

# Dell PowerStore: Replication Technologies

2022年10月

H18153.7

## ホワイト ペーパー

### 要約

このホワイト ペーパーでは、Dell PowerStore プラットフォームのレプリケーション テクノロジーについて説明します。また、データのレプリケーションに利用可能なネイティブおよび非ネイティブのオプション、レプリケーションの管理とそのメリットについて説明しています。

Dell Technologies

## 著作権

この資料に記載される情報は、現状有姿の条件で提供されています。Dell Inc.は、この資料に記載される情報に関する、どのような内容についても表明保証条項を設けず、特に、商品性や特定の目的に対する適応性に関する黙示の保証はいたしません。

本書に記載されているすべてのソフトウェアの使用、複写、および配布には、該当するソフトウェア ライセンスが必要です。

Copyright © 2020-2022 Dell Inc. その関連会社。All rights reserved.（不許複製・禁無断転載）。Dell Technologies、Dell、EMC、Dell EMC、ならびにこれらに関連する商標および Dell 又は EMC が提供する製品およびサービスにかかる商標は Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside ロゴ、Xeon は、米国およびその他の国における Intel Corporation の商標または登録商標です。Dell Inc.またはその関連会社の商標又は登録商標です。Published in the USA October 2022 H18153.7

掲載される情報は、発信現在で正確な情報であり、予告なく変更される場合があります。

## 目次

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 概要.....                             | 4  |
| はじめに.....                           | 5  |
| リモート システム構成 .....                   | 10 |
| ネイティブ非同期レプリケーション .....              | 22 |
| Metro ボリューム .....                   | 45 |
| vVol ベースの VM の非同期レプリケーション .....     | 45 |
| システム制限 .....                        | 48 |
| PowerStore との統合 .....               | 48 |
| まとめ .....                           | 51 |
| 付録 A : プラットフォーム間のレプリケーション サポート..... | 52 |
| 付録 B : テクニカル サポートおよびリソース.....       | 53 |

## 概要

### 概要

Dell PowerStore は、データを保護するとともに、組織がデータの可用性と保護の両方のビジネス目標を達成できるようにするためのネイティブおよび非ネイティブ ソリューションを提供します。PowerStore ネイティブ レプリケーション ソリューションにより、他のシステムにデータをレプリケートできます。他のシステムが同じサイトにあるか、リモート施設にあるかは問いません。データのリモート コピーがあると、メイン システムの停止からデータを保護できます。また、PowerStore のデータ保護機能は、選択したレプリケーション方法に応じて、データ ロスを最小限に抑えて、ターゲット システムでの迅速なリカバリーも可能にします。

このホワイト ペーパーでは、PowerStore に関する次のレプリケーション テクノロジーについて説明します。

- ブロックおよびファイルのネイティブ非同期レプリケーション
- vVol ベース VM のネイティブ非同期レプリケーション
- Dell RecoverPoint for Virtual Machines

ネイティブ同期レプリケーションは、Metro ボリュームで使用できます。この機能の詳細については、ホワイト ペーパー『Dell PowerStore : Metro ボリューム』を参照してください。非同期レプリケーションと Metro ボリュームは、PowerStore Manager、PowerStore CLI、または REST API で構成および管理できます。PowerStore Manager は、直感的な HTML5 ベースのインターフェイスです。レプリケーション設定を構成および管理するために使用でき、構成を可視化します。

Dell RecoverPoint for Virtual Machines は、PowerStore の VM レプリケーション用の代替ソリューションを提供する仮想アプライアンスです。RecoverPoint は、Dell Unisphere Manager for RecoverPoint の直感的なインターフェイスを使用して VM 保護用に構成されています。RecoverPoint for Virtual Machines は、あらゆるストレージに対応しているため、任意の時点の VM データをリカバリーし、他の多くのストレージ システムにデータをレプリケートできます。

Dell metro ノードは、ブロック ストレージに継続的なアプリケーション データの可用性と透過的なデータ 移動性をもたらします。Metro ノードは、ホスト間のデータ パスに配置され、柔軟なストレージ アーキテクチャを作成します。

### 対象読者

このホワイト ペーパーは、PowerStore ネイティブ レプリケーションまたは RecoverPoint for Virtual Machines for PowerStore を使用することを検討しているデル・テクノロジーズのお客様、パートナー、および社員を対象としています。このドキュメントは、PowerStore システムと管理ソフトウェアに読者が精通していることを前提としています。

### 改訂履歴

| 日付           | 説明                                   |
|--------------|--------------------------------------|
| (2020 年 4 月) | イニシャル リリース : PowerStoreOS 1.0        |
| 2020 年 5 月   | マイナー アップデート                          |
| 2020 年 8 月   | マイナー アップデート                          |
| 2021 年 1 月   | メトロ ノードの更新                           |
| 2021 年 4 月   | フェールオーバー テストを含む PowerStoreOS 2.0 の更新 |

| 日付       | 説明               |
|----------|------------------|
| 2021年11月 | テンプレートの更新        |
| 2022年7月  | PowerStoreOS 3.0 |
| 2022年10月 | PowerStoreOS 3.2 |

## フィードバックを 歓迎いたします

デル・テクノロジーズおよび本ドキュメントの作成者は、本ドキュメントへのご意見をお待ちしております。デル・テクノロジーズ チームに [Eメール](#) でお送りください。

著者：Robert Weilhammer, Ethan Stokes

**メモ**：このトピックに関する他のドキュメントへのリンクについては、[PowerStore 情報ハブ](#)を参照してください。

## はじめに

### ビジネス継続性 計画

データは、組織にとって最も価値ある資産の1つです。組織のユーザーと顧客は、さまざまなアプリケーションを使用した直接的および間接的な方法で、絶えずデータにアクセスするため、データは日々の業務に欠かすことのできない要素となっています。システム停止はいつでも発生する可能性があり、発生範囲は1システムのみの場合も、データセンター全体やサイト全体に及ぶ場合もあります。定期メンテナンスなどの計画的な停止であるか、停電などの計画外のイベントであるかにかかわらず、重要なデータが常に使用可能であることが最優先事項です。

重要なデータのビジネス継続性プランを策定しておく、大きな代償を伴うシステム停止を防ぐことが可能となります。さまざまなシナリオからデータを保護するには、データレプリケーションソリューションを含むデータ保護戦略を計画し、実行する必要があります。

非同期レプリケーションは、リモートシステムへのデータのコピーを作成することにより、ストレージシステムの停止からデータを保護できます。レプリケーションは、同じサイト内または別々の場所にあるリモートシステムに、データを同期するソフトウェア機能です。データをレプリケーションしておけば、データに冗長性を持たせ、メインの本番サイトでストレージシステムに障害が発生した場合にも対応できます。リモートのディザスターリカバリー（DR）サイトを設置することで、システムおよびサイト全体の停止からデータを保護できます。これにより、本番稼働を再開して、災害によるダウンタイムを最小限に抑えることのできるリモートロケーションも提供されます。PowerStoreプラットフォームは、さまざまな環境でのディザスターリカバリーニーズを満たすことのできる多くのデータ保護ソリューションを提供します。

非同期レプリケーションは、長距離にわたってデータをレプリケートするために主に使用されますが、同じ場所にあるシステムへのレプリケートにも使用できます。PowerStoreの非同期レプリケーションは、ホストI/Oのレイテンシーへの影響を最小限に抑えるように設計されています。ホスト書き込みの受信確認は、書き込みがローカルストレージリソースに保存されると行われ、変更追跡のための追加の書き込みは必要なりません。書き込み処理がただちにターゲットリソースにレプリケートされることがないため、ソース上のすべての書き込みがトラッキングされます。このデータは、次の同期中にレプリケートされます。保護ポリシーでは、非同期レプリケーションは目標リカバリーポイント（RPO）の概念を使用します。RPOは、停止が原因で失われる可能性のある許容可能なデータ量を表し、時間単位で測定されます。この時間のデルタは、次の同期中にレプリケートする必要があるデータの量に影響します。また、災害シナリオで発生する可能性のあるデータロスの量も反映しています。

PowerStore の非同期レプリケーション機能は、PowerStore Manager、PowerStore CLI、または REST API を使用して構成できます。RecoverPoint for Virtual Machines は、PowerStore の VM レプリケーションをサポートし、Unisphere Manager for RecoverPoint のユーザー インターフェイスを使用して構成されます。

## PowerStore の概要

PowerStore は、運用のシンプルさと俊敏性を新たなレベルに引き上げ、コンテナベースのマイクロサービス アーキテクチャ、高度なストレージ テクノロジー、統合型の機械学習を利用して、データのパワーを解放します。PowerStore は、パフォーマンス重視の設計を特徴とする汎用性の高いプラットフォームで、多次元の拡張性、常時データ削減、次世代メディアのサポートを提供します。

PowerStore は、パブリック クラウドのシンプルさをオンプレミス インフラストラクチャにもたらし、統合型の機械学習エンジンとシームレスなオートメーションによって運用を合理化します。また、環境の監視、分析、トラブルシューティングを容易にするための予測分析機能も用意されています。PowerStore は適応性が高く、アプライアンス上で特殊なワークロードを直接ホストし、中断なしでインフラストラクチャをモダンサイズできる柔軟性をもたらします。また、柔軟な支払いソリューションとデータ イン プレース アップグレードによって投資保護も実現します。

## 用語

次の表に、本書で使用されているいくつかの用語の定義を示します。

表1. 用語

| 用語               | 定義  |
|------------------|---|
| ALUA             | Asynchronous Logical Unit Access (非同期論理ユニット アクセス) の頭字語です。PowerStore は、暗黙的な ALUA を使用して、PowerStore がホストのストレージ リソースへの推奨アクティブ最適化パスを提供できるようにします。 |
| 非同期レプリケーション      | 長距離のデータレプリケーション、ターゲット サイトでのレプリカ維持を行えるレプリケーション方式。ターゲット イメージへの更新は手動で行うか、カスタマイズ可能な RPO に基づいて自動実行できます。  |
| 帯域幅              | 指定期間中に転送できるデータの量 (MB/秒単位で表示)。   |
| 共通ベース            | レプリケーションのソースとターゲット ストレージ リソースで作成されたスナップショットのペア。両方で同一のポイント イン タイム イメージを持つことになります。  |
| ターゲット ストレージ リソース | レプリケーション セッションでディザスター リカバリーに使用されるストレージ リソース。ターゲット イメージとも呼ばれます。  |

| 用語                                | 定義   |
|-----------------------------------|--|
| 内部スナップショット（レプリケーション スナップショット）     | システムは統合スナップショットを作成し、非同期レプリケーション セッションの一部となります。これらのスナップショットは、PowerStore CLI または PowerStore REST API でのみ表示され、手動で変更することはできません。各非同期レプリケーション セッションでは、ソースとターゲット ストレージ リソース上で作成された最大 2 つの内部スナップショットを使用します。各セッションは、ターゲット ストレージ システムで 1 つの読み取り/書き込みスナップショットも使用します。ソースおよびターゲット ストレージ リソースの最後に成功した内部読み取り専用（RO）スナップショットであり、共通ベースとして使用されます。 |
| PowerStore Manager                | PowerStore 上で、ストレージ リソースの作成、格納されているデータの保護の構成とスケジュールを行う Web ベースの管理インターフェイス。PowerStore Manager は、PowerStore のネイティブ レプリケーションのすべての管理に使用できます。   |
| PowerStore CLI                    | PowerStore システムを管理するためにオペレーティング システムにインストールできるツール。   |
| RecoverPoint for Virtual Machines | VMware 環境の仮想マシン（VM）を VM 単位で保護し、任意のポイント インタイム リカバリー用のローカルまたはリモート レプリケーションを提供します。この機能は VMware vCenter と統合されており、統合型のオーケストレーションおよびオートメーション機能を備えています。   |
| RPO（目標復旧時点）                       | 障害が原因で失われる可能性のある許容可能なデータ量を表し、時間単位で測定されます。たとえば、ストレージ リソースの RPO が 1 時間の場合、レプリケーション セッションがターゲット ストレージ リソースにフェールオーバーすると、過去 1 時間以内にストレージ リソースに書き込まれたデータが損失する可能性があります。   |
| 目標復旧時間（RTO）                       | 災害後、業務プロセスを回復する必要がある期間。たとえば、RTO が 1 時間の場合、災害発生後 1 時間以内にデータ アクセスをリストアする必要があります。   |
| リモート システム                         | 2 つの PowerStore システム間で構成される関係。   |
| レプリケーション セッション                    | あるリソースから別のリソースにデータを自動的に同期するために、別々のシステム上にある同タイプの 2 つのストレージ リソース間で構築された関係。   |
| スナップショット                          | ストレージ リソースのポイント イン タイム ビュー。統合スナップショットとも呼ばれます。スナップショットを作成すると、ソース ストレージ リソースの正確なコピーが作成され、そのすべてのデータ ブロックが共有されます。ソースでデータが変更されると、それに応じて新しいブロックが割り当てられ、書き込まれます。統合スナップショット テクノロジーを使用すると、ブロックまたはファイル ストレージ リソースのスナップショットを作成できます。   |

| 用語                                 | 定義  |
|------------------------------------|---|
| ストレージ リソース                         | ユーザーがプロビジョニングできるトップレベルのオブジェクト。特定の容量のストレージが関連づけられます。ホスト アクセスとデータ保護アクティビティはすべてこのレベルで実行されます。このドキュメントでは、ストレージ リソースとは、ボリューム、ボリューム グループ、シン クローンなどのレプリケーションをサポートするリソースを指します。               |
| シン クローン                            | 親リソースとブロックを共有するボリューム、ボリューム グループ、ファイル システム、NAS サーバー、スナップショットの読み取り/書き込みコピー。   |
| Unisphere Manager for RecoverPoint | RecoverPoint レプリケーションを管理するための Web ベースのインターフェイス。RecoverPoint を使用するよう構成された、複数のストレージ システムのストレージ リソースをレプリケートするための、一元的な管理ポイントとして機能します。コンシステンシー グループの作成、レプリケーション、リカバリは、このインターフェイスから実行します。 |
| ユーザー スナップショット                      | ユーザーが手動で作成したスナップショット、またはスナップショット ルールが関連づけられた保護ポリシーによって作成されたスナップショット。このスナップショットのタイプは、非同期レプリケーションでシステムによって自動的に取得される内部スナップショットとは異なります。   |
| ボリューム                              | ユーザーがプロビジョニングするブロック ベースのストレージ リソース。SCSI 論理ユニットを表します。  |
| ボリューム グループ                         | ストレージ システム内の 1 つまたは複数のボリュームを含むストレージ インスタンス。ボリューム グループは、書き込み順序に整合性をもたせて構成でき、特定のホストに割り当てられるストレージを整理するのに役立ちます。   |

**レプリケーション方法** レプリケーションのアプローチは多数ありますが、ストレージ業界では、非同期と同期という 2 つの方法が広く知られています。PowerStore は、ブロックおよびファイル ボリュームの非同期レプリケーションと、Metro ボリューム（ブロック）による同期レプリケーションをサポートしています。

### 同期レプリケーション

同期レプリケーションは、通常の操作におけるレプリケーション ソース ボリュームとターゲット ボリューム間のデータ整合性（データ ロス ゼロ）を保証します。これは、書き込み成功の確認応答がホストと要求元のアプリケーションに送信される前に、レプリケーションのソースとターゲットで書き込み I/O のコミットメントを確保しておくことによって実現します。同期レプリケーションは、データの整合性と高可用性の組み合わせをもたらし、均一にストレージを提示します。

---

**メモ** : PowerStore は、対称アクティブ/アクティブ Metro ボリューム アーキテクチャを使用します。つまり、どちらのボリュームも同期レプリケーションのソースとなり、どちらのボリュームも同期レプリケーションのターゲットとなる可能性があります。同期レプリケーションは、Metro ボリュームをサポートするクラスター間で双方向に実行されます。

---

同期レプリケーションでは、ソース ボリュームまたはターゲット ボリューム、あるいはその間のレプリケーションリンクに影響を与えるレイテンシーの原因は、アプリケーションのレイテンシー（低速）と可用性に悪影響を及ぼします。このことは、同期レプリケーション上に構築された Metro ボリュームにも当てはまります。このため、適切なパフォーマンス サイジングは、レプリケーション帯域幅、ストレージが依存しているその他のアップストリーム インフラストラクチャとともに、ソース ストレージとターゲット ストレージにとって非常に重要です。

次の図は、同期レプリケーションの書き込み I/O シーケンスを示しています。

1. アプリケーションまたはサーバーが、ソース ボリュームに書き込み要求を送信します。
2. 書き込み I/O がターゲット ボリュームにミラーリングされます。
3. ミラーリングされた書き込み I/O が、ターゲット ボリュームにコミットされます。
4. ターゲット ボリュームでの書き込みコミットについて、確認応答がソース ボリュームに送信されます。
5. 書き込み I/O がソース ボリュームにコミットされます。
6. 書き込みの確認応答がアプリケーションまたはサーバーに送信されます。

このプロセスは、アプリケーションまたはサーバーによって要求された書き込み I/O ごとに繰り返されます。

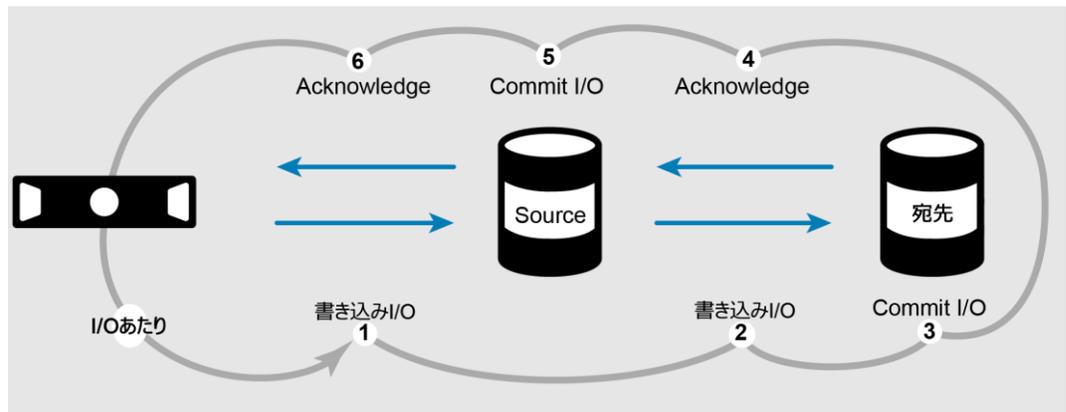


図1. ブロック ストレージ同期レプリケーション書き込み I/O シーケンス

**メモ** : PowerStore は、PowerStore OS 3.0 で導入された Metro ボリューム機能の一部として、同期レプリケーションをサポートしています。詳細については、ホワイト ペーパー『Dell PowerStore Metro ボリューム』を参照してください。

## 非同期レプリケーション

非同期レプリケーションは、データがソース ストレージからターゲット ストレージに単方向にレプリケートされるという点で、同様のデータ保護目標を達成します。ただし、データがレプリケートされる方法と頻度は、同期レプリケーションとは異なります。非同期レプリケーションでは、レプリケーション ソースとターゲットの両方で書き込みを同時にコミットする代わりに、書き込みはソースでのみコミットされ、ホストとアプリケーションに確認応答が即座に送信されます。ソース ボリュームで累積されたコミット済みの書き込みは、スケジュール設定された間隔で 1 つのバッチでターゲット ボリュームにレプリケートされ、ターゲット ボリュームにコミットされます。

PowerStore ボリューム スナップショット ルールとレプリケーション ルールを組み合わせ、ボリュームの非同期レプリケーション間隔と RPO を決定する保護ポリシー（ボリューム単位または NAS サーバー単位で適用）を形成します。ボリュームは、独自の独立したレプリケーション スケジュールに従うことも、同じ保護ポリシーを使用する他のボリュームとレプリケーション スケジュールを共有することもできます。非同期レプリケートされたトランザクションは、レプリカのターゲット ボリュームでの書き込みコミットを待機する必要がありません。そのため、レプリケーション リンクやターゲット ストレージがソース ボリュームでのアプリケーションまたはトランザクションのレイテンシーに寄与することはありません。

次の図は、非同期レプリケーションの書き込み I/O パターン シーケンスを示しています。

1. アプリケーションまたはサーバーが、ソース ボリュームに書き込み要求を送信します。
2. 書き込み I/O がソース ボリュームにコミットされます。
3. 書き込みの確認応答がアプリケーションまたはサーバーに送信されます。

ステップ 1～3 は、アプリケーションまたはサーバーによって要求された書き込み I/O ごとに繰り返されます。

4. ソース ボリュームにすでにコミットされている書き込み I/O のバッチが、ターゲット ボリュームに定期的に転送されます。
5. 書き込み I/O がターゲット ボリュームにコミットされます。
6. バッチの確認応答がソースに送信されます。

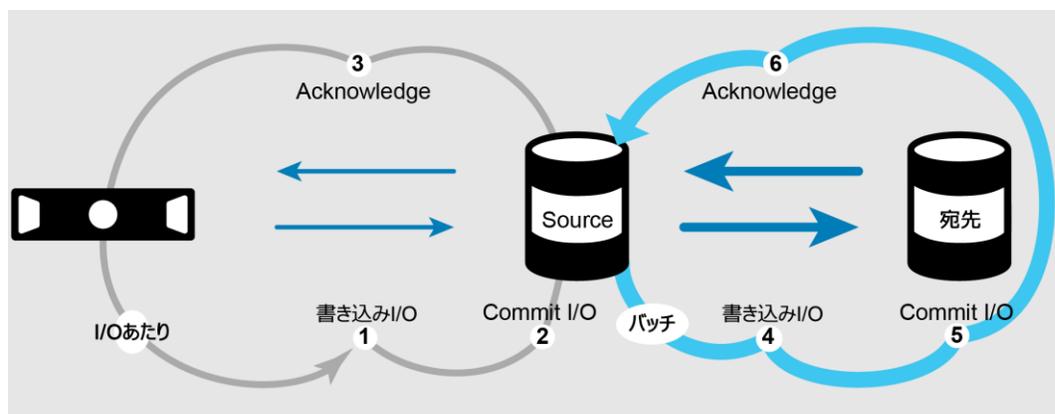


図2. ブロック ストレージ非同期レプリケーション書き込み I/O シーケンス

## リモートシステム構成

### はじめに

このセクションでは、PowerStoreOS でサポートされているすべてのネイティブ レプリケーション テクノロジーに必要なリモートシステム構成について説明します。リモートシステム構成は、2つの構成済み PowerStore クラスター間のレプリケーション関係を指定し、管理およびデータ接続に関連するネットワーク情報を含んでいます。リモートシステムをセットアップした後、両方の参加 PowerStore クラスターでリモートシステム構成を使用することで、使用可能な機能を任意の方向にレプリケートできます。各機能は、PowerStoreOS で使用可能なレプリケーションを表し、「ブロック」、「vVol」、「Metro」、「ファイル」として識別できます。PowerStoreOS は、最大 16 個の異なるリモートシステム ペアをサポートします。

## 概要と前提条件

PowerStore の組み込みレプリケーションには、物理コンポーネントとソフトウェア コンポーネントがいくつかあります。これらの各コンポーネントについては、サポートされているレプリケーションのタイプに関する以下のセクションで説明します。リモート システム構成を準備するには、次の手順を実行します。

1. レプリケーション用にタグ付けされたストレージ ネットワークが両方の PowerStore クラスタで構成されていることを確認します。両方のシステムを同じネットワークに配置することも、双方向ルーティングを使用する異なるネットワークに配置することもできます。WAN 接続を介したルーティング環境では、計画されたユースケースのレイテンシー要件を考慮します。
2. 管理トラフィックの場合は、管理インターフェイス上の参加 PowerStore クラスタ間にネットワーク接続が必要です。管理接続は、PowerStore によって開始されたレプリケーションを参加システム間でオーケストレーションする際に重要となります。データ接続と同様に、同じネットワーク内に確立することも、ルーティングされた接続を使用することもできます。
3. ファイル レプリケーションの場合は、追加のファイル移動ネットワークを構成します。ファイル移動ネットワークは、既存の管理ネットワーク VLAN、ゲートウェイ、マスクを活用する PowerStore クラスタあたり 3 つの追加 IP アドレスで構成されます。これらのインターフェイスは 1 GbE 管理ポートにマッピングされ、物理ポートを既存の管理インターフェイスと共有します。ファイル レプリケーションをサポートする PowerStore クラスタごとに、ファイル移動ネットワークが構成されている必要があります。PowerStoreOS 3.0 では、ファイル レプリケーション セッションの実行中に、ファイル移動ネットワークに変更を加えることはできません。PowerStoreOS 3.2 以降では、ファイル レプリケーションを実行しながら、ファイル移動ネットワークを削除して再作成できます。

以降のサブセクションでは、さまざまな機能と要件の詳細について、さらには、これらのコンポーネントの相互作用について説明します。PowerStore Manager を使用して、これらのコンポーネントを構成および管理します。

### レプリケーションのポート構成

ポートは、リモート レプリケーション用にデータをターゲット システムに転送するために使用されます。デフォルトでは、PowerStore T モデルではレプリケーション トラフィック用の 4 ポート カード（ポート 0 +ポート 1）上の bond0 ポート グループにタグが付けられ、PowerStore X モデル アプライアンスではグループ PG\_Storage\_TGT1 のポート vFEPort1 にタグが付けられます。この構成では、システムは、ストレージ リソースとレプリケーション データ トラフィックへのホスト アクセスに同じストレージ ネットワークを使用します。リモート レプリケーション用のタグ付きポートは、PowerStore Manager で変更でき、PowerStore アプライアンスの両方のノードで同じです。PowerStore Manager のレプリケーション ポートのタグ付けは、ネットワーク インフラストラクチャの VLAN タグ付けとは関係ありません。システムで使用可能な Ethernet ポートを介してレプリケーションが実行されます。

PowerStore では、表 2 にリストされているポートをレプリケーションに使用できます。25GbE 光 4 ポート カードまたは IO モジュールを使用する場合、10Gb または 25Gb の両方の SFP をレプリケーションに利用できます。

表2. レプリケーション用にサポートされているポート

| モデル              | 4 ポート カード :<br>10 GbE BaseT または 10/25 GbE 光メディア | I/O モジュール 0 および 1 :<br>10 GbE BaseT、10/25 GbE 光メディア、または 100GbE |
|------------------|---|--|
| PowerStore T モデル | Yes   | Yes  |
| PowerStore X モデル | Yes   | No   |

次のセクション [Error! Reference source not found.](#)の図は、PowerStore T モデル間（図 3）、および PowerStore T モデルと PowerStore X モデル間（図 4）のレプリケーションの最小ケーブル接続の例を示しています。リンク アグリゲーション ポート（4 ポート カード ポート 0 およびポート 1）は、統合環境内の物理ポート間でレプリケーション トラフィックの高可用性、最大スループット、ロード バランシングを実現します。タイプと速度が同じポートでのみレプリケーション インターフェイスをタグ付けするようお勧めします。レプリケーション接続が正常に確立されるためには、ソース システム上のすべてのレプリケーション ポートがターゲット システム上のすべてのレプリケーション ポートと通信できなければならず、その逆も同様です。通信は、ローカル ネットワーク内またはルーティングされたネットワーク上のいずれかで確立できます。

次に説明するデフォルト構成を使用してレプリケーションを計画する場合は、ブロック ストレージ ホスト アクセス、移行、ファイル（PowerStore T モデルのみ）、vMotion/VM トラフィック（PowerStore X モデルのみ）の I/O などの他のトラフィックにもポートが使用される可能性があります。これらの機能を使用する場合は、専用のインターフェイスを使用してレプリケーションを計画することをお勧めします。追加のポートは、ICW（PowerStore X モデルのみ）で指定された範囲、または PowerStore Manager のネットワーク セクションで後で追加された範囲の動的ストレージ IP 構成を使用します。

### レプリケーション接続

図 3 は、2 つの物理システム間のレプリケーション接続の構成例を示しています。次のいずれの図でも、レプリケーション セッションのソースが「**本番システム**」、ターゲットが「**DR システム**」です。これらの各サンプル システムについて、デフォルトのポート構成がレプリケーション ポートとして使用されます。図 3 は、システム bond0 を使用した PowerStore T モデル アプライアンスのペアのケーブル接続を示しています。

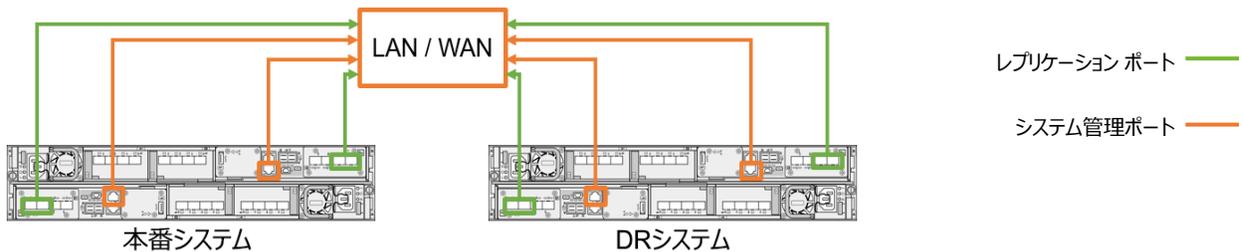


図3. 2 つの PowerStore T モデル システムを使用したネイティブ レプリケーション

図 4 は、PowerStore X モデルと PowerStore T モデルのアプライアンス間のケーブル接続を示しています。PowerStore X モデル アレイでは、ポートはレプリケーション管理とレプリケーション データ トラフィックに使用されます。

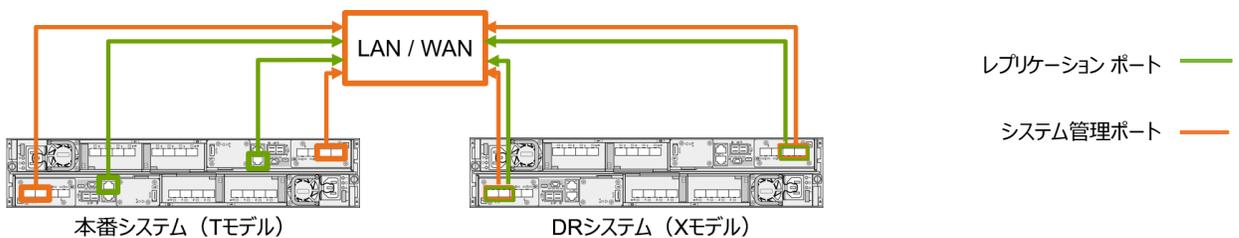


図4. PowerStore T および PowerStore X モデル システムを使用したネイティブ レプリケーション

## リモートシステム

レプリケーショントラフィックのポートがタグ付けされ、ネットワークに接続されている場合、アレイ間でリモートシステム接続を確立できます。初期化が正常に完了すると、ピアシステムにリモートシステム接続が自動的に作成され、双方向で使用できるようになります。検証および更新操作は、発行場所のシステムに関するレプリケーション接続情報を更新するために使用されます。このオペレーションは、個々のレプリケーションセッションではなく、レプリケーション接続自体に対して実行されます。検証および更新操作は、リモートシステムへのレプリケーション接続をテストしたり、システムに変更を加えた後にレプリケーション情報を更新したりする目的で使用できます。システム停止後は、検証および更新を発行して、リモートシステムへのレプリケーション接続を再確立する必要があります。検証と更新を実行することは、ストレージネットワークの IP アドレス プールがネットワーク管理者によって変更された場合の一般的なユースケースです。

PowerStore のネイティブ レプリケーション機能はすべて、同じリモートシステム構成に依存します。

- 非同期ブロックレプリケーション
- Metro ボリューム
- 非同期 vVol レプリケーション
- 非同期ファイル

## リモートシステム 構成

PowerStore Manager ではレプリケーションの作成や管理を簡単かつ直感的に実行できます。レプリケーション ネットワーク ポート、レプリケーション接続、レプリケーション セッションの構成など、すべてのレプリケーション操作は PowerStore Manager の UI を介して実行できます。ウィザードを使用すると、一般的な IT 担当者から上級ユーザーまでがレプリケーションを構成できます。レプリケーションは、PowerStore Manager CLI や REST API を使用して構成することもできます。PowerStore Manager CLI を使用したレプリケーションの構成と管理の詳細については、『Dell PowerStore Manager コマンドライン インターフェイス ガイド』を参照してください。REST API の詳細については、SwaggerUI ([https://<PowerStore\\_Cluster\\_IP>/swaggerui](https://<PowerStore_Cluster_IP>/swaggerui))を使用するか、『Dell PowerStore REST API プログラマー ガイド』を参照してください。

以降のセクションでは、PowerStore Manager でリモートレプリケーションを構成するために必要な残りの手順の概要を説明します。以下の各操作は PowerStore Manager の特定のページから実行します。これらのページについても、それぞれ以降のセクションで詳しく説明します。PowerStore Manager を使用したレプリケーションの構成や管理の方法については、PowerStore Manager のオンライン ヘルプを参照してください。

## ストレージ ネットワークの IP とレプリケーション ポート

2 つの PowerStore アレイ間のレプリケーションを計画する場合は、次の点を考慮してください。

- レプリケーション用にタグ付けできるインターフェイスまたはシステム ボンドは 1 つだけです。システム ボンドインターフェイスが異なるスイッチに接続されていると、1 つのスイッチがダウンしてもレプリケーションを続行できます。
- ファイル サービスが構成されている場合は、レプリケーショントラフィックにシステム ボンドを使用するときに、ファイル サービスのリンク アグリゲーション インターフェイスを構成します。
- レプリケーション用にタグ付けされたインターフェイスでホストトラフィックが構成されると、使用可能な帯域幅が共有されます。この構成はパフォーマンスに影響を及ぼす可能性があります。

- ホストトラフィックとレプリケーショントラフィックが同じネットワークを使用しているがポートが異なる場合、レプリケーション用にタグ付けされたポートを使用しないようにホストのマルチパスを構成してください。
- 複数の IP ネットワークを使用する構成では、IP アドレス範囲がシステムで構成された既存の IP アドレス範囲と重複しないようにする必要があります。
- レプリケーション用にタグ付けできるのは、iSCSI 目的で構成されたストレージ ネットワークのみです。
- レプリケートされたボリュームのワークロードとデータ変更率によっては、非同期レプリケーションと Metro ボリュームの継続的なレプリケーションの RPO 目標を着実に達成するために、より高速なポート速度が必要になる場合があります。

このセクションでは、PowerStoreOS 1.x 以降でサポートされている共有ネットワーク ポートの構成について説明します。1 つのストレージ ネットワークが、ストレージ ネットワークを使用して、ホストの I/O またはインポート、およびレプリケーションに関連するデータに使用されます。PowerStoreOS 2.x 以降では、ホスト アクセスとレプリケーション データ ネットワークに異なるストレージ ネットワークを使用できます。PowerStoreOS 3.0 以降では、ファイル I/O にシステム ボンドとは異なるポートを使用し、ファイル I/O 用に追加のリンク アグリゲーションを作成することもできます。

PowerStore 上のストレージ ネットワーク構成の各ポートには、独自の IP アドレスが必要です。既存のストレージ ネットワークの拡張を計画している場合は、インターフェイスを作成する前に、使用可能なストレージ IP アドレスを確認しておいてください。ストレージ ネットワーク IP の設定を確認するには、[設定] > [ネットワーク] > [ネットワーク IP] をクリックします。複数のノードに分散された新しいストレージ ネットワーク ポートをマッピングするために、クラスター構成内のアプライアンスごとに少なくとも 2 つのストレージ ネットワーク IP が割り当てられていないことを確認します。PowerStore Manager で新しいレプリケーション ポートをタグ付けするには、[ハードウェア] > [<アプリケーション名>] > [ポート] タブをクリックします。すべての Ethernet ポートとシステムボンドがレプリケーション ポートとしてタグ付けできるようになり、ポート リストで使用可能になります。

図 5 には PowerStore Manager Ports ページが示されています。この図は、システムでセットアップされ、事前に作成したデフォルト ストレージ ネットワークを使用してレプリケーション用にすでにタグ付けされているデフォルトのリンク アグリゲーション ポート (システム ボンド/ボンド 0) も示しています。このページからは、ポートをストレージ ネットワークにマッピングし、レプリケーション データ インターフェイスのタグ付けを変更できます。

| Node-Module-Name                            | Link State | Mapped for Storage        | Tagged for Replication    |
|---|------------|---------------------------|---------------------------|
| BaseEnclosure-NodeA-EmbeddedModule-MgmtPort | 🟢          | 🔴                         | 🔴                         |
| BaseEnclosure-NodeA-bond0                   | 🟢          | 🟢 Default Storage Network | 🟢 Default Storage Network |
| BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort0       | 🟢          | 🔴                         | 🔴                         |
| BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort1       | 🟢          | 🔴                         | 🔴                         |
| BaseEnclosure-NodeB-EmbeddedModule-MgmtPort | 🟢          | 🔴                         | 🔴                         |
| BaseEnclosure-NodeB-bond0                   | 🟢          | 🟢 Default Storage Network | 🟢 Default Storage Network |
| BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort0       | 🟢          | 🔴                         | 🔴                         |
| BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort1       | 🟢          | 🔴                         | 🔴                         |

図5. ポート概要ページ

レプリケーション データ ポートを、システム ボンドまたはポート グループ TGT1 の vFE1 ポート以外のポートに変更するには、新しいポートのセットをストレージ ネットワークにマッピングします。これらのステップは、1つのノードに対してのみ実行する必要があります。PowerStore Manager は、ピア ノードを並行して構成します。

図 6 の例では、ストレージ ネットワークをマッピングする方法について説明します。

1. ポートを選択します。
2. **[MAP STORAGE NETWORK]** をクリックします。1 つのポートのみを選択した場合は、ピア ノード上の対応するポートが自動的に構成されます。
3. マッピングするストレージ ネットワークを選択します。
4. **[マップ ストレージ]** を使用して、選択したマッピングを確認します。
5. 構成を完了するには、次のダイアログを確認します。

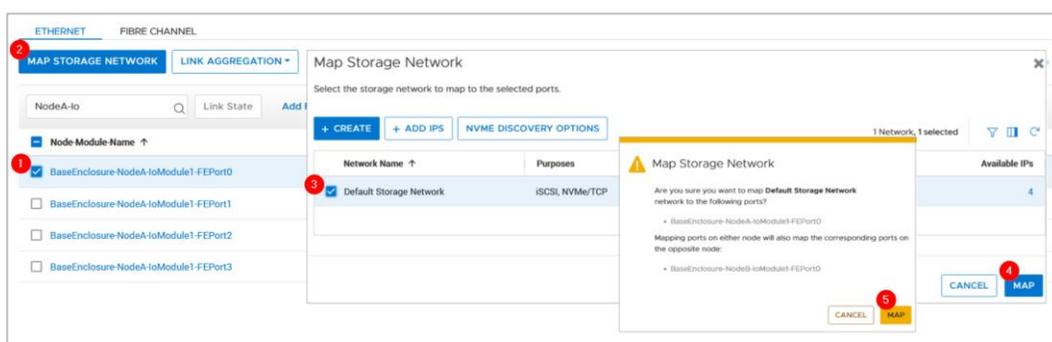


図6. ストレージ ネットワークのマッピング

ポートがストレージ ネットワークにマッピングされたら、**[その他のアクション]** > **[レプリケーション用にタグ付け]** をクリックします (図 7 を参照)。表示されたウィンドウで、**[ポートのタグ付け]** をクリックして構成を終了します。これが設定されている場合、レプリケーション タグを完全に削除することはできませんが、別のポートまたは別のストレージ ネットワークに対してレプリケーション タグを再構成することはできます。マッピングと同様に、常に、レプリケーション用にタグ付けされているポートのペア (ノード A のポート 1 つとノード B の対応するポート) が使用されます。

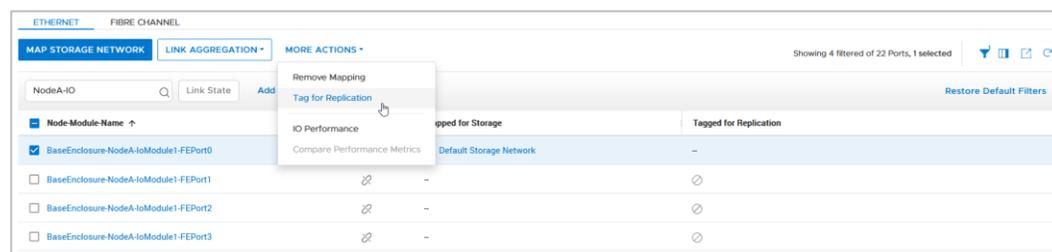


図7. レプリケーション用のポートのタグ付け

### ホストおよびレプリケーション トラフィック用の個々のネットワーク

PowerStoreOS 2.0 以降では、複数のストレージ ネットワークがサポートされています。この機能により、同じポートまたは異なるポートを使用して、レプリケーション データからホスト データを分離することができます。

次の例は、PowerStore Manager ですでに構成されたネットワークとして、**デフォルトのストレージ ネットワーク**と**レプリケーション ネットワーク**を使用しています（図 8 [Settings] > [Networking] > [Network IP] > [Storage]）。

| Network Name                                     | VLAN ID | Netmask/Prefix Length | MTU Size (bytes) | Purposes        | CDC Connections | Used IPs |
|--|---------|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Default Storage Network | 320     | 255.255.252.0         | 1500             | iSCSI, NVMe/TCP | 4               | 4        |
| <input type="checkbox"/> Replication Network     | 308     | 255.255.252.0         | 1500             | iSCSI           | -               | 2        |

図8. 複数のストレージ ネットワーク

### 例 1 : 単一ポート上の 2 つのストレージ ネットワーク

ホスト データによってストレージ ネットワークの物理リンクが完全に使用されていない場合は、ホスト データおよびレプリケーション データ用の共有ポートをセットアップすると便利な場合があります。トラフィックを分離するには、スイッチ ポートで VLAN を設定する必要があります。この例は、ホストのアクセスに VLAN 320 を使用し、レプリケーション トラフィック用に VLAN 308 を使用しています。PowerStore Manager で構成された VLAN は、スイッチ ポートの設定（VLAN タグ付け）と一致する必要があります。前のセクションと同様に、PowerStore Manager のポート設定は、[ハードウェア] > [アプリケーション名] > [ポート] ビューで使用できます。図 9 は、マッピングされたストレージ ネットワークの**デフォルト ストレージ ネットワーク**を使用して、システム ボンドがホスト I/O およびレプリケーション用にタグ付けされている現在の構成を示しています。

| Node-Module-Name   | Link State | Mapped for Storage        | Tagged for Replication    |
|--|------------|---------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-1oModule1-FEPort0 | 🟢          | ✓ Default Storage Network | -                         |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-bond0             | 🟢          | ✓ Default Storage Network | ✓ Default Storage Network |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort0 | 🟢          | ⊗                         | ⊗                         |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort1 | 🟢          | ⊗                         | ⊗                         |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-1oModule1-FEPort0 | 🟢          | ✓ Default Storage Network | -                         |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-bond0             | 🟢          | ✓ Default Storage Network | ✓ Default Storage Network |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort0 | 🟢          | ⊗                         | ⊗                         |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort1 | 🟢          | ⊗                         | ⊗                         |

図9. 単一ネットワークの構成

レプリケーションのタグ付けでは、追加のストレージ ネットワークを構成する必要があります。ポート ペアの 2 番目のストレージ ネットワークとしての**レプリケーション ネットワーク**は、事前にネットワーク設定で作成されています。ポート構成はパートナー ノードと同じであるため、1 つのポートを構成用を選択し、[ストレージ ネットワークのマッピング] ボタンを使用するだけです。表示された選択ウィンドウで、**レプリケーション ネットワーク**を選択して**ネットワークのマッピング**（図 10）を続行します。

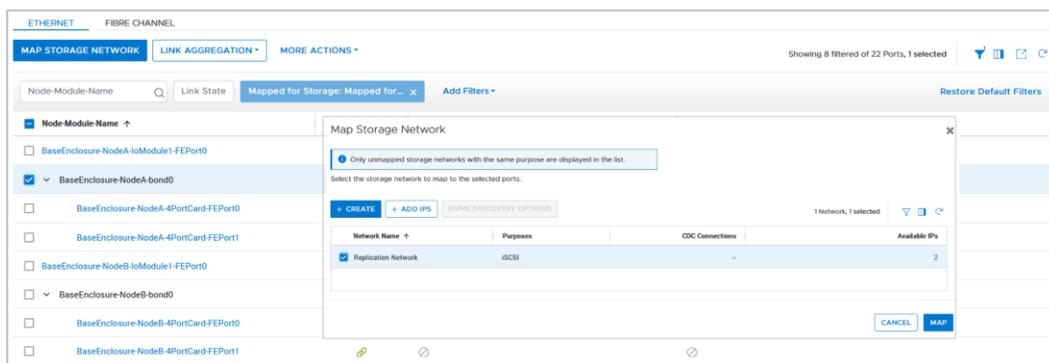


図10. ストレージ ネットワークのマッピング

「ストレージ ネットワークのマッピング」ダイアログが確認されると、ポート概要列「**ストレージにマッピング済み**」の番号が**2**に変わり、2つのストレージ ネットワークがマッピングされ、このポートを使用していることが示されます。ポートの IP アドレス情報は、番号（図 11）の上カーソルを合わせると使用できます。

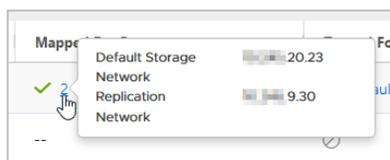


図11. 詳細なポート情報

マッピングされたネットワークは、単一のネットワーク構成と同様にレプリケーション ネットワークとしてタグ付けできます。図 12 に示すように、選択したポートをタグ付けするために使用するネットワークを選択できるようになりました。

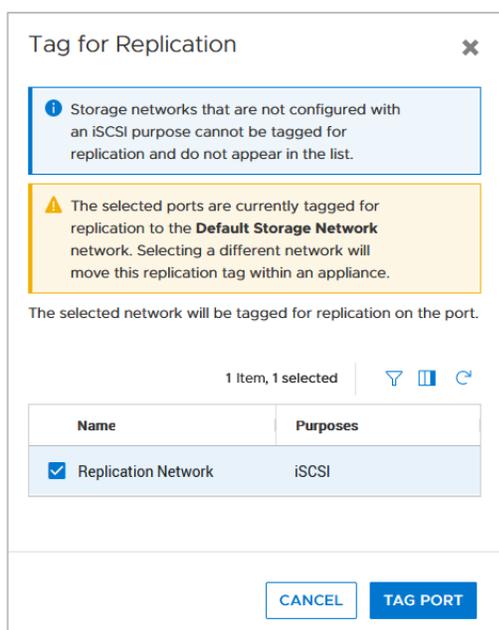


図12. レプリケーション用のタグ ネットワークの選択

両方のノードの構成を実行するためのダイアログが確認されると、レプリケーション用にタグ付けされたネットワークが新しい**レプリケーションネットワーク**（図 13）に変更されています。

| Node-Module-Name                      | Link State | Mapped for Storage        | Tagged for Replication |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|------------------------|
| BaseEnclosure-NodeA-IoModule1-FEPort0 | 🟢          | ✓ Default Storage Network | -                      |
| BaseEnclosure-NodeA-bond0             | 🟢          | ✓ 2                       | ✓ Replication Network  |
| BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort0 | 🟢          | ⊘                         | ⊘                      |
| BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort1 | 🟢          | ⊘                         | ⊘                      |
| BaseEnclosure-NodeB-IoModule1-FEPort0 | 🟢          | ✓ Default Storage Network | -                      |
| BaseEnclosure-NodeB-bond0             | 🟢          | ✓ 2                       | ✓ Replication Network  |
| BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort0 | 🟢          | ⊘                         | ⊘                      |
| BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort1 | 🟢          | ⊘                         | ⊘                      |

図13. レプリケーション用にタグ付けされた専用ネットワークを使用した単一ポート構成

## 例 2 : 分離されたホストとレプリケーションのネットワーク

**メモ** : この例では、システム ボンドをレプリケーション ポートとして使用しています。これは、すべてのユースケースに最適な構成とは限りません。

いくつかのユースケースでは、異なる物理ポートとネットワークを使用して、本番ホストトラフィックからレプリケーション データ ネットワークを分離すると便利な場合があります。この構成は例 1 のようになっています。ホストトラフィックに使用されるデフォルトのストレージ ネットワークとは異なるポートにレプリケーション ネットワークをマッピングしています。図 14 の例では、選択したポートと、マッピング用のストレージ ネットワークを選択するダイアログが表示されます。

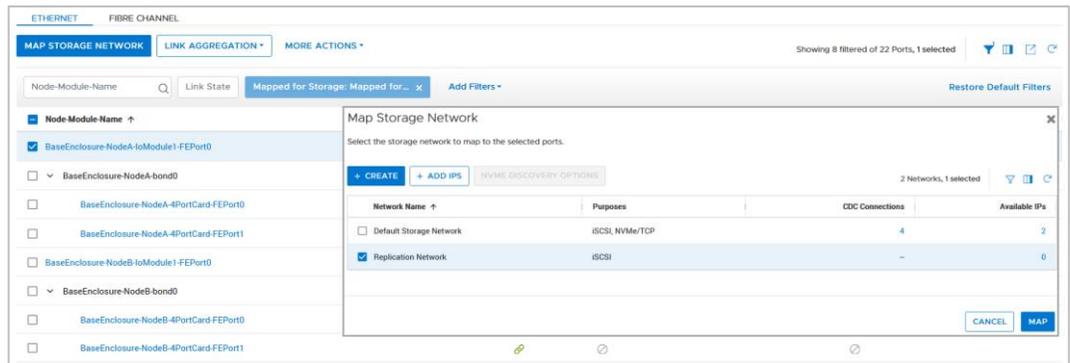


図14. 新しいネットワーク ポートへのレプリケーション ネットワークのマッピング

構成が完了すると、レプリケーションのために新しいストレージ ネットワーク ポートにタグ付けすることができます。この例では 1 つのストレージ ネットワークのみが構成されているため、ネットワークを選択するための追加のダイアログはありません。構成ダイアログが確認されると、ポートにレプリケーション ネットワークのタグが付けられます。図 15 は、この例の構成を示しています。

| Node-Module-Name  | Link State | Mapped for Storage        | Tagged for Replication |
|---|------------|---------------------------|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-toModule1-FEPort0 |            | ✓ Replication Network     | ✓ Replication Network  |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-bond0                        |            | ✓ Default Storage Network | -                      |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort0            |            | ⊘                         | ⊘                      |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort1            |            | ⊘                         | ⊘                      |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-toModule1-FEPort0            |            | ✓ Replication Network     | ✓ Replication Network  |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-bond0                        |            | ✓ Default Storage Network | -                      |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort0            |            | ⊘                         | ⊘                      |
| <input type="checkbox"/> BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort1            |            | ⊘                         | ⊘                      |

図15. 専用のホストおよびレプリケーションのストレージ ネットワークを使用したポートの構成

## リモートシステム

リモートレプリケーションを構成する次のステップでは、別のシステムを使用してリモート システムのペアを作成します。このステップでは、管理ポートを使用してプライベートレプリケーション接続を構成します。レプリケーション接続をセットアップするには、[保護] > [リモートシステム] をクリックしてリモートシステムの作成を開始します（図 16 を参照）。

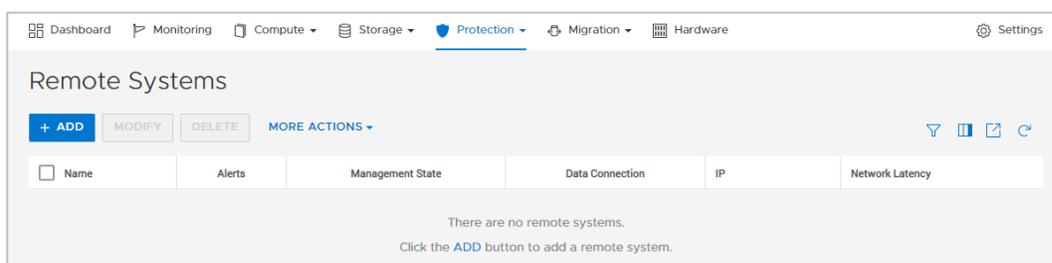


図16. リモートシステムのレプリケーションのセットアップ

新しいリモートシステムを定義するには、[追加] をクリックします（図 17 を参照）。新しい [リモートシステムの追加] ウィンドウが表示されたら（図 17 を参照）、次の情報を入力する必要があります。

- 管理クラスターの IP アドレス
- リモートシステムのユーザー名とパスワード
- ネットワークレイテンシー設定

予想されるネットワークレイテンシーに応じてレプリケーショントラフィックを調整して、効率性の向上を図ることができます。リモートシステム間のネットワークレイテンシーが不明な場合は、ping ユーティリティを使用してレイテンシーを判断します。PowerStoreOS リリース 1.x および 2.x の場合、予想されるレイテンシーが 5 ミリ秒未満の場合は [低] を使用し、それ以外の場合は [高] を使用します。PowerStoreOS 3.0 以降では、図 17 に示すように、ネットワークレイテンシーをより細かく設定できます。

構成済みユーザーに提供される認証情報はシステムに保存されず、関係のセットアップでのみ使用されます。関係が設定された後、PowerStore は SSL 証明書ベースの認証を使用します。必須入力フィールドへの入力が完了したら、[追加] をクリックします。リモートシステムのペアの管理接続では SSL 暗号化が使用されるため、リモート SSL 証明書を確認する必要があります。構成タスクが完了すると、新しいリモートシステムが両側に表示されます。双方向コピーを使用する場合は、同じリモートシステムペアを反対側のシステムからのレプリケーションセッションに使用できます。

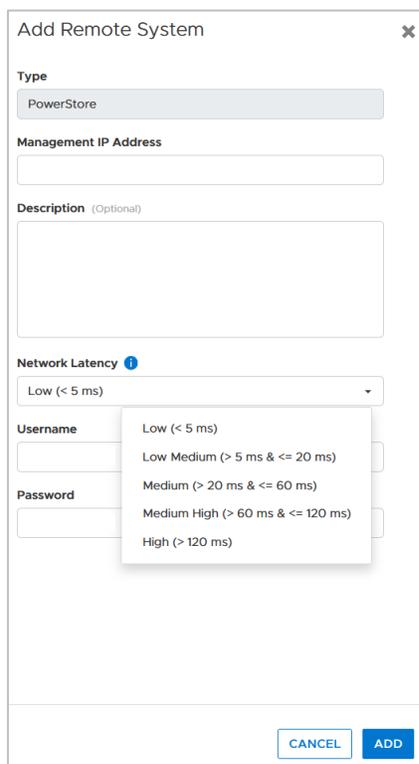


図17. リモートシステムの追加

リモートシステムがセットアップされたら、**【その他のアクション】 > 【検証と更新】**をクリックします。このアクションにより、選択したレプリケーション接続がリモートシステムにまだ存在することが確認され、変更が加えられた場合に接続の詳細が更新されます。図 18 は、リモートシステムの概要を示しています。

【機能】列は、リモートシステムペアでサポートされているレプリケーションのタイプを示します。【管理/ファイル状態】列と【データ接続】列は、リンクのステータスを示します。

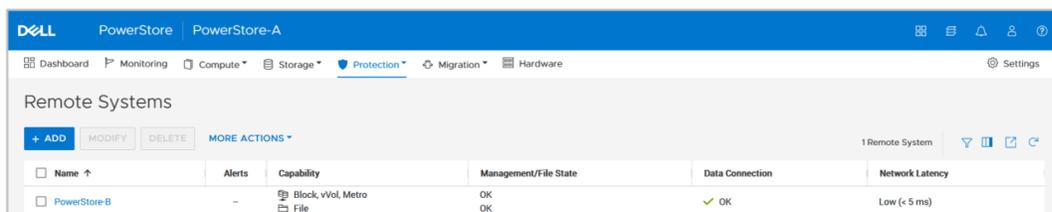


図18. リモートシステムの概要

### レプリケーション データ ネットワーク

PowerStoreOS リリース 1.x および 2.x では、レプリケーション データトラフィックに iSCSI プロトコルが使用されます。PowerStoreOS 3.0 以降では、レプリケーション データトラフィックに TCP ベースのプロトコルが使用されます。TCP ベースのレプリケーション プロトコルは、高レイテンシーやパケットロスなど、ネットワーク障害のあるシステム間のレプリケーション パフォーマンスを向上させます。以前のリリースと PowerStoreOS 3.0 間のレプリケーションはサポートされており、iSCSI プロトコルに依存しています。各レイテンシー カテゴリは、異なるネットワークポート番号を使用します。ネットワーク境界をまたがるレプリケーションでは、レプリケーショントラフィックを許可するために、ネットワーク ACL またはネットワークファイアウォールルールを調整する必要が生じる場合があります。表 3 は、PowerStore のさまざまなネットワークレイテンシー設定と、使用されているネットワークポートの概要を示しています。

|                         | リモートシステム間のネットワークレイテンシー |                    | ポート番号 |
|-------------------------|------------------------|--------------------|-------|
| PowerStoreOS<br>1.x、2.x | 低 (デフォルト)              | 5 ミリ秒未満            | 3260  |
|                         | 高                      | 5 ミリ秒以上            | 3261  |
| PowerStoreOS<br>3.0 以降  | 低 (デフォルト)              | 5 ミリ秒未満            | 13333 |
|                         | 低～中                    | 5 ミリ秒以上 20 ミリ秒未満   | 13334 |
|                         | 中                      | 20 ミリ秒以上 60 ミリ秒未満  | 13335 |
|                         | 中-高                    | 60 ミリ秒以上 120 ミリ秒未満 | 13336 |
|                         | 高                      | 120 ミリ秒以上          | 13337 |

表3. リモートシステムのネットワークレイテンシーの概要

### ファイル移動ネットワーク

ファイルレプリケーションでは、クラスター間のトラフィックを制御するために、追加のファイル移動ネットワーク構成が必要です。ファイル移動ネットワークは、PowerStore クラスター管理ネットワークと同じサブネットに存在し、その範囲に 3 つの追加の IP アドレスが必要です。PowerStoreOS 3.0 では、ファイルレプリケーションの構成時の変更がサポートされませんが、PowerStoreOS 3.2 では、既存のレプリケーションセッションを削除しなくても、一時停止状態でファイル移動ネットワークを削除および変更できます。ファイル移動ネットワークの削除はサポートされていますが、必要となるのは、レプリケーションセッションが再度アクティブ化されることです。

ファイル移動ネットワークの設定は、[設定] > [ネットワーキング] > [ネットワーク IP] の [ファイル移動] タブ (図 19) にあります。初期ネットワーク構成が完了したら、ファイル移動ネットワークをアプライアンスの PowerStore 管理ポートにマッピングします。**再構成**または**削除**タスク (PowerStore 3.2 以降) では、アクティブなファイル移行またはレプリケーションセッションが存在していないことを確認するダイアログが表示されます。

### Create File Mobility Network ✕

File mobility network is a pre-requisite infrastructure needed for exchange of control traffic between file clusters in replication and file import environments.

**i** The file mobility network can only communicate through the management network. All the file mobility network settings must be on the same subnet as the management network.

Use VLAN tagging

**Netmask/Prefix Length**

**Gateway** (Optional)

**Cluster IP**

**File Mobility Network IPs** **i**

**Address**

The list is empty.

0 IPs provided, 2 IPs required (minimum)

**Network MTU Size** **i**

図19. ファイル移動ネットワークの作成

## ネイティブ非同期レプリケーション

### はじめに

このセクションでは、PowerStore システム間のブロックおよびファイル ストレージ リソースのレプリケーションセッションを作成できる、PowerStore のネイティブ非同期レプリケーション機能について説明します。ネイティブ非同期レプリケーションでサポートされているストレージ リソースは、ボリューム、ボリューム グループ、シン クローン、NAS サーバー、ファイル システムです。レプリケーション自体は、iSCSI を使用するか、最適化された Dell 独自の TCP ベース レプリケーション プロトコル（PowerStoreOS 3.0 以降）を Ethernet (LAN) 接続経由で使用します。このセクションの構成および管理操作は、すべて PowerStore Manager に表示されますが、PowerStore CLI と REST API を使用することもできます。以下のトピックについてはこれ以降のサブセクションで説明します。

- ネイティブ非同期レプリケーション機能のライセンス要件
- ネイティブの非同期レプリケーション機能の仕組み
- 非同期レプリケーションでサポートされる構成
- PowerStore Manager の構成と管理

## ライセンス

非同期レプリケーションは、すべての PowerStore システムでサポートされ、ベース ライセンスに追加費用なしで含まれています。

## 動作原理

### レプリケーション ルールを含んだ保護ポリシー

PowerStore システム間のリモート レプリケーションは、リモート システム構成に依存し、ポリシー ベースの保護を使用します。レプリケーション ルールは、非同期レプリケーションのリモート システムとレプリケーション サイクルを定義します。保護ポリシーにより、ユーザーはレプリケーション ルール、スナップショット ルール、またはその両方を使用してリモート保護とローカル保護を構成できます。ポリシーは、1 つ以上のルールを組み合わせ、PowerStore 上のストレージ リソースの保護要件を満たします。ローカル保護ルールかリモート保護ルールかにかかわらず、少なくとも 1 つの保護ルールが保護ポリシーに含まれている必要があります。各保護ポリシーには、最大 1 つのレプリケーション ルールと最大 4 つのスナップショット ルールを含めることができます。

レプリケーション ルールは、PowerStore での非同期レプリケーションのパラメーターを定義し、ソース アレイで設定されます。ルールが保護ポリシーに追加された時点でリモート システムと同期している場合でも、レプリケーション ルールをリモート システムで編集することも、PowerStore Manager のレプリケーション ルールの概要で表示することもできません。ルールを作成するために必要な情報には、パートナー リモート システム、RPO、計画的なレプリケーション セッションのアラートしきい値が含まれます。レプリケーション ルールを含んだ保護ポリシーがストレージ リソースに割り当てられると、ルールで構成された RPO を使用して、ストレージ リソースの定期的なレプリケーション用の内部イベント スケジューラーがセットアップされます。

RPO コンプライアンスの問題が発生する可能性を最小限に抑えるため、レプリケーション サイクルは RPO 値の 50% でスケジュール設定されます。たとえば、1 時間の RPO は、30 分ごとのレプリケーション イベントにつながり、1 時間の RPO の目標を達成するのに十分なオーバーラップを確保できます。この例でスケジュールされている RPO イベントは、毎時「x:00」と「x:30」です。PowerStore は、レプリケーション スケジュールを最適化して、個々の同期イベントをシリアル化します。RPO のイベントは、ソース ストレージ リソースに書き込まれるデータの量ではなく、構成された RPO 時間に基づいています。

各ストレージ リソースで許可されるアクティブなレプリケーション同期は、一度に 1 つのみです。たとえば、レプリケーションが一時停止されているか、以前のレプリケーションが終了していないため、イベント スケジューラーが特定の時間にレプリケーションを開始できないとします。この場合、スケジュールはスキップされ、レプリケーションは次に予定されているレプリケーションから処理されます。

アラートしきい値は、継続的なレプリケーション中にターゲット RPO を達成できなかった場合にアラートをいつトリガーするかを定義します。初期レプリケーションが完了するまでに追加の時間が必要になった場合にトリガーされるイベントはありません。5 分を超える RPO を設定したレプリケーションでコンプライアンス アラートが発生した場合、次のレプリケーション サイクルが正常に終了すると、コンプライアンス アラートはクリアされます。

次の例は、ターゲット RPO に 1 時間、アラートしきい値に 0 分を設定してスケジュールされたストレージ リソースを示しています。以下の手順と図 20 を参照してください。

1. 初期同期が 30 分の RPO ウィンドウ内で正常に完了し、最初のスケジュール RPO 同期サイクルが開始されます。
2. 2 回目の定期レプリケーション サイクルの RPO スナップショットが 11:00 に実行され、同期が 30 分以内に正常に終了します。レプリケートされたスナップショットは、12:00 までに RPO ターゲットを達成します。

3. 11:30の次のレプリケーションサイクルでは、11:00 RPO スケジュールの 12:00 制限に達した後、ターゲットへのレプリケーションが完了しません（ステップ 2）。12:00 スケジューラー イベントはスキップされ、RPO コンプライアンス アラートは 12:05 に発行されます。
4. 11:30のレプリケーションが 12:10 に終了すると、RPO ターゲットが 13:10 まで再び達成されます。発生したアラートは、時間枠内に少なくとも 1 つの正常なレプリケーションがないとクリアできないため、クリアされるまでアクティブのままになります。この例では、13:00 に 12:30 のレプリケーションが完了した後でアラートがクリアされます。

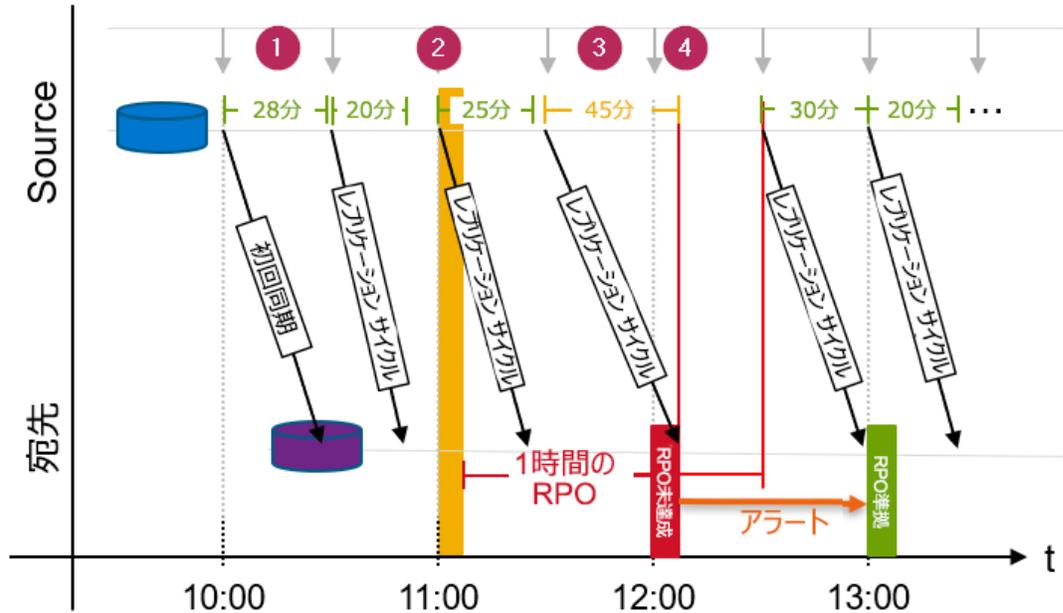


図20. 1 時間の RPO が設定された、30 分間隔のレプリケーション スケジューラー イベント

## レプリケーション セッション

レプリケーション ルールを含んだ保護ポリシーをストレージ リソースに割り当てると、レプリケーション セッションが作成されます。レプリケーション セッションは、ソース リソースからターゲット ストレージ リソースへのスケジュールとレプリケーションを操作します。PowerStore でレプリケーション セッションが作成されると、同じサイズとタイプのストレージ リソースがターゲット システムに作成されます。PowerStore は、そのレプリケーション セッションのストレージ リソースごとに個別の RPO スケジュールを作成します。レプリケーション セッションでのブロック ストレージ リソースのスナップショットも、定期的に行われたものか、ユーザーが手動で実行したものかにかかわらず、初期の同期と継続的な同期の際に時系列順にターゲットにレプリケートされます。レプリケーション セッション内のファイル ストレージ ソースのスナップショットは、ターゲットにレプリケートされません。

非同期レプリケーションの同期は、ユーザー定義の PRO でトリガーされるか、ユーザーが随時手動でトリガーします。非同期レプリケーションの定義となる特性は、以下のとおりです。

- ストレージ リソースへのすべての書き込みは、ソース ストレージ リソースに保存され、ホストに確認が送信されてから、ターゲット ストレージ リソースにレプリケートされます。変更は差分スナップショット操作を使用して取得され、後でレプリケートされます。
- ユーザーが定義した RPO は、スケジュールされた同期の最大時間間隔を定義します。
- 同期と同期の間、新しいデータは、ソース ストレージ リソースにのみ保存されます。RPO は、災害や障害が発生した場合に失われても構わないとユーザーが考えるデータの最大量を、時間量で示したものです。RPO により、同期の最小頻度が決まります。

- RPO 間の手動レプリケーションは、スケジュールされた非同期レプリケーションと同様に動作します。

非同期レプリケーション セッションを作成すると、増分サイクルが始まる前に、ソースとターゲット ストレージ リソースの全同期が自動的に開始されます。新しいストレージ リソースの作成時に、レプリケーションを構成しておく、ユーザー データをターゲット ストレージ リソースにコピーする必要がないため、同期が迅速化します。既存のストレージ リソースに保護ポリシーとレプリケーションを追加した場合は、ソース ストレージ リソースからターゲットへの全同期が開始されます。最初の同期期間中に発生する書き込みは、ターゲット ストレージ リソースにコピーされず、次の同期サイクルで同期できるよう差分スナップショットに残ったままとります。

初期同期が完了すると、ソース ストレージ リソースとターゲットとの共通のベースが確立されます。初期同期化後に発生するホストの書き込み処理は、ホストで認識され、次の同期サイクルまで、データはターゲットにレプリケートされません。定期的なサイクルでは、新しいスナップショットが作成され、現在のスナップショットと以前のスナップショットの間のすべての変更がターゲットにレプリケートされます。その後、新しい共通のベースが確立されます。手動でトリガーした別のレプリケーションまたは RPO イベント スケジューラーによる別のレプリケーションがまだ実行されている場合、レプリケーションはスキップされます。

PowerStore の非同期レプリケーションは、スナップショットを使用して、前述した共通ベース イメージを維持します。次の手順と図 21 は、非同期レプリケーションと手動でトリガーされるレプリケーションでスナップショットがどのように使用されるかを示しています。

1. ストレージ リソースでレプリケーション セッションが作成されると、ソース システムに読み取り専用の内部 RPO1 スナップショットが作成されます。ターゲット システムでは、同じ特性を持つストレージ リソースが、関連づけられたシャドールーム読み取り/書き込みスナップショットを使用して作成されます。
2. データは、ソース RPO1 スナップショットから新しく作成されたターゲット シャドールーム読み取り/書き込みスナップショットにレプリケートされます。このレプリケーションがソースとターゲット ストレージ リソースの初期同期であり、全データがフル コピーされます。
3. リモートの読み取り/書き込みシャドールーム スナップショットがローカル RPO1 スナップショットと同期されると、RPO1 スナップショットがターゲットでトリガーされます。ソース ストレージ リソースとターゲット ストレージ リソースにある RPO1 スナップショットには同じ情報が含まれており、同期が開始された時点を表します。これで、各システムのスナップショット RPO1 が、このレプリケーション セッションの共通のベースになりました。リモート ストレージ リソースが RPO1 スナップショットから更新され、初期同期が完了します。
4. 時間経過に伴い、ホスト アプリケーションによってソース ストレージ リソースに新しいデータが書き込まれます。
5. 次の更新は、手動で開始するか、非同期レプリケーションを使用する RPO によって開始されます。更新中に、新しい RPO2 スナップショットがトリガーされ、ソース ストレージ リソースの現在のポイント イン タイム ビューが反映されます。ターゲットの最後の更新以降に行われたすべての変更は、ターゲットのシャドールーム読み取り/書き込みスナップショットにコピーされます。
6. 増分コピーが完了すると、ターゲットに RPO2 スナップショットが作成されます。このスナップショットは新しい共通ベースを定義し、リモート ストレージ リソースはそのベースから更新されます。
7. ソースとターゲットの RPO1 スナップショットを混合した古い共通ベースは、今後のレプリケーション サイクルとは関係しないため、RPO1 スナップショットは削除されます。RPO2 スナップショットとシャドールーム読み取り/書き込みスナップショットのみが残ります。

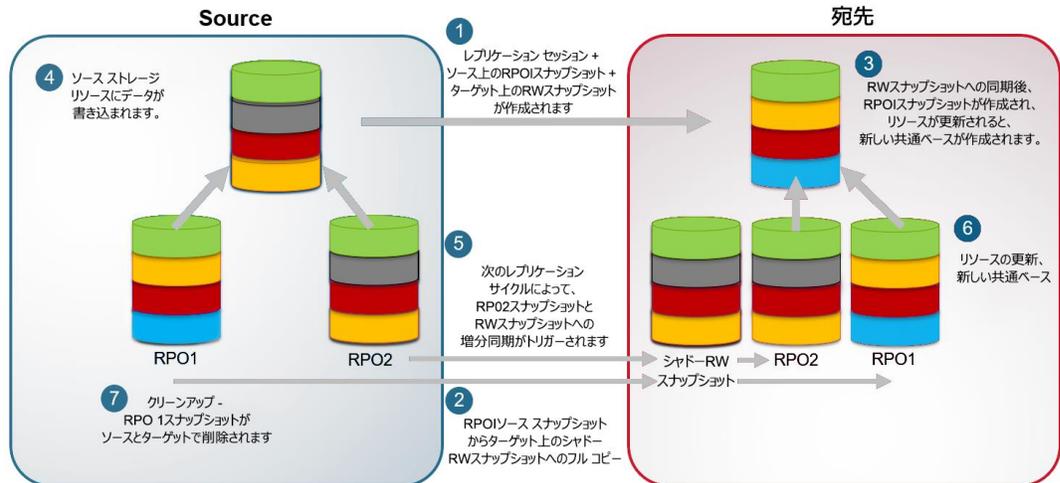


図21. 非同期レプリケーションの理論

レプリケーション間隔（RPO 設定の半分）に達するか、手動更新が開始されるたびに、共通ベースイメージが最新の RPO スナップショットで更新されます。

非同期レプリケーションに使用されるスナップショットは、ユーザー スナップショットと同様に動作し、Redirect on Write テクノロジーに基づいています。ユーザー スナップショットとレプリケーションのスナップショットには、同じテクノロジーが使用されますが、レプリケーション スナップショットには使用制限があります。レプリケーション スナップショットは PowerStore REST API と PowerStore CLI で表示できますが、リストア操作などのユーザー操作は許可されません。レプリケーション用に割り当てられたスナップショットは、ユーザー スナップショットの最大値の計算には含まれません。

PowerStore は、次のストレージ リソースで、ネイティブの非同期レプリケーションをサポートします。

- ボリューム
- シン クローン
- ボリューム グループ
- NAS サーバー
- ファイル システム

非同期レプリケーションは、PowerStore のボリューム、ボリューム グループ、シン クローン、ファイル リソースに対して同様に動作します。PowerStore Manager でボリュームの非同期レプリケーションを構成すると、1 つのレプリケーション セッションが作成され、ターゲット ストレージ リソースのサイズとタイプが、ソース ストレージ リソースのサイズとタイプと同一となります。シン クローンでレプリケーション セッションを構成する場合、ターゲット ストレージ リソースは、シン クローンではなく通常のボリュームになります。レプリケーションが構成されている間、ボリュームとシン クローン サイズを拡張でき、次の同期後に変更がターゲット ストレージ リソースに反映されます。

PowerStore では、ボリューム グループは、ストレージ システム内に 1 つまたは複数のボリュームを含むストレージ リソースです。ボリューム グループは、特定のホストまたはホスト グループに割り当てられたストレージ リソースをまとめる際に役立ちます。ボリューム グループは、レプリケートされるときに単一のエンティティとして扱われます。この動作により、ボリューム グループに含まれるボリュームの数にかかわらず、ボリューム グループ全体に対して単一のレプリケーション セッションが作成されます。PowerStore Manager でボリューム グループのレプリケーションが構成されている場合は、ターゲット ストレージ リソースとその内容が自動的に作成されます。ボリューム グループは非同期レプリケーション セッションの一部で

ですが、ボリューム グループ内のボリュームは拡張できます。ボリューム グループ内のボリュームに対するすべての変更は、次の同期の完了後、ターゲット イメージに反映されます。ボリューム グループでレプリケーションが一時停止または再開されると、レプリケーション操作がグループ全体に影響します。ボリューム グループレベルで整合性のあるレプリカを作成するには、ボリューム グループの **【書き込み順序の整合性】** オプションをチェックします。

ファイル システムおよび NAS サーバーのレプリケーション セッションは、レプリケーション ルールを含む保護ポリシーを NAS サーバーに割り当てることによって作成されます。NAS サーバーに適用されると、NAS サーバーと基盤となるすべてのファイル システムがターゲット システムにレプリケートされます。レプリケーション セッションは、レプリケートされる NAS サーバーに関連づけられた各ファイル システムと NAS サーバー自体に対して個々に作成されます。ファイル レプリケーションは、NAS サーバー レベルでのみ適用、管理、削除できます。個々のファイル システム レベルでレプリケーション状態を変更することはできません。NAS サーバーから作成または削除されたファイル システムには、必要に応じてレプリケーション セッションが自動的に作成または削除されます。ファイル レプリケーションのユーザー操作と管理は NAS サーバーレベルで処理されますが、各ファイル システムには独自のレプリケーション セッションがあります。これは、NAS サーバーとファイル システムがレプリケートされる仕組みと、ボリューム グループとそのメンバー ボリュームがレプリケートされる仕組みの主な違いです。

### レプリケーション ルールを含んだ保護ポリシーの作成

PowerStore Manager でレプリケーション セッションを作成するには、まず、基になるレプリケーション ルールを使用して保護ポリシーを設定します。保護ポリシーとは、PowerStore クラスタ上のリソースに割り当てられる、ローカルまたはリモートのさまざまな保護ルールの集まりです。保護ポリシーには、スケジュール設定されたスナップショットに対して 0~4 個のルールを含めることができます。また、リモート システムで定義されているシステムへのリモート非同期レプリケーション用の単一のレプリケーション ルールも含まれています。 **【保護】 > 【保護ポリシー】** をクリックします (図 22 を参照)。

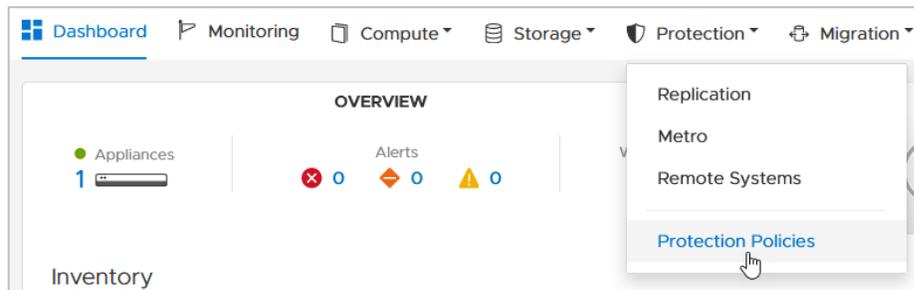


図22. 保護ポリシー

【保護ポリシー】 ウィンドウが表示されたら (図 23)、新しい保護ポリシーまたはルールの作成や、既存の保護ポリシーまたはルールの管理を行うことができます。次の例では、以前に構成されたリモート システムへのレプリケーションを含んだ保護ポリシーを作成します。【保護ポリシー】 ウィンドウで、 **【作成】** ボタンをクリックして構成を開始します。

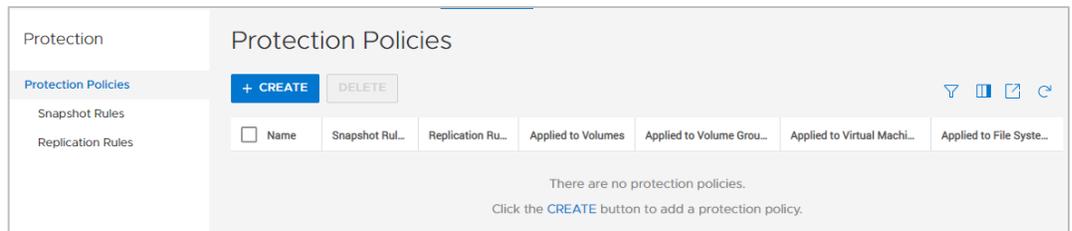


図23. 保護ポリシー リスト

保護ポリシーはストレージリソースに割り当てられる唯一の最上位オブジェクトであるため、ポリシーの**名前**のみの入力が必要です。リモートシステム名を含んだ名前など、意味のある名前を使用してください。ウィンドウのさらに下方で、既存のレプリケーションルールを選択するか、**レプリケーションルール**領域で**作成**をクリックして新しいルールを作成できます。

以下の情報が必要です。各ステップは図 24 に示す番号と対応しています。

1. 保護ポリシーの**名前**を入力します。
2. **レプリケーションルール** セクションで、**作成** をクリックして新しいレプリケーションルールを作成します。

**レプリケーションルールの作成** ウィンドウで、以下を設定します。

3. レプリケーションルール名
4. ターゲットリモートシステム
5. RPO
6. アラートの閾値

図24. レプリケーションルールの作成

すべてのステップが完了したら、保護ポリシーを使用して、構成済みパラメーターでストレージリソースを保護できます。

## 保護ポリシーの割り当て

レプリケーション セッションを確立するための最後の手順は、新規または既存のストレージ リソースに保護ポリシーを割り当てることです。このリソースには、ボリューム、ボリューム グループ、シン クローン、NAS サーバーが含まれます。ファイル システムに直接割り当てられた保護ポリシーは、レプリケーション ルール（存在する場合）を実装しません。ファイル システム レプリケーションを実行するには、レプリケーション ルールを使用する保護ポリシーを NAS サーバー レベルで適用する必要があります。以降の手順では、ボリュームに対する保護ポリシーの割り当てを示します。ボリューム グループ、シン クローン、または NAS サーバーに保護ポリシーを割り当てるために必要な手順はこれと同じです。これらの手順は、ストレージ リソースの作成時と既存のストレージ リソースの変更時のいずれにも適用できます。

レプリケーション セッションの作成時には、いくつかの制限が適用されます。レプリケーション セッションでは、ソースと同じ属性を持つストレージ リソースがターゲットで作成されます。したがって、ストレージ リソースの名前はターゲットで使用しないでください。たとえば、**ボリューム**という名前のボリュームのレプリケーション セッションは、それと同じ名前のボリュームがターゲットに存在する場合は作成できません。

書き込み順序に整合性をもたせて構成されたボリューム グループの場合、すべてのボリュームは、ボリューム グループに対して定義されている保護ポリシーを継承します。ボリュームごとに個別のポリシーを設定することはできません。この場合、ボリューム グループのレプリケーション セッションは 1 つだけ作成されます。書き込み順序の整合性がないボリューム グループの場合は、各メンバーに異なる保護ポリシーを設定でき、その結果、個別のレプリケーション セッションが作成されます。書き込み順序の整合性(WOC)が構成されている場合にグループ全体に保護ポリシーを設定できるのは、個々のボリュームに保護ポリシーが割り当てられていない場合に限られます。レプリケーション構成は WOC ボリューム グループと非 WOC ボリューム グループで異なる可能性があるため、グループまたはメンバーが保護されている場合は、このボリューム グループ属性の変更にも制限があります。

## レプリケーション用のポリシーを持つ新しいストレージ リソース

新しいストレージ リソースのレプリケーション セッションを作成するには、作成プロセスから始めます。ボリュームの場合は、**【ストレージ】 > 【ボリューム】** をクリックしてプロセスを開始し、**【作成】** ボタンをクリックします（図 25 を参照）。

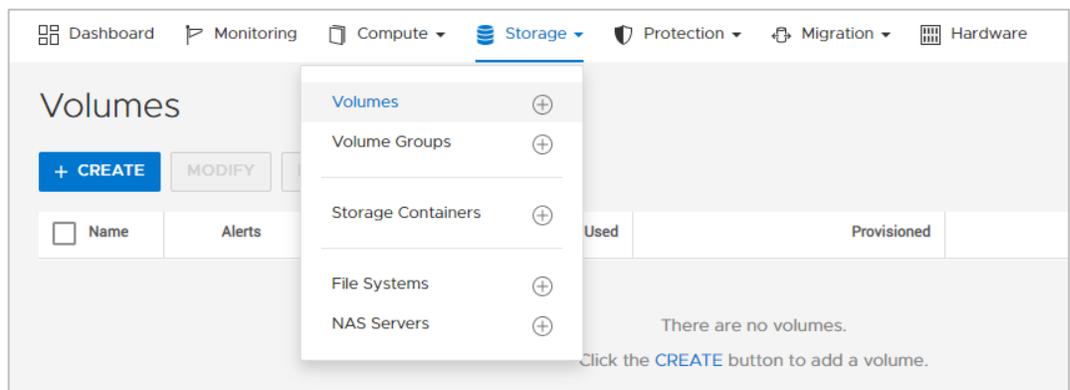


図25. 最初のステップ：保護ポリシーの割り当て

**【ボリュームの作成】** ウィンドウで、次の情報を入力します。以下の各番号は図 26 の番号と対応しています。

1. 新しいボリュームの**名前**
2. アプリケーションの**カテゴリー**
3. **アプリケーション**の名前または**タイプ**

4. 作成する新しいボリュームの**数量**
5. ボリュームの**サイズ**
6. **保護ポリシー**

保護ポリシーを使用して新しいボリュームを保護するには、[**ボリューム保護ポリシー（オプション）**] ドロップダウンメニューをクリックします。このメニューには、ローカルで使用可能な保護ポリシーがすべて表示されます。

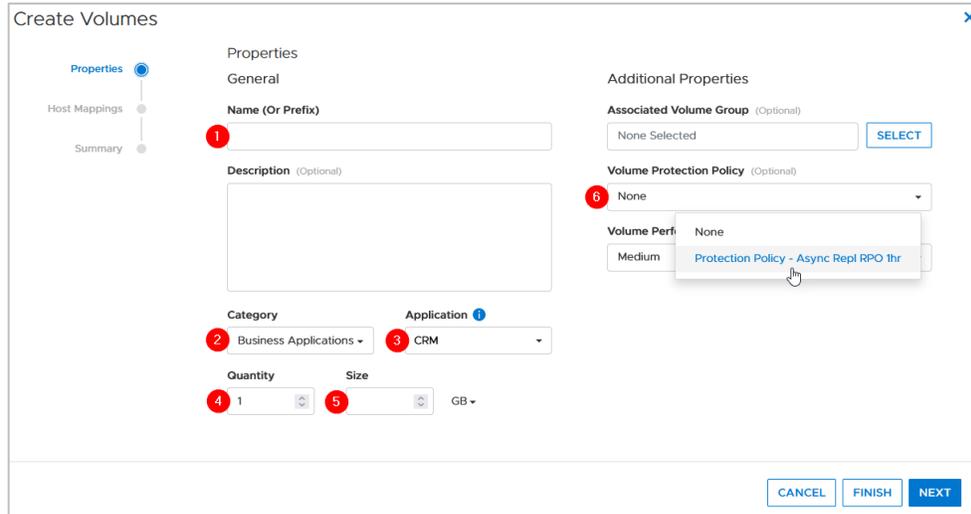


図26. 2 番目のステップ：保護ポリシーの割り当て

残りのステップを実行して、構成を完了します。

保護ポリシーと基盤となるレプリケーションルールを持つボリュームグループが作成されると、メンバーが追加される前に、ソースシステムとターゲットシステムに空のボリュームグループが作成されます。これらのメンバーは、手動の同期または RPO による定期的な同期が次回実行されるまでレプリケートされません。

### 既存のストレージリソースの保護

次の手順は、既存のボリュームへの保護ポリシーの割り当てを示しており、既存のボリュームグループ、シンクローン、NAS サーバーの場合と同様です。ボリュームまたはボリュームグループが一覧表示されている [ストレージリソース] ページを開き、保護ポリシーを割り当てる 1 つ以上のリソースを選択します。次に、[保護] ドロップダウンメニューをクリックして、[保護ポリシーの割り当て] をクリックします（図 27 を参照）。

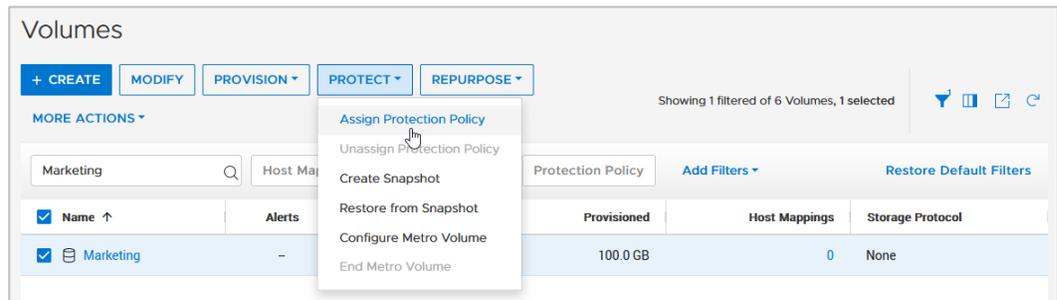


図27. 既存のストレージリソースへの保護ポリシーの割り当て

次に表示されるウィンドウで、適切な保護ポリシーを選択し、**[適用]** をクリックして、以前に選択したストレージ リソースに適用します。保護ポリシーが適用されると、最初の同期がすぐに開始されます。

### レプリケーション セッションの表示

システム上のすべてのレプリケーション セッションは、**[レプリケーション]** ページで表示できます。このページを PowerStore Manager で表示するには、**[保護]** の下で **[レプリケーション]** をクリックします。図 28 は、システムで複数のレプリケーション セッションを作成した後のレプリケーション セッションの概要の例を示しています。この例は、ボリュームとボリューム グループのレプリケーション セッションを示しています。レプリケートされたシン クローンは、ボリュームと同様に表示されます。このページには、各セッションに関する情報と、次の詳細が表示されます。

- レプリケーション **セッションのステータス**
- ソース システムとソース ストレージ リソースを含む**ソース システム**
- ターゲット システム名とターゲット ストレージ リソースを含む**ターゲット システム**
- リソース **タイプ**
- 保護**ポリシー**
- 現在の同期が終了する **ETA**（推定時間）。アクティブな同期が実行されていない場合、ETA に「-」と表示されます。

一度に選択できるセッションは 1 つだけです。表の上の使用可能なボタンは、選択したセッションの状態によって決まります。セッションが選択されていない場合、ボタンは使用不可になります。図 28 は、ソースシステムの **[レプリケーション]** ページを示しています。

ソース リソースの **[レプリケーション]** ページには、次のボタンが表示されます。

- **[レプリケーションの一時停止]** : レプリケーションを一時停止します
- **[同期]** : 定期 RPO サイクル間で手動によるレプリケーションを開始します
- **[計画的なフェールオーバー]** : 定期メンテナンス ウィンドウ中にフェールオーバーを手動で開始します

| Session Status   | Source System  | Source Resource | Destination... | Type ↓       | Failover Test in Progress | Policy      | Last Synchronization Duration |
|--|----------------|-----------------|----------------|--------------|---------------------------|-------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ✓ Operating Normally            | Current System | VG Engineering  | RT-H2037       | Volume Group | No                        | Repl Policy | 31 seconds                    |
| <input type="checkbox"/> ✓ Operating Normally            | Current System | Sales           | RT-H2037       | Volume       | No                        | Repl Policy | 1 second                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> ✓ Operating Normally | Current System | Marketing       | RT-H2037       | Volume       | No                        | Repl Policy | 1 second                      |

図28. ブロックソース リソースの **[レプリケーション]** ウィンドウ

ファイル レプリケーションでは、NAS サーバーのレプリケーション セッションが最上位レベルに表示されます。このセッションを展開するには、セッションの左側にある下矢印をクリックします。展開すると、その NAS サーバーの基盤となるファイル システム レプリケーション セッションがすべて表示されます（図 29）。ファイル システムのレプリケーション セッションは個別の管理をサポートしていないため、ファイル システムのレプリケーション セッションが無効になっていることに注意してください。すべての操作は NAS サーバー レベルで実行され、基盤となるすべてのファイル システム レプリケーション セッションに適用されます。

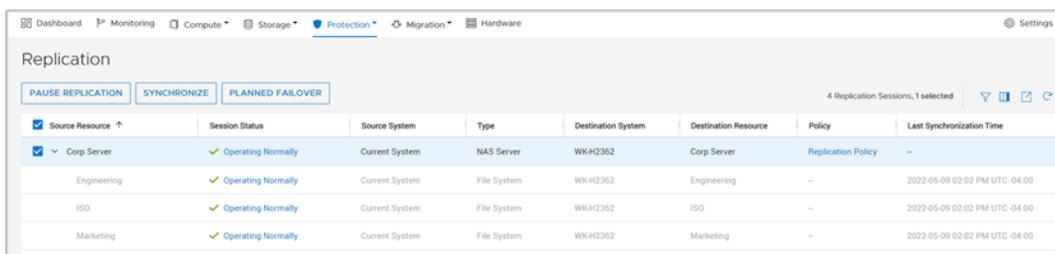


図29. NAS サーバーおよびファイル システムのレプリケーション ウィンドウ

セッションを選択すると、ターゲット リソースの [レプリケーション] ウィンドウにさまざまなアクティブ ボタンが表示されます (図 30)。

- [一時停止] : レプリケーションを一時停止します
- [フェールオーバー] : 計画外のフェールオーバーを開始します
- [フェールオーバー テスト] : ブロック ストレージ リソースのフェールオーバー テストを開始します。

フェールオーバー テスト操作はファイル リソースではサポートされておらず、ターゲット システムで NAS サーバーが選択されている場合は表示されません。

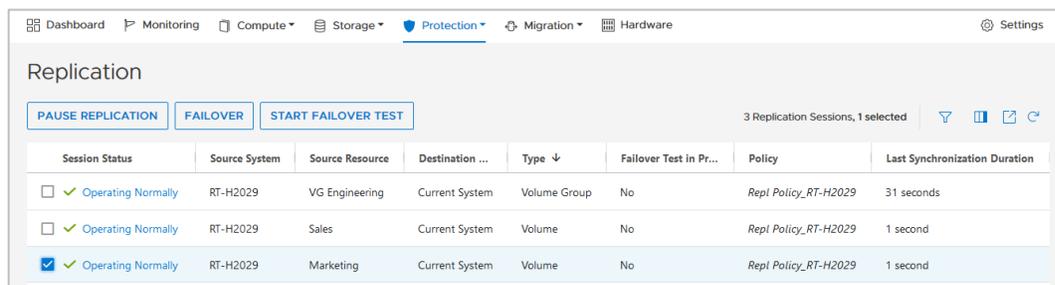


図30. ターゲット リソースの [レプリケーション] ウィンドウ

[フェールオーバー] ボタンをクリックすると、フェールオーバーの前に最終的な同期が行われないことを警告するメッセージが表示されます。最終的な同期が必要な場合は、計画的なフェールオーバーをソースで実行する必要があります。

レプリケーションの状態の詳細を表示するには、個々のセッションの状態を使用して、選択したレプリケーション セッションを表示できます。このウィンドウにセッションの要約が表示されます (図 31 を参照)。ローカル ストレージ リソースは常に [現在のシステム] でタグ付けされます。

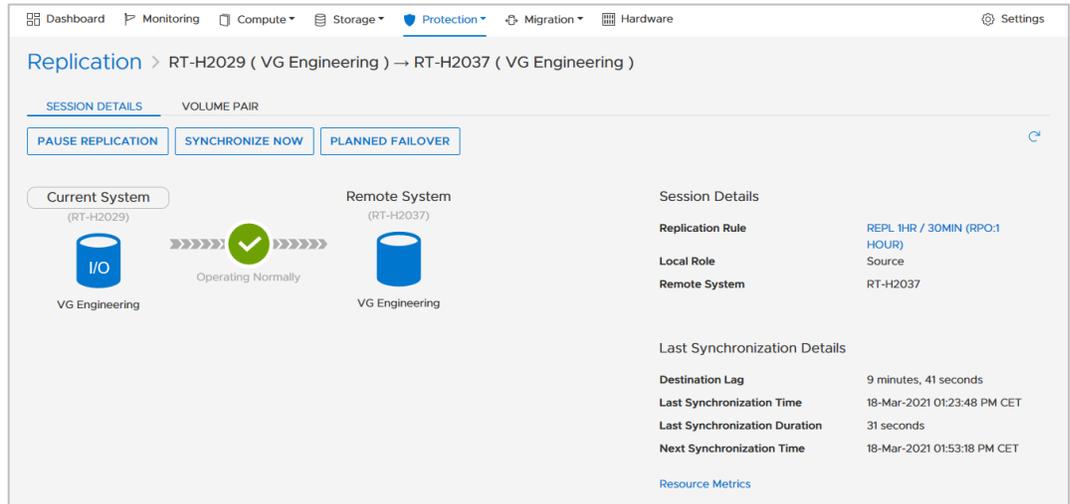


図31. レプリケーション セッションの要約

ボリュームまたはボリューム グループのプロパティ ページでの作業中に、対応するレプリケーション セッションを表示して制御することもできます。図 32 は、ボリュームとシン クローンのいずれの場合も同様に表示される、[Volume Group] レプリケーション ページを示しています。レプリケーション情報を表示するには、[ストレージ リソース] ビューで [保護] タブをクリックし、その次のビューで [レプリケーション] タブをクリックします（図 32 を参照）。

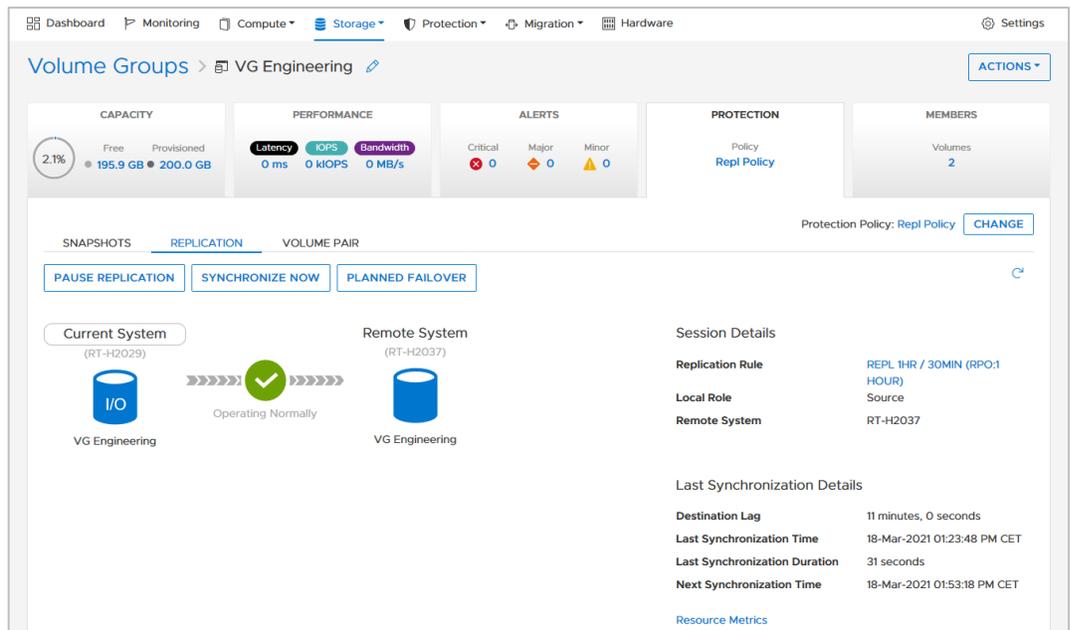


図32. ボリューム グループの詳細 [ストレージ リソース] > [保護] ビュー

レプリケーション ステータスに加えて、ボリューム、ボリューム グループ、シン クローンに関するレプリケーション パフォーマンス統計もストレージ リソースの [パフォーマンス] タブ（図 33）に表示されます。次のデータが含まれます。

- レプリケーション残存データ
- レプリケーション帯域幅（正規化）

- レプリケーション転送時間

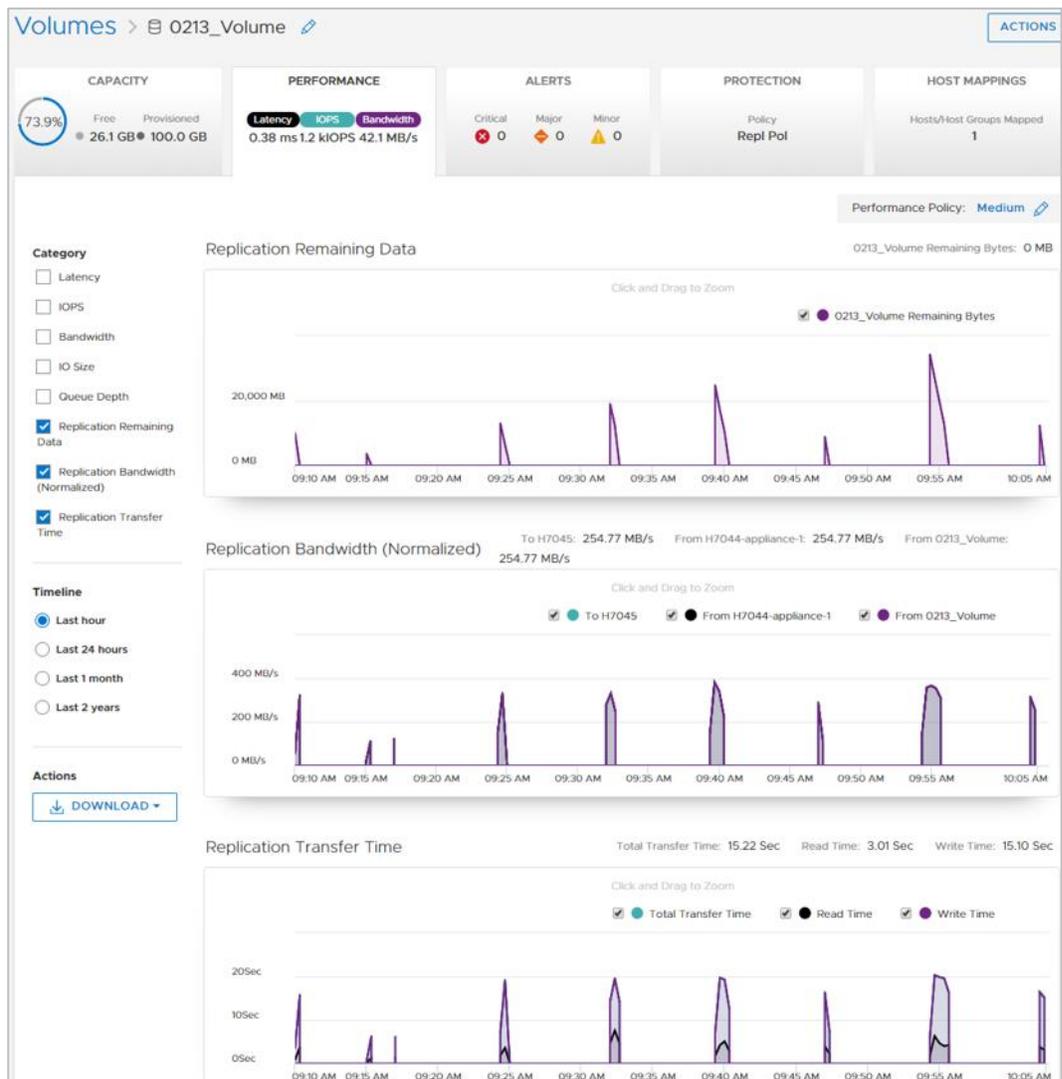


図33. レプリケーション パフォーマンス ビュー

**レプリケーション操作** 必要に応じてレプリケーション セッションを調整するための操作がいくつか用意されています。一部の操作はリソース タイプや特定の状態にあるセッションに依存するため、すべての操作を常に行うことはできません。また、発行元のシステムがソースかターゲットかによって、その操作の内容が異なる場合があります。一度に発行および実行できるレプリケーション操作は 1 つのみです。レプリケーション動作は、ストレージ リソースの詳細を参照した後、**[保護]** > **[レプリケーション]** タブを選択するか、または **[保護]** > **[レプリケーション]** セクションに移動することで使用できます。

**レプリケーション セッションの作成**

レプリケーション セッションは、基盤となるレプリケーション ルールを含む保護ポリシーがストレージ リソースに接続されている場合に作成されます。詳細については、「[保護ポリシーの割り当て](#)」を参照してください。

## 一時停止と再開

特定のレプリケーション セッションのリソース間のレプリケーションを停止および開始するには、[一時停止] および [再開] 機能を使用します（0 および図 35 を参照）。PowerStore Manager では、一時停止操作はソース システムまたはターゲット システムから発行されます。初回同期または増分同期の進行中にセッションが一時停止されると、ターゲットのすべての増分変更が保持されます。レプリケーション セッションが一時停止されると、すべての I/O が差分スナップショットに保持されます。セッションが再開されると、レプリケーションが再開され、ターゲット ストレージ リソースへの同期が一時停止された場所から続行されます。レプリケーション セッションが一時停止されると、スケジュールされた RPO 同期も一時停止します。再開操作は、ソース システムまたはターゲット システムで発行でき、レプリケーションの方向を変更しません。

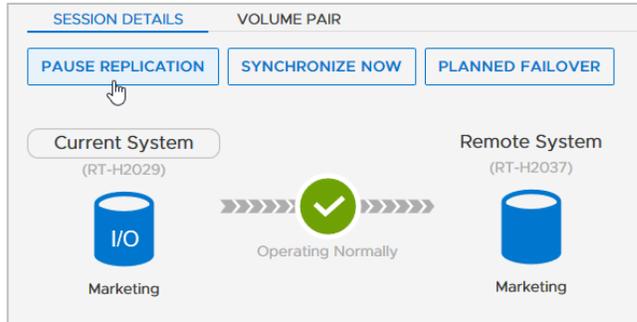


図34. レプリケーションの一時停止

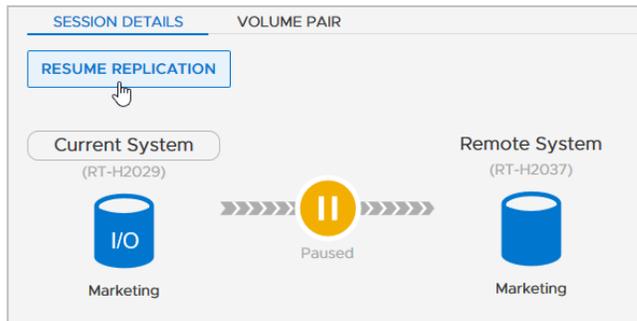


図35. レプリケーションの再開

## 今すぐ同期

非同期レプリケーションでは、ターゲット ストレージ リソースの更新が、定義済みの RPO に従って設定された間隔で発生します。レプリケーションが確立されており、更新が実行されていない場合は、[今すぐ同期] 操作を発行することで、ターゲット リソースを最新の変更内容に合わせて同期できます（図 36 を参照）。同期操作を選択すると、最後の更新以後に行われたデータ変更が、すべてターゲット ストレージ リソースにコピーされます。

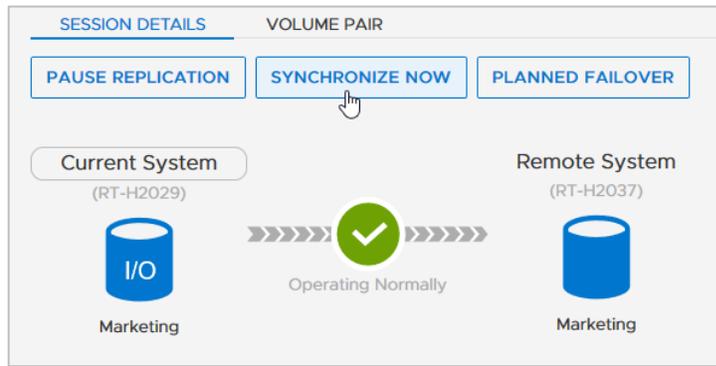


図36. 今すぐ同期

### 計画的なフェールオーバー

計画的なフェールオーバー操作では、制御されたフェールオーバー（図 37）を実行しながら、ソース ボリューム上の最新の確認応答済みホスト データをレプリケートできます。操作を開始するときに、次のダイアログでは、オプションで「フェールオーバー後の再保護」を選択することもできます。計画的なフェールオーバーが開始されると、ボリューム間の同期が完了した後にレプリケーション セッションがフェールオーバーします。フェールオーバー前の同期により、前回の RPO トリガー同期または手動同期以降のすべてのデータが確実にレプリケートされます。計画的なフェールオーバー オプションは、レプリケーション セッションが「正常に動作」しているとき、または同期が進行中のときに、ソース ストレージ リソースで使用できます。このオプションにより、フェールオーバー操作中に短時間のデータが使用できなくなります。計画的なフェールオーバー操作を発行する前に、最初に手動同期を発行することをお勧めします。このアクションにより、計画的なフェールオーバーを使用する際にコピーするデータの量が削減されます。計画的なフェールオーバーを実行する前に、ソース ボリュームへの I/O を停止します。計画的なフェールオーバーが完了すると、ターゲット ストレージ リソースを本番 I/O に使用できるようになり、元のソースでは読み取り/書き込み I/O が許可されなくなります。ホスト アクセスがターゲット リソースで構成されている場合は、ホストからこのデータにアクセスできるようになります。フェールオーバーの開始時に「フェールオーバー後の再保護」を選択しなかった場合、レプリケーションはどちらの方向にも再開されません。

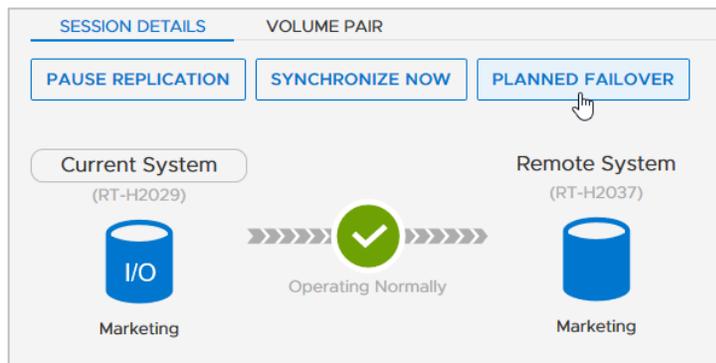


図37. 計画的なフェールオーバー

### 計画外のフェールオーバー

計画外のフェールオーバー オプションは、レプリケーション セッションのターゲットでのみ使用できます。このフェールオーバー タイプは、事前に同期を行わずに、ターゲットに存在する使用可能な最新の共通ベースイメージにフェールオーバーします。計画外のフェールオーバーが発生すると、本番システムに障害が発生したとみなされ、ターゲット イメージの読み取り/書き込みが可能になります。レプリケーション セッションのターゲット リソースで「フェールオーバー」を選択すると（図 38 を参照）、ソースで管理コマンドを受

信できる場合、元のソースから読み取り/書き込みアクセスが削除されます。また、レプリケーション セッションも一時停止しますが、レプリケーションの方向は自動的に切り替わりません。ユーザーが別のレプリケーション オペレーションを発行するまで、レプリケーション セッションはこの状態のままとなります。この状態で元のターゲット リソースに I/O が発生した場合は、ソースが使用可能になったときに、元のソースにデータをレプリケートして戻す必要があります。ファイル リソースについては、ソース システムと本番 NAS サーバーがまだオンラインの場合、ターゲット リソースで**フェールオーバー**はサポートされません。ソースがまだ機能している場合は、ソースから**計画的なフェールオーバー**を発行します。

PowerStore では、災害発生時やレプリケーションの状態が**一時停止**、**フェールオーバー中**、または**フェールオーバー済み**のときでも、計画外のフェールオーバー操作を開始できます。セッションがこれらの状態にある間にソース システムで行われた変更は、ターゲットにレプリケートされない場合があります。最終的な同期は実行されないため、計画外のフェールオーバーによって、データの不整合やデータ ロスが発生する可能性があります。計画外のフェールオーバー操作は、ソース システムが使用不可になった場合にしか開始しないでください。可能な限り、計画的なフェールオーバーを使用してください（「**計画的なフェールオーバー**」を参照）。

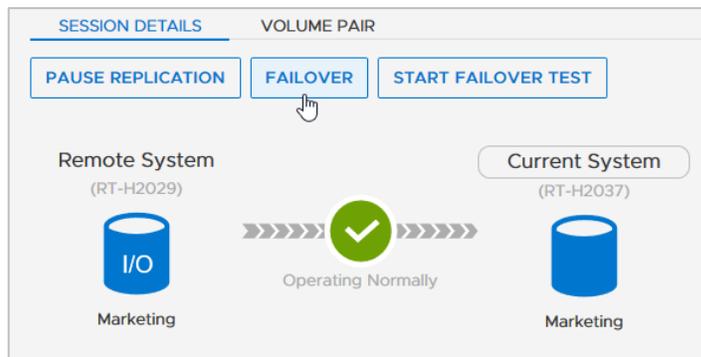


図38. 計画外のフェールオーバー

### 再保護

「計画的なフェールオーバー」または「フェールオーバー」オプションを使用すると、新しいソース システムで「**再保護**」オプション（図 39）が使用可能になります。このオプションは、再保護操作を使用した計画的なフェールオーバーが開始された後にもトリガーされます。再保護操作により、レプリケーション セッションが開始され、元のソース システムとの同期が開始されます。ターゲットで計画外のフェールオーバーが発生した場合、変更が同期されない可能性があるため、再保護操作を開始する前に、リモート システムでスナップショットを作成しておくことをお勧めします。

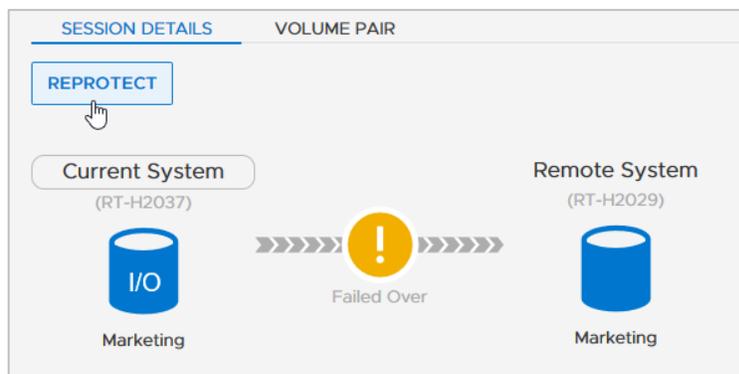


図39. 再保護

## レプリケーションで使用する保護ポリシーの割り当て解除

レプリケートされたストレージ リソースから保護ポリシーを分離するか、レプリケーション ルールを保護ポリシーから削除することにより、ソース システムでレプリケーションセッションを削除できます。図 40 は、[保護ポリシーの割り当て解除] オプションを示しています。構成上の問題がなく、ソース システムで割り当て解除操作が発行されると、レプリケーション セッションがソース システムとターゲット システムから削除されます。レプリケーション セッションを削除しても、ターゲット ストレージ リソースは自動的に削除されません。

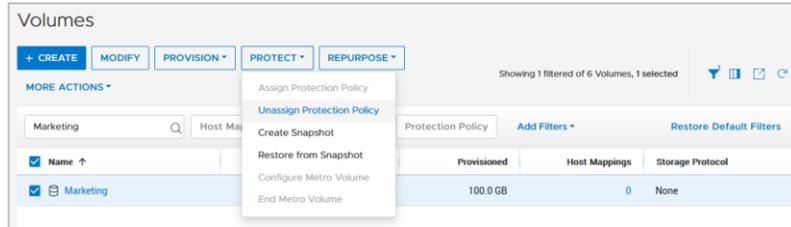


図40. 保護ポリシーの割り当て解除

## フェールオーバー テスト

この機能は、DR 機能のテストを可能にするもので、ボリューム、ボリューム グループ、シン クローンでのみサポートされます。Dell PowerStore は、本番がプライマリ システム（図 41）上で実行されている間に、DR サイトへの読み書きアクセスを可能にするフェールオーバー テストを提供します。

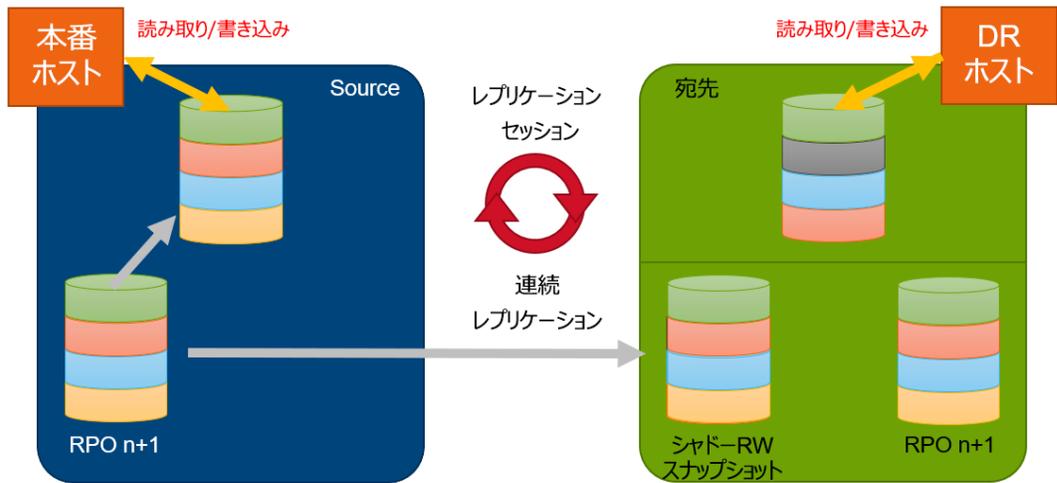


図41. アクティブなフェールオーバー テスト

レプリケーションの宛先（図 42）上でのみ、レプリケーション セッションに参加している各ストレージ リソースに対して、フェールオーバー テストを開始することができます。

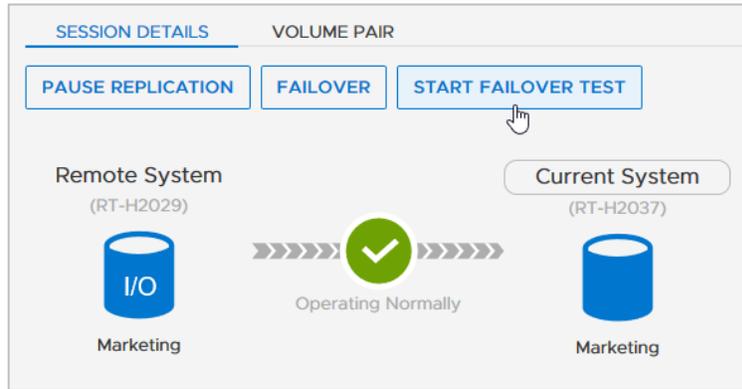


図42. フェールオーバー テストの開始

フェールオーバー テストを開始するには、**「フェールオーバー テストの開始」**を選択した後、DR テストのデータソースとして使用するスナップショットを選択する必要があります。DR テスト（図 43）の宛先のシステム上で最後の正常な同期 RPO スナップショット、またはその他の既存の手動またはスケジュールされたスナップショットのいずれかを選択できます。

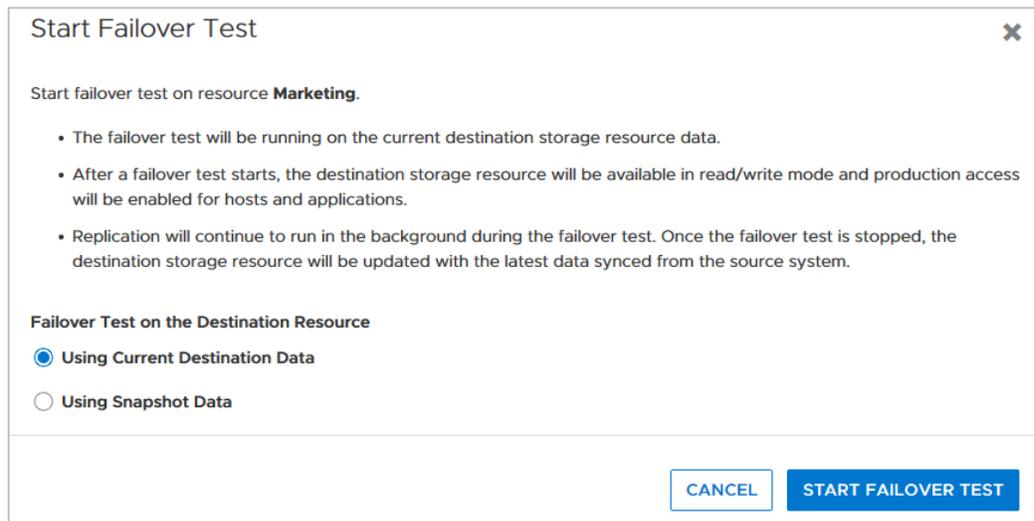


図43. フェールオーバー テスト用の宛先リソースの選択

フェールオーバー テストが開始されるとすぐに、マップされたホストのストレージ リソースが読み取り/書き込みに変更されます。フェールオーバー テストがアクティブ化されている間、テストデータの書き込みはマップされたボリュームに格納され、レプリケーションは読み取り/書き込みスナップショットを使用してバックグラウンドで続きます。レプリケーション ソースからのすべてのアップデートは基準値化されており、レプリケーション スナップショットに保存されています。PowerStore には、DR テストの期間に制限はありません。

次のセクションでは、DR フェールオーバー テストを停止するためのオプションについて説明します。

- DR テストの停止、テスト中の変更の破棄、および最後にレプリケートされたデータによる DR ボリュームの更新
- DR テストの停止、変更されたデータのスナップショットの作成、および最後にレプリケートされたデータを使用した DR ボリュームの更新
- DR ボリュームへのフェールオーバーとテストデータを使用した本番稼働の続行

フェールオーバー テストを停止すると、DR ホストに対するアクセスは読み取り専用に戻ります。PowerStore Manager は、最後に正常に同期されたスナップショットデータ（図 44）を使用して DR ホスト ボリュームが更新される前に、後で使用するために、テスト データをスナップショットに保持するためのオプションのステップを提供します。テスト データのスナップショットは、後でテスト データを使用または分析する場合に便利です。それ以外の場合、DR ホスト ボリュームは、最後に正常に同期されたスナップショット データで直ちに更新されます。

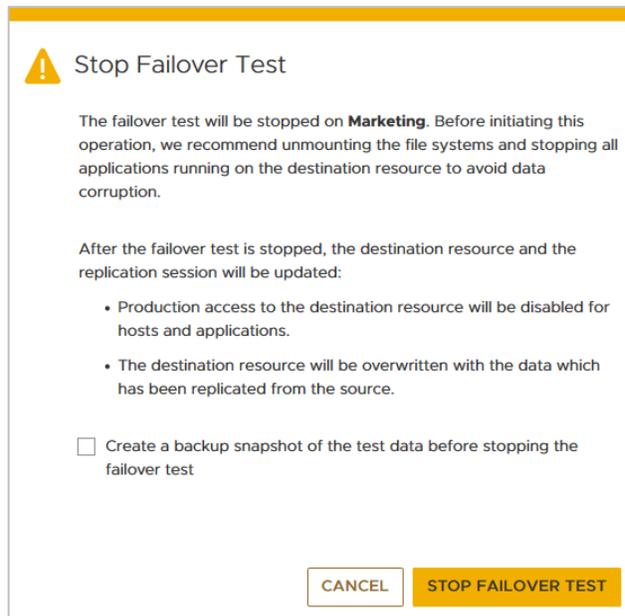


図44. フェールオーバー テストの停止

フェールオーバー テストの実行中に実際の DR の問題が発生した場合は、ソースからの宛先ボリュームの更新が不要になり、テスト データは DR 本番に使用されます。このシナリオでは、オペレーターは次のダイアログ（図 45）を確認する必要があります。

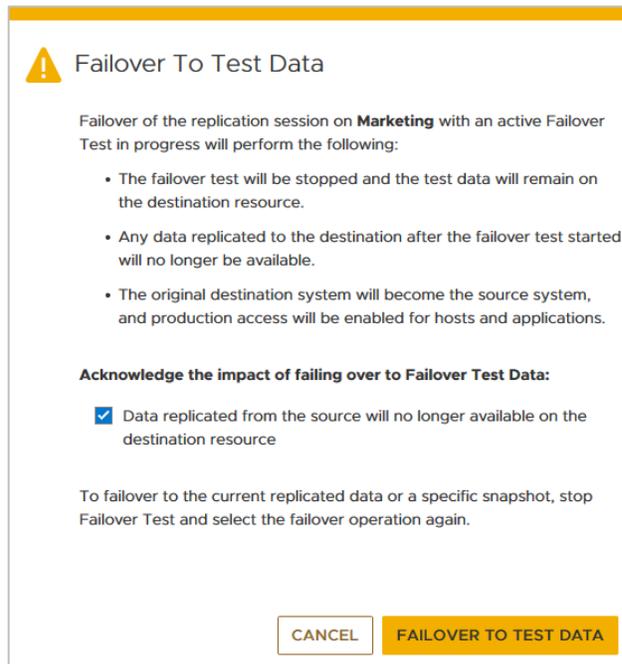


図45. 【テストデータへのフェールオーバー】ダイアログ

### ターゲット NAS サーバーのクローニング

PowerStore は、ターゲット NAS サーバーのクローニングをサポートしています。この機能は、継続的なレプリケーション セッションまたは本番 NAS サーバーに影響を与えることなく DR テストを実行できるように設計されています。これにより、お客様は、アプリケーションをオンラインにして、ターゲット システム上にホストされている共有に書き込むことができます。

ターゲット システムで、ターゲット NAS サーバーを選択し、【その他のアクション】 > 【クローン】 をクリックします。新しい名前を入力したら、クローニングされた NAS サーバーで作成するファイル システムを選択します。選択したファイル システム上に存在するすべての共有もクローニングされます。すべての情報を入力したら、【作成】 をクリックします。

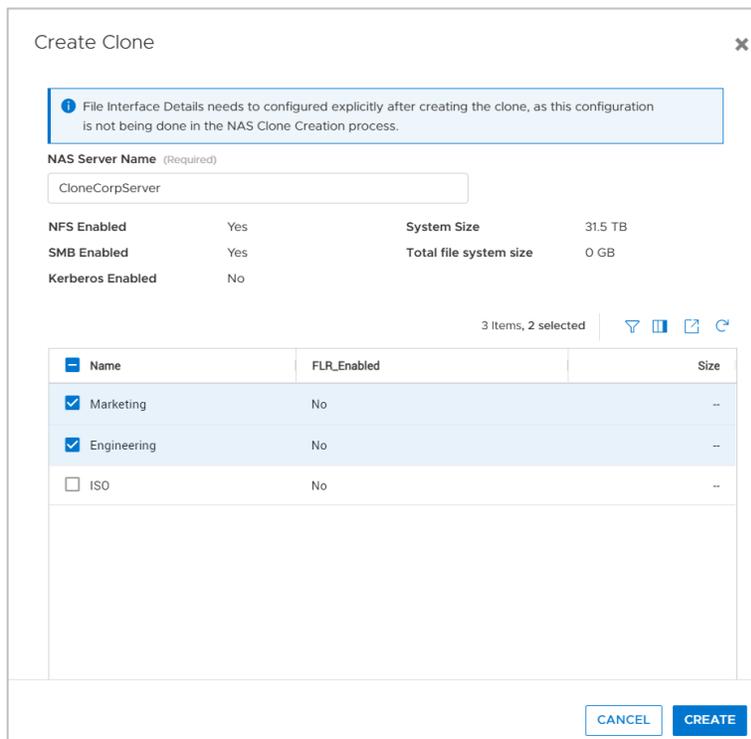


図46. ターゲット NAS サーバーの IP アドレスの変更

クローニングされた NAS サーバーは、本番 NAS サーバーと競合しないように、ファイル インターフェイスなしで作成されます。クローニングされたファイル システムにアクセスするには、NAS サーバーの [ネットワーク] ページで、クローニングされた NAS サーバーに新しいファイル インターフェイスを追加する必要があります。クローニングされた NAS サーバーはドメインに自動的に参加するわけではありません。クローニングされた NAS サーバーがドメインに参加している必要がある場合は、参加操作の前に一意の名前を指定する必要があります。クローニング後、新しい NAS サーバーはスタンドアロン リソースとなり、親 DR NAS サーバーから独立して機能します。NAS サーバーのクローニング操作は DR テストに限定されておらず、ソース NAS サーバーまたはレプリケートされていない NAS サーバーでもサポートされます。詳細については、ホワイト ペーパー『Dell PowerStore : スナップショットとシン クローン』を参照してください。

### ターゲットの変更

NAS サーバーをレプリケートする場合、ターゲット NAS サーバーには、ソース NAS サーバーとは異なる構成設定が必要になることがあります。PowerStore では、フェールオーバー前にターゲット NAS サーバーを変更し、これらの構成を変更する機能がサポートされています。これにより、フェールオーバーを発生させる必要がある場合に、ターゲット NAS サーバーが本番インスタンスにプロモートされても完全に機能するようになります。ターゲットで次の NAS サーバー構成オプションを変更できます。

- ファイル インターフェイス
- DNS、NIS、および LDAP の設定
- ウィルス チェックの構成
- イベント パブリッシングの設定

ターゲット NAS サーバーを変更するには、ターゲット PowerStore システムの **[NAS サーバー]** ページに移動し、NAS サーバーをクリックします。この NAS サーバーの設定を直接変更します。たとえば、ターゲット NAS サーバーで別の IP アドレスをサポートするには、**[ネットワーク]** ページでインターフェイスを選択して **[変更]** をクリックします。次に、**[オーバーライド]** を選択し、新しいターゲット IP アドレスを入力します。

図47. ターゲット NAS サーバーの IP アドレスの変更

### サポートされるレプリケーション構成

PowerStore のネイティブ非同期レプリケーション機能を使用すると、サポートされているストレージ リソースをシステム間でリモートにレプリケートできます。サポートされるシステム構成は次のとおりです。

表4. 非同期レプリケーションでサポートされるシステム構成

| Source           | ターゲット            | ブロック | File |
|------------------|------------------|------|------|
| PowerStore T モデル | PowerStore T モデル | ✓    | ✓    |
| PowerStore T モデル | PowerStore X モデル | ✓    |      |
| PowerStore X モデル | PowerStore T モデル | ✓    |      |
| PowerStore X モデル | PowerStore X モデル | ✓    |      |

このセクションでは、非同期レプリケーション用にサポートされる構成の概要について説明します。非同期レプリケーションでサポートされているシステムの詳細については、[付録 A：プラットフォーム間のレプリケーション サポート](#)を参照してください。

ネイティブ非同期レプリケーション機能は、さまざまなトポロジーでサポートされています。導入モデルは、構成要件によって異なります。システム レベルでは、次の構成がサポートされています。

1. 一方向：単一のターゲット システムにレプリケートする単一のソース システム

2. 双方向：各システムがピアの本番リソースのレプリケーション先として機能する 2 つのシステムのトポロジー
3. 1 対多：単一のシステムが複数のリソースをレプリケートし、それぞれが異なるリモートシステムにレプリケートされるシステムトポロジー
4. 多対多：複数のシステムがそれぞれのリソースを単一のシステムにレプリケートするシステムトポロジー

図 48 は、サポートされているこれらのトポロジーを示しています。この図では、ストレージリソースを表すためにボリュームを使用しています。非同期レプリケーションを使用すると、組織のニーズに合わせて、幅広い種類の導入モデルを選択できます。

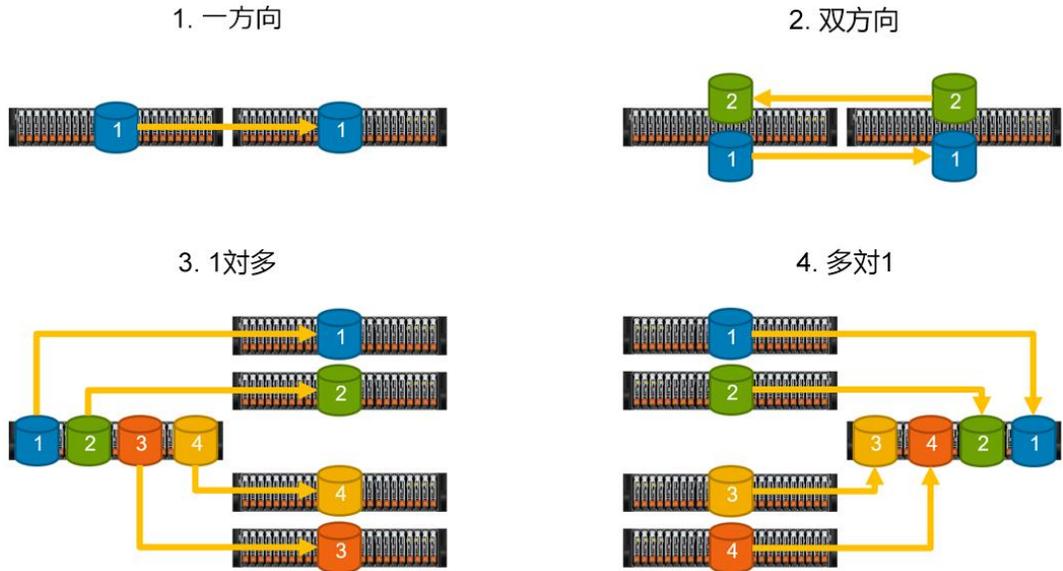


図48. システムレベルの非同期レプリケーショントポロジー

双方向レプリケーショントポロジーは通常、本番 I/O を複数のシステムや場所に分散する必要がある場合に使用されます。1 つのデータセンター内に両システムを設けることもできますし、リモートの別々の拠点に分けることもできます。このレプリケーショントポロジーでは、各システムの本番 I/O がピアシステムにレプリケートされます。システム停止時には、このシステムの 1 つをプライマリーの本番システムにすることで、そのシステムにすべての本番 I/O を送信できます。システム停止が解決されてから、レプリケーション構成を元の構成に戻すこともできます。このレプリケーショントポロジーでは、両方のシステムが本番 I/O によって常に使用されます。

1 対多のレプリケーショントポロジーは、本番環境が 1 つのシステム上に存在し、複数のリモートシステムにレプリケートする必要がある場合に導入されます。このレプリケーショントポロジーを使用すると、本番システムからリモートサイトにデータをレプリケートし、リモートチームがローカルデータにアクセスできるようになります。レプリケーション先のリモートサイトでは、シンクローンを使用してローカルの組織やテストチームにホストアクセスを提供できます。

多対 1 のレプリケーショントポロジーは、複数の本番システムが存在し、そのデータを 1 つのシステムにレプリケートして統合する場合に導入されます。このトポロジーは、複数存在する本番データサイトから 1 つの DR データセンターにデータをレプリケートする場合に便利です。複数のリモートオフィス/ブランチオフィス (ROBO) 拠点がある場合などがこの構成の例となります。

図 48 は、1 対多、多対 1 のレプリケーション トポロジー例として、一方向のレプリケーションの図を示しています。一方向のレプリケーションは、1 対多、多対 1 のレプリケーション トポロジーを構成するための要件とはなりません。個々のレプリケーション接続は、システム間の双方向レプリケーションに使用できます。この機能により、図に示されているものよりも多くのレプリケーション オプションが可能になります。

## アップグレード

PowerStoreOS をアップグレードするときは、レプリケーション セッションが一時停止され、ステータス [NDU のために一時停止] が表示されます (図 49 を参照)。アップグレードが正常に完了すると、レプリケーションが再開されます。

| Replication                               |   |                   |
|---|---|-------------------|
| <input type="button" value="PAUSE"/>      | <input type="button" value="FAILOVER"/> |                   |
| <input type="checkbox"/> Session Status   | Source System                           | Source Resource ↑ |
| <input type="checkbox"/> ⚠ Paused For NDU | H7044                                   | 0309_VG           |
| <input type="checkbox"/> ⚠ Paused For NDU | H7044                                   | 0309_Volumes-001  |
| <input type="checkbox"/> ⚠ Paused For NDU | H7044                                   | 0309_Volumes-002  |
| <input type="checkbox"/> ⚠ Paused For NDU | H7044                                   | 0309_Volumes-003  |
| <input type="checkbox"/> ⚠ Paused For NDU | H7044                                   | 0309_Volumes-004  |

図49. 無停止アップグレード(NDU)のために一時停止中のセッション ステータス

## Metro ボリューム

### はじめに

この機能を使用すると、同期レプリケートされたアクティブ/アクティブ ブロック ボリュームを、PowerStoreOS 3.0 以降を実行している 2 つの PowerStore クラスターにまたがらせることができます。詳細については、ホワイト ペーパー『Dell PowerStore : Metro ボリューム』を参照してください。

### ライセンス

Metro ボリューム構成は、サポートされている PowerStore クラスターに追加コストなしで含まれています。

## vVol ベースの VM の非同期レプリケーション

### はじめに

PowerStoreOS 3.0 以降では、vVol ベースの VM の VASA 3.0 ネイティブ ストレージベース非同期レプリケーションがサポートされています。この機能は VMware ストレージ ポリシーを使用し、両方のサイトで VMware Site Recovery Manager インスタンスを必要とします。次のセクションでは、PowerStoreOS で vVol レプリケーションを実装する方法について簡単に概要を説明します。VMware Site Recovery Manager の詳細については、ホワイト ペーパー『PowerStore : VMware Site Recovery Manager のベスト プラクティス』を参照してください。

### ライセンス

vVol ベース VM の非同期レプリケーション機能は、サポート対象 PowerStore クラスターに追加コストなしで含まれています。

## 動作原理

前のセクションで説明したように、vVol ベースの VM の非同期レプリケーションの構成には、PowerStoreOS 3.0 以降を実行している 2 つの PowerStore クラスター用に構成されたリモート システム ペアが必要です。VASA 3.0 API は、PowerStore クラスターと関連する vCenter との間で情報を交換するために使用されるため、vVol レプリケーション用の各 PowerStore クラスターは、ストレージ プロバイダーとして vCenter に登録されている必要があります。

vCenter の VM に割り当てることができる VMware ストレージ ポリシーは、他の PowerStore 非同期レプリケーション セッションで使用されるのと同じレプリケーション ルールを PowerStore Manager で利用します。vVol ベースの VM の非同期レプリケーションでは、ネイティブ ブロック レプリケーションと同じスナップショット ベースの非同期レプリケーション テクノロジーも使用されます。これについては、「[ネイティブ非同期レプリケーション](#)」で説明されています。

PowerStore レプリケーションを使用する VMware ストレージ ポリシーが vVol ベースの VM に割り当てられると、同じリソース グループ内の vVol リソースに対するレプリケーション セッションが PowerStore で作成されます。VM に対して VMware ストレージ ポリシーが構成されている場合は、VMware リソース グループを選択できます。VMware SRM は、これらの VMware リソース グループを使用して、レプリケーション グループ内の保護された VM を管理します。SRM リカバリー プランは、テストフェールオーバー、フェールオーバー、再保護中にレプリケーション グループ内の vVol の PowerStore レプリケーション セッションを制御します。VM に VMware ストレージ ポリシーが割り当てられ、SRM の保護計画を含んだレプリケーション グループにリソース グループが加わった後、ターゲット vCenter と PowerStore 上にプレースホルダー VM が作成されます。プレースホルダー VM のストレージ コンテナは、SRM のサイト ペア構成の一部です。

## サポートされるレプリケーション フロー

PowerStore でリソース グループをレプリケートする場合は、ソースとターゲットの vVol ストレージ コンテナをさまざまに組み合わせることが可能です。

1. 単一のストレージ コンテナに属する 1 つ以上のリソース グループから、別の PowerStore クラスター上の単一のストレージ コンテナへ
2. 単一のストレージ コンテナ上の 1 つ以上のリソース グループから、複数の異なる PowerStore クラスター上の複数の異なるストレージ コンテナへ
3. 複数の異なる PowerStore クラスター上のストレージ コンテナに属するリソース グループから、単一のストレージ コンテナへ
4. さまざまな方向の複数のレプリケーション
5. 上記のすべての組み合わせ

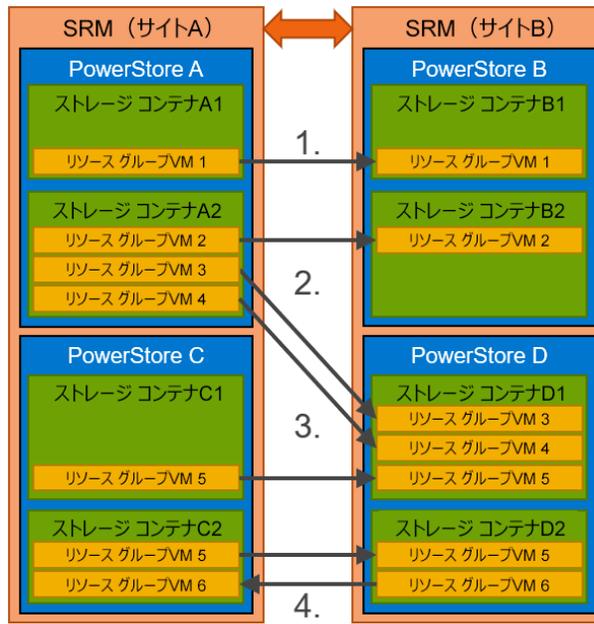


図50. サポートされるレプリケーション フロー

## レプリケーション オペレーション

保護された VM に対する主要な操作は、VMware SRM でのみ選択できます。このセクションでは、PowerStore Manager および VMware Site Recovery Manager で選択可能な操作の概要について説明します。

### PowerStore Manager での vVol レプリケーション操作

PowerStore Manager でレプリケーション セッションの操作を実行すると、常に同じリソース グループ内のすべての vVol に影響します。リソース グループの構成は、vCenter で VMware 保護ポリシーを割り当てるときに VM の保護中に行われます。

#### Synchronize

同期操作を使用すると、レプリケーション セッションの対象となるレプリケーション グループ内のすべての vVol に対して手動同期が実行されます。

#### 一時停止

この操作は、現在の状態にあるレプリケーション グループ内のすべての vVol のレプリケーション セッションを一時停止します。vVol レプリケーション セッションを一時停止すると、スケジュール設定された RPO レプリケーションは無効になります。

#### 再開

再開操作では、一時停止したレプリケーションがそのまま再開され、RPO ベースのレプリケーションのスケジュールが有効になります。

## 関連資料

vVol レプリケーション機能の詳細については、ホワイト ペーパー『Dell PowerStore : VMware Site Recovery Manager のベスト プラクティス』を参照してください。

## システム制限

### システム制限

最新のシステム制限については、[dell.com/powerstoredocs](https://dell.com/powerstoredocs)に掲載されているシンプル サポート マトリックスを参照してください。

## PowerStore との統合

### 相互運用性

PowerStore は、metro ノード、VPLEX、RecoverPoint for Virtual Machines、Dell AppSync などの他の Dell データ保護製品に統合できます。4 つの製品はすべて、重要なアプリケーションの異なるレイヤーに対応しています。metro ノードと VPLEX は、移行シナリオにも使用できる、ブロック ストレージ用の透過的なパス内データ保護ソリューションを提供します。RecoverPoint for Virtual Machines は仮想マシンを保護し、AppSync はアプリケーション レイヤーで保護を構築するのに役立ちます。以降のセクションでは、さまざまなデータ保護製品について簡単に説明します。

### RecoverPoint for Virtual Machines

物理 PowerStore システムでのネイティブ レプリケーション オプションに加えて、RecoverPoint for Virtual Machines もサポートされています。このオプションは、ディザスター リカバリーとデータ ロス防止のために使用され、不測の事態に起因するサイトの停止から組織を保護します。また、破損や人為的エラーによるデータ ロスも防ぎます。RecoverPoint for Virtual Machines は、データ移行ソリューションを支援し、データ センターとサポートされるシステム間でデータを移動できるようにします。この製品には DVR に類似したロールバック機能が備わっています。この機能を使用すると、任意の時点へのデータ リカバリーが可能で、VM は同じ PowerStore 内でローカルにレプリケートされるか、リモート システムにレプリケートされます。レプリケーション ソリューションは、ローカルおよびリモート サイトでレプリケートされたデータの整合性を確保できます。PowerStore で RecoverPoint for Virtual Machines を使用しても、パフォーマンスは低下しません。

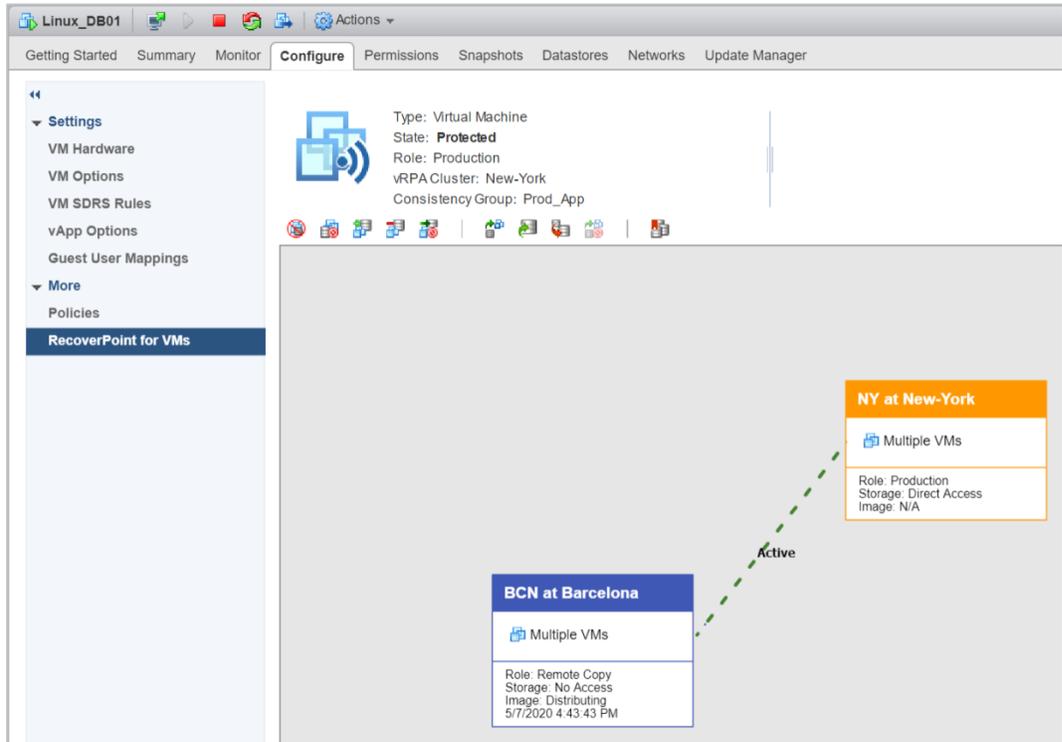


図51. RecoverPoint for Virtual Machines

RecoverPoint 特有の概念や管理方法など、RecoverPoint の詳細については、[Dell サポート](#)の『RecoverPoint 管理者ガイド』を参照してください。

## AppSync

Dell AppSync は、本番データのアプリケーション コンシステントなコピーを生成して使用するプロセスを、合理化、オーケストレーション、自動化します。Dell ストレージおよびレプリケーション テクノロジーの抽象化と、AppSync の深いアプリケーション統合によって、アプリケーション所有者が、データリパーパス、オペレーション リカバリー、ディザスター リカバリーに関連したコピー ニーズを、1 つのユーザー インターフェイスで満たせるよう支援します。この製品により、Dell ストレージ ポートフォリオ全体で統合コピー データ管理 (iCDM) とレプリケーション テクノロジーを使用して、データベースとアプリケーションの保護、レプリケーション、およびリパーパスを管理できます。AppSync は、Oracle、Microsoft SQL Server、Microsoft Exchange、VMware データストア、その他のファイル システムをサポートしています。特定の環境でサポートされている機能については、[Dell AppSync シンプル サポート マトリックス](#)を参照してください。

AppSync は、PowerStore と組み合わせることで、ローカルおよびリモートの保護を設定し、ジョブをリパーパスするための直感的なワークフローを提供します。これにより、アプリケーションの検出とストレージのマッピング、コピーの作成、ターゲットへのコピーのマウントまたはリカバリーを含む、あらゆるステップのエンドツーエンドのオートメーションが実現します。AppSync は、PowerStore T モデルと X モデルの両方、およびそのスナップショット テクノロジーとシン クローン テクノロジーをサポートしています。AppSync では、リモート コピーを作成する必要がある場合に、PowerStore のネイティブ非同期レプリケーション機能が使用されます。現時点では、AppSync は、PowerStore ファイル ストレージ、VMware vSphere Virtual Volumes (vVols)、Dell metro ノードまたは VPLEX との統合をサポートしていません。追加のサポート情報については、Dell AppSync シンプル サポート マトリックスを参照してください。

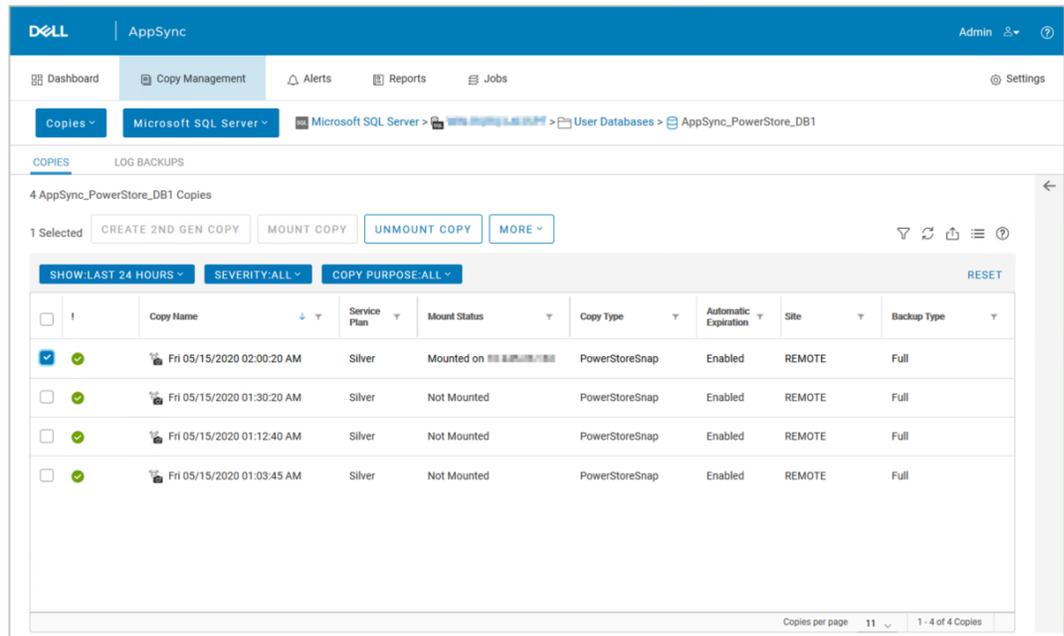


図52. Dell AppSync

## メトロ ノード

metro ノードは、PowerStore 用のハードウェア/ソフトウェア アドオン機能であり、アクティブ/アクティブ同期レプリケーションを可能にするとともに、標準のローカル ユース ケースに対応します。また、潜在的なアレイ障害からデータを保護するためのローカル ミラー機能を備えたローカル ソリューションも提供する。どちらのユース ケースにおいても、ダウンタイムゼロの真の継続的な可用性を実現するソリューションがもたらされる。

PowerStore は、SCSI 応答データに基づく ALUA アレイとしてメトロ ノードから認識されるため、4 アクティブ 4 パッシブ バス接続ルールに従う必要がある。このルールでは、メトロ ノードの両方のノードに、アレイからプロビジョニングされたすべてのボリュームへの 4 つのアクティブ パスと 4 つのパッシブ パスが必要であることが規定されている。metro ノードの詳細については、[Dell サポート](#)にアクセスして、ホワイト ペーパー『Dell metro ノードのベスト プラクティス』を参照してください。

## まとめ

このホワイトペーパーでは、PowerStore で提供されるさまざまなネイティブ レプリケーション ソリューションについて説明しました。データ保護ソリューションを構成すると、データ消失やサイト全体の停止といった不測の事態に対して、保護対策を施すことができます。PowerStore は、ダウンタイムに関連するコストを最小限に抑え、災害時のリカバリーを容易にするリモート データ保護ソリューションを提供します。非同期レプリケーション ソリューションを使用して、アプリケーションと組織のニーズを満たすデータ保護を構成できます。

ネイティブ非同期レプリケーションは、他のリモート PowerStore システムにストレージ リソースをリモートでレプリケートするデータ保護ソリューションです。非同期レプリケーションは、PowerStore のスナップショットテクノロジーを使用し、災害時に活用できる、整合性のとれたポイント イン タイム レプリカを提供します。非同期レプリケーションを使用すると、データがシステムに到着しても、すぐにはレプリケートされないため、ホスト I/O に影響を与えません。非同期レプリケーションでは、カスタマイズ可能な RPO が使用される結果、変更分の定期的レプリケーションが自動実行されます。遠隔地にデータをレプリケートする必要がある場合は、組織のニーズに合わせて非同期レプリケーションを利用できます。

PowerStore は、ネイティブの Metro ボリュームを使用するか、metro ノード ソリューションと組み合わせて同期レプリケーションを提供します。ネイティブ Metro ボリュームは、2 つの PowerStore クラスターにまたがり、vSphere Metro ストレージ クラスター構成でサポートされています。マップされたホストの場合、Metro ボリュームは、データ センター リソースの高可用性とロード バランシングを実現するため、完全にアクティブ/アクティブなワークロードを提供します。

RecoverPoint for Virtual Machines のサポートにより、PowerStore は拡張されたレプリケーション機能を使用できます。PowerStore で実行されている仮想マシンは、サポートされている別のシステムにローカルまたはリモートでレプリケートできます。ポイント イン タイム データのリカバリーなど、RecoverPoint の機能を使用して、さまざまな災害シナリオから PowerStore を保護できます。

## 付録 A : プラットフォーム間のレプリケーション サポート

表 5 は、複数の Dell ストレージ プラットフォームにわたる非同期レプリケーション サポートの概要を示しています。

表5. 非同期レプリケーションのサポート

| Source                 | 宛先                     | 非同期ブロック | 非同期ファイル <sup>1</sup> | 非同期 vVol <sup>1,2</sup> | RecoverPoint for VMS |
|------------------------|------------------------|---------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| PowerStore T モデル       | PowerStore T モデル       | ✓       | ✓                    | ✓                       | ✓                    |
| PowerStore X モデル       | PowerStore X モデル       | ✓       | ✗                    | ✓                       | ✓                    |
| PowerStore T または X モデル | PowerStore T または X モデル | ✓       | ✗                    | ✓                       | ✓                    |
| PowerStore T または X モデル | Dell Unity             | ✗       | ✗                    | ✗                       | ✓                    |
| Dell Unity             | PowerStore T または X モデル | ✗       | ✗                    | ✗                       | ✓                    |

(1) PowerStore T モデルには PowerStoreOS 3.0 以降が必要

(2) PowerStore X モデルには PowerStoreOS 3.2 以降が必要

表 6 に、複数の Dell ストレージ プラットフォームにまたがるブロック ストレージ リソースの同期レプリケーション サポートを示します。

表6. ブロック ストレージ リソースの非同期レプリケーション サポート

| Source                 | 宛先                     | Metro ボリューム <sup>1</sup> | Dell metro ノード |
|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------|
| PowerStore T モデル       | PowerStore T モデル       | ✓                        | ✓              |
| PowerStore X モデル       | PowerStore X モデル       | ✗                        | ✓              |
| PowerStore T または X モデル | PowerStore T または X モデル | ✗                        | ✓              |
| PowerStore T または X モデル | Dell Unity             | ✗                        | ✓              |
| Dell Unity             | PowerStore T または X モデル | ✗                        | ✓              |

(1) vSphere Metro ストレージ クラスター構成で、PowerStoreOS 3.0 以降

## 付録 B : テクニカル サポートおよびリソース

[[デル・テクノロジーズ情報ハブ](#)] > [[ストレージ](#)] サイトでは、お客様の Dell ストレージ プラットフォームでの成功を確実に実現するための専門知識を提供します。

PowerStore データ保護に関連するホワイト ペーパー :

- [Dell PowerStore : Metro ボリューム](#)
- [Dell PowerStore : VMware Site Recovery Manager のベスト プラクティス](#)
- [Dell PowerStore : スナップショットとシン クローン](#)

[Dell.com/powerstoredocs](https://www.dell.com/powerstoredocs) には、Dell PowerStore システムをインストール、構成、管理する方法に関する詳細なドキュメントが用意されています。