



SnapMirrorアクティブ同期

ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

目次

SnapMirrorアクティブ同期	1
はじめに	1
ONTAP SnapMirror Active Syncについて学ぶ	1
ONTAP SnapMirror アクティブ同期アーキテクチャ	6
ONTAP SnapMirror Active Syncのユースケース	10
ONTAP SnapMirror Active Syncの導入戦略とベストプラクティス	13
Plan	14
ONTAP SnapMirror Active Syncの前提条件	15
ONTAP SnapMirror アクティブ同期の相互運用性	19
ONTAP SnapMirror Active Syncのオブジェクト制限	22
設定	24
SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP クラスタを構成する	24
SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP Mediator を設定	25
ONTAP Cloud Mediatorの設定準備	47
SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP Cloud Mediator を設定する	49
ONTAP SnapMirror Active Syncで保護	51
既存の ONTAP SnapMirror 関係を SnapMirror アクティブ同期関係に変換する	59
ONTAP SnapMirrorアクティブ同期関係タイプを変換する	62
SnapMirrorアクティブ同期の管理とデータの保護	67
ONTAPコンシステンシグループ間で共通のスナップショットを作成する	67
SnapMirrorアクティブ同期関係にある ONTAP クラスタの計画的なフェイルオーバーを実行する	68
計画外の自動ONTAPクラスタ フェイルオーバー操作からの回復	69
ONTAP SnapMirrorアクティブ同期操作を監視する	71
ONTAPコンシステンシグループにボリュームを追加または削除する	73
ONTAP SnapMirror Active Syncによるアップグレードと復元	77
ONTAP SnapMirror Active Sync構成を削除する	80
ONTAP MediatorまたはONTAP Cloud Mediatorを削除します	84
トラブルシューティング	85
ONTAP SnapMirror 削除操作がテイクオーバー状態で失敗する	85
ONTAP SnapMirror関係の作成と整合性グループの初期化に失敗しました	86
計画されたONTAPクラスタ フェイルオーバーが失敗しました	87
ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator にアクセスできないか、Mediator のクォーラム ステータスが false です	87
ONTAP Cloud Mediator はアクセス可能ですが、応答が遅いです	88
サイトBで自動計画外フェイルオーバーがトリガーされない	89
サイト B と ONTAP Mediator 間のリンクがダウンし、サイト A がダウン	90
サイト A と ONTAP Mediator 間のリンクがダウンし、サイト B がダウンしています	93
デスティネーション ボリュームにフェンスが設定されている場合、ONTAP SnapMirror の削除操作は失敗します	94

ONTAPプライマリがダウンするとボリューム移動操作が停止する	94
ONTAP SnapMirrorリリースは、Snapshotを削除できない場合に失敗します	94
ボリューム移動参照スナップショットはONTAP SnapMirror関係の最新のものとして表示されます ...	95

SnapMirrorアクティブ同期

はじめに

ONTAP SnapMirror Active Syncについて学ぶ

SnapMirror Active Sync (SnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれる) は、完全なサイト障害が発生した場合でもビジネスサービスの機能を継続できるようにします。このテクノロジーにより、アプリケーションは手動による介入やカスタムスクリプトなしに、セカンダリコピーにシームレスにフェイルオーバーできます。

NetApp SnapMirror Active Sync (SM-AS) は、自動フェイルオーバー機能を備えた、よりきめ細やかで低コスト、そして使いやすいアプリケーションレベルの保護を実現するように設計されています。SnapMirror Active Syncにより、サイト全体の障害発生時でも、ミッションクリティカルなビジネスサービスの運用を継続できます。SnapMirror Active Syncを使用すると、地理的に分散したサイト間で、アプリケーションの複数のボリュームを（整合性グループに追加することで）同期的にレプリケートできます。プライマリコピーが中断された場合、セカンダリコピーに自動的にフェイルオーバーできるため、Tier 1アプリケーションのビジネス継続性を確保できます。

一部の国では、金融機関の規制により、企業はセカンダリ データ センターから定期的にサービスを受けることが義務付けられています。SnapMirror active sync は、高可用性クラスターにより、ビジネス継続性のためにこれらのデータ センターの切り替えを可能にします。

ONTAP 9.9.1以降で利用可能なSnapMirror Active Syncは、AFFおよびオールフラッシュSANアレイ (ASA) クラスターでサポートされています。プライマリクラスターとセカンダリクラスターは、ASA、ASA r2、またはAFFのいずれか同じタイプである必要があります。SnapMirror Active Syncは、iSCSIまたはFCP LUN、あるいはNVMeネームスペースを持つアプリケーションを保護します。

SnapMirror Active Syncは、対称構成と非対称構成の両方をサポートします。対称アクティブ / アクティブのサポートは、ONTAP 9.15.1で導入されました。対称アクティブ / アクティブ構成では、保護されたLUNの両方のコピーが双方向同期レプリケーションで読み取りおよび書き込みI/O処理を実行できるため、各LUNコピーがローカルI/O要求に対応できます。



2024年7月より、これまでPDF形式で公開されていたテクニカルレポートの内容がONTAP製品ドキュメントに統合されました。ONTAP SnapMirror Active Syncドキュメントには、_TR-4878 : SnapMirror Active Sync_ の内容が含まれるようになりました。

メリット

SnapMirrorアクティブ同期には次のようなメリットがあります。

- ビジネスクリティカルなアプリケーションの継続的可用性
- 重要なアプリケーションをプライマリ サイトとセカンダリ サイトで交互にホストすることが可能
- 整合性グループを使用して従属書き込み順序の整合性を維持し、シンプルなアプリケーション管理を実現する
- アプリケーションごとにフェイルオーバーをテストできる
- アプリケーションの可用性に影響を与えることなくミラー クローンを瞬時に作成できる

- 保護されているワークロードと保護されていないワークロードを同じONTAPクラスタに導入できる
- LUN、NVMe 名前空間、NVMe サブシステム、またはストレージ ユニットの ID は同じまなので、アプリケーションはそれらを共有仮想デバイスとして認識します。
- セカンダリ クラスタを柔軟に再利用して、クローンを瞬時に作成することで、アプリケーションのパフォーマンスや可用性に影響を与えることなく、開発テスト、UAT、レポート作成にアプリケーションを使用できる

SnapMirror Active Syncを使用すると、データLUNまたはNVMe名前空間を保護でき、災害発生時のビジネス継続性を確保するために、アプリケーションを透過的にフェイルオーバーできます。詳細については、["ユースケース"](#)をご覧ください。

主要な概念

SnapMirror Active Syncは、整合性グループを使用してデータの複製を確実に行います。SnapMirror Active SyncはONTAP MediatorまたはONTAP 9.17.1以降ではCloud Mediatorを使用して自動フェイルオーバーを実現し、災害発生時でもデータが確実に提供されるようにします。SnapMirror Active Syncの導入を計画する際には、SnapMirror Active Syncとそのアーキテクチャの基本概念を理解することが重要です。

非対称と対称

対称アクティブ / アクティブ構成では、両方のサイトがアクティブ I/O のためにローカル ストレージにアクセスできます。対称アクティブ / アクティブは、VMware vMSC、Windows Failover Cluster with SQL、Oracle RAC などのクラスタ化されたアプリケーションに最適化されています。

非対称アクティブ / アクティブ構成では、セカンダリ サイトのデータは LUN、名前空間、またはストレージ ユニットのプロキシされます。

詳細については、[SnapMirrorアクティブ同期アーキテクチャ](#)を参照してください。

整合性グループ

AFFおよびASAシステムでは、["整合性グループ"](#)は、ビジネス継続性のために保護する必要があるアプリケーション ワークロードの整合性を保証するFlexVolボリュームの集合です。ASA r2システムでは、整合性グループはストレージ ユニットの集合です。

整合性グループの目的は、ボリュームまたはストレージユニットのコレクションのスナップショットイメージを同時に取得し、ある時点でのコレクションの「crash consistent state（障害など予期しないシャットダウン時と同様）」の状態のコピーを確保することです。整合性グループにより、データセットのすべてのボリュームが静止し、正確に同じ時点でスナップショットが作成されます。これにより、データセットをサポートするボリュームまたはストレージユニット全体で、データの整合性が保たれた復元ポイントが提供されます。これにより、整合性グループは依存関係にある書き込み順序の整合性を維持します。ビジネス継続性のためにアプリケーションを保護する場合は、このアプリケーションに対応するボリュームまたはストレージユニットのグループを整合性グループに追加して、ソースとデスティネーションの整合性グループ間にデータ保護関係を確立する必要があります。ソースとデスティネーションの整合性グループには、同じ数とタイプのボリュームが含まれている必要があります。

コンスティチュエント

SnapMirrorアクティブ同期関係で保護されている整合性グループの一部である個々のボリューム、LUN、または NVMe 名前空間（ONTAP 9.17.1 以降）。

ONTAP Mediator

["ONTAP Mediator"](#)は、ピア接続されたONTAPクラスタとノードのヘルス情報を受信し、両者間のオーケストレーションを行い、各ノード/クラスタが正常かつ稼働しているかどうかを判断します。ONTAP Mediatorは、

以下のヘルス情報を提供します：

- ピア関係にあるONTAPクラスタ
- ピア関係にあるONTAPクラスタ ノード
- (SnapMirrorアクティブ同期関係にあるフェイルオーバー ユニットを定義する) 整合性グループ。各整合性グループの次の情報が提供されます。
 - レプリケーション状態：初期化なし、同期中、または同期外
 - プライマリ コピーをホストしているクラスタ
 - 処理コンテキスト (計画的フェイルオーバーに使用)

このONTAP Mediatorの健全性情報により、クラスタは障害のタイプを区別し、自動フェイルオーバーを実行するかどうかを判断できます。ONTAP Mediatorは、両方のONTAPクラスタ (プライマリおよびセカンダリ) とともに、SnapMirrorアクティブ同期クォーラムを構成する3つのメンバーの1つです。合意に至るには、クォーラムの2つ以上のメンバーが特定の処理に同意する必要があります。



ONTAP 9.15.1以降、System ManagerはどちらのクラスタからでもSnapMirrorアクティブ同期関係のステータスを表示します。また、System ManagerでどちらのクラスタからでもONTAP Mediatorのステータスを監視することもできます。以前のリリースのONTAPでは、System Managerはソース クラスタからのSnapMirrorアクティブ同期関係のステータスを表示していました。

ONTAP Cloud Mediator

ONTAP Cloud MediatorはONTAP 9.17.1以降で利用できます。ONTAP Cloud MediatorはONTAP Mediatorと同じサービスを提供しますが、NetApp Consoleを使用してクラウドでホストされる点が異なります。

計画的フェイルオーバー

SnapMirrorアクティブ同期関係でのコピーの役割を変更する手動処理。プライマリ サイトがセカンダリ サイトに、セカンダリ サイトがプライマリ サイトになります。

自動計画外フェイルオーバー (AUFO)

ミラー コピーへのフェイルオーバーを実行する自動処理。この処理には、プライマリ コピーが使用できないことを検出するためにONTAP Mediatorが必要です。

プライマリファーストとプライマリバイアス

SnapMirrorアクティブ同期では、ネットワークが分割された場合のI/O処理にプライマリ コピーを優先するプライマリファーストの原則が使用されます。

プライマリバイアスとは、SnapMirrorアクティブ同期で保護されたデータセットの可用性を向上させる特別なクォーラムの実装です。どちらのクラスタからもONTAP Mediatorにアクセスできない場合に、プライマリ コピーが使用可能だと、プライマリバイアスが効果を発揮します。

ONTAP 9.15.1以降では、SnapMirrorアクティブ同期でプライマリファーストとプライマリバイアスがサポートされます。プライマリ コピーはSystem Managerで指定され、REST APIおよびCLIを使用して出力されます。

非同期 (OOS)

アプリケーションI/Oがセカンダリ ストレージ システムにレプリケートされていない場合、**out of sync**として報告されます。out of sync状態とは、セカンダリ ボリュームがプライマリ (ソース) と同期されておらず、SnapMirrorレプリケーションが実行されていないことを意味します。

ミラー状態が `Snapmirrored` の場合、SnapMirror関係が確立され、データ転送が完了していることを示します。つまり、デスティネーション ボリュームはソース ボリュームと最新の状態です。

SnapMirrorアクティブ同期は自動再同期をサポートしており、コピーをInSync状態に戻すことができます。

ONTAP 9.15.1 以降、SnapMirror アクティブ同期は["ファンアウト構成における自動再構成"](#)をサポートします。

均一な構成と非均一な構成

- 均一なホストアクセス とは、両サイトのホストが両サイトのストレージ クラスタへのすべてのパスに接続されていることを意味します。サイト間パスは長距離にわたって拡張されます。
- 非均一ホストアクセス とは、各サイトのホストが同じサイト内のクラスタにのみ接続されることを意味します。サイト間パスとストレッチパスは接続されません。



均一なホスト アクセスは、すべてのSnapMirrorアクティブ同期構成でサポートされます。不均一なホスト アクセスは、対称アクティブ / アクティブ構成でのみサポートされます。

RPOゼロ

RPOはRecovery Point Objective（目標復旧時点）の略で、所定の期間内に許容可能とみなされるデータ損失量を指します。RPOゼロとは、データ損失が一切許容されないことを意味します。


RTOゼロ

RTOはRecovery Time Objective（目標復旧時間）の略で、システム停止、障害、またはその他のデータ損失イベントが発生してから、アプリケーションが無停止で通常の処理に戻るまでに許容可能とみなされる時間です。RTOゼロとは、ダウンタイムが一切許容されないことを意味します。

ONTAPバージョンによるSnapMirrorアクティブ同期構成のサポート

SnapMirrorアクティブ同期のサポートは、ONTAPのバージョンによって異なります：

ONTAPのバージョン	サポートされているクラスタ	サポートされるプロトコル	サポートされている構成
-------------	---------------	--------------	-------------

9.17.1以降	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • Cシリーズ • ASA r2 	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC • VMware ワークロード向け NVMe 	<ul style="list-style-type: none"> • 非対称アクティブ / アクティブ <div>  <p>非対称アクティブ / アクティブは ASA r2 および NVMe をサポートしません。NVMe サポートの詳細については、"NVMe の構成、サポート、制限事項"を参照してください。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • 対称アクティブ / アクティブ
9.16.1以降	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • Cシリーズ • ASA r2 	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC 	<ul style="list-style-type: none"> • 非対称アクティブ / アクティブ • 対称アクティブ / アクティブ 対称アクティブ / アクティブ構成は ONTAP 9.16.1 以降で 4 ノード クラスタをサポートします。ASA r2 では、2 ノード クラスタのみがサポートされます。
9.15.1以降	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • Cシリーズ 	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC 	<ul style="list-style-type: none"> • 非対称アクティブ / アクティブ • 対称アクティブ / アクティブ 対称アクティブ / アクティブ構成は ONTAP 9.15.1 で 2 ノード クラスタをサポートします。4 ノード クラスタは ONTAP 9.16.1 以降でサポートされます。

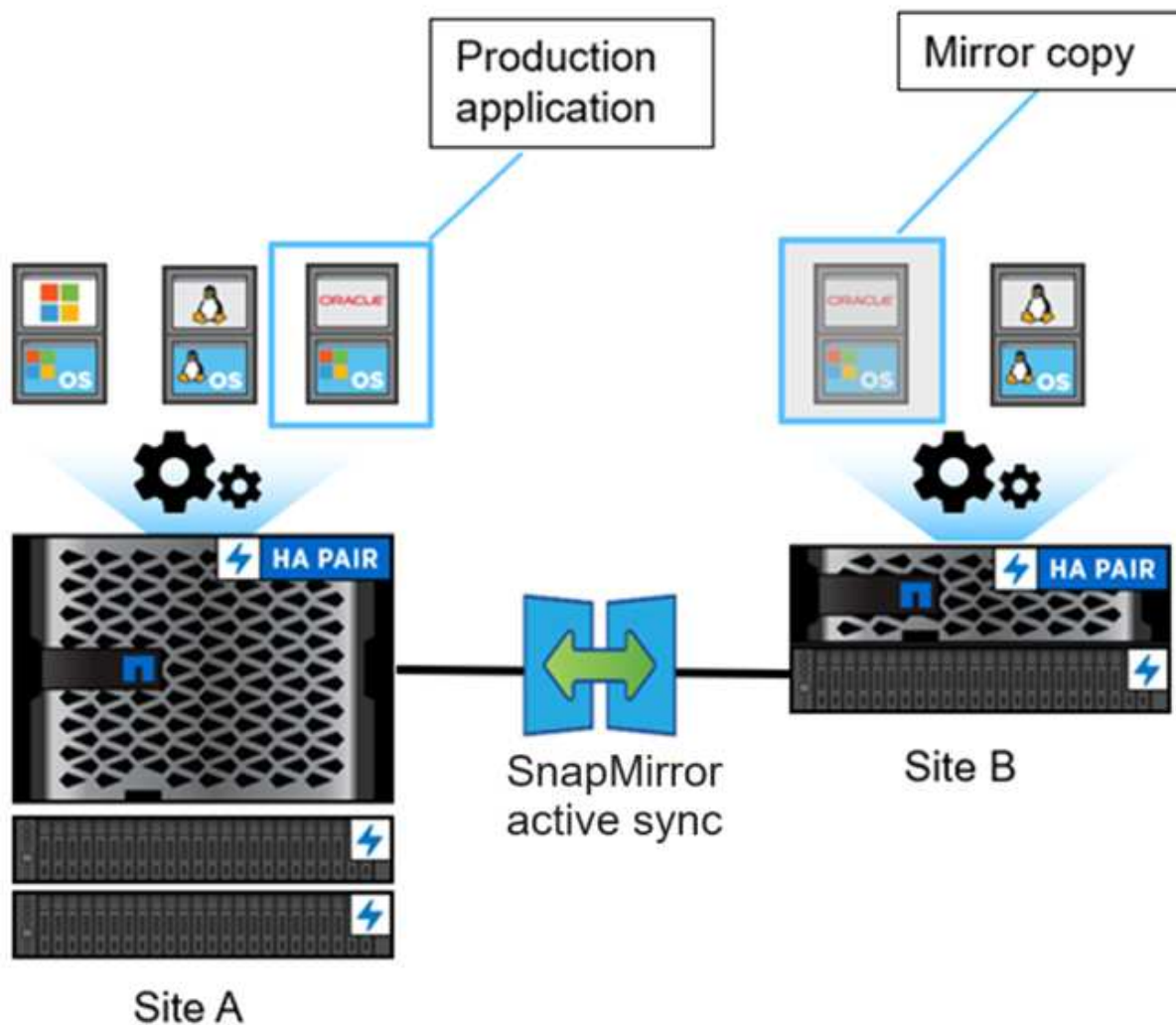
9.9.1以降	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • Cシリーズ 	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC 	非対称アクティブ / アクティブ
---------	---	---	------------------

プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタは同じタイプである必要があります ("ASA"、"ASA r2"、またはAFF)。

ONTAP SnapMirror アクティブ同期アーキテクチャ

SnapMirror Active Syncアーキテクチャは、両方のクラスタでアクティブなワークロードを可能にし、プライマリワークロードを両方のクラスタから同時に処理できます。一部の国では、金融機関の規制により、セカンダリ データ センターからも定期的にサービスを提供すること（「Tick-Tock」デプロイメントと呼ばれる）が求められており、SnapMirror Active Syncによってこれが可能になります。

ビジネス継続性を確保するためのデータ保護関係は、ソース ストレージ システムとデスティネーション ストレージ システムの間に作成されます。これは、ストレージ仮想マシン (SVM) 内の異なるボリュームからアプリケーション固有のLUNまたはNVMeネームスペースをコンシステンシーグループに追加することで実現されます。通常の運用では、エンタープライズアプリケーションはプライマリコンシステンシーグループに書き込みを行い、プライマリコンシステンシーグループはこのI/Oをミラーコンシステンシーグループに同期的に複製します。



データ保護関係にはデータの2つの個別のコピーが存在するにもかかわらず、SnapMirror active syncは同じLUNまたはNVMeネームスペースIDを維持するため、アプリケーションホストはこれを複数のパスを持つ共有仮想デバイスと認識し、一度に1つのLUNまたはNVMeネームスペースコピーのみに書き込みます。障害によってプライマリストレージシステムがオフラインになると、ONTAPはこの障害を検出し、Mediatorを使用して再確認を行います。ONTAPとMediatorのどちらもプライマリサイトにpingを送信できない場合、ONTAPは自動フェイルオーバー処理を実行します。このプロセスにより、以前はフェイルオーバーのために必要だった手動による介入やスクリプト作成が不要になり、特定のアプリケーションのみをフェイルオーバーできます。

その他の考慮事項：

- ビジネス継続性を目的とする保護の対象から外れた、ミラーされていないボリュームがサポートされる
- ビジネス継続性を目的として保護されているボリュームでは、他のSnapMirror非同期関係は1つのみサポートされる
- ビジネス継続性を目的とする保護では、カスケードトポロジはサポートされない

仲介者の役割

SnapMirror active syncは、メディエーターを使用してSnapMirror active syncコピーの受動的な監視を行います。

す。ネットワークが分断された場合、または一方のコピーが使用できなくなった場合、SnapMirror active syncはメディアーターを使用して、どちらのコピーがI/O処理を継続するかを決定し、もう一方のコピーのI/O処理を停止します。オンプレミスONTAP Mediatorに加えて、ONTAP 9.17.1以降では、ONTAP Cloud Mediatorをインストールすることで、クラウド環境で同様の機能を提供できます。ONTAP MediatorとONTAP Cloud Mediatorのどちらか一方を使用できますが、両方を同時に使用することはできません。

Mediatorは、SnapMirrorアクティブ同期構成においてパッシブ クォーラム監視として重要な役割を果たし、クォーラムの維持を確保し、障害発生時のデータ アクセスを容易にします。コントローラのpingプロキシとして機能し、ピア コントローラの稼働状態を確認します。Mediatorはスイッチオーバー処理を積極的にトリガーすることはありませんが、ネットワーク通信に問題が発生した場合に、正常なノードがパートナーのステータスを確認できるようにするという重要な機能を提供します。クォーラム監視としての役割において、ONTAP Mediatorはピア クラスタへの代替パス（実質的にはプロキシとして機能）を提供します。

さらに、クラスタがクォーラム プロセスの一部としてこの情報を取得できるようにします。通信には、ノード管理 LIF とクラスタ管理 LIF を使用します。サイト障害とInterSwitch Link (ISL) 障害を区別するために、複数のパスを介して冗長接続を確立します。イベントが原因でクラスタが Mediator ソフトウェアおよびそのすべてのノードとの接続を失うと、到達不能とみなされます。これによりアラートがトリガーされ、セカンダリ サイトのミラー コンシステンシ グループへの自動フェイルオーバーが有効になり、クライアントの中断のない I/O が保証されます。レプリケーション データ パスはハートビート メカニズムに依存しており、ネットワークの障害またはイベントが一定期間を超えて継続すると、ハートビート障害が発生し、関係が同期されなくなる可能性があります。ただし、別のポートへの LIF フェイルオーバーなどの冗長パスが存在すると、ハートビートが維持され、このような中断を防ぐことができます。

ONTAP Mediator

ONTAP Mediatorは、監視対象の2つのONTAPクラスタとは別の3番目の障害ドメインにインストールされます。このセットアップには、3つの主要コンポーネントがあります：

- SnapMirrorアクティブ同期プライマリ整合性グループをホストするプライマリONTAPクラスタ
- ミラー整合性グループをホストするセカンダリONTAPクラスタ
- ONTAP Mediator

ONTAP Mediator は次の目的で使用されます：

- クォーラムの確立
- 自動フェイルオーバー（AUFO）による継続的可用性
- 計画的フェイルオーバー（PFO）



ONTAP Mediator 1.7 は、ビジネス継続性のために 10 個のクラスタ ペアを管理できます。



ONTAP Mediatorが利用できない場合、計画的フェイルオーバーや自動フェイルオーバーは実行できません。アプリケーション データは中断することなく同期的にレプリケーションを継続し、データ損失は発生しません。

ONTAP Cloud Mediator

ONTAP 9.17.1以降、ONTAP Cloud MediatorはNetApp Consoleでクラウドベースのサービスとして利用可能になり、SnapMirror Active Syncと連携して使用できます。ONTAP Mediatorと同様に、ONTAP Cloud MediatorはSnapMirror Active Sync関係において以下の機能を提供します：

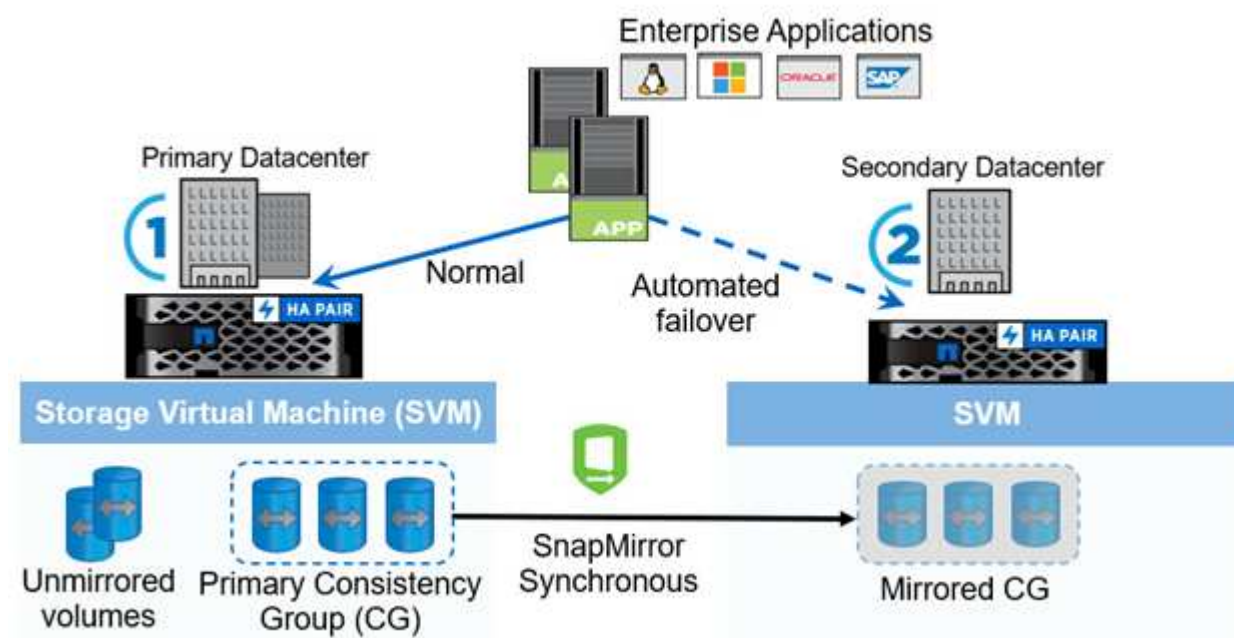
- HAまたはSnapMirrorアクティブ同期メタデータ用の永続的かつ隔離されたストアを提供します。

- コントローラの稼働を確認するpingプロキシとして機能します。
- クォーラムを判定するために、ノードの健全性を同期的に照会します。

ONTAP Cloud Mediatorは、SnapMirror Active Syncの導入を簡素化します。NetApp Consoleクラウド サービスを、管理が不要な第3サイトとして使用します。ONTAP Cloud Mediatorサービスは、オンプレミスのONTAP Mediatorと同じ機能を提供しますが、ONTAP Cloud Mediatorは第3サイトの維持に伴う運用上の複雑さを軽減します。一方、ONTAP Mediatorはパッケージとして提供されており、独立した電源とネットワーク インフラを備えた第3サイトで稼働するLinuxホストにインストールする必要があります。

SnapMirrorアクティブ同期操作ワークフロー

次の図は、SnapMirrorアクティブ同期の設計の概要を表しています。



この図は、プライマリ データセンターのStorage VM (SVM) でホストされているエンタープライズ アプリケーションを示しています。SVMには5つのボリュームがあり、そのうちの3つは整合性グループに属しています。整合性グループ内の3つのボリュームはセカンダリ データセンターにミラーリングされています。通常は、書き込み処理がいずれもプライマリ データセンターに対して実行されます。つまり、そのデータセンターがI/O処理のソースとして機能し、セカンダリ データセンターがデスティネーションとして機能します。

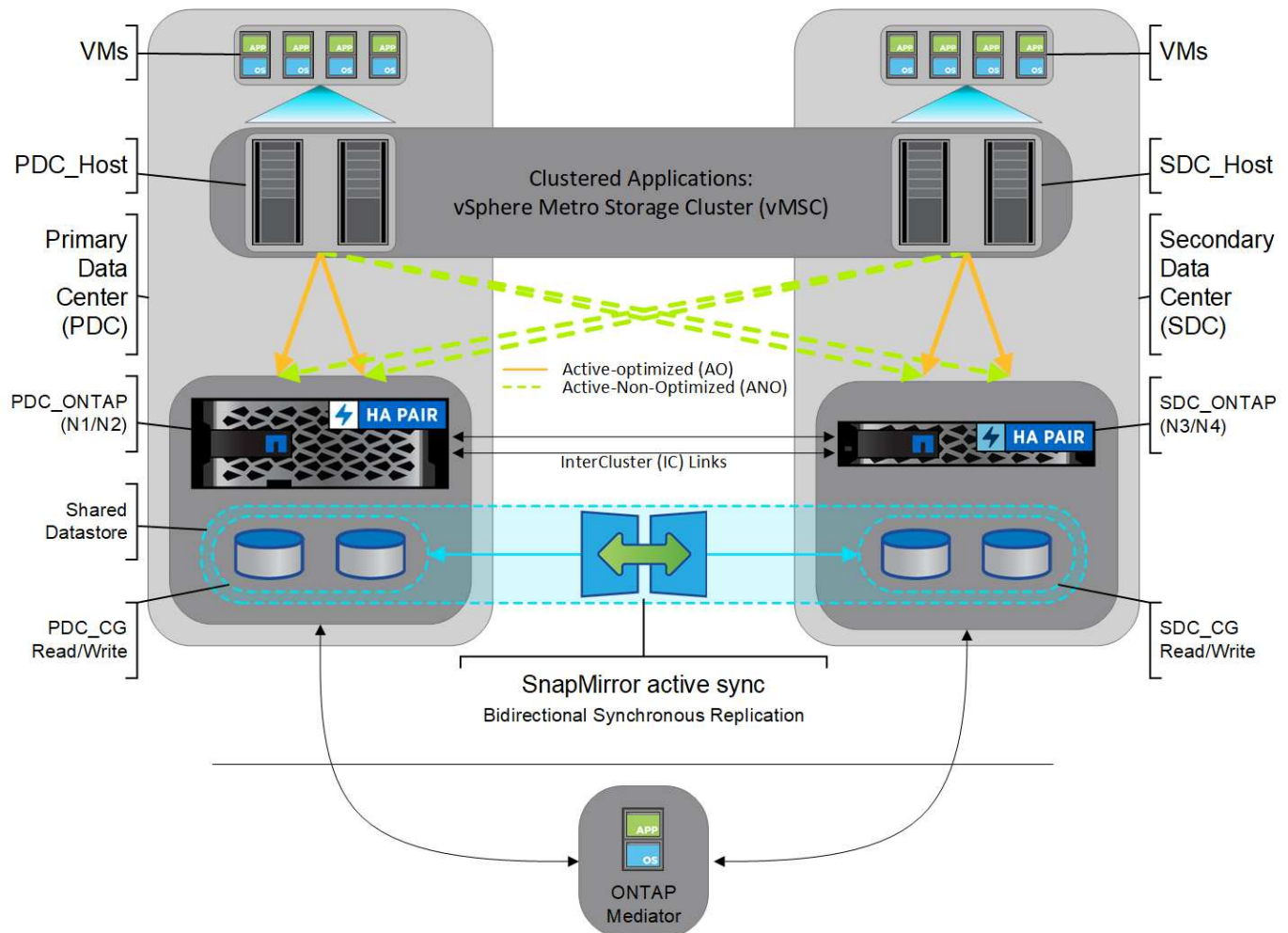
プライマリ データ センターで災害が発生した場合、ONTAPはセカンダリ データ センターをプライマリとして動作させ、すべてのI/O操作を処理します。処理対象となるのは、コンシステンシ グループ内でミラーリングされているボリュームのみです。SVM上の他の2つのボリュームに関連する操作は、災害の影響を受けません。

対称アクティブ / アクティブ

SnapMirrorアクティブ同期は、非対称ソリューションと対称ソリューションを提供します。

非対称構成では、プライマリ ストレージ コピーはアクティブ最適化パスを公開し、クライアントI/Oをアクティブに処理します。セカンダリ サイトはI/Oにリモート パスを使用します。セカンダリ サイトのストレージ パスはアクティブ非最適化パスとみなされます。書き込みLUNへのアクセスはセカンダリ サイトからプロキシされます。NVMeプロトコルは非対称構成ではサポートされません。

対称アクティブ / アクティブ構成では、アクティブ最適化パスが両サイトで公開され、ホスト固有で設定可能です。つまり、どちらの側のホストもアクティブI/Oのためにローカル ストレージにアクセスできます。ONTAP 9.16.1以降、対称アクティブ / アクティブは最大4ノードのクラスタでサポートされます。ONTAP 9.17.1以降、対称アクティブ / アクティブ構成は2ノードクラスタでNVMeプロトコルをサポートします。



対称アクティブ / アクティブは、VMware Metro Storage Cluster、Oracle RAC、SQLを使用したWindowsフェイルオーバー クラスタリングなどのクラスタ アプリケーションを対象としています。

ONTAP SnapMirror Active Syncのユースケース

グローバルに接続されたビジネス環境の要求により、サイバー攻撃、停電、自然災害などの障害が発生した場合に、ビジネス クリティカルなアプリケーション データをデータ損失ゼロで迅速に復旧することが求められます。こうした要求は、金融業界や一般データ保護規則（GDPR）などの規制遵守が求められる分野で特に高まっています。

SnapMirrorアクティブ同期のユース ケースは次のとおりです。

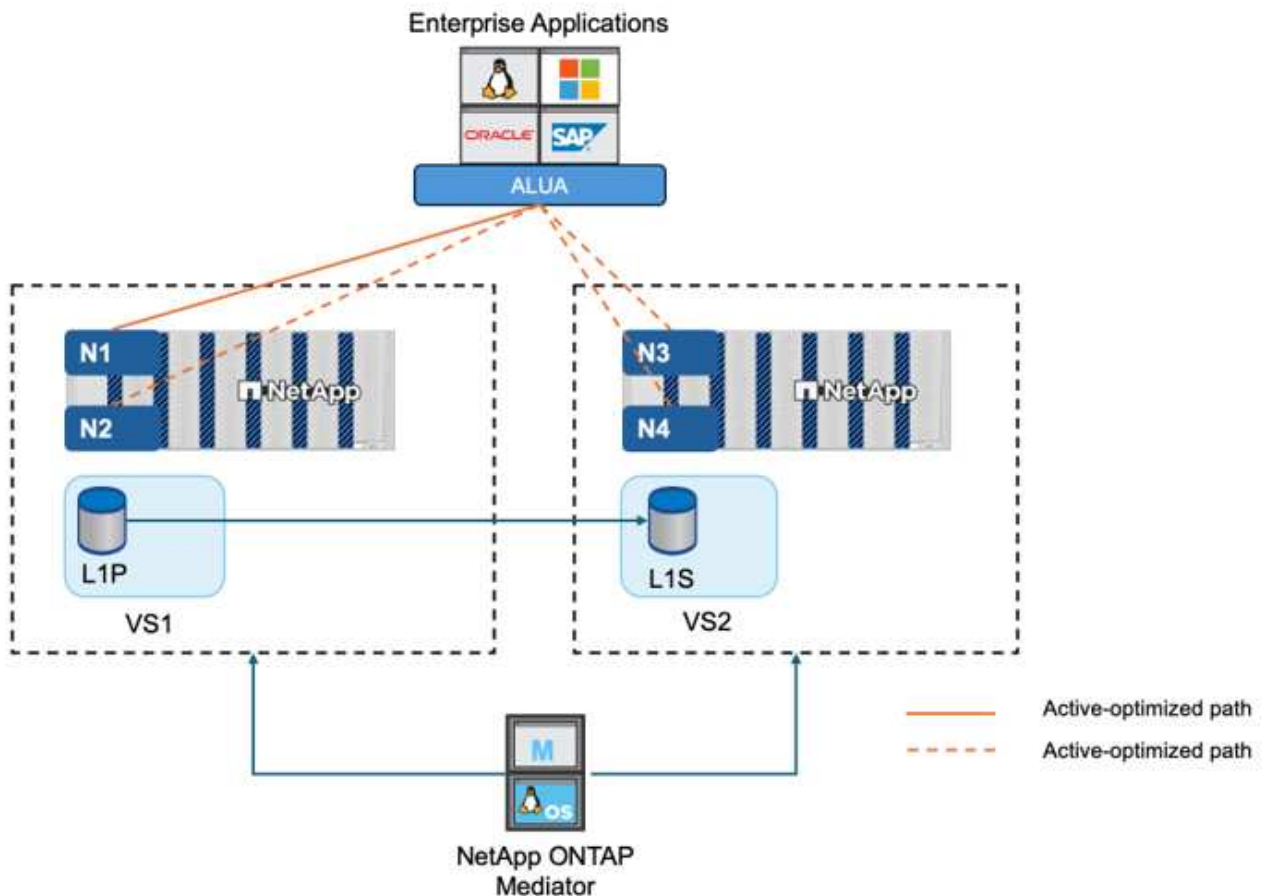
ゼロ復旧時間目標（RTO）を実現するアプリケーション展開

SnapMirror Active Sync デプロイメントでは、プライマリクラスタとセカンダリクラスタが存在します。プライマリクラスタの LUN `L1P`には、セカンダリにミラー `L1S`があります。両方の LUN は同じシリアル ID を共有し、ホストには読み取り / 書き込み LUN として報告されます。ただし、非対称構成では、読み取りおよび

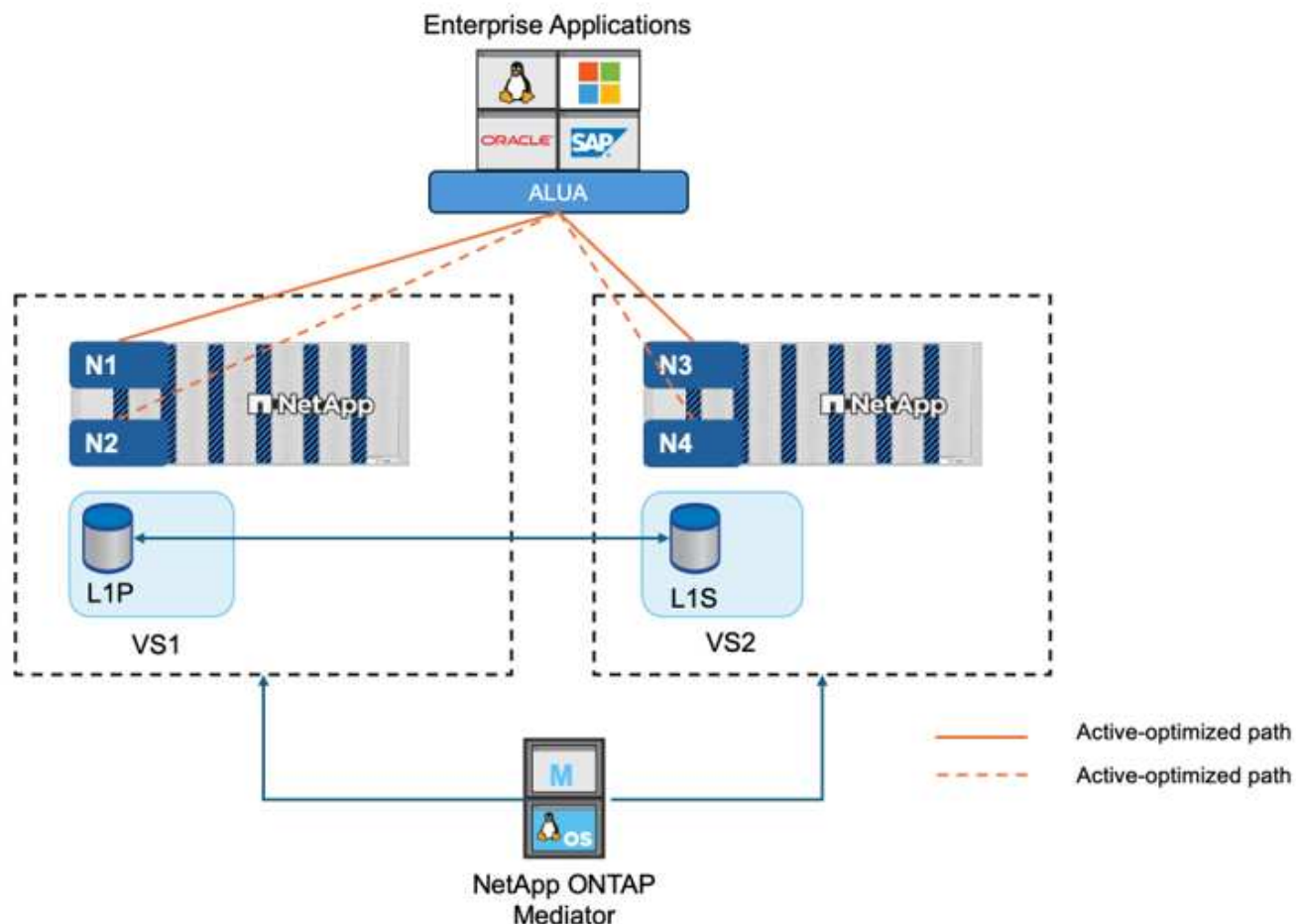
び書き込み操作はプライマリ LUN `L1P`に対してのみ実行されます。ミラー `L1S`への書き込みはプロキシによって実行されます。

ゼロ **RTO** または透過的アプリケーション フェイルオーバー (**TAF**) のためのアプリケーション展開

TAFは、ホストMPIOソフトウェアベースのパスフェイルオーバーに基づいており、ストレージへの無停止アクセスを実現します。プライマリLUNコピー (L1P) とミラーコピー (L1S) の両方が同じID (シリアル番号) を持ち、ホストには読み取り/書き込み可能として報告されます。ただし、非対称構成では、読み取りと書き込みはプライマリボリュームによってのみ処理されます。ミラーコピーへのI/Oは、プライマリコピーにプロキシされます。ホストのL1への優先パスは、非対称論理ユニットアクセス (ALUA) のアクセス状態がアクティブ最適化 (A/O) であるVS1:N1です。ONTAPメディエーターは、主にプライマリストレージでストレージ障害が発生した場合にフェイルオーバー (計画的または計画外) を実行するために、導入の一部として必要です。



TAFは、自動フェイルオーバーと自動フェイルオーバーデュプレックスの2つのモードで動作します。自動フェイルオーバーでは、読み取りと書き込みはプライマリボリュームのみで処理されるため、ミラーコピー (ミラーコピー自身は書き込み処理を実行できません) へのI/Oはプライマリコピーにプロキシされます。自動フェイルオーバーデュプレックスでは、プライマリコピーとセカンダリコピーの両方でI/Oを処理できるため、プロキシは不要です。



ONTAP 9.17.1 でホスト アクセスに NVMe を使用している場合は、AutomatedFailoverDuplex ポリシーのみがサポートされます。

SnapMirrorアクティブ同期では、ALUAが使用されます。ALUAは、アプリケーション ホストのマルチパス ソフトウェアがアドバタイズされたパス、優先順位、アクセスの可否情報を使用して、アプリケーション ホストがストレージ アレイと通信できるようにするメカニズムです。ALUAは、LUNなどを所有するコントローラへのアクティブ / 最適化パスを、プライマリ パスで障害が発生した場合にのみ使用するアクティブ / 非最適パスとしてマークします。

SnapMirror アクティブ同期でNVMeプロトコルを使用すると、非対称ネームスペースアクセス（ANA）が使用されます。これにより、アプリケーションホストは、保護されているNVMeネームスペースへの最適化されたパスと最適化されていないパスを検出できます。ONTAP NVMeターゲットは適切なパス状態を公開し、アプリケーションホストが保護されたNVMeネームスペースに最適なパスを使用できるようにします。

クラスタ アプリケーション

VMware Metro Storage Cluster、Oracle RAC、Windows Failover Clustering with SQLなどのクラスタ化されたアプリケーションでは、パフォーマンス オーバーヘッドなしで他のサイトにVMをフェイルオーバーできるように、同時アクセスが必要です。SnapMirror active sync symmetric アクティブ / アクティブは、双方向レプリケーションによってローカルでIOを提供し、クラスタ化されたアプリケーションの要件を満たします。ONTAP 9.16.1以降では、symmetric アクティブ / アクティブは4ノードクラスタ構成でサポートされ、ONTAP 9.15.1の2ノードクラスタの制限から拡張されました。

災害シナリオ

地理的に分散したサイト間で、アプリケーション用の複数のボリュームを同期的にレプリケートします。プラ

イマリが停止した場合に自動的にセカンダリ コピーにフェイルオーバーできるため、ティア1アプリケーションのビジネス継続性を確保できます。プライマリ クラスタをホストしているサイトで災害が発生すると、ホストのマルチパス ソフトウェアはそのクラスタを経由するすべてのパスを停止とマークし、セカンダリ クラスタからのパスを使用します。その結果、ONTAP Mediatorによる無停止でのミラー コピーへのフェイルオーバーが可能になります。

拡張アプリケーション サポート

SnapMirror active syncは、使いやすいアプリケーション レベルの粒度と自動フェイルオーバーにより柔軟性を実現します。SnapMirror active syncは、実績のあるSnapMirror同期レプリケーションをIPネットワーク経由で使用して、LANまたはWAN経由で高速にデータをレプリケートし、仮想環境と物理環境の両方でOracle、Microsoft SQL Serverなどのビジネス クリティカルなアプリケーションの高いデータ可用性と高速なデータレプリケーションを実現します。

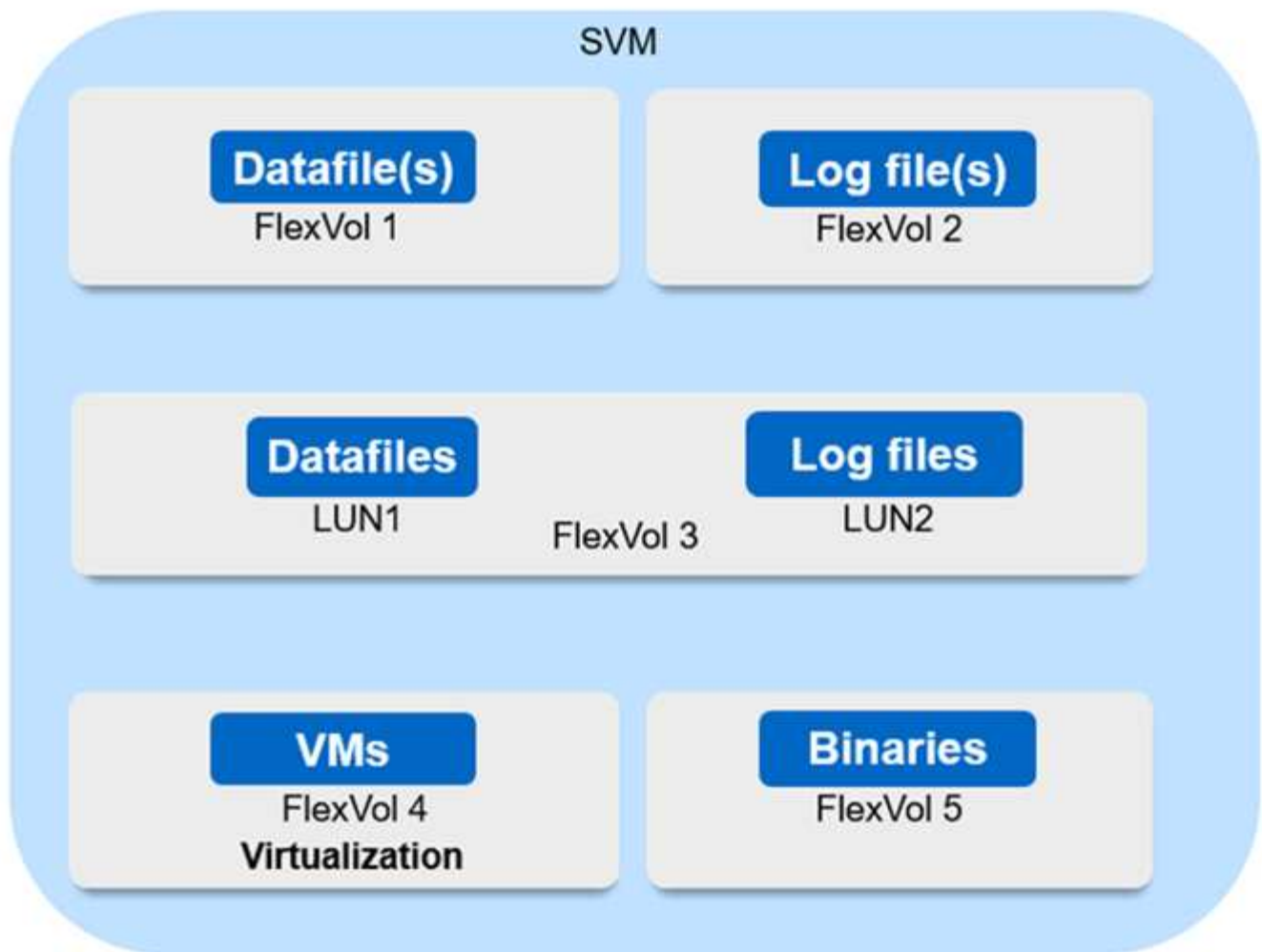
SnapMirror Active Syncは、サイト障害が発生した場合でも、セカンダリコピーへのTAFにより、ミッションクリティカルなビジネスサービスの運用を継続できるようにします。このフェイルオーバーをトリガーするために、手動による介入や追加のスクリプトは必要ありません。

ONTAP SnapMirror Active Syncの導入戦略とベストプラクティス

データ保護戦略において、ビジネス継続性のために保護が必要なワークロードを明確に特定することが重要です。データ保護戦略において最も重要なステップは、エンタープライズ アプリケーションのデータ レイアウトを明確にすることです。これにより、ボリュームをどのように分散し、ビジネス継続性を保護するかを決定できます。フェイルオーバーはアプリケーションごとに整合性グループ レベルで発生するため、必要なデータボリュームを整合性グループに追加してください。

SVM構成

次の図は、SnapMirrorアクティブ同期に推奨されるStorage VM (SVM) 構成を示しています。



- データ ボリュームの場合：
 - ランダム リードのワークロードはシーケンシャル ライトとは切り離されています。そのため、データ ベースのサイズによりますが、データ ファイルとログ ファイルは通常、別々のボリュームに配置されます。
 - 重要な大規模データベースの場合、単一のデータ ファイルがFlexVol 1に、対応するログ ファイルがFlexVol 2にあります。
 - 統合を効率化するために、重要でない小規模から中規模のデータベースはグループ化して、すべてのデータ ファイルがFlexVol 1に配置され、対応するログ ファイルがFlexVol 2に配置されるようにします。ただし、このグループ化によって、アプリケーションレベルのきめ細かな対応ができなくなります。
 - 別の方法としては、すべてのファイルを同じFlexVol 3に格納し、データ ファイルをLUN1に、ログ ファイルをLUN 2に格納する方法があります。
- 環境が仮想化されている場合は、さまざまなエンタープライズ アプリケーションのすべてのVMを1つのデータストアで共有します。通常、VMとアプリケーション バイナリはSnapMirrorを使用して非同期でレプリケートされます。

Plan

ONTAP SnapMirror Active Syncの前提条件

SnapMirrorアクティブ同期の導入を計画する際には、ハードウェア、ソフトウェア、およびシステムのさまざまな構成要件を満たしていることを確認する必要があります。

ハードウェア

次の表は、サポートされているNetAppクラスタ構成の概要を示しています。

クラスタタイプ	サポートされているモデル	サポートされる機能	サポートされる最大クラスタノード数
AFF	A-Series、C-Series	自動フェイルオーバー デュプレックス（対称アクティブ / アクティブ）、自動フェイルオーバー（非対称アクティブ / アクティブ）	<ul style="list-style-type: none"> • 2（ONTAP 9.9.1以降） • 4（対称アクティブ / アクティブ構成の ONTAP 9.16.1）
ASA	A-Series、C-Series	自動フェイルオーバー デュプレックス（対称アクティブ / アクティブ）、自動フェイルオーバー（非対称アクティブ / アクティブ）	<ul style="list-style-type: none"> • 2（ONTAP 9.9.1以降） • 4（対称アクティブ / アクティブ構成の ONTAP 9.16.1）
ASA r2	All	自動フェイルオーバー デュプレックス（対称アクティブ / アクティブ）	<ul style="list-style-type: none"> • 2（ONTAP 9.17.1以前） • 4（ONTAP 9.18.1以降）

以下の表は、クラスタ タイプ間のレプリケーション機能の概要を示しています。

クラスタタイプ1	クラスタ タイプ 2	レプリケーションはサポートされていますか？
AFF Aシリーズ	AFF Cシリーズ	はい
ASA r2 A シリーズ	ASA r2 Cシリーズ	はい
AFF	ASA	いいえ
ASA	ASA r2	いいえ
ASA r2	ASA r2	はい

ソフトウェア

- ONTAP 9.9.1以降
- ONTAP Mediator 1.2以降
- 次のいずれかを実行している ONTAP Mediator 用の Linux サーバまたは仮想マシン：

ONTAP Mediatorのバージョン	サポートされるLinuxバージョン
1.11	<ul style="list-style-type: none">• Red Hat Enterprise Linux<ul style="list-style-type: none">◦ 互換性：9.5¹◦ 推奨：10.1、10.0、9.7、9.6、9.4、8.10• Rocky Linux 10.1、9.7、および 8.10• Oracle Linux 10.0 および 9.6
1.10	<ul style="list-style-type: none">• Red Hat Enterprise Linux<ul style="list-style-type: none">◦ 互換性：9.5¹◦ 推奨：10.0、9.6、9.4、8.10• Rocky Linux 10.0、9.6、および 8.10
1.9.1	<ul style="list-style-type: none">• Red Hat Enterprise Linux<ul style="list-style-type: none">◦ 互換性：9.3、9.1、8.9、8.7、8.6、8.5、8.4¹◦ 推奨：9.5、9.4、9.2、9.0、8.10、8.8• Rocky Linux 9.5、8.10
1.9	<ul style="list-style-type: none">• Red Hat Enterprise Linux<ul style="list-style-type: none">◦ 互換性：9.3、9.1、8.9、8.7、8.6、8.5、8.4¹◦ 推奨：9.5、9.4、9.2、9.0、8.10、8.8• Rocky Linux 9.5、8.10
1.8	<ul style="list-style-type: none">• Red Hat Enterprise Linux：<ul style="list-style-type: none">◦ 互換性：8.7、8.6、8.5、8.4¹◦ 推奨：9.4、9.3、9.2、9.1、9.0、8.10、8.9、8.8• Rocky Linux 9.4、8.10
1.7	<ul style="list-style-type: none">• Red Hat Enterprise Linux：<ul style="list-style-type: none">◦ 互換性：8.7、8.6、8.5、8.4¹◦ 推奨：9.3、9.2、9.1、9.0、8.9、8.8• Rocky Linux 9.3、8.9

1.6	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat Enterprise Linux : <ul style="list-style-type: none"> 互換性 : 8.7、8.6、8.5、8.4¹ 推奨 : 9.2、9.1、9.0、8.8 Rocky Linux 9.2、8.8
1.5	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat Enterprise Linux : 8.5、8.4、8.3、8.2、8.1、8.0、7.9、7.8、7.7、および 7.6 CentOS : 7.9、7.8、7.7、7.6
1.4	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat Enterprise Linux : 8.5、8.4、8.3、8.2、8.1、8.0、7.9、7.8、7.7、および 7.6 CentOS : 7.9、7.8、7.7、7.6
1.3	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat Enterprise Linux : 8.3、8.2、8.1、8.0、7.9、7.8、7.7、および 7.6 CentOS : 7.9、7.8、7.7、7.6
1.2	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat Enterprise Linux : 8.1、8.0、7.9、7.8、7.7、および 7.6 CentOS : 7.9、7.8、7.7、7.6

1. 互換性があるとは、Red Hat がこれらの RHEL バージョンをサポートしなくなったものの、ONTAP Mediator をこれらのバージョンにインストールできることを意味します。

ライセンス

次のSnapMirrorライセンスは ONTAP One ライセンス スイートの一部として使用可能であり、両方のクラスターに適用する必要があります：

- SnapMirror Synchronous
- SnapMirror



ONTAPストレージシステムを2019年6月より前に購入した場合は、["ONTAPマスター ライセンス キー"](#)を参照して、必要なSnapMirror同期ライセンスを取得してください。

- vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) の場合、VMware vSphereライセンスが必要です。

ネットワーク環境

- クラスター間レイテンシのラウンド トリップ タイム (RTT) が10ミリ秒未満である必要があります。
- ONTAP 9.14.1 以降では、["SCSI-3 永続予約"](#)がSnapMirrorアクティブ同期でサポートされます。

サポートされるプロトコル

SnapMirror Active Sync は SAN プロトコルをサポートします。

- FC および iSCSI プロトコルは、ONTAP 9.9.1 以降でサポートされます。
- NVMe プロトコルは、ONTAP 9.17.1 以降の VMware vSphere ワークロードでサポートされます。

SnapMirror active sync は、NVMe プロトコルでは以下をサポートしません：

- 4ノード対称active/active構成
- 非対称アクティブ / アクティブ構成
- 整合性グループのサイズの変更

NVMeプロトコルをSnapMirrorアクティブ同期で使用している場合、整合性グループを無停止で拡張または縮小することはできません。NVMeプロトコルをSnapMirrorアクティブ同期で使用している場合、整合性グループの拡張および縮小処理には停止が伴います。

- 同じ整合性グループ内の LUN と namespace の共存。

IPspace

デフォルトの IPspace は、クラスタピア関係を確立するために SnapMirror アクティブ同期が必要です。カスタム IPspace はサポートされていません。

NTFSセキュリティ形式

NTFSセキュリティ スタイルは、SnapMirrorアクティブ同期ボリュームではサポートされて*いません*。

ONTAP Mediator

- 透過的なアプリケーション フェイルオーバーを実現するには、ONTAP Mediator を外部でプロビジョニングし、ONTAP に接続する必要があります。
- 完全に機能し、計画外の自動フェイルオーバーを有効にするには、外部ONTAP Mediatorをプロビジョニングし、ONTAPクラスタで設定する必要があります。
- ONTAP Mediator は、2 つの ONTAP クラスタとは別の 3 番目の障害ドメインにインストールする必要があります。
- ONTAP Mediator をインストールするときは、自己署名証明書を、主流の信頼できる CA によって署名された有効な証明書に置き換える必要があります。
- ONTAP Mediator の詳細については、["ONTAPメディエーターのインストール準備"](#)を参照してください。

その他の前提条件

- ONTAP 9.15.1より前のリリースでは、読み取り / 書き込みデスティネーション ボリューム（非対称アクティブ / アクティブでDPから読み取り / 書き込みに変換されたボリューム）では、SnapMirrorアクティブ同期関係はサポートされません。読み取り / 書き込みボリュームを使用するには、ボリューム レベルのSnapMirror関係（非同期または同期）を作成してから、その関係を削除することで、DPボリュームに変換する必要があります。詳細については、["既存のSnapMirror関係をSnapMirrorアクティブ同期に変換する"](#)を参照してください。
- SnapMirror アクティブ同期を使用するストレージ VM は、クライアント コンピューターとして Active Directory に参加できません。

- ["Hardware Universe"](#)
- ["ONTAP Mediatorの概要"](#)

ONTAP SnapMirror アクティブ同期の相互運用性

SnapMirrorアクティブ同期は、多数のオペレーティング システム、アプリケーション ホスト、ONTAPのその他の機能と互換性があります。



ここで説明されていない特定のサポート性と相互運用性の詳細については、Interoperability Matrix Tool(["IMT にログインします。"](#))を参照してください。

アプリケーション ホスト

SnapMirror active sync は、Hyper-V、ESXi などのハイパーバイザー、Red Hat Enterprise Linux (RHEL)、Windows Server などのオペレーティング システム、vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) などのクラスタリング ソリューション、および ONTAP 9.14.1 以降では Windows Server Failover Cluster をサポートします。

オペレーティング システム

SnapMirrorアクティブ同期は、次のようなさまざまなオペレーティング システムでサポートされています。

- PVRを介したAIX (ONTAP 9.11.1以降)
- HP-UX (ONTAP 9.10.1以降)
- Solaris 11.4 (ONTAP 9.10.1以降)

AIX

ONTAP 9.11.1 以降、AIX は標準エンジニアリング機能ポリシー変動要求 (FPVR) による SnapMirror アクティブ同期でサポートされます。ただし、以下の規定を理解していることが条件となります：

- SnapMirror active syncはゼロRPOのデータ保護を提供できますが、AIXのフェイルオーバープロセスではパスの変更を認識するための追加手順が必要です。ルートボリュームグループに属していないLUNは、`cfgmgr` コマンドが実行されるまでI/Oが一時停止します。これは自動化可能であり、ほとんどのアプリケーションはそれ以上の中断なく動作を再開できます。
- ルートボリュームグループに含まれるLUNは、通常SnapMirror active syncで保護すべきではありません。フェイルオーバー後に `cfgmgr` コマンドを実行することはできないため、SANパスの変更を認識するには再起動が必要です。ルートボリュームグループのゼロRPOデータ保護は実現可能ですが、フェイルオーバーは中断を伴います。

AIXでのSnapMirrorアクティブ同期の詳細については、NetAppアカウント チームにお問い合わせください。

HP-UX

ONTAP 9.10.1 以降では、HP-UX 用の SnapMirror active sync がサポートされます。

HP-UXでの自動計画外フェイルオーバー

分離されたマスタークラスタにおける自動計画外フェイルオーバー（AUFO）イベントは、プライマリクラスタとセカンダリクラスタ間の接続が失われ、プライマリクラスタとメディアエーター間の接続も失われるという二重イベント障害によって発生する可能性があります。これは、他のAUFOイベントとは異なり、まれなイベントと考えられます。

- このような場合、HP-UXホストでI/Oが再開されるまでに120秒以上かかることがあります。実行中のアプリケーションによっては、I/Oが中断しない場合や、エラーメッセージが表示されない場合があります。
- 問題を修正するには、許容される中断時間が120秒未満のHP-UXホストでアプリケーションを再起動する必要があります。

Solaris

ONTAP 9.10.1以降では、SnapMirrorアクティブ同期でSolaris 11.4がサポートされます。

SnapMirror Active Sync環境で計画外のサイトフェイルオーバースイッチオーバーが発生した場合でも、Solarisクライアントアプリケーションが中断されないよう、Solaris OSのデフォルト設定を変更してください。推奨設定でSolarisを構成するには、["NetAppナレッジベース：Solaris ホストサポートのSnapMirror active syncの推奨設定"](#)を参照してください。

ONTAPの相互運用性

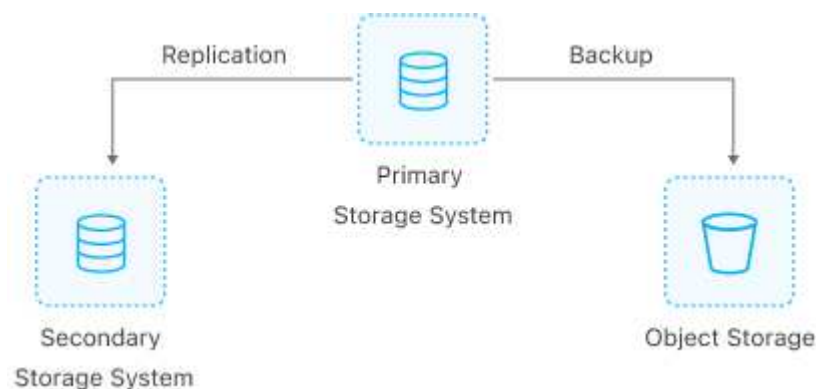
SnapMirrorアクティブ同期は、ONTAPのコンポーネントと統合されて、データ保護機能を拡張します。

FabricPool

SnapMirrorアクティブ同期では、階層化ポリシーが「None」、「Snapshot」、「Auto」のいずれかに設定されたFabricPoolアグリゲート内のボリュームがソースとデスティネーションとしてサポートされます。「All」階層化ポリシーを使用するFabricPoolアグリゲートはサポートされません。

ファンアウト構成

[ファンアウト構成](#)では、ソース ボリュームをSnapMirrorアクティブ同期の宛先エンドポイントと1つのSnapMirror非同期関係にミラーリングできます。



SnapMirror active syncは[ファンアウト構成](#)と`MirrorAllSnapshots`ポリシーをサポートし、ONTAP 9.11.1以降では`MirrorAndVault`ポリシーをサポートします。ファンアウト構成は、`XDPDefault`ポリシーを使用するSnapMirror active syncではサポートされていません。

ONTAP 9.15.1以降、SnapMirror active syncは、フェイルオーバーイベント後のファンアウトレグにおける自動再構成をサポートします。プライマリサイトからセカンダリサイトへのフェイルオーバーが成功すると、セカンダリサイトをソースとして扱うように、第3サイトが自動的に再構成されます。非同期ファンアウトレ

ッグは、コンシステンシグループ関係または独立ボリューム関係のいずれかです。再構成はどちらの場合でも機能します。再構成は、計画的フェイルオーバーまたは計画外フェイルオーバーによってトリガーされます。また、プライマリサイトへのフェイルバック時にも再構成が実行されます。

以前のリリースのONTAPでファンアウト構成を管理する方法については、[ファンアウト構成で保護を再開する](#)を参照してください。

NDMPのリストア

ONTAP 9.13.1以降では、[NDMPによるデータのコピーとリストア](#)をSnapMirror active syncで使用できます。NDMPを使用すると、データをSnapMirror active syncソースに移動して、保護を一時停止することなくリストアを完了できます。これはファンアウト構成で特に便利です。

SnapCenter

SnapMirror active syncは、["SnapCenter 5.0"](#)以降のSnapCenterでサポートされています。SnapCenterでは、アプリケーションと仮想マシンの保護とリカバリに使用できるSnapshotを作成でき、アプリケーションレベルの精度で常時使用可能なストレージソリューションを実現します。

SnapRestore

SnapMirrorアクティブ同期では、Partial File SnapRestoreとSingle File SnapRestoreがサポートされます。

Single File SnapRestore

ONTAP 9.11.1以降、[単一ファイルSnapRestore](#)はSnapMirror Active Syncボリュームでサポートされます。SnapMirror Active Syncソースからデスティネーションにレプリケートされたスナップショットから、単一のファイルをリストアできます。ボリュームには1つ以上のLUNを含めることができるため、この機能により、他のLUNに影響を与えることなく単一のLUNをきめ細かくリストアすることで、システムの停止を最小限に抑えたリストア操作を実現できます。単一ファイルSnapRestoreには、インプレースとアウトオブプレースの2つのオプションがあります。

Partial File SnapRestore

ONTAP 9.12.1以降、["部分的な LUN の復元"](#)はSnapMirror Active Syncボリュームでサポートされます。SnapMirror Active Syncのソース（ボリューム）ボリュームとデスティネーション（スナップショット）ボリューム間でレプリケートされた、アプリケーション作成のスナップショットからデータをリストアできます。複数のデータベースを同一LUNに格納しているホスト上のデータベースをリストアする必要がある場合は、LUNまたはファイルの部分リストアが必要になる場合があります。この機能を使用するには、データの開始バイトオフセットとバイト数を知っておく必要があります。

大規模なLUNと大容量ボリューム

大規模なLUNと大容量ボリューム（100TBを超えるボリューム）がサポートされるかどうかは、使用しているONTAPのバージョンとプラットフォームによって決まります。

ONTAP 9.12.1P2以降

- ONTAP 9.12.1P2以降では、ASAおよびAFF（AシリーズとCシリーズ）で大規模なLUNと100TBを超える大容量ボリュームがサポートされます。プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタのタイプ（ASAまたはAFF）が同じである必要があります。AFF AシリーズからAFF Cシリーズ（またはその逆）へのレプリケーションがサポートされます。



ONTAPリリース9.12.1P2以降では、プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタの両方がオールフラッシュSANアレイ（ASA）またはオールフラッシュ アレイ（AFF）のいずれかで、両方にONTAP 9.12.1P2以降がインストールされていることを確認する必要があります。セカンダリ クラスタでONTAP 9.12.1P2よりも前のバージョンが実行されている場合やアレイ タイプがプライマリ クラスタと異なる場合、プライマリ ボリュームが100TBを超えると同期関係が維持されなくなることがあります。

ONTAP 9.9.1～9.12.1P1

- ONTAP 9.9.1～9.12.1P1のONTAPリリースでは、大規模なLUNと100TBを超える大容量ボリュームが、オールフラッシュSANアレイでのみサポートされます。AFF AシリーズからAFF Cシリーズ（またはその逆）へのレプリケーションがサポートされます。



ONTAP 9.9.1～9.12.1P2のONTAPリリースでは、プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタの両方がオールフラッシュSANアレイで、両方にONTAP 9.9.1以降がインストールされていることを確認する必要があります。セカンダリ クラスタでONTAP 9.9.1よりも前のバージョンが実行されている場合やオールフラッシュSANアレイでない場合、プライマリ ボリュームが100TBを超えると同期関係を維持できなくなります。

詳細情報

- ["AIXホストをSnapMirrorアクティブ同期用に設定する方法"](#)

ONTAP SnapMirror Active Syncのオブジェクト制限

SnapMirrorアクティブ同期を使用する際は、以下のオブジェクト数の制限に注意してください。

クラスタ内の整合性グループ数

SnapMirrorアクティブ同期を使用するクラスタに対する整合性グループ数の制限は、関係に基づいて計算され、使用するONTAPのバージョンによって異なります。制限はプラットフォームには依存しません。

ONTAPのバージョン	関係の最大数
ONTAP 9.11.1以降	50*
ONTAP 9.10.1	20
ONTAP 9.9.1	5

*ONTAP 9.16.1以降、SnapMirror Active Syncは対称アクティブ / アクティブ構成の4ノードクラスタをサポートします。4ノードクラスタでは、100個のコンシステンシグループがサポートされます。

整合性グループあたりのボリューム数

SnapMirrorアクティブ同期を使用する整合性グループあたりの最大ボリューム数は、プラットフォームに依存しません。

ONTAPのバージョン	整合性グループ関係でサポートされる最大ボリューム数
ONTAP 9.15.1以降	80
ONTAP 9.10.1～9.14.1	16
ONTAP 9.9.1	12

ボリューム

SnapMirrorアクティブ同期でのボリューム数の制限は、関係の数ではなくエンドポイントの数に基づいて計算されます。12個のボリュームを含む整合性グループの場合、エンドポイントはプライマリ クラスタとセカンダリ クラスタの両方に12個です。SnapMirrorアクティブ同期関係とSnapMirror同期関係の両方がエンドポイントの総数に影響します。



これらの制限は FAS、AFF、および ASA システムに適用されます。ASA r2 システム（ASA A1K、ASAA90、ASAA70、ASAA50、ASAA30、または ASAA20）をご利用の場合は、"[ASA r2 ドキュメント](#)"を参照してください。

プラットフォームあたりの最大エンドポイント数を次の表に示します。

プラットフォーム	SnapMirror アクティブ同期の HA あたりのエンドポイント数			HA あたりの全体的な同期エンドポイントと SnapMirror アクティブ同期エンドポイント		
	ONTAP 9.11.1 以降	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.9.1	ONTAP 9.11.1 以降	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.9.1
AFF	400*	200	60	400	200	80
ASA	400*	200	60	400	200	80

*ONTAP 9.16.1以降、SnapMirror active syncは対称型アクティブ / アクティブ構成の4ノードクラスタをサポートします。4ノードクラスタの合計エンドポイント数の上限は800です。

SANオブジェクト数

SANオブジェクト数の制限を次の表に示します。ここに挙げた制限は、プラットフォームに関係なく適用されます。

SnapMirror アクティブ同期関係内のオブジェクト	数
ボリュームあたりのLUN数	<ul style="list-style-type: none">256（ONTAP 9.9.1 - ONTAP 9.15.0）512（ONTAP 9.15.1以降）
2 x 2 SnapMirrorアクティブ同期ソリューションあたりの一意の LUN、名前空間、またはストレージ ユニットの数	4,096

SnapMirror アクティブ同期関係内のオブジェクト	数
4 x 4 SnapMirror アクティブ同期ソリューションあたりの一意の LUN、ネームスペース、またはストレージユニットの数（ONTAP 9.16.1 以降で利用可能）	6,144
SVM あたりの LIF 数（SnapMirror アクティブ同期関係にあるボリュームが少なくとも 1 つある場合）	256
ノードあたりのクラスタ間LIF数	4
クラスタあたりのクラスタ間LIF数	8

NVMe オブジェクトの制限

ONTAP 9.17.1以降、SnapMirror active syncはNVMeプロトコルをサポートします。NVMeオブジェクトの制限については、次の表をご覧ください。

SnapMirror アクティブ同期関係におけるオブジェクトの最大数	数
ノードあたりのネームスペースマップの数	4K
クラスタサイズ	2 ノード
HAペアあたりの整合性グループの数	50
単一のNVMe SnapMirror active sync整合性グループ内のボリュームの数	80
HAペアのボリューム数	400
整合性グループあたりのNVMeサブシステム	16
整合性グループごとの名前空間マップ	256

関連情報

- ["Hardware Universe"](#)
- ["整合性グループの制限"](#)

設定

SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP クラスタを構成する

SnapMirror アクティブ同期は、フェイルオーバー シナリオが発生した場合にデータを保護するために、ピア クラスタを使用します。SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator を設定する前に、まずクラスタが正しく設定されていることを確認する必要があります。

開始する前に

ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator を設定する前に、次の点を確認する必要があります：

1. クラスタ間にクラスタ ピアリング関係が存在します。



SnapMirror Active Sync では、クラスタ ピア関係にデフォルトの IPspace が必要です。カスタム IPspace はサポートされていません。

"クラスタ ピア関係の作成"

2. SVM は各クラスタ上に作成されます。

"SVMの作成"

3. 各クラスタの SVM 間にはピア関係が存在します。

"SVMピア関係の作成"

4. LUN 用のボリュームが存在します。

"ボリュームの作成"

5. 両方のクラスタの各ノードに、少なくとも 1 つの SAN LIF（該当する場合は FC または iSCSI）が作成されます。

"クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項"

"NVMe LIFの設定"

6. 必要な LUN が作成され、igroup にマップされます。igroup は、LUN をアプリケーション ホスト上のイニシエーターにマップするために使用されます。

"LUNの作成およびigroupへのマッピング"

7. アプリケーション ホストが再スキャンされ、新しい LUN が検出されます。

SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP Mediator を設定

SnapMirror active syncは、ピアクラスタを使用してフェイルオーバーシナリオ発生時にデータを保護します。ONTAP Mediatorは、各クラスタの健全性を監視することでビジネス継続性を実現する重要なリソースです。SnapMirror active syncを設定するには、まずONTAP Mediatorをインストールし、プライマリクラスタとセカンダリクラスタが適切に設定されていることを確認する必要があります。

ONTAP Mediator をインストールしてクラスタを設定したら、[自己署名証明書を使用してSnapMirrorアクティブ同期用にONTAP Mediatorを初期化します](#)。次に、[SnapMirrorアクティブ同期の整合性グループを作成、初期化、およびマッピングする](#)を実行する必要があります。

ONTAP Mediator

ONTAP Mediatorは、SnapMirrorアクティブ同期関係にあるONTAPクラスタで使用される高可用性（HA）メタデータのための永続的かつフェンスされたストアを提供します。さらに、ONTAP Mediatorは、クォーラムの決定を支援する同期ノードヘルスクエリ機能を提供し、コントローラの稼働状態検出のためのpingプロキシとして機能します。

各クラスタ ピア関係は、1つのONTAP Mediatorインスタンスにのみ関連付けることができます。HA Mediator

インスタンスはサポートされていません。クラスタが他のクラスタと複数のピア関係にある場合、以下のONTAP Mediatorオプションが利用可能です：

- SnapMirror アクティブ同期が各関係で設定されている場合、各クラスタ ピア関係は独自の ONTAP Mediator インスタンスを持つことができます。
- クラスタは、すべてのピア関係に対して同じ ONTAP Mediator インスタンスを使用できます。

たとえば、クラスタBがクラスタA、クラスタC、クラスタDとピア関係を持っている場合、各関係でSnapMirror Active Syncが設定されていれば、3つのクラスタピア関係すべてに固有の関連付けられたONTAP Mediatorインスタンスを持つことができます。または、クラスタBは3つのピア関係すべてに同じONTAP Mediatorインスタンスを使用することもできます。このシナリオでは、同じONTAP Mediatorインスタンスがクラスタに対して3回リストされます。

ONTAP 9.17.1 以降では、["ONTAP Cloud Mediator"](#) を SnapMirror アクティブ同期構成でクラスタの健全性を監視するように設定できますが、両方のメディアーターを同時に使用することはできません。



ONTAP 9.17.1 で SnapMirror アクティブ同期と ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator を使用している場合は、これらの構成に関する重要な情報について ["ONTAP Release Notes"](#) の*既知の問題と制限事項*を確認する必要があります。

ONTAP Mediatorの前提条件

- ONTAP Mediator には独自の前提条件が含まれています。ONTAP Mediator をインストールする前に、これらの前提条件を満たす必要があります。

詳細については、["ONTAP Mediatorサービスのインストールの準備"](#)を参照してください。

- デフォルトでは、ONTAP MediatorはTCPポート31784を介してサービスを提供します。ONTAPクラスタとONTAP Mediatorの間でポート31784が開いていて使用可能であることを確認する必要があります。

ONTAP Mediatorをインストールし、クラスタ構成を確認する

ONTAP Mediatorをインストールし、クラスタ構成を確認するには、以下の各手順を実行します。各手順で、特定の構成が実行されたことを確認する必要があります。各手順には、従う必要がある具体的な手順へのリンクが含まれています。

手順

1. ソース クラスタとデスティネーション クラスタが正しく設定されていることを確認する前に、ONTAP Mediator をインストールします。

[ONTAP Mediatorのインストールまたはアップグレードの準備](#)

2. クラスタ間にクラスタ ピア関係が確立されていることを確認します。



SnapMirror Active Sync では、クラスタ ピア関係にデフォルトの IPspace が必要です。カスタム IPspace はサポートされていません。

["SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP クラスタを構成する"](#)

自己署名証明書を使用して**SnapMirror**アクティブ同期用に**ONTAP Mediator**を初期化します

ONTAP Mediatorをインストールし、クラスタ構成を確認したら、クラスタ監視のためにONTAP Mediatorを初期化する必要があります。ONTAP Mediatorの初期化は、System ManagerまたはONTAP CLIを使用して行うことができます。

System Manager

System Managerを使用すると、自動フェイルオーバー用にONTAP Mediatorを設定できます。また、まだ行っていない場合は、自己署名SSL証明書とCAをサードパーティの検証済みSSL証明書とCAに置き換えることもできます。

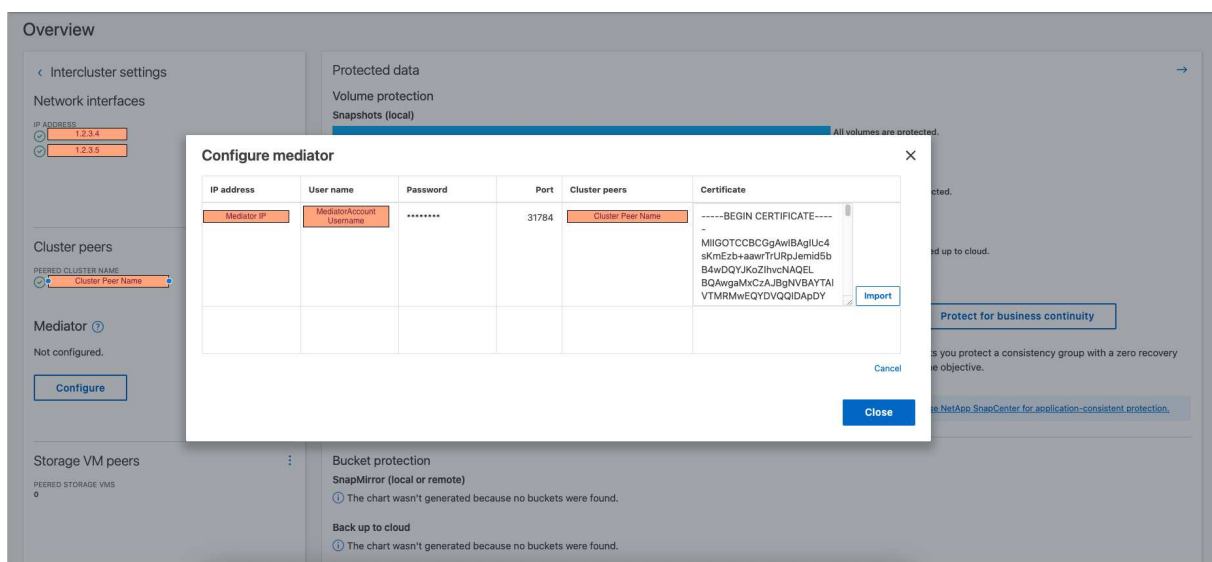


ONTAP 9.14.1から9.8では、SnapMirrorアクティブ同期はSnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれます。

ONTAP Mediator 1.9以降

1. **Protection > Overview > Mediator > Configure** に移動します。
2. [追加] を選択し、次の ONTAP Mediator 情報を入力します：
 - IPv4 アドレス
 - ユーザー名
 - パスワード
 - Certificate
3. [Certificate]への入力、以下の2つの方法で指定できます。
 - オプション (a) : *インポート*を選択して `intermediate.crt` ファイルに移動し、インポートします。
 - オプション (b) : `intermediate.crt` ファイルの内容をコピーし、*証明書*フィールドに貼り付けます。

すべての詳細を正しく入力すると、指定した証明書がすべてのピア クラスタにインストールされます。



証明書の追加が完了すると、ONTAP Mediator が ONTAP クラスタに追加されます。

次の図は、ONTAP Mediatorの設定に成功したことを示しています。

ONTAP Mediator 1.8 以前

1. **Protection > Overview > Mediator > Configure** に移動します。
2. [追加] を選択し、次の ONTAP Mediator 情報を入力します：
 - IPv4 アドレス
 - ユーザー名
 - パスワード
 - Certificate
3. [Certificate]への入力方法は、以下の2つの方法で指定できます。
 - オプション (a)：*インポート*を選択して `ca.crt` ファイルに移動し、インポートします。
 - オプション (b)：`ca.crt` ファイルの内容をコピーし、*証明書*フィールドに貼り付けます。

すべての詳細を正しく入力すると、指定した証明書がすべてのピア クラスタにインストールされます。

IP address	User name	Password	Port	Cluster peers	Certificate
Mediator IP	MediatorAccount Username	*****	31784	Cluster Peer Name	-----BEGIN CERTIFICATE----- MIIGOTCCBCGgAwIBAgIUc4 skmEzB+aaWrTrURpJemid5b B4wDQYJKoZIhvcNAQEL BQAwgahkCzAJBgNVBAYTAI VTMRMwEgYDQVQIDApDY

証明書の追加が完了すると、ONTAP Mediator が ONTAP クラスタに追加されます。

次の図は、ONTAP Mediatorの設定に成功したことを示しています。



CLI

ONTAP CLIを使用して、プライマリクラスタまたはセカンダリクラスタのどちらからでもONTAP Mediatorを初期化できます。一方のクラスタで `mediator add` コマンドを実行すると、もう一方のクラスタにONTAP Mediatorが自動的に追加されます。

ONTAP Mediatorを使用してSnapMirrorアクティブ同期関係を監視する場合、有効な自己署名証明書または認証局（CA）証明書がないと、ONTAP MediatorをONTAPで初期化できません。ピアクラスタの証明書ストアに有効な証明書を追加します。ONTAP Mediatorを使用してMetroCluster IPシステムを監視する場合、初期設定後はHTTPSは使用されないため、証明書は必要ありません。

ONTAP Mediator 1.9以降

1. ONTAP Mediator Linux VM / ホスト ソフトウェアのインストール場所から ONTAP Mediator CA 証明書を見つけます `cd /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config`。
2. ピア クラスタの証明書ストアに有効な認証局を追加します。

例：

```
[root@ontap-mediator_config]# cat intermediate.crt
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

3. ONTAP Mediator CA証明書をONTAPクラスタに追加します。プロンプトが表示されたら、ONTAP Mediatorから取得したCA証明書を挿入します。すべてのピアクラスタでこの手順を繰り返します：

```
security certificate install -type server-ca -vserver <vserver_name>
```

例：

```
[root@ontap-mediator ~]# cd
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config

[root@ontap-mediator_config]# cat intermediate.crt
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

```
C1_test_cluster::*> security certificate install -type server-ca
-vserver C1_test_cluster
```

Please enter Certificate: Press when done

-----BEGIN CERTIFICATE-----

<certificate_value>

-----END CERTIFICATE-----

You should keep a copy of the CA-signed digital certificate for future reference.

The installed certificate's CA and serial number for reference:

CA: ONTAP Mediator CA

serial: D86D8E4E87142XXX

The certificate's generated name for reference: ONTAPMediatorCA

```
C1_test_cluster::*>
```

4. 生成された証明書名を使用して、インストールされている自己署名CA証明書を表示します。

```
security certificate show -common-name <common_name>
```

例：

```
C1_test_cluster::*> security certificate show -common-name
```

```
ONTAPMediatorCA
```

Vserver	Serial Number	Certificate Name
---------	---------------	------------------

Type

```
C1_test_cluster
```

```
6BFD17DXXXXX7A71BB1F44D0326D2DEEXXXXX
```

```
ONTAPMediatorCA
```

```
server-ca
```

```
Certificate Authority: ONTAP Mediator CA
```

```
Expiration Date: Thu Feb 15 14:35:25 2029
```

5. 一方のクラスタでONTAP Mediatorを初期化します。もう一方のクラスタにはONTAP Mediatorが自動的に追加されます：

```
snapmirror mediator add -mediator-address <ip_address> -peer-cluster
<peer_cluster_name> -username user_name
```

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator add -mediator-address  
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster -username mediatoradmin  
Notice: Enter the mediator password.
```

```
Enter the password: *****
```

```
Enter the password again: *****
```

6. 必要に応じて、ジョブ ID のステータスをチェックして `job show -id`、SnapMirror Mediator 追加コマンドが成功したかどうかを確認します。

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
```

This table is currently empty.

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator add -peer-cluster  
C2_test_cluster -type on-prem -mediator-address 1.2.3.4 -username  
mediatoradmin
```

Notice: Enter the mediator password.

Enter the password:

Enter the password again:

Info: [Job: 87] 'mediator add' job queued

```
C1_test_cluster::*> job show -id 87
```

Job	ID	Name	Owning Vserver	Node	State
87		mediator add	C1_test_cluster	C2_test	Running

Description: Creating a mediator entry

```
C1_test_cluster::*> job show -id 87
```

Job	ID	Name	Owning Vserver	Node	State
87		mediator add	C1_test_cluster	C2_test	Success

Description: Creating a mediator entry

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
```

Mediator Type	Address	Peer Cluster	Connection Status	Quorum Status
on-prem	1.2.3.4	C2_test_cluster	connected	true

```
C1_test_cluster::*>
```

7. ONTAP Mediator設定のステータスを確認します。

```
snapmirror mediator show
```

Mediator Address	Peer Cluster	Connection Status	Quorum Status
1.2.3.4	C2_test_cluster	connected	true

`Quorum Status`は、SnapMirrorコンシステンシーグループの関係がONTAP Mediatorと同期されているかどうかを示します。`true`のステータスは、同期が正常に行われたことを示します。

ONTAP Mediator 1.8 以前

1. ONTAP Mediator Linux VM / ホスト ソフトウェアのインストール場所から ONTAP Mediator CA 証明書を見つけます `cd /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config`
2. ピア クラスタの証明書ストアに有効な認証局を追加します。

例：

```
[root@ontap-mediator_config]# cat ca.crt
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

3. ONTAP MediatorのCA証明書をONTAPクラスタに追加します。プロンプトが表示されたら、ONTAP Mediatorから取得したCA証明書を挿入します。すべてのピア クラスタで同じ手順を繰り返します。

```
security certificate install -type server-ca -vserver <vserver_name>
```

例：

```
[root@ontap-mediator ~]# cd
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config

[root@ontap-mediator_config]# cat ca.crt
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

```
C1_test_cluster::*> security certificate install -type server-ca
-vserver C1_test_cluster
```

Please enter Certificate: Press when done

-----BEGIN CERTIFICATE-----

<certificate_value>

-----END CERTIFICATE-----

You should keep a copy of the CA-signed digital certificate for future reference.

The installed certificate's CA and serial number for reference:

CA: ONTAP Mediator CA

serial: D86D8E4E87142XXX

The certificate's generated name for reference: ONTAPMediatorCA

```
C1_test_cluster::*>
```

4. 生成された証明書名を使用して、インストールされている自己署名CA証明書を表示します。

```
security certificate show -common-name <common_name>
```

例：

```
C1_test_cluster::*> security certificate show -common-name
```

```
ONTAPMediatorCA
```

Vserver	Serial Number	Certificate Name
---------	---------------	------------------

Type

```
C1_test_cluster
```

```
6BFD17DXXXXX7A71BB1F44D0326D2DEEXXXXX
```

```
ONTAPMediatorCA
```

```
server-ca
```

```
Certificate Authority: ONTAP Mediator CA
```

```
Expiration Date: Thu Feb 15 14:35:25 2029
```

5. 一方のクラスタでONTAP Mediatorを初期化します。もう一方のクラスタにはONTAP Mediatorが自動的に追加されます：

```
snapmirror mediator add -mediator-address <ip_address> -peer-cluster
<peer_cluster_name> -username user_name
```

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator add -mediator-address  
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster -username mediatoradmin  
Notice: Enter the mediator password.
```

```
Enter the password: *****
```

```
Enter the password again: *****
```

6. 必要に応じて、ジョブ ID のステータスをチェックして `job show -id`、SnapMirror Mediator 追加コマンドが成功したかどうかを確認します。

例：


```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
```

This table is currently empty.

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator add -peer-cluster  
C2_test_cluster -type on-prem -mediator-address 1.2.3.4 -username  
mediatoradmin
```

Notice: Enter the mediator password.

Enter the password:

Enter the password again:

Info: [Job: 87] 'mediator add' job queued

```
C1_test_cluster::*> job show -id 87
```

Job	ID	Name	Owning Vserver	Node	State
87		mediator add	C1_test_cluster	C2_test	Running

Description: Creating a mediator entry

```
C1_test_cluster::*> job show -id 87
```

Job	ID	Name	Owning Vserver	Node	State
87		mediator add	C1_test_cluster	C2_test	Success

Description: Creating a mediator entry

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
```

Mediator Type	Address	Peer Cluster	Connection Status	Quorum Status
on-prem	1.2.3.4	C2_test_cluster	connected	true

```
C1_test_cluster::*>
```

7. ONTAP Mediator設定のステータスを確認します。

```
snapmirror mediator show
```

Mediator Address	Peer Cluster	Connection Status	Quorum Status
1.2.3.4	C2_test_cluster	connected	true

`Quorum Status` SnapMirror 整合性グループの関係が ONTAP Mediator と同期されているかどうかを示します。ステータスが `true` の場合は、同期が成功したことを示します。

サードパーティの証明書を使用した ONTAP Mediator の再初期化

ONTAP Mediator の再初期化が必要になる場合があります。ONTAP Mediator の IP アドレスの変更、証明書の有効期限切れなど、ONTAP Mediator の再初期化が必要になる状況が発生する場合があります。

以下の手順は、自己署名証明書をサードパーティの証明書に置き換える必要がある場合に、ONTAP Mediator を再初期化する方法を示しています。

タスク概要

SnapMirror アクティブ同期クラスタの自己署名証明書をサードパーティの証明書に置き換え、ONTAP から ONTAP Mediator 設定を削除してから、ONTAP Mediator を追加する必要があります。

System Manager

System Manager では、古い自己署名証明書で設定された ONTAP Mediator バージョンを ONTAP クラスタから削除し、新しいサードパーティ証明書で ONTAP クラスタを再設定する必要があります。

手順

1. メニュー オプション アイコンを選択し、[削除] を選択して ONTAP Mediator を削除します。



この手順では、ONTAP クラスタから自己署名された server-ca は削除されません。NetApp では、次の手順を実行してサードパーティの証明書を追加する前に、証明書 タブに移動して手動で削除することをお勧めします：

Configure mediator

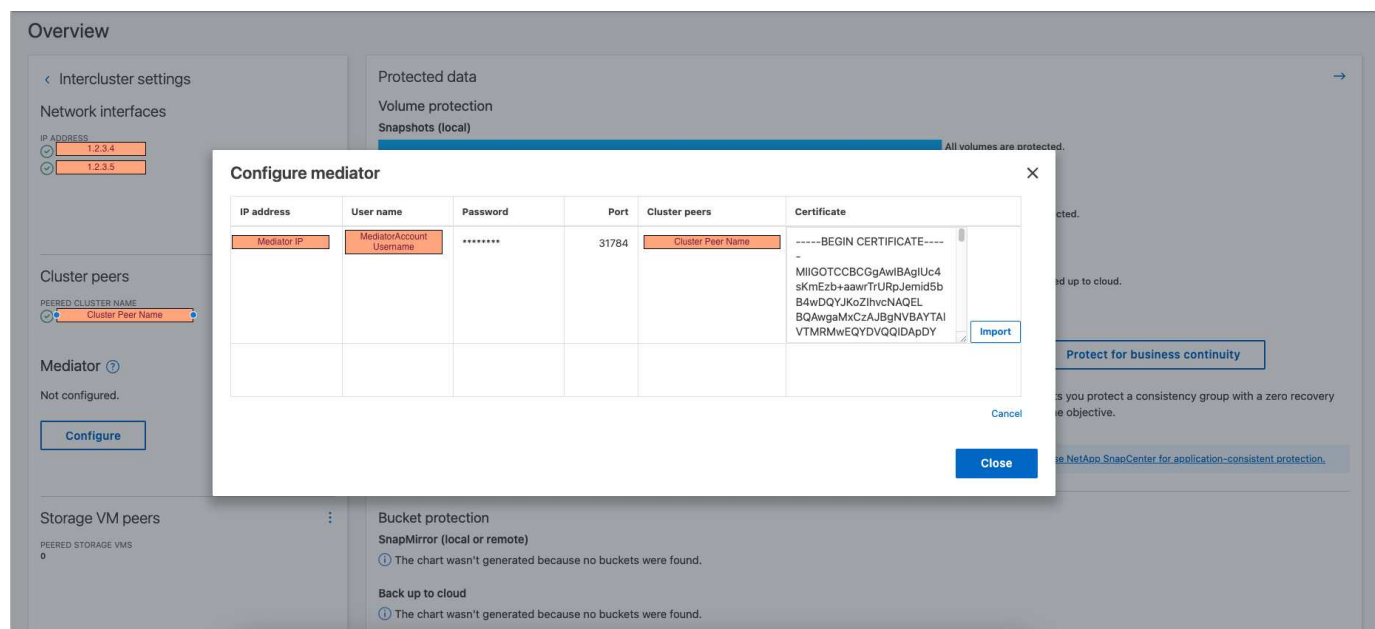
IP address	User name	Password	Port	Cluster peers	Certificate
Mediator IP			31784	Peer Cluster Name	
Remove					

+ Add

Close

2. 正しい証明書を使用して ONTAP Mediator を再度追加します。

ONTAP Mediator に新しいサードパーティの自己署名証明書が設定されました。



CLI

ONTAP CLI を使用して自己署名証明書をサードパーティの証明書に置き換えることにより、プライマリ クラスタまたはセカンダリ クラスタから ONTAP Mediator を再初期化できます。

ONTAP Mediator 1.9以降

1. すべてのクラスタで自己署名証明書を使用した際にインストールした自己署名 `intermediate.crt` を削除します。以下の例では、2つのクラスタがあります：

例：

```
C1_test_cluster::*> security certificate delete -vserver
C1_test_cluster -common-name ONTAPMediatorCA
2 entries were deleted.

C2_test_cluster::*> security certificate delete -vserver
C2_test_cluster -common-name ONTAPMediatorCA *
2 entries were deleted.
```

2. `force true` を使用して、以前に設定したONTAP MediatorをSnapMirror Active Syncクラスタから削除します：

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
1.2.3.4          C2_test_cluster  connected          true

C1_test_cluster::*> snapmirror mediator remove -mediator-address
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster -force true

Warning: You are trying to remove the ONTAP Mediator configuration
with force. If this configuration exists on the peer cluster, it
could lead to failure of a SnapMirror failover operation. Check if
this configuration
           exists on the peer cluster C2_test_cluster and remove it as
well.
Do you want to continue? {y|n}: y

Info: [Job 136] 'mediator remove' job queued

C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
This table is currently empty.
```

3. 下位CA（`intermediate.crt` と呼ばれる）から証明書を取得する方法については、["信頼できるサードパーティの証明書への自己署名証明書の置き換え"](#)に記載されている手順を参照してください。自己署名証明書を信頼できるサードパーティの証明書に置き換えます



`intermediate.crt`には、PKI機関に送信する必要のあるリクエストから派生した特定のプロパティがあり、ファイル
`/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/openssl_ca.cnf`で定義されています。

4. ONTAP Mediator Linux VM / ホスト ソフトウェアのインストール場所から、新しいサードパーティの ONTAP Mediator CA 証明書 `intermediate.crt` を追加します：

例：

```
[root@ontap-mediator ~]# cd
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config
[root@ontap-mediator_config]# cat intermediate.crt
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

5. `intermediate.crt` ファイルをピアクラスタに追加します。すべてのピアクラスタに対してこの手順を繰り返します：

例：

```
C1_test_cluster::*> security certificate install -type server-ca
-vserver C1_test_cluster

Please enter Certificate: Press when done
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

You should keep a copy of the CA-signed digital certificate for
future reference.

The installed certificate's CA and serial number for reference:
CA: ONTAP Mediator CA
serial: D86D8E4E87142XXX

The certificate's generated name for reference: ONTAPMediatorCA

C1_test_cluster::*>
```

6. 以前に設定したONTAP MediatorをSnapMirrorアクティブ同期クラスタから削除します。

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
1.2.3.4          C2_test_cluster  connected          true

C1_test_cluster::*> snapmirror mediator remove -mediator-address
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster

Info: [Job 86] 'mediator remove' job queued
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
This table is currently empty.
```

7. ONTAP Mediator を再度追加します：

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator add -mediator-address
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster -username mediatoradmin

Notice: Enter the mediator password.

Enter the password:
Enter the password again:

Info: [Job: 87] 'mediator add' job queued

C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
1.2.3.4          C2_test_cluster  connected          true
```

`Quorum Status` SnapMirror 整合性グループの関係がメディエータと同期されているかどうかを示します。`true`のステータスは同期が成功したことを示します。

ONTAP Mediator 1.8 以前

1. すべてのクラスターで自己署名証明書を使用した際にインストールした自己署名 `ca.crt` を削除します。以下の例では、2つのクラスターがあります：

例：

```
C1_test_cluster::*> security certificate delete -vserver
C1_test_cluster -common-name ONTAPMediatorCA
2 entries were deleted.
```

```
C2_test_cluster::*> security certificate delete -vserver
C2_test_cluster -common-name ONTAPMediatorCA *
2 entries were deleted.
```

2. `-force true`を使用して、以前に設定したONTAP MediatorをSnapMirror Active Syncクラスタから削除します：

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
1.2.3.4          C2_test_cluster  connected          true
```

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator remove -mediator-address
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster -force true
```

Warning: You are trying to remove the ONTAP Mediator configuration with force. If this configuration exists on the peer cluster, it could lead to failure of a SnapMirror failover operation. Check if this configuration

exists on the peer cluster C2_test_cluster and remove it as well.

Do you want to continue? {y|n}: y

Info: [Job 136] 'mediator remove' job queued

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
This table is currently empty.
```

3. 下位CA（`ca.crt`と呼ばれる）から証明書を取得する方法については、["信頼できるサードパーティの証明書への自己署名証明書の置き換え"](#)に記載されている手順を参照してください。自己署名証明書を信頼できるサードパーティの証明書に置き換えます



`ca.crt`には、PKI機関に送信する必要のあるリクエストから派生した特定のプロパティがあり、ファイル `/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/openssl_ca.cnf` で定義されています。

4. ONTAP Mediator Linux VM / ホスト ソフトウェアのインストール場所から、新しいサードパーティのONTAP Mediator CA 証明書 `ca.crt`を追加します：

例：

```
[root@ontap-mediator ~]# cd
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config
[root@ontap-mediator_config]# cat ca.crt
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

5. `intermediate.crt` ファイルをピアクラスタに追加します。すべてのピアクラスタに対してこの手順を繰り返します：

例：

```
C1_test_cluster::*> security certificate install -type server-ca
-vserver C1_test_cluster

Please enter Certificate: Press when done
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

You should keep a copy of the CA-signed digital certificate for
future reference.

The installed certificate's CA and serial number for reference:
CA: ONTAP Mediator CA
serial: D86D8E4E87142XXX

The certificate's generated name for reference: ONTAPMediatorCA

C1_test_cluster::*>
```

6. 以前に設定したONTAP MediatorをSnapMirrorアクティブ同期クラスタから削除します。

例：


```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
1.2.3.4          C2_test_cluster  connected          true

C1_test_cluster::*> snapmirror mediator remove -mediator-address
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster

Info: [Job 86] 'mediator remove' job queued
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
This table is currently empty.
```

7. ONTAP Mediator を再度追加します：

例：

```
C1_test_cluster::*> snapmirror mediator add -mediator-address
1.2.3.4 -peer-cluster C2_test_cluster -username mediatoradmin

Notice: Enter the mediator password.

Enter the password:
Enter the password again:

Info: [Job: 87] 'mediator add' job queued

C1_test_cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
1.2.3.4          C2_test_cluster  connected          true
```

`Quorum Status` SnapMirror 整合性グループの関係がメディエータと同期されているかどうかを示します。`true`のステータスは同期が成功したことを示します。

関連情報

- ["job show"](#)
- ["security certificate delete"](#)
- ["security certificate install"](#)
- ["セキュリティ証明書の表示"](#)
- ["SnapMirror Mediator add"](#)
- ["SnapMirror Mediator の削除"](#)
- ["SnapMirror Mediator show"](#)

ONTAP Cloud Mediatorの設定準備

"ONTAP Cloud Mediatorを設定する"する前に、前提条件が満たされていることを確認する必要があります。

ファイアウォールの要件

ドメイン コントローラのファイアウォール設定では、両方のクラスタからの HTTPS トラフィックを `api.bluexp.netapp.com` 許可する必要があります。

プロキシ サーバの要件

SnapMirror アクティブ同期にプロキシ サーバを使用する場合は、プロキシ サーバが作成されており、次のプロキシ サーバ情報があることを確認してください：

- HTTPS プロキシ IP
- ポート
- ユーザー名
- パスワード

レイテンシ

NetApp Console クラウド サーバと SnapMirror アクティブ同期クラスタ ピア間で推奨される ping レイテンシは 200 ミリ秒未満です。

ルート CA 証明書

クラスタの証明書を確認する

ONTAPには既知のルートCA証明書がプリインストールされているため、ほとんどの場合NetApp Consoleサーバのルート CA 証明書をインストールする必要はありません。ONTAP Cloud Mediatorの設定を開始する前に、クラスタをチェックして証明書が存在することを確認できます：

例：

```
C1_cluster% openssl s_client -showcerts -connect
api.bluexp.netapp.com:443 | egrep "s:|i:"
depth=2 C = US, O = DigiCert Inc, OU = www.digicert.com, CN = DigiCert
Global Root G2
verify return:1
depth=1 C = US, O = Microsoft Corporation, CN = Microsoft Azure RSA TLS
Issuing CA 04
verify return:1
depth=0 C = US, ST = WA, L = Redmond, O = Microsoft Corporation, CN =
*.azureedge.net
verify return:1
0 s:/C=US/ST=WA/L=Redmond/O=Microsoft Corporation/CN=*.azureedge.net
i:/C=US/O=Microsoft Corporation/CN=Microsoft Azure RSA TLS Issuing CA
```

```

04
1 s:/C=US/O=Microsoft Corporation/CN=Microsoft Azure RSA TLS Issuing CA
04
i:/C=US/O=DigiCert Inc/OU=www.digicert.com/CN=DigiCert Global Root G2
2 s:/C=US/O=DigiCert Inc/OU=www.digicert.com/CN=DigiCert Global Root G2
i:/C=US/O=DigiCert Inc/OU=www.digicert.com/CN=DigiCert Global Root G2
<====

C1_cluster::> security certificate show -common-name DigiCert*
Vserver      Serial Number  Certificate Name                                     Type
-----
-----
C1_cluster 0CE7E0XXXXXX46FE8FE560FC1BFXXXXXX DigiCertAssuredIDRootCA
server-ca
    Certificate Authority: DigiCert Assured ID Root CA
    Expiration Date: Mon Nov 10 05:30:00 2031

C1_cluster 0B931C3XXXXX67EA6723BFC3AF9XXXXXX DigiCertAssuredIDRootG2
server-ca
    Certificate Authority: DigiCert Assured ID Root G2
    Expiration Date: Fri Jan 15 17:30:00 2038

C1_cluster 0BA15AFXXXXXA0B54944AFCD24AXXXXXX DigiCertAssuredIDRootG3
server-ca
    Certificate Authority: DigiCert Assured ID Root G3
    Expiration Date: Fri Jan 15 17:30:00 2038

C1_cluster 083BE05XXXXX46B1A1756AC9599XXXXXX DigiCertGlobalRootCA server-ca
    Certificate Authority: DigiCert Global Root CA
    Expiration Date: Mon Nov 10 05:30:00 2031

C1_cluster 033AF1EXXXXXA9A0BB2864B11D0XXXXXX DigiCertGlobalRootG2 server-ca
    Certificate Authority: DigiCert Global Root G2
    Expiration Date: Fri Jan 15 17:30:00 2038

C1_cluster 055556BXXXXXA43535C3A40FD5AXXXXXX DigiCertGlobalRootG3 server-ca
    Certificate Authority: DigiCert Global Root G3
    Expiration Date: Fri Jan 15 17:30:00 2038

C1_cluster 02AC5C2XXXXX409B8F0B79F2AE4XXXXXX DigiCertHighAssuranceEVRootCA
server-ca
    Certificate Authority: DigiCert High Assurance EV Root CA
    Expiration Date: Mon Nov 10 05:30:00 2031

C1_cluster 059B1B5XXXXX2132E23907BDA77XXXXXX DigiCertTrustedRootG4 server-
ca

```

Certificate Authority: DigiCert Trusted Root G4

Expiration Date: Fri Jan 15 17:30:00 2038

プロキシ サーバにインストールされている証明書を確認する

NetApp Console でプロキシを使用して ONTAP Cloud Mediator サービスに接続している場合は、プロキシ サーバのルート CA 証明書が ONTAP にインストールされていることを確認します：

例：

```
C1_cluster% openssl s_client -showcerts -proxy <ip:port> -connect  
api.bluexp.netapp.com:443 |egrep "s:|i:"
```

CA 証明書をダウンロードします：

必要に応じて、認証局の Web サイトからルート CA 証明書をダウンロードし、クラスタにインストールできます。

例：

```
C1_cluster::> security certificate install -type server-ca -vserver  
C1_cluster  
  
C2_cluster::> security certificate install -type server-ca -vserver  
C2_cluster
```

SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP Cloud Mediator を設定する

ONTAP 9.17.1以降では、ONTAP Cloud Mediatorを使用して各クラスタの健全性を監視することで、ビジネス継続性を実現できます。ONTAP Cloud Mediatorはクラウドベースのサービスです。ONTAP Cloud MediatorをSnapMirror Active Syncと併用する場合は、まずNetApp Consoleサービスとクライアント情報が設定されていることを確認し、クラスタピアリングが適切に行われていることを確認する必要があります。

ONTAP Mediatorと同様に、ONTAP Cloud Mediatorは、SnapMirrorアクティブ同期関係にあるONTAPクラスタで使用される高可用性（HA）メタデータ用の永続的かつフェンスされたストアを提供します。ONTAP Cloud Mediatorは、クォーラム判定を支援する同期ノードヘルスクエリ機能を提供し、コントローラの稼働状態検出のためのpingプロキシとして機能します。



ONTAP 9.17.1 で SnapMirror アクティブ同期と ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator を使用している場合は、これらの構成に関する重要な情報について ["ONTAP Release Notes"](#) の*既知の問題と制限事項*を確認する必要があります。

開始する前に

ONTAP Cloud Mediator を設定する前に、次の情報を確認する必要があります：

- クラスタが設定されました。

"SnapMirror アクティブ同期用に ONTAP クラスタを構成する"

- NetApp Console から NetApp Console 組織 ID をコピーし、ONTAP Cloud Mediator の設定時に使用する Console メンバー サービス アカウントを作成しました。サービス アカウントを作成する際は、組織を ONTAP Cloud Mediator を設定したサブスクリプションに設定する必要があります。カテゴリは **Application**、ロール タイプは **ONTAP Mediator Setup Role** に設定する必要があります。ロールを作成する際に、クライアント ID とクライアント シークレットを保存する必要があります。

"NetApp Console メンバーとサービス アカウントを追加する"

手順

System Manager または ONTAP CLI を使用して ONTAP Cloud Mediator を追加できます。

System Manager

1. 保護 > 概要 > メディエーター に移動し、追加 を選択します。
2. メディエーターの追加 ウィンドウで、メディエーターの種類として クラウド を選択し、次の情報を入力します：
 - NetApp Console組織ID
 - NetApp Console クライアント ID
 - NetApp Console クライアント シークレット
3. クラスタ ピアを選択します。
4. HTTP プロキシを使用しており、まだ設定されていない場合は、ローカル ホストとリモート ホストの HTTP プロキシ情報を入力します。

クラスタ ピアごとに異なるプロキシ サーバを使用することをお勧めします。

5. オプション：ONTAP にルート CA 証明書をインストールする必要がある場合（特にプロキシ サーバを使用している場合）、指定されたテキスト ボックスに証明書を貼り付けます。
6. *追加*を選択します。
7. [保護] > [概要] に移動し、SnapMirror アクティブ同期クラスタと ONTAP Cloud Mediator 間の関係のステータスを確認します。

CLI

1. ONTAP Cloud Mediator を構成します：

```
snapmirror mediator add -peer-cluster <peerClusterName> -type cloud -bluexp  
-org-id <NetApp Console Organization ID> -service-account-client-id  
<Service Account Client ID> -use-http-proxy-local <true|false> -use-http  
-proxy-remote <true|false>
```
2. ONTAP Cloud Mediator のステータスを確認します：

```
snapmirror mediator show
```

例：

```
C1_cluster::> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
Type
-----
0.0.0.0      C2_cluster      connected      true
cloud
```

ONTAP SnapMirror Active Syncで保護

SnapMirrorアクティブ同期は、非対称保護のほか、ONTAP 9.15.1以降では対称アクティブ / アクティブ保護も提供します。

非対称保護の設定

SnapMirrorアクティブ同期を使用した非対称保護を設定するには、ONTAPソース クラスタでLUNを選択し、整合性グループに追加します。

開始する前に

- SnapMirror Synchronousライセンスが必要です。
- クラスタ管理者またはStorage VM管理者である必要があります。
- 整合性グループ内のコンスティチュエント ボリュームは、すべて1つのStorage VM (SVM) に含まれている必要があります。
 - LUNが属するボリュームは同じである必要はありません。
- ソースとデスティネーションのクラスタを同じにすることはできません。
- ASAクラスタと非ASAクラスタの間にSnapMirrorアクティブ同期整合性グループ関係を確立することはできません。
- SnapMirrorアクティブ同期でクラスタ ピア関係を確立するには、デフォルトのIPspaceが必要です。カスタムのIPspaceはサポートされていません。
- 整合性グループの名前は一意である必要があります。
- セカンダリ（デスティネーション）クラスタ上のボリュームのタイプはDPでなければなりません。
- プライマリSVMとセカンダリSVMのピア関係が確立されている必要があります。

手順

ONTAP CLIまたはSystem Managerを使用して整合性グループを設定できます。

ONTAP 9.10.1以降、ONTAPはSystem Managerにコンシステンシグループのエンドポイントとメニューを提供し、追加の管理ユーティリティを提供しています。ONTAP 9.10.1以降を使用している場合は、"[整合性グループを設定する](#)"を参照してから"[保護を設定する](#)"を参照してSnapMirrorアクティブ同期関係を作成してください。



ONTAP 9.14.1から9.8では、SnapMirrorアクティブ同期はSnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれます。

System Manager

1. プライマリ クラスタで、[保護] > [概要] > [ビジネス継続性の保護] > [LUNの保護] に移動します。
2. 保護するLUNを選択し、保護グループに追加します。
3. デスティネーションのクラスタとSVMを選択します。
4. デフォルトでは*関係を初期化*が選択されています。保護を開始するには*保存*をクリックします。
5. LUN の IOPS アクティビティを確認するには、* ダッシュボード > パフォーマンス * に移動します。
6. デスティネーション クラスタで、System Manager を使用して、ビジネス継続性関係の保護が同期されていることを確認します：保護 > 関係。

CLI

1. デスティネーション クラスタから整合性グループ関係を作成します。

```
destination::> snapmirror create -source-path source-path -destination-path destination-path -cg-item-mappings volume-paths -policy policy-name
```

`snapmirror create`コマンドの `cg-item-mappings` パラメータを使用して、最大12個の構成ボリュームをマップできます。

次の例では、`cg_src` on the source with `vol1` と `vol2` の2つの整合性グループ、およびミラー化されたデスティネーション整合性グループ `cg_dst` を作成します。

```
destination::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings vol_src1:@vol_dst1,vol_src2:@vol_dst2 -policy AutomatedFailOverDuplex
```

2. デスティネーション クラスタから、整合性グループを初期化します。

```
destination::> snapmirror initialize -destination-path destination-consistency-group
```

3. 初期化操作が正常に完了したことを確認してください。ステータスは `InSync` になります。

```
snapmirror show
```

4. 各クラスタで igroup を作成し、LUN をアプリケーション ホスト上のイニシエーターにマップできるようにします。

```
lun igroup create -igroup name -protocol fcp|iscsi -ostype os -initiator initiator_name
```

`lun igroup create`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-igroup-create.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

5. 各クラスタで、LUNをigroupにマッピングします。

```
lun map -path path_name -igroup igroup_name
```


6. `lun map` コマンドを実行して、LUNマッピングが正常に完了したことを確認します。その後、アプリケーションホスト上で新しいLUNを検出できます。

対称アクティブ / アクティブ保護の設定

対称保護は、System ManagerまたはONTAP CLIを使用して確立できます。どちらのインターフェースでも、[均一な構成と非均一な構成](#)の手順は異なります。

開始する前に

- どちらのクラスタでも、ONTAP 9.15.1以降が実行されている必要があります。
- 対称アクティブ / アクティブ構成には `AutomatedFailoverDuplex` 保護ポリシーが必要です。または、`type` が `automated-failover-duplex` である場合は、[カスタムSnapMirrorポリシーを作成する](#)を指定することもできます。
- ONTAP 9.15.1では、対称アクティブ / アクティブは2ノードクラスタでのみサポートされます。
- ONTAP 9.16.1 GA以降、SnapMirrorアクティブ同期は4ノードクラスタで対称アクティブ / アクティブ構成をサポートします。
 - 4ノードクラスタでSnapMirror Active Syncを使用するには、ONTAP 9.16.1 GA以降を実行している必要があります。
 - 4ノード構成を導入する前に、[クラスタ ピア関係を作成](#)する必要があります。
 - 4ノードクラスタの[制限](#)を確認します。
 - 2ノードクラスタに戻す場合は、戻す前にクラスタからSnapMirrorアクティブな同期関係を削除する必要があります。
 - 4ノード構成を使用して、ストレージとコントローラーをアップグレードできます。このプロセスは中断を伴わず、ボリュームを新しいノードに移動しながらクラスタを拡張します。詳細については、["クラスタを更新する"](#)をご覧ください。
- ONTAP 9.17.1以降では、両方のクラスタがONTAP 9.17.1以降を実行している場合にのみ、NVMe名前空間で対称アクティブ / アクティブ保護を設定できます。

SCSI SnapMirrorアクティブ同期構成を使用した対称アクティブ / アクティブ保護の設定

手順

System Manager または ONTAP CLI を使用して、SCSI プロトコル ホスト マッピングを使用した対称アクティブ / アクティブ保護を設定できます。

System Manager

均一な構成の手順

1. プライマリサイトで、**"新しい LUN を使用して整合性グループを作成します。"**
 - a. 整合性グループを作成する際は、igroupを作成するホスト イニシエータを指定します。
 - b. **SnapMirror**を有効にするチェックボックスをオンにして、`AutomatedFailoverDuplex`ポリシーを選択します。
 - c. 表示されるダイアログボックスで、igroup をレプリケートするには、「イニシエータグループをレプリケートする」チェックボックスをオンにします。「近接設定の編集」で、ホストの近接 SVM を設定します。
 - d. 保存を選択します。

不均一な構成の手順

1. プライマリサイトで、**"新しい LUN を使用して整合性グループを作成します。"**
 - a. 整合性グループを作成する際は、igroupを作成するホスト イニシエータを指定します。
 - b. **SnapMirror**を有効にするチェックボックスをオンにして、`AutomatedFailoverDuplex`ポリシーを選択します。
 - c. 保存を選択して、LUN、整合性グループ、igroup、SnapMirror関係、およびigroupマッピングを作成します。
2. セカンダリ サイトで、igroupを作成し、LUNをマッピングします。
 - a. ホスト > **SAN** イニシエータ グループ に移動します。
 - b. 新しい igroup を作成するには、+ 追加を選択します。
 - c. 名前 を入力し、ホスト オペレーティング システム を選択して、イニシエーター グループ メンバー を選択します。
 - d. 関係を初期化するには、保存を選択します。
3. 新しいigroupをデスティネーションLUNにマッピングします。
 - a. **Storage > LUN** に移動します。
 - b. igroupにマッピングするLUNをすべて選択します。
 - c. 詳細を選択し、イニシエーター グループにマップを選択します。

CLI

均一な構成の手順

1. アプリケーション内のすべてのボリュームをグループ化する新しいSnapMirror関係を作成します。双方向同期レプリケーションを確立するために `AutomatedFailOverDuplex` ポリシーを指定してください。

```
snapmirror create -source-path <source_path> -destination-path  
<destination_path> -cg-item-mappings <source_volume:@destination_volume>  
-policy AutomatedFailOverDuplex
```

例：次の例では、ソースに vol1 と vol2 を含む cg_src と、デスティネーションにミラー化された整合性グループ cg_dst という 2 つの整合性グループを作成します。

```
destination::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src
-destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings
vol_src1:@vol_dst1,vol_src2:@vol_dst2 -policy
AutomatedFailOverDuplex
```

2. SnapMirror 関係を初期化します：

```
snapmirror initialize -destination-path <destination-consistency-group>
```

3. 'Mirrored State'が'SnapMirrored'として表示され、'Relationship Status'が'Insync'として表示されるまで待機して、操作が成功したことを確認します。

```
snapmirror show -destination-path <destination_path>
```

4. ホストで、必要に応じて、各クラスタにアクセスできるようホスト接続を設定します。

5. igroupの設定を確立します。ローカルクラスタ上のイニシエータの優先パスを設定します。逆アフィニティのために、設定をピアクラスタにレプリケートするオプションを指定します。

```
SiteA::> igroup create -vserver <svm_name> -ostype <os_type> -igroup
<igroup_name> -replication-peer <peer_svm_name> -initiator <host>
```



ONTAP 9.16.1以降では、このコマンドで`-proximal-vserver local`パラメータを使用します。

```
SiteA::> igroup add -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -ostype
<os_type> -initiator <host>
```



ONTAP 9.16.1以降では、このコマンドで`-proximal-vserver peer`パラメータを使用します。

6. ホストからパスを検出し、優先クラスタからストレージLUNへのアクティブ / 最適化パスがホストに設定されていることを確認します。
7. アプリケーションを導入し、VMワークロードをクラスタ間に分散して、必要な負荷分散を実現します。

不均一な構成の手順

1. アプリケーション内のすべてのボリュームをグループ化する新しいSnapMirror関係を作成します。双方向同期レプリケーションを確立するために`AutomatedFailOverDuplex`ポリシーを指定してください。

```
snapmirror create -source-path <source_path> -destination-path
<destination_path> -cg-item-mappings <source_volume:@destination_volume>
-policy AutomatedFailOverDuplex
```

例：次の例では、ソースに vol1 と vol2 を含む cg_src と、デスティネーションにミラー化された整合性グループ cg_dst という 2 つの整合性グループを作成します。

```
destination::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src
-destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings
vol_src1:@vol_dst1,vol_src2:@vol_dst2 -policy
AutomatedFailOverDuplex
```

2. SnapMirror 関係を初期化します：

```
snapmirror initialize -destination-path <destination-consistency-group>
```

3. 'Mirrored State'が 'SnapMirrored'として表示され、 'Relationship Status'が 'Insync'として表示されるまで待機して、操作が成功したことを確認します。

```
snapmirror show -destination-path <destination_path>
```

4. ホストで、必要に応じて、各クラスタにアクセスできるようホスト接続を設定します。

5. ソースとデスティネーションの両方のクラスタでigroup設定を確立します。

```
# primary site
SiteA::> igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -initiator
<host_1_name_>
```

```
# secondary site
SiteB::> igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -initiator
<host_2_name>
```

6. ホストからパスを検出し、優先クラスタからストレージLUNへのアクティブ / 最適化パスがホストに設定されていることを確認します。

7. アプリケーションを導入し、VMワークロードをクラスタ間に分散して、必要な負荷分散を実現します。

NVMeSnapMirrorアクティブ同期構成を使用して対称アクティブ / アクティブ保護を構成する

開始する前に

対称アクティブ / アクティブ保護を構成するための要件に加えて、NVMeプロトコルを使用するときは、サポートされている構成とサポートされていない構成に注意する必要があります。

- 整合性グループには 1 つ以上のサブシステムを含めることができます。
- 整合性グループ内のボリュームには、複数のサブシステムからのネームスペースマップを設定できます。
- サブシステムは、複数の整合性グループに属する名前空間マップを持つことはできません。
- サブシステムには、整合性グループに属する名前空間マップと整合性グループに属さない名前空間マップを混在させることはできません。
- サブシステムには、同じ整合性グループに含まれるネームスペースマップが必要です。

手順

ONTAP 9.17.1以降では、System ManagerまたはONTAP CLIを使用してコンシステンシ グループを作成し、NVMeプロトコル ホスト マッピングを使用して対称アクティブ / アクティブ保護を設定できます。

System Manager

1. プライマリ サイトで、"新しいボリュームまたは NVMe 名前空間を使用して整合性グループを作成します。"
2. ***+Add***を選択し、***Using new NVMe namespaces***を選択します。
3. 整合性グループ名を入力します。
4. **詳細** を選択します。
5. ***保護***セクションで、***SnapMirrorを有効にする***を選択し、**`AutomatedFailoverDuplex`**ポリシーを選択します。
6. ホスト マッピング セクションで、既存の **NVMe** サブシステム または 新しい **NVMe** サブシステム のいずれかを選択します。
7. ***近接***を選択して、近接SVMを変更します。デフォルトでは、ソースSVMが選択されています。
8. 必要に応じて、別の NVMe サブシステムを追加します。

CLI

1. アプリケーションで使用されるすべてのNVMe名前空間を含むすべてのボリュームをグループ化する新しいSnapMirror関係を作成します。**`AutomatedFailOverDuplex`**ポリシーを指定して、双方向同期レプリケーションを確立してください。

```
snapmirror create -source-path <source_path> -destination-path  
<destination_path> -cg-item-mappings <source_volume:@destination_volume>  
-policy AutomatedFailOverDuplex
```

例：

```
DST::> snapmirror create -source-path vs_src:/cg/cg_src_1  
-destination-path vs_dst:/cg/cg_dst_1 -cg-item-mappings  
vs_src_vol1:@vs_dst_vol1,vs_src_vol2:@vs_dst_vol2 -policy  
AutomatedFailOverDuplex
```

2. SnapMirror 関係を初期化します：

```
snapmirror initialize -destination-path <destination-consistency-group>
```

例：

```
DST::> snapmirror initialize -destination-path vs1:/cg/cg_dst_1
```

3. **`Mirrored State`**が**`SnapMirrored`**として表示され、**`Relationship Status`**が**`Insync`**として表示されるまで待機して、操作が成功したことを確認します。

```
snapmirror show -destination-path <destination_path>
```

プライマリ ボリューム内のNVMe名前空間に関連付けられたNVMeサブシステムは、セカンダリ クラスタに自動的にレプリケートされます。

4. ホストで、必要に応じて、各クラスタにアクセスできるようホスト接続を設定します。
5. 各ホストに近接するSVMを指定します。これにより、優先クラスタからのパスを使用してNVMeネームスペースへのホストアクセスが可能になります。これは、プライマリ クラスタ内のSVM_または_DRクラスタ内のSVMのいずれかになります。

次のコマンドは、SVM VS_A がホスト H1 に近いことを示し、VS_A を近位 SVM として設定します：

```
SiteA::> vserver nvme subsystem host add -subsystem ssl -host-nqn <H1_NQN>  
-proximal-vservers <VS_A>
```

次のコマンドは、SVM VS_B がホスト H2 に近いことを示し、VS_B を近位 SVM として設定します：

```
SiteB::> vserver nvme subsystem host add -subsystem ssl -host-nqn <H2_NQN>  
-proximal-vservers <VS_B>
```

6. ホストからパスを検出し、優先クラスターからストレージへのアクティブ / 最適化されたパスがホストにあることを確認します。
7. アプリケーションを導入し、VMワークロードをクラスタ間に分散して、必要な負荷分散を実現します。

関連情報

- ["snapmirror create"](#)
- ["snapmirror initialize"](#)
- ["snapmirror show"](#)

既存の ONTAP SnapMirror 関係を SnapMirror アクティブ同期関係に変換する

SnapMirror保護を設定している場合は、関係をSnapMirrorアクティブ同期に変換できません。ONTAP 9.15.1以降では、対称アクティブ / アクティブ保護を使用するように関係を変換できます。

既存の iSCSI または FC SnapMirror 関係を非対称 SnapMirror アクティブ同期関係に変換する

ソース クラスタとデスティネーション クラスタ間に既存の iSCSI または FC SnapMirror 同期関係がある場合は、それを非対称 SnapMirror アクティブ同期関係に変換できます。これにより、ミラー ボリュームを整合性グループに関連付けることができ、マルチ ボリューム ワークロード全体で RPO ゼロを確保できます。さらに、SnapMirror アクティブ同期関係を確立する前の時点に戻す必要がある場合は、既存の SnapMirror Snapshot を保持できます。

タスク概要

- プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタのクラスタ管理者およびSVM管理者である必要があります。
- SnapMirrorポリシーを変更してRPOゼロの同期をRTOゼロの同期に変換することはできません。
- `snapmirror create` コマンドを発行する前に、LUN のマッピングが解除されていることを確認する必要があります。

セカンダリ ボリューム上の既存の LUN がマップされ、`AutomatedFailover` ポリシーが設定されている場

合、`snapmirror create`コマンドによってエラーが発生します。

開始する前に

- プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタの間には、ゼロ RPO SnapMirror 同期関係が存在する必要があります。
- RTOゼロのSnapMirror関係を作成する前に、デスティネーション ボリュームのすべてのLUNのマッピングを解除する必要があります。
- SnapMirrorアクティブ同期ではSANプロトコルのみサポートされます（NFS / CIFSはサポートされません）。NASアクセス用に整合性グループのコンスチチュエントがマウントされていないことを確認します。
- ["ONTAP Mediator"](#) SnapMirror アクティブ同期用に設定する必要があります。

手順

1. セカンダリ クラスタから、既存の関係に対してSnapMirror更新を実行します。

```
SiteB::>snapmirror update -destination-path vs1_dst:vol1
```

2. SnapMirrorの更新が正常に完了したことを確認します。

```
SiteB::>snapmirror show
```

3. RPOゼロの各同期関係を一時停止します。

```
SiteB::>snapmirror quiesce -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
SiteB::>snapmirror quiesce -destination-path vs1_dst:vol2
```

4. RPOゼロの各同期関係を削除します。

```
SiteB::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
SiteB::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol2
```

5. ソース SnapMirror 関係を解放しますが、共通のスナップショットは保持します：

```
SiteA::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
vs1_dst:vol1
```

```
SiteA::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
vs1_dst:vol2
```

6. RTOゼロのSnapMirror同期関係を作成します。

```
SiteB::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src -destination-path  
vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings vol1:@vol1,vol2:@vol2 -policy  
AutomatedFailover
```

7. 整合性グループを再同期します。

```
SiteB::> snapmirror resync -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

8. ホストのLUN I/Oパスを再スキャンして、LUNへのすべてのパスをリストアします。

既存の **iSCSI** または **FC SnapMirror** 関係を対称アクティブ / アクティブに変換する

ONTAP 9.15.1 以降では、既存の iSCSI または FC SnapMirror 関係を SnapMirror アクティブ同期対称アクティブ / アクティブ関係に変換できます。

開始する前に

- ONTAP 9.15.1以降が実行されている必要があります。
- プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタの間にRPOゼロのSnapMirror同期関係が存在している必要があります。
- RTOゼロのSnapMirror関係を作成する前に、デスティネーション ボリュームのすべてのLUNのマッピングを解除する必要があります。
- SnapMirrorアクティブ同期ではSANプロトコルのみサポートされます（NFS / CIFSはサポートされません）。NASアクセス用に整合性グループのコンスティチュエントがマウントされていないことを確認します。
- "[ONTAP Mediator](#)" SnapMirror アクティブ同期用に設定する必要があります。

手順

1. セカンダリ クラスタから、既存の関係に対してSnapMirror更新を実行します。

```
SiteB::>snapmirror update -destination-path vs1_dst:vol1
```

2. SnapMirrorの更新が正常に完了したことを確認します。

```
SiteB::>snapmirror show
```

3. RPOゼロの各同期関係を一時停止します。

```
SiteB::>snapmirror quiesce -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
SiteB::>snapmirror quiesce -destination-path vs1_dst:vol2
```

4. RPOゼロの各同期関係を削除します。

```
SiteB::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
SiteB::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol2
```

5. ソース SnapMirror 関係を解放しますが、共通のスナップショットは保持します：

```
SiteA::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
SiteA::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path vs1_dst:vol2
```

6. AutomatedFailoverDuplexポリシーを使用して、RTOゼロのSnapMirror同期関係を作成します。

```
SiteB::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src -destination-path
```



```
vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings vol1:@vol1,vol2:@vol2 -policy
AutomatedFailoverDuplex
```

7. 既存のホストがプライマリ クラスタに対してローカルである場合は、ホストをセカンダリ クラスタに追加し、各クラスタにそれぞれアクセスできるよう接続を確立します。
8. セカンダリ サイトで、リモート ホストに関連付けられているigroupのLUNマップを削除します。



レプリケートされていないLUNのマッピングがigroupに含まれていないことを確認します。

```
SiteB::> lun mapping delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup> -path <>
```

9. プライマリ サイトで、既存のホストのイニシエータ設定を変更して、ローカル クラスタのイニシエータの近接パスを設定します。

```
SiteA::> igroup initiator add-proximal-vserver -vserver <svm_name> -initiator
<host> -proximal-vserver <server>
```

10. 新しいホスト用の新しいigroupとイニシエータを追加し、ホストの近接性を設定してローカル サイトに対するホスト アフィニティを確立します。igroupレプリケーションを有効にして、設定をレプリケートし、リモート クラスタのホストのローカル性を反転させます。

```
SiteA::> igroup modify -vserver vsA -igroup ig1 -replication-peer vsB
SiteA::> igroup initiator add-proximal-vserver -vserver vsA -initiator host2
-proximal-vserver vsB
```

11. ホスト上のパスを検出し、優先クラスタからストレージLUNへのアクティブ / 最適化パスがホストに設定されていることを確認します。
12. アプリケーションを導入し、VMワークロードをクラスタ間に分散します。
13. 整合性グループを再同期します。

```
SiteB::> snapmirror resync -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

14. ホストのLUN I/Oパスを再スキャンして、LUNへのすべてのパスをリストアします。

関連情報

- ["snapmirror create"](#)
- ["snapmirror delete"](#)
- ["snapmirror quiesce"](#)
- ["snapmirror release"](#)
- ["snapmirror resync"](#)
- ["snapmirror show"](#)

ONTAP SnapMirrorアクティブ同期関係タイプを変換する

ONTAP 9.15.1以降では、SnapMirrorアクティブ同期保護のタイプを非対称から対称アク

タイプ / アクティブに変換できます。その逆も可能です

対称アクティブ / アクティブ関係への変換

iSCSI または FC SnapMirror アクティブ同期関係を非対称保護から対称アクティブ / アクティブに変換できます。

開始する前に

- どちらのクラスタでも、ONTAP 9.15.1以降が実行されている必要があります。
- 対称アクティブ / アクティブ構成には `AutomatedFailoverDuplex` 保護ポリシーが必要です。または、`type` が `automated-failover-duplex` である場合は、[カスタムSnapMirrorポリシーを作成する](#)を指定することもできます。

System Manager

均一な構成の手順

1. デスティネーションigroupを削除します。
 - a. デスティネーション クラスタで、[ホスト] > [SAN イニシエーター グループ] に移動します。
 - b. SnapMirror関係のあるigroupを選択し、削除します。
 - c. ダイアログ ボックスで、[関連付けられている LUN のマップを解除] ボックスを選択し、[削除] を選択します。
2. SnapMirrorアクティブ同期関係を編集します。
 - a. 保護 > 関係に移動します。
 - b. 変更する関係の横にあるケバブ メニューを選択し、編集を選択します。
 - c. 保護ポリシーをAutomatedFailoverDuplexに変更します。
 - d. `AutoMatedFailoverDuplex`を選択すると、ホストの近接設定を変更するためのダイアログボックスが表示されます。イニシエーターの場合は、**Initiator proximal to**で適切なオプションを選択し、**Save**をクリックします。
 - e. 保存を選択します。
3. 保護メニューで、関係が `InSync` と表示されたら操作が成功したことを確認します。

不均一な構成の手順

1. デスティネーションigroupを削除します。
 - a. セカンダリ サイトで、ホスト > **SAN** イニシエーター グループに移動します。
 - b. SnapMirror関係のあるigroupを選択し、削除します。
 - c. ダイアログ ボックスで、[関連付けられている LUN のマップを解除] ボックスを選択し、[削除] を選択します。
2. 新しいigroupを作成します。
 - a. デスティネーション サイトの **SAN** イニシエーター グループ メニューで、追加 を選択します。
 - b. 名前 を入力し、ホスト オペレーティング システム を選択して、イニシエーター グループ メンバー を選択します。
 - c. 保存を選択します。
3. 新しいigroupをデスティネーションLUNにマッピングします。
 - a. **Storage** > **LUN** に移動します。
 - b. igroupにマッピングするLUNをすべて選択します。
 - c. 詳細を選択し、イニシエーター グループにマップを選択します。
4. SnapMirrorアクティブ同期関係を編集します。
 - a. 保護 > 関係に移動します。
 - b. 変更する関係の横にあるケバブ メニューを選択し、編集を選択します。
 - c. 保護ポリシーをAutomatedFailoverDuplexに変更します。
 - d. AutoMatedFailoverDuplexを選択すると、ホストの近接設定を変更するオプションが起動しま

す。イニシエーターの場合は、**Initiator proximal to**で適切なオプションを選択し、**Save**をクリックします。

e. 保存を選択します。

5. 保護メニューで、関係が `InSync` と表示されたら操作が成功したことを確認します。

CLI

均一な構成の手順

1. SnapMirrorポリシーを `AutomatedFailover` から `AutomatedFailoverDuplex` に変更します：

```
snapmirror modify -destination-path <destination_path> -policy  
AutomatedFailoverDuplex
```

2. ポリシーを変更すると再同期が実行されます。再同期が完了するまで待ち、関係が `Insync` であることを確認します：

```
snapmirror show -destination-path <destination_path>
```

3. 既存のホストがプライマリ クラスタに対してローカルである場合は、ホストをセカンダリ クラスタに追加し、各クラスタにそれぞれアクセスできるよう接続を確立します。

4. セカンダリ サイトで、リモート ホストに関連付けられているigroupのLUNマップを削除します。



レプリケートされていないLUNのマッピングがigroupに含まれていないことを確認します。

```
SiteB::> lun mapping delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup> -path <>
```

5. プライマリサイトで、権限レベルを `advanced` に設定します：

```
SiteA::> set -privilege advanced
```

6. 既存のホストのイニシエーター構成を変更して、ローカル クラスタ上のイニシエーターの近位パスを設定します。

```
SiteA::*> igroup initiator add-proximal-vserver -vserver <svm_name>  
-initiator <host> -proximal-vserver <server>
```



この手順を完了したら、権限レベルを admin に戻すことができます。

7. 新しいホスト用の新しいigroupとイニシエータを追加し、ホストの近接性を設定してローカル サイトに対するホスト アフィニティを確立します。igroupレプリケーションを有効にして、設定をレプリケートし、リモート クラスタのホストのローカル性を反転させます。

```
SiteA::> igroup modify -vserver vsA -igroup ig1 -replication-peer vsB  
SiteA::> igroup initiator add-proximal-vserver -vserver vsA -initiator  
host2 -proximal-vserver vsB
```

8. ホスト上のパスを検出し、優先クラスタからストレージLUNへのアクティブ / 最適化パスがホストに設定されていることを確認します。

9. アプリケーションを導入し、VMワークロードをクラスタ間に分散します。

不均一な構成の手順

1. SnapMirrorポリシーを `AutomatedFailover` から `AutomatedFailoverDuplex` に変更します：

```
snapmirror modify -destination-path <destination_path> -policy  
AutomatedFailoverDuplex
```

2. ポリシーを変更すると再同期が実行されます。再同期が完了するまで待ち、関係が `Insync` であることを確認します：

```
snapmirror show -destination-path <destination_path>
```

3. 既存のホストがプライマリ クラスタに対してローカルである場合は、ホストをセカンダリ クラスタに追加し、各クラスタにそれぞれアクセスできるよう接続を確立します。
4. セカンダリ サイトで、新しいホスト用の新しいigroupとイニシエータを追加し、ホストの近接性を設定してローカル サイトに対するホスト アフィニティを確立します。LUNをigroupにマッピングします。

```
SiteB::> igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup>  
SiteB::> igroup add -vserver <svm_name> -igroup <igroup> -initiator  
<host_name>  
SiteB::> lun mapping create -igroup <igroup> -path <path_name>
```

5. ホスト上のパスを検出し、優先クラスタからストレージLUNへのアクティブ / 最適化パスがホストに設定されていることを確認します。
6. アプリケーションを導入し、VMワークロードをクラスタ間に分散します。

対称アクティブ / アクティブから非対称iSCSIまたはFC関係に変換する

iSCSI または FC を使用して対称アクティブ / アクティブ保護を構成した場合は、ONTAP CLI を使用して関係を非対称保護に変換できます。

手順

1. すべてのVMワークロードを、ソース クラスタのローカル ホストに移動します。
2. VM インスタンスを管理していないホストの igroup 構成を削除し、igroup 構成を変更して igroup レプリケーションを終了します。

```
igroup modify -vserver <svm_name> -igroup <igroup> -replication-peer -
```

3. セカンダリ サイトで、LUNのマッピングを解除します。

```
SiteB::> lun mapping delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup> -path <>
```

4. セカンダリ サイトで、対称アクティブ / アクティブ関係を削除します。

```
SiteB::> snapmirror delete -destination-path <destination_path>
```

5. プライマリ サイトで、対称アクティブ / アクティブ関係を解除します。

```
SiteA::> snapmirror release -destination-path <destination_path> -relationship  
-info-only true
```

6. セカンダリ サイトから、`AutomatedFailover`ポリシーを使用して同じボリューム セットへの関係を作成し、関係を再同期します。

```
SiteB::> snapmirror create -source-path <source_path> -destination-path  
<destination_path> -cg-item-mappings <source:@destination> -policy  
AutomatedFailover  
SiteB::> snapmirror resync -destination-path vs1:/cg/cg1_dst -policy  
<policy_type>
```



関係を再作成する前に、セカンダリ サイトの整合性グループに**"削除される"**が必要です。デスティネーション ボリューム**"DP型に変換する必要がある"**。ボリュームをDPに変換するには、`-AutomatedFailover``以外のポリシー（``MirrorAndVault``、`MirrorAllSnapshots``、または `Sync``）を使用して ``snapmirror resync`` コマンドを実行します。

7. 関係ミラー状態が `Snapmirrored` であり、関係ステータスが `Insync` であることを確認します。

```
snapmirror show -destination-path destination_path
```

8. ホストからパスを再検出します。

関連情報

- `"snapmirror delete"`
- `"snapmirror modify"`
- `"snapmirror release"`
- `"snapmirror resync"`
- `"snapmirror show"`

SnapMirrorアクティブ同期の管理とデータの保護

ONTAPコンシステンシグループ間で共通のスナップショットを作成する

定期的にスケジュールされたスナップショット操作に加えて、プライマリ SnapMirror 整合性グループ内のボリュームとセカンダリ SnapMirror 整合性グループ内のボリューム間の共通 **"Snapshot"** を手動で作成できます。

タスク概要

スケジュールされたスナップショットの作成間隔は12時間です。

開始する前に

- SnapMirrorグループ関係が同期されている必要があります。

手順

1. 共通スナップショットを作成します：

```
destination::>snapmirror update -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

2. 更新の進行状況を監視します。

```
destination::>snapmirror show -fields newest-snapshot
```

関連情報

- ["snapmirror show"](#)

SnapMirrorアクティブ同期関係にある ONTAP クラスタの計画的なフェイルオーバーを実行する

SnapMirrorアクティブ同期関係にあるONTAPクラスタの計画的フェイルオーバーでは、セカンダリ クラスタがプライマリ クラスタをテイクオーバーするように、プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタのロールを切り替えます。フェイルオーバー中は、通常はセカンダリ クラスタがローカルで入出力要求を処理し、クライアントの処理は中断されません。

計画的フェイルオーバーを実行する場面としては、ディザスタ リカバリ設定の健全性をテストする場合や、プライマリ クラスタでメンテナンスを実施する場合があります。

タスク概要

計画的フェイルオーバーは、セカンダリ クラスタの管理者が開始します。この処理を実行するには、セカンダリ クラスタがプライマリをテイクオーバーするように、プライマリとセカンダリのロールを切り替える必要があります。新しいプライマリ クラスタがローカルで入出力要求の処理を開始できるようになり、クライアントの処理は中断されません。

開始する前に

- SnapMirrorアクティブ同期関係が同期されている必要があります。
- ノンストップ オペレーションの実行中は、計画的フェイルオーバーを開始できません。ノンストップ オペレーションには、ボリュームの移動、アグリゲートの再配置、ストレージ フェイルオーバーなどがあります。
- ONTAP Mediatorが設定されて接続され、クォーラムを構成している必要があります。

手順

計画的フェイルオーバーは、ONTAP CLIまたはSystem Managerを使用して実行できます。

System Manager



ONTAP 9.14.1から9.8では、SnapMirrorアクティブ同期はSnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれます。

1. System Manager で、保護 > 概要 > 関係 を選択します。
2. フェイルオーバーするSnapMirrorアクティブ同期関係を特定します。その名前の横にある `...` を選択し、次にフェイルオーバーを選択します。
3. フェイルオーバーのステータスを監視するには、ONTAP CLI の `snapmirror failover show` を使用します。

CLI

1. デスティネーション クラスタから、フェイルオーバー処理を開始します。

```
destination::>snapmirror failover start -destination-path  
vs1_dst:/cg/cg_dst
```

2. フェイルオーバーの進捗状況を監視します。

```
destination::>snapmirror failover show
```

3. フェイルオーバー処理が完了したら、デスティネーションからSnapMirror同期保護関係のステータスを監視できます。

```
destination::>snapmirror show
```

関連情報

- ["snapmirror failover show"](#)
- ["SnapMirrorフェイルオーバーの開始"](#)
- ["snapmirror show"](#)

計画外の自動ONTAPクラスタ フェイルオーバー操作からの回復

自動計画外フェイルオーバー (AUFO) は、プライマリクラスタがダウンまたは孤立した場合に発生します。ONTAPメディエーターはフェイルオーバーの発生を検知し、セカンダリクラスタへの自動計画外フェイルオーバーを実行します。セカンダリクラスタはプライマリクラスタに変換され、クライアントへのサービス提供を開始します。この処理は、ONTAPメディエーターの支援を受けてのみ実行されます。



自動計画外フェイルオーバーが実行されたあと、ホストのLUN I/Oパスを再スキャンしてI/Oパスの損失がないことを確認することが重要です。

計画外フェイルオーバー後の保護関係の再確立


保護関係は、System ManagerまたはONTAP CLIを使用して再確立できます。

System Manager



手順

ONTAP 9.14.1から9.8では、SnapMirrorアクティブ同期はSnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれます。

1. *保護 > 関係*に移動し、関係の状態が「InSync」と表示されるまで待ちます。
2. 元のソース クラスタで操作を再開するには、をクリックして [フェールオーバー] を選択します。

CLI

```
`snapmirror failover  
show` コマンドを使用して、自動計画外フェイルオーバーのステータスを監視できます。
```

例：

```
ClusterB::> snapmirror failover show -instance  
Start Time: 9/23/2020 22:03:29  
    Source Path: vs1:/cg/scg3  
Destination Path: vs3:/cg/dcg3  
Failover Status: completed  
    Error Reason:  
        End Time: 9/23/2020 22:03:30  
Primary Data Cluster: cluster-2  
Last Progress Update: -  
    Failover Type: unplanned  
Error Reason codes: -
```

イベント メッセージと修正アクションの詳細については、"[EMS リファレンス](#)"を参照してください。

フェイルオーバー後のファンアウト構成での保護の再開

ONTAP 9.15.1以降、SnapMirror active syncは、フェイルオーバーイベント後のファンアウトレグの自動再構成をサポートします。非同期ファンアウトレグは、整合グループ関係または独立したボリューム関係のいずれかになります。詳細については、"[ファンアウト構成](#)"を参照してください。

ONTAP 9.14.1以前を使用していて、SnapMirrorアクティブ同期関係にあるセカンダリ クラスタでフェイルオーバーが発生すると、SnapMirror非同期デスティネーションが健全な状態ではなくなります。SnapMirror非同期エンドポイントとの関係を削除してから再作成し、保護を手動でリストアする必要があります。

手順

1. フェイルオーバーが正常に完了したことを確認します（
`snapmirror failover show`
2. SnapMirror非同期エンドポイントで、ファンアウトエンドポイントを削除します：
`snapmirror delete -destination-path destination_path`

- 3番目のサイトで、新しいSnapMirrorアクティブ同期プライマリ ボリュームと非同期ファンアウト デスティネーション ボリュームの間にSnapMirror非同期関係を作成します：

```
snapmirror create -source-path source_path -destination-path destination_path  
-policy MirrorAllSnapshots -schedule schedule
```

4. 関係を再同期します：

```
snapmirror resync -destination-path destination_path
```

5. 関係のステータスと健全性を確認します（

```
snapmirror show
```

関連情報

- ["snapmirror create"](#)
- ["snapmirror delete"](#)
- ["snapmirror failover show"](#)
- ["snapmirror resync"](#)
- ["snapmirror show"](#)

ONTAP SnapMirrorアクティブ同期操作を監視する

SnapMirrorアクティブ同期の以下の処理を監視すると、SnapMirrorアクティブ同期設定の健全性を確保できます。

- ONTAP Mediator
- 計画的フェイルオーバー処理
- 自動計画外フェイルオーバー処理
- SnapMirrorアクティブ同期の可用性



ONTAP 9.15.1以降、System Managerは、どちらのクラスタからでもSnapMirrorアクティブ同期関係のステータスを表示します。また、System ManagerでどちらのクラスタからでもONTAPメディエーターのステータスを監視することもできます。

ONTAP Mediator

通常の動作中、ONTAP Mediatorの状態は接続済みになっているはずです。それ以外の状態の場合は、エラーが発生している可能性があります。["Event Management System \(EMS\) メッセージ"](#)を確認して、エラーの内容と適切な修正措置を判断できます。

計画的フェイルオーバー処理

計画されたフェイルオーバー操作のステータスと進行状況は、`snapmirror failover show` コマンドを使用して監視できます。例：

```
ClusterB::> snapmirror failover start -destination-path vs1:/cg/dcg1
```

フェイルオーバー操作が完了すると、新しいデスティネーション クラスタからSnapMirror保護ステータスを監視できます。例：

```
ClusterA::> snapmirror show
```

イベント メッセージと修正アクションの詳細については、"[EMS リファレンス](#)"を参照してください。

自動計画外フェイルオーバー処理

計画外の自動フェイルオーバー中に、`snapmirror failover show` コマンドを使用して操作のステータスを監視できます。

```
ClusterB::> snapmirror failover show -instance
Start Time: 9/23/2020 22:03:29
      Source Path: vs1:/cg/scg3
Destination Path: vs3:/cg/dcg3
Failover Status: completed
      Error Reason:
      End Time: 9/23/2020 22:03:30
Primary Data Cluster: cluster-2
Last Progress Update: -
      Failover Type: unplanned
Error Reason codes: -
```

イベント メッセージと修正アクションの詳細については、"[EMS リファレンス](#)"を参照してください。

SnapMirrorアクティブ同期の可用性

SnapMirrorアクティブ同期関係の可用性は、プライマリ クラスタまたはセカンダリ クラスタ、あるいはその両方で一連のコマンドを使用して確認できます。

使用するコマンドには、プライマリ クラスタとセカンダリ クラスタの両方で接続とクォーラム ステータスを確認するための `snapmirror mediator show` コマンド、`snapmirror show` コマンド、および `volume show` コマンドが含まれます。例：

```

SMBC_A::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
10.236.172.86    SMBC_B            connected         true

SMBC_B::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
10.236.172.86    SMBC_A            connected         true

SMBC_B::*> snapmirror show -expand

Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type Path            State Status Progress Healthy
Updated
-----
-----
vs0:/cg/cg1 XDP vs1:/cg/cg1_dp Snapmirrored Insync - true -
vs0:vol1 XDP vs1:vol1_dp Snapmirrored Insync - true -
2 entries were displayed.

SMBC_A::*> volume show -fields is-smbc-master,smbc-consensus,is-smbc-
failover-capable -volume vol1
vserver volume is-smbc-master is-smbc-failover-capable smbc-consensus
-----
vs0 vol1 true false Consensus

SMBC_B::*> volume show -fields is-smbc-master,smbc-consensus,is-smbc-
failover-capable -volume vol1_dp
vserver volume is-smbc-master is-smbc-failover-capable smbc-consensus
-----
vs1 vol1_dp false true No-consensus

```

関連情報

- ["snapmirror failover show"](#)
- ["SnapMirrorフェイルオーバーの開始"](#)
- ["SnapMirror Mediator show"](#)

ONTAP コンシステンシグループにボリュームを追加または削除する

アプリケーション ワークロードの要件が変更された場合は、ビジネス継続性を確保するために、整合性グループに対するボリュームの追加や削除が必要になることがあります

す。アクティブなSnapMirrorアクティブ同期関係でボリュームを追加および削除するプロセスは、使用しているONTAPのバージョンによって異なります。

このプロセスは、SnapMirror関係を削除し、整合性グループを変更してから保護を再開する必要があることがほとんどであり、その場合にはシステム停止を伴います。ONTAP 9.13.1以降では、アクティブなSnapMirror関係にある整合性グループにボリュームを追加する処理については、無停止で行えます。

タスク概要

- ONTAP 9.9.1では、ONTAP CLIを使用して、整合性グループにボリュームを追加または削除できます。
- ONTAP 9.10.1以降では、System ManagerまたはONTAP REST APIを使用して"[整合性グループ](#)"を管理することを推奨します。

ボリュームを追加または削除して整合性グループのメンバーを変更する場合は、最初に元の関係を削除してから、新しいメンバーで整合性グループを作成し直す必要があります。

- ONTAP 9.13.1以降では、アクティブなSnapMirror関係を持つ整合性グループに、ソースまたはデスティネーションからボリュームを無停止で追加できます。このアクションはNVMeプロトコルではサポートされていません。

ボリュームの削除はシステム停止を伴う処理です。ボリュームを削除する前に、SnapMirror関係を削除する必要があります。

ONTAP 9.9.1～9.13.0

開始する前に

- `InSync`状態にある間は、整合性グループの変更を開始することはできません。
- デスティネーション ボリュームのタイプはDPでなければなりません。
- 整合性グループを拡張するために追加する新しいボリュームには、ソース ボリュームとデスティネーション ボリューム間の共通スナップショットのペアが必要です。

手順

エンドポイント `vs1_src:/cg/cg_src`と`vs1_dst:/cg/cg_dst`間の整合性グループ関係における2つのボリューム マッピング (`vol_src1 ↔ vol_dst1`および`vol_src2 ↔ vol_dst2`) の例を示します。`

1. ソース クラスタとデスティネーション クラスタで、次のコマンドを使用して、ソース クラスタとデスティネーション クラスタの間に共通のスナップショットがあることを確認します `snapshot show -vserver svm_name -volume volume_name -snapshot snapmirror`

```
source::>snapshot show -vserver vs1_src -volume vol_src3 -snapshot snapmirror*
```

```
destination::>snapshot show -vserver vs1_dst -volume vol_dst3 -snapshot snapmirror*
```

2. 共通のスナップショットが存在しない場合は、FlexVol SnapMirror関係を作成して初期化します：

```
destination::>snapmirror initialize -source-path vs1_src:vol_src3  
-destination-path vs1_dst:vol_dst3
```

3. 整合性グループ関係を削除します。

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

4. ソースSnapMirror関係を解放し、共通のスナップショットを保持します：

```
source::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
vs1_dst:vol_dst3
```

5. LUNのマッピングを解除し、既存の整合性グループ関係を削除します。

```
destination::>lun mapping delete -vserver vs1_dst -path <lun_path> -igroup  
<igroup_name>
```



デスティネーションLUNのマッピングが解除され、プライマリ コピーのLUNでホストI/Oの処理が継続されます。

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

```
source::>snapmirror release -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst  
-relationship-info-only true
```

6. **ONTAP 9.10.1～9.13.0**を使用している場合、ソース上の整合性グループを削除し、正しい構成で再作成してください。["整合性グループの削除"](#)の手順に従い、次に["独立した整合性グループの設定"](#)を実行してください。ONTAP 9.10.1以降では、削除および作成操作はSystem ManagerまたはONTAP REST APIで実行する必要があります。CLI手順はありません。

ONTAP 9.9.1を使用している場合は、次の手順に進んでください。

7. デスティネーションに新しいメンバーで新しい整合性グループを作成します。

```
destination::>snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src  
-destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings vol_src1:@vol_dst1,  
vol_src2:@vol_dst2, vol_src3:@vol_dst3
```

8. RTOゼロの整合性グループ関係を再同期し、同期されていることを確認します。

```
destination::>snapmirror resync -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

9. 手順5でマッピングを解除したLUNを再マッピングします。

```
destination::> lun map -vserver vs1_dst -path lun_path -igroup igroup_name
```

10. ホストのLUN I/Oパスを再スキャンして、LUNへのすべてのパスをリストアします。

ONTAP 9.13.1以降

ONTAP 9.13.1 以降では、アクティブなSnapMirrorアクティブ同期関係を持つ整合性グループに、中断なくボリュームを追加できます。SnapMirrorアクティブ同期は、ソースとデスティネーションの両方からのボリュームの追加をサポートします。



ONTAP 9.14.1から9.8では、SnapMirrorアクティブ同期はSnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれます。

ソース整合性グループからボリュームを追加する方法の詳細については、[整合性グループの変更](#)を参照してください。

デスティネーション クラスタからのボリュームの追加

1. デスティネーション クラスタで、保護 > リレーションシップ を選択します。
2. ボリュームを追加するSnapMirror構成を見つけます。⋮を選択し、展開をクリックします。
3. 整合性グループにボリュームを追加するボリューム関係を選択します。
4. **Expand**を選択します。

関連情報

- ["snapmirror delete"](#)
- ["snapmirror initialize"](#)
- ["snapmirror release"](#)
- ["snapmirror resync"](#)

ONTAP SnapMirror Active Syncによるアップグレードと復元

SnapMirror Active SyncはONTAP 9.9.1以降でサポートされています。ONTAPクラスタまたはコントローラのアップグレードとリバートは、アップグレードまたはリバートするONTAPのバージョンに応じて、SnapMirror Active Sync関係に影響を及ぼします。

クラスタを更新する

ONTAP 9.16.1以降、SnapMirror active syncは対称型アクティブ / アクティブ構成の4ノードクラスタをサポートします。4ノードクラスタを使用して、コントローラとストレージをアップグレードできます。

開始する前に

- "4ノードクラスタの要件"を確認します。
- 技術更新プロセス中に非対称構成を作成できますが、更新が完了したら対称構成に戻す必要があります。
- これらの手順は、50個以下の整合性グループと400個以下のボリュームエンドポイントを持つ既存の4ノード構成に適用されます。

手順

1. "すべてのSnapMirrorアクティブ同期ボリュームを_単一_の高可用性（HA）ペアに移動する"。
2. "未使用のノードをクラスタから削除する"。
3. "新しいノードをクラスタに追加する"。
4. "すべてのボリュームを移動する"新しいノードに移動します。
5. "未使用のノードをクラスタから削除する"次にそれらを置き換えます"新しいノードで"。

SnapMirrorアクティブ同期を使用したONTAPのアップグレード

SnapMirrorアクティブ同期を使用するには、ソース クラスタとデスティネーション クラスタのすべてのノードでONTAP 9.9.1以降が実行されている必要があります。

アクティブなSnapMirrorアクティブ同期関係を持つONTAPをアップグレードする場合は、[自動無停止アップグレード（ANDU）](#)を使用する必要があります。ANDUを使用すると、アップグレードプロセス中にSnapMirrorアクティブ同期関係が同期され、正常な状態が維持されます。

ONTAPのアップグレードに向けてSnapMirrorアクティブ同期構成を準備するための設定手順はありません。ただし、アップグレードの前後に次の点を確認することを推奨します。

- SnapMirrorアクティブ同期関係が同期されている
- SnapMirrorに関連するエラーがイベント ログに記録されていない
- 両方のクラスタからMediatorがオンラインで、正常な状態である
- LUNを保護するために、すべてのホストがすべてのパスを正しく認識できる



クラスタをONTAP 9.9.1または9.9.1からONTAP 9.10.1以降にアップグレードすると、ONTAPは、System Managerを使用して設定できるSnapMirrorアクティブ同期関係のソース クラスタとデスティネーション クラスタの両方に新しい[整合性グループ](#)を作成します。



`snapmirror quiesce` コマンドと `snapmirror resume` コマンドは SnapMirror Active Sync ではサポートされません。

ONTAP 9.10.1 から ONTAP 9.9.1 へのリバート

9.10.1 から 9.9.1 に関係に戻すには、SnapMirror アクティブ同期関係を削除してから、9.10.1 のコンシステンシ・グループ・インスタンスを削除する必要があります。アクティブな SnapMirror アクティブ同期関係を持つコンシステンシ・グループは削除できません。9.9.1 以前のバージョンで別のスマートコンテナまたはエンタープライズアプリケーションに関連付けられていた FlexVol ボリュームを 9.10.1 にアップグレードした場合、それらのボリュームは、戻した時点で関連付けが解除されます。コンシステンシ・グループを削除しても、構成ボリュームやボリュームの細分スナップショットは削除されません。["整合性グループの削除"](#) ONTAP 9.10.1 以降でのこのタスクの詳細については、「」を参照してください。

ONTAP 9.9.1 からのリバート



SnapMirror アクティブ同期は、ONTAP 9.9.1 より前のリリースが混在する ONTAP クラスタではサポートされません。

ONTAP 9.9.1 から以前のリリースの ONTAP にリバートする場合は、次の点に注意してください。

- ・ クラスタが SnapMirror アクティブ同期デスティネーションをホストしている場合、関係を解除して削除するまで ONTAP 9.8 以前にリバートすることはできません。
- ・ クラスタが SnapMirror アクティブ同期ソースをホストしている場合、関係を解放するまで ONTAP 9.8 以前にリバートすることはできません。
- ・ ユーザが作成したカスタムの SnapMirror アクティブ同期ポリシーは、ONTAP 9.8 以前にリバートする前にすべて削除する必要があります。

これらの要件を満たすには、["SnapMirror アクティブ同期設定の削除"](#)を参照してください。

手順

1. SnapMirror アクティブ同期関係にあるいずれかのクラスタで次のコマンドを入力して、リバートの準備状況を確認します。

```
cluster::> system node revert-to -version 9.7 -check-only
```

次の出力例では、リバートする準備ができていないクラスタとクリーンアップ手順が示されています。

```
cluster::> system node revert-to -version 9.7 -check-only
Error: command failed: The revert check phase failed. The following
issues must be resolved before revert can be completed. Bring the data
LIFs down on running vservers. Command to list the running vservers:
vserver show -admin-state running Command to list the data LIFs that are
up: network interface show -role data -status-admin up Command to bring
all data LIFs down: network interface modify {-role data} -status-admin
down
Disable snapshot policies.
    Command to list snapshot policies: "snapshot policy show".
    Command to disable snapshot policies: "snapshot policy modify
```

```
-vserver
  * -enabled false"
```

Break off the initialized online data-protection (DP) volumes and delete

Uninitialized online data-protection (DP) volumes present on the local node.

Command to list all online data-protection volumes on the local node:

```
volume show -type DP -state online -node <local-node-name>
```

Before breaking off the initialized online data-protection volumes, quiesce and abort transfers on associated SnapMirror relationships and

wait for the Relationship Status to be Quiesced.

Command to quiesce a SnapMirror relationship: `snapmirror quiesce`

Command to abort transfers on a SnapMirror relationship: `snapmirror abort`

Command to see if the Relationship Status of a SnapMirror relationship

```
is Quiesced: snapmirror show
```

Command to break off a data-protection volume: `snapmirror break`

Command to break off a data-protection volume which is the destination

of a SnapMirror relationship with a policy of type "vault":
`snapmirror`

```
break -delete-snapshots
```

Uninitialized data-protection volumes are reported by the "snapmirror

```
break" command when applied on a DP volume.
```

Command to delete volume: `volume delete`

Delete current version snapshots in advanced privilege level.

Command to list snapshots: `"snapshot show -fs-version 9.9.1"`

Command to delete snapshots: `"snapshot prepare-for-revert -node <nodename>"`

Delete all user-created policies of the type active-strict-sync-mirror

and active-sync-mirror.

The command to see all active-strict-sync-mirror and active-sync-mirror

type policies is:

```
snapmirror policy show -type
```

```
active-strict-sync-mirror,active-sync-mirror
```

The command to delete a policy is :

```
snapmirror policy delete -vserver <SVM-name> -policy <policy-name>
```

2. 元に戻すチェックの要件を満たしたら、["ONTAPのリバート"](#)を参照してください。

関連情報

- ["ネットワーク インターフェイス"](#)
- ["snapmirror break"](#)
- ["snapmirror policy delete"](#)
- ["snapmirror policy show"](#)
- ["snapmirror quiesce"](#)
- ["snapmirror show"](#)

ONTAP SnapMirror Active Sync構成を削除する

RTOゼロのSnapMirror同期保護が不要になった場合は、SnapMirrorアクティブ同期関係を削除できます。

非対称構成の削除

- SnapMirrorアクティブ同期関係を削除する前に、デスティネーション クラスタのすべてのLUNのマッピングを解除する必要があります。
- LUNのマッピングが解除されてホストが再スキャンされると、SCSIターゲットはLUNのインベントリが変更されたことをホストに通知します。RTOゼロの関係が削除されたあと、RTOゼロのセカンダリ ボリュームにある既存のLUNに新しいIDが反映されます。ホストは、セカンダリ ボリュームのLUNをソース ボリュームのLUNと関係ない新しいLUNとして検出します。
- 関係が削除された後も、セカンダリボリュームはDPボリュームのままです。`snapmirror break`コマンドを発行して、それらを読み取り / 書き込みに変換できます。
- 関係が反転されていない場合、フェイルオーバー状態のときに関係を削除することはできません。

手順

1. セカンダリ クラスタから、ソース エンドポイントとデスティネーション エンドポイントの間のSnapMirrorアクティブ同期整合性グループ関係を削除します。

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

2. プライマリ クラスタから、整合性グループの関係と、その関係に対して作成された Snapshot を解放します：

```
source::>snapmirror release -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

3. ホストの再スキャンを実行してLUNのインベントリを更新します。
4. ONTAP 9.10.1以降では、SnapMirror関係を削除してもコンシステンシーグループは削除されません。コンシステンシーグループを削除する場合は、System ManagerまたはONTAP REST APIを使用する必要があります。詳細については、[整合性グループの削除](#)を参照してください。

iSCSIまたはFC対称アクティブ / アクティブ構成を削除

対称構成は、System ManagerまたはONTAP CLIを使用して削除できます。どちらのインターフェースでも、[均一な構成](#)と[非均一な構成](#)の手順は異なります。

System Manager

均一な構成の手順

1. プライマリ サイトで、リモート ホストをigroupから削除し、レプリケーションを終了します。
 - a. ホスト > **SAN** イニシエーター グループ に移動します。
 - b. 変更する igroup を選択し、編集 をクリックします。
 - c. リモートイニシエーターを削除し、igroupレプリケーションを終了します。保存を選択します。
2. セカンダリ サイトで、LUNのマッピングを解除してレプリケートされた関係を削除します。
 - a. ホスト > **SAN** イニシエーター グループ に移動します。
 - b. SnapMirror関係のあるigroupを選択し、削除します。
 - c. ダイアログ ボックスで、[関連付けられている **LUN** のマップを解除] ボックスを選択し、[削除] を選択します。
 - d. 保護 > 関係に移動します。
 - e. SnapMirror アクティブ同期関係を選択し、**Release** をクリックして関係を削除します。

不均一な構成の手順

1. プライマリ サイトで、リモート ホストをigroupから削除し、レプリケーションを終了します。
 - a. ホスト > **SAN** イニシエーター グループ に移動します。
 - b. 変更する igroup を選択し、編集 をクリックします。
 - c. リモートイニシエーターを削除し、igroupレプリケーションを終了します。保存を選択します。
2. セカンダリ サイトで、SnapMirrorアクティブ同期関係を削除します。
 - a. 保護 > 関係に移動します。
 - b. SnapMirror アクティブ同期関係を選択し、**Release** をクリックして関係を削除します。

CLI

均一な構成の手順

1. すべてのVMワークロードを、SnapMirrorアクティブ同期のソース クラスタのローカル ホストに移動します。
2. ソース クラスタで、igroupからイニシエーターを削除し、igroupのレプリケーションを終了するようにigroup設定を変更します。

```
SiteA::> igroup remove -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -os-type <os_type> -initiator <host2>
SiteA::> igroup modify -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -os-type <os_type> -replication-peer "-"
```

3. セカンダリ サイトで、LUNマッピングを削除し、igroup設定を削除します。

```
SiteB::> lun mapping delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -path <>
SiteB::> igroup delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name>
```

4. セカンダリ サイトで、SnapMirrorアクティブ同期関係を削除します。

```
SiteB::> snapmirror delete -destination-path destination_path
```

5. プライマリ サイトで、プライマリ サイトからSnapMirrorアクティブ同期関係を解放します。

```
SiteA::> snapmirror release -destination-path <destination_path>
```

6. パスを再検出して、ホストへのローカル パスのみが使用可能であることを確認します。

不均一な構成の手順

1. すべてのVMワークロードを、SnapMirrorアクティブ同期のソース クラスタのローカル ホストに移動します。
2. ソース クラスタで、igroupからイニシエータを削除します。

```
SiteA::> igroup remove -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -initiator  
<host2>
```

3. セカンダリ サイトで、LUNマッピングを削除し、igroup設定を削除します。

```
SiteB::> lun mapping delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -path  
<>  
SiteB::> igroup delete -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name>
```

4. セカンダリ サイトで、SnapMirrorアクティブ同期関係を削除します。

```
SiteB::> snapmirror delete -destination-path <destination_path>
```

5. プライマリ サイトで、プライマリ サイトからSnapMirrorアクティブ同期関係を解放します。


```
SiteA::> snapmirror release -destination-path <destination_path>
```

6. パスを再検出して、ホストへのローカル パスのみが使用可能であることを確認します。

NVMe対称アクティブ / アクティブ構成を削除する

System Manager

手順

1. ソース クラスタで、保護 > レプリケーション に移動します。
2. 削除する関係を見つけて、 を選択し、*削除*を選択します。

CLI

1. デスティネーション クラスタから、SnapMirror アクティブ同期関係を削除します。

```
snapmirror delete -destination-path <destination_path> -unmap-namespace true
```

例：

```
DST::> snapmirror delete -destination-path vs1:/cg/cg_dst_1 -force true
```

サブシステムとその名前空間はセカンダリ クラスタから削除されます。

2. ソース クラスタから、プライマリ サイトのSnapMirror アクティブ同期関係を解放します。

```
snapmirror release -destination-path <destination_path>
```

例：

```
SRC::> snapmirror release -destination-path vs1:/cg/cg_dst_1
```

3. パスを再検出して、ホストへのローカル パスのみが使用可能であることを確認します。

関連情報

- ["snapmirror break"](#)
- ["snapmirror delete"](#)
- ["snapmirror release"](#)

ONTAP MediatorまたはONTAP Cloud Mediatorを削除します

ONTAPクラスタから既存のONTAP MediatorまたはONTAP Cloud Mediatorの設定を削除するには、`snapmirror mediator remove`コマンドを使用します。たとえば、一度に使用できるMediatorは1つのタイプだけなので、1つのインスタンスを削除してから、別のインスタンスをインストールする必要があります。

手順

次のいずれかの手順を実行すると、ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator を削除できます。

ONTAP Mediator

1. ONTAP Mediatorを削除します。

```
snapmirror mediator remove -mediator-address <address> -peer-cluster  
<peerClusterName>
```

例：

```
snapmirror mediator remove -mediator-address 12.345.678.90 -peer  
-cluster cluster_xyz
```

ONTAP Cloud Mediator

1. ONTAP Cloud Mediatorを削除します：

```
snapmirror mediator remove -peer-cluster <peerClusterName> -type cloud
```

例：

```
snapmirror mediator remove -peer-cluster cluster_xyz -type cloud
```

関連情報

- ["SnapMirror Mediator の削除"](#)

トラブルシューティング

ONTAP SnapMirror 削除操作がテイクオーバー状態で失敗する

SnapMirrorアクティブ同期整合性グループの関係がテイクオーバー状態にあるときに `snapmirror delete` コマンドが失敗する場合は、次の情報を使用します。

問題：

ONTAP 9.9.1 がクラスタにインストールされている場合、SnapMirror アクティブ同期整合性グループ関係がテイクオーバー状態にあるときに `snapmirror delete` コマンドを実行すると失敗します。

```
C2_cluster::> snapmirror delete vs1:/cg/dd  
  
Error: command failed: RPC: Couldn't make connection
```

解決策

SnapMirrorアクティブ同期関係にあるノードがテイクオーバー状態にある場合は、「-force」オプションをtrueに設定してSnapMirrorの削除および解放操作を実行します。


```
C2_cluster::> snapmirror delete vs1:/cg/dd -force true

Warning: The relationship between source "vs0:/cg/ss" and destination
        "vs1:/cg/dd" will be deleted, however the items of the
destination
        Consistency Group might not be made writable, deletable, or
modifiable
        after the operation. Manual recovery might be required.
Do you want to continue? {y|n}: y
Operation succeeded: snapmirror delete for the relationship with
destination "vs1:/cg/dd".
```

関連情報

- ["snapmirror delete"](#)

ONTAP SnapMirror関係の作成と整合性グループの初期化に失敗しました

SnapMirror関係の作成と整合性グループの初期化に失敗した場合は、次の情報を使用します。

問題：

SnapMirror関係の作成と整合性グループの初期化が失敗します。

解決策：

クラスタあたりのコンシステンシ・グループの制限を超えていないことを確認してください。SnapMirror active syncにおけるコンシステンシ・グループの制限はプラットフォームに依存せず、ONTAPのバージョンによって異なります。ご使用のONTAPバージョン固有のガイダンスについては、["オブジェクト数の制限"](#)をご覧ください。

エラー：

コンシステンシ グループの初期化が停止している場合は、ONTAP REST API、System Manager、またはコマンド `sn show -expand` を使用して、コンシステンシ グループの初期化のステータスを確認します。



ONTAP 9.14.1から9.8では、SnapMirrorアクティブ同期はSnapMirror Business Continuity (SM-BC) と呼ばれます。

解決策：

整合性グループの初期化に失敗する場合は、SnapMirrorアクティブ同期関係を削除し、整合性グループを削除してから、関係を再作成して初期化します。ワークフローは、使用しているONTAPのバージョンによって異なります。

ONTAP 9.9.1を使用している場合	ONTAP 9.10.1以降を使用している場合
----------------------	-------------------------

1. "SnapMirrorアクティブ同期設定を削除します。"
2. "整合性グループ関係を作成してから、整合性グループ関係を初期化します。"

1. 保護 > 関係 で、整合性グループの SnapMirror アクティブ同期関係を見つけます。 を選択し、削除 をクリックして SnapMirror アクティブ同期関係を削除します。
2. "整合性グループを削除します。"
3. "整合性グループを設定します。"

計画された**ONTAP**クラスタ フェイルオーバーが失敗しました

計画フェイルオーバー処理が失敗した場合は、次の情報を使用してください。

問題：

`snapmirror failover start`コマンドを実行すると、`snapmirror failover show`コマンドの出力に、無停止処理が進行中であることを示すメッセージが表示されます。

```
Cluster1::> snapmirror failover show
Source Destination Error
Path Path Type Status start-time end-time Reason
-----
vs1:/cg/cg vs0:/cg/cg planned failed 10/1/2020 10/1/2020 SnapMirror
Failover cannot start because a volume move is running. Retry the command
once volume move has finished.
08:35:04
```

原因：

ボリュームの移動、アグリゲートの再配置、ストレージのフェイルオーバーなどの無停止操作の実行中は、計画的フェイルオーバーを開始できません。

解決策：

無停止操作が完了してから、フェイルオーバー処理をもう一度実行してください。

関連情報

- "snapmirror failover show"
- "SnapMirrorフェイルオーバーの開始"

ONTAP Mediator または **ONTAP Cloud Mediator** にアクセスできないか、**Mediator** のクォーラム ステータスが **false** です

ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator にアクセスできない場合、または Mediator クォーラム ステータスが false の場合は、次の情報を使用します。

問題：

```
`snapmirror failover start`コマンドを実行すると、`snapmirror failover show`コマンドの出力に、ONTAP Mediator または ONTAP Cloud Mediator のいずれかが設定されていないことを示すメッセージが表示されます。
```

["SnapMirrorアクティブ同期用のONTAP Mediatorとクラスタの設定"](#)または["SnapMirror アクティブ同期用にONTAP Cloud Mediator を設定する"](#)を参照してください。

```
Cluster1::> snapmirror failover show
Source Destination Error
Path Path Type Status start-time end-time Reason
-----
vs0:/cg/cg vs1:/cg/cg planned failed 10/1/2020 10/1/2020 SnapMirror
failover cannot start because the source-side precheck failed. reason:
Mediator not configured.
05:50:42 05:50:43
```

原因：

Mediatorが設定されていないか、ネットワーク接続に問題があります。

解決策：

ONTAP Mediatorが設定されていない場合は、SnapMirrorアクティブ同期関係を確立する前にONTAP Mediatorを設定する必要があります。ネットワーク接続の問題を修正します。snapmirror mediator showコマンドを使用して、Mediatorが接続され、ソース サイトとデスティネーション サイトの両方でクォーラム ステータスがtrueであることを確認します。詳細については、["ONTAPメディアーターを設定する"](#)を参照してください。

```
cluster::> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster Connection Status Quorum Status
-----
10.234.10.143 cluster2 connected true
```

関連情報

- ["snapmirror failover show"](#)
- ["SnapMirrorフェイルオーバーの開始"](#)
- ["SnapMirror Mediator show"](#)

ONTAP Cloud Mediator はアクセス可能ですが、応答が遅いです

ONTAP Cloud Mediator が、ping レイテンシが推奨レイテンシよりも高いというエラーで失敗する場合は、次の情報を使用します。

問題：

System Manager：Cloud Mediator サービスはアクセス可能ですが、応答が遅いです。

CLI: mediator add` コマンドは次のエラーで失敗します:

```
`Error: command failed: The ping latency of the BlueXP cloud server is <x> ms
which is higher than twice the recommended latency of 200 ms.
```

原因:

クラスターがNetApp Console クラウドの近くに配置されていないか、ネットワーク パスのボトルネックがある可能性があります。

解決策:

- 地理的な場所とNetApp Console クラウド（米国東部）への近さを確認します。
- ネットワーク パスを最適化したり、ボトルネックに対処したりします。
- ネットワーク ツールを使用してラウンド トリップ時間（RTT）を測定し、レイテンシを推奨制限内に短縮します。
- パフォーマンスを向上させるには、HTTP プロキシ サーバを使用します。

["SnapMirror アクティブ同期のために ONTAP Cloud Mediator とクラスタを設定する"](#)を参照してください。

サイトBで自動計画外フェイルオーバーがトリガーされない

サイト A の障害によってサイト B の計画外のフェイルオーバーがトリガーされない場合は、次の情報を使用します。

問題:

サイトAで障害が発生しても、サイトBで計画外フェイルオーバーがトリガーされません。

考えられる原因1:

ONTAP MediatorまたはONTAP Cloud Mediatorが設定されていません。これが原因かどうかを確認するには、サイトBクラスタで`snapmirror mediator show`コマンドを実行してください。

```
Cluster2::> snapmirror mediator show
This table is currently empty.
```

この例は、Mediator がサイト B で構成されていないことを示しています。

解決策:

両方のクラスタにMediatorを設定し、ステータスが「connected」で、クォーラムがTrueに設定されていることを確認します。

考えられる原因2:

SnapMirror整合性グループが同期されていません。これが原因かどうかを確認するには、イベント ログを表示し、サイトAで障害が発生したときに整合性グループが同期されていたかどうかを確認します。

```
cluster::> event log show -event *out.of.sync*
```

Time	Node	Severity	Event

10/1/2020 23:26:12	sti42-vs1m-ucs511w	ERROR	sms.status.out.of.sync: Source volume "vs0:zrto_cg_556844_511u_RW1" and destination volume "vs1:zrto_cg_556881_511w_DP1" with relationship UUID "55ab7942-03e5-11eb- ba5a-005056a7dc14" is in "out-of-sync" status due to the following reason: "Transfer failed."

解決策：

次の手順に従って、サイトBで強制的にフェイルオーバーを実行します。

1. この整合性グループに属するすべてのLUNのサイトBへのマッピングを解除します。
2. `force` オプションを使用してSnapMirror整合性グループの関係を削除します。
3. 整合性グループの構成ボリュームに対して `snapmirror break` コマンドを入力し、ボリュームを DP から R/W に変換して、サイト B からの I/O を有効にします。
4. サイトAのノードをブートして、サイトBからサイトAへのRTOゼロの関係を作成します。
5. サイト A で `relationship-info-only` を使用して整合性グループを解放し、共通スナップショットを保持して整合性グループに属する LUN のマッピングを解除します。
6. SyncポリシーまたはAsyncポリシーを使用してボリューム レベルの関係を設定し、サイトAのボリュームをR/WからDPに変換します。
7. `snapmirror resync` を発行して関係を同期します。
8. サイトAでSyncポリシーが設定されたSnapMirror関係を削除します。
9. サイト B で `relationship-info-only true` を使用して、同期ポリシーを持つSnapMirror関係を解除します。
10. サイトBからサイトAへの整合性グループ関係を作成します。
11. サイトAから整合性グループの再同期を実行し、整合性グループが同期されていることを確認します。
12. ホストのLUN I/Oパスを再スキャンして、LUNへのすべてのパスをリストアします。

関連情報

- ["snapmirror break"](#)
- ["SnapMirror Mediator show"](#)
- ["snapmirror resync"](#)

サイト B と ONTAP Mediator 間のリンクがダウンし、サイト A がダウン

ONTAP MediatorまたはONTAP Cloud Mediatorの接続を確認するには、`snapmirror mediator show` コマンドを使用します。接続ステータスが到達不能で、サイトBからサイトAにアクセスできない場合は、以下のような出力が表示されます。ソリューションの手順に従って接続を復元してください。

例：

ONTAP Cloud Mediator 出力の `snapmirror mediator show` コマンドを使用します。

```
cluster::> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status Type
-----
0.0.0.0          C1_cluster      unreachable      true             cloud
```

ONTAP Mediator 出力の `snapmirror mediator show` コマンドを使用します：

```
cluster::> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
10.237.86.17     C1_cluster      unreachable      true
SnapMirror consistency group relationship status is out of sync.

C2_cluster::> snapmirror show -expand
Source              Destination Mirror Relationship Total
Last
Path                Type Path          State Status          Progress Healthy
Updated
-----
-----
vs0:/cg/src_cg_1 XDP vs1:/cg/dst_cg_1 Snapmirrored OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655724_188a_RW1 XDP vs1:zrto_cg_655755_188c_DP1 Snapmirrored
OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655733_188a_RW2 XDP vs1:zrto_cg_655762_188c_DP2 Snapmirrored
OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655739_188b_RW1 XDP vs1:zrto_cg_655768_188d_DP1 Snapmirrored
OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655748_188b_RW2 XDP vs1:zrto_cg_655776_188d_DP2 Snapmirrored
OutOfSync - false -
5 entries were displayed.

Site B cluster is unable to reach Site A.
C2_cluster::> cluster peer show
Peer Cluster Name      Cluster Serial Number Availability
Authentication
-----
-----
C1_cluster              1-80-000011              Unavailable      ok
```

解決策

フェイルオーバーを強制的に実行してサイトBからのI/Oを可能にし、サイトBからサイトAへのRTOゼロの関

係を確立します。サイトBで強制的にフェイルオーバーを実行するには、以下の手順に従います。

1. サイト B からコンシステンシ グループに属するすべての LUN のマッピングを解除します。これは失敗するため、最初に igroup を変更してレプリケーション ピア SVM を削除してから、LUN マップを削除する必要があります。

例：

```
C1_cluster::> lun mapping show
Vserver      Path                                     Igroup    LUN ID
Protocol
-----
vs0          /vol/cg1_lun/lun_1                     igroup1    0
mixed
vs0          /vol/cg1_lun/lun_2                     igroup1    1
mixed
2 entries were displayed.

C1_cluster::> lun mapping delete -path /vol/cg1_lun/lun_5 -igroup igroup1
Error: command failed: The peer cluster is unreachable and a SnapMirror
Mediator is not configured. The configuration is locked for
replicated
objects in this Vserver peer relationship on both clusters. The
only
supported configuration change is to manually disable replication
on
both sides of the relationship, after which configuration changes
are
supported.
C1_cluster::> igroup modify -igroup igroup1 -replication-peer -

C1_cluster::> lun mapping delete -path /vol/cg1_lun/lun_1 -igroup igroup1

C1_cluster::> lun mapping show
Vserver      Path                                     Igroup    LUN ID
Protocol
-----
vs0          /vol/cg1_lun/lun_2                     igroup1    1
mixed
1 entries were displayed.
```

1. forceオプションを使用して、SnapMirror整合性グループ関係を削除します。
2. 整合性グループを構成するボリュームに対してSnapMirror break コマンド(snapmirror break -destination_path svm:_volume_)を入力し、ボリュームを DP から RW に変換して、サイト B か

らの I/O を有効にします。

整合性グループ内の関係ごとに、SnapMirror breakコマンドを実行する必要があります。たとえば、整合性グループ内にボリュームが3つある場合は、ボリュームごとにコマンドを実行します。

3. サイトAのノードをブートして、サイトBからサイトAへのRTOゼロの関係を作成します。
4. 共通のスナップショットを保持し、整合性グループに属する LUN のマッピングを解除するには、サイト A で relationship-info-only を指定して整合性グループを解放します。
5. SyncポリシーまたはAsyncポリシーを使用してボリューム レベルの関係を設定し、サイトAのボリュームをRWからDPに変換します。
6. `snapmirror resync` コマンドを問題して、関係を同期します。
7. サイトAでSyncポリシーが設定されたSnapMirror関係を削除します。
8. サイトBでSyncポリシーが設定されたSnapMirror関係をrelationship-info-only trueを使用して解放します。
9. サイトBからサイトAへの整合性グループ関係を作成します。
10. ソース クラスタから、整合性グループを再同期します。整合性グループの状態が同期中になっていることを確認します。
11. ホストのLUN I/Oパスを再スキャンして、LUNへのすべてのパスをリストアします。

関連情報

- ["snapmirror break"](#)
- ["SnapMirror Mediator show"](#)
- ["snapmirror resync"](#)
- ["snapmirror show"](#)

サイト A と ONTAP Mediator 間のリンクがダウンし、サイト B がダウンしています

SnapMirrorアクティブ同期の使用時に、ONTAP Mediatorまたはピアリングされているクラスタ間の接続が失われる場合があります。SnapMirrorアクティブ同期関係のさまざまな部分の接続、可用性、合意ステータスを確認して問題を診断したうえで、接続を強制的に再開します。

チェックする項目	CLIコマンド	インジケータ
Mediator（サイトAから）	<code>snapmirror mediator show</code>	接続ステータスは次のように表示されます unreachable
サイトBの接続	<code>cluster peer show</code>	可用性は次のように表示されます unavailable
SnapMirrorアクティブ同期ボリュームの合意ステータス	<code>volume show volume_name -fields smbc-consensus</code>	sm-bc consensus フィールドが表示されます `Awaiting-consensus`

この問題の診断と解決に関する追加情報については、["NetAppナレッジベース：SnapMirrorアクティブ同期の使用時にサイトAとメディエーター間のリンクがダウンし、サイトBがダウンする"](#)を参照してください。

関連情報

- "cluster peer show"
- "SnapMirror Mediator show"

デスティネーション ボリュームにフェンスが設定されている場合、**ONTAP SnapMirror** の削除操作は失敗します

いずれかのデスティネーション ボリュームにリダイレクト フェンスが設定されている場合にSnapMirror削除操作が失敗する場合は、次の情報を使用します。

問題：

デスティネーション ボリュームのいずれかでリダイレクトのフェンシングが設定されていると、SnapMirror 削除処理が失敗します。

解決策

次の処理を実行して、リダイレクトを再試行し、デスティネーション ボリュームからフェンシングを削除します。

- SnapMirrorの再同期
- SnapMirrorの更新

ONTAP プライマリがダウンするとボリューム移動操作が停止する

SnapMirrorアクティブ同期関係でプライマリ サイトがダウンしているときに、ボリューム移動処理がカットオーバー延期状態で無期限にスタックする場合は、次の情報を使用します。

問題：

SnapMirrorアクティブ同期関係でプライマリ サイトが停止すると、ボリューム移動処理がカットオーバー保留状態になり、それ以上進まなくなります。プライマリ サイトが停止すると、セカンダリ サイトで自動計画外フェイルオーバー（AUFO）が実行されます。ボリューム移動処理の進行中にAUFOがトリガーされると、ボリューム移動は中断します。

解決策：

中断したボリューム移動処理を中止して、ボリューム移動処理を再開します。

ONTAP SnapMirrorリリースは、Snapshotを削除できない場合に失敗します

スナップショットを削除できず、SnapMirror 解放操作が失敗する場合は、次の情報を使用します。

問題：

スナップショットを削除できない場合、SnapMirror 解放操作は失敗します。

解決策：

スナップショットには一時タグが含まれています。 `-ignore-owners`` オプションを指定した ``snapshot delete`` コマンドを使用して、一時スナップショットを削除します。

```
`snapshot delete -volume <volume_name> -snapshot <snapshot_name> -ignore-owners
```

```
true -force true
```

`snapmirror release`コマンドを再試行してください。

関連情報

- ["snapmirror release"](#)

ボリューム移動参照スナップショットは**ONTAP SnapMirror**関係の最新のものとして表示されます

ボリューム移動操作後にボリューム移動参照スナップショットがSnapMirror関係の最新のものとして表示される場合は、次の情報を使用します。

問題：

整合性グループ ボリュームでボリューム移動操作を実行した後、ボリューム移動参照スナップショットがSnapMirror関係の最新のものとして誤って表示される場合があります。

次のコマンドで最新のスナップショットを表示できます：

```
snapmirror show -fields newest-snapshot status -expand
```

解決策：

ボリューム移動操作が完了したら、`snapmirror resync`を手動で実行するか、次の自動再同期操作を待機します。

関連情報

- ["snapmirror resync"](#)
- ["snapmirror show"](#)

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。