



TR-5003: ANF 上の高スループット Oracle VLDB 実装

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

目次

TR-5003: ANF 上の高スループット Oracle VLDB 実装	1
目的	1
観客	1
ソリューションのテストおよび検証環境	2
アーキテクチャ	2
ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント	2
Oracle VLDB Data Guard 構成と NY から LA への DR セットアップのシミュレーション	3
導入検討の重要な要素	3
ソリューションの展開	4
展開の前提条件	4
Data GuardのプライマリOracle VLDB構成	7
Data GuardのスタンバイOracle VLDB構成	16
Data Guard Brokerのセットアップ	25
自動化により他のユースケース用にスタンバイデータベースをクローン	28
詳細情報の入手方法	29

TR-5003: ANF 上の高スループット Oracle VLDB 実装

アレン・カオ、ニヤズ・モハメド、NetApp

このソリューションでは、Azure クラウドの Oracle Data Guard を使用して、Microsoft Azure NetApp Files (ANF) 上に高スループットの Oracle Very Large Database (VLDB) を構成するための概要と詳細を示します。

目的

高いスループットとミッションクリティカルな Oracle VLDB では、バックエンドのデータベース ストレージに大きな要求が課せられます。サービス レベル アグリーメント (SLA) を満たすには、データベース ストレージは、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 1 秒あたりの高い入出力操作 (IOPS) を提供する必要があります。これは、共有ストレージ リソース環境を備えたパブリック クラウドにこのようなデータベース ワークロードを展開する場合に特に困難になります。すべてのストレージ プラットフォームが同じように作成されるわけではありません。プレミアム Azure NetApp Files ストレージを Azure インフラストラクチャと組み合わせることで、要求の厳しい Oracle ワークロードのニーズを満たすことができます。検証されたパフォーマンスベンチマーク ("[Azure NetApp Files の複数ボリュームでの Oracle データベースのパフォーマンス](#)")、ANF は、SLOB ツールによる合成 100% ランダム選択ワークロードで、700 マイクロ秒のレイテンシで 250 万の読み取り IOPS を実現しました。標準の 8k ブロック サイズでは、これは約 20 GiB/s 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 ボリュームとストレージ負荷分散用の Oracle ASM を備えた ANF ストレージ上に、Data Guard 構成を使用して Oracle VLDB を設定する方法を説明します。スタンバイ データベースは、スナップショットを介して迅速に (数分で) バックアップされ、必要に応じてユース ケースの読み取り/書き込みアクセス用にクローン化できます。NetApp ソリューション エンジニアリング チームは、ユーザーが定義したスケジュールでクローンを簡単に作成および更新するための自動化ツールキットを提供します。

このソリューションは、次のユースケースに対応します。

- Azure リージョン全体の Microsoft Azure NetApp Files ストレージ上の Data Guard 設定で Oracle VLDB を実装します。
- 自動化により、レポート、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 データベースのスナップショット バックアップとクローンを作成します。

観客

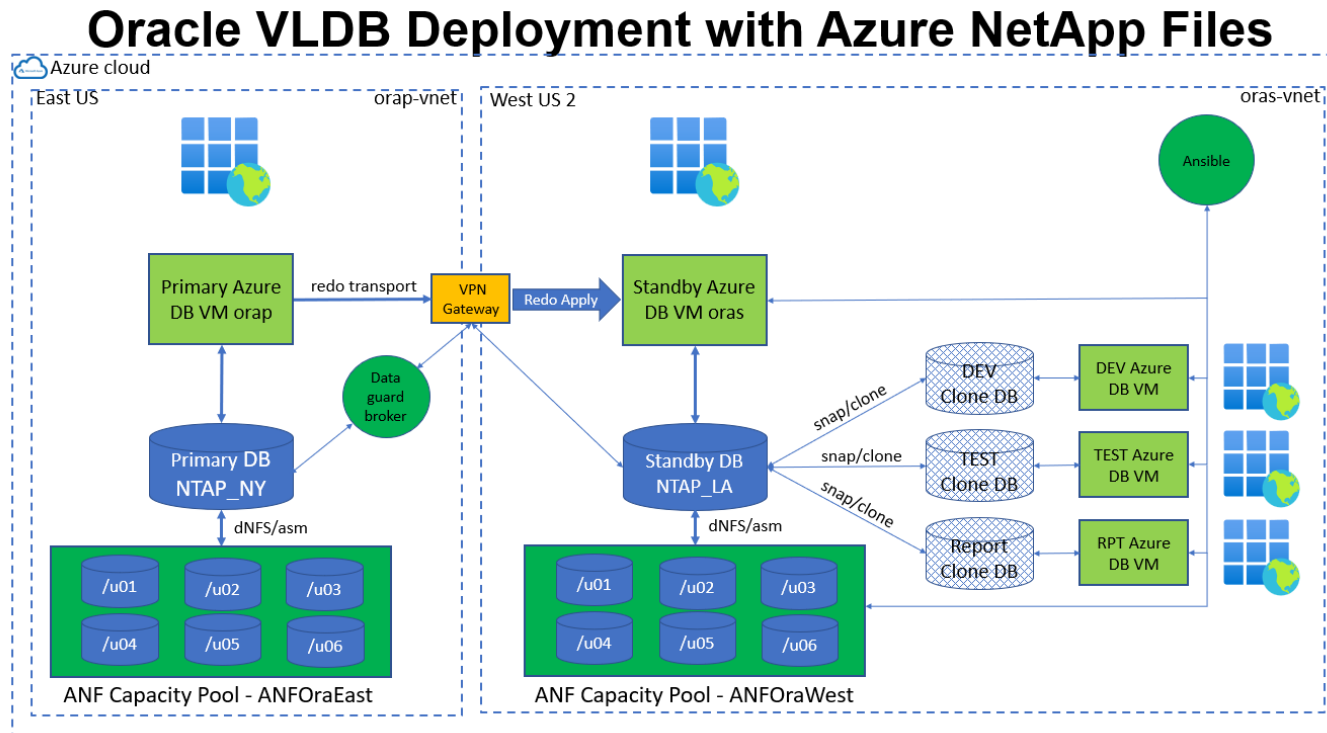
このソリューションは次の人々を対象としています。

- 高可用性、データ保護、および災害復旧のために、Azure クラウドで Data Guard を使用して Oracle VLDB をセットアップする DBA。
- Azure クラウドの Data Guard 構成を使用した Oracle VLDB に関心のあるデータベース 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 Data Guard を使用して Oracle VLDB を立ち上げたいアプリケーション所有者。

ソリューション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、実際のユーザー展開環境と一致しない可能性のある Azure クラウドラボ設定で実行されました。詳細については、セクションをご覧ください。 [\[導入検討の重要な要素\]](#)。

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が提供する現在のバージョン	2つの4 TiB容量プール、プレミアムサービスレベル、自動QoS
DB サーバー用の Azure VM	標準 B4ms (4 vCPU、16 GiB メモリ)	3 つの DB VM (1 つはプライマリ DB サーバー、1 つはスタンバイ DB サーバー、3 つ目はクローン DB サーバー)
ソフトウェア		
レッドハットリナックス	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 グリッド・インフラストラクチャ	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 Database	バージョン19.18	RUパッチp34765931_190000_Linux-x86-64.zipを適用しました

dNFS ワンオフパッチ	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	バージョン 12.2.0.1.36	最新パッチ 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

Oracle VLDB Data Guard 構成と NY から LA への DR セットアップのシミュレーション

データベース	DB_UNIQUE_NAME	Oracle ネットサービス名
プライマリ	NTAP_NY	NTAP_NY.internal.cloudapp.net
Standby	NTAP_LA	NTAP_LA.internal.cloudapp.net

導入検討の重要な要素

- **Azure NetApp Files の構成。** Azure NetApp Files は Azure NetApp ストレージアカウントに次のように割り当てられます。Capacity Pools。これらのテストと検証では、East リージョンで Oracle プライマリをホストするために 2 TiB の容量プールを展開し、West 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 4 TiB の容量プールを展開しました。ANF 容量プールには、Standard、Premium、Ultra の 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サービス レベルによって決まります。容量プールの作成時に、QoS を自動または手動に設定し、保存時のデータの暗号化をシングルまたはダブルに設定できます。
- **データベース ボリュームのサイズ設定。** 本番環境への導入では、NetAppOracle 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ています。データベースの ANF ボリュームのサイズを決定するときは、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してください。ANF の自動 QoS 構成では、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 128 MiB/秒の帯域幅が保証されます。スループットを高くすると、要件を満たすためにボリューム サイズを大きくする必要がある場合があります。
- **単一ボリュームまたは複数ボリューム。** QoS はボリュームのサイズと容量プールのサービス レベルに基づいて厳密に適用されるため、単一の大きなボリュームで、同じ合計サイズの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には、Oracle VLDB に複数のボリューム (複数の NFS マウント ポイント) を実装することをお勧めします。複数の NFS ボリューム上の IO ロード バランシングのために Oracle ASM を実装します。
- **アプリケーション ボリューム グループ** パフォーマンスを最適化するために、Oracle 用のアプリケーション ボリューム グループ (AVG) を導入します。アプリケーション ボリューム グループによってデプロイされたボリュームは、リージョンまたはゾーンのインフラストラクチャに配置され、アプリケーション VM のレイテンシとスループットが最適化されます。
- **Azure VM の考慮事項** これらのテストと検証では、4 つの vCPU と 16 GiB のメモリを備えた Azure VM - Standard_B4ms を使用しました。高いスループット要件を持つ 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 ネットワーク帯域幅 (入力と出力または NIC 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。** dNFS を使用すると、ANF ストレージを備えた Azure 仮想マシン上で実行される Oracle データベースは、ネイティブ NFS クライアントよりも大幅に多くの I/O を実行できます。潜在的なバグに

対処するために、Oracle dNFS パッチ p32931941 が適用されていることを確認します。

ソリューションの展開

Oracle Data Guard をセットアップするための開始点として、プライマリ Oracle データベースが既に VNet 内の Azure クラウド環境にデプロイされているものと想定されます。理想的には、プライマリ データベースは、NFS マウントを使用して ANF ストレージにデプロイされます。プライマリ Oracle データベースは、NetApp ONTAP ストレージ、または Azure エコシステム内またはプライベート データ センター内の任意の他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 ストレージを備えた Azure のプライマリ Oracle DB と、ANF ストレージを備えた Azure の物理スタンバイ Oracle DB 間の Oracle Data Guard 設定での ANF 上の Oracle VLDB の構成について説明します。

展開の前提条件

展開には次の前提条件が必要です。

1. Azure クラウド アカウントが設定され、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ます。
2. Azure クラウド ポータル コンソールから、少なくとも 3 台の Azure Linux VM をデプロイする必要があります。1 台はプライマリ Oracle DB サーバーとして、1 台はスタンバイ Oracle DB サーバーとして、もう 1 台はレポート、開発、テストなどのためのクローン ターゲット DB サーバーとしてデプロイします。環境設定の詳細については、前のセクションのアーキテクチャ図を参照してください。また、Microsoft ["Azure 仮想マシン"](#) 詳細についてはこちらをご覧ください。
3. プライマリ Oracle データベースは、プライマリ Oracle DB サーバーにインストールされ、構成されている必要があります。一方、スタンバイ Oracle DB サーバーまたはクローン Oracle DB サーバーには、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。理想的には、Oracle ファイル ディレクトリのレイアウトは、すべての Oracle DB サーバー上で完全に一致している必要があります。Azure クラウドおよび ANF での Oracle の自動展開に関する NetApp の推奨事項の詳細については、次の技術レポートを参照してください。

◦ ["TR-4987: NFS を使用した Azure NetApp Files への簡素化された自動 Oracle デプロイメント"](#)



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領域を確保するために、Azure VM のルート ボリュームに少なくとも 128 G が割り当てられていることを確認します。

4. Azure クラウド ポータル コンソールから、Oracle データベース ボリュームをホストするための 2 つの ANF ストレージ容量プールをデプロイします。真の DataGuard 構成を模倣するには、ANF ストレージ容量プールを異なるリージョンに配置する必要があります。ANF ストレージの展開に慣れていない場合は、ドキュメントを参照してください。 ["クイックスタート: Azure NetApp Files をセットアップして NFS ボリュームを作成する"](#) ステップバイステップの手順については、こちらをご覧ください。

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 つの別々の VNet 間のデータ トラフィック フローを許可するように VPN ゲートウェイを構成する必要があります。Azure での詳細なネットワーク構成については、このドキュメントの範囲外です。次のスクリーンショットは、VPN ゲートウェイがどのように構成され、接続され、ラボでデータ トラフィック フローがどのように確認されるかについての参考資料を提供します。

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	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

Hybrid Cloud TME

+ Create Manage view Refresh Move Delete

Filter for any field...

Name

- orap-vnet-gw
- oras-vnet-gw
- vNetgw

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-ip1)

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

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

Hybrid Cloud TME

+ Create Manage view Refresh

Filter for any field...

Name

- orap-vnet-gw
- oras-vnet-gw
- vNetgw

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

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 つのドットをクリックしてページを開きます)

。

Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (0+)

Copilot

Home > Virtual network gateways > orap-vnet-gw | Connections >

orap-to-oras

Connection

Search

Refresh Move Delete

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Monitoring

Automation

Help

Essentials

Resource group (move) : ANEAYSG

Status : Connected

Location : East US

Subscription (move) : Hybrid Cloud TME Onprem

Subscription ID : 0efa2dfb-917c-4497-b56a-b3f4eadb8111

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

Data in : 924 B

Data out : 924 B

Virtual network : orap-vnet-oras-vnet

Virtual network gateway 1 : orap-vnet-gw

Virtual network gateway 2 : orap-vnet-gw

JSON View

6. このドキュメントを参照してください"Oracleのアプリケーションボリュームグループを展開する"Oracle 用のアプリケーション ボリューム グループを展開します。

Data GuardのプライマリOracle VLDB構成

このデモでは、プライマリ Azure DB サーバー上に NTAP というプライマリ Oracle データベースをセットアップし、6 つの NFS マウント ポイントを設定しました。/u01 は Oracle バイナリ用、/u02、/u04、/u05、/u06 は Oracle データ ファイルと Oracle 制御ファイル用、/u03 は Oracle アクティブ ログ、アーカイブ ログ ファイル、および冗長 Oracle 制御ファイル用です。このセットアップは参照構成として機能します。実際の展開では、容量プールのサイズ、サービス レベル、データベース ボリュームの数、各ボリュームのサイズなど、特定のニーズと要件を考慮する必要があります。

ASMを使用したNFS上でOracle Data Guardを設定するための詳細な手順については、以下を参照してください。"TR-5002 - Azure NetApp Filesによる Oracle Active Data Guard のコスト削減"そして"TR-4974 - AWS FSx/EC2 で NFS/ASM を使用して Oracle 19c をスタンドアロンで再起動する"関連するセクション。TR-4974 の手順はAmazon FSx ONTAPで検証されていますが、ANF にも同様に適用できます。以下は、Data Guard 構成におけるプライマリ Oracle VLDB の詳細を示しています。

1. プライマリ Azure DB サーバー orap.internal.cloudapp.net 上のプライマリ データベース NTAP は、最初は NFS 上の ANF と ASM をデータベース ストレージとして使用するスタンドアロン データベースとしてデプロイされます。

```
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	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 ユーザーとしてプライマリ DB サーバーにログインします。グリッド構成を検証します。

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

```

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

```

3. ASM ディスク グループの構成。

```
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> lsdk
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

ASYNCR 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 構成。

```
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/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/undotbs1.271.11
89726217
+DATA/NTAP/2B1302C26E089A59E0630400000A4D5C/DATAFILE/users.275.11897
26243

NAME
-----
-----
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/system.277.1189
726245
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/sysaux.278.1189
726245
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/undotbs1.276.11
89726245
+DATA/NTAP/2B13047FB98B9AAFE0630400000AFA5F/DATAFILE/users.280.11897
26269
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/system.282.1189
726271
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/sysaux.283.1189
726271
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E0630400000AA001/DATAFILE/undotbs1.281.11
89726271
+DATA/NTAP/2B13061057039B10E0630400000AA001/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 上の dNFS 構成。

```
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 を使用した ANF 上のプライマリ サイトでの VLDB NTAP 用の Data Guard セットアップのデモンストレーションが完了します。

Data GuardのスタンバイOracle VLDB構成

Oracle Data Guard では、プライマリ DB サーバーと一致させるために、スタンバイ DB サーバー上の OS カーネル構成とパッチ セットを含む Oracle ソフトウェア スタックが必要です。管理を容易にし、簡素化するために、スタンバイ DB サーバーのデータベース ストレージ構成 (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) は、プライマリ DB サーバーと一致させることが理想的です。

また、ASMを使用したNFS上でOracle Data Guardスタンバイを設定するための詳細な手順については、以下を参照してください。"TR-5002 - Azure NetApp Filesによる Oracle Active Data Guard のコスト削減"そして"TR-4974 - NFS/ASM を使用した AWS FSx/EC2 での Oracle 19c のスタンドアロン再起動"関連するセクション。以下は、Data Guard 設定のスタンバイ DB サーバー上のスタンバイ Oracle VLDB 構成の詳細を示しています。

1. デモ ラボのスタンバイ サイトのスタンバイ Oracle DB サーバー構成。

```
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 サーバー上のグリッド インフラストラクチャ構成。

```
[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
Started, STABLE
ora.ons
          OFFLINE OFFLINE        oras            STABLE
-----
Cluster Resources
-----
ora.cssd
    1      ONLINE  ONLINE         oras            STABLE
ora.diskmon
    1      OFFLINE OFFLINE
ora.evmd
    1      ONLINE  ONLINE         oras            STABLE
ora.ntap_la.db
    1      ONLINE  INTERMEDIATE   oras
Dismounted, Mount Ini
tiated, HOME=/u01/app
/oracle/product/19.0
.0/NTAP, STABLE
-----
```

3. スタンバイ DB サーバー上の ASM ディスク グループ構成。

```

[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> lsdsd
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。注意してください `recovery logmerger` で `APPLYING\_LOG` アクション。

```
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 上の dNFS 構成。

```
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 サイトで管理スタンバイ リカバリが有効になっている VLDB NTAP の Data Guard セットアップのデモンストレーションが完了します。

Data Guard Brokerのセットアップ

Oracle Data Guard Broker は、Oracle Data Guard 構成の作成、保守、監視を自動化および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に Data Guard Broker を設定する方法を説明します。

1. sqlplus 経由で次のコマンドを使用して、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 Broker 構成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 データベースをスタンバイに瞬時にフェイルオーバーできます。もし `Fast-Start Failover` 有効になっている場合、Data Guard Broker は、障害が検出されると、ユーザーの介入なしにプライマリ 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用にスタンバイデータベースをクローン

次の自動化ツールキットは、完全なクローンライフサイクル管理のために、NFS/ASM 構成で ANF にデプロイされた Oracle Data Guard スタンバイ DB のクローンを作成または更新するように特別に設計されています。

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



現時点では、このツールキットにアクセスできるのは、Bitbucket アクセス権を持つ NetApp 内部ユーザーのみです。関心のある外部ユーザーの場合は、アカウント チームにアクセスをリクエストするか、NetApp ソリューション エンジニアリング チームに問い合わせてください。

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、次のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- TR-5002: Azure NetApp Files による Oracle Active Data Guard のコスト削減

["TR-5002: Azure NetApp Files による Oracle Active Data Guard のコスト削減"](#)

- TR-4974: NFS/ASM を使用した AWS FSx/EC2 での Oracle 19c のスタンドアロン再起動

["TR-4974: NFS/ASM を使用した AWS FSx/EC2 での Oracle 19c のスタンドアロン再起動"](#)

- 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)

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。