



ストレージ

Cloud Volumes ONTAP

NetApp
February 17, 2026

目次

ストレージ	1
Cloud Volumes ONTAPでサポートされているクライアント プロトコル	1
iSCSI	1
NFS	1
SMB	1
S3	1
NVMe-TCP	1
Cloud Volumes ONTAPクラスターに使用されるディスクとアグリゲート	2
概要	2
AWSストレージ	3
Azureストレージ	3
Google Cloud ストレージ	4
RAIDタイプ	4
Cloud Volumes ONTAPによる AWS Elastic Volumes のサポートについて学ぶ	5
利点	5
サポートされている構成	5
必要なAWS権限	6
エラスティックボリュームのサポートの仕組み	6
制限事項	8
エラスティックボリュームの使い方	8
AWS、Azure、Google Cloud でのCloud Volumes ONTAPによるデータ階層化について学習します	10
AWS におけるデータ階層化	11
Azure のデータ階層化	12
Google Cloud におけるデータ階層化	13
データの階層化と容量制限	14
ボリューム階層化ポリシー	14
データ階層化の設定	15
Cloud Volumes ONTAPストレージ管理	15
ストレージのプロビジョニング	16
容量管理	17
書き込み速度	18
通常書き込み速度	18
高速書き込み	18
書き込み速度の選択方法	19
データ損失が発生した場合に予想されること	19
データ損失が発生した場合にデータアクセスを停止する方法	20
Flash Cache	21
フラッシュキャッシュとは何ですか?	21
サポートされている構成	21

制限事項	21
Cloud Volumes ONTAPの WORM ストレージについて学ぶ	21
WORMストレージの仕組み	22
WORMストレージの有効化	22
ファイルのWORM状態へのコミット	22
Cloud Volumes ONTAPシステムで WORM を有効にする	22
WORMファイルの削除	23
WORMとデータ階層化	23
制限事項	23

ストレージ

Cloud Volumes ONTAPでサポートされているクライアント プロトコル

Cloud Volumes ONTAP は、iSCSI、NFS、SMB、NVMe-TCP、および S3 クライアント プロトコルをサポートしています。

iSCSI

iSCSIは、標準のイーサネット ネットワークで実行できるブロック プロトコルです。ほとんどのクライアント オペレーティング システムでは、標準のイーサネット ポート経由で実行されるソフトウェア イニシエーターが提供されます。

NFS

NFSは、UNIXおよびLinuxシステム向けの従来のファイル アクセス プロトコルです。クライアント は、NFSv3、NFSv4、および NFSv4.1 プロトコルを使用してONTAPボリューム内のファイルにアクセスできます。ファイル アクセスは、UNIX形式の権限、NTFS形式の権限、またはその両方の組み合わせを使用して制御できます。

クライアントは、同じファイルにNFSプロトコルとSMBプロトコルの両方を使用してアクセスできます。

SMB

SMBは、Windowsシステム向けの従来のファイル アクセス プロトコルです。クライアントは、SMB 2.0、SMB 2.1、SMB 3.0、およびSMB 3.1.1の各プロトコルを使用してONTAPボリューム内のファイルにアクセスできます。NFSと同様に、複数の形式の権限の組み合わせがサポートされています。

S3

Cloud Volumes ONTAP は、スケールアウト ストレージのオプションとして S3 をサポートしています。S3 プロトコル サポートにより、ストレージ VM (SVM) 内のバケットに含まれるオブジェクトへの S3 クライアント アクセスを構成できます。

["ONTAPドキュメント: S3マルチプロトコルの仕組みを学ぶ"](#)。 ["ONTAPドキュメント: ONTAPでS3オブジェクト ストレージサービスを設定および管理する方法を学びます"](#)。

NVMe-TCP

ONTAPバージョン 9.12.1 以降では、すべてのクラウド プロバイダーで NVMe-TCP がサポートされます。Cloud Volumes ONTAP は、展開時にストレージ VM (SVM) のブロック プロトコルとして NVMe-TCP をサポートし、必要な NVMe ライセンスを自動的にインストールします。

NetApp Consoleは、NVMe-TCP の管理機能を提供しません。

ONTAP経由での NVMe の設定の詳細については、 ["ONTAPドキュメント: NVMe用のストレージVMを構成する"](#)。

Cloud Volumes ONTAP クラスターに使用されるディスクとアグリゲート

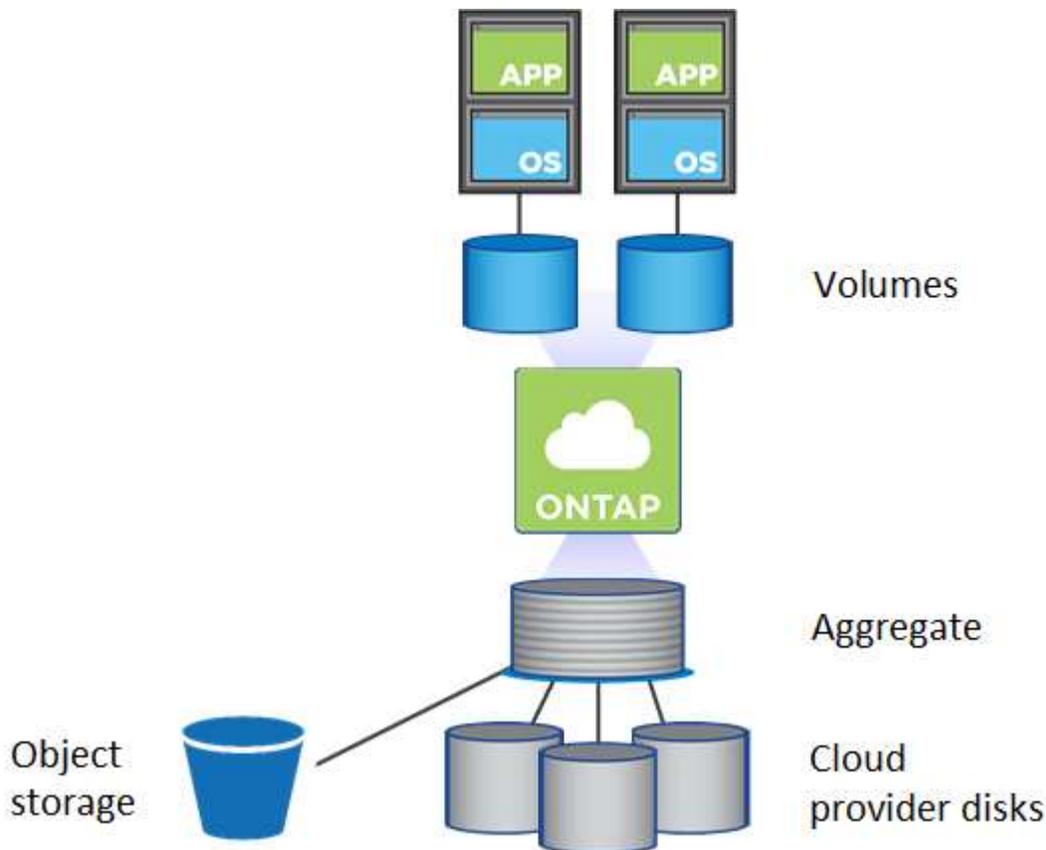
Cloud Volumes ONTAP がクラウド ストレージを使用する方法を理解すると、ストレージ コストを理解するのに役立ちます。



すべてのディスクとアグリゲートはNetApp Consoleから作成および削除する必要があります。これらのアクションを別の管理ツールから実行しないでください。そうすると、システムの安定性に影響が及び、将来的にディスクを追加する能力が妨げられ、クラウド プロバイダーの料金が重複して発生する可能性があります。

概要

Cloud Volumes ONTAP は、クラウド プロバイダー ストレージをディスクとして使用し、それらを 1 つ以上のアグリゲートにグループ化します。アグリゲートは 1 つ以上のボリュームにストレージを提供します。



いくつかの種類 of クラウド ディスクがサポートされています。ボリュームを作成するときにディスク タイプを選択し、Cloud Volumes ONTAPをデプロイするときにデフォルトのディスク サイズを選択します。



クラウド プロバイダーから購入したストレージの合計量が生の容量です。使用可能な容量が少なくなるのは、約 12 ~ 14 パーセントがCloud Volumes ONTAP の使用のために予約されているオーバーヘッドであるためです。たとえば、コンソールが 500 GiB のアグリゲートを作成した場合、使用可能な容量は 442.94 GiB になります。

AWSストレージ

AWS では、Cloud Volumes ONTAP はユーザー データ用に EBS ストレージを使用し、一部の EC2 インスタンス タイプではフラッシュ キャッシュとしてローカル NVMe ストレージを使用します。

EBSストレージ

AWS では、アグリゲートには最大 6 個の同じサイズのディスクを含めることができます。ただし、Amazon EBS Elastic Volumes 機能をサポートする構成の場合、アグリゲートには最大 8 個のディスクを含めることができます。["エラスティックボリュームのサポートについて詳しくはこちら"](#)。

最大ディスク サイズは 16 TiB です。

基盤となる EBS ディスク タイプは、汎用 SSD (gp3 または gp2)、プロビジョニングされた IOPS SSD (io1)、またはスループット最適化 HDD (st1) のいずれかになります。EBS ディスクを Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) とペアリングして ["低コストのオブジェクトストレージ"](#) できません。



スループット最適化 HDD (st1) を使用する場合、オブジェクト ストレージへのデータの階層化は推奨されません。

ローカルNVMeストレージ

一部の EC2 インスタンス タイプにはローカル NVMe ストレージが含まれており、Cloud Volumes ONTAP はこれを ["Flash Cache"](#)。

関連リンク

- ["AWS ドキュメント: EBS ボリュームタイプ"](#)
- ["AWS のシステムに適したディスクタイプとディスクサイズの選択方法を学びます"](#)
- ["AWS のCloud Volumes ONTAPのストレージ制限を確認する"](#)
- ["AWS でCloud Volumes ONTAPがサポートする構成を確認する"](#)

Azureストレージ

Azure では、アグリゲートには、すべて同じサイズのディスクを最大 12 個まで含めることができます。ディスク タイプと最大ディスク サイズは、単一ノード システムを使用するか、HA ペアを使用するかによって異なります：

シングルノードシステム

単一ノード システムでは、次の種類の Azure マネージド ディスクを使用できます：

- *Premium SSD* マネージド ディスク は、コストは高くなりますが、I/O 集中型のワークロードに高いパフォーマンスを提供します。
- *Premium SSD v2* マネージド ディスク は、*Premium SSD* マネージド ディスクと比較して、単一ノードと HA ペアの両方で、より高いパフォーマンスとより低いレイテンシを低コストで提供します。
- *Standard SSD Managed Disks* は、低い IOPS を必要とするワークロードに対して一貫したパフォーマンスを提供します。
- 高い IOPS を必要とせず、コストを削減したい場合は、*Standard HDD Managed Disks* が適しています。

各マネージド ディスク タイプの最大ディスク サイズは 32 TiB です。

マネージドディスクをAzure Blobストレージとペアリングして、"[低コストのオブジェクトストレージ](#)"。

HAペア

HA ペアは、コストは高くなりますが、I/O 集中型のワークロードに高いパフォーマンスを提供する 2 種類のディスクを使用します。

- プレミアム ページ BLOB 最大ディスク サイズは 8 TiB
- 最大ディスクサイズが 32 TiB の マネージド ディスク

関連リンク

- "[Azure のシステムに適したディスクの種類とディスク サイズを選択する方法を学びます](#)"
- "[AzureでCloud Volumes ONTAP HAペアを起動する](#)"
- "[Microsoft Azure ドキュメント: Azure マネージド ディスクの種類](#)"
- "[Microsoft Azure ドキュメント: Azure ページ BLOB の概要](#)"
- "[Azure のCloud Volumes ONTAPのストレージ制限を確認する](#)"

Google Cloud ストレージ

Google Cloud では、アグリゲートには最大 6 個の同じサイズのディスクを含めることができます。最大ディスク サイズは 64 TiB です。

ディスク タイプは、ゾーン SSD 永続ディスク、ゾーン バランス永続ディスク、または ゾーン標準永続ディスク のいずれかになります。永続ディスクをGoogle Storageバケットとペアリングして、"[低コストのオブジェクトストレージ](#)"。

関連リンク

- "[Google Cloud ドキュメント: ストレージ オプション](#)"
- "[Google Cloud のCloud Volumes ONTAPのストレージ制限を確認する](#)"

RAIDタイプ

各Cloud Volumes ONTAPアグリゲートの RAID タイプは RAID0 (ストライピング) です。Cloud Volumes ONTAP は、ディスクの可用性と耐久性をクラウド プロバイダーに依存します。他の RAID タイプはサポートされていません。

ホット スペア

RAID0 は冗長性のためのホットスペアの使用をサポートしていません。

Cloud Volumes ONTAPインスタンスに接続された未使用のディスク (ホット スペア) を作成することは不必要な費用がかかり、必要に応じて追加のスペースをプロビジョニングできなくなる可能性があります。したがって、お勧めできません。

Cloud Volumes ONTAPによる AWS Elastic Volumes のサポートについて学ぶ

Cloud Volumes ONTAPアグリゲートによる Amazon EBS Elastic Volumes 機能のサポートにより、パフォーマンスが向上し、容量が追加されるとともに、NetApp Consoleで必要に応じて基盤となるディスク容量を自動的に増やすことができます。

利点

- ダイナミックディスクの拡張

コンソールは、Cloud Volumes ONTAP の実行中、およびディスクがまだ接続されている間に、ディスクのサイズを動的に増やすことができます。

- パフォーマンスの向上

エラスティック ボリュームが有効になっているアグリゲートには、2つの RAID グループ間で均等に利用される最大 8 個のディスクを含めることができます。この構成により、スループットが向上し、パフォーマンスが安定します。

- より大きな骨材

8 つのディスクをサポートすることで、最大合計容量は 128 TiB になります。これらの制限は、Elastic Volumes 機能が有効になっていないアグリゲートの 6 ディスク制限および 96 TiB 制限よりも高くなります。

システム全体の容量制限は同じままであることに注意してください。

["AWSドキュメント: AWSのElastic Volumesの詳細"](#)

サポートされている構成

Amazon EBS Elastic Volumes 機能は、特定のCloud Volumes ONTAPバージョンおよび特定の EBS ディスクタイプでサポートされています。

Cloud Volumes ONTAPバージョン

Elastic Volumes 機能は、バージョン 9.11.0 以降で作成された新しいCloud Volumes ONTAPシステムでサポートされています。この機能は、9.11.0 より前に導入された既存のCloud Volumes ONTAPシステムではサポートされていません。

たとえば、Cloud Volumes ONTAP 9.9.0 システムを作成し、後でそのシステムをバージョン 9.11.0 にアップグレードした場合、Elastic Volumes 機能はサポートされません。バージョン 9.11.0 以降を使用して導入された新しいシステムである必要があります。

EBSディスクタイプ

汎用 SSD (gp3) またはプロビジョニングされた IOPS SSD (io1) を使用する場合、Elastic Volumes 機能は集約レベルで自動的に有効になります。エラスティック ボリューム機能は、他のディスク タイプを使用するアグリゲートではサポートされません。

必要なAWS権限

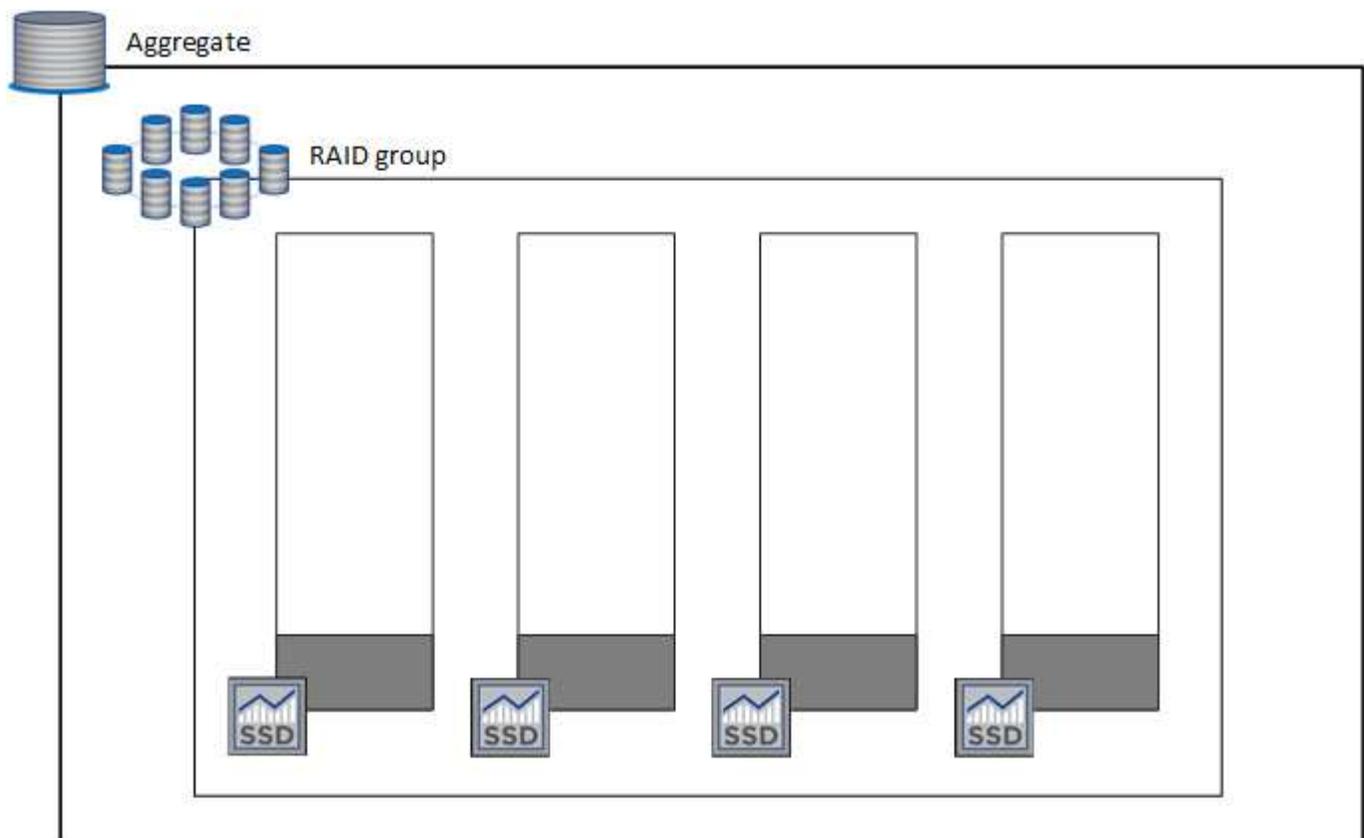
3.9.19 リリース以降、コンソール エージェントでは、Cloud Volumes ONTAPアグリゲートの Elastic Volumes 機能を有効にして管理するために次の権限が必要です。

- ec2:ボリュームの変更の説明
- ec2:ボリュームの変更

これらの権限は、"[NetAppが提供するポリシー](#)"

エラスティックボリュームのサポートの仕組み

エラスティック ボリューム機能が有効になっているアグリゲートは、1つまたは2つの RAID グループで構成されます。各 RAID グループには、同じ容量を持つ4つの同一ディスクがあります。以下は、それぞれ 2.5 TiB のディスク4つを持つ 10 TiB アグリゲートの例です。



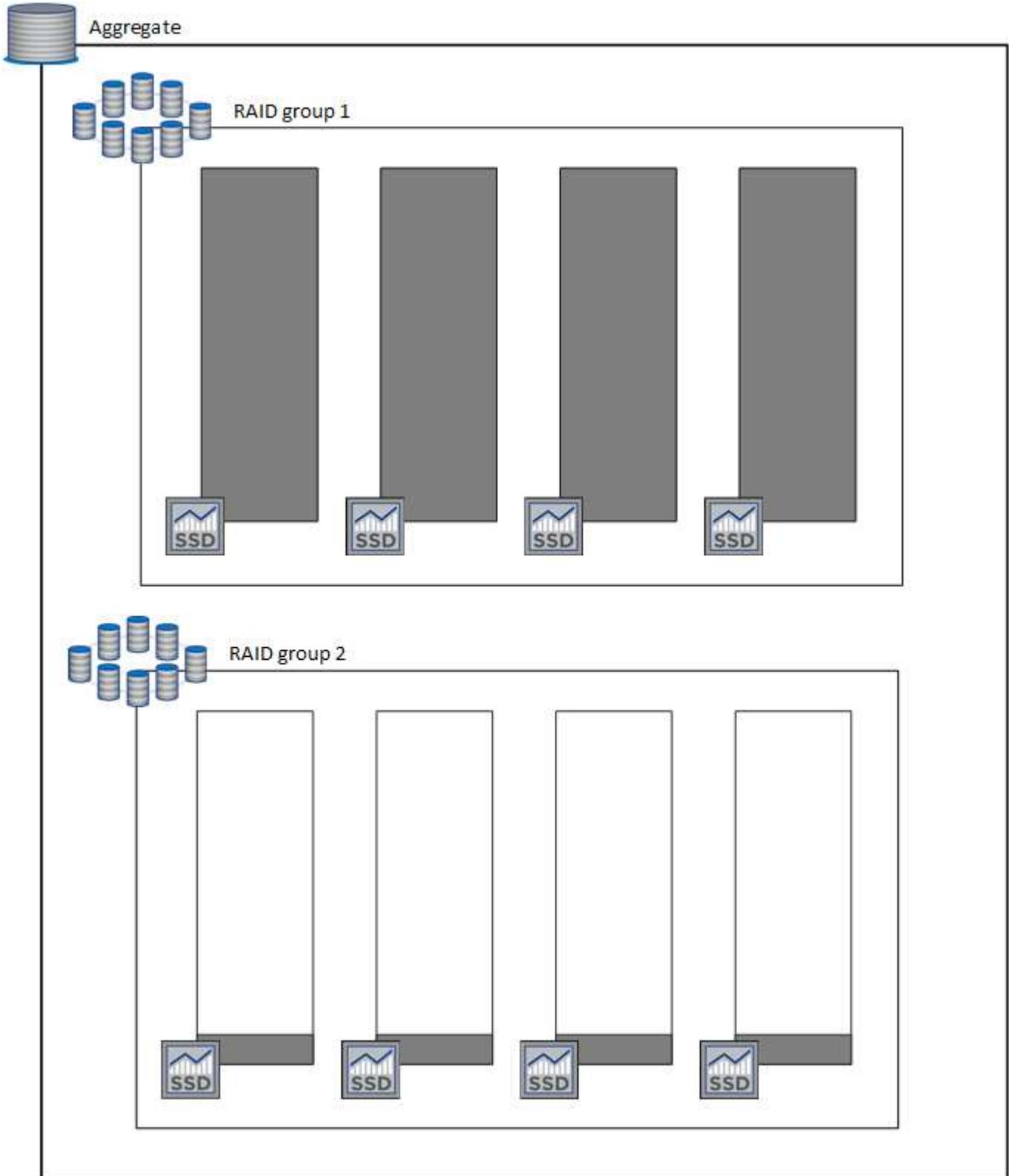
コンソールがアグリゲートを作成すると、1つの RAID グループから開始されます。追加の容量が必要な場合は、RAID グループ内のすべてのディスクの容量を同じ量だけ増やすことによってアグリゲートを拡張します。容量の増加は、最小 256 GiB またはアグリゲートのサイズの 10% のいずれかになります。

たとえば、1 TiB のアグリゲートがある場合、各ディスクは 250 GiB になります。アグリゲートの容量の 10% は 100 GiB です。これは 256 GiB より小さいため、アグリゲートのサイズは最小の 256 GiB (またはディスクごとに 64 GiB) だけ増加されます。

コンソールは、Cloud Volumes ONTAPシステムの実行中、およびディスクがまだ接続されている間に、ディスクのサイズを増加します。変更は中断を伴いません。

アグリゲートが 64 TiB (または各ディスクで 16 TiB) に達すると、コンソールは追加容量用に 2 番目の RAID グループを作成します。この 2 番目の RAID グループは最初のグループと同じように動作します。つまり、まったく同じ容量を持つ 4 つのディスクがあり、最大 64 TiB まで拡張できます。つまり、アグリゲートの最大容量は 128 TiB になります。

以下は、2 つの RAID グループを持つアグリゲートの例です。最初の RAID グループでは容量制限に達していますが、2 番目の RAID グループのディスクには十分な空き領域があります。



ボリュームを作成すると何が起こるか

gp3 または io1 ディスクを使用するボリュームを作成する場合、コンソールは次のようにアグリゲート上にボリュームを作成します。

- エラスティック ボリュームが有効になっている既存の gp3 または io1 アグリゲートがある場合、コンソールはそのアグリゲート上にボリュームを作成します。
- エラスティック ボリュームが有効になっている gp3 または io1 アグリゲートが複数ある場合、コンソールは、必要なリソースが最も少ないアグリゲート上にボリュームを作成します。
- システムに、Elastic Volumes が有効になっていない gp3 または io1 アグリゲートのみがある場合は、そのアグリゲート上にボリュームが作成されます。

このシナリオは起こりそうにありませんが、次の 2 つの場合には起こり得ます。



- API からアグリゲートを作成するときに、Elastic Volumes 機能を明示的に無効にしました。
- ユーザー インターフェイスから新しい Cloud Volumes ONTAP システムを作成しましたが、この場合、初期アグリゲートで Elastic Volumes 機能が無効になっています。レビュー [\[制限事項\]](#) 詳細については以下をご覧ください。

- 既存のアグリゲートに十分な容量がない場合、コンソールはエラスティック ボリュームを有効にしたアグリゲートを作成し、その新しいアグリゲート上にボリュームを作成します。

アグリゲートのサイズは、要求されたボリューム サイズに 10% の追加容量を加えたものに基づきます。

容量管理モード

コンソール エージェントの容量管理モードは、他の種類のアグリゲートと同様に、エラスティック ボリュームでも機能します。

- 自動モードが有効になっている場合 (これがデフォルトの設定です)、追加の容量が必要な場合、コンソールは自動的にアグリゲートのサイズを増やします。
- 容量管理モードを手動に変更すると、コンソールは追加容量の購入の承認を求めます。

["容量管理モードの詳細"](#)。

制限事項

集計のサイズを増やすには最大 6 時間かかる場合があります。その間、コンソールはそのアグリゲートに対して追加の容量を要求することはできません。

エラスティックボリュームの使い方

エラスティック ボリュームを使用して次のタスクを実行できます。

- gp3 または io1 ディスクを使用する場合は、初期アグリゲートでエラスティック ボリュームが有効になっている新しいシステムを作成します。

["Cloud Volumes ONTAP システムの作成方法を学ぶ"](#)

- エラスティックボリュームが有効になっているアグリゲートに新しいボリュームを作成します

gp3 または io1 ディスクを使用するボリュームを作成すると、コンソールは、エラスティック ボリュームが有効になっているアグリゲート上にボリュームを自動的に作成します。詳細については、[\[ボリュームを作成すると何が起るか\]](#)。

"[ボリュームの作成方法を学ぶ](#)"。

- エラスティックボリュームを有効にした新しいアグリゲートを作成する

Cloud Volumes ONTAPシステムがバージョン 9.11.0 以降で作成されている限り、gp3 または io1 ディスクを使用する新しいアグリゲートでは Elastic Volumes が自動的に有効になります。

アグリゲートを作成すると、コンソールにアグリゲートの容量サイズの入力を求めるプロンプトが表示されます。これは、ディスク サイズとディスクの数を選択する他の構成とは異なります。

次のスクリーンショットは、gp3 ディスクで構成された新しいアグリゲートの例を示しています。

1 Disk Type 2 Aggregate details 3 Tiering Data 4 Review

Select Disk Type

Disk Type

GP3 - General Purpose SSD Dynamic Performance

 **General Purpose SSD (gp3) Disk Properties**

Description: General purpose SSD volume that balances price and performance (performance level is independent of storage capacity)

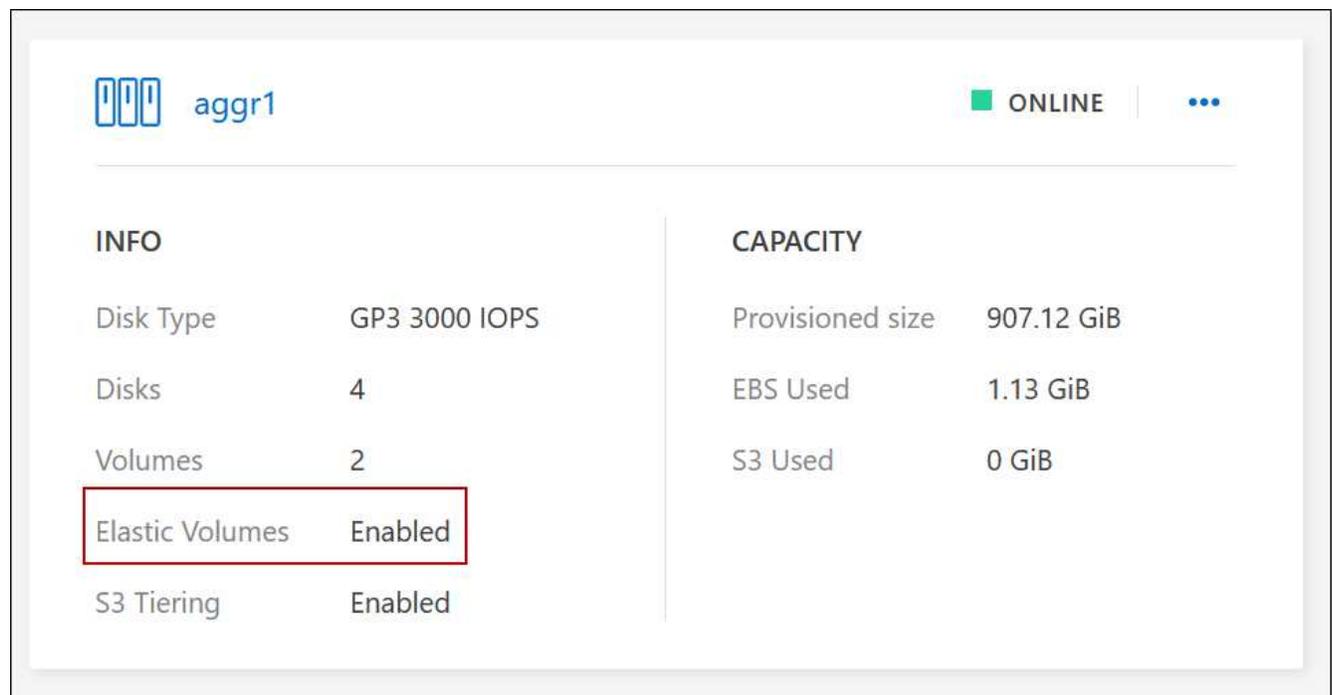
IOPS Value  Throughput MB/s 

12000  250 

"集約の作成方法を学ぶ"。

- エラスティックボリュームが有効になっているアグリゲートを識別する

「詳細割り当て」ページに移動すると、アグリゲートで Elastic Volumes 機能が有効になっているかどうかを確認できます。次の例では、aggr1 で Elastic Volumes が有効になっています。



The screenshot shows the configuration for an aggregate named 'aggr1'. The status is 'ONLINE'. The configuration is divided into two sections: 'INFO' and 'CAPACITY'.

INFO		CAPACITY	
Disk Type	GP3 3000 IOPS	Provisioned size	907.12 GiB
Disks	4	EBS Used	1.13 GiB
Volumes	2	S3 Used	0 GiB
Elastic Volumes	Enabled		
S3 Tiering	Enabled		

- 集約に容量を追加する

コンソールは必要に応じて自動的にアグリゲートに容量を追加しますが、手動で容量を増やすこともできます。

"総容量を増やす方法を学ぶ"。

- エラスティックボリュームが有効になっているアグリゲートにデータを複製する

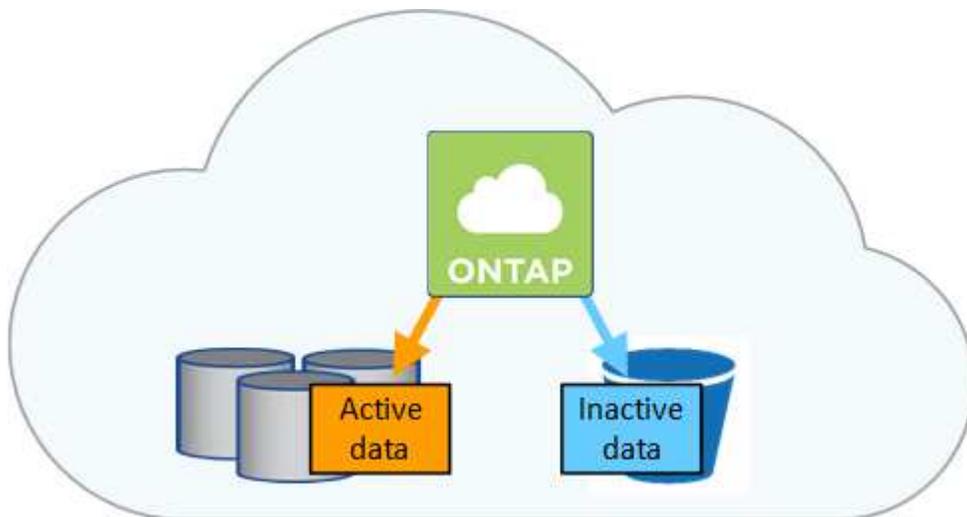
宛先の Cloud Volumes ONTAP システムが Elastic Volumes をサポートしている場合、宛先ボリュームは Elastic Volumes が有効になっているアグリゲートに配置されます (gp3 または io1 ディスクを選択した場合)。

"データレプリケーションの設定方法を学ぶ"

AWS、Azure、Google Cloud での Cloud Volumes ONTAP によるデータ階層化について学習します

非アクティブなデータを低コストのオブジェクトストレージに自動的に階層化することで、ストレージコストを削減します。アクティブなデータは高性能の SSD または HDD に残り、非アクティブなデータは低コストのオブジェクトストレージに階層化されます。これにより、プライマリストレージのスペースを再利用し、セカンダリストレージ

を縮小することができます。



データ階層化はFabricPoolテクノロジーによって実現されます。Cloud Volumes ONTAP は、追加のライセンスなしで、すべてのCloud Volumes ONTAPクラスターのデータ階層化を提供します。データ階層化を有効にすると、オブジェクトストレージに階層化されたデータに対して料金が発生します。オブジェクトストレージのコストの詳細については、クラウドプロバイダーのドキュメントを参照してください。

AWS におけるデータ階層化

AWSでデータ階層化を有効にすると、Cloud Volumes ONTAPはEBSをホットデータのパフォーマンス階層として使用し、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) を非アクティブなデータの容量階層として使用します。

パフォーマンス層

パフォーマンス層は、汎用 SSD (gp3 または gp2) またはプロビジョニングされた IOPS SSD (io1) にすることができます。

スループット最適化 HDD (st1) を使用する場合、オブジェクトストレージへのデータの階層化は推奨されません。

容量層

Cloud Volumes ONTAPシステムは、非アクティブなデータを単一の S3 バケットに階層化します。

NetApp Consoleは、システムごとに1つの S3 バケットを作成し、*fabric-pool-cluster unique identifier* という名前を付けます。ボリュームごとに異なる S3 バケットは作成されません。

コンソールが S3 バケットを作成するときは、次のデフォルト設定が使用されます。

- ストレージクラス: 標準
- デフォルトの暗号化: 無効
- パブリックアクセスをブロック: すべてのパブリックアクセスをブロック
- オブジェクトの所有権: ACL が有効
- バケットのバージョン管理: 無効

- オブジェクトロック: 無効

ストレージクラス

AWS の階層化データのデフォルトのストレージ クラスは *Standard* です。Standard は、複数のアベイラビリティゾーンに保存され、頻繁にアクセスされるデータに最適です。

非アクティブなデータにアクセスする予定がない場合は、ストレージ クラスを次のいずれかに変更することで、ストレージ コストを削減できます: *Intelligent Tiering*、*One-Zone Infrequent Access*、*Standard-Infrequent Access*、または *S3 Glacier Instant Retrieval*。ストレージ クラスを変更すると、非アクティブなデータは標準ストレージ クラスから開始され、30 日間アクセスされない場合、選択したストレージ クラスに移行します。

データにアクセスする場合はアクセス コストが高くなるため、ストレージ クラスを変更する前にこの点を考慮してください。"[Amazon S3 ドキュメント: Amazon S3 ストレージクラスの詳細](#)"。

システムを作成するときにストレージ クラスを選択でき、その後いつでも変更できます。ストレージクラスの変更手順については、"[非アクティブなデータを低コストのオブジェクトストレージに階層化](#)"。

データ階層化のストレージ クラスはシステム全体にわたっており、ボリュームごとではありません。

Azure のデータ階層化

Azure でデータ階層化を有効にすると、Cloud Volumes ONTAP は、ホット データのパフォーマンス層として Azure マネージド ディスクを使用し、非アクティブ データの容量層として Azure Blob ストレージを使用します。

パフォーマンス層

パフォーマンス層は SSD または HDD のいずれかになります。

容量層

Cloud Volumes ONTAPシステムは、非アクティブなデータを単一の BLOB コンテナに階層化します。

コンソールは、各Cloud Volumes ONTAPシステムのコンテナを含む新しいストレージ アカウントを作成します。ストレージ アカウントの名前はランダムです。ボリュームごとに異なるコンテナは作成されません。

コンソールは、次の設定でストレージ アカウントを作成します。

- アクセス層: ホット
- パフォーマンス: 標準
- 冗長性: Cloud Volume ONTAP の展開に準拠
 - 単一の可用性ゾーン: ローカル冗長ストレージ (LRS)
 - 複数の可用性ゾーン: ゾーン冗長ストレージ (ZRS)
- アカウント: StorageV2 (汎用 v2)
- REST API操作に安全な転送を要求する: 有効
- ストレージ アカウント キー アクセス: 有効
- 最小 TLS バージョン: バージョン 1.2

- インフラストラクチャ暗号化: 無効

ストレージアクセス層

Azure の階層化データの既定のストレージ アクセス層は、ホット 層です。ホット層は、容量層で頻繁にアクセスされるデータに最適です。

容量層の非アクティブなデータにアクセスする予定がない場合は、非アクティブなデータが最低 30 日間保持される「クール」ストレージ層を選択できます。非アクティブなデータが最低 90 日間保存される *cold* 層を選択することもできます。ストレージ要件とコストの考慮事項に基づいて、ニーズに最適な層を選択できます。ストレージ層を *cool* または *cold* に変更すると、非アクティブな容量層のデータはクールまたはコールド ストレージ層に直接移動されます。クール層とコールド層はホット層に比べてストレージ コストが低くなりますが、アクセス コストが高くなるため、ストレージ層を変更する前にその点を考慮してください。参照 ["Microsoft Azure ドキュメント: Azure Blob ストレージのアクセス層の詳細"](#)。

Cloud Volumes ONTAPシステムを追加するときにストレージ層を選択でき、その後いつでも変更できます。ストレージ階層の変更の詳細については、"[非アクティブなデータを低コストのオブジェクトストレージに階層化](#)"。

データ階層化のストレージ アクセス層はシステム全体にわたっており、ボリュームごとではありません。

Google Cloud におけるデータ階層化

Google Cloud でデータ階層化を有効にすると、Cloud Volumes ONTAP は、ホット データのパフォーマンス階層として永続ディスクを使用し、非アクティブなデータの容量階層として Google Cloud Storage バケットを使用します。

パフォーマンス層

パフォーマンス レベルは、SSD 永続ディスク、バランス永続ディスク、標準永続ディスクのいずれかになります。

容量層

Cloud Volumes ONTAPシステムは、非アクティブなデータを単一の Google Cloud Storage バケットに階層化します。

コンソールは各システムのバケットを作成し、*fabric-pool-cluster unique identifier* という名前を付けます。ボリュームごとに異なるバケットは作成されません。

コンソールがバケットを作成するときは、次のデフォルト設定が使用されます。

- 場所の種類: 地域
- ストレージクラス: 標準
- パブリックアクセス: オブジェクト ACL の対象
- アクセス制御: きめ細かな
- 保護: なし
- データ暗号化: Google 管理の鍵

ストレージクラス

階層化データのデフォルトのストレージ クラスは、*Standard Storage* クラスです。データへのアクセス頻度が低い場合は、*Nearline Storage* または *Coldline Storage* に変更することでストレージ コストを削減で

きます。ストレージ クラスを変更すると、それ以降の非アクティブなデータは選択したクラスに直接移動されます。



ストレージ クラスを変更しても、既存の非アクティブなデータはデフォルトのストレージ クラスを維持します。既存の非アクティブ データのストレージ クラスを変更するには、指定を手動で実行する必要があります。

データにアクセスする場合はアクセス コストが高くなるため、ストレージ クラスを変更する前にその点を考慮してください。詳細については、"[Google Cloud ドキュメント: ストレージ クラス](#)"。

システムを作成するときにストレージ層を選択でき、その後いつでも変更できます。ストレージクラスの 変更の詳細については、"[非アクティブなデータを低コストのオブジェクトストレージに階層化](#)"。

データ階層化のストレージ クラスはシステム全体にわたっており、ボリュームごとではありません。

データの階層化と容量制限

データ階層化を有効にすると、システムの容量制限は変わりません。制限はパフォーマンス層と容量層にまたがって適用されます。

ボリューム階層化ポリシー

データ階層化を有効にするには、ボリュームを作成、変更、または複製するときにボリューム階層化ポリシーを選択する必要があります。ボリュームごとに異なるポリシーを選択できます。

一部の階層化ポリシーには、最小冷却期間が関連付けられており、ボリューム内のユーザー データが「コールド」であるとみなされて容量階層に移動されるまでの非アクティブ状態を維持する必要がある時間を設定します。冷却期間は、データがアグリゲートに書き込まれたときに開始されます。



最小冷却期間とデフォルトの集計しきい値 50% を変更できます (詳細は後述)。"[冷却期間を変更する方法を学ぶ](#)"そして"[しきい値を変更する方法を学ぶ](#)"。

コンソールでは、ボリュームを作成または変更するときに、次のボリューム階層化ポリシーを選択できます。

Snapshot のみ

アグリゲートの容量が 50% に達すると、Cloud Volumes ONTAPは、アクティブ ファイル システムに関連付けられていない Snapshot コピーのユーザー データを容量層に階層化します。冷却期間は約2日間です。

読み取られると、容量層のコールド データ ブロックがホットになり、パフォーマンス層に移動されます。

全て

すべてのデータ (メタデータを除く) は直ちにコールドとしてマークされ、できるだけ早くオブジェクト ストレージに階層化されます。ボリューム内の新しいブロックがコールドになるまで 48 時間待つ必要はありません。「すべて」ポリシーが設定される前にボリューム内に配置されていたブロックがコールド状態になるには 48 時間かかることに注意してください。

読み込まれた場合、クラウド階層のコールド データ ブロックはコールドのまま、パフォーマンス階層に書き戻されません。このポリシーは、ONTAP 9.6 以降で使用できます。

オート

アグリゲートの容量が 50% に達すると、Cloud Volumes ONTAPはボリューム内のコールド データ ブロックを容量層に階層化します。コールド データには、スナップショット コピーだけでなく、アクティブ ファイル システムからのコールド ユーザー データも含まれます。冷却期間は約31日間です。

このポリシーは、Cloud Volumes ONTAP 9.4 以降でサポートされています。

ランダム読み取りによって読み取られると、キャパシティ層のコールド データ ブロックがホットになり、パフォーマンス層に移動します。インデックスやウイルス対策スキャンなどに関連する順次読み取りによって読み取られた場合、コールド データ ブロックはコールドのままとなり、パフォーマンス層に移動されません。

なし

ボリュームのデータをパフォーマンス層に保持し、容量層に移動されないようにします。

レプリケーション

ボリュームを複製するときに、データをオブジェクトストレージに階層化するかどうかを選択できます。そうすると、コンソールはデータ保護ボリュームにバックアップポリシーを適用します。Cloud Volumes ONTAP 9.6 以降では、バックアップポリシーが **All** 階層化ポリシーに置き換えられます。レプリケーション関係が削除されると、宛先ボリュームはレプリケーション中に有効だった階層化ポリシーを保持します。

Cloud Volumes ONTAPをオフにすると冷却期間に影響します

データ ブロックは、クーリング スキャンによって冷却されます。このプロセス中、使用されていないブロックのブロック温度は次の低い値に移動（冷却）されます。デフォルトの冷却時間はボリューム階層化ポリシーによって異なります。

- 自動: 31日間
- スナップショットのみ: 2日間

冷却スキャンが機能するには、Cloud Volumes ONTAP が実行されている必要があります。Cloud Volumes ONTAP をオフにすると、冷却も停止します。その結果、冷却時間が長くなる可能性があります。



Cloud Volumes ONTAP をオフにすると、システムを再起動するまで各ブロックの温度が保持されます。たとえば、システムをオフにしたときにブロックの温度が 5 だった場合、システムを再びオンにしたときも温度は 5 のままです。

データ階層化の設定

手順とサポートされている構成のリストについては、以下を参照してください。"[非アクティブなデータを低コストのオブジェクトストレージに階層化](#)"。

Cloud Volumes ONTAPストレージ管理

NetApp Consoleは、Cloud Volumes ONTAPストレージの簡素化された高度な管理を提供します。



すべてのディスクとアグリゲートはコンソールから直接作成および削除する必要があります。これらのアクションを別の管理ツールから実行しないでください。そうすると、システムの安定性に影響が及び、将来的にディスクを追加する能力が妨げられ、クラウド プロバイダーの料金が重複して発生する可能性があります。

ストレージのプロビジョニング

コンソールを使用すると、ディスクを購入し、アグリゲートを管理することで、Cloud Volumes ONTAPのストレージ プロビジョニングが簡単になります。ボリュームを作成するだけです。必要に応じて、高度な割り当てオプションを使用して、集約を自分でプロビジョニングすることもできます。

簡素化されたプロビジョニング

アグリゲートはボリュームにクラウド ストレージを提供します。インスタンスを起動するとき、および追加のボリュームをプロビジョニングするときに、コンソールによってアグリゲートが作成されます。

ボリュームを作成すると、コンソールは次の 3 つのうちのいずれかを実行します。

- 十分な空き領域がある既存のアグリゲートにボリュームを配置します。
- 既存のアグリゲート用にさらにディスクを購入して、そのアグリゲートにボリュームを配置します。

+ Elastic Volumes をサポートする AWS のアグリゲートの場合、RAID グループ内のディスクのサイズも増加します。["エラスティックボリュームのサポートについて詳しくはこちら"](#)。

- 新しいアグリゲート用のディスクを購入し、そのアグリゲートにボリュームを配置します。

コンソールは、アグリゲートの最大サイズ、シン プロビジョニングが有効かどうか、アグリゲートの空き領域のしきい値など、いくつかの要素を確認して、新しいボリュームを配置する場所を決定します。

AWS のアグリゲートのディスクサイズの選択

コンソールは、AWS でCloud Volumes ONTAPの新しいアグリゲートを作成すると、アグリゲート数が増加するにつれてディスク サイズを徐々に増やし、AWS データのディスク制限に達する前にシステム容量を最大化します。

たとえば、コンソールは次のディスク サイズを選択する場合があります。

合計数	ディスク サイズ	最大総容量
1	500ギガバイト	3 TiB
4	1 TiB	6 TiB
6	2 TiB	12 TiB



この動作は、Amazon EBS Elastic Volumes 機能をサポートするアグリゲートには適用されません。エラスティック ボリュームが有効になっているアグリゲートは、1 つまたは 2 つの RAID グループで構成されます。各 RAID グループには、同じ容量を持つ 4 つの同一ディスクがあります。["エラスティックボリュームのサポートについて詳しくはこちら"](#)。

高度な割り当てオプションを使用して、ディスク サイズを自分で選択できます。

高度な割り当て

集計を管理することもできます。"[**高度な割り当て*ページから](#)"、特定の数のディスクを含む新しいアグリゲートを作成したり、既存のアグリゲートにディスクを追加したり、特定のアグリゲートにボリュームを作成したりできます。

容量管理

組織またはアカウント管理者は、ストレージ容量の決定を通知したり、容量要件を自動的に管理するかどうかをコンソールで設定できます。

この動作は、コンソール エージェントの **容量管理モード** によって決まります。容量管理モードは、そのコンソール エージェントによって管理されるすべての Cloud Volumes ONTAP システムに影響します。別のコンソール エージェントがある場合は、別の方法で構成できます。

自動容量管理

容量管理モードは、デフォルトで自動的に設定されています。このモードでは、コンソールは 15 分ごとに空き領域比率をチェックし、空き領域比率が指定されたしきい値を下回っているかどうかを判断します。さらに容量が必要な場合は、新しいディスクの購入を開始し、使用されていないディスクのコレクション (アグリゲート) を削除し、必要に応じてアグリゲート間でボリュームを移動し、ディスク障害を防止します。

次の例は、このモードがどのように動作するかを示しています。

- アグリゲートが容量しきい値に達し、さらにディスクを追加する余裕がある場合、コンソールはボリュームが引き続き拡張できるように、そのアグリゲート用に新しいディスクを自動的に購入します。

Elastic Volumes をサポートする AWS のアグリゲートの場合、RAID グループ内のディスクのサイズも増加します。"[エラスティックボリュームのサポートについて詳しくはこちら](#)"。

- + * アグリゲートが容量しきい値に達し、追加のディスクをサポートできない場合、コンソールはボリュームをそのアグリゲートから使用可能な容量を持つアグリゲートまたは新しいアグリゲートに自動的に移動します。
- + コンソールがボリュームの新しいアグリゲートを作成する場合、そのボリュームのサイズに対応するディスクサイズが選択されます。
- + 元のアグリゲートで空き領域が利用可能になったことに注意してください。既存のボリュームまたは新しいボリュームがそのスペースを使用できます。このシナリオでは、スペースをクラウド プロバイダーに返却することはできません。
- アグリゲートにボリュームが 12 時間以上含まれていない場合、コンソールはそれを削除します。

自動容量管理による LUN の管理

コンソールの自動容量管理は LUN には適用されません。LUN を作成すると、自動拡張機能が無効になります。

手動容量管理

組織またはアカウント管理者が **容量管理モード** を手動に設定した場合、コンソールは容量の決定に対して適切なアクションを実行するように通知します。自動モードで説明したのと同じ例が手動モードにも当てはまりますが、アクションを受け入れるかどうかはユーザー次第です。

["容量管理モードを変更する方法を学ぶ"](#)。

書き込み速度

NetApp Consoleを使用すると、ほとんどのCloud Volumes ONTAP構成で通常または高速の書き込み速度を選択できます。書き込み速度を選択する前に、標準設定と高速設定の違い、および高速書き込み速度を使用する場合のリスクと推奨事項を理解しておく必要があります。

通常書き込み速度

通常書き込み速度を選択すると、データはディスクに直接書き込まれます。データがディスクに直接書き込まれると、予期しないシステム停止や、予期しないシステム停止を伴う連鎖障害が発生した場合にデータが失われる可能性が軽減されます (HA ペアのみ)。

通常書き込み速度がデフォルトのオプションです。

高速書き込み

高速書き込み速度を選択すると、データはディスクに書き込まれる前にメモリにバッファリングされるため、書き込みパフォーマンスが高速化されます。このキャッシュにより、予期しないシステム停止が発生した場合にデータが失われる可能性があります。

予期しないシステム停止が発生した場合に失われる可能性があるデータの量は、最後の2つの整合性ポイントの範囲です。整合性ポイントとは、バッファリングされたデータをディスクに書き込む行為です。整合性ポイントは、書き込みログがいっぱいになったとき、または10秒経過したとき (いずれか早い方) に発生します。ただし、クラウドプロバイダーが提供するストレージのパフォーマンスは、整合性ポイントの処理時間に影響する可能性があります。

高速書き込み速度を使用する場合

ワークロードに高速な書き込みパフォーマンスが必要であり、予期しないシステム停止や予期しないシステム停止を伴う連鎖障害が発生した場合にデータ損失のリスクに耐えられる場合は、高速書き込みが適切な選択肢となります (HA ペアのみ)。

高速書き込みを使用する場合の推奨事項

高速書き込みを有効にする場合は、アプリケーション層での書き込み保護を確保するか、データ損失が発生した場合でもアプリケーションがデータ損失を許容できるようにする必要があります。

AWS の HA ペアによる高速書き込み

AWS の HA ペアで高速書き込みを有効にする予定の場合は、複数のアベイラビリティゾーン (AZ) 展開と単一の AZ 展開間の保護レベルの違いを理解する必要があります。複数の AZ にわたって HA ペアを展開すると、回復力が高まり、データ損失の可能性を軽減できます。

["AWSのHAペアについて詳しくはこちら"](#)。

高速書き込みをサポートする構成

すべてのCloud Volumes ONTAP構成が高速書き込み速度をサポートしているわけではありません。これらの構成では、デフォルトで通常の書き込み速度が使用されます。

AWS

単一ノードシステムを使用する場合、Cloud Volumes ONTAPはすべてのインスタンスタイプで高速書き込み速度をサポートします。

9.8 リリース以降、Cloud Volumes ONTAP は、 m5.xlarge と r5.xlarge を除く、サポートされているほぼすべての EC2 インスタンスタイプを使用する場合、HA ペアによる高速書き込みをサポートします。

["Cloud Volumes ONTAPがサポートする Amazon EC2 インスタンスの詳細"](#)。

Azure

単一ノードシステムを使用する場合、Cloud Volumes ONTAPはすべてのVMタイプで高速書き込み速度をサポートします。

HA ペアを使用する場合、Cloud Volumes ONTAP は、 9.8 リリース以降、いくつかの VM タイプで高速書き込み速度をサポートします。に行く ["Cloud Volumes ONTAPリリースノート"](#)高速書き込みをサポートする VM タイプを表示します。

Google Cloud

単一ノードシステムを使用する場合、Cloud Volumes ONTAPはすべてのマシンタイプで高速書き込み速度をサポートします。

HA ペアを使用する場合、Cloud Volumes ONTAP は、 9.13.0 リリース以降、いくつかの VM タイプで高速書き込み速度をサポートします。に行く ["Cloud Volumes ONTAPリリースノート"](#)高速書き込みをサポートする VM タイプを表示します。

["Cloud Volumes ONTAPがサポートする Google Cloud マシンタイプの詳細"](#)。

書き込み速度の選択方法

新しいCloud Volumes ONTAPシステムを追加するときに書き込み速度を選択できます。["既存システムの書き込み速度を変更する"](#)。

データ損失が発生した場合に予想されること

書き込み速度が速いためにデータ損失が発生した場合、イベント管理システム (EMS) は次の 2 つのイベントを報告します。

- Cloud Volumes ONTAP 9.12.1以降

```
NOTICE nv.data.loss.possible: An unexpected shutdown occurred while in high write speed mode, which possibly caused a loss of data.
```

```
* Cloud Volumes ONTAP 9.11.0 から 9.11.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due to dirty shutdown with High Write Speed mode"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might have changed. Verify that all recent configuration changes are still in effect..  
* Cloud Volumes ONTAP 9.8 から 9.10.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due to dirty shutdown"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might have changed. Verify that all recent configuration changes are still in effect.
```

このような状況が発生すると、Cloud Volumes ONTAP はユーザーの介入なしに起動し、データの提供を継続できるようになります。

データ損失が発生した場合にデータアクセスを停止する方法

データ損失が懸念される場合、データ損失時にアプリケーションの実行を停止し、データ損失の問題が適切に解決された後にデータ アクセスを再開するには、CLI から NVFAIL オプションを使用してその目的を達成できます。

NVFAILオプションを有効にするには

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail on
```

NVFAIL設定を確認するには

```
vol show -volume <vol-name> -fields nvfail
```

NVFAILオプションを無効にするには

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail off
```

データ損失が発生すると、NVFAIL が有効になっている NFS または iSCSI ボリュームはデータの提供を停止します (ステートレス プロトコルである CIFS には影響はありません)。詳細については、["NFSボリュームまたはLUNへのアクセスに対するNVFAILの影響"](#)。

NVFAIL状態を確認するには

```
vol show -fields in-nvfailed-state
```

データ損失の問題が適切に解決されたら、NVFAIL 状態をクリアしてボリュームにデータ アクセスできるようになります。

NVFAIL状態をクリアするには

```
vol modify -volume <vol-name> -in-nvfailed-state false
```

Flash Cache

一部のCloud Volumes ONTAP構成にはローカル NVMe ストレージが含まれており、Cloud Volumes ONTAP はこれを フラッシュ キャッシュ として使用してパフォーマンスを向上させます。

フラッシュキャッシュとは何ですか？

Flash Cache は、最近読み取られたユーザー データとNetAppメタデータをリアルタイムでインテリジェントにキャッシュすることで、データへのアクセスを高速化します。これは、データベース、電子メール、ファイル サービスなどのランダム読み取り集中型のワークロードに効果的です。

サポートされている構成

Flash Cache は、特定のCloud Volumes ONTAP構成でサポートされます。サポートされている構成については、["Cloud Volumes ONTAPリリースノート"](#)

制限事項

- AWS でCloud Volumes ONTAP 9.12.0 以前の Flash Cache を構成する場合、Flash Cache のパフォーマンス向上を活用するには、すべてのボリュームで圧縮を無効にする必要があります。Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 以降をデプロイまたはアップグレードする場合は、圧縮を無効にする必要はありません。

NetApp Consoleからボリュームを作成するときにストレージ効率設定の選択をスキップするか、ボリュームを作成してから ["CLIを使用してデータ圧縮を無効にする"](#)。

- 再起動後のキャッシュの再ウォームアップは、Cloud Volumes ONTAPではサポートされていません。

関連トピック

- ["AWS でサポートされているCloud Volumes ONTAPの構成"](#)
- ["Azure でサポートされるCloud Volumes ONTAPの構成"](#)
- ["Google CloudでサポートされているCloud Volumes ONTAPの構成"](#)

Cloud Volumes ONTAPの WORM ストレージについて学ぶ

Cloud Volumes ONTAPシステムでWrite Once Read Many (WORM) ストレージをアクティブ化すると、指定した保持期間中、変更されない状態でファイルを保管できます。Cloud WORMストレージはSnapLockテクノロジーを使用しているため、WORMファイルはファイル レベルで保護されます。

WORM 機能は、BYOL (お客様独自のライセンスの持ち込み) およびライセンスのマーケットプレイス サブスクリプションで追加料金なしで使用できます。現在のライセンスに WORM を追加するには、NetApp の営業担当者にお問い合わせください。

WORMストレージの仕組み

ファイルが WORM ストレージに保存されると、保持期間が経過しても変更することはできません。WORM ファイルの保持期間が経過したかどうかは、改ざん防止クロックによって判断されます。

保存期間が経過した後は、不要になったファイルを削除する責任はお客様にあります。

WORMストレージの有効化

WORM ストレージをアクティブ化する方法、それは使用しているCloud Volumes ONTAP のバージョンによって異なります。

バージョン9.10.1以降

Cloud Volumes ONTAP 9.10.1 以降では、ボリューム レベルで WORM を有効または無効にするオプションがあります。

Cloud Volumes ONTAPシステムを追加すると、WORM ストレージを有効または無効にするように求められます。

- システムを追加するときに WORM ストレージを有効にすると、NetApp Consoleから作成するすべてのボリュームで WORM が有効になります。ただし、ONTAP System Manager またはONTAP CLI を使用して、WORM が無効になっているボリュームを作成することはできません。
- システムを追加するときに WORM ストレージを無効にすると、コンソール、ONTAP System Manager、またはONTAP CLI から作成するすべてのボリュームで WORM が無効になります。

バージョン 9.10.0 以前

新しいシステムを追加するときに、Cloud Volumes ONTAPシステムで WORM ストレージをアクティブ化できます。コンソールから作成するすべてのボリュームでは WORM が有効になっています。個々のボリュームで WORM ストレージを無効にすることはできません。

ファイルのWORM状態へのコミット

アプリケーションを使用して NFS または CIFS 経由でファイルを WORM にコミットしたり、ONTAP CLI を使用してファイルを自動的に WORM にコミットしたりできます。また、ログ情報のように増分的に書き込まれるデータを保持するために、WORM 追加可能ファイルを使用することもできます。

Cloud Volumes ONTAPシステムで WORM ストレージをアクティブ化した後は、WORM ストレージのすべての管理にONTAP CLI を使用する必要があります。手順については、"[SnapLockに関するONTAPドキュメント](#)"。

Cloud Volumes ONTAPシステムで WORM を有効にする

コンソールでCloud Volumes ONTAPシステムを作成するときに、WORM ストレージを有効にできます。作成時にシステムで WORM が有効になっていない場合でも、システムで WORM を有効にできます。有効にした後は、WORM を無効にすることはできません。

タスク概要

- WORM はONTAP 9.10.1 以降でサポートされています。

- バックアップ付き WORM は、ONTAP 9.11.1 以降でサポートされています。

手順

1. システム ページで、WORM を有効にするシステムの名前をダブルクリックします。
2. [概要] タブで [機能] パネルをクリックし、[WORM] の横にある鉛筆アイコンをクリックします。

システムで WORM がすでに有効になっている場合、鉛筆アイコンは無効になります。

3. **WORM** ページで、クラスターのコンプライアンス クロックの保持期間を設定します。

詳細については、"[ONTAPドキュメント: コンプライアンスクロックの初期化](#)"。

4. *設定*をクリックします。

終了後の操作

WORM のステータスは機能パネルで確認できます。WORM を有効にすると、SnapLockライセンスがクラスターに自動的にインストールされます。SnapLockライセンスはONTAP System Manager で確認できます。

WORMファイルの削除

特権削除機能を使用して、保持期間中に WORM ファイルを削除できます。

手順については、"[ONTAPのドキュメント](#)"。

WORMとデータ階層化

新しいCloud Volumes ONTAP 9.8 以降のシステムを作成するときに、データ階層化と WORM ストレージの両方を一緒に有効にすることができます。WORM ストレージによるデータ階層化を有効にすると、クラウド内のオブジェクトストアにデータを階層化できます。

データ階層化と WORM ストレージの両方を有効にする場合、次の点を理解する必要があります。

- オブジェクト ストレージに階層化されたデータには、ONTAP WORM 機能は含まれません。エンドツーエンドの WORM 機能を確認するには、バケットの権限を正しく設定する必要があります。
- オブジェクト ストレージに階層化されたデータには WORM 機能がないため、技術的にはバケットとコンテナへのフル アクセス権を持つユーザーであれば誰でも、ONTAPによって階層化されたオブジェクトを削除できます。
- WORM と階層化を有効にした後、Cloud Volumes ONTAP 9.8 への復元またはダウングレードはブロックされます。

制限事項

- Cloud Volumes ONTAPの WORM ストレージは、「信頼できるストレージ管理者」モデルに基づいて動作します。WORM ファイルは変更や修正から保護されていますが、ボリュームに有効期限内の WORM データが含まれている場合でも、クラスター管理者によってボリュームが削除される可能性があります。
- 信頼できるストレージ管理者モデルに加えて、Cloud Volumes ONTAPの WORM ストレージも暗黙的に「信頼できるクラウド管理者」モデルの下で動作します。クラウド管理者は、クラウド プロバイダーから直接クラウド ストレージを削除または編集することで、有効期限前に WORM データを削除できます。

関連リンク

- ["WORMストレージ用の改ざん防止スナップショットコピーを作成する"](#)
- ["Cloud Volumes ONTAPのライセンスと課金"](#)

著作権に関する情報

Copyright © 2026 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権を有し、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権については、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。