



FabricPool with FlexPod - Amazon AWS S3 への非アクティブなデータ階層化 FlexPod

NetApp
October 30, 2025

目次

FabricPool with FlexPod - Amazon AWS S3 への非アクティブなデータ階層化	1
TR-4801 : 『 FlexPod with FabricPool - Inactive Data Tiering to Amazon AWS S3 』	1
FlexPod の概要とアーキテクチャ	1
FlexPod の概要	1
FlexPod アーキテクチャ	2
FabricPool	3
FabricPool の概要	3
複合アグリゲート	4
オブジェクトの作成とデータの移動	4
パフォーマンス階層のスペースを再生します	5
セキュリティ	7
FabricPool の要件	8
プラットフォーム	8
クラスター間 LIFs	9
接続性	9
個のボリューム	11
ライセンス	12
設定	12
ソフトウェアのリビジョン	12
FabricPool ライセンスをインストールする	13
AWS S3 バケットを作成する	15
ONTAP にクラウド階層を追加します	17
ONTAP アグリゲートにクラウド階層を接続する	19
ボリューム階層化ポリシーを設定します	21
ボリューム階層化の最小クーリング日数を設定します	22
パフォーマンスに関する考慮事項	23
高パフォーマンス階層のサイズを設定します	23
クラウド階層のサイズを設定する	24
所有コスト	24
まとめ	24
追加情報の参照先	24

FabricPool with FlexPod - Amazon AWS S3 への非アクティブなデータ階層化

TR-4801 : 『 FlexPod with FabricPool - Inactive Data Tiering to Amazon AWS S3 』

ネットアップ、Scott Kovacs 氏

フラッシュストレージの価格は下落し続けているため、これまでフラッシュストレージの候補とみなされていなかったワークロードやアプリケーションで利用できます。しかし、IT 管理者にとっては、ストレージへの投資を最も効率的に活用することが非常に重要です。IT 部門は、予算をほとんど増やすことなく、パフォーマンスの高いサービスを提供し続ける必要があります。このようなニーズに対応するために、NetApp FabricPool では、使用頻度の低いデータをオンプレミスの高価なフラッシュストレージからパブリッククラウドの対費用効果の高いストレージ階層に移動することで、クラウドの経済性を活用できます。アクセス頻度の低いデータをクラウドに移動することで、AFF システムや FAS システム上の貴重なフラッシュストレージスペースが解放され、ビジネスクリティカルなワークロードに対応できる容量がハイパフォーマンスのフラッシュ階層に追加されます。

このテクニカルレポートでは、ネットアップと Cisco が提供する FlexPod コンバージドインフラアーキテクチャに関連して、ONTAP FabricPool のデータ階層化機能について説明します。このテクニカルレポートで説明する概念を最大限に活用するには、FlexPod データセンター統合インフラアーキテクチャと ONTAP ストレージソフトウェアについて理解しておく必要があります。FlexPod と ONTAP に精通していることを前提に、FabricPool とその仕組み、オンプレミスのフラッシュストレージをより効率的に使用するための使用方法について説明します。このレポートの内容の大部分については、詳しく説明します "[TR-4598 : 『 FabricPool Best Practices 』](#)" およびその他の ONTAP 製品ドキュメントを参照してください。このコンテンツは FlexPod インフラのために集約されており、FabricPool のすべてのユースケースを網羅しているわけではありません。ONTAP 9.6 では、すべての機能と概念が使用可能です。

追加情報 About FlexPod を示します "[TR-4036 『 FlexPod データセンター技術仕様 』](#)".

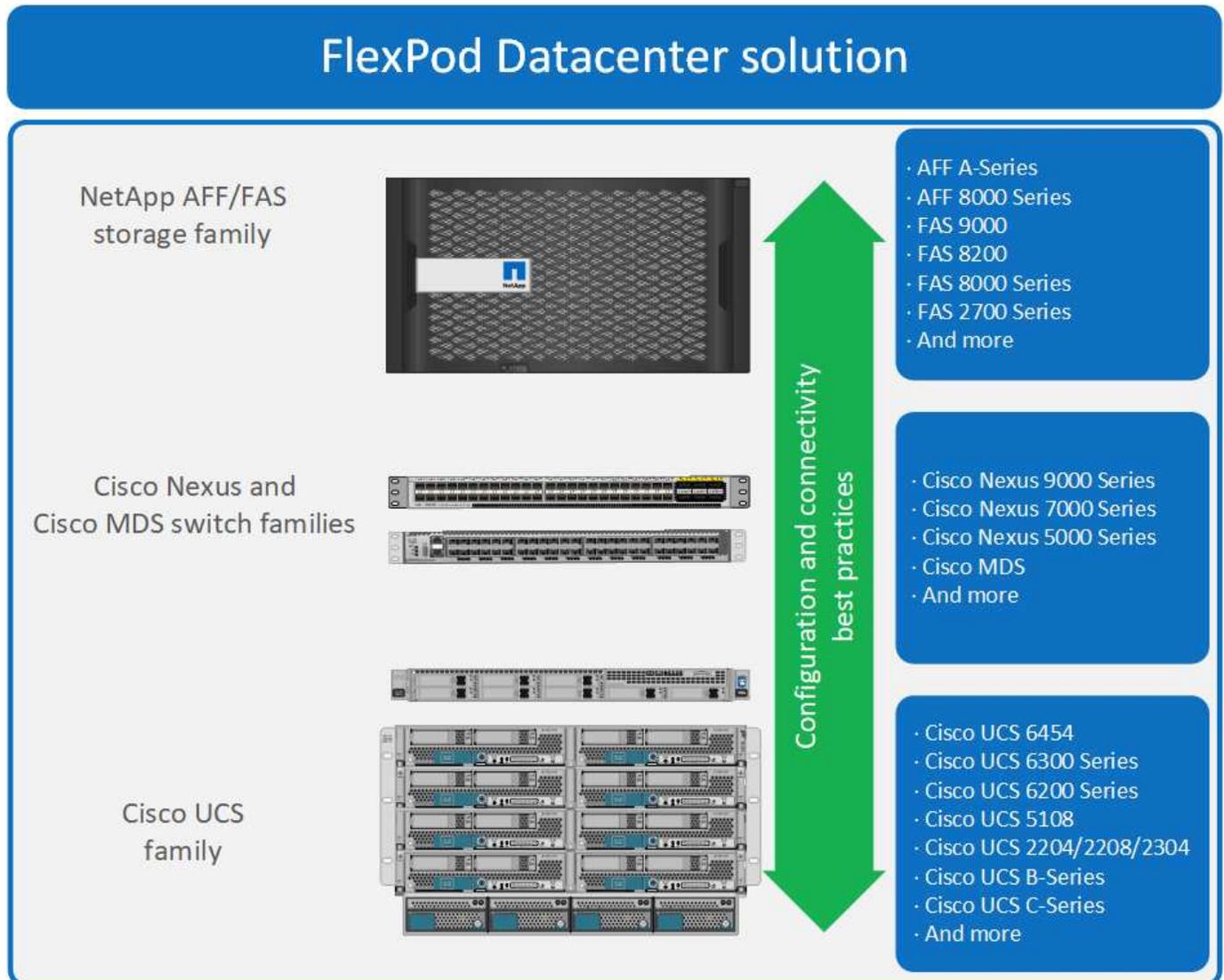
FlexPod の概要とアーキテクチャ

FlexPod の概要

FlexPod は、仮想化ソリューションと非仮想化ソリューションの両方の統合基盤となるハードウェアとソフトウェアの定義済みセットです。FlexPod には、NetApp AFF ストレージ、Cisco Nexus ネットワーク、Cisco MDS ストレージネットワーク、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS)、VMware vSphere ソフトウェアが 1 つのパッケージに含まれています。この設計は柔軟性に優れており、ネットワーク、コンピューティング、ストレージを 1 つのデータセンターラックに収容することも、お客様のデータセンター設計に従って導入することもできます。ポート密度を使用すると、ネットワークコンポーネントは複数の構成に対応できます。

FlexPod アーキテクチャのメリットの 1 つは、お客様の要件に合わせて環境をカスタマイズしたり柔軟に設定したりできることです。FlexPod ユニットは、要件や需要の変化に応じて簡単に拡張できます。ユニットは、スケールアップ (FlexPod ユニットにリソースを追加) とスケールアウト (FlexPod ユニットを追加) の両

方に対応しています。FlexPod リファレンスアーキテクチャでは、ファイバチャネルおよび IP ベースのストレージ解決策の耐障害性、コスト上のメリット、および導入の容易さを強調しています。単一のインターフェイスから複数のプロトコルに対応できるストレージシステムなら、選択肢が広がり、投資が無駄にならずに保護されます。これは、まさに Wire-Once アーキテクチャだからです。次の図に、FlexPod の多くのハードウェアコンポーネントを示します。



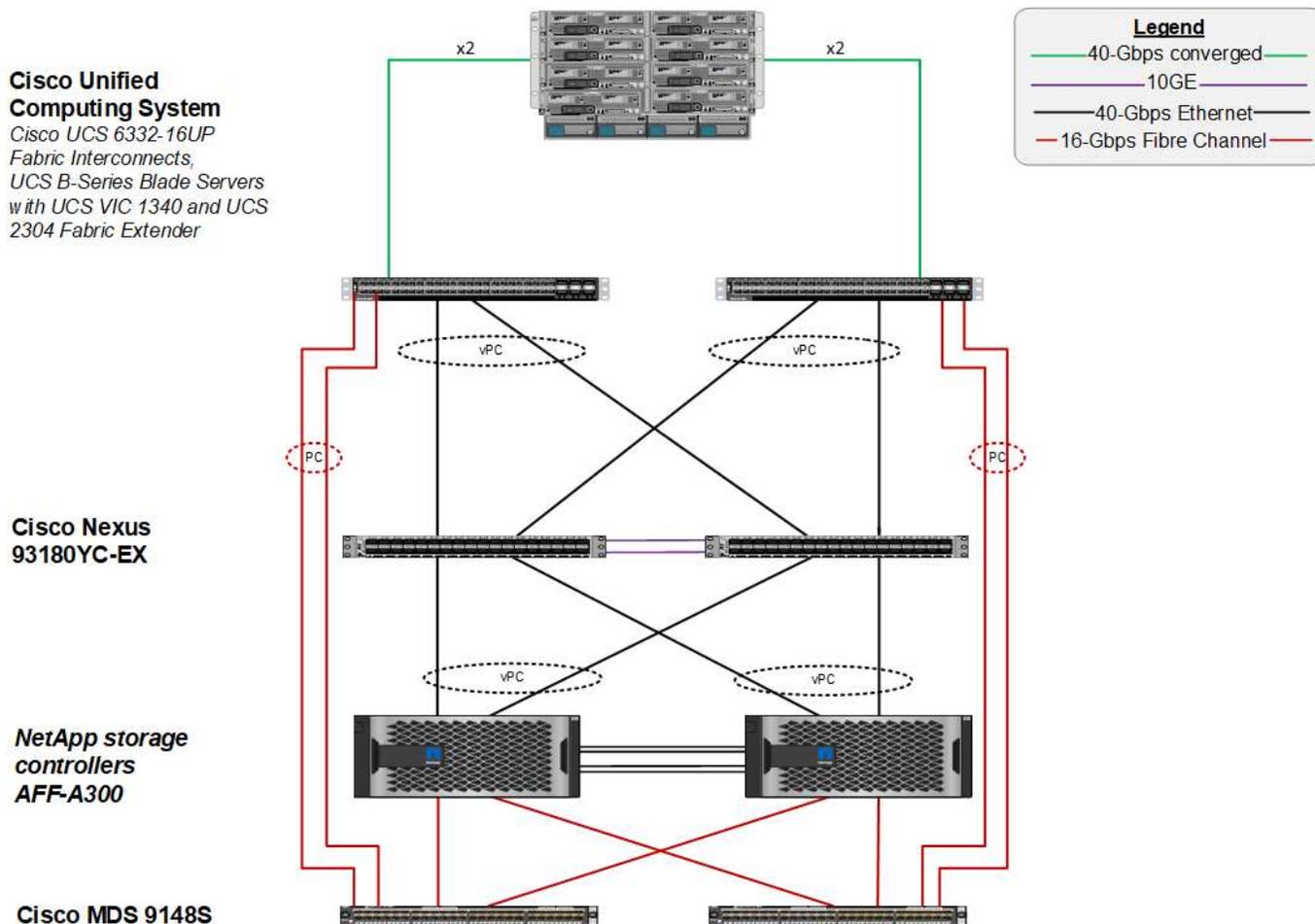
FlexPod アーキテクチャ

次の図に、VMware vSphere と FlexPod 解決策のコンポーネントと、Cisco UCS 6454 ファブリックインターコネク트에必要なネットワーク接続を示します。この設計には、次のコンポーネントがあります。

- Cisco UCS 5108 ブレードシャーシと Cisco UCS ファブリックインターコネクト間のポートチャネル 40GB イーサネット接続
- Cisco UCS ファブリックインターコネクトと Cisco Nexus 9000 間の 40GB イーサネット接続
- Cisco Nexus 9000 と NetApp AFF A300 ストレージアレイ間に 40GB イーサネット接続

これらのインフラオプションは、Cisco UCS ファブリックインターコネクトと NetApp AFF A300 の間に Cisco MDS スイッチが配置されたことで拡張されました。この構成では、16Gb FC ブートホストに、共有ストレージへのブロックレベルのアクセスを提供します。これは、アーキテクチャにストレージを追加する場合

に、ホストから Cisco UCS ファブリックインターコネクタへのケーブルの再接続が不要になるため、リファレンスアーキテクチャによって wire-once 戦略が強化されることを意味します。



FabricPool

FabricPool の概要

FabricPool は、オールフラッシュ（SSD）アグリゲートをパフォーマンス階層として使用し、オブジェクトストアをパブリッククラウドサービスにクラウド階層として使用する、ONTAP のハイブリッドストレージ解決策です。この構成では、アクセス頻度に応じてポリシーベースのデータ移動が可能です。FabricPool は、FAS プラットフォームの AFF アグリゲートとオール SSD アグリゲートの両方で ONTAP でサポートされています。データ処理はブロックレベルで実行され、アクセス頻度が高いデータブロックがオールフラッシュのパフォーマンス階層にあり、コールドとしてタグ付けされ、アクセス頻度が低いブロックとホットタグ付けされます。

FabricPool を使用すると、パフォーマンス、効率、セキュリティ、保護を犠牲にすることなくストレージコストを削減できます。FabricPool は、エンタープライズアプリケーションに対して透過的であり、アプリケーションインフラを再設計することなくストレージの TCO を削減することで、クラウドの効率性を活用します。

FlexPod は、FabricPool のストレージ階層化機能を活用して、ONTAP フラッシュストレージをより効率的に使用できます。NetApp SnapCenter for vSphere からアクセス頻度の低い仮想マシン（VM）、使用頻度の低い VM テンプレート、および VM のバックアップを取得すると、データストアボリュームのスペースを貴重に使用することができます。コールドデータをクラウド階層に移動することで、FlexPod インフラにホストされているミッションクリティカルなハイパフォーマンスアプリケーションのスペースとリソースを解放で

きます。



一般に、Fibre Channel および iSCSI プロトコルは、タイムアウト（60～120秒）が発生するまでに時間がかかりますが、NAS プロトコルと同じ方法で接続の確立を再試行することはありません。SAN プロトコルがタイムアウトした場合は、アプリケーションを再起動する必要があります。パブリッククラウドへの接続を保証する方法がないため、SAN プロトコルを使用した本番アプリケーションの停止は、短時間であっても非常に深刻な事態になる可能性があります。この問題を回避するには、SAN プロトコルがアクセスするデータを階層化するときにはプライベートクラウドを使用することを推奨します。

ONTAP 9.6 で FabricPool は、Alibaba Cloud Object Storage Service、Amazon AWS S3、Google Cloud Storage、IBM Cloud Object Storage、Microsoft Azure Blob Storage など、主要なすべてのパブリッククラウドプロバイダと統合されます。本レポートでは、選択するクラウドオブジェクト階層として Amazon AWS S3 ストレージを中心に説明します。

複合アグリゲート

ONTAP インスタンスを作成するには、FabricPool フラッシュアグリゲートを AWS S3 バケットなどのクラウドオブジェクトストアに関連付けて複合アグリゲートを作成します。ボリュームを複数のアグリゲート内に作成すると、FabricPool の階層化機能を利用できます。データがボリュームに書き込まれると、ONTAP は各データブロックに温度を割り当てます。最初書き込まれたブロックには、ホットの温度が割り当てられます。時間が経過すると、データにアクセスできない場合は、最後にコールドステータスが割り当てられるまでクーリングプロセスが実行されます。アクセス頻度の低いデータブロックは、パフォーマンス SSD アグリゲートからクラウドオブジェクトストアに階層化されます。

ブロックがコールドとして指定され、クラウドオブジェクトストレージに移動されるまでの期間は、ONTAP のボリューム階層化ポリシーによって変更されます。さらにきめ細かい設定は、ブロックがコールドになるまでに必要な日数を制御する ONTAP 設定を変更することで実現します。データ階層化の対象となるのは、従来のボリューム Snapshot、vSphere VM バックアップ用の SnapCenter、およびその他の NetApp Snapshot ベースのバックアップです。また、VM テンプレートやアクセス頻度の低い VM データなど、vSphere データストア内の使用頻度の低いブロックも対象となります。

Inactive Data Reporting の実行

ONTAP では、アグリゲートから階層化できるコールドデータの量を評価するのに役立つ Inactive Data Reporting（IDR）を利用できます。ONTAP 9.6 では、IDR がデフォルトで有効になっており、31 日間のデフォルトのクーリングポリシーを使用してアクセス頻度の低いデータが特定されます。



階層化されるコールドデータの量は、ボリュームに設定されている階層化ポリシーによって異なります。この量は、デフォルトの 31 日間のクーリング期間を使用して、IDR によって検出されたコールドデータの量とは異なる場合があります。

オブジェクトの作成とデータの移動

FabricPool は、NetApp WAFL のブロックレベルで動作し、ブロックを冷却し、ストレージオブジェクトに連結し、それらのオブジェクトをクラウド階層に移行します。各 FabricPool オブジェクトは 4MB で、1、024 個の 4KB ブロックで構成されています。オブジェクトサイズは、主要なクラウドプロバイダからの推奨パフォーマンスに基づいて、4MB に固定されており、変更できません。コールドブロックが読み取られてホットにされると、4MB オブジェクト内の要求されたブロックのみが取得され、パフォーマンス階層に戻されます。オブジェクト全体もファイル全体も移行されません。必要なブロックのみが移行されます。



ONTAP は、シーケンシャルな先読みの機会を検出すると、パフォーマンスを向上させるために、読み取り前にブロックをクラウド階層に要求します。

デフォルトでは、パフォーマンスアグリゲートの使用率が 50% を超えている場合にのみ、データがクラウド階層に移動されます。このしきい値を低い割合に設定すると、パフォーマンスフラッシュ階層のデータストレージの量を少なくしてクラウドに移動できます。これは、アグリゲートの容量が上限に近づいている場合にのみコールドデータを移動する階層化戦略がある場合に役立ちます。

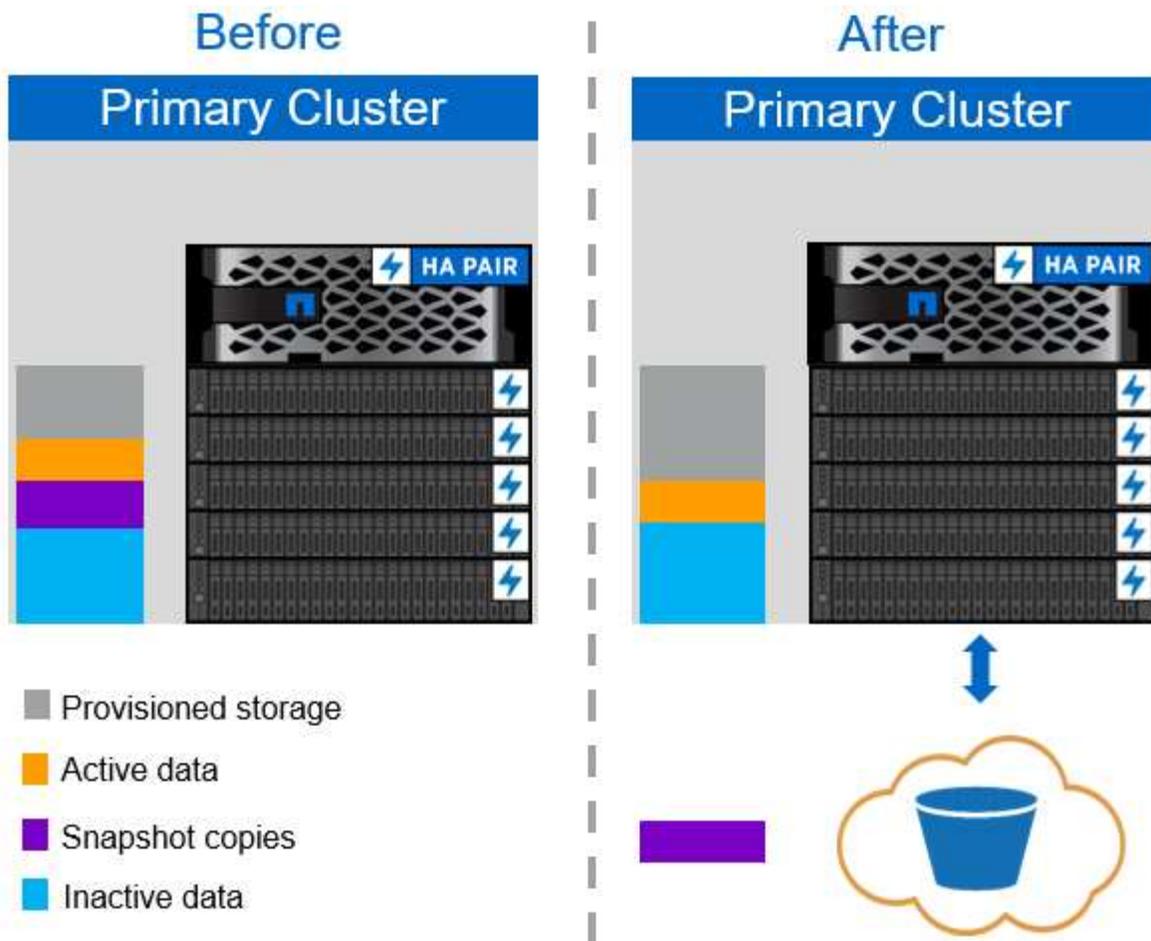
パフォーマンス階層の使用率が 70% を超える場合、コールドデータはパフォーマンス階層に書き戻されることなく、クラウド階層から直接読み取られます。FabricPool では、使用頻度の高いアグリゲートでのコールドデータの書き戻しを防止することで、アクティブデータのアグリゲートが保持されます。

パフォーマンス階層のスペースを再生します

前述したように、FabricPool の主なユースケースは、ハイパフォーマンスのオンプレミスフラッシュストレージを最も効率的に使用できるようにすることです。FlexPod 仮想インフラのボリューム Snapshot および VM バックアップという形で作成されたコールドデータは、高価なフラッシュストレージを大量に消費している可能性があります。Snapshot のみまたは自動の 2 つの階層化ポリシーのいずれかを実装すると、重要なパフォーマンス階層のストレージを解放できます。

snapshot-only 階層化ポリシー

次の図に示す「Snapshot のみ」の階層化ポリシーは、ボリュームのコールドスナップショットデータと、スペースを占有しているがアクティブなファイルシステムとブロックを共有していない VM の SnapCenter for vSphere バックアップをクラウドオブジェクトストアに移動します。「Snapshot のみ」の階層化ポリシーは、コールドデータブロックをクラウド階層に移動します。リストアが必要な場合、クラウド内のコールドブロックがホットになり、オンプレミスのパフォーマンスフラッシュ階層に戻ります。



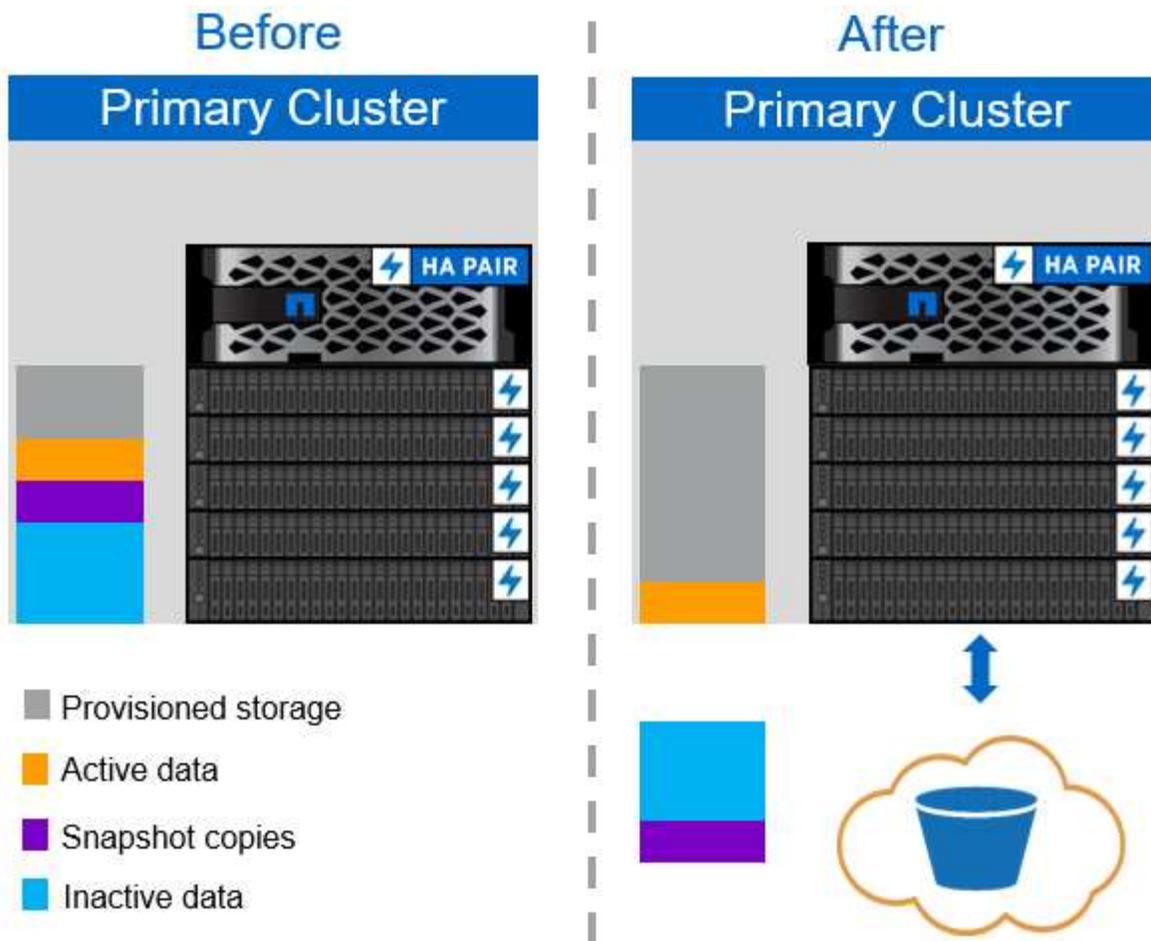
auto 階層化ポリシー

次の図に示す FabricPool の自動階層化ポリシーは、コールドスナップショットのデータブロックをクラウドに移動するだけでなく、アクティブファイルシステムのコールドブロックも移動します。これには、VM テンプレートと、データストアボリューム内の未使用の VM データが含まれることがあります。どのコールドブロックを移動するかは、ボリュームの階層化最小冷却日数設定によって制御されます。クラウド階層のコールドブロックがアプリケーションによってランダムに読み取られると、それらのブロックがホットになり、パフォーマンス階層に戻ります。ただし、ウィルス対策スキャナなどのプロセスによってコールドブロックが読み取られた場合、ブロックはコールドのままクラウドオブジェクトストアに残り、パフォーマンス階層に戻されることはありません。

auto 階層化ポリシーを使用している場合、ホットに設定されたアクセス頻度の低いブロックは、クラウド接続の速度でクラウド階層から戻されます。これは、レイテンシの影響を受けやすいアプリケーションの場合、VM のパフォーマンスに影響を及ぼす可能性があります。レイテンシが影響を受ける場合は、データストアで自動階層化ポリシーを使用する前に考慮する必要があります。十分なパフォーマンスを確保するために、インタークラスタ LIF は 10GbE の速度のポートに配置することを推奨します。



オブジェクトストレージプロファイラは、オブジェクトストアを FabricPool アグリゲートに接続する前に、オブジェクトストアに対するレイテンシとスループットをテストするために使用します。



all 階層化ポリシー

「自動」および「Snapshot のみ」のポリシーとは異なり、「すべて」の階層化ポリシーは、データボリューム全体をただちにクラウド階層に移動します。このポリシーは、セカンダリデータ保護ボリュームまたはアーカイブボリュームに適しています。アーカイブボリュームのデータは、履歴データや規制上の目的で保持する必要があり、ほとんどアクセスされません。VMware データストアボリュームに書き込まれたデータはすぐにクラウド階層に移動されるため、「すべて」のポリシーは推奨されません。以降の読み取り処理はクラウドから実行されるため、データストアボリュームに配置されている VM やアプリケーションでパフォーマンスの問題が発生する可能性があります。

セキュリティ

クラウドと FabricPool では、セキュリティが一元的に懸念されます。ONTAP に標準で搭載されているセキュリティ機能はすべて高パフォーマンス階層でサポートされており、データの移動はクラウド階層に転送される際にセキュリティで保護されます。FabricPool では、を使用します "AES-256-GCM" パフォーマンス階層で暗号化アルゴリズムを使用して、この暗号化をエンドツーエンドでクラウド階層に維持します。クラウドオブジェクトストアに移動されるデータブロックは、ストレージ階層間のデータの機密性と整合性を維持するために、Transport Layer Security (TLS) v1.2 で保護されます。



暗号化されていない接続を介したクラウドオブジェクトストアとの通信はサポートされていますが、ネットアップでは推奨していません

データ暗号化

データ暗号化は、知的財産、取引情報、個人を特定できる顧客情報の保護に不可欠です。FabricPool は、既存のデータ保護戦略を維持するために、NetApp Volume Encryption（NVE）と NetApp Storage Encryption（NSE）の両方を完全にサポートしています。クラウド階層に移動した場合、パフォーマンス階層で暗号化されたすべてのデータは暗号化されたままになります。クライアント側の暗号化キーは ONTAP によって所有され、サーバ側のオブジェクトストアの暗号化キーはそれぞれのクラウドオブジェクトストアによって所有されます。NVE で暗号化されていないデータは、AES-256-GCM アルゴリズムで暗号化されます。それ以外の AES-256 暗号はサポートされません。



NSE または NVE の使用はオプションで、FabricPool を使用する必要はありません。

FabricPool の要件

FabricPool を使用するには、ONTAP 9.2 以降と、このセクションに記載されたプラットフォームのいずれかで SSD アグリゲートを使用する必要があります。追加の FabricPool 要件は、接続するクラウド階層によって異なります。NetApp AFF C190 など、容量が比較的小さい、固定レベルの AFF プラットフォームでは、アクセス頻度の低いデータをクラウド階層に移動する場合に FabricPool を使用すると効果的です。

プラットフォーム

FabricPool は、次のプラットフォームでサポートされます。

- NetApp AFF
 - A800
 - A700S、A700
 - A320、A300
 - A220、A200
 - C190
 - AFF8080、AFF8060、および AFF8040
- NetApp FAS
 - FAS9000
 - FAS8200
 - FAS8080、FAS8060、および FAS8040
 - FAS2750、FAS2720
 - FAS2650、FAS2620



FabricPool を使用できるのは、FAS プラットフォーム上の SSD アグリゲートのみです。

- クラウド階層
 - Alibaba Cloud Object Storage Service（標準、低頻度アクセス）
 - Amazon S3（標準、標準 -IA、1 ゾーン -IA、インテリジェント階層化）

- Amazon Commercial クラウドサービス（C2S）
- Google Cloud Storage（マルチリージョン、リージョナル、ニアライン、コールドライン）
- IBM Cloud Object Storage（Standard、Vault、Cold Vault、Flex）
- Microsoft Azure Blob Storage（ホットおよびクール）

クラスタ間 LIFs

FabricPool を使用するクラスタのハイアベイラビリティ（HA）ペアでは、クラウド階層と通信するために2つのクラスタ間 LIF が必要です。ネットアップでは、追加の HA ペアでクラスタ間 LIF を作成して、これらのノードのアグリゲートにもクラウド階層をシームレスに接続することを推奨しています。

ONTAP が AWS S3 オブジェクトストアとの接続に使用する LIF は、10Gbps ポート上に配置する必要があります。

ルーティングが異なるノードで複数の Intercluster LIF を使用する場合は、異なる IPspace に配置することを推奨します。FabricPool では設定時に複数の IPspace から選択できませんが、IPspace 内の特定のクラスタ間 LIF を選択することはできません。



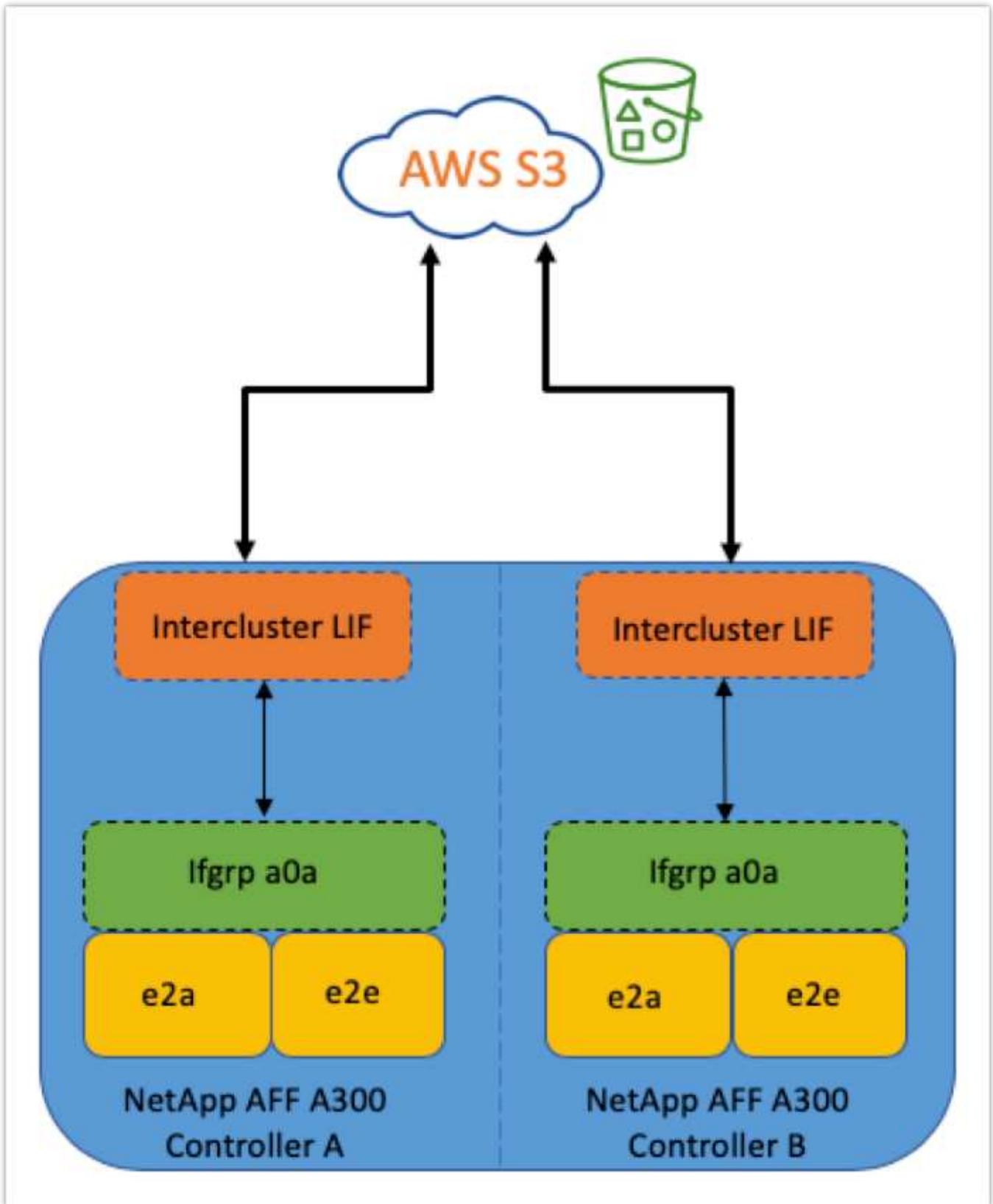
クラスタ間 LIF を無効化または削除すると、クラウド階層への通信が中断されます。

接続性

FabricPool 読み取りレイテンシは、クラウド階層への接続機能です。次の図に示すように、10Gbps ポートを使用するクラスタ間 LIF は、十分なパフォーマンスを提供します。特定のネットワーク環境のレイテンシとスループットを検証して、FabricPool のパフォーマンスに与える影響を判断することを推奨します。



低パフォーマンスの環境で FabricPool を使用する場合は、クライアントアプリケーションの最小パフォーマンス要件を引き続き満たし、それに応じてリカバリ時間の目標を調整する必要があります。



オブジェクトストアプロファイル

次に示すオブジェクトストアプロファイルの例は ONTAP の CLI から実行でき、FabricPool アグリゲートに接続する前にオブジェクトストアのレイテンシとスループットのパフォーマンスをテストします。



クラウド階層は、オブジェクトストレージプロファイラで使用する前に ONTAP に追加する必要があります。

次のコマンドを使用して、ONTAP の advanced 権限モードからオブジェクトストアプロファイラを開始します。

```
storage aggregate object-store profiler start -object-store-name <name>
-node <name>
```

結果を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
storage aggregate object-store profiler show
```

クラウド階層では、パフォーマンス階層のようなパフォーマンスは提供されません（通常は毎秒 GB）。FabricPool アグリゲートは、SATA のようなパフォーマンスを簡単に提供できますが、SATA のようなパフォーマンスを必要としない階層化ソリューションでは、10 秒という高いレイテンシと低いスループットも許容できます。

```
bb09-a300-2::*> storage aggregate object-store profiler show
Object store config name: aws_infra_fp_bk_1
Node name: bb09-a300-2-1
Status: Active. Issuing GETs
Start time: 10/3/2019 12:37:24
```

Op	Size	Total	Failed	Latency (ms)			Throughput
				min	max	avg	
PUT	4MB	1084	0	336	5951	2817	69.55MB
GET	4KB	158636	0	27	1132	41	32.22MB
GET	8KB	0	0	0	0	0	0B
GET	32KB	0	0	0	0	0	0B
GET	256KB	0	0	0	0	0	0B

```
5 entries were displayed.
```

個のボリューム

ストレージシンプロビジョニングは、FlexPod 仮想インフラ管理者向けの標準的な手法です。NetApp Virtual Storage Console（VSC）では、VMware データストアのストレージボリュームを、スペースギャランティ（シンプロビジョニング）なしでプロビジョニングできます。また、ネットアップのベストプラクティスに従って、ストレージ効率の設定が最適化されます。VSC を使用して VMware データストアを作成する場合は、データストアボリュームにスペースギャランティを割り当てる必要がないため追加の操作は必要ありません。



FabricPool は、「なし」以外のスペースギャランティを使用するボリュームを含むアグリゲート（「ボリューム」など）にクラウド階層を接続できません。

```
volume modify -space-guarantee none
```

'pace guarantee none' パラメータを設定すると 'ボリュームのシン・プロビジョニングが行われますこのギランティタイプのボリュームで使用されるスペースの量は、初期ボリュームサイズで決定されるのではなく、データが追加されるにつれて増加します。このアプローチは FabricPool にとって不可欠です。ボリュームがホットになりパフォーマンス階層に戻されるクラウド階層データをサポートする必要があるためです。

ライセンス

FabricPool では、サードパーティのオブジェクトストレージプロバイダ（Amazon S3 など）を AFF および FAS ハイブリッドフラッシュシステムのクラウド階層として接続する場合、容量ベースのライセンスが必要です。

FabricPool ライセンスには恒久ライセンスとタームベースライセンス（1年または3年）があります。

クラウド階層に格納されているデータの量（使用容量）がライセンス容量に達すると、クラウド階層への階層化が停止します。「すべて」の階層化ポリシーを使用したボリュームへの SnapMirror コピーを含む追加データは、ライセンス容量が増加するまで階層化できません。階層化は停止しますが、クラウド階層のデータには引き続きアクセスできます。ライセンスされた容量が増えるまで、追加のコールドデータは SSD に残ります。

新しい ONTAP 9.5 以降のクラスタを購入すると、無料の 10TB 容量のタームベースの FabricPool ライセンスが付属しますが、追加のサポートコストが適用される場合があります。FabricPool ライセンス（既存のライセンスの追加容量を含む）は、1TB 単位で購入できます。

FabricPool ライセンスは、FabricPool アグリゲートを含まないクラスタからのみ削除できます。



FabricPool ライセンスはクラスタ全体に適用されます。ライセンスの購入時に UUID を用意しておく必要があります (`cluster identify show`)。追加のライセンス情報については、を参照してください ["ネットアップナレッジベース"](#)。

設定

ソフトウェアのリビジョン

次の表に、検証済みのハードウェアとソフトウェアのバージョンを示します。

レイヤー (Layer)	デバイス	イメージ (Image)	コメント
ストレージ	NetApp AFF A300	ONTAP 9.6P2	
コンピューティング	Cisco UCS B200 M5 ブレードサーバ、Cisco UCS VIC 1340	リリース 4.0 (4b)	
ネットワーク	Cisco Nexus 6332-16UP ファブリックインターコネク	リリース 4.0 (4b)	
	NX-OS スタンドアロンモードの Cisco Nexus 93180YC-EX スイッチ	リリース 7.0(3) i7(6)	
ストレージネットワーク	Cisco MDS 9148S	リリース 8.3(2)	

レイヤー (Layer)	デバイス	イメージ (Image)	コメント
ハイパーバイザー		VMware vSphere ESXi 6.7U2	ESXi 6.7.0,13006603.
		VMware vCenter Server の各機能を使用し	vCenter サーバ 6.7.0.30000 ビルド 13639309
クラウドプロバイダ		Amazon AWS S3	デフォルトオプションを使用する標準の S3 バケット

FabricPool の基本要件については、を参照してください "[FabricPool の要件](#)"。基本的な要件をすべて満たしたら、次の手順を実行して FabricPool を設定します。

1. FabricPool ライセンスをインストールする。
2. AWS S3 オブジェクトストアバケットを作成する。
3. ONTAP にクラウド階層を追加します。
4. クラウド階層をアグリゲートに接続する。
5. ボリューム階層化ポリシーを設定

"次の手順： [FabricPool ライセンスをインストールします。](#)"

FabricPool ライセンスをインストールする

ネットアップライセンスファイルを取得したら、 OnCommand System Manager でインストールできます。ライセンスファイルをインストールするには、次の手順を実行します。

1. 構成をクリックします
2. クラスタをクリックします。
3. [ライセンス]をクリックします
4. 追加をクリックします。
5. [ファイルの選択]をクリックして、ファイルを参照して選択します。
6. 追加をクリックします。

The screenshot shows the OnCommand System Manager interface. The top navigation bar includes the OnCommand logo and various utility icons. Below the navigation bar, there's a search bar and a 'Type: All' dropdown. The main content area is titled 'Licenses' and has two tabs: 'Packages' and 'Details'. The 'Packages' tab is active, showing a table of license packages. The 'Add' button in the top left of the table is highlighted with a red box. A modal dialog titled 'Add License Packages' is open, featuring a text input field for license keys, a 'Choose Files' button, and an 'Add' button. The 'Licenses' menu item in the left sidebar is also highlighted with a red box.

Package	Entitlement Risk	Description
(DEPRECATED)-Cluster Base License	-NA-	Installed on a cluster
Trusted Platform Module License	-NA-	No License Available
FabricPool License	-NA-	Installed on a cluster
NFS License	⚠	Medium risk
CIFS License		
iSCSI License		
FCP License		
SnapRestore License		
SnapMirror License		
FlexClone License		
SnapVault License		
SnapLock License		

ライセンス容量

ライセンス容量を表示するには、ONTAP CLI または OnCommand System Manager を使用します。ライセンス容量を確認するには、ONTAP CLI で次のコマンドを実行します。

```
system license show-status
```

OnCommand システムマネージャで、次の手順を実行します。

1. 構成をクリックします
2. [ライセンス]をクリックします
3. [詳細]タブをクリックします。

ONTAP System Manager

Preview the new experience

Type: All Search all Objects

Events & Jobs

Configuration

Advanced Cluster Setup

Cluster

Authentication

Configuration Updates

Expansion

Service Processor

High Availability

Licenses

Update

Licenses

Packages Details

+ Add Delete Refresh

Package	Cluster/Node	Serial Number	Type	State	Legacy	Maximum Capaci...	Current Capacity
Cluster Base License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
NFS License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
CIFS License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
iSCSI License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FCP License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
SnapRestore License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FlexClone License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
SnapManagerSuite L...	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FabricPool License	cie-na300-g1325		Capacity	-NA-	No	10 TB	0 Byte

FabricPool ライセンスの行には、最大容量と現在の容量が表示されます。

"次: AWS S3 バケットを作成します。"

AWS S3 バケットを作成する

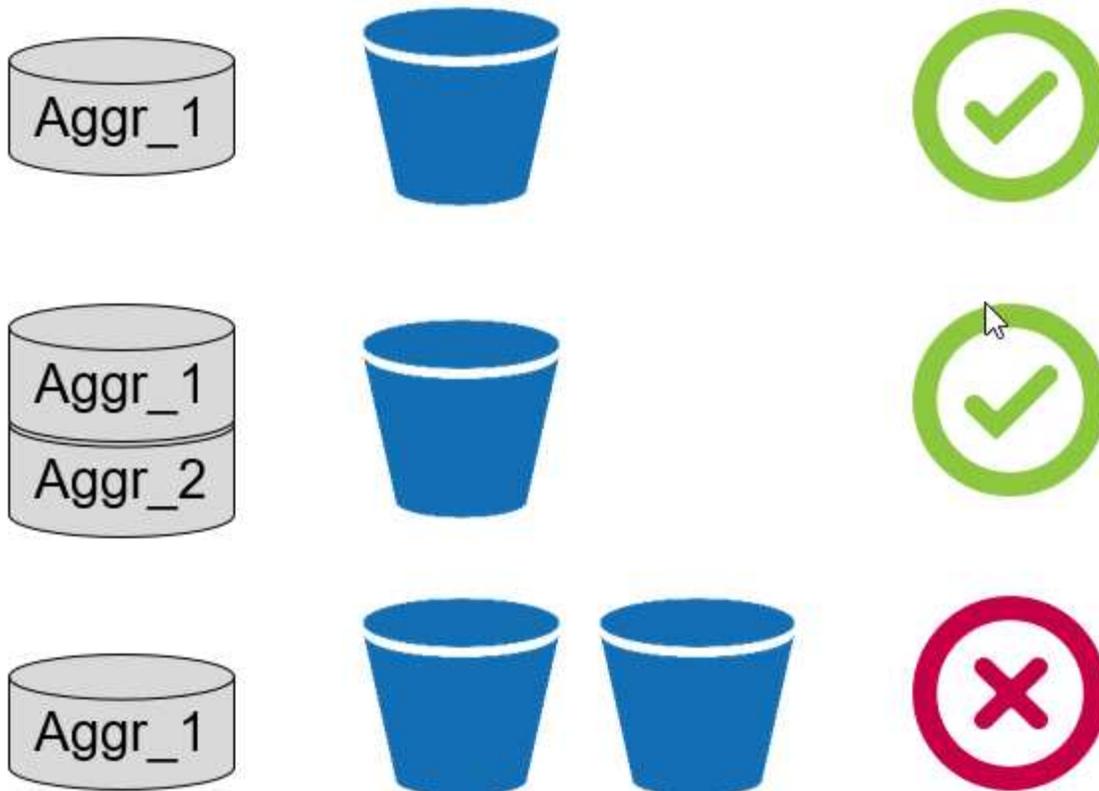
バケットは、データを保持するオブジェクトストレージコンテナです。データをクラウド階層としてアグリゲートに追加する前に、データが格納されているバケットの名前と場所を指定する必要があります。



バケットは、OnCommand システムマネージャ、OnCommand Unified Manager、または ONTAP を使用して作成することはできません。

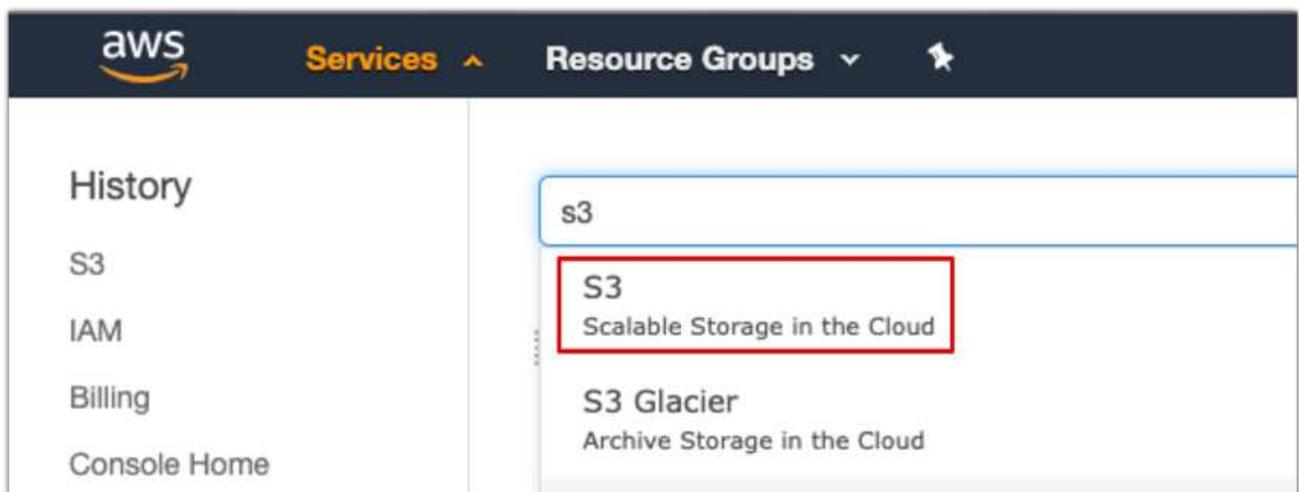
次の図に示すように、FabricPool ではアグリゲートごとに 1 つのバケットの接続がサポートされます。1 つのバケットを 1 つのアグリゲートに接続し、1 つのバケットを複数のアグリゲートに接続できます。ただし、1 つのアグリゲートを複数のバケットに接続することはできません。1 つのバケットをクラスタ内の複数のアグリゲートに接続することはできますが、複数のクラスタ内のアグリゲートに 1 つのバケットを接続することは推奨されません。

ストレージアーキテクチャを計画する際は、バケットとアグリゲートの関係がパフォーマンスにどのように影響するかを検討してください。多くのオブジェクトストレージプロバイダは、サポートされる IOPS の最大数をバケットレベルまたはコンテナレベルで設定しています。最大のパフォーマンスを必要とする環境では、複数のバケットを使用して、オブジェクトストレージの IOPS 制限が複数の FabricPool アグリゲートのパフォーマンスに影響する可能性を軽減する必要があります。クラスタ内のすべての FabricPool アグリゲートに単一のバケットまたはコンテナを接続すると、クラウド階層のパフォーマンスよりも管理性の高い環境が有利になることがあります。



S3 バケットを作成します。

1. ホームページから AWS 管理コンソールの検索バーに「S3」と入力します。
2. クラウドで S3 Scalable Storage を選択します。



3. S3 ホームページで、バケットの作成を選択します。
4. DNS 準拠の名前を入力し、バケットを作成するリージョンを選択します。

1 Name and region 2 Configure options 3 Set permissions 4 Review

Name and region

Bucket name ⓘ

flexpod-fp-bk-1

Region

US East (Ohio) ▾

Copy settings from an existing bucket

Select bucket (optional) 4 Buckets ▾

Create Cancel Next

5. Create をクリックしてオブジェクトストアバケットを作成します。

"次： ONTAP にクラウド階層を追加します"

ONTAP にクラウド階層を追加します

オブジェクトストレージをアグリゲートに接続する前に、オブジェクトストレージを追加し、ONTAP で識別する必要があります。このタスクは、OnCommand システムマネージャまたは ONTAP CLI のどちらかで実行できます。

FabricPool は、クラウド階層として Amazon S3、IBM Object Cloud Storage、および Microsoft Azure Blob Storage オブジェクトストアをサポートしています。

次の情報が必要です。

- サーバ名（FQDN）。例：「3.amazonaws.com」
- アクセスキー ID
- シークレットキー
- コンテナ名（バケット名）

OnCommand システムマネージャ

OnCommand System Manager を使用してクラウド階層を追加するには、次の手順を実行します。

1. OnCommand System Manager を起動します。
2. [ストレージ] をクリックします
3. アグリゲートとディスクをクリックします。
4. クラウド階層をクリックします。
5. オブジェクトストアプロバイダを選択します。
6. オブジェクトストアプロバイダの必要に応じてテキストフィールドを入力します。

Container Name フィールドに、オブジェクトストアのバケット名またはコンテナ名を入力します。

7. アグリゲートを保存して接続をクリックします。

Add Cloud Tier



Cloud tiers/ object stores are used to store infrequently-accessed data. [Learn more](#)

Cloud Tier Provider  Amazon S3

Type

Name

Server Name (FQDN)

Access Key ID

Secret Key

 Container Name

 Encryption Enabled

ONTAP CLI

ONTAP CLI を使用してクラウド階層を追加するには、次のコマンドを入力します。

```
object-store config create
-object-store-name <name>
-provider-type <AWS>
-port <443/8082> (AWS)
-server <name>
-container-name <bucket-name>
-access-key <string>
-secret-password <string>
-ssl-enabled true
-ipospace default
```

"次：クラウド階層を ONTAP アグリゲートに接続します。"

ONTAP アグリゲートにクラウド階層を接続する

ONTAP でオブジェクトストアを追加して識別したら、そのオブジェクトストアをアグリゲートに接続して FabricPool を作成する必要があります。このタスクは、OnCommand システムマネージャまたは ONTAP CLI を使用して実行できます。

1 つのクラスタに複数のタイプのオブジェクトストアを接続できますが、各アグリゲートに接続できるオブジェクトストアのタイプは 1 つだけです。たとえば、1 つのアグリゲートで Google Cloud を使用でき、別のアグリゲートで Amazon S3 を使用できますが、1 つのアグリゲートを両方に接続することはできません。

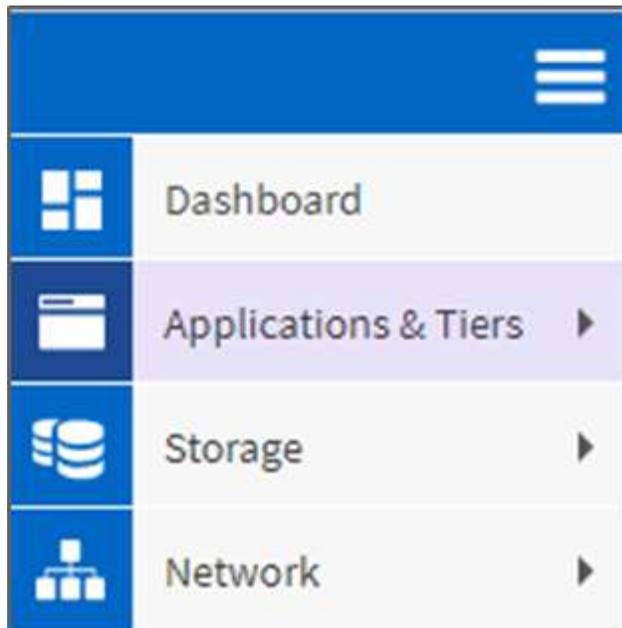


クラウド階層をアグリゲートに接続することは、永続的なアクションです。クラウド階層は、接続されているアグリゲートから接続を解除することはできません。

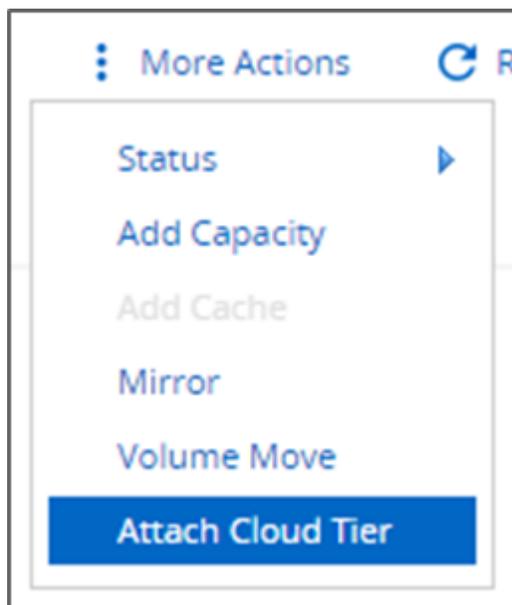
OnCommand システムマネージャ

OnCommand System Manager を使用してクラウド階層をアグリゲートに接続するには、次の手順を実行します。

1. OnCommand System Manager を起動します。
2. [アプリケーションと階層] をクリックします。



3. [ストレージ階層] をクリックします。
4. アグリゲートをクリックします。
5. アクションをクリックし、クラウド階層の接続を選択します。



6. クラウド階層を選択します。
7. アグリゲート上のボリュームの階層化ポリシーを表示および更新します（オプション）。デフォルトでは、ボリューム階層化ポリシーは「Snapshot のみ」に設定されています。
8. [保存] をクリックします。

ONTAP CLI

ONTAP CLI を使用してアグリゲートにクラウド階層を接続するには、次のコマンドを実行します。

```
storage aggregate object-store attach
-aggregate <name>
-object-store-name <name>
```

例

```
storage aggregate object-store attach -aggregate aggr1 -object-store-name
- aws_infra_fp_bk_1
```

"次：ボリューム階層化ポリシーを設定します。"

ボリューム階層化ポリシーを設定します

デフォルトでは、ボリュームは「なし」ボリューム階層化ポリシーを使用します。ボリュームの作成後、OnCommand システムマネージャまたは ONTAP CLI を使用してボリューム階層化ポリシーを変更できます。

FlexPod で使用する場合、FabricPool には、「自動」、「Snapshot のみ」、「なし」の 3 つのボリューム階層化ポリシーが用意されています。

• * 自動 *

- ボリューム内のすべてのコールドブロックがクラウド階層に移動されます。アグリゲートの使用率が 50% を超えている場合、非アクティブなブロックがコールドになるまでに約 31 日かかります。自動クーリング期間は、「tiering-minimum-cooling-days」設定を使用して、2 日から 63 日の間で調整できます。
- 階層化ポリシーが「自動」に設定されているボリューム内のコールドブロックがランダムに読み取られると、ブロックがホットになり、パフォーマンス階層に書き込まれます。
- 階層化ポリシーが「自動」に設定されているボリューム内のコールドブロックが順番に読み取られると、コールドブロックのままクラウド階層に残ります。パフォーマンス階層には書き込まれません。

• * Snapshot のみ *

- アクティブなファイルシステムと共有されていないボリューム内のコールドスナップショットブロックはクラウド階層に移動されます。アグリゲートの使用率が 50% を超えている場合、非アクティブな Snapshot ブロックがコールドになるまでに約 2 日かかります。「tiering-minimum-cooling-days」設定を使用すると、Snapshot のみのクーリング期間を 2 日から 63 日に調整できます。
- 階層化ポリシーが「Snapshot のみ」に設定されているボリューム内のコールドブロックが読み取られるとホットになり、パフォーマンス階層に書き込まれます。

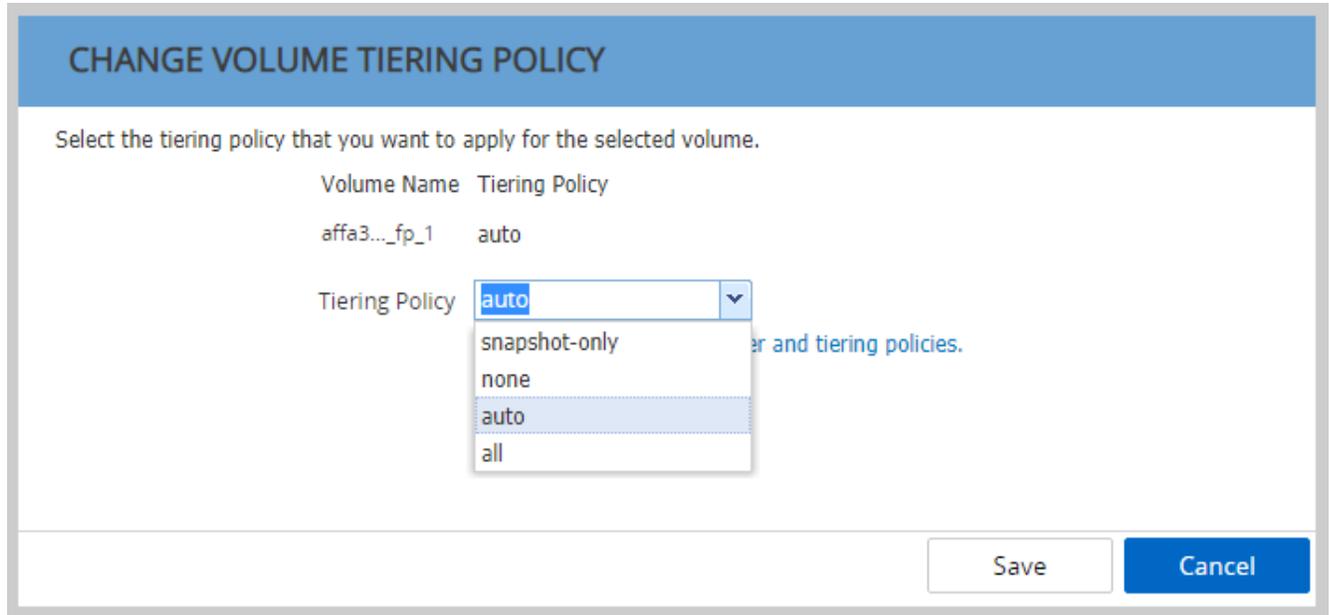
• * なし（デフォルト） *

- 階層化ポリシーで「なし」を使用するように設定されたボリュームは、コールドデータをクラウド階層に階層化しません。
- 階層化ポリシーを「なし」に設定すると、新しい階層化が防止されます。
- 以前にクラウド階層に移動したボリュームデータは、ホットになるまでクラウド階層に残り、パフォーマンス階層に自動的に戻ります。

OnCommand システムマネージャ

OnCommand システムマネージャを使用してボリュームの階層化ポリシーを変更するには、次の手順を実行します。

1. OnCommand System Manager を起動します。
2. ボリュームを選択します。
3. その他の操作をクリックし、階層化ポリシーの変更を選択します。
4. ボリュームに適用する階層化ポリシーを選択します。
5. [保存] をクリックします。



ONTAP CLI

ONTAP CLI を使用してボリュームの階層化ポリシーを変更するには、次のコマンドを実行します。

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name>  
-tiering-policy <auto|snapshot-only|all|none>
```

"次の手順：ボリューム階層化の最小クーリング日数を設定します。"

ボリューム階層化の最小クーリング日数を設定します

「tiering-minimum-cooling-days」設定では、ボリューム内のアクセス頻度の低いデータがコールドとみなされて階層化の対象になるまでの日数を指定します。

自動

Auto 階層化ポリシーのデフォルトの「tiering-minimum-cooling-days」設定は 31 日です。

読み取りではブロック温度がホットになるため、この値を大きくすると、階層化の対象となるデータ量が減り、パフォーマンス階層に保持されるデータ量が増加する可能性があります。

この値をデフォルトの 31 日間から減らす場合は、コールドとしてマークされる前にデータをアクティブにしないようにしてください。たとえば '複数日のワークロードが 7 日目にかなりの数の書き込みを実行すると予想される場合' ボリュームの「tiering-minimum-cooling-days」設定は 8 日以上に設定する必要があります



オブジェクトストレージは、ファイルやブロックストレージのようにトランザクション可能ではありません。ボリュームにオブジェクトとして保存されているファイルを変更してクーリング日数を最小限に抑えると、新しいオブジェクトの作成、既存のオブジェクトの断片化、およびストレージの非効率性の追加につながる可能性があります。

Snapshot のみ

スナップショット専用階層化ポリシーのデフォルトの「tiering-minimum-cooling-days」設定は 2 日です。最小値を 2 日間に設定すると、バックグラウンドプロセスの時間が長くなり、ストレージ効率が最大限に向上します。また、日々のデータ保護プロセスがクラウド階層からデータを読み取る必要がなくなります。

ONTAP CLI

ONTAP CLI を使用してボリュームの「tiering-minimum-cooling-days」設定を変更するには、次のコマンドを実行します。

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -tiering-minimum  
-cooling-days <2-63>
```

advanced 権限レベルが必要です。



階層化ポリシーを「自動」と「Snapshot のみ」（またはその逆）の間で変更すると、パフォーマンス階層のブロックの非アクティブ期間がリセットされます。たとえば、「自動」ボリューム階層化ポリシーを使用し、20 日間非アクティブだったパフォーマンス階層のデータを含むボリュームでは、階層化ポリシーが「Snapshot のみ」に設定されている場合、パフォーマンス階層のデータが非アクティブになる日数は 0 日にリセットされます。

パフォーマンスに関する考慮事項

高パフォーマンス階層のサイズを設定します

サイジングを検討する場合は、パフォーマンス階層で次のタスクを実行できる必要があります。

- ホットデータのサポート
- 階層化スキャンによってデータがクラウド階層に移動されるまでコールドデータのサポート
- ホットになりパフォーマンス階層に書き戻されるクラウド階層データのサポート
- 接続されたクラウド階層に関連付けられた WAFL メタデータをサポートしています

ほとんどの環境では、FabricPool アグリゲートのパフォーマンスと容量の比率は 1 : 10 で、非常に控えめであるため、ストレージを大幅に節約できます。たとえば、200TB をクラウド階層に階層化する場合、パフ

パフォーマンス階層アグリゲートは少なくとも 20TB にする必要があります。



パフォーマンス階層の容量が 70% を超える場合、クラウド階層からパフォーマンス階層への書き込みは無効になります。この場合、ブロックはクラウド階層から直接読み取られます。

クラウド階層のサイズを設定する

サイジングを検討する場合、クラウド階層として機能するオブジェクトストアは次のタスクを実行できる必要があります。

- 既存のコールドデータの読み取りをサポートします
- 新しいコールドデータの書き込みをサポートします
- オブジェクトの削除とデフラグをサポートしています

所有コスト

。"FabricPool 経済計算ツール" 独立した IT アナリスト企業の Evaluator Group が、オンプレミスとクラウドの間でコールドデータストレージのコスト削減を予測できるよう支援します。この計算ツールは、アクセス頻度の低いデータをパフォーマンス階層に格納するコストと、残りのデータライフサイクルについてクラウド階層に送信するコストを算出するシンプルなインターフェイスです。5 年間の計算に基づいて、ソース容量、データ増加率、スナップショット容量、コールドデータの割合の 4 つの主要な要素を使用して、その期間におけるストレージコストを決定します。

まとめ

クラウドへの移行は、組織ごと、ビジネスユニットごと、組織内のビジネスユニット間で異なります。一部は急速な導入を選択し、その他はより控えめなアプローチを採用しています。FabricPool は、組織の規模やクラウドの導入速度に関係なく、組織のクラウド戦略に適合し、FlexPod インフラの効率性と拡張性のメリットをさらに実証します。

追加情報の参照先

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

- FabricPool のベストプラクティス
["www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf"](http://www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf)
- ネットアップの製品マニュアル
["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)
- TR-4036 : 『FlexPod データセンター技術仕様』

["https://www.netapp.com/us/media/tr-4036.pdf"](https://www.netapp.com/us/media/tr-4036.pdf)

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。