



# データベース NetApp Solutions

NetApp  
May 10, 2024

# 目次

ネットアップのエンタープライズデータベースソリューション .....	1
Oracle データベース .....	1
Microsoft SQL Server の場合 .....	501
オープンソースデータベース .....	599
SnapCenter for Databasesの略 .....	610
DB自動化ツールキット .....	849
DBサイジングツールキット .....	868



# ネットアップのエンタープライズデータベースソリューション

## Oracle データベース

### AWSクラウド

#### TR-4986 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Amazon FSx ONTAP with iSCSI』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

Amazon FSx for NetApp ONTAPは、AWSクラウドでフルマネージドのNetApp ONTAPファイルシステムを起動して実行できるストレージサービスです。NetAppファイルシステムで使い慣れた機能、パフォーマンス、機能、APIを、フルマネージドのAWSサービスならではの即応性、拡張性、簡易性で提供します。Oracleなどの最も要件の厳しいデータベースワークロードを、AWSクラウドで安心して実行できます。

このドキュメントでは、Ansibleによる自動化を使用してAmazon FSx ONTAPファイルシステムにOracleデータベースを簡単に導入する方法について説明します。Oracleデータベースは、データアクセス用にiSCSIプロトコルを使用し、データベースストレージディスク管理用にOracle ASMを使用して、スタンドアロンの再起動構成で導入されます。また、AWSクラウドでのストレージ効率に優れたデータベース処理を実現するNetApp SnapCenter UIツールを使用したOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングについても説明します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Amazon FSx ONTAPファイルシステムへのOracleデータベース導入の自動化
- NetApp SnapCenterツールを使用したAmazon FSx ONTAPファイルシステムでのOracleデータベースのバックアップとリストア
- Amazon FSx ONTAPファイルシステム上のOracleデータベースクローン（NetApp SnapCenterツールを使用）

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- Amazon FSx ONTAPファイルシステムにOracleを導入したいと考えているDBA。
- データベース解決策アーキテクト。Amazon FSx ONTAPファイルシステムでOracleワークロードをテストしたいと考えています。
- Amazon FSx ONTAPファイルシステムにOracleデータベースを導入して管理したいストレージ管理者。
- アプリケーション所有者。Amazon FSx ONTAPファイルシステム上にOracleデータベースを構築したいと考えています。

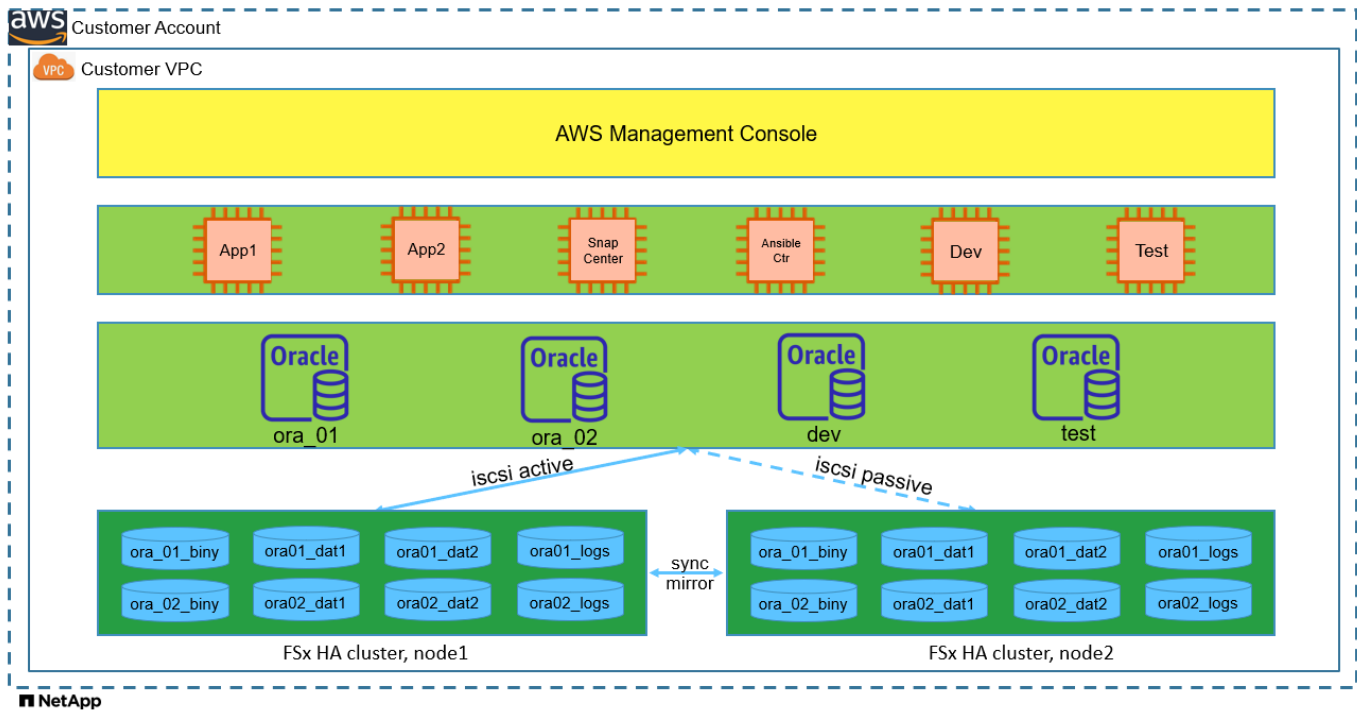
#### 解決策のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは一致しない可能性があるラボ環境で実行しました。を参

照してください [Key Factors for Deployment Consideration] を参照してください。

## アーキテクチャ

### Simplified, automated Oracle deployment on Amazon FSx ONTAP with iSCSI



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
Amazon FSx ONTAPストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	同じVPCとアベイラビリティゾーンに1つのFSx HAクラスタを配置します
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	2つのEC2 T2 xlarge EC2インスタンスによる同時導入
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6、4.18.0-372.9.1.el8.x86_64カーネル	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Serverの場合	2022 Standard、10.0.20348ビルド20348	SnapCenterサアハノホスト
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました

Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サーバ	バージョン4.9P1	ワークグループの導入
JDKを開く	バージョンjava-1.8.0-openjdk.x86_64	DB VMでのSnapCenterプラグインの要件

## ラボ環境でのOracleデータベースの構成

* サーバ *	* データベース *	* DBストレージ*
ORA_01	NTAP1 (NTAP1_PDB1、NTAP1_PDB2、NTAP1_PDB3)	Amazon FSx ONTAPファイルシステム上のiSCSI LUN
ORA_02	NTAP2 (NTAP2_PDB1、NTAP2_PDB2、NTAP2_PDB3)	Amazon FSx ONTAPファイルシステム上のiSCSI LUN

## 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* Oracleデータベースのストレージレイアウト。\*このOracleの自動導入では、デフォルトで4つのデータベースボリュームをプロビジョニングして、Oracleのバイナリ、データ、ログをホストします。ボリューム内の1つのLUNはOracleバイナリに割り当てられます。次に、データLUNとログLUNから2つのASMディスクグループを作成します。+data ASMディスクグループ内で、ボリューム内に2つのLUNを持つ2つのデータベースボリュームをプロビジョニングします。+logs ASMディスクグループ内に、ログボリュームに2つのLUNを作成します。ONTAPボリューム内に複数のLUNをレイアウトすると、一般的にパフォーマンスが向上します。
- \*複数のDBサーバの導入。\*自動化解決策では、1回のAnsibleプレイブック実行でOracleコンテナデータベースを複数のDBサーバに導入できます。DBサーバの数に関係なく、プレイブックの実行は変わりません。複数のコンテナデータベースを、異なるデータベースインスタンスID (Oracle SID) を持つ単一のEC2インスタンスに導入できます。ただし、導入したデータベースをサポートするのに十分なメモリがホストにあることを確認してください。
- \* iSCSI構成。\* EC2インスタンスデータベースサーバは、iSCSIプロトコルを使用してFSxストレージに接続します。EC2インスタンスは通常、単一のネットワークインターフェイスまたはENIを使用して導入されます。単一のNICインターフェイスがiSCSIトラフィックとアプリケーショントラフィックの両方を伝送します。アプリケーションとiSCSIの両方のトラフィックスループット要件を満たす適切なEC2コンピューティングインスタンスを選択するには、Oracle AWRレポートを慎重に分析して、OracleデータベースのI/Oピークスループット要件を測定することが重要です。また、AWS EC2では、一般に各TCPフローが5 Gbpsに制限されています。各iSCSIパスは5Gbps (625Mbps) の帯域幅を提供し、より高いスループット要件に対応するために複数のiSCSI接続が必要になる場合があります。
- 作成する各**Oracle ASM**ディスクグループに使用する**Oracle ASM**冗長性レベル。 Amazon FSx ONTAPはクラスタディスクレベルでのデータ保護に対してHA対応であるため、`External Redundancy`これは、このオプションでは、Oracle ASMがディスクグループの内容をミラーリングすることを許可しないことを意味します。
- データベースのバックアップ。 NetAppは、データベースのバックアップ、リストア、クローニングを実行するためのSnapCenterソフトウェアスイートで、使いやすいUIインターフェイスを備えています。 NetAppでは、このような管理ツールを実装して、高速 (1分未満) のSnapshotバックアップ、高速 (数分) のデータベースリストア、データベースクローンを実現することを推奨しています。

## 解決策の導入

以降のセクションでは、直接マウントされたデータベースLUNを使用するAmazon FSx ONTAPファイルシステムで、Oracle 19Cの導入と保護を自動化するためのステップバイステップの手順を説明します。データベースボリュームマネージャとしてOracle ASMを使用して構成を再起動します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。
2. AWS EC2コンソールから、EC2 LinuxインスタンスをOracle DBサーバとして導入します。ec2-userのSSH秘密鍵/公開鍵認証を有効にします。環境のセットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、も参照してください "[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)" を参照してください。
3. AWS FSxコンソールから、要件を満たすAmazon FSx ONTAPファイルシステムをプロビジョニングします。ドキュメントを確認する "[ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成していません](#)" を参照してください。
4. 手順2と3は、次のTerraform自動化ツールキットを使用して実行できます。このツールキットでは、という名前のEC2インスタンスが作成されます ora\_01 という名前のFSxファイルシステムがありまず fsx\_01。実行する前に、指示をよく確認し、環境に合わせて変数を変更してください。テンプレートは、独自の導入要件に合わせて簡単に変更できます。

```
git clone https://github.com/NetApp-
Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```

5. EC2 LinuxインスタンスをAnsibleコントローラノードとしてプロビジョニングし、最新バージョンのAnsibleとGitをインストールします。詳細については、次のリンクを参照してください。 "[NetApp 解決策 自動化の導入](#)" セクション-  
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS または  
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian。
6. NetApp SnapCenter UIツールを最新バージョンで実行するようにWindowsサーバをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。 "[SnapCenter サーバをインストールします](#)"
7. iSCSI用のNetApp Oracle Deployment Automation Toolkitのコピーをクローニングします。

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-
bb/na_oracle_deploy_iscsi.git
```

8. EC2 instances/tmp/archiveディレクトリにOracle 19Cインストールファイルをステージングします。

```
installer_archives:
  - "LINUX.X64_193000_grid_home.zip"
  - "p34762026_190000_Linux-x86-64.zip"
  - "LINUX.X64_193000_db_home.zip"
  - "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"
  - "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```



Oracle VMのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられており、Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースが確保されていることを確認してください。

9. 次のビデオをご覧ください。

[Amazon FSx ONTAP with iSCSIへのOracle導入の簡易化と自動化](#)

## 自動化パラメータファイル

Ansible Playbookは、事前定義されたパラメータを使用してデータベースのインストールと設定のタスクを実行します。このOracle自動化解決策では、プレイブックを実行する前にユーザ入力が必要な3つのユーザ定義パラメータファイルがあります。

- Hosts -自動化プレイブックの実行対象となるターゲットを定義します。
- vars/vars.yml -すべてのターゲットに適用される変数を定義するグローバル変数ファイル。
- host\_vars/host\_name.yml -名前付きターゲットにのみ適用される変数を定義するローカル変数ファイル。今回のユースケースでは、これらがOracle DBサーバです。

これらのユーザー定義変数ファイルに加えて、必要でない限り変更を必要としないデフォルトパラメータを含むデフォルトの変数ファイルがいくつかあります。次のセクションでは、ユーザ定義の変数ファイルを設定する方法について説明します。

## パラメータファイルの設定

## 1. Ansibleターゲット hosts ファイル構成：

```
# Enter Amazon FSx ONTAP management IP address
[ontap]
172.16.9.32

# Enter name for ec2 instance (not default IP address naming) to be
# deployed one by one, follow by ec2 instance IP address, and ssh
# private key of ec2-user for the instance.
[oracle]
ora_01 ansible_host=10.61.180.21 ansible_ssh_private_key_file
=ora_01.pem
ora_02 ansible_host=10.61.180.23 ansible_ssh_private_key_file
=ora_02.pem
```

## 2. グローバル vars/vars.yml ファイル構成

```
#####
#####
#####          Oracle 19c deployment global user
configurable variables          #####
#####          Consolidate all variables from ONTAP, linux
and oracle          #####
#####
#####
#####          ONTAP env specific config variables
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####          Linux env specific config variables
#####
```

```
# Enter the supported ONTAP platform: on-prem, aws-fsx.
ontap_platform: aws-fsx
```

```
# Enter ONTAP cluster management user credentials
username: "fsxadmin"
password: "xxxxxxxx"
```

```
#####
#####

# Enter RHEL subscription to enable repo
redhat_sub_username: xxxxxxxx
redhat_sub_password: "xxxxxxx"

#####
#####
###           Oracle DB env specific config variables
###
#####
#####

# Enter Database domain name
db_domain: solutions.netapp.com

# Enter initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: xxxxxxxx
```

### 3. ローカルDBサーバ host\_vars/host\_name.yml ora\_01.yml、ora\_02.ymlなどの構成

```
# User configurable Oracle host specific parameters

# Enter container database SID. By default, a container DB is
created with 3 PDBs within the CDB
oracle_sid: NTAP1

# Enter database shared memory size or SGA. CDB is created with SGA
at 75% of memory_limit, MB. The grand total of SGA should not exceed
75% available RAM on node.
memory_limit: 8192
```

## Playbookの実施



自動化ツールキットには、合計6つのプレイブックが用意されています。それぞれが異なるタスクブロックを実行し、さまざまな目的に対応します。

```
0-all_playbook.yml - execute playbooks from 1-4 in one playbook run.
1-ansible_requirements.yml - set up Ansible controller with required
libs and collections.
2-linux_config.yml - execute Linux kernel configuration on Oracle DB
servers.
3-ontap_config.yml - configure ONTAP svm/volumes/luns for Oracle
database and grant DB server access to luns.
4-oracle_config.yml - install and configure Oracle on DB servers for
grid infrastructure and create a container database.
5-destroy.yml - optional to undo the environment to dismantle all.
```

次のコマンドを使用してプレイブックを実行する方法は3つあります。

1. すべての導入プレイブックを1回の組み合わせで実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

2. 1~4の番号順でプレイブックを1つずつ実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 3-ontap_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

3. タグを指定して0-all\_playbook.ymlを実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t ansible_requirements
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t linux_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t ontap_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml -t oracle_config
```

#### 4. 環境を元に戻す

```
ansible-playbook -i hosts 5-destroy.yml -u ec2-user -e  
@vars/vars.yml
```

#### 実行後の検証

Playbookの実行後、Oracle DBサーバにOracleユーザとしてログインし、Oracleグリッドインフラとデータベースが正常に作成されたことを確認します。次に、ホストora\_01でのOracleデータベース検証の例を示します。

### 1. EC2インスタンス上のOracleコンテナデータベースを検証

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_iscsi]$ ssh -i ora_01.pem ec2-
user@172.30.15.40
Last login: Fri Dec 8 17:14:21 2023 from 10.61.180.18
[ec2-user@ip-172-30-15-40 ~]$ uname -a
Linux ip-172-30-15-40.ec2.internal 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 #1 SMP
Fri Apr 15 22:12:19 EDT 2022 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux

[ec2-user@ip-172-30-15-40 ~]$ sudo su
[root@ip-172-30-15-40 ec2-user]# su - oracle
Last login: Fri Dec 8 16:25:52 UTC 2023 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Dec 8 18:18:20 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE          LOG_MODE
-----
NTAP1         READ WRITE        ARCHIVELOG

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME          OPEN MODE RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED          READ ONLY NO
          3 NTAP1_PDB1          READ WRITE NO
          4 NTAP1_PDB2          READ WRITE NO
          5 NTAP1_PDB3          READ WRITE NO

SQL> select name from v$datafile;

NAME
```

```
-----  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/system.257.1155055419  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/sysaux.258.1155055463  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/undotbs1.259.1155055489  
+DATA/NTAP1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.115  
5056241  
+DATA/NTAP1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.115  
5056241  
+DATA/NTAP1/DATAFILE/users.260.1155055489  
+DATA/NTAP1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.1  
155056241  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/system.272.115  
5057059  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/sysaux.273.115  
5057059  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/undotbs1.271.1  
155057059  
+DATA/NTAP1/0C03AAFA7C6FD2E5E063280F1EACFBE0/DATAFILE/users.275.1155  
057075
```

NAME

```
-----  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/system.277.115  
5057075  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/sysaux.278.115  
5057075  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/undotbs1.276.1  
155057075  
+DATA/NTAP1/0C03AC0089ACD352E063280F1EAC12BD/DATAFILE/users.280.1155  
057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/system.282.115  
5057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/sysaux.283.115  
5057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/undotbs1.281.1  
155057091  
+DATA/NTAP1/0C03ACEABA54D386E063280F1EACE573/DATAFILE/users.285.1155  
057105
```

19 rows selected.

```
SQL> select name from v$controlfile;
```

NAME

```
-----  
+DATA/NTAP1/CONTROLFILE/current.261.1155055529  
+LOGS/NTAP1/CONTROLFILE/current.256.1155055529
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER  
-----
```

```
-----  
+DATA/NTAP1/ONLINELOG/group_3.264.1155055531  
+LOGS/NTAP1/ONLINELOG/group_3.259.1155055539  
+DATA/NTAP1/ONLINELOG/group_2.263.1155055531  
+LOGS/NTAP1/ONLINELOG/group_2.257.1155055539  
+DATA/NTAP1/ONLINELOG/group_1.262.1155055531  
+LOGS/NTAP1/ONLINELOG/group_1.258.1155055539
```

```
6 rows selected.
```

```
SQL> exit
```

```
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release  
19.0.0.0.0 - Production  
Version 19.18.0.0.0
```

## 2. Oracleリスナーを検証します。

```
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ lsnrctl status listener
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 08-DEC-2023  
18:20:24
```

```
Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=ip-172-30-  
15-40.ec2.internal) (PORT=1521)))
```

```
STATUS of the LISTENER
```

```
-----  
Alias                LISTENER  
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -  
Production  
Start Date           08-DEC-2023 16:26:09  
Uptime                0 days 1 hr. 54 min. 14 sec  
Trace Level          off  
Security              ON: Local OS Authentication  
SNMP                  OFF
```

```

Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/network/admin/listener.ora
Listener Log File      /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
40/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-15-
40.ec2.internal) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
40.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app/
oracle/product/19.0.0/NTAP1/admin/NTAP1/xdb_wallet)) (Presentation=HT
TP) (Session=RAW))
Services Summary...
Service "+ASM" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "+ASM_DATA" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "+ASM_LOGS" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "0c03aafa7c6fd2e5e063280f1eacfb0.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "0c03ac0089acd352e063280f1eac12bd.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "0c03aceaba54d386e063280f1eace573.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP1XDB.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap1_pdb1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap1_pdb2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...

```

```
Service "ntap1_pdb3.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully
```

### 3. 作成したグリッドインフラとリソースを検証します。

```
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ asm
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ crsctl check has
CRS-4638: Oracle High Availability Services is online
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ crsctl stat res -t
-----
-----
Name          Target  State        Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.LISTENER.lsnr
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.LOGS.dg
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.asm
          ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  Started,STABLE
ora.ons
          OFFLINE OFFLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cssd
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.diskmon
   1      OFFLINE OFFLINE
ora.driver.afd
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.evmd
   1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-40  STABLE
ora.ntap1.db
```

```
1          ONLINE  ONLINE          ip-172-30-15-40
Open,HOME=/u01/app/o

racle/product/19.0.0

/NTAP1,STABLE
-----
-----
```

#### 4. Oracle ASMを検証

```
[oracle@ip-172-30-15-40 ~]$ asmcmd
ASMCMDB> lsdg
State      Type      Rebal  Sector  Logical_Sector  Block      AU
Total_MB  Free_MB  Req_mir_free_MB  Usable_file_MB  Offline_disks
Voting_files  Name
MOUNTED  EXTERN  N      512     512  4096  4194304
163840   155376  0      155376
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512  4096  4194304
81920   80972  0      80972
N  LOGS/
ASMCMDB> lsdsk
Path
AFD:ORA_01_DAT1_01
AFD:ORA_01_DAT1_03
AFD:ORA_01_DAT2_02
AFD:ORA_01_DAT2_04
AFD:ORA_01_LOGS_01
AFD:ORA_01_LOGS_02
ASMCMDB> afd_state
ASMCMDB-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ip-172-30-15-40.ec2.internal'
ASMCMDB> exit
```

#### 5. Oracle Enterprise Manager Expressにログインして、データベースを検証します。



Not secure | <https://172.30.15.40:5500/em/login>

# ORACLE ENTERPRISE MANAGER DATABASE EXPRESS

Username

Password

Container Name

[Log in](#)

ORACLE

Copyright 2013, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Not secure | <https://172.30.15.40:5500/em/shell>

ORACLE Enterprise Manager Database Express

NTAP1 (19.18.0.0.0) Performance Storage

## Database Home

Time Zone: Browser (GMT-00:00) 1 min Auto-Refresh Refresh

### Status

Up Time 1 hours, 21 minutes, 12 seconds

Type **Single Instance (NTAP1)**  
CDB (3 PDB(s))

Version 19.18.0.0.0 Enterprise Edition

Platform Name Linux x86 64-bit

Thread 1

Archiver Started

Last Backup Time N/A

Incident(s) 5

### Performance

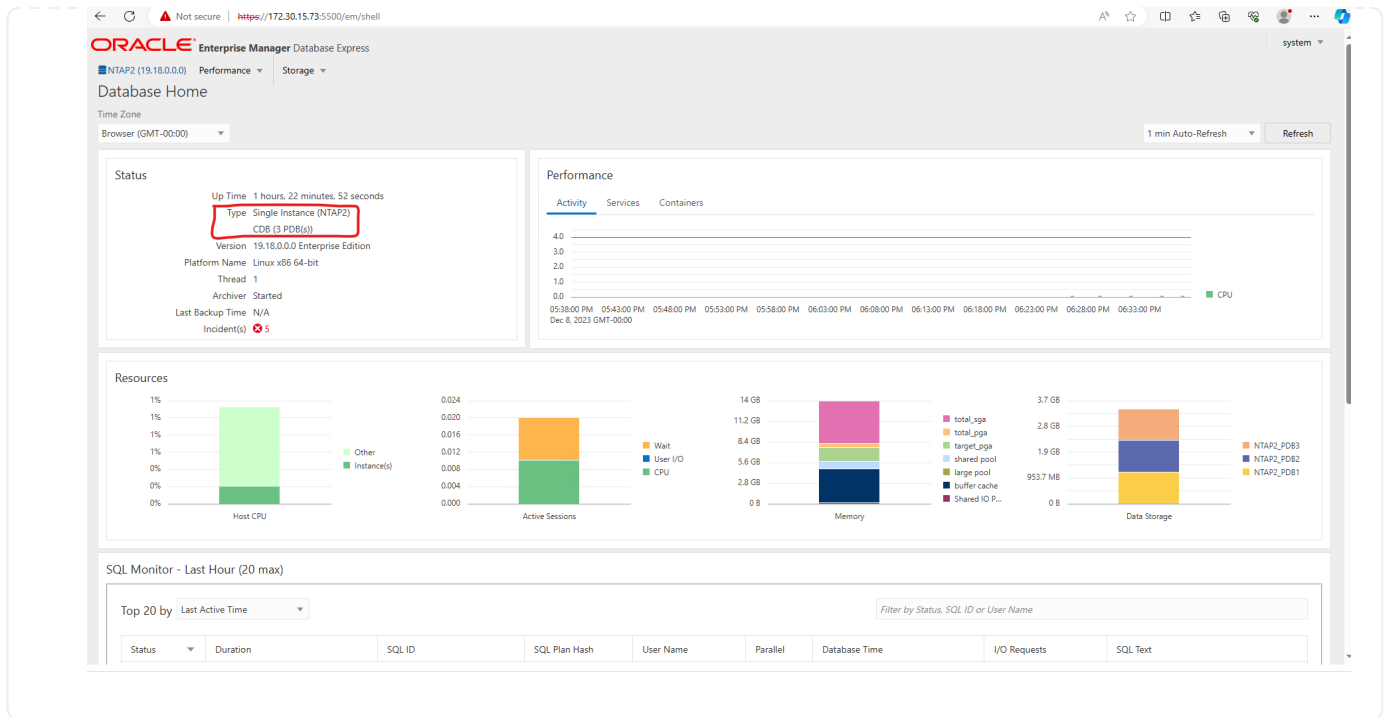
Activity Services Containers

### Resources

### SQL Monitor - Last Hour (20 max)

Top 20 by Last Active Time Filter by Status: SQL ID or User Name

Status	Duration	SQL ID	SQL Plan Hash	User Name	Parallel	Database Time	I/O Requests	SQL Text
--------	----------	--------	---------------	-----------	----------	---------------	--------------	----------



## SnapCenterによるOracleのバックアップ、リストア、クローニング

TR-4979を参照 ["ゲストマウント型FSx ONTAPにより、VMware Cloud on AWS上のシンプルで自己管理型のOracleを実現"](#) セクション。Oracle backup, restore, and clone with SnapCenter  
SnapCenterのセットアップと、データベースのバックアップ、リストア、クローニングのワークフローの実行の詳細については、[を参照してください。](#)

### 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KQCQiA54KfBhCKARIsAjzSrdqwQrghn6171jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KQCQiA54KfBhCKARIsAjzSrdqwQrghn6171jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

- 新規データベースをインストールしたスタンドアロンサーバー用のOracle Grid Infrastructureのインストール

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3)

- 応答ファイルを使用したOracleデータベースのインストールと設定

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

- ONTAPでRed Hat Enterprise Linux 8.2を使用する

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap-sanhost/hu\\_rhel\\_82.html#all-san-array-configurations"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-sanhost/hu_rhel_82.html#all-san-array-configurations)

## TR-4979 : 『Simplified、Self-managed Oracle in VMware Cloud on AWS with guest-mounted FSx ONTAP』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

### 目的

企業は、数十年にわたり、プライベートデータセンターでVMware上でOracleを実行してきました。VMware Cloud (VMC) on AWSは、ボタンを押すだけの解決策を提供し、VMwareのエンタープライズクラスのSoftware-Defined Data Center (SDDC) ソフトウェアをAWSクラウド専用の柔軟性に優れたベアメタルインフラで使用できるようにします。AWS FSx ONTAPは、VMC SDDCとデータファブリックにプレミアムストレージを提供します。これにより、OracleなどのビジネスクリティカルなアプリケーションをvSphere®ベースのプライベートクラウド、パブリッククラウド、ハイブリッドクラウド環境で実行し、AWSサービスへのアクセスを最適化できます。既存のOracleワークロードであろうと新規のOracleワークロードであろうと、VMC on AWSは、VMware上で使い慣れたシンプルで自己管理型のOracle環境を提供し、AWSクラウドのすべてのメリットを活用できます。プラットフォームの管理と最適化はすべてVMwareに任せられます。

このドキュメントでは、Amazon FSx ONTAPをプライマリデータベースストレージとして使用するVMC環境にOracleデータベースを導入して保護する方法について説明します。Oracleデータベースは、直接VMゲストマウントLUNまたはNFSマウントVMware VMDKデータストアディスクとして、FSxストレージ上のVMCに導入できます。本テクニカルレポートでは、iSCSIプロトコルとOracle ASMを使用したVMCクラスタ内のVMへの直接ゲストマウントFSxストレージとしてのOracleデータベースの導入について説明します。また、NetApp SnapCenter UIツールを使用して、開発とテスト用にOracleデータベースをバックアップ、リストア、クローニングする方法や、AWS上のVMCでのストレージ効率に優れたデータベース処理のためのその他のユースケースについて説明します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Amazon FSx ONTAPをプライマリデータベースストレージとして使用し、AWS上のVMCにOracleデータベースを導入
- NetApp SnapCenterツールを使用したAWS上のVMCでのOracleデータベースのバックアップとリストア
- NetApp SnapCenterツールを使用した、AWS上のVMCでの開発/テスト用またはその他のユースケース用のOracleデータベースのクローン

### 対象者

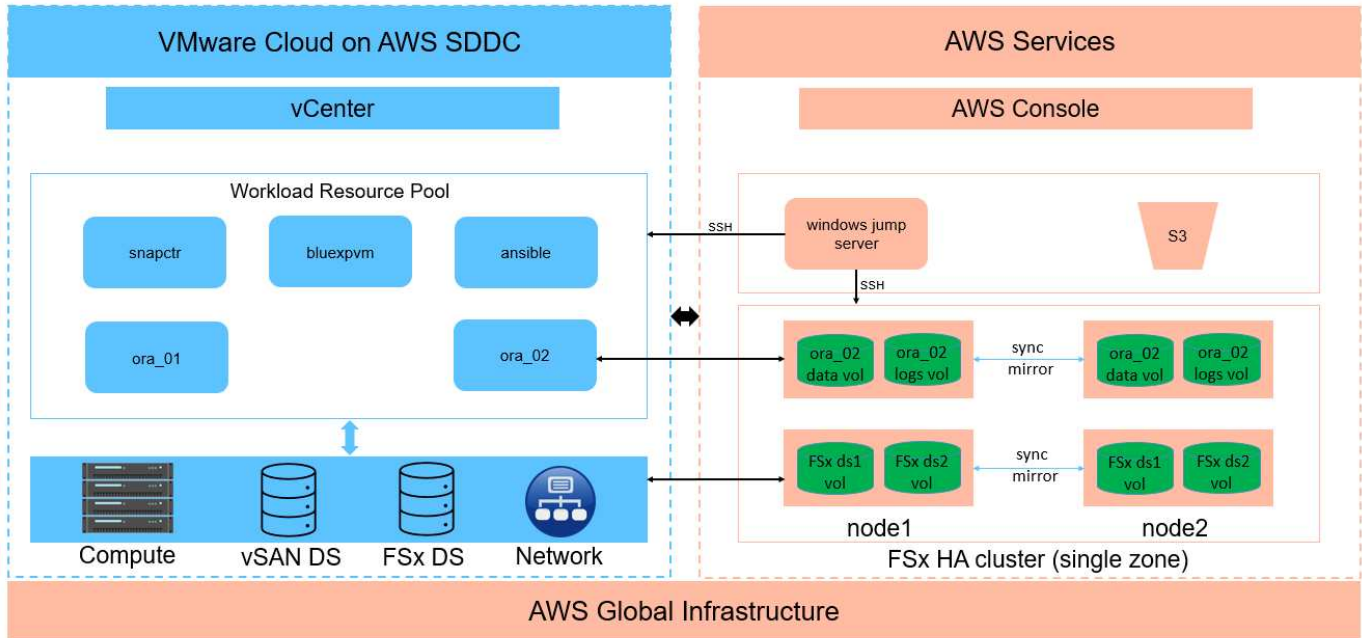
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- Amazon FSx ONTAPを使用してAWS上のVMCにOracleを導入したいと考えているDBA
- AWSクラウド上のVMCでOracleワークロードをテストしたいデータベース解決策アーキテクト
- Amazon FSx ONTAPを使用して、AWS上のVMCに導入されたOracleデータベースの導入と管理を希望するストレージ管理者
- AWSクラウドのVMCにOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは一致しない可能性があるAWS上のVMCを使用したラボ環境で実行しました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

アーキテクチャ

Oracle Database Deployment in VMware Cloud on AWS with Amazon FSx ONTAP 



 NetApp

ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
FSX ONTAP ストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	VMCと同じVPCおよびアベイラビリティゾーンに1つのFSx ONTAP HAクラスタ
VMC SDDCクラスタ	Amazon EC2 i3.metalシングルノード/ Intel Xeon E5-2686 CPU、36コア/ 512G RAM	10.37TB vSANストレージ
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6、4.18.0-372.9.1.el8.x86_64カーネル	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Serverの場合	2022 Standard、10.0.20348ビルド20348	SnapCenterサアハノホスト
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました

Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サーバ	バージョン4.9P1	ワークグループの導入
BlueXPによるVMのバックアップとリカバリ	リリース1.0	OVA vSphereプラグインVMとして導入
VMware vSphere の場合	バージョン8.0.1.00300	VMware Tools、バージョン：11365-Linux、12352-Windows
JDKを開く	バージョンjava-1.8.0-openjdk.x86_64	DB VMでのSnapCenterプラグインの要件

### AWS上のVMCでのOracleデータベース構成

* サーバ *	* データベース *	* DBストレージ*
ORA_01	cdb1 (cdb1_pdb1、cdb1_pdb2、cdb1_pdb3)	FSx ONTAP上のVMDKデータストア
ORA_01	cdb2 (cdb2_pdb)	FSx ONTAP上のVMDKデータストア
ORA_02	cdb3 (cdb3_pdb1、cdb3_pdb2、cdb3_pdb3)	ゲストに直接マウントされたFSx ONTAP
ORA_02	cdb4 (cdb4_pdb)	ゲストに直接マウントされたFSx ONTAP

### 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* FSxからVMCへの接続。\* VMware Cloud on AWSにSDDCを導入すると、SDDCはAWSアカウントと組織専用のVPC内に作成され、VMwareによって管理されます。また、SDDCを自分のAWSアカウント（お客様のAWSアカウント）に接続する必要があります。この接続により、SDDCは顧客アカウントに属するAWSサービスにアクセスできます。FSx for ONTAPは、お客様のアカウントに導入されるAWSサービスです。VMC SDDCをお客様のアカウントに接続すると、VMC SDDC内のVMでFSxストレージを使用してゲストを直接マウントできるようになります。
- \* FSXストレージHAクラスタのシングルゾーンまたはマルチゾーン展開。\*このテストと検証では、FSX HAクラスタを単一のAWSアベイラビリティゾーンに導入しました。また、パフォーマンスを向上させ、アベイラビリティゾーン間でのデータ転送料金を回避するために、NetAppではFSx for NetApp ONTAPとVMware Cloud on AWSを同じアベイラビリティゾーンに導入することを推奨しています。
- \* FSxストレージクラスタのサイジング。\* Amazon FSx for ONTAP ストレージファイルシステムは、SSDの最大16万IOPS、最大4GBpsのスループット、最大192TiBの容量を提供します。ただし、プロビジョニングされたIOPS、スループット、およびストレージ制限（最小1、024GiB）を基準にしてクラスタのサイズを設定することもできます。アプリケーションの可用性に影響を与えることなく、容量をオンザフライで動的に調整できます。
- \* Oracleデータとログのレイアウト。\*テストと検証では、データ用とログ用にそれぞれ2つのASMディスクグループを導入しました。+DATA ASMディスクグループ内で、データボリュームに4つのLUNをプロビ

ジョニングしました。+logs ASMディスクグループ内で、ログボリュームに2つのLUNをプロビジョニングしました。一般に、Amazon FSx for ONTAPボリューム内に複数のLUNをレイアウトすると、パフォーマンスが向上します。

- \* iSCSI構成。\* VMC SDDC内のデータベースVMは、iSCSIプロトコルを使用してFSxストレージに接続します。Oracle AWRレポートを慎重に分析してアプリケーションとiSCSIのトラフィックスループットの要件を特定することにより、OracleデータベースのI/Oピークスループットの要件を測定することが重要です。また、マルチパスが適切に設定されている両方のFSx iSCSIエンドポイントに4つのiSCSI接続を割り当てることを推奨します。
- 作成する**Oracle ASM**ディスクグループごとに使用する**Oracle ASM**冗長性レベル。FSx ONTAPはすでにFSxクラスタレベルでストレージをミラーリングしているため、External Redundancy（外部冗長性）を使用する必要があります。つまり、このオプションでは、Oracle ASMがディスクグループの内容をミラーリングできません。
- データベースのバックアップ。NetAppは、データベースのバックアップ、リストア、クローニングを実行するためのSnapCenterソフトウェアスイートで、使いやすいUIインターフェイスを備えています。NetAppでは、このような管理ツールを実装して、高速（1分未満）のSnapshotバックアップ、高速（数分）のデータベースリストア、データベースクローンを実現することを推奨しています。

## 解決策の導入

以下のセクションでは、AWS上のVMCにOracle 19Cを導入し、単一ノードのDB VMに直接マウントされたFSx ONTAPストレージを使用して、データベースボリュームマネージャとしてOracle ASMを使用して構成を再起動するためのステップバイステップの手順を説明します。

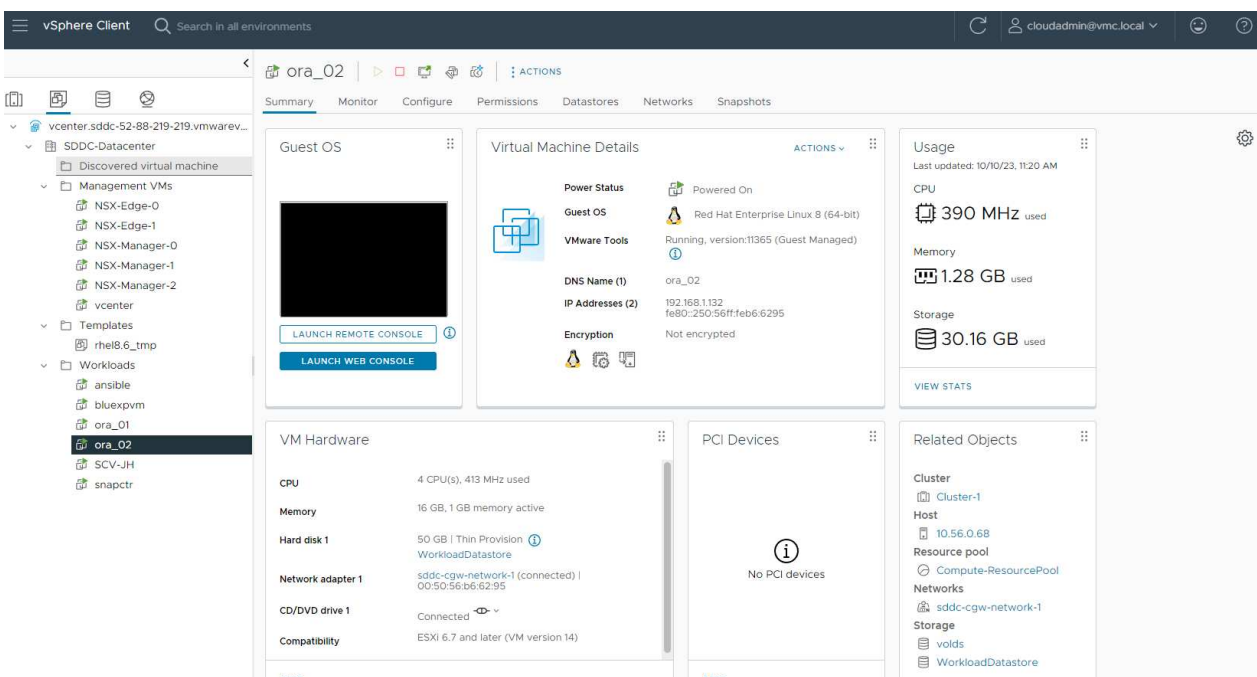
## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. VMware Cloud on AWSを使用したSoftware-Defined Data Center (SDDC) が作成されている。VMCでSDDCを作成する方法の詳細については、VMwareのドキュメントを参照してください。"[AWSでのVMware Cloudの導入](#)"
2. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。AWSアカウントはVMC SDDCにリンクされています。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx for ONTAPストレージHAクラスタを導入してOracleデータベースボリュームをホストします。FSXストレージの導入に慣れていない場合は、マニュアルを参照してください "[ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成していません](#)" を参照してください。
4. 上記の手順は、次のTerraform自動化ツールキットを使用して実行できます。このツールキットでは、SSHとFSxファイルシステムを介したVMCアクセスのSDDCのジャンプホストとしてEC2インスタンスを作成します。実行する前に、手順をよく確認し、環境に合わせて変数を変更してください。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```

5. VMCに導入するOracle環境をホストするために、AWS上のVMware SDDCでVMを構築します。このデモでは、Oracle DBサーバとしてLinux VMを2台、SnapCenterサーバとしてWindowsサーバを1台、必要に応じてAnsibleコントローラとしてオプションのLinuxサーバを1台構築し、Oracleのインストールや設定を自動化しました。次に、解決策検証のためのラボ環境のスナップショットを示します。



6. 必要に応じて、NetAppには、Oracleの導入と設定を実行するためのいくつかの自動化ツールキットも用意されています。を参照してください "[DB自動化ツールキット](#)" を参照してください。



Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースを確保するために、Oracle VMのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられていることを確認してください。

## DB VMカーネル設定



前提条件をプロビジョニングした状態で、SSHを使用してOracle VMに管理者ユーザとしてログインし、rootユーザにsudoを実行して、Oracleインストール用のLinuxカーネルを設定します。Oracleのインストールファイルは、AWS S3バケットにステージングしてVMに転送できます。

1. ステージングディレクトリを作成します /tmp/archive フォルダに移動し、を設定します 777 許可。

```
mkdir /tmp/archive
```

```
chmod 777 /tmp/archive
```

2. Oracleバイナリインストールファイルおよびその他の必要なrpmファイルをダウンロードしてステージングします /tmp/archive ディレクトリ。

に記載されているインストールファイルのリストを参照してください /tmp/archive DB VM上。

```
[admin@ora_02 ~]$ ls -l /tmp/archive/
total 10539364
-rw-rw-r--. 1 admin admin      19112 Oct  4 17:04 compat-
libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm
-rw-rw-r--. 1 admin admin    3059705302 Oct  4 17:10
LINUX.X64_193000_db_home.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin    2889184573 Oct  4 17:11
LINUX.X64_193000_grid_home.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin     589145 Oct  4 17:04
netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
-rw-rw-r--. 1 admin admin     31828 Oct  4 17:04 oracle-
database-preinstall-19c-1.0-2.el8.x86_64.rpm
-rw-rw-r--. 1 admin admin    2872741741 Oct  4 17:12
p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin    1843577895 Oct  4 17:13
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin     124347218 Oct  4 17:13
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
-rw-rw-r--. 1 admin admin     257136 Oct  4 17:04
policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
[admin@ora_02 ~]$
```

3. Oracle 19CプレインストールRPMをインストールします。これにより、ほとんどのカーネル設定要件を満たすことができます。

```
yum install /tmp/archive/oracle-database-preinstall-19c-1.0-2.el8.x86_64.rpm
```

4. 不足しているをダウンロードしてインストールします `compat-libcap1` Linux 8の場合。

```
yum install /tmp/archive/compat-libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm
```

5. ネットアップから、`NetApp Host Utilities`をダウンロードしてインストールします。

```
yum install /tmp/archive/netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
```

6. をインストールします `policycoreutils-python-utils`。

```
yum install /tmp/archive/policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

7. Open JDKバージョン1.8をインストールします。

```
yum install java-1.8.0-openjdk.x86_64
```

8. `iSCSI`イニシエータユーティリティをインストールします。

```
yum install iscsi-initiator-utils
```

9. `SG3_utils`をインストールします。

```
yum install sg3_utils
```

10. `device-mapper-multipath`をインストールします。

```
yum install device-mapper-multipath
```

11. 現在のシステムで透過的なHugepageを無効にします。

```
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
```

```
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
```

12. に次の行を追加します /etc/rc.local 無効にします transparent\_hugepage 再起動後。

```
vi /etc/rc.local
```

```
# Disable transparent hugepages
    if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
    fi
    if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
    fi
```

13. を変更してSELinuxを無効にします SELINUX=enforcing 終了： SELINUX=disabled。変更を有効にするには、ホストをリブートする必要があります。

```
vi /etc/sysconfig/selinux
```

14. に次の行を追加します limit.conf ファイル記述子の制限とスタックサイズを設定します。

```
vi /etc/security/limits.conf
```

```
*          hard    nofile     65536
*          soft    stack      10240
```

15. 次の手順でスワップ領域が設定されていない場合は、DB VMにスワップ領域を追加します。"スワップファイルを使用して、Amazon EC2インスタンスのスワップスペースとして機能するようにメモリを割り当てるにはどうすればよいですか。" 追加するスペースの正確な量は、最大16GのRAMのサイズによって異なります。
16. 変更 node.session.timeo.replacement\_timeout を参照してください iscsi.conf 設定ファイルは120~5秒です。

```
vi /etc/iscsi/iscsid.conf
```

17. EC2インスタンスでiSCSIサービスを有効にして開始します。

```
systemctl enable iscsid
```

```
systemctl start iscsid
```

18. データベースLUNマッピングに使用するiSCSIイニシエータアドレスを取得します。

```
cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

19. ASM管理ユーザ (Oracle) のASMグループを追加します。

```
groupadd asmadmin
```

```
groupadd asmdba
```

```
groupadd asmoper
```

20. ASMグループをセカンダリグループとして追加するようにOracleユーザを変更します (Oracleユーザは、OracleプリインストールRPMインストール後に作成されている必要があります)。

```
usermod -a -G asmadmin oracle
```

```
usermod -a -G asmdba oracle
```

```
usermod -a -G asmoper oracle
```

21. Linuxファイアウォールがアクティブな場合は、停止して無効にします。

```
systemctl stop firewalld
```

```
systemctl disable firewalld
```

22. コメントを解除して、adminユーザに対してパスワードを使用しないsudoを有効にする # %wheel ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL /etc/sudoersファイルの行。ファイル権限を変更して編集します。

```
chmod 640 /etc/sudoers
```

```
vi /etc/sudoers
```

```
chmod 440 /etc/sudoers
```

23. EC2インスタンスをリブートします。

**FSx ONTAP LUN**をプロビジョニングして**DB VM**にマッピング

sshおよびFSxクラスタ管理IP経由でfsxadminユーザとしてFSxクラスタにログインし、コマンドラインから3つのボリュームをプロビジョニングします。ボリューム内にLUNを作成し、Oracleデータベースのバイナリファイル、データファイル、ログファイルをホストします。

1. SSHを使用してfsxadminユーザとしてFSxクラスタにログインします。

```
ssh fsxadmin@10.49.0.74
```

2. 次のコマンドを実行して、Oracleバイナリ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_02_biny -aggregate aggr1 -size 50G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

3. 次のコマンドを実行してOracleデータ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_02_data -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

4. 次のコマンドを実行して、Oracleログ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_02_logs -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

5. 作成したボリュームを検証します。

```
vol show ora*
```

コマンドの出力：

```
FsxId0c00cec8dad373fd1::> vol show ora*  
Vserver   Volume           Aggregate      State        Type        Size  
Available Used%  
-----  
nim       ora_02_biny     aggr1         online      RW          50GB  
22.98GB  51%  
nim       ora_02_data     aggr1         online      RW          100GB  
18.53GB  80%  
nim       ora_02_logs     aggr1         online      RW          50GB  
7.98GB   83%
```

6. データベースバイナリボリューム内にバイナリLUNを作成します。

```
lun create -path /vol/ora_02_biny/ora_02_biny_01 -size 40G -ostype linux
```

7. データベースデータボリューム内にデータLUNを作成します。

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_01 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_02 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_03 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_04 -size 20G -ostype linux
```

8. データベースログボリューム内にログLUNを作成します。

```
lun create -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_01 -size 40G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_02 -size 40G -ostype linux
```

9. 上記のEC2カーネル設定の手順14で取得したイニシエータを使用して、EC2インスタンスのigroupを作成します。

```
igroup create -igroup ora_02 -protocol iscsi -ostype linux  
-initiator iqn.1994-05.com.redhat:f65fed7641c2
```

10. 上記で作成したigroupにLUNをマッピングします。LUNを追加するたびに、LUN IDを順番に増やします。

```

lun map -path /vol/ora_02_biny/ora_02_biny_01 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 0
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_01 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 1
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_02 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 2
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_03 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 3
lun map -path /vol/ora_02_data/ora_02_data_04 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 4
lun map -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_01 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 5
lun map -path /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_02 -igroup ora_02
-vserver svm_ora -lun-id 6

```

11. LUNマッピングを検証します。

```
mapping show
```

次のような結果が返されます。

```

FsxId0c00cec8dad373fd1::> mapping show
(lun mapping show)
Vserver      Path                                          Igroup    LUN ID
Protocol
-----
nim          /vol/ora_02_biny/ora_02_u01_01            ora_02     0
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_01            ora_02     1
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_02            ora_02     2
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_03            ora_02     3
iscsi
nim          /vol/ora_02_data/ora_02_u02_04            ora_02     4
iscsi
nim          /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_01            ora_02     5
iscsi
nim          /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_02            ora_02     6
iscsi

```





次に、Oracleグリッドインフラ用のFSx ONTAPストレージをインポートしてセットアップし、VMCデータベースVMにデータベースをインストールします。

1. WindowsジャンプサーバからPuttyを使用して、SSH経由でadminユーザとしてDB VMにログインします。
2. いずれかのSVM iSCSI IPアドレスを使用してFSx iSCSIエンドポイントを検出します。環境固有のポータルアドレスに変更します。

```
sudo iscsiadm iscsiadm --mode discovery --op update --type  
sendtargets --portal 10.49.0.12
```

3. 各ターゲットにログインしてiSCSIセッションを確立します。

```
sudo iscsiadm --mode node -l all
```

想定されるコマンドの出力は次のとおりです。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo iscsiadm --mode node -l all  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.12,3260]  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.186,3260]  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.12,3260] successful.  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
10.49.0.186,3260] successful.
```

4. アクティブなiSCSIセッションのリストを表示して検証します。

```
sudo iscsiadm --mode session
```

iSCSIセッションを返します。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 10.49.0.186:3260,1028 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.545a38bf06ac11ee8503e395ab90d704:vs.3 (non-flash)  
tcp: [2] 10.49.0.12:3260,1029 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.545a38bf06ac11ee8503e395ab90d704:vs.3 (non-flash)
```

5. LUNがホストにインポートされたことを確認します。

```
sudo sanlun lun show
```

FSxからOracle LUNのリストが返されます。

```

[admin@ora_02 ~]$ sudo sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
device          host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname
filename        adapter      protocol    size    product
-----
nim              /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_02
/dev/sdo        host34       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_01
/dev/sdn        host34       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_04
/dev/sdm        host34       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_03
/dev/sdl        host34       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_02
/dev/sdk        host34       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_01
/dev/sdj        host34       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_biny/ora_02_u01_01
/dev/sdi        host34       iSCSI      40g    cDOT
nim              /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_02
/dev/sdh        host33       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_logs/ora_02_u03_01
/dev/sdg        host33       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_04
/dev/sdf        host33       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_03
/dev/sde        host33       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_02
/dev/sdd        host33       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_data/ora_02_u02_01
/dev/sdc        host33       iSCSI      20g    cDOT
nim              /vol/ora_02_biny/ora_02_u01_01
/dev/sdb        host33       iSCSI      40g    cDOT

```

6. を設定します multipath.conf 次のデフォルトエントリとブラックリストエントリを持つファイル。

```
sudo vi /etc/multipath.conf
```

次のエントリを追加します。

```
defaults {
    find_multipaths yes
    user_friendly_names yes
}

blacklist {
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

7. マルチパスサービスを開始します。

```
sudo systemctl start multipathd
```

マルチパスデバイスがに表示されます /dev/mapper ディレクトリ。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /dev/mapper
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e68512d -> ../dm-0
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685141 -> ../dm-1
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685142 -> ../dm-2
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685143 -> ../dm-3
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685144 -> ../dm-4
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685145 -> ../dm-5
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685146 -> ../dm-6
crw----- 1 root root 10, 236 Mar 21 18:19 control
```

8. SSH経由でFSX ONTAPクラスタにfsxadminユーザとしてログインし、6c574xxx...で始まる各LUNの16進数値を取得します。16進数値は3600a0980 (AWSベンダーID) で始まります。

```
lun show -fields serial-hex
```

次のように戻ります。

```
FsxId02ad7bf3476b741df::> lun show -fields serial-hex
vserver path                               serial-hex
-----
svm_ora /vol/ora_02_biny/ora_02_biny_01 6c574235472455534e68512d
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_01 6c574235472455534e685141
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_02 6c574235472455534e685142
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_03 6c574235472455534e685143
svm_ora /vol/ora_02_data/ora_02_data_04 6c574235472455534e685144
svm_ora /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_01 6c574235472455534e685145
svm_ora /vol/ora_02_logs/ora_02_logs_02 6c574235472455534e685146
7 entries were displayed.
```

9. を更新します /dev/multipath.conf Fileを使用して、マルチパスデバイスのフレンドリ名を追加します。

```
sudo vi /etc/multipath.conf
```

次のエントリで構成されます。

```

multipaths {
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e68512d
        alias         ora_02_biny_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685141
        alias         ora_02_data_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685142
        alias         ora_02_data_02
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685143
        alias         ora_02_data_03
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685144
        alias         ora_02_data_04
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685145
        alias         ora_02_logs_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685146
        alias         ora_02_logs_02
    }
}

```

10. マルチパスサービスをリブートして、のデバイスが正しいことを確認します /dev/mapper LUN名とシリアル16進数のIDが変更されました。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

チェックしてください /dev/mapper 次のように戻ります。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /dev/mapper
total 0
crw----- 1 root root 10, 236 Mar 21 18:19 control
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_biny_01 -> ../dm-
0
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_01 -> ../dm-
1
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_02 -> ../dm-
2
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_03 -> ../dm-
3
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_data_04 -> ../dm-
4
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_logs_01 -> ../dm-
5
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_02_logs_02 -> ../dm-
6
```

11. バイナリLUNを単一のプライマリパーティションでパーティショニングします。

```
sudo fdisk /dev/mapper/ora_02_biny_01
```

12. パーティション化されたバイナリLUNをXFSファイルシステムでフォーマットします。

```
sudo mkfs.xfs /dev/mapper/ora_02_biny_01p1
```

13. バイナリLUNをにマウントします /u01。

```
sudo mkdir /u01
```

```
sudo mount -t xfs /dev/mapper/ora_02_biny_01p1 /u01
```

14. 変更 /u01 Oracleユーザーおよび関連づけられているプライマリグループに対するマウントポイントの所有権

```
sudo chown oracle:oinstall /u01
```

15. バイナリLUNのUUIを探します。



```
sudo blkid /dev/mapper/ora_02_biny_01p1
```

16. にマウントポイントを追加します /etc/fstab。

```
sudo vi /etc/fstab
```

次の行を追加します。

```
UUID=d89fb1c9-4f89-4de4-b4d9-17754036d11d      /u01      xfs
defaults,nofail 0          2
```

17. rootユーザとして、Oracleデバイスのudevルールを追加します。

```
vi /etc/udev/rules.d/99-oracle-asmdevices.rules
```

次のエントリを含めます。

```
ENV{DM_NAME}=="ora*", GROUP=="oinstall", OWNER=="oracle",
MODE=="660"
```

18. rootユーザとしてudevルールをリロードします。

```
udevadm control --reload-rules
```

19. rootユーザとしてudevルールをトリガーします。

```
udevadm trigger
```

20. rootユーザとして、multipathdをリロードします。

```
systemctl restart multipathd
```

21. EC2インスタンスホストをリブートします。

1. SSHを使用してDB VMにadminユーザとしてログインし、コメントを解除してパスワード認証を有効にします。 PasswordAuthentication yes コメントすることができます  
PasswordAuthentication no。

```
sudo vi /etc/ssh/sshd_config
```

2. sshdサービスを再起動します。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. Oracleユーザパスワードをリセットします。

```
sudo passwd oracle
```

4. Oracle Restartソフトウェア所有者ユーザー（Oracle）としてログインします。Oracleディレクトリを次のように作成します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle
```

```
mkdir -p /u01/app/oraInventory
```

5. ディレクトリの権限設定を変更します。

```
chmod -R 775 /u01/app
```

6. グリッドのホームディレクトリを作成して変更します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
```

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
```

7. グリッドインストールファイルを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_grid_home.zip
```

8. グリッドホームからを削除します OPatch ディレクトリ。

```
rm -rf OPatch
```

9. grid homeから解凍します。 p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip。

```
unzip -q /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

10. グリッドホームから、修正してください cv/admin/cvu\_config`をクリックし、コメントを解除して置換します `CV\_ASSUME\_DISTID=OEL5 を使用 CV\_ASSUME\_DISTID=OL7。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

11. を準備します gridsetup.rsp サイレントインストール用のファイルを作成し、にRSPファイルを配置します /tmp/archive ディレクトリ。RSPファイルは、次の情報を含むセクションA、B、およびGをカバーする必要があります。

```
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
oracle.install.option=HA_CONFIG
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.asm.OSDBA=asmdba
oracle.install.asm.OSOPER=asmoper
oracle.install.asm.OSASM=asmadmin
oracle.install.asm.SYSASMPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.diskGroup.name=DATA
oracle.install.asm.diskGroup.redundancy=EXTERNAL
oracle.install.asm.diskGroup.AUSize=4
oracle.install.asm.diskGroup.disks=/dev/mapper/ora_02_data_01,/dev/mapper/ora_02_data_02,/dev/mapper/ora_02_data_03,/dev/mapper/ora_02_data_04
oracle.install.asm.diskGroup.diskDiscoveryString=/dev/mapper/*
oracle.install.asm.monitorPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.configureAFD=true
```

12. EC2インスタンスにrootユーザとしてログインし、を設定します ORACLE\_HOME および ORACLE\_BASE。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/
```

```
export ORACLE_BASE=/tmp
```

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin
```

13. Oracle ASMフィルタドライバで使用するディスクデバイスを初期化します。

```
./asmcmd afd_label DATA01 /dev/mapper/ora_02_data_01 --init
```

```
./asmcmd afd_label DATA02 /dev/mapper/ora_02_data_02 --init
```

```
./asmcmd afd_label DATA03 /dev/mapper/ora_02_data_03 --init
```

```
./asmcmd afd_label DATA04 /dev/mapper/ora_02_data_04 --init
```

```
./asmcmd afd_label LOGS01 /dev/mapper/ora_02_logs_01 --init
```

```
./asmcmd afd_label LOGS02 /dev/mapper/ora_02_logs_02 --init
```

14. をインストールします cvuqdisk-1.0.10-1.rpm。

```
rpm -ivh /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/cv/rpm/cvuqdisk-1.0.10-1.rpm
```

15. 設定解除 (Unset) \$ORACLE\_BASE。

```
unset ORACLE_BASE
```

16. EC2インスタンスにOracleユーザとしてログインし、でパッチを展開します /tmp/archive フォルダ。

```
unzip -q /tmp/archive/p34762026_190000_Linux-x86-64.zip -d /tmp/archive
```

17. grid home/u01/app/oracle/product/19.0.0/gridからOracleユーザーとしてを起動します gridSetup.sh グリッドインフラのインストールに使用します。

```
./gridSetup.sh -applyRU /tmp/archive/34762026/ -silent  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp
```

18. rootユーザとして、次のスクリプトを実行します。

```
/u01/app/oraInventory/orainstRoot.sh
```

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/root.sh
```

19. rootユーザとして、multipathdをリロードします。

```
systemctl restart multipathd
```

20. Oracleユーザとして、次のコマンドを実行して設定を完了します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/gridSetup.sh -executeConfigTools  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp -silent
```

21. Oracleユーザとして、logsディスクグループを作成します。

```
bin/asmca -silent -sysAsmPassword 'yourPWD' -asmsnmpPassword  
'yourPWD' -createDiskGroup -diskGroupName LOGS -disk 'AFD:LOGS*'  
-redundancy EXTERNAL -au_size 4
```

22. Oracleユーザとして、インストールの設定後にグリッドサービスを検証します。

```
bin/crsctl stat res -t
```

```
[oracle@ora_02 grid]$ bin/crsctl stat res -t
```

```
-----  
-----  
Name          Target  State          Server          State  
details  
-----  
-----  
Local Resources  
-----  
-----  
ora.DATA.dg  
          ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.LISTENER.lsnr  
          ONLINE  INTERMEDIATE   ora_02          Not All  
Endpoints Re  
gistered, STABLE  
ora.LOGS.dg  
          ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.asm  
          ONLINE  ONLINE          ora_02  
Started, STABLE  
ora.ons  
          OFFLINE OFFLINE          ora_02          STABLE  
-----  
-----  
Cluster Resources  
-----  
-----  
ora.cssd  
    1      ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.diskmon  
    1      OFFLINE OFFLINE          STABLE  
ora.driver.afd  
    1      ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
ora.evmd  
    1      ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE  
-----  
-----
```

23. ASMフィルタドライバのステータスを検証します。

```

[oracle@ora_02 grid]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
[oracle@ora_02 grid]$ export ORACLE_SID=+ASM
[oracle@ora_02 grid]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ora_02 grid]$ asmcmd
ASMCMDB> lsdg
State      Type      Rebal  Sector  Logical_Sector  Block      AU
Total_MB  Free_MB  Req_mir_free_MB  Usable_file_MB  Offline_disks
Voting_files  Name
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304
81920    81780      0      81780   0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304
40960    40852      0      40852   0
N  LOGS/
ASMCMDB> afd_state
ASMCMDB-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ora_02'
ASMCMDB> exit
[oracle@ora_02 grid]$

```

#### 24. HAサービスのステータスを検証

```

[oracle@ora_02 bin]$ ./crsctl check has
CRS-4638: Oracle High Availability Services is online

```

## Oracleデータベースのインストール

1. Oracleユーザとしてログインし、設定を解除します \$ORACLE\_HOME および \$ORACLE\_SID 設定されている場合。

```
unset ORACLE_HOME
```

```
unset ORACLE_SID
```

2. Oracle DBのホームディレクトリを作成し、ディレクトリをそのディレクトリに変更します。

```
mkdir /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3
```

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3
```

3. Oracle DBインストールファイルを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_db_home.zip
```

4. DBホームからを削除します OPatch ディレクトリ。

```
rm -rf OPatch
```

5. DBホームから、解凍します。 p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip。

```
unzip -q /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

6. DBホームから、を修正します cv/admin/cvu\_config コメントを解除して CV\_ASSUME\_DISTID=OEL5 を使用 CV\_ASSUME\_DISTID=OL7。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

7. から /tmp/archive ディレクトリで、DB 19.18 RUパッチを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/p34765931_190000_Linux-x86-64.zip -d  
/tmp/archive
```

8. でDBサイレントインストールRSPファイルを準備します /tmp/archive/dbinstall.rsp 次の値



を持つディレクトリ：

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.db.InstallEdition=EE
oracle.install.db.OSDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSOPER_GROUP=oper
oracle.install.db.OSBACKUPDBA_GROUP=oper
oracle.install.db.OSDGDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSKMDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSRACDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.rootconfig.executeRootScript=false
```

9. cdb3 home/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3から、ソフトウェアのみのサイレントデータベースインストールを実行します。

```
./runInstaller -applyRU /tmp/archive/34765931/ -silent
-ignorePrereqFailure -responseFile /tmp/archive/dbinstall.rsp
```

10. rootユーザとして、を実行します root.sh ソフトウェアのみのインストール後にスクリプトを作成します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/root.sh
```

11. Oracleユーザーとして、 dbca.rsp 次のエントリを含むファイル：

```
gdbName=cdb3.demo.netapp.com
sid=cdb3
createAsContainerDatabase=true
numberOfPDBs=3
pdbName=cdb3_pdb
useLocalUndoForPDBs=true
pdbAdminPassword="yourPWD"
templateName=General_Purpose.dbc
sysPassword="yourPWD"
systemPassword="yourPWD"
dbsnmpPassword="yourPWD"
datafileDestination=+DATA
recoveryAreaDestination=+LOGS
storageType=ASM
diskGroupName=DATA
characterSet=AL32UTF8
nationalCharacterSet=AL16UTF16
listeners=LISTENER
databaseType=MULTIPURPOSE
automaticMemoryManagement=false
totalMemory=8192
```

12. Oracleユーザとして、dbcaを使用してDB作成を起動します。

```
bin/dbca -silent -createDatabase -responseFile /tmp/archive/dbca.rsp
```

出力：

```
Prepare for db operation
7% complete
Registering database with Oracle Restart
11% complete
Copying database files
33% complete
Creating and starting Oracle instance
35% complete
38% complete
42% complete
45% complete
48% complete
Completing Database Creation
53% complete
55% complete
56% complete
Creating Pluggable Databases
60% complete
64% complete
69% complete
78% complete
Executing Post Configuration Actions
100% complete
Database creation complete. For details check the logfiles at:
  /u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/cdb3.
Database Information:
Global Database Name:cdb3.vmc.netapp.com
System Identifier(SID):cdb3
Look at the log file "/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/cdb3/cdb3.log"
for further details.
```

1. 手順2と同じ手順を繰り返して、1つのPDBで別のORACLE\_HOME/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4にコンテナデータベースcdb4を作成します。
2. Oracleユーザとして、Oracleを検証します。データベースの作成後、すべてのデータベース（cdb3、cdb4）がHAサービスに登録されていることを確認します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/crsctl stat res -t
```

出力：

```
[oracle@ora_02 bin]$ ./crsctl stat res -t
```

```
-----  
-----
```

Name	Target	State	Server	State
Name				
Target				
State				
Server				
State				
details				
-----				
-----				
Local Resources				
-----				
-----				
ora.DATA.dg	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE
ora.LISTENER.lsnr	ONLINE	INTERMEDIATE	ora_02	Not All
Endpoints Re				
gistered, STABLE				
ora.LOGS.dg	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE
ora.asm	ONLINE	ONLINE	ora_02	
Started, STABLE				
ora.ons	OFFLINE	OFFLINE	ora_02	STABLE
-----				
-----				
Cluster Resources				
-----				
-----				
ora.cdb3.db				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	
Open, HOME=/u01/app/o				
racle/product/19.0.0				
/cdb3, STABLE				
ora.cdb4.db				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	
Open, HOME=/u01/app/o				
racle/product/19.0.0				
/cdb4, STABLE				
ora.cssd				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE
ora.diskmon				
1	OFFLINE	OFFLINE		STABLE
ora.driver.afd				
1	ONLINE	ONLINE	ora_02	STABLE

```
ora.evmd
      1          ONLINE  ONLINE          ora_02          STABLE
-----
-----
```

### 3. Oracleユーザを設定します .bash\_profile。

```
vi ~/.bash_profile
```

次のエントリを追加します。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db3
export ORACLE_SID=db3
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
alias asm='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid;export
ORACLE_SID=+ASM;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
alias cdb3='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb3;export
ORACLE_SID=cdb3;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
alias cdb4='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4;export
ORACLE_SID=cdb4;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
```

### 4. cdb3用に作成されたCDB/PDBを検証します。

```
cdb3
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Oct 9 08:19:20 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```

NAME          OPEN_MODE
-----
CDB3          READ WRITE

```

```
SQL> show pdbs
```

```

CON_ID CON_NAME          OPEN MODE  RESTRICTED
-----
2 PDB$SEED            READ ONLY  NO
3 CDB3_PDB1          READ WRITE NO
4 CDB3_PDB2          READ WRITE NO
5 CDB3_PDB3          READ WRITE NO

```

```
SQL>
```

```
SQL> select name from v$datafile;
```

```

NAME
-----
+DATA/CDB3/DATAFILE/system.257.1149420273
+DATA/CDB3/DATAFILE/sysaux.258.1149420317
+DATA/CDB3/DATAFILE/undotbs1.259.1149420343
+DATA/CDB3/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.1149
421085
+DATA/CDB3/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.1149
421085
+DATA/CDB3/DATAFILE/users.260.1149420343
+DATA/CDB3/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.11
49421085
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/system.272.1149
422017
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/sysaux.273.1149
422017
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.271.11
49422017
+DATA/CDB3/06FB206DF15ADEE8E065025056B66295/DATAFILE/users.275.11494
22033

```

```

NAME
-----
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/system.277.1149
422033
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/sysaux.278.1149
422033

```

```
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.276.11
49422033
+DATA/CDB3/06FB21766256DF9AE065025056B66295/DATAFILE/users.280.11494
22049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/system.282.1149
422049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/sysaux.283.1149
422049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.281.11
49422049
+DATA/CDB3/06FB22629AC1DFD7E065025056B66295/DATAFILE/users.285.11494
22063
```

19 rows selected.

SQL>

#### 5. cdb4用に作成されたCDB/PDBを検証します。

```
cdb4
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Oct 9 08:20:26 2023
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME          OPEN_MODE
-----
CDB4          READ WRITE
```

```
SQL> show pdbs
```

```
CON_ID CON_NAME          OPEN MODE RESTRICTED
-----

```

```
2 PDB$SEED          READ ONLY NO
3 CDB4_PDB          READ WRITE NO
```

```
SQL>
```

```
SQL> select name from v$datafile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----  
+DATA/CDB4/DATAFILE/system.286.1149424943  
+DATA/CDB4/DATAFILE/sysaux.287.1149424989  
+DATA/CDB4/DATAFILE/undotbs1.288.1149425015  
+DATA/CDB4/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.295.1149  
425765  
+DATA/CDB4/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.296.1149  
425765  
+DATA/CDB4/DATAFILE/users.289.1149425015  
+DATA/CDB4/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.297.11  
49425765  
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/system.301.1149  
426581  
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/sysaux.302.1149  
426581  
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/undotbs1.300.11  
49426581  
+DATA/CDB4/06FC3070D5E12C23E065025056B66295/DATAFILE/users.304.11494  
26597
```

```
11 rows selected.
```

6. sqlplusを使用して各cdbにsysdbaとしてログインし、DBリカバリ先のサイズを両方のCDBSの+logs ディスクグループサイズに設定します。

```
alter system set db_recovery_file_dest_size = 40G scope=both;
```

7. sqlplusを使用して各cdbにsysdbaとしてログインし、次のコマンドセットを順番に使用してアーカイブログモードを有効にします。

```
sqlplus /as sysdba
```

```
shutdown immediate;
```



```
startup mount;
```

```
alter database archivelog;
```

```
alter database open;
```

これでOracle 19Cバージョン19.18は完了です。Amazon FSx for ONTAPストレージとVMC DB VMでの導入を再開します。必要に応じて、Oracleの制御ファイルとオンラインログファイルを+logsディスクグループに移動することを推奨します。

**SnapCenter**による**Oracle**のバックアップ、リストア、クローニング

**SnapCenter**セットアップ

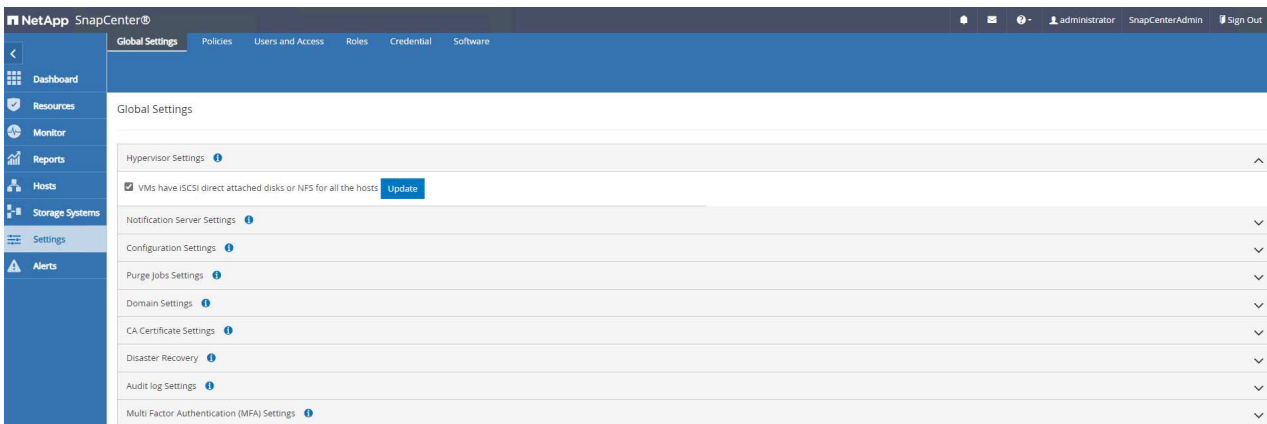
SnapCenterは、データベースVM上のホスト側プラグインを使用して、アプリケーション対応のデータ保護管理アクティビティを実行します。Oracle用NetApp SnapCenterプラグインの詳細については、このドキュメントを参照してください。"[Plug-in for Oracle Database の機能](#)"。次に、Oracleデータベースのバックアップ、リカバリ、およびクローン用にSnapCenterをセットアップする手順の概要を示します。

1. NetApp Support SiteからSnapCenterソフトウェアの最新バージョンをダウンロードします。"[ネットアップサポートのダウンロードページ](#)"。
2. 管理者として、最新のJava JDKを "[デスクトップアプリケーション用Javaの取得](#)" SnapCenterサーバのWindowsホスト。

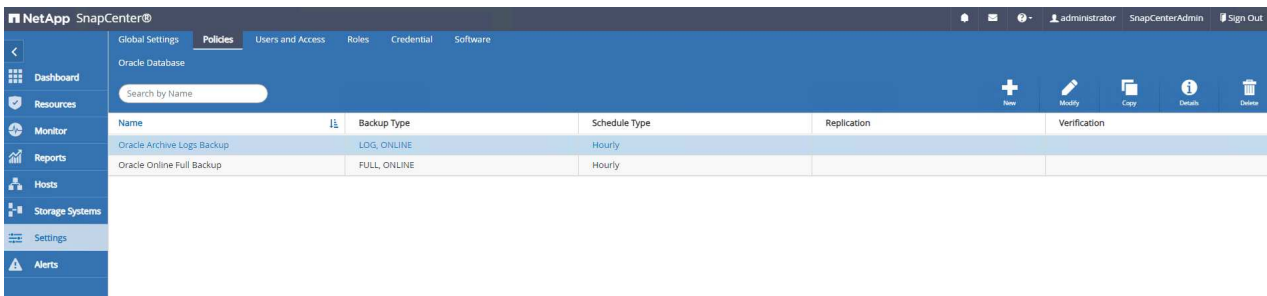


Windowsサーバがドメイン環境に導入されている場合は、ドメインユーザをSnapCenterサーバのローカル管理者グループに追加し、ドメインユーザを指定してSnapCenterのインストールを実行します。

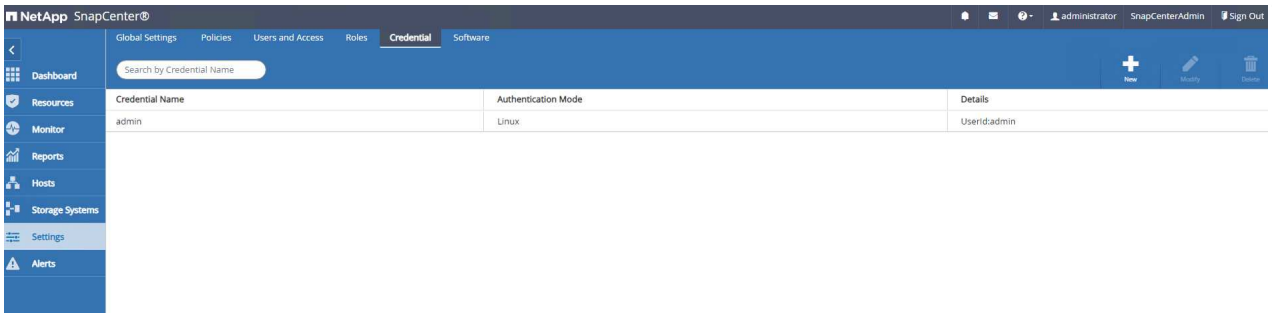
3. インストールユーザとしてHTTPSポート8846を使用してSnapCenter UIにログインし、SnapCenter for Oracleを設定します。
4. **更新 Hypervisor Settings** をクリックします。



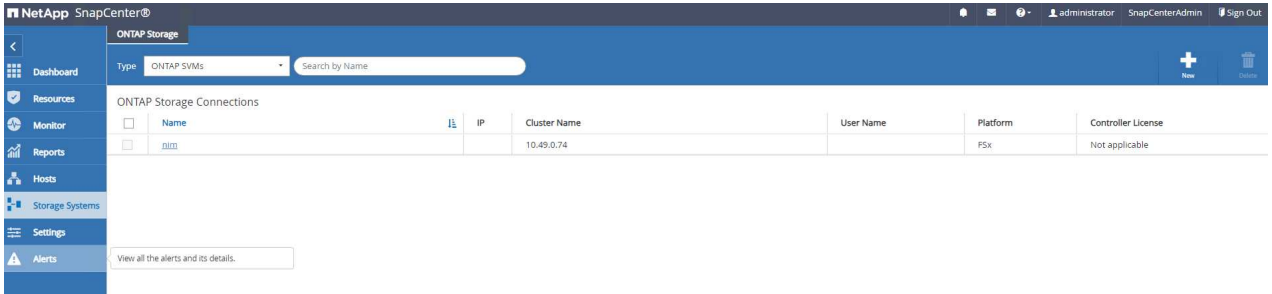
5. Oracleデータベースバックアップポリシーを作成します。障害発生時のデータ損失を最小限に抑えるために、別のアーカイブログバックアップポリシーを作成してバックアップ間隔を長くすることを推奨します。



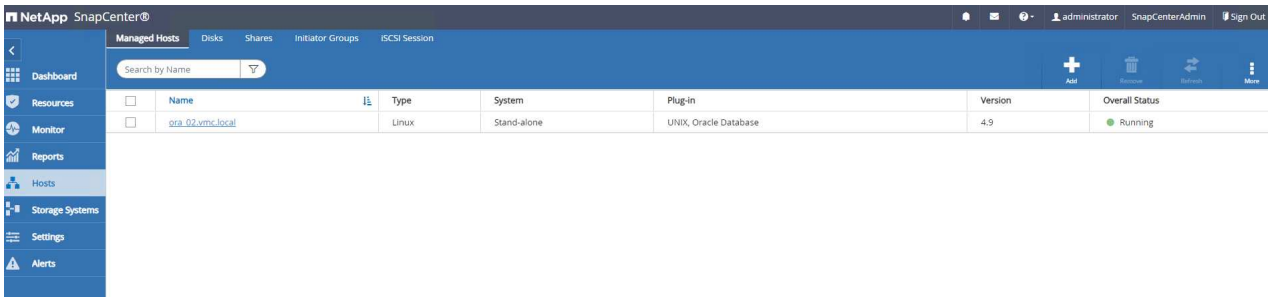
6. データベースサーバの追加 Credential DB VMへのSnapCenterアクセス用。このクレデンシャルには、Linux VMの場合はsudo権限、Windows VMの場合は管理者権限が必要です。



7. FSx ONTAPストレージクラスタを Storage Systems クラスタ管理IPを使用し、fsxadminユーザIDで認証



8. VMC内のOracleデータベースVMの追加先： Hosts 前の手順6で作成したサーバクレデンシャルを使用します。



SnapCenterサーバ名をDB VMからIPアドレスに解決できること、およびDB VM名をSnapCenterサーバからIPアドレスに解決できることを確認します。

## データベースバックアップ

SnapCenterはFSx ONTAPボリュームスナップショットを活用することで、従来のRMANベースの方法と比較して、データベースのバックアップ、リストア、クローニングにかかる時間を大幅に短縮します。Snapshotの作成前にデータベースがOracleバックアップモードになるため、Snapshotはアプリケーションと整合性があります。

1. から Resources タブをクリックします。VMがSnapCenterに追加されると、VM上のすべてのデータベースが自動検出されます。初期状態では、データベースのステータスは Not protected。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'Resources' tab selected. The table displays the following data:

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
cdb3	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local				Not protected
cdb4	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local				Not protected

2. データベースVMなどの論理グループにデータベースをバックアップするリソースグループを作成します。この例では、VM ora\_02上のすべてのデータベースに対してオンラインデータベースのフルバックアップを実行するために、ora\_02\_dataグループを作成しました。リソースグループora\_02\_logでは、VM上でのみアーカイブログのバックアップが実行されます。リソースグループを作成すると、バックアップを実行するスケジュールも定義されます。


The screenshot shows the 'ora\_02\_data Details' view in NetApp SnapCenter. The table displays the following data:


Name	Resource Name	Type	Host
ora_02_data	cdb3	Oracle Database	ora_02.vmc.local
ora_02_logs	cdb4	Oracle Database	ora_02.vmc.local

3. リソースグループのバックアップは、Back up Now リソースグループに定義されているポリシーを使用してバックアップを実行します。

Add schedules for policy Oracle Online Full Backup ✕

**Hourly**

Start date  

Expires on  

Repeat every  hours  mins

**i** The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone. ✕

4. バックアップジョブは、Monitor タブをクリックして実行中のジョブをクリックします。

Job Details

Backup of Resource Group 'ora\_01\_data' with policy 'Oracle Online Full Backup'

- ✓ ▾ Backup of Resource Group 'ora\_01\_data' with policy 'Oracle Online Full Backup'
- ✓ ▾ ora\_01.vmc.local
    - ✓ ▶ Prescripts
    - ✓ ▶ Preparing for Oracle Database Backup
    - ✓ ▶ Preparing for File-System Backup
    - ✓ ▶ Backup datafiles and control files
    - ✓ ▶ Backup archive logs
    - ✓ ▶ Finalizing Oracle Database Backup
    - ✓ ▶ Finalizing File-System Backup
    - ✓ ▶ Postscripts
    - ✓ ▶ Data Collection
    - ✓ ▶ Send EMS Messages

Task Name: ora\_01.vmc.local Start Time: 10/07/2023 8:53:24 AM End Time: 10/07/2023 8:54:33 AM

View Logs Cancel job Close

5. バックアップが成功すると、データベースのステータスにジョブステータスと最新のバックアップ時間が表示されます。

NetApp SnapCenter®

Oracle Database

View Database Search databases

Resources	Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
Monitor	cdb1	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local	ora_01_data ora_01_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 12:00:25 PM	Backup succeeded
Reports	cdb2	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local	ora_01_data ora_01_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 12:00:25 PM	Backup succeeded
Hosts	cdb3	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 8:05:25 AM	Backup succeeded
Storage Systems	cdb4	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/07/2023 8:05:25 AM	Backup succeeded

6. [database]をクリックして、各データベースのバックアップセットを確認します。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for Oracle Database backup management. The left sidebar contains navigation icons. The main content area is titled 'cdb3 Topology' and includes a search bar for databases. Below the search bar is a table listing databases: cdb1, cdb2, cdb3 (selected), and cdb4. To the right of this table is a 'Manage Copies' section showing '22 Backups' and '0 Clones'. Further right is a 'Summary Card' displaying: 22 Backups, 8 Data Backups, 14 Log Backups, and 0 Clones. Below these sections is a 'Primary Backup(s)' table with a search filter and a table of backup records.

Backup Name	Count	Type	JF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_02_10-07-2023_08.05.02.4105_1	1	Log		10/07/2023 8:05:26 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2928738
ora_02_10-07-2023_07.50.02.4250_1	1	Log		10/07/2023 7:50:27 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2927731
ora_02_10-07-2023_07.45.02.4192_1	1	Log		10/07/2023 7:45:49 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2927497
ora_02_10-07-2023_07.45.02.4192_0	1	Data		10/07/2023 7:45:31 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2927446
ora_02_10-07-2023_07.35.02.3846_1	1	Log		10/07/2023 7:35:25 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2926747
ora_02_10-07-2023_07.20.02.3803_1	1	Log		10/07/2023 7:20:25 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2925995
ora_02_10-07-2023_07.05.02.3948_1	1	Log		10/07/2023 7:05:26 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2924987
ora_02_10-07-2023_06.50.02.3786_1	1	Log		10/07/2023 6:50:26 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2923925

データベースリカバリ

SnapCenterには、SnapshotバックアップからのOracleデータベースのリストアとリカバリのオプションが多数用意されています。この例では、誤ってドロップされたテーブルをリカバリするためのポイントインタイムリストアを示します。VM ora\_02では、2つのデータベースcdb3、cdb4が同じ+dataおよび+logsディスクグループを共有しています。一方のデータベースをリストアしても、もう一方のデータベースの可用性には影響しません。

1. まず、テストテーブルを作成し、テーブルに行を挿入して、ポイントインタイムリカバリを検証します。

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Oct 6 14:15:21 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
CDB3          READ WRITE

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 CDB3_PDB1                                READ WRITE NO
          4 CDB3_PDB2                                READ WRITE NO
          5 CDB3_PDB3                                READ WRITE NO

SQL>

SQL> alter session set container=cdb3_pdb1;

Session altered.

SQL> create table test (id integer, dt timestamp, event
varchar(100));
```



Table created.

```
SQL> insert into test values(1, sysdate, 'test oracle recovery on
guest mounted fsx storage to VMC guest vm ora_02');
```

1 row created.

```
SQL> commit;
```

Commit complete.

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
06-OCT-23 03.18.24.000000 PM
test oracle recovery on guest mounted fsx storage to VMC guest vm
ora_02
```

```
SQL> select current_timestamp from dual;
```

```
CURRENT_TIMESTAMP
-----
06-OCT-23 03.18.53.996678 PM -07:00
```

2. SnapCenterからSnapshotバックアップを手動で実行します。それからテーブルをドロップします。

```

SQL> drop table test;

Table dropped.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select current_timestamp from dual;

CURRENT_TIMESTAMP
-----
06-OCT-23 03.26.30.169456 PM -07:00

SQL> select * from test;
select * from test
          *
ERROR at line 1:
ORA-00942: table or view does not exist

```

3. 前の手順で作成したバックアップセットで、ログバックアップのSCN数をメモします。をクリックします Restore をクリックして、リストア-リカバリワークフローを起動します。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for an Oracle Database. The main content area displays a table of backup records under the heading "Primary Backup(s)".

Backup Name	Count	Type	LF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_02_10-06-2023_14.22.59.0383_1	1	Log		10/06/2023 2:23:43 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2795205
ora_02_10-06-2023_14.22.59.0383_0	1	Data		10/06/2023 2:23:27 PM	Unverified	False	Not Cataloged	2795113
ora_02_10-06-2023_14.20.01.8472_1	1	Log		10/06/2023 2:20:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2794928
ora_02_10-06-2023_14.05.01.8346_1	1	Log		10/06/2023 2:05:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2793950
ora_02_10-06-2023_13.52.09.1111_1	1	Log		10/06/2023 1:52:59 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2792888
ora_02_10-06-2023_13.52.09.1111_0	1	Data		10/06/2023 1:52:43 PM	Unverified	False	Not Cataloged	2792838

4. リストア対象を選択します。

Restore cdb3 x

**1 Restore Scope**

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

**Restore Scope** ⓘ

All Datafiles

Pluggable databases (PDBs)

Pluggable database (PDB) tablespaces

Control files

**Database State**

Change database state if needed for restore and recovery

**Restore Mode** ⓘ

Force in place restore

If this check box is not selected and if any of the in place restore criteria is not met, restore will be performed using the connect and copy method. The connect and copy restore method might take time based on the files being restored.

[Previous](#) [Next](#)

- 最後のフルデータベースバックアップのログSCNまでのリカバリ範囲を選択してください。

Restore cdb3

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

### Choose Recovery Scope

All Logs

Until SCN (System Change Number)

SCN

Date and Time

No recovery

Specify external archive log files locations

*i* After the operation is complete, it is recommended to create a full backup of the Oracle database.

Previous Next

6. 実行する任意のプリスクリプトを指定します。

Restore cdb3 x

**1** Restore Scope

**2** Recovery Scope

**3** PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

**Specify optional scripts to run before performing a restore job** ⓘ

Prescript full path

Arguments

Script timeout

7. 実行するオプションのafter-scriptを指定します。

Restore cdb3 ×

**1** Restore Scope

**2** Recovery Scope

**3** PreOps

**4** PostOps

**5** Notification

**6** Summary

**Specify optional scripts to run after performing a restore job** ⓘ

Postscript full path

Arguments

Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery

8. 必要に応じてジョブレポートを送信します。

Restore cdb3 ×

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

**Provide email settings** ⓘ

Email preference: Never

From: From email

To: Email to

Subject: Notification

Attach job report

Previous Next

9. 概要を確認し、Finish リストアとリカバリを開始します。

Restore cdb3
✕

- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

### Summary

Backup name	ora_02_10-06-2023_14.22.59.0383_0
Backup date	10/06/2023 2:23:27 PM
Restore scope	All DataFiles
Recovery scope	Until SCN 2795205
Auxiliary destination	
Options	Change database state if necessary , Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous
Finish

10. [Oracle Restart grid control]から、cdb3がリストア中でリカバリcdb4がオンラインで使用可能であることがわかります。

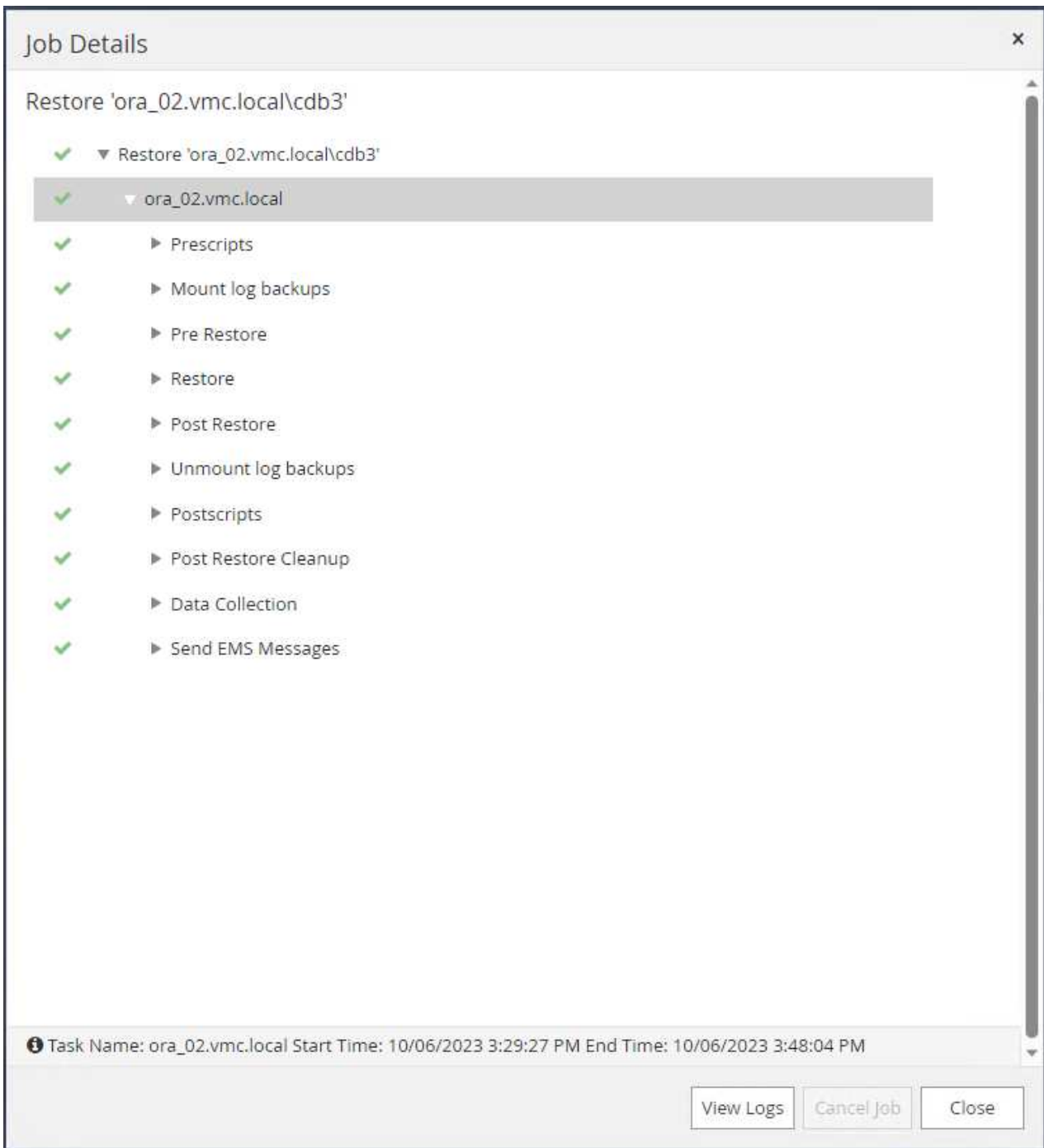


```

[oracle@ora_02 bin]$ ./crsctl stat res -t
-----
Name                Target  State        Server          State details
-----
Local Resources
-----
ora.DATA.dg         ONLINE  ONLINE       ora_02          STABLE
ora.LISTENER.lsnr   ONLINE  INTERMEDIATE ora_02          Not All Endpoints Re
                    registered, STABLE
ora.LOGS.dg         ONLINE  ONLINE       ora_02          STABLE
ora.LOGS_CDB3_22.dg ONLINE  ONLINE       ora_02          STABLE
ora.asm             ONLINE  ONLINE       ora_02          Started, STABLE
ora.ons             OFFLINE OFFLINE       ora_02          STABLE
-----
Cluster Resources
-----
ora.cdb3.db
  1                 ONLINE  INTERMEDIATE ora_02          Dismounted, Mount Ini
                    tiated, HOME=/u01/app
                    /oracle/product/19.0
                    .0/cdb3, STABLE
ora.cdb4.db
  1                 ONLINE  ONLINE       ora_02          Open, HOME=/u01/app/o
                    racle/product/19.0.0
                    /cdb4, STABLE
ora.cssd
  1                 ONLINE  ONLINE       ora_02          STABLE
ora.diskmon
  1                 OFFLINE OFFLINE       ora_02          STABLE
ora.driver.afd
  1                 ONLINE  ONLINE       ora_02          STABLE
ora.evmd
  1                 ONLINE  ONLINE       ora_02          STABLE
-----
[oracle@ora_02 bin]$ █

```

11. 移動元 Monitor タブでジョブを開き、詳細を確認します。



- DB VM ora\_02で、リカバリが正常に完了した後にドロップされたテーブルがリカバリされたことを確認します。

```
[oracle@ora_02 bin]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Oct 6 17:01:28 2023  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME          OPEN_MODE
-----
CDB3          READ WRITE
```

```
SQL> show pdbs
```

```
CON_ID CON_NAME          OPEN MODE  RESTRICTED
-----
2 PDB$SEED          READ ONLY  NO
3 CDB3_PDB1        READ WRITE NO
4 CDB3_PDB2        READ WRITE NO
5 CDB3_PDB3        READ WRITE NO
```

```
SQL> alter session set container=CDB3_PDB1;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
06-OCT-23 03.18.24.000000 PM
test oracle recovery on guest mounted fsx storage to VMC guest vm
ora_02
```

```
SQL> select current_timestamp from dual;
```

```
CURRENT_TIMESTAMP
-----
06-OCT-23 05.02.20.382702 PM -07:00
```

```
SQL>
```



この例では、同じバックアップセットを使用して、別のORACLE\_HOMEにある同じVM上のデータベースをクローニングします。バックアップからVMC内の別のVMにデータベースをクローニングする場合も、必要に応じて同じ手順を実行できます。

1. データベースcdb3バックアップリストを開きます。任意のデータバックアップから、Clone ボタンをクリックしてデータベースクローンワークフローを起動します。

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_02_10-06-2023_17.20.01.9983_1	1	Log		10/06/2023 5:20:23 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2814539
ora_02_10-06-2023_17.05.01.9656_1	1	Log		10/06/2023 5:05:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2813819
ora_02_10-06-2023_16.50.01.9670_1	1	Log		10/06/2023 4:50:25 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2812382
ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_1	1	Log		10/06/2023 4:45:45 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2812040
ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_0	1	Data		10/06/2023 4:45:30 PM	Unverified	False	Not Cataloged	2811991
ora_02_10-06-2023_16.35.01.9959_1	1	Log		10/06/2023 4:35:22 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2811534

2. クローンデータベースのSIDに名前を付けます。

Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Complete Database Clone

Clone SID:

Exclude PDBs:

PDB Clone

Previous Next

3. VMCのVMをターゲットデータベースホストとして選択します。同じバージョンのOracleがホストにインストールされ、設定されている必要があります。

×
Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

### Select the host to create a clone

Clone host

Datafile locations ⓘ

Reset

Control files ⓘ

× +

× Reset

Redo logs ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files
▶ RedoGroup 1	<input type="text" value="200"/> ×	MB	2
▶ RedoGroup 2	<input type="text" value="200"/> ×	MB	2
▶ RedoGroup 3	<input type="text" value="200"/> ×	MB	2

+ Reset

Previous
Next

4. ターゲット・ホスト上の適切なORACLE\_HOME、ユーザ、およびグループを選択します。クレデンシャルをデフォルトのままにする。

Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

### Database Credentials for the clone

Credential name for sys user: None + ⓘ

ASM instance Credential name: None + ⓘ

Database port: 1521

ASM Port: 1521

### Oracle Home Settings ⓘ

Oracle Home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4

Oracle OS User: oracle

Oracle OS Group: oinstall

Previous Next

- クローンデータベースの設定やリソースの要件に合わせて、クローンデータベースのパラメータを変更します。



Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

**Specify scripts to run before clone operation**

Prescript full path  Enter Prescript path

Arguments

Script timeout  secs

Database Parameter settings

processes	320	<input type="button" value="x"/>	<input type="button" value="+"/>
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	<input type="button" value="x"/>	<input type="button" value="Reset"/>
sga_target	2048M	<input type="button" value="x"/>	
undo_tablespace	UNDOTBS1	<input type="button" value="x"/>	

6. リカバリ範囲を選択します。Until Cancel バックアップセット内で使用可能な最後のログファイルまでクローンをリカバリします。

Clone from cdb3

1 Name  
2 Locations  
3 Credentials  
4 PreOps  
5 PostOps  
6 Notification  
7 Summary

Recover Database

Until Cancel ⓘ  
 Date and Time ⓘ  
Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss  
 Until SCN (System Change Number) ⓘ  
Specify external archive log locations ⓘ

Create new DBID ⓘ  
 Create tempfile for temporary tablespace ⓘ  
 Enter SQL queries to apply when clone is created  
 Enter scripts to run after clone operation ⓘ

Previous Next

7. 概要を確認し、クローンジョブを起動します。

Clone from cdb3

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

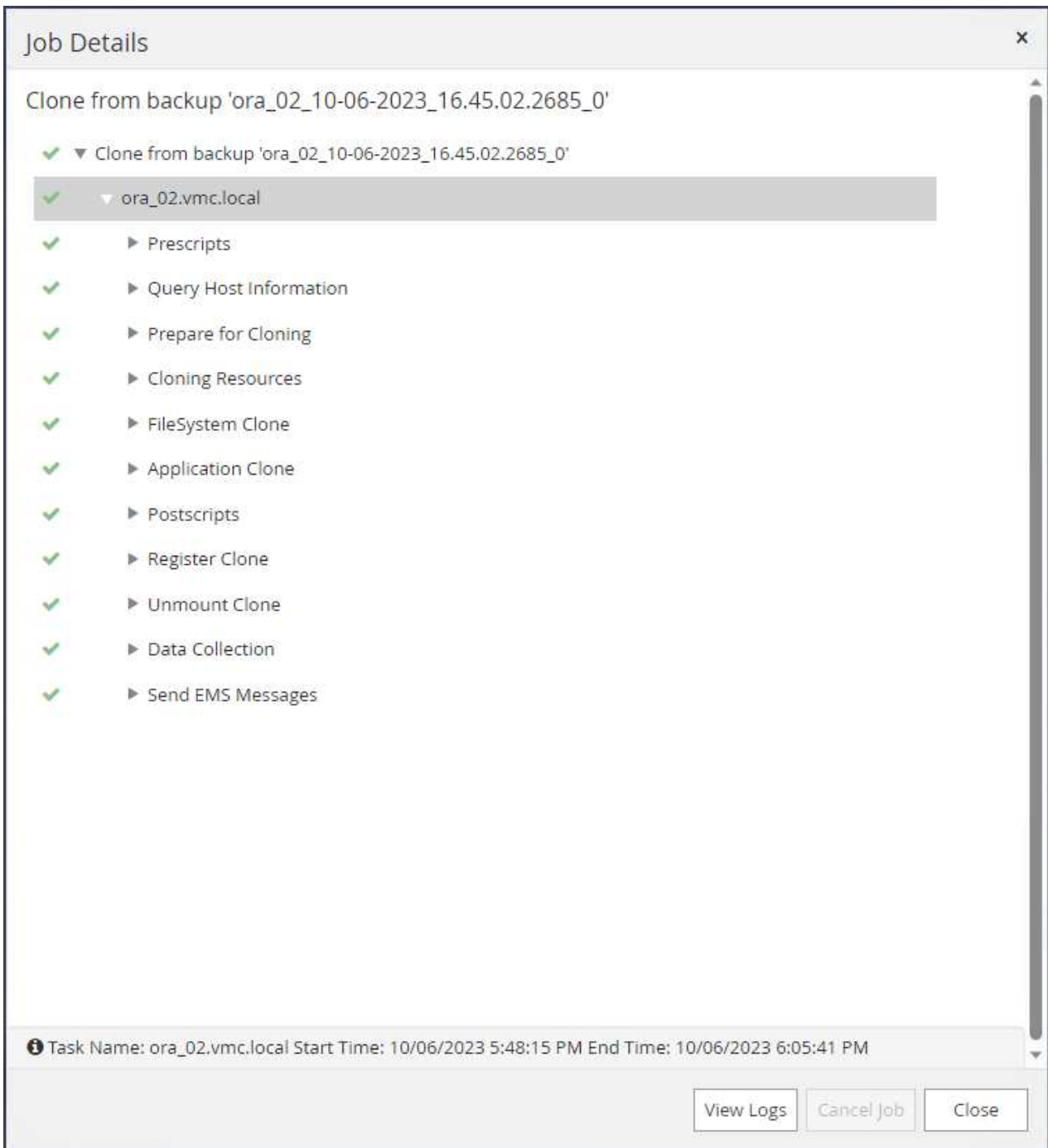
7 Summary

**Summary**

Clone from backup	ora_02_10-06-2023_16.45.02.2685_0
Clone SID	cdb3tst
Clone server	ora_01.vmc.local
Exclude PDBs	none
Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb2
Oracle OS user	oracle
Oracle OS group	oinstall
Datafile mountpaths	+SC_2090922_cdb3tst
Control files	+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control01.ctl +SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control02.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo01_01.log RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo01_02.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo02_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo02_02.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo03_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/redo03_02.log
Recovery scope	Until Cancel
Prescript full path	none
Prescript arguments	
Postscript full path	none
Postscript arguments	
Send email	No

Previous Finish

8. クローンジョブの実行を監視します。Monitor タブ。



9. クローンデータベースはすぐにSnapCenterに登録されます。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
cdb1	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local				Not protected
cdb2	Single Instance (Multitenant)	ora_01.vmc.local				Not protected
cdb3	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/06/2023 6:20:23 PM	Backup succeeded
<b>cdb3st</b>	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local				Not protected
cdb4	Single Instance (Multitenant)	ora_02.vmc.local	ora_02_data ora_02_logs	Oracle Archive Logs Backup Oracle Online Full Backup	10/06/2023 6:20:23 PM	Backup succeeded

10. DB VM ora\_02からは、クローニングされたデータベースもOracle Restartグリッドコントロールに登録され、ドロップされたテストテーブルが次のようにクローニングされたデータベースcdb3tstにリカバリされます。

```
[oracle@ora_02 ~]$ /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin/crsctl
stat res -t
-----
-----
Name          Target  State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
          ONLINE  ONLINE         ora_02          STABLE
ora.LISTENER.lsnr
          ONLINE  INTERMEDIATE  ora_02          Not All
Endpoints Re
gistered, STABLE
ora.LOGS.dg
          ONLINE  ONLINE         ora_02          STABLE
ora.SC_2090922_CDB3TST.dg
          ONLINE  ONLINE         ora_02          STABLE
ora.asm
          ONLINE  ONLINE         ora_02
Started, STABLE
ora.ons
          OFFLINE OFFLINE        ora_02          STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cdb3.db
      1      ONLINE  ONLINE         ora_02
Open, HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/cdb3, STABLE
ora.cdb3tst.db
      1      ONLINE  ONLINE         ora_02
Open, HOME=/u01/app/o
```

```
racle/product/19.0.0
```

```
/cdb4, STABLE
```

```
ora.cdb4.db
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02
```

```
Open, HOME=/u01/app/o
```

```
racle/product/19.0.0
```

```
/cdb4, STABLE
```

```
ora.cssd
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02 STABLE
```

```
ora.diskmon
```

```
1 OFFLINE OFFLINE STABLE
```

```
ora.driver.afd
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02 STABLE
```

```
ora.evmd
```

```
1 ONLINE ONLINE ora_02 STABLE
```

```
-----  
-----
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ export
```

```
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/cdb4
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ export ORACLE_SID=cdb3tst
```

```
[oracle@ora_02 ~]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Sat Oct 7 08:04:51 2023  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
```

```
Production
```

```
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME OPEN_MODE
```

```
-----
```

```
CDB3TST READ WRITE
```

```
SQL> show pdbs
```

```
CON_ID CON_NAME
```

```
OPEN MODE RESTRICTED
```

```

2 PDB$SEED                READ ONLY NO
3 CDB3_PDB1               READ WRITE NO
4 CDB3_PDB2               READ WRITE NO
5 CDB3_PDB3               READ WRITE NO
SQL> alter session set container=CDB3_PDB1;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
06-OCT-23 03.18.24.000000 PM
test oracle recovery on guest mounted fsx storage to VMC guest vm
ora_02

```

```
SQL>
```

これで、AWS上のVMC SDDCでのOracleデータベースのSnapCenterバックアップ、リストア、およびクローニングのデモは完了です。

#### 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- VMware Cloud on AWSのドキュメント

["https://docs.vmware.com/en/VMware-Cloud-on-AWS/index.html"](https://docs.vmware.com/en/VMware-Cloud-on-AWS/index.html)

- 新規データベースをインストールしたスタンドアロンサーバー用のOracle Grid Infrastructureのインストール

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3)

- 応答ファイルを使用したOracleデータベースのインストールと設定

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

## TR-4981 : 『Oracle Active Data Guard Cost Reduction with Amazon FSx ONTAP』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

### 目的

Oracle Data Guardは、プライマリデータベースとスタンバイデータベースのレプリケーション構成内のエンタープライズデータの高可用性、データ保護、ディザスタリカバリを実現します。Oracle Active Data Guardを使用すると、プライマリデータベースからスタンバイデータベースへのデータレプリケーションをアクティブにしなが、ユーザはスタンバイデータベースにアクセスできます。Data GuardはOracle Database Enterprise Editionの機能です。個別のライセンスは必要ありません。一方、Active Data GuardはOracle Database Enterprise Editionオプションであるため、別途ライセンスが必要です。Active Data Guard環境のプライマリデータベースから、複数のスタンバイデータベースからデータレプリケーションを受信できます。ただし、スタンバイデータベースを追加するたびに、Active Data Guardライセンスが必要になり、プライマリデータベースのサイズとしてストレージを追加する必要があります。運用コストはあつという間に増大します。

Oracleデータベースの運用コストを削減したいと考えていて、AWSにActive Data Guardをセットアップする予定がある場合は、別の方法を検討する必要があります。Active Data Guardの代わりに、Data Guardを使用して、プライマリデータベースからAmazon FSx ONTAPストレージ上の単一の物理スタンバイデータベースにレプリケートします。その後、このスタンバイデータベースの複数のコピーをクローニングして読み取り/書き込みアクセス用にオープンし、レポート作成、開発、テストなど、他の多くのユースケースに対応できます。その結果、Active Data Guardの機能を効果的に提供する一方で、Active Data Guardのライセンスが不要になり、スタンバイデータベースを追加するたびに追加のストレージコストが発生することがなくなります。このドキュメントでは、AWSの既存のプライマリデータベースでOracle Data Guardをセットアップし、物理スタンバイデータベースをAmazon FSx ONTAPストレージに配置する方法を説明します。スタンバイデータベースはSnapshotを使用してバックアップされ、必要に応じて読み取り/書き込みアクセス用にクローニングされます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- AWSの任意のストレージ上のプライマリデータベースからAmazon FSx ONTAPストレージ上のスタンバイデータベースまでの間のOracle Data Guard。
- データレプリケーション用に閉じた状態でスタンバイデータベースをクローニングし、レポート作成、開発、テストなどのユースケースに対応

### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- 高可用性、データ保護、ディザスタリカバリを実現するためにAWSにOracle Active Data GuardをセットアップするDBA。
- AWSクラウドでのOracleアクティブデータガードの構成に関心をお持ちのデータベース解決策アーキテクト。
- Oracle Data GuardをサポートするAWS FSx ONTAPストレージを管理するストレージ管理者。



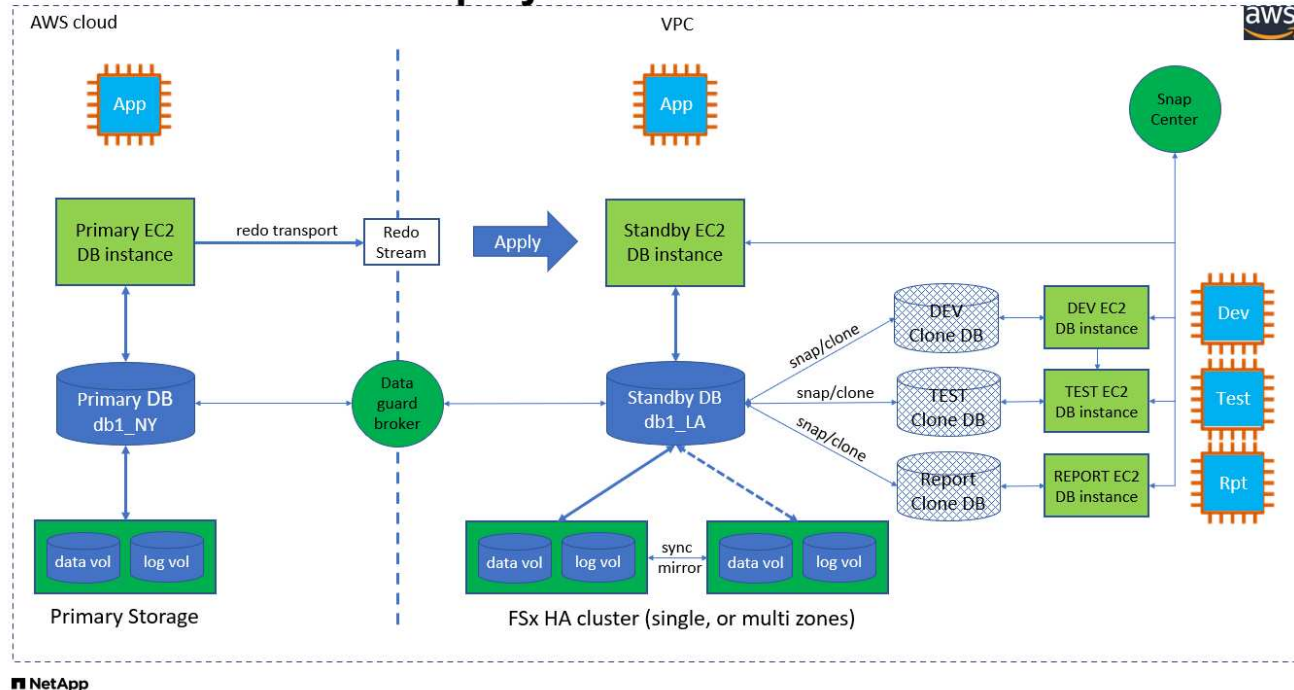
- AWS FSX/EC2環境でOracle Data Guardを立ち上げたいアプリケーションオーナー。

### 解決策 のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは異なる可能性があるAWS FSx ONTAPおよびEC2のラボ環境で実行されました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

### アーキテクチャ

## Oracle Data Guard Deployment with Amazon FSx for ONTAP



### ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
FSX ONTAP ストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	同じVPCとアベイラビリティゾーンに1つのFSx HAクラスタを配置します
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	3つのEC2 T2 xlarge EC2インスタンス (1つはプライマリDBサーバ、1つはスタンバイDBサーバ、3つ目はクローンDBサーバ)
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2- Hourly2-gp2の場合	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました

Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチ チp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチ チp6880880_190000_Linux-x86-64.zip

## NYからLAへのDRを想定したOracle Data Guard構成

* データベース *	* DB_UNIQUE_NAME *	* Oracle Net Service Name *
プライマリ	DB1_NY	db1_NY.demo.netapp.com
物理スタンバイ	db1_la	db1_LA.demo.netapp.com

### 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* OracleスタンバイデータベースFlexCloneの仕組み。\* AWS FSx ONTAP FlexCloneは、書き込み可能な同じスタンバイデータベースボリュームの共有コピーを提供します。ボリュームのコピーは、クローンで新しい書き込みが開始されるまで、実際には元のデータブロックにリンクするポインタです。次に、ONTAPは新しい書き込み用に新しいストレージブロックを割り当てます。読み取りIOはすべて、アクティブなレプリケーションの元のデータブロックによって処理されます。そのため、クローンは非常にストレージ効率に優れているため、新しい書き込みI/Oに最小限の容量を追加して新しいストレージを割り当てただけで、他の多くのユースケースにも使用できます。これにより、Active Data Guardストレージの設置面積が大幅に削減され、ストレージコストを大幅に削減できます。NetAppでは、データベースがプライマリストレージからスタンバイFSxストレージに切り替わった場合にFlexCloneの処理を最小限に抑えて、Oracleのパフォーマンスを高いレベルで維持することを推奨しています。
- \* Oracleソフトウェア要件。\* 一般に、物理スタンバイデータベースは、パッチセット例外(PSE)、重要なパッチアップデート(CPU)など、プライマリデータベースと同じバージョンのDatabase Homeを使用する必要があります。Oracle Data Guard Standby-First Patch Applyプロセスが進行中でない場合（My Oracle Support note 1265700.1 "[support.oracle.com](https://support.oracle.com)"）
- \* スタンバイデータベースディレクトリ構造に関する考慮事項\* 可能であれば、プライマリシステムとスタンバイシステムのデータファイル、ログファイル、および制御ファイルは同じ名前とパス名を使用し、最適なFlexible Architecture (OFA) 命名規則を使用する必要があります。スタンバイデータベースのアーカイブディレクトリも、サイズや構造など、サイト間で同一である必要があります。この戦略により、バックアップ、スイッチオーバー、フェイルオーバーなどの他の操作でも同じ手順を実行できるため、メンテナンスの複雑さが軽減されます。
- \* 強制ログモード。\* スタンバイデータベースに伝播できないプライマリデータベースのログされていない直接書き込みから保護するには、スタンバイ作成のデータファイルバックアップを実行する前に、プライマリデータベースで強制ログをオンにします。
- \* データベース・ストレージ管理\* 運用を簡素化するために、Oracle Data Guard構成でOracle Automatic Storage Management (Oracle ASM) およびOracle Managed Files (OMF) をセットアップする場合は、プライマリ・データベースとスタンバイ・データベースで対称的にセットアップすることをお勧めします。
- \* EC2コンピューティングインスタンス。\* このテストと検証では、AWS EC2 T2.xlargeインスタンスをOracleデータベースコンピューティングインスタンスとして使用しました。NetAppでは、データベースワークロード向けに最適化されているため、本番環境ではOracleのコンピューティングインスタンスとしてM5タイプのEC2インスタンスを使用することを推奨しています。実際のワークロード要件に基づいて、vCPUの数とRAMの容量に合わせてEC2インスタンスのサイズを適切に設定する必要があります。

- \* FSXストレージHAクラスタのシングルゾーンまたはマルチゾーン展開。\*このテストと検証では、FSX HAクラスタを単一のAWSアベイラビリティゾーンに導入しました。本番環境では、FSX HAペアを2つの異なるアベイラビリティゾーンに導入することを推奨します。FSxクラスタは、ストレージレベルの冗長性を提供するために、アクティブ/パッシブファイルシステムのペアで同期ミラーリングされるHAペアで常にプロビジョニングされます。マルチゾーン導入により、単一のAWSゾーンで障害が発生した場合の高可用性がさらに向上します。
- \* FSxストレージクラスタのサイジング。\* Amazon FSx for ONTAP ストレージファイルシステムは、SSDの最大16万IOPS、最大4GBpsのスループット、最大192TiBの容量を提供します。ただし、プロビジョニングされたIOPS、スループット、およびストレージ制限（最小1、024GiB）については、導入時の実際の要件に基づいてクラスタのサイジングを行うことができます。アプリケーションの可用性に影響を与えることなく、容量をオンザフライで動的に調整できます。

## 解決策の導入

ここでは、Data Guardをセットアップするための出発点として、すでにプライマリOracleデータベースがVPC内のAWS EC2環境に導入されていることを前提としています。プライマリデータベースは、ストレージ管理にOracle ASMを使用して導入されます。Oracleデータファイル、ログファイル、制御ファイルなど用に、2つのASMディスクグループ（+ dataおよび+ logs）が作成されます。ASMを使用したAWSへのOracleの導入の詳細については、次のテクニカルレポートを参照してください。

- ["Oracle Database Deployment on EC2 and FSx Best Practicesを参照してください"](#)
- ["iSCSI / ASMを使用したAWS FSX/EC2でのOracleデータベースの導入と保護"](#)
- ["スタンドアロンでのOracle 19C NFS / ASMを使用したAWS FSX/EC2でのOracle 19Cの再起動"](#)

プライマリOracleデータベースは、FSx ONTAPまたはAWS EC2エコシステム内の任意のストレージで実行できます。次のセクションでは、ASMストレージを使用するプライマリEC2 DBインスタンスと、ASMストレージを使用するスタンバイEC2 DBインスタンスの間にOracle Data Guardをセットアップする手順を詳しく説明します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。
2. AWS EC2コンソールから、最低3つのEC2 Linuxインスタンスを導入する必要があります。1つはプライマリOracle DBインスタンス、1つはスタンバイOracle DBインスタンス、1つはレポート作成、開発、テスト用のクローンターゲットDBインスタンスです。環境のセットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。AWSについても確認 ["Linuxインスタンスのユーザーガイド"](#) を参照してください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx for ONTAPストレージHAクラスタを導入して、Oracleスタンバイデータベースを格納するOracleボリュームをホストします。FSXストレージの導入に慣れていない場合は、マニュアルを参照してください ["ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成しています"](#) を参照してください。
4. 手順2と3は、次のTerraform自動化ツールキットを使用して実行できます。このツールキットでは、という名前のEC2インスタンスが作成されます ora\_01 という名前のFSxファイルシステムがあります fsx\_01。実行する前に、指示をよく確認し、環境に合わせて変数を変更してください。テンプレートは、独自の導入要件に合わせて簡単に変更できます。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースを確保するために、EC2インスタンスのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられていることを確認してください。

## Data Guardのプライマリデータベースの準備

このデモでは、プライマリEC2 DBインスタンスにdb1というプライマリOracleデータベースをセットアップし、2つのASMディスクグループをスタンドアロンで使用します。ASMディスクグループ+データおよびASMディスクグループ+ログのフラッシュリカバリ領域にデータファイルを使用して構成を再起動します。次に、Data Guardのプライマリデータベースを設定するための詳細な手順を示します。すべての手順は、データベース所有者（Oracleユーザ）として実行する必要があります。

1. プライマリEC2 DBインスタンスIP-172-30-15-45のプライマリデータベースdb1設定。ASMディスクグループは、EC2エコシステム内のあらゆるタイプのストレージに配置できます。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 ~]$ cat /etc/oratab

# This file is used by ORACLE utilities.  It is created by root.sh
# and updated by either Database Configuration Assistant while
creating
# a database or ASM Configuration Assistant while creating ASM
instance.

# A colon, ':', is used as the field terminator.  A new line
terminates
# the entry.  Lines beginning with a pound sign, '#', are comments.
#
# Entries are of the form:
#   $ORACLE_SID:$ORACLE_HOME:<N|Y>:
#
# The first and second fields are the system identifier and home
# directory of the database respectively.  The third field indicates
# to the dbstart utility that the database should , "Y", or should
not,
# "N", be brought up at system boot time.
#
# Multiple entries with the same $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
+ASM:/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid:N
db1:/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1:N

[oracle@ip-172-30-15-45 ~]$
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin/crsctl stat res -t
-----
-----
Name          Target  State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
```

```

-----
ora.DATA.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.LISTENER.lsnr
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.LOGS.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.asm
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45
Started, STABLE
ora.ons
      OFFLINE OFFLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
-----

```

#### Cluster Resources

```

-----
ora.cssd
      1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.db1.db
      1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45
Open, HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/db1, STABLE
ora.diskmon
      1      OFFLINE OFFLINE
ora.driver.afd
      1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
ora.evmd
      1      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-45      STABLE
-----

```

2. sqlplusから、プライマリでの強制ロギングを有効にします。

```
alter database force logging;
```

3. sqlplusから、プライマリでフラッシュバックを有効にします。Flashbackを使用すると、フェールオーバー後にプライマリデータベースをスタンバイとして簡単に復元できます。

```
alter database flashback on;
```

- Oracleパスワードファイルを使用してREDOトランスポート認証を設定します。設定されていない場合は、orapwdユーティリティを使用してプライマリにpwdファイルを作成し、スタンバイデータベースの\$ORACLE\_HOME/dbsディレクトリにコピーします。
- プライマリDBに、現在のオンラインログファイルと同じサイズのスタンバイREDOログを作成します。ロググループは、1つ以上のオンラインログファイルグループです。その後、プライマリデータベースはすぐにスタンバイロールに移行し、必要に応じてREDOデータの受信を開始できます。

```
alter database add standby logfile thread 1 size 200M;
```

Validate after standby logs addition:

```
SQL> select group#, type, member from v$logfile;
```

GROUP#	TYPE	MEMBER
3	ONLINE	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1145821513
2	ONLINE	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1145821513
1	ONLINE	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1145821513
4	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_4.286.1146082751
4	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_4.258.1146082753
5	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_5.287.1146082819
5	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_5.260.1146082821
6	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_6.288.1146082825
6	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_6.261.1146082827
7	STANDBY	+DATA/DB1/ONLINELOG/group_7.289.1146082835
7	STANDBY	+LOGS/DB1/ONLINELOG/group_7.262.1146082835

11 rows selected.

- sqlplusから'spfileからpfileを作成して編集します

```
create pfile='/home/oracle/initdb1.ora' from spfile;
```

- pfileを修正し、次のパラメータを追加します。

```
DB_NAME=db1
DB_UNIQUE_NAME=db1_NY
LOG_ARCHIVE_CONFIG='DG_CONFIG=(db1_NY,db1_LA) '
LOG_ARCHIVE_DEST_1='LOCATION=USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST
VALID_FOR=(ALL_LOGFILES,ALL_ROLES) DB_UNIQUE_NAME=db1_NY'
LOG_ARCHIVE_DEST_2='SERVICE=db1_LA ASYNC
VALID_FOR=(ONLINE_LOGFILES,PRIMARY_ROLE) DB_UNIQUE_NAME=db1_LA'
REMOTE_LOGIN_PASSWORDFILE=EXCLUSIVE
FAL_SERVER=db1_LA
STANDBY_FILE_MANAGEMENT=AUTO
```

8. sqlplusから、/home/oracleディレクトリ内の改訂されたpfileからASM+データディレクトリにspfileを作成します。

```
create spfile='+DATA' from pfile='/home/oracle/initdb1.ora';
```

9. (必要に応じてasmcmdユーティリティを使用して) +dataディスクグループの下に新しく作成されたspfileを探します。次に示すように、srvctlを使用してgridを変更し、新しいspfileからデータベースを開始します。



```
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ srvctl config database -d db1
Database unique name: db1
Database name: db1
Oracle home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
Oracle user: oracle
Spfile: +DATA/DB1/PARAMETERFILE/spfile.270.1145822903
Password file:
Domain: demo.netapp.com
Start options: open
Stop options: immediate
Database role: PRIMARY
Management policy: AUTOMATIC
Disk Groups: DATA
Services:
OSDBA group:
OSOPER group:
Database instance: db1
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ srvctl modify database -d db1 -spfile
+DATA/DB1/PARAMETERFILE/spfiledb1.ora
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ srvctl config database -d db1
Database unique name: db1
Database name: db1
Oracle home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
Oracle user: oracle
Spfile: +DATA/DB1/PARAMETERFILE/spfiledb1.ora
Password file:
Domain: demo.netapp.com
Start options: open
Stop options: immediate
Database role: PRIMARY
Management policy: AUTOMATIC
Disk Groups: DATA
Services:
OSDBA group:
OSOPER group:
Database instance: db1
```

10. tnsnames.oraを変更して、名前解決のためにdb\_unique\_nameを追加します。

```
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

db1_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
45.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )

db1_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
67.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )

LISTENER_DB1 =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
45.ec2.internal) (PORT = 1521))
```

11. プライマリデータベースのデータガードサービス名db1\_NY\_DGMGRL.demo.netappをlistener.oraファイルに追加します。

```
#Backup file is /u01/app/oracle/crsdata/ip-172-30-15-45/output/listener.ora.bak.ip-172-30-15-45.oracle line added by Agent
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-45.ec2.internal) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = db1_NY_DGMGRL.demo.netapp.com)
      (ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1)
      (SID_NAME = db1)
    )
  )

ENABLE_GLOBAL_DYNAMIC_ENDPOINT_LISTENER=ON # line added by Agent
VALID_NODE_CHECKING_REGISTRATION_LISTENER=ON # line added by Agent
```

1. `srvctl`を使用してデータベースをシャットダウンして再起動し、データガードパラメータがアクティブになったことを確認します。

```
srvctl stop database -d db1
```

```
srvctl start database -d db1
```

これで、Data Guardのプライマリデータベースのセットアップは完了です。

スタンバイデータベースの準備とData Guardのアクティブ化

Oracle Data Guardを使用するには、OSカーネル構成とOracleソフトウェアスタック（スタンバイEC2 DBインスタンスにパッチセットを含む）がプライマリEC2 DBインスタンスと一致する必要があります。管理と簡易性を容易にするために、スタンバイEC2 DBインスタンスデータベースのストレージ構成は、ASMディスクグループの名前、数、サイズなど、プライマリEC2 DBインスタンスと同じにすることが理想的です。以下は、Data GuardのスタンバイEC2 DBインスタンスを設定するための詳細な手順です。すべてのコマンドは、Oracleの所有者ユーザIDとして実行する必要があります。

1. まず、プライマリEC2インスタンスのプライマリデータベースの設定を確認します。このデモでは、プライマリEC2 DBインスタンスにdb1という名前のプライマリOracleデータベースをセットアップし、2つのASMディスクグループ+ dataおよび+ logsをスタンドアロンの再起動構成で使用します。プライマリASMディスクグループは、EC2エコシステム内のあらゆるタイプのストレージに配置できます。
2. ドキュメントの手順に従う ["TR-4965 : 『Oracle Database Deployment and Protection in AWS FSX/EC2 with iSCSI/ASM』"](#) プライマリデータベースと一致するように、スタンバイEC2 DBインスタンスにグリッドとOracleをインストールして設定します。データベースストレージは、プライマリEC2 DBインスタンスと同じストレージ容量で、FSx ONTAPからスタンバイEC2 DBインスタンスにプロビジョニングして割り当てる必要があります。



の手順10で停止します。Oracle database installation セクション。スタンバイデータベースは、dbcaデータベース複製機能を使用してプライマリデータベースからインスタンス化されます。

3. Oracleソフトウェアをインストールして設定したら、スタンバイ\$ORACLE\_HOME dbsディレクトリからプライマリデータベースからOracleパスワードをコピーします。

```
scp
oracle@172.30.15.45:/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/dbs/orapwdb1
.
```

4. 次のエントリを含むtnsnames.oraファイルを作成します。

```
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

db1_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
45.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )

db1_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
67.ec2.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = db1)
    )
  )
```

5. DBデータガードサービス名をlistener.oraファイルに追加します。

```

#Backup file is /u01/app/oracle/crsdata/ip-172-30-15-
67/output/listener.ora.bak.ip-172-30-15-67.oracle line added by
Agent
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = ip-172-30-15-
67.ec2.internal) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = db1_LA_DGMGRL.demo.netapp.com)
      (ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1)
      (SID_NAME = db1)
    )
  )

ENABLE_GLOBAL_DYNAMIC_ENDPOINT_LISTENER=ON # line added
by Agent
VALID_NODE_CHECKING_REGISTRATION_LISTENER=ON # line added
by Agent

```

6. Oracleのホームとパスを設定します。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
```

```
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
```

7. dbcaを使用して、プライマリデータベースdb1からスタンバイデータベースをインスタンス化します。

```

[oracle@ip-172-30-15-67 bin]$ dbca -silent -createDuplicateDB
-gdbName db1 -primaryDBConnectionString ip-172-30-15-
45.ec2.internal:1521/db1_NY.demo.netapp.com -sid db1 -initParams
fal_server=db1_NY -createAsStandby -dbUniqueName db1_LA
Enter SYS user password:

Prepare for db operation
22% complete
Listener config step
44% complete
Auxiliary instance creation
67% complete
RMAN duplicate
89% complete
Post duplicate database operations
100% complete

Look at the log file
"/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1_LA/db1_LA.log" for further
details.

```

8. 複製されたスタンバイデータベースを検証します。新しく複製されたスタンバイデータベースは、最初は読み取り専用モードで開きます。

```

[oracle@ip-172-30-15-67 bin]$ export ORACLE_SID=db1
[oracle@ip-172-30-15-67 bin]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Aug 30 18:25:46
2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
DB1           READ ONLY

```

```
SQL> show parameter name
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	
-----		
cdb_cluster_name	string	
cell_offloadgroup_name	string	
db_file_name_convert	string	
db_name	string	db1
db_unique_name	string	db1_LA
global_names	boolean	FALSE
instance_name	string	db1
lock_name_space	string	
log_file_name_convert	string	
pdb_file_name_convert	string	
processor_group_name	string	

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	
-----		
service_names	string	
db1_LA.demo.netapp.com		

```
SQL>
```

```
SQL> show parameter log_archive_config
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	
-----		
log_archive_config	string	
DG_CONFIG=(db1_NY,db1_LA)		

```
SQL> show parameter fal_server
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	
-----		
fal_server	string	db1_NY

```
SQL> select name from v$datafile;
```

NAME
-----
-----
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/system.261.1146248215
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/sysaux.262.1146248231
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/undotbs1.263.1146248247
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/DATAFILE/system.264.11



```
46248253
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/DATAFILE/sysaux.265.11
46248261
+DATA/DB1_LA/DATAFILE/users.266.1146248267
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/DATAFILE/undotbs1.267.
1146248269
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/system.268.11
46248271
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/sysaux.269.11
46248279
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/undotbs1.270.
1146248285
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/DATAFILE/users.271.114
6248293
```

NAME

```
-----
-----
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/system.272.11
46248295
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/sysaux.273.11
46248301
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/undotbs1.274.
1146248309
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/DATAFILE/users.275.114
6248315
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/system.276.11
46248317
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/sysaux.277.11
46248323
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/undotbs1.278.
1146248331
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/DATAFILE/users.279.114
6248337
```

19 rows selected.

```
SQL> select name from v$controlfile;
```

NAME

```
-----
-----
+DATA/DB1_LA/CONTROLFILE/current.260.1146248209
+LOGS/DB1_LA/CONTROLFILE/current.257.1146248209
```

```
SQL> select name from v$tempfile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----  
+DATA/DB1_LA/TEMPFILE/temp.287.1146248371  
+DATA/DB1_LA/03C5C01A66EE9797E0632D0F1EAC5F59/TEMPFILE/temp.288.1146  
248375  
+DATA/DB1_LA/03C5EFD07C41A1FAE0632D0F1EAC9BD8/TEMPFILE/temp.290.1146  
248463  
+DATA/DB1_LA/03C5F0DDF35CA2B6E0632D0F1EAC8B6B/TEMPFILE/temp.291.1146  
248463  
+DATA/DB1_LA/03C5F1C9B142A2F1E0632D0F1EACF21A/TEMPFILE/temp.292.1146  
248463
```

```
SQL> select group#, type, member from v$logfile order by 2, 1;
```

```
GROUP# TYPE MEMBER  
-----  
-----  
1 ONLINE +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_1.259.1146248349  
1 ONLINE +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_1.280.1146248347  
2 ONLINE +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_2.281.1146248351  
2 ONLINE +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_2.258.1146248353  
3 ONLINE +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_3.282.1146248355  
3 ONLINE +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_3.260.1146248355  
4 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_4.283.1146248357  
4 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_4.261.1146248359  
5 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_5.284.1146248361  
5 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_5.262.1146248363  
6 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_6.263.1146248365  
6 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_6.285.1146248365  
7 STANDBY +LOGS/DB1_LA/ONLINELOG/group_7.264.1146248369  
7 STANDBY +DATA/DB1_LA/ONLINELOG/group_7.286.1146248367
```

```
14 rows selected.
```

```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME OPEN_MODE  
-----  
DB1 READ ONLY
```

9. でスタンバイデータベースを再起動します。mount 次のコマンドをステージングして実行し、スタンバイデータベース管理リカバリをアクティブにします。

```
alter database recover managed standby database disconnect from
session;
```

```
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 8053062944 bytes
Fixed Size                  9182496 bytes
Variable Size              1291845632 bytes
Database Buffers          6744440832 bytes
Redo Buffers               7593984 bytes
```

```
Database mounted.
```

```
SQL> alter database recover managed standby database disconnect from
session;
```

```
Database altered.
```

10. スタンバイデータベースのリカバリステータスを検証します。ここで、`recovery logmerger` インチ `APPLYING_LOG` アクション。

```
SQL> SELECT ROLE, THREAD#, SEQUENCE#, ACTION FROM
V$DATAGUARD_PROCESS;
```

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery logmerger	1	30	APPLYING_LOG
RFS ping	1	30	IDLE
RFS async	1	30	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
gap manager	0	0	IDLE

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
managed recovery	0	0	IDLE
redo transport monitor	0	0	IDLE
log writer	0	0	IDLE
archive local	0	0	IDLE
redo transport timer	0	0	IDLE

```
16 rows selected.
```

```
SQL>
```

これで、管理スタンバイリカバリを有効にした状態で、db1のプライマリからスタンバイへのData Guard保護のセットアップは完了です。

## Data Guardブローカーのセットアップ

Oracle Data Guardブローカーは、Oracle Data Guard構成の作成、メンテナンス、監視を自動化して一元化する分散管理フレームワークです。次のセクションでは、Data Guard環境を管理するためのData Guardブローカーのセットアップ方法を示します。

1. sqlplusを使用して次のコマンドを実行し、プライマリデータベースとスタンバイデータベースの両方でデータガードブローカーを起動します。

```
alter system set dg_broker_start=true scope=both;
```

2. プライマリデータベースから、SYSDBAとしてData Guard Brokerに接続します。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ dgmgrl sys@db1_NY
DGMGRL for Linux: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Aug 30
19:34:14 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Welcome to DGMGRL, type "help" for information.
Password:
Connected to "db1_NY"
Connected as SYSDBA.
```

3. Data Guardブローカー設定を作成して有効にします。

```
DGMGRL> create configuration dg_config as primary database is db1_NY
connect identifier is db1_NY;
Configuration "dg_config" created with primary database "db1_ny"
DGMGRL> add database db1_LA as connect identifier is db1_LA;
Database "db1_la" added
DGMGRL> enable configuration;
Enabled.
DGMGRL> show configuration;

Configuration - dg_config

Protection Mode: MaxPerformance
Members:
db1_ny - Primary database
db1_la - Physical standby database

Fast-Start Failover: Disabled

Configuration Status:
SUCCESS (status updated 28 seconds ago)
```

#### 4. Data Guard Broker管理フレームワーク内でデータベースのステータスを検証

```
DGMGRL> show database db1_ny;
```

```
Database - db1_ny
```

```
Role:                PRIMARY
Intended State:      TRANSPORT-ON
Instance(s):
  db1
```

```
Database Status:
SUCCESS
```

```
DGMGRL> show database db1_la;
```

```
Database - db1_la
```

```
Role:                PHYSICAL STANDBY
Intended State:      APPLY-ON
Transport Lag:       0 seconds (computed 1 second ago)
Apply Lag:           0 seconds (computed 1 second ago)
Average Apply Rate: 2.00 KByte/s
Real Time Query:    OFF
Instance(s):
  db1
```

```
Database Status:
SUCCESS
```

```
DGMGRL>
```

障害が発生した場合は、Data Guard Brokerを使用して、プライマリデータベースを瞬時にスタンバイデータベースにフェイルオーバーできます。

他のユースケースでのスタンバイデータベースのクローニング

Data GuardのAWS FSx ONTAPでスタンバイデータベースをステージングする主なメリットは、最小限の追加ストレージ投資で他の多くのユースケースに対応できることです。次のセクションでは、FSx ONTAPで、マウントされたスタンバイデータベースボリュームとリカバリ対象スタンバイデータベースボリュームを、開発、テスト、レポートなどの他の目的のためにスナップショット作成およびクローニングする方法を説明します。NetApp SnapCenterツールを使用する。

次に、SnapCenterを使用してData Guardの管理対象物理スタンバイデータベースから読み取り/書き込みデータベースをクローニングする手順の概要を示します。SnapCenterのセットアップおよび設定方法の詳細については、[を参照してください。](#) ["SnapCenterを使用したハイブリッドクラウドデータベースソリューション"](#) 関連Oracleセクション。

1. まず、テストテーブルを作成し、プライマリデータベースのテストテーブルに行を挿入します。次に、トランザクションがスタンバイにトランスバースするかどうかを検証し、最後にクローンを検証します。

```
[oracle@ip-172-30-15-45 db1]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Aug 31 16:35:53
2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> create table test(
  2  id integer,
  3  dt timestamp,
  4  event varchar(100));

Table created.

SQL> insert into test values(1, sysdate, 'a test transaction on
primary database db1 and ec2 db host: ip-172-30-15-
45.ec2.internal');

1 row created.

SQL> commit;
```



```
Commit complete.
```

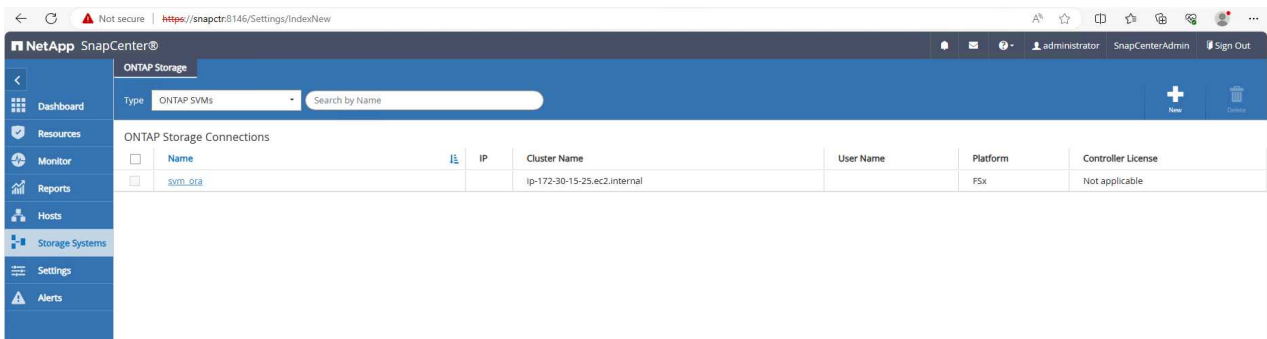
```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
31-AUG-23 04.49.29.000000 PM
a test transaction on primary database db1 and ec2 db host: ip-172-
30-15-45.ec2.
internal
```

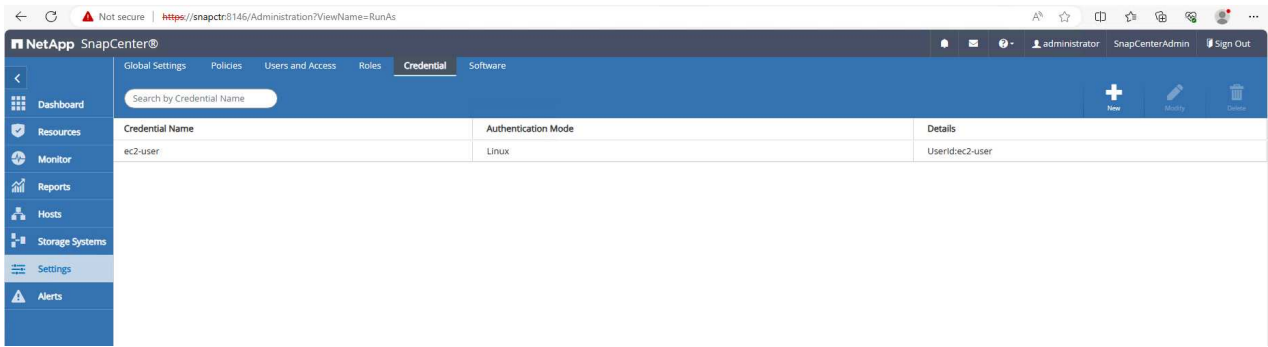
```
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;
```

```
INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
db1
ip-172-30-15-45.ec2.internal
```

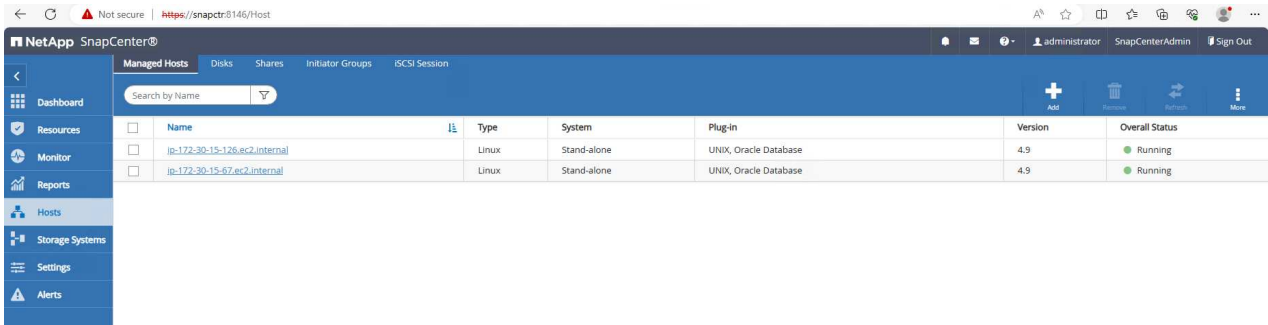
2. FSxストレージクラスを Storage Systems FSxクラスタ管理IPとfsxadminクレデンシャルを使用するSnapCenterの場合。



3. AWS EC2-userをに追加 Credential インチ Settings。

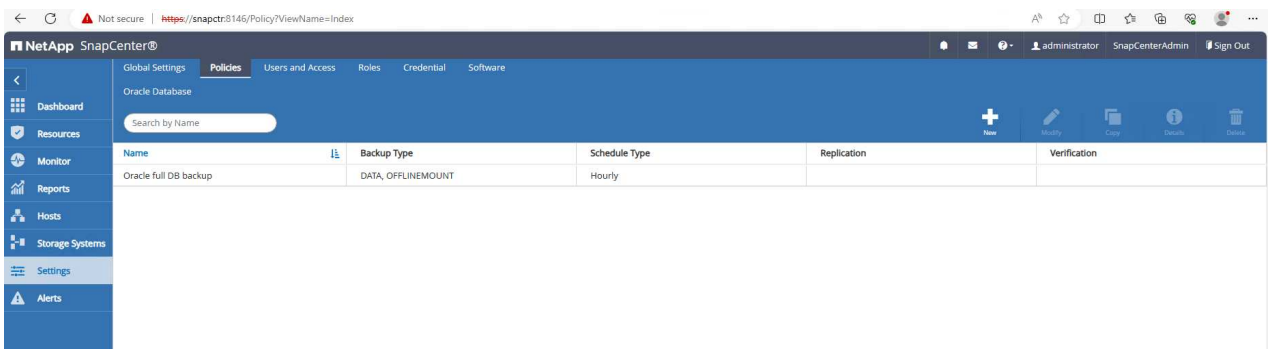


4. スタンバイEC2 DBインスタンスの追加とクローンEC2 DBインスタンスの追加：Hosts。

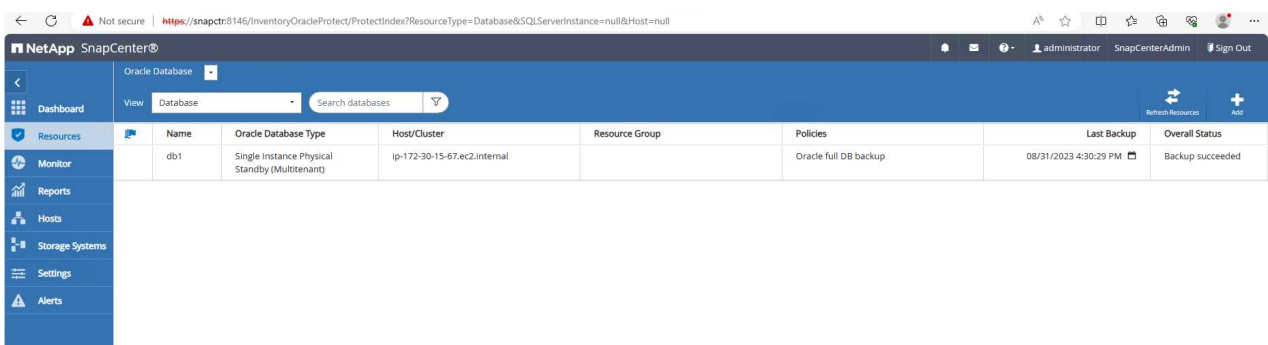


クローンEC2 DBインスタンスには、同様のOracleソフトウェアスタックがインストールおよび設定されている必要があります。このテストケースでは、グリッドインフラとOracle 19Cをインストールして設定しましたが、データベースは作成されませんでした。

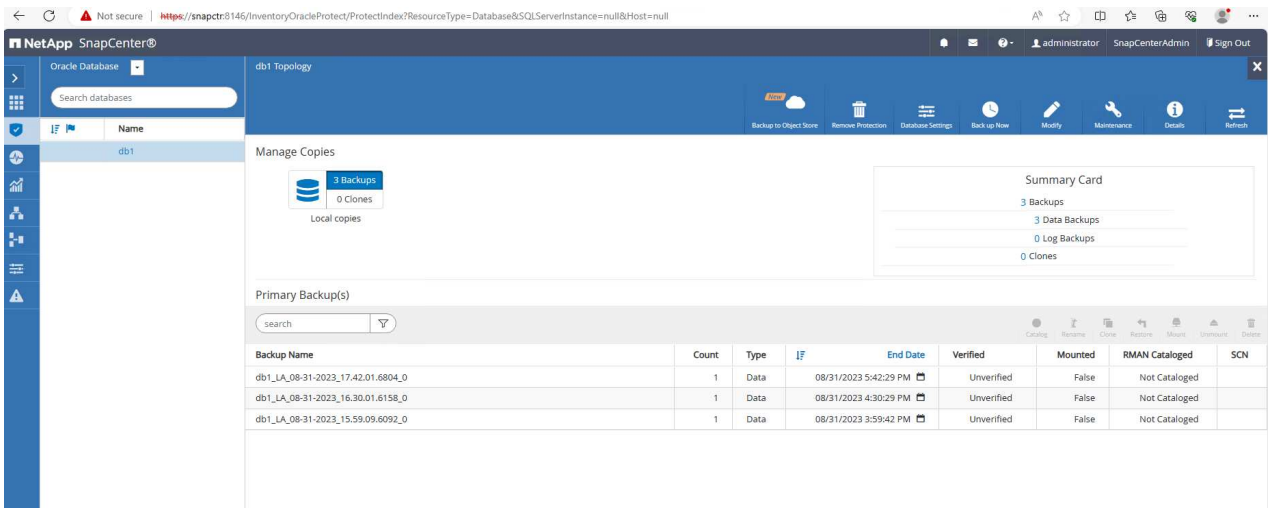
5. オフライン/フルデータベースバックアップのマウント用にカスタマイズしたバックアップポリシーを作成します。



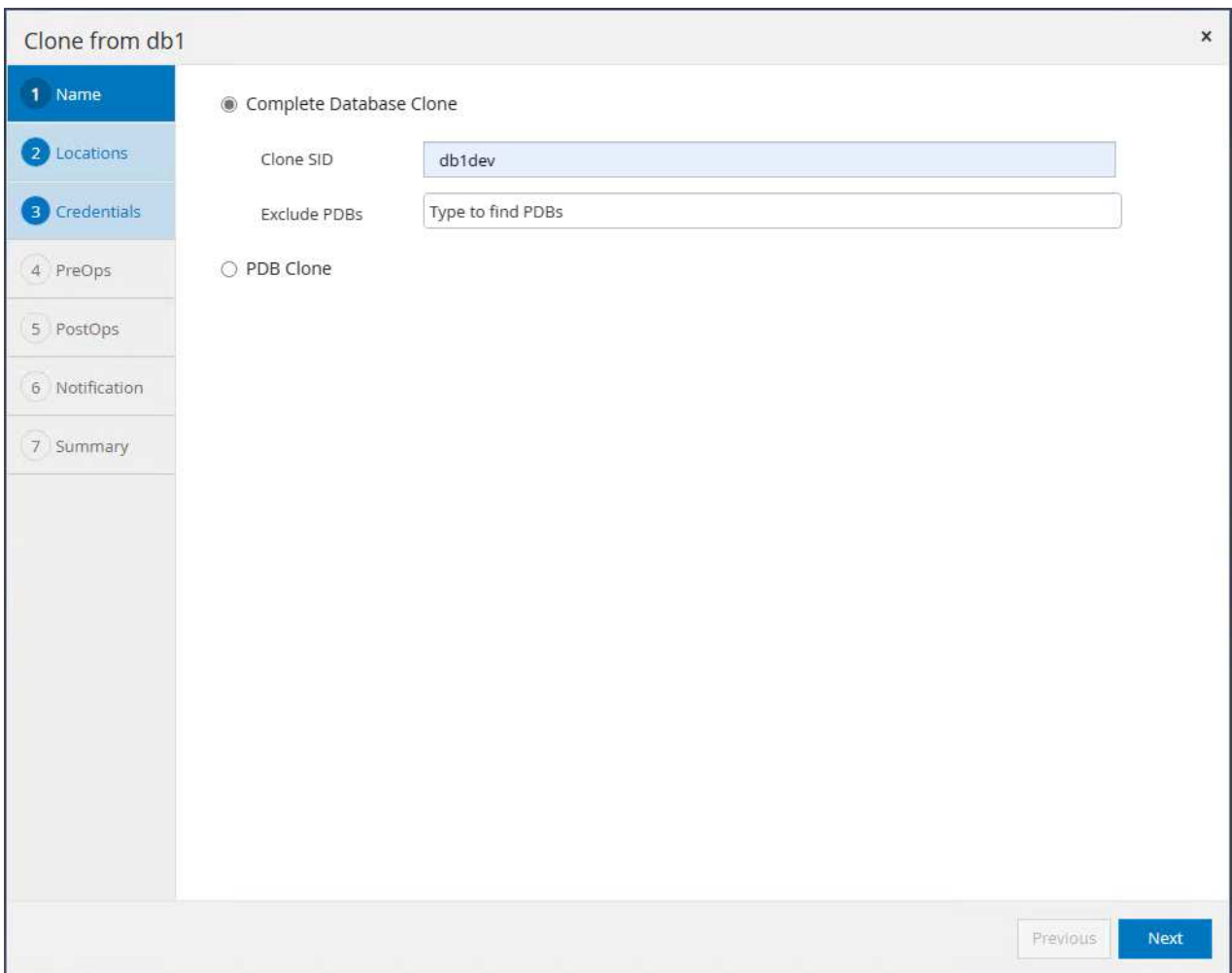
6. バックアップポリシーを適用してスタンバイデータベースを保護 Resources タブ。



7. データベース名をクリックすると、データベースバックアップのページが開きます。データベースクローンに使用するバックアップを選択し、Clone ボタンをクリックしてクローニングワークフローを起動します。



8. 選択するオプション Complete Database Clone クローンインスタンスにSIDという名前を付けます。



9. クローンホストを選択します。このホストは、クローンデータベースをスタンバイDBからホストします。データファイル、制御ファイル、およびREDOログはデフォルトのままにします。クローンホ

ストに、スタンバイデータベースのディスクグループに対応する2つのASMディスクグループが作成されます。

Clone from db1

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Select the host to create a clone

Clone host: ip-172-30-15-126.ec2.internal

Datafile locations

- +SC\_2090922\_db1dev
- +SC\_2342319\_db1dev

Reset

Control files

- +SC\_2090922\_db1dev/db1dev/control/control01.ctl
- +SC\_2090922\_db1dev/db1dev/control/control02.ctl

Reset

Redo logs

Group	Size	Unit	Number of files
RedoGroup 1	200	MB	2
RedoGroup 2	200	MB	2
RedoGroup 3	200	MB	2

Reset

Previous Next

- OSベースの認証にはデータベースクレデンシャルは必要ありません。Oracleホーム設定を、クローンEC2データベースインスタンスに設定されている設定と照合します。

Clone from db1 ×

**1 Name**

**2 Locations**

**3 Credentials**

**4 PreOps**

**5 PostOps**

**6 Notification**

**7 Summary**

**Database Credentials for the clone**

Credential name for sys user  + ⓘ

ASM instance Credential name  + ⓘ

Database port

ASM Port

**Oracle Home Settings ⓘ**

Oracle Home

Oracle OS User

Oracle OS Group

11. 必要に応じてクローンデータベースのパラメータを変更し、Cloneの前に実行するスクリプトを指定します。

Clone from db1
✕

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Specify scripts to run before clone operation ?

Prescript full path

Arguments

Script timeout

Database Parameter settings

audit_file_dest	/u01/app/oracle/admin/db1dev_LA/adump	✕	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="Reset"/>
audit_trail	DB	✕	
open_cursors	300	✕	
pga_aggregate_target	2684354560	✕	

12. 「SQL to run after clone」と入力します。デモでは、dev/test/reportデータベースのデータベースアーカイブモードをオフにするコマンドを実行しました。

Clone from db1 ×

1 Name Until Cancel recovery will be performed for Physical Standby Dataguard/Active Dataguard database.

2 Locations  Create new DBID ⓘ

3 Credentials  Create tempfile for temporary tablespace ⓘ

4 PreOps  Enter SQL queries to apply when clone is created

5 PostOps

6 Notification  Enter scripts to run after clone operation ⓘ

7 Summary

13. 必要に応じてEメール通知を設定します。

Clone from db1 ×

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

**6 Notification**

7 Summary

**Provide email settings** ⓘ

Email preference

From

To

Subject

Attach job report

14. 概要を確認し、Finish をクリックしてクローンを開始します。



x
Clone from db1

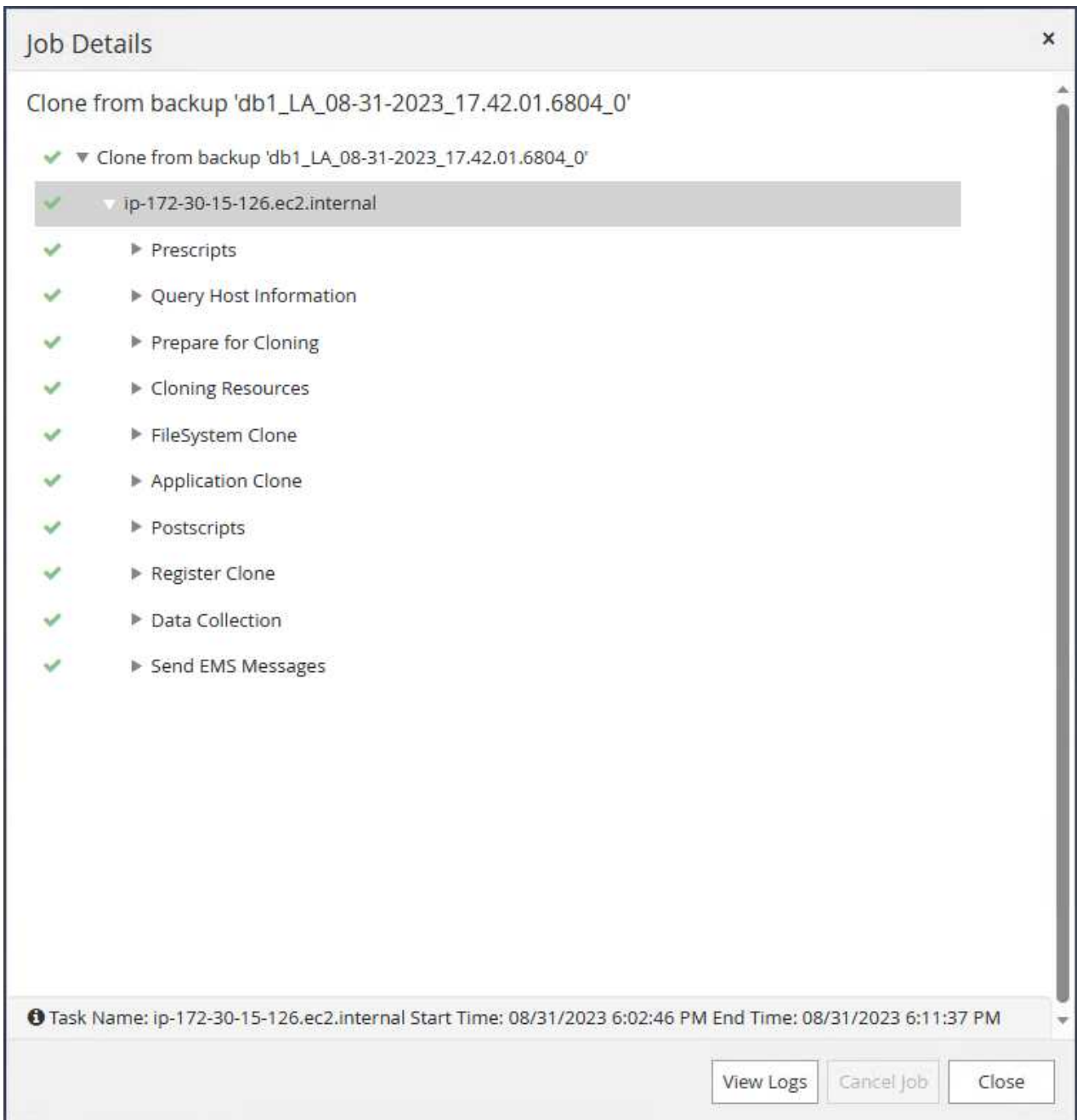
- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Summary

Clone from backup	db1_LA_08-31-2023_17.42.01.6804_0
Clone SID	db1dev
Clone server	ip-172-30-15-126.ec2.internal
Exclude PDBs	none
Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/dev
Oracle OS user	oracle
Oracle OS group	oinstall
Datafile mountpaths	+SC_2090922_db1dev +SC_2342319_db1dev
Control files	+SC_2090922_db1dev/db1dev/control/control01.ctl +SC_2090922_db1dev/db1dev/control/control02.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo01_01.log RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo01_02.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo02_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo02_02.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo03_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo03_02.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo04_01.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo04_02.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo05_01.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo05_02.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo06_01.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1dev/db1dev/redo06_02.log

Previous
Finish

15. クローニングジョブの監視 Monitor タブ。データベースのボリュームサイズでは、約300GBのデータベースをクローニングするのに約8分かかったことがわかりました。



16. すぐに登録されているSnapCenterからクローンデータベースを検証します。Resources タブをクリックします。



17. クローンEC2インスタンスからクローンデータベースを照会します。プライマリデータベースで発生したテストランザクションが、データベースをクローニングするまでトラバースされたことを検証

しました。

```
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/dev
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ export ORACLE_SID=db1dev
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-126 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Sep 6 16:41:41 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE          LOG_MODE
-----
DB1DEV        READ WRITE         NOARCHIVELOG

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
db1dev
ip-172-30-15-126.ec2.internal

SQL> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
```

```
-----  
1  
31-AUG-23 04.49.29.000000 PM  
a test transaction on primary database db1 and ec2 db host: ip-172-  
30-15-45.ec2.  
internal  
  
SQL>
```

これで、FSxストレージ上のData Guard内のスタンバイデータベースから新しいOracleデータベースをクローニングして検証し、開発、テスト、レポートなどのユースケースに対応できるようになります。Data Guardの同じスタンバイデータベースから、複数のOracleデータベースをクローニングできます。

#### 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- Data Guardの概念と管理

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/sbydb/index.html#Oracle%C2%AE-Data-Guard"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/sbydb/index.html#Oracle%C2%AE-Data-Guard)

- WP-7357 : 『Oracle Database Deployment on EC2 and FSx Best Practices』

["はじめに"](#)

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6!71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6!71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

#### TR-4973 : 『Quick Recovery and Clone of Oracle VLDB with Incremental Merge on AWS FSx ONTAP』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

Oracle Recovery Manager (RMAN) バックアップツールを使用したOracleでのVLDB (Very Large Database) のリカバリは、非常に困難な作業です。障害発生時にバックアップメディアからデータベースをリストアするプロセスには時間がかかるため、データベースのリカバリが遅れ、サービスレベルアグリーメント (SLA)

に大きな影響を与える可能性があります。ただし、バージョン10g以降では、Oracleデータベース・データ・ファイルのステージング・イメージ・コピーを、DBサーバ・ホスト上の追加のディスク・ストレージに作成できるRMAN機能が導入されています。これらのイメージコピーは、RMANを使用して毎日段階的に更新できます。障害が発生した場合、データベース管理者（DBA）は、障害が発生したメディアからイメージコピーにOracleデータベースを迅速に切り替えることができるため、データベースメディアを完全にリストアする必要がありません。その結果、SLAが大幅に改善されますが、必要なデータベースストレージは2倍になります。

VLDBのSLAに関心があり、OracleデータベースをAWSなどのパブリッククラウドに移動することを検討している場合は、AWS FSx ONTAPなどのリソースを使用して同様のデータベース保護構造を設定し、スタンバイデータベースのイメージコピーをステージングできます。このドキュメントでは、AWS FSx ONTAPからNFSファイルシステムをプロビジョニングおよびエクスポートしてOracleデータベースサーバにマウントし、プライマリストレージに障害が発生した場合に迅速にリカバリできるようにスタンバイデータベースコピーをステージングする方法を説明します。

さらに、ストレージに追加の投資をすることなく、開発/テスト用のOracle環境で同じスタンバイデータベースイメージコピーを使用して開発/テスト用のOracle環境を構築するなど、他のユースケースにも、NetApp FlexCloneを活用して同じステージングNFSファイルシステムのコピーを作成する方法も紹介します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- AWS FSx ONTAPストレージのNFSマウントポイント上のRMANを介したOracle VLDBイメージコピーの差分マージ。
- 障害発生時にFSx ONTAPストレージ上のデータベースイメージコピーに切り替えることで、Oracle VLDBの迅速なリカバリを実現します。
- Oracle VLDBイメージコピーを格納しているFSx ONTAP NFSファイルシステムボリュームをクローニングし、他のユースケースで別のデータベースインスタンスを立ち上げるために使用します。

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

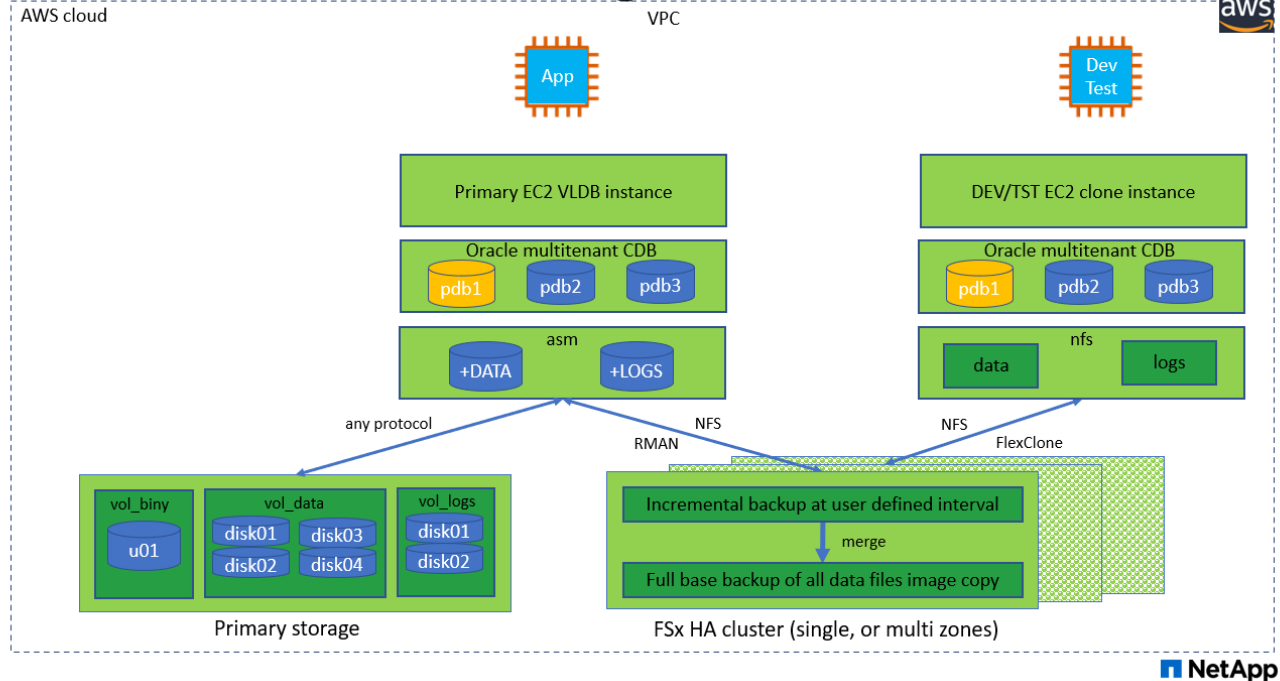
- データベースのリカバリを高速化するために、AWSのRMANを介したOracle VLDBイメージコピーの差分マージを設定しているDBA。
- AWSパブリッククラウドでOracleワークロードをテストするデータベース解決策アーキテクト。
- AWS FSx ONTAPストレージに導入されたOracleデータベースを管理するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2環境でOracleデータベースを立ち上げたいアプリケーション所有者。

#### 解決策のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは異なる可能性があるAWS FSx ONTAPおよびEC2環境で実行されました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

#### アーキテクチャ

# Oracle VLDB Incremental Merge via RMAN on AWS FSxN



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
FSX ONTAP ストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	同じVPCとアベイラビリティゾーンに1つのFSx HAクラスタを配置します
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	2つのEC2 T2 xlarge EC2インスタンス (1つはプライマリDBサーバ、もう1つはクローンDBサーバ)
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2- Hourly2-gp2の場合	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチ p34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチ p34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチ p6880880_190000_Linux-x86-64.zip

## 導入にあたって考慮すべき主要因

- \* RMANインクリメンタルマージ用のOracle VLDBストレージレイアウト。\*テストと検証では、Oracleイ

ンクリメンタルバックアップおよびマージ用のNFSボリュームを単一のFSxファイルシステムから割り当て、スループットは4GBps、SSDの物理IOPSは160,000、容量は192TiBに制限されています。しきい値を超えて導入する場合は、複数のFSxファイルシステムを複数のNFSマウントポイントと並行して連結して、より多くの容量を提供できます。

- **RMAN**インクリメンタル・マージを使用した**Oracle**のリカバリ性 **RMAN**インクリメンタル・バックアップおよびマージは'通常'RTOとRPOの目標に基づいてユーザーが定義した頻度で実行されますプライマリデータストレージやアーカイブログが完全に失われると、データが失われる可能性があります。Oracleデータベースは、FSxデータベースバックアップイメージコピーから利用できる最後の増分バックアップまでリカバリできます。データ損失を最小限に抑えるために、Oracleフラッシュリカバリ領域をFSx NFSマウントポイントに設定し、アーカイブログをデータベースイメージコピーとともにFSx NFSマウントにバックアップします。
- \* FSx NFSファイルシステムからOracle VLDBを実行\*データベースバックアップ用の他のバルクストレージとは異なり、AWS FSx ONTAPはクラウド対応の本番用ストレージであり、高いレベルのパフォーマンスとストレージ効率を提供します。FSx ONTAP NFSファイルシステムでOracle VLDBがプライマリストレージからイメージコピーに切り替えれば、プライマリストレージの障害に対処しながら、データベースのパフォーマンスを高いレベルで維持できます。プライマリストレージの障害によってユーザアプリケーションのエクスペリエンスが低下することはありません。
- その他のユースケースでは、**NFS**ボリュームの**Oracle VLDB**イメージコピーを**FlexClone**で作成します。AWS FSx ONTAP FlexCloneは、書き込み可能な同じNFSデータボリュームの共有コピーを提供します。したがって、Oracleデータベースがスイッチオーバーされても、ステージングOracle VLDBイメージコピーの整合性を維持しながら、他の多くのユースケースに使用できます。これにより、VLDBストレージの設置面積が大幅に削減され、ストレージコストが大幅に削減されます。NetAppでは、高いレベルでOracleのパフォーマンスを維持するために、データベースをプライマリストレージからデータベースイメージのコピーに切り替えた場合にFlexClone処理を最小限に抑えることを推奨しています。
- \* EC2コンピューティングインスタンス。\*このテストと検証では、AWS EC2 T2.xlargeインスタンスをOracleデータベースコンピューティングインスタンスとして使用しました。NetAppでは、データベースワークロード向けに最適化されているため、本番環境ではOracleのコンピューティングインスタンスとしてM5タイプのEC2インスタンスを使用することを推奨しています。実際のワークロード要件に基づいて、vCPUの数とRAMの容量に合わせてEC2インスタンスのサイズを適切に設定する必要があります。
- \* FSXストレージHAクラスタのシングルゾーンまたはマルチゾーン展開。\*このテストと検証では、FSX HAクラスタを単一のAWSアベイラビリティゾーンに導入しました。本番環境では、FSX HAペアを2つの異なるアベイラビリティゾーンに導入することを推奨します。FSX HAクラスタは、アクティブ/パッシブファイルシステムのペアで同期ミラーされるHAペアで、ストレージレベルの冗長性を提供するために割り当てられます。マルチゾーン導入により、単一のAWSゾーンで障害が発生した場合の高可用性がさらに向上します。
- \* FSxストレージクラスタのサイジング。\* Amazon FSx for ONTAP ストレージファイルシステムは、SSDの最大16万IOPS、最大4GBpsのスループット、最大192TiBの容量を提供します。ただし、プロビジョニングされたIOPS、スループット、およびストレージ制限（最小1、024GiB）については、導入時の実際の要件に基づいてクラスタのサイジングを行うことができます。アプリケーションの可用性に影響を与えることなく、容量をオンザフライで動的に調整できます。
- \* dNFS構成。\* dNFSはOracleカーネルに組み込まれており、OracleをNFSストレージに導入すると、Oracleデータベースのパフォーマンスが大幅に向上することが知られています。DNFSはOracleバイナリにパッケージ化されていますが、デフォルトではオンになっていません。NFS上にOracleデータベースを導入する場合は、このオプションをオンにする必要があります。VLDBに複数のFSxファイルシステムを導入する場合は、異なるFSx NFSファイルシステムへのdNFSマルチパスを適切に設定する必要があります。

#### 解決策 の導入

ここでは、VPC内のAWS EC2環境にOracle VLDBが導入済みであることを前提としています。AWSへ

のOracleの導入についてサポートが必要な場合は、次のテクニカルレポートを参照してください。

- ["Oracle Database Deployment on EC2 and FSx Best Practicesを参照してください"](#)
- ["iSCSI / ASMを使用したAWS FSX/EC2でのOracleデータベースの導入と保護"](#)
- ["スタンドアロンでのOracle 19C NFS / ASMを使用したAWS FSX/EC2でのOracle 19Cの再起動"](#)

Oracle VLDBは、FSx ONTAPまたはAWS EC2エコシステム内の任意のストレージで実行できます。次のセクションでは、AWS FSx ONTAPストレージのNFSマウントにステージングされているOracle VLDBのイメージコピーへのRMANインクリメンタルマージを設定するための、ステップバイステップの導入手順を示します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。
2. AWS EC2コンソールから、2つのEC2 Linuxインスタンスを導入する必要があります。1つはプライマリOracle DBサーバとして、もう1つはオプションのクローンターゲットDBサーバとして使用します。環境セットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、も参照してください ["Linuxインスタンスのユーザーガイド"](#) を参照してください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx for ONTAPストレージHAクラスタを導入して、Oracleデータベースのスタンバイイメージコピーを格納するNFSボリュームをホストします。FSXストレージの導入に慣れていない場合は、マニュアルを参照してください ["ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成しています"](#) を参照してください。
4. 手順2と3は、次のTerraform自動化ツールキットを使用して実行できます。このツールキットでは、という名前のEC2インスタンスが作成されます `ora_01` という名前のFSxファイルシステムがあります `fsx_01`。実行する前に、指示をよく確認し、環境に合わせて変数を変更してください。テンプレートは、独自の導入要件に合わせて簡単に変更できます。

```
git clone https://github.com/NetApp-
Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースを確保するために、EC2インスタンスのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられていることを確認してください。

**EC2 DBインスタンスホストにマウントするNFSボリュームをプロビジョニングおよびエクスポートします**



このデモでは、FSXクラスタ管理IPを介してfsxadminユーザとしてssh経由でFSXクラスタにログインし、コマンドラインからNFSボリュームをプロビジョニングする方法を説明します。または、AWS FSxコンソールを使用してボリュームを割り当てることもできます。データベースのサイズに対応するように複数のFSxファイルシステムが設定されている場合は、他のFSxファイルシステムについても同じ手順を繰り返します。

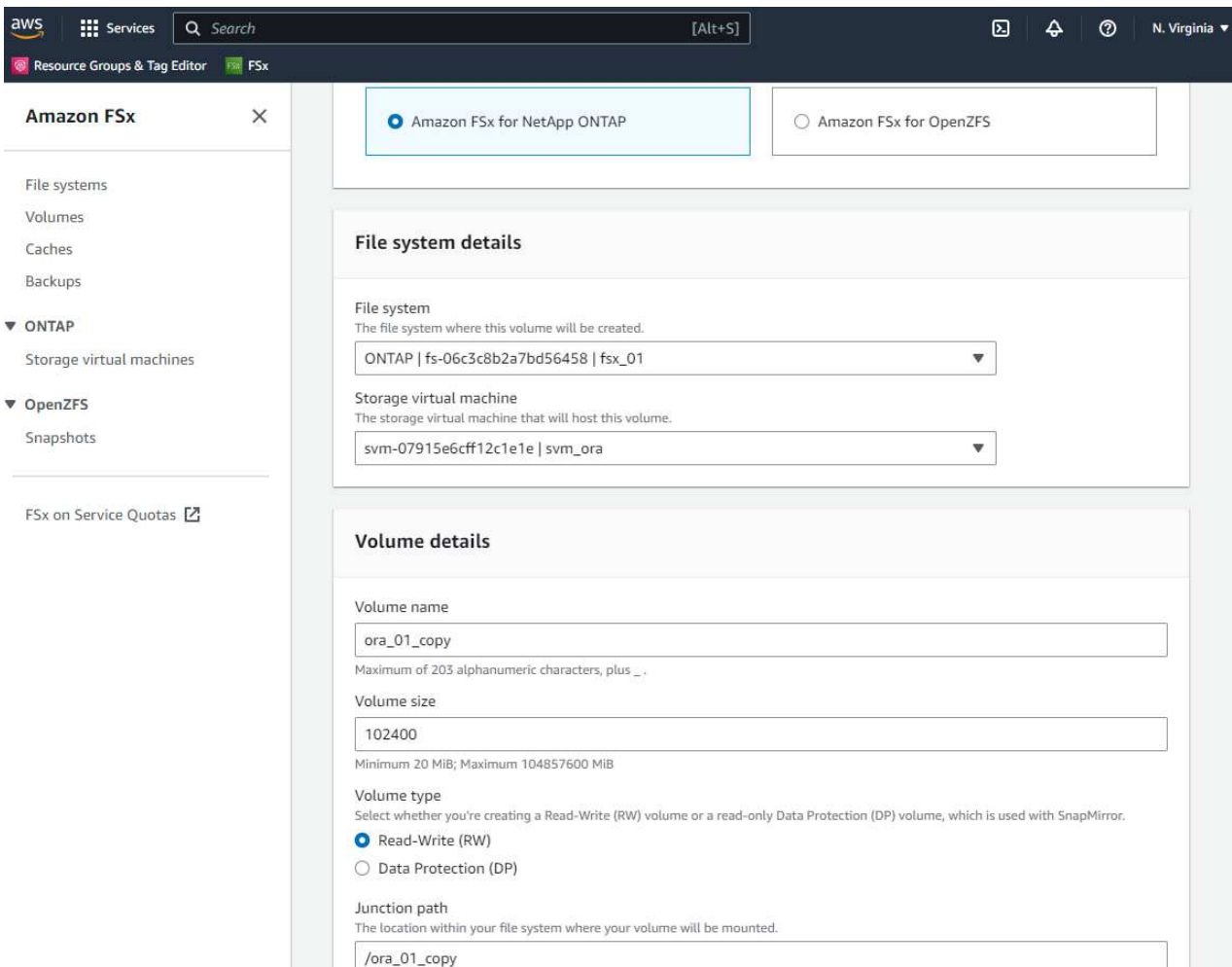
1. まず、fsxadminユーザとしてSSH経由でFSxクラスタにログインし、CLIを使用してNFSボリュームをプロビジョニングします。FSxクラスタ管理IPアドレスを変更します。このIPアドレスは、AWS FSx ONTAP UIコンソールから取得できます。

```
ssh fsxadmin@172.30.15.53
```

2. プライマリOracle VLDBデータベースのデータファイルのイメージコピーを格納するために、プライマリストレージと同じサイズのNFSボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_copy -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_copy -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

3. または、AWS FSxコンソールUIからStorage Efficiencyオプションを使用してボリュームをプロビジョニングすることもできます。Enabled、セキュリティ形式 Unix、Snapshotポリシー None、およびストレージ階層化 Snapshot Only 以下に示すように。



- Oracleデータベース用にカスタマイズしたSnapshotポリシーを作成し、日次スケジュールと30日間の保持期間を設定します。Snapshotの頻度と保持期間について、特定のニーズに合わせてポリシーを調整する必要があります。

```
snapshot policy create -policy oracle -enabled true -schedule1 daily
-count1 30
```

RMAN増分バックアップおよびマージ用にプロビジョニングされたNFSボリュームにポリシーを適用します。

```
vol modify -volume ora_01_copy -snapshot-policy oracle
```

- EC2インスタンスにec2-userとしてログインし、/nfsfsxnディレクトリを作成します。追加のFSxファイルシステム用に追加のマウントポイントディレクトリを作成します。

```
sudo mkdir /nfsfsxn
```

- FSx ONTAP NFSボリュームをEC2 DBインスタンスホストにマウントします。FSx仮想サーバのNFS LIFアドレスを変更します。NFS LIFのアドレスは、FSx ONTAP UIコンソールから取得できます。

```
sudo mount 172.30.15.19:/ora_01_copy /nfsfsxn -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=262144,wsiz=262144,noi  
tr
```

7. マウントポイントの所有権をoracle : oinstallに変更し、必要に応じてOracleユーザ名とプライマリグループを変更します。

```
sudo chown oracle:oinstall /nfsfsxn
```

**FSx上のイメージコピーへのOracle RMANインクリメンタルマージをセットアップします**

RMANインクリメンタルマージは、増分バックアップ/マージ間隔ごとに、ステージングデータベースデータファイルのイメージコピーを継続的に更新します。データベースバックアップのイメージコピーは、増分バックアップ/マージを実行する頻度と同じように最新の状態になります。そのため、RMANの増分バックアップとマージの頻度を決定する際には、データベースのパフォーマンス、RTO、RPOの目標を考慮してください。

1. プライマリDBサーバEC2インスタンスにOracleユーザとしてログインします
2. マウントポイント/nfsfsxnの下にoracopyディレクトリを作成して、OracleデータファイルのイメージコピーとOracleフラッシュリカバリ領域のarchlogディレクトリを格納します。

```
mkdir /nfsfsxn/oracopy
```

```
mkdir /nfsfsxn/archlog
```

3. sqlplusを使用してOracleデータベースにログインし、ブロック変更追跡を有効にして増分バックアップを高速化し、Oracleフラッシュリカバリ領域が現在プライマリストレージにある場合はFSxNマウントに変更します。これにより、RMANのデフォルトの制御ファイル/spfile自動バックアップおよびアーカイブログを、リカバリ用にFSxN NFSマウントにバックアップできます。

```
sqlplus / as sysdba
```

sqlplusプロンプトで、次のコマンドを実行します。

```
alter database enable block change tracking using file  
'/nfsfsxn/oracopy/bct_db1.ctf'
```

```
alter system set db_recovery_file_dest='/nfsfsxn/archlog/'  
scope=both;
```

4. RMANバックアップおよび増分マージスクリプトを作成します。スクリプトは、並列RMANバックアップおよびマージ用に複数のチャンネルを割り当てます。最初に実行すると、最初の完全なベースラインイメージコピーが生成されます。完全な実行では、ステージング領域をクリーンに保つために、保持期間外の古いバックアップが最初に削除されます。その後、マージとバックアップの前に現在のログファイルを切り替えます。増分バックアップはマージ後に実行されるため、データベースイメージコピーは現在のデータベース状態を1回のバックアップ/マージサイクルごとに追跡されます。マージとバックアップの順序を逆に、ユーザーの好みに合わせて迅速にリカバリすることができます。RMANスクリプトは'プライマリDBサーバのcrontabから実行する単純なシェルスクリプトに統合できます制御ファイルの自動バックアップがRMAN設定でオンになっていることを確認します。

```
vi /home/oracle/rman_bkup_merge.cmd
```

Add following lines:

```
RUN
```

```
{  
  allocate channel c1 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';  
  allocate channel c2 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';  
  allocate channel c3 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';  
  allocate channel c4 device type disk format '/nfsfsxn/oracopy/%U';  
  delete obsolete;  
  sql 'alter system archive log current';  
  recover copy of database with tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';  
  backup incremental level 1 copies=1 for recover of copy with tag  
'OraCopyBKUPonFSxN_level_0' database;  
}
```

5. EC2 DBサーバで、OracleユーザとしてRMANにローカルにログインします（RMANカタログの有無は問いません）。このデモでは、RMANカタログには接続しません。

```
rman target / nocatalog;
```

output:

```
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ rman target / nocatalog;
```

```
Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed May 24  
17:44:49 2023
```

```
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights  
reserved.
```

```
connected to target database: DB1 (DBID=1730530050)  
using target database control file instead of recovery catalog
```

```
RMAN>
```

6. RMANプロンプトで、スクリプトを実行します。最初の実行でベースラインデータベースイメージコピーが作成され、以降の実行ではベースラインイメージコピーがマージおよび更新されます。スクリプトの実行方法と一般的な出力を次に示します。ホストのCPUコアに一致するチャンネル数を設定します。

```
RMAN> @/home/oracle/rman_bkup_merge.cmd
```

```

RMAN> RUN
2> {
3>  allocate channel c1 device type disk format
'/nfsfsxn/oracopy/%U';
4>  allocate channel c2 device type disk format
'/nfsfsxn/oracopy/%U';
5>  allocate channel c3 device type disk format
'/nfsfsxn/oracopy/%U';
6>  allocate channel c4 device type disk format
'/nfsfsxn/oracopy/%U';
7>  delete obsolete;
8>  sql 'alter system archive log current';
9>  recover copy of database with tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';
10> backup incremental level 1 copies=1 for recover of copy with
tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0' database;
11> }

allocated channel: c1
channel c1: SID=411 device type=DISK

allocated channel: c2
channel c2: SID=146 device type=DISK

allocated channel: c3
channel c3: SID=402 device type=DISK

allocated channel: c4
channel c4: SID=37 device type=DISK

Starting recover at 17-MAY-23
no copy of datafile 1 found to recover
no copy of datafile 3 found to recover
no copy of datafile 4 found to recover
no copy of datafile 5 found to recover
no copy of datafile 6 found to recover
no copy of datafile 7 found to recover
.
.
Finished recover at 17-MAY-23

Starting backup at 17-MAY-23
channel c1: starting incremental level 1 datafile backup set
channel c1: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00022
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.287.113

```

```
7018311
input datafile file number=00026
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.291.113
7018481
input datafile file number=00030
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.295.113
7018787
input datafile file number=00011
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/undotbs1.27
1.1136668041
input datafile file number=00035
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.300.113
7019181
channel c1: starting piece 1 at 17-MAY-23
channel c2: starting incremental level 1 datafile backup set
channel c2: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00023
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.288.113
7018359
input datafile file number=00027
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.292.113
7018523
input datafile file number=00031
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.296.113
7018837
input datafile file number=00009
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/system.272.
1136668041
input datafile file number=00034
name=+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.299.113
7019117
.
.
Finished backup at 17-MAY-23

Starting Control File and SPFILE Autobackup at 17-MAY-23
piece
handle=+LOGS/DB1/AUTOBACKUP/2023_05_17/s_1137095435.367.1137095435
comment=NONE
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 17-MAY-23
released channel: c1
released channel: c2
released channel: c3
released channel: c4

RMAN> **end-of-file**
```

7. バックアップ後のデータベースイメージのコピーをリストして、FSx ONTAP NFSマウントポイントにデータベースイメージのコピーが作成されたことを確認します。

```
RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';

List of Datafile Copies
=====

Key      File S Completion Time Ckp SCN      Ckp Time      Sparse
-----  - - - - -
19       1    A 17-MAY-23      3009819      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

20       3    A 17-MAY-23      3009826      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

21       4    A 17-MAY-23      3009830      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

27       5    A 17-MAY-23      2383520      12-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

26       6    A 17-MAY-23      2383520      12-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

34       7    A 17-MAY-23      3009907      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
      7_101sd7dl
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

33       8    A 17-MAY-23      2383520      12-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
```



Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED

```
28      9      A 17-MAY-23      3009871      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

22      10     A 17-MAY-23      3009849      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

25      11     A 17-MAY-23      3009862      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

35      12     A 17-MAY-23      3009909      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
12_111sd7dm
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

29      13     A 17-MAY-23      3009876      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

23      14     A 17-MAY-23      3009854      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-14_0l1sd7bi
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

31      15     A 17-MAY-23      3009900      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

36      16     A 17-MAY-23      3009911      17-MAY-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
```

```

16_121sd7dn
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

30      17      A 17-MAY-23      3009895      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

24      18      A 17-MAY-23      3009858      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

32      19      A 17-MAY-23      3009903      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

37      20      A 17-MAY-23      3009914      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
20_131sd7do
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

4       21      A 17-MAY-23      3009019      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
21_021sd6pv
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

5       22      A 17-MAY-23      3009419      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
22_031sd6r2
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

6       23      A 17-MAY-23      3009460      17-MAY-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
23_041sd6s5
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

7	24	A	17-MAY-23	3009473	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
24_051sd6t9						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
8	25	A	17-MAY-23	3009502	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
25_061sd6uc						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
9	26	A	17-MAY-23	3009548	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
26_071sd6vf						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
10	27	A	17-MAY-23	3009576	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
27_081sd70i						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
11	28	A	17-MAY-23	3009590	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
28_091sd71l						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
12	29	A	17-MAY-23	3009619	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
29_0a1sd72o						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
13	30	A	17-MAY-23	3009648	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
30_0b1sd73r						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
14	31	A	17-MAY-23	3009671	17-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
31_0c1sd74u						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						

```

Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

15      32      A 17-MAY-23      3009729      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
32_0d1sd762
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

16      33      A 17-MAY-23      3009743      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
33_0e1sd775
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

17      34      A 17-MAY-23      3009771      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
34_0f1sd788
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

18      35      A 17-MAY-23      3009805      17-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
35_0g1sd79b
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

RMAN>

8. Oracle RMANコマンドプロンプトからスキーマをレポートし、現在のアクティブデータベースデータファイルがプライマリストレージのASM+データディスクグループにあることを確認します。

```

RMAN> report schema;

Report of database schema for database with db_unique_name DB1

List of Permanent Datafiles
=====
File Size(MB) Tablespace          RB segs Datafile Name
-----
1      1060      SYSTEM          YES
+DATA/DB1/DATAFILE/system.257.1136666315
3      810      SYSAUX          NO
+DATA/DB1/DATAFILE/sysaux.258.1136666361
4      675      UNDOTBS1        YES
+DATA/DB1/DATAFILE/undotbs1.259.1136666385

```

```

5      400      PDB$SEED:SYSTEM      NO
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.11366
67165
6      460      PDB$SEED:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.11366
67165
7      5        USERS      NO
+DATA/DB1/DATAFILE/users.260.1136666387
8      230      PDB$SEED:UNDOTBS1      NO
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.113
6667165
9      400      DB1_PDB1:SYSTEM      YES
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/system.272.11366
68041
10     490      DB1_PDB1:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/sysaux.273.11366
68041
11     465      DB1_PDB1:UNDOTBS1      YES
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/undotbs1.271.113
6668041
12     5        DB1_PDB1:USERS      NO
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/users.275.113666
8057
13     400      DB1_PDB2:SYSTEM      YES
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/system.277.11366
68057
14     470      DB1_PDB2:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/sysaux.278.11366
68057
15     235      DB1_PDB2:UNDOTBS1      YES
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/undotbs1.276.113
6668057
16     5        DB1_PDB2:USERS      NO
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/DATAFILE/users.280.113666
8071
17     400      DB1_PDB3:SYSTEM      YES
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/system.282.11366
68073
18     470      DB1_PDB3:SYSAUX      NO
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/sysaux.283.11366
68073
19     235      DB1_PDB3:UNDOTBS1      YES
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/undotbs1.281.113
6668073
20     5        DB1_PDB3:USERS      NO
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/DATAFILE/users.285.113666

```

8087

21 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.286.11370182  
39  
22 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.287.11370183  
11  
23 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.288.11370183  
59  
24 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.289.11370184  
05  
25 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.290.11370184  
43  
26 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.291.11370184  
81  
27 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.292.11370185  
23  
28 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.293.11370187  
07  
29 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.294.11370187  
45  
30 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.295.11370187  
87  
31 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.296.11370188  
37  
32 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.297.11370189  
35  
33 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.298.11370190  
77  
34 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.299.11370191  
17  
35 4096 DB1\_PDB1:SOE NO  
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/DATAFILE/soe.300.11370191  
81

## List of Temporary Files

=====

File	Size (MB)	Tablespace	Maxsize (MB)	Tempfile Name
1	123	TEMP	32767	+DATA/DB1/TEMPFILE/temp.265.1136666447
2	123	PDB\$SEED:TEMP	32767	+DATA/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/TEMPFILE/temp.269.1136667185
3	10240	DB1_PDB1:TEMP	32767	+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/TEMPFILE/temp.274.1136668051
4	123	DB1_PDB2:TEMP	32767	+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/TEMPFILE/temp.279.1136668067
5	123	DB1_PDB3:TEMP	32767	+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/TEMPFILE/temp.284.1136668081

RMAN>

### 9. OS NFSマウントポイントからのデータベースイメージコピーを検証します。

```
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ ls -l /nfsfsxn/oracopy/
total 70585148
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:09 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:10 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-22_031sd6r2
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:10 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:11 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-24_051sd6t9
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:11 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:12 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-26_071sd6vf
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:13 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:13 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-28_091sd71l
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:14 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-29_0a1sd72o
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:14 data_D-DB1_I-
```

```
1730530050_TS-SOE_FNO-30_0b1sd73r
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:15 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:16 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-32_0d1sd762
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:16 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-33_0e1sd775
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:17 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788
-rw-r----- 1 oracle asm 4294975488 May 17 18:17 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-35_0g1sd79b
-rw-r----- 1 oracle asm 513810432 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb
-rw-r----- 1 oracle asm 492838912 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_0l1sd7bi
-rw-r----- 1 oracle asm 492838912 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq
-rw-r----- 1 oracle asm 849354752 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at
-rw-r----- 1 oracle asm 482353152 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8
-rw-r----- 1 oracle asm 1111498752 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf
-rw-r----- 1 oracle asm 419438592 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm
-rw-r----- 1 oracle asm 487596032 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1
-rw-r----- 1 oracle asm 246423552 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db
-rw-r----- 1 oracle asm 246423552 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de
-rw-r----- 1 oracle asm 707796992 May 17 18:18 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4
-rw-r----- 1 oracle asm 241180672 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-12_1l1sd7dm
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-16_1t1sd7dn
-rw-r----- 1 oracle asm 5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
```



```
1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do
-rw-r----- 1 oracle asm      5251072 May 17 18:19 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_101sd7d1
```

これで、Oracleデータベーススタンバイイメージコピーのバックアップおよびマージのセットアップは完了です。

迅速なリカバリのために、**Oracle DB**をイメージコピーに切り替えます

プライマリストレージの問題でデータの損失や破損などの障害が発生した場合、FSx ONTAP NFSマウント上のイメージコピーにデータベースをすばやく切り替えて、データベースをリストアすることなく現在の状態にリカバリできます。メディア・リストアを排除することでVLDBのデータベース・リカバリが大幅に高速化されますこのユースケースでは、データベースホストインスタンスに問題がなく、データベース制御ファイル、アーカイブログ、および現在のログがすべてリカバリに使用可能であることを前提としています。

1. スイッチオーバー前に、EC2 DBサーバ・ホストにOracleユーザとしてログインし、テスト・テーブルを作成します。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-99 ~]$ sudo su
[root@ip-172-30-15-99 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu May 18 14:22:34 UTC 2023
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu May 18 14:30:36
2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> show pdbs

          CON_ID  CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2  PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3  DB1_PDB1                                READ WRITE NO
          4  DB1_PDB2                                READ WRITE NO
          5  DB1_PDB3                                READ WRITE NO
SQL> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> create table test (id integer, dt timestamp, event
varchar(100));

Table created.

SQL> insert into test values(1, sysdate, 'test oracle incremental
merge switch to copy');
```

```

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

SQL>

```

2. データベースをシャットダウンして障害をシミュレートし、マウント段階でOracleを起動します。

```

SQL> shutdown abort;
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 1.2885E+10 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size              1778384896 bytes
Database Buffers           1.1073E+10 bytes
Redo Buffers                24375296 bytes
Database mounted.
SQL>

```

3. Oracleユーザとして、RMAN経由でOracleデータベースに接続し、データベースをコピーに切り替えます。

```

RMAN> switch database to copy;

datafile 1 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-

```

1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-1\_0h1sd7ae"  
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-3\_0i1sd7at"  
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-4\_0j1sd7b4"  
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-5\_0p1sd7cf"  
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-6\_0o1sd7c8"  
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-USERS\_FNO-7\_1o1sd7dl"  
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-8\_0v1sd7di"  
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-  
1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-9\_0q1sd7cm"  
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-10\_0k1sd7bb"  
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-11\_0n1sd7c1"  
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-12\_1l1sd7dm"  
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-13\_0r1sd7ct"  
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-14\_0l1sd7bi"  
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-15\_0t1sd7db"  
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-16\_121sd7dn"  
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-17\_0s1sd7d4"  
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-18\_0m1sd7bq"  
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-19\_0u1sd7de"  
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-20\_131sd7do"  
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-21\_021sd6pv"  
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-22\_031sd6r2"  
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-23\_041sd6s5"  
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-  
DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-24\_051sd6t9"  
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-

```
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc"  
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_071sd6vf"  
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i"  
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_091sd711"  
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_0a1sd72o"  
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_0b1sd73r"  
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u"  
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_0d1sd762"  
datafile 33 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_0e1sd775"  
datafile 34 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788"  
datafile 35 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_0g1sd79b"
```

4. データベースをリカバリして開き、最後の増分バックアップから最新の状態に戻します。

```
RMAN> recover database;  
  
Starting recover at 18-MAY-23  
allocated channel: ORA_DISK_1  
channel ORA_DISK_1: SID=392 device type=DISK  
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore  
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup  
set  
destination for restore of datafile 00009: /nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm  
destination for restore of datafile 00023: /nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5  
destination for restore of datafile 00027: /nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i  
destination for restore of datafile 00031: /nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u  
destination for restore of datafile 00034: /nfsfsxn/oracopy/data_D-  
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788  
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece  
/nfsfsxn/oracopy/321sfous_98_1_1  
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsfsxn/oracopy/321sfous_98_1_1
```

```

tag=ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00010: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb
destination for restore of datafile 00021: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
destination for restore of datafile 00025: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
.
.
.
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00016: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsfsxn/oracopy/3i1sfov0_114_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsfsxn/oracopy/3i1sfov0_114_1_1
tag=ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00020: /nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsfsxn/oracopy/3j1sfov0_115_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsfsxn/oracopy/3j1sfov0_115_1_1
tag=ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01

starting media recovery
media recovery complete, elapsed time: 00:00:01

Finished recover at 18-MAY-23

RMAN> alter database open;

Statement processed

```

```
RMAN>
```

5. リカバリ後にsqlplusからデータベース構造をチェックし、制御ファイル、一時ファイル、および現在のログファイルを除くすべてのデータベースデータファイルがFSx ONTAP NFSファイルシステムでコピーに切り替えられたことを確認します。

```
SQL> select name from v$datafile
       2 union
       3 select name from v$tempfile
       4 union
       5 select name from v$controlfile
       6 union
       7 select member from v$logfile;
```

```
NAME
```

```
-----
-----
+DATA/DB1/CONTROLFILE/current.261.1136666435
+DATA/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/TEMPFILE/temp.269.1136667
185
+DATA/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/TEMPFILE/temp.274.1136668
051
+DATA/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/TEMPFILE/temp.279.1136668
067
+DATA/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/TEMPFILE/temp.284.1136668
081
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437
+DATA/DB1/TEMPFILE/temp.265.1136666447
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_031sd6r2
```

```
NAME
```

```
-----
-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_051sd6t9
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_071sd6vf
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_081sd70i
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_091sd711
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_0a1sd72o
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_0b1sd73r
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u
```

```
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_0d1sd762  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_0e1sd775
```

```
NAME
```

```
-----  
-----
```

```
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_0g1sd79b  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_0l1sd7bi  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_0m1sd7bq  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_0i1sd7at  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_0o1sd7c8  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_0r1sd7ct  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_0s1sd7d4  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_0h1sd7ae  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_0p1sd7cf
```

```
NAME
```

```
-----  
-----
```

```
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0n1sd7c1  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_0t1sd7db  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_0u1sd7de  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0j1sd7b4  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_0v1sd7di  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_1l1sd7dm  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_131sd7do  
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_101sd7d1
```

```
43 rows selected.
```

```
SQL>
```

6. SQL PLUSから、コピーに切り替える前に挿入したテストテーブルの内容を確認します



```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL> alter session set container=db1_pdb1;
```

Session altered.

```
SQL> select * from test;
```

ID
1

DT  
EVENT

18-MAY-23 02.35.37.000000 PM  
test oracle incremental merge switch to copy

```
SQL>
```

7. FSx NFSマウントでOracleデータベースを長時間実行しても、パフォーマンスは低下しません。FSx ONTAPは冗長化された本番環境用ストレージであり、ハイパフォーマンスを提供します。プライマリストレージの問題が固定されている場合は、最小限のダウンタイムで増分バックアップマージプロセスを反転することで、プライマリストレージのに戻すことができます。

イメージコピーから別の**EC2 DB**インスタンスホストへの**Oracle DB**リカバリ

障害が発生した場合、プライマリ・ストレージとEC2 DBインスタンス・ホストの両方が失われると、元のサーバからリカバリを実行できません。幸いなことに、冗長FSxN NFSファイルシステムにはOracleデータベースバックアップイメージのコピーが残っています。別の同一のEC2 DBインスタンスを迅速にプロビジョニングし、NFS経由でVLDBのイメージコピーを新しいEC2 DBホストに簡単にマウントしてリカバリを実行できます。このセクションでは、そのためのステップバイステップの手順を説明します。

1. Oracleデータベースを代替ホスト検証にリストアするために以前に作成したテストテーブルの行を挿入します。

```
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 30 17:21:05
2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 DB1_PDB1                                READ WRITE NO
          4 DB1_PDB2                                READ WRITE NO
          5 DB1_PDB3                                READ WRITE NO

SQL> alter session set container=db1_pdb1;

Session altered.

SQL> insert into test values(2, sysdate, 'test recovery on a new EC2
instance host with image copy on FSxN');

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from test;
```

```

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

          2
30-MAY-23 05.23.11.000000 PM
test recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

SQL>

```

- Oracleユーザとして、RMAN増分バックアップとマージを実行し、トランザクションをFSxN NFSマウントのバックアップセットにフラッシュします。

```

[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 30
17:26:03 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database: DB1 (DBID=1730530050)
using target database control file instead of recovery catalog

RMAN> @rman_bkup_merge.cmd

```

- プライマリEC2 DBインスタンスホストをシャットダウンして、ストレージとDBサーバホストの全体的な障害をシミュレートします。
- Privison AWS EC2コンソールを介して、OSとバージョンが同じ新しいEC2 DBインスタンスホストora\_02。プライマリEC2 DBサーバホストと同じパッチを使用してOSカーネルを構成し、OracleプレインストールRPMを使用してホストにスワップスペースを追加します。ソフトウェアのみのオプションを使用して、プライマリEC2 DBサーバホストと同じバージョンおよびパッチをOracleにインストールします。これらのタスクは、以下のリンクから入手できるNetApp自動化ツールキットを使用して自動化できます。

ツールキット : "na\_oracle19c\_deploy"

ドキュメント : "Oracle19c for ONTAP の NFS への自動導入"

- Oracle環境は、oratab、oralnst.loc、oracle user.bash\_profileなど、プライマリEC2 DBインスタンスホストora\_01と同様に構成します。これらのファイルはFSxN NFSマウントポイントにバックアップすることを推奨します。
- FSxN NFSマウント上のOracleデータベースバックアップイメージコピーは、冗長性、可用性、パフォーマンスを確保するために、AWSのアベイラビリティゾーンにまたがるFSxクラスタに格納されます。NFSファイルシステムは、ネットワークが到達可能なかぎり、新しいサーバに簡単にマウントできます。次の手順では、リカバリのために、Oracle VLDBバックアップのイメージコピーを新しくプロビジョニングしたEC2 DBインスタンスホストにマウントします。

ec2-userとして、マウントポイントを作成します。

```
sudo mkdir /nfsfsxn
```

ec2-userとして、Oracle VLDBバックアップイメージコピーが格納されているNFSボリュームをマウントします。

```
sudo mount 172.30.15.19:/ora_01_copy /nfsfsxn -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=262144,wsiz=262144,noi
tr
```

- FSxN NFSマウントポイント上のOracleデータベースバックアップイメージコピーを検証します。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -ltr /nfsfsxn/oracopy
total 78940700
-rw-r-----. 1 oracle 54331 482353152 May 26 18:45 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_4m1t508t
-rw-r-----. 1 oracle 54331 419438592 May 26 18:45 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_4q1t509n
-rw-r-----. 1 oracle 54331 241180672 May 26 18:45 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_4t1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 450560 May 30 15:29 6b1tf6b8_203_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 663552 May 30 15:29 6c1tf6b8_204_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 122880 May 30 15:29 6d1tf6b8_205_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 507904 May 30 15:29 6e1tf6b8_206_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4259840 May 30 15:29 6f1tf6b9_207_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 9060352 May 30 15:29 6h1tf6b9_209_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 442368 May 30 15:29 6i1tf6b9_210_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 475136 May 30 15:29 6j1tf6bb_211_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 48660480 May 30 15:29 6g1tf6b9_208_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 589824 May 30 15:29 6l1tf6bb_213_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 606208 May 30 15:29 6m1tf6bb_214_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 368640 May 30 15:29 6o1tf6bb_216_1_1
```

```

-rw-r-----. 1 oracle 54331      368640 May 30 15:29 6p1tf6bc_217_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331      57344 May 30 15:29 6r1tf6bc_219_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331      57344 May 30 15:29 6s1tf6bc_220_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331      57344 May 30 15:29 6t1tf6bc_221_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-23_3q1t4ut3
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-21_3o1t4ut2
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-27_461t4vt7
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-25_3s1t4v1a
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-22_3p1t4ut3
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-31_4a1t5015
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-29_481t4vt7
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-34_4d1t5058
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-26_451t4vt7
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-24_3r1t4ut3
-rw-r-----. 1 oracle 54331 555753472 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_4i1t5083
-rw-r-----. 1 oracle 54331 429924352 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_4n1t509m
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-30_491t5014
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-28_471t4vt7
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-35_4e1t5059
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-32_4b1t501u
-rw-r-----. 1 oracle 54331 487596032 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_411t508t
-rw-r-----. 1 oracle 54331 4294975488 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-33_4c1t501v
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-12_4v1t50aa
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1121984512 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_4f1t506m
-rw-r-----. 1 oracle 54331 707796992 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_4h1t5083

```

```

-rw-r-----. 1 oracle 54331 534781952 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_4j1t508s
-rw-r-----. 1 oracle 54331 429924352 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_4o1t509m
-rw-r-----. 1 oracle 54331 429924352 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_4p1t509m
-rw-r-----. 1 oracle 54331 534781952 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_4k1t508t
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1027612672 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_4g1t506m
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_4u1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 246423552 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_4r1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-16_501t50ad
-rw-r-----. 1 oracle 54331 246423552 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_4s1t50a6
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5251072 May 30 17:26 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-20_511t50ad
-rw-r-----. 1 oracle 54331 2318712832 May 30 17:32 721tfd6b_226_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1813143552 May 30 17:33 701tfd6a_224_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 966656 May 30 17:33 731tfdic_227_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 5980160 May 30 17:33 751tfdij_229_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 458752 May 30 17:33 761tfdin_230_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 458752 May 30 17:33 771tfdiq_231_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 11091968 May 30 17:33 741tfdij_228_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 401408 May 30 17:33 791tfdit_233_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 2070708224 May 30 17:33 6v1tfd6a_223_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 376832 May 30 17:33 7a1tfdit_234_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 1874903040 May 30 17:33 711tfd6b_225_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 303104 May 30 17:33 7c1tfdiu_236_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 319488 May 30 17:33 7d1tfdi_237_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7f1tfdi_239_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7g1tfdi_240_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7h1tfdi_241_1_1
-rw-r--r--. 1 oracle 54331 12720 May 30 17:33 db1_ctl.sql
-rw-r-----. 1 oracle 54331 11600384 May 30 17:54 bct_db1.ctf

```

8. リカバリに使用できるFSxN NFSマウント上のOracleアーカイブログを確認し、最後のログファイルログのシーケンス番号をメモします。この場合、それは175です。リカバリポイントは、ログシーケンス番号176までです。

```

[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -ltr
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30
total 5714400

```

```
-r--r----- . 1 oracle 54331      321024 May 30 14:59
ol_mf_1_140__003t9mvn_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331      48996352 May 30 15:29
ol_mf_1_141__01t9qf6r_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    167477248 May 30 15:44
ol_mf_1_142__02n3x2qb_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    165684736 May 30 15:46
ol_mf_1_143__02rotwyb_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    165636608 May 30 15:49
ol_mf_1_144__02x563wh_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    168408064 May 30 15:51
ol_mf_1_145__031kg2co_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    169446400 May 30 15:54
ol_mf_1_146__035xpcdt_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    167595520 May 30 15:56
ol_mf_1_147__03bds8qf_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    169270272 May 30 15:59
ol_mf_1_148__03gyt7rx_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    170712576 May 30 16:01
ol_mf_1_149__03mfxl7v_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    170744832 May 30 16:04
ol_mf_1_150__03qzz0ty_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    169380864 May 30 16:06
ol_mf_1_151__03wgxdry_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    169833984 May 30 16:09
ol_mf_1_152__040y85v3_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    165134336 May 30 16:20
ol_mf_1_153__04ox946w_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    169929216 May 30 16:22
ol_mf_1_154__04rbv7n8_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    171903488 May 30 16:23
ol_mf_1_155__04tvlyvn_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    179061248 May 30 16:25
ol_mf_1_156__04xgfjtl_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    173593088 May 30 16:26
ol_mf_1_157__04zyg8hw_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    175999488 May 30 16:27
ol_mf_1_158__052gp9mt_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    179092992 May 30 16:29
ol_mf_1_159__0551wk7s_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    175524352 May 30 16:30
ol_mf_1_160__057l46my_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    173949440 May 30 16:32
ol_mf_1_161__05b2dmwp_.arc
-r--r----- . 1 oracle 54331    184166912 May 30 16:33
ol_mf_1_162__05drbj8n_.arc
```

```

-r--r-----. 1 oracle 54331 173026816 May 30 16:35
o1_mf_1_163__05h8lm1h_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 174286336 May 30 16:36
o1_mf_1_164__05krsqmh_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 166092288 May 30 16:37
o1_mf_1_165__05n378pw_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 177640960 May 30 16:39
o1_mf_1_166__05pmg741_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 173972992 May 30 16:40
o1_mf_1_167__05s3o01r_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 178474496 May 30 16:41
o1_mf_1_168__05vmwt34_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 177694208 May 30 16:43
o1_mf_1_169__05y45qdd_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 170814976 May 30 16:44
o1_mf_1_170__060kgh33_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 177325056 May 30 16:46
o1_mf_1_171__063ltvgv_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 164455424 May 30 16:47
o1_mf_1_172__065d94fq_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 178252288 May 30 16:48
o1_mf_1_173__067wnwy8_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 170579456 May 30 16:50
o1_mf_1_174__06b9zdh8_.arc
-r--r-----. 1 oracle 54331 93928960 May 30 17:26
o1_mf_1_175__08c7jc2b_.arc
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$

```

9. Oracleユーザとして、新しいEC2インスタンスDBホストora\_02でORACLE\_HOME変数を現在のOracleインストール環境に設定し、ORACLE\_SIDをプライマリOracleインスタンスSIDに設定します。この場合はdb1です。
10. Oracleユーザとして、\$ORACLE\_HOME/dbsディレクトリに汎用のOracle initファイルを作成し、適切な管理ディレクトリを設定します。最も重要なのはオラクルです flash recovery area プライマリOracle VLDBインスタンスで定義されているFSxN NFSマウントパスを指定します。flash recovery area 設定については、セクションを参照してください Setup Oracle RMAN incremental merge to image copy on FSx。Oracle制御ファイルをFSx ONTAP NFSファイルシステムに設定します。

```
vi $ORACLE_HOME/dbs/initdb1.ora
```

エントリの例を次に示します。



```
*.audit_file_dest='/u01/app/oracle/admin/db1/adump'  
*.audit_trail='db'  
*.compatible='19.0.0'  
*.control_files=('/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl')  
*.db_block_size=8192  
*.db_create_file_dest='/nfsfsxn/oracopy/'  
*.db_domain='demo.netapp.com'  
*.db_name='db1'  
*.db_recovery_file_dest_size=85899345920  
*.db_recovery_file_dest='/nfsfsxn/archlog/'  
*.diagnostic_dest='/u01/app/oracle'  
*.dispatchers='(PROTOCOL=TCP) (SERVICE=db1XDB)'  
*.enable_pluggable_database=true  
*.local_listener='LISTENER'  
*.nls_language='AMERICAN'  
*.nls_territory='AMERICA'  
*.open_cursors=300  
*.pga_aggregate_target=1024m  
*.processes=320  
*.remote_login_passwordfile='EXCLUSIVE'  
*.sga_target=10240m  
*.undo_tablespace='UNDOTBS1'
```

不一致がある場合は、上記のinitファイルをプライマリOracle DBサーバからリストアされたバックアップinitファイルに置き換える必要があります。

11. Oracleユーザとして、RMANを起動し、新しいEC2 DBインスタンス・ホストでOracleリカバリを実行します。

```
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ rman target / nocatalog;

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed May 31
00:56:07 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database (not started)

RMAN> startup nomount;

Oracle instance started

Total System Global Area      12884900632 bytes

Fixed Size                      9177880 bytes
Variable Size                  1778384896 bytes
Database Buffers               11072962560 bytes
Redo Buffers                    24375296 bytes
```

12. データベースIDを設定します。データベースIDは、FSx NFSマウントポイント上のイメージコピーのOracleファイル名から取得できます。

```
RMAN> set dbid = 1730530050;

executing command: SET DBID
```

13. 自動バックアップから制御ファイルをリストアします。Oracle制御ファイルおよびspfile自動バックアップが有効になっている場合は、増分バックアップおよびマージサイクルごとにバックアップされます。複数のコピーが使用可能な場合は、最新のバックアップがリストアされます。

```

RMAN> restore controlfile from autobackup;

Starting restore at 31-MAY-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=2 device type=DISK

recovery area destination: /nfsfsxn/archlog
database name (or database unique name) used for search: DB1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230531
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230530
channel ORA_DISK_1: restoring control file from AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp
channel ORA_DISK_1: control file restore from AUTOBACKUP complete
output file name=/nfsfsxn/oracopy/db1.ct1
Finished restore at 31-MAY-23

```

14. initファイルをspfileから/tmpフォルダにリストアし、後でパラメータファイルをプライマリDBインスタンスと一致するように更新します。

```

RMAN> restore spfile to pfile '/tmp/archive/initdb1.ora' from
autobackup;

Starting restore at 31-MAY-23
using channel ORA_DISK_1

recovery area destination: /nfsfsxn/archlog
database name (or database unique name) used for search: DB1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230531
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230530
channel ORA_DISK_1: restoring spfile from AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_05_30/o1_mf_s_1138210401__08qlx
rrr_.bkp
channel ORA_DISK_1: SPFILE restore from AUTOBACKUP complete
Finished restore at 31-MAY-23

```

15. 制御ファイルをマウントし、データベースバックアップイメージのコピーを検証します。

```
RMAN> alter database mount;
```

```
released channel: ORA_DISK_1
```

```
Statement processed
```

```
RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';
```

```
List of Datafile Copies
```

```
=====
```

Key	File S	Completion Time	Ckp SCN	Ckp Time	Sparse
316	1 A	30-MAY-23	4120170	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_4f1t506m				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
322	3 A	30-MAY-23	4120175	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_4g1t506m				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
317	4 A	30-MAY-23	4120179	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_4h1t5083				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
221	5 A	26-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_4q1t509n				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
216	6 A	26-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_4m1t508t				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
323	7 A	30-MAY-23	4120207	30-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_4u1t50a6				
	Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0				
227	8 A	26-MAY-23	2383520	12-MAY-23	NO
	Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_4t1t50a6				

```

Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

308      9      A 30-MAY-23      4120158      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-9_4nlt509m
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

307      10     A 30-MAY-23      4120166      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-10_4ilt5083
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

313      11     A 30-MAY-23      4120154      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_4l1t508t
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

315      12     A 30-MAY-23      4120162      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
12_4v1t50aa
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

319      13     A 30-MAY-23      4120191      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-13_4olt509m
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

318      14     A 30-MAY-23      4120183      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-14_4j1t508s
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

324      15     A 30-MAY-23      4120199      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_4r1t50a6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

325      16     A 30-MAY-23      4120211      30-MAY-23      NO

```

```

Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
16_501t50ad
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

320    17    A 30-MAY-23        4120195    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-17_4p1t509m
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

321    18    A 30-MAY-23        4120187    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYS_AUX_FNO-18_4k1t508t
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

326    19    A 30-MAY-23        4120203    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_4s1t50a6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

327    20    A 30-MAY-23        4120216    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
20_511t50ad
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

298    21    A 30-MAY-23        4120166    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
21_3o1t4ut2
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

302    22    A 30-MAY-23        4120154    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
22_3p1t4ut3
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

297    23    A 30-MAY-23        4120158    30-MAY-23    NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
23_3q1t4ut3
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

306	24	A	30-MAY-23	4120162	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
24_3r1t4ut3						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
300	25	A	30-MAY-23	4120166	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
25_3s1t4v1a						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
305	26	A	30-MAY-23	4120154	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
26_451t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
299	27	A	30-MAY-23	4120158	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
27_461t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
310	28	A	30-MAY-23	4120162	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
28_471t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
303	29	A	30-MAY-23	4120166	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
29_481t4vt7						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
309	30	A	30-MAY-23	4120154	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
30_491t5014						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1						
301	31	A	30-MAY-23	4120158	30-MAY-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-						
31_4a1t5015						
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0						

```

Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

312      32      A 30-MAY-23      4120162      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
32_4b1t501u
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

314      33      A 30-MAY-23      4120162      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
33_4c1t501v
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

304      34      A 30-MAY-23      4120158      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
34_4d1t5058
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

311      35      A 30-MAY-23      4120154      30-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
35_4e1t5059
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

16. データベースをコピーに切り替えて、データベースをリストアせずにリカバリを実行します。

```

RMAN> switch database to copy;

Starting implicit crosscheck backup at 31-MAY-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=11 device type=DISK
Crosschecked 33 objects
Finished implicit crosscheck backup at 31-MAY-23

Starting implicit crosscheck copy at 31-MAY-23
using channel ORA_DISK_1
Crosschecked 68 objects
Finished implicit crosscheck copy at 31-MAY-23

searching for all files in the recovery area
cataloging files...
cataloging done

```



List of Cataloged Files

=====

File Name:

/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023\_05\_30/o1\_mf\_s\_1138210401\_\_08qlx  
rrr\_.bkp

datafile 1 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-1\_4f1t506m"  
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-3\_4g1t506m"  
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-4\_4h1t5083"  
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-5\_4q1t509n"  
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-6\_4m1t508t"  
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-7\_4u1t50a6"  
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-8\_4t1t50a6"  
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-9\_4n1t509m"  
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-10\_4i1t5083"  
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-11\_4l1t508t"  
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-12\_4v1t50aa"  
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-13\_4o1t509m"  
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-14\_4j1t508s"  
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-15\_4r1t50a6"  
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-16\_501t50ad"  
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-17\_4p1t509m"  
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-18\_4k1t508t"  
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-19\_4s1t50a6"  
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-20\_511t50ad"  
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-21\_3o1t4ut2"

```
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_3p1t4ut3"
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_3q1t4ut3"
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_3r1t4ut3"
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_3s1t4v1a"
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_451t4vt7"
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_461t4vt7"
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_471t4vt7"
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_481t4vt7"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_491t5014"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_4a1t5015"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_4b1t501u"
datafile 33 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_4c1t501v"
datafile 34 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_4d1t5058"
datafile 35 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_4e1t5059"
```

17. フラッシュリカバリ領域で、使用可能な最後のアーカイブログまでのOracleリカバリを実行します。

```
RMAN> run {
2> set until sequence=176;
3> recover database;
4> }

executing command: SET until clause

Starting recover at 31-MAY-23
using channel ORA_DISK_1

starting media recovery

archived log for thread 1 with sequence 142 is already on disk as
file
```

```
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_142__02n3x2qb_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 143 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_143__02rotwyb_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 144 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_144__02x563wh_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 145 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_145__031kg2co_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 146 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_146__035xpcdt_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 147 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_147__03bds8qf_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 148 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_148__03gyt7rx_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 149 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_149__03mfxl7v_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 150 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_150__03qzz0ty_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 151 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_151__03wgxdry_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 152 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_152__040y85v3_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 153 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_153__04ox946w_.ar
c
```

archived log for thread 1 with sequence 154 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_154\_\_04rbv7n8\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 155 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_155\_\_04tvlyvn\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 156 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_156\_\_04xgfjtl\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 157 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_157\_\_04zyg8hw\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 158 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_158\_\_052gp9mt\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 159 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_159\_\_0551wk7s\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 160 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_160\_\_057146my\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 161 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_161\_\_05b2dmwp\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 162 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_162\_\_05drbj8n\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 163 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_163\_\_05h8lm1h\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 164 is already on disk as  
file  
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_164\_\_05krsqmh\_.ar  
c  
archived log for thread 1 with sequence 165 is already on disk as  
file

```
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_165__05n378pw_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 166 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_166__05pmg741_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 167 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_167__05s3o01r_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 168 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_168__05vmwt34_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 169 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_169__05y45qdd_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 170 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_170__060kgh33_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 171 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_171__0631tvgv_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 172 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_172__065d94fq_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 173 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_173__067wnwy8_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 174 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_174__06b9zdh8_.ar
c
archived log for thread 1 with sequence 175 is already on disk as
file
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_175__08c7jc2b_.ar
c
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_142__02n3x2q
b_.arc thread=1 sequence=142
archived log file
```

```
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_143__02rotwy
b_.arc thread=1 sequence=143
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_144__02x563w
h_.arc thread=1 sequence=144
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_145__031kg2c
o_.arc thread=1 sequence=145
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_146__035xpcd
t_.arc thread=1 sequence=146
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_147__03bds8q
f_.arc thread=1 sequence=147
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_148__03gyt7r
x_.arc thread=1 sequence=148
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_149__03mfxl7
v_.arc thread=1 sequence=149
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_150__03qzz0t
y_.arc thread=1 sequence=150
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_151__03wgxdr
y_.arc thread=1 sequence=151
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_152__040y85v
3_.arc thread=1 sequence=152
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_153__04ox946
w_.arc thread=1 sequence=153
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_154__04rbv7n
8_.arc thread=1 sequence=154
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_155__04tv1yv
n_.arc thread=1 sequence=155
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_156__04xgfjt
l_.arc thread=1 sequence=156
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_157__04zyg8h
w_.arc thread=1 sequence=157
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_158__052gp9m
```

t\_.arc thread=1 sequence=158  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_159\_\_0551wk7

s\_.arc thread=1 sequence=159  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_160\_\_057146m

y\_.arc thread=1 sequence=160  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_161\_\_05b2dmw

p\_.arc thread=1 sequence=161  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_162\_\_05drbj8

n\_.arc thread=1 sequence=162  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_163\_\_05h81m1

h\_.arc thread=1 sequence=163  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_164\_\_05krsqm

h\_.arc thread=1 sequence=164  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_165\_\_05n378p

w\_.arc thread=1 sequence=165  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_166\_\_05pmg74

l\_.arc thread=1 sequence=166  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_167\_\_05s3o01

r\_.arc thread=1 sequence=167  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_168\_\_05vmwt3

4\_.arc thread=1 sequence=168  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_169\_\_05y45qd

d\_.arc thread=1 sequence=169  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_170\_\_060kgh3

3\_.arc thread=1 sequence=170  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_171\_\_0631tvq

v\_.arc thread=1 sequence=171  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_172\_\_065d94f

q\_.arc thread=1 sequence=172  
archived log file  
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_05\_30/o1\_mf\_1\_173\_\_067wnwy

8\_.arc thread=1 sequence=173

```
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_174__06b9zdh
8_.arc thread=1 sequence=174
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_05_30/o1_mf_1_175__08c7jc2
b_.arc thread=1 sequence=175
media recovery complete, elapsed time: 00:48:34
Finished recover at 31-MAY-23
```



リカバリを高速化するには、`recovery_parallelism`パラメータを使用して並列セッションを有効にするか、データベースリカバリのリカバリコマンドで並列度を指定します。 `RECOVER DATABASE PARALLEL (DEGREE d INSTANCES DEFAULT);`。一般に、並列処理の程度はホストのCPUコアの数と同じにする必要があります。

18. RMANを終了し、`sqlplus`経由でOracleユーザとしてOracleにログインしてデータベースを開き、不完全リカバリ後にログをリセットします。



```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME          OPEN_MODE
-----
DB1           MOUNTED
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER
-----
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437
```

```
SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo01.log';
```

Database altered.

```
SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo02.log';
```

Database altered.

```
SQL> alter database rename file
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437' to
'/nfsfsxn/oracopy/redo03.log';
```

Database altered.

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

Database altered.

19. プライマリデータベースに障害が発生する前に挿入した行がある新しいホストにリストアされたデータベースを検証します。

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL> alter session set container=db1_pdb1;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> select * from test;
```

ID	DT
1	18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test	oracle incremental merge switch to copy
2	30-MAY-23 05.23.11.000000 PM
test	recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

## 20. その他のリカバリ後のタスク

Add FSxN NFS mount to fstab so that the NFS file system will be mounted when EC2 instance host rebooted.

As EC2 user, vi /etc/fstab and add following entry:

```
172.30.15.19:/ora_01_copy          /nfsfsxn          nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=262144,wsiz=262144,noi
tr 0          0
```

Update the Oracle init file from primary database init file backup that is restored to /tmp/archive and create spfile as needed.

これで、FSxN NFSファイルシステム上のバックアップイメージコピーから新しいEC2 DBインスタンスホストへのOracle VLDBデータベースのリカバリは完了です。

その他のユースケースでは、**Oracle**スタンバイイメージコピーのクローンを作成します

AWS FSx ONTAPを使用してOracle VLDBイメージコピーのステージングを行うもう1つのメリットは、ストレージへの追加投資を最小限に抑えて、他の多くの目的に使用できることです。以下のユースケースでは、FSx ONTAPでステージングNFSボリュームのスナップショットを作成してクローニングし、DEVやUATなどの他のOracleユースケースに対応する方法を紹介します

1. まず、前に作成したテストテーブルに行を挿入します。

```
SQL> insert into test values (3, sysdate, 'test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSxN');
```

```
1 row created.
```

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

          2
30-MAY-23 05.23.11.000000 PM
test recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----

          3
05-JUN-23 03.19.46.000000 PM
test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

SQL>
```

2. RMANバックアップを作成し、FSx ONTAPデータベースイメージコピーにマージします。これにより、トランザクションはFSx NFSマウントのバックアップセットにキャプチャされますが、クローンデータベースがリカバリされるまでコピーにマージされません。

```
RMAN> @/home/oracle/rman_bkup_merge.cmd
```

3. fsxadminユーザとしてsshを使用してFSxクラスタにログインし、スケジュールバックアップポリシーoracleで作成されたスナップショットを確認し、手順1でコミットしたトランザクションが含まれるように1回限りのスナップショットを作成します。

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol snapshot create -vserver svm_ora
-volume ora_01_copy -snapshot one-off.2023-06-05-1137 -foreground
true
```

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> snapshot show
```

```
---Blocks---
```

```
Vserver Volume Snapshot Size
Total% Used%
```

```
-----
```

```
svm_ora ora_01_copy
          daily.2023-06-02_0010 3.59GB
2% 5%
          daily.2023-06-03_0010 1.10GB
1% 1%
          daily.2023-06-04_0010 608KB
0% 0%
          daily.2023-06-05_0010 3.81GB
2% 5%
          one-off.2023-06-05-1137 168KB
0% 0%
          svm_ora_root
          weekly.2023-05-28_0015 1.86MB
0% 78%
          daily.2023-06-04_0010 152KB
0% 22%
          weekly.2023-06-04_0015 1.24MB
0% 70%
          daily.2023-06-05_0010 196KB
0% 27%
          hourly.2023-06-05_1005 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1105 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1205 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1305 156KB
0% 22%
          hourly.2023-06-05_1405 1.87MB
0% 78%
          hourly.2023-06-05_1505 148KB
0% 22%
```

```
15 entries were displayed.
```

- 1回限りのSnapshotからクローニングし、別のEC2 Oracleホストで新しいDB1クローンインスタンスを立ち上げるために使用します。ora\_01\_copyボリュームには、任意の日単位のSnapshotからクローニングすることができます。

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol clone create -flexclone db1_20230605of
-type RW -parent-vserver svm_ora -parent-volume ora_01_copy
-junction-path /db1_20230605of -junction-active true -parent
-snapshot one-off.2023-06-05-1137
[Job 464] Job succeeded: Successful
```

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::>
```

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol show db1*
```

Vserver	Volume	Aggregate	State	Type	Size
Available	Used%				
-----	-----	-----	-----	-----	-----
svm_ora	db1_20230605of				
		aggr1	online	RW	200GB
116.6GB	38%				

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::>
```

- クローンボリュームを保護する場合を除き、親ボリュームのSnapshotポリシーを継承するため、クローンボリュームのSnapshotポリシーを無効にしてから、そのままにしておいてください。

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol modify -volume db1_20230605of
-snapshot-policy none
```

```
Warning: You are changing the Snapshot policy on volume
"db1_20230605of" to "none". Snapshot copies on this volume that do
not match any of the prefixes of the new Snapshot policy will not be
deleted. However, when the new Snapshot policy
takes effect, depending on the new retention count, any
existing Snapshot copies that continue to use the same prefixes
might be deleted. See the 'volume modify' man page for more
information.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
Volume modify successful on volume db1_20230605of of Vserver
svm_ora.
```

```
FsxId06c3c8b2a7bd56458::>
```

- プライマリOracle EC2インスタンスと同じバージョンおよびパッチレベルでOracleソフトウェアがプリインストールされている新しいEC2 Linuxインスタンスにログインし、クローンボリュームをマ

ウントします。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ sudo mkdir /nfsfsxn
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ sudo mount -t nfs
172.30.15.19:/db1_20230605of /nfsfsxn -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,noi
tr
```

7. データベースの増分バックアップセット、イメージコピー、およびFSx NFSマウントで使用可能なアーカイブログを検証します。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -ltr /nfsfsxn/oracopy
total 79450332
-rw-r----- 1 oracle 54331 482353152 Jun 1 19:02 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrhr
-rw-r----- 1 oracle 54331 419438592 Jun 1 19:03 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 241180672 Jun 1 19:03 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7
-rw-r----- 1 oracle 54331 912506880 Jun 1 20:21 8n1tkvv2_279_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 925696 Jun 1 20:21 8q1tl05i_282_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1169014784 Jun 1 20:21 8p1tkvv2_281_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 6455296 Jun 1 20:21 8r1tl05m_283_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 139264 Jun 1 20:21 8t1tl05t_285_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 3514368 Jun 1 20:21 8s1tl05t_284_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 139264 Jun 1 20:21 8u1tl060_286_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 425984 Jun 1 20:21 901tl062_288_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 344064 Jun 1 20:21 911tl062_289_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 245760 Jun 1 20:21 931tl063_291_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 237568 Jun 1 20:21 941tl064_292_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 57344 Jun 1 20:21 961tl065_294_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 57344 Jun 1 20:21 971tl066_295_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 57344 Jun 1 20:21 981tl067_296_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1040760832 Jun 1 20:23 8m1tkvv2_278_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 932847616 Jun 1 20:24 8o1tkvv2_280_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1121984512 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8
-rw-r----- 1 oracle 54331 1027612672 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd9
-rw-r----- 1 oracle 54331 429924352 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8altkrhr
-rw-r----- 1 oracle 54331 707796992 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf
-rw-r----- 1 oracle 54331 534781952 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_871tkrhr
```



```

-rw-r----- 1 oracle 54331 534781952 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrhr
-rw-r----- 1 oracle 54331 429924352 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 429924352 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 246423552 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril
-rw-r----- 1 oracle 54331 246423552 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj9
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrja
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb
-rw-r----- 1 oracle 54331 5251072 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj9
-rw-r----- 1 oracle 54331 555753472 Jun 5 15:21 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_861tkrgo
-rw-r----- 1 oracle 54331 796925952 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-34_801tkram
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-29_7r1tkr32
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqrh
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-31_7t1tkr3i
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-33_7v1tkra6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-27_7p1tkqrq
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-35_8l1tkrap
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-32_7u1tkr42
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk6
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun 5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk6

```

```

-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun  5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-28_7q1tkqs1
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun  5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-30_7s1tkr3a
-rw-r----- 1 oracle 54331 4294975488 Jun  5 15:22 data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqrj
-rw-r----- 1 oracle 54331 1241432064 Jun  5 15:30 9d1tv06n_301_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331 1019805696 Jun  5 15:31 9a1tv06m_298_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331      4612096 Jun  5 15:31 9e1tv01d_302_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  967163904 Jun  5 15:31 9b1tv06n_299_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  31563776 Jun  5 15:31 9g1tv01t_304_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   319488 Jun  5 15:31 9h1tv01t_305_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   335872 Jun  5 15:31 9i1tv0m0_306_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   565248 Jun  5 15:31 9k1tv0m1_308_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   581632 Jun  5 15:31 9l1tv0m5_309_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  54345728 Jun  5 15:31 9f1tv01t_303_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   368640 Jun  5 15:31 9n1tv0m5_311_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   385024 Jun  5 15:31 9o1tv0m6_312_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331  985858048 Jun  5 15:31 9c1tv06n_300_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   57344 Jun  5 15:31 9q1tv0m7_314_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   57344 Jun  5 15:31 9r1tv0m8_315_1_1
-rw-r----- 1 oracle 54331   57344 Jun  5 15:31 9s1tv0m9_316_1_1
-rw-r--r-- 1 oracle 54331   12720 Jun  5 15:31 db1_ctl.sql
-rw-r----- 1 oracle 54331  11600384 Jun  5 15:48 bct_db1.ctf
[ec2-user@ip-172-30-15-124 ~]$

```

```

[oracle@ip-172-30-15-124 ~]$ ls -l
/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05
total 2008864
-rw-r----- 1 oracle 54331      729088 Jun  5 14:38
o1_mf_1_190_17vwvvt9_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 166651904 Jun  5 14:44
o1_mf_1_191_17vx6vmg_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 167406080 Jun  5 14:47
o1_mf_1_192_17vxctms_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 166868992 Jun  5 14:49
o1_mf_1_193_17vxjjps_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 166087168 Jun  5 14:52
o1_mf_1_194_17vxnxrh_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 175210496 Jun  5 14:54
o1_mf_1_195_17vxswv5_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 167078400 Jun  5 14:57
o1_mf_1_196_17vxylwp_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 169701888 Jun  5 14:59
o1_mf_1_197_17vy3cyw_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 167845376 Jun  5 15:02

```

```
o1_mf_1_198_17vy8245_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 170763776 Jun  5 15:05
o1_mf_1_199_17vydv4c_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 193853440 Jun  5 15:07
o1_mf_1_200_17vykf23_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 165523968 Jun  5 15:09
o1_mf_1_201_17vyp1dh_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 161117184 Jun  5 15:12
o1_mf_1_202_17vyvrm5_.arc
-rw-r----- 1 oracle 54331 10098176 Jun  5 15:21
o1_mf_1_203_17vzdfwm_.arc
```

8. リカバリプロセスは、障害が発生したOracle環境（oratab、\$ORACLE\_HOME、\$ORACLE\_SID）をプライマリ本番インスタンスと一致させるために、新しいEC2 DBインスタンスへのリカバリの以前の使用例と同様になりました。FSx NFSマウントのフラッシュリカバリディレクトリを指すdb\_recovery\_file\_dest\_sizeとdb\_recovery\_file\_destを含むinitファイルを作成します。次に、RMANを起動してリカバリを実行します。以下に、コマンドの手順と出力を示します。

```
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jun 7
14:44:33 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database (not started)

RMAN> startup nomount;

Oracle instance started

Total System Global Area      10737418000 bytes

Fixed Size                     9174800 bytes
Variable Size                  1577058304 bytes
Database Buffers               9126805504 bytes
Redo Buffers                    24379392 bytes

RMAN> set dbid = 1730530050;

executing command: SET DBID

RMAN> restore controlfile from autobackup;
```

```

Starting restore at 07-JUN-23
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=2 device type=DISK

recovery area destination: /nfsfsxn/archlog/
database name (or database unique name) used for search: DB1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_06_05/o1_mf_s_1138721482_17vzyb
vq_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230607
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230606
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20230605
channel ORA_DISK_1: restoring control file from AUTOBACKUP
/nfsfsxn/archlog/DB1/autobackup/2023_06_05/o1_mf_s_1138721482_17vzyb
vq_.bkp
channel ORA_DISK_1: control file restore from AUTOBACKUP complete
output file name=/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl
Finished restore at 07-JUN-23

```

```

RMAN> alter database mount;

```

```

released channel: ORA_DISK_1
Statement processed

```

```

RMAN> list incarnation;

```

List of Database Incarnations

DB Key	Inc Key	DB Name	DB ID	STATUS	Reset SCN	Reset Time
1	1	DB1	1730530050	PARENT	1	17-APR-19
2	2	DB1	1730530050	CURRENT	1920977	12-MAY-23

```

RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonFSxN_level_0';

```

List of Datafile Copies

=====

Key	File S	Completion Time	Ckp SCN	Ckp Time	Sparse
362	1 A	05-JUN-23	8319160	01-JUN-23	NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8					

```

Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

363      3      A 05-JUN-23      8319165      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-3_831tkrd9
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

365      4      A 05-JUN-23      8319171      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

355      5      A 01-JUN-23      2383520      12-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-5_8d1tkril
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

349      6      A 01-JUN-23      2383520      12-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-6_891tkrhr
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

372      7      A 05-JUN-23      8319201      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
7_8h1tkrj9
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

361      8      A 01-JUN-23      2383520      12-MAY-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

364      9      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSTEM_FNO-9_8a1tkrhr
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

376      10     A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
SYSAUX_FNO-10_861tkrgo
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```

```

377      11      A 05-JUN-23      8318720      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

375      12      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
      12_8i1tkrj9
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

368      13      A 05-JUN-23      8319184      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSTEM_FNO-13_8b1tkril
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

366      14      A 05-JUN-23      8319175      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSAUX_FNO-14_871tkrhr
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

370      15      A 05-JUN-23      8319193      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

373      16      A 05-JUN-23      8319206      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
      16_8j1tkrja
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: DB1_PDB2

369      17      A 05-JUN-23      8319188      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSTEM_FNO-17_8c1tkril
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

367      18      A 05-JUN-23      8319180      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
      SYSAUX_FNO-18_881tkrhr
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0

```

Container ID: 5, PDB Name: DB1\_PDB3

```
371      19      A 05-JUN-23      8319197      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

374      20      A 05-JUN-23      8319210      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-
20_8k1tkrjb
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: DB1_PDB3

378      21      A 05-JUN-23      8318720      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
21_7j1tkqk6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

388      22      A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
22_7k1tkqk6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

384      23      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
23_7l1tkqk6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

389      24      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
24_7m1tkqk6
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

381      25      A 05-JUN-23      8318720      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
25_7n1tkqrh
Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

392      26      A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
```

```

26_7o1tkqrj
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

385      27      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
27_7p1tkqrq
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

390      28      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
28_7q1tkqsl
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

380      29      A 05-JUN-23      8318720      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
29_7r1tkr32
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

391      30      A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
30_7s1tkr3a
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

382      31      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
31_7t1tkr3i
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

387      32      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
32_7u1tkr42
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

383      33      A 05-JUN-23      8318719      01-JUN-23      NO
    Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
33_7v1tkra6
    Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1

```



```
379      34      A 05-JUN-23      8318717      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
34_801tkram
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1
```

```
386      35      A 05-JUN-23      8318714      01-JUN-23      NO
      Name: /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-
35_811tkrap
      Tag: ORACOPYBKUPONFSXN_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: DB1_PDB1
```

```
RMAN> switch database to copy;
```

```
datafile 1 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8"
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd9"
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf"
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkril"
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrhr"
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj9"
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7"
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-
1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8a1tkrhr"
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_861tkrgo"
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2"
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj9"
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkril"
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_871tkrhr"
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril"
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrja"
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-
DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkril"
```

```
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrhr"
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4"
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb"
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk6"
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk6"
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk6"
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk6"
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqrh"
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqrj"
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_7p1tkqrg"
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_7q1tkqsl"
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_7r1tkr32"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_7s1tkr3a"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_7t1tkr3i"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_7u1tkr42"
datafile 33 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_7v1tkra6"
datafile 34 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_801tkram"
datafile 35 switched to datafile copy "/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_811tkrap"
```

```
RMAN> run {
2> set until sequence 204;
3> recover database;
4> }
```

executing command: SET until clause

Starting recover at 07-JUN-23  
using channel ORA\_DISK\_1

starting media recovery

archived log for thread 1 with sequence 190 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_190\_17vwvvt9\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 191 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_191\_17vx6vmg\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 192 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_192\_17vxctms\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 193 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_193\_17vxjjps\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 194 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_194\_17vxnrxh\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 195 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_195\_17vxswv5\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 196 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_196\_17vxylwp\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 197 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_197\_17vy3cyw\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 198 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_198\_17vy8245\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 199 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_199\_17vydv4c\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 200 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_200\_17vykf23\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 201 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_201\_17vyp1dh\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 202 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_202\_17vyvrm5\_.arc

archived log for thread 1 with sequence 203 is already on disk as file

/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023\_06\_05/o1\_mf\_1\_203\_17vzdfwm\_.arc

archived log file

```
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_190_17vwvvt9
_.arc thread=1 sequence=190
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_191_17vx6vmg
_.arc thread=1 sequence=191
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_192_17vxctms
_.arc thread=1 sequence=192
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_193_17vxjjps
_.arc thread=1 sequence=193
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_194_17vxnrxr
_.arc thread=1 sequence=194
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_195_17vxswv5
_.arc thread=1 sequence=195
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_196_17vxyllw
_.arc thread=1 sequence=196
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_197_17vy3cyw
_.arc thread=1 sequence=197
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_198_17vy8245
_.arc thread=1 sequence=198
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_199_17vydv4c
_.arc thread=1 sequence=199
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_200_17vykf23
_.arc thread=1 sequence=200
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_201_17vyp1dh
_.arc thread=1 sequence=201
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_202_17vyvrm5
_.arc thread=1 sequence=202
archived log file
name=/nfsfsxn/archlog/DB1/archivelog/2023_06_05/o1_mf_1_203_17vzdfwm
_.arc thread=1 sequence=203
media recovery complete, elapsed time: 00:19:30
Finished recover at 07-JUN-23

RMAN> exit
```

Recovery Manager complete.

```
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jun 7 15:58:12 2023  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -  
Production  
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER
```

```
-----  
-----
```

```
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437  
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437  
+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437
```

```
SQL> alter database rename file  
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_1.262.1136666437' to  
'/nfsfsxn/oracopy/redo01.log';
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database rename file  
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_2.263.1136666437' to  
'/nfsfsxn/oracopy/redo02.log';
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database rename file  
'+DATA/DB1/ONLINELOG/group_3.264.1136666437' to  
'/nfsfsxn/oracopy/redo03.log';
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database noarchivelog;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

Database altered.

```
SQL> set lin 200;
SQL> select name from v$datafile
2 union
3 select name from v$controlfile
4 union
5 select name from v$tempfile
6 union
7 select member from v$logfile;
```

NAME

```
-----
-----
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/datafile/o1_mf
_temp_l81bhz6g_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/datafile/o1_mf
_temp_l81bj16t_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/datafile/o1_mf
_temp_l81bj135_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/datafile/o1_mf
_temp_l81bj13g_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/DB1/datafile/o1_mf_temp_l81bhwjg_.tmp
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqrh
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqrj
```

NAME

```
-----
-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_7p1tkqrq
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_7q1tkqs1
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_7r1tkr32
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_7s1tkr3a
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_7t1tkr3i
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_7u1tkr42
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_7v1tkra6
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_801tkram
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_811tkrap
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-10_861tkrgo
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-14_871tkrhr
```

NAME

```

-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrhr
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-3_831tkrd9
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-6_891tkrhr
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-13_8b1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-17_8c1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-1_821tkrb8
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-5_8d1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSTEM_FNO-9_8altkrhr
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-11_841tkrf2
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-15_8e1tkril
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj4

```

NAME

```

-----
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-4_851tkrgf
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-8_8g1tkrj7
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-12_8i1tkrj9
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-16_8j1tkrja
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrjb
/nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-7_8h1tkrj9
/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl
/nfsfsxn/oracopy/redo01.log
/nfsfsxn/oracopy/redo02.log
/nfsfsxn/oracopy/redo03.log

```

43 rows selected.

SQL> show pdbs;

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

SQL> alter session set container=db1\_pdb1;

Session altered.

SQL> select \* from test;

```

      ID DT
EVENT

```

```

-----
-----
-----
1 18-MAY-23 02.35.37.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy
2 30-MAY-23 05.23.11.000000 PM
test recovery on a new EC2 instance host with image copy on FSxN
3 05-JUN-23 03.19.46.000000 PM
test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSxN

SQL>

```

- Oracle NIDユーティリティを使用して、クローンデータベースインスタンスの名前を変更し、データベースIDを変更します。データベースインスタンスの状態がである必要があります mount をクリックしてコマンドを実行します。

```

SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE          LOG_MODE
-----
DB1           READ WRITE        NOARCHIVELOG

SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.

SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 1.0737E+10 bytes
Fixed Size                 9174800 bytes
Variable Size             1577058304 bytes
Database Buffers          9126805504 bytes
Redo Buffers               24379392 bytes
Database mounted.

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0
[oracle@ip-172-30-15-124 dbs]$ nid target=/ dbname=dbltst

DBNEWID: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jun 7 16:15:14 2023

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights

```



reserved.

Connected to database DB1 (DBID=1730530050)

Connected to server version 19.18.0

Control Files in database:

/nfsfsxn/oracopy/db1.ctl

Change database ID and database name DB1 to DB1TST? (Y/[N]) => Y

Proceeding with operation

Changing database ID from 1730530050 to 3054879890

Changing database name from DB1 to DB1TST

Control File /nfsfsxn/oracopy/db1.ctl - modified

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-1\_821tkrb - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-3\_831tkrd - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-4\_851tkrg - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-5\_8d1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-6\_891tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-7\_8h1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-8\_8g1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-9\_8a1tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-10\_861tkrg - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-11\_841tkrf - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-12\_8i1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-13\_8b1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-14\_871tkrh - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-UNDOTBS1\_FNO-15\_8e1tkri - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-16\_8j1tkrj - dbid changed, wrote new name

Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSTEM\_FNO-

17\_8cltkri - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SYSAUX\_FNO-

18\_88ltkrh - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-  
 UNDOTBS1\_FNO-

19\_8fltkrj - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-USERS\_FNO-

20\_8kltkrj - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

21\_7jltkqk - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

22\_7kltkqk - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

23\_7lltkqk - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

24\_7mltkqk - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

25\_7nltkqr - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

26\_7oltkqr - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

27\_7pltkqr - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

28\_7qltkqs - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

29\_7rltkr3 - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

30\_7sltkr3 - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

31\_7tltkr3 - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

32\_7ultkr4 - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

33\_7vltkra - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

34\_80ltkra - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/data\_D-DB1\_I-1730530050\_TS-SOE\_FNO-

35\_81ltkra - dbid changed, wrote new name  
 Datafile /nfsfsxn/oracopy/DB1/datafile/o1\_mf\_temp\_l81bhwjg\_.tm -  
 dbid changed, wrote new name  
 Datafile  
 /nfsfsxn/oracopy/DB1/FB864A929AEB79B9E053630F1EAC7046/datafile/o1\_mf  
 \_temp\_l81bhzh6g\_.tm - dbid changed, wrote new name  
 Datafile  
 /nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867DA8C68C816EE053630F1EAC2BCF/datafile/o1\_mf  
 \_temp\_l81bj16t\_.tm - dbid changed, wrote new name  
 Datafile

```
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867EA89ECF81C0E053630F1EACB901/datafile/o1_mf
_temp_l81bj135_.tm - dbid changed, wrote new name
  Datafile
/nfsfsxn/oracopy/DB1/FB867F8A4D4F821CE053630F1EAC69CC/datafile/o1_mf
_temp_l81bj13g_.tm - dbid changed, wrote new name
  Control File /nfsfsxn/oracopy/db1.ctl - dbid changed, wrote new
name
  Instance shut down

Database name changed to DB1TST.
Modify parameter file and generate a new password file before
restarting.
Database ID for database DB1TST changed to 3054879890.
All previous backups and archived redo logs for this database are
unusable.
Database is not aware of previous backups and archived logs in
Recovery Area.
Database has been shutdown, open database with RESETLOGS option.
Successfully changed database name and ID.
DBNEWID - Completed successfully.
```

10. Oracleデータベース環境の構成をoratab、initファイルの新しいデータベース名またはインスタンスIDに変更し、新しいインスタンスIDと一致する必要な管理ディレクトリを作成します。次に、resetlogsオプションを指定してインスタンスを起動します。

```
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 1.0737E+10 bytes
Fixed Size                  9174800 bytes
Variable Size               1577058304 bytes
Database Buffers           9126805504 bytes
Redo Buffers                 24379392 bytes
Database mounted.
```

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;
```

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
DB1TST	READ WRITE	NOARCHIVELOG

```
SQL> show pdba
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	MOUNTED	
4	DB1_PDB2	MOUNTED	
5	DB1_PDB3	MOUNTED	

```
SQL> alter pluggable database all open;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
SQL> show pdba
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL>
```

これで、開発用、UAT用、またはその他のユースケースで、FSx NFSマウント上のステージングデータベースコピーから新しいOracleインスタンスのクローンが作成されます。同じステージングイメージコピーから複数のOracleインスタンスをクローニングできます。



あなたがエラーに遭遇した場合 RMAN-06571: datafile 1 does not have recoverable copy データベースをコピーに切り替えるときは、プライマリ本番データベースと一致するデータベースのインカーネーションを確認します。必要に応じて、RMAN コマンドを使用してプライマリと一致するようにインカーネーションをリセットします  
reset database to incarnation n;

追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- RMAN：マージされた増分バックアップ戦略（ドキュメントID 745798.1）

["https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/745798\\_1.html"](https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/745798_1.html)

- 『RMAN Backup and Recovery User's Guide』を参照してください

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/bradv/getting-started-rman.html"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/bradv/getting-started-rman.html)

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcd9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6I71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcd9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6I71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

#### TR-4974：『Oracle 19C in Standalone Restart on AWS FSX/EC2 with NFS/ASM』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

目的

ASM（Automatic Storage Management）は、多くのOracle環境で採用されている、一般的なOracleストレージボリュームマネージャです。また、Oracleが推奨するストレージ管理解決策でもあります。これは従来のボリューム・マネージャやファイル・システムに代わるものです。Oracleバージョン11g以降、ASMはデータベースではなくグリッドインフラストラクチャにパッケージ化されています。そのため、RACを使用しないストレージ管理にOracle ASMを使用するには、Oracleグリッドインフラをスタンドアロンサーバにインストールする必要があります（Oracle Restartとも呼ばれます）。そうすることで、Oracleデータベースの導入がさらに簡単になり、さらに複雑になります。ただし、その名前が示すように、Oracleが再起動モードで展開されている場合、障害が発生したOracleサービスは、ホストのリブート後にユーザの介入なしで再開されます。これにより、ある程度の高可用性またはHA機能が提供されます。

Oracle ASMは、通常、FC、iSCSIストレージプロトコル、およびLUNにrawストレージデバイスとして導入されます。ただし、Oracleでは、NFSプロトコル上のASMとNFSファイルシステムもサポートされています。このドキュメントでは、EC2コンピューティングインスタンスを使用するAmazon FSx for ONTAP ストレージ環境に、NFSプロトコルとOracle ASMを使用してOracle 19Cデータベースを導入する方法を説明します。また、NetApp BlueXPコンソールを通じてNetApp SnapCenter サービスを使用してOracleデータベースをバックアップ、リストア、クローニングし、開発とテストに使用する方法や、AWSパブリッククラウドでストレ

ージ効率に優れたデータベース運用を実現するその他のユースケースについて説明します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Amazon FSx for ONTAP ストレージおよび NFS / ASM を使用した EC2 コンピューティングインスタンスへの Oracle データベース 導入
- NFS / ASM を使用して、パブリック AWS クラウドで Oracle ワークロードをテストおよび検証します
- AWS に導入された Oracle データベースの再起動機能のテストと検証

対象者

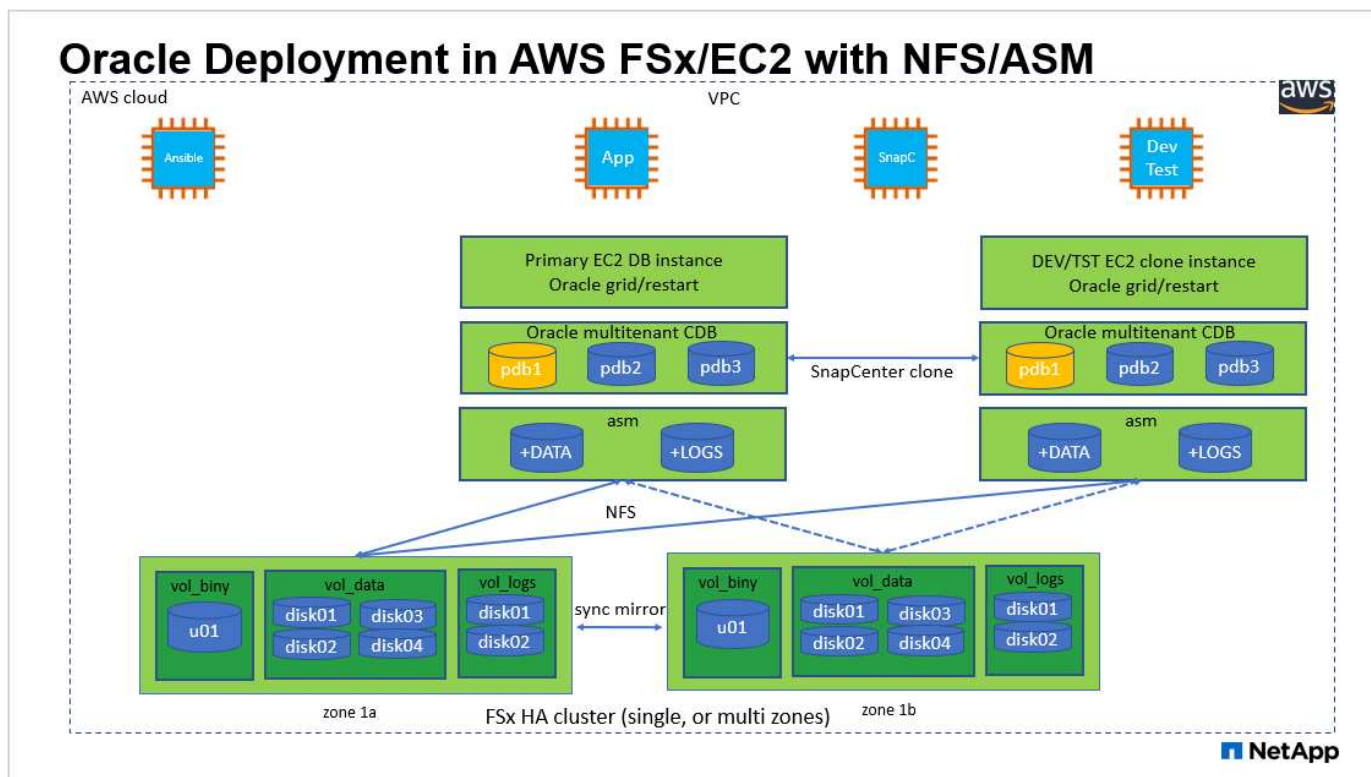
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- NFS / ASM を使用して AWS パブリッククラウドに Oracle を導入したいと考えている DBA。
- AWS パブリッククラウドで Oracle ワークロードをテストしたいと考えているデータベース解決策 アーキテクト。
- AWS FSx ストレージに導入された Oracle データベースの導入と管理を希望するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2 で Oracle データベースを立ち上げるアプリケーション所有者。

解決策 のテストおよび検証環境

この解決策 のテストと検証は、最終的な導入環境と一致しない AWS FSX および EC2 環境で実行しました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

アーキテクチャ



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
FSX ONTAP ストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	同じVPCとアベイラビリティゾーンに1つのFSx HAクラスタを配置します
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	2つのEC2 T2 xlarge EC2インスタンス (1つはプライマリDBサーバ、もう1つはクローンDBサーバ)
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2- Hourly2-gp2の場合	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サービス	バージョン	V2.3.1.2324

### 導入にあたって考慮すべき主要因

- \* EC2コンピューティングインスタンス。\*これらのテストと検証では、OracleデータベースコンピューティングインスタンスにAWS EC2 T2.xlargeインスタンスタイプを使用しました。本番環境では、データベースワークロード向けに最適化されているため、OracleのコンピューティングインスタンスとしてM5タイプのEC2インスタンスを使用することを推奨します。実際のワークロード要件に基づいて、vCPUの数とRAMの容量に合わせてEC2インスタンスのサイズを適切に設定する必要があります。
- \* FSXストレージHAクラスタのシングルゾーンまたはマルチゾーン展開。\*このテストと検証では、FSX HAクラスタを単一のAWSアベイラビリティゾーンに導入しました。本番環境では、FSX HAペアを2つの異なるアベイラビリティゾーンに導入することを推奨します。FSX HAクラスタは、アクティブ/パッシブファイルシステムのペアで同期ミラーされるHAペアで、ストレージレベルの冗長性を提供するために割り当てられます。マルチゾーン導入により、単一のAWSゾーンで障害が発生した場合の高可用性がさらに向上します。
- \* FSxストレージクラスタのサイジング。\* Amazon FSx for ONTAP ストレージファイルシステムは、SSDの最大16万IOPS、最大4GBpsのスループット、最大192TiBの容量を提供します。ただし、プロビジョニングされたIOPS、スループット、およびストレージ制限（最小1、024GiB）については、導入時の実際の要件に基づいてクラスタのサイジングを行うことができます。アプリケーションの可用性に影響を与えることなく、容量をオンザフライで動的に調整できます。
- \* Oracleデータとログのレイアウト。\*テストと検証では、データ用とログ用にそれぞれ2つのASMディスクグループを導入しました。+data ASMディスクグループ内で、データNFSファイルシステムのマウントポイントに4本のディスクをプロビジョニングしました。+logs ASMディスクグループ内で、logs NFSファイルシステムマウントポイントに2本のディスクをプロビジョニングしました。大規模なデータベース環境では、ASMディスクグループを複数のFSxファイルシステムにまたがって構築し、FSxファイルシ

テムにアンカーされた複数のNFSマウントポイントを介してASM NFSディスクを分散させることができます。このセットアップは、4GBpsを超えるスループットと160,000のSSD物理IOPSの要件を満たすように設計されています。

- \* dNFS構成。\* dNFSはOracleカーネルに組み込まれており、OracleをNFSストレージに導入すると、Oracleデータベースのパフォーマンスが大幅に向上することが知られています。DNFSはOracleバイナリにパッケージ化されていますが、デフォルトではオンになっていません。NFS上にOracleデータベースを導入する場合は、このオプションをオンにする必要があります。大規模なデータベースに複数のFSxファイルシステムを導入する場合は、dNFSマルチパスを適切に設定する必要があります。
- 作成した**Oracle ASM**ディスクグループごとに使用する**Oracle ASM**冗長性レベル。FSxはすでにFSxクラスタレベルでストレージをミラーリングしているため、必要です **ONLY Use External Redundancy**（外部冗長性を使用）。つまり、このオプションではOracle ASMはディスクグループの内容をミラーリングできません。Oracleデータベースのデータストレージ用NFSにはハードNFSマウントオプションが必要であるため、これはASMコンテンツをOracleレベルでミラーリングする場合には望ましくないため、特に重要です。
- \*データベースのバックアップ。\* ネットアップでは、NetApp BlueXPコンソールのUIから利用できる、クラウドでのデータベースのバックアップ、リストア、クローニングを行うためのSnapCenter ソフトウェアサービスのSaaSバージョンを提供しています。このようなサービスを実装して、高速（1分未満）のスナップショットバックアップ、高速（数分）のデータベースリストア、データベースクローニングを実現することを推奨します。

## 解決策 の導入

次のセクションでは、導入手順を段階的に説明します。

## 導入の前提条件



導入には、次の前提条件が必要です。

1. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。
2. AWS EC2コンソールから、2つのEC2 Linuxインスタンスを導入する必要があります。1つはプライマリOracle DBサーバとして、もう1つはオプションのクローンターゲットDBサーバとして使用します。環境セットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、も参照してください "[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)" を参照してください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx for ONTAP ストレージHAクラスタを導入して、Oracleデータベースボリュームをホストします。FSXストレージの導入に慣れていない場合は、マニュアルを参照してください "[ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成していません](#)" を参照してください。
4. 手順2と3は、次のTerraform自動化ツールキットを使用して実行できます。このツールキットでは、という名前のEC2インスタンスが作成されます ora\_01 という名前のFSxファイルシステムがありません fsx\_01。実行する前に、指示をよく確認し、環境に合わせて変数を変更してください。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースを確保するために、EC2インスタンスのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられていることを確認してください。

## EC2インスタンスのカーネル設定

前提条件をプロビジョニングした状態で、ec2-userとしてec2インスタンスにログインし、rootユーザにsudoを実行して、Oracleインストール用のLinuxカーネルを設定します。

1. ステージングディレクトリを作成します /tmp/archive フォルダに移動し、を設定します 777 許可。

```
mkdir /tmp/archive  
  
chmod 777 /tmp/archive
```

2. Oracleバイナリインストールファイルおよびその他の必要なrpmファイルをダウンロードしてステージングします /tmp/archive ディレクトリ。

に記載されているインストールファイルのリストを参照してください /tmp/archive EC2インスタンス。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /tmp/archive  
total 10537316  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      19112 Mar 21 15:57 compat-  
libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 3059705302 Mar 21 22:01  
LINUX.X64_193000_db_home.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 2889184573 Mar 21 21:09  
LINUX.X64_193000_grid_home.zip  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      589145 Mar 21 15:56  
netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      31828 Mar 21 15:55 oracle-  
database-preinstall-19c-1.0-2.el8.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 2872741741 Mar 21 22:31  
p34762026_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 1843577895 Mar 21 22:32  
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 124347218 Mar 21 22:33  
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-r--r--  1 ec2-user ec2-user      257136 Mar 22 16:25  
policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

3. Oracle 19CプレインストールRPMをインストールします。これにより、ほとんどのカーネル設定要件を満たすことができます。

```
yum install /tmp/archive/oracle-database-preinstall-19c-1.0-  
2.el8.x86_64.rpm
```

4. 不足しているをダウンロードしてインストールします compat-libcap1 Linux 8の場合。

```
yum install /tmp/archive/compat-libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm
```

5. ネットアップから、NetApp Host Utilitiesをダウンロードしてインストールします。

```
yum install /tmp/archive/netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
```

6. をインストールします `policycoreutils-python-utils` EC2インスタンスでは使用できません。

```
yum install /tmp/archive/policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

7. Open JDKバージョン1.8をインストールします。

```
yum install java-1.8.0-openjdk.x86_64
```

8. nfs-utilsをインストールします。

```
yum install nfs-utils
```

9. 現在のシステムで透過的なHugepageを無効にします。

```
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled  
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
```

に次の行を追加します /etc/rc.local 無効にします transparent\_hugepage 再起動後：

```
# Disable transparent hugepages  
if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled;  
then  
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled  
fi  
if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag;  
then  
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag  
fi
```

10. を変更してSELinuxを無効にします SELINUX=enforcing 終了： SELINUX=disabled。変更を有効にするには、ホストをリブートする必要があります。

```
vi /etc/sysconfig/selinux
```

11. 次の行を追加します limit.conf 引用符を使用せずにファイル記述子の制限とスタックサイズを設定します " "。

```
vi /etc/security/limits.conf
**          hard    nofile      65536"
**          soft    stack       10240"
```

12. 次の手順に従って、EC2インスタンスにスワップスペースを追加します。"スワップファイルを使用して、Amazon EC2インスタンスのスワップスペースとして機能するようにメモリを割り当てるにはどうすればよいですか。" 追加するスペースの正確な量は、最大16GのRAMのサイズによって異なります。
13. ASM SYSASMグループに使用するASMグループを追加します

```
groupadd asm
```

14. ASMをセカンダリグループとして追加するようにOracleユーザを変更します（Oracleユーザは、OracleプリインストールRPMインストール後に作成されている必要があります）。

```
usermod -a -G asm oracle
```

15. EC2インスタンスをリブートします。

**EC2インスタンスホストにマウントするNFSボリュームをプロビジョニングおよびエクスポートします**

コマンドラインから3つのボリュームをプロビジョニングします。fsxadminユーザとしてssh経由でFSxクラスタにログインし、FSxクラスタ管理IPを使用してOracleデータベースのバイナリファイル、データファイル、ログファイルをホストします。

1. SSHを使用してfsxadminユーザとしてFSxクラスタにログインします。

```
ssh fsxadmin@172.30.15.53
```

2. 次のコマンドを実行して、Oracleバイナリ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_biny -aggregate aggr1 -size 50G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_biny -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

3. 次のコマンドを実行してOracleデータ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_data -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_data -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

4. 次のコマンドを実行して、Oracleログ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_logs -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -junction-path /ora_01_logs -snapshot-policy none  
-tiering-policy snapshot-only
```

5. 作成したDBボリュームを検証します。

```
vol show
```

次のような結果が返されます。

```

FsxId02ad7bf3476b741df::> vol show
(vol show)
FsxId06c3c8b2a7bd56458::> vol show
Vserver   Volume           Aggregate   State      Type      Size
Available Used%
-----
svm_ora   ora_01_biny      aggr1      online     RW        50GB
47.50GB   0%
svm_ora   ora_01_data      aggr1      online     RW        100GB
95.00GB   0%
svm_ora   ora_01_logs      aggr1      online     RW        100GB
95.00GB   0%
svm_ora   svm_ora_root     aggr1      online     RW        1GB
972.1MB   0%
4 entries were displayed.

```

#### データベースストレージの構成

次に、Oracleグリッドインフラ用のFSxストレージとEC2インスタンスホストへのデータベースインストールをインポートしてセットアップします。

1. SSHキーとEC2インスタンスのIPアドレスを使用して、EC2-userとしてSSH経由でEC2インスタンスにログインします。

```
ssh -i ora_01.pem ec2-user@172.30.15.58
```

2. Oracleバイナリファイルシステムをマウントする/u01ディレクトリを作成します

```
sudo mkdir /u01
```

3. バイナリボリュームをにマウントします `u01`がFSx NFS LIFのIPアドレスに変更されました。ネットアップの自動化ツールキットを使用してFSxクラスタを導入した場合、FSx仮想ストレージサーバのNFS LIFのIPアドレスがリソースプロビジョニングの実行時に出力に表示されます。それ以外の場合は、AWS FSxコンソールUIから取得できます。

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_biny /u01 -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
```

4. 変更 /u01 Oracleユーザーおよび関連づけられているプライマリグループに対するマウントポイントの所有権

```
sudo chown oracle:oinstall /u01
```

5. Oracleデータファイルシステムをマウントするための/oradataディレクトリを作成します

```
sudo mkdir /oradata
```

6. データボリュームをにマウントします `oradata`がFSx NFS LIFのIPアドレスに変更されました

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_data /oradata -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
```

7. 変更 /oradata Oracleユーザーおよび関連づけられているプライマリグループに対するマウントポイントの所有権

```
sudo chown oracle:oinstall /oradata
```

8. Oracleログファイルシステムをマウントするための/oralogsディレクトリを作成します

```
sudo mkdir /orlogs
```

9. ログボリュームをにマウントします `orlogs`がFSx NFS LIFのIPアドレスに変更されました

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_logs /orlogs -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
```

10. 変更 /orlogs Oracleユーザーおよび関連づけられているプライマリグループに対するマウントポイントの所有権

```
sudo chown oracle:oinstall /orlogs
```

11. にマウントポイントを追加します /etc/fstab。

```
sudo vi /etc/fstab
```

次の行を追加します。

```
172.30.15.19:/ora_01_biny      /u01          nfs  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536  0  
0  
172.30.15.19:/ora_01_data     /oradata      nfs  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536  0  
0  
172.30.15.19:/ora_01_logs     /orlogs       nfs  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536  0  
0
```

12. Oracleユーザにsudoを実行し、ASMディスクファイルを格納するASMフォルダを作成します

```
sudo su  
su - oracle  
mkdir /oradata/asm  
mkdir /orlogs/asm
```

13. OracleユーザとしてASMデータディスクファイルを作成し、ディスクサイズとブロックサイズに合わせて数を変更します。



```
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk01 bs=1M count=20480
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk02 bs=1M count=20480
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk03 bs=1M count=20480
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oradata/asm/nfs_data_disk04 bs=1M count=20480
oflag=direct
```

14. rootユーザとして、データディスクファイルの権限を640に変更します

```
chmod 640 /oradata/asm/*
```

15. Oracleユーザとして、ASMログディスクファイルを作成し、ブロックサイズを含むディスクサイズに合わせてcountを変更します。

```
dd if=/dev/zero of=/oralogs/asm/nfs_logs_disk01 bs=1M count=40960
oflag=direct
dd if=/dev/zero of=/oralogs/asm/nfs_logs_disk02 bs=1M count=40960
oflag=direct
```

16. rootユーザとして、ログディスクファイルの権限を640に変更します

```
chmod 640 /oralogs/asm/*
```

17. EC2インスタンスホストをリポートします。

## Oracleグリッドインフラのインストール

1. SSH経由でEC2インスタンスにEC2-userとしてログインし、コメントを解除してパスワード認証を有効にします PasswordAuthentication yes コメントすることができます  
PasswordAuthentication no。

```
sudo vi /etc/ssh/sshd_config
```

2. sshdサービスを再起動します。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. Oracleユーザパスワードをリセットします。

```
sudo passwd oracle
```

4. Oracle Restartソフトウェア所有者ユーザー（Oracle）としてログインします。Oracleディレクトリを次のように作成します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle  
mkdir -p /u01/app/oraInventory
```

5. ディレクトリの権限設定を変更します。

```
chmod -R 775 /u01/app
```

6. グリッドのホームディレクトリを作成して変更します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid  
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
```

7. グリッドインストールファイルを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_grid_home.zip
```

8. グリッドホームからを削除します OPatch ディレクトリ。

```
rm -rf OPatch
```

9. グリッドホームからコピー p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip をgrid\_homeに移動し、解凍

します。

```
cp /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip .
unzip p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

10. グリッドホームから、修正してください `cv/admin/cvu_config`` をクリックし、コメントを解除して置換します `CV\_ASSUME\_DISTID=OEL5` を使用 CV\_ASSUME\_DISTID=OL7。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

11. を準備します `gridsetup.rsp` サイレントインストール用のファイルを作成し、にRSPファイルを配置します `/tmp/archive` ディレクトリ。RSPファイルは、セクションA、B、およびGを次の情報でカバーする必要があります。

```
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
oracle.install.option=HA_CONFIG
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.asm.OSDBA=dba
oracle.install.asm.OSOPER=oper
oracle.install.asm.OSASM=asm
oracle.install.asm.SYSASMPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.diskGroup.name=DATA
oracle.install.asm.diskGroup.redundancy=EXTERNAL
oracle.install.asm.diskGroup.AUSize=4
oracle.install.asm.diskGroup.disks=/oradata/asm/*,/orlogs/asm/*
oracle.install.asm.diskGroup.diskDiscoveryString=/oradata/asm/nfs_data_
data_disk01,/oradata/asm/nfs_data_disk02,/oradata/asm/nfs_data_disk03,
/oradata/asm/nfs_data_disk04
oracle.install.asm.monitorPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.configureAFD=false
```

12. EC2インスタンスにrootユーザとしてログインします。

13. をインストールします `cvuqdisk-1.0.10-1.rpm`。

```
rpm -ivh /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/cv/rpm/cvuqdisk-1.0.10-
1.rpm
```

14. EC2インスタンスにOracleユーザとしてログインし、でパッチを展開します `/tmp/archive` フォルダ。

```
unzip p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
```

15. grid home/u01/app/oracle/product/19.0.0/gridからOracleユーザーとしてを起動します  
gridSetup.sh グリッドインフラのインストールに使用します。

```
./gridSetup.sh -applyRU /tmp/archive/34762026/ -silent  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp
```

グリッドインフラのグループが間違っているという警告は無視してください。Oracle Restartの管理には単一のOracleユーザを使用しているため、これは想定されています。

16. rootユーザとして、次のスクリプトを実行します。

```
/u01/app/oraInventory/orainstRoot.sh  
  
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/root.sh
```

17. Oracleユーザとして、次のコマンドを実行して設定を完了します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/gridSetup.sh -executeConfigTools  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp -silent
```

18. Oracleユーザとして、logsディスクグループを作成します。

```
bin/asmca -silent -sysAsmPassword 'yourPWD' -asmsnmpPassword  
'yourPWD' -createDiskGroup -diskGroupName LOGS -disk  
'/oralogs/asm/nfs_logs_disk*' -redundancy EXTERNAL -au_size 4
```

19. Oracleユーザとして、インストールの設定後にグリッドサービスを検証します。

```

bin/crsctl stat res -t
+
Name                Target  State      Server
State details
Local Resources
ora.DATA.dg         ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
STABLE
ora.LISTENER.lsnr   ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
STABLE
ora.LOGS.dg         ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
STABLE
ora.asm             ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
Started,STABLE
ora.ons             OFFLINE OFFLINE     ip-172-30-15-58
STABLE
Cluster Resources
ora.cssd            ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
STABLE
ora.diskmon         OFFLINE OFFLINE
STABLE
ora.driver.afd      ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
STABLE
ora.evmd            ONLINE ONLINE      ip-172-30-15-58
STABLE

```

## Oracleデータベースのインストール

1. Oracleユーザとしてログインし、設定を解除します \$ORACLE\_HOME および \$ORACLE\_SID 設定されている場合。

```
unset ORACLE_HOME
unset ORACLE_SID
```

2. Oracle DBのホームディレクトリを作成し、ディレクトリに変更します。

```
mkdir /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
```

3. Oracle DBインストールファイルを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_db_home.zip
```

4. DBホームから削除します OPatch ディレクトリ。

```
rm -rf OPatch
```

5. DBホームからコピーします p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip 終了: `grid\_home` をクリックして解凍します。

```
cp /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip .
unzip p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

6. DBホームから、を修正します cv/admin/cvu\_config` をクリックし、コメントを解除して置換します `CV\_ASSUME\_DISTID=OEL5` を使用 CV\_ASSUME\_DISTID=OL7。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

7. から /tmp/archive ディレクトリで、DB 19.18 RUパッチを解凍します。

```
unzip p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. でDBサイレントインストールRSPファイルを準備します /tmp/archive/dbinstall.rsp 次の値を持つディレクトリ:

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.db.InstallEdition=EE
oracle.install.db.OSDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSOPER_GROUP=oper
oracle.install.db.OSBACKUPDBA_GROUP=oper
oracle.install.db.OSDGDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSKMDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSRACDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.rootconfig.executeRootScript=false
```

9. db1 home/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1から、サイレントソフトウェアのみのDBインストールを実行します。

```
./runInstaller -applyRU /tmp/archive/34765931/ -silent
-ignorePrereqFailure -responseFile /tmp/archive/dbinstall.rsp
```

10. rootユーザとして、を実行します root.sh ソフトウェアのみのインストール後にスクリプトを作成します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/root.sh
```

11. Oracleユーザとして、を作成します dbca.rsp 次のエントリを含むファイル：

```
gdbName=db1.demo.netapp.com
sid=db1
createAsContainerDatabase=true
numberOfPDBs=3
pdbName=db1_pdb
useLocalUndoForPDBs=true
pdbAdminPassword="yourPWD"
templateName=General_Purpose.dbc
sysPassword="yourPWD"
systemPassword="yourPWD"
dbsnmpPassword="yourPWD"
storageType=ASM
diskGroupName=DATA
characterSet=AL32UTF8
nationalCharacterSet=AL16UTF16
listeners=LISTENER
databaseType=MULTIPURPOSE
automaticMemoryManagement=false
totalMemory=8192
```



EC2インスタンスホストで使用可能なメモリに基づいて合計メモリを設定します。Oracleはの75%を割り当てています totalMemory DBインスタンスのSGAまたはバッファキャッシュへ。

12. Oracleユーザとして、dbcaを使用してDB作成を起動します。



```
bin/dbca -silent -createDatabase -responseFile /tmp/archive/dbca.rsp
```

output:

Prepare for db operation

7% complete

Registering database with Oracle Restart

11% complete

Copying database files

33% complete

Creating and starting Oracle instance

35% complete

38% complete

42% complete

45% complete

48% complete

Completing Database Creation

53% complete

55% complete

56% complete

Creating Pluggable Databases

60% complete

64% complete

69% complete

78% complete

Executing Post Configuration Actions

100% complete

Database creation complete. For details check the logfiles at:

/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1.

Database Information:

Global Database Name:db1.demo.netapp.com

System Identifier(SID):db1

Look at the log file "/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1/db1.log"  
for further details.

13. Oracleユーザとして、Oracleデータベースの作成後にHAサービスを再起動することを確認します。

```

[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ ../grid/bin/crsctl stat res -t
-----
-----
Name          Target  State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
          ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58    STABLE
ora.LISTENER.lsnr
          ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58    STABLE
ora.LOGS.dg
          ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58    STABLE
ora.asm
          ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58
Started,STABLE
ora.ons
          OFFLINE OFFLINE         ip-172-30-15-58    STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cssd
   1      ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58    STABLE
ora.dbf.db
   1      ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58
Open,HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/db1,STABLE
ora.diskmon
   1      OFFLINE OFFLINE         STABLE
ora.evmd
   1      ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58    STABLE
-----
-----
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$

```

14. Oracleユーザを設定します .bash\_profile。

```
vi ~/.bash_profile
```

15. 次のエントリを追加します。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
export ORACLE_SID=db1
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
alias asm='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid;export
ORACLE_SID=+ASM;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
```

16. 作成したCDB/PDBを検証します。

```
. ~/.bash_profile

sqlplus / as sysdba

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
DB1           READ WRITE

SQL> select name from v$datafile;

NAME
-----
+DATA/DB1/DATAFILE/system.256.1132176177
+DATA/DB1/DATAFILE/sysaux.257.1132176221
+DATA/DB1/DATAFILE/undotbs1.258.1132176247
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.265.11321
77009
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.266.11321
77009
+DATA/DB1/DATAFILE/users.259.1132176247
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.267.113
2177009
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/system.271.11321
77853
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/sysaux.272.11321
77853
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/undotbs1.270.113
2177853
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/users.274.113217
```

```
7871
```

```
NAME
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/system.276.11321
77871
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/sysaux.277.11321
77871
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/undotbs1.275.113
2177871
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/users.279.113217
7889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/system.281.11321
77889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/sysaux.282.11321
77889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/undotbs1.280.113
2177889
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/users.284.113217
7907
```

```
19 rows selected.
```

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL>
```

17. Oracleユーザとして、Oracleデータベースのホームディレクトリ/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1に変更し、[Enable dNFS]を選択します

```
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1

mkdir rdbms/lib/odm

cp lib/libnfsodm19.so rdbms/lib/odm/
```

18. ORACLE\_HOMEにoranfstabファイルを設定します

```
vi $ORACLE_HOME/dbs/oranfstab

add following entries:

server: fsx_01
local: 172.30.15.58 path: 172.30.15.19
nfs_version: nfsv3
export: /ora_01_biny mount: /u01
export: /ora_01_data mount: /oradata
export: /ora_01_logs mount: /oralogs
```

19. Oracleユーザとして、sqlplusからデータベースにログインし、DBリカバリのサイズと場所を+logsディスクグループに設定します。

```
. ~/.bash_profile

sqlplus / as sysdba

alter system set db_recovery_file_dest_size = 80G scope=both;

alter system set db_recovery_file_dest = '+LOGS' scope=both;
```

20. アーカイブログモードを有効にし、Oracle DBインスタンスをリポートします

```
shutdown immediate;

startup mount;

alter database archivelog;

alter database open;

alter system switch logfile;
```

21. インスタンスのリポート後にDBログモードとdNFSを検証します

```

SQL> select name, log_mode from v$database;

NAME          LOG_MODE
-----
DB1           ARCHIVELOG

SQL> select svrname, dirname from v$dnfs_servers;

SVRNAME
-----
-----
DIRNAME
-----
-----
fsx_01
/ora_01_data

fsx_01
/ora_01_biny

fsx_01
/ora_01_logs

```

## 22. Oracle ASMを検証

```

[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ asm
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ sqlplus / as sysasm

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 9 20:39:39 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> set lin 200
SQL> col path form a30
SQL> select name, path, header_status, mount_status, state from
v$asm_disk;

NAME          PATH

```

```

HEADER_STATU MOUNT_S STATE
-----
-----
DATA_0002          /oradata/asm/nfs_data_disk01  MEMBER
  CACHED  NORMAL
DATA_0000          /oradata/asm/nfs_data_disk02  MEMBER
  CACHED  NORMAL
DATA_0001          /oradata/asm/nfs_data_disk03  MEMBER
  CACHED  NORMAL
DATA_0003          /oradata/asm/nfs_data_disk04  MEMBER
  CACHED  NORMAL
LOGS_0000          /orlogs/asm/nfs_logs_disk01   MEMBER
  CACHED  NORMAL
LOGS_0001          /orlogs/asm/nfs_logs_disk02   MEMBER
  CACHED  NORMAL

```

6 rows selected.

```

SQL> select name, state, ALLOCATION_UNIT_SIZE, TOTAL_MB, FREE_MB
from v$asm_diskgroup;

```

```

NAME                STATE          ALLOCATION_UNIT_SIZE
TOTAL_MB    FREE_MB
-----
DATA                MOUNTED              4194304
81920          73536
LOGS                MOUNTED              4194304
81920          81640

```

This completes Oracle 19c version 19.18 Restart deployment on an Amazon FSx for ONTAP and EC2 compute instance with NFS/ASM. If desired, NetApp recommends relocating the Oracle control file and online log files to the +LOGS disk group.

## 自動導入オプション

ネットアップは、この解決策の実装を容易にするために、Ansibleを搭載した完全自動化された解決策導入ツールキットをリリースします。利用可能なツールキットについては、再度ご確認ください。リリース後、リンクがここに掲載されます。

## SnapCenter サービスを使用したOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニング

現時点では、NFSおよびASMストレージオプションを使用するOracleデータベースは、従来のSnapCenter Server UIツールでのみサポートされています。を参照してください。 ["SnapCenterを使用したハイブリッド](#)

クラウドデータベースソリューション" NetApp SnapCenter UIツールを使用したOracleデータベースのバックアップ、リストア、およびクローニングの詳細については、を参照してください。

追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- 新規データベースをインストールしたスタンドアロンサーバー用のOracle Grid Infrastructureのインストール

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3)

- 応答ファイルを使用したOracleデータベースのインストールと設定

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcded9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcded9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

## TR-4965 : 『Oracle Database Deployment and Protection in AWS FSX/EC2 with iSCSI/ASM』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

目的

ASM (Automatic Storage Management) は、多くのOracle環境で採用されている一般的なOracleストレージボリュームマネージャです。また、Oracleが推奨するストレージ管理解決策でもあります。これは従来のボリューム・マネージャやファイル・システムに代わるものです。Oracleバージョン11g以降、ASMはデータベースではなくグリッドインフラにパッケージ化されました。そのため、RACを使用しないストレージ管理にOracle ASMを使用するには、Oracleグリッドインフラをスタンドアロンサーバにインストールする必要があります (Oracle Restartとも呼ばれます)。これにより、Oracleデータベースの導入がさらに複雑になります。ただし、名前が示すように、Oracleが再起動モードで導入されている場合、障害が発生したOracleサービスは、グリッドインフラによって、またはホストのリブート後にユーザの介入なしで自動的に再開されます。これにより、ある程度の高可用性またはHA機能が提供されます。

このドキュメントでは、EC2コンピューティングインスタンスを使用するAmazon FSx for ONTAP ストレージ環境にiSCSIプロトコルとOracle ASMを使用してOracleデータベースを導入する方法を説明します。また、NetApp BlueXPコンソールを通じてNetApp SnapCenter サービスを使用してOracleデータベースをバックアップ、リストア、クローニングし、開発とテストに使用する方法や、AWSパブリッククラウドでストレージ効率に優れたデータベース運用を実現するその他のユースケースについて説明します。

この解決策 は、次のユースケースに対応します。



- iSCSI / ASMを使用したAmazon FSx for ONTAP ストレージおよびEC2コンピューティングインスタンスへのOracleデータベース導入
- iSCSI / ASMを使用して、パブリックAWSクラウドでOracleワークロードをテストおよび検証します
- AWSに導入されたOracleデータベースの再起動機能のテストと検証

#### 対象者

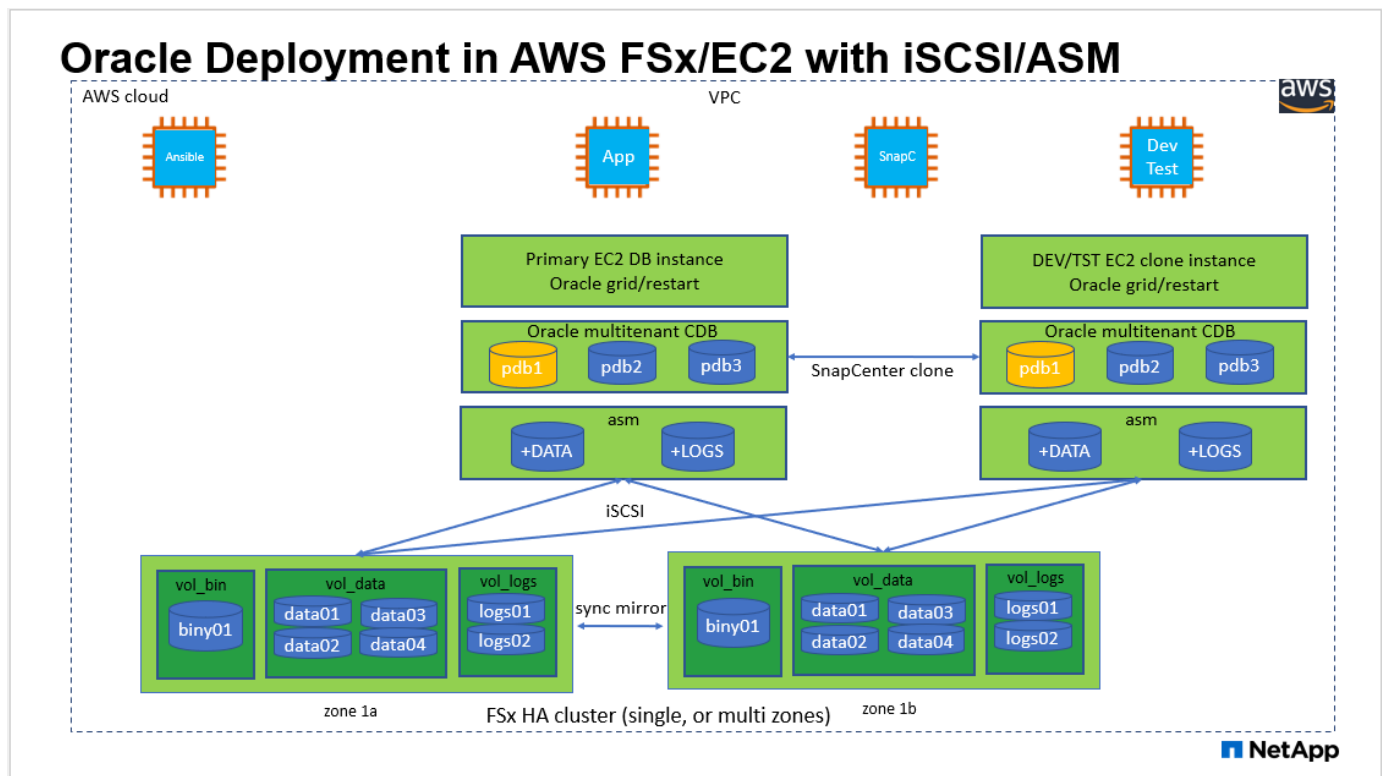
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- iSCSI / ASMを使用してAWSパブリッククラウドにOracleを導入したいと考えているDBA。
- AWSパブリッククラウドでOracleワークロードをテストしたいと考えているデータベース解決策 アーキテクト。
- AWS FSxストレージに導入されたOracleデータベースの導入と管理を希望するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2でOracleデータベースを立ち上げるアプリケーション所有者。

#### 解決策のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境と一致しないAWS FSXおよびEC2環境で実行しました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

#### アーキテクチャ



#### ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

\* ハードウェア \*

FSX ONTAP ストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	同じVPCとアベイラビリティゾーンに1つのFSx HAクラスタを配置します
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	2つのEC2 T2 xlarge EC2インスタンス（1つはプライマリDBサーバ、もう1つはクローンDBサーバ）
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2- Hourly2-gp2の場合	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サービス	バージョン	V2.3.1.2324

#### 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* EC2コンピューティングインスタンス。\*これらのテストと検証では、OracleデータベースコンピューティングインスタンスにAWS EC2 T2.xlargeインスタンスタイプを使用しました。本番環境では、データベースワークロード向けに最適化されているため、OracleのコンピューティングインスタンスとしてM5タイプのEC2インスタンスを使用することを推奨します。実際のワークロード要件に基づいて、vCPUの数とRAMの容量に合わせてEC2インスタンスのサイズを適切に設定する必要があります。
- \* FSXストレージHAクラスタのシングルゾーンまたはマルチゾーン展開。\*このテストと検証では、FSX HAクラスタを単一のAWSアベイラビリティゾーンに導入しました。本番環境では、FSX HAペアを2つの異なるアベイラビリティゾーンに導入することを推奨します。FSX HAクラスタは、アクティブ/パッシブファイルシステムのペアで同期ミラーされるHAペアで、ストレージレベルの冗長性を提供するために割り当てられます。マルチゾーン導入により、単一のAWSゾーンで障害が発生した場合の高可用性がさらに向上します。
- \* FSxストレージクラスタのサイジング。\* Amazon FSx for ONTAP ストレージファイルシステムは、SSDの最大16万IOPS、最大4GBpsのスループット、最大192TiBの容量を提供します。ただし、プロビジョニングされたIOPS、スループット、およびストレージ制限（最小1、024GiB）については、導入時の実際の要件に基づいてクラスタのサイジングを行うことができます。アプリケーションの可用性に影響を与えることなく、容量をオンザフライで動的に調整できます。
- \* Oracleデータとログのレイアウト。\*テストと検証では、データ用とログ用にそれぞれ2つのASMディスクグループを導入しました。+DATA ASMディスクグループ内で、データボリュームに4つのLUNをプロビジョニングしました。+logs ASMディスクグループ内で、logsボリュームに2つのLUNをプロビジョニングしました。一般に、Amazon FSx for ONTAP ボリューム内に複数のLUNをレイアウトすると、パフォーマンスが向上します。
- \* iSCSI構成。\* EC2インスタンスデータベースサーバは、iSCSIプロトコルを使用してFSxストレージに接続します。EC2インスタンスは通常、単一のネットワークインターフェイスまたはENIを使用して導入されます。単一のNICインターフェイスがiSCSIトラフィックとアプリケーショントラフィックの両方を伝送

します。アプリケーションとiSCSIの両方のトラフィックスループット要件を満たす適切なEC2コンピューティングインスタンスを選択するには、Oracle AWRレポートを慎重に分析して、OracleデータベースのI/Oピークスループット要件を測定することが重要です。また、マルチパスが適切に設定されている両方のFSx iSCSIエンドポイントに4つのiSCSI接続を割り当てることを推奨します。

- 作成する**Oracle ASM**ディスクグループごとに使用する**Oracle ASM**冗長性レベル。FSxはすでにFSxクラスタレベルでストレージをミラーリングしているため、External Redundancy（外部冗長性）を使用する必要があります。つまり、このオプションでは、Oracle ASMがディスクグループの内容をミラーリングすることはできません。
- \*データベースのバックアップ。\*ネットアップでは、NetApp BlueXPコンソールのUIから利用できる、クラウドでのデータベースのバックアップ、リストア、クローニングを行うためのSnapCenter ソフトウェアサービスのSaaSバージョンを提供しています。このようなサービスを実装して、高速（1分未満）のスナップショットバックアップ、高速（数分）のデータベースリストア、データベースクローニングを実現することを推奨します。

## 解決策の導入

次のセクションでは、導入手順を段階的に説明します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。
2. AWS EC2コンソールから、2つのEC2 Linuxインスタンスを導入する必要があります。1つはプライマリOracle DBサーバとして、もう1つはオプションのクローンターゲットDBサーバとして使用します。環境セットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、も参照してください "[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)" を参照してください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx for ONTAP ストレージHAクラスタを導入して、Oracleデータベースボリュームをホストします。FSXストレージの導入に慣れていない場合は、マニュアルを参照してください "[ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成していません](#)" を参照してください。
4. 手順2と3は、次のTerraform自動化ツールキットを使用して実行できます。このツールキットでは、という名前のEC2インスタンスが作成されます ora\_01 という名前のFSxファイルシステムがあります fsx\_01。実行する前に、指示をよく確認し、環境に合わせて変数を変更してください。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースを確保するために、EC2インスタンスのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられていることを確認してください。

## EC2インスタンスのカーネル設定

前提条件をプロビジョニングした状態で、ec2-userとしてec2インスタンスにログインし、rootユーザにsudoを実行して、Oracleインストール用のLinuxカーネルを設定します。

1. ステージングディレクトリを作成します /tmp/archive フォルダに移動し、を設定します 777 許可。

```
mkdir /tmp/archive  
  
chmod 777 /tmp/archive
```

2. Oracleバイナリインストールファイルおよびその他の必要なrpmファイルをダウンロードしてステージングします /tmp/archive ディレクトリ。

に記載されているインストールファイルのリストを参照してください /tmp/archive EC2インスタンス。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /tmp/archive  
total 10537316  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      19112 Mar 21 15:57 compat-  
libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 3059705302 Mar 21 22:01  
LINUX.X64_193000_db_home.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 2889184573 Mar 21 21:09  
LINUX.X64_193000_grid_home.zip  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      589145 Mar 21 15:56  
netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--. 1 ec2-user ec2-user      31828 Mar 21 15:55 oracle-  
database-preinstall-19c-1.0-2.el8.x86_64.rpm  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 2872741741 Mar 21 22:31  
p34762026_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 1843577895 Mar 21 22:32  
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-rw-r--  1 ec2-user ec2-user 124347218 Mar 21 22:33  
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip  
-rw-r--r--  1 ec2-user ec2-user      257136 Mar 22 16:25  
policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

3. Oracle 19CプレインストールRPMをインストールします。これにより、ほとんどのカーネル設定要件を満たすことができます。

```
yum install /tmp/archive/oracle-database-preinstall-19c-1.0-  
2.el8.x86_64.rpm
```

4. 不足しているをダウンロードしてインストールします compat-libcap1 Linux 8の場合。

```
yum install /tmp/archive/compat-libcap1-1.10-7.el7.x86_64.rpm
```

5. ネットアップから、NetApp Host Utilitiesをダウンロードしてインストールします。

```
yum install /tmp/archive/netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64.rpm
```

6. をインストールします `policycoreutils-python-utils` EC2インスタンスでは使用できません。

```
yum install /tmp/archive/policycoreutils-python-utils-2.9-9.el8.noarch.rpm
```

7. Open JDKバージョン1.8をインストールします。

```
yum install java-1.8.0-openjdk.x86_64
```

8. iSCSIイニシエータユーティリティをインストールします。

```
yum install iscsi-initiator-utils
```

9. をインストールします sg3\_utils。

```
yum install sg3_utils
```

10. をインストールします device-mapper-multipath。

```
yum install device-mapper-multipath
```

11. 現在のシステムで透過的なHugepageを無効にします。

```
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled  
echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
```

に次の行を追加します /etc/rc.local 無効にします transparent\_hugepage 再起動後：

```
# Disable transparent hugepages
    if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
fi
    if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
fi
```

12. を変更してSELinuxを無効にします SELINUX=enforcing 終了： SELINUX=disabled。変更を有効にするには、ホストをリブートする必要があります。

```
vi /etc/sysconfig/selinux
```

13. に次の行を追加します limit.conf 引用符を使用せずにファイル記述子の制限とスタックサイズを設定します " "。

```
vi /etc/security/limits.conf
**                hard    nofile            65536"
**                soft    stack            10240"
```

14. 次の手順に従って、EC2インスタンスにスワップスペースを追加します。"スワップファイルを使用して、Amazon EC2インスタンスのスワップスペースとして機能するようにメモリを割り当てるにはどうすればよいですか。" 追加するスペースの正確な量は、最大16GのRAMのサイズによって異なります。
15. 変更 node.session.timeo.replacement\_timeout を参照してください iscsi.conf 設定ファイルは120~5秒です。

```
vi /etc/iscsi/iscsid.conf
```

16. EC2インスタンスでiSCSIサービスを有効にして開始します。

```
systemctl enable iscsid
systemctl start iscsid
```

17. データベースLUNマッピングに使用するiSCSIイニシエータアドレスを取得します。

```
cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

18. ASM SYSASMグループに使用するASMグループを追加します。

```
groupadd asm
```

19. ASMをセカンダリグループとして追加するようにOracleユーザを変更します（Oracleユーザは、OracleプリインストールRPMインストール後に作成されている必要があります）。

```
usermod -a -G asm oracle
```

20. Linuxファイアウォールがアクティブな場合は、停止して無効にします。

```
systemctl stop firewalld  
systemctl disable firewalld
```

21. EC2インスタンスをリブートします。

データベースボリュームとLUNをプロビジョニングし、**EC2**インスタンスホストにマッピングします

コマンドラインから3つのボリュームをプロビジョニングします。fsxadminユーザとしてssh経由でFSxクラスタにログインし、FSxクラスタ管理IPを使用してOracleデータベースのバイナリファイル、データファイル、ログファイルをホストします。

1. SSHを使用してfsxadminユーザとしてFSxクラスタにログインします。

```
ssh fsxadmin@172.30.15.53
```

2. 次のコマンドを実行して、Oracleバイナリ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_biny -aggregate aggr1 -size 50G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

3. 次のコマンドを実行してOracleデータ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_data -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

4. 次のコマンドを実行して、Oracleログ用のボリュームを作成します。

```
vol create -volume ora_01_logs -aggregate aggr1 -size 100G -state  
online -type RW -snapshot-policy none -tiering-policy snapshot-only
```

5. データベースバイナリボリューム内にバイナリLUNを作成します。

```
lun create -path /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01 -size 40G -ostype  
linux
```

6. データベースデータボリューム内にデータLUNを作成します。



```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_01 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_02 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_03 -size 20G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_04 -size 20G -ostype linux
```

7. データベースログボリューム内にログLUNを作成します。

```
lun create -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01 -size 40G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02 -size 40G -ostype linux
```

8. 上記のEC2カーネル設定の手順14で取得したイニシエータを使用して、EC2インスタンスのigroupを作成します。

```
igroup create -igroup ora_01 -protocol iscsi -ostype linux  
-initiator iqn.1994-05.com.redhat:f65fed7641c2
```

9. 上記で作成したigroupにLUNをマッピングします。ボリューム内のLUNを追加するたびに、LUN IDをシーケンシャルに増やします。

```

lun map -path /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 0
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_01 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 1
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_02 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 2
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_03 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 3
lun map -path /vol/ora_01_data/ora_01_data_04 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 4
lun map -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 5
lun map -path /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02 -igroup ora_01
-vserver svm_ora -lun-id 6

```

10. LUNマッピングを検証します。

```
mapping show
```

次のような結果が返されます。

```

FsxId02ad7bf3476b741df::> mapping show
(lun mapping show)
Vserver      Path                                          Igroup    LUN ID
Protocol
-----
svm_ora      /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01          ora_01     0
iscsi
svm_ora      /vol/ora_01_data/ora_01_data_01          ora_01     1
iscsi
svm_ora      /vol/ora_01_data/ora_01_data_02          ora_01     2
iscsi
svm_ora      /vol/ora_01_data/ora_01_data_03          ora_01     3
iscsi
svm_ora      /vol/ora_01_data/ora_01_data_04          ora_01     4
iscsi
svm_ora      /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01          ora_01     5
iscsi
svm_ora      /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02          ora_01     6
iscsi

```



次に、Oracleグリッドインフラ用のFSxストレージとEC2インスタンスホストへのデータベースインストールをインポートしてセットアップします。

1. SSHキーとEC2インスタンスのIPアドレスを使用して、EC2-userとしてSSH経由でEC2インスタンスにログインします。

```
ssh -i ora_01.pem ec2-user@172.30.15.58
```

2. いずれかのSVM iSCSI IPアドレスを使用してFSx iSCSIエンドポイントを検出します。次に、環境固有のポータルアドレスに変更します。

```
sudo iscsiadm iscsiadm --mode discovery --op update --type  
sendtargets --portal 172.30.15.51
```

3. 各ターゲットにログインしてiSCSIセッションを確立します。

```
sudo iscsiadm --mode node -l all
```

想定されるコマンドの出力は次のとおりです。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo iscsiadm --mode node -l all  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.51,3260]  
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.13,3260]  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.51,3260] successful.  
Login to [iface: default, target: iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3, portal:  
172.30.15.13,3260] successful.
```

4. アクティブなiSCSIセッションのリストを表示して検証します。

```
sudo iscsiadm --mode session
```

iSCSIセッションを返します。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo iscsiadm --mode session
tcp: [1] 172.30.15.51:3260,1028 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3 (non-flash)
tcp: [2] 172.30.15.13:3260,1029 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.1f795e65c74911edb785affbf0a2b26e:vs.3 (non-flash)
```

5. LUNがホストにインポートされたことを確認します。

```
sudo sanlun lun show
```

FSxからOracle LUNのリストが返されます。

```

[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ sudo sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/                               device
host                lun
vservers(cDOT/FlashRay)    lun-pathname
filename              adapter  protocol  size    product

svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02
/dev/sdn             host3    iSCSI    40g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01
/dev/sdm             host3    iSCSI    40g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_03
/dev/sdk             host3    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_04
/dev/sdl             host3    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_01
/dev/sdi             host3    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_02
/dev/sdj             host3    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01
/dev/sdh             host3    iSCSI    40g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02
/dev/sdg             host2    iSCSI    40g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01
/dev/sdf             host2    iSCSI    40g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_04
/dev/sde             host2    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_02
/dev/sdc             host2    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_03
/dev/sdd             host2    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_data/ora_01_data_01
/dev/sdb             host2    iSCSI    20g    cDOT
svm_ora              /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01
/dev/sda             host2    iSCSI    40g    cDOT

```

6. を設定します multipath.conf 次のデフォルトエントリとブラックリストエントリを持つファイル。

```
sudo vi /etc/multipath.conf

defaults {
    find_multipaths yes
    user_friendly_names yes
}

blacklist {
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

7. マルチパスサービスを開始します。

```
sudo systemctl start multipathd
```

マルチパスデバイスがに表示されます /dev/mapper ディレクトリ。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /dev/mapper
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e68512d -> ../dm-0
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685141 -> ../dm-1
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685142 -> ../dm-2
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685143 -> ../dm-3
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685144 -> ../dm-4
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685145 -> ../dm-5
lrwxrwxrwx 1 root root          7 Mar 21 20:13
3600a09806c574235472455534e685146 -> ../dm-6
crw----- 1 root root    10, 236 Mar 21 18:19 control
```

8. SSH経由でFSXクラスタにfsxadminユーザとしてログインし、6c574xxx...で始まる各LUNの16進数値、3600a0980 (AWSベンダーID) を取得します。

```
lun show -fields serial-hex
```

次のように戻ります。

```
FsxId02ad7bf3476b741df::> lun show -fields serial-hex
vserver path                               serial-hex
-----
svm_ora /vol/ora_01_biny/ora_01_biny_01 6c574235472455534e68512d
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_01 6c574235472455534e685141
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_02 6c574235472455534e685142
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_03 6c574235472455534e685143
svm_ora /vol/ora_01_data/ora_01_data_04 6c574235472455534e685144
svm_ora /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_01 6c574235472455534e685145
svm_ora /vol/ora_01_logs/ora_01_logs_02 6c574235472455534e685146
7 entries were displayed.
```

9. を更新します /dev/multipath.conf Fileを使用して、マルチパスデバイスのフレンドリ名を追加します。

```
sudo vi /etc/multipath.conf
```

次のエントリで構成されます。



```
multipaths {
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e68512d
        alias         ora_01_biny_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685141
        alias         ora_01_data_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685142
        alias         ora_01_data_02
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685143
        alias         ora_01_data_03
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685144
        alias         ora_01_data_04
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685145
        alias         ora_01_logs_01
    }
    multipath {
        wwid          3600a09806c574235472455534e685146
        alias         ora_01_logs_02
    }
}
```

10. マルチパスサービスをリブートして、のデバイスが正しいことを確認します /dev/mapper LUN名とシリアル16進数のIDが変更されました。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

チェックしてください /dev/mapper 次のように戻ります。

```
[ec2-user@ip-172-30-15-58 ~]$ ls -l /dev/mapper
total 0
crw----- 1 root root 10, 236 Mar 21 18:19 control
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_biny_01 -> ../dm-
0
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_01 -> ../dm-
1
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_02 -> ../dm-
2
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_03 -> ../dm-
3
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_data_04 -> ../dm-
4
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_logs_01 -> ../dm-
5
lrwxrwxrwx 1 root root      7 Mar 21 20:41 ora_01_logs_02 -> ../dm-
6
```

11. バイナリLUNを単一のプライマリパーティションでパーティショニングします。

```
sudo fdisk /dev/mapper/ora_01_biny_01
```

12. パーティション化されたバイナリLUNをXFSファイルシステムでフォーマットします。

```
sudo mkfs.xfs /dev/mapper/ora_01_biny_01p1
```

13. バイナリLUNをにマウントします /u01。

```
sudo mount -t xfs /dev/mapper/ora_01_biny_01p1 /u01
```

14. 変更 /u01 マウントポイントの所有権をOracleユーザーと関連付けられたプライマリグループに割り当てます。

```
sudo chown oracle:oinstall /u01
```

15. バイナリLUNのUUIDを探します。

```
sudo blkid /dev/mapper/ora_01_biny_01p1
```

16. にマウントポイントを追加します /etc/fstab。

```
sudo vi /etc/fstab
```

次の行を追加します。

```
UUID=d89fb1c9-4f89-4de4-b4d9-17754036d11d    /u01    xfs
defaults,nofail 0        2
```



EC2インスタンスのリブート時にルートロックの問題が発生しないようにするには、UUIDだけを指定し、nofailオプションを指定してバイナリをマウントすることが重要です。

17. rootユーザとして、Oracleデバイスのudevルールを追加します。

```
vi /etc/udev/rules.d/99-oracle-asmdevices.rules
```

次のエントリを含めます。

```
ENV{DM_NAME}=="ora*", GROUP:="oinstall", OWNER:="oracle",
MODE:="660"
```

18. rootユーザとしてudevルールをリロードします。

```
udevadm control --reload-rules
```

19. rootユーザとしてudevルールをトリガーします。

```
udevadm trigger
```

20. rootユーザとして、multipathdをリロードします。

```
systemctl restart multipathd
```

21. EC2インスタンスホストをリブートします。

**Oracle**グリッドインフラのインストール

1. SSH経由でEC2インスタンスにEC2-userとしてログインし、コメントを解除してパスワード認証を有効にします PasswordAuthentication yes コメントすることができます  
PasswordAuthentication no。

```
sudo vi /etc/ssh/sshd_config
```

2. sshdサービスを再起動します。

```
sudo systemctl restart sshd
```

3. Oracleユーザパスワードをリセットします。

```
sudo passwd oracle
```

4. Oracle Restartソフトウェア所有者ユーザー（Oracle）としてログインします。Oracleディレクトリを次のように作成します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle  
mkdir -p /u01/app/oraInventory
```

5. ディレクトリの権限設定を変更します。

```
chmod -R 775 /u01/app
```

6. グリッドのホームディレクトリを作成して変更します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid  
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
```

7. グリッドインストールファイルを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_grid_home.zip
```

8. グリッドホームからを削除します OPatch ディレクトリ。

```
rm -rf OPatch
```

9. grid homeから解凍します。 p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip。

```
unzip -q /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

10. グリッドホームから、修正してください `cv/admin/cvu_config`` をクリックし、コメントを解除して置換します `CV\_ASSUME\_DISTID=OEL5` を使用 `CV_ASSUME_DISTID=OL7`。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

11. を準備します `gridsetup.rsp` サイレントインストール用のファイルを作成し、にRSPファイルを配置します `/tmp/archive` ディレクトリ。RSPファイルは、セクションA、B、およびGを次の情報でカバーする必要があります。

```
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
oracle.install.option=HA_CONFIG
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.asm.OSDBA=dba
oracle.install.asm.OSOPER=oper
oracle.install.asm.OSASM=asm
oracle.install.asm.SYSASMPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.diskGroup.name=DATA
oracle.install.asm.diskGroup.redundancy=EXTERNAL
oracle.install.asm.diskGroup.AUSize=4
oracle.install.asm.diskGroup.disks=/dev/mapper/ora_01_data_01,/dev/mapper/ora_01_data_02,/dev/mapper/ora_01_data_03,/dev/mapper/ora_01_data_04
oracle.install.asm.diskGroup.diskDiscoveryString=/dev/mapper/*
oracle.install.asm.monitorPassword="SetPWD"
oracle.install.asm.configureAFD=true
```

12. EC2インスタンスにrootユーザとしてログインし、を設定します `ORACLE_HOME` および `ORACLE_BASE`。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
export ORACLE_BASE=/tmp
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/bin
```

13. Oracle ASMフィルタドライバで使用するディスクデバイスをプロビジョニングします。

```
./asmcmd afd_label DATA01 /dev/mapper/ora_01_data_01 --init  
./asmcmd afd_label DATA02 /dev/mapper/ora_01_data_02 --init  
./asmcmd afd_label DATA03 /dev/mapper/ora_01_data_03 --init  
./asmcmd afd_label DATA04 /dev/mapper/ora_01_data_04 --init  
./asmcmd afd_label LOGS01 /dev/mapper/ora_01_logs_01 --init  
./asmcmd afd_label LOGS02 /dev/mapper/ora_01_logs_02 --init
```

14. をインストールします cvuqdisk-1.0.10-1.rpm。

```
rpm -ivh /u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/cv/rpm/cvuqdisk-1.0.10-1.rpm
```

15. 設定解除 (Unset) \$ORACLE\_BASE。

```
unset ORACLE_BASE
```

16. EC2インスタンスにOracleユーザとしてログインし、でパッチを展開します /tmp/archive フォルダ。

```
unzip /tmp/archive/p34762026_190000_Linux-x86-64.zip -d /tmp/archive
```

17. grid home/u01/app/oracle/product/19.0.0/gridからOracleユーザーとしてを起動します gridSetup.sh グリッドインフラのインストールに使用します。

```
./gridSetup.sh -applyRU /tmp/archive/34762026/ -silent  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp
```

グリッドインフラのグループが間違っているという警告は無視してください。Oracle Restartの管理には単一のOracleユーザを使用しているため、これは想定されています。

18. rootユーザとして、次のスクリプトを実行します。

```
/u01/app/oraInventory/orainstRoot.sh  
  
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/root.sh
```

19. rootユーザとして、multipathdをリロードします。

```
systemctl restart multipathd
```

20. Oracleユーザとして、次のコマンドを実行して設定を完了します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid/gridSetup.sh -executeConfigTools  
-responseFile /tmp/archive/gridsetup.rsp -silent
```

21. Oracleユーザとして、logsディスクグループを作成します。

```
bin/asmca -silent -sysAsmPassword 'yourPWD' -asmsnmpPassword  
'yourPWD' -createDiskGroup -diskGroupName LOGS -disk 'AFD:LOGS*'  
-redundancy EXTERNAL -au_size 4
```

22. Oracleユーザとして、インストールの設定後にグリッドサービスを検証します。

```
bin/crsctl stat res -t  
+  
Name                Target  State          Server  
State details  
Local Resources  
ora.DATA.dg         ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.LISTENER.lsnr   ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.LOGS.dg         ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.asm             ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
Started,STABLE  
ora.ons             OFFLINE  OFFLINE        ip-172-30-15-58  
STABLE  
Cluster Resources  
ora.cssd            ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.diskmon         OFFLINE  OFFLINE  
STABLE  
ora.driver.afd      ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
STABLE  
ora.evmd            ONLINE  ONLINE         ip-172-30-15-58  
STABLE
```

### 23. ASMフィルタドライバのステータスを検証します。

```
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ export ORACLE_SID=+ASM
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-58 grid]$ asmcmd
ASMCMDS> lsdg
State      Type      Rebal  Sector  Logical_Sector  Block      AU
Total_MB  Free_MB  Req_mir_free_MB  Usable_file_MB  Offline_disks
Voting_files  Name
MOUNTED   EXTERN  N      512     512     4096    1048576
81920    81847      0      81847      0
N  DATA/
MOUNTED   EXTERN  N      512     512     4096    1048576
81920    81853      0      81853      0
N  LOGS/
ASMCMDS> afd_state
ASMCMDS-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ip-172-30-15-58.ec2.internal'
```

### Oracleデータベースのインストール



1. Oracleユーザとしてログインし、設定を解除します \$ORACLE\_HOME および \$ORACLE\_SID 設定されている場合。

```
unset ORACLE_HOME
unset ORACLE_SID
```

2. Oracle DBのホームディレクトリを作成し、ディレクトリに変更します。

```
mkdir /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
```

3. Oracle DBインストールファイルを解凍します。

```
unzip -q /tmp/archive/LINUX.X64_193000_db_home.zip
```

4. DBホームからを削除します OPatch ディレクトリ。

```
rm -rf OPatch
```

5. DBホームから、解凍します。 p6880880\_190000\_Linux-x86-64.zip。

```
unzip -q /tmp/archive/p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

6. DBホームから、を修正します cv/admin/cvu\_config`をクリックし、コメントを解除して置換します `CV\_ASSUME\_DISTID=OEL5 を使用 CV\_ASSUME\_DISTID=OL7。

```
vi cv/admin/cvu_config
```

7. から /tmp/archive ディレクトリで、DB 19.18 RUパッチを解凍します。

```
unzip p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. でDBサイレントインストールRSPファイルを準備します /tmp/archive/dbinstall.rsp 次の値を持つディレクトリ：

```
oracle.install.option=INSTALL_DB_SWONLY
UNIX_GROUP_NAME=oinstall
INVENTORY_LOCATION=/u01/app/oraInventory
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
oracle.install.db.InstallEdition=EE
oracle.install.db.OSDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSOPER_GROUP=oper
oracle.install.db.OSBACKUPDBA_GROUP=oper
oracle.install.db.OSDGDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSKMDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.OSRACDBA_GROUP=dba
oracle.install.db.rootconfig.executeRootScript=false
```

9. db1 home/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1から、サイレントソフトウェアのみのDBインストールを実行します。

```
./runInstaller -applyRU /tmp/archive/34765931/ -silent
-ignorePrereqFailure -responseFile /tmp/archive/dbinstall.rsp
```

10. rootユーザとして、を実行します root.sh ソフトウェアのみのインストール後にスクリプトを作成します。

```
/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1/root.sh
```

11. Oracleユーザとして、を作成します dbca.rsp 次のエントリを含むファイル：

```
gdbName=db1.demo.netapp.com
sid=db1
createAsContainerDatabase=true
numberOfPDBs=3
pdbName=db1_pdb
useLocalUndoForPDBs=true
pdbAdminPassword="yourPWD"
templateName=General_Purpose.dbc
sysPassword="yourPWD"
systemPassword="yourPWD"
dbsnmpPassword="yourPWD"
datafileDestination=+DATA
recoveryAreaDestination=+LOGS
storageType=ASM
diskGroupName=DATA
characterSet=AL32UTF8
nationalCharacterSet=AL16UTF16
listeners=LISTENER
databaseType=MULTIPURPOSE
automaticMemoryManagement=false
totalMemory=8192
```

12. Oracleユーザとして、dbcaを使用してDB作成を起動します。

```
bin/dbca -silent -createDatabase -responseFile /tmp/archive/dbca.rsp
```

output:

Prepare for db operation

7% complete

Registering database with Oracle Restart

11% complete

Copying database files

33% complete

Creating and starting Oracle instance

35% complete

38% complete

42% complete

45% complete

48% complete

Completing Database Creation

53% complete

55% complete

56% complete

Creating Pluggable Databases

60% complete

64% complete

69% complete

78% complete

Executing Post Configuration Actions

100% complete

Database creation complete. For details check the logfiles at:

/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1.

Database Information:

Global Database Name:db1.demo.netapp.com

System Identifier(SID):db1

Look at the log file "/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/db1/db1.log"  
for further details.

13. Oracleユーザとして、Oracleデータベースの作成後にHAサービスを再起動することを確認します。

```
[oracle@ip-172-30-15-58 db1]$ ../grid/bin/crsctl stat res -t
```

Name	Target	State	Server	State
Local Resources				
ora.DATA.dg	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.LISTENER.lsnr	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.LOGS.dg	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.asm	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	Started,STABLE
ora.ons	OFFLINE	OFFLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
Cluster Resources				
ora.cssd	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.dbf.db	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	Open,HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1,STABLE
ora.diskmon	OFFLINE	OFFLINE		STABLE
ora.driver.afd	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE
ora.evmd	ONLINE	ONLINE	ip-172-30-15-58	STABLE

14. Oracleユーザを設定します .bash\_profile。

```
vi ~/.bash_profile
```

15. 次のエントリを追加します。

```
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
export ORACLE_SID=db1
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
alias asm='export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid;export
ORACLE_SID=+ASM;export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin'
```

16. 作成したCDB/PDBを検証します。

```
/home/oracle/.bash_profile

sqlplus / as sysdba
```

```
SQL> select name, open_mode from v$database;
```

```
NAME          OPEN_MODE
```

```
DB1           READ WRITE
```

```
SQL> select name from v$datafile;
```

```
NAME
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/system.256.1132176177
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/sysaux.257.1132176221
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/undotbs1.258.1132176247
```

```
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.265.1132177009
```

```
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.266.1132177009
```

```
+DATA/DB1/DATAFILE/users.259.1132176247
```

```
+DATA/DB1/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.267.1132177009
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/system.271.1132177853
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/sysaux.272.1132177853
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/undotbs1.270.1132177853
```

```
+DATA/DB1/F7852758DCD6B800E0533A0F1EAC1DC6/DATAFILE/users.274.1132177871
```

```
NAME
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/system.276.1132177871
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/sysaux.277.1132177871
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/undotbs1.275.1132177871
```

```
+DATA/DB1/F785288BBCD1BA78E0533A0F1EACCD6F/DATAFILE/users.279.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/system.281.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/sysaux.282.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/undotbs1.280.1132177889
```

```
+DATA/DB1/F78529A14DD8BB18E0533A0F1EACB8ED/DATAFILE/users.284.113217  
7907
```

```
19 rows selected.
```

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DB1_PDB1	READ WRITE	NO
4	DB1_PDB2	READ WRITE	NO
5	DB1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL>
```

17. DBリカバリ先のサイズを、+LOGSディスクグループのサイズに設定します。

```
alter system set db_recovery_file_dest_size = 80G scope=both;
```

18. sqlplusを使用してデータベースにログインし、アーカイブログモードを有効にします。

```
sqlplus /as sysdba.  
  
shutdown immediate;  
  
startup mount;  
  
alter database archivelog;  
  
alter database open;
```

これでOracle 19Cバージョン19.18は完了です。Amazon FSx for ONTAP およびEC2コンピューティングインスタンスでの導入を再開します。必要に応じて、Oracleの制御ファイルとオンラインログファイルを+logsディスクグループに移動することを推奨します。

## 自動導入オプション

を参照してください "[TR-4986 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Amazon FSx ONTAP with iSCSI』](#)" を参照してください。

## SnapCenter サービスを使用したOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニング

を参照してください "[Oracle向けのSnapCenter サービス](#)" NetApp BlueXPコンソールを使用したOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングの詳細については、を参照してください。

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- 新規データベースをインストールしたスタンドアロンサーバー用のOracle Grid Infrastructureのインストール

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3)

- 応答ファイルを使用したOracleデータベースのインストールと設定

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcd9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bcd9843&sc_channel=ps&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

## AWS EC2およびFSXのベストプラクティスにOracleデータベースを導入する

WP-7357 : 『Oracle Database Deployment on EC2 and FSX Best Practices Introduction』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Jeffrey Steiner、Allen Cao氏

ミッションクリティカルなエンタープライズOracleデータベースの多くはオンプレミスでホストされており、多くの企業はこれらのOracleデータベースをパブリッククラウドに移行しようとしています。このようなOracleデータベースはアプリケーション中心のものであるため、ユーザ固有の設定が必要になることがよくあります。これは、多くのパブリッククラウドサービスが提供するデータベースサービスに欠けている機能です。そのため、現在のデータベース環境では、パフォーマンスと拡張性に優れたコンピューティングおよびストレージサービスを基盤に構築されたパブリッククラウドベースのOracleデータベース解決策が、独自の要件に対応できるようになっている必要があります。AWS EC2コンピューティングインスタンスとAWS FSXストレージサービスは、ミッションクリティカルなOracleデータベースワークロードを構築してパブリッククラウドに移行するためのパズルのピースとして欠けているかもしれません。

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) は、サイズ変更が可能なセキュアなコンピューティング容量をクラウドで提供するWebサービスです。Webスケールのクラウドコンピューティングを企業にとって容易にするように設計されています。シンプルなAmazon EC2 Webサービスインターフェイスを使用すると、摩擦を最小限に抑えて容量を取得し、設定できます。コンピューティングリソースを完全に管理し、Amazonの実績あるコンピューティング環境で実行できます。



Amazon FSX for ONTAP は、業界をリードするNetApp ONTAP のブロックストレージとファイルストレージを使用するAWSストレージサービスで、NFS、SMB、iSCSIを公開します。このような強力なストレージエンジンを使用することで、ミッションクリティカルなOracleデータベースアプリケーションを、1ミリ秒未満の応答時間、数Gbpsのスループット、データベースインスタンスあたり10万以上のIOPSでAWSに簡単に再配置できます。さらに、FSXストレージサービスにはネイティブレプリケーション機能が備わっているため、オンプレミスのOracleデータベースをAWSに簡単に移行したり、ミッションクリティカルなOracleデータベースをHAまたはDR用のセカンダリAWSアベイラビリティゾーンにレプリケートしたりできます。

このドキュメントの目的は、FSXストレージを使用してOracleデータベースを導入し、構成する方法に関するステップバイステップのプロセス、手順、ベストプラクティスのガイダンスを提供することと、オンプレミスシステムと同様のパフォーマンスを提供するEC2インスタンスを提供することです。ネットアップは、AWSパブリッククラウドでOracleデータベースワークロードを導入、設定、管理するために必要なほとんどのタスクを自動化するための自動化ツールキットも提供しています。

解決策 とユースケースの詳細については、次の概要ビデオをご覧ください。

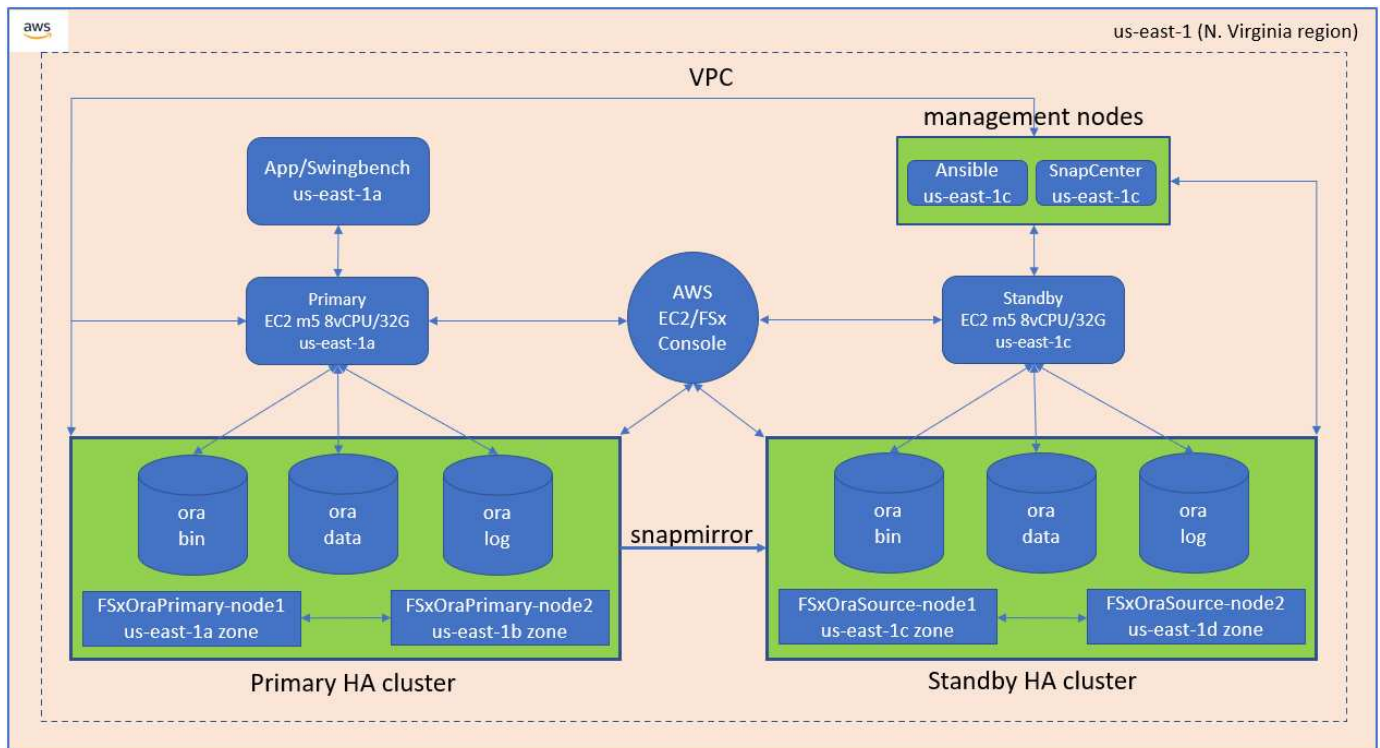
["AWSのハイブリッドクラウドと、Part1 -ユースケース、解決策 アーキテクチャであるFSX ONTAP を使用して、Oracleデータベースを最新化しましょう"](#)

#### 解決策アーキテクチャ

次のアーキテクチャ図は、FSXストレージサービスを使用したAWS EC2インスタンスへの可用性の高いOracleデータベースの導入を示しています。同様の導入方式ですが、別のリージョンにスタンバイがある場合は、ディザスタリカバリ用に設定できます。

環境内では、OracleコンピューティングインスタンスはAWS EC2インスタンスコンソールを介して導入されます。コンソールから複数のEC2インスタンスタイプを使用できます。ネットアップでは、データベース指向のEC2インスタンスタイプ（RedHat Enterprise Linux 8を使用したm5 Amiイメージや最大10Gbpsのネットワーク帯域幅など）を導入することを推奨しています。

一方、FSXボリューム上のOracleデータベースストレージは、AWS FSXコンソールまたはCLIとともに導入されます。その後、Oracleバイナリ、データ、またはログのボリュームが提供され、EC2インスタンスのLinuxホストにマウントされます。各データボリュームまたはログボリュームには、採用するストレージプロトコルに応じて複数のLUNを割り当てることができます。



FSXストレージ・クラスタは'二重の冗長性を備えて設計されているため'プライマリ・ストレージ・クラスタとスタンバイ・ストレージ・クラスタの両方が2つの異なるアベイラビリティ・ゾーンに配置されますデータベース・ボリュームは'すべてのOracleバイナリ'データ'およびログ・ボリュームに対して'ユーザーが構成可能な間隔で'プライマリFSXクラスタからスタンバイFSXクラスタに複製されます

この高可用性Oracle環境は、AnsibleコントローラードとSnapCenter バックアップサーバおよびUIツールで管理されます。Oracleのインストール、設定、レプリケーションは、Ansibleプレイブックベースのツールキットを使用して自動化されています。Oracle EC2インスタンスカーネルのオペレーティングシステムまたはOracleパッチ適用に対するすべての更新を並行して実行することで、プライマリとスタンバイを同期させることができます。実際、初期の自動化セットアップを簡単に拡張して、必要に応じて日々のOracleタスクを何度も実行することができます。

SnapCenter では、Oracleデータベースのポイントインタイムリカバリや、必要に応じてプライマリゾーンまたはスタンバイゾーンでのデータベースクローニングのワークフローを提供しています。SnapCenter UIを使用して'OracleデータベースのバックアップとスタンバイFSXストレージへのレプリケーションを構成し'RTO（目標復旧時間）またはRPO（目標復旧時間）に基づいて高可用性または災害復旧を実現できます

解決策 は、Oracle RACおよびData Guardの導入と同様の機能を提供する代替プロセスを提供します。

#### Oracleデータベースの導入で考慮すべき要素

パブリッククラウドには、コンピューティングとストレージに多数の選択肢があり、適切なタイプのコンピューティングインスタンスとストレージエンジンを使用することで、データベースの導入を開始できます。また、Oracleデータベース用に最適化されたコンピューティングとストレージの構成も選択する必要があります。

以降のセクションでは、OracleデータベースをFSXストレージを搭載したEC2インスタンス上のAWSパブリッククラウドに導入する場合の主な考慮事項について説明します。

## VM パフォーマンス

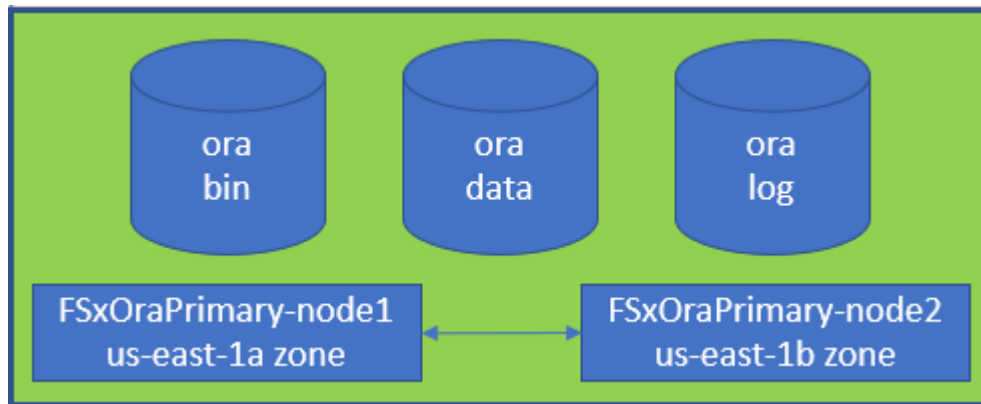
パブリッククラウドのリレーショナルデータベースのパフォーマンスを最適化するには、適切な VM サイズを選択することが重要です。パフォーマンスを高めるために、Oracle環境にはEC2 M5シリーズインスタンスを使用することを推奨します。このインスタンスはデータベースワークロードに最適化されています。AWSでOracleのRDSインスタンスを提供する際にも、同じインスタンスタイプが使用される。

- ワークロードの特性に基づいて、正しいvCPUとRAMの組み合わせを選択してください。
- VMにスワップスペースを追加する。デフォルトのEC2インスタンス配置ではスワップスペースは作成されませんが、これはデータベースには最適な方法ではありません。

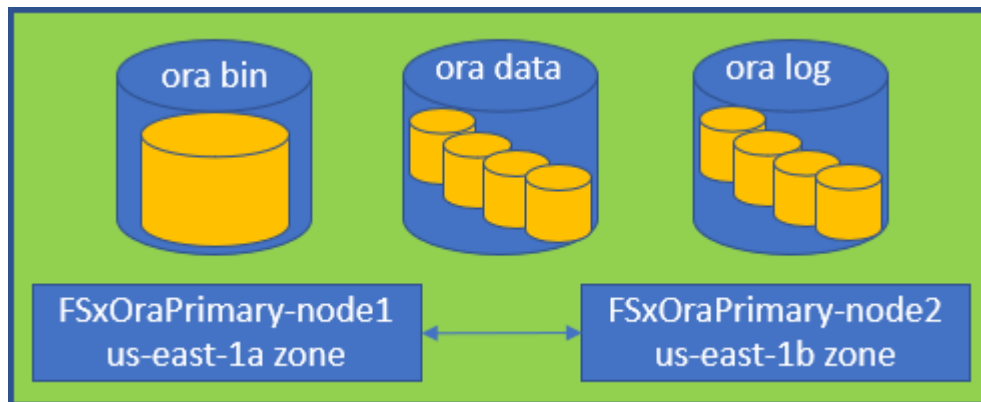
## ストレージのレイアウトと設定

次のストレージレイアウトを推奨します。

- NFSストレージの場合、推奨されるボリュームレイアウトは3つのボリュームです。1つはOracleバイナリ用、1つはOracleデータ用、もう1つは重複する制御ファイル用、もう1つはOracleアクティブログ、アーカイブログ、および制御ファイル用です。



- iSCSIストレージの場合、推奨されるボリュームレイアウトは、Oracleバイナリ用のボリューム、Oracleデータ用のボリューム、重複する制御ファイル用のボリューム、Oracleアクティブログ、アーカイブログ、および制御ファイル用のボリュームの3つです。ただし、データボリュームとログボリュームにはそれぞれ4つのLUNを含めるのが理想的です。LUNの負荷はHAクラスタノード上に分散して配置するのが理想的です。



- ストレージIOPSとスループットについては、FSXストレージクラスタのプロビジョニングされたIOPSとスループットのしきい値を選択できます。これらのパラメータは、ワークロードが変更されるたびにオンザフライで調整できます。

- 自動IOPS設定は、割り当てられているストレージ容量のGiBあたり3 IOPS、またはユーザ定義のストレージあたり最大80,000 IOPSです。
- スループットレベルは、128、256、512、1024、2045 Mbpsのように増分されます。

を確認します ["Amazon FSX for NetApp ONTAP のパフォーマンス"](#) スループットおよびIOPSのサイジングに関するドキュメント

## NFS の設定

最も一般的なオペレーティングシステムであるLinuxには、ネイティブのNFS機能が含まれています。Oracleは、Oracleにネイティブに統合されたDirect NFS (dNFS) クライアントを提供しています。Oracleは20年以上にわたってNFSv3をサポートしています。DNFSは、OracleのすべてのバージョンでNFSv3でサポートされています。NFSv4は、NFSv4標準に準拠するすべてのOSでサポートされます。NFSv4のDNFSサポートには、Oracle 12.1.0.2以降が必要です。NFSv4.1では、特定のOSサポートが必要です。サポート対象のOSについては、NetApp Interoperability Matrix Tool (IMT) を参照してください。NFSv4.1のDNFSサポートには、Oracleバージョン19.3.0.0以降が必要です。

NetApp Automation Toolkitを使用したOracleの自動導入で、NFSv3ではdNFSが自動的に設定されます。

その他の考慮事項：

- TCPスロットテーブルは、ホストバスアダプタ (HBA) キュー深度に相当するNFS環境の機能で、一度に未処理となることのできるNFS処理の数を制御します。デフォルト値は通常16ですが、最適なパフォーマンスを得るには小さすぎます。逆に、新しいLinuxカーネルでTCPスロットテーブルの上限をNFSサーバが要求でいっぱいになるレベルに自動的に引き上げることができるため、問題が発生します。

パフォーマンスを最適化し、パフォーマンスの問題を回避するには、TCPスロットテーブルを制御するカーネルパラメータを128に調整します。

```
sysctl -a | grep tcp.*.slot_table
```

- 次の表に、Linux NFSv3 -シングルインスタンスに対する推奨されるNFSマウントオプションを示します。

File Type	Mount Options
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control files</li> <li>• Data files</li> <li>• Redo logs</li> </ul>	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORACLE_HOME</li> <li>• ORACLE_BASE</li> </ul>	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536



dNFSを使用する前に、Oracleドキュメント1495104.1に記載されているパッチがインストールされていることを確認してください。NFSv3とNFSv4のネットアップサポートマトリックスには、特定のオペレーティングシステムは含まれていません。RFCに準拠するすべてのOSがサポートされます。オンラインのIMTでNFSv3またはNFSv4のサポートを検索する場合は、一致するOSが表示されないため、特定のOSを選択しないでください。すべてのOSは、一般ポリシーで暗黙的にサポートされています。

## 高可用性

解決策 アーキテクチャに示されているように、HAはストレージレベルのレプリケーションを基盤としています。そのためOracleのスタートアップと可用性は、コンピューティングとストレージをどれだけ迅速に起動してリカバリできるかにかかっています。主な要因は次のとおりです。

- スタンバイコンピューティングインスタンスを準備し、両方のホストにAnsibleパラレル更新を使用してプライマリと同期します。
- スタンバイ目的でプライマリからバイナリボリュームをレプリケートするため、最後の1分間にOracleをインストールする必要がなく、インストールしてパッチを適用する必要があることを特定できます。
- レプリケーションの頻度は、Oracleデータベースをリカバリしてサービスを利用できるようにするまでの時間を示します。レプリケーションの頻度とストレージ消費量のバランスが考慮されます。
- 自動化を活用してリカバリを行い、スタンバイ状態にすばやく、人的ミスがないように切り替えます。ネットアップは、この目的のための自動化ツールキットを提供しています

**AWS EC2およびFSXでのOracleの導入手順**をステップバイステップで説明します

このセクションでは、FSXストレージを使用してOracle RDSカスタムデータベースを導入する手順について説明します。

**EC2コンソールを使用して、OracleのEC2 Linuxインスタンスを導入**します

AWSを初めて使用する場合は、最初にAWS環境をセットアップする必要があります。AWS Webサイトのランディングページのドキュメントタブには、AWS EC2コンソールでOracleデータベースをホストするために使用できるLinux EC2インスタンスの導入方法に関するEC2指示のリンクが用意されています。次のセクションでは、これらの手順を簡単に説明します。詳細については、リンクされたAWS EC2固有のドキュメントを参照してください。

**AWS EC2環境をセットアップ**します

EC2およびFSXサービスでOracle環境を実行するために必要なリソースをプロビジョニングするには、AWSアカウントを作成する必要があります。必要な詳細については、次のAWSのマニュアルを参照してください。

- ["Amazon EC2を使用するように設定します"](#)

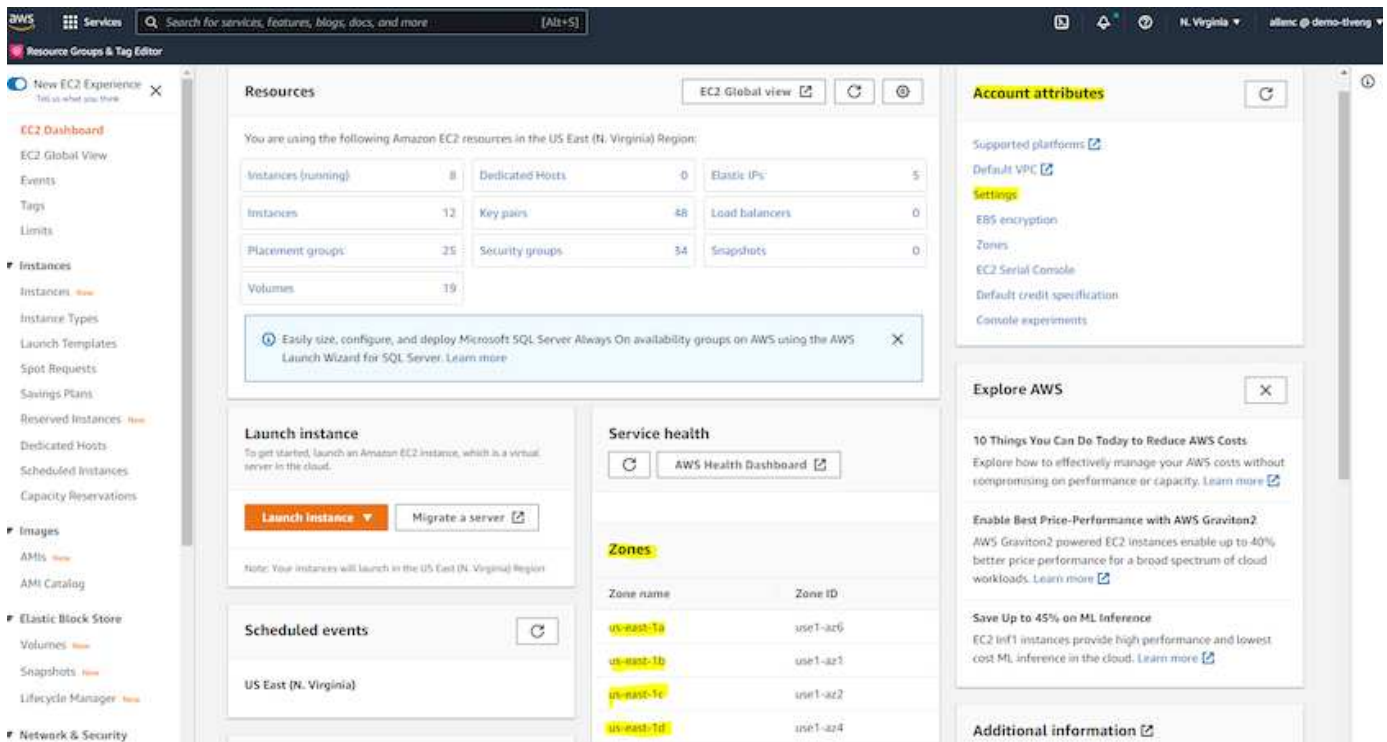
主なトピック：

- AWSに登録する
- キーペアを作成します。
- セキュリティグループを作成します。

**AWSアカウント属性で複数のアベイラビリティゾーンを有効にする**

アーキテクチャ図に示されているOracleのハイアベイラビリティ構成については、リージョン内の少なくとも4つのアベイラビリティゾーンを有効にする必要があります。また、ディザスタリカバリに必要な距離を満たすために、複数のアベイラビリティゾーンを異なるリージョンに配置することもできます。





## OracleデータベースをホストするEC2インスタンスを作成して接続します

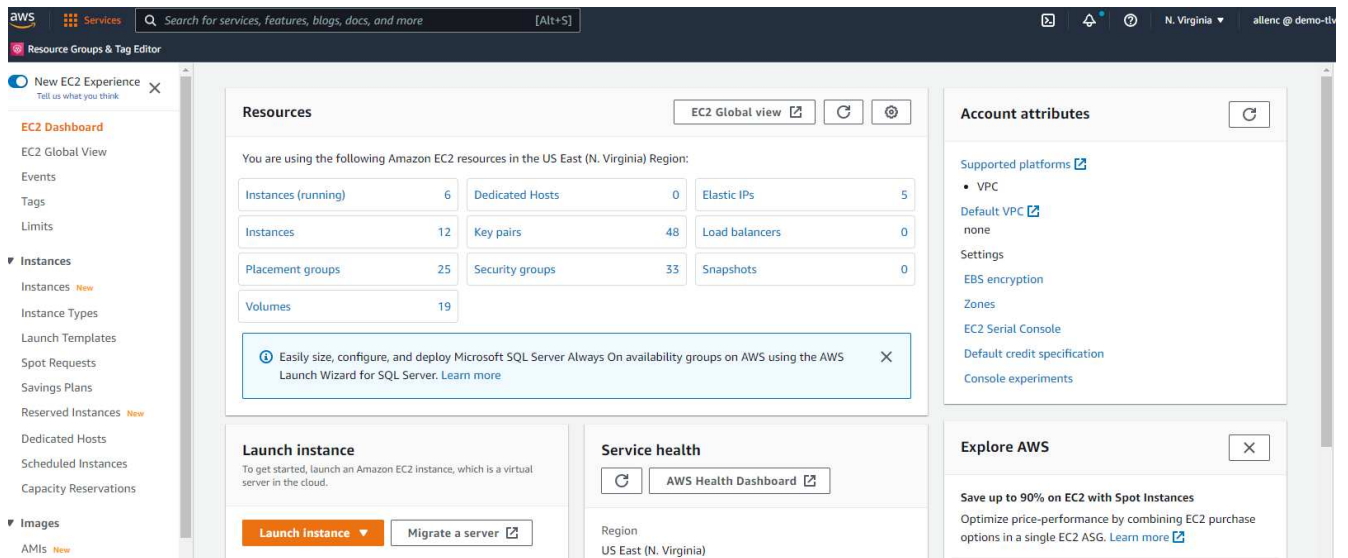
チュートリアルを参照してください ["Amazon EC2 Linuxインスタンスを使用する"](#) 詳細な導入手順とベストプラクティスについては、[を参照してください](#)。

### 主なトピック：

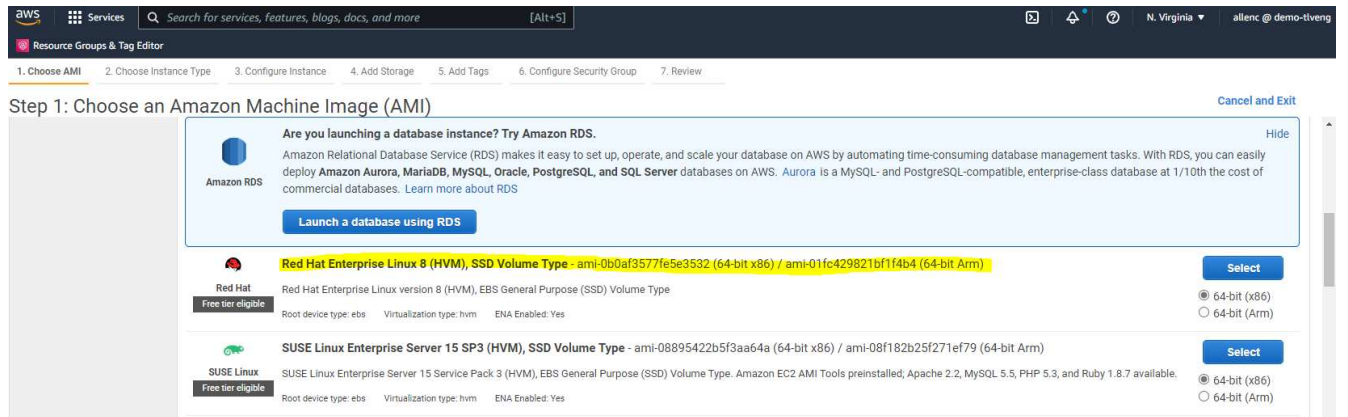
- 概要（Overview）：
- 前提条件
- 手順1：インスタンスを起動します。
- 手順2：インスタンスに接続します。
- 手順3:インスタンスをクリーンアップします。

次のスクリーンショットは、Oracleを実行するEC2コンソールを使用したm5タイプのLinuxインスタンスの導入を示しています。

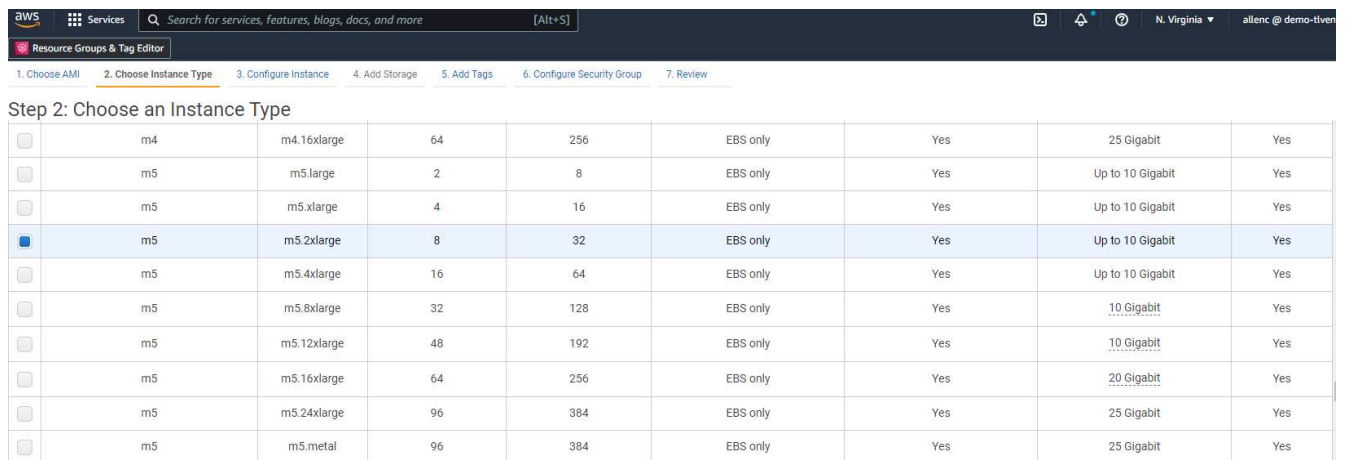
1. EC2ダッシュボードで、黄色のLaunch Instanceボタンをクリックして、EC2インスタンス導入ワークフローを開始します。



- 手順1で、「Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM)」、「SSD Volume Type-AMI-0b0af3577fe5e3532 (64ビットx86) /AM-01fc429821bf1f4b4 (64ビットARM)」を選択します。



- 手順2で、Oracleデータベースのワークロードに基づいて適切なCPUとメモリの割り当てを持つm5インスタンスタイプを選択します。[次へ：インスタンスの詳細を構成]をクリックします。



- 手順3で、インスタンスを配置するVPCとサブネットを選択し、パブリックIPの割り当てを有効にします。[次へ：ストレージの追加]をクリックします。

aws Services Search for services, features, blogs, docs, and more [Alt+S] N. Virginia allenc @ demo-1tveng

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI 2. Choose Instance Type 3. Configure Instance 4. Add Storage 5. Add Tags 6. Configure Security Group 7. Review

### Step 3: Configure Instance Details

No default VPC found. Select another VPC, or create a new default VPC.

Configure the instance to suit your requirements. You can launch multiple instances from the same AMI, request Spot instances to take advantage of the lower pricing, assign an access management role to the instance, and more.

Number of instances 1 Launch into Auto Scaling Group

Purchasing option  Request Spot instances

Network vpc-0474064fc537e5182 Create new VPC  
No default VPC found. Create a new default VPC.

Subnet subnet-08c952541f4ab282d us-east-1a Create new subnet  
250 IP Addresses available

Auto-assign Public IP Enable

Hostname type Use subnet setting (IP name)

DNS Hostname  Enable IP name IPv4 (A record) DNS requests  
 Enable resource-based IPv4 (A record) DNS requests  
 Enable resource-based IPv6 (AAAA record) DNS requests

Placement group  Add instance to placement group

Capacity Reservation Open

Domain join directory No directory Create new directory

IAM role None Create new IAM role

Cancel Previous Review and Launch Next: Add Storage

5. 手順4で、ルートディスクに十分なスペースを割り当てます。スワップを追加するには、スペースが必要な場合があります。デフォルトでは、EC2インスタンスはゼロスワップスペースを割り当てますが、これはOracleの実行には最適ではありません。

aws Services Search for services, features, blogs, docs, and more [Alt+S] N. Virginia allenc @ demo-1tveng

Resource Groups & Tag Editor

1. Choose AMI 2. Choose Instance Type 3. Configure Instance 4. Add Storage 5. Add Tags 6. Configure Security Group 7. Review

### Step 4: Add Storage

Your instance will be launched with the following storage device settings. You can attach additional EBS volumes and instance store volumes to your instance, or edit the settings of the root volume. You can also attach additional EBS volumes after launching an instance, but not instance store volumes. Learn more about storage options in Amazon EC2.

Volume Type	Device	Snapshot	Size (GiB)	Volume Type	IOPS	Throughput (MB/s)	Delete on Termination	Encryption
Root	/dev/sda1	snap-03a3ad00558b4d17c	50	General Purpose SSD (gp2)	150 / 3000	N/A	<input checked="" type="checkbox"/>	Not Encrypted

Add New Volume

Free tier eligible customers can get up to 30 GB of EBS General Purpose (SSD) or Magnetic storage. Learn more about free usage tier eligibility and usage restrictions.

Shared file systems

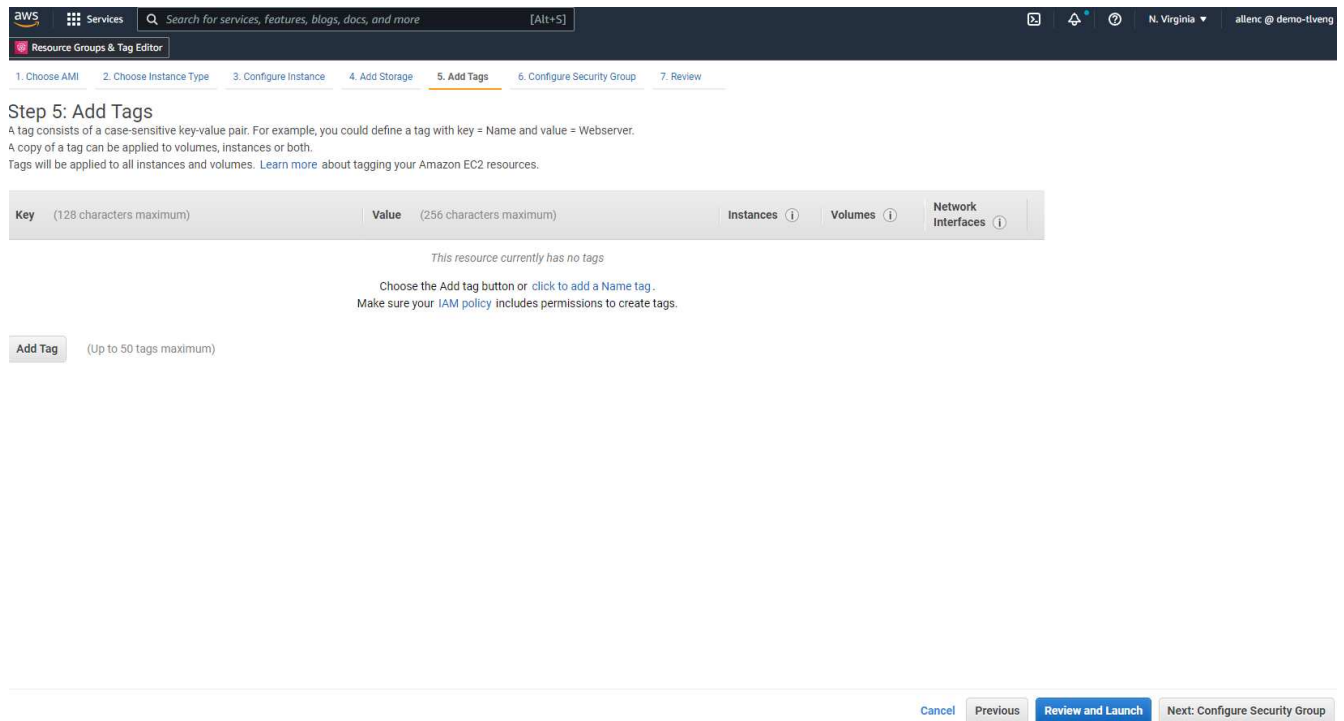
You currently don't have any file systems on this instance. Select "Add file system" button below to add a file system.

Add file system

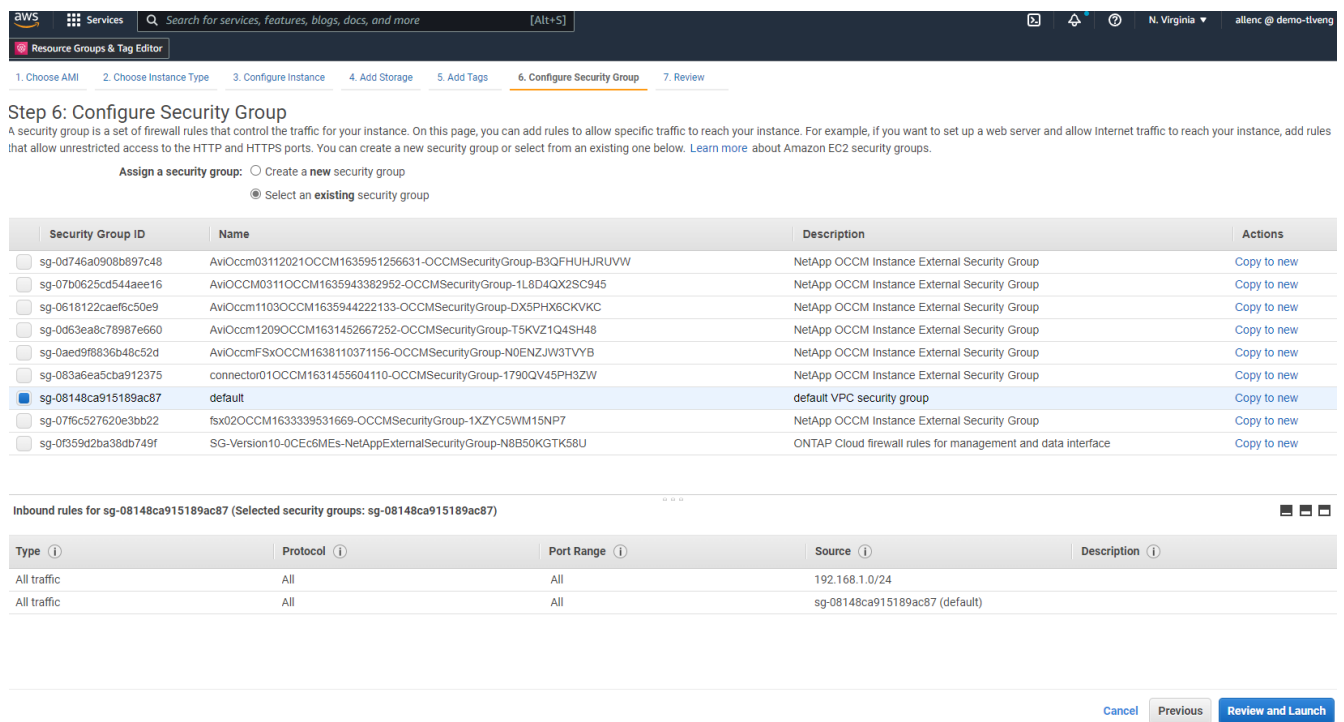
Cancel Previous Review and Launch Next: Add Tags

6. 手順5で、必要に応じて、インスタンス識別用のタグを追加します。





7. 手順6で、既存のセキュリティグループを選択するか、インスタンスに対して適切なインバウンドポリシーとアウトバウンドポリシーを使用して新しいセキュリティグループを作成します。



8. 手順7で、インスタンス構成の概要を確認し、[起動]をクリックしてインスタンスの展開を開始します。インスタンスにアクセスするためのキーペアの作成またはキーペアの選択を求められます。

Step 7: Review Instance Launch

Please review your instance launch details. You can go back to edit changes for each section. Click **Launch** to assign a key pair to your instance and complete the launch process.

AMI Details Edit AMI

**Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM), SSD Volume Type - ami-0b0af3577fe5e3532**  
 Free tier eligible Red Hat Enterprise Linux version 8 (HVM), EBS General Purpose (SSD) Volume Type  
 Root Device Type: ebs Virtualization type: hvm

Instance Type Edit instance type

Instance Type	ECUs	vCPUs	Memory (GiB)	Instance Storage (GB)	EBS-Optimized Available	Network Performance
m5.2xlarge	-	8	32	EBS only	Yes	Up to 10 Gigabit

Security Groups Edit security groups

Security Group ID	Name	Description
sg-08148ca915189ac87	default	default VPC security group

All selected security groups inbound rules

Type	Protocol	Port Range	Source	Description
All traffic	All	All	192.168.1.0/24	
All traffic	All	All	sg-08148ca915189ac87 (default)	

Instance Details Edit instance details

Storage Edit storage

Cancel Previous **Launch**

## Select an existing key pair or create a new key pair ✕

A key pair consists of a **public key** that AWS stores, and a **private key file** that you store. Together, they allow you to connect to your instance securely. For Windows AMIs, the private key file is required to obtain the password used to log into your instance. For Linux AMIs, the private key file allows you to securely SSH into your instance. Amazon EC2 supports ED25519 and RSA key pair types.

Note: The selected key pair will be added to the set of keys authorized for this instance. [Learn more about removing existing key pairs from a public AMI.](#)

Choose an existing key pair ▼

**Select a key pair**

accesststkey | RSA ▼

I acknowledge that I have access to the corresponding private key file, and that without this file, I won't be able to log into my instance.

Cancel **Launch Instances**

9. SSHキーペアを使用してEC2インスタンスにログインします。必要に応じて、キーの名前とインスタンスのIPアドレスを変更します。

```
ssh -i ora-dblv2.pem ec2-user@54.80.114.77
```

アーキテクチャ図に示されているように、プライマリおよびスタンバイのOracleサーバとして、2つのEC2イ

インスタンスをそれぞれ指定のアベイラビリティゾーンに作成する必要があります。

## Oracleデータベースストレージ用のONTAP ファイルシステム用のFSXをプロビジョニングします

EC2インスタンス環境では、OSにEBSルートボリュームが割り当てられます。FSX for ONTAP ファイル・システムは'Oracleバイナリ'データ'ログ・ボリュームなど'Oracleデータベース・ストレージ・ボリュームを提供しますFSXストレージNFSボリュームは、AWS FSXコンソールから、またはOracleインストールからプロビジョニングできます。また、自動化パラメータファイルでユーザーが設定したボリュームを割り当てる、構成の自動化も可能です。

## ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成しています

このドキュメントを参照 ["ONTAP ファイルシステムのFSXの管理"](#) ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成する場合。

### 主な考慮事項：

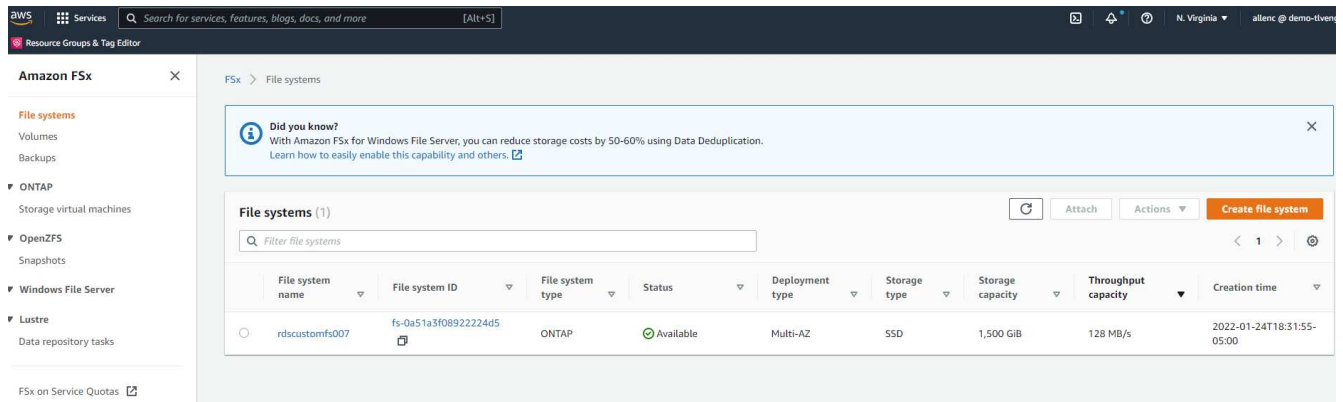
- SSDストレージ容量。1024 GiB以上、最大192 TiB。
- プロビジョニングされたSSDのIOPS。ワークロードの要件に基づいて、ファイルシステムあたり最大80,000 SSD IOPS。
- スループット容量
- 管理者のfsxadmin/vsadminパスワードを設定します。FSX設定の自動化に必要です。
- バックアップとメンテナンス：自動日次バックアップを無効にします。データベースストレージのバックアップは、SnapCenter のスケジュール設定によって実行されます。
- SVMの詳細ページから、SVM管理IPアドレスとプロトコル固有のアクセスアドレスを取得します。FSX設定の自動化に必要です。

The screenshot displays the AWS Management Console interface for an Amazon FSX ONTAP file system. The main content area shows the 'Summary' and 'Endpoints' sections for the file system 'fsx (svm-005c6edf027866ca4)'. The 'Summary' section includes details such as SVM ID, SVM name, UUID, File system ID, and Resource ARN. The 'Endpoints' section lists the Management DNS name, NFS DNS name, iSCSI DNS name, and their corresponding IP addresses (Management IP, NFS IP, and iSCSI IP addresses).

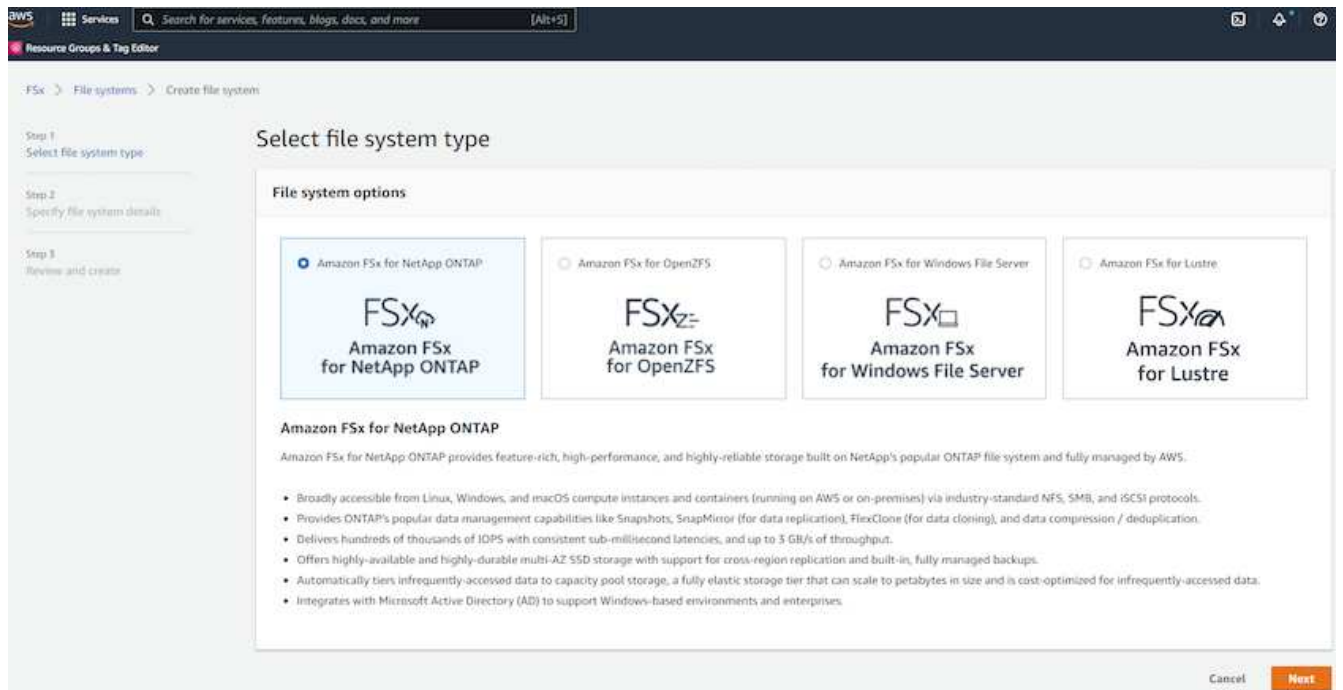
Property	Value
SVM ID	svm-005c6edf027866ca4
Creation time	2022-01-24T18:02:24-05:00
Active Directory	-
SVM name	fsx
Lifecycle state	Created
UUID	1a07ea1f-7d6e-11ec-97a9-7df96ee2a64a
Subtype	DEFAULT
File system ID	fs-0a51a3f08922224d5
Resource ARN	arn:aws:fsx:us-east-1:759995470648:storage-virtual-machine/fs-0a51a3f08922224d5/svm-005c6edf027866ca4
Management DNS name	svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com
Management IP address	198.19.255.68
NFS DNS name	svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com
NFS IP address	198.19.255.68
iSCSI DNS name	iscsi.svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com
iSCSI IP addresses	10.0.1.200, 10.0.0.86

プライマリまたはスタンバイのHA FSXクラスタをセットアップするには、次の手順を実行します。

1. FSXコンソールで、Create File Systemをクリックして、FSXプロビジョニングワークフローを開始します。



2. NetApp ONTAP のAmazon FSXを選択します。[次へ] をクリックします。



3. [標準作成]を選択し、[ファイルシステムの詳細]でファイルシステムに「Multi-AZ HA」という名前を付けます。データベースのワークロードに基づいて、最大80,000 SSDのIOPSを自動またはユーザプロビジョニングのどちらかを選択します。FSXストレージには、バックエンドで最大2TiBのNVMeキャッシングが搭載されており、これにより測定IOPSをさらに向上させることができます。

## File system details

File system name - optional [Info](#)

Maximum of 256 Unicode letters, whitespace, and numbers, plus + - = . \_ : /

Deployment type [Info](#)

Multi-AZ

Single-AZ

SSD storage capacity [Info](#)

Minimum 1024 GiB; Maximum 192 TiB.

Provisioned SSD IOPS

Amazon FSx provides 3 IOPS per GiB of storage capacity. You can also provision additional SSD IOPS as needed.

Automatic (3 IOPS per GiB of SSD storage)

User-provisioned

Maximum 80,000 IOPS

Throughput capacity [Info](#)

The sustained speed at which the file server hosting your file system can serve data. The file server can also burst to higher speeds for periods of time.

Recommended throughput capacity

128 MB/s

Specify throughput capacity

Throughput capacity

4. [ネットワークとセキュリティ]セクションで、VPC、セキュリティグループ、およびサブネットを選択します。これらは、FSX展開の前に作成する必要があります。FSXクラスタ（プライマリまたはスタンバイ）の役割に基づいて、FSXストレージノードを適切なゾーンに配置します。

### Network & security

**Virtual Private Cloud (VPC)** [Info](#)  
Specify the VPC from which your file system is accessible.

vpc-0474064fc537e5182 ▼

**VPC Security Groups** [Info](#)  
Specify VPC Security Groups to associate with your file system's network interfaces.

Choose VPC security group(s) ▼

sg-08148ca915189ac87 (default) ✕

**Preferred subnet** [Info](#)  
Specify the preferred subnet for your file system.

subnet-08c952541f4ab282d (us-east-1a) ▼

**Standby subnet**

subnet-0a84d6eeeb0f4e5c0 (us-east-1b) ▼

**VPC route tables**  
Specify the VPC route tables associated with your file system.

VPC's default route table

Select one or more VPC route tables

**Endpoint IP address range**  
Specify the IP address range in which the endpoints to access your file system will be created

No preference

Select an IP address range

5. [セキュリティと暗号化]セクションで、デフォルトを受け入れ、fsxadminパスワードを入力します。



## Security & encryption

Encryption key [Info](#)  
 AWS Key Management Service (KMS) encryption key that protects your file system data at rest.

aws/fsx (default) ▼

Description	Account	KMS key ID
Default master key that protects my FSx resources when no other key is defined	759995470648	5b31feff-6759-4306-a852-9c99a743982a

File system administrative password  
 Password for this file system's "fsxadmin" user, which you can use to access the ONTAP CLI or REST API.

Don't specify a password  
 Specify a password

Password

Confirm password

6. SVM名とvsadminパスワードを入力します。

## Default storage virtual machine configuration

Storage virtual machine name

SVM administrative password  
 Password for this SVM's "vsadmin" user, which you can use to access the ONTAP CLI or REST API.

Don't specify a password  
 Specify a password

Password

Confirm password

Active Directory  
 Joining an Active Directory enables access from Windows and MacOS clients over the SMB protocol.

Do not join an Active Directory  
 Join an Active Directory

7. ボリューム構成は空白のままにします。この時点でボリュームを作成する必要はありません。

### Default volume configuration

Volume name

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus \_.

Junction path

The location within your file system where your volume will be mounted.

Volume size

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

Enabled (recommended)

Disabled

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

▶ Backup and maintenance - optional

▶ Tags - optional

Cancel Back Next

- Summaryページを確認し、Create File Systemをクリックして、FSXファイルシステムのプロビジョニングを完了します。



aws Services Search for services, features, blogs, docs, and more [Alt+S]

Resource Groups & Tag Editor

Step 1 Select file system type

Step 2 Specify file system details

Step 3 Review and create

## Create file system

**Summary**  
Verify the following attributes before proceeding

Attribute	Value	Editable after creation
File system type	Amazon FSx for NetApp ONTAP	
File system name	aws_ora_prod	✔
Deployment type	Multi-AZ	
Storage type	SSD	
SSD storage capacity	1,024 GiB	✔
Minimum SSD IOPS	40000 IOPS	✔
Throughput capacity	512 MB/s	✔
Virtual Private Cloud (VPC)	vpc-0474064fc537e5182	
VPC Security Groups	sg-08148ca915189ac87	✔
Preferred subnet	subnet-08c952541f4ab282d	
Standby subnet	subnet-0a84d6eeeb0f4e5c0	
VPC route tables	VPC's default route table	
Endpoint IP address range	No preference	
KMS key ID	arn:aws:kms:us-east-1:759995470648:key/5b31feff-6759-4306-a852-9c99a743982a	
Daily automatic backup window	No preference	✔
Automatic backup	7 day(s)	✔

## Oracleデータベース用のデータベースボリュームのプロビジョニング

を参照してください "[ONTAP ボリュームのFSXの管理-ボリュームの作成](#)" を参照してください。

主な考慮事項：

- データベース・ボリュームのサイズを適切に設定します。
- パフォーマンス構成の容量プール階層化ポリシーを無効にしています。
- NFSストレージボリュームでのOracle dNFSの有効化。
- iSCSIストレージボリュームのマルチパスのセットアップ。

## FSXコンソールからデータベースボリュームを作成します

AWS FSXコンソールから、Oracleデータベースファイルストレージ用に、Oracleバイナリ用、Oracleデータ用、Oracleログ用の3つのボリュームを作成できます。ボリュームの名前が、適切に識別されるようにOracleホスト名（自動化ツールキットのhostsファイルに定義されている）と一致していることを確認してください。この例では、EC2インスタンスの一般的なIPアドレスベースのホスト名ではなく、db1をEC2 Oracleホス

ト名として使用します。

### Create volume ✕

**File system**  
ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007 ▼

**Storage virtual machine**  
svm-005c6edf027866ca4 | fsx ▼

**Volume name**  
db1\_bin

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus \_ .

**Junction path**  
/db1\_bin

The location within your file system where your volume will be mounted.

**Volume size**  
51200

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

**Storage efficiency**  
Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

Enabled (recommended)  
 Disabled

**Capacity pool tiering policy**  
You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

None ▼

**Cancel** **Confirm**

## Create volume



### File system

ONTAP | fs-0a51a3f08922224d5 | rdscustomfs007



### Storage virtual machine

svm-005c6edf027866ca4 | fsx



### Volume name

db1\_data

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus \_ .

### Junction path

/db1\_data

The location within your file system where your volume will be mounted.

### Volume size

512000

Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

### Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

- Enabled (recommended)
- Disabled

### Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

None



Cancel

Confirm

### Create volume ✕

**File system**

**Storage virtual machine**

**Volume name**  
  
Maximum of 203 alphanumeric characters, plus \_.

**Junction path**  
  
The location within your file system where your volume will be mounted.

**Volume size**  
  
Minimum 20 MiB; Maximum 104857600 MiB

**Storage efficiency**  
Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

Enabled (recommended)  
 Disabled

**Capacity pool tiering policy**  
You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

Cancel Confirm



iSCSI LUNの作成は、現在FSXコンソールではサポートされていません。OracleのiSCSI LUNを導入する場合は、NetApp Automation ToolkitによるONTAPの自動化を使用してボリュームとLUNを作成できます。

#### FSXデータベース・ボリュームを持つEC2インスタンスにOracleをインストールして構成します

ベストプラクティスに基づいて、Oracleのインストールと設定をEC2インスタンスで実行する自動化キットがネットアップの自動化チームから提供されます。現在のバージョンの自動化キットは、デフォルトのRUパッチ19.8でNFS上のOracle 19Cをサポートしています。自動化キットは、必要に応じて他のRUパッチにも簡単に適用できます。

## Ansibleコントローラを準備して自動化を実行します

セクションの指示に従ってください"[OracleデータベースをホストするEC2インスタンスを作成して接続します](#)「Ansibleコントローラを実行するための小規模なEC2 Linuxインスタンスをプロビジョニングします。RedHatを使用するのではなく、2vCPUと8G RAMのAmazon Linux T2.largeで十分です。

## NetApp Oracle導入自動化ツールキットを入手できます

ステップ1からEC2ユーザとしてプロビジョニングされたEC2 Ansibleコントローラインスタンスと、EC2ユーザホームディレクトリから「git clone」コマンドを実行して、自動化コードのコピーをクローニングします。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_deploy.git
```

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_rds_fsx_oranfs_config.git
```

## 自動化ツールキットを使用してOracle 19Cの自動導入を実行

詳細な手順を参照してください "[CLI による Oracle 19C データベースの導入](#)" Oracle 19CをCLI自動化機能で導入するには、次の手順を実行ホストアクセスの認証にパスワードではなくSSHキーペアを使用しているため、コマンド構文には少し変更があり、プレイブックを実行することができます。概要を次に示します。

1. デフォルトでは、EC2インスタンスはアクセス認証にSSHキーペアを使用します。Ansibleコントローラの自動化ルートディレクトリ'/home/ec2-user/na\_oracle19c\_deploy`と'/home/ec2-user/na\_rds\_fsx\_oranfs\_config'から'ステップで導入したOracleホストのSSHキー'accesstkey.pem'のコピーを作成します[OracleデータベースをホストするEC2インスタンスを作成して接続します.](#)」
2. EC2インスタンスDBホストにEC2-USERとしてログインし、python3ライブラリをインストールします。

```
sudo yum install python3
```

3. ルートディスクドライブから16Gスワップスペースを作成します。デフォルトでは、EC2インスタンスはスワップスペースをゼロにします。AWSのドキュメントには次のものがあります "[スワップファイルを使用して、Amazon EC2インスタンスのスワップスペースとして機能するようにメモリを割り当てるにはどうすればよいですか。](#)"。
4. Ansibleコントローラ(`cd /home/ec2-user/na\_rds\_fsx\_oranfs\_config`)に戻り'適切な要件と'linux\_config'タグを含むPrecloneプレイブックを実行します

```
ansible-playbook -i hosts rds_preclone_config.yml -u ec2-user --private-key accesststkey.pem -e @vars/fsx_vars.yml -t requirements_config
```

```
ansible-playbook -i hosts rds_preclone_config.yml -u ec2-user --private-key accesststkey.pem -e @vars/fsx_vars.yml -t linux_config
```

5. 「/home/ec2-user/na\_oracle19c\_deploy-master」ディレクトリに切り替え、READMEファイルを読み、グローバル変数.ymlファイルに関連するグローバルパラメータを入力します。
6. host\_name.ymlファイルに'host\_vars'ディレクトリの関連パラメータを入力します
7. Linux用のプレイブックを実行し、vsadminパスワードの入力を求められたらEnterキーを押します。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u ec2-user --private-key
accesststkey.pem -t linux_config -e @vars/vars.yml
```

8. Oracle用のプレイブックを実行し、vsadminパスワードの入力を求められたらEnterキーを押します。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u ec2-user --private-key
accesststkey.pem -t oracle_config -e @vars/vars.yml
```

必要に応じて、SSHキーファイルの権限ビットを400に変更します。「host\_vars」ファイルのOracleホスト（「Ansibleホスト」）のIPアドレスを、EC2インスタンスのパブリックアドレスに変更します。

#### プライマリとスタンバイのFSX HAクラスタ間でSnapMirrorをセットアップする

高可用性とディザスタリカバリを実現するために、プライマリとスタンバイのFSXストレージクラスタ間にSnapMirrorレプリケーションを設定できます。他のクラウドストレージサービスとは異なり、FSXを使用すると、必要な頻度とレプリケーションスループットでストレージレプリケーションを制御および管理できます。また、ユーザはHAやDRのテストを可用性に影響を与えることなく実施できます。

次の手順は、プライマリおよびスタンバイFSXストレージクラスタ間のレプリケーションをセットアップする方法を示しています。

1. プライマリクラスタとスタンバイクラスタのピアリングを設定します。fsxadminユーザーとしてプライマリクラスタにログインし、次のコマンドを実行します。プライマリクラスタとスタンバイクラスタの両方でcreateコマンドが実行されます。「standby\_cluster\_name」を、ご使用の環境に適した名前に置き換えてください。

```
cluster peer create -peer-addr
standby_cluster_name,inter_cluster_ip_address -username fsxadmin
-initial-allowed-vserver-peers *
```

2. プライマリクラスタとスタンバイクラスタの間にvServerピアリングを設定します。vsadminユーザとしてプライマリクラスタにログインし、次のコマンドを実行します。「primary\_vserver\_name」、「standby\_vserver\_name」、「standby\_cluster\_name」を、ご使用の環境に適した名前に置き換えます。

```
vserver peer create -vserver primary_vserver_name -peer-vserver
standby_vserver_name -peer-cluster standby_cluster_name -applications
snapmirror
```

3. クラスタとSVMのピアが正しく設定されていることを確認します。

```
FsxId00164454fac5591e6:~> cluster peer show
Peer Cluster Name          Cluster Serial Number Availability Authentication
-----
FsxId0b6a95149d07aa82e    1-80-000011             Available         ok

FsxId00164454fac5591e6:~> vserver peer show
Vserver Peer Vserver Peer State Peer Cluster Peering Remote
----- Peer State Peer Cluster Applications Vserver
svm_FSxOraSource
  svm_FSxOraTarget
    peered FsxId0b6a95149d07aa82e
      snapmirror svm_FSxOraTarget

FsxId00164454fac5591e6:~>
```

4. プライマリFSXクラスタのソースボリュームごとに、スタンバイFSXクラスタにターゲットNFSボリュームを作成します。環境に応じてボリューム名を置き換えます。

```
vol create -volume dr_db1_bin -aggregate aggr1 -size 50G -state online
-policy default -type DP
```

```
vol create -volume dr_db1_data -aggregate aggr1 -size 500G -state online
-policy default -type DP
```

```
vol create -volume dr_db1_log -aggregate aggr1 -size 250G -state online
-policy default -type DP
```

5. データアクセスにiSCSIプロトコルが使用されている場合は、Oracleバイナリ、Oracleデータ、およびOracleログ用のiSCSIボリュームとLUNを作成することもできます。Snapshot用のボリュームには約10%の空きスペースを残します。

```
vol create -volume dr_db1_bin -aggregate aggr1 -size 50G -state online
-policy default -unix-permissions ---rwxr-xr-x -type RW
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_bin/dr_db1_bin_01 -size 45G -ostype linux
```

```
vol create -volume dr_db1_data -aggregate aggr1 -size 500G -state online
-policy default -unix-permissions ---rwxr-xr-x -type RW
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_01 -size 100G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_02 -size 100G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_03 -size 100G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_04 -size 100G -ostype linux
```

```
vol create -volume dr_db1_log -aggregate aggr1 -size 250G -state online -policy default -unix-permissions ---rwxr -xr-type rw
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_01 -size 45G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_02 -size 45G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_03 -size 45G -ostype linux
```

```
lun create -path /vol/dr_db1_log/dr_db1_log_04 -size 45G -ostype linux
```

6. iSCSI LUNの場合は、例としてバイナリLUNを使用して、各LUNのOracleホストイニシエータのマッピングを作成します。igroupを環境に適した名前に置き換え、LUNの追加ごとにlun-idを増やします。

```
lun mapping create -path /vol/dr_db1_bin/dr_db1_bin_01 -igroup ip-10-0-1-136 -lun-id 0
```

```
lun mapping create -path /vol/dr_db1_data/dr_db1_data_01 -igroup ip-10-0-1-136 -lun-id 1
```

7. プライマリデータベースボリュームとスタンバイデータベースボリュームの間にSnapMirror関係を作成します。環境に適したSVM名を置き換えます。s



```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:dbl_bin -destination  
-path svm_FSxOraTarget:dr_dbl_bin -vserver svm_FSxOraTarget -throttle  
unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:dbl_data -destination  
-path svm_FSxOraTarget:dr_dbl_data -vserver svm_FSxOraTarget -throttle  
unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:dbl_log -destination  
-path svm_FSxOraTarget:dr_dbl_log -vserver svm_FSxOraTarget -throttle  
unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

このSnapMirrorのセットアップは、NetApp Automation Toolkit for NFSのデータベースボリュームで自動化できます。このツールキットは、NetApp公開のGitHubサイトからダウンロードできます。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_ora_hadr_failover_resync.git
```

セットアップとフェイルオーバーのテストを行う前に、READMEの手順をよくお読みください。



Oracleバイナリをプライマリクラスタからスタンバイクラスタにレプリケートすると、Oracleのライセンスに影響する可能性があります。詳細については、Oracleのライセンス担当者にお問い合わせください。または、リカバリおよびフェイルオーバー時にOracleをインストールして設定します。

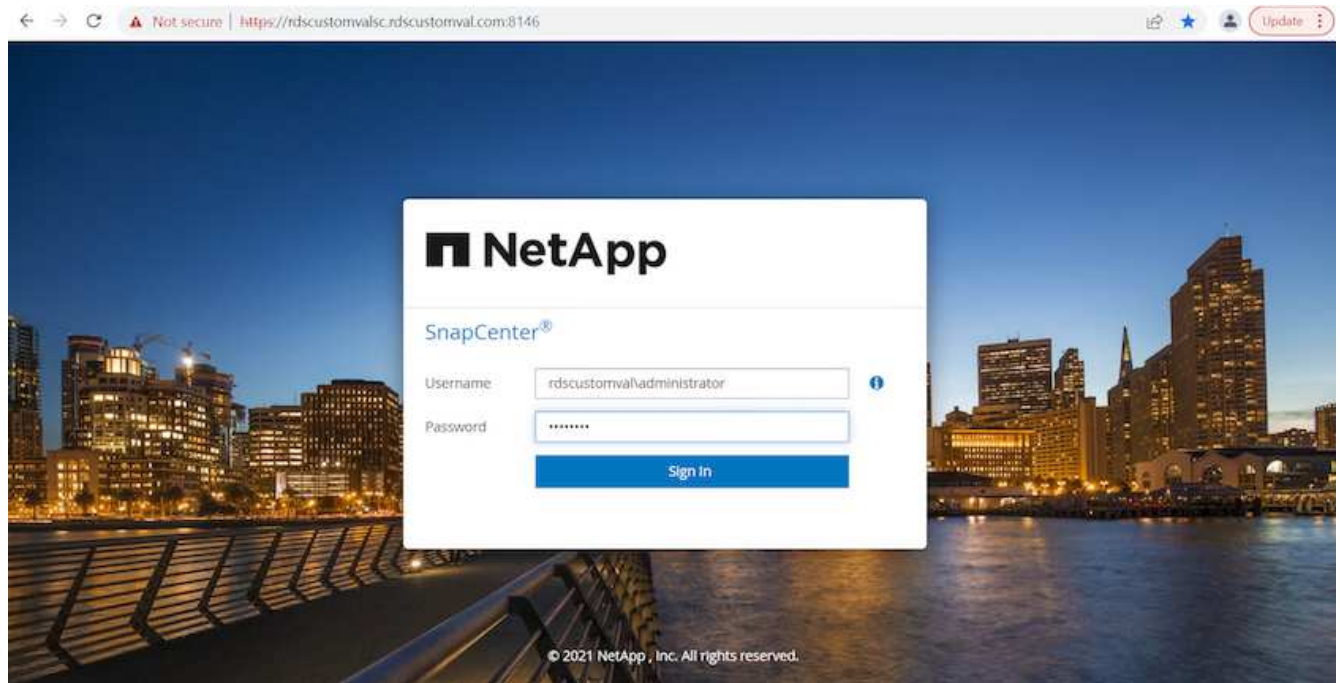
## SnapCenter の導入

### SnapCenter のインストール

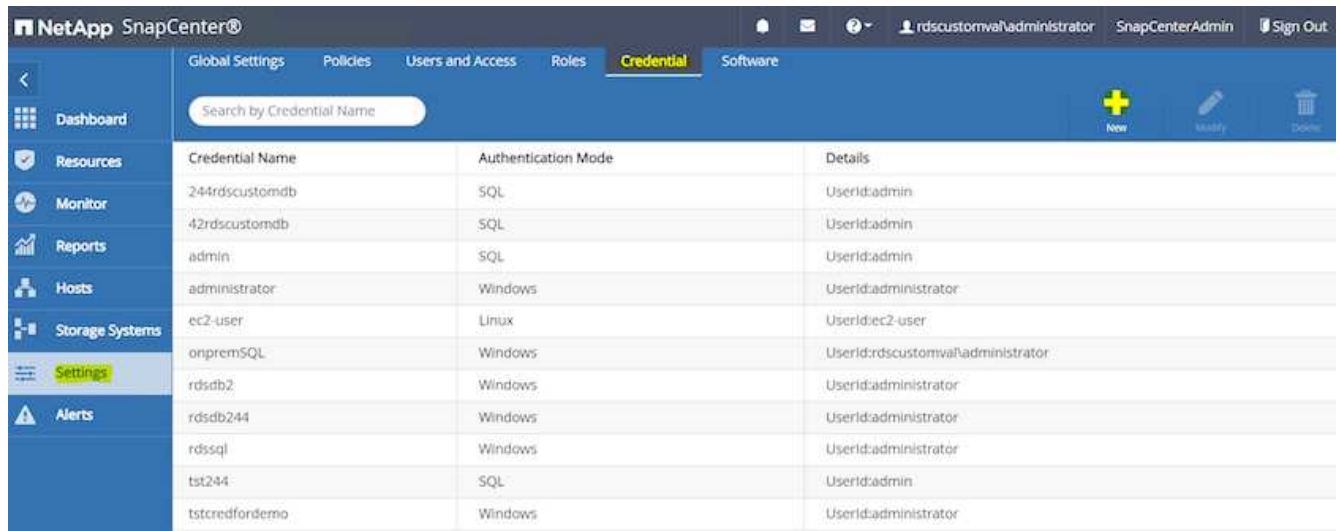
をクリックします ["SnapCenter サーバをインストールしています"](#) SnapCenter サーバをインストールします。このドキュメントでは、スタンドアロンのSnapCenter サーバをインストールする方法について説明します。SnapCenter のSaaSバージョンはベータ版であり、近日中に提供予定です。必要に応じて、ネットアップの担当者にお問い合わせください。

### EC2 Oracleホスト用のSnapCenter プラグインを設定します

1. SnapCenter の自動インストールが完了したら、SnapCenter サーバがインストールされているWindowsホストの管理ユーザとしてSnapCenter にログインします。



2. 左側のメニューから、[設定]、[クレデンシャル]、[新規]の順にクリックして、SnapCenter プラグインのインストールに使用するEC2ユーザクレデンシャルを追加します。



3. EC2インスタンス・ホスト上の/etc/ssh/sshd\_configファイルを編集して'ec2-user'パスワードをリセットし、パスワードSSH認証を有効にします
4. [sudo権限を使用する]チェックボックスがオンになっていることを確認します。前の手順でEC2-USERパスワードをリセットしただけです。

## Credential ✕

Credential Name

Authentication Mode  ▼

Username  ⓘ

Password

Use sudo privileges ⓘ

5. 名前解決のために、SnapCenter サーバ名とIPアドレスをEC2インスタンスホストファイルに追加します。

```

[ec2-user@ip-10-0-0-151 ~]$ sudo vi /etc/hosts
[ec2-user@ip-10-0-0-151 ~]$ cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localhostdomain4
::1        localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localhostdomain6
10.0.1.233  rdscustomvalsc.rdscustomval.com rdscustomvalsc
```

6. SnapCenter サーバのWindowsホストで`Windowsホスト・ファイルC:\Windows\System32\drivers\etc\hostsにEC2インスタンスのホストIPアドレスを追加します

```

10.0.0.151    ip-10-0-0-151.ec2.internal
```

7. 左側のメニューで、[Hosts]>[Managed Hosts]の順に選択し、[Add]をクリックしてEC2インスタンスホストをSnapCenter に追加します。

Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
RDSAMAZ-VJ0DQK0	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Host down
rdscustommssql1.rdscustomval.com	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Running

[Oracleデータベース]をオンにし、送信する前に[その他のオプション]をクリックします。

Host Type: Linux

Host Name: 10.0.0.151

Credentials: ec2-user

Select Plug-ins to Install SnapCenter Plug-ins Package 4.5 P2 for Linux

- Oracle Database
- SAP HANA

[More Options](#): Port, Install Path, Custom Plug-Ins...

Submit Cancel

インストール前チェックをスキップするをオンにします。インストール前のチェックをスキップしていることを確認し、保存後に送信をクリックします。

### More Options ✕

Port  i

Installation Path  i

Skip preinstall checks

Custom Plug-ins

Choose a File

No plug-ins found.

[Confirm Fingerprint (指紋の確認)]というプロンプトが表示されたら、[Confirm and Submit (確認して送信)]をクリック

### Confirm Fingerprint ✕

Authenticity of the host cannot be determined i

Host name	Fingerprint	Valid
ip-10-0-0-151.ec2.internal	ssh-rsa 2048 97:6F:3C:7D:38:42:F6:54:B7:AF:E3:61:61:BA:2E:6F	

プラグインの設定が正常に完了すると、管理対象ホストの全体的なステータスはrunningと表示されます。

Managed Hosts							
Search by Name							
<input type="checkbox"/>	<b>Name</b>	<b>Type</b>	<b>System</b>	<b>Plug-in</b>	<b>Version</b>	<b>Overall Status</b>	
<input type="checkbox"/>	ip-10-0-0-151.ec2.internal	Linux	Stand-alone	UNIX, Oracle Database	4.5	● Running	

## Oracleデータベースのバックアップポリシーを設定する

このセクションを参照してください "[SnapCenter でデータベースバックアップポリシーを設定する](#)" Oracleデータベースバックアップポリシーの設定の詳細については、[を参照してください](#)。

通常は、Oracleデータベースのフルスナップショットバックアップ用のポリシーと、Oracleアーカイブログの

みのスナップショットバックアップ用のポリシーを作成する必要があります。



バックアップポリシーでOracleアーカイブログの削除を有効にして、ログとアーカイブのスペースを制御できます。HAまたはDRのスタンバイ場所にレプリケートする必要があるため、「セカンダリレプリケーションの選択」オプションで「ローカルSnapshotコピー作成後にSnapMirrorを更新」をオンにします。

## Oracleデータベースのバックアップとスケジュールを設定

SnapCenter のデータベースバックアップはユーザが設定でき、個別に設定することも、リソースグループ内でグループとして設定することもできます。バックアップ間隔は、RTOとRPOの目標によって異なります。フルデータベースバックアップを数時間おきに実行し、ログバックアップのアーカイブを10~15分などの頻度でアーカイブして、迅速なリカバリを実現することを推奨します。

のOracleのセクションを参照してください "[データベースを保護するためのバックアップポリシーを実装する](#)" セクションで作成したバックアップポリシーを実装するための詳細な手順については、[を参照してください Oracleデータベースのバックアップポリシーを設定する](#) およびを使用してスケジュールを設定します。

次の図は、Oracleデータベースをバックアップするように設定されたリソースグループの例を示しています。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
ORCL	Single Instance	ip-100-0-151.ec2.internal	orcl_full_backup orcl_log_backup	Oracle full backup Oracle log backup	03/24/2022 8:40:08 PM	Backup succeeded

## EC2およびFSX Oracleデータベース管理

このOracle環境では、AWS EC2とFSXの管理コンソールに加え、Ansible制御ノードとSnapCenter UIツールを使用してデータベースを管理できます。

Ansibleコントロールノードを使用してOracle環境構成を管理できます。また、カーネルやパッチの更新のためにプライマリインスタンスとスタンバイインスタンスを同期させる並行アップデートを使用できます。NetApp Automation Toolkitを使用すると、フェイルオーバー、再同期、フェイルバックを自動化して、Ansibleでアプリケーションの高速リカバリと可用性をアーカイブできます。繰り返し可能なデータベース管理タスクには、プレイブックを使用して人為的ミスを減らすことができます。

SnapCenter UIツールでは、Oracleデータベース用のSnapCenter プラグインを使用して、データベースSnapshotのバックアップ、ポイントインタイムリカバリ、データベースクローニングなどを実行できます。Oracleプラグイン機能の詳細については、[を参照してください "SnapCenter Plug-in for Oracle Databaseの概要"](#)。

以下のセクションでは、SnapCenter UIを使用して、Oracleデータベース管理の主な機能を実行する方法について詳しく説明します。

- データベースSnapshotバックアップ
- データベースのポイントインタイムリストア



- データベースクローンの作成

データベースクローニングでは、論理データのエラーや破損が発生した場合にデータをリカバリするために、別のEC2ホストにプライマリデータベースのレプリカが作成されます。また、クローンを使用して、アプリケーションのテスト、デバッグ、パッチ検証を行うこともできます。

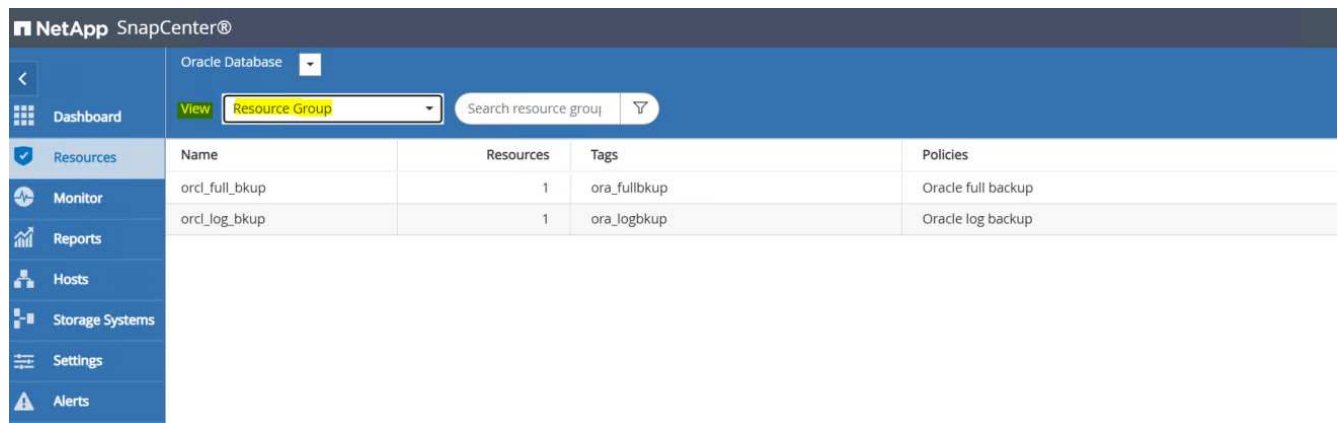
## Snapshotを取得しています

EC2/FSX Oracleデータベースは、ユーザが設定した間隔で定期的にバックアップされます。ユーザは、Snapshotバックアップを一度に作成することもできます。この環境では、フルデータベースのSnapshotバックアップとアーカイブログのみのSnapshotバックアップの両方が作成されます。

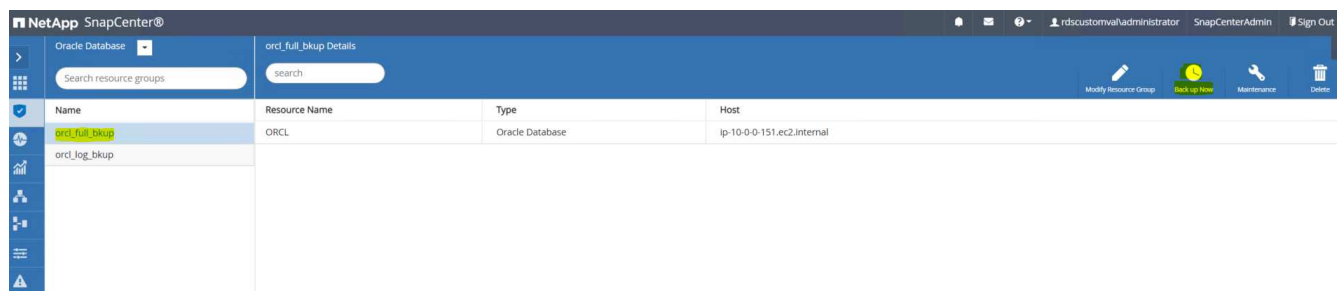
フルデータベーススナップショットを取得しています

フルデータベーススナップショットには、データファイル、制御ファイル、アーカイブログファイルなど、すべてのOracleファイルが含まれます。

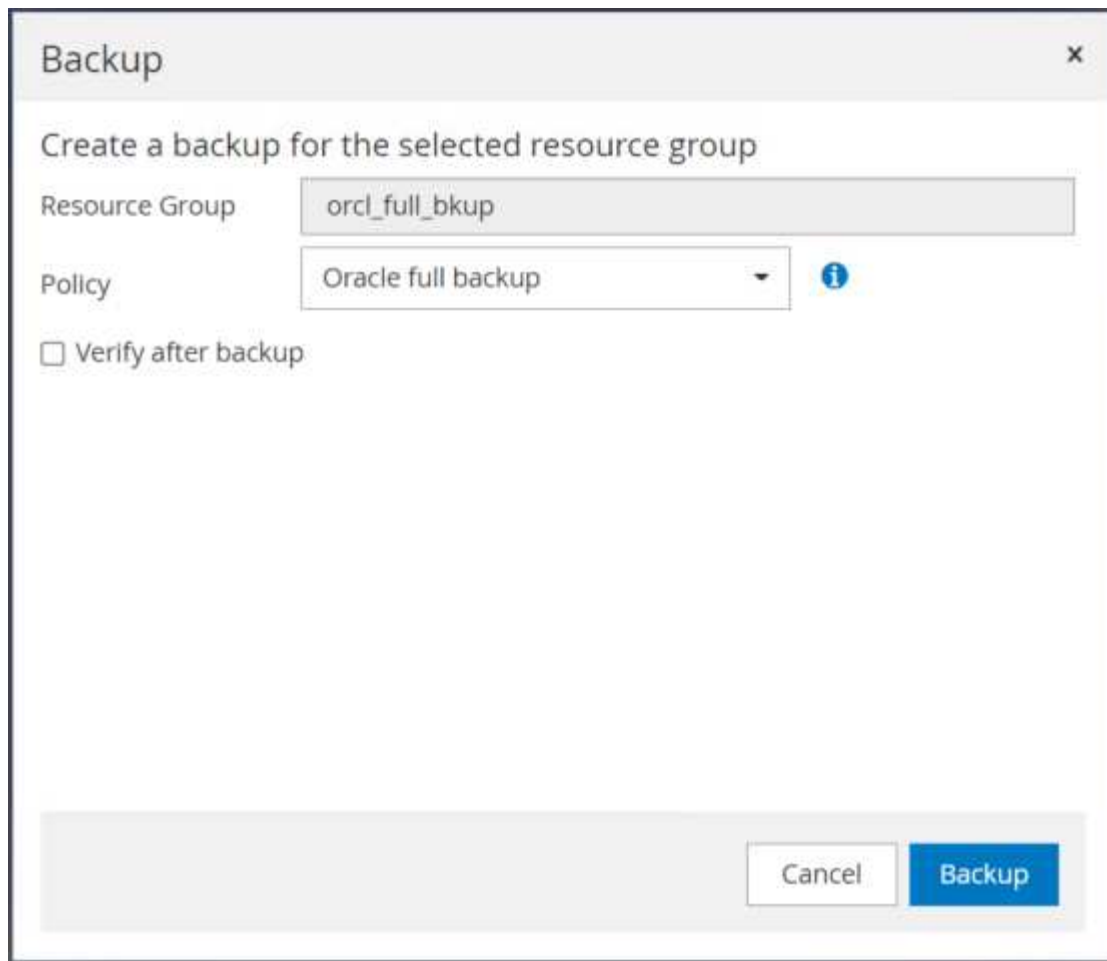
1. SnapCenter UIにログインし、左側のメニューでResources（リソース）をクリックします。Viewドロップダウンから、Resource Groupビューに移動します。



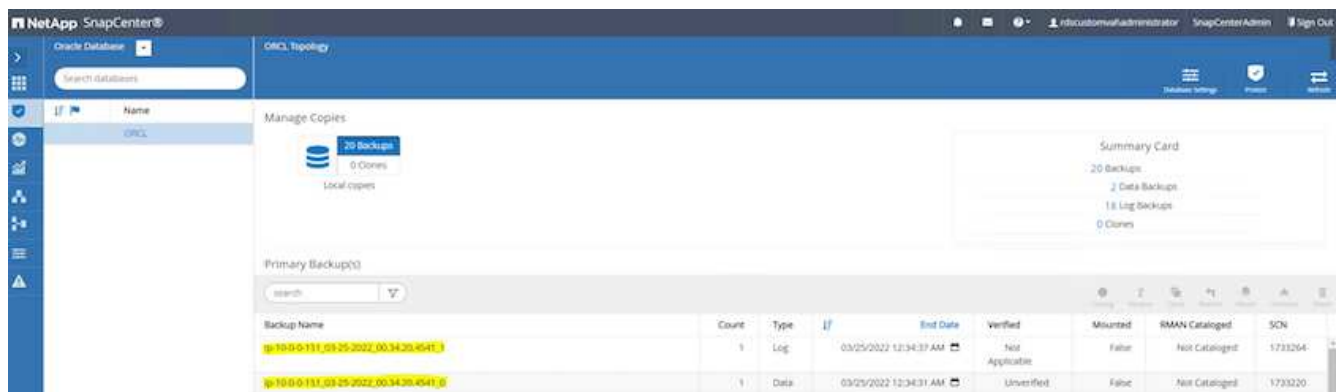
2. フル・バックアップ・リソース名をクリックし、[今すぐバックアップ]アイコンをクリックして、追加バックアップを開始します。



3. [バックアップ]をクリックし、バックアップを確定して、フル・データベース・バックアップを開始します。



データベースの[リソース]ビューで、[データベース管理バックアップコピー]ページを開いて、一度限りのバックアップが正常に完了したことを確認します。フルデータベースバックアップでは、データボリューム用とログボリューム用の2つのSnapshotが作成されます。

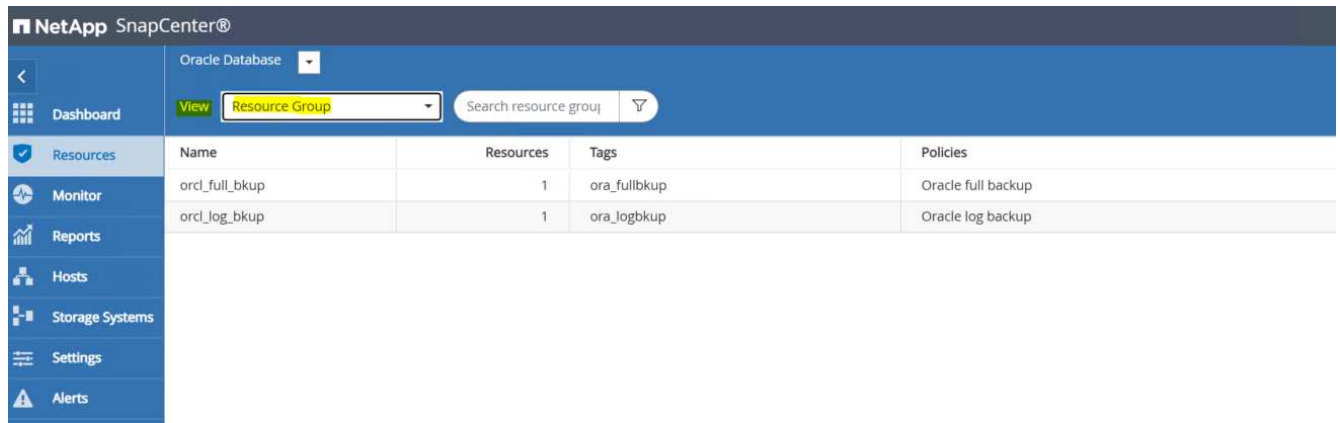


アーカイブログの**Snapshot**を取得しています

アーカイブログのSnapshotは、Oracleアーカイブログボリュームに対してのみ作成されます。

1. SnapCenter UIにログインし、左側のメニューバーにある[Resources]タブをクリックします。Viewドロップダウンから、Resource Groupビューに移動します。

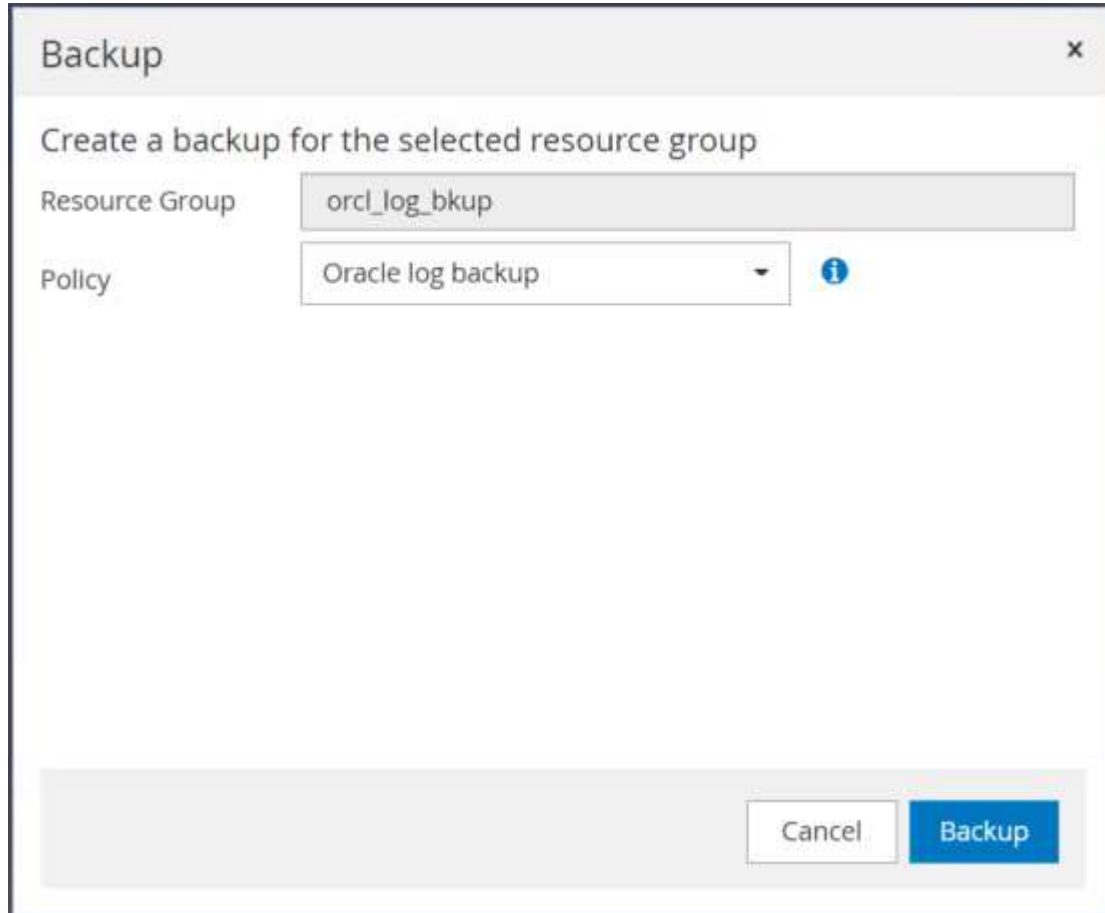




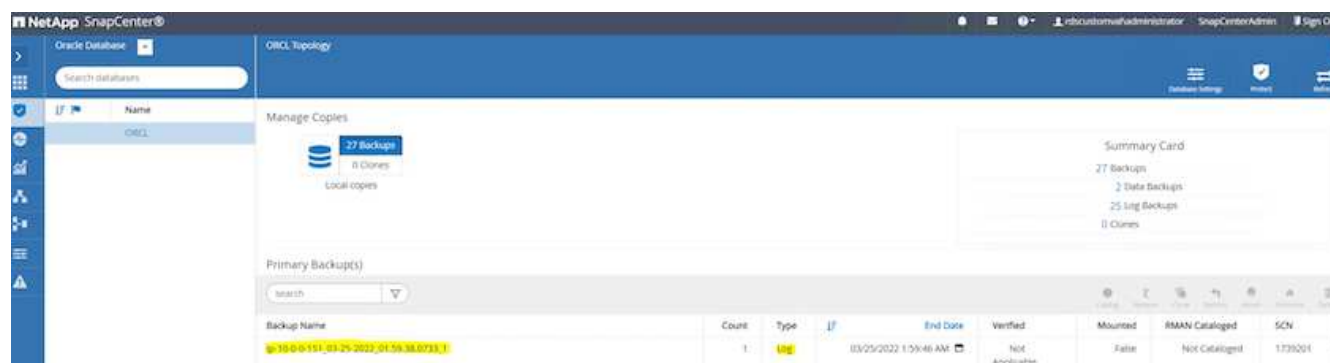
2. ログバックアップリソース名をクリックし、[今すぐバックアップ]アイコンをクリックして、アーカイブログの追加バックアップを開始します。



3. Backupをクリックしてバックアップを確定し、アーカイブログのバックアップを開始します。



データベースの[リソース]ビューで、[データベース管理バックアップコピー]ページを開き、1回限りのアーカイブログバックアップが正常に完了したことを確認します。アーカイブログバックアップでは、ログボリューム用のSnapshotが1つ作成されます。



## 特定の時点へのリストア

SnapCenterベースのリストアを同じEC2インスタンスホストで実行すると、ある時点までのリストアが実行されます。リストアを実行するには、次の手順を実行します。

1. SnapCenter リソースタブのデータベースビューで、データベース名をクリックしてデータベースバックアップを開きます。



2. データベースのバックアップコピーおよびリストアするポイントインタイムを選択します。また、ポイントインタイムに対応するSCN番号もマークダウンします。ポイントインタイムリストアは、時間またはSCNを使用して実行できます。

NetApp SnapCenter®

Oracle Database | ORCL Topology

Search databases

Manage Copies

78 Backups  
0 Clones  
Local copies

Summary Card

78 Backups  
5 Data Backups  
73 Log Backups  
0 Clones

Primary Backup(s)

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-40-01.1098_1	1	Log	03/25/2022 12:40:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1784293
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-25-01.0080_1	1	Log	03/25/2022 12:25:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1783383
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-10-01.1097_1	1	Log	03/25/2022 12:10:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1782417
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-55-01.0500_1	1	Log	03/25/2022 11:55:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1781160
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-40-01.0323_1	1	Log	03/25/2022 11:40:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1780268
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-25-01.0430_1	1	Log	03/25/2022 11:25:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1779368
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-15-01.1503_1	1	Log	03/25/2022 11:15:17 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778546
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-15-01.1503_0	1	Data	03/25/2022 11:15:11 AM	Unverified	False	Not Cataloged	1778504
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-10-01.1834_1	1	Log	03/25/2022 11:10:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778184

3. ログボリュームのSnapshotを選択し、マウントボタンをクリックしてボリュームをマウントします。

Manage Copies

78 Backups  
0 Clones  
Local copies

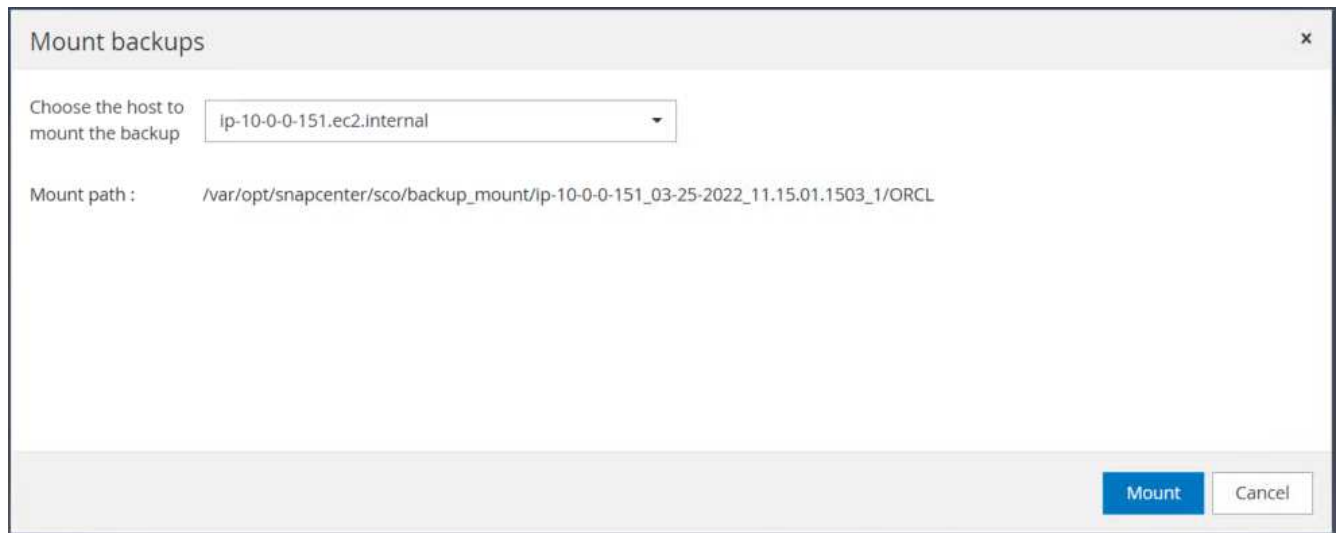
Summary Card

78 Backups  
5 Data Backups  
73 Log Backups  
0 Clones

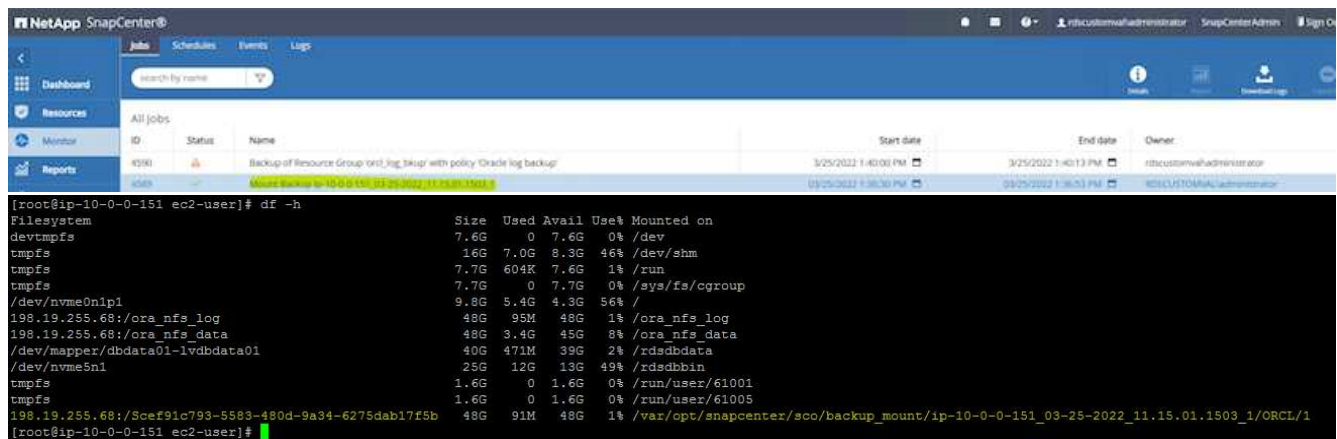
Primary Backup(s)

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-40-01.1098_1	1	Log	03/25/2022 12:40:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1784293
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-25-01.0080_1	1	Log	03/25/2022 12:25:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1783383
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12-10-01.1097_1	1	Log	03/25/2022 12:10:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1782417
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-55-01.0500_1	1	Log	03/25/2022 11:55:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1781160
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-40-01.0323_1	1	Log	03/25/2022 11:40:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1780268
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-25-01.0430_1	1	Log	03/25/2022 11:25:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1779368
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-15-01.1503_1	1	Log	03/25/2022 11:15:17 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778546
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-15-01.1503_0	1	Data	03/25/2022 11:15:11 AM	Unverified	False	Not Cataloged	1778504
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11-10-01.1834_1	1	Log	03/25/2022 11:10:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778184

4. ログボリュームをマウントするプライマリEC2インスタンスを選択します。



- マウントジョブが正常に完了したことを確認します。また、EC2インスタンスホストで、そのログボリュームがマウントされていること、およびマウントポイントパスを確認します。



- マウントされたログボリュームから現在のアーカイブログディレクトリにアーカイブログをコピーします。

```
[ec2-user@ip-10-0-0-151 ~]$ cp /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1/ORCL/1/db/ORCL_A/arch/*.arc /ora_nfs_log/db/ORCL_A/arch/
```

- SnapCenter リソースタブ>データベースバックアップページに戻り、データSnapshotコピーを強調表示し、復元ボタンをクリックしてデータベースリストアワークフローを開始します。

Manage Copies

**80 Backups**

0 Clones

Local copies

**Summary Card**

80 Backups

5 Data Backups

75 Log Backups

0 Clones

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_12.10.01.1097_1	1	Log	03/25/2022 12:10:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1782417
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.55.01.0500_1	1	Log	03/25/2022 11:55:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1781160
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.40.01.0323_1	1	Log	03/25/2022 11:40:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1780268
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.25.01.0430_1	1	Log	03/25/2022 11:25:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1779368
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_1	1	Log	03/25/2022 11:15:17 AM	Not Applicable	True	Not Cataloged	1778546
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_0	1	Data	03/25/2022 11:15:11 AM	Unverified	False	Not Cataloged	1778504
ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.10.01.1834_1	1	Log	03/25/2022 11:10:09 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1778184

8. [すべてのデータファイル]および[リストアとリカバリに必要な場合はデータベースの状態を変更する]をオンにして、[次へ]をクリックします。

### Restore ORCL

- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

**Restore Scope** ⓘ

All Datafiles

Tablespaces

Control files

**Database State**

Change database state if needed for restore and recovery

**Restore Mode** ⓘ

Force In place restore

If this check box is not selected and if any of the in place restore criteria is not met, restore will be performed using the connect and copy method. The connect and copy restore method might take time based on the files being restored.

Previous
Next

9. SCNまたは時刻を使用して、目的のリカバリ範囲を選択します。手順6で説明したように、マウントされたアーカイブログを現在のログディレクトリにコピーする代わりに、マウントされたアーカイブログのパスを「リカバリのための外部アーカイブログファイルの場所の指定」に記載できます。

Restore ORCL

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

All Logs

Until SCN (System Change Number)

SCN

Date and Time

No recovery

Specify external archive log files locations

Previous Next

10. 必要に応じて実行するプリスクリプトをオプションで指定します。

Restore ORCL x

**1** Restore Scope

**2** Recovery Scope

**3** PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Specify optional scripts to run before performing a restore job ⓘ

Prescript full path

Arguments

Script timeout

11. 必要に応じて、オプションのアフタースクリプトを指定して実行します。リカバリ後に開いているデータベースを確認します。

Restore ORCL x

**1** Restore Scope

**2** Recovery Scope

**3** PreOps

**4** PostOps

5 Notification

6 Summary

**Specify optional scripts to run after performing a restore job** ⓘ

Postscript full path  Enter Postscript path

Arguments

Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery

12. ジョブ通知が必要な場合は、SMTPサーバとEメールアドレスを指定します。



Restore ORCL x

- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification**
- 6 Summary

### Provide email settings ?

Email preference:

From:

To:

Subject:

Attach job report

13. ジョブの概要をリストア[終了]をクリックして、リストア・ジョブを起動します。

Restore ORCL
✕

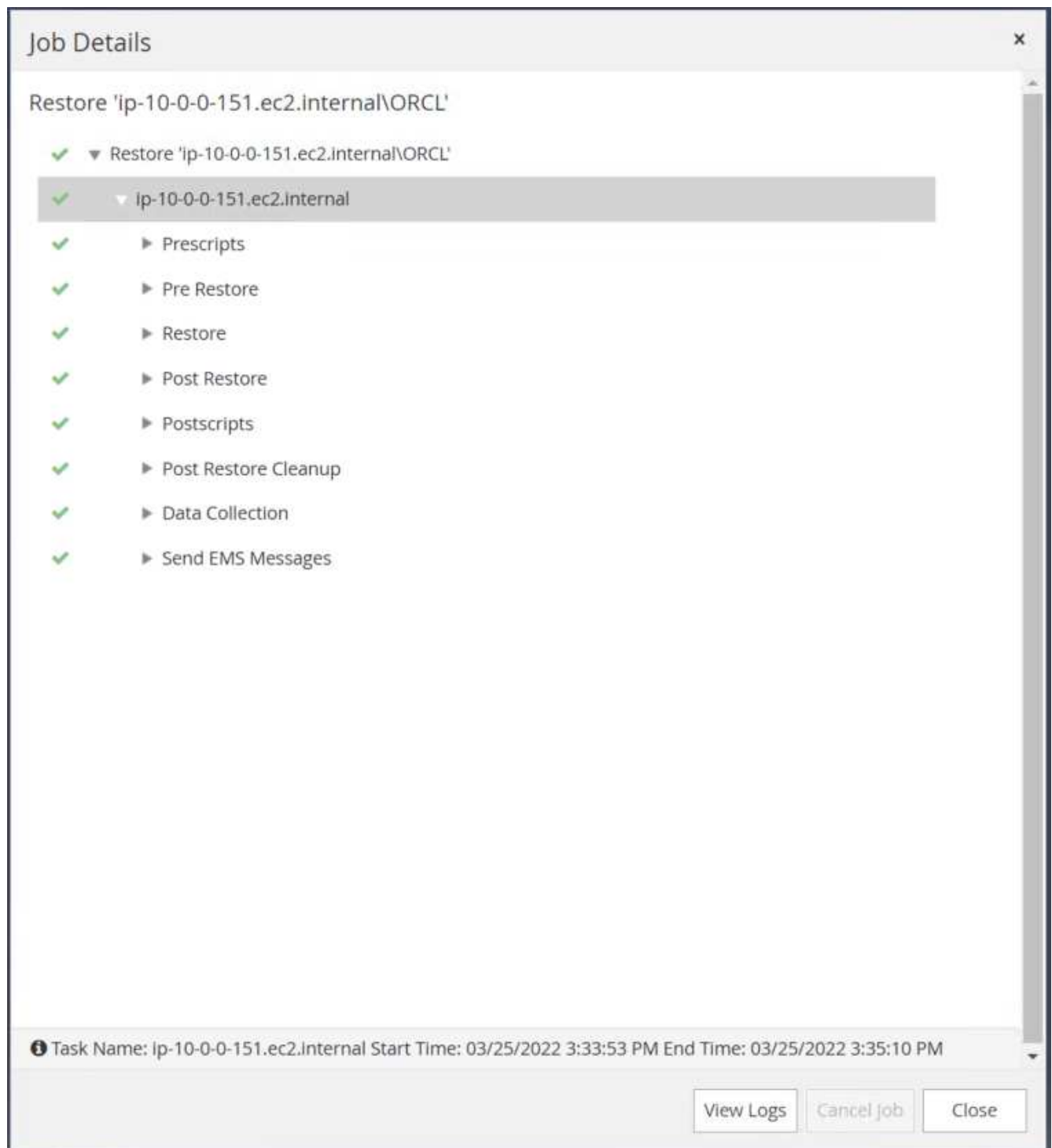
- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

### Summary

Backup name	ip-10-0-0-151_03-25-2022_11.15.01.1503_0
Backup date	03/25/2022 11:15:11 AM
Restore scope	All DataFiles
Recovery scope	Until SCN 1778546
Auxiliary destination	
Options	Change database state if necessary , Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous
Finish

14. SnapCenter からのリストアを検証します。



15. EC2インスタンスホストからリストアを検証します。

```

-bash-4.2$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Mar 25 15:44:08 2022
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2020, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL> select name, RESETLOGS_CHANGE#, RESETLOGS_TIME, open_mode from v$database;

NAME          RESETLOGS_CHANGE# RESETLOGS_TIME OPEN_MODE
-----
ORCL          1778547 25-MAR-22 READ WRITE

SQL>

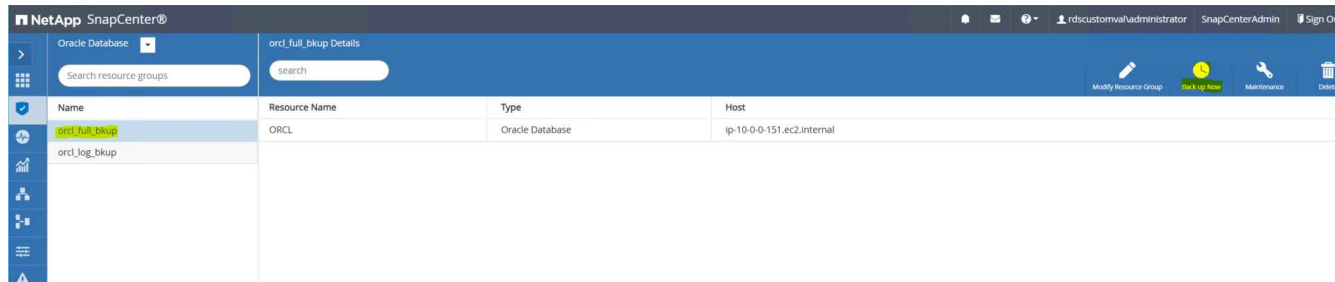
```

16. リストア・ログ・ボリュームをアンマウントするには、手順4と逆の手順を実行します。

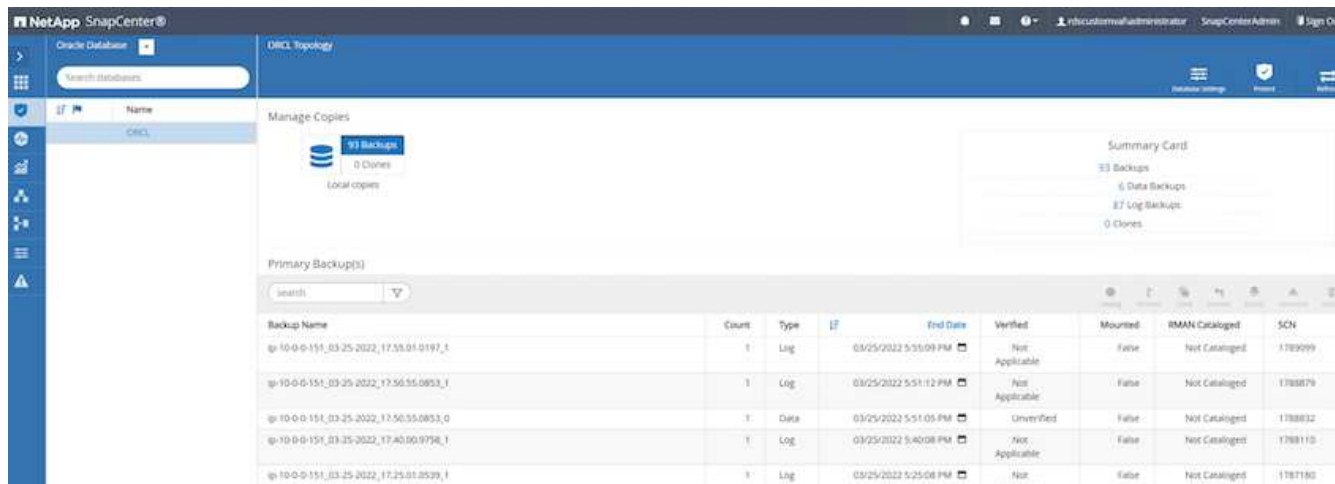
データベースクローンを作成しています

次のセクションでは、SnapCenter クローンワークフローを使用して、プライマリデータベースからスタンバイEC2インスタンスへのデータベースクローンを作成する方法について説明します。

1. フルバックアップリソースグループを使用して、SnapCenter からプライマリデータベースのフルSnapshotバックアップを作成します。



2. SnapCenter リソースタブのデータベースビューで、レプリカの作成元のプライマリデータベースのデータベースバックアップ管理ページを開きます。



3. 手順4で作成したログボリュームSnapshotを、スタンバイEC2インスタンスホストにマウントします。

The screenshot displays the 'ORCL Topology' interface. At the top, there are navigation icons for 'Database Settings' and 'Profile'. Below this, the 'Manage Copies' section shows '95 Backups' and '0 Clones' with a 'Local copies' icon. A 'Summary Card' on the right provides a quick overview: 95 Backups, 6 Data Backups, 89 Log Backups, and 0 Clones.

The 'Primary Backup(s)' section contains a table with the following data:

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_18.55.01.0309_1	1	Log	03/25/2022 6:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1892563
ip-10-0-0-151_03-25-2022_18.40.00.9602_1	1	Log	03/25/2022 6:40:23 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1891375
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.55.01.0197_1	1	Log	03/25/2022 5:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1789099
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1	1	Log	03/25/2022 5:51:12 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788679
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_0	1	Data	03/25/2022 5:51:05 PM	Unverified	False	Not Cataloged	1788832
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.40.00.9758_1	1	Log	03/25/2022 5:40:08 PM	Not	False	Not Cataloged	1788110

The 'Mount backups' dialog box is open, showing the following configuration:

- Choose the host to mount the backup:
- Mount path: `/var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1/ORCL`

Buttons for 'Mount' and 'Cancel' are visible at the bottom right of the dialog.

4. レプリカ用にクローンを作成するスナップショットコピーをハイライト表示し、[クローン]ボタンをクリックしてクローン手順を起動します。

ORCL Topology

Database Settings Protect Refresh

Manage Copies

93 Backups  
0 Clones  
Local copies

Summary Card

93 Backups  
6 Data Backups  
87 Log Backups  
0 Clones

Primary Backup(s)

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:55:01.0197_1	1	Log		03/25/2022 5:55:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1789099
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_1	1	Log		03/25/2022 5:51:12 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788879
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:50:55.0853_0	1	Data		03/25/2022 5:51:03 PM	Unverified	False	Not Cataloged	1788832
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:40:00.9758_1	1	Log		03/25/2022 5:40:08 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1788110
ip-10-0-0-151_03-25-2022_17:25:01.0539_1	1	Log		03/25/2022 5:25:08 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	1787180

- レプリカコピー名を変更して、プライマリデータベース名とは異なる名前にします。次へをクリックします。

Clone from ORCL

1 Name Provide clone database SID

2 Locations Clone SID ORCLREAD

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Previous Next

- クローンホストをスタンバイEC2ホストに変更し、デフォルトの名前を受け入れて、Nextをクリックします。

す。

The screenshot shows the 'Clone from ORCL' wizard, Step 2: Locations. The interface is divided into a left sidebar with steps 1 through 7, and a main configuration area. The main area is titled 'Select the host to create a clone' and contains the following elements:

- Clone host:** A dropdown menu showing 'ip-10-0-0-47.ec2.internal'.
- Datafile locations:** A text input field containing '/ora\_nfs\_data\_ORCLREAD' and a 'Reset' button.
- Control files:** A text input field containing '/ora\_nfs\_data\_ORCLREAD/ORCLREAD/control/control01.ctl' and a 'Reset' button.
- Redo logs:** A table with columns 'Group', 'Size', 'Unit', and 'Number of files'. It lists 'RedoGroup 1' and 'RedoGroup 2', both with a size of 128 MB and 1 file. A text input field below the table contains '/ora\_nfs\_data\_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log' and a 'Reset' button.

At the bottom right of the wizard, there are 'Previous' and 'Next' buttons.

7. Oracleホームの設定をターゲットOracleサーバーホスト用に構成された設定に合わせて変更し、次へをクリックします。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

### Database Credentials for the clone

Credential name for sys user: None + i

Database port: 1521

### Oracle Home Settings i

Oracle Home: /rdsdbbin/oracle

Oracle OS User: rdsdb

Oracle OS Group: database

Previous Next

8. 時刻またはSCNとマウントされたアーカイブログのパスを使用して、リカバリポイントを指定します。



Clone from ORCL

1 Name  
2 Locations  
3 Credentials  
4 PreOps  
5 PostOps  
6 Notification  
7 Summary

Recover Database

Until Cancel ⓘ

Date and Time  ⓘ  
Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss

Until SCN (System Change Number)  ⓘ

Specify external archive log locations ⓘ ⓘ ⓘ

Create new DBID ⓘ

Create tempfile for temporary tablespace ⓘ

Enter SQL queries to apply when clone is created

Enter scripts to run after clone operation ⓘ

Previous Next

9. 必要に応じてSMTP Eメール設定を送信します。

Clone from ORCL x

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Provide email settings i

Email preference Never

From From email

To Email to

Subject Notification

Attach job report

Previous Next

10. ジョブの概要を複製し、[完了]をクリックしてクローンジョブを起動します。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

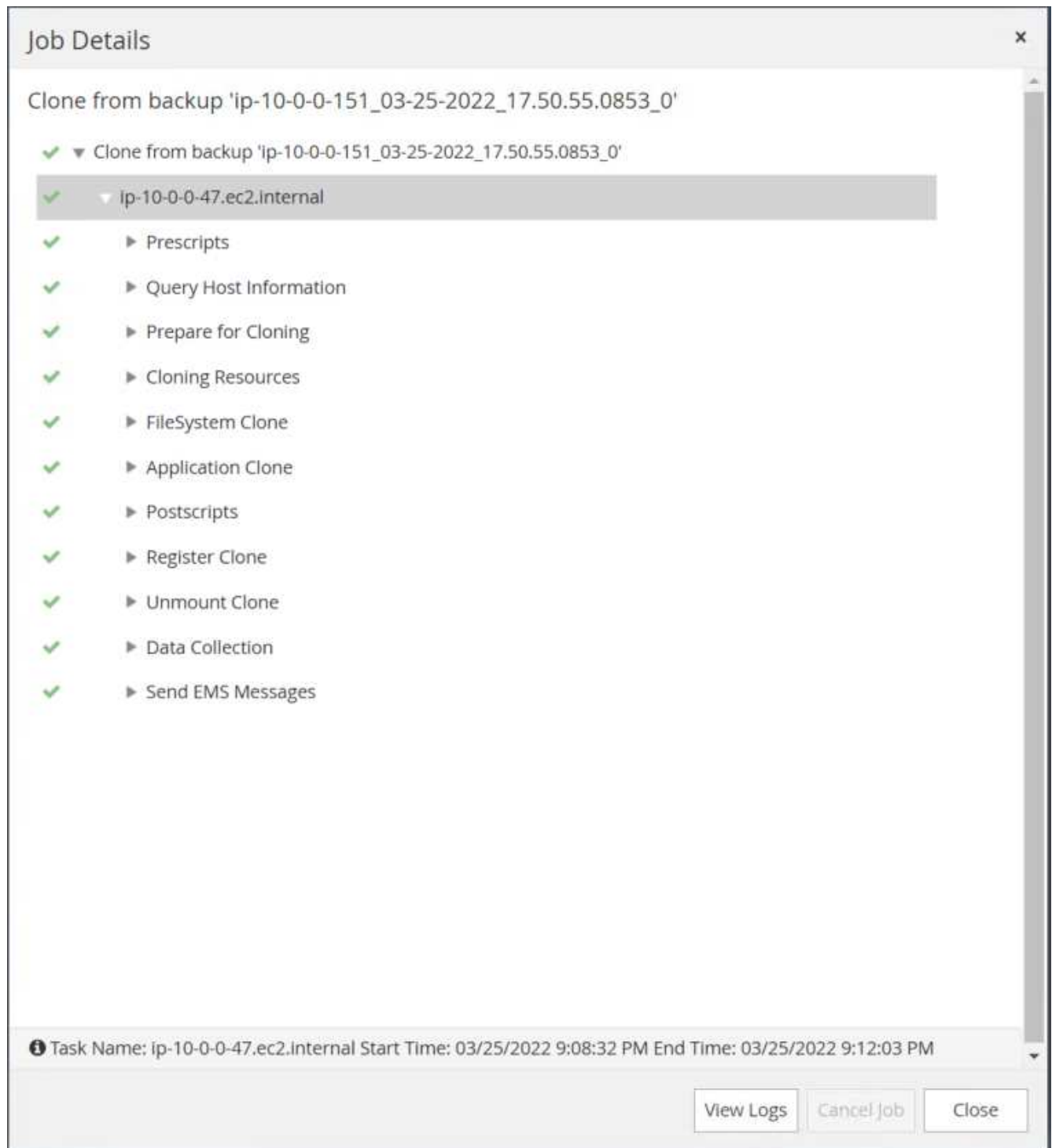
7 Summary

**Summary**

Clone from backup	ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_0
Clone SID	ORCLREAD
Clone server	ip-10-0-0-47.ec2.internal
Oracle home	/rdsdbbin/oracle
Oracle OS user	rdsdb
Oracle OS group	database
Datafile mountpaths	/ora_nfs_data_ORCLREAD
Control files	/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/control/control01.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log RedoGroup =2 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo03.log RedoGroup =3 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo02.log RedoGroup =4 TotalSize =128 Path =/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo01.log
Recovery scope	Until SCN 1788879
Prescript full path	none
Prescript arguments	
Postscript full path	none
Postscript arguments	
Send email	No

Previous Finish

11. クローンジョブログを確認して、レプリカクローンを検証します。



クローニングされたデータベースは、ただちにSnapCenterに登録されます。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
ORCL	Single Instance	ip-10-0-0-151.ec2.internal	orcl_full_backup orcl_log_backup	Oracle full backup Oracle log backup	03/25/2022 9:10:09 PM	Backup succeeded
ORCLREAD	Single Instance	ip-10-0-0-47.ec2.internal				Not protected

12. Oracleアーカイブログモードをオフにします。OracleユーザとしてEC2インスタンスにログインし、次のコマンドを実行します。

```
sqlplus / as sysdba
```

```
shutdown immediate;
```

```
startup mount;
```

```
alter database noarchivelog;
```

```
alter database open;
```



プライマリOracleバックアップコピーの代わりに、複製されたセカンダリバックアップコピーから同じ手順でクローンターゲットFSXクラスタに作成することもできます。

#### スタンバイおよび再同期へのHAフェイルオーバー

スタンバイのOracle HAクラスタは、コンピューティングレイヤまたはストレージレイヤのいずれかで、プライマリサイトで障害が発生した場合に高可用性を提供します。解決策の大きな利点の1つは、ユーザがいつでも、または頻度を問わずにインフラをテストおよび検証できることです。フェイルオーバーは、ユーザがシミュレートすることも、実際の障害によってトリガーすることもできます。フェイルオーバープロセスは同一であり、アプリケーションのリカバリを高速化するために自動化できます。

次のフェイルオーバー手順を参照してください。

1. フェイルオーバーをシミュレートするには、ログスナップショットバックアップを実行して、最新のトランザクションをスタンバイサイトにフラッシュします。詳細については、[を参照してください](#) [アーカイブログのSnapshotを取得しています](#)。実際の障害によってトリガーされたフェイルオーバーでは、最後にリカバリ可能なデータが、スケジュールされたログボリュームのバックアップが最後に成功した時点でスタンバイサイトにレプリケートされます。
2. プライマリとスタンバイのFSXクラスタ間のSnapMirrorを解除します。
3. 複製されたスタンバイデータベースボリュームをスタンバイEC2インスタンスホストにマウントします。
4. 複製されたOracleバイナリをOracleリカバリに使用する場合は、Oracleバイナリを再リンクします。
5. スタンバイOracleデータベースを、最後に使用可能なアーカイブログにリカバリします。
6. アプリケーションおよびユーザアクセス用のスタンバイOracleデータベースを開きます。
7. 実際のプライマリサイト障害では、スタンバイOracleデータベースが新しいプライマリサイトの役割を担い、データベースボリュームを使用して、リバースSnapMirror方式で障害が発生したプライマリサイトを新しいスタンバイサイトとして再構築できます。

8. プライマリサイトのテストまたは検証の失敗をシミュレートするには、テストの完了後にスタンバイOracleデータベースをシャットダウンします。次に、スタンバイEC2インスタンスホストからスタンバイデータベースボリュームをアンマウントし、プライマリサイトからスタンバイサイトにレプリケーションを再同期します。

これらの手順は、NetApp Automation Toolkitを使用して実行できます。このツールキットは、パブリックのNetApp GitHubサイトからダウンロードできます。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_ora_hadr_failover_resync.git
```

セットアップとフェイルオーバーのテストを行う前に、READMEの手順をよくお読みください。

オンプレミスからパブリッククラウドへのデータベースの移行

データベースの移行は、どのような方法でも難しい課題です。オンプレミスからクラウドへのOracleデータベースの移行も例外ではありません。

以降のセクションでは、AWS EC2コンピューティングとFSXストレージプラットフォームを使用してOracleデータベースをAWSパブリッククラウドに移行する場合に考慮すべき主要な要素について説明します。

### ONTAP ストレージはオンプレミスで利用できます

オンプレミスのOracleデータベースがONTAP ストレージアレイに配置されている場合は、AWS FSX ONTAP ストレージに組み込まれているNetApp SnapMirrorテクノロジーを使用して、データベースを移行するためのレプリケーションを簡単に設定できます。移行プロセスは、NetApp BlueXPコンソールを使用してオーケストレーションできます。

1. オンプレミスのインスタンスと一致するターゲットコンピューティングEC2インスタンスを構築します。
2. FSXコンソールから、同じサイズの一致するデータベースボリュームをプロビジョニングします。
3. FSXデータベースボリュームをEC2インスタンスにマウントします。
4. オンプレミスのデータベースボリュームとターゲットのFSXデータベースボリュームとの間にSnapMirrorレプリケーションを設定します。初期同期ではプライマリソースデータの移動に時間がかかる場合がありますが、次の差分更新の方がはるかに高速です。
5. スイッチオーバー時に、プライマリアプリケーションをシャットダウンしてすべてのトランザクションを停止します。Oracleのsqlplus CLIインターフェイスから、Oracleオンラインログスイッチを実行し、SnapMirrorの同期を有効にして、最後にアーカイブされたログをターゲットボリュームにプッシュします。
6. ミラーボリュームを切断し、ターゲットでOracleリカバリを実行し、データベースを稼働状態にしてサービスを開始します。
7. アプリケーションをクラウド内のOracleデータベースに指定します。

次のビデオでは、NetApp BlueXPコンソールとSnapMirrorレプリケーションを使用して、OracleデータベースをオンプレミスからAWS FSX/EC2に移行する方法を紹介します。

### オンプレミスのOracle DBをAWSに移行

## ONTAP ストレージはオンプレミスでは利用できません

オンプレミスのOracleデータベースがONTAP 以外のサードパーティストレージでホストされている場合、データベースの移行はOracleデータベースのバックアップコピーのリストアに基づいて行われます。スイッチオーバーする前に、アーカイブログを再生して最新の状態にする必要があります。

AWS S3は、データベースの移動と移行のステージングストレージ領域として使用できます。この方法の手順の概要は、次のとおりです。

1. オンプレミスのインスタンスと同等の、一致する新しいEC2インスタンスをプロビジョニングします。
2. FSXストレージから同一のデータベースボリュームをプロビジョニングし、そのボリュームをEC2インスタンスにマウントします。
3. ディスクレベルのOracleバックアップコピーを作成する。
4. バックアップコピーをAWS S3ストレージに移動します。
5. Oracleの制御ファイルを再作成し、S3ストレージからデータとアーカイブログを取得してデータベースをリカバリします。
6. ターゲットのOracleデータベースをオンプレミスのソースデータベースと同期します。
7. スwitchオーバー時に、アプリケーションとソースのOracleデータベースをシャットダウンします。最新の状態にするために、最後のいくつかのアーカイブ・ログをコピーし、ターゲットOracleデータベースに適用します。
8. ユーザアクセス用にターゲットデータベースを起動します。
9. アプリケーションをターゲットデータベースにリダイレクトして、スイッチオーバーを完了します。

## PDBの再配置によって可用性を最大限に高め、オンプレミスのOracleデータベースをAWS FSX/EC2に移行

この移行アプローチは、PDB / CDBマルチテナントモデルですでに導入されているOracleデータベースに最適です。ONTAP ストレージはオンプレミスでは利用できません。PDBの再配置方式では、サービスの中断を最小限に抑えながら、Oracle PDBのホットクローンテクノロジーを使用して、ソースCDBとターゲットCDB間でPDBを移動します。

まず、オンプレミスから移行するPDBをホストするための十分なストレージを備えたAWS FSX/EC2にCDBを作成します。複数のオンプレミスPDBを一度に1つずつ再配置できます。

1. マルチテナントのPDB / CDBモデルではなく単一のインスタンスにオンプレミスデータベースを導入している場合は、の手順に従います ["マルチテナントCDBで単一インスタンスの非CDBをPDBに変換します"](#) 単一のインスタンスをマルチテナントPDB / CDBに変換します。次に、変換したPDBをAWS FSX/EC2内のCDBに移行する手順を実行します。
2. マルチテナントのPDB / CDBモデルにオンプレミスデータベースがすでに導入されている場合は、の手順に従います ["PDBの再配置で、オンプレミスのOracleデータベースをクラウドに移行"](#) 移行を実行します。

次のビデオでは、PDB (Oracle Database) を、最大限の可用性を備えたPDBの再配置を使用してFSX/EC2に移行する方法について説明します。

### ["オンプレミスのOracle PDBをAWS CDBに移行し、可用性を最大限に高めます"](#)



ステップ1と2の手順をAzureパブリッククラウドのコンテキストで説明していますが、この手順は変更を加えることなくAWSクラウドに適用できます。

NetApp Solutions Automationチームが提供する移行ツールキットを使用すれば、オンプレミスからAWSクラウドへのOracleデータベースの移行をスムーズに進めることができます。PDBの再配置用のOracleデータベース移行ツールキットをダウンロードするには、次のコマンドを使用します。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_ora_aws_migration.git
```

## Azureクラウド

### TR-4990 : 『Quick Recovery of Oracle VLDB with Incremental Merge on ANF』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

Oracle Recovery Manager (RMAN) バックアップツールを使用したOracleでのVLDB (Very Large Database) のリカバリは、非常に困難な作業です。障害発生時にバックアップメディアからデータベースをリストアするプロセスには時間がかかるため、データベースのリカバリが遅れ、サービスレベルアグリーメント (SLA) に大きな影響を与える可能性があります。ただし、バージョン10g以降では、Oracleデータベース・データ・ファイルのステージング・イメージ・コピーを、DBサーバ・ホスト上の追加のディスク・ストレージに作成できるRMAN機能が導入されています。これらのイメージコピーは、RMANを使用して毎日段階的に更新できます。障害が発生した場合、データベース管理者 (DBA) は、障害が発生したメディアからイメージコピーにOracleデータベースを迅速に切り替えることができるため、データベースメディアを完全にリストアする必要がありません。その結果、SLAが大幅に改善されますが、必要なデータベースストレージは2倍になります。

VLDBのSLAに関心があり、OracleデータベースをAzureなどのパブリッククラウドに移動することを検討している場合は、Microsoft Azure NetApp Files (ANF) などのリソースを使用して同様のデータベース保護構造をセットアップし、スタンバイデータベースイメージコピーをステージングできます。このドキュメントでは、ANF容量プールからNFSファイルシステムをプロビジョニングおよびエクスポートしてOracleデータベースサーバにマウントし、プライマリストレージに障害が発生した場合に迅速にリカバリできるようにスタンバイデータベースコピーをステージングする方法を説明します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Microsoft ANF容量プールストレージのNFSマウントポイント上のRMANを使用したOracle VLDBイメージコピーの差分マージ。
- 同じAzureデータベースサーバVMで障害が発生した場合のOracle VLDBのクイックリカバリ。
- スタンバイAzureデータベースサーバVMで障害が発生した場合のOracle VLDBの迅速なリカバリ。

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- データベースのリカバリを高速化するために、AzureのRMANを介してOracle VLDBイメージコピーの差分マージを設定するDBA。
- AzureパブリッククラウドでOracleワークロードをテストするデータベース解決策アーキテクト。
- ANF容量プールストレージに導入されたOracleデータベースを管理するストレージ管理者。
- Azureクラウド環境でOracleデータベースを立ち上げることを希望するアプリケーション所有者。

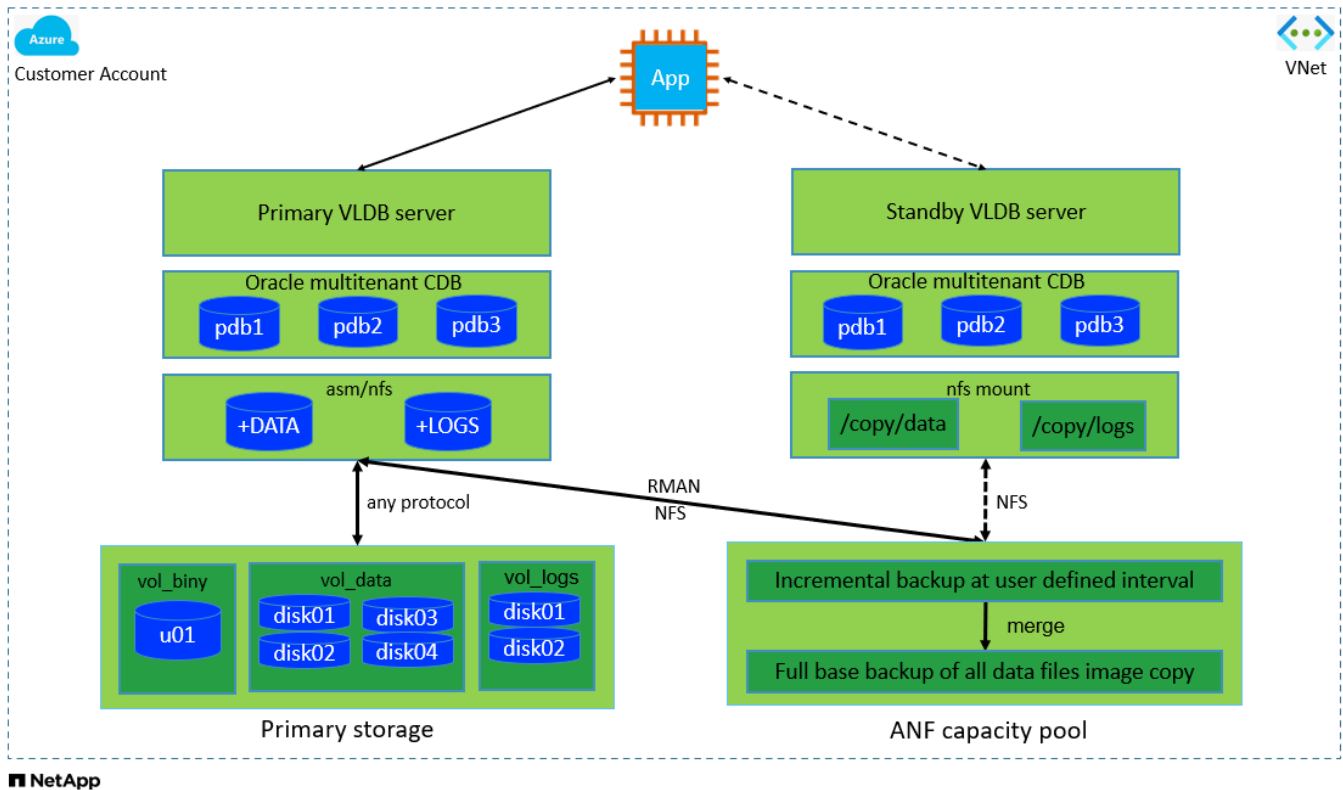


## 解決策 のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは異なる可能性があるMicrosoft ANF容量プールストレージとAzure VMコンピューティング環境で実行しました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

## アーキテクチャ

### Oracle VLDB Incremental Merge via RMAN on ANF



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
ANFストレージ	Microsoftが提供する最新バージョン	PremiumサービスレベルのANF容量プールストレージ (2TiB)
DBサーバ用Azure VM	STANDARD_B4ms-4 vCPU、16GiB	2台のVM (1台はプライマリDBサーバ、もう1台はスタンバイ)
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL Linux 8.6 (LVM) - x64 Gen2	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip

NFS	バージョン 3.0 以降	Oracle dNFSが有効
-----	--------------	----------------

## 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* RMANインクリメンタルマージ用のOracle VLDBストレージレイアウト。\*テストと検証では、Oracleインクリメンタルバックアップおよびマージ用のNFSボリュームを1つのANF容量プールから割り当てます。ANF容量プールはボリュームあたり100TiBで、合計容量の上限は1000TiBです。しきい値を超えて導入する場合は、複数のボリュームとANF容量プールを複数のNFSマウントポイントと並行して連結して、より多くの容量を提供できます。
- **RMAN**インクリメンタル・マージを使用した**Oracle**のリカバリ性 RMANインクリメンタル・バックアップおよびマージは'通常'RTOとRPOの目標に基づいてユーザーが定義した頻度で実行されますプライマリデータストレージやアーカイブログが完全に失われると、データが失われる可能性があります。Oracleデータベースは、ANFデータベースのバックアップイメージコピーから利用可能な最後の増分バックアップまでリカバリできます。データ損失を最小限に抑えるために、Oracleフラッシュリカバリ領域をANF NFSマウントポイントに設定し、アーカイブログをデータベースイメージのコピーとともにANF NFSマウントにバックアップします。
- \* ANF NFSファイルシステムでOracle VLDBを実行\*データベースバックアップ用の他のバルクストレージとは異なり、Microsoft ANFはクラウド対応の本番用ストレージであり、高度なパフォーマンスとストレージ効率を提供します。Oracle VLDBがプライマリストレージからANF NFSファイルシステム上のイメージコピーにスイッチオーバーすると、プライマリストレージの障害に対処しながら、データベースのパフォーマンスを高いレベルで維持できます。プライマリストレージの障害によってユーザーアプリケーションのエクスペリエンスが低下することはありません。
- \* Azureコンピューティングインスタンス。\*今回のテストと検証では、Standard\_B4ms Azure VMをOracleデータベースサーバとして使用しました。他にも、データベースワークロードに最適化され、より適したAzure VMがあります。また、実際のワークロード要件に基づいて、vCPUの数とRAMの容量に合わせてAzure VMのサイズを適切に設定する必要があります。
- \* ANF容量プールサービスレベル。\* ANF容量プールには、Standard、Premium、Ultraの3つのサービスレベルが用意されています。デフォルトでは、自動QoS環境は容量プール内に作成されたボリュームで、ボリュームのスループットが制限されます。ボリュームのスループットは、容量プールのサイズとサービスレベルに基づいて手動で調整できます。
- \* dNFS構成。\* dNFSはOracleカーネルに組み込まれており、OracleをNFSストレージに導入すると、Oracleデータベースのパフォーマンスが大幅に向上することが知られています。DNFSはOracleバイナリにパッケージ化されていますが、デフォルトではオンになっていません。NFS上にOracleデータベースを導入する場合は、このオプションをオンにする必要があります。VLDBに複数のANF容量プールを導入する場合は、別のANF容量プールストレージへのdNFSマルチパスを適切に設定する必要があります。

## 解決策 の導入

ここでは、VNet内のAzureクラウド環境にOracle VLDBがすでに導入されていることを前提としています。AzureへのOracleの導入についてサポートが必要な場合は、次のテクニカルレポートを参照してください。

- ["NFSを使用したAzure NetApp FilesへのOracleの導入を簡易化、自動化"](#)
- ["Azure NetApp Files へのOracleデータベースの導入と保護"](#)

Oracle VLDBは、ANFストレージまたはAzureクラウドエコシステム内の任意のストレージで実行できます。次のセクションでは、ANFストレージのNFSマウントでステージングされているOracle VLDBのイメージコピーへのRMANインクリメンタルマージを設定するための、段階的な導入手順を示します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. Azureアカウントがセットアップされ、必要なAzure VNetセグメントとネットワークセグメントがAzureアカウント内に作成されている。
2. Azureポータルコンソールから、プライマリOracle DBサーバおよびオプションのスタンバイDBサーバとして、2つのAzure VMインスタンスを導入する必要があります。環境セットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、も参照してください ["Azure Virtual Machineシリーズ"](#) を参照してください。
3. Azureポータルコンソールで、Oracleデータベースのスタンバイイメージコピーを格納するNFSボリュームをホストするANFストレージを導入します。ANFの導入方法について詳しくは、次のドキュメントを参照してください。 ["クイックスタート： Azure NetApp Files をセットアップし、 NFS ボリュームを作成します"](#) を参照してください。



Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースを確保するために、Azure VMのルートボリュームに少なくとも128Gが割り当てられていることを確認してください。

プライマリ**Oracle VLDB**サーバにマウントする**NFS**ボリュームのプロビジョニングとエクスポート

このセクションでは、Azureポータルコンソールを使用してANF容量プールからNFSボリュームをプロビジョニングする方法を説明します。データベースのサイズに対応するように複数のANF容量プールが設定されている場合は、他のANF容量プールについても同じ手順を繰り返します。

1. まず、Azureポータルコンソールから、Oracle VLDBイメージコピーのステージングに使用するANF容量プールに移動します。

The screenshot displays the Azure portal interface for a NetApp account. The left sidebar shows navigation options like Overview, Activity log, and Settings. The main content area shows the 'database (ANFAVSAcct/database)' capacity pool. A donut chart indicates that 63.5% (1.27 TiB) of the 2 TiB capacity is allocated. The 'Usage' section shows the current sum of all volume allocated sizes.

2. 選択した容量プールから- database ` をクリックします。 `Volumes` 次に、Add volume をクリックして、add-volumeワークフローを起動します。

The screenshot displays the Azure portal interface for the 'database (ANFAVSAcct/database)' capacity pool. The 'Volumes' section is active, showing a table of volumes. The table has columns for Name, Quota, Max. Throughput, Protocol type, and Mount path. The volumes listed are:

Name	Quota	Max. Throughput	Protocol type	Mount path	Service level
ora-01-u01	100 GiB	6.25 MiB/s	NFSv3	172.30.136.68:/ora-01-	Premium
ora-01-u02	500 GiB	31.25 MiB/s	NFSv3	172.30.136.68:/ora-01-	Premium
ora-01-u03	400 GiB	25 MiB/s	NFSv3	172.30.136.68:/ora-01-	Premium
ora-02-u01	100 GiB	6.25 MiB/s	NFSv3	172.30.136.68:/ora-02-	Premium
ora-02-u02	100 GiB	6.25 MiB/s	NFSv3	172.30.136.68:/ora-02-	Premium
ora-02-u03	100 GiB	6.25 MiB/s	NFSv3	172.30.136.68:/ora-02-	Premium

3. 入力 Volume name、Quota、Virtual network ` および ` Delegated subnet 移動先 Protocol ページ

## Create a volume ...

[Basics](#) [Protocol](#) [Tags](#) [Review + create](#)

This page will help you create an Azure NetApp Files volume in your subscription and enable you to access the volume from within your virtual network. [Learn more about Azure NetApp Files](#)

### Volume details

Volume name *	<input type="text" value="ora-01-u02-copy"/> ✓
Available quota (GiB) ⓘ	<input type="text" value="748"/> 748 GiB
Quota (GiB) * ⓘ	<input type="text" value="500"/> ✓ 500 GiB
Available throughput (MiB/s) ⓘ	<input type="text" value="46.75"/>
Max. Throughput (MiB/s) ⓘ	<input type="text" value="31.25"/>
Enable Cool Access ⓘ	<input type="checkbox"/>
Coolness Period ⓘ	<input type="text" value="31"/>
Cool Access Retrieval Policy ⓘ	<input type="text" value="Default"/> ▼
Virtual network * ⓘ	<input type="text" value="ANFAVSVAl (172.30.136.64/26,172.30.137.128/25,172.30.152.0/27)"/> ▼ <a href="#">Create new virtual network</a>
Delegated subnet * ⓘ	<input type="text" value="ANF_Sub (172.30.136.64/26)"/> ▼ <a href="#">Create new subnet</a>
Network features ⓘ	<input type="radio"/> Basic <input checked="" type="radio"/> Standard
Availability Zone ⓘ	<input type="text" value="None"/> ▼
Encryption key source ⓘ	<input type="text"/> ▼
Show advanced section	<input type="checkbox"/>

[Review + create](#)

[< Previous](#)

[Next : Protocol >](#)

4. ファイルパスをメモし、許可されるクライアントのCIDR範囲を入力して、Root Access をクリックします。

## Create a volume ...

Basics **Protocol** Tags Review + create

Configure access to your volume.

### Access

Protocol type  NFS  SMB  Dual-protocol

### Configuration

File path \* ⓘ

Versions \*  ▼

Kerberos  Enabled  Disabled

LDAP  Enabled  Disabled

Unix Permissions ⓘ

Azure VMware Solution DataStore ⓘ

### Export policy

Configure the volume's export policy. This can be edited later. [Learn more](#) ↗

↑ Move up ↓ Move down ↕ Move to top ⏴ Move to bottom 🗑 Delete

<input type="checkbox"/>	Index	Allowed clients	Access	Root Access	Chown Mode
<input type="checkbox"/>	1	<input type="text" value="172.30.137.128/25,1"/> ✓	<input type="text" value="Read &amp; Write"/> ▼	<input type="text" value="On"/> ▼	<input type="text" value="Restricted"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/> ▼	<input type="text"/> ▼	

**Review + create**


< Previous

Next : Tags >




5. 必要に応じてボリュームタグを追加

## Create a volume ...

Basics Protocol **Tags** Review + create

Tags are name/value pairs that enable you to categorize resources and view consolidated billing by applying the same tag to multiple resources and resource groups. [Learn more about tags](#) 

Note that if you create tags and then change resource settings on other tabs, your tags will be automatically updated.

Name 	Value 	
<input type="text" value="database"/>	:	<input type="text" value="oracle"/> 
<input type="text"/>	:	<input type="text"/>

**Review + create**

< Previous

Next : Review + create >

6. ボリュームを確認して作成します。

## Create a volume ...

✓ Validation passed

Basics Protocol Tags Review + create

### Basics

Subscription	Hybrid Cloud TME Onprem
Resource group	ANFAVSRG
Region	South Central US
Volume name	ora-01-u02-copy
Capacity pool	database
Service level	Premium
Quota	500 GiB
Encryption key source	None
Availability Zone	None

### Networking

Virtual network	ANFAVSVAl (172.30.136.64/26,172.30.137.128/25,172.30.152.0/27)
Delegated subnet	ANF_Sub (172.30.136.64/26)
Network features	Standard

### Protocol

Protocol	NFSv3
File path	ora-01-u02-copy
Unix Permissions	0770

### Tags

database	oracle
----------	--------

Create

< Previous

Next >

[Download a template for automation](#)

7. プライマリOracle VLDBサーバにsudo権限を持つユーザとしてログインし、ANFストレージからエクスポートしたNFSボリュームをマウントします。必要に応じて、ANF NFSサーバのIPアドレスとファイルパスを変更します。ANF NFSサーバのIPアドレスは、ANFボリュームのコンソールページから取得できます。

```
sudo mkdir /nfsanf
```



```
sudo mount 172.30.136.68:/ora-01-u02-copy /nfsanf -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=262144,wsiz=262144,noi  
tr
```

8. マウントポイントの所有権をoracle : oinstallに変更し、必要に応じてOracleユーザ名とプライマリグループを変更します。

```
sudo chown oracle:oinstall /nfsanf
```

## ANF上のイメージコピーへのOracle RMANインクリメンタルマージの設定

RMANインクリメンタルマージは、増分バックアップ/マージ間隔ごとに、ステージングデータベースデータファイルのイメージコピーを継続的に更新します。データベースバックアップのイメージコピーは、増分バックアップ/マージを実行する頻度と同じように最新の状態になります。そのため、RMANの増分バックアップとマージの頻度を決定する際には、データベースのパフォーマンス、RTO、RPOの目標を考慮してください。

1. プライマリOracle VLDBサーバにOracleユーザとしてログインします。
2. マウントポイント/nfsanfの下にoracopyディレクトリを作成し、OracleデータファイルのイメージコピーとOracleフラッシュリカバリ領域用のarchlogディレクトリを格納します。

```
mkdir /nfsanf/oracopy
```

```
mkdir /nfsanf/archlog
```

3. sqlplusを使用してOracleデータベースにログインし、ブロック変更追跡を有効にして増分バックアップを高速化し、Oracleフラッシュリカバリ領域が現在プライマリストレージにある場合はANF NFSマウントに変更します。これにより、RMANのデフォルトの制御ファイル/spfileの自動バックアップおよびアーカイブログを、リカバリ用にANF NFSマウントにバックアップできます。

```
sqlplus / as sysdba
```

sqlplusプロンプトで、次のコマンドを実行します。

```
alter database enable block change tracking using file  
'/nfsanf/oracopy/bct_ntap1.ctf'
```

```
alter system set db_recovery_file_dest='/nfsanf/archlog/'  
scope=both;
```

想定される出力：

```
[oracle@ora-01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Mar 20 16:44:21
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> alter database enable block change tracking using file
'/nfsanf/oracopy/bct_ntap1.ctf';

Database altered.

SQL> alter system set db_recovery_file_dest='/nfsanf/archlog/'
scope=both;

System altered.

SQL>
```

4. RMANバックアップおよび増分マージスクリプトを作成します。スクリプトは、並列RMANバックアップおよびマージ用に複数のチャンネルを割り当てます。最初の実行すると、最初の完全なベースラインイメージコピーが生成されます。完全な実行では、ステージング領域をクリーンに保つために、保持期間外の古いバックアップが最初に削除されます。その後、マージとバックアップの前に現在のログファイルを切り替えます。増分バックアップはマージ後に実行されるため、データベースイメージコピーは現在のデータベース状態を1回のバックアップ/マージサイクルごとに追跡されます。マージとバックアップの順序を逆に、ユーザーの好みに合わせて迅速にリカバリすることができます。RMANスクリプトはプライマリDBサーバのcrontabから実行する単純なシェルスクリプトに統合できます制御ファイルの自動バックアップがRMAN設定でオンになっていることを確認します。

```
vi /home/oracle/rman_bkup_merge.cmd
```

Add following lines:

```
RUN
```

```
{  
  allocate channel c1 device type disk format '/nfsanf/oracopy/%U';  
  allocate channel c2 device type disk format '/nfsanf/oracopy/%U';  
  allocate channel c3 device type disk format '/nfsanf/oracopy/%U';  
  allocate channel c4 device type disk format '/nfsanf/oracopy/%U';  
  delete obsolete;  
  sql 'alter system archive log current';  
  recover copy of database with tag 'OraCopyBKUPonANF_level_0';  
  backup incremental level 1 copies=1 for recover of copy with tag  
'OraCopyBKUPonANF_level_0' database;  
}
```

5. プライマリOracle VLDBサーバで、RMANカタログの有無にかかわらず、OracleユーザーとしてRMANにローカルにログインします。このデモでは、RMANカタログには接続しません。

```
rman target / nocatalog;
```

output:

```
[oracle@ora-01 ~]$ rman target / nocatalog
```

```
Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Mar 20  
16:54:24 2024  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights  
reserved.
```

```
connected to target database: NTAP1 (DBID=2441823937)  
using target database control file instead of recovery catalog
```

6. RMANプロンプトで、スクリプトを実行します。最初の実行でベースラインデータベースイメージコピーが作成され、以降の実行ではベースラインイメージコピーがマージおよび更新されます。スクリプトの実行方法と一般的な出力を次に示します。ホストのCPUコアに一致するチャンネル数を設定します。

```
RMAN> @/home/oracle/rman_bkup_merge.cmd
```

```
RMAN> RUN
```

```

2> {
3>   allocate channel c1 device type disk format
'/nfsanf/oracopy/%U';
4>   allocate channel c2 device type disk format
'/nfsanf/oracopy/%U';
5>   allocate channel c3 device type disk format
'/nfsanf/oracopy/%U';
6>   allocate channel c4 device type disk format
'/nfsanf/oracopy/%U';
7>   delete obsolete;
8>   sql 'alter system archive log current';
9>   recover copy of database with tag 'OraCopyBKUPonANF_level_0';
10>  backup incremental level 1 copies=1 for recover of copy with
tag 'OraCopyBKUPonANF_level_0' database;
11> }

```

```

allocated channel: c1
channel c1: SID=142 device type=DISK

```

```

allocated channel: c2
channel c2: SID=277 device type=DISK

```

```

allocated channel: c3
channel c3: SID=414 device type=DISK

```

```

allocated channel: c4
channel c4: SID=28 device type=DISK

```

RMAN retention policy will be applied to the command

RMAN retention policy is set to redundancy 1

Deleting the following obsolete backups and copies:

Type	Key	Completion Time	Filename/Handle
Backup Set	1	18-MAR-24	
Backup Piece	1	18-MAR-24	/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163958359__04h19dgr_.bkp
Backup Set	2	18-MAR-24	
Backup Piece	2	18-MAR-24	/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163961675__0711m21g_.bkp
Backup Set	3	18-MAR-24	
Backup Piece	3	18-MAR-24	/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163962888__08p6y71x_.bkp
Backup Set	4	18-MAR-24	
Backup Piece	4	18-MAR-24	

```

/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163963796__09k8g1m
4_.bkp
Backup Set          5          18-MAR-24
  Backup Piece      5          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163964697__0bd3tqg
3_.bkp
Backup Set          6          18-MAR-24
  Backup Piece      6          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163965895__0chx6mz
t_.bkp
Backup Set          7          18-MAR-24
  Backup Piece      7          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163966806__0dbyx34
4_.bkp
Backup Set          8          18-MAR-24
  Backup Piece      8          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163968012__0fgvg80
5_.bkp
Backup Set          9          18-MAR-24
  Backup Piece      9          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163968919__0g9x5t1
v_.bkp
Backup Set         10          18-MAR-24
  Backup Piece     10          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163969821__0h4rfdz
j_.bkp
Backup Set         11          18-MAR-24
  Backup Piece     11          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163971026__0j8o4wk
8_.bkp
Backup Set         12          18-MAR-24
  Backup Piece     12          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163971931__0k3pnn2
o_.bkp
Backup Set         13          18-MAR-24
  Backup Piece     13          18-MAR-24
/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163972835__0kyg92t
1_.bkp
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163963796__
09k8g1m4_.bkp RECID=4 STAMP=1163963804
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163962888__
08p6y7lx_.bkp RECID=3 STAMP=1163962897

```

```
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163961675__
0711m2lg_.bkp RECID=2 STAMP=1163961683
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163958359__
04h19dgr_.bkp RECID=1 STAMP=1163958361
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163964697__
0bd3tqg3_.bkp RECID=5 STAMP=1163964705
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163965895__
0chx6mzt_.bkp RECID=6 STAMP=1163965906
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163966806__
0dbyx344_.bkp RECID=7 STAMP=1163966814
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163968012__
0fgvg805_.bkp RECID=8 STAMP=1163968018
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163968919__
0g9x5t1v_.bkp RECID=9 STAMP=1163968926
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163969821__
0h4rfdzj_.bkp RECID=10 STAMP=1163969827
Deleted 3 objects

deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163971026__
0j8o4wk8_.bkp RECID=11 STAMP=1163971032
Deleted 3 objects

deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163971931__
0k3pnn2o_.bkp RECID=12 STAMP=1163971938
Deleted 3 objects
```

```
deleted backup piece
backup piece
handle=/u03/orareco/NTAP1/autobackup/2024_03_18/o1_mf_s_1163972835_
0kyg92t1_.bkp RECID=13 STAMP=1163972837
Deleted 4 objects
```

```
sql statement: alter system archive log current
```

```
Starting recover at 20-MAR-24
no copy of datafile 1 found to recover
no copy of datafile 3 found to recover
no copy of datafile 4 found to recover
.
.
no copy of datafile 31 found to recover
no copy of datafile 32 found to recover
Finished recover at 20-MAR-24
```

```
Starting backup at 20-MAR-24
no parent backup or copy of datafile 1 found
no parent backup or copy of datafile 3 found
no parent backup or copy of datafile 4 found
.
.
no parent backup or copy of datafile 19 found
no parent backup or copy of datafile 20 found
channel c1: starting datafile copy
input datafile file number=00021
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_01.dbf
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00022
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_02.dbf
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00023
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_03.dbf
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00024
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_04.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-22_0g2m6br1 tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=4
STAMP=1164132108
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 01:06:39
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00025
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_05.dbf
```



```
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-24_0i2m6brl tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=5
STAMP=1164132121
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 01:06:45
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00026
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_06.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-23_0h2m6brl tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=6
STAMP=1164132198
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 01:08:05
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00027
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_07.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-21_0f2m6brl tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=7
STAMP=1164132248
channel c1: datafile copy complete, elapsed time: 01:08:57
channel c1: starting datafile copy
input datafile file number=00028
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_08.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-25_0j2m6fol tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=9
STAMP=1164136123
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 01:06:46
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00029
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_09.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-26_0k2m6fot tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=8
STAMP=1164136113
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 01:06:36
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00030
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_10.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-27_0l2m6frc tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=10
STAMP=1164136293
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 01:08:10
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00031
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_11.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-28_0m2m6fsu tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=11
STAMP=1164136333
channel c1: datafile copy complete, elapsed time: 01:07:52
```

```
channel c1: starting datafile copy
input datafile file number=00032
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_12.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-29_0n2m6jlr tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=12
STAMP=1164140082
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 01:06:01
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00001
name=/u02/oradata/NTAP1/system01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-30_0o2m6jlr tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=13
STAMP=1164140190
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 01:07:49
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00003
name=/u02/oradata/NTAP1/sysaux01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-1_0r2m6nhk tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=14
STAMP=1164140240
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 00:02:38
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00004
name=/u02/oradata/NTAP1/undotbs01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-4_0t2m6nml tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=15
STAMP=1164140372
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 00:02:15
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00011
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/undotbs01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAux_FNO-3_0s2m6nl1 tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=16
STAMP=1164140377
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 00:03:01
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00010
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/sysaux01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SOE_FNO-32_0q2m6jsi tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=17
STAMP=1164140385
channel c1: datafile copy complete, elapsed time: 01:07:29
channel c1: starting datafile copy
input datafile file number=00014
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/sysaux01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
```

```
SOE_FNO-31_0p2m6jrb tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=18
STAMP=1164140406
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 01:08:31
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00018
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/sysaux01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAux_FNO-10_0v2m6nqs tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=19
STAMP=1164140459
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 00:01:26
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00006
name=/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/sysaux01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAux_FNO-14_102m6nr3 tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=20
STAMP=1164140468
channel c1: datafile copy complete, elapsed time: 00:01:22
channel c1: starting datafile copy
input datafile file number=00009
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/system01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_0u2m6nqs tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=21
STAMP=1164140471
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 00:01:33
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00013
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/system01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAux_FNO-18_112m6nrt tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=22
STAMP=1164140476
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:57
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00017
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/system01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAux_FNO-6_122m6nti tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=23
STAMP=1164140488
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:25
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00005
name=/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/system01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-13_142m6ntp tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=24
STAMP=1164140532
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 00:01:06
channel c2: starting datafile copy
```

```
input datafile file number=00008
name=/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/undotbs01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-17_152m6nts tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=25
STAMP=1164140539
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 00:01:03
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00015
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/undotbs01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-9_132m6ntm tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=26
STAMP=1164140541
channel c1: datafile copy complete, elapsed time: 00:01:13
channel c1: starting datafile copy
input datafile file number=00019
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/undotbs01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-5_162m6nuc tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=27
STAMP=1164140541
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:41
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00007 name=/u02/oradata/NTAP1/users01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-8_172m6nvr tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=28
STAMP=1164140552
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:16
channel c2: starting datafile copy
input datafile file number=00012
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/users01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_182m6nvs tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=30
STAMP=1164140561
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:24
channel c3: starting datafile copy
input datafile file number=00016
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/users01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-7_1a2m6o01 tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=29
STAMP=1164140560
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:16
channel c4: starting datafile copy
input datafile file number=00020
name=/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/users01.dbf
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_192m6nvv tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=31
STAMP=1164140564
```

```

channel c1: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:21
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-12_1b2m6o0e tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=32
STAMP=1164140564
channel c2: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:02
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-16_1c2m6o0k tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=34
STAMP=1164140565
channel c3: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:01
output file name=/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-20_1d2m6o0k tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0 RECID=33
STAMP=1164140565
channel c4: datafile copy complete, elapsed time: 00:00:01
Finished backup at 20-MAR-24

```

```

Starting Control File and SPFILE Autobackup at 20-MAR-24
piece
handle=/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_20/o1_mf_s_116414056
5_5g56ypks_.bkp comment=NONE
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 20-MAR-24
released channel: c1
released channel: c2
released channel: c3
released channel: c4

```

```

RMAN> **end-of-file**

```

```

RMAN>

```

7. バックアップ後のデータベースイメージのコピーをリストして、ANF NFSマウントポイントにデータベースイメージのコピーが作成されたことを確認します。

```

RMAN> list copy of database tag 'OraCopyBKUPonANF_level_0';

List of Datafile Copies
=====

Key          File S Completion Time Ckp SCN      Ckp Time      Sparse
-----
14           1    A 20-MAR-24          4161498      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-1_0r2m6nhk
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0

16           3    A 20-MAR-24          4161568      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-

```

```

SYSAUX_FNO-3_0s2m6nl1
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0

15      4      A 20-MAR-24      4161589      20-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-4_0t2m6nml
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0

27      5      A 20-MAR-24      2379694      18-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-5_162m6nuc
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
    Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

23      6      A 20-MAR-24      2379694      18-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-6_122m6nti
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
    Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

29      7      A 20-MAR-24      4161872      20-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-7_1a2m6o01
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0

28      8      A 20-MAR-24      2379694      18-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-8_172m6nvr
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
    Container ID: 2, PDB Name: PDB$SEED

26      9      A 20-MAR-24      4161835      20-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-9_132m6ntm
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

19      10     A 20-MAR-24      4161784      20-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-10_0v2m6nqs
    Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
    Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

21      11     A 20-MAR-24      4161780      20-MAR-24      NO
    Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_0u2m6nqs

```

```

Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

32      12      A 20-MAR-24      4161880      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-12_1b2m6o0e
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

24      13      A 20-MAR-24      4161838      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-13_142m6ntp
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

20      14      A 20-MAR-24      4161785      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-14_102m6nr3
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

30      15      A 20-MAR-24      4161863      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_182m6nvs
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

34      16      A 20-MAR-24      4161884      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-16_1c2m6o0k
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

25      17      A 20-MAR-24      4161841      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-17_152m6nts
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

22      18      A 20-MAR-24      4161810      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-18_112m6nrt
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

31      19      A 20-MAR-24      4161869      20-MAR-24      NO

```

```

Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_192m6nvv
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

33      20      A 20-MAR-24      4161887      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-20_1d2m6o0k
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

7        21      A 20-MAR-24      4152514      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
21_0f2m6brl
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

4        22      A 20-MAR-24      4152518      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
22_0g2m6brl
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

6        23      A 20-MAR-24      4152522      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
23_0h2m6brl
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

5        24      A 20-MAR-24      4152529      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
24_0i2m6brl
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

9        25      A 20-MAR-24      4156120      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
25_0j2m6fol
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

8        26      A 20-MAR-24      4156130      20-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
26_0k2m6fot
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

```



```

10      27      A 20-MAR-24      4156159      20-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
27_0l2m6frc
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

11      28      A 20-MAR-24      4156183      20-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
28_0m2m6fsu
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

12      29      A 20-MAR-24      4158795      20-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
29_0n2m6jlr
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

13      30      A 20-MAR-24      4158803      20-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
30_0o2m6jlr
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

18      31      A 20-MAR-24      4158871      20-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
31_0p2m6jrb
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

17      32      A 20-MAR-24      4158886      20-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
32_0q2m6jsi
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

```

8. Oracle RMANコマンド・プロンプトからスキーマをレポートし、現在のVLDBデータ・ファイルがブライマリ・ストレージにあることを確認します。

```

RMAN> report schema;

Report of database schema for database with db_unique_name NTAP1

List of Permanent Datafiles
=====
File Size(MB) Tablespace          RB segs Datafile Name

```

```

-----
1      1060      SYSTEM          YES
/u02/oradata/NTAP1/system01.dbf
3      1000      SYSAUX          NO
/u02/oradata/NTAP1/sysaux01.dbf
4      695       UNDOTBS1        YES
/u02/oradata/NTAP1/undotbs01.dbf
5      400       PDB$SEED:SYSTEM NO
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/system01.dbf
6      440       PDB$SEED:SYSAUX NO
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/sysaux01.dbf
7      5        USERS          NO
/u02/oradata/NTAP1/users01.dbf
8      235       PDB$SEED:UNDOTBS1 NO
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/undotbs01.dbf
9      410       NTAP1_PDB1:SYSTEM YES
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/system01.dbf
10     520       NTAP1_PDB1:SYSAUX NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/sysaux01.dbf
11     580       NTAP1_PDB1:UNDOTBS1 YES
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/undotbs01.dbf
12     5        NTAP1_PDB1:USERS NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/users01.dbf
13     410       NTAP1_PDB2:SYSTEM YES
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/system01.dbf
14     500       NTAP1_PDB2:SYSAUX NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/sysaux01.dbf
15     235       NTAP1_PDB2:UNDOTBS1 YES
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/undotbs01.dbf
16     5        NTAP1_PDB2:USERS NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/users01.dbf
17     410       NTAP1_PDB3:SYSTEM YES
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/system01.dbf
18     500       NTAP1_PDB3:SYSAUX NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/sysaux01.dbf
19     235       NTAP1_PDB3:UNDOTBS1 YES
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/undotbs01.dbf
20     5        NTAP1_PDB3:USERS NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/users01.dbf
21     31744     NTAP1_PDB1:SOE NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_01.dbf
22     31744     NTAP1_PDB1:SOE NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_02.dbf
23     31744     NTAP1_PDB1:SOE NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_03.dbf
24     31744     NTAP1_PDB1:SOE NO

```

```

/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_04.dbf
25  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_05.dbf
26  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_06.dbf
27  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_07.dbf
28  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_08.dbf
29  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_09.dbf
30  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_10.dbf
31  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_11.dbf
32  31744  NTAP1_PDB1:SOE      NO
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/soe_12.dbf

```

List of Temporary Files

=====

File	Size (MB)	Tablespace	Maxsize (MB)	Tempfile Name
1	123	TEMP	32767	/u02/oradata/NTAP1/temp01.dbf
2	123	PDB\$SEED:TEMP	32767	/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/temp012024-03-18_16-07-32-463-PM.dbf
3	31744	NTAP1_PDB1:TEMP	32767	/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp01.dbf
4	123	NTAP1_PDB2:TEMP	32767	/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/temp01.dbf
5	123	NTAP1_PDB3:TEMP	32767	/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/temp01.dbf
6	31744	NTAP1_PDB1:TEMP	31744	/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp02.dbf

RMAN>

9. OS NFSマウントポイントからのデータベースイメージコピーを検証します。

```

[oracle@ora-01 ~]$ ls -l /nfsanf/oracopy
total 399482176
-rw-r----- 1 oracle oinstall 11600384 Mar 20 21:44 bct_ntap1.ctf
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 18:03 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-21_0f2m6brl
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 18:01 data_D-

```

```

NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-22_0g2m6brl
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 18:03 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-23_0h2m6brl
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 18:02 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-24_0i2m6brl
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 19:08 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-25_0j2m6fol
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 19:08 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-26_0k2m6fot
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 19:11 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-27_0l2m6frc
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 19:12 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-28_0m2m6fsu
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 20:14 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-29_0n2m6jlr
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 20:16 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-30_0o2m6jlr
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 20:20 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_0p2m6jrb
-rw-r----- 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 20 20:19 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-32_0q2m6jsi
-rw-r----- 1 oracle oinstall 545267712 Mar 20 20:20 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-10_0v2m6nqs
-rw-r----- 1 oracle oinstall 524296192 Mar 20 20:21 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-14_102m6nr3
-rw-r----- 1 oracle oinstall 524296192 Mar 20 20:21 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-18_112m6nrt
-rw-r----- 1 oracle oinstall 1048584192 Mar 20 20:19 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_0s2m6nl1
-rw-r----- 1 oracle oinstall 461381632 Mar 20 20:21 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-6_122m6nti
-rw-r----- 1 oracle oinstall 1111498752 Mar 20 20:17 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_0r2m6nhk
-rw-r----- 1 oracle oinstall 429924352 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-13_142m6ntp
-rw-r----- 1 oracle oinstall 429924352 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-17_152m6nts
-rw-r----- 1 oracle oinstall 419438592 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_162m6nuc
-rw-r----- 1 oracle oinstall 429924352 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-9_132m6ntm
-rw-r----- 1 oracle oinstall 608182272 Mar 20 20:21 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0u2m6nqs
-rw-r----- 1 oracle oinstall 246423552 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-15_182m6nvs
-rw-r----- 1 oracle oinstall 246423552 Mar 20 20:22 data_D-

```

```
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-19_192m6nvv
-rw-r----- 1 oracle oinstall 728768512 Mar 20 20:19 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0t2m6nml
-rw-r----- 1 oracle oinstall 246423552 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-8_172m6nvr
-rw-r----- 1 oracle oinstall 5251072 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-12_1b2m6o0e
-rw-r----- 1 oracle oinstall 5251072 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-16_1c2m6o0k
-rw-r----- 1 oracle oinstall 5251072 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-20_1d2m6o0k
-rw-r----- 1 oracle oinstall 5251072 Mar 20 20:22 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-7_1a2m6o01
[oracle@ora-01 ~]$
```

これで、Oracle VLDBスタンバイイメージコピーのバックアップおよびマージのセットアップは完了です。

**Oracle VLDB**をイメージコピーに切り替えて迅速なリカバリを実現

プライマリストレージの問題で障害（データの損失や破損など）が発生した場合、データベースをANF NFSマウント上のイメージコピーにすばやく切り替えて、データベースをリストアすることなく現在の状態にリカバリできます。メディア・リストアを排除することで、VLDBのデータベース・リカバリが大幅に高速化されますこのユースケースでは、Oracle VLDB DBサーバに問題がなく、データベース制御ファイル、アーカイブログ、および現在のログがすべてリカバリに使用可能であることを前提としています。

1. AzureプライマリVLDBサーバホストにOracleユーザとしてログインし、スイッチオーバー前にテストテーブルを作成します。

```
[oracle@ora-01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Mar 21 15:13:52
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> show pdbs

          CON_ID  CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2  PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3  NTAP1_PDB1                                READ WRITE NO
          4  NTAP1_PDB2                                READ WRITE NO
          5  NTAP1_PDB3                                READ WRITE NO

SQL> alter session set container=ntap1_pdb1;

Session altered.

SQL> create table test (id integer, dt timestamp, event
varchar(100));

Table created.

SQL> insert into test values(1, sysdate, 'test oracle incremental
merge switch to copy');

1 row created.

SQL> commit;
```

```
Commit complete.
```

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
21-MAR-24 03.15.03.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy
```

2. データベースをシャットダウンして障害をシミュレートし、マウント段階でOracleを起動します。

```
SQL> shutdown abort;
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 6442449688 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size               1325400064 bytes
Database Buffers           5100273664 bytes
Redo Buffers                 7598080 bytes
Database mounted.
SQL> exit
```

3. Oracleユーザとして、RMAN経由でOracleデータベースに接続し、データベースをコピーに切り替えます。

```
[oracle@ora-01 ~]$ rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Mar 21
15:20:58 2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database: NTAP1 (DBID=2441823937, not open)
```

using target database control file instead of recovery catalog

```
RMAN> switch database to copy;
```

```
datafile 1 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_0r2m6nhk"
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_0s2m6n11"
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0t2m6nml"
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_162m6nuc"
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-6_122m6nti"
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-7_1a2m6o01"
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-8_172m6nvr"
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-9_132m6ntm"
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-10_0v2m6nqs"
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-11_0u2m6nqs"
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-12_1b2m6o0e"
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-13_142m6ntp"
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-14_102m6nr3"
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-15_182m6nvs"
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-16_1c2m6o0k"
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-17_152m6nts"
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-18_112m6nrt"
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-19_192m6nvv"
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-20_1d2m6o0k"
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-21_0f2m6brl"
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-22_0g2m6brl"
```



```
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-23_0h2m6brl"
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-24_0i2m6brl"
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-25_0j2m6fol"
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-26_0k2m6fot"
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-27_0l2m6frc"
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-28_0m2m6fsu"
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-29_0n2m6jlr"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-30_0o2m6jlr"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_0p2m6jrb"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-32_0q2m6jsi"
```

4. データベースをリカバリして開き、最後の増分バックアップから最新の状態に戻します。

```
RMAN> recover database;

Starting recover at 21-MAR-24
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=392 device type=DISK
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00009: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-9_0q1sd7cm
destination for restore of datafile 00023: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-23_041sd6s5
destination for restore of datafile 00027: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-27_081sd70i
destination for restore of datafile 00031: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_0c1sd74u
destination for restore of datafile 00034: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-34_0f1sd788
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsanf/oracopy/321sfous_98_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsanf/oracopy/321sfous_98_1_1
tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
```

```
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00010: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-10_0k1sd7bb
destination for restore of datafile 00021: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-21_021sd6pv
destination for restore of datafile 00025: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-25_061sd6uc
.
.
.
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00016: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-16_121sd7dn
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsanf/oracopy/3i1sfov0_114_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsanf/oracopy/3i1sfov0_114_1_1
tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
channel ORA_DISK_1: starting incremental datafile backup set restore
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) to restore from backup
set
destination for restore of datafile 00020: /nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-20_131sd7do
channel ORA_DISK_1: reading from backup piece
/nfsanf/oracopy/3j1sfov0_115_1_1
channel ORA_DISK_1: piece handle=/nfsanf/oracopy/3j1sfov0_115_1_1
tag=ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
channel ORA_DISK_1: restored backup piece 1
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01

starting media recovery
media recovery complete, elapsed time: 00:00:01

Finished recover at 21-MAR-24

RMAN> alter database open;

Statement processed
```

RMAN>

5. リカバリ後にsqlplusからデータベース構造をチェックし、制御ファイル、一時ファイル、および現在のログファイルを除くすべてのVLDBデータファイルがANF NFSファイルシステム上のコピーに切り替えられたことを確認します。

```
SQL> select name from v$datafile
2 union
3 select name from v$tempfile
4 union
5 select name from v$controlfile
6 union
7* select member from v$logfile
SQL> /
```

NAME

```
-----
-----
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-21_0f2m6brl
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-22_0g2m6brl
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-23_0h2m6brl
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-24_0i2m6brl
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-25_0j2m6fol
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-26_0k2m6fot
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-27_0l2m6frc
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-28_0m2m6fsu
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-29_0n2m6jlr
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-30_0o2m6jlr
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_0p2m6jrb
```

NAME

```
-----
-----
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-32_0q2m6jsi
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-10_0v2m6nqs
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-14_102m6nr3
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-18_112m6nrt
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_0s2m6n1l
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-6_122m6nti
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-13_142m6ntp
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-17_152m6nts
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_0r2m6nhk
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_162m6nuc
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-9_132m6ntm
```

NAME

```
-----  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-  
11_0u2m6nqs  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-  
15_182m6nvs  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-  
19_192m6nvv  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_0t2m6nml  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-8_172m6nvr  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-12_1b2m6o0e  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-16_1c2m6o0k  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-20_1d2m6o0k  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-7_1a2m6o01  
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp01.dbf  
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp02.dbf
```

NAME

```
-----  
-----  
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/temp01.dbf  
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/temp01.dbf  
/u02/oradata/NTAP1/control01.ctl  
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/temp012024-03-18_16-07-32-463-PM.dbf  
/u02/oradata/NTAP1/temp01.dbf  
/u03/orareco/NTAP1/control02.ctl  
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo01.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo02.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo03.log
```

42 rows selected.

6. SQL PLUSから、コピーに切り替える前に挿入したテストテーブルの内容を確認します。

```

SQL> alter session set container=ntapl_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
21-MAR-24 03.15.03.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

SQL>

```

7. 想定されるパフォーマンスレベルを維持しながら、ANF NFSマウントでOracle VLDBを長時間実行できます。プライマリストレージの問題が固定されている場合は、最小限のダウンタイムで増分バックアップマージプロセスを反転することで、プライマリストレージのに戻すことができます。

イメージコピーからスタンバイDBサーバへのOracle VLDBリカバリ

プライマリストレージとプライマリDBサーバホストの両方が失われた場合、元のサーバからリカバリを実行できません。ただし、ANF NFSファイルシステムにあるOracleデータベースのバックアップイメージのコピーが便利です。使用可能なスタンバイDBサーバがあれば、バックアップイメージのコピーを使用して、プライマリデータベースを迅速にリカバリできます。このセクションでは、このような回復のためのステップバイステップの手順を説明します。

1. Oracle VLDBを代替ホスト検証にリストアするために以前に作成したテストテーブルの行を挿入します。

```
SQL> insert into test values(2, sysdate, 'test recovery on a new
Azure VM host with image copy on ANF');
```

```
1 row created.
```

```
SQL> commit;
```

```
Commit complete.
```

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
21-MAR-24 03.15.03.000000 PM
test oracle incremental merge switch to copy

          2
22-MAR-24 02.22.06.000000 PM
test recovery on a new Azure VM host with image copy on ANF
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
```

```
SQL>
```

2. Oracleユーザとして、RMAN増分バックアップとマージを実行し、ANF NFSマウント上のバックアップセットにトランザクションをフラッシュします。

```
[oracle@ip-172-30-15-99 ~]$ rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue May 30
17:26:03 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database: NTAP1 (DBID=2441823937)
using target database control file instead of recovery catalog

RMAN> @rman_bkup_merge.cmd
```

3. プライマリVLDBサーバホストをシャットダウンして、ストレージとDBサーバホストの全体的な障害をシミュレートします。
4. OSとバージョンが同じスタンバイDBサーバora-02では、OSカーネルにプライマリVLDBサーバホストとしてパッチを適用する必要があります。また、ソフトウェアのみのオプションを備えたスタンバイDBサーバには、Oracleと同じバージョンおよびパッチがインストールおよび設定されています。
5. Oracle環境を、oratabやoracle user.bash\_profileなどのプライマリVLDBサーバora\_01と同様に構成します。これらのファイルはANF NFSマウントポイントにバックアップすることを推奨します。
6. 次に、ANF NFSファイルシステム上のOracleデータベースバックアップイメージのコピーが、リカバリのためにスタンバイDBサーバにマウントされます。次の手順では、プロセスの詳細を説明します。

azueruserとして、マウントポイントを作成します。

```
sudo mkdir /nfsanf
```

azureuserとして、Oracle VLDBバックアップイメージコピーを格納しているNFSボリュームをマウントします。

```
sudo mount 172.30.136.68:/ora-01-u02-copy /nfsanf -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=262144,wsiz=262144,noi
tr
```

7. ANF NFSマウントポイント上のOracleデータベースバックアップイメージコピーを検証します。

```
[oracle@ora-02 ~]$ ls -ltr /nfsanf/oracopy/
total 400452728
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 461381632 Mar 21 23:47 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-6_242m9oan
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 419438592 Mar 21 23:49 data_D-
```



```

NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_282m9oem
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      246423552 Mar 21 23:49 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-8_292m9oem
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      21438464 Mar 22 14:35
2h2mbccv_81_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      17956864 Mar 22 14:35
2i2mbcd0_82_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      17956864 Mar 22 14:35
2j2mbcd1_83_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      15245312 Mar 22 14:35
2k2mbcd3_84_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      1638400 Mar 22 14:35
2m2mbcdn_86_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      40042496 Mar 22 14:35
2l2mbcdn_85_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      21856256 Mar 22 14:35
2n2mbcdo_87_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      3710976 Mar 22 14:35
2o2mbcdv_88_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      3416064 Mar 22 14:35
2p2mbcdv_89_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      2596864 Mar 22 14:35
2r2mbce0_91_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      2531328 Mar 22 14:35
2s2mbce1_92_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      4718592 Mar 22 14:35
2v2mbce2_95_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      4243456 Mar 22 14:35
302mbce2_96_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall        57344 Mar 22 14:35
312mbce3_97_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall        57344 Mar 22 14:35
322mbce3_98_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall        57344 Mar 22 14:35
332mbce3_99_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall    608182272 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-11_202m9o22
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-30_1q2m9k7a
-rw-r-----. 1 oracle oinstall    555753472 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-10_212m9o52
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-26_1m2m9g9j
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-27_1n2m9gcg
-rw-r-----. 1 oracle oinstall    429924352 Mar 22 15:31 data_D-

```

```

NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-9_252m9oc5
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-22_1i2m9cap
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-23_1j2m9cap
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      5251072 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-12_2d2m9ofs
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-28_1o2m9gd4
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_1r2m9kfk
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-29_1p2m9ju6
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-32_1s2m9kkg
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-25_1l2m9g3u
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-24_1k2m9cap
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 33286004736 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-21_1h2m9cap
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 1121984512 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_1t2m9nij
-rw-r-----. 1 oracle oinstall 1142956032 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_1u2m9nog
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  728768512 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_1v2m9nu6
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  534781952 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-14_222m9o53
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  534781952 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-18_232m9oa8
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  429924352 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-13_262m9oca
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  246423552 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-15_2a2m9of6
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  429924352 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-17_272m9oel
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      5251072 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-7_2c2m9ofn
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      5251072 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-16_2e2m9og8
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  246423552 Mar 22 15:31 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-19_2b2m9ofn
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      5251072 Mar 22 15:32 data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-20_2f2m9og8
-rw-r-----. 1 oracle oinstall  76546048 Mar 22 15:37

```

```

362mbft5_102_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      14671872 Mar 22 15:37
392mbgli_105_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      79462400 Mar 22 15:37
372mbftb_103_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall         917504 Mar 22 15:37
3a2mbg23_106_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall    428498944 Mar 22 15:37
352mbfst_101_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall     88702976 Mar 22 15:37
382mbftm_104_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall     5021696 Mar 22 15:37
3b2mbg2b_107_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      278528 Mar 22 15:38
3c2mbg2f_108_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      278528 Mar 22 15:38
3d2mbg2i_109_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      425984 Mar 22 15:38
3f2mbg2m_111_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall     442368 Mar 22 15:38
3g2mbg2q_112_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall      278528 Mar 22 15:38
3j2mbg37_115_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall     270336 Mar 22 15:38
3k2mbg3a_116_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall         57344 Mar 22 15:38
3l2mbg3f_117_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall         57344 Mar 22 15:38
3n2mbg3k_119_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall         57344 Mar 22 15:38
3m2mbg3g_118_1_1
-rw-r-----. 1 oracle oinstall    11600384 Mar 22 15:52 bct_ntap1.ctf
[oracle@ora-02 ~]$

```

8. リカバリに使用できるANF NFSマウント上のOracleアーカイブログを確認し、最後のログファイルのログシーケンス番号をメモします。この場合、10です。リカバリポイントはログシーケンス番号11までです。

```
[oracle@ora-02 ~]$ ls -ltr
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22
total 1429548
-r--r-----. 1 oracle oinstall 176650752 Mar 22 12:00
o1_mf_1_2__9m198x6t_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 17674752 Mar 22 14:34
o1_mf_1_3__9vn701r5_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 188782080 Mar 22 15:20
o1_mf_1_4__9y6gn5co_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 183638016 Mar 22 15:21
o1_mf_1_5__9y7p68s6_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 193106944 Mar 22 15:21
o1_mf_1_6__9y8ygtss_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 179439104 Mar 22 15:22
o1_mf_1_7__9ybjdp55_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 198815232 Mar 22 15:23
o1_mf_1_8__9yctxjgy_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 185494528 Mar 22 15:24
o1_mf_1_9__9yfrj0b1_.arc
-r--r-----. 1 oracle oinstall 134470144 Mar 22 15:29
o1_mf_1_10__9yomybbc_.arc
[oracle@ora-02 ~]$
```

9. Oracleユーザとして、ORACLE\_HOME変数をスタンバイDBサーバORA-02上の現在のOracleインストールに設定し、ORACLE\_SIDをプライマリOracleインスタンスSIDに設定します。この場合はNTAP1です。

```
[oracle@ora-02 ~]$ export
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2
[oracle@ora-02 ~]$ export ORACLE_SID=NTAP1
[oracle@ora-02 ~]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
```

10. Oracleユーザとして、\$ORACLE\_HOME/dbsディレクトリに汎用のOracle initファイルを作成し、適切な管理ディレクトリを設定します。最も重要なのはオラクルです flash recovery area プライマリOracle VLDBサーバで定義されているANF NFSマウントパスを指定します。flash recovery area 設定については、セクションを参照してください Setup Oracle RMAN incremental merge to image copy on ANF。Oracle制御ファイルをANF NFSファイルシステムに設定します。

```
vi $ORACLE_HOME/dbs/initNTAP1.ora
```

エントリの例を次に示します。

```
*.audit_file_dest='/u01/app/oracle/admin/NTAP1/adump'  
*.audit_trail='db'  
*.compatible='19.0.0'  
*.control_files=('/nfsanf/oracopy/NTAP1.ctl')  
*.db_block_size=8192  
*.db_create_file_dest='/nfsanf/oracopy/'  
*.db_domain='solutions.netapp.com'  
*.db_name='NTAP1'  
*.db_recovery_file_dest_size=85899345920  
*.db_recovery_file_dest='/nfsanf/archlog/'  
*.diagnostic_dest='/u01/app/oracle'  
*.dispatchers='(PROTOCOL=TCP) (SERVICE=NTAP1XDB)'  
*.enable_pluggable_database=true  
*.local_listener='LISTENER'  
*.nls_language='AMERICAN'  
*.nls_territory='AMERICA'  
*.open_cursors=300  
*.pga_aggregate_target=1024m  
*.processes=320  
*.remote_login_passwordfile='EXCLUSIVE'  
*.sga_target=10240m  
*.undo_tablespace='UNDOTBS1'
```

不一致がある場合は、上記のinitファイルをプライマリOracle VLDBサーバからリストアされたバックアップinitファイルに置き換える必要があります。

11. Oracleユーザとして、RMANを起動して、スタンバイDBサーバホストでOracleリカバリを実行します。まず、Oracleインスタンスを nomount 状態。

```
[oracle@ora-02 ~]$ rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Mar 22
16:02:55 2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

connected to target database (not started)

RMAN> startup nomount;

Oracle instance started

Total System Global Area      10737418000 bytes

Fixed Size                      9174800 bytes
Variable Size                   1577058304 bytes
Database Buffers                9126805504 bytes
Redo Buffers                    24379392 bytes
```

12. データベースIDを設定します。データベースIDは、ANF NFSマウントポイント上のイメージコピーのOracleファイル名から取得できます。

```
RMAN> set dbid = 2441823937;

executing command: SET DBID
```

13. 自動バックアップから制御ファイルをリストアします。Oracle制御ファイルおよびspfile自動バックアップが有効になっている場合は、増分バックアップおよびマージサイクルごとにバックアップされます。複数のコピーが使用可能な場合は、最新のバックアップがリストアされます。

```

RMAN> restore controlfile from autobackup;

Starting restore at 22-MAR-24
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=2 device type=DISK

recovery area destination: /nfsanf/archlog/
database name (or database unique name) used for search: NTAP1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_22/o1_mf_s_1164296325__9z77
zyxb_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20240322
channel ORA_DISK_1: restoring control file from AUTOBACKUP
/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_22/o1_mf_s_1164296325__9z77
zyxb_.bkp
channel ORA_DISK_1: control file restore from AUTOBACKUP complete
output file name=/nfsanf/oracopy/NTAP1.ctl
Finished restore at 22-MAR-24

```

14. initファイルをspfileから/tmpフォルダにリストアし、後でパラメータファイルをプライマリVLDBと一致するように更新します。

```

RMAN> restore spfile to pfile '/tmp/archive/initNTAP1.ora' from
autobackup;

Starting restore at 22-MAR-24
using channel ORA_DISK_1

recovery area destination: /nfsanf/archlog/
database name (or database unique name) used for search: NTAP1
channel ORA_DISK_1: AUTOBACKUP
/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_22/o1_mf_s_1164296325__9z77
zyxb_.bkp found in the recovery area
channel ORA_DISK_1: looking for AUTOBACKUP on day: 20240322
channel ORA_DISK_1: restoring spfile from AUTOBACKUP
/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_22/o1_mf_s_1164296325__9z77
zyxb_.bkp
channel ORA_DISK_1: SPFILE restore from AUTOBACKUP complete
Finished restore at 22-MAR-24

```

15. 制御ファイルをマウントし、データベースバックアップイメージのコピーを検証します。

```

RMAN> alter database mount;

```

released channel: ORA\_DISK\_1

Statement processed

RMAN> list copy of database tag 'ORACOPYBKUPONANF\_LEVEL\_0';

List of Datafile Copies

=====

Key	File S	Completion Time	Ckp SCN	Ckp Time	Sparse
82	1 A	22-MAR-24	4598427	22-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_1t2m9nij				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				
83	3 A	22-MAR-24	4598423	22-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_1u2m9nog				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				
84	4 A	22-MAR-24	4598431	22-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_1v2m9nu6				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				
58	5 A	21-MAR-24	2379694	18-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_282m9oem				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
52	6 A	21-MAR-24	2379694	18-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-6_242m9oan				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				
	Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED				
90	7 A	22-MAR-24	4598462	22-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-7_2c2m9ofn				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				
59	8 A	21-MAR-24	2379694	18-MAR-24	NO
	Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-8_292m9oem				
	Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0				



Container ID: 2, PDB Name: PDB\$SEED

```
71      9      A 22-MAR-24      4598313      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-9_252m9oc5
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

68      10     A 22-MAR-24      4598308      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-10_212m9o52
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

66      11     A 22-MAR-24      4598304      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-11_202m9o22
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

74      12     A 22-MAR-24      4598318      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-12_2d2m9ofs
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

86      13     A 22-MAR-24      4598445      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-13_262m9oca
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

85      14     A 22-MAR-24      4598437      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-14_222m9o53
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

87      15     A 22-MAR-24      4598454      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-15_2a2m9of6
      Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
      Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

89      16     A 22-MAR-24      4598466      22-MAR-24      NO
      Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
```

```

USERS_FNO-16_2e2m9og8
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 4, PDB Name: NTAP1_PDB2

91      17      A 22-MAR-24      4598450      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSTEM_FNO-17_272m9oel
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

88      18      A 22-MAR-24      4598441      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
SYSAUX_FNO-18_232m9oa8
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

92      19      A 22-MAR-24      4598458      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
UNDOTBS1_FNO-19_2b2m9ofn
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

93      20      A 22-MAR-24      4598470      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-
USERS_FNO-20_2f2m9og8
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 5, PDB Name: NTAP1_PDB3

81      21      A 22-MAR-24      4598318      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
21_1h2m9cap
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

72      22      A 22-MAR-24      4598304      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
22_1i2m9cap
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

73      23      A 22-MAR-24      4598308      22-MAR-24      NO
  Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
23_1j2m9cap
  Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
  Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1

```

80	24	A	22-MAR-24	4598313	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
24_1k2m9cap						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
79	25	A	22-MAR-24	4598318	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
25_112m9g3u						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
69	26	A	22-MAR-24	4598304	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
26_1m2m9g9j						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
70	27	A	22-MAR-24	4598308	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
27_1n2m9gcg						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
75	28	A	22-MAR-24	4598313	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
28_1o2m9gd4						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
77	29	A	22-MAR-24	4598318	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
29_1p2m9ju6						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
67	30	A	22-MAR-24	4598304	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
30_1q2m9k7a						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1						
76	31	A	22-MAR-24	4598308	22-MAR-24	NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-						
31_1r2m9kfk						
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0						

```
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1
```

```
78      32      A 22-MAR-24      4598313      22-MAR-24      NO
Name: /nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-
32_1s2m9kkg
Tag: ORACOPYBKUPONANF_LEVEL_0
Container ID: 3, PDB Name: NTAP1_PDB1
```

16. データベースをコピーに切り替えて、データベースをリストアせずにリカバリを実行します。

```
RMAN> switch database to copy;
```

```
Starting implicit crosscheck backup at 22-MAR-24
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=12 device type=DISK
Crosschecked 33 objects
Finished implicit crosscheck backup at 22-MAR-24
```

```
Starting implicit crosscheck copy at 22-MAR-24
using channel ORA_DISK_1
Crosschecked 31 objects
Finished implicit crosscheck copy at 22-MAR-24
```

```
searching for all files in the recovery area
cataloging files...
cataloging done
```

```
List of Cataloged Files
```

```
=====
```

```
File Name:
```

```
/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_20/o1_mf_s_1164140565__5g56
ypks_.bkp
```

```
File Name:
```

```
/nfsanf/archlog/NTAP1/autobackup/2024_03_22/o1_mf_s_1164296325__9z77
zyxb_.bkp
```

```
datafile 1 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_1t2m9nij"
```

```
datafile 3 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_1u2m9nog"
```

```
datafile 4 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_1v2m9nu6"
```

```
datafile 5 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_282m9oem"
```

```
datafile 6 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
```

NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSAUX\_FNO-6\_242m9oan"  
datafile 7 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-USERS\_FNO-7\_2c2m9ofn"  
datafile 8 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-UNDOTBS1\_FNO-8\_292m9oem"  
datafile 9 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSTEM\_FNO-9\_252m9oc5"  
datafile 10 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSAUX\_FNO-10\_212m9o52"  
datafile 11 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-UNDOTBS1\_FNO-11\_202m9o22"  
datafile 12 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-USERS\_FNO-12\_2d2m9ofs"  
datafile 13 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSTEM\_FNO-13\_262m9oca"  
datafile 14 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSAUX\_FNO-14\_222m9o53"  
datafile 15 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-UNDOTBS1\_FNO-15\_2a2m9of6"  
datafile 16 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-USERS\_FNO-16\_2e2m9og8"  
datafile 17 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSTEM\_FNO-17\_272m9oel"  
datafile 18 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SYSAUX\_FNO-18\_232m9oa8"  
datafile 19 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-UNDOTBS1\_FNO-19\_2b2m9ofn"  
datafile 20 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-USERS\_FNO-20\_2f2m9og8"  
datafile 21 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-21\_1h2m9cap"  
datafile 22 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-22\_1i2m9cap"  
datafile 23 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-23\_1j2m9cap"  
datafile 24 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-24\_1k2m9cap"  
datafile 25 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-25\_1l2m9g3u"  
datafile 26 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-26\_1m2m9g9j"  
datafile 27 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-27\_1n2m9gcg"  
datafile 28 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-  
NTAP1\_I-2441823937\_TS-SOE\_FNO-28\_1o2m9gd4"  
datafile 29 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data\_D-

```
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-29_1p2m9ju6"
datafile 30 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-30_1q2m9k7a"
datafile 31 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_1r2m9kfk"
datafile 32 switched to datafile copy "/nfsanf/oracopy/data_D-
NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-32_1s2m9kkg"
```

17. フラッシュリカバリ領域で、使用可能な最後のアーカイブログまでのOracleリカバリを実行します。

```
RMAN> run {
2> set until sequence=11;
3> recover database;
4> }

executing command: SET until clause

Starting recover at 22-MAR-24
using channel ORA_DISK_1

starting media recovery

archived log for thread 1 with sequence 4 is already on disk as file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_4__9y6gn5co_.arc
archived log for thread 1 with sequence 5 is already on disk as file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_5__9y7p68s6_.arc
archived log for thread 1 with sequence 6 is already on disk as file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_6__9y8ygtss_.arc
archived log for thread 1 with sequence 7 is already on disk as file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_7__9ybjdp55_.arc
archived log for thread 1 with sequence 8 is already on disk as file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_8__9yctxjgy_.arc
archived log for thread 1 with sequence 9 is already on disk as file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_9__9yfrj0b1_.arc
archived log for thread 1 with sequence 10 is already on disk as
file
/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_10__9yomybbc_.ar
c
archived log file
name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_4__9y6gn5co
_.arc thread=1 sequence=4
archived log file
name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_5__9y7p68s6
_.arc thread=1 sequence=5
archived log file
```

```

name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_6__9y8ygtss
_.arc thread=1 sequence=6
archived log file
name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_7__9ybjdp55
_.arc thread=1 sequence=7
archived log file
name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_8__9yctxjgy
_.arc thread=1 sequence=8
archived log file
name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_9__9yfrj0b1
_.arc thread=1 sequence=9
archived log file
name=/nfsanf/archlog/NTAP1/archivelog/2024_03_22/o1_mf_1_10__9yomybb
c_.arc thread=1 sequence=10
media recovery complete, elapsed time: 00:01:17
Finished recover at 22-MAR-24

RMAN> exit

```

Recovery Manager complete.



リカバリを高速化するには、`recovery_parallelism`パラメータを使用して並列セッションを有効にするか、データベースリカバリのリカバリコマンドで並列度を指定します。 `RECOVER DATABASE PARALLEL (DEGREE d INSTANCES DEFAULT);`。一般に、並列処理の程度はホストのCPUコアの数と同じにする必要があります。

18. RMANを終了し、`sqlplus`経由でOracleユーザとしてOracleにログインしてデータベースを開き、不完全リカバリ後にログをリセットします。

```

SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP1         MOUNTED

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP1
ora-02

```

```
SQL>
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER
```

```
-----  
-----  
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo03.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo02.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo01.log
```

```
SQL> alter database rename file  
'/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo01.log' to  
'/nfsanf/oracopy/redo01.log';
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database rename file  
'/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo02.log' to  
'/nfsanf/oracopy/redo02.log';
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database rename file  
'/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo03.log' to  
'/nfsanf/oracopy/redo03.log';
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database open resetlogs;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	NTAP1_PDB1	READ WRITE	NO
4	NTAP1_PDB2	READ WRITE	NO
5	NTAP1_PDB3	READ WRITE	NO

19. 新しいホストにリストアされたデータベース構造と、プライマリVLDBで障害が発生する前に挿入したテスト行を検証します。



```
SQL> select name from v$datafile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-1_1t2m9nij  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-3_1u2m9nog  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-4_1v2m9nu6  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-5_282m9oem  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-6_242m9oan  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-7_2c2m9ofn  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-8_292m9oem  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-9_252m9oc5  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-10_212m9o52  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-  
11_202m9o22  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-12_2d2m9ofs
```

```
NAME
```

```
-----  
-----  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-13_262m9oca  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-14_222m9o53  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-  
15_2a2m9of6  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-16_2e2m9og8  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSTEM_FNO-17_272m9oe1  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SYSAUX_FNO-18_232m9oa8  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-UNDOTBS1_FNO-  
19_2b2m9ofn  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-USERS_FNO-20_2f2m9og8  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-21_1h2m9cap  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-22_1i2m9cap  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-23_1j2m9cap
```

```
NAME
```

```
-----  
-----  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-24_1k2m9cap  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-25_1l2m9g3u  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-26_1m2m9g9j  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-27_1n2m9gcb  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-28_1o2m9gd4  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-29_1p2m9ju6  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-30_1q2m9k7a  
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-31_1r2m9kfk
```

```
/nfsanf/oracopy/data_D-NTAP1_I-2441823937_TS-SOE_FNO-32_1s2m9kgg
```

```
31 rows selected.
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER
```

```
-----  
-----
```

```
/nfsanf/oracopy/redo03.log
```

```
/nfsanf/oracopy/redo02.log
```

```
/nfsanf/oracopy/redo01.log
```

```
SQL> select name from v$controlfile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----
```

```
/nfsanf/oracopy/NTAP1.ctl
```

```
SQL> alter session set container=ntap1_pdb1;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> select * from test;
```

```
          ID
```

```
-----  
-----
```

```
DT
```

```
-----  
-----
```

```
EVENT
```

```
-----  
-----
```

```
          1
```

```
21-MAR-24 03.15.03.000000 PM
```

```
test oracle incremental merge switch to copy
```

```
          2
```

```
22-MAR-24 02.22.06.000000 PM
```

```
test recovery on a new Azure VM host with image copy on ANF
```

20. 無効な一時ファイルを削除し、新しい一時ファイルを一時テーブルスペースに追加します。

```
SQL> select name from v$tempfile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----
```

```
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp01.dbf
```

```
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp02.dbf
```

```
SQL> alter tablespace temp add tempfile  
'/nfsanf/oracopy/ntap1_pdb1_temp01.dbf' size 100M;
```

```
Tablespace altered.
```

```
SQL> select name from v$tempfile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----
```

```
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp01.dbf
```

```
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp02.dbf
```

```
/nfsanf/oracopy/ntap1_pdb1_temp01.dbf
```

```
SQL> alter database tempfile  
'/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp01.dbf' offline;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database tempfile  
'/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp01.dbf' drop;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database tempfile  
'/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp02.dbf' offline;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database tempfile  
'/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/temp02.dbf' drop;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> select name from v$tempfile;
```

```
NAME
```

```
-----  
-----
```

```
/nfsanf/oracopy/ntap1_pdb1_temp01.dbf
```

SQL>

## 21. その他のリカバリ後のタスク

- Add ANF NFS mount to fstab so that the NFS file system will be mounted when DB server host rebooted.

As azureuser, sudo vi /etc/fstab and add following entry:

```
172.30.136.68:/ora-01-u02-copy          /nfsanf          nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=262144,wsiz=262144,noi
tr 0          0
```

- Update the Oracle init file from primary database init file backup that is restored to /tmp/archive and create spfile as needed.

これで、ANF NFSファイルシステム上のバックアップイメージコピーからスタンバイDBサーバホストへのOracle VLDBデータベースのリカバリは完了です。

### 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- RMAN：マージされた増分バックアップ戦略（ドキュメントID 745798.1）

["https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/745798\\_1.html"](https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/745798_1.html)

- 『RMAN Backup and Recovery User's Guide』を参照してください

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/bradv/getting-started-rman.html"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/bradv/getting-started-rman.html)

- Azure NetApp Files の特長

["https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp"](https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp)

## TR-4987：『Simplified、Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

### 目的

高度なパフォーマンスを必要とし、レイテンシの影響を受けやすいOracleワークロードをクラウドで実行するのは簡単なことではありません。Azure NetApp Files（ANF）を使用すると、企業の基幹業務（LOB）やストレージのプロフェッショナルは、コードを変更することなく、要件の厳しいOracleワークロードを簡単に移行して実行できます。Azure NetApp Filesは、Oracleデータベースの新規導入やオンプレミスからAzureへの移行（移行と切り替え）など、さまざまなシナリオで共有ファイルストレージサービスの基盤として広く使用されています。

このドキュメントでは、Ansibleによる自動化を使用したNFSマウントを使用したAzure NetApp FilesへのOracleデータベースの導入の簡易化について説明します。Oracleデータベースは、Oracle dNFSプロトコルを有効にしたコンテナデータベース（CDB）およびプラグブルデータベース（PDB）構成に導入され、パフォーマンスが向上します。さらに、オンプレミスのOracleシングルインスタンスデータベース（PDB）を、サービスの中断を最小限に抑えながら、自動PDB再配置手法を使用して、Azureに新たに導入したコンテナデータベースに移行できます。また、AzureクラウドのNetApp SnapCenter UIツールを使用した、Oracleデータベースの高速なバックアップ、リストア、クローニングに関する情報も提供します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Azure NetApp FilesへのOracleコンテナデータベース導入の自動化
- オンプレミスとAzureクラウド間のOracleデータベース移行を自動化

#### 対象者

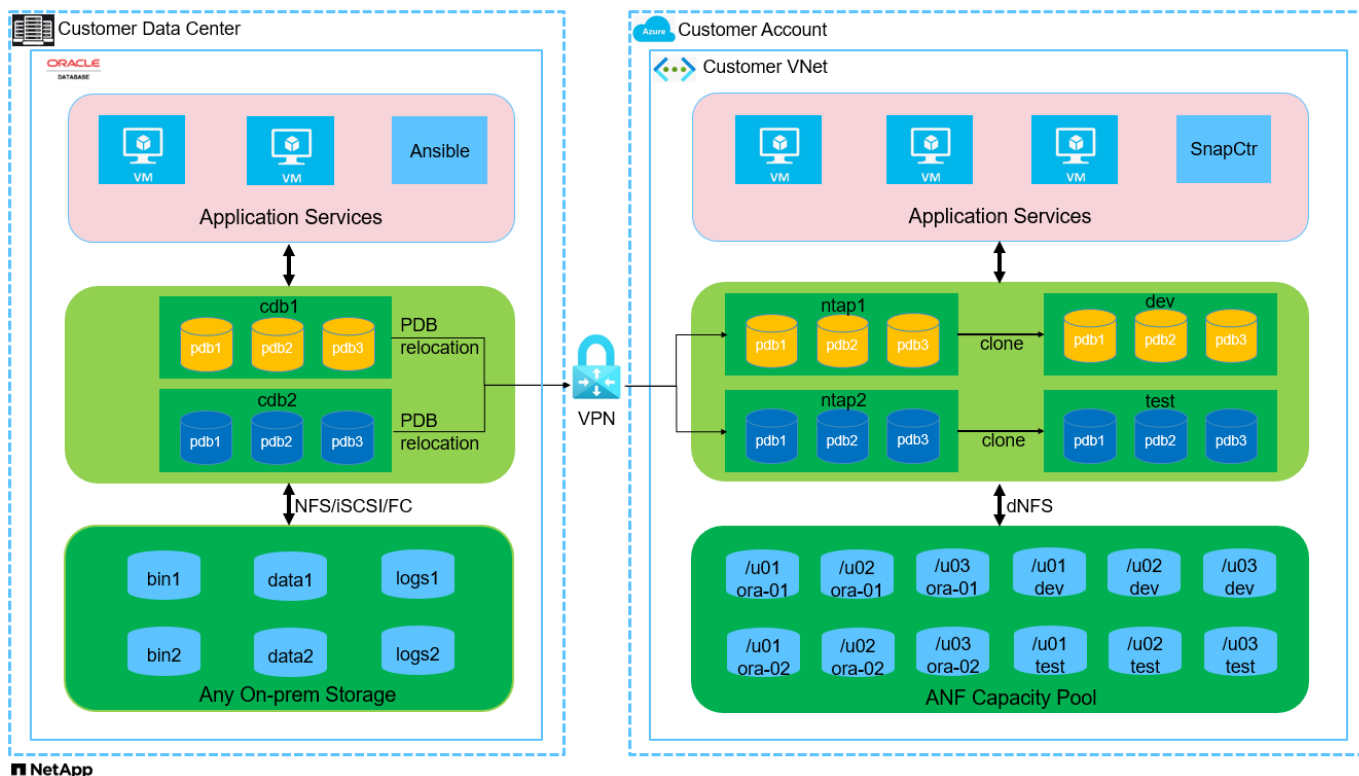
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- Azure NetApp Files上にOracleを導入したいと考えているデータベース管理者。
- データベース解決策アーキテクト。Azure NetApp FilesでOracleワークロードのテストを実施したいと考えています。
- Azure NetApp Files上にOracleデータベースを導入して管理したいストレージ管理者。
- Azure NetApp Files上にOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者。

#### 解決策のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは一致しない可能性があるラボ環境で実行しました。を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#) を参照してください。

#### アーキテクチャ



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
Azure NetApp Files の特長	Azure by Microsoftで提供中のサービス	Premiumサービスレベルの容量プール×1
DBサーバ用Azure VM	STANDARD_B4ms-4 vCPU、16GiB	2つのLinux仮想マシンインスタンスによる同時導入
SnapCenter用Azure VM	STANDARD_B4ms-4 vCPU、16GiB	Windows仮想マシンインスタンス×1
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL Linux 8.6 (LVM) - x64 Gen2	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Serverの場合	2022 Datacenter、Azure Edition Hotpatch-x64 Gen2	SnapCenterサーバノホスト
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチ p34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチ p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サーバ	バージョン5.0	ワークグループの導入
JDKを開く	バージョンjava-11-openjdk	DB VMでのSnapCenterプラグインの要件

NFS	バージョン 3.0 以降	Oracle dNFSが有効
Ansible	コア2.16.2	Python 3.6.8

## ラボ環境でのOracleデータベースの構成

* サーバ *	* データベース *	* DBストレージ*
ORA-01	NTAP1 (NTAP1_PDB1 、NTAP1_PDB2、NTAP1_PDB3)	/u01、/u02、/u03 ANF容量プール へのNFSマウント
ORA-02	NTAP2 (NTAP2_PDB1 、NTAP2_PDB2、NTAP2_PDB3)	/u01、/u02、/u03 ANF容量プール へのNFSマウント

## 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* Oracleデータベースのストレージレイアウト。\*この自動化されたOracle導入では、Oracleのバイナリ、データ、ログをホストするために、各データベースに3つのデータベースボリュームをデフォルトでプロビジョニングします。ボリュームは、NFS経由で/u01-binary、/u02-data、/u03-logsとしてOracle DBサーバにマウントされます。冗長性を確保するために、/u02と/u03のマウントポイントにデュアル制御ファイルが設定されています。
- \*複数のDBサーバの導入。\*自動解決策では、1回のAnsibleプレイブック実行でOracleコンテナデータベースを複数のDBサーバに導入できます。DBサーバの数に関係なく、プレイブックの実行は変わりません。複数のコンテナデータベースを1つのVMインスタンスに導入するには、別々のデータベースインスタンスID (Oracle SID) を使用して同じ環境を繰り返します。ただし、導入したデータベースをサポートするのに十分なメモリがホストにあることを確認してください。
- \* dNFS構成。\* dNFS (Oracle 11g以降で利用可能) を使用すると、Azure仮想マシンで実行されるOracleデータベースは、ネイティブのNFSクライアントよりも大幅に多くのI/Oを処理できます。Oracleの自動導入では、NFSv3にdNFSがデフォルトで設定されます。
- 導入時間を短縮するために、大きなサイズのボリュームを割り当てます。ANFファイルシステムのIOスループットは、ボリュームのサイズに基づいて調整されます。初期導入では、大容量のボリュームを割り当てることで導入時間を短縮できます。ボリュームのサイズを動的に縮小しても、アプリケーションに影響はありません。
- データベースのバックアップ。NetAppは、データベースのバックアップ、リストア、クローニングを実行するためのSnapCenterソフトウェアスイートで、使いやすいUIインターフェイスを備えています。NetAppでは、このような管理ツールを実装して、高速 (1分未満) のSnapshotバックアップ、高速 (数分) のデータベースリストア、データベースクローンを実現することを推奨しています。

## 解決策の導入

以降のセクションでは、直接マウントされたデータベースボリュームを使用するAzure NetApp FilesへのOracle 19Cの自動導入とデータベース移行の手順を、NFS経由でAzure VMに順を追って説明します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. Azureアカウントがセットアップされ、必要なVNetセグメントとネットワークセグメントがAzureアカウント内に作成されている。
2. Azureクラウドポータルから、Azure Linux VMをOracle DBサーバとして導入します。Oracleデータベース用のAzure NetApp Files容量プールとデータベースボリュームを作成します。azureuserからDBサーバへのVM SSH秘密鍵/公開鍵認証を有効にします。環境のセットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。参照先 "[Azure VMおよびAzure NetApp Files へのOracleの導入手順を順を追って説明します](#)" を参照してください。



ローカルディスクの冗長性を使用して導入されたAzure VMの場合は、VMのルートディスクに少なくとも128Gが割り当てられ、OracleインストールファイルをステージングしてOSスワップファイルを追加するための十分なスペースが確保されていることを確認してください。必要に応じて、/tmplvおよび/rootlv OSパーティションを展開します。データベースボリュームの命名規則がVMname-u01、VMname-u02、およびVMname-u03に準拠していることを確認します。

```
sudo lvresize -r -L +20G /dev/mapper/rootvg-rootlv
```

```
sudo lvresize -r -L +10G /dev/mapper/rootvg-tmplv
```

3. Azureクラウドポータルで、NetApp SnapCenter UIツールを最新バージョンで実行するためのWindowsサーバをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。"[SnapCenter サーバをインストールします](#)"
4. 最新バージョンのAnsibleとGitがインストールされたAnsibleコントローラノードとしてLinux VMをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)" セクション-  
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS または  
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian.



Ansibleコントローラノードは、SSHポートを介してAzure DB VMにアクセスできるかぎり、オンプレミスまたはAzureクラウドに配置できます。

5. NetApp向けOracle Deployment Automation Toolkitのコピーのクローンを作成します。

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-bb/na_oracle_deploy_nfs.git
```

6. 権限777のAzure DB VM /tmp/archiveディレクトリにOracle 19Cインストールファイルをステージングします。



```
installer_archives:
  - "LINUX.X64_193000_db_home.zip"
  - "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"
  - "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```

7. 次のビデオをご覧ください。

[NFSを使用したAzure NetApp FilesへのOracle導入の簡易化と自動化](#)

## 自動化パラメータファイル

Ansible Playbookは、事前定義されたパラメータを使用してデータベースのインストールと設定のタスクを実行します。このOracle自動化解決策では、プレイブックを実行する前にユーザ入力が必要な3つのユーザ定義パラメータファイルがあります。

- Hosts -自動化プレイブックの実行対象となるターゲットを定義します。
- vars/vars.yml -すべてのターゲットに適用される変数を定義するグローバル変数ファイル。
- host\_vars/host\_name.yml -名前付きターゲットにのみ適用される変数を定義するローカル変数ファイル。今回のユースケースでは、これらがOracle DBサーバです。

これらのユーザー定義変数ファイルに加えて、必要でない限り変更を必要としないデフォルトパラメータを含むデフォルトの変数ファイルがいくつかあります。次のセクションでは、ユーザ定義の変数ファイルを設定する方法について説明します。

## パラメータファイルの設定

## 1. Ansibleターゲット hosts ファイル構成：

```
# Enter Oracle servers names to be deployed one by one, follow by
each Oracle server public IP address, and ssh private key of
azureuser for the server.
[oracle]
ora-01 ansible_host=10.61.180.21 ansible_ssh_private_key_file=ora-
01.pem
ora-02 ansible_host=10.61.180.23 ansible_ssh_private_key_file=ora-
02.pem
```

## 2. グローバル vars/vars.yml ファイル構成

```

#####
##
##### Oracle 19c deployment user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ANF, linux and oracle
#####
#####
#####

#####
### ANF env specific config variables   ###
#####

# Prerequisite to create three volumes in NetApp storage pool from
cloud dashboard with following naming convention:
# db_hostname-u01 - Oracle binary
# db_hostname-u02 - Oracle data
# db_hostname-u03 - Oracle redo
# It is important to strictly follow the name convention or the
automation will fail.

# NFS lif ip address to access database volumes in ANF storage pool
(retrievable from cloud dashboard)
nfs_lif: 172.30.136.68

#####
### Linux env specific config variables ###
#####

redhat_sub_username: XXXXXXXXX
redhat_sub_password: XXXXXXXXX

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

# Database domain name
db_domain: solutions.netapp.com

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: XXXXXXXXX

```

### 3. ローカルDBサーバ host\_vars/host\_name.yml ora\_01.yml、ora\_02.ymlなどの構成

```
# User configurable Oracle host specific parameters

# Enter container database SID. By default, a container DB is
created with 3 PDBs within the CDB
oracle_sid: NTAP1

# Enter database shared memory size or SGA. CDB is created with SGA
at 75% of memory_limit, MB. The grand total of SGA should not exceed
75% available RAM on node.
memory_limit: 8192
```

## Playbookの実施

自動化ツールキットには、合計5つのプレイブックが用意されています。それぞれが異なるタスクブロックを実行し、さまざまな目的に対応します。

```
0-all_playbook.yml - execute playbooks from 1-4 in one playbook run.
1-ansible_requirements.yml - set up Ansible controller with required
libs and collections.
2-linux_config.yml - execute Linux kernel configuration on Oracle DB
servers.
4-oracle_config.yml - install and configure Oracle on DB servers and
create a container database.
5-destroy.yml - optional to undo the environment to dismantle all.
```

次のコマンドを使用してプレイブックを実行する方法は3つあります。

1. すべての導入プレイブックを1回の組み合わせで実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml
```

2. 1~4の番号順でプレイブックを1つずつ実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml
```

3. タグを指定して0-all\_playbook.ymlを実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml -t ansible_requirements
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml -t linux_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u azureuser -e  
@vars/vars.yml -t oracle_config
```

#### 4. 環境を元に戻す

```
ansible-playbook -i hosts 5-destroy.yml -u azureuser -e  
@vars/vars.yml
```

実行後の検証

Playbookの実行後、Oracle DBサーバVMにログインして、Oracleがインストールおよび設定され、コンテナデータベースが正常に作成されたことを確認します。次に、ホストORA-01でのOracleデータベース検証の例を示します。

## 1. NFSマウントの検証

```
[azureuser@ora-01 ~]$ cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Thu Sep 14 11:04:01 2023
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under
# '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for
# more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update
# systemd
# units generated from this file.
#
/dev/mapper/rootvg-rootlv /                                xfs      defaults
0 0
UUID=268633bd-f9bb-446d-9a1d-8fca4609a1e1 /boot
xfs      defaults      0 0
UUID=89D8-B037 /boot/efi          vfat
defaults,uid=0,gid=0,umask=077,shortname=winnt 0 2
/dev/mapper/rootvg-homelv /home              xfs      defaults
0 0
/dev/mapper/rootvg-tmplv /tmp                xfs      defaults
0 0
/dev/mapper/rootvg-usrlv /usr                xfs      defaults
0 0
/dev/mapper/rootvg-varlv /var                xfs      defaults
0 0
/mnt/swapfile swap swap defaults 0 0
172.30.136.68:/ora-01-u01 /u01 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
172.30.136.68:/ora-01-u02 /u02 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
172.30.136.68:/ora-01-u03 /u03 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0

[azureuser@ora-01 ~]$ df -h
Filesystem                Size  Used Avail Use% Mounted on
```

```

devtmpfs          7.7G      0  7.7G   0% /dev
tmpfs             7.8G      0  7.8G   0% /dev/shm
tmpfs            7.8G    8.6M  7.7G   1% /run
tmpfs            7.8G      0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv  22G    17G  5.8G  74% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv   10G    2.0G  8.1G  20% /usr
/dev/mapper/rootvg-varlv   8.0G    890M  7.2G  11% /var
/dev/sda1          496M    106M  390M  22% /boot
/dev/mapper/rootvg-homelv 1014M    40M  975M   4% /home
/dev/sda15         495M    5.9M  489M   2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-tmplv   12G    8.4G  3.7G  70% /tmp
tmpfs             1.6G      0  1.6G   0% /run/user/54321
172.30.136.68:/ora-01-u01 500G    11G  490G   3% /u01
172.30.136.68:/ora-01-u03 250G    1.2G  249G   1% /u03
172.30.136.68:/ora-01-u02 250G    7.1G  243G   3% /u02
tmpfs             1.6G      0  1.6G   0% /run/user/1000

```

## 2. Oracleリスナーの検証

```

[azureuser@ora-01 ~]$ sudo su
[root@ora-01 azureuser]# su - oracle
Last login: Thu Feb  1 16:13:44 UTC 2024
[oracle@ora-01 ~]$ lsnrctl status listener.ntap1

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 01-FEB-2024
16:25:37

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=ora-
01.internal.cloudapp.net) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                LISTENER.NTAP1
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date           01-FEB-2024 16:13:49
Uptime                0 days 0 hr. 11 min. 49 sec
Trace Level          off
Security              ON: Local OS Authentication
SNMP                 OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP1/network/admin/listener.ora
Listener Log File    /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ora-
01/listener.ntap1/alert/log.xml

```



Listening Endpoints Summary...

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net) (PORT=1521)))
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP1/admin/NTAP1/xdb_wallet)) (Presentation=HTTP) (Session=RAW))
```

Services Summary...

Service "104409ac02da6352e063bb891eacf34a.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "104412c14c2c63cae063bb891eacf64d.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "1044174670ad63ffe063bb891eac6b34.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "NTAP1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "NTAP1XDB.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap1\_pdb1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap1\_pdb2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap1\_pdb3.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).

Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

The command completed successfully

### 3. OracleデータベースとdNFSの検証

```
[oracle@ora-01 ~]$ cat /etc/oratab
#
# This file is used by ORACLE utilities.  It is created by root.sh
# and updated by either Database Configuration Assistant while
creating
```

```

# a database or ASM Configuration Assistant while creating ASM
instance.

# A colon, ':', is used as the field terminator.  A new line
terminates
# the entry.  Lines beginning with a pound sign, '#', are comments.
#
# Entries are of the form:
#   $ORACLE_SID:$ORACLE_HOME:<N|Y>:
#
# The first and second fields are the system identifier and home
# directory of the database respectively.  The third field indicates
# to the dbstart utility that the database should , "Y", or should
not,
# "N", be brought up at system boot time.
#
# Multiple entries with the same $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
NTAP1:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP1:Y

```

```
[oracle@ora-01 ~]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Feb 1 16:37:51 2024
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;
```

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
NTAP1	READ WRITE	ARCHIVELOG

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	NTAP1_PDB1	READ WRITE	NO

```
4 NTAP1_PDB2 READ WRITE NO
5 NTAP1_PDB3 READ WRITE NO
```

```
SQL> select name from v$datafile;
```

```
NAME
```

```
-----
-----
/u02/oradata/NTAP1/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/users01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/pdbseed/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb1/users01.dbf
```

```
NAME
```

```
-----
-----
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb2/users01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/system01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/sysaux01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/undotbs01.dbf
/u02/oradata/NTAP1/NTAP1_pdb3/users01.dbf
```

```
19 rows selected.
```

```
SQL> select name from v$controlfile;
```

```
NAME
```

```
-----
-----
/u02/oradata/NTAP1/control01ctl
/u03/orareco/NTAP1/control02ctl
```

```
SQL> select member from v$logfile;
```

```
MEMBER
```

```
-----
-----
```

```
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo03.log
```

```
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo02.log
```

```
/u03/orareco/NTAP1/onlinelog/redo01.log
```

```
SQL> select svrname, dirname, nfsversion from v$dtnfs_servers;
```

```
SVRNAME
```

```
-----  
-----
```

```
DIRNAME
```

```
-----  
-----
```

```
NFSVERSION
```

```
-----
```

```
172.30.136.68
```

```
/ora-01-u02
```

```
NFSv3.0
```

```
172.30.136.68
```

```
/ora-01-u03
```

```
NFSv3.0
```

```
SVRNAME
```

```
-----  
-----
```

```
DIRNAME
```

```
-----  
-----
```

```
NFSVERSION
```

```
-----
```

```
172.30.136.68
```

```
/ora-01-u01
```

```
NFSv3.0
```

4. Oracle Enterprise Manager Expressにログインして、データベースを検証します。

The screenshot displays the Oracle Enterprise Manager Database Express interface. At the top, there's a login section with fields for Username (pre-filled with 'system'), Password, and Container Name, followed by a 'Log In' button. Below the login section is the Oracle logo and copyright information. The main dashboard area shows the 'Database Home' for instance 'NTAP1 (19.18.0.0.0)'. It includes a 'Status' panel with details like 'Up Time: 34 minutes, 43 seconds', 'Type: Single Instance (NTAP1)', and 'Version: 19.18.0.0.0 Enterprise Edition'. The 'Performance' panel features a line chart for 'Activity' over time. The 'Resources' section contains four bar charts: 'Host CPU', 'Active Sessions', 'Memory' (showing total\_sga, total\_lga, target\_lga, shared\_pool, large\_pool, buffer cache, and Shared IO P...), and 'Data Storage' (showing NTAP1\_PDB3, NTAP1\_PDB2, and NTAP1\_PDB1). The 'SQL Monitor' section at the bottom shows a table for the 'Last Hour (20 max)' with columns for Status, Duration, SQL ID, SQL Plan Hash, User Name, Parallel, Database Time, I/O Requests, and SQL Text.

## OracleデータベースをAzureに移行

オンプレミスからクラウドへのOracleデータベースの移行は、面倒な作業です。適切な戦略と自動化を使用することで、プロセスを円滑化し、サービスの中断やダウンタイムを最小限に抑えることができます。この詳細な手順に従います。"[オンプレミスからAzureクラウドへのデータベース移行](#)"を参照してください。

## SnapCenterによるOracleのバックアップ、リストア、クローニング

NetAppは、Azureクラウドに導入されたOracleデータベースを管理するために、SnapCenter UIツールを推奨しています。詳細については、『TR-4988: "SnapCenterを使用したANFでのOracleデータベースのバックアップ、リカバリ、クローン"を参照してください。

#### 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- SnapCenterを使用したANFでのOracleデータベースのバックアップ、リカバリ、クローン  
["SnapCenterを使用したANFでのOracleデータベースのバックアップ、リカバリ、クローン"](#)
- Azure NetApp Files の特長  
["https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp"](https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp)
- Oracle Direct NFSの導入  
["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/deploying-dnfs.html#GUID-D06079DB-8C71-4F68-A1E3-A75D7D96DCE2"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/deploying-dnfs.html#GUID-D06079DB-8C71-4F68-A1E3-A75D7D96DCE2)
- 応答ファイルを使用したOracleデータベースのインストールと設定  
["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

## Azure NetApp Files へのOracleデータベースの導入と保護

TR-4954 : 『Oracle Database Deployment and Protection on Azure NetApp Files 』

著者：Allen Cao、Niyaz Mohamed、ネットアップ

### 概要

ミッションクリティカルなOracleエンタープライズデータベースの多くはオンプレミスでホストされており、多くの企業はこれらのOracleデータベースをパブリッククラウドに移行しようとしています。このようなOracleデータベースはアプリケーション中心のものであるため、ユーザ固有の設定が必要になることがよくあります。これは、多くのパブリッククラウドサービスが提供するデータベースサービスに欠けている機能です。そのため、現在のデータベース環境では、パフォーマンスと拡張性に優れたコンピューティングおよびストレージサービスを基盤に構築されたパブリッククラウドベースのOracleデータベース解決策が、独自の要件に対応できるようになっている必要があります。Azure仮想マシンのコンピューティングインスタンスとAzure NetApp Files ストレージサービスが、ミッションクリティカルなOracleデータベースワークロードの構築とパブリッククラウドへの移行に利用できる不足しているパズルのピースになるかもしれません。

### Azure仮想マシン

Azure仮想マシンは、Azureが提供するオンデマンドで拡張性に優れたコンピューティングリソースのうちの1つです。通常、コンピューティング環境をより細かく制御する必要がある場合は、他の選択肢よりも仮想マシンを選択します。Azure仮想マシンを使用すると、コンピューティング負荷の高いワークロードでもメモリ負荷の高いワークロードでも、Oracleデータベースの実行に必要な特定の構成を備えたコンピュータをすばやく

簡単に作成できます。Azure Virtual Network内の仮想マシンは、セキュリティで保護されたVPNトンネルなどを介して、組織のネットワークに簡単に接続できます。

## Azure NetApp ファイル（ANF）

Azure NetApp Files はフルマネージドのMicrosoftサービスで、これまで以上に高速かつ安全にデータベースワークロードをクラウドに移行できます。Oracleデータベースなどのハイパフォーマンスワークロードをクラウドで実行する場合のコア要件を満たすように設計されており、実際に必要とされるIOPS、低レイテンシ、高可用性、高耐久性、大規模な管理性を反映したパフォーマンス階層を提供します。高速で効率的なバックアップ、リカバリ、クローニングを実現します。Azure NetApp Files は、Azureデータセンター環境内で実行される物理オールフラッシュNetApp ONTAP システムに基づいているため、これらの機能を実現できます。Azure NetApp Files は、Azure DCおよびポータルに完全に統合されており、お客様は、他のAzureオブジェクトと同様に、共有ファイルの作成と管理に、同じ快適なグラフィカルインターフェイスとAPIを使用できます。Azure NetAppのファイルを使用すれば、リスク、コスト、時間を増やすことなくAzureのすべての機能を活用し、Azureネイティブの唯一のエンタープライズファイルサービスを信頼できます。

### まとめ

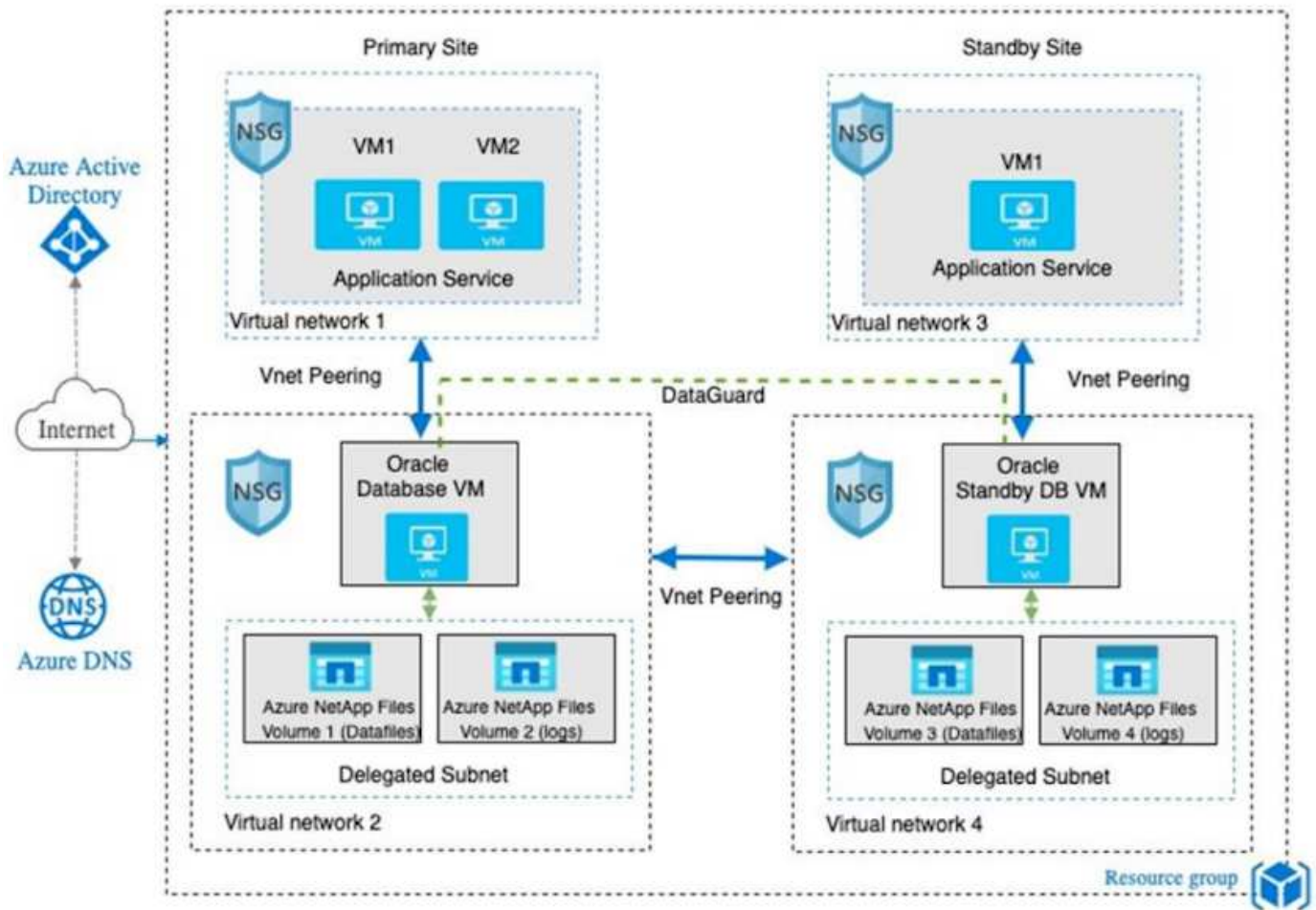
本ドキュメントでは、オンプレミスシステムと同様のパフォーマンスと耐久性を提供するAzure仮想マシンとAzure NetApp Files ストレージサービスを使用して、Oracleデータベースを導入、設定、および保護する方法について詳しく説明します。ベストプラクティスのガイダンスについては、TR-4780を参照してください ["Microsoft Azure上のOracleデータベース"](#)。さらに重要なのは、AzureパブリッククラウドでOracleデータベースワークロードの導入、構成、データ保護、移行、管理に必要なほとんどのタスクを自動化する自動化ツールキットも提供されている点です。自動化ツールキットは、ネットアップのパブリックGitHubサイトからダウンロードできます。 ["ネットアップ-自動化"](#)。

### 解決策アーキテクチャ

次のアーキテクチャ図は、Azure VMインスタンスとAzure NetApp Files ストレージへの可用性の高いOracleデータベースの導入を示しています。

環境内では、OracleコンピューティングインスタンスはAzureサービスのVMコンソールを介して導入されます。コンソールから複数のAzureインスタンスタイプを使用できます。想定ワークロードを満たすデータベース指向のAzure VMインスタンスを導入することを推奨します。

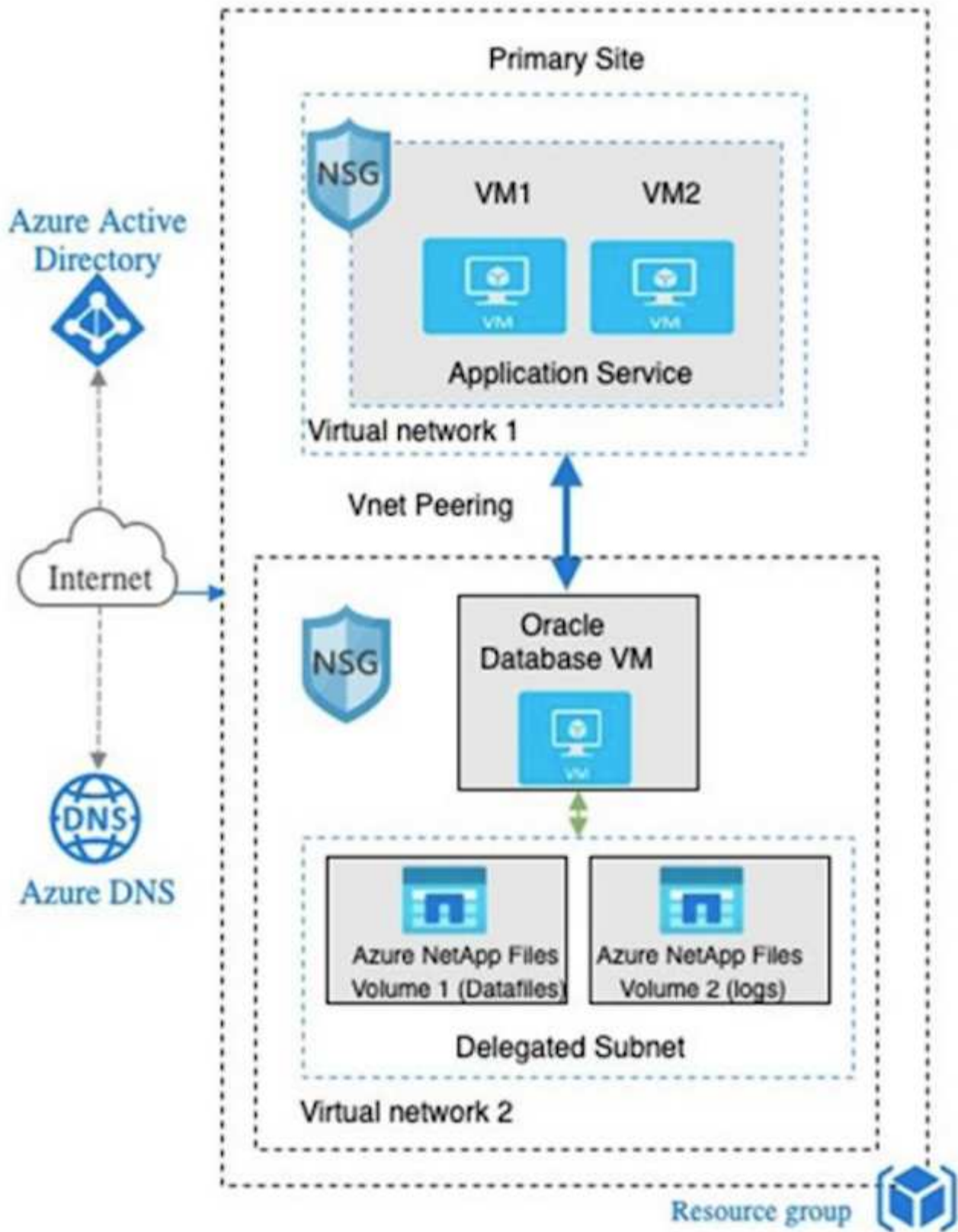
一方、Oracleデータベースストレージは、Azure NetApp Files サービスとともにAzureコンソールから導入されます。その後、Oracleバイナリ、データ、またはログボリュームが提供され、Azure VMインスタンスLinuxホストにマウントされます。



多くの点で、AzureクラウドへのAzure NetApp Files の実装は、オンプレミスのONTAP データストレージアーキテクチャと非常によく似ており、RAIDコントローラやデュアルコントローラなど、冗長性が多数組み込まれています。ディザスタリカバリの場合は、スタンバイサイトを別の地域でセットアップでき、アプリケーションレベルのレプリケーション（Oracle Data Guardなど）を使用してデータベースをプライマリサイトと同期できます。

次の図に示すように、Oracleデータベースの導入とデータ保護のテスト検証では、単一のAzure VMにOracleデータベースを導入します。





Azure Oracle環境は、ネットアップが提供するツールキットを使用して、Ansibleコントローラノードで管理して、データベースの導入、バックアップ、リカバリ、データベースの移行を実行できます。Oracle Azure VMインスタンスのオペレーティングシステムカーネルやOracleパッチの適用を更新するたびに、プライマリとスタンバイの同期を維持するために、更新を並行して実行することができます。実際、初期ツールキットを

簡単に拡張して、必要に応じて日々のOracleタスクを実行できます。CLIのAnsibleコントローラのセットアップに関するヘルプが必要な場合は、を参照してください "[NetApp 解決策の自動化](#)" をダウンロードしてご確認ください。

#### Oracleデータベースの導入で考慮すべき要素

パブリッククラウドには、コンピューティングとストレージに多数の選択肢があり、適切なタイプのコンピューティングインスタンスとストレージエンジンを使用することで、データベースの導入を開始できます。また、Oracleデータベース用に最適化されたコンピューティングとストレージの構成も選択する必要があります。

以降のセクションでは、Azure NetApp Files ストレージを使用してAzure仮想マシンインスタンス上のAzureパブリッククラウドにOracleデータベースを導入する場合の主な考慮事項について説明します。

#### VMのタイプとサイジング

パブリッククラウドのリレーショナルデータベースのパフォーマンスを最適化するには、適切なVMタイプとサイズを選択することが重要です。Azure仮想マシンは、Oracleデータベースワークロードのホストに使用できるさまざまなコンピューティングインスタンスを提供します。Microsoftのドキュメントを参照してください "[Azureの仮想マシンのサイズ](#)" を参照してください。一般に、Oracleデータベースの導入には汎用のAzure仮想マシンを使用することを推奨します。大規模なOracleデータベースを導入する場合は、メモリ向けに最適化されたAzure VMが適しています。使用可能なRAMが増えれば、Oracle SGAまたはスマートフラッシュキャッシュのサイズを増やして、物理I/Oを削減するように設定することも、データベースのパフォーマンスを向上させることもできます。

Azure NetApp Files は、Azure仮想マシンに接続されたNFSマウントとして機能します。これにより、スループットが向上し、ローカルストレージでストレージ向けに最適化されたVMのスループット制限を克服できます。したがって、Azure NetApp Files 上でOracleを実行すると、ライセンス可能なOracle CPUコア数とライセンスコストを削減できます。を参照してください "[TR-4780 : 『Oracle Databases on Microsoft Azure』](#)"、セクション7 - Oracleライセンスの仕組み

その他に考慮すべき要素は次のとおりです。

- ワークロードの特性に基づいて、正しいvCPUとRAMの組み合わせを選択してください。VMのRAMサイズが大きくなると、vCPUコア数も増加します。Oracleのライセンス料はvCPUコア数に基づいて課金されるため、ある時点でバランスを取る必要があります。
- VMにスワップスペースを追加する。デフォルトのAzure VM環境ではスワップスペースは作成されませんが、これはデータベースには最適な方法ではありません。

#### Azure NetApp Files のパフォーマンス

Azure NetApp Files ボリュームは容量プールから割り当てられます。Azure NetApp Files ストレージアカウントでプロビジョニングする必要があります。各容量プールは次のように割り当てられます。

- 全体的なパフォーマンス機能を定義するサービスレベルへの階層化。
- その容量プール用に最初にプロビジョニングされたストレージ容量または階層化。プロビジョニングされたスペースあたりの全体的な最大スループットを定義するサービス品質 (QoS) レベル。

サービスレベルと初期プロビジョニングされるストレージ容量によって、特定のOracleデータベースボリュームのパフォーマンスレベルが決まります。

## 1. Azure NetApp Files のサービスレベル

Azure NetApp Files は、Ultra、Premium、Standardの3つのサービスレベルをサポートします。

- \* Ultraストレージ。\*この階層は、割り当てられたボリュームクォータ1TiBあたり最大128MiBpsのスループットを提供します。
- \* Premiumストレージ。\*この階層は、割り当てられたボリュームクォータ1TiBあたり最大64MiBpsのスループットを提供します。
- \* 標準ストレージ。\*この階層は、割り当てられたボリュームクォータの1TiBあたり最大16MiBpsのスループットを提供します。

## 2. 容量プールとサービス品質

必要な各サービスレベルには、プロビジョニングされた容量に関連するコストがあり、プロビジョニングされたスペースの全体的な最大スループットを定義するサービス品質（QoS）レベルが含まれています。

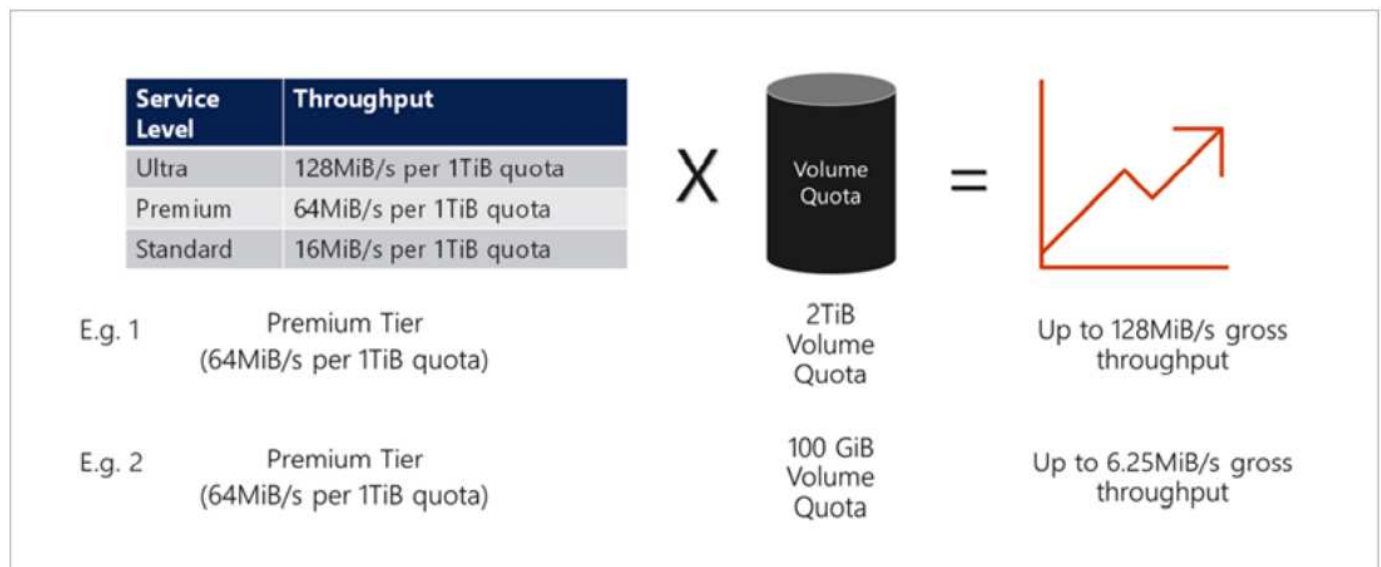
たとえば、サービスレベルがPremiumの10TiBのプロビジョニング済みシングル容量プールは、この容量プール内のすべてのボリュームの合計スループットを10倍64MBpsにするため、640,000（16K）IOPSで40,000（8K）IOPSになります。

プールの最小サイズは4TiBです。ストレージのニーズとコストを管理するためにワークロードの要件が変化した場合は、1TiB単位で容量プールのサイズを変更できます。

## 3. データベース・ボリュームでのサービス・レベルを計算します

Oracleデータベースボリュームのスループットの制限は、ボリュームが属する容量プールのサービスレベルとボリュームに割り当てられたクォータの各要素の組み合わせによって決まります。

次の図に、Oracleデータベースボリュームのスループット制限の計算方法を示します。



例1では、Premiumストレージ階層で2TiBのクォータが割り当てられた大容量プールのボリュームのスループット制限は、128MiBps（2TiB×64MiBps）になります。このシナリオは、容量プールのサイズや実際のボリューム消費量に関係なく適用されます。

例2では、Premiumストレージ階層から100GiBのクォータが割り当てられた大容量プールのボリュームに、ス

ループットの制限が6.25MiBps (0.09765625TiB \* 64MiBps) に割り当てられます。このシナリオは、容量プールのサイズや実際のボリューム消費量に関係なく適用されます。

最小ボリュームサイズは100GiBです。

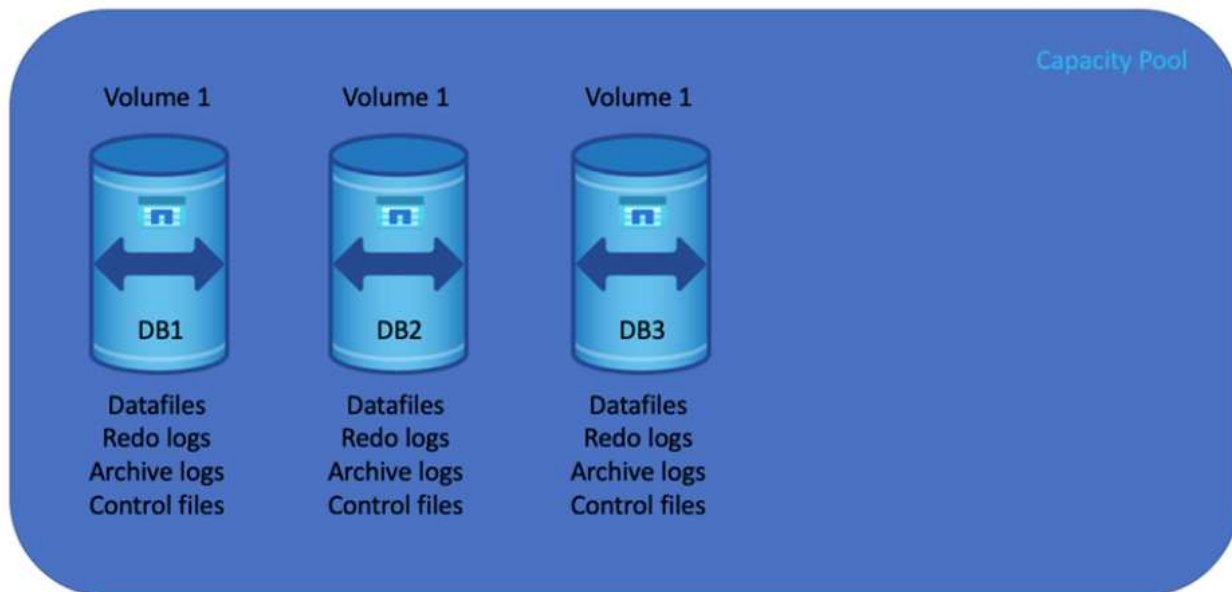
## ストレージのレイアウトと設定

次のストレージレイアウトを推奨します。

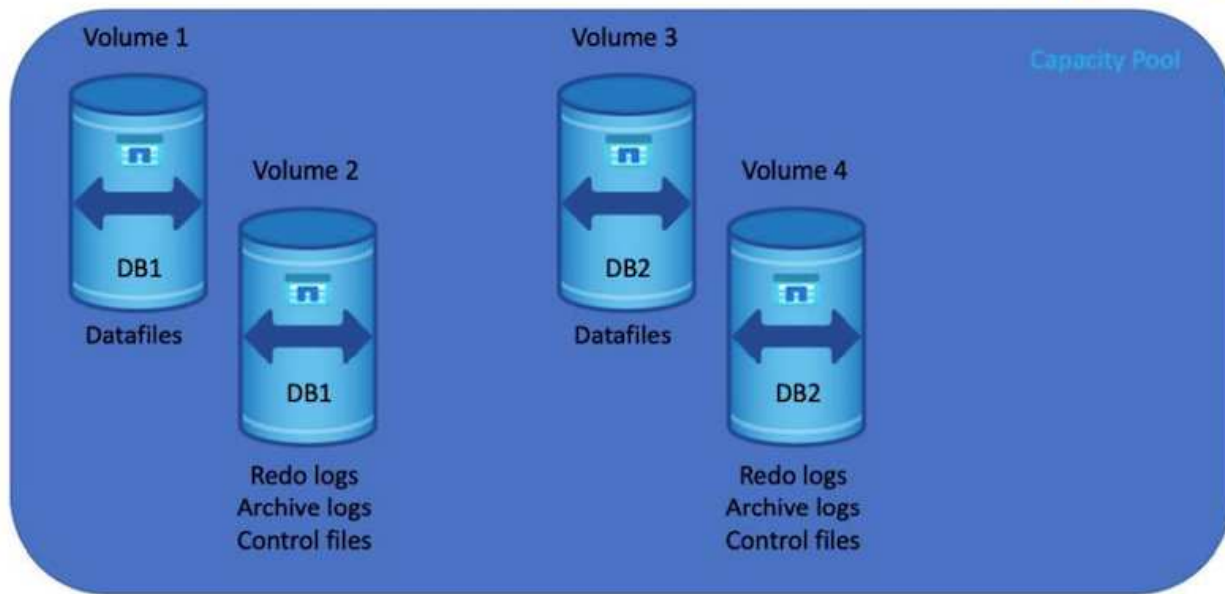
- 小規模データベースでは、すべてのOracleファイルに対して単一ボリュームのレイアウトを使用します。

Microsoft Azure

Azure Capacity Pool



- 大規模なデータベースの場合、ボリュームのレイアウトとしてOracleデータ用と重複する制御ファイル用、Oracleアクティブログ、アーカイブログ、および制御ファイル用のボリュームを1つずつ複数使用することを推奨します。データベースを新しいホストに再配置して迅速にリストアできるように、ローカルドライブではなくOracleバイナリにボリュームを割り当てることを強く推奨します。



## NFS の設定

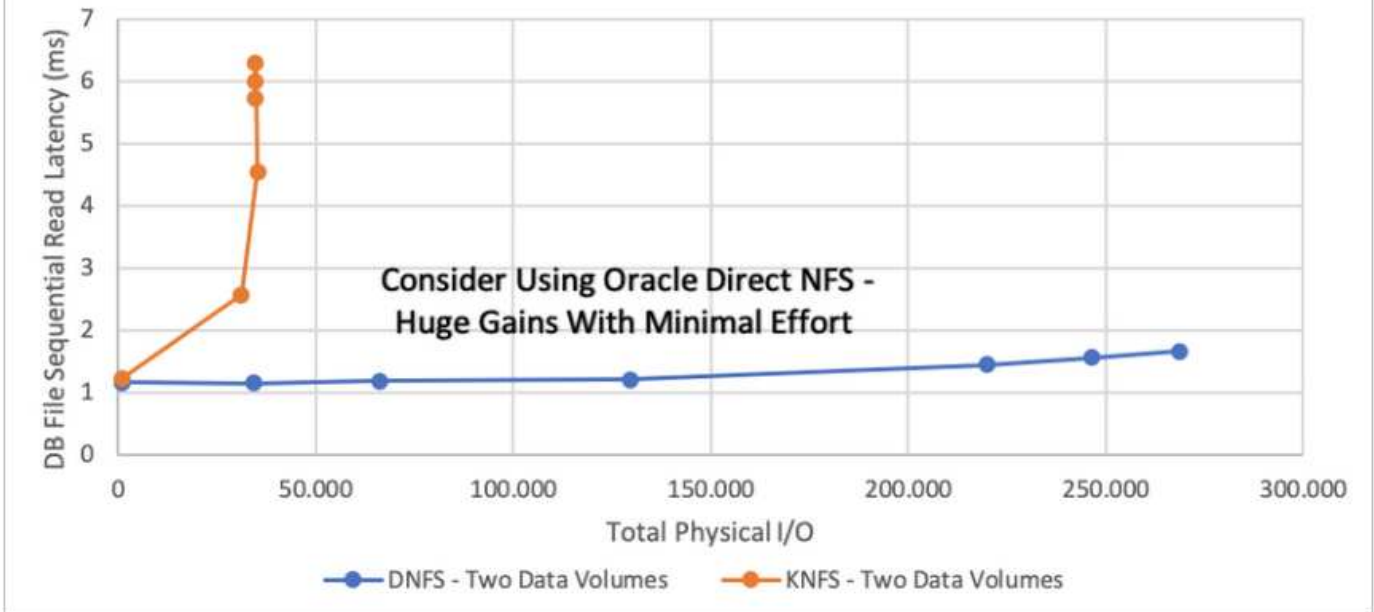
最も一般的なオペレーティングシステムであるLinuxには、ネイティブのNFS機能が含まれています。Oracleは、Oracleにネイティブに統合されたDirect NFS (dNFS) クライアントを提供しています。Oracle dNFSはOSキャッシュをバイパスし、並列処理を可能にしてデータベースのパフォーマンスを向上させます。Oracleでは20年以上NFSv3がサポートされており、NFSv4はOracle 12.1.0.2以降でサポートされています。

Oracle 11g以降で使用可能なdNFSを使用したAzure Virtual Machineで実行されるOracleデータベースは、ネイティブのNFSクライアントよりも大幅に多くのI/Oを処理できます。NetApp Automation Toolkitを使用したOracleの自動導入で、NFSv3ではdNFSが自動的に設定されます。

次の図は、Oracle dNFSを使用したAzure NetApp Files のSLOBベンチマークを示しています。



## Oracle and Azure NetApp Files Comparing dNFS and Native NFS (Kernel NFS) 75% Read, 25% Update SLOB2 Workload



その他の考慮事項：

- TCPスロットテーブルは、ホストバスアダプタ（HBA）キュー深度に相当するNFS環境の機能で、一度に未処理となることのできるNFS処理の数を制御します。デフォルト値は通常16ですが、最適なパフォーマンスを得るには小さすぎます。逆に、新しいLinuxカーネルでTCPスロットテーブルの上限をNFSサーバが要求でいっぱいになるレベルに自動的に引き上げることができるため、問題が発生します。

パフォーマンスを最適化し、パフォーマンスの問題を回避するには、TCPスロットテーブルを制御するカーネルパラメータを128に調整します。

```
sysctl -a | grep tcp.*.slot_table
```

- 次の表に、Linux NFSv3の単一インスタンスに対する推奨されるNFSマウントオプションを示します。

File Type	Mount Options
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control files</li> <li>• Data files</li> <li>• Redo logs</li> </ul>	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORACLE_HOME</li> <li>• ORACLE_BASE</li> </ul>	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536



dNFSを使用する前に、Oracleドキュメント1495104.1に記載されているパッチがインストールされていることを確認してください。NFSv3とNFSv4のネットアップサポートマトリックスには、特定のオペレーティングシステムは含まれていません。RFCに準拠するすべてのOSがサポートされます。オンラインのIMTでNFSv3またはNFSv4のサポートを検索する場合は、一致するOSが表示されないため、特定のOSを選択しないでください。すべてのOSは、一般ポリシーで暗黙的にサポートされています。

Azure VMおよびAzure NetApp Files へのOracleの導入手順を順を追って説明します

## Azure portalコンソールを使用して、ANF for Oracle対応Azure VMを導入します

Azureを初めて使用する場合は、まずAzureアカウント環境をセットアップする必要があります。これには、Azure Active Directoryを使用するための組織への登録も含まれます。次のセクションでは、これらの手順を簡単に説明します。詳細については、リンクされたAzure固有のドキュメントを参照してください。

### Azureリソースを作成、利用する

Azure環境をセットアップし、アカウントを作成してサブスクリプションに関連付けると、そのアカウントでAzureポータルにログインし、Oracleの実行に必要なリソースを作成できるようになります。

#### 1. 仮想ネットワークまたはVNetを作成します

Azure Virtual Network (VNet; Azure仮想ネットワーク) は、Azureのプライベートネットワークの基本的なビルディングブロックです。VNetを使用すると、Azure Virtual Machines (VM; Azure仮想マシン) などのさまざまなタイプのAzureリソース間、インターネット、オンプレミスネットワーク間で安全に通信できるようになります。Azure VMをプロビジョニングする前に、VNet (VMが導入される場所) を設定しておく必要があります。

を参照してください ["Azureポータルを使用して仮想ネットワークを作成する"](#) VNetを作成するために使用します。

#### 2. ANF用のネットアップストレージアカウントと容量プールを作成します

この導入シナリオでは、Azure VM OSは通常のAzureストレージを使用してプロビジョニングされますが、ANFボリュームはNFS経由でOracleデータベースを実行するようにプロビジョニングされます。まず、ネットアップストレージアカウントと、ストレージボリュームをホストするための容量プールを作成する必要があります。

を参照してください ["Azure NetApp Files をセットアップし、NFSボリュームを作成"](#) でANF容量プールを設定してください。

#### 3. Oracle用にAzure VMをプロビジョニング

ワークロードに基づいて、必要なAzure VMのタイプ、およびOracle用に導入するVM vCPUおよびRAMのサイズを決定します。次に、AzureコンソールでVMのアイコンをクリックして、VM導入ワークフローを起動します。

1. Azure VMのページで、\* Create をクリックし、Azure Virtual Machine \*を選択します。

Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+)

acaio@netapp.com  
HYBRID CLOUD TME

## Virtual machines

Hybrid Cloud TME

Create Switch to classic Reservations Manage view Refresh Export to CSV Open query Assign tags Start Restart Stop Delete Services Maintenance

Filter for any field... Subscription equals all Type equals all Resource group equals all Location equals all Add filter

No grouping List view

Name	Type	Subscription	Resource group	Location	Status	Operating system	Size	Public IP address	Disks
acaio-ora01	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	TMEtstres	South Central US	Stopped (deallocated)	Linux	Standard_B4ms	13.65.63.157	1
ANFAV5val2JH	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	ANFAV5VAL2	West Europe	Running	Windows	Standard_DS2_v2	20.229.80.88	1
ANFAV5f001	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Stopped (deallocated)	Linux	Standard_DS2ds_v4	-	1
ANFAV5f0AZ1	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Running	Linux	Standard_E32as_v4	40.124.74.246	1
ANFAV5f0AZ2	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Stopped (deallocated)	Linux	Standard_E32as_v4	40.124.178.111	1
ANFAV5f0AZ3	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Stopped (deallocated)	Linux	Standard_E32as_v4	40.124.194.32	1
ANFAV5valDC	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Stopped (deallocated)	Windows	Standard_B4ms	-	1
ANFAV5valIH	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Running	Windows	Standard_B2ms	70.37.66.218	1
ANFAV5valIH2	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsrg	South Central US	Running	Windows	Standard_B2s	20.225.210.195	1
ANFCVOCM	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsval2	West Europe	Running	Linux	Standard_DS3_v2	-	1
ANFCVODRDC2	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfavsval2	West Europe	Running	Windows	Standard_B2s	-	1
ANFCVODRDemo	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	anfvcodrdemo-rg	West Europe	Running	Linux	Standard_E4s_v3	-	5
AVSCVOPerfinguest	Virtual machine	Hybrid Cloud TME Onprem	avscvoperfinguest-rg	West Europe	Stopped (deallocated)	Linux	Standard_DS15_v2	-	5

2. 導入のサブスクリプションIDを選択し、リソースグループ、リージョン、ホスト名、VMイメージ、サイズ、および認証方式を指定します。ディスクページに移動します。





Home > Virtual machines >

# Create a virtual machine ...

- Basics**
- Disks
- Networking
- Management
- Advanced
- Tags
- Review + create

Create a virtual machine that runs Linux or Windows. Select an image from Azure marketplace or use your own customized image. Complete the Basics tab then Review + create to provision a virtual machine with default parameters or review each tab for full customization. [Learn more](#)

## Project details

Select the subscription to manage deployed resources and costs. Use resource groups like folders to organize and manage all your resources.

Subscription \* ⓘ

Resource group \* ⓘ  [Create new](#)

## Instance details

Virtual machine name \* ⓘ

Region \* ⓘ

Availability options ⓘ

Security type ⓘ

Image \* ⓘ  [See all images](#) | [Configure VM generation](#)

Run with Azure Spot discount ⓘ

Size \* ⓘ  [See all sizes](#)

## Administrator account

Authentication type ⓘ  SSH public key  Password

- Review + create**
- < Previous
- Next : Disks >

## Create a virtual machine ...

Size \* ⓘ  See all sizes

### Administrator account

Authentication type ⓘ  SSH public key  
 Password

Username \* ⓘ  ✓

Password \* ⓘ  ✓

Confirm password \* ⓘ  ✓

### Inbound port rules

Select which virtual machine network ports are accessible from the public internet. You can specify more limited or granular network access on the Networking tab.

Public inbound ports \* ⓘ  None  
 Allow selected ports

Select inbound ports \*

**⚠ This will allow all IP addresses to access your virtual machine.** This is only recommended for testing. Use the Advanced controls in the Networking tab to create rules to limit inbound traffic to known IP addresses.

### Licensing

If you have eligible Red Hat Enterprise Linux subscriptions that are enabled for Red Hat Cloud Access, you can use Azure Hybrid Benefit to attach your Red Hat subscriptions to this VM and save money on compute costs [Learn more](#)

Your Azure subscription is currently not a part of Red Hat Cloud Access. In order to enable AHB for this VM, you must add this Azure subscription to Cloud Access. [Learn more](#)

[Review + create](#)[< Previous](#)[Next : Disks >](#)

- OSローカルの冗長性には\* Premium SSD \*を選択し、ANFストレージからデータディスクがマウントされているため、データディスクは空白のままにしておきます。[ネットワーク]ページに移動します。

[Home](#) > [Virtual machines](#) >

# Create a virtual machine

[Basics](#) [Disks](#) [Networking](#) [Management](#) [Advanced](#) [Tags](#) [Review + create](#)

Azure VMs have one operating system disk and a temporary disk for short-term storage. You can attach additional data disks. The size of the VM determines the type of storage you can use and the number of data disks allowed. [Learn more](#)

## Disk options

OS disk type \* Delete with VM Enable encryption at host 

**i** Encryption at host is not registered for the selected subscription. [Learn more about enabling this feature](#)

Encryption type \* Enable Ultra Disk compatibility 

## Data disks for acao-ora01

You can add and configure additional data disks for your virtual machine or attach existing disks. This VM also comes with a temporary disk.

LUN	Name	Size (GiB)	Disk type	Host caching	Delete with VM
<a href="#">Create and attach a new disk</a>	<a href="#">Attach an existing disk</a>				

[Advanced](#)[Review + create](#)[< Previous](#)[Next : Networking >](#)





4. VNetとサブネットを選択します。外部VMアクセス用にパブリックIPを割り当てます。次に、管理ページに移動します。


[Home](#) > [Virtual machines](#) >

## Create a virtual machine ...

### Network interface


When creating a virtual machine, a network interface will be created for you.

Virtual network * ⓘ	<input type="text" value="ANFAVSVal"/>  <a href="#">Create new</a>
Subnet * ⓘ	<input type="text" value="VM_Sub (172.30.137.128/25)"/>  <a href="#">Manage subnet configuration</a>
Public IP ⓘ	<input type="text" value="(new) acao-ora01-ip"/>  <a href="#">Create new</a>
NIC network security group ⓘ	<input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> Basic <input type="radio"/> Advanced
Public inbound ports * ⓘ	<input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> Allow selected ports
Select inbound ports *	<input type="text" value="SSH (22)"/> 

 **This will allow all IP addresses to access your virtual machine.** This is only recommended for testing. Use the Advanced controls in the Networking tab to create rules to limit inbound traffic to known IP addresses.

Delete public IP and NIC when VM is deleted ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>
Enable accelerated networking ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>

### Load balancing

You can place this virtual machine in the backend pool of an existing Azure load balancing solution. [Learn more](#) 

Place this virtual machine behind an existing load balancing solution?	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

[Review + create](#)[< Previous](#)[Next : Management >](#)

5. Managementのデフォルトをすべて保持し、Advancedページに移動します。

[Home](#) > [Virtual machines](#) >

# Create a virtual machine

[Basics](#) [Disks](#) [Networking](#) **[Management](#)** [Advanced](#) [Tags](#) [Review + create](#)

Configure monitoring and management options for your VM.

## Microsoft Defender for Cloud

Microsoft Defender for Cloud provides unified security management and advanced threat protection across hybrid cloud workloads. [Learn more](#)

Your subscription is protected by Microsoft Defender for Cloud basic plan.

## Monitoring

Boot diagnostics  Enable with managed storage account (recommended)  
 Enable with custom storage account  
 Disable

Enable OS guest diagnostics

## Identity

Enable system assigned managed identity

## Azure AD

Login with Azure AD

RBAC role assignment of Virtual Machine Administrator Login or Virtual Machine User Login is required when using Azure AD login. [Learn more](#)

Azure AD login now uses SSH certificate-based authentication. You will need to use an SSH client that supports OpenSSH certificates. You can use Azure CLI or Cloud Shell from the Azure Portal. [Learn more](#)

## Auto-shutdown

Enable auto-shutdown

## Backup

[Review + create](#)[< Previous](#)[Next: Advanced >](#)

6. カスタムスクリプトを使用して導入後にVMをカスタマイズする必要がない場合は、Advancedページのデフォルトの設定をすべて使用します。次に、[タグ]ページに移動します。

[Home](#) > [Virtual machines](#) >

# Create a virtual machine

[Basics](#) [Disks](#) [Networking](#) [Management](#) **[Advanced](#)** [Tags](#) [Review + create](#)


Add additional configuration, agents, scripts or applications via virtual machine extensions or cloud-init.

## Extensions

Extensions provide post-deployment configuration and automation.


Extensions  [Select an extension to install](#)

## VM applications



VM applications contain application files that are securely and reliably downloaded on your VM after deployment. In addition to the application files, an install and uninstall script are included in the application. You can easily add or remove applications on your VM after create. [Learn more](#) 

[Select a VM application to install](#)


## Custom data

Pass a script, configuration file, or other data into the virtual machine **while it is being provisioned**. The data will be saved on the VM in a known location. [Learn more about custom data for VMs](#) 

Custom data

 Your image must have a code to support consumption of custom data. If your image supports cloud-init, custom-data will be processed by cloud-init. [Learn more about custom data for VMs](#) 

## User data

Pass a script, configuration file, or other data that will be accessible to your applications **throughout the lifetime of the virtual machine**. Don't use user data for storing your secrets or passwords. [Learn more about user data for VMs](#) 

Enable user data

[Review + create](#)[< Previous](#)[Next : Tags >](#)

7. 必要に応じてVMのタグを追加します。次に、[レビュー+作成]ページに移動します。




[Home](#) > [Virtual machines](#) >

## Create a virtual machine ...

Basics   Disks   Networking   Management   Advanced   **Tags**   Review + create

Tags are name/value pairs that enable you to categorize resources and view consolidated billing by applying the same tag to multiple resources and resource groups. [Learn more about tags](#)

Note that if you create tags and then change resource settings on other tabs, your tags will be automatically updated.

Name ⓘ	Value ⓘ	Resource
<input type="text" value="database"/>	<input type="text" value="oracle"/>	12 selected  
<input type="text"/>	<input type="text"/>	12 selected 

**Review + create**

< Previous

Next: Review + create >

ページの入力を示しています。"]

- 導入ワークフローでは構成の検証が実行され、検証にパスした場合は、\* Create \*をクリックしてVMを作成します。

# Create a virtual machine

✓ Validation passed

Basics Disks Networking Management Advanced Tags Review + create

**i** Cost given below is an estimate and not the final price. Please use [Pricing calculator](#) for all your pricing needs.

## PRODUCT DETAILS

1 X Standard D8s v3  
by Microsoft  
[Terms of use](#) | [Privacy policy](#)

Subscription credits apply ⓘ  
**0.3740 USD/hr**  
[Pricing for other VM sizes](#)

## TERMS

By clicking "Create", I (a) agree to the legal terms and privacy statement(s) associated with the Marketplace offering(s) listed above; (b) authorize Microsoft to bill my current payment method for the fees associated with the offering(s), with the same billing frequency as my Azure subscription; and (c) agree that Microsoft may share my contact, usage and transactional information with the provider(s) of the offering(s) for support, billing and other transactional activities. Microsoft does not provide rights for third-party offerings. See the [Azure Marketplace Terms](#) for additional details.

Name	<input type="text" value="Allen Cao"/>
Preferred e-mail address	<input type="text" value="allen.cao@netapp.com"/>
Preferred phone number	<input type="text"/>

**⚠ You have set SSH port(s) open to the internet.** This is only recommended for testing. If you want to change this setting, go back to Basics tab.

## Basics

Create

< Previous

Next >

[Download a template for automation](#)

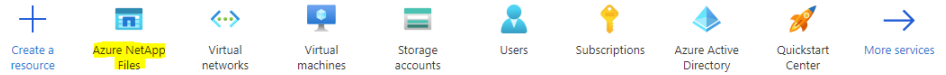
## 4. Oracle用にANFデータベースボリュームをプロビジョニングします

Oracleバイナリボリューム、データボリューム、ログボリューム用のANF容量プール用に3つのNFSボリュームを作成する必要があります。

1. AzureコンソールのAzureサービスのリストで、Azure NetApp Files をクリックしてボリューム作成ワークフローを開きます。複数のANFストレージアカウントがある場合は、ボリュームのプロビジョニング元となるアカウントをクリックします。



Azure services



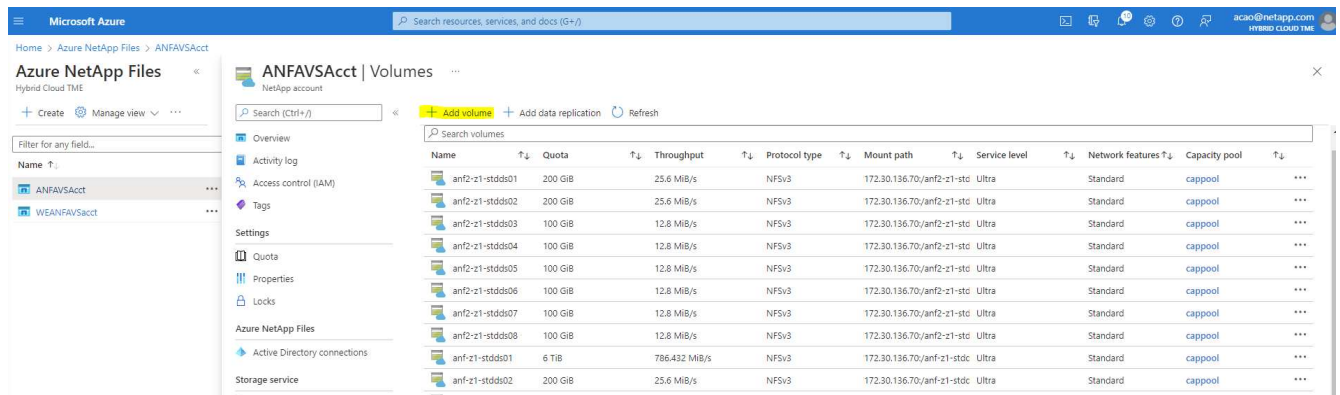
Resources

Recent Favorite

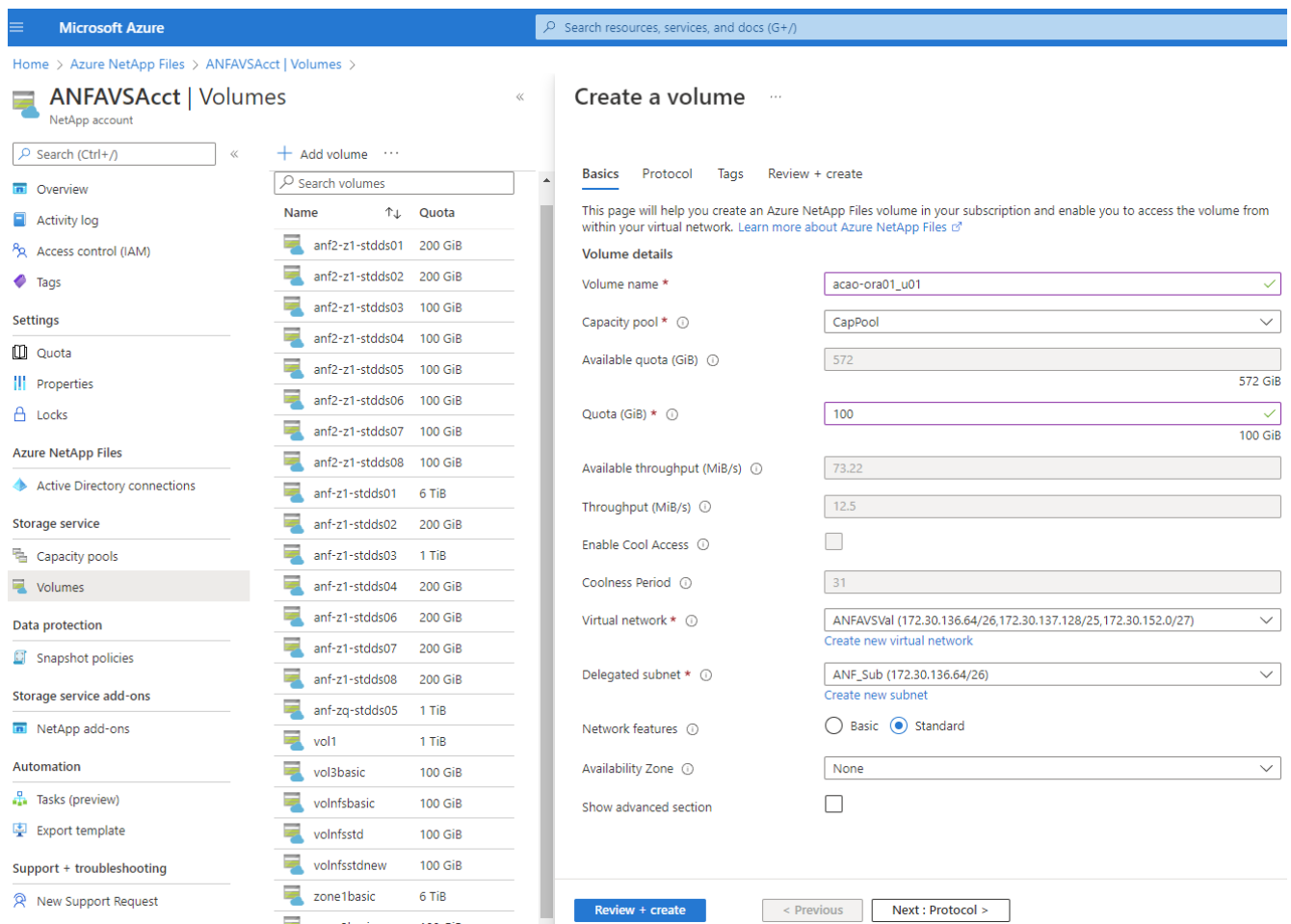
Name	Type	Last Viewed
ANFAVSAcct	NetApp account	a few seconds ago
ANFAVSAcct	Virtual network	3 hours ago
acao-ora01	Virtual machine	5 days ago
Hybrid Cloud TME Onprem	Subscription	2 weeks ago
WEANFAVSAcct	NetApp account	2 weeks ago
ANFAVSAcct/CapPool/acao-ora01-u03	Volume	2 weeks ago
ANFAVSAcct/CapPool/acao-ora01-u02	Volume	2 weeks ago
ANFAVSAcct/CapPool/acao-ora01-u01	Volume	2 weeks ago
acao-ora01_OsDisk_1_673bad70ccce4709afc81278e2bc97cb	Disk	2 weeks ago
acao-ora0166	Network Interface	3 weeks ago
TMEstres	Resource group	3 weeks ago

2. ネットアップストレージアカウントで、「\* Volumes」をクリックし、「Add volume \*」をクリックして新しいOracleボリュームを作成します。

The screenshot shows the Azure NetApp Files management interface. The left-hand navigation pane is open, and the 'Volumes' option under the 'Storage service' section is highlighted. The main content area displays the details for the 'ANFAVSAcct' NetApp account, including its location (South Central US), subscription (Hybrid Cloud TME Onprem), and various tags. Below the account details, there is a section titled 'Enterprise files storage, powered by NetApp' with three main options: 'Connect to Active Directory', 'Capacity pools', and 'Volumes'. The 'Volumes' option is the focus of the instruction.



3. ベストプラクティスとして、VMのホスト名をプレフィックスとして持つOracleボリュームを特定し、そのあとにOracleバイナリの場合はu01、Oracleデータの場合はu02、Oracleログの場合はu03などのホスト上のマウントポイントを指定することを推奨します。ボリュームにはVMと同じVNetを選択します。[次へ：プロトコル>]をクリックします。



4. NFSプロトコルを選択し、許可されたクライアントにOracleホストのIPアドレスを追加して、すべてのIPアドレスを許可するデフォルトポリシー0.0.0.0/0を削除します。[次へ：タグ>]をクリックします。

Microsoft Azure Search resources, services, and docs (G+)

Home > Azure NetApp Files > ANFAVSAcct | Volumes >

## ANFAVSAcct | Volumes

NetApp account

Search (Ctrl+/) Add volume

Search volumes

Name	Quota
anf2-z1-stdds01	200 GiB
anf2-z1-stdds02	200 GiB
anf2-z1-stdds03	100 GiB
anf2-z1-stdds04	100 GiB
anf2-z1-stdds05	100 GiB
anf2-z1-stdds06	100 GiB
anf2-z1-stdds07	100 GiB
anf2-z1-stdds08	100 GiB
anf-z1-stdds01	6 TiB
anf-z1-stdds02	200 GiB
anf-z1-stdds03	1 TiB
anf-z1-stdds04	200 GiB
anf-z1-stdds06	200 GiB
anf-z1-stdds07	200 GiB
anf-z1-stdds08	200 GiB
anf-zq-stdds05	1 TiB
vol1	1 TiB
vol3basic	100 GiB
volnfsbasic	100 GiB
volnfsstd	100 GiB
volnfsstdnew	100 GiB
zone1basic	6 TiB
zone2basic	100 GiB

### Create a volume

Basics Protocol Tags Review + create

Configure access to your volume.

**Access**

Protocol type  NFS  SMB  Dual-protocol

**Configuration**

File path \*

Versions \*

Kerberos  Enabled  Disabled

LDAP  Enabled  Disabled

Azure VMware Solution DataStore

**Export policy**

Configure the volume's export policy. This can be edited later. [Learn more](#)

↑ Move up ↓ Move down ↕ Move to top ⏴ Move to bottom 🗑 Delete

<input type="checkbox"/>	Index	Allowed clients	Access	Root Access	...
<input type="checkbox"/>	1	<del>0.0.0.0</del>	Read & Write	On	...
<input type="checkbox"/>	2	172.30.137.142 ✓	Read & Write	On	...

Review + create < Previous Next : Tags >

5. 必要に応じてボリュームタグを追加次に、[\* Review + Create]>[\*]をクリックします。

Microsoft Azure Search resources, services, and docs (G+)

Home > Azure NetApp Files > ANFAVSAcct | Volumes >

## ANFAVSAcct | Volumes

NetApp account

Search (Ctrl+/) Add volume ...

Search volumes

Name	Quota
anf2-z1-stdds01	200 GiB
anf2-z1-stdds02	200 GiB
anf2-z1-stdds03	100 GiB
anf2-z1-stdds04	100 GiB
anf2-z1-stdds05	100 GiB
anf2-z1-stdds06	100 GiB
anf2-z1-stdds07	100 GiB
anf2-z1-stdds08	100 GiB
anf-z1-stdds01	6 TiB
anf-z1-stdds02	200 GiB
anf-z1-stdds03	1 TiB
anf-z1-stdds04	200 GiB
anf-z1-stdds06	200 GiB
anf-z1-stdds07	200 GiB
anf-z1-stdds08	200 GiB
anf-zq-stdds05	1 TiB
vol1	1 TiB
vol3basic	100 GiB
volnfsbasic	100 GiB
volnfsstd	100 GiB
volnfsstdnew	100 GiB
zone1basic	6 TiB
zone2basic	100 GiB

### Create a volume

Basics Protocol **Tags** Review + create

Tags are name/value pairs that enable you to categorize resources and view consolidated billing by applying the same tag to multiple resources and resource groups. [Learn more about tags](#)

Note that if you create tags and then change resource settings on other tabs, your tags will be automatically updated.

Name Value

database : oracle

Review + create < Previous Next : Review + create >

6. 検証に合格したら、\* Create \*をクリックしてボリュームを作成します。

The screenshot shows the Azure portal interface for creating a volume. The left sidebar contains a navigation menu with categories like Overview, Activity log, Access control (IAM), Tags, Settings, Azure NetApp Files, Storage service, Data protection, Storage service add-ons, Automation, and Support + troubleshooting. The 'Volumes' section is highlighted. The main content area is titled 'Create a volume' and shows a list of existing volumes with columns for Name and Quota. Below the list is a configuration form with tabs for Basics, Protocol, Tags, and Review + create. The 'Review + create' tab is active, showing a 'Validation passed' message and a 'Create' button. The configuration details include Subscription (Hybrid Cloud TME Onprem), Resource group (ANFAVSRG), Region (South Central US), Volume name (acao-ora01-u01), Capacity pool (CapPool), Service level (Ultra), Quota (100 GiB), Encryption key source (Microsoft.NetApp), Availability Zone (None), Virtual network (ANFAVVal), Delegated subnet (ANF\_Sub), Network features (Standard), Protocol (NFSv3), File path (acao-ora01-u01), and Tags (database: oracle).

## Azure VMにANFを使用してOracleをインストールし、設定する

ネットアップのソリューションチームが開発したAnsibleベースの自動化ツールキットは、OracleをAzureにスムーズに導入するのに役立ちます。OracleをAzure VMに導入するには、次の手順を実行します。

### Ansibleコントローラをセットアップします

Ansibleコントローラが設定されていない場合は、を参照してください ["NetApp 解決策の自動化"](#) に、Ansibleコントローラのセットアップ方法の詳細が記載されています。

### Oracle Deployment Automationツールキットを入手する

Ansibleコントローラへのログインに使用するユーザIDの下のホームディレクトリに、Oracle導入ツールキットのコピーをクローニングします。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_deploy.git
```

ツールキットを構成に応じて実行します

を参照してください ["CLI による Oracle 19C データベースの導入"](#) をクリックして、CLIでプレイブックを実

行します。ONTAP ではなく Azure コンソールからデータベースボリュームを作成する場合、グローバル VAR ファイル内の変数設定の部分は無視できます。



このツールキットには、RU 19.8 で Oracle 19C がデフォルトで導入されています。他のパッチレベルにも簡単に適応でき、デフォルトの設定を若干変更することもできます。また、デフォルトのシードデータベースアクティブログファイルもデータベースボリュームに導入されます。ログボリュームにアクティブなログファイルが必要な場合は、最初の導入後にログファイルを再配置します。必要に応じて、ネットアップの解決策 チームにご連絡ください。

**Oracle** 向けのアプリケーション整合性スナップショット用の **AzAcSnap** バックアップツールをセットアップします

Azure Application-consistent Snapshot ツール (AzAcSnap) は、ストレージスナップショットを作成する前に、アプリケーションと整合性のある状態にするために必要なすべてのオーケストレーションを処理することで、サードパーティデータベースのデータを保護できるコマンドラインツールです。これらのデータベースは、動作状態に戻ります。このツールはデータベースサーバホストにインストールすることを推奨します。次のインストールおよび設定手順を参照してください。

### AzAcSnap ツールをインストールします

1. の最新バージョンを取得します **"AzAcSnap インストーラ"**。
2. ダウンロードした自己インストーラをターゲットシステムにコピーします。
3. デフォルトのインストールオプションを使用して、root ユーザとして自己インストーラを実行します。必要に応じて、を使用してファイルを実行可能にします `chmod +x *.run` コマンドを実行します

```
./azacsnap_installer_v5.0.run -I
```

### Oracle 接続を設定します

Snapshot ツールは Oracle データベースと通信します。バックアップモードを有効または無効にするためには、適切な権限を持つデータベースユーザが必要です。

#### 1. AzAcSnap データベースユーザーを設定します

次の例は、Oracle データベースユーザのセットアップと、sqlplus を使用した Oracle データベースへの通信を示しています。この例のコマンドでは、Oracle データベースでユーザ (AZACSNAP) を設定し、必要に応じて IP アドレス、ユーザ名、およびパスワードを変更します。

1. Oracle データベースのインストールから sqlplus を起動して、データベースにログインします。

```
su - oracle
sqlplus / AS SYSDBA
```

2. ユーザを作成します。

```
CREATE USER azacsnap IDENTIFIED BY password;
```

3. ユーザに権限を付与します。次の例では、データベースをバックアップモードにするためのAZACSNAPユーザの権限を設定します。

```
GRANT CREATE SESSION TO azacsnap;  
GRANT SYSBACKUP TO azacsnap;
```

4. デフォルトのユーザパスワードの有効期限を「unlimited」に変更します。

```
ALTER PROFILE default LIMIT PASSWORD_LIFE_TIME unlimited;
```

5. データベースのazacsnap接続を検証します。

```
connect azacsnap/password  
quit;
```

## 2. Oracleウォレットを使用したDBアクセス用に、linuxユーザazacsnapを設定します

AzAcSnapのデフォルトインストールでは、azacsnap OSユーザが作成されます。Bashシェル環境では、Oracleウォレットに格納されたパスワードを使用してOracleデータベースにアクセスするように設定する必要があります。

1. rootユーザとして、を実行します `cat /etc/oratab` ホスト上のORACLE\_HOME変数とORACLE\_SID変数を識別するコマンドです。

```
cat /etc/oratab
```

2. azacsnapのユーザbashプロファイルにORACLE\_HOME、ORACLE\_SID、TNS\_Admin、およびパス変数を追加します。必要に応じて変数を変更します。

```
echo "export ORACLE_SID=ORATEST" >> /home/azacsnap/.bash_profile  
echo "export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19800/ORATST" >>  
/home/azacsnap/.bash_profile  
echo "export TNS_ADMIN=/home/azacsnap" >> /home/azacsnap/.bash_profile  
echo "export PATH=\$PATH:\$ORACLE_HOME/bin" >>  
/home/azacsnap/.bash_profile
```

3. Linuxユーザazacsnapとして、ウォレットを作成します。ウォレットパスワードの入力を求められます。

```
sudo su - azacsnap

mkstore -wrl $TNS_ADMIN/.oracle_wallet/ -create
```

- Oracle Walletに接続文字列クレデンシャルを追加します。次のコマンド例では、AZACSNAPはAzAcSnapで使用されるConnectionString、azacsnapはOracleデータベースユーザー、AzPasswd1はOracleユーザーのデータベースパスワードです。ウォレットパスワードの入力を求められます。

```
mkstore -wrl $TNS_ADMIN/.oracle_wallet/ -createCredential AZACSNAP
azacsnap AzPasswd1
```

- を作成します tnsnames-ora ファイル。次のコマンド例では、hostをOracleデータベースのIPアドレスに設定し、Server SIDをOracleデータベースSIDに設定します。

```
echo "# Connection string
AZACSNAP=\"(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.137.142) (PORT=1521)) (CONNECT_DATA=(SID=ORATST)))\"
" > $TNS_ADMIN/tnsnames.ora
```

- を作成します sqlnet.ora ファイル。

```
echo "SQLNET.WALLET_OVERRIDE = TRUE
WALLET_LOCATION=(
    SOURCE=(METHOD=FILE)
    (METHOD_DATA=(DIRECTORY=\$TNS_ADMIN/.oracle_wallet))
) " > $TNS_ADMIN/sqlnet.ora
```

- ウォレットを使用してOracleアクセスをテストします。

```
sqlplus /@AZACSNAP as SYSBACKUP
```

想定されるコマンドの出力は次のとおりです。



```
[azacsnap@acao-ora01 ~]$ sqlplus /@AZACSNAP as SYSBACKUP

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 8 18:02:07 2022
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL>
```

### ANF接続を設定する

このセクションでは、（VMとの）Azure NetApp Files との通信を有効にする方法について説明します。

1. Azure Cloud Shellセッションで、サービスプリンシパルに関連付けるサブスクリプションにデフォルトでログインしていることを確認します。

```
az account show
```

2. サブスクリプションが正しくない場合は、次のコマンドを使用します。

```
az account set -s <subscription name or id>
```

3. Azure CLIを使用して、次の例のようにサービスプリンシパルを作成します。

```
az ad sp create-for-rbac --name "AzAcSnap" --role Contributor --scopes
/subscriptions/{subscription-id} --sdk-auth
```

想定される出力：

```
{
  "clientId": "00aa000a-aaaa-0000-00a0-00aa000aaa0a",
  "clientSecret": "00aa000a-aaaa-0000-00a0-00aa000aaa0a",
  "subscriptionId": "00aa000a-aaaa-0000-00a0-00aa000aaa0a",
  "tenantId": "00aa000a-aaaa-0000-00a0-00aa000aaa0a",
  "activeDirectoryEndpointUrl": "https://login.microsoftonline.com",
  "resourceManagerEndpointUrl": "https://management.azure.com/",
  "activeDirectoryGraphResourceId": "https://graph.windows.net/",
  "sqlManagementEndpointUrl":
"https://management.core.windows.net:8443/",
  "galleryEndpointUrl": "https://gallery.azure.com/",
  "managementEndpointUrl": "https://management.core.windows.net/"
}
```

4. 出力コンテンツをというファイルにカットアンドペーストします `oracle.json` Linuxユーザ`azacsnap`のユーザ`bin`ディレクトリに格納され、適切なシステム権限でファイルを保護します。



JSONファイルの形式が、特に二重引用符 (") で囲まれたURLで、前述のとおりになっていることを確認してください。

#### AzAcSnapツールのセットアップを完了します

スナップショットツールを設定およびテストするには、次の手順を実行します。テストに成功したら、最初のデータベースと整合性のあるストレージSnapshotを実行できます。

1. Snapshotユーザアカウントに移動します。

```
su - azacsnap
```

2. コマンドの場所を変更します。

```
cd /home/azacsnap/bin/
```

3. ストレージバックアップの詳細ファイルを設定これにより、が作成されます `azacsnap.json` 構成ファイル

```
azacsnap -c configure --configuration new
```

Oracleボリュームが3つある場合の想定出力は次のとおりです。

```
[azacsnap@acao-ora01 bin]$ azacsnap -c configure --configuration new
Building new config file
Add comment to config file (blank entry to exit adding comments): Oracle
```

```
snapshot bkup
Add comment to config file (blank entry to exit adding comments):
Enter the database type to add, 'hana', 'oracle', or 'exit' (for no
database): oracle

=== Add Oracle Database details ===
Oracle Database SID (e.g. CDB1): ORATST
Database Server's Address (hostname or IP address): 172.30.137.142
Oracle connect string (e.g. /@AZACSNAP): /@AZACSNAP

=== Azure NetApp Files Storage details ===
Are you using Azure NetApp Files for the database? (y/n) [n]: y
--- DATA Volumes have the Application put into a consistent state before
they are snapshot ---
Add Azure NetApp Files resource to DATA Volume section of Database
configuration? (y/n) [n]: y
Full Azure NetApp Files Storage Volume Resource ID (e.g.
/subscriptions/.../resourceGroups/.../providers/Microsoft.NetApp/netAppA
ccounts/.../capacityPools/Premium/volumes/...): /subscriptions/0efa2dfb-
917c-4497-b56a-
b3f4eadb8111/resourceGroups/ANFAVSRG/providers/Microsoft.NetApp/netAppAc
counts/ANFAVSAcct/capacityPools/CapPool/volumes/acao-ora01-u01
Service Principal Authentication filename or Azure Key Vault Resource ID
(e.g. auth-file.json or https://...): oracle.json
Add Azure NetApp Files resource to DATA Volume section of Database
configuration? (y/n) [n]: y
Full Azure NetApp Files Storage Volume Resource ID (e.g.
/subscriptions/.../resourceGroups/.../providers/Microsoft.NetApp/netAppA
ccounts/.../capacityPools/Premium/volumes/...): /subscriptions/0efa2dfb-
917c-4497-b56a-
b3f4eadb8111/resourceGroups/ANFAVSRG/providers/Microsoft.NetApp/netAppAc
counts/ANFAVSAcct/capacityPools/CapPool/volumes/acao-ora01-u02
Service Principal Authentication filename or Azure Key Vault Resource ID
(e.g. auth-file.json or https://...): oracle.json
Add Azure NetApp Files resource to DATA Volume section of Database
configuration? (y/n) [n]: n
--- OTHER Volumes are snapshot immediately without preparing any
application for snapshot ---
Add Azure NetApp Files resource to OTHER Volume section of Database
configuration? (y/n) [n]: y
Full Azure NetApp Files Storage Volume Resource ID (e.g.
/subscriptions/.../resourceGroups/.../providers/Microsoft.NetApp/netAppA
ccounts/.../capacityPools/Premium/volumes/...): /subscriptions/0efa2dfb-
917c-4497-b56a-
b3f4eadb8111/resourceGroups/ANFAVSRG/providers/Microsoft.NetApp/netAppAc
counts/ANFAVSAcct/capacityPools/CapPool/volumes/acao-ora01-u03
```

```
Service Principal Authentication filename or Azure Key Vault Resource ID
(e.g. auth-file.json or https://...): oracle.json
Add Azure NetApp Files resource to OTHER Volume section of Database
configuration? (y/n) [n]: n

=== Azure Managed Disk details ===
Are you using Azure Managed Disks for the database? (y/n) [n]: n

=== Azure Large Instance (Bare Metal) Storage details ===
Are you using Azure Large Instance (Bare Metal) for the database? (y/n)
[n]: n

Enter the database type to add, 'hana', 'oracle', or 'exit' (for no
database): exit

Editing configuration complete, writing output to 'azacsnap.json'.
```

4. azacsnap Linuxユーザとして、Oracleバックアップに対してazacsnap testコマンドを実行します。

```
cd ~/bin
azacsnap -c test --test oracle --configfile azacsnap.json
```

想定される出力：

```
[azacsnap@acao-ora01 bin]$ azacsnap -c test --test oracle --configfile
azacsnap.json
BEGIN : Test process started for 'oracle'
BEGIN : Oracle DB tests
PASSED: Successful connectivity to Oracle DB version 1908000000
END   : Test process complete for 'oracle'
[azacsnap@acao-ora01 bin]$
```

5. 最初のSnapshotバックアップを実行します。

```
azacsnap -c backup --volume data --prefix ora_test --retention=1
```

**AzureクラウドでOracleデータベースを保護**

NetAppソリューションエンジニアリング担当Allen Cao氏

このセクションでは、azacsnapツールを使用してOracleデータベースを保護し、Azure Blobに対してスナップショットのバックアップ、リストア、およびスナップショットの階層化を行う方法について説明します。

## AzAcSnapツールを使用して、Oracleデータベースをスナップショットとともにバックアップします

Azure Application-consistent Snapshotツール (AzAcSnap) は、サードパーティデータベースのデータ保護を可能にするコマンドラインツールです。このツールでは、ストレージスナップショットを取得する前に、それらをアプリケーションと整合性のある状態にするために必要なすべてのオーケストレーションを処理し、データベースを運用状態に戻します。

Oracleの場合は、データベースをバックアップモードにしてSnapshotを作成し、データベースをバックアップモードから解除します。

### バックアップデータとログボリューム

データベース・サーバ・ホストでは、snapshotコマンドを実行する単純なシェル・スクリプトを使用して、バックアップを設定できます。スクリプトは'crontabから実行するようにスケジュールできます

一般に、バックアップの頻度はRTOとRPOに左右されます。Snapshotを頻繁に作成すると、より多くのストレージスペースが消費されバックアップの頻度とスペース消費のどちらを重視するかで差はありません。

通常、データボリュームはログボリュームよりも多くのストレージスペースを消費します。したがって、数時間ごとにデータボリュームにSnapshotを作成し、ログボリュームには15~30分ごとにSnapshotを作成することができます。

バックアップスクリプトおよびスケジュールの例を次に示します。

データボリュームSnapshotの場合：

```
# /bin/sh
cd /home/azacsnap/bin
. ~/.bash_profile
azacsnap -c backup --volume data --prefix acao-ora01-data --retention 36
azacsnap -c backup --volume other --prefix acao-ora01-log --retention 250
```

ログボリュームSnapshotの場合：

```
# /bin/sh
cd /home/azacsnap/bin
. ~/.bash_profile
azacsnap -c backup --volume other --prefix acao-ora01-log --retention 250
```

crontabスケジュール：

```
15,30,45 * * * * /home/azacsnap/snap_log.sh
0 */2 * * * /home/azacsnap/snap_data.sh
```



バックアップを設定する場合 `azacsnap.json` 構成ファイルで、バイナリボリュームを含むすべてのデータボリュームをに追加します `dataVolume` すべてのログボリュームをに追加します `otherVolume`。Snapshotの最大保持数は250個です。

## Snapshotを検証します

Azure portal > Azure NetApp Files / volumesに移動して、Snapshotが正常に作成されているかどうかを確認します。

The screenshot shows the Azure NetApp Files portal interface. The top part displays the 'Volumes' page for 'ANFAVSAcct | Volumes'. The left sidebar shows navigation options like Overview, Activity log, Access control (IAM), Tags, Settings, Quota, Properties, Locks, Azure NetApp Files, Active Directory connections, Storage service, Capacity pools, and Volumes. The main area shows a list of volumes with columns for Name and Quota. The bottom part shows the 'Snapshots' page for two volumes: 'acao-ora01-u01' and 'acao-ora01-u03'. Each page shows a table of snapshots with columns for Name, Location, and Created. The snapshots are listed with their respective IDs and creation times.

## ローカルバックアップからのOracleのリストアとリカバリ

Snapshotバックアップには、ソースデータベースボリュームと共存できるという大きなメリットがあります。プライマリデータベースボリュームは、ほぼ瞬時にロールバックできます。

## プライマリ・サーバ上のOracleのリストアとリカバリ

次の例は、同じOracleホストのAzureダッシュボードとCLIからOracleデータベースをリストアおよびリカバリする方法を示しています。

1. リストアするデータベースにテストテーブルを作成します。

```

[oracle@acao-ora01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Sep 12 19:02:35 2022
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL> create table testsnapshot(
    id integer,
    event varchar(100),
    dt timestamp);

Table created.

SQL> insert into testsnapshot values(1,'insert a data marker to validate
snapshot restore',sysdate);

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.

SQL> select * from testsnapshot;

   ID
-----
EVENT
-----
DT
-----
---
          1
insert a data marker to validate snapshot restore
12-SEP-22 07.07.35.000000 PM

```

2. Snapshotバックアップのあとにテーブルを削除します。

```
[oracle@acao-ora01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue Sep 13 14:20:22 2022
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL> drop table testsnapshot;

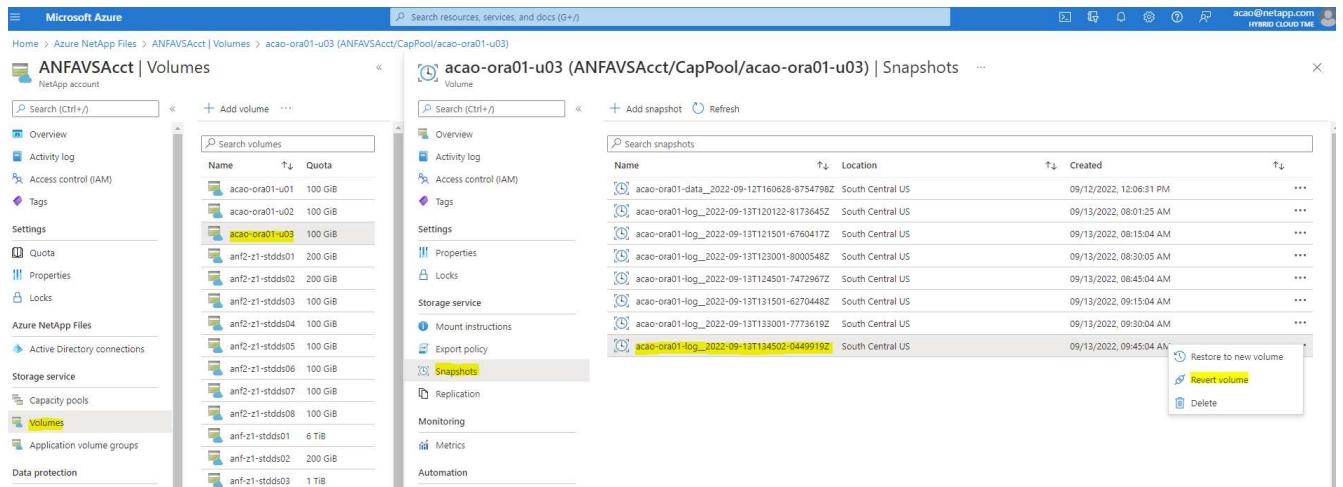
Table dropped.

SQL> select * from testsnapshot;
select * from testsnapshot
          *
ERROR at line 1:
ORA-00942: table or view does not exist

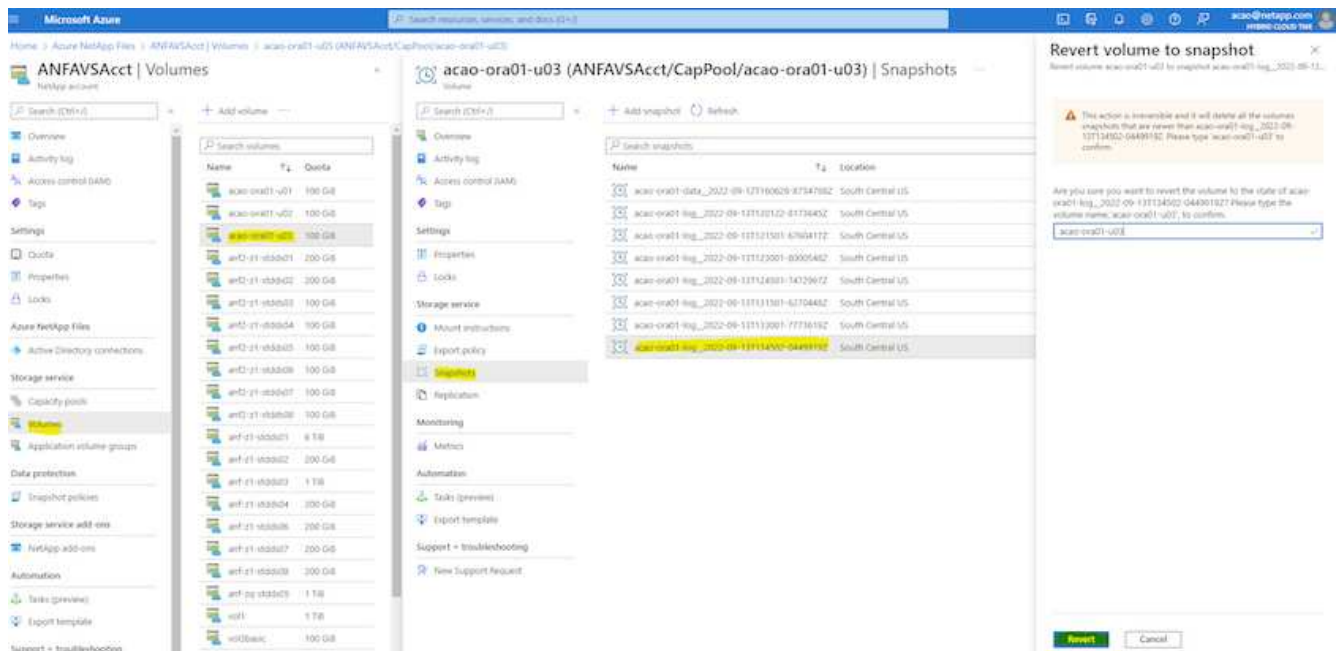
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0
```

3. Azure NetApp Files ダッシュボードで、ログボリュームを最新の使用可能なSnapshotにリストアします。「ボリュームを元に戻す」を選択します。

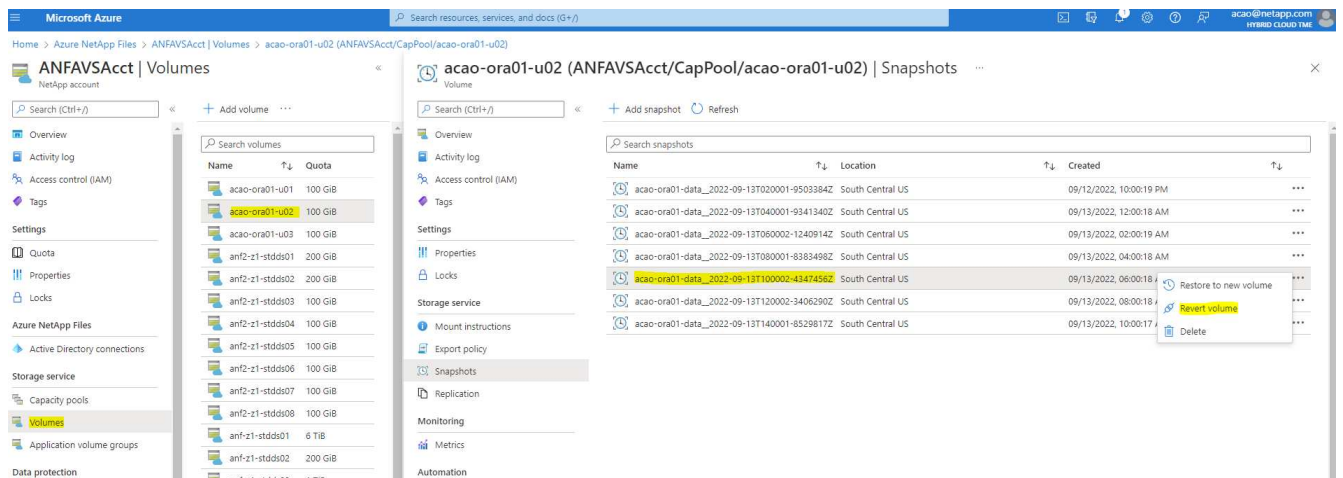




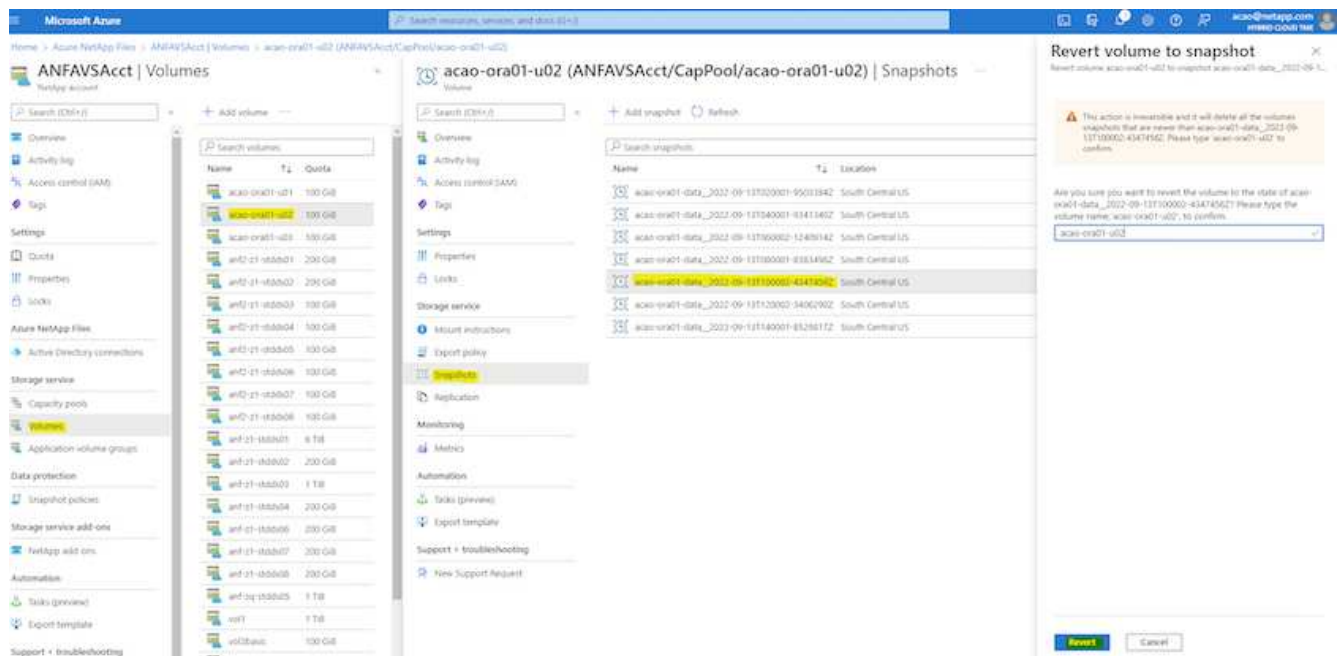
4. ボリュームの復元を確認し、\*復帰\*をクリックして、ボリュームを使用可能な最新のバックアップに復元します。



5. データボリュームに対して同じ手順を繰り返し、リカバリするテーブルがバックアップに含まれていることを確認します。



6. ボリュームが復元されたことを再度確認し、[元に戻す]をクリックします。



7. 制御ファイルのコピーが複数ある場合は、それらの制御ファイルを再同期し、古い制御ファイルを使用可能な最新のコピーに置き換えます。

```
[oracle@acao-ora01 ~]$ mv /u02/oradata/ORATST/control01.ctl
/u02/oradata/ORATST/control01.ctl.bk
[oracle@acao-ora01 ~]$ cp /u03/orareco/ORATST/control02.ctl
/u02/oradata/ORATST/control01.ctl
```

8. OracleサーバVMにログインしてsqlplusを使用してデータベースリカバリを実行してください。

```
[oracle@acao-ora01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue Sep 13 15:10:17 2022
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> startup mount;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442448984 bytes
Fixed Size 8910936 bytes
Variable Size 1090519040 bytes
Database Buffers 5335154688 bytes
```

Redo Buffers 7864320 bytes

Database mounted.

SQL> recover database using backup controlfile until cancel;

ORA-00279: change 3188523 generated at 09/13/2022 10:00:09 needed for thread 1

ORA-00289: suggestion :

/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_43\_\_22rnjq9q\_.arc

ORA-00280: change 3188523 for thread 1 is in sequence #43

Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}

ORA-00279: change 3188862 generated at 09/13/2022 10:01:20 needed for thread 1

ORA-00289: suggestion :

/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_44\_\_29f2lgb5\_.arc

ORA-00280: change 3188862 for thread 1 is in sequence #44

ORA-00278: log file

'/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_43\_\_22rnjq9q\_.arc' no longer

needed for this recovery

Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}

ORA-00279: change 3193117 generated at 09/13/2022 12:00:08 needed for thread 1

ORA-00289: suggestion :

/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_45\_\_29h6qqyw\_.arc

ORA-00280: change 3193117 for thread 1 is in sequence #45

ORA-00278: log file

'/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_44\_\_29f2lgb5\_.arc' no longer

needed for this recovery

Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}

ORA-00279: change 3193440 generated at 09/13/2022 12:01:20 needed for thread 1

ORA-00289: suggestion :

/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_46\_%u\_.arc

ORA-00280: change 3193440 for thread 1 is in sequence #46

ORA-00278: log file

'/u03/orareco/ORATST/archivelog/2022\_09\_13/o1\_mf\_1\_45\_\_29h6qqyw\_.arc' no longer

needed for this recovery

Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}

```

cancel
Media recovery cancelled.
SQL> alter database open resetlogs;

Database altered.

SQL> select * from testsnapshot;

   ID
-----
EVENT
-----
-----
   DT
-----
-----
---
          1
insert a data marker to validate snapshot restore
12-SEP-22 07.07.35.000000 PM

SQL> select systimestamp from dual;

SYSTIMESTAMP
-----
-----
13-SEP-22 03.28.52.646977 PM +00:00

```

この画面は、削除されたテーブルがローカルスナップショットバックアップを使用してリカバリされたことを示しています。

オンプレミスからAzureクラウドへのデータベース移行

Oracleは、シングルインスタンスデータベースのフェーズアウトを決定した結果、多くの組織で、シングルインスタンスのOracleデータベースをマルチテナントコンテナデータベースに変換しています。これにより、PDBと呼ばれるコンテナデータベースの一部を、最大の可用性オプションでクラウドに簡単に再配置できるため、移行中のダウンタイムを最小限に抑えることができます。

ただし、Oracleデータベースのインスタンスが1つしかない場合は、PDBの再配置を試行する前に、まずマルチテナントコンテナデータベースに変換できます。

以降のセクションでは、どちらのシナリオでも、オンプレミスのOracleデータベースをAzureクラウドに移行する方法について詳しく説明します。

マルチテナント**CDB**で単一インスタンスの非**CDB**を**PDB**に変換します

シングルインスタンスのOracleデータベースが残っている場合、そのデータベースをクラウドに移行するかど

うかにかかわらず、マルチテナントコンテナデータベースに変換する必要があります。これは、Oracleがシングルインスタンスデータベースのサポートをしばらくの間停止するためです。

次の手順では、1つのインスタンスデータベースをプラグイン可能なデータベースまたはPDBとしてコンテナデータベースに接続します。

1. シングルインスタンスデータベースと同じホスト上に別のホスト内にシェルコンテナデータベースを構築します ORACLE\_HOME。
2. シングルインスタンスデータベースをシャットダウンし、読み取り専用モードで再起動します。
3. を実行します DBMS\_PDB.DESCRIBE 手順 を使用してデータベースメタデータを生成します。

```
BEGIN
  DBMS_PDB.DESCRIBE (
    pdb_descr_file => '/home/oracle/ncdb.xml');
END;
/
```

4. シングルインスタンスデータベースをシャットダウンします。
5. コンテナデータベースを起動します。
6. を実行します DBMS\_PDB.CHECK\_PLUG\_COMPATIBILITY 非CDBがCDBと互換性があるかどうかを判断する関数です。

```
SET SERVEROUTPUT ON
DECLARE
  compatible CONSTANT VARCHAR2(3) :=
    CASE DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY (
      pdb_descr_file => '/disk1/oracle/ncdb.xml',
      pdb_name       => 'NCDB')
    WHEN TRUE THEN 'YES'
    ELSE 'NO'
END;
BEGIN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(compatible);
END;
/
```

出力がYESの場合は、CDB以外の互換性があるため、次の手順に進むことができます。

出力がnoの場合は、CDB以外の互換性がないため、を確認できます PDB\_PLUG\_IN\_VIOLATIONS 互換性がない理由については、を参照してください。続行する前にすべての違反を修正する必要があります。たとえば、バージョンまたはパッチの不一致は、アップグレードユーティリティまたはopatchユーティリティを実行して解決する必要があります。違反を修正したら、を実行します

DBMS\_PDB.CHECK\_PLUG\_COMPATIBILITY この場合も、CDB以外のファイルがCDBと互換性があることを確認してください。

7. 単一インスタンスの非CDBを接続します。

```
CREATE PLUGGABLE DATABASE ncdb USING '/home/oracle/ncdb.xml'  
  COPY  
  FILE_NAME_CONVERT = ('/disk1/oracle/dbs/', '/disk2/oracle/ncdb/')  
;
```



ホストに十分なスペースがない場合は、を実行します NOCOPY オプションを使用してPDBを作成できます。この場合、元のデータファイルがPDBに使用されているため、PDBとしてプラグインしたあとは、単一インスタンスの非CDBは使用できません。変換前にバックアップを作成し、何か問題が発生したときに元に戻す必要があるものがあることを確認してください。

8. ソースのシングルインスタンス非CDBとターゲットCDBとの間のバージョンが異なる場合は、変換後にPDBアップグレードを開始してください。バージョンが同じ場合は、この手順をスキップできます。

```
sqlplus / as sysdba;  
alter session set container=ncdb  
alter pluggable database open upgrade;  
exit;  
dbupgrade -c ncdb -l /home/oracle
```

のアップグレードログファイルを確認します /home/oracle ディレクトリ。

9. プラグイン可能なデータベースを開き、PDBプラグイン違反がないかどうかを確認し、無効なオブジェクトを再コンパイルします。

```
alter pluggable database ncdb open;  
alter session set container=ncdb;  
select message from pdb_plug_in_violations where type like '%ERR%' and  
status <> 'RESOLVED';  
$ORACLE_HOME/perl/bin/perl $ORACLE_HOME/rdbms/admin/catcon.pl -n 1 -c  
'ncdb' -e -b utlrp -d $ORACLE_HOME/rdbms/admin utlrp.sql
```

10. 実行 noncdb\_to\_pdb.sql データディクショナリを更新します。

```
sqlplus / as sysdba  
alter session set container=ncdb;  
@$ORACLE_HOME/rdbms/admin/noncdb_to_pdb.sql;
```

コンテナDBをシャットダウンして再起動します。ncdbは制限モードから除外されます。

## PDBの再配置で、オンプレミスのOracleデータベースをAzureに移行

最大可用性オプションを使用したOracle PDBの再配置では、PDBホットクローンテクノロジーが採用されています。これにより、PDBがターゲットにコピーしている間に、ソースPDBの可用性が可能になります。スイッチオーバー時に、ユーザ接続は自動的にターゲットPDBにリダイレクトされます。したがって、PDBのサイズに関係なく、ダウンタイムが最小限に抑えられます。ネットアップは、移行手順を自動化するAnsibleベースのツールキットを提供しています。

1. Azure VM上のAzureパブリッククラウドに、バージョンとパッチレベルが同じCDBを作成します。
2. Ansibleコントローラから、自動化ツールキットのコピーをクローニングします。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_ora_aws_migration.git
```

3. READMEファイルの手順を読みます。
4. ソースとターゲットの両方のOracleサーバ、および名前解決用のDBサーバホストの構成ファイルに対してAnsibleホスト変数ファイルを設定します。
5. AnsibleコントローラにAnsibleコントローラの前提条件をインストールする。

```
ansible-playbook -i hosts requirements.yml
ansible-galaxy collection install -r collections/requirements.yml
--force
```

6. オンプレミスサーバに対して移行前のタスクを実行

```
ansible-playbook -i hosts ora_pdb_relocate.yml -u admin -k -K -t
ora_pdb_relo_onprem
```



adminユーザは、sudo権限があるオンプレミスのOracleサーバホストの管理ユーザです。adminユーザはパスワードで認証されます。

7. オンプレミスからターゲットのAzure OracleホストへのOracle PDBの再配置を実行します。

```
ansible-playbook -i hosts ora_pdb_relocate.yml -u azureuser --private
-key db1.pem -t ora_pdb_relo_primary
```



Ansibleコントローラは、オンプレミスとAzureクラウドのどちらにも配置できます。コントローラは、オンプレミスのOracleサーバホストおよびAzure Oracle VMホストに接続する必要があります。オンプレミスのOracleサーバホストとAzure Oracle VMホストの間で、Oracleデータベースポート（1521など）が開いている。

## その他のOracleデータベース移行オプション

その他の移行オプションについては、Microsoftのドキュメントを参照してください。"[Oracleデータベースの移行を決定するプロセス](#)"。

## オンプレミス/ハイブリッドクラウド

### TR-4983 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on NetApp ASA with iSCSI』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

NetApp ASAシステムは、SANインフラに最新のソリューションを提供します。大規模環境を簡易化し、データベースなどのビジネスクリティカルなアプリケーションを高速化し、データの可用性を常に維持（99.9999%のアップタイム）し、TCOと二酸化炭素排出量を削減できます。NetApp ASAシステムには、パフォーマンス要件がきわめて高いアプリケーション向けに設計されたAシリーズモデルと、対費用効果の高い大容量環境向けに最適化されたCシリーズモデルがあります。ASA AシリーズとCシリーズのシステムを組み合わせることで、卓越したパフォーマンスが実現し、カスタマーエクスペリエンスの向上と成果達成までの時間の短縮、ビジネスクリティカルなデータの可用性、保護、セキュリティの維持、あらゆるワークロードの実効容量の増加を実現できます。これには、業界で最も効果的な保証が付随しています。

このドキュメントでは、ASAシステムで構築されたSAN環境に、Ansibleによる自動化を使用してOracleデータベースを簡単に導入する方法について説明します。Oracleデータベースは、データアクセス用にiSCSIプロトコルを使用し、ASAストレージレイでのデータベースディスク管理用にOracle ASMを使用して、スタンドアロンの再起動構成で導入されます。また、NetApp SnapCenter UIツールを使用したOracleデータベースのバックアップ、リストア、およびクローニングに関する情報も提供し、NetApp ASAシステムでのストレージ効率に優れたデータベース処理を実現します。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- プライマリデータベースストレージとしてのNetApp ASAシステムへのOracleデータベース導入の自動化
- NetApp SnapCenterツールを使用したNetApp ASAシステムでのOracleデータベースのバックアップとリストア
- NetApp SnapCenterツールを使用したNetApp ASAシステムでの開発/テストなどのユースケース向けのOracleデータベースのクローン

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- NetApp ASAシステムにOracleを導入したいと考えているデータベース管理者。
- データベース解決策アーキテクト。NetApp ASAシステムでOracleワークロードをテストしたいと考えています。
- NetApp ASAシステムにOracleデータベースを導入して管理したいストレージ管理者。
- NetApp ASAシステムでOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者。

#### 解決策のテストおよび検証環境

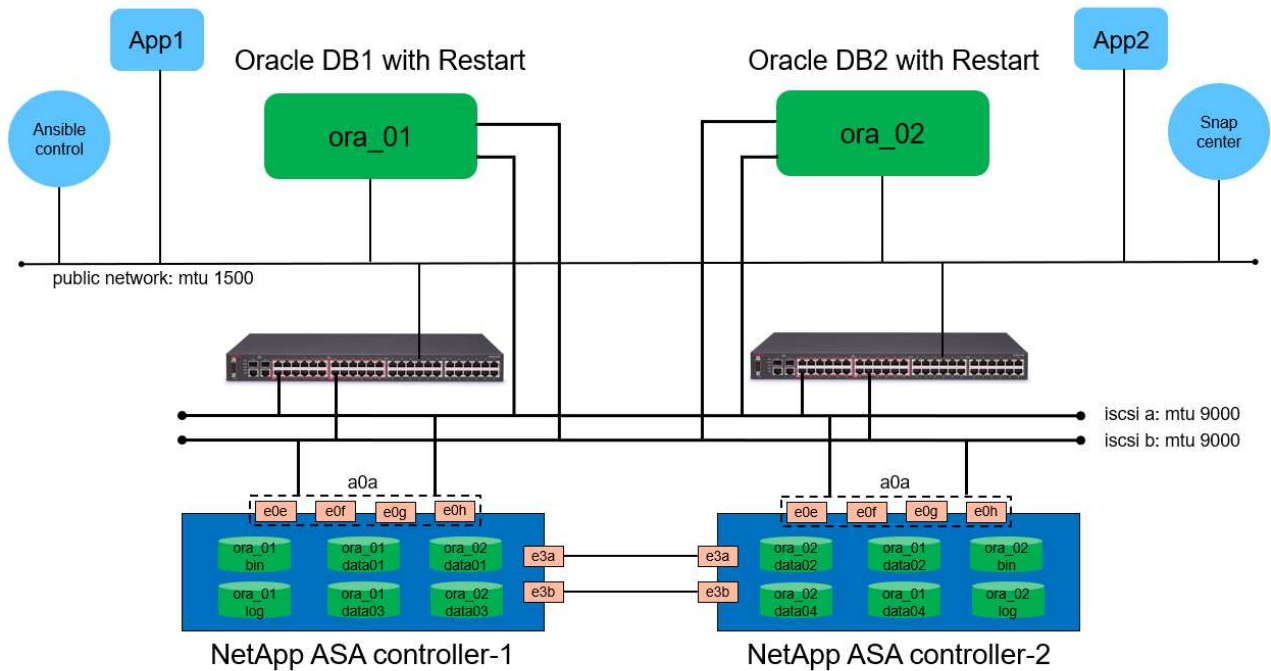
この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは一致しない可能性があるラボ環境で実行しました。を参



照してください [Key Factors for Deployment Consideration] を参照してください。

## アーキテクチャ

### Simplified, Automated Oracle Database Deployment on NetApp ASA with iSCSI



NetApp

## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
NetApp ASA A400	バージョン9.13.1P1	NS224シェルフ×2、NVMe AFFドライブ×48、合計容量69.3TiB
UCSB-B2004-M4	Intel (R) Xeon (R) CPU E5-2690 v4 (2.60GHz)	4ノードのVMware ESXiクラスター
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6、4.18.0-372.9.1.el8.x86_64カーネル	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Serverの場合	2022 Standard、10.0.20348ビルド20348	SnapCenterサアハノホスト
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip

SnapCenter サーバ	バージョン4.9P1	ワークグループの導入
VMware vSphere ハイパーバイザ	バージョン6.5.0.20000	VMware Tools、バージョン : 11365-Linux、12352-Windows
JDKを開く	バージョンjava-1.8.0- openjdk.x86_64	DB VMでのSnapCenterプラグイン の要件

## ラボ環境でのOracleデータベースの構成

* サーバ *	* データベース *	* DBストレージ*
ORA_01	NTAP1 (NTAP1_PDB1 、NTAP1_PDB2、NTAP1_PDB3)	ASA A400のiSCSI LUN
ORA_02	NTAP2 (NTAP2_PDB1 、NTAP2_PDB2、NTAP2_PDB3)	ASA A400のiSCSI LUN

## 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* Oracleデータベースのストレージレイアウト。\*このOracleの自動導入では、デフォルトで4つのデータベースボリュームをプロビジョニングして、Oracleのバイナリ、データ、ログをホストします。次に、データLUNとログLUNから2つのASMディスクグループを作成します。+data ASMディスクグループ内で、各ASA A400クラスタノードの1つのボリュームに2つのデータLUNをプロビジョニングしました。+logs ASMディスクグループ内で、1つのASA A400ノードのログボリュームに2つのLUNを作成します。ONTAPボリューム内に複数のLUNをレイアウトすると、一般的にパフォーマンスが向上します。
- \*複数のDBサーバの導入。\*自動化解策では、1回のAnsibleプレイブック実行でOracleコンテナデータベースを複数のDBサーバに導入できます。DBサーバの数に関係なく、プレイブックの実行は変わりません。複数のDBサーバを導入する場合は、データベースLUNをASA A400のデュアルコントローラに最適に配置するアルゴリズムを使用してPlaybookを構築します。バイナリと奇数のDBサーバのLUNは、コントローラ1のサーバホストインデックスプレースに記録されます。バイナリと偶数のDBサーバのLUNは、コントローラ2のサーバホストインデックスプレースに記録されます。DBデータLUNは2台のコントローラに均等に分散されます。Oracle ASMは、2台のコントローラ上のデータLUNを1つのASMディスクグループに統合して、両方のコントローラの処理能力を最大限に活用します。
- \* iSCSI構成。\*データベースVMは、ストレージアクセス用にiSCSIプロトコルを使用してASAストレージに接続します。冗長性を確保するために各コントローラノードでデュアルパスを設定し、マルチパスストレージアクセス用にDBサーバでiSCSIマルチパスを設定する必要があります。パフォーマンスとスループットを最大化するには、ストレージネットワークでジャンボフレームを有効にします。
- 作成する各**Oracle ASM**ディスクグループに使用する**Oracle ASM**冗長性レベル。ASA A400では、クラスタディスクレベルでデータ保護のためにRAID DPでストレージが構成されるため、次を使用する必要があります。`External Redundancy`これは、このオプションでは、Oracle ASMがディスクグループの内容をミラーリングすることを許可しないことを意味します。
- データベースのバックアップ。NetAppは、データベースのバックアップ、リストア、クローニングを実行するためのSnapCenterソフトウェアスイートで、使いやすいUIインターフェイスを備えています。NetAppでは、このような管理ツールを実装して、高速（1分未満）のSnapshotバックアップ、高速（数分）のデータベースリストア、データベースクローンを実現することを推奨しています。

## 解決策 の導入

以降のセクションでは、直接マウントされたデータベースLUNを使用するNetApp ASA A400で、単一ノードのiSCSI経由でDB VMに直接マウントされたOracle 19Cの導入と保護を自動化するための手順を段階的に説明

します。Oracle ASMをデータベースボリュームマネージャとして使用して構成を再起動します。

## 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. ここでは、NetApp ASAストレージレイが設置および設定されていることを前提としています。これには、iSCSIブロードキャストドメイン、両方のコントローラード上のLACPインターフェイスグループa0a、両方のコントローラード上のiSCSI VLANポート (a0a-<iscsi-a-vlan-id>、a0a-<iscsi-b-vlan-id>) が含まれます。ヘルプが必要な場合の詳細な手順については、次のリンクを参照してください。 ["詳細ガイド- ASA A400"](#)
2. 最新バージョンのAnsibleとGitがインストールされたAnsibleコントローラードとしてLinux VMをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。 ["NetApp解決策 自動化の導入"](#) セクション- Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS または Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian。
3. iSCSI用のNetApp Oracle Deployment Automation Toolkitのコピーをクローニングします。

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-bb/na_oracle_deploy_iscsi.git
```

4. NetApp SnapCenter UIツールを最新バージョンで実行するようにWindowsサーバをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。 ["SnapCenter サーバをインストールします"](#)
5. ベアメタルまたは仮想VMのRHEL Oracle DBサーバを2台構築します。パスワード権限なしでsudoを使用してDBサーバに管理者ユーザを作成し、AnsibleホストとOracle DBサーバホストの間でSSHの秘密鍵/公開鍵認証を有効にします。Oracle 19CインストールファイルをDBサーバ/tmp/archiveディレクトリにステージングします。

```
installer_archives:  
  - "LINUX.X64_193000_grid_home.zip"  
  - "p34762026_190000_Linux-x86-64.zip"  
  - "LINUX.X64_193000_db_home.zip"  
  - "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"  
  - "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```



Oracle VMのルートボリュームに少なくとも50Gが割り当てられており、Oracleインストールファイルをステージングするための十分なスペースが確保されていることを確認してください。

6. 次のビデオをご覧ください。

[iSCSIを使用したNetApp ASAへのOracle導入の簡易化と自動化](#)

## 自動化パラメータファイル

Ansible Playbookは、事前定義されたパラメータを使用してデータベースのインストールと設定のタスクを実行します。このOracle自動化解決策では、プレイブックを実行する前にユーザ入力が必要な3つのユーザ定義パラメータファイルがあります。

- Hosts -自動化プレイブックの実行対象となるターゲットを定義します。
- vars/vars.yml -すべてのターゲットに適用される変数を定義するグローバル変数ファイル。
- host\_vars/host\_name.yml -ローカルターゲットにのみ適用される変数を定義するローカル変数ファイル。今回のユースケースでは、これらがOracle DBサーバです。

これらのユーザー定義変数ファイルに加えて、必要でない限り変更を必要としないデフォルトパラメータを含むデフォルトの変数ファイルがいくつかあります。次のセクションでは、ユーザー定義の変数ファイルの設定方法について説明します。

## パラメータファイルの設定

## 1. Ansibleターゲット hosts ファイル構成：

```
# Enter NetApp ASA controller management IP address
[ontap]
172.16.9.32

# Enter Oracle servers names to be deployed one by one, follow by
each Oracle server public IP address, and ssh private key of admin
user for the server.
[oracle]
ora_01 ansible_host=10.61.180.21 ansible_ssh_private_key_file
=ora_01.pem
ora_02 ansible_host=10.61.180.23 ansible_ssh_private_key_file
=ora_02.pem
```

## 2. グローバル vars/vars.yml ファイル構成

```
#####
#####
#####          Oracle 19c deployment global user
configurable variables          #####
#####          Consolidate all variables from ONTAP, linux
and oracle          #####
#####
#####
#####          ONTAP env specific config variables
#####
#####
#####

# Enter the supported ONTAP platform: on-prem, aws-fsx.
ontap_platform: on-prem

# Enter ONTAP cluster management user credentials
username: "xxxxxxxx"
password: "xxxxxxxx"

##### on-prem platform specific user defined variables #####

# Enter Oracle SVM iSCSI lif addresses. Each controller configures
```

```

with dual paths iscsi_a, iscsi_b for redundancy
ora_iscsi_lif_mgmt:
  - {name: '{{ svm_name }}_mgmt', address: 172.21.253.220, netmask:
255.255.255.0, vlan_name: ora_mgmt, vlan_id: 3509}

ora_iscsi_lifs_node1:
  - {name: '{{ svm_name }}_lif_1a', address: 172.21.234.221,
netmask: 255.255.255.0, vlan_name: ora_iscsi_a, vlan_id: 3490}
  - {name: '{{ svm_name }}_lif_1b', address: 172.21.235.221,
netmask: 255.255.255.0, vlan_name: ora_iscsi_b, vlan_id: 3491}
ora_iscsi_lifs_node2:
  - {name: '{{ svm_name }}_lif_2a', address: 172.21.234.223,
netmask: 255.255.255.0, vlan_name: ora_iscsi_a, vlan_id: 3490}
  - {name: '{{ svm_name }}_lif_2b', address: 172.21.235.223,
netmask: 255.255.255.0, vlan_name: ora_iscsi_b, vlan_id: 3491}

#####
#####
###
Linux env specific config variables
###
#####
#####

# Enter RHEL subscription to enable repo
redhat_sub_username: xxxxxxxx
redhat_sub_password: "xxxxxxx"

#####
#####
###
Oracle DB env specific config variables
###
#####
#####

# Enter Database domain name
db_domain: solutions.netapp.com

# Enter initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: xxxxxxxx

```

### 3. ローカルDBサーバ host\_vars/host\_name.yml 構成

```
# User configurable Oracle host specific parameters

# Enter container database SID. By default, a container DB is
created with 3 PDBs within the CDB
oracle_sid: NTAP1

# Enter database shared memory size or SGA. CDB is created with SGA
at 75% of memory_limit, MB. The grand total of SGA should not exceed
75% available RAM on node.
memory_limit: 8192
```

## Playbookの実施

自動化ツールキットには、合計6つのプレイブックが用意されています。それぞれが異なるタスクブロックを実行し、さまざまな目的に対応します。

```
0-all_playbook.yml - execute playbooks from 1-4 in one playbook run.
1-ansible_requirements.yml - set up Ansible controller with required
libs and collections.
2-linux_config.yml - execute Linux kernel configuration on Oracle DB
servers.
3-ontap_config.yml - configure ONTAP svm/volumes/luns for Oracle
database and grant DB server access to luns.
4-oracle_config.yml - install and configure Oracle on DB servers for
grid infrastructure and create a container database.
5-destroy.yml - optional to undo the environment to dismantle all.
```

次のコマンドを使用してプレイブックを実行する方法は3つあります。

1. すべての導入プレイブックを1回の組み合わせで実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e
@vars/vars.yml
```

2. 1~4の番号順でプレイブックを1つずつ実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml -u admin -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u admin -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 3-ontap_config.yml -u admin -e
@vars/vars.yml
```

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u admin -e
@vars/vars.yml
```

3. タグを指定して0-all\_playbook.ymlを実行します。



```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml -t ansible_requirements
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml -t linux_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml -t ontap_config
```

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml -t oracle_config
```

#### 4. 環境を元に戻す

```
ansible-playbook -i hosts 5-destroy.yml -u admin -e @vars/vars.yml
```

実行後の検証

Playbookの実行後、Oracle DBサーバにOracleユーザとしてログインし、Oracleグリッドインフラとデータベースが正常に作成されたことを確認します。次に、ホストora\_01でのOracleデータベース検証の例を示します。

1. 作成したグリッドインフラとリソースを検証します。

```
[oracle@ora_01 ~]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G       40K   7.7G   1% /dev
tmpfs                     7.8G      1.1G   6.7G  15% /dev/shm
tmpfs                     7.8G      312M   7.5G   4% /run
tmpfs                     7.8G         0   7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root      44G       38G   6.8G  85% /
/dev/sda1                 1014M     258M   757M  26% /boot
tmpfs                     1.6G       12K   1.6G   1% /run/user/42
tmpfs                     1.6G       4.0K   1.6G   1% /run/user/1000
/dev/mapper/ora_01_biny_01p1 40G      21G    20G  52% /u01
[oracle@ora_01 ~]$ asm
[oracle@ora_01 ~]$ crsctl stat res -t
-----
-----
Name                Target  State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
                ONLINE  ONLINE         ora_01          STABLE
ora.LISTENER.lsnr
                ONLINE  INTERMEDIATE  ora_01          Not All
Endpoints Re
gistered, STABLE
ora.LOGS.dg
                ONLINE  ONLINE         ora_01          STABLE
ora.asm
                ONLINE  ONLINE         ora_01
Started, STABLE
ora.ons
                OFFLINE OFFLINE        ora_01          STABLE
-----
-----
Cluster Resources
```

```

-----
ora.cssd
   1      ONLINE  ONLINE      ora_01      STABLE
ora.diskmon
   1      OFFLINE OFFLINE      ora_01      STABLE
ora.driver.afd
   1      ONLINE  ONLINE      ora_01      STABLE
ora.evmd
   1      ONLINE  ONLINE      ora_01      STABLE
ora.ntap1.db
   1      ONLINE  ONLINE      ora_01
Open,HOME=/u01/app/o

racle/product/19.0.0

/NTAP1,STABLE
-----
[oracle@ora_01 ~]$

```



無視する Not All Endpoints Registered 州内の詳細。これは、リスナーとの手動および動的なデータベース登録の競合が原因で発生するため、無視しても問題ありません。

2. ASMフィルタドライバが正常に動作していることを確認します。

```

[oracle@ora_01 ~]$ asmcmd
ASMCMD> lsdg
State      Type      Rebal  Sector  Logical_Sector  Block      AU
Total_MB  Free_MB  Req_mir_free_MB  Usable_file_MB  Offline_disks
Voting_files  Name
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304
327680   318644          0      318644          0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512     4096    4194304
81920   78880          0      78880          0
N  LOGS/
ASMCMD> lsdk
Path
AFD:ORA_01_DAT1_01
AFD:ORA_01_DAT1_03
AFD:ORA_01_DAT1_05
AFD:ORA_01_DAT1_07
AFD:ORA_01_DAT2_02
AFD:ORA_01_DAT2_04
AFD:ORA_01_DAT2_06
AFD:ORA_01_DAT2_08
AFD:ORA_01_LOGS_01
AFD:ORA_01_LOGS_02
ASMCMD> afd_state
ASMCMD-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ora_01'
ASMCMD>

```

3. Oracle Enterprise Manager Expressにログインして、データベースを検証します。



# ORACLE ENTERPRISE MANAGER DATABASE EXPRESS

Username

Password

Container Name

**Log in**



Copyright 2013, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

**ORACLE** Enterprise Manager Database Express

NTAP1 (19.18.0.0.0) Performance Storage

## Database Home

Time Zone

Browser (GMT-05:00)

1 min Auto-Refresh

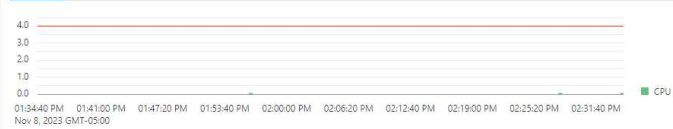
Refresh

### Status

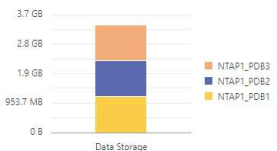
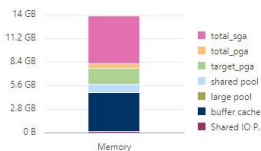
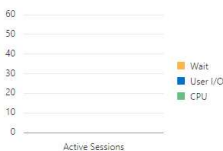
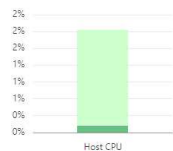
Up Time 1 hours, 7 minutes, 23 seconds  
 Type Single Instance (NTAP1)  
 CDB (3 PDB(s))  
 Version 19.18.0.0.0 Enterprise Edition  
 Platform Name Linux x86\_64-bit  
 Thread 1  
 Archiver Stopped  
 Last Backup Time N/A  
 Incident(s) ❗ 4

### Performance

Activity Services Containers



### Resources



### SQL Monitor - Last Hour (20 max)

Top 20 by Last Active Time

Filter by Status, SQL ID or User Name

Enable additional port from sqlplus for login to individual container database or PDBs.

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	NTAP1_PDB1	READ WRITE	NO
4	NTAP1_PDB2	READ WRITE	NO
5	NTAP1_PDB3	READ WRITE	NO

```
SQL> alter session set container=NTAP1_PDB1;
```

Session altered.

```
SQL> select dbms_xdb_config.gethttpsport() from dual;
```

```
DBMS_XDB_CONFIG.GETHTTPSPO...
-----
                                0
```

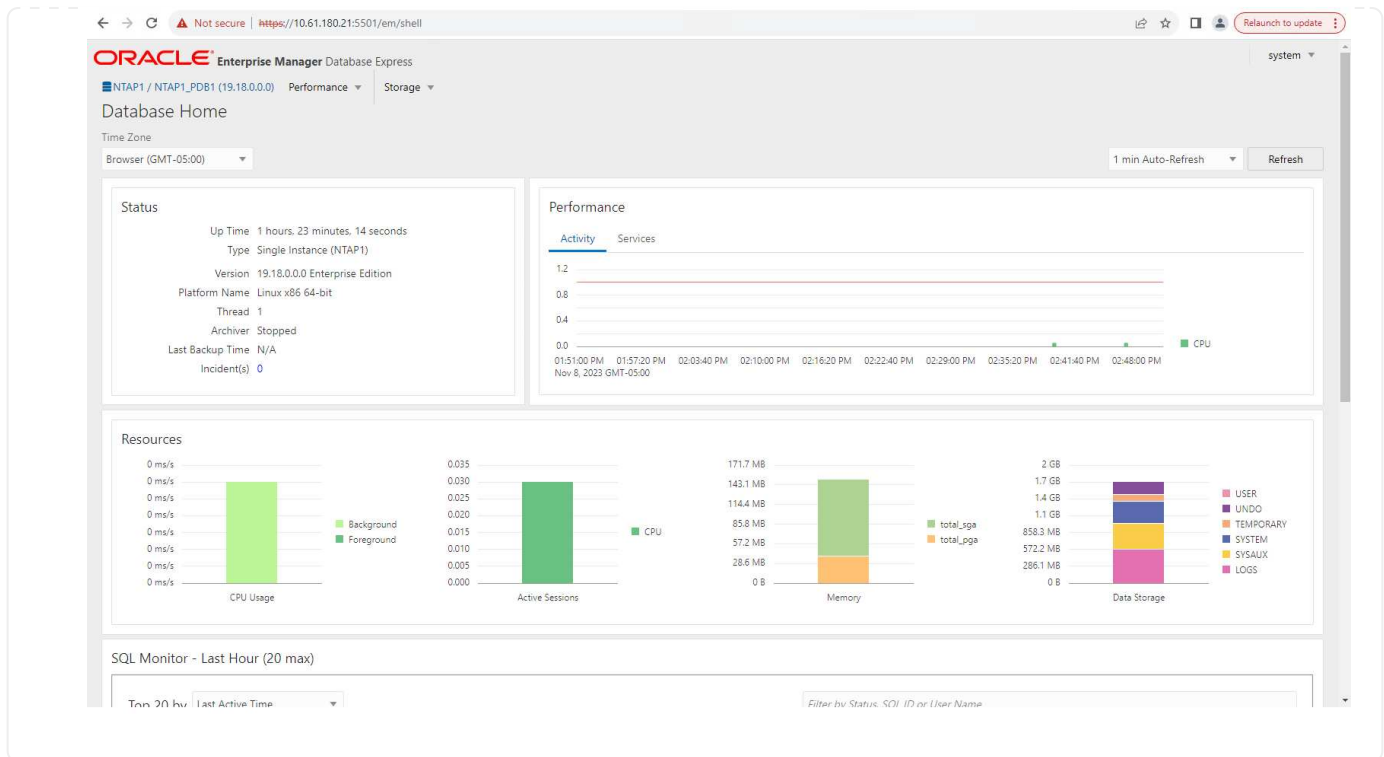
```
SQL> exec DBMS_XDB_CONFIG.SETHTTPSPO...;
```

PL/SQL procedure successfully completed.

```
SQL> select dbms_xdb_config.gethttpsport() from dual;
```

```
DBMS_XDB_CONFIG.GETHTTPSPO...
-----
                                5501
```

login to NTAP1\_PDB1 from port 5501.



## SnapCenterによるOracleのバックアップ、リストア、クローニング

TR-4979を参照 ["ゲストマウント型FSx ONTAPにより、VMware Cloud on AWS上のシンプルで自己管理型のOracleを実現"](#) セクション。Oracle backup, restore, and clone with SnapCenter  
SnapCenterのセットアップと、データベースのバックアップ、リストア、クローニングのワークフローの実行の詳細については、を参照してください。

### 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- NetApp ASA：オールフラッシュSANアレイ

["https://www.netapp.com/data-storage/all-flash-san-storage-array/"](https://www.netapp.com/data-storage/all-flash-san-storage-array/)

- 新規データベースをインストールしたスタンドアロンサーバー用のOracle Grid Infrastructureのインストール

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-oracle-grid-infrastructure-for-a-standalone-server-with-a-new-database-installation.html#GUID-0B1CEE8C-C893-46AA-8A6A-7B5FAAEC72B3)

- 応答ファイルを使用したOracleデータベースのインストールと設定

["https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7"](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/ladbi/installing-and-configuring-oracle-database-using-response-files.html#GUID-D53355E9-E901-4224-9A2A-B882070EDDF7)

- ONTAPでRed Hat Enterprise Linux 8.2を使用する

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap-sanhost/hu\\_rhel\\_82.html#all-san-array-configurations"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-sanhost/hu_rhel_82.html#all-san-array-configurations)

**NVA-1155**：『**FlexPod Datacenter with Cisco UCS and NetApp AFF A800 over FC-Design and Deployment Guide**』で、**Oracle 19C RAC**データベースを検証します

ネットアップ Allen Cao

この設計および導入ガイドでは、FlexPod Datacenter with Cisco UCS and NetApp AFF A800 over FCを使用したOracle 19C RACデータベースについて説明します。解決策 また、Oracle Linux 8.2を使用した最新のFlexPod データセンターインフラストラクチャでOracle RACデータベースをホストするためのステップバイステップの導入プロセスについても説明しますオペレーティングシステムとRed Hat互換カーネル。

["NVA-1155：FlexPod DatacenterにOracle 19C RACデータベースを格納し、FC経由でCisco UCSおよびNetApp AFF A800を使用する"](#)

**TR-4250**：『**SAP with Oracle on UNIX and NFS with NetApp Clustered Data ONTAP and SnapManager for SAP 3.4**』

ネットアップ Nils Bauer

TR-4250は、Oracleデータベースを使用してSAP Business Suite製品をサポートするストレージソリューションを設計する際の課題に対応しています。ストレージインフラの設計、導入、運用、管理を中心に、最新世代のSAPソリューションの利用に際して経営陣やIT部門責任者が一般に直面する課題について、その対処方法を示します。本書で紹介する推奨事項は、特定のSAPアプリケーションに限定したのではなく、規模や範囲に関係なくさまざまなSAP環境に応用できます。TR-4250は、ネットアップ製品およびSAP製品のテクノロジーと運用に関する基本的な知識があることを前提としています。TR-4250は、ネットアップ、SAP、Oracle、およびお客様の技術スタッフの協力のもとに開発されました。

["TR-4250：『SAP with Oracle on UNIX and NFS with NetApp Clustered Data ONTAP and SnapManager for SAP 3.4』"](#)

**Oracle** データベースを導入しています

解決策の概要

**Oracle19c for ONTAP の NFS** への自動導入

組織は環境を自動化して、効率を高め、導入を高速化し、手動作業を削減しています。Ansibleなどの構成管理ツールを使用して、エンタープライズデータベースの運用を合理化しています。この解決策では、Ansibleを使用して、Oracle 19Cのプロビジョニングと設定をNetApp ONTAPで自動化する方法を紹介します。ストレージ管理者、システム管理者、DBAは、新しいストレージの一貫した迅速な導入、データベースサーバの構成、Oracle 19Cソフトウェアのインストールを可能にすることで、次のようなメリットを得ることができます。

- 設計の複雑さと人為的ミスを排除し、繰り返し実行可能な一貫した導入とベストプラクティスを実装する
- ストレージのプロビジョニング、DBホストの構成、Oracleのインストールにかかる時間を短縮
- データベース管理者、システム管理者、ストレージ管理者の生産性を向上
- ストレージとデータベースを簡単に拡張できます

ネットアップは、検証済みのAnsibleモジュールとロールをお客様に提供し、Oracleデータベース環境の導入、構成、ライフサイクル管理を迅速化します。この解決策では、以下の作業に役立つAnsibleのPlaybook



コードを提供しています。

- Oracle データベース用の ONTAP NFS ストレージを作成して設定します
- Oracle 19C を Red Hat Enterprise Linux 7/8 または Oracle にインストールします Linux 7/8.
- ONTAP NFS ストレージ上に Oracle 19C を設定します

詳細または概要については、以下の概要ビデオをご覧ください。

## AWX / タワー型の導入

パート 1 : はじめに、要件、自動化の詳細、AWX/Tower の初期構成

### AWXの導入

パート 2 : 変数とプレイブックの実行

### AWX Playbookの実行

## CLI の導入

パート 1 : はじめに、要件、自動化の詳細、Ansible Control Host Setup を確認する

### CLI の導入

パート 2 : 変数とプレイブックの実行

### CLI Playbookの実行

はじめに

この解決策は、AWX/Tower 環境または Ansible コントロールホストの CLI で実行されるように設計されています。

## AWX / タワー

AWX / タワー環境の場合は、ONTAP クラスタ管理と Oracle サーバ ( IP およびホスト名) のインベントリの作成、クレデンシャルの作成、NetApp Automation Github から Ansible コードを取得するプロジェクトの設定、および自動化を開始するジョブテンプレートの設定を案内されます。

1. 環境に固有の変数を入力し、ジョブテンプレートのその他の VAR フィールドにコピーして貼り付けます。
2. ジョブテンプレートに変数を追加したら、自動化を起動できます。
3. ジョブテンプレートは、ontap/config、linux\_config、および ORACLE\_config のタグを指定することで、3つのフェーズで実行されます。

## Ansible コントロールホストを介して CLI に接続します

1. Ansible 制御ホストとして使用できるように Linux ホストを設定するには、"[詳細な手順については、ここをクリックしてください](#)"

2. Ansible 制御ホストが設定されたら、Ansible Automation リポジトリのクローンを Git で作成できます。
3. ONTAP クラスタ管理 IP および Oracle サーバの管理 IP の IP またはホスト名を使用して hosts ファイルを編集してください。
4. 環境に固有の変数を入力し '変数 .yml' ファイルにコピーして貼り付けます
5. 各 Oracle ホストには、ホスト固有の変数を含むホスト名で識別される変数ファイルがあります。
6. すべての変数ファイルが完了したら 'ONTAP\_config' 'linux\_config' および 'ORACLE\_config' のタグを指定することで '3 つのフェーズでプレイブックを実行できます

## 要件

環境	要件
* Ansible 環境 *	AWX/Tower または Linux ホストを Ansible コントロールホストにします
	Ansible v.2.10 以上
	Python 3.
	Python ライブラリ - NetApp-lib-xmltodict-jmespath
* ONTAP *	ONTAP バージョン 9.3-9.7
	データアグリゲート × 2
	NFS VLAN および ifgrp が作成されました
* Oracle サーバ *	RHEL 7/8
	Oracle Linux 7/8
	NFS、パブリック、オプションの管理用のネットワークインターフェイス
	Oracle サーバ上の Oracle インストールファイル

## 自動化の詳細

この自動導入は、3つのロールで構成される Ansible プレイブックを使用して設計されています。ロールは ONTAP、Linux、Oracle の各構成に対応しています。次の表に、自動化されるタスクを示します。

ロール	タスク
* ONTAP_CONFIG *	ONTAP 環境の事前チェック
	Oracle 用の NFS ベースの SVM の作成
	エクスポートポリシーが作成されました
	Oracle 用のボリュームの作成
	NFS LIF の作成

ロール	タスク
linux_config	マウントポイントを作成し、 NFS ボリュームをマウント
	NFS マウントを確認
	OS 固有の設定
	Oracle ディレクトリを作成します
	hugepages を設定します
	SELinux とファイアウォールデーモンを無効にする
	サービスを有効にして開始します
	ファイル記述子のハードリミットを増やします
	pam.d セッションファイルを作成します
* ORACLE_CONFIG *	Oracle ソフトウェアのインストール
	Oracle リスナーを作成します
	Oracle データベースを作成します
	Oracle 環境構成
	PDB 状態を保存します
	インスタンスアーカイブモードを有効にします
	DNFS クライアントを有効にしてください
	OS のリブート間のデータベースの自動起動とシャットダウンを有効にします

## デフォルトパラメータ

自動化を簡易化するために、必要な Oracle 導入パラメータが多数デフォルト値であらかじめ設定されています。通常、ほとんどの環境でデフォルトパラメータを変更する必要はありません。上級ユーザーは 'デフォルト・パラメータを変更する際に注意してくださいデフォルトのパラメータは、各ロールフォルダの defaults ディレクトリにあります。

## 導入手順

開始する前に '次の Oracle インストール・ファイルとパッチ・ファイルをダウンロードし '/tmp/archive' ディレクトリに配置しますこのディレクトリには '展開する各 DB サーバ上のすべてのユーザに対する読み取り' 書き込み 'および実行のアクセス権が含まれます自動化タスクは、その特定のディレクトリにある指定されたインストールファイルを検索して、Oracle のインストールと構成を行います。

```
LINUX.X64_193000_db_home.zip -- 19.3 base installer
p31281355_190000_Linux-x86-64.zip -- 19.8 RU patch
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip -- opatch version 12.2.0.1.23
```

## 使用許諾

Github リポジトリに記載されているライセンス情報をお読みください。このリポジトリ内のコンテンツにア

アクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、ライセンスの条項に同意したものとみなされます ["こちらをご覧ください"](#)。

このリポジトリ内のコンテンツの作成および / または派生著作物の共有に関しては、一定の制限事項があります。の条件を必ずお読みください ["使用許諾"](#) コンテンツを使用する前に。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリのコンテンツにアクセスしたり、コンテンツをダウンロードしたり、使用したりしないでください。

準備ができたなら、をクリックします ["AWX/Tower の導入手順の詳細については、こちらを参照してください"](#) または ["CLI の導入については、こちらをご覧ください"](#)。

ステップバイステップの導入手順

## AWX/Tower の導入 Oracle 19C データベース

### 1. 環境のインベントリ、グループ、ホスト、およびクレデンシアルを作成します

このセクションでは、ネットアップの自動化ソリューションを使用する環境を準備するための AWX/Ansible タワーでのインベントリ、グループ、ホスト、アクセスクレデンシアルのセットアップについて説明します。

1. インベントリを設定します。
  - a. リソース→インベントリ→追加と進み、インベントリの追加をクリックします。
  - b. 名前と組織の詳細を入力し、[保存]をクリックします。
  - c. インベントリページで、作成されたインベントリをクリックします。
  - d. インベントリ変数がある場合は、その変数を変数フィールドに貼り付けます。
  - e. [グループ] サブメニューに移動し、[追加]をクリックします。
  - f. ONTAP のグループの名前を入力し、グループ変数（ある場合）を貼り付けて、[保存]をクリックします。
  - g. Oracle の別のグループに対してこの手順を繰り返します。
  - h. 作成した ONTAP グループを選択し、Hosts サブメニューに移動して、Add New Host をクリックします。
  - i. ONTAP クラスタ管理 IP の IP アドレスを入力し、ホスト変数（存在する場合）を貼り付けて、[保存]をクリックします。
  - j. このプロセスは、Oracle グループおよび Oracle ホストの管理 IP / ホスト名に対して繰り返す必要があります。
2. クレデンシアルタイプを作成する。ONTAP を使用するソリューションでは、ユーザ名とパスワードのエントリを照合するようにクレデンシアルタイプを設定する必要があります。
  - a. [管理] → [資格情報の種類] に移動し、[追加]をクリックします。
  - b. 名前と概要を指定します。
  - c. 入力構成に次の内容を貼り付けます。

```
fields:
  - id: username
    type: string
    label: Username
  - id: password
    type: string
    label: Password
    secret: true
  - id: vsadmin_password
    type: string
    label: vsadmin_password
    secret: true
```

1. 次の内容をインジェクター設定に貼り付けます。

```
extra_vars:
  password: '{{ password }}'
  username: '{{ username }}'
  vsadmin_password: '{{ vsadmin_password }}'
```

1. クレデンシャルを設定します。

- a. [リソース]→[資格情報]に移動し、[追加]をクリックします。
- b. ONTAP の名前と組織の詳細を入力します。
- c. ONTAP 用に作成したカスタム資格情報タイプを選択します。
- d. [タイプの詳細]で、ユーザー名、パスワード、および vsadmin-readonly を入力します。
- e. [資格情報に戻る]をクリックし、[追加]をクリックします
- f. Oracle の名前と組織の詳細を入力します。
- g. マシンのクレデンシャルタイプを選択します。
- h. Type Details (タイプの詳細) に、Oracle ホストのユーザー名とパスワードを入力します。
- i. 適切な特権昇格方式を選択し、ユーザ名とパスワードを入力します。

2. プロジェクトを作成します

1. [リソース]→[プロジェクト]に移動し、[追加]をクリックします。
  - a. 名前と組織の詳細を入力します
  - b. Source Control Credential Type フィールドで Git を選択します。
  - c. 入力するコマンド <[https://github.com/NetApp-Automation/na\\_oracle19c\\_deploy.git](https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_deploy.git)> をソース管理 URL として指定します。
  - d. [保存]をクリックします。

e. ソースコードが変更されたときに、プロジェクトの同期が必要になることがあります。

### 3. Oracle host\_vars を設定します

このセクションで定義した変数は、個々の Oracle サーバとデータベースに適用されます。

1. 次の組み込み Oracle ホスト変数または host\_vars フォームに、環境固有のパラメータを入力します。



青の項目は、環境に合わせて変更する必要があります。

#### ホスト VAR 構成

```
#####
##### Host Variables Configuration #####
#####

# Add your Oracle Host
ansible_host: "10.61.180.15"

# Oracle db log archive mode: true - ARCHIVELOG or false - NOARCHIVELOG
log_archive_mode: "true"

# Number of pluggable databases per container instance identified by sid.
Pdb_name specifies the prefix for container database naming in this case
cdb2_pdb1, cdb2_pdb2, cdb2_pdb3
oracle_sid: "cdb2"
pdb_num: "3"
pdb_name: "{{ oracle_sid }}_pdb"

# CDB listener port, use different listener port for additional CDB on
same host
listener_port: "1523"

# CDB is created with SGA at 75% of memory_limit, MB. Consider how many
databases to be hosted on the node and how much ram to be allocated to
each DB. The grand total SGA should not exceed 75% available RAM on node.
memory_limit: "5464"

# Set "em_configuration: DBEXPRESS" to install enterprise manager express
and choose a unique port from 5500 to 5599 for each sid on the host.
# Leave them blank if em express is not installed.
em_configuration: "DBEXPRESS"
em_express_port: "5501"

# {{groups.oracle[0]}} represents first Oracle DB server as defined in
Oracle hosts group [oracle]. For concurrent multiple Oracle DB servers
```

```
deployment, [0] will be incremented for each additional DB server. For
example, {{groups.oracle[1]}} represents DB server 2,
{{groups.oracle[2]}} represents DB server 3 ... As a good practice and
the default, minimum three volumes is allocated to a DB server with
corresponding /u01, /u02, /u03 mount points, which store oracle binary,
oracle data, and oracle recovery files respectively. Additional volumes
can be added by click on "More NFS volumes" but the number of volumes
allocated to a DB server must match with what is defined in global vars
file by volumes_nfs parameter, which dictates how many volumes are to be
created for each DB server.
```

```
host_datastores_nfs:
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u01", aggr_name: "aggr01_node01",
    lif: "172.21.94.200", size: "25"}
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u02", aggr_name: "aggr01_node01",
    lif: "172.21.94.200", size: "25"}
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u03", aggr_name: "aggr01_node01",
    lif: "172.21.94.200", size: "25"}
```

1. 青のフィールドにすべての変数を入力します。
2. 変数の入力完了したら、フォームの [コピー] ボタンをクリックして、AWX またはタワーに転送されるすべての変数をコピーします。
3. AWX またはタワーに戻って、Resources (リソース) → Hosts (ホスト) に移動し、Oracle サーバ設定ページを選択して開きます。
4. [詳細] タブで、編集をクリックし、コピーした変数を手順 1 から YAML タブの [変数] フィールドに貼り付けます。
5. [保存] をクリックします。
6. システム内の他の Oracle サーバについても、この手順を繰り返します。

#### 4. グローバル変数を設定します

このセクションで定義する変数は、すべての Oracle ホスト、データベース、および ONTAP クラスタに適用されます。

1. 次の組み込みグローバル変数または変数フォームに環境固有のパラメータを入力します。



青の項目は、環境に合わせて変更する必要があります。

```
#####
##### Oracle 19c deployment global user configuration variables #####
##### Consolidate all variables from ontap, linux and oracle #####
#####

#####
### Ontap env specific config variables ###
```

```
#####

#Inventory group name
#Default inventory group name - 'ontap'
#Change only if you are changing the group name either in inventory/hosts
file or in inventory groups in case of AWX/Tower
hosts_group: "ontap"

#CA_signed_certificates (ONLY CHANGE to 'true' IF YOU ARE USING CA SIGNED
CERTIFICATES)
ca_signed_certs: "false"

#Names of the Nodes in the ONTAP Cluster
nodes:
  - "AFF-01"
  - "AFF-02"

#Storage VLANs
#Add additional rows for vlans as necessary
storage_vlans:
  - {vlan_id: "203", name: "infra_NFS", protocol: "NFS"}
More Storage VLANsEnter Storage VLANs details

#Details of the Data Aggregates that need to be created
#If Aggregate creation takes longer, subsequent tasks of creating volumes
may fail.
#There should be enough disks already zeroed in the cluster, otherwise
aggregate create will zero the disks and will take long time
data_aggregates:
  - {aggr_name: "aggr01_node01"}
  - {aggr_name: "aggr01_node02"}

#SVM name
svm_name: "ora_svm"

# SVM Management LIF Details
svm_mgmt_details:
  - {address: "172.21.91.100", netmask: "255.255.255.0", home_port: "e0M"}

# NFS storage parameters when data_protocol set to NFS. Volume named after
Oracle hosts name identified by mount point as follow for oracle DB server
1. Each mount point dedicates to a particular Oracle files: u01 - Oracle
binary, u02 - Oracle data, u03 - Oracle redo. Add additional volumes by
click on "More NFS volumes" and also add the volumes list to corresponding
host_vars as host_datastores_nfs variable. For multiple DB server
deployment, additional volumes sets needs to be added for additional DB
```



server. Input variable "{{groups.oracle[1]}}\_u01",  
"{{groups.oracle[1]}}\_u02", and "{{groups.oracle[1]}}\_u03" as vol\_name for  
second DB server. Place volumes for multiple DB servers alternately  
between controllers for balanced IO performance, e.g. DB server 1 on  
controller node1, DB server 2 on controller node2 etc. Make sure match lif  
address with controller node.

volumes\_nfs:

```
- {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u01", aggr_name: "aggr01_node01",  
lif: "172.21.94.200", size: "25"}  
- {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u02", aggr_name: "aggr01_node01",  
lif: "172.21.94.200", size: "25"}  
- {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u03", aggr_name: "aggr01_node01",  
lif: "172.21.94.200", size: "25"}
```

#NFS LIFs IP address and netmask

nfs\_lifs\_details:

```
- address: "172.21.94.200" #for node-1  
  netmask: "255.255.255.0"  
- address: "172.21.94.201" #for node-2  
  netmask: "255.255.255.0"
```

#NFS client match

client\_match: "172.21.94.0/24"

```
#####  
### Linux env specific config variables ###  
#####
```

#NFS Mount points for Oracle DB volumes

mount\_points:

```
- "/u01"  
- "/u02"  
- "/u03"
```

# Up to 75% of node memory size divided by 2mb. Consider how many  
databases to be hosted on the node and how much ram to be allocated to  
each DB.

# Leave it blank if hugepage is not configured on the host.

hugepages\_nr: "1234"

# RedHat subscription username and password

```

redhat_sub_username: "xxx"
redhat_sub_password: "xxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

db_domain: "your.domain.com"

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change them
after installation.

initial_pwd_all: "netappl23"

```

1. すべての変数を青のフィールドに入力します。
2. 変数の入力完了したら、フォームの [コピー] ボタンをクリックして、AWX またはタワーに転送されるすべての変数を次のジョブテンプレートにコピーします。

## 5. ジョブテンプレートを設定して起動します。

1. ジョブテンプレートを作成します。
  - a. [リソース] → [テンプレート] → [追加] に移動し、[ジョブテンプレートの追加] をクリックします。
  - b. 名前と概要を入力します
  - c. ジョブタイプを選択します。Run は、プレイブックに基づいてシステムを設定します。Check は、実際にシステムを設定することなく、プレイブックの事前チェックを実行します。
  - d. 対応するインベントリ、プロジェクト、プレイブック、およびクレデンシャルを選択します。
  - e. 実行するデフォルトのプレイブックとして、all\_cplaybook.yml を選択します。
  - f. 手順 4 からコピーしたグローバル変数を YAML タブの Template Variables フィールドに貼り付けます。
  - g. [ジョブタグ] フィールドの [起動時にプロンプトを表示する] チェックボックスをオンにします。
  - h. [保存] をクリックします。
2. ジョブテンプレートを起動します。
  - a. [リソース] → [テンプレート] に移動します。
  - b. 目的のテンプレートをクリックし、[起動] をクリックします。
  - c. ジョブタグの起動時にプロンプトが表示されたら、requires\_config と入力します。requires\_config の下にある Create Job Tag 行をクリックして、ジョブタグを入力する必要がある場合があります。



requires\_config により、他のロールを実行するための正しいライブラリが確保されます。

1. [次へ] をクリックし、[起動] をクリックしてジョブを開始します。
2. ジョブの出力と進行状況を監視するには、表示 → ジョブ をクリックします。

3. ジョブタグの起動を求めるプロンプトが表示されたら、「ONTAP\_config」と入力します。ジョブタグを入力するには、ONTAP\_configの下にある「ジョブタグの作成」行をクリックする必要があります。
4. [次へ]をクリックし、[起動]をクリックしてジョブを開始します。
5. ジョブ出力およびを監視するには、表示→ジョブをクリックします 進捗状況
6. ONTAP\_CONFIG ロールの完了後、linux\_config のプロセスを再度実行します。
7. [リソース]→[テンプレート]に移動します。
8. 目的のテンプレートを選択し、[起動]をクリックします。
9. linux\_config でジョブタグタイプの起動時にプロンプトが表示されたら、linux\_config のすぐ下にある「ジョブタグの作成」行を選択して、ジョブタグを入力する必要があります。
10. [次へ]をクリックし、[起動]をクリックしてジョブを開始します。
11. ジョブの出力と進行状況を監視するには、表示→ジョブを選択します。
12. linux\_config ロールが完了したら、ORACLE\_config のプロセスを再度実行します。
13. [リソース]→[テンプレート]に移動します。
14. 目的のテンプレートを選択し、[起動]をクリックします。
15. ジョブタグの起動時にプロンプトが表示されたら、ORACLE\_config と入力します。ORACLE\_config の直下にある「ジョブタグの作成」行を選択して、ジョブタグを入力する必要がある場合があります。
16. [次へ]をクリックし、[起動]をクリックしてジョブを開始します。
17. ジョブの出力と進行状況を監視するには、表示→ジョブを選択します。

## 6. 同じ Oracle ホストに追加のデータベースを配置します

このプレイブックの Oracle 部分では、1 回の実行につき Oracle サーバ上に Oracle コンテナデータベースが 1 つ作成されます。同じサーバ上に追加のコンテナデータベースを作成するには、次の手順を実行します。

1. host\_vars 変数を改訂。
  - a. 手順 2 - Oracle host\_vars の設定に戻ります。
  - b. Oracle SID を別の名前文字列に変更します。
  - c. リスナーポートを別の番号に変更します。
  - d. EM Express をインストールする場合は、EM Express ポートを別の番号に変更します。
  - e. 改訂されたホスト変数を Host Configuration Detail タブの Oracle Host Variables フィールドにコピーして貼り付けます。
2. ORACLE\_config タグのみを使用して、導入ジョブテンプレートを起動します。
3. Oracle ユーザとして Oracle サーバにログインし、次のコマンドを実行します。

```
ps -ef | grep ora
```



インストールが正常に完了した場合は、Oracle プロセスが一覧表示されます Oracle DB のサポートを開始しました

4. データベースにログインして、次のコマンドセットを使用して作成されたDB設定およびPDBを確認します。

```
[oracle@localhost ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu May 6 12:52:51 2021
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL>

SQL> select name, log_mode from v$database;
NAME          LOG_MODE
-----
CDB2          ARCHIVELOG

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 CDB2_PDB1                              READ WRITE NO
          4 CDB2_PDB2                              READ WRITE NO
          5 CDB2_PDB3                              READ WRITE NO

col svrname form a30
col dirname form a30
select svrname, dirname, nfsversion from v$dnfs_servers;

SQL> col svrname form a30
SQL> col dirname form a30
SQL> select svrname, dirname, nfsversion from v$dnfs_servers;

SVRNAME                                DIRNAME                                NFSVERSION
-----
172.21.126.200                          /rhelora03_u02                          NFSv3.0
172.21.126.200                          /rhelora03_u03                          NFSv3.0
172.21.126.200                          /rhelora03_u01                          NFSv3.0
```

これにより、dNFSが正常に動作していることが確認されます。

5. 次のコマンドを使用して'リスナー経由でデータベースに接続し'Oracleリスナーの構成を確認します適切なリスナーポートとデータベースサービス名に変更します。

```
[oracle@localhost ~]$ sqlplus
system@//localhost:1523/cdb2_pdb1.cie.netapp.com

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu May 6 13:19:57 2021
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Enter password:
Last Successful login time: Wed May 05 2021 17:11:11 -04:00

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL> show user
USER is "SYSTEM"
SQL> show con_name
CON_NAME
CDB2_PDB1
```

これにより、Oracleリスナーが正常に動作していることが確認されます。

## サポートが必要な場所

ツールキットに関するサポートが必要な場合は、[にご参加ください](#) "ネットアップの解決策自動化コミュニティでは、[余裕期間のチャンネルがサポートさ](#)" また、ソリューション自動化チャンネルを検索して、質問や問い合わせを投稿しましょう。

## ステップバイステップの導入手順

このドキュメントでは、自動コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用したOracle 19Cの導入について詳しく説明します。

## CLI による Oracle 19C データベースの導入

このセクションでは、CLI を使用して Oracle19c データベースを準備および導入するために必要な手順について説明します。を確認しておきます "[はじめに](#)" および "[要件](#)" セクション" それに応じて環境の準備を整えます。

## Oracle19c repo をダウンロードします

1. Ansibleコントローラで、次のコマンドを実行します。

```
git clone https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_deploy.git
```

2. リポジトリをダウンロードしたら、ディレクトリをna\_oracle19c\_deploy <cd na\_oracle19c\_deploy>に変更します。

### hosts ファイルを編集します

導入前に、次の手順を実行します。

1. hosts ファイル na\_oracle19c\_deploy ディレクトリを編集します。
2. ONTAP で、IP アドレスをクラスタ管理 IP に変更します。
3. [Oracle] グループの下に、Oracle ホスト名を追加します。DNS または hosts ファイルを使用してホスト名を IP アドレスに解決しておくか、ホストで指定する必要があります。
4. これらの手順を完了したら、変更を保存します。

次の例は、ホストファイルを示しています。

```
#ONTAP Host

[ontap]

"10.61.184.183"

#Oracle hosts

[oracle]

"rtpora01"

"rtpora02"
```

この例では、Playbook を実行し、Oracle 19C を 2 台の Oracle DB サーバに同時に導入しています。1 つの DB サーバでテストすることもできます。この場合、設定が必要なホスト変数ファイルは 1 つだけです。



このプレイブックの内容は、導入する Oracle ホストとデータベースの数に関係なく同じです。

### host\_vars で host\_name.yml ファイルを編集します

各 Oracle ホストには、ホスト固有の変数を含むホスト名で識別されるホスト変数ファイルがあります。ホストには任意の名前を指定できます。Host VAR Config セクションから「host\_vars」を編集してコピーし、目的の「host\_name.yml」ファイルに貼り付けます。



青の項目は、環境に合わせて変更する必要があります。

## ホスト VAR 構成

```
#####
##### Host Variables Configuration #####
#####

# Add your Oracle Host
ansible_host: "10.61.180.15"

# Oracle db log archive mode: true - ARCHIVELOG or false - NOARCHIVELOG
log_archive_mode: "true"

# Number of pluggable databases per container instance identified by sid.
Pdb_name specifies the prefix for container database naming in this case
cdb2_pdb1, cdb2_pdb2, cdb2_pdb3
oracle_sid: "cdb2"
pdb_num: "3"
pdb_name: "{{ oracle_sid }}_pdb"

# CDB listener port, use different listener port for additional CDB on
same host
listener_port: "1523"

# CDB is created with SGA at 75% of memory_limit, MB. Consider how many
databases to be hosted on the node and how much ram to be allocated to
each DB. The grand total SGA should not exceed 75% available RAM on node.
memory_limit: "5464"

# Set "em_configuration: DBEXPRESS" to install enterprise manager express
and choose a unique port from 5500 to 5599 for each sid on the host.
# Leave them black if em express is not installed.
em_configuration: "DBEXPRESS"
em_express_port: "5501"

# {{groups.oracle[0]}} represents first Oracle DB server as defined in
Oracle hosts group [oracle]. For concurrent multiple Oracle DB servers
deployment, [0] will be incremented for each additional DB server. For
example, {{groups.oracle[1]}}" represents DB server 2,
"{{groups.oracle[2]}}" represents DB server 3 ... As a good practice and
the default, minimum three volumes is allocated to a DB server with
corresponding /u01, /u02, /u03 mount points, which store oracle binary,
oracle data, and oracle recovery files respectively. Additional volumes
can be added by click on "More NFS volumes" but the number of volumes
allocated to a DB server must match with what is defined in global vars
file by volumes_nfs parameter, which dictates how many volumes are to be
created for each DB server.
```

```

host_datastores_nfs:
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u01", aggr_name: "aggr01_node01",
    lif: "172.21.94.200", size: "25"}
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u02", aggr_name: "aggr01_node01",
    lif: "172.21.94.200", size: "25"}
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u03", aggr_name: "aggr01_node01",
    lif: "172.21.94.200", size: "25"}

```

## vars.yml ファイルを編集します

変数 .yml` ファイルは 'Oracle の導入に向けて' 環境固有のすべての変数（ONTAP 'Linux'Oracle）を統合します

1. 変数を VAR セクションから編集してコピーし、変数を自分の「vars.yml」ファイルに貼り付けます。

```

#####
##### Oracle 19c deployment global user configuration variables #####
##### Consolidate all variables from ontap, linux and oracle #####
#####

#####
### Ontap env specific config variables ###
#####

#Inventory group name
#Default inventory group name - 'ontap'
#Change only if you are changing the group name either in inventory/hosts
file or in inventory groups in case of AWX/Tower
hosts_group: "ontap"

#CA_signed_certificates (ONLY CHANGE to 'true' IF YOU ARE USING CA SIGNED
CERTIFICATES)
ca_signed_certs: "false"

#Names of the Nodes in the ONTAP Cluster
nodes:
  - "AFF-01"
  - "AFF-02"

#Storage VLANs
#Add additional rows for vlans as necessary
storage_vlans:
  - {vlan_id: "203", name: "infra_NFS", protocol: "NFS"}
More Storage VLANsEnter Storage VLANs details

#Details of the Data Aggregates that need to be created

```



```

#If Aggregate creation takes longer, subsequent tasks of creating volumes
may fail.
#There should be enough disks already zeroed in the cluster, otherwise
aggregate create will zero the disks and will take long time
data_aggregates:
  - {aggr_name: "aggr01_node01"}
  - {aggr_name: "aggr01_node02"}

#SVM name
svm_name: "ora_svm"

# SVM Management LIF Details
svm_mgmt_details:
  - {address: "172.21.91.100", netmask: "255.255.255.0", home_port: "e0M"}

# NFS storage parameters when data_protocol set to NFS. Volume named after
Oracle hosts name identified by mount point as follow for oracle DB server
1. Each mount point dedicates to a particular Oracle files: u01 - Oracle
binary, u02 - Oracle data, u03 - Oracle redo. Add additional volumes by
click on "More NFS volumes" and also add the volumes list to corresponding
host_vars as host_datastores_nfs variable. For multiple DB server
deployment, additional volumes sets needs to be added for additional DB
server. Input variable "{{groups.oracle[1]}}_u01",
 "{{groups.oracle[1]}}_u02", and "{{groups.oracle[1]}}_u03" as vol_name for
second DB server. Place volumes for multiple DB servers alternatingly
between controllers for balanced IO performance, e.g. DB server 1 on
controller node1, DB server 2 on controller node2 etc. Make sure match lif
address with controller node.

volumes_nfs:
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u01", aggr_name: "aggr01_node01",
lif: "172.21.94.200", size: "25"}
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u02", aggr_name: "aggr01_node01",
lif: "172.21.94.200", size: "25"}
  - {vol_name: "{{groups.oracle[0]}}_u03", aggr_name: "aggr01_node01",
lif: "172.21.94.200", size: "25"}

#NFS LIFs IP address and netmask

nfs_lifs_details:
  - address: "172.21.94.200" #for node-1
    netmask: "255.255.255.0"
  - address: "172.21.94.201" #for node-2
    netmask: "255.255.255.0"

#NFS client match

```

```

client_match: "172.21.94.0/24"

#####
### Linux env specific config variables ###
#####

#NFS Mount points for Oracle DB volumes

mount_points:
  - "/u01"
  - "/u02"
  - "/u03"

# Up to 75% of node memory size divided by 2mb. Consider how many
databases to be hosted on the node and how much ram to be allocated to
each DB.
# Leave it blank if hugepage is not configured on the host.

hugepages_nr: "1234"

# RedHat subscription username and password

redhat_sub_username: "xxx"
redhat_sub_password: "xxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

db_domain: "your.domain.com"

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change them
after installation.

initial_pwd_all: "netapp123"

```

プレイブックを実行します

必要な環境の前提条件を完了し、変数を vars.yml' および 'Your\_host.yml' にコピーした後、プレイブックを導入する準備が整いました



<username> は、環境に合わせて変更する必要があります。

1. 正しいタグとONTAPクラスタユーザ名を渡してONTAP Playbookを実行します。プロンプトが表示されたら、ONTAPクラスタのパスワードとvsadminを入力します。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u username -k -K -t
ontap_config -e @vars/vars.yml
```

2. Linux Playbookを実行して、導入のLinux部分を実行します。admin sshパスワードとsudoパスワードを入力します。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u username -k -K -t
linux_config -e @vars/vars.yml
```

3. Oracle Playbookを実行して、導入のOracle部分を実行します。admin sshパスワードとsudoパスワードを入力します。

```
ansible-playbook -i hosts all_playbook.yml -u username -k -K -t
oracle_config -e @vars/vars.yml
```

同じ **Oracle** ホストに追加のデータベースを導入します

このプレイブックの Oracle 部分では、1回の実行につき Oracle サーバ上に Oracle コンテナデータベースが1つ作成されます。同じサーバ上に追加のコンテナデータベースを作成するには、次の手順を実行します。

1. host\_vars 変数を改訂します。
  - a. ステップ 3 に戻ります - 'host\_vars' の下の 'host\_name.yml' ファイルを編集します
  - b. Oracle SID を別の名前文字列に変更します。
  - c. リスナーポートを別の番号に変更します。
  - d. EM Express をインストールしている場合は、EM Express ポートを別の番号に変更します。
  - e. 変更したホスト変数を 'host\_vars' の下の Oracle ホスト変数ファイルにコピーして貼り付けます
2. 上記のように 'ORACLE\_CONFIG' タグを使用してプレイブックを実行します インチ [\[プレイブックを実行します\]](#)。

**Oracle** のインストールを検証します

1. OracleユーザとしてOracleサーバにログインし、次のコマンドを実行します。

```
ps -ef | grep ora
```



インストールが正常に完了した場合は、Oracle プロセスが一覧表示されます Oracle DB のサポートを開始しました

2. データベースにログインして、次のコマンドセットを使用して作成されたDB設定およびPDBを確認します。

```

[oracle@localhost ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu May 6 12:52:51 2021
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL>

SQL> select name, log_mode from v$database;
NAME          LOG_MODE
-----
CDB2          ARCHIVELOG

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 CDB2_PDB1                            READ WRITE NO
          4 CDB2_PDB2                            READ WRITE NO
          5 CDB2_PDB3                            READ WRITE NO

col svrname form a30
col dirname form a30
select svrname, dirname, nfsversion from v$dnfs_servers;

SQL> col svrname form a30
SQL> col dirname form a30
SQL> select svrname, dirname, nfsversion from v$dnfs_servers;

SVRNAME                                DIRNAME                                NFSVERSION
-----
172.21.126.200                          /rhelora03_u02                          NFSv3.0
172.21.126.200                          /rhelora03_u03                          NFSv3.0
172.21.126.200                          /rhelora03_u01                          NFSv3.0

```

これにより、dNFSが正常に動作していることが確認されます。

3. 次のコマンドを使用して'リスナー経由でデータベースに接続し'Oracleリスナーの構成を確認します適切なリスナーポートとデータベースサービス名に変更します。

```
[oracle@localhost ~]$ sqlplus
system@//localhost:1523/cdb2_pdb1.cie.netapp.com

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu May 6 13:19:57 2021
Version 19.8.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Enter password:
Last Successful login time: Wed May 05 2021 17:11:11 -04:00

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.8.0.0.0

SQL> show user
USER is "SYSTEM"
SQL> show con_name
CON_NAME
CDB2_PDB1
```

これにより、Oracleリスナーが正常に動作していることが確認されます。

## サポートが必要な場所

ツールキットに関するサポートが必要な場合は、[にご参加ください "ネットアップの解決策自動化コミュニティでは、余裕期間のチャンネルがサポートさ"](#) また、ソリューション自動化チャンネルを検索して、質問や問い合わせを投稿しましょう。

## 解決策の概要

### Oracle データベースのデータ保護を自動化

組織は環境を自動化して、効率を高め、導入を高速化し、手動作業を削減しています。Ansible などの構成管理ツールを使用して、エンタープライズデータベースの運用を合理化しています。この解決策では、Ansible を使用して NetApp ONTAP による Oracle のデータ保護を自動化する方法を紹介します。ストレージ管理者、システム管理者、DBA は、オフサイトのデータセンターやパブリッククラウドへのデータレプリケーションを一貫して迅速にセットアップできるため、次のようなメリットがあります。

- 設計の複雑さと人為的ミスを排除し、繰り返し実行可能な一貫した導入とベストプラクティスを実装する
- クラスタ間レプリケーション、CVO のインスタンス化、Oracle データベースのリカバリの構成にかかる時間を短縮できます
- データベース管理者、システム管理者、ストレージ管理者の生産性を向上
- データベースリカバリワークフローを使用して、DR シナリオを簡単にテストできます。

ネットアップは、検証済みの Ansible モジュールとロールをお客様に提供し、Oracle データベース環境の導

入、構成、ライフサイクル管理を迅速化します。この解決策では、以下の作業に役立つ Ansible の Playbook コードを提供しています。

#### オンプレミスからオンプレミスへのレプリケーション

- ソースとデスティネーションにクラスタ間 LIF を作成
- クラスタと SVM のピア関係を確立
- Oracle ボリュームの SnapMirror を作成して初期化
- AWX/Tower を使用して、Oracle バイナリ、データベース、ログ用のレプリケーションスケジュールを作成します
- デスティネーションで Oracle DB のリストアを行い、データベースをオンラインにします

#### オンプレミスから **AWS** の **CVO** へ

- AWS コネクタを作成します
- AWS で CVO インスタンスを作成
- オンプレミスのクラスタを Cloud Manager に追加
- ソースにクラスタ間 LIF を作成
- クラスタと SVM のピア関係を確立
- Oracle ボリュームの SnapMirror を作成して初期化
- AWX/Tower を使用して、Oracle バイナリ、データベース、ログ用のレプリケーションスケジュールを作成します
- デスティネーションで Oracle DB のリストアを行い、データベースをオンラインにします

準備ができたなら、をクリックします ["解決策の使用を開始するには、こちらをクリックしてください"](#)。

はじめに

この解決策は、AWX/Tower 環境で動作するように設計されています。

#### **AWX** / タワー

AWX / タワー環境の場合は、ONTAP クラスタ管理と Oracle サーバ（IP およびホスト名）のインベントリの作成、クレデンシャルの作成、NetApp Automation Github から Ansible コードを取得するプロジェクトの設定、および自動化を開始するジョブテンプレートの設定を案内されます。

1. 解決策は、プライベートクラウドのシナリオ（オンプレミスからオンプレミス）およびハイブリッドクラウド（オンプレミスからパブリッククラウドへの Cloud Volumes ONTAP [CVO]）で実行するように設計されています。
2. 環境に固有の変数を入力し、ジョブテンプレートのその他の VAR フィールドにコピーして貼り付けます。
3. ジョブテンプレートに変数を追加したら、自動化を起動できます。
4. 自動化は、Oracle バイナリのセットアップ、データベース、ログ、ログのレプリケーションスケジュール、ログのみのレプリケーションスケジュールの 3 つのフェーズと、DR サイトでのデータベースリカバリのための 4 つのフェーズで実行されます。

5. CVO Data Protection に必要なキーとトークンの取得方法の詳細については、を参照してください "[CVO の導入と Connector の導入の前提条件を収集](#)"

要件

## <strong class="big"> オンプレミス </strong><strong>|</strong>

環境	要件
* Ansible 環境 *	AWX / タワー
	Ansible v.2.10 以上
	Python 3.
	Python ライブラリ - NetApp-lib-xmltodict-jmespath
* ONTAP *	ONTAP バージョン 9.8+
	データアグリゲート × 2
	NFS VLAN および ifgrp が作成されました
* Oracle サーバ *	RHEL 7/8
	Oracle Linux 7/8
	NFS、パブリック、オプションの管理用のネットワークインターフェイス
	ソース上の既存の Oracle 環境と、デスティネーション（DR サイトまたはパブリッククラウド）上の同等の Linux オペレーティングシステム

## <strong> 「ビッグ」 >CVO</strong>

環境	要件
* Ansible 環境 *	AWX / タワー
	Ansible v.2.10 以上
	Python 3.
	Python ライブラリ - NetApp-lib-xmltodict-jmespath
* ONTAP *	ONTAP バージョン 9.8+
	データアグリゲート × 2
	NFS VLAN および ifgrp が作成されました
* Oracle サーバ *	RHEL 7/8
	Oracle Linux 7/8
	NFS、パブリック、オプションの管理用のネットワークインターフェイス
	ソース上の既存の Oracle 環境と、デスティネーション（DR サイトまたはパブリッククラウド）上の同等の Linux オペレーティングシステム
	Oracle EC2 インスタンスに適切なスワップスペースを設定します。デフォルトでは、一部の EC2 インスタンスは 0 スワップで導入されます
* Cloud Manager / AWS *	AWS のアクセス / シークレットキー
	NetApp Cloud Manager アカウント
	NetApp Cloud Manager Refresh Token





## <strong class="big"> オンプレミス </strong><strong>|</strong>

この自動導入は、3つのロールで構成される Ansible プレイブックを使用して設計されています。ロールは ONTAP、Linux、Oracle の各構成に対応しています。次の表に、自動化されるタスクを示します。

Playbook	タスク
* ONTAP_setup*	ONTAP 環境の事前チェック
	ソースクラスタでのクラスタ間 LIF の作成 (オプション)
	デスティネーションクラスタでのクラスタ間 LIF の作成 (オプション)
	クラスタ / SVM ピアリングの作成
	SnapMirror デスティネーションの作成と、指定された Oracle ボリュームの初期化
* ora_replication_cg *	/etc/oratab 内の各データベースのバックアップモードを有効にします
	Oracle バイナリボリュームとデータベースボリュームの Snapshot
	SnapMirror を更新しました
	/etc/oratab 内の各データベースのバックアップモードをオフにします
* ora_replication_log *	/etc/oratab 内の各データベースの現在のログを切り替えます
	Oracle ログボリュームの Snapshot
	SnapMirror を更新しました
* ora_recovery*	SnapMirror を解除します
	デスティネーションで NFS を有効にし、Oracle ボリュームのジャンクシヨ ンパスを作成します
	DR Oracle ホストを設定
	Oracle ボリュームをマウントして確認
	Oracle データベースをリカバリして起動します

## <strong> 「ビッグ」 >CVO</strong>

この自動導入は、3つのロールで構成される Ansible プレイブックを使用して設計されています。ロールは ONTAP、Linux、Oracle の各構成に対応しています。次の表に、自動化されるタスクを示します。

Playbook	タスク
* CVF_setup*	環境の事前チェック
	AWS Configure / AWS Access Key ID / Secret Key / Default Region
	AWS ロールの作成
	AWS での NetApp Cloud Manager Connector インスタンスの作成
	AWS での Cloud Volumes ONTAP (CVO) インスタンスの作成
	オンプレミスのソース ONTAP クラスタを NetApp Cloud Manager に追加
* ora_replication_cg *	SnapMirror デスティネーションの作成と、指定された Oracle ボリュームの初期化
	/etc/oratab 内の各データベースのバックアップモードを有効にします
	Oracle バイナリボリュームとデータベースボリュームの Snapshot
	SnapMirror を更新しました
* ora_replication_log *	/etc/oratab 内の各データベースのバックアップモードをオフにします
	/etc/oratab 内の各データベースの現在のログを切り替えます
	Oracle ログボリュームの Snapshot
* ora_recovery*	SnapMirror を更新しました
	SnapMirror を解除します
	デスティネーション CVO で NFS を有効にし、Oracle ボリュームのジャンクションパスを作成してください
	DR Oracle ホストを設定
	Oracle ボリュームをマウントして確認
	Oracle データベースをリカバリして起動します

## デフォルトパラメータ

自動化を簡易化するために、必要な Oracle パラメータがデフォルト値で多数設定されています。通常、ほとんどの環境でデフォルトパラメータを変更する必要はありません。上級ユーザーは 'デフォルト・パラメータ' を変更する際に注意してくださいデフォルトのパラメータは、各ロールフォルダの defaults ディレクトリにあります。

## 使用許諾

Github リポジトリに記載されているライセンス情報をお読みください。このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、ライセンスの条項に同意したものとみなされます ["こちらをご覧ください"](#)。

このリポジトリ内のコンテンツの作成および / または派生著作物の共有に関しては、一定の制限事項があります。の条件を必ずお読みください ["使用許諾"](#) コンテンツを使用する前に。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリのコンテンツにアクセスしたり、コンテンツをダウンロードしたり、使用したりしないでください。

準備ができれば、をクリックします ["AWX/Tower の詳細な手順については、こちらを参照してください"](#)。

ステップバイステップの導入手順

## AWX/Tower Oracle データ保護

環境のインベントリ、グループ、ホスト、クレデンシャルを作成します

このセクションでは、ネットアップの自動化ソリューションを使用する環境を準備するための AWX/Ansible タワーでのインベントリ、グループ、ホスト、アクセスクレデンシャルのセットアップについて説明します。

1. インベントリを設定します。
  - a. リソース→インベントリ→追加と進み、インベントリの追加をクリックします。
  - b. 名前と組織の詳細を入力し、[保存]をクリックします。
  - c. インベントリページで、作成されたインベントリをクリックします。
  - d. [グループ]サブメニューに移動し、[追加]をクリックします。
  - e. 最初のグループの Oracle という名前を入力し、[保存]をクリックします。
  - f. DR\_Oracle という名前の 2 つ目のグループに対してこの手順を繰り返します。
  - g. 作成した Oracle グループを選択し、Hosts サブメニューに移動して、Add New Host をクリックします。
  - h. ソース Oracle ホストの管理 IP の IP アドレスを入力し、[保存]をクリックします。
  - i. DR\_Oracle グループに対してこの手順を繰り返し、DR/Destination Oracle ホストの管理 IP / ホスト名を追加する必要があります。



以下は、オンプレミスと ONTAP、または AWS 上の CVO のクレデンシャルタイプとクレデンシャルを作成する手順です。

## オンプレミス

1. クレデンシャルを設定します。
2. クレデンシャルタイプの作成ONTAP を使用するソリューションでは、ユーザ名とパスワードのエントリを照合するようにクレデンシャルタイプを設定する必要があります。
  - a. [管理] → [資格情報の種類] に移動し、[追加] をクリックします。
  - b. 名前と概要を指定します。
  - c. 入力構成に次の内容を貼り付けます。

```
fields:
  - id: dst_cluster_username
    type: string
    label: Destination Cluster Username
  - id: dst_cluster_password
    type: string
    label: Destination Cluster Password
    secret: true
  - id: src_cluster_username
    type: string
    label: Source Cluster Username
  - id: src_cluster_password
    type: string
    label: Source Cluster Password
    secret: true
```

- d. 次の内容をインジェクタ設定に貼り付け、[保存] をクリックします。

```
extra_vars:
  dst_cluster_username: '{{ dst_cluster_username }}'
  dst_cluster_password: '{{ dst_cluster_password }}'
  src_cluster_username: '{{ src_cluster_username }}'
  src_cluster_password: '{{ src_cluster_password }}'
```

3. ONTAP のクレデンシャルを作成します
  - a. [リソース] → [資格情報] に移動し、[追加] をクリックします。
  - b. ONTAP クレデンシャルの名前と組織の詳細を入力します
  - c. 前の手順で作成したクレデンシャルタイプを選択します。
  - d. タイプの詳細で、ソースクラスタとデスティネーションクラスタのユーザ名とパスワードを入力します。
  - e. [保存] をクリックします。
4. Oracle のクレデンシャルを作成します

- a. [リソース] → [資格情報] に移動し、[追加] をクリックします。
- b. Oracle の名前と組織の詳細を入力します。
- c. マシンクレデンシャルタイプを選択します。
- d. Type Details (タイプの詳細) に、Oracle ホストのユーザー名とパスワードを入力します。
- e. 適切な特権昇格方式を選択し、ユーザ名とパスワードを入力します。
- f. [保存] をクリックします。
- g. 必要に応じて、DR\_Oracle ホストの別のクレデンシャルに対して同じ手順を繰り返します。

#### **CVO** を確認して

1. クレデンシャルを設定します。
2. クレデンシャルタイプを作成する。ONTAP が関連するソリューションでは、ユーザ名とパスワードのエントリに一致するクレデンシャルタイプを設定する必要があります。また、Cloud Central と AWS のエントリも追加します。
  - a. [管理] → [資格情報の種類] に移動し、[追加] をクリックします。
  - b. 名前と概要を指定します。
  - c. 入力構成に次の内容を貼り付けます。

```
fields:
  - id: dst_cluster_username
    type: string
    label: CVO Username
  - id: dst_cluster_password
    type: string
    label: CVO Password
    secret: true
  - id: cvo_svm_password
    type: string
    label: CVO SVM Password
    secret: true
  - id: src_cluster_username
    type: string
    label: Source Cluster Username
  - id: src_cluster_password
    type: string
    label: Source Cluster Password
    secret: true
  - id: regular_id
    type: string
    label: Cloud Central ID
    secret: true
  - id: email_id
    type: string
    label: Cloud Manager Email
    secret: true
  - id: cm_password
    type: string
    label: Cloud Manager Password
    secret: true
  - id: access_key
    type: string
    label: AWS Access Key
    secret: true
  - id: secret_key
    type: string
    label: AWS Secret Key
    secret: true
  - id: token
    type: string
    label: Cloud Central Refresh Token
    secret: true
```

d. 次の内容をインジェクタ構成に貼り付け、[保存 (Save)] をクリックする。

```
extra_vars:
  dst_cluster_username: '{{ dst_cluster_username }}'
  dst_cluster_password: '{{ dst_cluster_password }}'
  cvo_svm_password: '{{ cvo_svm_password }}'
  src_cluster_username: '{{ src_cluster_username }}'
  src_cluster_password: '{{ src_cluster_password }}'
  regular_id: '{{ regular_id }}'
  email_id: '{{ email_id }}'
  cm_password: '{{ cm_password }}'
  access_key: '{{ access_key }}'
  secret_key: '{{ secret_key }}'
  token: '{{ token }}'
```

### 3. ONTAP / CVO / AWS のクレデンシャルを作成

- a. [リソース] → [資格情報] に移動し、[追加] をクリックします。
- b. ONTAP クレデンシャルの名前と組織の詳細を入力します
- c. 前の手順で作成したクレデンシャルタイプを選択します。
- d. Type Details に、ソースクラスタと CVO クラスタ、Cloud Central / Manager、AWS Access / Secret Key、Cloud Central Refresh Token のユーザ名とパスワードを入力します。
- e. [保存] をクリックします。

### 4. Oracle のクレデンシャルの作成 (ソース)

- a. [リソース] → [資格情報] に移動し、[追加] をクリックします。
- b. Oracle ホストの名前と組織の詳細を入力します
- c. マシンのクレデンシャルタイプを選択します。
- d. Type Details (タイプの詳細) に、Oracle ホストのユーザー名とパスワードを入力します。
- e. 適切な特権昇格方式を選択し、ユーザ名とパスワードを入力します。
- f. [保存] をクリックします。

### 5. Oracle 保存先のクレデンシャルを作成します

- a. [リソース] → [資格情報] に移動し、[追加] をクリックします。
- b. DR Oracle ホストの名前と組織の詳細を入力します
- c. マシンのクレデンシャルタイプを選択します。
- d. Type Details に、ユーザ名 (ec2-user またはデフォルトの入力から変更した場合は、そのユーザ名) と SSH 秘密鍵を入力します
- e. 適切な特権昇格方式 (sudo) を選択し、必要に応じてユーザ名とパスワードを入力します。
- f. [保存] をクリックします。



## プロジェクトを作成します

1. [リソース]→[プロジェクト]に移動し、[追加]をクリックします。
  - a. 名前と組織の詳細を入力します
  - b. Source Control Credential Type フィールドで Git を選択します。
  - c. 入力するコマンド <[https://github.com/NetApp-Automation/na\\_oracle19c\\_data\\_protection.git](https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_data_protection.git)> をソース管理 URL として指定します。
  - d. [保存]をクリックします。
  - e. ソースコードが変更されたときに、プロジェクトの同期が必要になることがあります。

## グローバル変数を設定します

このセクションで定義する変数は、すべての Oracle ホスト、データベース、および ONTAP クラスタに適用されます。

1. 次の組み込みグローバル変数または変数フォームに環境固有のパラメータを入力します。



青の項目は、環境に合わせて変更する必要があります。

## オンプレミス

```
# Oracle Data Protection global user configuration variables
# Ontap env specific config variables
hosts_group: "ontap"
ca_signed_certs: "false"

# Inter-cluster LIF details
src_nodes:
  - "AFF-01"
  - "AFF-02"

dst_nodes:
  - "DR-AFF-01"
  - "DR-AFF-02"

create_source_intercluster_lifs: "yes"

source_intercluster_network_port_details:
  using_dedicated_ports: "yes"
  using_ifgrp: "yes"
  using_vlans: "yes"
  failover_for_shared_individual_ports: "yes"
  ifgrp_name: "a0a"
  vlan_id: "10"
  ports:
    - "e0b"
    - "e0g"
  broadcast_domain: "NFS"
  ipspace: "Default"
  failover_group_name: "iclifs"

source_intercluster_lif_details:
  - name: "icl_1"
    address: "10.0.0.1"
    netmask: "255.255.255.0"
    home_port: "a0a-10"
    node: "AFF-01"
  - name: "icl_2"
    address: "10.0.0.2"
    netmask: "255.255.255.0"
    home_port: "a0a-10"
    node: "AFF-02"

create_destination_intercluster_lifs: "yes"
```

```

destination_intercluster_network_port_details:
  using_dedicated_ports: "yes"
  using_ifgrp: "yes"
  using_vlans: "yes"
  failover_for_shared_individual_ports: "yes"
  ifgrp_name: "a0a"
  vlan_id: "10"
  ports:
    - "e0b"
    - "e0g"
  broadcast_domain: "NFS"
  ipspace: "Default"
  failover_group_name: "iclifs"

destination_intercluster_lif_details:
  - name: "icl_1"
    address: "10.0.0.3"
    netmask: "255.255.255.0"
    home_port: "a0a-10"
    node: "DR-AFF-01"
  - name: "icl_2"
    address: "10.0.0.4"
    netmask: "255.255.255.0"
    home_port: "a0a-10"
    node: "DR-AFF-02"

# Variables for SnapMirror Peering
passphrase: "your-passphrase"

# Source & Destination List
dst_cluster_name: "dst-cluster-name"
dst_cluster_ip: "dst-cluster-ip"
dst_vserver: "dst-vserver"
dst_nfs_lif: "dst-nfs-lif"
src_cluster_name: "src-cluster-name"
src_cluster_ip: "src-cluster-ip"
src_vserver: "src-vserver"

# Variable for Oracle Volumes and SnapMirror Details
cg_snapshot_name_prefix: "oracle"
src_orabinary_vols:
  - "binary_vol"
src_db_vols:
  - "db_vol"
src_archivelog_vols:
  - "log_vol"

```

```

snapmirror_policy: "async_policy_oracle"

# Export Policy Details
export_policy_details:
  name: "nfs_export_policy"
  client_match: "0.0.0.0/0"
  ro_rule: "sys"
  rw_rule: "sys"

# Linux env specific config variables
mount_points:
  - "/u01"
  - "/u02"
  - "/u03"
hugepages_nr: "1234"
redhat_sub_username: "xxx"
redhat_sub_password: "xxx"

# DB env specific install and config variables
recovery_type: "scn"
control_files:
  - "/u02/oradata/CDB2/control01.ctl"
  - "/u03/orareco/CDB2/control02.ctl"

```

## CVO を確認して

```

#####
### Ontap env specific config variables ###
#####

#Inventory group name
#Default inventory group name - "ontap"
#Change only if you are changing the group name either in
inventory/hosts file or in inventory groups in case of AWX/Tower
hosts_group: "ontap"

#CA signed certificates (ONLY CHANGE to "true" IF YOU ARE USING CA
SIGNED CERTIFICATES)
ca_signed_certs: "false"

#Names of the Nodes in the Source ONTAP Cluster
src_nodes:
  - "AFF-01"
  - "AFF-02"

#Names of the Nodes in the Destination CVO Cluster

```

```

dst_nodes:
  - "DR-AFF-01"
  - "DR-AFF-02"

#Define whether or not to create intercluster lifs on source cluster
(ONLY CHANGE to "No" IF YOU HAVE ALREADY CREATED THE INTERCLUSTER LIFS)
create_source_intercluster_lifs: "yes"

source_intercluster_network_port_details:
  using_dedicated_ports: "yes"
  using_ifgrp: "yes"
  using_vlans: "yes"
  failover_for_shared_individual_ports: "yes"
  ifgrp_name: "a0a"
  vlan_id: "10"
  ports:
    - "e0b"
    - "e0g"
  broadcast_domain: "NFS"
  ipspace: "Default"
  failover_group_name: "iclifs"

source_intercluster_lif_details:
  - name: "icl_1"
    address: "10.0.0.1"
    netmask: "255.255.255.0"
    home_port: "a0a-10"
    node: "AFF-01"
  - name: "icl_2"
    address: "10.0.0.2"
    netmask: "255.255.255.0"
    home_port: "a0a-10"
    node: "AFF-02"

#####
### CVO Deployment Variables ###
#####

##### Access Keys Variables #####

# Region where your CVO will be deployed.
region_deploy: "us-east-1"

##### CVO and Connector Vars #####

# AWS Managed Policy required to give permission for IAM role creation.

```

```

aws_policy: "arn:aws:iam::1234567:policy/OCCM"

# Specify your aws role name, a new role is created if one already does
not exist.
aws_role_name: "arn:aws:iam::1234567:policy/OCCM"

# Name your connector.
connector_name: "awx_connector"

# Name of the key pair generated in AWS.
key_pair: "key_pair"

# Name of the Subnet that has the range of IP addresses in your VPC.
subnet: "subnet-12345"

# ID of your AWS security group that allows access to on-prem
resources.
security_group: "sg-123123123"

# Your Cloud Manager Account ID.
account: "account-A23123A"

# Name of the your CVO instance
cvo_name: "test_cvo"

# ID of the VPC in AWS.
vpc: "vpc-123123123"

#####
#####
# Variables for - Add on-prem ONTAP to Connector in Cloud Manager
#####
#####

# For Federated users, Client ID from API Authentication Section of
Cloud Central to generate access token.
sso_id: "123123123123123123123"

# For regular access with username and password, please specify "pass"
as the connector_access. For SSO users, use "refresh_token" as the
variable.
connector_access: "pass"

#####
#####
# Variables for SnapMirror Peering
#####

```

```

#####
passphrase: "your-passphrase"

#####
#####
# Source & Destination List
#####
#####
#Please Enter Destination Cluster Name
dst_cluster_name: "dst-cluster-name"

#Please Enter Destination Cluster (Once CVO is Created Add this
Variable to all templates)
dst_cluster_ip: "dst-cluster-ip"

#Please Enter Destination SVM to create mirror relationship
dst_vserver: "dst-vserver"

#Please Enter NFS Lif for dst vserver (Once CVO is Created Add this
Variable to all templates)
dst_nfs_lif: "dst-nfs-lif"

#Please Enter Source Cluster Name
src_cluster_name: "src-cluster-name"

#Please Enter Source Cluster
src_cluster_ip: "src-cluster-ip"

#Please Enter Source SVM
src_vserver: "src-vserver"

#####
#####
# Variable for Oracle Volumes and SnapMirror Details
#####
#####
#Please Enter Source Snapshot Prefix Name
cg_snapshot_name_prefix: "oracle"

#Please Enter Source Oracle Binary Volume(s)
src_orabinary_vols:
  - "binary_vol"
#Please Enter Source Database Volume(s)
src_db_vols:
  - "db_vol"
#Please Enter Source Archive Volume(s)

```

```

src_archivelog_vols:
  - "log_vol"
#Please Enter Destination Snapmirror Policy
snapmirror_policy: "async_policy_oracle"

#####
#####
# Export Policy Details
#####
#####
#Enter the destination export policy details (Once CVO is Created Add
this Variable to all templates)
export_policy_details:
  name: "nfs_export_policy"
  client_match: "0.0.0.0/0"
  ro_rule: "sys"
  rw_rule: "sys"

#####
#####
### Linux env specific config variables ###
#####
#####

#NFS Mount points for Oracle DB volumes
mount_points:
  - "/u01"
  - "/u02"
  - "/u03"

# Up to 75% of node memory size divided by 2mb. Consider how many
databases to be hosted on the node and how much ram to be allocated to
each DB.
# Leave it blank if hugepage is not configured on the host.
hugepages_nr: "1234"

# RedHat subscription username and password
redhat_sub_username: "xxx"
redhat_sub_password: "xxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####
#Recovery Type (leave as scn)
recovery_type: "scn"

```



```
#Oracle Control Files
control_files:
- "/u02/oradata/CDB2/control01.ctl"
- "/u03/orareco/CDB2/control02.ctl"
```

## 自動化ハンドブック

実行する必要があるプレイブックは4つあります。

1. 環境のセットアップに関するプレイブック：オンプレミス、CVO
2. Oracle バイナリとデータベースをスケジュールどおりにレプリケートする Playbook
3. Oracle ログをスケジュールどおりにレプリケートするためのプレイブック
4. デスティネーションホストでのデータベースのリカバリに関するプレイブック

## ONTAP/CVO セットアップ

### ONTAP と CVO のセットアップ

ジョブテンプレートを設定して起動します。

1. ジョブテンプレートを作成します。
  - a. [リソース]→[テンプレート]→[追加]に移動し、[ジョブテンプレートの追加]をクリックします。
  - b. 「ONTAP/CVO Setup」という名前を入力します
  - c. ジョブタイプを選択します。Run は、プレイブックに基づいてシステムを設定します。
  - d. 対応するインベントリ、プロジェクト、プレイブック、およびクレデンシャルを選択します。
  - e. オンプレミス環境用の ONTAP\_setup.yml プレイブックを選択するか、CVO-setup.yml を選択して CVO インスタンスにレプリケーションします。
  - f. 手順 4 からコピーしたグローバル変数を YAML タブの Template Variables フィールドに貼り付けます。
  - g. [保存]をクリックします。
2. ジョブテンプレートを起動します。
  - a. [リソース]→[テンプレート]に移動します。
  - b. 目的のテンプレートをクリックし、[起動]をクリックします。



このテンプレートを使用して、他のプレイブック用にコピーします。

### バイナリおよびデータベースボリュームのレプリケーション

### バイナリおよびデータベースのレプリケーションマニュアルのスケジュール

ジョブテンプレートを設定して起動します。

1. 以前に作成したジョブテンプレートをコピーします。
  - a. [リソース]→[テンプレート]に移動します。
  - b. 「ONTAP/CVO Setup Template」を探して、右端で「Copy Template」をクリックします
  - c. コピーしたテンプレートで[テンプレートの編集]をクリックし、名前を[バイナリおよびデータベースのレプリケーションのマニュアル]に変更します。
  - d. テンプレートの同じインベントリ、プロジェクト、資格情報を保持します。
  - e. 実行するプレイブックとして ora\_replication\_cg.yml を選択します。
  - f. 変数は変更されませんが、CVO クラスターの IP は変数 dst\_cluster\_ip に設定する必要があります。
  - g. [保存]をクリックします。
2. ジョブテンプレートをスケジュールします。
  - a. [リソース]→[テンプレート]に移動します。

- b. バイナリおよびデータベースのレプリケーション用プレイブックテンプレートをクリックし、一番上のオプションセットにあるスケジュールをクリックします。
- c. [追加] をクリックし、[バイナリおよびデータベースレプリケーションの名前スケジュールの追加] をクリックし、時間の開始時に [開始日時] を選択し、[ローカルタイムゾーン] を選択して、[実行頻度] をクリックします。実行頻度は、多くの場合、SnapMirror レプリケーションが更新されます。



ログボリュームのレプリケーション用に別のスケジュールが作成されるため、より頻繁にレプリケートできます。

ログボリュームのレプリケーション

ログ・レプリケーション・プレイブックのスケジュール

ジョブテンプレートを設定して起動します。

1. 以前に作成したジョブテンプレートをコピーします。
  - a. [リソース] → [テンプレート] に移動します。
  - b. 「ONTAP/CVO Setup Template」を探して、右端で「Copy Template」をクリックします
  - c. コピーしたテンプレートで [テンプレートの編集] をクリックし、名前を [ログレプリケーションのプレイブック] に変更します。
  - d. テンプレートの同じインベントリ、プロジェクト、資格情報を保持します。
  - e. 実行するプレイブックとして ora\_replication\_loges.yml を選択します。
  - f. 変数は変更されませんが、CVO クラスターの IP は変数 dst\_cluster\_ip に設定する必要があります。
  - g. [保存] をクリックします。
2. ジョブテンプレートをスケジュールします。
  - a. [リソース] → [テンプレート] に移動します。
  - b. Log Replication Playbook テンプレートをクリックし、一番上のオプションセットにある Schedules (スケジュール) をクリックします。
  - c. [追加] をクリックし、[ログ複製の名前スケジュールの追加] をクリックし、時間の開始時に開始日時を選択し、[ローカルタイムゾーン] と [実行頻度] を選択します。実行頻度は、多くの場合、SnapMirror レプリケーションが更新されます。



1 時間ごとの最新の更新に確実にリカバリできるように、ログスケジュールを 1 時間ごとに更新するように設定することを推奨します。

データベースのリストアとリカバリ

ログ・レプリケーション・プレイブックのスケジュール

ジョブテンプレートを設定して起動します。

1. 以前に作成したジョブテンプレートをコピーします。
  - a. [リソース] → [テンプレート] に移動します。

- b. 「ONTAP/CVO Setup Template」を探して、右端で「Copy Template」をクリックします
- c. コピーしたテンプレートで [テンプレートの編集] をクリックし、名前を [リストアとリカバリプレイブック] に変更します。
- d. テンプレートの同じインベントリ、プロジェクト、資格情報を保持します。
- e. 実行するプレイブックとして ora\_recovery.yml を選択します。
- f. 変数は変更されませんが、CVO クラスターの IP は変数 dst\_cluster\_ip に設定する必要があります。
- g. [保存] をクリックします。



このプレイブックは、リモートサイトでデータベースをリストアする準備ができるまでは実行されません。

## Oracle データベースをリカバリしています

1. オンプレミスの本番 Oracle データベースのデータボリュームは、NetApp SnapMirror レプリケーションを使用して、セカンダリデータセンターの冗長 ONTAP クラスターまたはパブリッククラウドの Cloud Volume ONTAP に保護されます。完全に構成されたディザスタリカバリ環境では、セカンダリデータセンターまたはパブリッククラウドのリカバリコンピューティングインスタンスがスタンバイ状態になり、災害発生時に本番データベースをリカバリできます。スタンバイコンピューティングインスタンスは、OS カーネルパッチで paraellel アップデートを実行するか、ロックステップでアップグレードすることで、オンプレミスインスタンスと同期したままになります。
2. この解決策で実証されている Oracle バイナリ・ボリュームは、ターゲット・インスタンスに複製され、ターゲット・インスタンスにマウントされて、Oracle ソフトウェア・スタックが起動されます。この Oracle リカバリアプローチには、災害発生時に Oracle を新規にインストールした場合よりも優れています。Oracle のインストールは、現在のオンプレミスの本番ソフトウェアのインストールレベルやパッチレベルと完全に同期されていることが保証されます。ただし、Oracle でのソフトウェアライセンスの構成によっては、リカバリサイトで複製された Oracle バイナリボリュームにソフトウェアライセンスが影響する場合とそうでない場合があります。ユーザは、Oracle のライセンス要件を評価するために、ソフトウェアライセンス担当者に確認してから、同じ方法を使用することを推奨します。
3. デスティネーションのスタンバイ Oracle ホストには、Oracle の前提条件となる構成が設定されています。
4. SnapMirror が切断され、ボリュームが書き込み可能になり、スタンバイ Oracle ホストにマウントされます。
5. すべての DB ボリュームがスタンバイコンピューティングインスタンスにマウントされたあと、Oracle リカバリモジュールは以下のタスクを実行して、リカバリサイトで Oracle をリカバリおよび起動します。
  - a. 制御ファイルを同期します。重要なデータベース制御ファイルを保護するために、異なるデータベースボリュームに Oracle 制御ファイルを重複して配置しました。1 つはデータボリューム上にあり、もう 1 つはログボリューム上にあります。データボリュームとログボリュームは異なる頻度でレプリケートされるため、リカバリ時に同期されません。
  - b. Oracle バイナリの再リンク：Oracle バイナリは新しいホストに再配置されるため、再リンクが必要です。
  - c. Oracle データベースのリカバリ：リカバリ・メカニズムは、Oracle ログ・ボリューム内の最後に使用可能なアーカイブ・ログのシステム変更番号を制御ファイルから取得し、Oracle データベースをリカバリして、障害発生時に DR サイトにレプリケートされたすべてのビジネス・トランザクションをリカバリします。次に、データベースが新しいインカンションで起動され、リカバリサイトでユー

ザ接続とビジネストランザクションが実行されます。



Recovering Playbook を実行する前に、次の情報を確認してください。 /etc/oratab および /etc/orainst.loc を介して、ソース Oracle ホストからデスティネーションホストにコピーしてください

#### TR-4794 : 『Oracle databases on NetApp EF Series』

Mitch Blackburn、Ebin Kadavy、ネットアップ

TR-4794は、ストレージ管理者とデータベース管理者がOracleをNetApp EFシリーズのストレージに正常に導入できるようにするためのものです。

"TR-4794 : 『Oracle databases on NetApp EF Series』 "

## Microsoft SQL Server の場合

#### TR-4951 : 『Backup and Recovery for Microsoft SQL Server on AWS FSx for ONTAP 』

著者 : Niyaz Mohammed、Carine Ngwekwe -ネットアップソリューションエンジニアリング

本ドキュメントでは、AWS FSx for ONTAP with SnapCenter でMicrosoft SQL Serverのバックアップとリカバリを実行するために必要な手順について説明します。これには、次の情報が含まれます。

- NetApp SnapCenter の構成
- SnapCenter バックアップ処理
- FCIデータベースのバックアップ処理
- 複数データベースのバックアップ処理
- リストアとリカバリ

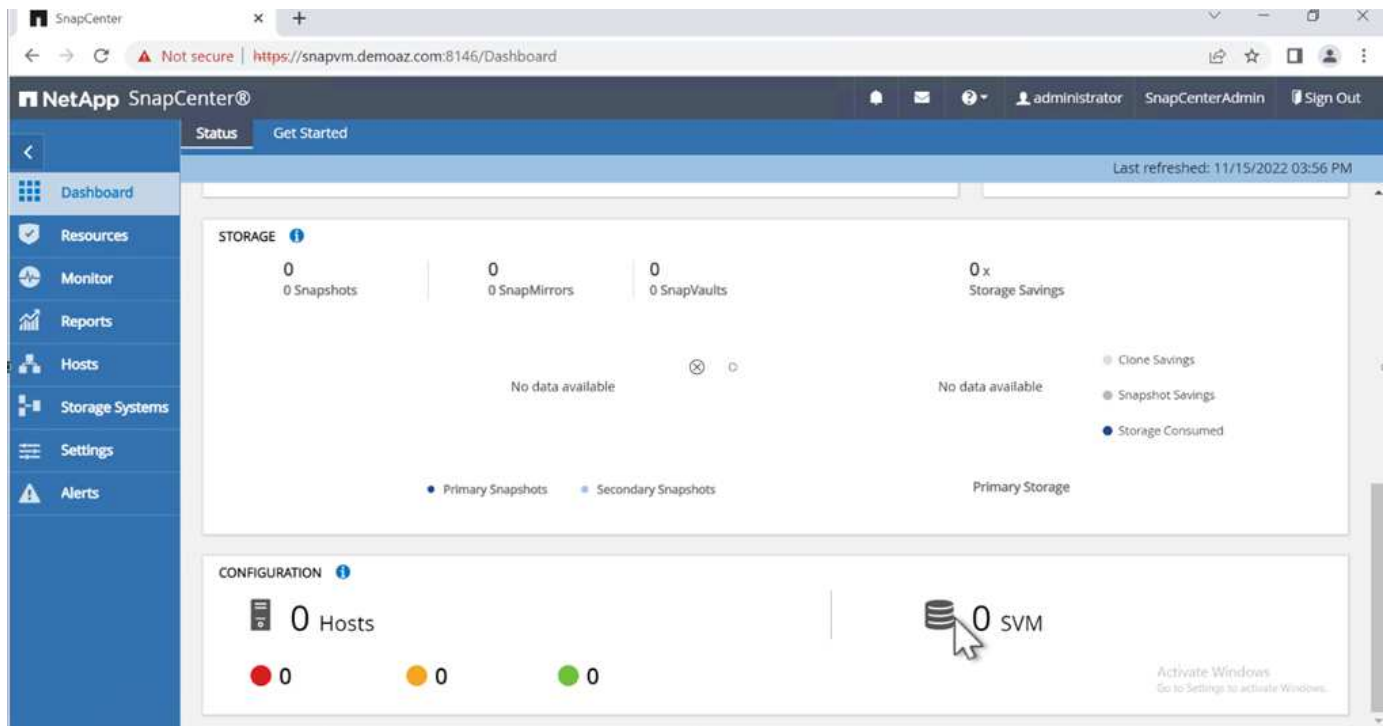
#### SnapCenter の設定

SnapCenter の設定とMicrosoft SQL Serverリソースの保護について、次の手順を実行する必要があります。次の各手順については、以降のセクションで詳しく説明します。

1. SQL Serverのバックアップおよびリストアユーザのsysadminクレデンシャルを設定します。
2. ストレージを設定します。SnapCenter からAmazon FSx for NetApp ONTAP Storage Virtual Machine (SVM) にアクセスするためのAmazon Web Services (AWS) 管理クレデンシャルを指定してください。
3. SnapCenter にSQL Serverホストを追加します。必要なSnapCenter プラグインを導入してインストールします。
4. ポリシーを設定する。バックアップ処理のタイプ、保持、およびオプションのSnapshotバックアップのレプリケーションを定義します。
5. Microsoft SQL Serverデータベースを設定して保護します。

## SnapCenter 新しくインストールされたユーザインターフェイス

SQL Serverバックアップのクレデンシャルを設定し、sysadmin権限を持つユーザをリストアします。

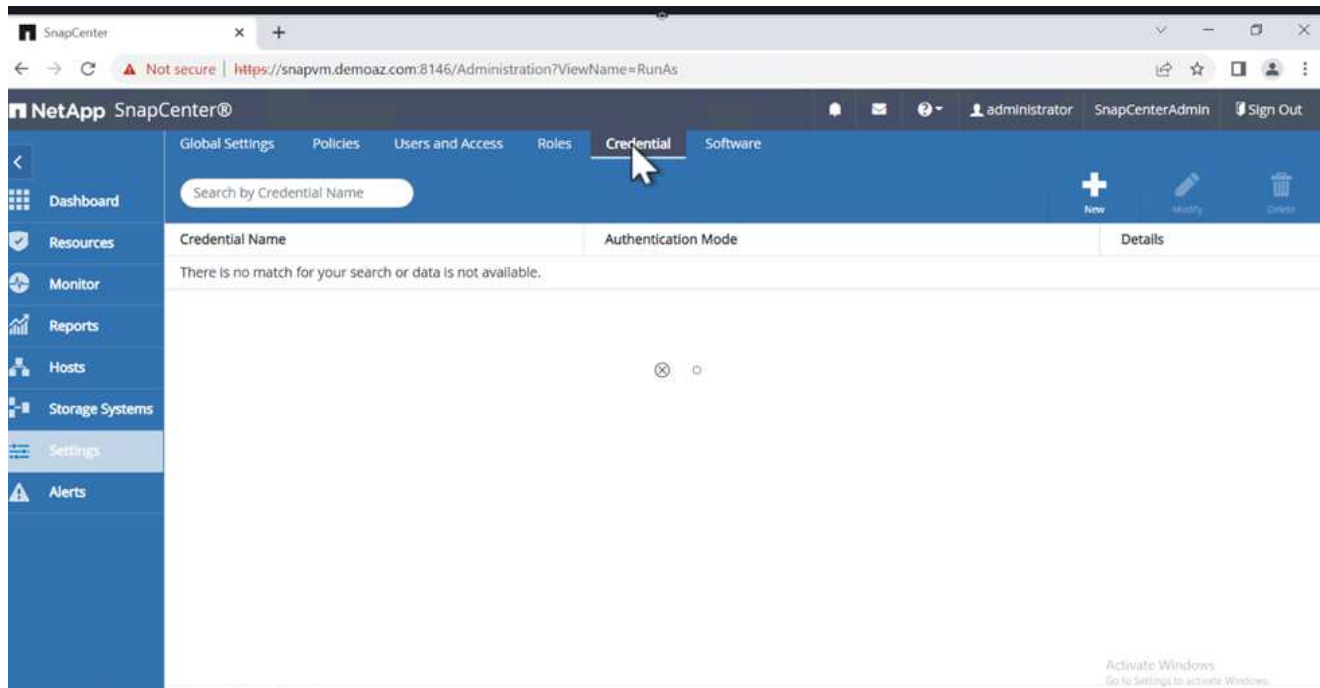


ロールベースアクセス制御（RBAC）を使用して、SnapCenter ホストとWindowsホストの個々のユーザにデータ保護機能と管理機能を委譲することを推奨します。ユーザには、データベースをホストしているSQL Serverへのアクセス権が必要です。ホストが複数ある場合は、ユーザ名とパスワードがさまざまなホストで同じである必要があります。さらに、SnapCenterがSQL Serverホストに必要なプラグインを導入できるようにするには、SnapCenterのドメイン情報を登録してクレデンシャルとホストを検証する必要があります。

次のセクションを展開して、各手順の実行方法の詳細な手順を確認します。

クレデンシャルを追加します

に移動し、[クレデンシャル]を選択して (+) をクリックします。



新しいユーザには、SQL Serverホストに対する管理者権限が必要です。

### Credential

Credential Name: Demoaz

Authentication Mode: Windows

Username: demoaz\clusteradmin

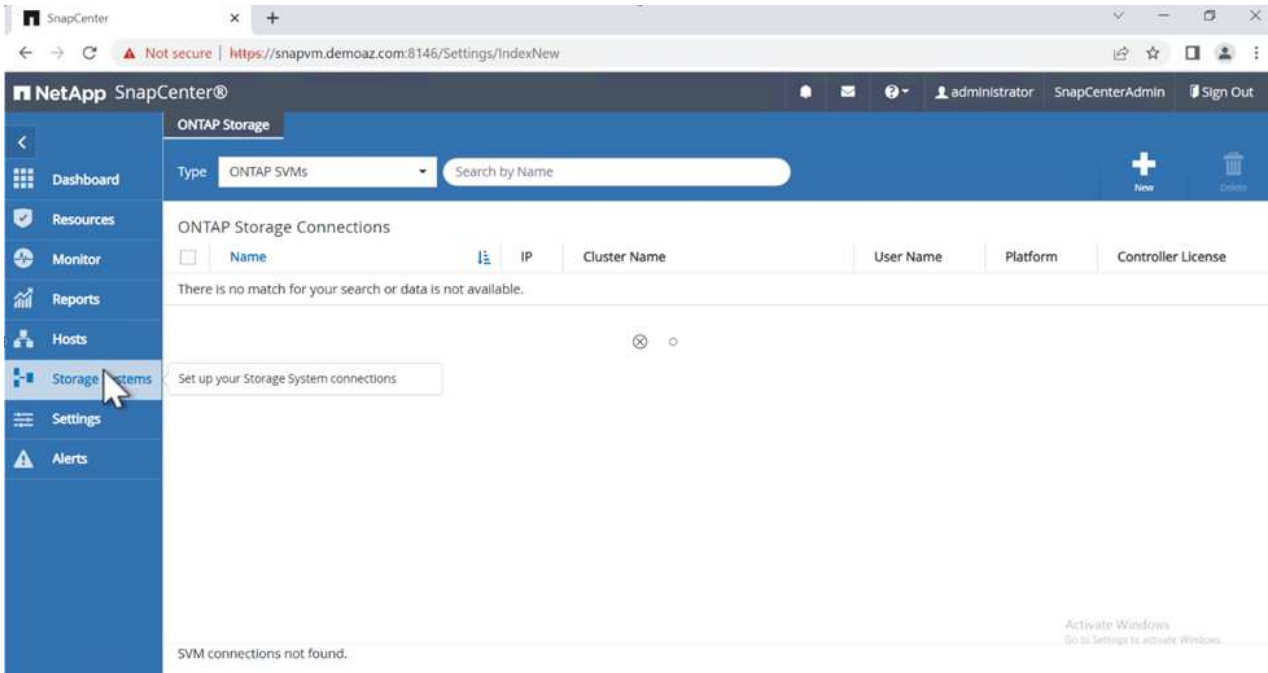
Password: .....

Setting credential... [Cancel] [OK]

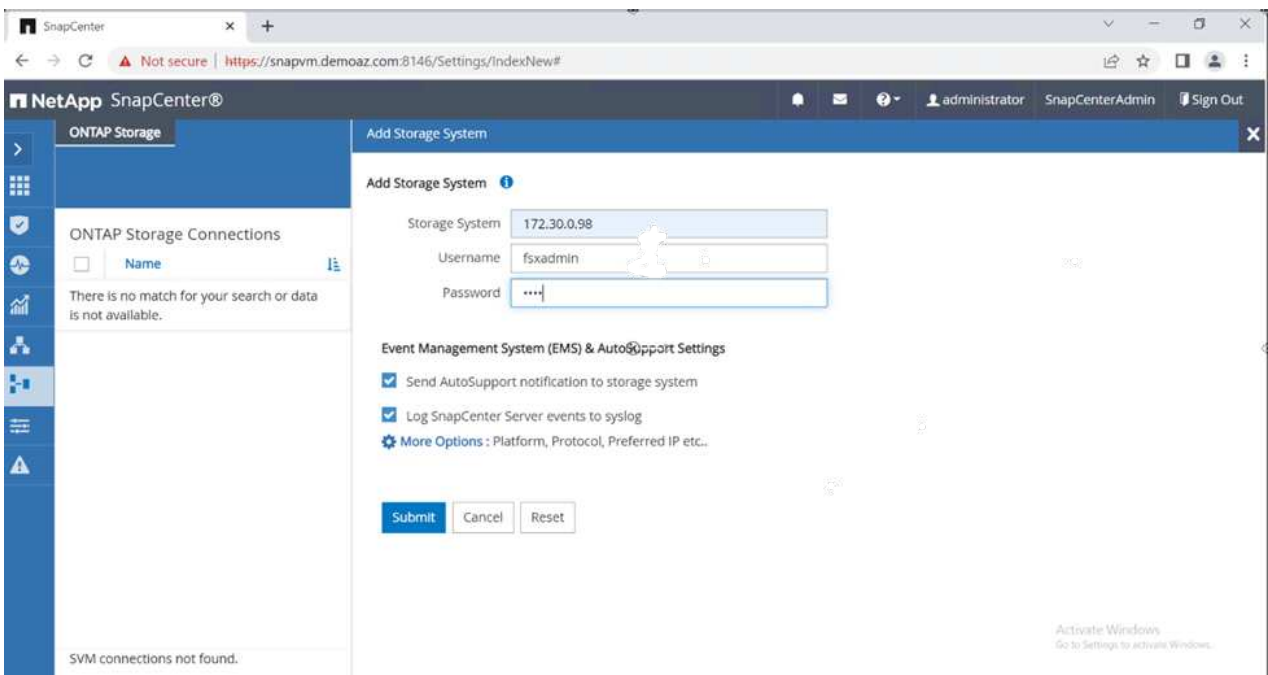
## ストレージを設定する

SnapCenter でストレージを設定するには、次の手順を実行します。

1. SnapCenter UIで、**[ストレージシステム]\***を選択します。ストレージには、ONTAP SVM と ONTAP クラスタ\*の2種類があります。デフォルトのストレージタイプは「ONTAP SVM」です。
2. **(+)** をクリックしてストレージシステム情報を追加します。



3. FSx for ONTAP 管理\*エンドポイントを提供します。



4. これで、SVMがSnapCenter で設定されました。



NetApp SnapCenter®

ONTAP Storage

Type:  Search by Name

ONTAP Storage Connections

<input type="checkbox"/>	Name	IP	Cluster Name	User Name	Platform	Controller License
<input type="checkbox"/>	ESNSVMTESTRDS		rdsfsxTest01		FSx	Not applicable

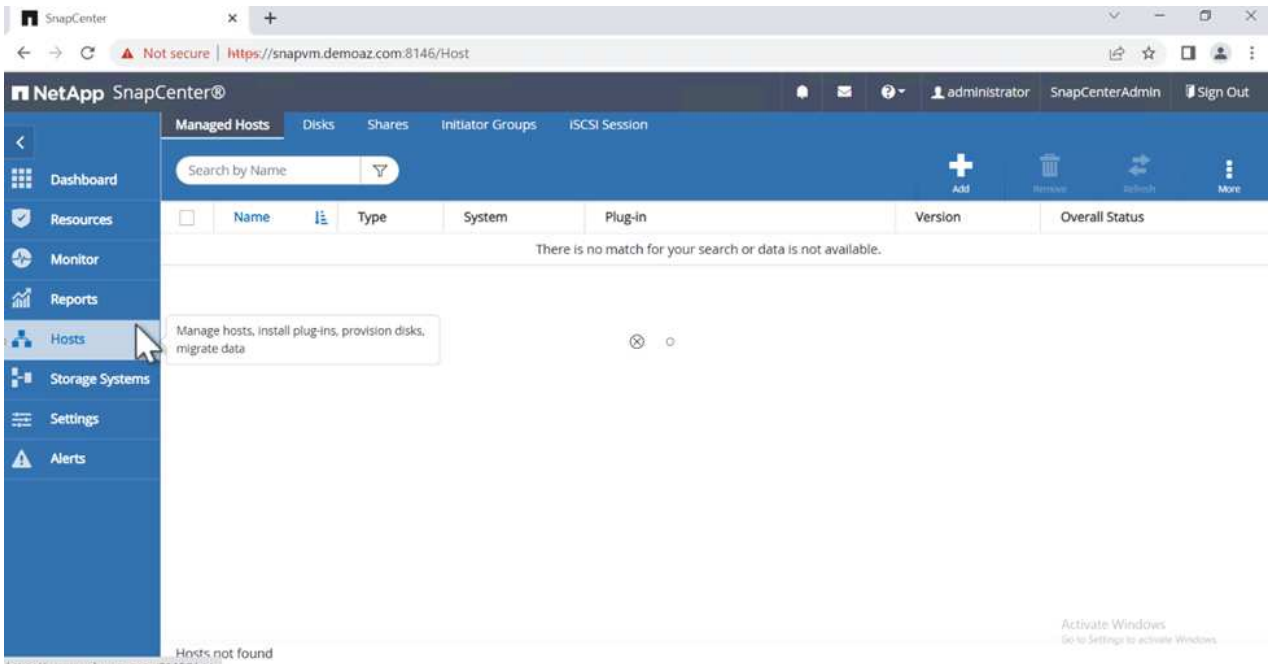
Total 1

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

## SnapCenter にSQL Serverホストを追加します

SQL Serverホストを追加するには、次の手順を実行します。

1. [ホスト]タブで、 (+) をクリックしてMicrosoft SQL Serverホストを追加します。

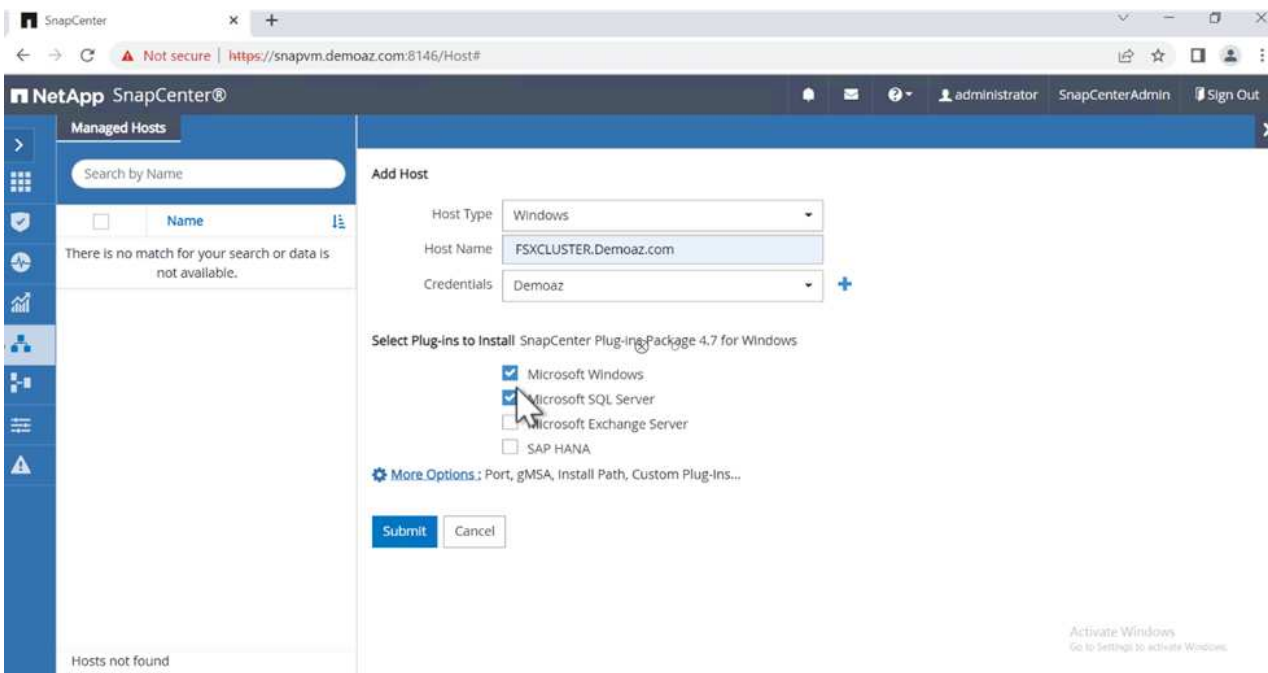


2. リモートホストの完全修飾ドメイン名 (FQDN) またはIPアドレスを指定します。

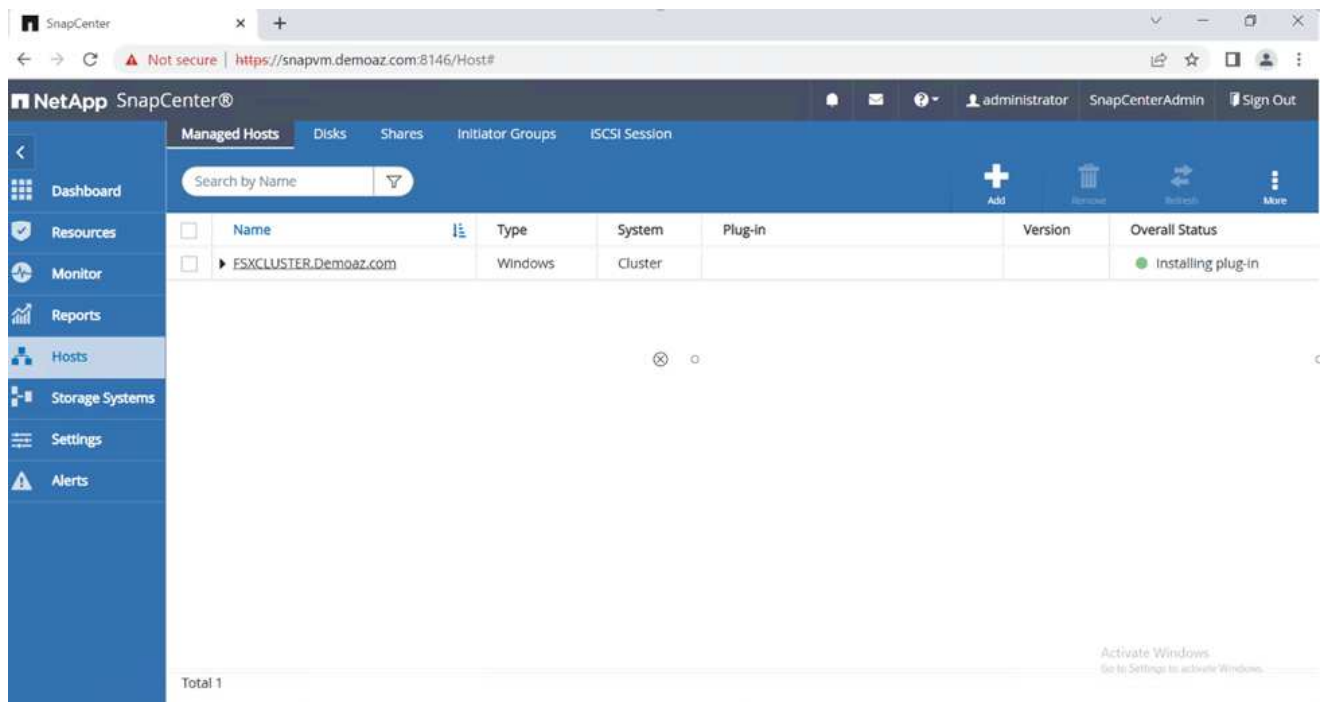


クレデンシャルがデフォルトで入力されています。

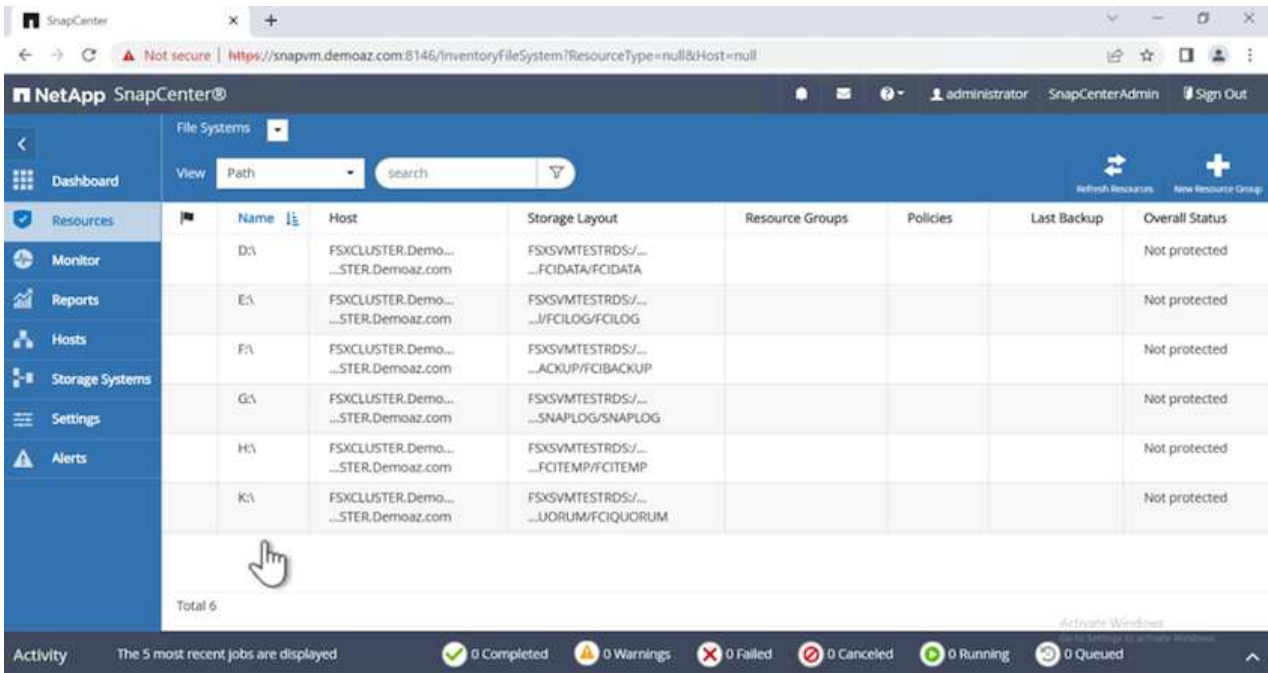
3. Microsoft WindowsおよびMicrosoft SQL Serverのオプションを選択して送信します。



SQL Serverパッケージがインストールされます。



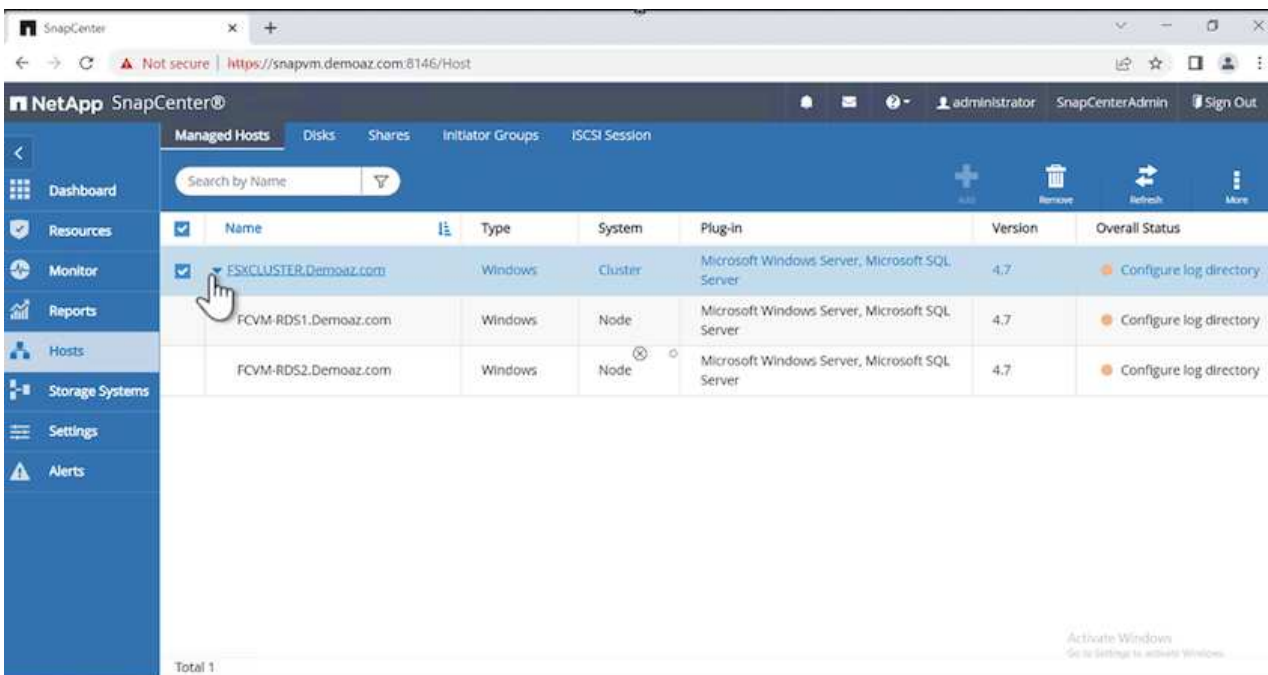
1. インストールが完了したら、\*[リソース]タブに移動して、FSx for ONTAP iSCSIボリュームがすべて存在するかどうかを確認します。



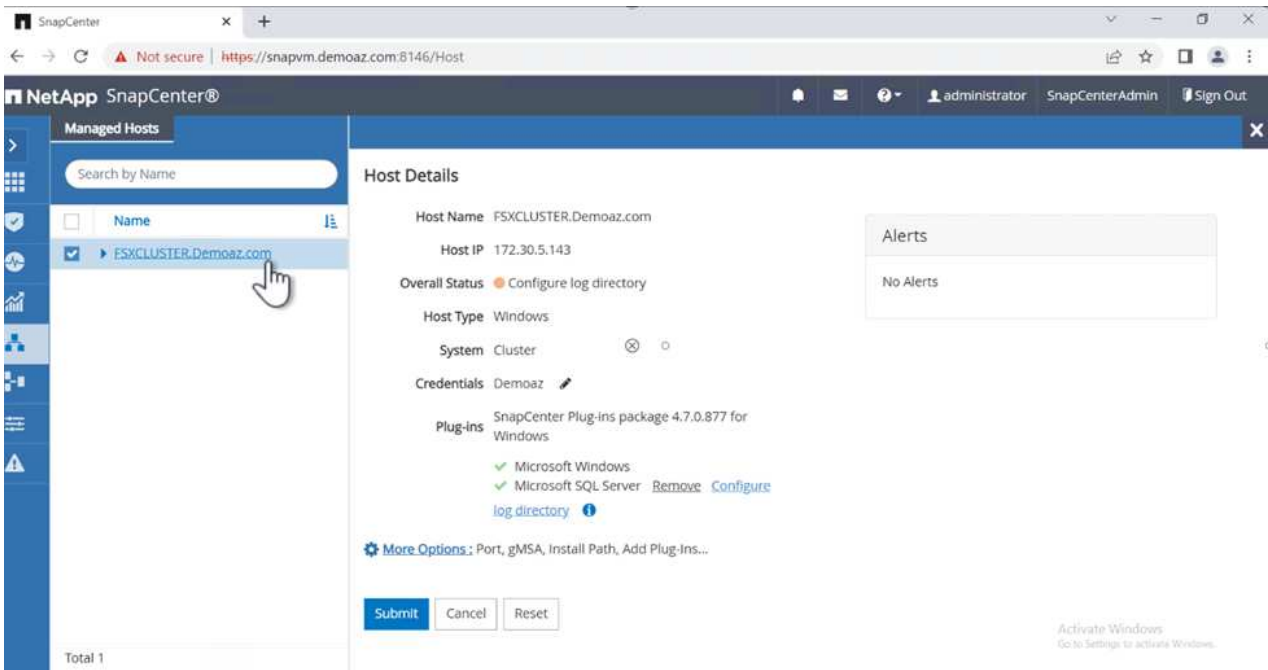
## ログディレクトリを設定します

ホストログディレクトリを設定するには、次の手順を実行します。

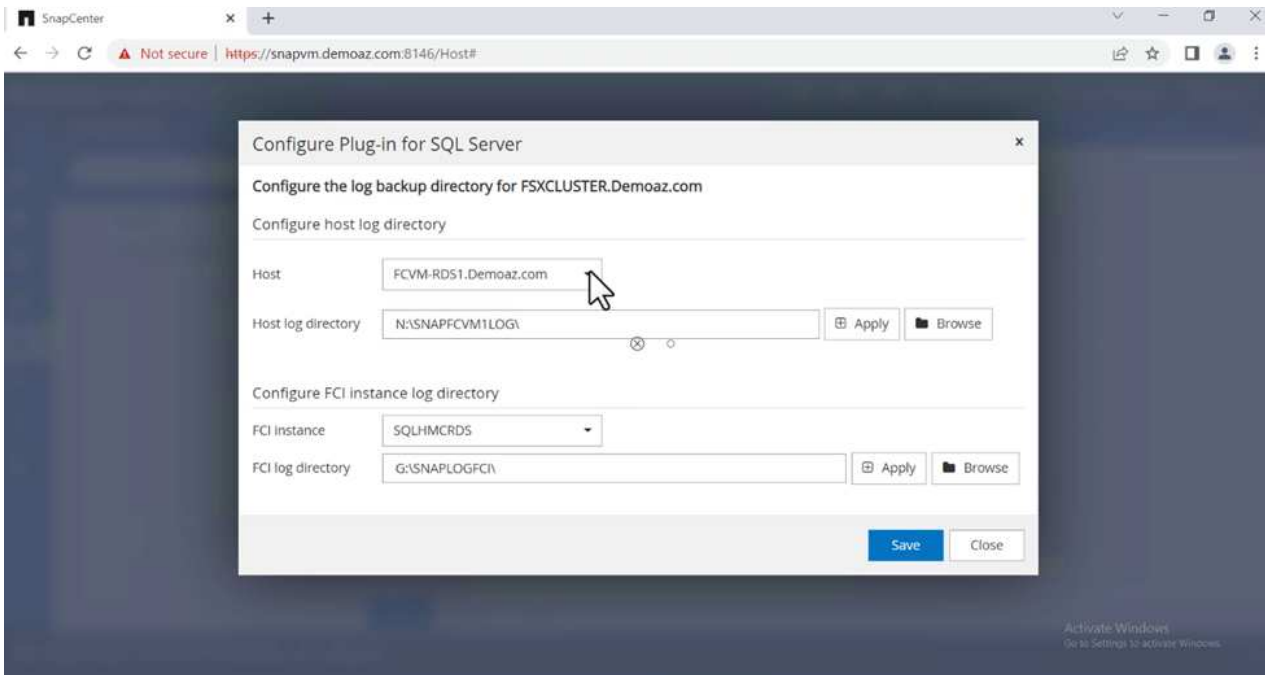
1. チェックボックスをクリックします。新しいタブが開きます。



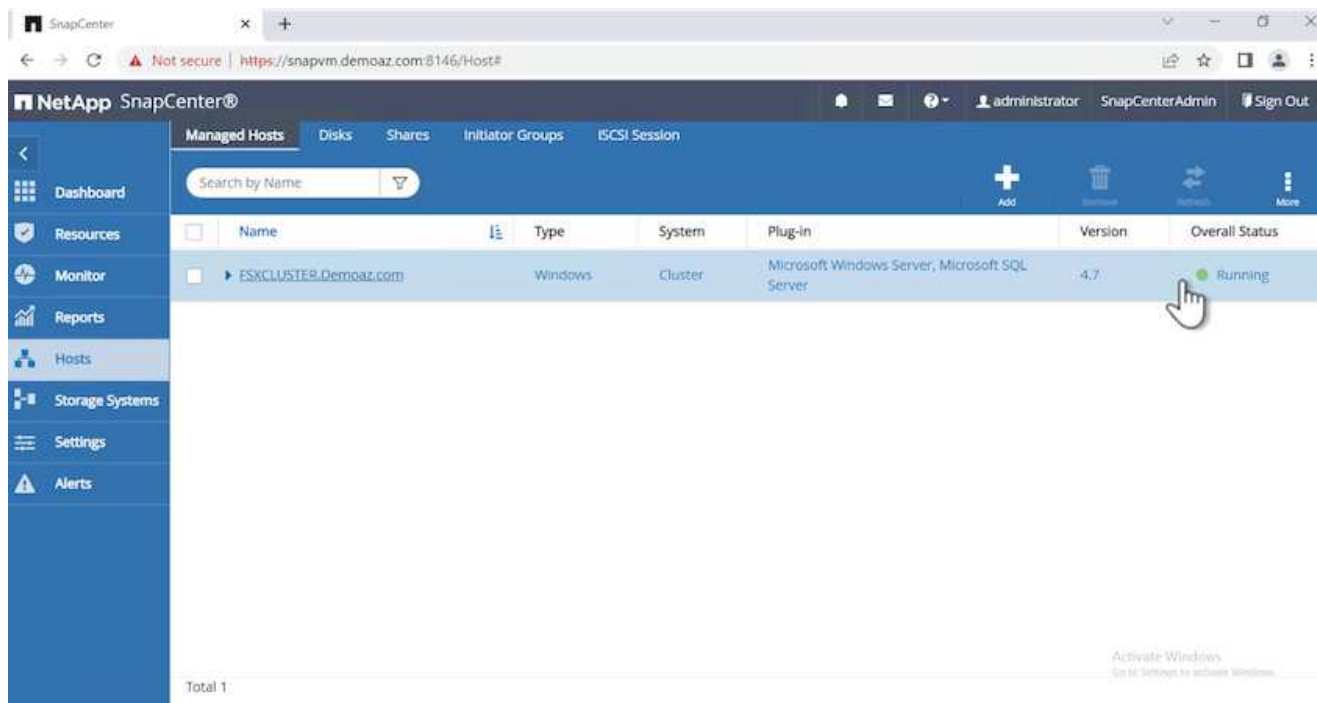
2. [Configure log directory]\*リンクをクリックします。



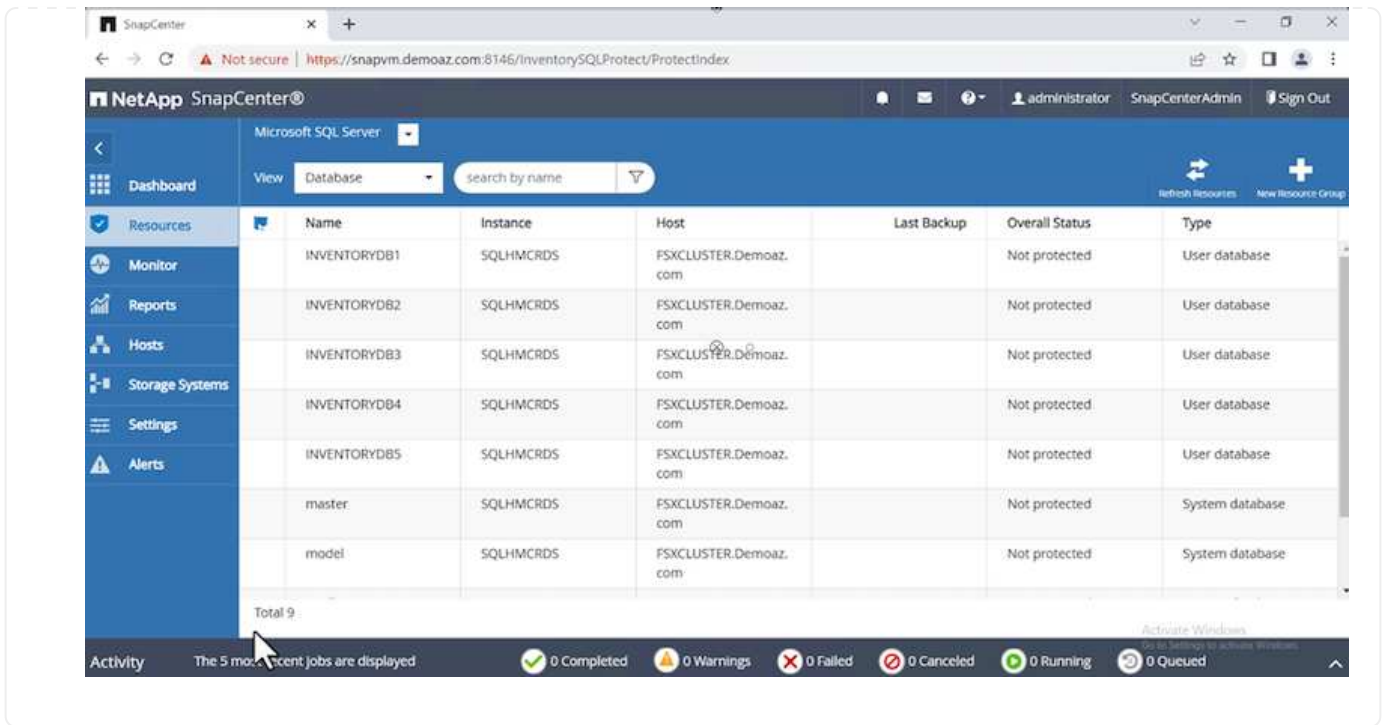
3. ホストログディレクトリとFCIインスタンスログディレクトリのドライブを選択します。[保存 (Save)] をクリックします。クラスタの2つ目のノードに対して同じ手順を繰り返します。ウィンドウを閉じます。



ホストは実行中の状態になります。



1. [リソース]タブには、すべてのサーバとデータベースが表示されます。



## バックアップポリシーを設定する

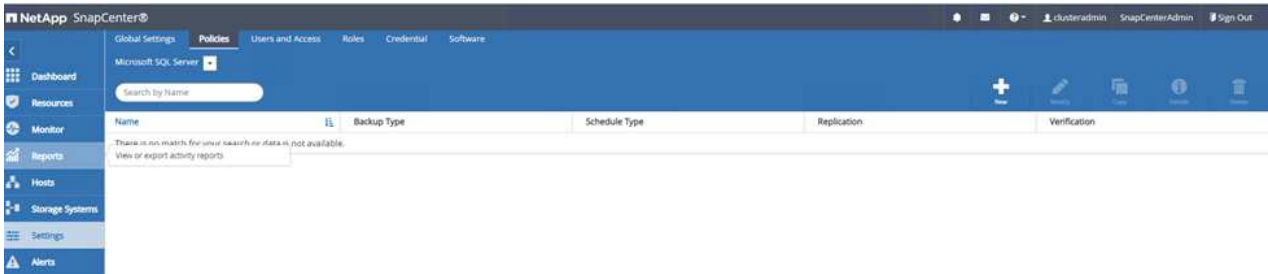
バックアップポリシーは、バックアップの管理、スケジュール設定、および保持方法を規定する一連のルールです。企業のSLAに基づくバックアップの種類と頻度を確認できます。

次のセクションを展開して、各手順の実行方法の詳細な手順を確認します。

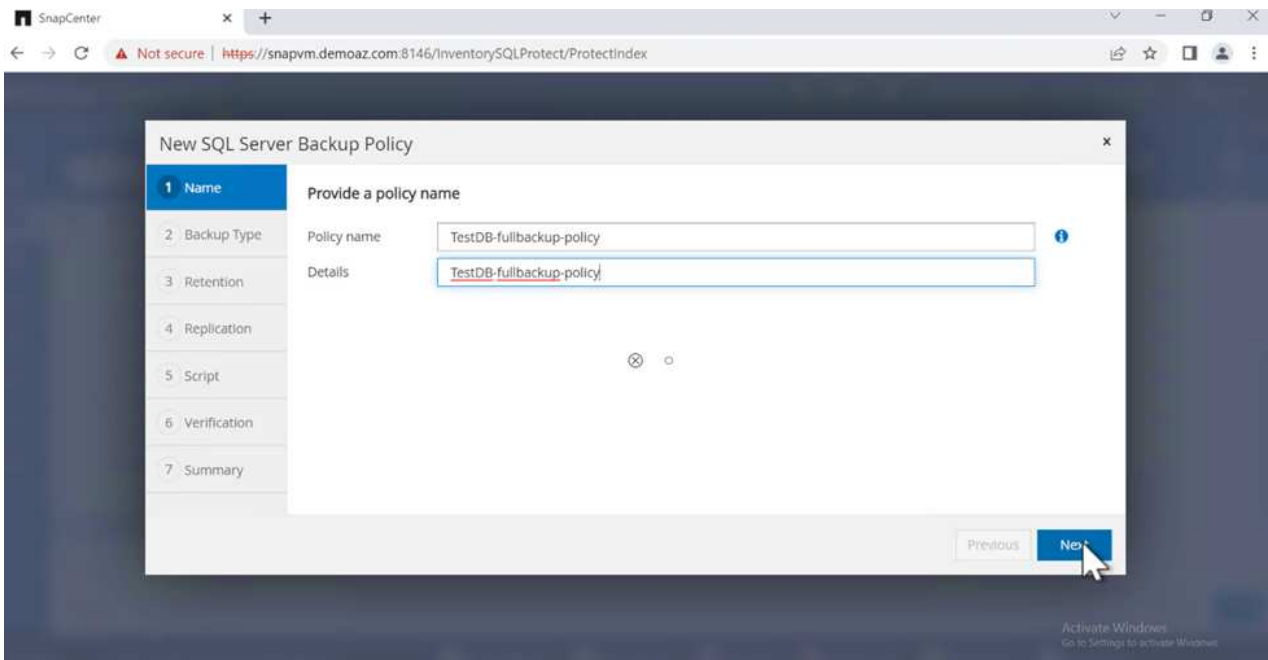
## FCIデータベースのバックアップ操作を設定します

FCIデータベースのバックアップポリシーを設定するには、次の手順を実行します。

1. に移動し、左上の[ポリシー]を選択します。次に、[New]\*をクリックします。

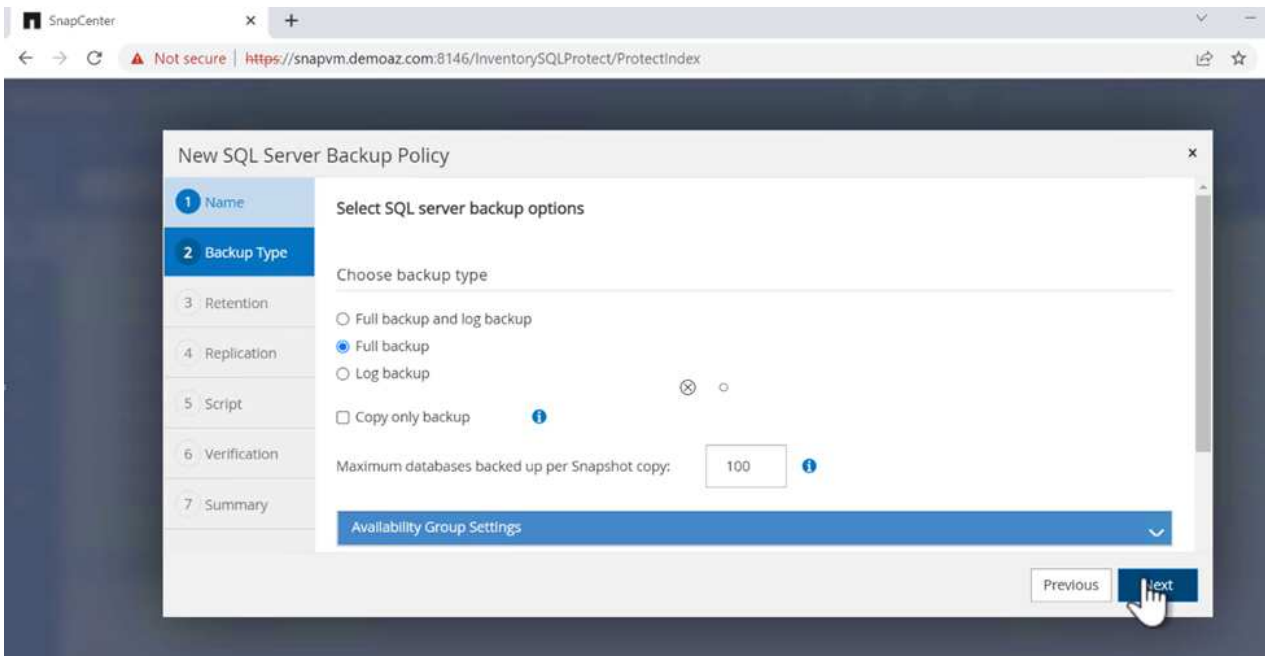


2. ポリシー名と概要 を入力します。「\*次へ\*」をクリックします。

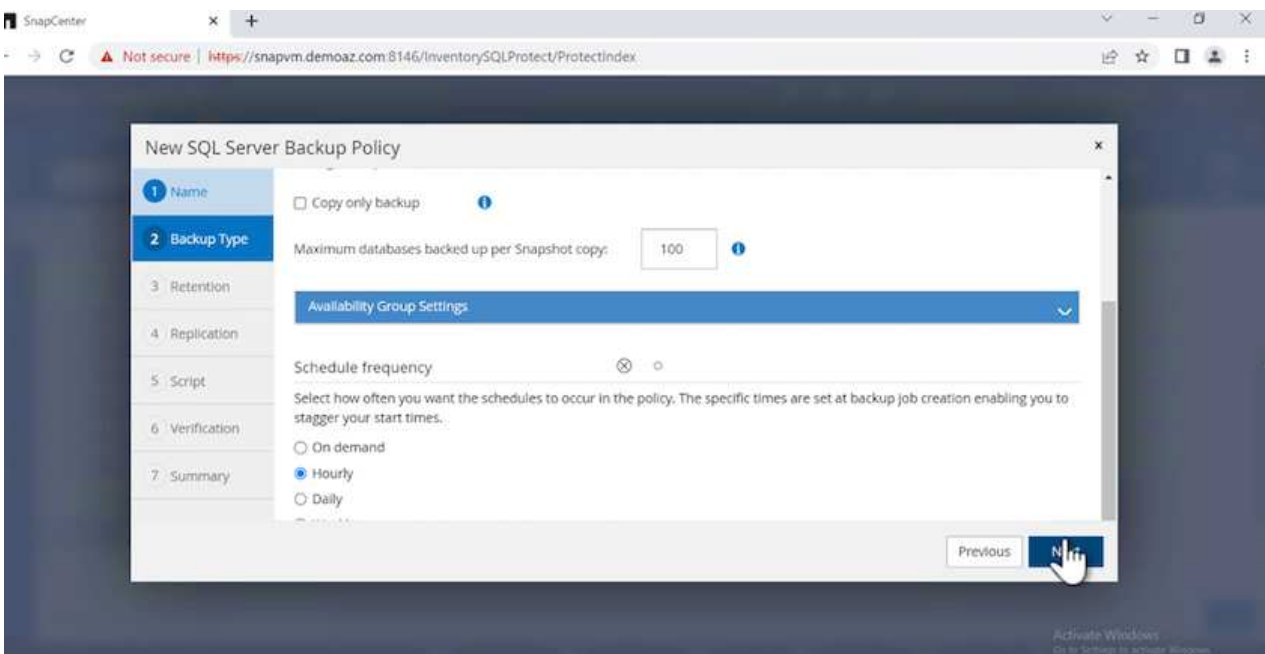


3. バックアップタイプとして\*[フルバックアップ]\*を選択します。





4. スケジュール頻度を選択します（会社のSLAに基づきます）。「\*次へ\*」をクリックします。



5. バックアップの保持設定を行います。



New SQL Server Backup Policy x

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention**
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Retention settings

Retention settings for up-to-the-minute restore operation ⓘ

Keep log backups applicable to last  full backups

Keep log backups applicable to last  days

### Full backup retention settings ⓘ

Weekly

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  days

6. レプリケーションオプションを設定します。

New SQL Server Backup Policy ×

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Select secondary replication options ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label  ⓘ

Error retry count  ⓘ

Previous Next

7. バックアップジョブの実行前と実行後に実行する実行スクリプトを指定します（存在する場合）。

## New SQL Server Backup Policy

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Specify optional scripts to run before performing a backup job

Prescript full path

Prescript arguments

Specify optional scripts to run after performing a backup job

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout  secs

Previous Next

8. バックアップスケジュールに基づいて検証を実行します。

New SQL Server Backup Policy

- Name
- Backup Type
- Retention
- Replication
- Script
- Verification**
- Summary

**Select the options to run backup verification**

Run verifications for the following backup schedules

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific verification times are set at backup job creation enabling you to stagger your verification start times.

Weekly

**Database consistency checks options**

Limit the integrity structure to physical structure of the database (PHYSICAL\_ONLY)  
 Suppress all information message (NO\_INFOMSGS)  
 Display all reported error messages per object (ALL\_ERRORMSGs)  
 Do not check non-clustered indexes (NOINDEX)  
 Limit the checks and obtain the locks instead of using an internal database Snapshot copy (TABLOCK)

**Verification script settings**

Script timeout: 60 secs

Prescript full path:

Prescript arguments: Choose optional arguments...

Postscript full path:

Postscript arguments: Choose optional arguments...

Previous Next

9. [サマリ]\*ページには、バックアップポリシーの詳細が表示されます。エラーはここで修正できます。

SnapCenter

Not secure | https://snapvm.demoaz.com:8146/InventorySQLProtect/ProtectIndex

New SQL Server Backup Policy

- Name
- Backup Type
- Retention
- Replication
- Script
- Verification
- Summary**

**Summary**

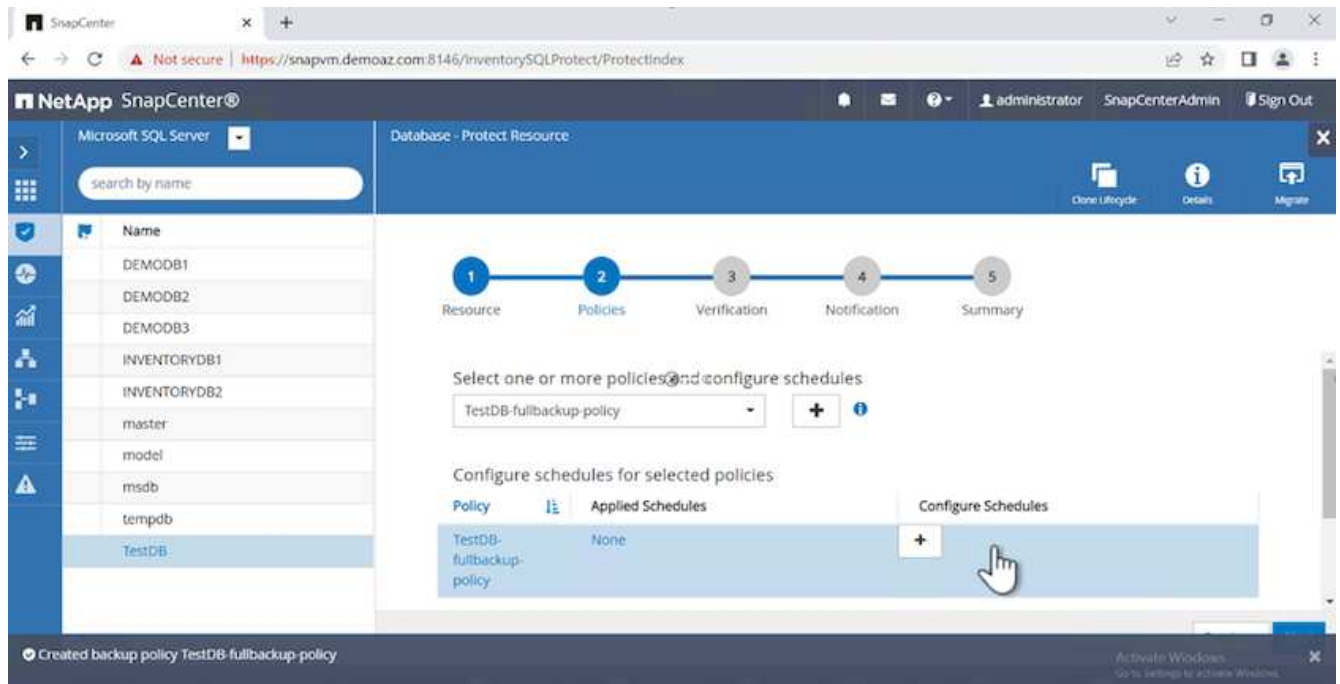
Policy name	TestDB-fullbackup-policy
Details	TestDB-fullbackup-policy
Backup type	Full backup
Availability group settings	Backup only on preferred backup replica
Schedule Type	Hourly <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
UTM retention	Total backup copies to retain : 7
Hourly Full backup retention	Total backup copies to retain : 7
Replication	none
Backup prescript settings	undefined Prescript arguments:

Previous Finish

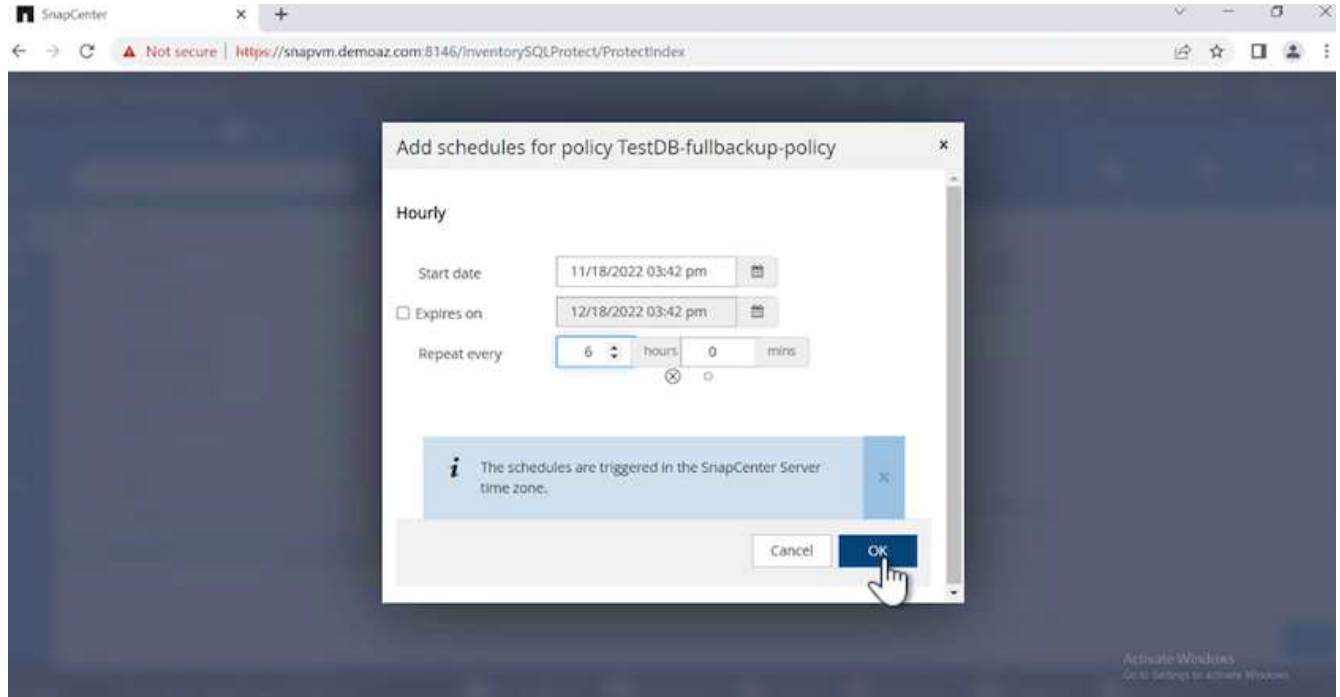
Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows

## MSSQL Serverデータベースを設定および保護します

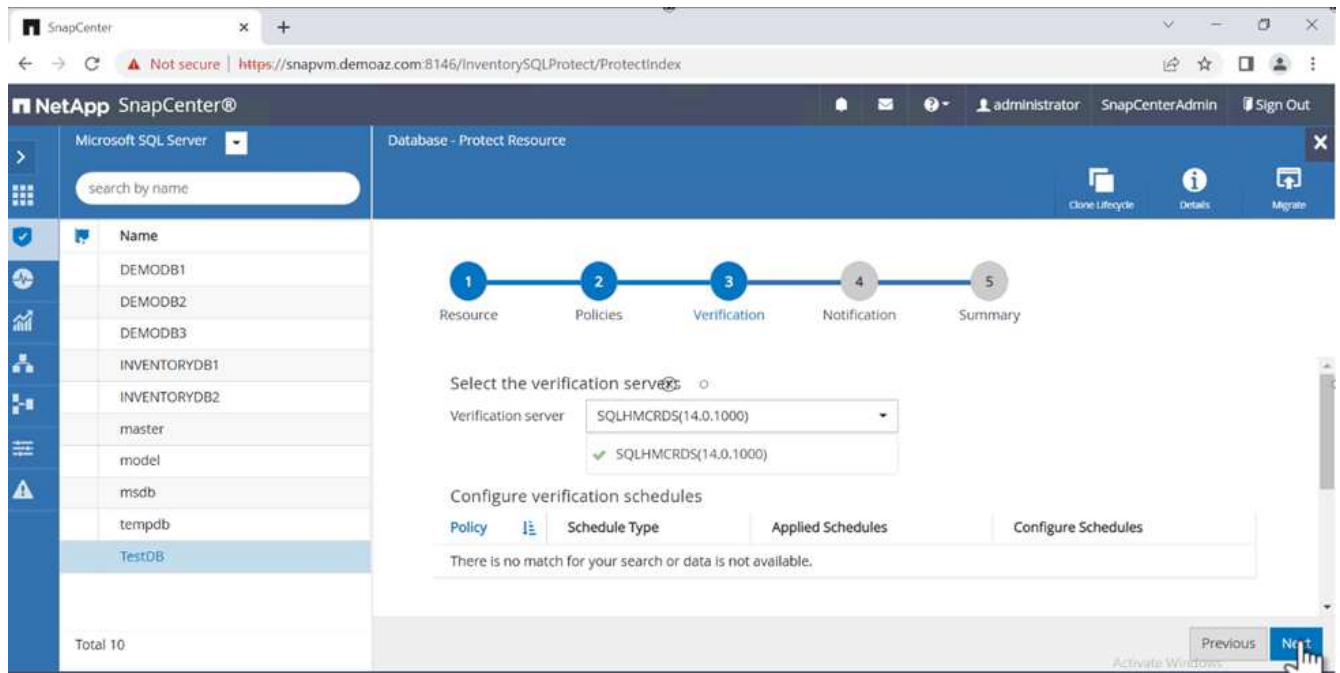
1. バックアップポリシーの開始日と有効期限を設定します。



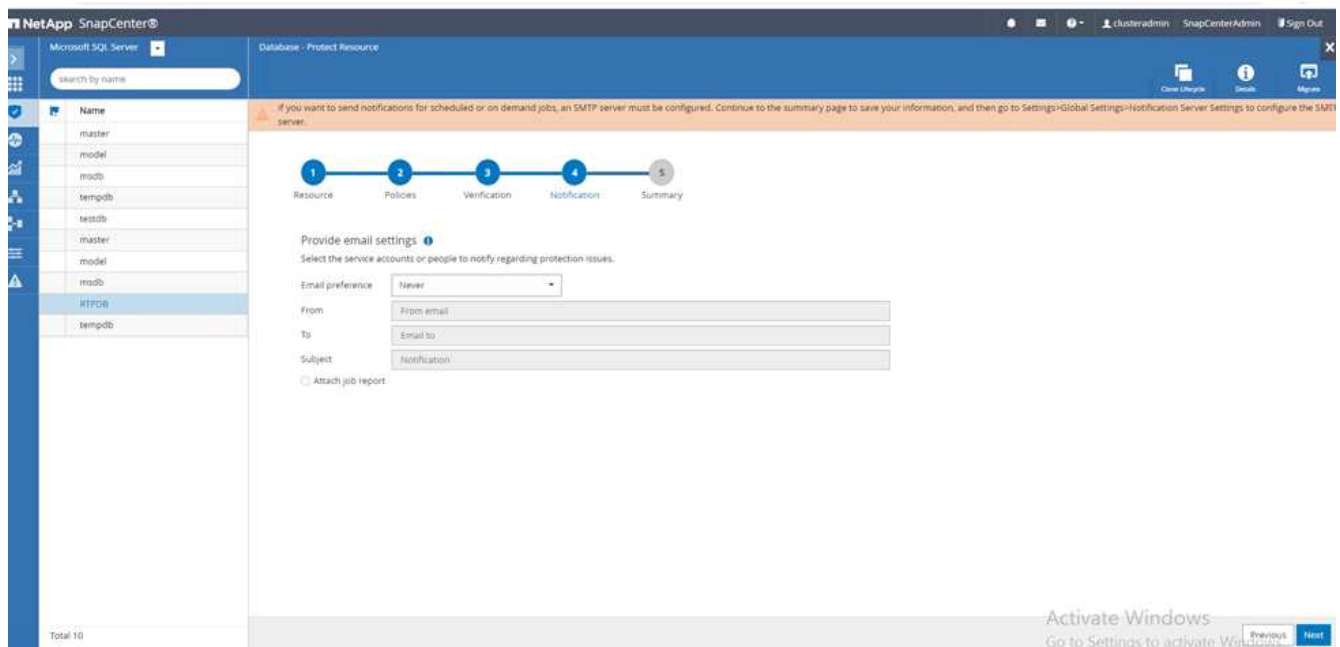
2. バックアップのスケジュールを定義します。これを行うには、 (+) をクリックしてスケジュールを設定します。[開始日]と[有効期限]に日付を入力します。会社のSLAに基づいて時間を設定します。



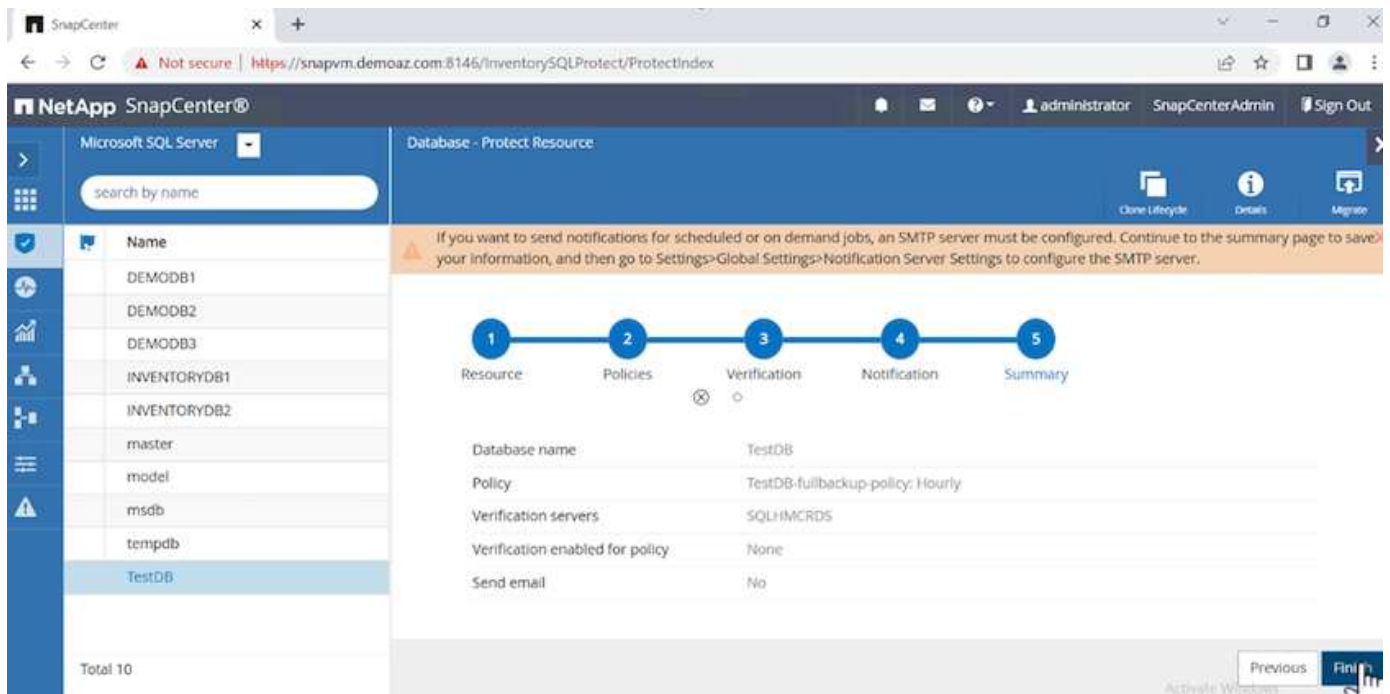
3. 検証サーバを設定ドロップダウンメニューからサーバーを選択します。



4. 設定したスケジュールを確認するには、プラス記号をクリックして確定します。
5. Eメール通知の情報を入力します。「\* 次へ \*」をクリックします。



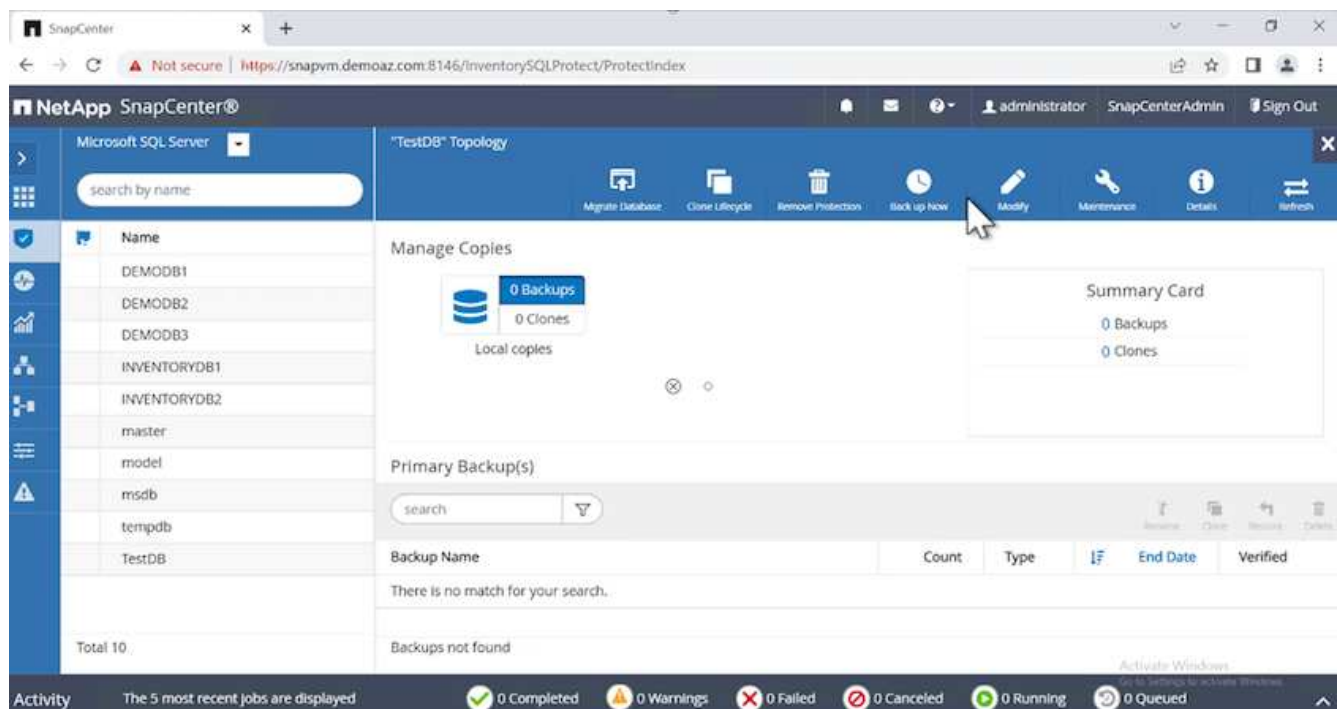
これで、SQL Serverデータベースのバックアップポリシーの概要が設定されました。



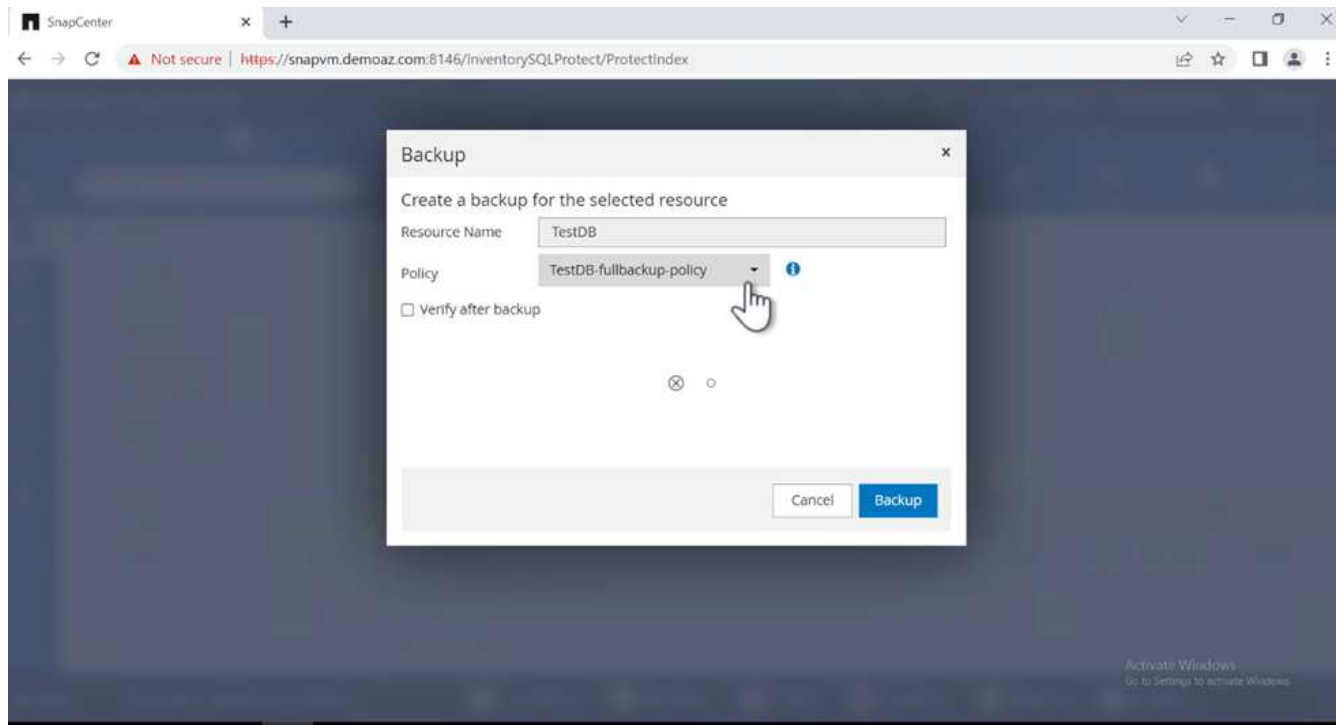
## SnapCenter バックアップ処理

SQL Serverのオンデマンドバックアップを作成するには、次の手順を実行します。

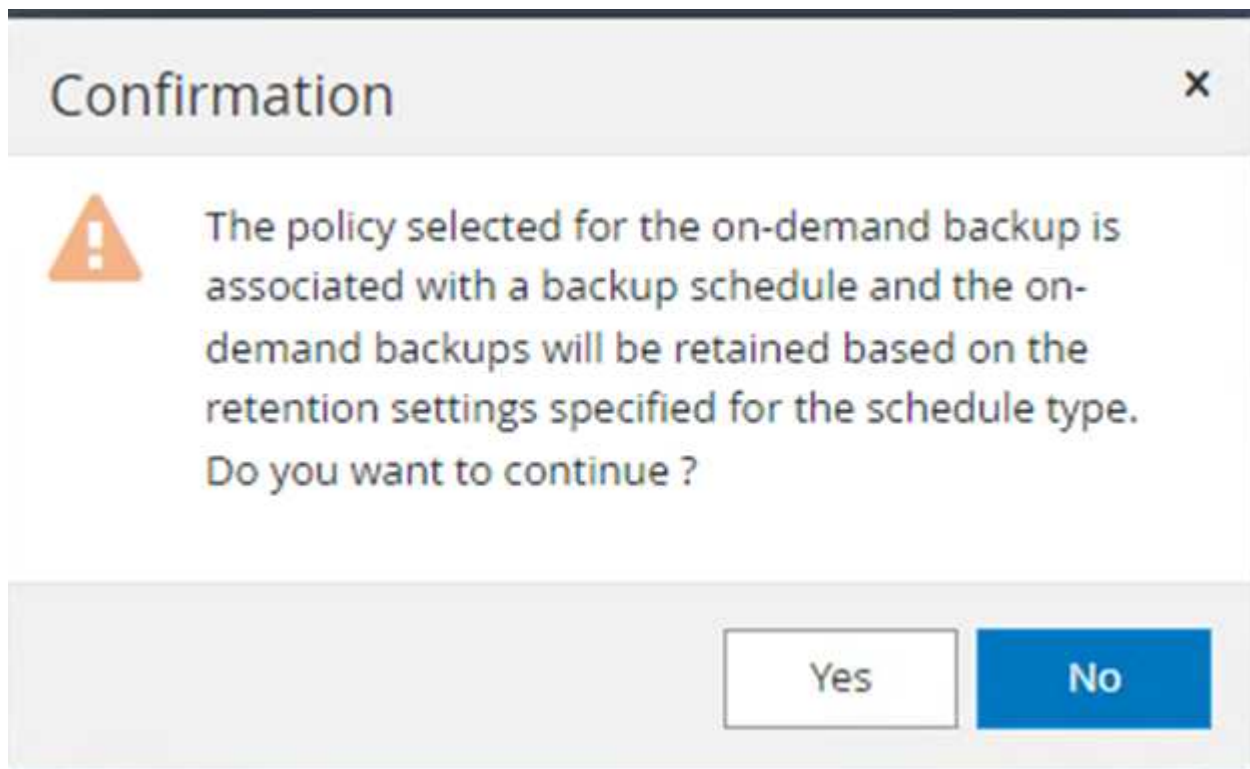
1. [リソース]ビューでリソースを選択し、\*[今すぐバックアップ]\*を選択します。



2. ダイアログボックスで、[バックアップ]\*をクリックします。



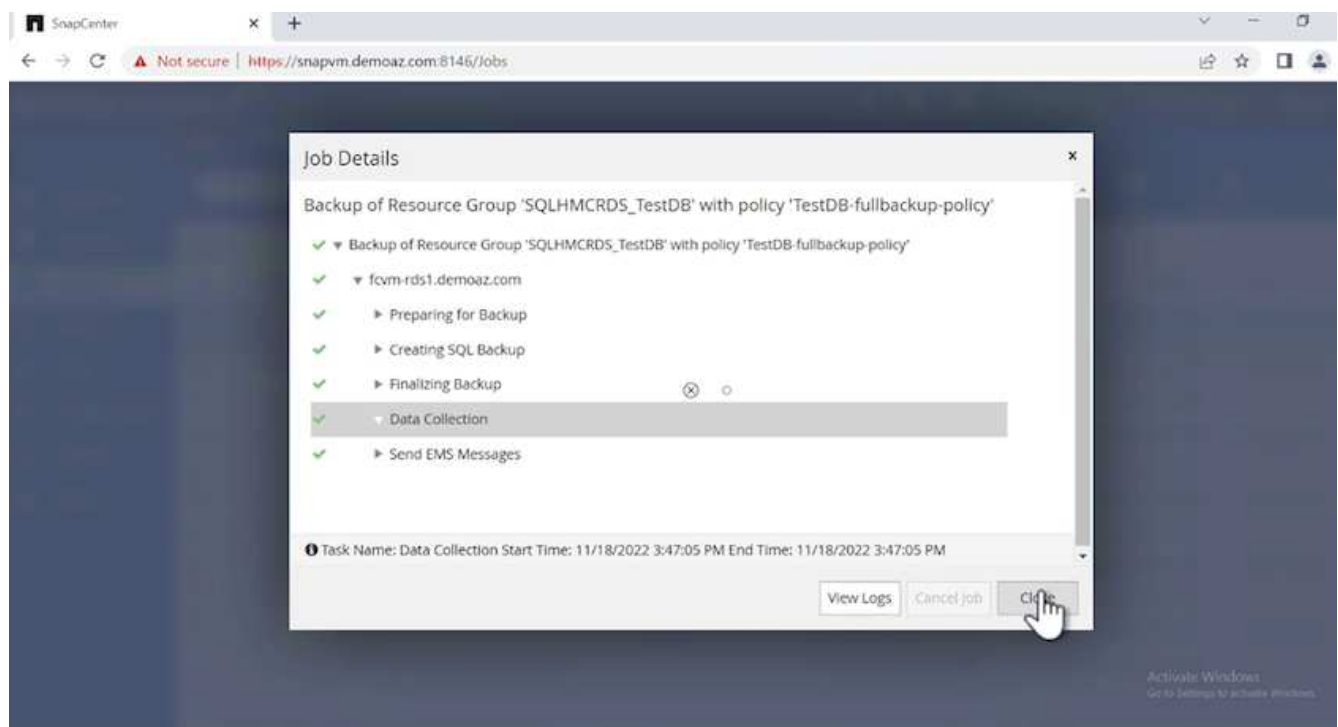
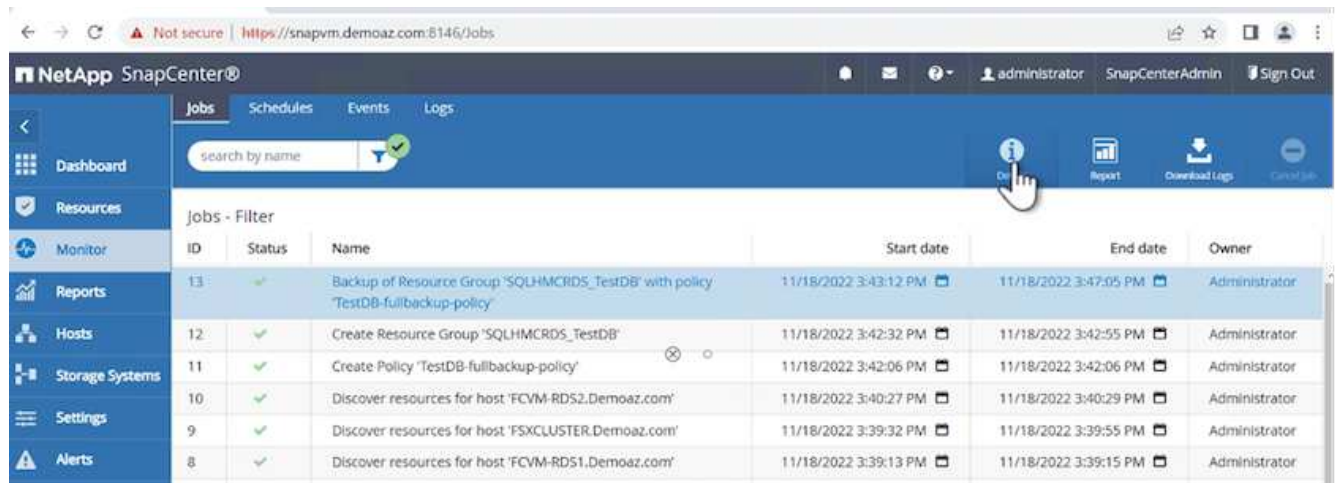
3. 確認画面が表示されます。「\*はい\*」をクリックして確定します。



バックアップジョブを監視します

1. [監視]タブでジョブをクリックし、右側の\*[詳細]\*を選択してジョブを表示します。



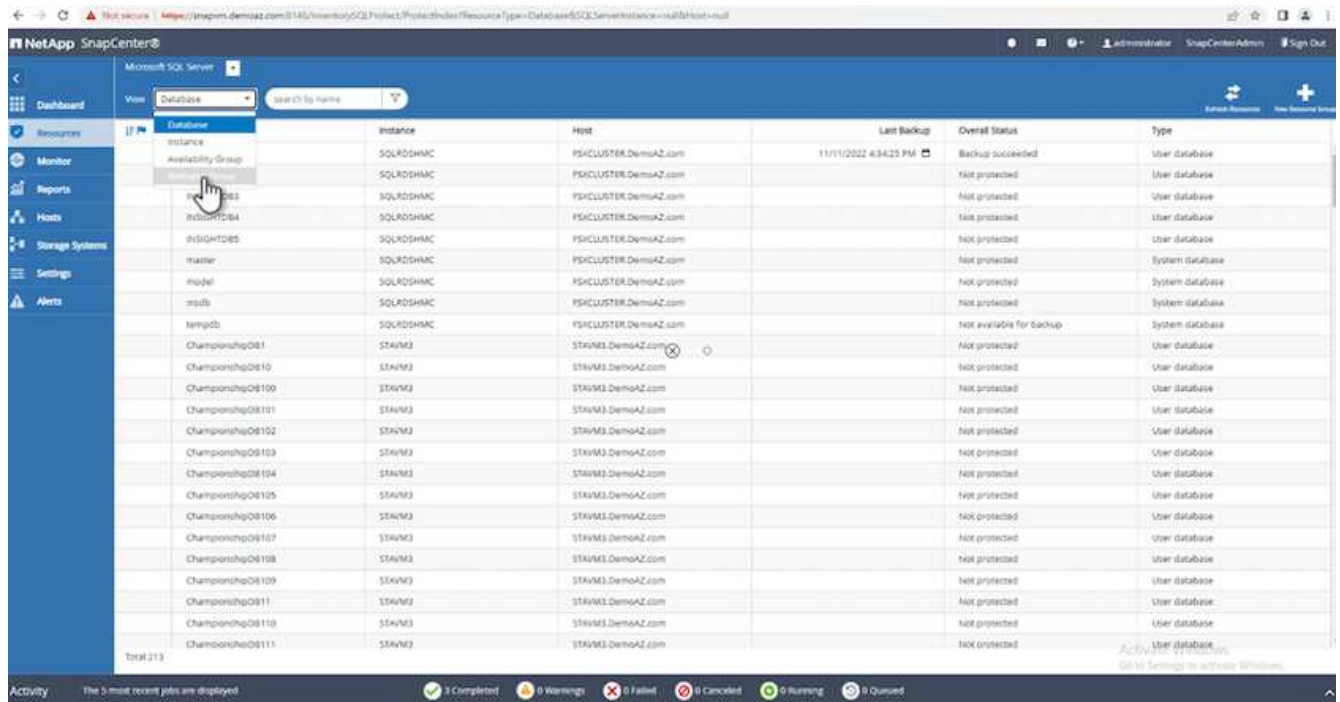


バックアップが完了すると、[Topology]ビューに新しいエントリが表示されます。

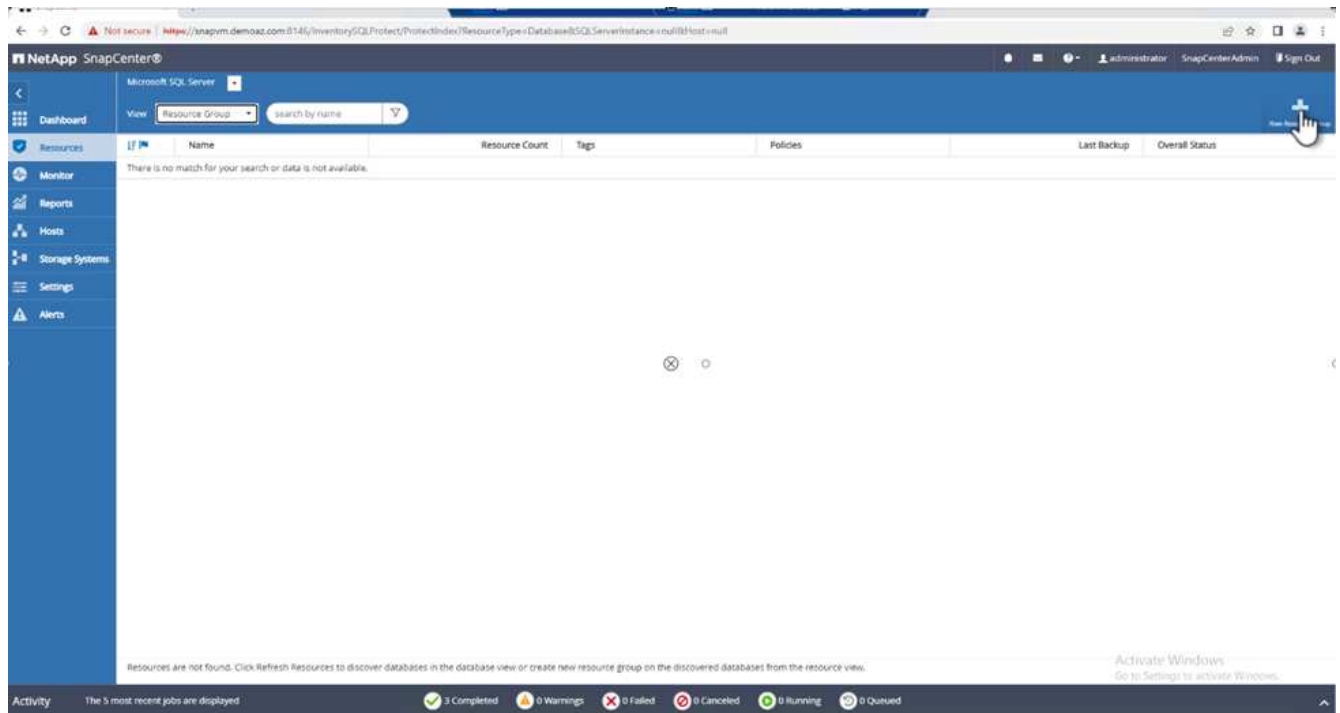
### 複数データベースのバックアップ処理

複数のSQL Serverデータベースのバックアップポリシーを設定するには、次の手順を実行してリソースグループポリシーを作成します。

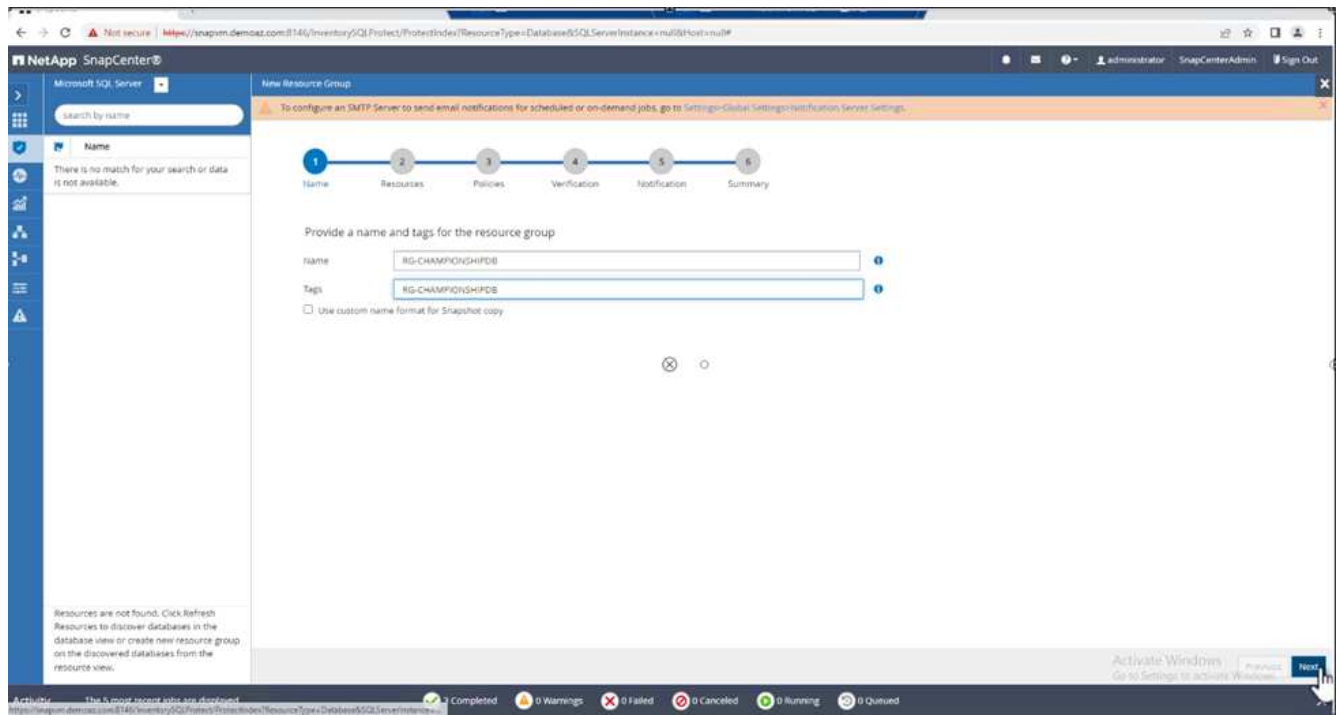
1. [表示]メニューの\*[リソース]\*タブで、ドロップダウンメニューを使用してリソースグループに変更します。



2. (+) をクリックすると、新しいリソースグループが表示されます。

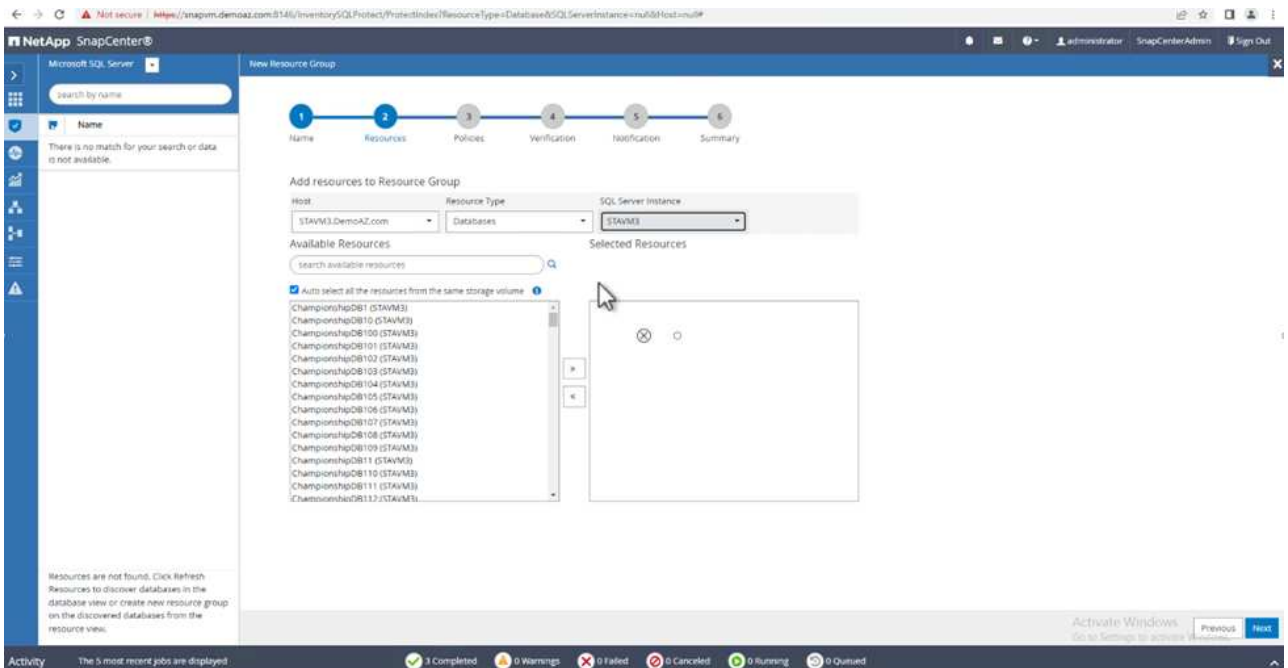


3. 名前とタグを指定します。「\* 次へ \*」をクリックします。

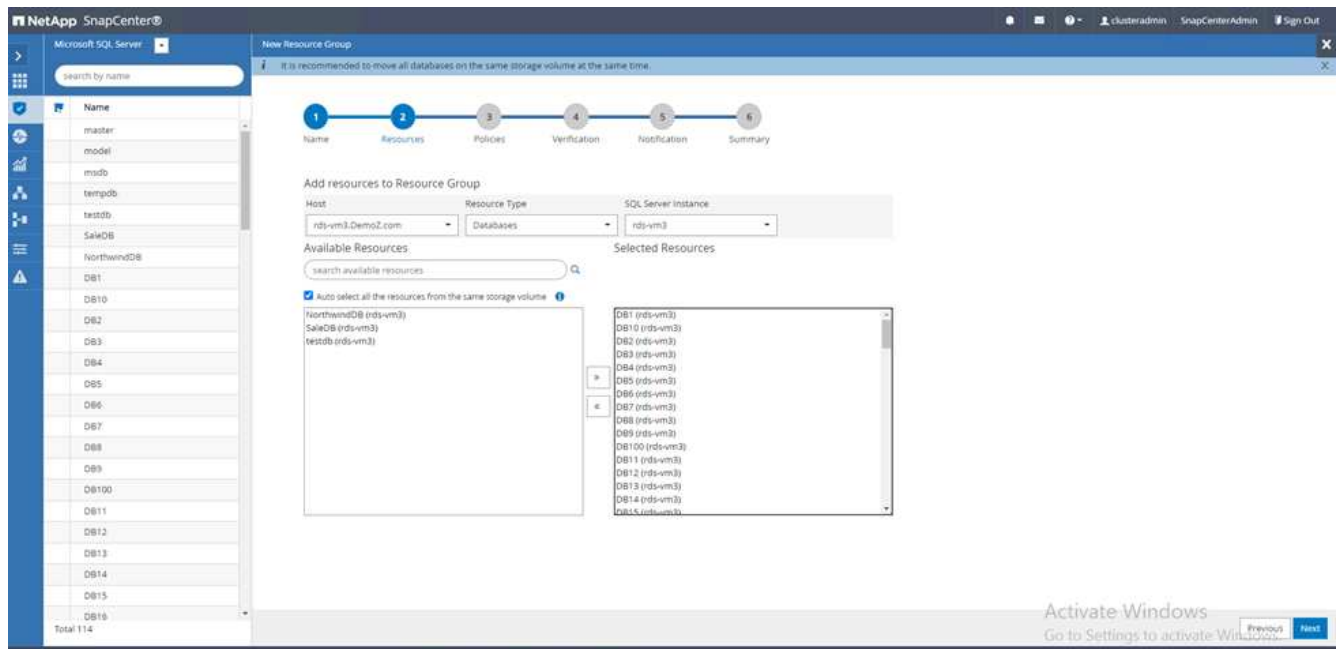


#### 4. リソースグループにリソースを追加します。

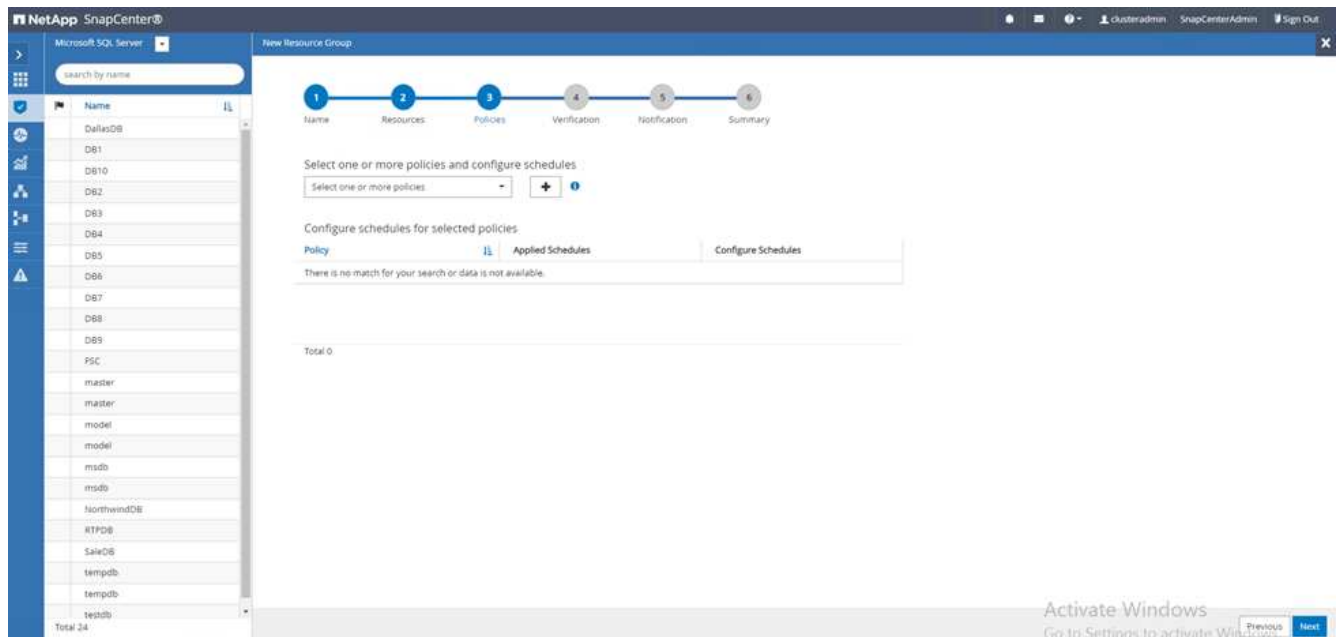
- \*ホスト。\*データベースをホストするドロップダウンメニューからサーバーを選択します。
- \*リソースタイプ。\*ドロップダウンメニューから\*データベース\*を選択します。
- \* SQL Serverインスタンス。\*サーバを選択します。



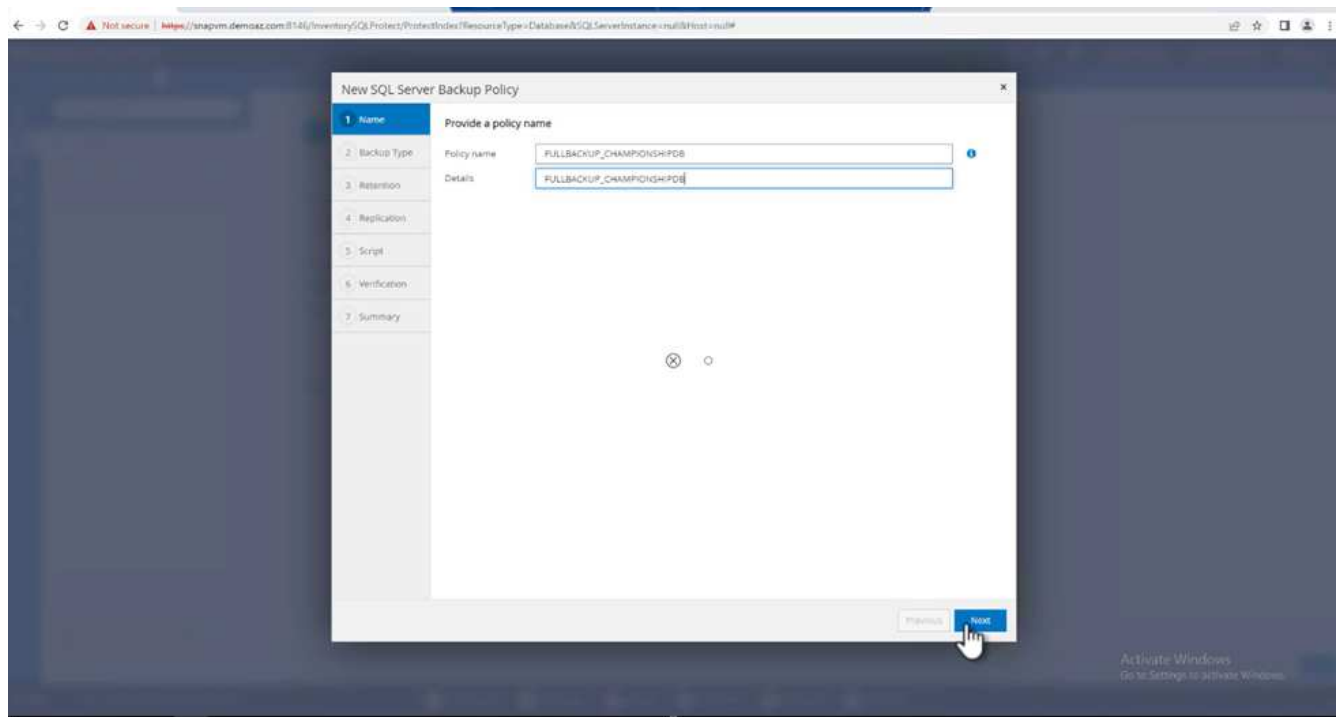
デフォルトでは、オプション[同じストレージボリュームからすべてのリソースを自動選択する]が選択されています。このオプションの選択を解除し、リソースグループに追加する必要があるデータベースのみを選択し、矢印をクリックして追加し、[次へ]\*をクリックします。



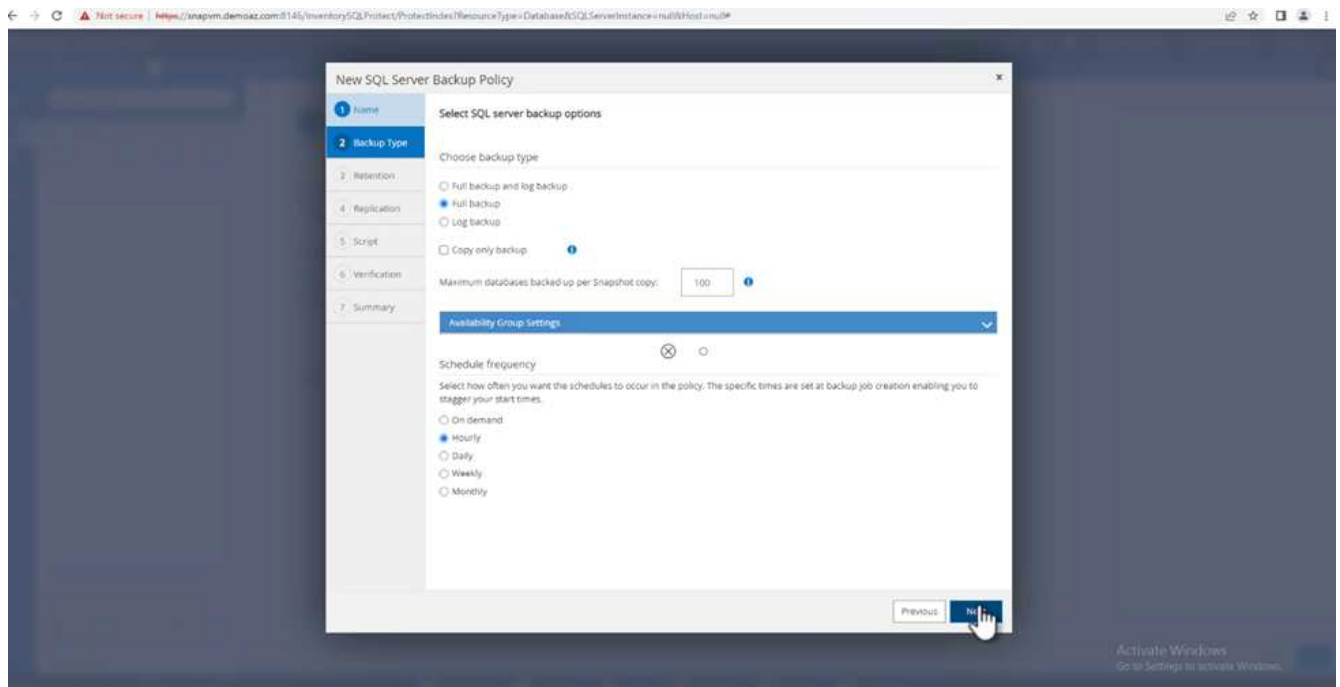
5. ポリシーで、 (+) をクリックします。



6. リソースグループポリシー名を入力します。



7. 会社のSLAに応じて\*[フルバックアップ]\*とスケジュール頻度を選択します。



8. 保持設定を行います。

New SQL Server Backup Policy x

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention**
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Retention settings

Retention settings for up-to-the-minute restore operation ⓘ

Keep log backups applicable to last  full backups

Keep log backups applicable to last  days

### Full backup retention settings ⓘ

Weekly

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  days

9. レプリケーションオプションを設定します。

New SQL Server Backup Policy x

**1** Name

**2** Backup Type

**3** Retention

**4** Replication

**5** Script

**6** Verification

**7** Summary

**Select secondary replication options** ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label: Choose ⓘ

Error retry count: 3 ⓘ

[Previous](#) [Next](#)

10. バックアップの実行前に実行するスクリプトを設定します。「\* 次へ \*」をクリックします。

New SQL Server Backup Policy x

- Name
- Backup Type
- Retention
- Replication
- Script**
- Verification
- Summary

**Specify optional scripts to run before performing a backup job**

Prescript full path

Prescript arguments

**Specify optional scripts to run after performing a backup job**

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout  secs

11. 次のバックアップスケジュールの検証を確認します。



New SQL Server Backup Policy x

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

**Select the options to run backup verification**

Run verifications for the following backup schedules

---

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific verification times are set at backup job creation enabling you to stagger your verification start times.

Hourly

---

Database consistency checks options

Limit the integrity structure to physical structure of the database (PHYSICAL\_ONLY)

Suppress all information message (NO\_INFOMSGS)

Display all reported error messages per object (ALL\_ERRORMSG5)

Do not check non-clustered indexes (NOINDEX)

Limit the checks and obtain the locks instead of using an internal database Snapshot copy (TABLOCK) ⊗ ○

---

Verification script settings ⓘ

Script timeout:  SECS

Prescript full path:

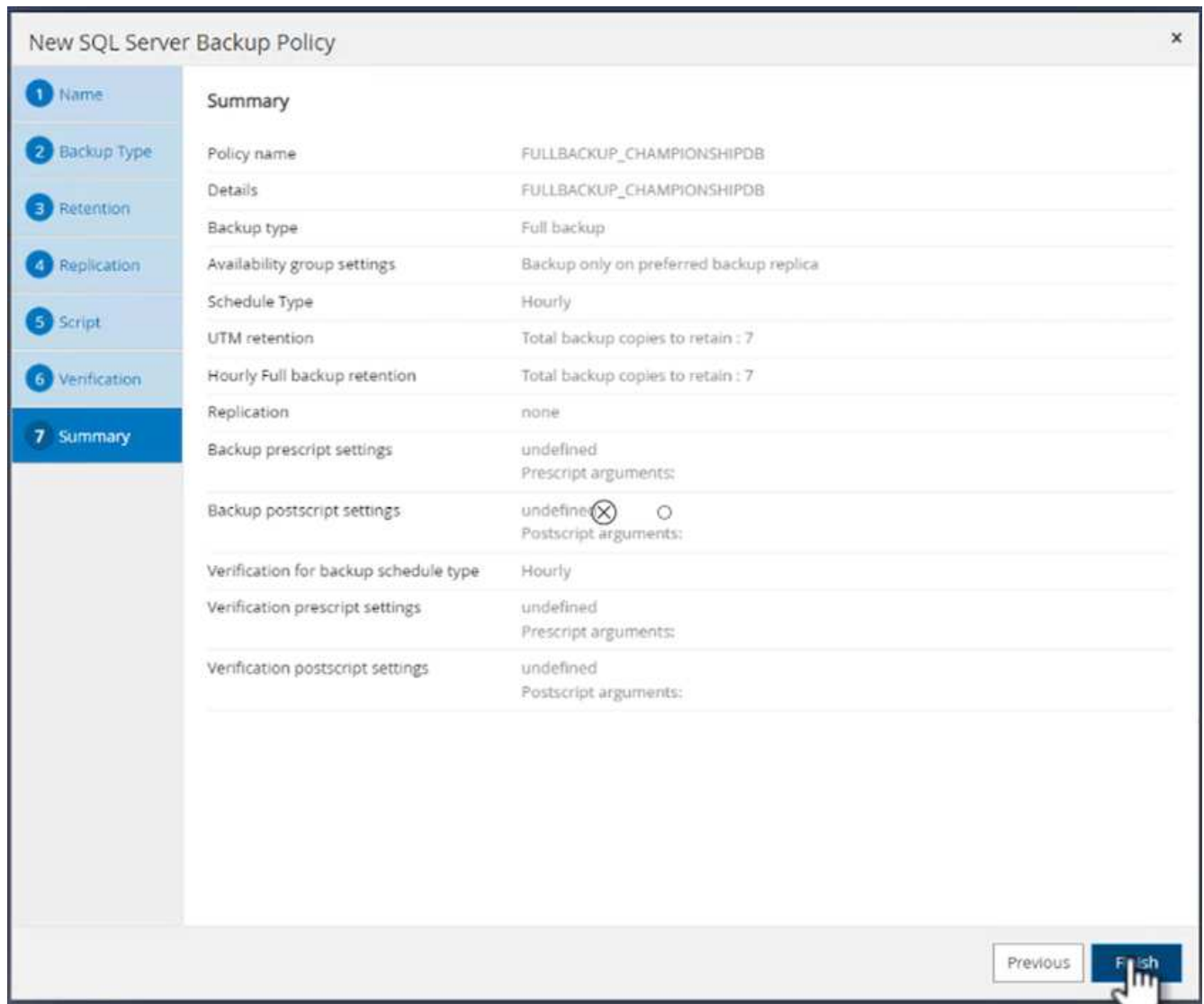
Prescript arguments:

Postscript full path:

Postscript arguments:

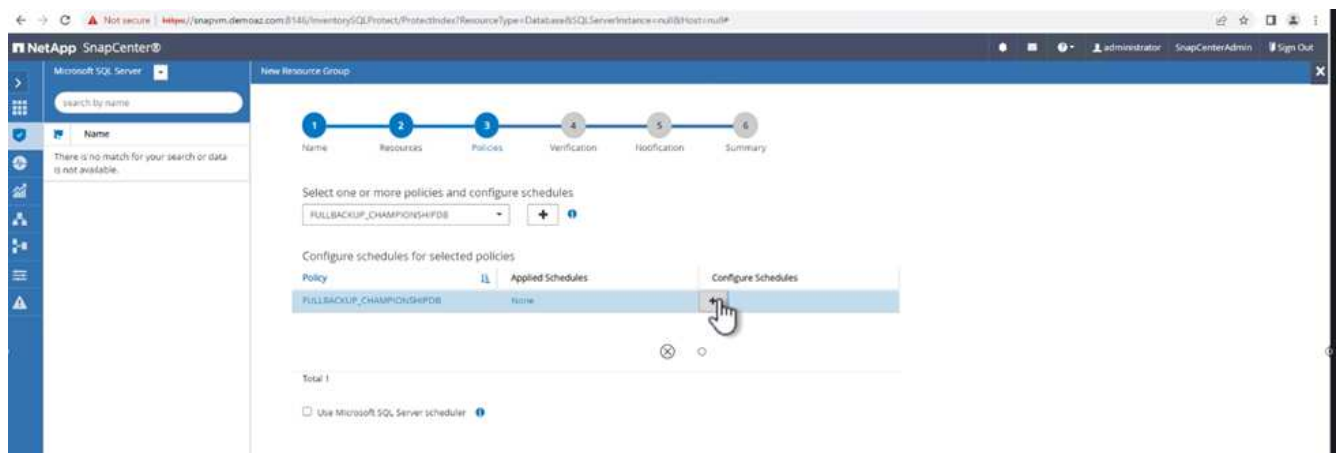
Previous Next

12. [概要]ページで、情報を確認し、\*[完了]\*をクリックします。



複数のSQL Serverデータベースを設定して保護します

1. (+) 記号をクリックして、開始日と終了日を設定します。



2. 時刻を設定します。

Add schedules for policy FULLBACKUP\_CHAMPIONSHIPDB



Hourly

Start date

11/11/2022 05:30 pm



Expires on

12/11/2022 05:27 pm



Repeat every

1



hours

0

mins



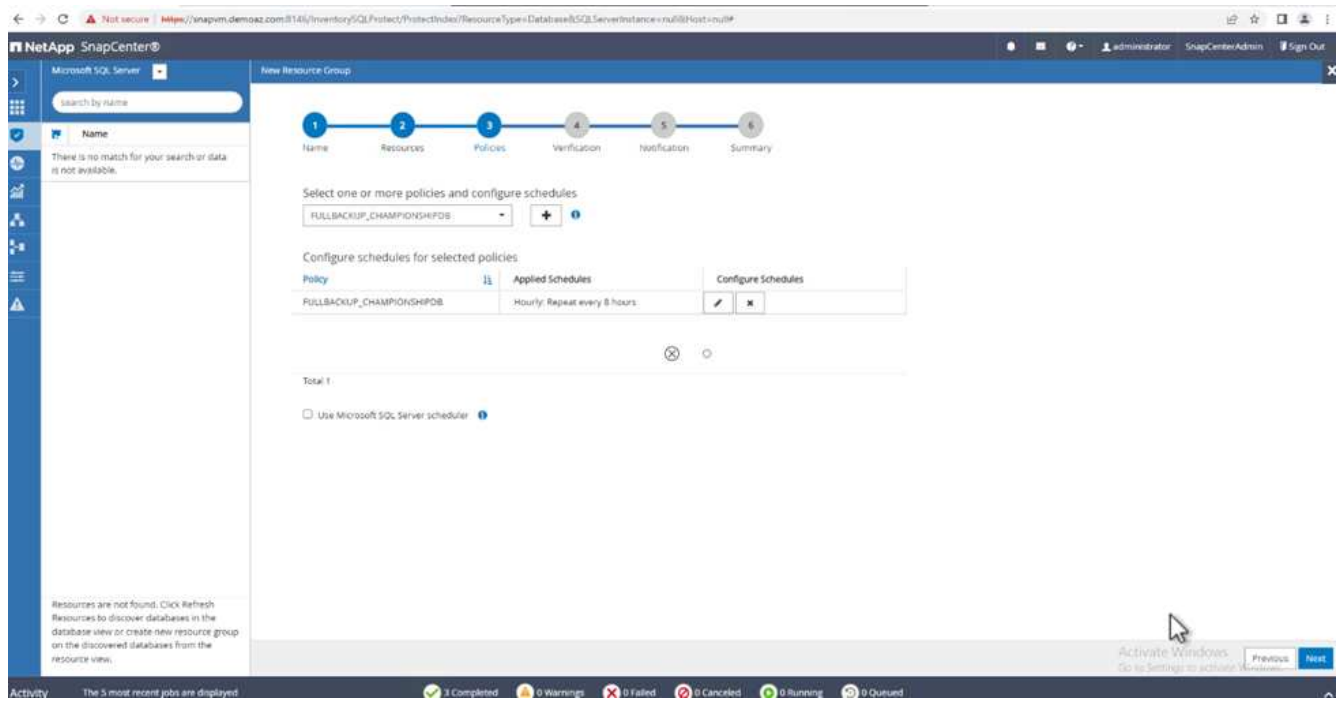
The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone.



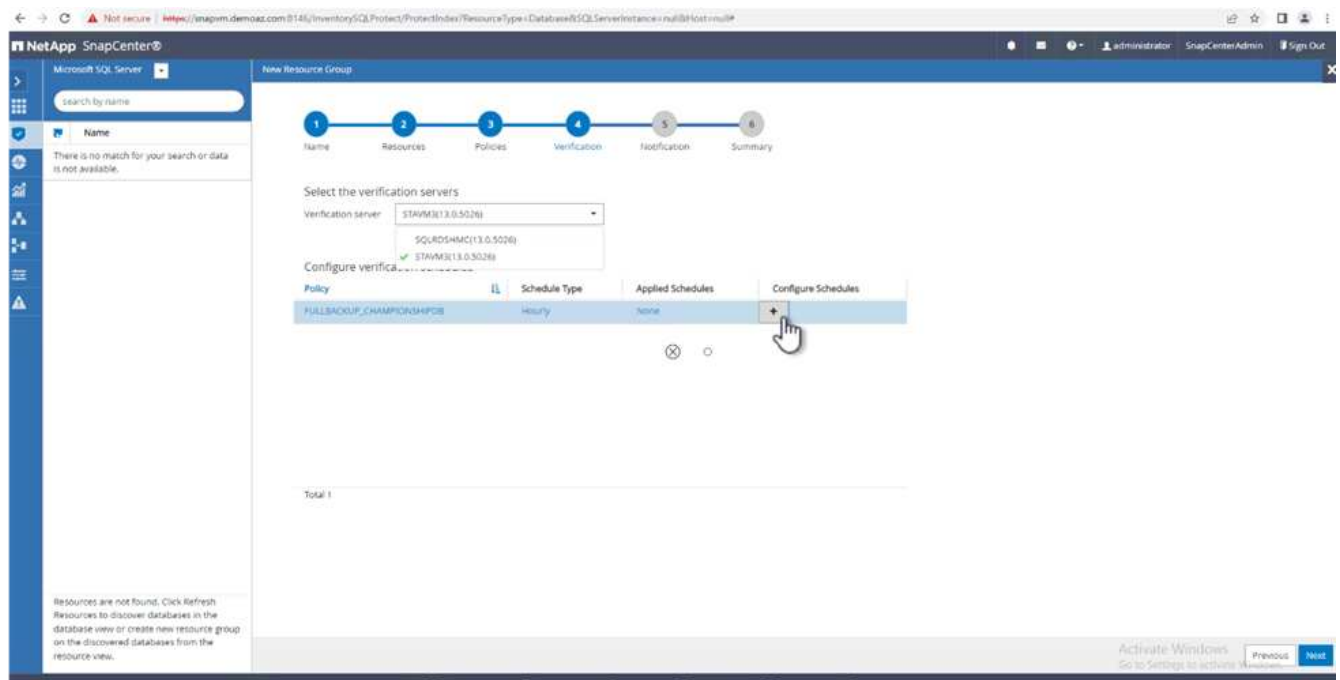
Cancel

OK

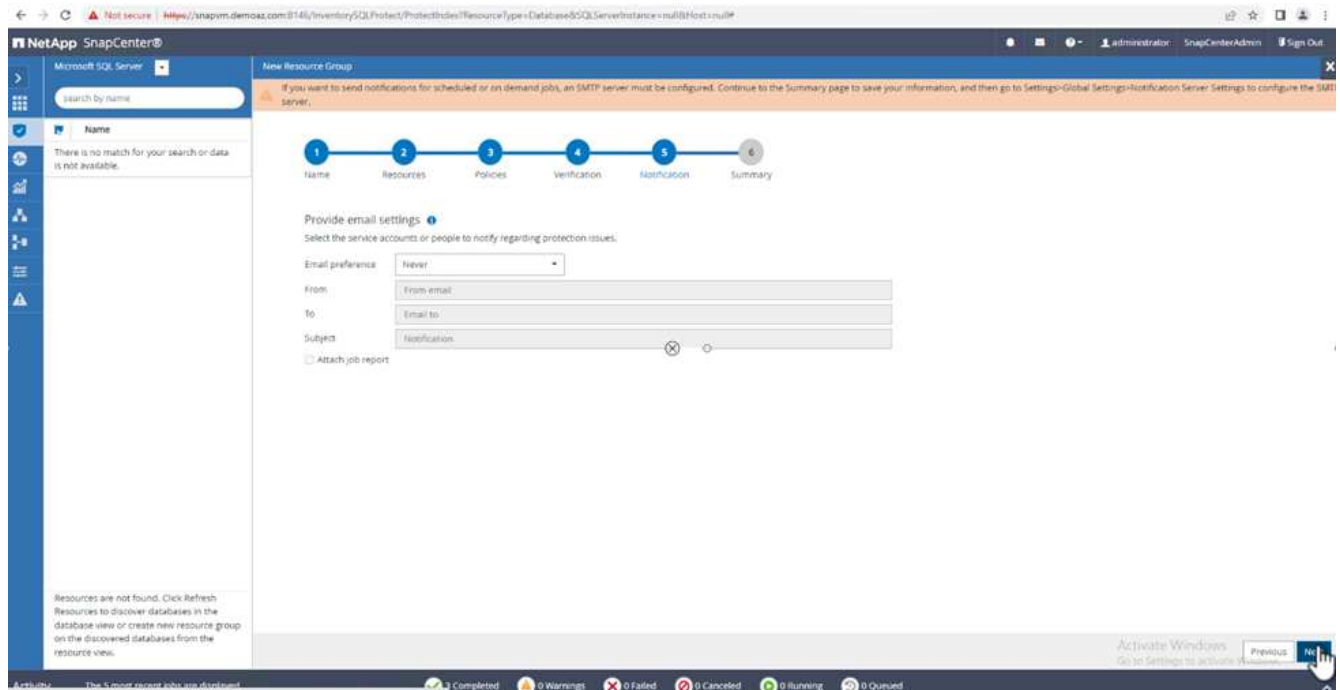




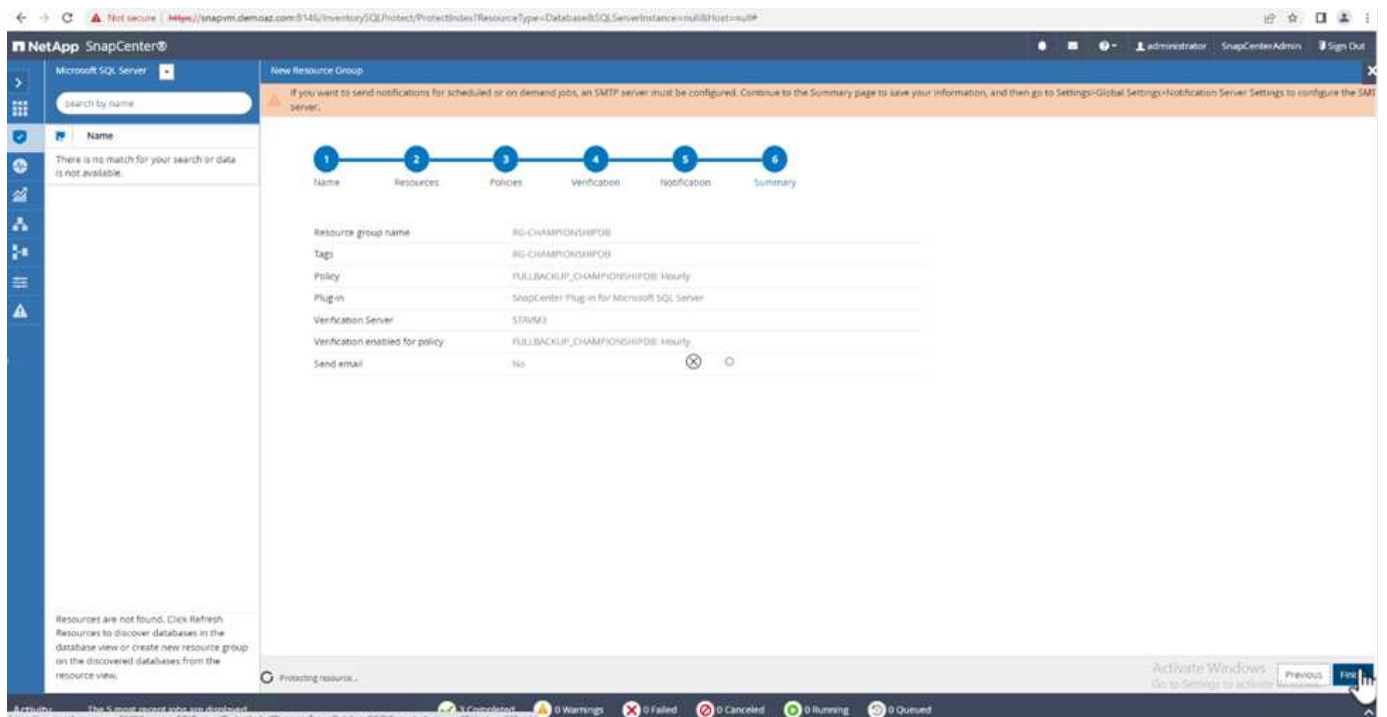
3. [検証]タブで、サーバを選択し、スケジュールを設定して\*[次へ]\*をクリックします。



4. Eメールを送信するように通知を設定します。

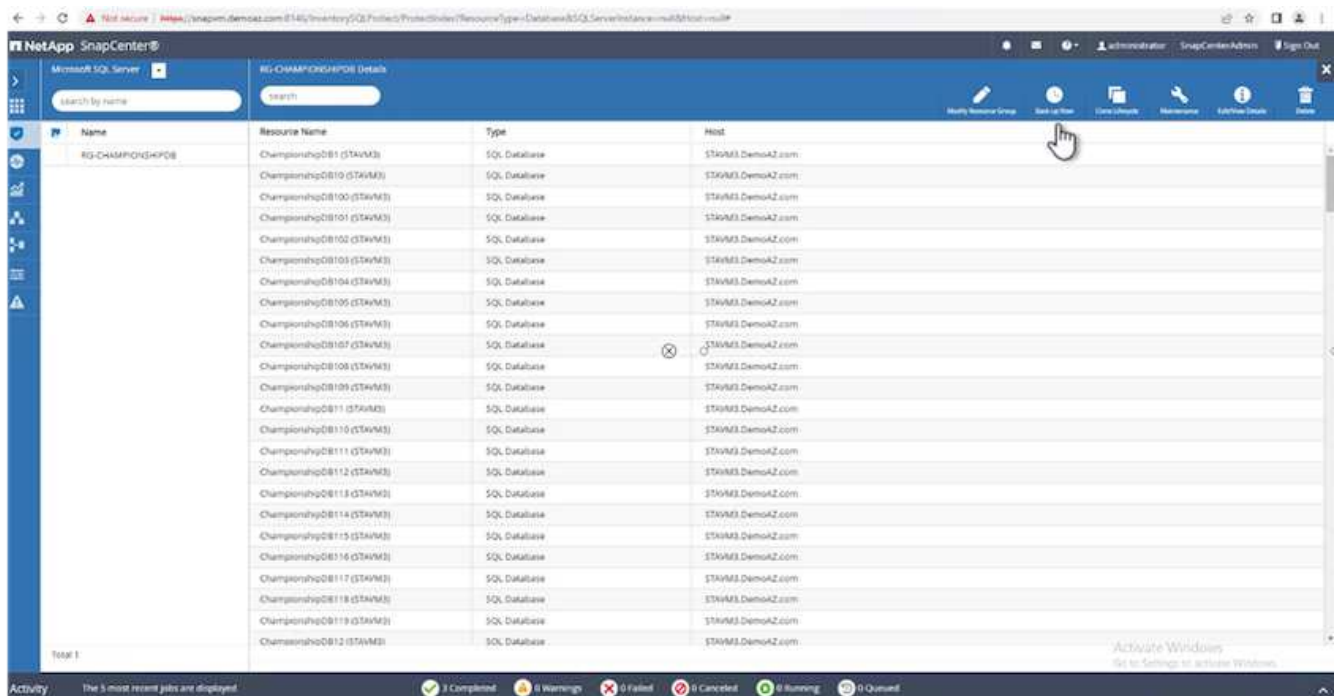


これで、複数のSQL Serverデータベースをバックアップするようにポリシーが設定されました。

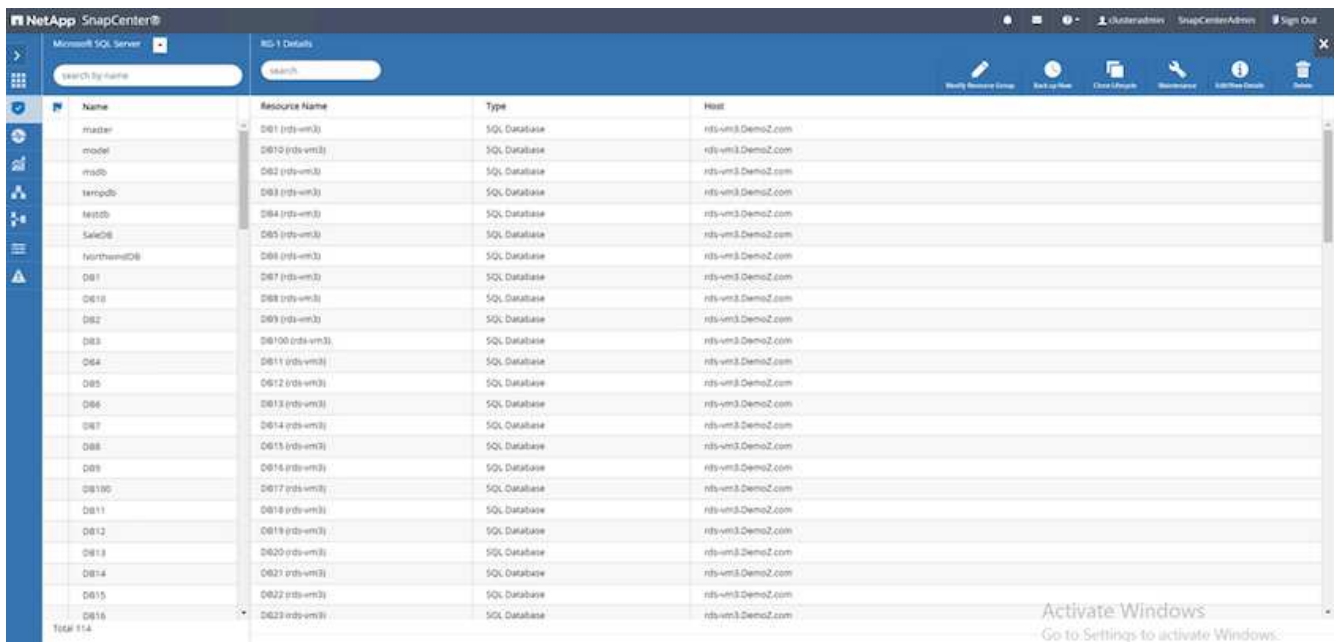


複数のSQL Serverデータベースに対してオンデマンドバックアップを実行します

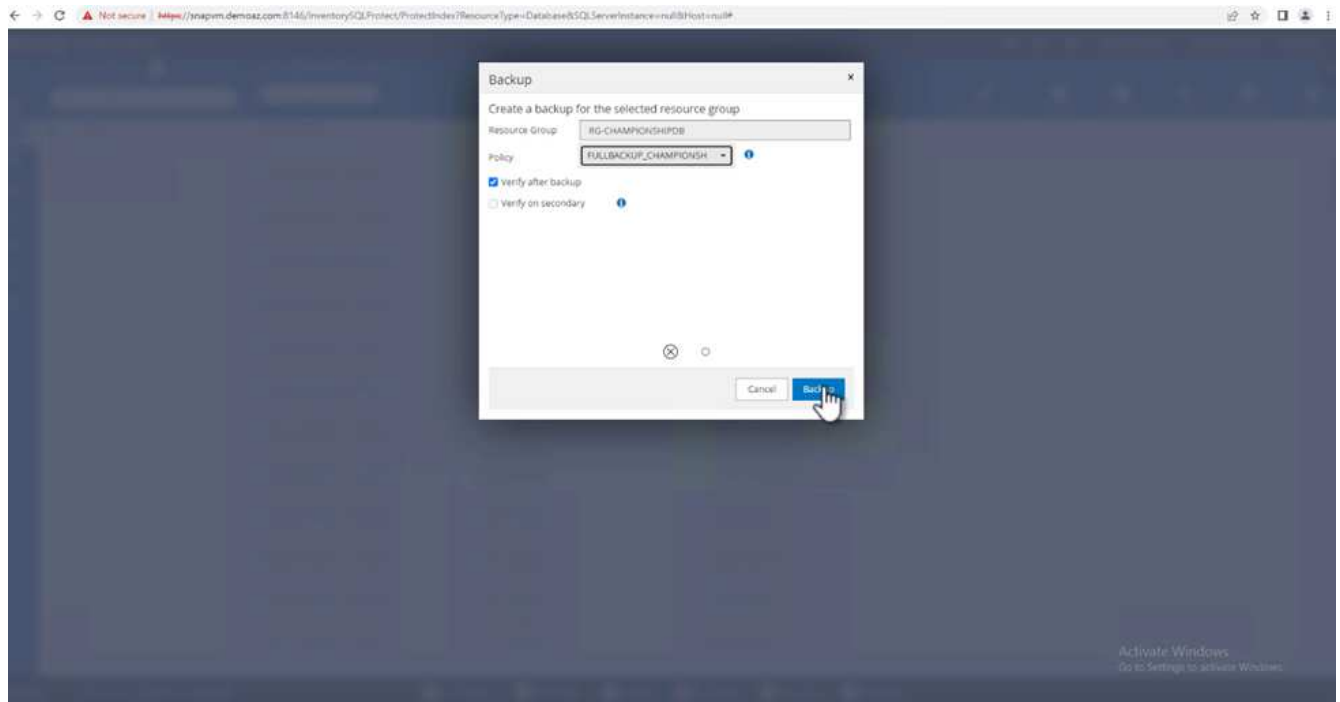
1. [リソース]タブで、[表示]を選択します。ドロップダウンメニューから\*[リソースグループ]\*を選択します。



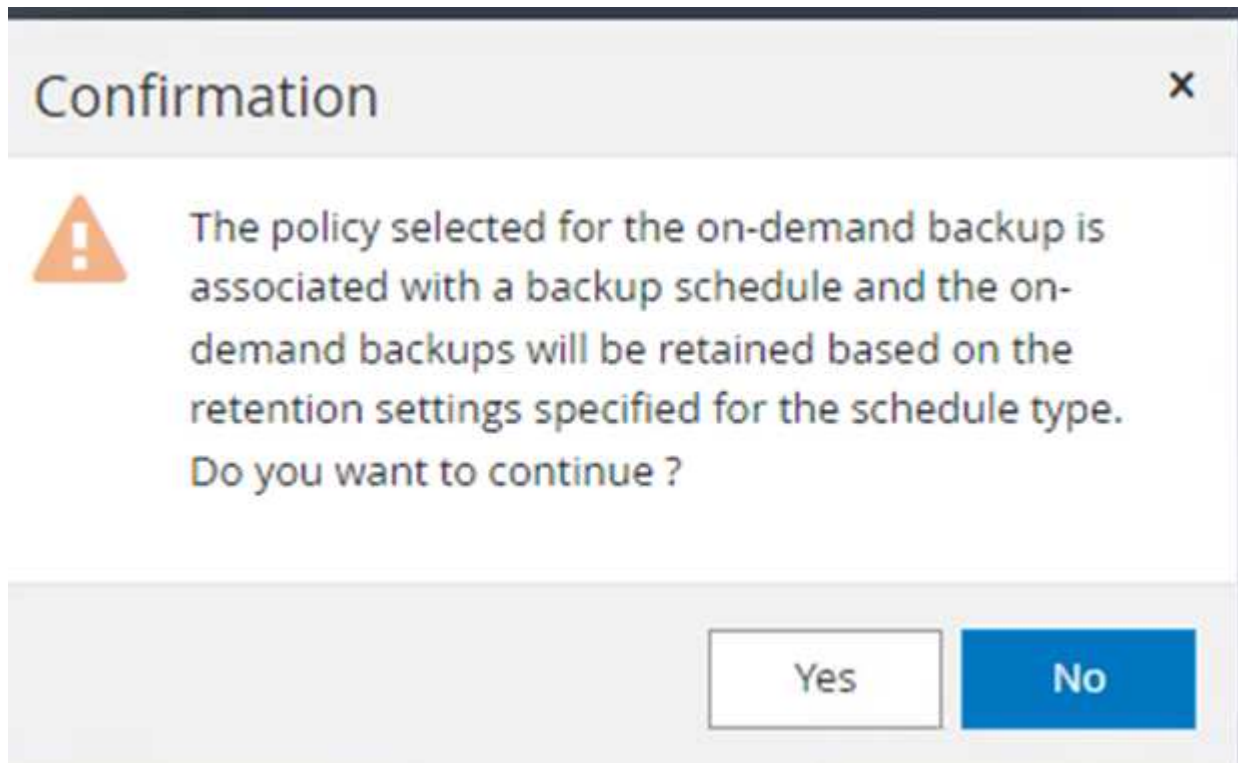
- リソースグループ名を選択します。
- 右上の\*[今すぐバックアップ]\*をクリックします。



- 新しいウィンドウが開きます。[Verify after backup]\*チェックボックスをクリックし、[backup]をクリックします。



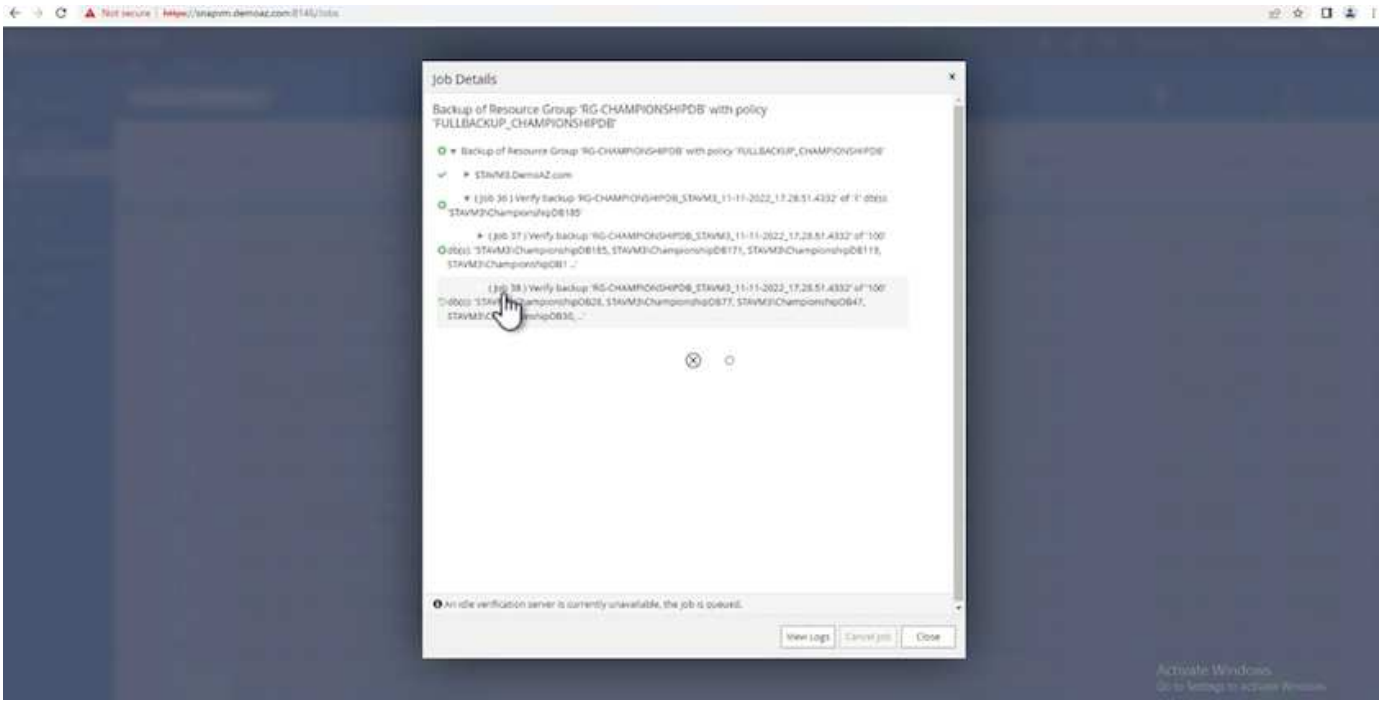
5. 確認メッセージが表示されます。「\*はい\*」をクリックします。



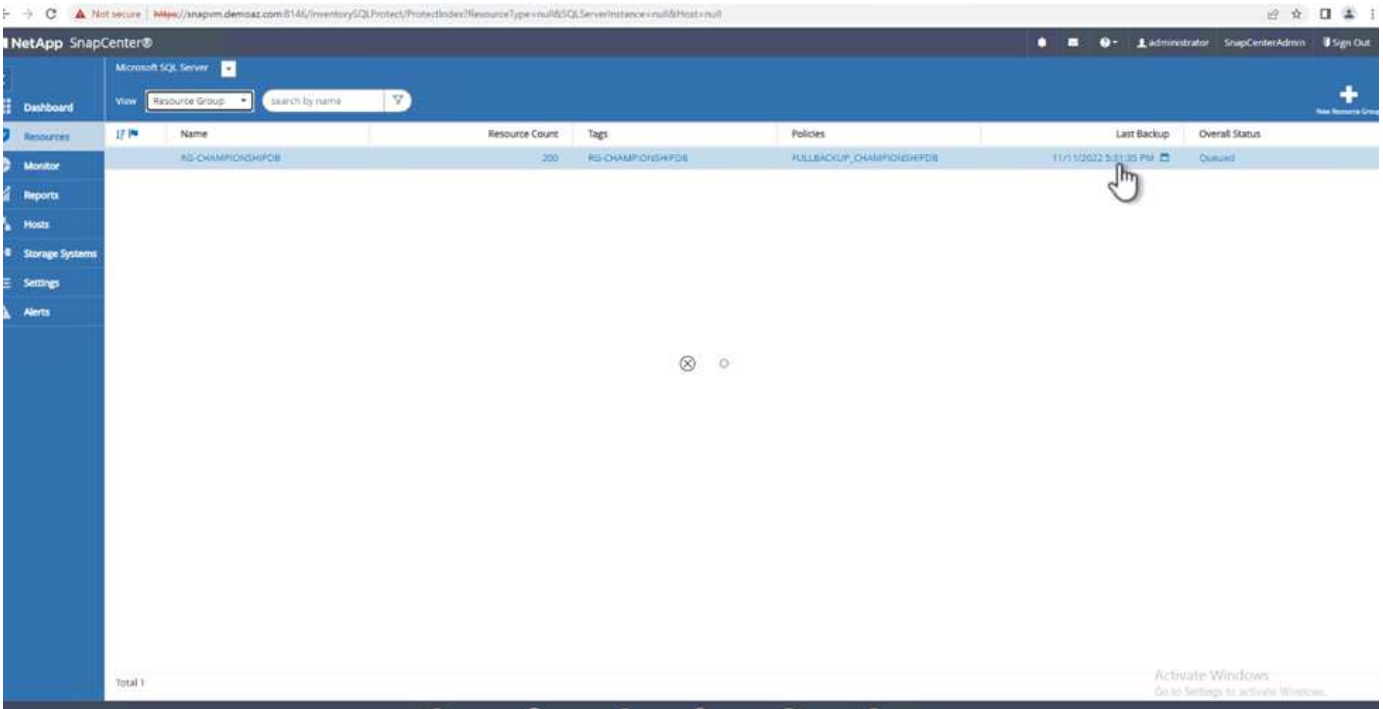
複数データベースのバックアップジョブを監視します

左側のナビゲーションバーで\*をクリックし、バックアップジョブを選択します。[詳細]\*をクリックしてジョブの進捗状況を確認します。





バックアップが完了するまでの時間を確認するには、\*[リソース]\*タブをクリックします。



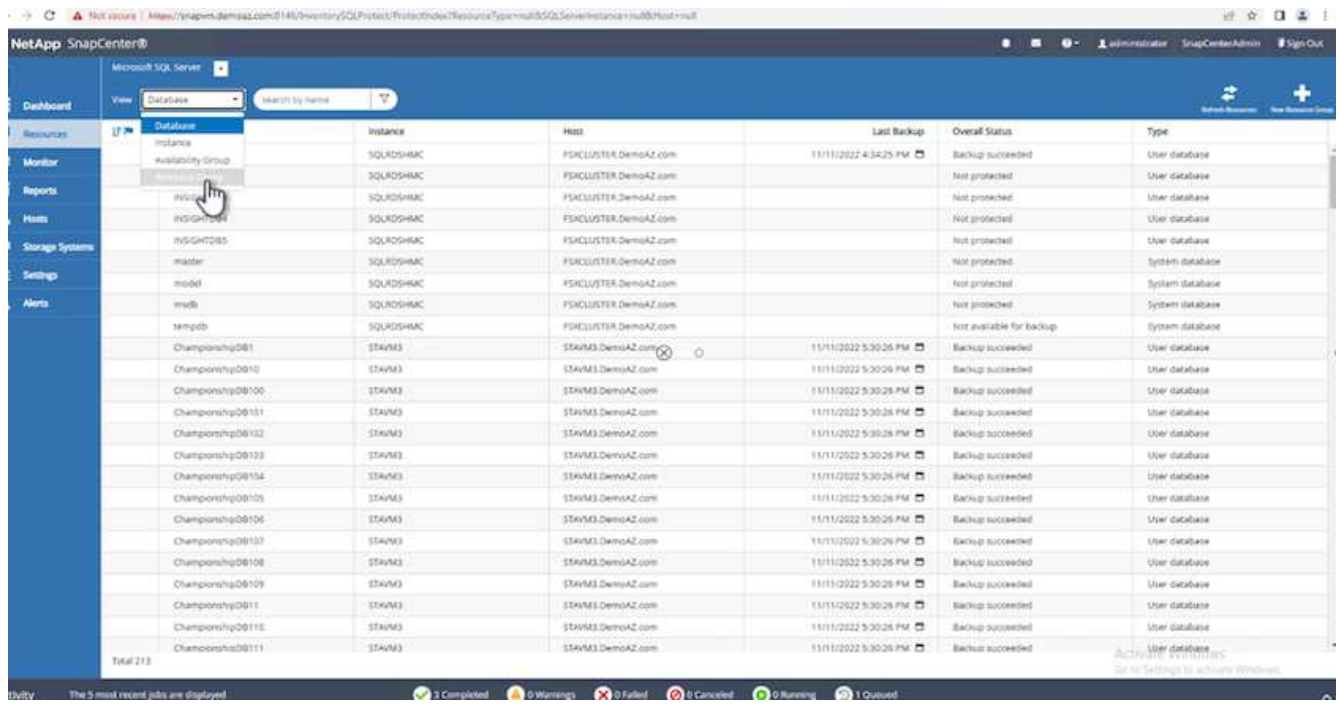
### 複数データベースバックアップのトランザクションログバックアップ

SnapCenter は、完全復旧モデル、バルクログ復旧モデル、シンプル復旧モデルをサポートしています。簡易リカバリモードでは、トランザクションログバックアップはサポートされません。

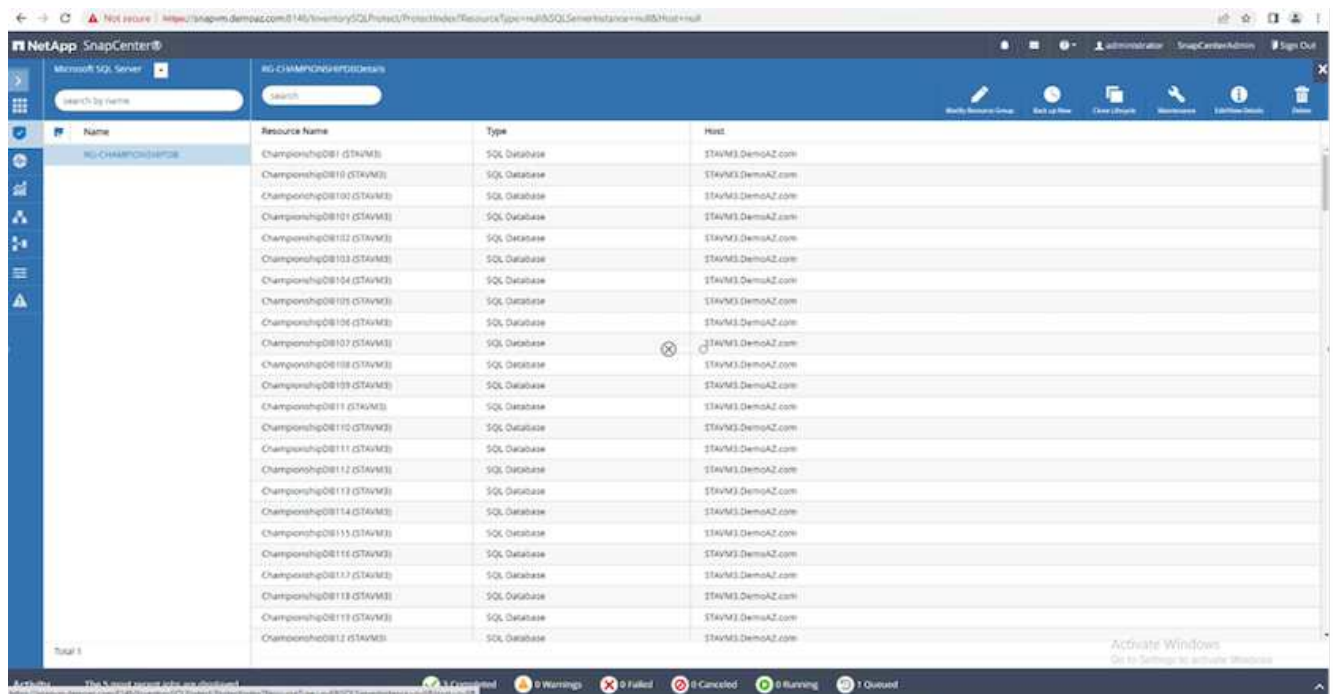
トランザクションログバックアップを実行するには、次の手順を実行します。

1. [リソース]タブで、[表示]メニューを[データベース]から[リソースグループ]に変更します。



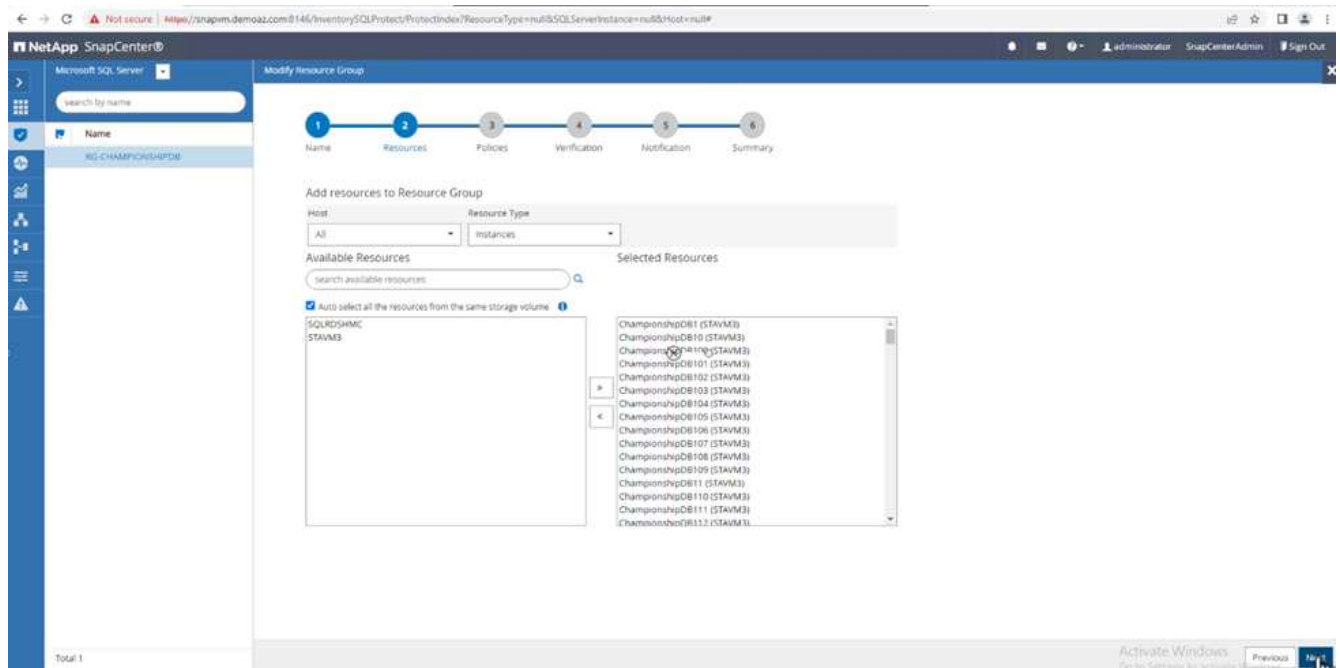


2. 作成したリソースグループバックアップポリシーを選択します。
3. 右上の\*[リソースグループの変更]\*を選択します。

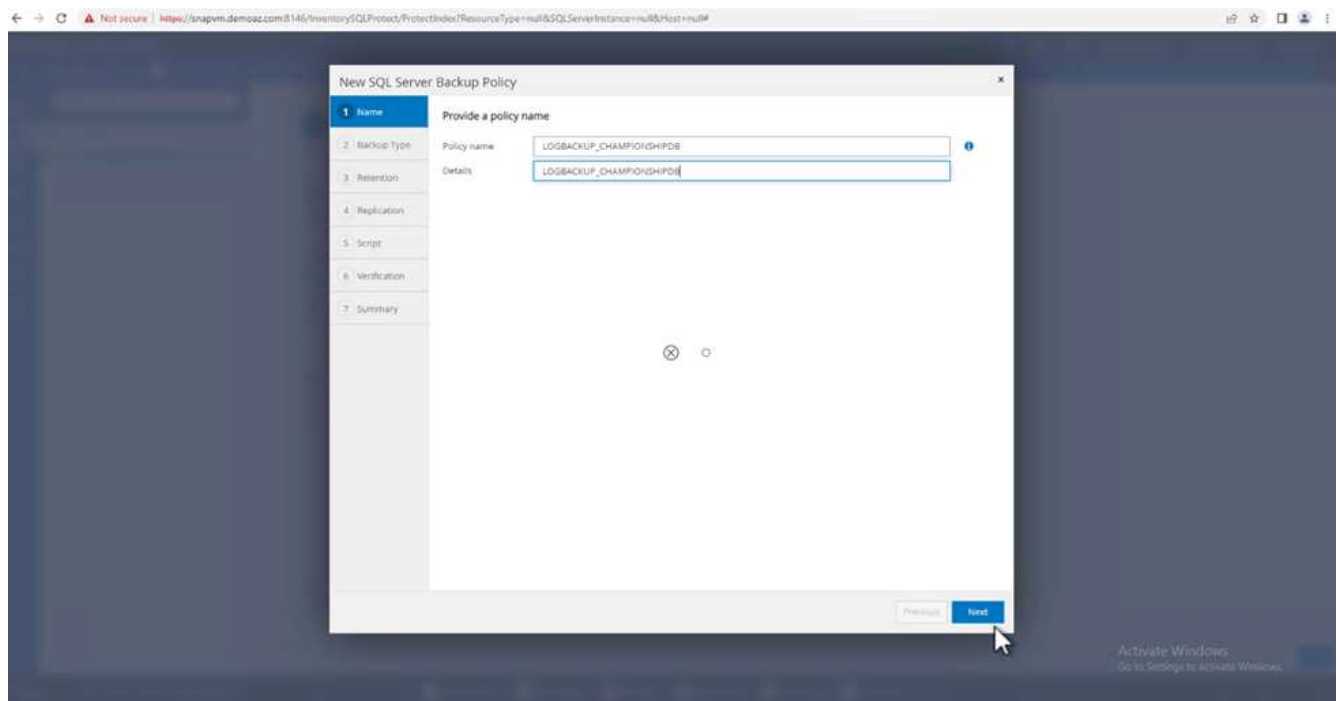


4. [名前]セクションには、デフォルトでバックアップポリシーの名前とタグが設定されます。「\*次へ\*」をクリックします。

[Resources]タブでは、トランザクションバックアップポリシーを設定するベースが強調表示されます。



5. ポリシー名を入力します。



6. SQL Serverバックアップオプションを選択します。
7. ログバックアップを選択します。
8. 会社のRTOに基づいてスケジュール頻度を設定します。「\*次へ\*」をクリックします。

New SQL Server Backup Policy ×

- 1 Name
- 2 Backup Type**
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Select SQL server backup options

Choose backup type

Full backup and log backup

Full backup

Log backup

Copy only backup i

Maximum databases backed up per Snapshot copy:  i

Availability Group Settings ▼

### Schedule frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

On demand

Hourly

Daily

Weekly

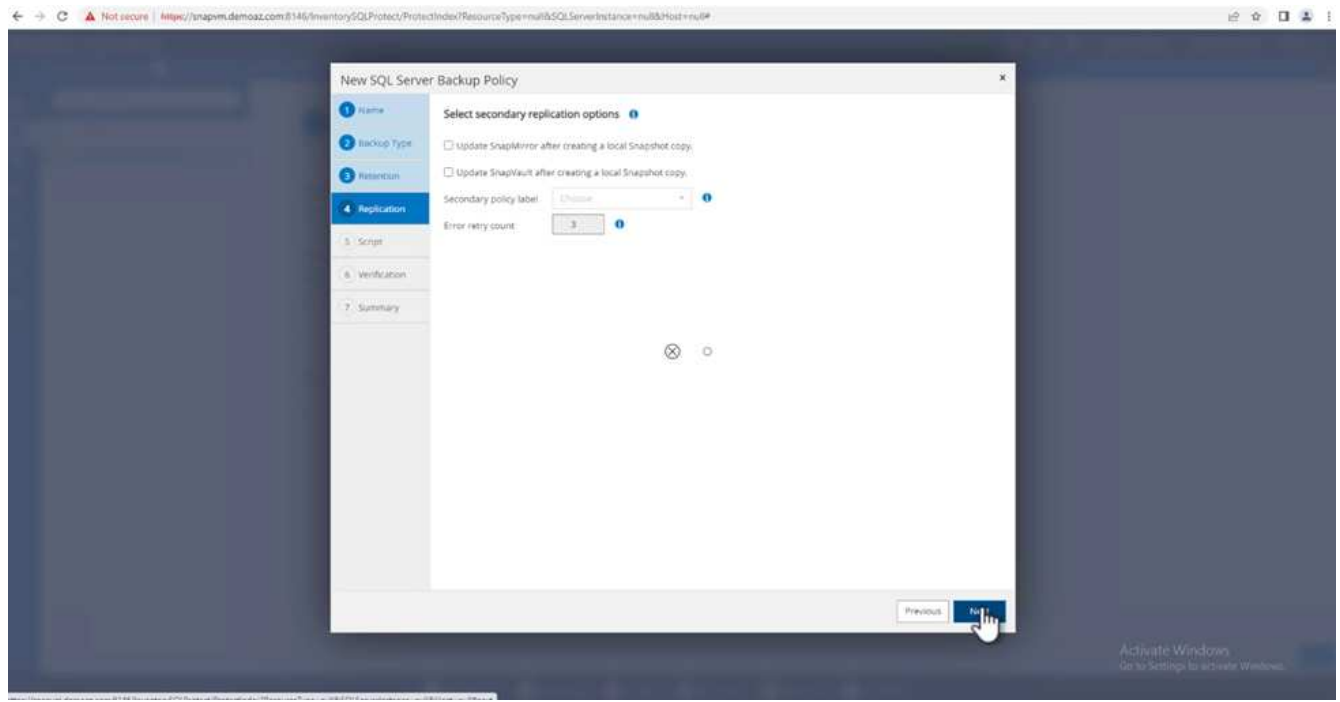
Monthly

9. ログバックアップの保持設定を行います。「\* 次へ \*」をクリックします。

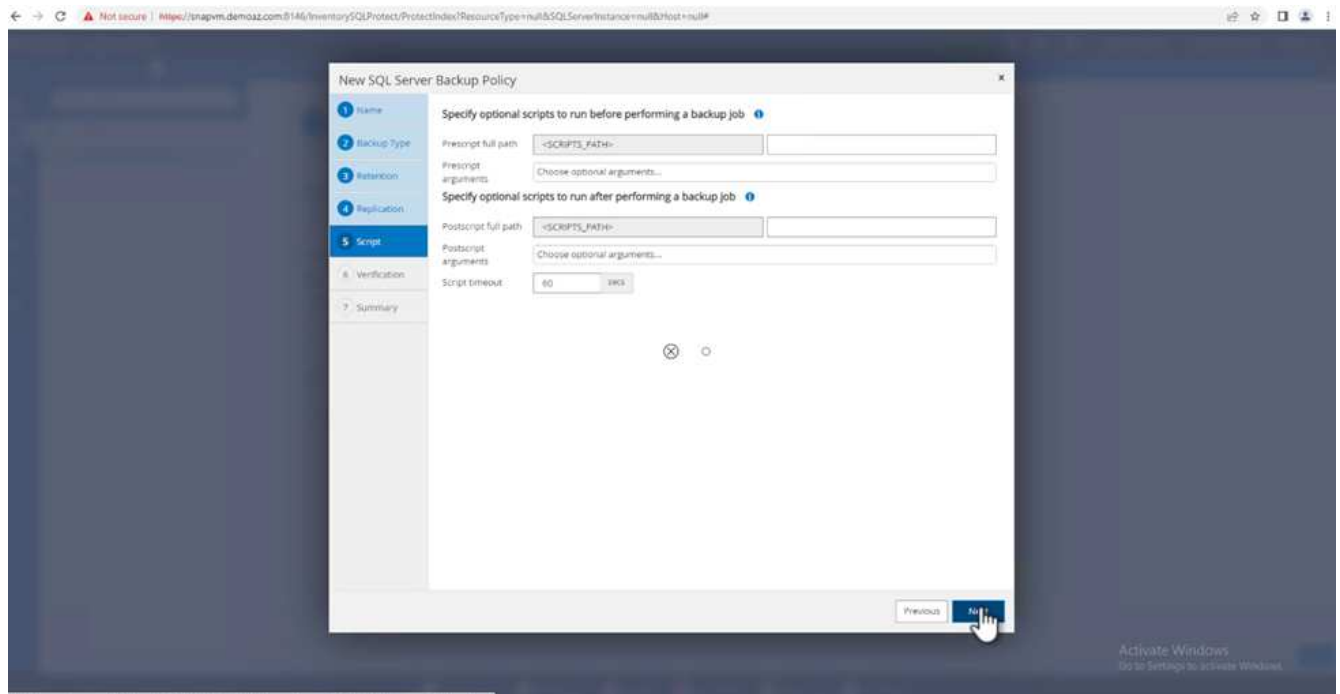
1 Name	<b>Log backup retention settings</b>  Up-to-the-minute (UTM) retention settings retains log backups created as part of full backup and full and log backup operations. UTM retention settings also decides for how many full backups the log backups are to be retained. For example, if UTM retention settings is configured to retain log backups of the last 5 full backups, then the log backups of the last 5 full backups are retained and the rest are deleted.
2 Backup Type	
<b>3 Retention</b>	
4 Replication	
5 Script	
6 Verification	
7 Summary	

Previous Next

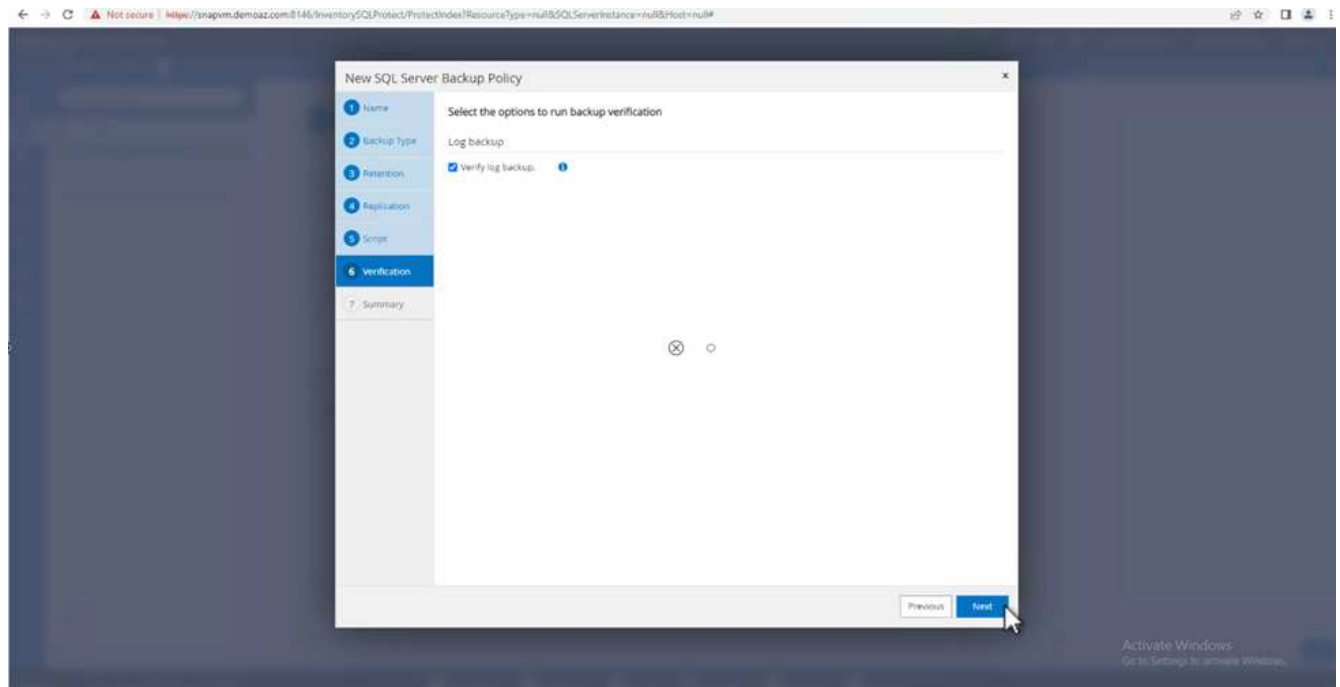
10. (オプション) レプリケーションオプションを設定します。



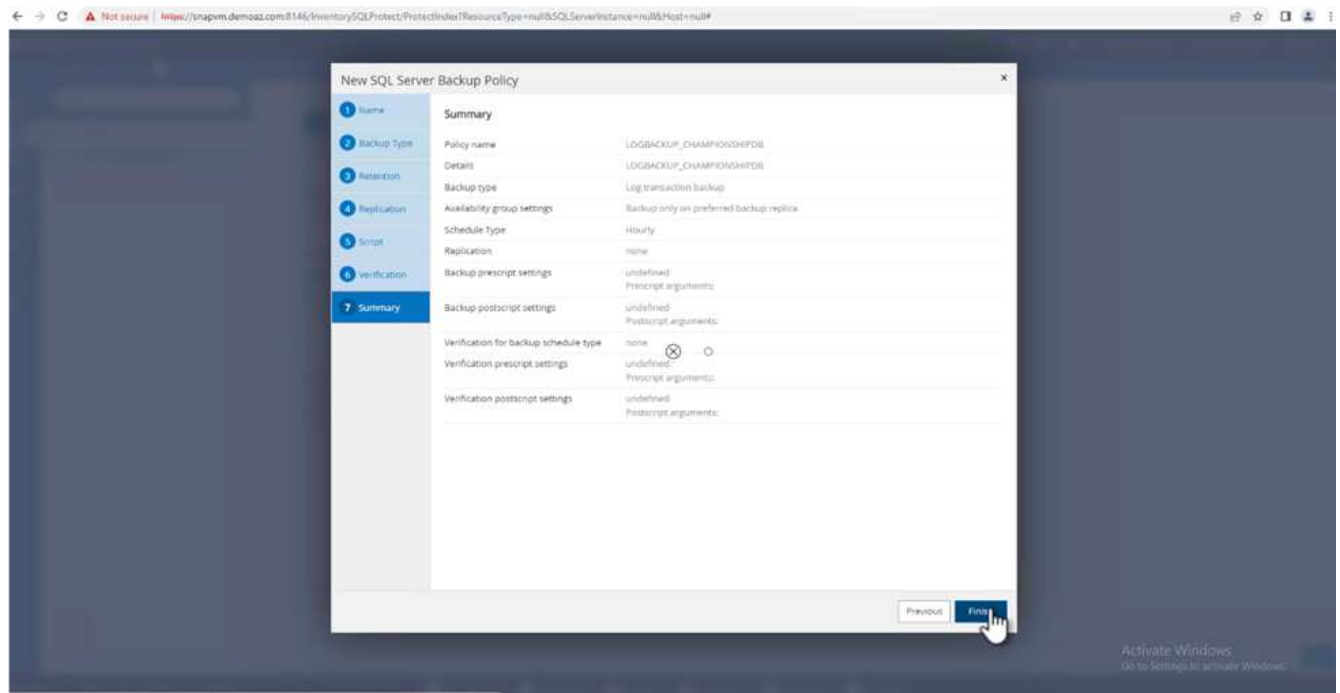
11. (オプション) バックアップジョブの実行前に実行するスクリプトを設定します。



12. (任意) バックアップ検証を設定します。

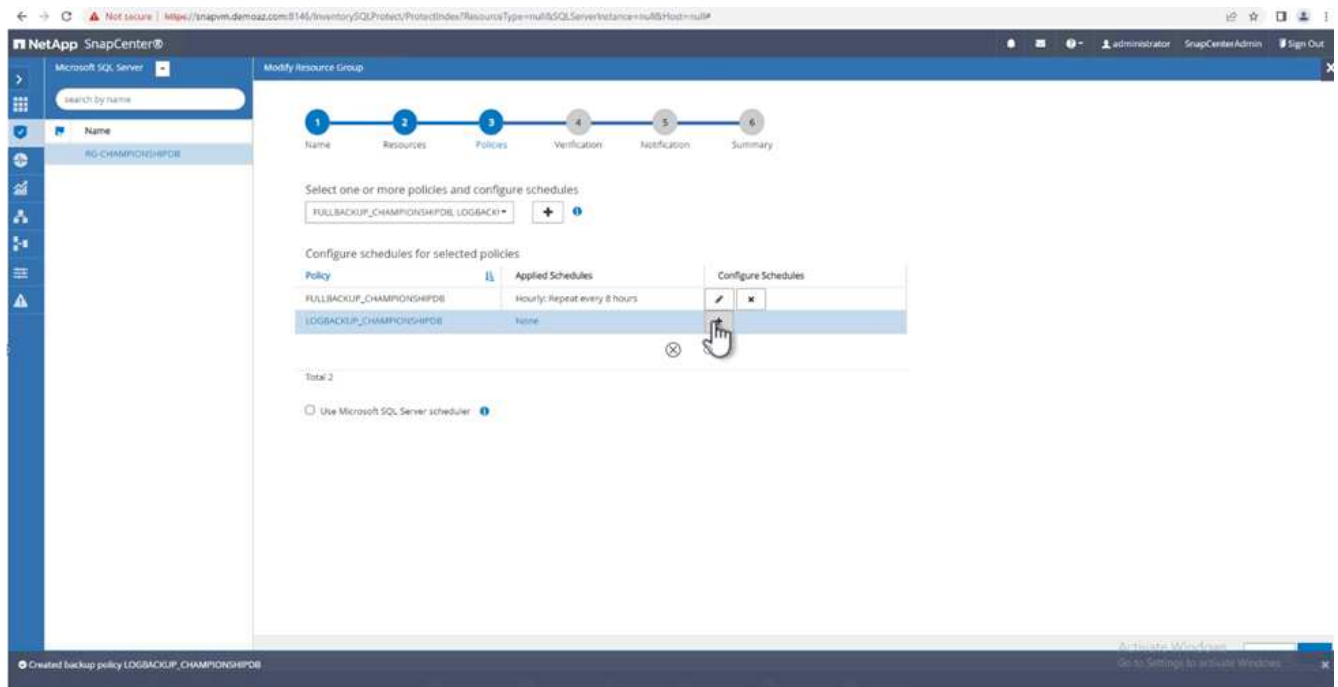


13. [概要]ページで、\*[完了]\*をクリックします。

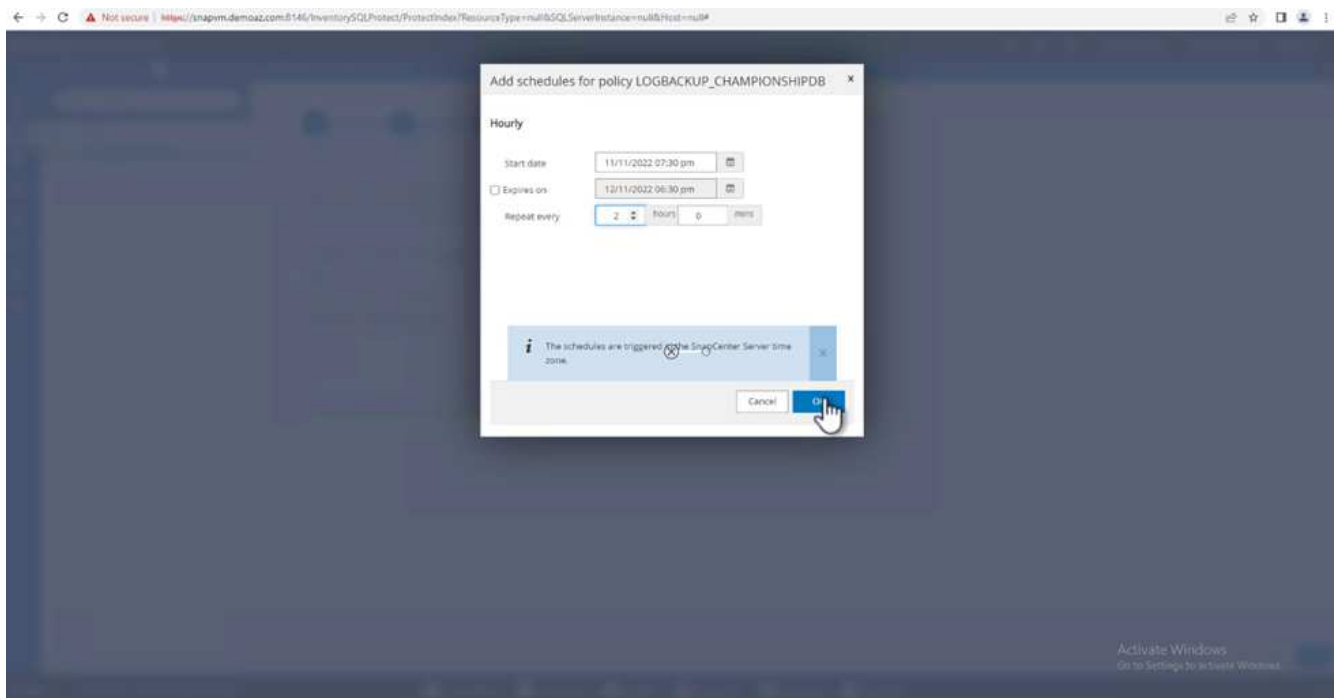


複数のMSSQL Serverデータベースを設定して保護します

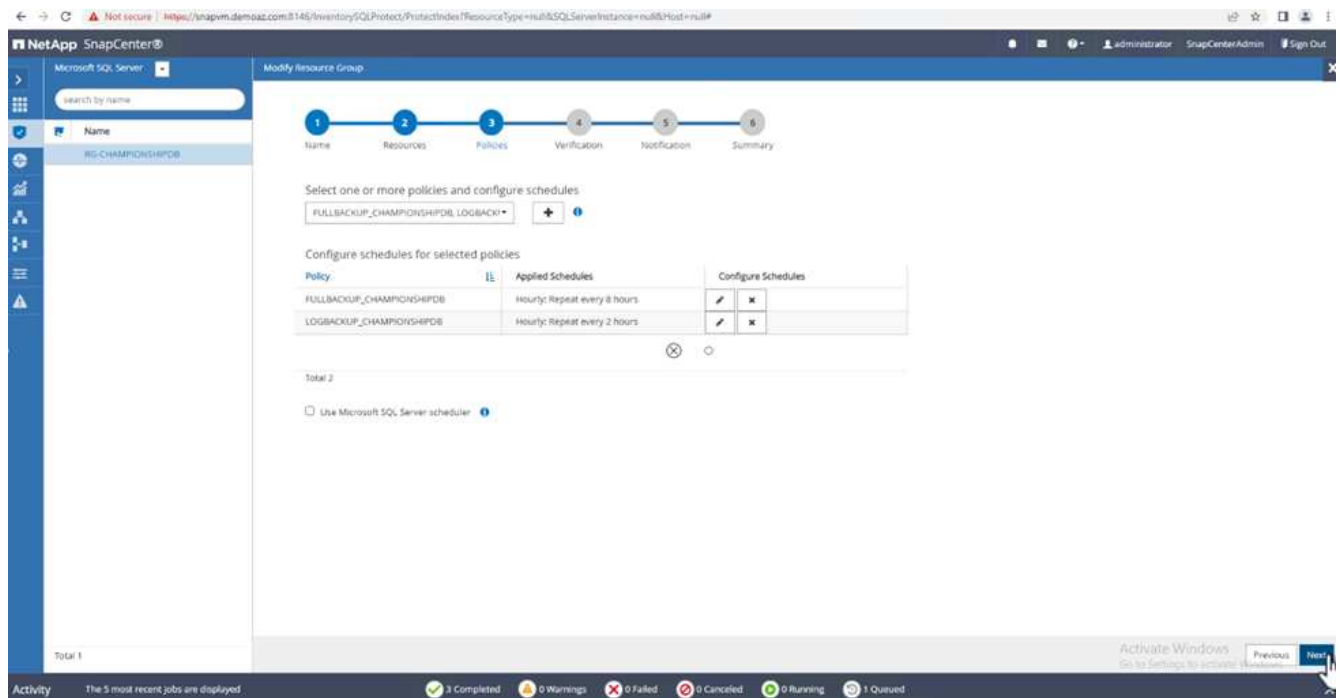
1. 新しく作成したトランザクションログバックアップポリシーをクリックします。



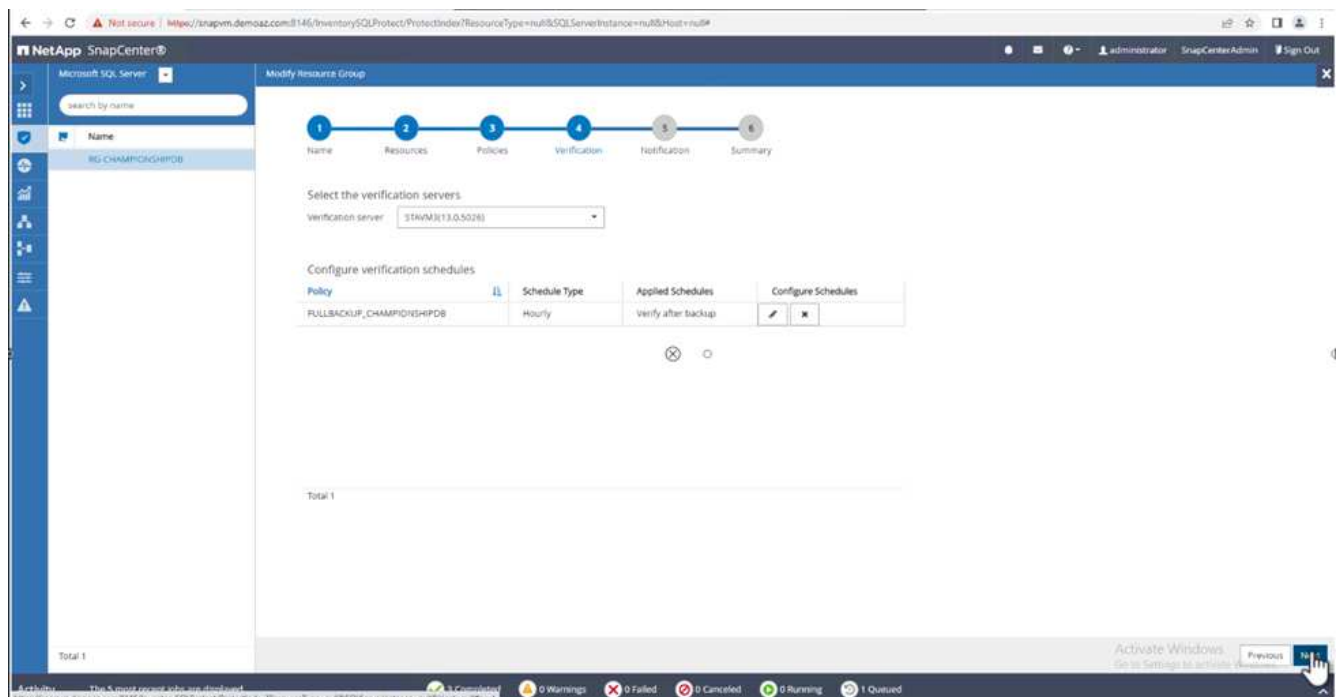
2. \*開始日\*と\*有効期限\*日付を設定します。
3. SLA、RTP、およびRPOに応じて、ログバックアップポリシーの頻度を入力します。[OK] をクリックします。



4. 両方のポリシーを表示できます。「\*次へ\*」をクリックします。

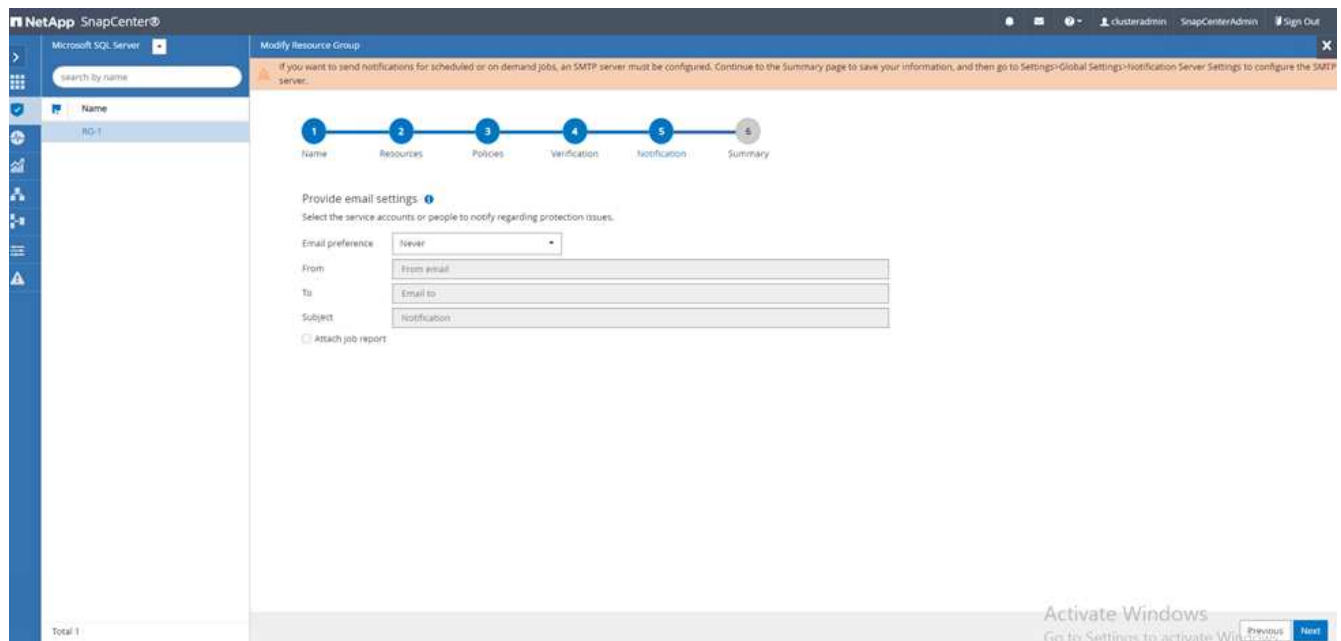


## 5. 検証サーバを設定

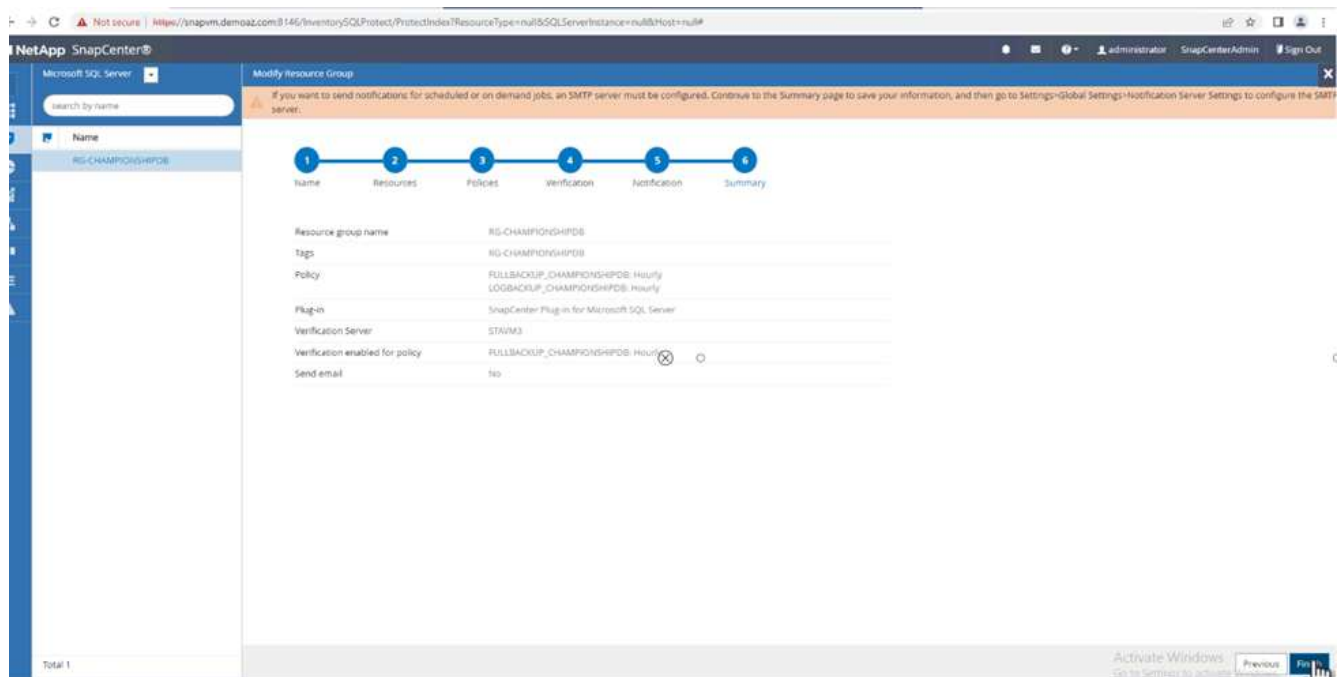


## 6. Eメール通知を設定します。





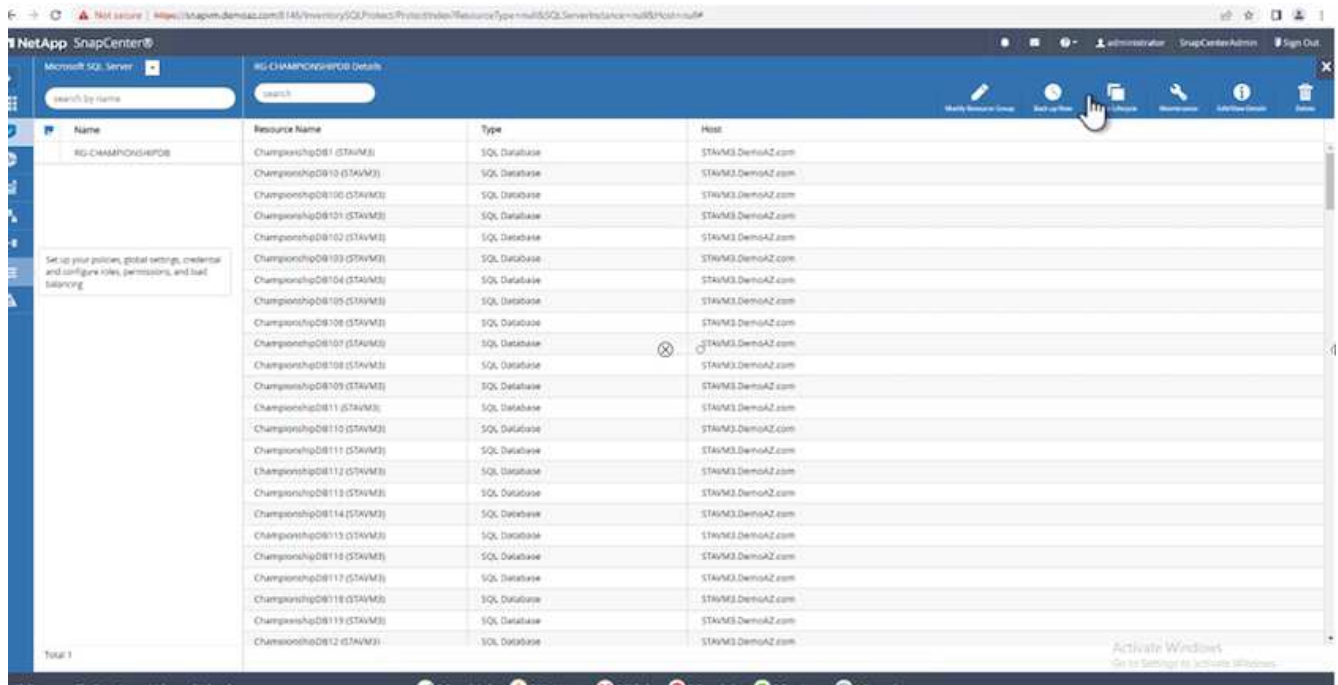
7. [概要]ページで、\*[完了]\*をクリックします。



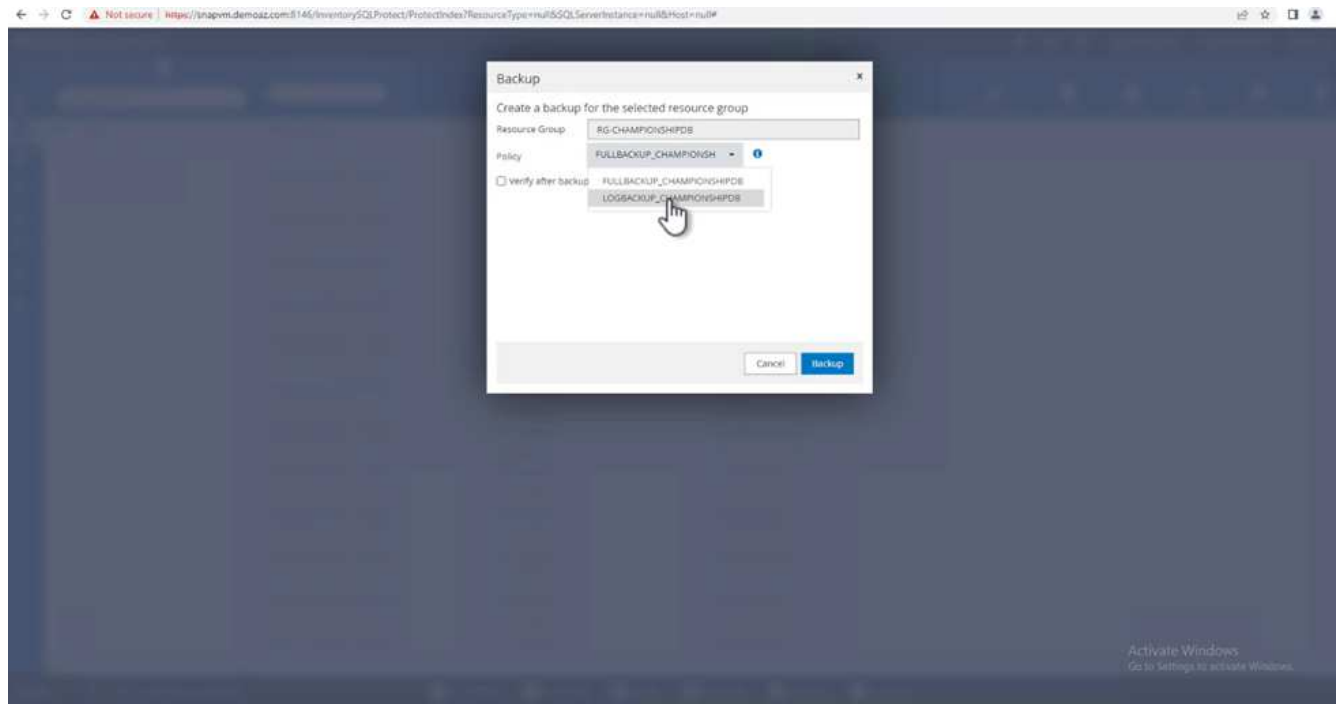
複数のSQL Serverデータベースに対して、オンデマンドのトランザクションログバックアップをトリガーします

複数のSQL Serverデータベースのトランザクションログのオンデマンドバックアップをトリガーするには、次の手順を実行します。

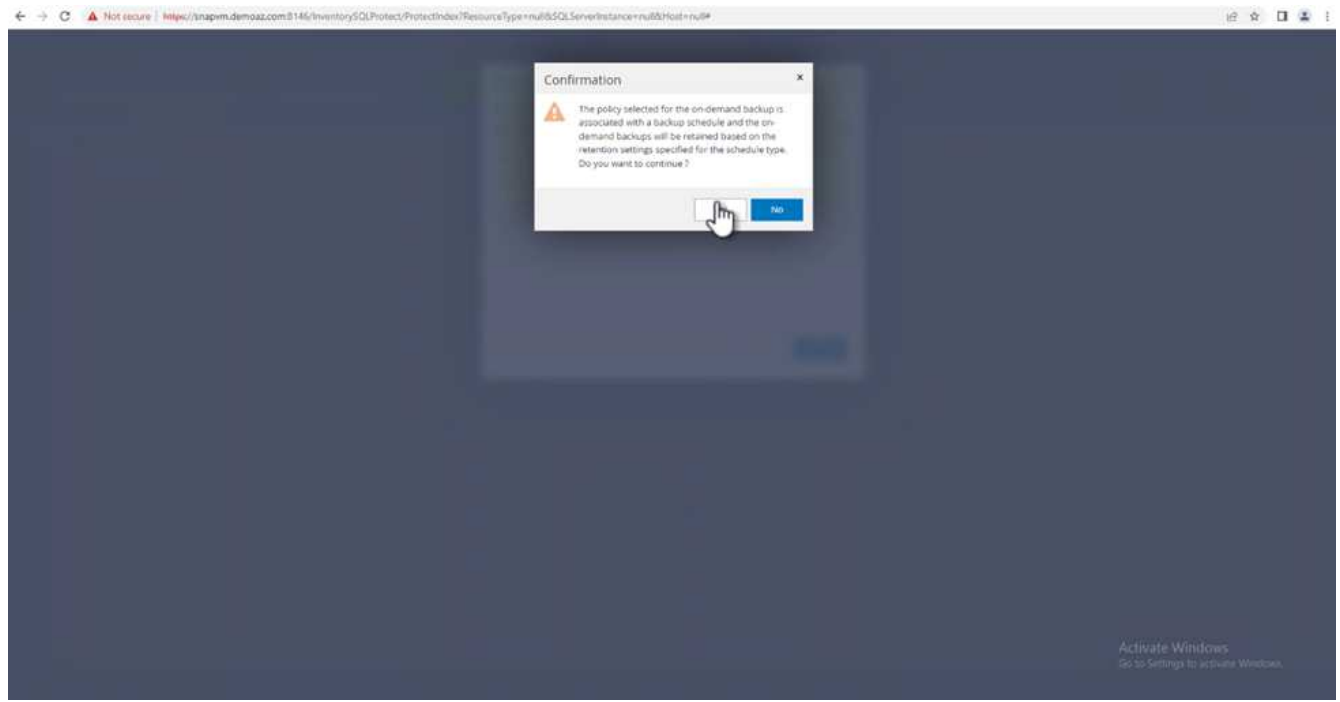
1. 新しく作成したポリシーページで、ページの右上にある\*[今すぐバックアップ]\*を選択します。



- [ポリシー]\*タブのポップアップで、ドロップダウンメニューからバックアップポリシーを選択し、トランザクションログバックアップを設定します。



- [バックアップ]をクリックします。新しいウィンドウが表示されます。
- [はい]\*をクリックしてバックアップポリシーを確認します。



## 監視

[監視]\*タブに移動し、バックアップジョブの進捗状況を監視します。



## リストアとリカバリ

SnapCenter でSQL Serverデータベースをリストアするには、次の前提条件を参照してください。

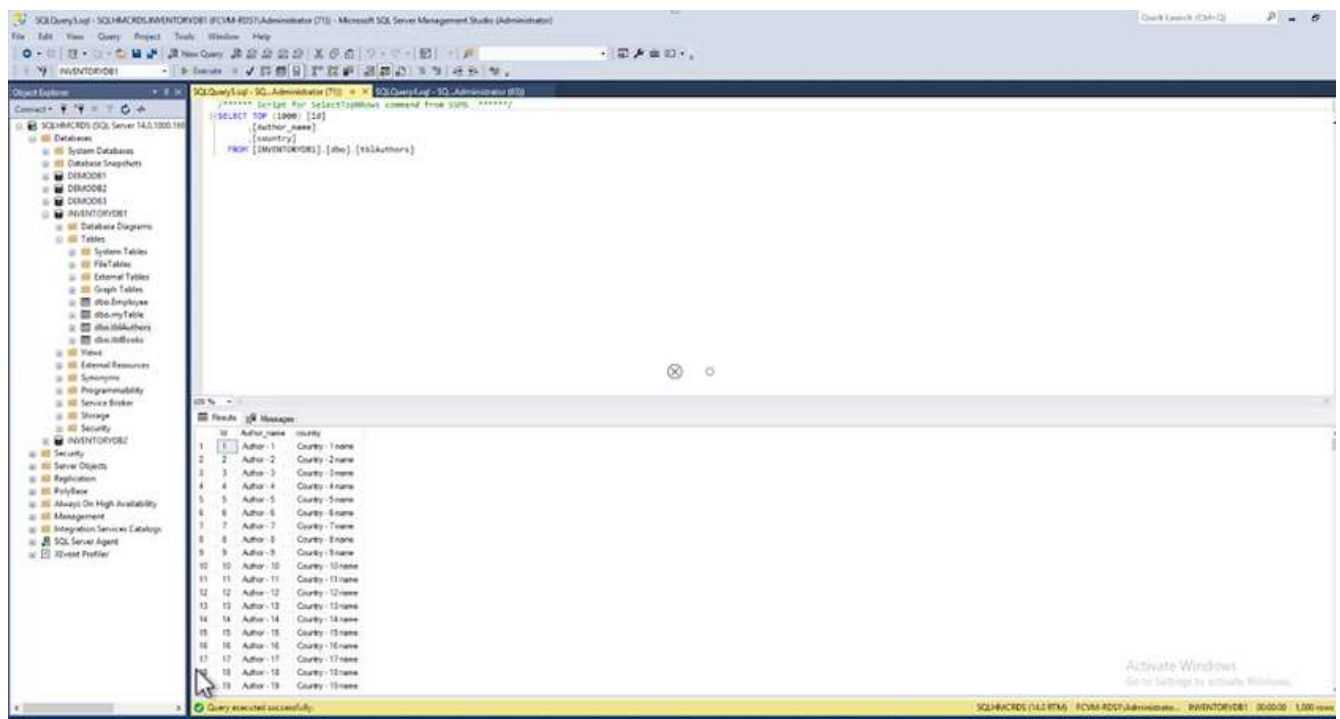
- リストア・ジョブを完了するには、ターゲット・インスタンスがオンラインで実行中である必要があります。

- リモート管理サーバまたはリモート検証サーバでスケジュール設定しているジョブも含め、SQL Serverデータベースに対して実行されるSnapCenter 処理を無効にする必要があります。
- カスタムログディレクトリのバックアップを別のホストにリストアする場合は、SnapCenter サーバとプラグインホストに同じバージョンのSnapCenter がインストールされている必要があります。
- システムデータベースは代替ホストにリストアできます。
- SnapCenter では、SQL Serverクラスタグループをオフラインにすることなく、Windowsクラスタ内のデータベースをリストアできます。

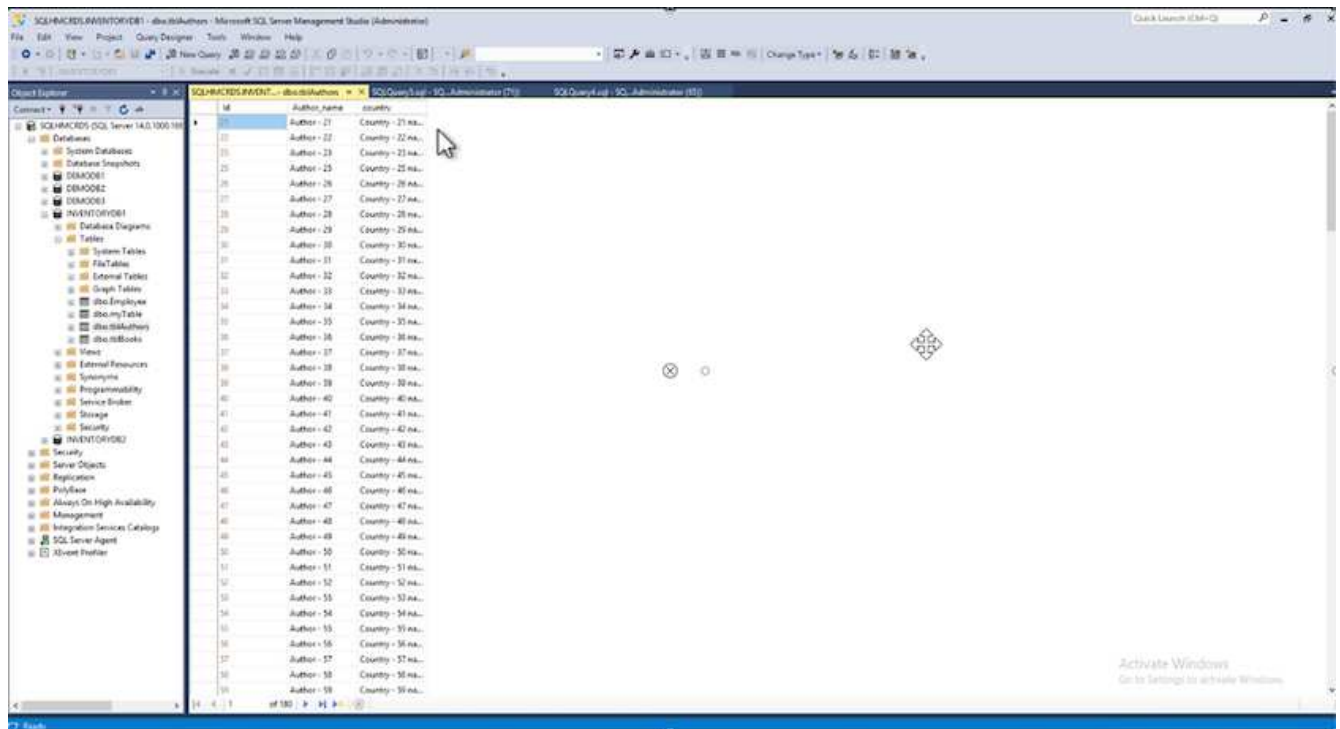
## SQL Serverデータベース上の削除されたテーブルの特定の時点へのリストア

SQL Serverデータベースを特定の時点にリストアするには、次の手順を実行します。

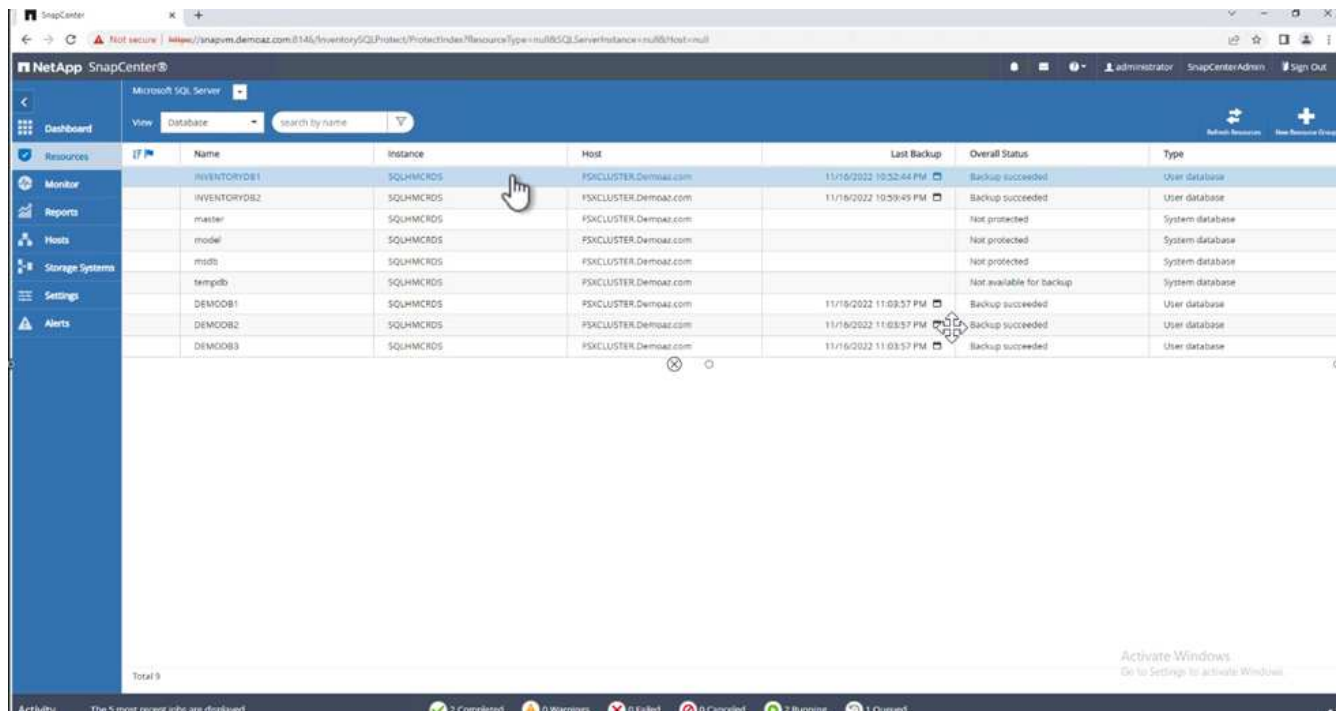
1. 次のスクリーンショットは、テーブルを削除する前のSQL Serverデータベースの初期状態を示しています。



スクリーンショットは、テーブルから20行が削除されたことを示しています。

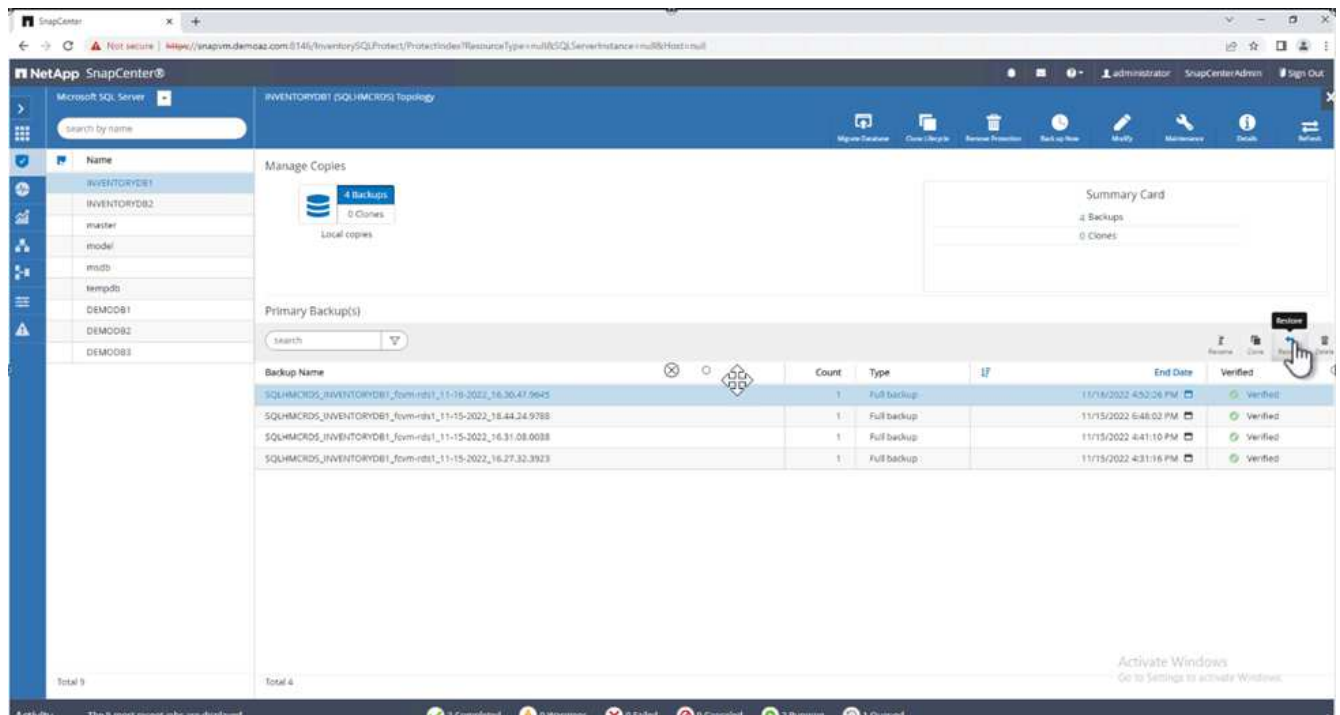


2. SnapCenter サーバにログインします。[リソース]タブで、データベースを選択します。

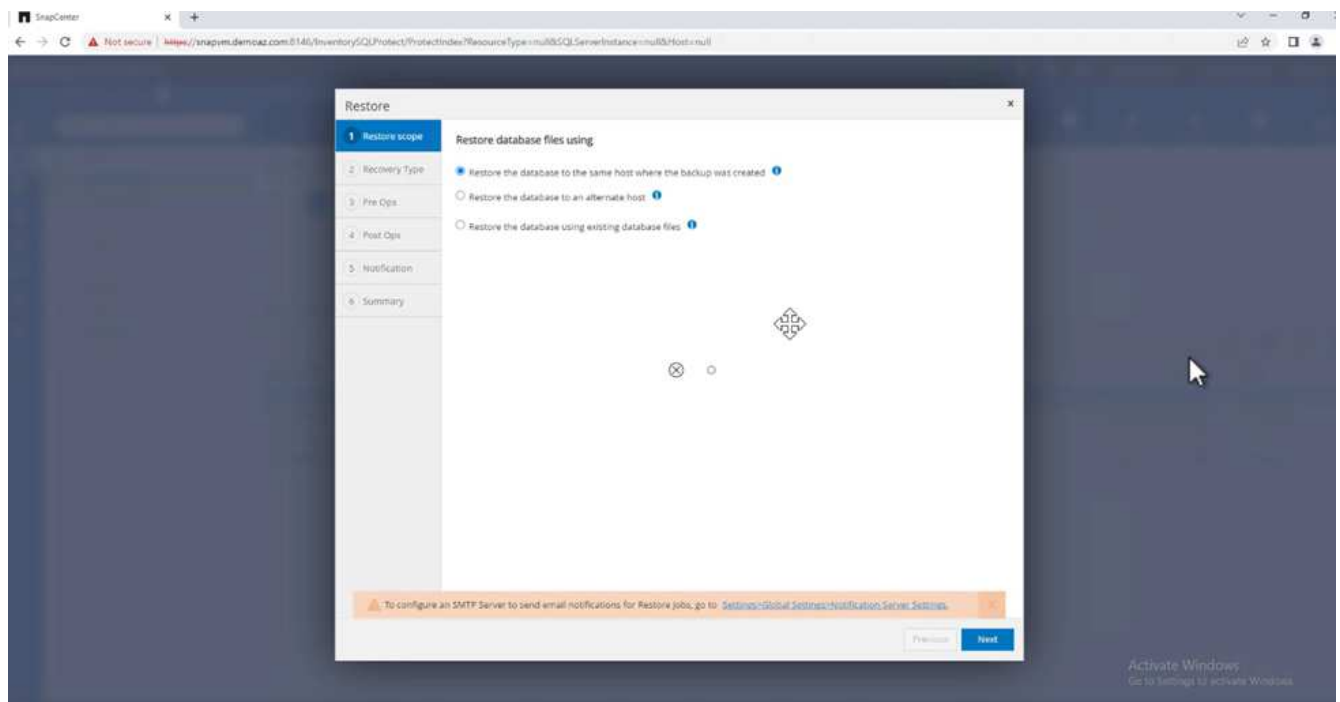


3. 最新のバックアップを選択します。

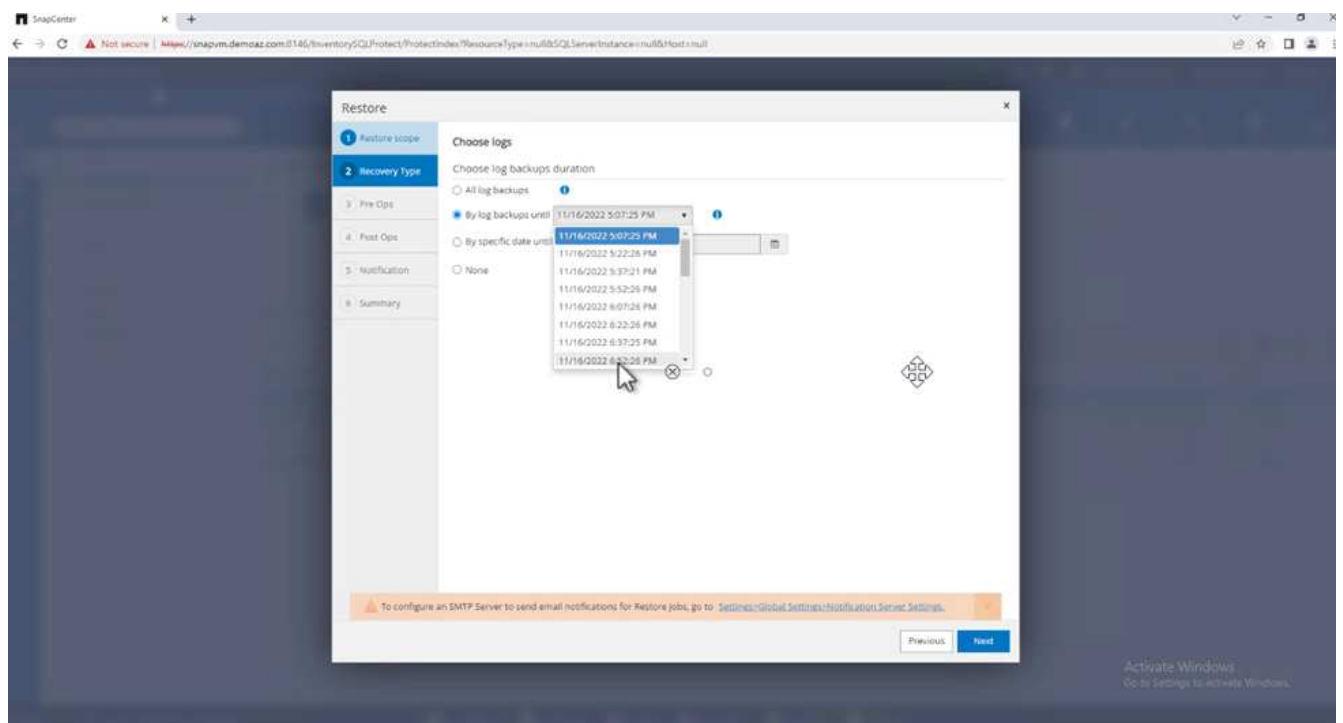
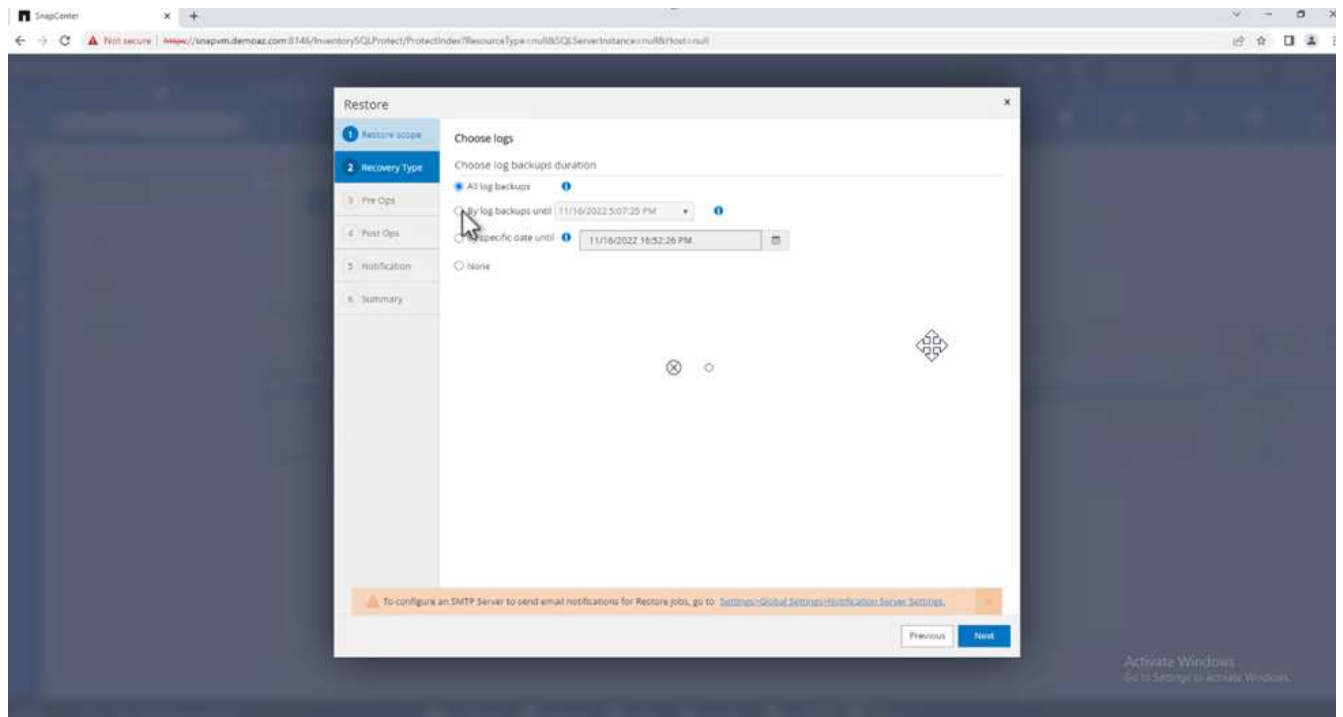
4. 右側で、\*[リストア]\*を選択します。



5. 新しいウィンドウが表示されます。[リストア]\*オプションを選択します。
6. バックアップが作成されたホストにデータベースをリストアします。「\*次へ\*」をクリックします。

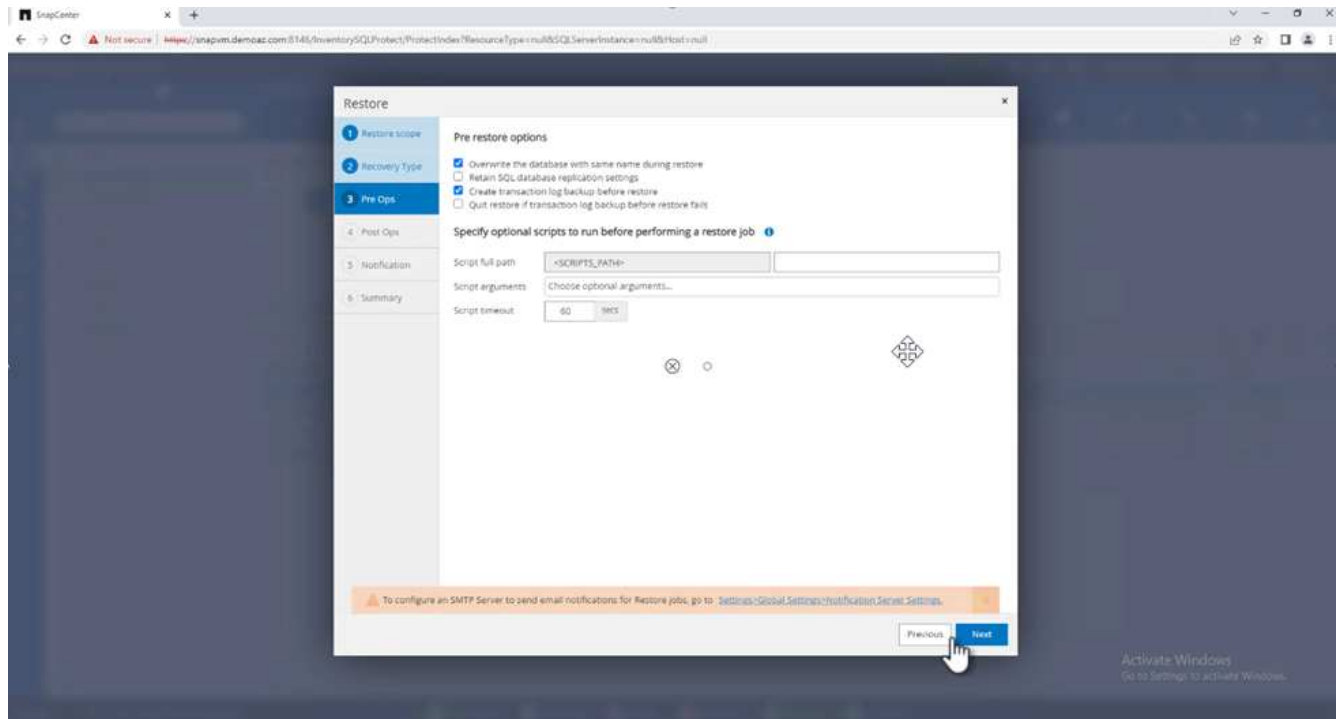


7. で、[すべてのログバックアップ]\*を選択します。「\*次へ\*」をクリックします。



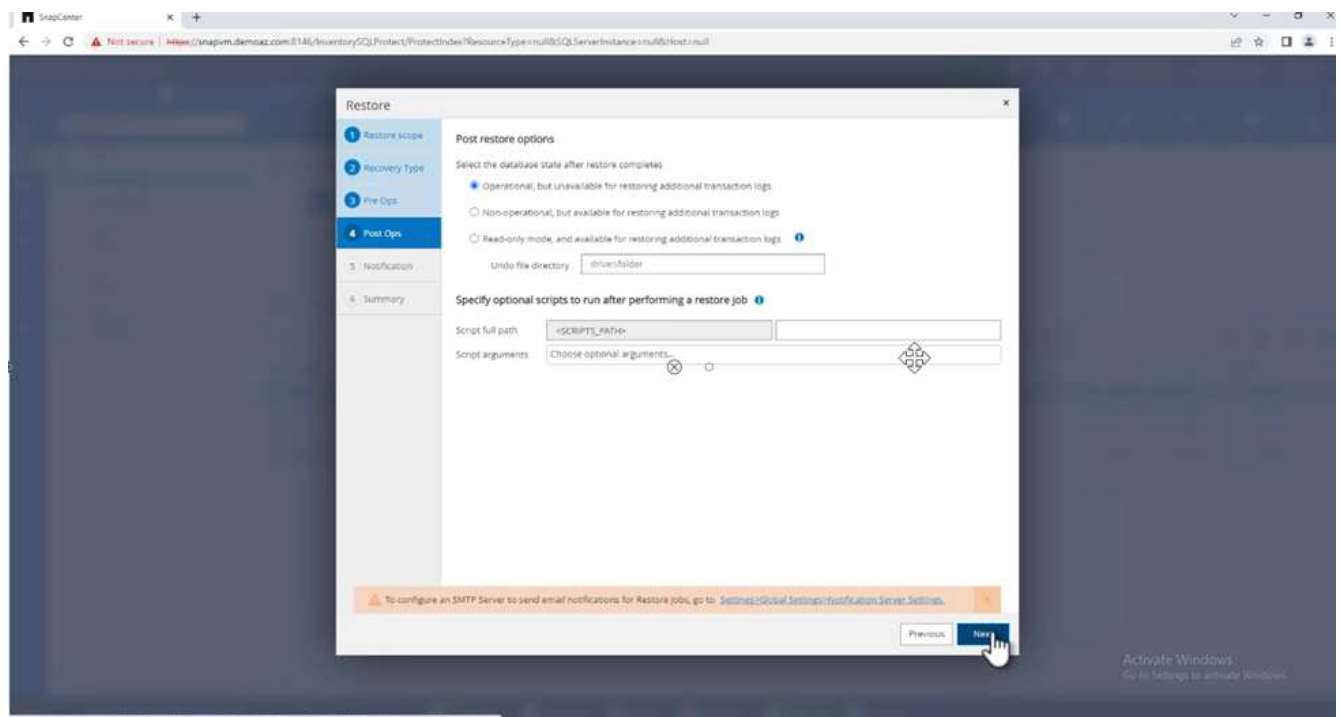
リストア前のオプション：

1. [リストア時に同じ名前データベースを上書きする]オプションを選択します。「\*次へ\*」をクリックします。



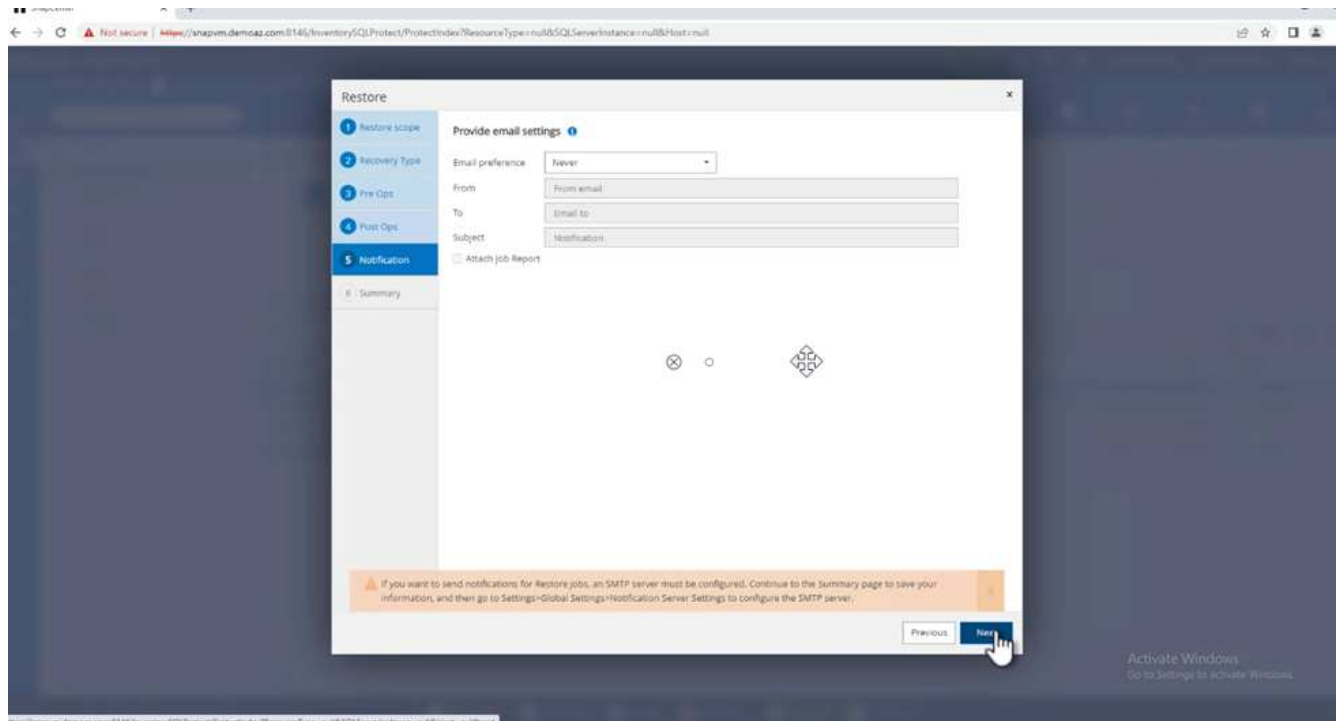
リストア後のオプション：

1. オプション\***[Operational, but unavailable for restoring additional transaction logs]**\*を選択します。「\* 次へ \*」をクリックします。

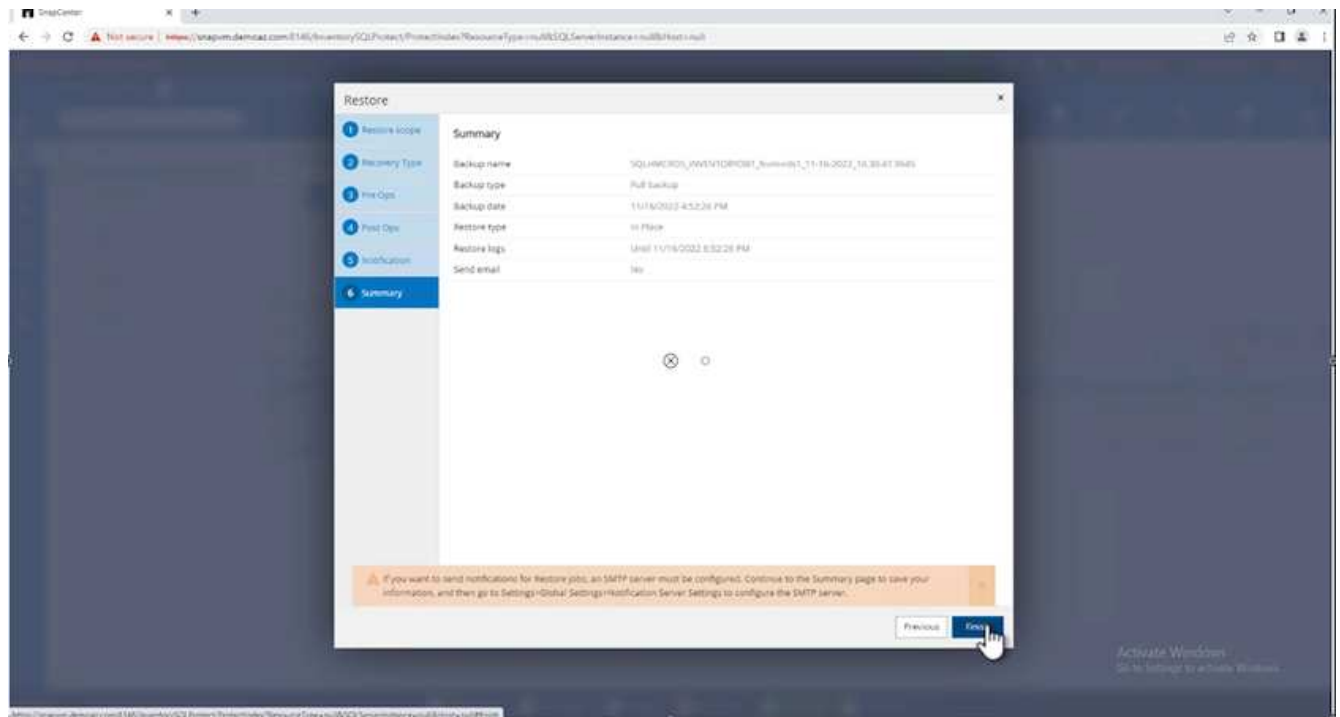


2. Eメール設定を指定します。「\* 次へ \*」をクリックします。





3. [概要]ページで、\*[完了]\*をクリックします。



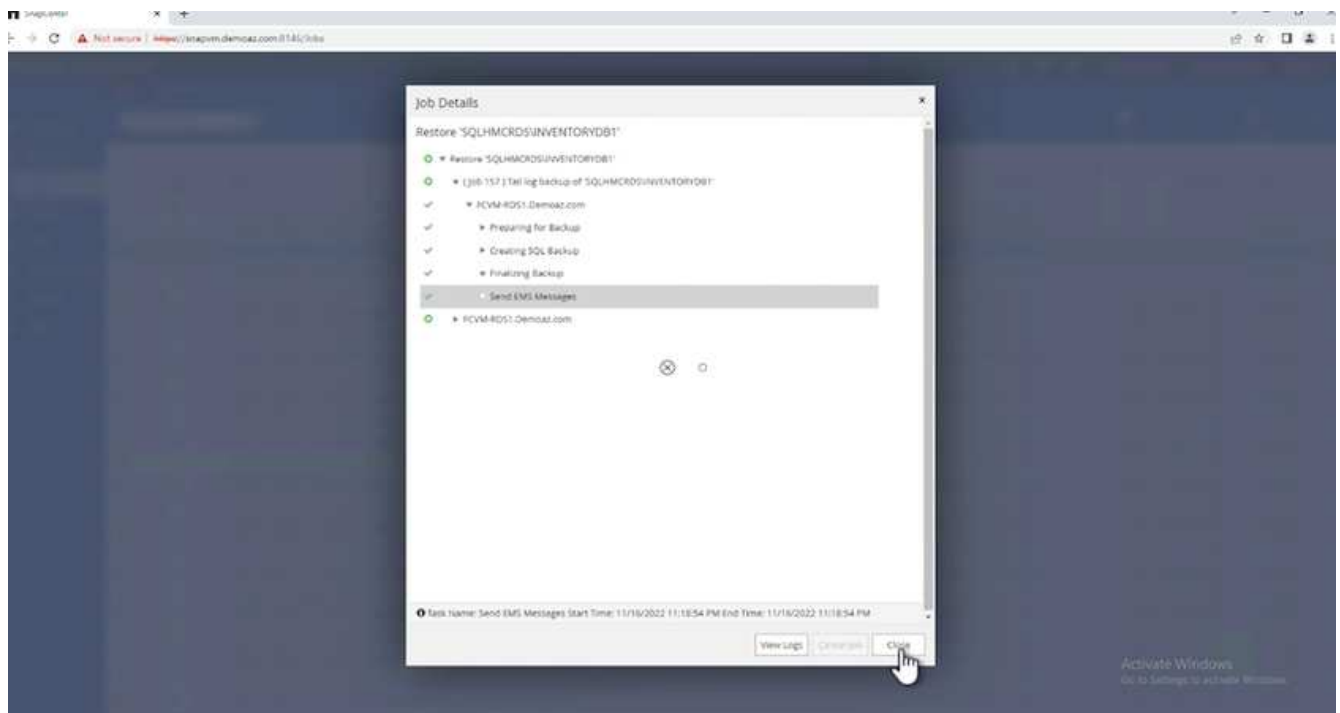
リストアの進行状況を監視しています

1. [監視]\*タブで、リストアジョブの詳細をクリックして、リストアジョブの進捗状況を表示します。

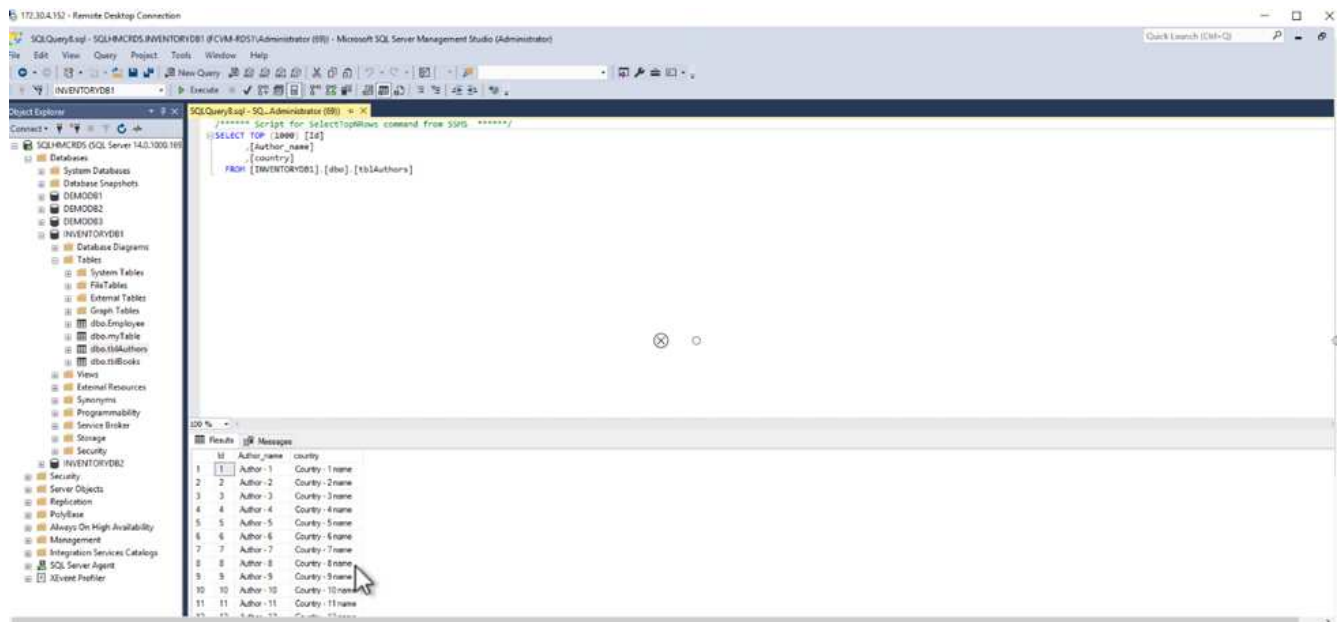
The screenshot shows the NetApp SnapCenter Jobs page. The interface includes a search bar, a navigation menu on the left, and a main table of jobs. A mouse cursor is pointing at the 'Info' icon in the top right corner of the table.

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
174	✓	Restore 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1'	11/16/2022 11:11:03 PM		Administrator
150	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 11:00:01 PM		Administrator
154	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:59:02 PM	11/16/2022 11:10:54 PM	Administrator
153	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB2' with policy 'InventoryDB2_fullbackup'	11/16/2022 10:55:01 PM	11/16/2022 10:58:50 PM	Administrator
152	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:45:01 PM	11/16/2022 11:10:54 PM	Administrator
151	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:44:02 PM	11/16/2022 10:55:53 PM	Administrator
150	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:30:01 PM	11/16/2022 10:55:54 PM	Administrator
148	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:29:02 PM	11/16/2022 10:40:53 PM	Administrator
148	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:15:01 PM	11/16/2022 10:40:53 PM	Administrator
147	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:14:02 PM	11/16/2022 10:25:53 PM	Administrator
146	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 10:00:01 PM	11/16/2022 10:25:53 PM	Administrator
145	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:58:02 PM	11/16/2022 10:10:53 PM	Administrator
144	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:45:01 PM	11/16/2022 10:10:53 PM	Administrator
142	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:44:02 PM	11/16/2022 9:55:54 PM	Administrator
142	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:30:01 PM	11/16/2022 9:55:54 PM	Administrator
141	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:29:02 PM	11/16/2022 9:40:53 PM	Administrator
140	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:15:01 PM	11/16/2022 9:40:53 PM	Administrator
139	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:14:02 PM	11/16/2022 9:25:54 PM	Administrator
138	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 9:00:01 PM	11/16/2022 9:25:54 PM	Administrator
137	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 8:59:02 PM	11/16/2022 9:10:53 PM	Administrator
136	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 8:45:01 PM	11/16/2022 9:10:53 PM	Administrator
135	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 8:44:02 PM	11/16/2022 8:55:54 PM	Administrator
134	✓	Backup of Resource Group 'SQLMCRD5\INVENTORYDB1' with policy 'InventoryDB_logbackup_policy'	11/16/2022 8:30:01 PM	11/16/2022 8:55:54 PM	Administrator
133	✓	Backup of Resource Group 'RG1-DEMO08' with policy 'demoDB_logbackup_policy'	11/16/2022 8:29:02 PM	11/16/2022 8:40:53 PM	Administrator

2. ジョブの詳細をリストアします。



3. SQL Serverホスト> database > table are presentに戻ります。



## 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- "TR-4714 : 『Best Practices Guide for Microsoft SQL Server using NetApp SnapCenter 』 "

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/12400-tr4714pdf.pdf>

- "データベースをリストアするための要件"

"[https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter-45/protect-scsql/concept\\_requirements\\_for\\_restoring\\_a\\_database.html](https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter-45/protect-scsql/concept_requirements_for_restoring_a_database.html)"

- クローンデータベースのライフサイクルについて

"<https://library.netapp.com/ecmdocs/ECMP1217281/html/GUID-4631AFF4-64FE-4190-931E-690FCADA5963.html>"

## TR-4923 : 『SQL Server on AWS EC2 Using Amazon FSX for NetApp ONTAP 』

執筆者 : Pat Sinthusan and Niyaz Mohamed、NetApp

### はじめに

オンプレミスのストレージシステムとクラウドストレージサービスの機能の違いによって、アプリケーションをオンプレミスからクラウドに移行したいと考えている企業は少なくありません。このギャップが解消されたことで、Microsoft SQL Serverなどのエンタープライズアプリケーションの移行で問題が生じていました。特に、堅牢なスナップショット、Storage Efficiency機能、高可用性、信頼性、一貫性のあるパフォーマンスなどのエンタープライズアプリケーションを実行するために必要なサービスが不足しているため、設計のトレードオフやアプリケーションの移行が必要になりました。FSX for NetApp ONTAP を使用することで、顧客は妥協する必要がなくなります。NetApp ONTAP のFSXは、AWSが販売、サポート、課金、フルマネージドのネイティブ（ファーストパーティ）AWSサービスです。NetApp ONTAP の機能を活用して、エンタープライズク

ラスのストレージとデータ管理機能を提供します。ネットアップは、AWSで30年にわたってマネージドサービスとしてオンプレミスで提供してきたのと同じ機能を提供します。

EC2インスタンス上のSQL Serverを使用すると、データベース管理者は、自身のデータベース環境と基盤となるオペレーティングシステムにアクセスしてカスタマイズできます。EC2インスタンス上のSQL Serverをと組み合わせて使用する必要があります ["AWS FSX ONTAP の略"](#) データベースファイルを格納するために、ブロックレベルのレプリケーションを使用して、高パフォーマンス、データ管理、およびシンプルで簡単な移行パスを実現できます。そのため、AWS VPC上で複雑なデータベースを簡単に移行して、クリック回数を減らすことができ、スキーマの変換も不要です。

## NetApp ONTAP でSQL Serverを使用するメリット

Amazon FSX for NetApp ONTAP は、AWSにSQL Serverを導入する場合に最適なファイルストレージです。次のようなメリットがあります。

- 一貫した高パフォーマンスとスループットを低レイテンシで実現
- NVMeキャッシュによるインテリジェントなキャッシングでパフォーマンスを向上
- 容量、スループット、IOPSをオンザフライで柔軟にサイジングできます
- オンプレミスからAWSへの効率的なブロックレプリケーション
- データベース環境での一般的なプロトコルであるiSCSIの使用
- シンプロビジョニングやゼロフットプリントのクローンなどのStorage Efficiency機能を備えています
- バックアップにかかる時間が数時間から数分に短縮され、RTOが短縮されます
- わかりやすいNetApp SnapCenter UIで、SQLデータベースのバックアップとリカバリをきめ細かく実行できます
- 実際の移行前に複数のテスト移行を実行できること
- 移行中のダウンタイムを短縮し、ファイルレベルまたはI/Oレベルのコピーによって移行の課題を克服できます
- メジャーリリースまたはパッチの更新後にルート原因を検出することで、MTTRを短縮できます

一般的にオンプレミスで使用されているように、FSX ONTAP にSQL Serverデータベースを導入すると、優れたパフォーマンス、ストレージ効率、データ管理機能を備えた理想的なデータベースストレージ環境が実現します。ワークセットサイズが5%であると仮定して複数のiSCSIセッションを使用した場合、Flash Cacheを配置すると、FSX ONTAP サービスでは10万IOPSを超えることがあります。この構成では、非常に要件の厳しいアプリケーションのパフォーマンスを完全に制御できます。FSX for ONTAP に接続された小規模なEC2インスタンス上で実行されるSQL Serverは、FSX for ONTAP に対して適用されるネットワーク帯域幅の制限のみであるため、はるかに大規模なEC2インスタンス上で実行されるSQL Serverと同じパフォーマンスを実現できます。インスタンスのサイズを縮小することでコンピューティングコストも削減され、TCOを最適化して導入できます。iSCSIを使用するSQLとFSX for ONTAP 上のマルチチャネルの継続的可用性共有を持つSMB3.0を組み合わせることでSQLワークロードに大きなメリットがもたらされます

## 作業を開始する前に

Amazon FSX for NetApp ONTAP とEC2インスタンス上のSQL Serverを組み合わせることで、今日の最も要求の厳しいアプリケーション要件を満たすエンタープライズレベルのデータベースストレージ設計を作成できます。両方のテクノロジーを最適化するには、SQL ServerのI/Oパターンと特性を理解することが重要です。SQL Serverデータベース用の適切に設計されたストレージレイアウトは、SQL ServerのパフォーマンスとSQL Serverインフラの管理をサポートします。また、ストレージレイアウトを適切に設定すれば、初期導入を成功させ、ビジネスの成長に合わせて環境をスムーズに拡張できます。

## 前提条件

本ドキュメントの手順を完了する前に、次の前提条件を満たしている必要があります。

- AWSアカウント
- EC2およびFSX for ONTAP をプロビジョニングするための適切なIAMロール
- EC2上のWindows Active Directoryドメイン
- すべてのSQL Serverノードが相互に通信する必要があります
- DNS解決が機能し、ホスト名を解決できることを確認します。この条件を満たしていない場合は、ホストファイルエントリを使用します
- SQL Serverのインストールに関する一般的な知識

また、ネットアップのSQL Server環境向けベストプラクティスを参照して、ストレージ構成が最適であることを確認してください。

FSX ONTAP では、ストレージの調達が最も簡単な作業であり、ファイルシステムを更新することで実行できます。このシンプルなプロセスにより、必要に応じてコストとパフォーマンスを動的に最適化し、SQLワークロードのバランスを取ることができます。また、シンプロビジョニングも有効になります。FSX ONTAP シンプロビジョニングは、ファイルシステムでプロビジョニングされているものよりも、SQL Serverを実行しているEC2インスタンスに、より多くの論理ストレージを提供するように設計されています。スペースを事前に割り当てるのではなく、データの書き込み時にストレージスペースが動的に各ボリュームまたはLUNに割り当てられます。ほとんどの構成では、ボリュームまたはLUN内のデータが削除される（Snapshotコピーに保持されていない）と、空きスペースも解放されます。次の表に、ストレージを動的に割り当てるための設定を示します。

設定	設定
ボリュームギャランティ	なし（デフォルトで設定）
LUNリザーベーション	有効
fractional_reserve	0%（デフォルトで設定）
スナップリザーブ	0%
自動削除	ボリューム/古い順に選択します
オートサイズ	オン
最初に試行してください	自動拡張
ボリューム階層化ポリシー	Snapshotのみ
スナップショットポリシー	なし

この構成では、ボリュームの合計サイズは、ファイルシステムで実際に使用可能なストレージよりも大きくなる可能性があります。LUNまたはSnapshotコピーがボリューム内の使用可能なスペースよりも多くのスペースを必要とする場合、ボリュームは、包含ファイルシステムからより多くのスペースを取得して自動的に拡張します。自動拡張では、FSX ONTAP によって、ボリュームのサイズが事前に決めた最大サイズまで自動的に拡張されます。ボリュームの自動拡張をサポートするには、使用可能なスペースを包含ファイルシステムに確保する必要があります。そのため、自動拡張を有効にした状態でファイルシステムの空きスペースを監視し、必要に応じてファイルシステムを更新してください。

これに加えて、を設定します **"space-allocのようになります"** ボリュームのスペースが不足し、ボリューム内のLUNが書き込みを受け付けられなくなったときにFSX ONTAP がEC2ホストに通知するように、LUNのオプションを有効にします。また、このオプションを指定すると、EC2ホスト上のSQL Serverでデータが削除された場合に、ONTAP のFSXでスペースが自動的に再利用されます。space-allocationオプションは、デフォルトでdisabledに設定されています。



ギャランティがnoneのボリュームにスペースリザーブLUNを作成する場合の動作は、スペースリザーブなしのLUNと同じです。ギャランティがnoneのボリュームは、ボリューム自体、書き込み時に初めてスペースが割り当てられるため、LUNに割り当てられるスペースはありません。

この構成では、通常、FSX ONTAP 管理者はボリュームのサイズを設定して、ホスト側とファイルシステム内のLUNの使用済みスペースを管理および監視する必要があります。



SQL Serverのワークロードには別のファイルシステムを使用することを推奨します。ファイルシステムが複数のアプリケーションに使用されている場合は、ファイルシステムとファイルシステム内のボリュームの両方のスペース使用量を監視して、ボリューム間でスペースの競合が発生していないことを確認します。



FlexCloneボリュームの作成に使用されるSnapshotコピーは、自動削除オプションでは削除されません。



ストレージのオーバーコミットメントは、最小限のシステム停止でも許容できないSQL Serverなどのミッションクリティカルなアプリケーションに対して慎重に検討し、管理する必要があります。このような場合は、ストレージ消費の傾向を監視して、オーバーコミットメントが許容される量を判断することを推奨します。

#### ベストプラクティス

1. ストレージパフォーマンスを最適化するには、ファイルシステムの容量をデータベース全体の1.35倍にプロビジョニングします。
2. シンプロビジョニングを使用してアプリケーションのダウンタイムを回避するには、適切な監視と効果的なアクションプランが必要です。
3. Cloudwatchやその他の監視ツールのアラートを設定して、ストレージがいっぱいになったときに対応できるように十分な時間をユーザーに連絡するようにしてください。

**SQL Server用のストレージを設定し、バックアップ、リストア、クローニングの各処理にSnapCenterを導入します**

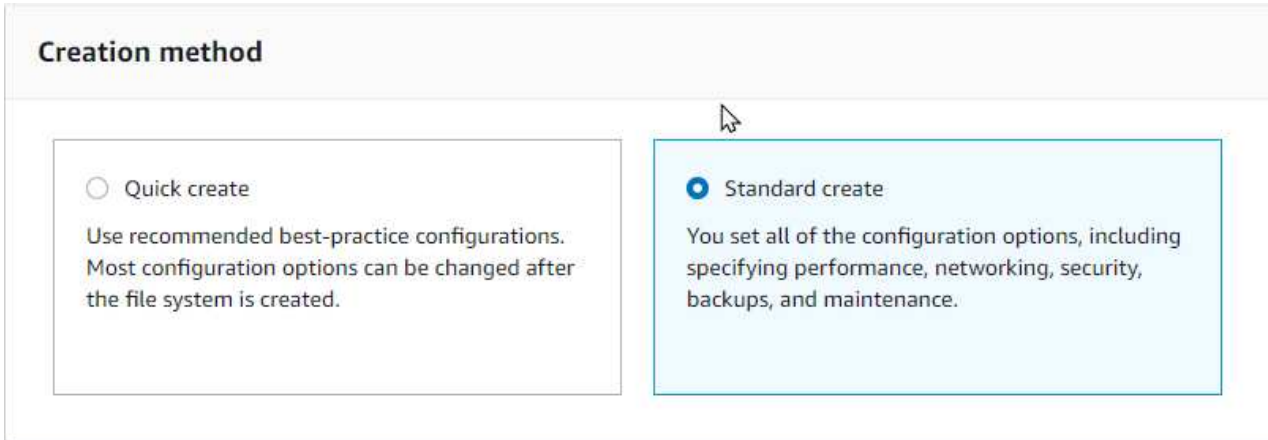
SnapCenterでSQL Serverの処理を実行するには、まずSQL Server用のボリュームとLUNを作成する必要があります。



## SQL Server用のボリュームとLUNを作成します

SQL Server用のボリュームとLUNを作成するには、次の手順を実行します。

1. でAmazon FSXコンソールを開きます <https://console.aws.amazon.com/fsx/>
2. CreationメソッドのStandard Createオプションを使用して、NetApp ONTAP ファイルシステムのAmazon FSXを作成します。これにより、FSxadminとvsadminの資格情報を定義できます。



**Creation method**

Quick create  
Use recommended best-practice configurations. Most configuration options can be changed after the file system is created.

Standard create  
You set all of the configuration options, including specifying performance, networking, security, backups, and maintenance.

3. fsxadminのパスワードを指定します。

### File system administrative password

Password for this file system's "fsxadmin" user, which you can use to access the ONTAP CLI or REST API.

- Don't specify a password  
 Specify a password

Password

Confirm password

4. SVMのパスワードを指定します。

### SVM administrative password

Password for this SVM's "vsadmin" user, which you can use to access the ONTAP CLI or REST API.

- Don't specify a password  
 Specify a password

Password

Confirm password

5. に示す手順に従ってボリュームを作成します "NetApp ONTAP のFSX上にボリュームを作成する".

ベストプラクティス



- ストレージの Snapshot コピーのスケジュールと保持ポリシーを無効にします。代わりに、NetApp SnapCenter を使用して、SQL ServerのデータボリュームとログボリュームのSnapshotコピーを調整します。
- 高速できめ細かなリストア機能を利用するために、別々のボリューム上の個々のLUNにデータベースを設定します。
- ランダムな読み取り/書き込みワークロードであるため、ユーザデータファイル (.mdf) を別々のボリュームに配置します。トランザクションログバックアップは、データベースバックアップよりも頻繁に作成するのが一般的です。このため、トランザクションログファイル (.ldf) をデータファイルとは別のボリュームに配置して、それぞれに個別のバックアップスケジュールを作成できるようにします。この分離により、ログファイルのシーケンシャルライトI/Oがデータファイルのランダムリード/ライトI/Oから分離され、SQL Serverのパフォーマンスが大幅に向上します。
- tempdbは、Microsoft SQL Serverで一時的なワークスペースとして使用されるシステムデータベースです。特に、I/Oを大量に消費するDBCC CHECKDB操作に使用されます。したがって、このデータベースは専用ボリュームに配置してください。ボリューム数が課題となる大規模な環境では、慎重に計画を立てたあと、tempdbを少数のボリュームに統合し、他のシステムデータベースと同じボリュームに格納できます。tempdbのデータ保護は、Microsoft SQL Serverを再起動するたびに、このデータベースが再作成されるため、優先度が高くありません。

6. 次のSSHコマンドを使用してボリュームを作成します。

```
vol create -vserver svm001 -volume vol_awssqlprod01_data -aggregate
aggr1 -size 800GB -state online -tiering-policy snapshot-only
-percent-snapshot-space 0 -autosize-mode grow -snapshot-policy none
-security-style ntfs
volume modify -vserver svm001 -volume vol_awssqlprod01_data
-fractional-reserve 0
volume modify -vserver svm001 -volume vol_awssqlprod01_data -space
-mgmt-try-first vol_grow
volume snapshot autodelete modify -vserver svm001 -volume
vol_awssqlprod01_data -delete-order oldest_first
```

7. Windows Serverの管理者権限を使用して、PowerShellでiSCSIサービスを開始します。

```
Start-service -Name msiscsi
Set-Service -Name msiscsi -StartupType Automatic
```

8. Windows Serverの管理者権限を使用して、PowerShellでMultipath IOをインストールします。

```
Install-WindowsFeature -name Multipath-IO -Restart
```

9. Windows Serverの管理者権限を使用して、PowerShellでWindowsイニシエータ名を検索します。

```
Get-InitiatorPort | select NodeAddress
```

```
PS C:\Users\administrator.CONTOSO> Get-InitiatorPort | select NodeAddress
NodeAddress
-----
iqn.1991-05.com.microsoft:ws2019-sql1.contoso.net
```

10. puttyを使用してStorage Virtual Machine (SVM) に接続し、igroupを作成します。

```
igroup create -igroup igrp_ws2019sql1 -protocol iscsi -ostype windows -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:ws2019-sql1.contoso.net
```

11. LUNを作成するには、次のSSHコマンドを使用します。

```
lun create -path /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data -size 700GB -ostype windows_2008 -space-allocation enabled
lun create -path /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log -size 100GB -ostype windows_2008 -space-allocation enabled
```

```
svmsql:> lun create -path /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data -size 700GB -ostype windows_2008
Created a LUN of size 700g (751619276800)
svmsql:> lun create -path /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log -size 100GB -ostype windows_2008
Created a LUN of size 100g (107374182400)
svmsql:> lun show
Vserver Path State Mapped Type Size
-----
svmsql /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data online unmapped windows_2008 700GB
svmsql /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log online unmapped windows_2008 100GB
2 entries were displayed.
```

12. OSのパーティショニングスキームを使用してI/Oアライメントを実行するには、推奨されるLUNタイプとしてwindows\_2008を使用してください。を参照してください"[こちらをご覧ください](#)" 追加情報の場合。
13. 次のSSHコマンドを使用して、作成したLUNにigroupをマッピングします。

```
lun show
lun map -path /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data -igroup igrp_awssqlprod01
lun map -path /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log -igroup igrp_awssqlprod01
```

```

svmsql::> lun show
Vserver  Path                                          State Mapped  Type      Size
-----
svmsql   /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data
                                                online unmapped windows_2008
                                                700GB
svmsql   /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log
                                                online unmapped windows_2008
                                                100GB
2 entries were displayed.

svmsql::> lun map -path /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data -igroup igrp_awssqlprod01
svmsql::> lun map -path /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log -igroup igrp_awssqlprod01

svmsql::>
svmsql::> lun show
Vserver  Path                                          State Mapped  Type      Size
-----
svmsql   /vol/vol_awssqlprod01_data/lun_awssqlprod01_data
                                                online mapped   windows_2008
                                                700GB
svmsql   /vol/vol_awssqlprod01_log/lun_awssqlprod01_log
                                                online mapped   windows_2008
                                                100GB
2 entries were displayed.

```

- Windowsフェイルオーバークラスタを使用する共有ディスクの場合は、SSHコマンドを実行して、Windowsフェイルオーバークラスタに参加しているすべてのサーバに属するigroupに同じLUNをマッピングします。
- iSCSIターゲットを使用してWindows ServerをSVMに接続する。AWSポータルでターゲットのIPアドレスを検索します。

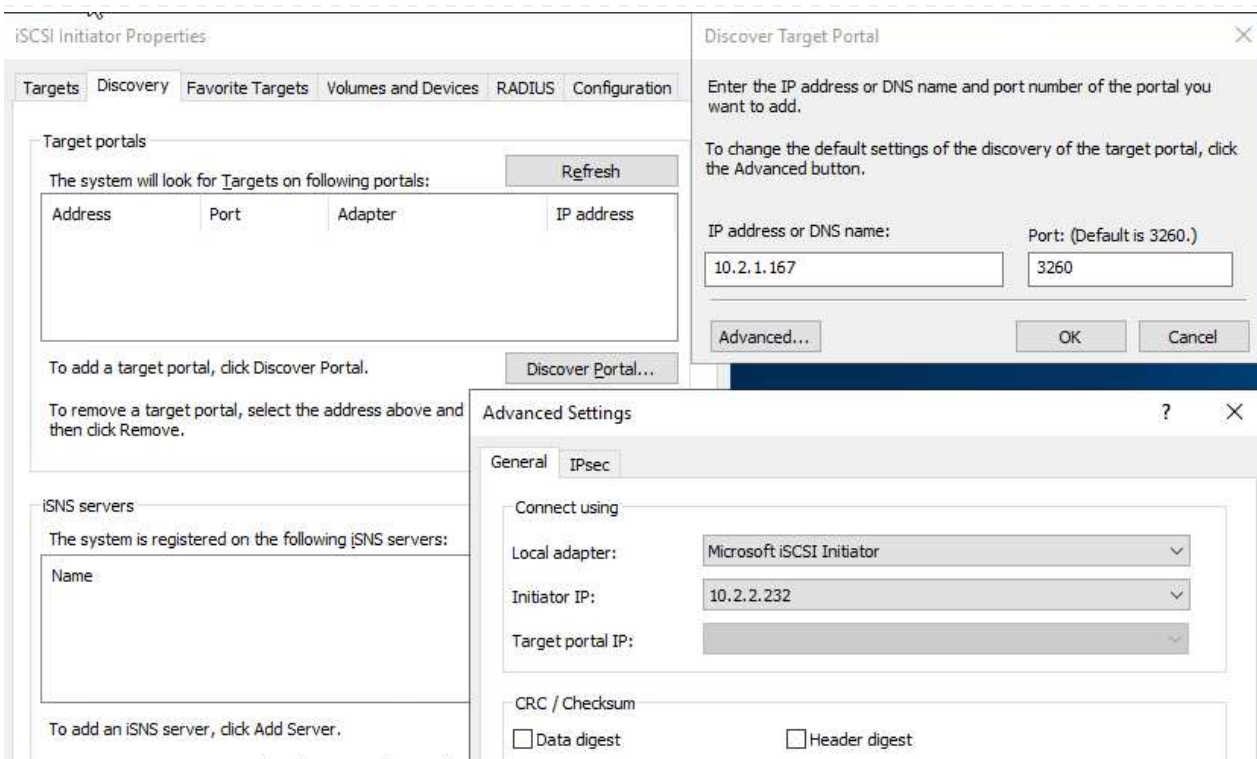
#### svmsql (svm-09e98ab33a31b724a)

Summary	
SVM ID svm-09e98ab33a31b724a	Creation time 2021-09-21T13:19:34-07:00
SVM name svmsql	Lifecycle state Created
UUID ea00ea2d-1b1d-11ec-9de1-6f9cef731025	Subtype DEFAULT
File system ID fs-0ab4b447ebd6082aa	
Resource ARN arn:aws:fs:us-west-2:139763910815:storage-virtual-machine/fs-0ab4b447ebd6082aa/svm-09e98ab33a31b724a	

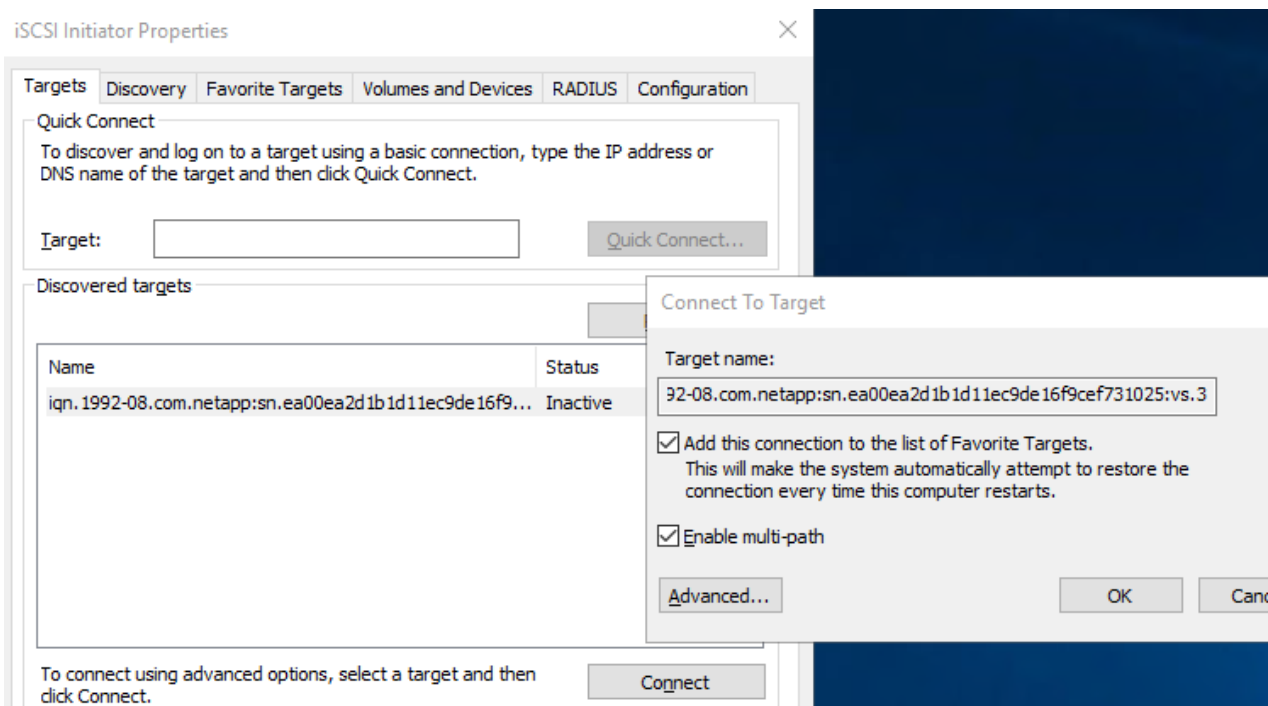
Endpoints	
Management DNS name svm-09e98ab33a31b724a.fs-0ab4b447ebd6082aa.fsx.us-west-2.amazonaws.com	Management IP address 198.19.255.153
NFS DNS name svm-09e98ab33a31b724a.fs-0ab4b447ebd6082aa.fsx.us-west-2.amazonaws.com	NFS IP address 198.19.255.153
iSCSI DNS name iscsi.svm-09e98ab33a31b724a.fs-0ab4b447ebd6082aa.fsx.us-west-2.amazonaws.com	iSCSI IP addresses 10.2.1.167, 10.2.2.12

- Server ManagerおよびToolsメニューから、iSCSI Initiatorを選択します。[Discovery]タブを選択し、[Discover Portal]を選択します。前の手順で確認したiSCSI IPアドレスを入力し、Advanced (詳細設定)を選択します。[ローカルアダプタ]から[Microsoft iSCSIイニシエータ]を選択します。イニシエータIPから、サーバのIPを選択します。[OK]を選択して、すべてのウィンドウを閉じます。



17. SVMの2つ目のiSCSI IPについて手順12を繰り返します。

18. [\* Targets (ターゲット)]タブを選択し、[\* Connect (接続)]を選択して、[\* Enable multi-path (マルチパスを有効にする)]



19. パフォーマンスを最大限に高めるには、セッションをさらに追加します。5つのiSCSIセッションを作成することを推奨します。プロパティ>\*セッションの追加\*>\*詳細設定\*を選択し、ステップ12を繰り返します。

```
$TargetPortals = ('10.2.1.167', '10.2.2.12')
foreach ($TargetPortal in $TargetPortals) {New-IscsiTargetPortal
-TargetPortalAddress $TargetPortal}
```

```
$TargetPortals = ('10.2.1.167', '10.2.2.12')
foreach ($TargetPortal in $TargetPortals) {New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress $TargetPortal}

InitiatorInstanceName :
InitiatorPortalAddress :
IsDataDigest           : False
IsHeaderDigest         : False
TargetPortalAddress    : 10.2.1.167
TargetPortalPortNumber : 3260
PSComputerName         :

InitiatorInstanceName :
InitiatorPortalAddress :
IsDataDigest           : False
IsHeaderDigest         : False
TargetPortalAddress    : 10.2.2.12
TargetPortalPortNumber : 3260
PSComputerName         :
```

## ベストプラクティス

- パフォーマンスを最適化するために、ターゲットインターフェイスごとに5つのiSCSIセッションを設定します。
- 全体的なiSCSIパフォーマンスが最大になるようにラウンドロビンポリシーを設定します。
- LUNをフォーマットするときは、パーティションの割り当て単位のサイズが64Kに設定されていることを確認します
  - 次のPowerShellコマンドを実行して、iSCSIセッションが保持されていることを確認します。

```
$targets = Get-IscsiTarget
foreach ($target in $targets)
{
Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled $true -NodeAddress
$target.NodeAddress -IsPersistent $true
}
```

```
PS C:\windows\system32> Connect-IscsiTarget -NodeAddress (Get-IscsiTarget | select -ExpandProperty NodeAddress)

AuthenticationType : NONE
InitiatorInstanceName : ROOT\ISCSIPT\0000_0
InitiatorNodeAddress : iqn.1991-05.com.microsoft:awssqlprod01.cloudheroes.dom
InitiatorPortalAddress : 0.0.0.0
InitiatorSideIdentifier : 400001370000
IsConnected : True
IsDataDigest : False
IsDiscovered : True
IsHeaderDigest : False
IsPersistent : True
NumberOfConnections : 1
SessionIdentifier : ffff9988350ff010-4000013700000012
TargetNodeAddress : iqn.1992-08.com.netapp:sn.ea00ea2d1b1d11ec9de16f9cef731025:vs.3
TargetSideIdentifier : 0200
PSComputerName :
```

- 次のPowerShellコマンドを使用してディスクを初期化します。

```
$disks = Get-Disk | where PartitionStyle -eq raw
foreach ($disk in $disks) {Initialize-Disk $disk.Number}
```

```
PS C:\Windows\system32> $disks = Get-Disk | where PartitionStyle -eq raw
foreach ($disk in $disks) {Initialize-Disk $disk.Number}
PS C:\Windows\system32> Get-Disk
```

Number	Friendly Name	Serial Number	HealthStatus	OperationalStatus	Total Size	Partition Style
0	AWS PVDISK	vo105d1c31fcb4c790ab	Healthy	Online	30 GB	MBR
1	NETAPP LUN C-Mode	1wB0p7RmR2s2	Healthy	Online	700 GB	GPT
2	NETAPP LUN C-Mode	1wB0p7RmR2s3	Healthy	Online	100 GB	GPT

c. PowerShellを使用して、Create PartitionコマンドとFormat Diskコマンドを実行します。

```
New-Partition -DiskNumber 1 -DriveLetter F -UseMaximumSize
Format-Volume -DriveLetter F -FileSystem NTFS -AllocationUnitSize
65536
New-Partition -DiskNumber 2 -DriveLetter G -UseMaximumSize
Format-Volume -DriveLetter G -FileSystem NTFS -AllocationUnitSize
65536
```

付録BのPowerShellスクリプトを使用すると、ボリュームおよびLUNの作成を自動化できますLUNは、SnapCenter を使用して作成することもできます。

ボリュームとLUNを定義したら、SnapCenter を設定してデータベース処理を実行できるようにする必要があります。

## SnapCenter の概要

NetApp SnapCenter は、ティア1エンタープライズアプリケーション向けの次世代データ保護ソフトウェアです。SnapCenter は、一元管理インターフェイスを備えているため、複数のデータベースやその他のアプリケーションワークロードのバックアップ、リカバリ、クローニングに関連する、複雑で時間のかかる手動プロセスを自動化して簡易化できます。SnapCenter は、ネットアップのSnapshot、NetApp SnapMirror、SnapRestore、NetApp FlexCloneなどのネットアップテクノロジーを活用しています。この統合により、IT部門は、ストレージインフラを拡張し、厳しいSLAコミットメントを満たし、企業全体の管理者の生産性を向上させることができます。

## SnapCenter サーバの要件

次の表に、Microsoft Windows ServerにSnapCenter Serverとプラグインをインストールするための最小要件を示します。

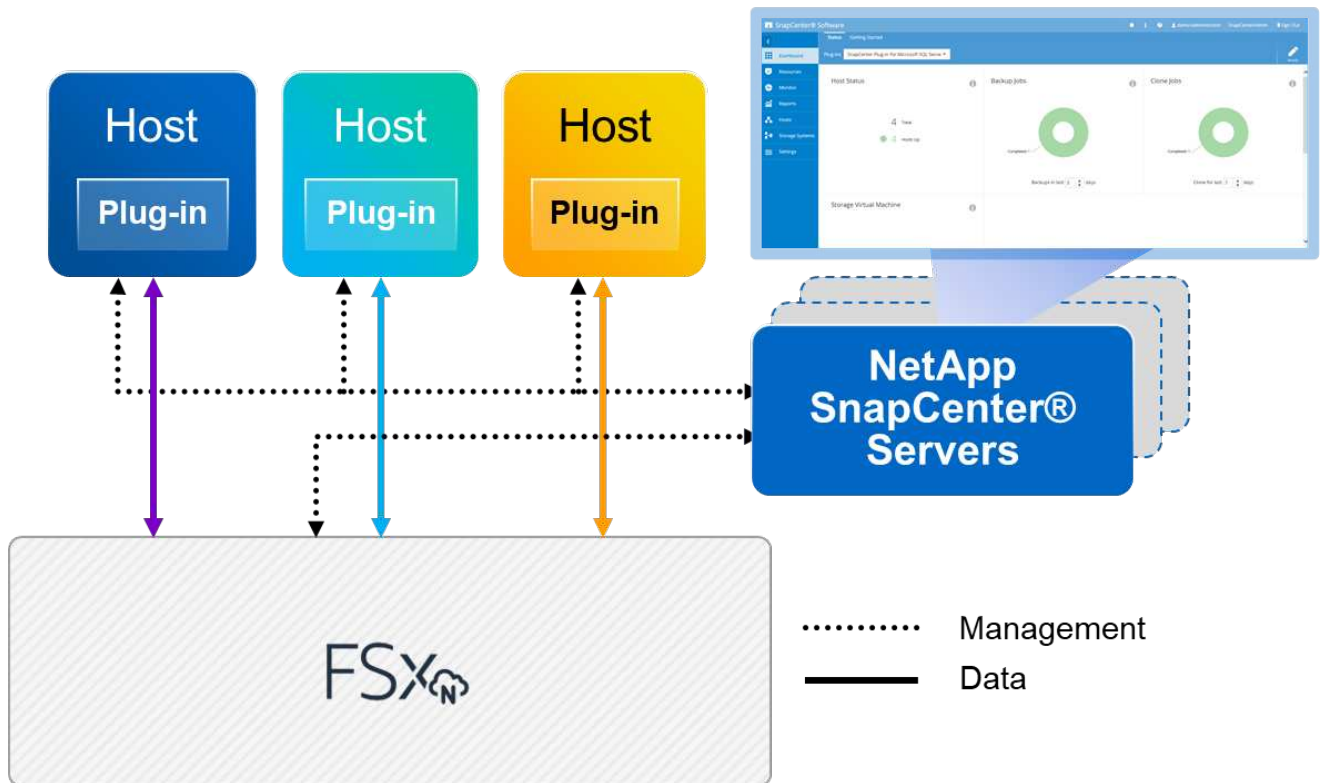
コンポーネント	要件
最小 CPU 数	4つのコア/vCPU
メモリ	最小構成：8GB推奨：32GB
ストレージスペース	インストール用の最小スペース：リポジトリ用に10GB以上のスペース：10GB
サポートされているオペレーティングシステム	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows Server 2012</li><li>• Windows Server 2012 R2</li><li>• Windows Server 2016</li><li>• Windows Server 2019</li></ul>
ソフトウェアパッケージ	<ul style="list-style-type: none"><li>• .NET 4.5.2以降</li><li>• Windows Management Framework ( WMF ) 4.0 以降</li><li>• PowerShell 4.0 以降</li></ul>

詳細については、を参照してください。 ["スペースとサイジングの要件"](#)。

バージョンの互換性については、を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できません"](#)。



次の図に、SnapCenter でバックアップする場合のMicrosoft SQL Serverデータベースストレージレイアウトの作成に関する考慮事項を示します。



### ベストプラクティス

1. I/O負荷の高いクエリやサイズの大きいデータベース（500GBなど）を別のボリュームに配置すると、リカバリ時間が短縮されます。このボリュームは、別のジョブでバックアップすることも必要です。
2. 重要度が低い、またはI/O要件が低い中小規模のデータベースを1つのボリュームに統合します。多数のデータベースを同じボリュームにバックアップすると、保持する必要があるSnapshotコピー数が少なくなります。また、Microsoft SQL Serverインスタンスを統合して、同じボリュームを使用して作成するバックアップSnapshotコピーの数を制御することを推奨します。
3. テキスト関連のファイルとファイルストリーミング関連のファイルをすべて格納するために、別々のLUNを作成します。
4. Microsoft SQL Serverのログバックアップを保存する場合は、ホストごとに個別のLUNを割り当てます。
5. データベースサーバのメタデータ設定とジョブの詳細を格納するシステムデータベースが頻繁に更新されない。システムデータベースやtempdbは、別のドライブまたはLUNに配置してください。システムデータベースをユーザデータベースと同じボリュームに配置しないでください。ユーザデータベースのバックアップポリシーが異なり、システムデータベースのユーザデータベースのバックアップ頻度も同じではありません。
6. Microsoft SQL Server可用性グループの設定の場合は、レプリカのデータファイルとログファイルをすべてのノードの同一フォルダ構造に配置します。

ユーザデータベースレイアウトを別々のボリュームに分離することでパフォーマンスが向上するだけで



なく、バックアップとリストアに要する時間にも大きく影響します。データファイルとログファイルに別々のボリュームを配置すると、複数のユーザデータファイルをホストするボリュームに比べて、リストア時間が大幅に短縮されます。同様に、I/O負荷の高いアプリケーションを使用するユーザデータベースは、バックアップ時間が長くなる傾向があります。バックアップとリストアの方法については、本ドキュメントで後述します。



SQL Server 2012 (11.x) 以降、システムデータベース（マスター、モデル、MSDB、tempdb）、およびDatabase Engineユーザデータベースは、ストレージオプションとしてSMBファイルサーバとともにインストールできます。この環境は、スタンドアロンのSQL ServerとSQL Serverフェイルオーバークラスタのどちらのインストールでも使用できます。これにより、ボリュームの容量、パフォーマンスの拡張性、データ保護機能など、ONTAPのパフォーマンスとデータ管理機能をすべて備えたFSXを使用できます。これらの機能は、SQL Serverで利用できます。アプリケーションサーバが使用する共有には、継続的可用性が設定されている必要があります。また、ボリュームはNTFSセキュリティ形式で作成する必要があります。ONTAP用のFSXからSMB共有に配置されたデータベースでは、NetApp SnapCenterを使用できません。



SnapCenterを使用してバックアップを実行しないSQL Serverデータベースについては、データファイルとログファイルを別々のドライブに配置することを推奨します。データを同時に更新して要求するアプリケーションでは、ログファイルに書き込み負荷がかかり、（アプリケーションによっては）データファイルの読み取り/書き込み負荷が高くなります。データを取得する場合、ログファイルは必要ありません。そのため、データの要求は、そのドライブに配置されたデータファイルから満たすことができます。



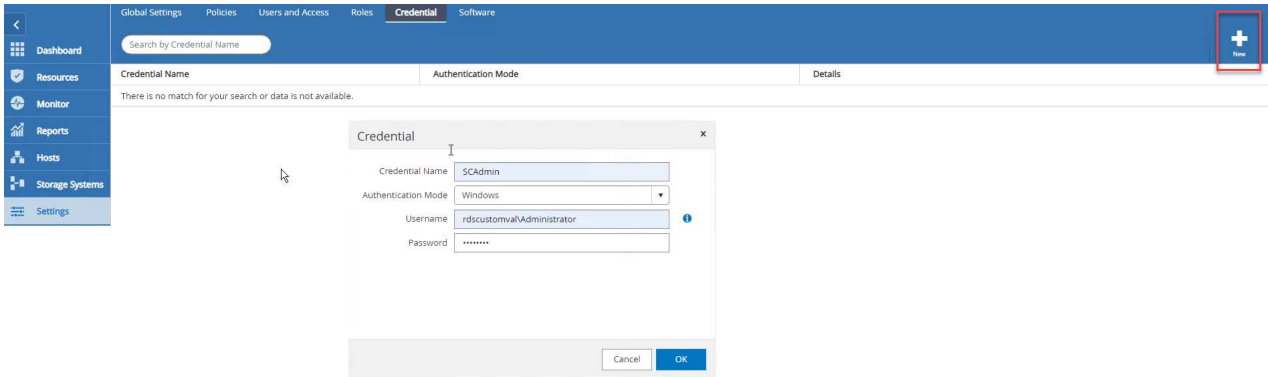
新しいデータベースを作成するときは、データとログ用に別々のドライブを指定することを推奨します。データベース作成後にファイルを移動するには、データベースをオフラインにする必要があります。Microsoftのその他の推奨事項については、「データファイルとログファイルを別々のドライブに配置する」をご覧ください。

## SnapCenter のインストールとセットアップ

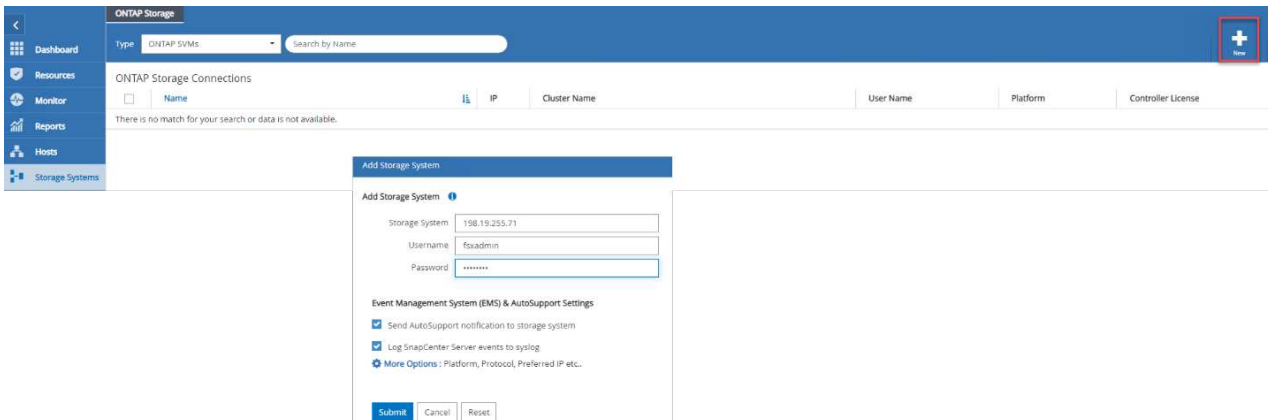
に従ってください "SnapCenter サーバをインストールします" および "SnapCenter Plug-in for Microsoft SQL Serverをインストールしています" SnapCenter をインストールしてセットアップするには、次の手順

SnapCenter をインストールしたら、次の手順を実行してセットアップします。

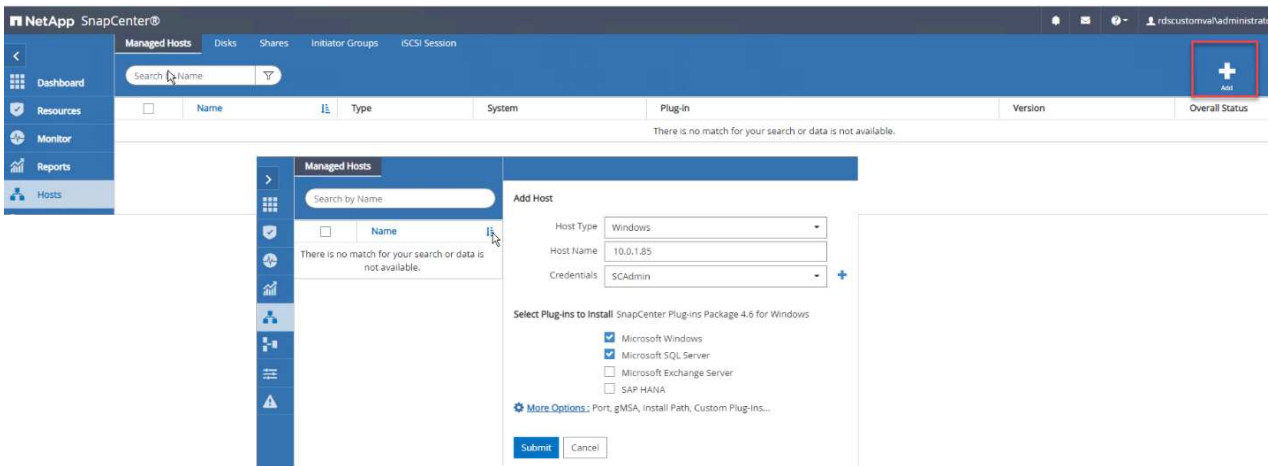
1. クレデンシャルを設定するには、\* Settings > New \*を選択し、クレデンシャル情報を入力します。



2. [ストレージ・システム]>[新規]を選択してストレージ・システムを追加し、にONTAP ストレージ情報に適切なFSXを入力します。



3. [Hosts>\*Add\*]を選択してホストを追加し、ホスト情報を入力します。SnapCenter によって、WindowsおよびSQL Serverプラグインが自動的にインストールされます。この処理には時間がかかることがあります。



すべてのプラグインをインストールしたら、ログディレクトリを設定する必要があります。トランザクションログバックアップが格納された場所を指定します。ホストを選択してログディレクトリを設定し、[ログディレクトリを設定]を選択します。



SnapCenter は、ホストログディレクトリを使用してトランザクションログバックアップデータを格納します。これはホストおよびインスタンスレベルです。SnapCenter で使用する各 SQL Server ホストには、ログバックアップを実行するように設定されたホストログディレクトリが必要です。SnapCenter にはデータベースリポジトリがあるため、バックアップ、リストア、クローニングの処理に関連するメタデータは中央のデータベースリポジトリに格納されます。

ホストログディレクトリのサイズは、次のように計算します。

ホストログディレクトリのサイズ = (システムデータベースサイズ + (最大 DB LDF サイズ × 日次ログ変更率%)) × (Snapshot コピー保持率) ÷ (1 - LUN オーバーヘッドスペース%)

ホストログディレクトリのサイジングの計算式では、次のことを前提としています。

- tempdb データベースを含まないシステムデータベースバックアップ
- 10% の LUN オーバーヘッド・スペースホスト・ログ・ディレクトリを専用のボリュームまたは LUN に配置します。ホストログディレクトリのデータ量は、バックアップのサイズとバックアップを保持する日数によって異なります。

**Managed Hosts**

Search by Name

<input type="checkbox"/>	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	RDSAMAZ-FFIDFMR.rdscustomval.com

**Host Details**

Host Name RDSAMAZ-FFIDFMR.rdscustomval.com

Host IP 10.0.1.56

Overall Status ● Configure log directory

Host Type Windows

System Stand-alone

Credentials SCAdmin

Plug-ins SnapCenter Plug-ins package 4.6.0.6965 for Windows

- ✓ Microsoft Windows
- ✓ Microsoft SQL Server [Remove](#) [Configure log directory](#)

[More Options](#) : Port, gMSA, Install Path, Add Plug-Ins...

[Submit](#) [Cancel](#) [Reset](#)

LUNがすでにプロビジョニングされている場合は、ホストログディレクトリを表すマウントポイントを選択できます。

**Configure Plug-in for SQL Server** ×

Configure the log backup directory for RDSAMAZ-FFIDFMR.rdscustomval.com

Configure host log directory

Host log directory  [Browse](#)

Choose directory on NetApp Storage

- RDSAMAZ-FFIDFMR.rdscustomval.com
  - D:\FSxN\Data\
  - D:\FSxN\HLD\
  - D:\FSxN\Log\

[Save](#) [Close](#)

これで、SQL Serverのバックアップ、リストア、クローニングの処理を実行する準備ができました。

## SnapCenter を使用してデータベースをバックアップする

データベースとログファイルをFSX ONTAP LUNに配置したら、SnapCenter を使用してデータベースをバックアップできます。フルバックアップを作成するには、次のプロセスを使用します。

### ベストプラクティス

- SnapCenter では、バックアップをスケジュールする頻度など、RPOをバックアップ頻度として指定し、データ損失を最大数分まで削減できます。SnapCenter では、バックアップを5分ごとの頻度で実行するようにスケジュールを設定できます。ただし、場合によっては、ピークトランザクション時間内や、データ変更率が所定の時間内に高くない時間帯に、バックアップが5分以内に完了しないことがあります。フルバックアップではなくトランザクションログを頻繁にバックアップするようにスケジュールを設定することを推奨します。
- RPOとRTOには、数多くのアプローチがあります。このバックアップ方法に代わるもう1つの方法は、間隔の異なるデータとログのバックアップポリシーを用意することです。たとえば、SnapCenter では、ログバックアップを15分間隔で、データバックアップを6時間間隔で実行するようにスケジュールします。
- Snapshotを最適化するためのバックアップ設定および管理するジョブの数には、リソースグループを使用します。
  - a. [リソース]を選択し、左上のドロップダウン・メニューから[Microsoft SQL Server]を選択します。[\*リソースを更新]を選択します。

Name	Instance	Host	Last Backup	Overall Status	Type
DWConfiguration	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	User database
DWDiagnosics	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	User database
DWQueue	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	User database
master	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	System database
model	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	System database
msdb	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	System database
SeattleRetail	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not prepared	User database
tempdb	RDSAMAZ-F1EDFMK	RDSAMAZ-F1EDFMK.rds.amazonaws.com		Not available for backup	System database

- b. バックアップするデータベースを選択し、\* Next および (\*) を選択してポリシーを追加します（作成していない場合）。新しいポリシーを作成するには、「\*新しいSQL Serverバックアップポリシー」に従います。

Name
DWConfiguration
DWDiagnosics
DWQueue
master
model
msdb
SeattleRetail
tempdb



Select one or more policies and configure schedules

Full Backup

Configure schedules for selected policies

Policy	Applied Schedules	Configure Schedules
Full Backup	None	To schedule operations select a policy that has the appropriate schedule associated, or modify the selected policy to allow schedules.

- c. 必要に応じて、検証サーバを選択します。このサーバは、フルバックアップの作成後にSnapCenterでDBCC CHECKDBを実行するサーバです。[次へ\*]をクリックして通知を確認し、[概要]を選択します。確認したら、[完了]をクリックします。

Name
DWConfiguration
DWDiagnostics
DWQueue
master
model
msdb
SeattleRetail
tempdb

1 Resource    2 Policies    3 Verification    4 Notification    5 Summary

Select the verification servers

Verification server:

Configure verification schedules

Policy	Schedule Type	Applied Schedules	Configure Schedules
There is no match for your search or data is not available.			

- d. [今すぐバックアップする]をクリックして、バックアップをテストします。ポップアップ・ウィンドウで、\*バックアップ\*を選択します。

### Backup

Create a backup for the selected resource

Resource Name:

Policy:  ⓘ

Verify after backup

- e. バックアップが完了したことを確認するには、\* Monitor \*を選択します。

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
18	✓	Backup of Resource Group 'RDSMAAZ-FIDMR_SeattleRetail' with policy 'Full Backup'	03/29/2022 1:47:30 AM	03/29/2022 1:48:41 AM	RDS\CUSTOMER\Administrator
19	✓	Create Resource Group 'RDSMAAZ-FIDMR_SeattleRetail'	03/29/2022 1:45:04 AM	03/29/2022 1:45:26 AM	RDS\CUSTOMER\Administrator
20	✓	Create Policy 'Full Backup'	03/29/2022 1:41:37 AM	03/29/2022 1:41:48 AM	RDS\CUSTOMER\Administrator
21	✓	Discover resources for all hosts	03/29/2022 1:38:12 AM	03/29/2022 1:38:17 AM	RDS\CUSTOMER\Administrator

## ベストプラクティス

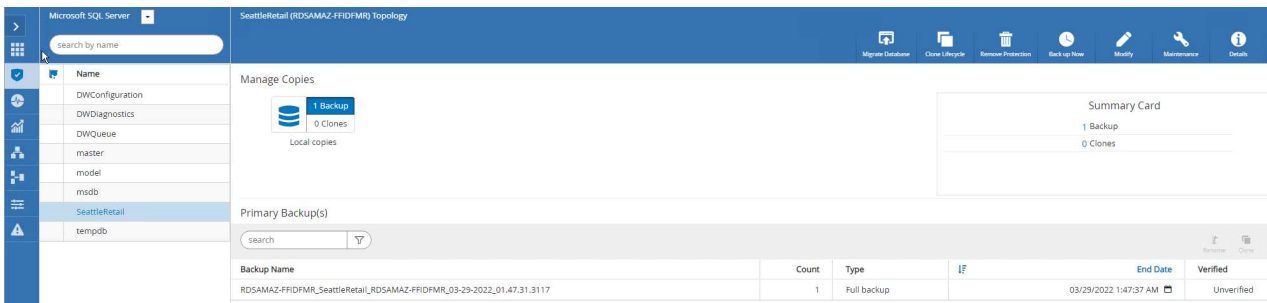
- リストア・プロセス中にSnapCenter がすべてのバックアップ・ファイルを読み取って自動的に順序どおりにリストアできるように、SnapCenter からトランザクション・ログ・バックアップをバックアップします。
- サードパーティ製品をバックアップに使用する場合は、ログシーケンスの問題を回避するためにSnapCenter でバックアップをコピーを選択し、本番環境にロールアップする前にリストア機能をテストします。

## SnapCenter を使用してデータベースをリストアします

FSX ONTAP をEC2上のSQL Serverとともに使用する主な利点の1つは'各データベース・レベルで迅速かつ詳細なリストアを実行できることです

個々のデータベースを特定の時点またはSnapCenter で最新の状態にリストアするには、次の手順を実行します。

1. Resources (リソース) を選択し、リストアするデータベースを選択します。



2. データベースのリストアに使用するバックアップ名を選択し、リストアを選択します。
3. 「\* Restore \*」ポップアップ・ウィンドウに従って、データベースを復元します。
4. 「\* Monitor \*」を選択して、リストア・プロセスが正常に完了したことを確認します。





SnapCenter では、リソースグループ内のインスタンスまたはインスタンスのグループに含まれる、サイズの大きなデータベースをバックアップできます。データベースのサイズは、バックアップ時間の主要な要因ではありません。バックアップの所要時間は、ボリュームあたりのLUN数、Microsoft SQL Server の負荷、インスタンスあたりのデータベースの総数、および具体的にはI/O帯域幅と使用量によって異なります。インスタンスまたはリソースグループからデータベースをバックアップするようにポリシーを設定する際には、Snapshotコピーごとにバックアップするデータベースの最大数をホストあたり100に制限することを推奨します。Snapshotコピーの総数が、1、023個のコピー制限を超えないようにしてください。

また、各データベースまたはインスタンスに対して複数のジョブを作成するのではなく、データベース数をグループ化して、バックアップジョブを並行して実行するように制限することを推奨します。バックアップ期間のパフォーマンスを最適化するには、一度にバックアップできるデータベース数を100個以下にするようにバックアップジョブの数を減らします。

前述したように、バックアッププロセスではI/O使用率が重要な要素です。データベースのI/O処理がすべて完了するまで、バックアッププロセスを休止する必要があります。大量のI/O処理が発生しているデータベースは、別のバックアップ時間に保留するか、バックアップ対象の同じリソースグループ内の他のリソースへの影響を避けるために、他のバックアップジョブから分離する必要があります。

インスタンスあたり200のデータベースをホストするMicrosoft SQL Serverホストが6つある環境では、ホストごとに4つのLUNとボリュームごとに1つのLUNが作成されていると仮定した場合、Snapshotコピーごとにバックアップできるデータベースの最大数を100に設定したフルバックアップポリシーを設定します。各インスタンスに200個のデータベースがあると、200個のデータファイルが2つのLUNに均等に分散され、200個のログファイルがボリュームあたり100個のLUNに均等に分散されます。

3つのリソースグループを作成して3つのバックアップジョブをスケジュールします。各グループには合計400個のデータベースが含まれます。

3つのバックアップジョブをすべて同時に実行すると、1、200個のデータベースがバックアップされます。サーバの負荷とI/O使用状況によっては、各インスタンスの開始時間と終了時間が異なる場合があります。この場合、合計24個のSnapshotコピーが作成されます。

ネットアップでは、フルバックアップに加えて、重要なデータベースに対してトランザクションログバックアップを設定することを推奨しています。データベースプロパティが完全復旧モデルに設定されていることを確認します。

#### ベストプラクティス

1. tempdbデータベースは一時的なデータを含んでいるため、バックアップには含めないでください。tempdbは、Snapshotコピーを作成しないストレージシステムボリュームにあるLUNまたはSMB共有に配置します。
2. I/O負荷の高いアプリケーションを使用するMicrosoft SQL Serverインスタンスは、別のバックアップジョブに分離して、他のリソースの全体的なバックアップ時間を短縮する必要があります。
3. 同時にバックアップするデータベースセットは、最大で約100個に制限し、残りのデータベースバックアップセットはずらして配置することで、同時にバックアップ処理が行われないようにします。
4. Microsoft SQL Serverインスタンスで新規データベースが作成されるたびに、SnapCenter は自動的に新規データベースをバックアップ対象と見なします。そのため、リソースグループでは、複数のデータベースではなくMicrosoft SQL Serverインスタンス名を使用します。
5. データベースリカバリモデルをフルリカバリモデルに変更するなど、データベース設定を変更した場



合は、すぐにバックアップを実行して最新の状態へのリストア処理を実行してください。

6. SnapCenter では、SnapCenter の外部で作成されたトランザクションログバックアップをリストアできません。
7. FlexVol ボリュームをクローニングするときは、クローンメタデータ用の十分なスペースがあることを確認してください。
8. データベースをリストアするときは、ボリュームに十分なスペースがあることを確認してください。
9. 少なくとも週に1回は、システムデータベースの管理とバックアップを行うための個別のポリシーを作成します。

## SnapCenter を使用して、データベースをクローニングする

開発/テスト環境の別の場所にデータベースをリストアしたり、ビジネス分析目的でコピーを作成したりする場合、ネットアップのベストプラクティスは、クローニング方法論を利用して同じインスタンスまたは代替インスタンス上にデータベースのコピーを作成することです。

FSX for ONTAP 環境でホストされているiSCSIディスクで500GBのデータベースのクローニングには、通常5分未満で完了します。クローニングが完了したら、クローニングしたデータベースに対して必要なすべての読み取り/書き込み処理を実行できます。ほとんどの時間はディスクスキャン (diskpart) に費やされています。ネットアップのクローニング手順は、データベースのサイズに関係なく、通常は2分未満で完了します。

データベースのクローニングは、デュアル方式で実行できます。最新のバックアップからクローンを作成することも、セカンダリインスタンスで最新のコピーを利用できるクローンライフサイクル管理を使用することもできます。

SnapCenter を使用すると、必要なディスクにクローンコピーをマウントして、セカンダリインスタンスのフォルダ構造の形式を維持し、引き続きバックアップジョブのスケジュールを設定できます。

同じインスタンス内の新しいデータベース名でデータベースをクローニングします

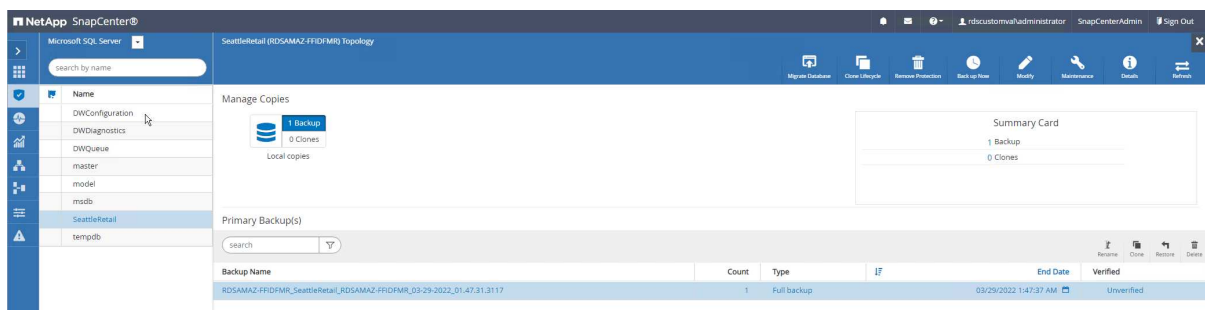
EC2で実行されている同じSQL Serverインスタンス内の新しいデータベース名にデータベースをクローニングするには、次の手順を実行します。

1. [リソース]を選択し、次にクローンを作成する必要があるデータベースを選択します。
2. クローンを作成するバックアップ名を選択し、Cloneを選択します。
3. バックアップ・ウィンドウに表示されるクローンの手順に従って、クローン・プロセスを完了します。
4. Monitorを選択して、クローニングが完了したことを確認します。

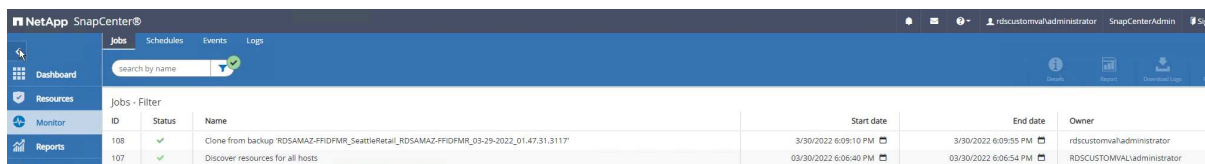
## EC2で実行されている新しいSQL Serverインスタンスにデータベースをクローニングします

EC2で実行する新しいSQL Serverインスタンスにデータベースをクローニングするには、次の手順を実行します。

1. 同じVPC内のEC2に新しいSQL Serverを作成します。
2. 「SQL Server用のボリュームとLUNの作成」セクションの手順3および4に従って、iSCSIプロトコルとMPIOを有効にし、ONTAP 用FSXへのiSCSI接続をセットアップします。
3. 「SnapCenter のインストールとセットアップ」セクションの手順3に従って、EC2上の新しいSQL ServerをSnapCenter に追加します。
4. リソース／インスタンスを表示を選択し、リソースを更新を選択します。
5. [リソース]を選択し、次にクローンを作成するデータベースを選択します。
6. クローンを作成するバックアップ名を選択し、Cloneを選択します。



7. バックアップからのクローン作成の手順に従い、EC2に新しいSQL Serverインスタンスを指定し、インスタンス名を指定してクローンプロセスを終了します。
8. Monitorを選択して、クローニングが完了したことを確認します。



このプロセスの詳細については、次のビデオをご覧ください。

[EC2で実行されている新しいSQL Serverインスタンスにデータベースをクローニングします](#)

付録

## 付録A：クラウド形成テンプレートで使用するYAMLファイル

AWSコンソールのクラウド形成テンプレートでは、次の.yamlファイルを使用できます。

- "<https://github.com/NetApp/fsxn-iscsisetup-cft>"

PowerShellを使用してiSCSI LUNの作成やNetApp SnapCenter のインストールを自動化するには、からリポジトリをクローニングします "[このGitHubリンク](#)"。

次のスクリプトを使用して、ボリュームとLUNをプロビジョニングし、上記の手順に基づいてiSCSIをセットアップします。PowerShellスクリプトには次の2つがあります。

- \_EnableMPIO.ps1

```
Function Install_MPIO_ssh {
    $hostname = $env:COMPUTERNAME
    $hostname = $hostname.Replace('-', '_')

    #Add schedule action for the next step
    $path = Get-Location
    $path = $path.Path + '\2_CreateDisks.ps1'
    $arg = '-NoProfile -WindowStyle Hidden -File ' + $path
    $schAction = New-ScheduledTaskAction -Execute "Powershell.exe"
    -Argument $arg
    $schTrigger = New-ScheduledTaskTrigger -AtStartup
    $schPrincipal = New-ScheduledTaskPrincipal -UserId "NT AUTHORITY
\SYSTEM" -LogonType ServiceAccount -RunLevel Highest
    $return = Register-ScheduledTask -Action $schAction -Trigger
    $schTrigger -TaskName "Create Vols and LUNs" -Description "Scheduled
Task to run configuration Script At Startup" -Principal $schPrincipal
    #Install -Module PosH-SSH
    Write-host 'Enable MPIO and SSH for PowerShell' -ForegroundColor
Yellow
    $return = Find-PackageProvider -Name 'Nuget' -ForceBootstrap
    -IncludeDependencies
    $return = Find-Module PoSH-SSH | Install-Module -Force
    #Install Multipath-IO with PowerShell using elevated privileges in
Windows Servers
    Write-host 'Enable MPIO' -ForegroundColor Yellow
    $return = Install-WindowsFeature -name Multipath-IO -Restart
}
Install_MPIO_ssh
Remove-Item -Path $MyInvocation.MyCommand.Source
```

- \_CreateDisks.ps1

```
....
#Enable MPIO and Start iSCSI Service
Function PrepISCSI {
    $return = Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType iSCSI
    #Start iSCSI service with PowerShell using elevated privileges in
Windows Servers
```

```

$return = Start-service -Name msiscsi
$return = Set-Service -Name msiscsi -StartupType Automatic
}
Function Create_igroup_vols_luns ($fsxN){
    $hostname = $env:COMPUTERNAME
    $hostname = $hostname.Replace('-', '_')
    $volsluns = @()
    for ($i = 1;$i -lt 10;$i++){
        if ($i -eq 9){
            $volsluns
+=(@{volname=('v_'+$hostname+'_log');volsize=$fsxN.logvolsize;lunname=('l_'+$hostname+'_log');lunsize=$fsxN.loglunsize})
        } else {
            $volsluns
+=(@{volname=('v_'+$hostname+'_data'+[string]$i);volsize=$fsxN.datavolsize;lunname=('l_'+$hostname+'_data'+[string]$i);lunsize=$fsxN.datalunsize})
        }
    }
    $secStringPassword = ConvertTo-SecureString $fsxN.password
-AsPlainText -Force
    $credObject = New-Object System.Management.Automation.PSCredential
($fsxN.login, $secStringPassword)
    $igroup = 'igrp_'+$hostname
    #Connect to FSx N filesystem
    $session = New-SSHSession -ComputerName $fsxN.svmip -Credential
$credObject -AcceptKey:$true
    #Create igroup
    Write-host 'Creating igroup' -ForegroundColor Yellow
    #Find Windows initiator Name with PowerShell using elevated
privileges in Windows Servers
    $initport = Get-InitiatorPort | select -ExpandProperty NodeAddress
    $sshcmd = 'igroup create -igroup ' + $igroup + ' -protocol iscsi
-ostype windows -initiator ' + $initport
    $ret = Invoke-SSHCommand -Command $sshcmd -SSHSession $session
    #Create vols
    Write-host 'Creating Volumes' -ForegroundColor Yellow
    foreach ($vollun in $volsluns){
        $sshcmd = 'vol create ' + $vollun.volname + ' -aggregate agr1
-size ' + $vollun.volsize #+ ' -vserver ' + $vserver
        $return = Invoke-SSHCommand -Command $sshcmd -SSHSession
$session
    }
    #Create LUNs and mapped LUN to igroup
    Write-host 'Creating LUNs and map to igroup' -ForegroundColor
Yellow

```

```

    foreach ($vollun in $volsluns){
        $ssshcmd = "lun create -path /vol/" + $vollun.volname + "/" +
$vollun.lunname + " -size " + $vollun.lunsize + " -ostype Windows_2008
" #-vserver " +$vserver
        $return = Invoke-SSHCommand -Command $ssshcmd -SSHSession
$session
        #map all luns to igroup
        $ssshcmd = "lun map -path /vol/" + $vollun.volname + "/" +
$vollun.lunname + " -igroup " + $igroup
        $return = Invoke-SSHCommand -Command $ssshcmd -SSHSession
$session
    }
}
Function Connect_iSCSI_to_SVM ($TargetPortals){
    Write-host 'Online, Initialize and format disks' -ForegroundColor
Yellow
    #Connect Windows Server to svm with iSCSI target.
    foreach ($TargetPortal in $TargetPortals) {
        New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress $TargetPortal
        for ($i = 1; $i -lt 5; $i++){
            $return = Connect-IscsiTarget -IsMultipathEnabled $true
-IsPersistent $true -NodeAddress (Get-iscsiTarget | select
-ExpandProperty NodeAddress)
        }
    }
}
Function Create_Partition_Format_Disks{

    #Create Partion and format disk
    $disks = Get-Disk | where PartitionStyle -eq raw
    foreach ($disk in $disks) {
        $return = Initialize-Disk $disk.Number
        $partition = New-Partition -DiskNumber $disk.Number
-AssignDriveLetter -UseMaximumSize | Format-Volume -FileSystem NTFS
-AllocationUnitSize 65536 -Confirm:$false -Force
        # $return = Format-Volume -DriveLetter $partition.DriveLetter
-FileSystem NTFS -AllocationUnitSize 65536
    }
}
Function UnregisterTask {
    Unregister-ScheduledTask -TaskName "Create Vols and LUNs"
-Confirm:$false
}
Start-Sleep -s 30
$fsxN = @{svmip ='198.19.255.153';login =
'vsadmin';password='net@pp11';datavolsize='10GB';datalunsize='8GB';logv

```

```
olsize='8GB';loglunsize='6GB'}
$TargetPortals = ('10.2.1.167', '10.2.2.12')
PrepISCSI
Create_igroup_vols_luns $fsxN
Connect_iSCSI_to_SVM $TargetPortals
Create_Partition_Format_Disks
UnregisterTask
Remove-Item -Path $MyInvocation.MyCommand.Source
.....
```

ファイルを実行します EnableMPIO.ps1 1番目のスクリプトと2番目のスクリプトは'サーバの再起動後に自動的に実行されますこれらのPowerShellスクリプトは、SVMのクレデンシャルアクセスが原因で実行されたあとで削除できます。

#### 追加情報の参照先

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/what-is-fsx-ontap.html"](https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/what-is-fsx-ontap.html)

- FSX for NetApp ONTAP をご利用ください

["https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/getting-started.html"](https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/getting-started.html)

- SnapCenter インターフェイスの概要

<https://www.youtube.com/watch?v=IVEBF4kV6Ag&t=0s>

- SnapCenter ナビゲーションペインのオプションを確認します

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_IDKt-koySQ](https://www.youtube.com/watch?v=_IDKt-koySQ)

- SnapCenter 4.0 for SQL Serverプラグインをセットアップします

<https://www.youtube.com/watch?v=MopbUFSdHKE>

- SnapCenter とSQL Serverプラグインを使用したデータベースのバックアップおよびリストア方法

[https://www.youtube.com/watch?v=K343qPD5\\_Ys](https://www.youtube.com/watch?v=K343qPD5_Ys)

- SnapCenter とSQL Serverプラグインを使用してデータベースをクローニングする方法

<https://www.youtube.com/watch?v=ogEc4DkGv1E>

## TR-4877 : 『 SQL Server on Azure NetApp Files - Real Deployment View 』

ネットアップ、Niyaz Mohamed

IT 組織は絶えず変化しています。Gartner のレポートでは、すべてのデータベースのほぼ 75% が 2022 年までにクラウドベースストレージが必要になると報告されています。Microsoft SQL Server は、業界をリードす



るリレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）として、Windows プラットフォームで設計されたアプリケーションや組織に最適です。エンタープライズリソースプランニング（ERP）から分析、コンテンツ管理まで、SQL Server に依存します。SQL Server は、大規模なデータセットを管理する方法を変革し、アプリケーションを強化して、スキーマやクエリのパフォーマンスの要求に対応できるようにしました。

ほとんどの IT 組織は、クラウドファーストのアプローチを採用しています。変革フェーズにあるお客様は、現在の IT 環境を評価し、評価と調査の演習に基づいてデータベースワークロードをクラウドに移行します。柔軟性 / バースト性、データセンターの終了、データセンターの統合、サポート終了シナリオ、合併、合併など、お客様をクラウドへ移行させる要因には次のものがあります。買収など。移行の理由は、組織ごとの優先事項と、それぞれのビジネスの優先事項によって異なります。クラウドに移行する際には、SQL Server データベースクラウドの導入を有効に活用するために、適切なクラウドストレージを選択することが非常に重要です。

## ユースケース

SQL Server 環境を Azure に移行し、SQL Server を Azure の膨大なプラットフォームサービス（PaaS）機能（Azure Data Factory、Azure IoT Hub、Azure Machine Learning など）と統合することで、デジタル変革をサポートするための大きなビジネス価値が生まれます。また、クラウドを採用することで、各事業部門は、CAPEX モデルや従来のプライベートクラウドモデルに頼らずに、生産性に重点を置き、新機能や拡張機能（DevTest ユースケース）をより迅速に提供することができます。このドキュメントでは、Azure NetApp Files で Azure 仮想マシンを利用して SQL Server Always On 可用性グループ（AOAG）をリアルタイムで導入する方法について説明します。

Azure NetApp Files は、継続的な可用性が確保されたファイル共有を備えたエンタープライズクラスのストレージを提供します。SQL Server の本番用データベースの SMB ファイル共有には、継続的な可用性を備えた共有が必要です。これにより、コントローラのアップグレードや障害などのシステム停止を伴うシナリオにおいて、ノードは常にデータベースストレージにアクセスできます。継続的な可用性が確保されたファイル共有により、ストレージノード間でデータをレプリケートする必要がなくなります。Azure NetApp Files は、SMB 3.0 のスケールアウト、永続的ハンドル、透過的なフェイルオーバー機能を使用して、計画的停止と計画外停止の間のノンストップオペレーション（NDO）をサポートします。これには、多くの管理タスクが含まれません。

クラウドへの移行を計画する場合は、常に最適な使用方法を評価する必要があります。アプリケーション移行で最も一般的かつ簡単なアプローチはリホスト（リフトアンドシフトとも呼ばれます）です。このドキュメントの例では、リホスト方法を使用しています。Azure NetApp Files を使用した Azure 仮想マシン上の SQL Server では、オンプレミスのハードウェアを管理しなくても、クラウド上で SQL Server のフルバージョンを使用できます。SQL Server 仮想マシン（VM）は、従量課金制でもライセンスコストを簡易化し、開発、テスト、環境の更新シナリオ向けに柔軟性とバースト性の高い機能を提供します。

## 考慮すべき要因

### VM パフォーマンス

パブリッククラウドのリレーショナルデータベースのパフォーマンスを最適化するには、適切な VM サイズを選択することが重要です。Microsoft では、オンプレミスサーバ環境の SQL Server と同じデータベースパフォーマンス調整オプションを引き続き使用することを推奨しています。使用 **"メモリの最適化"** SQL Server ワークロードのパフォーマンスを最適化するための VM サイズ。既存の導入環境のパフォーマンスデータを収集し、適切なインスタンスを選択しながら RAM と CPU の利用率を確認します。ほとんどの導入環境では、D、E、または M シリーズのいずれかを選択できます。

• 注：\*

• SQL Server ワークロードのパフォーマンスを最大限に高めるには、メモリに最適化された VM サイズを使用します。

- ネットアップと Microsoft は、適切なメモリと VCORE の比率に基づいてインスタンスタイプを選択する前に、ストレージのパフォーマンス要件を特定することを推奨しています。これは、適切なネットワーク帯域幅を備えた低いインスタンスタイプを選択して、VM のストレージスループットの制限に克服するのにも役立ちます。

## VM の冗長性

冗長性と高可用性を高めるには、SQL Server VM を同じにする必要があります ["可用性セット"](#) または別のものです ["可用性ゾーン"](#)。Azure VM を作成する場合は、アベイラビリティセットとアベイラビリティゾーンのどちらかを設定する必要があります。Azure VM を両方に含めることはできません。

## 高可用性

高可用性を実現するには、SQL Server AOAG または Always On フェイルオーバークラスティンスタンス（FCI）を構成することを推奨します。AOAG の場合、これには仮想ネットワーク内の Azure Virtual Machine 上の SQL Server の複数のインスタンスが含まれます。データベースレベルで高可用性が必要な場合は、SQL Server 可用性グループを設定することを検討してください。

## ストレージ構成

Microsoft SQL Server では、ストレージオプションとして SMB ファイル共有を導入できます。SQL Server 2012 以降、システムデータベース（マスター、モデル、msdb、または tempdb）、およびユーザーデータベースは、ストレージオプションとして Server Message Block（SMB；サーバメッセージブロック）ファイルサーバとともにインストールできます。この環境は、SQL Server のスタンドアロンと SQL Server FCI の両方に対応しています。



SQL Server データベース用のファイル共有ストレージでは、継続的可用性がサポートされている必要があります。これにより、ファイル共有データに中断なくアクセスできます。

Azure NetApp Files は、あらゆる要求の厳しいワークロードに対応できる高性能なファイルストレージを提供し、ブロックストレージソリューションに比べて SQL Server の TCO を削減します。ブロックストレージでは、VM の I/O およびディスク処理の帯域幅に制限があり、ネットワーク帯域幅の制限だけが Azure NetApp Files に適用されます。つまり、Azure NetApp Files には VM レベルの I/O 制限は適用されません。これらの I/O 制限がない場合、Azure NetApp Files に接続された小規模な VM で SQL Server を実行することも、はるかに大規模な VM で SQL Server を実行することもできます。Azure NetApp Files は、コンピューティングとソフトウェアのライセンスコストを削減することで、SQL Server の導入コストを削減します。Azure NetApp Files for SQL Server 環境を使用することによるコスト分析とパフォーマンス上のメリットの詳細については、[を参照してください "Azure NetApp Files for SQL Server の導入のメリット"](#)。

## 利点

Azure NetApp Files for SQL Server を使用する利点は次のとおりです。

- Azure NetApp Files を使用すると、インスタンスを小さくしてコンピューティングコストを削減できます。
- また、Azure NetApp Files はソフトウェアライセンスコストを削減し、全体的な TCO を削減します。
- ボリュームを再構築して動的なサービスレベル機能を利用すると、安定状態のワークロードのサイジングを行い、オーバープロビジョニングを回避することでコストを最適化できます。
- 注：\*
- 冗長性と高可用性を高めるには、SQL Server VM を同じにする必要があります ["可用性セット"](#) または違う ["可用性ゾーン"](#)。ユーザ定義のデータファイルが必要な場合は、ファイルパスの要件を考慮してください

い。その場合は、SQL FCI over SQLAOAG を選択します。

- 次の UNC パスがサポートされます。"[\\ANFSMB-b4ca.anf.test\sqlldb](#) および [\\ANFSMB-b4ca.anf.test\sqlldb\](#)"。
- ループバック UNC パスはサポートされていません。
- サイジングには、オンプレミス環境の履歴データを使用します。OLTP ワークロードの場合は、ワークロードの平均時間とピーク時間、ディスク読み取り回数 / 秒、ディスク書き込み回数 / 秒のパフォーマンスカウンタを使用して、ターゲット IOPS とパフォーマンス要件を一致させます。Data Warehouse および Reporting のワークロードの場合は、ワークロードの平均時間とピーク時間、およびディスクの読み取りバイト数 / 秒とディスクの書き込みバイト数 / 秒を使用して、ターゲットのスループットを調整します。平均値は、ボリュームの形状変更機能と組み合わせて使用できます。

#### 継続的可用性を備えた共有を作成

Azure ポータルまたは Azure CLI を使用して、継続的可用性を備えた共有を作成する。ポータルで、[ 継続的な可用性を有効にする ] プロパティオプションを選択します。Azure CLI では、「`azz netappfiles volume create with the sm-continuously-available -AVL`」オプションを「`$True`」に設定して、共有を継続的可用性を備えた共有として指定します。継続的可用性を有効にした新しいボリュームの作成の詳細については、を参照してください "[継続的可用性を備えた共有を作成しています](#)"。

- 注：\*
- 次の図に示すように、SMB ボリュームの継続的可用性を有効にします。
- 管理者以外のドメインアカウントを使用する場合は、そのアカウントに必要なセキュリティ権限が割り当てられていることを確認してください。
- 共有レベルで適切な権限を設定し、適切なファイルレベルの権限を設定します。
- 既存の SMB ボリュームでは継続的可用性プロパティを有効にできません。既存のボリュームを変換して継続的な可用性が確保された共有を使用するには、NetApp Snapshot テクノロジーを使用します。詳細については、を参照してください "[既存の SMB ボリュームを継続的可用性を使用するように変換します](#)"。

Basics **Protocol** Tags Review + create

Configure access to your volume.

**Access**Protocol type  NFS  SMB  Dual-protocol (NFSv3 and SMB)**Configuration**Active Directory \* ⓘ  ▼Share name \* ⓘ Enable Continuous Availability ⓘ **Review + create**

&lt; Previous

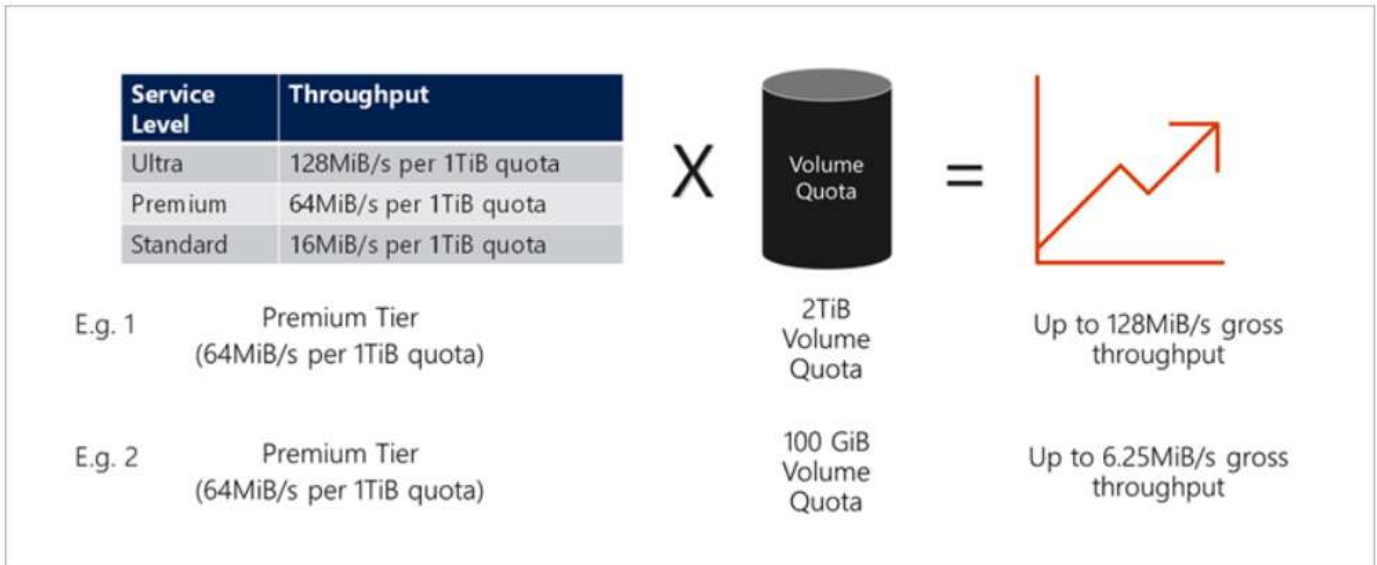
Next : Tags &gt;

## パフォーマンス

Azure NetApp Files は、Standard（テラバイトあたり 16Mbps）、Premium（テラバイトあたり 64MBps）、Ultra（テラバイトあたり 128MBps）の 3 つのサービスレベルをサポートします。データベースワークロードのパフォーマンスを最適化するには、適切なボリュームサイズをプロビジョニングすることが重要です。Azure NetApp Files では、ボリュームのパフォーマンスとスループット制限は次の要素の組み合わせに基づいて決まります。

- ボリュームが属する容量プールのサービスレベル
- ボリュームに割り当てられているクォータ
- 容量プールのサービス品質（QoS）タイプ（auto または manual）

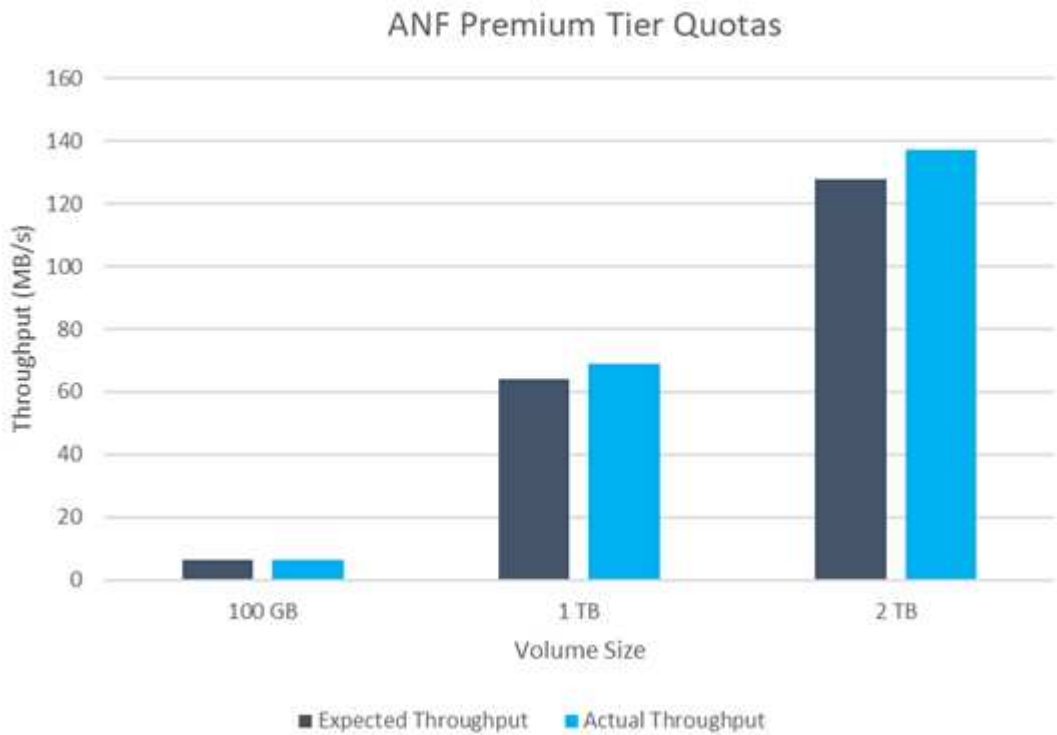
詳細については、を参照してください ["Azure NetApp Files のサービスレベル"](#)。



パフォーマンスの検証

あらゆる導入同様、VM とストレージをテストすることが重要です。ストレージの検証には、HammerDB、Apploder、などのツールを使用します "SQL Server Storage Benchmark (SB) ツール"、または適切な読み取り / 書き込み混在の任意のカスタムスクリプトまたは fio を使用する必要があります。ただし、SQL Server のワークロードのほとんどは、ビジー状態の OLTP ワークロードでも、読み取りが 80~90%、書き込みが 10~20% 近くになることに注意してください。

パフォーマンスを確認するために、Premium サービスレベルを使用してボリュームに対してクイックテストを実行しました。このテストでは、ボリュームサイズを 100GB から 2TB にオンザフライで拡張しました。アプリケーションへのアクセスを中断することなく、データの移行もゼロでした。



ここでは、HammerDB を使用して導入した、リアルタイムのパフォーマンステストの別の例を示します。こ



のテストでは、vCPU 8 個、500GB Premium SSD、500GB SMB Azure NetApp Files ボリュームを含む小規模インスタンスを使用しました。HammerDB は、80 のウェアハウスと 8 人のユーザで構成されています。

次のグラフから、Azure NetApp Files では、1 分あたりのトランザクション数が 2.6x で、同等のサイズのボリューム（500GB）を使用した場合のレイテンシが 4 分の 1 に削減されたことがわかります。

さらに、vCPU が 32 個、Azure NetApp Files が 16TB の大容量インスタンスへのサイズ変更によって、テストを実施しました。1 分あたりのトランザクション数は大幅に増加し、レイテンシは常に 1 ミリ秒に抑えられました。HammerDB は、このテストで 80 個のウェアハウスと 64 人のユーザで構成されました。



## コストの最適化

Azure NetApp Files を使用すると、ボリュームのサイズを透過的に無停止で変更でき、ダウンタイムやアプリケーションへの影響なしでサービスレベルを変更できます。これは、動的なコスト管理が可能な独自の機能で、ピーク時の指標を使用してデータベースのサイジングを行う必要を回避できます。安定した状態のワークロードを利用できるため、初期投資が不要になります。ボリュームの形状変更とサービスレベルの動的変更を使用すると、データアクセスを維持しながら、I/O を一時停止することなく、Azure NetApp Files ボリュームの帯域幅とサービスレベルをほぼ瞬時にオンデマンドで調整できます。

LogicApp や関数などの Azure PaaS ソリューションを使用すると、特定の webhook または alert ルールトリガーに基づいてボリュームのサイズを簡単に変更し、ワークロードの要件を満たしながらコストを動的に処理できます。

たとえば、安定した動作に 250Mbps のデータを必要とするデータベースがありますが、400Mbps のピークスループットも必要とします。この場合、安定したパフォーマンスの要件を満たすために、Premium サービスレベルに 4TB ボリュームを追加して導入する必要があります。ピーク時のワークロードに対処するには、Azure の機能を使用して特定の期間でボリュームサイズを 7TB に増やしてから、導入コストを抑えるためにボリュームのサイズを縮小します。この構成では、ストレージのオーバプロビジョニングを回避できます。

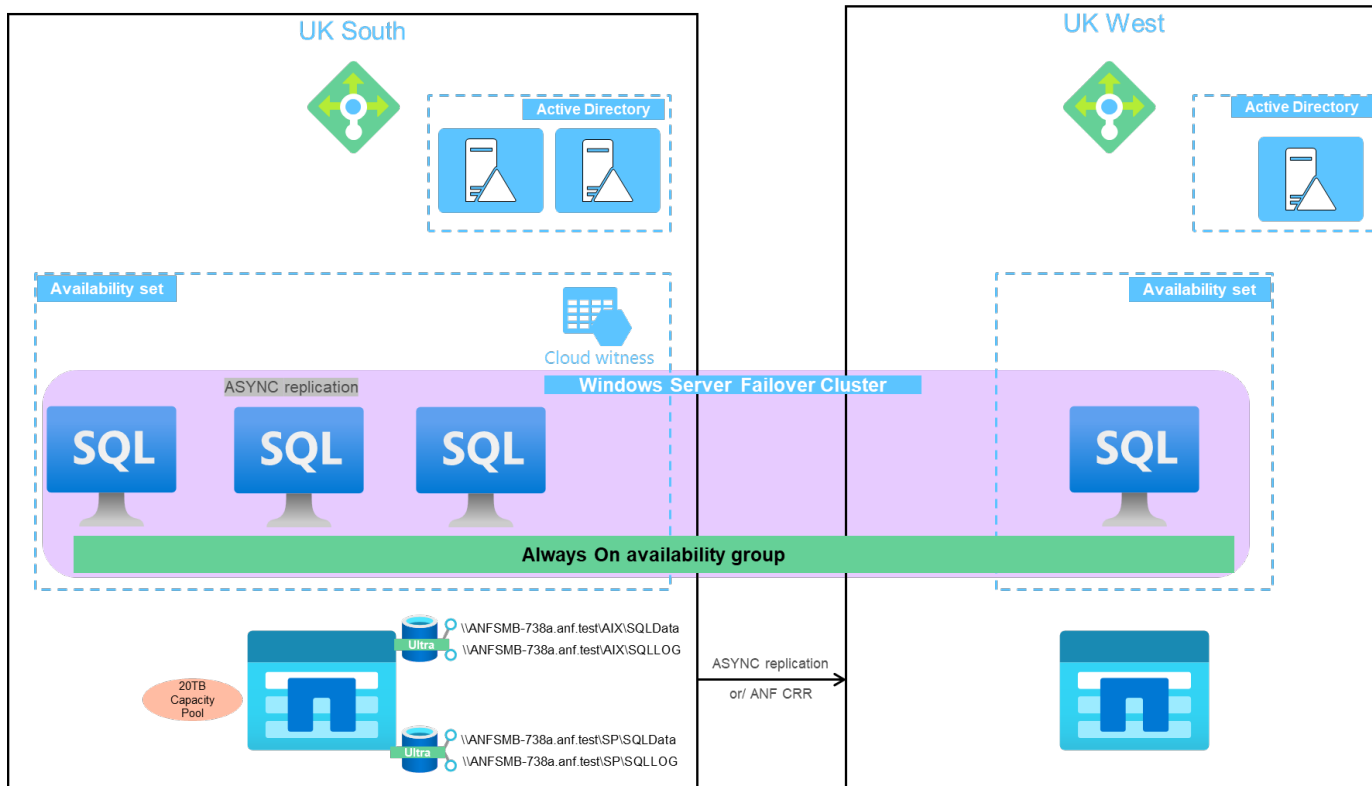
## リアルタイムの高レベル・リファレンス・デザイン

このセクションでは、Azure NetApp Files SMB ボリュームを使用して AOAG 構成に SQL データベース資産をリアルタイムで導入する方法について説明します。

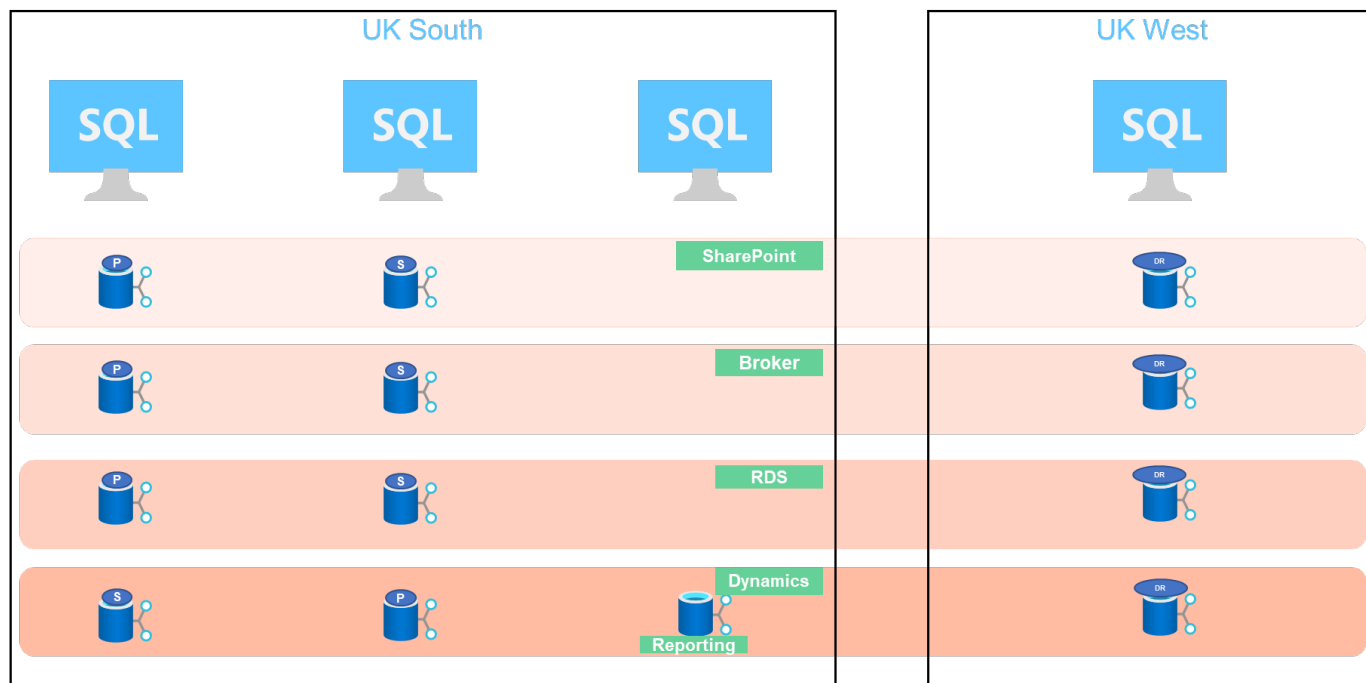
- ノード数： 4.
- データベース数： 21
- 可用性グループの数： 4.
- バックアップの保持： 7 日
- バックアップアーカイブ： 365 日



Azure NetApp Files 共有を使用して Azure 仮想マシンに SQL Server と FCI を導入すると、コスト効率に優れたモデルでデータのコピーを 1 つ作成できます。この解決策では、ファイルパスがセカンダリレプリカと異なる場合に、追加ファイル操作の問題を回避できます。



次の図は、AOAG 内のデータベースがノード全体に分散していることを示しています。



#### データレイアウト

ユーザデータベースファイル（.mdf）とユーザデータベーストランザクションログファイル（.ldf）は、tempdb とともに同じボリュームに格納されます。サービスレベルは Ultra です。

構成は 4 つのノードと 4 つの AGS で構成されます。21 個のデータベース（Dynamic AX、SharePoint、RDS コネクションブローカー、インデックスサービスの一部）はすべて Azure NetApp Files ボリュームに格納されます。ノード上のリソースを効果的に使用するために、AOAG ノード間でデータベースが分散されます。WSFC には、AOAG 構成に属する 4 つの D32 v3 インスタンスが追加されています。これらの 4 つのノードは Azure Virtual Network でプロビジョニングされ、オンプレミスから移行されることはありません。

#### • 注：\*

- アプリケーションの性質と実行するクエリに応じて、ログのパフォーマンスとスループットが向上する必要がある場合は、データベースファイルを Premium サービスレベルに配置し、Ultra サービスレベルでログを格納できます。
- tempdb ファイルが Azure NetApp Files に配置されている場合は、Azure NetApp Files ボリュームをユーザのデータベースファイルから分離する必要があります。AOAG でのデータベースファイルの配布例を次に示します。
- 注：\*
- Snapshot コピーベースのデータ保護のメリットを維持するために、データとログのデータを同じボリュームに統合しないことを推奨します。
- セカンダリデータベースのファイルパスが対応するプライマリデータベースのパスと異なる場合、プライマリレプリカで実行されるアドオンファイル処理がセカンダリデータベースで失敗する可能性があります。この状況は、プライマリノードとセカンダリノードで共有パスが異なる場合（コンピュータアカウントが異なることが原因）に発生することがあります。この障害が発生すると、セカンダリデータベースが原因によって中断される可能性があります。拡張またはパフォーマンスのパターンを予測できず、あとでファイルを追加する予定の場合は、Azure NetApp Files を使用した SQL Server フェイルオーバークラス



タも許容される解決策です。ほとんどの環境では、Azure NetApp Files がパフォーマンス要件を満たしています。

## データ移行

オンプレミスの SQL Server ユーザーデータベースを Azure 仮想マシンの SQL Server に移行するには、いくつかの方法があります。移行はオンラインとオフラインのどちらでも実行できます。選択するオプションは、SQL Server のバージョン、ビジネス要件、および組織内で定義されている SLA によって異なります。データベース移行プロセス中のダウンタイムを最小限に抑えるために、AlwaysOn オプションまたはトランザクションレプリケーションオプションのどちらかを使用することを推奨します。これらの方法を使用できない場合は、データベースを手動で移行できます。

マシン間でデータベースを移動するための最もシンプルで徹底的にテストされたアプローチは、バックアップとリストアです。通常は、データベースバックアップのあとにデータベースバックアップのコピーを Azure に作成します。そのあとでデータベースをリストアできます。最適なデータ転送パフォーマンスを実現するには、圧縮されたバックアップファイルを使用してデータベースファイルを Azure VM に移行します。本ドキュメントで紹介している高度な設計では、Azure ファイルストレージのバックアップ方法と Azure ファイルの同期を使用し、Azure NetApp Files にリストアするアプローチを採用しています。



Azure Migrate は、SQL Server ワークロードの検出、評価、移行に使用できます。

移行を実行するには、次の手順を実行します。

1. 要件に基づいて、接続をセットアップします。
2. オンプレミスのファイル共有場所へのフルデータベースバックアップを実行
3. Azure ファイル同期を使用して、バックアップファイルを Azure ファイル共有にコピーします。
4. 目的のバージョンの SQL Server で VM をプロビジョニングします。
5. コマンド・プロンプトから copy コマンドを使用して 'バックアップ・ファイル' を VM にコピーします
6. フルデータベースを Azure 仮想マシン上の SQL Server にリストアします。



21 のデータベースをリストアするには、約 9 時間かかりました。この方法はこのシナリオに特有です。ただし、状況や要件に応じて、以下に示すその他の移行方法を使用できます。

オンプレミスの SQL Server から Azure NetApp Files にデータを移動するためのその他の移行オプションには、次のものがあります。

- データファイルとログファイルを切り離し、Azure Blob Storage にコピーして、URL からマウントされた ANF ファイル共有を使用して Azure VM 内の SQL Server に接続します。
- 常時稼働の可用性グループをオンプレミスに導入する場合は、を使用します ["Azure レプリカの追加ウィザード"](#) をクリックして Azure でレプリカを作成し、フェイルオーバーを実行します。
- SQL Server を使用します ["トランザクションレプリケーション"](#) Azure SQL Server インスタンスをサブスクリバとして設定するには、レプリケーションを無効にして、ユーザに Azure データベースインスタンスをポイントさせます。
- Windows インポート / エクスポートサービスを使用して、ハードドライブを出荷します。

## バックアップとリカバリ

バックアップとリカバリは、SQL Server 環境にとって重要な要素です。AOAG などの高可用性ソリューションと組み合わせて、さまざまなデータ障害および損失シナリオから迅速にリカバリするための適切な安全ネットを用意する必要があります。CommVault などのサードパーティ製バックアップツールでは、SQL Server データベースの休止ツール、Azure バックアップ（ストリーミング）、またはアプリケーションと整合性のあるデータベースバックアップを実行できます。

Azure NetApp Files の Snapshot テクノロジーを使用すると、パフォーマンスやネットワーク利用率に影響を与えることなく、ユーザデータベースのポイントインタイム（PiT）コピーを簡単に作成できます。また、このテクノロジーを使用すると、新しいボリュームに Snapshot コピーをリストアしたり、ボリュームの状態を、ボリュームリポート機能を使用して Snapshot コピーが作成された時点の状態にすばやくリポートしたりできます。Azure NetApp Files スナップショットプロセスは非常に高速で効率的で、Azure バックアップのストリーミングバックアップとは異なり、毎日のバックアップを複数作成できます。1日に複数の Snapshot コピーを作成できるため、RPO と RTO が大幅に短縮されます。Snapshot コピーの作成前にデータに損傷がなく、ディスクに適切にフラッシュされるようにアプリケーションの整合性を追加するには、SQL Server データベースの休止ツールを使用します ("[SCSQLAPI ツール](#)"; このリンクにアクセスするには、NetApp SSO ログインクレデンシャルが必要です)。このツールは PowerShell から実行できます。PowerShell では、SQL Server データベースを休止し、アプリケーションと整合性のあるバックアップ用ストレージ Snapshot コピーを作成できます。

- 注：\*
- SCSQLAPI ツールは、2016 および 2017 バージョンの SQL Server のみをサポートします。
- SCSQLAPI ツールは、一度に 1 つのデータベースでのみ動作します。
- 各データベースのファイルを別々の Azure NetApp Files ボリュームに配置して、それらのファイルを分離します。

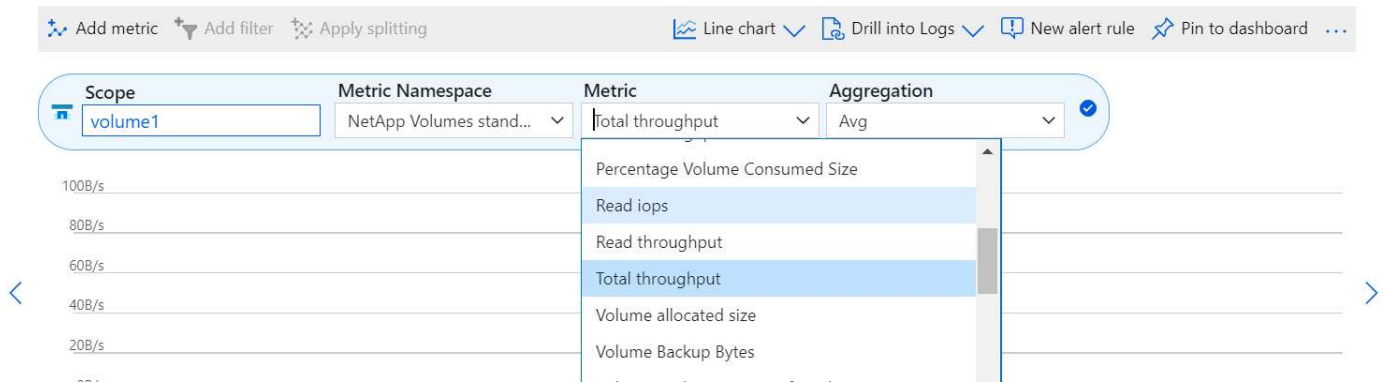
SCSQLAPI には大きな制限があるため、"[Azure バックアップ](#)" SLA 要件を満たすためにデータ保護に使用されていた。Azure Virtual Machine と Azure NetApp Files で実行される SQL Server のストリーミングベースのバックアップを提供します。Azure Backup では、15 分の RPO を実現し、ログバックアップと PIT リカバリを最大 1 秒まで頻繁に実行できます。

## 監視

Azure NetApp Files は、時系列データ用の Azure Monitor と統合されており、割り当てられたストレージ、実際のストレージ使用量、ボリューム IOPS、スループット、ディスク読み取りバイト / 秒に関する指標を提供します。ディスク書き込みバイト / 秒、ディスク読み取り / 秒、ディスク書き込み / 秒、および関連するレイテンシ。このデータを使用して、アラート生成によるボトルネックを特定し、健全性チェックを実行して、SQL Server 環境が最適な構成で実行されていることを確認できます。

この HLD では、ScienceLogic を使用して、適切なサービスプリンシパルを使用してメトリックを公開することで Azure NetApp Files を監視します。次の図は、Azure NetApp Files Metric オプションの例です。

## Avg Total throughput for volume1



## シッククローンを使用した DevTest

Azure NetApp Files を使用すると、アプリケーション開発サイクル中に現在のデータベースの構造とコンテンツを使用して実装が必要な機能をテストするためのデータベースのコピーを瞬時に作成でき、データの抽出と操作を行うツールを使用してデータウェアハウスにデータを取り込むことができます。また、誤って削除または変更されたデータをリカバリすることもできます。このプロセスでは Azure Blob コンテナからデータをコピーする必要がないため、非常に効率的です。ボリュームのリストア後は読み取り / 書き込み処理に使用できるため、検証と製品化までの時間が大幅に短縮されます。この機能は、SCSQLAPI と併用してアプリケーションの整合性を保つ必要があります。このアプローチでは、別の継続的なコスト最適化手法に加えて、Restore to New volume オプションを活用する Azure NetApp Files も提供されます。

- 注：\*
- Snapshot コピーから作成されたボリュームに Restore New Volume オプションを使用すると、容量プールの容量が使用されます。
- REST または Azure CLI を使用してクローンボリュームを削除すると、追加のコストを回避できます（容量プールの拡張が必要になった場合）。

## ハイブリッドストレージの選択肢

ネットアップでは、SQL Server 可用性グループのすべてのノードに同じストレージを使用することを推奨していますが、場合によっては複数のストレージオプションを使用できます。このシナリオは、Azure NetApp Files で、AOAG のノードが Azure NetApp Files SMB ファイル共有に接続され、2 つ目のノードが Azure Premium ディスクに接続されている場合に発生します。このような場合は、Azure NetApp Files SMB 共有にユーザーデータベースのプライマリコピーが保持され、Premium ディスクがセカンダリコピーとして使用されていることを確認してください。

- 注：\*
- このような環境でフェイルオーバーの問題を回避するには、SMB ボリュームで継続的可用性が有効になっていることを確認してください。継続的可用性属性を持たないストレージレイヤでバックグラウンドでメンテナンスを実施すると、データベースで障害が発生する可能性があります。
- データベースのプライマリコピーは Azure NetApp Files SMB ファイル共有に保持します。

## ビジネス継続性

ディザスタリカバリは、一般にあらゆる導入で後回しになっています。ただし、ビジネスへの影響を回避するために、設計および導入の初期段階でディザスタリカバリに対処する必要があります。Azure NetApp Files では、クロスリージョンレプリケーション（CRR）機能を使用して、予期しないリージョンの停止を処理するためにブロックレベルでボリュームデータをペアリングされたリージョンにレプリケートできます。CRR 対

応のデスティネーション・ボリュームは読み取り処理に使用できるため、災害復旧シミュレーションに最適です。さらに 'CRR デスティネーションを最小のサービス・レベル (Standard など) で割り当てることにより' 全体的な TCO を削減できますフェイルオーバーが発生した場合はレプリケーションを解除することで対応するボリュームを読み取り / 書き込み可能にすることができます。また、動的なサービスレベル機能を使用してディザスタリカバリコストを大幅に削減することで、ボリュームのサービスレベルを変更することもできます。これは Azure NetApp Files 独自の機能で、Azure 内でブロックレプリケーションを実行します。

### 長期的な Snapshot コピーのアーカイブ

多くの組織では、Snapshot データをデータベースファイルから長期的に保持することが必須のコンプライアンス要件として求められています。このプロセスはこの HLD では使用されませんが、を使用した単純なバッチスクリプトを使用すると簡単に実行できます "AzCopy" をクリックして Azure BLOB コンテナに Snapshot ディレクトリをコピーします。スケジュールされたタスクを使用して、特定のスケジュールに基づいてバッチスクリプトを実行できます。このプロセスは簡単で、次の手順で構成されます。

1. AzCopy V10 実行ファイルをダウンロードします。これは 'exe' ファイルであるため 'インストールするものではありません'
2. コンテナレベルで適切な権限を持つ SAS トークンを使用して 'AzCopy を承認します'
3. AzCopy が承認されると、データ転送が開始されます。
  - 注： \*
  - バッチファイルでは、SAS トークンに表示される % 文字をエスケープする必要があります。そのためには、SAS トークン文字列で既存の % 文字の横に % 文字を追加します。
  - "セキュアな転送が必要です" ストレージアカウントの設定によって、ストレージアカウントへの接続が Transport Layer Security (TLS) で保護されるかどうかが決まります。この設定はデフォルトで有効になっています。次のバッチスクリプト例は、Snapshot コピーディレクトリから指定された BLOB コンテナにデータを再帰的にコピーします。

```
SET source="Z:\~snapshot"  
echo %source%  
SET  
dest="https://testanfacct.blob.core.windows.net/azcoptst?sp=racwdl&st=2020-10-21T18:41:35Z&se=2021-10-22T18:41:00Z&sv=2019-12-12&sr=c&sig=ZxRUJwFlLXgHS8As7HzXJOaDXXVJ7PxxIX3ACpx56XY%%3D"  
echo %dest%
```

PowerShell で次のコマンドが実行されます。

```
-recursive
```

```
INFO: Scanning...
INFO: Any empty folders will not be processed, because source and/or
destination doesn't have full folder support
Job b3731dd8-da61-9441-7281-17a4db09ce30 has started
Log file is located at: C:\Users\niyaz\.azcopy\b3731dd8-da61-9441-7281-
17a4db09ce30.log
0.0 %, 0 Done, 0 Failed, 2 Pending, 0 Skipped, 2 Total,
INFO: azcopy.exe: A newer version 10.10.0 is available to download
0.0 %, 0 Done, 0 Failed, 2 Pending, 0 Skipped, 2 Total,
Job b3731dd8-da61-9441-7281-17a4db09ce30 summary
Elapsed Time (Minutes): 0.0333
Number of File Transfers: 2
Number of Folder Property Transfers: 0
Total Number of Transfers: 2
Number of Transfers Completed: 2
Number of Transfers Failed: 0
Number of Transfers Skipped: 0
TotalBytesTransferred: 5
Final Job Status: Completed
```

- 注：\*
- 長期保持用の同様のバックアップ機能も、近日中に Azure NetApp Files で使用可能になります。
- バッチスクリプトは、任意のリージョンの BLOB コンテナにデータをコピーする必要がある場合に使用できません。

## コストの最適化

ボリュームの形状変更とサービスレベルの動的変更をデータベースに対して完全に透過的に行うことで、Azure NetApp Files は Azure で継続的なコスト最適化を実現します。この HLD では、この機能を使用して、ワークロードの急増に対処するためにストレージを追加でオーバープロビジョニングすることを回避しています。

ボリュームのサイズ変更は、Azure 機能と Azure アラートログを組み合わせて作成すると簡単に実行できます。

## まとめ

オールクラウドにも、ストレッチデータベースを使用したハイブリッドクラウドにも、Azure NetApp Files は、データベースワークロードの導入と管理に最適なオプションを提供します。データ要件はアプリケーションレイヤとシームレスに連携し、TCO を削減します。

このドキュメントでは、Azure NetApp Files を使用した Microsoft SQL Server 環境の計画、設計、最適化、拡張に関する推奨事項について説明します。この推奨事項は、実装によって大きく異なる場合があります。適切な解決策は、導入の技術的な詳細と、プロジェクトの背景にあるビジネス要件の両方によって異なります。

## 重要なポイント

本ドキュメントの主な内容は次のとおりです。

- Azure NetApp Files を使用して、SQL Server クラスターのデータベースおよびファイル共有監視をホストできるようになりました。
- アプリケーションの応答時間を短縮し、99.9999% の可用性を実現して、必要なときに必要な場所で SQL Server データにアクセスできるようにします。
- シンプルで瞬時のサイズ変更により、SQL Server の導入と、RAID ストライピングなどの継続的な管理の全体的な複雑さを緩和できます。
- インテリジェントな運用機能を利用すれば、SQL Server データベースを数分で導入し、開発サイクルを短縮できます。
- Azure クラウドが移行先である場合、最適化された導入に最適なストレージ解決策は Azure NetApp Files です。

## 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、次の Web サイトのリンクを参照してください。

- Azure NetApp Files を使用した解決策アーキテクチャ  
["https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/azure-netapp-files-solution-architectures"](https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/azure-netapp-files-solution-architectures)
- Azure NetApp Files for SQL Server の導入のメリット  
["https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/solutions-benefits-azure-netapp-files-sql-server"](https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/solutions-benefits-azure-netapp-files-sql-server)
- 『SQL Server on Azure Deployment Guide Using Azure NetApp Files』を参照してください  
<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/27154-tr-4888.pdf>
- 耐障害性、高可用性、Azure NetApp Files との耐障害性を備えています  
["https://cloud.netapp.com/blog/azure-anf-blg-fault-tolerance-high-availability-and-resilience-with-azure-netapp-files"](https://cloud.netapp.com/blog/azure-anf-blg-fault-tolerance-high-availability-and-resilience-with-azure-netapp-files)

## TR-4467 : 『SAP with Microsoft SQL Server on Windows』 - 『Best Practices Using NetApp Clustered Data ONTAP and SnapCenter』

Marco Schoen、ネットアップ

TR-4467では、Windows環境でMicrosoft SQL Serverを実行するSAP Business Suiteソリューションをサポートする、clustered Data ONTAP の導入に関するベストプラクティスをお客様やパートナー様に紹介しています。

["TR-4467 : 『SAP with Microsoft SQL Server on Windows』 - 『Best Practices Using NetApp Clustered Data ONTAP and SnapCenter』"](#)



## Microsoft SQL Server環境の刷新

運用を最適化し、オンプレミスでもクラウドでも、データを最大限に活用できます。

["Microsoft SQL Server環境の刷新"](#)

### TR-4590 : 『Best Practice Guide for Microsoft SQL Server with ONTAP』

Manohar KulkarniとPat Sinthusan、NetApp

このドキュメントでは、効果的かつ効率的なストレージ導入とエンドツーエンドのデータ保護および保持計画を実現するために、NetApp ONTAP®ソフトウェアを実行するNetAppストレージシステムにSQL Serverを導入する際のベストプラクティスと設計上の考慮事項について説明します。

["TR-4590 : 『Best Practices Guide for Microsoft SQL Server with ONTAP』"](#)

### TR-4764 : 『Best Practices for Microsoft SQL Server with NetApp EF Series』

ネットアップMitch Blackburn、Pat Sinthusan

このベストプラクティスガイドは、ストレージ管理者およびデータベース管理者がMicrosoft SQL ServerをNetApp EFシリーズストレージに正常に導入できるようにすることを目的としています。

["TR-4764 : 『Best Practices for Microsoft SQL Server with NetApp EF Series』"](#)

## オープンソースデータベース

### TR-4956 : 『Automated PostgreSQL High Availability Deployment and Disaster Recovery in AWS FSX/EC2』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

PostgreSQLは広く利用されているオープンソースデータベースで、最も普及しているデータベースエンジンの上位10位に4位にランクされています ["DB-Engines \(DBエンジン\)"](#)。一方、PostgreSQLは、まだ高度な機能を持っている一方で、ライセンスフリーのオープンソースモデルから人気を得ています。一方、オープンソースのため、高可用性とディザスタリカバリ (HA/DR) 分野では、本番環境レベルのデータベース導入に関する詳細なガイダンスが不足しており、特にパブリッククラウドでは不足しています。一般的に、ホットスタンバイやウォームスタンバイ、ストリーミングレプリケーションなどを使用した一般的なPostgreSQL HA/DRシステムのセットアップは困難です。スタンバイサイトを昇格させてからプライマリに戻すことで、HA / DR環境をテストすると、本番環境が停止する可能性があります。ストリーミングホットスタンバイに読み取りワークロードが導入されている場合、プライマリにはパフォーマンスの問題が詳しく文書化されています。

このドキュメントでは、アプリケーションレベルのPostgreSQLストリーミングHA / DR解決策を使用して、ストレージレベルのレプリケーションを使用してAWS FSX ONTAP ストレージとEC2コンピューティングインスタンスに基づいてPostgreSQL HA / DR解決策を構築する方法を説明します。解決策は、シンプルで同等のシステムを構築し、従来のPostgreSQLアプリケーションレベルのHA/DRストリーミングレプリケーションと比較して同等の結果を提供します。

この解決策は、実績のある成熟したネットアップのSnapMirrorストレージレベルのレプリケーションテクノ

ロジを基盤としており、PostgreSQLのHA/DR用にAWSネイティブのFSX ONTAP クラウドストレージで利用できます。実装には、ネットアップのソリューションチームが提供する自動化ツールキットが必要同様の機能を提供すると同時に、アプリケーションレベルのストリーミングベースのHA/DR解決策によって、プライマリサイトにおける複雑さやパフォーマンスの低下を解消します。解決策は、アクティブなプライマリサイトに影響を与えることなく、簡単に導入してテストできます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- パブリックAWSクラウドにPostgreSQL向けの本番グレードのHA/DRを導入します
- パブリックAWSクラウドでのPostgreSQLワークロードのテストと検証
- NetApp SnapMirrorレプリケーションテクノロジーをベースにしたPostgreSQLのHA/DR戦略をテストし検証しています

## 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- パブリックAWSクラウドにHA/DRでPostgreSQLを導入することに関心をお持ちのDBA。
- パブリックAWSクラウドでのPostgreSQLワークロードのテストに関心をお持ちのデータベース解決策アーキテクト。
- AWS FSXストレージに導入されたPostgreSQLインスタンスの導入と管理に関心をお持ちのストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2でPostgreSQL環境の立ち上げに関心があるアプリケーション所有者。

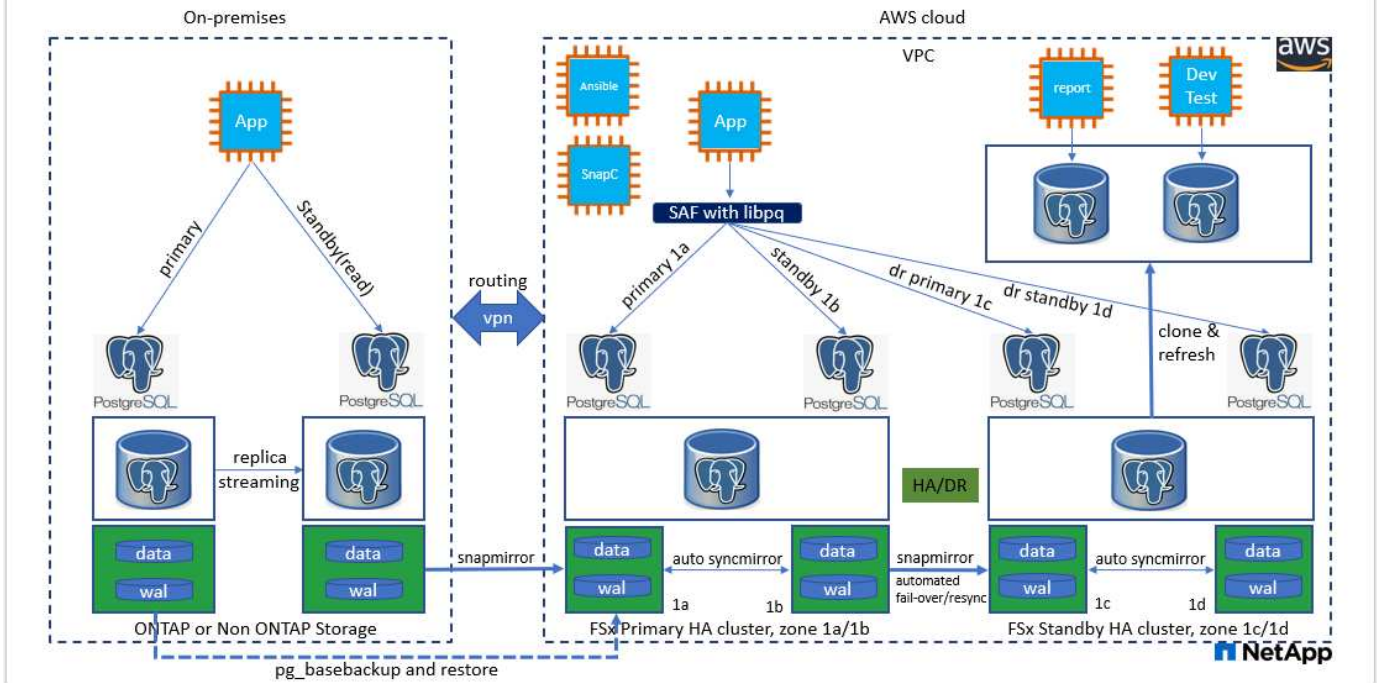
## 解決策のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境と一致しないAWS FSXおよびEC2環境で実行しました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

## アーキテクチャ



# PostgreSQL hybrid cloud solution architecture with AWS/FSx



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

* ハードウェア *		
FSX ONTAP ストレージ	現在のバージョン	プライマリおよびスタンバイのHAクラスターと同じVPCおよびアベイラビリティゾーンに2つのFSX HAペア
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	2つのEC2 T2 xlargeをプライマリおよびスタンバイコンピューティングインスタンスとして使用できます
Ansibleコントローラ	オンプレミスCentOS VM / 4vCPU / 8G	オンプレミスまたはクラウドでAnsible自動化コントローラをホストするVM
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2- Hourly2-gp2の場合	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
CentOS Linuxの場合	CentOS Linuxリリース8.2.2004 (コア)	オンプレミスのラボに導入されたAnsibleコントローラをホストする
PostgreSQL	バージョン14.5	Automationは、PostgreSQLの.ora yum repoから最新バージョンのPostgreSQLを取得します
Ansible	バージョン2.10.3	要件Playbookがインストールされた必須のコレクションとライブラリ的前提条件

## 導入にあたって考慮すべき主な要因

- \* PostgreSQLデータベースのバックアップ、復元、および回復。\* PostgreSQLデータベースは、pg\_dumpを使用した論理バックアップ、pg\_basbackupまたは下位レベルのOSバックアップコマンドを使用した物理オンラインバックアップ、ストレージレベルの整合性のあるスナップショットなど、多くのバックアップ方法をサポートしています。この解決策は、PostgreSQLデータベースデータおよびスタンバイサイトでのWALボリュームのバックアップ、リストア、およびリカバリに、ネットアップの整合性グループスナップショットを使用します。ネットアップの整合性グループボリュームのSnapshotは、ストレージに書き込まれる時点でのI/Oシーケンスを検証し、データベースデータファイルの整合性を保護します。
- \* EC2コンピューティングインスタンス。\*このテストと検証では、PostgreSQLデータベースコンピューティングインスタンスにAWS EC2 t2.xlargeインスタンスタイプを使用しました。データベースワークロード向けに最適化されているため、導入環境ではPostgreSQLのコンピューティングインスタンスとしてM5タイプEC2インスタンスを使用することを推奨します。スタンバイコンピューティングインスタンスは、FSX HAクラスタ用に展開されたパッシブ（スタンバイ）ファイルシステムと同じゾーンに常に配置する必要があります。
- \* FSXストレージHAクラスタのシングルゾーンまたはマルチゾーン展開。\*このテストと検証では、FSX HAクラスタを単一のAWSアベイラビリティゾーンに導入しました。本番環境では、FSX HAペアを2つの異なるアベイラビリティゾーンに導入することを推奨します。ビジネス継続性のためのディザスタリカバリスタンバイHAペアは、プライマリとスタンバイの間に特定の距離が必要な場合、別のリージョンに設定できます。FSX HAクラスタは、アクティブ/パッシブファイルシステムのペアで同期ミラーされるHAペアで、ストレージレベルの冗長性を提供するために割り当てられます。
- \* PostgreSQLデータとログの配置。\*一般的なPostgreSQL環境では、データファイルとログファイルに同じルートディレクトリまたはボリュームを共有しています。テストと検証では、PostgreSQLのデータを分離し、パフォーマンスのために2つのボリュームにログを作成しました。データディレクトリ内のソフトリンクは、PostgreSQL WALログとアーカイブされたWALログをホストするログディレクトリまたはボリュームを指すために使用されます。
- \* PostgreSQLサービスの起動遅延タイマー。\*この解決策は、NFSマウントボリュームを使用してPostgreSQLデータベースファイルとWALログファイルを保存します。データベース・ホストの再起動中に、ボリュームがマウントされていない状態でPostgreSQLサービスが起動を試みることがあります。その結果、データベースサービスの起動に失敗します。PostgreSQLデータベースを正しく起動するには、10~15秒のタイマー遅延が必要です。
- ビジネス継続性のためのRPO / RTO。DRのプライマリからスタンバイへのFSXデータレプリケーションは非同期に基づいているため、RPOはSnapshotバックアップとSnapMirrorレプリケーションの頻度に依存します。SnapshotコピーとSnapMirrorレプリケーションの頻度を高くすると、RPOが短縮されます。そのため、災害時のデータ損失と、ストレージコストの増加というバランスを取ることができます。これまでのところ、RPOではSnapshotコピーとSnapMirrorレプリケーションをわずか5分間隔で実装できると判断しており、一般にRTOでは、DRスタンバイサイトでPostgreSQLを1分以内にリカバリできます。
- データベースのバックアップ。PostgreSQLデータベースを実装した後、またはオンプレミスのデータセンターからAWS FSXストレージに移行した後、データは保護のためにFSX HAペアで自動的に同期されます。災害発生時に、複製されたスタンバイサイトによってデータがさらに保護されます。長期のバックアップ保持やデータ保護を実現するために、組み込みのPostgreSQL pg\_basbackupユーティリティを使用して、S3 BLOBストレージに移植可能なフルデータベースバックアップを実行することを推奨します。

## 解決策の導入

この解決策の導入は、以下に示す詳細な手順に従って、NetApp Ansibleベースの自動化ツールキットを使用して自動的に完了できます。

1. 自動化ツールキットreadme.mdの手順を確認します "na\_postgresql\_AWS\_DEプロイ\_hadr"。

2. 次のビデオを見ていきましょう。

## PostgreSQLの自動導入と保護

1. 必要なパラメータファイルを設定します (hosts、host\_vars/host\_name.yml、fsx\_vars.yml) を使用して、関連セクションのテンプレートにユーザー固有のパラメータを入力します。次に、コピーボタンを使用してAnsibleコントローラホストにファイルをコピーします。

導入を自動化するための前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. AWSアカウントが設定され、必要なVPCとネットワークセグメントがAWSアカウント内に作成されている。
2. AWS EC2コンソールでは、2つのEC2 Linuxインスタンスを導入する必要があります。1つはプライマリのPostgreSQL DBサーバ、もう1つはスタンバイのDRサイトです。プライマリおよびスタンバイDRサイトでのコンピューティングの冗長性を確保するために、2つの追加EC2 LinuxインスタンスをスタンバイPostgreSQL DBサーバとして配置します。環境セットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、も参照してください "[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)" を参照してください。
3. AWS EC2コンソールから、FSX ONTAP ストレージHAクラスタを2つ導入して、PostgreSQLデータベースボリュームをホストします。FSXストレージの導入に慣れていない場合は、マニュアルを参照してください "[ONTAP ファイルシステム用のFSXを作成しています](#)" を参照してください。
4. AnsibleコントローラをホストするCentOS Linux VMを構築します。Ansibleコントローラは、オンプレミスとAWSクラウドのどちらにも配置できます。オンプレミスにある場合は、VPC、EC2 Linuxインスタンス、およびFSXストレージクラスタへのSSH接続が必要です。
5. のセクション「[RHEL / CentOSへのCLI導入に使用するAnsible Control Nodeのセットアップ](#)」の説明に従って、リソースからAnsibleコントローラをセットアップします "[NetApp解決策 自動化の導入](#)"。
6. パブリックのNetApp GitHubサイトから、自動化ツールキットのコピーをクローニングします。

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_postgresql_aws_deploy_hadr.git
```

1. ツールキットのルートディレクトリで、必要なプレイブックを実行して、Ansibleコントローラに必要なコレクションとライブラリをインストールします。

```
ansible-playbook -i hosts requirements.yml
```

```
ansible-galaxy collection install -r collections/requirements.yml --force  
--force-with-deps
```

1. DBホスト変数ファイルに必要なEC2 FSXインスタンスパラメータを取得します host\_vars/\* およびグローバル変数ファイル fsx\_vars.yml 設定

**hosts** ファイルを設定します

プライマリFSX ONTAP クラスタ管理IPとEC2インスタンスがhostsファイルに名前を入力します。

```
# Primary FSx cluster management IP address
[fsx_ontap]
172.30.15.33
```

```
# Primary PostgreSQL DB server at primary site where database is
initialized at deployment time
[postgresql]
psql_01p ansible_ssh_private_key_file=psql_01p.pem
```

```
# Primary PostgreSQL DB server at standby site where postgresql service is
installed but disabled at deployment
# Standby DB server at primary site, to setup this server comment out
other servers in [dr_postgresql]
# Standby DB server at standby site, to setup this server comment out
other servers in [dr_postgresql]
[dr_postgresql] --
psql_01s ansible_ssh_private_key_file=psql_01s.pem
#psql_01ps ansible_ssh_private_key_file=psql_01ps.pem
#psql_01ss ansible_ssh_private_key_file=psql_01ss.pem
```

**host\_vars** フォルダで**host\_name.yml** ファイルを設定します

```

# Add your AWS EC2 instance IP address for the respective PostgreSQL
server host
ansible_host: "10.61.180.15"

# "{{groups.postgresql[0]}}" represents first PostgreSQL DB server as
defined in PostgreSQL hosts group [postgresql]. For concurrent multiple
PostgreSQL DB servers deployment, [0] will be incremented for each
additional DB server. For example, "{{groups.postgresql[1]}}" represents
DB server 2, "{{groups.postgresql[2]}}" represents DB server 3 ... As a
good practice and the default, two volumes are allocated to a PostgreSQL
DB server with corresponding /pgdata, /pglogs mount points, which store
PostgreSQL data, and PostgreSQL log files respectively. The number and
naming of DB volumes allocated to a DB server must match with what is
defined in global fsx_vars.yml file by src_db_vols, src_archivelog_vols
parameters, which dictates how many volumes are to be created for each DB
server. aggr_name is aggr1 by default. Do not change. lif address is the
NFS IP address for the SVM where PostgreSQL server is expected to mount
its database volumes. Primary site servers from primary SVM and standby
servers from standby SVM.
host_datastores_nfs:
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pgdata", aggr_name: "aggr1", lif:
"172.21.94.200", size: "100"}
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pglogs", aggr_name: "aggr1", lif:
"172.21.94.200", size: "100"}

# Add swap space to EC2 instance, that is equal to size of RAM up to 16G
max. Determine the number of blocks by dividing swap size in MB by 128.
swap_blocks: "128"

# Postgresql user configurable parameters
psql_port: "5432"
buffer_cache: "8192MB"
archive_mode: "on"
max_wal_size: "5GB"
client_address: "172.30.15.0/24"

```

グローバルFSX\_vars.ymlファイルをvarsフォルダに設定します

```

#####
##### PostgreSQL HADR global user configuration variables #####
##### Consolidate all variables from FSx, Linux, and postgresql #####
#####

#####
### Ontap env specific config variables ###

```

```
#####  
  
#####  
#####  
# Variables for SnapMirror Peering  
#####  
#####  
  
#Passphrase for cluster peering authentication  
passphrase: "xxxxxxx"  
  
#Please enter destination or standby FSx cluster name  
dst_cluster_name: "FsxId0cf8e0bccb14805e8"  
  
#Please enter destination or standby FSx cluster management IP  
dst_cluster_ip: "172.30.15.90"  
  
#Please enter destination or standby FSx cluster inter-cluster IP  
dst_inter_ip: "172.30.15.13"  
  
#Please enter destination or standby SVM name to create mirror  
relationship  
dst_vserver: "dr"  
  
#Please enter destination or standby SVM management IP  
dst_vserver_mgmt_lif: "172.30.15.88"  
  
#Please enter destination or standby SVM NFS lif  
dst_nfs_lif: "172.30.15.88"  
  
#Please enter source or primary FSx cluster name  
src_cluster_name: "FsxId0cf8e0bccb14805e8"  
  
#Please enter source or primary FSx cluster management IP  
src_cluster_ip: "172.30.15.20"  
  
#Please enter source or primary FSx cluster inter-cluster IP  
src_inter_ip: "172.30.15.5"  
  
#Please enter source or primary SVM name to create mirror relationship  
src_vserver: "prod"  
  
#Please enter source or primary SVM management IP  
src_vserver_mgmt_lif: "172.30.15.115"  
  
#####  
#####
```

```

# Variable for PostgreSQL Volumes, lif - source or primary FSx NFS lif
address
#####
#####

src_db_vols:
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pgdata", aggr_name: "aggr1", lif:
    "172.21.94.200", size: "100"}

src_archivelog_vols:
  - {vol_name: "{{groups.postgresql[0]}}_pglogs", aggr_name: "aggr1", lif:
    "172.21.94.200", size: "100"}

#Names of the Nodes in the ONTAP Cluster
nfs_export_policy: "default"

#####
#####
### Linux env specific config variables ###
#####
#####

#NFS Mount points for PostgreSQL DB volumes
mount_points:
  - "/pgdata"
  - "/pglogs"

#RedHat subscription username and password
redhat_sub_username: "xxxxx"
redhat_sub_password: "xxxxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####
#The latest version of PostgreSQL RPM is pulled/installed and config file
is deployed from a preconfigured template
#Recovery type and point: default as all logs and promote and leave all
PITR parameters blank

```

## PostgreSQLの導入とHA/DRのセットアップ

次のタスクでは、PostgreSQL DBサーバサービスを展開し、プライマリEC2 DBサーバホストのプライマリサイトでデータベースを初期化します。スタンバイプライマリEC2 DBサーバホストは、スタンバイサイトで設定されます。最後に、DBボリュームのレプリケーションは、ディザスタリカバリ用にプライマリサイトのFSXクラスタからスタンバイサイトのFSXクラスタにセットアップされます。

1. プライマリFSXクラスタにDBボリュームを作成し、プライマリEC2インスタンスホストにPostgreSQLを



セットアップします。

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_deploy.yml -u ec2-user --private-key psql_01p.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

2. スタンバイDR EC2インスタンスホストを設定します。

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_standby_setup.yml -u ec2-user --private-key psql_01s.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

3. FSX ONTAP クラスタピアリングとデータベースボリュームレプリケーションをセットアップします。

```
ansible-playbook -i hosts fsx_replication_setup.yml -e @vars/fsx_vars.yml
```

4. 前の手順を1ステップのPostgreSQL展開とHA/DRセットアップに統合します。

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_hadr_setup.yml -u ec2-user -e @vars/fsx_vars.yml
```

5. プライマリサイトまたはスタンバイサイトのいずれかでスタンバイPostgreSQL DBホストを設定するには、hostsファイル[dr\_gresql]セクションの他のすべてのサーバをコメントアウトし、それぞれのターゲットホスト（プライマリサイトのpsql\_01psまたはスタンバイEC2コンピューティングインスタンスなど）でpostgresql\_standby\_setup.ymlプレイブックを実行します。などのホストパラメータファイルを確認します psql\_01ps.yml は、の下で設定します host\_vars ディレクトリ。

```
[dr_postgresql] --
#psql_01s ansible_ssh_private_key_file=psql_01s.pem
psql_01ps ansible_ssh_private_key_file=psql_01ps.pem
#psql_01ss ansible_ssh_private_key_file=psql_01ss.pem
```

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_standby_setup.yml -u ec2-user --private-key psql_01ps.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

#### PostgreSQLデータベーススナップショットのバックアップとスタンバイサイトへのレプリケーション

PostgreSQLデータベーススナップショットのバックアップとスタンバイサイトへのレプリケーションは、ユーザー定義の間隔でAnsibleコントローラで制御および実行できます。間隔は5分程度に短くなることが確認されました。したがって、プライマリサイトで障害が発生した場合、スケジュールされている次のSnapshotバックアップの直前に障害が発生した場合、データ損失が5分間発生する可能性があります。



```
*/15 * * * * /home/admin/na_postgresql_aws_deploy_hadr/data_log_snap.sh
```

DRのスタンバイサイトにフェイルオーバーします

PostgreSQLのHA / DRシステムをDR用にテストするには、次のプレイブックを実行して、スタンバイサイトのプライマリスタンバイEC2 DBインスタンスでフェイルオーバーとPostgreSQLデータベースリカバリを実行します。実際のDRシナリオでは、同じ手順を実行してDRサイトへの実際のフェイルオーバーを行います。

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_failover.yml -u ec2-user --private-key psql_01s.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

フェイルオーバーテスト後にレプリケートされたDBボリュームを再同期

フェイルオーバーテスト後にresyncを実行して、データベースとボリュームのSnapMirrorレプリケーションを再確立します。

```
ansible-playbook -i hosts postgresql_standby_resync.yml -u ec2-user --private-key psql_01s.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

EC2コンピューティングインスタンス障害のため、プライマリEC2 DBサーバからスタンバイEC2 DBサーバへのフェイルオーバーを実行します

手動フェイルオーバーを実行するか、ライセンスが必要なOSクラスタウェアを十分に確立して使用することを推奨します。

追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6I71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6I71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwid=AL!4422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

- NetApp 解決策の自動化

"はじめに"

## TR-4722 : 『MySQL Database on NetApp ONTAP Best Practices』

Anup Bharti、Manohar Kulkarni、Jeffrey Steiner NetApp

MySQLとその派生であるMariaDBやPerconaなどは、多くのエンタープライズアプリケーションで広く使用されています。これらのアプリケーションは、グローバルなソーシャルネットワーキングサイトや大規模な電子商取引システムから、数千ものデータベースインスタンスを含むSMBホスティングシステムまで多岐にわたります。本ドキュメントでは、NetApp®ONTAP®データ管理ソフトウェアにMySQLを導入するための構成要件と、調整とストレージ構成に関するガイダンスを提供します。本レポートに記載された環境、構成、バージョンがお客様の環境に対応しているかどうかについては、Interoperability Matrix Tool (IMT) を参照してください。

"TR-4722 : 『MySQL Database on NetApp ONTAP Best Practices』 "

## SnapCenter for Databasesの略

### SnapCenterによるOracleクローンライフサイクルの自動化

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

NetApp ONTAPストレージのFlexClone機能は、ストレージコストを大幅に削減できるデータベースに最適です。このAnsibleベースのツールキットは、NetApp SnapCenterコマンドラインユーティリティを使用して、クローニングされたOracleデータベースのセットアップ、クローニング、更新をスケジュールどおりに自動化することで、ライフサイクル管理を合理化します。このツールキットは、オンプレミスまたはパブリッククラウドのいずれかのONTAPストレージに導入され、NetApp SnapCenter UIツールで管理されるOracleデータベースに適用できます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Oracleデータベースのクローン仕様構成ファイルをセットアップします。
- ユーザ定義のスケジュールに従って、クローンOracleデータベースを作成および更新します。

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- SnapCenterを使用してOracleデータベースを管理するDBA。
- SnapCenterを使用してONTAPストレージを管理するストレージ管理者。
- SnapCenter UIにアクセスできるアプリケーション所有者。

#### 使用許諾

このGitHubリポジトリのコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、"[ライセンスファイル](#)"。



このGitHubリポジトリ内のコンテンツとの派生物の作成および/または共有には、一定の制限があります。コンテンツを使用する前に、必ずライセンスの条件をお読みください。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、または使用しないでください。

## 解決策 の導入

### 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

```
Ansible controller:  
  Ansible v.2.10 and higher  
  ONTAP collection 21.19.1  
  Python 3  
  Python libraries:  
    netapp-lib  
    xmltodict  
    jmespath
```

```
SnapCenter server:  
  version 5.0  
  backup policy configured  
  Source database protected with a backup policy
```

```
Oracle servers:  
  Source server managed by SnapCenter  
  Target server managed by SnapCenter  
  Target server with identical Oracle software stack as source server  
  installed and configured
```

### ツールキットをダウンロード

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_oracle_clone_lifecycle.git
```

### Ansibleターゲットホストのファイル構成

このツールキットには、Ansible Playbookを実行するターゲットを定義するhostsファイルが含まれています。通常は、ターゲットのOracleクローンホストです。ファイルの例を次に示します。ホストエントリには、ターゲットホストのIPアドレスとsshキーが含まれており、管理者ユーザがクローンまたは更新コマンドを実行するホストにアクセスする際に使用します。

#### Oracleクローンホスト数

```
[clone_1]
ora_04.cie.netapp.com ansible_host=10.61.180.29
ansible_ssh_private_key_file=ora_04.pem
```

```
[clone_2]
[clone_3]
```

#### グローバル変数の設定

Ansibleプレイブックは、複数の変数ファイルから変数を入力します。次に、グローバル変数ファイルvars.ymlの例を示します。

```
# ONTAP specific config variables
# SnapCtr specific config variables
```

```
snapctr_usr: xxxxxxxx
snapctr_pwd: 'xxxxxxxx'
```

```
backup_policy: 'Oracle Full offline Backup'
# Linux specific config variables
# Oracle specific config variables
```

#### ホスト変数の設定

ホスト変数は、 { {host\_name} } .ymlという名前のhost\_varsディレクトリに定義されています。次に、一般的な構成を示すターゲットOracleホスト変数ファイルora\_04.cie.netapp.com.ymlの例を示します。

```
# User configurable Oracle clone db host specific parameters
```

```
# Source database to clone from
source_db_sid: NTAP1
source_db_host: ora_03.cie.netapp.com
```

```
# Clone database
clone_db_sid: NTAP1DEV
```

```
snapctr_obj_id: '{{ source_db_host }}\{{ source_db_sid }}'
```

#### クローンターゲットの追加のOracleサーバ構成

クローンターゲットOracleサーバには、ソースOracleサーバと同じOracleソフトウェアスタックがインストールされ、パッチが適用されている必要があります。Oracle user.bash\_profileに\$ORACLE\_BASEと\$ORACLE\_HOMEが設定されています。また、\$ORACLE\_HOME変数はソースOracleサーバ設定と一致する必要があります。次に例を示します。

```
# .bash_profile
```

```
# Get the aliases and functions
if [ -f ~/.bashrc ]; then
    . ~/.bashrc
fi
```

```
# User specific environment and startup programs
export ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP1
```

#### Playbookの実施

SnapCenter CLIユーティリティを使用してOracleデータベースのクローンライフサイクルを実行するためのプレイブックは合計3つあります。

1. Ansibleコントローラの前提条件をインストール- 1回のみ。

```
ansible-playbook -i hosts ansible_requirements.yml
```

2. クローン仕様ファイルのセットアップ- 1回のみ。

```
ansible-playbook -i hosts clone_1_setup.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml
```

3. 更新プレイブックを呼び出すシェルスクリプトを使用して、crontabから定期的にクローンデータベースを作成および更新します。

```
0 */4 * * * /home/admin/na_oracle_clone_lifecycle/clone_1_refresh.sh
```

クローンデータベースを追加する場合は、clone\_n\_setup.ymlとclone\_n\_refresh.yml、およびclone\_n\_refresh.shを個別に作成します。必要に応じて、Ansibleターゲットホストとhostname.ymlファイルをhost\_varsディレクトリに構成します。

## 追加情報の参照先

NetApp 解決策 自動化の詳細については、次のWebサイトを参照してください。 ["NetApp 解決策の自動化"](#)

## TR-4988 : 『Oracle Database Backup、Recovery、and Clone on ANF with SnapCenter』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

### 目的

NetApp SnapCenter ソフトウェアは、使いやすいエンタープライズプラットフォームで、アプリケーション、データベース、ファイルシステム全体でデータ保護をセキュアに調整、管理できます。ストレージシステムでのアクティビティの監視と規制の機能を犠牲にすることなく、これらのタスクをアプリケーション所有者にオフロードすることで、バックアップ、リストア、クローンのライフサイクル管理を簡易化します。ストレージベースのデータ管理を活用することで、パフォーマンスと可用性が向上し、テストと開発の時間が短縮されます。

TR-4987では、 ["NFSを使用したAzure NetApp FilesへのOracleの導入を簡易化、自動化"](#) AzureクラウドのAzure NetApp Files (ANF) へのOracleの自動導入のデモを行います。このドキュメントでは、非常に使いやすいSnapCenter UIツールを使用して、AzureクラウドのANFでOracleデータベースの保護と管理を行う方法を紹介합니다。

この解決策 は、次のユースケースに対応します。

- SnapCenterを使用して、AzureクラウドのANFに導入されたOracleデータベースのバックアップとリカバリを実行できます。
- データベースのSnapshotやクローンコピーを管理することで、アプリケーション開発期間を短縮し、データのライフサイクル管理を強化できます。

## 対象者

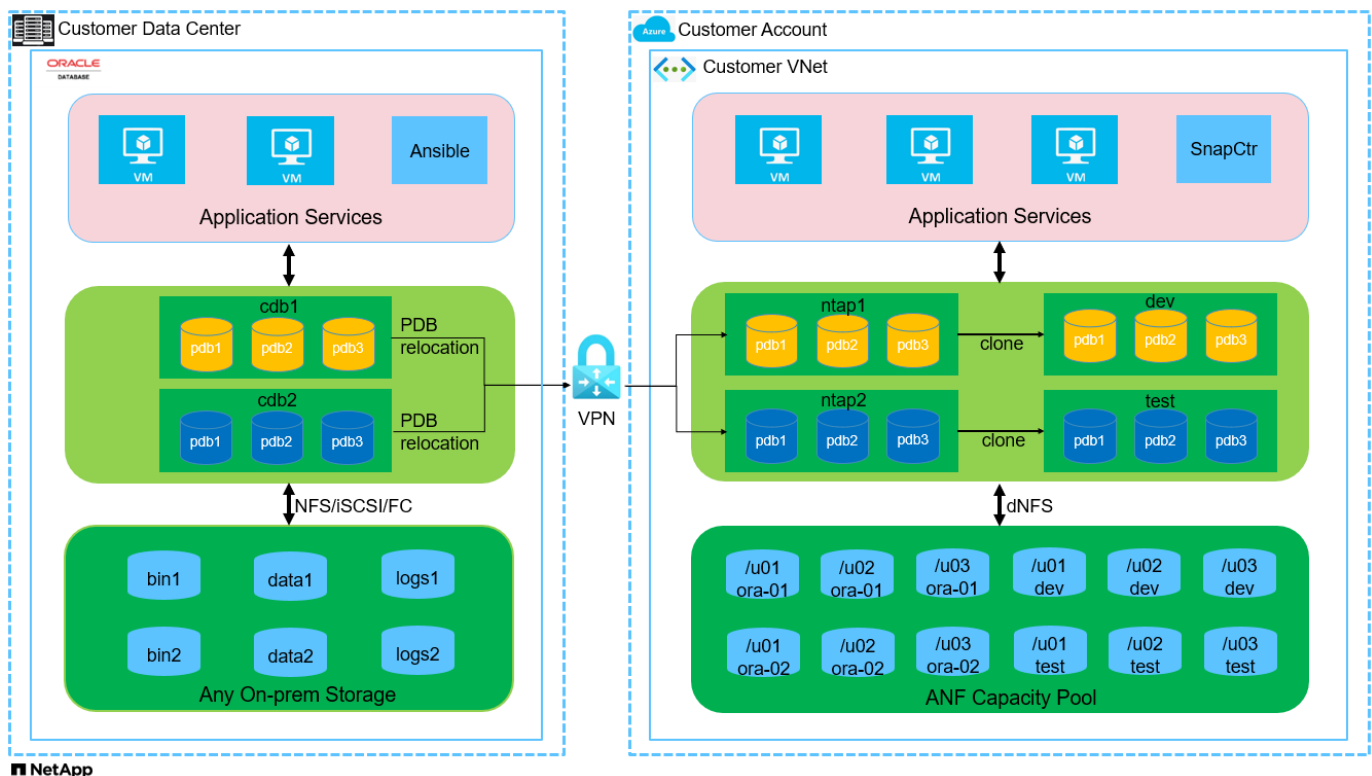
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- Azure NetApp Files上にOracleデータベースを導入するデータベース管理者
- データベース解決策アーキテクト。Azure NetApp FilesでOracleワークロードのテストを実施したいと考えています。
- Azure NetApp Files上にOracleデータベースを導入して管理したいと考えているストレージ管理者。
- Azure NetApp Files上にOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者。

## 解決策のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは一致しない可能性があるラボ環境で実行しました。を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#) を参照してください。

## アーキテクチャ



## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

\* ハードウェア \*

Azure NetApp Files の特長	Azure by Microsoftで提供中のサービス	サービスレベルがPremiumの容量プール
DBサーバ用Azure VM	STANDARD_B4ms-4 vCPU、16GiB	2つのLinux仮想マシンインスタンス
SnapCenter用Azure VM	STANDARD_B4ms-4 vCPU、16GiB	Windows仮想マシンインスタンス×1
ソフトウェア		
Red Hat Linux	RHEL Linux 8.6 (LVM) - x64 Gen2	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Serverの場合	2022データセンター、AE Hotpatch-x64 Gen2	SnapCenterサアハノホスト
Oracle データベース	バージョン19.18	パッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	パッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サーバ	バージョン5.0	ワークグループの導入
JDKを開く	バージョンjava-11-openjdk	DB VMでのSnapCenterプラグインの要件
NFS	バージョン 3.0 以降	Oracle dNFSが有効
Ansible	コア2.16.2	Python 3.6.8

#### ラボ環境でのOracleデータベースの構成

* サーバ *	* データベース *	* DBストレージ*
ORA-01	NTAP1 (NTAP1_PDB1、NTAP1_PDB2、NTAP1_PDB3)	/u01、/u02、/u03 ANF容量プールへのNFSマウント
ORA-02	NTAP2 (NTAP2_PDB1、NTAP2_PDB2、NTAP2_PDB3)	/u01、/u02、/u03 ANF容量プールへのNFSマウント

#### 導入にあたって考慮すべき主要因

- \* SnapCenterの導入。\* SnapCenterは、Windowsドメインまたはワークグループ環境に導入できます。ドメインベースの展開の場合、ドメインユーザーアカウントはドメイン管理者アカウントであるか、ドメインユーザーがSnapCenterホスティングサーバー上のローカル管理者のグループに属している必要があります。
- 名前解決。SnapCenterサーバーは、管理対象の各ターゲットデータベースサーバーホストのIPアドレスに名前を解決する必要があります。各ターゲット・データベース・サーバ・ホストは、SnapCenterサーバ名をIPアドレスに解決する必要があります。DNSサーバを使用できない場合は、ローカルホストファイルに名前を追加して解決します。
- リソースグループの設定。SnapCenterのリソースグループは、一緒にバックアップできる同様のリソースを論理的にグループ化したものです。これにより、大規模なデータベース環境でのバックアップジョブの数が削減され、簡易化されます。
- \*フルデータベースバックアップとアーカイブログバックアップを別々に実行します。\*フルデータベース



バックアップには、データボリュームとログボリュームの整合グループSnapshotが含まれます。フルデータベースSnapshotを頻繁に作成すると、ストレージ消費量は増加しますが、RTOは向上します。もう1つの方法は、フルデータベーススナップショットの頻度を減らし、アーカイブログのバックアップを頻繁に行うことです。これにより、ストレージ消費量が削減され、RPOが向上しますが、RTOが延長される可能性があります。バックアップスキームを設定する際には、RTOとRPOの目標を考慮してください。ボリューム上のSnapshotバックアップの数には制限（1023）もあります。

- \*権限委譲。\*必要に応じて、SnapCenter UIに組み込まれているロールベースのアクセス制御を利用して、アプリケーションチームやデータベースチームに権限を委譲できます。

## 解決策 の導入

以降のセクションでは、Azureクラウド内のAzure NetApp FilesでのSnapCenterの導入、設定、Oracleデータベースのバックアップ、リカバリ、クローニングの手順を詳しく説明します。

## 導入の前提条件

導入には、AzureのANFで既存のOracleデータベースを実行する必要があります。そうでない場合は、次の手順に従って、解決策検証用に2つのOracleデータベースを作成します。AzureクラウドでのANFへのOracleデータベースの導入と自動化の詳細については、『TR-4987: "NFSを使用したAzure NetApp FilesへのOracleの導入を簡易化、自動化"』

1. Azureアカウントがセットアップされ、必要なVNetセグメントとネットワークセグメントがAzureアカウント内に作成されている。
2. Azureクラウドポータルから、Azure Linux VMをOracle DBサーバとして導入します。Oracleデータベース用のAzure NetApp Files容量プールとデータベースボリュームを作成します。azureuserからDBサーバへのVM SSH秘密鍵/公開鍵認証を有効にします。環境のセットアップの詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。参照先 "[Azure VMおよびAzure NetApp Files へのOracleの導入手順を順を追って説明します](#)" を参照してください。



ローカルディスクの冗長性を使用して導入されたAzure VMの場合は、VMのルートディスクに少なくとも128Gが割り当てられ、OracleインストールファイルをステージングしてOSスワップファイルを追加するための十分なスペースが確保されていることを確認してください。必要に応じて、/tmplvおよび/rootlv OSパーティションを展開します。データベースボリュームの命名規則がVMname-u01、VMname-u02、およびVMname-u03に準拠していることを確認します。

```
sudo lvresize -r -L +20G /dev/mapper/rootvg-rootlv
```

```
sudo lvresize -r -L +10G /dev/mapper/rootvg-tmplv
```

3. Azureクラウドポータルで、NetApp SnapCenter UIツールを最新バージョンで実行するためのWindowsサーバをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。"[SnapCenter サーバをインストールします](#)"。
4. 最新バージョンのAnsibleとGitがインストールされたAnsibleコントローラノードとしてLinux VMをプロビジョニングします。詳細については、次のリンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)" セクション-  
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS または  
Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian。



Ansibleコントローラノードは、SSHポートを介してAzure DB VMにアクセスできるかぎり、オンプレミスまたはAzureクラウドに配置できます。

5. NetApp向けOracle Deployment Automation Toolkitのコピーのクローンを作成します。の手順に従います。"[TR-4887](#)" をクリックしてプレイブックを実行します。

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-bb/na_oracle_deploy_nfs.git
```

6. 権限777のAzure DB VM /tmp/archiveディレクトリにOracle 19Cインストールファイルをステージングします。

```
installer_archives:  
- "LINUX.X64_193000_db_home.zip"  
- "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"  
- "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```

7. 次のビデオをご覧ください。

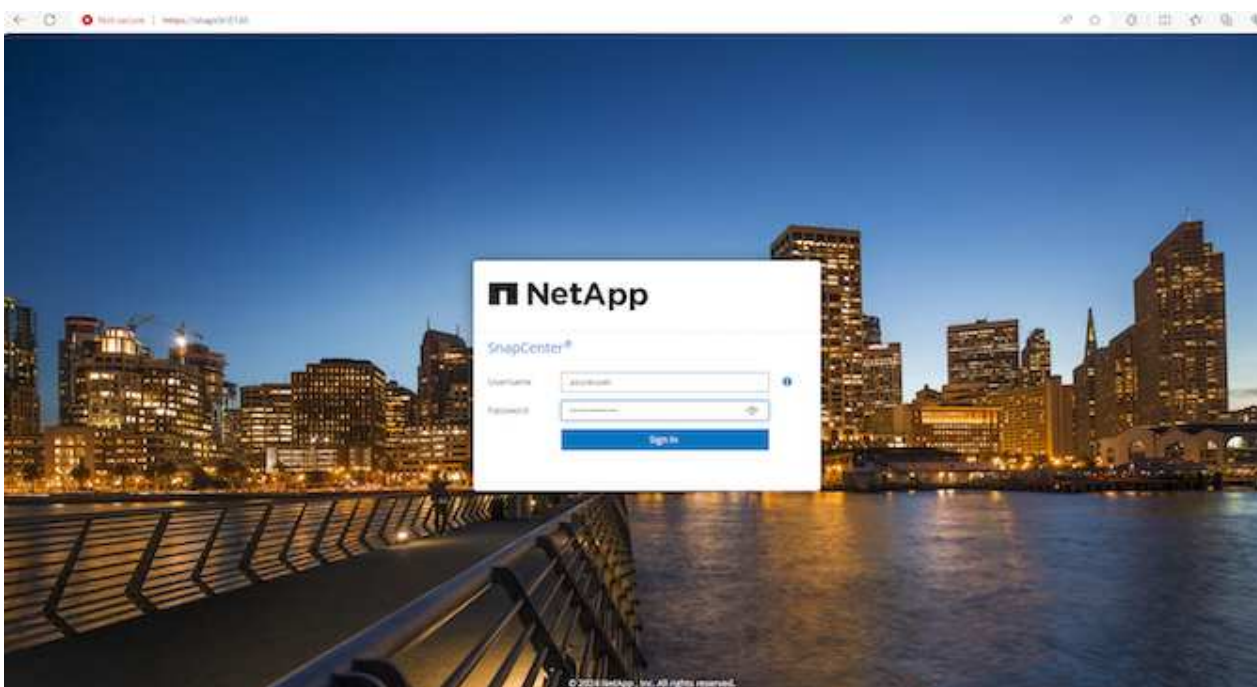
[SnapCenterを使用したANFでのOracleデータベースのバックアップ、リカバリ、クローン](#)

8. [を確認します Get Started オンラインメニュー。](#)

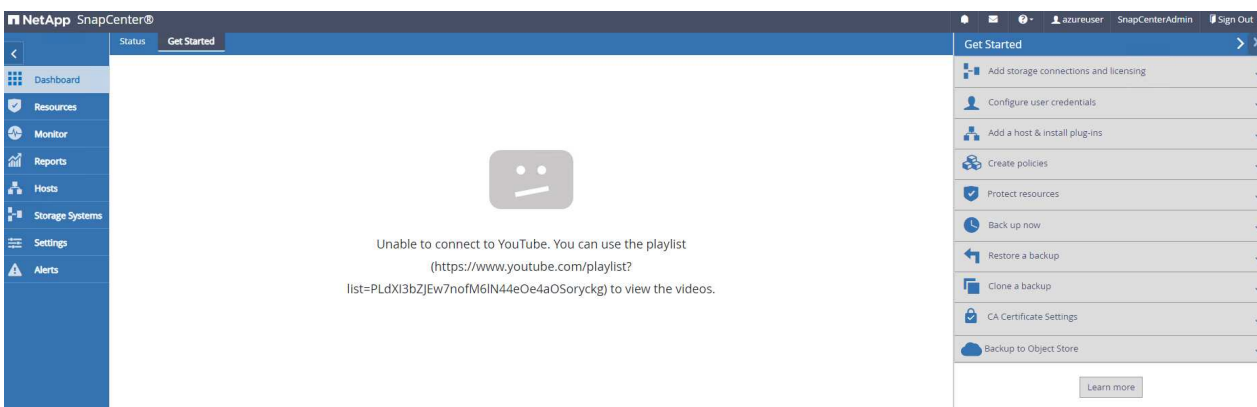
## SnapCenterのインストールとセットアップ

オンラインでアクセスすることをお勧めします。"[SnapCenter ソフトウェアのドキュメント](#)"  
SnapCenterのインストールと設定に進む前に：[こちら](#)を参照してください。Azure ANFにOracle向けのSnapCenterソフトウェアをインストールしてセットアップする手順の概要を以下に示します。

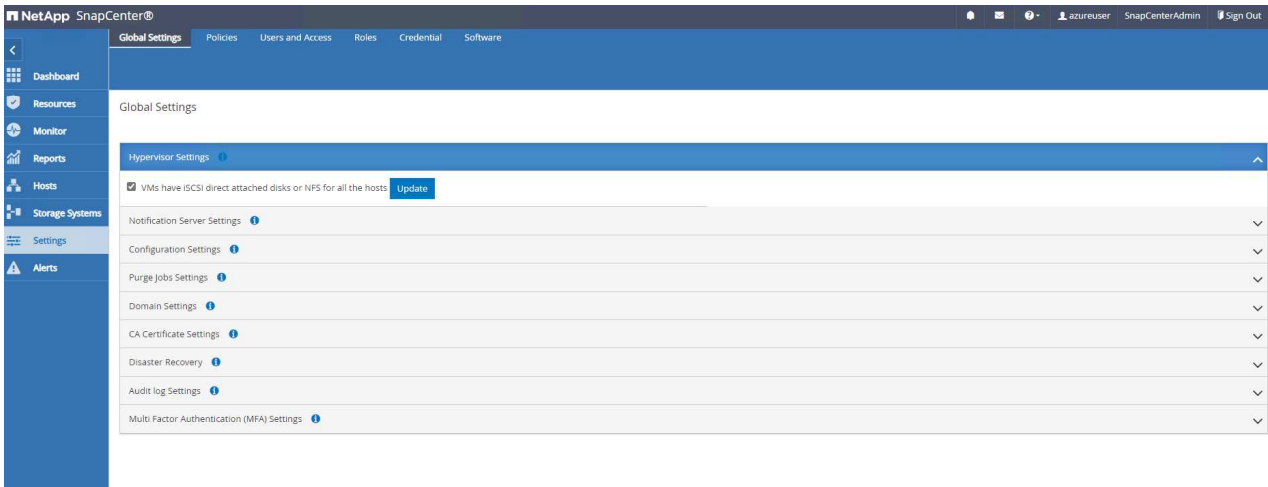
1. SnapCenter Windowsサーバから'最新のJava JDKをダウンロードしてからインストールします "[デスクトップアプリケーション用Javaの取得](#)".
2. SnapCenter Windowsサーバから、最新バージョン（現在は5.0）のSnapCenterインストール実行ファイルをNetApp Support Siteからダウンロードしてインストールします。"[NetApp | サポート](#)".
3. SnapCenterサーバのインストールが完了したら、ブラウザを起動して、Windowsのローカル管理者ユーザまたはドメインユーザのクレデンシャル（ポート8146）を使用してSnapCenterにログインします。



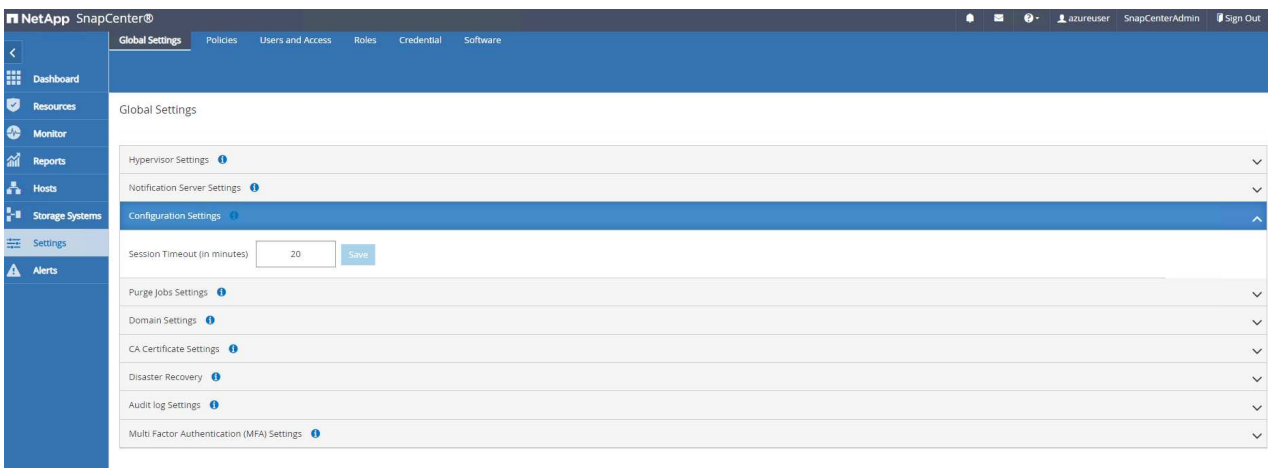
4. レビュー Get Started オンラインメニュー。



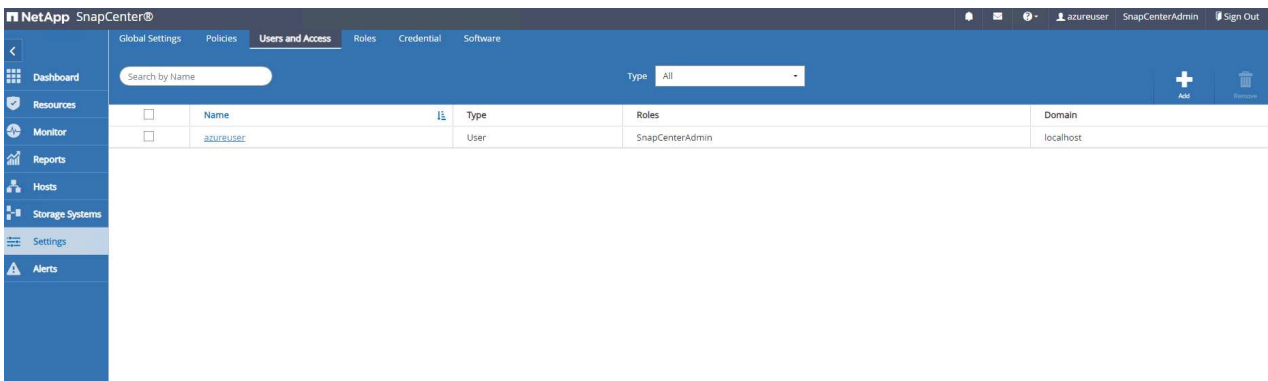
5. インチ Settings-Global Settings、チェック Hypervisor Settings [更新]をクリックします。



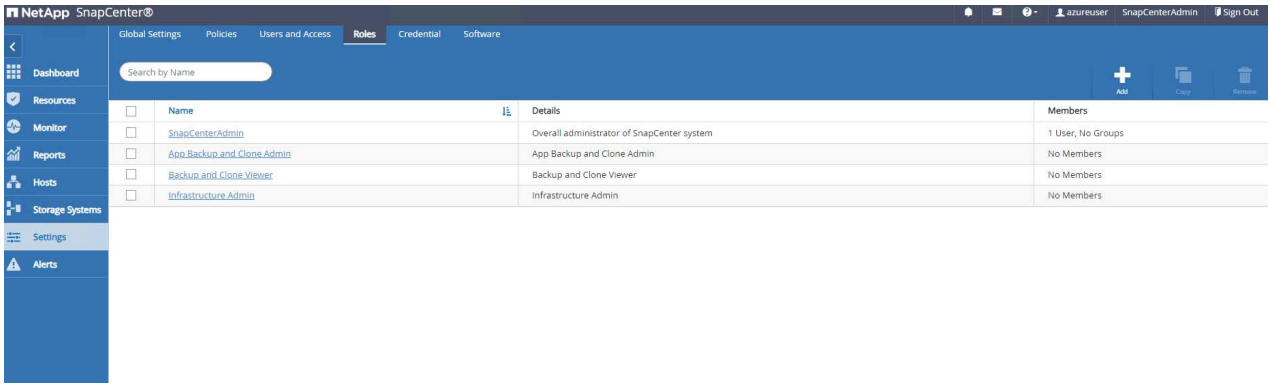
6. 必要に応じて、Session Timeout SnapCenter UIの場合は、希望する間隔に移動します。



7. 必要に応じて、SnapCenterにユーザを追加します。



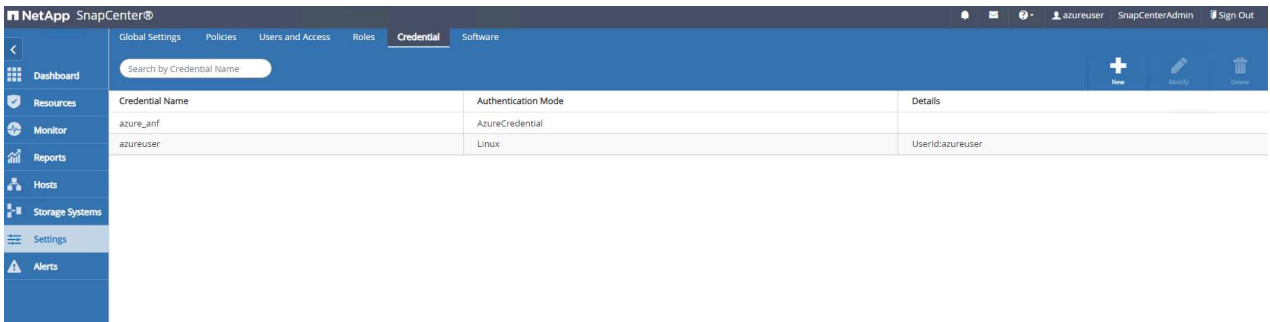
8. Roles タブには、さまざまなSnapCenterユーザに割り当てることができる組み込みロールが表示されます。カスタムロールは、必要な権限を持つ管理者ユーザが作成することもできます。



NetApp SnapCenter Roles page showing a list of roles. The 'Roles' tab is selected in the top navigation. The table lists roles such as SnapCenterAdmin, App Backup and Clone Admin, Backup and Clone Viewer, and Infrastructure Admin, along with their details and members.

Name	Details	Members
SnapCenterAdmin	Overall administrator of SnapCenter system	1 User, No Groups
App Backup and Clone Admin	App Backup and Clone Admin	No Members
Backup and Clone Viewer	Backup and Clone Viewer	No Members
Infrastructure Admin	Infrastructure Admin	No Members

9. 移動元 `Settings-Credential` で、SnapCenter管理ターゲットのクレデンシャルを作成します。このデモのユースケースでは、Azure VMへのログインに使用するLinuxユーザと、容量プールへのアクセスに使用するANFクレデンシャルを使用します。



NetApp SnapCenter Credential page showing a list of credentials. The 'Credential' tab is selected in the top navigation. The table lists credentials such as azure\_anf and azureuser, along with their authentication modes and details.

Credential Name	Authentication Mode	Details
azure_anf	AzureCredential	
azureuser	Linux	UserId:azureuser

## Credential



Credential Name

Authentication Mode

Authentication Type  Password Based  SSH Key Based

Username

SSH Private Key

Use sudo privileges

Cancel

OK

### Credential ✕

Credential Name

Authentication Mode  ▼

**Azure Details** ⓘ

Tenant ID

Client ID

Client Secret Key

10. 移動元 Storage Systems タブ、追加 Azure NetApp Files 上記で作成したクレデンシャルを使用

NetApp SnapCenter®
azureuser SnapCenterAdmin Sign Out

ONTAP Storage
Azure NetApp Files

Search by NetApp Account
+ New

	NetApp Account	Resource Group	Credential
<input type="checkbox"/>	<a href="#">ANFAVSAcct</a>	ANFAVSRG	azure_anf

Add Azure NetApp Account
✕

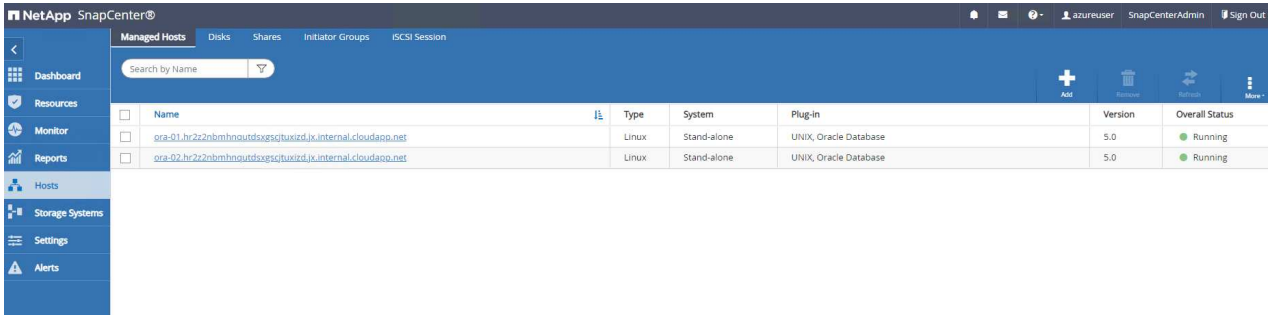
Credential  ⓘ

Subscription  ⓘ

NetApp Account  ⓘ



11. 移動元 Hosts タブで、Azure DB VMを追加します。これにより、Linux上のOracle用SnapCenterプラグインがインストールされます。



Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
ora-01.hr22nbnhnoydszsqjtuwzclix.internal.cloudapp.net	Linux	Stand-alone	UNIX, Oracle Database	5.0	Running
ora-02.hr22nbnhnoydszsqjtuwzclix.internal.cloudapp.net	Linux	Stand-alone	UNIX, Oracle Database	5.0	Running

### Add Host

Host Type: Linux

Host Name: ora-01

Credentials: azureuser

### Select Plug-ins to Install SnapCenter Plug-ins Package 5.0 for Linux

- Oracle Database
- SAP HANA
- Unix File Systems

[More Options](#): Port, Install Path, Custom Plug-Ins...

Submit Cancel

### More Options ✕

Port

Installation Path

Skip optional preinstall checks

Add all hosts in the oracle RAC

Custom Plug-ins

Choose a File

No plug-ins found.

12. DBサーバVMにホストプラグインをインストールすると、ホスト上のデータベースが自動検出され、Resources タブ。戻る `Settings-Policies` を使用して、Oracleデータベースのフルオンラインバックアップとアーカイブログのみのバックアップのバックアップポリシーを作成します。このドキュメントを参照 ["Oracle データベースのバックアップポリシーの作成"](#) 詳細な手順については、を参照してください。

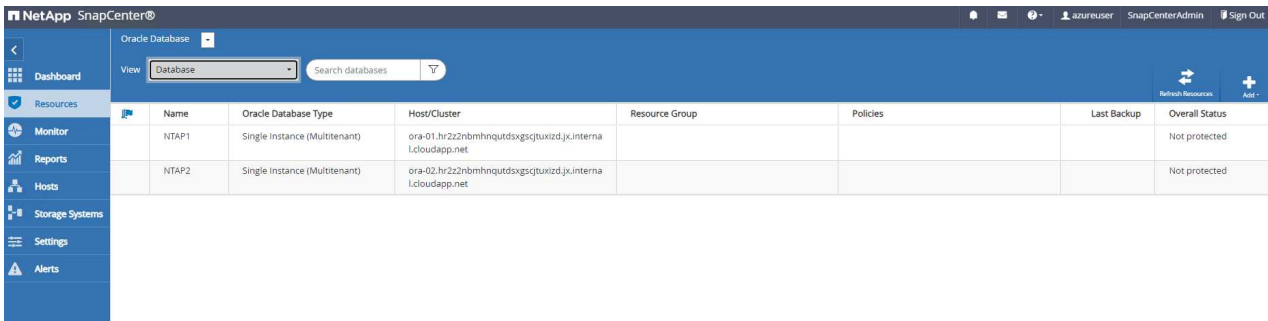
The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'Policies' tab selected. The table below displays the detected backup policies for Oracle Database.

Name	Backup Type	Schedule Type	Replication	Verification
Oracle archivelogs backup	LOG, ONLINE	Hourly		
Oracle full online backup	FULL, ONLINE	Hourly		

## データベースバックアップ

NetAppのSnapshotバックアップでは、データベースボリュームのポイントインタイムイメージが作成されます。このイメージを使用して、システム障害やデータ損失が発生した場合にリストアできます。Snapshotバックアップの所要時間はごくわずかで、通常は1分未満です。バックアップイメージにはSnapshotコピーが最後に作成されてからのファイルへの変更のみが記録されるため、ストレージスペースは最小限しか消費されず、パフォーマンスのオーバーヘッドもわずかです。次のセクションでは、SnapCenterでのOracleデータベースバックアップ用のスナップショットの実装について説明します。

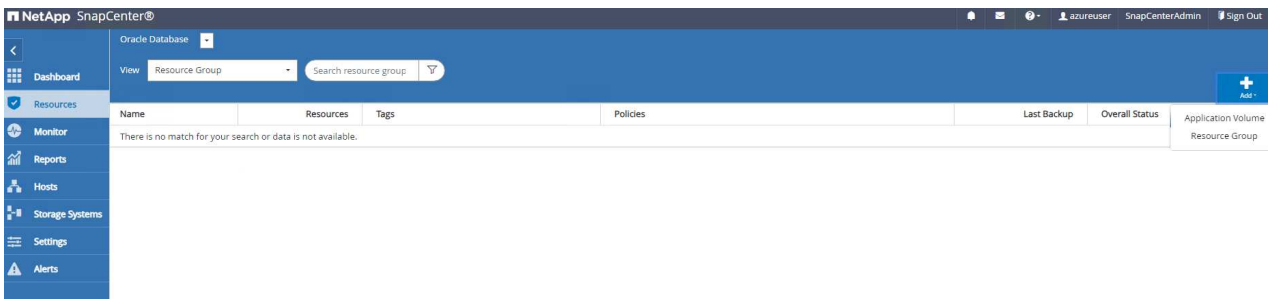
1. 移動 Resources タブ：データベースVMにSnapCenterプラグインをインストールした後に検出されたデータベースが表示されます。最初は、Overall Status データベースの表示数：Not protected。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'Resources' tab selected. The 'View' dropdown is set to 'Database'. A table lists two Oracle Database instances:

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
NTAP1	Single Instance (Multitenant)	ora-01.hr2z2nbnhmqtdsxsgjtuxizd.jx.interna.lcloudapp.net				Not protected
NTAP2	Single Instance (Multitenant)	ora-02.hr2z2nbnhmqtdsxsgjtuxizd.jx.interna.lcloudapp.net				Not protected

2. をクリックします view ドロップダウンで次の値に変更：Resource Group。をクリックします Add 右側にサインインしてリソースグループを追加します。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with the 'View' dropdown set to 'Resource Group'. The table is empty, displaying the message: 'There is no match for your search or data is not available.'

Name	Resources	Tags	Policies	Last Backup	Overall Status	Application Volume
There is no match for your search or data is not available.						

3. リソースグループ、タグ、カスタムの命名規則に名前を付けます。

New Resource Group

1 Name 2 Resources 3 Policies 4 Verification 5 Notification 6 Summary

Provide a name and tags for the resource group

Name

Tags

Use custom name format for Snapshot copy

Backup settings

Exclude archive log destinations from backup

Previous Next

4. にリソースを追加する Resource Group。類似するリソースをグループ化すると、大規模な環境でのデータベース管理を簡易化できます。

New Resource Group

1 Name 2 Resources 3 Policies 4 Verification 5 Notification 6 Summary

Add resources to Resource Group

Host

Available Resources

Selected Resources

NTAP1 (ora-01.hr22nbnmhnqtdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.s  
NTAP2 (ora-02.hr22nbnmhnqtdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.s

»  
«

Previous Next

5. バックアップポリシーを選択し、下の[+]記号をクリックしてスケジュールを設定します。  
Configure Schedules。



Select one or more policies and configure schedules

Oracle full online backup + ⓘ

Configure schedules for selected policies

Policy	Applied Schedules	Configure Schedules
Oracle full online backup	None	+

Total 1

Previous Next

### Add schedules for policy Oracle full online backup

#### Hourly

Start date 02/06/2024 05:55 pm

Expires on 03/06/2024 05:51 pm

Repeat every 2 hours 0 mins

**i** The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone.

Cancel

OK

6. ポリシーにバックアップ検証が設定されていない場合は、[Verification]ページはそのままにしておきます。

New Resource Group

1 Name 2 Resources 3 Policies 4 Verification 5 Notification 6 Summary

Configure verification schedules

Policy | Schedule Type | Applied Schedules | Configure Schedules

There is no match for your search or data is not available.

Total 0

Previous Next

7. バックアップのレポートと通知をEメールで送信するには、環境にSMTPメールサーバが必要です。メールサーバが設定されていない場合は黒のままにします。

New Resource Group

1 Name 2 Resources 3 Policies 4 Verification 5 Notification 6 Summary

Provide email settings

Select the service accounts or people to notify regarding protection issues.

Email preference: Never

From: From email

To: Email to

Subject: Notification

Attach job report

Previous Next

8. 新しいリソースグループの概要。

New Resource Group

1 2 3 4 5 6  
Name Resources Policies Verification Notification Summary

Resource group name full\_online\_bkup

Tags oradata

Policy Oracle full online backup: Hourly

Plug-in SnapCenter Plug-in for Oracle Database

Verification enabled for policy None

Send email No

Previous Finish

9. 上記の手順を繰り返して、対応するバックアップポリシーでデータベースのアーカイブログのみのバックアップを作成します。

NetApp SnapCenter®

Oracle Database

View Resource Group Search resource group

Name	Resources	Tags	Policies	Last Backup	Overall Status
full_online_bkup	2	oradata	Oracle full online backup	02/06/2024 6:00:44 PM	Completed
archivelog_bkup	2	oralog	Oracle archivelogs backup	02/06/2024 5:59:25 PM	Completed

10. リソースグループをクリックすると、そのグループに含まれているリソースが表示されます。スケジュールされたバックアップジョブのほかに、1回限りのバックアップを実行するには、Backup Now。

NetApp SnapCenter®

Oracle Database full\_online\_bkup Details

Search resource groups search

Name	Resource Name	Type	Host
full_online_bkup	NTAP1	Oracle Database	ora-01.hr222nbmhnqudsxgscptuxzd.jx.internal.cloudapp.net
archivelog_bkup	NTAP2	Oracle Database	ora-02.hr222nbmhnqudsxgscptuxzd.jx.internal.cloudapp.net

Modify Resource Group Back up Now Maintenance Delete

Backup ×

Create a backup for the selected resource group

Resource Group

Policy  ⓘ

Verify after backup

11. 実行中のジョブをクリックすると監視ウィンドウが開き、オペレータはジョブの進捗状況をリアルタイムで追跡できます。



## Job Details



Backup of Resource Group 'full\_online\_bkup' with policy 'Oracle full online backup'

- ✓ ▾ Backup of Resource Group 'full\_online\_bkup' with policy 'Oracle full online backup'
- ✓ ▶ ora-02.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net
- ✓ ▶ ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net

**i** Task Name: Backup of Resource Group 'full\_online\_bkup' with policy 'Oracle full online backup' Start Time: 02/06/2024 6:00:05 PM End Time: 02/06/2024 6:00:44 PM

View Logs

Cancel Job

Close

- バックアップジョブが正常に完了すると、データベーストポロジの下にSnapshotバックアップセットが表示されます。フルデータベースバックアップセットには、データベースデータボリュームのSnapshotとデータベースログボリュームのSnapshotが含まれます。ログのみのバックアップには、データベースログボリュームのSnapshotのみが含まれます。

The screenshot displays the NetApp SnapCenter interface for an Oracle Database. The main content area is titled "NTAP1 Topology" and shows "Manage Copies" with 3 Backups and 0 Clones. A "Summary Card" provides a quick overview: 3 Backups (1 Data Backup, 2 Log Backups), 0 Clones, and 0 Snapshots Locked. Below this is a table of "Primary Backup(s)" with columns for Backup Name, Snapshot Lock Expiration, Count, Type, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. The table lists three backups: a Log backup (ora-01\_02-06-2024\_18\_00\_06\_0582\_1), a Data backup (ora-01\_02-06-2024\_18\_00\_06\_0582\_0), and another Log backup (ora-01\_02-06-2024\_17\_59\_01\_1158\_1). The interface also shows "Total 2" for resource groups and "Total 3" for backups.

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_1		1	Log	02/06/2024 6:00:41 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3374950
ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_0		1	Data	02/06/2024 6:00:26 PM	Unverified	False	Not Cataloged	3374903
ora-01_02-06-2024_17_59_01_1158_1		1	Log	02/06/2024 5:59:18 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3374762

データベースリカバリ

SnapCenterによるデータベースリカバリでは、データベースボリュームイメージのポイントインタイムSnapshotコピーがリストアされます。次に、SCN /タイムスタンプ、またはバックアップセット内の使用可能なアーカイブログで許可されているポイントまで、データベースがロールフォワードされます。次のセクションでは、SnapCenter UIを使用したデータベースリカバリのワークフローについて説明します。

1. 移動元 Resources タブでデータベースを開きます。 Primary Backup(s) ページデータベースデータボリュームのSnapshotを選択し、 Restore ボタンをクリックしてデータベースリカバリワークフローを起動します。 Oracle SCNまたはタイムスタンプでリカバリを実行する場合は、バックアップセット内のSCN番号またはタイムスタンプをメモします。

The screenshot shows the SnapCenter interface for managing database backups. At the top, there's a 'Manage Copies' section with a 'Local copies' card showing 3 Backups and 0 Clones. A 'Summary Card' on the right lists: 3 Backups, 1 Data Backup, 2 Log Backups, 0 Clones, and 0 Snapshots Locked. Below this is the 'Primary Backup(s)' section with a search bar and a toolbar containing buttons for Catalog, Rename, Clone, Restore (highlighted with a red box), Mount, Unmount, and Delete. The main part of the screenshot is a table with the following data:

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_1		1	Log	02/06/2024 6:00:41 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3374950
ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_0		1	Data	02/06/2024 6:00:26 PM	Unverified	False	Not Cataloged	3374903
ora-01_02-06-2024_17_59_01_1158_1		1	Log	02/06/2024 5:59:18 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3374762

2. 選択するオプション Restore Scope。 コンテナ・データベースの場合、 SnapCenterでは、フル・コンテナ・データベース（すべてのデータファイル）、 プラガブル・データベース、または表領域・レベルのリストアを柔軟に実行できます。

Restore NTAP1 ×

**1 Restore Scope**

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

**Restore Scope** ⓘ

All Datafiles

Pluggable databases (PDBs)

Pluggable database (PDB) tablespaces

Control files

**Database State**

Change database state if needed for restore and recovery

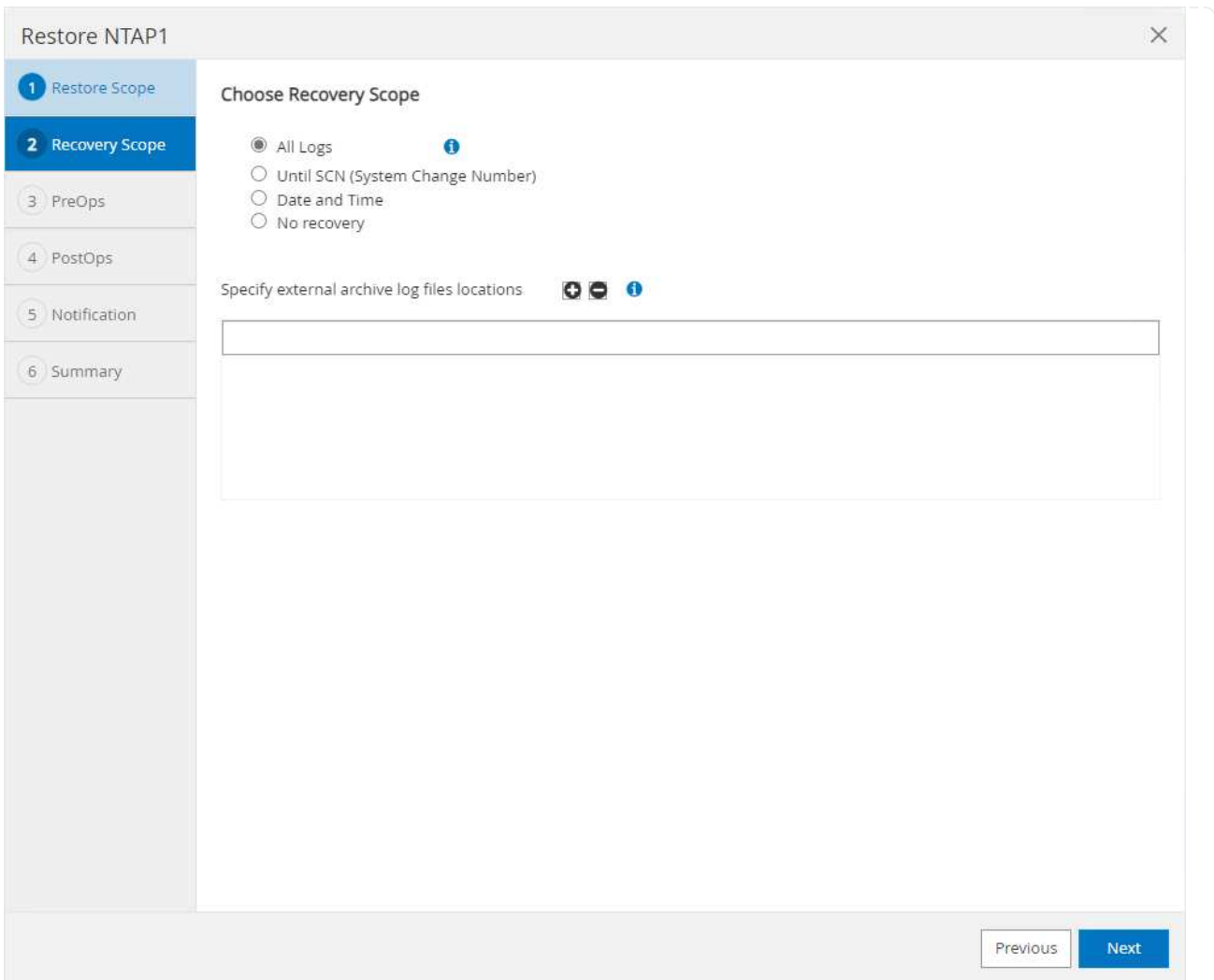
**Restore Mode** ⓘ

Force in place restore

If this check box is not selected and if any of the in place restore criteria is not met, restore will be performed using the connect and copy method. The connect and copy restore method might take time based on the files being restored.

Previous Next

3. 選択するオプション Recovery Scope。All logs は、バックアップセット内の使用可能なすべてのアーカイブログを適用することを意味します。SCNまたはタイムスタンプによるポイントインタイムリカバリも使用できます。



4. 。 PreOps リストア/リカバリ処理の前に、データベースに対してスクリプトを実行できます。

## Restore NTAP1



1 Restore Scope

Specify optional scripts to run before performing a restore job ⓘ

2 Recovery Scope

Prescript full path  Enter Prescript path

3 PreOps

Arguments

4 PostOps

Script timeout

5 Notification

6 Summary

Previous

Next

5. PostOps リストア/リカバリ処理後にデータベースに対してスクリプトを実行できます。

Restore NTAP1 ×

**1 Restore Scope**    Specify optional scripts to run after performing a restore job ⓘ

**2 Recovery Scope**    Postscript full path    /var/opt/snapcenter/spl/scripts/    Enter Postscript path

**3 PreOps**    Arguments   

**4 PostOps**     Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery

5 Notification

6 Summary

6. 必要に応じてEメールで通知

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

## Provide email settings ⓘ

Email preference: Never

From: From email

To: Email to

Subject: Notification

 Attach job report

⚠ If you want to send notifications for Restore jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

Previous

Next

## 7. リストアジョブの概要



Restore NTAP1

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

### Summary

Backup name	ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_0
Backup date	02/06/2024 6:00:26 PM
Restore scope	All DataFiles
Recovery scope	All Logs
Options	Change database state if necessary , Open the database or container database in READ-WRITE mode after recovery
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous Finish

8. [Running job]をクリックして開きます。 Job Details ウィンドウ。ジョブステータスは、Monitor タブ。

## Job Details



Restore 'ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net\NTAP1'

✓ ▾ Restore 'ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net\NTAP1'

✓ ▾ ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net

- ✓ ▶ Prescripts
- ✓ ▶ Mount log backups
- ✓ ▶ Pre Restore
- ✓ ▶ Restore
- ✓ ▶ Post Restore
- ✓ ▶ Unmount log backups
- ✓ ▶ Postscripts
- ✓ ▶ Post Restore Cleanup
- ✓ ▶ Data Collection

**i** Task Name: ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net Start Time: 02/06/2024 4:04:55 PM End Time: 02/06/2024 4:08:42 PM

View Logs

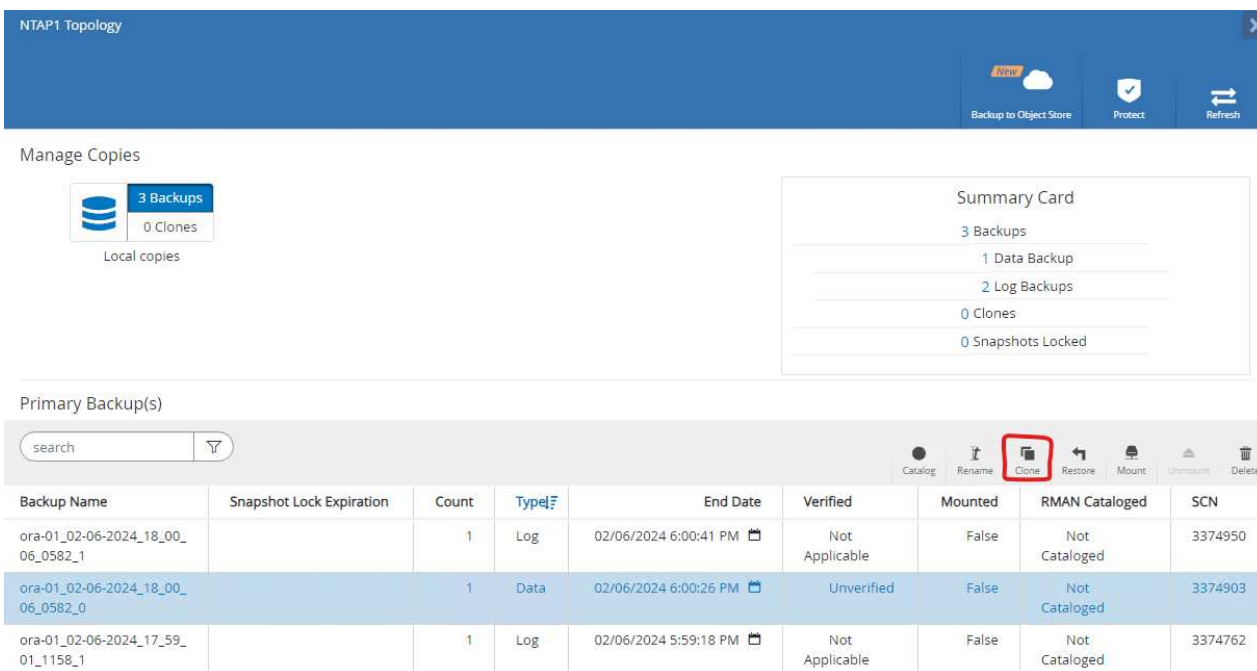
Cancel Job

Close

データベースクローン

SnapCenterを使用したデータベースクローンは、ボリュームのSnapshotから新しいボリュームを作成することによって実行されます。システムは、Snapshot情報を使用して、Snapshotの作成時にボリューム上のデータを使用して新しいボリュームをクローニングします。さらに重要なのは、他の方法と比べて短時間（数分）で本番環境のデータベースのクローンコピーを作成して開発やテストに役立てることで、これにより、データベースアプリケーションのライフサイクル管理が大幅に向上します。次のセクションでは、SnapCenter UIを使用したデータベースクローンのワークフローについて説明します。

1. 移動元 Resources タブでデータベースを開きます。 Primary Backup(s) ページデータベースデータボリュームのSnapshotを選択し、 clone ボタンをクリックしてデータベースクローンワークフローを起動します。



The screenshot displays the SnapCenter interface for managing database backups. At the top, there's a 'Manage Copies' section showing '3 Backups' and '0 Clones' under 'Local copies'. A 'Summary Card' on the right provides a quick overview: 3 Backups, 1 Data Backup, 2 Log Backups, 0 Clones, and 0 Snapshots Locked. Below this is the 'Primary Backup(s)' section, which includes a search bar and a toolbar with buttons for Catalog, Rename, Clone (highlighted in red), Restore, Mount, Unmount, and Delete. The main table lists backup details:

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_1		1	Log	02/06/2024 6:00:41 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3374950
ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_0		1	Data	02/06/2024 6:00:26 PM	Unverified	False	Not Cataloged	3374903
ora-01_02-06-2024_17_59_01_1158_1		1	Log	02/06/2024 5:59:18 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3374762

2. クローンデータベースのSIDに名前を付けます。必要に応じて、コンテナデータベースのクローニングもPDBレベルで実行できます。

## Clone from NTAP1



- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

Capacity Pool Max. Throughput (MiB/s)  

Complete Database Clone

Clone SID:

Exclude PDBs:

PDB Clone

Previous

Next

- クローンデータベースコピーを配置するDBサーバを選択します。別の名前を付ける場合を除き、デフォルトのファイルの場所を保持します。

Clone from NTAP1
✕

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

### Select the host to create a clone

Clone host:

Datafile locations ⓘ

Reset

Control files ⓘ

<input type="text" value="/u02_ntap1dev/ntap1dev/control/control01.ctl"/>	✕	↑	+	
<input type="text" value="/u02_ntap1dev/ntap1dev/control/control02.ctl"/>	✕	↓	+	Reset

Redo logs ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files			
▶ RedoGroup 1	✕	200	MB	1	+	+ Reset
▶ RedoGroup 2	✕	200	MB	1	+	
▶ RedoGroup 3	✕	200	MB	1	+	

4. クローンDBホストには、ソースデータベースと同じOracleソフトウェアスタックがインストールされ、設定されている必要があります。デフォルトのクレデンシャルは維持するが変更する Oracle Home Settings クローンDBホストの設定と照合します。

1 Name

## Database Credentials for the clone

2 Locations

Credential name for sys user

None



3 Credentials

Database port

1521

4 PreOps

## Oracle Home Settings

5 PostOps

Oracle Home

/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2

6 Notification

Oracle OS User

oracle

7 Summary

Oracle OS Group

oinstall

Previous

Next

5. PreOps クローニング処理の前にスクリプトを実行できます。データベースパラメータは、本番環境のデータベースと比較して、クローンDBのニーズに合わせて調整できます（SGAターゲットの削減など）。

1 Name

## Specify scripts to run before clone operation ⓘ

2 Locations

Prescript full path  

3 Credentials

Arguments 

4 PreOps

Script timeout  secs

5 PostOps

## Database Parameter settings

processes	320	✕	▲
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	✕	+
sga_target	<input type="text" value="3G"/>	✕	Reset
undo_tablespace	UNDOTBS1	✕	▼

6 Notification

7 Summary

Previous

Next

6. PostOps クローニング処理後にデータベースに対してスクリプトを実行できます。クローンデータベースのリカバリには、SCN、タイムスタンプベース、またはキャンセル（バックアップセット内の最後のアーカイブログへのデータベースのロールフォワード）までのいずれかを使用できます。

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

 Recover Database Until Cancel ? Date and Time ?

Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss

 Until SCN (System Change Number) ?Specify external archive log locations ? ? ? Create new DBID ? Create tempfile for temporary tablespace ? Enter SQL queries to apply when clone is created Enter scripts to run after clone operation ?

Previous

Next

## 7. 必要に応じてEメールで通知



1 Name

Provide email settings ⓘ

2 Locations

Email preference

Never ▾

3 Credentials

From

From email

4 PreOps

To

Email to

5 PostOps

Subject

Notification

6 Notification

 Attach job report

7 Summary

⚠ If you want to send notifications for Clone jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

Previous

Next

## 8. クローニングジョブの概要。

## Clone from NTAP1



1 Name	Summary	
2 Locations	Clone from backup	ora-01_02-06-2024_18_00_06_0582_0
3 Credentials	Clone SID	ntap1 dev
4 PreOps	Capacity Pool Max. Throughput (MiB/s)	none
5 PostOps	Clone server	ora-02.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net
6 Notification	Exclude PDBs	none
7 Summary	Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2
	Oracle OS user	oracle
	Oracle OS group	oinstall
	Datafile mountpaths	/u02_ntap1 dev
	Control files	/u02_ntap1 dev/ntap1 dev/control/control01.ctl /u02_ntap1 dev/ntap1 dev/control/control02.ctl
	Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =/u02_ntap1 dev/ntap1 dev/redolog/redo01_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =/u02_ntap1 dev/ntap1 dev/redolog/redo02_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =/u02_ntap1 dev/ntap1 dev/redolog/redo03_01.log
	Recovery scope	Until Cancel
	Prescript full path	none
	Prescript arguments	
	Postscript full path	none
	Postscript arguments	
	Send email	No

[Previous](#)[Finish](#)

9. [Running job]をクリックして開きます。Job Details ウィンドウ。ジョブステータスは、Monitor タブ。

## Job Details

Clone from backup 'ora-01\_02-06-2024\_18\_00\_06\_0582\_0'

- ✓ ▾ Clone from backup 'ora-01\_02-06-2024\_18\_00\_06\_0582\_0'
  - ✓ ▾ ora-02.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net
    - ✓ ▶ Prescripts
    - ✓ ▶ Query Host Information
    - ✓ ▶ Prepare for Cloning
    - ✓ ▶ Cloning Resources
    - ✓ ▶ FileSystem Clone
    - ✓ ▶ Application Clone
    - ✓ ▶ Postscripts
    - ✓ ▶ Register Clone
    - ✓ ▶ Unmount Clone
    - ✓ ▶ Data Collection

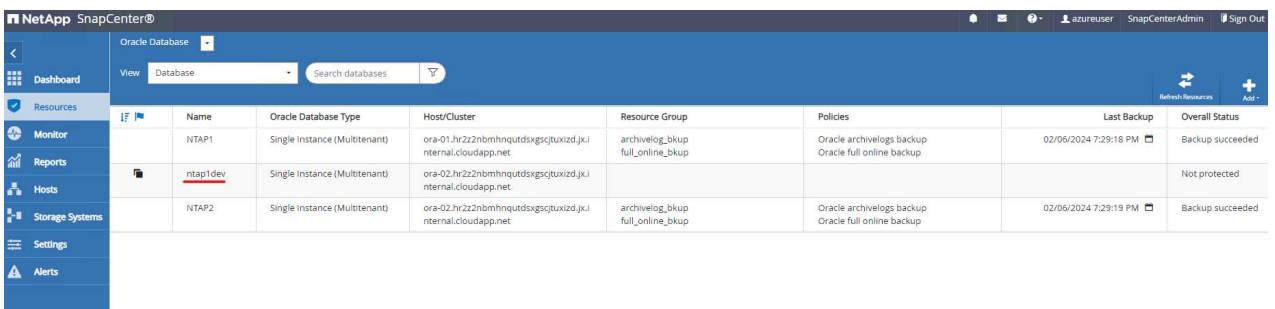
Task Name: ora-02.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net Start Time: 02/06/2024 6:21:59 PM End Time: 02/06/2024 6:28:10 PM

View Logs

Cancel Job

Close

10. クローンデータベースはすぐにSnapCenterに登録されます。



IF	Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
	NTAP1	Single Instance (Multitenant)	ora-01.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net	archivelog_bkup full_online_bkup	Oracle archivelogs backup Oracle full online backup	02/06/2024 7:29:18 PM	Backup succeeded
	ntap1dev	Single Instance (Multitenant)	ora-02.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net				Not protected
	NTAP2	Single Instance (Multitenant)	ora-02.hr2z2nbmhnqutdsxgscjtuxizd.jx.internal.cloudapp.net	archivelog_bkup full_online_bkup	Oracle archivelogs backup Oracle full online backup	02/06/2024 7:29:19 PM	Backup succeeded

11. DBサーバホスト上のクローンデータベースを検証します。クローン開発データベースの場合は、デ

データベースアーカイブモードをオフにする必要があります。

```
[azureuser@ora-02 ~]$ sudo su
[root@ora-02 azureuser]# su - oracle
Last login: Tue Feb  6 16:26:28 UTC 2024 on pts/0

[oracle@ora-02 ~]$ uname -a
Linux ora-02 4.18.0-372.9.1.el8.x86_64 #1 SMP Fri Apr 15 22:12:19
EDT 2022 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
[oracle@ora-02 ~]$ df -h
Filesystem                                Size  Used Avail
Use% Mounted on
devtmpfs                                  7.7G   0  7.7G
0% /dev
tmpfs                                      7.8G   0  7.8G
0% /dev/shm
tmpfs                                      7.8G  49M  7.7G
1% /run
tmpfs                                      7.8G   0  7.8G
0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv                 22G   17G  5.6G
75% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv                  10G   2.0G  8.1G
20% /usr
/dev/mapper/rootvg-homelv                 1014M   40M  975M
4% /home
/dev/sda1                                  496M  106M  390M
22% /boot
/dev/mapper/rootvg-varlv                   8.0G  958M  7.1G
12% /var
/dev/sda15                                 495M   5.9M  489M
2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-tmplv                   12G   8.4G  3.7G
70% /tmp
tmpfs                                      1.6G   0  1.6G
0% /run/user/54321
172.30.136.68:/ora-02-u03                  250G   2.1G  248G
1% /u03
172.30.136.68:/ora-02-u01                  100G   10G   91G
10% /u01
172.30.136.68:/ora-02-u02                  250G   7.5G  243G
3% /u02
tmpfs                                      1.6G   0  1.6G
0% /run/user/1000
tmpfs                                      1.6G   0  1.6G
0% /run/user/0
```

```
172.30.136.68:/ora-01-u02-Clone-020624161543077 250G 8.2G 242G
4% /u02_ntapldev
```

```
[oracle@ora-02 ~]$ cat /etc/oratab
#
# This file is used by ORACLE utilities.  It is created by root.sh
# and updated by either Database Configuration Assistant while
# creating
# a database or ASM Configuration Assistant while creating ASM
# instance.
#
# A colon, ':', is used as the field terminator.  A new line
# terminates
# the entry.  Lines beginning with a pound sign, '#', are comments.
#
# Entries are of the form:
#   $ORACLE_SID:$ORACLE_HOME:<N|Y>:
#
# The first and second fields are the system identifier and home
# directory of the database respectively.  The third field indicates
# to the dbstart utility that the database should , "Y", or should
# not,
# "N", be brought up at system boot time.
#
# Multiple entries with the same $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
NTAP2:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2:Y
# SnapCenter Plug-in for Oracle Database generated entry (DO NOT
# REMOVE THIS LINE)
ntapldev:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2:N
```

```
[oracle@ora-02 ~]$ export ORACLE_SID=ntapldev
```

```
[oracle@ora-02 ~]$ sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue Feb 6 16:29:02 2024
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;
```

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
NTAP1DEV	READ WRITE	ARCHIVELOG

```
SQL> shutdown immediate;
```

```
Database closed.
```

```
Database dismounted.
```

```
ORACLE instance shut down.
```

```
SQL> startup mount;
```

```
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 3221223168 bytes
```

```
Fixed Size 9168640 bytes
```

```
Variable Size 654311424 bytes
```

```
Database Buffers 2550136832 bytes
```

```
Redo Buffers 7606272 bytes
```

```
Database mounted.
```

```
SQL> alter database noarchivelog;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> alter database open;
```

```
Database altered.
```

```
SQL> select name, open_mode, log_mode from v$database;
```

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
NTAP1DEV	READ WRITE	NOARCHIVELOG

```
SQL> show pdba
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	NTAP1_PDB1	MOUNTED	
4	NTAP1_PDB2	MOUNTED	
5	NTAP1_PDB3	MOUNTED	

```
SQL> alter pluggable database all open;
```

## 追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- Azure NetApp Files の特長

["https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp"](https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp)

- SnapCenter ソフトウェアのドキュメント

["https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/snapcenter/index.html)

- TR-4987 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』

["Deployment手順"](#)

## TR-4977 : 『Oracle Database backup、restore and clone with SnapCenter Services - Azure』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

### 目的

SnapCenter サービスは、従来のSnapCenter データベース管理UIツールのSaaSバージョンで、NetApp BlueXPクラウド管理コンソールから利用できます。これは、Azure NetApp Filesで実行されるOracleやHANAなどのデータベース向けのNetAppクラウドバックアップ、データ保護サービスに不可欠な要素です。このSaaSベースのサービスは、一般にWindowsドメイン環境で動作するWindowsサーバを必要とする従来のSnapCenter スタンドアロンサーバの導入を簡素化します。

このドキュメントでは、Azure NetApp FilesボリュームとAzureコンピューティングインスタンスに導入されているOracleデータベースをバックアップ、リストア、クローニングするようにSnapCenterサービスをセットアップする方法を説明します。WebベースのBlueXPユーザインターフェイスを使用して、Azure NetApp Filesに導入されたOracleデータベースのデータ保護を簡単にセットアップできます。

この解決策 は、次のユースケースに対応します。

- Azure NetApp Files VMとAzure VMでホストされるOracleデータベースのSnapshotを使用したデータベースバックアップ
- 障害発生時のOracleデータベースリカバリ
- 開発、テスト環境、その他のユースケース向けのプライマリデータベースの高速クローニング

### 対象者

この解決策 の対象読者は次のとおりです。

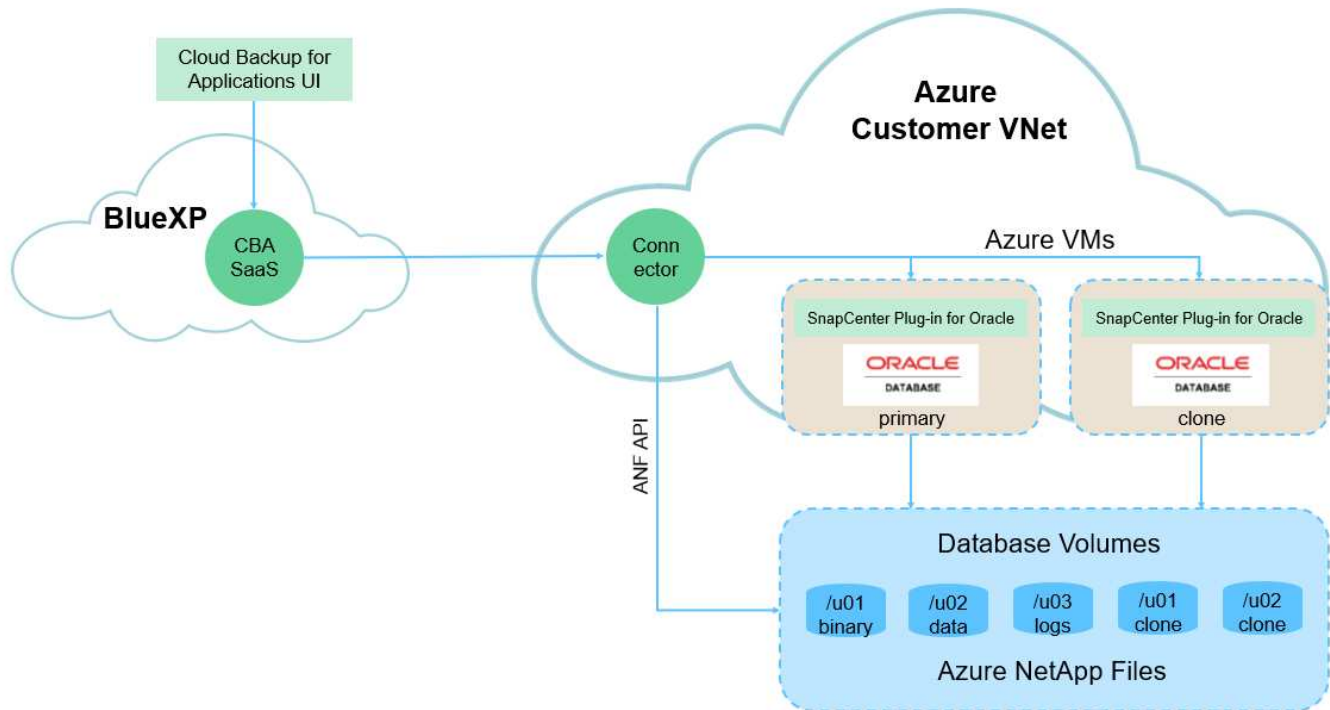
- Azure NetApp Filesストレージで実行されているOracleデータベースを管理するデータベース管理者
- AzureでのOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングのテストに関心のある解決策アーキテクト
- Azure NetApp Filesストレージをサポートおよび管理するストレージ管理者

- Azure NetApp FilesストレージとAzure VMに導入されるアプリケーションを所有するアプリケーション所有者

## 解決策 のテストおよび検証環境

この解決策のテストと検証は、最終的な導入環境とは異なる可能性があるラボ環境で実行しました。詳細については、[を参照してください \[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。

## アーキテクチャ



この画像は、UI、コネクタ、管理するリソースなど、BlueXPコンソール内のアプリケーションのBlueXPのバックアップとリカバリの詳細を示しています。

## ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

- ハードウェア \*

Azure NetApp Filesストレージ	Premiumサービスレベル	自動QoSタイプ、テストでは4TBのストレージ容量
コンピューティング用Azureインスタンス	標準B4ミリ秒 (vCPU×4、メモリ：16GiB)	2つのインスタンスを導入 (1つはプライマリDBサーバ、もう1つはクローンDBサーバ)

## ソフトウェア

Red Hat Linux	Red Hat Enterprise Linux 8.7 (LVM) - x64 Gen2	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました



Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチp6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サービス	バージョンv2.5.0-2822	エージェントバージョンv2.5.0-2822

#### 導入にあたって考慮すべき主要因

- \*コネクタは、データベースおよびAzure NetApp Filesと同じ仮想ネットワーク/サブネットに導入します。\*可能な場合は、同じAzure仮想ネットワークおよびリソースグループに導入する必要があります。これにより、Azure NetApp FilesストレージおよびAzureコンピューティングインスタンスへの接続が可能になります。
- \* AzureポータルでSnapCenter Connector用に作成されたAzureユーザアカウントまたはActive Directoryサービスの原則。\* BlueXP Connectorを導入するには、仮想マシンやその他のコンピューティングリソースの作成と構成、ネットワークの構成、Azureサブスクリプションへのアクセスに特定の権限が必要です。また、コネクタが動作するためのロールと権限を後で作成するための権限も必要です。Azureで権限を持つカスタムロールを作成し、ユーザーアカウントまたはサービス原則に割り当てます。詳細については、次のリンクを参照してください。"[Azure権限を設定する](#)"。
- \* Azureリソースグループで作成されたsshキーペア。\* sshキーペアは、コネクタホストにログインするためのAzure VMユーザに割り当てられ、プラグインをデプロイして実行するためのデータベースVMホストにも割り当てられます。BlueXPコンソールUIでは、sshキーを使用してSnapCenterサービスプラグインをデータベースホストに導入し、プラグインのワンステップインストールとアプリケーションホストデータベースの検出を行います。
- \* BlueXPコンソールの設定にクレデンシャルが追加されました。\* Azure NetApp FilesストレージをBlueXP作業環境に追加するには、BlueXPコンソールからAzure NetApp Filesにアクセスするための権限を付与するクレデンシャルをBlueXPコンソールの設定で設定する必要があります。
- \* Azure VMデータベースインスタンスホストにjava-11-openjdkがインストールされています。\* SnapCenterサービスのインストールには、Javaバージョン11が必要です。プラグインを導入する前に、アプリケーションホストにインストールする必要があります。

#### 解決策 の導入

クラウドネイティブアプリケーションデータの保護に役立つ、より広範な範囲を含む広範なネットアップドキュメントが用意されています。このドキュメントの目的は、Azure NetApp FilesストレージとAzureコンピューティングインスタンスに導入されたOracleデータベースを保護するための、BlueXPコンソールを使用したSnapCenterサービスの導入手順を段階的に説明することです。

開始するには、次の手順を実行します。

- 一般的な手順をお読みください "[クラウドネイティブアプリケーションのデータを保護](#)" およびOracleとAzure NetApp Filesに関連するセクションを参照してください。
- 次のビデオウォークスルーを見る

#### [OracleとANFの導入ビデオ](#)

#### SnapCenter サービス導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

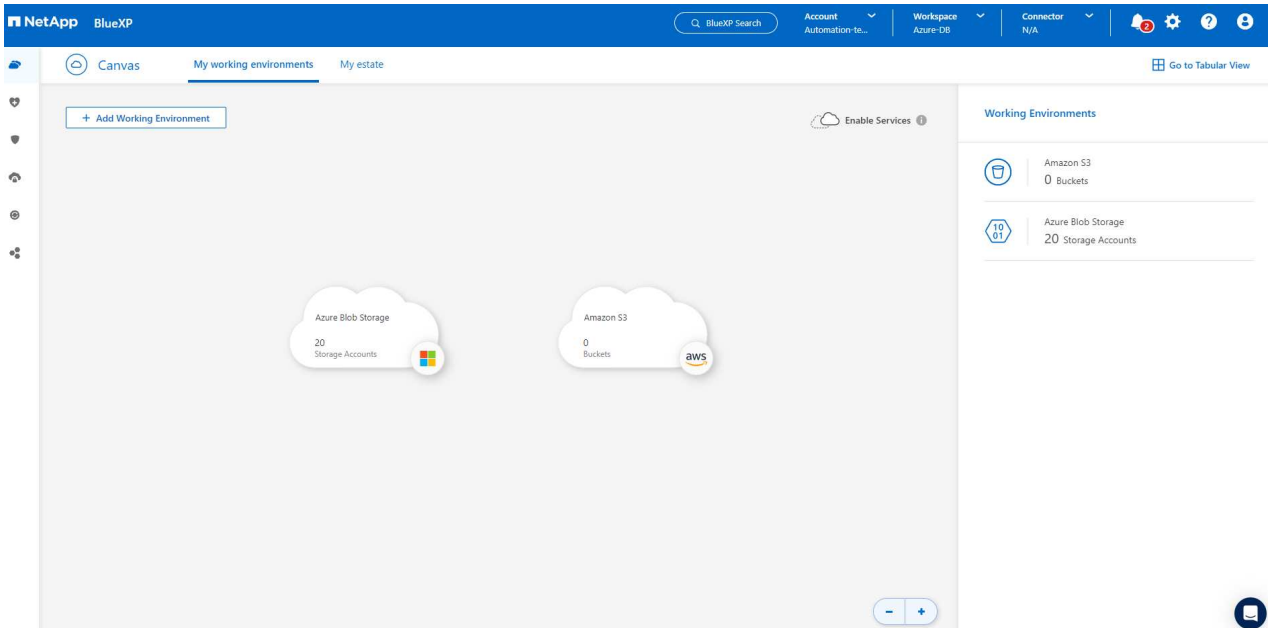
1. Oracleデータベースが完全に導入されて実行されているAzure VMインスタンス上のプライマリOracleデータベースサーバ。
2. Azureに導入されるAzure NetApp Filesストレージサービスの容量プール。「ハードウェアコンポーネント」セクションに記載されているデータベースストレージのニーズを満たす容量を備えています。
3. Azure VMインスタンス上のセカンダリデータベースサーバ。開発/テストワークロード、または本番環境のOracleデータベースの完全なデータセットが必要なあらゆるユースケースをサポートする目的で、代替ホストへのOracleデータベースのクローニングをテストするために使用できます。
4. Azure NetApp FilesおよびAzureコンピューティングインスタンスに追加情報for Oracleデータベースを導入する場合は、を参照してください。"[Azure NetApp Files へのOracleデータベースの導入と保護](#)"。

#### BlueXPへのオンボーディング

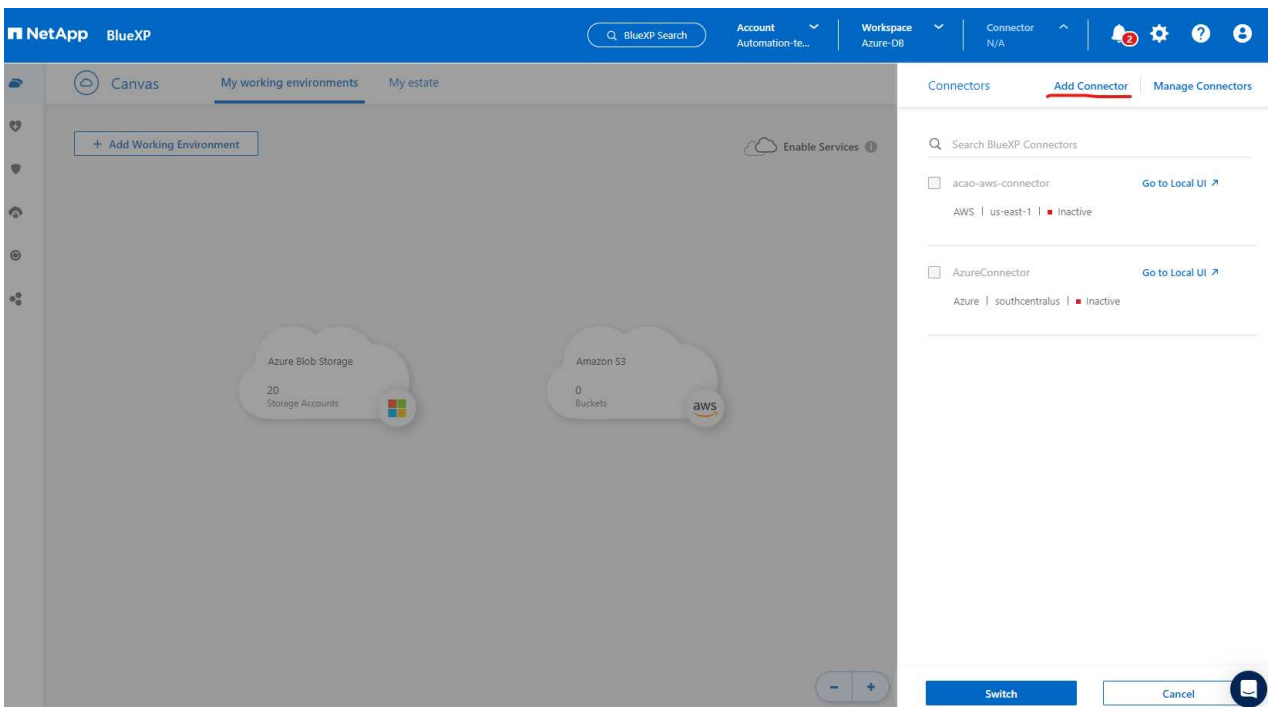
1. リンクを使用してください "[NetApp BlueXP](#)" をクリックして、BlueXPコンソールにアクセスしてください。
2. AzureユーザーアカウントまたはActive Directoryサービスの原則を作成し、Azure Connector展開用のAzureポータルで役割を持つ権限を付与します。
3. Azureリソースを管理するようにBlueXPをセットアップするには、BlueXPクレデンシャルを追加します。BlueXPでは、サービスプリンシパルアプリケーション（クライアントシークレット）のクライアントシークレットであるAzure Active Directory（アプリケーションクライアントID）での認証に使用できるActive Directoryサービスプリンシパルの詳細を記載します。 および組織のActive Directory ID（テナントID）。
4. また、コネクタのプロビジョニングやデータベースプラグインのインストールに備えて、Azure Virtual Network、リソースグループ、セキュリティグループ、VMアクセス用のSSHキーなども必要です。

#### SnapCenter サービス用コネクタを導入します

1. BlueXPコンソールにログインします。



2. ドロップダウン矢印および[Add Connector]\*をクリックして、コネクタプロビジョニングワークフローを開始します。



3. クラウドプロバイダ（この場合は\* Microsoft Azure \*）を選択します。

## Provider

Choose the cloud provider where you want to run the BlueXP Connector:



[Deploy the Connector on your premises](#)

Continue



4. Azureアカウントですでに設定されている場合は、\* Permission、Authentication、Networking \*の各手順をスキップしてください。設定されていない場合は、先に進む前に設定する必要があります。ここから、前のセクションで参照したAzureポリシーの権限を取得することもできます。[BlueXPへのオンボーディング](#)。」

## Deploying a BlueXP Connector

The BlueXP Connector is a crucial component for the day-to-day use of BlueXP.

It's used to connect BlueXP's services to your hybrid-cloud environments.

The BlueXP Connector can then manage the resources and processes within your public cloud environment.

Before you begin the deployment process, ensure that you have completed the required preparations. This guide will enable you to focus on the minimum requirements for BlueXP Connector installation.

### Permissions

Ensure that the Azure user or service principal you've provided has sufficient permissions

### Authentication

Choose between two methods: an [Azure user account](#) or an [Active Directory service principal](#)

### Networking

Ensure that you have details on the VNet and subnet in which the BlueXP Connector will reside

[Skip to Deployment](#)

[Previous](#)

[Continue](#)



5. [Skip to Deployment]\*をクリックして、コネクタ\*仮想マシン認証\*を設定します。コネクタOS認証の準備として、BlueXPへのオンボーディング時にAzureリソースグループで作成したSSHキーペアを追加します。

1 VM Authentication 2 Details 3 Network 4 Security Group 5 Review

### Virtual Machine Authentication

You are logged in with Azure user: [acao@netapp.com](#) | Tenant: Hybrid Cloud TME

#### Subscription

Hybrid Cloud TME Onprem

#### Location

South Central US

#### Resource Group

Create New  Use Existing

#### Resource Group

ANFAVSRG

#### Authentication Method

Password  Public Key

#### User Name

azureuser

#### Enter SSH Public Key

-----BEGIN RSA PRIVATE KEY----- MIIGSAIBAAKCA...

Previous

Next



6. コネクタインスタンスの名前を指定し、【作成】\*を選択し、【詳細】の【デフォルト】【ロール名】\*を受け入れ、Azureアカウントのサブスクリプションを選択します。

✓ VM Authentication   2 Details   3 Network   4 Security Group   5 Review

## Details

Connector Instance Name

AzureConnector

+ Add Tags to Connector Instance

Connector Role

Create    Attach existing    Manual

Role Name

BlueXP Operator-5519248

Subscriptions to apply with the role

Hybrid Cloud TME Onprem

Previous

Next

7. 適切な\* VNet、Subnet を使用してネットワークを構成し、Public IP \*を無効にします。ただし、Azure環境でコネクタがインターネットにアクセスできることを確認してください。

✓ VM Authentication   ✓ Details   3 Network   4 Security Group   5 Review

## Network

Connectivity

VNet

ANFAVSval

Subnet

VM\_Sub

Public IP

Disable

Proxy Configuration (Optional)

HTTP Proxy

Example: http://172.16.254.1:8080

Define Credentials for this Proxy

Upload a root certificate

**Notice:** Ensure that the subnet has internet connectivity through a NAT device or proxy server so that the Connector can communicate with Azure services.

Previous

Next

8. HTTP、HTTPS、およびSSHアクセスを許可するコネクタの\*セキュリティグループ\*を設定します。

The screenshot shows the 'Security Group' configuration step in the 'Add BlueXP Connector - Azure' wizard. The breadcrumb trail at the top indicates the progress: VM Authentication, Details, Network, Security Group (current step), and Review. A message states: 'The security group must allow inbound HTTP, HTTPS and SSH access.' Below this, there are two radio buttons: 'Create a new security group' (selected) and 'Select an existing security group'. Three configuration panels are shown for HTTP (Port 80), HTTPS (Port 443), and SSH (Port 22). Each panel has a 'Source Type' dropdown menu set to 'Anywhere' and a 'Source (CIDR)' text input field containing '0.0.0.0/0'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Next' buttons, with 'Next' being highlighted in blue. A help icon is visible in the bottom right corner.

9. 概要ページを確認し、\*追加\*をクリックしてコネクタの作成を開始します。通常、導入が完了するまでに約10分かかります。完了すると、コネクタインスタンスVMがAzureポータルに表示されます。



VM Authentication  Details  Network  Security Group **5** Review

## Review

[Code for Terraform Automation](#)

BlueXP Connector Name	AzureConnector
Subscription	Hybrid Cloud TME Onprem
Location	South Central US
Resource Group	Existing - ANFAVSRG
Role	New - BlueXP Operator-5519248
Authentication Method	Password (user: azureuser)
VNet	ANFAVSVAl
Subnet	VM_Sub
Public IP	Enable
Proxy	None
Security Group	HTTP: 0.0.0.0/0, HTTPS: 0.0.0.0/0, SSH: 0.0.0.0/0

[Previous](#)

[Add](#)



10. コネクタが展開されると、新しく作成されたコネクタが\*コネクタ\*ドロップダウンの下に表示されます。

NetApp BlueXP

Q BlueXP Search

Account Automation-te... Workspace Azure-DB Connector AzureConnector

Canvas My working environments My estate

+ Add Working Environment

Enable Services

Working Environments

- Amazon S3  
0 Buckets
- Azure Blob Storage  
20 Storage Accounts

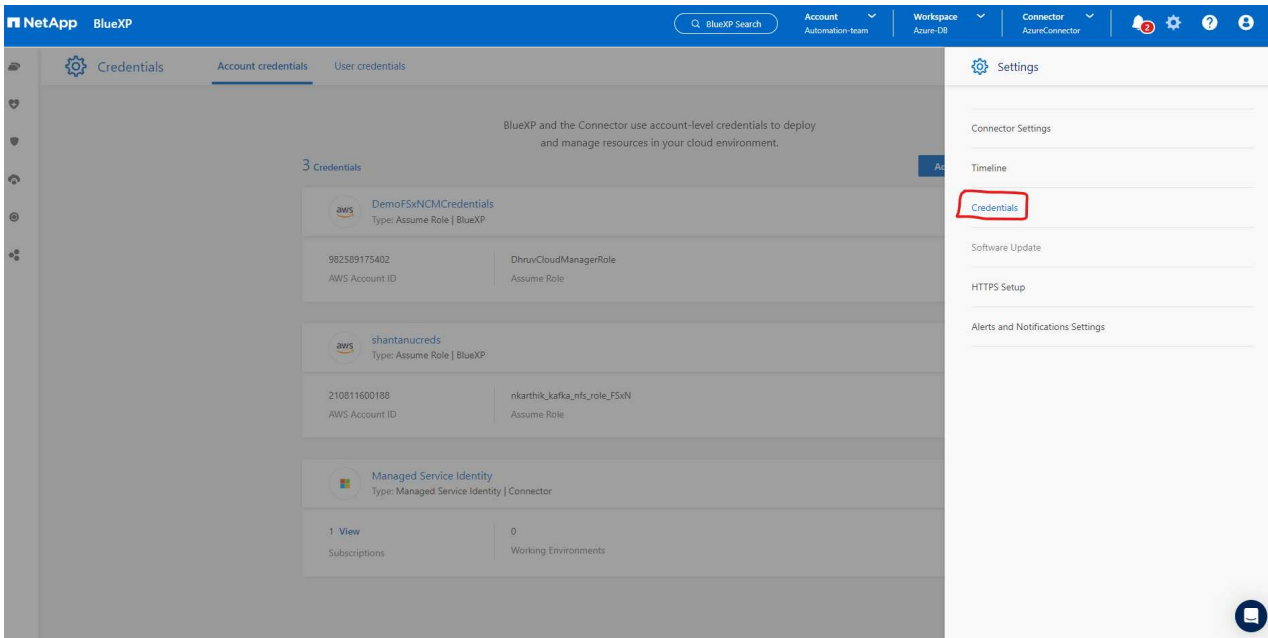
Azure Blob Storage  
20 Storage Accounts

Amazon S3  
0 Buckets

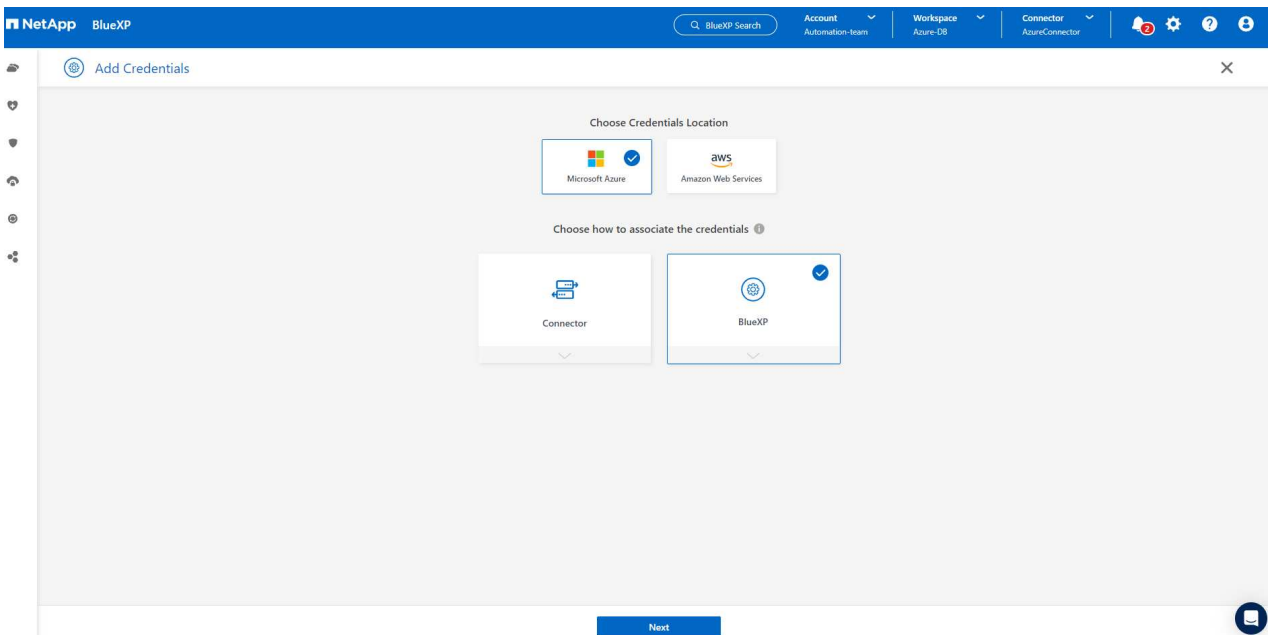
- +



1. BlueXPコンソールの右上にある設定アイコンをクリックして\*ページを開き、[クレデンシャルの追加]\*をクリックしてクレデンシャルの設定ワークフローを開始します。



2. クレデンシャルの場所として「\* Microsoft Azure-BlueXP \*」を選択してください。



3. 以前のBlueXPのオンボーディングプロセスで収集した、適切な\* Client Secret 、 Client ID 、 Tenant ID \*を使用してAzureクレデンシャルを定義します。

NetApp BlueXP

Q BlueXP Search Account Automation-team Workspace Azure-DB Connector AzureConnector

Add Credentials Credentials Type Define Credentials Marketplace Subscription Review

### Define Microsoft Azure Credentials

Learn more about Azure application credentials

Credentials Name: Azure\_Hybrid\_TME Client Secret: [Redacted]

Application (client) ID: 2fbc9be5-a259-4539-bb57-036b176f5c... Directory (tenant) ID: 9bb0aab6-5c98-419b-9cfd-7a38bd496...

I have verified that the Azure role assigned to the Active Directory service principal matches BlueXP policy requirements.

Previous Next

4. 確認して\*[追加]\*をクリックします。

NetApp BlueXP

Q BlueXP Search Account Automation-team Workspace Azure-DB Connector AzureConnector

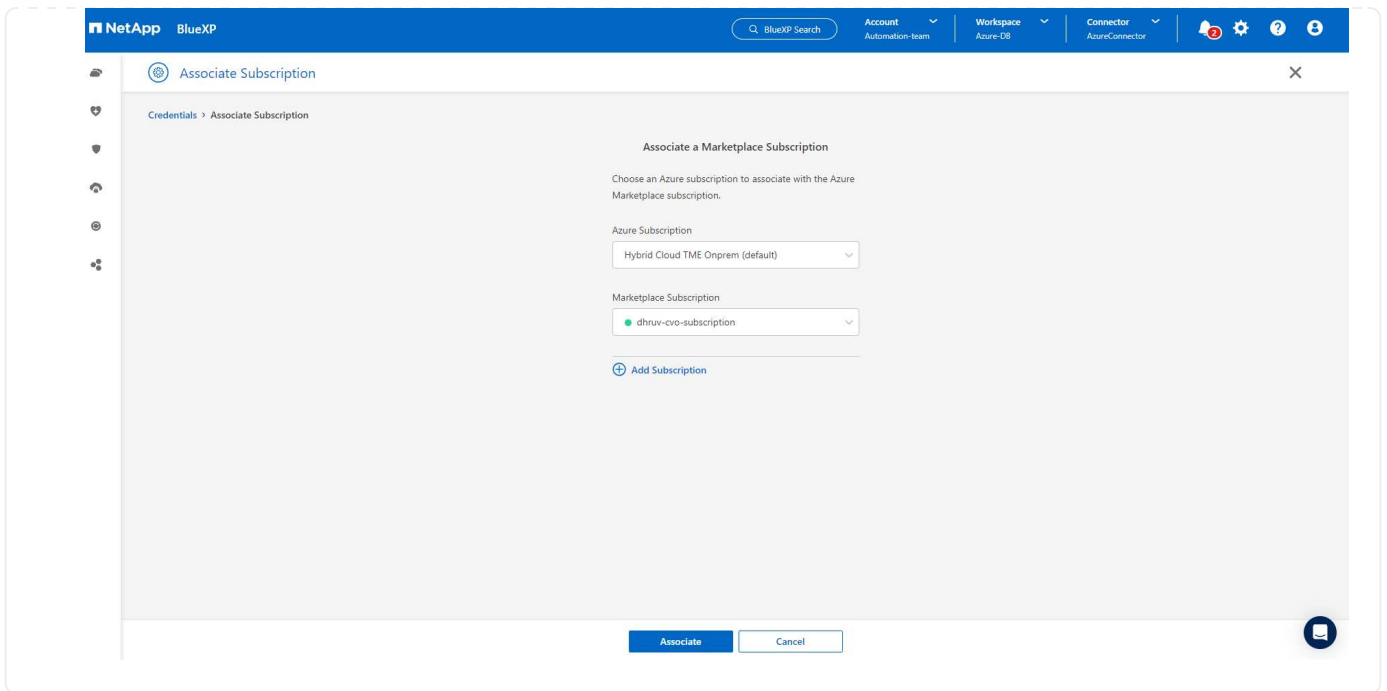
Add Credentials Credentials Type Define Credentials Review

### Review

Credentials Type	Azure
Credentials Name	Azure_Hybrid_TME
Credential Storage	Cloud Manager
Application (client) ID	2fbc9be5-a259-4539-bb57-036b176f5c7
Directory (tenant) ID	9bb0aab6-5c98-419b-9cfd-7a38bd496e1f

Previous Add

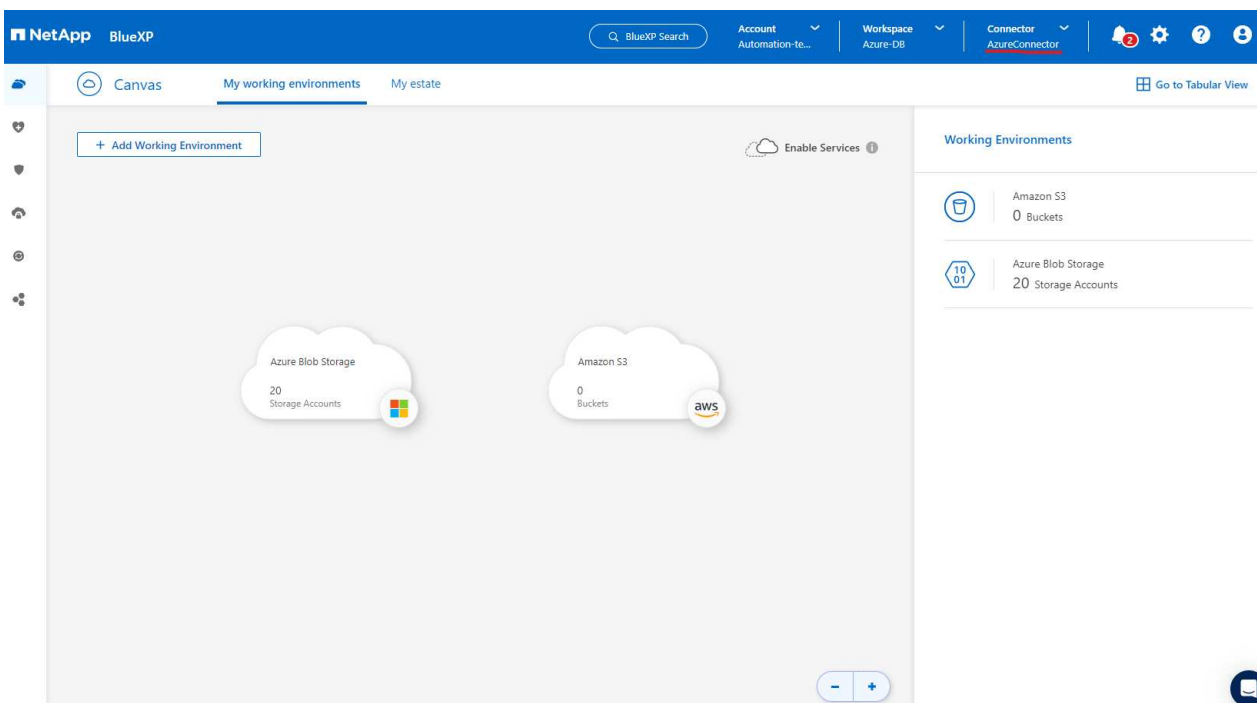
5. また、\* Marketplace Subscription \*を credenシャルに関連付ける必要がある場合もあります。



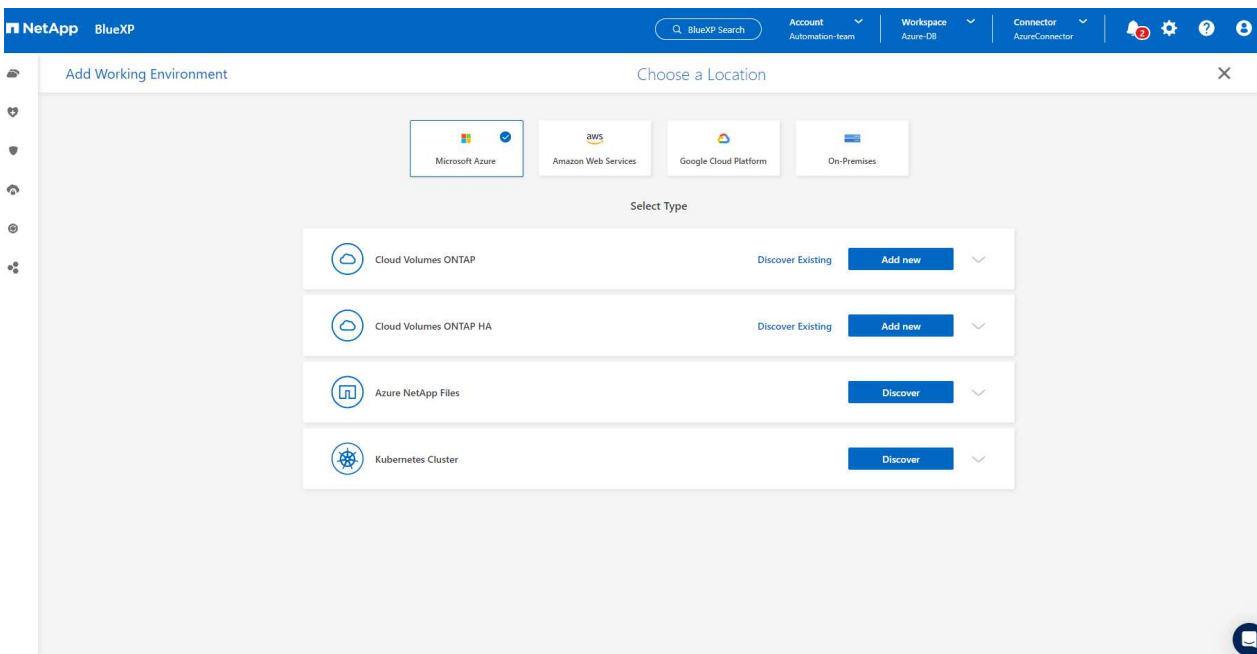
## SnapCenter サービスのセットアップ

Azureクレデンシャルを設定すると、次の手順でSnapCenterサービスをセットアップできるようになります。

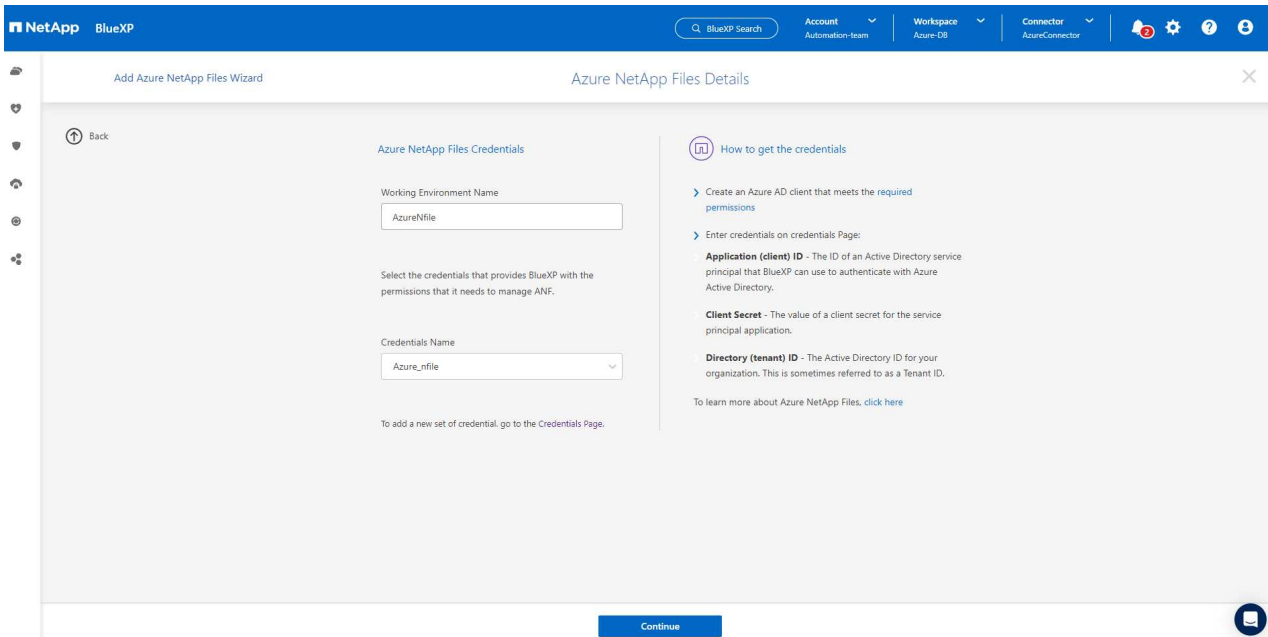
1. Canvasページに戻り、\* My Working Environment で[Add Working Environment]\*をクリックして、Azureに導入されているAzure NetApp Filesを検出します。



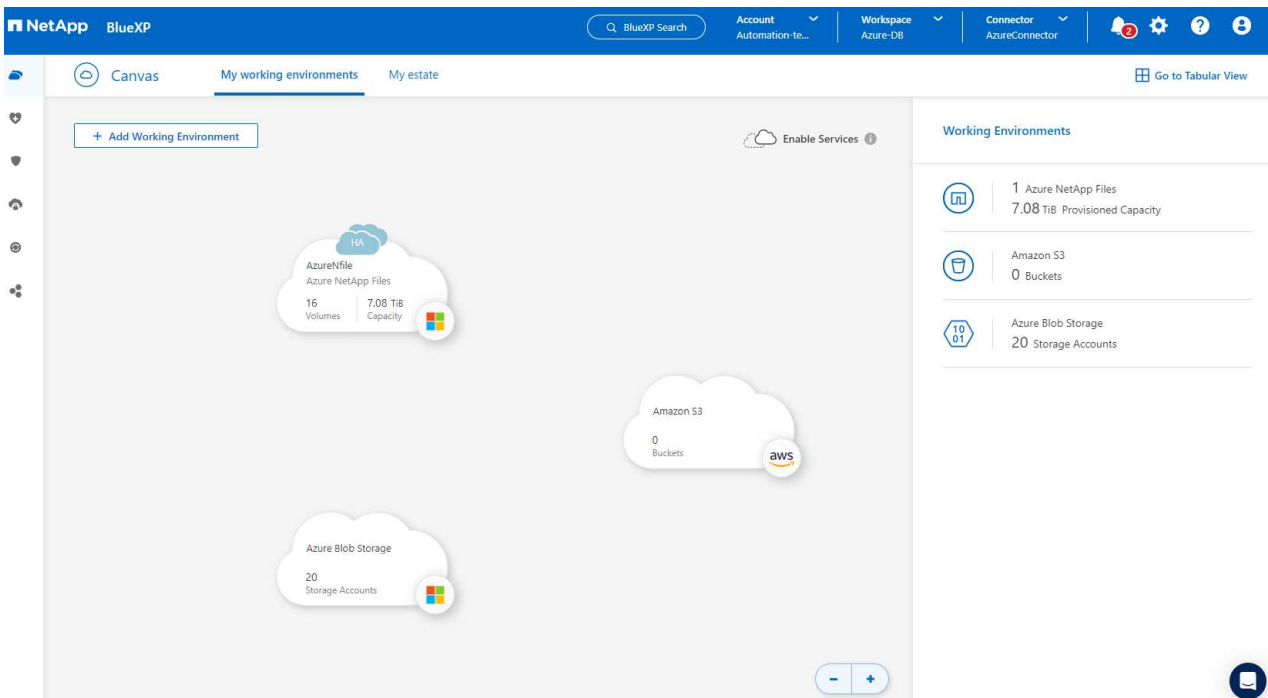
2. 場所として\* Microsoft Azure を選択し、Discover \*をクリックします。



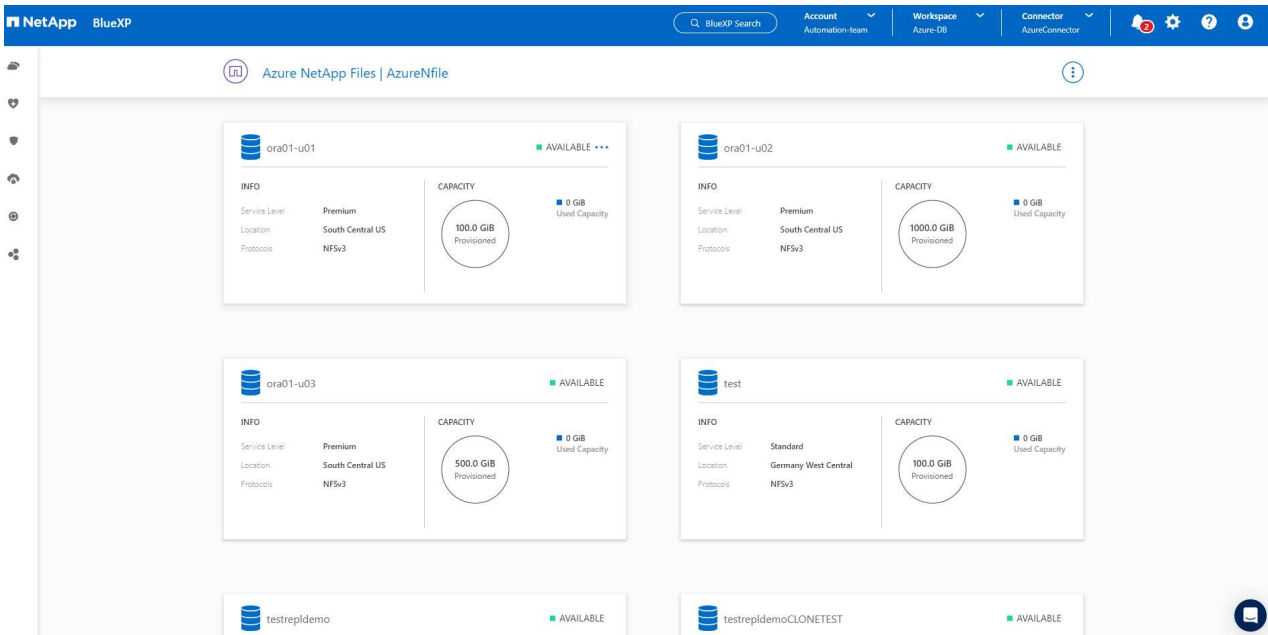
3. に名前を付け、前のセクションで作成した[Credential Name]を選択して[Continue]\*をクリックします。



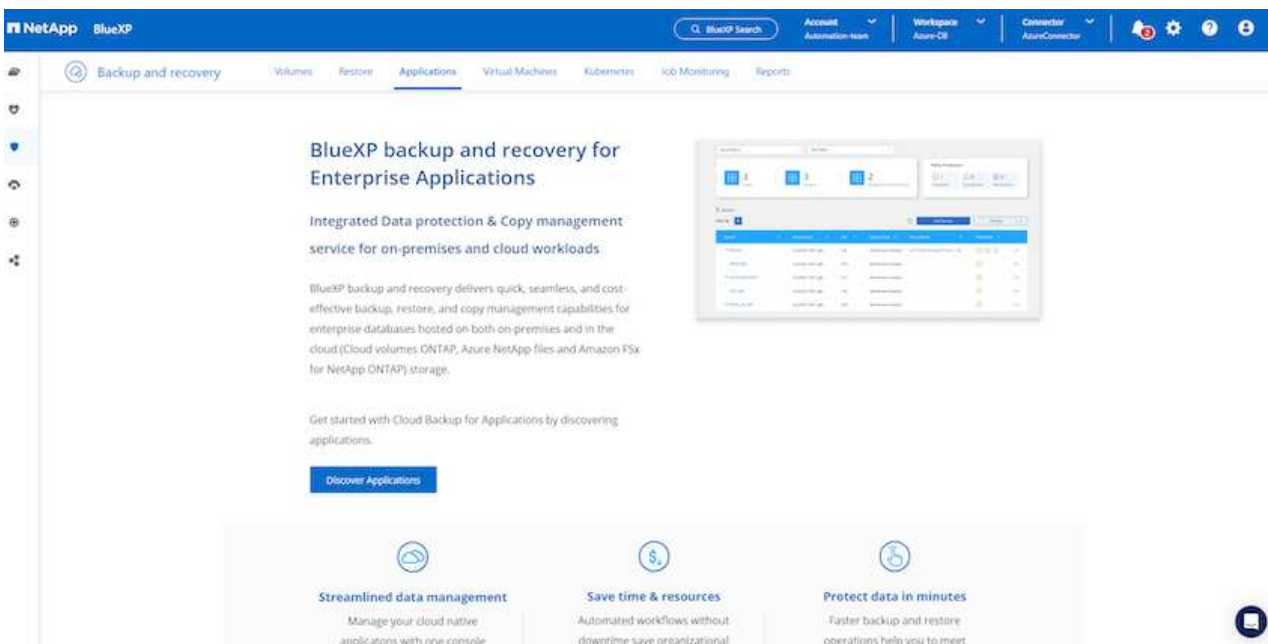
4. BlueXPコンソールが\* My Working Environments に戻り、**Azure**から検出された**Azure NetApp Files**が Canvas \*に表示されるようになりました。



5. Azure NetApp Files アイコンをクリックし、Enter Working Environment \*をクリックして、Azure NetApp Filesストレージに導入されているOracleデータベースボリュームを表示します。

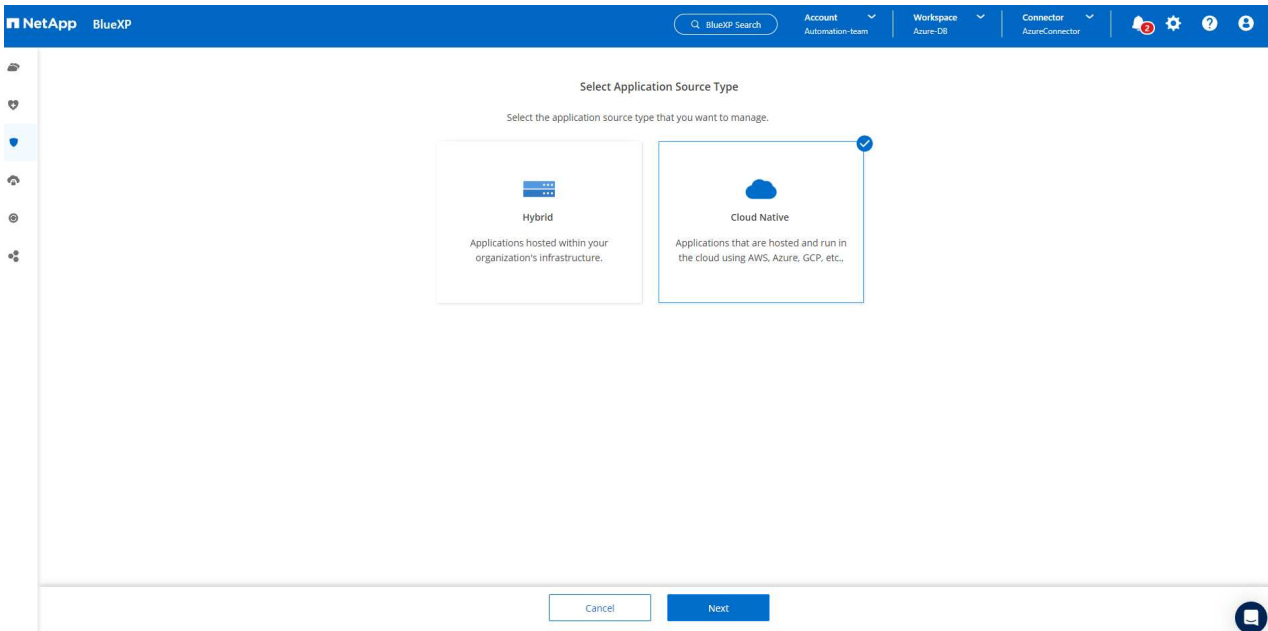


6. コンソールの左側のサイドバーで、保護アイコンの上にマウスを置き、[保護]>\*をクリックして、[アプリケーション]の起動ページを開きます。[\*アプリケーションの検出]をクリックします。

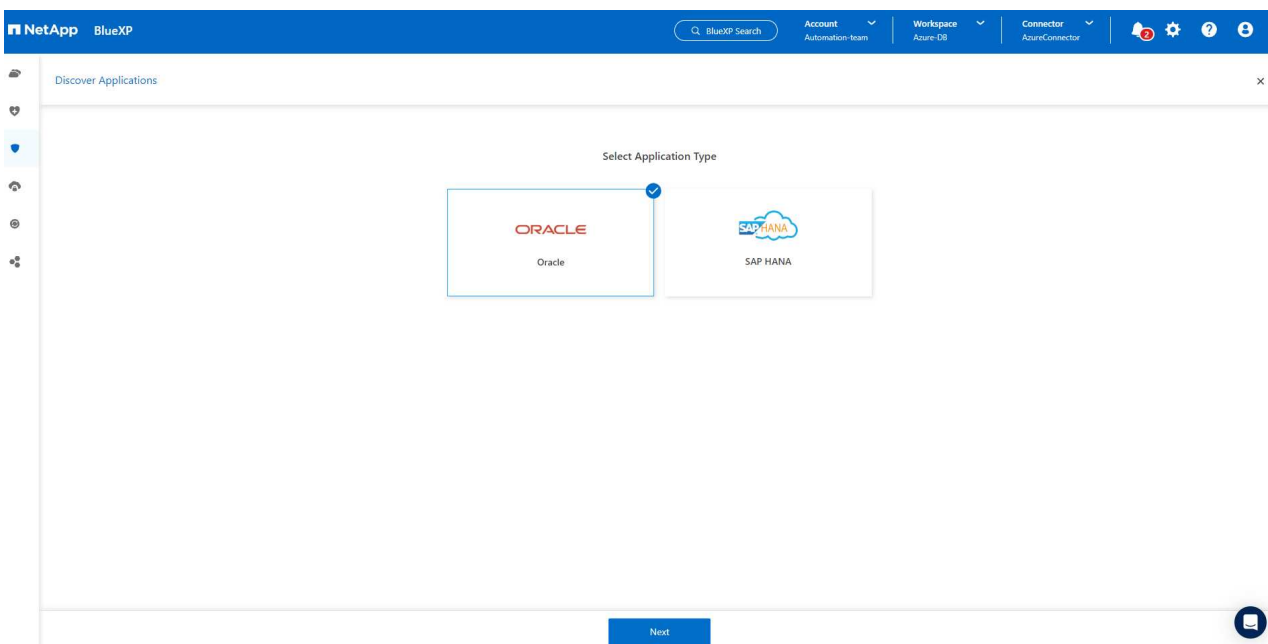


7. アプリケーションのソースタイプとして\* Cloud Native \*を選択します。





8. アプリケーションタイプとして\* Oracle を選択し、Next \*をクリックしてホストの詳細ページを開きます。



9. を選択し、IPアドレス\*、コネクタ、Azure VM管理\*ユーザ名\* (azureuserなど) など、Oracle Azure VM VMの詳細を指定します。[Add SSH Private Key]\*をクリックして、Oracle Azure VMの導入に使用したSSHキーペアを貼り付けます。また、フィンガープリントを確認するように求められます。

NetApp BlueXP

Discover Applications

Host Details Configuration Review

### Select host type

Provide the following details to add host and discover applications

Host Installation Type  Manual  Using SSH

Host FQDN or IP: 172.30.137.142

Connector: AzureConnector

Username: azureuser

SSH Port: 22

Plug-in Port: 8145

Buttons: Previous, Next

Discover Applications

Host Details Configuration Review

### Select host type

Provide the following details to add host and discover applications

Host Installation Type  Manual  Using SSH

#### Validate fingerprint

Algorithm: ssh-rsa

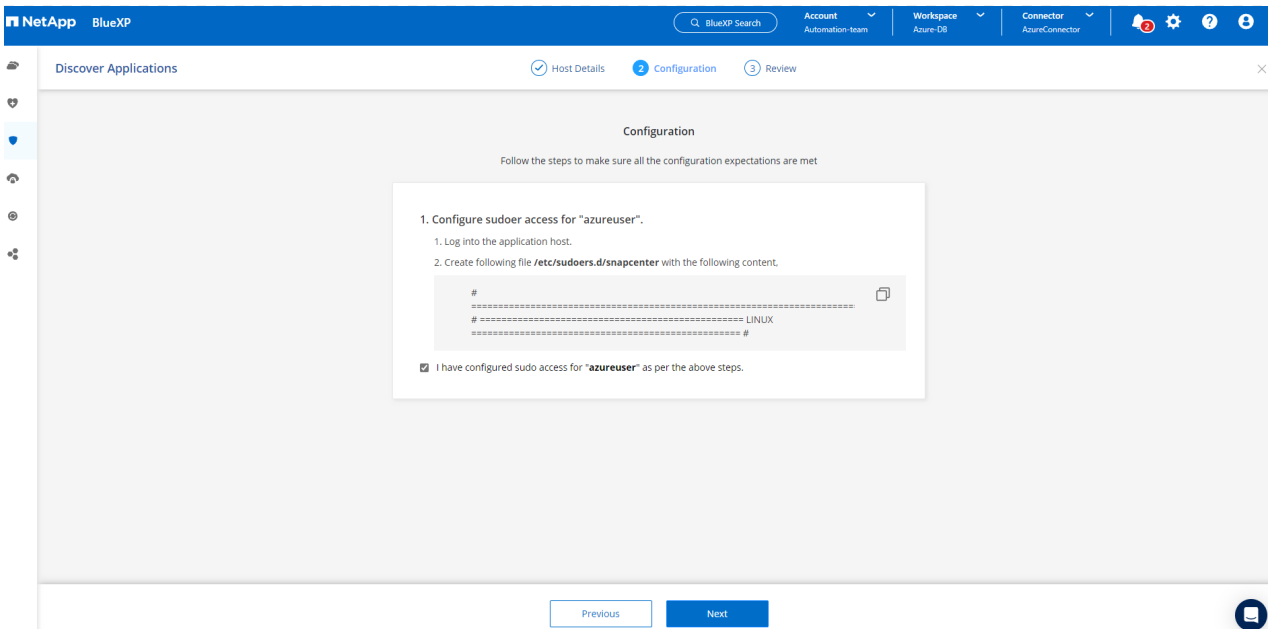
Fingerprint: AAAAE2VjZHNhLXNoYTItbmlzdHAyNTYAAAIbmlzdHAyNTYAAAB...

By proceeding further, I confirm that the above fingerprint for host is valid.

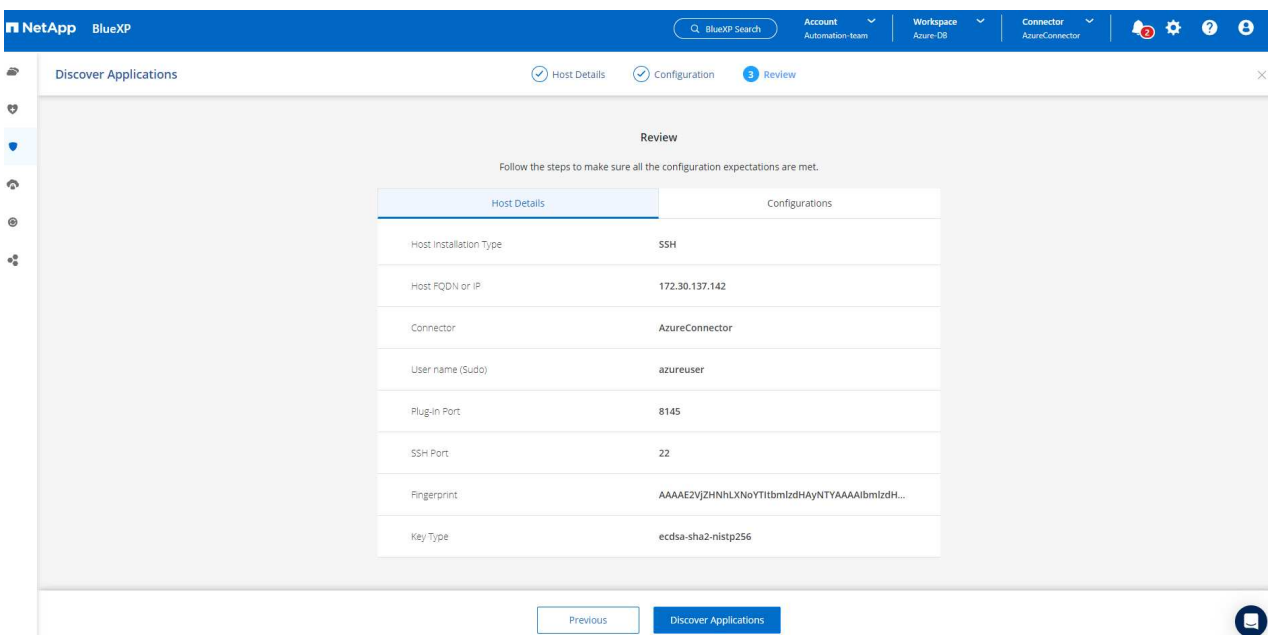
Buttons: Proceed, Cancel

Buttons: Previous, Next

10. 次の\*[構成]\*ページに進み、Oracle Azure VMでのsudoerアクセスをセットアップします。



11. 確認し、\*[アプリケーションの検出]\*をクリックして、Oracle Azure VMにプラグインをインストールし、VM上のOracleデータベースをワンステップで検出します。



12. Azure VMで検出されたOracleデータベースが\* Applications に追加され、Applications ページに環境内のホストとOracleデータベースの数が表示されます。データベース Protection Status は、最初は Unprotected \*と表示されます。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface for Applications. At the top, there are navigation tabs: Backup and recovery, Volumes, Restore, Applications (selected), Virtual Machines, Kubernetes, Job Monitoring, and Reports. Below the navigation, there are filters for 'Cloud Native' and 'Oracle'. A summary section shows 3 Hosts, 3 ORACLE, and 0 Clone. An 'Application Protection' summary shows 0 Protected and 3 Unprotected. Below this is a table of 3 Databases with columns for Name, Host Name, Policy Name, and Protection Status.

Name	Host Name	Policy Name	Protection Status
NTAP	172.30.137.142		Unprotected
db1	172.30.15.99		Unprotected
db1st	172.30.15.124		Unprotected

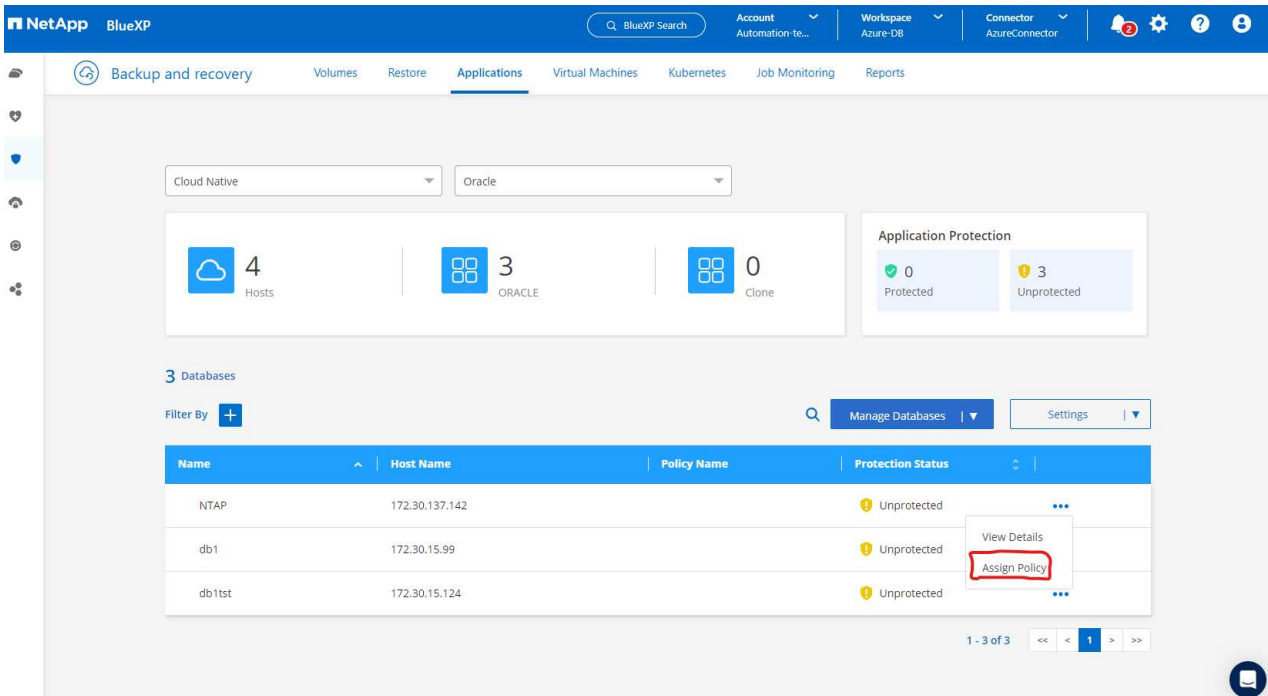
これで、Oracle向けSnapCenter サービスの初期セットアップは完了です。このドキュメントの次の3つのセクションでは、Oracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングの処理について説明します。

### Oracleデータベースのバックアップ

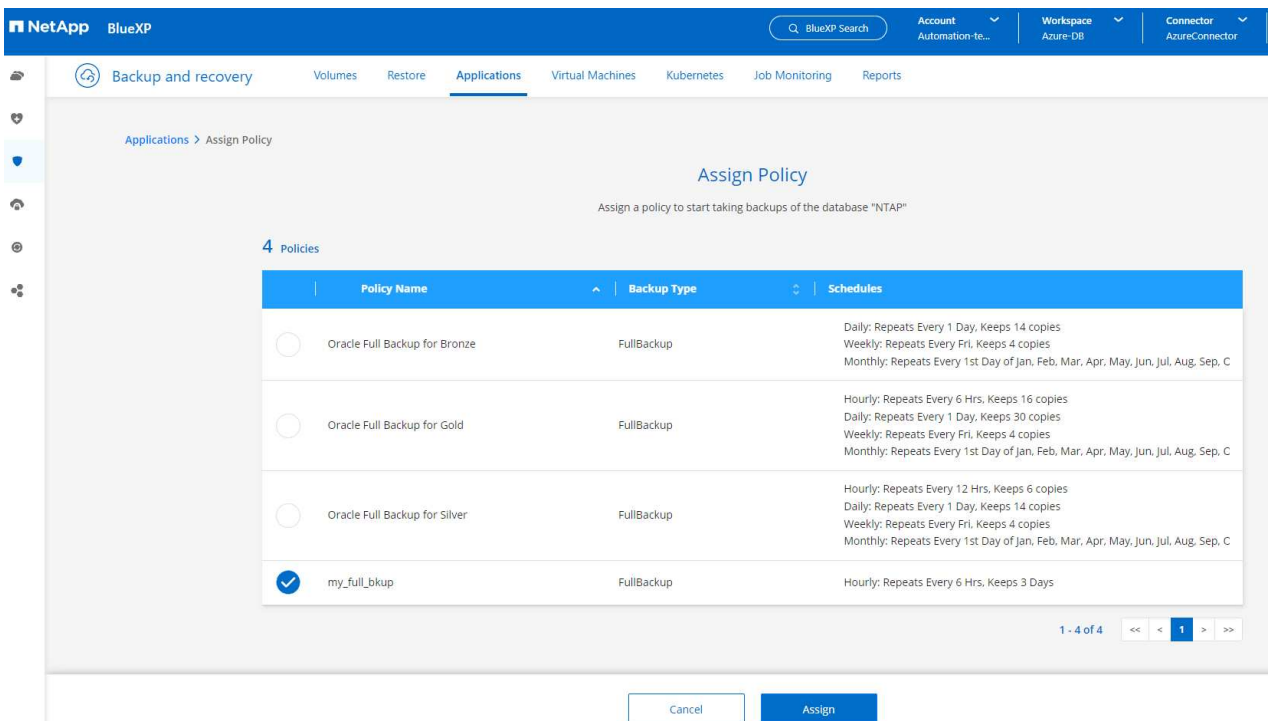
1. Azure VM上のテスト用Oracleデータベースは、3つのボリュームで構成され、合計ストレージは約1.6TiBです。このサイズのデータベースについて、スナップショットによるバックアップ、リストア、およびクローンを実行するタイミングについて説明します。

```
[oracle@acao-ora01 ~]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                   7.9G         0   7.9G   0% /dev
tmpfs                       7.9G         0   7.9G   0% /dev/shm
tmpfs                       7.9G      17M   7.9G   1% /run
tmpfs                       7.9G         0   7.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv  40G       23G   15G   62% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv   9.8G     1.6G   7.7G  18% /usr
/dev/sda2                   496M     115M   381M  24% /boot
/dev/mapper/rootvg-varlv   7.9G     787M   6.7G  11% /var
/dev/mapper/rootvg-homelv  976M     323M   586M  36% /home
/dev/mapper/rootvg-optlv   2.0G      9.6M   1.8G   1% /opt
/dev/mapper/rootvg-tmplv   2.0G       22M   1.8G   2% /tmp
/dev/sda1                   500M      6.8M   493M   2% /boot/efi
172.30.136.68:/ora01-u01  100G      23G    78G   23% /u01
172.30.136.68:/ora01-u03  500G     117G   384G  24% /u03
172.30.136.68:/ora01-u02 1000G     804G   197G  81% /u02
tmpfs                       1.6G         0   1.6G   0% /run/user/1000
[oracle@acao-ora01 ~]$
```

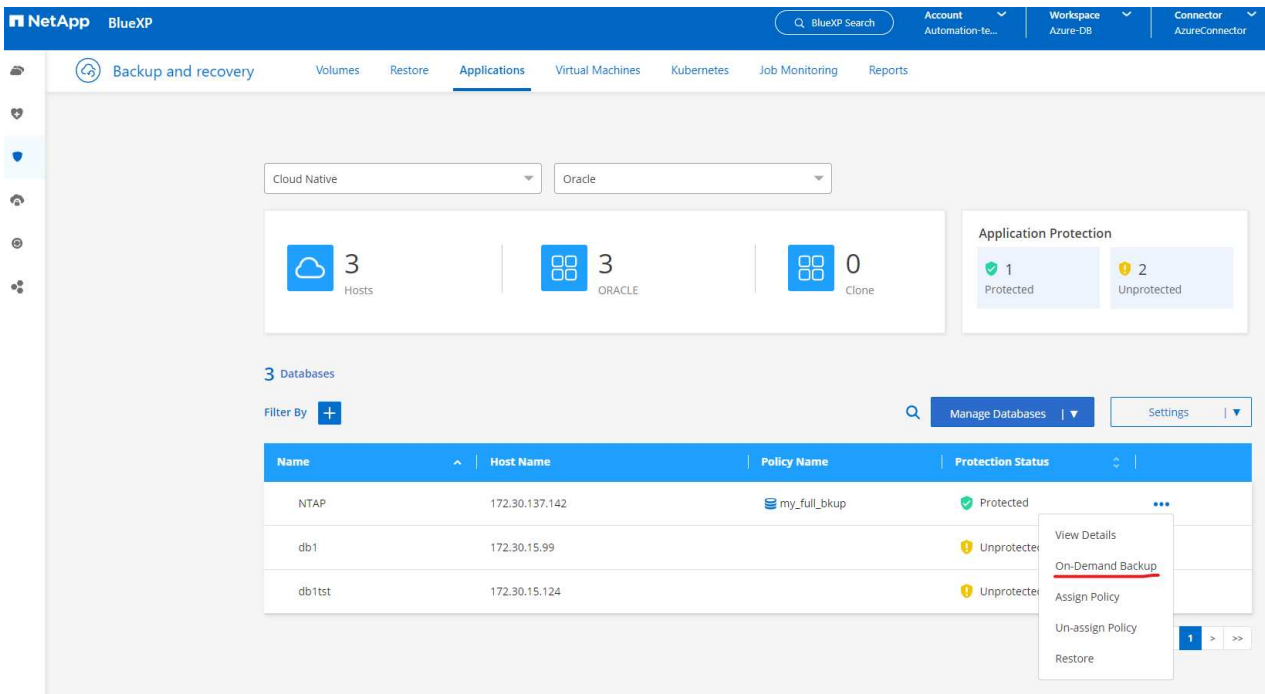
1. データベースを保護するには、データベース\*の横にある3つの点をクリックし、[ポリシーの割り当て]をクリックして、**Oracle**データベースに適用可能なデフォルトのプリロード済みまたはユーザ定義のデータベース保護ポリシーを表示します。[設定]-\*[ポリシー]\*では、バックアップ頻度とバックアップデータ保持期間をカスタマイズして独自のポリシーを作成できます。



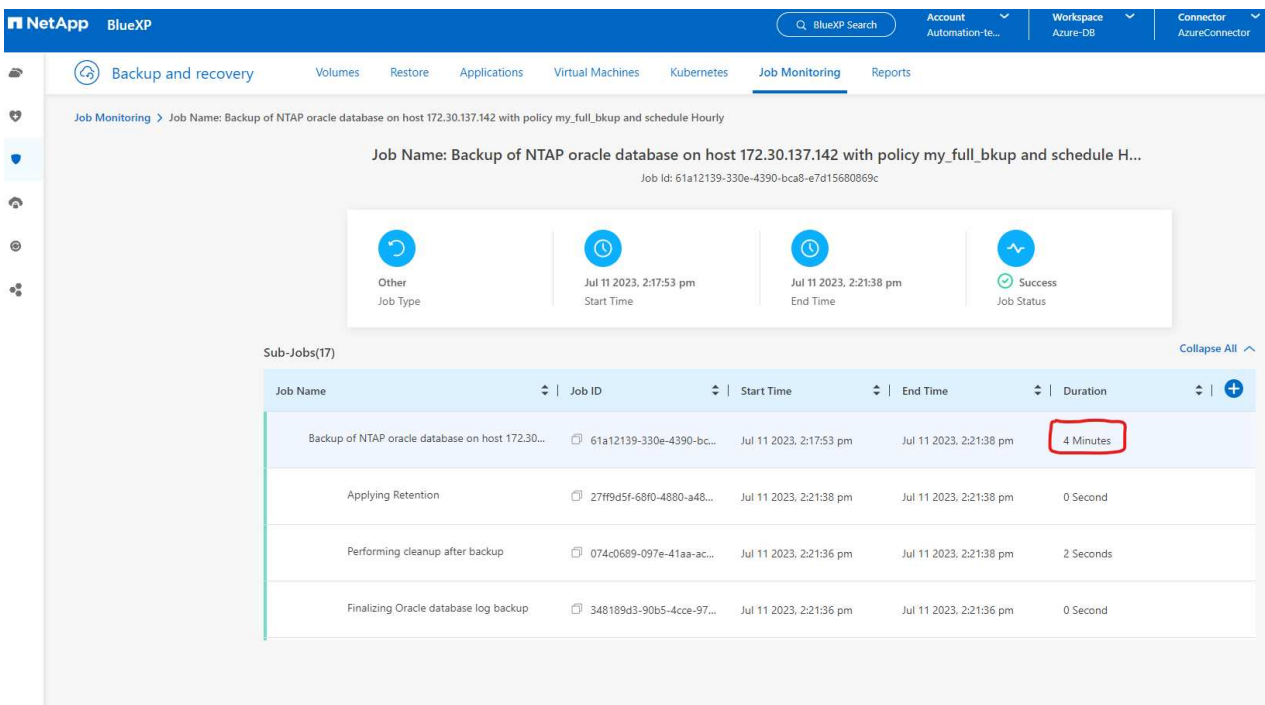
2. ポリシーの設定に問題がなければ、選択したポリシーを\*割り当て\*してデータベースを保護できます。



3. ポリシーが適用されると、データベースの保護ステータスが\* Protected \*に変わり、緑のチェックマークが表示されます。BlueXPは、定義されたスケジュールに従ってSnapshotバックアップを実行します。また、以下に示すように、3つのドットで構成されるドロップダウン・メニューから\*オンデマンド・バックアップ\*を利用できます。



4. [ジョブ監視]\*タブでは、バックアップジョブの詳細を確認できます。テスト結果から、Oracleデータベースを約1.6TiBバックアップするのに約4分かかったことがわかりました。



5. 3つのドットで構成されるドロップダウンメニュー\*[詳細を表示]\*では、Snapshotバックアップから作成されたバックアップセットを表示できます。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface for Applications. It displays a summary of 4 Hosts, 3 ORACLE databases, and 0 Clones. An 'Application Protection' summary shows 2 Protected and 1 Unprotected databases. Below this is a table of databases with a context menu open for the 'db1tst' entry.

Name	Host Name	Policy Name	Protection Status
NTAP	172.30.137.142	my_full_bkup	Protected
db1	172.30.15.99	my_full_bkup	Protected
db1tst	172.30.15.124		Unprotected

6. データベースバックアップの詳細には、【バックアップ名】、【バックアップタイプ】、\* SCN、RMAN カタログ\*、\*[バックアップ時間]\*があります。バックアップセットには、データボリュームとログボリュームのアプリケーションと整合性のあるSnapshotがそれぞれ含まれます。ログボリュームのSnapshotは、データベースデータボリュームのSnapshotの直後に作成されます。バックアップ・リストで特定のバックアップを検索する場合は、フィルタを適用できます。

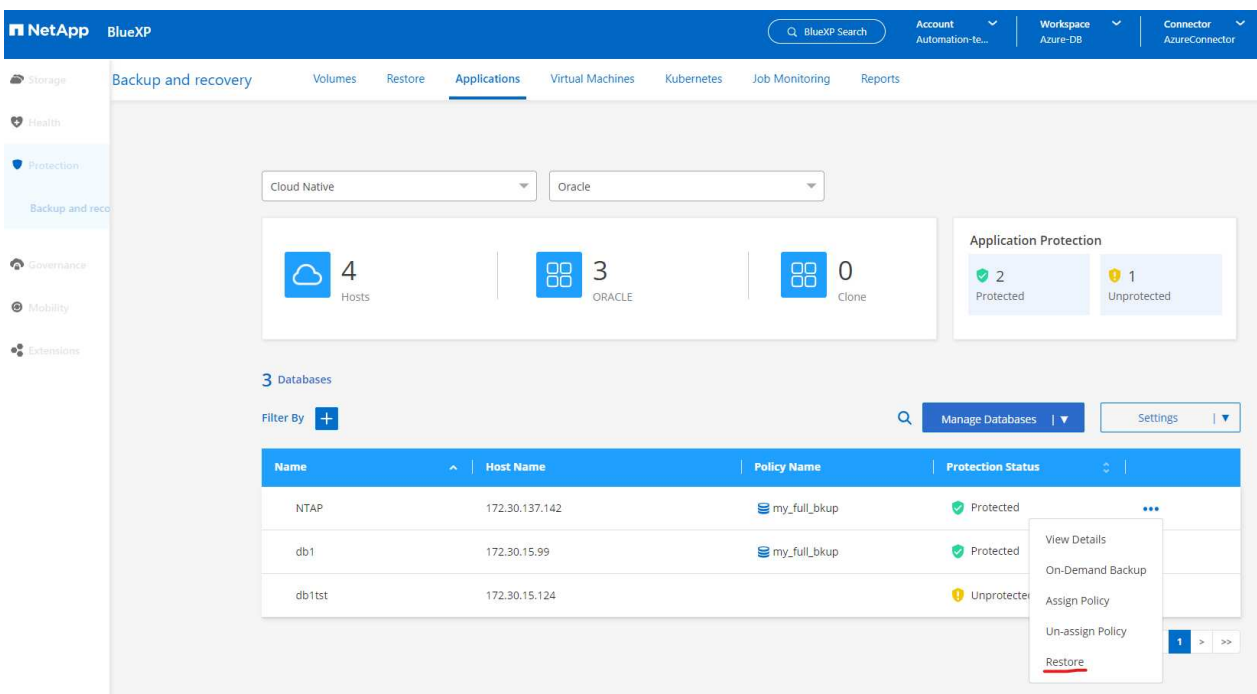
The screenshot shows the 'Database Details' page for the NTAP database. It provides a summary of database properties and a list of recent backups.

Backup Name	Backup Type	SCN	RMAN Catalog	Backup Time	Action
my_full_bkup_Hourly_NTAP_2023_07_13_12_04_28_8376...	Log	29192187	Not Cataloged	Jul 13, 2023, 8:06:22 am	Delete
my_full_bkup_Hourly_NTAP_2023_07_13_12_03_07_4363...	Data	29192136	Not Cataloged	Jul 13, 2023, 8:03:40 am	Delete
my_full_bkup_Hourly_NTAP_2023_07_13_06_04_28_5618...	Log	29178022	Not Cataloged	Jul 13, 2023, 2:05:50 am	Delete
my_full_bkup_Hourly_NTAP_2023_07_13_06_03_03_6371...	Data	29177972	Not Cataloged	Jul 13, 2023, 2:03:43 am	Delete

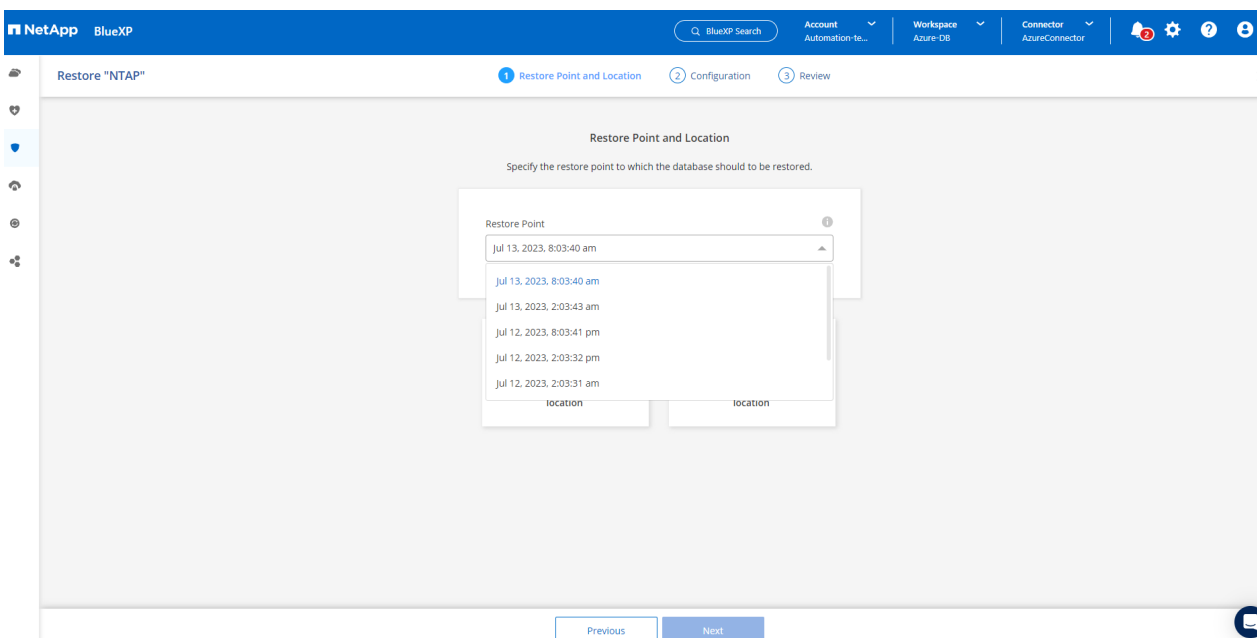
## Oracleデータベースのリストアとリカバリ



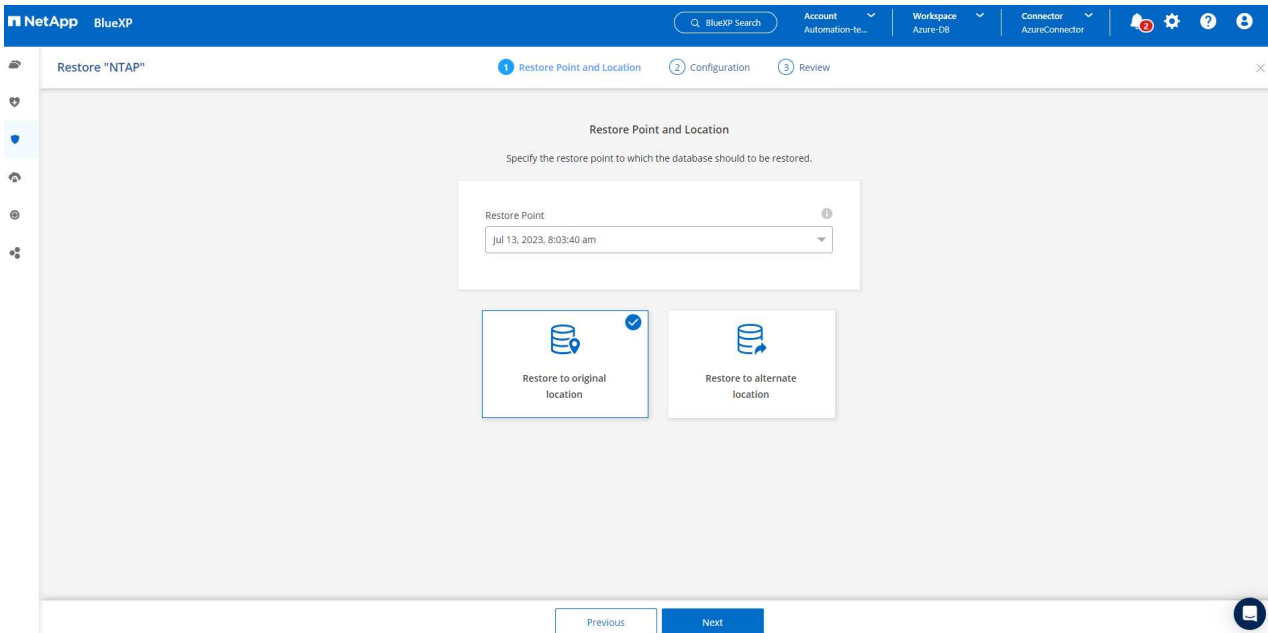
1. データベースをリストアする場合は、【アプリケーション】\*でリストアする特定のデータベースの3点のドロップダウンメニューをクリックし、【リストア】\*をクリックしてデータベースのリストアとリカバリのワークフローを開始します。



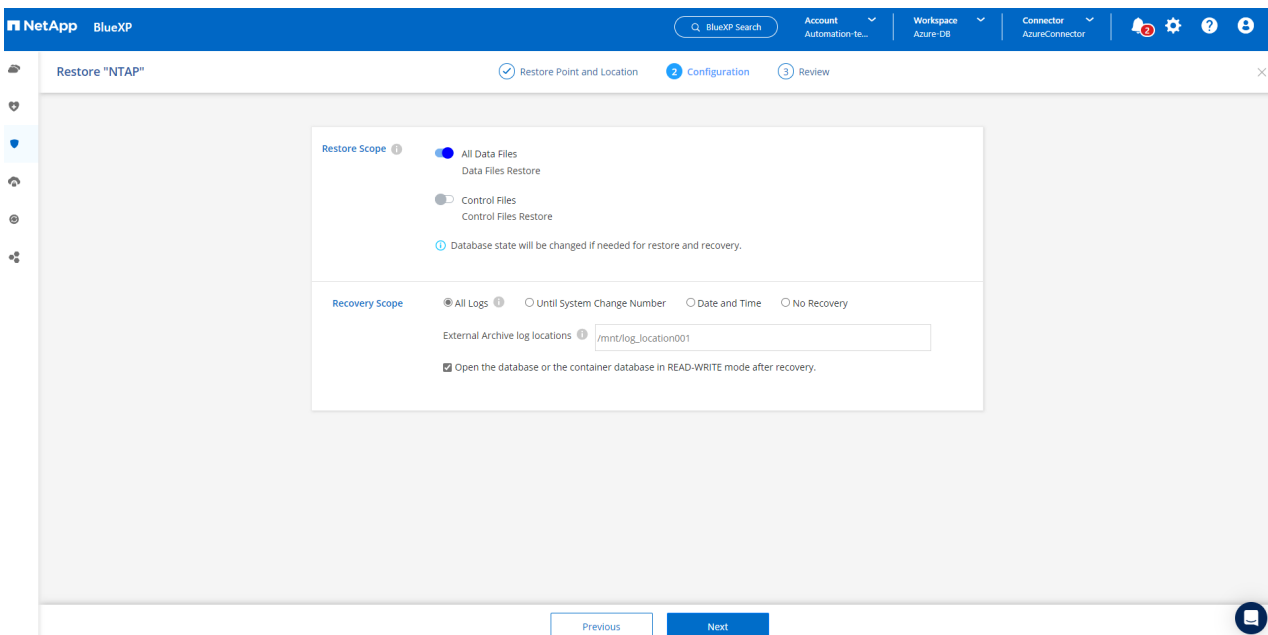
2. タイムスタンプによる\*リストアポイント\*を選択します。リスト内の各タイム・スタンプは、使用可能なデータベース・バックアップ・セットを表します。



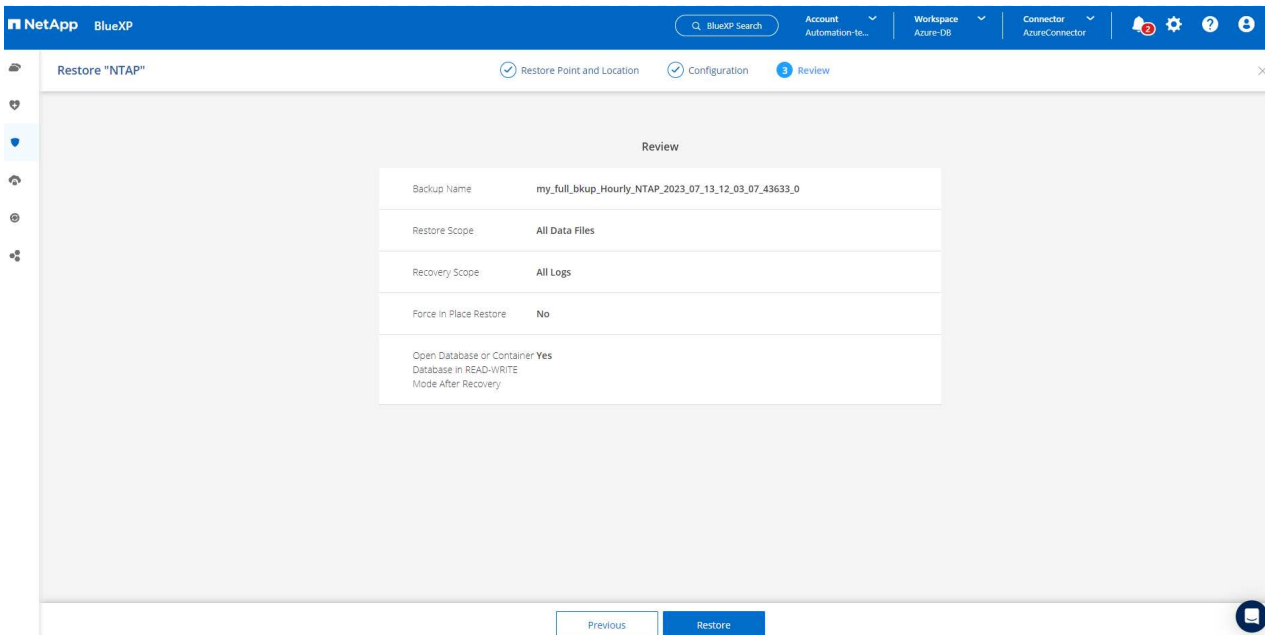
3. Oracleデータベースのインプレースリストアおよびリカバリを行う場合は、\*リストア先\*を\*元の場所\*に選択します。



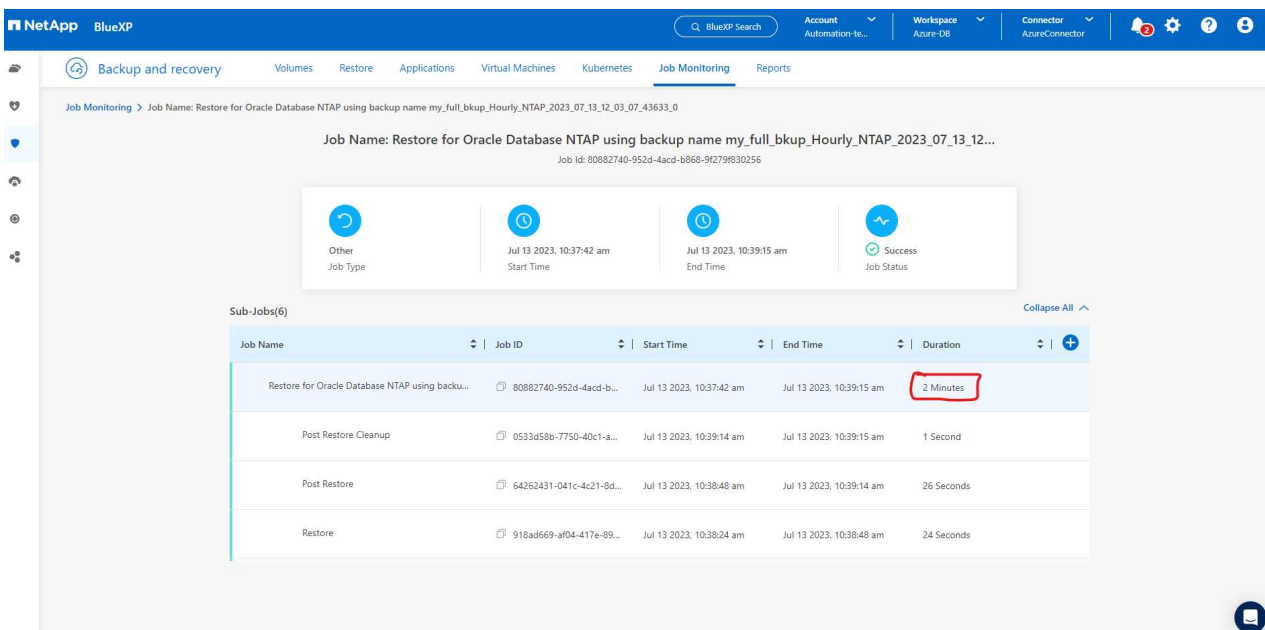
4. リストア範囲\*および\*リカバリ範囲\*を定義します。All Logs（すべてのログ）とは、現在のログを含む最新のフルリカバリを意味します。



5. および\* Restore \*を確認して、データベースのリストアとリカバリを開始します。



6. [Job Monitoring]\*タブでは、データベース全体のリストアとリカバリを最新の状態にするのに2分かかったことがわかりました。



Oracleデータベースのクローン

データベースのクローニング手順はリストアに似ていますが、同じOracleソフトウェアスタックがプリインストールされて設定されている別のAzure VMを使用します。



Azure NetAppファイルストレージに、クローニングするプライマリデータベースと同じサイズのクローンデータベース用の十分な容量があることを確認してください。代替Azure VMが\*[アプリケーション]\*に追加されました。

1. クローニングするデータベースの3点のドロップダウンメニューを\*でクリックし、[リストア]\*をクリックしてクローニングのワークフローを開始します。

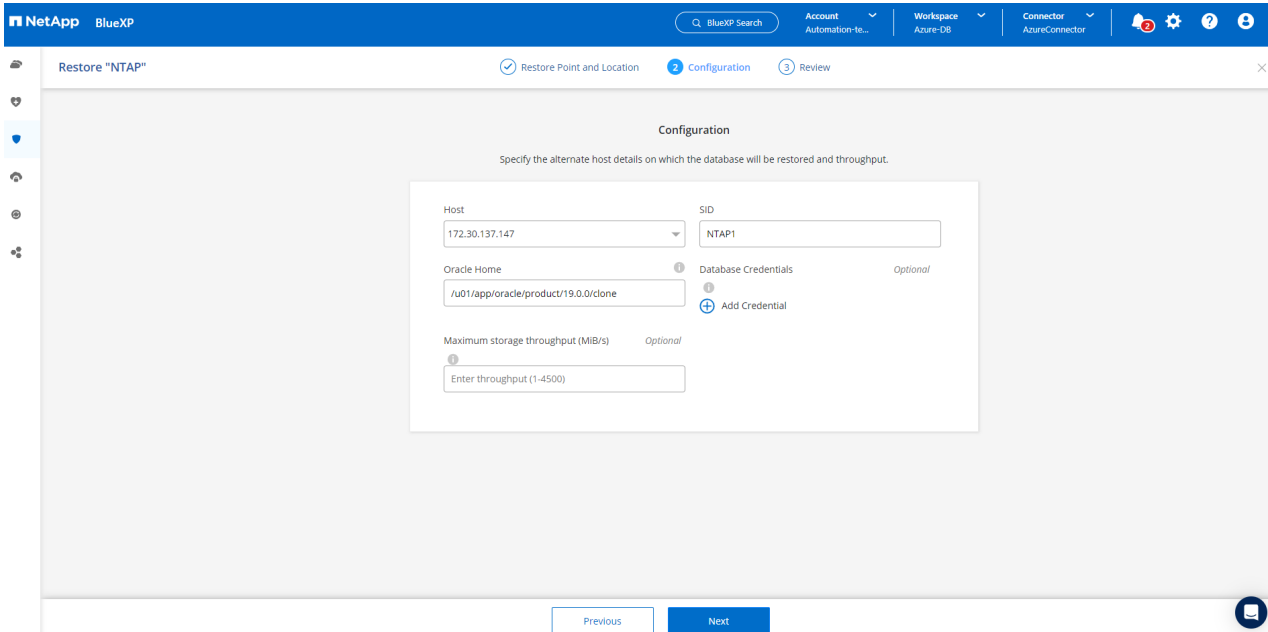
The screenshot shows the NetApp BlueXP interface. The 'Applications' tab is active, displaying a list of databases. A context menu is open for the 'db1tst' database, with the 'Restore' option highlighted. The table below shows the database details:

Name	Host Name	Policy Name	Protection Status
NTAP	172.30.137.142	my_full_bkup	Protected
db1	172.30.15.99	my_full_bkup	Protected
db1tst	172.30.15.124		Unprotected

2. を選択し、[Restore to alternate location]\*を確認します。

The screenshot shows the 'Restore Point and Location' configuration screen. The 'Restore Point' is set to 'Jul 13, 2023, 8:03:40 am'. Two options are available for the restore location: 'Restore to original location' and 'Restore to alternate location', with the latter selected.

3. 次の\*ページで、代替**Azure VM**で構成されている代替\*ホスト、新しいデータベース\* SID、および Oracle Home \*を設定します。

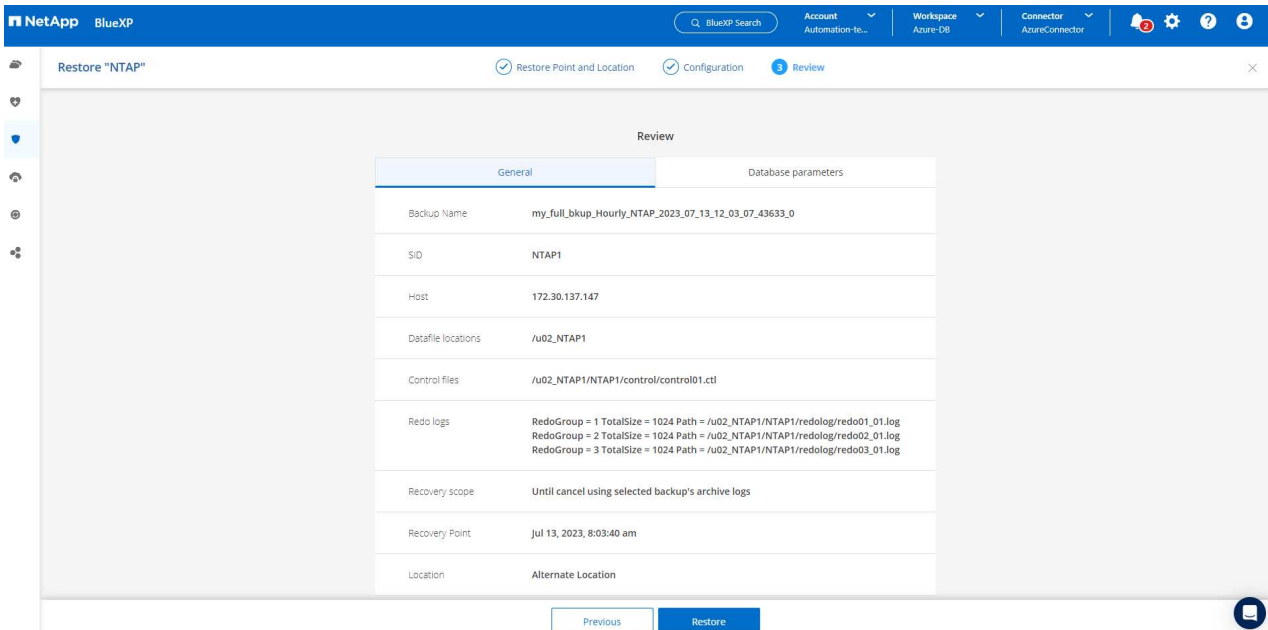


The screenshot shows the 'Configuration' step of a restore process in NetApp BlueXP. The interface is titled 'Restore "NTAP"' and has three tabs: 'Restore Point and Location', 'Configuration', and 'Review'. The 'Configuration' tab is active, displaying a form with the following fields:

- Host: 172.30.137.147
- SID: NTAP1
- Oracle Home: /u01/app/oracle/product/19.0.0/clone
- Database Credentials: Add Credential (Optional)
- Maximum storage throughput (MiB/s): Enter throughput (1-4500) (Optional)

At the bottom of the form, there are 'Previous' and 'Next' buttons.

4. [Review]\*[General]\*ページには、クローニングされたデータベースの詳細（SID、代替ホスト、データファイルの場所、リカバリ範囲など）が表示されます。

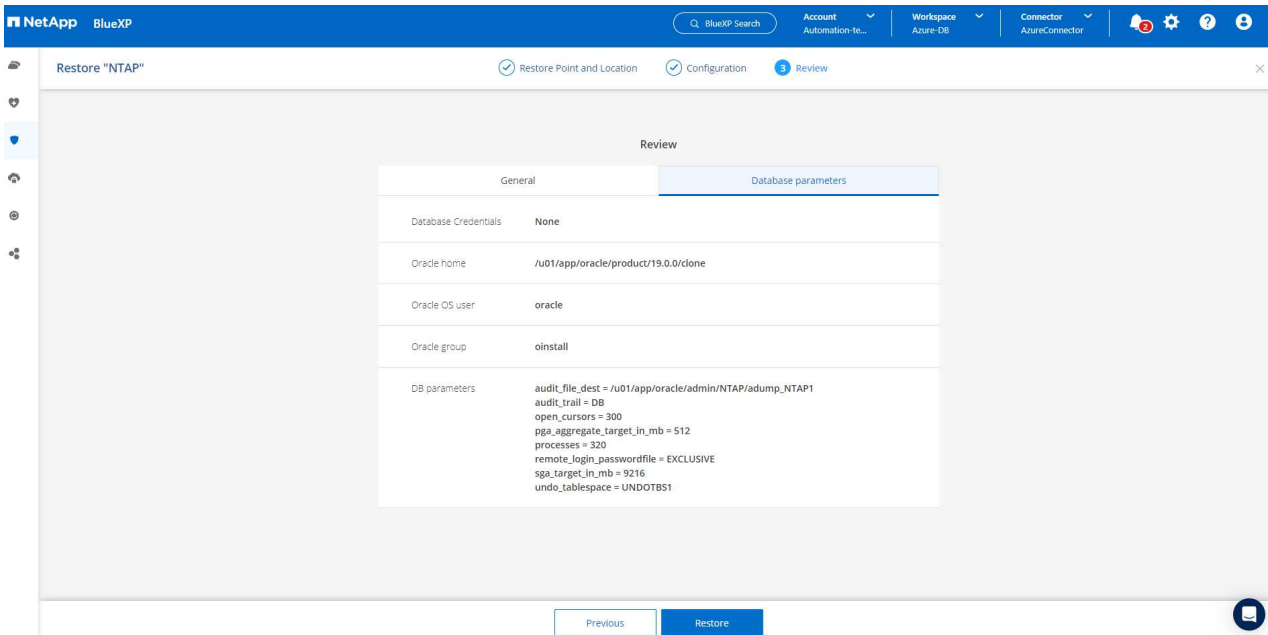


The screenshot shows the 'Review' step of the restore process in NetApp BlueXP. The interface is titled 'Restore "NTAP"' and has three tabs: 'Restore Point and Location', 'Configuration', and 'Review'. The 'Review' tab is active, displaying a table with the following data:

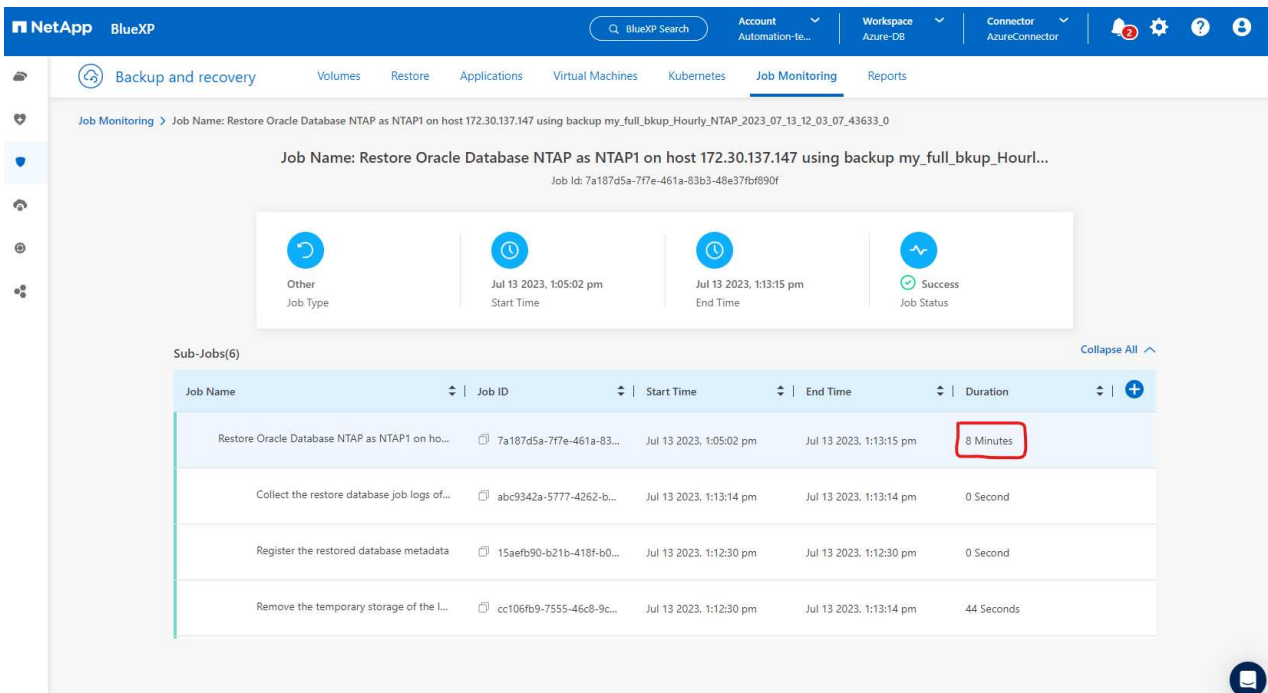
Review	
General	Database parameters
Backup Name	my_full_bkup_Hourly_NTAP_2023_07_13_12_03_07_43633_0
SID	NTAP1
Host	172.30.137.147
Datafile locations	/u02_NTAP1
Control files	/u02_NTAP1/NTAP1/control/control01.ctl
Redo logs	RedoGroup = 1 TotalSize = 1024 Path = /u02_NTAP1/NTAP1/redolog/redo01_01.log RedoGroup = 2 TotalSize = 1024 Path = /u02_NTAP1/NTAP1/redolog/redo02_01.log RedoGroup = 3 TotalSize = 1024 Path = /u02_NTAP1/NTAP1/redolog/redo03_01.log
Recovery scope	Until cancel using selected backup's archive logs
Recovery Point	Jul 13, 2023, 8:03:40 am
Location	Alternate Location

At the bottom of the table, there are 'Previous' and 'Restore' buttons.

5. [Review \* Database parameters \*]ページに、クローンデータベース設定の詳細と一部のデータベースパラメータ設定が表示されます。



6. [Job Monitoring]タブでクローニングジョブのステータスを監視します。1.6TiBのOracleデータベースのクローニングに8分かかったことがわかりました。



7. クローンデータベースがBlueXPにすぐに登録されたことを示すBlueXP \*の[アプリケーション]\*ページでクローンデータベースを検証します。

Cloud Native: 4 Hosts | Oracle: 4 ORACLE | Clone: 0

Application Protection: 2 Protected, 2 Unprotected

4 Databases

Filter By: +

Name	Host Name	Policy Name	Protection Status
NTAP	172.30.137.142	my_full_bkup	Protected
NTAP1	172.30.137.147		Unprotected
db1	172.30.15.99	my_full_bkup	Protected
db1tst	172.30.15.124		Unprotected

1 - 4 of 4

- クローニングされたデータベースが想定どおりに実行されていることを示すOracle Azure VMで、クローニングされたデータベースを検証します。

```

[oracle@acao-ora02 admin]$ cat /etc/oratab
#
# This file is used by ORACLE utilities.  It is created by root.sh
# and updated by either Database Configuration Assistant while creating
# a database or ASM Configuration Assistant while creating ASM instance.
#
# A colon, ':', is used as the field terminator.  A new line terminates
# the entry.  Lines beginning with a pound sign, '#', are comments.
#
# Entries are of the form:
#   $ORACLE_SID:$ORACLE_HOME:<N|Y>:
#
# The first and second fields are the system identifier and home
# directory of the database respectively.  The third field indicates
# to the dbstart utility that the database should, "Y", or should not,
# "N", be brought up at system boot time.
#
# Multiple entries with the same $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
# SnapCenter Plug-in for Oracle Database generated entry (DO NOT REMOVE THIS LINE)
NTAP1:/u01/app/oracle/product/19.0.0/clone:N
[oracle@acao-ora02 admin]$ export ORACLE_SID=NTAP1
[oracle@acao-ora02 admin]$ export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/clone
[oracle@acao-ora02 admin]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@acao-ora02 admin]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Jul 13 17:16:31 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode, log_mode from v$databases;

NAME          OPEN_MODE          LOG_MODE
-----
NTAP1         READ WRITE         NOARCHIVELOG

```

これで、SnapCenterサービスを使用したNetApp BlueXPコンソールを使用したAzureでのOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングのデモは完了です。

## 追加情報

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- BlueXPのセットアップと管理

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-setup-admin/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-setup-admin/index.html)

- BlueXPのバックアップとリカバリに関するドキュメント

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-backup-restore/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-backup-restore/index.html)

- Azure NetApp Files の特長



["https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp"](https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp)

- Azureで開始する

["https://azure.microsoft.com/en-us/get-started/"](https://azure.microsoft.com/en-us/get-started/)

## TR-4964 : 『Oracle Database backup、restore and clone with SnapCenter Services - AWS』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

### 目的

SnapCenter サービスは、従来のSnapCenter データベース管理UIツールのSaaSバージョンで、NetApp BlueXPクラウド管理コンソールから利用できます。これは、ネットアップクラウドストレージで実行されるOracleやHANAなどのデータベース向けの、ネットアップのクラウドバックアップ、データ保護ソリューションに不可欠な要素です。このSaaSベースのサービスは、一般にWindowsドメイン環境で動作するWindowsサーバを必要とする従来のSnapCenter スタンドアロンサーバの導入を簡素化します。

このドキュメントでは、Amazon FSx for ONTAP ストレージおよびEC2コンピューティングインスタンスに導入されたOracleデータベースをバックアップ、リストア、クローニングするためにSnapCenter サービスを設定する方法を説明します。セットアップと使用ははるかに簡単ですが、SnapCenter サービスは、従来のSnapCenter UIツールで使用できる主要な機能を提供します。

この解決策 は、次のユースケースに対応します。

- Amazon FSx for ONTAP でホストされるOracleデータベースのSnapshotを使用したデータベースバックアップ
- 障害発生時のOracleデータベースリカバリ
- 開発/テスト環境やその他のユースケース向けに、ストレージ効率に優れた高速なプライマリデータベースクローニングを実現します

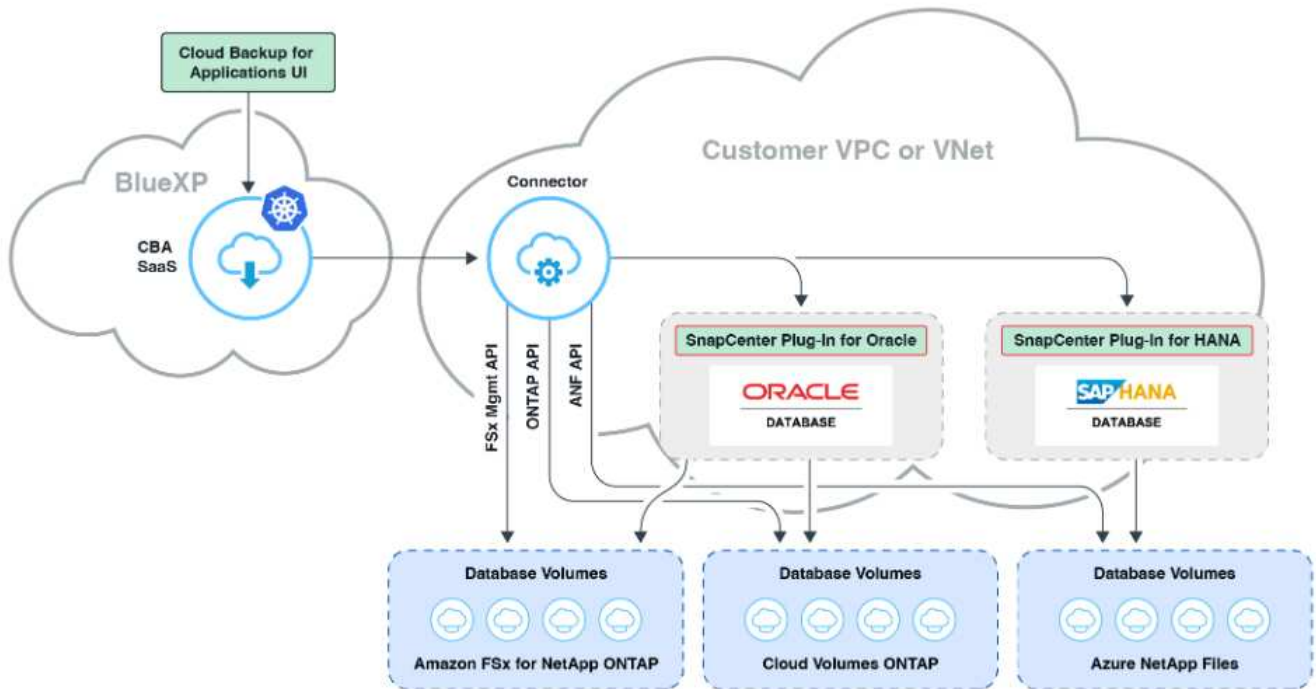
### 対象者

この解決策 の対象読者は次のとおりです。

- Amazon FSx for ONTAP ストレージで実行されるOracleデータベースを管理するDBAです
- 解決策 アーキテクト。パブリックAWSクラウドでのOracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングのテストに関心を示しています
- Amazon FSx for ONTAP ストレージをサポートおよび管理するストレージ管理者
- Amazon FSx for ONTAP ストレージに導入されたアプリケーションを所有するアプリケーション所有者

### 解決策 のテストおよび検証環境

この解決策 のテストと検証は、最終的な導入環境と一致しないAWS FSXおよびEC2環境で実行しました。詳細については、を参照してください [\[Key Factors for Deployment Consideration\]](#)。



この画像は、UI、コネクタ、管理するリソースなど、BlueXPコンソール内のアプリケーションのBlueXPのバックアップとリカバリの詳細を示しています。

ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント

- ハードウェア \*

FSX ONTAP ストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	同じVPCとアベイラビリティゾーンに1つのFSx HAクラスタを配置します
コンピューティングのEC2インスタンス	t2.xlarge / 4vCPU / 16G	2つのEC2 T2 xlarge EC2インスタンス (1つはプライマリDBサーバ、もう1つはクローンDBサーバ)

ソフトウェア

Red Hat Linux	RHEL-8.6.0_HVM-20220503-x86_64-2- Hourly2-gp2の場合	テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Oracle Grid Infrastructureの略	バージョン19.18	RUパッチp34762026_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました
Oracle データベース	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました

Oracle OPatchの略	バージョン12.2.0.1.36	最新のパッチ p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
SnapCenter サービス	バージョン	V2.3.1.2324

#### 導入にあたって考慮すべき主要因

- \*コネクタは、データベースとFSxと同じVPCに導入します。\*可能な場合は、同じAWS VPCに導入する必要があります。これにより、FSxストレージとEC2コンピューティングインスタンスへの接続が可能になります。
- \* SnapCenter Connector用に作成されたAWS IAMポリシー。\* JSON形式のポリシーは、詳細なSnapCenter サービスドキュメントに記載されています。BlueXPコンソールを使用してコネクタの導入を起動すると、前提条件と必要な権限の詳細をJSON形式で設定するように求められます。このポリシーは、コネクタを所有するAWSユーザアカウントに割り当てる必要があります。
- \* AWSアカウントアクセスキーとAWSアカウントで作成されたSSHキーペア。\* SSHキーペアは、コネクタホストにログインし、EC2 DBサーバホストにデータベースプラグインを導入するためにEC2ユーザに割り当てられます。アクセスキーは、上記のIAMポリシーを使用して必要なコネクタをプロビジョニングする権限を付与します。
- \* BlueXPコンソール設定にクレデンシャルが追加されました。\* Amazon FSx for ONTAPをBlueXP作業環境に追加するには、BlueXPコンソール設定でAmazon FSx for ONTAPにアクセスするためのBlueXP権限を付与するクレデンシャルが設定されます。
- **EC2**データベースインスタンスホストに**java-11-openjdk**がインストールされています。 SnapCenterサービスのインストールにはJavaバージョン11が必要です。プラグインを導入する前に、アプリケーションホストにインストールする必要があります。

#### 解決策 の導入

クラウドネイティブアプリケーションデータの保護に役立つ、より広範な範囲を含む広範なネットアップドキュメントが用意されています。このドキュメントの目的は、Amazon FSx for ONTAP に導入されたOracleデータベースとEC2コンピューティングインスタンスを保護するための、BlueXPコンソールを使用したSnapCenter サービスの導入に関するステップバイステップの手順を説明することです。このドキュメントには、より一般的な手順には含まれていない可能性がある特定の詳細が記載されています。

開始するには、次の手順を実行します。

- 一般的な手順をお読みください "[クラウドネイティブアプリケーションのデータを保護](#)" と、Oracle とAmazon FSx for ONTAP に関連するセクションを紹介します。
- 次のビデオチュートリアルをご覧ください。

#### 解決策 の導入

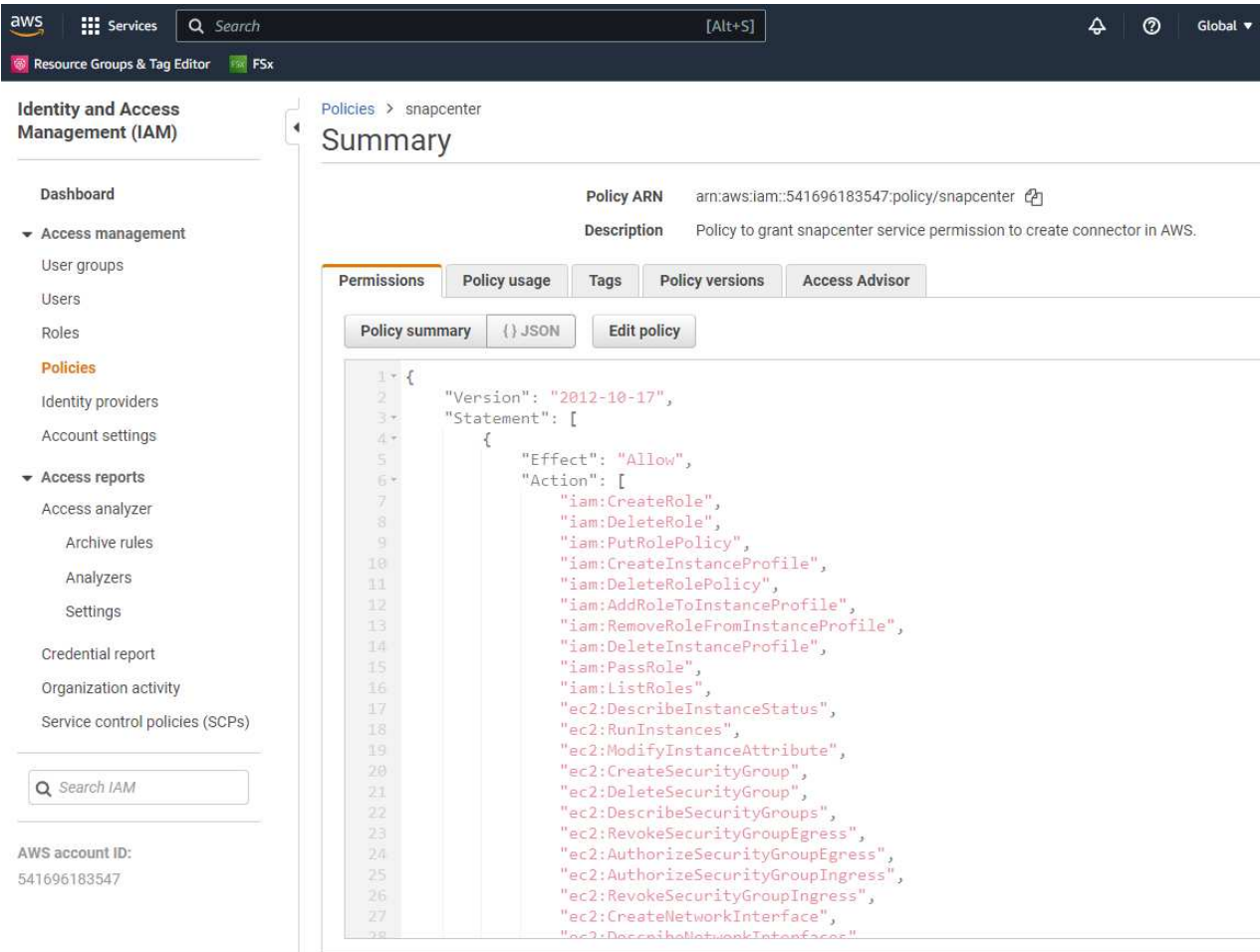
##### SnapCenter サービス導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. Oracleデータベースが完全に導入され、実行されているEC2インスタンス上のプライマリOracleデータベースサーバ。
2. AWSに導入されたAmazon FSx for ONTAPクラスタで、上記のデータベースボリュームをホストしています。
3. EC2インスタンス上のオプションのデータベースサーバ。開発/テストワークロード、または本番環境のOracleデータベースの完全なデータセットを必要とするあらゆるユースケースをサポートする目的で、代替ホストへのOracleデータベースのクローニングをテストするために使用できます。
4. Amazon FSx for ONTAP およびEC2コンピューティングインスタンスにOracleデータベースを導入する場合、上記の前提条件を満たすために支援が必要な場合は、[を参照してください "iSCSI / ASMを使用したAWS FSX/EC2でのOracleデータベースの導入と保護"](#) またはホワイトペーパー "[Oracle Database Deployment on EC2 and FSx Best Practicesを参照してください](#)"

BlueXPへのオンボーディング

1. リンクを使用してください **"NetApp BlueXP"** をクリックして、BlueXPコンソールにアクセスしてください。
2. AWSアカウントにログインして適切な権限を持つIAMポリシーを作成し、BlueXP Connectorの導入に使用するAWSアカウントにポリシーを割り当てます。



The screenshot shows the AWS IAM console interface. On the left is a navigation menu for 'Identity and Access Management (IAM)'. The main content area is titled 'Policies > snapcenter Summary'. It shows the Policy ARN as 'arn:aws:iam::541696183547:policy/snapcenter' and the Description as 'Policy to grant snapcenter service permission to create connector in AWS.'. Below this are tabs for 'Permissions', 'Policy usage', 'Tags', 'Policy versions', and 'Access Advisor'. The 'Permissions' tab is active, showing a 'Policy summary' and an 'Edit policy' button. The policy document is displayed in a code editor with line numbers 1 through 28. The JSON content is as follows:

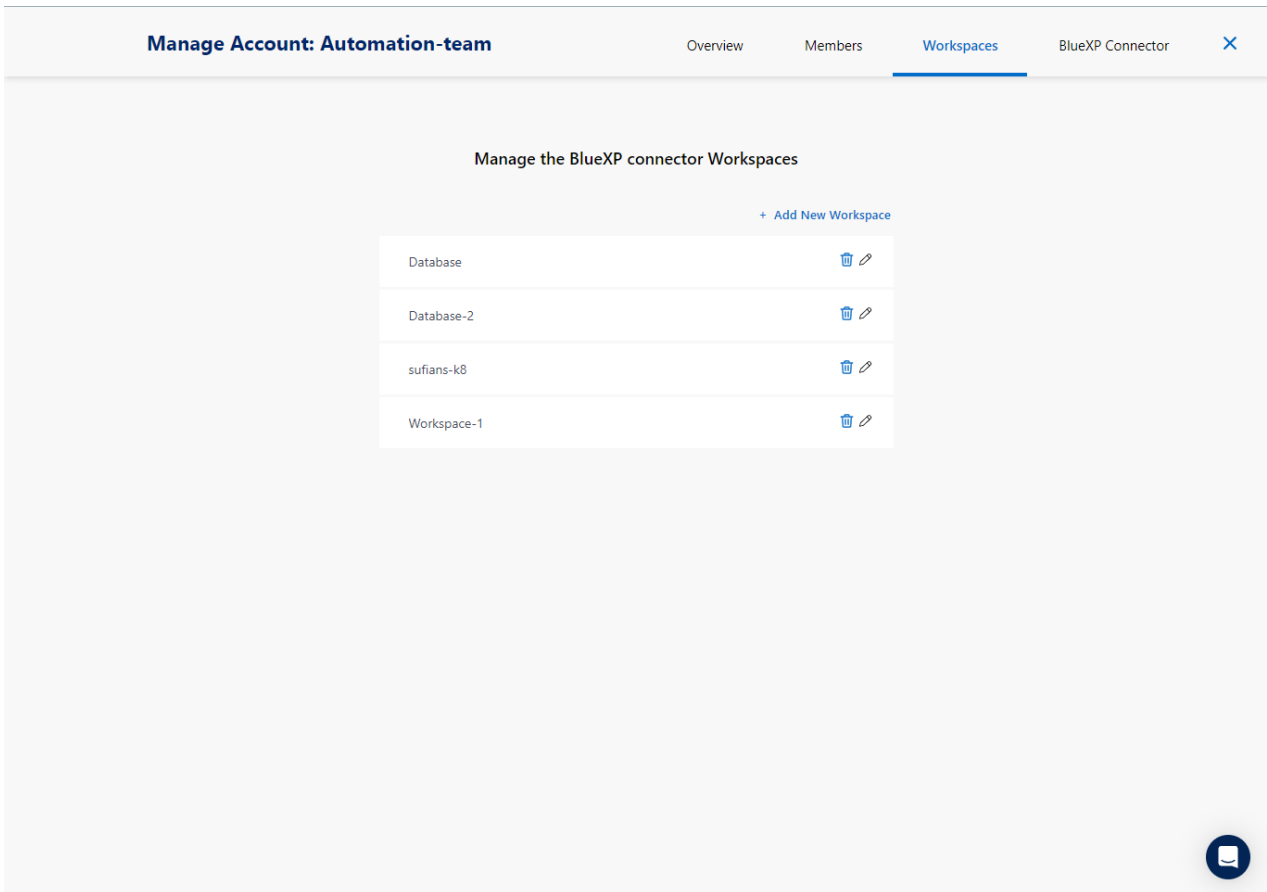
```
1 {
2   "Version": "2012-10-17",
3   "Statement": [
4     {
5       "Effect": "Allow",
6       "Action": [
7         "iam:CreateRole",
8         "iam>DeleteRole",
9         "iam:PutRolePolicy",
10        "iam:CreateInstanceProfile",
11        "iam>DeleteRolePolicy",
12        "iam:AddRoleToInstanceProfile",
13        "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile",
14        "iam>DeleteInstanceProfile",
15        "iam:PassRole",
16        "iam:ListRoles",
17        "ec2:DescribeInstanceStatus",
18        "ec2:RunInstances",
19        "ec2:ModifyInstanceAttribute",
20        "ec2:CreateSecurityGroup",
21        "ec2>DeleteSecurityGroup",
22        "ec2:DescribeSecurityGroups",
23        "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
24        "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
25        "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
26        "ec2:RevokeSecurityGroupIngress",
27        "ec2:CreateNetworkInterface",
28        "ec2:DescribeNetworkInterface"
```

ポリシーは、NetAppのドキュメントに記載されているJSON文字列で設定する必要があります。JSON文字列は、コネクタのプロビジョニングが起動され、前提条件の権限の割り当てを求めるプロンプトが表示されたときにページから取得することもできます。

3. また、AWS VPC、サブネット、セキュリティグループ、AWSユーザアカウントのアクセスキーとシークレット、EC2ユーザのSSHキーなどをコネクタのプロビジョニングに備えておく必要があります。

**SnapCenter** サービス用コネクタを導入します

1. BlueXPコンソールにログインします。共有アカウントの場合は、【アカウント】>【ワークスペース】をクリックして新しいワークスペースを追加し、個々のワークスペースを作成することをお勧めします。



2. [コネクタの追加]\*をクリックして、コネクタプロビジョニングワークフローを開始します。

**Backup & Restore**  
Fully integrated data protection for ONTAP anywhere

Cloud Backup dramatically reduces the complexity of backing up critical structured and unstructured data across your ONTAP hybrid cloud environments to cost-effective object storage. All you need to do is select the source, the target and the protection policy and you're protected

To start your Backup & Restore experience, please deploy our connector

[Add a Connector](#)

- Simple & intuitive**  
No backup or cloud expertise required. Simply click the button above and follow the instructions
- Hybrid Multicloud**  
Backup from On-premises or Cloud Volumes ONTAP to AWS, Azure, GCP or StorageGRID
- Unmatched Efficiency**  
Combines incremental, block-level operation and storage efficiencies to reduce time and cost

1. クラウドプロバイダを選択します（この場合は\* Amazon Web Services \*）。

**Add Connector**

**Provider**

Choose the cloud provider where you want to run the Connector:

- Microsoft Azure
- Amazon Web Services
- Google Cloud Platform

[Continue](#)

1. AWSアカウントですでに設定されている場合は、\* Permission、Authentication、Networking \*の各手順はスキップしてください。設定されていない場合は、先に進む前に設定する必要があります。ここから、前のセクションで参照しているAWSポリシーの権限を取得することもできます。BlueXPへ

## Add Connector - AWS



### Deploying a Connector

The Connector is a crucial component for the day-to-day use of Cloud Manager.  
It's used to connect Cloud Manager's services to your hybrid-cloud environments.  
The Connector can then manage the resources and processes within your public cloud environment.

Before you begin the deployment process, ensure that you have completed the required preparations. This guide will enable you to focus on the minimum requirements for Connector installation.

#### Permissions

Set up an IAM role with the required permissions

#### Authentication

Choose between two AWS authentication methods: AWS keys or assuming an IAM role

#### Networking

Obtain details about the VPC and subnet in which the Connector will reside

[Skip to Deployment](#)

[Previous](#)

[Continue](#)



1. [Access Key]\*と[Secret Key]\*を使用してAWSアカウント認証を入力します。



1 AWS Credentials 2 Details 3 Network 4 Security Group 5 Review

## AWS Authentication

Region

us-east-1 | US East (N. Virginia)

Select the Authentication Method:  Assume Role  AWS Keys

AWS Access Key

AKIA6JRXA6ZVGVFSHMO3

AWS Secret Key

.....

Want to launch an instance without AWS Credentials? ▾

Previous

Next



2. コネクタインスタンスに名前を付け、\* Details で Create Role \*を選択します。

1 AWS Credentials 2 Details 3 Network 4 Security Group 5 Review

## Details

Connector Instance Name ⓘ

SnapCenterSvs

Connector Role ⓘ

 Create Role  Select an existing Role

Role Name

Cloud-Manager-Operator-VZzSSP9-SnapCenter

[+ Add Tags to Connector Instance](#) AWS Managed Encryption ⓘ

Master Key: aws/ebs (default)

[Change Key](#)

Previous

Next



1. コネクタアクセス用の適切な\* VPC 、\*サブネット、 およびSSH \*キーペア\*を使用してネットワークを設定します。


### Add BlueXP Connector - AWS More Information ×

✓ AWS Credentials   ✓ Details   **3** Network   4 Security Group   5 Review

#### Network

<b>Connectivity</b>	<b>Proxy Configuration (Optional)</b>
VPC <input type="text" value="vpc-0b522d5e982a50ceb - 172.30.15.0/25"/>	HTTP Proxy <input type="text" value="Example: http://172.16.254.1:8080"/>
Subnet <input type="text" value="172.30.15.0/25   priv-subnet-01"/>	Define Credentials for this Proxy <span>▼</span>
Key Pair <span>?</span> <input type="text" value="sufi_new"/>	Upload a root certificate <span>▼</span>
Public IP <input type="text" value="Use subnet settings (Disable)"/>	

**Notice:** Ensure that the subnet has internet connectivity through a NAT device or proxy server so that the Connector can communicate with AWS services.



2. コネクタの\*セキュリティグループ\*を設定します。

✓ AWS Credentials   ✓ Details   ✓ Network   **4** Security Group   5 Review

## Security Group

The security group must allow inbound HTTP, HTTPS and SSH access.

Assign a security group:  Create a new security group    Select an existing security group

1 Security Group Q

Security Group Name	Description
<input checked="" type="radio"/> default	default VPC security group

Previous

Next



- 概要ページを確認し、\*追加\*をクリックしてコネクターの作成を開始します。通常、導入が完了するまでに約10分かかります。完了すると、コネクタインスタンスがAWS EC2ダッシュボードに表示されます。

- ✓ AWS Credentials
- ✓ Details
- ✓ Network
- ✓ Security Group
- 5** Review

### Review

[Code for Terraform Automation](#)

BlueXP Connector Name	aws-snapctr-us-east
AWS Access Key	AKIAX4H43ZT5GIWWR3TI
Region	us-east-1
VPC	vpc-0b522d5e982a50ceb - 172.30.15.0/25
Subnet	172.30.15.0/25   priv-subnet-01
Key Pair	sufi_new
Public IP	Use subnet settings (Disable)
Proxy	None
Security Group	default

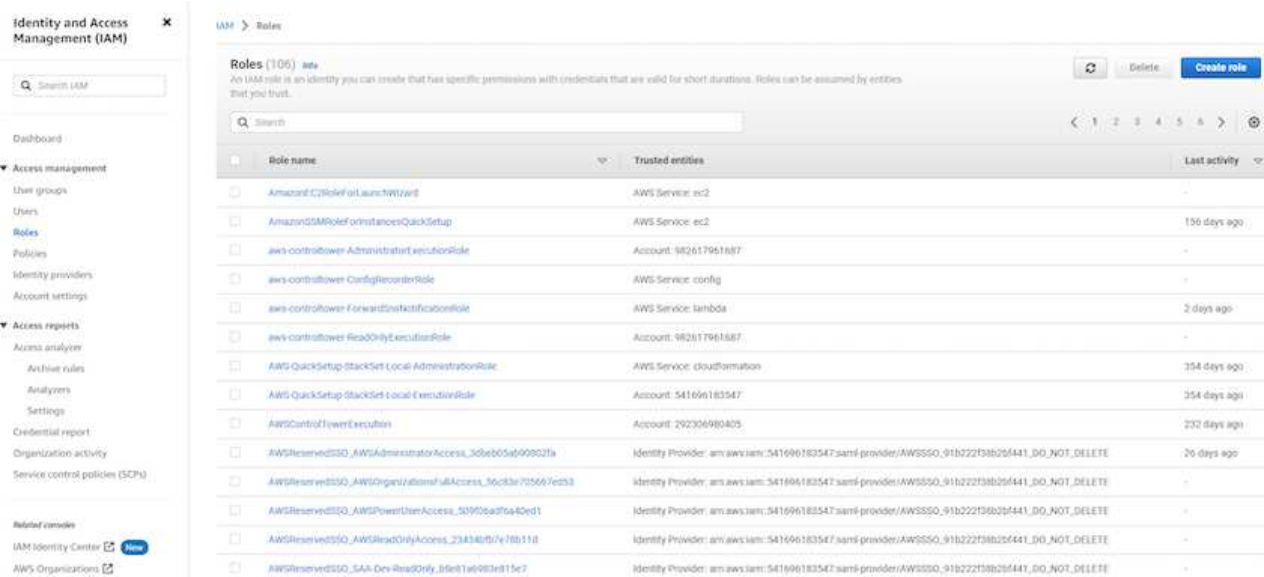
Previous

Add

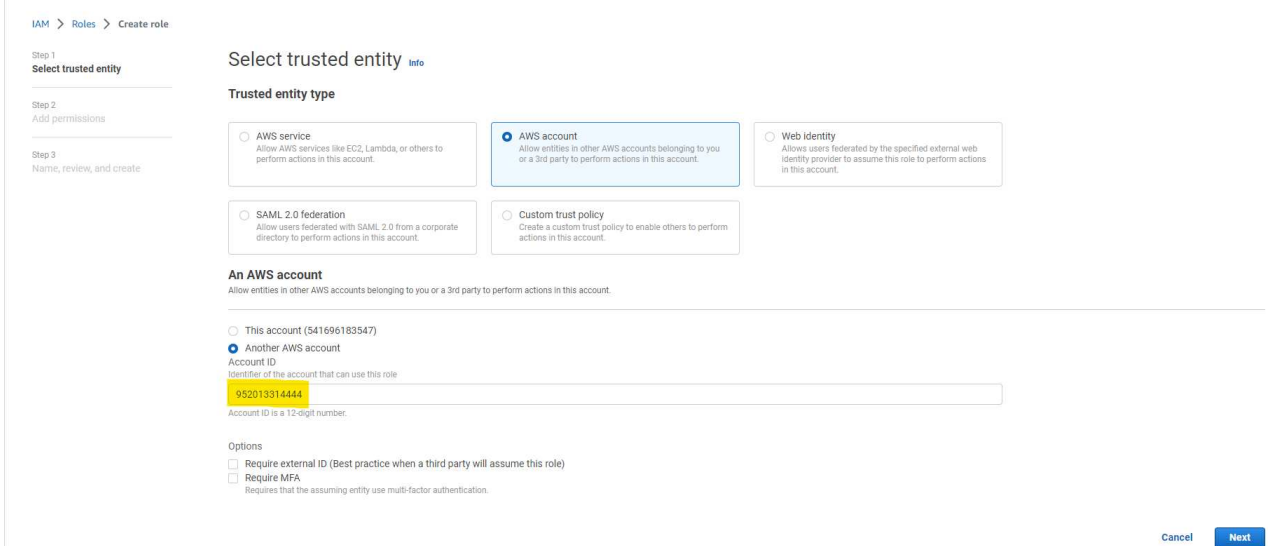


## BlueXP for AWS リソースアクセスでクレデンシャルを定義

1. まず、AWS EC2コンソールから\* Identity and Access Management (IAM) メニュー Roles 、 Create role \*でロールを作成し、ロール作成ワークフローを開始します。



2. ページで、[AWS account]、[Another AWS account]\*を選択し、BlueXPアカウントIDを貼り付けます。このIDはBlueXPコンソールから取得できます。



3. FSxで権限ポリシーをフィルタリングし、\*権限ポリシー\*をロールに追加します。

Add permissions InfoPermissions policies (Selected 1/889) Info

Choose one or more policies to attach to your new role.

 4 matches

<input type="checkbox"/>	Policy name	Type	Description
<input type="checkbox"/>	AmazonFSxReadOnlyAccess	AWS ma...	Provides read only access to Amazon FSx.
<input checked="" type="checkbox"/>	AmazonFSxFullAccess	AWS ma...	Provides full access to Amazon FSx and access to related AWS services.
<input type="checkbox"/>	AmazonFSxConsoleReadOnlyAccess	AWS ma...	Provides read only access to Amazon FSx and access to related AWS services via the AWS Management Console.
<input type="checkbox"/>	AmazonFSxConsoleFullAccess	AWS ma...	Provides full access to Amazon FSx and access to related AWS services via the AWS Management Console.

**Set permissions boundary - optional** Info

Set a permissions boundary to control the maximum permissions this role can have. This is not a common setting, but you can use it to delegate permission management to others.

4. [ロールの詳細]ページで、ロールに名前を付けて概要を追加し、\*[ロールの作成]\*をクリックします。

## Name, review, and create

## Role details

## Role name

Enter a meaningful name to identify this role.

Maximum 64 characters. Use alphanumeric and '+', '@', '\_' characters.

## Description

Add a short explanation for this role.

Maximum 1000 characters. Use alphanumeric and '+', '@', '\_' characters.

## Step 1: Select trusted entities

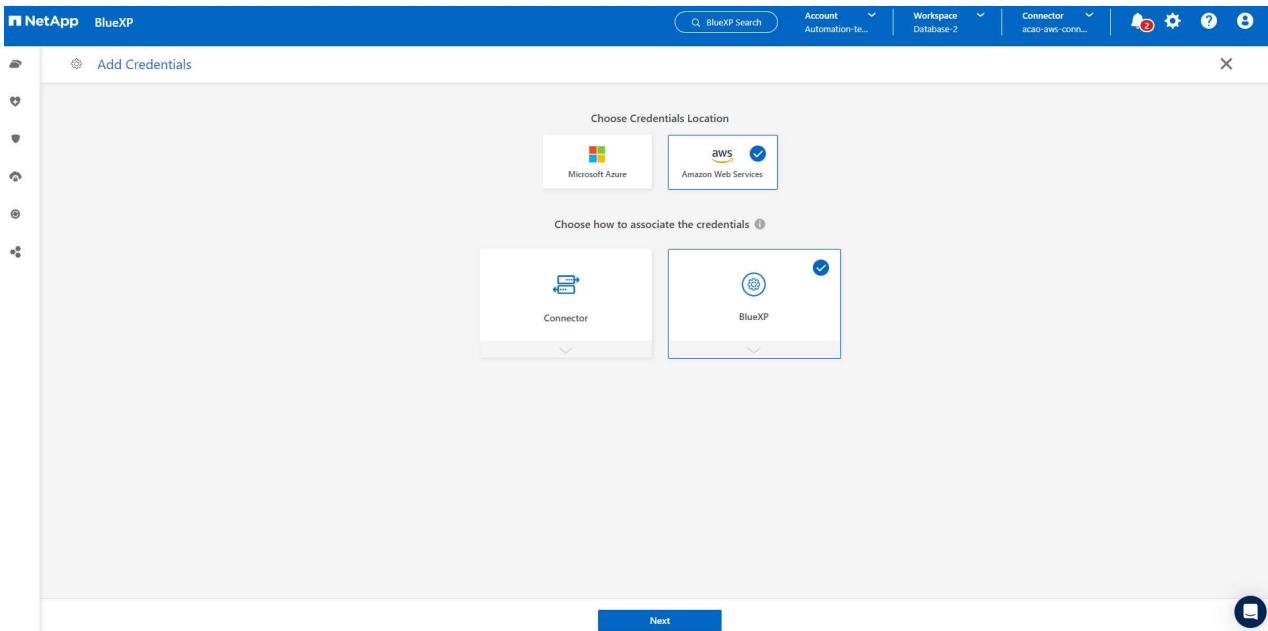
```

1- [{"Statement": [{"Effect": "Allow",
2-   "Action": "sts:AssumeRole",
3-   "Principal": {"AWS": "952013314444"}
4-   }, {"Condition": {}
5-   }]}]}

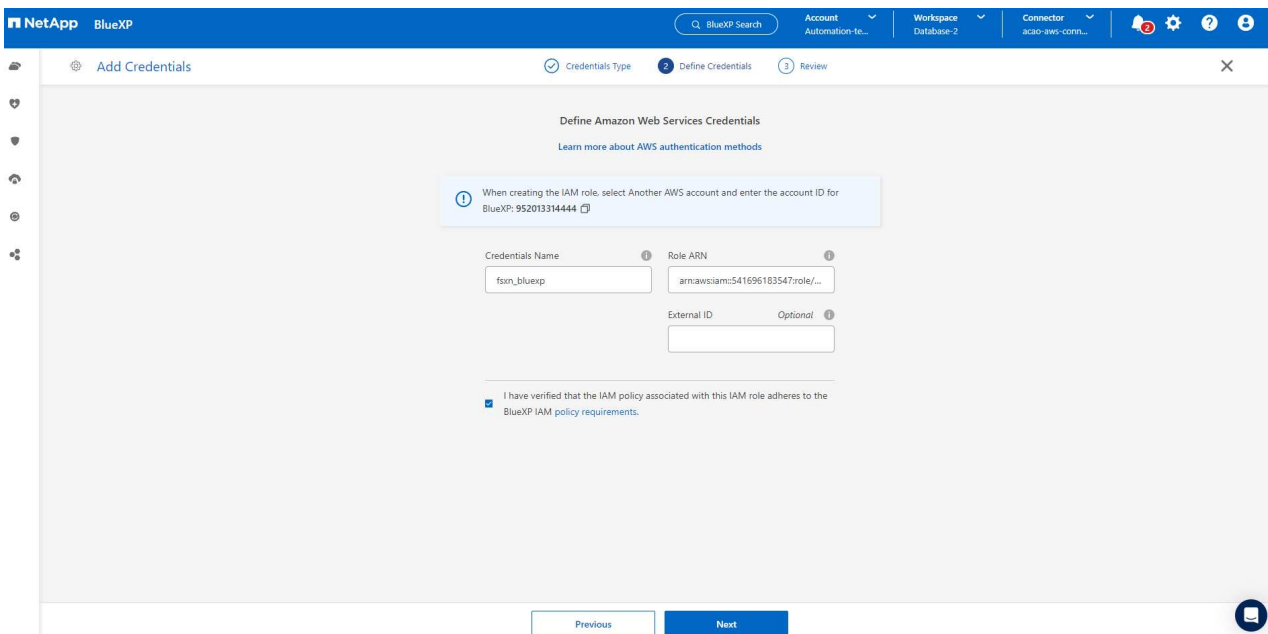
```

5. BlueXPコンソールに戻り、コンソールの右上にある[設定]アイコンをクリックして\*ページを開き、[クレデンシャルの追加]\*をクリックしてクレデンシャルの設定ワークフローを開始します。

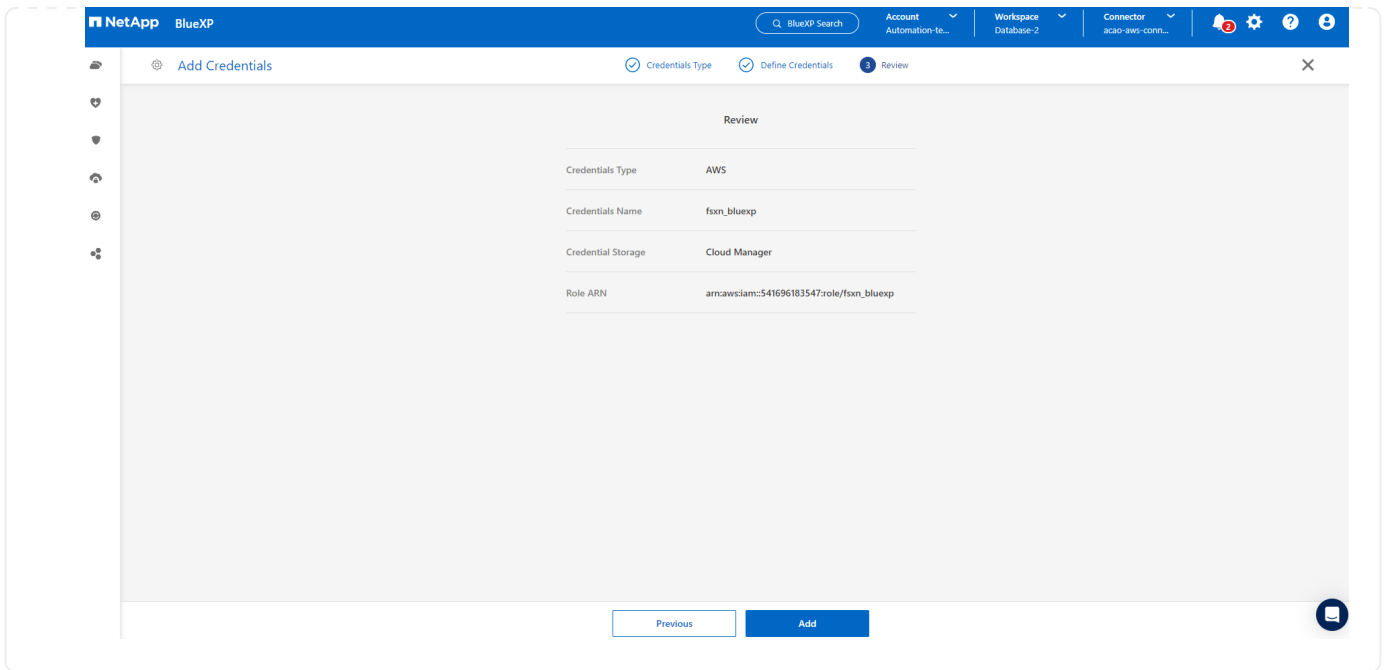
6. クレデンシャルの場所として「\* Amazon Web Services - BlueXP \*」を選択します。



7. 適切な\* Role ARN \*を使用してAWSクレデンシャルを定義します。これは、上記の手順1で作成したAWS IAMロールから取得できます。BlueXP \*アカウントID \*。手順1でAWS IAMロールを作成するために使用します。



8. 確認して\*[追加]\*をクリックします。

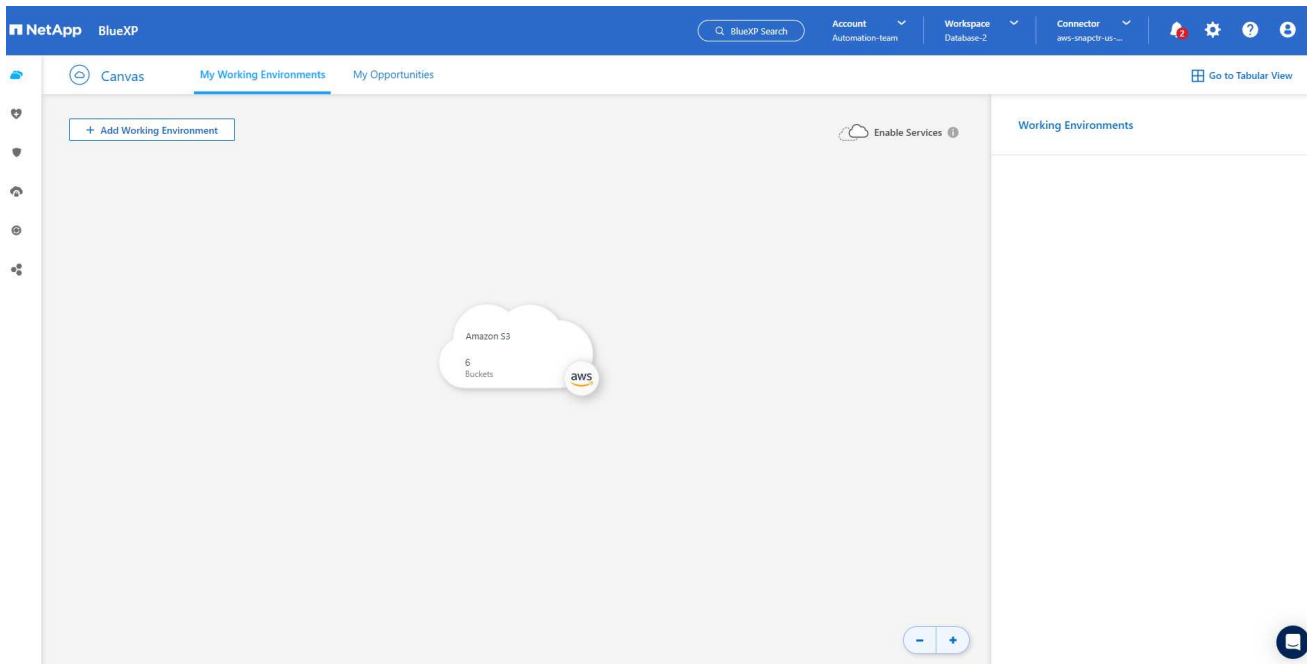


## SnapCenter サービスのセットアップ

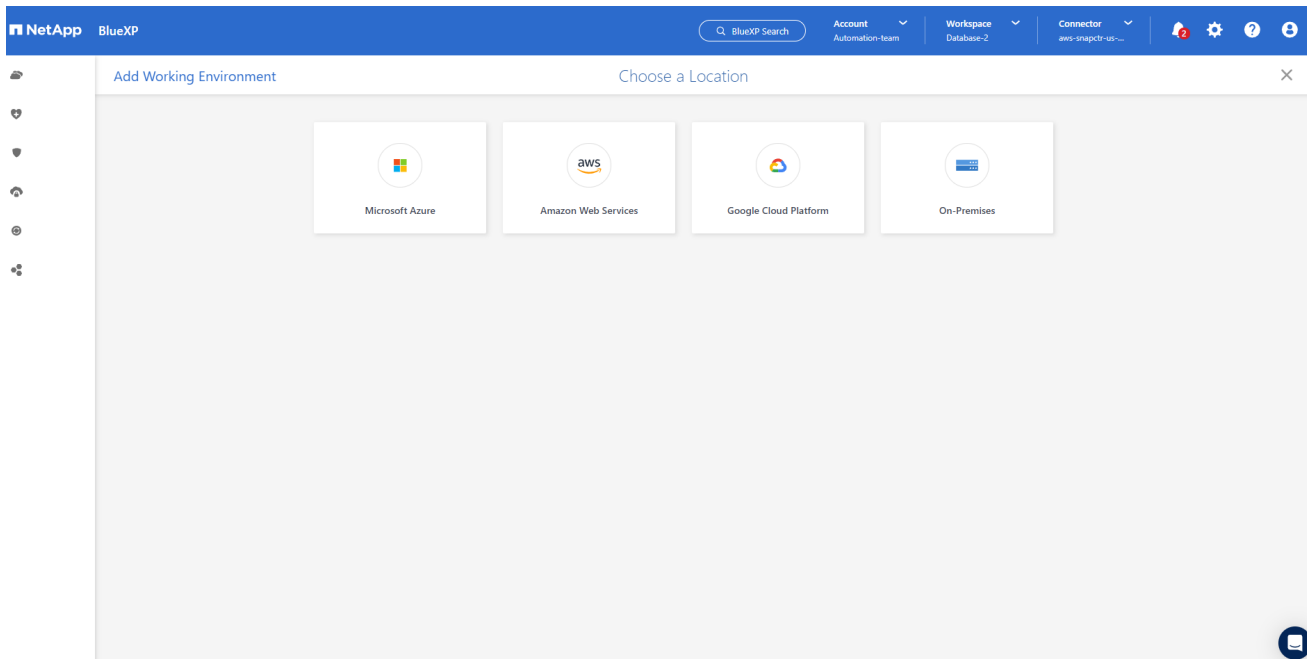


コネクタを導入してクレデンシャルを追加すると、次の手順でSnapCenterサービスをセットアップできるようになります。

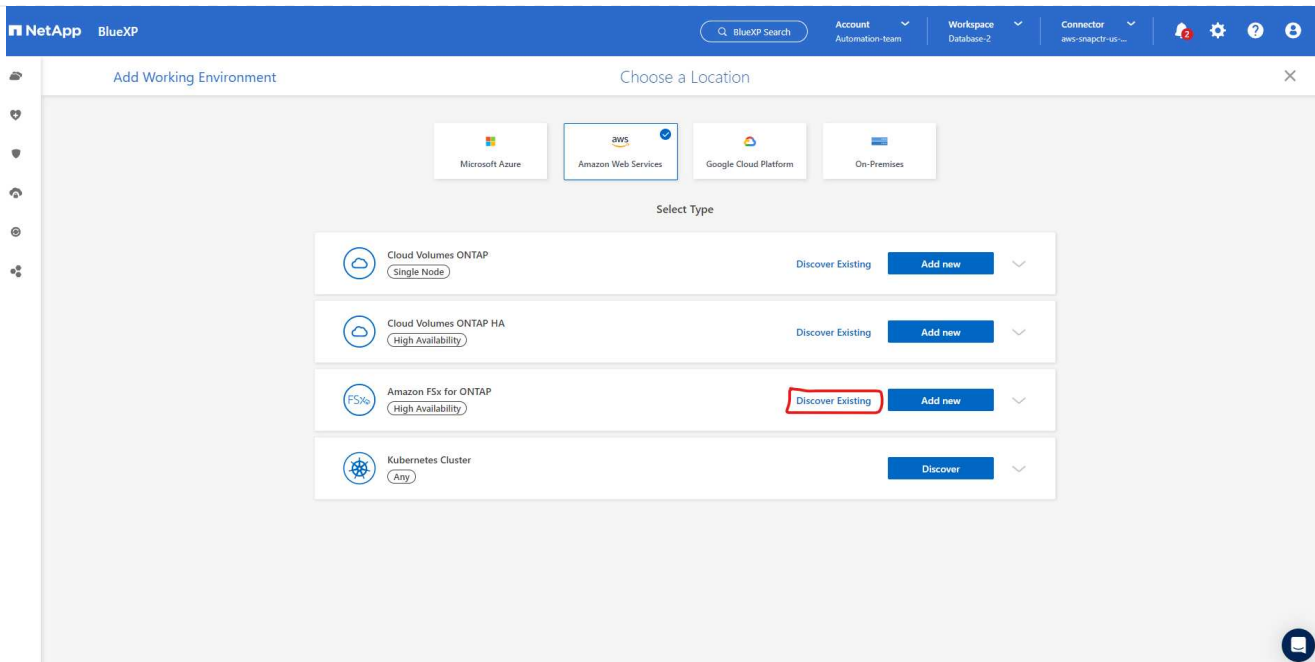
1. から[Add Working Environment]\*をクリックして、AWSに導入されているFSxを検出します。



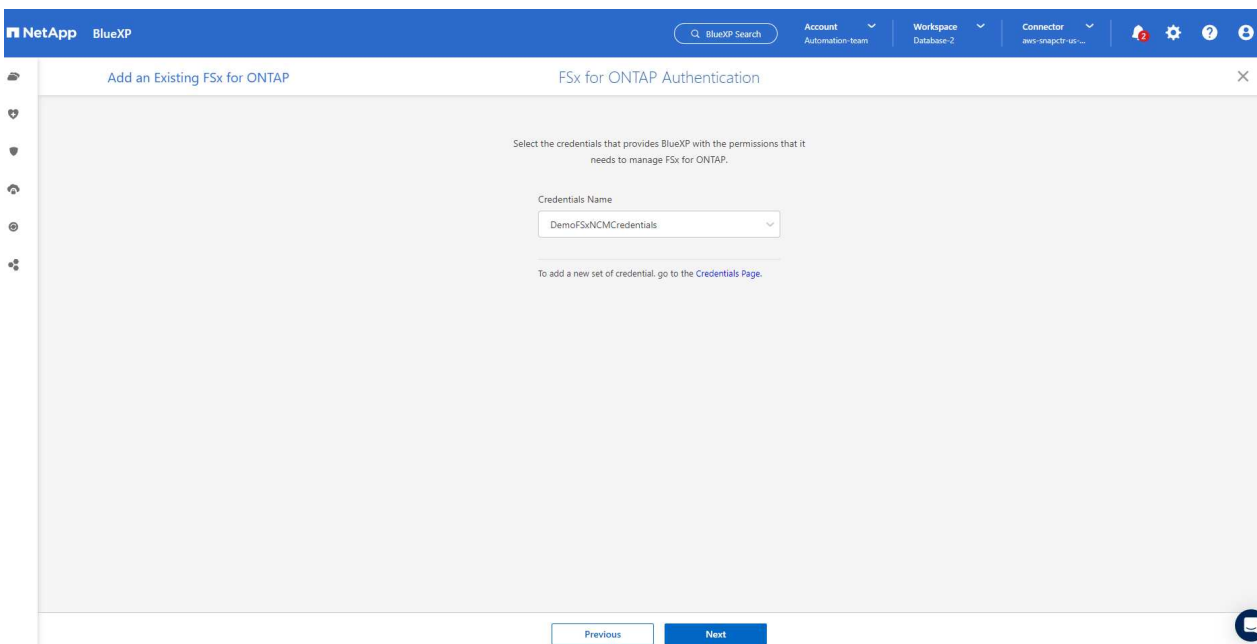
1. 場所として\* Amazon Web Services \*を選択します。



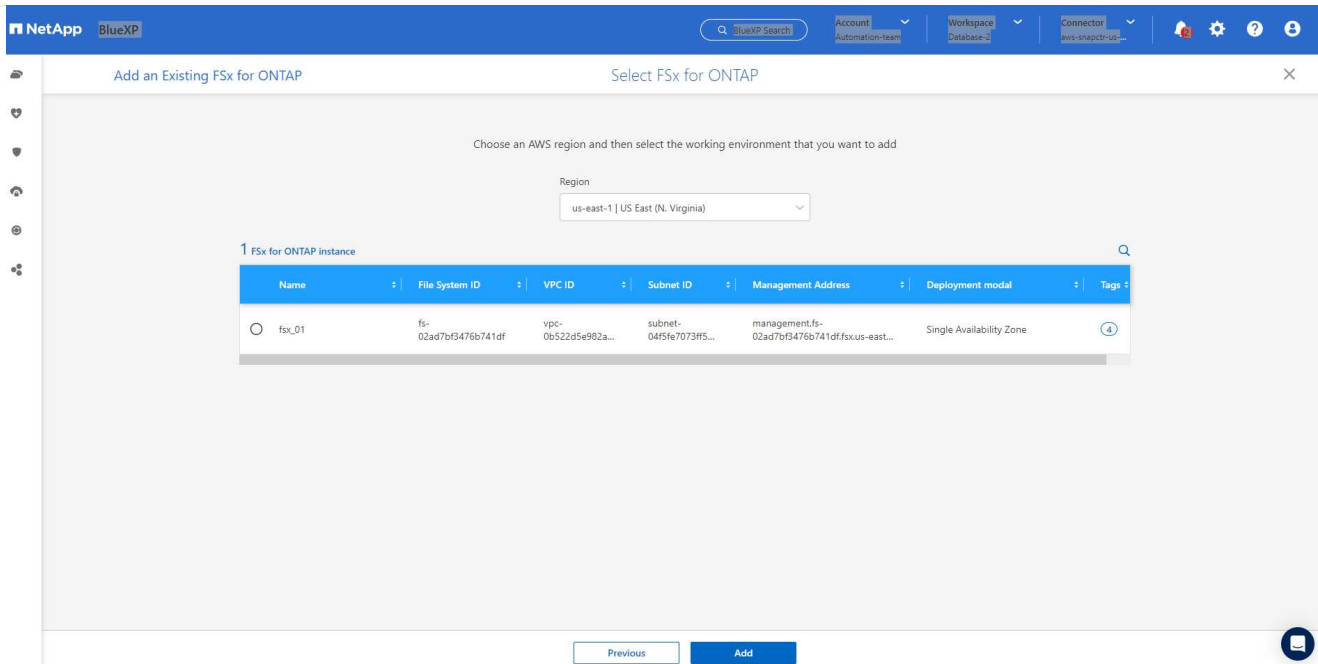
1. [Amazon FSx for ONTAP ]の横にある[Discover existing]\*をクリックします。



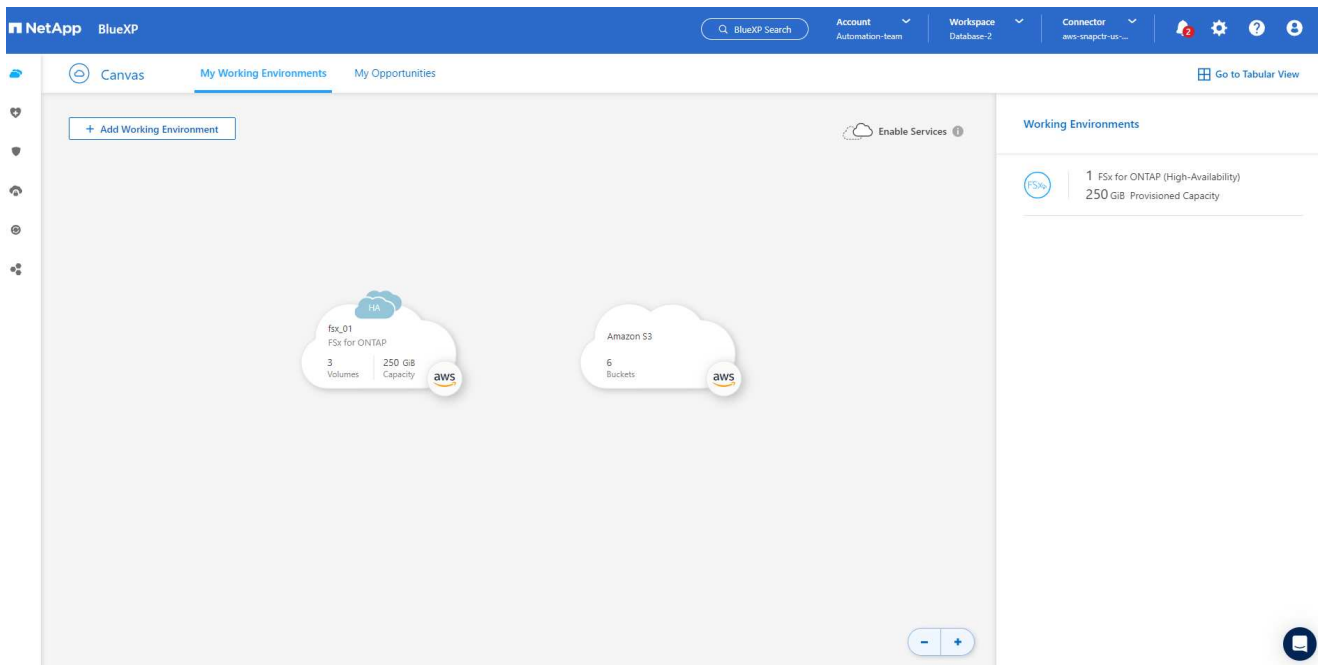
1. 前のセクションで作成した\*を選択して、**FSx for ONTAP**の管理に必要な権限を**BlueXP**に付与します。クレデンシャルを追加していない場合は、**BlueXP**コンソールの右上にある[設定]\*メニューから追加できます。



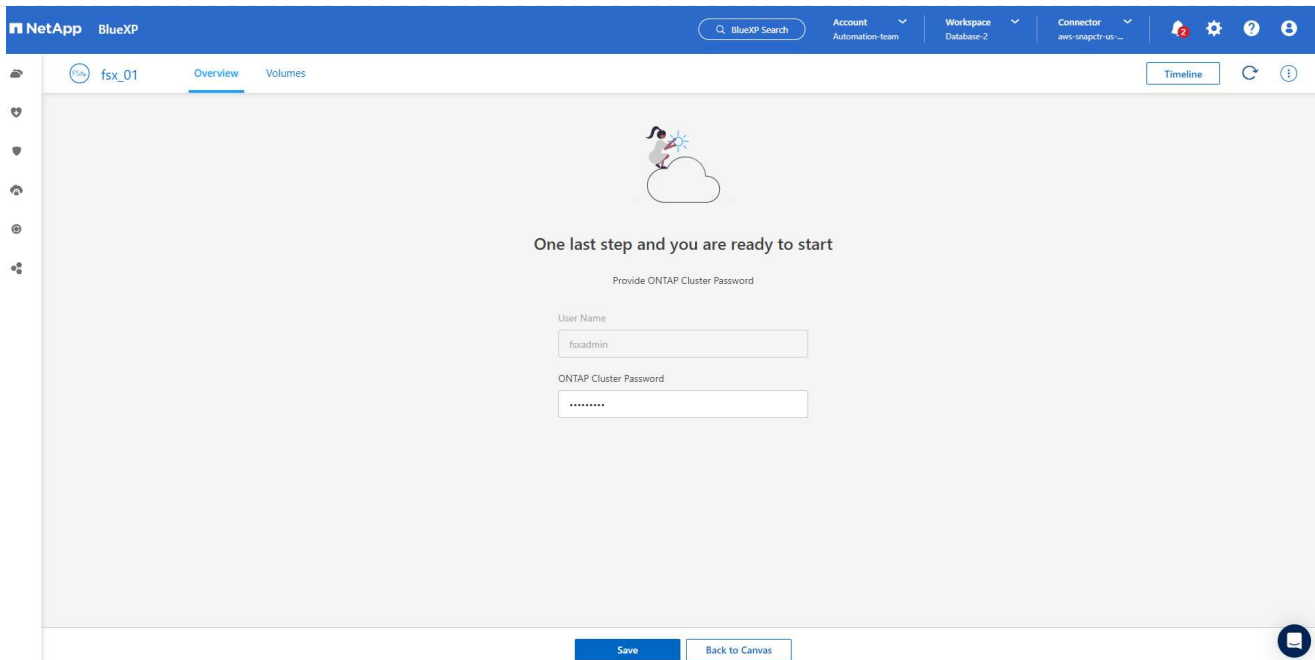
2. Amazon FSx for ONTAP が導入されているAWSリージョンを選択し、OracleデータベースをホストしているFSxクラスタを選択して、[追加]をクリックします。



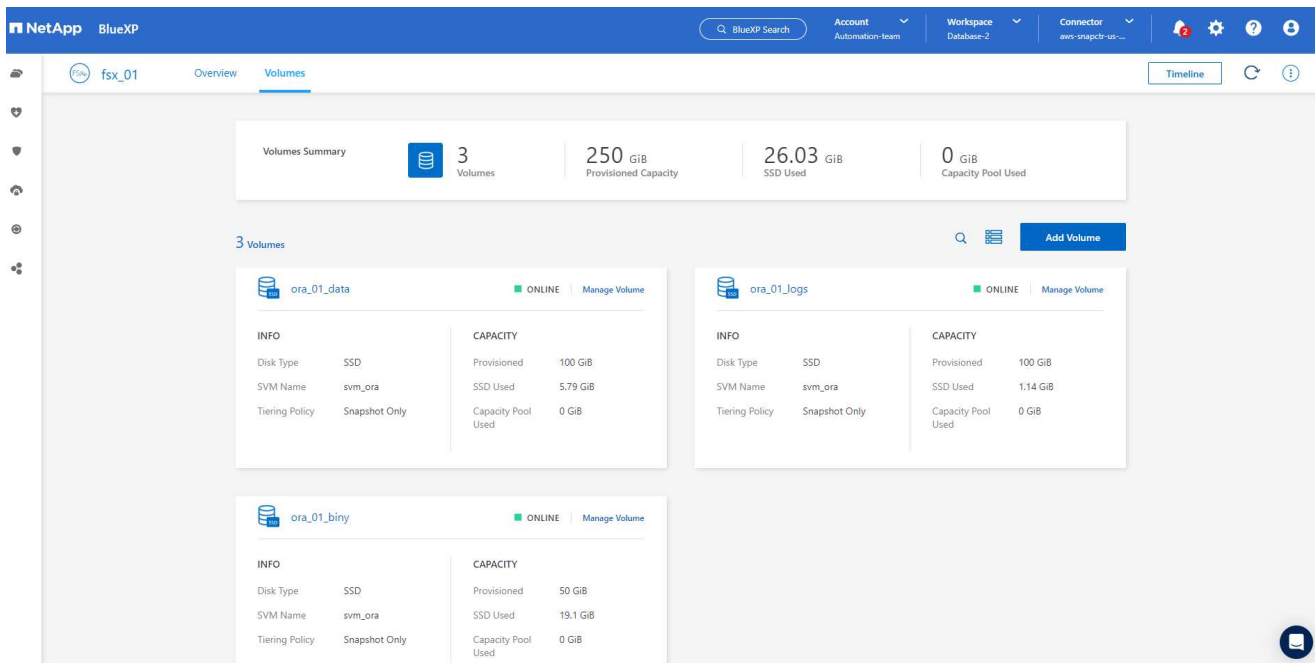
1. 検出されたAmazon FSx for ONTAP インスタンスが作業環境に表示されるようになりました。



1. fsxadminアカウントのクレデンシャルを使用してFSxクラスタにログインできます。



1. Amazon FSx for ONTAP にログインしたら、データベースストレージの情報（データベースボリュームなど）を確認します。



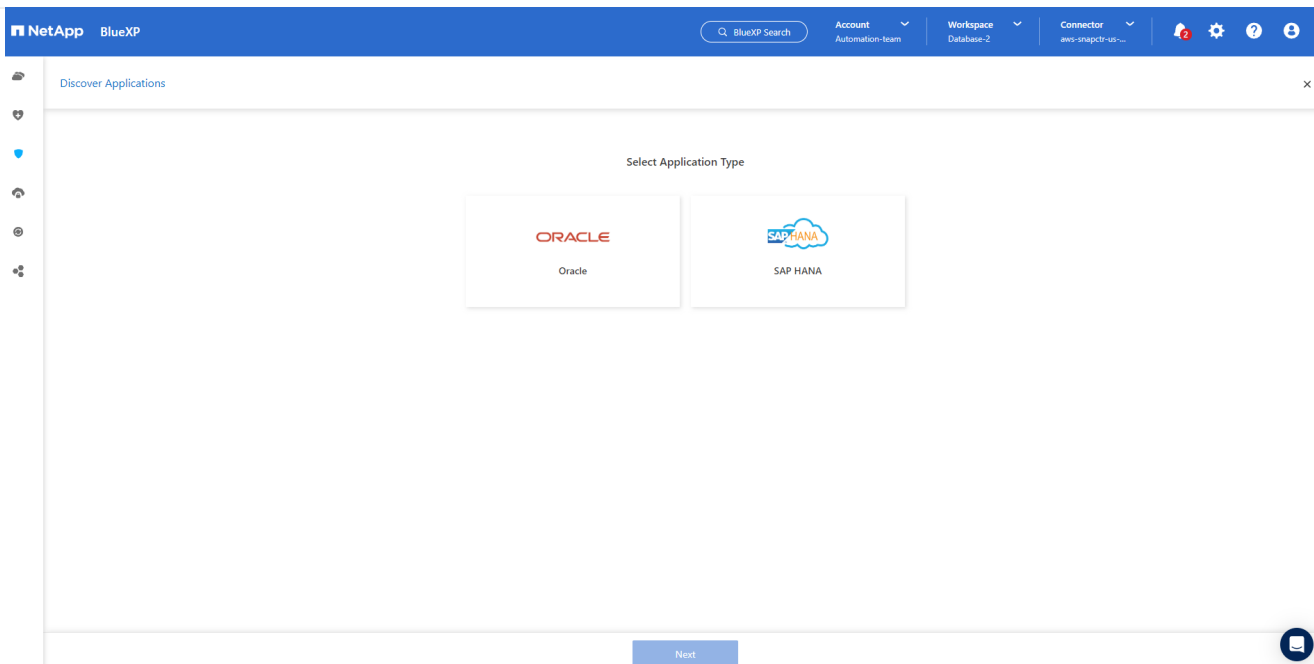
1. コンソールの左側のサイドバーで、保護アイコンの上にマウスを置き、[保護]>\*をクリックして、[アプリケーション]の起動ページを開きます。[\*アプリケーションの検出]をクリックします。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface. The top navigation bar includes 'Backup and recovery', 'Volumes', 'Restore', 'Applications', 'Virtual Machines', 'Eulerbetes', and 'Job Monitoring'. The main content area is titled 'Cloud Backup for Applications' and describes 'Integrated Data Protection for ONTAP primary'. It mentions that it is powered by SnapCenter and offers simplified data management. A 'Discover Applications' button is visible. Below the main text are three key benefits: 'Streamlined data management', 'Save time & resources', and 'Protect data in minutes'. A sidebar on the left contains navigation icons, and a help icon is on the right.

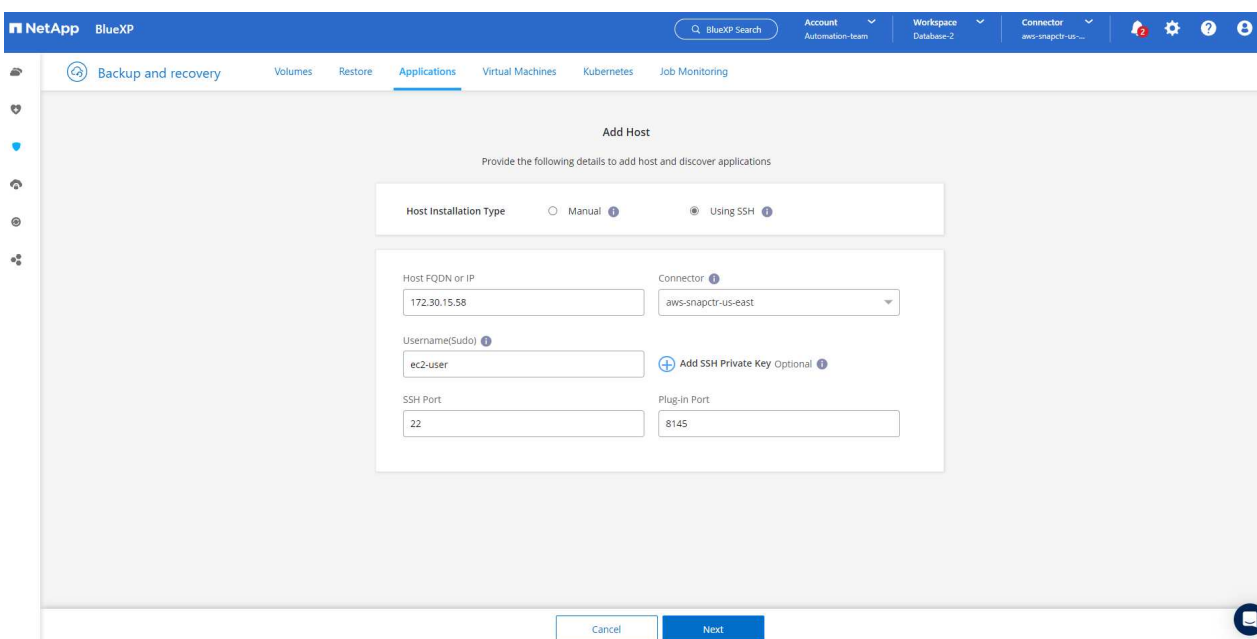
1. アプリケーションのソースタイプとして\* Cloud Native \*を選択します。

The screenshot shows a 'Select Application Source Type' dialog box. The title is 'Select Application Source Type' and the instruction is 'Select the application source type that you want to manage.' There are two options: 'Hybrid' (Applications hosted within your organization's infrastructure) and 'Cloud Native' (Applications that are hosted and run in the cloud using AWS, Azure, GCP, etc.). At the bottom, there are 'Cancel' and 'Next' buttons. The interface is consistent with the previous screenshot, showing the NetApp BlueXP header and sidebar.

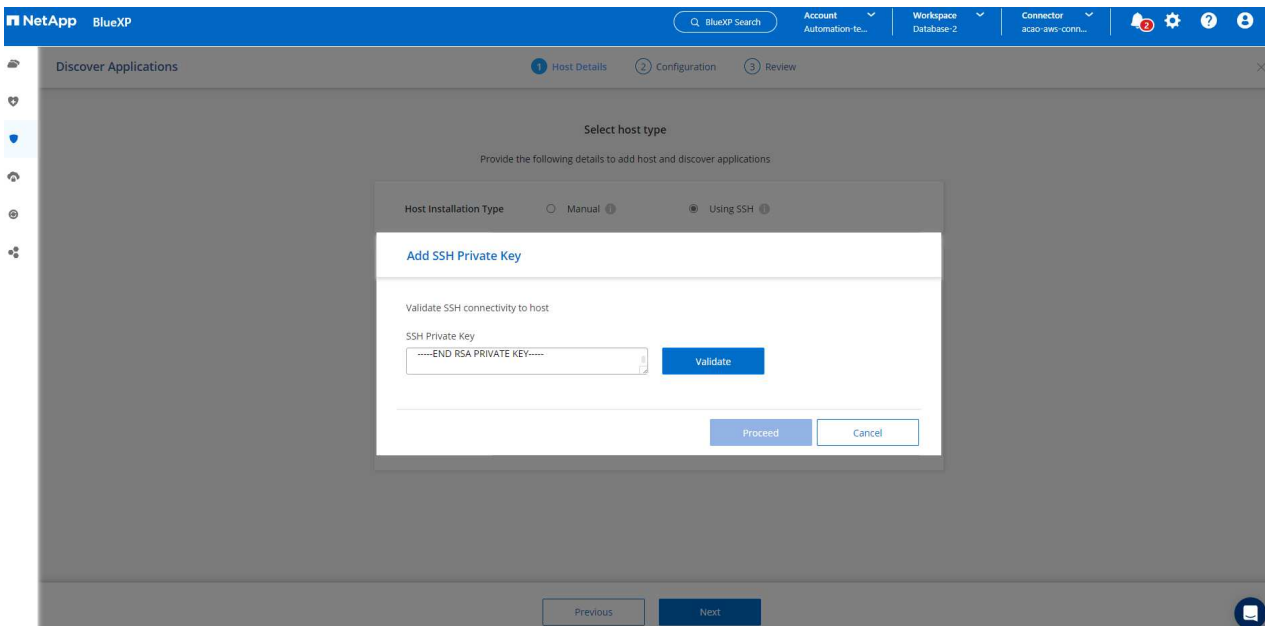
1. アプリケーションタイプとして\* Oracle \*を選択します。



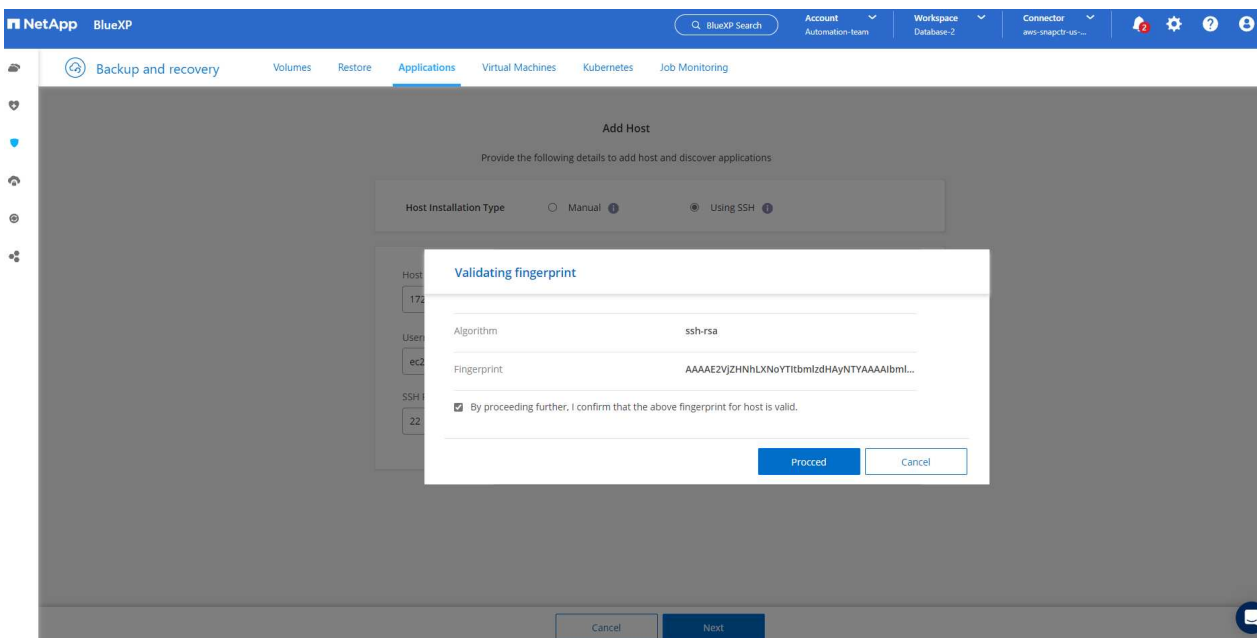
1. AWS EC2 Oracleアプリケーションホストの詳細を入力します。プラグインのインストールとデータベース検出をワンステップで実行するには、**[Host Installation Type]\***として**[Using SSH]\***を選択します。次に、**[Add SSH Private Key]\***をクリックします。



2. データベースEC2ホストのEC2ユーザSSHキーを貼り付け、**\*[検証]\***をクリックして続行します。



3. 続行するには\*指紋の検証\*を求めるプロンプトが表示されます。



4. をクリックして**Oracle**データベースプラグインをインストールし、**EC2**ホスト上の**Oracle**データベースを検出します。検出されたデータベースは\*アプリケーション\*に追加されます。最初に検出されたデータベース Protection Status には Unprotected \*と表示されます。

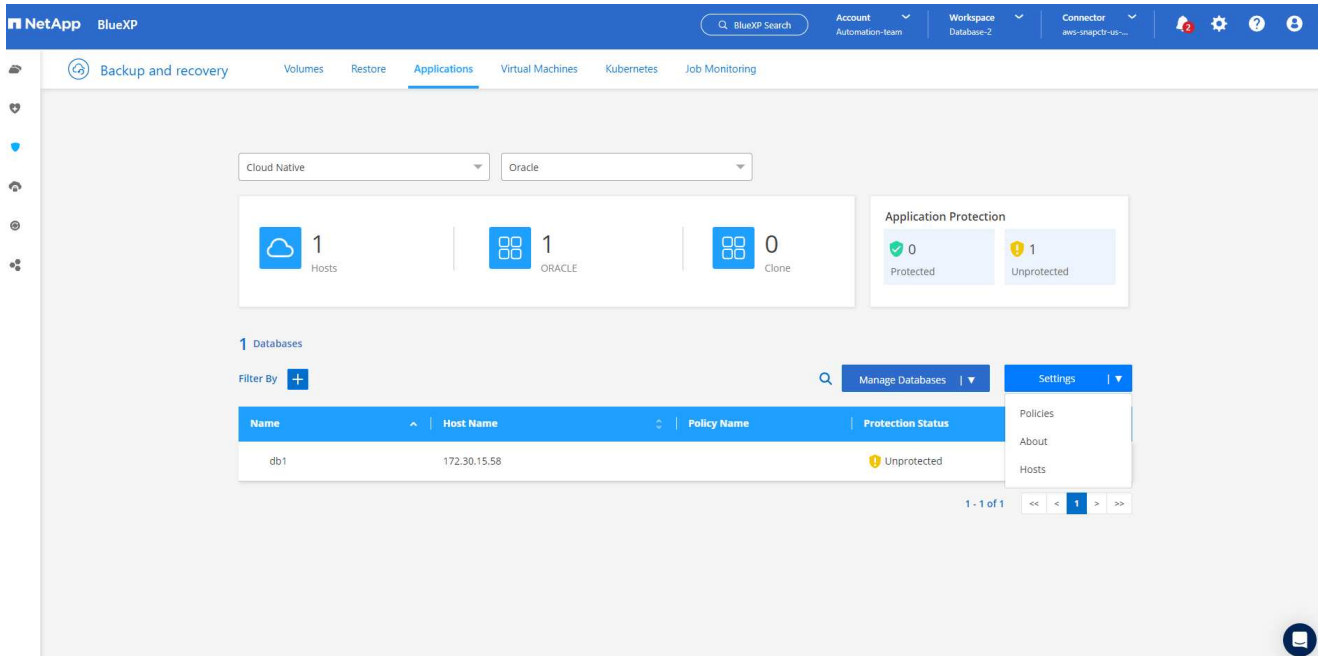
The screenshot displays the NetApp BlueXP console interface. At the top, there is a navigation bar with the NetApp logo and 'BlueXP'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Backup and recovery', 'Volumes', 'Restore', 'Applications', 'Virtual Machines', 'Kubernetes', and 'Job Monitoring'. The 'Applications' tab is selected. The main content area shows a summary for Oracle with 1 Hosts, 1 ORACLE, and 0 Clones. An 'Application Protection' summary shows 0 Protected and 1 Unprotected. Below this is a table of databases with one entry: db1 on host 172.30.15.58, which is Unprotected. The table has columns for Name, Host Name, Policy Name, and Protection Status. A search bar and 'Manage Databases' button are also visible.

これで、Oracle向けSnapCenter サービスの初期セットアップは完了です。このドキュメントの次の3つのセクションでは、Oracleデータベースのバックアップ、リストア、クローニングの処理について説明します。

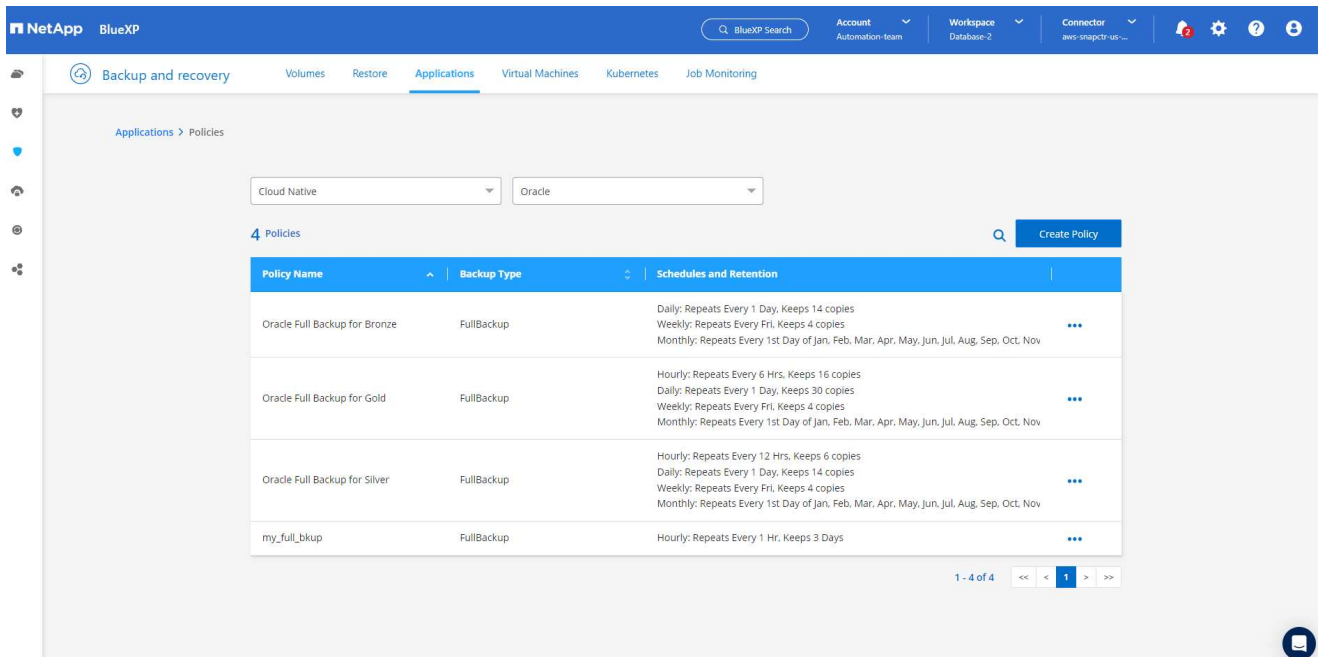
## Oracleデータベースのバックアップ



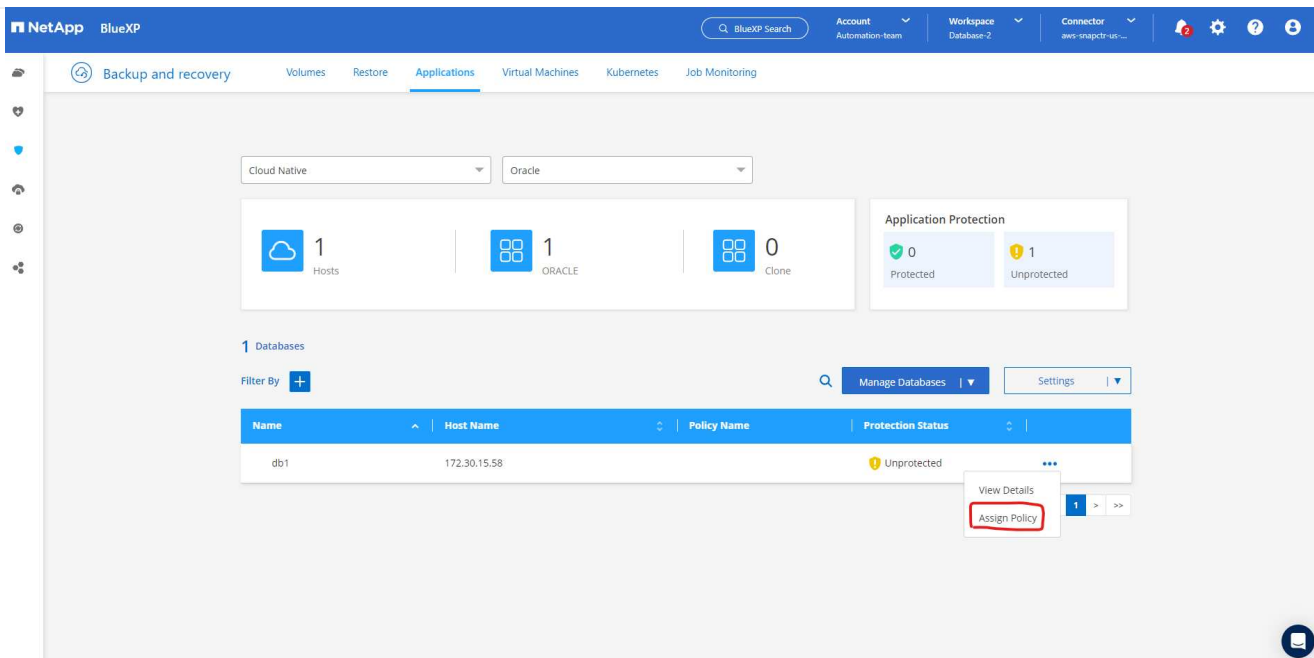
1. データベース\*の横にある3つの点をクリックし、[ポリシー]\*をクリックして、プリロードされたデフォルトのデータベース保護ポリシーを表示します。このポリシーは、Oracleデータベースの保護に適用できます。



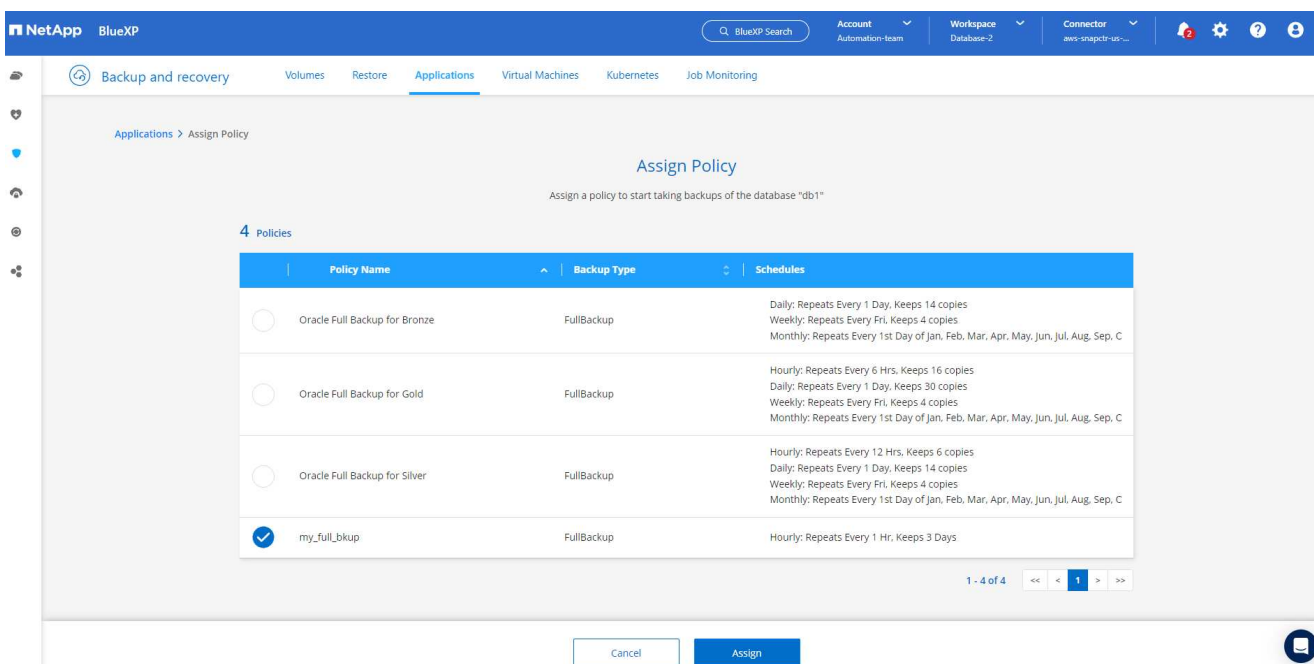
1. また、カスタマイズしたバックアップ頻度とバックアップデータ保持期間を使用して独自のポリシーを作成することもできます。



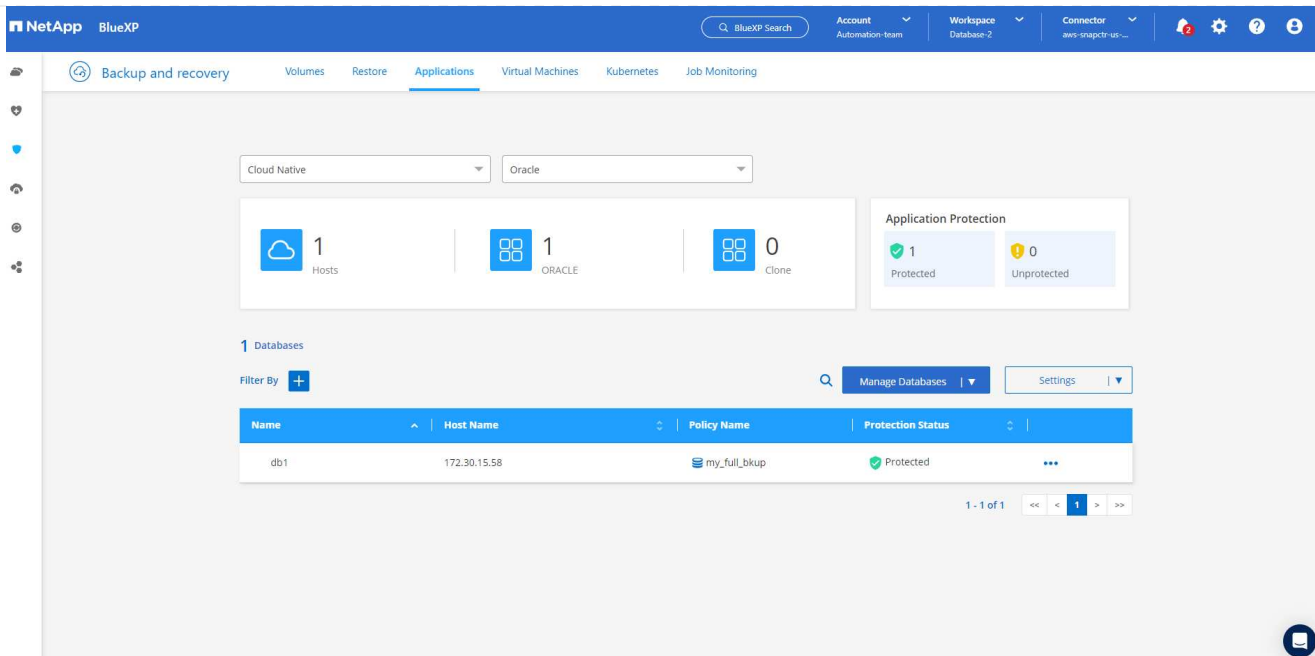
1. ポリシーの設定に問題がなければ、データベースを保護するために任意のポリシーを割り当てることができます。



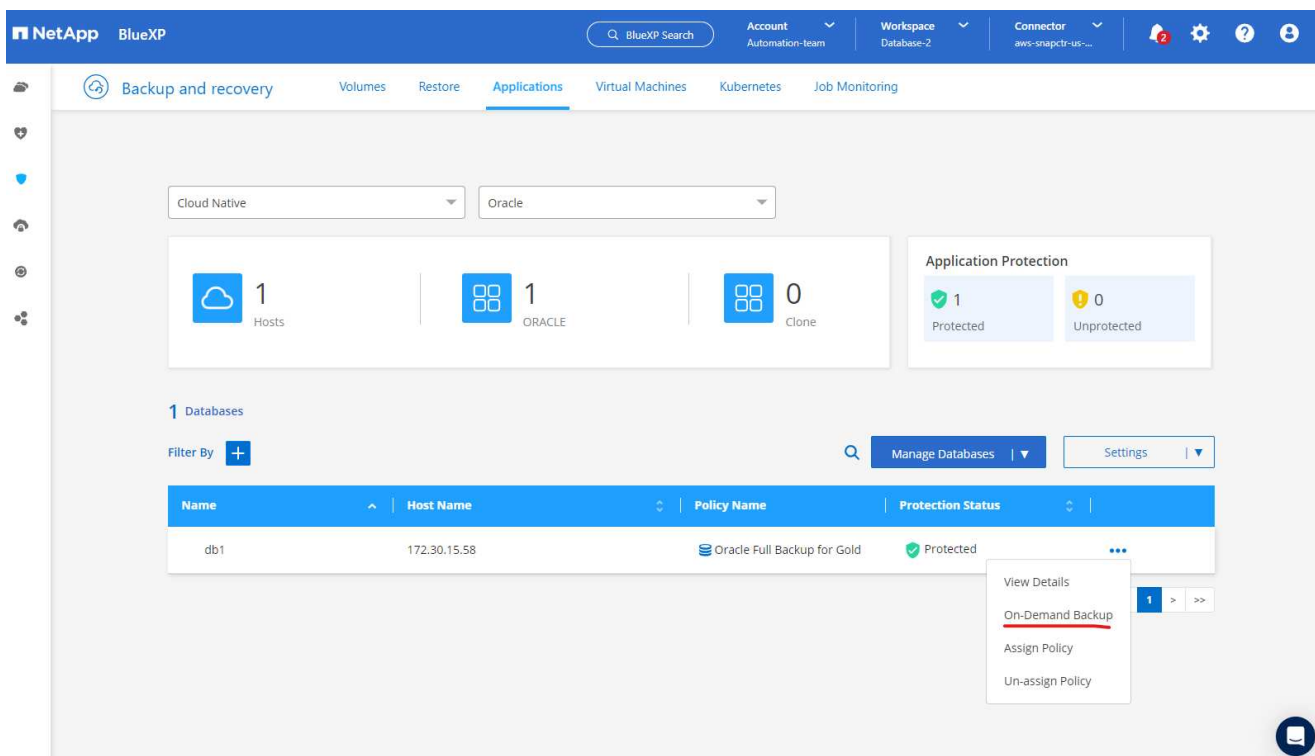
1. データベースに割り当てるポリシーを選択します。



1. ポリシーが適用されると、データベースの保護ステータスが\* Protected \*に変わり、緑のチェックマークが表示されます。



1. データベースバックアップは、事前に定義されたスケジュールで実行されます。次に示すように、1回限りのオンデマンドバックアップを実行することもできます。



1. データベースバックアップの詳細を表示するには、メニューリストの\*[詳細を表示]\*をクリックします。これには、バックアップ名、バックアップタイプ、SCN、およびバックアップ日付が含まれます。バックアップセットには、データボリュームとログボリュームの両方のSnapshotが含まれます。ログボリュームのSnapshotは、データベースボリュームのSnapshotの直後に作成されます。長いリストで特定のバックアップを探している場合は、フィルタを適用できます。

NetApp BlueXP

Account Automation-team | Workspace Database-2 | Connector aws-snapctr-us...

Backup and recovery | Volumes | Restore | Applications | Virtual Machines | Kubernetes | Job Monitoring

Applications > Database Details

### Database Details

db1 Database Name	Protected Protection	Oracle Full Backup for Gold Policy Names	Database Type
172.30.15.58 Host Name	FSx Host Storage	Unreachable Database Version	bKed8yv2T19Bj0V5Qyqva... Agent Id
- Clones	- Parent Database		

8 Backups

Filter By +

Select Timeframe

Backup Name	Backup Type	SCN	Backup Date	
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Weekly_db1_2023_03_24_19_12_18_60900_1	Log	2589354	Mar 24, 2023, 3:12:34 pm	Delete
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Weekly_db1_2023_03_24_19_11_51_51476_0	Data	2589306	Mar 24, 2023, 3:12:18 pm	...
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Hourly_db1_2023_03_24_18_10_31_71953_1	Log	2586621	Mar 24, 2023, 2:10:45 pm	Delete
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Hourly_db1_2023_03_24_18_10_03_70535_0	Data	2586557	Mar 24, 2023, 2:10:31 pm	...

## Oracleデータベースのリストアとリカバリ

1. データベースをリストアする場合は、SCNまたはバックアップ時間で適切なバックアップを選択します。データベースデータバックアップの3つの点をクリックし、\*[リストア]\*をクリックしてデータベースのリストアとリカバリを開始します。

The screenshot shows the NetApp BlueXP interface for 'Database Details'. The page displays information for a database named 'db1'. Below this, there is a 'Backups' section with a table listing backup operations. The 'Restore' button for the second backup entry is highlighted with a red box.

Backup Name	Backup Type	SCN	Backup Date	
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Hourly_db1_2023_03_24_18_10_31_71953_1	Log	2586621	Mar 24, 2023, 2:10:45 pm	Delete
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Hourly_db1_2023_03_24_18_10_03_70535_0	Data	2586557	Mar 24, 2023, 2:10:31 pm	...
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Hourly_db1_2023_03_24_15_37_04_98851_1	Log	2580577	Mar 24, 2023, 11:37:0	Restore
Oracle_Full_Backup_for_Gold_Hourly_db1_2023_03_24_15_36_33_27205_0	Data	2580524	Mar 24, 2023, 11:37:0	Delete Clone

1. リストア設定を選択します。バックアップ後に物理データベース構造に何も変更がないことが確実な場合（データファイルやディスクグループの追加など）、\* Force in place restore \*オプションを使用できます。これは一般的に高速です。それ以外の場合は、このボックスをオンにしないでください。

The screenshot shows the 'Restore Settings' page for database 'db1'. It features two main sections: 'Restore Scope' and 'Recovery Scope'. The 'Force in place restore' checkbox is checked. The 'Recovery Scope' is set to 'All Logs'.

**Restore Scope**

- All Data Files  
Data Files Restore
- Control Files  
Control Files Restore
- Force in place restore  
In place restore will skip the foreign files(files which are not part of the database) validation check. The Oracle database and the ASM disk group will be restored to the point when the backup was created.
- Database state will be changed if needed for restore and recovery.

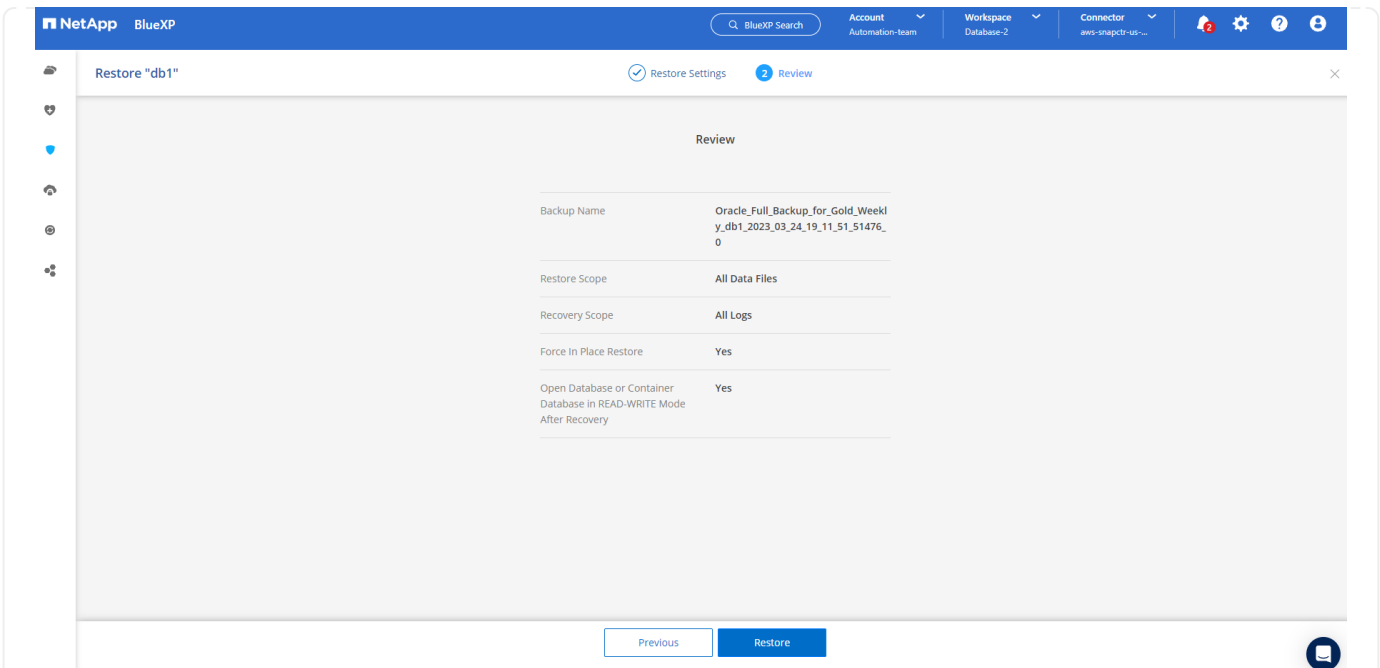
**Recovery Scope**

- All Logs
- Until System Change Number
- Date and Time
- No Recovery

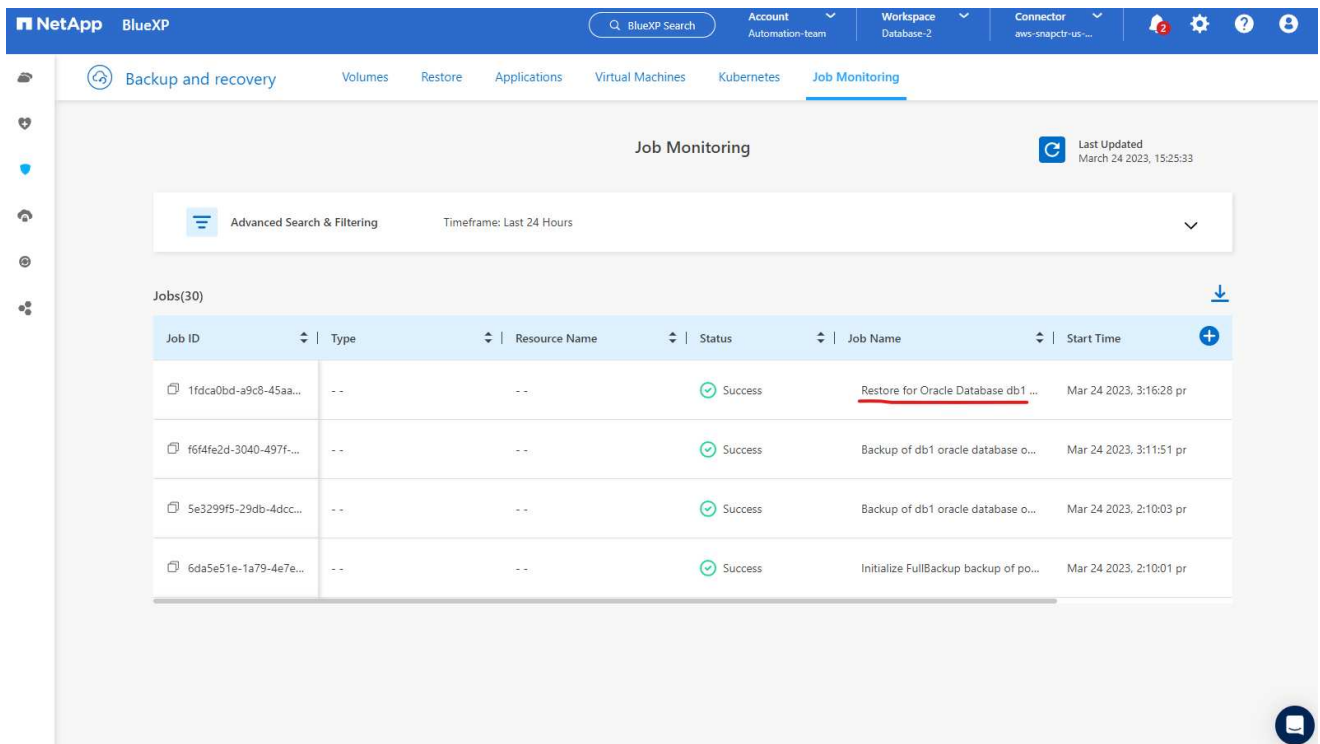
Archive Log Files Locations: /mnt/log\_location001

Open the database or the container database in READ-WRITE mode after recovery.

1. データベースのリストアとリカバリを確認して開始します。



1. [ジョブ監視]\*タブでは、リストアジョブのステータスと実行中の詳細を確認できます。



NetApp BlueXP Account Automation-team Workspace Database-2 Connector aws-snapctr-us-...

Backup and recovery Volumes Restore Applications Virtual Machines Kubernetes Job Monitoring

Job Monitoring > Job Id: 1fdca0bd-a9c8-45aa-9d7a-05a07cb291f4

### Job Details

Job Id: 1fdca0bd-a9c8-45aa-9d7a-05a07cb291f4 Expand All

Sub-Jobs(6)

Job Name	Job ID	Start Time	End Time	Duration
Restore for Oracle Database db1 using backup ...	1fdca0bd-a9c8-45aa-9d...	Mar 24 2023, 3:16:28 pm	Mar 24 2023, 3:23:33 pm	7 Minutes
Post Restore Cleanup	2096a8e4-889d-4b2a-9...	Mar 24 2023, 3:23:18 pm	Mar 24 2023, 3:23:32 pm	14 Seconds
Post Restore	fb7b1171-966f-4228-9e...	Mar 24 2023, 3:20:06 pm	Mar 24 2023, 3:23:19 pm	3 Minutes
Restore	0f4580d0-6598-458b-a7...	Mar 24 2023, 3:17:49 pm	Mar 24 2023, 3:20:07 pm	2 Minutes

## Oracleデータベースのクローン

データベースをクローニングするには、同じデータベースバックアップの詳細ページからクローニングワークフローを起動します。

1. 適切なデータベースバックアップコピーを選択し、3つの点をクリックしてメニューを表示し、\*[クローン]\*オプションを選択します。

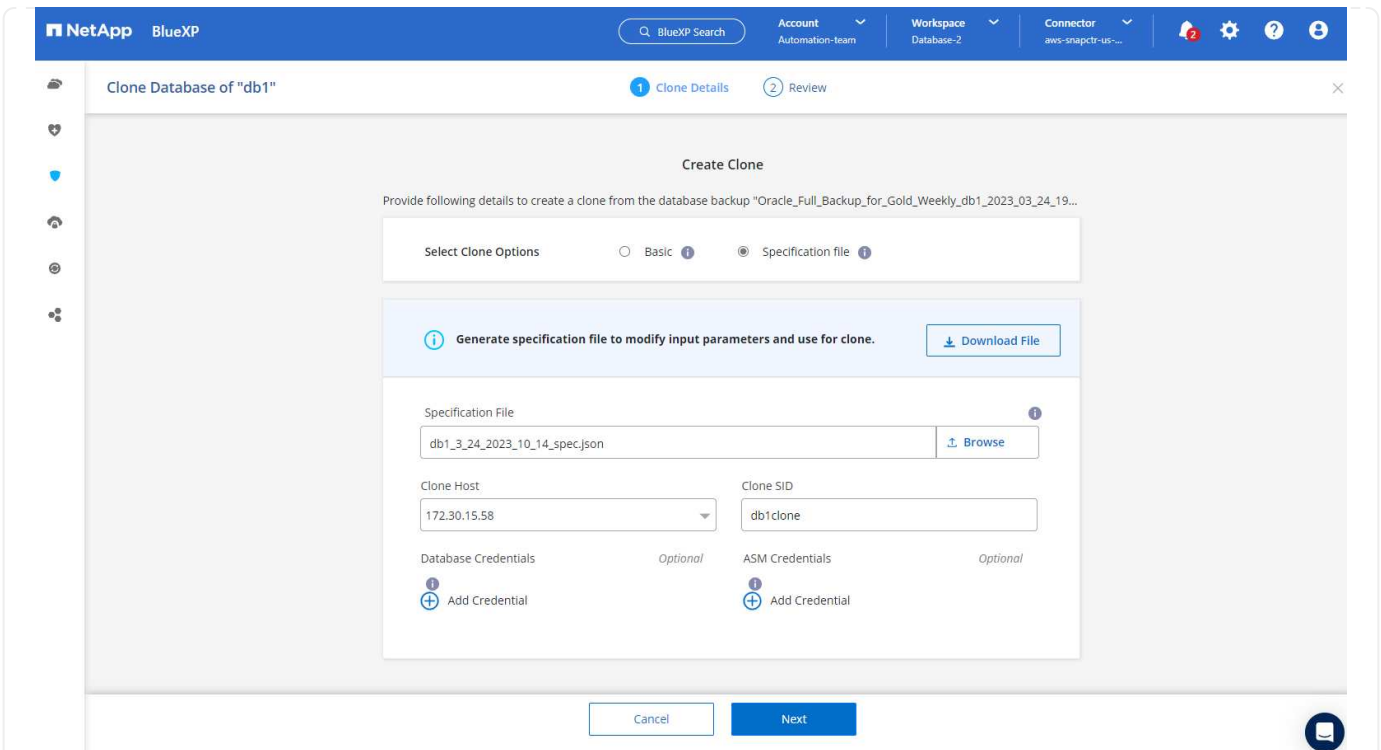
The screenshot shows the NetApp BlueXP interface. The top navigation bar includes 'Backup and recovery', 'Volumes', 'Restore', 'Applications', 'Virtual Machines', 'Kubernetes', and 'Job Monitoring'. The main content area is titled 'Database Details' and shows information for a database named 'db1'. Below this, there is a 'Backups' section with a table of backup records. The table has columns for 'Backup Name', 'Backup Type', 'SCN', 'Backup Date', and 'Delete'. The second row of the table is selected, and a context menu is open over it, with the 'Clone' option highlighted in a red circle.

1. クローンデータベースのパラメータを変更する必要がない場合は、\* Basic \*オプションを選択します。

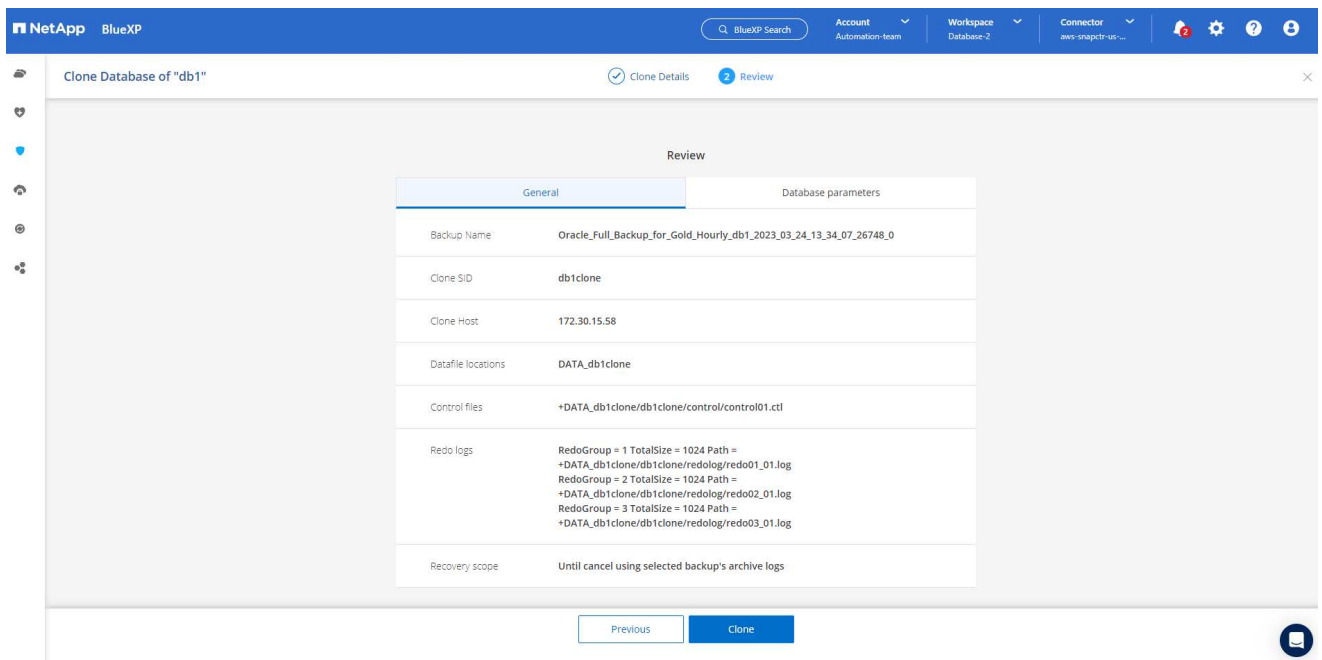
The screenshot shows the 'Clone Database of "db1"' dialog box in the NetApp BlueXP interface. The dialog has two tabs: 'Clone Details' and 'Review'. The 'Create Clone' section is active, and it prompts the user to provide details to create a clone from a specific database backup. Under 'Select Clone Options', the 'Basic' option is selected. Below this, there are several input fields: 'Clone Host' (172.30.15.58), 'Clone SID' (db1clone), 'Clone Naming Scheme' (Auto-generated), and 'Oracle Home' (/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1). There are also sections for 'Database Credentials' and 'ASM Credentials', each with an 'Add Credential' button. At the bottom of the dialog, there are 'Cancel' and 'Next' buttons.

1. または、\* Specification file \*を選択します。これにより、現在のinitファイルをダウンロードして変更を加え、ジョブにアップロードするオプションが表示されます。





1. ジョブを確認して起動します。



1. [ジョブ監視]タブでクローニングジョブのステータスを監視します。

The screenshot displays the NetApp BlueXP interface for Job Monitoring. The top navigation bar includes 'Backup and recovery', 'Volumes', 'Restore', 'Applications', 'Virtual Machines', 'Kubernetes', and 'Job Monitoring'. The main content area shows 'Job Details' for Job ID: cd30abaf-fbe2-4052-a6db-4bf965a8d29b. Below this, a table lists sub-jobs:

Job Name	Job ID	Start Time	End Time	Duration
Cloning Oracle Database db1 as db1clone on h...	cd30abaf-fbe2-4052-a6...	Mar 24 2023, 1:30:36 pm		--
Running pre scripts	51f152c1-853a-4e6-a4f...	Mar 24 2023, 1:30:41 pm	Mar 24 2023, 1:30:41 pm	0 Second
Validating clone request	f93a6c44-2eb2-4c5e-9f...	Mar 24 2023, 1:30:35 pm	Mar 24 2023, 1:30:42 pm	7 Seconds

1. EC2インスタンスホストでクローンデータベースを検証します。

```

#
# Multiple entries with the same $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
+ASM:/u01/app/oracle/product/19.0.0/grid:N
db1:/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1:N
# SnapCenter Plug-in for Oracle Database generated entry (DO NOT REMOVE THIS LINE)
db1clone:/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1:N
[oracle@ip-172-30-15-58 ~]$ crsctl stat res -t
-----
Name                Target  State        Server                    State details
-----
Local Resources
-----
ora.DATA.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.DATA_DB1CLONE.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.LISTENER.lsnr
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.LOGS.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.LOGS_SCO_2748138658.dg
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.asm
      ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          Started,STABLE
ora.ons
      OFFLINE OFFLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
-----
Cluster Resources
-----
ora.cssd
      1        ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.db1.db
      1        ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          Open,HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1,STABLE
ora.db1clone.db
      1        ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          Open,HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1,STABLE
ora.diskmon
      1        OFFLINE OFFLINE
      STABLE
ora.driver.afd
      1        ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
ora.evmd
      1        ONLINE  ONLINE      ip-172-30-15-58          STABLE
-----
[oracle@ip-172-30-15-58 ~]$ █

```

```

[oracle@ip-172-30-15-58 ~]$ export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/db1
[oracle@ip-172-30-15-58 ~]$ export ORACLE_SID=db1clone
[oracle@ip-172-30-15-58 ~]$ export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
[oracle@ip-172-30-15-58 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Mar 24 18:32:21 2023
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select name, open_mode from v$databases;

NAME                OPEN_MODE
-----
DB1CLONE            READ WRITE

SQL> █

```

## 追加情報

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- BlueXPのセットアップと管理

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-setup-admin/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-setup-admin/index.html)

- BlueXPのバックアップとリカバリに関するドキュメント

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-backup-restore/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-backup-restore/index.html)

- NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

["https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/"](https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/)

- Amazon EC2

[https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc\\_channel=ps&s\\_kwid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef\\_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw\\_wcB:G:s&s\\_kwid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2](https://aws.amazon.com/pm/ec2/?trk=36c6da98-7b20-48fa-8225-4784bced9843&sc_channel=ps&s_kwid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2&ef_id=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-vY-VfhJixF-xnv5rWwn2S7RqZOTQ0aAh7eEALw_wcB:G:s&s_kwid=AL14422!3!467723097970!e!!g!!aws%20ec2)

## SnapCenter を使用したハイブリッドクラウドデータベースソリューション

**TR-4908** : 『 Hybrid Cloud Database Solutions with SnapCenter Overview 』

ネットアップ、Felix Melligan、Alan Co 氏

この解決策では、次のユースケースについて、NetApp SnapCenter の GUI ベースのツールとパブリッククラウドのネットアップストレージサービス CVO を使用して、データベースをハイブリッドクラウド環境に設定、運用、移行するための手順とガイダンスを、ネットアップの営業担当者やお客様に提供しています。

- ハイブリッドクラウドでのデータベース開発 / テスト運用
- ハイブリッドクラウドでのデータベースディザスタリカバリ

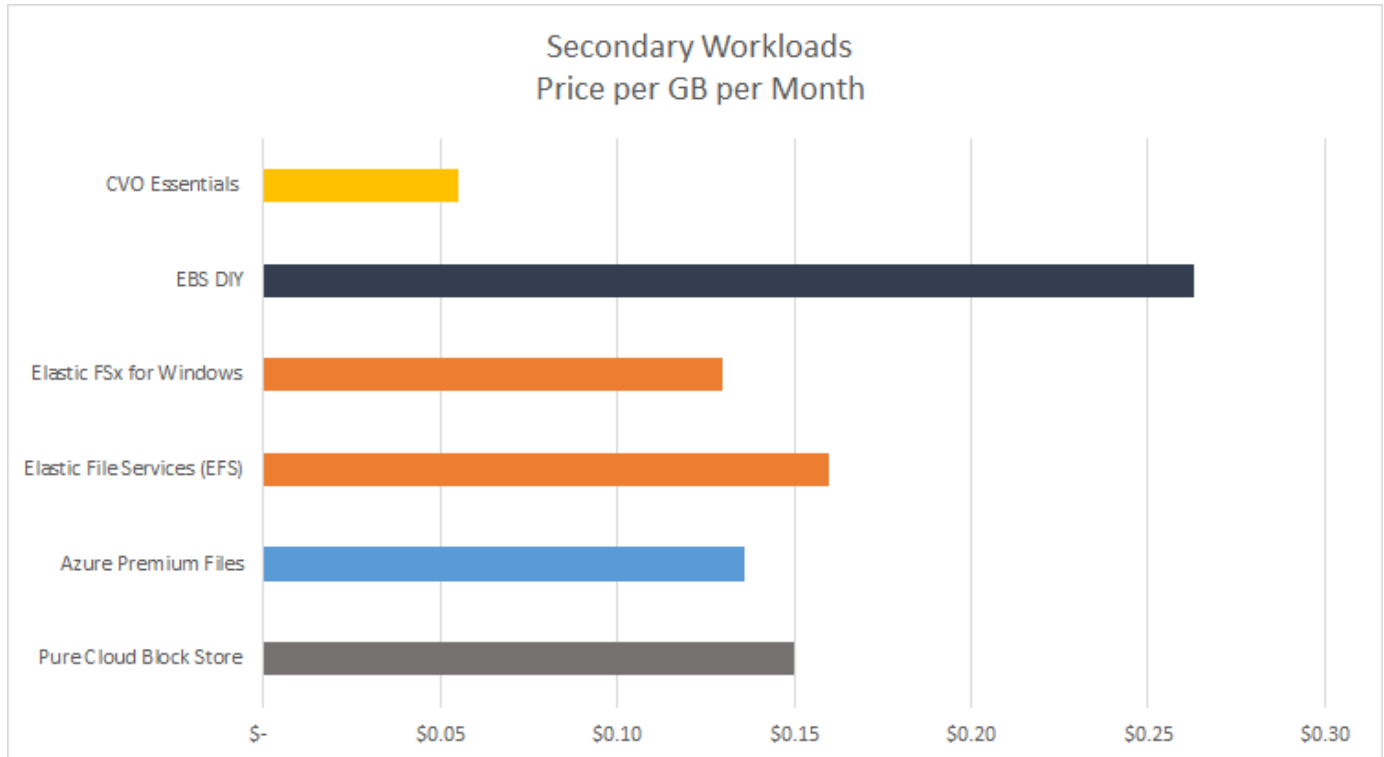
現在でも、多くのエンタープライズデータベースは、パフォーマンスやセキュリティなどの理由から、プライベートな企業データセンターに配置されています。このハイブリッドクラウドデータベース解決策を使用すると、開発 / テストデータベースの運用にパブリッククラウドを使用しながら、企業はプライマリデータベースをオンサイトで運用できるようになります。ディザスタリカバリにも対応しているため、ライセンスコストと運用コストを削減できます。

Oracle、SQL Server、SAP HANA など、多数のエンタープライズデータベース 高いライセンスコストと運用コストを負担します。多くのお客様は、コアを開発、テスト、本番、ディザスタリカバリに使用するかどうかにかかわらず、データベース環境内のコンピューティングコアの数に基づいて 1 回限りのライセンス料金と年間サポートコストを負担しています。そのような環境の多くは、アプリケーションのライフサイクルを通じてフル活用されない場合があります。

このソリューションは、開発、テスト、ディザスタリカバリに特化したデータベース環境をクラウドに移行することで、ライセンス可能なコア数を潜在的に削減するためのオプションをお客様に提供します。パブリック

クラウドの拡張性、冗長性、高可用性、使用量に応じた課金モデルを使用することで、ライセンスと運用のコストを大幅に削減できると同時に、アプリケーションの使用や可用性を損なうこともありません。

ネットアップの容量ベースの CVO ライセンスモデルでは、潜在的なデータベースライセンスコストの削減に加えて、ストレージコストを GB 単位で削減すると同時に、競合するストレージサービスでは利用できない高レベルのデータベース管理機能を利用できるようにしています。次のグラフは、パブリッククラウドで利用できる一般的なストレージサービスのストレージコストの比較です。



この解決策は、SnapCenter の GUI ベースのソフトウェアツールと NetApp SnapMirror テクノロジーを使用することで、ハイブリッドクラウドデータベースの運用を簡単にセットアップ、実装、運用できることを実証しています。

次のビデオでは、SnapCenter の実際の動作を紹介します。

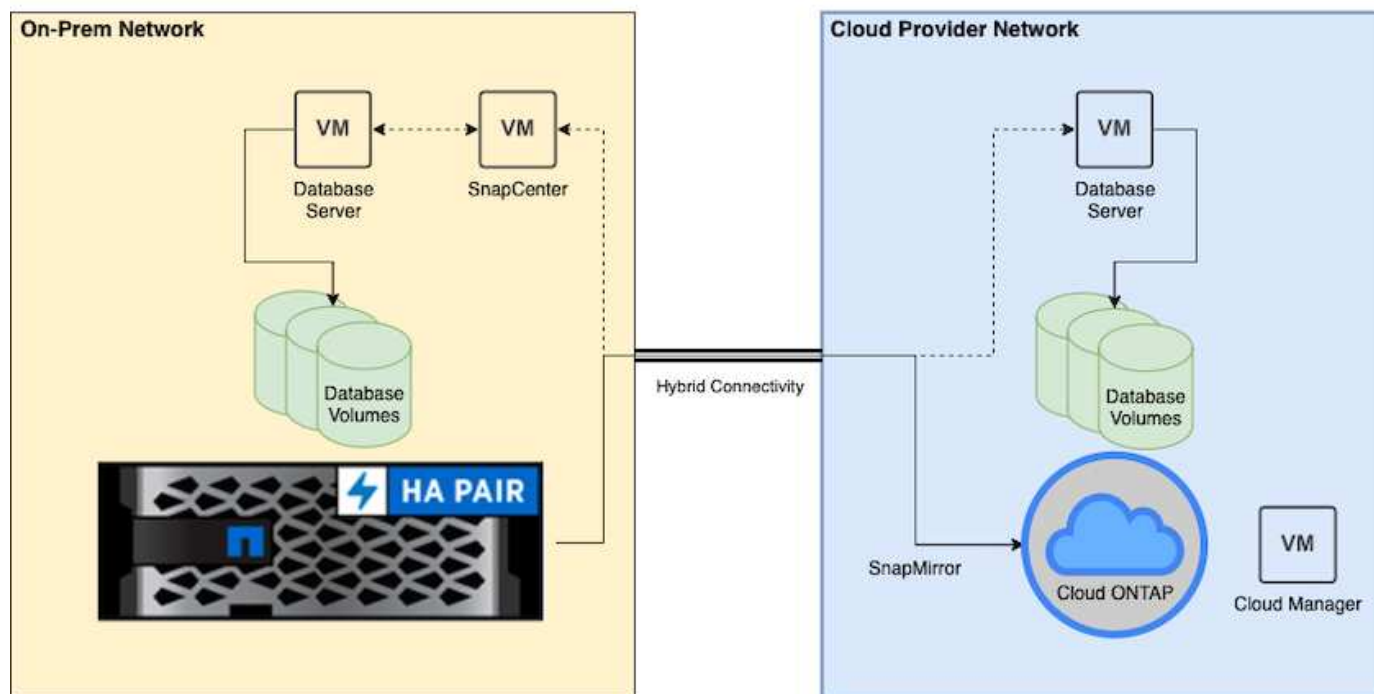
- "SnapCenter を使用して、ハイブリッドクラウド全体で Oracle データベースをバックアップする"
- "SnapCenter - Oracle データベース用の AWS クラウドに開発 / テストをクローニング"

特に、このドキュメントの図では、CVO をパブリッククラウドのターゲットストレージインスタンスとして示していますが、ONTAP は、AWS 向け FSX 解決策ストレージエンジンの新しいリリースに対しても完全に検証されています。

解決策の動作やユースケースを自社でテストするために、ネットアップラボオンデマンドの SL10680 が次のリンクからリクエストできます：[TL\\_AWS\\_004 HCD : AWS-NW](#)、[SnapCenter \(OnPrem\)](#) ^

解決策アーキテクチャ

次のアーキテクチャ図は、開発 / テスト運用とディザスタリカバリ処理のためのエンタープライズデータベース運用をハイブリッドクラウドで実装する一般的な方法を示しています。



通常のビジネス運用では、クラウド内の同期されたデータベースボリュームをクローニングし、アプリケーションの開発 / テスト用データベースインスタンスにマウントできます。障害が発生した場合は、クラウド内の同期されたデータベースボリュームをディザスタリカバリ用にアクティブ化できます。

### SnapCenter の要件

この解決策はハイブリッドクラウド環境で設計されており、開発 / テストやディザスタリカバリ処理の目的で一般的なすべてのパブリッククラウドにバーストできます。オンプレミスの本番データベースをサポートします。

この解決策では、SnapCenter で現在サポートされているすべてのデータベースがサポートされます。ここでは、Oracle データベースと SQL Server データベースのみを示します。この解決策は仮想データベースワークロードに対して検証済みですが、ベアメタルワークロードもサポートされています。

本番環境のデータベースサーバをオンプレミスでホストし、ONTAP ストレージクラスタから DB ホストに DB ボリュームを提供するとします。SnapCenter ソフトウェアをオンプレミスにインストールし、データベースのバックアップとクラウドへのデータレプリケーションを行う。Ansible コントローラを推奨しますが、データベース導入の自動化や、OS カーネル、およびデータベース構成の、パブリッククラウドのスタンバイ DR インスタンスや開発 / テストインスタンスとの同期には必要ありません。

要件

環境	要件
* オンプレミス *	SnapCenter でサポートされるデータベースおよびバージョン
	SnapCenter v4.4 以降
	Ansible v2.09 以降
	ONTAP クラスタ 9.x
	クラスタ間 LIF が設定されました
	オンプレミスからクラウド VPC への接続 (VPN、インターコネクトなど)
	ネットワークポートが開いています - ssh 22 - TCP 8145、8146、10000、11104、11105
* クラウド - AWS *	<a href="#">"Cloud Manager Connector の略"</a>
	<a href="#">"Cloud Volumes ONTAP"</a>
	DB OS EC2 インスタンスとオンプレミスを一致させる必要があります
* クラウド - Azure *	<a href="#">"Cloud Manager Connector の略"</a>
	<a href="#">"Cloud Volumes ONTAP"</a>
	DB OS の Azure 仮想マシンをオンプレミスと一致させる
* クラウド - GCP*	<a href="#">"Cloud Manager Connector の略"</a>
	<a href="#">"Cloud Volumes ONTAP"</a>
	DB OS の Google Compute Engine インスタンスをオンプレミスと一致させる

## 前提条件の設定

ハイブリッドクラウドデータベースワークロードを実行する前に、オンプレミスとクラウドの両方で特定の前提条件を設定する必要があります。ここでは、このプロセスの概要を示し、必要なシステム構成の詳細については次のリンクを参照してください。

### オンプレミス

- SnapCenter のインストールと設定
- オンプレミスのデータベースサーバのストレージ構成
- ライセンス要件
- ネットワークとセキュリティ
- 自動化

### パブリッククラウド

- NetApp Cloud Central へのログイン
- Web ブラウザから複数のエンドポイントへのネットワークアクセス
- コネクタのネットワーク上の場所
- クラウドプロバイダの権限



- 個々のサービスのネットワーク

重要な考慮事項：

1. Cloud Manager Connector の導入場所
2. Cloud Volumes ONTAP のサイジングとアーキテクチャ
3. シングルノードとハイアベイラビリティのどちらか？

詳細については、次のリンクを参照してください。

["オンプレミス"](#)

["パブリッククラウド"](#)

オンプレミスの前提条件

SnapCenter ハイブリッドクラウドデータベースワークロード環境を準備するには、オンプレミスで次のタスクを完了する必要があります。

### SnapCenter のインストールと設定

NetApp SnapCenter ツールは Windows ベースのアプリケーションで、通常は Windows ドメイン環境で実行されますが、ワークグループ導入も可能です。これは、集中管理サーバー（SnapCenter サーバー）とデータベースワークロード用のデータベースサーバーホスト上の SnapCenter プラグインを含む多層アーキテクチャに基づいています。ここでは、ハイブリッドクラウドの導入に関する主な考慮事項をいくつか示します。

- \* 単一インスタンスまたは HA 展開。 \* HA 展開は、単一 SnapCenter インスタンスサーバーに障害が発生した場合に冗長性を提供します。
- \* 名前解決。 \* フォワードルックアップとリバースルックアップのためには、ストレージ SVM 上だけでなくすべてのデータベースホストを解決するために SnapCenter サーバ上で DNS を設定する必要があります。フォワードルックアップとリバースルックアップの両方で SnapCenter サーバとストレージ SVM を解決するためには、データベースサーバで DNS も設定する必要があります。
- \* ロールベースアクセス制御（RBAC）の設定。 \* 混在データベースワークロードの場合は、RBAC を使用して、Oracle データベースの管理者や SQL Server の管理者など、異なる DB プラットフォーム用の管理責任を分離できます。DB 管理者ユーザには、必要な権限が付与されている必要があります。
- \* バックアップの一貫性と信頼性を確保するために、ポリシーベースのバックアップ戦略を有効にします。 \*
- \* ファイアウォール上の必要なネットワーク・ポートを開きます。 \* オンプレミスの SnapCenter サーバーが、クラウド DB ホストにインストールされたエージェントと通信できるようにします。
- \* ポートは、オンプレミスとパブリッククラウド間の SnapMirror トラフィックを許可するためにオープンである必要があります。 \* SnapCenter サーバは、ONTAP SnapMirror を使用して、オンサイトの Snapshot バックアップをクラウドの CVO ストレージ SVM にレプリケートします。

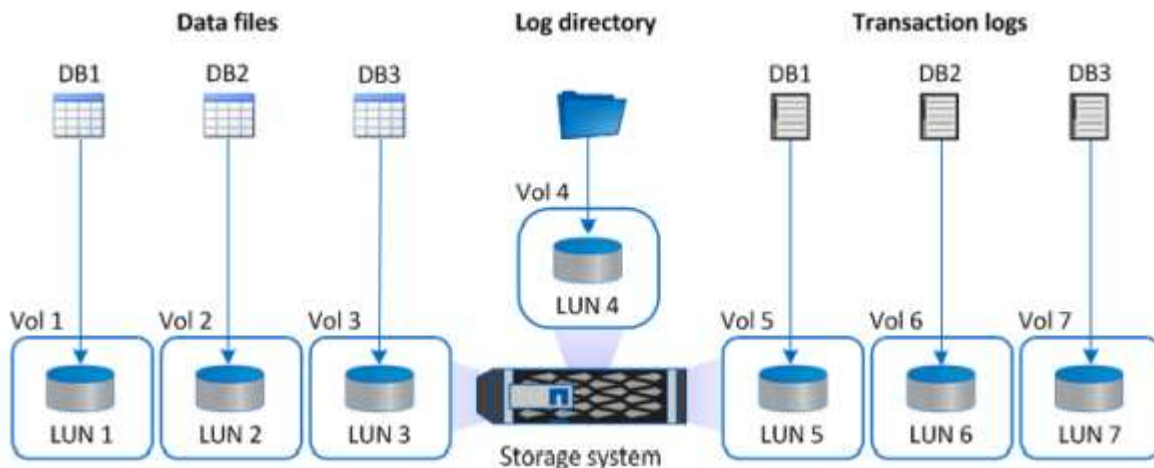
インストール前の計画と考慮事項を慎重に検討したら、これをクリックしてください ["SnapCenter の設置ワークフロー"](#) SnapCenter のインストールと設定の詳細については、を参照してください。



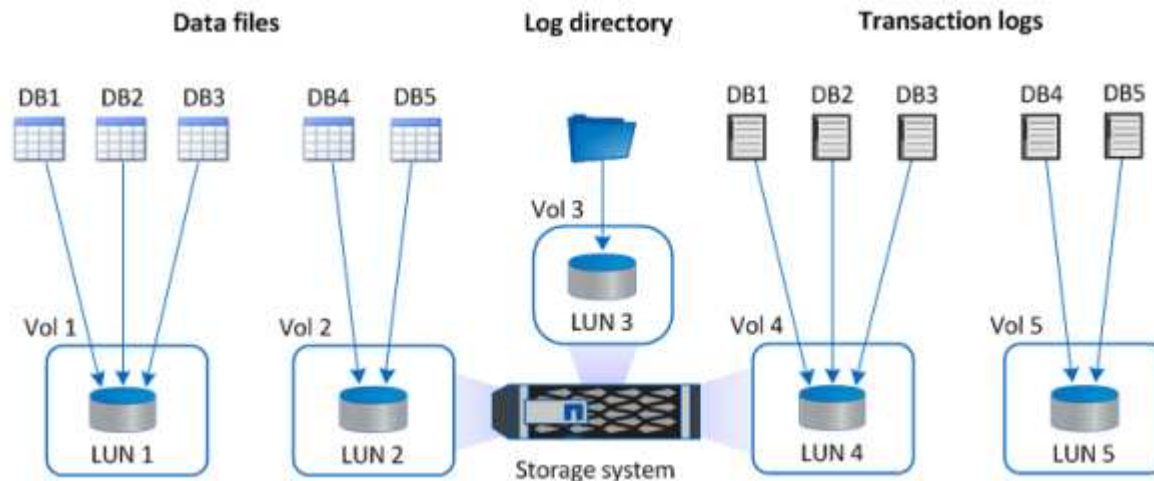
## オンプレミスのデータベースサーバのストレージ構成

データベースとアプリケーションの全体的なパフォーマンスには、ストレージのパフォーマンスが重要な役割を果たします。適切に設計されたストレージレイアウトでは、DB のパフォーマンスを向上させるだけでなく、データベースのバックアップとリカバリの管理も簡単に行えます。ストレージレイアウトを定義する際には、データベースのサイズ、データベースの予想されるデータ変更率、バックアップの実行頻度など、いくつかの要素を考慮する必要があります。

一般に、仮想データベースワークロード用に NFS または iSCSI でストレージ LUN をゲスト VM に直接接続すると、VMDK 経由で割り当てられたストレージよりもパフォーマンスが向上します。次の図に示す LUN 上にある大規模な SQL Server データベースのストレージレイアウトを使用することを推奨します。



次の図は、LUN 上の小規模または中規模の SQL Server データベースに推奨されるストレージレイアウトを示しています。



ログディレクトリは SnapCenter 専用で、データベースリカバリ用のトランザクションログロールアップを実行します。1つのボリュームに複数の LUN を割り当てて、パフォーマンスを向上させることもできます。

Oracle データベースワークロードの場合、SnapCenter は、ONTAP ストレージを使用するデータベース環境をサポートします。この環境は、物理デバイスまたは仮想デバイスとしてホストにマウントされます。環境の重要度に基づいて、データベース全体を単一または複数のストレージデバイス上にホストすることができます。通常、専用ストレージにあるデータファイルは、制御ファイル、REDO ファイル、アーカイブログファ

イルなどの他のすべてのファイルから分離されます。これにより、管理者は Snapshot テクノロジを使用して数秒から数分以内に（ONTAP の単一ファイル SnapRestore）を迅速にリストアしたり、大規模な重要データベース（ペタバイト規模）のクローンを作成したりできます。



レイテンシの影響を受けやすいミッションクリティカルなワークロードに対しては、可能なかぎり最適なレイテンシを実現するために、異なる種類の Oracle ファイルに専用のストレージボリュームを導入する必要があります。大規模なデータベースの場合は、ボリュームごとに複数の LUN をデータファイルに割り当てる必要があります（最大 8 個まで推奨）。



小規模な Oracle データベースの場合、SnapCenter は共有ストレージレイアウトをサポートしています。共有ストレージレイアウトでは、同じストレージボリュームまたは LUN 上で複数のデータベースまたはデータベースの一部をホストできます。このレイアウトの例として、+DATA ASM ディスクグループまたはボリュームグループ上のすべてのデータベースのデータファイルをホストできます。それ以外のファイル（REDO ファイル、アーカイブログファイル、および制御ファイル）は、別の専用ディスクグループまたはボリュームグループ（LVM）でホストすることができます。このような導入シナリオを次に示します。



Oracle データベースの再配置を容易にするには、通常のバックアップポリシーに含まれている別の LUN に Oracle バイナリをインストールする必要があります。これにより、新しいサーバホストにデータベースを再配置する場合、Oracle バイナリの同期が取れていないため、潜在的な問題が発生することなく、Oracle スタックをリカバリ用に起動できます。

## ライセンス要件

SnapCenter は、ネットアップが提供するライセンスソフトウェアです。これは通常、オンプレミスの ONTAP ライセンスに含まれています。ただし、ハイブリッドクラウドの導入の場合は、SnapCenter に CVO をターゲットデータレプリケーションのデスティネーションとして追加するために、SnapCenter のクラウドライセンスも必要です。詳細については、次のリンク先で SnapCenter の標準容量ベースのライセンスを確認してください。

## "SnapCenter の容量単位の標準ライセンスです"

### ネットワークとセキュリティ

オンプレミスの本番データベースをオンプレミスで運用し、開発 / テストやディザスタリカバリのためにクラウドへの移行が非常に活発になるハイブリッドデータベースでは、環境をセットアップしてオンプレミスのデータセンターからパブリッククラウドに接続する際に、ネットワークとセキュリティを考慮することが重要です。

パブリッククラウドでは、一般に仮想プライベートクラウド（VPC）を使用して、パブリッククラウドプラットフォーム内の異なるユーザを分離します。個々の VPC 内では、VPC のロックダウンのユーザニーズに基づいて設定可能なセキュリティグループなどの手法を使用してセキュリティが制御されます。

オンプレミスのデータセンターから VPC への接続は、VPN トンネルを介して保護できます。VPN ゲートウェイでは、NAT およびファイアウォールルールを使用してセキュリティを強化できます。このルールでは、インターネット上のホストから企業データセンター内のホストへのネットワーク接続の確立をブロックします。

ネットワークとセキュリティに関する考慮事項については、任意のパブリッククラウドに対する、関連するインバウンドおよびアウトバウンドの CVO ルールを確認してください。

- ["CVO-AWS のセキュリティグループルール"](#)
- ["CVO-Azure のセキュリティグループルール"](#)
- ["CVO-GCP のファイアウォールルール"](#)

**Ansible** による自動化を使用して、オンプレミスとクラウドの間で **DB** インスタンスを同期することもできます。これはオプションです

ハイブリッドクラウドデータベース環境の管理を簡易化するために、ネットアップでは Ansible コントローラを導入して、コンピューティングインスタンスをオンプレミスやクラウドに同期させるなどの一部の管理タスクを自動化することを強く推奨していますが、必須ではありません。特に重要なのは、クラウド内の同期されていないコンピューティングインスタンスが原因で、カーネルパッケージやその他の問題が原因で、リカバリされたデータベースがクラウドエラーになる可能性があるためです。

Ansible コントローラの自動化機能を使用して、SnapMirror インスタンスの解除などの特定のタスクで SnapCenter を補強し、本番環境で DR データコピーをアクティブ化することもできます。

以下の手順に従って、RedHat または CentOS マシン用の Ansible コントロールノードをセットアップします。"[RedHat / CentOS Ansible コントローラのセットアップ](#)"。

Ubuntu または Debian マシン用の Ansible の制御ノードをセットアップするには、次の手順に従います。

["Ubuntu / Debian Ansible のコントローラセットアップ"](#)。

### パブリッククラウドの前提条件

Cloud Manager Connector と Cloud Volumes ONTAP をインストールして SnapMirror を設定する前に、クラウド環境向けの準備を行う必要があります。このページでは、Cloud Volumes ONTAP を導入する際に考慮すべき点と同様に、実行する必要がある作業について説明します。

## Cloud Manager と Cloud Volumes ONTAP の導入の前提条件チェックリスト

- NetApp Cloud Central へのログイン
- Web ブラウザから複数のエンドポイントへのネットワークアクセス
- コネクタのネットワーク上の場所
- クラウドプロバイダの権限
- 個々のサービスのネットワーク

開始する必要がある項目の詳細については、を参照してください ["クラウドのドキュメント"](#)。

### 考慮事項

#### 1. Cloud Manager Connector とは

ほとんどの場合、Cloud Central アカウント管理者はクラウドまたはオンプレミスネットワークにコネクタを導入する必要があります。Connector を使用すると、Cloud Manager でパブリッククラウド環境内のリソースとプロセスを管理できます。

コネクタの詳細については、を参照してください ["クラウドのドキュメント"](#)。

#### 2. Cloud Volumes ONTAP のサイジングとアーキテクチャ

Cloud Volumes ONTAP を導入する際には、事前定義されたパッケージを選択するか、独自の設定を作成するかを選択できます。これらの値の多くはあとで無停止で変更することができますが、クラウドに導入するワークロードに基づいていくつかの重要な決定を行う必要があります。

クラウドプロバイダごとに導入オプションが異なり、ほぼすべてのワークロードに独自のプロパティがあります。ネットアップには、があります ["CVO のサイジングツール"](#) これは、容量とパフォーマンスに基づいて導入の規模を正しく決定するのに役立ちますが、次の点を考慮していくつかの基本的な概念を中心に構築されています。

- 容量が必要です
- クラウド仮想マシンのネットワーク機能
- クラウドストレージのパフォーマンス特性

重要な点は、現在の容量とパフォーマンスの要件を満たすだけでなく、将来の拡張も考慮する構成を計画することです。これは、一般に容量ヘッドルームおよびパフォーマンスヘッドルームと呼ばれます。

詳細については、の計画に関するドキュメントを参照してください ["AWS"](#)、["Azure"](#) および ["GCP"](#)。

#### 3. シングルノードとハイアベイラビリティのどちらか？

どのクラウドでも、CVO を導入できるノードは 1 つだけです。2 つのノードで構成されるクラスタハイアベイラビリティペアにもなります。ユースケースによっては、コストを削減するためにシングルノードを導入したり、可用性と冗長性を向上させるために HA ペアを導入したりすることができます。

DR のユースケースでは、開発とテストのために一時的なストレージをスピンアップする場合でも、突然のゾーンの停止やインフラの停止による影響が小さいため、シングルノードが一般的です。ただし、本番環境では、データが 1 箇所だけに格納されている場合や、データセットの冗長性と可用性を高める必要がある場合

に、高可用性を推奨します。

各クラウドバージョンのハイアベイラビリティのアーキテクチャの詳細については、のドキュメントを参照してください ["AWS"](#)、["Azure"](#) および ["GCP"](#)。

## 概要の確認

ここでは、前のセクションで概説した前提条件を満たすために完了しておく必要がある作業の概要を示します。次のセクションでは、オンプレミスとパブリッククラウドの両方の運用に関するタスクの概要を説明します。関連リンクをクリックすると、詳細なプロセスと手順にアクセスできます。

## オンプレミス

- SnapCenter でデータベース管理ユーザを設定します
- SnapCenter プラグインのインストールの前提条件
- SnapCenter ホストプラグインのインストール
- DB リソースの検出
- ストレージクラスタピアリングと DB ボリュームレプリケーションをセットアップします
- CVO データベースストレージの SVM を SnapCenter に追加してください
- SnapCenter でデータベースバックアップポリシーを設定する
- データベースを保護するためのバックアップポリシーを実装する
- バックアップを検証

## AWS パブリッククラウド

- フライト前チェック
- AWS に Cloud Manager と Cloud Volumes ONTAP を導入する手順
- データベースワークロードの EC2 コンピューティングインスタンスを導入します

詳細については、次のリンクをクリックしてください。

["オンプレミス"](#)、["パブリッククラウド - AWS"](#)

## オンプレミスでの作業の開始

NetApp SnapCenter ツールでは、ロールベースアクセス制御（RBAC）を使用してユーザーリソースのアクセスと権限付与を管理します。また、SnapCenter のインストール時に、すでにデータを含むロールが作成されます。また、ニーズやアプリケーションに基づいてカスタムロールを作成することもできます。

## オンプレミス



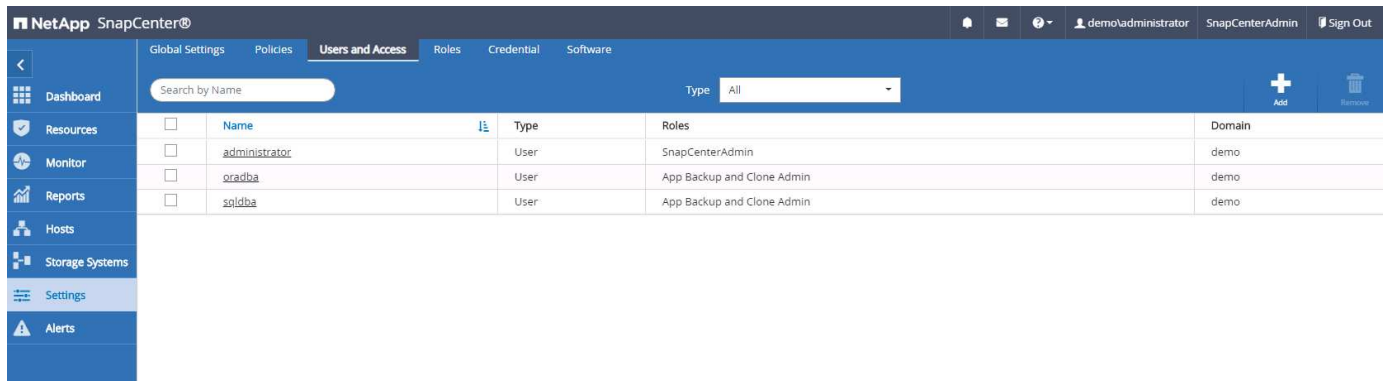
## 1. SnapCenter でデータベース管理者ユーザを設定します

データベースのバックアップ、リストア、ディザスタリカバリを行う場合は、SnapCenter でサポートされているデータベースプラットフォームごとに専用の管理者ユーザ ID を使用することを推奨します。単一の ID を使用してすべてのデータベースを管理することもできます。テストケースとデモでは、それぞれ Oracle と SQL Server の両方に専用の管理者ユーザを作成しました。

特定の SnapCenter リソースは、SnapCenterAdmin ロールでのみプロビジョニングできます。その後、リソースを他のユーザ ID に割り当ててアクセスできるようになります。

オンプレミスの SnapCenter 環境が事前にインストールおよび設定されている場合は、次のタスクがすでに完了している可能性があります。設定されていない場合は、次の手順でデータベース管理ユーザを作成します。

1. Windows Active Directory に管理者ユーザを追加します。
2. SnapCenterAdmin ロールで付与された ID を使用して SnapCenter にログインします。
3. [設定とユーザー] の下の [アクセス] タブに移動し、[追加] をクリックして新しいユーザーを追加します。新しいユーザ ID は、手順 1 で Windows Active Directory に作成した管理者ユーザにリンクされます。。必要に応じて、適切なロールをユーザに割り当てます。必要に応じて、管理者ユーザにリソースを割り当てます。



The screenshot shows the SnapCenter web interface. The top navigation bar includes 'Global Settings', 'Policies', 'Users and Access', 'Roles', 'Credential', and 'Software'. The 'Users and Access' section is active, displaying a table of users. The table has columns for Name, Type, Roles, and Domain. There are three users listed: administrator (User, SnapCenterAdmin, demo), oradb (User, App Backup and Clone Admin, demo), and sqlidba (User, App Backup and Clone Admin, demo). A search bar and a dropdown menu for 'Type' are visible at the top of the table.

Name	Type	Roles	Domain
administrator	User	SnapCenterAdmin	demo
oradb	User	App Backup and Clone Admin	demo
sqlidba	User	App Backup and Clone Admin	demo

## 2. SnapCenter プラグインのインストールの前提条件

SnapCenter は、DB ホストで実行されているプラグインエージェントを使用して、バックアップ、リストア、クローニングなどの処理を実行します。プラグインのインストールやその他の管理機能の [設定と資格情報] タブで設定された資格情報を使用して、データベースホストとデータベースに接続します。Linux や Windows などのターゲットホストタイプとデータベースのタイプに基づいて、特定の権限要件があります。

SnapCenter プラグインをインストールする前に、DB ホストのクレデンシャルを設定しておく必要が一般に、DB ホスト上の管理者ユーザアカウントは、プラグインのインストールに使用するホスト接続クレデンシャルとして使用します。OS ベースの認証を使用して、データベースアクセスに同じユーザ ID を付与することもできます。一方、データベース管理アクセスには、異なるデータベースユーザ ID を使用したデータベース認証を使用することもできます。OS ベースの認証を使用する場合は、OS 管理ユーザ ID に DB アクセス権を付与する必要があります。Windows ドメインベースの SQL Server をインストールする場合、ドメイン管理者アカウントを使用して、ドメイン内のすべての SQL Server を管理できます。

SQL Server 用 Windows ホスト：

1. 認証に Windows クレデンシャルを使用している場合は、プラグインをインストールする前にクレデンシャルを設定する必要があります。
2. 認証に SQL Server インスタンスを使用している場合は、プラグインのインストール後にクレデンシャル

を追加する必要があります。

3. クレデンシャルの設定時に SQL 認証を有効にすると、検出されたインスタンスやデータベースに赤いロックアイコンが表示されます。ロックアイコンが表示された場合、リソースグループに追加する際にそのインスタンスまたはデータベースのクレデンシャルを指定する必要があります。
4. 次の条件に該当する場合、sysadmin アクセスがない RBAC ユーザにクレデンシャルを割り当てる必要があります。
  - SQL インスタンスに資格情報が割り当てられます。
  - SQL インスタンスまたはホストが RBAC ユーザに割り当てられている。
  - RBAC DB 管理者ユーザには、リソースグループとバックアップ権限の両方が必要です。

Oracle 用 UNIX ホスト：

1. sshd.conf を編集して sshd サービスを再起動して、root または root 以外のユーザのパスワードベースの SSH 接続を有効にしておく必要があります。AWS インスタンスでのパスワードベースの SSH 認証は、デフォルトではオフになっています。
2. プラグインプロセスをインストールして開始できるように root 以外のユーザの sudo 権限を設定します。プラグインをインストールすると、プロセスは有効な root ユーザーとして実行されます。
3. インストールユーザの Linux 認証モードでクレデンシャルを作成します。
4. Java 1.8.x (64 ビット) は Linux ホストにインストールする必要があります。
5. Oracle データベースプラグインをインストールすると、UNIX 用 SnapCenter プラグインもインストールされます。

### 3. SnapCenter ホストプラグインのインストール

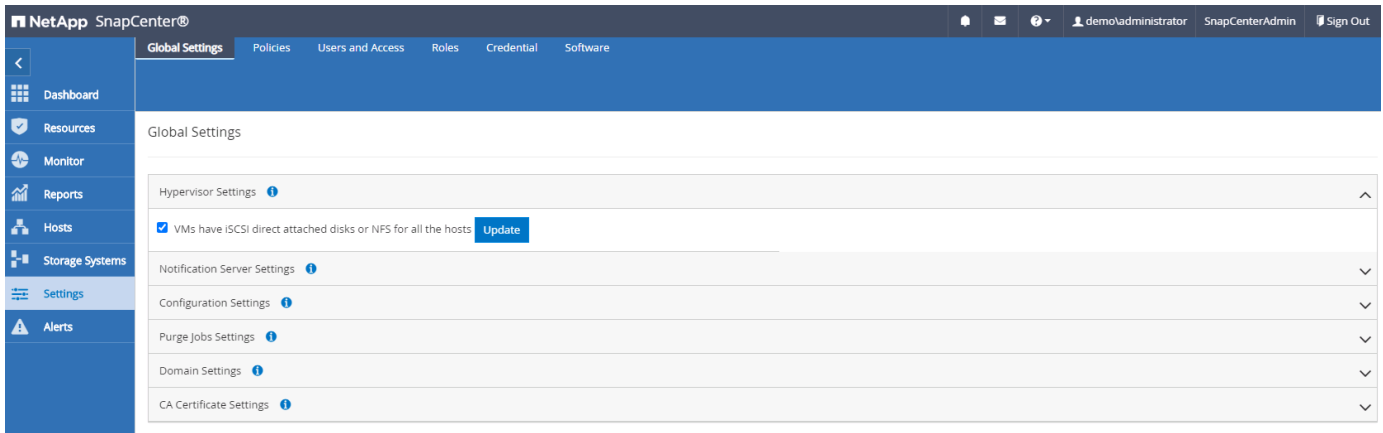


SnapCenter プラグインをクラウド DB サーバーインスタンスにインストールする前に、コンピューティングインスタンスの導入に関する該当するクラウドセクションに記載されているすべての設定手順が完了していることを確認してください。

次の手順は、SnapCenter プラグインがホストにインストールされている状態で、データベースホストが SnapCenter に追加される方法を示しています。手順環境はオンプレミスホストとクラウドホストの両方を追加します。次のデモでは、AWS に Windows または Linux ホストを追加します。

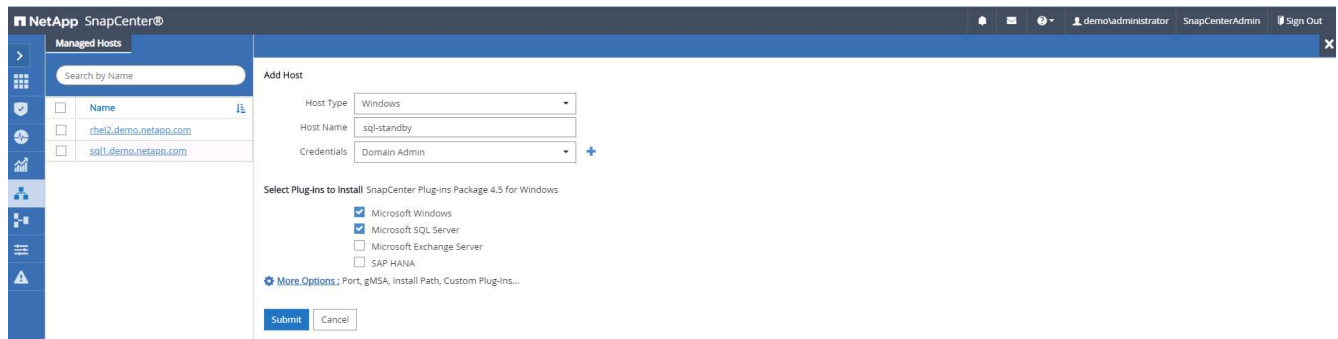
#### SnapCenter の VMware グローバル設定を構成します

[設定]>[グローバル設定]に移動します。ハイパーバイザー設定で、「VM に iSCSI 直接接続ディスクまたはすべてのホスト用の NFS がある」を選択し、更新をクリックします。

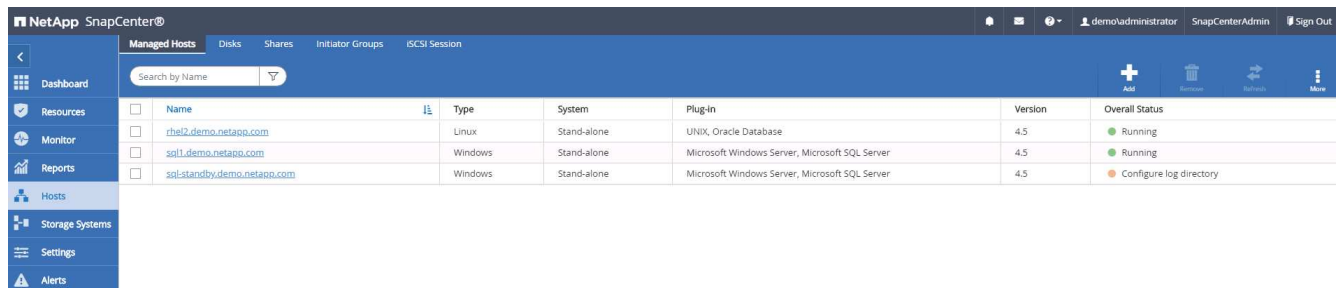


## Windows ホストおよびプラグインのインストールをホストに追加します

1. SnapCenterAdmin 権限でユーザ ID を使用して SnapCenter にログインします。
2. 左側のメニューから [Hosts] タブをクリックし、[Add] をクリックして [Add Host] ワークフローを開きます。
3. ホストタイプとして Windows を選択します。ホスト名には 'ホスト名または IP アドレスを指定できます。ホスト名を SnapCenter ホストから正しいホスト IP アドレスに解決する必要があります。手順 2 で作成したホストクレデンシャルを選択します。インストールするプラグインパッケージとして Microsoft Windows と Microsoft SQL Server を選択します。

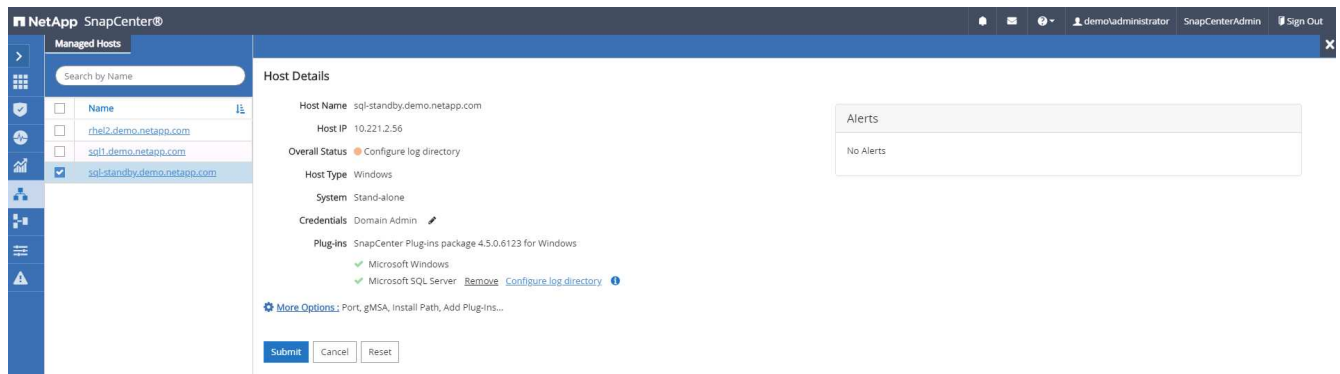


4. プラグインが Windows ホストにインストールされると、その全体的なステータスは「Configure log directory」と表示されます。

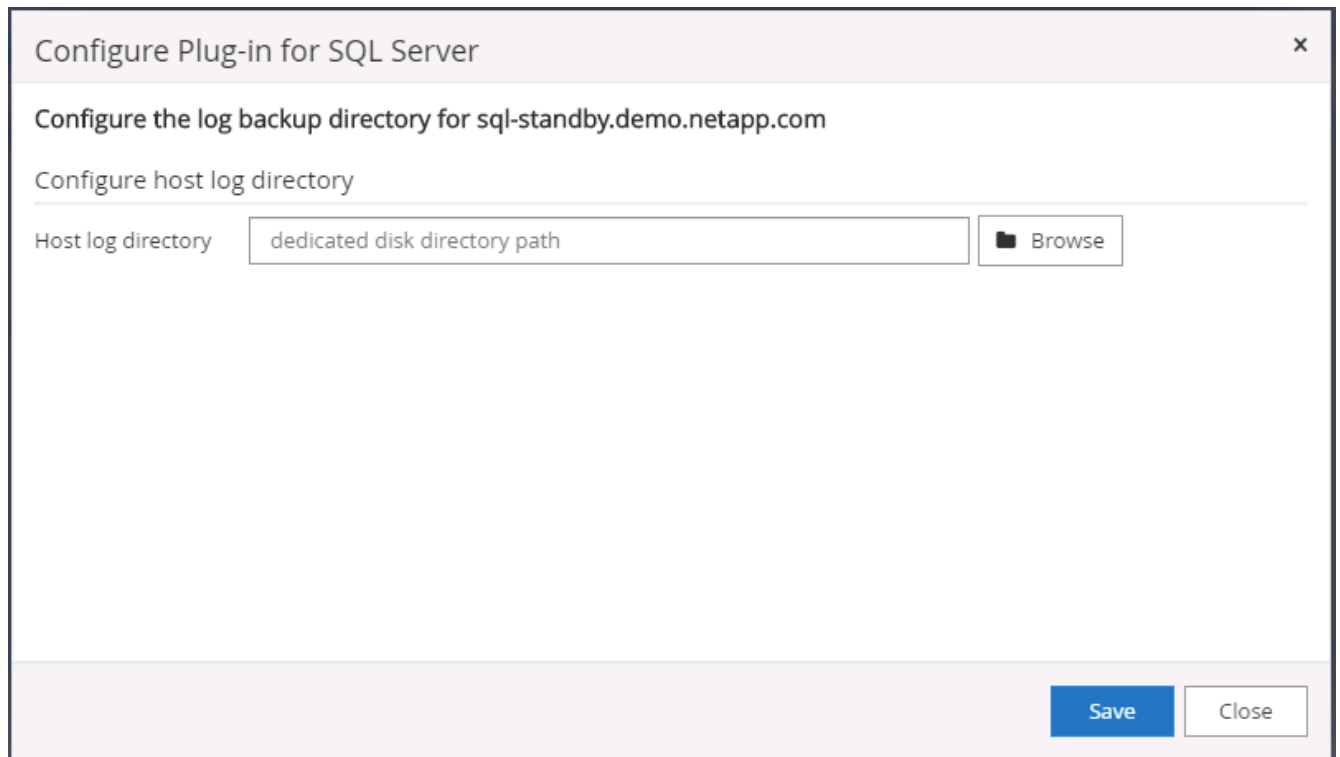


5. ホスト名をクリックして、SQL Server ログディレクトリの設定を開きます。

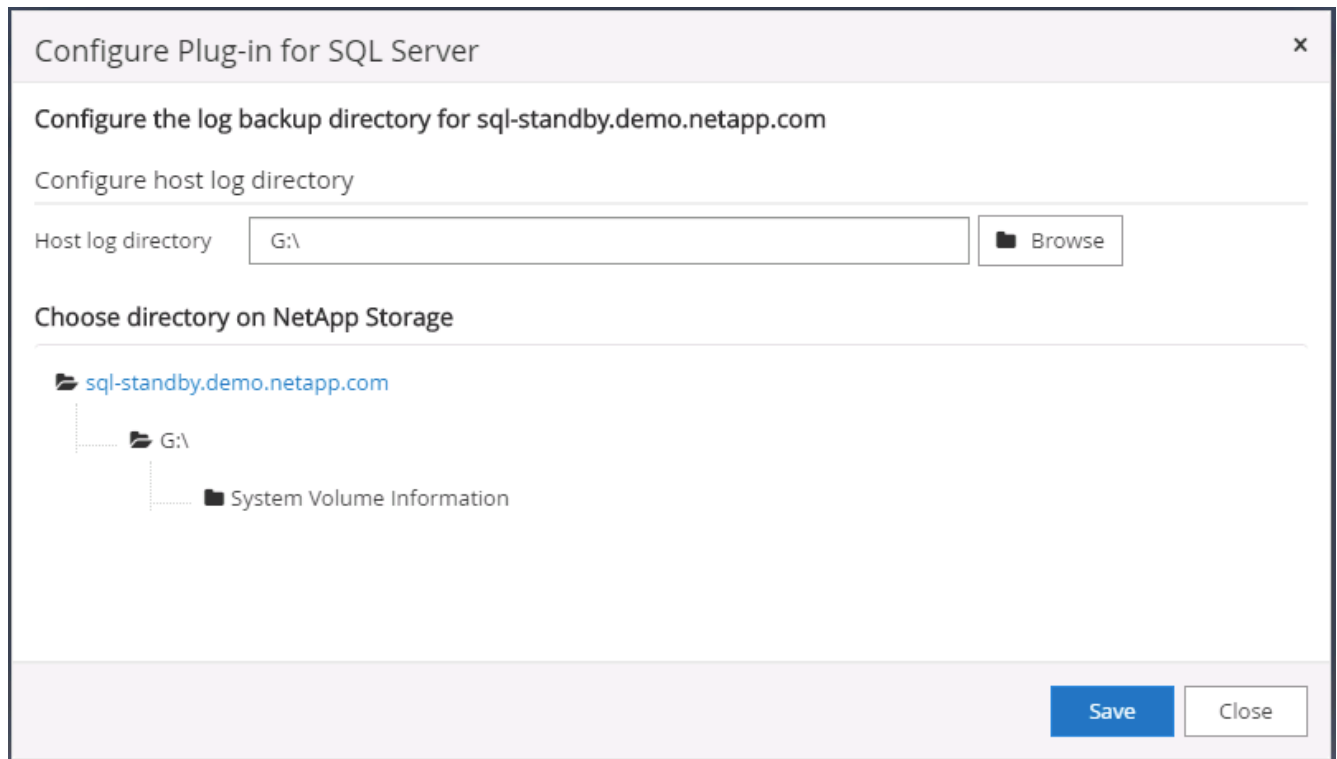




6. [ ログディレクトリの設定 ] をクリックして、[ Plug-in for SQL Server の設定 ] を開きます。

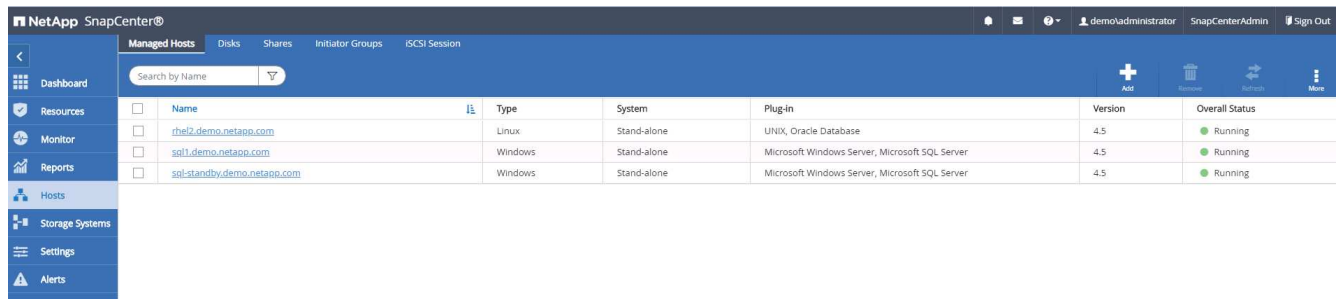


7. [ 参照 ] をクリックしてネットアップストレージを検出し、ログディレクトリを設定できるようにします。SnapCenterはこのログディレクトリを使用して、SQL Server トランザクションログファイルをロールアップします。[ 保存 ] をクリックします。

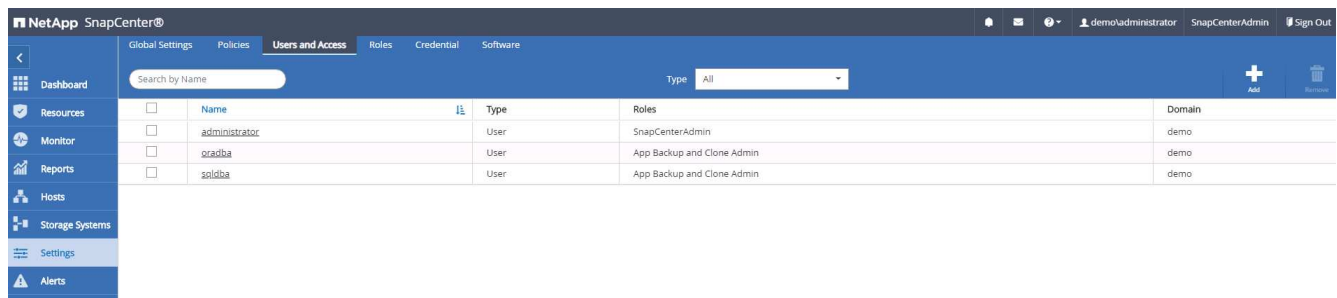


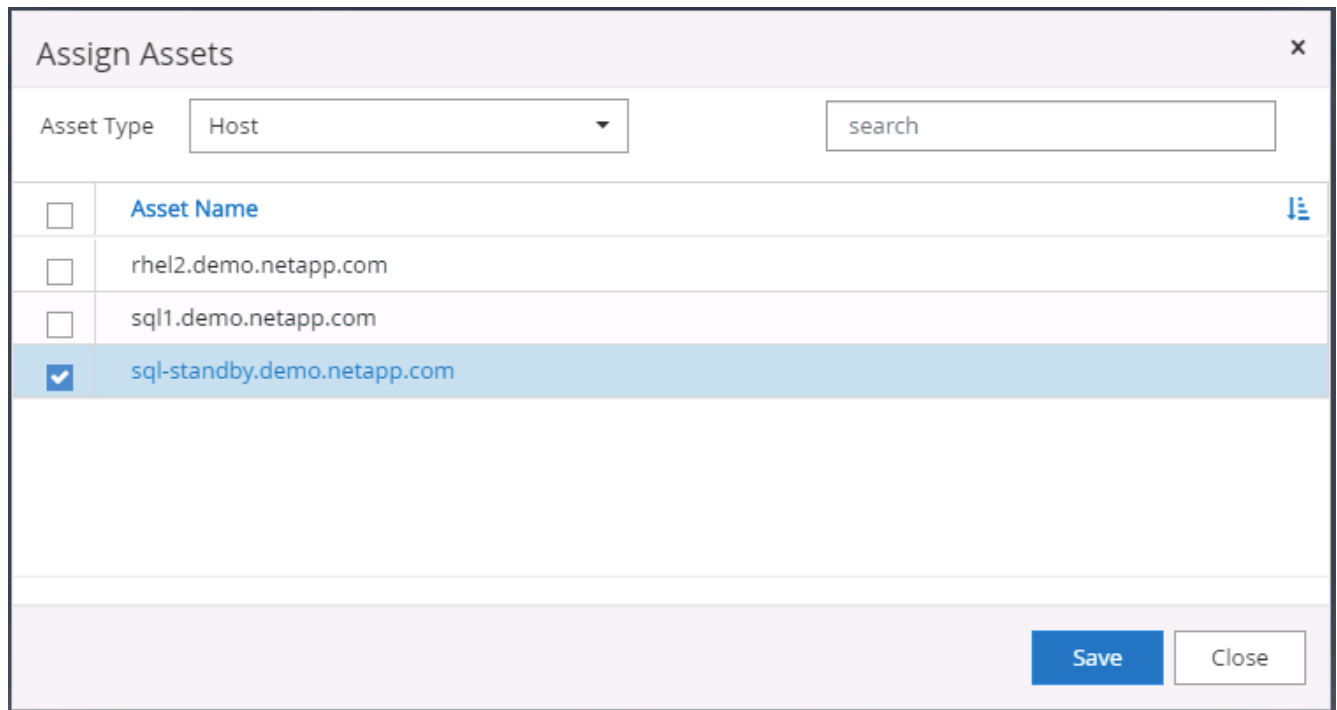
DB ホストにプロビジョニングされたネットアップストレージを検出するには、CVO の手順 6 に示すように、ストレージ（オンプレミスまたは CVO）を SnapCenter に追加する必要があります。

8. ログディレクトリを構成すると、Windows ホストプラグインの [ 全般的なステータス ] が [ 実行中 ] に変更されます。



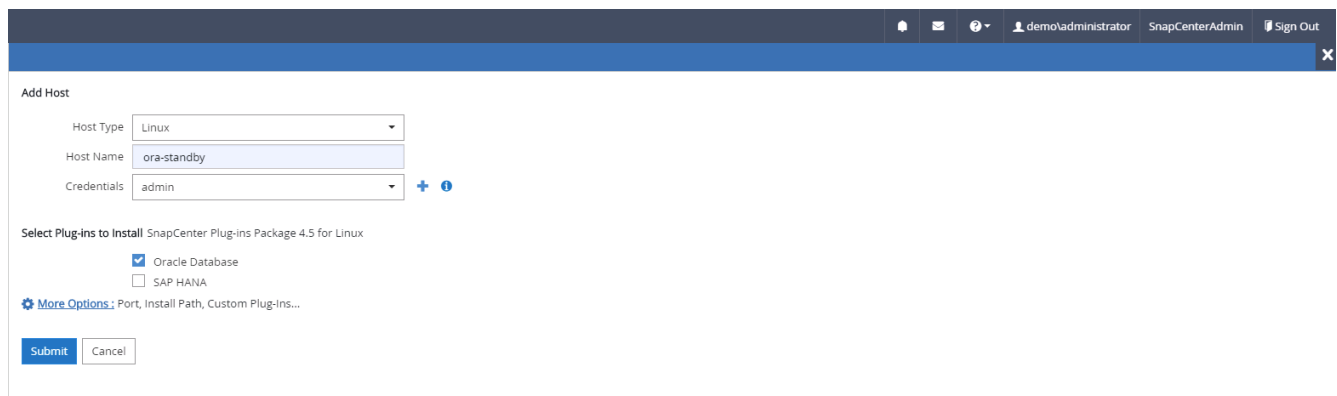
9. ホストをデータベース管理ユーザー ID に割り当てるには、[ 設定とユーザー ] の [ アクセス ] タブに移動し、データベース管理ユーザー ID ( この場合はホストを割り当てる必要がある sqldba ) をクリックして、[ 保存 ] をクリックしてホストリソースの割り当てを完了します。





UNIX ホストを追加し、プラグインをホストにインストールします

1. SnapCenterAdmin 権限でユーザ ID を使用して SnapCenter にログインします。
2. 左側のメニューから [Hosts] タブをクリックし、[Add] をクリックして [Add Host] ワークフローを開きます。
3. ホストタイプとして Linux を選択します。ホスト名には、ホスト名または IP アドレスを使用できます。ただし、ホスト名を解決して、SnapCenter ホストから正しいホスト IP アドレスを取得する必要があります。手順 2 で作成したホストクレデンシャルを選択します。ホストのクレデンシャルには sudo 権限が必要です。Oracle Database をインストールするプラグインとしてチェックし、Oracle と Linux の両方のホストプラグインをインストールします。



4. [その他のオプション] をクリックし、[インストール前のチェックをスキップ] を選択します。インストール前のチェックを省略するかどうかを確認するプロンプトが表示されます。[はい] をクリックし、[保存] をクリック

### More Options ✕

Port

Installation Path

Skip preinstall checks

Add all hosts in the oracle RAC

Custom Plug-ins

Choose a File

No plug-ins found.

5. Submit をクリックして、プラグインのインストールを開始します。次のように指紋の確認を求められます。

### Confirm Fingerprint ✕

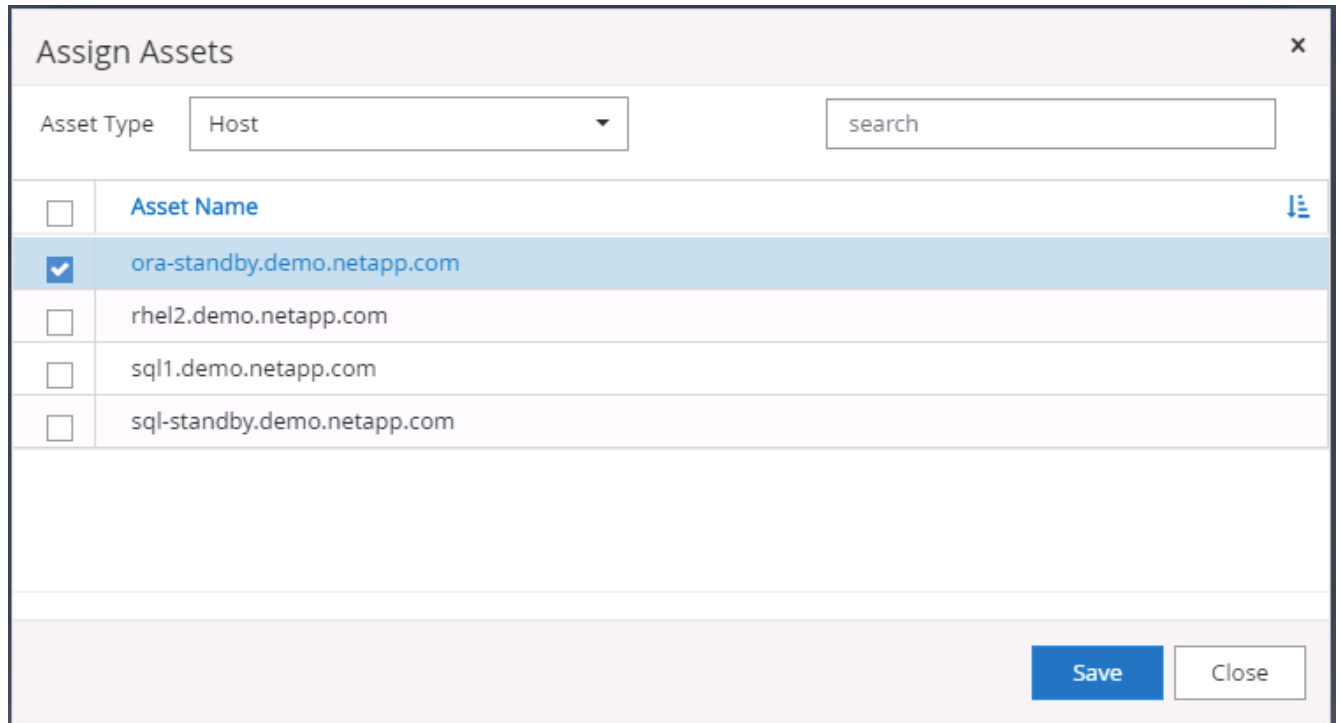
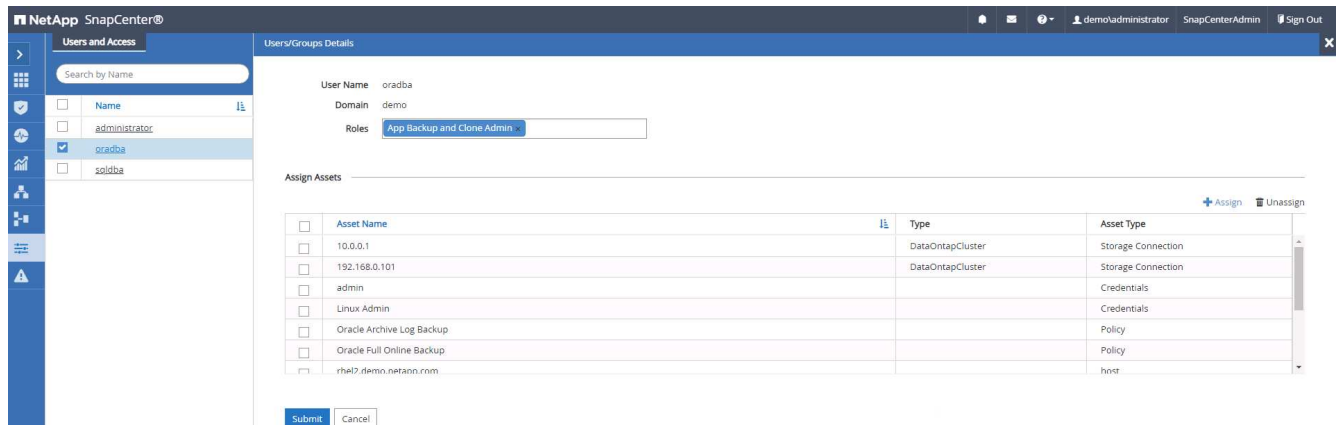
Authenticity of the host cannot be determined i

Host name	Fingerprint	Valid
ora-standby.demo.netapp.com	ssh-rsa 3072 5C:02:EF:6B:63:54:59:10:84:DF:4D:6B:AB:FB:61:67	

6. SnapCenter はホストの検証と登録を実行し、プラグインを Linux ホストにインストールします。ステータスは、プラグインのインストールから実行に変わります。

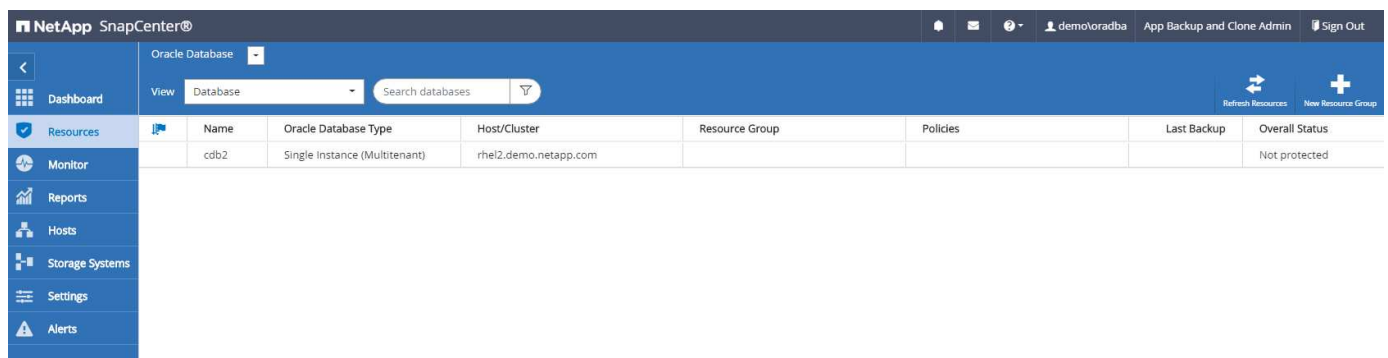
Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
ora-standby.demo.netapp.com	Linux	Stand-alone	UNIX, Oracle Database	4.5	Running
rhel2.demo.netapp.com	Linux	Stand-alone	UNIX, Oracle Database	4.5	Running
sql1.demo.netapp.com	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Running
sql-standby.demo.netapp.com	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, Microsoft SQL Server	4.5	Running

7. 新しく追加したホストに、適切なデータベース管理ユーザ ID（この場合は oradba）を割り当てます。



#### 4. データベースリソースの検出

プラグインのインストールが正常に完了すると、ホスト上のデータベースリソースがすぐに検出されます。左側のメニューの [リソース] タブをクリックします。データベースプラットフォームのタイプに応じて、データベース、リソースグループなどのさまざまなビューを使用できます。ホスト上のリソースが検出されて表示されない場合は、Refresh Resources タブをクリックする必要があります。



データベースが最初に検出されると、全体的なステータスは「Not protected」と表示されます。前のスクリーンショットは、バックアップポリシーでまだ保護されていない Oracle データベースを示しています。

バックアップの設定またはポリシーが設定されていて、バックアップが実行された場合、データベースの全体的なステータスには、バックアップのステータスが「Backup succeeded」と表示され、最後のバックアップのタイムスタンプが表示されます。次のスクリーンショットは、SQL Server ユーザデータベースのバックアップステータスを示しています。

Resources	Name	Instance	Host	Last Backup	Overall Status	Type
	master	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	model	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	msdb	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	tempdb	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	tpcc	sql1	sql1.demo.netapp.com	09/14/2021 2:35:07 PM	Backup succeeded	User database

データベースアクセスクレデンシャルが適切に設定されていない場合は、赤いロックボタンが表示され、データベースにアクセスできないことが示されます。たとえば、Windows クレデンシャルにデータベースインスタンスへの sysadmin アクセスがない場合、赤いロックを解除するためにデータベースクレデンシャルを再設定する必要があります。

Resources	Name	Host	Resource Groups	Policies	State	Type
	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com			Running	Standalone ()
	sql1	sql1.demo.netapp.com			Running	Standalone (15.0.2000)

Name	Value
sql-standby	Name: sql-standby
sql1	Resource Group: None
	Policy: None
	Selectable: Not available for backup. DB is not on NetApp storage, auto-close is enabled or in recovery mode.

Windows レベルまたはデータベースレベルのいずれかで適切なクレデンシャルを設定すると、赤いロックは消え、SQL Server Type の情報が収集および確認されます。

NetApp SnapCenter®

Microsoft SQL Server

View Instance search by name

LIF	Name	Host	Resource Groups	Policies	State	Type
	sql1	sql1.demo.netapp.com			Running	Standalone (15.0.2000)
	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com			Running	Standalone (15.0.2000)

## 5. ストレージクラスタピアリングと DB ボリュームレプリケーションの設定

パブリッククラウドをターゲットとするデスティネーションとしてオンプレミスのデータベースデータを保護するために、オンプレミスの ONTAP クラスタデータベースボリュームは、NetApp SnapMirror テクノロジを使用してクラウドの CVO にレプリケートされます。レプリケートされたターゲットボリュームを、開発 / OPS またはディザスタリカバリ用にクローニングできます。以下に、クラスタピアリングと DB ボリュームレプリケーションの設定手順の概要を示します。

1. オンプレミスクラスタと CVO クラスタインスタンスの両方で、クラスタピアリング用のクラスタ間 LIF を設定できます。この手順は、ONTAP システムマネージャを使用して実行できます。CVO のデフォルトの導入では、クラスタ間 LIF が自動的に設定されます。

オンプレミスクラスタ：

ONTAP System Manager (Return to classic version)

Search actions, objects, and pages

Overview

IPspaces

Cluster	Broadcast Domains
Default	Storage VMS svm_onPrem Broadcast Domains Default

Broadcast Domains

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster
Default	1500 MTU	IPspace: Default onPrem-01 e0a e0b e0c e0d e0e e0f e0g e0h e0g-100 e0e-200 e0f-201

Network Interfaces

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current Node	Current Port	Protocols	Type
onPrem-01_IC	✓		Default	192.168.0.113	onPrem-01	e0b		Intercluster
onPrem-01_mgmt1	✓		Default	192.168.0.111	onPrem-01	e0c		Cluster/Node Mgmt
cluster_mgmt	✓		Default	192.168.0.101	onPrem-01	e0a		Cluster/Node Mgmt

ターゲットの CVO クラスタ：

The screenshot shows the ONTAP System Manager Overview page. It features three main sections: IPspaces, Broadcast Domains, and Network Interfaces. The Network Interfaces section contains a table with the following data:

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current Node	Current Port	Protocols	Type	Throughput (I)
hybridcvo-02_mgmt	✓		Default	10.221.2.104	hybridcvo-02	e0a		Cluster/Node Mgmt	0
inter_1	✓		Default	10.221.1.180	hybridcvo-01	e0a		Intercluster,Cluster/Node Mgmt	0.02
inter_2	✓		Default	10.221.2.250	hybridcvo-02	e0a		Intercluster,Cluster/Node Mgmt	0.03
iscsi_1	✓	svm_hybridcvo	Default	10.221.1.5	hybridcvo-01	e0a	ISCSI	Data	0
iscsi_2	✓	svm_hybridcvo	Default	10.221.2.168	hybridcvo-02	e0a	ISCSI	Data	0

2. クラスタ間 LIF を設定した場合、NetApp Cloud Manager でドラッグアンドドロップを使用してクラスタピアリングとボリュームレプリケーションを設定できます。を参照してください "[はじめに - AWS パブリッククラウド](#)" を参照してください。

または、ONTAP System Manager を使用して、クラスタピアリングと DB ボリュームレプリケーションを次のように実行することもできます。

3. ONTAP システムマネージャにログインします。クラスタ > 設定に移動し、ピアクラスタをクリックして、クラウド内の CVO インスタンスとのクラスタピアリングをセットアップします。

The screenshot shows the ONTAP System Manager Settings page. The left sidebar is expanded to the NETWORK section, and the main content area displays the following settings:

- UI Settings:**
  - LOG LEVEL: DEBUG
  - INACTIVITY TIMEOUT: 30 minutes
- Intercluster Settings:**
  - Network Interfaces:** IP ADDRESS: 192.168.0.113 (✓)
  - Cluster Peers:** PEERED CLUSTER NAME: hybridcvo (✓). A red box highlights the "Peer Cluster" button, with "Generate Passphrase" and "Manage Cluster Peers" buttons below it.
  - Storage VM Peers:** PEERED STORAGE VMS: 1 (✓)

4. Volumes (ボリューム) タブに移動します。レプリケートするデータベースボリュームを選択し、Protect (保護) をクリックします。

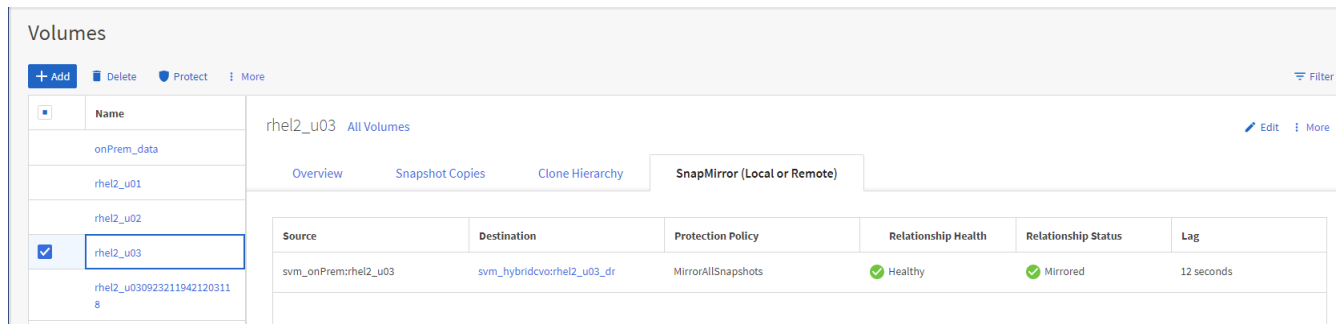


The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. On the left is a navigation sidebar with categories like STORAGE, NETWORK, EVENTS & JOBS, PROTECTION, HOSTS, and CLUSTER. The main area is titled 'Volumes' and contains a table of volumes. The 'Protect' button is circled in red. The volume 'rhel2\_u03' is selected, and its details are displayed on the right, including Capacity (0 Bytes Available, 2.36 GB Used, 2.36 GB Overflow) and Performance (Latency: 1.5).

5. 保護ポリシーを非同期に設定します。デスティネーションクラスターと Storage SVM を選択してください。

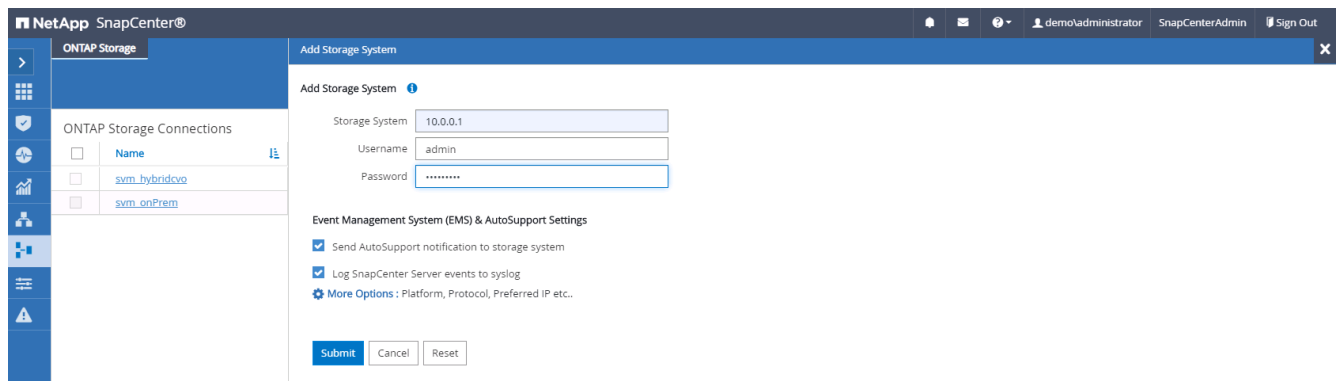
The screenshot shows the 'Protect Volumes' dialog box in ONTAP System Manager. The 'Protection Policy' is set to 'Asynchronous'. The 'Source' is 'onPrem' and the 'Destination' is 'hybridcvo'. The 'Storage VM' is 'svm\_hybridcvo'. The 'Destination Settings' show '2 matching labels' and the 'Volume Name' is 'vol\_<SourceVolumeName>\_dest'. The 'Initialize relationship' checkbox is checked.

6. ソースとターゲットの間でボリュームが同期されていること、およびレプリケーション関係が正常な状態であることを確認します。

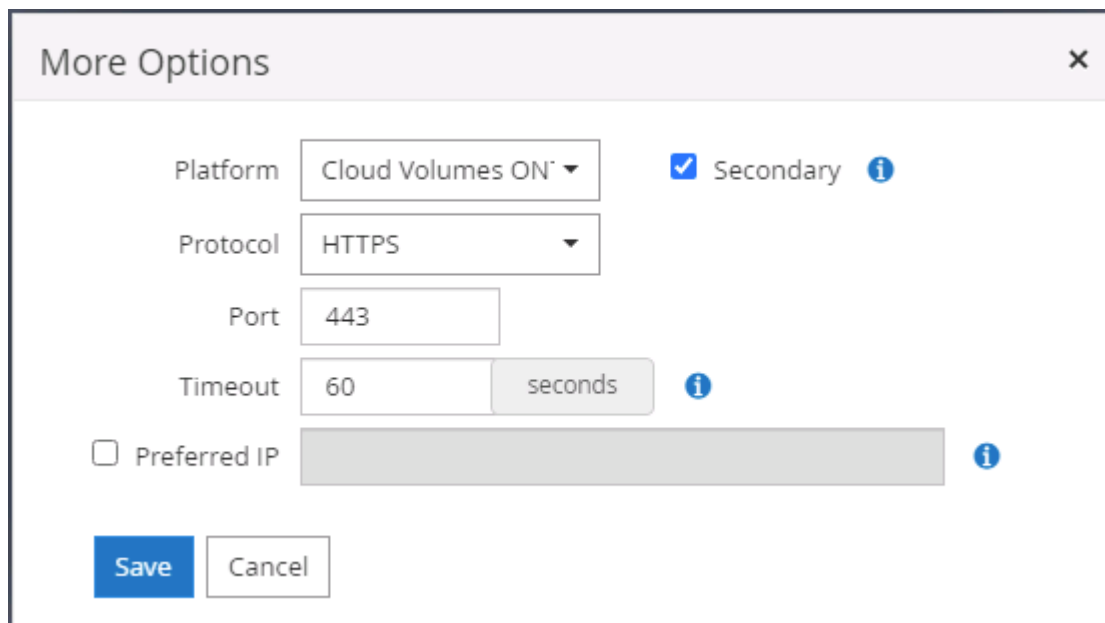


## 6. CVO データベースストレージの SVM を SnapCenter に追加する

1. SnapCenterAdmin 権限でユーザ ID を使用して SnapCenter にログインします。
2. メニューからストレージシステムタブをクリックし、新規をクリックして、レプリケートされたターゲットデータベースボリュームをホストする CVO ストレージ SVM を SnapCenter に追加します。Storage System フィールドにクラスタ管理 IP を入力し、適切なユーザ名とパスワードを入力します。

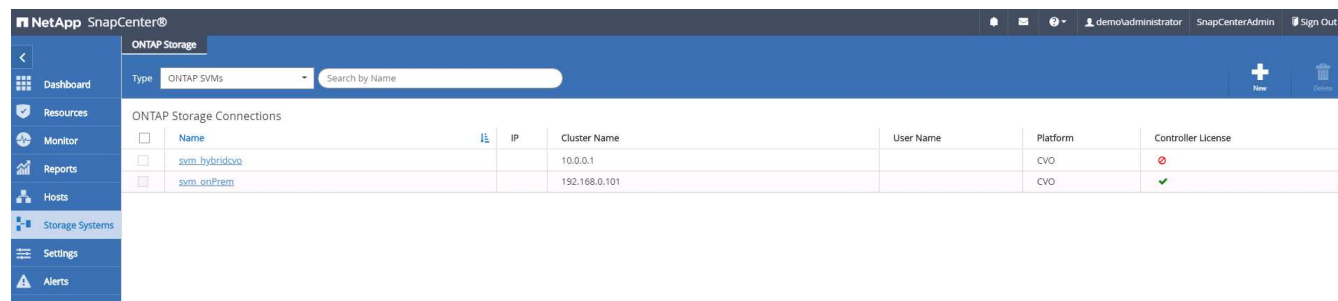


3. [その他のオプション] をクリックして、追加のストレージ構成オプションを開きます。[プラットフォーム Cloud Volumes ONTAP] フィールドで、[保存] をクリックし、[セカンダリ] をオンにします。



4. に示すように、ストレージシステムを SnapCenter データベース管理ユーザ ID に割り当てます 3.

## SnapCenter ホストプラグインのインストール。

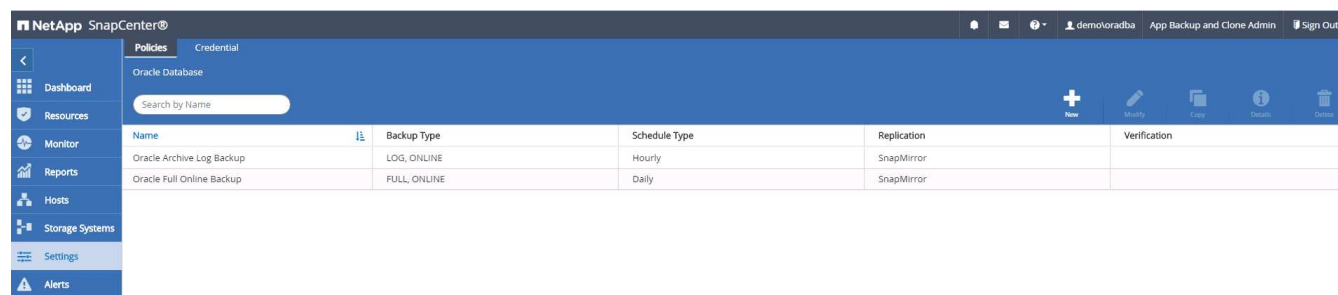


### 7. SnapCenter でデータベースバックアップポリシーを設定します

次に、フルデータベースバックアップポリシーまたはログファイルバックアップポリシーを作成する手順を示します。このポリシーを実装することで、データベースリソースを保護できます。データベースバックアップやログバックアップの頻度は、Recovery Point Objective（RPO；目標復旧時点）または Recovery Time Objective（RTO；目標復旧時間）によって決まります。

#### Oracle のフルデータベースバックアップポリシーを作成します

1. データベース管理ユーザ ID として SnapCenter にログインし、[ 設定 ] をクリックして、[ ポリシー ] をクリックします。



2. 新規をクリックして新しいバックアップポリシー作成ワークフローを開始するか、変更する既存のポリシーを選択します。

Modify Oracle Database Backup Policy ×

**1 Name** Provide a policy name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Policy name  ⓘ

Details

3. バックアップタイプとスケジュール頻度を選択します。

Modify Oracle Database Backup Policy

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

### Select Oracle database backup options

Choose backup type

Online backup

- Datafiles, control files, and archive logs
- Datafiles and control files
- Archive logs

Offline backup ?

- Mount
- Shutdown
- Save state of PDBs ?

Choose schedule frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

On demand

Hourly

Daily

Previous Next

4. バックアップ保持を設定します。これにより、保持するフルデータベースバックアップコピーの数が定義されます。

Modify Oracle Database Backup Policy ×

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention**
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

**Retention settings** ⓘ

Daily retention settings

Data backup retention settings ⓘ

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  days

Archive Log backup retention settings

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  days

Previous Next

5. セカンダリレプリケーションのオプションを選択して、クラウドのセカンダリサイトにレプリケートするローカルプライマリ Snapshot バックアップをプッシュします。

Modify Oracle Database Backup Policy ×

**1** Name

**2** Backup Type

**3** Retention

**4** Replication

**5** Script

**6** Verification

**7** Summary

Select secondary replication options ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label: Daily ⓘ

Error retry count: 3 ⓘ

[Previous](#) [Next](#)

6. バックアップの実行前と実行後に実行するオプションのスクリプトを指定します。

Modify Oracle Database Backup Policy x

**1 Name**

**2 Backup Type**

**3 Retention**

**4 Replication**

**5 Script**

**6 Verification**

**7 Summary**

**Specify optional scripts to run before and after performing a backup job**

Prescript full path

Prescript arguments

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout

7. 必要に応じてバックアップ検証を実行



### Modify Oracle Database Backup Policy

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification**
- 7 Summary

**Select the options to run backup verification**

Run Verifications for following backup schedules

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific verification times are set at backup job creation enabling you to stagger your verification start times.

Daily

**Verification script commands**

Script timeout:  secs

Prescript full path:

Prescript arguments:

Postscript full path:

Postscript arguments:

## 8. まとめ

Modify Oracle Database Backup Policy

1 Name	<b>Summary</b>	
2 Backup Type	Policy name	Oracle Full Online Backup
3 Retention	Details	Backup all data and log files
4 Replication	Backup type	Online backup
5 Script	Schedule type	Daily
6 Verification	RMAN catalog backup	Disabled
7 Summary	Archive log pruning	None
	On demand data backup retention	None
	On demand archive log backup retention	None
	Hourly data backup retention	None
	Hourly archive log backup retention	None
	Daily data backup retention	Delete Snapshot copies older than : 14 days
	Daily archive log backup retention	Delete Snapshot copies older than : 14 days
	Weekly data backup retention	None
	Weekly archive log backup retention	None
	Monthly data backup retention	None
	Monthly archive log backup retention	None
	Replication	SnapMirror enabled , Secondary policy label: Daily , Error retry count: 3

Previous Finish

## Oracle のデータベースログバックアップポリシーを作成します

1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、[ 設定 ] をクリックして、[ ポリシー ] をクリックします。
2. 新規をクリックして新しいバックアップポリシー作成ワークフローを開始するか、既存のポリシーを選択して変更します。

New Oracle Database Backup Policy x

**1 Name** Provide a policy name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Policy name  i

Details

3. バックアップタイプとスケジュール頻度を選択します。

New Oracle Database Backup Policy

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

### Select Oracle database backup options

Choose backup type

Online backup

- Datafiles, control files, and archive logs
- Datafiles and control files
- Archive logs

Offline backup i

- Mount
- Shutdown
- Save state of PDBs i

Choose schedule frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

- On demand
- Hourly
- Daily

Previous Next

4. ログの保持期間を設定します。

New Oracle Database Backup Policy ×

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention**
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Retention settings ?

Hourly retention settings

Data backup retention settings ?

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  days

Archive Log backup retention settings

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  7 days

Previous Next

5. パブリッククラウド内のセカンダリサイトへのレプリケーションを有効にします。

New Oracle Database Backup Policy ×

**1** Name

**2** Backup Type

**3** Retention

**4** Replication

**5** Script

**6** Verification

**7** Summary

Select secondary replication options ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label:  ⓘ

Error retry count:  ⓘ

6. ログバックアップの前後に実行するオプションのスクリプトを指定します。

New Oracle Database Backup Policy x

**1 Name**

**2 Backup Type**

**3 Retention**

**4 Replication**

**5 Script**

**6 Verification**

**7 Summary**

**Specify optional scripts to run before and after performing a backup job**

Prescript full path

Prescript arguments

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout

7. バックアップ検証スクリプトを指定します。

### New Oracle Database Backup Policy ×

- 1 Name** Select the options to run backup verification
- 2 Backup Type** Run Verifications for following backup schedules
- 3 Retention** Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific verification times are set at backup job creation enabling you to stagger your verification start times.
- 4 Replication**
- 5 Script**
- 6 Verification**

Verification script commands

Script timeout  secs

Prescript full path

Prescript arguments

Postscript full path

Postscript arguments
- 7 Summary**

## 8. まとめ



### New Oracle Database Backup Policy

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

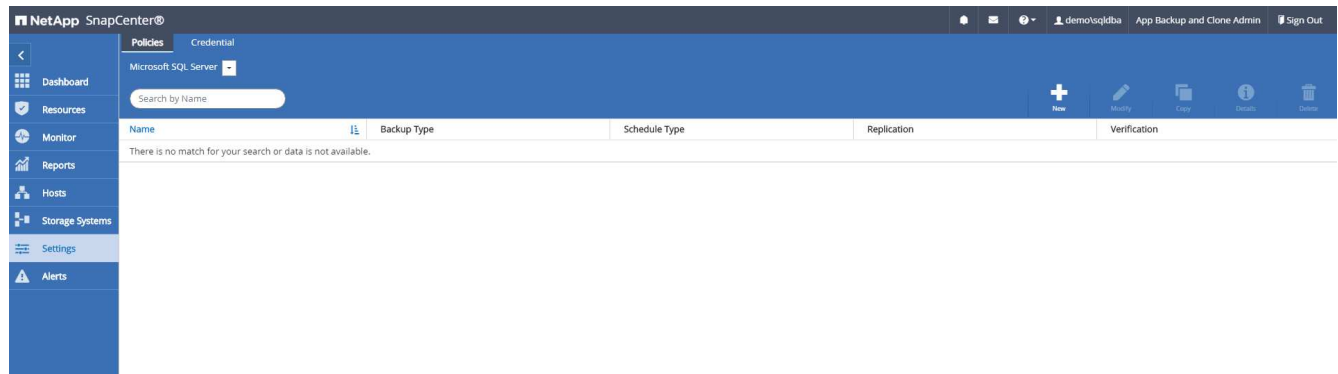
#### Summary

Policy name	Oracle Archive Log Backup
Details	
Backup Oracle archive logs	
Backup type	Online backup
Schedule type	
Hourly	
RMAN catalog backup	Disabled
Archive log pruning	None
On demand data backup retention	None
On demand archive log backup retention	None
Hourly data backup retention	None
Hourly archive log backup retention	Delete Snapshot copies older than : 7 days
Daily data backup retention	None
Daily archive log backup retention	None
Weekly data backup retention	None
Weekly archive log backup retention	None
Monthly data backup retention	None
Monthly archive log backup retention	None
Replication	SnapMirror enabled , Secondary policy label: Hourly , Error retry count: 3

Previous Finish

## SQL のフルデータベースバックアップポリシーを作成します

1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、[ 設定 ] をクリックして、[ ポリシー ] をクリックします。



2. 新規をクリックして新しいバックアップポリシー作成ワークフローを開始するか、既存のポリシーを選択して変更します。

New SQL Server Backup Policy x

**1 Name** Provide a policy name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Policy name  i

Details

3. バックアップオプションとスケジュール頻度を定義します。可用性グループが設定された SQL Server の場合は、優先バックアップレプリカを設定できます。

New SQL Server Backup Policy x

**1 Name**

**2 Backup Type**

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

### Select SQL server backup options

Choose backup type

Full backup and log backup

Full backup

Log backup

Copy only backup i

Maximum databases backed up per Snapshot copy:  i

Availability Group Settings v

### Schedule frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

On demand

Hourly

Daily

Weekly

Monthly

4. バックアップの保持期間を設定します。

New SQL Server Backup Policy x

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention**
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Retention settings

Retention settings for up-to-the-minute restore operation ⓘ

Keep log backups applicable to last  full backups

Keep log backups applicable to last  days

### Full backup retention settings ⓘ

Daily

Total Snapshot copies to keep

Keep Snapshot copies for  days

5. クラウドのセカンダリサイトへのバックアップコピーレプリケーションを有効にする。

New SQL Server Backup Policy x

**1** Name

**2** Backup Type

**3** Retention

**4** Replication

**5** Script

**6** Verification

**7** Summary

Select secondary replication options ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label  ⓘ

Error retry count  ⓘ

6. バックアップジョブの前後に実行するオプションのスクリプトを指定します。

New SQL Server Backup Policy x

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Script**
- 6 Verification
- 7 Summary

**Specify optional scripts to run before performing a backup job**

Prescript full path

Prescript arguments

**Specify optional scripts to run after performing a backup job**

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout

7. バックアップ検証を実行するオプションを指定します。

New SQL Server Backup Policy

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

### Select the options to run backup verification

Run verifications for the following backup schedules

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific verification times are set at backup job creation enabling you to stagger your verification start times.

Daily

### Database consistency checks options

Limit the integrity structure to physical structure of the database (PHYSICAL\_ONLY)

Suppress all information message (NO\_INFOMSGS)

Display all reported error messages per object (ALL\_ERRORMSGs)

Do not check non-clustered indexes (NOINDEX)

Limit the checks and obtain the locks instead of using an internal database Snapshot copy (TABLOCK)

### Log backup

Verify log backup. ⓘ

### Verification script settings

Script timeout  secs

Previous Next

## 8. まとめ

New SQL Server Backup Policy
✕

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Summary

Policy name	SQL Server Full Backup
Details	
Backup type	Backup all data and log files
Availability group settings	Full backup and log backup
Schedule Type	Backup only on preferred backup replica
UTM retention	Daily
Daily Full backup retention	Total backup copies to retain : 7
Replication	Total backup copies to retain : 7
Backup prescript settings	SnapMirror enabled , Secondary policy label: Daily , Error retry count: 3
Backup postscript settings	undefined Prescript arguments:
Verification for backup schedule type	undefined Postscript arguments:
Verification prescript settings	none
Verification postscript settings	undefined Prescript arguments:
	undefined Postscript arguments:

Previous
Finish

**SQL** のデータベースログバックアップポリシーを作成します。

1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、[ 設定 ]、[ ポリシー ]、[ 新規 ] の順にクリックして、新しいポリシー作成ワークフローを開始します。



New SQL Server Backup Policy x

**1 Name** Provide a policy name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Policy name  i

Details

2. ログバックアップオプションとスケジュール頻度を定義します。可用性グループが設定された SQL Server の場合は、優先バックアップレプリカを設定できます。

New SQL Server Backup Policy ×

**1 Name**

**2 Backup Type**

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

### Select SQL server backup options

Choose backup type

Full backup and log backup

Full backup

Log backup

Copy only backup ?

Maximum databases backed up per Snapshot copy:  ?

Availability Group Settings ▼

### Schedule frequency

Select how often you want the schedules to occur in the policy. The specific times are set at backup job creation enabling you to stagger your start times.

On demand

Hourly

Daily

Weekly

Monthly

Previous Next

3. SQL Server データバックアップポリシーでログバックアップの保持を定義します。デフォルトをここで受け入れます。

New SQL Server Backup Policy ×

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention**
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

### Log backup retention settings

Up-to-the-minute (UTM) retention settings retains log backups created as part of full backup and full and log backup operations. UTM retention settings also decides for how many full backups the log backups are to be retained. For example, if UTM retention settings is configured to retain log backups of the last 5 full backups, then the log backups of the last 5 full backups are retained and the rest are deleted.

[Previous](#) [Next](#)

4. クラウドのセカンダリへのログバックアップのレプリケーションを有効にします。

New SQL Server Backup Policy ×

1 Name

2 Backup Type

3 Retention

4 Replication

5 Script

6 Verification

7 Summary

Select secondary replication options ⓘ

Update SnapMirror after creating a local Snapshot copy.

Update SnapVault after creating a local Snapshot copy.

Secondary policy label: Hourly ⓘ

Error retry count: 3 ⓘ

Previous Next

5. バックアップジョブの前後に実行するオプションのスクリプトを指定します。

New SQL Server Backup Policy ×

- Name
- Backup Type
- Retention
- Replication
- Script**
- Verification
- Summary

**Specify optional scripts to run before performing a backup job**

Prescript full path

Prescript arguments

**Specify optional scripts to run after performing a backup job**

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout

6. まとめ

### New SQL Server Backup Policy

- 1 Name
- 2 Backup Type
- 3 Retention
- 4 Replication
- 5 Script
- 6 Verification
- 7 Summary

#### Summary

Policy name	SQL Server Log Backup
Details	
Backup SQL server log	
Backup type	Log transaction backup
Availability group settings	
Backup only on preferred backup replica	
Schedule Type	Hourly
Replication	
SnapMirror enabled , Secondary policy label: Hourly , Error retry count: 3	
Backup prescript settings	
undefined	
Prescript arguments:	
Backup postscript settings	
undefined	
Postscript arguments:	
Verification for backup schedule type	
none	
Verification prescript settings	
undefined	
Prescript arguments:	
Verification postscript settings	
undefined	
Postscript arguments:	

Previous
Finish

## 8. データベースを保護するためのバックアップポリシーを実装します

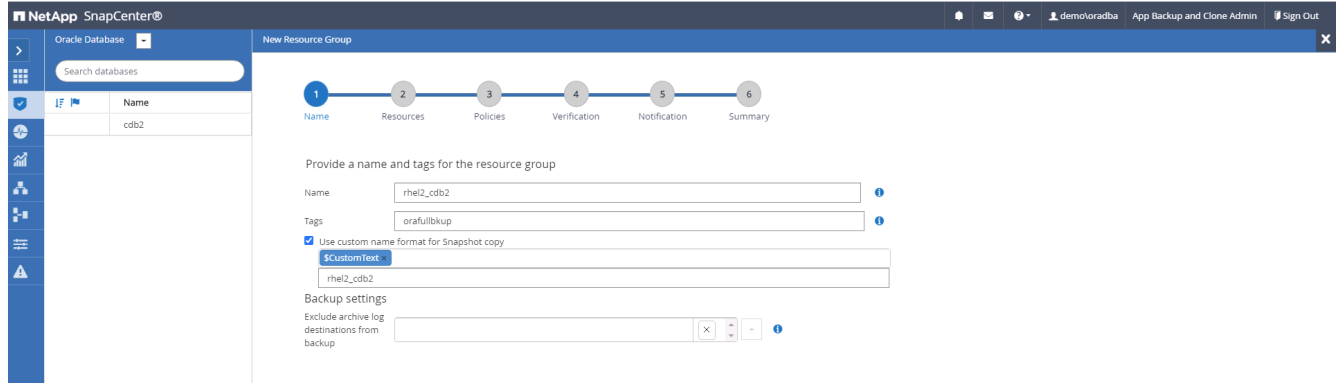
SnapCenter では、リソースグループを使用して、サーバでホストされている複数のデータベース、同じストレージボリュームを共有しているデータベース、ビジネスアプリケーションをサポートしている複数のデータベースなど、データベースリソースを論理的にグループ化してデータベースをバックアップします。1つのデータベースを保護すると、そのデータベース専用のリソースグループが作成されます。次の手順は、セクション7で作成したバックアップポリシーを実装して、Oracle データベースと SQL Server データベースを保護する方法を示しています。

### Oracle のフルバックアップ用のリソースグループを作成する

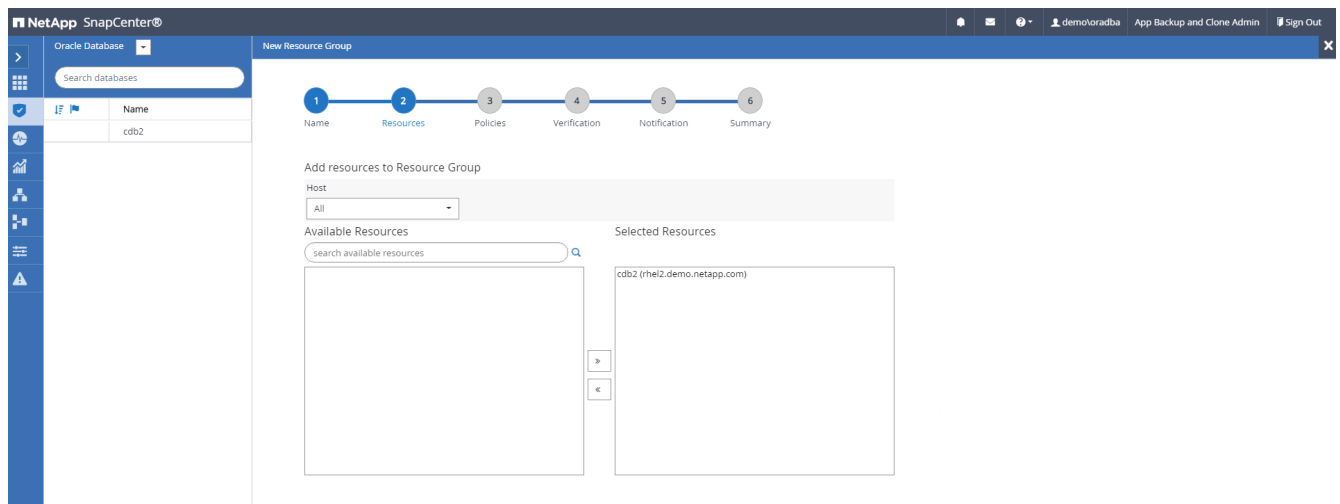
1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、Resources タブに移動します。[表示] ドロップダウンリストで、[データベース] または [リソースグループ] を選択して、リソースグループ作成ワークフローを起動します。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
ccb2	Single instance (Multitenant)	rhe12.demo.netapp.com				Not protected

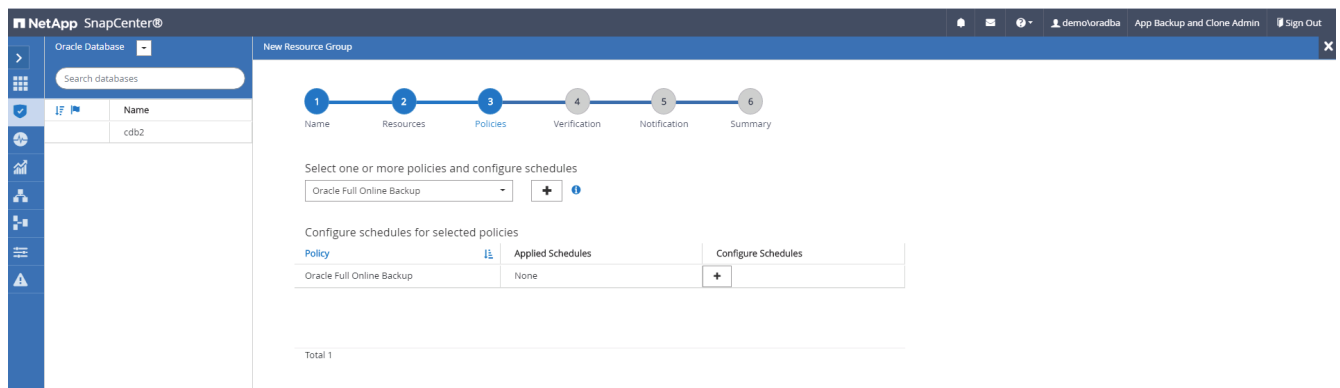
- リソースグループの名前とタグを指定します。Snapshot コピーの命名形式を定義し、冗長なアーカイブログデスティネーションが設定されている場合は省略できます。



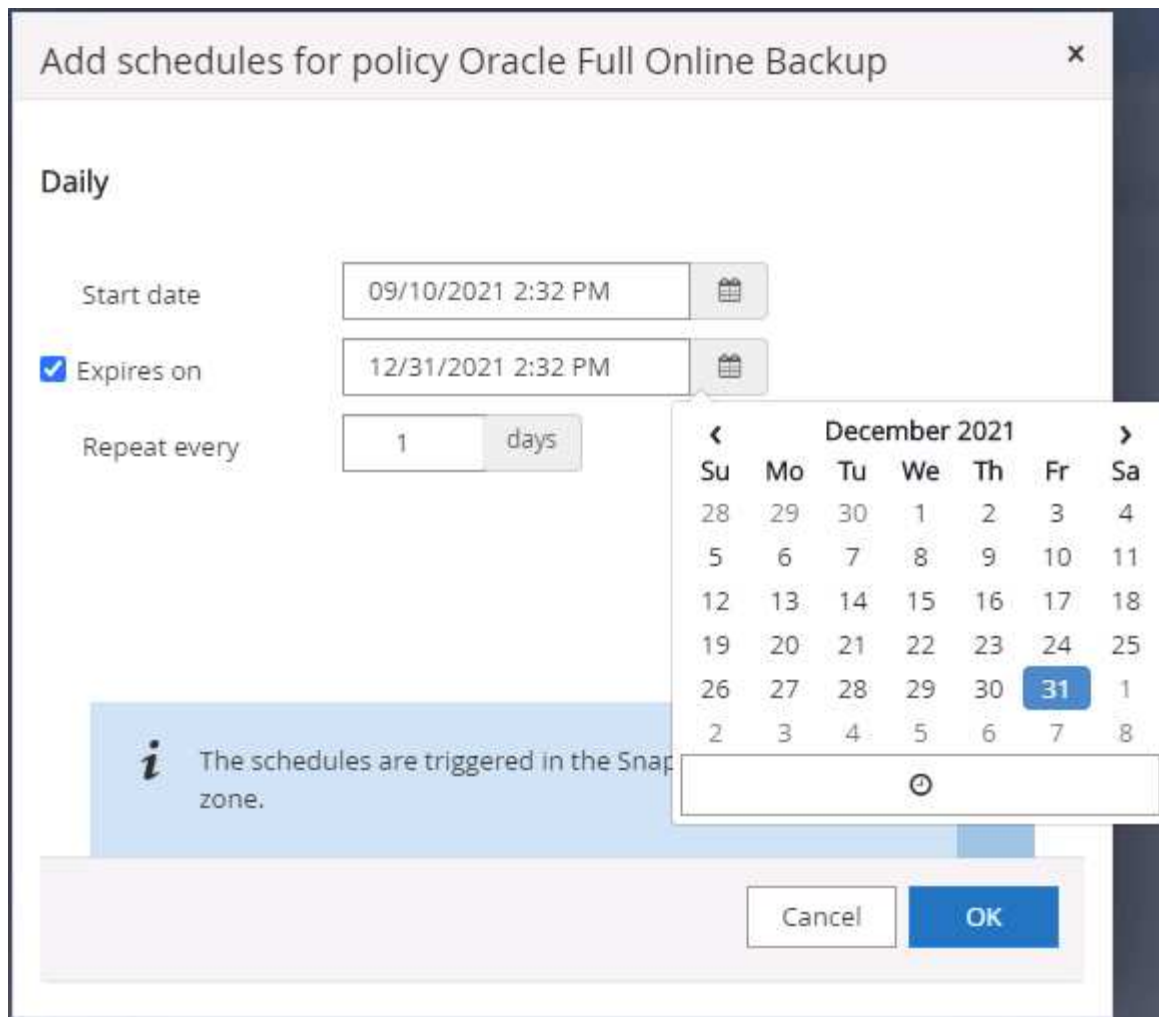
- リソースグループにデータベースリソースを追加する。



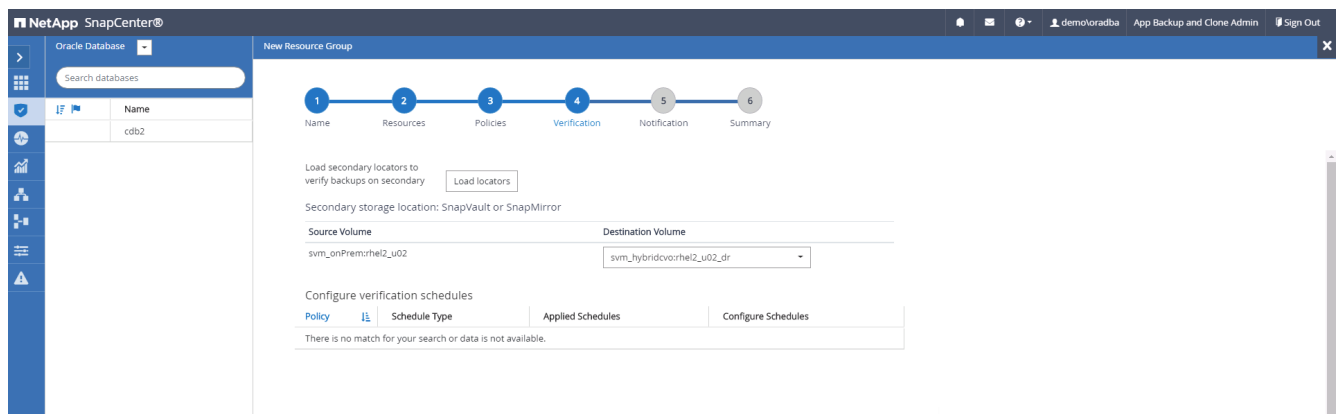
- ドロップダウンリストから、セクション7で作成したフルバックアップポリシーを選択します。



- (+) 記号をクリックして、目的のバックアップスケジュールを設定します。

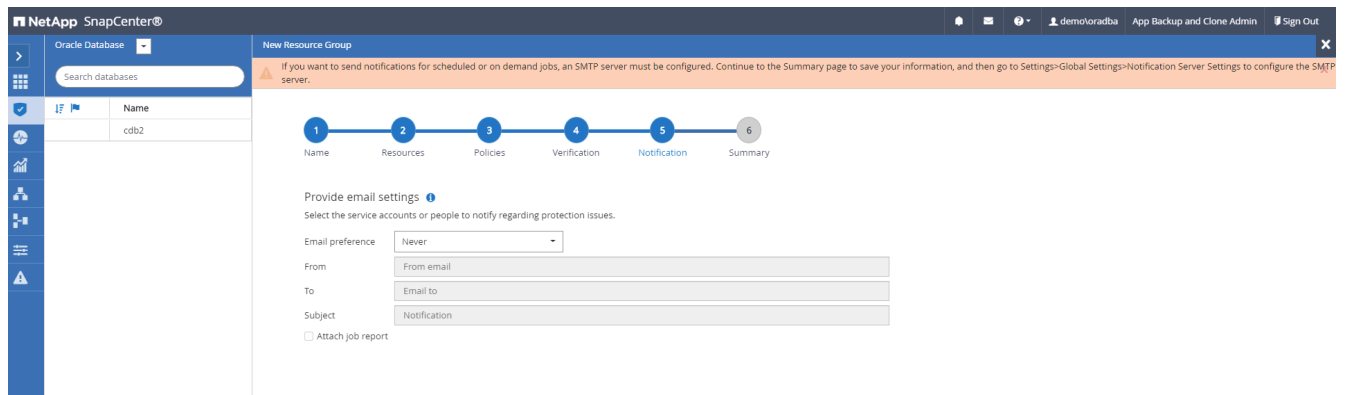


6. Load Locators (ロケータのロード) をクリックして、ソースボリュームとデスティネーションボリュームをロードします。

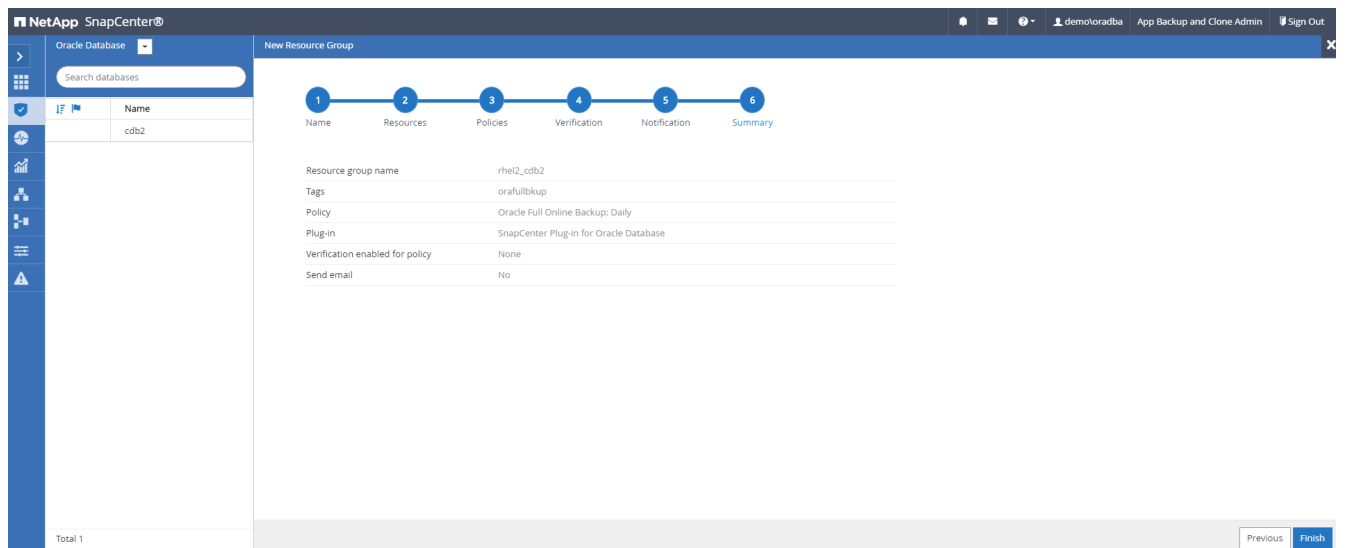


7. 必要に応じて、SMTP サーバに E メール通知を設定します。



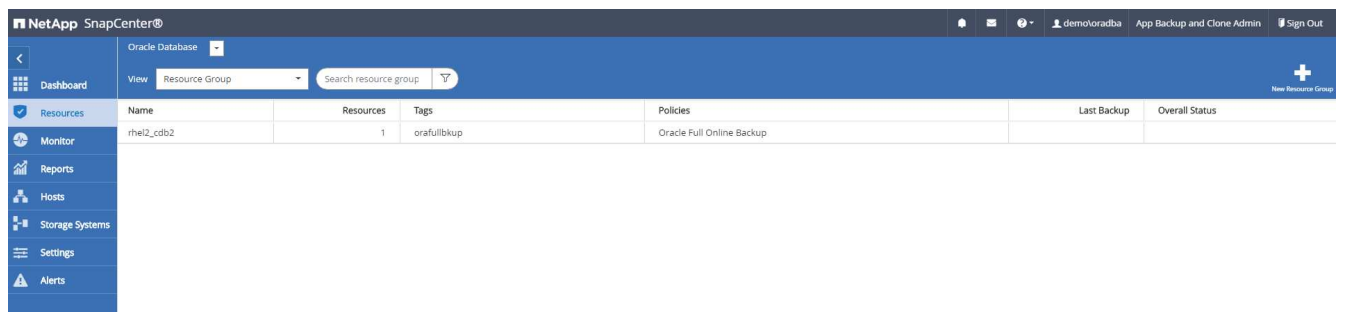


## 8. まとめ

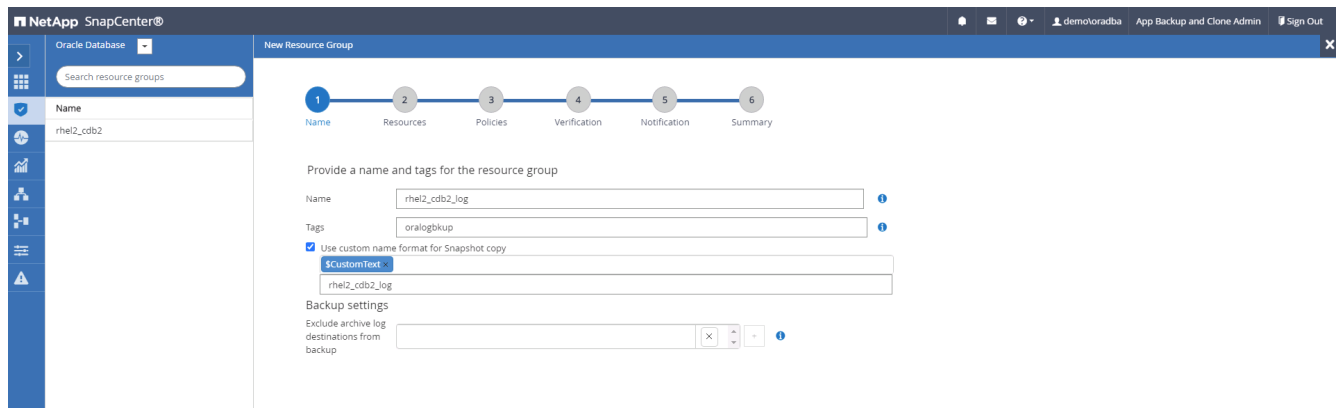


## Oracle のログバックアップ用のリソースグループを作成します

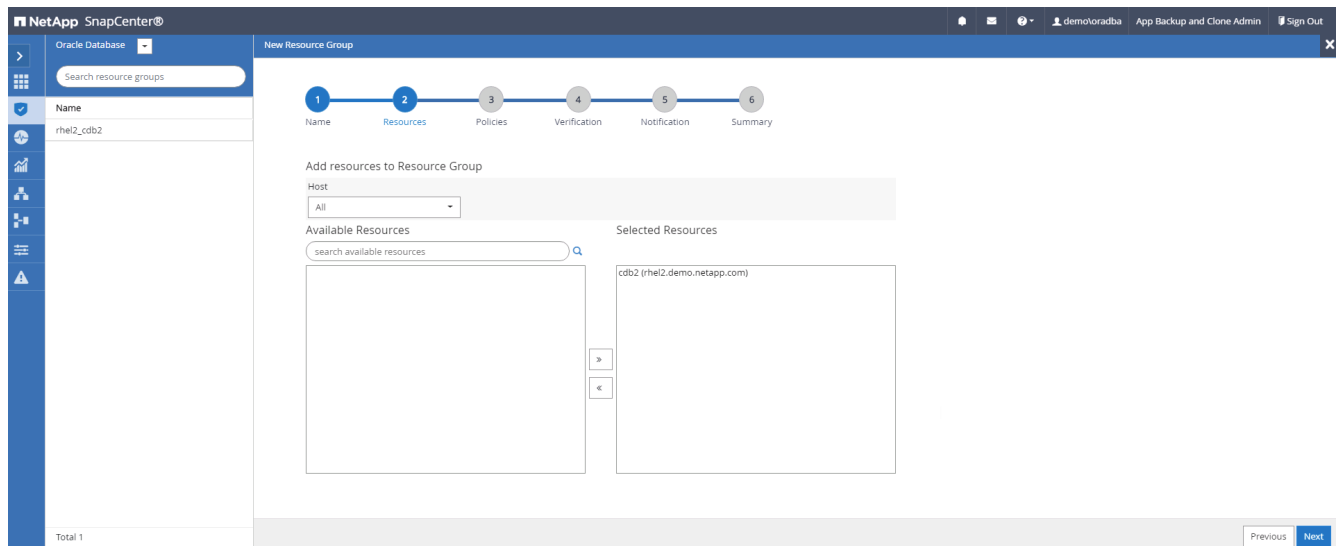
1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、Resources タブに移動します。[表示] ドロップダウンリストで、[データベース] または [リソースグループ] を選択して、リソースグループ作成ワークフローを起動します。



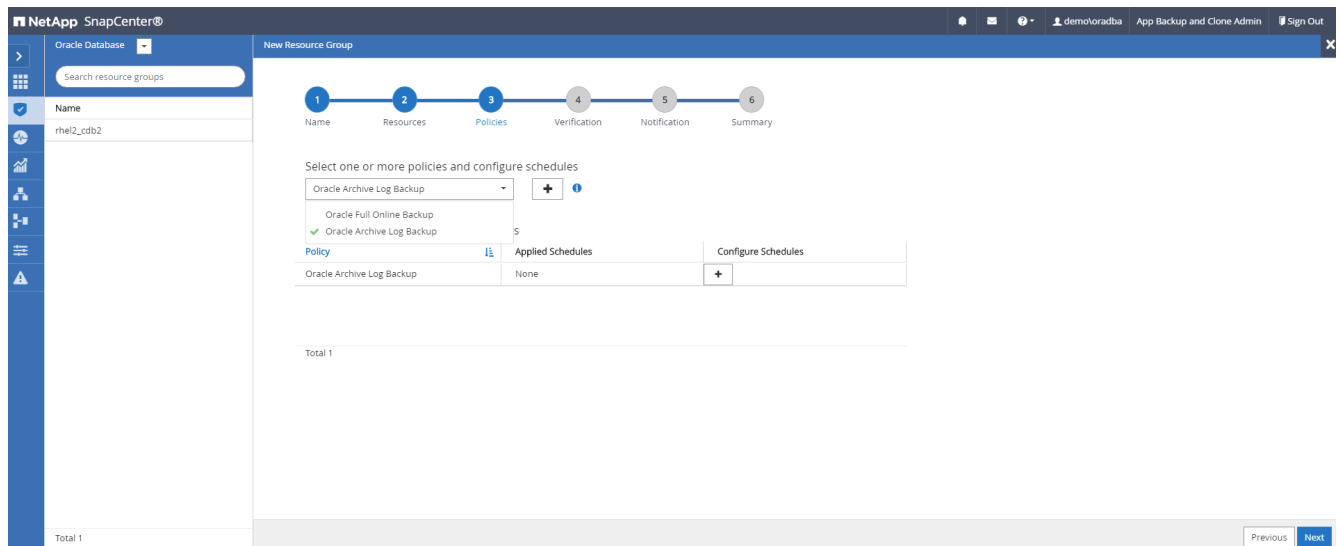
2. リソースグループの名前とタグを指定します。Snapshot コピーの命名形式を定義し、冗長なアーカイブログデスティネーションが設定されている場合は省略できます。



3. リソースグループにデータベースリソースを追加する。



4. ドロップダウンリストから、セクション 7 で作成したログバックアップポリシーを選択します。



5. (+) 記号をクリックして、目的のバックアップスケジュールを設定します。

### Add schedules for policy Oracle Archive Log Backup ✕

**Hourly**

Start date  📅

Expires on  📅

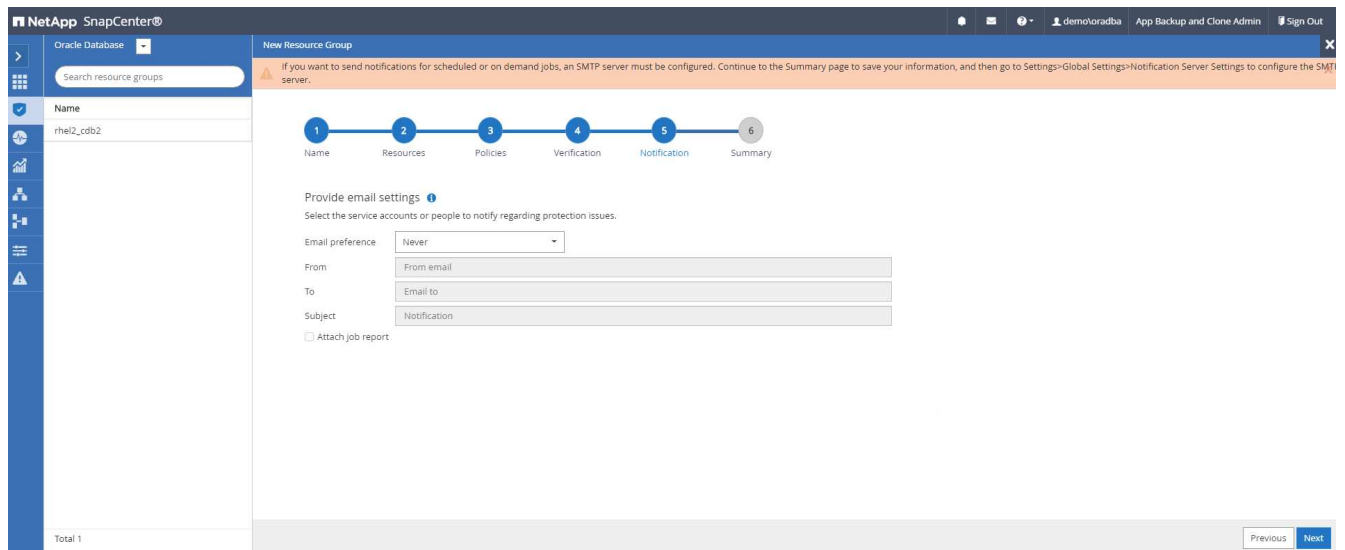
Repeat every  hours  mins

**i** The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone. ✕

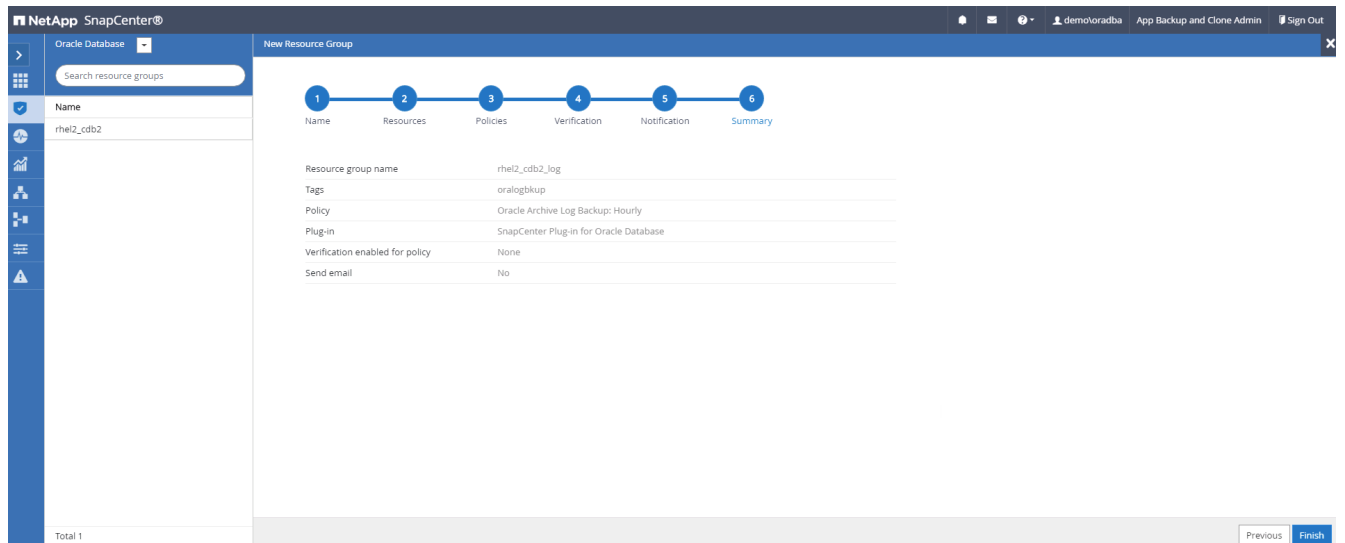
6. バックアップ検証が設定されている場合は、ここに表示されます。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface during the configuration of a new resource group. The current step is '4. Verification'. The wizard progress bar shows steps 1 through 6. The main content area is titled 'Configure verification schedules' and contains tabs for 'Policy', 'Schedule Type', 'Applied Schedules', and 'Configure Schedules'. The 'Applied Schedules' tab is active, displaying a message: 'There is no match for your search or data is not available.' Below this message, it shows 'Total 0'. The interface includes a search bar for resource groups, a list of resources (one named 'rhel2\_cdb2'), and navigation buttons 'Previous' and 'Next' at the bottom right.

7. 必要に応じて、Eメール通知用のSMTPサーバを設定します。

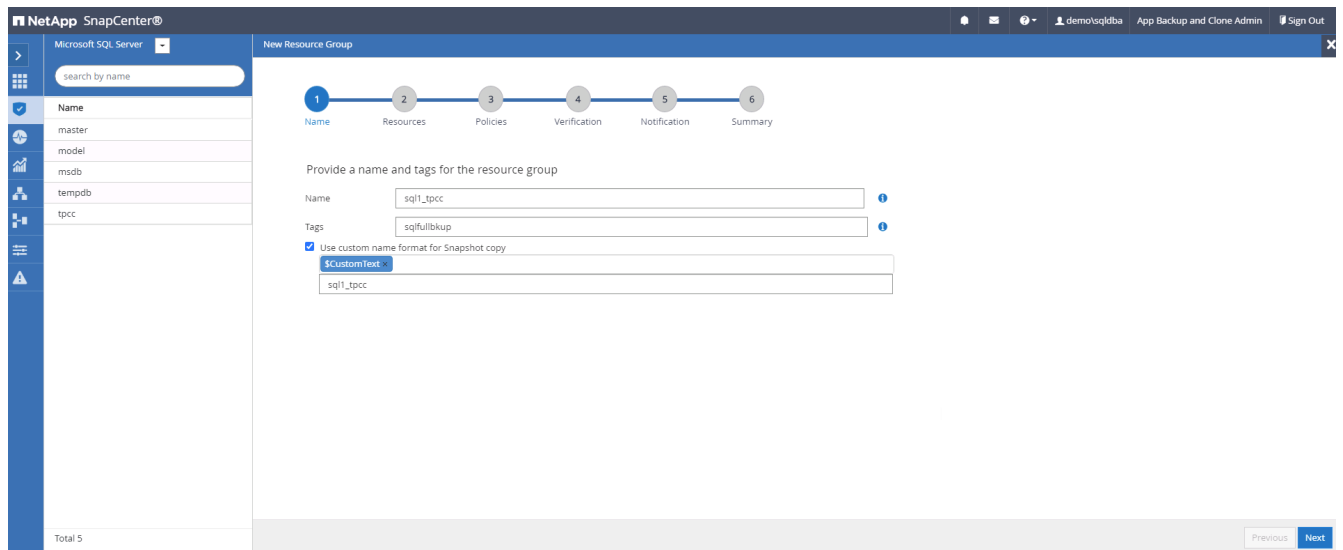


## 8. まとめ

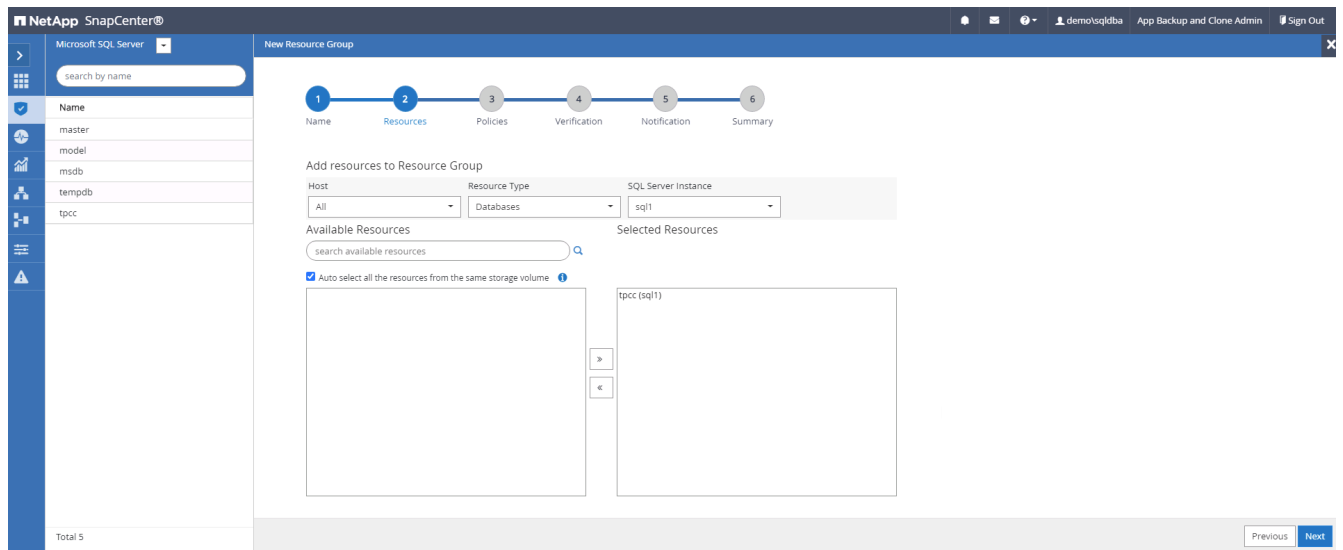


## SQL Server のフルバックアップ用のリソースグループを作成する

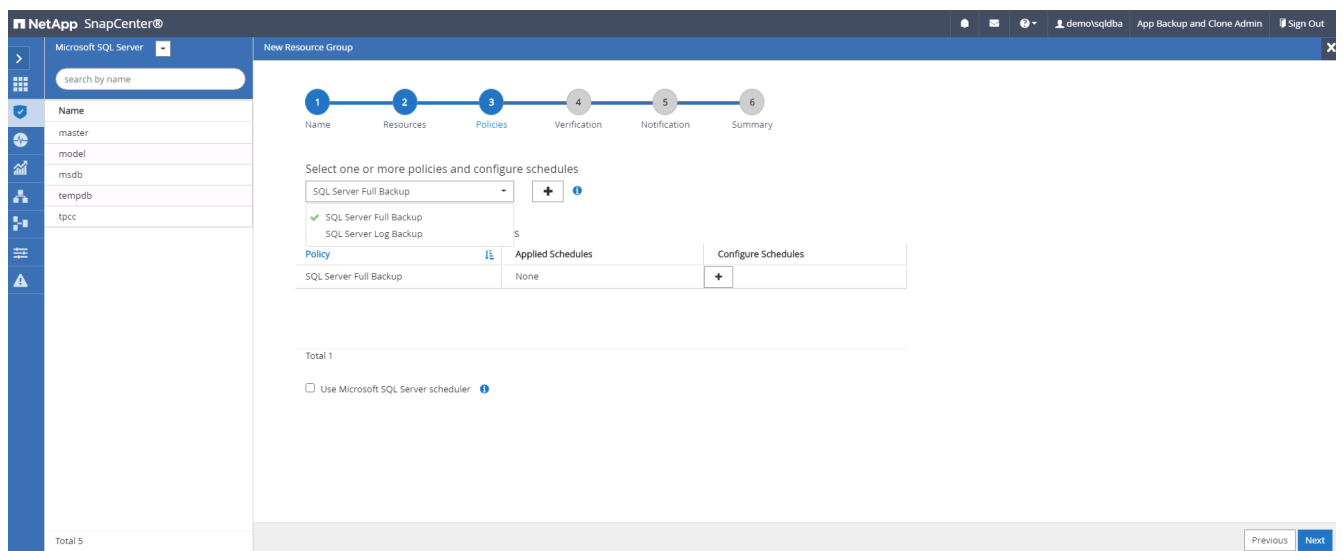
1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、Resources タブに移動します。[表示] ドロップダウンリストで、[データベース] または [リソースグループ] を選択して、リソースグループ作成ワークフローを起動します。リソースグループの名前とタグを指定します。Snapshot コピーの命名形式を定義できます。



2. バックアップするデータベースリソースを選択します。



3. セクション 7 で作成したフル SQL バックアップポリシーを選択します。



4. バックアップの正確なタイミングおよび頻度を追加します。

Add schedules for policy SQL Server Full Backup

Daily

Start date 09/10/2021 6:20 PM

Expires on 12/31/2021 6:20 PM

Repeat every 1 days

**i** The schedules are triggered in the SnapCenter Server time zone.

Cancel OK

5. バックアップ検証を実行する場合は、セカンダリ上のバックアップ用の検証サーバを選択します。Load Locator（ロケータのロード）をクリックしてセカンダリストレージの場所を入力します。

NetApp SnapCenter

Microsoft SQL Server

New Resource Group

1 Name 2 Resources 3 Policies 4 Verification 5 Notification 6 Summary

Select the verification servers

Verification server Select one or more servers

Load secondary locators to verify backups on secondary Load locators

Secondary storage location: SnapVault or SnapMirror

Source Volume Destination Volume

svm\_onPrem:sql1\_data svm\_hybridcvo:sql1\_data\_dr

svm\_onPrem:sql1\_log svm\_hybridcvo:sql1\_log\_dr

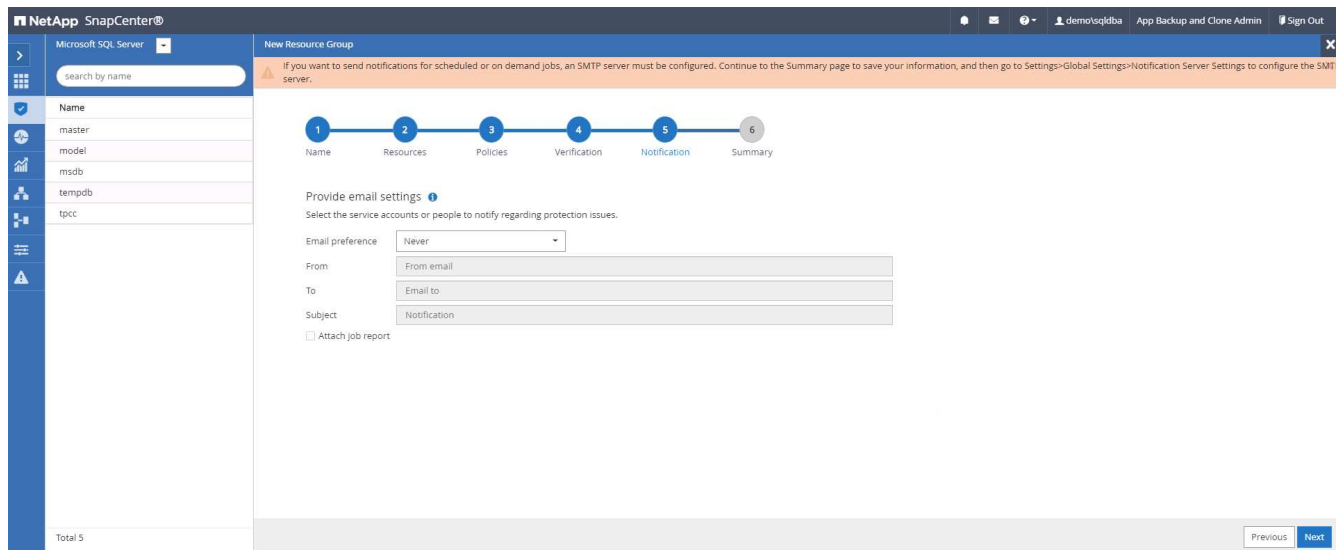
Configure verification schedules

Policy Schedule Type Applied Schedules Configure Schedules

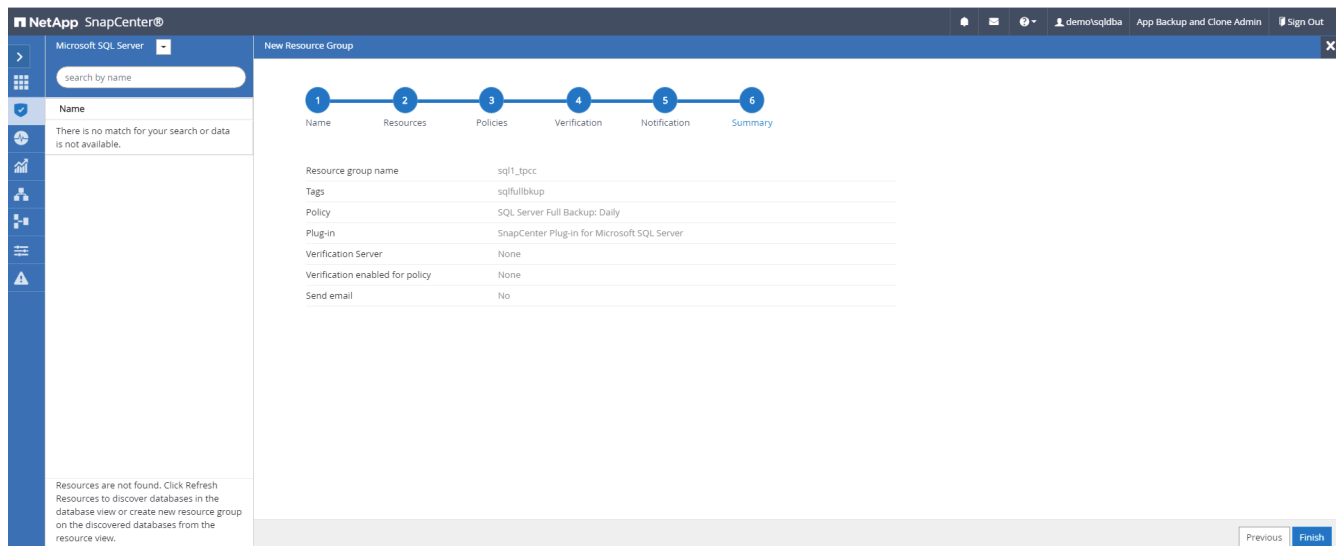
There is no match for your search or data is not available.

Previous Next

6. 必要に応じて、SMTP サーバに E メール通知を設定します。

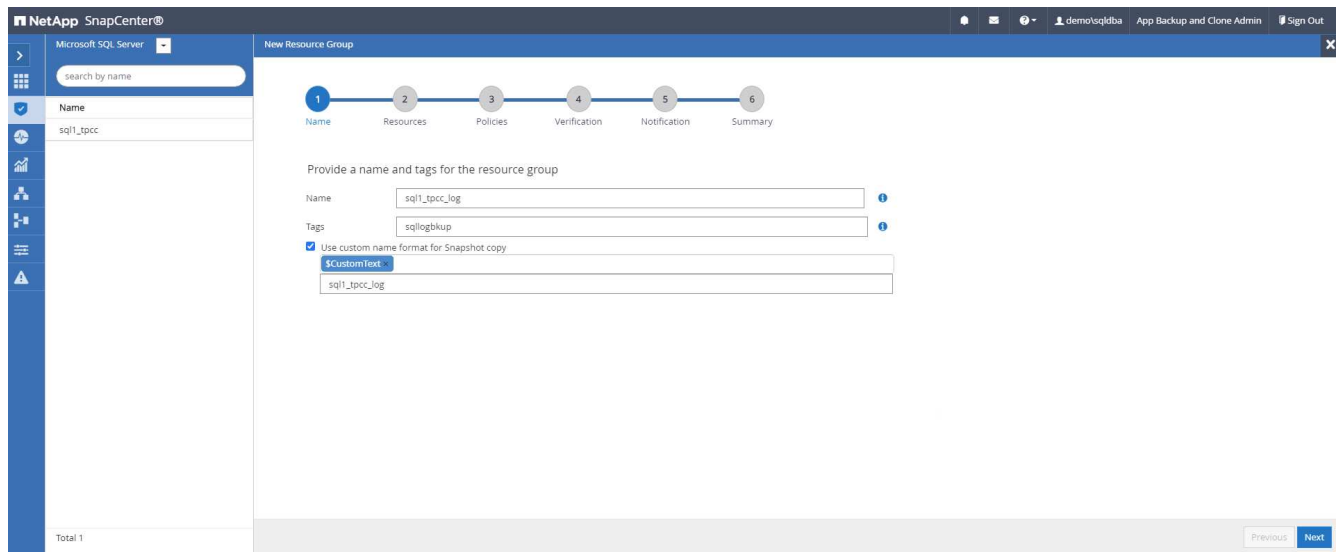


## 7. まとめ

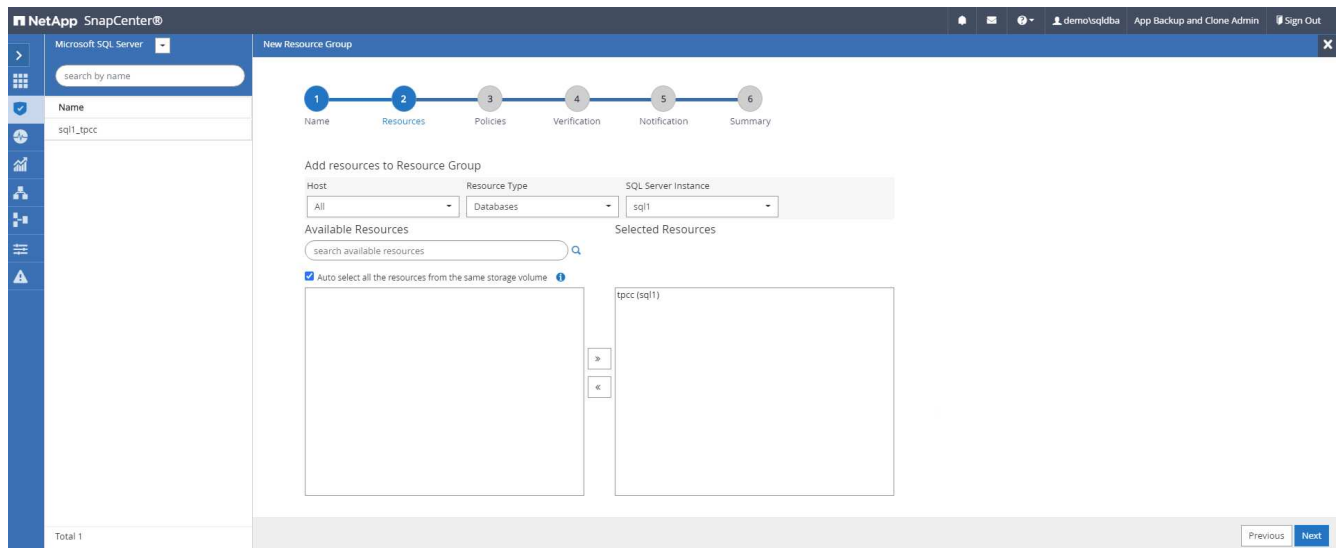


### SQL Server のログバックアップ用のリソースグループを作成します

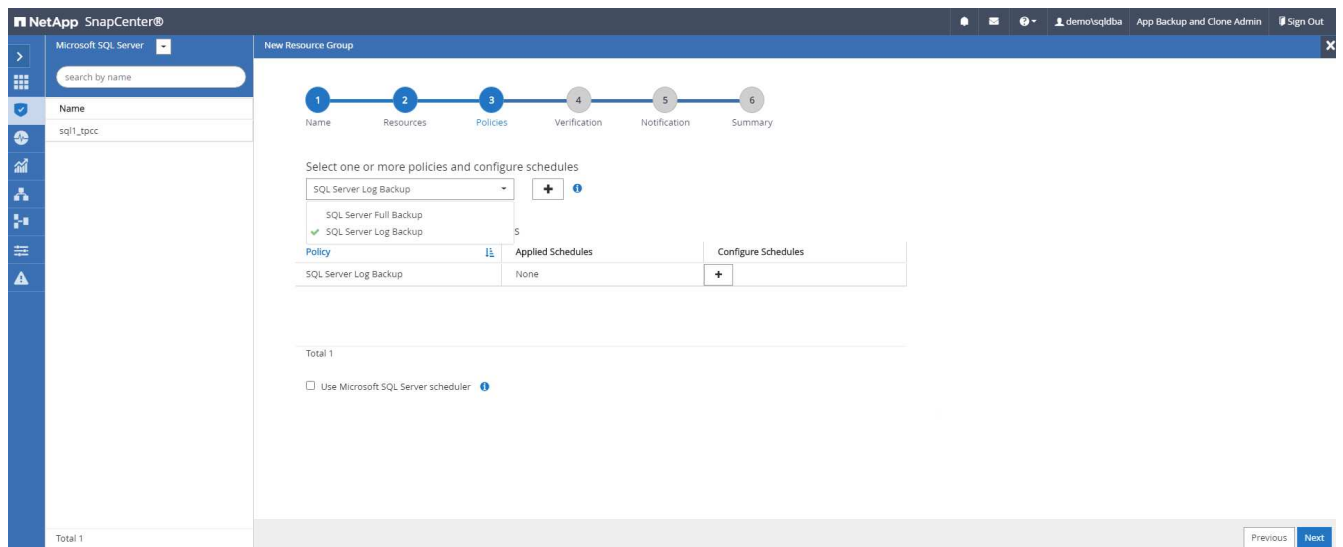
1. データベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインし、Resources タブに移動します。[表示] ドロップダウンリストで、[データベース] または [リソースグループ] を選択して、リソースグループ作成ワークフローを起動します。リソースグループの名前とタグを指定します。Snapshot コピーの命名形式を定義できます。



2. バックアップするデータベースリソースを選択します。

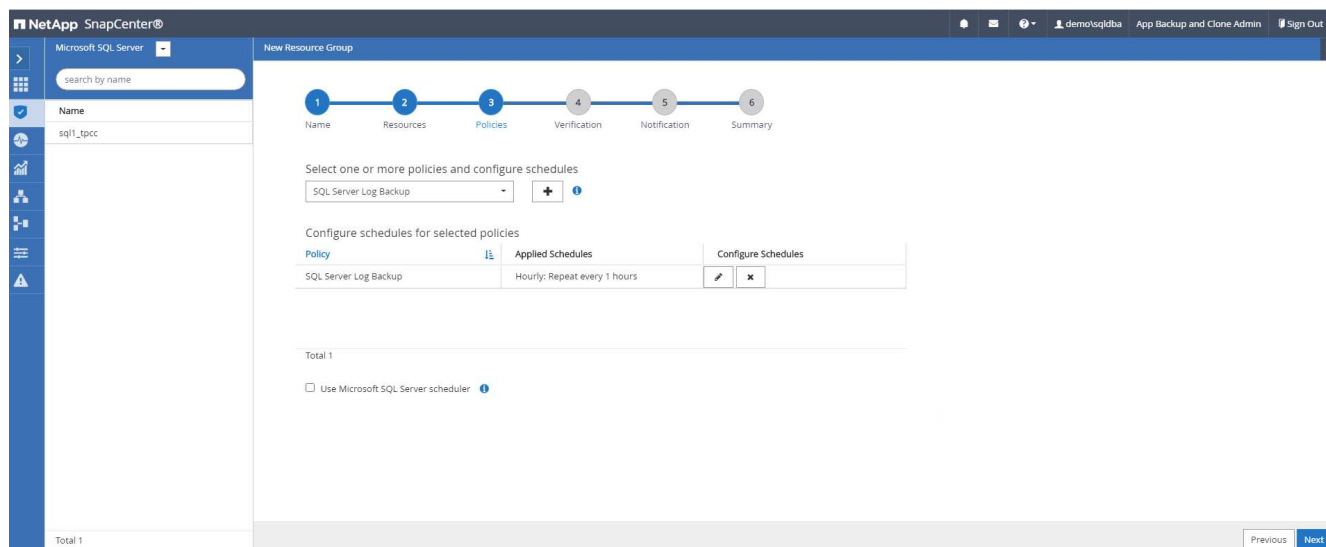


3. セクション 7 で作成した SQL ログバックアップポリシーを選択します。

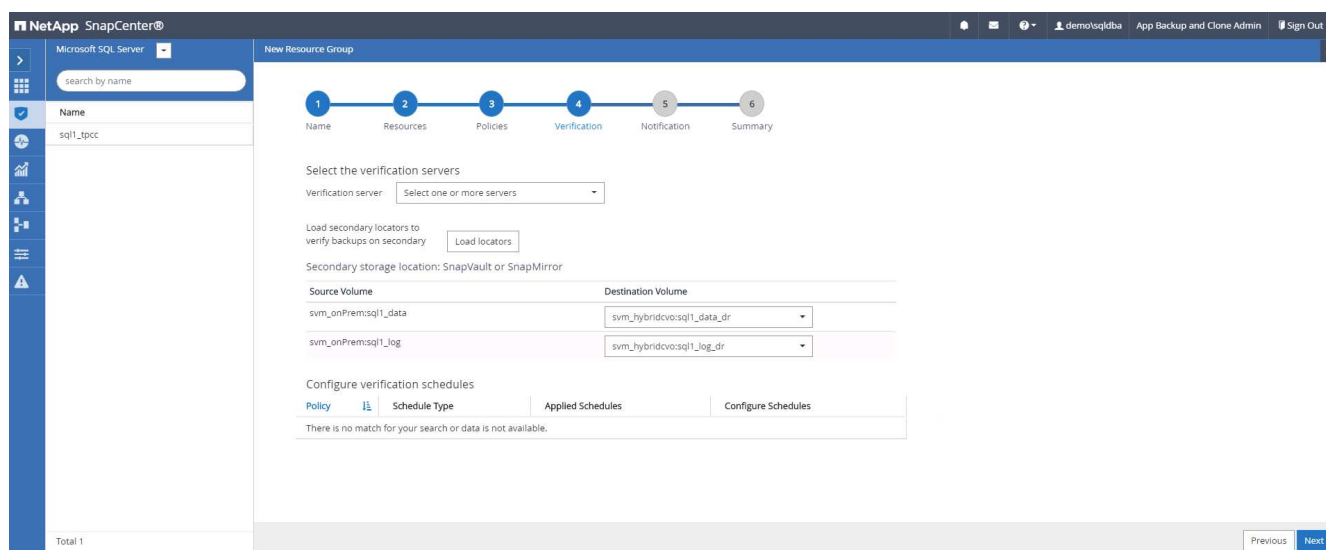




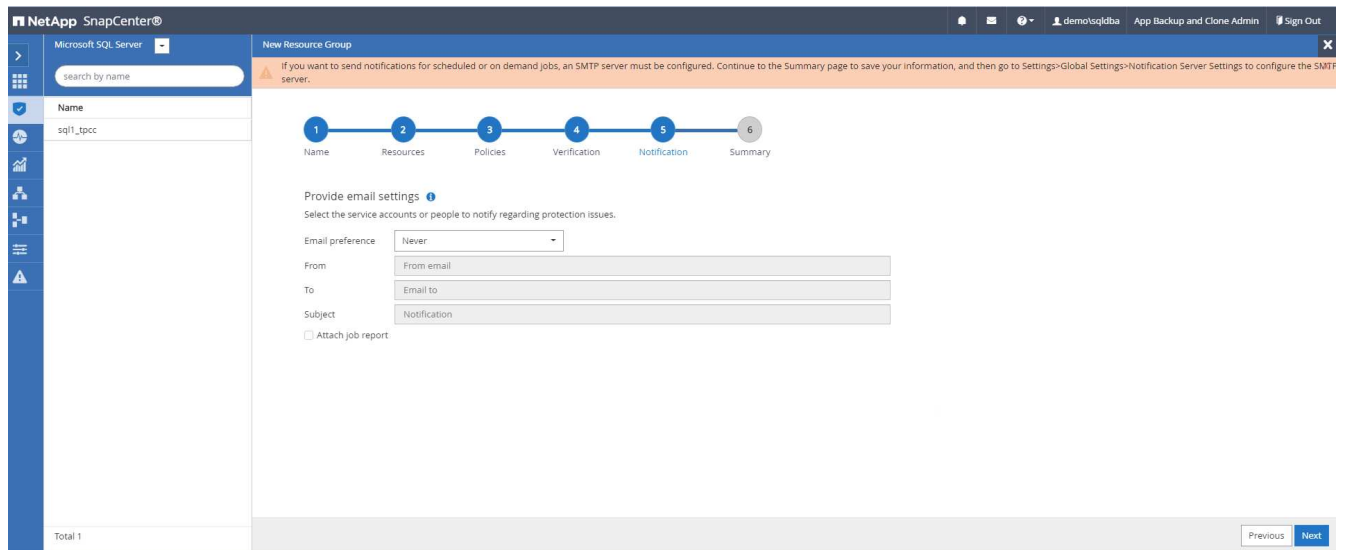
#### 4. バックアップの正確なタイミングと頻度を追加します。



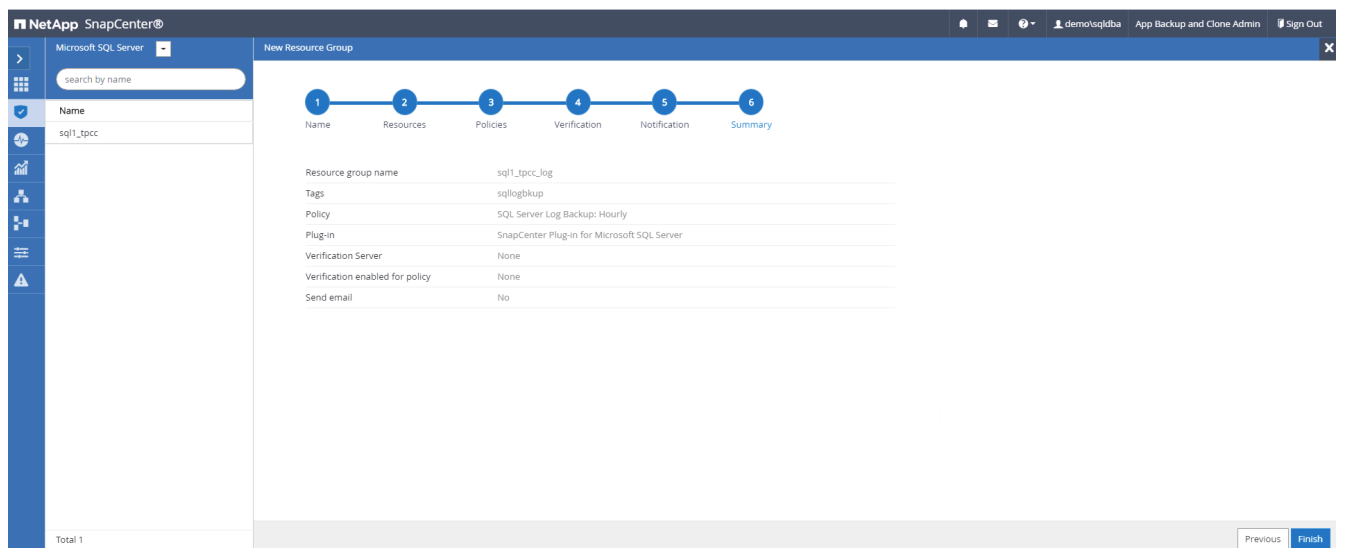
#### 5. バックアップ検証を実行する場合は、セカンダリ上のバックアップ用の検証サーバを選択します。Load Locator をクリックしてセカンダリストレージの場所を入力します。



#### 6. 必要に応じて、SMTP サーバに E メール通知を設定します。



## 7. まとめ



## 9. バックアップを検証する

データベースリソースを保護するためにデータベースバックアップリソースグループを作成すると、定義済みのスケジュールに従ってバックアップジョブが実行されます。[ モニタ ] タブでジョブの実行ステータスを確認します。

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
532	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 8:35:01 PM	09/14/2021 8:37:10 PM	demo\sqlqdba
528	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 7:35:01 PM	09/14/2021 7:37:09 PM	demo\sqlqdba
524	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 6:35:01 PM	09/14/2021 6:37:08 PM	demo\sqlqdba
521	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc' with policy 'SQL Server Full Backup'	09/14/2021 6:25:01 PM	09/14/2021 6:27:14 PM	demo\sqlqdba
517	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 5:35:01 PM	09/14/2021 5:37:09 PM	demo\sqlqdba
513	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 4:35:01 PM	09/14/2021 4:37:08 PM	demo\sqlqdba
509	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 3:35:01 PM	09/14/2021 3:37:10 PM	demo\sqlqdba
503	Success	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/14/2021 2:35:01 PM	09/14/2021 2:37:09 PM	demo\sqlqdba

リソースタブでデータベース名をクリックしてデータベースバックアップの詳細を表示し、ローカルコピーと

ミラーコピーを切り替えて、Snapshot バックアップがパブリッククラウドのセカンダリサイトにレプリケートされていることを確認します。

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
rhel2_cdb2_09-23-2021_14.35.03.3242_1	1	Log	09/23/2021 2:35:45 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	6872761
rhel2_cdb2_09-23-2021_14.35.03.3242_0	1	Data	09/23/2021 2:35:30 PM	Unverified	False	Not Cataloged	6872715
rhel2_cdb2_09-22-2021_14.35.02.0014_1	1	Log	09/22/2021 2:35:24 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	6737479
rhel2_cdb2_09-22-2021_14.35.02.0014_0	1	Data	09/22/2021 2:35:14 PM	Unverified	False	Not Cataloged	6737395
rhel2_cdb2_09-21-2021_14.35.02.1884_1	1	Log	09/21/2021 2:35:35 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	6598735

この時点で、クラウド内のデータベースバックアップコピーをクローニングして、開発 / テストプロセスを実行したり、プライマリに障害が発生した場合にディザスタリカバリを実行したりできます。

## AWS パブリッククラウドの導入

このセクションでは、AWS に Cloud Manager と Cloud Volumes ONTAP を導入するプロセスについて説明します。

## AWS パブリッククラウド



作業を簡単に進めるために、AWS への導入に基づいて本ドキュメントを作成しました。ただし、Azure と GCP の場合もプロセスはほぼ同じです。

### 1. 事前フライトチェック

導入前に、次の段階で導入できるようにインフラが設置されていることを確認してください。これには次のものが含まれます。

- AWS アカウント
- 選択した地域の VPC
- パブリックインターネットにアクセスできるサブネット
- AWS アカウントに IAM ロールを追加する権限
- AWS ユーザのシークレットキーとアクセスキー

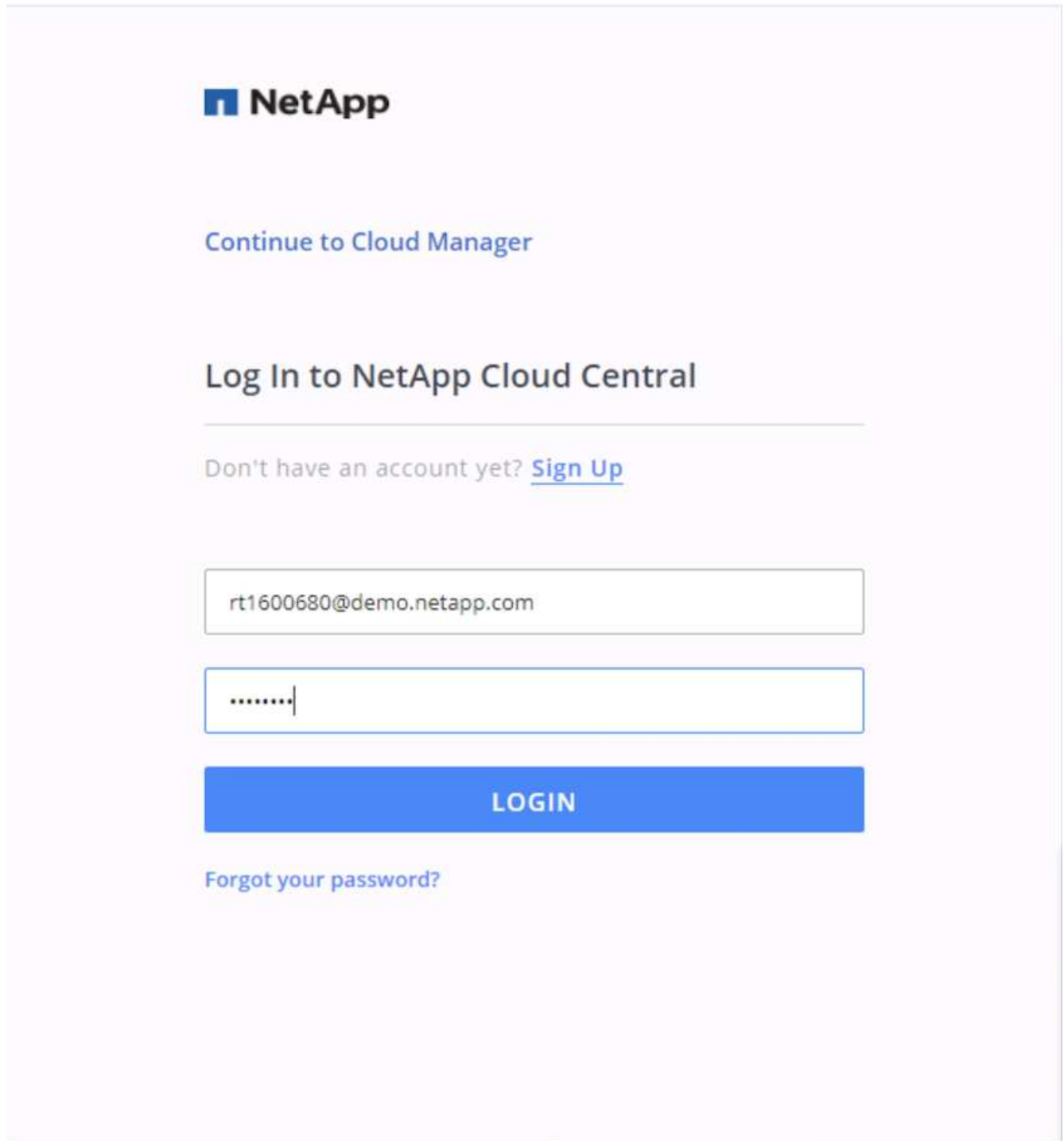
### 2. AWS に Cloud Manager と Cloud Volumes ONTAP を導入する手順



Cloud Manager と Cloud Volumes ONTAP を導入する方法は多数あります。最もシンプルですが、最も多くの権限が必要です。お使いの AWS 環境にこの方法が適していない場合は、を参照してください ["ネットアップのクラウドに関するドキュメント"](#)。

## Cloud Manager Connector を導入します

1. に移動します "NetApp Cloud Central" ログインまたはサインアップします。



**NetApp**

Continue to Cloud Manager

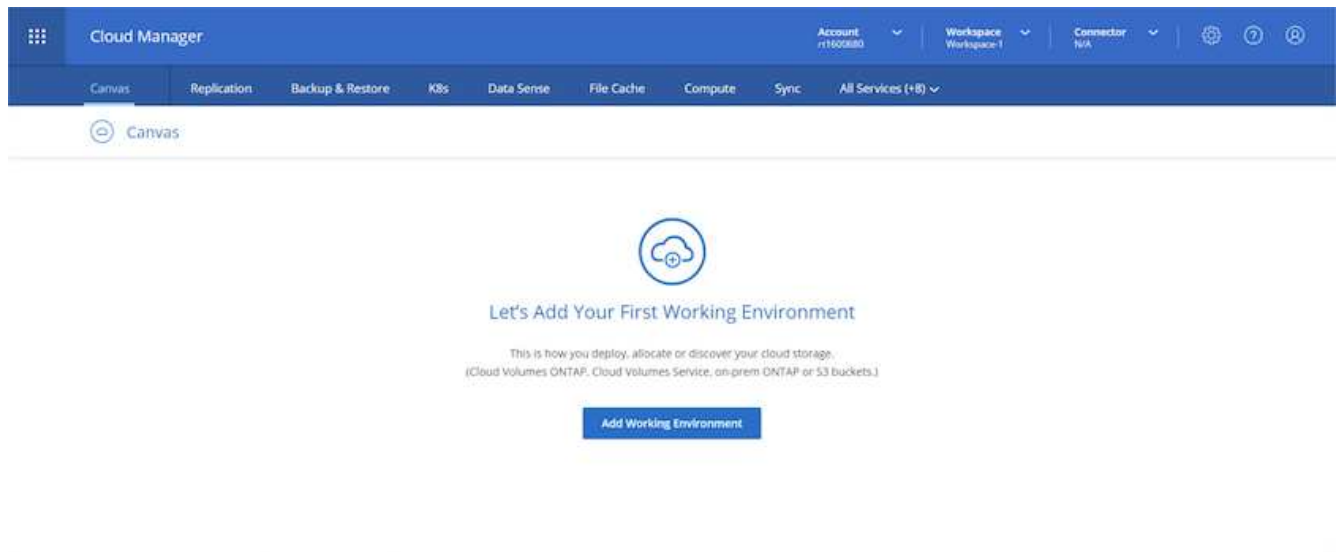
### Log In to NetApp Cloud Central

---

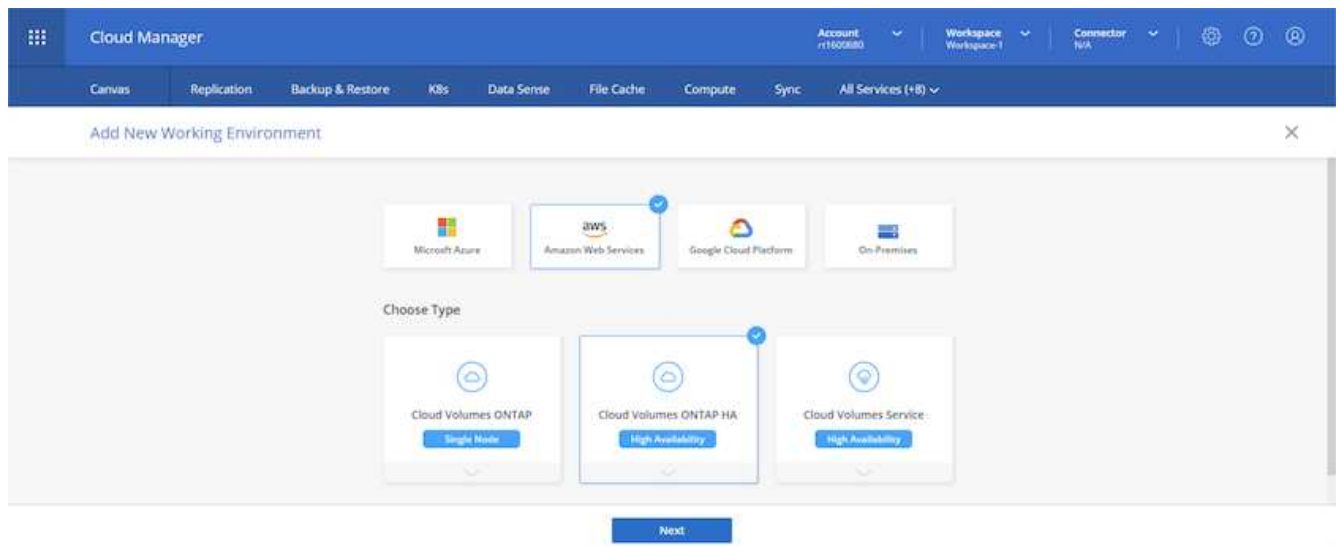
Don't have an account yet? [Sign Up](#)

  
  
**LOGIN**  
[Forgot your password?](#)

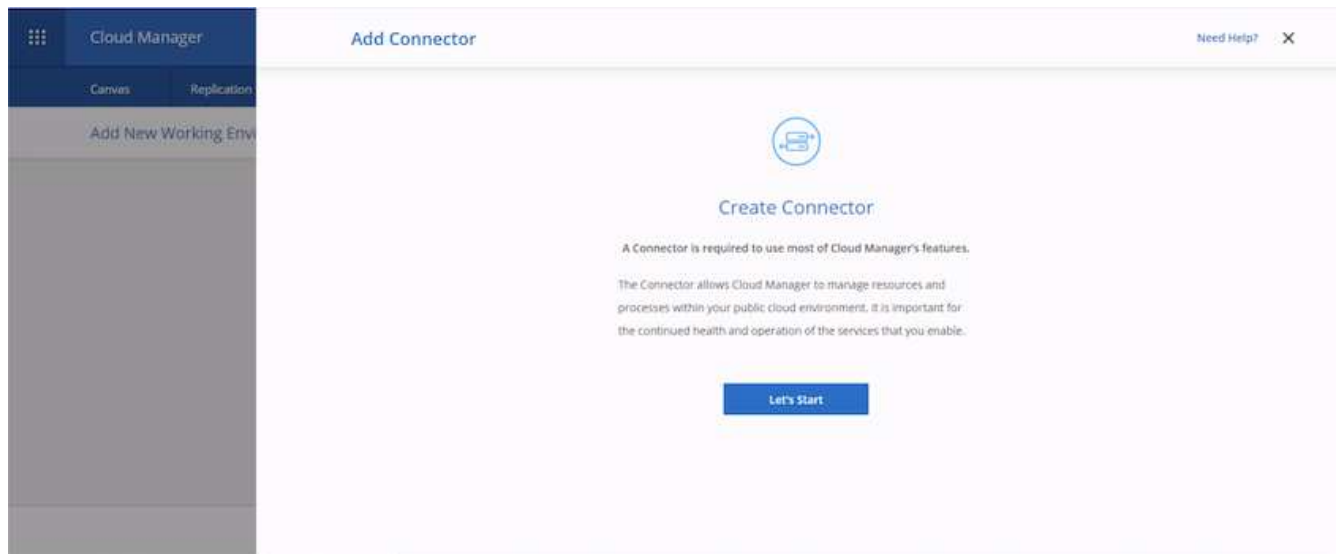
2. ログイン後、キャンバスに移動します。



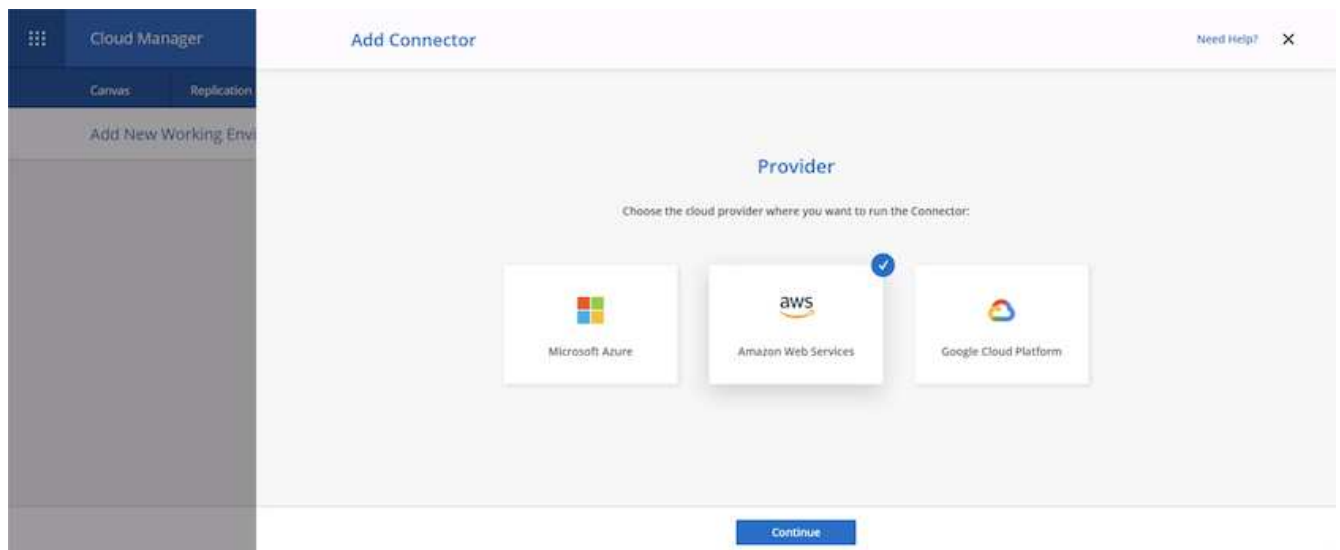
3. 「Add Working Environment」をクリックし、「Cloud Volumes ONTAP in AWS」を選択します。ここでは、シングルノードシステムとハイアベイラビリティペアのどちらを導入するかを選択することもできます。ハイアベイラビリティペアを導入することを選択しました。



4. コネクタが作成されていない場合は、コネクタの作成を求めるポップアップが表示されます。



5. [開始] をクリックし、[AWS] を選択します。



6. シークレットキーとアクセスキーを入力します。ユーザに、で概説されている正しい権限があることを確認します "ネットアップのポリシーのページ"。

The screenshot shows the 'Add Connector' wizard in the AWS Cloud Manager console. The current step is 'AWS Credentials'. The form contains the following elements:

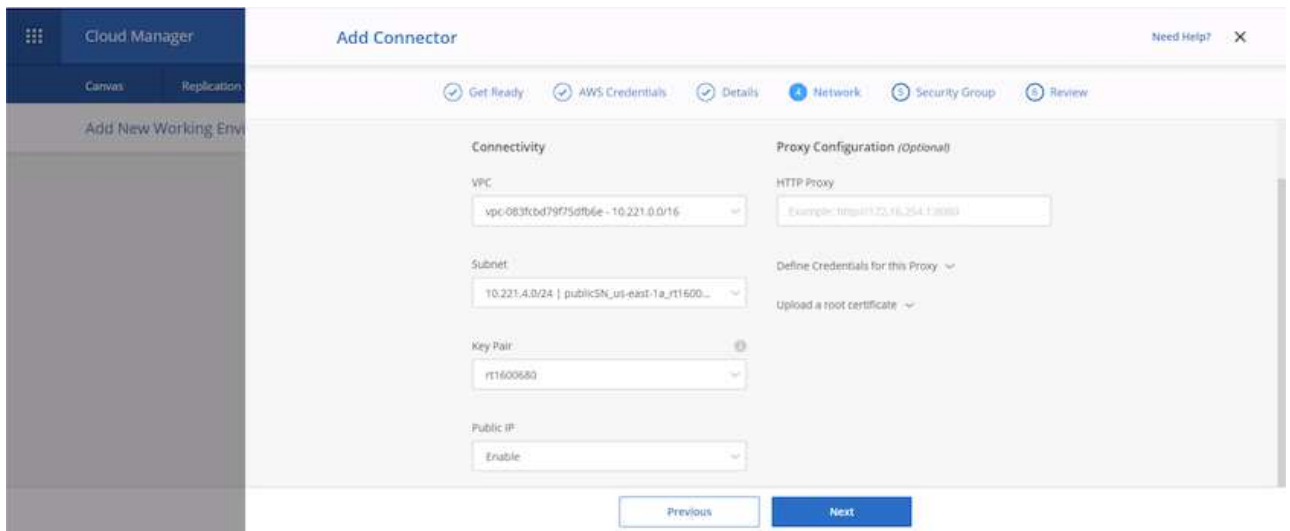
- Progress Indicators:** 'Get Ready' (checked), 'AWS Credentials' (active), 'Details', 'Network', 'Security Group', and 'Review'.
- Form Fields:**
  - AWS Access Key:** A text input field with a red error message below it: "AWS Access Key is required".
  - AWS Secret Key:** A text input field with masked characters (dots).
  - Region:** A dropdown menu currently showing "us-east-1 | US East (N. Virginia)".
  - Want to launch an instance without AWS Credentials?:** A dropdown menu.
- Navigation:** 'Previous' and 'Next' buttons at the bottom.

7. コネクタに名前を付け、の説明に従って事前定義されたロールを使用する "ネットアップのポリシーのページ" または、Cloud Manager にロールの作成を依頼してください。

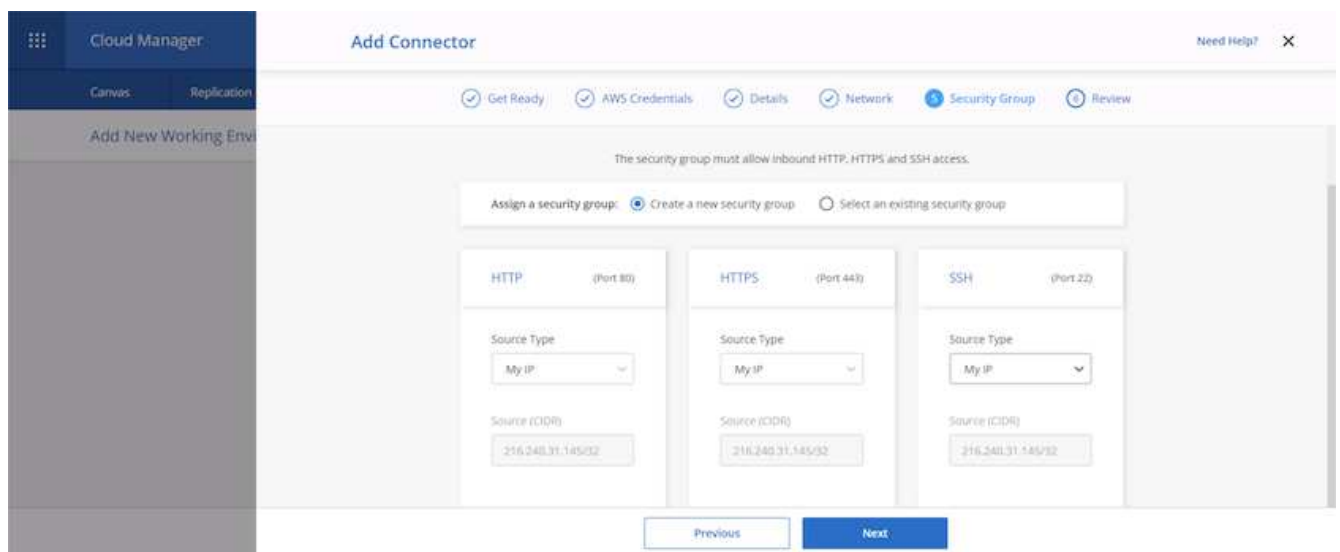
The screenshot shows the 'Add Connector' wizard in the AWS Cloud Manager console, now at the 'Details' step. The form contains the following elements:

- Progress Indicators:** 'Get Ready', 'AWS Credentials', 'Details' (active), 'Network', 'Security Group', and 'Review'.
- Form Fields:**
  - Connector Instance Name:** A text input field containing "awscloudmanager".
  - Connector Role:** A dropdown menu with radio buttons for "Create Role" (selected) and "Select an existing Role".
  - Role Name:** A text input field containing "Cloud-Manager-Operator-IBnt24".
  - Add Tags to Connector Instance:** A button with a plus icon.
- Navigation:** 'Previous' and 'Next' buttons at the bottom.

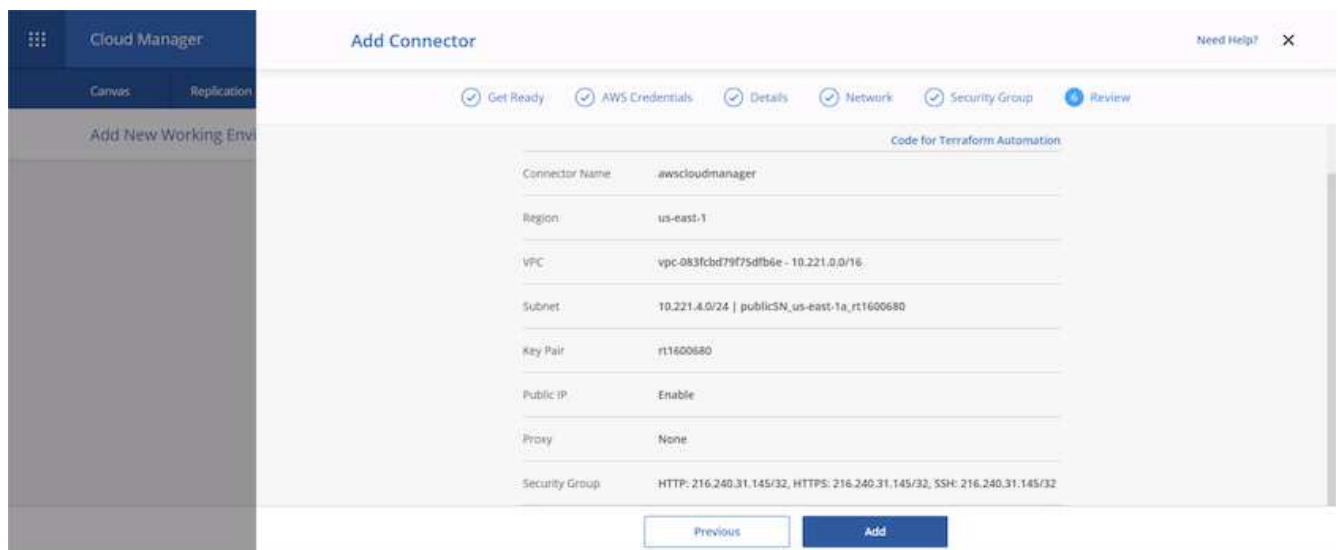
8. コネクタの導入に必要なネットワーク情報を入力します。アウトバウンドインターネットアクセスが有効になっていることを確認します。
- コネクタにパブリック IP アドレスを割り当てます
  - コネクタにプロキシを与える
  - インターネットゲートウェイを経由してインターネットに接続するためのルートのコネクタに与える



9. セキュリティグループを提供するか、新しいセキュリティグループを作成して、SSH、HTTP、および HTTPS 経由でコネクタと通信する。IP アドレスからのみコネクタへのアクセスを有効にしました。

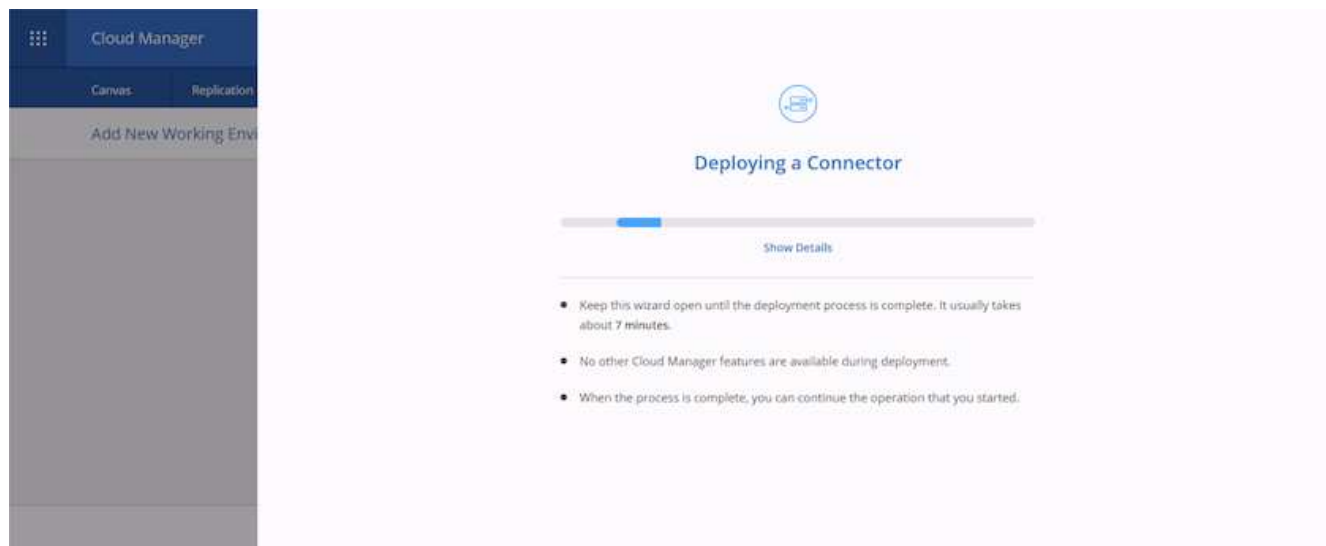


10. 概要ページの情報を確認し、追加をクリックしてコネクタを配置します。

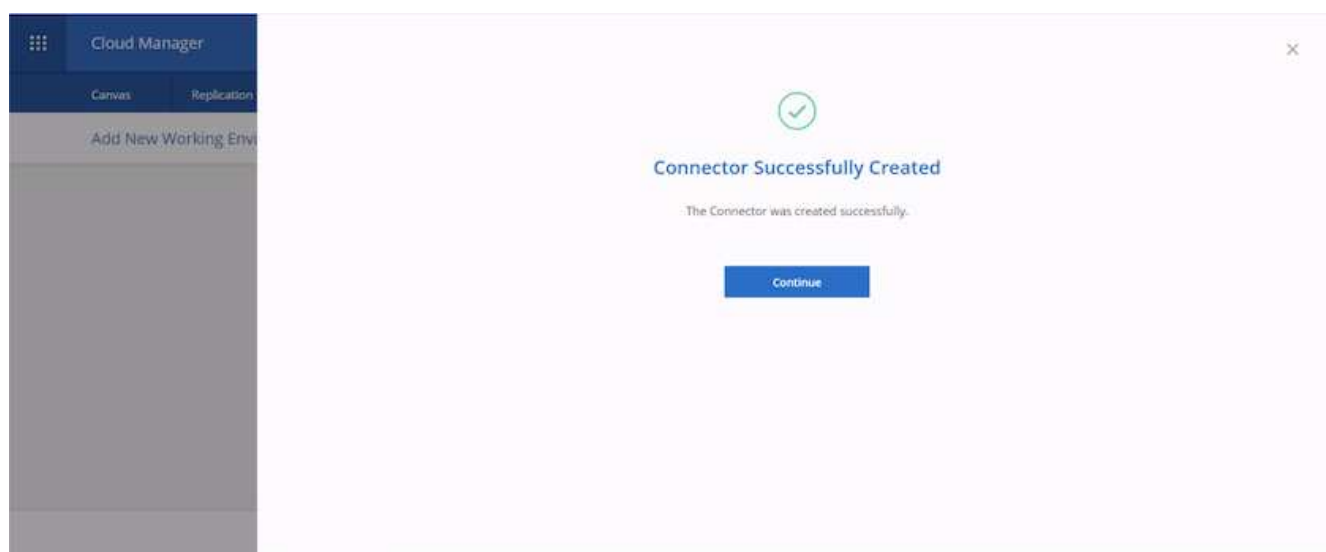




11. コネクタがクラウド形成スタックを使用して導入されるようになりました。進捗状況は Cloud Manager または AWS から監視できます。

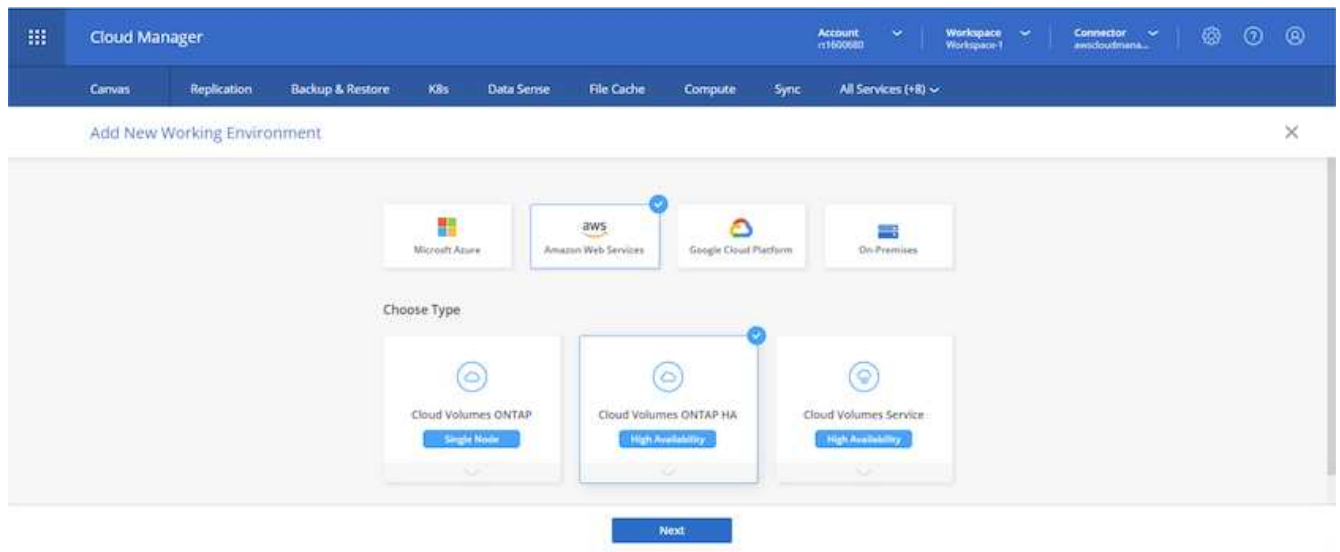


12. 導入が完了すると、成功ページが表示されます。

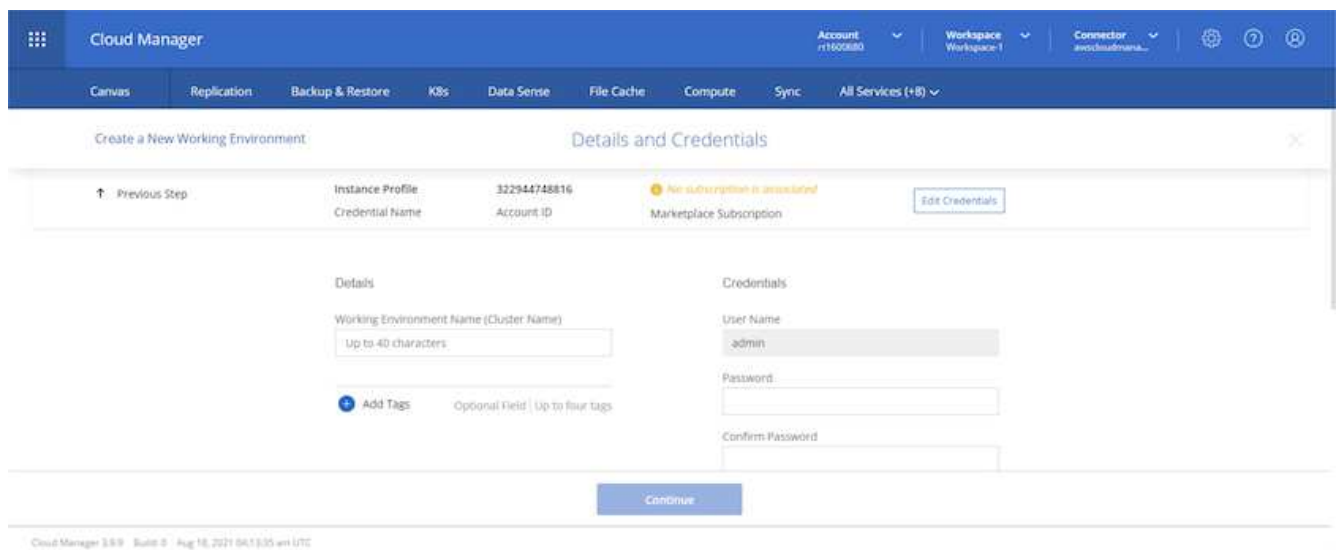


## Cloud Volumes ONTAP を導入します

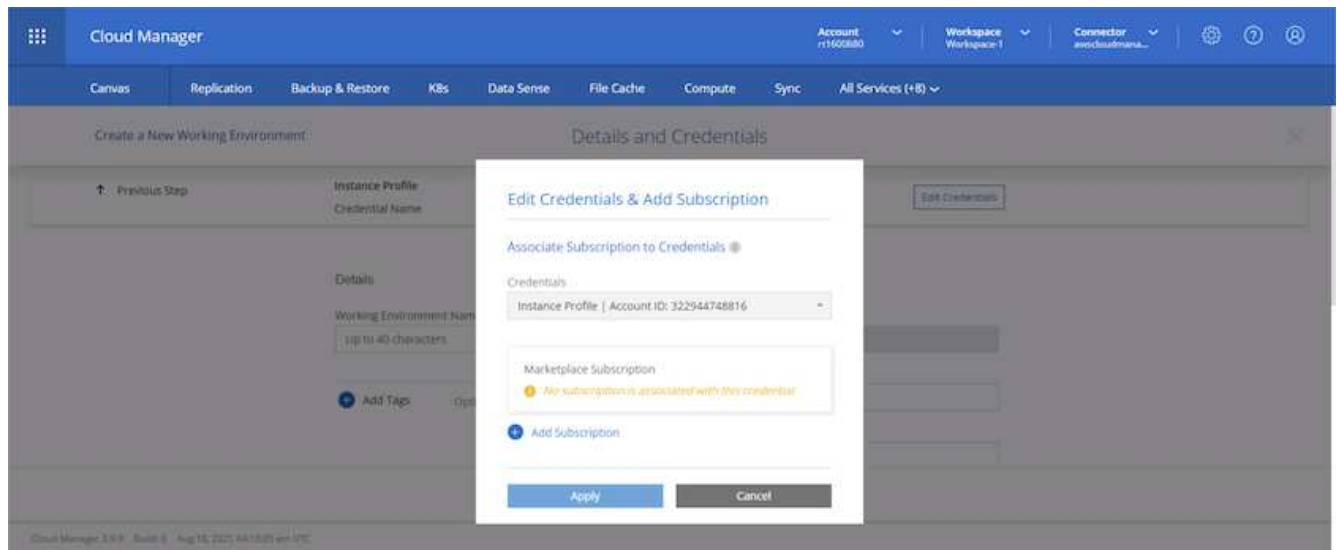
1. AWS と、それぞれの要件に応じた導入タイプを選択します。



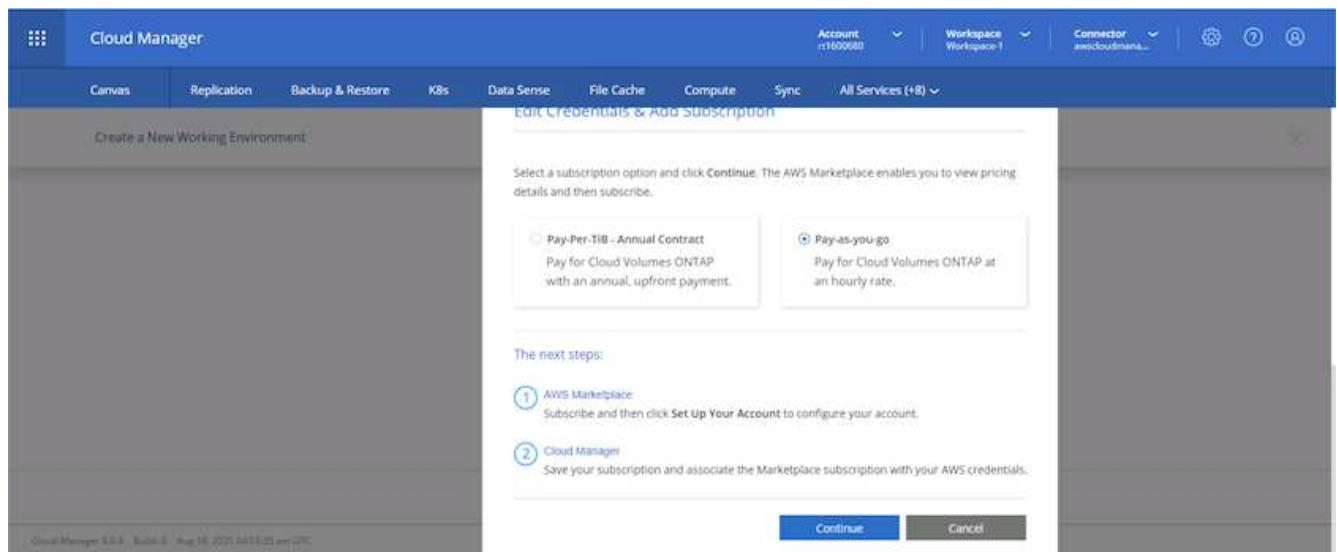
2. サブスクリプションが割り当てられておらず、PAYGO で購入する場合は、資格情報の編集を選択します。



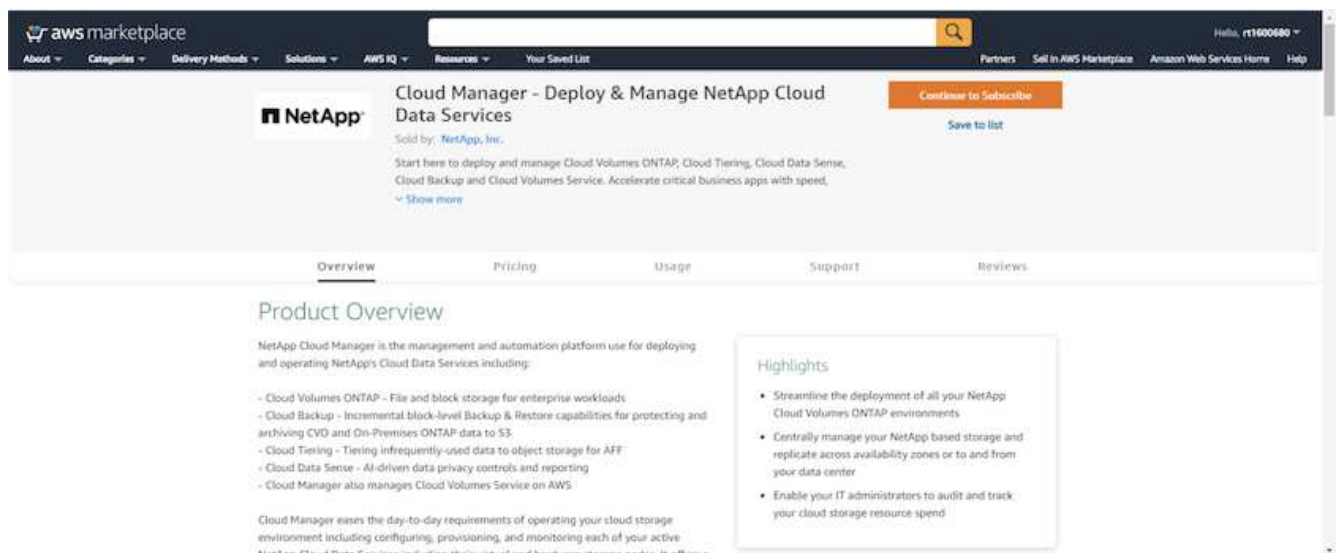
3. [Add Subscription] を選択します。



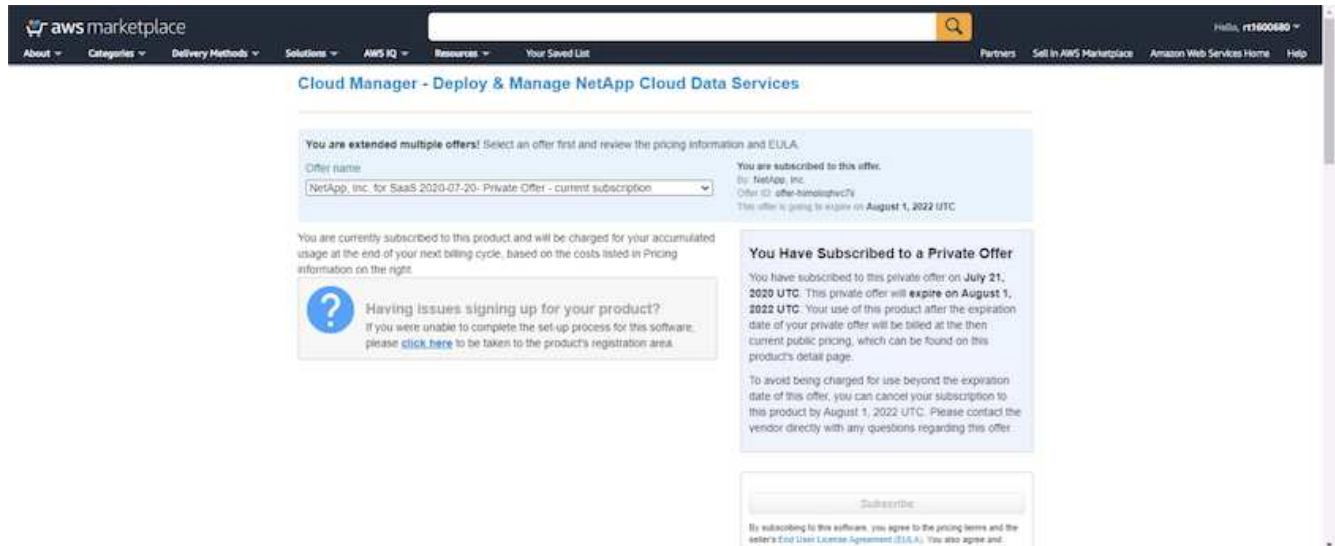
4. 購読する契約のタイプを選択します。従量課金制を選択しました。



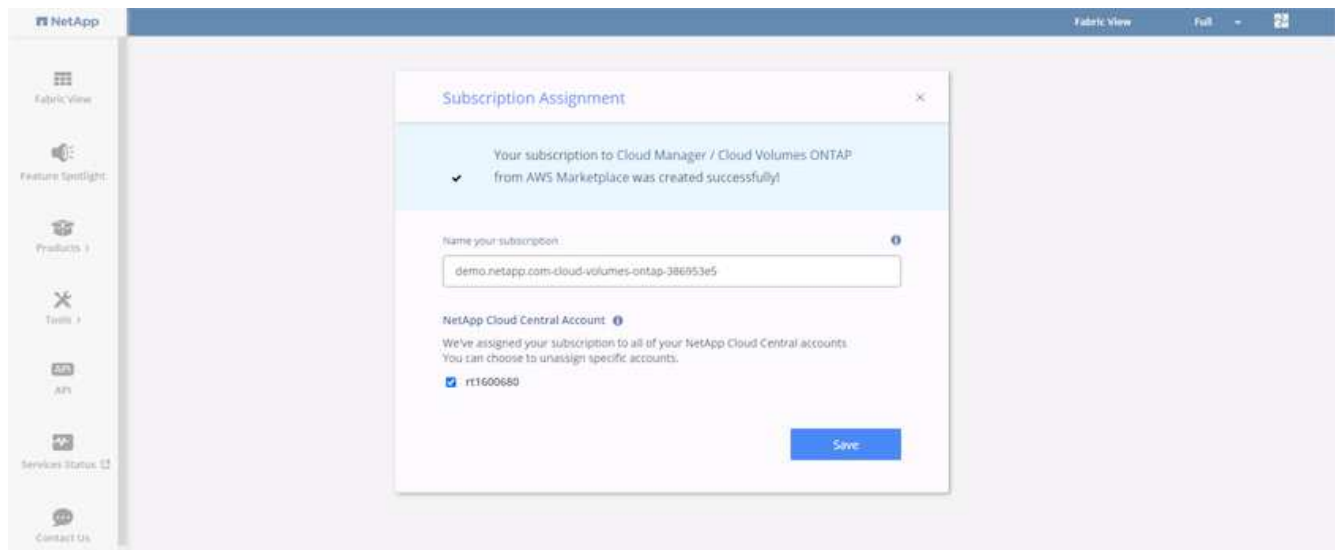
5. AWS にリダイレクトされます。Continue to Subscribe を選択します。



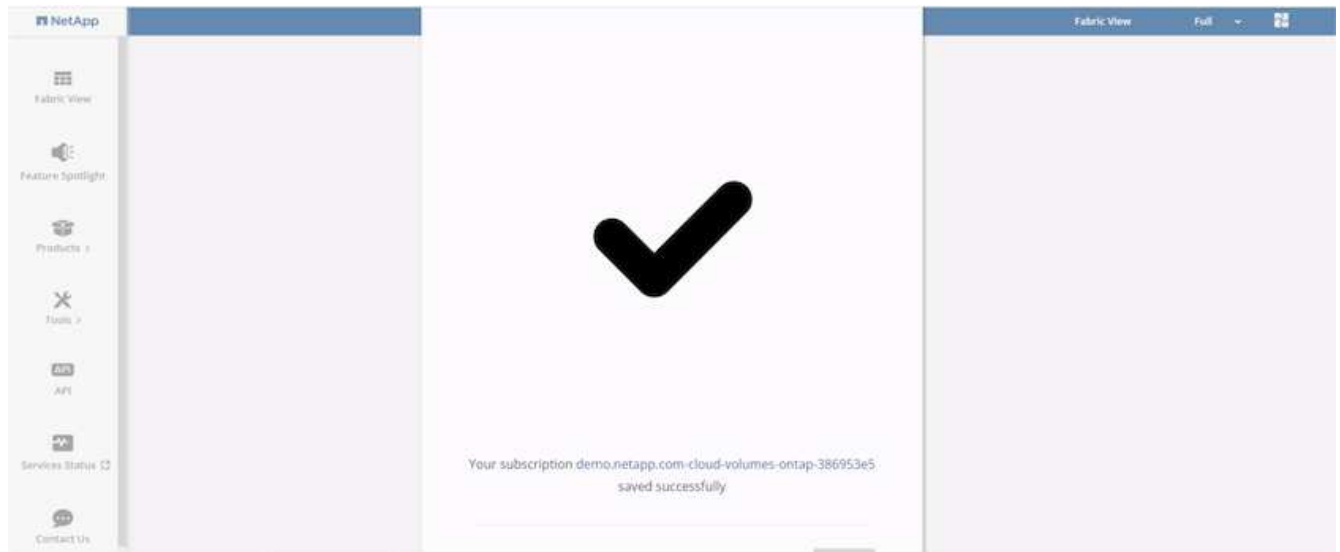
6. 登録すると、NetApp Cloud Central にリダイレクトされます。すでに購読していてリダイレクトされていない場合は、「ここをクリック」リンクを選択します。



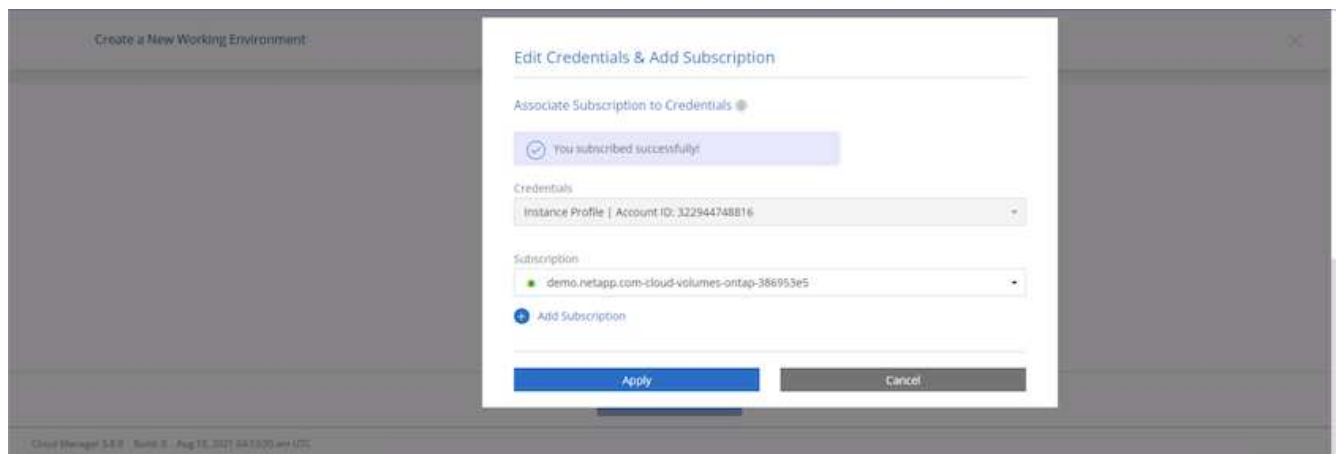
7. Cloud Central にリダイレクトされます。ここで、サブスクリプションの名前を指定して、Cloud Central アカウントに割り当てる必要があります。



8. 成功すると、チェックマークページが表示されます。Cloud Manager のタブに戻ります。

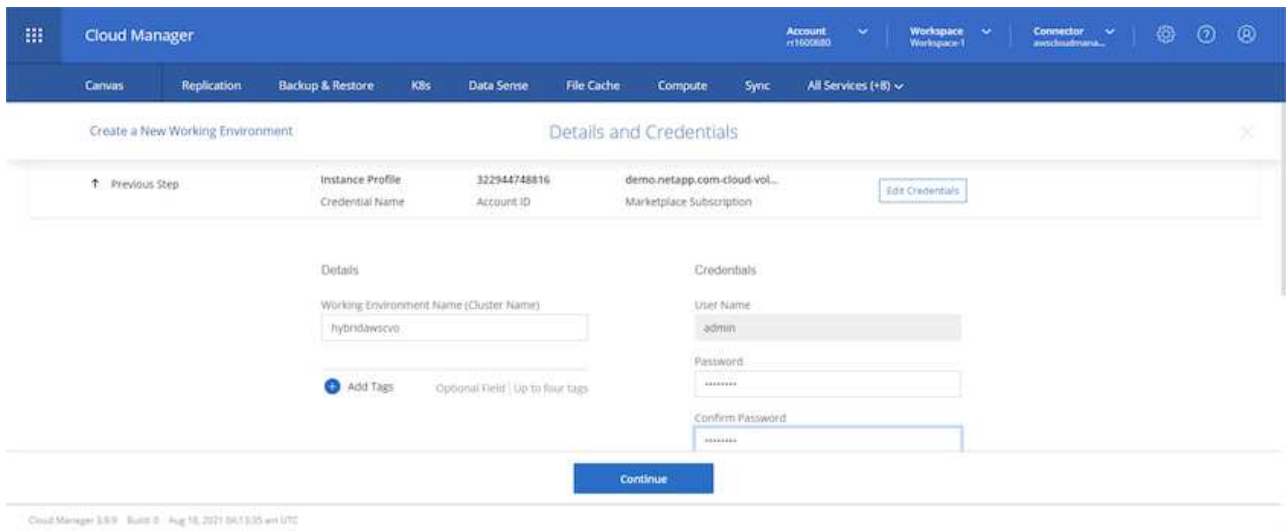


9. サブスクリプションが Cloud Central に表示されます。[適用] をクリックして続行します。

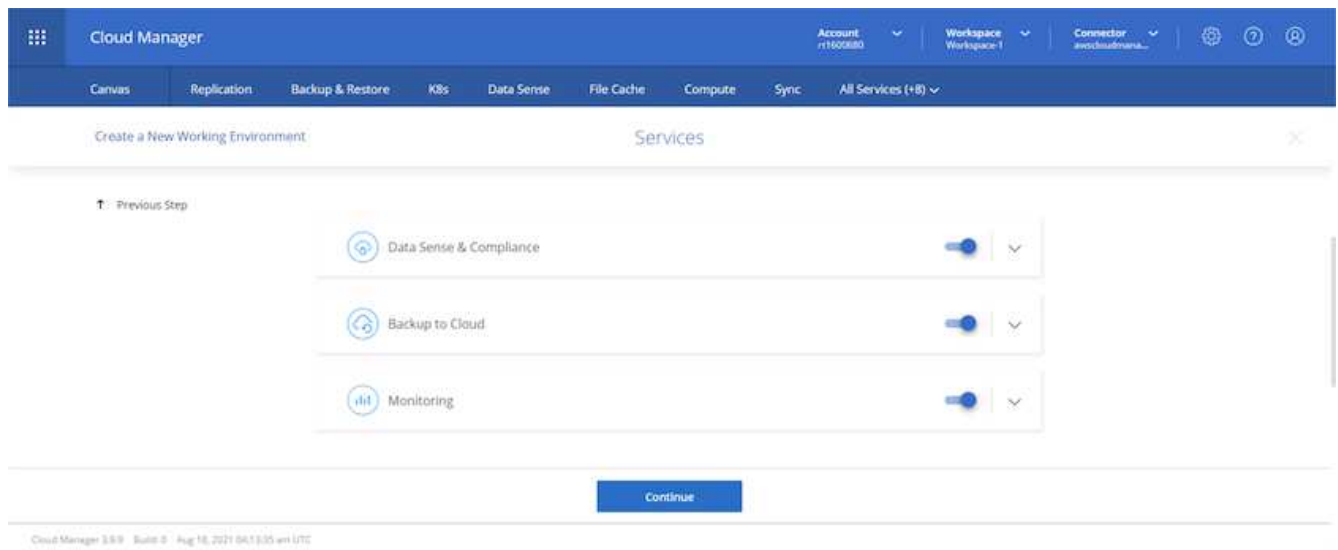


10. 次のような作業環境の詳細を入力します。

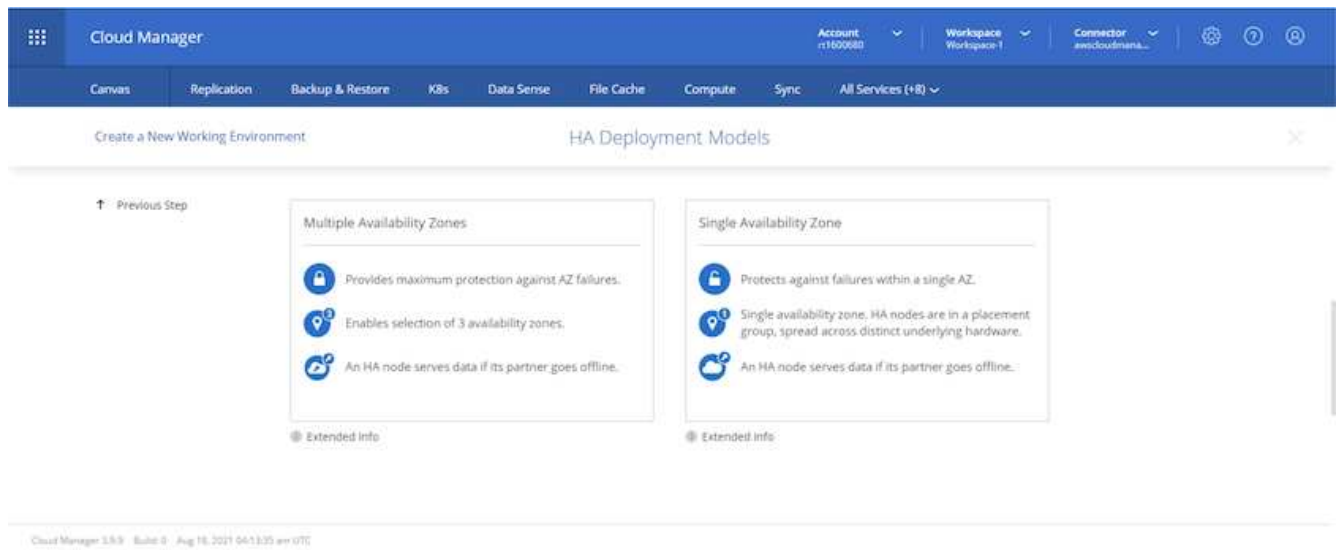
- a. クラスタ名
- b. クラスタのパスワード
- c. AWS のタグ (オプション)



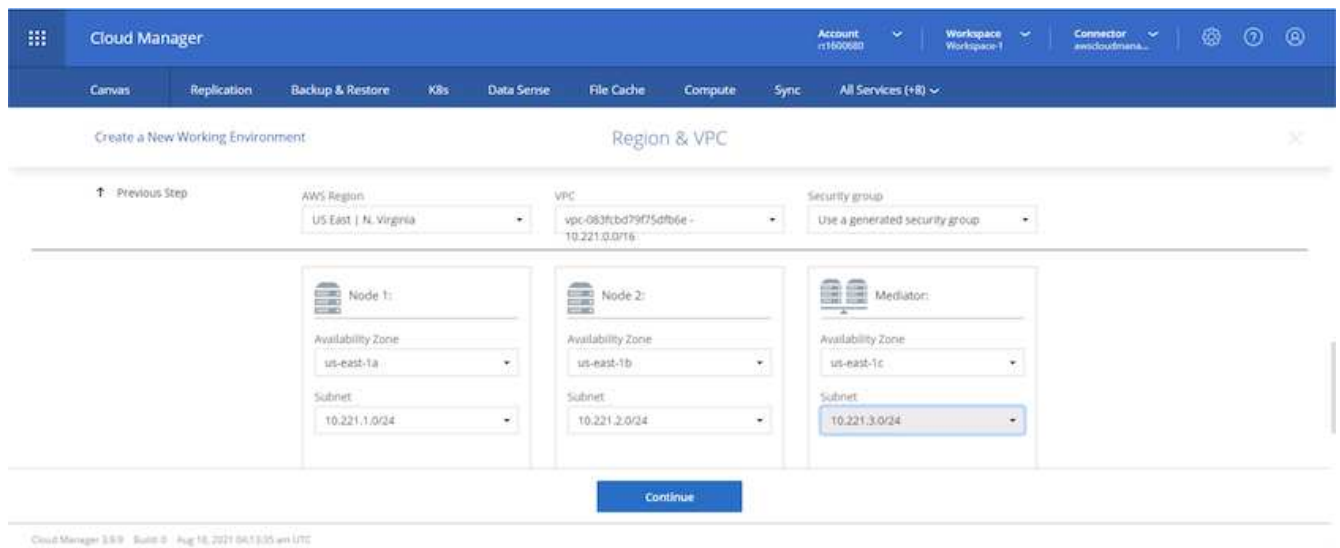
11. 導入する追加サービスを選択します。これらのサービスの詳細については、を参照してください"[ネットアップクラウドのホームページ](#)"。



12. 複数のアベイラビリティゾーンに導入する（3つのサブネットをそれぞれ異なるAZに配置する）か、単一のアベイラビリティゾーンに導入するかを選択します。複数のAZを選択しました。



13. 導入先のクラスタのリージョン、VPC、およびセキュリティグループを選択します。このセクションでは、ノード（およびメディエーター）ごとのアベイラビリティゾーンと、ゾーンが占有しているサブネットも割り当てます。



14. メディエーターとともにノードの接続方法を選択します。



メディエーターは AWS API との通信を必要とします。メディエーター EC2 インスタンスを導入したあとで API にアクセスできる場合は、パブリック IP アドレスは必要ありません。

1. フローティング IP アドレスは、クラスタ管理 IP やデータサービス IP など、Cloud Volumes ONTAP で使用されるさまざまな IP アドレスへのアクセスを許可するために使用されます。これらのアドレスは、ネットワーク内でルーティングされていないアドレスである必要があり、AWS 環境のルーティングテーブルに追加されます。これらのアドレスは、フェイルオーバー時に HA ペアの一貫した IP アドレスを有効にするために必要です。フローティング IP アドレスの詳細については、[を参照してください "ネットアップのクラウドに関するドキュメント"](#)。

2. フローティング IP アドレスが追加されるルーティングテーブルを選択します。これらのルーティングテーブルは、クライアントが Cloud Volumes ONTAP と通信するために使用します。

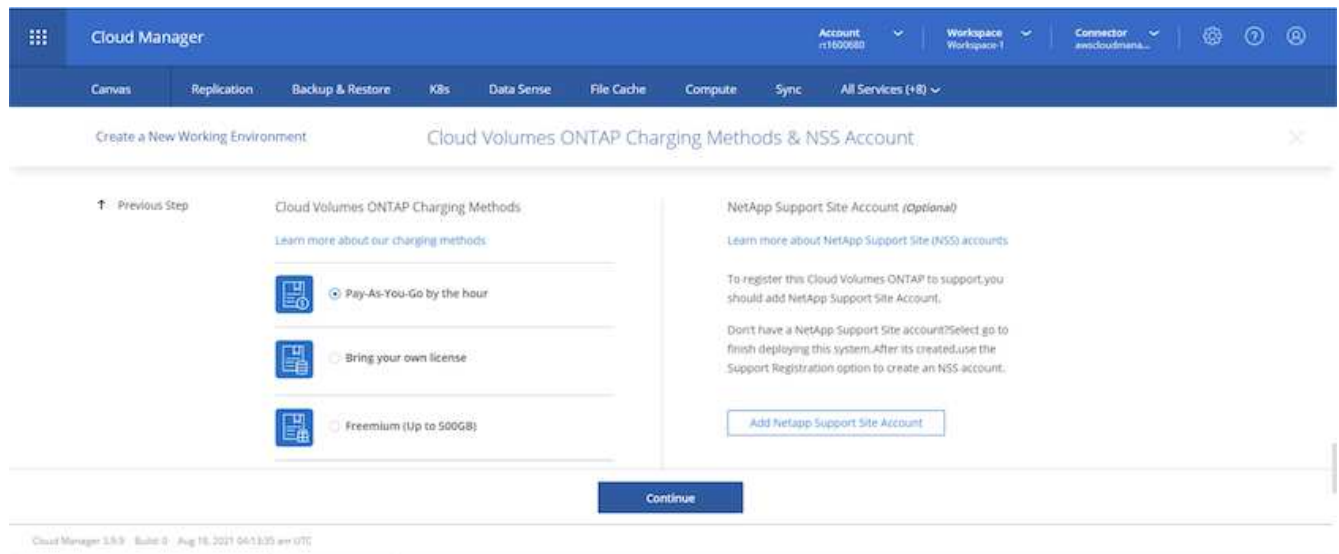


Cloud Manager 3.8.9 Build 0 Aug 18, 2021 06:13:35 am UTC

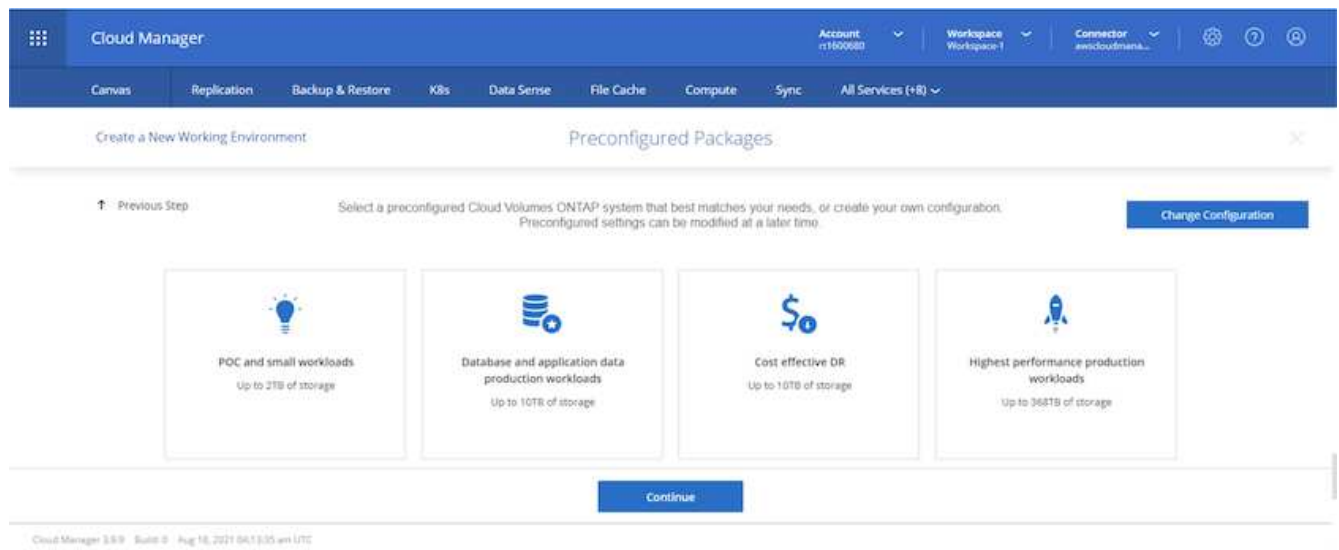
3. AWS で管理する暗号化を有効にするか、AWS KMS を有効にして ONTAP ルートディスク、ブートディスク、データディスクを暗号化するかを選択します。

Cloud Manager 3.8.9 Build 0 Aug 18, 2021 06:13:35 am UTC

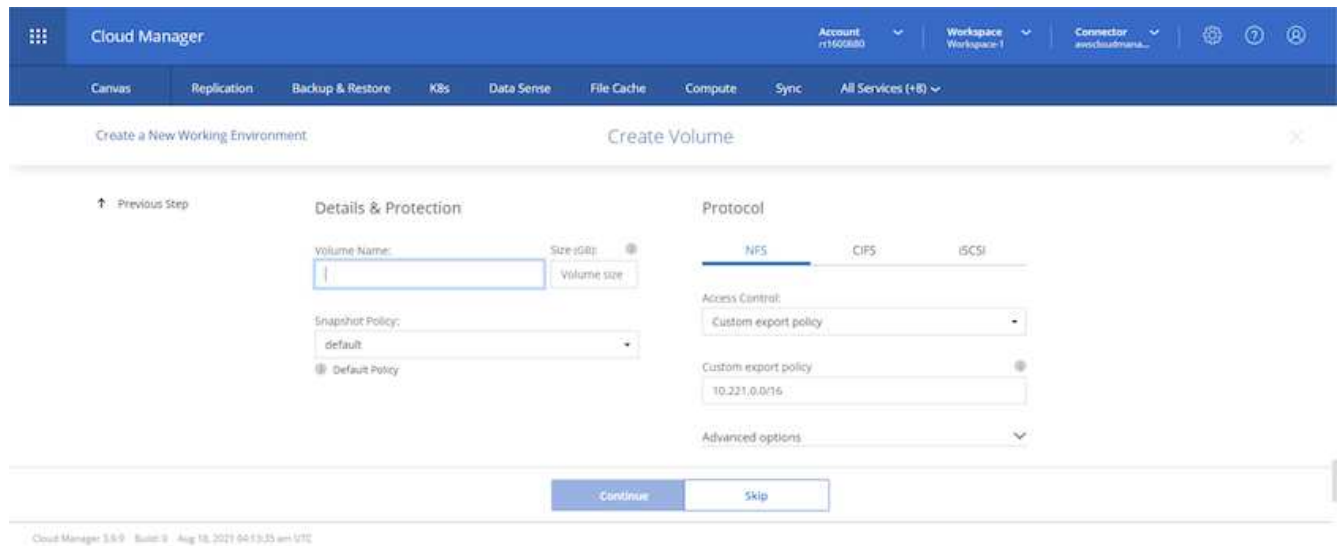
4. ライセンスモデルを選択します。選択する項目がわからない場合は、ネットアップの担当者にお問い合わせください。



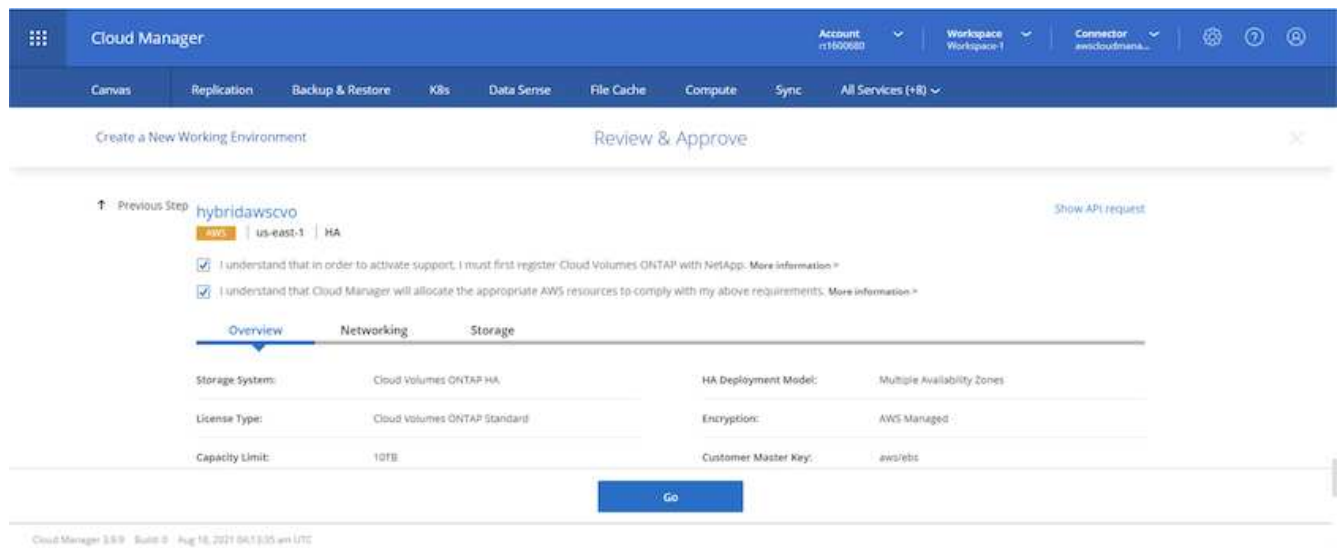
5. ユースケースに最も適した構成を選択してください。これは、前提条件のページに記載されているサイジングに関する考慮事項に関連したものです。



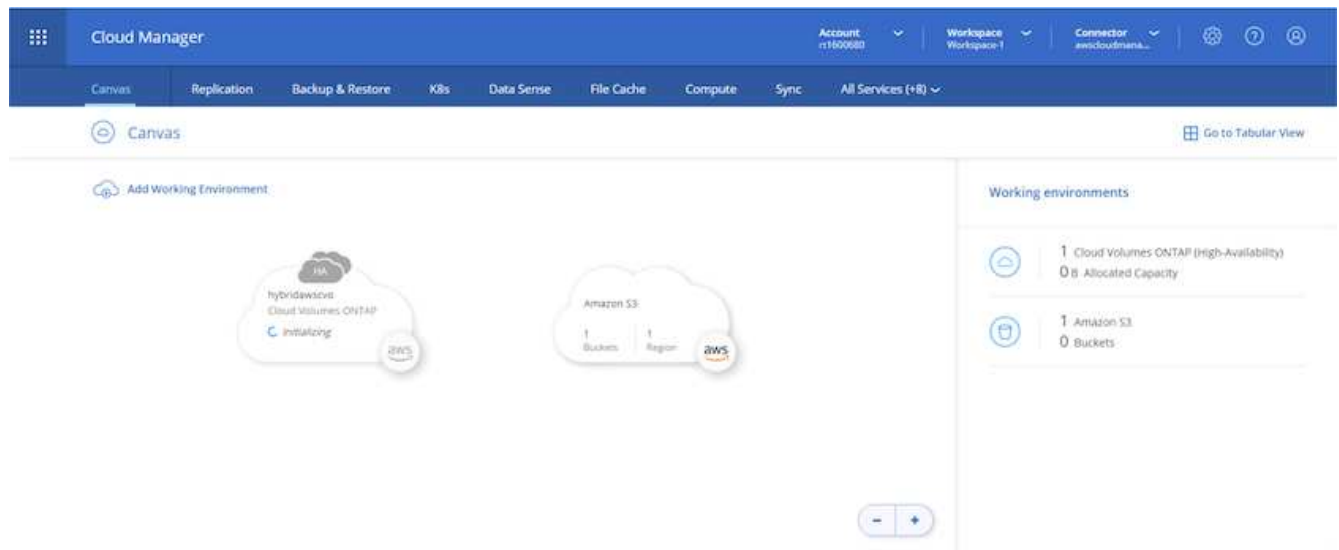
6. 必要に応じて、ボリュームを作成します。次の手順では SnapMirror を使用してボリュームを作成するため、この作業は必要ありません。



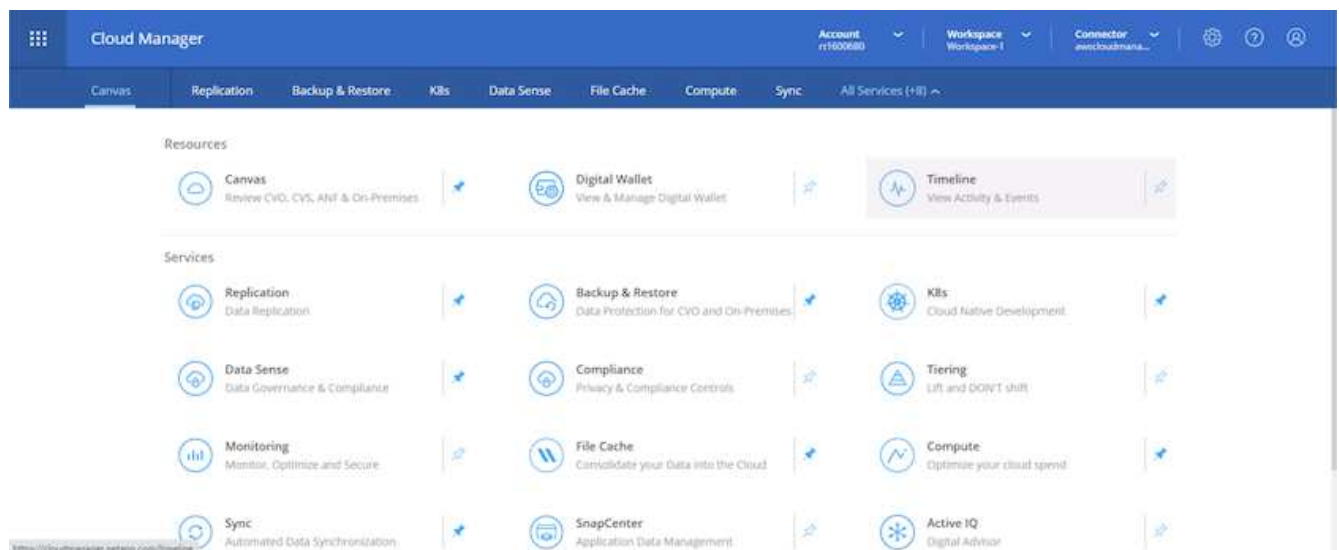
7. 選択内容を確認し、チェックボックスをオンにして、Cloud Manager によって AWS 環境にリソースが導入されることを確認します。準備ができれば、[移動] をクリックします。



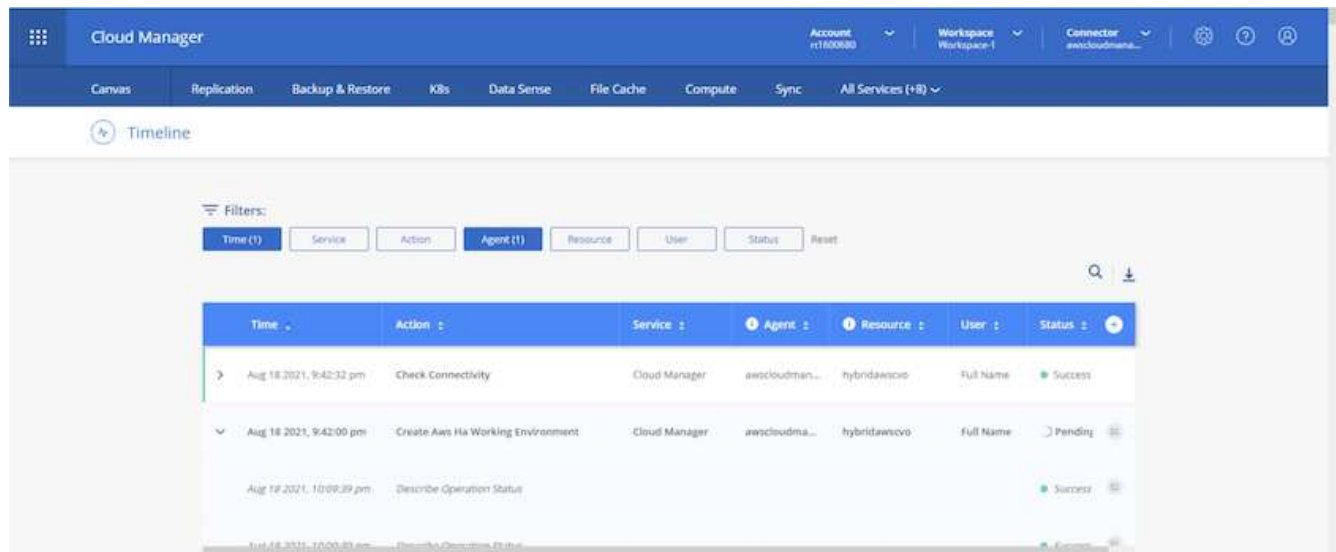
8. Cloud Volumes ONTAP による導入プロセスが開始されます。Cloud Manager は、AWS API とクラウド形成スタックを使用して Cloud Volumes ONTAP を導入します。次に、お客様の仕様に合わせてシステムを構成し、すぐに利用できるすぐに使えるシステムを提供します。このプロセスのタイミングは、選択内容によって異なります。



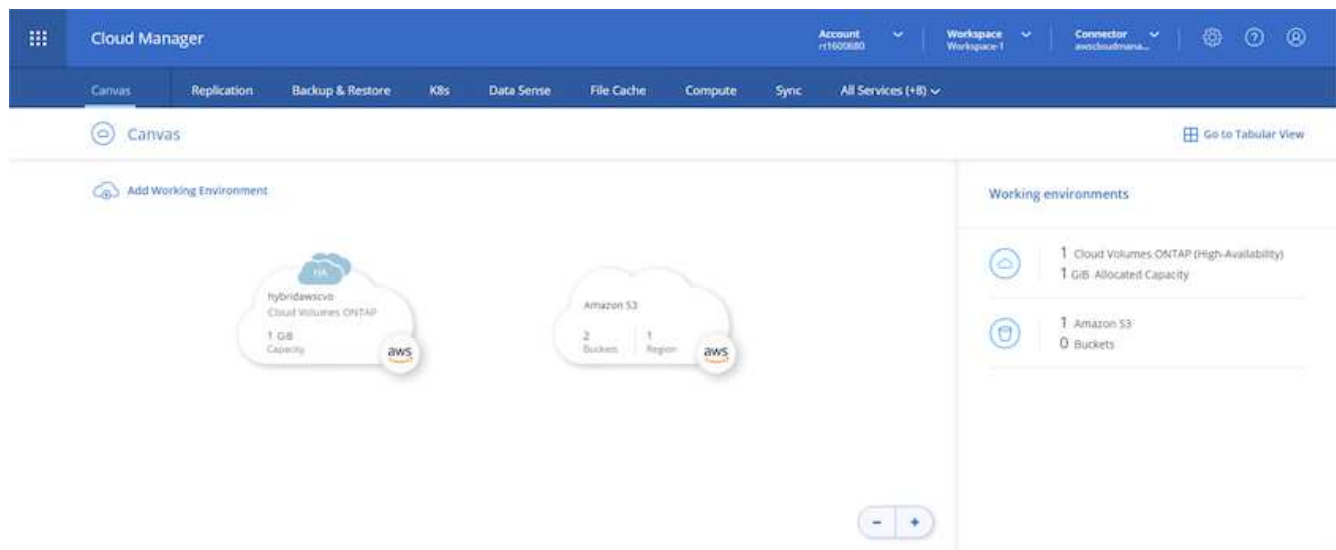
9. タイムラインに移動することで進行状況を監視できます。



10. タイムラインは、Cloud Manager で実行されるすべてのアクションの監査として機能します。Cloud Manager のセットアップ時に AWS と ONTAP クラスターの両方に対して行われたすべての API 呼び出しを表示できます。これは、直面している問題のトラブルシューティングにも効果的に使用できます。



11. 導入が完了すると、現在の容量である Canvas に CVO クラスタが表示されます。現在の状態の ONTAP クラスタは、設定なしで真のエクスペリエンスを提供できるように完全に設定されています。

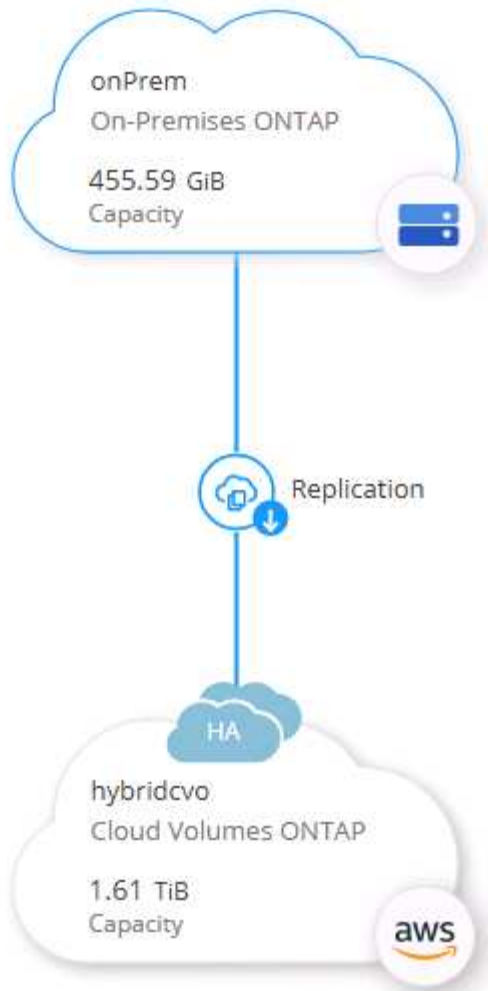


### オンプレミスからクラウドへ **SnapMirror** を設定

ソース ONTAP システムとデスティネーション ONTAP システムが導入されたので、データベースデータを含むボリュームをクラウドにレプリケートできます。

互換性のある SnapMirror の ONTAP バージョンに関するガイドについては、を参照してください "[SnapMirror Compatibility Matrix を参照してください](#)".

1. ソース ONTAP システム（オンプレミス）をクリックし、宛先にドラッグアンドドロップするか、Replication（レプリケーション）> Enable（有効）を選択するか、Replication（レプリケーション）> Menu（メニュー）> Replicate（複製）を選択します。

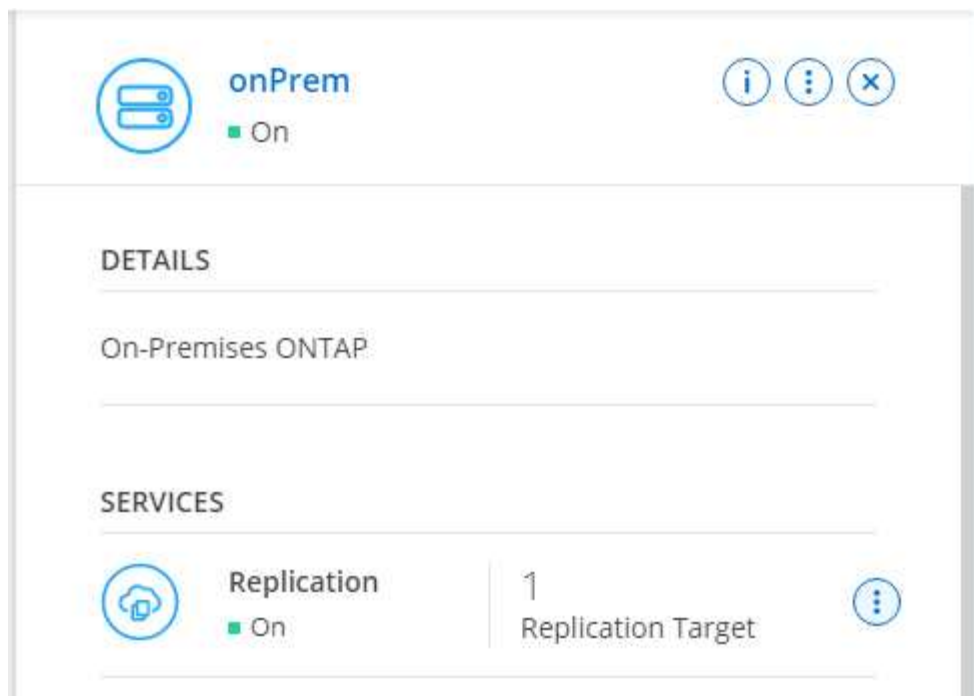


Enable を選択します。

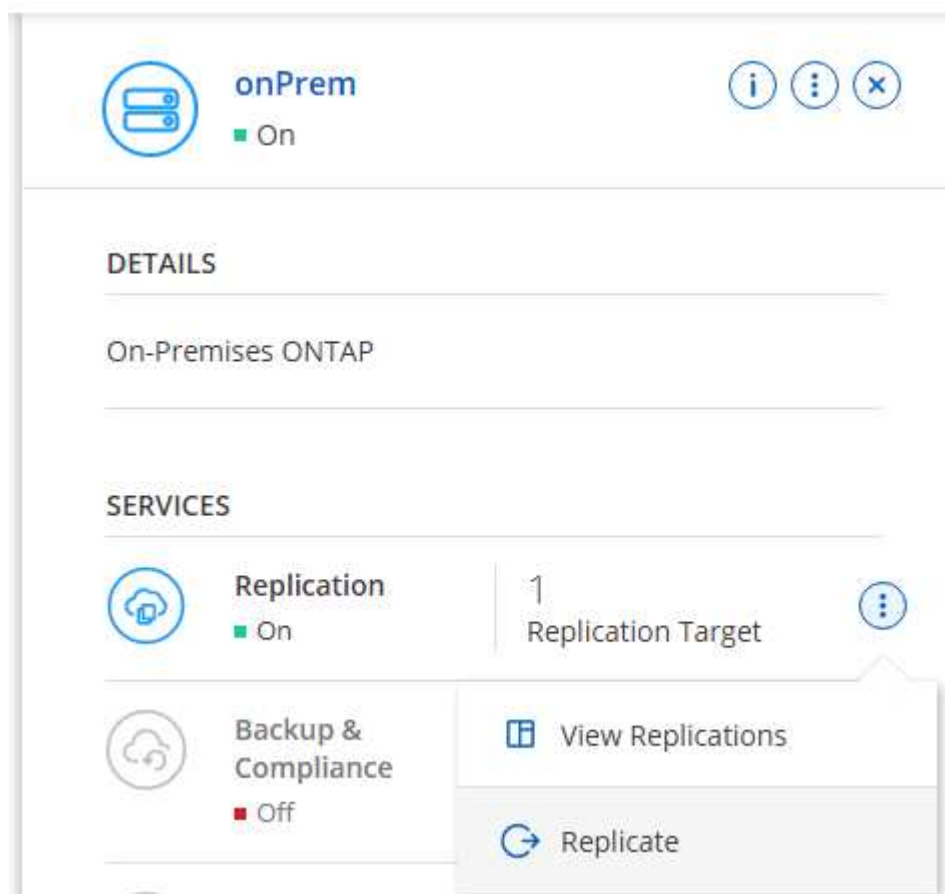
#### SERVICES

	<b>Replication</b> ■ Off	<input type="button" value="Enable"/>	
---	-----------------------------	---------------------------------------	---

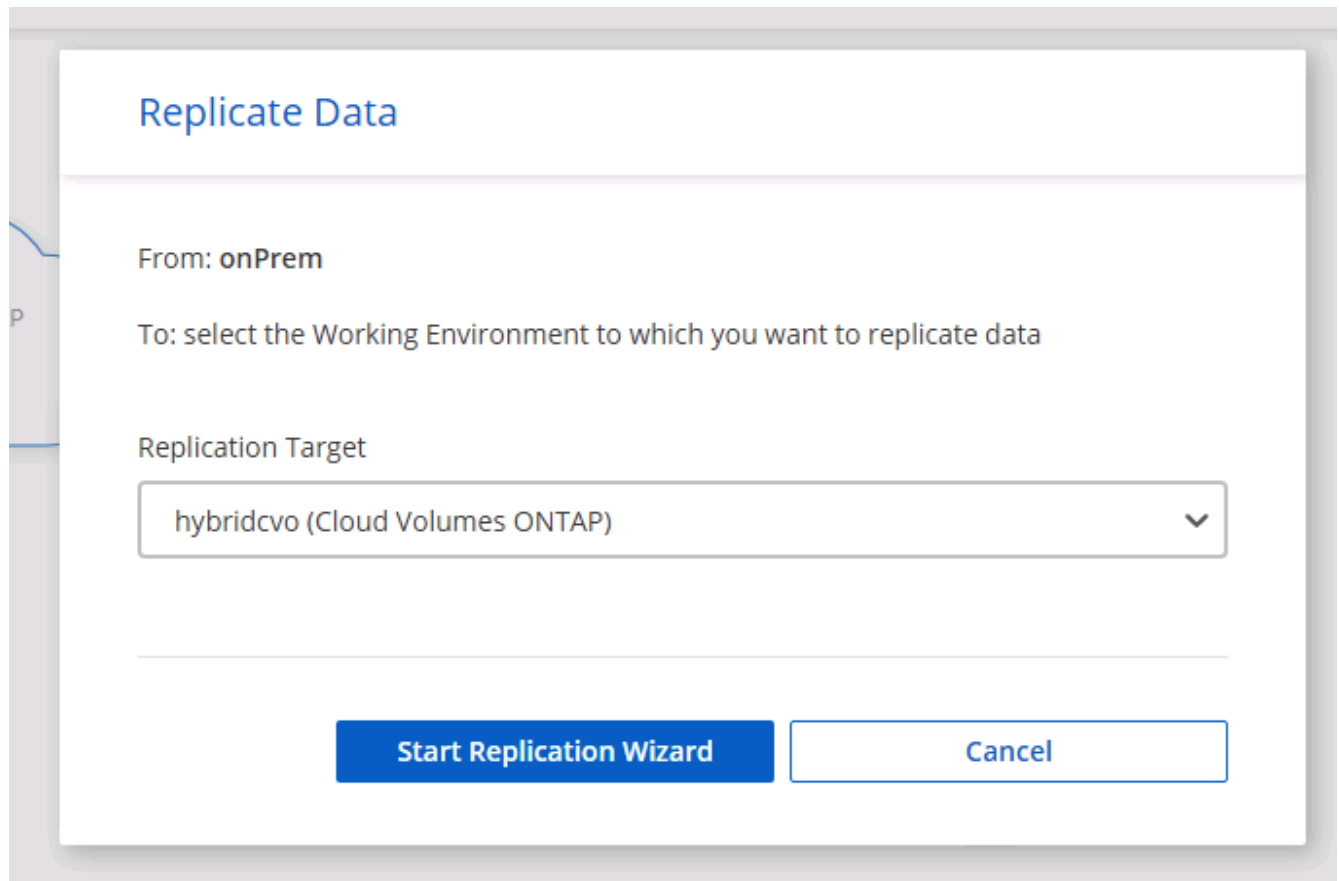
または [ オプション ] を選択し



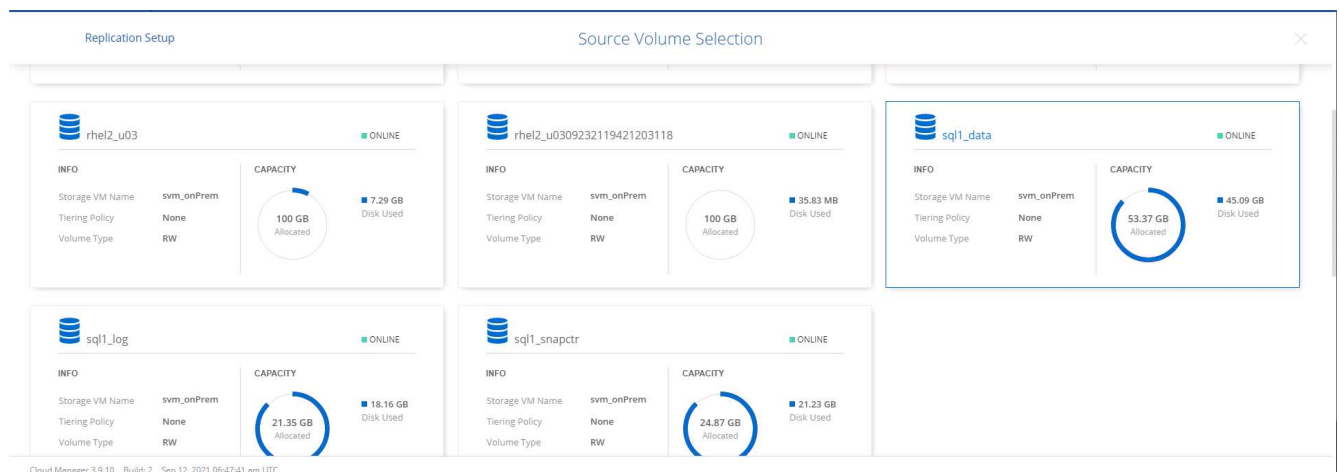
レプリケート：



2. ドラッグアンドドロップしなかった場合は、レプリケート先のクラスタを選択します。

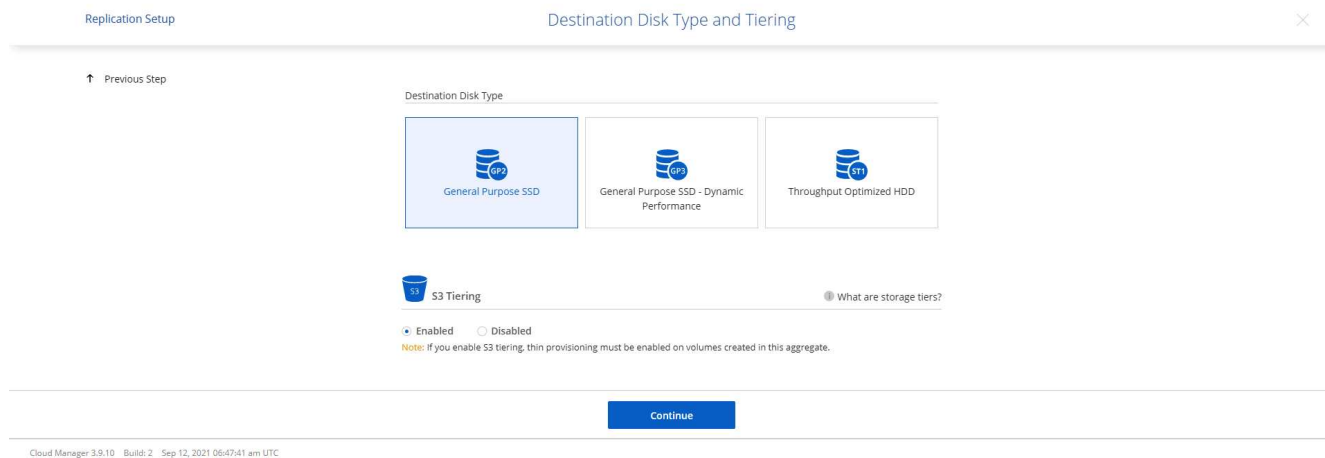


3. レプリケートするボリュームを選択します。データとすべてのログボリュームをレプリケートしました。



4. デスティネーションのディスクタイプと階層化ポリシーを選択します。ディザスタリカバリには、ディスクタイプとして SSD を使用し、データの階層化を維持することを推奨します。データを階層化することで、ミラーリングされたデータを低コストのオブジェクトストレージに階層化し、ローカルディスクにコストを削減できます。関係を解除するかボリュームのクローンを作成すると、高速なローカルストレージがデータに使用されます。





5. デスティネーション・ボリューム名を選択します [source\_volume\_name]\_dr] を選択します



6. レプリケーションの最大転送速度を選択します。これにより、VPN などのクラウドへの低帯域幅接続がある場合に帯域幅を節約できます。

## Max Transfer Rate

You should limit the transfer rate. An unlimited rate might negatively impact the performance of other applications and it might impact your Internet performance.


- Limited to:  MB/s
- Unlimited (recommended for DR only machines)

7. レプリケーションポリシーを定義ミラーを選択したところ、最新のデータセットがデスティネーションボリュームにレプリケートされます。また、要件に応じて別のポリシーを選択することもできます。

## Replication Policy

Default Policies    Additional Policies


---

 Mirror

---

Typically used for disaster recovery

[More info](#)

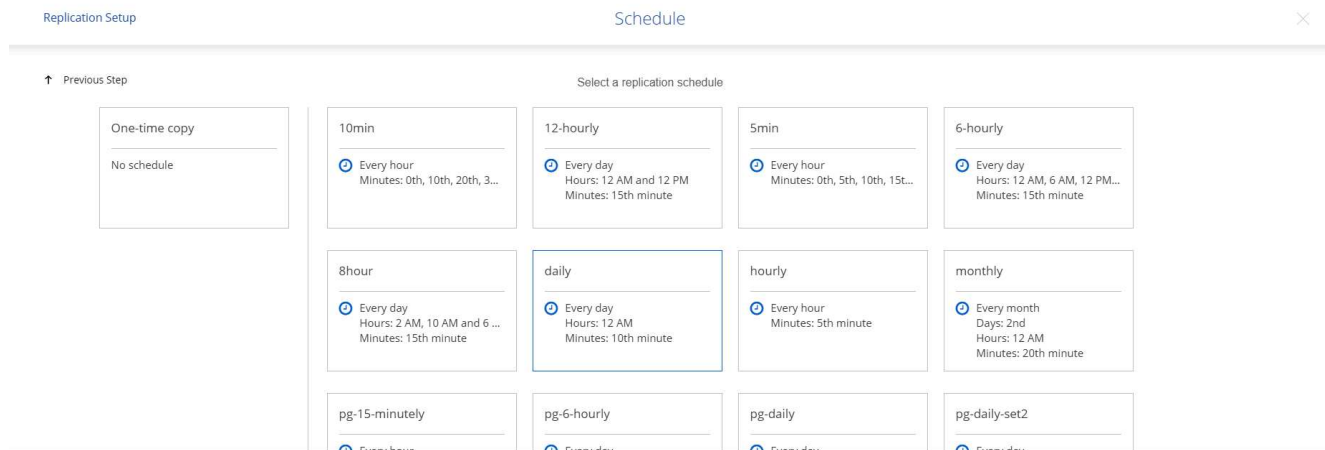
 Mirror and Backup (1 month retention)

---

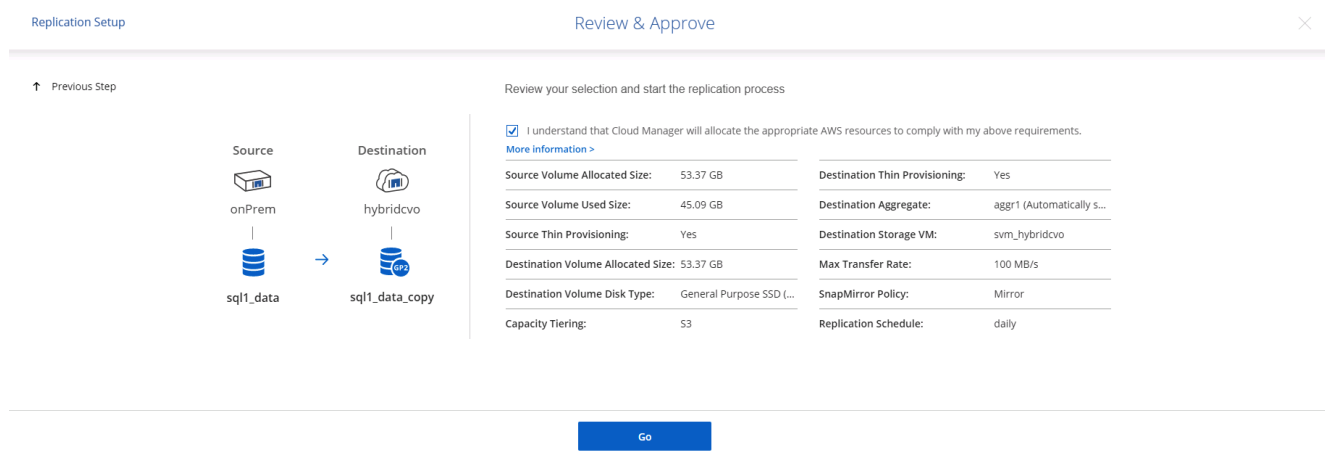
Configures disaster recovery and long-term retention of backups on the same destination volume

[More info](#)

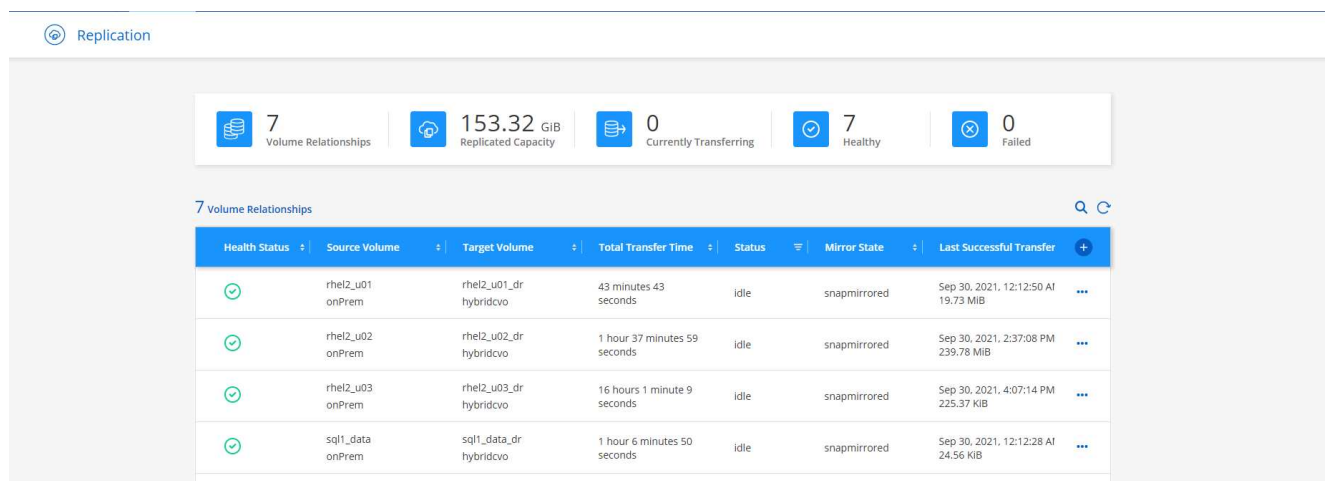
8. レプリケーションを開始するスケジュールを選択します。要件に応じて変更することもできますが、ネットアップでは、データボリュームの「毎日」のスケジュールとログボリュームの「時間単位」のスケジュールを設定することを推奨します。



9. 入力した情報を確認し、Go をクリックしてクラスピアと SVM ピアをトリガーし（2つのクラスタ間のレプリケーションを初めて行う場合）、SnapMirror 関係を実装して初期化します。



10. データボリュームとログボリュームについては、このプロセスを続行してください。
11. すべての関係を確認するには、Cloud Manager の Replication（レプリケーション）タブに移動します。ここでは、関係を管理し、その状態を確認できます。



12. すべてのボリュームがレプリケートされたあと、安定した状態になり、ディザスタリカバリと開発 / テストのワークフローに進むことができます。

### 3. データベースワークロードの EC2 コンピューティングインスタンスを導入します

AWS では、さまざまなワークロードに対して EC2 コンピューティングインスタンスが事前に設定されています。インスタンスタイプの選択によって、CPU コア数、メモリ容量、ストレージタイプと容量、およびネットワークパフォーマンスが決まります。OS パーティションを除き、データベースワークロードを実行するメインストレージは、CVO または FSX ONTAP ストレージエンジンから割り当てられます。したがって、考慮すべき主な要因は、CPU コア、メモリ、およびネットワークパフォーマンスレベルの選択です。一般的な AWS EC2 インスタンスタイプは次のとおりです。"[EC2 インスタンスタイプ](#)"。

コンピューティングインスタンスのサイズを決定します

1. 必要なワークロードに基づいて適切なインスタンスタイプを選択します。考慮すべき要因としては、サポートされるビジネスランザクションの数、同時ユーザの数、データセットのサイジングなどがあります。
2. EC2 インスタンスの導入は、EC2 ダッシュボードから実行できます。具体的な導入手順については、この解決策では説明していません。を参照してください "[Amazon EC2](#)" を参照してください。

#### Oracle ワークロード向けの Linux インスタンス構成

このセクションでは、EC2 Linux インスタンスを導入したあとの追加の設定手順について説明します。

1. SnapCenter 管理ドメイン内で名前解決のために、Oracle スタンバイインスタンスを DNS サーバに追加します。
2. パスワードなしの sudo 権限で SnapCenter OS のクレデンシャルとして Linux 管理ユーザ ID を追加します。EC2 インスタンスで SSH パスワード認証を使用する ID を有効にします。（デフォルトでは、EC2 インスタンスで SSH パスワード認証とパスワードなしの sudo は無効になっています）。
3. OS パッチ、Oracle のバージョン、パッチなど、オンプレミスの Oracle インストールと一致するように Oracle インストールを設定します。
4. NetApp Ansible DB 自動化ロールを使用して、データベースの開発 / テストとディザスタリカバリのユースケース用に EC2 インスタンスを設定できます。自動化コードは、NetApp パブリックの GitHub サイトからダウンロードできます。"[Oracle 19C 自動導入](#)"。目的は、データベースソフトウェアスタックを EC2 インスタンスにインストールして設定し、オンプレミスの OS とデータベースの設定を一致させることです。

#### SQL Server ワークロード用の Windows インスタンス構成

このセクションでは、EC2 Windows インスタンスを最初に導入したあとの追加の設定手順を示します。

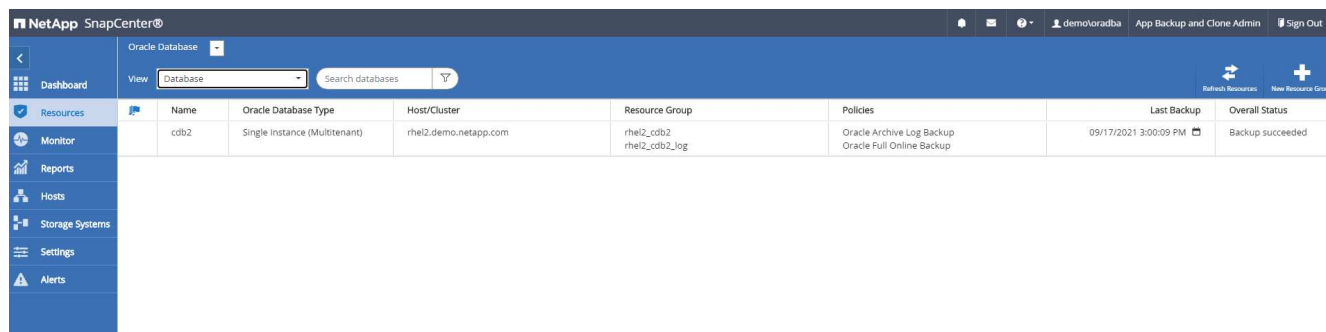
1. RDP を使用してインスタンスにログインするには、Windows 管理者パスワードを取得します。
2. Windows ファイアウォールを無効にし、ホストを Windows SnapCenter ドメインに追加し、名前解決のために DNS サーバにインスタンスを追加します。
3. SQL Server ログファイルを格納する SnapCenter ログボリュームをプロビジョニングします。
4. Windows ホストで iSCSI を構成し、ボリュームをマウントしてディスクドライブをフォーマットします。
5. 繰り返しになりますが、これまでのタスクの多くは、NetApp Automation 解決策 for SQL Server を使用して自動化することができます。NetApp Automation のパブリック GitHub サイトで、新たに公開されたロールとソリューションを確認できます。"[NetApp の自動化](#)"。

## クラウドへの開発 / テストバースト対応ワークフロー

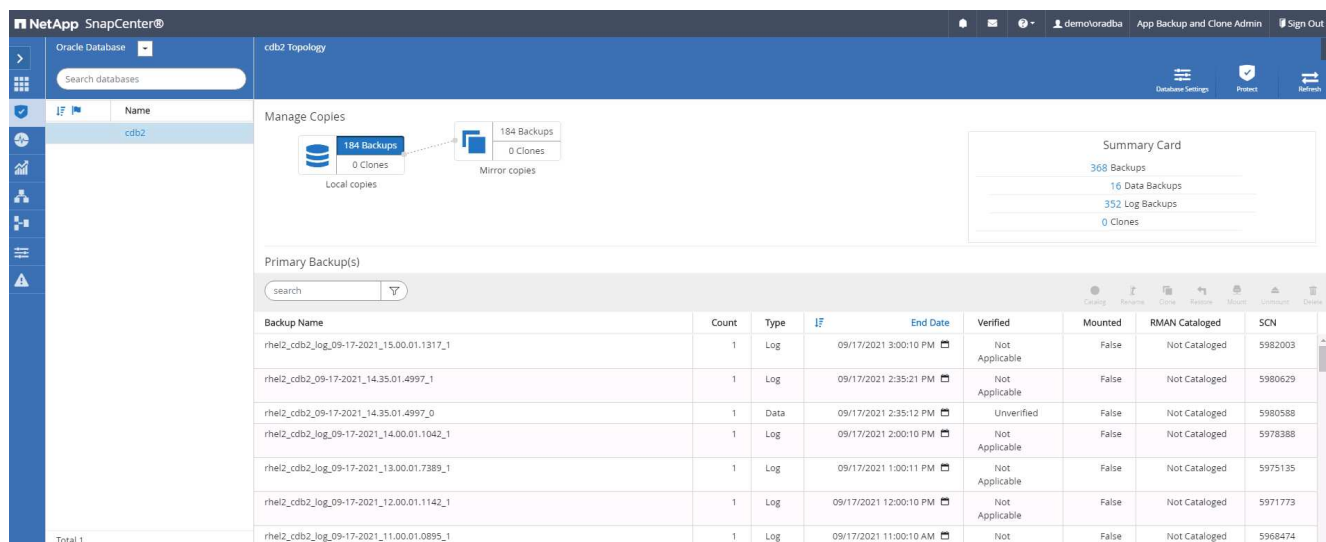
パブリッククラウドの即応性、価値実現までの時間、コスト削減はすべて、データベースアプリケーションの開発とテストのためにパブリッククラウドを採用する企業にとって有益な価値提案です。このような状況を実現するためのツールは、SnapCenter よりも優れています。SnapCenter では、オンプレミスで本番環境のデータベースを保護できるだけでなく、パブリッククラウドでのアプリケーション開発やコードテスト用にコピーをすばやくクローニングして、余分なストレージの消費量を最小限に抑えることもできます。以下に、このツールを使用するためのステップバイステッププロセスの詳細を示します。

レプリケートされた **Snapshot** バックアップから、開発 / テスト用の **Oracle** データベースをクローニングします

1. Oracle 用のデータベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインします。リソースタブに移動します。このタブには、SnapCenter で保護されている Oracle データベースが表示されます。



2. バックアップトポロジと詳細表示に使用するオンプレミスデータベースの名前をクリックします。セカンダリでレプリケートされた場所が有効になっている場合は、リンクされたミラーバックアップが表示されます。



3. ミラーバックアップをクリックして、ミラーバックアップビューに切り替えました。その後、セカンダリミラーバックアップが表示されます。

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_15.00.01.1317_1	1	Log	09/17/2021 3:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5982003
rhel2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_1	1	Log	09/17/2021 2:35:21 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5980629
rhel2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_0	1	Data	09/17/2021 2:35:12 PM	Unverified	False	Not Cataloged	5980588
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_14.00.01.1042_1	1	Log	09/17/2021 2:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5978388
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_13.00.01.7389_1	1	Log	09/17/2021 1:00:11 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5975135
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_12.00.01.1142_1	1	Log	09/17/2021 12:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5971773
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_11.00.01.0895_1	1	Log	09/17/2021 11:00:10 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5968474

4. クローニングするミラーされたセカンダリデータベースバックアップコピーを選択し、時間およびシステムの変更番号または SCN でリカバリポイントを決定します。通常は、クローニングするフルデータベースバックアップ時間または SCN の末尾にリカバリポイントを設定します。リカバリポイントを決定したら、必要なログファイルのバックアップをリカバリ用にマウントする必要があります。ログファイルのバックアップは、クローンデータベースをホストする対象の DB サーバにマウントする必要があります。

Mount backups

Choose the host to mount the backup:

Mount path: /var/opt/snapcenter/sco/backup\_mount/rhel2\_cdb2\_09-17-2021\_14.35.01.4997\_1/cdb2

Secondary storage location : Snap Vault / Snap Mirror

Source Volume: svm\_onPrem:rhel2\_u03

Destination Volume:

Mount Cancel

Manage Copies

184 Backups  
0 Clones  
Local copies

184 Backups  
1 Clone  
Mirror copies

Summary Card

368 Backups  
16 Data Backups  
352 Log Backups  
1 Clone

Secondary Mirror Backup(s)

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
rhei2_cdb2_log_09-17-2021_16.00.01.2156_1	1	Log	09/17/2021 4:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5985272
rhei2_cdb2_log_09-17-2021_15.00.01.1317_1	1	Log	09/17/2021 3:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5982003
rhei2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_1	1	Log	09/17/2021 2:35:21 PM	Not Applicable	True	Not Cataloged	5980629
rhei2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_0	1	Data	09/17/2021 2:35:12 PM	Unverified	False	Not Cataloged	5980588
rhei2_cdb2_log_09-17-2021_14.00.01.1042_1	1	Log	09/17/2021 2:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5978388



ログの削除が有効で、リカバリポイントが最後のログの削除よりも長くなっている場合は、複数のアーカイブログのバックアップのマウントが必要になることがあります。

- クローニングするフルデータベースバックアップコピーを選択し、クローンボタンをクリックして DB クローンワークフローを開始します。

Clone

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
rhei2_cdb2_log_09-17-2021_16.00.01.2156_1	1	Log	09/17/2021 4:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5985272
rhei2_cdb2_log_09-17-2021_15.00.01.1317_1	1	Log	09/17/2021 3:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5982003
rhei2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_1	1	Log	09/17/2021 2:35:21 PM	Not Applicable	True	Not Cataloged	5980629
rhei2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_0	1	Data	09/17/2021 2:35:12 PM	Unverified	False	Not Cataloged	5980588
rhei2_cdb2_log_09-17-2021_14.00.01.1042_1	1	Log	09/17/2021 2:00:10 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5978388

- 完全なコンテナデータベースまたは CDB クローンに適したクローン DB SID を選択してください。

Clone from cdb2
✕

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

Complete Database Clone

Clone SID

Exclude PDBs

PDB Clone

Secondary storage location : Snap Vault / Snap Mirror

Data

Source Volume	Destination Volume
svm_onPrem:rhel2_u02	<input style="width: 100%;" type="text" value="svm_hybridcvo:rhel2_u02_dr"/>

Logs

Source Volume	Destination Volume
svm_onPrem:rhel2_u03	<input style="width: 100%;" type="text" value="svm_hybridcvo:rhel2_u03_dr"/>

7. クラウド内のターゲットクローンホストを選択すると、クローンワークフローによってデータファイル、制御ファイル、および REDO ログディレクトリが作成されます。



Clone from cdb2
✕

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

### Select the host to create a clone

Clone host

Datafile locations ⓘ

Reset

Control files ⓘ

<input type="text" value="/u02_cdb2test/cdb2test/control/control01.ctl"/>	✕		+
<input type="text" value="/u02_cdb2test/cdb2test/control/control02.ctl"/>	✕		+

Reset

Redo logs ⓘ

Group		Size	Unit	Number of files		
RedoGroup 1	✕	200	MB	1	+	
<input type="text" value="/u02_cdb2test/cdb2test/redolog/redo03.log"/>						
RedoGroup 2	✕	200	MB	1	+	

Reset

Previous
Next

8. なしクレデンシャル名は OS ベースの認証に使用され、データベースポートは無関係になります。ターゲットのクローン DB サーバで設定した Oracle Home、Oracle OS User、Oracle OS Group を適切な値に設定します。

Clone from cdb2

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

### Database Credentials for the clone

Credential name for sys user: None + ⓘ

Database port: 1521

### Oracle Home Settings ⓘ

Oracle Home: /u01/app/oracle/product/19800/cdb2

Oracle OS User: oracle

Oracle OS Group: oinstall

Previous Next

9. クローニング処理の前に実行するスクリプトを指定します。さらに重要な点は、ここでデータベースインスタンスのパラメータを調整または定義できることです。

Clone from cdb2
✕

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Specify scripts to run before clone operation ?

Prescript full path

Arguments

Script timeout  secs

⊙ Database Parameter settings

processes	320	✕	▲
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	✕	+
sga_target	4311744512	✕	▼
undo_tablespace	UNDOTBS1	✕	

10. 日時または SCN でリカバリポイントを指定します。Cancel を実行するまで ' データベースは使用可能なアーカイブ・ログまでリカバリされますアーカイブログボリュームをマウントするターゲットホストから、外部アーカイブログの場所を指定します。ターゲットサーバの Oracle 所有者がオンプレミスの本番サーバと異なる場合は、アーカイブログディレクトリがターゲットサーバの Oracle 所有者によって読み取り可能であることを確認します。

Clone from cdb2

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps**
- 6 Notification
- 7 Summary

Recover Database

Until Cancel i  
 Date and Time  i  
 Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss  
 Until SCN (System Change Number)  i

Specify external archive log locations i

Create new DBID i  
 Create tempfile for temporary tablespace i  
 Enter SQL queries to apply when clone is created  
 Enter scripts to run after clone operation i

```

oracle@ora-standby:tmp
[oracle@ora-standby tmp]$ ls /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/rhel2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_1/cdb2/1/orareco/CDB2/archivelog/
2021_08_26 2021_08_28 2021_08_30 2021_09_01 2021_09_03 2021_09_05 2021_09_07 2021_09_09 2021_09_11 2021_09_13 2021_09_15 2021_09_17
2021_08_27 2021_08_29 2021_08_31 2021_09_02 2021_09_04 2021_09_06 2021_09_08 2021_09_10 2021_09_12 2021_09_14 2021_09_16
[oracle@ora-standby tmp]$
  
```

11. 必要に応じて、SMTP サーバに E メール通知を設定します。

### Clone from cdb2

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification**
- 7 Summary

#### Provide email settings ?

Email preference:

From:

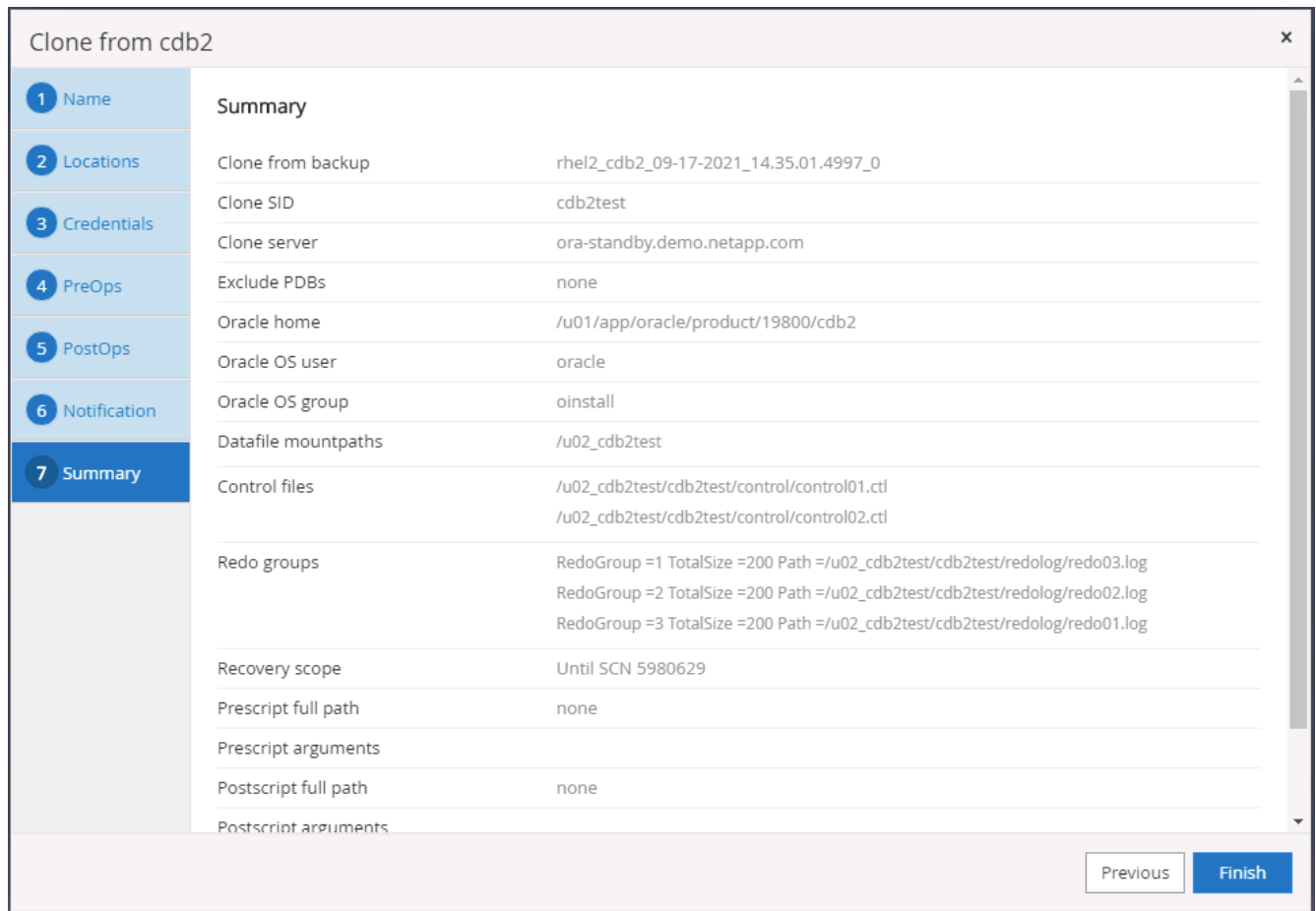
To:

Subject:

Attach job report

⚠ If you want to send notifications for Clone jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

12. クローンの概要：



13. クローニング後に検証して、クローンデータベースが正常に動作することを確認する必要があります。開発 / テストデータベースでは、リスナーの起動や DB ログアーカイブモードのオフなどのいくつかの追加タスクを実行できます。

```

oracle@ora-standby/tmp
[oracle@ora-standby tmp]$ export ORACLE_SID=cdb2test
[oracle@ora-standby tmp]$ export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19800/cdb2
[oracle@ora-standby tmp]$ export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
[oracle@ora-standby tmp]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 17 17:49:29 2021
Version 19.3.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.3.0.0.0

SQL> select name, log_mode from v$database;

NAME          LOG_MODE
-----
CDB2TEST     ARCHIVELOG

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
cdb2test
ora-standby.demo.netapp.com

SQL> show pdbs

  CON_ID CON_NAME          OPEN MODE  RESTRICTED
-----
2  PDB$SEED             READ ONLY  NO
3  CDB2_PDB1            READ WRITE NO
4  CDB2_PDB2            READ WRITE NO
5  CDB2_PDB3            READ WRITE NO
SQL>

```

レプリケートされた **Snapshot** バックアップから、開発 / テスト用の **SQL** データベースをクローニングします

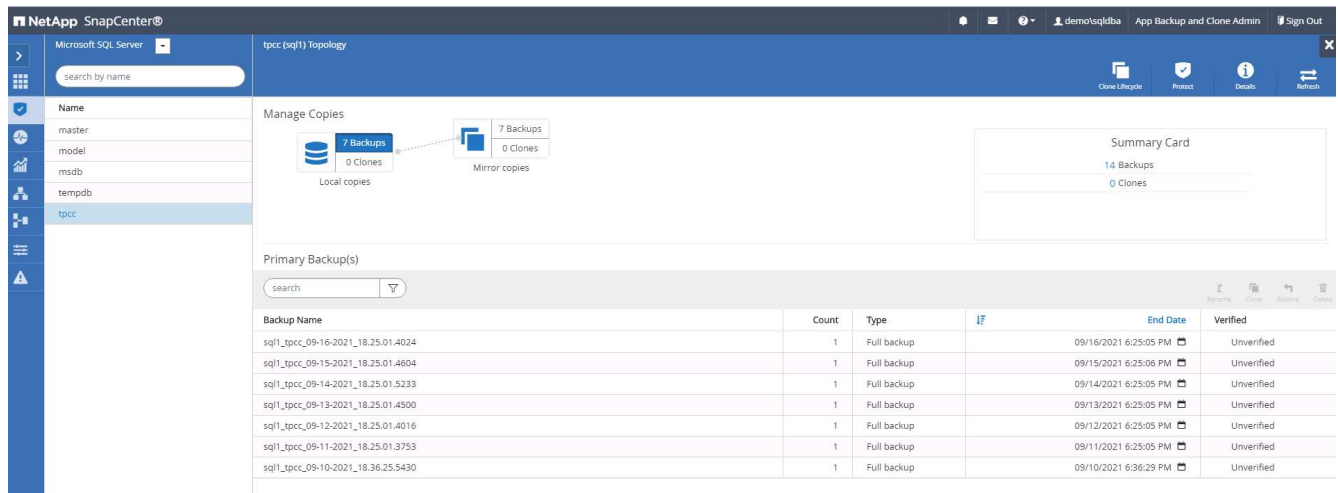
1. SQL Server 用のデータベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインします。[リソース] タブに移動します。このタブには、SnapCenter によって保護されている SQL Server ユーザーデータベースとパブリッククラウド内のターゲットスタンバイ SQL インスタンスが表示されます。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface with a table of Microsoft SQL Server instances. The table has columns for Name, Instance, Host, Last Backup, Overall Status, and Type. The instances listed include master, model, msdb, tempdb, and tpcc, along with their standby counterparts.

Name	Instance	Host	Last Backup	Overall Status	Type
master	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
model	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
msdb	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
tempdb	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
tpcc	sql1	sql1.demo.netapp.com	09/16/2021 7:35:05 PM	Backup succeeded	User database
master	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
model	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
msdb	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
tempdb	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database

2. バックアップトポロジおよび詳細ビューで使用するオンプレミス SQL Server ユーザーデータベース名をクリックします。セカンダリでレプリケートされた場所が有効になっている場合は、リンクされたミラーバックアップが表示されます。



The screenshot shows the 'tpcc (sql1) Topology' view in NetApp SnapCenter. It displays a diagram with 'Local copies' (7 Backups, 0 Clones) and 'Mirror copies' (7 Backups, 0 Clones). Below the diagram is a table of Primary Backup(s) with columns for Backup Name, Count, Type, End Date, and Verified.

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified
sql1_tpcc_09-16-2021_18.25.01.4024	1	Full backup	09/16/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-15-2021_18.25.01.4604	1	Full backup	09/15/2021 6:25:06 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-14-2021_18.25.01.5233	1	Full backup	09/14/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-13-2021_18.25.01.4500	1	Full backup	09/13/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-12-2021_18.25.01.4016	1	Full backup	09/12/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-11-2021_18.25.01.3753	1	Full backup	09/11/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-10-2021_18.36.25.5430	1	Full backup	09/10/2021 6:36:29 PM	Unverified

3. ミラーバックアップをクリックして、ミラーバックアップビューに切り替えます。セカンダリミラーバックアップが表示されます。SnapCenter では SQL Server トランザクションログがリカバリ専用のドライブにバックアップされるため、ここにはフルデータベースバックアップのみが表示されます。

NetApp SnapCenter®

Microsoft SQL Server

tpcc (sql1) Topology

search by name

Clone Lifecycle Protect Details Refresh

7 Backups 0 Clones  
Local copies

7 Backups 0 Clones  
Mirror copies

Summary Card

14 Backups

0 Clones

Secondary Mirror Backup(s)

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified
sql1_tpcc_09-16-2021_18.25.01.4024	1	Full backup		09/16/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-15-2021_18.25.01.4604	1	Full backup		09/15/2021 6:25:06 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-14-2021_18.25.01.5233	1	Full backup		09/14/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-13-2021_18.25.01.4500	1	Full backup		09/13/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-12-2021_18.25.01.4016	1	Full backup		09/12/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-11-2021_18.25.01.3753	1	Full backup		09/11/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-10-2021_18.36.25.5430	1	Full backup		09/10/2021 6:36:29 PM	Unverified

4. バックアップコピーを選択し、[クローン] ボタンをクリックして、[バックアップからクローン] ワークフローを起動します。

NetApp SnapCenter®

Microsoft SQL Server

tpcc (sql1) Topology

search by name

Clone Lifecycle Protect Details Refresh

7 Backups 0 Clones  
Local copies

7 Backups 1 Clone  
Mirror copies

Summary Card

14 Backups

1 Clone

Secondary Mirror Backup(s)

Backup Name	Count	Type	IF	End Date	Verified
sql1_tpcc_09-19-2021_18.25.01.4134	1	Full backup		09/19/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-18-2021_18.25.01.3963	1	Full backup		09/18/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-17-2021_18.25.01.4218	1	Full backup		09/17/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-16-2021_18.25.01.4024	1	Full backup		09/16/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-15-2021_18.25.01.4604	1	Full backup		09/15/2021 6:25:06 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-14-2021_18.25.01.5233	1	Full backup		09/14/2021 6:25:05 PM	Unverified
sql1_tpcc_09-13-2021_18.25.01.4500	1	Full backup		09/13/2021 6:25:05 PM	Unverified



Clone from backup
✕

- 1 Clone Options
- 2 Logs
- 3 Script
- 4 Notification
- 5 Summary

### Clone settings

Clone server  ⓘ

Clone instance  ⓘ

Clone name

---

Choose mount option

Auto assign mount point ⓘ

Auto assign volume mount point under path  ⓘ

---

Secondary storage location : Snap Vault / Snap Mirror

Source Volume	Destination Volume
svm_onPrem:sql1_data	<input type="text" value="svm_hybridcvo:sql1_data_dr"/>
svm_onPrem:sql1_log	<input type="text" value="svm_hybridcvo:sql1_log_dr"/>

5. ターゲットクローンサーバとしてクラウドサーバを選択し、クローンインスタンス名を指定し、クローンデータベース名を指定します。自動割り当てマウントポイントまたはユーザ定義のマウントポイントパスを選択します。

×
Clone from backup

- 1 Clone Options
- 2 Logs
- 3 Script
- 4 Notification
- 5 Summary

### Clone settings

Clone server  ⓘ

Clone instance  ⓘ

Clone name

---

Choose mount option

Auto assign mount point ⓘ

Auto assign volume mount point under path  ⓘ

---

Secondary storage location : Snap Vault / Snap Mirror

Source Volume	Destination Volume
svm_onPrem:sql1_data	<input type="text" value="svm_hybridcvo:sql1_data_dr"/>
svm_onPrem:sql1_log	<input type="text" value="svm_hybridcvo:sql1_log_dr"/>

6. リカバリポイントは、ログのバックアップ時刻または特定の日時を基準に決定します。

Clone from backup ×

**1** Clone Options

**2** Logs

3 Script

4 Notification

5 Summary

**Choose logs**

All log backups

By log backups until

By specific date until

None

7. クローニング処理の前後に実行するオプションのスクリプトを指定します。

Clone from backup ×

**1** Clone Options

**2** Logs

**3** Script

4 Notification

5 Summary

Specify optional scripts to run before and after performing a clone from backup job

Prescript full path

Prescript arguments

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout

8. Eメール通知が必要な場合は、SMTPサーバを設定します。

### Clone from backup

- 1 Clone Options
- 2 Logs
- 3 Script
- 4 Notification**
- 5 Summary

#### Provide email settings ⓘ

Email preference:

From:

To:

Subject:

Attach Job Report

**⚠** If you want to send notifications for Clone jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

9. クローンの概要。

Clone from backup
✕

- 1 Clone Options
- 2 Logs
- 3 Script
- 4 Notification
- 5 Summary

### Summary

Clone server	sql-standby.demo.netapp.com
Clone instance	sql-standby
Clone name	tpcc_dev
Mount option	Auto assign volume mount point under custom path
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous
Finish

10. ジョブステータスを監視し、目的のユーザデータベースがクラウドクローンサーバのターゲット SQL インスタンスに接続されていることを確認します。

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
766	✓	Clone from backup 'sql1_tpcc_09-16-2021_18.25.01.4024'	09/16/2021 8:05:25 PM	09/16/2021 8:06:17 PM	demo:sqlqdba
763	✓	Discover resources for all hosts	09/16/2021 7:56:49 PM	09/16/2021 7:56:54 PM	demo:sqlqdba
761	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/16/2021 7:35:00 PM	09/16/2021 7:37:08 PM	demo:sqlqdba
760	⚠	Discover resources for all hosts	09/16/2021 7:19:05 PM	09/16/2021 7:19:09 PM	demo:sqlqdba
759	⚠	Discover resources for all hosts	09/16/2021 7:18:43 PM	09/16/2021 7:18:48 PM	demo:sqlqdba
756	⚠	Discover resources for all hosts	09/16/2021 6:59:51 PM	09/16/2021 6:59:56 PM	demo:sqlqdba
753	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/16/2021 6:35:00 PM	09/16/2021 6:37:07 PM	demo:sqlqdba
750	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc' with policy 'SQL Server Full Backup'	09/16/2021 6:25:01 PM	09/16/2021 6:27:14 PM	demo:sqlqdba
749	✓	Discover resources for host 'sql-standby.demo.netapp.com'	09/16/2021 6:19:00 PM	09/16/2021 6:19:05 PM	Demo/administrator
745	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/16/2021 5:35:00 PM	09/16/2021 5:37:08 PM	demo:sqlqdba

### クローン後の設定

- 通常、オンプレミスの Oracle 本番データベースはログアーカイブモードで実行されます。このモードは、開発データベースやテストデータベースには必要ありません。ログアーカイブモードをオフにするには、Oracle DB に sysdba でログインし、ログモード変更コマンドを実行して、データベースにアクセスできるようにします。
- Oracle リスナーを設定するか、新しくクローニングされた DB をユーザアクセス用の既存のリスナーに登録します。
- SQL Server の場合は、ログボリュームがいっぱいになったときに SQL Server 開発 / テストログファイルを簡単に縮小できるように、ログモードを「Full」から「Easy」に変更します。

クローンデータベースをリフレッシュします

1. クローニングされたデータベースを削除し、クラウド DB サーバ環境をクリーンアップします。次に、前の手順に従って、新しいデータで新しい DB のクローンを作成します。新しいデータベースのクローニングには数分しかかかりません。
2. クローンデータベースをシャットダウンし、CLI を使用してクローン更新コマンドを実行します。詳細については、次の SnapCenter のドキュメントを参照してください。"[クローンをリフレッシュします](#)"。

サポートが必要な場所

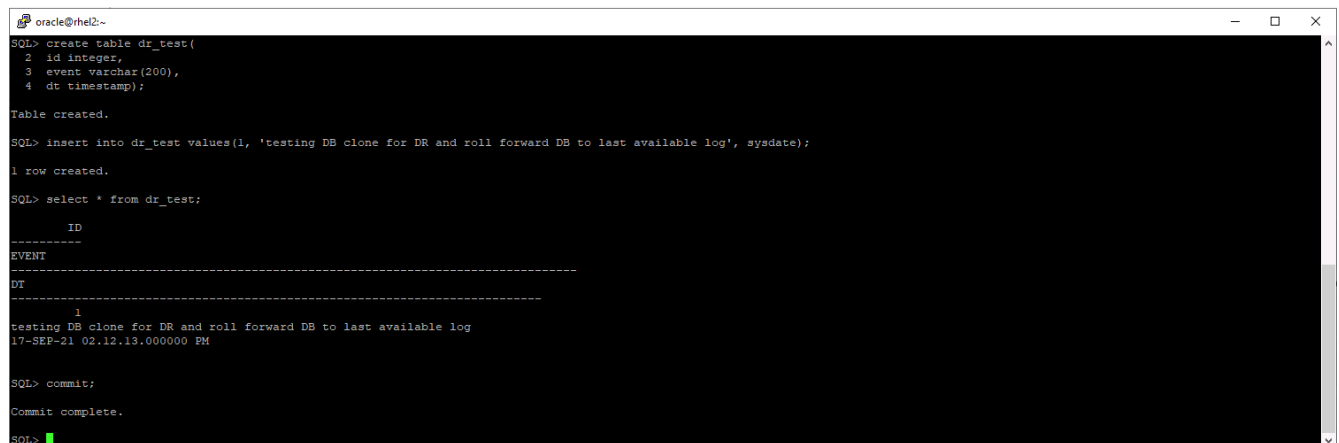
この解決策やユースケースに関するサポートが必要な場合は、に参加してください"[ネットアップの解決策自動化コミュニティ](#)では、[余裕期間のチャンネルがサポートさ](#)" また、ソリューション自動化チャンネルを検索して、質問や問い合わせを投稿しましょう。

ディザスタリカバリワークフロー

企業はパブリッククラウドを、ディザスタリカバリの実現可能なリソースとして活用してきました。SnapCenter は、このプロセスを可能な限りシームレスに実行します。このディザスタリカバリワークフローはクローニングワークフローと非常によく似ていますが、データベースリカバリは、クラウドにレプリケートされた最後の使用可能なログまで実行され、可能なすべてのビジネスランザクションをリカバリします。ただし、ディザスタリカバリに固有の、設定前の手順と設定後の手順がほかにもあります。

オンプレミスの **Oracle 本番 DB** を、**DR** 用にクラウドへクローニング

1. クローンリカバリが最後に使用可能なログで実行されるかどうかを検証するために、小さなテストテーブルを作成して行を挿入しました。テストデータは、使用可能な最後のログへの完全リカバリ後にリカバリされます。



```
oracle@rhel2~$
SQL> create table dr_test(
  2 id integer,
  3 event varchar(200),
  4 dt timestamp);
Table created.
SQL> insert into dr_test values(1, 'testing DB clone for DR and roll forward DB to last available log', sysdate);
1 row created.
SQL> select * from dr_test;
      ID
-----
EVENT
-----
DT
-----
1
testing DB clone for DR and roll forward DB to last available log
17-SEP-21 02.12.13.000000 PM
SQL> commit;
Commit complete.
SQL>
```

2. Oracle のデータベース管理ユーザ ID として SnapCenter にログインします。リソースタブに移動します。このタブには、SnapCenter で保護されている Oracle データベースが表示されます。

Name	Resources	Tags	Policies	Last Backup	Overall Status
rhel2_cdb2	1	orafullbkup	Oracle Full Online Backup	09/17/2021 2:38:16 PM	Completed
rhel2_cdb2_log	1	oralogbkup	Oracle Archive Log Backup	09/17/2021 6:02:13 PM	Completed

- Oracle ログリソースグループを選択し、Backup Now（今すぐバックアップ）をクリックして Oracle ログバックアップを手動で実行し、最新のトランザクションをクラウド内のデスティネーションにフラッシュします。実際の DR シナリオでは、最後にリカバリ可能なトランザクションはデータベースログボリュームからクラウドへのレプリケーション頻度によって異なり、クラウドへのレプリケーションは企業の RTO ポリシーまたは RPO ポリシーによって異なります。

Name	Resource Name	Type	Host
rhel2_cdb2	cdb2	Oracle Database	rhel2.demo.netapp.com
rhel2_cdb2_log			

### Backup

Create a backup for the selected resource group

Resource Group:

Policy:





非同期 SnapMirror では、ディザスタリカバリシナリオでクラウドデスティネーションにしているデータは失われます。これは、データベースログのバックアップ間隔で行われます。データ損失を最小限に抑えるため、ログバックアップの頻度を増やすようにスケジュールを設定できます。ただし、技術的には、ログのバックアップ頻度に制限があります。

4. セカンダリ・ミラー・バックアップで最後のログ・バックアップを選択し、ログ・バックアップをマウントします。

Backup Name	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_18.20.04.1177_1	1	Log	09/17/2021 6:20:13 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5994710
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_18.00.01.2424_1	1	Log	09/17/2021 6:00:09 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5992079
rhel2_cdb2_log_09-17-2021_17.00.01.1566_1	1	Log	09/17/2021 5:00:20 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	5988842

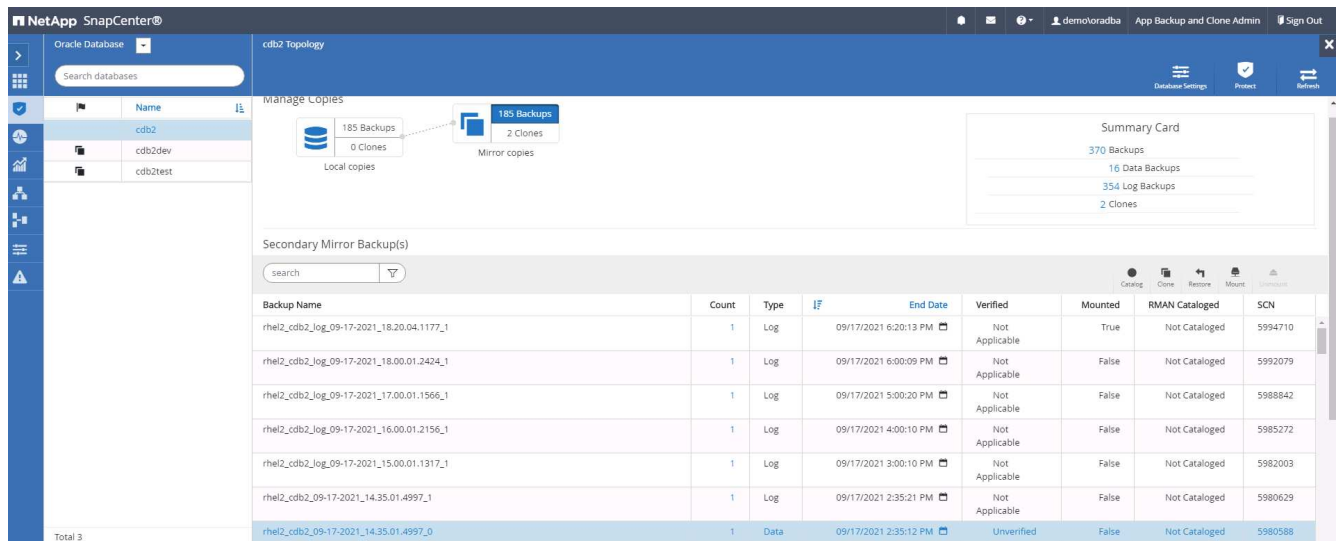
Choose the host to mount the backup:

Mount path : /var/opt/snapcenter/sco/backup\_mount/rhel2\_cdb2\_log\_09-17-2021\_18.20.04.1177\_1/cdb2

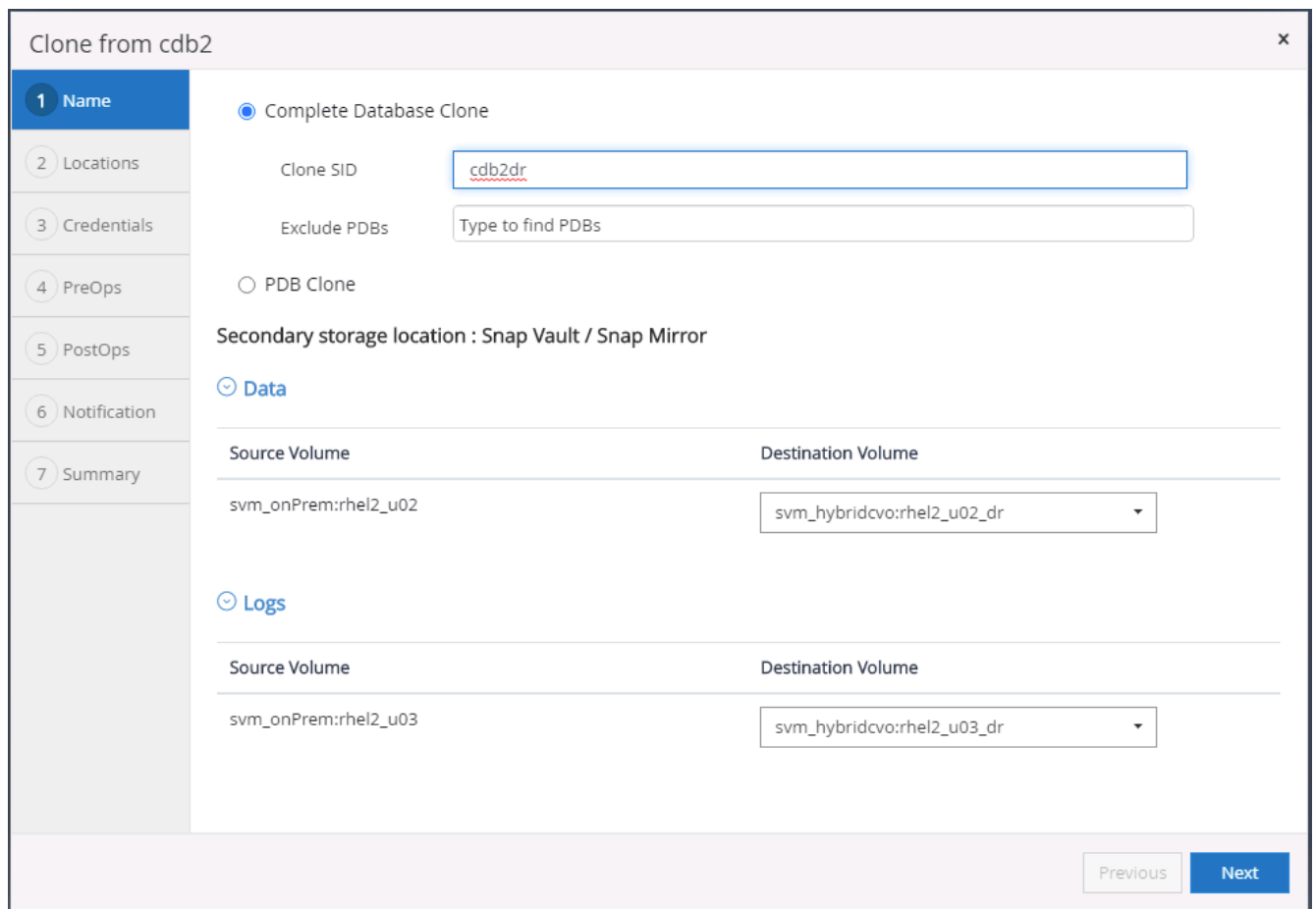
Secondary storage location : Snap Vault / Snap Mirror

Source Volume: svm\_onPrem:rhel2\_u03      Destination Volume:

5. 最後のフルデータベースバックアップを選択し、Clone をクリックしてクローンワークフローを開始します。



6. ホスト上で一意のクローン DB ID を選択します。



7. ログボリュームをプロビジョニングし、Oracle フラッシュリカバリ領域とオンラインログのターゲット DR サーバにマウントします。

ONTAP System Manager

Search actions, objects, and pages

**Volumes**

+ Add More

Name	Storage VM	Status	Capacity
ora_standby_u01	svm_hybridcvo	Online	12.3 GB used / 17.7 GB available / 31.6 GB
rhel2_u01_dr	svm_hybridcvo	Online	
rhel2_u02_dr	svm_hybridcvo	Online	
rhel2_u02_dr0917211608119360	svm_hybridcvo	Online	
rhel2_u02_dr0917211703534863	svm_hybridcvo	Online	
rhel2_u03_dr	svm_hybridcvo	Online	
rhel2_u03_dr0917211824574775	svm_hybridcvo	Online	

**Add Volume**

NAME: ora\_standby\_u03

CAPACITY: 20 GB

More Options Cancel Save

```

ec2-user@ora-standby/tmp
[ec2-user@ora-standby tmp]$ sudo mkdir /u03_cdb2dr
[ec2-user@ora-standby tmp]$ chown oracle:oinstall /u03_cdb2dr
chown: changing ownership of '/u03_cdb2dr': Operation not permitted
[ec2-user@ora-standby tmp]$ sudo chown oracle:oinstall /u03_cdb2dr
[ec2-user@ora-standby tmp]$ sudo mount -t nfs 10.221.1.6:/ora_standby_u03 /u03_cdb2dr
[ec2-user@ora-standby tmp]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.6G         0  7.6G   0% /dev
tmpfs                      7.6G         0  7.6G   0% /dev/shm
tmpfs                      7.6G        17M  7.6G   1% /run
tmpfs                      7.6G         0  7.6G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/nvme0n1p2            10G         9.0G  1.1G  90% /
10.221.1.6:/ora_standby_u01 31G        13G  18G  42% /u01
tmpfs                      1.6G         0  1.6G   0% /run/user/1000
10.221.1.6:/Sc28182452-3fa8-448c-9e4a-c5a9e465f353 100G       3.1G  97G   4% /u02_cdb2dev
tmpfs                      1.6G         0  1.6G   0% /run/user/54321
10.221.1.6:/Sc39c06df8-4b00-4b3a-853c-9d6d338e5df7 100G       3.7G  97G   4% /u02_cdb2test
10.221.1.6:/Sccf886a5c-3273-479e-ad97-472b2a8dccee 100G       3.8G  97G   4% /var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/rhel2_cdb2_log_09-17-2021_18.20.04.1177_1/cdb2/1
10.221.1.6:/ora_standby_u03 21G       320K   20G   1% /u03_cdb2dr
[ec2-user@ora-standby tmp]$

```



Oracle クローン手順はログボリュームを作成しないため、クローニングを実行する前に DR サーバでプロビジョニングする必要があります。

- ターゲットのクローンホストと、データファイル、制御ファイル、および REDO ログを配置する場所を選択します。

Clone from cdb2

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Select the host to create a clone

Clone host: ora-standby.demo.netapp.com

Datafile locations ⓘ

/u02\_cdb2dr [Reset]

Control files ⓘ

/u02\_cdb2dr/cdb2dr/control/control01.ctl [X] +

/u03\_cdb2dr/cdb2dr/control/control02.ctl [X] + [Reset]

Redo logs ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files
RedoGroup 1 [X] +	200	MB	1
/u03_cdb2dr/cdb2dr/redolog/redo03.log [X] +			
RedoGroup 2 [X] +	200	MB	1

[Previous] [Next]

9. クローンのクレデンシャルを選択します。ターゲット・サーバの Oracle ホーム構成の詳細を入力します

Clone from cdb2 ×

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Database Credentials for the clone

Credential name for sys user  + ⓘ

Database port

### Oracle Home Settings ⓘ

Oracle Home

Oracle OS User

Oracle OS Group

10. クローニングの前に実行するスクリプトを指定します。データベースパラメータは必要に応じて調整できます。

Clone from cdb2
✕

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Specify scripts to run before clone operation ?

Prescript full path

Arguments

Script timeout  secs

⊙ Database Parameter settings

audit_file_dest	/u01/app/oracle/admin/cdb2dr/adump	✕	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="Reset"/>
audit_trail	DB	✕	
open_cursors	300	✕	
pga_aggregate_target	1432354816	✕	

11. リカバリオプションとして Until Cancel を選択して、使用可能なすべてのアーカイブログをリカバリで実行し、セカンダリクラウドの場所に最後にレプリケートされたトランザクションをリカバリします。

Clone from cdb2

1 Name  
2 Locations  
3 Credentials  
4 PreOps  
5 PostOps  
6 Notification  
7 Summary

Recover Database

Until Cancel ⓘ  
 Date and Time ⓘ  
Date-time format: MM/DD/YYYY hh:mm:ss  
 Until SCN (System Change Number) ⓘ

Specify external archive log locations ⓘ ⓘ ⓘ

```
/var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/rhel2_cdb2_log_09-17-2021_18.20.04.1177_1/cdb2/1/orareco/CDB2/archivelog/
```

Create new DBID ⓘ  
 Create tempfile for temporary tablespace ⓘ  
 Enter SQL queries to apply when clone is created  
 Enter scripts to run after clone operation ⓘ

Previous Next

12. 必要に応じて、SMTP サーバで E メール通知を設定します。

### Clone from cdb2

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification**
- 7 Summary

#### Provide email settings ?

Email preference:

From:

To:

Subject:

Attach job report

⚠ If you want to send notifications for Clone jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

13. DR クローンの概要：



Clone from cdb2
✕

- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

### Summary

Clone from backup	rhel2_cdb2_09-17-2021_14.35.01.4997_0
Clone SID	cdb2dr
Clone server	ora-standby.demo.netapp.com
Exclude PDBs	none
Oracle home	/u01/app/oracle/product/19800/cdb2
Oracle OS user	oracle
Oracle OS group	oinstall
Datafile mountpaths	/u02_cdb2dr
Control files	/u02_cdb2dr/cdb2dr/control/control01.ctl /u03_cdb2dr/cdb2dr/control/control02.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =/u03_cdb2dr/cdb2dr/redolog/redo03.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =/u03_cdb2dr/cdb2dr/redolog/redo02.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =/u03_cdb2dr/cdb2dr/redolog/redo01.log
Recovery scope	Until Cancel
Prescript full path	none
Prescript arguments	
Postscript full path	none
Postscript arguments	

Previous
Finish

14. クローニングされた DB は、クローンの完了直後に SnapCenter に登録され、バックアップ保護に使用できます。

	Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
	cdb2	Single Instance (Multitenant)	rhel2.demo.netapp.com	rhel2_cdb2 rhel2_cdb2_log	Oracle Archive Log Backup Oracle Full Online Backup	09/17/2021 7:00:10 PM	Backup succeeded
	cdb2dev	Single Instance (Multitenant)	ora-standby.demo.netapp.com				Not protected
	cdb2dr	Single Instance (Multitenant)	ora-standby.demo.netapp.com				Not protected
	cdb2test	Single Instance (Multitenant)	ora-standby.demo.netapp.com				Not protected

**Oracle の DR クローンの検証と設定後の POST コマンドです**

1. クラウドの DR サイトでフラッシュ、レプリケート、リカバリされた最後のテストトランザクションを検証します。

```

oracle@ora-standby:/u01/app/oracle/product/19800/cdb2/dbs
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.3.0.0.0

SQL> set lin 200
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME      HOST_NAME
-----
cdb2dr              ora-standby.demo.netapp.com

SQL> alter pluggable database cdb2_pdb1 open;

Pluggable database altered.

SQL> alter session set container=cdb2_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from pdbadmin.dr_test;

      ID
-----
EVENT
-----
DT
-----
1
testing DB clone for DR and roll forward DB to last available log
17-SEP-21 02.12.13.000000 PM

SQL>

```

## 2. フラッシュリカバリ領域を設定します。

```

oracle@ora-standby:/u01/app/oracle/product/19800/cdb2/dbs
[oracle@ora-standby dbs]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 17 22:07:11 2021
Version 19.3.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.3.0.0.0

SQL> show parameter db_recovery_file_dest

NAME                                 TYPE          VALUE
-----
db_recovery_file_dest                string        /u03_cdb2dr/cdb2dr
db_recovery_file_dest_size           big integer   17208M
SQL> alter system set db_recovery_file_dest='/u03_cdb2dr/cdb2dr' scope=both;

System altered.

SQL> show parameter db_recovery_file_dest

NAME                                 TYPE          VALUE
-----
db_recovery_file_dest                string        /u03_cdb2dr/cdb2dr
db_recovery_file_dest_size           big integer   17208M

SQL>

```

3. ユーザアクセス用に Oracle リスナーを設定します。
4. レプリケートされたソースボリュームからクローンボリュームをスプリットします。
5. クラウドからオンプレミスへの逆レプリケーションを行い、障害が発生したオンプレミスデータベースサーバを再構築します。



クローンスプリットでは、一時的にストレージスペースが利用され、通常の処理よりもはるかに高くなる場合があります。ただし、オンプレミスの DB サーバを再構築すると、追加スペースを解放できるようになります。

### オンプレミスの SQL 本番 DB を DR 用のクラウドにクローニング

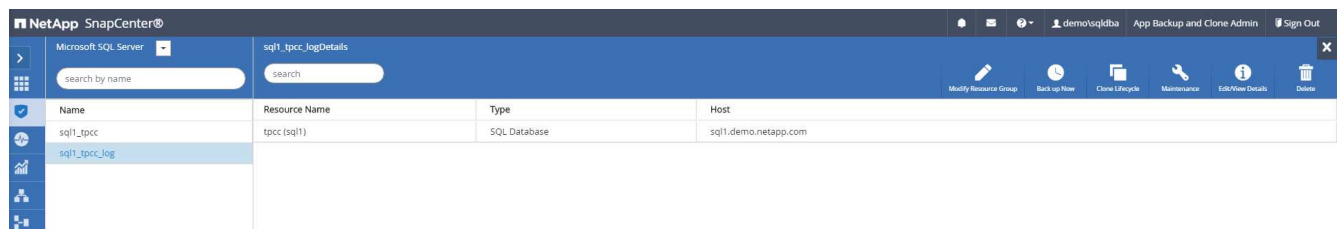
1. 同様に、SQL クローンリカバリが前回使用可能なログを通過したかどうかを検証するために、小さなテストテーブルを作成して行を挿入しました。テストデータは、使用可能な最後のログへのフルリカバリ後にリカバリされます。

```
Administrator Command Prompt - sqlcmd - SQLCMD
C:\Users\administrator.DEMO>sqlcmd
1> select host_name()
2> go

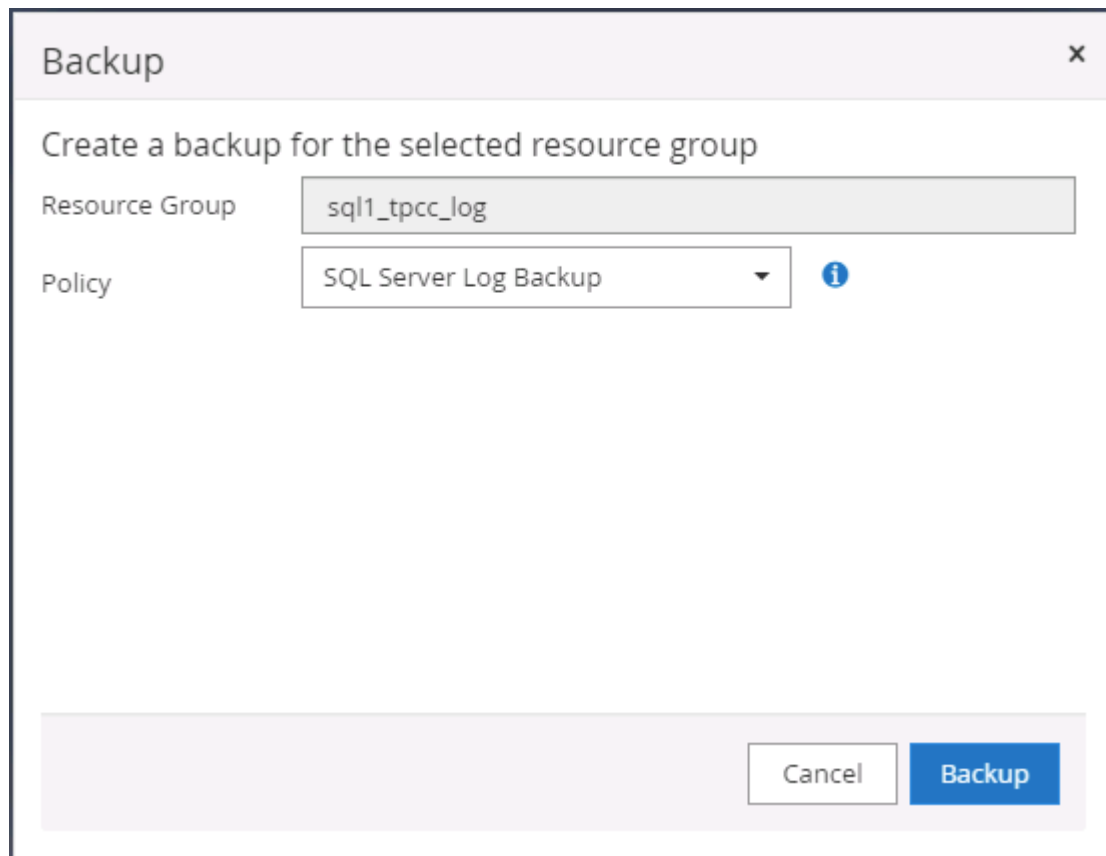
-----
SQL1
(1 rows affected)
1> use tpcc
2> go
Changed database context to 'tpcc'.
1> insert into snap_sync values ('test snap mirror DR for SQL', getdate())
2> go

(1 rows affected)
1> select * from snap_sync
2> go
event                                     dt
-----
test snap mirror DR for SQL                2021-09-20 14:23:04.533
(1 rows affected)
1>
```

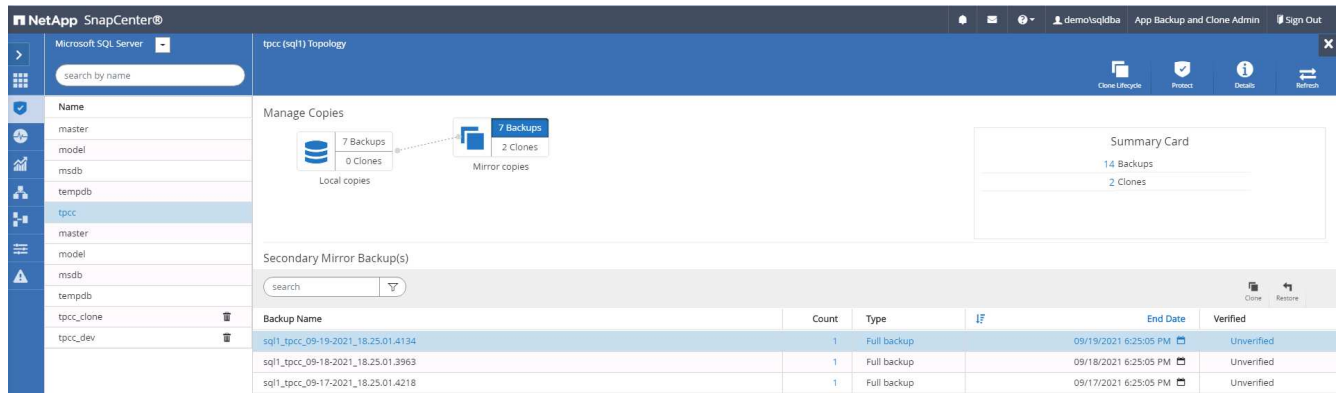
2. SQL Server 用のデータベース管理ユーザ ID で SnapCenter にログインします。[ リソース ] タブに移動します。このタブには、SQL Server 保護リソースグループが表示されます。



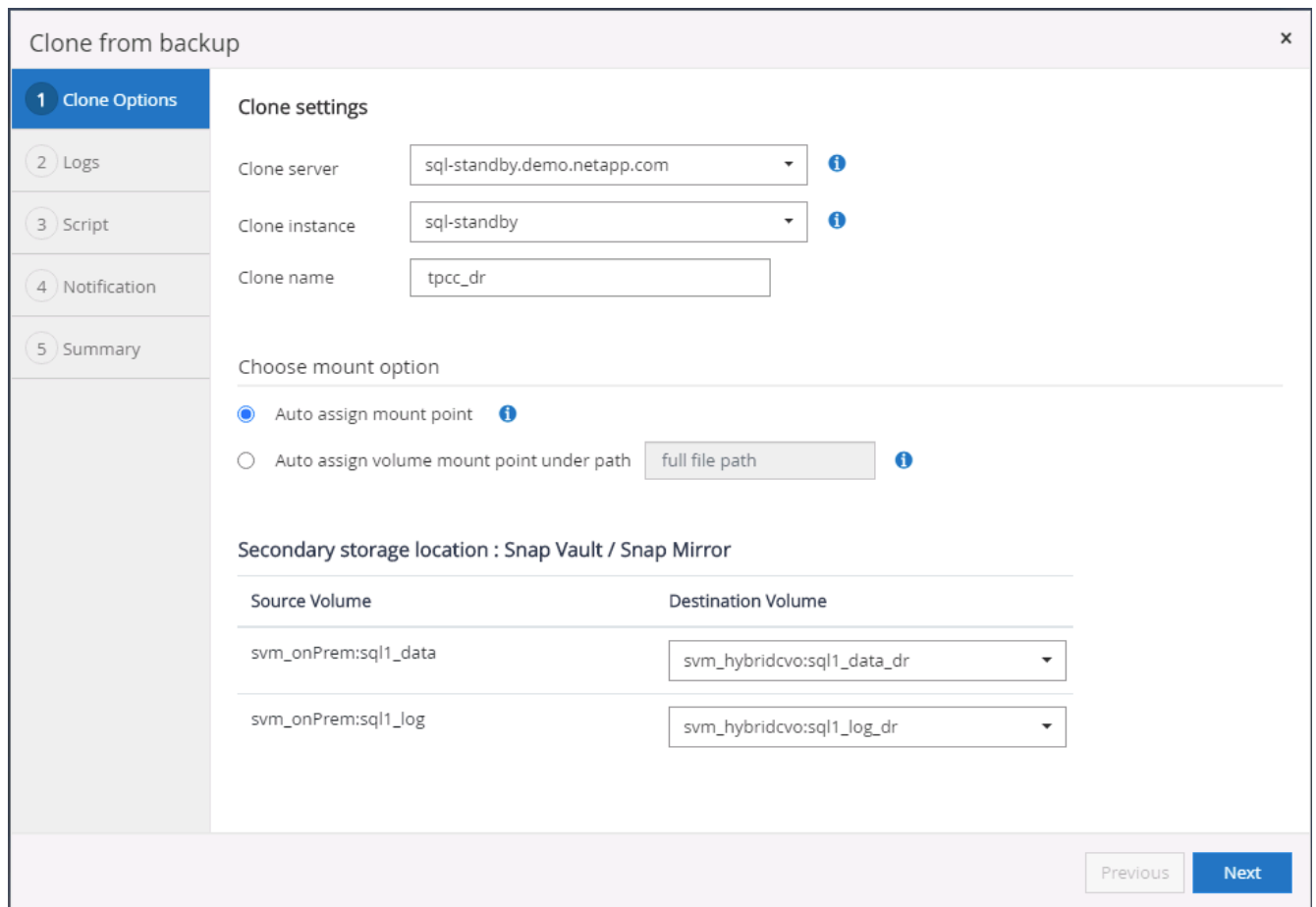
3. パブリッククラウドのセカンダリストレージにレプリケートする最後のトランザクションをフラッシュするには、ログバックアップを手動で実行します。



4. クローンに対して最後に実行した SQL Server のフルバックアップを選択します。



- クローンサーバ、クローンインスタンス、クローン名、マウントオプションなどのクローン設定を行います。クローニングが実行されるセカンダリストレージの場所が自動的に入力されます。



- 適用するすべてのログバックアップを選択します。

Clone from backup ×

**1** Clone Options

**2** Logs

3 Script

4 Notification

5 Summary

**Choose logs**

All log backups

By log backups until

By specific date until

None

7. クローニングの前後に実行するオプションのスクリプトを指定します。

Clone from backup

1 Clone Options

2 Logs

3 Script

4 Notification

5 Summary

Specify optional scripts to run before and after performing a clone from backup job

Prescript full path

Prescript arguments

Postscript full path

Postscript arguments

Script timeout  secs

Previous Next

8. Eメール通知が必要な場合は、SMTPサーバを指定します。

### Clone from backup

- 1 Clone Options
- 2 Logs
- 3 Script
- 4 Notification**
- 5 Summary

#### Provide email settings ⓘ

Email preference:

From:

To:

Subject:

Attach Job Report

**⚠** If you want to send notifications for Clone jobs, an SMTP server must be configured. Continue to the Summary page to save your information, and then go to Settings>Global Settings>Notification Server Settings to configure the SMTP server.

9. DR クローンの概要：クローニングされたデータベースはただちに SnapCenter に登録され、バックアップ保護に使用できます。

### Clone from backup

- 1 Clone Options
- 2 Logs
- 3 Script
- 4 Notification
- 5 Summary

#### Summary

Clone server	sql-standby.demo.netapp.com
Clone instance	sql-standby
Clone name	tpcc_dr
Mount option	Auto Mount
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous Finish

NetApp SnapCenter® Microsoft SQL Server

View Database search by name

Resources	Name	Instance	Host	Last Backup	Overall Status	Type
	master	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	model	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	msdb	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	tempdb	sql1	sql1.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	tpcc	sql1	sql1.demo.netapp.com	09/22/2021 5:35:08 PM	Backup failed, Schedules on hold	User database
	master	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	model	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	msdb	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	tempdb	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not available for backup	System database
	tpcc_clone	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not protected	User database
	tpcc_dev	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not protected	User database
	tpcc_dr	sql-standby	sql-standby.demo.netapp.com		Not protected	User database

## DR による SQL のクローン検証後の構成

- クローニングジョブのステータスを監視する。

NetApp SnapCenter® Jobs Schedules Events Logs

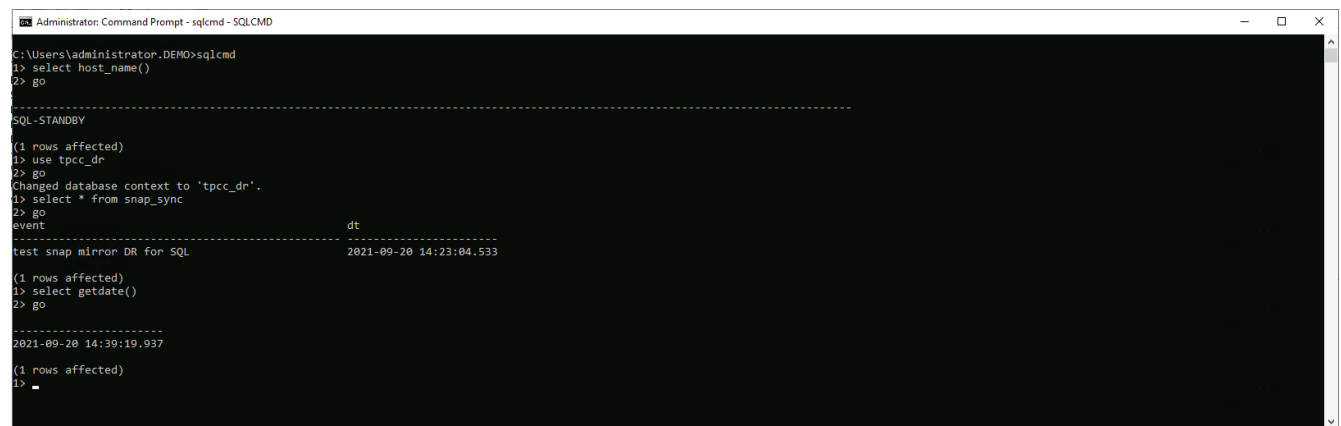
Jobs - Filter

ID	Status	Name	Start date	End date	Owner
1052	✓	Clone from backup 'sql1_tpcc_09-19-2021_18.25.01.4134'	09/20/2021 2:36:17 PM	09/20/2021 2:37:06 PM	demo:sqlqdba
1047	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/20/2021 2:35:01 PM	09/20/2021 2:37:08 PM	demo:sqlqdba
1045	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/20/2021 2:28:17 PM	09/20/2021 2:30:25 PM	demo:sqlqdba
1044	✓	Clone from backup 'sql1_tpcc_09-17-2021_18.25.01.4218'	09/20/2021 1:39:24 PM	09/20/2021 1:40:09 PM	demo:sqlqdba
1042	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/20/2021 1:35:01 PM	09/20/2021 1:37:08 PM	demo:sqlqdba
1040	✓	Backup of Resource Group 'sql1_tpcc_log' with policy 'SQL Server Log Backup'	09/20/2021 12:35:01 PM	09/20/2021 12:37:08 PM	demo:sqlqdba

- すべてのログファイルクローンとリカバリで、最後のトランザクションがレプリケートされてリカバリさ



れたことを確認します。



```
Administrator: Command Prompt - sqlcmd - SQLCMD
C:\Users\administrator.DEMO>sqlcmd
1> select host_name()
2> go
-----
SQL-STANDBY
(1 rows affected)
1> use tpcc_dr
2> go
Changed database context to 'tpcc_dr'.
1> select * from snap_sync
2> go
event dt
-----
test_snap_mirror DR for SQL          2021-09-20 14:23:04.533
(1 rows affected)
1> select getdate()
2> go
-----
2021-09-20 14:39:19.937
(1 rows affected)
1>
```

3. DR サーバで、SQL Server ログバックアップ用の新しい SnapCenter ログディレクトリを設定します。
4. レプリケートされたソースボリュームからクローンボリュームをスプリットします。
5. クラウドからオンプレミスへの逆レプリケーションを行い、障害が発生したオンプレミスデータベースサーバを再構築します。

サポートが必要な場所

この解決策やユースケースに関するサポートが必要な場合は、[にご参加ください](#) "ネットアップの解決策自動化コミュニティでは、[余裕期間のチャンネルがサポートさ](#)" また、ソリューション自動化チャンネルを検索して、質問や問い合わせを投稿しましょう。

## DB自動化ツールキット

### SnapCenterによるOracleクローンライフサイクルの自動化

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

NetApp ONTAPストレージのFlexClone機能は、ストレージコストを大幅に削減できるデータベースに最適です。このAnsibleベースのツールキットは、NetApp SnapCenterコマンドラインユーティリティを使用して、クローニングされたOracleデータベースのセットアップ、クローニング、更新をスケジュールどおりに自動化することで、ライフサイクル管理を合理化します。このツールキットは、オンプレミスまたはパブリッククラウドのいずれかのONTAPストレージに導入され、NetApp SnapCenter UIツールで管理されるOracleデータベースに適用できます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- Oracleデータベースのクローン仕様構成ファイルをセットアップします。
- ユーザ定義のスケジュールに従って、クローンOracleデータベースを作成および更新します。

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- SnapCenterを使用してOracleデータベースを管理するDBA。
- SnapCenterを使用してONTAPストレージを管理するストレージ管理者。
- SnapCenter UIにアクセスできるアプリケーション所有者。

## 使用許諾

このGitHubリポジトリのコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、"[ライセンスファイル](#)"。



このGitHubリポジトリ内のコンテンツとの派生物の作成および/または共有には、一定の制限があります。コンテンツを使用する前に、必ずライセンスの条件をお読みください。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、または使用しないでください。

## 解決策 の導入

### 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

```
Ansible controller:  
  Ansible v.2.10 and higher  
  ONTAP collection 21.19.1  
  Python 3  
  Python libraries:  
    netapp-lib  
    xmltodict  
    jmespath
```

```
SnapCenter server:  
  version 5.0  
  backup policy configured  
  Source database protected with a backup policy
```

```
Oracle servers:  
  Source server managed by SnapCenter  
  Target server managed by SnapCenter  
  Target server with identical Oracle software stack as source server  
  installed and configured
```

## ツールキットをダウンロード

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_oracle_clone_lifecycle.git
```

## Ansibleターゲットホストのファイル構成

このツールキットには、Ansible Playbookを実行するターゲットを定義するhostsファイルが含まれています。通常は、ターゲットのOracleクローンホストです。ファイルの例を次に示します。ホストエントリには、ターゲットホストのIPアドレスとsshキーが含まれており、管理者ユーザがクローンまたは更新コマンドを実行するホストにアクセスする際に使用します。

### Oracleクローンホスト数

```
[clone_1]  
ora_04.cie.netapp.com ansible_host=10.61.180.29  
ansible_ssh_private_key_file=ora_04.pem
```

```
[clone_2]  
[clone_3]
```

## グローバル変数の設定

Ansibleプレイブックは、複数の変数ファイルから変数を入力します。次に、グローバル変数ファイルvars.ymlの例を示します。

```
# ONTAP specific config variables  
# SnapCtr specific config variables
```

```
snapctr_usr: xxxxxxxx  
snapctr_pwd: 'xxxxxxx'
```

```
backup_policy: 'Oracle Full offline Backup'  
# Linux specific config variables  
# Oracle specific config variables
```

## ホスト変数の設定

ホスト変数は、 { {host\_name} } .yml という名前の host\_vars ディレクトリに定義されています。次に、一般的な構成を示すターゲット Oracle ホスト変数ファイル ora\_04.cie.netapp.com.yml の例を示します。

```
# User configurable Oracle clone db host specific parameters
```

```
# Source database to clone from
source_db_sid: NTAP1
source_db_host: ora_03.cie.netapp.com
```

```
# Clone database
clone_db_sid: NTAP1DEV
```

```
snapctr_obj_id: '{{ source_db_host }}\{{ source_db_sid }}'
```

## クローンターゲットの追加の Oracle サーバ構成

クローンターゲット Oracle サーバには、ソース Oracle サーバと同じ Oracle ソフトウェアスタックがインストールされ、パッチが適用されている必要があります。Oracle user.bash\_profile に \$ORACLE\_BASE と \$ORACLE\_HOME が設定されています。また、\$ORACLE\_HOME 変数はソース Oracle サーバ設定と一致する必要があります。次に例を示します。

```
# .bash_profile
```

```
# Get the aliases and functions
if [ -f ~/.bashrc ]; then
    . ~/.bashrc
fi
```

```
# User specific environment and startup programs
export ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP1
```

SnapCenter CLIユーティリティを使用してOracleデータベースのクローンライフサイクルを実行するためのプレイブックは合計3つあります。

1. Ansibleコントローラの前提条件をインストール- 1回のみ。

```
ansible-playbook -i hosts ansible_requirements.yml
```

2. クローン仕様ファイルのセットアップ- 1回のみ。

```
ansible-playbook -i hosts clone_1_setup.yml -u admin -e  
@vars/vars.yml
```

3. 更新プレイブックを呼び出すシェルスクリプトを使用して、crontabから定期的にクローンデータベースを作成および更新します。

```
0 */4 * * * /home/admin/na_oracle_clone_lifecycle/clone_1_refresh.sh
```

クローンデータベースを追加する場合は、clone\_n\_setup.ymlとclone\_n\_refresh.yml、およびclone\_n\_refresh.shを個別に作成します。必要に応じて、Ansibleターゲットホストとhostname.ymlファイルをhost\_varsディレクトリに構成します。

### 追加情報の参照先

NetApp 解決策 自動化の詳細については、次のWebサイトを参照してください。 ["NetApp 解決策の自動化"](#)

## Oracleの自動移行

NetAppソリューションエンジニアリングチーム

### 目的

FSx ONTAPストレージとEC2コンピューティングインスタンスをターゲットインフラとして使用し、オンプレミスからAWSクラウドへのOracleデータベースの移行を自動化するツールキットです。CDB / PDBモデルでは、お客様がオンプレミスのOracleデータベースをすでに導入していることを前提としています。このツールキットを使用すると、最大可用性オプションを指定してOracle PDB再配置手順を使用して、Oracleホスト上のコンテナデータベースから名前付きPDBを再配置できます。つまり、オンプレミスのストレージレイ上のソースPDBは、サービスの中断を最小限に抑えて新しいコンテナデータベースに再配置されます。Oracle再配置手順はデータベースがオンラインのときにOracleデータ・ファイルを移動しますその後、すべてのデータファイルがAWSクラウドに移行されたときに、スイッチオーバー時にオンプレミスから再配置されたデータベースサービスにユーザーセッションを再ルーティングします。下線のテクノロジーは、実証済みのOracle PDBホットクローン手法です。



移行ツールキットは、AWSクラウドインフラで開発、検証されていますが、Oracleアプリケーションレベルのソリューションを基盤としています。そのため、このツールキットはAzureやGCPなどの他のパブリッククラウドプラットフォームにも適用できます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- 移行ユーザを作成し、必要な権限をオンプレミスのソースDBサーバに付与
- オンプレミスのCDBからクラウド内のターゲットCDBにPDBを再配置し、切り替えまでソースPDBをオンラインにします。

## 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- オンプレミスからAWSクラウドにOracleデータベースを移行するDBA。
- オンプレミスからAWSクラウドへのOracleデータベースの移行に関心があるデータベース解決策アーキテクト。
- OracleデータベースをサポートするAWS FSx ONTAPストレージを管理するストレージ管理者。
- オンプレミスからAWSクラウドにOracleデータベースを移行したいと考えているアプリケーション所有者。

## 使用許諾

このGitHubリポジトリのコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、["ライセンスファイル"](#)。



このGitHubリポジトリ内のコンテンツとの派生物の作成および/または共有には、一定の制限があります。コンテンツを使用する前に、必ずライセンスの条件をお読みください。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、または使用しないでください。

## 解決策の導入

### 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

```
Ansible v.2.10 and higher
ONTAP collection 21.19.1
Python 3
Python libraries:
  netapp-lib
  xmltodict
  jmespath
```

```
Source Oracle CDB with PDBs on-premises
Target Oracle CDB in AWS hosted on FSx and EC2 instance
Source and target CDB on same version and with same options installed
```

```
Network connectivity
  Ansible controller to source CDB
  Ansible controller to target CDB
  Source CDB to target CDB on Oracle listener port (typical 1521)
```

ツールキットをダウンロード

```
git clone https://github.com/NetApp/na_ora_aws_migration.git
```

ホスト変数の設定

ホスト変数は、 { {host\_name} } .ymlという名前のhost\_varsディレクトリに定義されています。一般的な設定を示すために、ホスト変数ファイルhost\_name.ymlの例が含まれています。主な考慮事項は次のとおりです。

```
Source Oracle CDB - define host specific variables for the on-prem CDB
ansible_host: IP address of source database server host
source_oracle_sid: source Oracle CDB instance ID
source_pdb_name: source PDB name to migrate to cloud
source_file_directory: file directory of source PDB data files
target_file_directory: file directory of migrated PDB data files
```

```
Target Oracle CDB - define host specific variables for the target CDB
including some variables for on-prem CDB
ansible_host: IP address of target database server host
target_oracle_sid: target Oracle CDB instance ID
target_pdb_name: target PDB name to be migrated to cloud (for max
availability option, the source and target PDB name must be the same)
source_oracle_sid: source Oracle CDB instance ID
source_pdb_name: source PDB name to be migrated to cloud
source_port: source Oracle CDB listener port
source_oracle_domain: source Oracle database domain name
source_file_directory: file directory of source PDB data files
target_file_directory: file directory of migrated PDB data files
```

## DBサーバのホストファイル構成

AWS EC2インスタンスは、デフォルトでホスト名にIPアドレスを使用します。Ansibleのhostsファイルに異なる名前を使用する場合は、ソースサーバとターゲットサーバの両方について、/etc/hostsファイルにホストの名前解決を設定します。次に例を示します。

```
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localdomain6
172.30.15.96 source_db_server
172.30.15.107 target_db_server
```

## Playbookの実行-順番に実行



1. Ansibleコントローラの前提条件をインストールする。

```
ansible-playbook -i hosts requirements.yml
```

```
ansible-galaxy collection install -r collections/requirements.yml  
--force
```

2. オンプレミスサーバに対して移行前のタスクを実行（adminがsshユーザで、sudo権限でオンプレミスのOracleホストに接続する場合）

```
ansible-playbook -i hosts ora_pdb_relocate.yml -u admin -k -K -t  
ora_pdb_relo_onprem
```

3. オンプレミスCDBからAWS EC2インスタンスのターゲットCDBへのOracle PDB再配置を実行します（EC2 DBインスタンス接続にはEC2-USER、EC2-USER sshキーペアを使用するdb1.pemを想定）。

```
ansible-playbook -i hosts ora_pdb_relocate.yml -u ec2-user --private  
-key db1.pem -t ora_pdb_relo_primary
```

## 追加情報の参照先

NetApp 解決策 自動化の詳細については、次のWebサイトを参照してください。 ["NetApp 解決策の自動化"](#)

## AWS FSx ONTAPでのOracle HA / DRの自動化

NetAppソリューションエンジニアリングチーム

### 目的

このツールキットを使用すると、AWSクラウドに導入されたOracleデータベース（FSx for ONTAPストレージとEC2コンピューティングインスタンス）に対して、高可用性とディザスタリカバリ（HR / DR）環境のセットアップと管理のタスクを自動化できます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- ソースサーバホストと一致するように、HA/DRターゲットホスト-カーネル構成とOracle構成をセットアップします。
- FSx ONTAP -クラスタピアリング、SVMピアリング、OracleボリュームSnapMirror関係をソースからターゲットに設定します。
- スナップショットによるOracleデータベースデータのバックアップ- crontabの実行

- SnapshotによるOracleデータベースアーカイブログのバックアップ- execute off crontab
- HA / DRホストでフェイルオーバーとリカバリを実行- HA / DR環境をテストして検証
- フェイルオーバーテスト後に再同期を実行-データベースボリュームの再確立HA / DRモードでのSnapMirror関係

## 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- 高可用性、データ保護、ディザスタリカバリを実現するためにAWSにOracleデータベースをセットアップするDBAです。
- AWSクラウドのストレージレベルのOracle HA / DR解決策に関心をお持ちのデータベース解決策アーキテクト。
- OracleデータベースをサポートするAWS FSx ONTAPストレージを管理するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2環境でHA / DR用にOracleデータベースを立ち上げたいと考えているアプリケーション所有者。

## 使用許諾

このGitHubリポジトリのコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、"[ライセンスファイル](#)"。



このGitHubリポジトリ内のコンテンツとの派生物の作成および/または共有には、一定の制限があります。コンテンツを使用する前に、必ずライセンスの条件をお読みください。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、または使用しないでください。

## 解決策の導入

### 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

```
Ansible v.2.10 and higher
ONTAP collection 21.19.1
Python 3
Python libraries:
  netapp-lib
  xmltodict
  jmespath
```

```
AWS FSx storage as is available
```

```
AWS EC2 Instance
  RHEL 7/8, Oracle Linux 7/8
  Network interfaces for NFS, public (internet) and optional management
  Existing Oracle environment on source, and the equivalent Linux
  operating system at the target
```

ツールキットをダウンロード

```
git clone https://github.com/NetApp/na_ora_hadr_failover_resync.git
```

グローバル変数の設定

Ansibleのプレイブックは可変式です。一般的な構成を示すために、グローバル変数ファイルfsx\_vars\_example.ymlの例が含まれています。主な考慮事項は次のとおりです。

```
ONTAP - retrieve FSx storage parameters using AWS FSx console for both
source and target FSx clusters.
```

```
  cluster name: source/destination
```

```
  cluster management IP: source/destination
```

```
  inter-cluster IP: source/destination
```

```
  vsserver name: source/destination
```

```
  vsserver management IP: source/destination
```

```
  NFS lifs: source/destination
```

```
  cluster credentials: fsxadmin and vsadmin pwd to be updated in
roles/ontap_setup/defaults/main.yml file
```

Oracle database volumes - they should have been created from AWS FSx console, volume naming should follow strictly with following standard:

```
  Oracle binary: {{ host_name }}_bin, generally one lun/volume
```

```
  Oracle data: {{ host_name }}_data, can be multiple luns/volume, add
additional line for each additional lun/volume in variable such as {{
host_name }}_data_01, {{ host_name }}_data_02 ...
```

```
  Oracle log: {{ host_name }}_log, can be multiple luns/volume, add
additional line for each additional lun/volume in variable such as {{
host_name }}_log_01, {{ host_name }}_log_02 ...
```

```
  host_name: as defined in hosts file in root directory, the code is
written to be specifically matched up with host name defined in host
file.
```

Linux and DB specific global variables - keep it as is.

```
  Enter redhat subscription if you have one, otherwise leave it black.
```

## ホスト変数の設定

ホスト変数は、 { {host\_name} } .ymlという名前のhost\_varsディレクトリに定義されています。一般的な設定を示すために、ホスト変数ファイルhost\_name.ymlの例が含まれています。主な考慮事項は次のとおりです。

```
Oracle - define host specific variables when deploying Oracle in
multiple hosts concurrently
  ansible_host: IP address of database server host
  log_archive_mode: enable archive log archiving (true) or not (false)
  oracle_sid: Oracle instance identifier
  pdb: Oracle in a container configuration, name pdb_name string and
number of pdbs (Oracle allows 3 pdbs free of multitenant license fee)
  listener_port: Oracle listener port, default 1521
  memory_limit: set Oracle SGA size, normally up to 75% RAM
  host_datastores_nfs: combining of all Oracle volumes (binary, data,
and log) as defined in global vars file. If multi luns/volumes, keep
exactly the same number of luns/volumes in host_var file
```

```
Linux - define host specific variables at Linux level
  hugepages_nr: set hugepage for large DB with large SGA for
performance
  swap_blocks: add swap space to EC2 instance. If swap exist, it will
be ignored.
```

## DBサーバのホストファイル構成

AWS EC2インスタンスは、デフォルトでホスト名にIPアドレスを使用します。Ansibleのhostsファイルに異なる名前を使用する場合は、ソースサーバとターゲットサーバの両方について、/etc/hostsファイルにホストの名前解決を設定します。次に例を示します。

```
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localhost4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localhost6
172.30.15.96 db1
172.30.15.107 db2
```

## Playbookの実行-順番に実行

1. Ansibleコントローラの前提条件をインストールします。

```
ansible-playbook -i hosts requirements.yml
```

```
ansible-galaxy collection install -r collections/requirements.yml  
--force
```

2. ターゲットEC2 DBインスタンスをセットアップします。

```
ansible-playbook -i hosts ora_dr_setup.yml -u ec2-user --private-key  
db2.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

3. ソースデータベースボリュームとターゲットデータベースボリューム間にFSx ONTAP SnapMirror関係を設定します。

```
ansible-playbook -i hosts ontap_setup.yml -u ec2-user --private-key  
db2.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

4. crontabのスナップショットを使用して、Oracleデータベースのデータボリュームをバックアップします。

```
10 * * * * cd /home/admin/na_ora_hadr_failover_resync &&  
/usr/bin/ansible-playbook -i hosts ora_replication_cg.yml -u ec2-  
user --private-key db1.pem -e @vars/fsx_vars.yml >>  
logs/snap_data_`date +%Y-%m%d-%H%M%S`.log 2>&1
```

5. crontabのSnapshotを使用して、Oracleデータベースのアーカイブログボリュームをバックアップします。

```
0,20,30,40,50 * * * * cd /home/admin/na_ora_hadr_failover_resync &&  
/usr/bin/ansible-playbook -i hosts ora_replication_logs.yml -u ec2-  
user --private-key db1.pem -e @vars/fsx_vars.yml >>  
logs/snap_log_`date +%Y-%m%d-%H%M%S`.log 2>&1
```

6. フェイルオーバーを実行し、ターゲットEC2 DBインスタンスでOracleデータベースをリカバリします。テストを行い、HA/DR構成を検証します。

```
ansible-playbook -i hosts ora_recovery.yml -u ec2-user --private-key  
db2.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

7. フェイルオーバーテスト後に再同期を実行し、レプリケーションモードでデータベースボリュームのSnapMirror関係を再確立します。

```
ansible-playbook -i hosts ontap_ora_resync.yml -u ec2-user --private-key db2.pem -e @vars/fsx_vars.yml
```

追加情報の参照先

NetApp 解決策 自動化の詳細については、次のWebサイトを参照してください。 ["NetApp 解決策の自動化"](#)

## AWS FSx ONTAP クラスタと EC2 インスタンスのプロビジョニング

NetApp ソリューション エンジニアリング チーム

### 目的

このツールキットを使用すると、AWS FSx ONTAP ストレージ クラスタと EC2 コンピューティング インスタンスのプロビジョニングタスクを自動化できます。EC2 コンピューティング インスタンスは、あとからデータベースの導入に使用できます。

この解決策 は、次のユースケースに対応します。

- 事前定義された VPC サブネット内の AWS クラウドで EC2 コンピューティング インスタンスをプロビジョニングし、EC2 インスタンス アクセス用の SSH キーを EC2-user として設定します。
- 必要な アベイラビリティ ゾーンに AWS FSx ONTAP ストレージ クラスタをプロビジョニングし、ストレージ SVM を設定し、クラスタ管理 ユーザー fsxadmin パスワードを設定します。

### 対象者

この解決策 は、次のユーザーを対象としています。

- AWS EC2 環境でデータベースを管理する DBA。
- AWS EC2 エコシステムへのデータベース導入に関心のあるデータベース解決策アーキテクト。
- データベースをサポートする AWS FSx ONTAP ストレージを管理するストレージ管理者。
- AWS EC2 エコシステムでデータベースを立ち上げたいと考えているアプリケーション所有者。

### 使用許諾

この GitHub リポジトリのコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、["ライセンスファイル"](#)。



この GitHub リポジトリ内のコンテンツとの派生物の作成および/または共有には、一定の制限があります。コンテンツを使用する前に、必ずライセンスの条件をお読みください。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、または使用しないでください。

## 解決策の導入

### 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

```
An Organization and AWS account has been setup in AWS public cloud
An user to run the deployment has been created
IAM roles has been configured
IAM roles granted to user to permit provisioning the resources
```

```
VPC and security configuration
A VPC has been created to host the resources to be provisioned
A security group has been configured for the VPC
A ssh key pair has been created for EC2 instance access
```

```
Network configuration
Subnets has been created for VPC with network segments assigned
Route tables and network ACL configured
NAT gateways or internet gateways configured for internet access
```

### ツールキットをダウンロード

```
git clone https://github.com/NetApp/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```

### 接続と認証

このツールキットはAWSクラウドシェルから実行されることになっています。AWSクラウドシェルは、AWSリソースの安全な管理、探索、操作を容易にするブラウザベースのシェルです。CloudShellは、コンソールのクレデンシャルで事前に認証されます。一般的な開発ツールと運用ツールが事前にインストールされているため、ローカルでのインストールや設定は必要ありません。

### Terraformプロバイダの.tfファイルとmain.tfファイルの構成



provider.tfは、TerraformがAPI呼び出しを介してリソースをプロビジョニングするプロバイダを定義します。main.tfは、プロビジョニングされるリソースのリソースと属性を定義します。以下に詳細を示します。

```
provider.tf:
terraform {
  required_providers {
    aws = {
      source = "hashicorp/aws"
      version = "~> 4.54.0"
    }
  }
}
```

```
main.tf:
resource "aws_instance" "ora_01" {
  ami = var.ami
  instance_type = var.instance_type
  subnet_id = var.subnet_id
  key_name = var.ssh_key_name
  root_block_device {
    volume_type = "gp3"
    volume_size = var.root_volume_size
  }
  tags = {
    Name = var.ec2_tag
  }
}
....
```

**Terraform変数.tfおよびterraform.tfvarsの設定**

variables.tfは、main.tfで使用する変数を宣言します。terraform.tfvarsには、変数の実際の値が含まれています。次に例を示します。

```
variables.tf:  
### EC2 instance variables ###
```

```
variable "ami" {  
  type      = string  
  description = "EC2 AMI image to be deployed"  
}
```

```
variable "instance_type" {  
  type      = string  
  description = "EC2 instance type"  
}
```

```
terraform.tfvars:  
# EC2 instance variables
```

```
ami = "ami-06640050dc3f556bb" //RedHat 8.6 AMI  
instance_type = "t2.micro"  
ec2_tag = "ora_01"  
subnet_id = "subnet-04f5fe7073ff514fb"  
ssh_key_name = "sufi_new"  
root_volume_size = 30
```

ステップバイステップのプロシージャ-順番に実行

1. AWSクラウドシェルにTerraformをインストールする。

```
git clone https://github.com/tfutils/tfenv.git ~/.tfenv
```

```
mkdir ~/bin
```

```
ln -s ~/.tfenv/bin/* ~/bin/
```

```
tfenv install
```

```
tfenv use 1.3.9
```

2. NetApp GitHubパブリックサイトからツールキットをダウンロード

```
git clone https://github.com/NetApp-  
Automation/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```

3. initを実行してterraformを初期化する

```
terraform init
```

4. 実行計画の出力

```
terraform plan -out=main.plan
```

5. 実行計画の適用

```
terraform apply "main.plan"
```

6. 完了したらdestroyを実行してリソースを削除します

```
terraform destroy
```

追加情報の参照先

NetApp 解決策 自動化の詳細については、次のWebサイトを参照してください。 ["NetApp 解決策の自動化"](#)

## DBサイジングツールキット

### Azure NetApp Files向けOracleサイジングガイダンス

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

#### 目的

オンプレミスからパブリッククラウドなど、プラットフォーム間で既存のOracleワークロードを移動するには、パフォーマンスとサービスレベルの要件を満たすために、ターゲットプラットフォームのコンピューティングとストレージをサイジングする必要があります。このドキュメントでは、その目的を達成するためのシンプルなツールキットについて説明します。

時間の経過とともに拡張する可能性がある新しいデータベースアプリケーションとは異なり、既存のOracleワークロードでは、コンピューティングとストレージの要件にワークロードパターンが設定され、Oracle Workload RepositoryまたはAWRに記録されます。このツールキットは、HTMLパーサーを使用してOracle AWRから関連情報を取得します。この結果には、SQLスクリプトを使用してデータベースに対して取得した追加のサイジング情報が補足され、Oracleデータベースを再配置する際のコンピューティングとストレージに関する有益なガイダンスが提供されます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- オンプレミスからMicrosoft Azureクラウドにデータベースを再配置する際に、Oracleデータベースサーバコンピューティングのサイジングに関するガイダンスを提供
- オンプレミスからMicrosoft Azure NetApp Filesにデータベースを再配置する際に、Oracleデータベースサーバストレージのサイジングに関するガイダンスを提供します。

#### 対象者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- オンプレミスのプライベートデータセンターやMicrosoft Azureクラウド環境でOracleデータベースを管理するDBAです。
- OracleデータベースをサポートするオンプレミスストレージまたはMicrosoft Azure NetApp Filesストレージを管理するストレージ管理者。
- オンプレミスからMicrosoft AzureクラウドにOracleデータベースを移行したいと考えているアプリケーション所有者。

#### 使用許諾

このツールキットリポジトリのコンテンツにアクセス、ダウンロード、インストール、または使用することにより、 ["ライセンスファイル"](#)。



このツールキットリポジトリのコンテンツとの派生物の生成および/または共有には、一定の制限があります。コンテンツを使用する前に、必ずライセンスの条件をお読みください。すべての条件に同意しない場合は、このリポジトリ内のコンテンツにアクセス、ダウンロード、または使用しないでください。

## 解決策 の導入

### 導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

- ピーク時のアプリケーションワークロード中にデータベースアクティビティのスナップショットをキャプチャするOracle AWRレポート。
- DBA権限でSQLスクリプトを実行するためのOracleデータベースへのアクセス。

### ツールキットをダウンロード

リポジトリからツールキットを取得する ["ANF向けOracleサイジングガイダンス"](#)

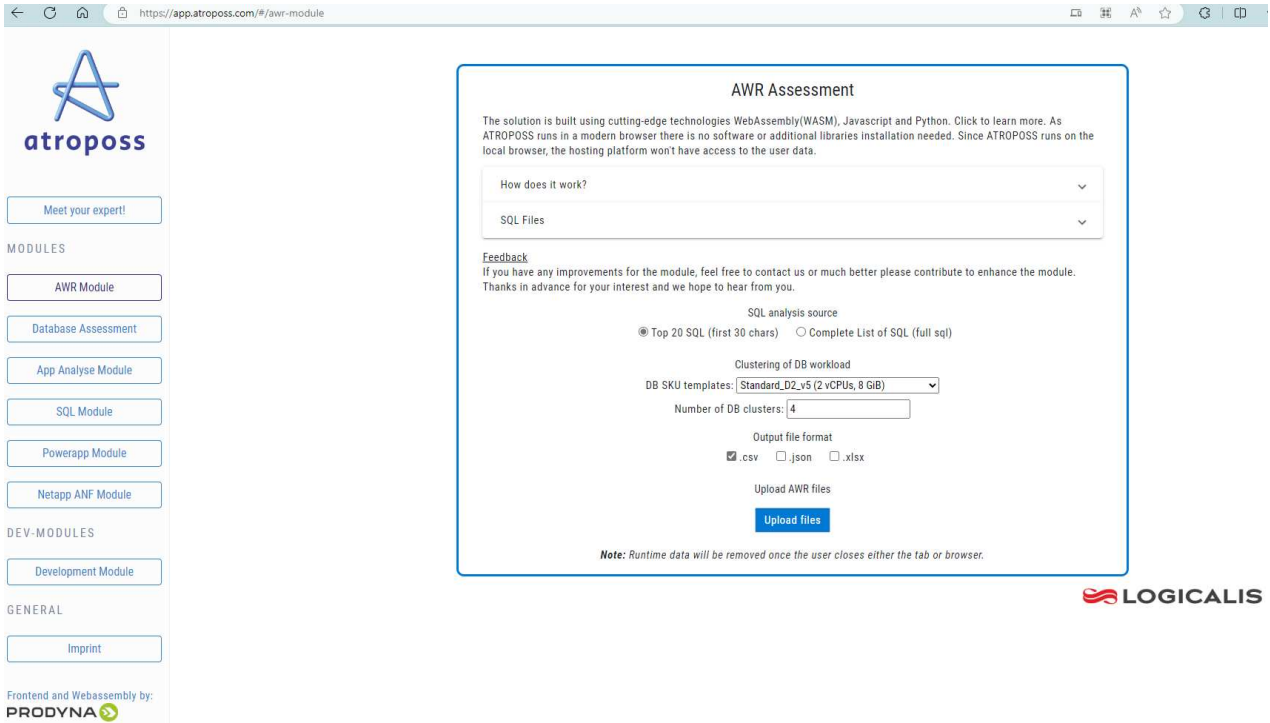
### ツールキットの使用法

このツールキットは、WebベースのHTMLパーサーと、Oracleデータベース情報を収集する2つのSQLスクリプトで構成されています。出力はExcelテンプレートに入力され、Oracleデータベースサーバのコンピューティングとストレージのサイジングガイダンスが生成されます。

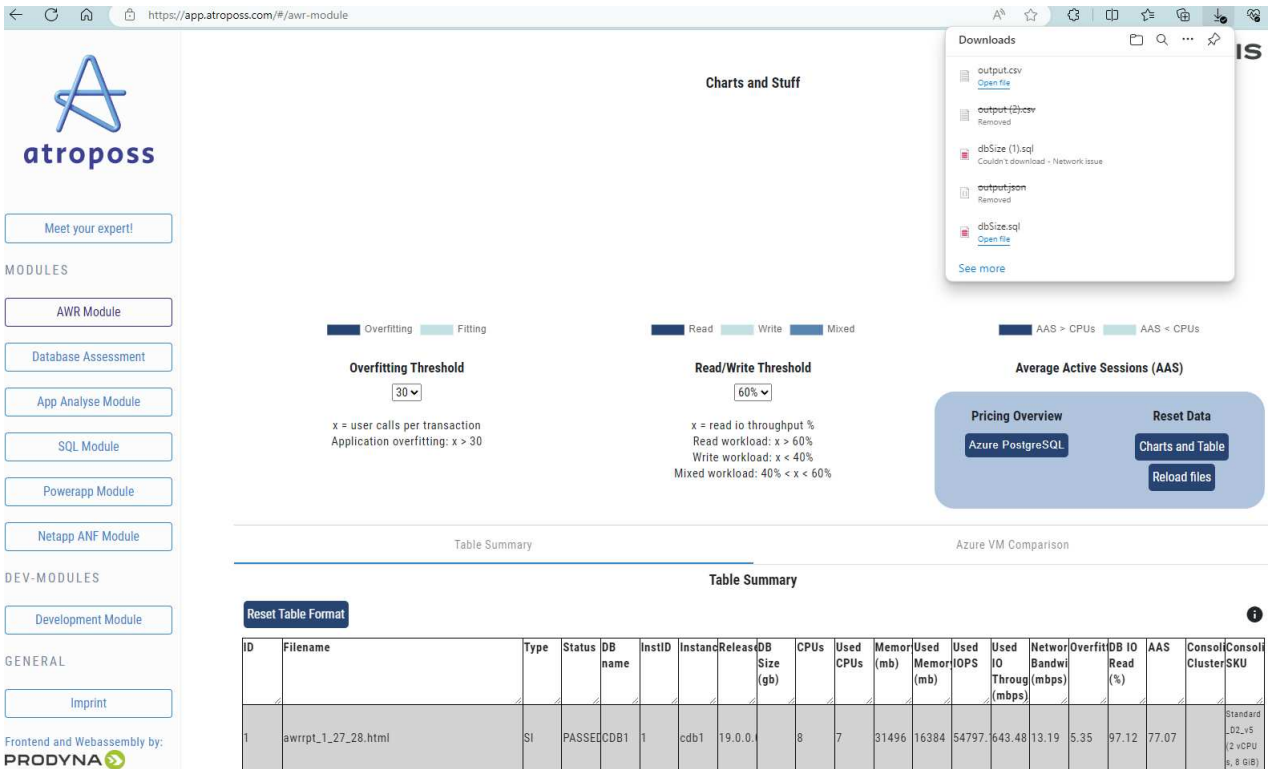
- を使用します。 ["HTMLパーサー"](#) AWRレポートから現在のOracleデータベースのサイジング情報を取得するAWRモジュール。
- ora\_db\_data\_size.sqlをDBAとして実行し、データベースから物理的なOracleデータファイル・サイズを取得します
- ora\_db\_logs\_size.sqlをDBAとして実行して、Oracleアーカイブ・ログ・サイズを取得し、必要なアーカイブ・ログの保持期間（日数）を設定します。
- 上記で取得したサイジング情報をExcelテンプレートファイルoracle\_db\_sizing\_template\_anf.xlsxに入力し、Oracle DBサーバのコンピューティングとストレージに関するサイジングガイダンスを作成します。

### ツールキットの使用デモ

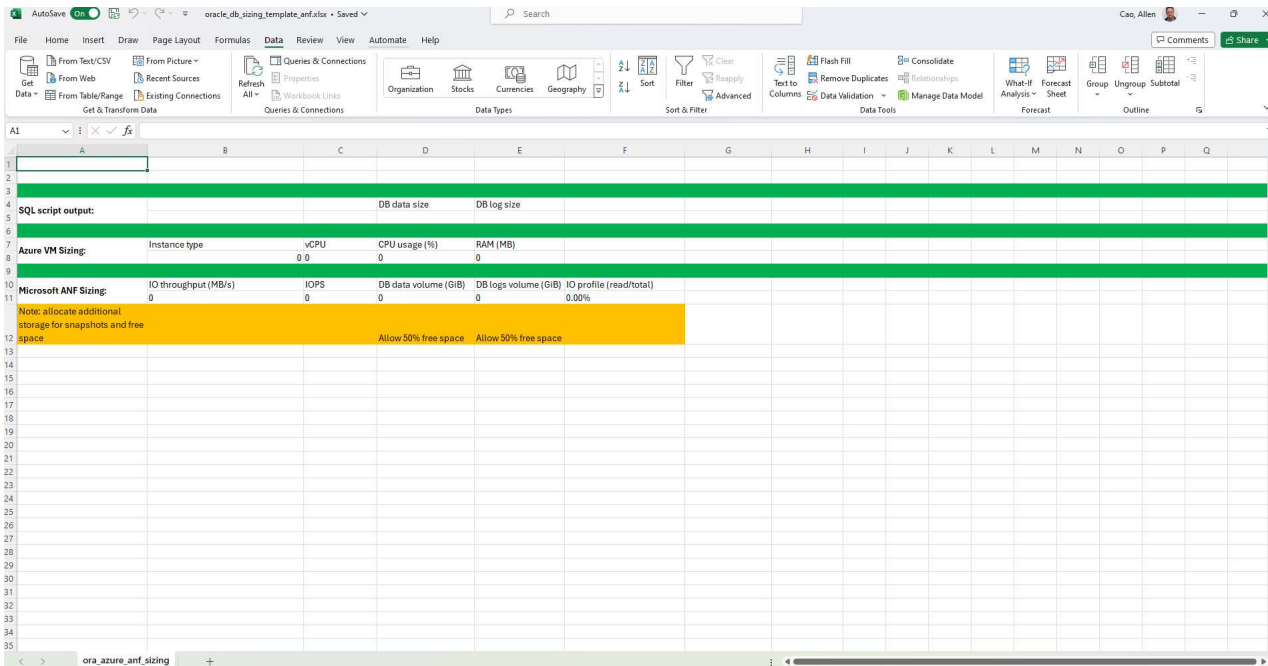
# 1. HTMLパーサーAWRモジュールを開きます。



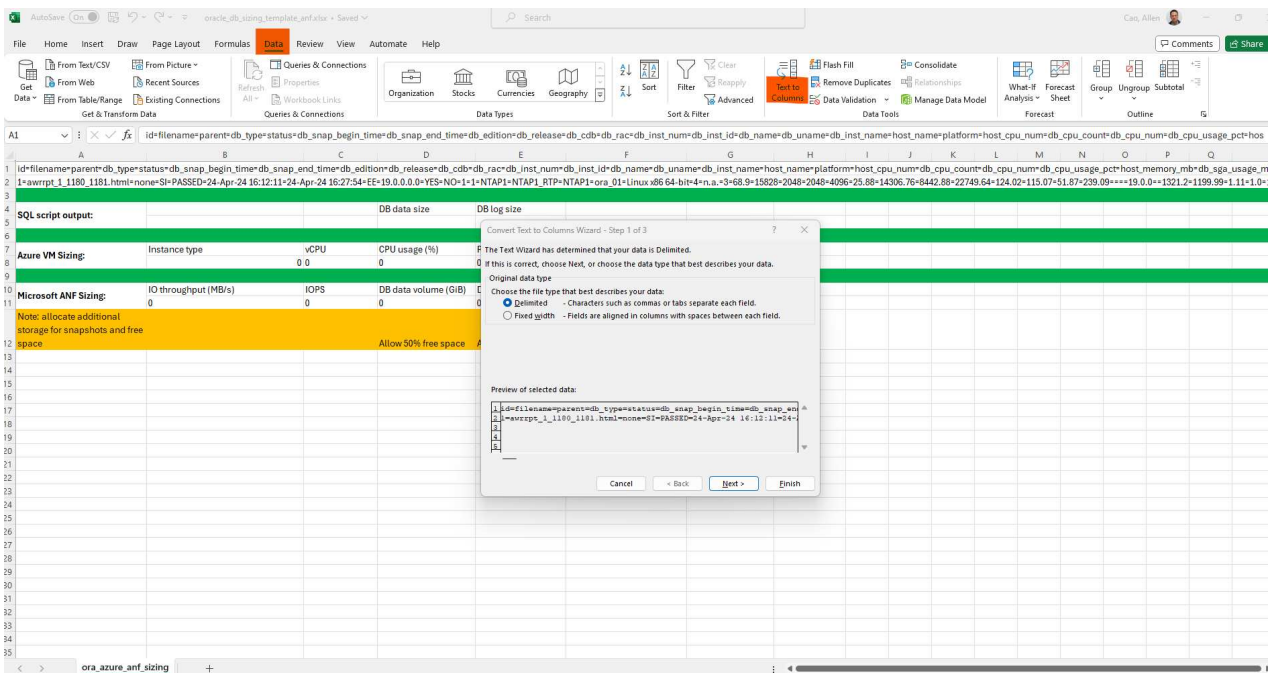
# 2. 出力形式が.csvであることを確認し、Upload files AWRレポートをアップロードします。パーサーは、テーブルの概要とoutput.csvファイルを含むHTMLページに結果を返します。Downloadフォルダ。



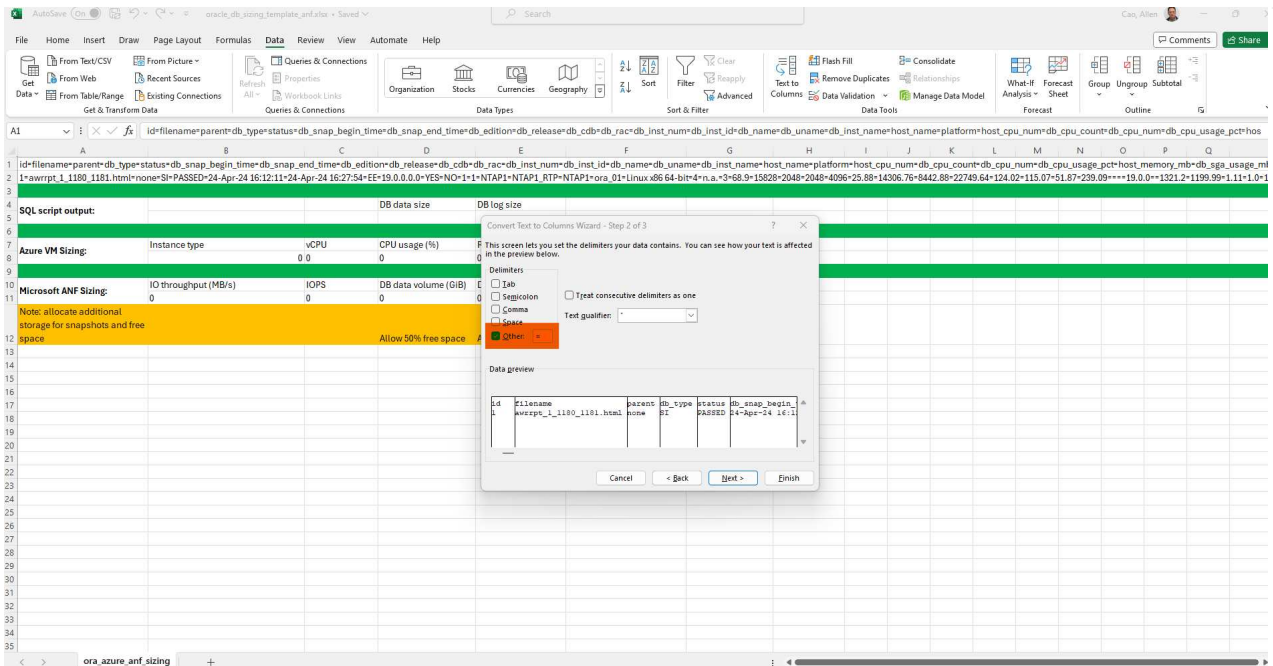
# 3. Excelテンプレートファイルを開き、CSVコンテンツをコピーして列Aとセル1に貼り付け、DBサーバのサイジング情報を生成します。



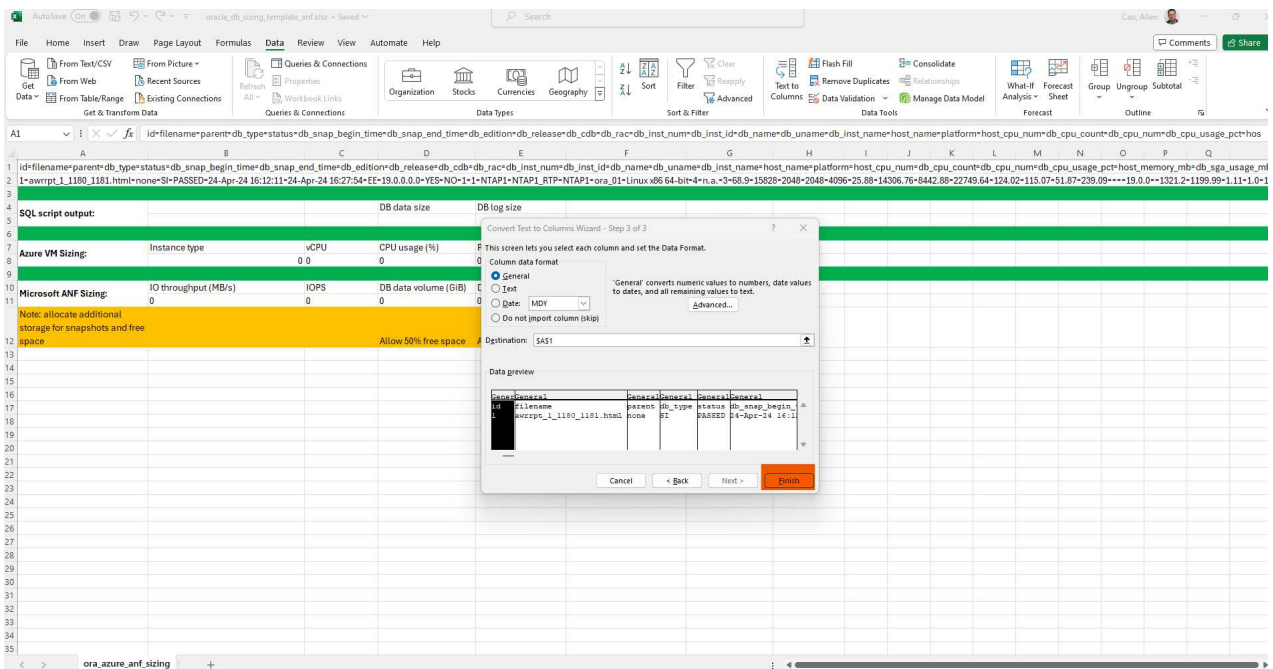
- 列Aとフィールド1と2を強調表示し、Data`をクリックします `Text to Columns` をクリックして、テキストウィザードを開きます。を選択します Delimited` をクリックします `Next` 次の画面に移動します。



- チェックしてください other` を入力し、「=」と入力します。 `Delimiters.` をクリックします Next` 次の画面に移動します。



6. をクリックします Finish をクリックして、読み取り可能な列形式への文字列変換を完了します。メモVMとANFのサイジングのフィールドに、Oracle AWRレポートから取得したデータが入力されています。





A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q			
1	id	filename	parent	db_type	status	db_snap_begin_time	db_snap_end_time	db_edition	db_releas	db_cdb	db_rac	db_inst_ni	db_inst_ic	db_name	db_unam	db_inst_n	host_nam	platform	
2		1 awrrpt_1_1180_1181.html	none	SI	PASSED	4/24/2024 16:12	4/24/2024 16:27	EE	19.0.0.0.0	YES	NO	1		1	NTAP1	NTAP1_RT	NTAP1	ora_01	Linux x86
4	SQL script output:			DB data size	DB log size														
7	Azure VM Sizing:																		
	Instance type	vCPU	CPU usage (%)	RAM (MB)															
	SI	4	68.9	15828															
10	Microsoft ANF Sizing:																		
	IO throughput (MB/s)	IOPS	DB data volume (GiB)	DB logs volume (GiB)	IO profile (read/total)														
	239.09	22749.64	0	0	62.89%														
12	Note: allocate additional storage for snapshots and free space			Allow 50% free space	Allow 50% free space														

7. スクリプトora\_db\_data\_size.sql、ora\_db\_logs\_size.sqlをsqlplusのDBAとして実行し、既存のOracleデータベースのデータサイズとアーカイブログサイズを保持期間の日数で取得します。

```

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue Mar 5 15:25:27 2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> @/home/oracle/ora_db_data_size.sql;

Aggregate DB File Size, GiB Aggregate DB File RW, GiB Aggregate DB
File RO, GiB
-----
-----
                                159.05                159.05
0

```

```

SQL> @/home/oracle/ora_db_logs_size.sql;
Enter value for archivelog_retention_days: 14
old 6:      where first_time >= sysdate -
&archivelog_retention_days
new 6:      where first_time >= sysdate - 14

Log Size, GiB
-----
          93.83

SQL>

```



上記のスクリプトを使用して取得したデータベースのサイジング情報は、すべての物理データベースデータファイルまたはログファイルの実際のサイズの合計です。各データファイル内で使用可能な空きスペースは考慮されません。

8. 結果をExcelファイルに入力してサイジングガイダンスの出力を完了します。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	id	filename	parent	db_type	status	db_snap_begin_time	db_snap_end_time	db_edition	db_relas	db_cdb	db_rac	db_inst_ni	db_inst_ic	db_name	db_uname	db_inst_ni	host_nam	platform
2		1 awrrpt_1_1180_1181.html	none	SI	PASSED	4/24/2024 16:12	4/24/2024 16:27	EE	19.0.0.0.0	YES	NO	1	1	NTAP1	NTAP1_RT	NTAP1	ora_01	Linux x86
4	SQL script output:			DB data size	DB log size													
5				159.05	93.83													
7	Azure VM Sizing:			Instance type	vCPU	CPU usage (%)	RAM (MB)											
8				SI	4	66.9	15828											
10	Microsoft ANF Sizing:			IO throughput (MB/s)	IOPS	DB data volume (GiB)	DB logs volume (GiB)	IO profile (read/total)										
11				239.09	22749.64	318.1	187.66	62.89%										
12	Note: allocate additional storage for snapshots and free space			Allow 50% free space	Allow 50% free space													

9. ANFでは、3層のサービスレベル（Standard、Premium、Ultra）を使用してデータベースボリュームのスループット制限を管理します。を参照してください ["Azure NetApp Files のサービスレベル"](#) を参照してください。サイジングガイダンスの出力に基づいて、データベースに必要なスループットを提供するANFサービスレベルを選択します。

#### 追加情報の参照先

NetAppデータベースソリューションの詳細については、次のWebサイトを参照してください。 ["ネットアップのエンタープライズデータベースソリューション"](#)

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および/または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。