



# SnapMirrorボリュームのレプリケーション ONTAP 9

NetApp  
December 20, 2024

# 目次

SnapMirrorボリュームのレプリケーション	1
SnapMirror非同期ディザスタリカバリの基本	1
SnapMirror同期ディザスタリカバリの基本	3
デフォルトの保護ポリシー	8
StrictSyncポリシーとSyncポリシーでサポートされるワークロードについて	9
SnapMirrorテクノロジーを使用したバックアップアーカイブ	10
SnapMirrorユニファイドレプリケーションの基本	11
SnapMirrorのデフォルトはDPからXDPに変更	14
デスティネーションボリュームが自動的に拡張されるタイミング	16
ファンアウト構成およびカスケード構成のデータ保護	16
SnapMirrorライセンス	19
DPOシステムの機能拡張	22

# SnapMirrorボリュームのレプリケーション

## SnapMirror非同期ディザスタリカバリの基本

\_SnapMirror\_は、地理的に離れたサイトのプライマリストレージからセカンダリストレージへのフェイルオーバー用に設計されたディザスタリカバリテクノロジーです。名前が示すように、SnapMirrorはセカンダリストレージに作業データのレプリカ（\_mirror）を作成します。このデータから、プライマリサイトで災害が発生した場合にもデータの提供を継続できます。

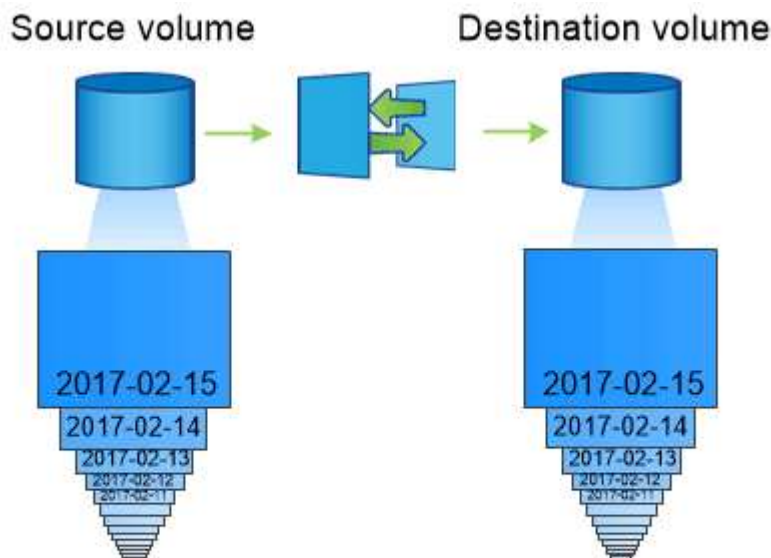
プライマリサイトから引き続きデータを提供できる場合は、必要なデータをプライマリサイトに戻すだけで、ミラーからクライアントを提供することはできません。フェイルオーバーのユースケースが示すように、ミラーリングされたストレージからデータを効率的に提供するには、セカンダリシステムのコントローラがプライマリシステムのコントローラと同等またはほぼ同等である必要があります。

### データ保護関係

データはボリュームレベルでミラーリングされます。プライマリストレージのソースボリュームとセカンダリストレージのデスティネーションボリュームの関係は、\_data 保護関係と呼ばれます。\_ボリュームが存在するクラスターと、ボリュームからデータを提供するSVMは\_peered になります。\_a ピア関係を設定することで、クラスターとSVMの交換が可能になります。データをセキュアに保護

### "クラスターとSVMのピアリング"

次の図は、SnapMirrorデータ保護関係を示しています。



*A SnapMirror data protection relationship typically mirrors the Snapshot copies available on the source volume.*

## データ保護関係の範囲

データ保護関係は、ボリューム間で直接作成することも、ボリュームを所有するSVM間で作成することもできます。SVMのデータ保護関係では、SVMのすべてまたは一部の設定がNFSエクスポートおよびSMB共有からRBACにレプリケートされます。また、SVMが所有するボリューム内のデータもレプリケートされません。

SnapMirrorは、次の特殊なデータ保護アプリケーションにも使用できます。

- SVMルートボリュームの負荷共有ミラーコピーを作成すると、ノードに障害やフェイルオーバーが発生したときに引き続きデータにアクセスできます。
- SnapLock ボリューム間のデータ保護関係：WORM ファイルをセカンダリストレージにレプリケートできます。

### "SnapLockテクノロジーを使用したアーカイブとコンプライアンス"

- ONTAP 9.13.1以降では、SnapMirror非同期を使用して保護できます [整合グループ](#)。ONTAP 9.14.1以降では、SnapMirror非同期を使用して、整合性グループ関係を使用して、ボリューム単位のSnapshotをデスティネーションクラスタにレプリケートできます。詳細については、[を参照してください](#) [SnapMirror非同期保護の設定](#)。

## SnapMirrorデータ保護関係を初期化する方法

SnapMirror を初めて起動すると、ソース・ボリュームからデスティネーション・ボリュームへの `_ベースライン転送_` が実行されます。関係の `_SnapMirror ポリシー_` は、ベースラインおよび更新の内容を定義します。

デフォルトのSnapMirrorポリシーに基づくベースライン転送 `MirrorAllSnapshots` では、次の手順を実行します。

- ソースボリュームのSnapshotコピーを作成します。
- Snapshotコピーおよびコピーが参照するすべてのデータブロックをデスティネーションボリュームに転送します。
- 「アクティブ」ミラーが破損した場合に備えて、ソースボリューム上の最新ではない残りのSnapshotコピーをデスティネーションボリュームに転送します。

## SnapMirrorデータ保護関係を更新する方法

更新は、設定したスケジュールに従って非同期に行われます。保持では、ソース上のSnapshotポリシーがミラーリングされます。

ポリシーに基づく更新のたびに `MirrorAllSnapshots`、SnapMirrorはソースボリュームのSnapshotコピーを作成し、そのSnapshotコピーと前回の更新後に作成されたすべてのSnapshotコピーを転送します。次のポリシーのコマンドの `MirrorAllSnapshots`出力では `snapmirror policy show、次の点に注意してください。`

- `Create Snapshot`は「true」です。これは、SnapMirrorが関係を更新するときにSnapshotコピーが作成されることを示します。 `MirrorAllSnapshots`
- ``MirrorAllSnapshots`には、「sm_created」および「all_source_snapshots」というルールが設定されています。これは、SnapMirrorが関係を更新するときに、SnapMirrorで作成されたSnapshotコピーと前回の更新以降に作成されたすべてのSnapshotコピーが転送されることを示します。`

```

cluster_dst::> snapmirror policy show -policy MirrorAllSnapshots -instance

                Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: MirrorAllSnapshots
SnapMirror Policy Type: async-mirror
                Policy Owner: cluster-admin
                Tries Limit: 8
                Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
                Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
                Create Snapshot: true
                Comment: SnapMirror asynchronous policy for mirroring
all snapshots
                                and the latest active file system.
                Total Number of Rules: 2
                Total Keep: 2
                Rules: SnapMirror Label          Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created                1  false    0  -
all_source_snapshots     1  false    0  -

```

## MirrorLatestポリシー

事前設定され `MirrorLatest` たポリシーはとまったく同じように機能し `MirrorAllSnapshots` ますが、初期化および更新の際に転送されるのはSnapMirrorで作成されたSnapshotコピーだけです。

```

                Rules: SnapMirror Label          Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created                1  false    0  -

```

## SnapMirror同期ディザスタリカバリの基本

ONTAP 9.5以降では、SnapMirror Synchronous (SM-S) テクノロジーが、16 GB以上のメモリを搭載したすべてのFASおよびAFFプラットフォーム、およびすべてのONTAP Selectプラットフォームでサポートされています。SnapMirror同期テクノロジーはノード

単位でライセンスされる機能で、ボリュームレベルの同期データレプリケーションを提供します。

この機能は、データ損失ゼロが求められる金融、医療などの規制対象の業界で、同期レプリケーションに関する規制や国の要件に対応します。

## 許可されるSnapMirror同期処理

SnapMirror同期レプリケーションのHAペアあたりの最大処理数は、コントローラのモデルによって異なります。

次の表に、プラットフォームタイプおよびONTAPリリース別に、HAペアごとに実行できるSnapMirror同期処理の数を示します。

プラットフォーム	ONTAP 9.9.1より前のリリース	ONTAP 9 .9.1	ONTAP 9 10.1	ONTAP 9.11.1からONTAP 9.14.1まで
AFF	80	160	200	400
ASA	80	160	200	400
FAS	40	80	80	80
ONTAP Select	20	40	40	40

## サポートされる機能

次の表に、SnapMirror同期およびONTAPリリースでサポートされる機能を示します。

機能	最初にサポートされたリリース	追加情報
SnapMirror同期関係のプライマリボリュームに対するウィルス対策	ONTAP 9.6	
アプリケーションで作成されたSnapshotコピーのレプリケーション	ONTAP 9.7	`snapshot create`処理時に、CLIまたはONTAP APIを使用して適切なラベルでSnapshotコピーがタグ付けされている場合、SnapMirrorはアプリケーションを休止したあと、ユーザが作成したSnapshotコピーと外部スクリプトで作成されたSnapshotコピーの両方を同期的にレプリケートします。Snapshotポリシーを使用して作成されたスケジュールされたSnapshotコピーはレプリケートされません。アプリケーションで作成されたSnapshotコピーのレプリケートの詳細については、ナレッジベースの記事を参照してください。 <a href="#">"SnapMirror同期を使用してアプリケーションで作成されたSnapshotをレプリケートする方法"</a>
クローンの自動削除	ONTAP 9.6	

階層化ポリシーが「なし」、「Snapshot」、または「自動」のFabricPoolアグリゲートは、SnapMirror同期のソースとデスティネーションでサポートされます。	ONTAP 9.5	FabricPoolアグリゲートのデスティネーションボリュームを「すべて」の階層化ポリシーに設定することはできません。
FC	ONTAP 9.5	レイテンシが10ミリ秒を超えないすべてのネットワーク
FC-NVMe	ONTAP 9.7	
ファイルクローン	ONTAP 9.7	
SnapMirror同期関係のプライマリボリュームに対するFPolicy	ONTAP 9.6	
SnapMirror同期関係のプライマリボリュームに対するハードクォータとソフトクォータ	ONTAP 9.6	クォータルールはデスティネーションにレプリケートされないため、クォータデータベースはデスティネーションにレプリケートされません。
クラスタ内同期関係	ONTAP 9.14.1	高可用性は、ソースボリュームとデスティネーションボリュームが別々のHAペアに配置されている場合に提供されます。クラスタ全体が停止すると、クラスタがリカバリされるまでボリュームにアクセスできなくなります。クラスタ内のSnapMirror同期関係が、同時処理の全体的な制限にHAペアあたりの関係数影響します。
iSCSI	ONTAP 9.5	
LUNクローンとNVMe名前空間クローン	ONTAP 9.7	
アプリケーションで作成されたSnapshotコピーによってバックアップされるLUNクローン	ONTAP 9.7	
混在プロトコルアクセス (NFS v3とSMB)	ONTAP 9.6	
NDMP / NDMPリストア	ONTAP 9.13.1	でSnapMirror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両方でONTAP 9が実行されている必要があります。詳細については、を参照してください <a href="#">NDMPコピーを使用してデータを転送します</a> 。
AFF / ASAプラットフォームでのみ、無停止のSnapMirror同期処理 (NDO) を実行できます。	ONTAP 9.12.1	ノンストップオペレーションをサポートしているため、ダウンタイムのスケジュールを設定することなく、一般的なメンテナンスタスクの多くを実行できます。サポートされる処理には、テイクオーバーとギブバック、およびボリューム移動があります (2つのクラスタのそれぞれで1つのノードが稼働している場合)。
NFS v4.2	ONTAP 9.10.1	
NFS v4.3	ONTAP 9.5	
NFS v4.0	ONTAP 9.6	

NFS v4.1	ONTAP 9.6	
NVMe / TCP	9.10.1	
メタデータ処理頻度の上限の削除	ONTAP 9.6	
TLS 1.2暗号化を使用した機密データの転送中のセキュリティ	ONTAP 9.6	
単一ファイルおよび部分ファイルのリストア	ONTAP 9.13.1	
SMB 2.0以降	ONTAP 9.6	
SnapMirror同期ミラー-ミラーカスケード	ONTAP 9.6	SnapMirror同期関係のデスティネーションボリュームからの関係は、SnapMirror非同期関係である必要があります。
SVMディザスタリカバリ	ONTAP 9.6	* SnapMirror同期ソースは、SVMディザスタリカバリソースにすることもできます。たとえば、SnapMirror同期を一方のレッグとして、SVMディザスタリカバリをもう一方のレッグとして使用するファンアウト構成などです。* SnapMirror同期はデータ保護ソースのカスケードをサポートしていないため、SnapMirror同期ソースをSVMディザスタリカバリデスティネーションにすることはできません。デスティネーションクラスタでSVMディザスタリカバリのフリップ再同期を実行する前に、同期関係を解放する必要があります。* SVMディザスタリカバリではDPボリュームのレプリケーションがサポートされないため、SnapMirror同期デスティネーションをSVMディザスタリカバリソースにすることはできません。同期ソースの逆再同期を実行すると、SVMディザスタリカバリでデスティネーションクラスタのDPボリュームが除外されます。
ソースボリュームへのテープベースのリストア	ONTAP 9.13.1	
NASの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タイムスタンプパリティ	ONTAP 9.6	ONTAP 9.5からONTAP 9.6にアップグレードした場合、タイムスタンプはソースボリューム内の新規および変更されたファイルについてのみレプリケートされます。ソースボリューム内の既存のファイルのタイムスタンプは同期されません。

## サポートされない機能

SnapMirror同期関係では、次の機能はサポートされません。

- 整合グループ
- DP\_Optimized (DPO) システム
- FlexGroupホリユウム
- FlexCacheホリユウム
- グローバルスロットル



- ファンアウト構成では、SnapMirror同期関係にできる関係は1つだけで、ソースボリュームからのその他の関係はすべてSnapMirror非同期関係にする必要があります。
- LUNノイトウ
- MetroClusterコウセイ
- SANアクセスLUNとNVMeアクセスLUNとNVMeネームスペースの混在は、同じボリュームまたはSVMではサポートされていません。
- SnapCenter
- SnapLockボリューム
- Snapshotコピーの改ざん防止
- デスティネーションボリュームでのダンプとSMTapeを使用したテープバックアップまたはリストア
- ソースボリュームのスループットの下限（最小QoS）
- ボリュームSnapRestore
- VVol

## 動作モード

SnapMirror同期には、使用するSnapMirrorポリシーのタイプに基づいて、次の2つの動作モードがあります。

- **\* Syncモード\*** SyncモードではアプリケーションI/O処理はプライマリ・ストレージ・システムとセカンダリ・ストレージ・システムに並行して送信されます。何らかの理由でセカンダリストレージへの書き込みが完了しなかった場合、アプリケーションはプライマリストレージへの書き込みを続行できます。エラー状態が修正されると、SnapMirror同期テクノロジーは自動的にセカンダリストレージと再同期し、プライマリストレージからセカンダリストレージへのレプリケーションを同期モードで再開します。Syncモードでは、セカンダリレプリケーションに障害が発生するまでRPO=0とRTOは非常に低くなります。障害が発生すると、RPOとRTOは不確定になりますが、セカンダリレプリケーションに失敗した原因となった問題を修復して再同期が完了するまでの時間と同じです。
- **\* StrictSyncモード\*** SnapMirror同期は、オプションでStrictSyncモードで動作できます。何らかの理由でセカンダリストレージへの書き込みが完了しないと、アプリケーションI/Oが失敗し、プライマリストレージとセカンダリストレージが同一であることが保証されます。プライマリへのアプリケーションI/Oは、SnapMirror関係が`InSync`ステータスに戻るまで再開されません。プライマリストレージに障害が発生しても、フェイルオーバー後にデータを失うことなく、セカンダリストレージでアプリケーションI/Oを再開できます。StrictSyncモードでは、RPOは常にゼロであり、RTOは非常に低くなります。

## 関係のステータス

SnapMirror同期関係のステータスは、`InSync`通常運用時は常にこの状態になります。何らかの理由でSnapMirror転送が失敗した場合、デスティネーションはソースと同期されておらず、`OutOfSync`ステータスになる可能性があります。

SnapMirror同期関係の場合は、`InSync` `OutOfSync`一定の間隔で関係のステータスまたは)が自動的にチェックされます。関係のステータスがの場合、`OutOfSync`ONTAPは自動再同期プロセスを自動的にトリガーして関係を`InSync`ステータスに戻します。自動再同期は、ソースまたはデスティネーションでの計画外のストレージフェイルオーバーやネットワークの停止などの処理が原因で転送が失敗した場合にのみトリガーされます。`snapmirror quiesce`やなどの処理をユーザが開始した`snapmirror break`場合、自動再同期はトリガーされません。

`OutOfSync` `StrictSync`モードでSnapMirror同期関係のステータスがになると、プライマリボリュームに対するI/O処理がすべて停止します。`OutOfSync`同期モードでのSnapMirror同期関係の状態はプライマリに影響を与えず、プライマリボリュームでI/O処理が許可されます。

## 関連情報

["NetAppテクニカルレポート4733：『SnapMirror synchronous configuration and best practices』"](#)

## デフォルトの保護ポリシー

ONTAPには、データ保護関係に使用できるデフォルトの保護ポリシーがいくつか用意されています。使用するポリシーは保護関係のタイプによって異なります。

デフォルトのポリシーではデータ保護関係のニーズを満たせない場合は、対応できます"[カスタムポリシーを作成する](#)"。

## デフォルトの保護ポリシーと説明のリスト

デフォルトの保護ポリシーとそれに関連付けられているポリシータイプを次に示します。

名前	説明	ポリシータイプ
非同期	SnapMirrorの非同期バックアップポリシー。最新のアクティブファイルシステムと日単位および週単位のSnapshotを1時間の転送スケジュールでミラーリングします。	非同期
AutomatedFailOver（自動フェールオーバー）	レプリケーションに失敗してもクライアントI/Oが中断されない、RTOゼロのSnapMirror同期ポリシー。	同期
AutomatedFailOverDuplex	SnapMirror同期ポリシー（RTOゼロ保証、双方向の同期レプリケーション）	同期
CloudBackupDefault	dailyルールを含むバックアップポリシー。	非同期
継続的	S3バケットのミラーリング用のポリシー。	継続的
DailyBackup	日次ルールと日次転送スケジュールが設定されたバックアップポリシー。	非同期
DPDefault	すべてのSnapshotコピーと最新のアクティブファイルシステムをミラーリングするSnapMirror非同期ポリシー。	非同期
MirrorAllSnapshots	すべてのSnapshotと最新のアクティブファイルシステムをミラーリングするSnapMirror非同期ポリシー。	非同期
MirrorAllSnapshotsDiscardNetwork	すべてのSnapshotと最新のアクティブファイルシステム（ネットワーク構成を除く）をミラーリングするためのSnapMirror非同期ポリシー。	非同期

名前	説明	ポリシータイプ
MirrorAndVault	最新のアクティブファイルシステムと日単位および週単位のSnapshotをミラーリングするための、SnapMirrorの非同期およびバックアップポリシーです。	非同期
MirrorAndVaultDiscardNetwork	SnapMirrorの非同期バックアップポリシー。最新のアクティブファイルシステムと、日単位と週単位のSnapshot（ネットワーク設定を除く）をミラーリングします。	非同期
MirrorLatest	最新のアクティブファイルシステムをミラーリングするためのSnapMirror非同期ポリシー。	非同期
SnapCenterSync	アプリケーションで作成されたSnapshot設定を使用するSnapCenter用SnapMirror同期のポリシー。	同期
StrictSync	レプリケーションエラー時にクライアントアクセスが中断されるSnapMirror同期のポリシー。	同期
同期	レプリケーションエラー時にクライアントアクセスが中断されないSnapMirror同期のポリシー。	同期
ユニファイド7年	7年間保持するユニファイドSnapMirrorポリシー	非同期
XDPDefault	日次ルールと週次ルールを含むバックアップポリシー。	非同期

## StrictSyncポリシーとSyncポリシーでサポートされるワークロードについて

StrictSyncポリシーとSyncポリシーでは、FC、iSCSI、FC-NVMeの各プロトコルを使用したLUNベースのすべてのアプリケーションに加え、データベース、VMware、クォータ、SMBなどのエンタープライズアプリケーションについてはNFSv3プロトコルとNFSv4プロトコルがサポートされます。ONTAP 9.6以降では、EDA（電子設計自動化）、ホームディレクトリ、ソフトウェアビルドワークロードなどのエンタープライズファイルサービスにSnapMirror同期を使用できます。

Sync.5では、ONTAP 9ポリシーでNFSv3またはNFSv4ワークロードを選択する際に、いくつかの重要な側面について考慮する必要があります。ワークロードによる読み取り/書き込み処理のデータ量は、Syncポリシーでは高い読み取り/書き込みIOワークロードを処理できるため、考慮する必要はありません。ONTAP 9.5では、ファイルの作成、ディレクトリの作成、ファイル権限の変更、ディレクトリ権限の変更が大量に発生するワークロード（「メタデータ比率の高いワークロード」と呼ばれます）は適さない場合があります。メタデータ比率の高いワークロードの典型的な例は、複数のテストファイルを作成し、自動化を実行してファイルを削除するDevOpsワークロードです。もう1つの例は、コンパイル時に複数の一時ファイルを生成する並列ビルドワークロードです。メタデータの書き込みアクティビティの比率が高いと、ミラー間の同期が一時的に解除され、クライアントからの読み取りI/Oと書き込みI/Oが停止する可能性があります。

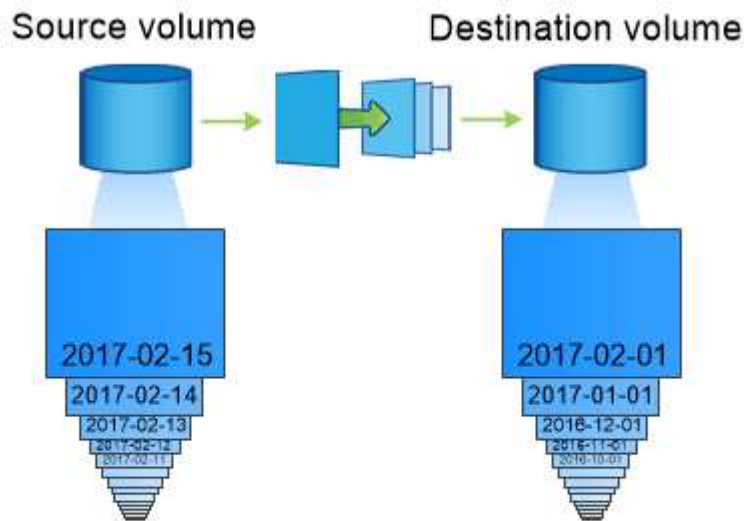
ONTAP 9.6以降ではこれらの制限がなくなり、ホームディレクトリやソフトウェアビルドワークロードなどのマルチユーザ環境を含むエンタープライズファイルサービスのワークロードにSnapMirror同期を使用できるようになりました。

## SnapMirrorテクノロジーを使用したバックアップアーカイブ

SnapMirrorバックアップポリシーは、ONTAP 9.3以降のSnapVaultテクノロジーに代わるものです。SnapMirrorバックアップポリシーは、標準への準拠やその他のガバナンス関連の目的で、ディスクツーディスクのSnapshotコピーのレプリケーションに使用します。SnapMirror関係では、通常、ソースボリューム内のSnapshotコピーだけがデスティネーションに格納されますが、SnapVaultデスティネーションには、より長期間にわたって作成されたポイントインタイムのSnapshotコピーが保持されます。

たとえば、ビジネスに関する政府会計規制に準拠するために、データの月次Snapshotコピーを20年間にわたって保持することができます。SnapVaultストレージからデータを提供する必要はないため、デスティネーションシステムでは低速で低コストのディスクを使用できます。

次の図は、SnapMirrorのバックアップデータ保護関係を示しています。



*A SnapVault data protection relationship typically retains point-in-time Snapshot copies created over a longer period than the Snapshot copies on the source volume.*

### バックアップデータ保護関係を初期化する方法

関係のSnapMirrorポリシーは、ベースラインと更新の内容を定義します。

デフォルトのバックアップポリシーに基づくベースライン転送では XDPDefault、ソースボリュームのSnapshotコピーが作成され、そのコピーおよびコピーが参照するデータブロックがデスティネーションボリュームに転送されます。SnapMirror関係とは異なり、バックアップバックアップのベースラインには古いSnapshotコピーは含まれません。

## バックアップデータ保護関係を更新する方法

更新は、設定したスケジュールに従って非同期に行われます。関係のポリシーで定義するルールによって、更新に含める新しいSnapshotコピーと保持するコピーの数が決まります。ポリシーで定義されているラベル ("s only,") は、ソース上の Snapshot ポリシーで定義されている 1 つ以上のラベルと一致する必要があります。そうしないと、レプリケーションが失敗します。

ポリシーに基づく各更新では、XDPDefault`SnapMirror前回の更新後に作成されたSnapshotコピーが転送されます (Snapshotコピーのラベルがポリシールールで定義されたラベルに一致する場合)。次のポリシーのコマンドの `XDPDefault`出力では `snapmirror policy show、次の点に注意してください。

- Create Snapshot`は「false」で、SnapMirrorが関係を更新してもSnapshotコピーが作成されないことを示します。 `XDPDefault`
- `XDPDefault`には、「daily」および「weekly」というルールが設定されています。SnapMirrorによる関係の更新時に、ソースとラベルが一致するすべてのSnapshotコピーが転送されます。

```
cluster_dst::> snapmirror policy show -policy XDPDefault -instance

                Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: XDPDefault
SnapMirror Policy Type: vault
                Policy Owner: cluster-admin
                Tries Limit: 8
                Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
                Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
                Create Snapshot: false
                Comment: Default policy for XDP relationships with
daily and weekly
                rules.
                Total Number of Rules: 2
                Total Keep: 59
                Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
daily              7  false    0  -
weekly            52  false    0  -
```

## SnapMirrorユニファイドレプリケーションの基本

SnapMirror\_unified replication\_ は、同じデスティネーションボリュームでディザスタリカバリとアーカイブを設定できます。ユニファイドレプリケーションが適切な場合は、

必要なセカンダリストレージの量を削減し、ベースライン転送の数を制限し、ネットワークトラフィックを削減できます。

## 一元化されたデータ保護関係を初期化する方法

SnapMirrorと同様に、一元化されたデータ保護機能を初めて起動したときにベースライン転送が実行されます。関係のSnapMirrorポリシーは、ベースラインと更新の内容を定義します。

デフォルトの一元化されたデータ保護ポリシーに基づくベースライン転送では MirrorAndVault、ソースボリュームのSnapshotコピーが作成され、そのコピーおよびコピーが参照するデータブロックがデスティネーションボリュームに転送されます。バックアップアーカイブと同様に、一元化されたデータ保護ではベースラインに古いSnapshotコピーは含まれません。

## 一元化されたデータ保護関係を更新する方法

ポリシーに基づく更新のたびに MirrorAndVault、SnapMirrorはソースボリュームのSnapshotコピーを作成し、そのSnapshotコピーと前回の更新後に作成されたすべてのSnapshotコピーを転送します（Snapshotポリシーのルールで定義されたラベルに一致するラベルがある場合）。次のポリシーのコマンドの MirrorAndVault`出力では `snapmirror policy show、次の点に注意してください。

- Create Snapshot`は「true」です。これは、SnapMirrorが関係を更新するときにSnapshotコピーが作成されることを示します。 `MirrorAndVault`
- `MirrorAndVault`には、「sm\_created」、「daily」、および「weekly」というルールが設定されています。これは、SnapMirrorが関係を更新するときに、SnapMirrorで作成されたSnapshotコピーとソース上のラベルが一致するSnapshotコピーの両方が転送されることを示します。

```
cluster_dst::> snapmirror policy show -policy MirrorAndVault -instance
```

```

      Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: MirrorAndVault
SnapMirror Policy Type: mirror-vault
      Policy Owner: cluster-admin
      Tries Limit: 8
      Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
      Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
      Create Snapshot: true
      Comment: A unified SnapMirror synchronous and
SnapVault policy for
      mirroring the latest file system and daily
and weekly snapshots.
      Total Number of Rules: 3
      Total Keep: 59
      Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created          1  false    0 -
-
daily               7  false    0 -
-
weekly              52 false    0 -
-
```

## Unified7year ポリシー

事前設定され `Unified7year` たポリシーはとまったく同じように機能し `MirrorAndVault` ます。ただし、4番目のルールでは、月単位のSnapshotコピーを転送して7年間保持します。

```

Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created                  1    false    0 -
daily                       7    false    0 -
weekly                      52   false    0 -
monthly                     84   false    0 -

```

## データ破損の可能性からデータを保護

ユニファイドレプリケーションでは、ベースライン転送の内容が、初期化時にSnapMirrorで作成されたSnapshotコピーに制限されます。更新のたびに、SnapMirrorはソースのSnapshotコピーをもう1つ作成し、そのSnapshotコピーおよびSnapshotポリシーのルールで定義されたラベルと一致するラベルを持つすべての新しいSnapshotコピーを転送します。

最後に転送されたSnapshotコピーのコピーをデスティネーションに作成することで、更新したSnapshotコピーが破損する可能性を防ぐことができます。この「ローカル・コピー」はソース上の保持ルールに関係なく保持されるため、元はSnapMirrorによって転送されたSnapshotがソースで使用できなくなった場合でも、そのコピーをデスティネーションで使用できます。

## ユニファイドデータレプリケーションを使用する状況

完全なミラーを維持するメリットと、ユニファイドレプリケーションが提供するメリット（セカンダリストレージの容量削減、ベースライン転送数の制限、ネットワークトラフィックの削減）を比較検討する必要があります。

ユニファイドレプリケーションが適切かどうかを判断する際の重要な要素は、アクティブファイルシステムの変更率です。たとえば、データベーストランザクションログの時間単位 Snapshot コピーを保持するボリュームには、従来のミラーの方が適している場合があります。

## SnapMirrorのデフォルトはDPからXDPに変更

ONTAP 9.3以降では、SnapMirror拡張データ保護（XDP）モードがSnapMirrorデータ保護（DP）モードに代わってSnapMirrorのデフォルトになりました。

XDP 12.1にアップグレードする前に、ONTAP 9既存のDPタイプの関係をXDPに変換してから、ONTAP 9 12.1以降のリリースにアップグレードする必要があります。詳細については、[を参照してください "既存のDPタイプの関係をXDPに変換する"](#)。

ONTAP 9.3までは、DPモードで起動されるSnapMirrorとXDPモードで起動されるSnapMirrorでは、バージョン依存性に対するアプローチが異なり、異なるレプリケーションエンジンが使用されていました。

- DP モードで起動する SnapMirror では、プライマリストレージとセカンダリストレージの ONTAP バージョン



ョンを同じにする必要がある、バージョンに依存するレプリケーションエンジンを使用していました。

```
cluster_dst::> snapmirror create -type DP -source-path ... -destination
-path ...
```

- XDP モードで起動する SnapMirror では、バージョンに依存しないレプリケーションエンジンを使用していました。そのため、プライマリストレージとセカンダリストレージの ONTAP バージョンが異なってもかまいませんでした。

```
cluster_dst::> snapmirror create -type XDP -source-path ...
-destination-path ...
```

パフォーマンスの向上に伴い、バージョンに依存するモードで得られるレプリケーションスループットのわずかな利点よりも、バージョンに依存しない SnapMirror の大きな利点が大きくなります。このため、XDP .3以降では、ONTAP 9 モードが新しいデフォルトになり、コマンドラインまたは新規または既存のスクリプトでの DP モードの呼び出しは自動的に XDP モードに変換されます。

既存の関係には影響しません。すでに DP タイプの関係は、引き続き DP タイプになります。ONTAP 9 .5 以降では、データ保護モードを指定しなかった場合、または XDP モードを関係タイプとして指定した場合に、MirrorAndVault が新しいデフォルトポリシーになります。次の表は、想定される動作を示しています。

指定するモード	タイプ	デフォルトポリシー（ポリシーを指定しない場合）
DP	XDP	MirrorAllSnapshots (SnapMirror DR)
なし	XDP	MirrorAndVault (ユニファイドレプリケーション)
XDP	XDP	MirrorAndVault (ユニファイドレプリケーション)

次の表に示すように、さまざまな状況で XDP に割り当てられたデフォルトポリシーによって、変換時に古いタイプと同等の機能が維持されます。もちろん、ユニファイドレプリケーションのポリシーなど、必要に応じてさまざまなポリシーを使用できます。

指定するモード	ポリシー	結果
DP	MirrorAllSnapshots	SnapMirror DR
XDPDefault	SnapVault	MirrorAndVault
ユニファイドレプリケーション	XDP	MirrorAllSnapshots
SnapMirror DR	XDPDefault	SnapVault

変換の例外は次のとおりです。

- ONTAP 9.3以前のSVMデータ保護関係のデフォルトは引き続きDPモードです。

ONTAP 9.4以降では、SVMデータ保護関係のデフォルトがXDPモードに変更されました。

- ルートボリュームの負荷共有データ保護関係のデフォルトは引き続きDPモードです。
- ONTAP 9.4以前のSnapLockデータ保護関係のデフォルトは引き続きDPモードです。

XDP 5以降ONTAP 9では、SnapLockデータ保護関係のデフォルトがXDPモードに変更されました。

- 次のクラスタ全体のオプションを設定した場合、DPの明示的な呼び出しは引き続きデフォルトでDPモードになります。

```
options replication.create_data_protection_rels.enable on
```

DPを明示的に呼び出さない場合、このオプションは無視されます。

## デスティネーションボリュームが自動的に拡張されるタイミング

ソースボリュームが拡張された場合、デスティネーションボリュームを含むアグリゲートに利用可能なスペースがあれば、データ保護ミラー転送の実行時にデスティネーションボリュームのサイズが自動的に拡張されます。

この処理は、デスティネーションの自動拡張の設定には関係なく行われます。ボリュームの拡張量を制限したり拡張処理を無効にしたりすることはできません。

デフォルトでは、データ保護ボリュームはオートサイズモードに設定され`grow\_shrink`ます。オートサイズモードでは、使用済みスペースの量に応じてボリュームが拡張または縮小されます。データ保護ボリュームのmax-autosizeはFlexVolの最大サイズと同じで、プラットフォームによって異なります。例：

- FAS8200：DPボリュームのデフォルトのmax-autosize = 100TB

詳細については、を参照してください "[NetApp Hardware Universe](#)"。

## ファンアウト構成およびカスケード構成のデータ保護

`a_fan-out_deployment` を使用すると、データ保護を複数のセカンダリシステムに拡張できます。`a_cascade_deployment` を使用して、データ保護を3次システムに拡張できません。

ファンアウト構成とカスケード構成はどちらも、SnapMirror DR、SnapVault、ユニファイドレプリケーションの任意の組み合わせをサポートします。ONTAP 9.5以降では、SnapMirror同期関係で1つ以上のSnapMirror非同期関係を使用したファンアウト構成がサポートされます。ファンアウト構成でSnapMirror同期関係にできる関係は1つだけで、ソースボリュームからの残りの関係はすべてSnapMirror非同期関係にする必要があります。SnapMirror同期関係はカスケード構成もサポートされます（ONTAP 9.6以降）。ただし、SnapMirror同

期関係のデスティネーションボリュームからの関係はSnapMirror非同期関係である必要があります。SnapMirror orアクティブ同期 (ONTAP 9.3.1以降でサポート) では、ファンアウト構成もサポートされます。



ファンイン導入を使用すると、複数のプライマリシステムと単一のセカンダリシステムの間でデータ保護関係を作成できます。各関係で、セカンダリシステム上の異なるボリュームを使用する必要があります。

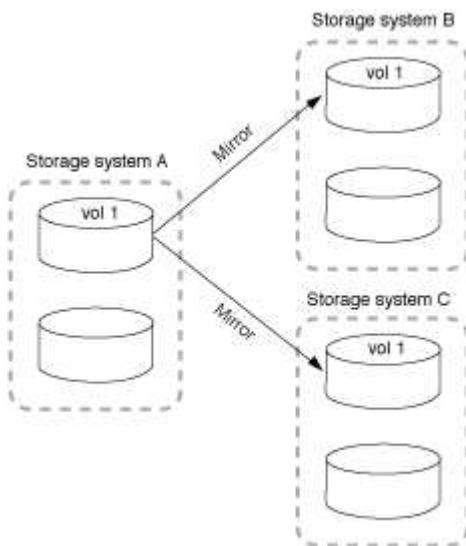


ファンアウト構成またはカスケード構成に含まれているボリュームの再同期には時間がかかる可能性があることに注意してください。ステータスが「準備中」と長時間報告されるSnapMirror関係が表示されることも珍しくありません。

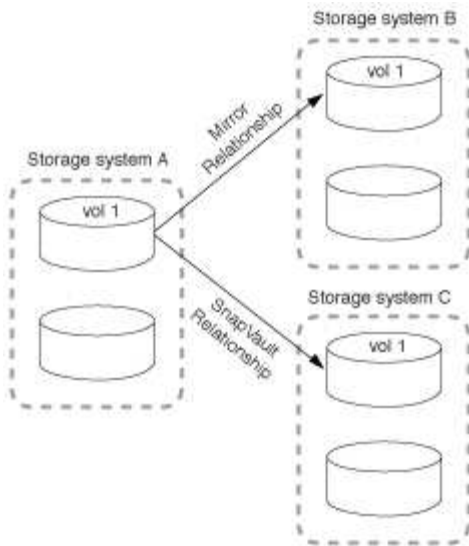
## ファンアウト構成の仕組み

SnapMirror は、`_ multiple-mirrors _` および `_ mirror -vault_fan-out` 構成をサポートします。

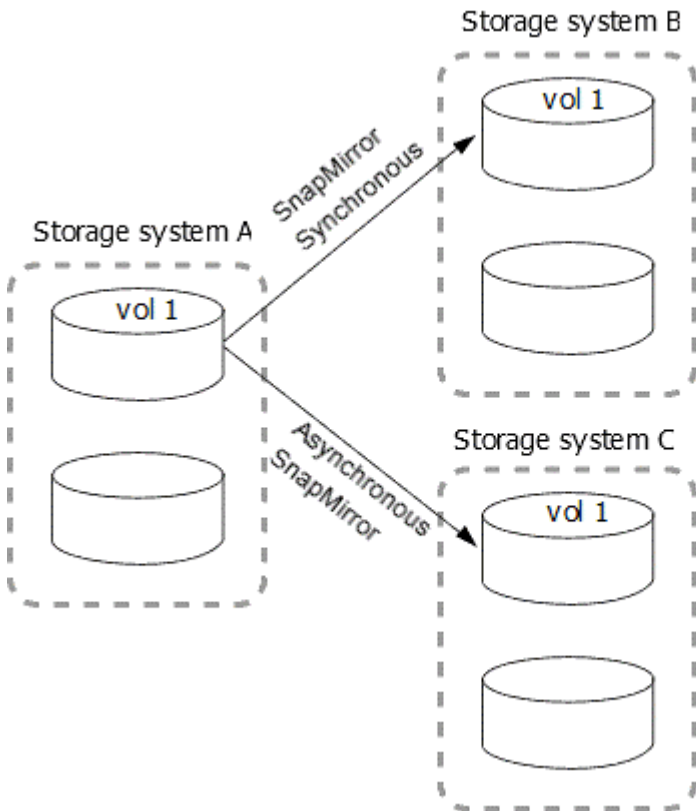
複数ミラーファンアウト構成では、ソースボリュームから複数のセカンダリボリュームへのミラー関係が確立されます。



ミラー-ヴォールトファンアウト構成では、ソースボリュームからセカンダリボリュームへのミラー関係と、別のセカンダリボリュームへのSnapVault関係が確立されます。



ONTAP 9.5以降では、ファンアウト構成でSnapMirror同期関係を確立できます。ただし、ファンアウト構成で確立できるSnapMirror同期関係は1つだけで、ソースボリュームからのその他の関係はすべてSnapMirror非同期関係にする必要があります。



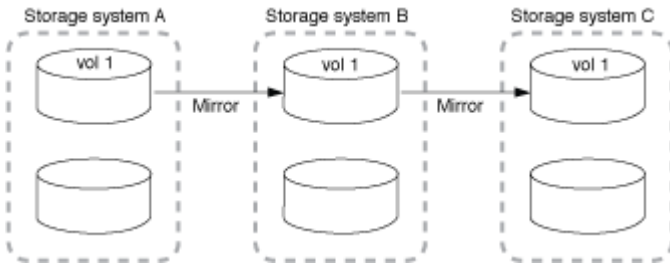
## カスケード構成の仕組み

SnapMirror は、`_mirror -`、`_mirror - vault`、`vault - mirror`、`_vault-vault-cascade` の構成をサポートしています。

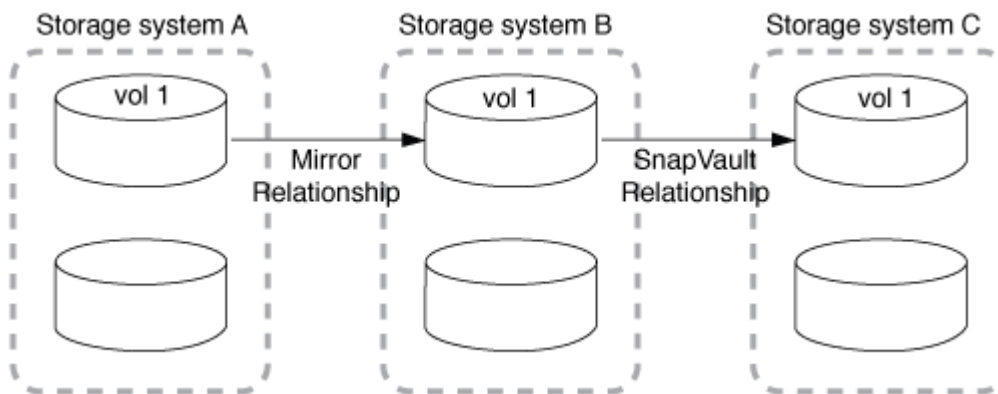
ミラー-ミラーカスケード構成の関係のチェーンでは、ソースボリュームがセカンダリボリュームにミラーリングされ、そのセカンダリボリュームが3番目のボリュームにミラーリングされます。セカンダリボリュームが使用できなくなった場合は、新しいベースライン転送を実行せずに、プライマリボリュームと3番目のボリ

ユーームの間の関係を同期できます。

ONTAP 9.6以降では、ミラー-ミラーカスケード構成でSnapMirror同期関係がサポートされます。SnapMirror同期関係を確立できるのは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームだけです。セカンダリボリュームと3番目のボリュームの関係は非同期である必要があります。



ミラー-ヴォールトカスケード構成の関係のチェーンでは、ソースボリュームがセカンダリボリュームにミラーリングされ、そのセカンダリボリュームが3番目のボリュームに保存されます。



ヴォールト-ミラーカスケード構成とヴォールト-ヴォールトカスケード構成（ONTAP 9.2以降）もサポートされます。

- ヴォールト-ミラーカスケード構成の関係のチェーンでは、ソースボリュームがセカンダリボリュームに保存され、そのセカンダリボリュームが3番目のボリュームにミラーリングされます。
- （ONTAP 9.2以降）ヴォールト-ヴォールトカスケード構成の関係のチェーンでは、ソースボリュームがセカンダリボリュームに保存され、そのセカンダリボリュームが3番目のボリュームに保存されます。

#### 参考文献

- [SnapMirrorアクティブな同期を使用してファンアウト構成で保護を再開](#)

## SnapMirrorライセンス

### SnapMirrorライセンスの概要

ONTAP 9.3以降では、ONTAPインスタンス間のレプリケーションのライセンスが簡易化されました。ONTAP 9リリースでは、SnapMirrorライセンスでバックアップ関係とミラー関係の両方がサポートされます。SnapMirrorライセンスを使用すると、バックアップとディザスタリカバリの両方のユースケースでONTAPレプリケーションをサポートできます。

ONTAP 9.3より前のリリースでは、ONTAPインスタンス間のconfigure\_vault\_relationshipsには別個のSnapVaultライセンスが必要でした。この場合、DPインスタンスに保持期間の長いバックアップユースケースに対応するために、より多くのSnapshotコピーが保持される可能性があります。また、ONTAPインスタンス間で\_mirror\_relationshipsを設定するには、SnapMirrorライセンスが必要でした。この場合、クラスタフェイルオーバーを可能にするディザスタリカバリのユースケースに対応するために、各ONTAPインスタンスが同じ数のSnapshotコピー (\_mirror\_image) を保持します。ONTAP 8.xおよび9.xリリースでは、SnapMirrorライセンスとSnapVaultライセンスの両方が引き続き使用され、サポートされます。

SnapVaultライセンスは引き続き機能し、ONTAP 8.xと9.xの両方のリリースでサポートされますが、SnapMirrorライセンスをSnapVaultライセンスの代わりに使用して、ミラー構成とバックアップ構成の両方に使用できます。

ONTAP非同期レプリケーションの場合、ONTAP 9.3以降では、単一のユニファイドレプリケーションエンジンを使用して拡張データ保護モード (XDP) ポリシーがSnapMirror設定されます。XDPライセンスは、ミラーポリシー、バックアップポリシー、またはミラーバックアップポリシーに対して設定できます。ソースとデスティネーションの両方のクラスタにSnapMirrorライセンスが必要です。SnapVaultライセンスは、SnapMirrorライセンスがすでにインストールされている場合は必要ありません。SnapMirror非同期永久ライセンスは、新しいAFFおよびFASシステムにインストールされるONTAP ONEソフトウェアスイートに含まれています。

データ保護設定の制限は、ONTAPのバージョン、ハードウェアプラットフォーム、インストールされているライセンスなど、いくつかの要因で決まります。詳細については、[を参照してください "Hardware Universe"](#)。

## SnapMirror同期ライセンス

ONTAP 9.5以降では、SnapMirror同期関係がサポートされます。SnapMirror同期関係を作成するには、次のライセンスが必要です。

- 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SnapMirror同期ライセンスが必要です。

SnapMirror同期ライセンスはに含まれてい["ONTAP Oneライセンススイート"](#)ます。

2019年6月より前にPremium BundleまたはFlash Bundleでシステムを購入した場合は、NetAppサポートサイトからNetAppマスターキーをダウンロードして、必要なSnapMirror同期ライセンスを取得できます ["マスターライセンスキー"](#)。

- 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SnapMirrorライセンスが必要です。

## SnapMirrorクラウドライセンス

Snapshot.8以降でONTAP 9は、SnapMirrorクラウドライセンスが、ONTAPインスタンスからオブジェクトストレージエンドポイントへのSnapshotコピーの非同期レプリケーションを提供します。レプリケーションターゲットは、オンプレミスのオブジェクトストアとS3およびS3互換のパブリッククラウドオブジェクトストレージサービスの両方を使用して設定できます。SnapMirrorのクラウド関係は、ONTAPシステムから認定済みのオブジェクトストレージターゲットへサポートされます。

SnapMirror Cloudはスタンドアロンライセンスとしては提供されていません。1つのONTAPクラスタに必要なライセンスは1つだけです。SnapMirrorクラウドライセンスに加えて、SnapMirror非同期ライセンスも必要です。

SnapMirrorクラウド関係を作成するには、次のライセンスが必要です。

- オブジェクトストアエンドポイントに直接レプリケートするためのSnapMirrorライセンスとSnapMirrorク

ラウドライセンスの両方。

- マルチポリシーレプリケーションワークフロー（ディスクツーディスクツークラウドなど）を設定する場合は、すべてのONTAPインスタンスにSnapMirrorライセンスが必要です。一方、SnapMirrorクラウドライセンスは、オブジェクトストレージエンドポイントに直接レプリケートするソースクラスタにのみ必要です。

ONTAP 9 .9.1以降では、この ["System Managerを使用したSnapMirrorクラウドレプリケーション"](#)機能を使用できます。

認定されたSnapMirrorクラウドサードパーティアプリケーションのリストは、NetAppのWebサイトで公開されています。

## Data Protection Optimizedライセンス

Data Protection Optimized (DPO) ライセンスの販売は終了し、現在のプラットフォームではDPOはサポートされません。ただし、サポート対象のプラットフォームにDPOライセンスがインストールされている場合、NetAppはそのプラットフォームの販売終了までサポート提供を継続します。

DPOはONTAP Oneライセンス バンドルには含まれていないため、DPOライセンスがシステムにインストールされている場合はONTAP Oneライセンス バンドルにアップグレードできません。

サポートされるプラットフォームの詳細については、を参照してください ["Hardware Universe"](#)。

## SnapMirrorクラウドライセンスのインストール

SnapMirrorクラウド関係は、認定済みの他社製バックアップアプリケーションを使用してオーケストレーションできます。ONTAP 9 .9.1以降では、System Managerを使用してSnapMirrorのクラウドレプリケーションをオーケストレーションすることもできません。System Managerを使用してオンプレミスのONTAPをオブジェクトストレージバックアップにオーケストレーションする場合は、SnapMirrorとSnapMirrorの両方のクラウド容量ライセンスが必要です。また、SnapMirrorクラウドAPIライセンスを要求してインストールする必要があります。

### タスクの内容

SnapMirrorクラウドライセンスとSnapMirror S3ライセンスはクラスタライセンスであり、ノードライセンスではないため、ONTAP ONEライセンスバンドルには\_not\_deliveredが付属しています。これらのライセンスは、個別のONTAP One Compatibilityバンドルに含まれています。SnapMirrorクラウドを有効にする場合は、このバンドルをリクエストする必要があります。

また、System ManagerによるオブジェクトストレージへのSnapMirrorクラウドバックアップのオーケストレーションには、SnapMirrorクラウドAPIキーが必要です。このAPIライセンスはシングルインスタンスのクラスタ全体ライセンスであるため、クラスタ内のすべてのノードにインストールする必要はありません。

### 手順

ONTAP ONE Compatibility BundleとSnapMirrorクラウドAPIライセンスを要求してダウンロードし、System Managerを使用してインストールする必要があります。

1. ライセンスを付与するクラスタのクラスタUUIDを探して記録します。

クラスタ用のONTAP One Compatibilityバンドルを注文する要求を送信するには、クラスタUUIDが必要で

す。

2. NetApp営業チームに連絡して、ONTAP ONE互換性バンドルをリクエストしてください。
3. NetAppサポートサイトの手順に従って、SnapMirrorクラウドAPIライセンスを要求します。

#### "SnapMirrorクラウドAPIライセンスキーを要求"

4. ライセンスファイルを受け取ってダウンロードしたら、System Managerを使用してONTAPクラウド互換性NLFとSnapMirrorクラウドAPI NLFをクラスタにアップロードします。
  - a. [クラスタ]>[設定]\*をクリックします。
  - b. ウィンドウで、[ライセンス]\*をクリックします。
  - c. [ライセンス]\*ウィンドウで、をクリックします **+ Add**。
  - d. [\* ライセンスの追加 \*] ダイアログボックスで、[\* 参照]をクリックしてダウンロードした NLF を選択し、[\* 追加]をクリックしてファイルをクラスタにアップロードします。

#### 関連情報

["SnapMirrorを使用したデータのクラウドへのバックアップ"](#)

["NetAppソフトウェアライセンスの検索"](#)

## DPOシステムの機能拡張

DP\_Optimized (ONTAP 9) ライセンスをインストールすると、DP.6以降でサポートされるFlexVolの最大数が増加します。ONTAP 9.4以降では、DPOライセンスのあるシステムでSnapMirrorバックオフ、ボリューム間のバックグラウンド重複排除、ドナーとしてのSnapshotブロックの使用、およびコンパクションがサポートされます。

ONTAP 9.6 以降では、セカンダリシステムまたはデータ保護システムでサポートされる FlexVol の最大数が増加し、FlexVol ボリュームをノードあたり最大 2、500 個まで、フェイルオーバーモードでは最大 5、000 個まで拡張できるようになりました。FlexVolボリュームの増加は有効になります"["DP\\_Optimized \(DPO\) ライセンス"](#)。ソースノードとデスティネーションノードの両方には引き続き"["SnapMirrorライセンス"](#)が必要です。

DPO .4以降では、ONTAP 9システムの次の機能拡張が行われています。

- SnapMirror バックオフ： DPO システムでは、レプリケーショントラフィックにクライアントのワークロードと同じ優先度が与えられます。

SnapMirrorバックオフは、DPOシステムではデフォルトで無効になっています。

- ボリュームのバックグラウンド重複排除とボリューム間のバックグラウンド重複排除： DPO システムでは、ボリュームのバックグラウンド重複排除とボリューム間のバックグラウンド重複排除が有効になります。

既存データを重複排除するには、コマンドを実行し `storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start -aggregate *aggregate\_name* -scan-old-data true` ます。パフォーマンスへの影響を少なくするために、このコマンドはピーク時を避けて実行することを推奨します。

- Snapshot ブロックをドナーとして使用して削減効果を向上：アクティブなファイルシステムでは使用で



きないが Snapshot コピーに含まれるデータブロックをボリューム重複排除のドナーとして使用します。

Snapshotコピーに含まれているデータと一緒に新しいデータを重複排除することができるため、実質的にSnapshotブロックを共有することもできます。ドナースペースを増やすと、特にボリュームに多数のSnapshotコピーがある場合は、削減効果が高まります。

- コンパクション：DPO システムでは、データコンパクションはデフォルトで有効になります。

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 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。