



Oracleデータベース NetApp Solutions

NetApp
March 04, 2025

目次

Oracleデータベース	1
AWSクラウド	1
TR-4998 : 『Oracle HA in AWS EC2 with Pacemaker Clustering and FSx ONTAP』	1
TR-4986 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Amazon FSx ONTAP with iSCSI』	53
TR-4979 : 『Simplified、Self-managed Oracle in VMware Cloud on AWS with guest-mounted FSx ONTAP』	71
TR-4981 : 『Oracle Active Data Guard Cost Reduction with Amazon FSx ONTAP』	140
TR-4973 : 『Quick Recovery and Clone of Oracle VLDB with Incremental Merge on AWS FSx ONTAP』	177
TR-4974 : 『Oracle 19C in Standalone Restart on AWS FSX/EC2 with NFS/ASM』	259
TR-4965 : 『Oracle Database Deployment and Protection in AWS FSX/EC2 with iSCSI/ASM』	286
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	319
Azureクラウド	375
TR-5003 : 『High Throughput Oracle VLDB Implementation on ANF』	375
TR-5002 : 『Oracle Active Data Guard Cost Reduction with Azure NetApp Files』	403
TR-4990 : 『Quick Recovery of Oracle VLDB with Incremental Merge on ANF』	445
TR-4987 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』	506
ANFでのOracleデータベースの導入と移行に関するベストプラクティス	524
Google Cloud	557
概要 : Google Cloud NetApp Volumeを使用したOracleデータベース	557
オンプレミス/ハイブリッドクラウド	565
TR-4997 : 『Oracle RAC Deployment and Protection in VCF with VVols』	565
TR-4996 : 『Oracle SI Deployment and Protection in VCF with VVols』	637
TR-4992 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on NetApp C-Series with NFS』	695
TR-4983 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on NetApp ASA with iSCSI』	724
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	741
TR-4250 : 『SAP with Oracle on UNIX and NFS with NetApp Clustered Data ONTAP and SnapManager for SAP 3.4』	741
NFS への Oracle 19C for ONTAP の自動導入	741
Oracle データ保護の自動化	763
TR-4794 : 『Oracle databases on NetApp EF Series』	787

Oracleデータベース

AWSクラウド

TR-4998 : 『Oracle HA in AWS EC2 with Pacemaker Clustering and FSx ONTAP』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

このソリューションでは、Redhat Enterprise Linux (RHEL) およびAmazon FSx ONTAP上のPacemakerクラスタリングを使用したAWS EC2でのOracle High Availability (HA；高可用性) を有効にする方法の概要と詳細を説明します。

目的

Oracleをパブリッククラウドで自己管理して実行しようとするお客様の多くは、いくつかの課題を克服しなければなりません。その1つが、Oracleデータベースの高可用性を実現することです。従来、Oracleのお客様は、「Real Application Cluster」またはRACと呼ばれるOracleデータベース機能を使用して、複数のクラスタノードでのアクティブ/アクティブトランザクションをサポートしています。1つのノードで障害が発生しても、アプリケーション処理が停止しません。残念ながら、Oracle RACの実装は、AWS EC2などの多くの一般的なパブリッククラウドでは容易には利用できず、サポートもされていません。RHELおよびAmazon FSx ONTAPに組み込まれたPacemaker Clustering (PCS) を活用することで、お客様は、コンピューティングとストレージの両方でアクティブ/パッシブクラスタリングを実現し、AWSクラウド内の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サポートするために、Oracle RACのライセンスコストなしで実行可能な代替手段を実現できます。

このドキュメントでは、RHELでのPacemakerクラスタリングのセットアップ、NFSプロトコルを使用したEC2およびAmazon FSx ONTAPへのOracleデータベースの導入、PacemakerでのHA用のOracleリソースの設定、最も頻繁に発生するHAシナリオでの検証によるデモのまとめについて詳しく説明します。また、このソリューションでは、NetApp SnapCenter UIツールを使用したOracleデータベースの高速バックアップ、リストア、クローニングに関する情報も提供されます。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- RHELでのPacemaker HAクラスタリングのセットアップと設定
- AWS EC2とAmazon FSx ONTAPにOracleデータベースHAを導入

対象読者

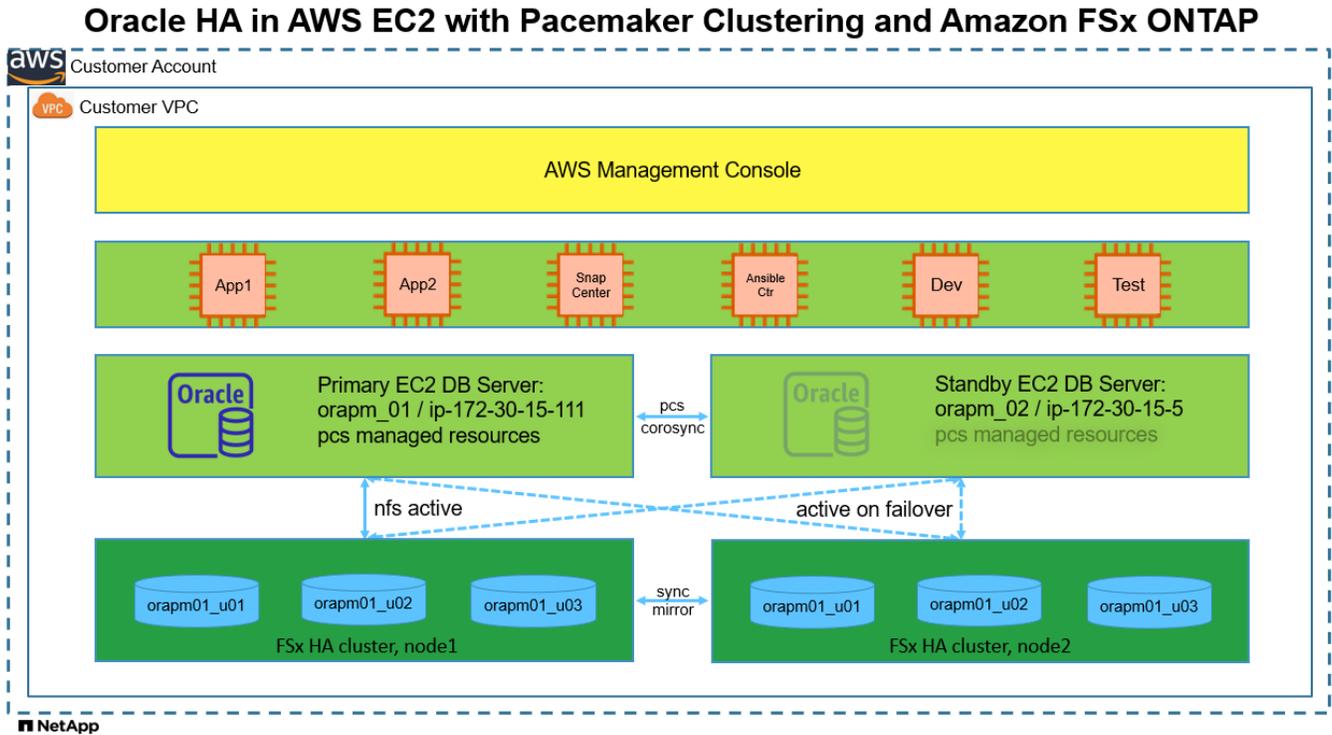
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- AWS EC2とAmazon FSx ONTAPにOracleを導入したいと考えているDBAです。
- データベースソリューションアーキテクト。AWS EC2とAmazon FSx ONTAP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。
- AWS EC2とAmazon FSx ONTAP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。AWS EC2とAmazon FSx ONTAP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。詳細については、を参照してください[導入にあたって考慮すべき主要因]。

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 *		
Amazon FSx ONTAPストレージ	AWSで提供されている最新バージョン	us-east-1にシングルAZを配置- 1、024GiBの容量、128MB/秒のスループット
DBサーバ用の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つはスタンバイDBサーバ)
Ansibleコントローラ用VM	vCPU×4、16GiB RAM	NFS上でのAWS EC2 / FSxの自動プロビジョニングとOracleの導入を実行するLinux VM×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
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
ペースメーカー	バージョン0.10.18	RHEL 8.0 by RedHat向け高可用性アドオン
NFS	バージョン3.0	Oracle dNFSが有効
Ansible	コア2.16.2	Python 3.6.8

AWS EC2 / FSxラボ環境でのOracleデータベースのアクティブ/パッシブ構成

* サーバ *	* データベース *	* DBストレージ*
プライマリノード : orapm01/ip-172.30.15.111	NTAP (NTAP_PDB1、NTAP_PDB2、NTAP_PDB3)	/u01、/u02、/u03 Amazon FSx ONTAPボリュームへのNFSマウント
スタンバイノード : orapm02/ip-172.30.15.5	フェイルオーバー時にNTAP (NTAP_PDB1、NTAP_PDB2、NTAP_PDB3)	/u01、/u02、/u03フェイルオーバー時にNFSをマウント

導入にあたって考慮すべき主な要因

- * Amazon FSx ONTAP HA *Amazon FSx ONTAPは、デフォルトでは、単一または複数のアベイラビリティゾーンにあるストレージコントローラのHAペアでプロビジョニングされます。アクティブ/パッシブ方式で、ミッションクリティカルなデータベースワークロードにストレージの冗長性を提供します。ストレージフェイルオーバーは、エンドユーザに対して透過的に実行されます。ストレージフェイルオーバーの際にユーザの操作は必要ありません。
- * PCSリソースグループとリソースの順序。*リソースグループを使用すると、依存関係のある複数のリソースを同じクラスタノードで実行できます。リソースの順序は、リソースの起動順序とシャットダウン順序を逆にします。
- *優先ノード。*Pacemakerクラスタは、（Pacemakerの要件ではなく）アクティブ/パッシブクラスタリングに意図的に導入され、FSx ONTAPクラスタリングと同期されます。アクティブEC2インスタンスは、場所の制約がある場合、Oracleリソースの優先ノードとして構成されます。
- *スタンバイノードでのフェンス遅延。*2ノードPCSクラスタでは、クォーラムは人為的に1に設定されます。クラスタノード間の通信に問題が発生した場合、どちらかのノードがもう一方のノードをフェンシングしようとし、データが破損する可能性があります。スタンバイノードに遅延を設定すると、問題が軽減され、スタンバイノードがフェンシングされている間もプライマリノードがサービスを提供し続けることができます。
- *複数のAZ展開の考慮事項*このソリューションは、単一のアベイラビリティゾーンに導入され、検証されます。複数のAZ環境でPCSフローティングIPをアベイラビリティゾーン間で移動するには、追加のAWSネットワークリソースが必要です。
- * Oracleデータベースのストレージレイアウト*このソリューションのデモでは、テストデータベースNTAP用に3つのデータベースボリュームをプロビジョニングし、Oracleのバイナリ、データ、ログをホストします。ボリュームは、NFS経由で/u01-binary、/u02-data、および/u03-log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。
- * dNFS設定*dNFS（Oracle 11g以降で使用可能）を使用すると、DB VM上で実行されるOracleデータベースでネイティブ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。

- *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、AWS EC2にOracleデータベースHAを導入し、PacemakerクラスタリングとAmazon FSx ONTAPを使用してデータベースストレージを保護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. 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. 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、セクション-または`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian`の`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS`リンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)"

AnsibleコントローラとEC2インスタンスのDB VM間でSSH公開鍵/秘密鍵認証を有効にします。

EC2インスタンスとAmazon FSx ONTAPストレージクラスタのプロビジョニング

EC2インスタンスとAmazon FSx ONTAPはAWSコンソールから手動でプロビジョニングできますが、NetApp Terraformベースの自動化ツールキットを使用してEC2インスタンスとFSx ONTAPストレージクラスタのプロビジョニングを自動化することを推奨します。詳細な手順は次のとおりです。

1. AWS CloudShellまたはAnsibleコントローラVMから、EC2およびFSx ONTAP向け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://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



ツールキットをAWS CloudShellから実行しない場合は、AWSユーザアカウントのアクセスキーとシークレットキーのペアを使用してAWSアカウントでAWS CLI認証を行う必要があります。

2. ツールキットに含まれているreadme.mdファイルを確認します。必要なAWSリソースに応じて、main.tfと関連するパラメータファイルを修正します。

An example of main.tf:

```
resource "aws_instance" "orapm01" {  
  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_tag1  
  }  
}  
  
resource "aws_instance" "orapm02" {  
  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_tag2
}

resource "aws_fsx_ontap_file_system" "fsx_01" {
  storage_capacity      = var.fs_capacity
  subnet_ids           = var.subnet_ids
  preferred_subnet_id  = var.preferred_subnet_id
  throughput_capacity  = var.fs_throughput
  fsx_admin_password   = var.fsxadmin_password
  deployment_type      = var.deployment_type

  disk_iops_configuration {
    iops      = var.iops
    mode      = var.iops_mode
  }

  tags = {
    Name = var.fsx_tag
  }
}

resource "aws_fsx_ontap_storage_virtual_machine" "svm_01" {
  file_system_id =
aws_fsx_ontap_file_system.fsx_01.id
  name           = var.svm_name
  svm_admin_password = var.vsadmin_password
}

```

3. Terraform計画の検証と実行実行が成功すると、ターゲットのAWSアカウントに2つのEC2インスタンスと1つのFSx ONTAPストレージクラスタが作成されます。自動化出力には、EC2インスタンスのIPアドレスとFSx ONTAPクラスタのエンドポイントが表示されます。

```
terraform plan -out=main.plan
```

```
terraform apply main.plan
```

これで、Oracle向けのEC2インスタンスとFSx ONTAPプロビジョニングは完了です。

RHELのハイアベイラビリティアドオンは、Oracleデータベースサービスなどの重要な本番サービスに信頼性、拡張性、可用性を提供するクラスタシステムです。この使用例のデモでは、アクティブ/パッシブクラスタリングシナリオでOracleデータベースの高可用性をサポートするように、2ノードのPacemakerクラスタがセットアップおよび構成されます。

EC2インスタンスにec2-userとしてログインし、`both` EC2インスタンスで次のタスクを実行します。

1. AWS Red Hat Update Infrastructure (RHUI) クライアントを削除します。

```
sudo -i yum -y remove rh-amazon-rhui-client*
```

2. EC2インスタンスVMをRed Hatに登録します。

```
sudo subscription-manager register --username xxxxxxxx --password 'xxxxxxx' --auto-attach
```

3. RHELハイアベイラビリティRPMを有効にします。

```
sudo subscription-manager config --rhsm.manage_repos=1
```

```
sudo subscription-manager repos --enable=rhel-8-for-x86_64-highavailability-rpms
```

4. ペースメーカーとフェンスエージェントを取り付けます。

```
sudo yum update -y
```

```
sudo yum install pcs pacemaker fence-agents-aws
```

5. すべてのクラスタノードでhaclusterユーザのパスワードを作成します。すべてのノードに同じパスワードを使用します。

```
sudo passwd hacluster
```

6. PCサービスを開始し、起動時に起動できるようにします。

```
sudo systemctl start pcsd.service
```

```
sudo systemctl enable pcsd.service
```

7. PCSDサービスを検証します。

```
sudo systemctl status pcsd
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-5 ~]$ sudo systemctl status pcsd
● pcsd.service - PCS GUI and remote configuration interface
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/pcsd.service; enabled;
 vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2024-09-10 18:50:22 UTC; 33s
 ago
     Docs: man:pcsd(8)
           man:pcs(8)
  Main PID: 65302 (pcsd)
    Tasks: 1 (limit: 100849)
   Memory: 24.0M
   CGroup: /system.slice/pcsd.service
           └─65302 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/sbin/pcsd

Sep 10 18:50:21 ip-172-30-15-5.ec2.internal systemd[1]: Starting PCS
 GUI and remote configuration interface...
Sep 10 18:50:22 ip-172-30-15-5.ec2.internal systemd[1]: Started PCS
 GUI and remote configuration interface.
```

8. クラスタノードをホストファイルに追加します。

```
sudo vi /etc/hosts
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-5 ~]$ cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localdomain4
::1        localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localdomain6

# cluster nodes
172.30.15.111 ip-172-30-15-111.ec2.internal
172.30.15.5   ip-172-30-15-5.ec2.internal
```

9. awscliをインストールし、AWSアカウントに接続するように設定します。

```
sudo yum install awscli
```

```
sudo aws configure
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ]# sudo aws configure
AWS Access Key ID [None]: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
AWS Secret Access Key [None]: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Default region name [None]: us-east-1
Default output format [None]: json
```

10. resource-agentsパッケージがインストールされていない場合はインストールします

```
sudo yum install resource-agents
```

`only one` クラスタノードで、次のタスクを実行してPCクラスタを作成します。

11. PCユーザクラスタを認証します。

```
sudo pcs host auth ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs host auth ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
Username: hacluster
Password:
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Authorized
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Authorized
```

12. PCクラスタを作成します。

```
sudo pcs cluster setup ora_ec2nfsx ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs cluster setup ora_ec2nfsx
ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
No addresses specified for host 'ip-172-30-15-5.ec2.internal', using
'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
No addresses specified for host 'ip-172-30-15-111.ec2.internal',
using 'ip-172-30-15-111.ec2.internal'
Destroying cluster on hosts: 'ip-172-30-15-111.ec2.internal', 'ip-
172-30-15-5.ec2.internal'...
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Successfully destroyed cluster
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Successfully destroyed cluster
Requesting remove 'pcsd settings' from 'ip-172-30-15-
111.ec2.internal', 'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful removal of the file 'pcsd
settings'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful removal of the file 'pcsd
settings'
Sending 'corosync authkey', 'pacemaker authkey' to 'ip-172-30-15-
111.ec2.internal', 'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync authkey'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'pacemaker authkey'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync authkey'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'pacemaker authkey'
Sending 'corosync.conf' to 'ip-172-30-15-111.ec2.internal', 'ip-172-
30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync.conf'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync.conf'
Cluster has been successfully set up.
```

13. クラスタを有効化

```
sudo pcs cluster enable --all
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs cluster enable --all
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Cluster Enabled
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Cluster Enabled
```

14. クラスタを起動して検証します。

```
sudo pcs cluster start --all
```

```
sudo pcs status
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx

WARNINGS:
No stonith devices and stonith-enabled is not false

Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Wed Sep 11 15:43:23 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Wed Sep 11 15:43:06 2024 by hacluster via hacluster on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 0 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * No resources

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

これで、Pacemakerクラスタのセットアップと初期設定は完了です。

Pacemakerクラスタフェンシングの設定

Pacemakerフェンシングの設定は、本番クラスタでは必須です。これにより、AWS EC2クラスタ上の正常に動作しないノードが自動的に分離されるため、ノードがクラスタのリソースを消費したり、クラスタの機能が損なわれたり、共有データが破損したりするのを防ぐことができます。このセクションでは、FENCE_AWSフェンシングエージェントを使用したクラスタフェンシングの設定について説明します。

1. rootユーザとして、次のAWSメタデータクエリを入力して、各EC2インスタンスノードのインスタンスIDを取得します。

```
echo $(curl -s http://169.254.169.254/latest/meta-data/instance-id)
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# echo $(curl -s
http://169.254.169.254/latest/meta-data/instance-id)
i-0d8e7a0028371636f
```

```
or just get instance-id from AWS EC2 console
```

2. 次のコマンドを入力して、フェンスデバイスを設定します。pcmk_host_mapコマンドを使用して、RHELホスト名をインスタンスIDにマッピングします。以前にAWS認証に使用したAWSユーザアカウントのAWSアクセスキーとAWSシークレットアクセスキーを使用します。

```
sudo pcs stonith \  
create clusterfence fence_aws access_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX \  
secret_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX \  
region=us-east-1 pcmk_host_map="ip-172-30-15-111.ec2.internal:i-0d8e7a0028371636f;ip-172-30-15-5.ec2.internal:i-0bc54b315afb20a2e" \  
power_timeout=240 pcmk_reboot_timeout=480 pcmk_reboot_retries=4
```

3. フェンシング設定を検証します。

```
pcs status
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Wed Sep 11 21:17:18 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Wed Sep 11 21:16:40 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 1 resource instance configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence          (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

4. クラスタレベルでリブートするのではなく、stonith-actionをoffに設定します。

```
pcs property set stonith-action=off
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs property config
Cluster Properties:
  cluster-infrastructure: corosync
  cluster-name: ora_ec2nfsx
  dc-version: 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312
  have-watchdog: false
  last-lrm-refresh: 1726257586
  stonith-action: off
```



stonith-actionをoffに設定すると、フェンシングされているクラスタノードが最初にシャットダウンされます。stonith power_timeoutで定義された時間（240秒）が経過すると、フェンシングされているノードがリブートされ、クラスタに再参加します。

5. スタンバイノードのフェンス遅延を10秒に設定します。

```
pcs stonith update clusterfence pcmk_delay_base="ip-172-30-15-111.ec2.internal:0;ip-172-30-15-5.ec2.internal:10s"
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs stonith config
Resource: clusterfence (class=stonith type=fence_aws)
Attributes: clusterfence-instance_attributes
  access_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX
  pcmk_delay_base=ip-172-30-15-111.ec2.internal:0;ip-172-30-15-5.ec2.internal:10s
  pcmk_host_map=ip-172-30-15-111.ec2.internal:i-0d8e7a0028371636f;ip-172-30-15-5.ec2.internal:i-0bc54b315afb20a2e
  pcmk_reboot_retries=4
  pcmk_reboot_timeout=480
  power_timeout=240
  region=us-east-1
  secret_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Operations:
  monitor: clusterfence-monitor-interval-60s
    interval=60s
```



`pcs stonith refresh`停止したStonithフェンスエージェントをリフレッシュするコマンドを実行するか、失敗したStonithリソースアクションをクリアします。

PCSクラスタへのOracleデータベースの導入

NetAppが提供するAnsible Playbookを活用して、PCSクラスタで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タスクと設定タスクを実行することを推奨します。このOracleの自動導入では、プレイブックを実行する前に3つのユーザ定義パラメータファイルをユーザ入力する必要があります。

- 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。以下は、PCSクラスタリング構成でのAWS EC2およびFSx ONTAPへのOracleの自動導入の詳細を示しています。

1. Ansibleコントローラの管理者ユーザのホームディレクトリから、NetApp向けの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_nfs.git
```



Ansibleコントローラは、データベースEC2インスタンスと同じVPCに配置することも、オンプレミスに配置することもできますが、その間にネットワーク接続が確立されていれば使用できます。

2. hostsパラメーターファイルにユーザー定義パラメーターを入力します。次に、一般的なホストファイル構成の例を示します。

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat hosts
#Oracle hosts
[oracle]
orapm01 ansible_host=172.30.15.111 ansible_ssh_private_key_file=ec2-user.pem
orapm02 ansible_host=172.30.15.5 ansible_ssh_private_key_file=ec2-user.pem
```

3. vars/vars.ymlパラメーターファイルにユーザ定義のパラメータを入力します。一般的なvars.ymlファイルの設定例を次に示します。

```

[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat vars/vars.yml
#####
##
##### Oracle 19c deployment user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ONTAP, linux and oracle
#####
#####
#####

#####
### ONTAP env specific config variables ###
#####

# Prerequisite to create three volumes in NetApp ONTAP storage from
System Manager or 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.

#####
### Linux env specific config variables ###
#####

redhat_sub_username: xxxxxxxx
redhat_sub_password: "xxxxxxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

# Database domain name
db_domain: ec2.internal

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: "xxxxxxx"

```

4. host_vars/host_name.ymlパラメータファイルにユーザ定義パラメータを入力します。次に、一般的なhost_vars/host_name.ymlファイルの設定例を示します。

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat host_vars/orapm01.yml
# User configurable Oracle host specific parameters

# Database SID. By default, a container DB is created with 3 PDBs
within the CDB
oracle_sid: NTAP

# 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 of SGA
should not exceed 75% available RAM on node.
memory_limit: 8192

# Local NFS lif ip address to access database volumes
nfs_lif: 172.30.15.95
```



nfs_lifアドレスは、前のセクションで示したEC2とFSx ONTAPの自動導入からのFSx ONTAPクラスタエンドポイントの出力から取得できます。

5. AWS 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。以下に示すように、ボリュームのプレフィックスとしてPCSプライマリノードのホスト名 (orapm01) を使用してください。

The screenshot displays the AWS Management Console interface. The top section shows the 'Instances (1/2) info' page, listing two EC2 instances: 'orapm02' and 'orapm01'. Both are in a 'Running' state. Below this, the details for instance 'i-0bc54b315afb20a2e (orapm02)' are shown, including its IP address (172.30.15.5) and VPC ID.

The bottom section shows the 'Amazon FSx' console, specifically the 'Volumes (1)' page. It displays a single volume named 'svm_ora_root' with a volume ID of 'fsvol-025465f2286923ba6'. The volume is in a 'Created' state and is associated with the 'svm-00b44d4956d71a383' SVM.

[FSx](#) > [Volumes](#) > Create volume

Create volume

File system type

 Amazon FSx for NetApp ONTAP Amazon FSx for OpenZFS

File system details

File system

The file system where this volume will be created.

Storage virtual machine

The storage virtual machine that will host this volume.

Volume details

Volume name

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _ .

Volume style

 FlexVol (recommended)

FlexVols are the standard ONTAP volume type that can be as large as 300 terabytes.

 FlexGroup

FlexGroups are composed of multiple hidden volumes called constituents and can be as large as 20 petabytes.

Volume size

Minimum 20 MiB; Maximum 314,572,800 MiB

Volume type

Select whether you're creating a Read-Write (RW) volume or a read-only Data Protection (DP) volume, which is used with SnapMirror.

 Read-Write (RW) Data Protection (DP)

Junction path

The location within your file system where your volume will be mounted.

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

Enabled (recommended)

Disabled

Volume security style

The security style of the volume determines whether preference is given to NTFS or UNIX ACLs for multi-protocol access.

Unix (Linux)

Snapshot policy

The snapshot policy of the volume determines the schedule on which snapshots are automatically taken of your volume.

None

Storage tiering

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

Snapshot Only

Tiering policy cooling period

Your volume's tiering policy cooling period defines the number of days before unaccessed data is marked cold and moved to capacity pool storage. Only affects the Auto and Snapshot-only policies.

31

Default value is 31 days. Valid values are 2-183 days.

Advanced

SnapLock Configuration

Store files using a write-once-read-many (WORM) model to prevent data from being deleted or overwritten for a user-defined period.

Enabled

Disabled

► Tags - optional

Cancel

Create volume

FSx > Volumes

Volume name	Volume ID	File system ID	SVM ID	Status	Volume type	Quota/Size	Reservation	Path	Creation time	Tiering policy
oragm01_u03	fsvol-06c48420c929b391b	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	200.00 TiB	-	/oragm01_u03	2024-09-12 11:21:18 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
oragm01_u02	fsvol-0aba81ad579644955	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	300.00 TiB	-	/oragm01_u02	2024-09-12 11:20:09 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
oragm01_u01	fsvol-0e5ffdc0c93a9453	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	50.00 TiB	-	/oragm01_u01	2024-09-12 11:17:46 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
svm_ora_root	fsvol-025465f2286923be6	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	1.00 GiB	-	/	2024-09-10 13:47:55 UTC -04:00	NONE

6. PCSプライマリノードEC2インスタンスip-172-30-15-111.ec2.internal /tmp/archiveディレクトリに、777権限を持つ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. のLinux設定用Playbookを実行します all nodes。

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

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ ansible-playbook -i hosts
2-linux_config.yml -u ec2-user -e @vars/vars.yml
```

```
PLAY [Linux Setup and Storage Config for Oracle]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
TASK [Gathering Facts]
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
ok: [orapm02]
```

```
TASK [linux : Configure RedHat 7 for Oracle DB installation]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
skipping: [orapm01]
```

```
skipping: [orapm02]
```

```
TASK [linux : Configure RedHat 8 for Oracle DB installation]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/linux/tasks/rhel8_config.yml
for orapm01, orapm02
```

```
TASK [linux : Register subscriptions for RedHat Server]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
ok: [orapm02]
```

```
.
.
.
```

8. Oracle configのPlaybookを実行し、`only on primary node`ます (hostsファイルでスタンバイノードをコメントアウトします)。

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

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u ec2-user -e @vars/vars.yml --skip-tags "enable_db_start_shut"
```

```
PLAY [Oracle installation and configuration]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
TASK [Gathering Facts]
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
TASK [oracle : Oracle software only install]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/oracle/tasks/oracle_install.yml for orapm01
```

```
TASK [oracle : Create mount points for NFS file systems / Mount NFS file systems on Oracle hosts]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/oracle/tasks/oracle_mount_points.yml for orapm01
```

```
TASK [oracle : Create mount points for NFS file systems]
```

```
*****
```

```

*****
*****
*****
changed: [orapm01] => (item=/u01)
changed: [orapm01] => (item=/u02)
changed: [orapm01] => (item=/u03)
.
.
.

```

- マウントポイントはPCSによってのみ管理されるため、データベースの導入後、プライマリノードの/etc/fstabに/u01、/u02、/u03マウントをコメントアウトします。

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

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# cat /etc/fstab
UUID=eaalf38e-de0f-4ed5-a5b5-2fa9db43bb38 / xfs
defaults 0 0
/mnt/swapfile swap swap defaults 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0

```

- /etc/oratab/etc/oralnst.loc、/home/oracle/.bash_profileをスタンバイノードにコピーします。ファイルの所有権と権限を適切に維持してください。
- プライマリノードのデータベース、リスナー、およびアンマウント/u01、/u02、/u03をシャットダウンします。

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Wed Sep 18 16:51:02 UTC 2024
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Sep 18 16:51:16
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> shutdown immediate;

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl stop listener.ntap

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ exit
logout
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u01
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u02
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u03
```

12. スタンバイノードIP-172-30-15-5にマウントポイントを作成します。

```
mkdir /u01
mkdir /u02
mkdir /u03
```

13. スタンバイノードIP-172-30-15-5にFSx ONTAPデータベースボリュームをマウントします。

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
```

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
```

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
```

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G         0  7.7G   0% /dev
tmpfs                     7.7G      33M  7.7G   1% /dev/shm
tmpfs                     7.7G      17M  7.7G   1% /run
tmpfs                     7.7G         0  7.7G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2                 50G       21G   30G  41% /
tmpfs                     1.6G         0  1.6G   0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01 48T       47T   844G  99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T     285T   844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T     190T   844G 100% /u03
```

14. Oracleユーザに変更されました。バイナリを再リンクします。

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 12 18:09:03 UTC 2024 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-5 ~]$ env | grep ORA
ORACLE_SID=NTAP
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP
[oracle@ip-172-30-15-5 ~]$ cd $ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-5 bin]$ ./relink
writing relink log to:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/install/relinkActions2024-09-
12_06-21-40PM.log
```

15. DNFS libをODMフォルダにコピーします。再リンクでは、dfnsライブラリファイルが失われる可能性があります。

```
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ cd
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/rdbms/lib/odm
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ cp ../../../../lib/libnfsodm19.so .
```

16. スタンバイノードIP-172-30-15-5で検証するデータベースを開始します。

```

[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 12 18:30:04
2024
Version 19.18.0.0.0

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

Connected to an idle instance.

SQL> startup;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442449688 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size               1090519040 bytes
Database Buffers           5335154688 bytes
Redo Buffers                7598080 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP          READ WRITE

SQL> show pdbs

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY NO
          3 NTAP_PDB1                                READ WRITE NO
          4 NTAP_PDB2                                READ WRITE NO
          5 NTAP_PDB3                                READ WRITE NO

```

17. データベースをシャットダウンし、プライマリノードIP-172-30-15-111にフェイルバックします。

```

SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> exit

[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on

```

```

devtmpfs          7.7G    0  7.7G    0% /dev
tmpfs             7.7G   33M  7.7G    1% /dev/shm
tmpfs            7.7G   17M  7.7G    1% /run
tmpfs            7.7G    0  7.7G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2       50G   21G  30G   41% /
tmpfs            1.6G    0  1.6G    0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T   47T  844G   99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T 285T  844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T 190T  844G 100% /u03

[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u01
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u02
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u03

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# df -h
Filesystem          Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs            7.7G    0  7.7G    0% /dev
tmpfs               7.8G   48M  7.7G    1% /dev/shm
tmpfs               7.8G   33M  7.7G    1% /run
tmpfs               7.8G    0  7.8G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2         50G   29G  22G   58% /
tmpfs               1.6G    0  1.6G    0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T   47T  844G   99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T 285T  844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T 190T  844G 100% /u03
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 12 18:13:34 UTC 2024 on pts/1
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 12 18:38:46
2024

```

Version 19.18.0.0.0

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

Connected to an idle instance.

SQL> startup;

ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442449688 bytes

Fixed Size 9177880 bytes

Variable Size 1090519040 bytes

Database Buffers 5335154688 bytes

Redo Buffers 7598080 bytes

Database mounted.

Database opened.

SQL> exit

Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release

19.0.0.0.0 - Production

Version 19.18.0.0.0

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]\$ lsnrctl start listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 12-SEP-2024

18:39:17

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

Starting /u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/bin/tnslsnr: please wait...

TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production

System parameter file is

/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora

Log messages written to /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-111/listener.ntap/alert/log.xml

Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=ip-172-30-15-111.ec2.internal)(PORT=1521)))

Listening on:

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=ip-172-30-15-111.ec2.internal)(PORT=1521)))

STATUS of the LISTENER

Alias listener.ntap

Version TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -

```
Production
Start Date          12-SEP-2024 18:39:17
Uptime              0 days 0 hr. 0 min. 0 sec
Trace Level         off
Security            ON: Local OS Authentication
SNMP                OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File   /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
The listener supports no services
The command completed successfully
```

PCS管理用のOracleリソースの構成

Pacemakerクラスタリングを構成する目的は、AWS EC2およびFSx ONTAP環境でOracleを実行するためのアクティブ/パッシブ高可用性ソリューションをセットアップし、障害発生時のユーザの操作を最小限に抑えることです。以下に、PCS管理用のOracleリソースのコンフィグレーションを示します。

1. プライマリEC2インスタンスIP-172-30-15-111のrootユーザとして、VPC CIDRブロック内の未使用のプライベートIPアドレスをフローティングIPとして使用し、セカンダリプライベートIPアドレスを作成します。このプロセスで、セカンダリプライベートIPアドレスが属するOracleリソースグループを作成します。

```
pcs resource create privip ocf:heartbeat:awsvip
secondary_private_ip=172.30.15.33 --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 16:25:35 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Fri Sep 13 16:25:23 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 2 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```



スタンバイクラスタノードでprivipが作成された場合は、次のようにプライマリノードに移動します。

2. クラスタノード間でリソースを移動します。

```
pcs resource move privip ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs resource move privip ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
Warning: A move constraint has been created and the resource 'privip' may or may not move depending on other configuration
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

WARNINGS:

```
Following resources have been moved and their move constraints are still in place: 'privip'
```

```
Run 'pcs constraint location' or 'pcs resource clear <resource id>' to view or remove the constraints, respectively
```

Cluster Summary:

```
* Stack: corosync (Pacemaker is running)
* Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
* Last updated: Fri Sep 13 16:26:38 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
* Last change: Fri Sep 13 16:26:27 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
* 2 nodes configured
* 2 resource instances configured
```

Node List:

```
* Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]
```

Full List of Resources:

```
* clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
* Resource Group: oracle:
  * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal (Monitoring)
```

Daemon Status:

```
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

3. Oracleの仮想IP (VIP) を作成します。仮想IPは、必要に応じてプライマリノードとスタンバイノードの間でフローティングされます。

```
pcs resource create vip ocf:heartbeat:IPaddr2 ip=172.30.15.33  
cidr_netmask=25 nic=eth0 op monitor interval=10s --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs resource create vip
ocf:heartbeat:IPAddr2 ip=172.30.15.33 cidr_netmask=25 nic=eth0 op
monitor interval=10s --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

WARNINGS:

Following resources have been moved and their move constraints are still in place: 'privip'

Run 'pcs constraint location' or 'pcs resource clear <resource id>' to view or remove the constraints, respectively

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 16:27:34 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 16:27:24 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 3 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPAddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

4. Oracleユーザーとして'listener.oraファイルとtnsnames.oraファイルをVIPアドレスを指すように更新しますリスナーを再起動します。DBがリスナーに登録するために必要な場合はデータベースをバウンスします。

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/listener.ora
```

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ cat listener.ora
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

LISTENER.NTAP =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ cat tnsnames.ora
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
NTAP =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = NTAP.ec2.internal)
    )
  )
```

```
LISTENER_NTAP =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ lsnrctl status listener.ntap
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 13-SEP-2024
18:28:17
```

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

```
Connecting to
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
```

```
STATUS of the LISTENER
```

```
-----
```

```
Alias                listener.ntap
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date           13-SEP-2024 18:15:51
Uptime               0 days 0 hr. 12 min. 25 sec
Trace Level          off
Security              ON: Local OS Authentication
SNMP                 OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File    /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app
/oracle/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet)) (Presentation=HTT
P) (Session=RAW))
```

```
Services Summary...
```

```
Service "21f0b5cc1fa290e2e0636f0f1eacfd43.ec2.internal" has 1
instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "21f0b74445329119e0636f0f1eacec03.ec2.internal" has 1
instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "21f0b83929709164e0636f0f1eacacc3.ec2.internal" has 1
instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "NTAP.ec2.internal" has 1 instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "NTAPXDB.ec2.internal" has 1 instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "ntap_pdb1.ec2.internal" has 1 instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "ntap_pdb2.ec2.internal" has 1 instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
Service "ntap_pdb3.ec2.internal" has 1 instance(s).
```

```
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
```

```
The command completed successfully
```

```
**Oracle listener now listens on vip for database connection**
```

5. /u01、/u02、/u03マウントポイントをOracleリソースグループに追加します。

```
pcs resource create u01 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u01' directory='/u01' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=655
36' --group oracle
```

```
pcs resource create u02 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u02' directory='/u02' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=655
36' --group oracle
```

```
pcs resource create u03 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u03' directory='/u03' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=655
36' --group oracle
```

6. Oracle DBでPCSモニタユーザIDを作成します。

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Fri Sep 13 18:12:24 UTC 2024 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 19:08:41
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> CREATE USER c##ocfmon IDENTIFIED BY "XXXXXXXXX";

User created.

SQL> grant connect to c##ocfmon;

Grant succeeded.

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

7. Oracleリソースグループにデータベースを追加します。

```
pcs resource create ntap ocf:heartbeat:oracle sid='NTAP'
home='/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP' user='oracle'
monuser='C##OCFMON' monpassword='XXXXXXXXX' monprofile='DEFAULT'
--group oracle
```

8. Oracleリソースグループにデータベースリスナーを追加します

```
pcs resource create listener ocf:heartbeat:oralsnr sid='NTAP'
listener='listener.ntap' --group=oracle
```

9. Oracleリソースグループ内のすべてのリソースロケーション制約を優先ノードとしてプライマリノードに更新します

```
pcs constraint location privip prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location vip prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u01 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u02 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u03 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location ntap prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location listener prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs constraint config
Location Constraints:
  Resource: listener
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: ntap
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: privip
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u01
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u02
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u03
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: vip
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
Ordering Constraints:
Colocation Constraints:
Ticket Constraints:
```

10. Oracleリソースの構成を検証します。

```
pcs status
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 19:25:32 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Fri Sep 13 19:23:40 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

導入後、テストと検証を実行して、PCS Oracleデータベースフェイルオーバークラスタが正しく設定され、期待どおりに機能することを確認することが重要です。テスト検証には、管理フェイルオーバー、想定外のリソース障害のシミュレーション、クラスタ保護メカニズムによるリカバリが含まれます。

1. スタンバイノードのフェンシングを手動でトリガーしてノードフェンシングを検証し、タイムアウト後にスタンバイノードがオフラインになってリポートされたことを確認します。

```
pcs stonith fence <standbynodename>
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs stonith fence ip-172-30-15-
5.ec2.internal
Node: ip-172-30-15-5.ec2.internal fenced
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-
5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 21:58:45 2024 on ip-172-30-15-
111.ec2.internal
  * Last change: Fri Sep 13 21:55:12 2024 by root via root on ip-
172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-111.ec2.internal ]
  * OFFLINE: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
    * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
    * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
    * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
    * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
    * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal
    * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Started ip-172-30-
15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled

```

2. リスナープロセスを終了してデータベースリスナーの障害をシミュレートし、PCSがリスナーの障害

を監視し、数秒で再開したことを確認します。

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# ps -ef | grep lsnr
oracle      154895          1  0 18:15 ?                00:00:00
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/bin/tnslsnr listener.ntap
-inherit
root        217779    120186  0 19:36 pts/0        00:00:00 grep
--color=auto lsnr
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# kill -9 154895

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 19 14:58:54 UTC 2024
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl status listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 13-SEP-2024
19:36:51

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

Connecting to
 (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused
Connecting to
 (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=IPC) (KEY=EXTPROC1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl status listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 19-SEP-2024
15:00:10

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

Connecting to
 (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                listener.ntap
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
```

```

Start Date                16-SEP-2024 14:00:14
Uptime                    3 days 0 hr. 59 min. 56 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app
/oracle/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet)) (Presentation=HTT
P) (Session=RAW))
Services Summary...
Service "21f0b5cc1fa290e2e0636f0f1eacfd43.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "21f0b74445329119e0636f0f1eacec03.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "21f0b83929709164e0636f0f1eacacc3.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAPXDB.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb1.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb2.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb3.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully

```

3. PMONプロセスを強制終了してデータベース障害をシミュレートし、PCSがデータベース障害を監視し、数秒で再起動したことを確認します。

```
**Make a remote connection to ntap database**
```

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus  
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 15:42:42  
2024  
Version 19.18.0.0.0
```

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

```
Enter password:
```

```
Last Successful login time: Thu Sep 12 2024 13:37:28 -04:00
```

```
Connected to:
```

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

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

```
INSTANCE_NAME
```

```
-----
```

```
HOST_NAME
```

```
-----
```

```
NTAP
```

```
ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
SQL>
```

```
**Kill ntap pmon process to simulate a failure**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# ps -ef | grep pmon  
oracle    159247      1  0 18:27 ?          00:00:00 ora_pmon_NTAP  
root      230595  120186  0 19:44 pts/0    00:00:00 grep
```

```
--color=auto pmon
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# kill -9 159247
```

```
**Observe the DB failure**
```

```
SQL> /
```

```
select instance_name, host_name from v$instance
```

```

*
ERROR at line 1:
ORA-03113: end-of-file on communication channel
Process ID: 227424
Session ID: 396 Serial number: 4913

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

**Reconnect to DB after reboot**

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 15:47:24
2024
Version 19.18.0.0.0

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

Enter password:
Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 15:42:47 -04:00

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

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-111.ec2.internal

SQL>

```

4. プライマリノードをスタンバイモードにしてOracleリソースをスタンバイノードにフェイルオーバーすることにより、プライマリからスタンバイへのマネージドデータベースフェイルオーバーを検証します。

```
pcs node standby <nodename>
```

```
**Stopping Oracle resources on primary node in reverse order**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs node standby ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

```
Cluster Summary:
```

```
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 20:01:16 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change:  Fri Sep 13 20:01:08 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured
```

```
Node List:
```

```
  * Node ip-172-30-15-111.ec2.internal: standby (with active resources)
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ]
```

```
Full List of Resources:
```

```
  * clusterfence      (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip          (ocf::heartbeat:awsvip):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip              (ocf::heartbeat:IPaddr2):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01              (ocf::heartbeat:Filesystem):      Stopping ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02              (ocf::heartbeat:Filesystem):      Stopped
    * u03              (ocf::heartbeat:Filesystem):      Stopped
    * ntap             (ocf::heartbeat:oracle):      Stopped
    * listener        (ocf::heartbeat:oralsnr):      Stopped
```

```
Daemon Status:
```

```
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

```
**Starting Oracle resources on standby node in sequential order**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

```
Cluster Summary:
```

```
* Stack: corosync (Pacemaker is running)
* Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
* Last updated: Fri Sep 13 20:01:34 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
* Last change: Fri Sep 13 20:01:08 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
* 2 nodes configured
* 8 resource instances configured
```

```
Node List:
```

```
* Node ip-172-30-15-111.ec2.internal: standby
* Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ]
```

```
Full List of Resources:
```

```
* clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
* Resource Group: oracle:
* privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
* vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
* u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
* u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
* u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
* ntap (ocf::heartbeat:oracle): Starting ip-172-30-15-5.ec2.internal
* listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped
```

```
Daemon Status:
```

```
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

```
**NFS mount points mounted on standby node**
```

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
```

```
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
```

```

devtmpfs          7.7G      0  7.7G   0% /dev
tmpfs             7.7G    33M  7.7G   1% /dev/shm
tmpfs            7.7G    17M  7.7G   1% /run
tmpfs            7.7G      0  7.7G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2        50G     21G   30G  41% /
tmpfs            1.6G      0  1.6G   0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T   47T  840G  99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T 285T  840G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T 190T  840G 100% /u03
tmpfs            1.6G      0  1.6G   0% /run/user/54321

```

Database opened on standby node

```

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

```

```

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 16:34:08
2024

```

```

Version 19.18.0.0.0

```

```

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

```

```

Enter password:

```

```

Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 15:47:28 -04:00

```

```

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
-----
NTAP          READ WRITE

```

```

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

```

```

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-5.ec2.internal

```

```

SQL>

```

5. アンスタバイプライマリノードによってスタンバイからプライマリへの管理対象データベースのフェイルバックを検証し、優先ノード設定によりOracleリソースが自動的にフェイルバックされることを確認します。

```
pcs node unstandby <nodename>
```

```
**Stopping Oracle resources on standby node for failback to
primary**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs node unstandby ip-172-30-15-
111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

```
Cluster Summary:
```

```
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-
5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 20:41:30 2024 on ip-172-30-15-
111.ec2.internal
  * Last change:  Fri Sep 13 20:41:18 2024 by root via root on ip-
172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured
```

```
Node List:
```

```
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-
111.ec2.internal ]
```

```
Full List of Resources:
```

```
  * clusterfence      (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-
15-5.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
  * privip            (ocf::heartbeat:awsvip):      Stopping ip-172-30-
15-5.ec2.internal
  * vip               (ocf::heartbeat:IPaddr2):      Stopped
  * u01               (ocf::heartbeat:Filesystem):      Stopped
  * u02               (ocf::heartbeat:Filesystem):      Stopped
  * u03               (ocf::heartbeat:Filesystem):      Stopped
  * ntap              (ocf::heartbeat:oracle):      Stopped
  * listener          (ocf::heartbeat:oralsnr):      Stopped
```

```
Daemon Status:
```

```
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

```
**Starting Oracle resources on primary node for failback**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

```
Cluster Summary:
```

```
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 20:41:45 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change:  Fri Sep 13 20:41:18 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured
```

```
Node List:
```

```
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]
```

```
Full List of Resources:
```

```
  * clusterfence      (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip          (ocf::heartbeat:awsvip):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip             (ocf::heartbeat:IPaddr2):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01             (ocf::heartbeat:Filesystem):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02             (ocf::heartbeat:Filesystem):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u03             (ocf::heartbeat:Filesystem):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * ntap            (ocf::heartbeat:oracle):      Starting ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * listener        (ocf::heartbeat:oralsnr):      Stopped
```

```
Daemon Status:
```

```
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

```
**Database now accepts connection on primary node**
```

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
```

```

system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 16:46:07
2024
Version 19.18.0.0.0

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

Enter password:
Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 16:34:12 -04:00

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

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-111.ec2.internal

SQL>

```

これで、PacemakerクラスタリングとデータベースストレージバックエンドとしてAmazon FSx ONTAPを使用したAWS EC2でのOracle HA検証とソリューションのデモは完了です。

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

NetAppは、AWS EC2とAmazon FSx ONTAPに導入されたOracleデータベースを管理するためのSnapCenter UIツールを推奨しています。["ゲストマウント型FSx ONTAPにより、VMware Cloud on AWSでシンプルな自己管理型Oracleを実現"](#) `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については、TR-4979を参照してください。

詳細情報の入手方法

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。

- ["ハイアベイラビリティクラスタの設定と管理"](#)

- "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"
- "Amazon FSx ONTAP"
- "Oracle Direct NFSの導入"

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

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

この解決策では、プライマリデータベースストレージとしてAmazon FSx ONTAPにOracleの導入と保護を自動化するための概要と詳細を説明します。プライマリデータベースストレージはiSCSIプロトコルで、Oracle ASMをボリュームマネージャとして使用し、スタンドアロンで再起動するように設定されています。

目的

Amazon FSx 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）

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

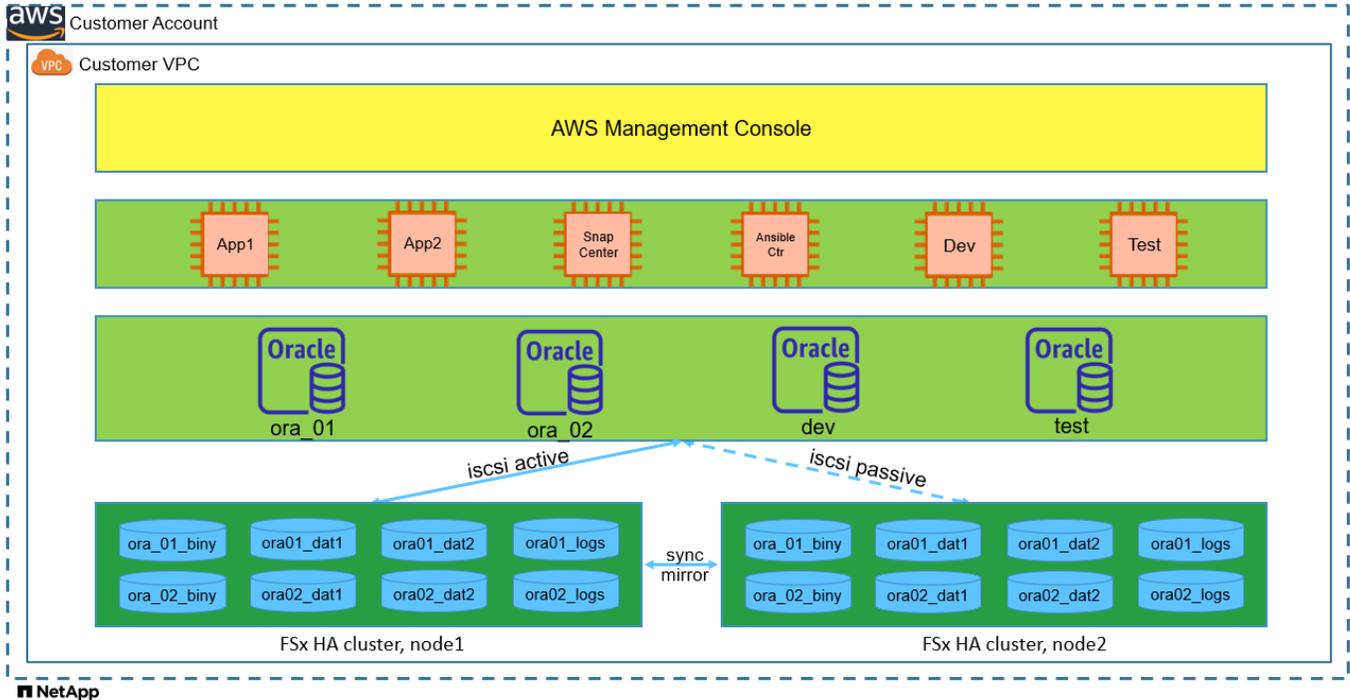
- Amazon FSx ONTAPファイルシステムにOracleを導入したいと考えているDBA。
- データベース解決策アーキテクト。Amazon FSx ONTAPファイルシステムでOracleワークロードをテストしたいと考えています。
- Amazon FSx ONTAPファイルシステムにOracleデータベースを導入して管理したいストレージ管理者。
- アプリケーション所有者。Amazon FSx ONTAPファイルシステム上にOracleデータベースを構築したいと考えています。

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。詳細については、を参照してください[導入にあたって考慮すべき主要因]。

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	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、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*この自動化ソリューションでは、Oracleコンテナデータベースを1回のAnsible Playbookで複数の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、を使用する必要があります。つまり、このオプションでは、`External Redundancy` 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。詳細については、も参照して"[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)"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。詳細な手順については、ドキュメントを参照して"[FSx ONTAPファイルシステムの作成](#)"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EC2インスタンスとという名前のFSxファイルシステム`fsx_01`が作成され`ora_01`ます。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、セクション-または`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian`の`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS`リンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)"
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サーバのインストール](#)"
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
#####
#####

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

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

#####
#####
###
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. ora_01.yml、ora_02.ymlなどのローカル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 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
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
163840   155376          0      155376          0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512  4096  4194304
81920   80972          0      80972          0
N  LOGS/
ASMCMD> 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
ASMCMD> afd_state
ASMCMD-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ip-172-30-15-40.ec2.internal'
ASMCMD> 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。



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-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

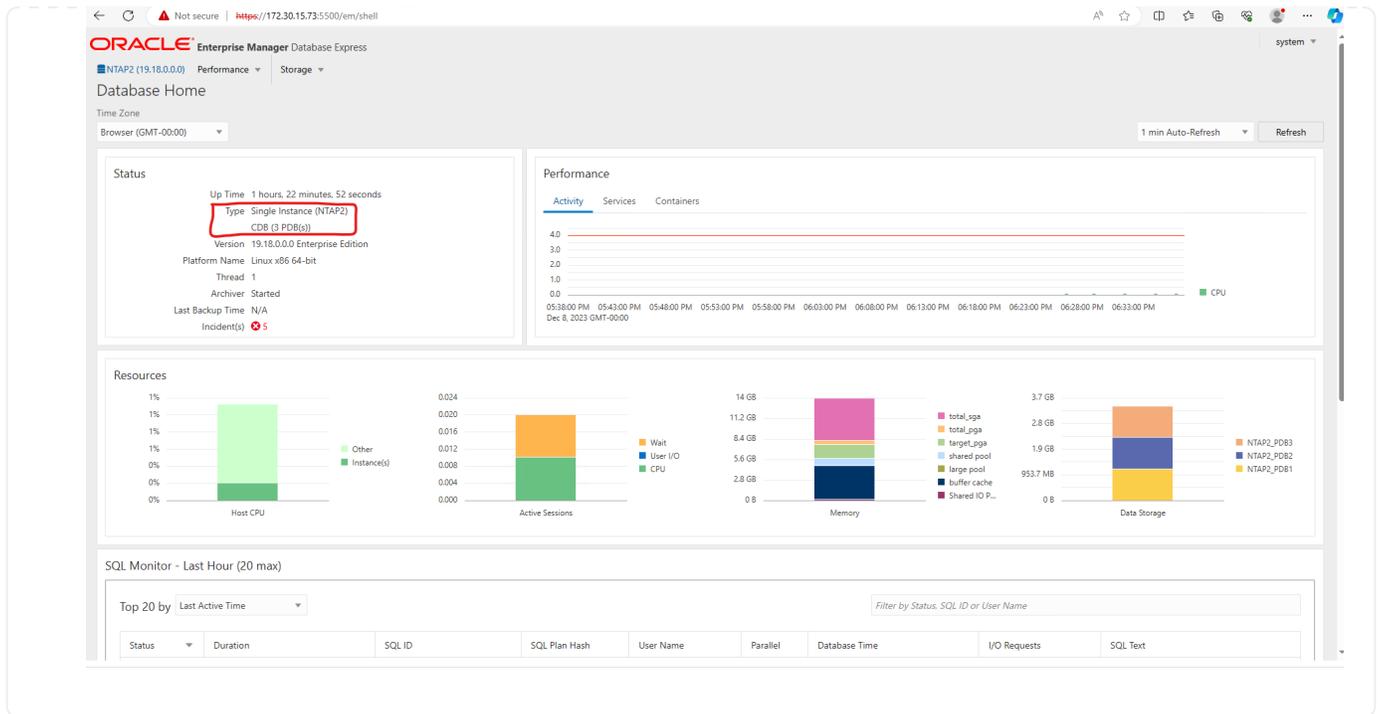
Activity Services Containers

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

"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" 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については、TR-4979を参照してください。

詳細情報の入手方法

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。

- Amazon FSx ONTAP

["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

- 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)

- Red Hat Enterprise Linux 8.2とONTAPの併用

["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

この解決策では、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、Oracleデータベースをボリュームマネージャとしてスタンドアロンで再起動するように設定した、AWSのVMware CloudでのOracleの導入と保護の概要と詳細について説明します。

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1つで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するソリューションです。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

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

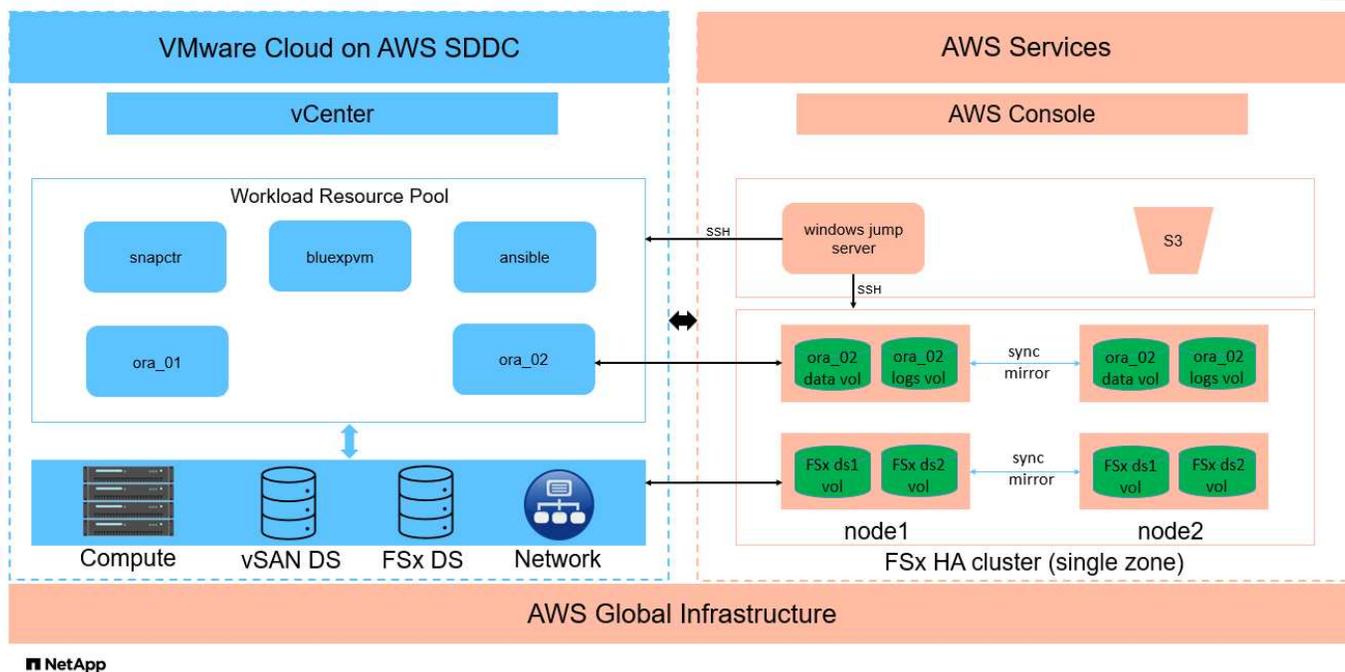
- Amazon FSx ONTAPを使用してAWS上のVMCにOracleを導入したいと考えているDBA
- AWSクラウド上のVMCでOracleワークロードをテストしたいデータベース解決策アーキテクト
- Amazon FSx ONTAPを使用して、AWS上のVMCに導入されたOracleデータベースの導入と管理を希望するストレージ管理者
- AWSクラウドのVMCにOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者

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 \[導入にあたって考慮すべき主な要因\]](#)。

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	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	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要因

- * FSxとVMC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 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導入*今回のテストと検証では、1つのAWSアベイラビリティゾーンにFSx HAクラスタを導入しました。また、NetAppでは、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、FSx 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 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 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。
- *作成する各Oracle ASMディスクグループに使用する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、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を許可しません。
- *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。

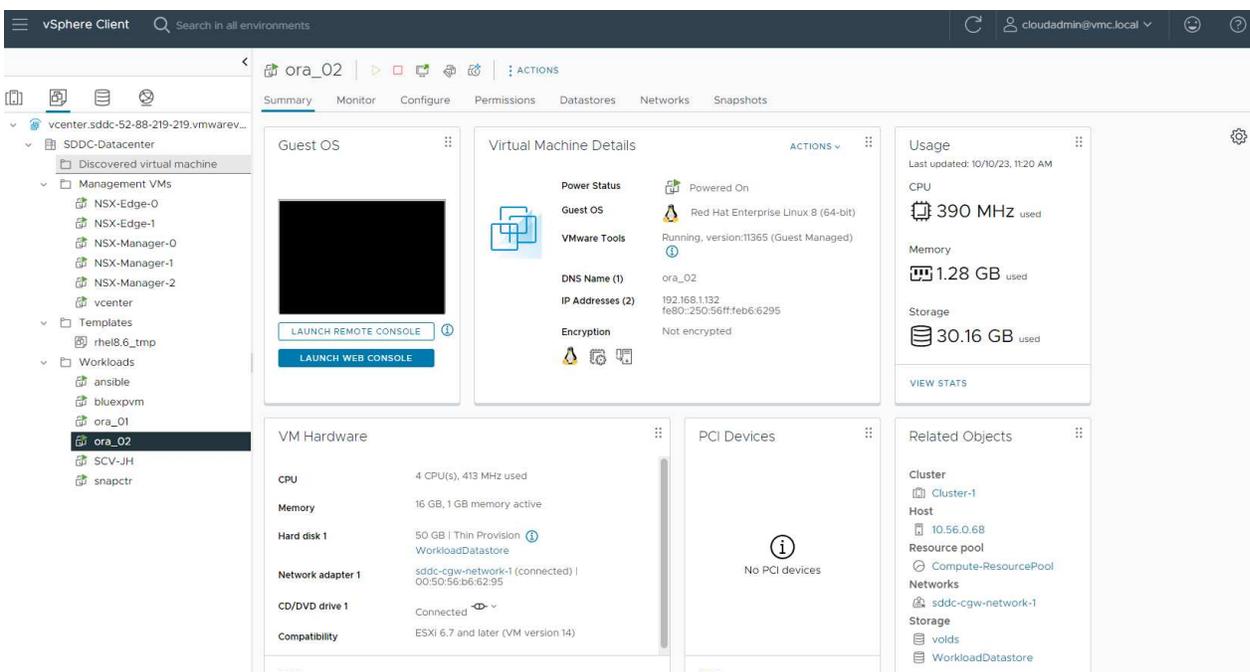
導入の前提条件

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 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、ステップバイステップの手順についてドキュメントを参照してください["FSx ONTAPファイルシステムの作成"](#)。
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。詳細については、[を参照してください](#) ["DB自動化ツールキット"](#)。



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フォルダを作成し /tmp/archive、権限を設定し `777` ます。

```
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、ディレクトリにステージングし `tmp/archive` ます。

DB VMのに記載されている次の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。

```
[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
```

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

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

- 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
```

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

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

- 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
```

- 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
```

- sg3_utilsをインストールします。

```
yum install sg3_utils
```

- device-mapper-multipathをインストールします。

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

- 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. リブート後に無効にするには、`transparent_hugepage`に次の行を追加し`/etc/rc.local`ます。

```
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. に`SELINUX=disabled`変更してSELinuxを無効にします `SELINUX=enforcing`。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. ファイル記述子の制限とスタックサイズを設定するには、に次の行を追加し`limit.conf`ます。

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

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

15. DB VMにスワップ領域を追加するこの命令でスワップ領域が設定されていない場合:追加する正確な容量は、最大16GのRAMのサイズによって異なります。"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。](#)"

16. `iscsi.conf`設定ファイルを120秒から5秒に変更し`node.session.timeo.replacement_timeout`ます。

```
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. /etc/sudoersファイルの行をコメント解除して、adminユーザに対してパスワードなしのsudoを有効にします # %wheel ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL。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. 次のデフォルトエントリとブラックリストエントリを使用してファイルを設定し `multipath.conf` ます。

```
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
```

ディレクトリにマルチパスデバイスが表示されます /dev/mapper。

```

[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. ファイルを更新し `/dev/multipath.conf` で、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LUN名とシリアル16進数のIDに変更されたことを確認します /dev/mapper。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

`/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 `u01` します。

```
sudo mkdir /u01
```

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

14. マウントポイントの所有権をOracleユーザおよび関連付けられているプライマリグループに変更し
ます /u01。

```
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 `etc/fstab` ます。

```
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コメントアウトし、PasswordAuthentication no`パスワード認証を有効にします。`PasswordAuthentication yes

```
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. grid homeからディレクトリを削除し`OPatch`ます。

```
rm -rf OPatch
```

9. グリッドホームから解凍し `p6880880_190000_Linux-x86-64.zip` ます。

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

10. グリッドホームから、修正 `cv/admin/cvu_config`、コメント解除、および置換を `CV_ASSUME_DISTID=OEL5`CV_ASSUME_DISTID=OL7`` 行います。

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

11. サイレントインストール用のファイルを準備し `gridsetup.rsp`、RSPファイルをディレクトリに配置し `/tmp/archive`` ます。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、と `ORACLE_BASE`` を設定します `ORACLE_HOME``。

```
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 `cvuqdisk-1.0.10-1.rpm` ます。

```
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ユーザーとしてログインし、フォルダにパッチを展開し `tmp/archive` ます。

```
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、をOracleユーザーとして起動し、grid infrastructureのインストールを開始し `gridSetup.sh` 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

```

1. Oracleユーザとしてログインし、設定を解除します \$ORACLE_HOME (設定されている場合)。
\$ORACLE_SID

```
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、ディレクトリを削除し `OPatch` ます。

```
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、修正し cv/admin/cvu_config`でコメントを解除し、で
`CV_ASSUME_DISTID=OL7`置換します `CV_ASSUME_DISTID=OEL5。

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

7. ディレクトリから /tmp/archive、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. 次の値を使用して、ディレクトリ内の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。
```

```
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. ソフトウェアのみのインストール後にrootユーザとしてスクリプトを実行し `root.sh` ます。

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

11. Oracleユーザとして、次のエントリを含むファイルを作成し `dbca.rsp` ます。

```
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 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

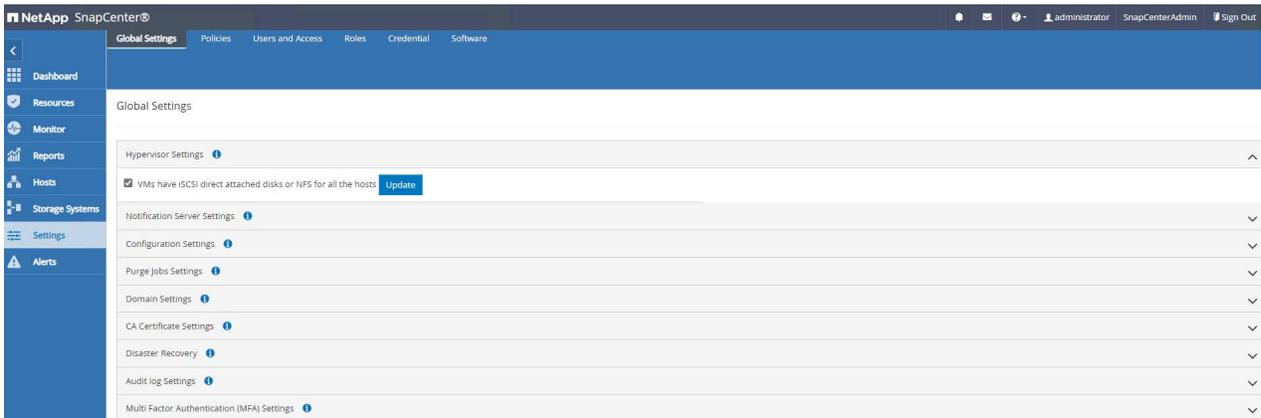
SnapCenterは、データベースVM上のホスト側プラグインを使用して、アプリケーション対応のデータ保護管理アクティビティを実行します。Oracle用NetApp SnapCenterプラグインの詳細については、このドキュメントを参照して["Plug-in for Oracle Databaseの機能"](#)ください。次に、Oracleデータベースのバックアップ、リカバリ、およびクローン用にSnapCenterをセットアップする手順の概要を示します。

1. NetAppサポートサイトから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、SnapCenterサーバのWindowsホストにから最新のJava JDKを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"](#)。

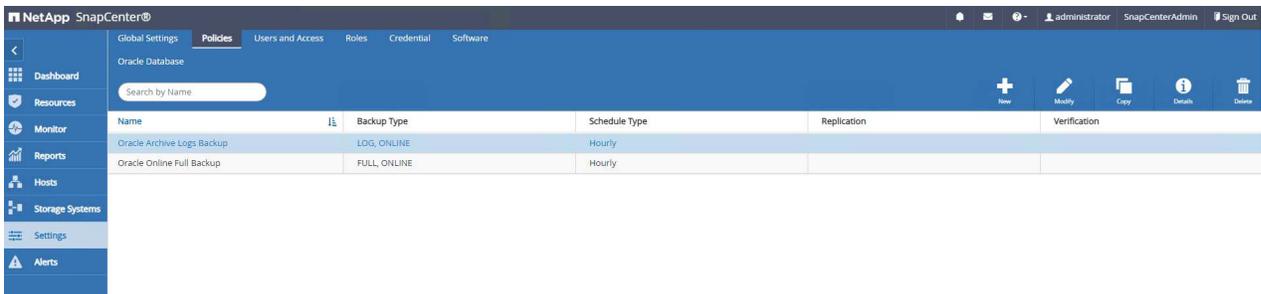


Windowsサーバがドメイン環境に導入されている場合は、ドメインユーザをSnapCenterサーバのローカル管理者グループに追加し、ドメインユーザを指定してSnapCenterのインストールを実行します。

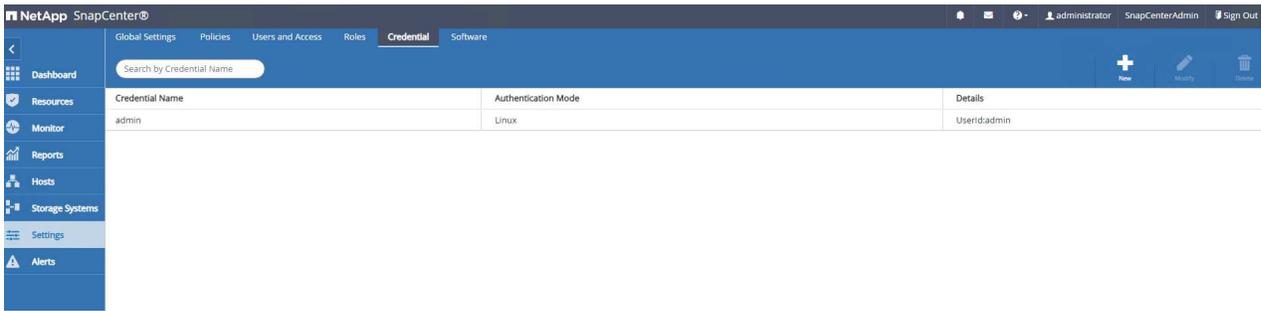
3. インストールユーザとしてHTTPSポート8846を使用してSnapCenter UIにログインし、SnapCenter for Oracleを設定します。
4. グローバル設定で更新し `Hypervisor Settings` ます。



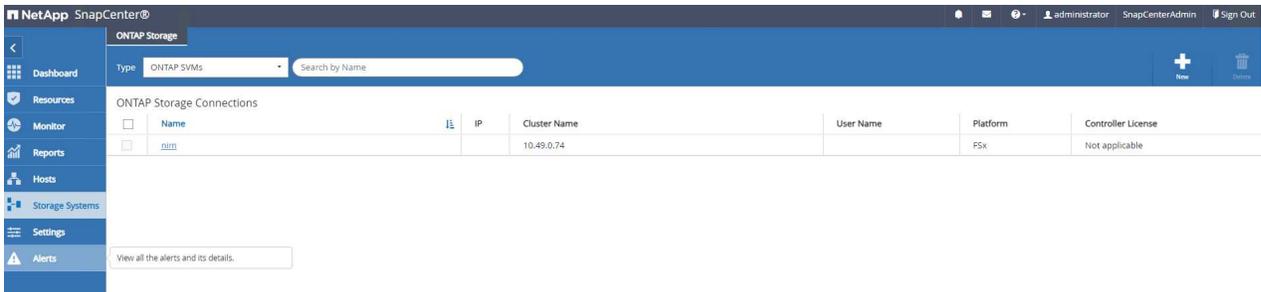
5. Oracleデータベースバックアップポリシーを作成します。障害発生時のデータ損失を最小限に抑えるために、別のアーカイブログバックアップポリシーを作成してバックアップ間隔を長くすることを推奨します。



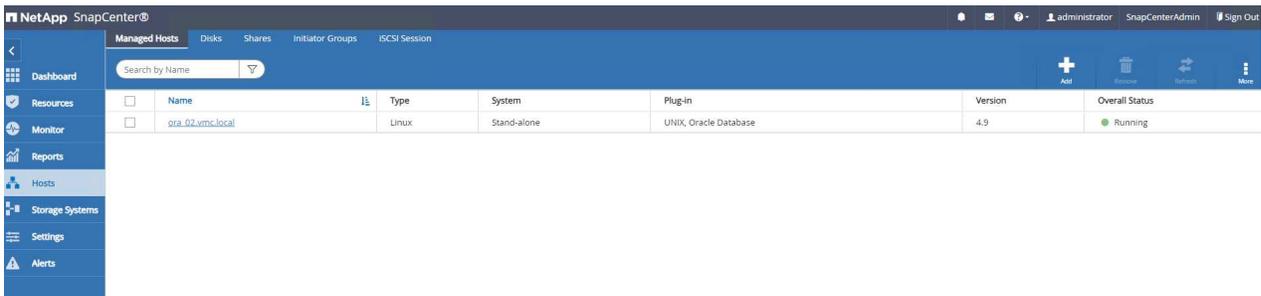
6. DB VMへのSnapCenterアクセス用のデータベースサーバを追加します Credential。このクレデンシャルには、Linux VMの場合はsudo権限、Windows VMの場合は管理者権限が必要です。



7. FSx ONTAPストレージクラスタをクラスタ管理IPで追加し、fsxadminユーザIDで認証します Storage Systems。



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



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. タブでは、`Resources` 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と表示され `Not protected` ます。

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、をクリックし、リソースグループで定義されたポリシーを使用して実行することで手動で開始することもできます Back up Now。

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. タブで実行中のジョブをクリックすると、バックアップジョブを監視でき `Monitor` 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 'Manage Copies' section with a '22 Backups' and '0 Clones' indicator. A 'Summary Card' on the right displays: 22 Backups, 8 Data Backups, 14 Log Backups, and 0 Clones. Below this is a 'Primary Backup(s)' table with a search bar and various action icons.

Backup Name	Count	Type	IF	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 Restore でrestore-recover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 area displays a table of backup copies with the following data:

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

Summary Card:

- 6 Backups
- 2 Data Backups
- 4 Log Backups
- 0 Clones

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、をクリックし `Finish` で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

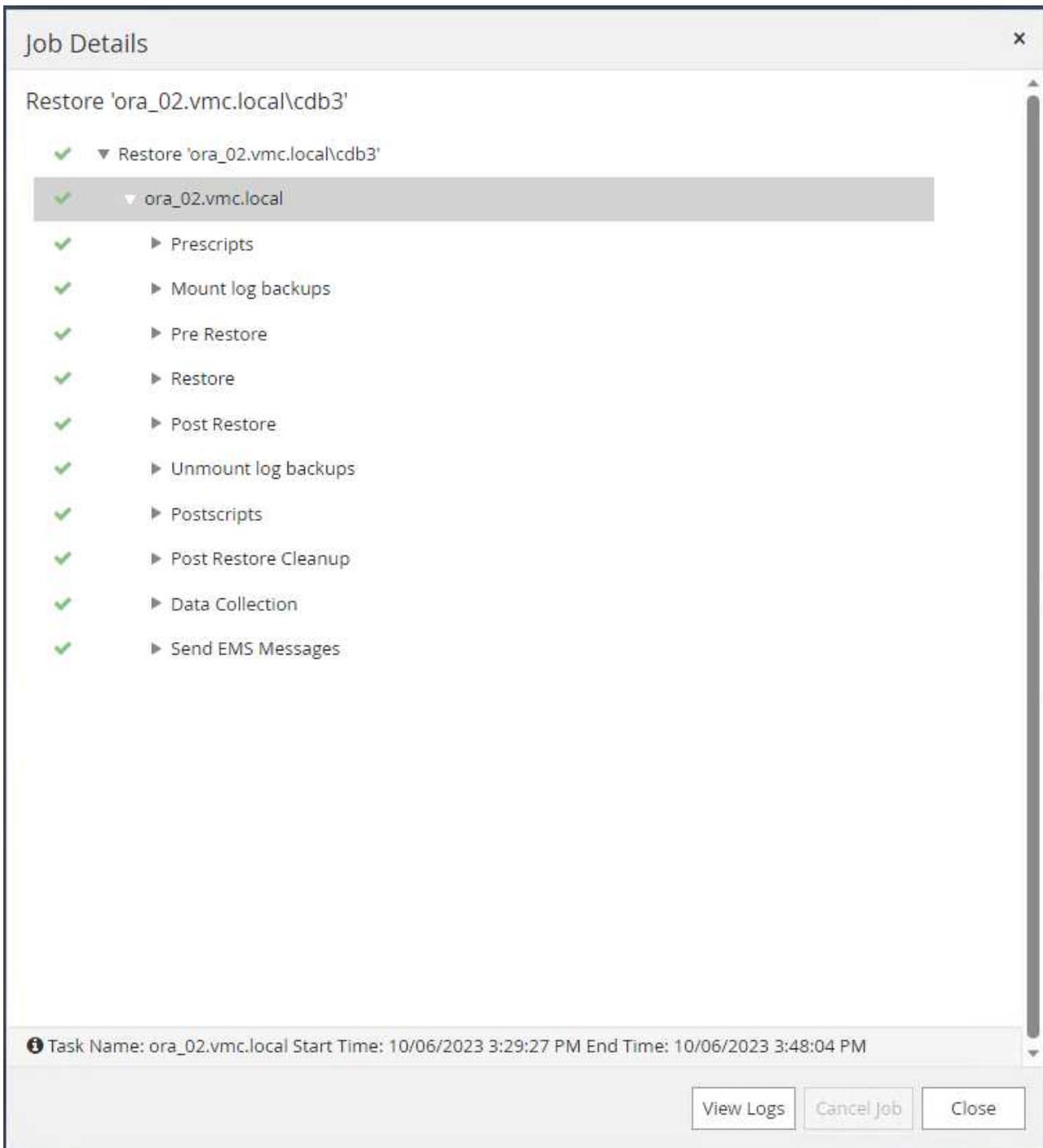
10. [Oracle Restart grid control]から、cdb3がリストア中でリカバリcdb4がオンラインで使用可能であることがわかります。

```

[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. `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
```

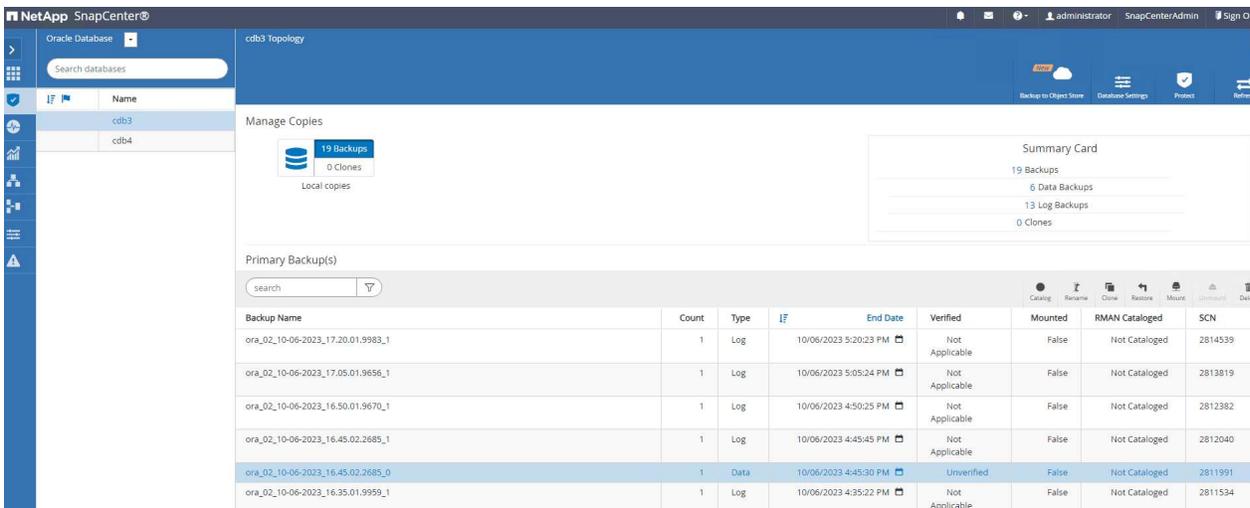
```
SQL> select current_timestamp from dual;
```

```
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、ボタンをクリックし`Clone`でデータベースクローニングワークフローを起動します。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter Oracle Database interface. The left sidebar contains navigation icons. The main area displays the 'cdb3 Topology' page. A table on the left lists databases: cdb3 and cdb4. The 'Manage Copies' section shows '19 Backups' and '0 Clones'. A 'Summary Card' on the right provides a quick overview: 19 Backups, 6 Data Backups, 13 Log Backups, and 0 Clones. Below this is a 'Primary Backup(s)' table with columns for Backup Name, Count, Type, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. The table lists several log backups and one data backup.

Backup Name	Count	Type	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

Complete Database Clone

Clone SID

Exclude PDBs

PDB Clone

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

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: ora_02.vmc.local

Datafile locations: +SC_2090922_cdb3tst

Control files:

- +SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control01.ctl
- +SC_2090922_cdb3tst/cdb3tst/control/control02.ctl

Redo logs:

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

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

Arguments

Script timeout secs

Database Parameter settings

processes	320	✕	▲
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	✕	+
sga_target	2048M	✕	▼
undo_tablespace	UNDOTBS1	✕	▼

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

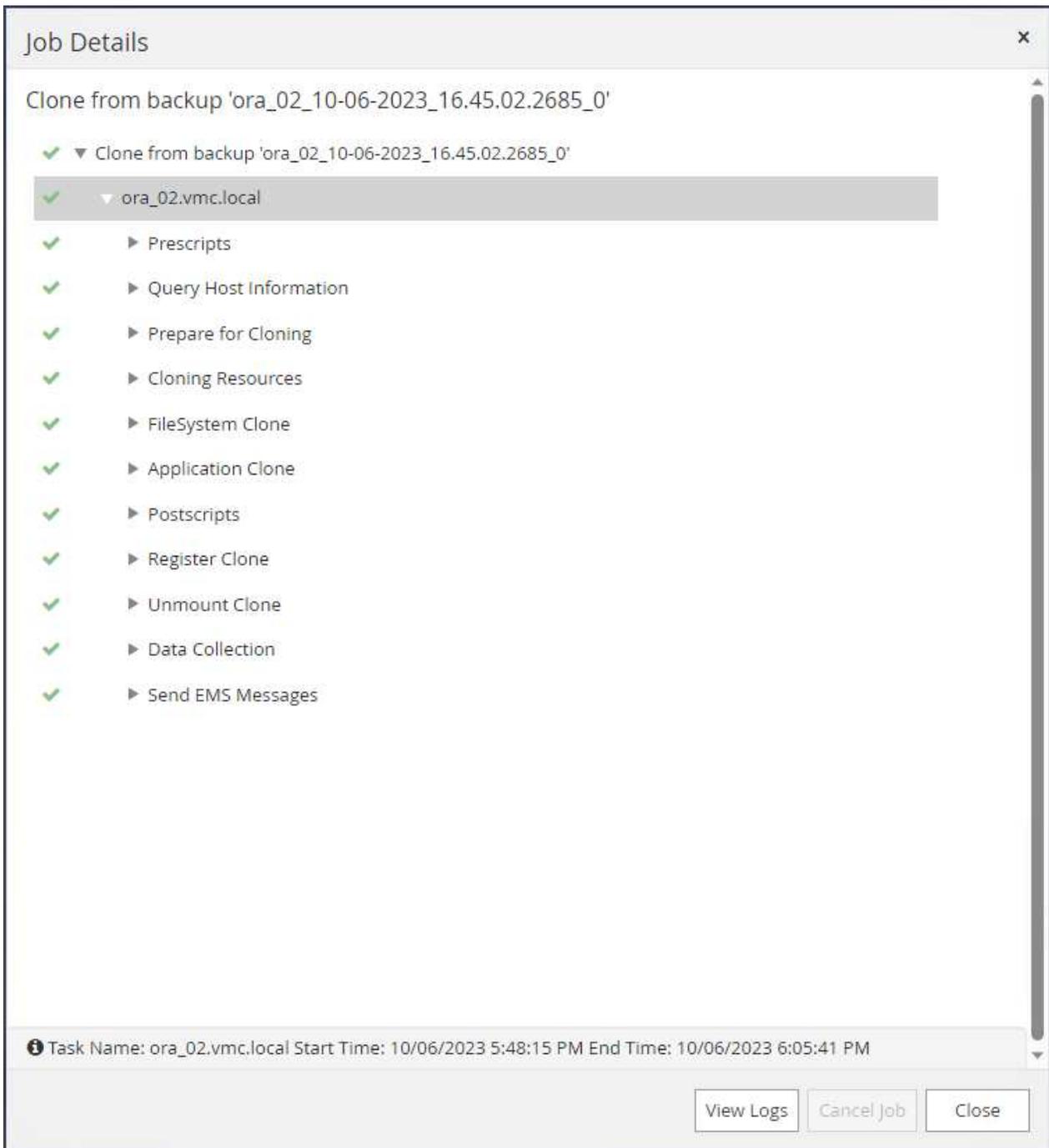
7 Summary

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. タブからクローニングジョブの実行を監視します Monitor。



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
cdb3st	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。

詳細情報の入手方法

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)

- Amazon FSx ONTAP

["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

この解決策では、AWS FSx ONTAPをスタンバイサイトのOracleデータベースストレージとして使用してOracle Data Guardを構成し、AWSでOracle Data Guard HA / DR解決策のライセンスコストと運用コストを削減するための概要と詳細について説明します。

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

対象読者

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。

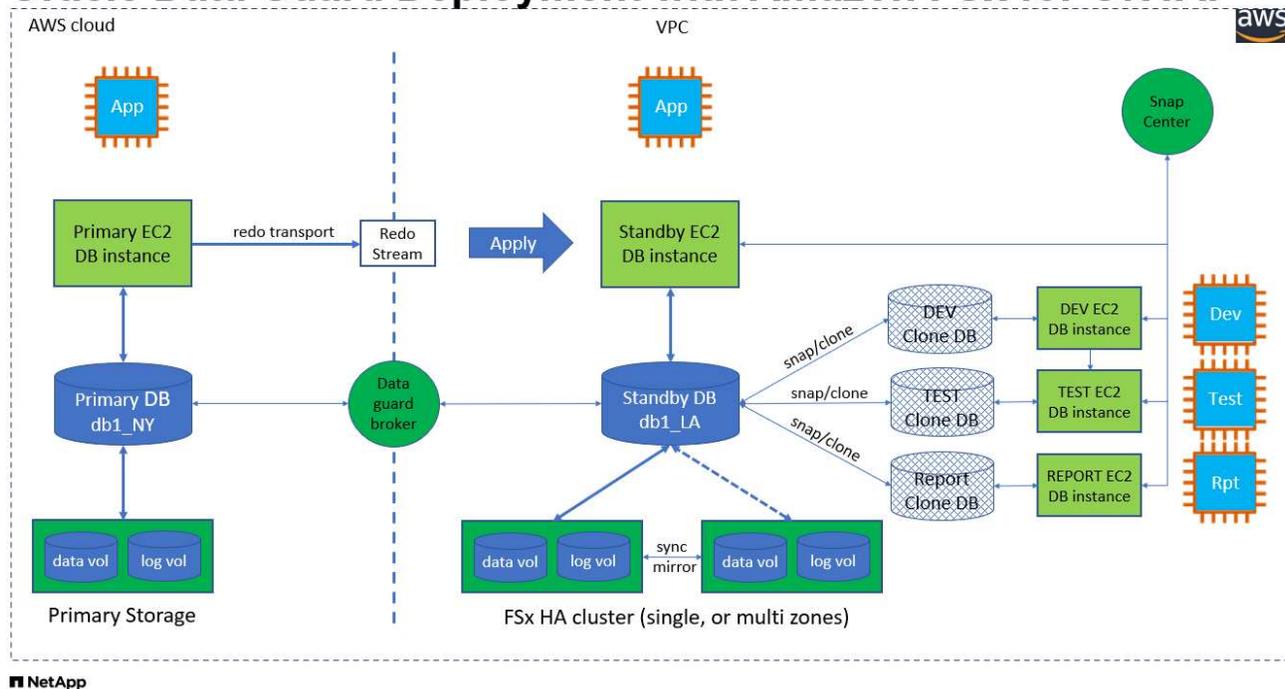
- AWSクラウドでのOracleアクティブデータガードの構成に関心をお持ちのデータベース解決策アーキテクト。
- Oracle Data GuardをサポートするAWS FSx ONTAPストレージを管理するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2環境でOracle Data Guardを立ち上げたいアプリケーションオーナー。

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 [\[導入にあたって考慮すべき主要な要因\]](#)。

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 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/IO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るだけで、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のソフトウェア要件*一般に、Oracle Data Guard Standby-First Patch Applyプロセスが進行中でない限り（My Oracle Support note 1265700.1を参照）、Patch Set Exceptions（PSE）、Critical Patch Updates（CPU）、およびPatch Set Updates（PSU）を含む、物理スタンバイデータベースのDatabase Homeバージョンがプライマリデータベースと同じである必要があります。["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には同じ名前とパス名を付け、Optimal Flexible Architecture（OFA）の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に記録されていない直接書き込みから保護するには、スタンバイ作成用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ギングをオンにします。
- *データベースストレージ管理*運用を簡易化するために、Oracle Data Guard構成でOracle Automatic Storage Management（Oracle ASM）と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推奨します。
- * EC2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、AWS EC2 T2.xlargeインスタンスをOracleデータベースの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導入*今回のテストと検証では、1つのAWSアベイラビリティゾーンにFSx HAクラスタを導入しました。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 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。詳細については、AWSを参照して"[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)"ください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx ONTAPストレージHAクラスターを導入して、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、ステップバイステップの手順についてドキュメントを参照してください"[FSx ONTAPファイルシステムの作成](#)"。
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EC2インスタンスとという名前のFSxファイルシステム`fsx_01`が作成され`ora_01`ます。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      STABLE
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。

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. のドキュメントの手順に従って、"[TR-4965 : 『Oracle Database Deployment and Protection in AWS FSX/EC2 with iSCSI/ASM』](#)"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、プライマリデータベースと一致するように設定します。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。



セクションの手順10で停止し `Oracle database installation` ます。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. ステージでスタンバイデータベースを再起動し mount、次のコマンドを実行して、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。が `APPLYING_LOG` 動作していることを確認し `recovery logmerger` ます。

```
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、関連するOracleセクション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](#)"。

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.
```

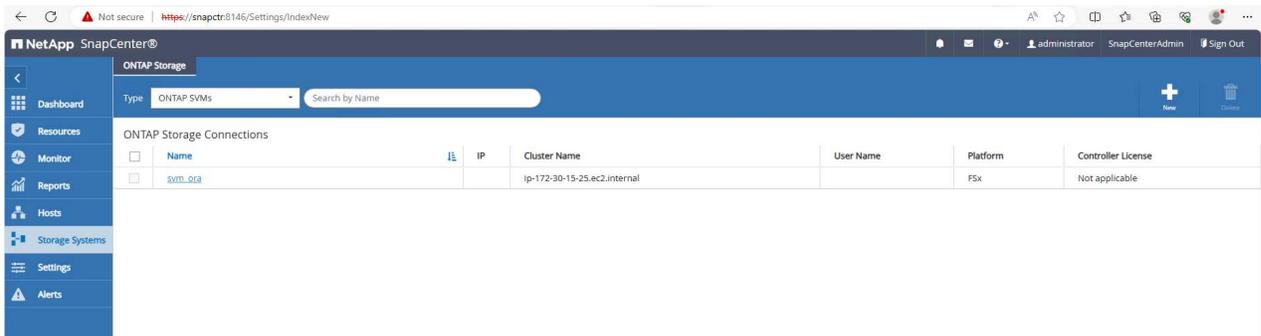
```
SQL> select * from test;
```

```
          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
```

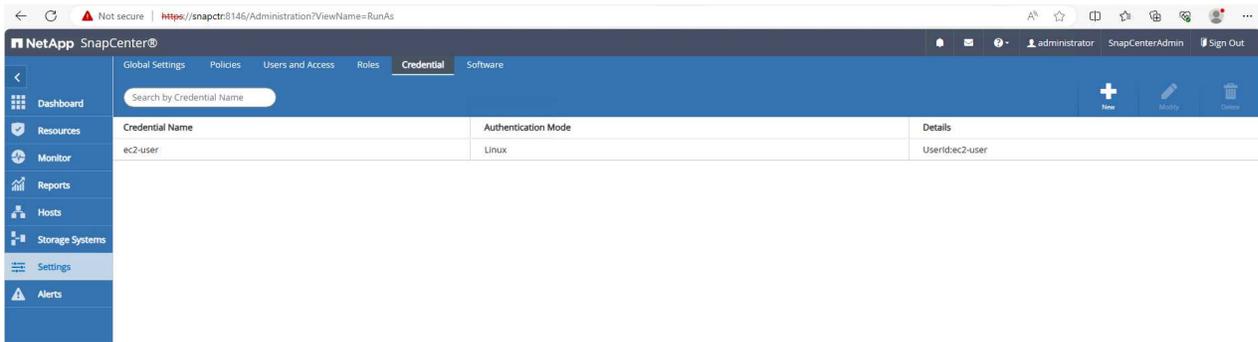
```
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;
```

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

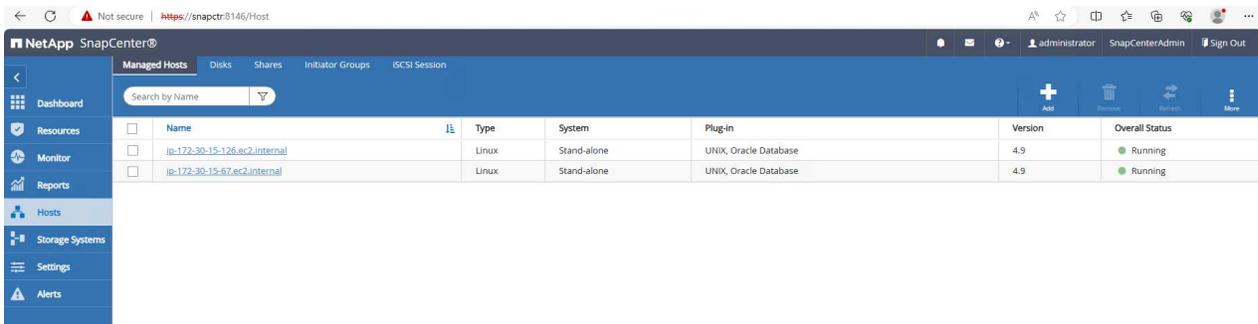
2. FSxクラスタ管理IPとfsxadminクレデンシャルを使用して、FSxストレージクラスタをSnapCenterのStorage Systemsに追加します。



3. の Settings`にAWS EC2-userを追加します `Credential。

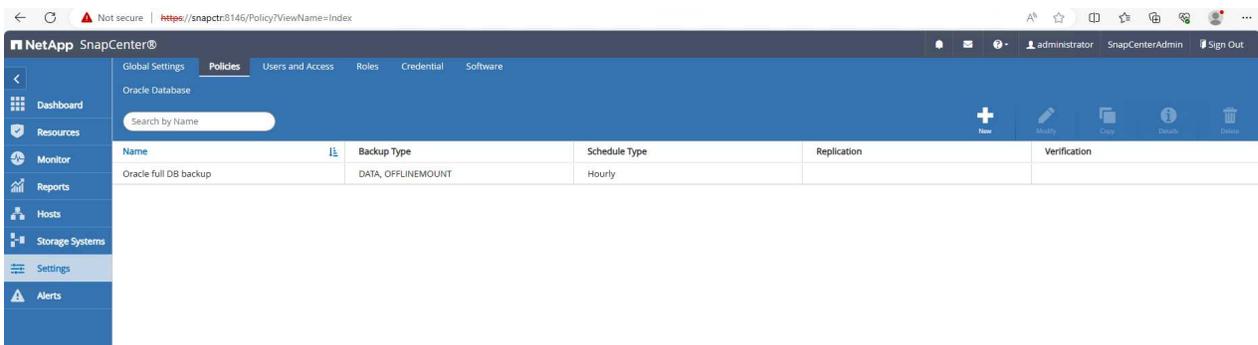


4. スタンバイEC2 DBインスタンスをに追加し、EC2 DBインスタンスをクローニングし `Hosts` ます。

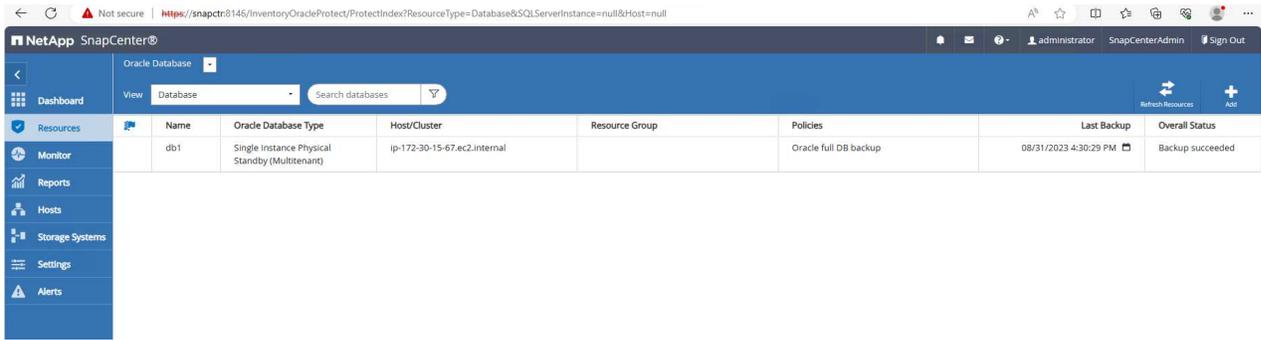


クローンEC2 DBインスタンスには、同様のOracleソフトウェアスタックがインストールおよび設定されている必要があります。このテストケースでは、グリッドインフラとOracle 19Cをインストールして設定しましたが、データベースは作成されませんでした。

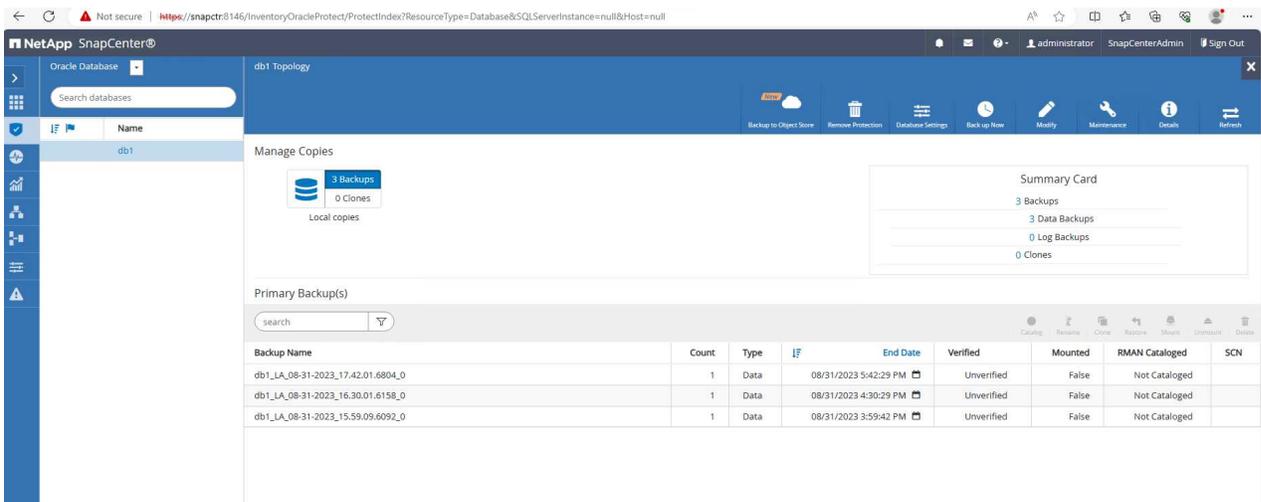
5. オフライン/フルデータベースバックアップのマウント用にカスタマイズしたバックアップポリシーを作成します。



6. Tabキーで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し `Resources` ます。



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。データベースのクローニングに使用するバックアップを選択し、ボタンをクリックし `Clone` でクローニングワークフローを起動します。



8. `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。

Clone from db1

- 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

- 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。

x
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

Datafile locations ⓘ

+SC_2090922_db1dev
+SC_2342319_db1dev

Control files ⓘ

+SC_2090922_db1dev/db1dev/control/control01.ctl
+SC_2090922_db1dev/db1dev/control/control02.ctl

Redo logs ⓘ

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

10. 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、Clon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 secs

Database Parameter settings

audit_file_dest	/u01/app/oracle/admin/db1dev_LA/adump	✕
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
2 Locations
3 Credentials
4 PreOps
5 PostOps
6 Notification
7 Summary

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

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

shutdown immediate ; startup mount ; alter database noarchivelog ; alter database open ; +
Reset

Enter scripts to run after clone operation ⓘ

Previous Next

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、をクリックし `Finish`でクローニングを開始します。

x
Clone from db1

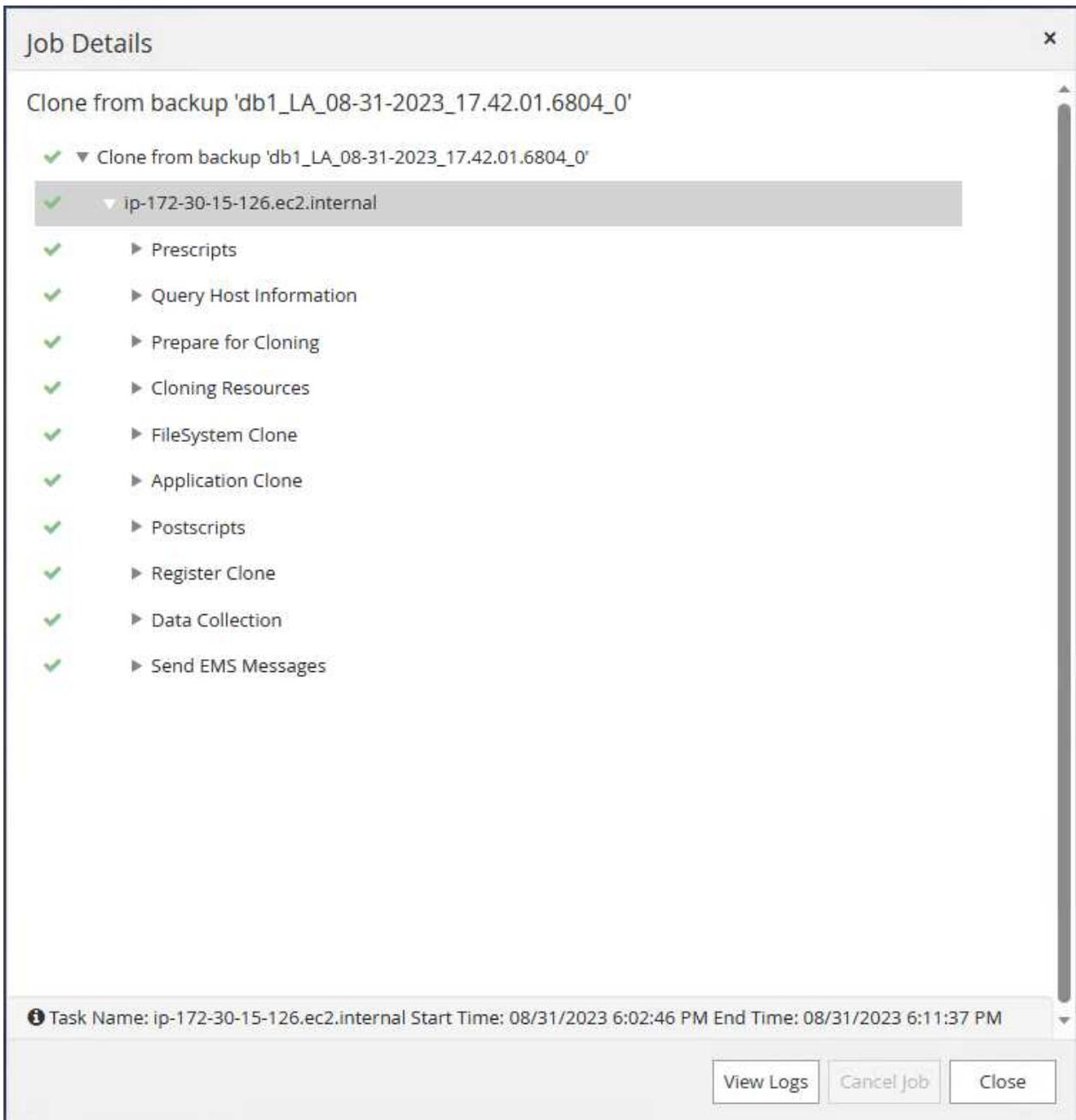
- 1 Name
- 2 Locations
- 3 Credentials
- 4 PreOps
- 5 PostOps
- 6 Notification
- 7 Summary

Summary

Clone from backup	db1_LA_08-31-2023_17.42.01.6804_0
Clone SID	db1 dev
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_db1 dev +SC_2342319_db1 dev
Control files	+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/control/control01.ctl +SC_2090922_db1 dev/db1 dev/control/control02.ctl
Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo01_01.log RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo01_02.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo02_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo02_02.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo03_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo03_02.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo04_01.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo04_02.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo05_01.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo05_02.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo06_01.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =+SC_2090922_db1 dev/db1 dev/redolog/redo06_02.log

Previous
Finish

15. タブでクローニングジョブを監視し `Monitor` ます。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. クローン処理の直後にタブに登録されているSnapCenterからクローンデータベースを検証します Resources。



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。

詳細情報の入手方法

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"](#)

- Amazon FSx ONTAP

["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=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-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

この解決策では、AWS EC2コンピューティングインスタンスに導入されたOracle VLDB（FSx ONTAP上のNFSマウントを使用）の迅速なリカバリとクローニングの概要と詳細について説明します。スタンバイデータファイルコピーをステージングして、RMAN経

由で継続的に増分マージします。

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。

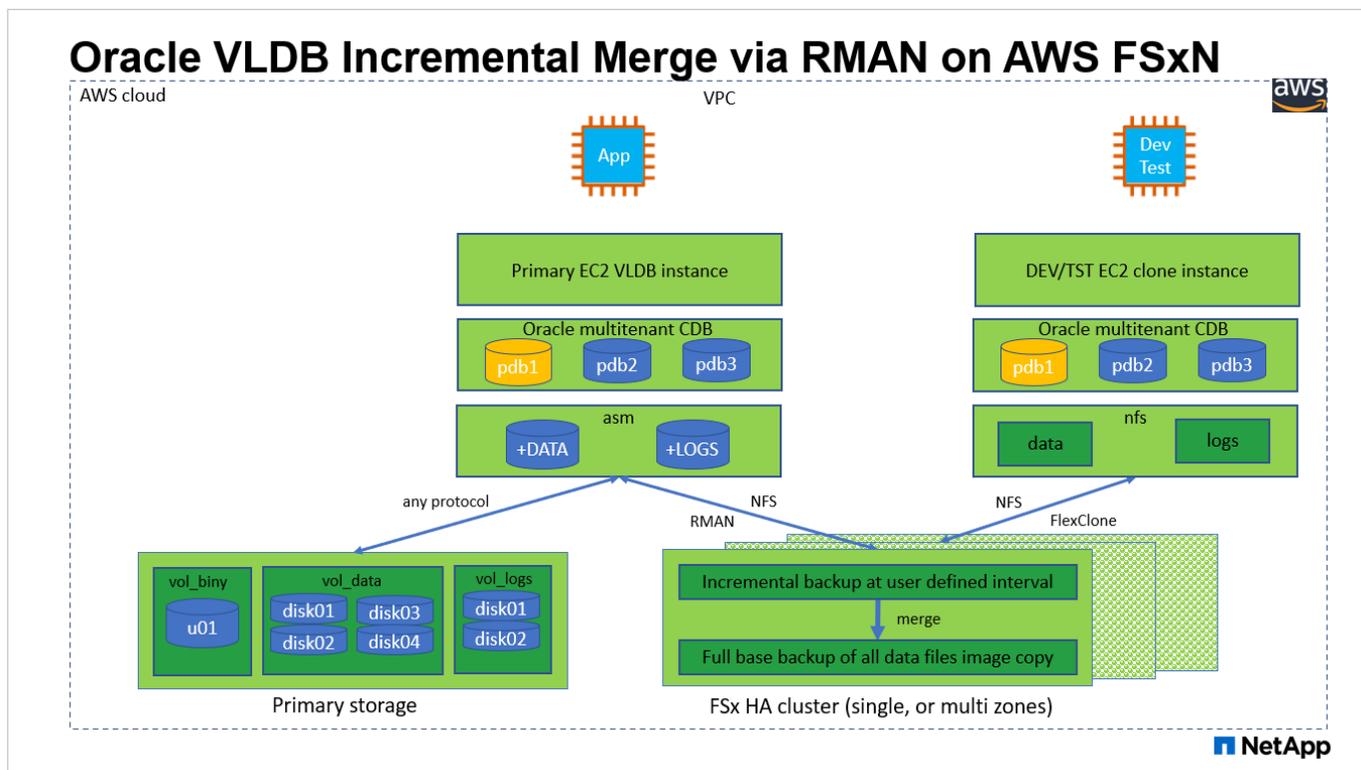
対象読者

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 \[導入にあたって考慮すべき主要因\]](#)。



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

- * 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*ネットアップのテストと検証では、Oracleの増分バックアップとマージに使用する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ました。FSxファイルシステムのスループットは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リカバリ機能*RMANの増分バックアップとマージは、通常、RTOとRPOの目標に基づいて、ユーザ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、高度な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。
- * NFSボリュームのFlexClone Oracle VLDBイメージコピーは、他のユースケースに対応しています。*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*今回のテストと検証では、AWS EC2 T2.xlargeインスタンスをOracleデータベースの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導入*今回のテストと検証では、1つのAWSアベイラビリティゾーンにFSx HAクラスタを導入しました。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 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劇的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。詳細については、も参照して["Linuxインスタンスのユーザーガイド"](#)ください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx 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、ステップバイステップの手順についてドキュメントを参照してください["FSx ONTAPファイルシステムの作成"](#)。
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EC2インスタンスとという名前のFSxファイルシステム `fsx_01` が作成され `ora_01` ます。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。

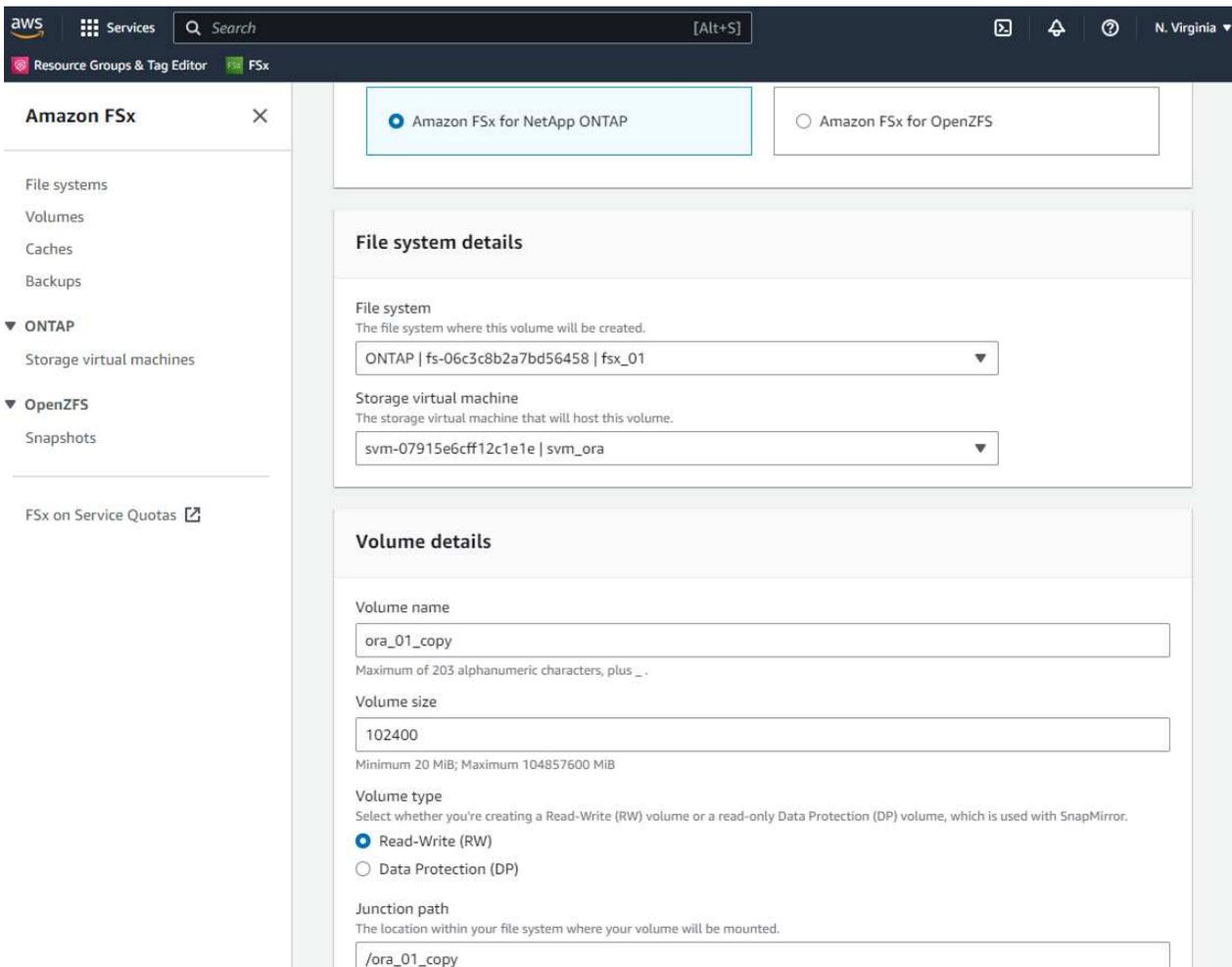
1. まず、fsxadminユーザとしてSSH経由でFSxクラスタにログインし、CLIを使用してNFSボリュームをプロビジョニングします。FSxクラスタ管理IPアドレスを変更します。このIPアドレスは、AWS FSx ONTAP UIコンソールから取得できます。

```
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、AWS FSxコンソールUIから、Storage Efficiency、セキュリティ形式、Unix`Snapshotポリシー、`None`ストレージ階層化の`Snapshot Only`オプションを選択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`（下図を参照）。



- 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,rsiz=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から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プライマリストレージにある場合はFSx ONTAP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FSx ONTAP NFSマウントにバックアップしてリカバリできるようになります。

```
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**
```


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.265.113666447
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。

Oracle DB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（データの損失や破損など）が原因で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
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
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、冗長なFSx ONTAP NFSファイルシステムには、Oracleデータベースのバックアップイメージ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 FSx ONTAP');

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 FSx
ONTAP
```

```
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、FSx ONTAP NFSマウント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: DB1 (DBID=1730530050)
using target database control file instead of recovery catalog

RMAN> @rman_bkup_merge.cmd
```

3. 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。
4. 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FSx ONTAP 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。
- FSx ONTAP 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 Availability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
```

- FSx ONTAP 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_4l1t508t
-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_v_237_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7f1tfdi_v_239_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7g1tfdi_v_240_1_1
-rw-r-----. 1 oracle 54331 57344 May 30 17:33 7h1tfdi_v_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. リカバリ用にFSx ONTAP NFSマウントにあるOracleアーカイブログを確認し、ログファイルの最後のシーケンス番号をメモします。この場合、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/archive/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
```

```
o1_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__05pmg74l_.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 ~]$
```

- 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。
- 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。最も重要な点は、OracleがプライマリOracle VLDBインスタンスで定義されているFSx ONTAP NFSマウントパスを指すようにすること`flash recovery area`です。`flash recovery area`設定については、セクションを参照して`Setup Oracle RMAN incremental merge to image copy on FSx`ください。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.ctl
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-
SYSAUX_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-
SYSAUX_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__05h8lm1
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 FSx ONTAP

20. その他のリカバリ後のタスク

Add FSx ONTAP 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,rsiz=262144,wsiz=262144,noin
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、FSx ONTAP 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説明します。

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 FSx ONTAP');
```

```
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 FSx
ONTAP
```

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          3
05-JUN-23 03.19.46.000000 PM
test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSx ONTAP
```

```
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,rsize=262144,wsiz=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_17vxnrxrh_.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 FSx
ONTAP
3 05-JUN-23 03.19.46.000000 PM
test clone on a new EC2 instance host with image copy on FSx ONTAP

SQL>

```

9. 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。コマンドを実行するには、データベースインスタンスの状態がinである必要があります。`mount`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=db1tst

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_8c1tkri - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SYSAUX_FNO-18_881tkrh - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-UNDOTBS1_FNO-19_8f1tkrj - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-USERS_FNO-20_8k1tkrj - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-21_7j1tkqk - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-22_7k1tkqk - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-23_7l1tkqk - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-24_7m1tkqk - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-25_7n1tkqr - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-26_7o1tkqr - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-27_7p1tkqr - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-28_7q1tkqs - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-29_7r1tkr3 - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-30_7s1tkr3 - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-31_7t1tkr3 - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-32_7u1tkr4 - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-33_7v1tkra - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-34_801tkra - dbid changed, wrote new name
Datafile /nfsfsxn/oracopy/data_D-DB1_I-1730530050_TS-SOE_FNO-35_811tkra - 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_l81bh6g_.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 succesfully.
```

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 pdbs
```

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 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>
```

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。



データベースをコピーに切り替えたときにエラーが発生した場合は RMAN-06571: datafile 1 does not have recoverable copy、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てください。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;。

詳細情報の入手方法

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)

- Amazon FSx ONTAP

["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=Cj0KCQiA54KfBhCKARIsAJzSrdqwQrghn6l71jiWzSeaT9Uh1-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

この解決策では、NFSプロトコルを使用したAWS FSx 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データベースの導入と保護、およびボリュームマネージャとしてASMを使用したスタンドアロン再起動で設定されたOracleデータベースの概要と詳細について説明します。

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、ホストのリポ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 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。

- NFS / ASMを使用したAmazon FSx 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
- 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

対象読者

この解決策 は、次のユーザーを対象としています。

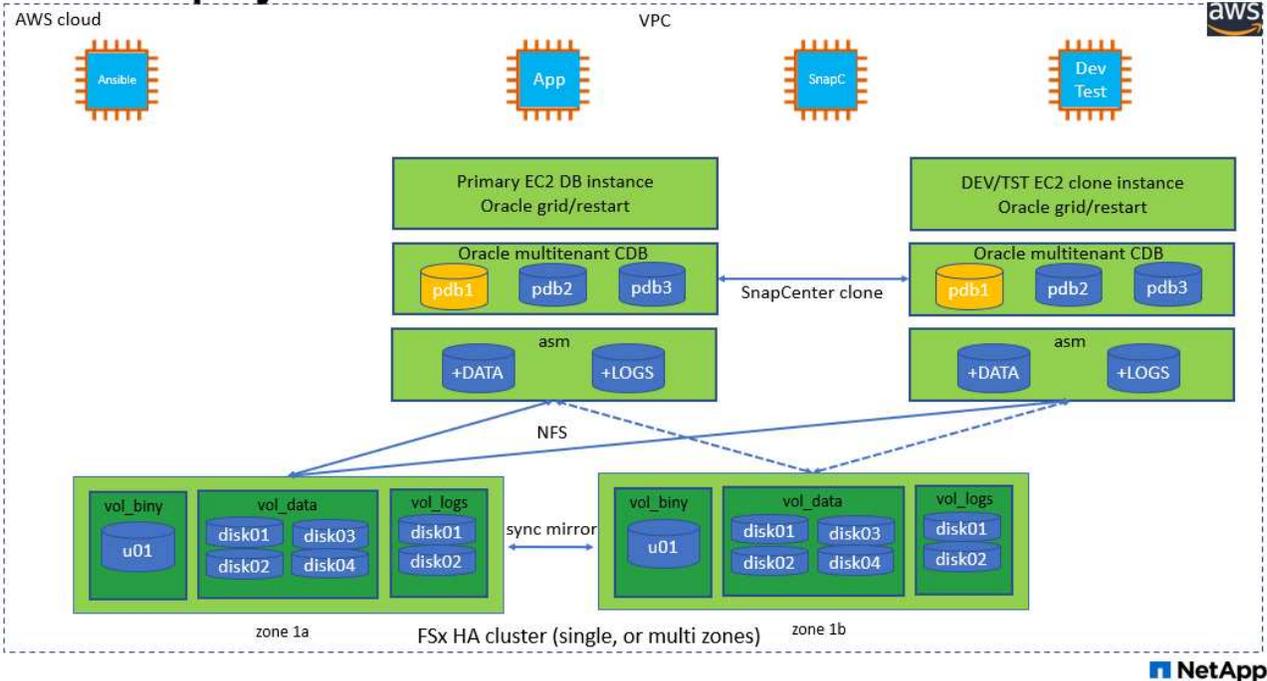
- NFS / ASMを使用してAWSパブリッククラウドにOracleを導入したいと考えているDBA。
- AWSパブリッククラウドでOracleワークロードをテストしたいと考えているデータベース解決策 アーキテクト。
- AWS FSxストレージに導入されたOracleデータベースの導入と管理を希望するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2でOracleデータベースを立ち上げるアプリケーション所有者。

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 [\[導入にあたって考慮すべき主要な要因\]](#)。

アーキテクチャ

Oracle Deployment in AWS FSx/EC2 with NFS/ASM



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*今回のテストと検証では、Oracleデータベースの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導入*今回のテストと検証では、1つのAWSアベイラビリティゾーンにFSx HAクラスタを導入しました。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 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ずに、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ファイルシス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劇的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*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 ONLY。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を許可しません。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。*NetAppは、NetApp BlueXP コンソールのUIから使用できる、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SaaSバージョンのSnapCenterソフトウェアサービスを提供します。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。詳細については、も参照して"[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)"ください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx 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、ステップバイステップの手順についてドキュメントを参照してください"[FSx ONTAPファイルシステムの作成](#)"。
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EC2インスタンスとという名前のFSxファイルシステム `fsx_01`が作成され `ora_01`ます。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フォルダを作成し /tmp/archive、権限を設定し `777` ます。

```
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、ディレクトリにステージングし `/tmp/archive` ます。

EC2インスタンスのに記載される次の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-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. Linux 8で不足しているをダウンロードしてインストールし `compat-libcap1` ます。

```
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 `policycoreutils-python-utils` ます。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
```

リブート後に無効にするには、`transparent_hugepage`に次の行を追加し`/etc/rc.local` ます。

```
# 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. に `SELINUX=disabled` 変更してSELinuxを無効にします `SELINUX=enforcing`。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. 次の行をに追加し `limit.conf` で、ファイル記述子の制限と、引用符なしのスタックサイズを設定し ` `

```
vi /etc/security/limits.conf
**          hard    nofile      65536"
**          soft    stack       10240"
```

12. 次の命令に従って、EC2インスタンスにスワップスペースを追加します。追加する正確な容量は、最大16GのRAMのサイズによって異なります。["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。"](#)
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 /u01、FSx NFS LIFのIPアドレスに変更します。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,rsiz=65536,wsiz=65536
```

4. マウントポイントの所有権をOracleユーザおよび関連付けられているプライマリグループに変更します /u01。

```
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 /oradata、FSx NFS LIFのIPアドレスに変更

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_data /oradata -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536
```

7. マウントポイントの所有権をOracleユーザおよび関連付けられているプライマリグループに変更します /oradata。

```
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 /oralogs
```

9. ログボリュームをにマウントし /oralogs、FSx NFS LIFのIPアドレスに変更

```
sudo mount -t nfs 172.30.15.19:/ora_01_logs /oralogs -o  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536
```

10. マウントポイントの所有権をOracleユーザおよび関連付けられているプライマリグループに変更します /oralogs。

```
sudo chown oracle:oinstall /oralogs
```

11. にマウントポイントを追加し `etc/fstab` ます。

```
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,rsiz=65536,wsiz=65536  0  
0  
172.30.15.19:/ora_01_data     /oradata      nfs  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536  0  
0  
172.30.15.19:/ora_01_logs     /oralogs      nfs  
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=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 /oralogs/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からコメントアウトし PasswordAuthentication no`でパスワード認証を有効にします。

```
`PasswordAuthentication yes
```

```
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. grid homeからディレクトリを削除し `OPatch` ます。

```
rm -rf OPatch
```

9. grid homeからgrid_home1にコピーして `p6880880_190000_Linux-x86-64.zip`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 `cv/admin/cvu_config`、コメント解除、および置換を `CV_ASSUME_DISTID=OEL5`CV_ASSUME_DISTID=OL7``行います。

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

11. サイレントインストール用のファイルを準備し `gridsetup.rsp`、RSPファイルをディレクトリに配置し ``tmp/archive``ます。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/nfs_data_disk01,/ora
data/asm/nfs_data_disk02,/oradata/asm/nfs_data_disk03,/oradata/asm/n
fs_data_disk04
oracle.install.asm.diskGroup.diskDiscoveryString=/oradata/asm/*,/ora
logs/asm/*
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 ``cvuqdisk-1.0.10-1.rpm``ます。

```
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ユーザーとしてログインし、フォルダにパッチを展開し ``tmp/archive``ます。

```
unzip p34762026_190000_Linux-x86-64.zip
```

15. grid home/u01/app/oracle/product/19.0.0/gridから、をOracleユーザーとして起動し、grid infrastructureのインストールを開始し`gridSetup.sh`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（設定されている場合）。
\$ORACLE_SID

```
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、ディレクトリを削除し `OPatch` ます。

```
rm -rf OPatch
```

5. DBホームから `grid_home` コピーし、 `p6880880_190000_Linux-x86-64.zip` 解凍します。

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

6. DB homeから修正し、 `cv/admin/cvu_config` コメントを解除してからで `CV_ASSUME_DISTID=OL7` 置換し `CV_ASSUME_DISTID=OEL5` ます。

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

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

```
unzip p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. 次の値を使用して、ディレクトリ内の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。

```
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、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、ソフトウェアのみのインストール後にスクリプトを実行し`root.sh`ます。

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

11. Oracleユーザとして、次のエントリを含むファイルを作成し`dbca.rsp`ます。

```
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では、の75%がDBインスタンスのSGAまたはバッファキャッシュに割り当てられ`totalMemory`ています。

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.dbf1.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インスタンスをリブートします

```
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 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。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。"[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](#)"

詳細情報の入手方法

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)

- Amazon FSx ONTAP

["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=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

この解決策では、AWS FSx 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でのOracleデータベースの導入と保護について、iSCSIプロトコルを使用したOracleデータベースと、ボリュームマネージャとしてASMを使用してスタンドアロンでの再起動で設定されたOracleデータベースの概要と詳細について説明します。

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 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 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

対象読者

この解決策 は、次のユーザーを対象としています。

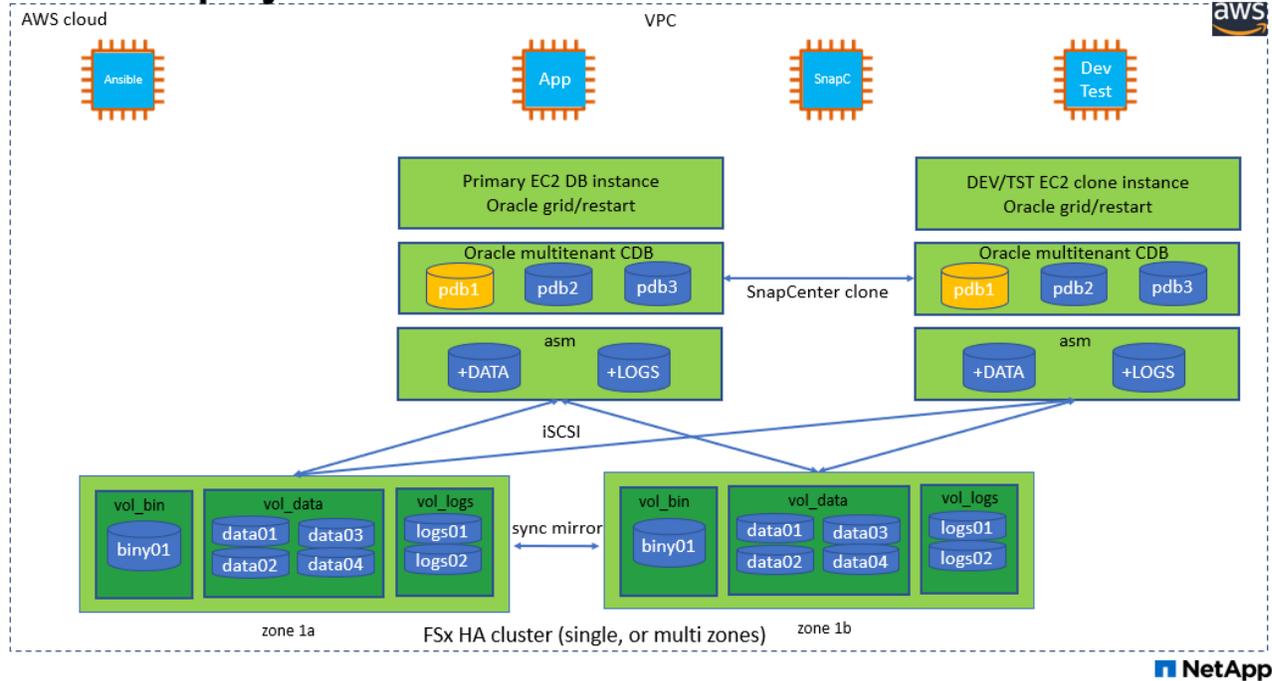
- iSCSI / ASMを使用してAWSパブリッククラウドにOracleを導入したいと考えているDBA。
- AWSパブリッククラウドでOracleワークロードをテストしたいと考えているデータベース解決策 アーキテクト。
- AWS FSxストレージに導入されたOracleデータベースの導入と管理を希望するストレージ管理者。
- AWS FSX/EC2でOracleデータベースを立ち上げるアプリケーション所有者。

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 [\[導入にあたって考慮すべき主要因\]](#)。

アーキテクチャ

Oracle Deployment in AWS FSx/EC2 with iSCSI/ASM



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 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
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*今回のテストと検証では、Oracleデータベースの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導入*今回のテストと検証では、1つのAWSアベイラビリティゾーンにFSx HAクラスタを導入しました。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 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 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。
- *作成する各Oracle ASMディスクグループに使用する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を許可しません。
- *データベースのバックアップ。*NetAppは、NetApp BlueXP コンソールのUIから使用できる、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SaaSバージョンのSnapCenterソフトウェアサービスを提供します。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。詳細については、も参照して"[Linuxインスタンスのユーザーガイド](#)"ください。
3. AWS EC2コンソールから、Amazon FSx 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、ステップバイステップの手順についてドキュメントを参照してください"[FSx ONTAPファイルシステムの作成](#)"。
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EC2インスタンスとという名前のFSxファイルシステム `fsx_01`が作成され `ora_01`ます。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フォルダを作成し /tmp/archive、権限を設定し`777`ます。

```
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、ディレクトリにステージングし`/tmp/archive`ます。

EC2インスタンスのに記載される次の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-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. Linux 8で不足しているをダウンロードしてインストールし`compat-libcap1`ます。

```
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 `policycoreutils-python-utils` ます。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 `sg3_utils` ます。

```
yum install sg3_utils
```

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

リブート後に無効にするには、`transparent_hugepage`に次の行を追加し`/etc/rc.local` ます。

```
# 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. に SELINUX=disabled`変更してSELinuxを無効にします `SELINUX=enforcing。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. 次の行をに追加し `limit.conf`で、ファイル記述子の制限と、引用符なしの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. 次の命令に従って、EC2インスタンスにスワップスペースを追加します。追加する正確な容量は、最大16GのRAMのサイズによって異なります。["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。"](#)

15. `iscsi.conf` 設定ファイルを120秒から5秒に変更し `node.session.timeo.replacement_timeout` ます。

```
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. 次のデフォルトエントリとブラックリストエントリを使用してファイルを設定し `multipath.conf` ます。

```
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
```

ディレクトリにマルチパスデバイスが表示されます /dev/mapper。

```
[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. ファイルを更新し `/dev/multipath.conf` で、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LUN名とシリアル16進数のIDに変更されたことを確認します /dev/mapper。

```
sudo systemctl restart multipathd
```

`/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 `u01` します。

```
sudo mount -t xfs /dev/mapper/ora_01_biny_01p1 /u01
```

14. マウントポイントの所有権をOracleユーザに変更し、関連付けられているプライマリグループに変更し `u01` します。

```
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 `etc/fstab` します。

```
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からコメントアウトし PasswordAuthentication no`でパスワード認証を有効にします。

```
`PasswordAuthentication yes
```

```
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. grid homeからディレクトリを削除し `OPatch` ます。

```
rm -rf OPatch
```

9. グリッドホームから解凍し `p6880880_190000_Linux-x86-64.zip` ます。

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

10. グリッドホームから、修正 `cv/admin/cvu_config`、コメント解除、および置換を `CV_ASSUME_DISTID=OEL5`CV_ASSUME_DISTID=OL7`` 行います。

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

11. サイレントインストール用のファイルを準備し `gridsetup.rsp`、RSPファイルをディレクトリに配置し ``tmp/archive`` ます。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、と `ORACLE_BASE`` を設定します ``ORACLE_HOME``。

```
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 `cvuqdisk-1.0.10-1.rpm` ます。

```
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ユーザーとしてログインし、フォルダにパッチを展開し `tmp/archive` ます。

```
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、をOracleユーザーとして起動し、grid infrastructureのインストールを開始し `gridSetup.sh` 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（設定されている場合）。
\$ORACLE_SID

```
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、ディレクトリを削除し `OPatch` ます。

```
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 homeから修正し、`cv/admin/cvu_config` コメントを解除してからで `CV_ASSUME_DISTID=OL7` 置換し `CV_ASSUME_DISTID=OEL5` ます。

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

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

```
unzip p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
```

8. 次の値を使用して、ディレクトリ内の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。

```
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、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、ソフトウェアのみのインストール後にスクリプトを実行し`root.sh`ます。

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

11. Oracleユーザとして、次のエントリを含むファイルを作成し`dbca.rsp`ます。

```
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.db1.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.284.1132177907
```

```
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 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

詳細については、を参照してください "[TR-4986 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Amazon FSx ONTAP with iSCSI』](#) "。

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

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、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 "[Oracle向けのSnapCenter サービス](#)"。

詳細情報の入手方法

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)

- Amazon FSx ONTAP

["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

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 ONTAPは、NFS、SMB、iSCSIを公開する業界をリードする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のストレージサービスです。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。

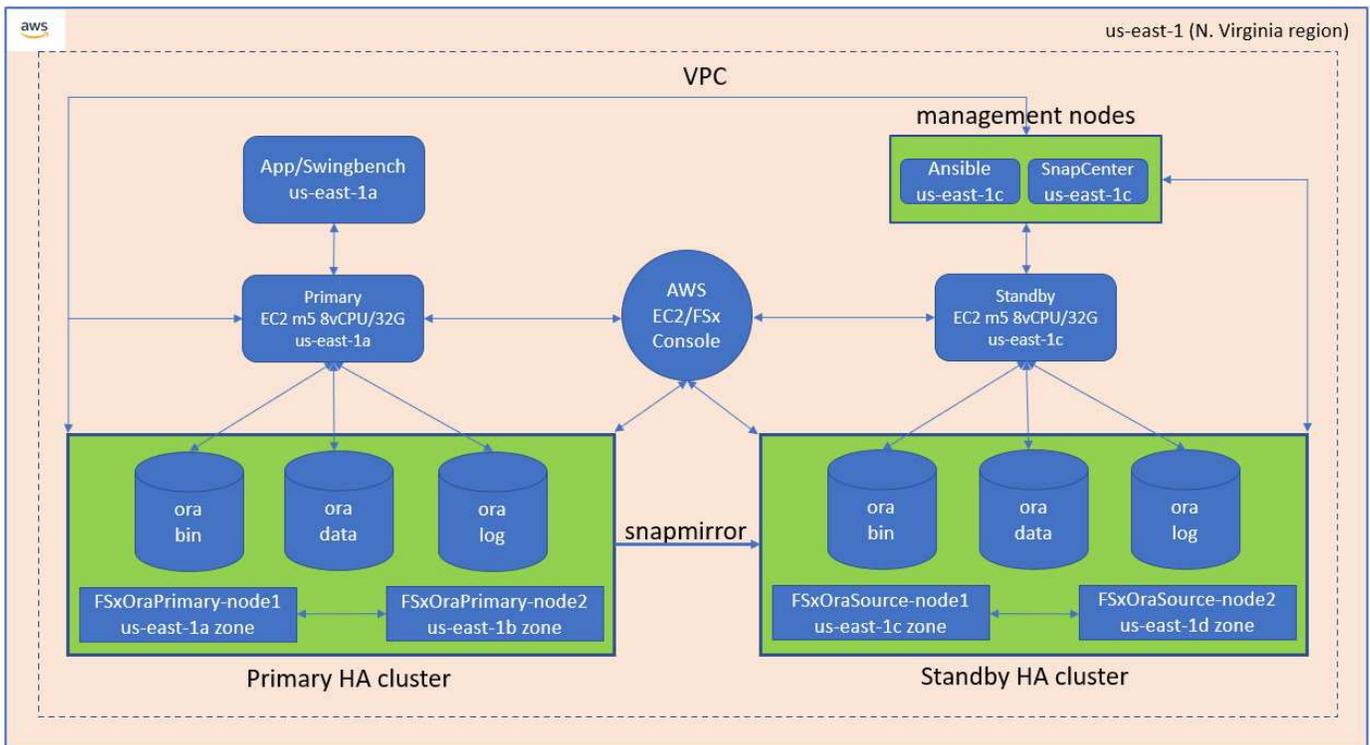
["AWSのハイブリッドクラウドと、Part1 -ユースケース、解決策 アーキテクチャであるFSX ONTAP を使用して、Oracleデータベースを最新化しましょう"](#)

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10Gps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

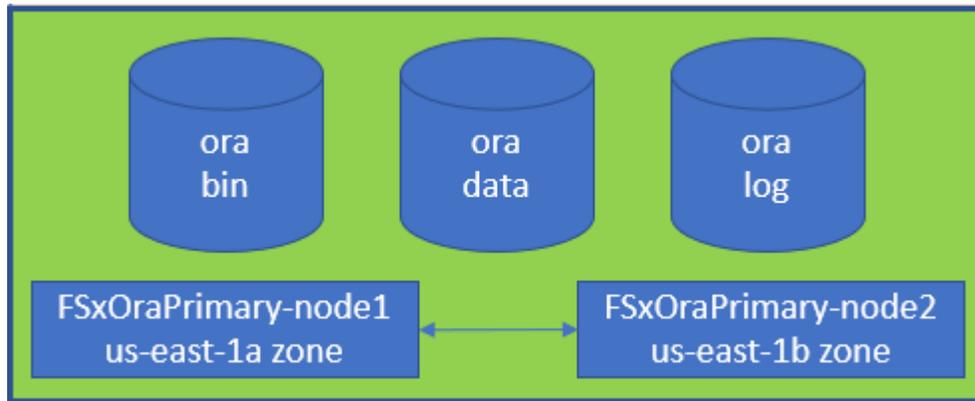
パブリッククラウドのリレーショナルデータベースのパフォーマンスを最適化するには、適切な VM サイズを選択することが重要です。パフォーマンスを高めるために、Oracle環境にはEC2 M5シリーズインスタンスを使用することを推奨します。このインスタンスはデータベースワークロードに最適化されています。AWSでOracleのRDSインスタンスを提供する際にも、同じインスタンスタイプが使用される。

- 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。

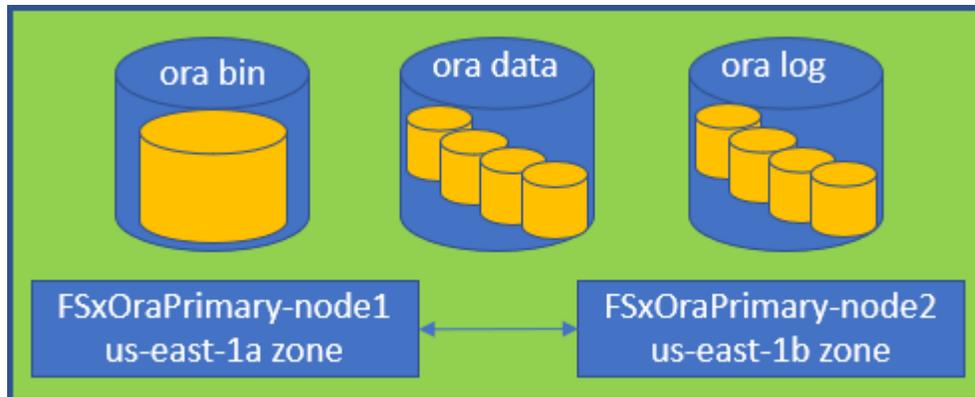
ストレージのレイアウトと設定

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。

スループットとIOPSのサイジングについては、ドキュメントを参照して["Amazon FSx ONTAPのパフォーマンス"](#)ください。

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、すべてのバージョンのOracle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でのNFSのサポートには、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"> • Control files • Data files • Redo logs 	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536
<ul style="list-style-type: none"> • ORACLE_HOME • ORACLE_BASE 	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=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。

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。

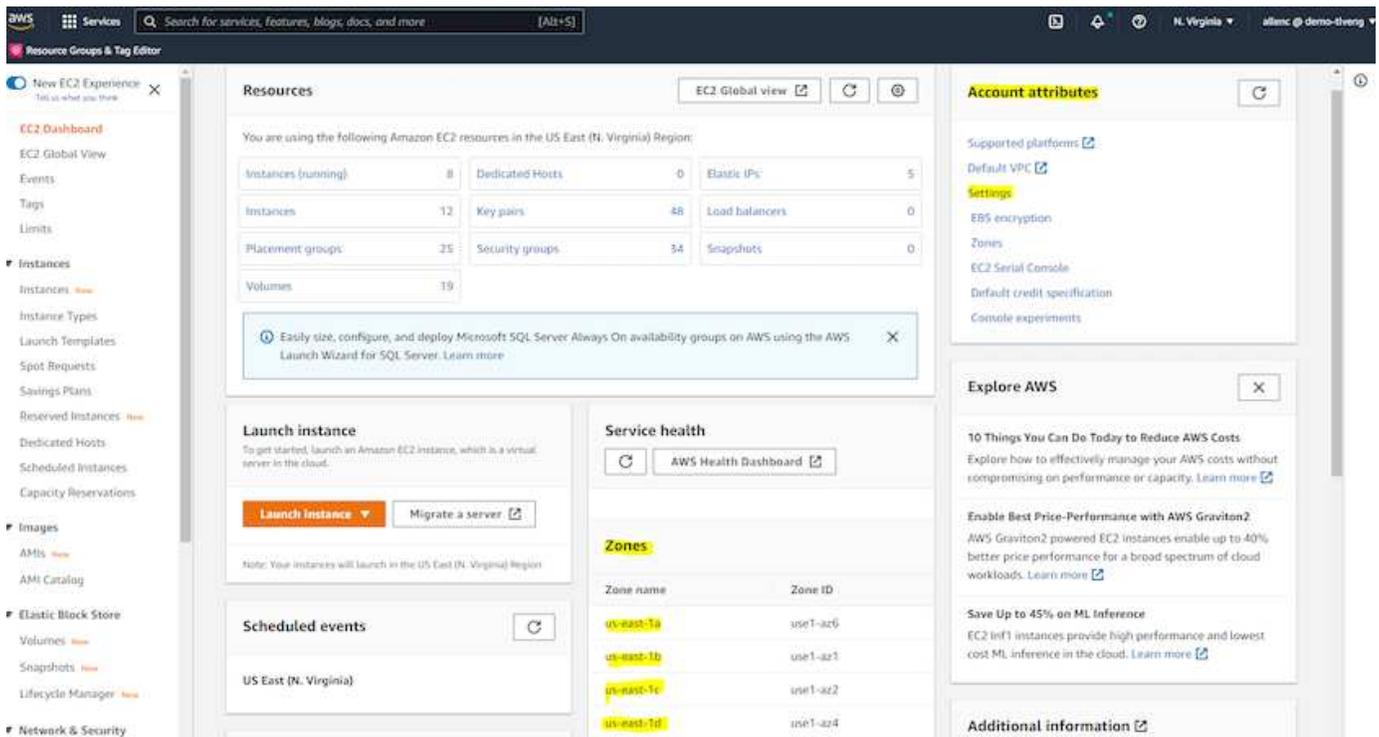
- ["Amazon EC2を使用するように設定します"](#)

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

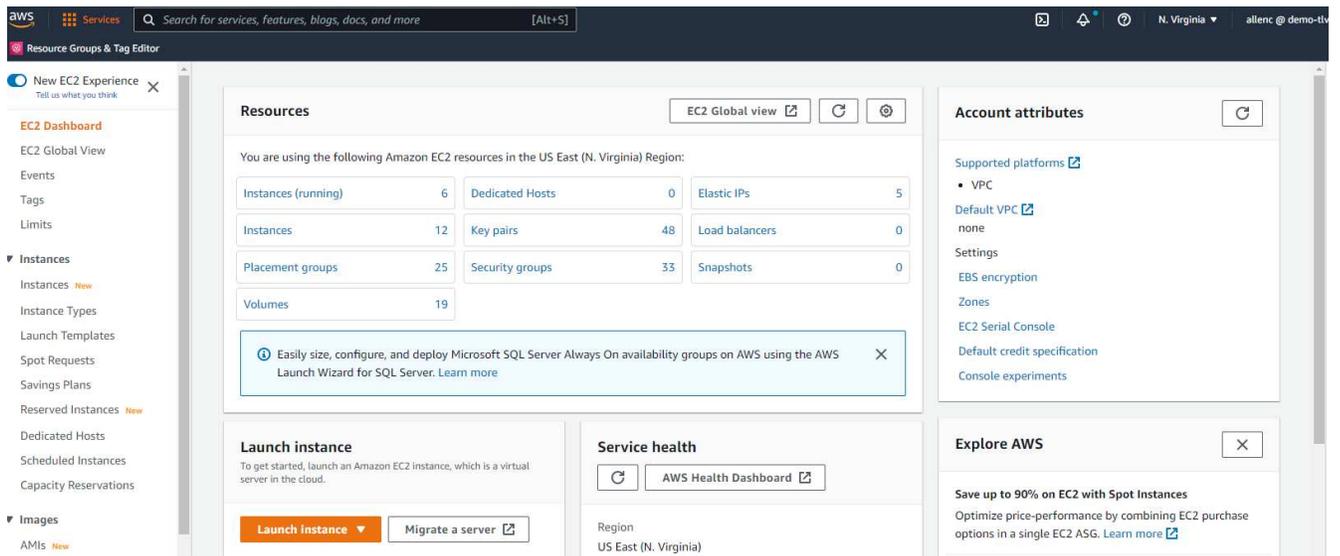
ステップバイステップの導入手順とベストプラクティスについては、チュートリアルを参照してください"[Amazon EC2 Linuxインスタンスを使用する](#)".

主なトピック：

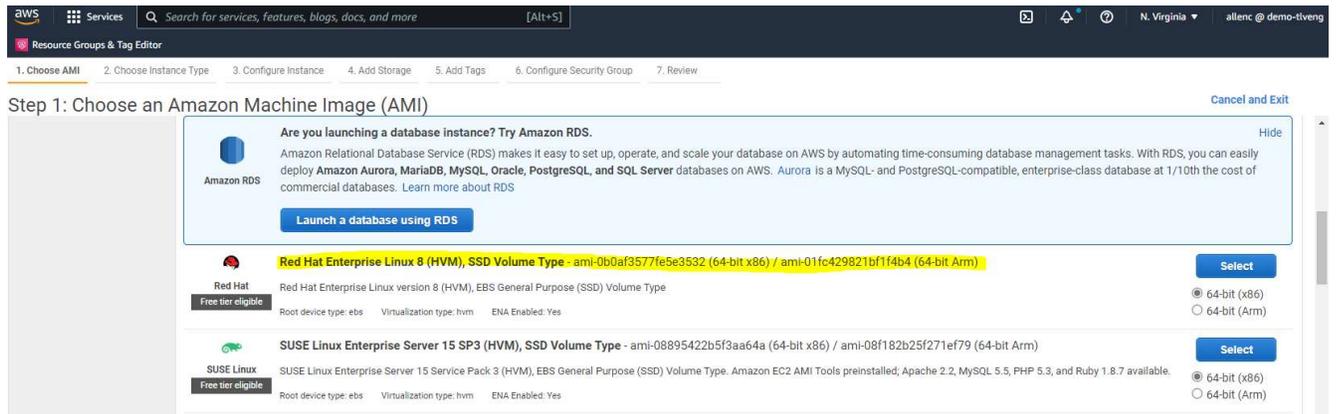
- 概要（Overview）：
- 前提条件
- 手順1：インスタンスを起動します。
- 手順2：インスタンスに接続します。
- 手順3:インスタンスをクリーンアップします。

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。

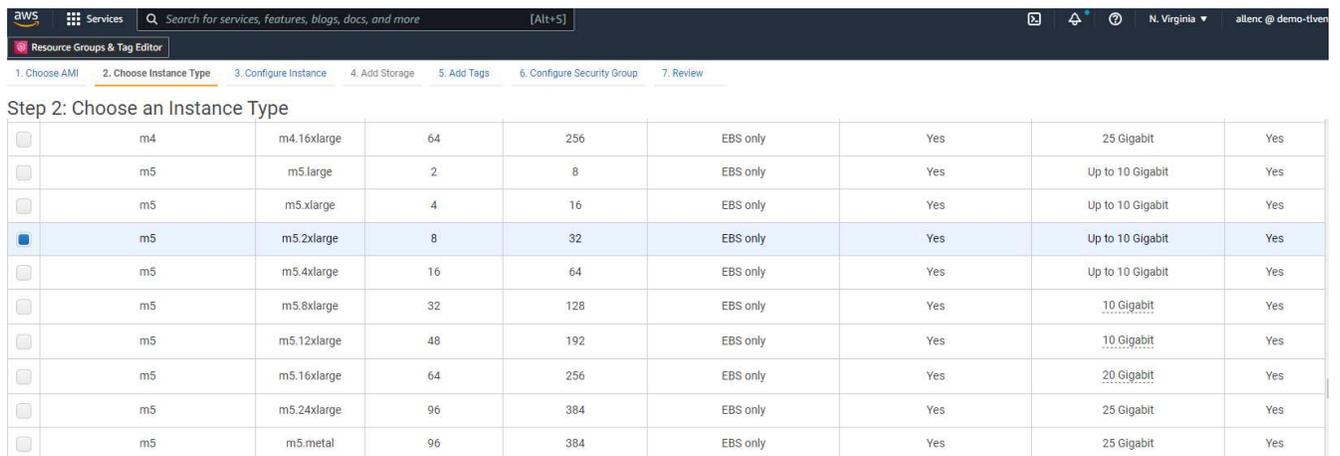
1. EC2ダッシュボードで、黄色のLaunch Instanceボタンをクリックして、EC2インスタンス導入ワークフローを開始します。



2. 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。



3. 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。



4. 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。

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 No default VPC found. Create a new default VPC.

Subnet: subnet-08c952541f4ab282d | us-east-1a 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

IAM role: None

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。

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.

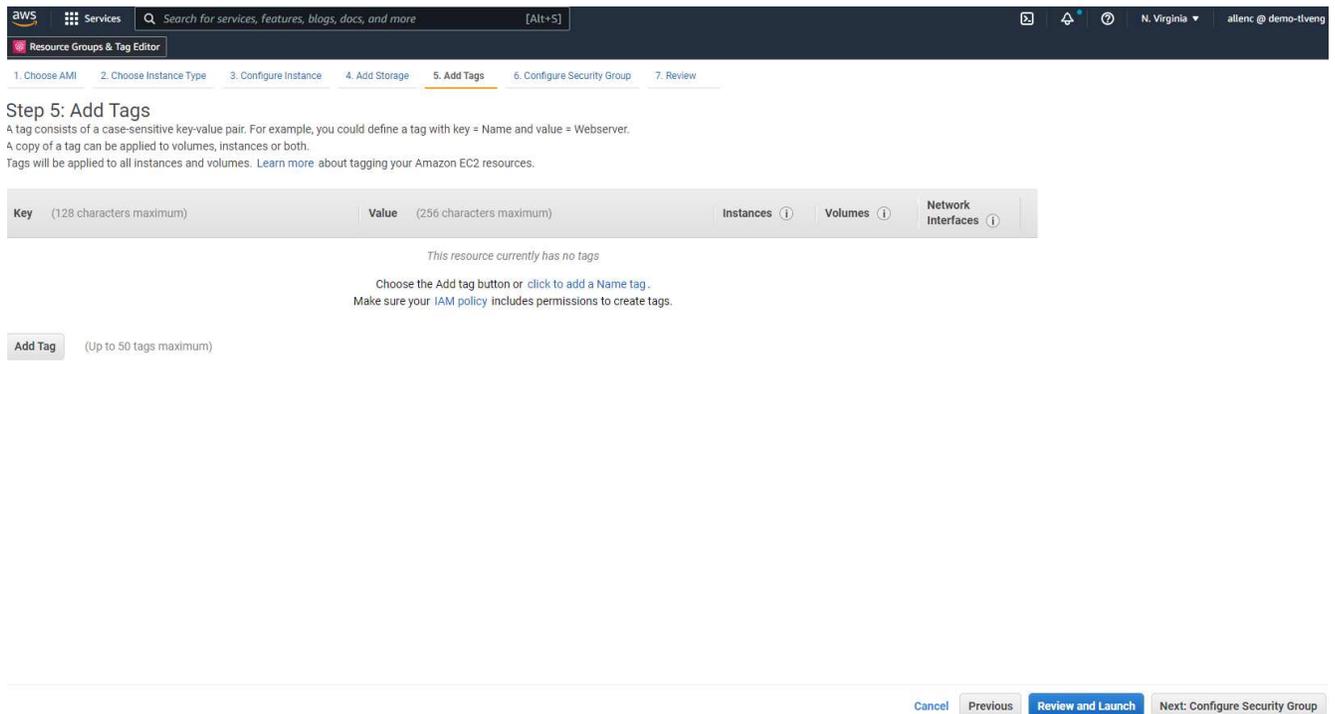
Volume Type	Device	Snapshot	Size (GiB)	Volume Type	IOPS	Throughput (MB/s)	Delete on Termination	Encryption
Root	/dev/sda1	snap-03a3ad00558b4d17c	50	General Purpose SSD (gp2)	150 / 3000	N/A	<input checked="" type="checkbox"/>	Not Encrypted

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.

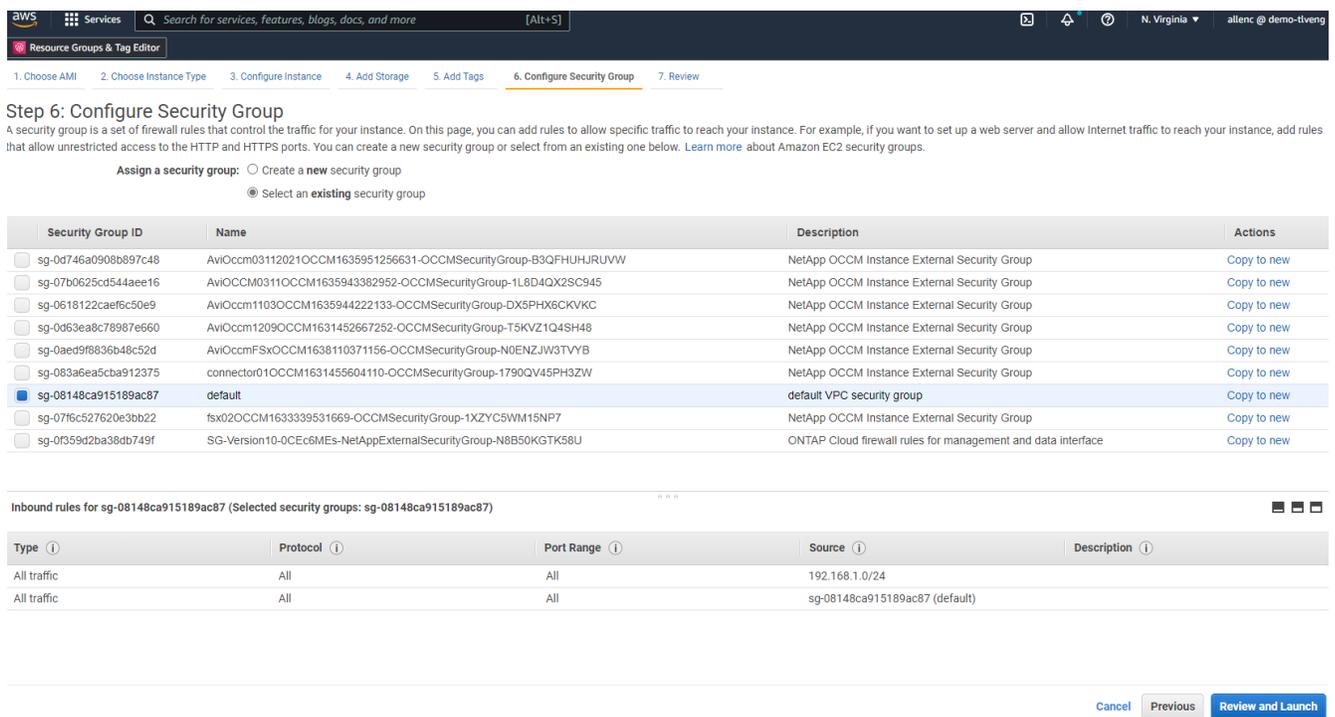
Shared file systems

You currently don't have any file systems on this instance. Select "Add file system" button below to add a file system.

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-db1v2.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FSx ONTAPファイルシステムのプロビジョニング

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 ONTAPファイルシステムは、Oracleバイナリ、データ、ログボリュームを含む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。

FSx ONTAPファイルシステムの作成

FSx ONTAPファイルシステムの作成について、このドキュメントを参照していました ["FSx ONTAPファイルシステムの管理"](#)。

主な考慮事項：

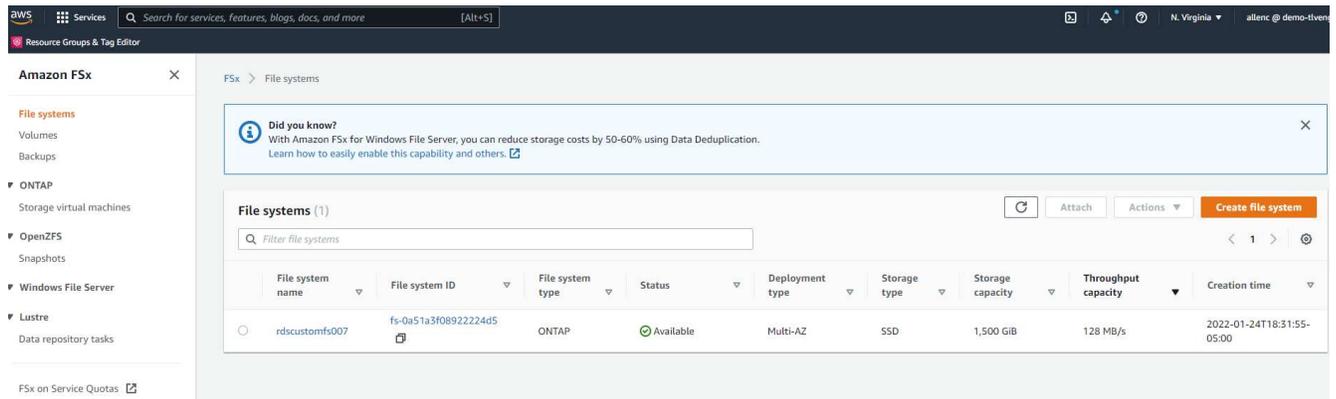
- SSDストレージ容量。1024 GiB以上、最大192 TiB。
- プロビジョニングされたSSDのIOPS。ワークロードの要件に基づいて、ファイルシステムあたり最大80,000 SSD IOPS。
- スループット容量
- 管理者のfsxadmin/vsadminパスワードを設定します。FSX設定の自動化に必要です。
- バックアップとメンテナンス：自動日次バックアップを無効にします。データベースストレージのバックアップは、SnapCenter のスケジュール設定によって実行されます。
- SVMの詳細ページから、SVM管理IPアドレスとプロトコル固有のアクセスアドレスを取得します。FSX設定の自動化に必要です。

Summary		
SVM ID	Creation time	Active Directory
svm-005c6edf027866ca4	2022-01-24T18:02:24-05:00	-
SVM name	Lifecycle state	
fsx	Created	
UUID	Subtype	
1a07ea1f-7d6e-11ec-97a9-7df96ee2a64a	DEFAULT	
File system ID		
fs-0a51a3f08922224d5		
Resource ARN		
arn:aws:fsx:us-east-1:759995470648:storage-virtual-machine/fs-0a51a3f08922224d5/svm-005c6edf027866ca4		

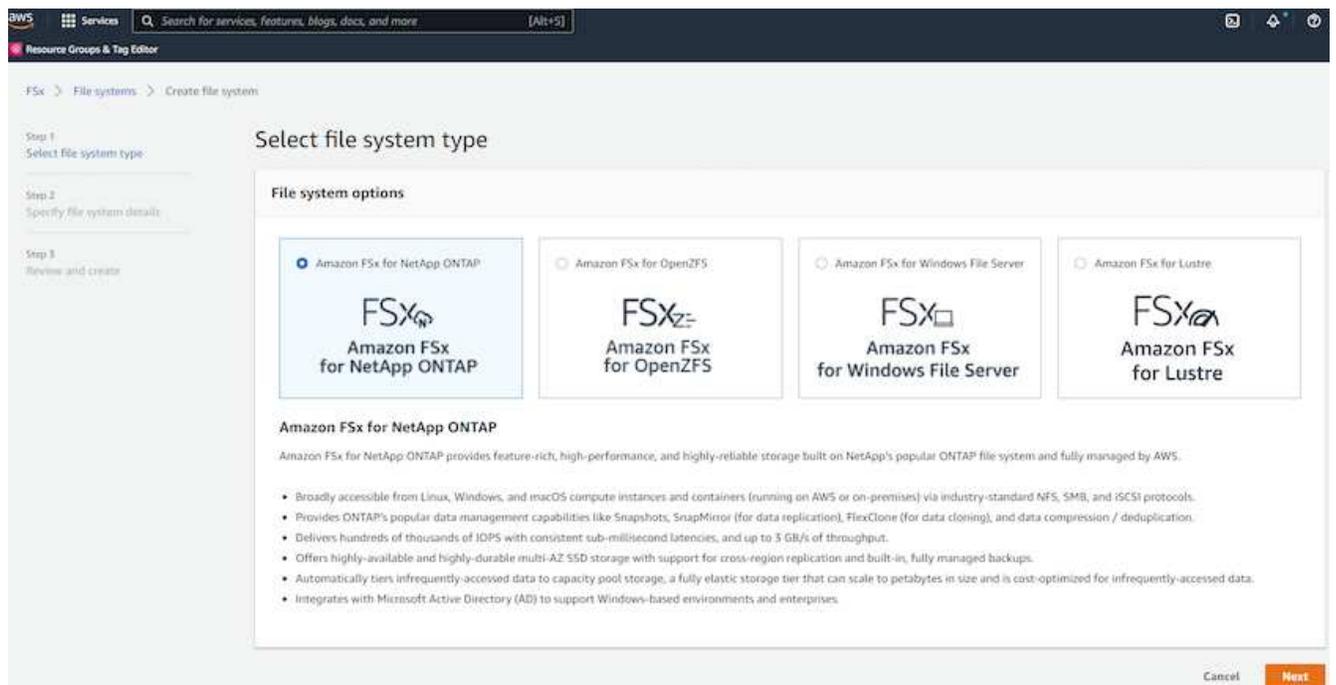
Endpoints	
Management DNS name	Management IP address
svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com	198.19.255.68
NFS DNS name	NFS IP address
svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com	198.19.255.68
iSCSI DNS name	iSCSI IP addresses
iscsi.svm-005c6edf027866ca4.fs-0a51a3f08922224d5.fsx.us-east-1.amazonaws.com	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. [Amazon FSx ONTAP] 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

fsxora_prod

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

詳細は、を参照してください "[FSx ONTAPボリュームの管理-ボリュームの作成](#)"。

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.



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

セクションの手順に従って、[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](#)小さなEC2 LinuxインスタンスをプロビジョニングしてAnsibleコントローラを実行します。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

手順1でプロビジョニングしたEC2 Ansibleコントローラインスタンスにec2-userとしてログインし、ec2-userホームディレクトリからコマンドを実行して、`git clone`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

CLI自動化を使用してOracle 19Cを導入する手順については、次の説明を参照してください"[CLIによる Oracle 19C データベースの導入](#)". 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コントローラ自動化のルートディレクトリから `/home/ec2-user/na_oracle19c_deploy`、`/home/ec2-user/na_rds_fsx_oranfs_config` 手順で導入したOracleホストの[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](#) SSHキーのコピーを作成します `accessststkey.pem`。
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。次のAWSドキュメントに従ってください"[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コントローラに戻り(`cd /home/ec2-user/na_rds_fsx_oranfs_config`、適切な要件とタグを指定してクローニング前プレイブックを実行します `linux_config`。

```
ansible-playbook -i hosts rds_preclone_config.yml -u ec2-user --private-key accessststkey.pem -e @vars/fsx_vars.yml -t requirements_config
```

```
ansible-playbook -i hosts rds_preclone_config.yml -u ec2-user --private-key accessststkey.pem -e @vars/fsx_vars.yml -t linux_config
```

- ディレクトリに切り替え /home/ec2-user/na_oracle19c_deploy-master、READMEファイルを読み取り、関連するグローバルパラメータをグローバルファイルに入力し `vars.yml` ます。
- ディレクトリ内の関連するパラメータをファイルに `host_vars` 入力し `host_name.yml` ます。
- 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
```

- 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。ファイル内の host_vars `Oracle` 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 (`ansible_host`。

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。

- 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。を、環境に適した名前に置き換え `standby_cluster_name` ます。

```
cluster peer create -peer-addr  
standby_cluster_name,inter_cluster_ip_address -username fsxadmin  
-initial-allowed-vserver-peers *
```

- 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。、 `standby_vserver_name` を `standby_cluster_name` 環境に適した名前に置き換えます `primary_vserver_name`。

```
vserver peer create -vserver primary_vserver_name -peer-vserver  
standby_vserver_name -peer-cluster standby_cluster_name -applications  
snapmirror
```

- 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      Peer      Peering      Remote
Vserver      Vserver  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:db1_bin -destination -path svm_FSxOraTarget:dr_db1_bin -vserver svm_FSxOraTarget -throttle unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:db1_data -destination
-path svm_FSxOraTarget:dr_db1_data -vserver svm_FSxOraTarget -throttle
unlimited -identity-preserve false -policy MirrorAllSnapshots -type DP
```

```
snapmirror create -source-path svm_FSxOraSource:db1_log -destination
-path svm_FSxOraTarget:dr_db1_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。

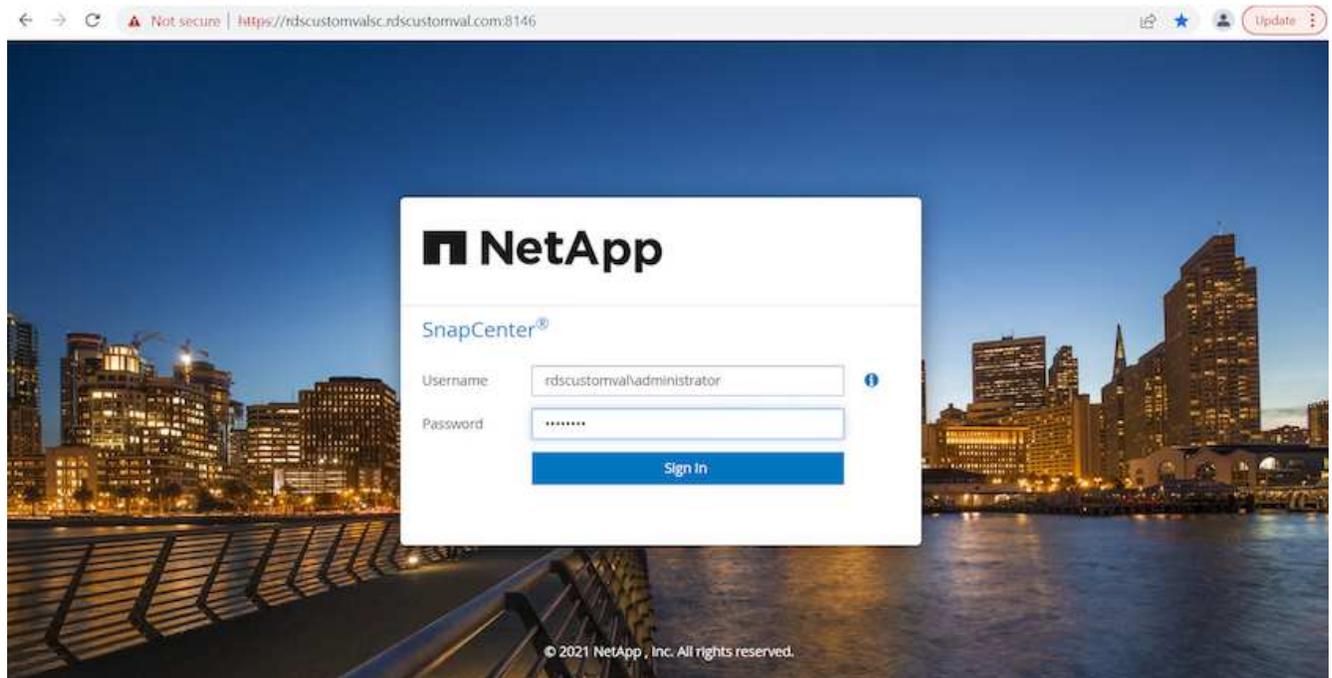
SnapCenter の導入

SnapCenter のインストール

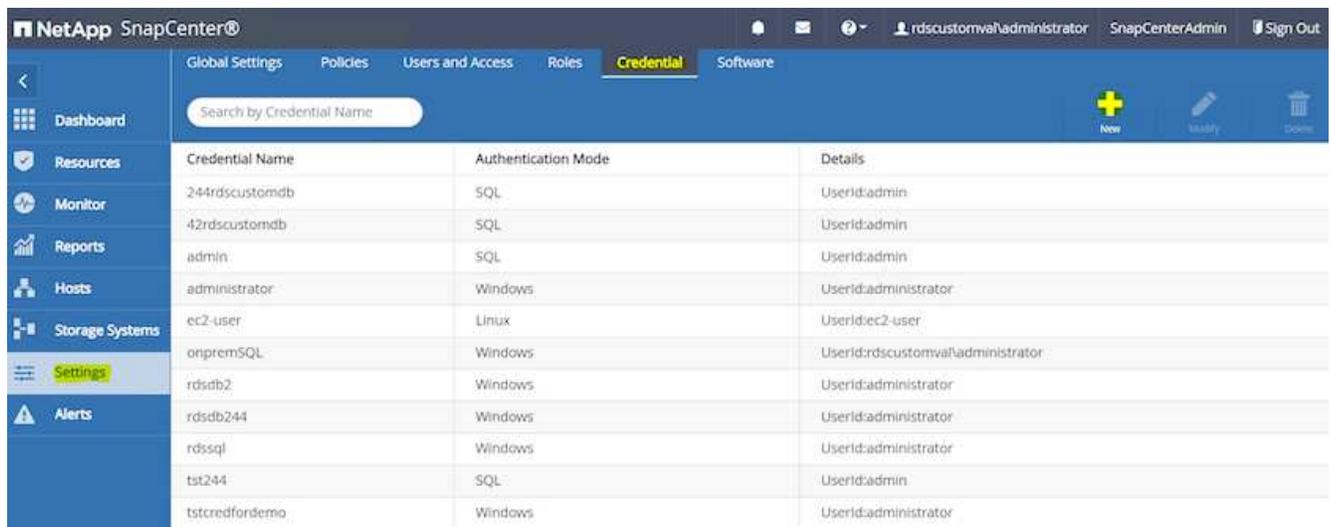
手順に従って"[SnapCenterサーバのインストール](#)"SnapCenterサーバーをインストールします。このドキュメントでは、スタンドアロンのSnapCenter サーバをインストールする方法について説明します。SnapCenterのSaaSバージョンはベータ版であり、近日中に提供予定です。必要に応じて、ネットアップの担当者にお問い合わせください。

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ファイルを編集して、EC2ユーザパスワードをリセットし、パスワードSSH認証を有効にし`/etc/ssh/sshd_config`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 ⓘ

- 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.localdomain4
::1        localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localdomain6
10.0.1.233  rdscustomvalsc.rdscustomval.com rdscustomvalsc
```

- SnapCenterサーバのWindowsホストでEC2インスタンスのホストIPアドレスをWindowsホスト・ファイルに追加し `C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts` ます

```

10.0.0.151    ip-10-0-0-151.ec2.internal
```

- 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"/>	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

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、このセクションを参照して"[SnapCenterでデータベースバックアップポリシーを設定する](#)"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。

で作成したバックアップポリシーを実装する手順とバックアップジョブのスケジュール設定については[Oracleデータベースのバックアップポリシーを設定する](#)、のOracleのセクションを参照して"[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](#)"ください。

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プラグインの機能の詳細については、を参照して"[SnapCenter Plug-in for Oracle Databaseの概要](#)"ください。

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。

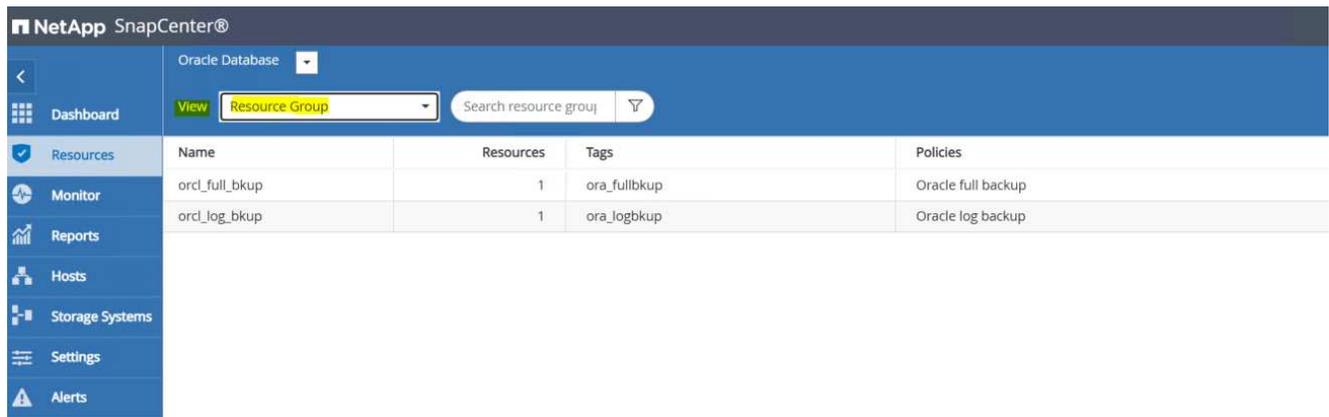
Snapshotを取得しています

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。

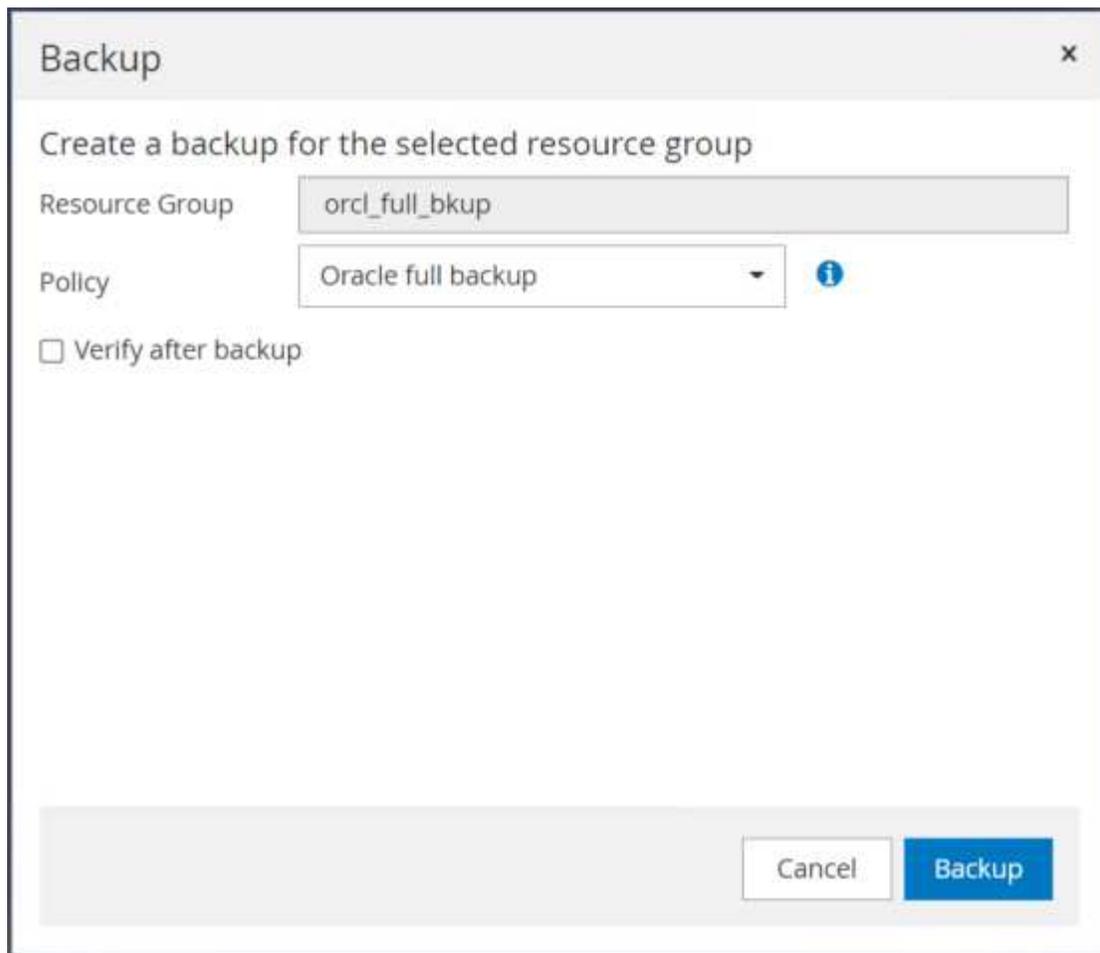
1. SnapCenter UIにログインし、左側のメニューでResources（リソース）をクリックします。Viewドロップダウンから、Resource Groupビューに移動します。



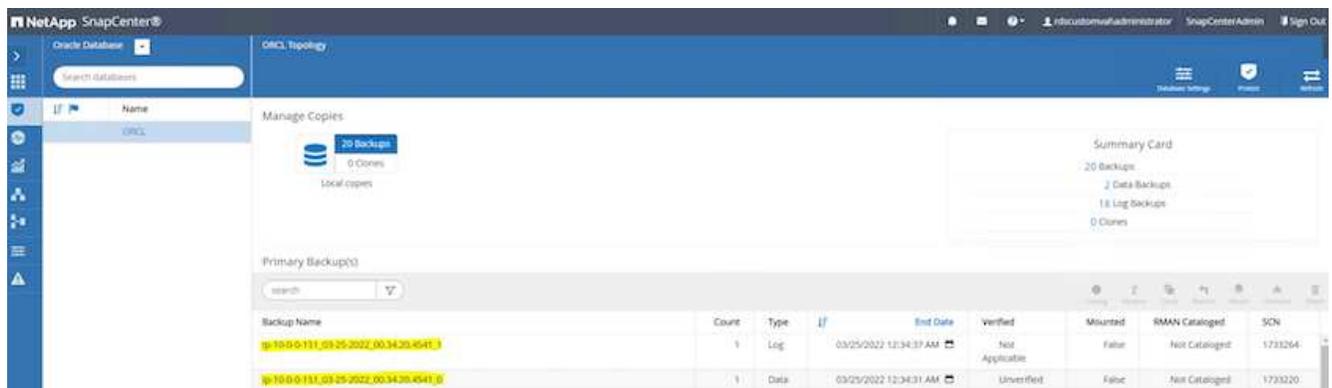
2. フル・バックアップ・リソース名をクリックし、[今すぐバックアップ]アイコンをクリックして、追加バックアップを開始します。



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。



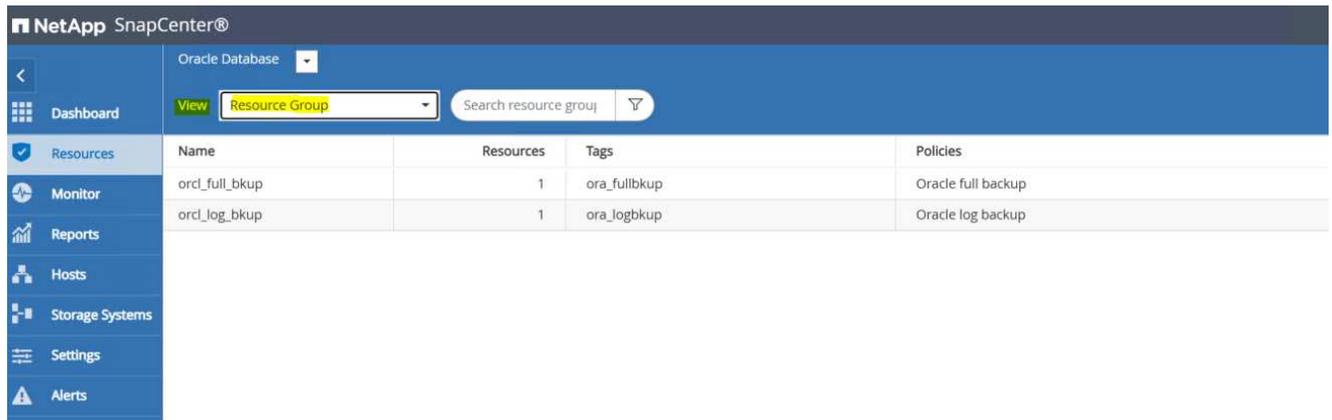
データベースの[リソース]ビューで、[データベース管理バックアップコピー]ページを開いて、一度限りのバックアップが正常に完了したことを確認します。フルデータベースバックアップでは、データボリューム用とログボリューム用の2つのSnapshotが作成されます。



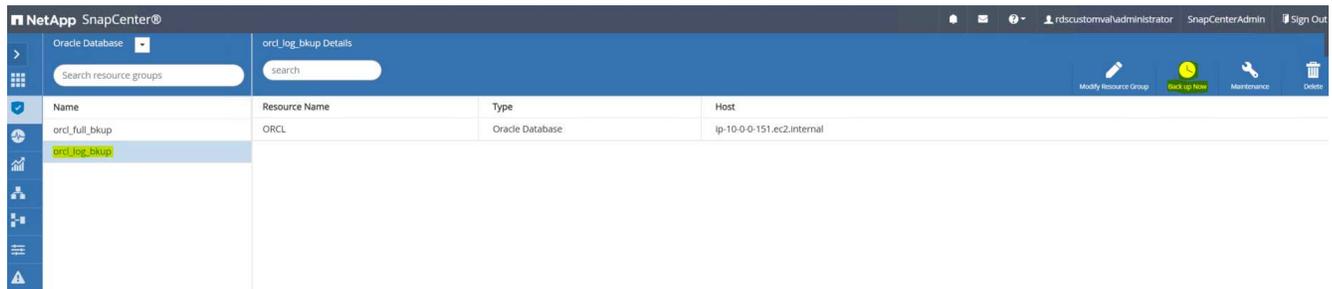
アーカイブログの**Snapshot**を取得しています

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。

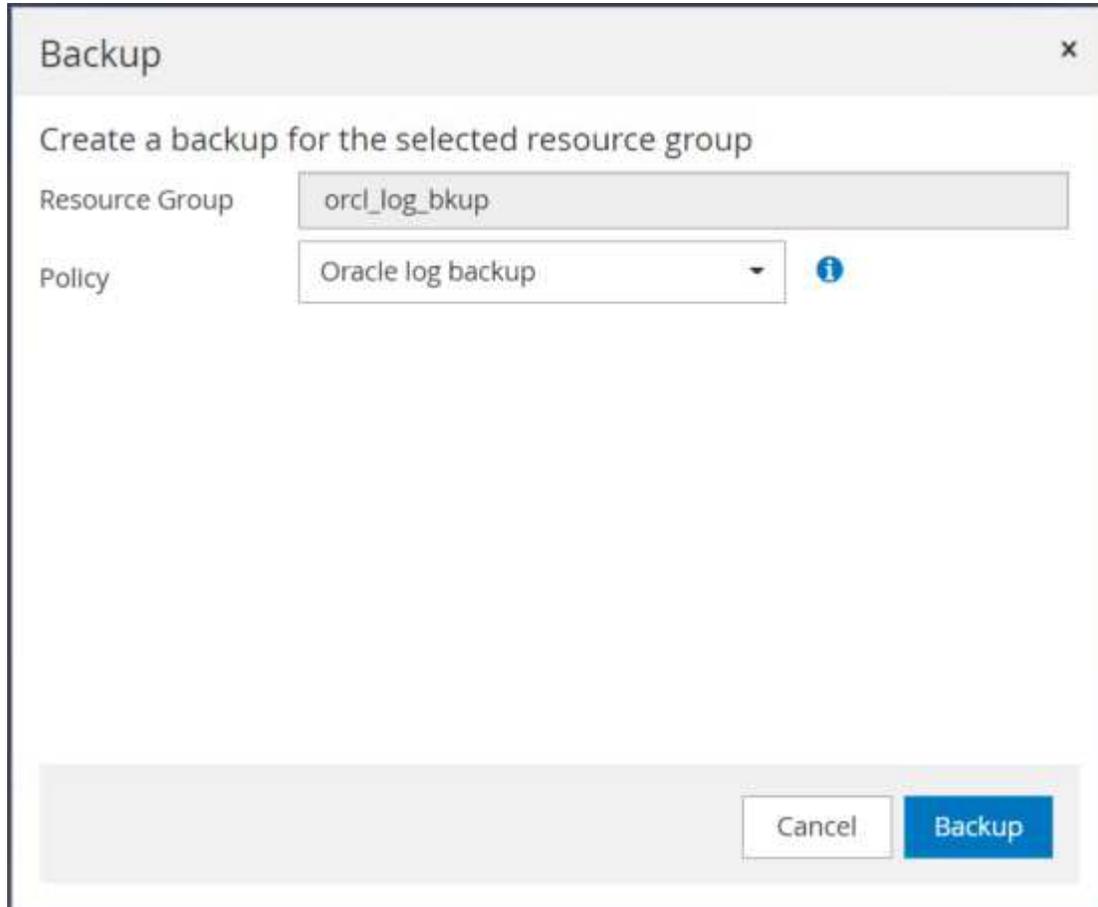
1. SnapCenter UIにログインし、左側のメニューバーにある[Resources]タブをクリックします。Viewドロップダウンから、Resource Groupビューに移動します。



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

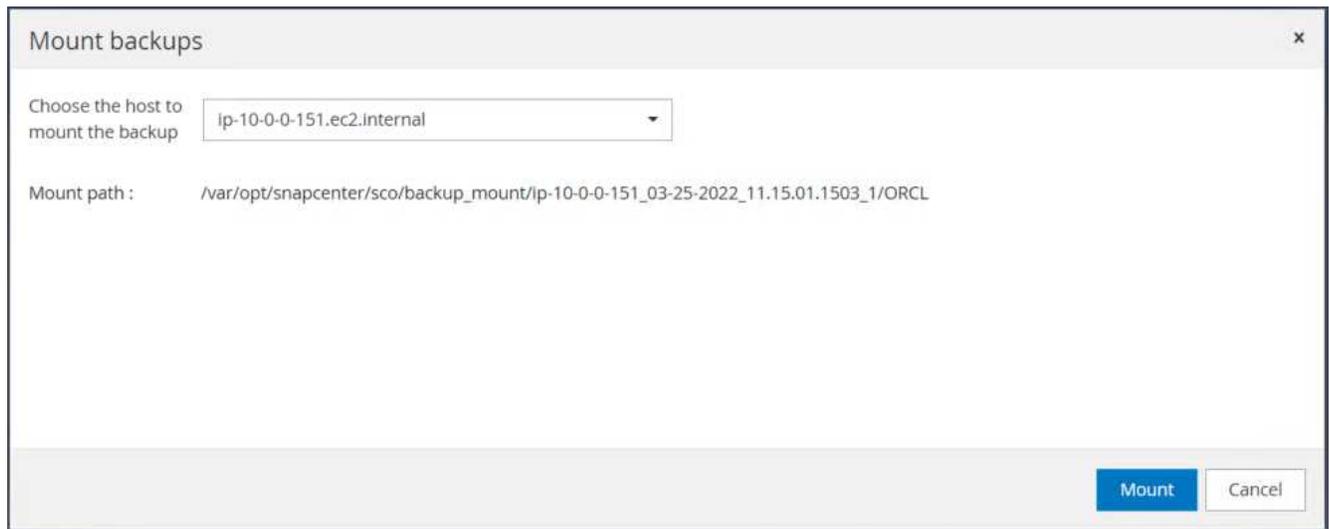
Summary Card

78 Backups
5 Data Backups
73 Log Backups
0 Clones

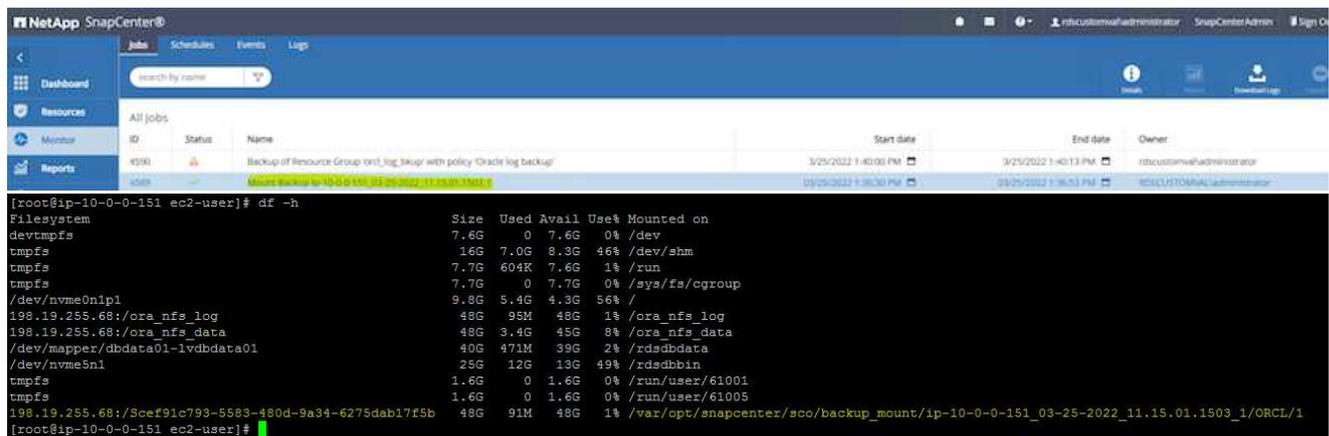
Primary Backup(s)

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。



5. 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。



6. 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/
```

7. 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)

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。

The screenshot shows a web-based wizard titled "Restore ORCL" with a close button (x) in the top right corner. On the left, there is a vertical navigation pane with six steps: 1 Restore Scope, 2 Recovery Scope (highlighted in blue), 3 PreOps, 4 PostOps, 5 Notification, and 6 Summary. The main content area is titled "Choose Recovery Scope" and contains the following options:

- All Logs (with an information icon)
- Until SCN (System Change Number)
 - SCN: (with an information icon)
- Date and Time
- No recovery

Below these options is a section titled "Specify external archive log files locations" with a plus icon, a minus icon, and an information icon. Underneath is a large, empty text input area. At the bottom right of the wizard, there are two buttons: "Previous" and "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

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
✕

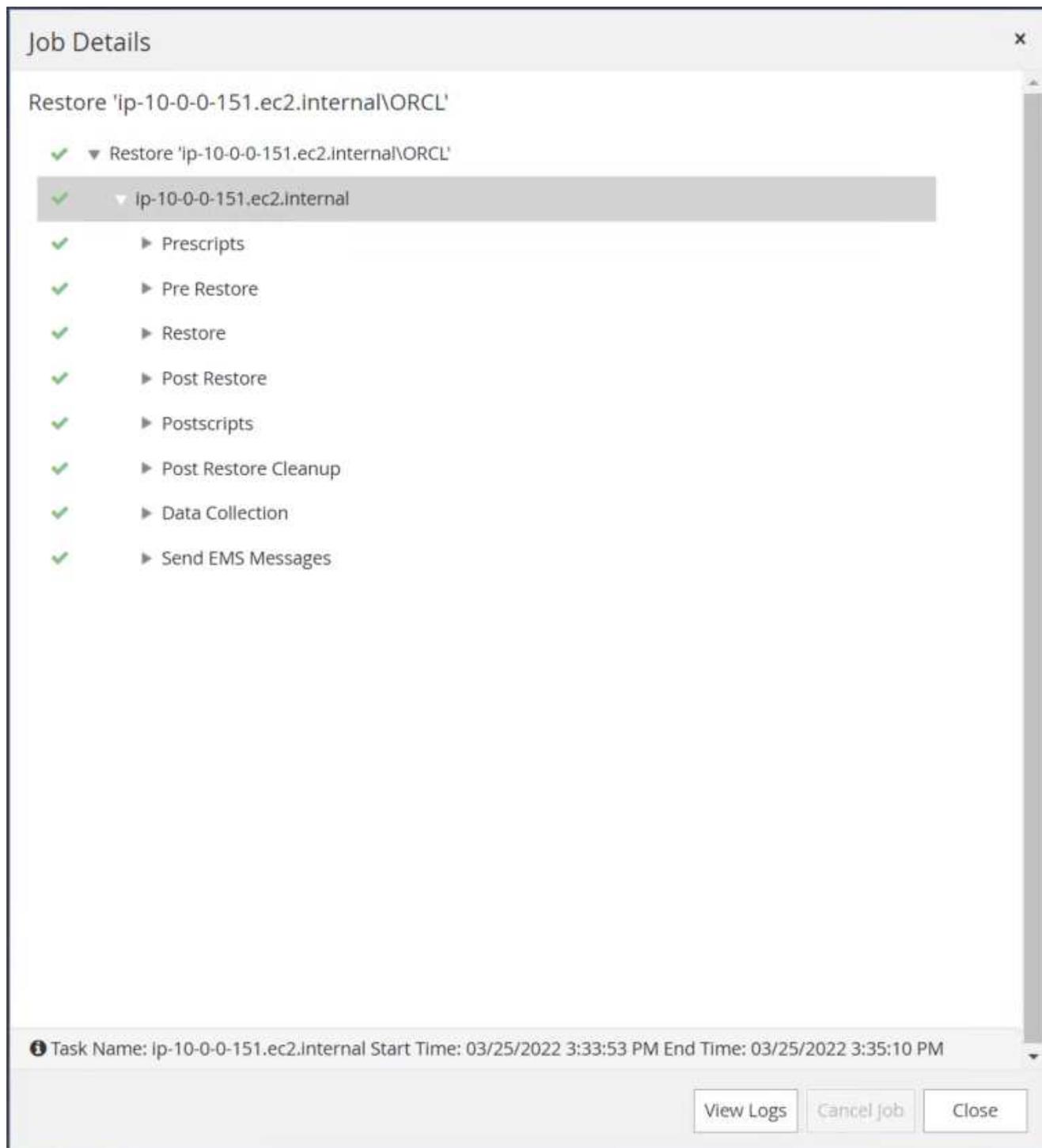
- 1 Restore Scope
- 2 Recovery Scope
- 3 PreOps
- 4 PostOps
- 5 Notification
- 6 Summary

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>

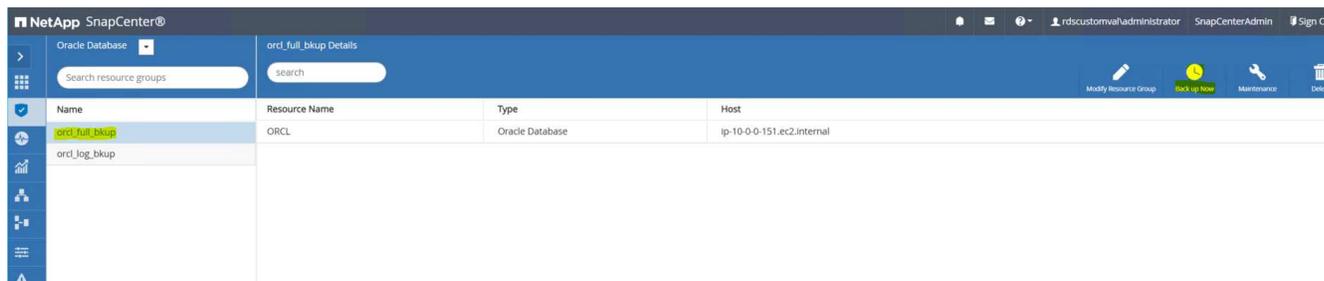
```

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。

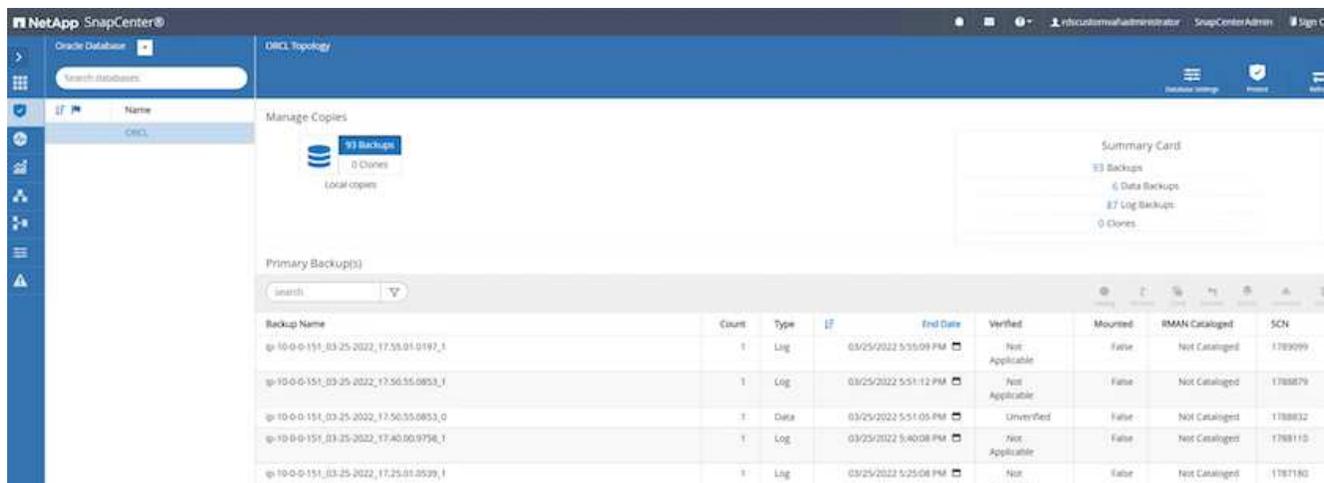
データベースクローンを作成しています

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 Oracle Cloud console interface for managing backups. At the top, the 'Manage Copies' section shows '95 Backups' and '0 Clones'. A 'Summary Card' on the right provides a quick overview: 95 Backups, 6 Data Backups, 89 Log Backups, and 0 Clones. Below this is a table of 'Primary Backup(s)'. The table has columns for Backup Name, Count, Type, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. One row is highlighted in blue, corresponding to the backup selected in the 'Mount backups' dialog.

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 is open, showing the selected backup 'ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1' and the mount path: `/var/opt/snapcenter/sco/backup_mount/ip-10-0-0-151_03-25-2022_17.50.55.0853_1/ORCL`. The 'Mount' button is highlighted in blue.

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)

search

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。[Next]をクリックします。

Clone from ORCL

1 Name Provide clone database SID

2 Locations Clone SID

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。

Clone from ORCL

1 Name

2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Select the host to create a clone

Clone host ip-10-0-0-47.ec2.internal

Datafile locations ⓘ

/ora_nfs_data_ORCLREAD Reset

Control files ⓘ

/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/control/control01.ctl Reset

Redo logs ⓘ

Group	Size	Unit	Number of files
RedoGroup 1	128	MB	1
/ora_nfs_data_ORCLREAD/ORCLREAD/redolog/redo04.log			
RedoGroup 2	128	MB	1

Previous Next

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

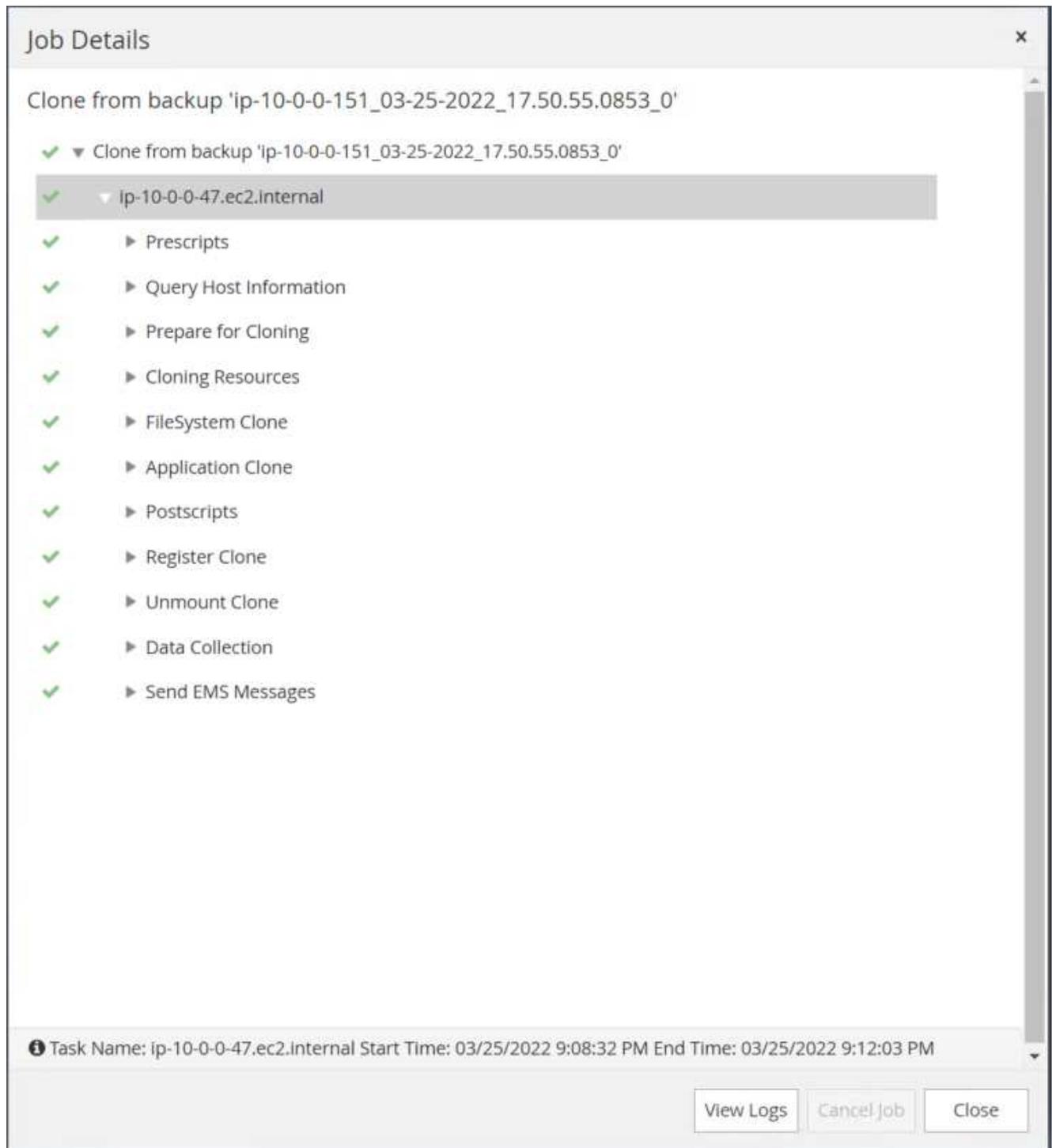
7 Summary

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。



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をターゲット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（を参照[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

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. オンプレミスデータベースがマルチテナントPDB / CDBモデルではなく単一インスタンスに導入されている場合は、の手順に従って、"[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. オンプレミスデータベースがすでにマルチテナントPDB / CDBモデルに導入されている場合は、の手順に従って"[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-5003 : 『High Throughput Oracle VLDB Implementation on ANF』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

このソリューションでは、AzureクラウドでOracle Data Guardを使用してMicrosoft Azure NetApp Files (ANF) で高スループットのOracle Very Large Database (VLDB) を設定するための概要と詳細を説明します。

目的

高スループットでミッションクリティカルなOracle VLDBは、バックエンドデータベースストレージへの負荷を大きくしています。サービスレベルアグリーメント (SLA) を達成するには、データベースストレージが、ミリ秒未満のレイテンシパフォーマンスを維持しながら、必要な容量と高IOPS (Input/Out Operations per Second) を提供する必要があります。このようなデータベースワークロードを、共有ストレージリソース環境を使用するパブリッククラウドに導入する場合、特に困難が伴います。ストレージプラットフォームはどれも同じではありません。Premium Azure NetApp FilesストレージとAzureインフラを組み合わせることで、このような非常に要件の厳しいOracleワークロードのニーズを満たすことができます。検証済みのパフォーマンスベンチマーク ("[複数のAzure NetApp FilesボリュームでのOracleデータベースのパフォーマンス](#)") では、SLOBツールを使用した100%ランダム選択ワークロードで、ANFは250万回の読み取りIOPS、700マイクロ秒のレイテンシを達成しました。標準的な8kブロックサイズの場合、これは約20GiB/秒のスループットに相当します。

このドキュメントでは、複数のNFSボリュームを使用するANFストレージおよびストレージのロードバランシング用にOracle ASMでData Guardを使用するOracle VLDB構成をセットアップする方法を説明します。スタンバイデータベースは、Snapshotを使用して短時間 (数分) バックアップし、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できます。NetAppソリューションエンジニアリングチームは、ユーザが定義したスケジュールでクローンの作成と更新を簡単に行える自動化ツールキットを提供しています。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- 複数のAzureリージョンにわたるMicrosoft Azure NetApp Filesストレージ上のData Guard設定にOracle VLDBが実装されています。
- Snapshotによるバックアップと、物理スタンバイデータベースのクローニングにより、レポート作成、開発、テストなどのユースケースに自動化されます。

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

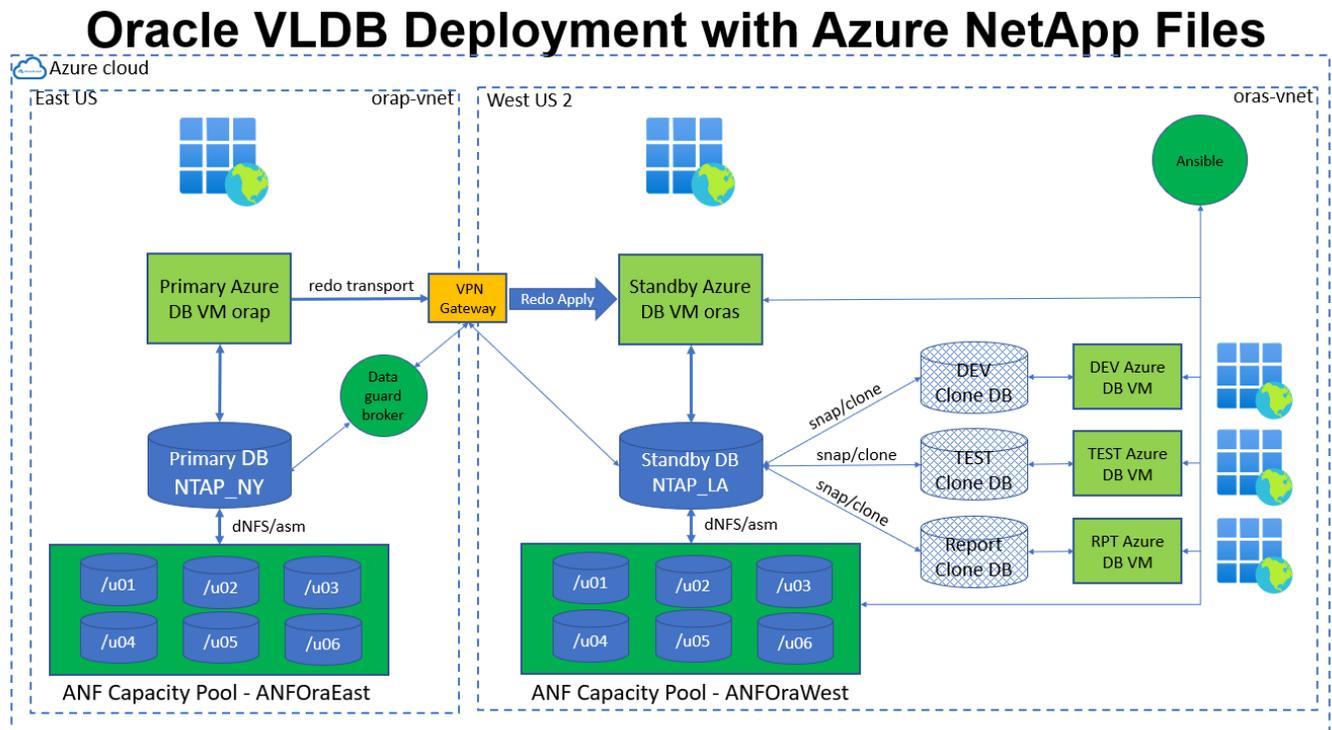
- 高可用性、データ保護、ディザスタリカバリを実現するためにAzureクラウドでOracle VLDBとData GuardをセットアップするDBAです。

- AzureクラウドでData Guardを使用したOracle VLDB構成に関心があるデータベースソリューションアーキテクト。
- OracleデータベースをサポートするAzure NetApp Filesストレージを管理するストレージ管理者。
- Azureクラウド環境でOracle VLDBとData Guardを立ち上げることを好む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

このソリューションのテストと検証は、実際のユーザ導入環境とは一致しない可能性があるAzureクラウド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 [\[導入にあたって考慮すべき主な要因\]](#)。

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	Microsoftが提供する最新バージョン	4TiB容量プール×2、Premiumサービスレベル、自動QoS
DBサーバ用Azure VM	標準B4ミリ秒 (vCPU×4、メモリ：16GiB)	3つのDB VM (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	Red Hat Enterprise 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 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
DNFS OneOffパッチ	p32931941_190000_Linux-x86-64.zip	グリッドとデータベースの両方に適用
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
Ansible	バージョンコア2.16.2	Pythonバージョン- 3.10.13
NFS	バージョン3.0	OracleでDNFSが有効

NYからLAへのDRセットアップをシミュレートしたOracle VLDB Data Guard構成

* データベース *	* DB_UNIQUE_NAME *	* Oracle Net Service Name *
プライマリ	NTAP_NY	NTAP_NY.internal.cloudapp.net
スタンバイ	NTAP_LA	NTAP_LA.internal.cloudapp.net

導入にあたって考慮すべき主な要因

- * Azure NetApp Files構成*Azure NetApp Filesは、Azure NetAppストレージアカウントでとして割り当てられ `Capacity Pools` ます。今回のテストと検証では、東部リージョンでOracleプライマリをホストするために2TiBの容量プールを、西部2リージョンでスタンバイデータベースとDBクローンをホストするために4TiBの容量プールを導入しました。ANF容量プールには、Standard、Premium、Ultraという3つのサービスレベルがあります。ANF容量プールのIO容量は、容量プールのサイズとそのサービスレベルに基づきます。容量プールの作成時に、QoSを[Auto]または[Manual]に設定し、保存データの暗号化を[Single]または[Double]に設定できます。
- *データベース・ボリュームのサイズ設定*本番環境では、NetApp Oracle AWRレポートからOracleデータベースのスループット要件を完全に評価することを推奨します。データベースのANFボリュームをサイジングする際には、データベースのサイズとスループットの要件の両方を考慮する必要があります。ANFに自動QoSを設定すると、Ultraサービスレベルで割り当てられたTiBボリューム容量あたり128MiB/秒の帯域幅が保証されます。スループットが高い場合は、要件を満たすためにボリュームサイズの拡大が必要になることがあります。
- *単一ボリュームまたは複数ボリューム*1つの大容量ボリュームは、QoSがボリュームサイズと容量プールのサービスレベルに厳密に基づいて適用されるため、アグリゲートサイズが同じ複数のボリュームと同様のパフォーマンスレベルを提供できます。共有バックエンドANFストレージリソースプールをより有効に活用するために、Oracle VLDB用に複数のボリューム（複数のNFSマウントポイント）を実装することを推奨します。Oracle ASMを実装して、複数のNFSボリュームにIOロードバランシングを実装します。
- * Azure VMの検討事項*今回のテストと検証では、4つのvCPUと16GiBメモリを搭載したAzure VM-Standard_B4msを使用しました。高スループットが求められるOracle VLDBには、Azure DB VMを適切に選択する必要があります。vCPUの数とRAMの容量に加えて、データベースストレージ容量に達する前にVMのネットワーク帯域幅（入出力またはNICのスループット制限）がボトルネックになる可能性があります。
- * dNFS構成*ANFストレージを備えたAzure仮想マシンで実行されるOracleデータベースでは、dNFSを使用することで、ネイティブのNFSクライアントに比べて大幅に多くのI/Oを処理できます。潜在的なバグに対処するために、Oracle dNFSパッチp32931941を適用してください。

解決策 の導入

ここでは、Oracle Data Guardをセットアップするための出発点として、VNet内のAzureクラウド環境にプライマリOracleデータベースがすで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をNFSマウントでANFストレージに導入するのが理想的です。プライマリOracleデータベースは、Azureエコシステムまたはプライベートデータセンター内のNetApp ONTAPストレージやその他の任意のストレージで実行することもできます。次のセクションでは、ANFストレージを使用するAzureのプライマリOracle DBと、ANFストレージを使用するAzureの物理スタンバイOracle DBの間の、Oracle Data GuardでのANF上のOracle VLDBの設定について説明します。

導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. Azureクラウドアカウントがセットアップされ、必要なVNetとネットワークサブネットがAzureアカウント内に作成されている。
2. Azureクラウドポータルコンソールから、最低3つのAzure Linux VM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、もう1つはスタンバイOracle DBサーバ、およびレポート作成、開発、テスト用のクローンターゲットDBサーバなどです。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。詳細については、Microsoftを参照して"[Azure 仮想マシン](#)"ください。
3. プライマリOracleデータベースがプライマリOracle DBサーバにインストールされ、設定されている必要があります。一方、スタンバイOracle DBサーバまたはクローンOracle DBサーバには、Oracleソフトウェアのみがインストールされ、Oracleデータベースは作成されません。OracleファイルディレクトリのレイアウトがすべてのOracle DBサーバで完全に一致することを推奨します。AzureクラウドとANFへのOracleの自動導入に関するNetAppの推奨事項の詳細については、次のテクニカルレポートを参照してください。

◦ ["TR-4987 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』"](#)



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 VMS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。

4. Azureクラウドポータルコンソールで、OracleデータベースボリュームをホストするためのANFストレージ容量プールを2つ導入します。ANFストレージ容量プールは、真のDataGuard構成を再現するために、別々のリージョンに配置する必要があります。ANFストレージの導入方法に詳しくない場合は、のドキュメントで詳細な手順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](#)"。

Name	Type	Resource group	Location	Subscription
ANFOraEast	NetApp account	ANFAVSRG	East US	Hybrid Cloud TME Onprem
ANFOraWest	NetApp account	ANFAVSRG	West US 2	Hybrid Cloud TME Onprem

5. プライマリOracleデータベースとスタンバイOracleデータベースが2つの異なるリージョンに配置されている場合は、2つの独立したVNet間のデータトラフィックフローを許可するようにVPNゲートウェイを設定する必要があります。Azureのネットワーク構成の詳細については、本ドキュメントでは取り上げません。次のスクリーンショットは、VPNゲートウェイの設定方法、接続方法、およびデータトラフィックフローの確認方法を示しています。

ラボVPNゲートウェイ
:

Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+)

Copilot

Home > Virtual network gateways

Hybrid Cloud TME

+ Create Manage view Refresh Export to CSV Open query Assign tags

Filter for any field... Subscription equals all Resource group equals all Location equals all Add filter

Showing 1 to 3 of 3 records.

Name	Virtual network	Gateway type	Resource group	Location	Subscription
orap-vnet-gw	orap-vnet	Vpn	ANFAVSRG	East US	Hybrid Cloud TME Onprem
oras-vnet-gw	oras-vnet	Vpn	ANFAVSRG	West US 2	Hybrid Cloud TME Onprem
vNetgw	EHCvNet	Vpn	NSOL	Central US	Hybrid Cloud TME Onprem

プライマリVNetゲートウェイ

Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+)

Copilot

Home > Virtual network gateways > orap-vnet-gw

Virtual network gateway

orap-vnet-gw

Search Refresh Move Delete

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Diagnose and solve problems

Settings

Configuration

Connections

Point-to-site configuration

NAT Rules

Maintenance

Properties

Locks

Monitoring

Automation

Help

Essentials

Resource group (move) : ANFAVSRG

Location : East US

Subscription (move) : Hybrid Cloud TME Onprem

Subscription ID : Defa2dfb-917c-4497-b56a-b3f4eadb8111

Tags (edit) : database : oracle product_line : Field use - various

SKU : VpnGw2AZ

Gateway type : VPN

VPN type : Route-based

Virtual network : orap-vnet

Public IP address : 27.152.7.193 (orap-vnet-gw-nic)

Health check

Advisor Recommendations

Advanced troubleshooting

Documentation

Show data for last 1 hour 6 hours 12 hours 1 day 7 days 30 days

Total tunnel ingress

Total tunnel egress

VNetゲートウェイの接続ステータス

Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+)

Copilot

Home > Virtual network gateways > orap-vnet-gw

Virtual network gateway

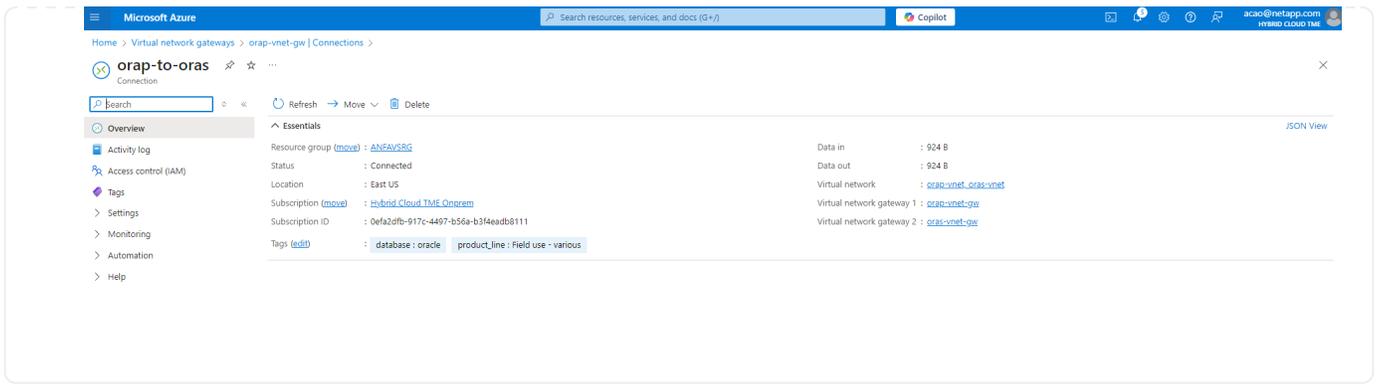
orap-vnet-gw | Connections

Search Refresh

Search connections

Name	Status	Connection type	Peer
orap-to-oras	Connected	VNet-to-VNet	oras-vnet-gw
oras-to-orap	Connected	VNet-to-VNet	orap-vnet-gw

トラフィックフローが確立されていることを確認します (3つの点をクリックしてページを開きます)。



Data Guard用のプライマリOracle VLDB設定

このデモでは、プライマリAzure DBサーバにNTAP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ます。NFSマウントポイントは、Oracleバイナリ用に/u01、Oracleデータファイル用に/u02、/u04、/u05、/u06、Oracle制御ファイル用に/u03、Oracleのアクティブログ、アーカイブログファイル、冗長なOracle制御ファイル用に/u03です。このセットアップはリファレンス構成として機能します。実際の導入では、容量プールのサイジング、サービスレベル、データベースボリュームの数、および各ボリュームのサイズに関する固有のニーズと要件を考慮する必要があります。

ASMを使用するNFSでOracle Data Guardを設定するための詳細なステップバイステップの手順については、TR-5002およびTR-4974"[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](#)"の関連セクションを参照して"[Azure NetApp FilesによるOracle Active Data Guardのコスト削減](#)"ください。TR-4974の手順はAmazon FSx ONTAPで検証されていますが、ANFにも同様に適用されます。次に、Data Guard構成のプライマリOracle VLDBの詳細を示します。

1. プライマリAzure DBサーバorap.internal.cloudapp.net上のプライマリデータベースNTAPは、最初はスタンドアロンデータベースとして導入され、NFS上のANFとASMをデータベースストレージとして使用します。

```
orap.internal.cloudapp.net:
resource group: ANFAVSRG
Location: East US
size: Standard B4ms (4 vcpus, 16 GiB memory)
OS: Linux (redhat 8.6)
pub_ip: 172.190.207.231
pri_ip: 10.0.0.4

[oracle@orap ~]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G         0  7.7G   0% /dev
tmpfs                     7.8G    1.1G   6.7G  15% /dev/shm
tmpfs                     7.8G     17M   7.7G   1% /run
tmpfs                     7.8G         0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv 22G      20G   2.1G  91% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv  10G      2.3G   7.8G  23% /usr
/dev/sda1                 496M    181M  315M  37% /boot
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G    1.1G   7.0G  13% /var
/dev/sda15                495M     5.8M  489M   2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-homelv 2.0G     47M   2.0G   3% /home
/dev/mapper/rootvg-tmplv  12G     11G   1.9G  85% /tmp
/dev/sdb1                 32G     49M   30G   1% /mnt
10.0.2.38:/orap-u06       300G    282G   19G  94% /u06
10.0.2.38:/orap-u04       300G    282G   19G  94% /u04
10.0.2.36:/orap-u01       400G     21G  380G   6% /u01
10.0.2.37:/orap-u02       300G    282G   19G  94% /u02
10.0.2.36:/orap-u03       400G    282G  119G  71% /u03
10.0.2.39:/orap-u05       300G    282G   19G  94% /u05
```

```
[oracle@orap ~]$ 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
NTAP:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP:N
```

2. OracleユーザとしてプライマリDBサーバにログインします。グリッド設定を検証

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

```

[oracle@orap ~]$ $GRID_HOME/bin/crsctl stat res -t
-----
-----
Name          Target  State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
           ONLINE ONLINE          orap            STABLE
ora.LISTENER.lsnr
           ONLINE ONLINE          orap            STABLE
ora.LOGS.dg
           ONLINE ONLINE          orap            STABLE
ora.asm
           ONLINE ONLINE          orap
Started,STABLE
ora.ons
           OFFLINE OFFLINE        orap            STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cssd
    1      ONLINE ONLINE          orap            STABLE
ora.diskmon
    1      OFFLINE OFFLINE        orap            STABLE
ora.evmd
    1      ONLINE ONLINE          orap            STABLE
ora.ntap.db
    1      OFFLINE OFFLINE        orap            STABLE
Instance Shutdown,ST
                                           ABLE
-----
-----
[oracle@orap ~]$

```

3. ASMディスクグループの設定。

```
asmcmd
```

```

[oracle@orap ~]$ 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
1146880  1136944      0      1136944      0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512  4096  4194304
286720  283312      0      283312      0
N  LOGS/
ASMCMDB> lsdisk
Path
/u02/oradata/asm/orap_data_disk_01
/u02/oradata/asm/orap_data_disk_02
/u02/oradata/asm/orap_data_disk_03
/u02/oradata/asm/orap_data_disk_04
/u03/oralogs/asm/orap_logs_disk_01
/u03/oralogs/asm/orap_logs_disk_02
/u03/oralogs/asm/orap_logs_disk_03
/u03/oralogs/asm/orap_logs_disk_04
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_05
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_06
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_07
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_08
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_09
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_10
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_11
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_12
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_13
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_14
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_15
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_16
ASMCMDB>

```

4. プライマリDB上のData Guardのパラメータ設定。

```
SQL> show parameter name
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	

cdb_cluster_name	string	
cell_offloadgroup_name	string	

```

db_file_name_convert      string
db_name                   string      NTAP
db_unique_name            string      NTAP_NY
global_names              boolean    FALSE
instance_name            string      NTAP
lock_name_space           string
log_file_name_convert     string
pdb_file_name_convert     string
processor_group_name      string

```

```

NAME                      TYPE      VALUE
-----

```

```

service_names             string
NTAP_NY.internal.cloudapp.net

```

```
SQL> sho parameter log_archive_dest
```

```

NAME                      TYPE      VALUE
-----

```

```

log_archive_dest          string
log_archive_dest_1        string
LOCATION=USE_DB_RECOVERY_FILE_
                           DEST
VALID_FOR=(ALL_LOGFILES,A
                           LL_ROLES)
DB_UNIQUE_NAME=NTAP_
                           NY

```

```

log_archive_dest_10       string
log_archive_dest_11       string
log_archive_dest_12       string
log_archive_dest_13       string
log_archive_dest_14       string
log_archive_dest_15       string

```

```

NAME                      TYPE      VALUE
-----

```

```

log_archive_dest_16       string
log_archive_dest_17       string
log_archive_dest_18       string
log_archive_dest_19       string
log_archive_dest_2        string      SERVICE=NTAP_LA
ASYNC VALID_FO

```

```
R=(ONLINE_LOGFILES,PRIMARY_ROL
E)
DB_UNIQUE_NAME=NTAP_LA
log_archive_dest_20          string
log_archive_dest_21          string
log_archive_dest_22          string
```

5. プライマリDBの設定。

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

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
NTAP	READ WRITE	ARCHIVELOG

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	NTAP_PDB1	READ WRITE	NO
4	NTAP_PDB2	READ WRITE	NO
5	NTAP_PDB3	READ WRITE	NO

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

NAME
+DATA/NTAP/DATAFILE/system.257.1189724205
+DATA/NTAP/DATAFILE/sysaux.258.1189724249
+DATA/NTAP/DATAFILE/undotbs1.259.1189724275
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.1189725235
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.1189725235
+DATA/NTAP/DATAFILE/users.260.1189724275
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.1189725235
+DATA/NTAP/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/system.272.1189726217
+DATA/NTAP/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/sysaux.273.1189726217

```
+DATA/NTAP/2B1302C26E089A59E063040000A4D5C/DATAFILE/undotbs1.271.11
89726217
+DATA/NTAP/2B1302C26E089A59E063040000A4D5C/DATAFILE/users.275.11897
26243

NAME
-----
-----
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE063040000AFA5F/DATAFILE/system.277.1189
726245
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE063040000AFA5F/DATAFILE/sysaux.278.1189
726245
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE063040000AFA5F/DATAFILE/undotbs1.276.11
89726245
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE063040000AFA5F/DATAFILE/users.280.11897
26269
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E063040000AA001/DATAFILE/system.282.1189
726271
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E063040000AA001/DATAFILE/sysaux.283.1189
726271
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E063040000AA001/DATAFILE/undotbs1.281.11
89726271
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E063040000AA001/DATAFILE/users.285.11897
26293
```

19 rows selected.

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

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

```
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_3.264.1189724351
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_3.259.1189724361
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_2.263.1189724351
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_2.257.1189724359
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_1.262.1189724351
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_1.258.1189724359
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_4.286.1190297279
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_4.262.1190297283
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_5.287.1190297293
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_5.263.1190297295
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_6.288.1190297307
```

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

```
-----  
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_6.264.1190297309  
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_7.289.1190297325  
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_7.265.1190297327
```

14 rows selected.

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

NAME

```
-----  
-----  
+DATA/NTAP/CONTROLFILE/current.261.1189724347  
+LOGS/NTAP/CONTROLFILE/current.256.1189724347
```

6. プライマリDBのDNFS設定。

```
SQL> select svrname, dirname from v$dnfs_servers;
```

```
SVRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
DIRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
10.0.2.39
```

```
/orap-u05
```

```
10.0.2.38
```

```
/orap-u04
```

```
10.0.2.38
```

```
/orap-u06
```

```
SVRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
DIRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
10.0.2.37
```

```
/orap-u02
```

```
10.0.2.36
```

```
/orap-u03
```

```
10.0.2.36
```

```
/orap-u01
```

```
6 rows selected.
```

これで、NFS / ASMを使用するANFのプライマリサイトで、VLDB NTAP向けのData Guardセットアップのデモは完了です。

Data Guard用のスタンバイOracle VLDB構成

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DBサーバにパッチセットを含む）がプライマリDBサーバと一致する必要があります。管理を簡易化するためには、データベースディレクトリのレイアウトやNFSマウントポイントのサイズなど、スタンバイDBサーバのデータベースストレージ構成もプライマリDBサーバと同じにすることが理想的です。

ASMを使用するNFSでOracle Data Guardスタンバイを設定するための詳細なステップバイステップの手順については、TR-5002およびTR-4974"[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](#)"の関連セクションを参照して"[Azure NetApp FilesによるOracle Active Data Guardのコスト削減](#)"ください。次に、Data Guard設定でのスタンバイDBサーバ上のスタンバイOracle VLDB設定の詳細を示します。

1. デモラボのスタンバイサイトのスタンバイOracle DBサーバ構成。

```
oras.internal.cloudapp.net:
resource group: ANFAVSRG
Location: West US 2
size: Standard B4ms (4 vcpus, 16 GiB memory)
OS: Linux (redhat 8.6)
pub_ip: 172.179.119.75
pri_ip: 10.0.1.4

[oracle@oras ~]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G         0  7.7G   0% /dev
tmpfs                     7.8G    1.1G   6.7G  15% /dev/shm
tmpfs                     7.8G     25M   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     2.3G   7.8G  23% /usr
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G     1.1G   7.0G  13% /var
/dev/mapper/rootvg-homelv 2.0G     52M   2.0G   3% /home
/dev/sda1                 496M    181M  315M  37% /boot
/dev/sda15                495M     5.8M  489M   2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-tmplv  12G     11G   1.8G  86% /tmp
/dev/sdb1                 32G     49M   30G   1% /mnt
10.0.3.36:/oras-u03       400G    282G  119G  71% /u03
10.0.3.36:/oras-u04       300G    282G   19G  94% /u04
10.0.3.36:/oras-u05       300G    282G   19G  94% /u05
10.0.3.36:/oras-u02       300G    282G   19G  94% /u02
10.0.3.36:/oras-u01       100G     21G   80G  21% /u01
10.0.3.36:/oras-u06       300G    282G   19G  94% /u06

[oracle@oras ~]$ cat /etc/oratab
#Backup file is
/u01/app/oracle/crsdata/oras/output/oratab.bak.oras.oracle line
added by Agent
```

```

#

# 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
NTAP:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP:N # line added
# by Agent

```

2. スタンバイDBサーバ上でのグリッドインフラストラクチャの設定。

```
[oracle@oras ~]$ $GRID_HOME/bin/crsctl stat res -t
```

```
-----  
-----  
Name          Target  State          Server          State  
details  
-----  
-----  
Local Resources  
-----  
-----  
ora.DATA.dg  
          ONLINE ONLINE          oras            STABLE  
ora.LISTENER.lsnr  
          ONLINE ONLINE          oras            STABLE  
ora.LOGS.dg  
          ONLINE ONLINE          oras            STABLE  
ora.asm  
          ONLINE ONLINE          oras            STABLE  
Started, STABLE  
ora.ons  
          OFFLINE OFFLINE        oras            STABLE  
-----  
-----  
Cluster Resources  
-----  
-----  
ora.cssd  
    1      ONLINE ONLINE          oras            STABLE  
ora.diskmon  
    1      OFFLINE OFFLINE        oras            STABLE  
ora.evmd  
    1      ONLINE ONLINE          oras            STABLE  
ora.ntap_la.db  
    1      ONLINE INTERMEDIATE oras            STABLE  
Dismounted, Mount Ini  
tiated, HOME=/u01/app  
  
/oracle/product/19.0  
  
.0/NTAP, STABLE  
-----  
-----
```

3. スタンバイDBサーバ上のASMディスクグループ設定。

```

[oracle@oras ~]$ 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
1146880   1136912          0       1136912          0
N  DATA/
MOUNTED   EXTERN   N      512     512     4096     4194304
286720   284228          0       284228          0
N  LOGS/
ASMCMDB> lsdsk
Path
/u02/oradata/asm/oras_data_disk_01
/u02/oradata/asm/oras_data_disk_02
/u02/oradata/asm/oras_data_disk_03
/u02/oradata/asm/oras_data_disk_04
/u03/oralogs/asm/oras_logs_disk_01
/u03/oralogs/asm/oras_logs_disk_02
/u03/oralogs/asm/oras_logs_disk_03
/u03/oralogs/asm/oras_logs_disk_04
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_05
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_06
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_07
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_08
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_09
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_10
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_11
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_12
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_13
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_14
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_15
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_16

```

4. スタンバイDB上のData Guardのパラメータ設定。

```
SQL> show parameter name
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	

cdb_cluster_name	string	
cell_offloadgroup_name	string	
db_file_name_convert	string	
db_name	string	NTAP
db_unique_name	string	NTAP_LA
global_names	boolean	FALSE
instance_name	string	NTAP
lock_name_space	string	
log_file_name_convert	string	
pdb_file_name_convert	string	
processor_group_name	string	

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	

service_names	string	
NTAP_LA.internal.cloudapp.net		

```
SQL> show parameter log_archive_config
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	

log_archive_config	string	
DG_CONFIG=(NTAP_NY,NTAP_LA)		

```
SQL> show parameter fal_server
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	

fal_server	string	NTAP_NY

5. スタンバイDB構成。

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

NAME	OPEN_MODE	LOG_MODE
-----	-----	-----
NTAP	MOUNTED	ARCHIVELOG

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	MOUNTED	
3	NTAP_PDB1	MOUNTED	
4	NTAP_PDB2	MOUNTED	
5	NTAP_PDB3	MOUNTED	

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

```
NAME
```

```
-----
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/system.261.1190301867
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/sysaux.262.1190301923
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/undotbs1.263.1190301969
+DATA/NTAP_LA/2B12C97618069248E0630400000AC50B/DATAFILE/system.264.1
190301987
+DATA/NTAP_LA/2B12C97618069248E0630400000AC50B/DATAFILE/sysaux.265.1
190302013
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/users.266.1190302039
+DATA/NTAP_LA/2B12C97618069248E0630400000AC50B/DATAFILE/undotbs1.267
.1190302045
+DATA/NTAP_LA/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/system.268.1
190302071
+DATA/NTAP_LA/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/sysaux.269.1
190302099
+DATA/NTAP_LA/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/undotbs1.270
.1190302125
+DATA/NTAP_LA/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/users.271.11
90302133
```

```
NAME
```

```
-----
+DATA/NTAP_LA/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/system.272.1
190302137
+DATA/NTAP_LA/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/sysaux.273.1
190302163
+DATA/NTAP_LA/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/undotbs1.274
.1190302189
+DATA/NTAP_LA/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/users.275.11
90302197
+DATA/NTAP_LA/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/system.276.1
190302201
+DATA/NTAP_LA/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/sysaux.277.1
```

```
190302229
+DATA/NTAP_LA/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/undotbs1.278
.1190302255
+DATA/NTAP_LA/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/users.279.11
90302263
```

19 rows selected.

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

NAME

```
-----
-----
+DATA/NTAP_LA/CONTROLFILE/current.260.1190301831
+LOGS/NTAP_LA/CONTROLFILE/current.257.1190301833
```

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

```
GROUP# TYPE MEMBER
```

```
-----
-----
1 ONLINE +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_1.280.1190302305
1 ONLINE +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_1.259.1190302309
2 ONLINE +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_2.281.1190302315
2 ONLINE +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_2.258.1190302319
3 ONLINE +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_3.282.1190302325
3 ONLINE +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_3.260.1190302329
4 STANDBY +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_4.283.1190302337
4 STANDBY +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_4.261.1190302339
5 STANDBY +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_5.284.1190302347
5 STANDBY +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_5.262.1190302349
6 STANDBY +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_6.285.1190302357
```

```
GROUP# TYPE MEMBER
```

```
-----
-----
6 STANDBY +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_6.263.1190302359
7 STANDBY +DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_7.286.1190302367
7 STANDBY +LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_7.264.1190302369
```

14 rows selected.

6. 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。が `APPLYING_LOG` 動作していることを確認し `recovery logmerger` ます。

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

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
recovery logmerger	1	32	APPLYING_LOG
recovery apply slave	0	0	IDLE
RFS async	1	32	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE
RFS ping	1	32	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
managed recovery	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
recovery apply slave	0	0	IDLE

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
redo transport monitor	0	0	IDLE
log writer	0	0	IDLE
archive local	0	0	IDLE
redo transport timer	0	0	IDLE
gap manager	0	0	IDLE
RFS archive	0	0	IDLE

17 rows selected.

7. スタンバイDBのDNFS設定。

```
SQL> select svrname, dirname from v$dnfs_servers;
```

```
SVRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
DIRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
10.0.3.36
```

```
/oras-u05
```

```
10.0.3.36
```

```
/oras-u04
```

```
10.0.3.36
```

```
/oras-u02
```

```
10.0.3.36
```

```
/oras-u06
```

```
10.0.3.36
```

```
/oras-u03
```

これで、スタンバイサイトでマネージドスタンバイリカバリを有効にしたVLDB NTAPのData Guardセットアップのデモは完了です。

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@orap ~]$ dgmgrl sys@NTAP_NY
DGMGRL for Linux: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Dec 11
20:53:20 2024
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 "NTAP_NY"
Connected as SYSDBA.
DGMGRL>
```

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
NTAP_NY connect identifier is NTAP_NY;
Configuration "dg_config" created with primary database "ntap_ny"
DGMGRL> add database NTAP_LA as connect identifier is NTAP_LA;
Database "ntap_la" added
DGMGRL> enable configuration;
Enabled.
DGMGRL> show configuration;

Configuration - dg_config

Protection Mode: MaxPerformance
Members:
  ntap_ny - Primary database
  ntap_la - Physical standby database

Fast-Start Failover: Disabled

Configuration Status:
SUCCESS (status updated 3 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します。

```
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、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。が有効な場合、`Fast-Start Failover`障害が検出されたときにユーザの介入なしにData Guard Brokerでプライマリデータベースをスタンバイにフェイルオーバーできます。

自動化により、他のユースケース向けにスタンバイデータベースをクローニング

完全なクローンライフサイクル管理を実現するためのクローンの作成と更新については、NetAppソリューションエンジニアリングチームにお問い合わせください。

詳細情報の入手方法

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-5002 : 『Oracle Active Data Guard Cost Reduction with Azure NetApp Files』
["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/azure_ora_anf_data_guard.html#purpose"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/azure_ora_anf_data_guard.html#purpose)
- TR-4974 : 『Oracle 19C in Standalone Restart on AWS FSX/EC2 with NFS/ASM』
["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/aws_ora_fsx_ec2_nfs_asm.html#purpose"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/aws_ora_fsx_ec2_nfs_asm.html#purpose)
- Azure NetApp Files
["https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp"](https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp)
- Oracle 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)

TR-5002 : 『Oracle Active Data Guard Cost Reduction with Azure NetApp Files』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

このソリューションでは、AzureクラウドでOracle Data Guard HA / DRソリューションのライセンスコストと運用コストを削減するために、Microsoft Azure NetApp Files (ANF) をプライマリおよびスタンバイデータベースストレージとして使用してOracle Data Guardを設定する方法の概要と詳細について説明します。

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。運用コストはあっ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、AzureクラウドにActive Data Guardをセットアップする予定がある場合は、別の方法を検討してください。プライマリデータベースからAzure NetApp Files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する場合は、Active Data Guardの代わりにData Guardを使用します。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。最終的な結果は、Active Data Guardの機能を効果的に提供しながら、Active Data Guardのライセンスを不要にします。このドキュメントでは、ANFストレージ上の既存のプライマリデータベースおよび物理スタンバイデータベースを使用してOracle Data Guardをセットアップする方法を説明します。スタンバイデータベースは、必要に応じてNetApp SnapCenterデータベース管理ツールを使用して、読み取り/書き込みアクセス用にバックアップおよびクローニングされます。また、NetAppソリューションエンジニアリングチームは、ユーザの介入を必要とせずに、完全かつ自動化されたデータベースクローンライフサイクル管理を実現するための自動化ツールキットも提供しています。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- 複数のAzureリージョンにわたるMicrosoft Azure NetApp Filesストレージ上のプライマリデータベースと物理スタンバイデータベースの間にOracle Data Guardを実装します。
- レポート作成、開発、テストなどのユースケースに対応するために、物理スタンバイデータベースのバックアップとクローニングを行います。
- 自動化によるOracleデータベースのクローン更新ライフサイクル管理

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

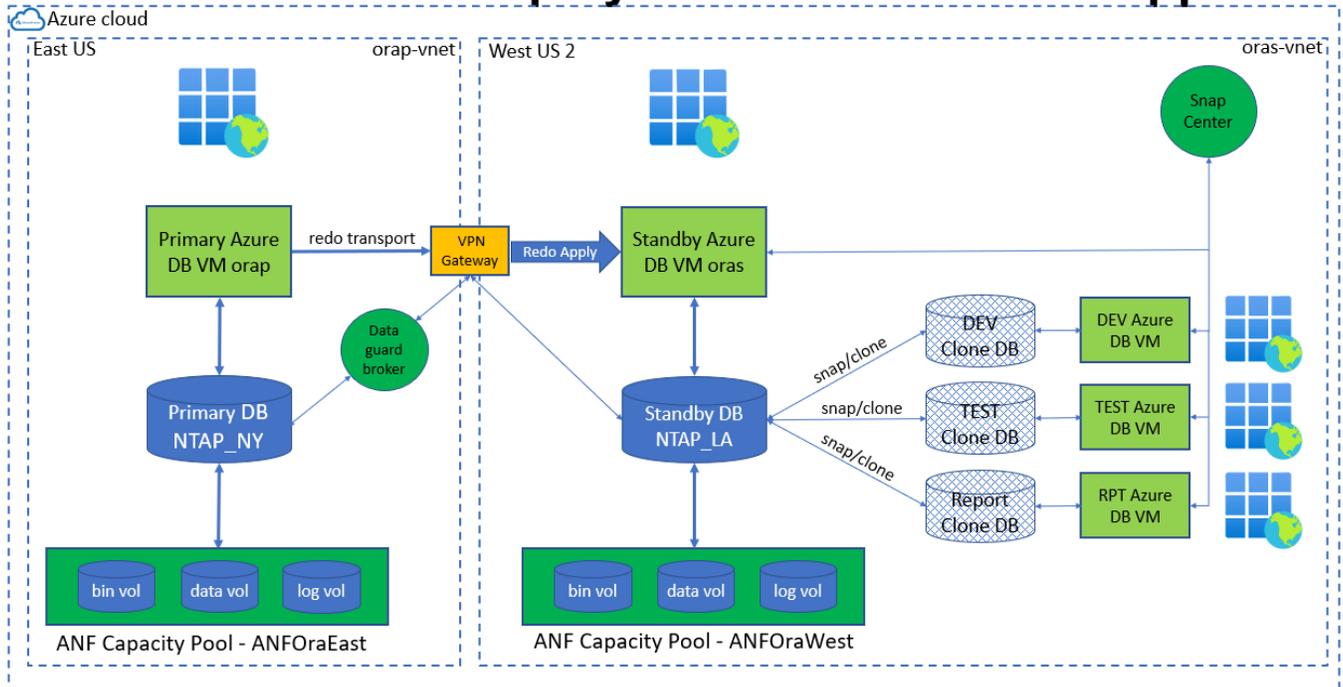
- 高可用性、データ保護、ディザスタリカバリを実現するためにAzureクラウドにOracle Active Data GuardをセットアップするDBAです。
- AzureクラウドでのOracle Active Data Guardの構成に関心をお持ちのデータベースソリューションアーキテクト。
- Oracle Data GuardをサポートするAzure NetApp Filesストレージを管理するストレージ管理者。
- Azureクラウド環境でOracle Data Guardを立ち上げることを好むアプリケーション所有者。

解決策のテストおよび検証環境

このソリューションのテストと検証は、実際のユーザ導入環境とは一致しない可能性があるAzureクラウド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 \[導入にあたって考慮すべき主な要因\]](#)。

アーキテクチャ

Oracle Data Guard Deployment with Azure NetApp Files



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	Microsoftが提供する最新バージョン	3TiB容量プール×2、Standardサービレベル、自動QoS
DBサーバ用Azure VM	標準B4ミリ秒 (vCPU×4、メモリ：16GiB)	3つのDB VM (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	Red Hat Enterprise 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
SnapCenter	バージョン6.0.1	ビルド6.0.1.4487
NFS	バージョン3.0	OracleでDNFSが有効

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	NTAP_NY	NTAP_NY.internal.cloudapp.net
スタンバイ	NTAP_LA	NTAP_LA.internal.cloudapp.net

導入にあたって考慮すべき主要因

- *スタンバイデータベースクローン*プライマリデータベースからトランザクションログを受信して適用する際に、物理スタンバイデータベースのクローンを作成してDB VMにマウントすることで、開発、テスト、レポートなどの他のワークロードをサポートできます。クローンは、シンクローンでもシッククローンでもかまいません。現時点では、ANFでサポートされるのは、スタンバイデータベースのフルコピーであるシッククローンのみです。ANFシンクローンオプションはまもなくリリースされます。データベースボリュームのシンクローニングコピーの場合、スタンバイデータベースの同じDBボリュームを共有し、copy-on-writeテクノロジーを使用して書き込みI/Oに対応します。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るだけで、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ANF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、高いレベルのパフォーマンスを維持することを推奨しています。
- * Oracleのソフトウェア要件*一般に、Oracle Data Guard Standby-First Patch Applyプロセスが進行中でない限り (My Oracle Support note 1265700.1を参照)、Patch Set Exceptions (PSE)、Critical Patch Updates (CPU)、およびPatch Set Updates (PSU) を含む、物理スタンバイデータベースのDatabase Homeバージョンがプライマリデータベースと同じである必要があります。"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には同じ名前とパス名を付

け、Optimal Flexible Architecture (OFA) の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に記録されていない直接書き込みから保護するには、スタンバイ作成用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ギングをオンにします。
- * Azure VMのサイジング*今回のテストと検証では、4つのvCPUと16GiBメモリを搭載したAzure VM-Standard_B4msを使用しました。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 DB VMのサイズを適切に設定する必要があります。
- * Azure NetApp Files構成*Azure NetApp Filesは、Azure NetAppストレージアカウントでとして割り当てられ`Capacity Pools`ます。今回のテストと検証では、東部リージョンでOracleプライマリをホストし、西部2リージョンでスタンバイデータベースをホストするために3TiBの容量プールを導入しました。ANF容量プールには、Standard、Premium、Ultraという3つのサービスレベルがあります。ANF容量プールのIO容量は、容量プールのサイズとそのサービスレベルに基づきます。本番環境ではNetApp、Oracleデータベースのスループット要件を完全に評価し、それに応じてデータベース容量プールをサイジングすることを推奨します。容量プールの作成時に、QoSを[Auto]または[Manual]に設定し、保存データの暗号化を[Single]または[Double]に設定できます。
- * dNFS構成*ANFストレージを備えたAzure仮想マシンで実行されるOracleデータベースでは、dNFSを使用することで、ネイティブのNFSクライアントに比べて大幅に多くの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。

解決策 の導入

ここでは、Oracle Data Guardをセットアップするための出発点として、VNet内のAzureクラウド環境にプライマリOracleデータベースがすで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をNFSマウントでANFストレージに導入するのが理想的です。Oracleデータベースストレージ用に3つのNFSマウントポイントが作成されます。Oracleバイナリファイル用にmount/u01、Oracleデータファイルと制御ファイル用にmount/u02、Oracleの現在のログファイルとアーカイブログファイル用にmount/u03、冗長制御ファイル1つです。

プライマリOracleデータベースは、Azureエコシステムまたはプライベートデータセンター内のNetApp ONTAPストレージやその他の任意のストレージで実行することもできます。次のセクションでは、ANFストレージを使用するAzureのプライマリOracle DBと、ANFストレージを使用するAzureの物理スタンバイOracle DBとの間にOracle Data Guardを設定する手順を説明します。

導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. Azureクラウドアカウントがセットアップされ、必要なVNetとネットワークサブネットがAzureアカウント内に作成されている。
2. Azureクラウドポータルコンソールから、最低3つのAzure Linux VM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、もう1つはスタンバイOracle DBサーバ、およびレポート作成、開発、テスト用のクローンターゲットDBサーバなどです。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。詳細については、Microsoftを参照して"[Azure 仮想マシン](#)"ください。
3. プライマリOracleデータベースがプライマリOracle DBサーバにインストールされ、設定されている必要があります。一方、スタンバイOracle DBサーバまたはクローンOracle DBサーバには、Oracleソフトウェアのみがインストールされ、Oracleデータベースは作成されません。OracleファイルディレクトリのレイアウトがすべてのOracle DBサーバで完全に一致することを推奨します。AzureクラウドとANFへのOracleの自動導入に関するNetAppの推奨事項の詳細については、次のテクニカルレポートを参照してください。

◦ ["TR-4987 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』"](#)



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 VMS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。

4. Azureクラウドポータルコンソールで、OracleデータベースボリュームをホストするためのANFストレージ容量プールを2つ導入します。ANFストレージ容量プールは、真のDataGuard構成を再現するために、別々のリージョンに配置する必要があります。ANFストレージの導入方法に詳しくない場合は、のドキュメントで詳細な手順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](#)"。

Name	Type	Resource group	Location	Subscription
ANFOraEast	NetApp account	ANFAVSRG	East US	Hybrid Cloud TME Onprem
ANFOraWest	NetApp account	ANFAVSRG	West US 2	Hybrid Cloud TME Onprem

5. プライマリOracleデータベースとスタンバイOracleデータベースが2つの異なるリージョンに配置されている場合は、2つの独立したVNet間のデータトラフィックフローを許可するようにVPNゲートウェイを設定する必要があります。Azureのネットワーク構成の詳細については、本ドキュメントでは取り上げません。次のスクリーンショットは、VPNゲートウェイの設定方法、接続方法、およびデータトラフィックフローの確認方法を示しています。

ラボVPNゲートウェイ
:

Microsoft Azure

Virtual network gateways

Showing 1 to 3 of 3 records.

Name	Virtual network	Gateway type	Resource group	Location	Subscription
orap-vnet-gw	orap-vnet	Vpn	ANFAVSRG	East US	Hybrid Cloud TME Onprem
oras-vnet-gw	oras-vnet	Vpn	ANFAVSRG	West US 2	Hybrid Cloud TME Onprem
vNetgw	EHCvNet	Vpn	NSOL	Central US	Hybrid Cloud TME Onprem

プライマリVNetゲートウェイ

Microsoft Azure

Virtual network gateway: orap-vnet-gw

Overview

Resource group: ANFAVSRG
 Location: East US
 Subscription ID: Defa2dfb-917c-4497-b56a-b3f4eadb8111

Tags: database: oracle, product_line: Field use - various

Health check: Perform a quick health check to detect possible gateway issues. [Go to Resource health](#)

Advisor Recommendations: Check Critical, Warning, and Informational Recommendations. [Go to Advisor](#)

Advanced troubleshooting: Run a troubleshooting tool to investigate failure causes and perform repair actions. [Go to VPN Troubleshooting](#)

Documentation: View guidance on helpful topics related to VPN gateway. [View documentation](#)

Total tunnel ingress and Total tunnel egress charts showing traffic flow over time.

VNetゲートウェイの接続ステータス

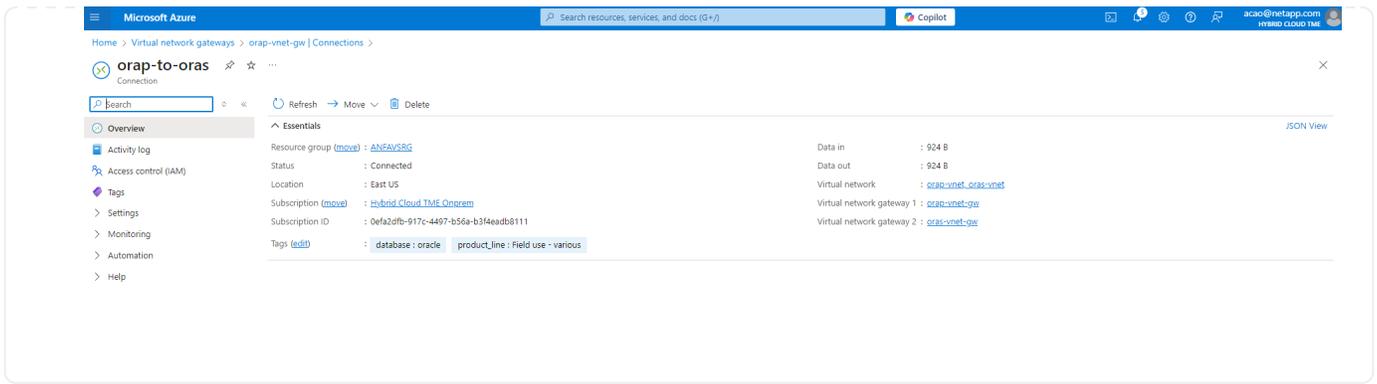
Microsoft Azure

Virtual network gateway: orap-vnet-gw | Connections

Search connections

Name	Status	Connection type	Peer
orap-to-oras	Connected	VNet-to-VNet	oras-vnet-gw
oras-to-orap	Connected	VNet-to-VNet	orap-vnet-gw

トラフィックフローが確立されていることを確認します (3つの点をクリックしてページを開きます)。



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Azure DBサーバにNTAP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、3つのNFSマウントポイント（Oracleバイナリ用に/u01、Oracleデータファイル用に/u02、Oracle制御ファイル用に/u03、Oracleのアクティブログ、アーカイブログファイル、冗長Oracle制御ファイル用に/u03）を設定します。次に、Oracle Data Guard保護用に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、Oracleデータベースの所有者またはデフォルトのユーザとして実行する必要があります oracle。

1. プライマリAzure DBサーバorap.internal.cloudapp.net上のプライマリデータベースNTAPは、最初はスタンドアロンデータベースとして導入され、ANFはデータベースストレージとして導入されます。

```
orap.internal.cloudapp.net:
resource group: ANFAVSRG
Location: East US
size: Standard B4ms (4 vcpus, 16 GiB memory)
OS: Linux (redhat 8.6)
pub_ip: 172.190.207.231
pri_ip: 10.0.0.4

[oracle@orap ~]$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                   7.7G    4.0K   7.7G   1% /dev
tmpfs                      7.8G     0    7.8G   0% /dev/shm
tmpfs                      7.8G   209M   7.5G   3% /run
tmpfs                      7.8G     0    7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv  22G    413M   22G    2% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv   10G    2.1G   8.0G   21% /usr
/dev/sda1                  496M   181M   315M   37% /boot
/dev/mapper/rootvg-homelv  2.0G    47M   2.0G    3% /home
/dev/sda15                 495M    5.8M   489M    2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-varlv   8.0G    1.1G   7.0G   13% /var
/dev/mapper/rootvg-tmplv   12G    120M   12G    1% /tmp
/dev/sdb1                  32G    49M   30G    1% /mnt
10.0.2.36:/orap-u02        500G    7.7G  493G    2% /u02
10.0.2.36:/orap-u03        450G    6.1G  444G    2% /u03
10.0.2.36:/orap-u01        100G    9.9G   91G   10% /u01

[oracle@orap ~]$ 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.
#
#
```

```
NTAP:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP:N
```

2. OracleユーザとしてプライマリDBサーバにログインします。sqlplusを使用してデータベースにログインし、プライマリで強制ログを有効にします

```
alter database force logging;
```

```
[oracle@orap admin]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue Nov 26 20:12:02
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> alter database force logging;

Database altered.
```

3. sqlplusから、プライマリDBの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;
```

```
SQL> alter database flashback on;
```

```
Database altered.
```

4. Oracleパスワードファイルを使用したREDO転送認証の設定- orapwdユーティリティを使用してプライマリにpwdファイルを作成します（設定されていない場合）。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。
5. 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。これにより、プライマリデータベースは、フェイルオーバーが発生してREDOデータの受信を開始したときに、すぐにスタンバイロールに移行できます。次のコマンドを4回繰り返して、4つのスタンバイログファイルを作成します。

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

```

SQL> alter database add standby logfile thread 1 size 200M;

Database altered.

SQL> /

Database altered.

SQL> /

Database altered.

SQL> /

Database altered.

SQL> set lin 200
SQL> col member for a80
SQL> select group#, type, member from v$logfile;

   GROUP#  TYPE      MEMBER
-----  -
3 ONLINE  /u03/orareco/NTAP/onlinelog/redo03.log
2 ONLINE  /u03/orareco/NTAP/onlinelog/redo02.log
1 ONLINE  /u03/orareco/NTAP/onlinelog/redo01.log
4 STANDBY
/u03/orareco/NTAP/onlinelog/o1_mf_4__2m115vkv_.log
5 STANDBY
/u03/orareco/NTAP/onlinelog/o1_mf_5__2m3c5cyd_.log
6 STANDBY
/u03/orareco/NTAP/onlinelog/o1_mf_6__2m4d7dhh_.log
7 STANDBY
/u03/orareco/NTAP/onlinelog/o1_mf_7__2m5ct7g1_.log

```

6. sqlplusから'spfileからpfileを作成して編集します

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

7. pfileを修正し、次のパラメータを追加します。

```
vi /home/oracle/initNTAP.ora
```

Update the following parameters if not set:

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

8. sqlplusから修正されたpfileからspfileを再作成して\$ORACLE_HOME/dbsディレクトリ内の既存のspfileを上書きします

```
create spfile='$ORACLE_HOME/dbs/spfileNTAP.ora' from
pfile='/home/oracle/initNTAP.ora';
```

9. \$ORACLE_HOME/network/adminディレクトリのOracle tnsnames.oraを変更して、名前解決のためにdb_unique_nameを追加します。

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora
```

```

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

NTAP_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
orap.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = NTAP)
    )
  )

NTAP_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
oras.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = NTAP)
    )
  )

LISTENER_NTAP =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
orap.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))

```



Azure DBサーバにデフォルトとは異なる名前を付ける場合は、ホスト名を解決するためにローカルホストファイルに名前を追加します。

10. プライマリデータベースのデータガードサービス名NTAP_NY_DGMGRL.internal.cloudapp.netをlistener.oraファイルに追加します。

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/listener.ora
```

```

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

LISTENER.NTAP =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
orap.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER.NTAP =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = NTAP_NY_DGMGRL.internal.cloudapp.net)
      (ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP)
      (SID_NAME = NTAP)
    )
  )
)

```

11. sqlplus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

```
shutdown immediate;
```

```
startup;
```

```
SQL> show parameter name
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	

cdb_cluster_name	string	
cell_offloadgroup_name	string	
db_file_name_convert	string	
db_name	string	NTAP
db_unique_name	string	NTAP_NY
global_names	boolean	FALSE
instance_name	string	NTAP
lock_name_space	string	

```

log_file_name_convert      string
pdb_file_name_convert      string
processor_group_name       string

```

```

NAME                        TYPE                VALUE
-----

```

```

service_names              string
NTAP_NY.internal.cloudapp.net

```

```
SQL> sho parameter log_archive_dest
```

```

NAME                        TYPE                VALUE
-----

```

```

log_archive_dest           string
log_archive_dest_1         string
LOCATION=USE_DB_RECOVERY_FILE_

```

```
DEST
```

```
VALID_FOR=(ALL_LOGFILES,A
```

```
LL_ROLES)
```

```
DB_UNIQUE_NAME=NTAP_
```

```
NY
```

```

log_archive_dest_10        string
log_archive_dest_11        string
log_archive_dest_12        string
log_archive_dest_13        string
log_archive_dest_14        string
log_archive_dest_15        string

```

```

NAME                        TYPE                VALUE
-----

```

```

log_archive_dest_16        string
log_archive_dest_17        string
log_archive_dest_18        string
log_archive_dest_19        string
log_archive_dest_2         string
ASYNC VALID_FO

```

```
SERVICE=NTAP_LA
```

```
R=(ONLINE_LOGFILES,PRIMARY_ROL
```

```
E)
```

```
DB_UNIQUE_NAME=NTAP_LA
```

```

log_archive_dest_20        string
log_archive_dest_21        string

```

```
.
```

```
.
```

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DBサーバにパッチセットを含む）がプライマリDBサーバと一致する必要があります。管理を簡易化するためには、データベースディレクトリのレイアウトやNFSマウントポイントのサイズなど、スタンバイDBサーバのデータベースストレージ構成もプライマリDBサーバと同じにすることが理想的です。次に、スタンバイOracle DBサーバのセットアップとOracle DataGuardのアクティブ化によるHA/DR保護の詳細な手順を示します。すべてのコマンドは、デフォルトのOracle所有者ユーザIDとして実行する必要があります oracle。

1. まず、プライマリOracle DBサーバ上のプライマリデータベースの構成を確認します。このデモでは、プライマリDBサーバにNTAPというプライマリOracleデータベースをセットアップし、ANFストレージに3つのNFSマウントを配置しました。
2. NetAppのドキュメントTR-4987に従ってOracleスタンバイDBサーバをセットアップする場合は、手順2の `Playbook execution` "[TR-4987 : 『Simplified, Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』](#)" タグを使用し `-t software_only_install` で、Oracleの自動インストールを実行します。変更されたコマンド構文を次に示します。このタグを使用すると、Oracleソフトウェアスタックのインストールと設定が可能になりますが、データベースの作成は完了しません。

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u azureuser -e
@vars/vars.yml -t software_only_install
```

3. デモラボのスタンバイサイトのスタンバイOracle DBサーバ構成。

```
oras.internal.cloudapp.net:
resource group: ANFAVSRG
Location: West US 2
size: Standard B4ms (4 vcpus, 16 GiB memory)
OS: Linux (redhat 8.6)
pub_ip: 172.179.119.75
pri_ip: 10.0.1.4
```

```
[oracle@oras ~]$ 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    265M  7.5G   4% /run
tmpfs                     7.8G         0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv 22G    413M   22G   2% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv  10G    2.1G   8.0G  21% /usr
/dev/sda1                 496M    181M  315M  37% /boot
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G    985M   7.1G  13% /var
/dev/mapper/rootvg-homelv 2.0G     52M   2.0G   3% /home
/dev/mapper/rootvg-tmplv  12G    120M   12G   1% /tmp
/dev/sda15                495M    5.8M  489M   2% /boot/efi
/dev/sdb1                 32G     49M   30G   1% /mnt
10.0.3.36:/oras-u01       100G    9.5G   91G  10% /u01
10.0.3.36:/oras-u02       500G    8.1G  492G   2% /u02
10.0.3.36:/oras-u03       450G    4.8G  446G   2% /u03
```

4. Oracleソフトウェアのインストールと設定が完了したら、Oracleホームとパスを設定します。また、スタンバイ\$ORACLE_HOME dbsディレクトリからOracleパスワードをコピーしていない場合は、プライマリデータベースからコピーします。

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

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

```
scp oracle@10.0.0.4:$ORACLE_HOME/dbs/orapwNTAP .
```

5. tnsnames.oraファイルを次のエントリで更新します。

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora
```

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

```
NTAP_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
orap.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = NTAP)
    )
  )
```

```
NTAP_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
oras.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SID = NTAP)
    )
  )
```

6. 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。

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/listener.ora
```

```

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

LISTENER.NTAP =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
oras.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (SID_NAME = NTAP)
    )
  )

SID_LIST_LISTENER.NTAP =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = NTAP_LA_DGMGRL.internal.cloudapp.net)
      (ORACLE_HOME = /u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP)
      (SID_NAME = NTAP)
    )
  )

LISTENER =
  (ADDRESS_LIST =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST =
oras.internal.cloudapp.net) (PORT = 1521))
  )

```

7. dbcaを起動して、プライマリデータベースNTAPからスタンバイデータベースをインスタンス化します。

```

dbca -silent -createDuplicateDB -gdbName NTAP
-primaryDBConnectionString
oras.internal.cloudapp.net:1521/NTAP_NY.internal.cloudapp.net -sid
NTAP -initParams fal_server=NTAP_NY -createAsStandby -dbUniqueName
NTAP_LA

```

```

[oracle@oras admin]$ dbca -silent -createDuplicateDB -gdbName NTAP
-primaryDBConnectionString
orap.internal.cloudapp.net:1521/NTAP_NY.internal.cloudapp.net -sid
NTAP -initParams fal_server=NTAP_NY -createAsStandby -dbUniqueName
NTAP_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/NTAP_LA/NTAP_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@oras 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 $ORACLE_SID are not allowed.
#
#
NTAP:/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP:N
[oracle@oras admin]$ export ORACLE_SID=NTAP
[oracle@oras admin]$ sqlplus / as sysdba

```

```

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Tue Nov 26 23:04:07
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 from v$database;

```

NAME	OPEN_MODE
NTAP	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	NTAP
db_unique_name	string	NTAP_LA
global_names	boolean	FALSE
instance_name	string	NTAP
lock_name_space	string	
log_file_name_convert	string	
pdb_file_name_convert	string	
processor_group_name	string	

NAME	TYPE	VALUE
------	------	-------

```
-----  
-----  
service_names                                string  
NTAP_LA.internal.cloudapp.net  
SQL> show parameter log_archive_config
```

```
NAME                                          TYPE      VALUE  
-----  
-----  
log_archive_config                          string  
DG_CONFIG=(NTAP_NY,NTAP_LA)  
SQL> show parameter fal_server
```

```
NAME                                          TYPE      VALUE  
-----  
-----  
fal_server                                  string     NTAP_NY  
SQL> select name from v$datafile;
```

```
NAME  
-----
```

```
-----  
/u02/oradata/NTAP/system01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/sysaux01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/undotbs01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/pdbseed/system01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/pdbseed/sysaux01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/users01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/pdbseed/undotbs01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb1/system01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb1/sysaux01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb1/undotbs01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb1/users01.dbf
```

```
NAME  
-----
```

```
-----  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb2/system01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb2/sysaux01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb2/undotbs01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb2/users01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb3/system01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb3/sysaux01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb3/undotbs01.dbf  
/u02/oradata/NTAP/NTAP_pdb3/users01.dbf
```

```
19 rows selected.
```

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

```
NAME
```

```
-----  
-----  
/u02/oradata/NTAP/control01.ctl  
/u03/orareco/NTAP_LA/control02.ctl
```

```
SQL> col member form a80
```

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

```
GROUP# TYPE MEMBER  
-----  
-----  
1 ONLINE  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_1_mndl6mxh_.log  
2 ONLINE  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_2_mndl7jdb_.log  
3 ONLINE  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_3_mndl8f03_.log  
4 STANDBY  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_4_mndl99m7_.log  
5 STANDBY  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_5_mndlb67d_.log  
6 STANDBY  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_6_mndlc2tw_.log  
7 STANDBY  
/u03/orareco/NTAP_LA/onlinelog/o1_mf_7_mndlczhb_.log
```

```
7 rows selected.
```

9. ステージでスタンバイデータベースを再起動し mount、次のコマンドを実行して、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 6442449688 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size              1090519040 bytes
Database Buffers          5335154688 bytes
Redo Buffers               7598080 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。が `APPLYING_LOG` 動作していることを確認し `recovery logmerger` ます。

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

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

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
post role transition	0	0	IDLE
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	18	APPLYING_LOG
managed recovery	0	0	IDLE
RFS async	1	18	IDLE
RFS ping	1	18	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
redo transport timer	0	0	IDLE

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
gap manager	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
redo transport monitor	0	0	IDLE
log writer	0	0	IDLE
archive local	0	0	IDLE

```
17 rows selected.
```

```
SQL>
```

これで、マネージドスタンバイリカバリを有効にした状態での、プライマリからスタンバイへのNTAP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@orap ~]$ dgmgrl sys@NTAP_NY
DGMGRL for Linux: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Dec 11
20:53:20 2024
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 "NTAP_NY"
Connected as SYSDBA.
DGMGRL>
```

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
NTAP_NY connect identifier is NTAP_NY;
Configuration "dg_config" created with primary database "ntap_ny"
DGMGRL> add database NTAP_LA as connect identifier is NTAP_LA;
Database "ntap_la" added
DGMGRL> enable configuration;
Enabled.
DGMGRL> show configuration;

Configuration - dg_config

Protection Mode: MaxPerformance
Members:
  ntap_ny - Primary database
  ntap_la - Physical standby database

Fast-Start Failover: Disabled

Configuration Status:
SUCCESS (status updated 3 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します。

```
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、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。が有効な場合、`Fast-Start Failover`障害が検出されたときにユーザの介入なしにData Guard Brokerでプライマリデータベースをスタンバイ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

Oracle Data Guard環境でANFでOracleスタンバイデータベースをホストする主なメリットは、クローンを迅速に作成して他の多くのユースケースに対応できることです。シンクローンが有効になっていれば、最小限の追加ストレージ投資で対応できます。NetAppでは、SnapCenter UIツールを使用してOracle DataGuardデータベースを管理することを推奨しています。次のセクションでは、NetApp SnapCenterツールを使用して、マウント済みおよびリカバリ対象の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に使用するために、ANF上のSnapshotおよびクローニングを実行する方法を説明します。

以下に、SnapCenterを使用してOracle 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。ANFでSnapCenter for Oracleをセットアップおよび設定する詳細な手順については、TR-4988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](#)"。

1. usecaseの検証を開始するには、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移行し、最後にクローンが移行することを検証します。

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

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Dec 11 16:33:17
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 session set container=ntap_pdb1;

Session altered.

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

Table created.

SQL> insert into test values(1, sysdate, 'a test transaction at
primary database NTAP on DB server orap.internal.cloudapp.net');

1 row created.

SQL> commit;
```

```
Commit complete.
```

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

```
          ID
```

```
-----
```

```
DT
```

```
-----
```

```
-----
```

```
EVENT
```

```
-----
```

```
-----
```

```
1
```

```
11-DEC-24 04.38.44.000000 PM
```

```
a test transaction at primary database NTAP on DB server
```

```
orap.internal.cloudapp.
```

```
net
```

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

```
INSTANCE_NAME
```

```
-----
```

```
HOST_NAME
```

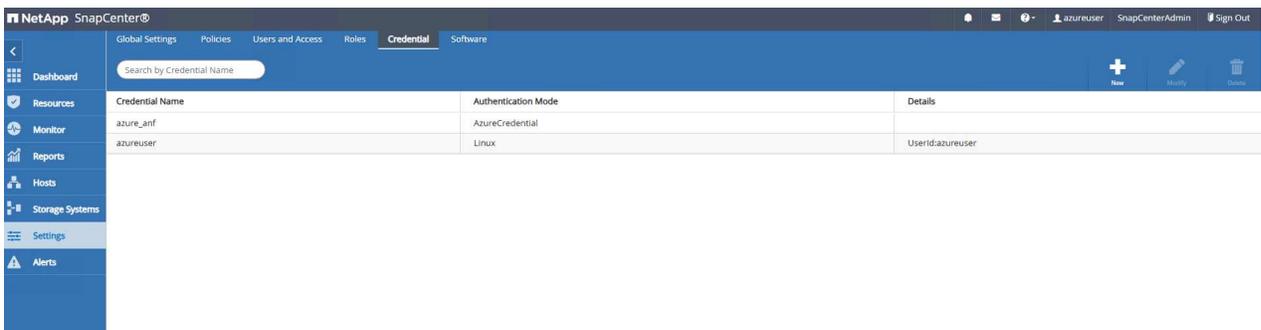
```
-----
```

```
NTAP
```

```
orap
```

```
SQL>
```

2. SnapCenter構成では、UNIXユーザ（demoの場合はazureuser）とAzureクレデンシャル（demoの場合はazure_anf）がのに Settings`追加されています `Credential。



3. azure_anfクレデンシャルを使用してANFストレージをに追加します Storage Systems。 Azureサブスクリプションに複数のANFストレージアカウントがある場合は、ドロップダウンリストをクリックして適切なストレージアカウントを選択してください。このデモでは、Oracle専用ストレージアカウントを2つ作成しました。

NetApp Account	Resource Group	Credential
ANFOraEast	ANFAVSRG	azure_anf
ANFOraWest	ANFAVSRG	azure_anf

4. すべてのOracle DBサーバがSnapCenterに追加されている Hosts。

Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
ora.internal.cloudapp.net	Linux	Stand-alone	Oracle Database, UNIX	6.0.1	Running
ora.internal.cloudapp.net	Linux	Stand-alone	Oracle Database, UNIX	6.0.1	Running
ora.internal.cloudapp.net	Linux	Stand-alone	Oracle Database, UNIX	6.0.1	Running

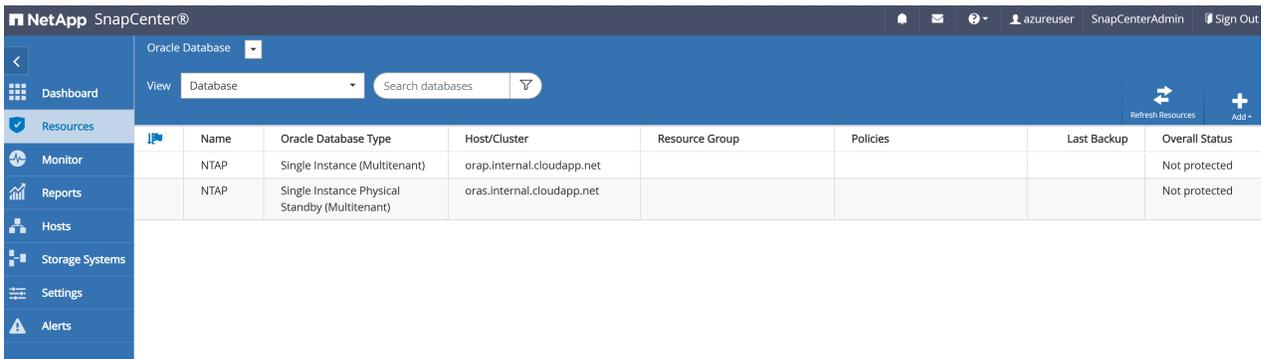


クローンDBサーバには、偶発的なOracleソフトウェアスタックがインストールおよび設定されている必要があります。このテストケースでは、Oracle 19Cソフトウェアがインストールおよび設定されていますが、データベースは作成されていません。

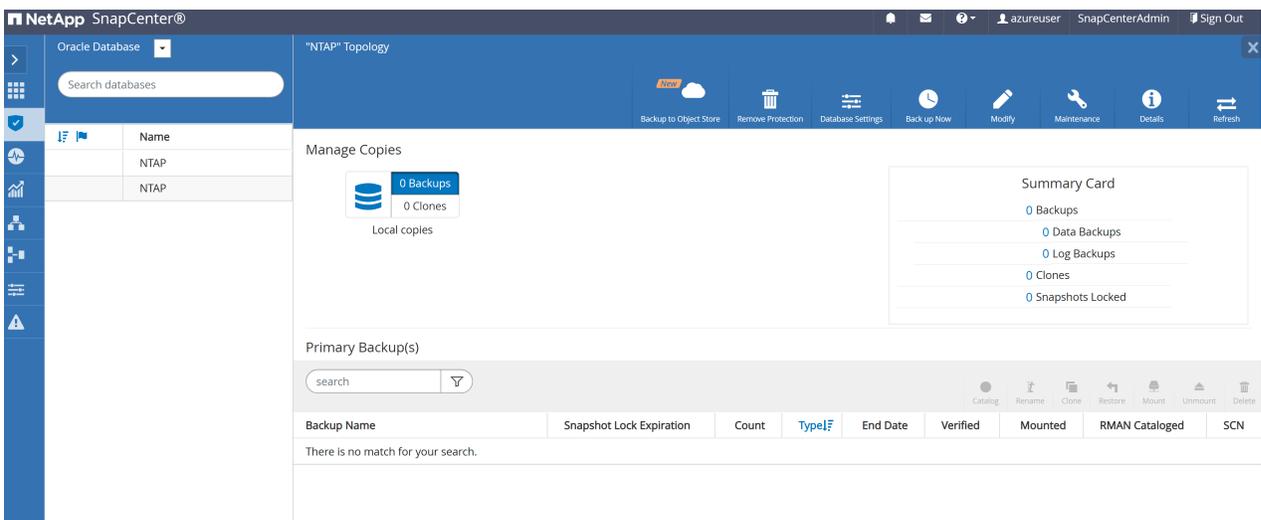
5. オフライン/フルデータベースバックアップのマウント用にカスタマイズしたバックアップポリシーを作成します。

Name	Scope	Schedule Type	Snapshot	Backup	Replication
Oracle full offline backup	DATA, OFFLINEMOUNT	On demand	Retain data copies for :7 days		
Oracle full offline backup hourly	DATA, OFFLINEMOUNT	Hourly	Data copies to keep :7 copies		
Oracle full online backup	FULL, ONLINE	On demand	Retain data copies for :7 days Retain log copies for :7 days		

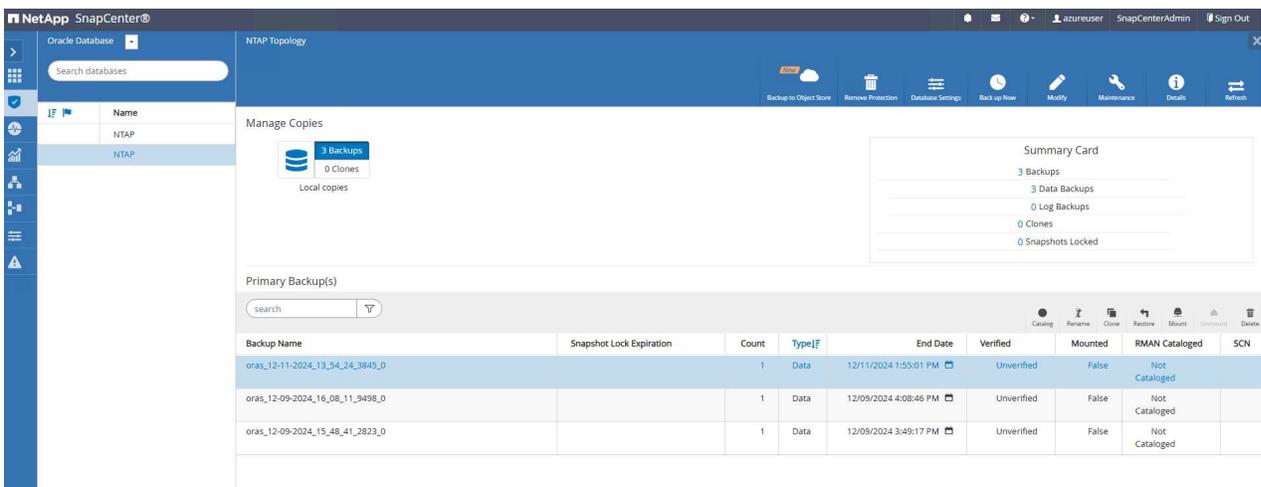
6. Tabキーでバックアップポリシーを適用してスタンバイデータベースを保護し `Resources` ます。最初に検出されたデータベースのステータスは、と表示され `Not protected` ます。



7. バックアップは、手動で開始することも、バックアップポリシー適用後に設定した時間にスケジュールに従って実行することもできます。



8. バックアップが完了したら、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ページを開きます。データベースのクローニングに使用するバックアップを選択し、ボタンをクリックし`Clone`でクローニングワークフローを起動します。



9. を選択し 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。

Clone from NTAP



1 Name

Capacity Pool Max. Throughput (MiB/s)



2 Locations

3 Credentials

4 PreOps

5 PostOps

6 Notification

7 Summary

Complete Database Clone

Clone SID

Exclude PDBs

PDB Clone

Previous

Next

- クローンDBサーバを選択します。このサーバは、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（REDOログ）はデフォルトのままにします。/u03マウントポイントに制御ファイルを配置します。

Clone from NTAP

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"/> <input type="button" value="X"/>	MB	<input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/>
▶ RedoGroup 2	<input type="text" value="200"/> <input type="button" value="X"/>	MB	<input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/>
▶ RedoGroup 3	<input type="text" value="200"/> <input type="button" value="X"/>	MB	<input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/>

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DBサーバで設定されている設定と照合します。

1 Name

Database Credentials for the clone

2 Locations

Credential name for sys user

None



3 Credentials

Database port

1521

4 PreOps

5 PostOps

Oracle Home Settings i

6 Notification

Oracle Home

/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP

7 Summary

Oracle OS User

oracle

Oracle OS Group

oinstall

Previous

Next

- 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ます（クローンDBのPGAまたはSGAサイズの縮小など）。クローンの前に実行するスクリプトがある場合は指定します。

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

pga_aggregate_target	500M	✕	▲
processes	320	✕	+
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	✕	Reset
sga_target	2G	✕	▼

Previous

Next

- クローンのあとに実行するsql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 NTAP



1 Name

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

2 Locations

Create new DBID

Create tempfile for temporary tablespace

3 Credentials

Enter SQL queries to apply when clone is created

4 PreOps

shutdown immediate; startup mount; alter database noarchivelog; alter database open;

+

Reset

5 PostOps

6 Notification

Enter scripts to run after clone operation

7 Summary

Previous

Next

14. 必要に応じてEメール通知を設定します。

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

Previous

Next

15. 概要を確認し、をクリックし `Finish` でクローニングを開始します。

Clone from NTAP

1 Name	Summary	
2 Locations	Clone from backup	oras_12-11-2024_13_54_24_3845_0
3 Credentials	Clone SID	NTAPDEV
4 PreOps	Capacity Pool Max. Throughput (MiB/s)	none
5 PostOps	Clone server	orac.internal.cloudapp.net
6 Notification	Exclude PDBs	none
7 Summary	Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP
	Oracle OS user	oracle
	Oracle OS group	oinstall
	Datafile mountpaths	/u02_NTAPDEV /u03_NTAPDEV
	Control files	/u02_NTAPDEV/NTAPDEV/control/control01.ctl /u03_NTAPDEV/NTAPDEV/control/control02.ctl
	Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo01_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo02_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo03_01.log RedoGroup =4 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo04_01.log RedoGroup =5 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo05_01.log RedoGroup =6 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo06_01.log RedoGroup =7 TotalSize =200 Path =/u03_NTAPDEV/NTAPDEV/redolog/redo07_01.log
	Recovery scope	Until Cancel
	Prescript full path	none
	Prescript arguments	
	Postscript full path	none

16. タブでクローニングジョブを監視します Monitor。データベースのボリュームサイズでは、約950GBのデータベースをクローニングするのに約14分かかったことがわかりました。

Job Details



Clone from backup 'oras_12-11-2024_13_54_24_3845_0'

- ✓ ▾ Clone from backup 'oras_12-11-2024_13_54_24_3845_0'
- ✓ ▾ orac.internal.cloudapp.net
 - ✓ ▶ Prescripts
 - ✓ ▶ Query Host Information
 - ✓ ▶ Prepare for Cloning
 - ✓ ▶ Cloning Resources
 - ✓ ▶ FileSystem Clone
 - ✓ ▶ Application Clone
 - ✓ ▶ Postscripts
 - ✓ ▶ Register Clone
 - ✓ ▶ Data Collection

Task Name: orac.internal.cloudapp.net Start Time: 12/11/2024 2:53:11 PM End Time: 12/11/2024 3:07:33 PM

View Logs

Cancel Job

Close

17. クローン処理の直後にタブに登録されているSnapCenterからクローンデータベースを検証します Resources。

Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
NTAP	Single Instance (Multitenant)	orac.internal.cloudapp.net		Oracle full online backup	12/06/2024 11:45:35 AM	Backup succeeded
NTAP	Single Instance Physical Standby (Multitenant)	oras.internal.cloudapp.net		Oracle full offline backup	12/11/2024 1:55:01 PM	Backup succeeded
NTAPDEV	Single Instance Physical Standby (Multitenant)	orac.internal.cloudapp.net				Not protected

18. クローンDBサーバ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トランザクションがクローンデータベースにトラバースされたことを確認しました。

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

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Dec 11 20:16:09
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
-----
NTAPDEV       READ WRITE        NOARCHIVELOG

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAPDEV
orac

SQL> alter pluggable database all open;

Pluggable database altered.

SQL> alter pluggable database all save state;

Pluggable database altered.

SQL> alter session set container=ntap_pdb1;

Session altered.
```

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

```
          ID
```

```
-----
```

```
DT
```

```
-----
```

```
-----
```

```
EVENT
```

```
-----
```

```
-----
```

```
1
```

```
11-DEC-24 04.38.44.000000 PM
```

```
a test transaction at primary database NTAP on DB server
```

```
orap.internal.cloudapp.
```

```
net
```

これで、開発、テスト、レポートなどのユースケース向けのOracle Data Guard on Azure ANFストレージでのOracleスタンバイデータベースクローンのデモは完了です。ANF上のOracle Data Guard内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。

詳細情報の入手方法

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

["https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp"](https://azure.microsoft.com/en-us/products/netapp)

- TR-4988 : 『Oracle Database Backup、Recovery、and Clone on ANF with SnapCenter』

["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/snapctr_ora_azure_anf.html"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/snapctr_ora_azure_anf.html)

- TR-4987 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on Azure NetApp Files with NFS』

["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/automation_ora_anf_nfs.html"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions/databases/automation_ora_anf_nfs.html)

- Oracle 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)

TR-4990 : 『Quick Recovery of Oracle VLDB with Incremental Merge on ANF』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

この解決策では、Azure VMコンピューティングインスタンスに導入されたOracle VLDBの概要と詳細を説明し、Azure NetApp Files容量プール上のNFSマウントを使用して、ス

スタンバイデータベースコピーをステージングして、RMANを介して継続的に増分マージします。

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。

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

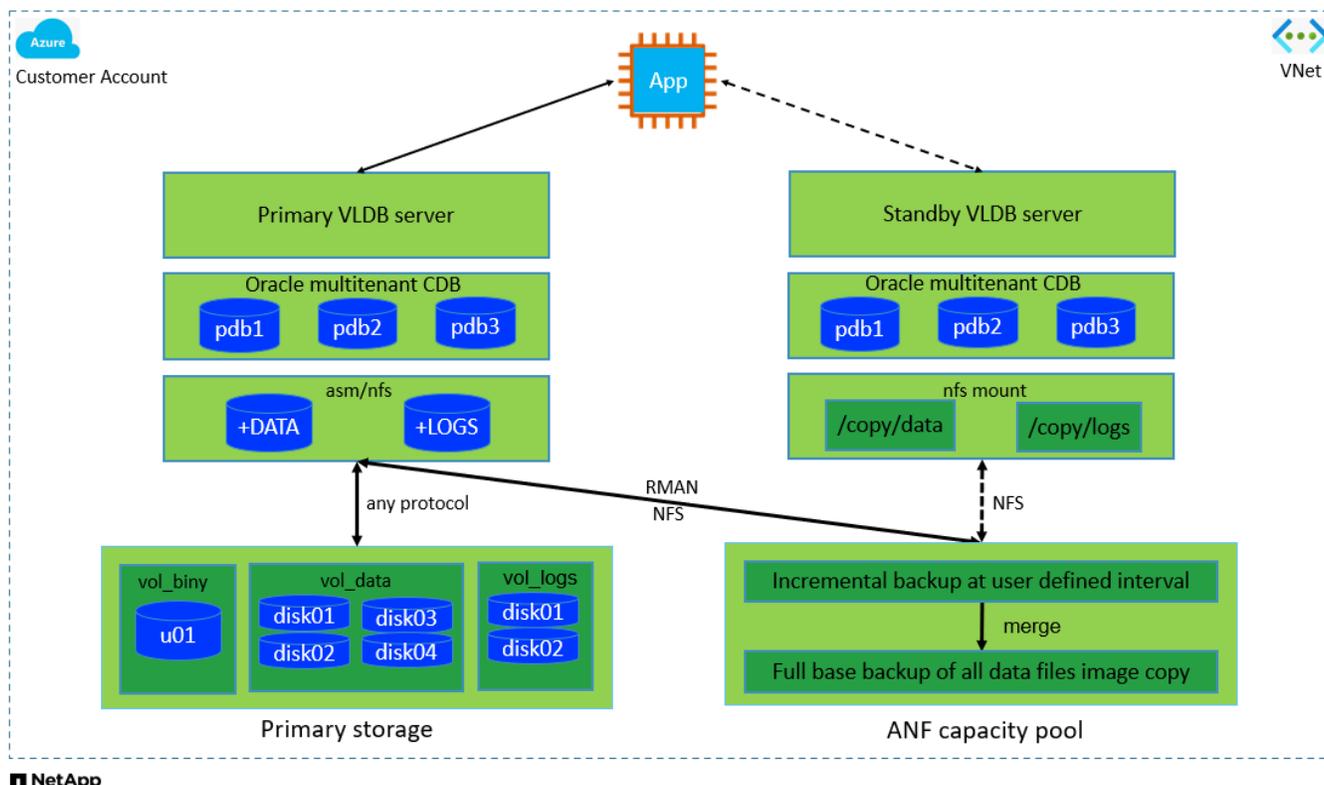
- データベースのリカバリを高速化するために、AzureのRMANを介してOracle VLDBイメージコピーの差分マージを設定するDBA。
- AzureパブリッククラウドでOracleワークロードをテストするデータベース解決策アーキテクト。
- ANF容量プールストレージに導入されたOracleデータベースを管理するストレージ管理者。
- Azureクラウド環境でOracleデータベースを立ち上げることを希望するアプリケーション所有者。

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 \[導入にあたって考慮すべき主な要因\]](#)。

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	Oracle dNFSが有効

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* 今回のテストと検証では、Oracleの増分バックアップおよびマージ用のNFSボリュームを、ボリュームあたり100TiB、合計容量の上限が1000TiBの単一のANF容量プールから割り当てました。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リカバリ機能* RMANの増分バックアップとマージは、通常、RTOとRPOの目標に基づいて、ユーザ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、Microsoft ANFはクラウドに対応した本番環境クラスのストレージであり、高度なパフォーマンスとストレージ効率を実現します。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容量プールのサービスレベル。* ANF容量プールには、Standard、Premium、Ultraという3つのサービスレベルがあります。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劇的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。詳細については、も参照して"[Azure Virtual Machineシリーズ](#)"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の導入方法に慣れていない場合は、のドキュメントで詳細な手順を確認し"[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](#)"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。

2. [選択した容量プール]で database、をクリックし、をクリックし `Volumes`で `Add volume` ボリュームの追加ワークフローを起動します。

3. ページに移動するには Protocol、Quota、Virtual network、を `Delegated subnet` 入力し `Volume name` ます。

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="ANFAVSub (172.30.136.64/26,172.30.137.128/25,172.30.152.0/27)"/> ▼ Create new virtual network
Delegated subnet * ⓘ	<input type="text" value="ANF_Sub (172.30.136.64/26)"/> ▼ Create new subnet
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、ボリュームに対してを有効にします Root Access。

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 & 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 : oisntall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_012m6frc
      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りカバリを実現

プライマリストレージの問題（データの損失や破損など）が原因で障害が発生した場合、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_0s2m6nl1"
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_0s2m6n11
/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_1s2m9kgg
-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。最も重要な点は、Oracleが`flash recovery area`プライマリOracle VLDBサーバで定義されているANF NFSマウントパスを参照することです。`flash recovery area`設定については、セクションを参照して`Setup Oracle RMAN incremental merge to image copy on ANF`ください。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、状態のOracleインスタンスを起動し`nomount`ます。

```
[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__9yomybbc
_.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_1s2m9kkg
```

```
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。

詳細情報の入手方法

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

["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

この解決策では、NFSプロトコルを使用したプライマリデータベースストレージとしてMicrosoft Azure NetApp FilesにOracleを自動導入し、dNFSを有効にしたコンテナデータベースとしてOracleデータベースを導入する方法の概要と詳細について説明します。

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

対象読者

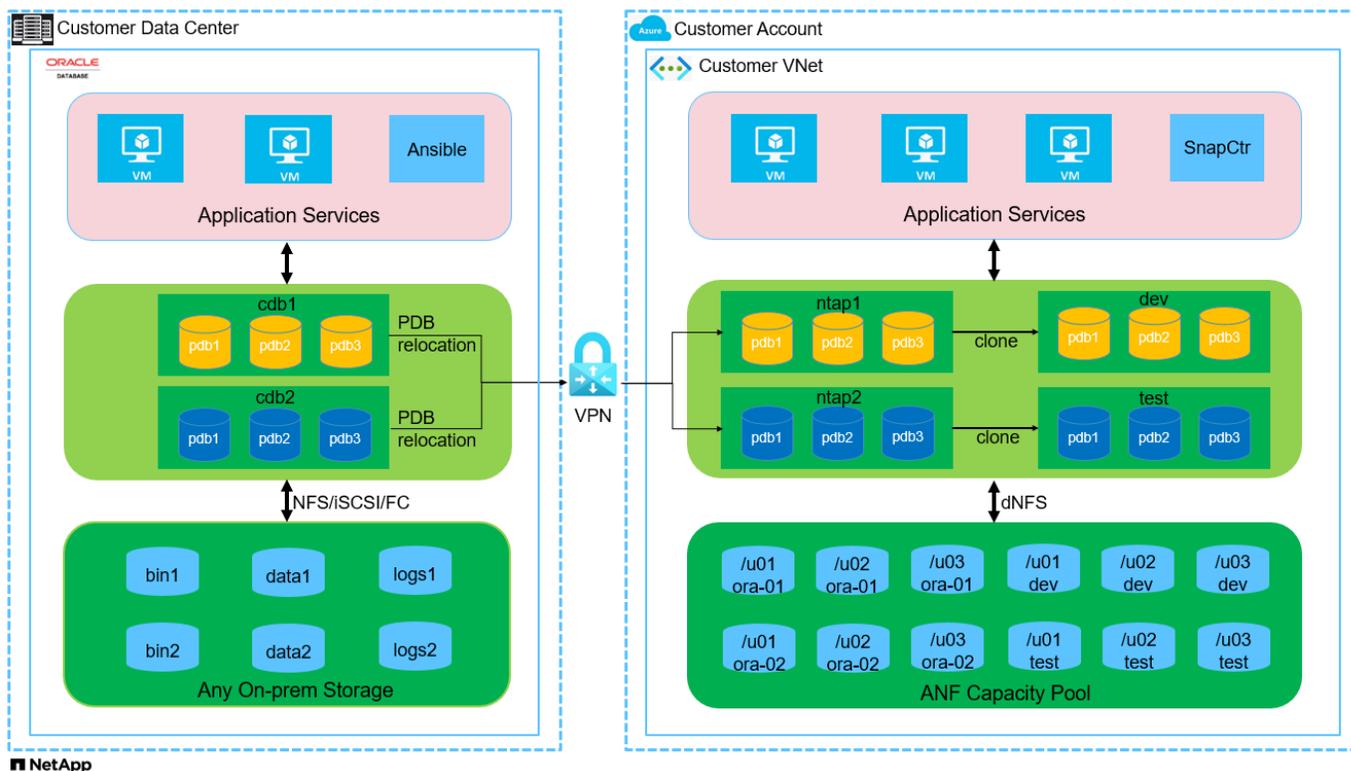
この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- 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。詳細については、[を参照してください\[導入にあたって考慮すべき主要な要因\]](#)。

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	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	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	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Oracleの自動導入では、各データベースに3つのデータベースボリュームをプロビジョニングし、Oracleのバイナリ、データ、ログをデフォルトでホストします。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*この自動化ソリューションでは、Oracleコンテナデータベースを1回のAnsible Playbookで複数の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設定*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。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、大容量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。詳細については、も参照して"[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](#)"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。rootvg-homelvgが1G未満の場合は、1Gの空き容量をrootvg-homelvgに追加します。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
```

```
sudo lvresize -r -L +1G /dev/mapper/rootvg-homelvg
```

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サーバのインストール](#)"
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、セクション-または`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian`の`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS`リンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)"



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 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 user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ONTAP, linux and oracle
#####
#####
#####

#####
### ONTAP env specific config variables ###
#####

# Prerequisite to create three volumes in NetApp ONTAP storage from
System Manager or 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.

#####
### 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. ora_01.yml、ora_02.ymlなどのローカル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

# Local NFS lif ip address to access database volumes
nfs_lif: 172.30.136.68
```

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/control01.ctl  
/u03/orareco/NTAP1/control02.ctl
```

```
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' section features a line chart for 'Activity' and 'Containers'. The 'Resources' section contains several charts: 'Host CPU', 'Active Sessions', 'Memory' (with a breakdown of total_sga, target_sga, shared_pool, large_pool, buffer_cache, and Shared IO P...), and 'Data Storage' (with a breakdown of NTAP1_PDB3, NTAP1_PDB2, and NTAP1_PDB1). At the bottom, the 'SQL Monitor - Last Hour (20 max)' section is visible, showing a table 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。以下の詳細な手順に従って、"オンプレミスからAzureクラウドへのデータベース移行"データベース移行を進めてください。

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](#)"。

詳細情報の入手方法

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
["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)

ANFでのOracleデータベースの導入と移行に関するベストプラクティス

TR-4954 : 『Oracle Database Deployment and Migration Best Practices for ANF』

このベストプラクティスガイドでは、Azure NetAppファイルストレージとAzure VMにOracleデータベースを導入して移行するためのソリューションの詳細を説明します。

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 Files (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

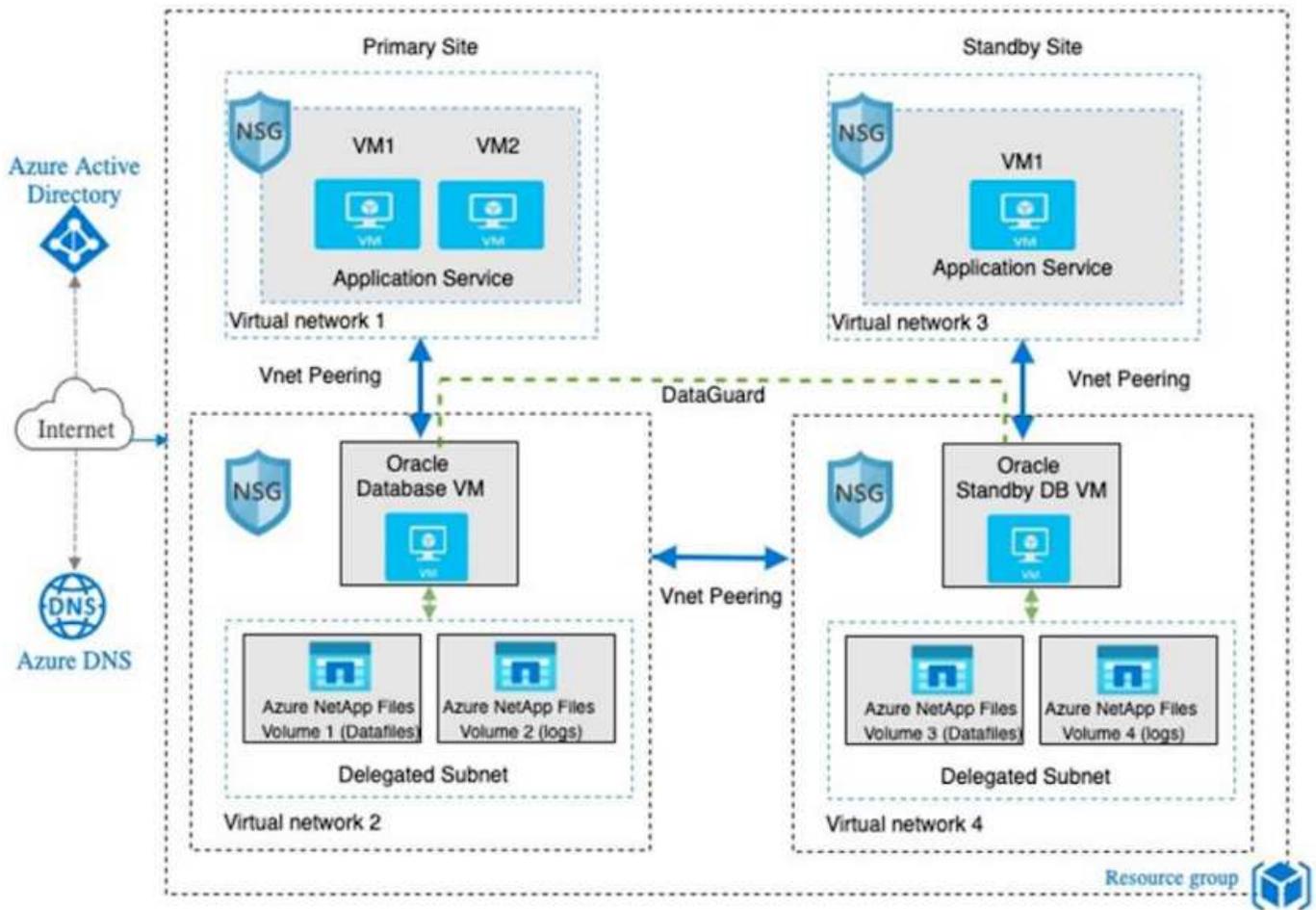
このドキュメントでは、オンプレミスシステムと同様のパフォーマンスとデータ保持性を実現するAzure仮想マシンとAzure NetApp Filesストレージサービスを使用して、Oracleデータベースを導入、設定、移行する方法について詳しく説明します。ベストプラクティスのガイダンスについては、TR-4780を参照してください"[Microsoft Azure上のOracleデータベース](#)"。さらに重要なのは、[AzureパブリッククラウドでOracleデータベースワークロードの導入、構成、データ保護、移行、管理に必要なほとんどのタスクを自動化する自動化ツールキット](#)も提供されている点です。自動化ツールキットは、[NetApp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](#)"。

ソリューションアーキテクチャ

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。

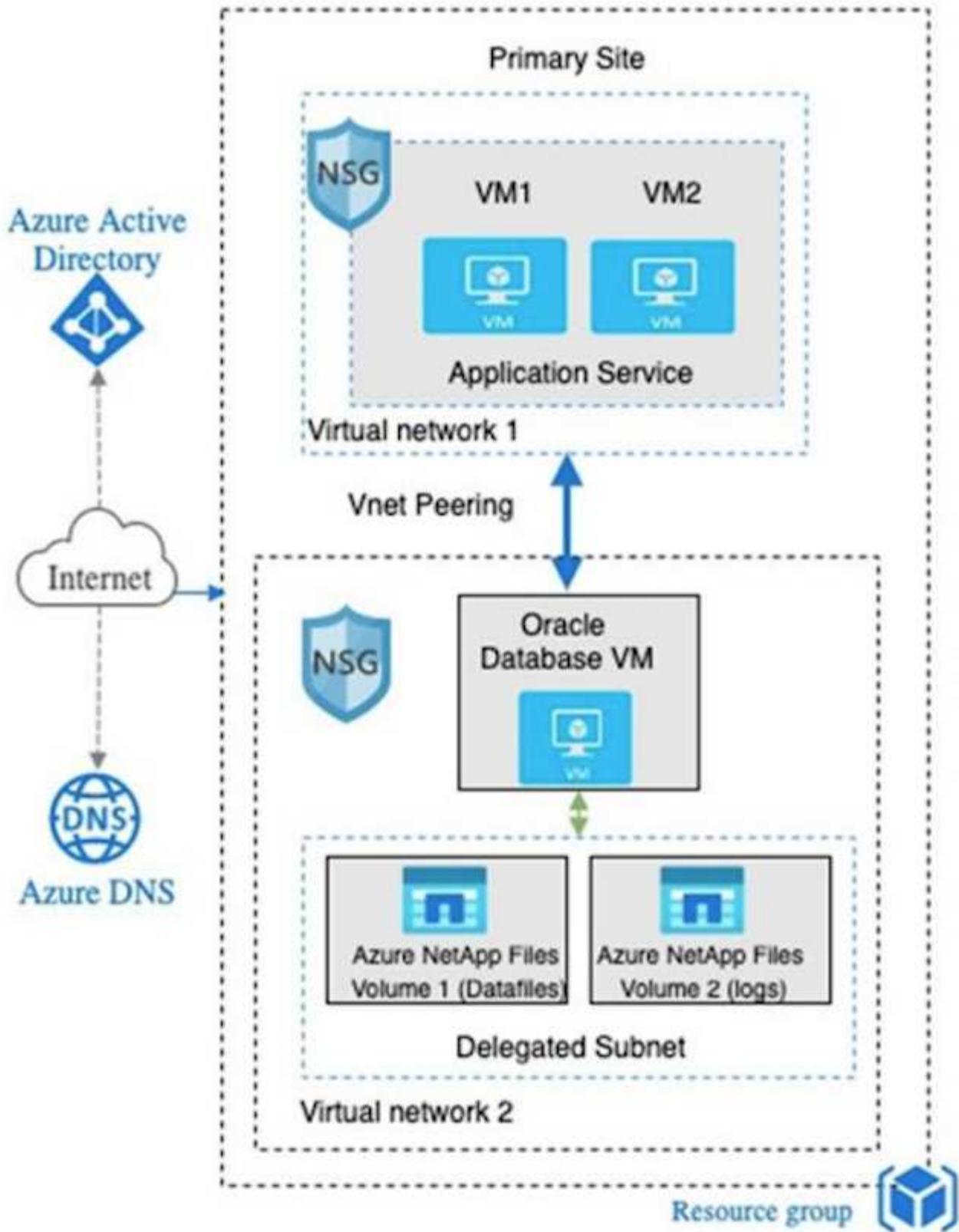
環境内では、OracleコンピューティングインスタンスはAzureサービスのVMコンソールを介して導入されます。コンソールから複数のAzureインスタンスタイプを使用できます。想定ワークロードを満たすデータベース指向のAzure VMインスタンスを導入することを推奨します。

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 Ansibleコントローラのセットアップについてサポートが必要な場合は、を参照して開始してください"[NetApp 解決策の自動化](#)"。

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。各種のAzure仮想マシンとそのサイジングについては、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](#)"。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。"[TR-4780：『Oracle Databases on Microsoft Azure』](#)"セクション7-「Oracleライセンスの仕組み」を参照してください。

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。

- ***ウルトラストレージ***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。
- ***プレミアムストレージ***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QoS

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。

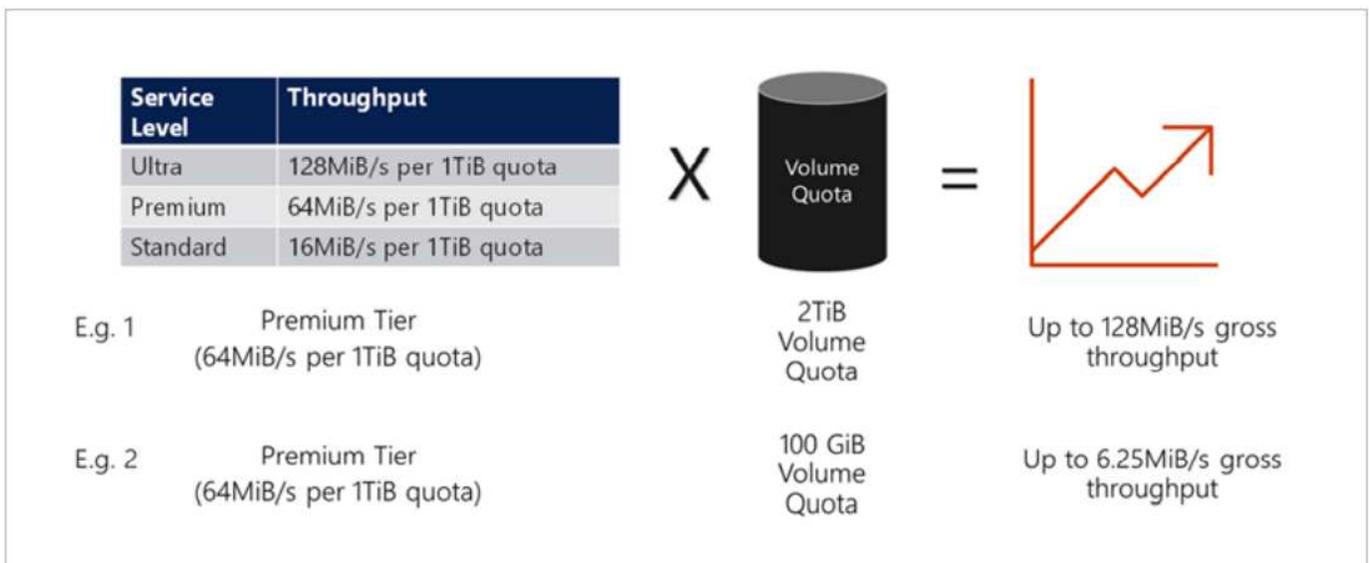
たとえば、サービスレベルがPremiumの10TiBのプロビジョニング済みシングル容量プールは、この容量プール内のすべてのボリュームの合計スループットを10倍64MBpsにするため、640,000（16K）IOPSで40,000（8K）IOPSになります。

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のサービスレベルを計算する

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。

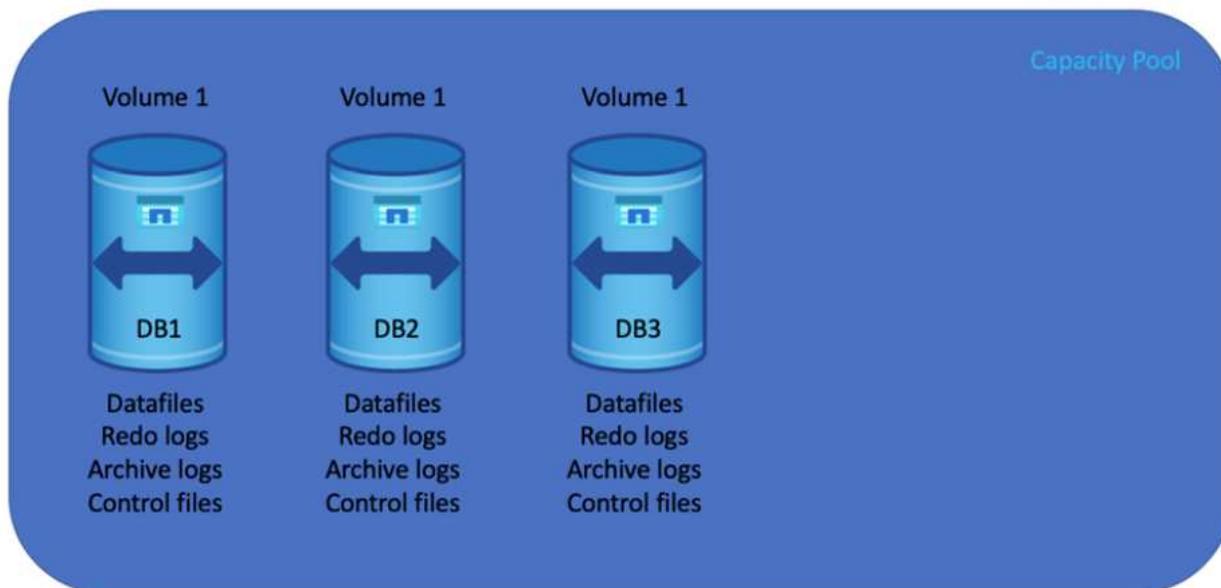
ストレージのレイアウトと設定

次のストレージレイアウトを推奨します。

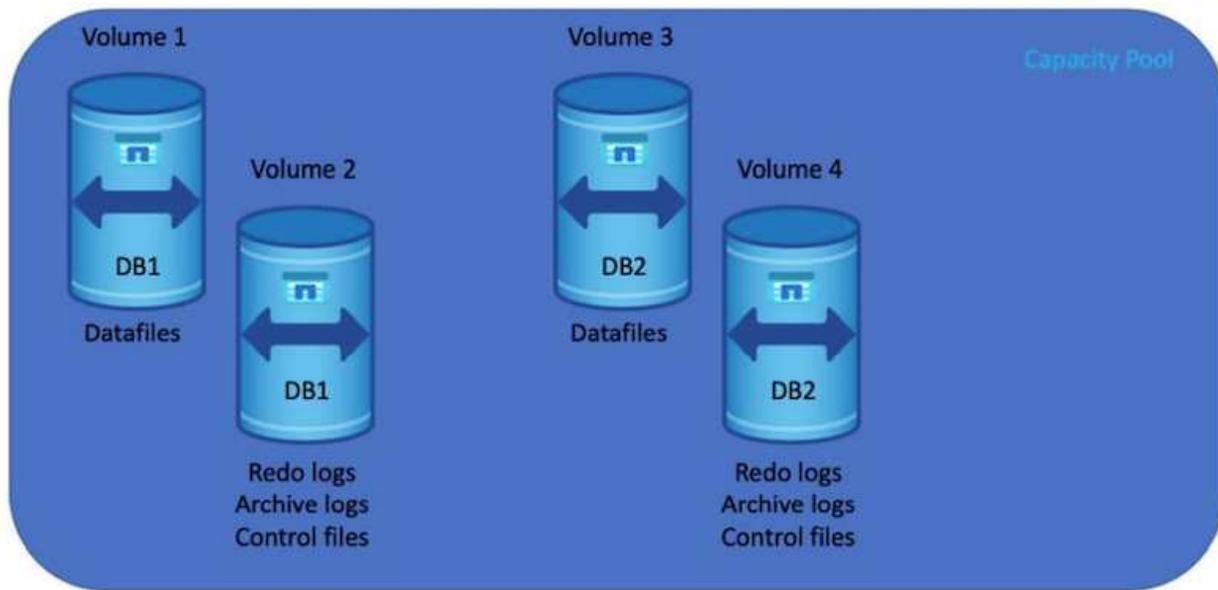
- 小規模データベースでは、すべてのOracleファイルに対して単一ボリュームのレイアウトを使用します。

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。



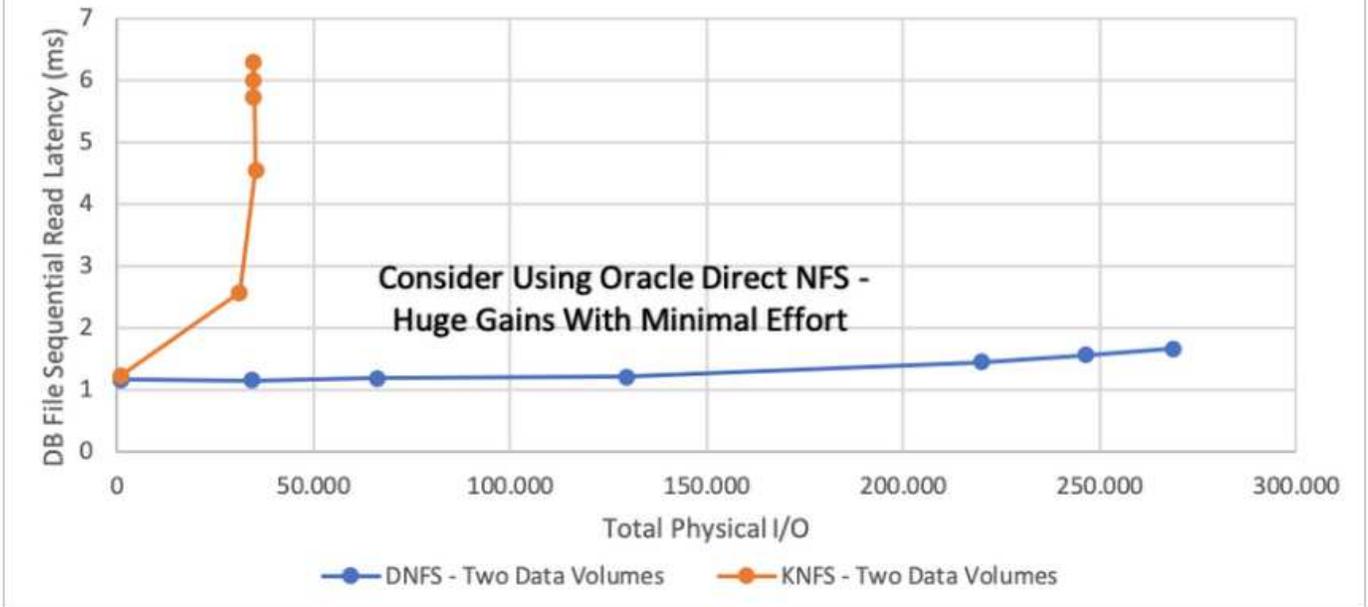
NFSの設定

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"> • Control files • Data files • Redo logs 	rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
<ul style="list-style-type: none"> • ORACLE_HOME • ORACLE_BASE 	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

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。

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**を作成する

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。

VNetの作成方法については、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](#)"。

2.**ANF**用の**NetApp**ストレージアカウントと容量プールを作成

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。

ANF容量プールのセットアップについては、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](#)"。

3.**Oracle**用の**Azure VM**のプロビジョニング

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 >

[Home](#) > [Virtual machines](#) >

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
-----	------	------------	-----------	--------------	----------------

[Create and attach a new disk](#) [Attach an existing disk](#)[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"/>
	Create new
Subnet *	<input type="text" value="VM_Sub (172.30.137.128/25)"/>
	Manage subnet configuration
Public IP	<input type="text" value="(new) acao-ora01-ip"/>
	Create new
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

Preferred e-mail address

Preferred phone number

⚠ 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用のANFデータベースボリュームをプロビジョニング

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

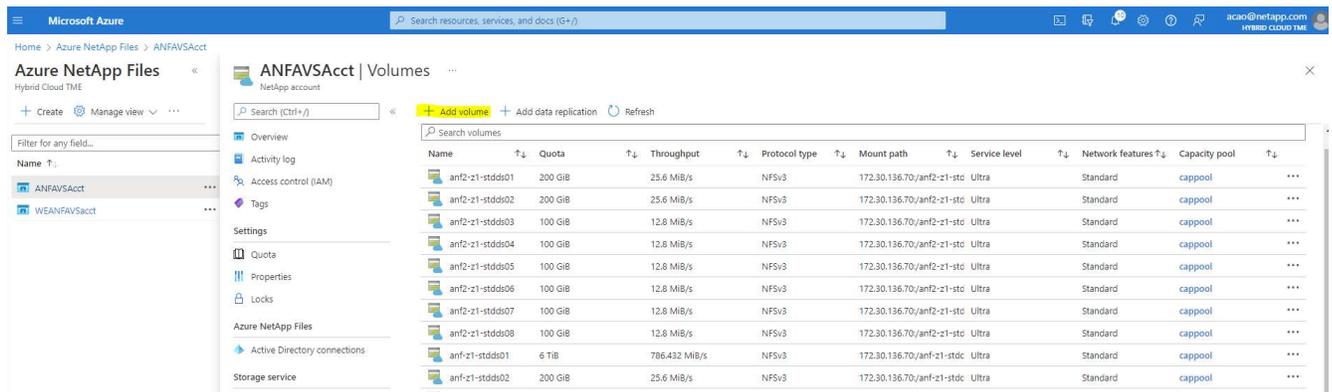
Recent Favorite

Name	Type	Last Viewed
ANFAVSAcct	NetApp account	a few seconds ago
ANFAVSAVal	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

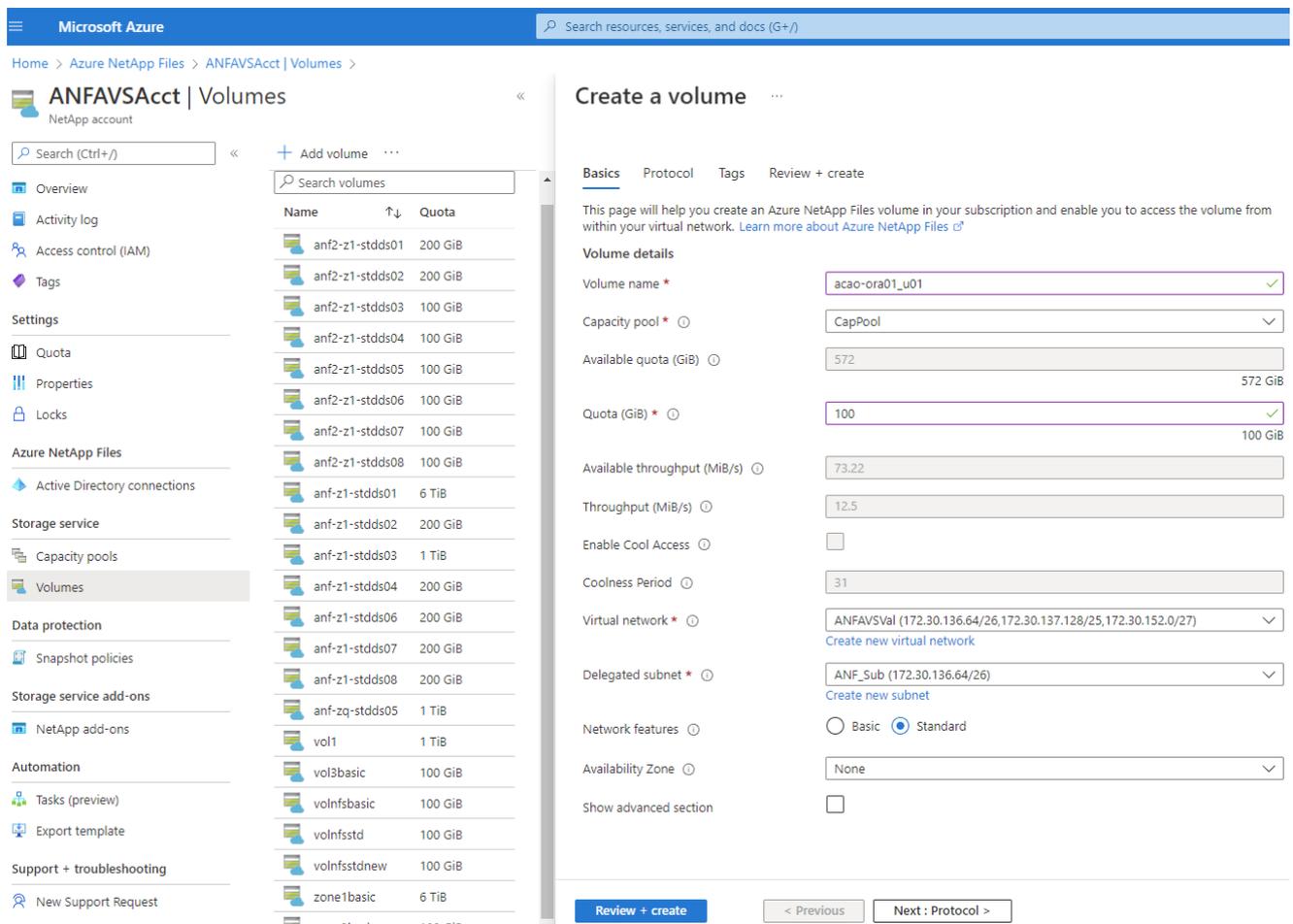
[See all](#)

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 subscription ID. 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	0.0.0.0	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的に、[* 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. On the left, the navigation pane lists various settings and services under the 'ANFAVSAcct | Volumes' account. The main content area is split into two panes. The left pane shows a table of existing 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

The right pane shows the 'Create a volume' wizard in the 'Review + create' step. It displays configuration details for the volume, including subscription, resource group, region, volume name, capacity pool, service level, quota, encryption key source, availability zone, virtual network, delegated subnet, network features, protocol, file path, and tags. A 'Create' button is visible at the bottom of the wizard.

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コントローラをセットアップしていない場合は、を参照してください"[NetApp 解決策の自動化](#)"。Ansibleコントローラのセットアップ方法の詳細については、を参照してください。

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

CLIを使用してプレイブックを実行するには、を参照してください"[CLI による Oracle 19C データベースの導](#)

入”。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 **"AzAcSnap インストーラ"** ます。
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、コマンドを使用してファイルを実行可能にし ``chmod +x *.run`` 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のセットアップ

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アクセス用のLinuxユーザazacsnapの構成

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ユーザとしてコマンドを実行し、`cat /etc/oratab`ホストのORACLE_HOME変数とORACLE_SID変数を特定します。

```
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
```

4. 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
```

5. ファイルを作成し `tnsnames.ora` ます。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
```

6. ファイルを作成し `sqlnet.ora` ます。

```
echo "SQLNET.WALLET_OVERRIDE = TRUE
WALLET_LOCATION=(
  SOURCE=(METHOD=FILE)
  (METHOD_DATA=(DIRECTORY=\$TNS_ADMIN/.oracle_wallet))
) " > $TNS_ADMIN/sqlnet.ora
```

7. 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. 出力内容を切り取って、Linuxユーザのazacsnapユーザのbinディレクトリに保存されているというファイルに貼り付け oracle.json、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、構成ファイルが作成され`azacsnap.json`ます。

```
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
```

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シェルコンテナデータベースを別のに構築し `ORACLE_HOME` ます。
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. 手順を実行し `DBMS_PDB.DESCRIBE` で、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. 関数を実行し `DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY` で、非CDBがCDBと互換性があるかどうかを確認します。

```

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、非CDBは互換性がないため、ビューで互換性がない理由を確認できます。`PDB_PLUG_IN_VIOLATIONS` 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、を再度実行して、`DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY` 非CDBがCDBと互換性があることを確認します。

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、`NOCOPY`オプションを使用してPDBを作成できません。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
```

ディレクトリのアップグレードログファイルを確認します /home/oracle。

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 utlprp -d $ORACLE_HOME/rdbms/admin utlprp.sql
```

10. を実行し `noncdb_to_pdb.sql`で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](#)"

Google Cloud

概要：Google Cloud NetApp Volumeを使用したOracleデータベース

Oracleデータベースのワークロードには、一貫したIO応答時間、帯域幅、低レイテンシを実現する、拡張性に優れたストレージ容量が必要です。Google Cloud NetApp Volumesは、NFSプロトコルアクセスをサポートするフルマネージドファイルストレージ

ジサービスを提供します。このサービスは、こうした厳しい要件を満たすように特別に設計されています。

このソリューションを使用すると、エンタープライズクラスのストレージ機能を維持しながら、OracleデータベースワークロードをGoogle Cloud上で実行できます。

Google Cloud NetApp VolumeのBenefits

Google Cloud NetApp Volumeには次のようなメリットがあります。

動的リソース管理：

ストレージリソースは、ビジネス要件に合わせてリアルタイムで調整できます。管理者は、サービスを中断することなく、ストレージ容量をオンデマンドで増減できます。この柔軟性により、ストレージリソースを効率的に最適化し、コストを抑制しながら適切なパフォーマンスレベルを維持できます。このシステムでは、データベースの運用に影響を与えることなく、容量とパフォーマンスの両方の特性をシームレスに拡張し、ワークロードのニーズの変化に適応できます。

エンタープライズクラスのアーキテクチャ：NetApp Volumeの基盤はONTAPテクノロジーを基盤としており、堅牢で信頼性の高いストレージプラットフォームを提供します。インフラストラクチャは、複数のレベルで冗長性を組み込んだ、高可用性をコア原則として設計されています。クロスロケーションボリュームレプリケーション機能が組み込まれており、包括的なビジネス継続性計画とディザスタリカバリをサポートします。これには、リージョン間のデータ保護も含まれ、地理的に離れた場所でもデータの可用性と保持性を確保できます。

ワークロード管理：

NetApp Volumeは、適切な分離とパフォーマンス特性を維持しながら、複数のデータベースインスタンスのサポートに優れています。各データベース、さらには選択したデータファイルやアーカイブログデスティネーションなどのデータベースコンポーネントに対しても、きめ細かなストレージ管理を実装できます。その結果、最適なパフォーマンスと管理が実現します。ストレージリソースは個別に拡張できるため、リソースを柔軟に割り当てることができます。このきめ細かな制御により、パフォーマンスや容量の要件が異なるさまざまなデータベースワークロードを効率的に管理できます。

データの保護と管理：

データ保護機能には、特定の時点のアプリケーションの状態をキャプチャできる瞬時のSnapshotが含まれます。Snapshotテクノロジーはスペース効率に優れているため、データの整合性を維持しながらストレージオーバーヘッドを最小限に抑えることができます。このサービスはネイティブのバックアップソリューションとシームレスに統合され、包括的なデータライフサイクル管理をサポートします。企業は、ビジネス要件に応じて、ポイントインタイムリカバリの実装、バックアップおよびリストア処理の実行、データ保持の管理を行うことができます。

開発とテストのサポート：

NetApp Volumeは、効率的なボリュームクローニング機能により、データベースコピーの作成を合理化します。開発チームは、本番環境のワークロードに影響を与えることなく、低コストでテスト環境を迅速にプロビジョニングできます。このプラットフォームは、開発ワークスペースを分離し、インフラリソースを共有しながらチームが独立して作業できるようにします。これらの機能により、開発とテストのサイクルが大幅に強化され、データベースの変更をすばやく繰り返し検証できるようになります。

ストレージアーキテクチャ：

このサービスは、開発環境からミッションクリティカルな本番データベースまで、さまざまなワークロード要件に対応するために複数の階層を提供します。このアーキテクチャでは、容量とパフォーマンスの指標を個別に拡張できるため、特定のデータベースワークロードに合わせて最適化を微調整できます。このプラットフォームでは、低レイテンシのデータアクセスで同時にデータベース処理を実行できるため、要件の厳しいエンタープライズアプリケーションをサポートできます。

拡張性オプション：

必要に応じて動的にボリュームを追加できるため、ストレージ管理が容易になります。このプラットフォームはギガバイトからペタバイトまで拡張可能で、あらゆるサイズのデータベースをサポートします。ワークロードの要件に基づいてパフォーマンス特性を調整できるため、データベースの成長に合わせて一貫したパフォーマンスを確保できます。拡張性機能は、計画的な拡張と、データベース要件の予期しない急上昇の両方をサポートします。

ユースケース

ハイパフォーマンスな本番環境：

NetApp Volumesは、安定したIOPSと低レイテンシのパフォーマンス特性を必要とする、ミッションクリティカルなOracleデータベース環境をサポートします。このアーキテクチャは、OLTPとOLAPの両方のワークロードに対応し、さまざまなパフォーマンスプロファイルをサポートする構成可能なサービスレベルを備えています。NetApp Volumeは非常に高速なパフォーマンスを提供し、読み取り/書き込みワークロードが混在している場合でも、で最大4.6GiBps、34万IOPSを達成し、卓越したスループットを実現します。

クラウドへの移行：

このプラットフォームを使用すると、Oracleデータベース環境をオンプレミスインフラからGoogle Cloudに簡単に移行して移行できます。オプションには、Oracle Recovery Manager (RMAN)、Oracle Data Guard、Oracle GoldenGateがあります。NFSストレージアーキテクチャでは、アーキテクチャの変更を最小限に抑えてシームレスに移行できます。既存のバックアップとリカバリの手順を維持しながら、オフラインとオンラインの両方の移行戦略をサポートします。

データベース統合アーキテクチャ：

このアーキテクチャでは、マルチテナント導入モデルを通じてデータベースを統合できます。管理者は、Oracle Pluggable Database用の専用ボリューム、特定のデータファイル、REDOログ、およびアーカイブログを使用して、ボリュームレベルでリソースの分離を実装できます。この設計はOracleのマルチテナントアーキテクチャをサポートしており、データベース間でパフォーマンスを分離しながらリソースを効率的に利用できます。

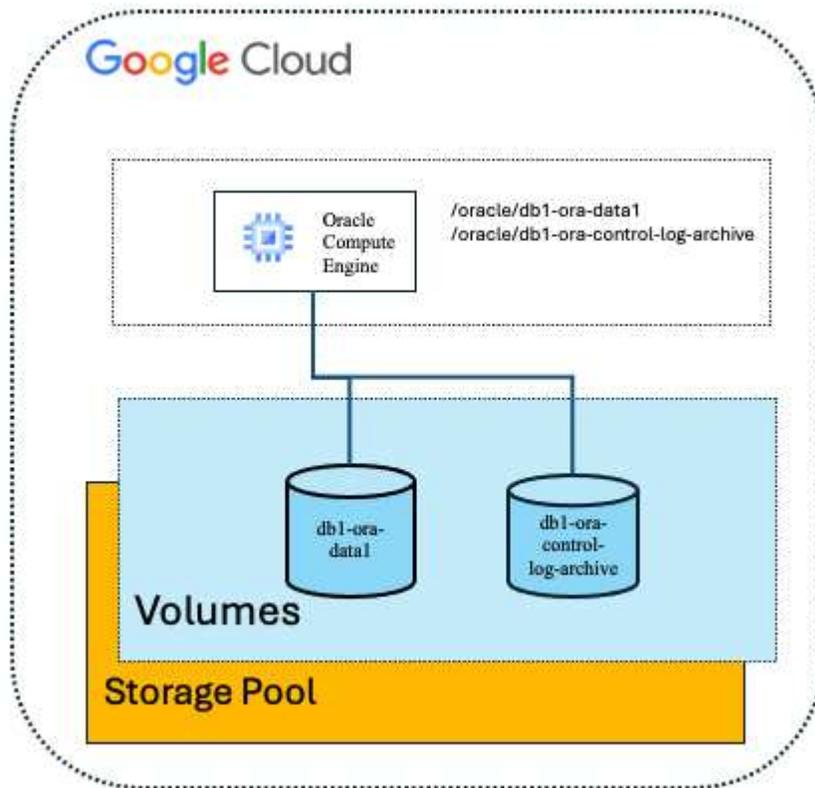
エンタープライズ・システム・レプリケーション：

このプラットフォームのスナップショット機能とクローニング機能により、本番データからの開発およびテスト環境の迅速なプロビジョニングがサポートされます。ボリュームクローニングテクノロジーを使用すると、パフォーマンス特性に関係なく、スペース効率に優れたデータベースコピーを作成できます。この機能は、頻繁なデータベース更新が必要なCI/CD（継続的統合/継続的開発）パイプラインをサポートし、本番環境レベルのパフォーマンス機能を備えた分離されたテスト環境を提供します。

アーキテクチャ

Oracleデータベースは、1つ以上のストレージボリュームを使用してGoogle Compute Engine上で実行できます。ボリュームの数は、データの分離レベルによって異なります。たとえば、小規模なデータベースを1つのボリュームに配置できます。IOや管理の要件が厳しく、大規模なデータベースでは、個々のデータファイ

ル、Redoログ、アーカイブログボリュームが必要になる場合があります。アプリケーションデータやバックアップデータ用のボリュームを追加することもできます。各ボリュームは、ホストするデータのニーズに合わせて適切なサイズに設定できます。



Google Cloud NetApp Volumeの準備

必要な容量とサービスレベルでGoogle Cloud NetApp Volumesストレージプールを作成します。クイックスタートガイドでGoogle Cloud NetApp Volumeのセットアップを確認してください。既存のOracleデータベースをオンプレミスからGoogleに移行する場合は、指標エクスペローラを使用して、Google Cloud NetAppボリュームのストレージプールとボリュームのサイジングに必要な現在のスループットの統計情報を取得できます。サービスの使用方法の詳細については、Oracle on Googleスペシャリストにお問い合わせください。ストレージプール内のボリュームの使用可能なスループットは、選択したストレージプールのサイズとサービスレベル（Standard、Premium、Extremeなど）によって定義されます。

拡張性

NetApp Volumeは、多数の小規模ボリュームをサポートしながら、拡大するデータやワークロードに対応するために簡単にスケールアウトできます。個々のストレージプールは、2TiBから10PiBまで、任意のサイズに簡単に拡張できます。クォータと制限の詳細を参照してください。

コンポーネント

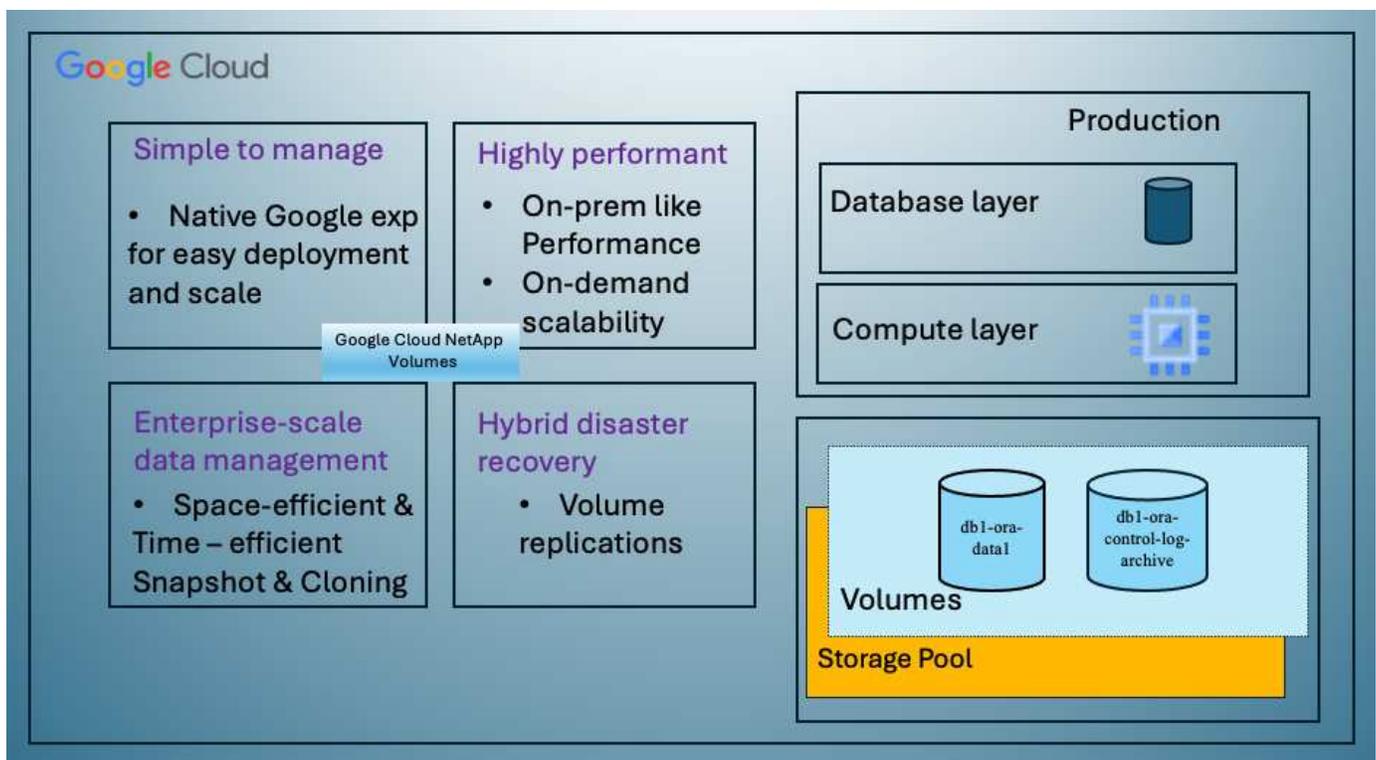
このソリューションでは、次のコンポーネントを使用します。

- * Google Cloud NetApp Volumes *は、ファーストパーティのGoogle NetApp Volumeは、高度なデータ管理機能と拡張性に優れたパフォーマンスを提供する、フルマネージドのクラウドベースデータストレージサービスです。GoogleとGoogleのパートナーであるNetAppが開発しました

- *仮想マシン*は、インフラサービス (IaaS) の提供です。コンピューティングエンジンを使用して、拡張性に優れたオンデマンドのコンピューティングリソースを導入できます。Compute Engineは仮想化の柔軟性を提供しますが、物理ハードウェアのメンテナンスは不要です。このソリューションでは使用し"Compute EngineとOracleデータベース"ます。
- * Google Virtual Private Cloud Virtual Private Cloud (VPC) *は、Compute Engine仮想マシン (VM) インスタンス、Google Kubernetes Engine (GKE) クラスタ、サーバレスワークロードにネットワーク機能を提供します。vPCは、グローバルで拡張性と柔軟性に優れたクラウドベースのリソースとサービスのネットワークを提供します。
- * Oracle Database *は、マルチモデルのデータベース管理システムです。さまざまなデータタイプとワークロードをサポートします。dNFSクライアントは、OracleサーバとNFSサーバ間のI/Oパスを最適化します。その結果、従来のNFSクライアントに比べてパフォーマンスが大幅に向上します。

主なメリット

この画像 (図2) は、Google Cloud NetApp VolumesとOracleデータベースを併用するメリットを示しています。



シンプルで信頼性の高いサービス

Google Cloud NetApp Volumeは、Google Cloud内でシームレスに動作し、エンタープライズストレージへのシンプルなアプローチを提供します。ネイティブサービスとしてGoogle Cloudのエコシステムと自然に統合されるため、他のGoogle Cloudストレージオプションと同様にボリュームのプロビジョニング、管理、拡張が可能です。このサービスは、NetAppのONTAPデータ管理ソフトウェアを活用して、Oracleデータベースやその他の重要なエンタープライズアプリケーション向けに最適化されたエンタープライズクラスのNFSボリュームを提供します。

高性能システム

Google Cloud NetApp Volumesは、拡張性に優れた共有ストレージを使用するだけでなく、低レイテンシを実

現します。このサービスは、これらの要因から、NFSプロトコルを使用してネットワーク経由でOracleデータベースのワークロードを実行する場合に適しています。

Google Cloudコンピューティングインスタンスでは、ハイパフォーマンスなオールフラッシュNetAppストレージシステムを使用できます。これらのシステムは、Google Cloudネットワークにも統合されています。その結果、オンプレミスソリューションに匹敵する広帯域幅、低レイテンシの共有ストレージが実現します。このアーキテクチャのパフォーマンスは、きわめて要件の厳しいビジネスクリティカルなエンタープライズワークロードの要件を満たします。Google Cloud NetApp Volumeのパフォーマンス上のメリットの詳細については、Google Cloud NetApp Volumesを参照してください。

Google Cloud NetApp Volumesの中核では、ベアメタル群のオールフラッシュストレージシステムを活用し、要件の厳しいワークロードに対して卓越したパフォーマンスを提供します。このアーキテクチャは、拡張性に優れた共有ストレージ機能と組み合わせることで、一貫した低レイテンシを実現し、NFSプロトコルでOracleデータベースのワークロードを実行する場合に特に適しています。

Google Cloudコンピューティングインスタンスとの統合により、ハイパフォーマンスを実現できます。Google Cloudネットワークとの緊密な統合により、次のようなメリットが得られます。

- 広帯域幅、低レイテンシの共有ストレージ
- オンプレミスソリューションに匹敵するパフォーマンス
- 柔軟性に優れたオンデマンドの拡張性
- ワークロード構成を最適化

エンタープライズ規模のデータ管理

ONTAPソフトウェアにおけるこのソリューションの基盤により、エンタープライズデータ管理の新しい標準が確立されます。卓越した機能の1つは、スペース効率に優れた瞬時のクローニングです。これにより、開発環境とテスト環境が大幅に強化されます。容量とパフォーマンスの動的な拡張に対応し、すべてのワークロードで効率的なリソース利用率を実現します。Google Cloud NetApp VolumeのSnapshot機能は、データベース管理の大きな進歩を表しています。これらのスナップショットは、一貫したデータベースポイントを卓越した効率で提供します。主な利点は次のとおりです。

- スナップショット作成のためのストレージオーバーヘッドを最小限に抑制
- 迅速な作成、レプリケーション、リストア機能
- ボリューム処理へのパフォーマンスへの影響はゼロ
- 高い拡張性でスナップショットを頻繁に作成
- 複数の同時スナップショットのサポート

この堅牢なスナップショット機能により、システムのパフォーマンスを損なうことなく、厳しい目標復旧時間（RTO）および目標復旧時点（RPO）のサービスレベルアグリーメントを満たすバックアップ/リカバリソリューションが実現します。

ハイブリッドDR

Google Cloud NetApp Volumesは、クラウド環境とハイブリッド環境の両方に適した包括的なディザスタリカバリソリューションを提供します。この統合により、オンプレミスのデータセンターとの互換性を維持しながら、複数の地域にわたって効果的に機能する高度なDRプランがサポートされます。

ディザスタリカバリフレームワークの特長

- 複数の場所にまたがるシームレスなボリュームレプリケーション
- 柔軟なリカバリオプション
- 環境全体で一貫したデータ保護

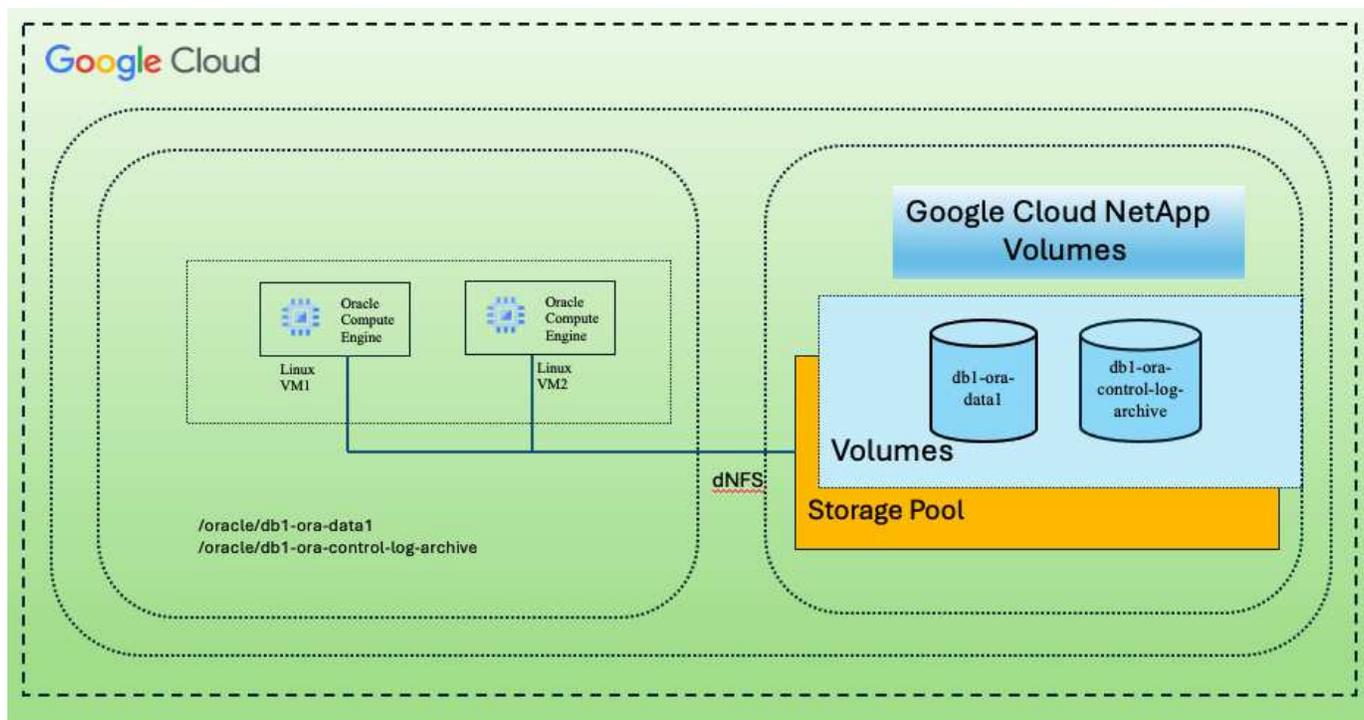
この包括的なディザスタリカバリアプローチにより、すべての導入シナリオにわたってデータの整合性を維持しながら、ビジネス継続性が確保されます。このソリューションは柔軟性に優れているため、すべてをクラウドで運用する場合でも、ハイブリッド環境で運用する場合でも、ビジネス要件に合わせてDR戦略を設計、実装できます。

考慮事項

このソリューションには、次の考慮事項が適用されます。

- 利用可能性 *

Google Cloud NetApp Volumesは、堅牢なアーキテクチャを通じてエンタープライズクラスの可用性を実現します。このサービスは包括的なサービスレベルアグリーメント (SLA) によって支えられており、具体的な可用性保証とサポート契約が詳述されています。このサービスは、エンタープライズ規模のデータ管理機能の一部として、バックアップおよびリカバリソリューションで効果的に利用できるスナップショット機能を提供し、データ保護とビジネス継続性を確保します。



拡張性：

組み込みの拡張性は、Google Cloud NetApp Volumesの基盤となる機能です。詳細については、「ハイパフォーマンスシステム」のセクションを参照してください。このサービスでは、ワークロード要件の変化に合わせてリソースを動的に拡張できるため、従来のストレージソリューションにはない柔軟性が実現します。

セキュリティ：

Google Cloud NetApp Volumesは、包括的なセキュリティ対策を実装してデータを保護します。セキュリティ

フレームワークには以下が含まれます。

- 組み込みのデータ保護メカニズム
- 高度な暗号化機能
- 設定可能なポリシールール
- ロールベースアクセス制御機能
- 詳細なアクティビティロギングと監視

コストの最適化：

従来のオンプレミス構成では、通常、最大ワークロード要件に合わせてサイジングを行う必要があるため、コスト効率が高いのはピーク時のみです。一方、Google Cloud NetApp Volumeでは動的な拡張が可能なため、現在のワークロードのニーズに基づいて構成を最適化し、不要なコストを削減できます。

- VMサイズの最適化：*

このサービスのアーキテクチャでは、VMを最適化することで、次のようなさまざまな方法でコストを削減できます。

パフォーマンス上の利点：

低レイテンシのストレージアクセスにより、ウルトラディスクストレージを使用する大容量のVMと同等のパフォーマンスを実現

ネットワーク接続型ストレージでは、I/Oの制限が軽減されるため、VMのサイズが小さい場合でも優れたパフォーマンスを実現できます。

リソースの制限と利点：

通常、クラウドリソースには、リソースの枯渇や予期しない停止によるパフォーマンスの低下を防ぐために、I/O処理の制限が課されます。Google Cloud NetApp Volumeでは次のことが可能です。

- ネットワーク帯域幅の制限のみが適用され、これはデータ出力VMレベルのディスクI/O制限のみに影響し、パフォーマンスには影響しません。
- 一般に、ネットワークの制限はディスクスループットの制限よりも高くなる

コスト削減の利点

小規模なVMを使用すると、次のような経済的メリットがあります。

- 直接VMのコストを削減
- Oracle Databaseのライセンスコストの削減（特に制約のあるコードSKUの場合）
- ネットワーク接続型ストレージにI/Oコストコンポーネントがない
- ディスク・ストレージ・ソリューションに比べて総所有コストが全体的に低い

まとめ

柔軟な拡張、パフォーマンスの最適化、効率的なリソース利用を兼ね備えたGoogle Cloud NetApp Volumesは、エンタープライズストレージのニーズに応える対費用効果の高い選択肢です。ストレージリソースとコン

ピューティングリソースの両方を適切なサイズに調整できるため、高いパフォーマンスを維持しながらコストを効果的に管理できます。

オンプレミス/ハイブリッドクラウド

TR-4997 : 『Oracle RAC Deployment and Protection in VCF with VVols』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

このソリューションでは、vSphere Virtual Volumes (VVOL) をプライマリデータベースストレージとして使用し、Real Application Clusters (RAC) 構成のOracleデータベースを使用したVMware Cloud Foundation (VCF) へのOracleの導入と保護の概要と詳細について説明します。

目的

VMware vSphere Virtual Volumes (VVOL) は、SAN / NASの管理および統合フレームワークです。仮想ディスクをネイティブストレージオブジェクトとして公開し、仮想ディスクレベルでアレイベースの処理を可能にします。言い換えれば、VVOLはSAN / NASデバイスをVM対応にし、単一の仮想ディスクの単位でVM主体のアプローチでアレイベースのデータサービスを活用できるようにします。VVOLを使用すると、お客様は、現在のストレージへの投資と移行に固有の機能を、システムを停止することなく活用できます。すべてのストレージタイプに対応する仮想環境に最適化された、シンプルで効率的な運用モデルに移行できます。

では、"TR-4996"VVOLを使用したVCFで、単一インスタンスのOracleデータベースを導入して保護するデモを実施しました。このドキュメントでは、VVOLをNetApp ONTAPストレージクラスターのプライマリデータベースストレージとして使用するVMware Cloud Foundation環境にOracle RAC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 RACデータベースは、ローカルストレージシステム上のローカルファイルシステムに導入されているかのように設定されます。このテクニカルレポートでは、Oracle RAC環境用のVCFでVVOLを作成する手順について説明します。また、VVOL上のVCFにNetApp自動化ツールキットを使用してOracle RACデータベースを導入し、NetApp SnapCenter UIツールを使用してRACデータベースを保護するデモも行います。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- VCFにOracle RACデータベースを導入し、NetApp ONTAP AFF上のvVolデータストアをプライマリデータベースストレージとして使用
- NetApp SnapCenter UIツールを使用したvVolデータストアを備えたVCFでのOracleデータベースのバックアップとリストア

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

- NetApp ONTAP AFF上のvVolデータストアをプライマリデータベースストレージとして使用するVCFにOracle RACを導入するDBA
- NetApp ONTAP AFFストレージ上のvVolデータストアを使用してVCFでOracle RACワークロードをテストしたいデータベースソリューションアーキテクト
- NetApp ONTAP AFFストレージ上のvVolデータストアを使用してVCFに導入されたOracle RAC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

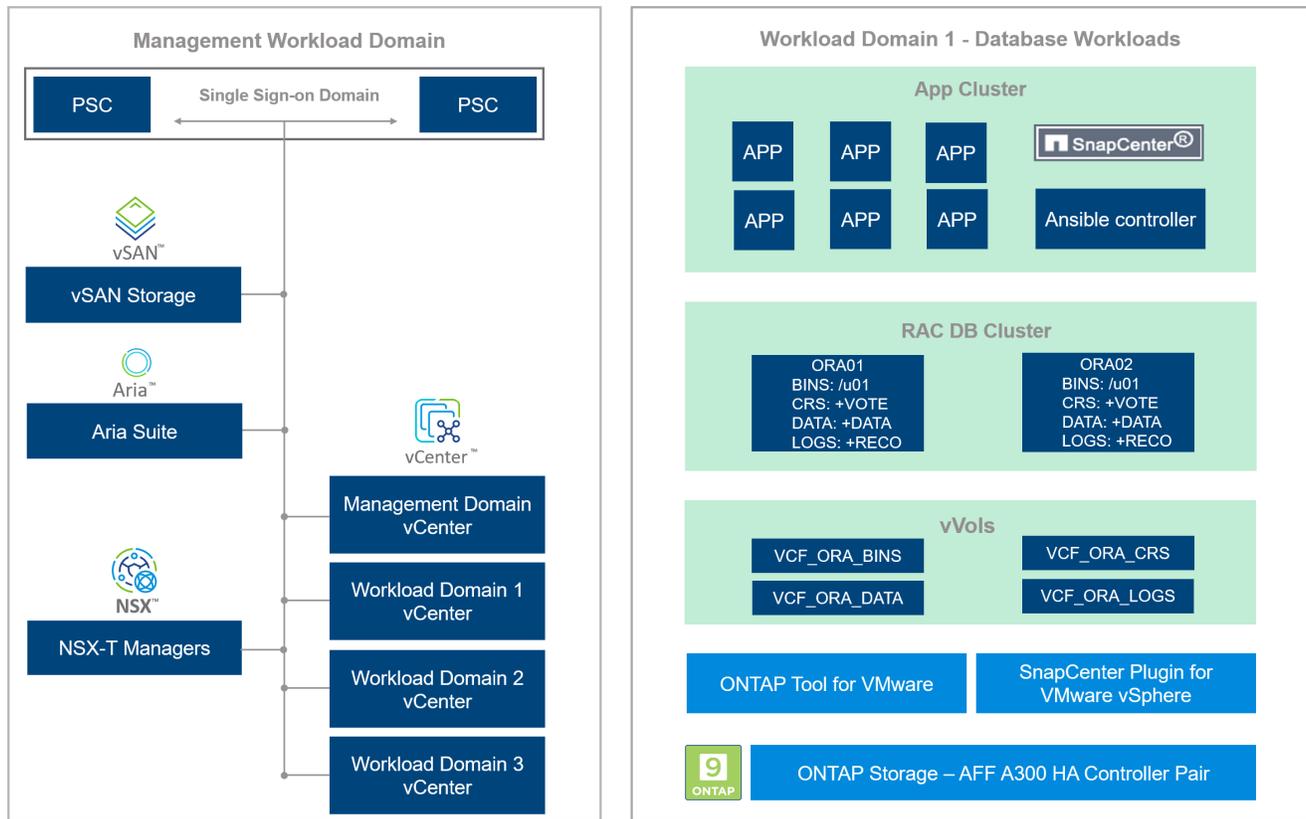
- VCFでVVOLデータストアを使用してOracle RACデータベースを立ち上げるアプリケーション所有者

解決策 のテストおよび検証環境

このソリューションのテストと検証は、NetApp ONTAP AFFストレージ上のVVOLデータストアを使用するVCFのラボ環境で実行しましたが、最終的な導入環境とは一致しない可能性があります。詳細については、[を参照してください \[導入にあたって考慮すべき主要要因\]](#)。

アーキテクチャ

Oracle RAC Database Deployment and Protection in VCF with vVols



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 ONTAP AFF A300	バージョン9.14.1P4	NVMeディスクを24本搭載したDS224シェルフ、合計容量35.2TiB
VMware vSphereクラスタ	バージョン8.02	CPU×12 x Intel (R) Xeon (R) Gold 5218 CPU (2.30GHz) 、8ノード (管理ドメイン×4、ワークロードドメイン×4)
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	Oracle DBサーバをホストし、テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Server	2022 Standard、10.0.20348ビルド20348	SnapCenterサアハノホスト
CentOS Linuxの場合	CentOS Linuxリリース8.5.2111	Ansibleコントローラのホスト
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6.0	ワークグループの導入
SnapCenter Plug-in for VMware vSphere	バージョン6.0	vSphereクラスタにOVA VMとして導入
VMware vSphere向けONTAPツール	バージョン9.13	vSphereクラスタにOVA VMとして導入
JDKを開く	バージョンjava-11-openjdk-11.0.23.0.9-3.el8.x86_64	DB VMでのSnapCenterプラグインの要件

VCFでのOracle RACデータベース構成

* RACノード*	* データベース *	* DBストレージ*
ora01	NTAP (NTAP_pdb1、NTAP_pdb2、NTAP_pdb3)	NetApp ONTAP AFF A300上のvVolデータストア (VCF_ORA_bins、VCF_ORA_CRS、VCF_ORA_DAT1、VCF_ORA_DAT2、VCF_ORA_LOGS)
ora02	NTAP (NTAP_pdb1、NTAP_pdb2、NTAP_pdb3)	NetApp ONTAP AFF A300上のvVolデータストア (VCF_ORA_bins、VCF_ORA_CRS、VCF_ORA_DAT1、VCF_ORA_DAT2、VCF_ORA_LOGS)

導入にあたって考慮すべき主な要因

- * VVOLからONTAPクラスタへの接続に使用するプロトコル。*NFSまたはiSCSIを選択することをお勧めします。パフォーマンスレベルは同等です。このソリューションデモでは、VVOLから下線のONTAPストレージクラスタへの接続に使用するストレージプロトコルとしてiSCSIを使用しました。VCFインフラでサポートされている場合は、NetApp ONTAP上のVVOLデータストアでFC / FCoE、NVMe/FCプロトコルもサポートされます。
- * VVOLデータストア上のOracleストレージレイアウト*テストと検証では、Oracleバイナリ、Oracleクラ

スタレジストリ/投票、Oracleデータ、Oracleログファイル用のvVolデータストアを5つ導入しました。データベースのバックアップ、リカバリ、クローニングを簡単に管理および実行できるように、さまざまなタイプのOracleファイルをそれぞれ専用のデータストアに分割することを推奨します。大規模データベース専用のvVolを作成し、QoSプロファイルが類似している小規模データベースやデータベースでvVolを共有します。

- * Oracleストレージの冗長性* `Normal Redundancy` 3つのASMディスク障害グループ上の3つの投票ファイルが最適なクラスタ保護を提供し、クラスタレジストリがASMディスク障害グループ間でミラーリングされるように、重要なOracle RACクラスタレジストリ/投票ファイルに使用します。`External Redundancy` Oracleのバイナリ、データ、ログファイルに使用して、ストレージ利用率を最適化します。下線のONTAP RAID-DPは、`External Redundancy`を使用している場合にデータ保護を提供します。
- * ONTAPストレージ認証用のクレデンシャル* ONTAPストレージクラスタへのSnapCenter接続やONTAPツールからONTAPストレージクラスタへの接続など、ONTAPストレージクラスタの認証にはONTAPクラスタレベルのクレデンシャルのみを使用してください。
- * vVolデータストアからデータベースVMにストレージをプロビジョニングします。* vVolデータストアからデータベースVMに一度に追加するディスクは1つだけです。現時点では、vVolデータストアから複数のディスクを同時に追加することはサポートされていません。
- * データベース保護* NetAppには、データベースのバックアップとリストアを実行するためのSnapCenterソフトウェアスイートが用意されており、使いやすいUIインターフェイスが用意されています。NetAppでは、Snapshotの高速バックアップ、データベースの迅速なリストアとリカバリを実現するために、このような管理ツールを実装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、Oracle RAC構成のNetApp ONTAPストレージ上のvVolデータストアを使用するVCFにOracle 19Cデータベースを導入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. VMware VCFがセットアップされました。VCFの作成方法については、VMwareのドキュメントを参照してください "[VMware Cloud Foundationのドキュメント](#)"。
2. VCFワークロードドメイン内で、3台のLinux VM（Oracle RACデータベースクラスタ用に2台、Ansibleコントローラ用に1台）をプロビジョニングします。NetApp SnapCenterサーバを実行するためのWindowsサーバVMを1つプロビジョニングします。Oracleデータベースを自動導入するためのAnsibleコントローラのセットアップについては、次の資料を参照して "[NetApp解決策 自動化の導入](#)"ください。
3. Oracle RACデータベースVMには、少なくとも2つのネットワークインターフェイスをプロビジョニングしておく必要があります。1つはOracle RACプライベートインターコネク用、もう1つはアプリケーションまたはパブリックデータトラフィック用です。
4. VCFには、SnapCenterプラグインバージョン6.0 for VMware vSphereが導入されています。プラグインの配置については、次のリソースを参照してください。 "[SnapCenter Plug-in for VMware vSphereのドキュメント](#)"
5. VMware vSphere向けのONTAPツールがVCFに導入されている。VMware vSphere導入のためのONTAPツールについては、次のリソースを参照してください。 "[ONTAP Tools for VMware vSphereのドキュメント](#)"



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。

ストレージ機能プロファイルの作成

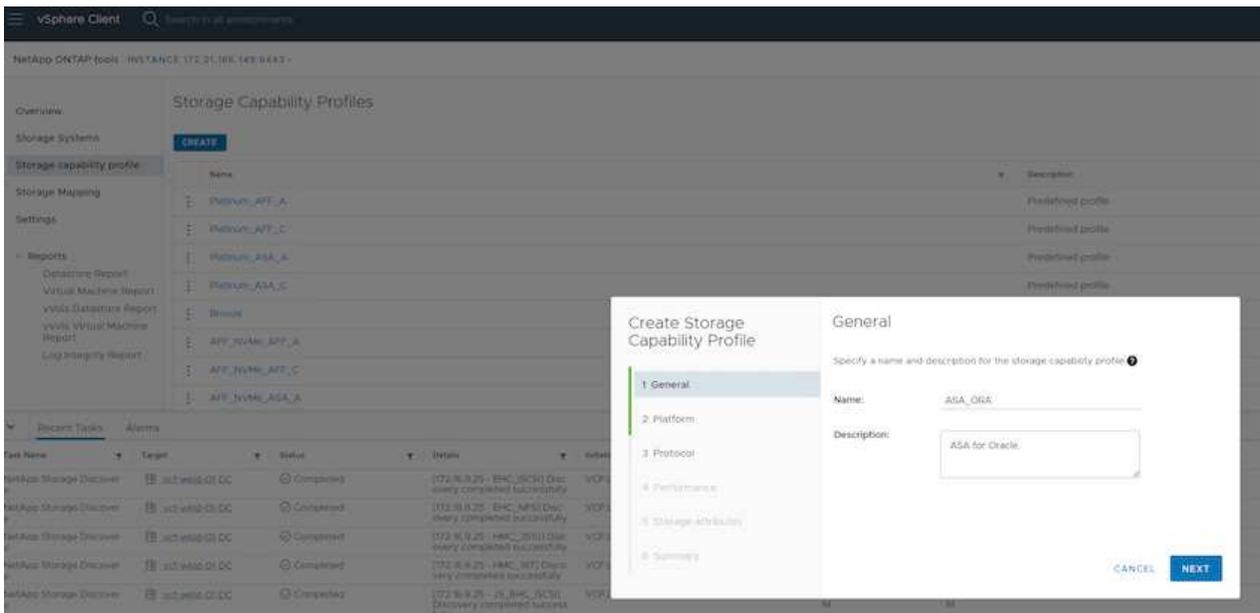
最初に、VVOLデータストアをホストする下線のONTAPストレージ用のカスタムストレージ機能プロファイルを作成します。

1. vSphere Clientのショートカットから、NetApp ONTAPツールを開きます。ONTAPツールの導入時にONTAPストレージクラスタが追加されていることを確認します Storage Systems。

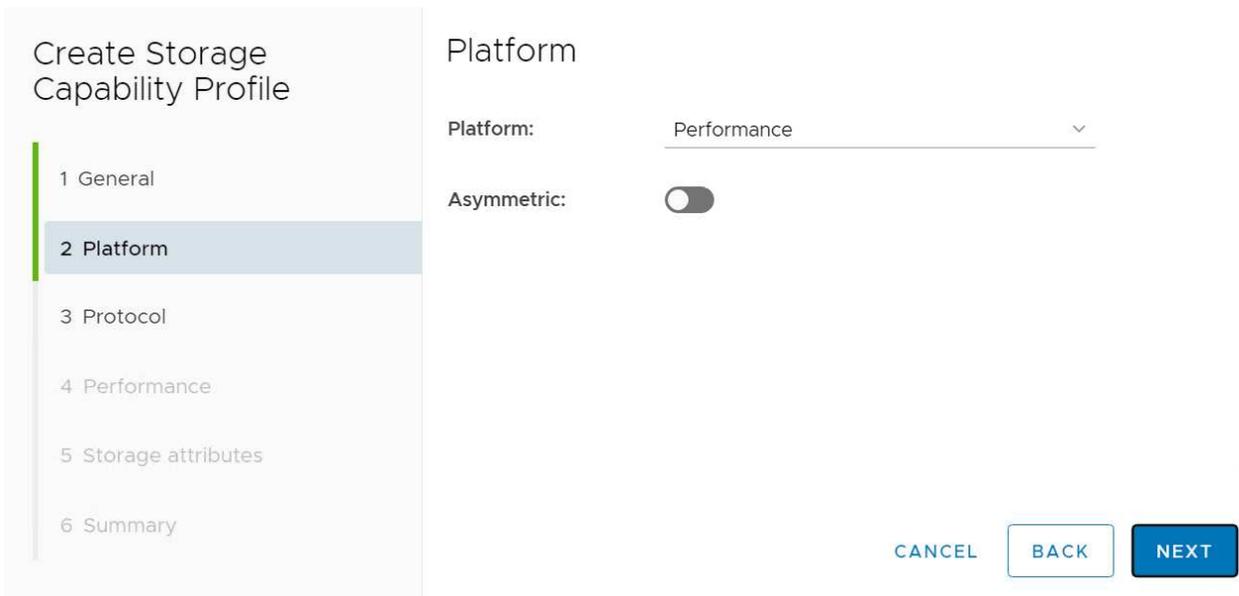
The image shows two screenshots from the vSphere Client interface. The top screenshot displays the main dashboard with various shortcuts categorized into Inventories, Monitoring, Plugins, and Administration. Under the Plugins section, the 'NetApp ONTAP tools' plugin is highlighted with a red box. The bottom screenshot shows the 'Storage Systems' configuration page for the NetApp ONTAP tools. It includes a table with columns for Name, Type, IP Address, ONTAP Release, Status, Capacity, NFS VAAI, and Supported Protocols. A single entry is visible in the table.

Name	Type	IP Address	ONTAP Release	Status	Capacity	NFS VAAI	Supported Protocols
intphci-300xrh25	Cluster	172.16.9.25	9.14.1	Normal	43.76%		

2. をクリックし Storage capability profile で、Oracleのカスタムプロファイルを追加します。プロファイルに名前を付け、簡単な説明を追加します。



3. ストレージコントローラのカテゴリ（パフォーマンス、容量、ハイブリッド）を選択します。



4. プロトコルを選択します。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol**
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Protocol

Protocol:

CANCEL

BACK

NEXT

5. 必要に応じてQoSポリシーを定義

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance**
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Performance

- None ⓘ
- QoS policy group ⓘ

Min IOPS:

Max IOPS:

Unlimited

CANCEL

BACK

NEXT

6. プロファイルの追加のストレージ属性。暗号化機能を使用する場合は、NetAppコントローラで暗号化が有効になっていることを確認してください。有効になっていないと、プロファイルの適用時に問題が発生する可能性があります。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes**
- 6 Summary

Storage attributes

Deduplication:	Yes	▼
Compression:	Yes	▼
Space reserve:	Thin	▼
Encryption:	Yes	▼
Tiering policy (FabricPool):	None	▼

CANCEL

BACK

NEXT

7. 概要を確認し、ストレージ機能プロファイルの作成を完了します。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary**

Summary

Name:	ASA_ORA
Description:	ASA for Oracle.
Platform:	Performance
Asymmetric:	No
Protocol:	Any
Performance:	None
Space reserve:	Thin
Deduplication:	Yes
Compression:	Yes
Encryption:	Yes
Tiering policy (FabricPool):	None

CANCEL

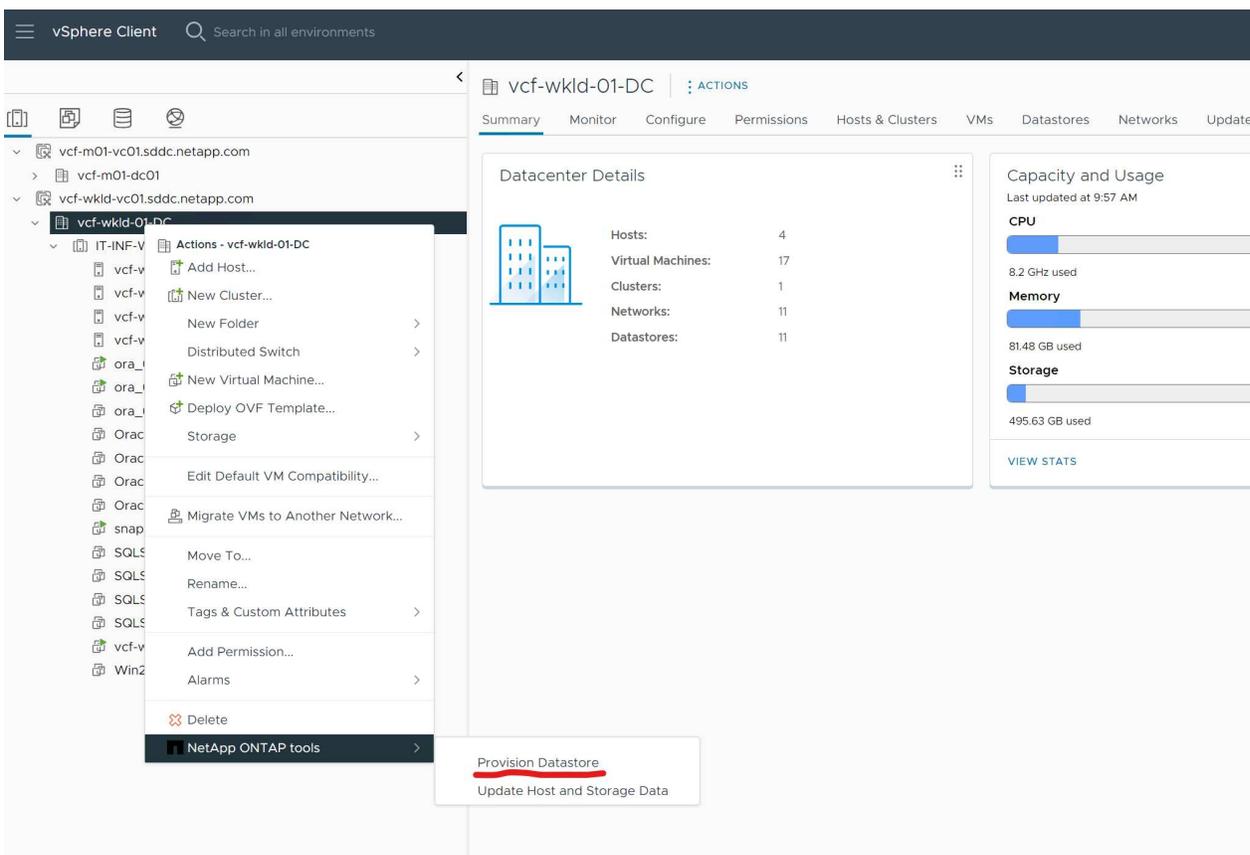
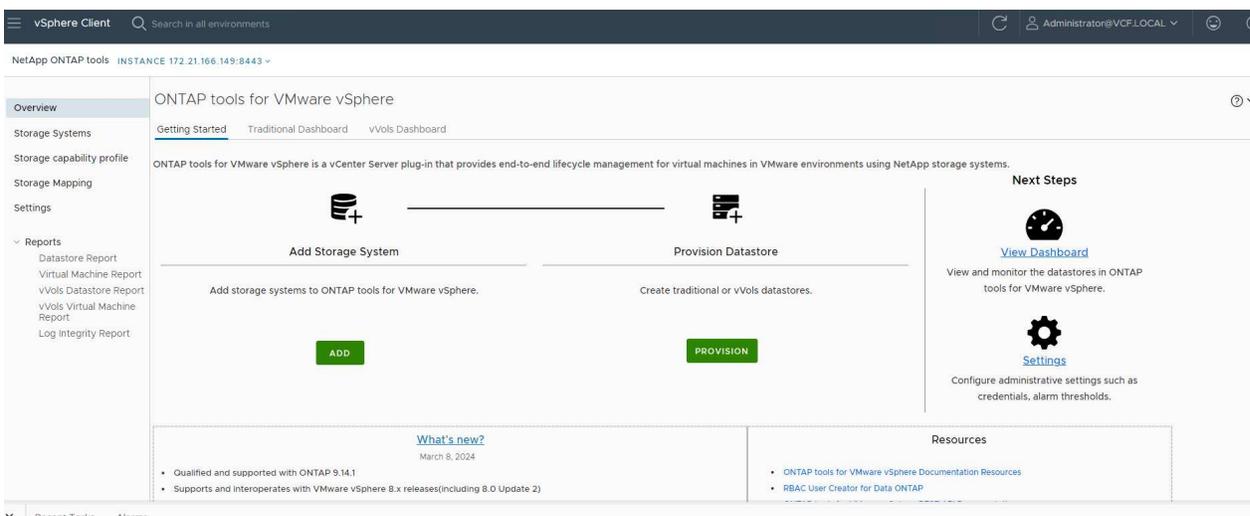
BACK

FINISH

vVolデータストアの作成と設定

前提条件が完了したら、vSphere Clientから管理者ユーザとしてVCFにログインし、ワークロードドメインに移動します。VVOLの作成には、組み込みのVMwareストレージオプションを使用しないでください。代わりに、NetApp ONTAPツールを使用してVVOLを作成してください。次に、VVOLを作成および設定する手順を示します。

1. vVolの作成ワークフローは、ONTAPツールインターフェイスまたはVCFワークロードのドメインクラスタからトリガーできます。



2. プロビジョニングのデスティネーション、タイプ、名前、プロトコルなど、データストアの一般的な情報を入力します。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

General

Specify the details of the datastore to provision 

Provisioning destination: [BROWSE](#)

Type: NFS VMFS vVols

Name:

Description:

Protocol: NFS iSCSI FC / FCoE NVMe/FC

[CANCEL](#)

[NEXT](#)

3. 前の手順で作成したカスタムのストレージ機能プロファイル、および（vVolを作成する場所）を選択します Storage system Storage VM。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles:

Storage system:

Storage VM:

[CANCEL](#)

[BACK](#)

[NEXT](#)

4. を選択し Create new volumes、ボリュームの名前とサイズを入力し、をクリックして ADD NEXT 概要ページに移動します。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
 FlexVol volumes are not added.			

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
vcf_ora_bins	150	ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17714.69 Gi	Thin

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
vcf_ora_bins	150 GB	ASA_ORA	EHCAGgr02

1 - 1 of 1 Item

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
		ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17714.69 Gi	Thin

Default storage capability profile: ASA_ORA

5. をクリックし Finish でOracleバイナリ用のVVOLデータストアを作成します。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Summary

General

vCenter server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
Provisioning destination: vcf-wkld-01-DC
Datastore name: VCF_ORA_BINS
Datastore type: vVols
Protocol: iSCSI
Storage capability profile: ASA_ORA

Storage system details

Storage system: ntaphci-a300e9u25
SVM: VCF_ISCSI

Storage attributes

New FlexVol Name	New FlexVol Size	Aggregate	Storage Capability Profile
vcf_ora_bins	150 GB	EHCAGgr02	ASA_ORA

6. OracleクラスタレジストリまたはCRS用のデータストアを作成します。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes**
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
vcf_ora_crs1	25 GB	ASA_ORA	EHCAGgr01
vcf_ora_crs2	25 GB	ASA_ORA	EHCAGgr02

1 - 2 of 2 items

Name	Size(GB) ⓘ	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
		ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17651.8 GB)	Thin

ADD

CANCEL BACK NEXT



パフォーマンスや冗長性を確保するために、vVolデータストアに複数のボリュームを追加したり、vVolデータストアボリュームを複数のONTAPコントローラノードにまたがることができます。

7. Oracleデータ用のデータストアを作成します。理想的には、ONTAPコントローラノードごとに別々のデータストアを作成し、Oracle ASMを使用してコントローラノード間でデータをストライピングし、ONTAPストレージクラスタ容量の利用率を最大限に高めることです。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes**
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
vcf_ora_dat1	200 GB	ASA_ORA	EHCAGgr01

1 - 1 of 1 item

Name	Size(GB) ⓘ	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
		ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17467.05 G)	Thin

ADD

Default storage capability profile: ASA_ORA

CANCEL BACK NEXT

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
vcf_ora_dat2	200 GB	ASA_ORA	EHCAGgr02

1 - 1 of 1 item

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
		ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17467.05 G	Thin

ADD

Default storage capability profile: ASA_ORA

CANCEL

BACK

NEXT

8. Oracleログ用のデータストアを作成します。Oracleのログ書き込みはシーケンシャルであるため、単一のONTAPコントローラノードにのみ配置することを推奨します。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
vcf_ora_logs	250 GB	ASA_ORA	EHCAGgr02

1 - 1 of 1 item

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
		ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17467.05 G	Thin

ADD

Default storage capability profile: ASA_ORA

CANCEL

BACK

NEXT

9. 導入後にOracleデータストアを検証します。

The screenshot shows the vSphere Client interface. On the left, a tree view shows the environment structure, with the following Oracle datastores highlighted in a red box:

- vcf_ora_logs
- vcf_ora_dat1
- vcf_ora_dat2
- vcf_ora_logs

The main panel displays the 'Datacenter Details' for 'vcf-wkld-01-DC', showing 4 hosts, 17 virtual machines, 1 cluster, 11 networks, and 12 datastores. To the right, the 'Capacity and Usage' section shows the following metrics:

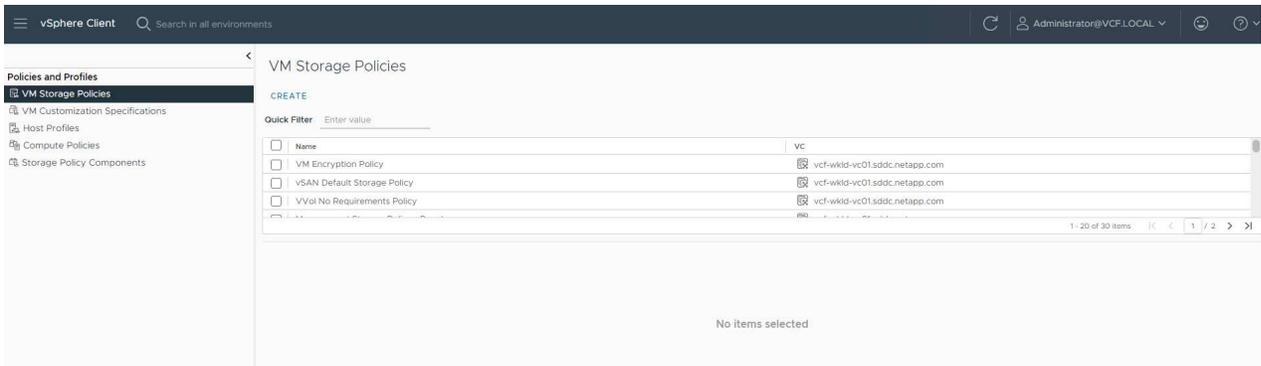
- CPU: 66.8 GHz free
- Memory: 58.97 GB used, 511.98 GB capacity
- Storage: 451.04 GB used, 11.44 TB free, 11.88 TB capacity

The 'Tags' section shows 'No tags assigned'.

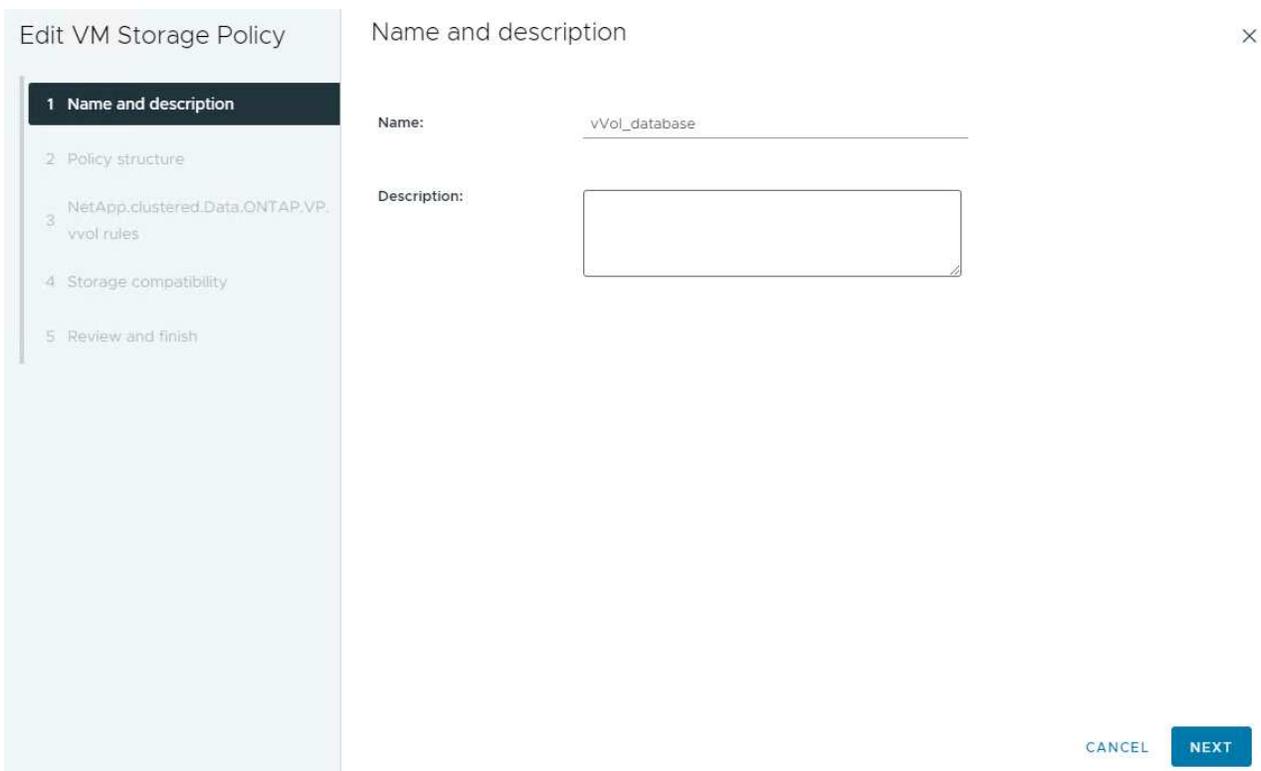
ストレージ機能プロファイルに基づいてVMストレージポリシーを作成する

vVolデータストアからデータベースVMにストレージをプロビジョニングする前に、前の手順で作成したストレージ機能プロファイルに基づいてVMストレージポリシーを追加してください。手順は次のとおりです。

1. vSphere Clientのメニューを開き、Policies and Profiles ハイライトします VM Storage Policies。クリックし Create でワークフローを開きます VM Storage Policies。



2. VMストレージポリシーに名前を付けます。



3. で Datastore specific rules、Enable rules for "NetAPP.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Edit VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

4 Storage compatibility

5 Review and finish

Policy structure

×

Host based services

Create rules for data services provided by hosts. Available data services could include encryption, I/O control, caching, etc. Host based services will be applied in addition to any datastore specific rules.

Enable host based rules

Datastore specific rules

Create rules for a specific storage type to configure data services provided by the datastores. The rules will be applied when VMs are placed on the specific storage type.

Enable rules for "vSAN" storage

Enable rules for "vSANDirect" storage

Enable rules for "VMFS" storage

Enable rules for "NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Enable tag based placement rules

Storage topology

Create rules for storage consumption domain topology. The storage topology will be applied to all datastore specific rules.

Enable consumption domain

CANCEL

BACK

NEXT

4. NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vVolルールの場合は Placement、前の手順で作成したカスタムのストレージ容量プロファイルを選択します。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**

4 Storage compatibility

5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Replication Tags

ProfileName ⓘ

ASA_ORA

CANCEL

BACK

NEXT

5. NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vVolルールの場合は Replication、vVolがレプリケートされないかどうかを選択します Disabled。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**

4 Storage compatibility

5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Replication Tags

Disabled

Custom

CANCEL

BACK

NEXT

6. [ストレージ互換性]ページには、VCF環境内の互換性があるVVOLデータストアが表示されます。

Edit VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.
vvol rules

4 Storage compatibility

5 Review and finish

Storage compatibility

×

COMPATIBLE INCOMPATIBLE

Expand datastore clusters

Compatible storage 850 GB (849.99 GB free)

Quick Filter

Name	Datacenter	Type	Free Space	Capacity	Warnings
VCF_ORA_BINS	vcf-wkld-01-DC	vVol	149.99 GB	150.00 GB	
VCF_ORA_DAT1	vcf-wkld-01-DC	vVol	200.00 GB	200.00 GB	
VCF_ORA_DAT2	vcf-wkld-01-DC	vVol	200.00 GB	200.00 GB	
VCF_ORA_LOGS	vcf-wkld-01-DC	vVol	250.00 GB	250.00 GB	
VCF_ORA_CRS	vcf-wkld-01-DC	vVol	50.00 GB	50.00 GB	

Manage Columns

5 items

CANCEL

BACK

NEXT

7. 確認して完了し、VMストレージポリシーを作成します。

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

Review and finish

General

Name: vVol_database

Description: vCenter Server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

Placement: ProfileName: ASA_ORA

CANCEL BACK FINISH

8. 作成したVMストレージポリシーを検証します。

The screenshot shows the vSphere Client interface. On the left, the 'Policies and Profiles' sidebar is visible. The main area displays a list of 'VM Storage Policies'. The policy 'vVol_database' is selected and highlighted. Below the list, the details for this policy are shown under the 'General' tab.

Rules	VM Compliance	VM Template	Storage Compatibility
General			
Name	vVol_database		
Description	Rule-set 1: NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol		
Placement	Storage Type: NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol		
ProfileName	ASA_ORA		

vVolデータストアからRAC VMへのディスクの割り当てとDBストレージの設定

vSphere Clientで、VMの設定を編集して、vVolデータストアの必要なディスクをデータベースVMに追加します。次に、VMにログインしてフォーマットし、バイナリディスクをマウントポイント/u01にマウントします。具体的な手順とタスクを以下に示します。

1. データストアからデータベースVMにディスクを割り当てる前に、VMware ESXiホストにログインして、ESXiレベルでマルチライターが有効になっていること（GBLallowMWの値が1に設定されていること）を確認します。

```
[root@vcf-wkld-esx01:~] which esxcli
/bin/esxcli
[root@vcf-wkld-esx01:~] esxcli system settings advanced list -o
/VMFS3/GBLallowMW
  Path: /VMFS3/GBLallowMW
  Type: integer
  Int Value: 1
  Default Int Value: 1
  Min Value: 0
  Max Value: 1
  String Value:
  Default String Value:
  Valid Characters:
  Description: Allow multi-writer GBLs.
  Host Specific: false
  Impact: none
[root@vcf-wkld-esx01:~]
```

2. Oracle RACディスク専用の新しいSCSIコントローラを追加します。SCSIバス共有を無効にします。

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	⋮
▼ New SCSI controller *	VMware Paravirtual	⋮
Change Type	VMware Paravirtual ▾	
SCSI Bus Sharing	None ▾	
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Other	Additional Hardware	

CANCEL

OK

3. RACノード1-ora01から、共有せずにOracleバイナリストレージ用のディスクをVMに追加します。

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾ ⋮
▼ New Hard disk *	50	GB ▾ ⋮
Maximum Size	150 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_BINS ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	No sharing ▾	
Disk Mode	Independent - Persistent ▾	
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ▾	SCSI(1:0) New Hard disk ▾
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	⋮
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On ⋮
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Other	Additional Hardware	

CANCEL

OK

4. RACノード1から、Oracle RAC CRSストレージ用に3本のディスクをVMに追加し、マルチライター共有を有効にします。

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾ 	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> Hard disk 2	50	GB ▾
▾ New Hard disk *	10	GB ▾
Maximum Size	50 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_CR5 ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	Multi-writer ▾	
Disk Mode	Independent - Persistent ▾	
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ▾	SCSI(1:1) New Hard disk ▾
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	⋮
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Other	Additional Hardware	

CANCEL

OK

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> Hard disk 2	50	GB ▾
> Hard disk 3	10	GB ▾
▾ New Hard disk *	10	GB ▾
Maximum Size	49.98 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_CRG ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	Multi-writer ▾	
Disk Mode	Independent - Persistent ▾	
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ▾ SCSI(1:2) New Hard disk ▾	
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On
▾ Video card	Specify custom settings ▾	

CANCEL

OK

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> Hard disk 2	50	GB ▾
> Hard disk 3	10	GB ▾
> Hard disk 4	10	GB ▾
▾ New Hard disk *	10	GB ▾
Maximum Size	49.99 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_CRS ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	Multi-writer ▾	
Disk Mode	Independent - Persistent ▾	
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ▾ SCSI(1:3) New Hard disk ▾	
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	⋮
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input type="checkbox"/> Connect At Power On ⋮

CANCEL

OK

5. RACノード1から、データ用の各データストアから共有Oracleデータストレージ用のVMにディスクを2本ずつ追加します。

> CPU	4 ▾ 
> Memory	16 <input type="text"/> GB ▾
▾ Hard disks *	6 total 170 GB
> Hard disk 1	50 <input type="text"/> GB ▾ 
> Hard disk 2	50 <input type="text"/> GB ▾ 
> Hard disk 3	10 <input type="text"/> GB ▾ 
> Hard disk 4	10 <input type="text"/> GB ▾ 
> Hard disk 5	10 <input type="text"/> GB ▾ 
▾ New Hard disk *	40 <input type="text"/> GB ▾ 
Maximum Size	200 GB
VM storage policy	vVol_database ▾
Location	VCF_ORA_DAT1 ▾
Disk Provisioning	Thin Provision ▾
Sharing	Multi-writer ▾
Disk Mode	Independent - Persistent ▾
Virtual Device Node	SCSI controller 0 ▾ SCSI(0:1) New Hard disk ▾
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual 
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual 

CANCEL OK

> Hard disk 1	50	GB	⋮
> Hard disk 2	50	GB	⋮
> Hard disk 3	10	GB	⋮
> Hard disk 4	10	GB	⋮
> Hard disk 5	10	GB	⋮
> Hard disk 6	40	GB	⋮
▼ New Hard disk *	40	GB	⋮
Maximum Size 199.98 GB			
VM storage policy vVol_database			
Location VCF_ORA_DAT1			
Disk Provisioning Thin Provision			
Sharing Multi-writer			
Disk Mode Independent - Persistent			
Virtual Device Node SCSI controller 1 SCSI(1:5) New Hard disk			
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual		⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual		⋮
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮
> Network adapter 2	vlan-180	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮
> CD/DVD drive 1	Client Device	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On	⋮
> Video card	Specify custom settings		

CANCEL

OK

> CPU	4	GB
> Memory	16	GB
Hard disks * 8 total 250 GB		
> Hard disk 1	50	GB
> Hard disk 2	50	GB
> Hard disk 3	10	GB
> Hard disk 4	10	GB
> Hard disk 5	10	GB
> Hard disk 6	40	GB
> Hard disk 7	40	GB
New Hard disk *	40	GB
Maximum Size	200 GB	
VM storage policy	vVol_database	
Location	VCF_ORA_DAT2	
Disk Provisioning	Thin Provision	
Sharing	Multi-writer	
Disk Mode	Independent - Persistent	
Virtual Device Node	SCSI controller 1	SCSI(1:6) New Hard disk
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	

CANCEL

OK

> Hard disk 1	50	GB	⋮
> Hard disk 2	50	GB	⋮
> Hard disk 3	10	GB	⋮
> Hard disk 4	10	GB	⋮
> Hard disk 5	10	GB	⋮
> Hard disk 6	40	GB	⋮
> Hard disk 7	40	GB	⋮
> Hard disk 8	40	GB	⋮
∨ New Hard disk *	40	GB	⋮
Maximum Size	199.98 GB		
VM storage policy	vVol_database		
Location	VCF_ORA_DAT2		
Disk Provisioning	Thin Provision		
Sharing	Multi-writer		
Disk Mode	Independent - Persistent		
Virtual Device Node	SCSI controller 1 SCSI(1:8) New Hard disk		
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual		⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual		⋮
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-HT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮
> Network adapter 2	vlan-180	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮

CANCEL

OK

6. RACノード1から、共有Oracleログファイルストレージ用のVM from logsデータストアに2本のディスクを追加します。

> Hard disk 2	<input type="text" value="50"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 3	<input type="text" value="10"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 4	<input type="text" value="10"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 5	<input type="text" value="10"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 6	<input type="text" value="40"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 7	<input type="text" value="40"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 8	<input type="text" value="40"/>	GB ▾	⋮
> Hard disk 9	<input type="text" value="40"/>	GB ▾	⋮
∨ New Hard disk *	<input type="text" value="80"/>	GB ▾	⋮

Maximum Size 250 GB

VM storage policy vVol_database ▾

Location VCF_ORA_LOGS ▾

Disk Provisioning Thin Provision ▾

Sharing Multi-writer ▾

Disk Mode Independent - Persistent ▾

Virtual Device Node SCSI controller 1 ▾ SCSI(1:9) New Hard disk ▾

> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	⋮
> Network adapter 1	<u>vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt</u> ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮
> Network adapter 2	<u>vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt</u> ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮

CANCEL

OK

> Hard disk 3	10	GB	⌵
> Hard disk 4	10	GB	⌵
> Hard disk 5	10	GB	⌵
> Hard disk 6	40	GB	⌵
> Hard disk 7	40	GB	⌵
> Hard disk 8	40	GB	⌵
> Hard disk 9	40	GB	⌵
> Hard disk 10	80	GB	⌵
∨ New Hard disk *	80	GB	⌵
Maximum Size	249.98 GB		
VM storage policy	vVol_database ⌵		
Location	VCF_ORA_LOGS ⌵		
Disk Provisioning	Thin Provision ⌵		
Sharing	Multi-writer ⌵		
Disk Mode	Independent - Persistent ⌵		
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ⌵ SCSI(1:10) New Hard disk ⌵		
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual		⌵
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual		⌵
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ⌵	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⌵
> Network adapter 2	vlan-180 ⌵	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⌵

CANCEL

OK

7. RACノード2から、共有せずにOracleバイナリストレージ用のディスクをVMに追加します。

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
▾ New Hard disk *	50	GB ▾
Maximum Size	149.99 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_BINS ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	No sharing ▾	
Disk Mode	Independent - Persistent ▾	
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ▾ SCSI(1:0) New Hard disk ▾	
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Other	Additional Hardware	

CANCEL

OK

8. RACノード2から、`Existing Hard Disks`オプションを選択して他の共有ディスクを追加し、各共有ディスクに対してマルチライター共有を有効にします。

Select File



[← GO BACK TO DATASTORES](#)

Filter by a folder name

- ▼ VCF_ORA_CRS
 - ▼ ora_01
 - .sdd.sf

Folders per page 1000

File Type: Compatible Virtual Disks(*.vmdk, *.dsk, *.raw)

	Name	Size	Modified
<input checked="" type="radio"/>	ora_01.vmdk	10,485,760 K B	07/30/2024, 1:55:17 PM
<input type="radio"/>	ora_01_1.vmdk	10,485,760 K B	07/30/2024, 2:03:05 PM
<input type="radio"/>	ora_01_2.vmdk	10,485,760 K B	07/30/2024, 2:06:13 PM

Manage Columns

3 items

CANCEL

OK

> CPU	4 ▾ ⓘ	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> Hard disk 2	50	GB ▾
▾ New Hard disk *	10	GB ▾
Maximum Size	4.83 TB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Sharing	Multi-writer ▾	
Disk File	[VCF_ORA_CRS] naa.600a0980383043595a2b506b67777a70/ora_01.vmdk	
Disk Mode	Independent - Persistent ▾	
Virtual Device Node	SCSI controller 1 ▾	SCSI(1:1) New Hard disk ▾
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual	
> Network adapter 1	vcf-wkld-01-IT-INF-WKLD-01-vds-01-pg-mgmt ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> Network adapter 2	vlan-180 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
> CD/DVD drive 1	Client Device ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect At Power On
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Other	Additional Hardware	

CANCEL

OK

9. VMから Edit Settings、Advanced Parameters[Attribute with value]を追加します `disk.enableuuid TRUE`。詳細パラメータを追加するには、VMを停止する必要があります。このオプションを設定すると、環境内のVVOLをSnapCenterで正確に識別できるようになります。この手順はすべてのRACノードで実行する必要があります。

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters**Advanced Configuration Parameters**

Modify or add configuration parameters as needed for experimental features or as instructed by technical support. Empty values will be removed (supported on ESXi 6.0 and later).

Attribute

Value

ADD

Attribute	Value
⋮ sched.cpu.latencySensitivity	normal
⋮ tools.guest.desktop.autoLock	TRUE
⋮ svga.present	TRUE
⋮ pciBridge0.present	TRUE
⋮ pciBridge4.present	TRUE
⋮ pciBridge4.virtualDev	pcieRootPort
⋮ pciBridge4.functions	8
⋮ pciBridge5.present	TRUE
⋮ pciBridge5.virtualDev	pcieRootPort
⋮ pciBridge5.functions	8
⋮ pciBridge6.present	TRUE

CANCEL

OK

- 次に、VMを再起動します。sshを使用して管理者ユーザとしてVMにログインし、新しく追加したディスクドライブを確認します。

```

[admin@ora01 ~]$ sudo lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   50G  0 disk
├─sda1                8:1    0   600M  0 part /boot/efi
├─sda2                8:2    0    1G   0 part /boot
└─sda3                8:3    0  48.4G  0 part
   └─rhel-root        253:0    0  43.4G  0 lvm  /
      └─rhel-swap     253:1    0    5G   0 lvm  [SWAP]
sdb                  8:16    0   50G  0 disk
sdc                  8:32    0   10G  0 disk
sdd                  8:48    0   10G  0 disk
sde                  8:64    0   10G  0 disk
sdf                  8:80    0   40G  0 disk
sdg                  8:96    0   40G  0 disk
sdh                  8:112   0   40G  0 disk
sdi                  8:128   0   40G  0 disk
sdj                  8:144   0   80G  0 disk
sdk                  8:160   0   80G  0 disk
sr0                  11:0    1 1024M  0 rom
[admin@ora01 ~]$

```

```

[admin@ora02 ~]$ sudo lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   50G  0 disk
├─sda1                8:1    0   600M  0 part /boot/efi
├─sda2                8:2    0    1G   0 part /boot
└─sda3                8:3    0  48.4G  0 part
   └─rhel-root        253:0    0  43.4G  0 lvm  /
      └─rhel-swap     253:1    0    5G   0 lvm  [SWAP]
sdb                  8:16    0   50G  0 disk
sdc                  8:32    0   10G  0 disk
sdd                  8:48    0   10G  0 disk
sde                  8:64    0   10G  0 disk
sdf                  8:80    0   40G  0 disk
sdg                  8:96    0   40G  0 disk
sdh                  8:112   0   40G  0 disk
sdi                  8:128   0   40G  0 disk
sdj                  8:144   0   80G  0 disk
sdk                  8:160   0   80G  0 disk
sr0                  11:0    1 1024M  0 rom
[admin@ora02 ~]$

```

11. 各RACノードから、デフォルトの選択肢を受け入れるだけで、Oracleバイナリディスク (/dev/sdb) をプライマリパーティションおよび単一パーティションとしてパーティショニングします。

```
sudo fdisk /dev/sdb
```

12. パーティショニングされたディスクをxfsファイルシステムとしてフォーマットします。

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdb1
```

13. ディスクをマウントポイント/u01にマウントします。

```
[admin@ora01 ~]$ df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	7.7G	36K	7.7G	1%	/dev
tmpfs	7.8G	1.4G	6.4G	18%	/dev/shm
tmpfs	7.8G	34M	7.7G	1%	/run
tmpfs	7.8G	0	7.8G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root	44G	29G	16G	66%	/
/dev/sda2	1014M	249M	766M	25%	/boot
/dev/sda1	599M	5.9M	593M	1%	/boot/efi
/dev/sdb1	50G	24G	27G	47%	/u01
tmpfs	1.6G	12K	1.6G	1%	/run/user/42
tmpfs	1.6G	0	1.6G	0%	/run/user/54331
tmpfs	1.6G	4.0K	1.6G	1%	/run/user/1000

14. 仮想マシンのリブート時にディスクドライブがマウントされるように、/etc/fstabにマウントポイントを追加します。

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

```
[oracle@ora_01 ~]$ cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Wed Oct 18 19:43:31 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/rhel-root / xfs defaults
0 0
UUID=aff942c4-b224-4b62-807d-6a5c22f7b623 /boot
xfs defaults 0 0
/dev/mapper/rhel-swap none swap defaults
0 0
/root/swapfile swap swap defaults 0 0
/dev/sdb1 /u01 xfs defaults
0 0
```

VCFでのOracle RACの導入

VVOLを使用するVCFにOracle RACを導入するには、NetApp自動化ツールキットを活用することを推奨します。付属の指示（readme）をよく読み、ツールキットの指示に従って、展開ターゲットファイルホスト、グローバル変数ファイル-vars/vars.yml、ローカルDB VM変数ファイル-host_vars/host_name.ymlなどの展開パラメータファイルを構成します。次に、ステップバイステップの手順を示します。

1. sshを使用してAnsibleコントローラVMに管理者ユーザとしてログインし、VVOLを使用するVCFへのOracle RAC導入向け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://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_oracle_deploy_rac.git
```

2. RACノード1データベースVMの/tmp/archiveフォルダに次のOracleインストールファイルをステージングします。フォルダには、777の権限を持つすべてのユーザアクセスが許可されている必要があります。

```
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
```

3. AnsibleコントローラとデータベースVMの間にSSHキーレス認証をセットアップします。SSHキーペアを生成し、公開鍵をデータベースVMのadminユーザrootディレクトリ.sshフォルダauthorized_keysファイルにコピーする必要があります。

```
ssh-keygen
```

4. ユーザー定義のターゲットホストパラメータファイルを構成します。次に、ターゲットホストのファイルホストの一般的な設定例を示します。

```
#Oracle hosts  
[oracle]  
ora01 ansible_host=10.61.180.21  
ansible_ssh_private_key_file=ora01.pem  
ora02 ansible_host=10.61.180.22  
ansible_ssh_private_key_file=ora02.pem
```

5. ユーザー定義のローカルホスト固有のパラメータファイルを設定します。次に、ローカルhost_name.ymlファイル-ora01.ymlの一般的な設定例を示します。

```

# Binary lun
ora_bin: /dev/sdb

# Host DB configuration
ins_sid: "{{ oracle_sid }}"
asm_sid: +ASM1

```

6. ユーザ定義のグローバルパラメータファイルを設定します。グローバルパラメータfile-vars.ymlの一般的な設定例を次に示します。

```

#####
###
### ONTAP env specific config variables
###
#####
###

# ONTAP storage platform: on-prem, vmware-vvols
ontap_platform: vmware-vvols

# Prerequisite to create five vVolss in VMware vCenter
# VCF_ORA_BINS - Oracle binary
# VCF_ORA_CRS - Oracle cluster registry and vote
# VCF_ORA_DAT1 - Oracle data on node1
# VCF_ORA_DAT2 - Oracle data on node2
# VCF_ORA_LOGS - Oracle logs on node1 or node2

# Oracle disks are added to VM from vVols: 1 binary disk, 3 CRS
disks, 4 data disks, and 2 log disks.

#####
##
### Linux env specific config variables
###
#####
##

redhat_sub_username: XXXXXXXX
redhat_sub_password: "XXXXXXXX"

# Networking configuration
cluster_pub_ip:
  - {ip: 10.61.180.21, hostname: ora01}
  - {ip: 10.61.180.22, hostname: ora02}

```

```

cluster_pri_ip:
- {ip: 172.21.166.22, hostname: ora01-pri}
- {ip: 172.21.166.24, hostname: ora02-pri}

cluster_vip_ip:
- {ip: 10.61.180.93, hostname: ora01-vip}
- {ip: 10.61.180.94, hostname: ora02-vip}

cluster_scan_name: ntap-scan
cluster_scan_ip:
- {ip: 10.61.180.90, hostname: ntap-scan}
- {ip: 10.61.180.91, hostname: ntap-scan}
- {ip: 10.61.180.92, hostname: ntap-scan}

#####
#
### DB env specific install and config variables
###
#####
#

# Shared Oracle RAC storage
ora_crs:
- { device: /dev/sdc, name: ora_crs_01 }
- { device: /dev/sdd, name: ora_crs_02 }
- { device: /dev/sde, name: ora_crs_03 }

ora_data:
- { device: /dev/sdf, name: ora_data_01 }
- { device: /dev/sg, name: ora_data_02 }
- { device: /dev/sdh, name: ora_data_03 }
- { device: /dev/sdi, name: ora_data_04 }

ora_logs:
- { device: /dev/sdj, name: ora_logs_01 }
- { device: /dev/sdk, name: ora_logs_02 }

# Oracle RAC configuration

oracle_sid: NTAP
cluster_name: ntap-rac
cluster_nodes: ora01,ora02
cluster_domain: solutions.netapp.com
grid_cluster_nodes: ora01:ora01-vip:HUB,ora02:ora02-vip:HUB

```

```
network_interface_list: ens33:10.61.180.0:1,ens34:172.21.166.0:5
memory_limit: 10240
```

```
# Set initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: "XXXXXXXX"
```

7. Ansibleコントローラまたはクローニングされた自動化ツールキットのホームディレクトリ/home/admin/na_oracle_deploy_racから、前提条件のPlaybookを実行してAnsibleの前提条件を設定します。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml
```

8. Linux構成プレイブックの実行

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

9. Oracleの導入プレイブックを実行します。

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

10. 必要に応じて、上記のすべてのプレイブックを1回のプレイブック実行から実行することもできます。

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

VCFでのOracle RAC導入の検証

このセクションでは、すべてのOracle RACリソースが完全に導入され、設定され、期待どおりに機能していることを確認するための、VCFでのOracle RAC導入の検証について詳しく説明します。

1. RAC VMにadminユーザとしてログインし、Oracleグリッドインフラを検証します。

```
[admin@ora01 ~]$ sudo su
[root@ora01 admin]# su - grid
[grid@ora01 ~]$ crsctl stat res -t
-----
-----
Name                Target  State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.LISTENER.lsnr
                ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
                ONLINE  ONLINE         ora02           STABLE
ora.chad
                ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
                ONLINE  ONLINE         ora02           STABLE
ora.net1.network
                ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
                ONLINE  ONLINE         ora02           STABLE
ora.ons
                ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
                ONLINE  ONLINE         ora02           STABLE
ora.proxy_advm
                OFFLINE OFFLINE        ora01           STABLE
                OFFLINE OFFLINE        ora02           STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.ASMNET1LSNR_ASM.lsnr(ora.asmgroup)
    1            ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
    2            ONLINE  ONLINE         ora02           STABLE
ora.DATA.dg(ora.asmgroup)
    1            ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
    2            ONLINE  ONLINE         ora02           STABLE
ora.LISTENER_SCAN1.lsnr
    1            ONLINE  ONLINE         ora01           STABLE
```

```

ora.LISTENER_SCAN2.lsnr
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.LISTENER_SCAN3.lsnr
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.RECO.dg(ora.asmgroup)
  1      ONLINE  ONLINE      ora01      STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.VOTE.dg(ora.asmgroup)
  1      ONLINE  ONLINE      ora01      STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.asm(ora.asmgroup)
  1      ONLINE  ONLINE      ora01
Started,STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ora02
Started,STABLE
ora.asmnet1.asmnetwork(ora.asmgroup)
  1      ONLINE  ONLINE      ora01      STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.cvu
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.ntap.db
  1      ONLINE  ONLINE      ora01
Open,HOME=/u01/app/o

racle2/product/19.0.

0/NTAP,STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ora02
Open,HOME=/u01/app/o

racle2/product/19.0.

0/NTAP,STABLE
ora.ora01.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ora01      STABLE
ora.ora02.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.qosmserver
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.scan1.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ora01      STABLE
ora.scan2.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
ora.scan3.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ora02      STABLE
-----

```

```
[grid@ora01 ~]$
```

2. Oracle ASMを検証

```
[grid@ora01 ~]$ 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  1048576
163840   163723          0      163723          0
N  DATA/
MOUNTED  EXTERN  N      512     512  4096  1048576
163840   163729          0      163729          0
N  RECO/
MOUNTED  NORMAL  N      512     512  4096  4194304
30720    29732         10240  9746           0
Y  VOTE/
ASMCMDB> lsdsk
Path
AFD:ORA_CRS_01
AFD:ORA_CRS_02
AFD:ORA_CRS_03
AFD:ORA_DATA_01
AFD:ORA_DATA_02
AFD:ORA_DATA_03
AFD:ORA_DATA_04
AFD:ORA_LOGS_01
AFD:ORA_LOGS_02
ASMCMDB> afd_state
ASMCMDB-9526: The AFD state is 'LOADED' and filtering is 'ENABLED' on
host 'ora01'
ASMCMDB>
```

3. クラスタノードをリストします。

```
[grid@ora01 ~]$ olsnodes
ora01
ora02
```

4. OCR /投票を検証します。

```

[grid@ora01 ~]$ ocrcheck
Status of Oracle Cluster Registry is as follows :
    Version                :                4
    Total space (kbytes)    :            901284
    Used space (kbytes)     :            84536
    Available space (kbytes) :            816748
    ID                      :       118267044
    Device/File Name        :           +VOTE
                                Device/File integrity check
succeeded

                                Device/File not configured

                                Device/File not configured

                                Device/File not configured

                                Device/File not configured

Cluster registry integrity check succeeded

Logical corruption check bypassed due to non-privileged
user

[grid@ora01 ~]$ crsctl query css votedisk
##  STATE      File Universal Id                File Name Disk group
--  -
  1.  ONLINE    1ca3fcb0bd354f8ebf00ac97d70e0824 (AFD:ORA_CRS_01)
[VOTE]
  2.  ONLINE    708f84d505a54f58bf41124e09a5115a (AFD:ORA_CRS_02)
[VOTE]
  3.  ONLINE    133ecfcedb684fe6bfdc1899b90f91c7 (AFD:ORA_CRS_03)
[VOTE]
Located 3 voting disk(s).
[grid@ora01 ~]$

```

5. Oracleリスナーを検証します。

```

[grid@ora01 ~]$ lsnrctl status listener

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 16-AUG-2024
10:21:38

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

```

```

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=IPC) (KEY=LISTENER)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                LISTENER
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date           14-AUG-2024 16:24:48
Uptime               1 days 17 hr. 56 min. 49 sec
Trace Level          off
Security              ON: Local OS Authentication
SNMP                 OFF
Listener Parameter File
/u01/app/grid/19.0.0/network/admin/listener.ora
Listener Log File
/u01/app/oracle/diag/tnslnr/ora01/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=LISTENER)))

  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=10.61.180.21) (PORT=1521)))

  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=10.61.180.93) (PORT=1521)))

  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ora01.solutions.netapp.com) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app/oracle2/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet)) (Presentation=HTTP) (Session=RAW))
Services Summary...
Service "+ASM" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM1", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "+ASM_DATA" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM1", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "+ASM_RECO" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM1", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "+ASM_VOTE" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM1", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "1fbf0aaa1d13cb5ae06315b43d0ab734.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "1fbf142e7db2d090e06315b43d0a6894.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this

```

```

service...
Service "1fbf203c3a46d7bae06315b43d0ae055.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAPXDB.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb3.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP1", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully
[grid@ora01 ~]$

[grid@ora01 ~]$ tnsping ntap-scan

TNS Ping Utility for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 16-
AUG-2024 12:07:58

Copyright (c) 1997, 2022, Oracle. All rights reserved.

Used parameter files:
/u01/app/grid/19.0.0/network/admin/sqlnet.ora

```

```

Used EZCONNECT adapter to resolve the alias
Attempting to contact
 (DESCRIPTION=(CONNECT_DATA=(SERVICE_NAME=)) (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (H
OST=10.61.180.90) (PORT=1521)) (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=10.61.180.
91) (PORT=1521)) (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=10.61.180.92) (PORT=1521)
))
OK (10 msec)

```

6. クラスタ化されたデータベースを検証するには、Oracleユーザに変更してください。

```
[oracle@ora02 ~]$ sqlplus / as sysdba
```

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Aug 16 11:32:23
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
NTAP	READ WRITE	ARCHIVELOG

SQL> show pdbs

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	NTAP_PDB1	READ WRITE	NO
4	NTAP_PDB2	READ WRITE	NO
5	NTAP_PDB3	READ WRITE	NO

SQL> select name from v\$datafile

2 union
3 select name from v\$controlfile
4 union
5 select member from v\$logfile;

NAME

+DATA/NTAP/1FBF0AAA1D13CB5AE06315B43D0AB734/DATAFILE/sysaux.275.1177
083797
+DATA/NTAP/1FBF0AAA1D13CB5AE06315B43D0AB734/DATAFILE/system.274.1177
083797
+DATA/NTAP/1FBF0AAA1D13CB5AE06315B43D0AB734/DATAFILE/undo_2.277.1177
083853
+DATA/NTAP/1FBF0AAA1D13CB5AE06315B43D0AB734/DATAFILE/undotbs1.273.11
77083797
+DATA/NTAP/1FBF0AAA1D13CB5AE06315B43D0AB734/DATAFILE/users.278.11770
83901
+DATA/NTAP/1FBF142E7DB2D090E06315B43D0A6894/DATAFILE/sysaux.281.1177

```
083903
+DATA/NTAP/1FBBF142E7DB2D090E06315B43D0A6894/DATAFILE/system.280.1177
083903
+DATA/NTAP/1FBBF142E7DB2D090E06315B43D0A6894/DATAFILE/undo_2.283.1177
084061
+DATA/NTAP/1FBBF142E7DB2D090E06315B43D0A6894/DATAFILE/undotbs1.279.11
77083903
+DATA/NTAP/1FBBF142E7DB2D090E06315B43D0A6894/DATAFILE/users.284.11770
84103
+DATA/NTAP/1FBBF203C3A46D7BAE06315B43D0AE055/DATAFILE/sysaux.287.1177
084105
```

NAME

```
-----
-----
+DATA/NTAP/1FBBF203C3A46D7BAE06315B43D0AE055/DATAFILE/system.286.1177
084105
+DATA/NTAP/1FBBF203C3A46D7BAE06315B43D0AE055/DATAFILE/undo_2.289.1177
084123
+DATA/NTAP/1FBBF203C3A46D7BAE06315B43D0AE055/DATAFILE/undotbs1.285.11
77084105
+DATA/NTAP/1FBBF203C3A46D7BAE06315B43D0AE055/DATAFILE/users.290.11770
84125
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.266.1177
081837
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.265.1177
081837
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.267.11
77081837
+DATA/NTAP/CONTROLFILE/current.261.1177080403
+DATA/NTAP/DATAFILE/sysaux.258.1177080245
+DATA/NTAP/DATAFILE/system.257.1177080129
+DATA/NTAP/DATAFILE/undotbs1.259.1177080311
```

NAME

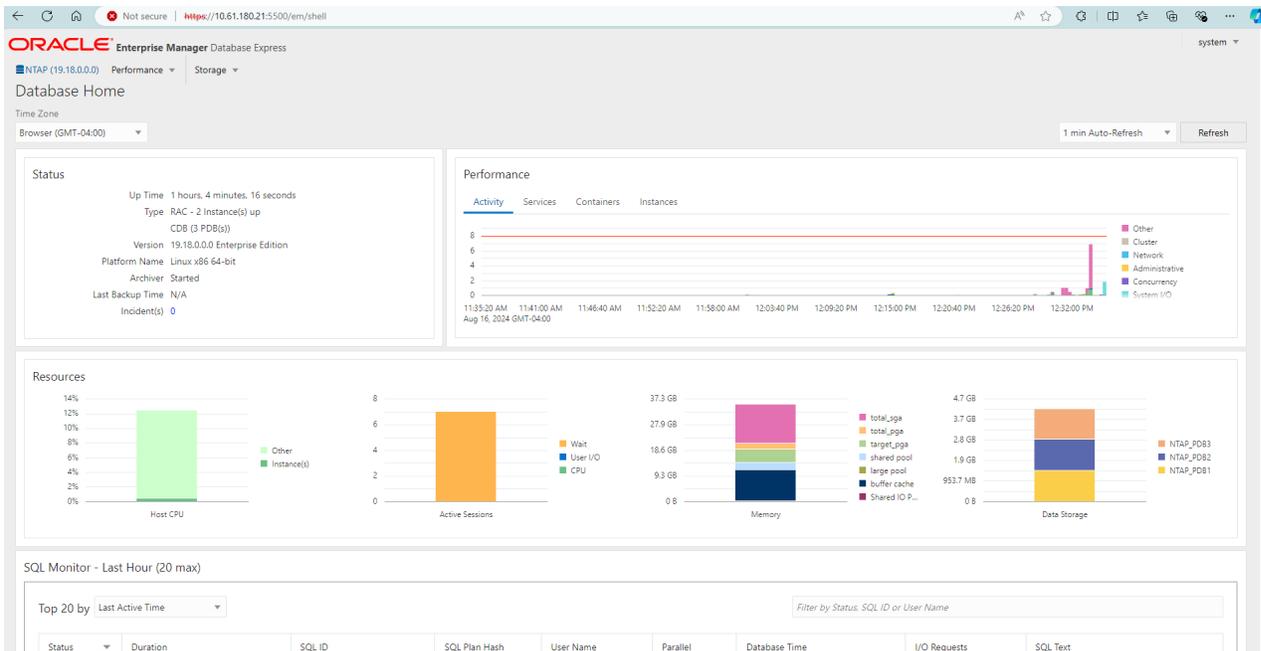
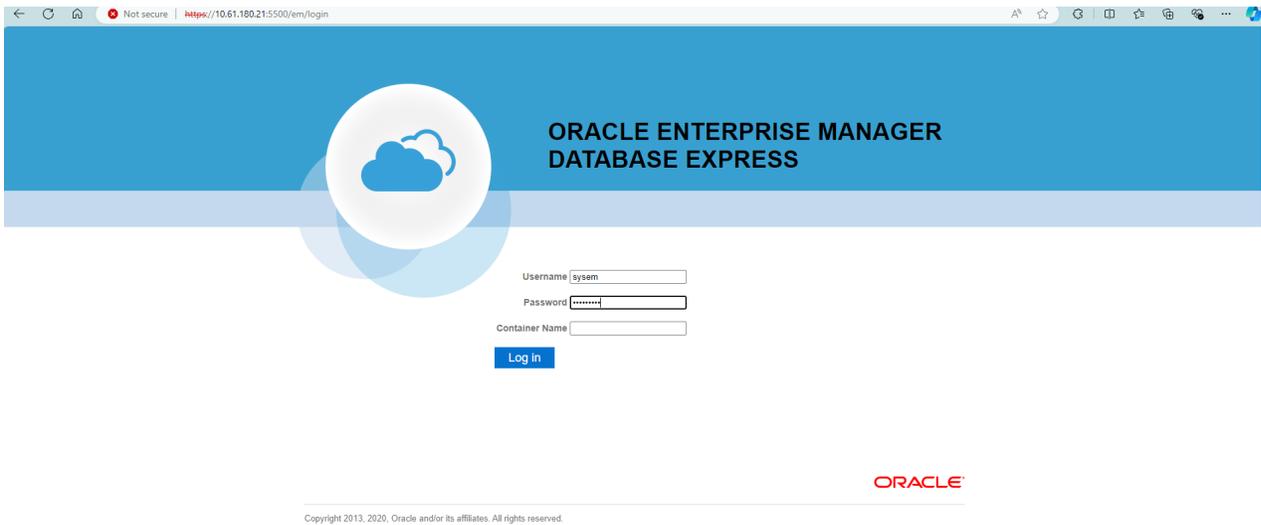
```
-----
-----
+DATA/NTAP/DATAFILE/undotbs2.269.1177082203
+DATA/NTAP/DATAFILE/users.260.1177080311
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_1.262.1177080427
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_2.263.1177080427
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_3.270.1177083297
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_4.271.1177083313
+RECO/NTAP/CONTROLFILE/current.256.1177080403
+RECO/NTAP/ONLINELOG/group_1.257.1177080427
+RECO/NTAP/ONLINELOG/group_2.258.1177080427
```

```
+RECO/NTAP/ONLINELOG/group_3.259.1177083313
```

```
+RECO/NTAP/ONLINELOG/group_4.260.1177083315
```

33 rows selected.

7. または、プレイブックの実行後にEM ExpressにログインしてRACデータベースを検証することもできます。

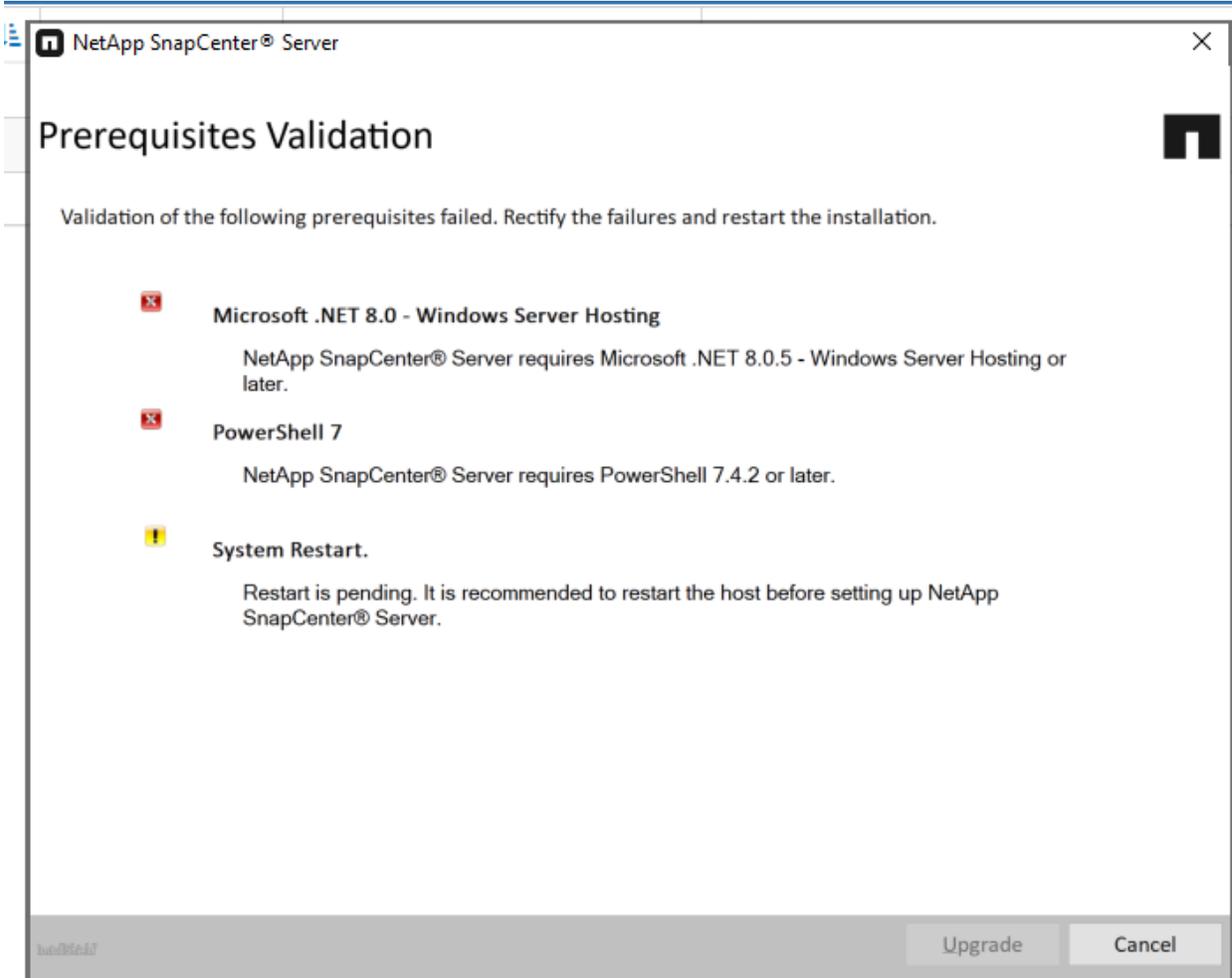


SnapCenterを使用したVCFでのOracle RACデータベースのバックアップとリカバリ

SnapCenterセットアップ

SnapCenterバージョン6では、VMware vVolデータストアのサポートなど、バージョン5よりも多くの機能拡張が行われています。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向け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 "[Plug-in for Oracle Databaseの機能](#)" ください。次に、VCFでOracle RACデータベースのバックアップとリカバリ用にSnapCenterバージョン6をセットアップする手順の概要を示します。

1. NetAppサポートサイトからSnapCenterソフトウェアのバージョン6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. Windows VMをホストしているSnapCenterに管理者としてログインします。SnapCenter 6.0のインストールの前提条件

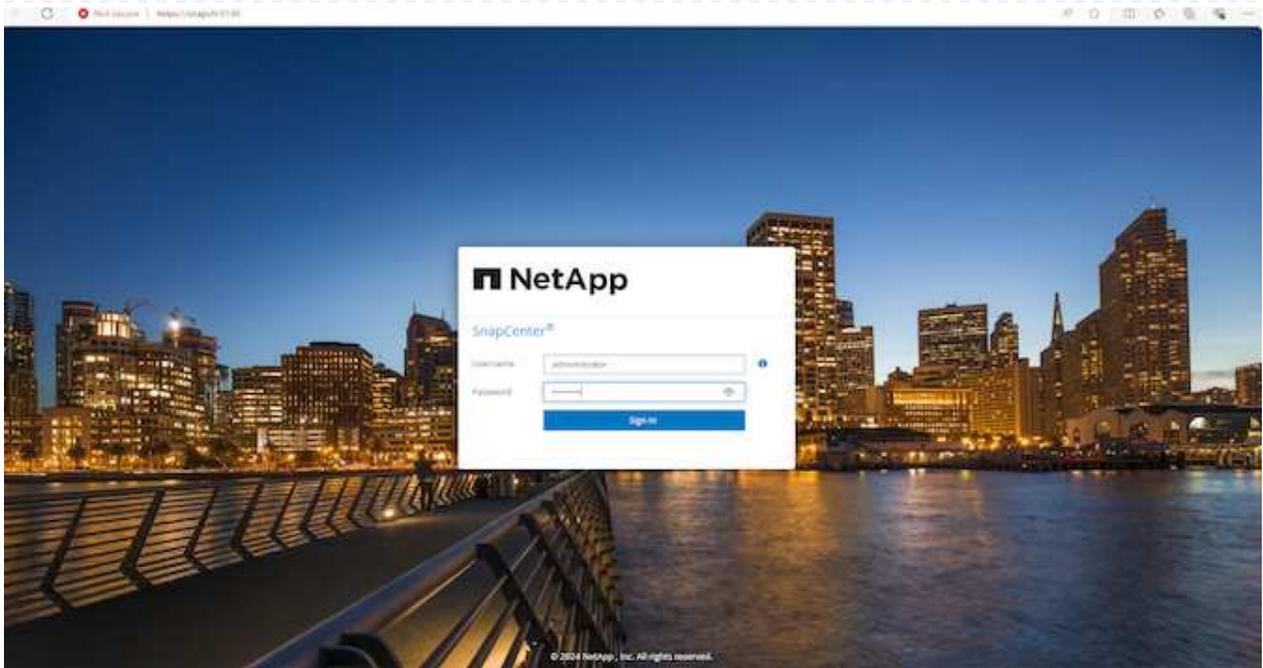


3. 管理者として、から最新のJava JDKをインストールします "[デスクトップアプリケーション用Javaの取得](#)"。

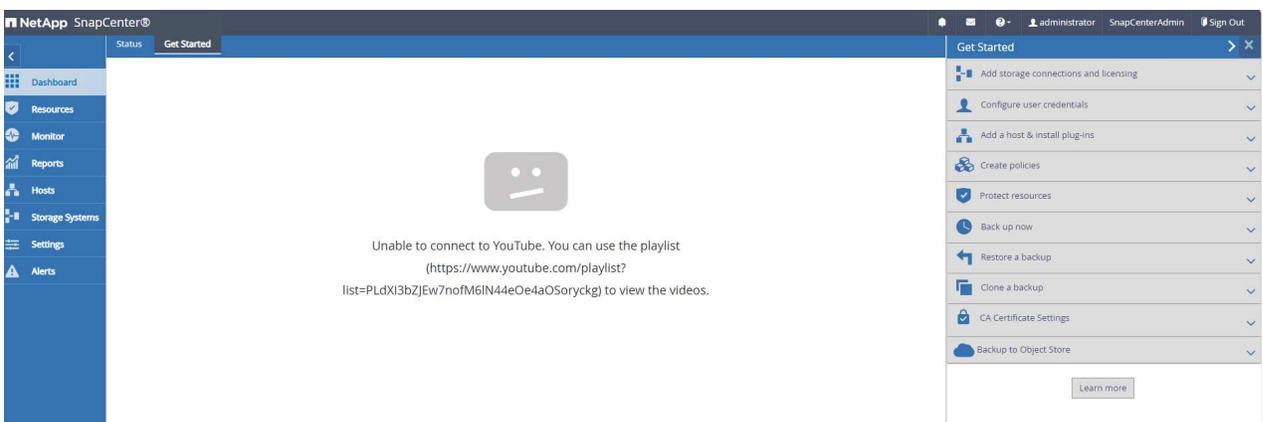


Windowsサーバがドメイン環境に導入されている場合は、ドメインユーザをSnapCenterサーバのローカル管理者グループに追加し、ドメインユーザを指定してSnapCenterのインストールを実行します。

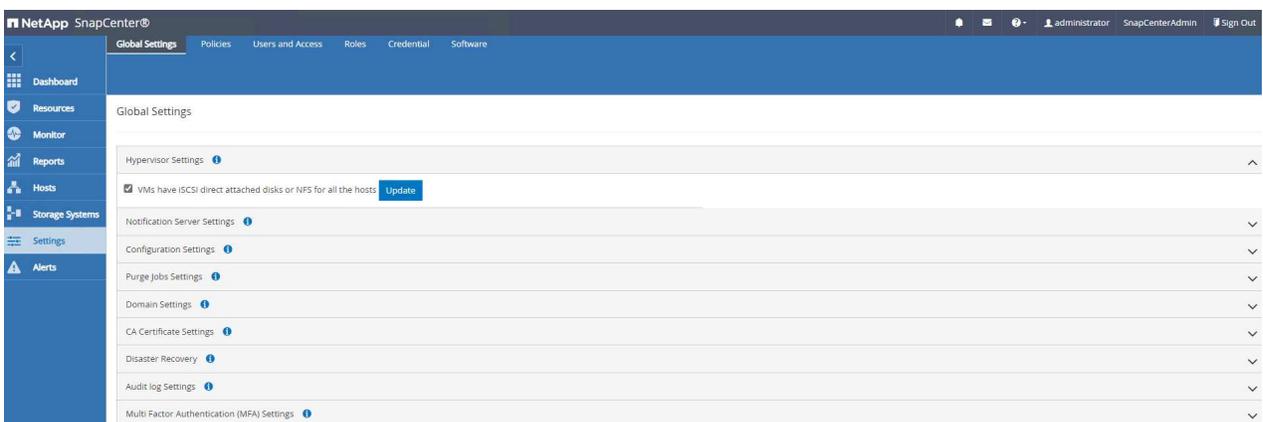
4. インストールユーザとしてHTTPSポート8846を使用してSnapCenter UIにログインし、SnapCenter for Oracleを設定します。



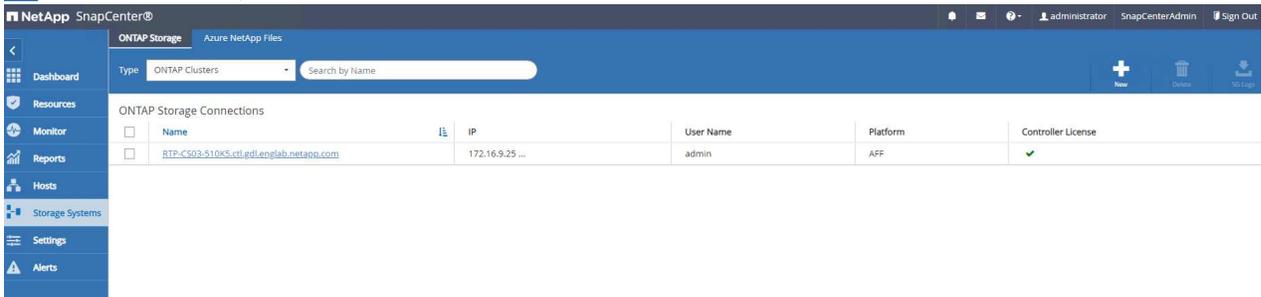
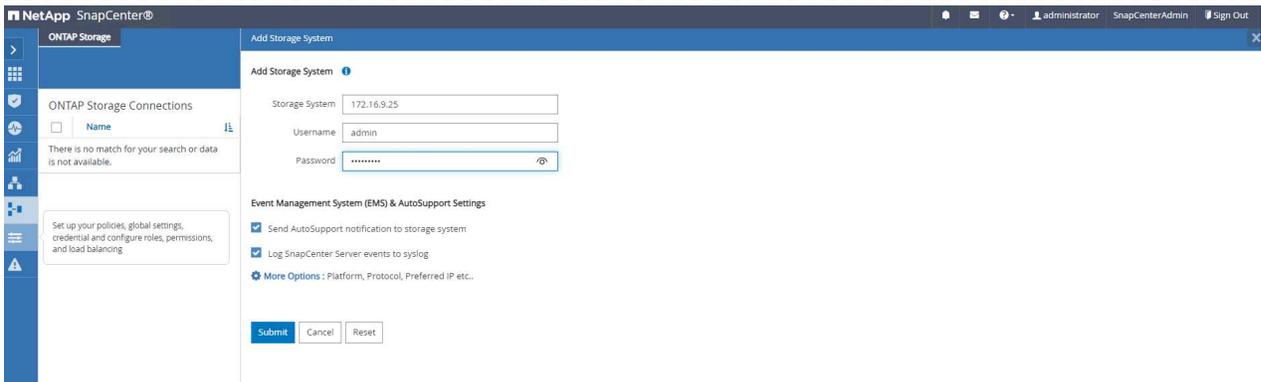
5. 新規ユーザーの場合は、レビュー Get Started メニューを使用してSnapCenterの情報を取得します。



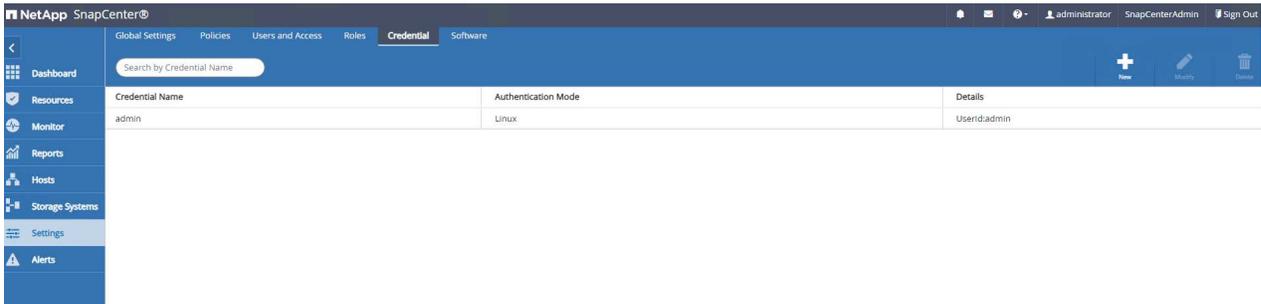
6. グローバル設定で更新し `Hypervisor Settings` ます。



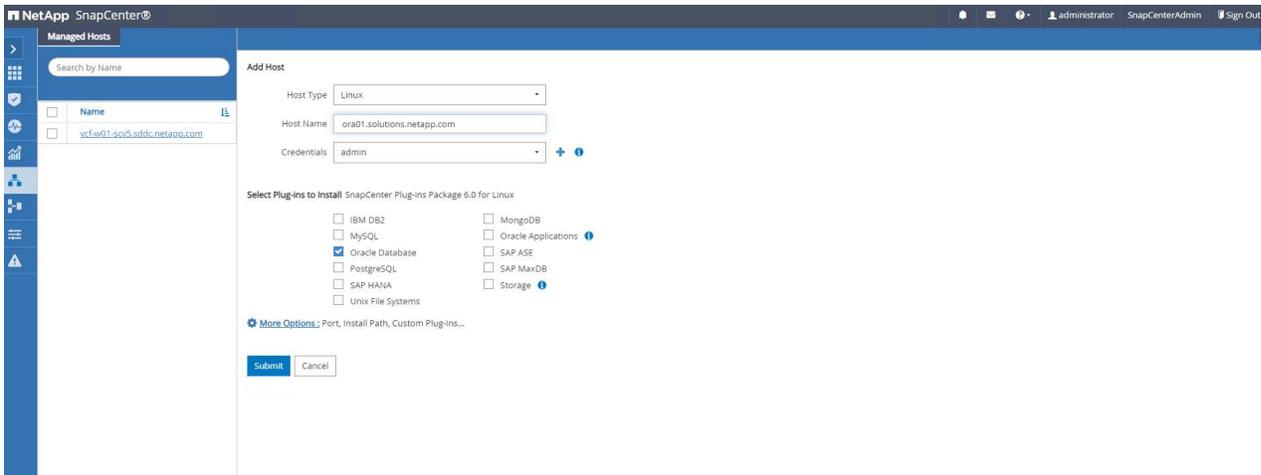
7. クラスタ管理IPを使用してONTAPストレージクラスタをに追加し Storage Systems、クラスタ管理者ユーザIDで認証します。



8. Oracle RACデータベースVMとvSphere `Credential` プラグインVMを追加して、SnapCenterからDB VMおよびvSphereプラグインVMにアクセスします。このクレデンシャルにはLinux VMに対するsudo権限が必要です。VMの管理ユーザIDごとに異なるクレデンシャルを作成できます。vSphereプラグインVM管理ユーザIDは、プラグインVMがvCenterに導入されるときに定義されます。



9. VCF内のOracle RACデータベースVMを、`Hosts`前の手順で作成したDB VMクレデンシャルを使用して追加します。



Confirm Fingerprint

Authenticity of the host cannot be determined ⓘ

Host name	Fingerprint	Valid
ora01.solutions.netapp.com	ssh-ed25519 256 FA:ED:C8:FC:C3:A3:95:6B:C8:BF:0A:C4:69:E6:FF:6A	

Confirm and Submit Close

Confirm Fingerprint

Authenticity of the host cannot be determined ⓘ

Host name	Fingerprint	Valid
ora01.solutions.netapp.com	ssh-ed25519 256 FA:ED:C8:FC:C3:A3:95:6B:C8:BF:0A:C4:69:E6:FF:6A	✓
ora02.solutions.netapp.com	ssh-ed25519 256 FA:ED:C8:FC:C3:A3:95:6B:C8:BF:0A:C4:69:E6:FF:6A	

Confirm Others and Submit Close

- 同様に、前の手順で作成したvSphereプラグインVMのクレデンシャルを使用して、NetApp VMwareプラグインVMをに追加します Hosts。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface. The top part displays the 'Add Host' dialog with the following details:

- Host Type: vSphere
- Host Name: 172.21.166.141
- Credentials: admin

The bottom part shows the 'Managed Hosts' table with the following data:

Name	Type	System	Plugin	Version	Overall Status
ora01.solutions.netapp.com	Linux	RAC Node	Oracle Database, UNIX	6.0	Running
ora02.solutions.netapp.com	Linux	RAC Node	Oracle Database, UNIX	6.0	Running
vcf001.solutions.netapp.com	vSphere	Stand-alone	VMware vSphere	6.0	Running

- 最後に、DB VMでOracleデータベースが検出されたら、に戻って Settings-Policies 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。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface. The top navigation bar includes 'Global Settings', 'Policies', 'Users and Access', 'Roles', 'Credential', and 'Software'. The left sidebar contains 'Dashboard', 'Resources', 'Monitor', 'Reports', 'Hosts', 'Storage Systems', 'Settings', and 'Alerts'. The main content area displays a table of policies for the 'Oracle Database'.

Name	Backup Type	Schedule Type	Replication	Verification
Oracle Archive Logs Backup	LOG, ONLINE	Hourly		
Oracle Online Full Backup	FULL, ONLINE	Hourly		

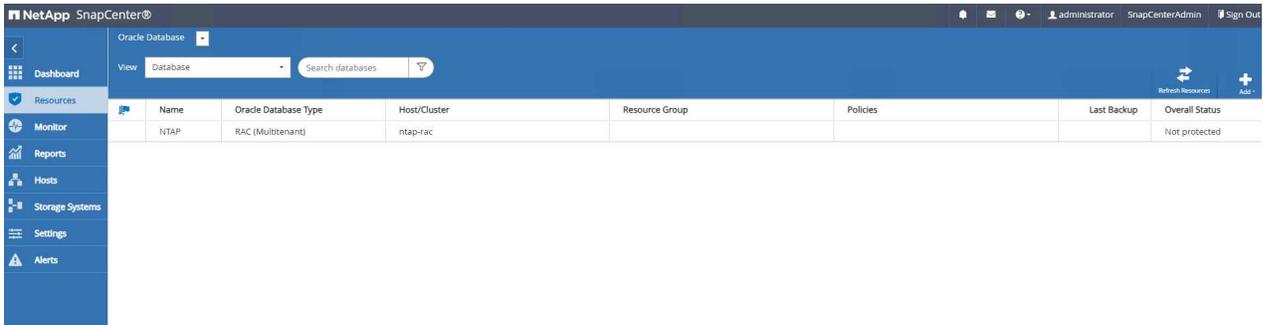


SnapCenterサーバ名をDB VMおよびvSphereプラグインVMからIPアドレスに解決できることを確認します。同様に、DB VM名とvSphereプラグインVM名は、SnapCenterサーバからIPアドレスに解決できます。

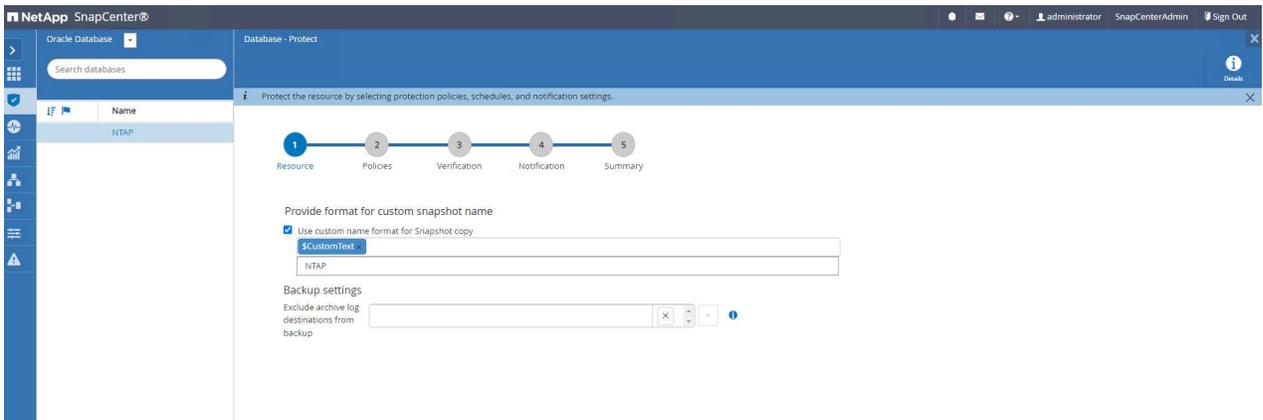
データベースバックアップ

SnapCenterは、ONTAPボリュームスナップショットを活用して、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、クローン作成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。

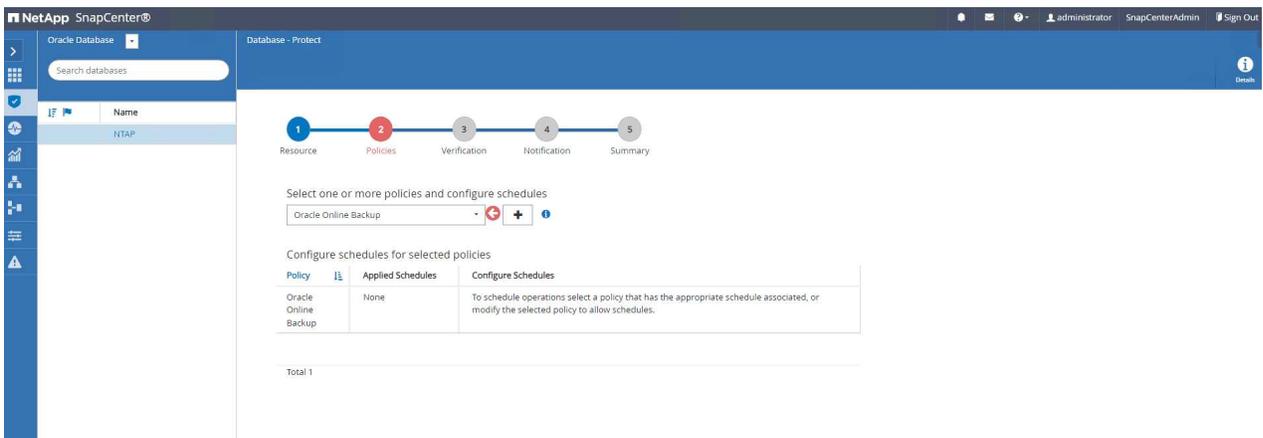
1. タブでは、`Resources` VMがSnapCenterに追加されると、VM上のすべてのデータベースが自動検出されます。初期状態では、データベースのステータスはと表示され `Not protected` ます。



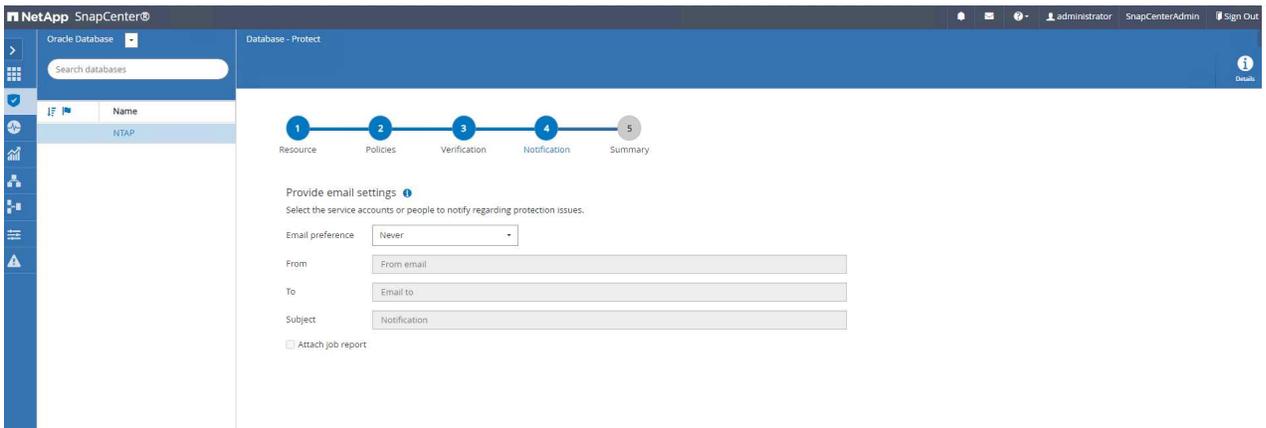
2. [database]をクリックしてワークフローを開始し、データベースの保護を有効にします。



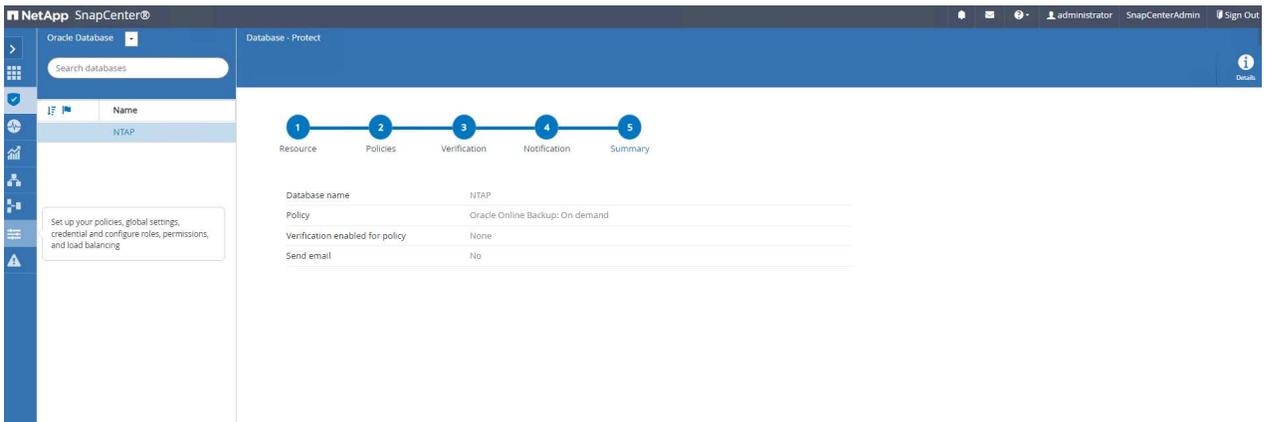
3. バックアップポリシーを適用し、必要に応じてスケジュールを設定



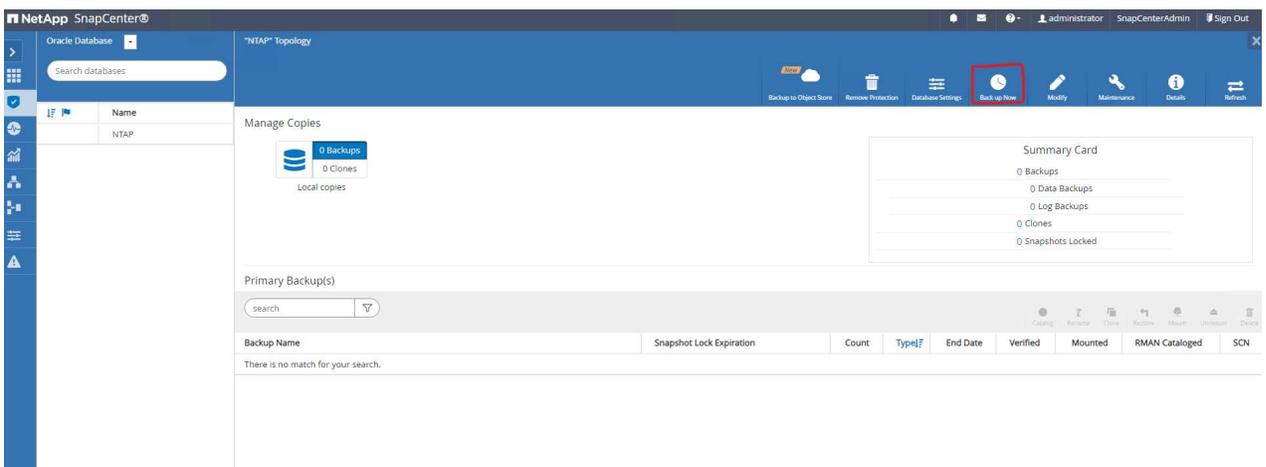
4. 必要に応じてバックアップジョブの通知を設定します。



5. 概要を確認して終了し、データベース保護を有効にします。



6. オンデマンドバックアップジョブは、をクリックすると開始できます Back up Now。



Backup



Create a backup for the selected resource

Resource Name

NTAP

Policy

Oracle Online Backup



Verify after backup

Cancel

Backup

7. タブで実行中のジョブをクリックすると、バックアップジョブを監視でき `Monitor` ます。

Job Details



Backup of Resource Group 'ntap-rac_NTAP' with policy 'Oracle Online Backup'

- ✓ ▾ Backup of Resource Group 'ntap-rac_NTAP' with policy 'Oracle Online Backup'
- ✓ ▶ Identifying preferred host
- ✓ ▾ ora01.solutions.netapp.com
- ✓ ▶ 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: ora01.solutions.netapp.com Start Time: 08/16/2024 6:10:10 PM End Time: 08/16/2024 6:14:33 PM

View Logs

Cancel Job

Close

8. [database]をクリックして、RACデータベースに対して完了したバックアップセットを確認します。

Manage Copies

4 Backups
1 Clone
Local copies

Summary Card

4 Backups
2 Data Backups
2 Log Backups
1 Clone
0 Snapshots Locked

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_1		1	Log	07/18/2024 11:17:55 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2874360
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0		1	Data	07/18/2024 11:17:41 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2874313
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_1		1	Log	07/18/2024 11:09:44 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2873909
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_0		1	Data	07/18/2024 11:09:30 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2873861

データベースのリストア/リカバリ

SnapCenterには、SnapshotバックアップからのOracle RAC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、古いSnapshotバックアップからリストアし、使用可能な最後のログにデータベースをロールフォワードします。

1. まず、スナップショットバックアップを実行します。次に、テストテーブルを作成してテーブルに行を挿入し、Snapshotイメージからリカバリされたデータベースを検証してから、テストテーブルを作成してテストテーブルに戻します。

```
[oracle@ora01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Aug 19 10:31:12
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 NTAP_PDB1                                READ WRITE NO
          4 NTAP_PDB2                                READ WRITE NO
          5 NTAP_PDB3                                READ WRITE NO
SQL> alter session set container=ntap_pdb1;

Session altered.

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

Table created.

SQL> insert into test values (1, sysdate, 'validate SnapCenter rac
database restore on VMware vVols storage');

1 row created.

SQL> commit;
```

```
Commit complete.
```

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

```
          ID
```

```
-----  
DT
```

```
-----  
EVENT
```

```
-----  
          1
```

```
19-AUG-24 10.36.04.000000 AM
```

```
validate SnapCenter rac database restore on VMware vVols storage
```

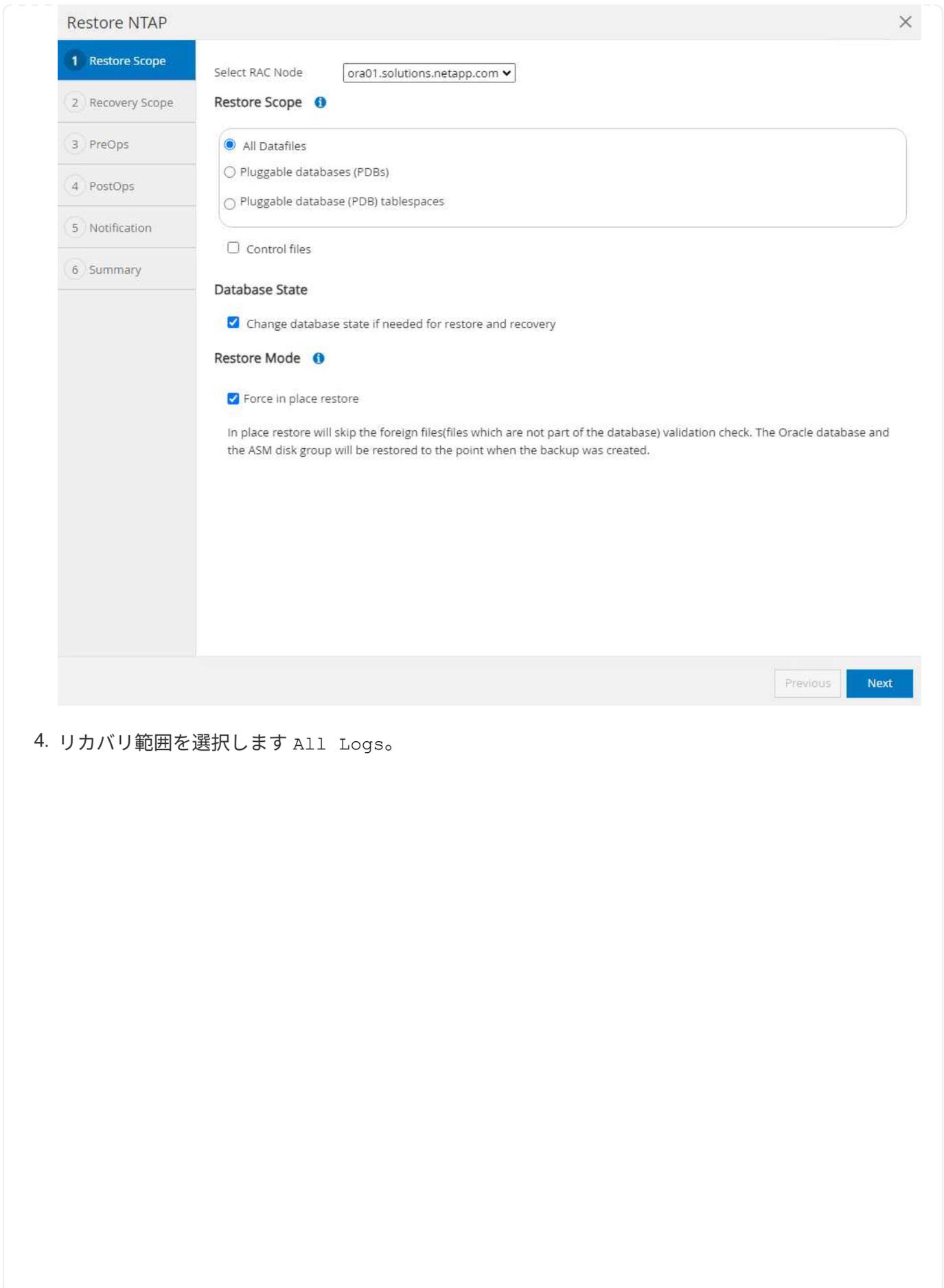
```
SQL>
```

2. SnapCenter Resources タブで、database NTAP1 backup topologyページを開きます。3日前に作成されたSnapshotデータバックアップセットを選択します。をクリックし Restore でrestore-recoverワークフローを起動します。

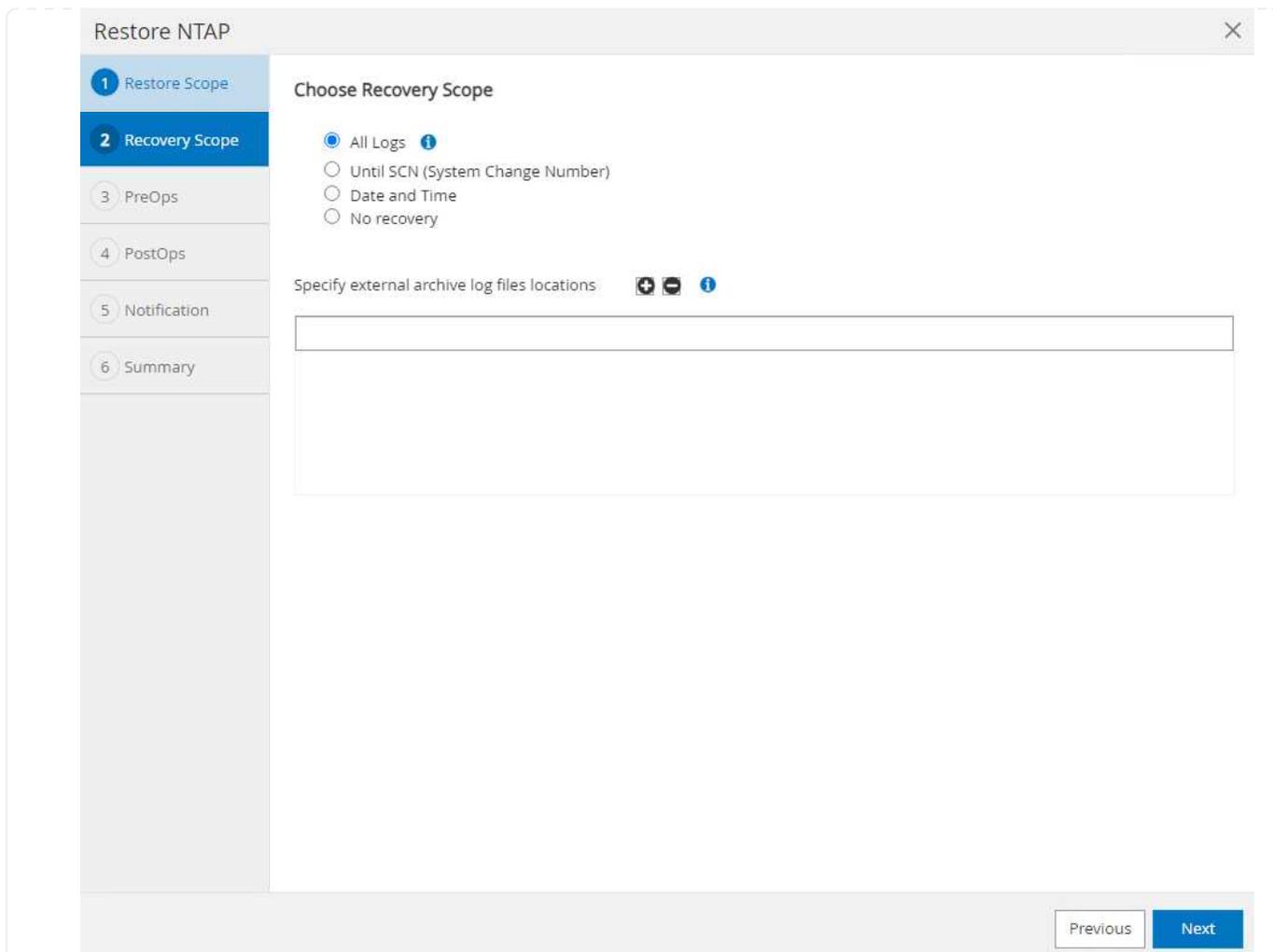
The screenshot shows the NetApp SnapCenter web interface. The left sidebar has a 'Resources' icon. The main content area is titled 'NTAP Topology' and shows 'Manage Copies' with '2 Backups' and '0 Clones'. A 'Summary Card' on the right lists: 2 Backups (1 Data Backup, 1 Log Backup), 0 Clones, and 0 Snapshots Locked. Below this is a table of 'Primary Backup(s)'. The 'Restore' icon in the table's header is highlighted with a red box.

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
NTAP_08-16-2024_18.10.10.0274_1		1	Log	08/16/2024 6:14:25 PM	Not Applicable	False	Not Cataloged	3165738
NTAP_08-16-2024_18.10.10.0274_0		1	Data	08/16/2024 6:13:39 PM	Unverified	False	Not Cataloged	3164834

3. リストア対象を選択します。



4. リカバリ範囲を選択します All Logs。



5. 実行する任意のプリスクリプトを指定します。

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

Previous

Next

6. 実行するオプションのafter-scriptを指定します。

Restore NTAP



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

Previous

Next

7. 必要に応じてジョブレポートを送信します。

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

Previous

Next

8. 概要を確認し、をクリックし `Finish` でリストアとリカバリを開始します。

Restore NTAP



1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Summary

Restore node	ora01.solutions.netapp.com
Backup name	NTAP_08-16-2024_18.10.10.0274_0
Backup date	08/16/2024 6:13:39 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 , Force in place restore mode
Prescript full path	None
Prescript arguments	
Postscript full path	None
Postscript arguments	
Send email	No

Previous

Finish

9. RAC DB VM ora01で、データベースの正常なリストア/リカバリが最新の状態でロールフォワードされ、3日後に作成されたテストテーブルがリカバリされたことを確認します。

```
[root@ora01 ~]# su - oracle
[oracle@ora01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Aug 19 11:51:15
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 from v$database;
```

```

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP          READ WRITE

SQL> sho pdba

          CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE  RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY  NO
          3 NTAP_PDB1                                READ WRITE NO
          4 NTAP_PDB2                                READ WRITE NO
          5 NTAP_PDB3                                READ WRITE NO

SQL> alter session set container=ntap_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
19-AUG-24 10.36.04.000000 AM
validate SnapCenter rac database restore on VMware vVols storage

SQL> select current_timestamp from dual;

CURRENT_TIMESTAMP
-----
19-AUG-24 11.55.20.079686 AM -04:00

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

```

これで、VVOLを使用するVCFでのSnapCenter RACデータベースのバックアップ、リストア、リカバリのデモは終了です。

詳細情報の入手方法

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 Foundationの場合"](#)
- ["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"](#)
- ["SnapCenterソフトウェア6.0"](#)
- ["ONTAP Tools for VMware vSphereのドキュメント"](#)

TR-4996 : 『Oracle SI Deployment and Protection in VCF with VVols』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

このソリューションでは、vSphere Virtual Volumes (VVOL) をプライマリデータベースストレージとして使用し、単一インスタンス (SI) 構成のOracleデータベースを使用するVMware Cloud Foundation (VCF) でのOracleの導入と保護の概要と詳細について説明します。

目的

VMware vSphere Virtual Volumes (VVOL) は、SAN / NASの管理および統合フレームワークです。仮想ディスクをネイティブストレージオブジェクトとして公開し、仮想ディスクレベルでアレイベースの処理を可能にします。言い換えれば、VVOLはSAN / NASデバイスをVM対応にし、単一の仮想ディスクの単位でVM主体のアプローチでアレイベースのデータサービスを活用できるようにします。VVOLを使用すると、お客様は、現在のストレージへの投資と移行に固有の機能を、システムを停止することなく活用できます。すべてのストレージタイプに対応する仮想環境に最適化された、シンプルで効率的な運用モデルに移行できます。

このドキュメントでは、VVOLをNetApp ONTAPストレージクラスターのプライマリデータベースストレージとして使用するVMware Cloud Foundation環境にOracleシングルインスタンス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、ローカルストレージシステム上のローカルファイルシステムに導入されているかのように設定されます。このテクニカルレポートでは、Oracle環境向けのVCFでVVOLを作成する手順について説明します。また、NetApp SnapCenter UIツールを使用して、開発とテストやその他のユースケースで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、VCF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方法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。

- VCFにOracle SIデータベースを導入し、NetApp ONTAP AFF上のvVolデータストアをプライマリデータベースストレージとして使用
- NetApp SnapCenter UIツールを使用したvVolデータストアを備えたVCFでのOracleデータベースのバックアップとリストア
- VVOLデータストアを備えたVCFで、NetApp SnapCenter UIツールを使用して開発/テストなどのユースケース用のOracleデータベースクローンを作成

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

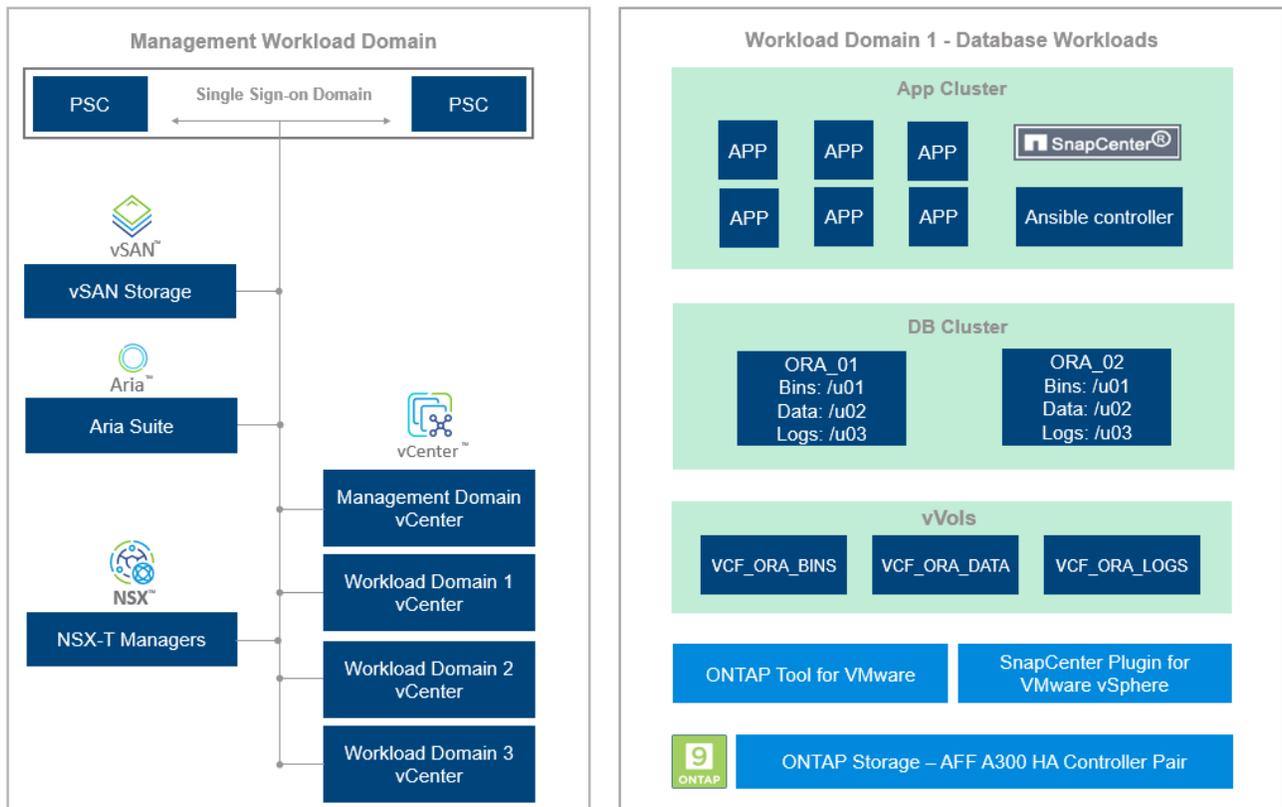
- NetApp ONTAP AFF上のvVolデータストアをプライマリデータベースストレージとして使用するVCFにOracleを導入することを検討しているDBA
- NetApp ONTAP AFFストレージ上のvVolデータストアを使用してVCFでOracleワークロードをテストしたいデータベースソリューションアーキテクト
- VCFに導入されたOracleデータベースをNetApp ONTAP AFFストレージ上のvVolデータストアで導入して管理するストレージ管理者
- VCFでVVOLデータストアを使用してOracleデータベースを立ち上げるアプリケーション所有者

解決策 のテストおよび検証環境

このソリューションのテストと検証は、NetApp ONTAP AFFストレージ上にvVolデータストアを配置したVCFを使用するラボ環境で実行しましたが、最終的な導入環境とは一致しない可能性があります。詳細については、[を参照してください \[導入にあたって考慮すべき主な要因\]](#)。

アーキテクチャ

Oracle Single Instance Deployment and Protection in VCF with vVols



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 ONTAP AFF A300	バージョン9.14.1P4	NVMeディスクを24本搭載したDS224シェルフ、合計容量35.2TiB

VMware vSphereクラスタ	バージョン8.02	CPU×12 x Intel (R) Xeon (R) Gold 5218 CPU (2.30GHz) 、8ノード (管理ドメイン×4、ワークロードドメイン×4)
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	Oracle DBサーバをホストし、テスト用にRedHatサブスクリプションを導入
Windows Server	2022 Standard、10.0.20348ビルド20348	SnapCenterサアハノホスト
CentOS Linuxの場合	CentOS Linuxリリース8.5.2111	Ansibleコントローラのホスト
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6.0	ワークグループの導入
SnapCenter Plug-in for VMware vSphere	バージョン6.0	vSphereクラスタにOVA VMとして導入
VMware vSphere向けONTAPツール	バージョン9.13	vSphereクラスタにOVA VMとして導入
JDKを開く	バージョンjava-11-openjdk-11.0.23.0.9-3.el8.x86_64	DB VMでのSnapCenterプラグインの要件

VCF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	NTAP1 (NTAP1_pdb1、NTAP1_pdb2、NTAP1_pdb3)	NetApp ONTAP AFF A300のVVOLデータストア
ORA_02	NTAP2 (NTAP2_pdb1、NTAP2_pdb2、NTAP2_pdb3)、NTAP1CLN	NetApp ONTAP AFF A300のVVOLデータストア

導入にあたって考慮すべき主な要因

- * VVOLからONTAPクラスタへの接続に使用するプロトコル。*NFSまたはiSCSIを選択することをお勧めします。パフォーマンスレベルは同等です。このソリューションデモでは、VVOLから下線のONTAPストレージクラスタへの接続に使用するストレージプロトコルとしてNFSを使用しました。VCFインフラでサポートされている場合は、NetApp ONTAP上のVVOLデータストアでFC / FCoE、NVMe/FCプロトコルもサポートされます。
- * VVOLデータストア上のOracleストレージレイアウト*今回のテストと検証では、Oracleバイナリ、Oracleデータ、Oracleログファイル用のvVolデータストアを3つ導入しました。データベースのバックアップ、リカバリ、クローニングを簡単に管理および実行できるように、さまざまなタイプのOracleファイルをデータストアに分離することを推奨します。大規模データベース専用のvVolを作成し、QoSプロフ

ファイルが類似している小規模データベースやデータベースでvVolを共有します。

- * ONTAPストレージ認証用のクレデンシャル*ONTAPストレージクラスタへのSnapCenter接続やONTAPツールからONTAPストレージクラスタへの接続など、ONTAPストレージクラスタの認証にはONTAPクラスタレベルのクレデンシャルのみを使用してください。
- * vVolデータストアからデータベースVMにストレージをプロビジョニングします。*vVolデータストアからデータベースVMに一度に追加するディスクは1つだけです。現時点では、vVolデータストアから複数のディスクを同時に追加することはサポートされていません。
- *データベース保護*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、Oracleシングルインスタンス構成のNetApp ONTAPストレージ上のvVolデータストアを使用するVCFにOracle 19Cを導入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. VMware VCFがセットアップされました。VCFの作成方法については、VMwareのドキュメントを参照してください "[VMware Cloud Foundationのドキュメント](#)"。
2. VCFワークロードドメイン内で、3台のLinux VM（Oracleデータベース用に2台、Ansibleコントローラ用に1台）をプロビジョニングします。NetApp SnapCenterサーバを実行するためのWindowsサーバVMを1つプロビジョニングします。Oracleデータベースを自動導入するためのAnsibleコントローラのセットアップについては、次の資料を参照して "[NetApp解決策 自動化の導入](#)"ください。
3. VCFには、SnapCenterプラグインバージョン6.0 for VMware vSphereが導入されています。プラグインの配置については、次のリソースを参照してください。 "[SnapCenter Plug-in for VMware vSphereのドキュメント](#)"
4. VMware vSphere向けのONTAPツールがVCFに導入されている。VMware vSphere導入のためのONTAPツールについては、次のリソースを参照してください。 "[ONTAP Tools for VMware vSphereのドキュメント](#)"



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。

ストレージ機能プロファイルの作成

最初に、VVOLデータストアをホストする下線のONTAPストレージ用のカスタムストレージ機能プロファイルを作成します。

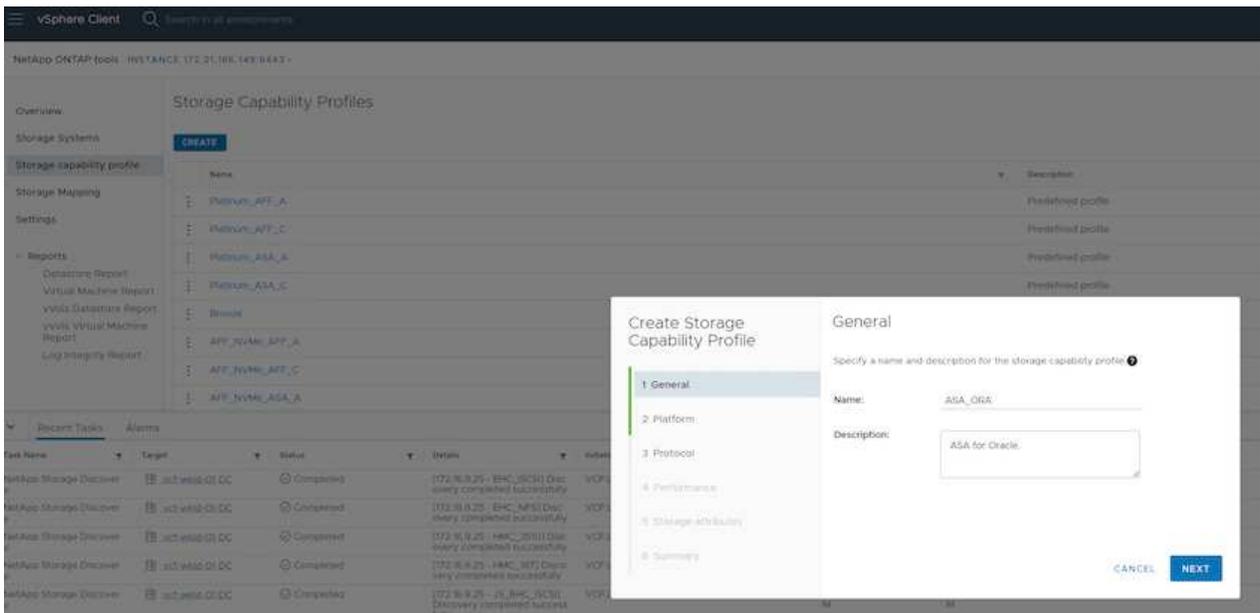
1. vSphere Clientのショートカットから、NetApp ONTAPツールを開きます。ONTAPツールの導入時にONTAPストレージクラスタが追加されていることを確認します Storage Systems。

The image shows two screenshots from the vSphere Client interface. The top screenshot displays the main dashboard with various shortcuts and plugins. The bottom screenshot shows the 'Storage Systems' configuration page for a NetApp ONTAP tool instance.

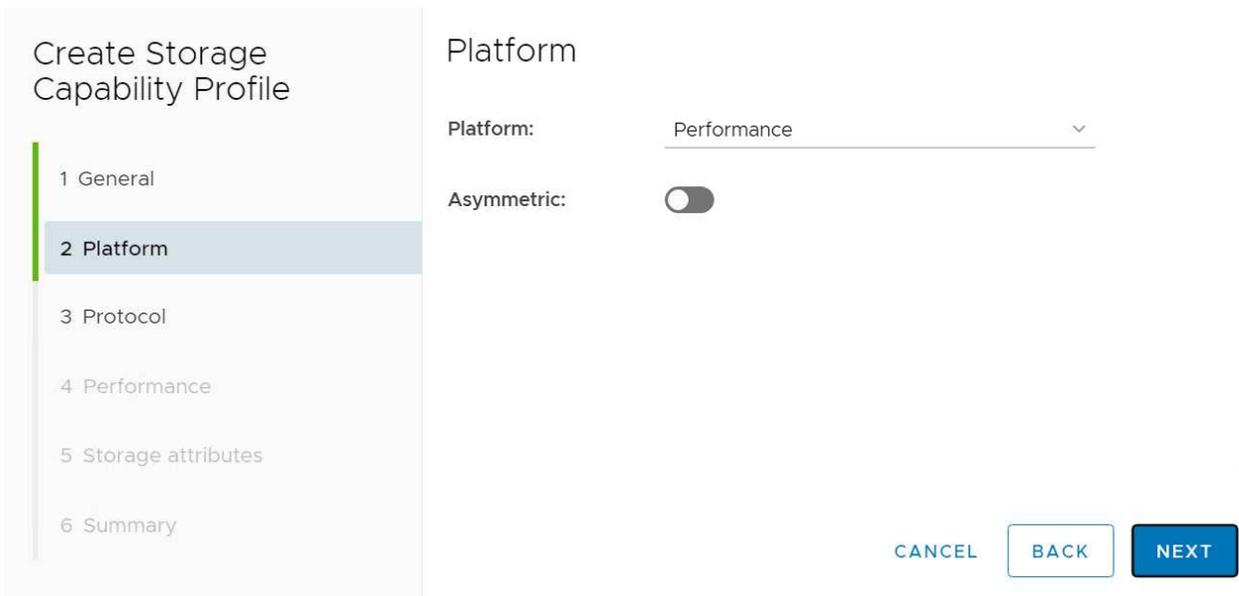
Storage Systems Table:

Name	Type	IP Address	ONTAP Release	Status	Capacity	NFS VAAI	Supported Protocols
intphci-300xrh25	Cluster	172.16.9.25	9.14.1	Normal	43.76%		

2. をクリックし Storage capability profile で、Oracleのカスタムプロファイルを追加します。プロファイルに名前を付け、簡単な説明を追加します。



3. ストレージコントローラのカテゴリ（パフォーマンス、容量、ハイブリッド）を選択します。



4. プロトコルを選択します。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol**
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Protocol

Protocol:

CANCEL

BACK

NEXT

5. 必要に応じてQoSポリシーを定義

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance**
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Performance

- None ⓘ
- QoS policy group ⓘ

Min IOPS:

Max IOPS:

Unlimited

CANCEL

BACK

NEXT

6. プロファイルの追加のストレージ属性。暗号化機能を使用する場合は、NetAppコントローラで暗号化が有効になっていることを確認してください。有効になっていないと、プロファイルの適用時に問題が発生する可能性があります。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes**
- 6 Summary

Storage attributes

Deduplication:	Yes	▼
Compression:	Yes	▼
Space reserve:	Thin	▼
Encryption:	Yes	▼
Tiering policy (FabricPool):	None	▼

CANCEL

BACK

NEXT

7. 概要を確認し、ストレージ機能プロファイルの作成を完了します。

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary**

Summary

Name:	ASA_ORA
Description:	ASA for Oracle.
Platform:	Performance
Asymmetric:	No
Protocol:	Any
Performance:	None
Space reserve:	Thin
Deduplication:	Yes
Compression:	Yes
Encryption:	Yes
Tiering policy (FabricPool):	None

CANCEL

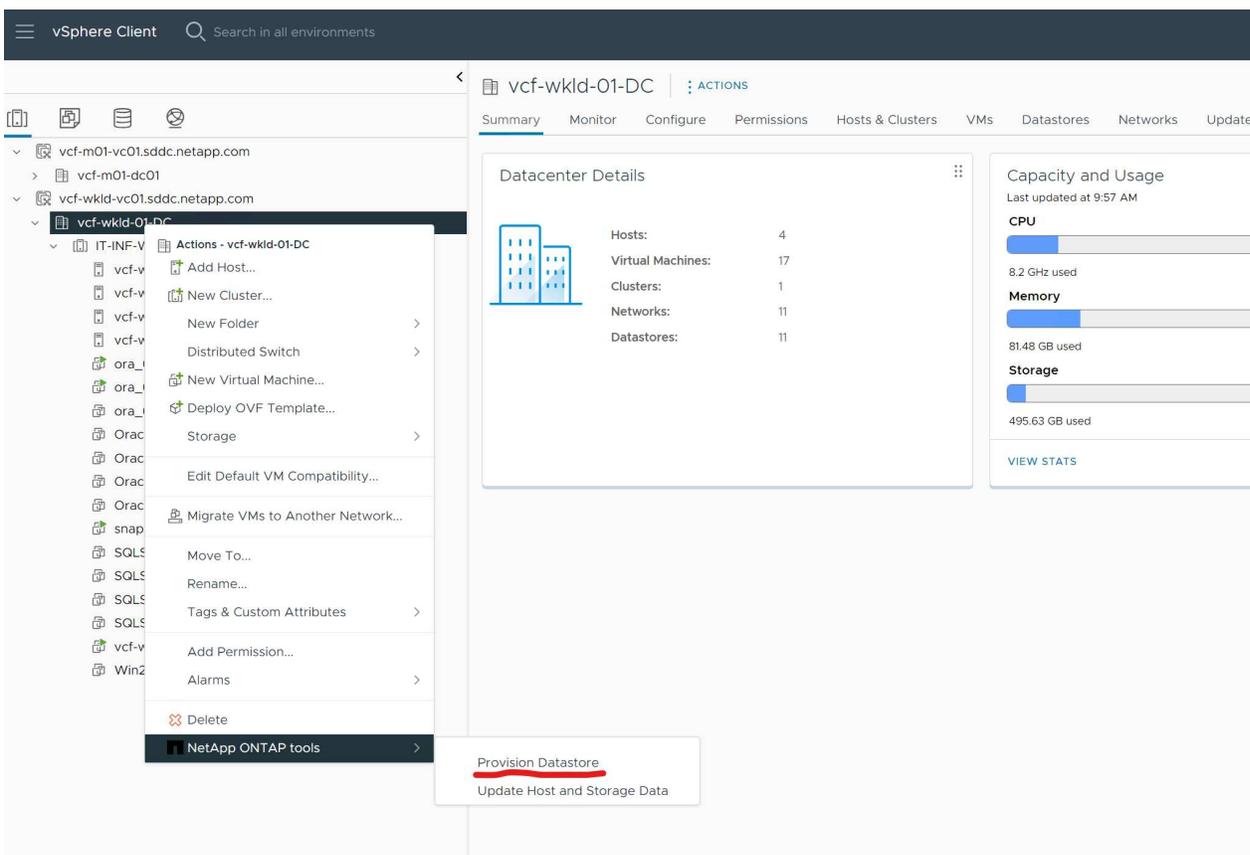
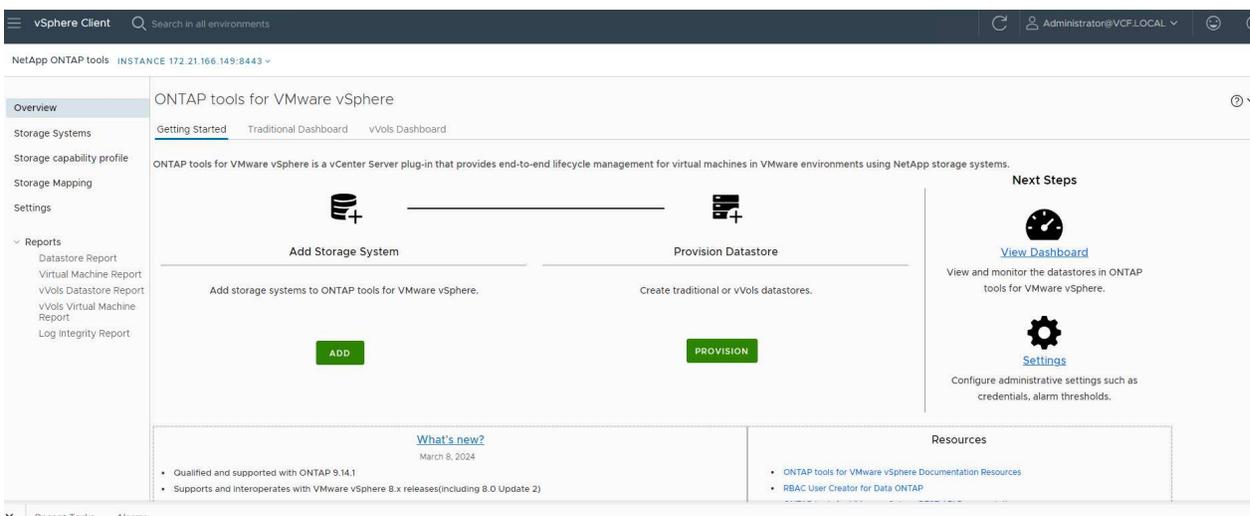
BACK

FINISH

vVolデータストアの作成と設定

前提条件が完了したら、vSphere Clientから管理者ユーザとしてVCFにログインし、ワークロードドメインに移動します。VVOLの作成には、組み込みのVMwareストレージオプションを使用しないでください。代わりに、NetApp ONTAPツールを使用してVVOLを作成してください。次に、VVOLを作成および設定する手順を示します。

1. vVolの作成ワークフローは、ONTAPツールインターフェイスまたはVCFワークロードのドメインクラスタからトリガーできます。



2. プロビジョニングのデスティネーション、タイプ、名前、プロトコルなど、データストアの一般的な情報を入力します。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

General

Specify the details of the datastore to provision.

Provisioning destination: [BROWSE](#)

Type: NFS VMFS vVols

Name:

Description:

Protocol: NFS iSCSI FC / FCoE NVMe/FC

[CANCEL](#)

[NEXT](#)

3. 前の手順で作成したカスタムのストレージ機能プロファイル、および（vVolを作成する場所）を選択します Storage system Storage VM。

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles:

Storage system:

Storage VM:

[CANCEL](#)

[BACK](#)

[NEXT](#)

4. を選択し Create new volumes、ボリュームの名前とサイズを入力し、をクリックして ADD NEXT 概要ページに移動します。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
 FlexVol volumes are not added.			

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
vcf_ora_bins	150	ASA_ORA	EHCAGgr02 - (17899.73 G)	Thin

ADD

CANCEL

BACK

NEXT



パフォーマンスを高めるために、vVolデータストアに複数のボリュームを追加したり、vVolデータストアボリュームを複数のONTAPコントローラノードにまたがることができます。

5. をクリックし Finish でOracleバイナリ用のVVOLデータストアを作成します。

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Summary

General

vCenter server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
Provisioning destination: vcf-wkld-01-DC
Datastore name: VCF_ORA_BINS
Datastore type: vVols
Protocol: NFS
Storage capability profile: ASA_ORA

Storage system details

Storage system: ntaphci-a300e9u25
SVM: VCF_NFS

Storage attributes

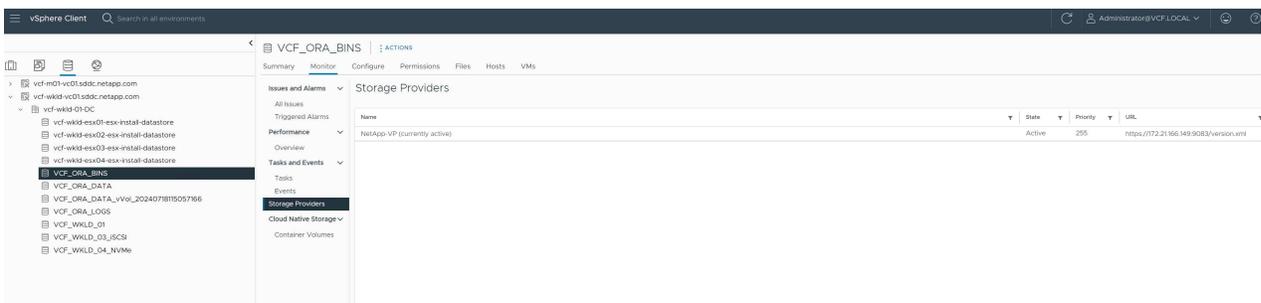
New FlexVol Name	New FlexVol Size	Aggregate	Storage Capability Profile
------------------	------------------	-----------	----------------------------

CANCEL

BACK

FINISH

6. 同じ手順を繰り返して、Oracleのデータおよびログ用のVVOLデータストアを作成します。



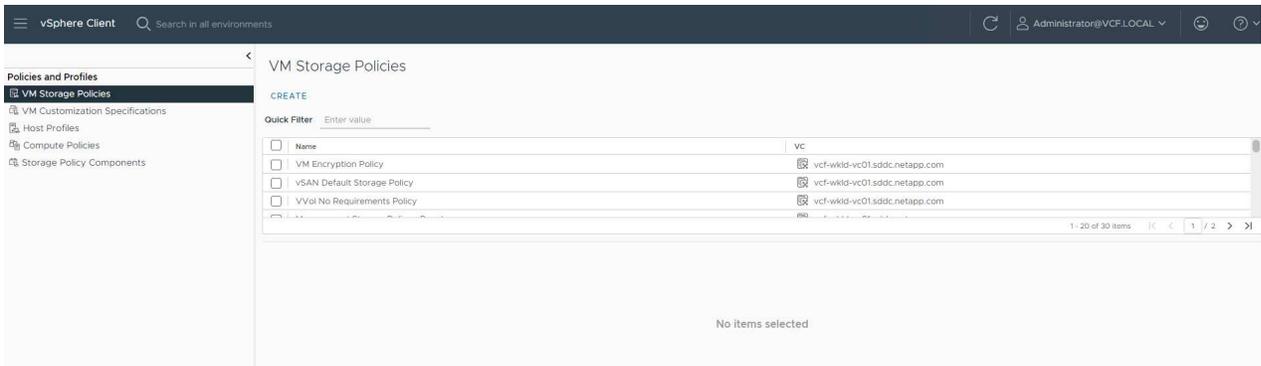


Oracleデータベースのクローンを作成すると、データ用のvVolがvVolのリストに追加されます。

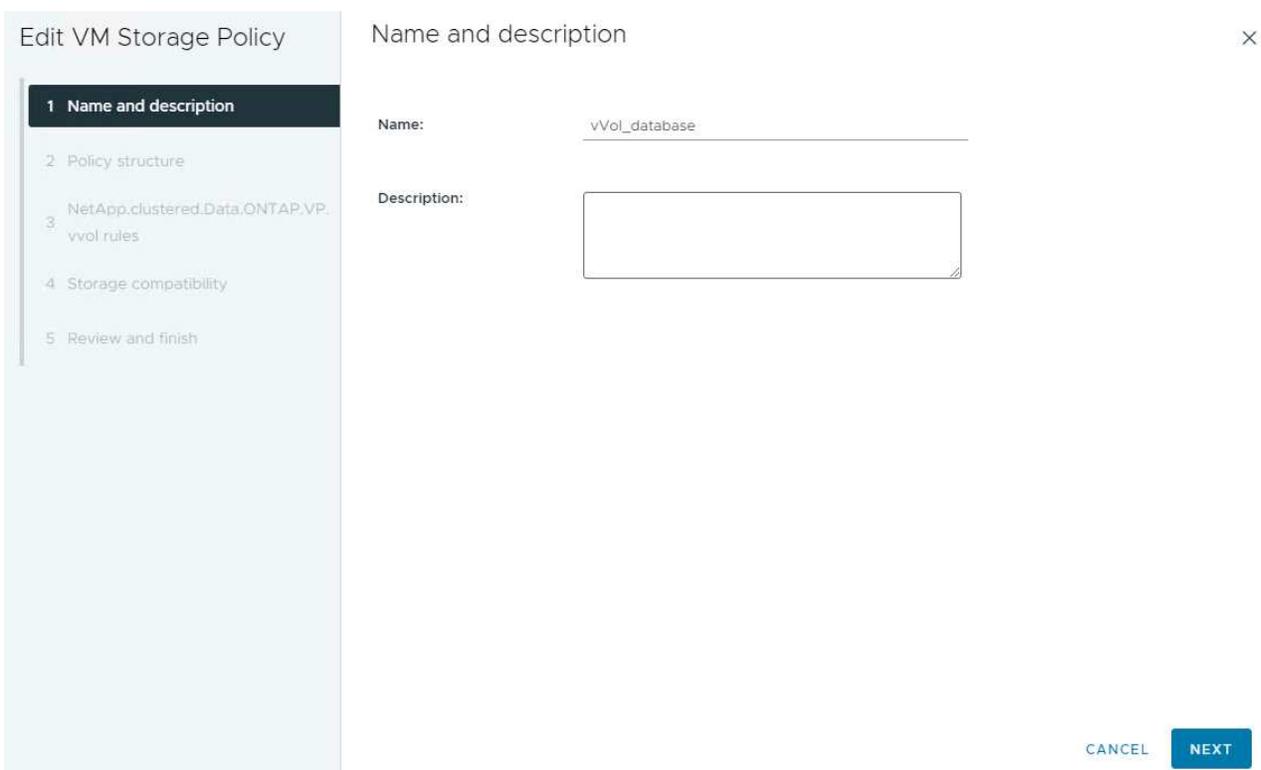
ストレージ機能プロファイルに基づいて**VM**ストレージポリシーを作成する

vVolデータストアからデータベースVMにストレージをプロビジョニングする前に、前の手順で作成したストレージ機能プロファイルに基づいてVMストレージポリシーを追加してください。手順は次のとおりです。

1. vSphere Clientのメニューを開き、Policies and Profilesをハイライトし、VM Storage Policiesを開きます。クリックし、Createでワークフローを開きます VM Storage Policies。



2. VMストレージポリシーに名前を付けます。



3. で Datastore specific rules、Enable rules for "NetAPP.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Edit VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

4 Storage compatibility

5 Review and finish

Policy structure

×

Host based services

Create rules for data services provided by hosts. Available data services could include encryption, I/O control, caching, etc. Host based services will be applied in addition to any datastore specific rules.

Enable host based rules

Datastore specific rules

Create rules for a specific storage type to configure data services provided by the datastores. The rules will be applied when VMs are placed on the specific storage type.

Enable rules for "vSAN" storage

Enable rules for "vSANDirect" storage

Enable rules for "VMFS" storage

Enable rules for "NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Enable tag based placement rules

Storage topology

Create rules for storage consumption domain topology. The storage topology will be applied to all datastore specific rules.

Enable consumption domain

CANCEL

BACK

NEXT

4. NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vVolルールの場合は Placement、前の手順で作成したカスタムのストレージ容量プロファイルを選択します。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**

4 Storage compatibility

5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Replication Tags

ProfileName ⓘ

ASA_ORA

CANCEL

BACK

NEXT

5. NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vVolルールの場合は Replication、vVolがレプリケートされないかどうかを選択します Disabled。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 **NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules**

4 Storage compatibility

5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

×

Placement Replication Tags

Disabled

Custom

CANCEL

BACK

NEXT

6. [ストレージ互換性]ページには、VCF環境内の互換性があるVVOLデータストアが表示されます。

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.
vvol rules

4 **Storage compatibility**

5 Review and finish

Storage compatibility

×

COMPATIBLE INCOMPATIBLE

Expand datastore clusters

Compatible storage 650 GB (650 GB free)

Quick Filter

Name	Datacenter	Type	Free Space	Capacity	Warnings
VCF_ORA_BINS	vcf-wkld-01-DC	vVol	150.00 GB	150.00 GB	
VCF_ORA_DATA	vcf-wkld-01-DC	vVol	250.00 GB	250.00 GB	
VCF_ORA_LOGS	vcf-wkld-01-DC	vVol	250.00 GB	250.00 GB	

Manage Columns

3 items

CANCEL

BACK

NEXT

7. 確認して完了し、VMストレージポリシーを作成します。

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

Review and finish

General

Name: vVol_database

Description: vCenter Server: vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

Placement: ProfileName: ASA_ORA

CANCEL BACK FINISH

8. 作成したVMストレージポリシーを検証します。

VM Storage Policies

Name	vc
<input type="checkbox"/> vSAN ESA Default Policy - RAID5	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
<input type="checkbox"/> vSAN ESA Default Policy - RAID6	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
<input type="checkbox"/> NFS	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
<input checked="" type="checkbox"/> vVol_database	vcf-wkld-vc01.sddc.netapp.com
<input type="checkbox"/> VM Encryption Policy	vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
<input type="checkbox"/> vSAN Default Storage Policy	vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
<input type="checkbox"/> vVol No Requirements Policy	vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com
<input type="checkbox"/> Management Storage Policy - Regular	vcf-m01-vc01.sddc.netapp.com

1-20 of 30 items

Rules | VM Compliance | VM Template | Storage Compatibility

General

Name: vVol_database

Description: Rule-set 1: NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol

Placement: Storage Type: NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol
ProfileName: ASA_ORA

vVolデータストアからDB VMへのディスクの割り当てとDBストレージの設定

vSphere Clientで、VMの設定を編集して、vVolデータストアの3本のディスクをデータベースVMに追加します。次に、VMにログインしてフォーマットし、マウントポイント/u01、/u02、/u03にディスクをマウントします。具体的な手順とタスクを以下に示します。

1. Oracleバイナリストレージ用のディスクをVMに追加します。

Edit Settings | ora_01 ×

Virtual Hardware | VM Options | Advanced Parameters ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾ i	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
▾ New Hard disk *	50	GB ▾

Maximum Size 142.5 GB

VM storage policy vVol_database ▾

Location VCF_ORA_BINS ▾

Disk Provisioning Thin Provision ▾

Sharing No sharing ▾

Disk Mode Dependent ▾

CANCEL OK

2. Oracleデータストレージ用のディスクをVMに追加します。

Edit Settings | ora_01



Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾	
> Memory	16	GB ▾
> Hard disk 1	50	GB ▾
> New Hard disk *	50	GB ▾
▾ New Hard disk 2 *	100	GB ▾
Maximum Size	475 GB	
VM storage policy	vVol_database ▾	
Location	VCF_ORA_DATA ▾	
Disk Provisioning	Thin Provision ▾	
Sharing	No sharing ▾	

CANCEL

OK

3. Oracleログストレージ用のディスクをVMに追加します。

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	4 ▾ ⓘ		
> Memory	16	▼ GB ▾	
> Hard disk 1	50	GB ▾	⋮
> New Hard disk *	50	GB ▾	⋮
> New Hard disk 2 *	100	GB ▾	⋮
▼ New Hard disk 3 *	100	GB ▾	⋮
Maximum Size	285 GB		
VM storage policy	vVol_database ▾		
Location	VCF_ORA_LOGS ▾		
Disk Provisioning	Thin Provision ▾		
Sharing	No sharing ▾		

CANCEL

OK

4. VMから Edit Settings、Advanced Parameters[Attribute with value]を追加します
disk.enableuuid TRUE。詳細パラメータを追加するには、VMを停止する必要があります。このオプションを設定すると、環境内のVVOLをSnapCenterで正確に識別できるようになります。

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters**Advanced Configuration Parameters**

Modify or add configuration parameters as needed for experimental features or as instructed by technical support. Empty values will be removed (supported on ESXi 6.0 and later).

Attribute

Value

ADD

Attribute	Value
⋮ sched.cpu.latencySensitivity	normal
⋮ tools.guest.desktop.autoLock	TRUE
⋮ svga.present	TRUE
⋮ pciBridge0.present	TRUE
⋮ pciBridge4.present	TRUE
⋮ pciBridge4.virtualDev	pcieRootPort
⋮ pciBridge4.functions	8
⋮ pciBridge5.present	TRUE
⋮ pciBridge5.virtualDev	pcieRootPort
⋮ pciBridge5.functions	8
⋮ pciBridge6.present	TRUE

CANCEL

OK

- 次に、VMを再起動します。sshを使用して管理者ユーザとしてVMにログインし、新しく追加したディスクドライブを確認します。

```
[admin@ora_01 ~]$ sudo fdisk -l

Disk /dev/sdb: 50 GiB, 53687091200 bytes, 104857600 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/sdc: 100 GiB, 107374182400 bytes, 209715200 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/sdd: 100 GiB, 107374182400 bytes, 209715200 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

.
.
.
```

6. デフォルトの選択肢を受け入れるだけで、ドライブをプライマリパーティションおよび単一パーティションとしてパーティション分割します。

```
sudo fdisk /dev/sdb
```

```
sudo fdisk /dev/sdc
```

```
sudo fdisk /dev/sdd
```

7. パーティションされたディスクをxfsファイルシステムとしてフォーマットします。

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdb1
```

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdc1
```

```
sudo mkfs.xfs /dev/sdd1
```

8. マウントポイント/u01、/u02、/u03にドライブをマウントします。

```
sudo mount -t xfs /dev/sdb1 /u01
```

```
sudo mount -t xfs /dev/sdc1 /u02
```

```
sudo mount -t xfs /dev/sdd1 /u03
```

```
[admin@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	782M	7.0G	10%	/run
tmpfs	7.8G	0	7.8G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root	44G	19G	26G	43%	/
/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/sdb1	50G	390M	50G	1%	/u01
/dev/sdc1	100G	746M	100G	1%	/u02
/dev/sdd1	100G	746M	100G	1%	/u03

9. 仮想マシンのリブート時にディスクドライブがマウントされるように、/etc/fstabにマウントポイントを追加します。

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

```
[oracle@ora_01 ~]$ cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Wed Oct 18 19:43:31 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/rhel-root / xfs defaults
0 0
UUID=aff942c4-b224-4b62-807d-6a5c22f7b623 /boot
xfs defaults 0 0
/dev/mapper/rhel-swap none swap defaults
0 0
/root/swapfile swap swap defaults 0 0
/dev/sdb1 /u01 xfs defaults
0 0
/dev/sdc1 /u02 xfs defaults
0 0
/dev/sdd1 /u03 xfs defaults
0 0
```

VCFでのOracleデータベースの導入

VVOLを使用するVCFにOracleを導入するには、NetApp自動化ツールキットを活用することを推奨します。xfsファイルシステムでOracleの自動導入を実行する方法の詳細については、TR-4992を参照してください ["NFSを使用したNetApp CシリーズへのOracleの導入を簡易化、自動化"](#)。TR-4992では、NFSを使用したNetApp CシリーズへのOracleの自動導入について説明していますが、データベースVMへのNFSファイルシステムのマウントをバイパスした場合は、vVolを使用したVCFへのOracleの導入と同じです。特定のタグではスキップします。以下に、ステップバイステップの手順を示します。

1. sshを使用してAnsibleコントローラVMに管理者ユーザとしてログインし、NFS上のOracle向け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://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_oracle_deploy_nfs.git
```

2. 次のOracleインストールファイルをデータベースVMの/tmp/archiveフォルダにステージングします。フォルダには、777の権限を持つすべてのユーザアクセスが許可されている必要があります。

```
LINUX.X64_193000_db_home.zip  
p34765931_190000_Linux-x86-64.zip  
p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
```

3. TR-4992のこのセクションの手順に従って、導入ターゲットのファイルホスト、グローバル変数file-vars/vars.yml、およびローカルDB VM変数file-host_vars/host_name.ymlを設定します ["パラメータファイルの設定"](#)。ローカルDB VM変数ファイルからNFS_LIF変数をコメントアウトします。
4. AnsibleコントローラとデータベースVMの間にSSHキーレス認証をセットアップします。SSHキーペアを生成し、公開鍵をデータベースVMのadminユーザrootディレクトリ.sshフォルダauthorized_keysファイルにコピーする必要があります。

```
ssh-keygen
```

5. Ansibleコントローラまたはクローニングされた自動化ツールキットのホームディレクトリ/home/admin/na_oracle_deploy_nfから、前提条件となるPlaybookを実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 1-ansible_requirements.yml
```

6. Linux構成プレイブックの実行

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

7. Oracleの導入プレイブックを実行します。

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u admin -e
@vars/vars.yml --skip-tags "ora_mount_points,enable_dnfs_client"
```

8. 必要に応じて、上記のすべてのプレイブックを1回のプレイブック実行から実行することもできます。

```
ansible-playbook -i hosts 0-all_playbook.yml -u admin -e
@vars/vars.yml --skip-tags "ora_mount_points,enable_dnfs_client"
```

9. プレイブックの実行成功後にEM ExpressにログインしてOracleを検証します。

The image shows two screenshots of the Oracle Enterprise Manager Database Express interface. The top screenshot is the login page, displaying the Oracle logo and the text "ORACLE ENTERPRISE MANAGER DATABASE EXPRESS". It includes a login form with fields for Username (set to "system"), Password (masked with asterisks), and Container Name, along with a "Log in" button. The bottom screenshot shows the main dashboard for instance NTAP1 (19.18.0.0.0). The dashboard includes a "Status" section with details like Up Time (6 days, 3 hours, 17 minutes, 43 seconds), Type (Single Instance (NTAP1)), and Version (19.18.0.0.0 Enterprise Edition). It also features a "Performance" section with a line graph for CPU usage, a "Resources" section with bar charts for Host CPU, Active Sessions, Memory, and Data Storage, and an "SQL Monitor" section showing the top 20 SQL queries by last active time.

10. 必要に応じて、destroy playbookを実行してDB VMからデータベースを削除します。

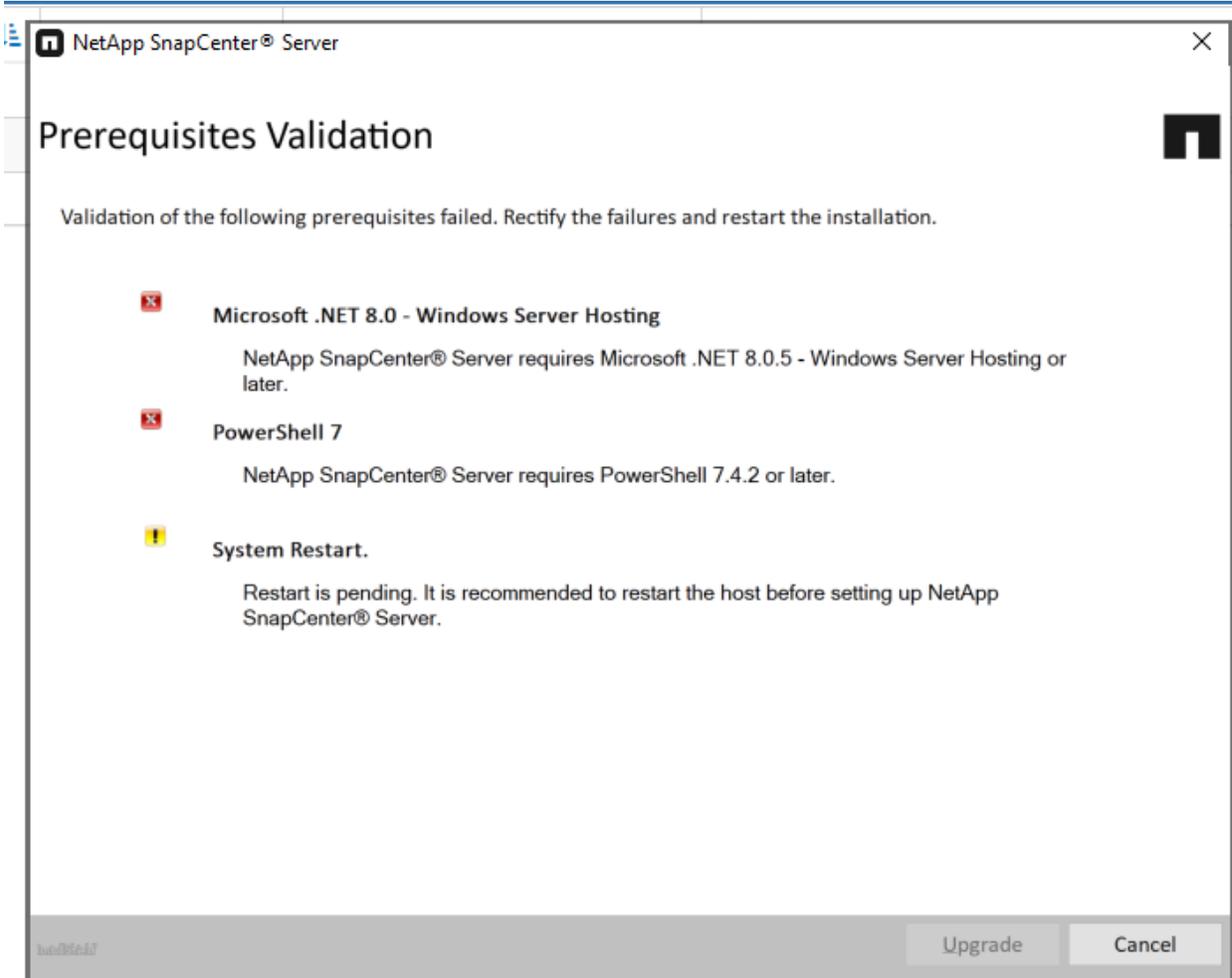
```
ansible-playbook -i hosts 5-destroy.yml -u admin -e @vars/vars.yml
```

SnapCenterを使用した**VCF**での**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バージョン6では、VMware vVolデータストアのサポートなど、バージョン5よりも多くの機能拡張が行われています。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向け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 "[Plug-in for Oracle Databaseの機能](#)" ください。次に、VCFで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バージョン6をセットアップする手順の概要を示します。

1. NetAppサポートサイトからSnapCenterソフトウェアのバージョン6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. Windows VMをホストしているSnapCenterに管理者としてログインします。SnapCenter 6.0のインストールの前提条件

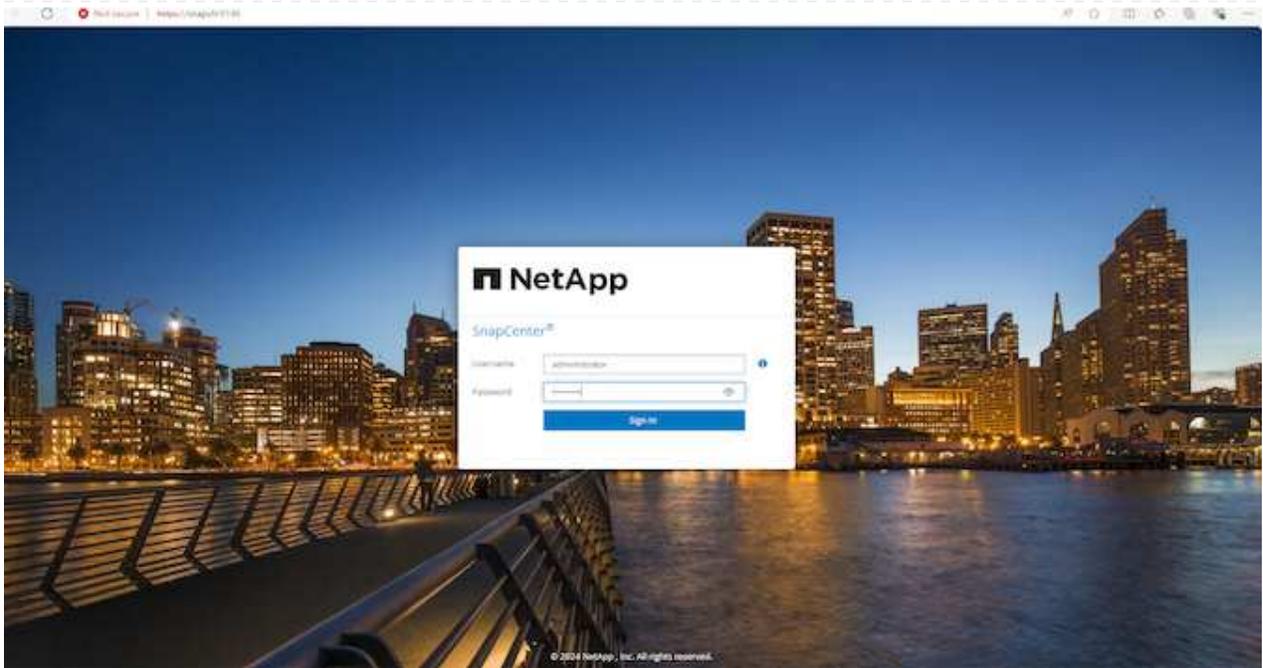


3. 管理者として、から最新のJava JDKをインストールします "[デスクトップアプリケーション用Javaの取得](#)"。

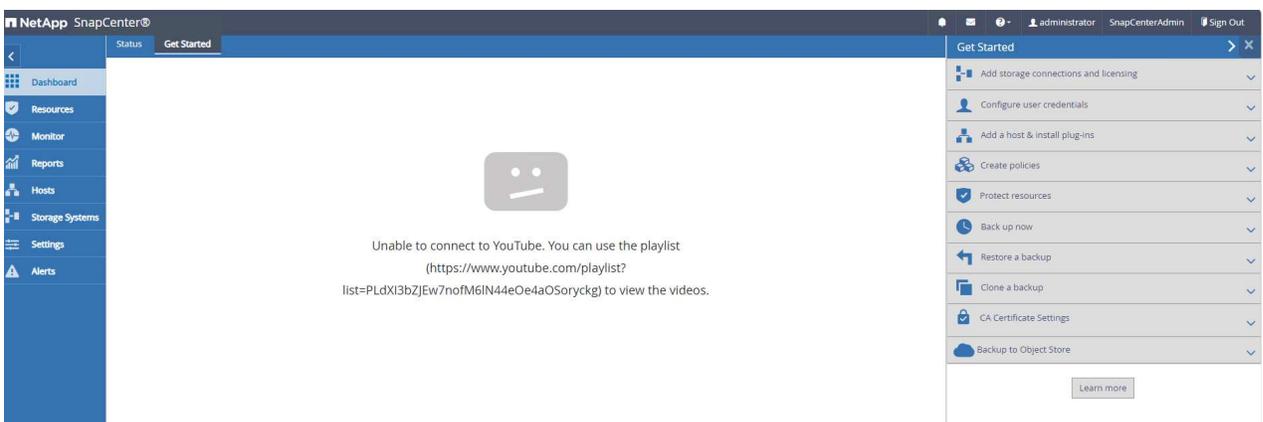


Windowsサーバがドメイン環境に導入されている場合は、ドメインユーザをSnapCenterサーバのローカル管理者グループに追加し、ドメインユーザを指定してSnapCenterのインストールを実行します。

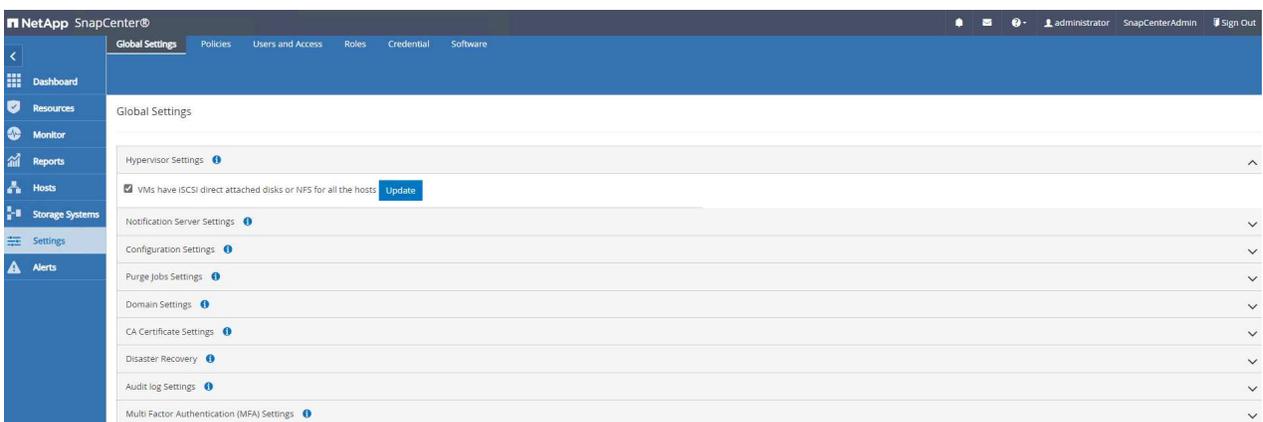
4. インストールユーザとしてHTTPSポート8846を使用してSnapCenter UIにログインし、SnapCenter for Oracleを設定します。



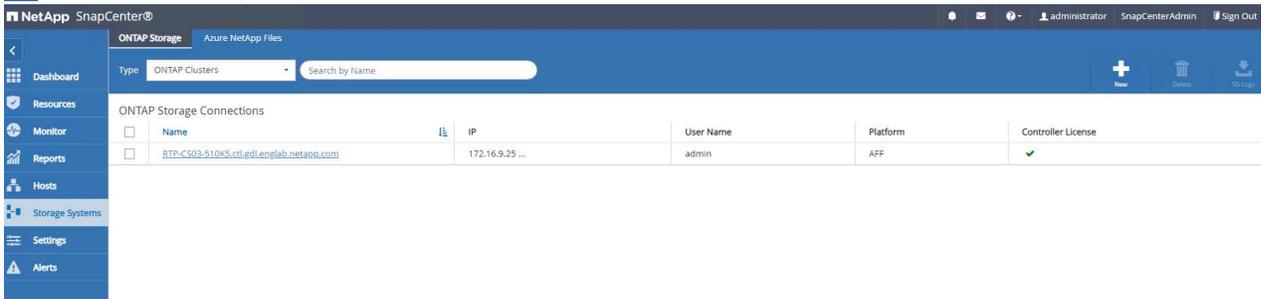
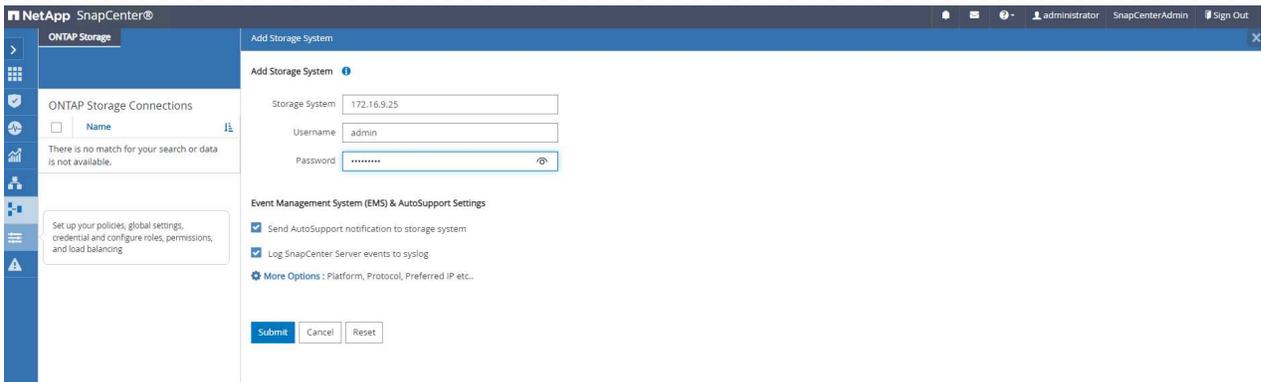
- 新規ユーザーの場合は、レビュー Get Started メニューを使用してSnapCenterの情報を取得します。



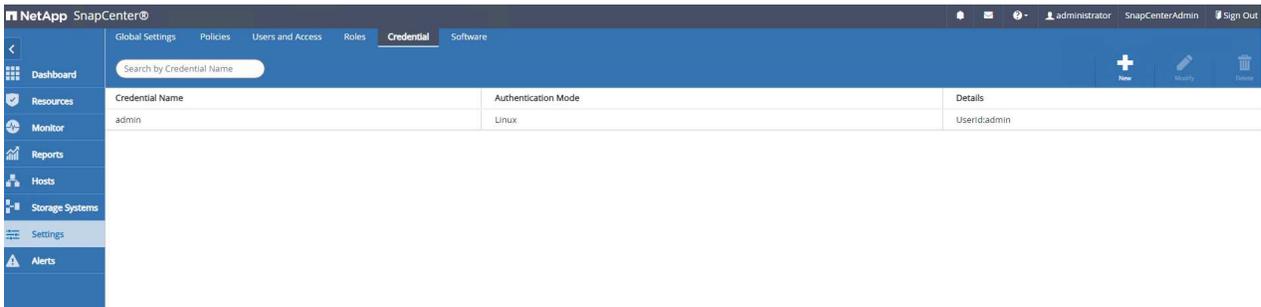
- グローバル設定で更新し `Hypervisor Settings` ます。



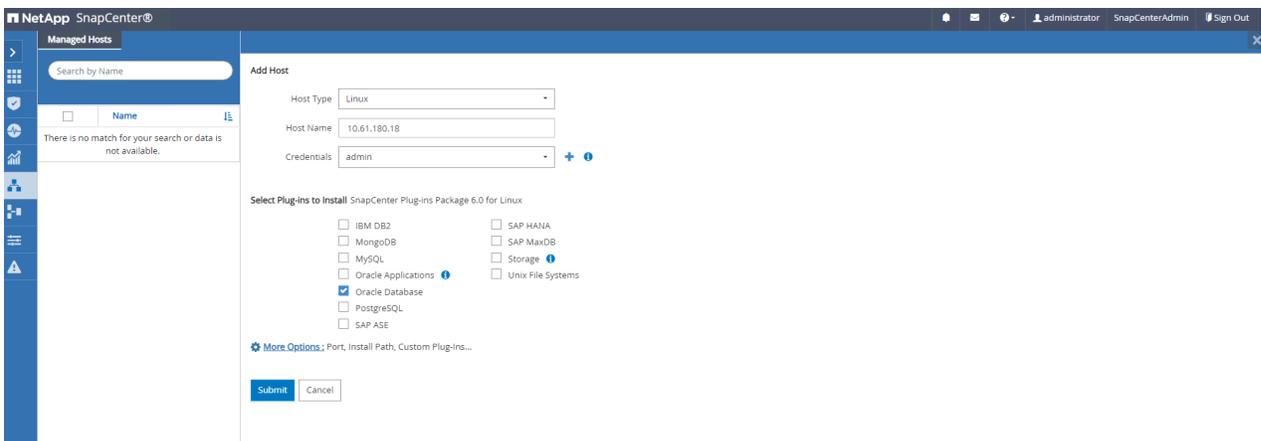
- クラスタ管理IPを使用してONTAPストレージクラスタをに追加し Storage Systems、クラスタ管理者ユーザIDで認証します。

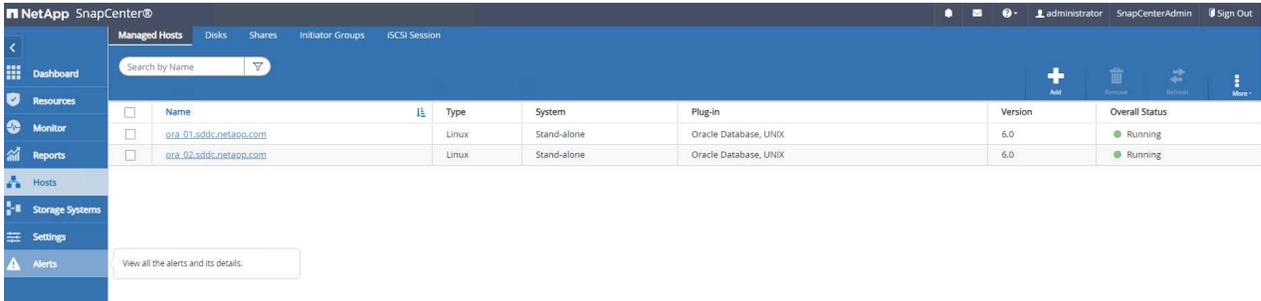
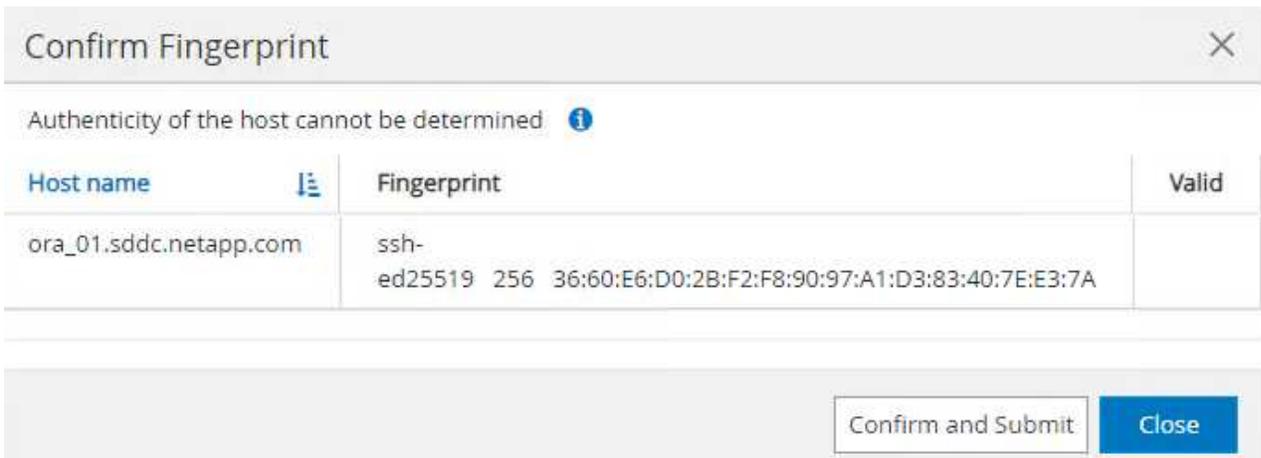


8. データベースVMとvSphereプラグインVMを追加して、SnapCenterからDB VMおよびvSphereプラグインVMにアクセスします Credential。このクレデンシャルにはLinux VMに対するsudo権限が必要です。VMの管理ユーザIDごとに異なるクレデンシャルを作成できます。

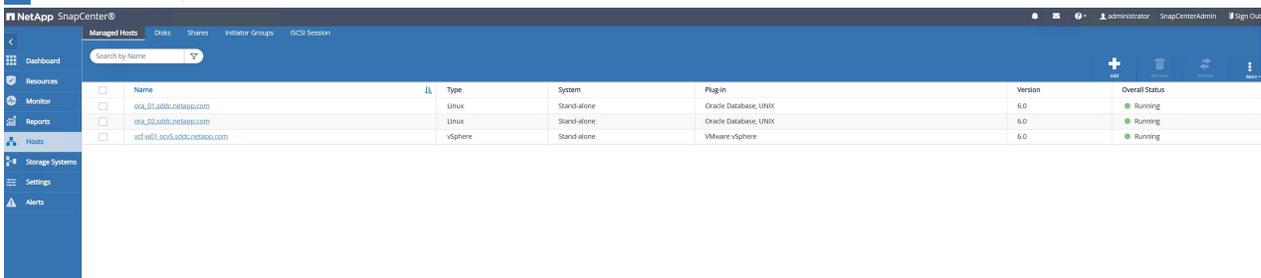
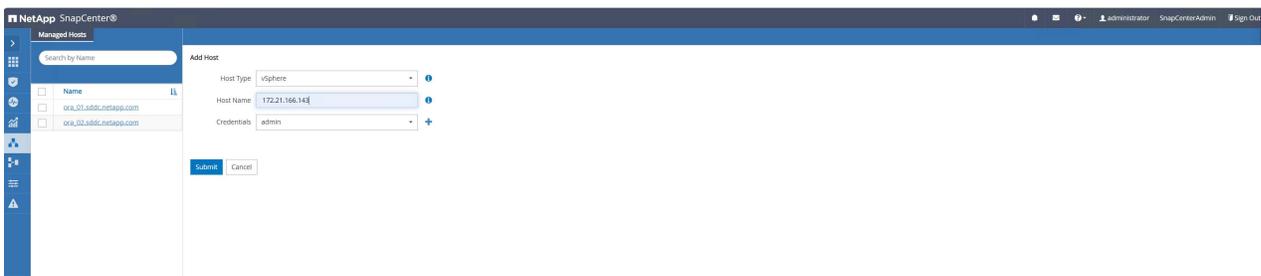


9. VCF内のOracleデータベースVMを、前の手順で作成したDB VMクレデンシャルを使用してに追加します Hosts。





- 同様に、前の手順で作成したvSphereプラグインVMのクレデンシャルを使用して、NetApp VMwareプラグインVMをに追加します Hosts。



- 最後に、DB VMでOracleデータベースが検出されたら、に戻って Settings-Policies 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。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface. The top navigation bar includes 'Global Settings', 'Policies', 'Users and Access', 'Roles', 'Credential', and 'Software'. The left sidebar contains 'Dashboard', 'Resources', 'Monitor', 'Reports', 'Hosts', 'Storage Systems', 'Settings', and 'Alerts'. The main content area displays a table of Oracle Database backup policies.

Name	Backup Type	Schedule Type	Replication	Verification
Oracle Archive Logs Backup	LOG, ONLINE	Hourly		
Oracle Online Full Backup	FULL, ONLINE	Hourly		

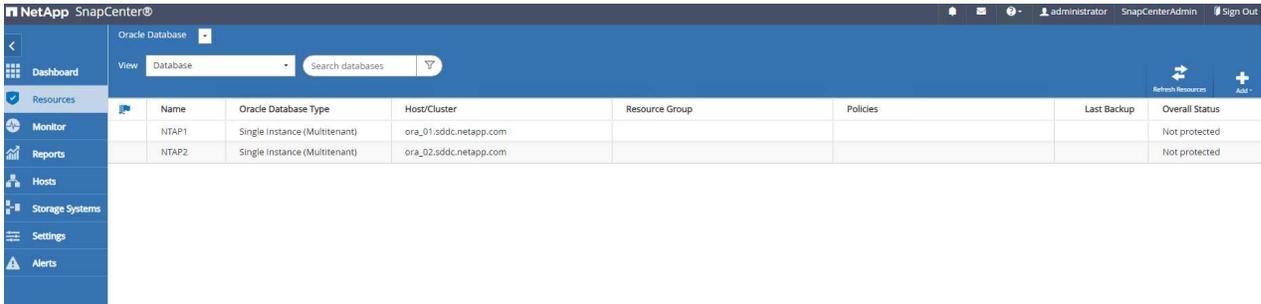


SnapCenterサーバ名をDB VMおよびvSphereプラグインVMからIPアドレスに解決できることを確認します。同様に、DB VM名とvSphereプラグインVM名は、SnapCenterサーバからIPアドレスに解決できます。

データベースバックアップ

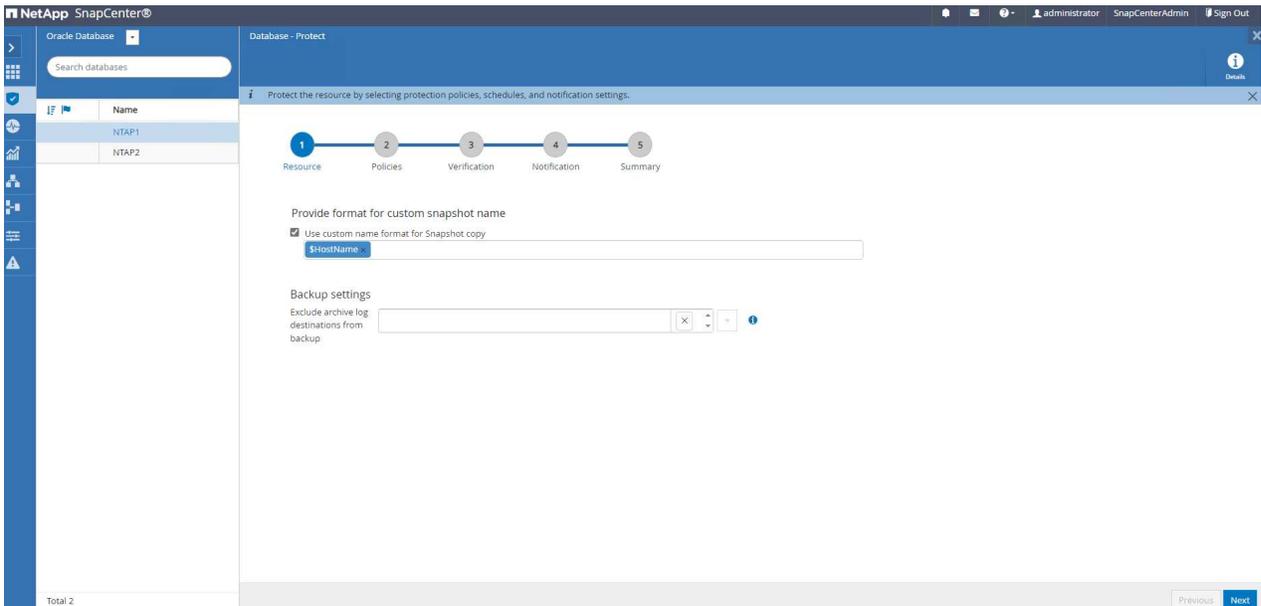
SnapCenterは、ONTAPボリュームスナップショットを活用して、従来のRMANベースの方法と比較して、データベースのバックアップ、リストア、クローン作成にかかる時間を大幅に短縮します。Snapshotの作成前にデータベースがOracleバックアップモードになるため、Snapshotはアプリケーションと整合性があります。

1. タブでは、`Resources` 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と表示され`Not protected`ます。



Name	Oracle Database Type	Host/Cluster	Resource Group	Policies	Last Backup	Overall Status
NTAP1	Single Instance (Multitenant)	ora_01.sddc.netapp.com				Not protected
NTAP2	Single Instance (Multitenant)	ora_02.sddc.netapp.com				Not protected

2. [database]をクリックしてワークフローを開始し、データベースの保護を有効にします。



Database - Protect

Protect the resource by selecting protection policies, schedules, and notification settings.

1 Resource 2 Policies 3 Verification 4 Notification 5 Summary

Provide format for custom snapshot name

Use custom name format for Snapshot copy

HostName

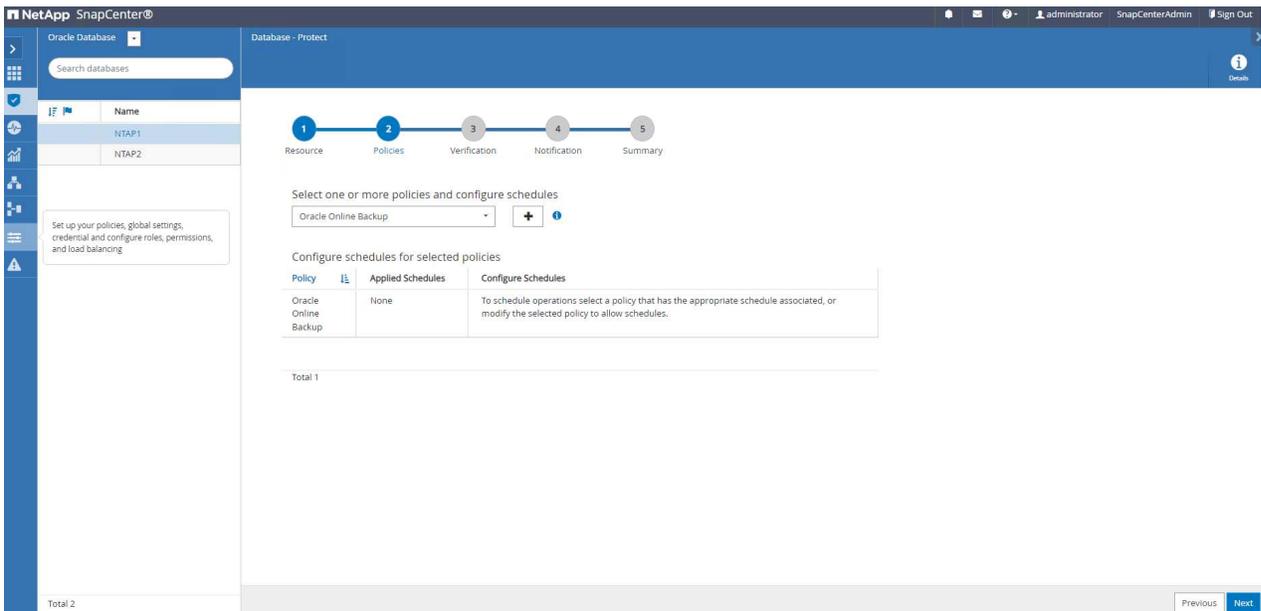
Backup settings

Exclude archive log destinations from backup

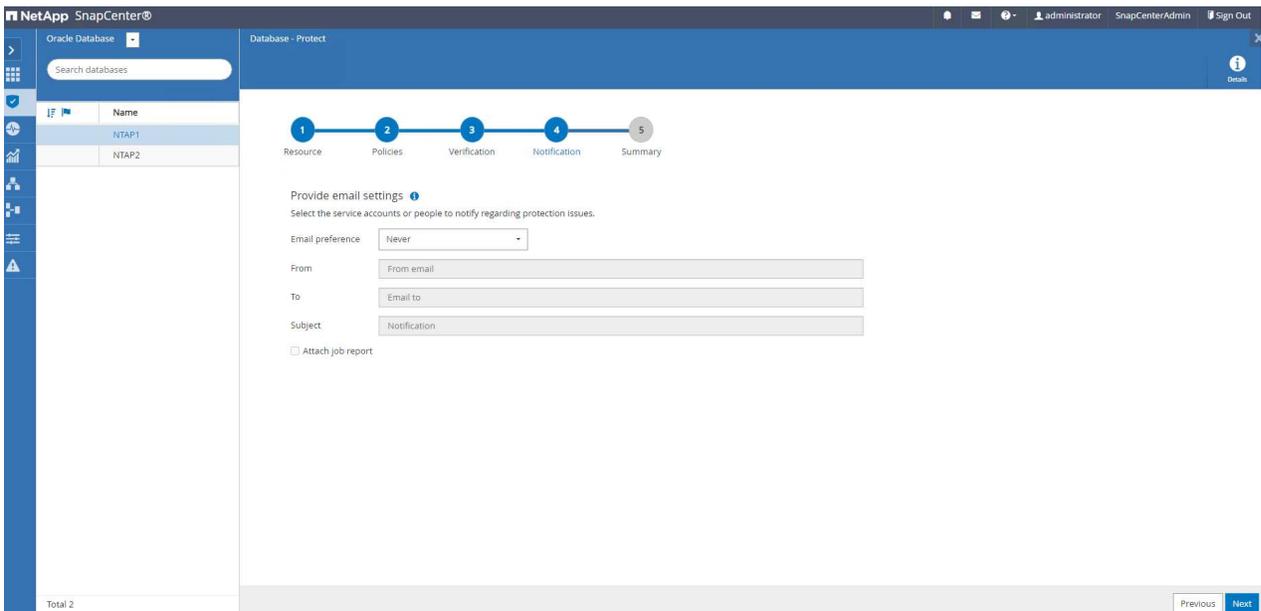
Total 2

Previous Next

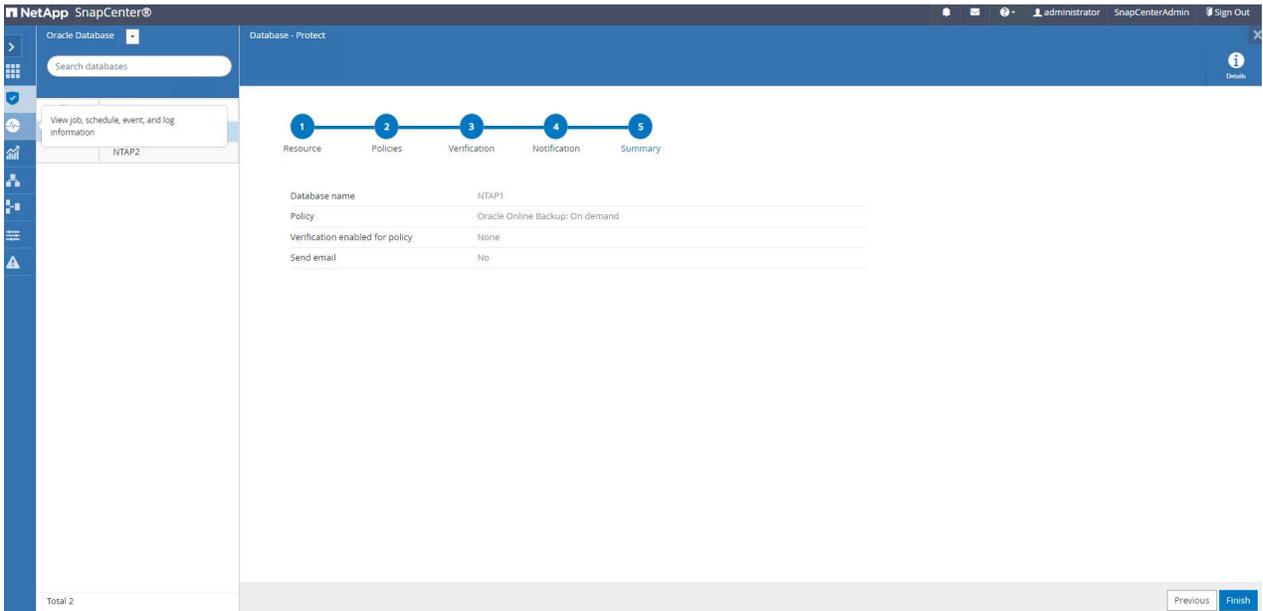
3. バックアップポリシーを適用し、必要に応じてスケジュールを設定



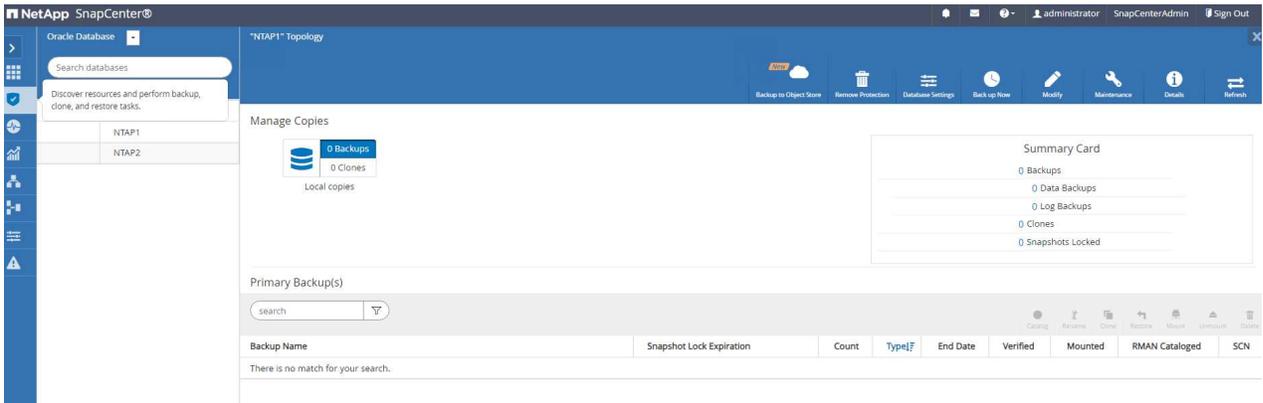
4. 必要に応じてバックアップジョブの通知を設定します。



5. 概要を確認して終了し、データベース保護を有効にします。



6. オンデマンドバックアップジョブは、をクリックすると開始できます Back up Now。



Backup



Create a backup for the selected resource

Resource Name

NTAP1

Policy

Oracle Online Backup



Verify after backup

Cancel

Backup

7. タブで実行中のジョブをクリックすると、バックアップジョブを監視でき `Monitor` ます。

Job Details



Backup of Resource Group 'ora_01_sddc_netapp_com_NTAP1' with policy 'Oracle Online Backup'

✓ ▾ Backup of Resource Group 'ora_01_sddc_netapp_com_NTAP1' with policy 'Oracle Online Backup'

✓ ▾ ora_01.sddc.netapp.com

- ✓ ▶ 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

i Task Name: ora_01.sddc.netapp.com Start Time: 07/16/2024 5:39:33 PM End Time: 07/16/2024 5:40:23 PM

View Logs

Cancel Job

Close

8. [database]をクリックして、各データベースについて完了したバックアップセットを確認します。

Manage Copies

4 Backups
1 Clone
Local copies

Summary Card

4 Backups
2 Data Backups
2 Log Backups
1 Clone
0 Snapshots Locked

Primary Backup(s)

search

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_1		1	Log	07/18/2024 11:17:55 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2874360
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0		1	Data	07/18/2024 11:17:41 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2874313
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_1		1	Log	07/18/2024 11:09:44 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2873909
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_0		1	Data	07/18/2024 11:09:30 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2873861

データベースのリストア/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、古いSnapshotバックアップからリストアし、使用可能な最後のログにデータベースをロールフォワードします。

1. まず、スナップショットバックアップを実行します。次に、テストテーブルを作成してテーブルに行を挿入し、Snapshotイメージからリカバリされたデータベースを検証してから、テストテーブルを作成してテストテーブルに戻します。

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Jul 17 10:20:10
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> sho 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;

SQL> select * from test;

no rows selected

SQL> insert into test values (1, sysdate, 'test oracle
backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols');

1 row created.

SQL> commit;

Commit complete.
```

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

```
          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-JUL-24 11.15.03.000000 AM
test oracle backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols
```

```
SQL>
```

2. SnapCenter Resources タブで、database NTAP1 backup topologyページを開きます。テストテーブルを作成する前に、スナップショットデータバックアップセットを選択します。をクリックし Restore でrestore-recoverワークフローを起動します。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for the NTAP1 backup topology. The main content area displays a table of backup information with columns for Backup Name, Snapshot Lock Expiration, Count, Type, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. A summary card on the right provides a high-level overview of the backup status.

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_1		1	Log	07/18/2024 11:17:25 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2874300
ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0		1	Data	07/18/2024 11:17:41 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2874313
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_1		1	Log	07/18/2024 11:09:44 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2873909
ora_01_07-18-2024_11.09.08.6002_0		1	Data	07/18/2024 11:09:30 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2873861

Summary Card:

- 4 Backups
- 2 Data Backups
- 2 Log Backups
- 0 Clones
- 0 Snapshots Locked

3. リストア対象を選択します。

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

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.

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

4. リカバリ範囲を選択します All Logs。

1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Choose Recovery Scope

- All Logs ?
- Until SCN (System Change Number)
- Date and Time
- No recovery

Specify external archive log files locations



Previous

Next

5. 実行する任意のプリスクリプトを指定します。

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

Previous

Next

6. 実行するオプションのafter-scriptを指定します。

Restore NTAP1



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

Previous

Next

7. 必要に応じてジョブレポートを送信します。

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

Previous

Next

8. 概要を確認し、をクリックし `Finish` でリストアとリカバリを開始します。

Restore NTAP1



1 Restore Scope

2 Recovery Scope

3 PreOps

4 PostOps

5 Notification

6 Summary

Summary

Backup name	ora_01_07-16-2024_17.39.32.7534_0
Backup date	07/16/2024 5:40:02 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

9. `Monitor` タブでジョブを開き、詳細を確認します。

Job Details



Restore 'ora_01.sddc.netapp.com\NTAP1'

- ✓ ▾ Restore 'ora_01.sddc.netapp.com\NTAP1'
- ✓ ▾ ora_01.sddc.netapp.com
 - ✓ ▶ Prescripts
 - ✓ ▶ Mount log backups
 - ✓ ▶ Pre Restore
 - ✓ ▶ Restore
 - ✓ ▶ Post Restore
 - ✓ ▶ Unmount log backups
 - ✓ ▶ Postscripts
 - ✓ ▶ Post Restore Cleanup
 - ✓ ▶ Data Collection
 - ✓ ▶ Send EMS Messages

i Task Name: ora_01.sddc.netapp.com Start Time: 07/18/2024 11:26:50 AM End Time: 07/18/2024 11:40:25 AM

View Logs

Cancel Job

Close

10. DB VM ora_01で、データベースの正常なリストア/リカバリが最新の状態にロールフォワードされ、テストテーブルがリカバリされたことを確認します。

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Jul 18 11:42:58
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 from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP1         READ WRITE

SQL> alter session set container=ntap1_pdb1;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-JUL-24 11.15.03.000000 AM
test oracle backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols

SQL>
```


この例では、最新のバックアップセットを使用して、別のソフトウェアインストールのDB VM ora_02にデータベースをクローニングし、VCFにORACLE_HOMEをクローニングしています。

1. データベースNTAP1バックアップリストをもう一度開きます。最新のデータバックアップセットを選択し、ボタンをクリックし Clone でデータベースクローンワークフローを起動します。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for Oracle Database. The main area displays a table of Primary Backup(s) for NTAP1. The table has columns for Backup Name, Snapshot Lock Expiration, Count, Type, End Date, Verified, Mounted, RMAN Cataloged, and SCN. The data rows are as follows:

Backup Name	Snapshot Lock Expiration	Count	Type	End Date	Verified	Mounted	RMAN Cataloged	SCN
ora_01_07-18-2024_11-17-20:8165_1		1	Log	07/18/2024 11:17:25 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2874350
ora_01_07-18-2024_11-17-20:8165_0		1	Data	07/18/2024 11:17:41 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2874313
ora_01_07-18-2024_11-09-08:6002_1		1	Log	07/18/2024 11:09:44 AM	Not Applicable	False	Not Cataloged	2873909
ora_01_07-18-2024_11-09-08:6002_0		1	Data	07/18/2024 11:09:30 AM	Unverified	False	Not Cataloged	2873861

2. クローンデータベースのSIDに名前を付けます。

The screenshot shows the 'Clone from NTAP1' dialog box. The 'Name' step is selected, and the 'Complete Database Clone' option is chosen. The 'Clone SID' field contains the text 'NTAP1CLN'. The 'Exclude PDBs' field contains the text 'Type to find PDBs'. The 'PDB Clone' option is unselected. The dialog box has a sidebar with steps 1 through 7, and 'Previous' and 'Next' buttons at the bottom right.

3. VCFで、ターゲットデータベースのクローンホストとしてora_02を選択します。同じOracleデータベ

ースソフトウェア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 NTAP1

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

Select the host to create a clone

Clone host: ora_02.sddc.netapp.com

Datafile locations: /u02_NTAP1CLN [Reset]

Control files:

- /u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control01.ctf [X] [Reset]
- /u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control02.ctf [X] [Reset]

Redo logs:

Group	Size	Unit	Number of files
▶ RedoGroup 1	[X] 200	MB	1
▶ RedoGroup 2	[X] 200	MB	1
▶ RedoGroup 3	[X] 200	MB	1

[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。

1 Name

Database Credentials for the clone

2 Locations

Credential name for sys user

None



3 Credentials

Database port

1521

4 PreOps

5 PostOps

Oracle Home Settings i

6 Notification

Oracle Home

/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2

7 Summary

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できます。

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

processes	320	✕	▲
remote_login_passwordfile	EXCLUSIVE	✕	+
sga_target	4G	✕	
undo_tablespace	UNDOTBS1	✕	▼

Reset

Previous

Next

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。

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 NTAP1



1 Name	Summary	
2 Locations	Clone from backup	ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0
3 Credentials	Clone SID	NTAP1CLN
4 PreOps	Clone server	ora_02.sddc.netapp.com
5 PostOps	Exclude PDBs	none
6 Notification	Oracle home	/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2
7 Summary	Oracle OS user	oracle
	Oracle OS group	oinstall
	Datafile mountpaths	/u02_NTAP1CLN
	Control files	/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control01.ctl /u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/control/control02.ctl
	Redo groups	RedoGroup =1 TotalSize =200 Path =/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/redolog/redo01_01.log RedoGroup =2 TotalSize =200 Path =/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/redolog/redo02_01.log RedoGroup =3 TotalSize =200 Path =/u02_NTAP1CLN/NTAP1CLN/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](#)

8. タブからクローニングジョブの実行を監視します Monitor。

Job Details



Clone from backup 'ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0'

✔ ▼ Clone from backup 'ora_01_07-18-2024_11.17.20.8165_0'

✔ ▼ ora_02.sddc.netapp.com

- ✔ ▶ Prescripts
- ✔ ▶ Query Host Information
- ✔ ▶ Prepare for Cloning
- ✔ ▶ Cloning Resources
- ✔ ▶ FileSystem Clone
- ✔ ▶ Application Clone
- ✔ ▶ Postscripts
- ✔ ▶ Register Clone
- ✔ ▶ Unmount Clone
- ✔ ▶ Data Collection

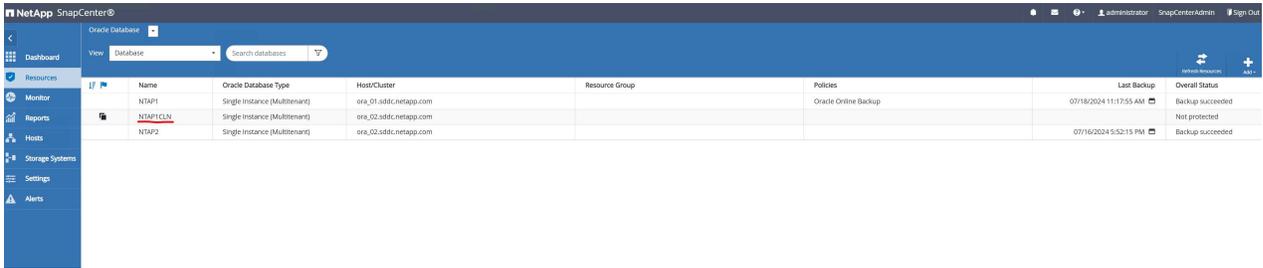
📘 Task Name: ora_02.sddc.netapp.com Start Time: 07/18/2024 11:50:41 AM End Time: 07/18/2024 12:02:34 PM

View Logs

Cancel Job

Close

9. クローンデータベースはすぐにSnapCenterに登録されます。



10. DB VM ora_02で、クローニングされたデータベースを検証し、テストテーブルを照会します。

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

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Jul 18 12:06:48
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
-----
NTAP1CLN     READ WRITE          ARCHIVELOG

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP1CLN
ora_02

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
      2 ;

Session altered.

SQL> select * from test;

          ID
-----
DT
-----
EVENT
-----
          1
18-JUL-24 11.15.03.000000 AM
test oracle backup/restore/clone on VMware Cloud Foundation vVols

SQL>

```

これで、VCF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。

詳細情報の入手方法

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 Foundationの場合"](#)
- ["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"](#)
- ["SnapCenterソフトウェア6.0"](#)

TR-4992 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on NetApp C-Series with NFS』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

この解決策では、NFSプロトコルを使用したプライマリデータベースストレージとしてのNetApp AFF CシリーズへのOracleの自動導入の概要と詳細について説明します。Oracleデータベースは、dNFSを有効にしたコンテナデータベースとして導入されま

す。

目的

NetApp AFF Cシリーズは、オールフラッシュのアクセス性を高め、ユニファイドストレージを低コストで実現する大容量フラッシュストレージです。多くのティア1またはティア2のOracleデータベースワークロードに対して十分なパフォーマンスが得られます。NetApp ONTAP®データ管理ソフトウェアを搭載したAFF Cシリーズシステムは、業界をリードする効率性、卓越した柔軟性、業界最高のデータサービス、クラウド統合機能を提供し、ITインフラの拡張、データ管理の簡易化、ストレージコストと消費電力の削減を実現します。

このドキュメントでは、Ansibleの自動化機能を使用したNFSマウントを使用して、NetApp Cシリーズに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、Oracle dNFSプロトコルを有効にしたコンテナデータベース（CDB）およびプラガブルデータベース（PDB）構成に導入され、パフォーマンスが向上します。さらに、解決策には、CシリーズのストレージコントローラでNFSプロトコルを使用してストレージネットワークとStorage Virtual Machine（SVM）を設定する際のベストプラクティスが記載されています。解決策には、NetApp SnapCenter UIツールを使用したOracleデータベースの高速バックアップ、リストア、クローニングに関する情報も含まれています。

この解決策は、次のユースケースに対応します。

- NetApp CシリーズストレージコントローラへのOracleコンテナデータベースの自動導入
- Cシリーズでは、SnapCenter UIツールを使用したOracleデータベースの保護とクローン作成が可能です。

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

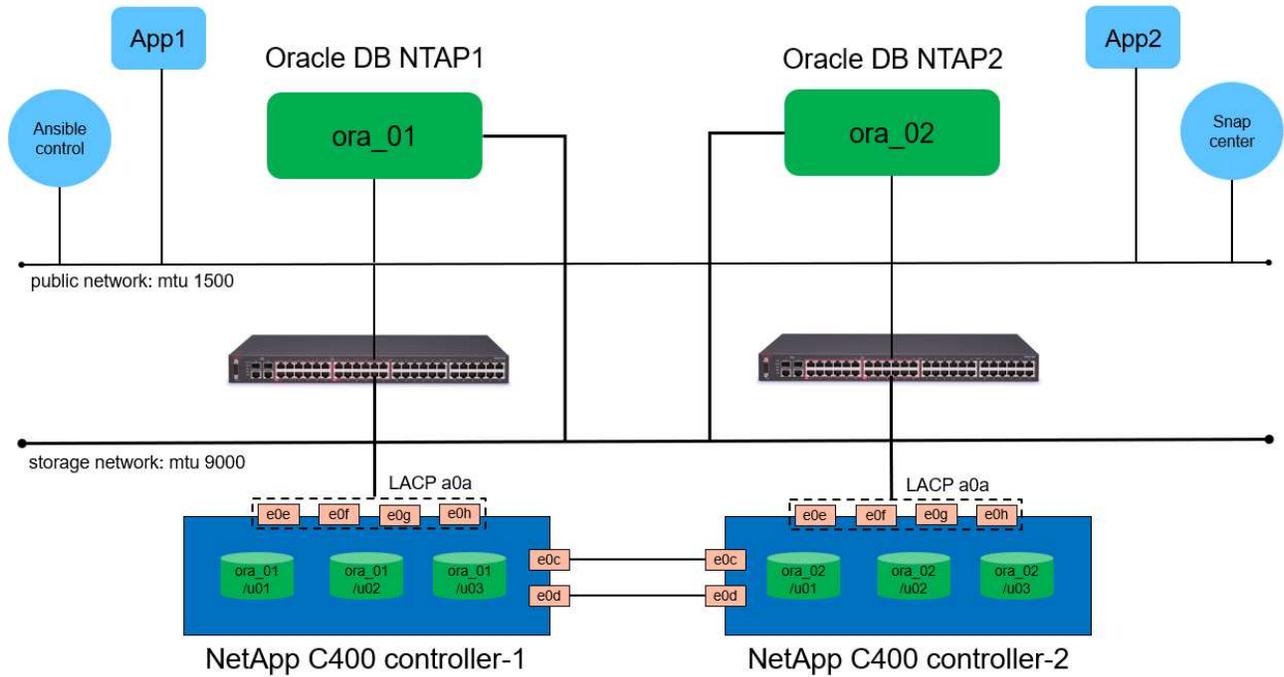
- NetApp CシリーズにOracleを導入したいと考えているデータベース管理者。
- データベース解決策アーキテクト。NetApp CシリーズでOracleワークロードのテストを実施したいと考えています。
- NetApp CシリーズにOracleデータベースを導入して管理したいと考えているストレージ管理者。
- NetApp CシリーズでOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者。

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。詳細については、を参照してください[\[導入にあたって考慮すべき主要な要因\]](#)。

アーキテクチャ

Simplified, Automated Oracle Database Deployment on NetApp C-Series with NFS



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 CシリーズC400	ONTAPバージョン9.13.1P3	ディスクシェルフ×2 / ディスク×24、容量278TiB
DBサーバ用VM	vCPU×4、16GiB RAM	2つのLinux VMインスタンスによる同時導入
SnapCenter用VM	vCPU×4、16GiB RAM	Windows VM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	2022年データセンター-x64 Gen2	SnapCenterサアハノホスト
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	Oracle dNFSが有効
Ansible	コア2.16.2	Python 3.6.8

* 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 C400ボリューム へのNFSマウント
ORA_02	NTAP2 (NTAP2_PDB1 、 NTAP2_PDB2、 NTAP2_PDB3)	/u01、 /u02、 /u03 C400ボリューム 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Oracleの自動導入では、各データベースに3つのデータベースボリュームをプロビジョニングし、Oracleのバイナリ、データ、ログをデフォルトでホストします。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*この自動化ソリューションでは、Oracleコンテナデータベースを1回のAnsible Playbookで複数の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設定*dNFS (Oracle 11g以降で使用可能) を使用すると、DB VM上で実行されるOracleデータベースでネイティブ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。
- * C400コントローラペアでの負荷分散*OracleデータベースボリュームをC400コントローラノードに均等に配置して、ワークロードを分散します。DB1をコントローラ1に、DB2をコントローラ2に (以下同様)。DBボリュームをローカルのLIFアドレスにマウントします。
- *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、Oracle 19Cの自動導入の手順と、導入後のOracleデータベースの保護とクローニングについて説明します。

導入の前提条件

導入には、次の前提条件が必要です。

1. NetApp Cシリーズストレージコントローラペアがラックに設置され、スタックされ、最新バージョンのONTAPオペレーティングシステムがインストールされて設定されている。必要に応じて、このセットアップガイドを参照してください。"[詳細ガイド-AFF C400](#)"
2. 2台のLinux VMをOracle DBサーバとしてプロビジョニング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。
3. 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サーバのインストール](#)"
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、セクション-または`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian`の`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS`リンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)"

AnsibleコントローラとデータベースVMの間のSSH公開鍵/秘密鍵認証を有効にします。

5. Ansibleコントローラの管理者ユーザのホームディレクトリから、NetApp向けの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_nfs.git
```

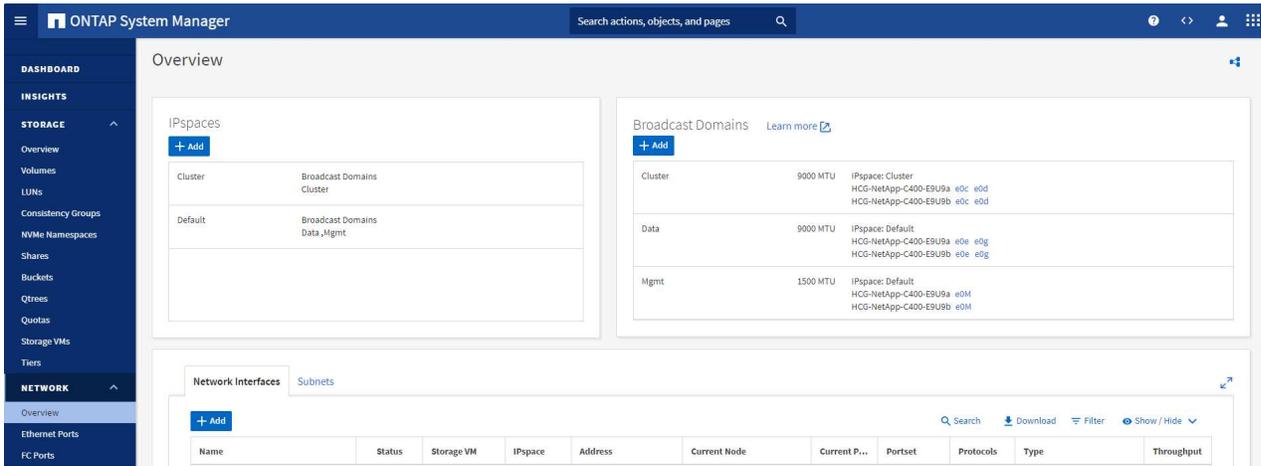
6. 777権限のDB vm/tmp/archiveディレクトリにOracle 19Cインストールファイルをステージングします。

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

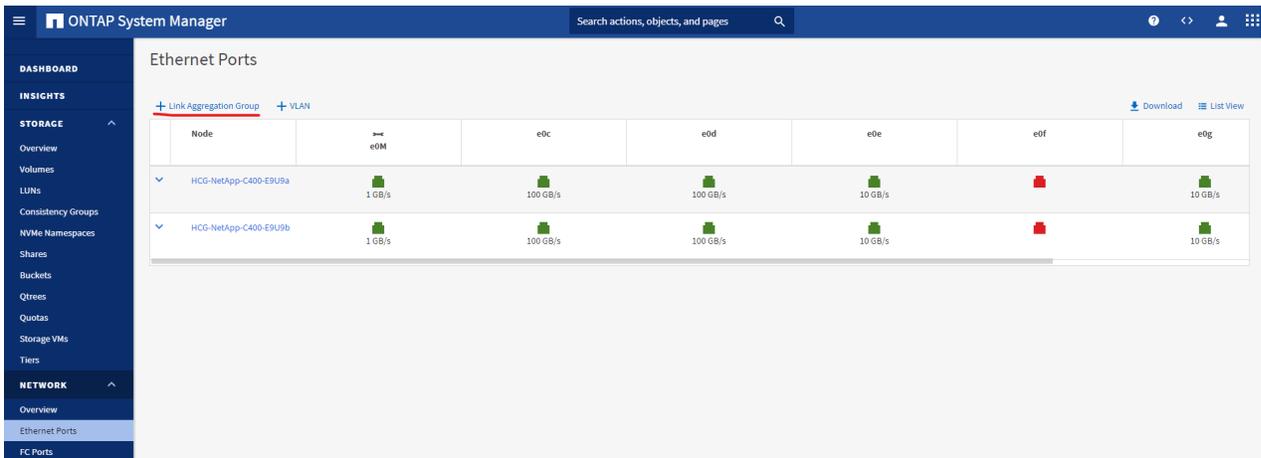
Cシリーズfor OracleでのネットワークとSVMの設定

このセクションでは、ONTAP System ManagerのUIを使用して、NFSプロトコルを使用するOracleワークロード向けにCシリーズコントローラのネットワークとStorage Virtual Machine (SVM) を設定するためのベストプラクティスについて説明します。

1. ONTAP System Managerにログインして、ONTAPクラスタの初回インストール後にブロードキャストドメインに各ドメインに適切に割り当てられたイーサネットポートが設定されていることを確認します。通常は、クラスタ用のブロードキャストドメイン、管理用のブロードキャストドメイン、データなどのワークロード用のブロードキャストドメインを使用します。



2. ネットワーク-イーサネットポートから、をクリックし `Link Aggregate Group` でLACPリンクアグリゲートグループポートa0aを作成します。これにより、アグリゲートグループポート内のメンバーポート間で負荷分散とフェイルオーバーが可能になります。C400コントローラでは、4つのデータポート (e0e、e0f、e0g、e0h) を使用できます。



3. グループ内のイーサネットポート、モード、および Port `負荷分散`を選択します `LACP`。

Add Link Aggregation Group



NODE

HCG-NetApp-C400-E9U9a

BROADCAST DOMAIN

Automatically select a broadcast domain (recommended)

PORTS TO INCLUDE

The following ports are down: e0f, e0h.

e0e e0f e0g e0h

MODE

Single

Only one port is used at a time.

Multiple

All ports can be used simultaneously.

LACP

The LACP protocol determines the ports that can be used.

LOAD DISTRIBUTION

IP based

Network traffic is distributed based on the destination IP address.

MAC based

Network traffic is distributed based on the next-hop MAC addresses.

Sequential

Network traffic is distributed by round-robin over the outbound links.

Port

Network traffic is distributed based on the transport layer (TCP/UDP) ports.

Save

Cancel

- 作成されたLACPポートa0aを検証し、ブロードキャストドメインがLACPポートで動作していることを確認します Data。

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation menus for Dashboard, Insights, Storage, Network, Overview, Ethernet Ports, FC Ports, Events & Jobs, Protection, Hosts, and Cluster. The main content area is titled "Ethernet Ports" and displays a table with columns for Node, a0a, e0M, e0c, and e0d. Two nodes are listed: HCG-NetApp-C400-E9U9b and HCG-NetApp-C400-E9U9a. Each node has a status icon and throughput values for each port.

Node	a0a	e0M	e0c	e0d
HCG-NetApp-C400-E9U9b		1 GB/s	100 GB/s	100 GB/s
HCG-NetApp-C400-E9U9a		1 GB/s	100 GB/s	100 GB/s

ONTAP System Manager

Search actions, objects, and pages

DASHBOARD

INSIGHTS

STORAGE

NETWORK

Overview

Ethernet Ports

FC Ports

EVENTS & JOBS

PROTECTION

HOSTS

CLUSTER

Overview

IPspaces

+ Add

Cluster	Broadcast Domains	Cluster
Default	Broadcast Domains	Data ,Mgmt

Broadcast Domains [Learn more](#)

+ Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster HCG-NetApp-C400-E9U9a e0c e0d HCG-NetApp-C400-E9U9b e0c e0d
Data	9000 MTU	IPspace: Default HCG-NetApp-C400-E9U9a a0a HCG-NetApp-C400-E9U9b a0a
Mgmt	1500 MTU	IPspace: Default HCG-NetApp-C400-E9U9a e0M

- で Ethernet Ports、をクリックして、`VLAN` NFSプロトコルでのOracleワークロード用に各コントローラノードにVLANを追加します。

Add VLAN



NODE

HCG-NetApp-C400-E9U9a



BROADCAST DOMAIN

Automatically select a broadcast domain (recommended)



PORT

a0a



VLAN ID

3277

Cancel

Save

ONTAP System Manager

Search actions, objects, and pages

Ethernet Ports

+ Link Aggregation Group + VLAN

Download List View

Node	a0a	a0a-3277	e0M	e0c
<ul style="list-style-type: none"> HCG-NetApp-C400-E9U9b 			1 GB/s	100 GB/s
<ul style="list-style-type: none"> HCG-NetApp-C400-E9U9a 			1 GB/s	100 GB/s

ONTAP System Manager

Search actions, objects, and pages

Overview

IPspaces

+ Add

Cluster	Broadcast Domains
Cluster	Cluster
Default	Broadcast Domains Data ,Mgmt

Broadcast Domains

Learn more

+ Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster
HCG-NetApp-C400-E9U9a	e0c e0d	
HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0c e0d	
Data	9000 MTU	IPspace: Default
HCG-NetApp-C400-E9U9a	a0a a0a-3277	
HCG-NetApp-C400-E9U9b	a0a a0a-3277	
Mgmt	1500 MTU	IPspace: Default
HCG-NetApp-C400-E9U9a	e0M	

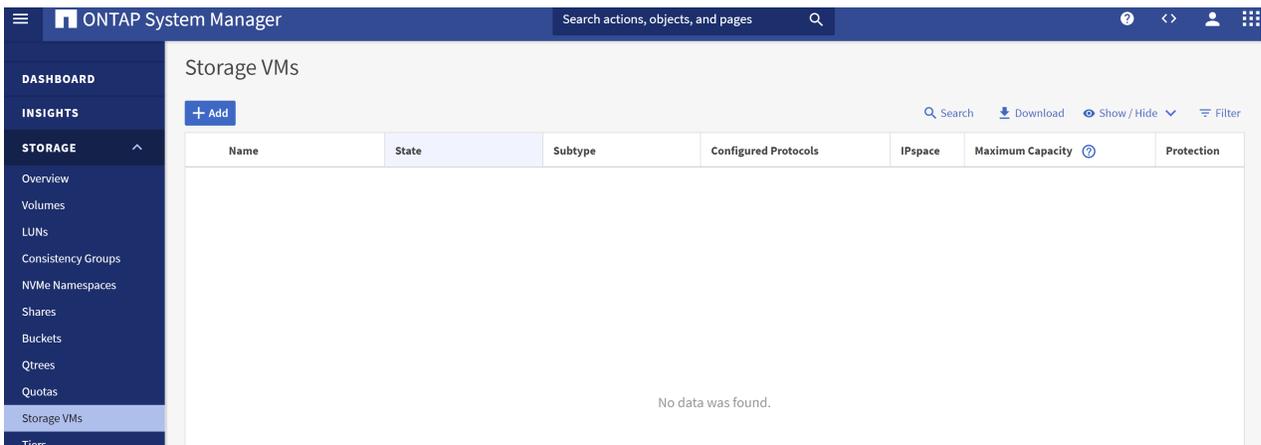
- クラスタ管理IPからsshを使用してCシリーズコントローラにログインし、ネットワークフェイルオーバーグループが正しく設定されていることを確認します。ONTAPでは、フェイルオーバーグループが自動的に作成および管理されます。

```

HCG-NetApp-C400-E9U9::> net int failover-groups show
(network interface failover-groups show)
                                Failover
Vserver          Group          Targets
-----
Cluster
                Cluster
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:e0c,
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:e0d,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:e0c,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:e0d
HCG-NetApp-C400-E9U9
                Data
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:a0a,
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:a0a-3277,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:a0a,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:a0a-3277
                Mgmt
                HCG-NetApp-C400-E9U9a:e0M,
                HCG-NetApp-C400-E9U9b:e0M
3 entries were displayed.

```

7. で STORAGE - Storage VMs、[+Add]をクリックしてOracle用のSVMを作成します。



8. Oracle SVMに名前を付けます。および Allow NFS client access`を確認します。`Enable NFS

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

oracle

Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3 [iSCSI](#) [FC](#) [NVMe](#)

Enable SMB/CIFS

Enable NFS

Allow NFS client access

Add at least one rule to allow NFS clients to access volumes in this storage VM. [?](#)

EXPORT POLICY

Default

RULES

No data

[+](#) Add

Enable S3

DEFAULT LANGUAGE [?](#)

c.utf_8

9. NFSエクスポートポリシールールを追加します Default。

New Rule



CLIENT SPECIFICATION

172.21.21.0/255.255.255.0

ACCESS PROTOCOLS

SMB/CIFS

FlexCache

NFS NFSv3 NFSv4

ACCESS DETAILS

Type	Read-only Access	Read/Write Access	Superuser Access
All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All (As anonymous user) 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UNIX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kerberos 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kerberos 5i	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kerberos 5p	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NTLM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cancel

Save

10. で NETWORK INTERFACE、NFS LIFアドレスの各ノードのIPアドレスを入力します。

NETWORK INTERFACE

Use multiple network interfaces when client traffic is high.

HCG-NetApp-C400-E9U9a

IP ADDRESS

172.21.21.100

SUBNET MASK

255.255.255.0

GATEWAY

[Add optional gateway](#)

BROADCAST DOMAIN AND PORT

Data

Use the same subnet mask and gateway for all of the following interfaces

HCG-NetApp-C400-E9U9b

IP ADDRESS

172.21.21.101

SUBNET MASK

255.255.255.0

GATEWAY

[Add optional gateway](#)

BROADCAST DOMAIN AND PORT

Data

Storage VM Administration

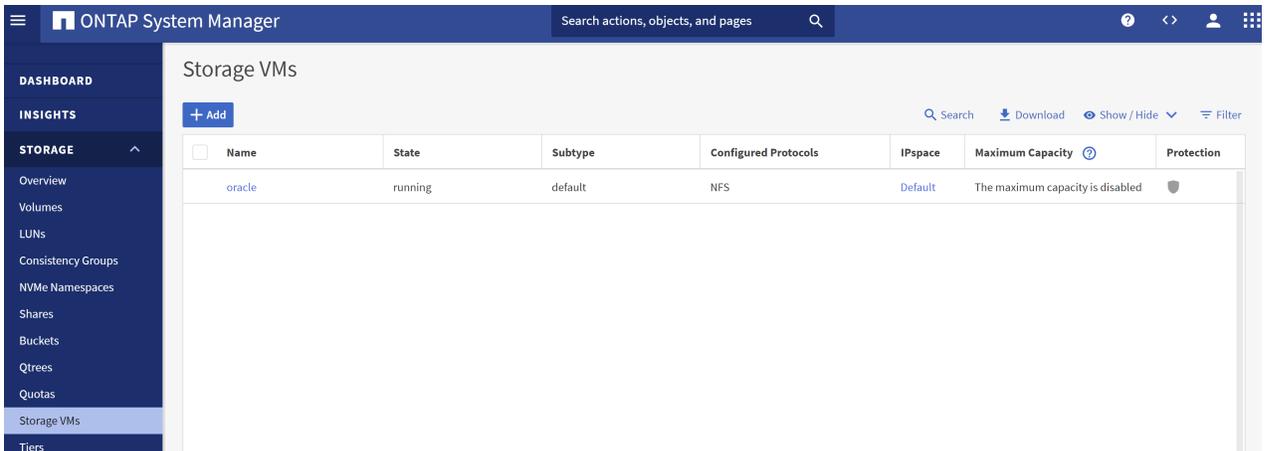
Enable maximum capacity limit
The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

Save

Cancel

11. SVMでOracleが稼働中でNFS LIFのステータスがアクティブであることを検証します。



The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation options: DASHBOARD, INSIGHTS, STORAGE (expanded), Overview, Volumes, LUNs, Consistency Groups, NVMe Namespaces, Shares, Buckets, Qtrees, Quotas, Storage VMs (selected), and Tiers. The main content area is titled 'Storage VMs' and contains a table with the following data:

Name	State	Subtype	Configured Protocols	IPspace	Maximum Capacity	Protection
oracle	running	default	NFS	Default	The maximum capacity is disabled	

Network Interfaces Subnets

+ Add Search Download Filter Show/Hide

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current Node	Current P...	Portset	Protocols	T
HCG-NetApp-C400-E9U9a_clds1	✔		Cluster	169.254.47.43	HCG-NetApp-C400-E9U9a	e0c			C
HCG-NetApp-C400-E9U9b_clds1	✔		Cluster	169.254.152.124	HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0c			C
HCG-NetApp-C400-E9U9b_clds2	✔		Cluster	169.254.107.230	HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0d			C
HCG-NetApp-C400-E9U9b_mgmt1	✔		Default	10.61.180.109	HCG-NetApp-C400-E9U9b	e0M			C
lif_oracle_145	✔	oracle	Default	172.21.21.100	HCG-NetApp-C400-E9U9a	a0a-3277		NFS	D
lif_oracle_37	✔	oracle	Default	172.21.21.101	HCG-NetApp-C400-E9U9b	a0a-3277		NFS	D

Showing 1 - 9 of 9 Network Interfaces

12. タブから `STORAGE-Volumes` Oracleデータベース用のNFSボリュームを追加します。

ONTAP System Manager Search actions, objects, and pages

DASHBOARD INSIGHTS STORAGE Overview Volumes LUNs Consistency Groups NVMe Namespaces Shares Buckets Qtrees Quotas Storage VMs Tiers

Volumes + Add More Search Download Show/Hide Filter

Name	Storage VM	Status	Capacity	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)	Protection
oracle_root	oracle	✔ Online	292 MiB used / 973 MiB available / 1 GiB	0	0	0	✔

13. ボリュームに名前を付け、容量を割り当て、パフォーマンスレベルを指定します。

Add Volume



NAME

ora_01_u01

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)

Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and Optimization

CAPACITY

50

GiB



PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Performance



Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) 

14. で、`Access Permission`前の手順で作成したデフォルトポリシーを選択します。SnapCenterを使用してアプリケーションと整合性のあるSnapshotを作成する場合は、このチェックボックスをオフにし`Enable Snapshot Copies`ます。

Access Permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

default

Create a new export policy, or select an existing export policy.

Rule Index	Clients	Access Protocols	Read-Only Rule	Read/W
1	172.21.21.0/255.255.255.0	NFSv3, NFSv4, NFS	Sys	Sys

SnapLock

[SnapLock Considerations](#)

Enable SnapLock

With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.

Protection

Enable Snapshot Copies (Local)

Enable Snapshot locking [i](#)

Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.

Enable SnapMirror (Local or Remote)

Save

Cancel

[Save to Ansible Playbook](#)

- DBサーバごとに3つのDBボリューム（server_name_u01-binary、server_name_u02-data、server_name_u03-logs）を作成します。

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation options: DASHBOARD, INSIGHTS, STORAGE (selected), Overview, Volumes, LUNs, Consistency Groups, NVMe Namespaces, Shares, and Buckets. The main content area is titled 'Volumes' and contains a table with the following data:

	Name	Storage VM	Status	Capacity	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)	Protection
▼	oracle_root	oracle	Online	360 KiB used / 972 MiB available / 1 GiB	0	0	0	🟢🟡🔴
▼	ora_01_u01	oracle	Online	304 KiB used / 50 GiB available / 50 GiB	0	0	0	🟢🟡🔴
▼	ora_01_u02	oracle	Online	308 KiB used / 200 GiB available / 200 GiB	0	0	0	🟢🟡🔴
▼	ora_01_u03	oracle	Online	308 KiB used / 100 GiB available / 100 GiB	0	0	0	🟢🟡🔴



自動化が正しく機能するように、DBボリュームの命名規則は上記の形式に厳密に従う必要があります。

これで、Oracle用のCシリーズコントローラの設定は完了です。

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 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 user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ONTAP, linux and oracle
#####
#####
#####

#####
### ONTAP env specific config variables ###
#####

# Prerequisite to create three volumes in NetApp ONTAP storage from
System Manager or 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.

#####
### 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. ora_01.yml、ora_02.ymlなどのローカル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

# Local NFS lif ip address to access database volumes
nfs_lif: 172.30.136.68
```

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 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 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 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、DB VM ora_01またはora_02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

```
[admin@ora_01 ~]$ cat /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Wed Oct 18 19:43:31 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/rhel-root / xfs defaults
0 0
UUID=aff942c4-b224-4b62-807d-6a5c22f7b623 /boot
xfs defaults 0 0
/dev/mapper/rhel-swap none swap defaults
0 0
/root/swapfile swap swap defaults 0 0
172.21.21.100:/ora_01_u01 /u01 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536 0 0
172.21.21.100:/ora_01_u02 /u02 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536 0 0
172.21.21.100:/ora_01_u03 /u03 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536 0 0

[admin@ora_01 tmp]$ 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  18M  7.8G   1% /run
tmpfs                   7.8G   0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root   44G   28G  17G  62% /
/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
```

```

172.21.21.100:/ora_01_u01 50G 8.7G 42G 18% /u01
172.21.21.100:/ora_01_u02 200G 384K 200G 1% /u02
172.21.21.100:/ora_01_u03 100G 320K 100G 1% /u03

[admin@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        18M  7.8G   1% /run
tmpfs                     7.8G         0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rhel-root     44G        28G  17G  63% /
/dev/sda1                 1014M      258M  757M  26% /boot
tmpfs                     1.6G        12K  1.6G   1% /run/user/42
tmpfs                     1.6G         4K  1.6G   1% /run/user/1000
172.21.21.101:/ora_02_u01 50G 7.8G 43G 16% /u01
172.21.21.101:/ora_02_u02 200G 320K 200G 1% /u02
172.21.21.101:/ora_02_u03 100G 320K 100G 1% /u03

```

2. Oracleリスナーの検証

```

[admin@ora_02 ~]$ sudo su
[root@ora_02 admin]# su - oracle
[oracle@ora_02 ~]$ lsnrctl status listener.ntap2

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 29-MAY-2024
12:13:30

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

Connecting to
 (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=ora_02.cie.netapp.com) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     LISTENER.NTAP2
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date                 23-MAY-2024 16:13:03
Uptime                     5 days 20 hr. 0 min. 26 sec
Trace Level                off
Security                   ON: Local OS Authentication
SNMP                       OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2/network/admin/listener.ora
Listener Log File

```

```

/u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ora_02/listener.ntap2/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=ora_02.cie.netapp.com)(PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps)(HOST=ora_02.cie.netapp.com)(PORT=5500))(Security=(my_wallet_directory=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP2/admin/NTAP2/xdb_wallet))(Presentation=HTTP)(Session=RAW))
Services Summary...
Service "192551f1d7e65fc3e06308b43d0a63ae.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "1925529a43396002e06308b43d0a2d5a.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "1925530776b76049e06308b43d0a49c3.solutions.netapp.com" has
1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP2XDB.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap2_pdb1.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap2_pdb2.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap2_pdb3.solutions.netapp.com" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP2", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully
[oracle@ora_02 ~]$

```

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/control01.ctl
/u03/orareco/NTAP1/control02.ctl

```

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

```
MEMBER
```

```
-----  
-----  
/u03/orareco/NTAP1/onlineelog/redo03.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlineelog/redo02.log  
/u03/orareco/NTAP1/onlineelog/redo01.log
```

```
SQL> select svrname, dirname from v$dnfs_servers;
```

```
SVRNAME
```

```
-----  
-----  
DIRNAME
```

```
-----  
172.21.21.100  
/ora_01_u02
```

```
172.21.21.100  
/ora_01_u03
```

```
172.21.21.100  
/ora_01_u01
```

4. 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://10.61.180.6:5500/em/login> 🔍 ⌂ 📄 📌 📧 ⋮

 **ORACLE ENTERPRISE MANAGER
DATABASE EXPRESS**

Username

Password

Container Name

ORACLE

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

The image displays two screenshots of the Oracle Enterprise Manager Database Express interface, showing the 'Database Home' page for two different database instances: NTAP1 and NTAP2.

NTAP1 (19.18.0.0.0) Performance

Status:

- Up Time: 10 minutes, 31 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): 0

Performance: Activity Services Containers

Resources:

- Host CPU: 1% (Other, Instance(s))
- Active Sessions: 0.012 (Wait, User I/O, CPU)
- Memory: 14 GB (total_sga, total_pga, target_pga, shared_pool, large_pool, buffer_cache, Shared IO P...)
- Data Storage: 3.7 GB (NTAP1_PDB3, NTAP1_PDB2, NTAP1_PDB1, 953.7 MB)

NTAP2 (19.18.0.0.0) Performance

Status:

- Up Time: 12 minutes, 21 seconds
- Type: Single Instance (NTAP2)
- 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): 0

Performance: Activity Services Containers

Resources:

- Host CPU: 1% (Other, Instance(s))
- Active Sessions: 0.024 (Wait, User I/O, CPU)
- Memory: 14 GB (total_sga, total_pga, target_pga, shared_pool, large_pool, buffer_cache, Shared IO P...)
- Data Storage: 3.7 GB (NTAP2_PDB3, NTAP2_PDB2, NTAP2_PDB1, 953.7 MB)

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

NetAppでは、Cシリーズに導入された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。["ゲストマウント型FSx ONTAPにより、VMware Cloud on AWSでシンプルな自己管理型Oracleを実現"](#) `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については、TR-4979を参照してください。

詳細情報の入手方法

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 AFF Cシリーズ"](#)
- ["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 Direct NFSの導入"](#)

TR-4983 : 『Simplified、Automated Oracle Deployment on NetApp ASA with iSCSI』

ネットアップ、Niyaz Mohamed、Allen Cao氏

この解決策では、プライマリデータベースストレージとしてNetApp ASAアレイにOracleの導入と保護を自動化するための概要と詳細を説明します。プライマリデータベースストレージはiSCSIプロトコルで、Oracleデータベースはスタンドアロンの再起動で設定されます。ASMはボリュームマネージャとして使用します。

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ストレージア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

対象読者

この解決策は、次のユーザーを対象としています。

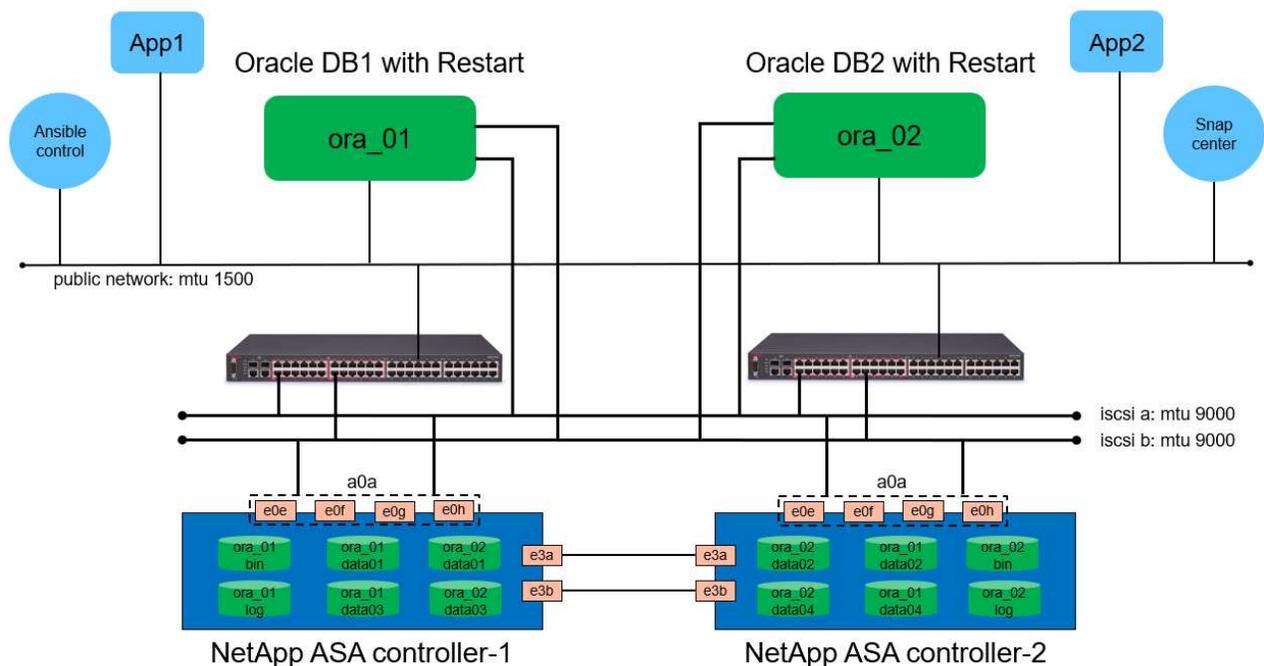
- NetApp ASAシステムにOracleを導入したいと考えているデータベース管理者。
- データベース解決策アーキテクト。NetApp ASAシステムでOracleワークロードをテストしたいと考えています。
- NetApp ASAシステムにOracleデータベースを導入して管理したいストレージ管理者。
- NetApp ASAシステムでOracleデータベースを構築するアプリケーション所有者。

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。詳細については、[を参照してください\[導入にあたって考慮すべき主要な要因\]](#)。

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-B200-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	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 ハイパーバイザー	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、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*この自動化ソリューションでは、Oracleコンテナデータベースを1回のAnsible Playbookで複数の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のために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、データ保護のためにRAID DPのストレージがクラスタディスクレベルで構成されるため、を使用する必要があります。これは、オプションでは、`External Redundancy` Oracle ASMに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-ASAA400](#)"
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、セクション-または`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian`の`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS`リンクを参照してください。"[NetApp解決策 自動化の導入](#)"
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サーバのインストール](#)"
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` の設定

```
# 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.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 ~]$

```



[In State]の詳細は無視します Not All Endpoints Registered。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)

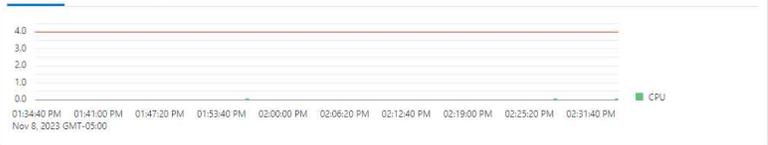
1 min Auto-Refresh Refresh

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
```

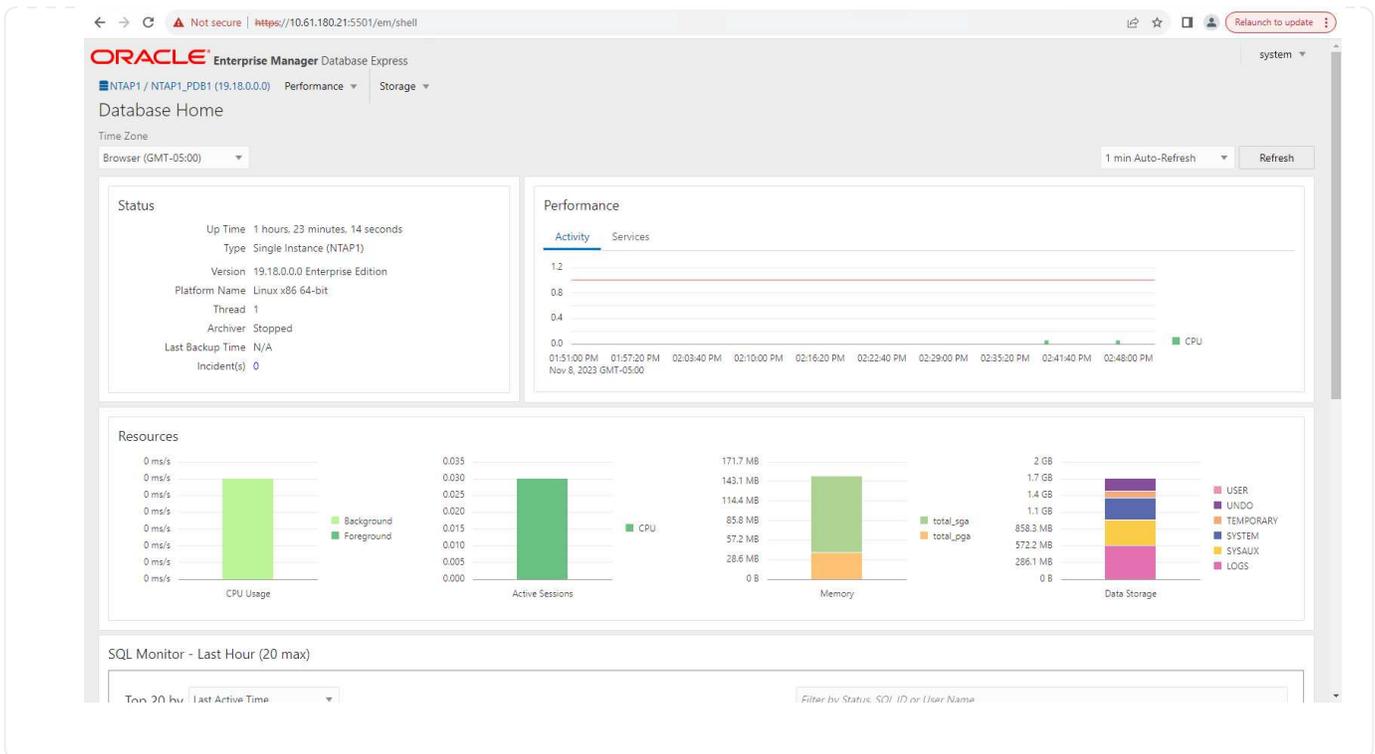
```
SQL> exec DBMS_XDB_CONFIG.SETHTTPSPO...;
```

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

"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" `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については、TR-4979を参照してください。

詳細情報の入手方法

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)

- Red Hat Enterprise Linux 8.2とONTAPの併用

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』

Nils Bauer、NetApp

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』"](#)

NFS への Oracle 19C for ONTAP の自動導入

解決策の概要

このページでは、NetApp ONTAP ストレージ上に Oracle19c を導入するための自動化方式について説明します。

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합니다。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、コピーしてファイルに貼り付け `vars.yml` 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、 `linux_config`、の `oracle_config` タグを指定して、 3つのフェーズでプレイブックを実行できます。 `ontap_config`

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
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、展開する各DBサーバ上のすべてのユーザが読み取り、書き込み、および実行アクセス権を持つディレクトリに配置し、`/tmp/archive`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
```

ライセンス

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、レイアウトされたライセンスの条件に同意した["ここをクリック"](#)ものとみなされます。

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。本コンテンツをご利用になる前に、必ず本規約をお読みください["ライセンス"](#)。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、または[ここをクリックし"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"](#) ["CLI の導入については、こちらをご覧ください"](#)ます。

ステップバイステップの導入手順

このページでは、NetApp ONTAP ストレージ上に Oracle19c を導入するための自動化方式について説明します。

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、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. 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. クレデンシャ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: 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. ソース管理URLとしてと入力し `https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_deploy.git` 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の設定

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 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"}
```

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 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: "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。



requirement_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. ジョブ出力および進行状況を監視するには、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 ホストに追加データベースを導入

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、に参加して["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"](#)ソリューションオートメーションチャンネルを探し、質問やお問い合わせを投稿してください。

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、それに応じて環境を準備しておき"[「はじめに」](#)および"[「要件」セクション](#)"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
```

- 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。

- hosts ファイル na_oracle19c_deploy ディレクトリを編集します。
- ONTAP で、IP アドレスをクラスタ管理 IP に変更します。
- [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。
- 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。を編集して[Host VARs Config]セクションからコピーし host_vars、目的のファイルに貼り付け `host_name.yml` 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

このファイルには vars.yml、Oracle環境に固有のすべての変数（ONTAP、Linux、またはOracle）が統合されています。

1. VARsセクションから変数を編集してコピーし、これらの変数をファイルに貼り付け `vars.yml` 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: "netapp123"
```

プレイブックを実行します

必要な環境の前提条件を満たし、変数をとにコピーしたら vars.yml、`your_host.yml`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. 手順3 -のファイルを `host_vars` 編集するに戻り `host_name.yml` 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. 修正したホスト変数をコピーして、のOracleホスト変数ファイルに貼り付け `host_vars` ます。
2. 上記のに示すように、タグを使用してPlaybookを実行し oracle_config[プレイブックを実行します] 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、に参加して["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"](#)ソリューションオートメーションチャンネルを探し、質問やお問い合わせを投稿してください。

Oracle データ保護の自動化

解決策の概要

このページでは、NetApp ONTAP ストレージ上に Oracle19c を導入するための自動化方式について説明します。

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["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"](#)ます。

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データ保護に必要なキーとトークンを取得するための詳細な手順については、"[CVO の導入と Connector の導入の前提条件を収集](#)"

要件

**<strong class="big"> On-Prem **

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

** 「ビッグ」 >CVO**

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
	ソースクラスタ間LIFをAWSセキュリティグループに追加

<strong class="big"> On-Prem

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

 「ビッグ」 >CVO

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
	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 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。

ライセンス

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、レイアウトされたライセンスの条件に同意した["ここをクリック"](#)ものとみなされます。

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。本コンテンツをご利用になる前に、必ず本規約をお読みください["ライセンス"](#)。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["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"](#)ます。

ステップバイステップの導入手順

このページでは、NetApp ONTAP ストレージ上の Oracle19c の自動データ保護について説明します。

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

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. ソース管理URLとしてと入力し `https://github.com/NetApp-Automation/na_oracle19c_data_protection.git` 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

```

#####
### 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

[.underline]* 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複製のスケジュール設定

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設定

ジョブテンプレートの設定と起動

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設定

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 parallel 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セーションで起動され、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』"](#)

著作権に関する情報

Copyright © 2025 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。