



**TR-5006: Data Guard を使用したGoogle
Cloud NetApp Volumesへの高スループット
Oracle VLDB 実装**
NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

目次

TR-5006: Data Guard を使用したGoogle Cloud NetApp Volumesへの高スループット 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	9
Data GuardのスタンバイOracle VLDB構成	21
オブザーバーを使用して Data Guard Broker と FSFO を設定する	30
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	40
詳細情報の入手方法	41

TR-5006: Data Guard を使用したGoogle Cloud NetApp Volumesへの高スループット 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、Google クラウドの Oracle Data Guard を使用して、Google Cloud NetApp Volumes (GCNV) 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説明します。

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。GCNV は、Google が提供するプレミアム ストレージ サービスであり、持続的な IOPS と低レイテンシのパフォーマンス特性を必要とする、Google クラウドでのミッション クリティカルな Oracle データベースの導入をサポートできます。このアーキテクチャは、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層を備え、OLTP および OLAP ワークロードに対応します。GCNV は、ミリ秒未満のレイテンシで超高速のパフォーマンスを提供し、読み取り/書き込み混合ワークロードでボリュームあたり最大 4.5 GiBps のスループットを実現します。

GCNV の高速スナップショット バックアップ (数秒) とクローン (数分) 機能を活用することで、実稼働データベースのフルサイズ コピーを物理スタンバイからオンザフライでクローンし、DEV、UAT などの他の多くのユース ケースに使用できます。Active Data Guard ライセンスと、非効率的で複雑なスナップショット スタンバイは不要になります。コストの節約は相当なものとなる可能性があります。プライマリおよびスタンバイ Oracle サーバーの両方に 64 個のコア CPU を搭載した標準的な Oracle Data Guard セットアップの場合、最新の Oracle 価格表に基づく、Active Data Guard ライセンス コストの節約額は 1,472,000 ドルになります。

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 GCNV ストレージ上に Data Guard 構成で 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 ボリュームは、スナップショットを介して迅速にバックアップされ、読み取り/書き込みアクセス用にクローン化されます。NetAppソリューション エンジニアリング チームは、合理化されたライフサイクル管理を使用してクローンを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。

- Google クラウド リージョン全体の GCNV ストレージ サービス上の 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。

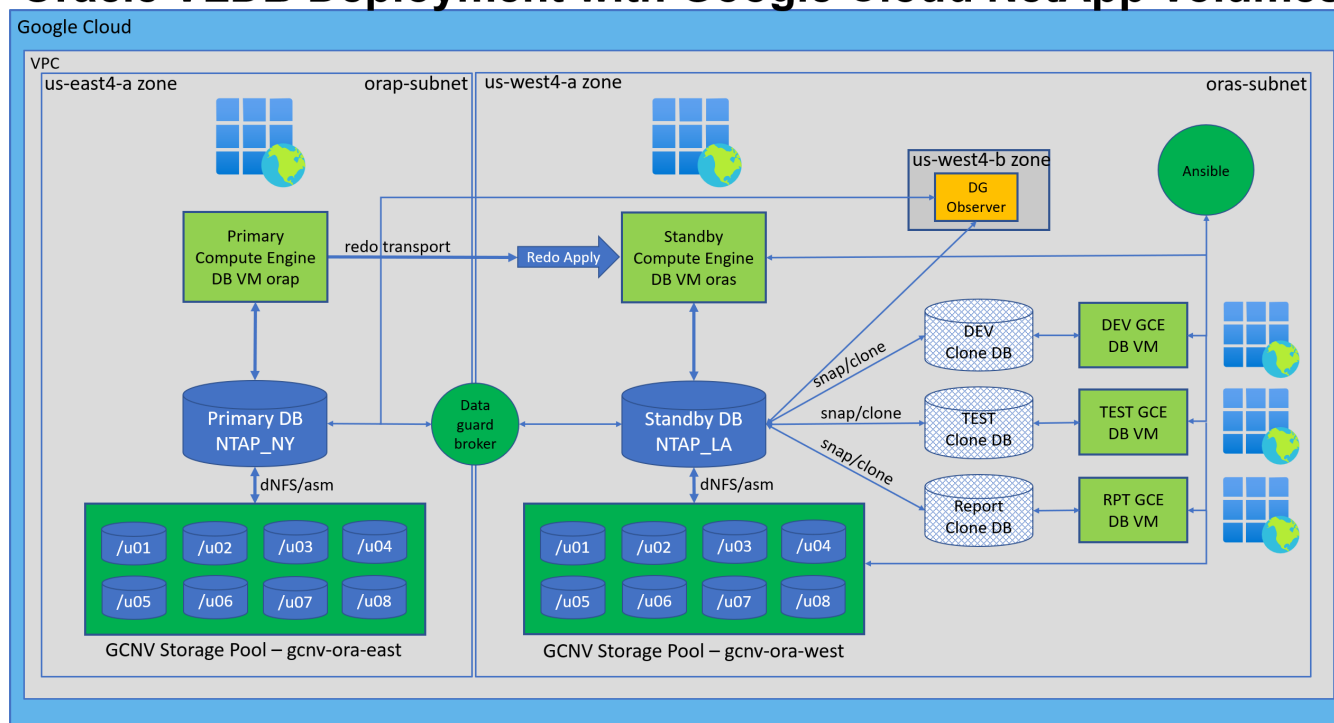
- 高可用性、データ保護、障害復旧を実現するために、Google Cloud で Data Guard を使用して Oracle VLDB を設定する DBA。
- Google クラウドでの Data Guard 構成を使用した Oracle VLDB に関心のあるデータベース ソリューション アーキテクト。
- Oracle データベースをサポートする GCNV ストレージを管理するストレージ管理者。
- Google クラウド環境で Data Guard を使用して Oracle VLDB を立ち上げたいアプリケーション オーナー。

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、実際のユーザーの展開環境と一致しない可能性のある Google Cloud 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

Oracle VLDB Deployment with Google Cloud NetApp Volumes



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		
Google Cloud NetApp Volumes	Googleが現在提供しているサービス	2つのストレージプール、プレミアムサービスレベル、自動QoS
DB サーバー用の Google Compute Engine VM	N1 (4 vCPU、15 GiB メモリ)	4 つの DB VM、プライマリ DB サーバー、スタンバイ DB サーバー、クローン DB サーバー、および Data Guard オブザーバー。

ソフトウェア		
レッドハットリナックス	Red Hat Enterprise Linux 8.10 (Ootpa) - x86/64	RHEL マーケットプレイス イメージ、PAYG
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.cvs-pm-host-1p.内部
Standby	NTAP_LA	NTAP_LA.cvs-pm-host-1p.内部

導入検討の重要な要素

- * Google Cloud NetApp Volumes の構成。* GCNVはGoogleクラウド内で次のように割り当てられます。Storage Pools。これらのテストと検証では、East4 リージョンで Oracle プライマリ データベースをホストするために 2 TiB のストレージ プールを展開し、West4 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 のストレージ プールを展開しました。GCNV ストレージ プールには、Flex、Standard、Premium、Extreme の 4 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、ストレージ プールの場所、サービス レベル、可用性ゾーン、およびストレージ プールの容量を設定します。Oracle Data Guard 構成の場合、ゾーン レベルの障害によるデータベース フェイルオーバー保護を Data Guard が提供するため、ゾーン可用性で十分です。
- * 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。VLDB データベースの GCNV ボリューム レイアウトを設計するときは、データベースのサイズ、スループット要件、およびサービス レベルを考慮してください。のみを使用することをお勧めします `Premium` または `Extreme` Oracle データベースのサービス。帯域幅は、TiB ボリューム容量あたり 64 MiB/秒、最大 4.5 GiBps まで保証されます。`Premium` サービスと 128 MiB/秒/TiB ボリューム容量最大 4.5 GiBps `Extreme` サービス。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ります。
- * 複数のボリュームと負荷分散。QoS はボリュームのサイズとストレージ 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、同じ合計ボリューム サイズを持つ複数のボリューム

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 GCNV ストレージ リソース プールをより有効に活用し、4.5 GiBps を超えるスループット要件を満たすには、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。

- ***Google Compute Engine VM インスタンスの考慮事項***これらのテストと検証では、4 つの vCPU と 15 GiB のメモリを備えた Compute Engine VM - N1 を使用しました。高いスループット要件を持つ Oracle VLDB には、Compute Engine DB VM インスタンス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 ストレージのスループットに達する前に、VM ネットワーク帯域幅 (入力と出力または NIC スループットの制限) 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、GCNV ストレージを備えた Google Compute Engine VM 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はるかに多くの 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

次のセクションでは、GCNV ストレージを備えた東部リージョンの Google Cloud のプライマリ Oracle DB と、GCNV ストレージを備えた西部リージョンの Google Cloud の物理スタンバイ Oracle DB 間の Oracle Data Guard 設定における GCNV 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. Google クラウド アカウントが設定され、Oracle Data Guard を設定するためのリソースをデプロイするためのプロジェクトが Google アカウント内に作成されました。
2. Data Guard に必要なリージョンにまたがる VPC とサブネットを作成します。回復力のある DR セットアップを実現するには、プライマリ DB とスタンバイ DB を、ローカル リージョンでの大規模な災害に耐えられる地理的に異なる場所に配置することを検討してください。
3. Google クラウド ポータル コンソールから、4 つの Google Compute Engine Linux VM インスタンス（プライマリ Oracle DB サーバーとして 1 つ、スタンバイ Oracle DB サーバーとして 1 つ、クローン ターゲット DB サーバー、および Oracle Data Guard オブザーバー）をデプロイします。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。Google のドキュメントに従う ["Compute Engine で Linux VM インスタンスを作成する"](#) 詳細な手順については、こちらをご覧ください。



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 50 GB が割り当てられていることを確認します。Google Compute Engine VM は、デフォルトでインスタンス レベルでロックダウンされます。VM 間の通信を有効にするには、一般的な Oracle ポート 1521 などの TCP ポート トラフィック フローを開くための特定のファイアウォール ルールを作成する必要があります。

4. Google 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 2 つの GCNV ストレージ プールをデプロイします。参照ドキュメント["ストレージプールの作成クイックスタート"](#)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。以下に、簡単に参照できるスクリーンショットをいくつか示します。

Google Cloud

csveq-host-1p

Search (f) for resources, docs, products, and more

Search

Navigation icons

Storage pools

Storage

Storage pools

Volumes

Data protection

Backups

Backup vaults

Policies

Active Directory policies

CMEK policies

Backup policies

CREATE

REFRESH

A storage pool specifies the following for all volumes within the pool: Capacity, service level, Virtual Private Cloud (VPC), Active Directory policy, L2&B and encryption. [Learn more](#)

Filter

Search for storage pools by name, location, etc.

Status	Name	Location	Service level	Capacity	Allocated to Volumes	Volume count	Created	Labels	Show more
Ready	gov-cve-east	us-east4	Premium	2048 GiB	2000 GiB	8	Apr 7, 2025, 11:50:52 AM	database: oracle	
Ready	partis.pool	us-east5-a	Flex	1024 GiB	100 GiB	1	Mar 27, 2025, 2:24:04 PM	use-case: kubernetes test	owner: paris
Ready	hcd-regional-et	us-west2	Flex	1024 GiB	0 GiB	0	Mar 24, 2025, 3:05:14 AM	creator: ravnind	
Ready	et-data.pool	us-central1	Extreme	2048 GiB	2048 GiB	1	Mar 22, 2025, 10:21:12 AM	creator: ravnind	
Ready	et-artifact.pool	us-central1-c	Flex	1024 GiB	100 GiB	1	Mar 21, 2025, 1:34:44 PM	creator: ravnind	
Ready	test.pool	us-central1	Premium	2048 GiB	0 GiB	0	Mar 16, 2025, 7:02:03 PM	owner: cdc	
Ready	et-storage.pool	Europe	Extreme	2048 GiB	0 GiB	0	Mar 16, 2025, 1:57:46 AM	owner: ravnind	
Ready	nhs.pool.et	eu-west-4	Flex	1024 GiB	0 GiB	0	Mar 12, 2025, 11:05:55 AM	owner: cdc	
Ready	nhs-et-nagios	us-central1-f	Flex	1111 GiB	0 GiB	0	Mar 12, 2025, 5:11:31 AM		
Ready	wynt-test	us-east4-a	Flex	1024 GiB	0 GiB	0	Feb 27, 2025, 12:24:41 AM	purpose: airplay-test	owner: ravnind
Ready	govw.pool.flex.mountb	asia-south1-a	Flex	1024 GiB	700 GiB	2	Jan 16, 2025, 12:23:57 AM		
Ready	govw.flex.pool.bahya	asia-northeast1-a	Flex	1024 GiB	100 GiB	1	Jan 16, 2025, 12:12:37 AM		
Ready	demam.pool	me-central2-b	Flex	1024 GiB	0 GiB	0	Nov 8, 2024, 12:05:04 PM		
Ready	toronto-premium	northamerica-northeast2	Premium	2048 GiB	300 GiB	3	Nov 7, 2024, 6:19:50 AM	owner: team	
Ready	govw-data.pool	asia-south1	Flex	2048 GiB	1423 GiB	7	Aug 20, 2024, 4:04:52 AM	owner: ravnind	
Ready	evms-1-ignt	asia-southeast1	Premium	2048 GiB	1100 GiB	4	Aug 16, 2023, 4:40:49 PM	owner: hait	purpose: govw
Ready	northatl-premium	northamerica-northeast1	Premium	2048 GiB	1300 GiB	5	Aug 6, 2023, 6:13:52 AM	purpose: atl_and_geneva	owner: team

Rows per page: 50

1 - 17 of 17

Google Cloud | cvs-pm-host-1p | Search (/) for resources, docs, products, and more

NetApp Volumes / Storage pools / Create storage pool

Storage pools

A storage pool specifies the following for all volumes within the pool: Capacity, service level, Virtual Private Network (VPN), Active Directory policy, LDAP and encryption. [Learn more](#)

Storage pool details

Storage pool name *
gcm-ora-west

Description (optional)

Location
Region *
us-west4 (Las Vegas)

[COMPARE THE LOCATION AND SERVICE LEVEL AVAILABILITY](#)

Service Level

Service level of the pool defines the service level of all volumes within the pool. Each volume will get an individual or shared throughput limit based on its allocated capacity and storage pool service level. [Learn more](#)

☐ Flex
Highly available general purpose storage with advanced data management. 2048–10,485,760 GB capacity. Up to 5 GB/s per storage pool with custom performance.

☐ Standard
Highly available general purpose storage with advanced data management. 2,048–10,485,760 GB capacity. Up to 15 GB/s per GB.

☒ Premium
Highly available high-performance storage with advanced data management. 2,048–10,485,760 GB capacity. Up to 64 KB/s per GB.

☐ Extreme
Highly available high-throughput storage with advanced data management. 2,048–10,485,760 GB capacity. Up to 128 KB/s per GB.

Storage pools and all volumes within the pool are highly available within the location selected.

[COMPARE THE DIFFERENT SERVICE LEVELS](#)

Capacity

Capacity *
2096 GB

Capacity must be between 2,048 GB and 10,485,760 GB in increments of 1 GB.

[COMPARE THE DIFFERENT SERVICE LEVELS](#)

Google Cloud | cvs-pm-host-1p | Search (/) for resources, docs, products, and more

NetApp Volumes / Storage pools / Create storage pool

Storage pools

Set up connections

Select the network and address range that applications will use to access your volume. [Learn more](#)

Network
shared-vpc-prod

Private service access connection for network shared-vpc-prod has been successfully created. You will now be able to use the same network across all your project's managed services. If you would like to change this connection, please visit the [following page](#).

Active Directory policy

Assign an Active Directory policy to provision a storage pool for volumes using LDAP, Kerberos, or any SMB protocol variations. [Learn more](#)

☐ Assign an Active Directory policy to the storage pool. Choice is permanent once assigned.

LDAP configuration for NFS protocol(s)

☐ Enable LDAP (Available only at storage pool creation)
Enables user look up from Active Directory LDAP server for your NFS volumes. Choice is permanent.

Encryption

The following encryption policy applies for all volumes in your region. [Learn more](#)

Encryption
☒ Google-managed encryption key
No configuration required.

☐ Customer-managed encryption key (CMEK)
Manage via [CMEK policies for NetApp Volumes](#).

Auto-tiering

Optimize storage costs by automatically moving cold data on volumes with enabled auto-tiering to the most cost-effective access tier depending on access pattern changes. [Learn more](#)

☐ Allow auto-tiering for volumes. Choice is permanent.

Labels

Label your storage pools for reports, queries.

Key 1 *
database

Value 1
oracle

[+ ADD LABEL](#)

[CREATE](#) [CANCEL](#)

Google Cloud | cvs-pm-host-1p | Search (/) for resources, docs, products, and more

NetApp Volumes / Storage pools

Storage pools [CREATE](#) [REFRESH](#)

A storage pool specifies the following for all volumes within the pool: Capacity, service level, Virtual Private Cloud (VPC), Active Directory policy, LDAP and encryption. [Learn more](#)

Filter **Name : gcm-ora*** Search for storage pools by name, location, etc.

Status	Name	Location	Service level	Capacity	Allocated to Volumes	Volume count	Created ↓	Labels	Show more
Ready	gcm-ora-west	us-west4	Premium	2048 GiB	2000 GiB	8	Apr 9, 2025, 10:53:36 AM	database: oracle	⋮
Ready	gcm-ora-east	us-east4	Premium	2048 GiB	2000 GiB	8	Apr 7, 2025, 11:50:52 AM	database: oracle	⋮

5. ストレージ プールにデータベース ボリュームを作成します。参照ドキュメント"[ボリュームクイックスタートの作成](#)"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。以下に、簡単に参照できるスクリーンショットをいくつか示します。

Google Cloud

cvs-pm-host-1p

Search (/) for resources, docs, products, and more

Q Search

NetApp Volumes / Volumes / Create volume

Storage

Storage pools

Volumes

Data protection

Backups

Backup vaults

Policies

Active Directory policies

CMEK policies

Backup policies

Create volume

A volume provides NFS or SMB file services for your application with integrated data protection services. A volume is allocated from a storage pool and gets an individual or shared throughput limit based on its allocated capacity and storage pool service level. [Learn more](#)

Volume name *

orap-u01

Choice is permanent. Must be unique to the region. Use lowercase letters, numbers and hyphens. Start with a letter.

Description

Storage pool details

Select a storage pool in which to create the volume

Selected Storage Pool

gcnv-ora-east

Location

us-east4

Storage pool available capacity

2048 GiB

Number of volumes in the pool

0

Service level

Premium

VPC

shared-vpc-prod

Active Directory policy

No value

LDAP enabled

No

Encryption

Google-managed

[SELECT STORAGE POOL](#)

[CREATE NEW STORAGE POOL](#)

CREATE

CANCEL

Google Cloud

cvs-pm-host-1p

Search (/) for resources, docs, products, and more

Q Search

NetApp Volumes / Volumes / Create volume

Storage

Storage pools

Volumes

Data protection

Backups

Backup vaults

Policies

Active Directory policies

CMEK policies

Backup policies

Create volume

[SELECT STORAGE POOL](#)

[CREATE NEW STORAGE POOL](#)

Volume details

Share name *

orap-u01

Must be unique to a location

Capacity *

100

GiB

Capacity must be between 100 GiB and 102,400 GiB. Increments of 1 GiB

Auto-tiering

Optimize storage costs by automatically moving cold data on volumes with enabled auto-tiering to the most cost-effective access tier depending on access pattern changes. [Learn more](#)

Enable auto-tiering

All data identified as unaccessed according to the cooling threshold will be moved to lower cost cold tier storage. Once enabled, it can be paused but not disabled.

Protocol(s) *

NFSv3

Configuration for selected protocol(s)

Block volume from deletion when clients are connected

Required for volumes used as GCVE datastores. Choice is permanent.

Export rules

Rules are evaluated in order. First matching rule applies.

Rules

CREATE

CANCEL

Google Cloud

cvs-pm-host-1p

Search (/) for resources, docs, products, and more

Q Search

NetApp Volumes / Volumes / Create volume

Storage

Storage pools

Volumes

Data protection

Backups

Backup vaults

Policies

Active Directory policies

CMEK policies

Backup policies

Create volume

Block volume from deletion when clients are connected

Required for volumes used as GCVE datastores. Choice is permanent.

Export rules

Rules are evaluated in order. First matching rule applies.

Rules

Edit Rule

Allowed clients *

0.0.0.0/0

Comma-separated list of IPv4 addresses or CIDRs (up to 4096 characters).

Access *

Read & Write

Read Only

Root Access (no_root_squash)

On

Off

DONE

ADD RULE

Snapshot configuration

Make snapshot directory visible

Make snapshot (NFS) or -snapshot (SMB) directory visible to clients. For SMB volumes, it also enforces "ShareName\version" naming. For NFSv4.1 volumes, the directory itself will not

CREATE

CANCEL

7

Google Cloud | cvs-pm-host-1p | Search (/) for resources, docs, products, and more

NetApp Volumes / Volumes / Create volume

Storage

- Storage pools
- Volumes

Data protection

- Backups
- Backup vaults

Policies

- Active Directory policies
- CMEK policies
- Backup policies

Create a volume

Snapshot configuration

☐ Make snapshot directory visible
Makes snapshot (NFS) or --snapshot (SMB) directory visible to clients. For SMB volumes, it also enables "Previous versions" support. For NFSv4.1 volumes, the directory itself will not be listed but can be accessed to list contents, etc.

☐ Allow scheduled snapshots
When enabled, snapshots are created according to the schedule configured below.

HOURLY DAILY WEEKLY MONTHLY

Snapshots To Keep: 0

Hour (UTC): Every hour Minute (UTC): 0

The snapshot schedule will not be applied to the volume. To apply the snapshot schedule, adjust the retention controls.

Backup configuration

Use backup policy to automate volume backups.

☐ Allow scheduled backups
When enabled, backups are automatically created according to the following specified policy.

Labels

Label your volumes for reports, queries.

+ ADD LABEL

CREATE CANCEL

Google Cloud | cvs-pm-host-1p | Search (/) for resources, docs, products, and more

NetApp Volumes / Volumes

Storage

- Storage pools
- Volumes

Data protection

- Backups
- Backup vaults

Policies

- Active Directory policies
- CMEK policies
- Backup policies

Volumes

+ CREATE REFRESH

A volume provides NFS or SMB file services for your application, with integrated data protection services. A volume is allocated from a pool and will get an individual throughput limit based on its allocated size and the pool service level. [Learn more](#)

Filter: Name: orap* Name:

Status	Name	Location	Service level	Share name	Capacity	Used	Protocol(s)	Storage pool	Labels	Show more
Ready	orap-u08	us-east4	Premium	orap-u08	400	80.25% (321 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u07	us-east4	Premium	orap-u07	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u06	us-east4	Premium	orap-u06	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u05	us-east4	Premium	orap-u05	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u04	us-east4	Premium	orap-u04	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u03	us-east4	Premium	orap-u03	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u02	us-east4	Premium	orap-u02	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮
Ready	orap-u01	us-east4	Premium	orap-u01	100	21% (21 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-east	database: oracle	⋮

Google Cloud | cvs-pm-host-1p | Search (/) for resources, docs, products, and more

NetApp Volumes / Volumes

Storage

- Storage pools
- Volumes

Data protection

- Backups
- Backup vaults

Policies

- Active Directory policies
- CMEK policies
- Backup policies

Volumes

+ CREATE REFRESH

A volume provides NFS or SMB file services for your application, with integrated data protection services. A volume is allocated from a pool and will get an individual throughput limit based on its allocated size and the pool service level. [Learn more](#)

Filter: oras* Name:

Status	Name	Location	Service level	Share name	Capacity	Used	Protocol(s)	Storage pool	Labels	Show more
Ready	oras-u08	us-west4	Premium	oras-u08	400	79% (316 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u07	us-west4	Premium	oras-u07	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u06	us-west4	Premium	oras-u06	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u05	us-west4	Premium	oras-u05	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u04	us-west4	Premium	oras-u04	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u03	us-west4	Premium	oras-u03	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u02	us-west4	Premium	oras-u02	250	80% (200 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮
Ready	oras-u01	us-west4	Premium	oras-u01	100	19% (19 GiB)	NFSV3	gcnv-ora-west	database: oracle	⋮

6. 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。Oracle グリッド インフラストラクチャおよびデータベースのインストール

ールと NFS/ASM を使用した構成に関するヘルプについては、TR-4974 を参照してください。このソリューションは AWS FSx/EC2 環境で検証されていますが、Google GCNV/Compute Engine 環境にも同様に適用できます。

- ["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"](#)

Data GuardのプライマリOracle VLDB構成

このデモでは、プライマリ DB サーバー上に NTAP というプライマリ Oracle データベースを 8 つの NFS マウントポイントとともにセットアップしました。/u01 は Oracle バイナリ用、/u02、/u03、/u04、/u05、/u06、/u07 は Oracle データ ファイル用で、Oracle ASM ディスク グループ +DATA で負荷分散されています。/u08 は Oracle アクティブ ログ、アーカイブ ログ ファイル用で、Oracle ASM ディスク グループ +LOGS で負荷分散されています。冗長性を確保するために、Oracle 制御ファイルは +DATA ディスク グループと +LOGS ディスク グループの両方に配置されます。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、ストレージ 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、TR-5002を参照してください。["Azure NetApp Filesによる Oracle Active Data Guard のコスト削減"](#)。TR-5002 の手順は Azure ANF 環境で検証されていますが、Google GCNV 環境にも同様に適用できます。

以下は、Google GCNV 環境の 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 コンピューティング エンジン DB サーバーのプライマリ データベース NTAP は、NFS プロトコルとデータベース ストレージ ボリューム マネージャーとしての ASM を使用して、GCNV ストレージ上のスタンドアロン再起動構成で単一インスタンス データベースとしてデプロイされます。

```
orap.us-east4-a.c.cvs-pm-host-1p.internal:
Zone: us-east-4a
size: n1-standard-4 (4 vCPUs, 15 GB Memory)
OS: Linux (redhat 8.10)
pub_ip: 35.212.124.14
pri_ip: 10.70.11.5

[oracle@orap ~]$ df -h
Filesystem                                Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                                  7.2G   0    7.2G   0% /dev
tmpfs                                     7.3G   0    7.3G   0% /dev/shm
tmpfs                                     7.3G  8.5M    7.2G   1% /run
tmpfs                                     7.3G   0    7.3G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda2                                50G   40G   11G   80% /
/dev/sda1                                200M   5.9M  194M    3% /boot/efi
10.165.128.180:/orap-u05                  250G  201G   50G   81% /u05
10.165.128.180:/orap-u08                  400G  322G   79G   81% /u08
10.165.128.180:/orap-u04                  250G  201G   50G   81% /u04
10.165.128.180:/orap-u07                  250G  201G   50G   81% /u07
10.165.128.180:/orap-u02                  250G  201G   50G   81% /u02
10.165.128.180:/orap-u06                  250G  201G   50G   81% /u06
10.165.128.180:/orap-u01                  100G   21G   80G   21% /u01
10.165.128.180:/orap-u03                  250G  201G   50G   81% /u03

[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 ~]$ $GRID_HOME/bin/crsctl stat res -t
-----
-----
Name          Target    State          Server          State
details
-----
-----
Local Resources
-----
-----
ora.DATA.dg
          ONLINE    ONLINE        orap            STABLE
ora.LISTENER.lsnr
          ONLINE    ONLINE        orap            STABLE
ora.LOGS.dg
          ONLINE    ONLINE        orap            STABLE
ora.asm
          ONLINE    ONLINE        orap
Started, STABLE
ora.ons
          OFFLINE   OFFLINE        orap            STABLE
-----
-----
Cluster Resources
-----
-----
ora.cssd
      1      ONLINE    ONLINE        orap            STABLE
ora.diskmon
      1      OFFLINE   OFFLINE
ora.evmd
      1      ONLINE    ONLINE        orap            STABLE
ora.ntap.db
      1      ONLINE    ONLINE        orap
Open, HOME=/u01/app/o
racle/product/19.0.0
/NTAP, STABLE
-----
-----
[oracle@orap ~]$

```

3. ASM ディスク グループの構成。

asmcmd

```

[oracle@orap ~]$ 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      4194304
1228800    1219888      0      1219888      0
N  DATA/
MOUNTED    EXTERN    N      512      512      4096      4194304
327680     326556      0      326556      0
N  LOGS/
ASMCMDS> lsdsd
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/oradata/asm/orap_data_disk_05
/u03/oradata/asm/orap_data_disk_06
/u03/oradata/asm/orap_data_disk_07
/u03/oradata/asm/orap_data_disk_08
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_09
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_10
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_11
/u04/oradata/asm/orap_data_disk_12
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_13
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_14
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_15
/u05/oradata/asm/orap_data_disk_16
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_17
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_18
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_19
/u06/oradata/asm/orap_data_disk_20
/u07/oradata/asm/orap_data_disk_21
/u07/oradata/asm/orap_data_disk_22
/u07/oradata/asm/orap_data_disk_23
/u07/oradata/asm/orap_data_disk_24
/u08/oralogs/asm/orap_logs_disk_01
/u08/oralogs/asm/orap_logs_disk_02
/u08/oralogs/asm/orap_logs_disk_03
/u08/oralogs/asm/orap_logs_disk_04
ASMCMDS>

```

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.cvs-pm-
host-lp.interna		

```
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 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.257.1198026005
+DATA/NTAP/DATAFILE/sysaux.258.1198026051
+DATA/NTAP/DATAFILE/undotbs1.259.1198026075
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/system.266.1198027075
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/sysaux.267.1198027075

```

+DATA/NTAP/DATAFILE/users.260.1198026077
+DATA/NTAP/86B637B62FE07A65E053F706E80A27CA/DATAFILE/undotbs1.268.11
98027075
+DATA/NTAP/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/system.272.1198
028157
+DATA/NTAP/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/sysaux.273.1198
028157
+DATA/NTAP/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/undotbs1.271.11
98028157
+DATA/NTAP/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/users.275.11980
28185

```

NAME

```

-----
-----
+DATA/NTAP/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/system.277.1198
028187
+DATA/NTAP/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/sysaux.278.1198
028187
+DATA/NTAP/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/undotbs1.276.11
98028187
+DATA/NTAP/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/users.280.11980
28209
+DATA/NTAP/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/system.282.1198
028209
+DATA/NTAP/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/sysaux.283.1198
028209
+DATA/NTAP/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/undotbs1.281.11
98028209
+DATA/NTAP/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/users.285.11980
28229

```

19 rows selected.

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

MEMBER

```

-----
-----
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_3.264.1198026139
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_3.259.1198026147
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_2.263.1198026137
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_2.258.1198026145
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_1.262.1198026137
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_1.257.1198026145

```

```
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_4.286.1198511423
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_4.265.1198511425
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_5.287.1198511445
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_5.266.1198511447
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_6.288.1198511459
```

MEMBER

```
-----
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_6.267.1198511461
+DATA/NTAP/ONLINELOG/group_7.289.1198511477
+LOGS/NTAP/ONLINELOG/group_7.268.1198511479
```

14 rows selected.

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

NAME

```
-----
+DATA/NTAP/CONTROLFILE/current.261.1198026135
+LOGS/NTAP/CONTROLFILE/current.256.1198026135
```

6. Oracle リスナーの構成。

```
lsnrctl status listener
```

```
[oracle@orap admin]$ lsnrctl status
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 15-APR-2025
16:14:00
```

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

```
Connecting to (ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=) (PORT=1521))
STATUS of the LISTENER
```

```
-----
Alias                     LISTENER
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date                14-APR-2025 19:44:21
Uptime                    0 days 20 hr. 29 min. 38 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/orap/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=orap.us-east4-a.c.cvs-
pm-host-1p.internal) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
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 "32639b76c9bc91a8e063050b460a2116.cvs-pm-host-1p.internal"
has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "32639d40d02d925fe063050b460a60e3.cvs-pm-host-1p.internal"
has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "32639e973af79299e063050b460afbad.cvs-pm-host-1p.internal"
has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "86b637b62fdf7a65e053f706e80a27ca.cvs-pm-host-1p.internal"
has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAPXDB.cvs-pm-host-1p.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP_NY_DGMGRL.cvs-pm-host-1p.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status UNKNOWN, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap.cvs-pm-host-1p.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb1.cvs-pm-host-1p.internal" has 1 instance(s).

```

```

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb2.cvs-pm-host-1p.internal" has 1 instance(s).
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb3.cvs-pm-host-1p.internal" has 1 instance(s).
Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully

```

7. プライマリ データベースでフラッシュバックが有効になっています。

```
SQL> select name, database_role, flashback_on from v$database;
```

NAME	DATABASE_ROLE	FLASHBACK_ON
NTAP	PRIMARY	YES

8. プライマリ DB 上の dNFS 構成。

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

SVRNAME	DIRNAME
10.165.128.180	/orap-u04
10.165.128.180	/orap-u05
10.165.128.180	/orap-u07

```
10.165.128.180
/orap-u03
```

```
10.165.128.180
/orap-u06
```

```
10.165.128.180
/orap-u02
```

```
SVRNAME
```

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

```
DIRNAME
```

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

```
10.165.128.180
/orap-u08
```

```
10.165.128.180
/orap-u01
```

```
8 rows selected.
```

これで、NFS/ASM を使用した GCNV 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、Google GCNV 環境の Data Guard 設定におけるスタンバイ 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.us-west4-a.c.cvs-pm-host-1p.internal:
Zone: us-west4-a
size: nl-standard-4 (4 vCPUs, 15 GB Memory)
OS: Linux (redhat 8.10)
pub_ip: 35.219.129.195
pri_ip: 10.70.14.16

[oracle@oras ~]$ df -h
Filesystem                                Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                                  7.2G   0    7.2G   0% /dev
tmpfs                                     7.3G  1.1G  6.2G  16% /dev/shm
tmpfs                                     7.3G   8.5M  7.2G   1% /run
tmpfs                                     7.3G   0    7.3G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda2                                50G   40G   11G  80% /
/dev/sda1                                200M   5.9M  194M   3% /boot/efi
10.165.128.197:/oras-u07                  250G  201G   50G  81% /u07
10.165.128.197:/oras-u06                  250G  201G   50G  81% /u06
10.165.128.197:/oras-u02                  250G  201G   50G  81% /u02
10.165.128.196:/oras-u03                  250G  201G   50G  81% /u03
10.165.128.196:/oras-u01                  100G   20G   81G  20% /u01
10.165.128.197:/oras-u05                  250G  201G   50G  81% /u05
10.165.128.197:/oras-u04                  250G  201G   50G  81% /u04
10.165.128.197:/oras-u08                  400G  317G   84G  80% /u08

[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          STABLE
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> lsdiag
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
1228800    1228420      0      1228420      0
N  DATA/
MOUNTED    EXTERN    N      512      512      4096      4194304
322336     322204      0      322204      0
N  LOGS/
ASMCMDB> lsdsdsk
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/oradata/asm/oras_data_disk_05
/u03/oradata/asm/oras_data_disk_06
/u03/oradata/asm/oras_data_disk_07
/u03/oradata/asm/oras_data_disk_08
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_09
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_10
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_11
/u04/oradata/asm/oras_data_disk_12
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_13
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_14
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_15
/u05/oradata/asm/oras_data_disk_16
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_17
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_18
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_19
/u06/oradata/asm/oras_data_disk_20
/u07/oradata/asm/oras_data_disk_21
/u07/oradata/asm/oras_data_disk_22
/u07/oradata/asm/oras_data_disk_23
/u07/oradata/asm/oras_data_disk_24
/u08/oralogs/asm/oras_logs_disk_01
/u08/oralogs/asm/oras_logs_disk_02
/u08/oralogs/asm/oras_logs_disk_03
/u08/oralogs/asm/oras_logs_disk_04
ASMCMDB>

```

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.cvs-pm-
host-lp.interna		1

```
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.261.1198520347
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/sysaux.262.1198520373
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/undotbs1.263.1198520399
+DATA/NTAP_LA/32635CC1DCF58A60E063050B460AB746/DATAFILE/system.264.1
198520417
+DATA/NTAP_LA/32635CC1DCF58A60E063050B460AB746/DATAFILE/sysaux.265.1
198520435
+DATA/NTAP_LA/DATAFILE/users.266.1198520451
+DATA/NTAP_LA/32635CC1DCF58A60E063050B460AB746/DATAFILE/undotbs1.267
.1198520455
+DATA/NTAP_LA/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/system.268.1
198520471
+DATA/NTAP_LA/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/sysaux.269.1
198520489
+DATA/NTAP_LA/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/undotbs1.270
.1198520505
+DATA/NTAP_LA/32639B76C9BC91A8E063050B460A2116/DATAFILE/users.271.11
98520513
```

NAME

```
+DATA/NTAP_LA/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/system.272.1
198520517
+DATA/NTAP_LA/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/sysaux.273.1
198520533
+DATA/NTAP_LA/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/undotbs1.274
.1198520551
+DATA/NTAP_LA/32639D40D02D925FE063050B460A60E3/DATAFILE/users.275.11
98520559
+DATA/NTAP_LA/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/system.276.1
```

```

198520563
+DATA/NTAP_LA/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/sysaux.277.1
198520579
+DATA/NTAP_LA/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/undotbs1.278
.1198520595
+DATA/NTAP_LA/32639E973AF79299E063050B460AFBAD/DATAFILE/users.279.11
98520605

```

19 rows selected.

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

NAME

```

-----
-----
+DATA/NTAP_LA/CONTROLFILE/current.260.1198520303
+LOGS/NTAP_LA/CONTROLFILE/current.257.1198520305

```

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

GROUP#	TYPE	MEMBER
1	ONLINE	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_1.280.1198520649
1	ONLINE	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_1.259.1198520651
2	ONLINE	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_2.281.1198520659
2	ONLINE	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_2.258.1198520661
3	ONLINE	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_3.282.1198520669
3	ONLINE	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_3.260.1198520671
4	STANDBY	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_4.283.1198520677
4	STANDBY	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_4.261.1198520679
5	STANDBY	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_5.284.1198520687
5	STANDBY	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_5.262.1198520689
6	STANDBY	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_6.285.1198520697

GROUP#	TYPE	MEMBER
6	STANDBY	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_6.263.1198520699
7	STANDBY	+DATA/NTAP_LA/ONLINELOG/group_7.286.1198520707
7	STANDBY	+LOGS/NTAP_LA/ONLINELOG/group_7.264.1198520709

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
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	24	APPLYING_LOG
managed recovery	0	0	IDLE
RFS ping	1	24	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
gap manager	0	0	IDLE

ROLE	THREAD#	SEQUENCE#	ACTION
archive local	0	0	IDLE
redo transport timer	0	0	IDLE
archive redo	0	0	IDLE
RFS async	1	24	IDLE
redo transport monitor	0	0	IDLE
log writer	0	0	IDLE

17 rows selected.

7. スタンバイ データベースでフラッシュバックが有効になっています。

```
SQL> select name, database_role, flashback_on from v$database;
```

NAME	DATABASE_ROLE	FLASHBACK_ON
NTAP	PHYSICAL STANDBY	YES

8. スタンバイ DB 上の dNFS 構成。

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

```
SVRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
DIRNAME
```

```
-----
```

```
-----
```

```
10.165.128.197
```

```
/oras-u04
```

```
10.165.128.197
```

```
/oras-u05
```

```
10.165.128.197
```

```
/oras-u06
```

```
10.165.128.197
```

```
/oras-u07
```

```
10.165.128.197
```

```
/oras-u02
```

```
10.165.128.197
```

```
/oras-u08
```

```
10.165.128.196
```

```
/oras-u03
```

```
10.165.128.196
```

```
/oras-u01
```

```
8 rows selected.
```

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。

オブザーバーを使用して **Data Guard Broker** と **FSFO** を設定する

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 ntap_ny;
```

```
Database - ntap_ny
```

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

```
Database Status:
SUCCESS
```

```
DGMGRL> show database ntap_la;
```

```
Database - ntap_la
```

```
Role: PHYSICAL STANDBY
Intended State: APPLY-ON
Transport Lag: 0 seconds (computed 0 seconds ago)
Apply Lag: 0 seconds (computed 0 seconds ago)
Average Apply Rate: 3.00 KByte/s
Real Time Query: OFF
Instance(s):
  NTAP
```

```
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。

オブザーバーを使用して**FSFO**を構成する

オプションで、Data Guard Broker の Fast Start Fail Over (FSFO) を有効にして、障害発生時にプライマリ データベースをスタンバイ データベースに自動的にフェイルオーバーすることもできます。オブザーバー インスタンスを使用して FSFO を設定する手順は次のとおりです。

1. プライマリまたはスタンバイ DB サーバーとは異なるゾーンで Observer を実行するための軽量の Google Compute Engine インスタンスを作成します。テストケースでは、2 つの vCPU と 7.5G のメモリを備えた N1 インスタンスを使用しました。ホストに同じバージョンの Oracle がインストールされています。
2. Oracle ユーザーとしてログインし、Oracle ユーザーの .bash_profile で Oracle 環境を設定します。

```
vi ~/.bash_profile
```

```
# .bash_profile

# Get the aliases and functions
if [ -f ~/.bashrc ]; then
    . ~/.bashrc
fi

# User specific environment and startup programs

export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
```

3. プライマリおよびスタンバイ DB TNS 名エントリを tnsname.ora ファイルに追加します。

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

```

NTAP_NY =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = orap.us-east4-a.c.cvs-pm-
host-1p.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = NTAP_NY.cvs-pm-host-1p.internal)
      (UR=A)
    )
  )

NTAP_LA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = oras.us-west4-a.c.cvs-pm-
host-1p.internal) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = NTAP_LA.cvs-pm-host-1p.internal)
      (UR=A)
    )
  )

```

4. パスワードを使用してウォレットを作成し、初期化します。

```
mkdir -p /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet
```

```
mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet -create
```

```

[oracle@orao NTAP]$ mkdir -p /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet
[oracle@orao NTAP]$ mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet
-create
Oracle Secret Store Tool Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.4.0.0.0
Copyright (c) 2004, 2022, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Enter password:
Enter password again:
[oracle@orao NTAP]$

```

5. 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のユーザー sys に対してパスワードなしの認証を有効にします。最初に sys パスワードを入力し、次に前の手順のウォレット パスワードを

入力します。

```
mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet -createCredential NTAP_NY sys
```

```
mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet -createCredential NTAP_LA sys
```

```
[oracle@orao NTAP]$ mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet
-createCredential NTAP_NY sys
Oracle Secret Store Tool Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.4.0.0.0
Copyright (c) 2004, 2022, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.
```

Your secret/Password is missing in the command line

Enter your secret/Password:

Re-enter your secret/Password:

Enter wallet password:

```
[oracle@orao NTAP]$ mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet
-createCredential NTAP_LA sys
Oracle Secret Store Tool Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.4.0.0.0
Copyright (c) 2004, 2022, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.
```

Your secret/Password is missing in the command line

Enter your secret/Password:

Re-enter your secret/Password:

Enter wallet password:

```
[oracle@orao NTAP]$
```

6. ウォレットの場所を指定して sqlnet.ora を更新します。

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

```
WALLET_LOCATION =
  (SOURCE =
    (METHOD = FILE)
    (METHOD_DATA = (DIRECTORY =
/u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet))
  )
SQLNET.WALLET_OVERRIDE = TRUE
```

7. 資格情報を検証します。

```
mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet -listCredential
```

```
sqlplus /@NTAP_LA as sysdba
```

```
sqlplus /@NTAP_NY as sysdba
```

```
[oracle@orao NTAP]$ mkstore -wrl /u01/app/oracle/admin/NTAP/wallet  
-listCredential  
Oracle Secret Store Tool Release 19.0.0.0.0 - Production  
Version 19.4.0.0.0  
Copyright (c) 2004, 2022, Oracle and/or its affiliates. All rights  
reserved.
```

```
Enter wallet password:  
List credential (index: connect_string username)  
2: NTAP_LA sys  
1: NTAP_NY sys
```

8. ファスト スタート フェイルオーバーを構成して有効にします。

```
mkdir /u01/app/oracle/admin/NTAP/fsfo
```

```
dgmgrl
```

```
Welcome to DGMGRL, type "help" for information.
```

```
DGMGRL> connect /@NTAP_NY
```

```
Connected to "ntap_ny"
```

```
Connected as SYSDBA.
```

```
DGMGRL> show configuration;
```

```
Configuration - dg_config
```

```
Protection Mode: MaxAvailability
```

```
Members:
```

```
ntap_ny - Primary database
```

```
ntap_la - Physical standby database
```

```
Fast-Start Failover: Disabled
```

```
Configuration Status:
```

```
SUCCESS (status updated 58 seconds ago)
```

```
DGMGRL> enable fast_start failover;
```

```
Enabled in Zero Data Loss Mode.
```

```
DGMGRL> show configuration;
```

```
Configuration - dg_config
```

```
Protection Mode: MaxAvailability
```

```
Members:
```

```
ntap_ny - Primary database
```

```
Warning: ORA-16819: fast-start failover observer not started
```

```
ntap_la - (*) Physical standby database
```

```
Fast-Start Failover: Enabled in Zero Data Loss Mode
```

```
Configuration Status:
```

```
WARNING (status updated 43 seconds ago)
```

9. オブザーバーを起動して検証します。

```
nohup dgmgrl /@NTAP_NY "start observer  
file='/u01/app/oracle/admin/NTAP/fsfo/fsfo.dat'" >>  
/u01/app/oracle/admin/NTAP/fsfo/dgmgrl.log &
```

```
[oracle@orao NTAP]$ nohup dgmgrl /@NTAP_NY "start observer
```



```

file='/u01/app/oracle/admin/NTAP/fsfo/fsfo.dat'" >>
/u01/app/oracle/admin/NTAP/fsfo/dgmgrl.log &
[1] 94957

[oracle@orao fsfo]$ dgmgrl
DGMGRL for Linux: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Apr 16
21:12:09 2025
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.
DGMGRL> connect /@NTAP_NY
Connected to "ntap_ny"
Connected as SYSDBA.
DGMGRL> show configuration verbose;

Configuration - dg_config

Protection Mode: MaxAvailability
Members:
  ntap_ny - Primary database
  ntap_la - (*) Physical standby database

(*) Fast-Start Failover target

Properties:
  FastStartFailoverThreshold      = '30'
  OperationTimeout                = '30'
  TraceLevel                     = 'USER'
  FastStartFailoverLagLimit       = '30'
  CommunicationTimeout            = '180'
  ObserverReconnect               = '0'
  FastStartFailoverAutoReinstate = 'TRUE'
  FastStartFailoverPmyShutdown   = 'TRUE'
  BystandersFollowRoleChange      = 'ALL'
  ObserverOverride                = 'FALSE'
  ExternalDestination1           = ''
  ExternalDestination2           = ''
  PrimaryLostWriteAction          = 'CONTINUE'
  ConfigurationWideServiceName   = 'ntap_CFG'

Fast-Start Failover: Enabled in Zero Data Loss Mode
Lag Limit:          30 seconds (not in use)
Threshold:          30 seconds

```

```
Active Target:      ntap_la
Potential Targets:  "ntap_la"
                   ntap_la    valid
Observer:          orao
Shutdown Primary:   TRUE
Auto-reinstate:     TRUE
Observer Reconnect: (none)
Observer Override:  FALSE
```

```
Configuration Status:
SUCCESS
```

```
DGMGRL>
```



データ損失ゼロを実現するには、Oracle Data Guard保護モードを次のように設定する必要があります。MaxAvailability`または`MaxProtection`モード。デフォルトの保護モード`MaxPerformance`Data Guard BrokerインターフェースからData Guard構成を編集して変更することができます。`LogXptMode ASYNC から SYNC へ。Oracle アーカイブ ログの宛先ログ モードをそれに応じて変更する必要があります。必要に応じて、Data Guardでリアルタイムログアプリケーションを有効にすると、`MaxAvailability`自動データベース再起動により、スタンバイデータベースが誤って開かれる可能性があるため、データベースを自動的に再起動することは避けてください。`READ ONLY WITH APPLY`モードでは、Active Data Guard ライセンスが必要です。代わりに、データベースを手動で起動して、`MOUNT`リアルタイムで管理されたリカバリを備えた状態。

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 GCNV 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。

```
https://bitbucket.ngage.netapp.com/projects/NS-BB/repos/na\_oracle\_clone\_gcnv/browse
```



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。参照["ASMを使用したGCNVでのOracleクローンライフサイクルの自動化"](#)使用方法についてはこちらをご覧ください。

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"](#)

- NetAppのクラス最高のファイルストレージサービス (Google Cloud)

<https://cloud.google.com/netapp-volumes?hl=en>

- 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。