



# **SnapMirror** ボリュームのレプリケーション ONTAP 9

NetApp  
September 30, 2022

# 目次

SnapMirror ボリュームのレプリケーション .....	1
SnapMirror ボリュームのレプリケーションについて .....	1
非同期 SnapMirror ディザスタリカバリの基本 .....	1
SnapMirror Synchronous ディザスタリカバリの基本 .....	4
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 .....	7
SnapMirror テクノロジを使用したバックアップのアーカイブ .....	7
SnapMirror ユニファイドレプリケーションの基本 .....	9
XDP は、DP を SnapMirror のデフォルトとして置き換えます .....	11
デスティネーションボリュームが自動的に拡張される状況 .....	13
ファンアウト構成およびカスケード構成のデータ保護 .....	13
SnapMirror ライセンス .....	16
DPO システムの機能拡張 .....	21

# SnapMirror ボリュームのレプリケーション

## SnapMirror ボリュームのレプリケーションについて

従来、ONTAP のレプリケーションテクノロジーは、ディザスタリカバリ（DR）とデータアーカイブのニーズに対応してきました。ONTAP 9.3 では、これらのテクノロジーが融合し、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るようになりました。

## 非同期 SnapMirror 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。

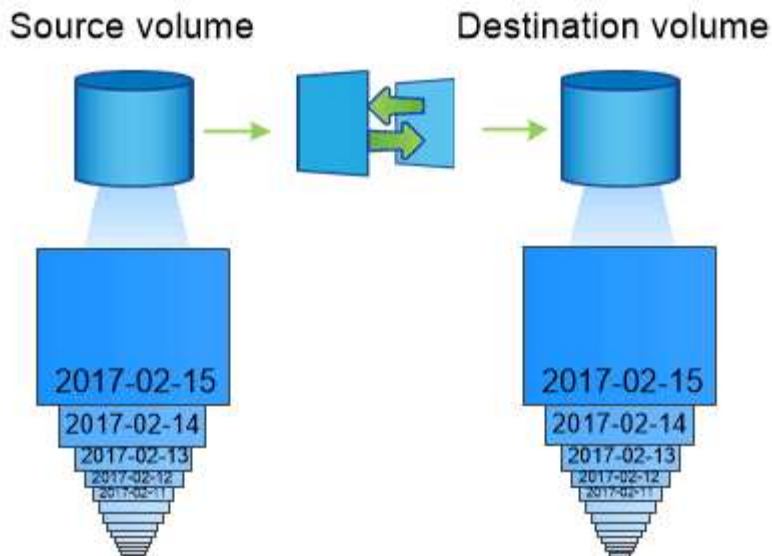
プライマリサイトから引き続きデータを提供できる場合は、必要なデータをプライマリサイトに戻すことができます。ミラーからクライアントを提供することはありません。フェイルオーバーの事例で示すように、ミラーリングされたストレージからデータを効率的に提供するには、セカンダリシステム上のコントローラがプライマリシステム上のコントローラと同じであるか、ほぼ同じである必要があります。

### データ保護関係

データのミラーリングはボリュームレベルで行われます。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

ボリューム間またはボリュームを所有する SVM 間で直接データ保護関係を作成できます。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す。

SnapMirror は、次に示す 2 つ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"](#)

## 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「MirrorAllSnapshots」に基づくベースライン転送では、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。保持処理によって、ソース上の Snapshot ポリシーがミラーリングされます。

「MirrorAllSnapshots」ポリシーに基づく各更新では、SnapMirror が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。「MirrorAllSnapshots」ポリシーに対する「snapmirror-policy show」コマンドの出力を次に示します。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「MirrorAllSnapshots」によって Snapshot コピーが作成されることを示します。
- 「mirrorAllSnapshots」には「`s\_created」と「all\_source\_snapshots」というルールがあります。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後に作成された 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 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: Asynchronous SnapMirror 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

事前設定された「最新」ポリシーは、「MirrorAllSnapshots」とまったく同じように機能します。ただし、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 コピーのみです。

```

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

```

## SnapMirror Synchronous ディザスタリカバリの基本

ONTAP 9.5 以降では、16GB 以上のメモリを搭載したすべての FAS プラットフォームと 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 SnapMirror Synchronous (SM-S) テクノロジーがサポートされます。SnapMirror Synchronous テクノロジーは、ノード単位の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や医療などの業種で、同期レプリケーションに関する規制や国の規定に対応します。

SnapMirror Synchronous 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、プラットフォームの種類と ONTAP のリリース別に HA ペアで実行できる SnapMirror Synchronous 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
AFF	80	160	200	400
FAS	40	80	80	80
ONTAP Select の場合	20	40	40	40

### サポートされている機能

ONTAP 9.10.1では、次の機能がSnapMirror Synchronousテクノロジーでサポートされます。ただし、ソースとデスティネーションのクラスタのすべてのノードでONTAP 9.10.1が実行されている必要があります。

- NFSv4.2
- NVMe/FC

ONTAP 9.5 以降では、SnapMirror Synchronous テクノロジーは、NFSv3、FC、および iSCSI の各プロトコルをサポートしており、いずれのネットワークでもレイテンシは 10 ミリ秒以内に抑えられます。

ONTAP 9.7 の SnapMirror Synchronous テクノロジーでは、次の機能がサポートされています。

- 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：CLIまたはONTAP APIを使用して'スナップショット・コピーがスナップショット作成オペレーション時に適切なラベルでタグ付けされると'アプリケーションの休止後に'ユーザーが作成したスナップショット・コピーまたは外部スクリプトで作成したスナップショット・コピーの両方がレプリケートされますSnapshot ポリシーを使用して作成され、スケジュール設定された 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：["アプリケーションで作成されたSnapshotをSnapMirror Synchronousでレプリケートする方法"](#)。
- FC-NVMe
- LUNクローンとNVMeネームスペースクローンには、アプリケーションで作成されたSnapshotコピーに基づくLUNクローンもサポートされます。

ONTAP 9.6 の SnapMirror Synchronous テクノロジーでは、次の機能がサポートされます。ただし、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 9.6 が実行されている場合に限りです。

- SVM DR
  - SnapMirror Synchronous ソースは SVM DR ソースにすることもできます。たとえば、SM-S を 1 つに、SVM DR をもう 1 つにしたファンアウト構成などです。
  - SM-S は DP ソースのカスケードをサポートしていないため、SnapMirror Synchronous ソースを SVM DR 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 DR 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 DR は DP ボリュームのレプリケーションをサポートしていないため、SnapMirror Synchronous デスティネーションを SVM DR ソースにすることはできません。同期ソースの再同期を逆行を行うと、SVM DR にデスティネーションクラスタの DP ボリュームが含まれなくなります。
- NFSv4.0 および NFSv4.1
- SMB 2.0 以降
- 混在プロトコルアクセス (NFSv3とSMB)
- SnapMirror Synchronous 関係のプライマリボリュームに対するウィルス対策
- SnapMirror Synchronous関係のプライマリボリュームに対するハードクォータまたはソフトクォータ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。
- SnapMirror Synchronous 関係のプライマリボリュームに対する FPolicy
- SnapMirror Synchronousミラー-ミラーカスケード：SnapMirror Synchronous関係のデスティネーションボリュームからの関係は非同期SnapMirror関係である必要があります。
- 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の間のタイムスタンプのパリティONTAP 9.5を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または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。
- メタデータ処理頻度の上限の削除
- TLS 1.2 暗号化を使用した機密データ転送時のセキュリティ
- クローンの自動削除

## サポートされない機能です

Synchronous SnapMirror 関係では、次の機能はサポートされません。

- MetroCluster 構成
- SFMoD
- SFCoD
- VVol
- SANとNASの混在アクセスSnapMirror Synchronous関係のプライマリボリュームは、NASデータまたはSANデータを提供できます。SnapMirror Synchronous 関係のプライマリボリュームから SAN アクセスと NAS アクセスの両方を行うことはできません。
- 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。
- SnapLock ボリューム
- FlexGroup ボリューム
- FlexCache ボリューム
- SnapRestore
- DP\_Optimized ( DPO ) システム
- デスティネーションボリュームでのダンプおよび SMTape を使用したテープバックアップまたはリストア
- ソースボリュームへのテープベースのリストア
- ソースボリュームのしきい値の下限 (最小 QoS )
- ファンアウト構成で確立できる SnapMirror Synchronous 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非同期 SnapMirror 関係にする必要があります。
- グローバルスロットル

## 動作モード

SnapMirror Synchronous には、使用する SnapMirror ポリシーに基づいて 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い場合、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継続できます。エラー状態が解消されると、SnapMirror Synchronous テクノロジは自動的にセカンダリストレージを再同期し、プライマリストレージからセカンダリストレージへの同期モードでのレプリケーションを再開します。Sync モードでは、セカンダリレプリケーションに障害問題が発生するまで RPO=0 と非常に低い RTO を実現できます。この場合、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が失敗し、再同期が完了するまでの時間と同じになります。
- \* StrictSyncモード\* SnapMirror Synchronousは、必要に応じてStrictSyncモードで実行できます。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場合、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に保たれます。プライマリへのアプリケーション I/O は、SnapMirror 関係のステータスが「InSync」に戻るまで再開されません。プライマリストレージで障害が発生した場合は、フェイルオーバー後に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。データ損失は発生しません。StrictSync モードの RPO は常にゼロで、RTO も非常に低く抑えられます。

## 関係のステータス

SnapMirror Synchronous 関係のステータスは、通常の動作中は常に「InSync」ステータスになります。何らかの理由で SnapMirror 転送に失敗すると、デスティネーションがソースと同期していない状態になり、ステ



ータスが「OutofSync」になります。

SnapMirror Synchronous 関係の場合、システムは一定の間隔で自動的に関係のステータス（「InSync」または「OutofSync」）をチェックします。関係のステータスが「OutofSync」の場合、ONTAP は自動的に再同期プロセスを開始して、関係を「InSync」ステータスに戻します。再同期が実行されるのは、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によって転送に失敗した場合のみです。「snapmirror quiesce」や「Snapmirror break」などのユーザが開始した操作では、自動再同期は実行されません。

StrictSync モードでは、SnapMirror Synchronous 関係のステータスが「OutofSync」になると、プライマリボリュームへの I/O 処理がすべて停止します。Sync モードでは SnapMirror Synchronous 関係の OutofSync 状態はプライマリに影響を与えず、プライマリ・ボリュームでは I/O 処理が許可されます

"[ネットアップテクニカルレポート4733：『SnapMirror Synchronous for ONTAP 9.11.1』](#)"

## 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 および NFSv4 プロトコルもサポートされます。ONTAP 9.6 以降では、EDA（デザインオートメーション）、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 Synchronous を使用できます。

ONTAP 9.5 では、Sync ポリシーで NFSv3 または NFSv4 ワークロードを選択する際、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。読み取り処理や書き込み処理のワークロードのデータ量については、Sync ポリシーでは IO ワークロードが高くても対応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などの処理が多いワークロード（「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としては、複数のテストファイルを作成して自動化の実行後にファイルを削除する DevOps ワークロードがあります。また、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なども含まれます。メタデータの書き込みアクティビティの比率が高いと、ミラー間の原因同期を一時的に解除して、クライアントからの読み取りや書き込みの IO が停止することがあります。

ONTAP 9.6 以降ではこれらの制限はなくなり、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 Synchronous を使用できるようになりました。

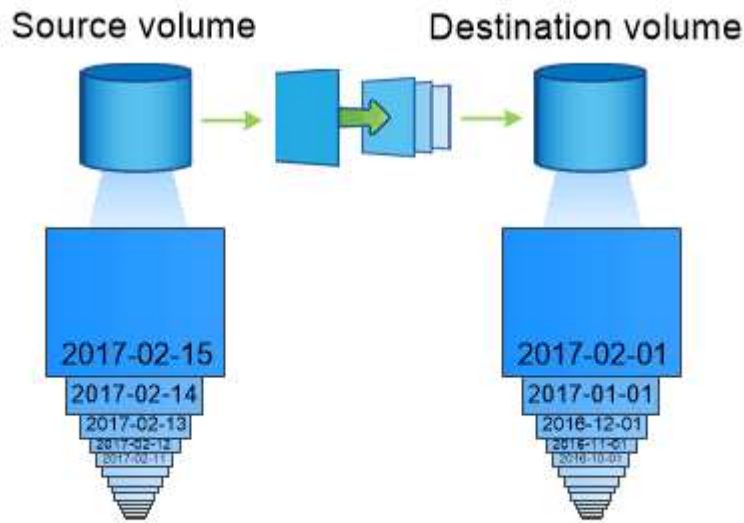
"[SnapMirror Synchronous の設定およびベストプラクティス](#)"

## SnapMirror テクノロジーを使用したバックアップのアーカイブ

SnapVault 9.3 以降では、ONTAP テクノロジーの代わりに SnapMirror バックアップポリシーが使用されます。標準への準拠および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 コピーレプリケーションに SnapMirror バックアップポリシーを使用します。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含まれますが、SnapVault デスティネーション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 コピーを保持します。

たとえば、ビジネスに関する政府会計規則に準拠するために、20年にわたってデータの月次 Snapshot コピーを保持しなければならない場合があります。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かつ低コストのディスクを使用できます。

次の図は、SnapMirror 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 ポリシーでは、ベースラインおよび更新の内容を定義します。

デフォルトのバックアップポリシー「XDPDefault」に基づくベースライン転送では、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、バックアップにはベースラインに古い 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 コピーおよび保持するコピーの数が特定されます。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。

「XDPDefault」ポリシーに基づく各更新では、ポリシー・ルールで定義されたラベルと一致するラベルがあれば、SnapMirror は前回の更新後に作成された Snapshot コピーを転送します。次に示す「XDPDefault」ポリシーの「snapmirror policy show」コマンドの出力では、次の点に注意してください。

- Create Snapshot は 'false' であり 'SnapMirror が関係を更新するときに 'XDPDefault によって Snapshot コピーが作成されないことを示します
- 「XDPDefault」には、「毎日」および「毎週」というルールがあります。これは、SnapMirror が関係を更新するときに、ソース上のラベルが一致するすべての Snapshot コピーが転送されることを示します。

```

cluster_dst::> snapmirror policy show -policy 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している場合は、必要なセカンダリストレージの量を減らし、ベースライン転送の回数を制限して、ネットワークトラフィックを減らすことができます。

### 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の初回起動時に、ベースライン転送が実行されます。関係の SnapMirror ポリシーでは、ベースラインおよび更新の内容を定義します。

デフォルトの一元化されたデータ保護ポリシー「MirrorAllSnapshots」に基づくベースライン転送では、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。バックアップのアーカイブと同様に、一元化されたデータ保護にはベースラインの古い Snapshot コピーは含まれません。



し、4番目のルールは、月単位の Snapshot コピーを転送し、7年間保持します。

Schedule Prefix	Rules: SnapMirror Label	Keep	Preserve	Warn
-----	-----	----	-----	----
-	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をなくします

ユニファイドレプリケーションは、ベースライン転送の内容を、初期化時に SnapMirror で作成された Snapshot コピーに制限します。各更新で、SnapMirror はソースの Snapshot コピーをもう1つ作成して、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新しいすべての 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で作成することにより、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

完全なミラーリングを維持するメリットと、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減らし、ネットワークトラフィックを減らすユニファイドレプリケーションのメリットをどちらかと比較する必要があります。

ユニファイドレプリケーションの妥当性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。

## XDP は、DP を SnapMirror のデフォルトとして置き換えます

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。

ONTAP 9.3 までは、DP モードで起動する SnapMirror と XDP モードで起動する SnapMirror は異なるレプリケーションエンジンを使用しており、バージョン依存性に対するアプローチも異なります。

- 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、レプリケーションスループットではバージョンに依存するモードの方がわずかに優れてはいるものの、バージョンに依存しない SnapMirrorの方がはるかに大きなメリットが得られます。そのため、ONTAP 9.3 以降では XDP モードが新しいデフォルト値となり、コマンドラインまたは新規 / 既存のスクリプトにおける DP モードの起動は自動的に XDP モードに変換されます。

既存の関係には影響しません。DP タイプの既存の関係は引き続き 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、および XDP モードを関係のタイプとして指定した場合、デフォルトポリシーが MirrorAndVault に変更になりました。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、それぞれの状況で XDP に割り当てられるデフォルトポリシーでは、変換後も古いタイプと同等の機能が保証されます。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、必要に応じて異なるポリシーを使用することもできます。

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

変換の唯一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。

ONTAP 9.5 以降では、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 を明示的に指定した場合のデフォルトは引き続き DP モードです。

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

DP を明示的に指定しない場合、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状況

ソースボリュームのサイズが増大していた場合、デスティネーションボリュームを含むアグリゲートに空きスペースがあれば、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 ONTAP の拡張量を制限したり拡張処理を禁止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 'grow\_shrink オートサイズモードに設定されますこれにより、使用容量に応じてボリュームを拡張または縮小でき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、プラットフォームごとに異なります。例：

- FAS2220、デフォルトの DP ボリュームの max-autosize = 60TB
- FAS6240、デフォルトの DP ボリューム max-autosize = 70TB
- FAS8200 のデフォルトの DP ボリューム最大オートサイズは 100TB です

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

## 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。

ファンアウトとカスケードのどちらの構成でも、SnapMirror DR、SnapVault、ユニファイドレプリケーションを任意に組み合わせることができます。ただし、SnapMirror Synchronous 関係（ONTAP 9.5 以降でサポート）では非同期 SnapMirror 関係を使用したファンアウト構成のみがサポートされ、カスケード構成はサポートされません。ファンアウト構成で確立できる SnapMirror Synchronous 関係は 1 つだけで、ソースボリ

ユーザからの残りの関係はすべて非同期 SnapMirror 関係にする必要があります。SnapMirror によるビジネス継続性（ONTAP 9.8 以降でサポート）では、ファンアウト構成もサポートされています。



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。各関係では、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。

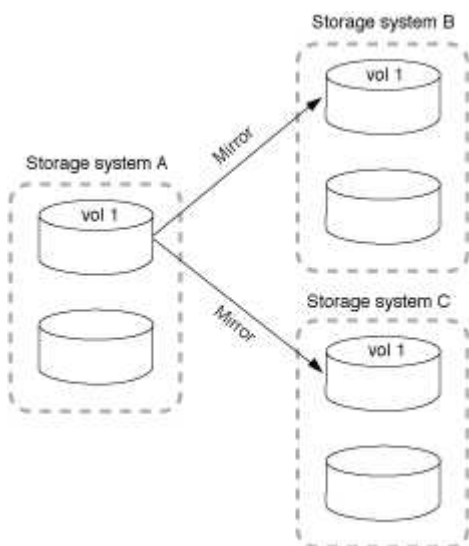


ファンアウト構成またはカスケード構成に含まれているボリュームの再同期には時間がかかる可能性があることに注意してください。長時間にわたってステータスが「preparing」と報告されている SnapMirror 関係が表示されることは珍しくありません。

## ファンアウト構成の仕組み

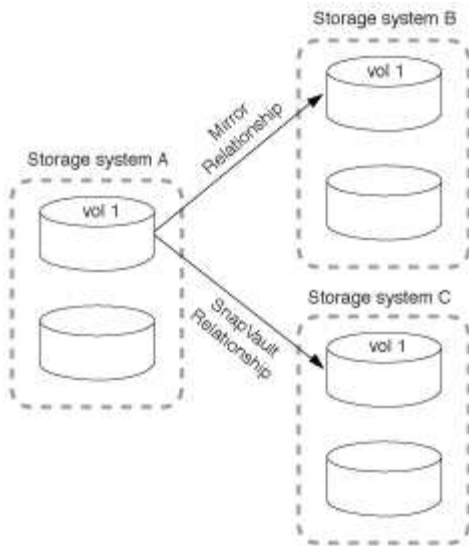
SnapMirror は、`_ multiple-mirrors _` および `_ mirror -vault_fan-out` 構成をサポートします。

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。

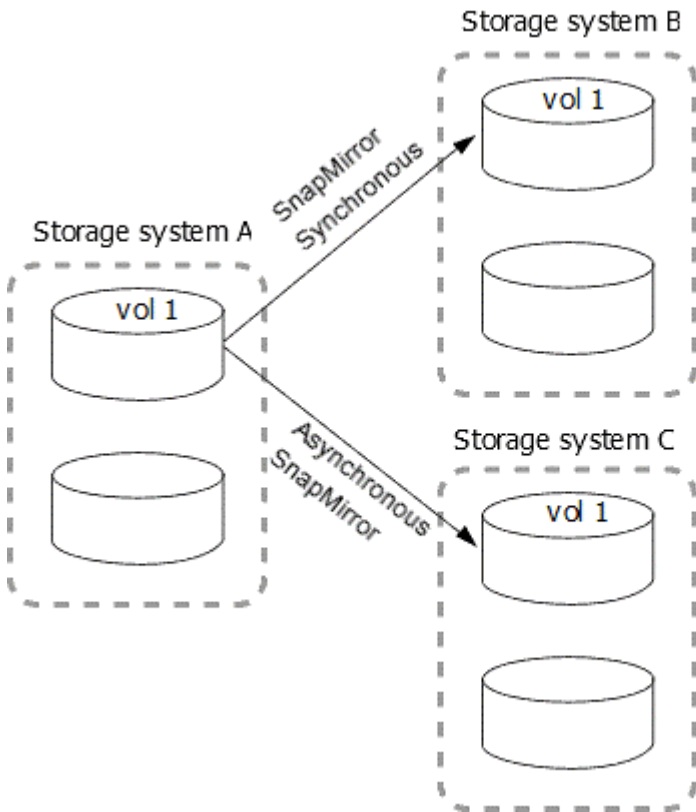


ミラー - ヴォールトファンアウト構成では、ソースボリュームからセカンダリボリュームへのミラー関係と、別のセカンダリボリュームへの SnapVault 関係が確立されます。





ONTAP 9.5 以降では、ファンアウト構成で SnapMirror Synchronous 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 Synchronous 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非同期 SnapMirror 関係にする必要があります。



## カスケード構成の仕組み

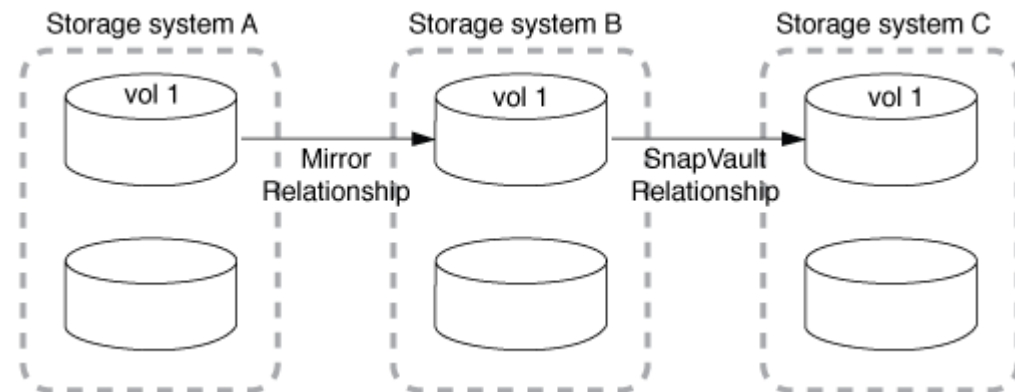
SnapMirror は、`_mirror -`、`_mirror - vault`、`vault - mirror`、`_vault-vault-cascade` の構成をサポートしています。

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、プライマリボリュームと 3 番目のボリュームの間の関係を同期できます。ベースライン転送を新たに実行する必要はありません。

ONTAP 9.6 以降では、ミラー - ミラーカスケード構成で SnapMirror Synchronous 関係がサポートされます。SnapMirror Synchronous 関係に含めることができるのは、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なければなりません。



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、ONTAP 9.2 以降では、ヴォールト - ヴォールトカスケード構成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。

詳細はこちら

- [SM-BC を使用したファンアウト構成で保護を再開します](#)

## SnapMirror ライセンス

### SnapMirror のライセンスの概要

ONTAP 9.3 以降では、ONTAP インスタンス間のレプリケーションが簡易化されています。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。バックアップとディザスタリカバリどちらのユースケースでも ONTAP レプリケーションをサポートする SnapMirror ライセンスを購入できるようになりました。

ONTAP 9.3 よりも前のリリースでは、2 つのライセンスを使用して異なるレプリケーション事例をサポートしていました。ONTAP インスタンス間に vault\_ 関係を設定するには、SnapVault ライセンスが必要でし

た。この場合、保持期限が長くなるバックアップユースケースに対応するために、DP インスタンスで保持できる Snapshot コピーの数が多くなります。ONTAP インスタンス間に SnapMirror ライセンスを設定し、クラスタフェイルオーバーが可能なディザスタリカバリのユースケースに備えて、各 ONTAP インスタンスで保持する Snapshot コピーの数（つまり、\_mirror\_image）を同じにする必要がありました。SnapMirror と SnapVault のライセンスは、どちらも ONTAP 8.x および 9.x リリースで引き続き使用およびサポートされます。

SnapVault ライセンスは引き続き機能し、ONTAP 8.x リリースと 9.x リリースの両方でサポートされますが、現在は販売されていません。SnapMirror ライセンスは引き続き使用でき、SnapVault の代わりに使用でき、ミラーとバックアップ構成に使用できます。

ONTAP 非同期レプリケーションでは、ONTAP 9.3 以降、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）ポリシーを設定します。このポリシーでは、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 SnapMirror ライセンスを設定できます。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、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 の非同期永続ライセンスは、ONTAP クラスタ用に購入できるデータ保護バンドルに含まれています。データ保護バンドルの価格はクラスタの物理容量に基づきます。

データ保護構成の上限は、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 Synchronous ライセンス

ONTAP 9.5 以降では、SnapMirror Synchronous 関係がサポートされます。SnapMirror Synchronous 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 Synchronous ライセンスが必要です。

SnapMirror Synchronous ライセンスは、Premium Bundle または Data Protection Bundle のどちらかで有効にします。

Premium Bundle または Flash Bundle の 2019 年 6 月より前に購入したシステムの場合、ネットアップマスターキーをダウンロードして、必要な SnapMirror Synchronous ライセンスをネットアップサポートサイトから入手できます。"[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 Cloud ライセンス

ONTAP 9.8 以降では、SnapMirror クラウドライセンスにより、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が可能になりました。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 と互換性のあるパブリッククラウドの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 クラウド関係は、ONTAP システムから、事前修飾されたオブジェクトストレージターゲットへとサポートされます。ONTAP 9.8 で承認されているオブジェクトストレージターゲットには、ONTAP S3、StorageGRID、AWS S3 標準、S3 標準 -IA、および S3 1 ゾーン -IA、Microsoft Azure Blob Premium、ホットおよびクール、GCP 標準およびニアラインストレージがあります。

SnapMirror Cloud はスタンドアロンライセンスとしては提供されておらず、Hybrid Cloud Bundle の購入時にのみ提供されます。Hybrid Cloud Bundle は、容量に基づいて料金が設定されたタームベースのサブスクリプションライセンスです。ONTAP クラスタごとに必要なライセンスは1つだけです。容量は、SnapMirror クラ

ウドによって保護されているどのボリュームでも、（物理容量ではなく）「使用済み」容量として定義されます。ユーザは、SnapMirror Cloudでバックアップするクラスタ上のボリュームの合計使用容量に基づいてこのライセンスを購入します。2021年10月時点で、Hybrid Cloud BundleにはSnapMirrorクラウドライセンスのみが含まれています（以前のHybrid Cloud BundleにはFabricPool ライセンスが含まれており、2021年10月に発効するバンドルから削除されました）。SnapMirror Cloudに加えて、非同期SnapMirrorライセンスも必要です。このライセンスは、Data Protection Bundleの購入によってのみ利用できます。

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には、SnapMirrorライセンス（Data Protection BundleまたはPremium Bundleから購入）とSnapMirror Cloudライセンス（Hybrid Cloud Bundleから購入）の両方が必要です。
- 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が必要なのは、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だけです。

SnapMirror クラウドは、ネットアップまたはネットアップの認定代理店パートナーから購入できるエンドユーザライセンスです。SnapMirror クラウドライセンスではエンドユーザが使用できますが、オブジェクトストレージへの非同期 ONTAP のレプリケーションは有効になりません。ONTAP API for SnapMirror Cloud を呼び出すには、許可されたアプリケーションから一意の API キーが必要です。SnapMirror Cloud レプリケーションのオーケストレーションに使用される、許可およびライセンスが付与されたアプリケーションには System Manager が含まれています。また、複数のサードパーティ製アプリケーションプロバイダからも使用できます。これらの許可されたアプリケーションには、ONTAP API を呼び出すための固有の API キーが組み込まれています。SnapMirror クラウドレプリケーションをオーケストレーションして有効にするには、SnapMirror クラウドのエンドユーザライセンスと、許可されたサードパーティのバックアップアプリケーションを組み合わせる必要があります。

ONTAP 9.9..1 以降では、System Manager を使用して SnapMirror クラウドのレプリケーションを実行できます。詳細については、[を参照してください "クラウドへのバックアップ"](#)。

SnapMirror Cloud のサードパーティ製アプリケーションの許可を受けた一覧は、ネットアップの Web サイトで公開されています。

## Data Protection Optimized (DPO)

ONTAP 9.1 以降では、新しい ONTAP データ保護機能が解決策バンドルと呼ばれる に含まれるようになりました。この新しいハードウェアおよびソフトウェアバンドルには、セカンダリワークロードに独自の ONTAP 機能を提供した新しい DP\_Optimized (DPO) ライセンスが含まれています。ONTAP 9.3 の導入に伴い、DPO ライセンスでノードあたりのボリューム数が 1、000 から 1、500 に増えました。ONTAP 9.3 で導入された今回のリリースでは、FAS2620 の構成に基づいてデータ保護バンドルの構成が新しくなりました。

DPO ライセンスは、SnapMirror レプリケーションのセカンダリターゲットとして使用される ONTAP クラスタ専用設計されたライセンスです。DPO コントローラのノードあたりの最大ボリューム数の増加に加えて、DPO ライセンスは、アプリケーション I/O を犠牲にしてレプリケーショントラフィックの増加をサポートするために、コントローラの QoS 設定も変更しましたこのため、アプリケーションのパフォーマンスに影響が出る可能性があるため、DPO ライセンスをアプリケーション I/O をサポートするクラスタにインストールしないでください。FAS8200 と FAS2620 に基づくデータ保護バンドルは、解決策として提供され、お客様の環境に基づくプログラム可能な無償ライセンスが付属しています。解決策バンドルを購入すると、DPO セカンダリにレプリケートされた一部の古いクラスタの SnapMirror の空きライセンスが提供されます。Data Protection 解決策クラスタには DPO ライセンスが必要ですが、次のプラットフォームリストのプライマリクラスタには無料の SnapMirror ライセンスが提供されます。このリストに含まれていないプライマリクラスタには、SnapMirror ライセンスを購入する必要があります。DPOハードウェアとソフトウェアのバンドル

は、FAS2620とFAS8200の両方のシステムに基づいています。これらはEOAステータスであり、現在は提供されていません。

- FAS2200 シリーズ
- FAS3000 シリーズ
- FAS6000 シリーズ
- FAS8000 シリーズ

### Data Protection Optimized (DPO) ライセンス

ONTAP 9.1 および 9.3 で導入されたデータ保護ハードウェアとソフトウェアの解決策バンドルは、FAS8200とFAS2620のみを基盤としています。これらのプラットフォームが成熟し、新しいプラットフォームが登場したことで、セカンダリレプリケーションのユースケースでONTAP機能をサポートするようになったのです。その結果、ONTAP 9.5リリースでは、2018年11月に新しいスタンドアロンのDPOライセンスが導入されました。

スタンドアロンのDPOライセンスは、FASとAFFの両方のプラットフォームでサポートされており、新規クラスタが設定されているか、現場でソフトウェアアップグレードとして導入済みのクラスタに追加された時点で購入できます。これらの新しいDPOライセンスはハードウェアとソフトウェアの解決策バンドルに含まれていないため、低価格であり、プライマリクラスタの無料のSnapMirrorライセンスは提供されませんでした。DPOライセンスで個別に設定されたセカンダリクラスタでもSnapMirrorライセンスを購入する必要があります。DPOセカンダリクラスタにレプリケートするすべてのプライマリクラスタでSnapMirrorライセンスを購入する必要があります。

DPOは、複数のONTAPリリースでONTAPの追加機能が提供されています。

フィーチャー (Feature)	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7+
ノードあたりの最大ボリューム数	1、500	1、500	1、500	1500/2500	1500/2500
最大同時実行 repl セッション数	100	200	200	200	200
ワークロードバイアス*	クライアントアプリケーション	APPS/SM	SnapMirror	SnapMirror	SnapMirror
HDDのボリューム間でのアグリゲート重複排除	いいえ	はい。	はい。	はい。	はい。

- SnapMirror バックオフ (ワークロードバイアス) 機能の優先度に関する詳細：
- クライアント：クラスタの I/O 優先度は、SnapMirror トラフィックではなく、クライアントのワークロード (本番アプリケーション) に設定されます。
- 同等の機能：SnapMirror レプリケーション要求は、本番アプリケーションの I/O と同じ優先度があります。

• SnapMirror : すべての SnapMirror I/O 要求は、本番アプリケーションの I/O よりも優先されます。

• 表 1 : 各 ONTAP リリースのノードあたりの FlexVol の最大数 \*

	DPO なしで 9.3 ~ 9.5	DPO で 9.3 ~ 9.5	DPO なしで 9.6	DPO で 9.6	9.7 — DPO な しで 9.9.1	DPO で 9.7 ~ 9.9.1
FAS2620	1000	1、500	1000	1、500	1000	1、500
FAS2650	1000	1、500	1000	1、500	1000	1、500
FAS2720	1000	1、500	1000	1、500	1000	1、500
FAS2750	1000	1、500	1000	1、500	1000	1、500
A200	1000	1、500	1000	1、500	1000	1、500
A220	1000	1、500	1000	1、500	1000	1、500
FAS8200/830 0	1000	1、500	1000	2500	1000	2500
A300 の比較	1000	1、500	1000	2500	2500	2500
A400	1000	1、500	1000	2500	2500	2500
FAS8700/900 0 の場合	1000	1、500	1000	2500	1000	2500
A700	1000	1、500	1000	2500	2500	2500
A700s	1000	1、500	1000	2500	2500	2500
A800	1000	1、500	1000	2500	2500	2500

ご使用の構成でサポートされる FlexVol の最大数については、を参照してください "[Hardware Universe](#)".

#### DPO のすべての新規インストールに関する考慮事項

- DPO ライセンスを有効にしたあとは、無効にしたり元に戻したりすることはできません。
- DPO ライセンスをインストールするには、ONTAP の再ブートまたはフェイルオーバーが必要です。
- DPO 解決策はセカンダリストレージのワークロード用であり、DPO クラスタのアプリケーションワークロードのパフォーマンスに影響する可能性があります
- DPO ライセンスは、ネットアップストレージプラットフォームモデルの選択リストでサポートされま  
す。

- DPO の機能は ONTAP のリリースによって異なります。詳細については、互換性の表を参照してください。
- 新しい FAS システムおよび AFF システムは DPO では認定されていません。DPO ライセンスは、上記以外のクラスタでは購入できません。

## SnapMirror Cloud ライセンスをインストール

ONTAP 9.8 以降では、ONTAP からオブジェクトストレージエンドポイントへの非同期 Snapshot レプリケーションが可能になりました。SnapMirror クラウド関係は、事前に認定されたサードパーティのバックアップアプリケーションを使用してのみ設定できます。オブジェクトストレージへの ONTAP のレプリケーションを設定するには、オブジェクトストアエンドポイントへのレプリケーションが設定された ONTAP ソースクラスタで SnapMirror と SnapMirror の両方のクラウドライセンスが必要です。

SnapMirror クラウドライセンスは、シングルインスタンスのクラスタ全体のライセンスです。つまり、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。これは、期間とバックアップ容量の両方が適用される、タームベースライセンスです。このエンドユーザライセンスに加えて、SnapMirror クラウドでレプリケーション用の ONTAP API を設定して呼び出すためには、許可された承認済みのバックアップアプリケーションが必要です。SnapMirror クラウドレプリケーションを利用するには、SnapMirror クラウドのエンドユーザライセンスと許可されたアプリケーションの両方が必要です。

SnapMirror Cloud のライセンスは Hybrid Cloud Bundle の購入によって取得されます。1 年または 3 年契約で購入し、1TB 単位で購入できます。Hybrid Cloud Bundle には、SnapMirror Cloud のライセンスが含まれています。各ライセンスには固有のシリアル番号があります。Hybrid Cloud Bundle の購入は容量がベースで、Hybrid Cloud Bundle の購入容量が SnapMirror Cloud ライセンスに適用されます。

SnapMirror クラウドライセンスは、ONTAP コマンドラインまたは System Manager を使用してクラスタにインストールできます。

### 手順

1. ネットアップサポートサイトから SnapMirror クラウド用のネットアップライセンスファイル（NLF）を 2 つダウンロードします。

#### "ネットアップサポート"

2. System Manager を使用して、SnapMirror Cloud NLF ファイルをクラスタにアップロードします。
  - a. [\* 構成 > ライセンス \*] をクリックします。
  - b. [\* Cluster Settings（クラスタ設定）] ペインで、[\* Licenses（ライセンス）] をクリックします。
  - c. [\* パッケージ \*] ウィンドウで、[\* 追加] をクリックします。
  - d. [\* ライセンスパッケージの追加 \*] ダイアログボックスで、[\* ファイルの選択 \*] 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。

#### "ネットアップソフトウェアライセンスの検索"

## DPO システムの機能拡張

ONTAP 9.6 以降では、DP\_Optimized（DPO）ライセンスをインストールすると、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、ボリューム間のインライン重複排除、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、DP\_Optimized (DPO) ライセンスで有効になります。この場合も、ソースとデスティネーションの両方のノードに SnapMirror ライセンスが必要です。

ONTAP 9.4 以降では、DPO システムの次の機能が強化されています。

- 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。

DPO システムでは、SnapMirror バックオフはデフォルトでは無効になります。

- 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。

「storage aggregate efficiency cross-volume -dedupe start -aggregate *aggregate-name* \_ scan-old-data true」コマンドを実行すると、既存データを重複排除できます。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 コピーに含まれるデータと照合して新しいデータを重複排除することができるため、結果として Snapshot ブロックが共有されることとなります。ドナースペースが多いほど削減効果が高まり、特にボリュームに多数の Snapshot コピーがある場合に効果的です。

- 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。



## 著作権情報

Copyright © 2022 NetApp, Inc. All rights reserved. 米国で印刷されていますこのドキュメントは著作権によって保護されています。画像媒体、電子媒体、および写真複製、記録媒体などの機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。テープ媒体、または電子検索システムへの保管-著作権所有者の書面による事前承諾なし。

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、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、いかなる場合でも、間接的、偶発的、特別、懲罰的、またはまたは結果的損害（代替品または代替サービスの調達、使用の損失、データ、利益、またはこれらに限定されないものを含みますが、これらに限定されません。）ただし、契約、厳格責任、または本ソフトウェアの使用に起因する不法行為（過失やその他を含む）のいずれであっても、かかる損害の可能性について知らされていた場合でも、責任の理論に基づいて発生します。

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、またはその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る特許、その他の国の特許、および出願中の特許。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7103（1988年10月）および FAR 52-227-19（1987年6月）の Rights in Technical Data and Computer Software（技術データおよびコンピュータソフトウェアに関する諸権利）条項の（c）（1）（ii）項、に規定された制限が適用されます。

## 商標情報

NetApp、NetAppのロゴ、に記載されているマーク <http://www.netapp.com/TM> 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。