

Dell EMC PowerMax と VMAX: 無停止移行の ベスト プラクティスと運用ガイド

要約

このドキュメントには、Dell EMC™ PowerMax、VMAX™ All Flash、VMAX3™、VMAX ファミリーのストレージ システムを使用する NDM(無停止移行)のベスト プラクティスとウォークスルー手順が含まれます。

2020 年 9 月

リビジョン

日付	説明
2018年6月	イニシャルリリース
2019年2月	<ul style="list-style-type: none"> 追加されたドキュメント リビジョンのセクション PowerPath 6.4 のタイプを PowerPath 6.2(セクション 2.2.1)へ変更済み GKに関する注記を追加済み カットオーバー後の再スキャンに関する警告をパス スルー セクションとパス スルー NDM の概要の両方に追加 -a パラメーターの要件と RedHat KB 記事へのリンクを概説する Linux の付録(A.3)にメモを追加 パス検証が有効化されているフラグの動作を概説する Windows 2012 の付録(A.6)に更新を追加 テンプレートとフォーマットのアップデート
2019年9月	<ul style="list-style-type: none"> Q2 2019 リリースのアップデートを含む NDM アップデート セクションを含む 9.1 の Solutions Enabler の機能拡張を含む NDM を使用する RDM に関する更新された付録 テンプレートとフォーマットのアップデート
2020年9月	テクニカル サポートとリソース セクションのナレッジベース記事へのリンクを追加;形式のアップデート

謝辞

作成者: Richard Murphy

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対する黙示の保証はいたしません。

この資料に記載される、いかなるソフトウェアの使用、複製、頒布も、当該ソフトウェア ライセンスが必要です。

Copyright © 2018–2020 Dell Inc. or its subsidiaries. All rights reserved. Dell, EMC, Dell EMC、および Dell または EMC が提供する製品及びサービスにかかる商標は Dell Inc. またはその関連会社の商標又は登録商標です。その他の商標は、それぞれの所有者の商標又は登録商標です。[12/17/2020][Best Practices][H17133.3]

目次

リビジョン.....	2
謝辞.....	2
目次.....	3
概要.....	5
対象読者.....	5
機能アップデートとコード レベル.....	6
1 移行の概要.....	7
1.1 NDM の概要.....	7
1.2 Metro ベースの NDM の概要.....	13
1.3 NDM アップデートの概要.....	16
2 パススルーNDM.....	19
2.1 パススルーNDM ガイドの計画と環境の概要.....	19
2.2 パススルーNDM ウォークスルー ガイド(ソースで 5876 コードを実行).....	20
3 Metro ベースの NDM.....	67
3.1 Metro ベースの NDM ガイドの計画と環境の概要.....	67
3.2 Metro ベースの NDM ウォークスルー ガイド(5977 または 5978 コードを実行しているソース).....	67
4 NDM アップデート:ホストのダウンタイムを最小限に抑えたオフライン移行.....	131
4.1 NDM アップデート ガイド計画と環境の概要.....	131
4.2 NDM アップデート ウォークスルー ガイド(5977 または 5978 コードを実行しているソース).....	132
5 マスキングの機能拡張(SE 9.0):.....	152
5.1 NDM 作成中にポート グループを選択.....	152
5.2 ポート グループの作成.....	152
5.3 子専用 SG の移行.....	155
5.4 SG にあるデバイスのサブセットを移行.....	157
5.5 2つのアレイ上の単一のアプリケーションを単一のターゲットに統合.....	159
5.6 NDM セッション設定デバイスを RDF 対応にする場合.....	160
5.7 同期前に DR をターゲット SG へ追加.....	160
5.8 ターゲット アレイ上にソース アレイと同じ起動 LUN を作成.....	164
6 マスキングの機能拡張(SE 9.1):.....	165
6.1 共有ボリュームを使用するストレージ グループの移行.....	165
6.2 NDM または NDM アップデート作成コマンドの一部としてポート グループを作成.....	165

A	ホスト マルチパス ソフトウェアの説明	166
A.1	AIX ネイティブ マルチパス ソフトウェア.....	166
A.2	Linux のネイティブ マルチパス ソフトウェア(NPIO) (デバイス マッパー マルチパス)	166
A.3	LUNZ を使用する Linux のマルチパス ソフトウェア	166
A.4	PowerPath (バージョン 5.7 以降)	167
A.5	Solaris 搭載 PowerPath	167
A.6	MPIO 対応の Windows Server 2012.....	167
A.7	Veritas Dynamic Multipathing	168
A.8	NDM を備えた Veritas クラスターの動作	168
A.9	ネイティブ マルチパス対応の ESXi.....	168
A.10	パススルーNDM を使用する Solaris クラスター3_3u2 搭載 Solaris 10 SPARC、見つからない予約.....	169
B	NDM を備えた AIX、GPFS、PowerPath	170
B.1	NDM を備えた AIX LPM(Live Partition Mobility)	171
C	整合性のとれた LUN	172
D	NDM 後のデバイス ジオメトリの動作	173
E	VMware: NDM を備えた VM クローンまたは Storage vMotion	174
F	ESXi 仮想クラスター環境を使用する NDM	175
G	Solaris クラスターを使用する NDM アップデート	176
H	テクニカル サポートおよびリソース	177
H.1	関連リソース	177

概要

このドキュメントでは、Dell EMC™ PowerMax、VMAX™ All Flash、VMAX3™、VMAX ファミリーのストレージ システムを使用する NDM(無停止移行)のベスト プラクティスとウォークスルー手順を提供します。

NDM が導入される以前は、Dell EMC VMAX ストレージ アレイから新しい VMAX ストレージ アレイへの移行には面倒で時間のかかるプロセスでした。綿密な計画とアプリケーションのダウンタイムの詳細な情報が必要でした。

Solutions Enabler リリース 8.3 では、アプリケーションのダウンタイムを伴わずに VMAX アレイから VMAX3™アレイにアプリケーションを移動するプロセスを自動化するために、データ移行機能を導入しました。NDM では VMAX レプリケーション テクノロジーを活用して、アプリケーション データを新しいアレイに移動します。これは、ホストのマルチパス ソフトウェアと組み合わせて VMAX 自動プロビジョニングを活用することで、移行プロセス中にデータへのホスト アクセスを管理して維持できます。

HYPERMAX OS と PowerMaxOS の各リリースで [Solutions Enabler](#) を使用することで、NDM のコア機能はユーザー エクスペリエンスを効率化してお客様のニーズに合わせてサポート マトリックスを調整するために反復されています。

このドキュメントでは、NDM の両バージョンについて説明します。

- パス スルーNDM: ソース アレイが 5876 コード (VMAX、VMAX2) を実行している
- Metro™ベースの NDM: 5977 または 5978 を実行しているソース アレイ (VMAX3、VMAX AF、PowerMax)

各方法では類似した一連のコマンドを使用しますが、ソース アレイの機能を活用する基盤アーキテクチャが大幅に異なります。

このドキュメントでは VMAX ファミリーという用語は、すべての Dell EMC PowerMax、VMAX 250F、VMAX 450F、VMAX 850F、VMAX 950F、VMAX 100K、VMAX 200K、VMAX 400K、VMAX の各アレイに適用されます。

またこのドキュメントでは、ソース アレイが任意の VMAX または PowerMax コード レベルを実行している NDM の更新移行機能について説明します。

対象読者

これは、次の読者を対象としたドキュメントです。

- PowerMax、VMAX All Flash、または VMAX3 の各ストレージ アレイの評価、取得、管理、運用、設計、実装に関連する IT 管理およびプランナー、ストレージ アーキテクト、管理者。
- NVMe 対応の PowerMax、VMAX All Flash、または VMAX3 の各ソリューションを設計して、PowerMax、VMAX All Flash、または VMAX3 の各アレイへの移行の計画と実装に関連する Dell Technologies フィールド担当者とパートナー。

機能アップデートとコードレベル

表 1 機能が利用可能になった際に各機能のアップデートとコードレベルの概要を概説します。これは、最新から最初の機能リリースまでの順に時系列を遡って一覧表示されます。

表 1 コードリリースごとの機能アップデート

コードリリース	機能
Q3 2020 (5978.xx.xx SE 9.2) コード名: Hickory	<ul style="list-style-type: none"> • 新機能のアップデートなし
Q3 2019 (5978.xx.xx, SE 9.1) コード名: Foxtail	<ul style="list-style-type: none"> • 強化された Metro ベースの NDM (5977-5977, 5978-5978) • NDM アップデートの追加 (オーケストレーションされた SRDF 移行) • 移行状態の間にターゲットから DR を作成する機能 • 重複する SG の移行サポート • IBMi NDM のサポート
Q1 2018 (5978.xx.xx, SE 9.0) コード名: Elm	<ul style="list-style-type: none"> • 強化されたパススルー NDM (5876-5978) • 導入された Metro ベースの NDM (5977-5978) • 50 のコンカレント移行 • ユーザー機能の強化 <ul style="list-style-type: none"> • 5876 デバイスでの DRX の自動設定 • 作成時にユーザーが選択可能なターゲット PG • 一貫した LUN 設定の採用 • 無停止 SG 再構成 • 一貫した LUN アドレスの採用 (付録 C 参照)
Q2 2017 (5977.1125.1125, SE 8.4) コード名: Cypress	<ul style="list-style-type: none"> • SRDF/同期モードでターゲットから DR を含む機能 • マスキングビューで WWN と IG を混在 • イニシエータはログイン不要で、LHT のエントリーで充足 • フルカスケードの V2 IG のサポート • Veritas™ VCS および DMP を含むサポートマトリックスの増加 • コミット時のデバイスジオメトリの自動クリア
Q3 2016 (5977.xxx.xxx, SE 8.3) コード名: Trinity	<ul style="list-style-type: none"> • NDM (カットオーバー) イニシャルリリース (5876-5977): <ul style="list-style-type: none"> • SRDF パススルー • 16 のコンカレント移行 • スタンドアロン ホスト • クラスター-SCSI2 と SCSI3 • ログインする必要があるイニシエータ • SRDF/A DR のサポート

1 移行の概要

1.1 NDM の概要

NDM はダウンタイムを発生させることなく、PowerMax、VMAX All-Flash、または VMAX3 エンタープライズ ストレージ アレイにホスト アプリケーションを移行するプロセスを自動化できるように設計されています。

NDM を使用するメリットは次のとおりです。

- 次では、ホストとアプリケーションを含む移行が完全にオンラインになります。
 - VMAX アレイから VMAX3、VMAX All Flash、PowerMax アレイ
 - PowerMax アレイから他の PowerMax アレイ
- 移行環境のセットアップと構成を自動化する制御操作により、使いやすい設計になっている
- Solutions Enabler と Dell EMC Unisphere™により、使い慣れたシンプルなユーザー インターフェイスで管理できる
- コミットする前に、移行を簡単にキャンセルしたりソース アレイにフェール バックしたりできる

無停止移行では、VMAX SRDF のレプリケーション テクノロジーを活用してアプリケーション データを新しいストレージ アレイに移行します。また、PowerMax/VMAX の自動プロビジョニングと Dell EMC PowerPath™がサポート対象のホスト マルチパス ソリューションを組み合わせることで、移行プロセス中のホストからデータへのアクセスを管理します。

NDM は、移行セッションに関連するソース アレイに応じて、次の 2 つの形式で利用可能です。ユーザーにとってプロセスは対話という観点で非常によく似ていますが、アーキテクチャは基本的に異なります。

- パススルーNDM(セクション 2 および 2.2) : ソース アレイは、5876 コードを実行している VMAX または VMAX2
- Metro ベースの NDM(セクション 3) : ソースアレイは、5977 または 5978 コードを実行している PowerMax、VMAX All Flash、VMAX3

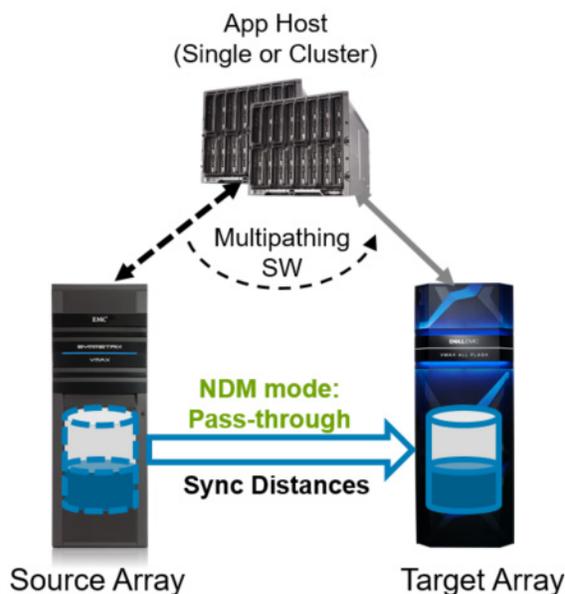


図 1 パススルーNDM の概要 (VMAX から HYPERMAXOS 5876 への移行)

注: NDM を使用するアプリケーションの移行を計画する際の広範な[サポートマトリックス](#)を参照してください。サポートマトリックスに加えて、移行を試行する前に特定のホスト OS とマルチパスの組み合わせに関する注意事項については、本書の付録を参照してください。

1.1.1 NDM 動作

NDM 機能のイニシャル リリース以降、カットオーバー機能は 5876.xx.xx コードを実行しているアレイからの移行が行われる方法を担ってきました。このプロセスでは、3 つの C (作成、カットオーバー、コミット) と呼ばれる操作を使用します。

ソースからターゲット アレイへのアプリケーションの移行は、ユーザーが開始するそれぞれが完全に自動化されている一連の操作を使用して完了します。これらの移行は、ストレージ グループ (SG) レベルで実行されます。ストレージグループの移行全体を実行するには、Unisphere で数回クリックするかシンプルで短い Solutions Enabler コマンドを使用します。

- **環境のセットアップ:** セットアップでは、任意のアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために必要な移行環境を構成します。これは、ソースとターゲットの両方のアレイが NDM 操作をサポートできることを確認します。これには、ソースとターゲットの各アレイ間で、データ移行に利用可能なレプリケーション パスウェイが使用できることを確認する手順が含まれます。環境セットアップ コマンドは、2 つのアレイ間の最初の移行前に 1 回だけ実行されます。これらのアレイ間を移行するその他すべてのストレージグループでは、同じ移行環境を使用します。
- **作成:** Solutions Enabler ではソース アレイ上の特定のアプリケーションのストレージを検査して、ターゲットアレイ上の同等のストレージを自動でプロビジョニングします。ターゲット デバイスにはソース デバイスの ID が割り当てられて、パススルー モードで構成されます。これにより、ソースとターゲットの両方のデバイスからデータにアクセスできます。
 - 作成操作が完了すると管理者はホストの再スキャンを発行して、ホストが新規作成されたデバイスへのパスを検出できるようにします。これが完了するとアプリケーションによって発行された I/O は、ホストのマルチパス ソフトウェアからソースまたはターゲットのいずれかのアレイにリダイレクトされます。アレイのオペレーティング システムにより、ホストによってターゲットにリダイレクトされるすべての I/O が、実際にはカットオーバー前にソース アレイによって処理されます。
- **カットオーバー:** カットオーバー操作ではターゲット デバイスをパススルー モードから移動して、ソースからターゲットへのデータ同期を開始してすべての I/O がターゲット アレイによって処理されるように、ソース アレイへのパスを非アクティブにします。
- **コミット:** ソースからターゲットへのデータの同期が完了してすべてのアプリケーション データがターゲット アレイに移行された後に、コミット操作が実行されます。コミット操作中は Solutions Enabler では移行を実行するために、割り当てられた一時リソースを解放してソース デバイスへのアクセスを永続的に無効にしてソース デバイスにターゲット デバイス ID を割り当てることで、移行を完了します。
- **環境の削除:** これは、移行環境を削除するためにすべての移行が完了した後で実行されます。移行をサポートするアレイのオペレーティング システムによって構成された両方のアレイ上の残りのインフラストラクチャとともに、データ移行パスウェイに対して構成されたアレイからアレイへの接続が削除されます。

サポートされているその他の NDM 操作は、次のとおりです。

- **キャンセル**: コミットされていない移行を終了します。これにより、ターゲット アレイ上にある移行用にプロビジョニングされたストレージが削除されて、移行を実行するために Solutions Enabler によって割り当てられたリソースが解放されます。また、ソース デバイスは、作成操作実行前の状態に戻ります。
- **復元をキャンセル**: これはカットオーバー操作の後に実行されて、アプリケーションのデータ アクセスをターゲット アレイからソース アレイに移動して移行をキャンセルします。
- **リカバリ**: 失敗した移行操作の完了を試行します。接続問題などの次の失敗の原因が解決された後でリカバリは実行されます。
- **同期**: カットオーバーが完了してすべてのデータがターゲット側に移行された後に、ターゲット側のデバイスからソース側のデバイスへのレプリケーションを制御します。
- **List**: 指定したアレイと移行先と移行元の各リストを、それぞれの現在のステータスと併せて表示します。

1.1.2 デバイス ID とホスト パスの操作

NDM が無停止であることを確認する基本的なプロセスの 2 つは、ソースとターゲットの各デバイス間でデバイス ID をスプーフィングして交換することで、デバイスの可視性を常に維持できるテクノロジーです。

NDM ではソースとターゲットの各デバイス間でデバイス ID を交換してホストから両方のアレイへのパスを操作することによって、データを移行してターゲット アレイに無停止でカットオーバーできます。デバイス ID には、デバイスの一意の WWN とそれに関するその他の情報が含まれます。これには、ユーザーが Solutions Enabler または Unisphere を使用してデバイスに割り当てたデバイス識別子などがあります。これらの情報はすべてターゲット デバイスにコピーされます。

NDM では、ホストが認識することなくデータ移行とデバイス ID の交換を実行します。パス管理の変更は、既存のソース デバイスへのパスの追加または削除のいずれかとして表示されます。ホストとアプリケーションに対しては、アクセスしているデバイスに対する変更はなく、デバイスへのアクセスは移行プロセス全体を通して維持されます。

1.1.3 ソースとターゲット間のサポートされている距離

NDM は SRDF 同期距離全体でサポートされています。ただしホストはソースとターゲットの両方のストレージを参照する必要があるため、通常はデータ センター内のアレイ間で移行を実行します。

1.1.4 デバイスと既存のレプリケーション セッションへの影響

ソース アレイ上の移行セッションに含まれるデバイスは、移行中に既存のレプリケーション セッションに残せます。NDM では移行に進む前に現在のレプリケーション セッションの状態を評価して、移行が正常に行われるように適切な状態であることを確認します。NDM では既存のレプリケーションを維持することにより、移行期間中に RPO の影響がないことを確認できます。

既存のレプリケーション セッションは、移行中も残したままにできますが、レプリケーションの関係はターゲット アレイに移行されません。これらのレプリケーション リソースは必要に応じて、移行の適切な時点でターゲット アレイ上に作成される必要があります。

たとえば、CutoverSyncing 状態の間または CutoverSync 状態に達した後で、ターゲット アレイとそのリモート アレイの間で SRDF レプリケーションを構成できます。これにより、新しい DR RDF ペアをコミットする前に同期させられるため、DR が移行中に維持されるようになります。また同期コマンドを使用してレプリケーションを停止する際に、SRDF を CutoverNoSync 状態に設定できます。ソース ボリュームに対して実行されているローカル Snap/VX セッションの場合は、移行中にソース アレイ上の既存のセッションを通常どおり継続できます。また新しいセッションを作成して、新しい SRDF を DR サイトに構成できます。

アプリケーションの移行に関連するソースとターゲットの各アレイ上のストレージの変更と、NDM コマンドの範囲外では移行リソースの管理は行わないでください。移行操作の実行時に移行セッションの変更が検出された場合は、変更が元に戻されるまで操作はブロックされます。これにより、移行操作を期待どおりに進められます。

次に示すのは、セッションの停止または失敗の原因となる NDM セッションに対する手動の変更の例です。

- ストレージ グループの操作、またはデバイスの追加または削除
- 名前変更、要素の追加または削除などのマスキング ビューの操作

1.1.5 構成要件と前提条件

ほとんどの NDM の構成および構成解除の手順は、環境のセットアップおよび削除の各コマンドを使用して自動で行われます。セットアップを実行する前に、次の手順を実行する必要があります。

- SRDF ポートは、2 つ以上のダイレクター全体に構成する必要があります。
- ソースとターゲットの各アレイには、SRDF ダイレクターとポートが構成されている必要があります。
- Fibre Channel 環境では、ソースとターゲットの各アレイ間の SRDF ポートを相互にゾーニングする必要があります。
- 1 つ以上のアレイを認識する Solutions Enabler または Unisphere 管理ホストが利用可能である必要があります。
- 移行するアプリケーションがあるホストは、VMAX3 または VMAX All Flash アレイにゾーニングされる必要があります。
- VMware では、NDM 操作を実行する前にソース アレイ イニシエーター上の `consistent_lun` を有効にします。

注: SRDF ポートを NDM 操作専用にする必要はありません。進行中の SRDF によるディザスター リカバリー オペレーションに関連するポートは NDM セッションと共有できますが、NDM を設定する前に分析を行い、DR と移行トラックの両方を処理する上で十分な帯域幅があることを確認する必要があります。

1.1.6 制限:

1.1.6.1 NDM SRDF の制限事項

- 潜在的ソース デバイスは R2 デバイスにできません。
- アレイは相互に Metro 対応距離にある必要があります。
- ソース デバイスは、コンカレント RDF の関係に含められません。
- ソース デバイスは、RDF 整合性用には有効にできません。
- ソース デバイスは、SRDF/Star 構成の一部ではない場合があります。
- ソース デバイスは、SRDF/Metro 構成の一部ではない場合があります。

1.1.6.2 環境の制限

NDM セッションをサポートするには、2 つ以上の SRDF リンク (FC または GigE) が必要です。これらのポートは、2 つ以上のダイレクター全体に分散する必要があります。

1.1.6.3 Open Replicator の制限

- Open Replicator のプル操作では、移行ソース デバイスはコントロール デバイスにできません。
- リストア進行中などの間は、Open Replicator はリモート デバイスからコントロール デバイスにデータをレプリケーションできません。

1.1.6.4 TimeFinder の制限

- ソースまたはターゲットの各デバイスは、TimeFinder コピー セッションのターゲットではない場合があります。
- TimeFinder リストア進行中などの間は、SRDF はローカル レプリケーション操作からデータをレプリケーションできません。

1.1.6.5 RecoverPoint の制限事項

移行ソースまたはターゲットの各デバイスは、RecoverPoint の使用用途ではタグ付けできません。

1.1.7 SAN からの起動に関するサポート

カットオーバー NDM は、VMAX アレイから直接起動するホストをサポートします。ホストを後日再起動した際にそのオペレーティング システムを含むボリュームを検索するようにターゲット ボリュームをポイントするように、ホスト ブート BIOS をアップデートする必要があります。起動ドライブ構成の詳細については、ベンダー固有の HBA 管理ガイドか BIOS ガイドを参照してください。

1.1.8 REST API のサポート

パススルー、Metro ベースの両方の NDM の方法は、REST API で完全にサポートされています。

1.1.9 NDM SRDF グループの認識

2つのアレイ間で NDM 用に作成された RDF グループは、そのラベルで識別できます。ラベルは M_XXXXYYYYY 形式です。XXXX は番号が小さいストレージ アレイの、YYYY は番号が大きいアレイの下 4 桁です。このグループは、2つのアレイ間のすべての NDM 移行に使用されます。このグループは、環境のセットアップの一部として自動で作成されます。

1.1.10 複数の NDM 環境のセットアップ

各移行環境に異なるターゲット アレイが指定されていれば、単一のソース アレイに対して複数の環境セットアップ操作を実行できます。ソースまたはターゲット アレイ上のすべての NDM RDF グループは、アレイの先および元のコンカレント移行に同時に使用できます。

たとえば、単一の PowerMax、VMAX All Flash、または VMAX3 ターゲット アレイには、複数の NDM RDF グループを含められます。それぞれ、異なる 4 つのソース VMAX アレイのうちの 1 つに接続します。つまり、統合されたユースケースでは、ターゲット アレイをこれら 4 つの VMAX アレイからそれぞれ移行するターゲットにできます。

同様に、単一の VMAX ソース アレイには、複数の NDM RDF グループを含められます。それぞれ、異なる 4 つのターゲット PowerMax、VMAX All Flash、または VMAX3 の各アレイのうちの 1 つに接続します。つまり、VMAX アレイをこれら 4 つの VMAX3 または All Flash の各アレイへそれぞれ移行するソースにできます。

移行が完了すると、各アレイ ペアに対して個別の環境削除操作が必要になります。環境削除操作では、2つのアレイ間で NDM RDF グループが削除されます。これにより、いずれかのアレイ上のデバイスには、NDM RDF グループの RDF ミラーがないことが示されます。

1.1.11 NDM を使用するマスキング グループとビュー

NDM セッションを作成すると、NDM はソース アレイ上のものと同じ名前で作成されたターゲット アレイ上に次のアイテムを構成します。

- ストレージ グループ (SG)
- イニシエーター グループ (IG)
- ポート グループ (PG)
- マスキング ビュー (MV)

イニシエーター グループとポート グループの両方は複数のマスキング ビューに存在できるため、該当する場合はこれらのグループは再利用されます。

またホストは、複数のソース アレイに接続できます。たとえば、ストレージ グループが2つのソース アレイにまたがる場合は、ストレージを移行すると、ターゲットアレイにはソース アレイごとに SG、IG、PG、MV のセットが2つ含まれます。

最初のアレイ上の最初の SG がターゲット アレイに移行されると、次の処理が行われます。

- ターゲット上に、移行ターゲット デバイスを含む同名の SG が作成されます。
- ターゲット上に、ホスト イニシエーターを含む同名の IG が作成されます。
- ホスト HBA がログインしているポートに基づいて、ターゲット上に PG が作成されます。

2 番目のソース アレイ上の 2 番目の SG がターゲット アレイに移行されると、次のルールが適用されます。

- SG 名は異なる必要があります。
- 必要に応じて、移行前に SG を名前変更できます。
- イニシエーターは単一の IG にのみ存在できるため、IG は同名である必要があります。
- 2 番目のアレイの PG が最初のアレイ上の PG と同名である場合は、最初の移行中に NDM によって構築された PG を再利用できます。名前が異なる場合は、最初の移行中に作成された PG で使用されたポートと同じポートで、新しい PG が作成されます。

または、事前に PG をターゲット上に手動で作成できます。その後、NDM セッションのターゲット PG として選択するか、NDM 作成プロセスの一部として作成します。このオプションは、Solutions Enabler 9.1 の新機能です。

1.1.11.1 マスキング グループとビューのルール

すべての移行は、NDM を使用して移行されるデータ コンテナである SG に対して実行されます。以下のルールが適用されます。

- マスキング ビューに含まれている SG のみを移行できます。デバイスがこの SG に対してマスキングされていないポートにマッピングされている場合、作成操作は許可されません。
- 同じ IG を使用する SG 上の複数のマスキング ビューでは、ターゲット アレイ上の PG が各ビューに対してすでに存在しており、ホスト パスの重複を避けるために PG のポートが選択されていない限り、許可されません。
- SG が親である場合は、その子 SG も移行されます。
- GK (シリンダー数 20 以下) と見なされている SG のデバイスは、ターゲット アレイに移行されません。デバイスは FCoE ポートにマスキングできません。
- デバイスは iSCSI ポートにマスキングできません。
- デバイスは、ACLX が有効化されていないポートにマッピングできません。

- 移行に対してターゲット アレイ上にストレージ リソース プール (SRP) が指定されている場合、その SRP はターゲット アレイ上にすでに存在する必要があります。
- 移行される SG (親と子) の名前は、ターゲット アレイ上に存在できません。
- 移行されるマスキング ビューの名前は、ターゲット アレイ上に存在できません。
- 移行されるイニシエーター グループの名前は、ターゲット アレイ上に存在する場合があります。IG レイアウトは、ターゲット アレイ上ではソース上のレイアウトと異なる場合があります。
- ターゲット アレイ上のグループにポート グループの少なくとも 1 つのポートにログインしているイニシエーターがある場合は、移行されるポート グループの名前は、ターゲット アレイ上に存在できます。

1.1.12 NDM の一般的な検討事項と制限

- 移行ホストは、ソースとターゲットの両方のアレイにアクセスできてゾーニングされている必要があります
- ホストの移行には Fibre Channel 接続を使用する必要があります

1.1.12.1 セッション制限

- 50SG は同時に移行できます。子 SG はこの制限の対象外です。
- 各 SG には、最大 4,096 個のデバイスを含まれます。

1.1.12.2 ハードウェアとソフトウェアの要件

ハードウェアとソフトウェアの要件については、「[PowerMax/VMAX All Flash/VMAX3 機能 Simple Support Matrix](#)」を参照してください。

1.2 Metro ベースの NDM の概要

Metro ベースの NDM は、Metro インスタント アクティブ化 (Metro IA) 機能を使用して SRDF/Metro アクティブ/アクティブ テクノロジーに基づいて構築されています。SRDF/Metro の詳細については、「[SRDF/Metro の概要とベスト プラクティス](#)」ドキュメントを参照してください。

Metro ベースの NDM を使用するメリットは次のとおりです。

- VMAX3 または VMAX All Flash の各アレイから VMAX All Flash または PowerMax の各アレイへ、ダウンタイム不要の完全な移行を実現
- Metro テクノロジーを活用してカットオーバーの必要性を取り除き、ユーザーが発行する必要があるコマンドを削減
- 次の使い慣れたシンプルなユーザー インターフェイスによって管理されています。Solutions Enabler と Unisphere for VMAX
- 理由を問わず、移行をコミットの前に簡単にキャンセルしてソース アレイにフェール バックできる
- ホストを新しいアレイで Live にする前に、ユーザーがデータの一部または全部を precopy できるようにします。これにより、移行期間中のアプリケーションへの影響が軽減されます。

Solutions Enabler 8.3、Unisphere 8.4、HYPERMAX OS 5977.1125 リリースを備えた NDM の以前のバージョンでは、アプリケーションのダウンタイム不要で VMAX (5876) から VMAX3 (5977) アレイにデータを移行できます。

Solutions Enabler 9.0 と HYPERMAX OS Q2 2018 のリリースによって、NDM 機能が強化されました。これにより、VMAX3 (5977) または VMAX All Flash (5977) アレイから別の VMAX All Flash (5978) または PowerMax (5978) アレイへのアプリケーションの移動プロセスを自動化できます。

Solutions Enabler 9.1 のリリースによって、完全なファミリー間の移行が可能になっています (5977 から 5977、5978 から 5978)。

ソース ハードウェアは制限要因ではありません。Metro ベースの NDM は、基盤となるテクノロジーに関係なく、5977 または 5978 を実行しているアレイから 5977 または 5978 コードまでに対応しています。

SRDF/Metro を使用すると、すべての SCSI 情報とアプリケーション データが SRDF アダプティブ コピー テクノロジーを使用して R1-R2 から同期された後にのみ、セッションがアクティブ/アクティブになります。完全にアクティブ/アクティブになる時間は、データ転送が完了するまでにかかる時間によって大きく異なります。

NDM のユーザー エクスペリエンスを向上させるために、ソフトウェアの機能が強化され、NDM 作成時に SRDF/Metro セッションを即時にアクティブ/アクティブにできます。これは、NDM の基盤となる Metro テクノロジーにのみ適用されて、アクティブ/アクティブ アプリケーションを実行するための通常の SRDF/Metro には適用されません。これにより、SRDF/Metro の両側がアクティブになり、create コマンドの実行時間内にホストに対して読み取り/書き込みが行われます。

1.2.1 Metro ベースの NDM モードの操作

使用される Metro ベースの NDM 移行モードは、precopy 機能の必要性に応じて次のように異なります。

- Metro ベースの NDM:これは、作成が完了した直後に同期が開始される NDM モードです。作成操作では SRDF/Metro を使用して、内部で NDM セッションを作成します。
- precopy を使用する Metro ベースの NDM:この操作のモードでは、アダプティブ コピー (SRDF/ADP) を使用して NDM セッションを開始できます。これにより、アクティブ/アクティブ状態に移行する前にデータの大部分を同期できます。最終的には、アクティブ/アクティブ モードに移行して残りのトラックを同期します。要するに、precopy を使用するとエンドユーザーは、ソース アレイでアプリケーションがまだ実行されている間に、ソース アレイからターゲット アレイにアプリケーション データをコピーできます。

1.2.2 Metro ベースのフロー

次の手順と図では、Metro ベースの NDM に関する処理フローについて説明します。

1. Solutions Enabler では、NDM 属性を使用してアクティブ/アクティブ SRDF グループを作成します。
2. Solutions Enabler ではグループがアクティブ化されます。
3. SCSI 情報、デバイス パーソナリティ、属性が、ターゲット デバイスに転送されます。
4. ソース (R2) アレイに対するマスキング ビューが作成されました。
5. 移行は R1 から R2 (ソースからターゲット) へ開始されます。
6. ユーザーはホストを再スキャンして、ターゲット アレイに対する追加パスを調べます。
7. データの同期が完了しました。
8. コミットが発行されて、移行が完了しました。

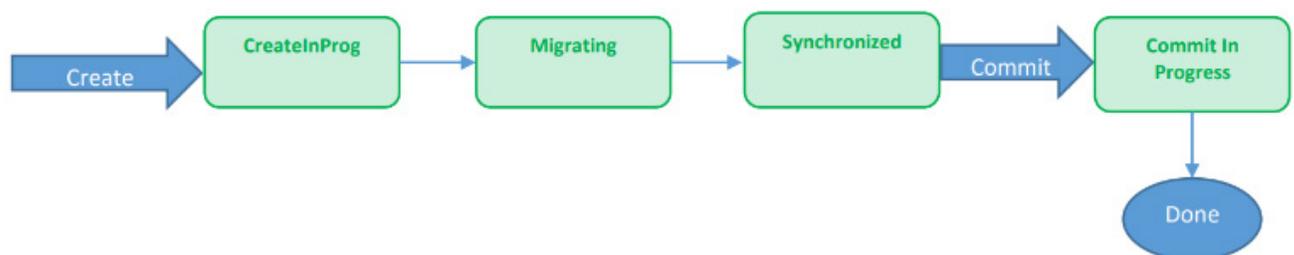


図 2 Metro ベースの NDM のプロセス フロー

次の手順と図では、precopy を使用する Metro-NDM のコンポーネント フローを説明します。

1. Solutions Enabler では、NDM 属性とプレコピー セットを使用してアクティブ/アクティブ グループを作成します。SRDF グループは、アダプティブ コピー モードに設定されています。
2. データ同期をプレコピーする (R1-R2)
3. Solutions Enabler は、Metro-IA を使用して RDF グループをアクティブ化する READYTGT を設定します。
4. SCSI 情報、デバイス パersonality、属性が、ターゲット デバイスに転送されます。
5. ソース アレイに対するマスキング ビューが作成されました。
6. ユーザーはホストを再スキャンして、ターゲット アレイに対する追加パスを調べます。
7. データの同期が完了しました。
8. コミットが発行されて、移行が完了しました。

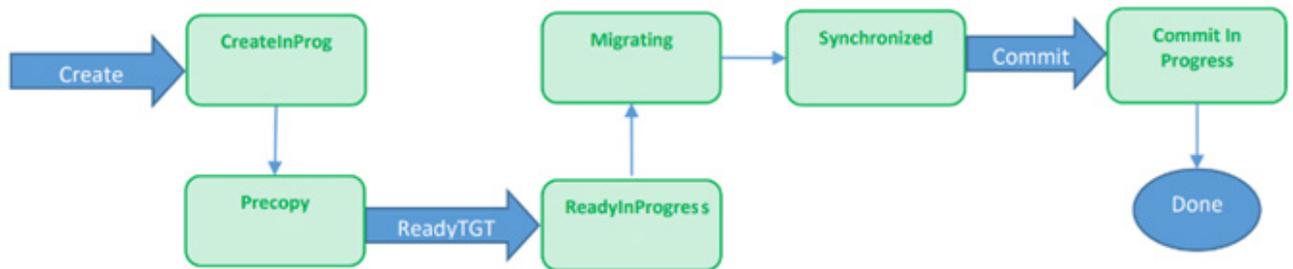


図 3 precopy を使用する Metro ベースの NDM のコンポーネント フロー

1.2.3 Metro ベースの NDM の操作

- **作成:** Metro ベースの NDM セッションが作成されます。NDM のソースとターゲットの各属性を使用して SRDF/Metro を作成し、NDM ペアをアクティブ/アクティブ モードにします (「R2 上の DEV-INACT を消去」)。またこれによりデータの同期と SCSI 情報の同期が開始されて、移行状態に移行します。ホストの再スキャンによってデータが同期されてターゲット アレイへのホスト パスが検出されると、NDM セッションは同期状態になります。作成すると、R1 上の RDF ミラー無効と R2 上のローカル ミラー無効になります。
- **precopy を使用しての作成:** NDM 属性を使用して SRDF/Metro セッションを作成し、SRDF/Metro ペアをアダプティブ コピー ディスク モードにします。R1 から R2 へのデータ同期を開始します。バイアスは、Metro ベースの NDM ソース上で有効化されています。NDM 属性を使用して SRDF/Metro セッションを作成し、SRDF/Metro ペアをアダプティブ コピー ディスク モードにします。R1 から R2 へのデータの同期を開始します。バイアスは、Metro ベースの NDM ソースにあります。
- **ReadyTGT:** ソース ターゲットから残りの無効なトラックの同期が継続されて、SCSI 情報の同期も開始されます。これにより同期の完了を待たずして、NDM ペアがアクティブ/アクティブ モード (R2 上の DEV-INACT を消去) になります。
- **キャンセル:** SRDF/METRO NDM セッションを中断します。R2 デバイスが DEV-INACT 状態に移行して、すべての I/O が R1 にリダイレクトされます。
- **Sync-stop:** 同期状態になると、ユーザーはコミットする前にアプリケーション パフォーマンス テストを実行する必要がある場合があります。sync-stop コマンドは、NDM SRC DEV-INACT を作成します。すべての I/O は Metro-NDM ターゲット R2 を実行して、Metro-NDM セッションは CutoverNoSync 状態に移行します。この操作を実行すると、バイアスが Metro-NDM ターゲットに移動します。
- **Sync-start:** Metro-NDM セッションを CutoverNoSync から CutoverSyncing へ移動して、最終的に同期されます。sync-stop コマンドを実行した後またはユーザーが NDM セッションをコミットまたはキャンセルする準備ができていない間に、このコマンドはユーザーが NDM ターゲットに対してアプリケーションの検証を完了している場合に使用する必要があります。バイアスは Metro-NDM ターゲット コミットのままになります。

1.2.4 デバイス ID とホスト パスの操作

NDM ではソースとターゲットの各デバイス間でデバイス ID を交換してホストから両方のアレイへのパスを操作することによって、データを移行してターゲットアレイに無停止でカットオーバーできます。デバイス ID には、デバイスの一意の WWN とそれに関するその他の情報が含まれます。これには、ユーザーが Solutions Enabler または Unisphere を使用してデバイスに割り当てたデバイス識別子などがあります。これらの情報はすべてターゲット デバイスにコピーされます。

NDM では、ホストが認識することなくデータ移行とデバイス ID の交換を実行します。パス管理の変更は、既存のソース デバイスへのパスの追加または削除のいずれかとして表示されます。ホストとアプリケーションに対しては、アクセスしているデバイスに対する変更はなく、デバイスへのアクセスは移行プロセス全体を通して維持されます。

1.3 NDM アップデートの概要

Solutions Enabler 9.1 では、NDM アップデート機能が導入されています。これにより、アプリケーションのダウンタイムを短縮する必要があるアレイ全体でアプリケーションを移動するプロセスを自動化できます。

NDM アップデートを使用するメリットは次のとおりです。

- 次のような、アプリケーションの移行が可能です。
 - VMAX(5876)アレイから VMAX3(5977)、VMAX All Flash(5978)、または PowerMax(5978)アレイ
 - VMAX3(5977)アレイから VMAX All Flash(5978)、または PowerMax(5978)アレイ
- オープン システム(FBA デバイス)のアプリケーション(SG)レベルの移行をサポート
- 既存の NDM および SRDF テクノロジーに基づいて構築:
 - 同じように合理化されたユーザー エクスペリエンスの提供
 - アレイ間の事前同期データをサポートして、カットオーバーを実行するダウンタイムをスケジュールします。
- LUN ID のスプーフィングまたはスプーフィングなしをサポート
- 次のホスト I/O のシステム停止を最小化する必要があります。
 - ホストの可視性をターゲットに移動すると、ホスト アプリケーションが一時的にシャットダウンします。
 - スプーフィングを使用している場合、アプリケーションの停止時間は再起動中に制限されます。
 - スプーフィングなしを使用している場合、アプリケーションの停止時間は再起動中と LUN 再ポイント時に制限されます。
- アレイ機能を持つ既存の NDM 相互運用性を NDM アップデートに引き継ぎ、すべての既存の NDM での LREP と SRDF との相互運用性は同じまま
- 次の機能を提供します。
 - オープン システム(FBA デバイス)のすべてのホスト環境をカバー
 - NDM はサポートされていないが高レベルのオーケストレーションが推奨されるホスト環境に対応
 - 高レベルのオーケストレーションと使いやすさを実現
 - NDM と同様のワークフローを用意
 - 失敗した操作を簡単にリカバリーするための同様のサポートを提供
 - 進行中の移行を簡単にキャンセルするための同様のサポートを提供

- 移行全体で DR を維持
- データ パスに追加のハードウェアは不要
- VMAX All Flash または PowerMax への移行中にデータを圧縮
- データ転送のために SRDF/秒または SRDF/ADP を活用
- HYPERMAX OS に対してネイティブであるためライセンス不要 (SRDF ライセンス不要)

最新の接続情報については、「[サポート マトリックス](#)」を参照してください。

1.3.1 NDM アップデート操作

ソースからターゲット アレイへのアプリケーションの移行は、ユーザーが開始する完全に自動化された一連の操作を続行します。Solutions Enabler 9.1 を使用すると、次の操作は、NDM と同様の symdm ライブラリーを使用して実行されます。

NDM アップデート セッションを開始する際は、**create -offline** パラメーターが使用されます。同様に、Unisphere for PowerMax を使用している場合は、**[offline]** チェックボックスをチェックします。次の操作の例については、ウォークスルー セクションを参照してください。

- **移行環境のセットアップ:** この操作では、任意のアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために必要な移行環境を構成します。

移行環境を使用することで、1 つ以上のアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに連続または並列で移行できます。

- **create -offline:** この操作ではソース アレイ上の特定のアプリケーションのストレージを検査して、ターゲット アレイ上の同等のストレージを自動でプロビジョニングします。ソースとターゲットの各デバイスは、データのターゲット デバイスへのコピーを開始するモードで構成されています。
- **-move_identity:** このオプションでは、ターゲット デバイスにソース デバイスの ID が割り当てられます。**-move_identity** が選択されていない場合は、アプリケーションを再起動する前にホスト アプリケーションを新しいターゲット ボリュームにリダイレクトする必要があります。これは、**move_identity** が選択されている場合は使用できません。これは NDM と同様にホストは元のボリュームとして認識されるものの、スプーフィングされた WWN があることを示しています (WWN 操作の詳細については、関連する NDM セクションを参照してください)。
- **-precopy:** このオプションでは、ユーザーがアプリケーションをシャットダウンする必要がある場合に、ターゲット デバイスにデータがコピーされている間にソース デバイスを利用できるように変更します。
 - > **-precopy** オプションを使用しないと、ユーザーはアプリケーションをシャットダウンしてから **create -offline** コマンドを実行する必要があります。コマンドを実行すると、ターゲット デバイスがホストから可視となり、ソース デバイスは **host_inactive** となります。
 - > **-precopy** オプションを使用すると、コマンドでターゲット デバイスがホストから可視になりません。ターゲットにデータをコピーしている間に、アプリケーションはソース アレイ上でのみ実行し続けます。移行を続行するには、移行のカットオーバー操作が必要です。カットオーバー操作によって、ターゲット デバイスがホストから可視となり、ソース デバイスは **host_inactive** となります。
 - > 移行**カットオーバー**操作は、**CutoverReady** 状態でのみ使用されます。**cutover** コマンドが指定される前に、ユーザーがアプリケーションをシャットダウンする必要があります。

create -offline または cutover コマンドが完了した後に、管理者はホストの再スキャン(またはホストの再起動)を実行して、アプリケーションを再起動する前に新しいパスまたは新しい LUN が検出されたことを確認する必要があります。-move_identity オプションが指定されていないと、新しい LUN を使用するようにアプリケーションの構成を変更する必要があります。

ソースからターゲットへのデータの同期が完了してすべてのアプリケーション データがターゲット アレイに移行された後に、コミット操作が実行されます。コミット操作中に Solutions Enabler は移行を実行するために割り当てられたリソースを解放することにより、アプリケーションの移行を完了します。これにより、ソース デバイスへのアクセス権が完全に無効になります。-move_identity オプションが create-offline コマンドの実行中に指定された場合は、コミットによってターゲット デバイスが作成された ID がソース デバイスに割り当てられます。

- **環境の削除:** この操作は「環境のセットアップ」操作によって作成されたすべての構成を削除するために、すべての移行を実行した後で実行されます。

その他のサポートされる操作では、次の方法を提供します。

- 移行のキャンセル、Solutions Enabler によってターゲット アレイ上にプロビジョニングされたストレージの削除、割り当てられたリソースを解放して移行を実行、ソース デバイスを作成前のコマンドの状態に配置。
- 失敗した移行からリカバリーします。
- 移行環境を一覧表示して、構成済みの DM 環境の概要を表示します。
- 指定したアレイの移行先と移行元を一覧表示し、それぞれの現在のステータスを示します。

2 パススルーNDM

このセクションは、パススルーNDM のガイド計画、環境の概要、ウォークスルー ガイドを含みます。

2.1 パススルーNDM ガイドの計画と環境の概要

パススルーNDM のウォークスルー ガイド(セクション 2.2)では、NDM の 2 つの方法を説明します。

- [Unisphere for PowerMax](#)
- [CLI\(Solutions Enabler\)](#)

このウォークスルーでは、以下のグラフィックの VMAX アレイを使用します。

パススルーNDM は、SG を 000198701161 から 000197800131 に移行します。

000198701161 VMAX10K 5876.309.401	5 %		-	MB/S	-			
000197800131 VMAX250F 5978.100.100	8 %		-	MB/S	691.0:1			

計画的な移行を開始する前に、NDM を使用するための動作条件チェックが完了していることを確認してください。

- ソースとターゲットの両方のアレイが RDF 対応であること、つまり、RF エミュレーションが両方のアレイに追加されていることを確認します。
- 両方のアレイの RDF ポートが相互にゾーニングされていることを確認します。2 つ以上の接続が必要
- ターゲット アレイからアプリケーション ホストへの適切なゾーニングを確認します。

このガイドではそれぞれの手順の後で詳細なデバイスの検査を行なってそれぞれの発行したコマンドの処理についても説明していますが、ユーザーが SG をソースからターゲットに移行するには 3 つのコマンドを発行する必要があることにご留意ください。

- ホスト再スキャン後の作成
- カットオーバー
- ホスト再スキャン後のコミット

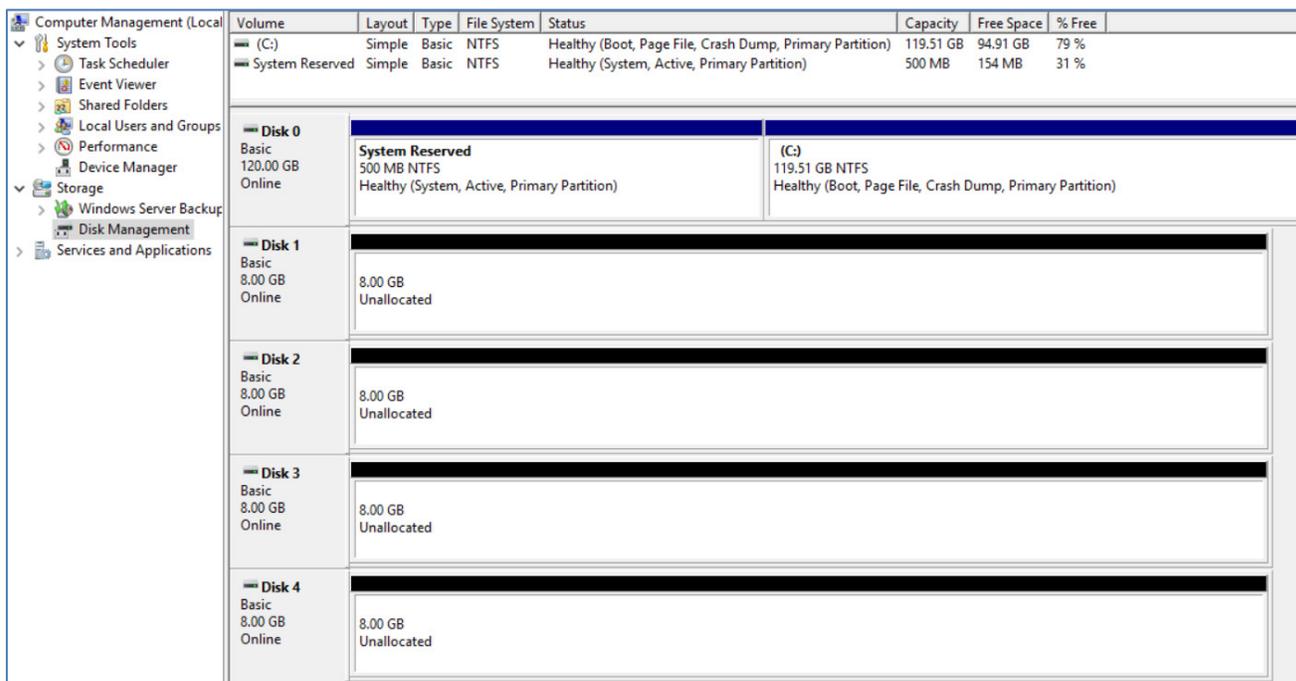
注: ホスト再スキャンを実行すると、現在非アクティブなパスを完全に削除することになるため、カットオーバー後は実行しないでください。これにより、移行をシームレスにキャンセルして通常のオペレーションをソース アレイに復元する機能が制限されます。同じホストを共有する複数の同時 NDM セッションの場合は、再スキャンを発行する際にすべてのセッション全体で同じルールを適用する必要があります。

2.2 パススルーNDM ウォークスルー ガイド(ソースで 5876 コードを実行)

2.2.1 Unisphere for PowerMax の使用

次のスクリーンショットは、Microsoft® Windows Server® 2016 ホスト上のディスク管理から取得されたものです。このウォークスルーでは、オペレーティング システムやこれらのデバイスにアクセスするアプリケーションに影響を与えずに、NDMを使用してディスク 1 を 4 に移行することを意図しています。これは、物理 RAW デバイス マッピングを備えた仮想ホストです。

この例に関連する VMAX デバイスは、仮想ホストに対してマスキングされたストレージ グループ Uni_Cut_SG1 に追加された 1EA から 1ED です。



```

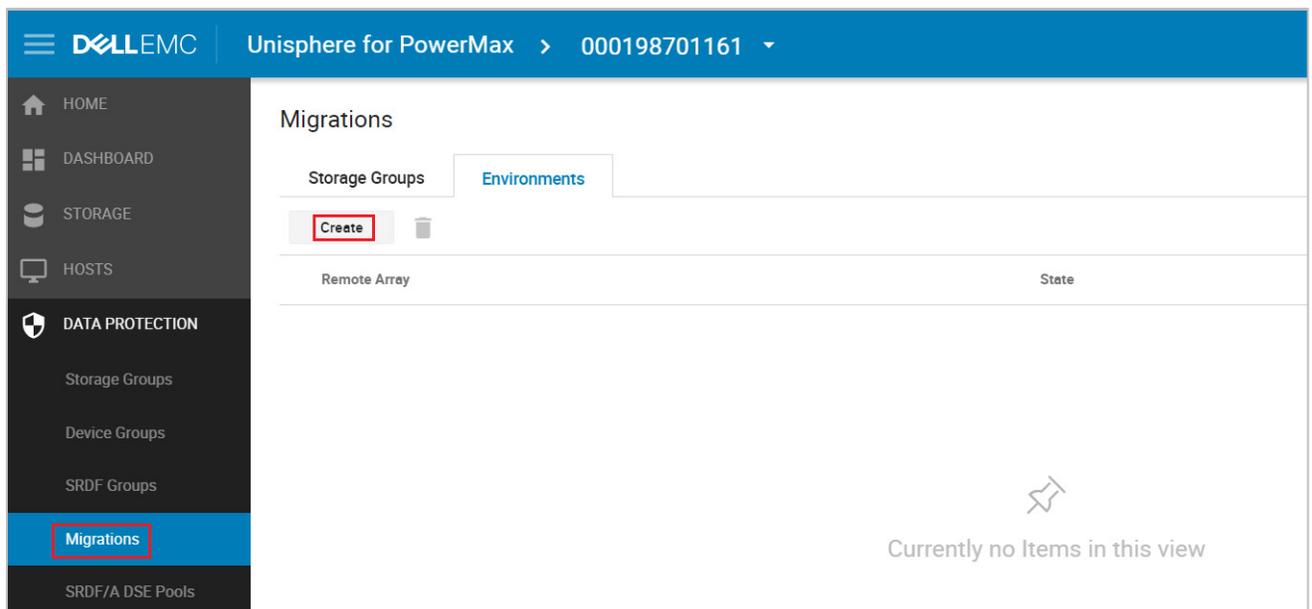
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower204 host=10.
Pseudo name=emcpower204
Symmetrix ID=000198701161
Logical device ID=01EA
Device WWN=60000970000198701161533030314541
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314541
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
----- Host -----
### HW Path          I/O Paths          Interf.  Mode  State  Q-I/Os  Errors
3 vmhba6             C0:T19:L1          FA       1e:01 active alive    0    0
3 vmhba6             C0:T8:L1           FA       2e:01 active alive    0    0
3 vmhba6             C0:T20:L1          FA       2e:00 active alive    0    0
3 vmhba6             C0:T17:L1          FA       1e:00 active alive    0    0
4 vmhba2             C0:T17:L1          FA       2e:00 active alive    0    0
4 vmhba2             C0:T13:L1          FA       1e:00 active alive    0    0
4 vmhba2             C0:T15:L1          FA       2e:01 active alive    0    0
4 vmhba2             C0:T2:L1           FA       1e:01 active alive    0    0
    
```

デバイス 1EA を使用するマルチパス セットアップの例。NDM 作成とホストの再スキャンの前に、どのようなパスが表示されるかを示します。ここでは 4 つのボリュームそれぞれに対し、ソース アレイに対する 8 つのパスがあります。すべてのパスが起動していてホストでの使用が可能です。この時点では NDM を作成する前にゾーニングを配置する必要がある場合でも、ターゲット アレイへのパスはありません。

2.2.1.1 NDM 環境のセットアップ

Unisphere ダッシュボードで、表示されている利用可能なアレイからソース アレイを選択します。この例では、ソース アレイはシリアル番号が 161 で終了する 10K です。

環境セットアップでは、任意のアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために必要な移行環境を構成します。これは、ソースとターゲットの両方のアレイが NDM 操作をサポートできることを確認します。これには、ソースとターゲットの各アレイ間で、データ移行に利用可能なレプリケーション パスウェイが使用できることを確認する手順と、移行用 SRDF グループを作成する手順が含まれます。セットアップは 1 回のみ実行されます。移行パスウェイと SRDF グループが構成されている場合は、ソース アレイ上のすべてのストレージ グループは、ソースからターゲットへのすべての移行が完了するまで移行できます。



[Data Protection]メニューから、[Migrations]、[Environment]タブの順に選択すると、すでにセットアップされている既存の環境が表示されます。[In Use]パラメーターは、環境が検証済みで使用可能であるかどうかを示します。[In Use]パラメーターは、この環境を使用するアクティブな移行があるかどうかを通知します。

環境を作成するには[Create]を選択します。下のポップアップ ウィンドウではターゲット アレイを選択できます。適切なアレイが追加されます。必要なアレイが存在しない場合は、RDF ゾーニングを確認して目的のターゲット アレイが適切であり現在のコード レベルがサポート マトリックスにあることを確認します。関連するアレイを選択して、[Run Now]を選択します。

Setup Migration Environment

Remote Array *

000197000008
000197600156
000197800085
000197800131
000197900111
000296700558
000297800544

Data Migration Environment Setup

 Success

[Hide Task Details](#)

Starting Tasks...

Migration Environment setup between: 000198701161 and: 000197800131...

Starting Data Migration environment setup between 000198701161 and 000197800131

Analyze Configuration.....Started.
Source SID:000198701161
Target SID:000197800131

Analyze Configuration.....Done.

Setup Configuration.....Started.

Setup Configuration.....In Progress.

Setup Configuration.....In Progress.

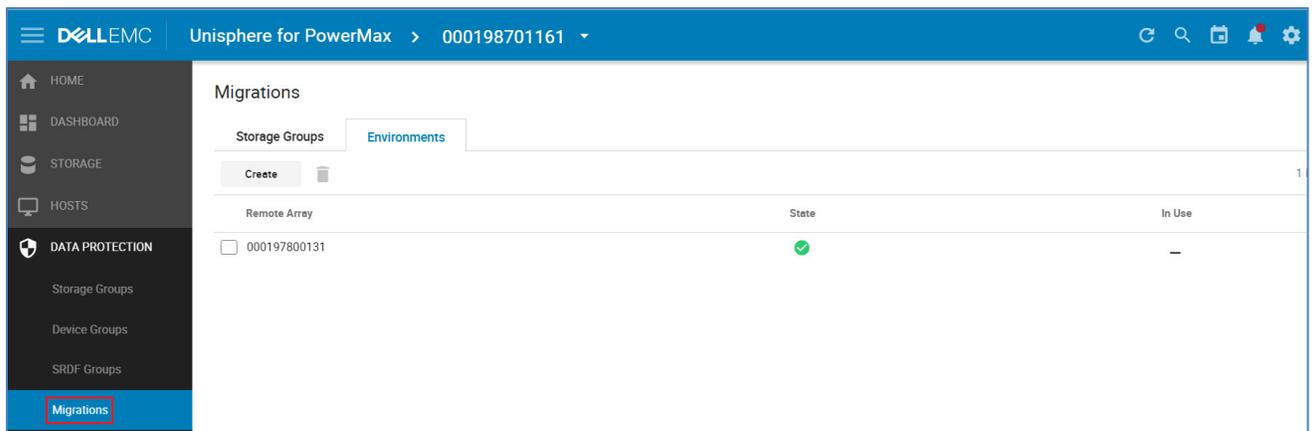
Setup Configuration.....In Progress.

Setup Configuration.....In Progress.

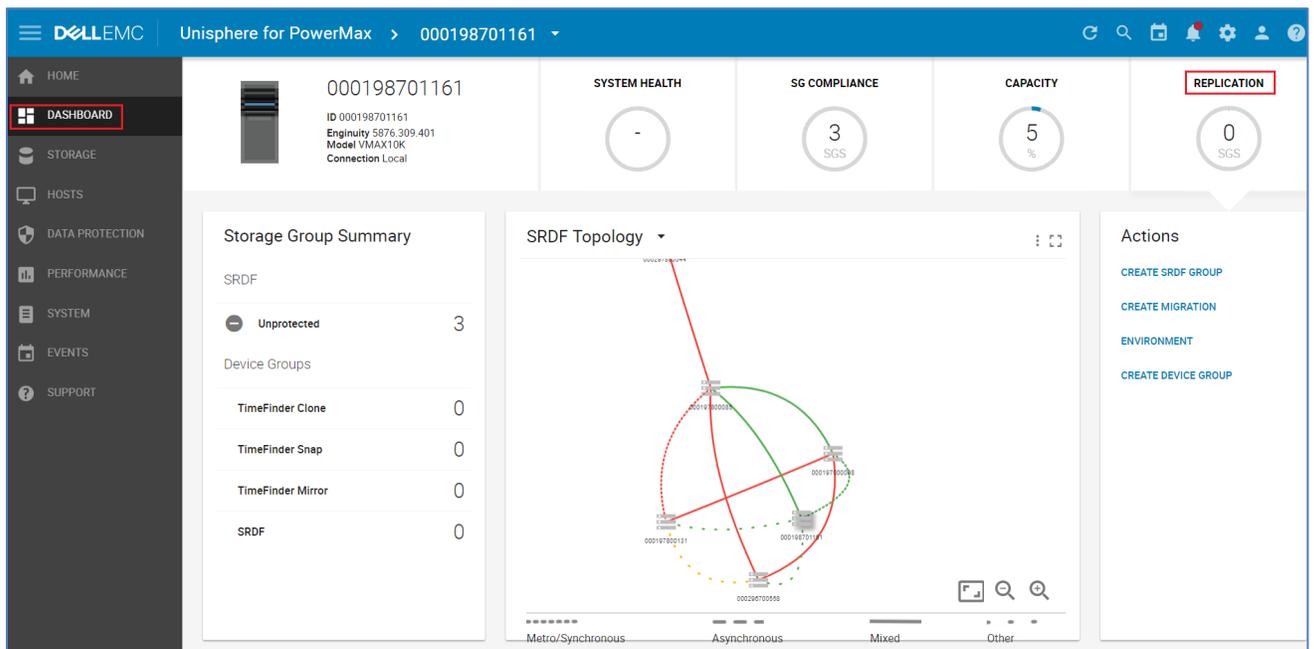
Setup Configuration.....Done.

Succeeded Data Migration environment setup

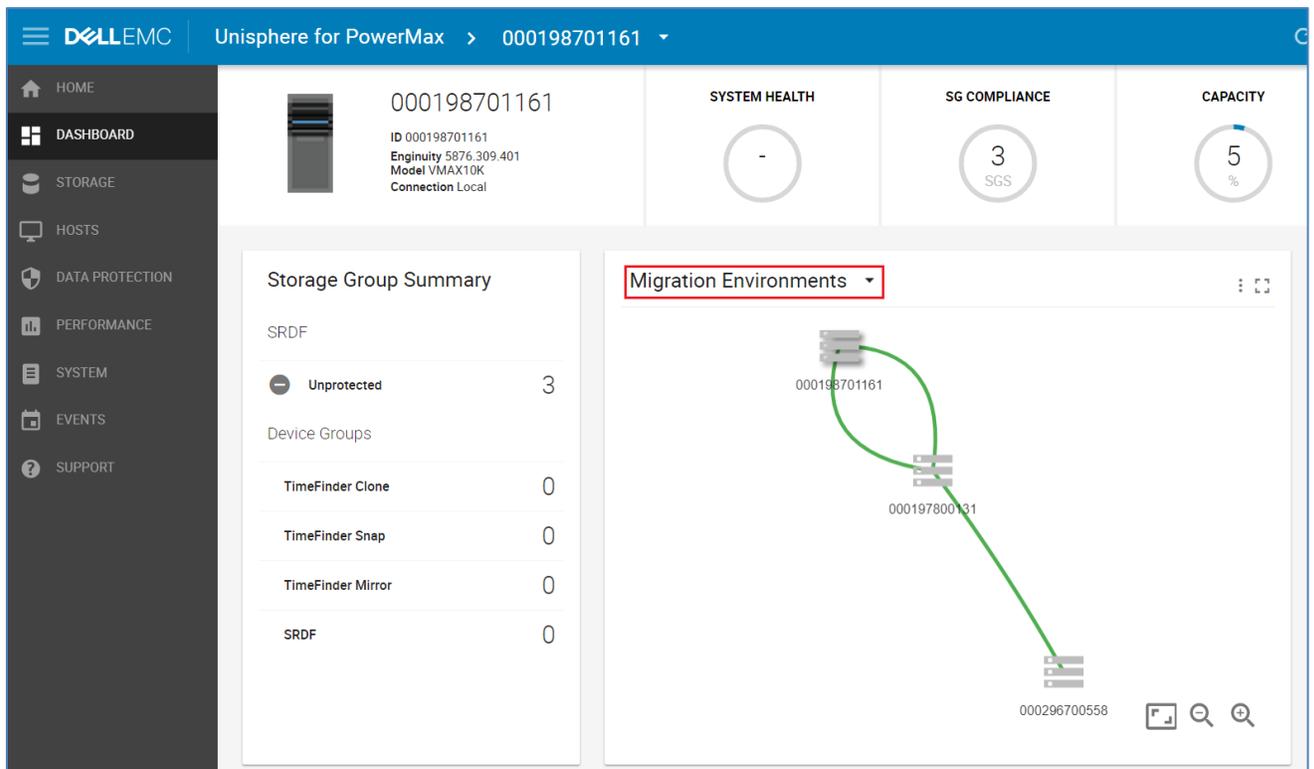
Refreshing Data Migration environment



新しい[Topology]ビューから RDF 環境を検査すると、作成された RDF グループ テンプレートが表示されます。[Dashboard and Replication]に移動して、ソースとターゲットの間にある線の上へカーソルを合わせます。ここから[SRDF Groups]ウィンドウが表示されます。[View Groups]を選択して、下にハイライト表示されている[SRDF group]ウィンドウを表示します。



161と131の間にある点線のリンクは、「その他」のタイプのSRDFの関係があることを示します。この場合は移行リンクです。下にハイライト表示されたドロップダウンメニューでは、ユーザーは移行関係のみをハイライト表示できます。



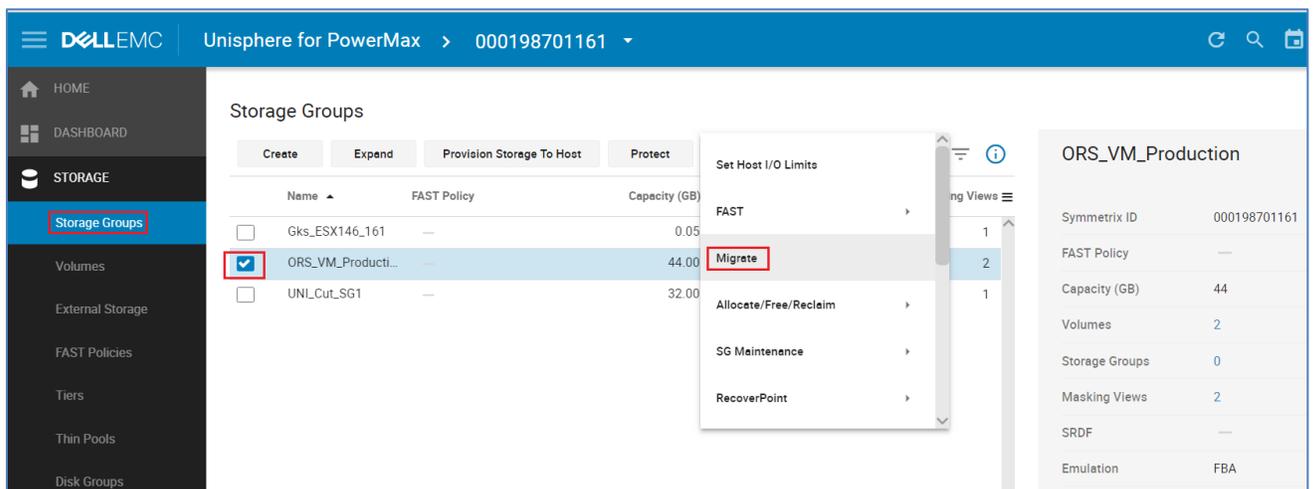
これで環境が構築されたので、移行するアプリケーションを含む SG に対して NDM の作成を続行できます。

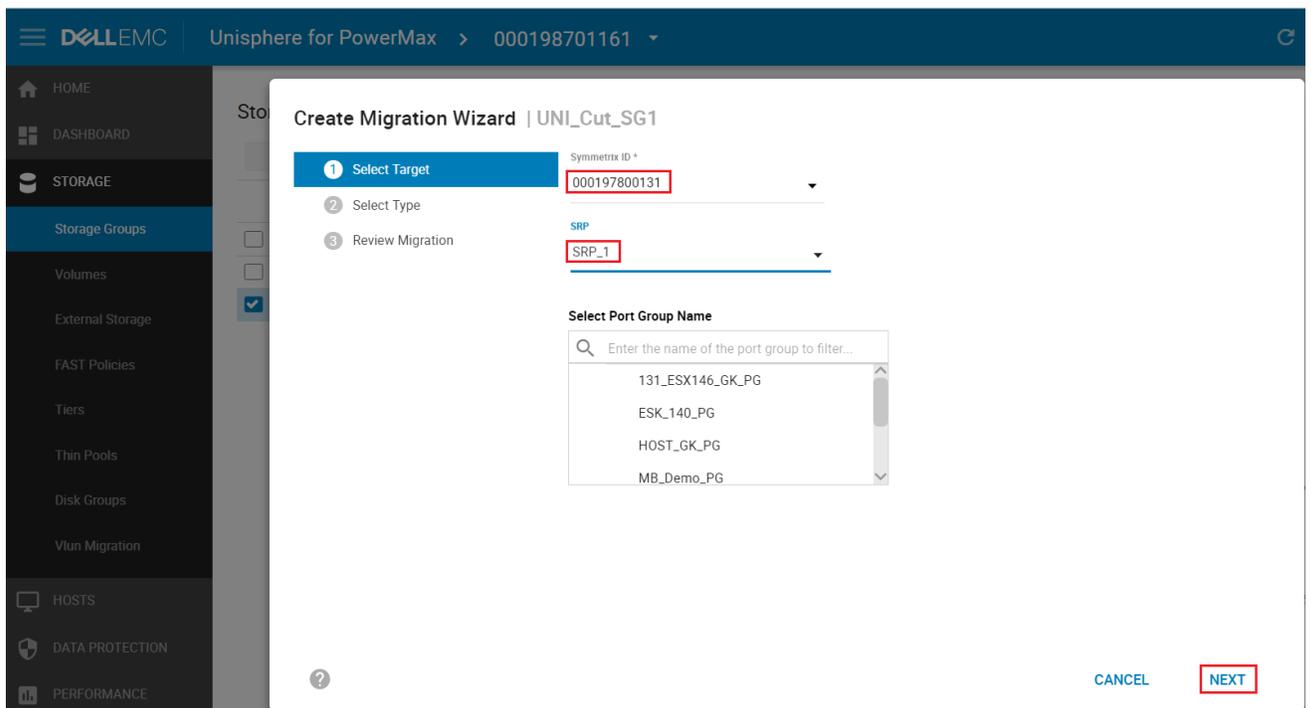
注: NDM 環境のセットアップでは、ゾーニングされたリンクごとにダイレクターあたり 1 個のポートを使用して、ソースとターゲット間の RDF リンクを作成します。ただし次の操作を使用して、ユーザーはセットアップ後に追加リンクを手動で追加できます。

```
symrdf modifygrp -rdfg 250 -add -dir xx -remote_dir xx
```

2.2.1.2 移行セッションの作成

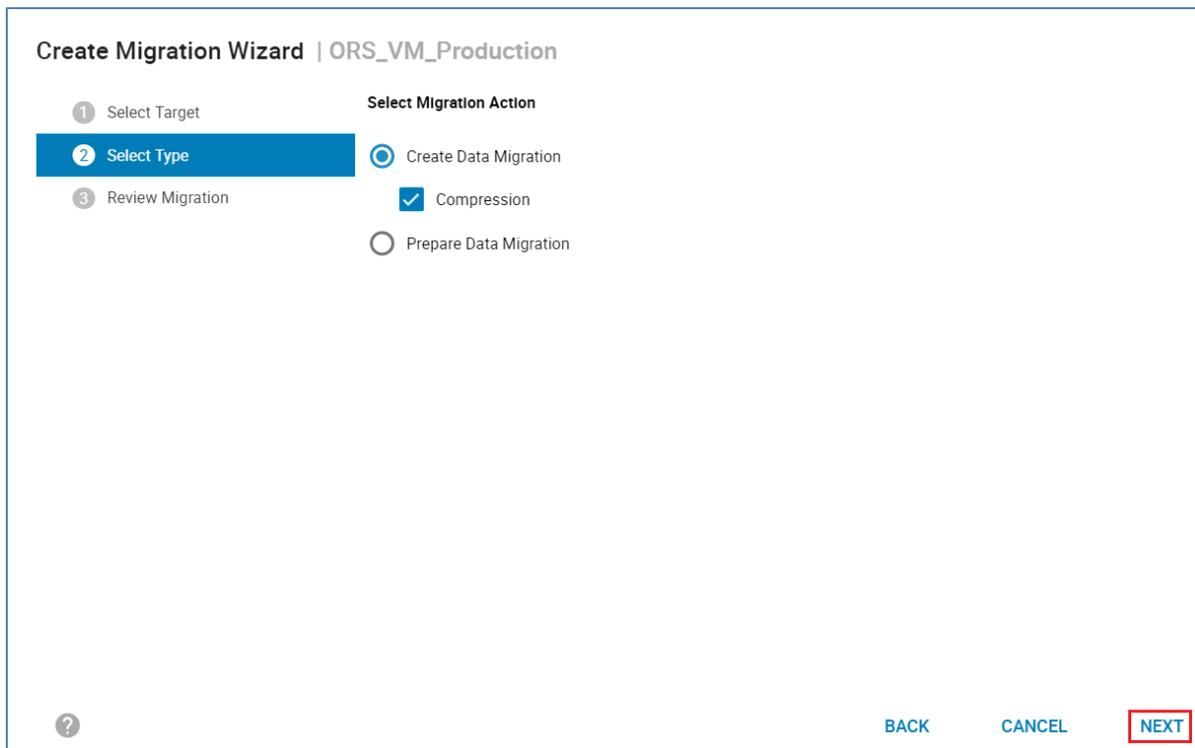
[Storage] タブで [Storage Groups] を選択して、そこから移行する SG を見つけます。チェックボックスをチェックして、[Set Host I/O Limits] の右にある [More Actions] (ドット 3 つ) アイコンをクリックします。ドロップダウンメニューから [Migrate] を選択します。



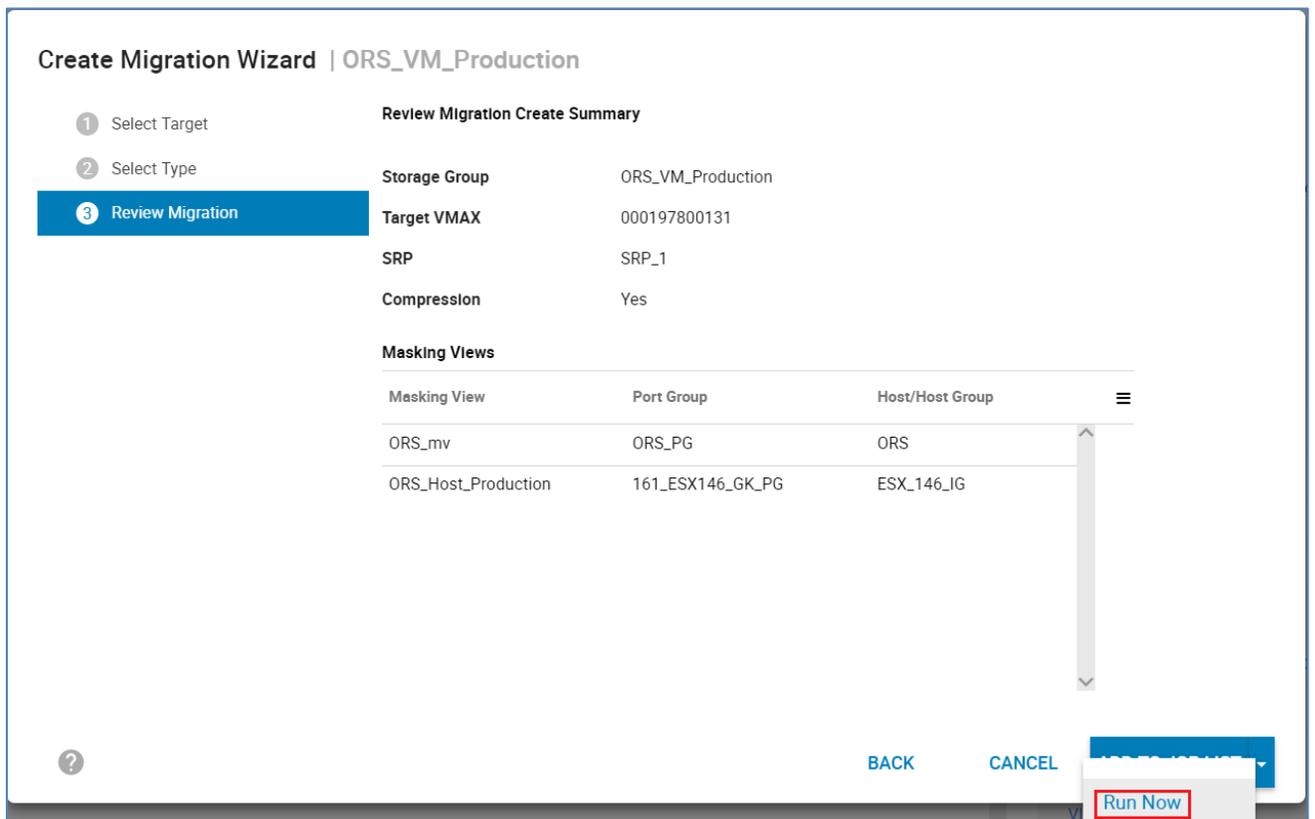


[Create Migration Wizard]ポップアップから、[Target array]を選択します(このドロップダウンメニューには、有効な環境セットアップのアレイのみが表示されます)。Solutions Enabler 9.0以降では、ターゲットアレイ上にある既存の[Port Group]も選択できます。ターゲットアレイのSRP、[Next]の順に選択します。

次の画面から[Create Data Migration]を選択します。ここでは、ターゲットSGで[Compression]を選択するオプションがあります。[Prepare Data Migration]を選択するには、Performanceデータをホスト上に収集する必要があります。これによりターゲットアレイ上のリソースのチェックを実行して、新しいSGの追加によって、ターゲットアレイがFEとBE両方のパフォーマンスメトリックを超えないようにします。また、ターゲットアレイからホストに必要なゾーニングを計画できるようにするスプレッドシートが生成されます。



ウィザードの最後のメニューでは、作成する計画的な NDM セッションの最終確認を行なえます。これにより、計画されたマスキング ビュー要素と NDM パラメーターが分類されます。[Run Now]を選択して続行します。



また NDM セッションを作成すると、セットアップの一部として環境が検証され、移行が正常に完了したことを確認できます。create コマンド:

- ターゲット アレイ上にストレージ グループをソース SG と同名で作成(ターゲット アレイ上でグループ名は使用できません)。
- ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
- ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
- ポート グループの作成(まだ存在しない場合のみ)
- ターゲット上で作成されたデバイスの有効(外部)WWN がホスト デバイスの WWN からコピーされる
- ターゲット アレイからホストへのマスキング ビューを作成

注:カットオーバーNDM 移行時、移行のソースは R2 または R21 デバイス(ソース デバイスからの既存の SRDF DR レプリケーションがある場合)で、ターゲットは R1 デバイスです。これは基本的な SRDF 操作とは異なりますが、カスケード SRDF の構成を使用して移行中に DR 保護できるようにするために必要です。

2.2.1.3 移行セッションの検査

次のスクリーンショットは、移行セッションを検査する方法を示しています。

The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax web interface. The top navigation bar includes the Dell EMC logo, the product name 'Unisphere for PowerMax', and a user ID '000198701161'. The left sidebar contains navigation options: HOME, DASHBOARD, STORAGE, HOSTS, DATA PROTECTION (with sub-items Storage Groups, Device Groups, SRDF Groups), and Migrations (highlighted). The main content area is titled 'Migrations' and has two tabs: 'Storage Groups' and 'Environments'. Below the tabs are 'Cutover' and 'Commit' buttons, and a '1 items' indicator. A table displays migration details:

Storage Group	State	Source	Target
<input type="checkbox"/> UNL_Cut_SG1	Created	000198701161	000197800131

2.2.1.4 ホスト再スキャンの実行

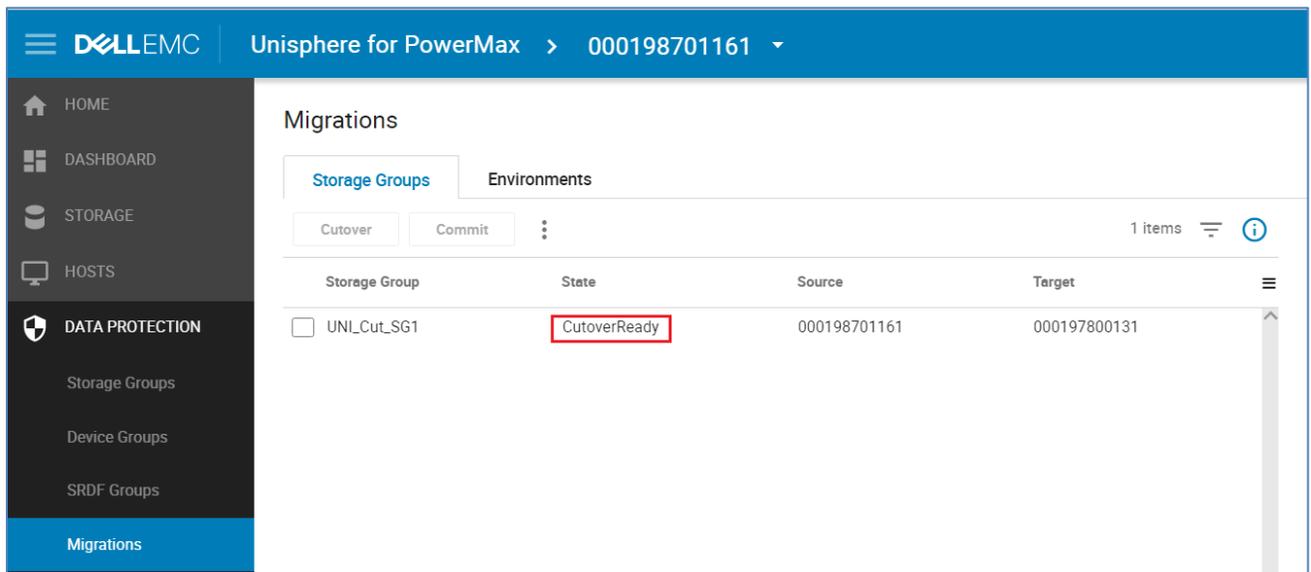
作成操作が完了すると、システム管理者はホストの再スキャンを発行する必要があります。これは、ホストが新規作成されたデバイスへのパスを検出できるようにするためです。このホストの再スキャンは、オペレーティング システムに固有の操作であり、ホストのマルチパス ソフトウェアを使用する再スキャンを含む必要があります。

ホストの再スキャンが実行されてターゲット デバイスが検出されると、NDM セッションは [Created] の状態から [CutoverReady] の状態になります。これが完了するとアプリケーションによって発行された I/O は、ホストのマルチパス ソフトウェアからソースまたはターゲットのいずれかのアレイにリダイレクトされます。これは、ターゲット デバイスがパススルー モードであることが原因で発生する可能性があります。ホスト マルチパス ソフトウェアの設定に関する詳細については、付録 A を参照してください。

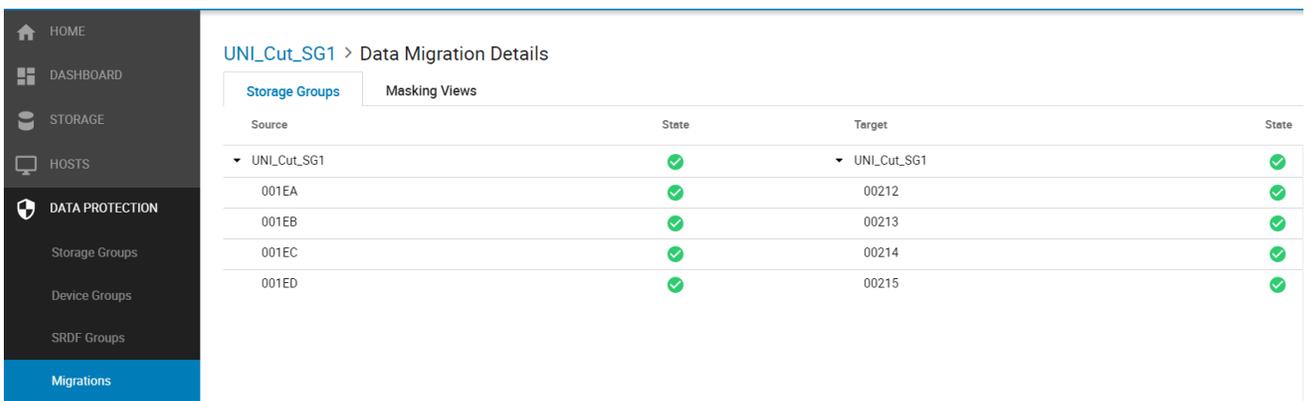
2.2.1.5 CutoverReady とパススルー モード

パススルー モードでは、ホストはソースまたはターゲットのいずれかのアレイに対して書き込みまたは読み取りを行なえます。ターゲット アレイに送信されたすべての書き込みは、SRDF リンクで送信されてソース アレイによって処理されます。[CutoverReady]状態の間は、データはターゲット アレイ上には保存されません。

[CutoverReady]状態は移行状態です。デバイスで[Create]の正常な完了、ホストの再スキャンの実行、カットオーバー操作の実行を確認できている場合にのみ、デバイスは[CutoverReady]状態になってパススルー モードを使用します。



NDM セッションをダブルクリックすると、[Migration Details]ビューが表示されます。次の例は、セッションに関連する個々のデバイスを示しています。[target]タブでは、NDM の作成によってターゲット側にデバイス 200~203 が作成されていることを確認できます。また[State]には、関連する各デバイスの Live ステータスが表示されます。緑のチェックがないデバイスは、続行する前に潜在的な問題を調べる必要があります。



[Masking Views]タブを選択すると、マスキングを概説するペインと NDM セッションの両側にあるマスキング要素が開きます。この画面は、いずれかの NDM 要素の予期しない操作や不正な操作など、ステージのコミットに進むことを妨げる移行に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。これらは、緑のチェックが表示されていない状態でハイライト表示されます。

UNI_Cut_SG1 > Data Migration Details

Storage Groups Masking Views

Source Masking View	Source State	Target Masking View	Target State
Masking View		Masking View	
UNL_Cut_SG1_MV	✓	UNL_Cut_SG1_MV	✓
Port Group		Port Group	
UNL_Cut_SG1_PG	✓	UNL_Cut_SG1_PG	✓
FA-2E:0	✓	FA-1D:28	✓
FA-1E:0	✓	FA-2D:29	✓
FA-2E:1	✓		
FA-1E:1	✓		
Host		Host	
NDM_IGs	✓	NDM_IGs	✓
10000090fa9279b0	✓	10000090fa9279b0	✓
10000090fa9279b1	✓	10000090fa9279b1	✓

データ保護の[SRDF Groups]タブには、create コマンドの一部として作成された SRDF 関係が表示されます。以下の例のデバイス 212~215 は、ターゲット アレイ上のソース デバイスのレプリカとして作成されています。ソースからターゲットへのデータ転送がまだ開始されていない場合は、[SyncInProg] 状態を無視できます。

250 > SRDF Pairs - M_01311161 (250)

Name	Configuration	Remote Array ID	Remote Volume	Pair State	Larger SRDF Type
<input type="checkbox"/> 001EA	RDF2+TDEV	000197800131	00212	SyncInProg	-
<input type="checkbox"/> 001EB	RDF2+TDEV	000197800131	00213	SyncInProg	-
<input type="checkbox"/> 001EC	RDF2+TDEV	000197800131	00214	SyncInProg	-
<input type="checkbox"/> 001ED	RDF2+TDEV	000197800131	00215	SyncInProg	-

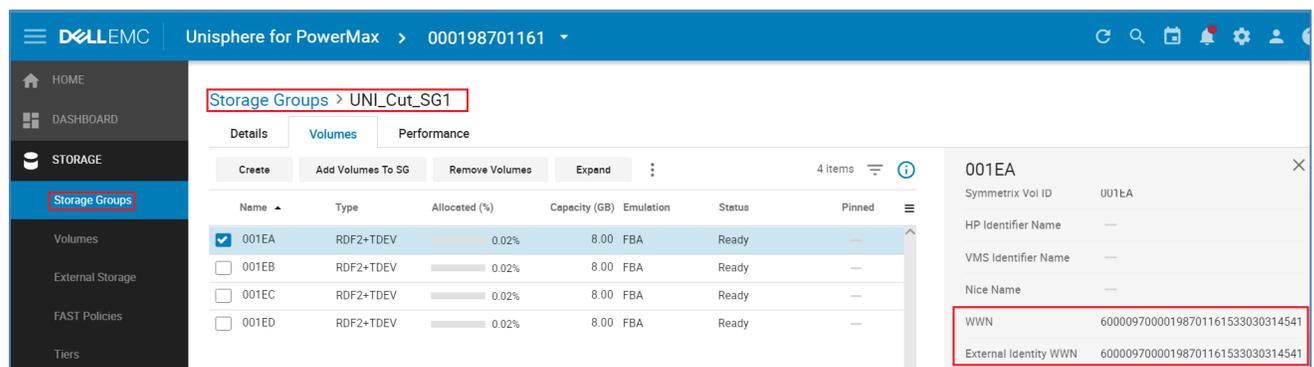
2.2.1.6 新規デバイスへのパスの表示

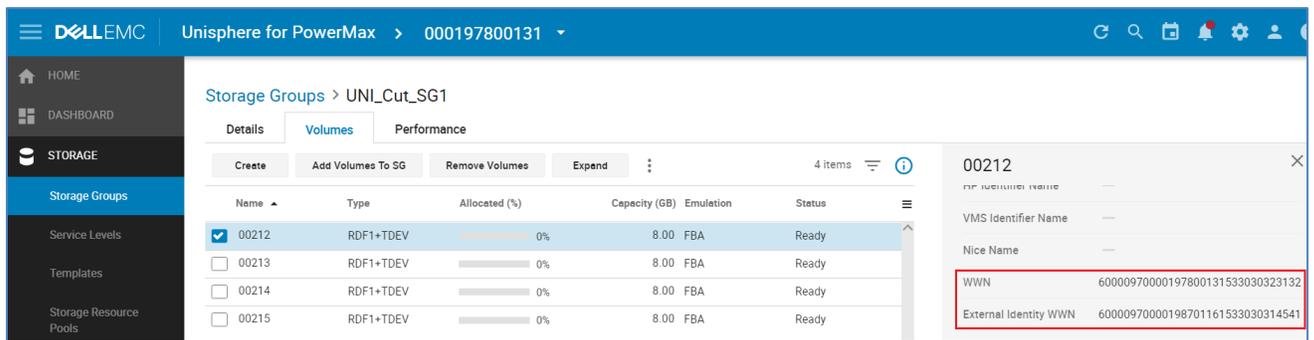
マルチパス ソフトウェアの再スキャン後に同じデバイス(1EA)を表示すると、ターゲット アレイに対してハイライト表示された余分なパス(この場合は 2 つの追加パス)が表示されます。この表示は、ゾーニングのセットアップに依存します。ソースとターゲットの各 SID と、これらのパスに関連するデバイス番号も表示されます。これにより LUN 上の WWN が、追加パスのみを持つ単一のデバイスとしてハイライト表示されます。バージョン 6.2 より前の PowerPath では NDM プロセスが認識されないため、デュアル SID とデバイス ID が表示されませんでした。

```
pplicensevmaxcse:~ # xpowermt display dev=emcpower204 host=10.
Pseudo name=emcpower204
Symmetrix ID=000198701161, 000197800131
Logical device ID=01EA, 00212
Device WWN=60000970000198701161533030314541
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314541
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths  Interf.  Mode   State  Q-IOs  Errors
-----
3 vmhba6             C0:T3:L0  FA  2d:29 active  alive   0       0
4 vmhba2             C0:T12:L0 FA  1d:28 active  alive   0       0
3 vmhba6             C0:T19:L1 FA  1e:01 active  alive   0       0
3 vmhba6             C0:T8:L1  FA  2e:01 active  alive   0       0
3 vmhba6             C0:T20:L1 FA  2e:00 active  alive   0       0
3 vmhba6             C0:T17:L1 FA  1e:00 active  alive   0       0
4 vmhba2             C0:T17:L1 FA  2e:00 active  alive   0       0
4 vmhba2             C0:T13:L1 FA  1e:00 active  alive   0       0
4 vmhba2             C0:T15:L1 FA  2e:01 active  alive   0       0
4 vmhba2             C0:T2:L1  FA  1e:01 active  alive   0       0
```

2.2.1.7 ソースおよびターゲット ID の検査

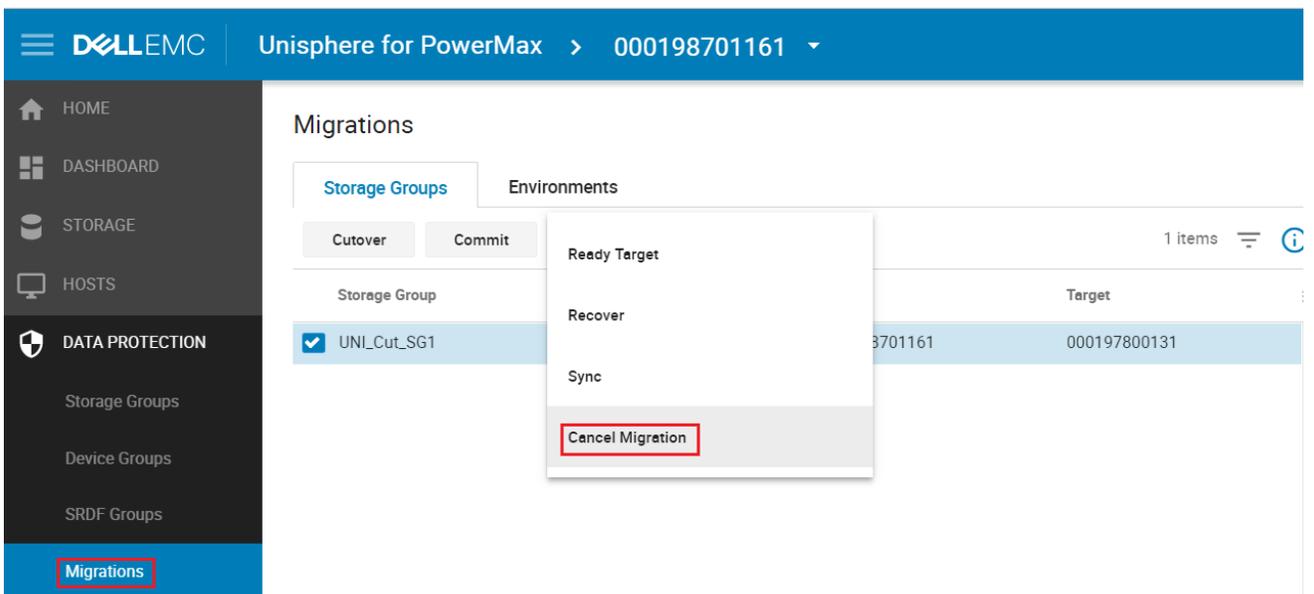
作成プロセスの後にデバイスの WWN を表示すると、ソース デバイスに **WWN と外部**(ホストから認識) WWN が同じ値であることが示されます。ただし、ターゲットの WWN と外部 WWN は異なります。ターゲットの外部 WWN はソースの WWN を継承してホストと論理的に同じデバイスとして表示され、同じデバイスへの余分なパスとしてマルチパス ソフトウェアを選択します。





2.2.1.8 移行のキャンセル

ストレージ グループ上でコミット操作を実行する前の任意の時点で、コミットされていない移行をキャンセルできます。この例では、カットオーバー前に cancel コマンドが実行されています。処理がターゲット アレイに移動されていないため、この操作には-revert フラグは不要です。



移行をキャンセルすると、ターゲット アレイ上にある移行用にグループプロビジョニングされたストレージとグループが削除されて、移行を実行するために Solutions Enabler によって割り当てられたリソースが解放されます。また、ソース デバイスは、作成操作実行前の状態に戻ります。環境のセットアップに配置されたレプリケーション パスウェイには影響しません。

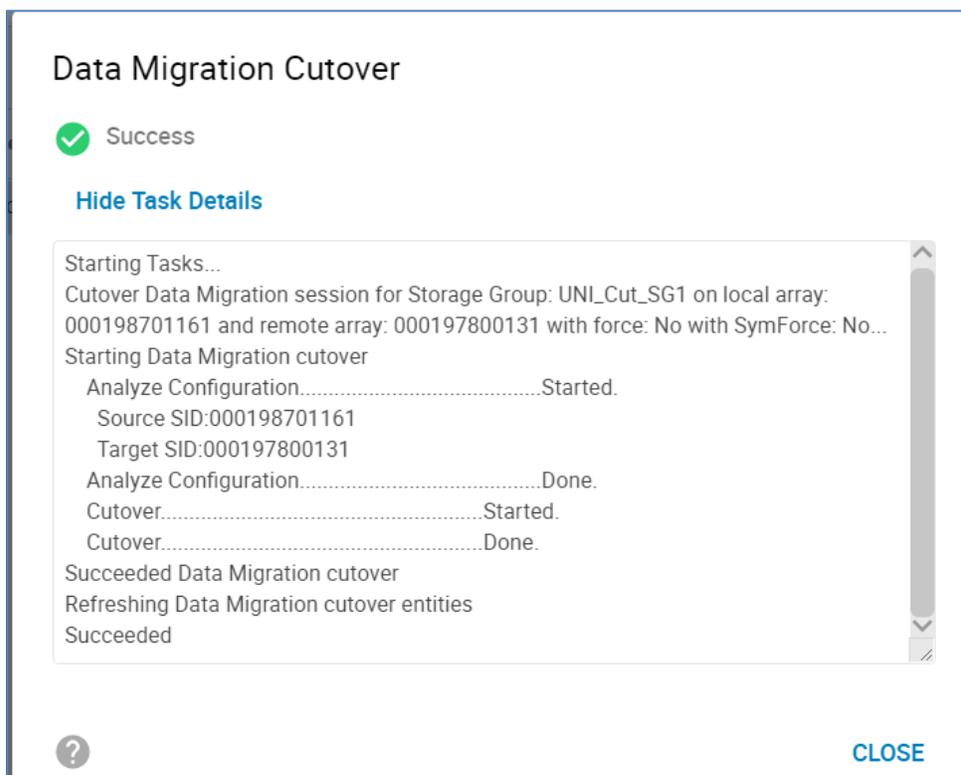
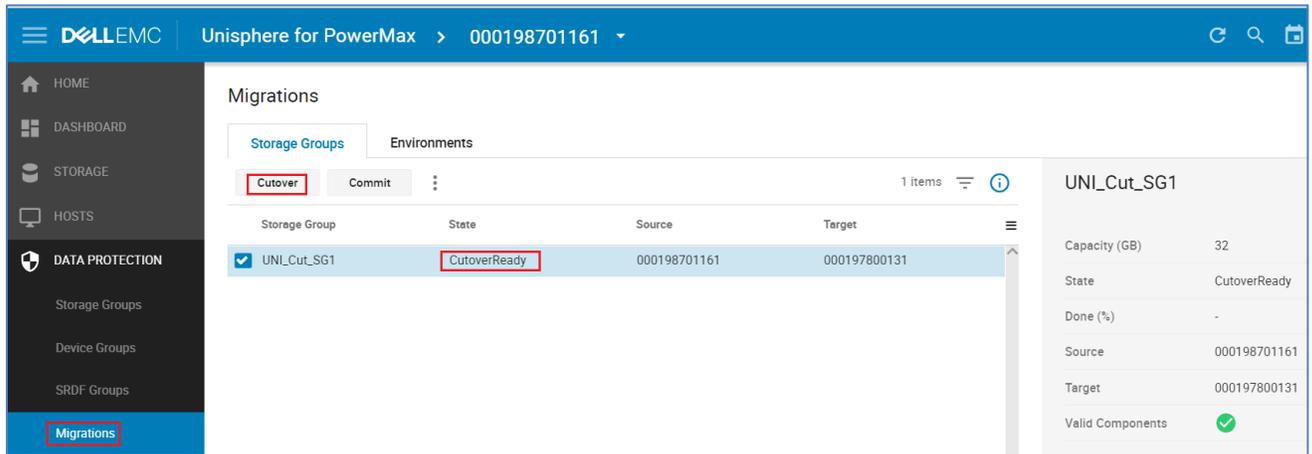
注: ベスト プラクティスとして、キャンセル後にホストで再スキャンを実行して使用不能または無効なパスを消去することをお勧めします。

2.2.1.9 カットオーバー移行セッション

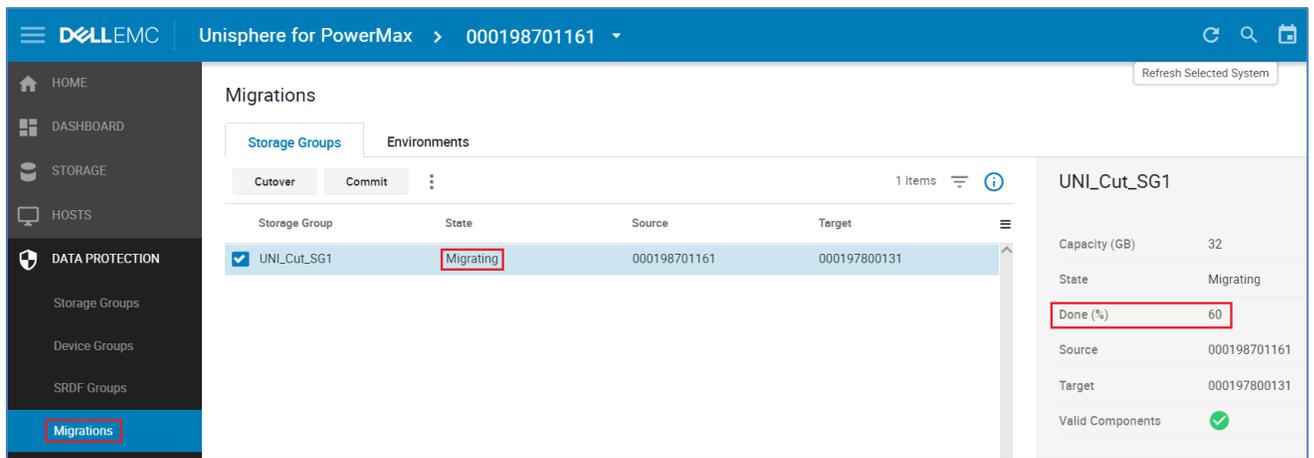
注: ホスト再スキャンを実行すると、現在「非アクティブな」パスを完全に削除することになるため、カットオーバー後は実行しないでください。これにより、移行をシームレスにキャンセルして通常のオペレーションをソース アレイに復元する機能が制限されます。同じホストを共有する複数の同時 NDM セッションの場合は、再スキャンを発行する際にすべてのセッション全体で同じルールを適用する必要があります。

正常に作成された後の通常のオペレーションはカットオーバーです。

カットオーバー操作ではターゲット デバイスをパススルー モードから移動して、ソースからターゲットへのデータ同期を開始してすべての I/O がターゲット アレイによって処理されるように、ソース アレイへのホスト パスを非アクティブにします。SRDF の観点から、これによりデバイス上で完全な SRDF リストアが開始されます。

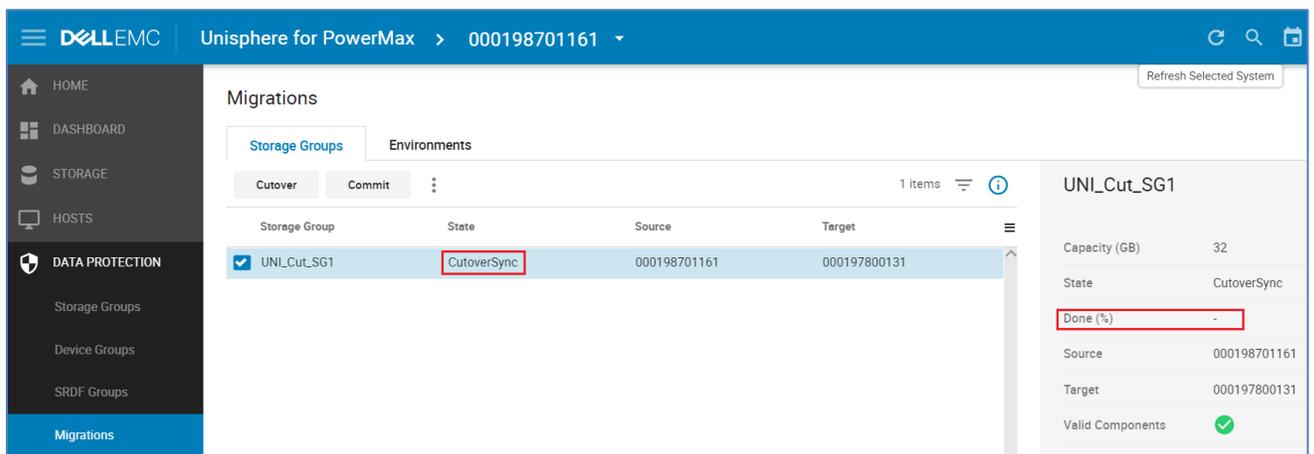


カットオーバー操作が完了すると、データ コピーが始まります。セッションは[Migrating]状態になります。ペアが新しいアレイにカットオーバーされるかその他のアクションが実行されるまで、この状態が続きます。



上記の例では、移行セッションは 60%コピー済みです。コピー時間は、次のようなさまざまな要因の影響を受けます。

- アレイ全体のビジーさ
- NDM 環境の一部である RDF パスの数
- 通常の SRDF 操作と NDM コピーの間でリソースを共有するかどうか
- 同時実行中の NDM セッションの数
- アプリケーション I/O の数



注: [Done %]には、非常に短時間のみ 100%を示します。セッションが[CutoverSync]状態に移行すると、常に 100%同期済みです。

2.2.1.10 CutoverSync 後のデバイスの検査

ソースおよびターゲット デバイスで使用されているデバイス ID は、カットオーバー操作後は変更されません。ターゲット デバイスは、ソース デバイスの有効な WWN を引き続き使用しています。引き続きソース デバイスには、同じネイティブで有効な ID が含まれます。

Storage Groups > UNI_Cut_SG1

Name	Type	Allocated (%)	Capacity (GB)	Emulation	Status	Pinned
<input checked="" type="checkbox"/> 001EA	RDF2+TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 001EB	RDF2+TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 001EC	RDF2+TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 001ED	RDF2+TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--

001EA

Symmetrix Vol ID 001EA

HP Identifier Name --

VMS Identifier Name --

Nice Name --

WWN 60000970000198701161533030314541

External Identity WWN 60000970000198701161533030314541

Storage Groups > UNI_Cut_SG1

Name	Type	Allocated (%)	Capacity (GB)	Emulation	Status	Pinned
<input checked="" type="checkbox"/> 00212	RDF1+TDEV	0%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 00213	RDF1+TDEV	0%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 00214	RDF1+TDEV	0%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 00215	RDF1+TDEV	0%	8.00	FBA	Ready	--

00212

Symmetrix Vol ID --

HP Identifier Name --

VMS Identifier Name --

Nice Name --

WWN 60000970000197800131533030323132

External Identity WWN 60000970000198701161533030314541

ただし、ホストは I/O 処理のソース アレイにアクセスできなくなります。すべてのホスト I/O がターゲット アレイによって処理されており、SRDF/Sync によってソース アレイに対してレプリケーションされています。つまりアプリケーションの処理は、データロスやダウンタイムを発生させずに無停止でソース アレイに復元できます。

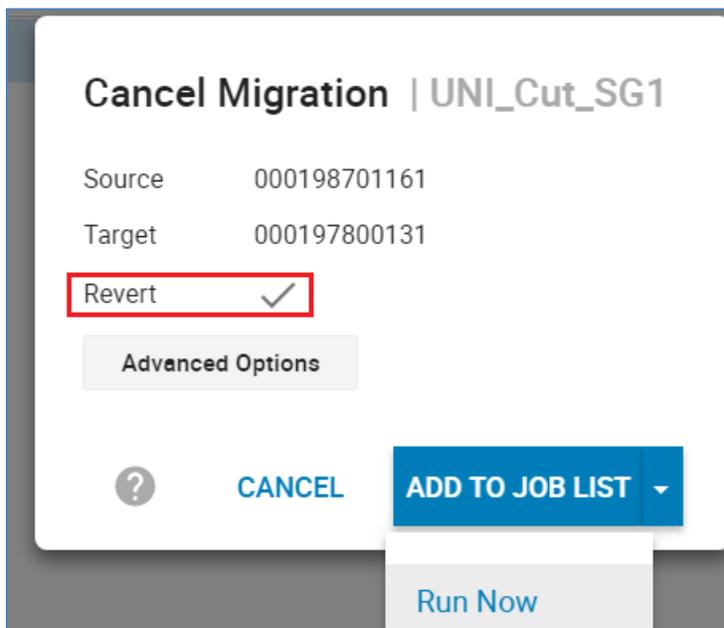
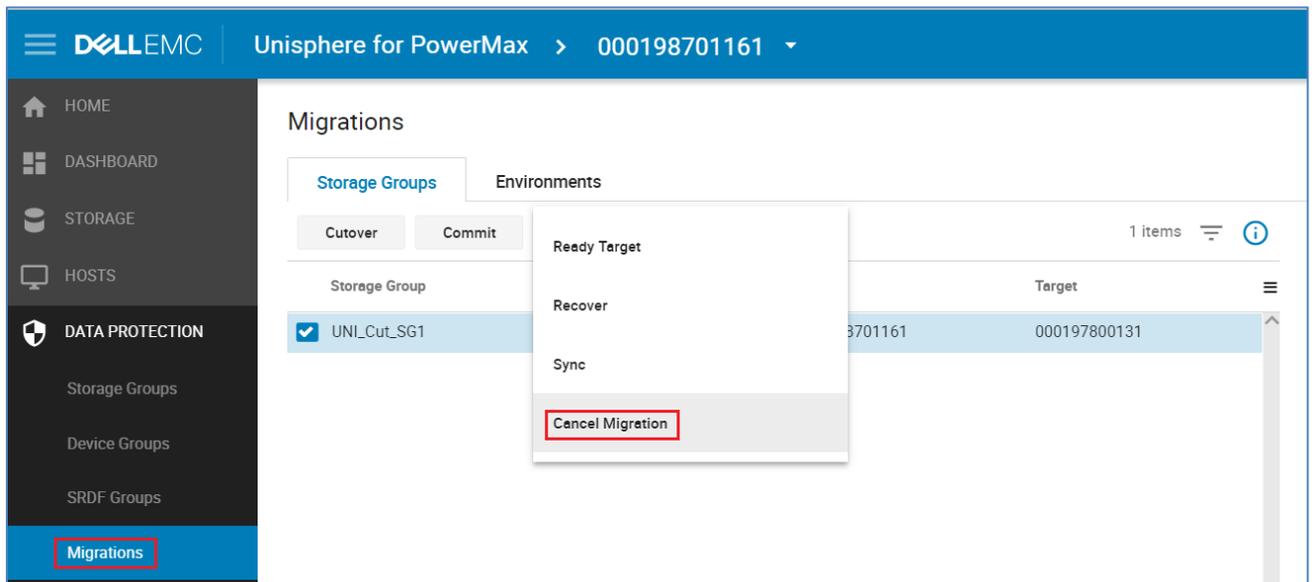
カットオーバー後のマルチパスを検査すると、ソース アレイへのパスが [Dead] 状態に移行しています。マスキングビューはソースのままになりますが、パスはホストトラフィックに対して使用できないため一時停止状態になります。

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower204 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower204
Symmetrix ID=000198701161, 000197800131
Logical device ID=01EA, 00212
Device WWN=60000970000198701161533030314541
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314541
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
=====
### Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path      I/O Paths      Interf. Mode   State   Q-I/Os Errors
-----
3 vmhba6         C0:T3:L0       FA 2d:29 active  alive   0      0
4 vmhba2         C0:T12:L0      FA 1d:28 active  alive   0      0
3 vmhba6         C0:T19:L1      FA 1e:01 active  dead    0      3
3 vmhba6         C0:T8:L1       FA 2e:01 active  dead    0      3
3 vmhba6         C0:T20:L1      FA 2e:00 active  dead    0      2
3 vmhba6         C0:T17:L1      FA 1e:00 active  dead    0      2
4 vmhba2         C0:T17:L1      FA 2e:00 active  dead    0      2
4 vmhba2         C0:T13:L1      FA 1e:00 active  dead    0      2
4 vmhba2         C0:T15:L1      FA 2e:01 active  dead    0      3
4 vmhba2         C0:T2:L1       FA 1e:01 active  dead    0      3
```

2.2.1.11 ソース アレイに復元

移行はコミット操作が実行されるまでは永続的ではないため、カットオーバー後も移行をキャンセルしてソース アレイに復元できます。カットオーバー後にソース アレイに復元するには、キャンセルを-revert オプションと併せて実行します。

[revert]オプションを使用すると処理がソース アレイに復元されて、キャンセルによって移行に対して作成されたすべてのターゲット側エンティティが削除されます。この操作では、環境は作成操作前と同じ状態のままになります。システムではターゲット LUN での割り当て解除が完了するのを待機するために、復元操作を実行して完了するまでに時間がかかる場合があります。また復元の実行中に、ソース アレイへのパスが再びアクティブ化します。この操作は、先に進む前に再検出を待機する VMAX/PowerMax によって監視されます。



デフォルトでは、セッションが[Migrating]または[CutoverSync]状態になると[Revert Flag]が選択されます。

2.2.1.12 ホスト再スキャンの実行

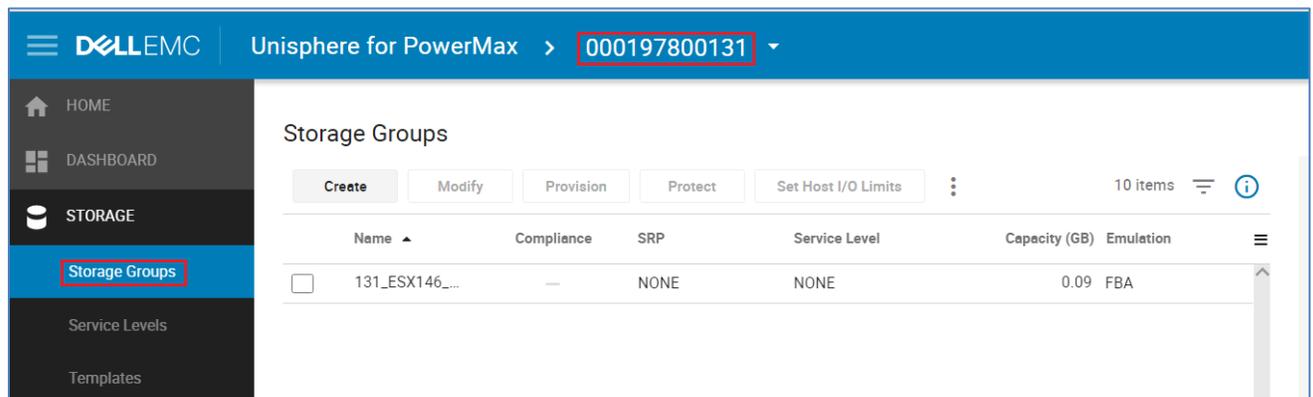
復元キャンセル操作の後に、ターゲット アレイへのホスト パスは使用できなくなります。ホスト システム管理者は再スキャンを実行して、ターゲット アレイへの使用不能なパスを削除します。

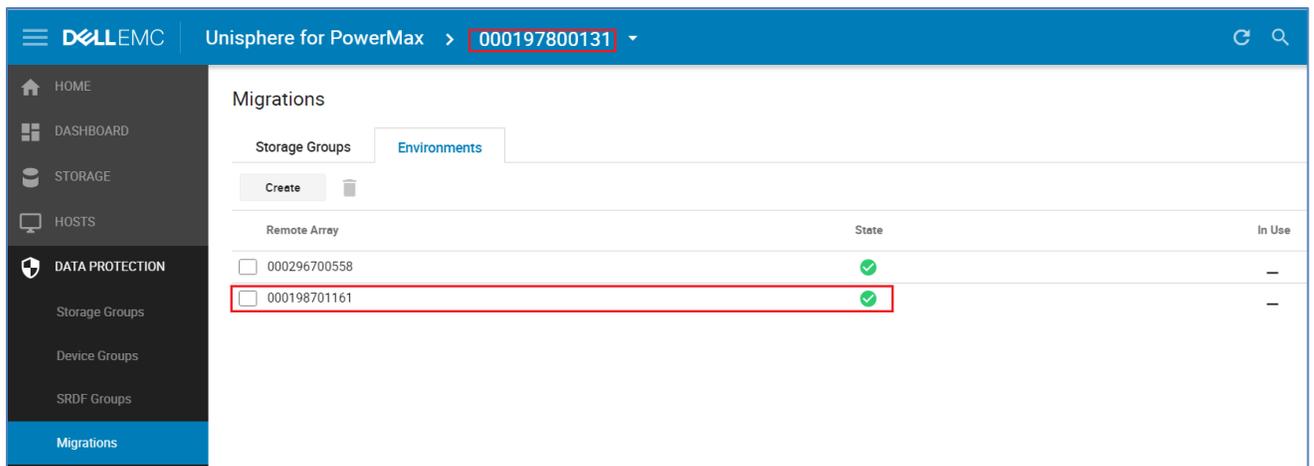
2.2.1.13 復元キャンセル後のデバイスの検査

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower204 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower204
Symmetrix ID=000198701161
Logical device ID=01EA
Device WWN=60000970000198701161533030314541
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314541
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
=====
----- Host -----
### HW Path          I/O Paths      Interf.  Mode   State   Q-I/Os  Errors
-----
  3 vmhba6            C0:T19:L1     FA  1e:01 active  alive   0       3
  3 vmhba6            C0:T8:L1      FA  2e:01 active  alive   0       3
  3 vmhba6            C0:T20:L1     FA  2e:00 active  alive   0       2
  3 vmhba6            C0:T17:L1     FA  1e:00 active  alive   0       2
  4 vmhba2            C0:T17:L1     FA  2e:00 active  alive   0       2
  4 vmhba2            C0:T13:L1     FA  1e:00 active  alive   0       2
  4 vmhba2            C0:T15:L1     FA  2e:01 active  alive   0       3
  4 vmhba2            C0:T2:L1      FA  1e:01 active  alive   0       3
```

この例では、ソース アレイへのパスは再アクティブ化されて、ターゲット アレイへのパスは存在しなくなります。

ターゲット アレイ上の SG も削除されていますが、NDM 環境はソースおよびターゲット アレイ間の将来の NDM セッションのために残されます。



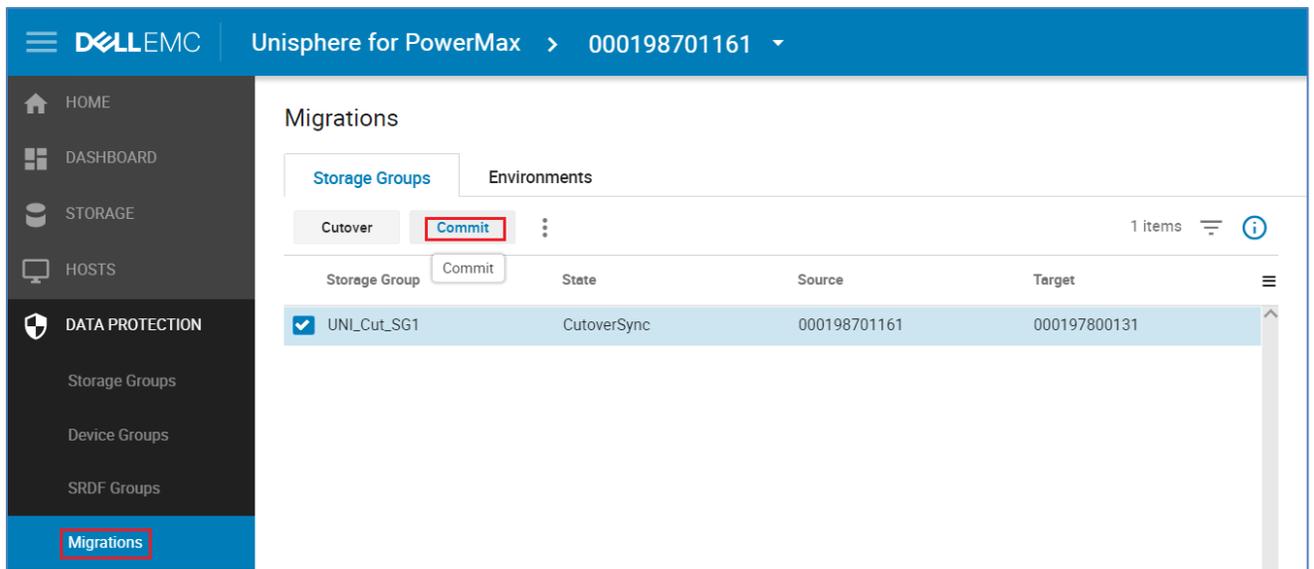


2.2.1.14 移行セッションのコミット

正常なカットオーバー後の通常のオペレーションはコミットです。

注:コミットを実行すると、ソース アレイに対する復元は無停止では行えません。これは事実上、ソース アレイの復元の引き返し限界点になります。

データ コピーが完了すると、移行をコミットできます。コミット操作では、移行されたアプリケーション リソースをソース アレイから削除して、移行に使用されたシステム リソースを解放することにより、移行を完了します。コミットするには、移行セッションの状態が[CutoverSync]または[CutoverNoSync]である必要があります。



Data Migration Commit

✔ Success

[Hide Task Details](#)

Starting Tasks...

Commit Data Migration session for Storage Group: UNI_Cut_SG1 on local array: 000198701161 and remote array: 000197800131...

Starting Data Migration commit

Analyze Configuration.....Started.

Source SID:000198701161

Target SID:000197800131

Analyze Configuration.....Done.

Remove Masking View(s) on Source.....Started.

Remove Masking View(s) on Source.....Done.

Remove Data Replication.....Started.

Remove Data Replication.....Done.

Succeeded Data Migration commit

Refreshing Data Migration commit entities

Succeeded

? CLOSE

コミットが完了すると、ソースおよびターゲット アレイ間のレプリケーションが終了します。マスキングが削除されたため、ソース デバイスはホストに認識されなくなります。ソース デバイス ID もまた、ターゲット デバイス ID と完全に交換されます。

2.2.1.15 ホスト再スキャンの実行

コミット操作が完了すると、システム管理者はホストの再スキャンを発行して、ソース アレイに対して削除されたパスに残された使用不能なパスを、ホストがクリーン アップできるようにできます。PowerPath と同様にホストの再スキャンから個別に実行される場合、このホストの再スキャンは、オペレーティング システムに固有の操作であり、ホストのマルチパス ソフトウェアを使用する再スキャンを含む必要があります。ホストのマルチパス ソフトウェアに関する詳細については、付録 A を参照してください。

☰ **DELL EMC** | Unisphere for PowerMax > 000198701161

HOME

DASHBOARD

STORAGE

Storage Groups

Volumes

External Storage

Storage Groups

Create
Expand
Provision Storage To Host
Protect
⋮

3 items ☰ ℹ

Name	FAST Policy	Capacity (GB)	Emulation	Masking Views
<input type="checkbox"/> Gks_ESX146_161	—	0.05	FBA	1
<input type="checkbox"/> ORS_VM_Production	—	44.00	FBA	2
<input type="checkbox"/> UNI_Cut_SG1	—	32.00	FBA	0

コミットにより移行が完了してソース側のマスキングがすべて削除されるため、ソース アレイにはどのパスも表示されなくなります。論理デバイス フィールドにはターゲット デバイスのみが、Symmetrix ID にはターゲットのシリアル番号のみがそれぞれ含まれます。

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower204 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower204
Symmetrix ID=000197800131
Logical device ID=00212
Device WWN=60000970000198701161533030314541
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314541
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
=====
----- Host -----
### HW Path          I/O Paths      Interf. Mode   State   Q-IOs  Errors
-----
   3 vmhba6          C0:T3:L0      FA 2d:29 active  alive    0      0
   4 vmhba2          C0:T12:L0     FA 1d:28 active  alive    0      0
=====
```

2.2.1.16 SG と LUN WWN のコミット後の比較

コミット操作の後には、各デバイスには逆のデバイス ID が示されます。ソース デバイスにはターゲット デバイス ID が外部 ID として、ターゲット デバイスにはソース デバイス ID が外部 ID としてそれぞれ提示されます。これらの変更は永続的なものであり、デバイスの削除と再作成によってもシステムの電源サイクル全体で持続します。言い換えれば、デバイス 1EA が削除されても、再作成されるとデバイス 0212 の ID は引き続き表示されます。

したがって WWN は実質的にリバースされており、「スプーフィング」は永続的です。

Storage Groups > UNI_Cut_SG1

Name	Type	Allocated (%)	Capacity (GB)	Emulation	Status	Pinned
<input checked="" type="checkbox"/> 001EA	TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 001EB	TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 001EC	TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 001ED	TDEV	0.02%	8.00	FBA	Ready	--

001EA Details:

- VMS Identifier Name: --
- Nice Name: --
- WWN: 60000970000198701161533030314541
- External Identity WWN: 60000970000197800131533030323132
- DG Name: --

Storage Groups > UNI_Cut_SG1

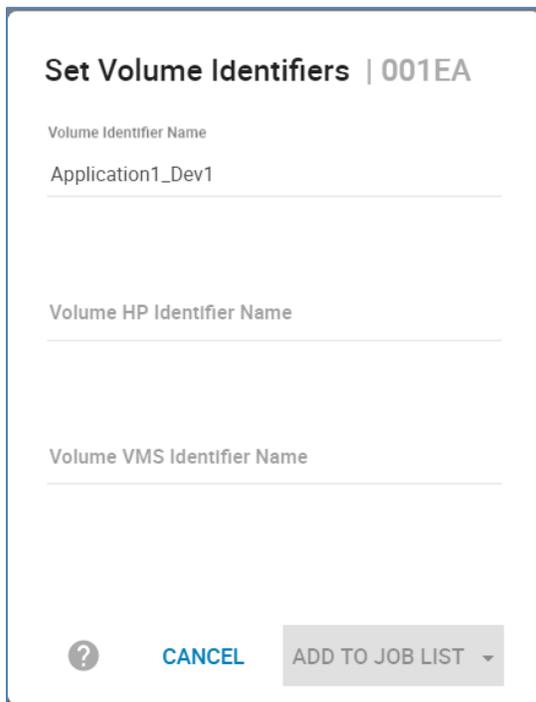
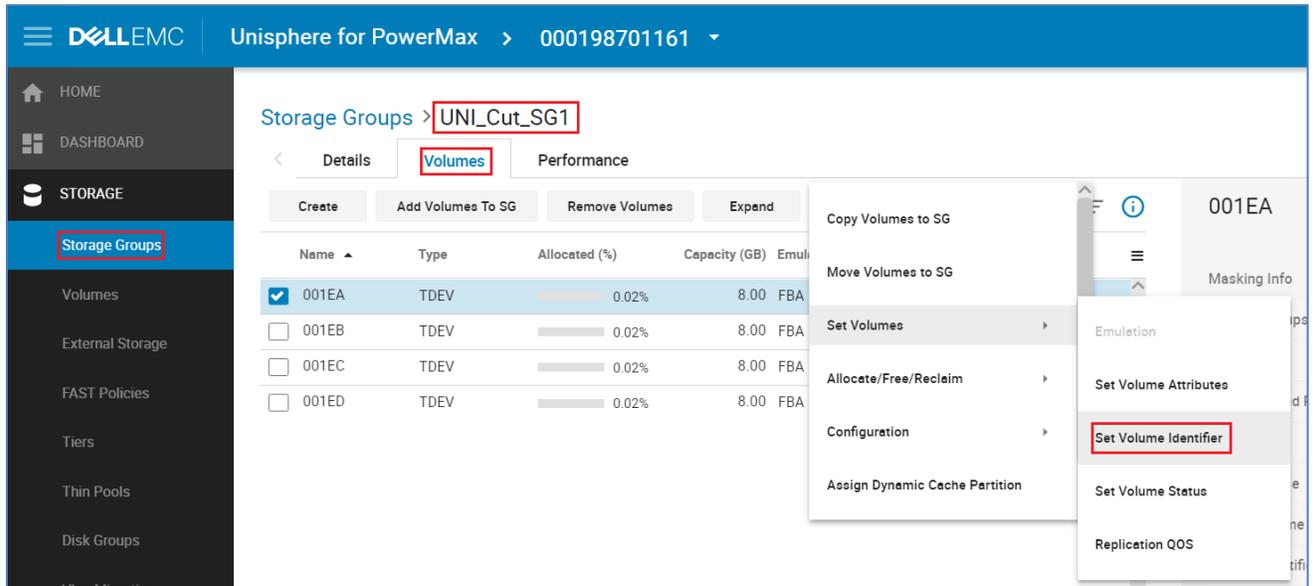
Name	Type	Allocated (%)	Capacity (GB)	Emulation	Status	Pinned
<input checked="" type="checkbox"/> 00212	TDEV	0.00%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 00213	TDEV	0.00%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 00214	TDEV	0.00%	8.00	FBA	Ready	--
<input type="checkbox"/> 00215	TDEV	0.00%	8.00	FBA	Ready	--

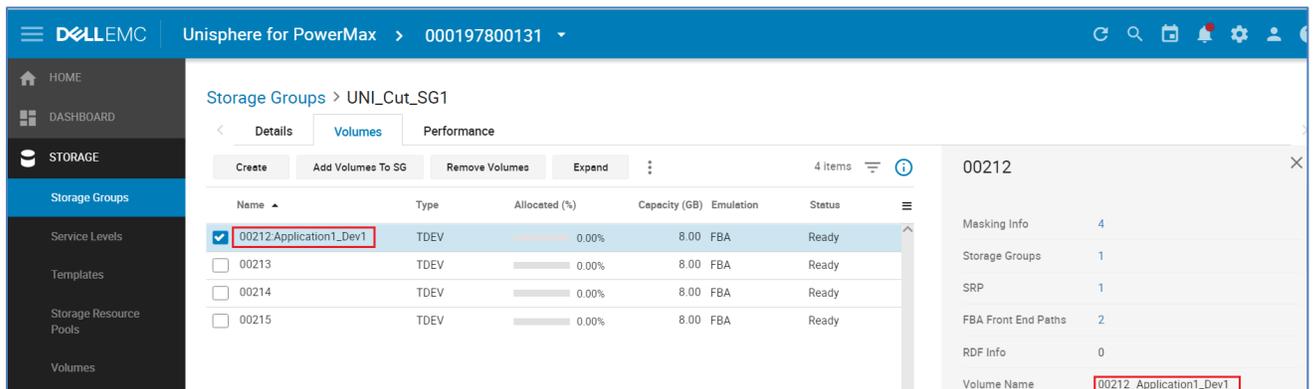
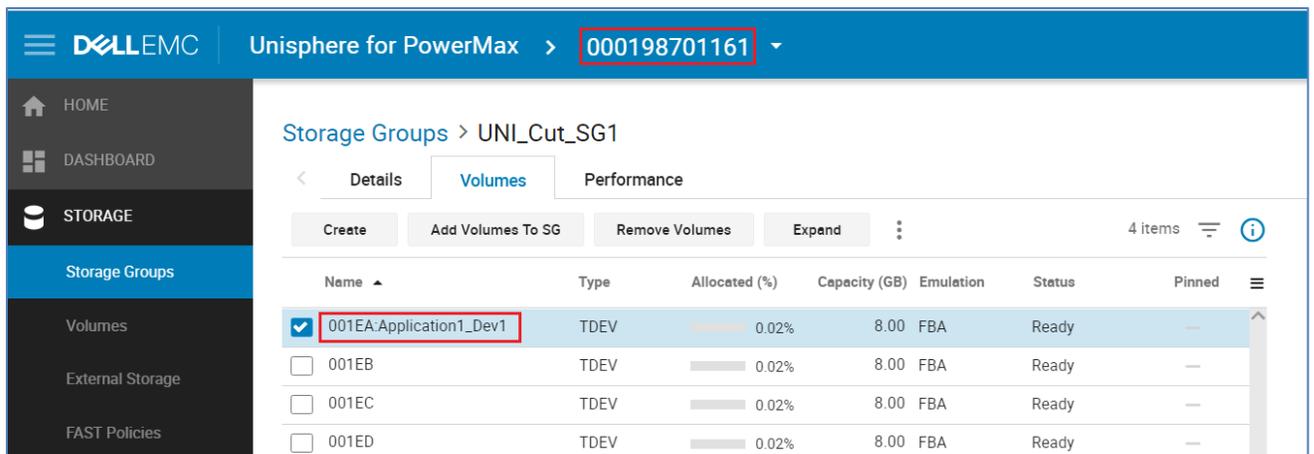
00212 Details:

- VMS Identifier Name: --
- Nice Name: --
- WWN: 60000970000197800131533030323132
- External Identity WWN: 60000970000198701161533030314541
- DG Name: --

2.2.1.17 デバイス ID を使用する移行済みデバイスのトラッキング

アレイ間での移行中にデバイスをトラッキングする一例として、LUNをタグ付けする方法があります。このタグ付けは、NDM セッション全体を通して保持されます。

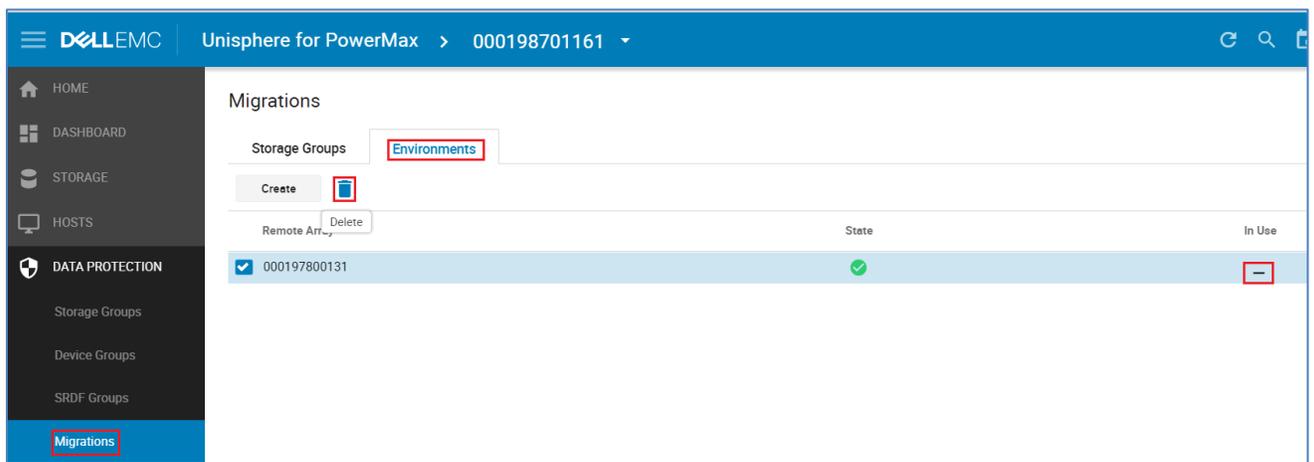




タグまたは ID を使用して、デバイスの元の場所やアプリケーションのクイック リファレンスを行なえます。

2.2.1.18 NDM 環境の削除

環境の削除操作では、環境のセットアップ操作によって構成されたレプリケーション パスウェイと、ソースおよびターゲット アレイ上で NDM をサポートするように構成されたリソースを削除します。環境の削除操作が正常に完了した後は、環境のセットアップ操作のみ実行できます。環境の削除操作は、ソース アレイからのすべての移行が完了した後のみ実行する必要があります。



環境を削除するには、[Environments]タブから該当する環境を選択します。[In Use]記号は、この環境でNDMセッションがアクティブであるかどうかを識別します。

環境の削除操作が完了すると、NDMプロセスは完了します。

Data Migration Environment Remove

 Success

[Hide Task Details](#)

Starting Tasks...

Migration Environment remove between: 000198701161 and: 000197800131...

Starting Data Migration environment removal between 000198701161 and 000197800131

Analyze Configuration.....Started.

Source SID:000198701161

Target SID:000197800131

Analyze Configuration.....Done.

Remove Configuration.....Started.

Remove Configuration.....Done.

Succeeded Data Migration environment removal

Refreshing Data Migration environment

Succeeded

 [CLOSE](#)

2.2.2 Solutions Enabler 9.x の使用

この例では、この syminq ディスプレイ表示として 5 つのデバイス (PHYSICALDRIVE0 から PHYSICALDRIVE4) の移行を示しています。

これらのデバイスは、以前は VMware® vSphere® を使用して仮想マシンに RDM として追加されていました。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>syminq
```

Device		Product				Device
Name	Type	Vendor	ID	Rev	Ser Num	Cap (KB)
\\.\PHYSICALDRIVE0		VMware	Virtual disk	1.0	N/A	125829120
\\.\PHYSICALDRIVE1		EMC	SYMMETRIX	5876	61001EE000	13632000
\\.\PHYSICALDRIVE2		EMC	SYMMETRIX	5876	61001EF000	13632000
\\.\PHYSICALDRIVE3		EMC	SYMMETRIX	5876	61001F1000	13632000
\\.\PHYSICALDRIVE4		EMC	SYMMETRIX	5876	61001F0000	13632000

デバイス 1EE を使用するマルチパス セットアップの例では、NDM 作成とホストの再スキャンの前にどのようなパスが表示されるかを示します。ここでは 4 つのボリュームそれぞれに対し、ソース アレイに対する 8 つのパスがあります。すべてのパスが起動していてホストでの使用が可能です。この時点では NDM を作成する前にゾーニングを配置する必要がある場合でも、ターゲット アレイへのパスはありません。

```
pplicensevmxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000198701161
Logical device ID=01EE
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
```

###	Host	HW Path	I/O Paths	Stor Interf.	I/O Mode	Path State	Stats Q-I/Os	Errors
3	vmhba6	C0:T19:L1	FA	1e:01	active	alive	0	0
3	vmhba6	C0:T8:L1	FA	2e:01	active	alive	0	0
3	vmhba6	C0:T20:L1	FA	2e:00	active	alive	0	0
3	vmhba6	C0:T17:L1	FA	1e:00	active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T17:L1	FA	2e:00	active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T13:L1	FA	1e:00	active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T15:L1	FA	2e:01	active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T2:L1	FA	1e:01	active	alive	0	0

最後に、アプリケーションを移行させるためのストレージグループは、それぞれ 13GB の 4 つの LUN で構成されています。これは、Symm デバイスの 0x1EE から 0x1F1 までです。

```
C:\Windows\system32>symmsg -sid 161 show SE_Cut_SG1

Devices (4):
{
-----
Sym          Device          Cap
Dev          Pdev Name       Config          Attr  Sts   (MB)
-----
001EE        N/A             TDEV            NR    13313
001EF        N/A             TDEV            NR    13313
001F0        N/A             TDEV            NR    13313
001F1        N/A             TDEV            NR    13313
}

```

2.2.2.1 環境のセットアップ

環境セットアップでは、任意のアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために必要な移行環境を構成します。これは、ソースとターゲットの両方のアレイが NDM 操作をサポートできることを確認します。これには、ソースとターゲットの各アレイ間で、データ移行に利用可能なレプリケーション パスウェイが使用できることを確認する手順と、移行用 SRDF グループを作成する手順が含まれます。

セットアップは 1 回のみ実行する必要があります。移行パスウェイと SRDF グループが構成されている場合は、ソース アレイ上のすべてのストレージ グループは、ソースからターゲットへのすべての移行が完了するまで移行できます。

```
symdm environment -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of target> -setup
```

```
C:\Windows\system32>symdm environment -src_sid 161 -tgt_sid 131 -setup
A DM 'Environment Setup' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000198701161
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Setup Configuration.....Started.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....Done.

The DM 'Environment Setup' operation successfully executed.
```

環境が正常に動作していることを確認するために、任意の時点で次の操作を実行できます。

```
symdm environment -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of target> -validate
```

```
C:\Windows\system32>symdm environment -src_sid 161 -tgt_sid 131 -validate
A DM 'Environment Validate' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Validated.

The DM 'Environment Validate' operation successfully executed.
```

現在構成されているすべての環境と接続されているすべてのローカルおよびリモート アレイの状態を表示するには、次のように実行します。

```
symdm -environment list
```

```
C:\Windows\system32>symdm -environment list
Symmetrix ID: 000197600156
The migration session environment is not configured

Symmetrix ID: 000197800131
Remote SymmID  Status
-----
000198701161  OK
000296700558  OK

Symmetrix ID: 000197900111
The migration session environment is not configured

Symmetrix ID: 000198701161
Remote SymmID  Status
-----
000197800131  OK
```

環境のセットアップが完了すると、移行セッションを作成できます。

注:NDM 環境のセットアップでは、ゾーニングされたリンクごとにダイレクターあたり 1 個のポートを使用して、ソースとターゲット間の RDF リンクを作成します。ただし次の操作を使用して、ユーザーはセットアップ後に追加リンクを手動で追加できます。

```
symrdf modifygrp -rdfg 250 -add dir xx -remote_dir xx
```

2.2.2.2 移行の作成と移行セッションの検証

Solutions Enabler ではソース アレイ上の特定のアプリケーションのストレージを検査して、ターゲット アレイ上の同等のストレージを自動でプロビジョニングします。ターゲット デバイスにはソース デバイスの ID が割り当てられて、パススルー モードで構成されます。これにより、ソースとターゲットの両方のデバイスからデータにアクセスできます。

作成操作を実行する前に、ターゲット アレイのリソースを検証して、移行セッションを構成するために必要なリソースがターゲット アレイにあることを確認して移行インフラストラクチャを両方のアレイに存在させられます。

```
symdm create -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of target> -sg <SG to be Migrated> -tgt_SRP <Target SRP> -validate
```

```
C:\Windows\system32>symdm create -src_sid 161 -tgt_sid 131 -sg SE_Cut_SG1 -validate

Execute 'Validate Create' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y

A DM 'Validate Create' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

Analyze Configuration.....Validated.
Create Storage Group(s) on Target.....Validated.
Duplicate Device(s) on Target.....Validated.
Create Initiator Group(s) on Target.....Validated.
Create Port Group(s) on Target.....Validated.
Create Masking View(s) on Target.....Validated.

The DM 'Validate Create' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

symdm create -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of target> -sg <SG to be Migrated> -tgt_srp <target SRP> -tgt_pg <target PG>

```
C:\Windows\system32>symdm create -src_sid 161 -tgt_sid 131 -sg SE_Cut_SG1

Execute 'Create' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y

A DM 'Create' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
Source SID:000198701161
Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Set Dynamic RDF attribute on Source Device(s).....Not Needed.
Create Storage Group(s) on Target.....Started.
Create Storage Group(s) on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Create Initiator Group(s) on Target.....Started.
Create Initiator Group(s) on Target.....Done.
Create Port Group(s) on Target.....Started.
Create Port Group(s) on Target.....Done.
Setup Data Replication.....Started.
Setup Data Replication.....Done.
Create Masking View(s) on Target.....Started.
Create Masking View(s) on Target.....Done.

The DM 'Create' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

何らかの理由(RDF リンクの障害、ターゲット アレイ構成のロック)で create コマンドが失敗した場合は、そのセッションがタスクの一部の要素を部分的に完了している可能性があります。以下の例は、リンクが確立されているときに CREATEFAILED 状態のセッションを終了する際に RDF リンクに問題が発生したことを示しています。create コマンドの詳細では、ポート グループ、デバイス、ストレージ グループなどのすべての要素がターゲット アレイ上に作成されていることを示します。

recover コマンドを使用すると、NDM プロセスは完了したすべてのステップが有効であることを確認する間、中断された場所からの続行を試みます。cancel コマンドが失敗した場合は、作成されたすべての要素をクリーン アップして、create が発行される前の状態にアレイを戻します。

symdm -sid <SN of Source or Target> -sg <SG to be Migrated> recover

```
C:\Windows\system32>symdm create -src_sid 161 -tgt_sid 131 -sg SE_Cut_SG1 -validate
Execute 'Validate Create' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y
A DM 'Validate Create' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

The migration session is not in a valid DM state for this operation

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list
Symmetrix ID : 000198701161

Storage Group          Source          Target          State          Total
                        Array           Array           State          Capacity Done
                        -----
SE_Cut_SG1             000198701161  000197800131  CreateFailed   52.0  N/A

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 -sg SE_Cut_SG1 recover
Execute 'Recover' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y
A DM 'Recover' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000198701161
    Target SID:000197800131
  Analyze Configuration.....Done.
  Set Dynamic RDF attribute on Source Device(s).....Not Needed.
  Create Storage Group(s) on Target.....Not Needed.
  Duplicate Device(s) on Target.....Not Needed.
  Create Initiator Group(s) on Target.....Not Needed.
  Create Port Group(s) on Target.....Not Needed.
  Setup Data Replication.....Started.
  Setup Data Replication.....Done.
  Recover Data Replication.....Started.
  Recover Data Replication.....In Progress.
  Recover Data Replication.....Done.
  Create Masking View(s) on Target.....Started.
  Create Masking View(s) on Target.....Done.
  Update Device State.....Started.
  Update Device State.....Done.

The DM 'Recover' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

すべてのアクティブな NDM セッションは、list コマンドを使用して監視できます。このコマンドは-v パラメーターを使用するなど、セッションに対してより精密なレベルの詳細を提供するさまざまな種類があります。

symdm -sid <SN of Source or Target> list

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list

Symmetrix ID : 000198701161

Storage Group          Source Array      Target Array      State              Total Capacity (GB)  Done (%)
-----
SE_Cut_SG1             000198701161    000197800131    Created            52.0                 N/A
```

symdm -sid <SN of Source or Target> -sg list -v

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list -v

Symmetrix ID          : 000198701161
Storage Group         : SE_Cut_SG1
Source Array          : 000198701161
Target Array          : 000197800131

Migration State       : CutoverReady
Total Capacity (GB)  : 52.0
Done (%)              : N/A

Source Configuration: OK
{
  Storage Groups (1)  : OK
  Masking Views (1)   : OK
  Initiator Groups (1) : OK
  Port Groups (1)     : OK
}

Target Configuration: OK
{
  Storage Groups (1)  : OK
  Masking Views (1)   : OK
  Initiator Groups (1) : OK
  Port Groups (1)     : OK
}

Device Pairs (4): OK
```

NDM セッションの個々の要素についてより精密な詳細を表示するには、-v を-detail パラメーターと組み合わせて使
用します。配置例:

symdm -sid <SN of Source or Target> -sg list -v -detail

```

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list -v -detail

Symmetrix ID      : 000198701161
Storage Group     : SE_Cut_SG1
Source Array      : 000198701161
Target Array      : 000197800131

Migration State   : CutoverReady
Total Capacity (GB) : 52.0
Done (%)          : N/A

Source Configuration: OK
{
  Storage Groups (1): OK
  {
    Name      : SE_Cut_SG1
    Status    : OK
    {
      Dev
      -----
      001EE:001F1
    }
  }

  Masking Views (1): OK
  {
    Masking View Name   Initiator Group   Port Group   Status
    -----
    SE_Cut_SG1_MV      NDM_IGs          SE_Cut_SG1_PG   OK
  }

  Initiator Groups (1): OK
  {
    Name      : NDM_IGs
    Status    : OK
    {
      Initiator WWN
      -----
      10000090fa9279b0
      10000090fa9279b1
    }
  }

  Port Groups (1): OK
  {
    Name      : SE_Cut_SG1_PG
    Status    : OK
    {
      Dirport Status
      -----
      02E:000 OK
    }
  }
}

```

概要では、create コマンドは次のタスクを実行します。

- ターゲット アレイ上にストレージ グループをソース SG と同名で作成します(ターゲット アレイにすでに存在する名前は使用できません)。
- ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成します。
- ログイン履歴テーブルのエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成します。
- ポート グループを作成します(まだ存在しない場合)。
- ターゲット上で作成されたデバイスの有効(外部)WWN は、ホスト デバイスの WWN からコピーされます。
- ターゲット アレイからホストへのマスキング ビューを作成します。

注: カットオーバーNDM 移行時、移行のソースは R2 または R21 デバイス (ソース デバイスからの既存の SRDF DR レプリケーションがある場合) で、ターゲットは R1 デバイスです。これは基本的な SRDF 操作とは異なります。カスケード SRDF の構成を使用して、移行中に DR 保護をできるようにするために必要です。

2.2.2.3 ホスト再スキャンの実行

create コマンドが完了すると、NDM セッションは [Created] 状態になります。

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list
```

Storage Group	Source Array	Target Array	State	Total Capacity (GB)	Done (%)
SE_Cut_SG1	000198701161	000197800131	Created	52.0	N/A

この状態では、ホストを再スキャンしてターゲット デバイスへの新しいパスを取得しない限り、プロセスの次の手順に進めません。

システム管理者はホストの再スキャンを発行する必要があります。これは、ホストが新規作成されたデバイスへのパスを検出できるようにするためです。

ホストの再スキャンが実行されてターゲット デバイスが検出されると、デバイスは [Created] 状態から [CutoverReady] 状態になります。これが完了するとアプリケーションによって発行された I/O は、ホストのマルチパスソフトウェアからソースまたはターゲットのいずれかのアレイにリダイレクトされます。これは、ターゲット デバイスがパススルー モードであることが原因で発生する可能性があります。ホスト マルチパス ソフトウェアの設定に関する詳細については、付録 A を参照してください。

2.2.2.4 CutoverReady とパススルー モード

パススルー モードでは、ホストはソースまたはターゲットのいずれかのアレイに対して書き込みまたは読み取りを行なえます。ターゲット アレイに送信されたすべての書き込みは、SRDF リンクで送信されてソース アレイによって処理されます。[CutoverReady] 状態の間は、データはターゲット アレイ上には保存されません。

[CutoverReady] 状態は移行状態です。デバイスで [Create] の正常な完了、ホストの再スキャンの実行、カットオーバー操作の実行を確認できている場合にのみ、デバイスは [CutoverReady] 状態になってパススルー モードを使用します。

```
symdm -sid <SN of Source or Target> list
```

Storage Group	Source Array	Target Array	State	Total Capacity (GB)	Done (%)
SE_Cut_SG1	000198701161	000197800131	CutoverReady	52.0	N/A

マルチパス ソフトウェアのセットアップを検査すると、追加パスの数を再スキャンした後にターゲット アレイに追加パス (この場合は 2 つの余分なパス) がオンラインにあります。これは、ゾーニングのセットアップに依存します。ソースとターゲットの各 SID と、これらのパスに関連するデバイス番号も表示されます。これにより、LUN 上の WWN が、追加パスのみを使用する単一のデバイスとして表示されます。バージョン 6.2 より前の PowerPath では NDM プロセスが認識されないため、デュアル SID とデバイス ID は表示されませんでした。

```

pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000198701161, 000197800131
Logical device ID=01EE, 00216
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths  Interf. Mode   State  Q-I/Os Errors
=====
  4 vmhba2            C0:T12:L4  FA 1d:28 active  alive   0    0
  3 vmhba6            C0:T3:L4   FA 2d:29 active  alive   0    0
  3 vmhba6            C0:T19:L1  FA 1e:01 active  alive   0    0
  3 vmhba6            C0:T8:L1   FA 2e:01 active  alive   0    0
  3 vmhba6            C0:T20:L1  FA 2e:00 active  alive   0    0
  3 vmhba6            C0:T17:L1  FA 1e:00 active  alive   0    0
  4 vmhba2            C0:T17:L1  FA 2e:00 active  alive   0    0
  4 vmhba2            C0:T13:L1  FA 1e:00 active  alive   0    0
  4 vmhba2            C0:T15:L1  FA 2e:01 active  alive   0    0
  4 vmhba2            C0:T2:L1   FA 1e:01 active  alive   0    0

```

2.2.2.5 作成後のデバイス ペアと ID の検査

作成操作では、ターゲット アレイ上で一致するボリュームを自動構成します。これらのボリュームは同じサイズと構成を持ちますが、同じ VMAX ボリューム番号であることは稀です。作成操作後、ターゲット アレイ上の 4 つの新しいボリュームは、21A から 21D です。たとえば、ボリューム 1EE とボリューム 21A は、NDM 操作で結合されています。

```
symdm -sid <SN of Source or Target> -sg <SG to be Migrated> list -v -pairs_info -detail
```

```

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 -sg SE_Cut_SG1 list -v -pairs_info -detail

Symmetrix ID       : 000198701161
Storage Group      : SE_Cut_SG1
Source Array       : 000198701161
Target Array       : 000197800131

Migration State    : CutoverReady
Total Capacity (GB) : 52.0
Done (%)           : N/A

Device Pairs (4): OK
{
  Source      Target
  Dev   Status Dev   Status
  -----
  001EE OK    0021A OK
  001EF OK    0021B OK
  001F0 OK    0021C OK
  001F1 OK    0021D OK
}

```

また RDF ペアリング情報は、symdev リストの出力に表示できます。

symdev -sid <SN of Source or Target> list

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 161 list
```

Symmetrix ID: 000198701161

Device Name		Dir		Device		
Sym	Physical	SA :P	Config	Attribute	Sts	Cap (MB)
00028	Not Visible	***:***	2-Wav Mir	N/Grp'd ACLX	RW	3
001EE	\\.\PHYSICALDRIVE1	02E:000	RDF2+TDEV	N/Grp'd	RW	13313
001EF	\\.\PHYSICALDRIVE2	02E:000	RDF2+TDEV	N/Grp'd	RW	13313
001F0	\\.\PHYSICALDRIVE4	02E:000	RDF2+TDEV	N/Grp'd	RW	13313
001F1	\\.\PHYSICALDRIVE3	02E:000	RDF2+TDEV	N/Grp'd	RW	13313

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 131 list
```

Symmetrix ID: 000197800131

Device Name		Dir		Device		
Sym	Physical	SA :P	Config	Attribute	Sts	Cap (MB)
00001	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd ACLX	RW	6
0021A	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	13313
0021B	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	13313
0021C	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	13313
0021D	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	13313

これにより、RDF の観点によるセットアップが、RDF R1 パーソナリティを採用するターゲット デバイスと RDF R2 の ID に使用されているソースとの間でハイライト表示されます。

注:これらのパーソナリティは、ソース側から 3 番目のアレイへの DR の存在に応じて異なります。この場合、R2 は R21 です。cutover コマンドが発行されると、ターゲット側から別のアレイへの DR の追加が可能になります。これにより、ターゲット デバイスのパーソナリティが R1 から R11 に変更されます。

デバイスの有効かつネイティブ(内部および外部)WWN に関する詳細について、詳しく掘り下げていきます。ここでは、これらの値を「スプーフィング」することで、完全に異なるアレイへのパスではなく、同じデバイスに新しいパスを追加したという認識をマルチパス ソフトウェアに持たせるように操作する方法を示します。

symdev -sid <SN of Source> show <Source Device>

```

C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 161 show 1EE

Device Physical Name      : \\.\PHYSICALDRIVE1
Device Symmetrix Name     : 001EE
Device Serial ID         : 61001EE000
Symmetrix ID              : 000198701161

Number of RAID Groups    : 0
Encapsulated Device      : No
Encapsulated WWN         : N/A
Encapsulated Device Flags: None

Encapsulated Array ID    : N/A
Encapsulated Device Name : N/A
Attached BCV Device      : N/A

Attached VDEV TGT Device : N/A

Vendor ID                 : EMC
Product ID                : SYMMETRIX
Product Revision          : 5876
Device WWN                 : 60000970000198701161533030314545
Device Emulation Type     : FBA
Device Defined Label Type: N/A
Device Defined Label      : N/A
Device Sub System Id      : 0x0001
Cache Partition Name     : DEFAULT_PARTITION
Bound Pool Name           : Sata_Pool

Device Block Size        : 512

Device Capacity
{
  Cylinders      :      14200
  Tracks         :      213000
  512-byte Blocks :    27264000
  MegaBytes      :      13313
  KiloBytes      :    13632000

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000198701161533030314545
}

```

ソース デバイスの上記の例では、生成時に伴うデバイスであるデバイス WWN と、ホストに示される WWN である外部 WWN が、プロセスのこの段階では同じままであることを確認できます。

```
symdev -sid <SN of Target> show <Source Device>
```

```

C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 131 show 21A

Device Physical Name      : Not Visible
Device Symmetrix Name    : 0021A
Device Serial ID         : N/A
Symmetrix ID             : 000197800131

Number of RAID Groups    : 0
Encapsulated Device      : No
Encapsulated WWN         : N/A
Encapsulated Device Flags: None

Encapsulated Array ID    : N/A
Encapsulated Device Name : N/A
Attached BCV Device      : N/A

Attached VDEV TGT Device : N/A

Vendor ID                : EMC
Product ID               : SYMMETRIX
Product Revision         : 5978
Device WWN                : 60000970000197800131533030323141
Device Emulation Type    : FBA
Device Defined Label Type: N/A
Device Defined Label     : N/A
Device Sub System Id     : N/A
Cache Partition Name     : N/A
Bound Pool Name          : SRP_1

Device Block Size        : 512

Device Capacity
{
  Cylinders      :      7100
  Tracks         :     106500
  512-byte Blocks :    27264000
  MegaBytes      :      13313
  KiloBytes      :    13632000

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000198701161533030314545
}

```

一方、この例ではターゲット デバイスを示しています。生成時に伴うデバイスであるデバイス WWN とホストに提示されている WWN が異なることが確認できます。ホストに提示されているデバイスは、ソース デバイスから継承されているため、マルチパス ソフトウェアには同じデバイスとして表示されます。

両方のデバイスが同じ WWN を提示している場合、ホスト I/O はソースまたはターゲットの両方を I/O パスとして使用できます。ただし、この時点ではパススルー モードであるため、ターゲットにデータは格納されていません。単に SRDF リンクを介してパススルーされ、I/O が通常どおりに処理されます。

注:「ダブル ホップ」が発生している I/O に追加のレイテンシーが追加されているため、ターゲット パスを経由して送信された場合は、移行セッションを必要以上に[CutoverReady]状態することは推奨しません。

2.2.2.6 移行のキャンセル

ストレージ グループ上でコミット操作を実行する前の任意の時点で、コミットされていない移行をキャンセルできます。この例では、カットオーバーの前にキャンセルが行われています。処理がターゲット アレイに移動されていないため、この操作には-revert フラグは不要です。

```
symdm -sid <SN of Source or Target> -sg <SG to be Migrated> cancel
```

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list
Symmetrix ID : 000198701161

Storage Group          Source      Target      State      Total      Done
                        Array       Array       State      Capacity  (%)
-----
SE_Cut_SG1            000198701161 000197800131 CutoverReady 52.0  N/A

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 -sg SE_Cut_SG1 cancel
Execute 'Cancel' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y
A DM 'Cancel' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000198701161
    Target SID:000197800131
  Analyze Configuration.....Done.
  Remove Masking View(s) on Target.....Started.
  Remove Masking View(s) on Target.....In Progress.
  Remove Masking View(s) on Target.....Done.
  Remove Data Replication.....Started.
  Remove Data Replication.....Done.
  Remove Port Group(s) on Target.....Started.
  Remove Port Group(s) on Target.....Done.
  Remove Initiator Group(s) on Target.....Started.
  Remove Initiator Group(s) on Target.....Done.
  Remove Duplicate Device(s) on Target.....Started.
  Wait for deallocation to complete.....Started.
  Wait for deallocation to complete.....Done.
  Remove Duplicate Device(s) on Target.....In Progress.
  Remove Duplicate Device(s) on Target.....Done.
  Remove Storage Group(s) on Target.....Started.
  Remove Storage Group(s) on Target.....Done.

The DM 'Cancel' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

移行をキャンセルすると、ターゲット アレイ上にある移行用にグループプロビジョニングされたストレージとグループが削除されて、移行を実行するために Solutions Enabler によって割り当てられたリソースが解放されます。また、ソース デバイスは、作成操作実行前の状態に戻ります。環境のセットアップに配置されたレプリケーション パスウェイには影響しません。

注: ベスト プラクティスとして、キャンセル後にホストで再スキャンを実行して使用不能または無効なパスを消去することをお勧めします。

2.2.2.7 カットオーバー移行セッション

注: ホスト再スキャンを実行すると、現在「非アクティブな」パスを完全に削除することになるため、カットオーバー後は実行しないでください。これにより、移行をシームレスにキャンセルして通常のオペレーションをソース アレイに復元する機能が制限されます。同じホストを共有する複数の同時 NDM セッションの場合は、再スキャンを発行する際にすべてのセッション全体で同じルールを適用する必要があります。

以前のキャンセルが実行されていない場合（または移行をキャンセルした場合か、新しいセッションが作成された場合）を想定して、ホストは再スキャンされてセッションは CutoverReady 状態になり、cutover コマンドが発行できます。

カットオーバー操作:

- ターゲット デバイスをパススルー モードから移します。
- ソースからターゲットへのデータ同期を開始します。
- ソース アレイへのホスト パスを非アクティブにします。ターゲット アレイがすべての I/O 要求を処理するようになります。

```
symdm -sid <SN of Source or Target> -sg <Sg to be Migrated> cutover
```

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list

Symmetrix ID : 000198701161

Storage Group      Source      Target      State      Total      Done
                   Array       Array       State      Capacity  (%)
-----
SE_Cut_SG1         000198701161 000197800131 CutoverReady 52.0      N/A

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 -sg SE_Cut_SG1 cutover

Execute 'Cutover' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y

A DM 'Cutover' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000198701161
    Target SID:000197800131
  Analyze Configuration.....Done.
  Cutover.....Started.
  Cutover.....Done.

The DM 'Cutover' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

カットオーバー操作が完了すると、データ コピーが始まります。セッションは migrating 状態になります。ペアが新しいアレイにカットオーバーされるかその他のアクションが実行されるまで、この状態が続きます。データの移動は、symdm list コマンドを使用して監視できます。このコマンドには、ストレージ グループ、マスキング ビュー、イニシエーター グループ、ポート グループ、デバイス ペアを表示するオプションがあります。

```
symdm -sid <SN of source> list
```

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list

Symmetrix ID : 000198701161

Storage Group      Source Array      Target Array      State      Total Capacity (GB)  Done (%)
-----
SE_Cut_SG1         000198701161     000197800131     Migrating      52.0      18
```

この例で使用されている list コマンドを使用して、ターゲット アレイへのコピーの進行状況を確認できます。

上記の例では、移行セッションは 18% コピー済みです。コピー時間は、次のようなさまざまな要因の影響を受けます。

- アレイ全体のビジーさ
- NDM 環境の一部である RDF パスの数
- 通常の SRDF 操作と NDM コピー間でリソースを共有するかどうか
- 同時実行中の NDM セッションの数
- アプリケーション I/O の数

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list

Symmetrix ID : 000198701161

Storage Group      Source Array      Target Array      State      Total Capacity (GB)  Done (%)
-----
SE_Cut_SG1         000198701161     000197800131     CutoverSync    52.0      N/A
```

注: symdm list コマンドでは、非常に短時間のみ 100%完了を示します。セッションが [CutoverSync] 状態に移行すると、常に 100%同期済みです。

2.2.2.8 CutoverSync でのデバイスの検査

ソースおよびターゲット デバイスで使用されているデバイス ID は、カットオーバー操作後は変更されません。ターゲット デバイスは、ソース デバイスの有効な WWN を引き続き使用しています。引き続きソース デバイスには、同じネイティブで有効な ID が含まれます。

ただし、ホストは I/O 処理のソース アレイにアクセスできなくなります。すべてのホスト I/O がターゲット アレイによって処理されており、SRDF/S によってソース アレイに対してレプリケーションされています。これによりアプリケーション処理の復元を、データ ロスやダウンタイムを発生させずに無停止でソース アレイに実行できます。

カットオーバー後のマルチパスを検査すると、ソース アレイへのパスが dead 状態に移行しています。マスキングビューはソースのままになりますが、パスはホストトラフィックに対して使用できないため一時停止状態になります。

```

oplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000198701161, 000197800131
Logical device ID=01EE, 00216
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-Ios=0
=====
----- Host -----
### HW Path          I/O Paths      - Stor -  -- I/O Path --  -- Stats ---
                               Interf.  Mode   State  Q-Ios Errors
-----
  4 vmhba2           C0:T12:L4     FA  1d:28 active  alive   0    0
  3 vmhba6           C0:T3:L4      FA  2d:29 active  alive   0    0
  3 vmhba6           C0:T19:L1     FA  1e:01 active  dead    0    1
  3 vmhba6           C0:T8:L1      FA  2e:01 active  dead    0    1
  3 vmhba6           C0:T20:L1     FA  2e:00 active  dead    0    1
  3 vmhba6           C0:T17:L1     FA  1e:00 active  dead    0    1
  4 vmhba2           C0:T17:L1     FA  2e:00 active  dead    0    1
  4 vmhba2           C0:T13:L1     FA  1e:00 active  dead    0    1
  4 vmhba2           C0:T15:L1     FA  2e:01 active  dead    0    1
  4 vmhba2           C0:T2:L1      FA  1e:01 active  dead    0    1
    
```

symdev -sid <Source SN> show <Device>

```

C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 161 show 1EE

Device Physical Name      : \\.\PHYSICALDRIVE1
Device Symmetrix Name     : 001EE
Vendor ID                 : EMC
Product ID               : SYMMETRIX
Product Revision         : 5876
Device WWN                : 60000970000198701161533030314545
Device Emulation Type    : FBA
Device Defined Label Type: N/A
Device Defined Label     : N/A
Device Sub System Id     : 0x0001
Cache Partition Name     : DEFAULT_PARTITION
Bound Pool Name          : Sata_Pool

Device Block Size        : 512

Device Capacity
{
  Cylinders      :      14200
  Tracks         :      213000
  512-byte Blocks :    27264000
  MegaBytes      :      13313
  KiloBytes      :    13632000

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000198701161533030314545
}
    
```

symdev -sid <Target SN> show <Device>

```

C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 131 show 21A

Device Physical Name      : Not Visible
Device Symmetrix Name    : 0021A
Product Revision         : 5978
Device WWN                : 60000970000197800131533030323141
Device Emulation type    : FBA
Device Defined Label Type: N/A
Device Defined Label     : N/A
Device Sub System Id     : N/A
Cache Partition Name     : N/A
Bound Pool Name          : SRP_1

Device Block Size        : 512

Device Capacity
{
  Cylinders      :      7100
  Tracks         :     106500
  512-byte Blocks :    27264000
  MegaBytes      :      13313
  KiloBytes      :    13632000

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000198701161533030314545
}

```

ソースおよびターゲット デバイスで使用されているデバイス ID は、カットオーバー操作後は変更されません。ターゲット デバイスは、ソース デバイスの有効な WWN を引き続き使用しています。引き続きソース デバイスには、同じネイティブで有効な ID が含まれます。

2.2.2.9 ソース アレイに復元

移行はコミット操作が実行されるまでは永続的ではないため、カットオーバー後も移行をキャンセルしてソース アレイに復元できます。カットオーバー後にソース アレイに復元するには、キャンセル操作を-revert オプションと併せて実行します。

[revert]オプションを使用すると処理がソース アレイに復元されて、キャンセルによって移行に対して作成されたすべてのターゲット側エンティティが削除されます。この操作では、環境は作成操作前と同じ状態のままになります。システムではターゲット デバイスでの割り当て解除が完了するのを待機するために、復元操作を実行して完了するまでに時間がかかる場合があります。また復元の実行中に、ソース アレイへのパスが再びアクティブ化します。この操作は、次のステージへ進む前に再検出を待機するソースとターゲットによって監視されます。

```
symdm -sid <Source or Target SN> -sg <Migration SG> cancel -revert
```

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 -sg SE_Cut_SG1 cancel -revert

Execute 'Cancel Revert' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y

A DM 'Cancel Revert' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000198701161
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Revert Data Replication.....Started.
Revert Data Replication.....In Progress.
Wait for host path discovery on Source.....In Progress.
Revert Data Replication.....Done.
Remove Masking View(s) on Target.....Started.
Remove Masking View(s) on Target.....In Progress.
Remove Masking View(s) on Target.....Done.
Remove Data Replication.....Started.
Remove Data Replication.....Done.
Remove Port Group(s) on Target.....Started.
Remove Port Group(s) on Target.....Done.
Remove Initiator Group(s) on Target.....Started.
Remove Initiator Group(s) on Target.....Done.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Wait for deallocation to complete.....Started.
Wait for deallocation to complete.....Done.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....In Progress.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Remove Storage Group(s) on Target.....Started.
Remove Storage Group(s) on Target.....Done.

The DM 'Cancel Revert' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

2.2.2.10 ホスト再スキャンの実行とデバイスの検査

復元オプションのキャンセル操作の後に、ターゲット アレイへのホスト パスは使用できなくなります。ホスト システム管理者は再スキャンを実行して、ターゲット アレイへの dead パスを削除します。

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000198701161, 000197800131
Logical device ID=01EE, 00216
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-Ios=0
=====
--- Host ---
### HW Path          I/O Paths      Interf.  Mode   State  Q-Ios  Errors
=====
4 vmhba2             C0:T12:L4     FA  1d:28 active  dead   0      3
3 vmhba6             C0:T3:L4      FA  2d:29 active  dead   0      3
3 vmhba6             C0:T19:L1     FA  1e:01 active  alive  0      1
3 vmhba6             C0:T8:L1      FA  2e:01 active  alive  0      1
3 vmhba6             C0:T20:L1     FA  2e:00 active  alive  0      1
3 vmhba6             C0:T17:L1     FA  1e:00 active  alive  0      1
4 vmhba2             C0:T17:L1     FA  2e:00 active  alive  0      1
4 vmhba2             C0:T13:L1     FA  1e:00 active  alive  0      1
4 vmhba2             C0:T15:L1     FA  2e:01 active  alive  0      1
4 vmhba2             C0:T2:L1      FA  1e:01 active  alive  0      1
```

```

pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000198701161
Logical device ID=01EE
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths  Interf. Mode   State  Q-IOs Errors
=====
  3 vmhba6            CO:T19:L1 FA  1e:01 active  alive    0    1
  3 vmhba6            CO:T8:L1  FA  2e:01 active  alive    0    1
  3 vmhba6            CO:T20:L1 FA  2e:00 active  alive    0    1
  3 vmhba6            CO:T17:L1 FA  1e:00 active  alive    0    1
  4 vmhba2            CO:T17:L1 FA  2e:00 active  alive    0    1
  4 vmhba2            CO:T13:L1 FA  1e:00 active  alive    0    1
  4 vmhba2            CO:T15:L1 FA  2e:01 active  alive    0    1
  4 vmhba2            CO:T2:L1  FA  1e:01 active  alive    0    1
=====

```

再スキャン後に、PowerPath デバイスからターゲット アレイの ID が完全に削除されました。その前は ID が残され、パスが dead として表示されていました。

ターゲット アレイ上の SG も削除されていますが、NDM 環境はソースおよびターゲット アレイ間の将来の NDM セッションのために残されます。

```
symmsg -sid <SN of Target> list
```

```

C:\Windows\system32>symmsg -sid 131 list

      S T O R A G E   G R O U P S

Symmetrix ID:          000197800131

Storage Group Name      Flags  Number  Number  Child
                        EFM SLC Devices  GKs    SGs
-----
131_ESX146_GK_SG       F.X ...    16     16     0

```

```
symdm -sid <SN of Source or Target> list -environment
```

```

C:\Windows\system32>symdm -sid 161 list -environment

Symmetrix ID: 000198701161

Remote SymmID  Status
-----
000197800131  OK

```

2.2.2.11 移行セッションのコミット

データ コピーが完了すると、移行をコミットできます。コミット操作では、移行されたアプリケーション リソースをソース アレイから削除して、移行に使用されたシステム リソースを解放することにより、移行を完了します。コミット操作では、移行セッションの状態が CutoverSync または CutoverNoSync である必要があります。

注:コミットが完了すると、ソース アレイに対する復元は無停止では実行できません。

```
symdm -sid <SN of Source or Target> -sg <SG to be migrated> commit
```

```
symdm -sid <SN of Source or Target> -sg <SG to be Migrated> commit
```

```
Symmetrix ID : 000198701161
```

Storage Group	Source Array	Target Array	State	Total Capacity (GB)	Done (%)
SE_Cut_SG1	000198701161	000197800131	CutoverSync	52.0	N/A

```
C:\Windows\system32>symdm -sid 161 -sg SE_Cut_SG1 commit

Execute 'Commit' operation on SG 'SE_Cut_SG1' (y/[n])? y

A DM 'Commit' operation is
in progress for storage group 'SE_Cut_SG1'. Please wait...

  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000198701161
    Target SID:000197800131
  Analyze Configuration.....Done.
  Remove Masking View(s) on Source.....Started.
  Remove Masking View(s) on Source.....Done.
  Remove Data Replication.....Started.
  Remove Data Replication.....Done.

The DM 'Commit' operation successfully executed for
storage group 'SE_Cut_SG1'.
```

コミット操作が完了すると、ソースおよびターゲット アレイ間のレプリケーションが終了します。マスキングが削除されたため、ソース デバイスはホストに認識されなくなります。ソース デバイス ID もまた、ターゲット デバイス ID と完全に交換されます。

2.2.2.12 ホスト再スキャンの実行

コミット操作が完了すると、システム管理者はホスト再スキャンを実行して、ホストがソース アレイに対して削除されたパスに残された dead パスをクリーン アップできるようにできます。このホスト再スキャンは、OS に固有であり、ホストのマルチパス ソフトウェアを使用する再スキャンを含む必要があります。ホストのマルチパス ソフトウェアに関する詳細については、付録 A を参照してください。

コミット操作では、移行を完了してソース側のマスキングをすべて削除します。したがって、ソース アレイにはどのパスも表示されなくなります。

次は再スキャン前の状態を示しています。

```

pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000198701161, 000197800131
Logical device ID=01EE, 0021A
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State   Q-IOs Errors
=====
  4 vmhba2            C0:T12:L4  FA  1d:28 active  alive   0     0
  3 vmhba6            C0:T3:L4   FA  2d:29 active  alive   0     0
  3 vmhba6            C0:T19:L1  FA  1e:01 active  dead    0     2
  3 vmhba6            C0:T8:L1   FA  2e:01 active  dead    0     2
  3 vmhba6            C0:T20:L1  FA  2e:00 active  dead    0     2
  3 vmhba6            C0:T17:L1  FA  1e:00 active  dead    0     2
  4 vmhba2            C0:T17:L1  FA  2e:00 active  dead    0     2
  4 vmhba2            C0:T13:L1  FA  1e:00 active  dead    0     2
  4 vmhba2            C0:T15:L1  FA  2e:01 active  dead    0     2
  4 vmhba2            C0:T2:L1   FA  1e:01 active  dead    0     2
=====

```

再スキャン後の状態は、次のように表示されます。

```

pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower208 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower208
Symmetrix ID=000197800131
Logical device ID=0021A
Device WWN=60000970000198701161533030314545
Standard UID=naa.60000970000198701161533030314545
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State   Q-IOs Errors
=====
  4 vmhba2            C0:T12:L4  FA  1d:28 active  alive   0     0
  3 vmhba6            C0:T3:L4   FA  2d:29 active  alive   0     0
=====

```

2.2.2.13 SG と LUN WWN のコミット後の比較

コミット操作の後には、各デバイスには逆のデバイス ID が示されます。ソース デバイスにはターゲット デバイス ID が外部 ID として、ターゲット デバイスにはソース デバイス ID が外部 ID としてそれぞれ提示されます。これらの変更は永続的なものであり、デバイスの削除と再作成によってもシステムの電源サイクル全体で持続します。言い換えれば、デバイス 1EE が削除されても、再作成されるとデバイス 021A の ID は引き続き保持されます。

したがって WWN は実質的にリバースされており、スプーフィングは永続的です。

```
symdev -sid <SN of Source> show <Device to be Migrated>
```

```
C:\Windows\system32>symdev -sid 161 show 1EE

Device Physical Name      : Not Visible
Device Symmetrix Name     : 001EE
Device Serial ID         : N/A
Symmetrix ID              : 000198701161

Number of RAID Groups    : 0
Encapsulated Device      : No
Encapsulated WWN         : N/A
Encapsulated Device Flags: None

Encapsulated Array ID    : N/A
Encapsulated Device Name : N/A
Attached BCV Device      : N/A

Attached VDEV TGT Device : N/A

Vendor ID                 : EMC
Product ID                : SYMMETRIX
Product Revision          : 5876
Device WWN                 : 60000970000198701161533030314545

Device Capacity
{
  Cylinders      :      14200
  Tracks         :      213000
  512-byte Blocks :    27264000
  MegaBytes      :      13313
  KiloBytes      :    13632000

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000197800131533030323141
}
```

この例では、ソース デバイスがターゲット デバイスの WWN を継承していることを示しています。これは、マスキングされる必要があるホストに表示されるデバイス WWN です。これによりユーザーは、以前に移行したアレイとデバイスを再利用できます。同じデバイスがターゲット デバイスの SAN にマスキングされていた場合でも、データ ロスのリスクはありません。

```
C:\Windows\system32>symdev -sid 131 show 21A

Device Physical Name      : Not Visible

Device Symmetrix Name     : 0021A
Device Serial ID         : N/A
Symmetrix ID              : 000197800131

Number of RAID Groups    : 0
Encapsulated Device      : No
Encapsulated WWN         : N/A
Encapsulated Device Flags: None

Encapsulated Array ID    : N/A
Encapsulated Device Name : N/A
Attached BCV Device      : N/A

Attached VDEV TGT Device : N/A

Vendor ID                 : EMC
Product ID                : SYMMETRIX
Product Revision          : 5978
Device WWN                 : 60000970000197800131533030323141

Device Capacity
{
  Cylinders      :      7100
  Tracks         :     106500
  512-byte Blocks :    27264000
  MegaBytes      :      13313
  KiloBytes      :    13632000

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000198701161533030314545
}
```

ターゲット デバイスでは、デバイスは作成手順中に継承したソース アレイからの外部 WWN を保持します。これは、移行完了後も WWN のままとなります。

注: デバイスのネイティブ ID は、syminq コマンドで -native オプションを使用して表示できます。

2.2.2.14 NDM 環境の削除

環境の削除操作では、環境のセットアップ操作によって構成されたレプリケーション パスウェイと、ソースおよびターゲット アレイ上で NDM をサポートするように構成されたリソースを削除します。環境の削除操作が正常に完了した後は、環境のセットアップ操作のみ実行できます。環境の削除操作は、ソース アレイからのすべての移行が完了した後でのみ実行する必要があります。

```
symdm -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of Target> environment -remove
```

```
C:\Windows\system32>symdm -src_sid 161 -tgt_sid 131 environment -remove
A DM 'Environment Remove' operation is in progress. Please wait...
  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000198701161
    Target SID:000197800131
  Analyze Configuration.....Done.
  Remove Configuration.....Started.
  Remove Configuration.....Done.
The DM 'Environment Remove' operation successfully executed.
```

環境の削除操作が完了すると、NDM プロセスは完了します。

3 Metro ベースの NDM

このセクションには、Metro ベースの NDM のガイド計画、環境の概要、ウォークスルー ガイドが含まれています。

3.1 Metro ベースの NDM ガイドの計画と環境の概要

次のガイドでは、Metro ベースの NDM の各バージョンの 2 つの方法について説明します。

- Metro ベースの NDM:
 - Unisphere for PowerMax: セクション 3.2.1
 - CLI (Solutions Enabler): セクション 3.2.2
- precopy を使用する Metro ベースの NDM:
 - Unisphere for PowerMax: セクション 3.2.3
 - CLI (Solutions Enabler): セクション 3.2.4

このガイドでは、以下の図の VMAX All Flash および VMAX3 アレイを使用します。

Metro ベースの NDM の例では、SG は 000296700558 から 000197800131 へ移行します。

000197800131 VMAX250F 5978.37.38	9 %	0 0 0	100	MB/S	28	-	  
000296700558 VMAX200K 5977.1125.1125	8 %	0 0 0	-	MB/S	-	35.3.1	  

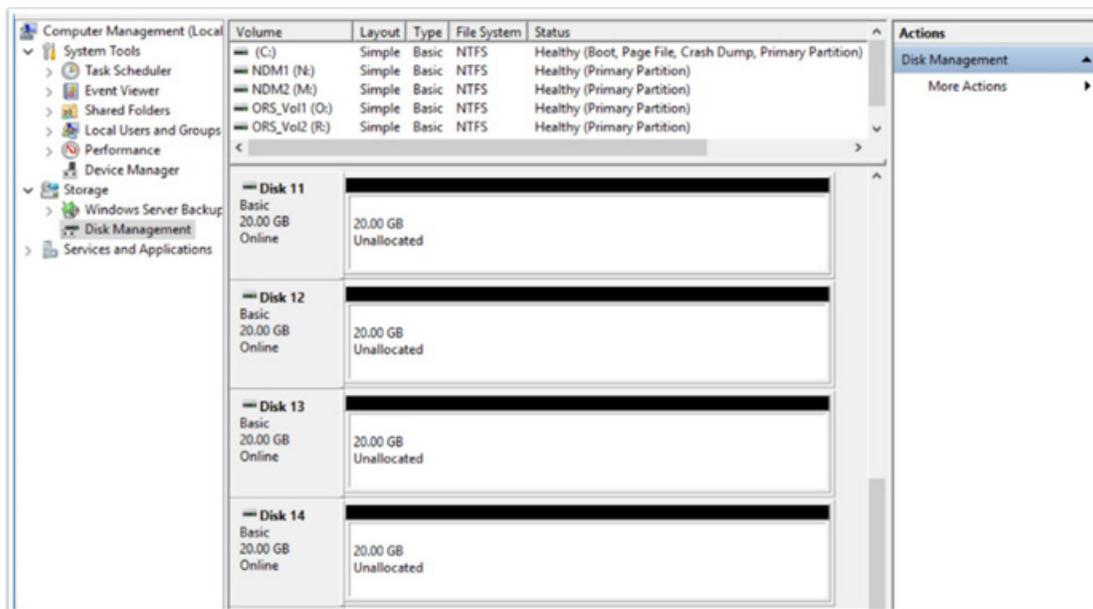
計画された移行を開始する前に、次を確認します。

- ソースおよびターゲット アレイ両方が、RDF 対応であることを確認します (RF エミュレーションが両方のアレイに追加されている)。
- 両方のアレイの RDF ポートが相互にゾーニングされていることを確認します。最低 2 つ以上の接続が必要です。
- ターゲット アレイからアプリケーション ホストへの適切なゾーニングを確認します。

3.2 Metro ベースの NDM ウォークスルー ガイド (5977 または 5978 コードを実行しているソース)

3.2.1 Unisphere for PowerMax の使用

ホストオペレーティングシステムのディスク管理 (この例では Windows Server 2016) からこの移行にあるデバイスを確認すると、ディスク 11~14 と表示されます。これらは、以前は VMware vSphere を使用して仮想マシンに RDM として追加されていました。



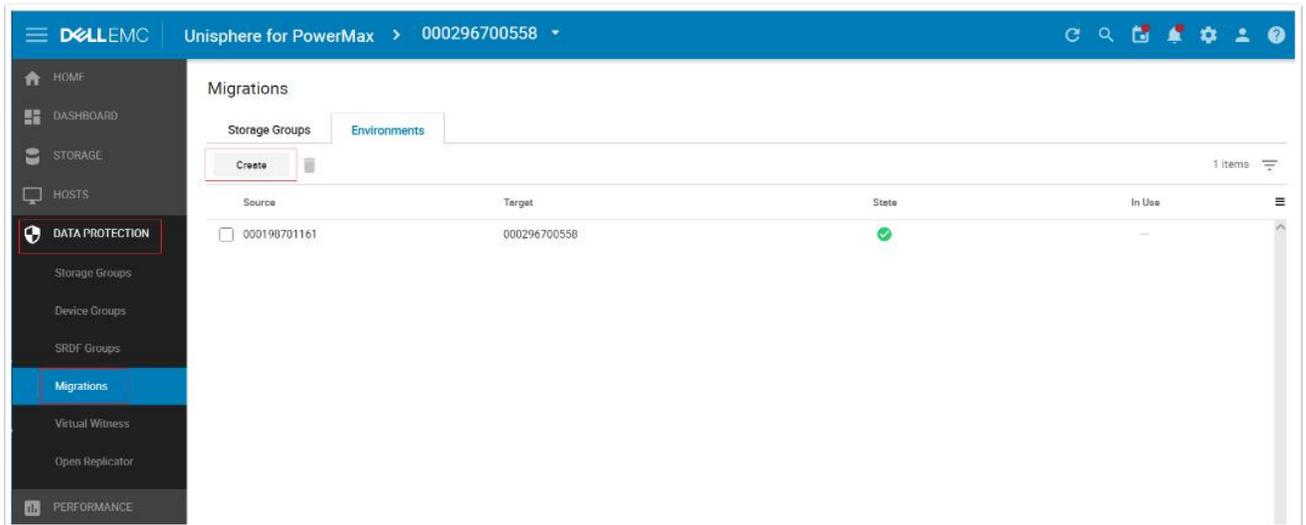
これは、デバイス 1BA を使用するマルチパス セットアップの例です。NDM 作成操作とホスト再スキャン前に、パスがどのように表示されるかを示します。ここでは 4 つのボリュームそれぞれに対し、ソース アレイに対する 4 つのパスがあります。すべてのパスが起動していてホストでの使用が可能です。この時点では NDM を作成する前にゾーニングを配置する必要がある場合でも、ターゲット アレイへのパスはありません。

```
pplicensevmaxcse:~ # zpowermt display dev=emcpower140 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower140
Symmetrix ID=000296700558
Logical device ID=001BA
Device WWN=60000970000296700558533030314241
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314241
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
-----
###  Host      - Stor -  -- I/O Path --  -- Stats ---
      HW Path      I/O Paths  Interf.  Mode  State  Q-IOs  Errors
-----
  3 vmhba3      C0:T2:L3   FA  1d:24  active  alive   0     0
  1 vmhba4      C0:T11:L3  FA  2d:24  active  alive   0     0
  1 vmhba4      C0:T7:L3   FA  1d:24  active  alive   0     0
  3 vmhba3      C0:T0:L3   FA  2d:24  active  alive   0     0
```

3.2.1.1 NDM 環境のセットアップ

環境セットアップ操作では、移行環境テンプレートを構成します。このテンプレートは、すべてのアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために使用する Metro グループをセットアップする際に必要になります。このテンプレートを使用して、各移行セッションの RDF グループを定義します。この定義には、使用されるポート、ターゲット ポート、ポート数が含まれます。またこの操作では、ソースおよびターゲット アレイ両方が NDM 操作をサポートできることを確認します。これには、ソースおよびターゲット アレイ間で、データ移行に利用可能なレプリケーション パスが使用できることを確認する手順が含まれています。同じソースから 2 番目のターゲット アレイが必要な場合は、2 番目の環境が必要です。

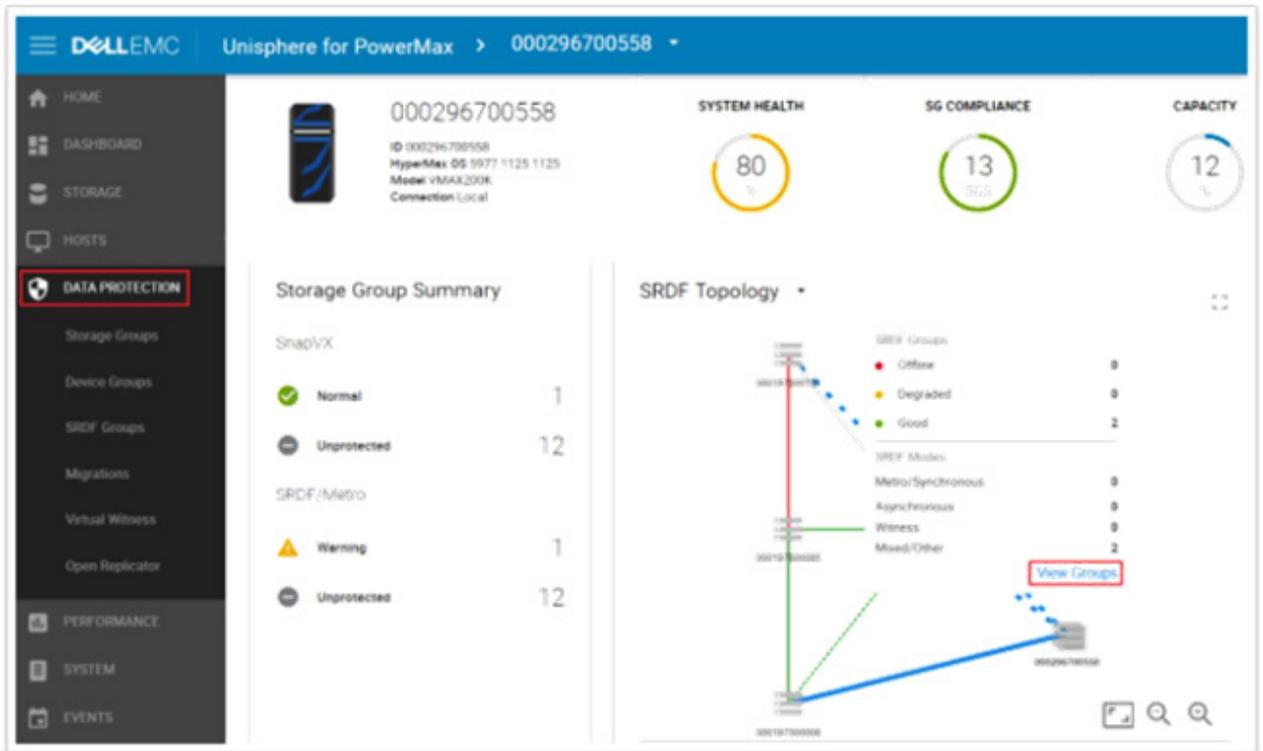
要約すると、環境セットアップはアレイの関係ごとに 1 回だけ実行します。このセットアップ操作では、モデル化済みのその他のすべての Metro ベースの NDM SRDF グループからテンプレートを作成します。個々の NDM セッションでは、独自の RDF/Metro グループが作成されている必要があります。これは、ソースおよびターゲット間のすべてのセッションに対して単一の RDF グループを使用しているパススルー NDM とは異なります。



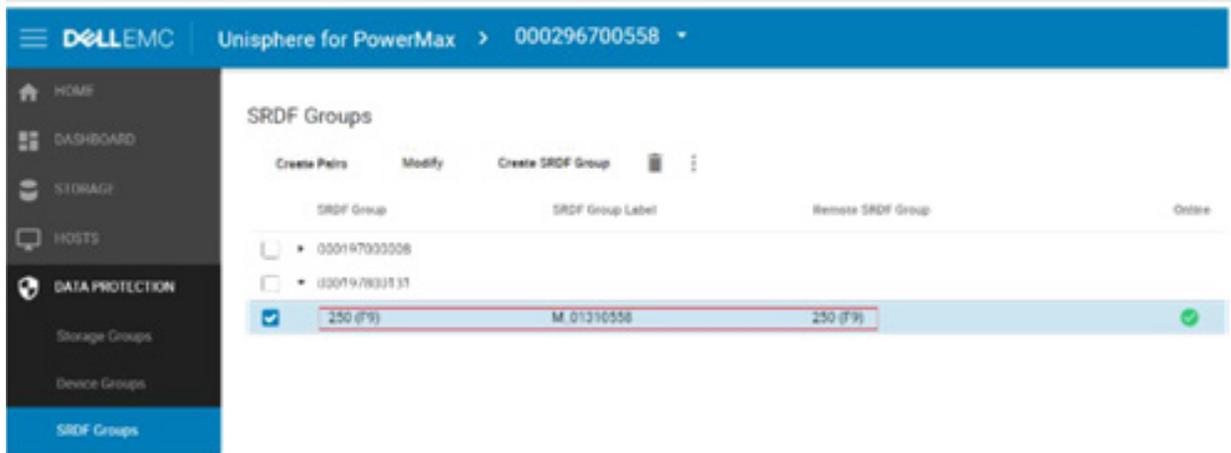
[Data Protection]メニューから、[Migrations]、[Environment]タブの順にクリックすると、すでにセットアップされている既存の環境が全表示されます。In Use パラメーターは、環境が検証済みで使用可能であるかどうかを示します。また、In Use パラメーターはこの環境を使用するアクティブな移行があるかどうかを通知します。

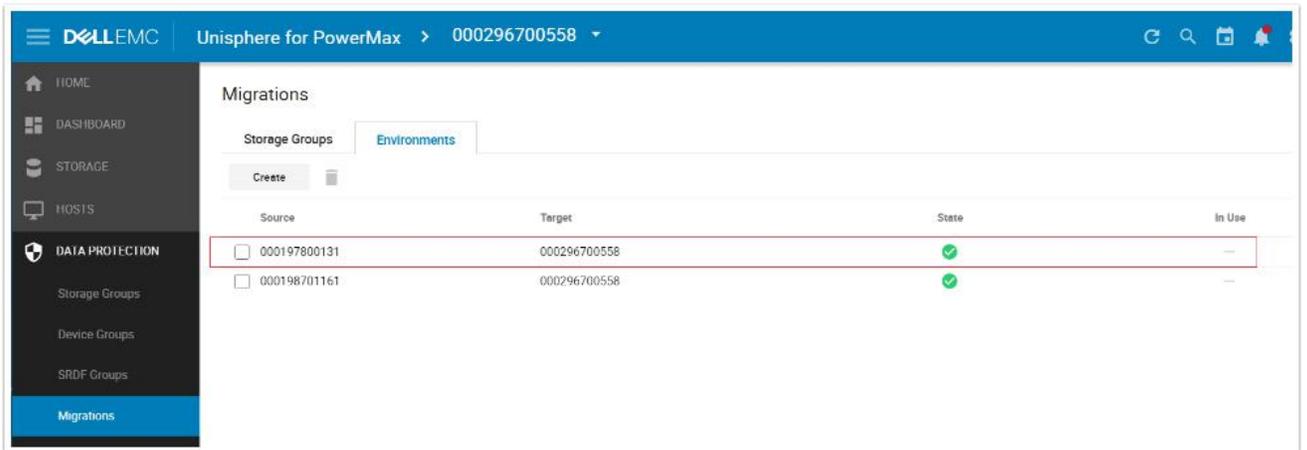
環境を作成するには、[Create]をクリックします。以下のポップアップ ウィンドウが表示されます。これには、移行操作で利用可能なすべてのアレイのドロップダウンリストが含まれています。アレイが存在しない場合は、RDFゾーニングを確認して目的のターゲット アレイが適切でありそのコード レベルがサポート マトリックス内にあることを確認する必要があります。関連するアレイを選択して、[Run Now]を選択します。

新しい[Topology]ビューでは、作成された RDF グループ テンプレートを確認できます。[DataProtection]ダッシュボードに移動して、ソースとターゲットの間にある線の上へカーソルを合わせます。これにより、[SRDF Groups] ウィンドウが表示されます。[View Groups]を選択して、下にハイライト表示されている[SRDF group]ウィンドウを表示します。

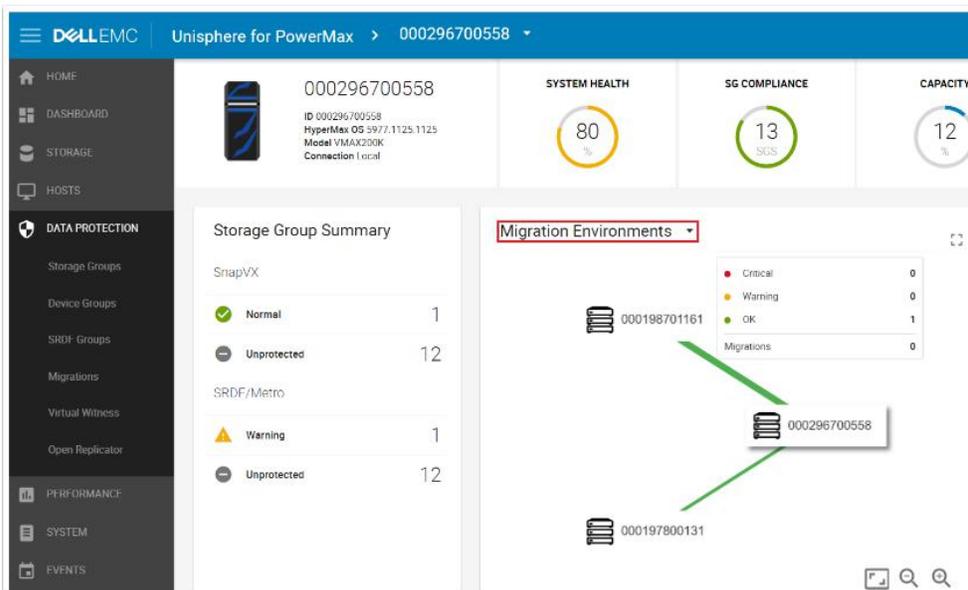


RDF の観点から、558 と 131 の間のすべての SG セッションに対する NDM 移行を処理するために作成された、新しい RDF グループを検査できます。





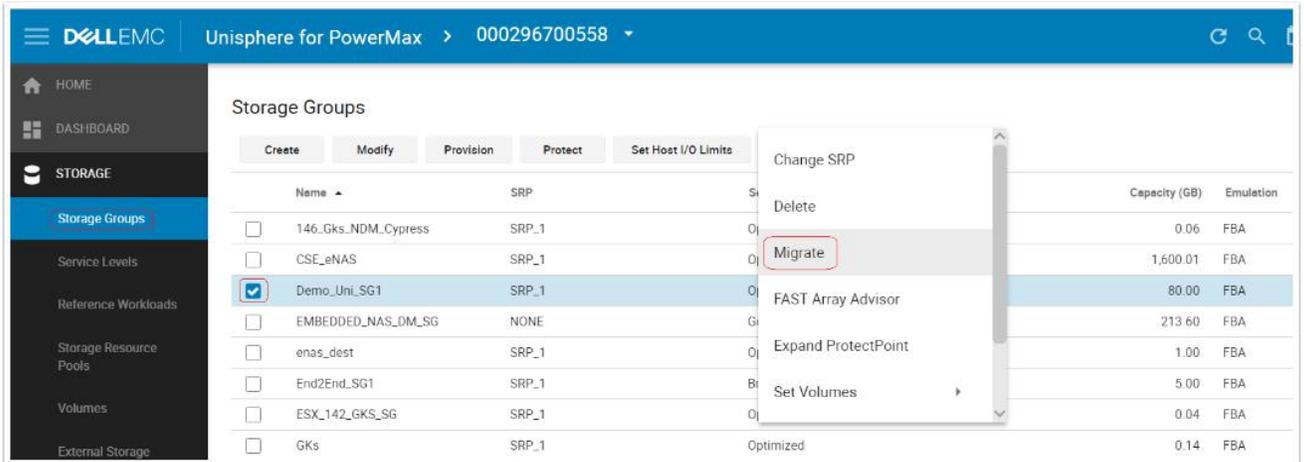
同じ[Data Protection]ダッシュボードにあるドロップダウンメニューには、移行環境を監視するためのオプションが含まれています。色分けされた線は、何らかの問題を示しています。接続回線の上にカーソルを合わせると、各接続状態の番号が表示されます。



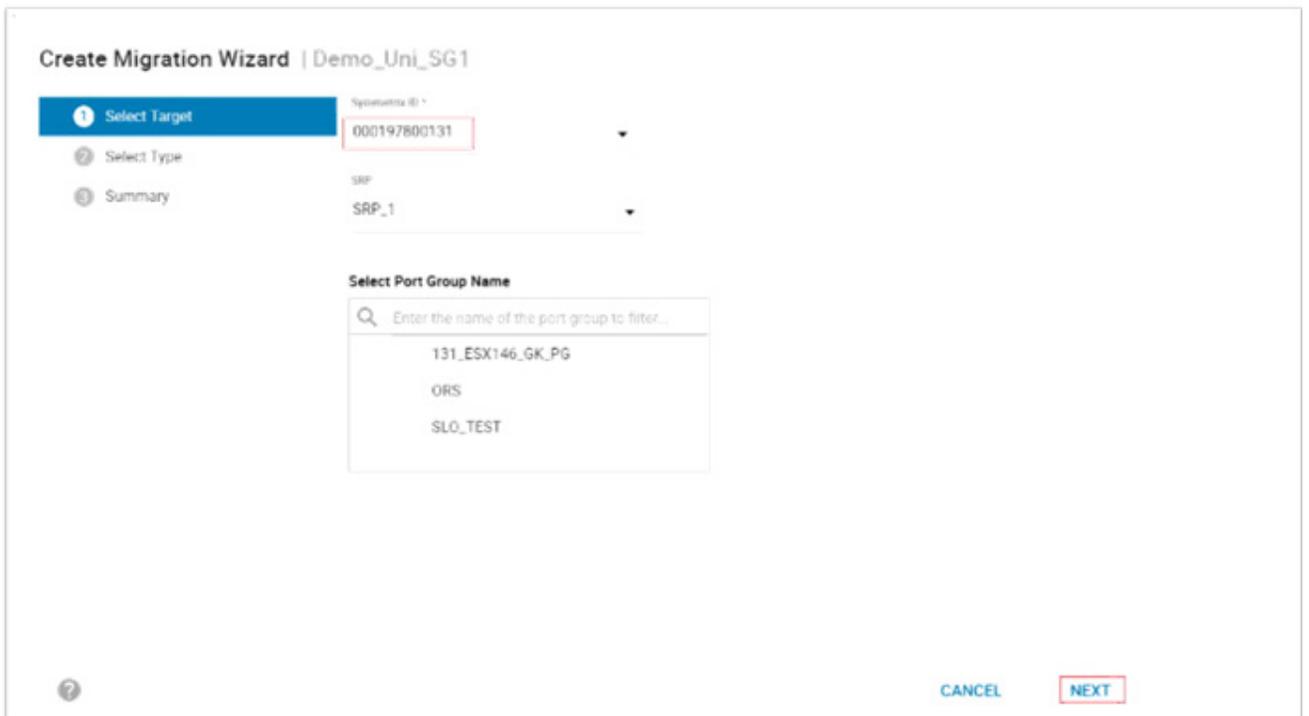
これで、移行のために計画された SG に対する NDM の作成が実行されるようになりました。

3.2.1.2 移行セッションの作成

[Storage]タブで[Storage Groups]をクリックして、そこから移行する SG を見つけます。チェックボックスをオンにして、[Set Host I/O Limits]の右にある[More Actions](ドット3つ)アイコンをクリックします。ドロップダウンメニューから[Migrate]を選択します。



[Create Migration Wizard]で、[Target array]を選択します(このドロップダウンメニューには、有効な環境セットアップの阵列のみが表示されます)。この例では、ポートグループは選択されていません(関連する「マスキングの機能拡張」セクションを参照してください)。次へをクリックします。



次の画面で、[Create Data Migration]をクリックします。これにより、圧縮と precopy を選択するオプションが表示されます。例のこの部分のシナリオは、precopy を使用していないために消えたままになります。

(「precopy」セクションを参照)その後、[Next]を選択します。[Prepare Data Migration]を選択するには、Performance データをホスト上に収集する必要があります。

これによりターゲット アレイ上のリソースのチェックを実行して、新しい SG の追加によって、ターゲット アレイが FE と BE 両方のパフォーマンス メトリックを超えないようにします。また、ターゲット アレイからホストに必要なゾーニングを計画できるようにするスプレッドシートが生成されます。

Create Migration Wizard | Demo_Uni_SG1

1 Select Target

2 Select Type

3 Summary

Select Migration Action

Create Data Migration

Compression

Precopy

Prepare Data Migration

BACK
CANCEL
NEXT

ウィザードの最後のページでは、作成される計画された NDM セッションを概説します。これにより、計画されたマスキングビュー要素と NDM パラメーターが分類されます。[Run Now]を選択して続行します。

Create Migration Wizard | Demo_Uni_SG1

1 Select Target

2 Select Type

3 Summary

Summary page for creation. Running this wizard section will create the migration session for the selected source Storage Group.

Storage Group Demo_Uni_SG1

Target VMAX 000197800131

SRP SRP_1

Compression No

Precopy No

Masking Views

Masking View	Port Group	Host/Host Group
Demo_Uni_SG1_MV	NDM_PG	ESX_146

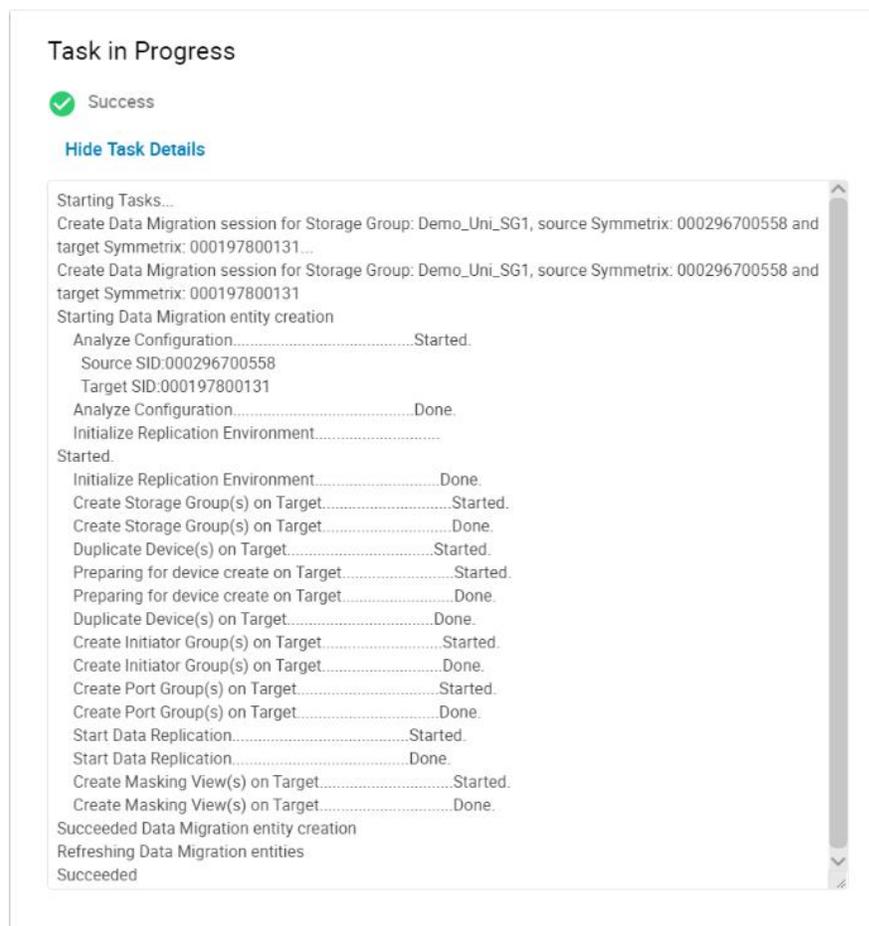
BACK
CANCEL

Run Now

Add to Job List

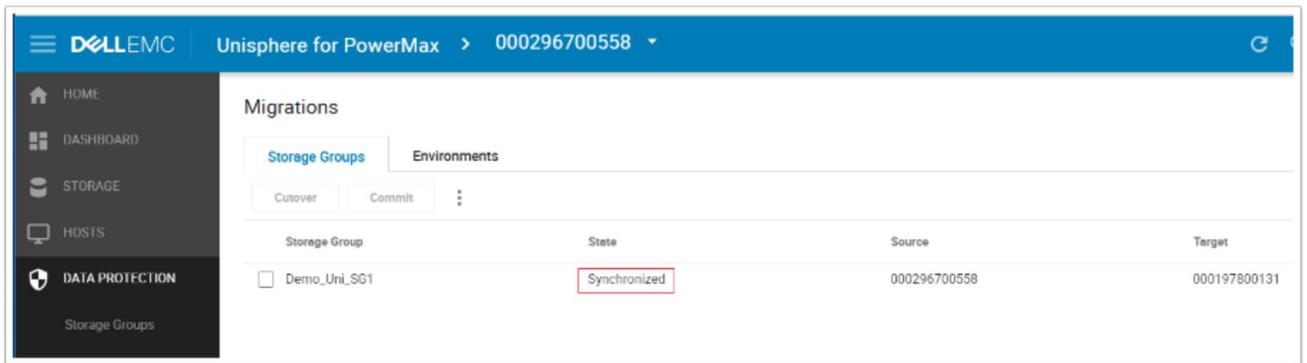
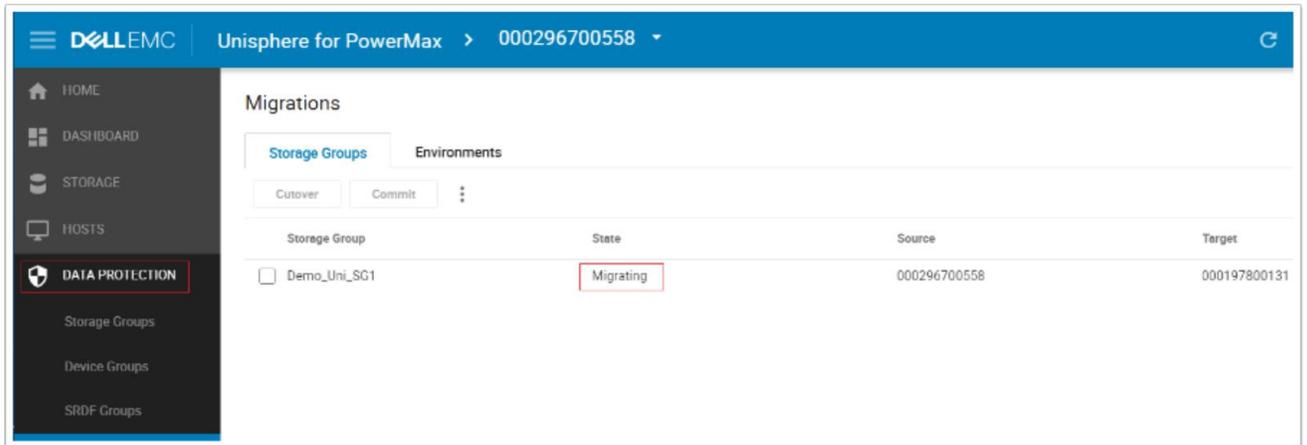
また NDM セッションを作成すると、環境の検証をセットアップの一部として実行します。これにより、正常に完了したことが確認されます。create コマンドの出力で概説されているように、Create は以下を実行します。

- ターゲット アレイ上にストレージ グループをソース SG と同名で作成します(ターゲット アレイにすでに存在する名前は使用できません)。
- ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
- ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
- ポート グループの作成(まだ存在していないかユーザーによって選択されていない場合は、関連する「マスキングの機能拡張」セクションを参照)
- コピーを準備するために、RDF ミラーの追跡を無効化
- コピー プロセスを開始します。
- ターゲット アレイからホストへのマスキング ビューを作成します。

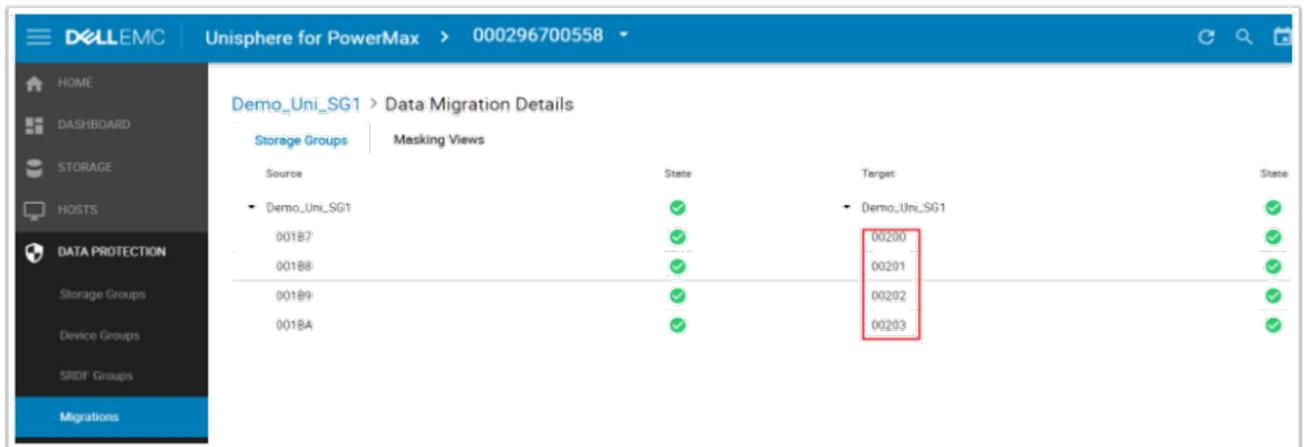


3.2.1.3 作成された移行セッションの検査

左のタスク バーで[Data Protection]タブ、ドロップダウン メニューで[Migrations]の順に選択すると、NDM セッションに現在含まれているストレージ グループが、ソースおよびターゲット アレイ上の現在の状態と詳細と併せてハイライト表示されます。データ転送は作成操作の直後に開始されるため、パススルーNDM カットオーバー操作は不要です。データが同期されるとシステム管理者は再スキャンを実行して、ターゲット パスがマルチパス ソフトウェアに対してアクティブ化できるようにします。この時点で、ソースおよびターゲット アレイの両方が、ローカルで処理されるすべての I/O を含むアクティブ/アクティブ関係に含まれます。



NDM セッションをダブルクリックすると、[Migration Details]ビューに移動します。上記の画面には、セッションに含まれる個々のデバイスが表示されます。[target]タブでは、NDM の作成によってターゲット側にデバイス 200~203 が作成されていることを確認できます。また[State]には、関連する各デバイスの Live ステータスが表示されます。緑のチェックがないデバイスは、続行する前に潜在的な問題を調べる必要があります。



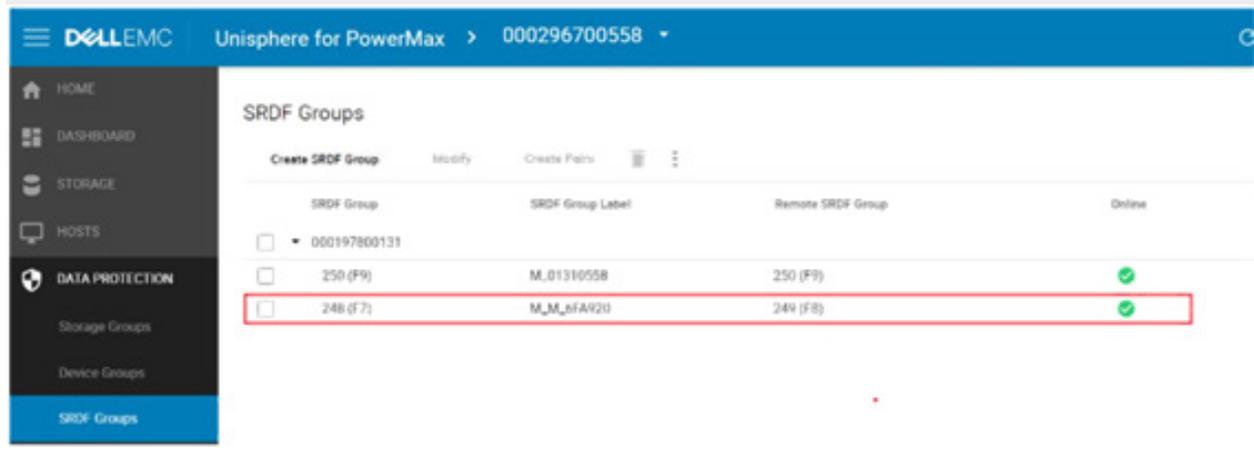
The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax interface. The top navigation bar includes the Dell EMC logo, the product name 'Unisphere for PowerMax', and the system ID '000296700558'. The left sidebar contains navigation options: HOME, DASHBOARD, STORAGE, HOSTS, DATA PROTECTION (highlighted), PERFORMANCE, SYSTEM, and EVENTS. The main content area is divided into three sections: SYSTEM HEALTH (80%), SG COMPLIANCE (13 SGS), and CAPACITY (12%). Below these are the Storage Group Summary and SRDF Topology. The Storage Group Summary shows SnapVX status: Normal (1), Unprotected (12), SRDF/Metro Warning (1), and Unprotected (12). The SRDF Topology diagram shows connections between storage groups, with a 'View Groups' button highlighted.

[Masking Views]タブを選択すると、マスキングとNDMセッションの両側にあるマスキング要素を概説するペインが表示されます。この画面は、いずれかの NDM 要素の未計画の操作や不正な操作など、ステージのコミットに進むことを妨げる移行に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。このような場合、[State]には緑のチェックではなく赤の警告が含まれます。

The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax interface. The top navigation bar includes the Dell EMC logo, the product name 'Unisphere for PowerMax', and the system ID '000296700558'. The left sidebar contains navigation options: HOME, DASHBOARD, STORAGE, HOSTS, DATA PROTECTION (highlighted), PERFORMANCE, SYSTEM, and EVENTS. The main content area is divided into three sections: SYSTEM HEALTH (80%), SG COMPLIANCE (13 SGS), and CAPACITY (12%). Below these are the Storage Group Summary and SRDF Topology. The Storage Group Summary shows SnapVX status: Normal (1), Unprotected (12), SRDF/Metro Warning (1), and Unprotected (12). The SRDF Topology diagram shows connections between storage groups, with a 'View Groups' button highlighted.

[Topology]ビューから RDF 環境を検査すると、作成された RDF グループ テンプレートが表示されます。[DataProtection]ダッシュボードに移動して、ソースとターゲットの間にある線の上へカーソルを合わせます。これにより、[SRDF Groups]ウィンドウが表示されます。[View Groups]を選択して、下にハイライト表示されている[SRDF group]ウィンドウを表示します。

テンプレート(250)の create コマンド操作の一部として作成された、新しい SRDF グループ(リモートでは 248/249)。グループ 248 は、この移行期間中に使用されます。



3.2.1.4 新規デバイスと SRDF ペアへのパスの表示

再スキャン後にマルチパス ソフトウェアを表示すると、ターゲット アレイへの追加パス(この場合は 2 つの追加パス)が表示されます。追加パスの数は、ゾーニングのセットアップに依存します。ソースとターゲットの各 SID と、これらのパスに関連するデバイス番号も表示されます。LUN 上の WWN が、追加パスのみを使用する単一のデバイスとして表示されます。バージョン 6.2 より前の PowerPath では NDM プロセスが認識されないため、デュアル SID とデバイス ID は表示されませんでした。

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower140 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower140
Symmetrix ID=000296700558, 000197800131
Logical device ID=001BA, 00203
Device WWN=60000970000296700558533030314241
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314241
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State   Q-I/Os Errors
-----
1 vmhba4             C0:T12:L3  FA  2d:28 active  alive   0      0
3 vmhba3             C0:T7:L3   FA  1d:29 active  alive   0      0
3 vmhba3             C0:T2:L3   FA  1d:24 active  alive   0      0
1 vmhba4             C0:T11:L3  FA  2d:24 active  alive   0      0
1 vmhba4             C0:T7:L3   FA  1d:24 active  alive   0      0
3 vmhba3             C0:T0:L3   FA  2d:24 active  alive   0      0

pplicensevmaxcse:~ #
```

作成操作とスキャンの両方が完了すると、移行がアクティブ/アクティブ機能状態になり、I/O がソースおよびターゲットパスの両方に分散されます。バイアスはソース側に設定されています。ソース側が標準の R1- R2 同期関係の R2 の際は、これはパススルーNDM とは異なります。この Metro 関係に対する接続は監視されていないため、Unisphere の状態は ActiveBias として表示されます。ただし、アレイの観点からは実際にアクティブ/アクティブになります。

The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax interface. The breadcrumb navigation is "Demo_Uni_SG1 > SRDF Pairs". The interface includes a sidebar with navigation options: HOME, DASHBOARD, STORAGE, HOSTS, DATA PROTECTION, Storage Groups (highlighted), and Device Groups. The main content area displays a table of SRDF Pairs with columns for Source Volume, Source Type, SRDF Group, Target Volume, State, and SRDF Mode. Below the table are buttons for "Establish", "Split", "Suspend", and "Restore".

Source Volume	Source Type	SRDF Group	Target Volume	State	SRDF Mode
<input type="checkbox"/> 001B7	R1	248	00200	ActiveBias	Active
<input type="checkbox"/> 001B8	R1	248	00201	ActiveBias	Active
<input type="checkbox"/> 001B9	R1	248	00202	ActiveBias	Active
<input type="checkbox"/> 001BA	R1	248	00203	ActiveBias	Active

3.2.1.5 ソースおよびターゲット ID の検査

デバイスの WWN ポスト作成を検査します。ソース デバイスには、同じ値を含む **WWN** と **外部** (ホストから認識) WWN が含まれます。ただし、ターゲットの WWN と外部 WWN は異なります。ターゲットの外部 WWN は、ソースの WWN を継承してホストと論理的に同じデバイスとして表示されます。

The screenshot shows the Dell EMC Unisphere interface for a storage group named 'Demo_Uni_SG1'. The 'Volumes' tab is active, displaying a table of volumes. Volume 001BA is selected. The details panel on the right shows the WWN and External Identity WWN for this volume.

Volume	Type	Allocated (%)	Capacity (GB)	Emulation
<input type="checkbox"/> 001B7	RDF1+TDEV	0%	20.00	FBA
<input type="checkbox"/> 001B8	RDF1+TDEV	0%	20.00	FBA
<input type="checkbox"/> 001B9	RDF1+TDEV	0%	20.00	FBA
<input checked="" type="checkbox"/> 001BA	RDF1+TDEV	0%	20.00	FBA

001BA	status	ready
Reserved	No	
Capacity (GB)	20	
Capacity (MB)	20481	
Capacity (CYL)	10923	
Compression Ratio	N/A	
Emulation	FBA	
Symmetrix ID	000296700558	
Symmetrix Vol ID	001BA	
HP Identifier Name	N/A	
VMS Identifier Name	N/A	
Nice Name	N/A	
WWN	60000970000296700558533030314241	
External Identity WWN	60000970000296700558533030314241	

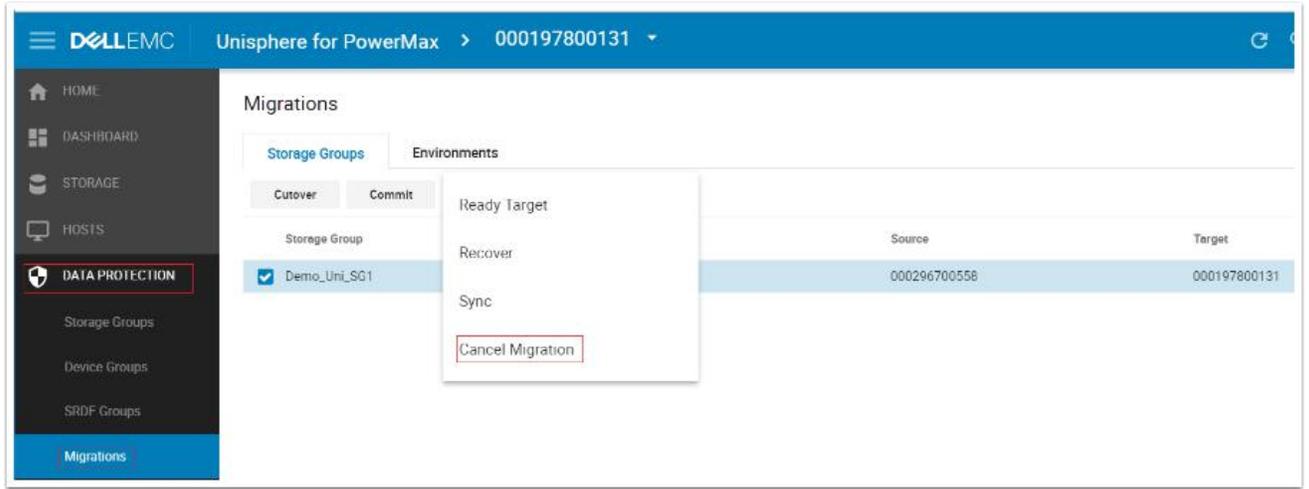
The screenshot shows the Dell EMC Unisphere interface for the same storage group 'Demo_Uni_SG1'. The 'Performance' tab is active, displaying a table of volumes. Volume 00203 is selected. The details panel on the right shows the WWN and External Identity WWN for this volume, which are different from the source device.

Volume	Type	Allocated (%)	Capacity (GB)	Emulation
<input type="checkbox"/> 00200	RDF2+TDEV	0%	20.00	FBA
<input type="checkbox"/> 00201	RDF2+TDEV	0%	20.00	FBA
<input type="checkbox"/> 00202	RDF2+TDEV	0%	20.00	FBA
<input checked="" type="checkbox"/> 00203	RDF2+TDEV	0%	20.00	FBA

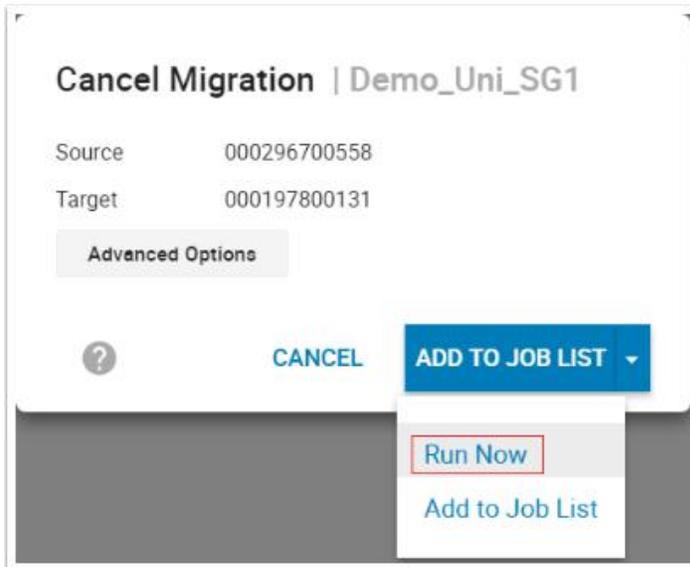
00203	Reserved	No
Capacity (GB)	20	
Capacity (MB)	20481	
Capacity (CYL)	10923	
Compression Ratio	1.1	
Emulation	FBA	
Symmetrix ID	000197800131	
Symmetrix Vol ID	00203	
HP Identifier Name	N/A	
VMS Identifier Name	N/A	
Nice Name	N/A	
WWN	60000970000197800131533030323033	
External Identity WWN	60000970000296700558533030314241	

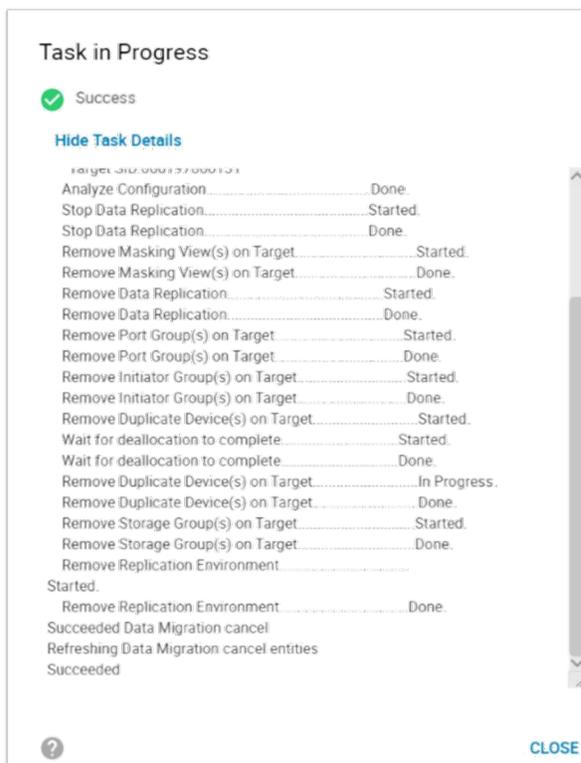
3.2.1.6 移行のキャンセル

移行をキャンセルするには、[Data Protection] タブをクリックしてドロップダウンメニューから[Migrations]を選択します。アクティブな NDM セッションを選択して[More Actions] (ドット 3 つ)メニューをクリックし、移行をキャンセルします。



正しいソースとターゲットを使用して SG のキャンセル操作を確認し、[Run Now]をクリックします。





キャンセル操作では、ターゲット アレイ上にプロビジョニングされたストレージを削除して、NDM 作成操作によって割り当てられたすべての割り当てとリソースを解放します。またソース デバイスを、作成操作が発行される前と同じ状態に戻します。

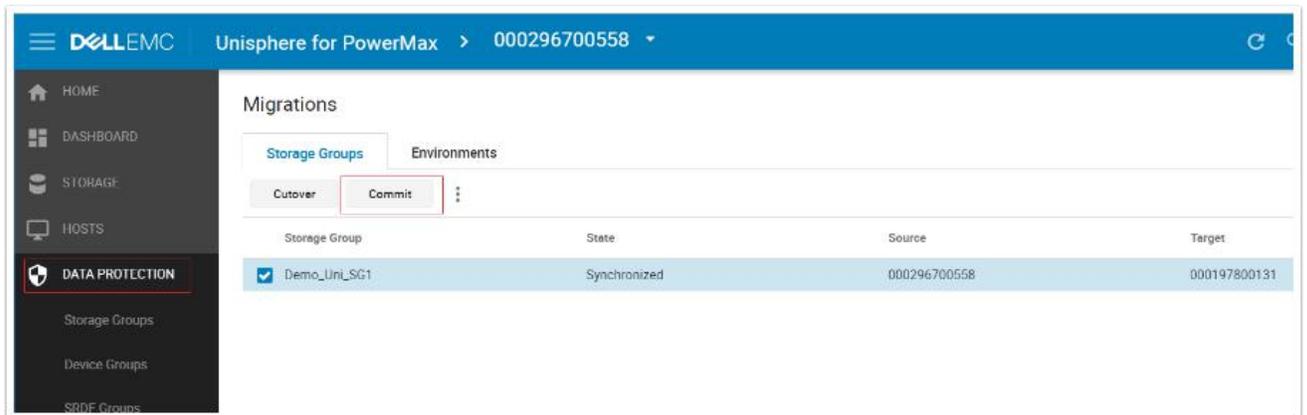
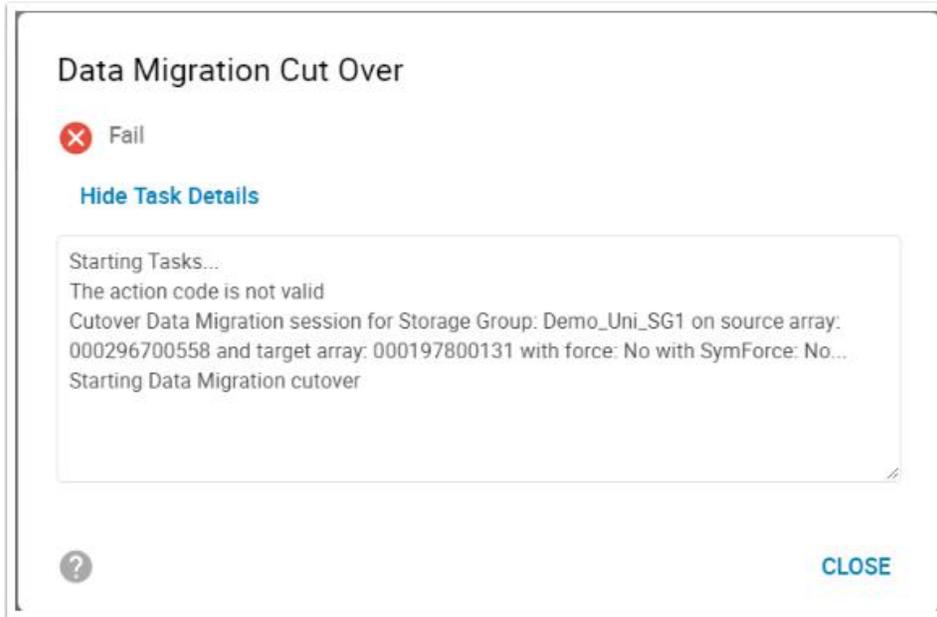
キャンセル操作:

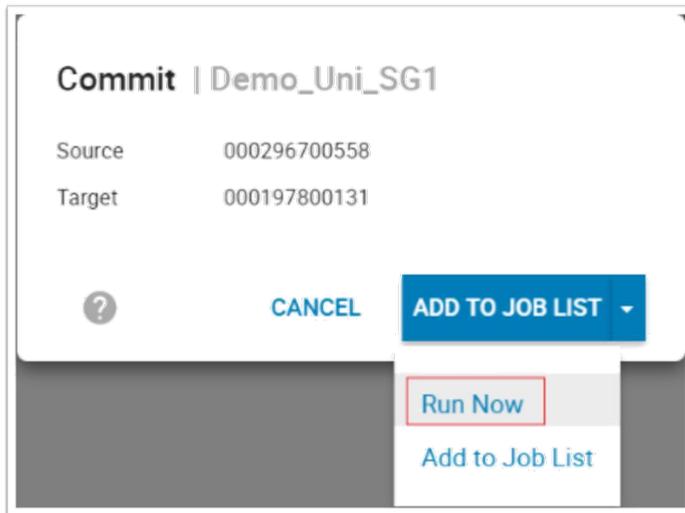
- ソースおよびターゲット アレイ間のレプリケーションを停止
- ターゲット アレイ上のマスキング ビューの削除
- RDF ペアの削除
- ターゲット アレイ上のポート グループを削除 (別のマスキング ビューで使用されていない場合)。
- ターゲット アレイ上のイニシエーター グループを削除
- ターゲット アレイ上に作成されたボリュームを割り当て解除
- ターゲット アレイ上に作成されたデバイスを削除

注: ベスト プラクティスとして、この時点でホスト上で再スキャンして、dead または無効なパスを消去することをお勧めします。

3.2.1.7 移行のコミット

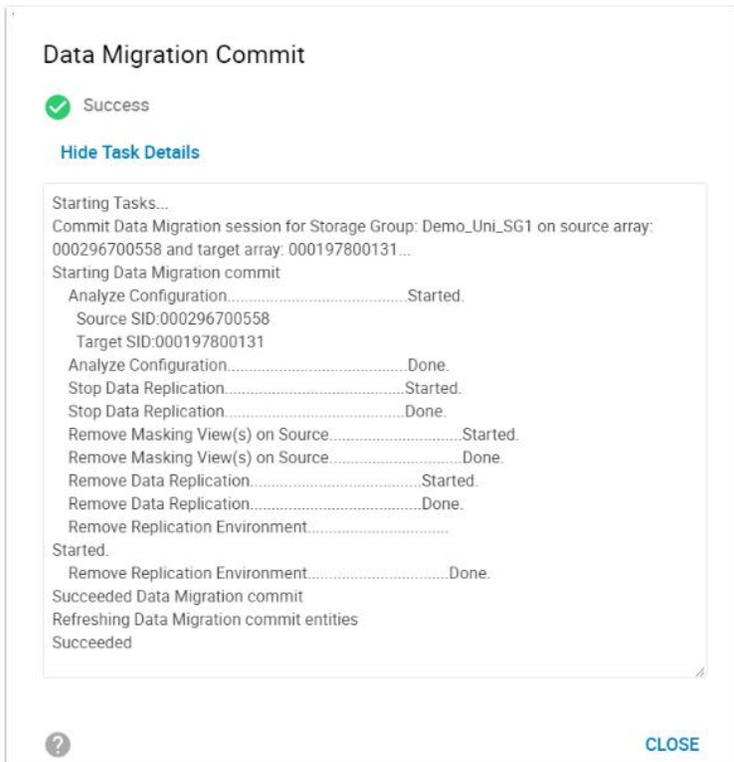
Metro NDM セッションで **cutover** を発行しようとする、上記のエラーが発生します。この cutover コマンドは、パススルーNDM(5876 コードを実行しているソース アレイ)専用です。





データ コミット操作が完了してデバイスが同期されると、移行をコミットできます。コミット操作では、移行されたアプリケーション リソースをソース アレイから削除して、移行に使用されたシステム リソースを解放することにより、移行を完了します。コミットが完了すると、ソースおよびターゲット デバイス間のレプリケーション関係と、ソース上のマスキングビューがそれぞれ削除されます。また、ソース デバイスでは、有効な(外部)WWNとしてターゲット LUN のネイティブ(内部)WWN を取得します。

ターゲットはソースの外部 WWN を、ソースはターゲットの外部 WWN をそれぞれ含みます。両方のデバイスはネイティブ(内部)WWN を保持しますが、ホストには表示されません。



3.2.1.8 パスとデバイスのコミット後の検査

コミット後とソース マスキング ビューの削除により、ホスト再スキャン前に元のソース パスが dead 状態になります (MP ソフトウェアによって異なります) 2 つのターゲット パスはまだアクティブです。

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower140 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower140
Symmetrix ID=000296700558, 000197800131
Logical device ID=001BA, 00203
Device WWN=60000970000296700558533030314241
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314241
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
=====
### Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State  Q-I/Os Errors
=====
  1 vmhba4            C0:T12:L3  FA  2d:28 active  alive   0    1
  3 vmhba3            C0:T7:L3   FA  1d:29 active  alive   0    1
  3 vmhba3            C0:T2:L3   FA  1d:24 active  dead    0    1
  1 vmhba4            C0:T11:L3  FA  2d:24 active  dead    0    1
  1 vmhba4            C0:T7:L3   FA  1d:24 active  dead    0    1
  3 vmhba3            C0:T0:L3   FA  2d:24 active  dead    0    1
=====
```

ホスト再スキャンが完了すると、dead パスが削除されてターゲット アレイの SID になります。ソース アレイから継承された WWN は、NDM デバイスを区別できるようになる前の状態で表示されます。

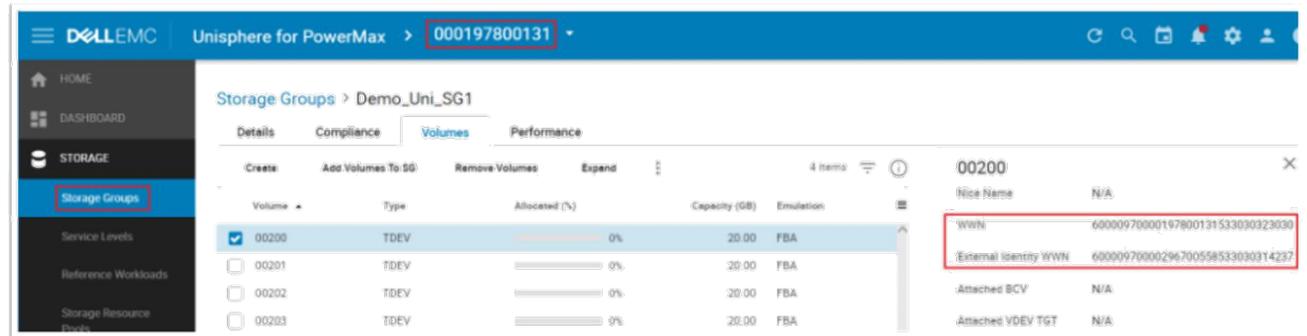
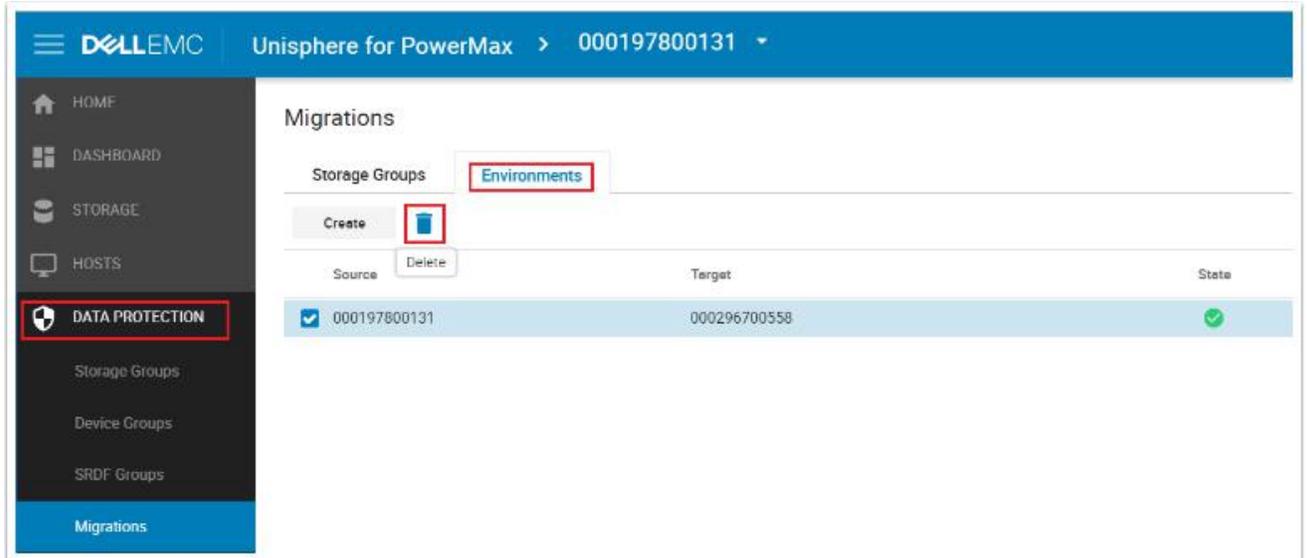
```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower140 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower140
Symmetrix ID=000197800131
Logical device ID=00203
Device WWN=60000970000296700558533030314241
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314241
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
=====
### Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State  Q-I/Os Errors
=====
  1 vmhba4            C0:T12:L3  FA  2d:28 active  alive   0    1
  3 vmhba3            C0:T7:L3   FA  1d:29 active  alive   0    1
=====
```

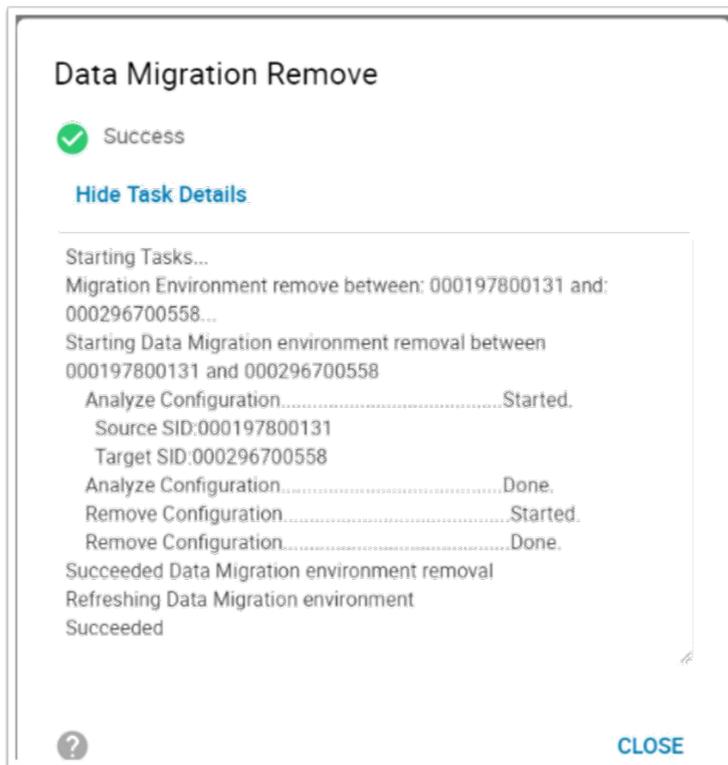
コミット操作後にソースおよびターゲット デバイスを表示すると、発生した WWN 操作が明示されます。ソース デバイスには有効な WWN としてターゲットのネイティブ WWN が含まれ、ターゲット デバイスにはその有効な WWN としてソースのネイティブ WWN が保持されるようになりました。

The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax interface. The top navigation bar includes 'Dell EMC', 'Unisphere for PowerMax', and a dropdown menu with '000296700558'. The main content area is titled 'Storage Groups > Demo_Uni_SG1' and shows a table of volumes. A volume detail pop-up window is open for volume '001B7', showing its 'Nice Name' as 'N/A', 'WWN' as '60000970000296700558533030314237', and 'External Identity WWN' as '60000970000197800131533030323030'. The WWN and External Identity WWN fields are highlighted with red boxes.

3.2.1.9 NDM 環境の削除

特定のソースおよびターゲット間ですべての移行が完了すると、環境を削除できます。[Data Protection]タブ、[Migrations]の順にクリックします。[Environments]タブで、[Environment]を選択してごみ箱アイコンをクリックします。表示されたウィンドウで[Run Now]をクリックすると、環境が削除されます。これにより、RDF グループのセットアップが削除されてそれらのリソースが解放されます。





注:この時点でデータ移行が完了し、特定のソースとターゲットの移行環境が削除されます。

3.2.2 Solutions Enabler 9. x を使用する Metro NDM の使用

3.2.2.1 ホストからデバイスを表示

このスクリーンショットでは、Syminq コマンドを使用する新しいデバイス ビューと、PhysicalDrive7 から PhysicalDrive10 としてホストに追加されたデバイスを表示します。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>syminq
```

Device		Product			Device	
Name	Type	Vendor	ID	Rev	Ser Num	Cap (KB)
\\.\PHYSICALDRIVE0		VMware	Virtual disk	1.0	N/A	41943040
\\.\PHYSICALDRIVE1		EMC	SYMMETRIX	5876	6100165000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE2		EMC	SYMMETRIX	5876	6100166000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE3		EMC	SYMMETRIX	5978	3100093000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE4		EMC	SYMMETRIX	5978	3100094000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE5		EMC	SYMMETRIX	5876	61000A8000	10485120
\\.\PHYSICALDRIVE6		EMC	SYMMETRIX	5876	61000A9000	10485120
\\.\PHYSICALDRIVE7		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B3000	26215680
\\.\PHYSICALDRIVE8		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B4000	26215680
\\.\PHYSICALDRIVE9		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B5000	26215680
\\.\PHYSICALDRIVE10		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B6000	26215680

3.2.2.2 新規デバイスのいずれかの PowerPath の表示

PowerPath は、NDM 作成前にパスがどのように表示されているか(この場合は dev1B6)とホスト再スキャンを示しています。4 つのボリュームそれぞれに対して、ソース アレイに対する 4 つのパスがあります。すべて動作するため、ホストで使用できます。ターゲット アレイへのパスはまだありません。

```
Pseudo name=emcpower178
Symmetrix ID=000296700558
Logical device ID=01B6
Device WWN=60000970000296700558533030314236
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314236
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
```

###	Host	I/O Paths	Stor Interf.	I/O Path Mode	State	Stats Q-IOs	Errors
3	vmhba6	C0:T11:L4	FA	1d:24 active	alive	0	0
3	vmhba6	C0:T13:L4	FA	2d:24 active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T6:L4	FA	2d:24 active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T1:L4	FA	1d:24 active	alive	0	0

3.2.2.3 環境のセットアップ

環境セットアップでは、移行環境テンプレートを構成します。このテンプレートは、ソース アレイからターゲット アレイに任意のアプリケーションを移行するための SRDF/Metro グループを作成する際に必要になります。これは、ソースおよびターゲット アレイ両方が NDM をサポートできることを確認します。これには、ソースおよびターゲット間でデータ移行に利用可能なレプリケーション パスが含まれています。これらのアレイ間のすべての移行で環境が使用される場合にのみ、これを発行する必要があります。

```
symdm -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of Target> environment -setup
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -src_sid 558 -tgt_sid 131 environment -setup
A DM 'Environment Setup' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Setup Configuration.....Started.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....Done.

The DM 'Environment Setup' operation successfully executed.
```

3.2.2.4 環境の検証

最近作成した環境または代替アレイに対する既存の環境を検証するには、`-validate` オプションを `symdm` 環境コマンドに使用します。

```
symdm -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of Target> environment -validate
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -src_sid 558 -tgt_sid 131 environment -validate

A DM 'Environment Validate' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Validated.

The DM 'Environment Validate' operation successfully executed.
```

3.2.2.5 NDM セッションの検証と作成

Solutions Enabler ではソース アレイ上の特定のアプリケーションのストレージを検査して、ターゲット アレイ上の同等のストレージを自動でプロビジョニングします。ターゲット デバイスには、ソース デバイスの ID が割り当てられます。作成操作を実行する前に、計画された移行が正常に行われることを確認するために必ず `-validate` を実行することをお勧めします。これにより、移行ウィンドウに発展する可能性のある問題を解決できます。

```
symdm -src_sid <SN of Source> -tgt_sid <SN of Target> -sg <SG to be Migrated> -validate
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm create -src_sid 558 -tgt_sid 131 -sg NDM_Beta_SG1 -nop -validate

A DM 'Validate Create' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_SG1'. Please wait...

Analyze Configuration.....Validated.
Initialize Replication Environment.....Validated.
Create Storage Group(s) on Target.....Validated.
Duplicate Device(s) on Target.....Validated.
Create Initiator Group(s) on Target.....Validated.
Create Port Group(s) on Target.....Validated.
Create Masking View(s) on Target.....Validated.

The DM 'Validate Create' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_SG1'.
```

上記の操作をすべて実行しても問題が解決しない場合は、SYMAPI ログ ファイルを確認してください。多くの場合はマスキング ビューまたはゾーニング構成内で、簡単に修正可能な問題であることを示しています。次の例では、ターゲット アレイ上の IG にあるソース IG のいずれかのイニシエーターを使用しています。

```
08/31/2017 12:41:28.688 EMC:SYMMDM validateIGEntryInMul The initiator wwn
10000090fa927c04 is already in use in Initiator Group 131_GKs_IG for array
000197800131
```

```
08/31/2017 12:41:28.688 Create Initiator Group(s) on
Target.....Failed.
```

また NDM セッションを作成すると、その後の手順が正常に完了したことを確認するための -validate による環境の検証も行われます。作成操作:

- ターゲット アレイ上にストレージ グループをソースと同名で作成します(ターゲット アレイにすでに存在する名前は使用できません)。
- ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
- ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
- ポート グループの作成(まだ存在していないかユーザーによって選択されていない場合は、関連する「マスキングの機能拡張」セクションを参照)
- コピーを準備するために、RDF ミラーの追跡を無効化
- コピー プロセスを開始します。
- ターゲット アレイからホストへのマスキング ビューを作成します。

```
symdm -src_sid<SN of source> -tgt_sid<SN of Source> -sg<Sg to Migrate> -tgt_SRP
<SRP on Target>
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm create -src_sid 558 -tgt_sid 131 -sg NDM_Beta_SG1 -nop
```

```
A DM 'Create' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_SG1'. Please wait...
```

```
Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Initialize Replication Environment.....Started.
Initialize Replication Environment.....Done.
Create Storage Group(s) on Target.....Started.
Create Storage Group(s) on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Create Initiator Group(s) on Target.....Started.
Create Initiator Group(s) on Target.....Done.
Create Port Group(s) on Target.....Started.
Create Port Group(s) on Target.....Done.
Start Data Replication.....Started.
Start Data Replication.....Done.
Create Masking View(s) on Target.....Started.
Create Masking View(s) on Target.....Done.
```

```
The DM 'Create' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_SG1'.
```

3.2.2.6 移行セッションの表示

最初に概説されているように、5977 から 5978 の NDM ではカットオーバー操作を削除するため、パススルー モードが必要になります。作成操作が完了すると、すぐにデータ転送が始まります。この例ではセッションは移行状態になっていて、作成操作が完了するとすぐにターゲットへのデータのコピーが開始されました。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 list

Symmetrix ID : 000296700558

Storage Group      Source Array      Target Array      State      Total Capacity (GB)  Done (%)
-----
NDM_Beta_SG1      000296700558  000197800131  Migrating      100.0  10
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 list

Symmetrix ID : 000296700558

Storage Group      Source Array      Target Array      State      Total Capacity (GB)  Done (%)
-----
NDM_Beta_SG1      000296700558  000197800131  Synchronized  100.0  N/A
```

移行が完了すると、システム管理者はホスト再スキャンを実行します。これによりマルチパス ソフトウェアでは、ホストへの追加パスを検出できます。Metro ベースの NDM では SRDF/Metro をその転送として使用するため、メディア I/O 操作ではターゲット アレイをパススルーします。すべての書き込みはローカル保存されて、リモート アレイへのレプリケーションは SRDF/Metro によって処理されます。

```
Pseudo name=emcpower178
Symmetrix ID=000296700558
Logical device ID=01B6
Device WWN=60000970000296700558533030314236
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314236
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0

=====
###  Host -----  - Stor -  -- I/O Path --  -- Stats ---
###  HW Path      I/O Paths  Interf.  Mode   State  Q-IOs  Errors
=====
  3  vmhba6          CO:T0:L3  FA  2d:61  active  alive   0     0
  4  vmhba2          CO:T7:L3  FA  1d:60  active  alive   0     0
  3  vmhba6          CO:T11:L4 FA  1d:24  active  alive   0     0
  3  vmhba6          CO:T13:L4 FA  2d:24  active  alive   0     0
  4  vmhba2          CO:T6:L4  FA  2d:24  active  alive   0     0
  4  vmhba2          CO:T1:L4  FA  1d:24  active  alive   0     0
```

この例は、デバイスへの 2 つの追加パスを示しています。これらは、ターゲット アレイへの新しいパスです。このパスの数は、ゾーニングされたパスの数に応じて異なります。

ターゲット側のディザスター リカバリー (DR) が必要な場合は、移行の進行中にプロセスを開始できます。これは、標準の symrdf コマンドを使用してセットアップできます。

```
symrdf addgrp -sid 131 -rdfg xx -dir xx -label xxxx -remote_dir xx -remote_sid
xxx - remove_rdfg xx
```

```
symrdf createpair -establish
```

3.2.2.7 NDM セッションの詳細な検査

list -v コマンドを使用すると、さまざまな方法でセッションを詳細に表示できます。このセクションでは選択したセッションの概要を説明して、コミット操作を試行する前にすべてのエンティティが有効であることを確認します。-detail をこのコマンド オプションに追加すると、個々のマスキング要素すべての詳細な内訳が表示されます。

```
symdm -sid <SN of Source> -sg< SG to be Migrated> list -v
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_SG1 list -v

Symmetrix ID      : 000296700558
Storage Group     : NDM_Beta_SG1
Source Array      : 000296700558
Target Array      : 000197800131

Migration State   : Synchronized
Total Capacity (GB) : 100.0
Done (%)          : N/A

Source Configuration: OK
{
  Storage Groups (1) : OK
  Masking Views (1)  : OK
  Initiator Groups (1) : OK
  Port Groups (1)    : OK
}

Target Configuration: OK
{
  Storage Groups (1) : OK
  Masking Views (1)  : OK
  Initiator Groups (1) : OK
  Port Groups (1)    : OK
}

Device Pairs (4): OK
```

LUN ペアを表示するには、-pairs_info パラメーターを使用してみてください。

```
symdm -sid<SN of SRC or TGT> -sg <SG to be Migrated> list -v -pairs_info -detail
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_SG1 list -v -pairs_info -detail

Symmetrix ID      : 000296700558
Storage Group     : NDM_Beta_SG1
Source Array      : 000296700558
Target Array      : 000197800131

Migration State   : Synchronized
Total Capacity (GB) : 100.0
Done (%)          : N/A

Device Pairs (4): OK
{
  Source          Target
  Dev  Status    Dev  Status
  -----
  001B3 OK        001FC OK
  001B4 OK        001FD OK
  001B5 OK        001FE OK
  001B6 OK        001FF OK
}
}
```

3.2.2.8 デバイスのホストビュー

ホストの symdev では、ソース アレイに対する RDF1 と RDF2 のラベルが表示されます。パススルーの NDM とは異なり、ソース デバイスにはパススルー モードに対応する R2 ミラーが付与されています。これは Metro NDM には適用されません。

```
symdev -sid <SRC or TGT SN> list
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 558 list
```

Symmetrix ID: 000296700558

Device Name		Dir		Device			Cap
Sym	Physical	SA :P	Config	Attribute	Sts	(MB)	
00001	Not Visible	01D:027	TDEV	N/Grp'd ACLX	RW	6	
00013	Not Visible	***:***	TDEV	N/Grp'd	RW	22875	
00014	Not Visible	***:***	TDEV	N/Grp'd	RW	11619	
00018	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	4155	
00019	Not Visible	***:***	TDEV	N/Grp'd	RW	65543	
0001A	Not Visible	***:***	TDEV	N/Grp'd	RW	2078	
0001B	Not Visible	***:***	TDEV	N/Grp'd	RW	2078	

001B3	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	25601	
001B4	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	25601	
001B5	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	25601	
001B6	Not Visible	***:***	RDF1+TDEV	N/Grp'd	RW	25601	

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev list -sid 131
```

Symmetrix ID: 000197800131

Device Name		Dir		Device			Cap
Sym	Physical	SA :P	Config	Attribute	Sts	(MB)	
00001	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd ACLX	RW	6	
00002	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd	RW	10241	
00003	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd	RW	10241	
00004	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd	RW	6144	
00005	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd	RW	5121	
00006	Not Visible	???:???	TDEV	N/Grp'd	RW	8388609	

001FC	Not Visible	***:***	RDF2+TDEV	N/Grp'd	WD	25601	
001FD	Not Visible	***:***	RDF2+TDEV	N/Grp'd	WD	25601	
001FE	Not Visible	***:***	RDF2+TDEV	N/Grp'd	WD	25601	
001FF	Not Visible	***:***	RDF2+TDEV	N/Grp'd	WD	25601	

3.2.2.9 ソースおよびターゲット作成後

ネイティブで有効な(内部および外部)デバイス ID(WWN)は、ソース デバイス 1B3 と同じです。

```
Symdev -sid <SRC or TGT> show <SRC or TGT device>
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 558 show 1b3

Device Physical Name      : Not Visible

Device Symmetrix Name     : 001B3
Device Serial ID         : N/A
Symmetrix ID              : 000296700558

Number of RAID Groups    : 0
Encapsulated Device      : No
Encapsulated WWN         : N/A
Encapsulated Device Flags: None

Encapsulated Array ID    : N/A
Encapsulated Device Name : N/A
Attached BCV Device      : N/A

Attached VDEV TGT Device : N/A

Vendor ID                 : EMC
Product ID                : SYMMETRIX
Product Revision          : 5977
Device WWN                 : 60000970000296700558533030314233
Device Emulation Type     : FBA
Device Defined Label Type: N/A
Device Defined Label      : N/A
Device Sub System Id     : N/A
Cache Partition Name     : DEFAULT_PARTITION
Bound Pool Name           : SRP_1

Device Block Size        : 512

Device Capacity
{
  Cylinders                : 13654
  Tracks                   : 204810
  512-byte Blocks          : 52431360
  MegaBytes                 : 25601
  KiloBytes                 : 26215680

  Geometry Limited        : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN                : 60000970000296700558533030314233
}
...

```

ネイティブで有効な(内部および外部)デバイス ID(WWN)は、ターゲット アレイとは異なります。ターゲット デバイスは、ソースの WWN を継承して有効または外部 WWN として表示されました。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdev -sid 131 show 1fc

Device Physical Name      : Not Visible

Device Symmetrix Name     : 001FC
Device Serial ID         : N/A
Symmetrix ID              : 000197800131

Number of RAID Groups    : 0
Encapsulated Device      : No
Encapsulated WWN         : N/A
Encapsulated Device Flags: None

Encapsulated Array ID    : N/A
Encapsulated Device Name : N/A
Attached BCV Device      : N/A

Attached VDEV TGT Device : N/A

Vendor ID                 : EMC
Product ID                : SYMMETRIX
Product Revision          : 5978
Device WWN                 : 60000970000197800131533030314643
Device Emulation Type     : FBA
Device Defined Label Type: N/A
Device Defined Label      : N/A
Device Sub System Id     : N/A
Cache Partition Name     : N/A
Bound Pool Name           : SRP_1

Device Block Size        : 512

Device Capacity
{
  Cylinders      :      13654
  Tracks         :      204810
  512-byte Blocks :    52431360
  MegaBytes      :      25601
  KiloBytes      :    26215680

  Geometry Limited : No
}

Device External Identity
{
  Device WWN      : 60000970000296700558533030314233
...

```

3.2.2.10 進行中の移行のキャンセル

コミットまでの任意の時点で、移行をキャンセルできます。これにより、ターゲット アレイ上にプロビジョニングされたストレージを削除して、NDM 作成操作によって割り当てられたすべての割り当てとリソースを解放します。またソース デバイスを、作成操作が発行される前の状態に戻します。

キャンセル操作は、次の操作を実行します。

- ソースおよびターゲット アレイ間のレプリケーションを停止
- ターゲット アレイ上のマスキング ビューの削除
- RDF ペアの削除
- ターゲット アレイ上のポート グループを削除 (別のマスキング ビューで使用されていない場合)。
- ターゲット アレイ上のイニシエーター グループを削除
- ターゲット アレイ上に作成されたボリュームを割り当て解除
- ターゲット アレイ上に作成されたデバイスを削除

カットオーバー動作とパススルー状態がないため、パススルーNDM で使用されている-revert パラメーターを使用する必要はありません。

```
C:\Users\Administrator>syndm -sid 558 -sg NDM_Beta_SG1 cancel -nop
A DM 'Cancel' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_SG1'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Stop Data Replication.....Started.
Stop Data Replication.....Done.
Remove Masking View(s) on Target.....Started.
Remove Masking View(s) on Target.....Done.
Remove Data Replication.....Started.
Remove Data Replication.....Done.
Remove Port Group(s) on Target.....Started.
Remove Port Group(s) on Target.....Done.
Remove Initiator Group(s) on Target.....Started.
Remove Initiator Group(s) on Target.....Done.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Wait for deallocation to complete.....Started.
Wait for deallocation to complete.....Done.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....In Progress.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Remove Storage Group(s) on Target.....Started.
Remove Storage Group(s) on Target.....Done.
Remove Replication Environment.....Started.
Remove Replication Environment.....Done.
```

3.2.2.11 移行のコミット

データ コピーが完了してデバイスが同期されると、移行をコミットできます。コミット操作では、移行されたアプリケーション リソースをソース アレイから削除して、移行に使用されたシステム リソースを解放することにより、移行を完了します。コミット操作が完了すると、ソースおよびターゲット デバイス間のレプリケーション関係と、ソース上のマスキングビューがそれぞれ削除されます。また、ソース デバイスでは、有効な(外部)WWN としてターゲット LUN のネイティブ(内部)WWN を取得します。

これにより、ターゲットはソースの外部 WWN を、ソースはターゲットの外部 WWN をそれぞれ含みます。両方のデバイスはネイティブ(内部)WWN を保持しますが、ホストには表示されません。

```
symdev -sid <SRC or TGT SN> -sg <SG to be Migrated> commit
```

```
C:\Users\Administrator>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_SG1 commit -nop

A DM 'Commit' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_SG1'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Stop Data Replication.....Started.
Stop Data Replication.....Done.
Remove Masking View(s) on Source.....Started.
Remove Masking View(s) on Source.....Done.
Remove Data Replication.....Started.
Remove Data Replication.....Done.
Remove Replication Environment.....Started.
Remove Replication Environment.....Done.

The DM 'Commit' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_SG1'.
```

3.2.2.12 コミット操作後のデバイスの検査

システム管理者はソース ストレージ アレイへのマスキング ビューの削除を使用して、ホスト再スキャンを実行します。これにより、すべての dead パスが削除されます。

```
pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower178 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower178
Symmetrix ID=000296700558
Logical device ID=01B6
Device WWN=60000970000296700558533030314236
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314236
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State  Q-IOs Errors
=====
  3 vmhba6            C0:T0:L3   FA 2d:61 active  alive   0      1
  4 vmhba2            C0:T7:L3   FA 1d:60 active  alive   0      1
=====
```

コミット操作後にソースおよびターゲット デバイスを表示すると、発生した WWN 操作が表示されます。ソース デバイスには有効な WWN としてターゲットのネイティブ WWN が含まれて、ターゲット デバイスには有効な WWN としてソースのネイティブ WWN が保持されるようになりました。さらに、RDF ミラーがデバイスから削除されました。

3.2.2.13 移行環境の削除

環境を削除すると、個別の SG 移行の SRDF/Metro グループを作成するために使用されたテンプレートが削除されます。このテンプレートが削除されると、ソースおよびターゲット アレイ間の移行を作成する前に、新しいテンプレートを作成する他の環境セットアップ操作が必要になります。

```
C:\Users\Administrator>symdm -sid 131 -environment list

Symmetrix ID: 000197800131

Remote SymmID  Status
-----
000296700558   OK

C:\Users\Administrator>symdm -src_sid 558 -tgt_sid 131 environment -remove

A DM 'Environment Remove' operation: is in progress. Please wait...

  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000296700558
    Target SID:000197800131
  Analyze Configuration.....Done.
  Remove Configuration.....Started.
  Remove Configuration.....Done.

The DM 'Environment Remove' operation successfully executed.

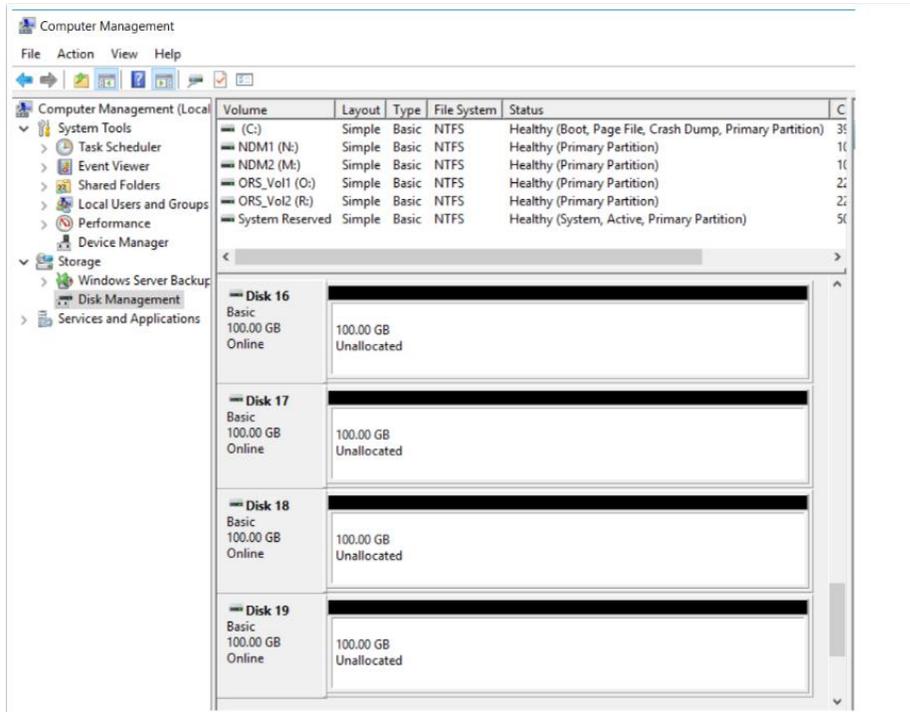
C:\Users\Administrator>symdm -sid 131 -environment list

Symmetrix ID: 000197800131

The migration session environment is not configured
```

3.2.3 precopy を使用する Unisphere for PowerMax

ホスト オペレーティング システムのディスク管理(この例では Windows Server 2016)からこの移行にあるデバイスを確認すると、ディスク 16~19 と表示されます。これらは、以前は VMware vSphere を使用して仮想マシンに RDM として追加されていました。



デバイス 137 を使用するマルチパス セットアップの例です。作成およびホスト再スキャン前のパスがどのように表示されるかを示しています。ここでは 4 つのボリュームそれぞれに対し、ソース アレイに対する 4 つのパスがあります。すべてのパスが起動していてホストでの使用が可能です。この時点では NDM を作成する前にゾーニングを配置する必要がある場合でも、ターゲット アレイへのパスはありません。

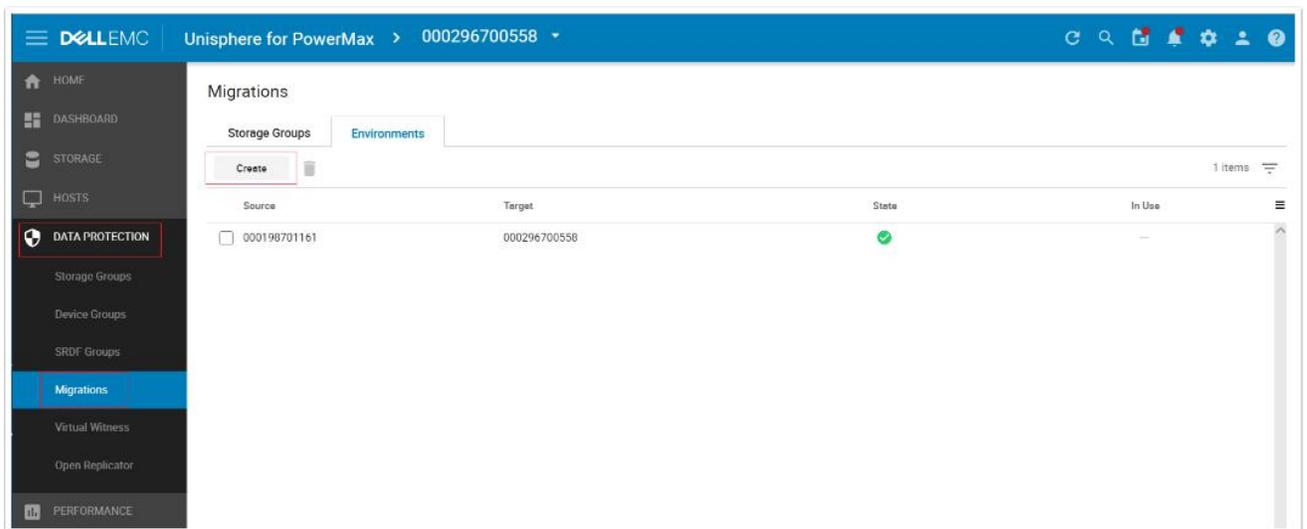
```
Pseudo name=emcpower168
Symmetrix ID=000296700558
Logical device ID=00137
Device WWN=60000970000296700558533030313337
Standard UID=naa.60000970000296700558533030313337
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOs=0
```

###	Host	HW Path	I/O Paths	Stor Interf.	I/O Path Mode	Stats Q-IOs	Errors
1	vmhba4	C0:T11:L3	FA	2d:24	active	alive	0
1	vmhba4	C0:T7:L3	FA	1d:24	active	alive	0
3	vmhba3	C0:T2:L3	FA	1d:24	active	alive	0
3	vmhba3	C0:T0:L3	FA	2d:24	active	alive	0

3.2.3.1 NDM 環境のセットアップ

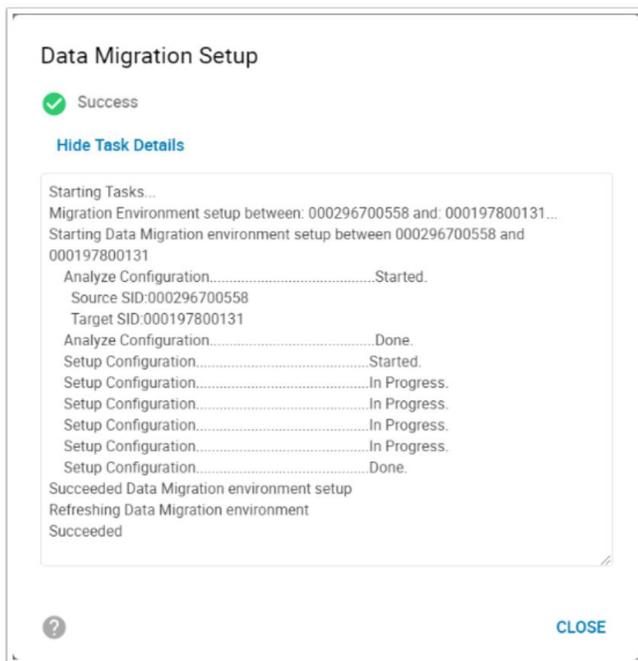
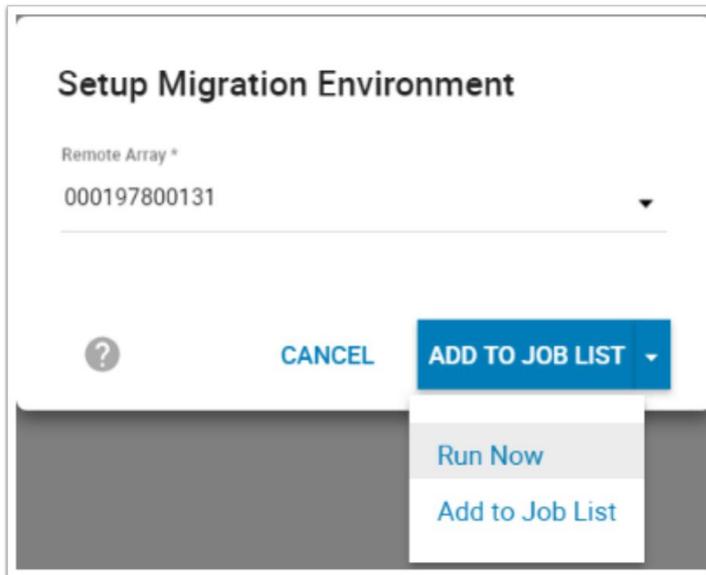
環境セットアップ操作では、移行環境テンプレートを構成します。このテンプレートは、すべてのアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために使用する Metro グループをセットアップする際に必要になります。このテンプレートを使用して、各移行セッションの RDF グループを定義します。この定義には、使用されるポート、ターゲット ポート、ポート数が含まれます。またこの操作では、ソースおよびターゲット アレイ両方が NDM 操作をサポートできることを確認します。これには、ソースおよびターゲット アレイ間で、データ移行に利用可能なレプリケーション パスが使用できることを確認する手順が含まれています。同じソースから 2 番目のターゲット アレイが必要な場合は、2 番目の環境が必要です。

要約すると、環境セットアップはアレイの関係ごとに 1 回だけ実行します。このセットアップ操作では、その他すべての Metro ベースの NDM SRDF グループがモデル化されたテンプレートを作成します。個々の NDM セッションでは、独自の RDF/Metro グループが作成されている必要があります。これは、ソースおよびターゲット間のすべてのセッションに対して単一の RDF グループを使用しているパススルー NDM とは異なります。



[Data Protection]メニューから、[Migrations]、[Environment]タブの順にクリックすると、すでにセットアップされている既存の環境が全表示されます。In Use パラメーターは、環境が検証済みで使用可能であるかどうかを示します。また、In Use パラメーターはこの環境を使用するアクティブな移行があるかどうかを通知します。

環境を作成するために[create]をクリックすると、以下のウィンドウが表示されます。これには、移行操作で利用可能なすべてのアレイのドロップダウン リストが含まれています。アレイが存在しない場合は、RDF ゾーニングを確認して目的のターゲット アレイが適切でありそのコード レベルがサポート マトリックス内にあることを確認する必要があります。関連するアレイを選択して、[Run Now]を選択します。



The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax interface. The top navigation bar includes the Dell EMC logo, the product name 'Unisphere for PowerMax', and the system ID '000296700558'. The left sidebar contains navigation options: HOME, DASHBOARD, STORAGE, HOSTS, DATA PROTECTION (highlighted), PERFORMANCE, SYSTEM, and EVENTS. The main content area is divided into two sections: 'Storage Group Summary' and 'SRDF Topology'. The 'Storage Group Summary' section shows SnapVX status: Normal (1), Unprotected (12), SRDF/Metro Warning (1), and SRDF/Metro Unprotected (12). The 'SRDF Topology' section displays a network diagram with a legend for SRDF Groups (Offline: 0, Degraded: 0, Good: 2) and SRDF Modes (Metro/Synchronous: 0, Asynchronous: 0, Witness: 0, Mixed/Other: 2). A 'View Groups' button is highlighted in the diagram.

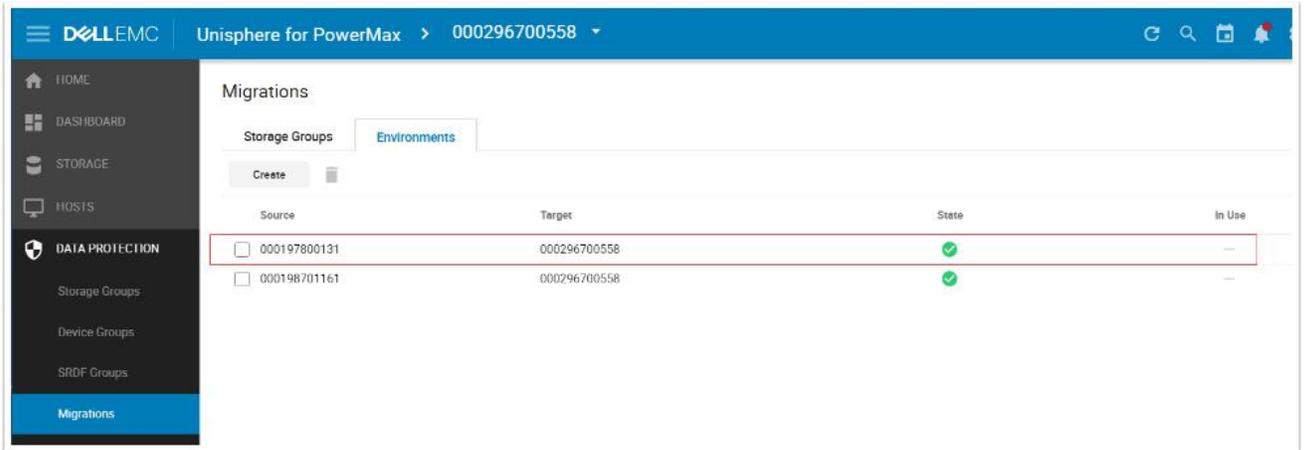
The screenshot shows the Dell EMC Unisphere for PowerMax interface. The top navigation bar includes the Dell EMC logo, the product name 'Unisphere for PowerMax', and the system ID '000296700558'. The left sidebar contains navigation options: HOME, DASHBOARD, STORAGE, HOSTS, DATA PROTECTION (highlighted), PERFORMANCE, SYSTEM, and EVENTS. The main content area shows 'SRDF Groups' with a table listing SRDF Group, SRDF Group Label, Remote SRDF Group, and Online status. The row for SRDF Group 248 (F7) is highlighted.

SRDF Group	SRDF Group Label	Remote SRDF Group	Online
000197800131			
250 (F9)	ML_01310558	250 (F9)	✓
248 (F7)	ML_M_6FA920	249 (F8)	✓

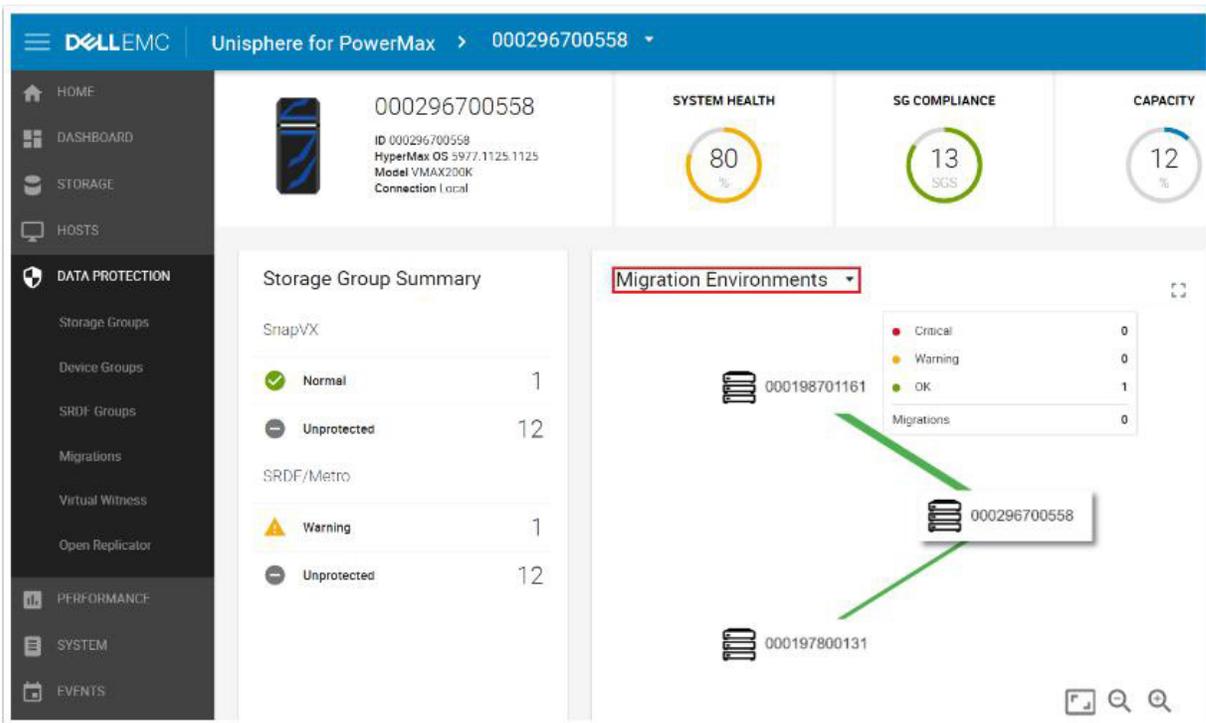
新しい[Topology]ビューでは、作成された RDF グループ テンプレートを確認できます。[DataProtection]ダッシュボードに移動して、ソースとターゲットの間にある線の上へカーソルを合わせます。これにより、[SRDF Groups] ウィンドウが表示されます。[View Groups]を選択して、下にハイライト表示されている[SRDF group]ウィンドウを表示します。

テンプレート(250)の create コマンド操作の一部として作成された、新しい SRDF グループ(リモートでは 248/249)。グループ 248 は、この移行期間中に使用されます。

RDF の観点から、558 と 131 の間のすべての SG セッションに対する NDM 移行を処理するために作成された、新しい RDF グループを検査できます。



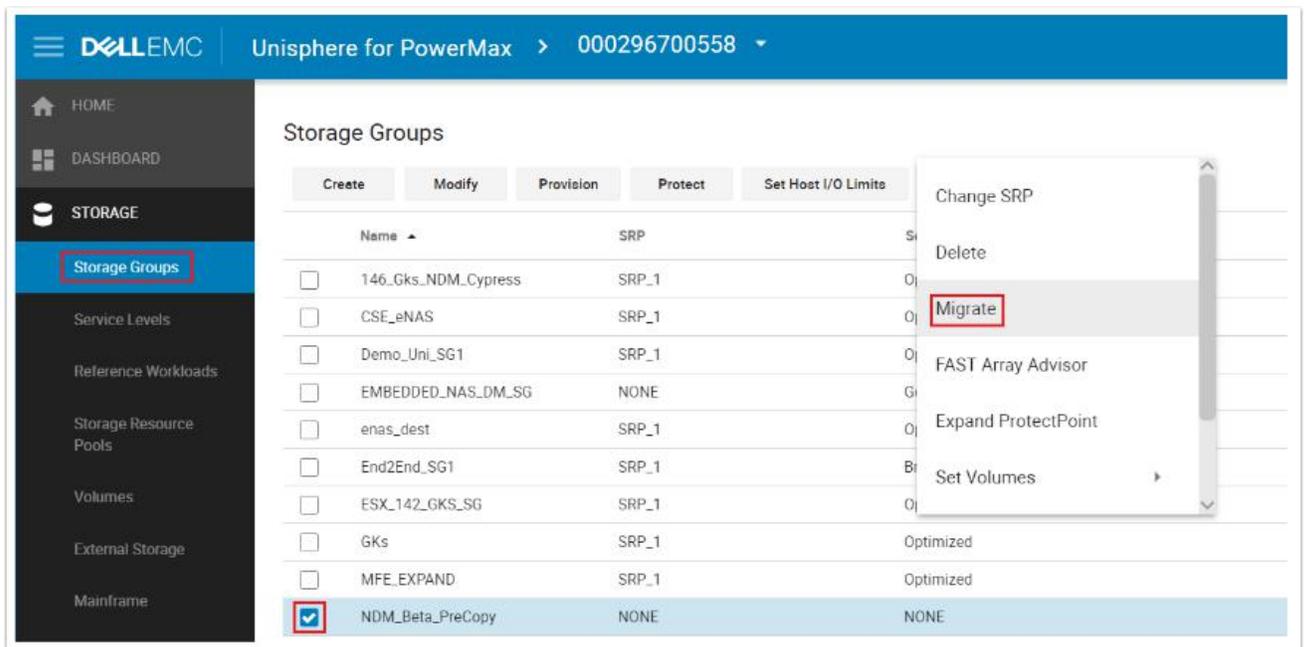
同じ[Data Protection]ダッシュボードにあるドロップダウンメニューには、移行環境を監視するためのオプションが含まれています。色分けされた線は、何らかの問題を示しています。接続回線の上にカーソルを合わせると、各接続状態の番号が表示されます。



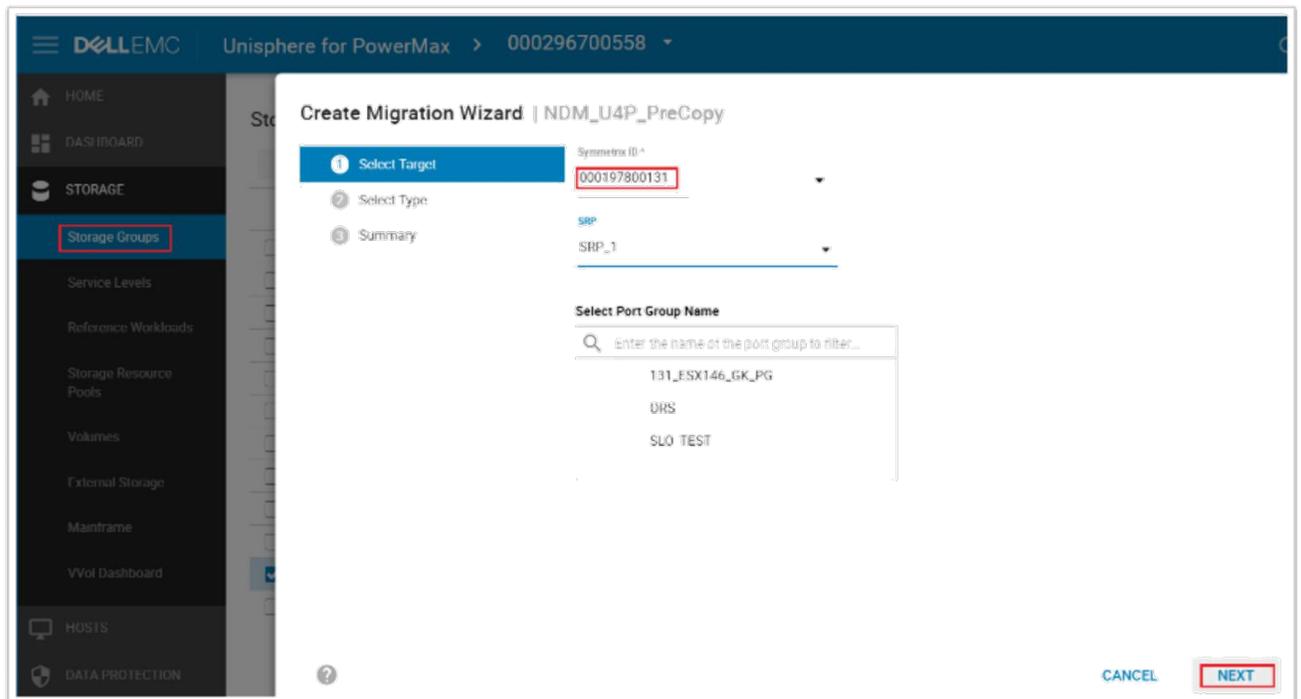
これで、移行のために計画された SG に対する NDM の作成が実行されるようになりました。

3.2.3.2 precopy を使用する移行セッションの作成

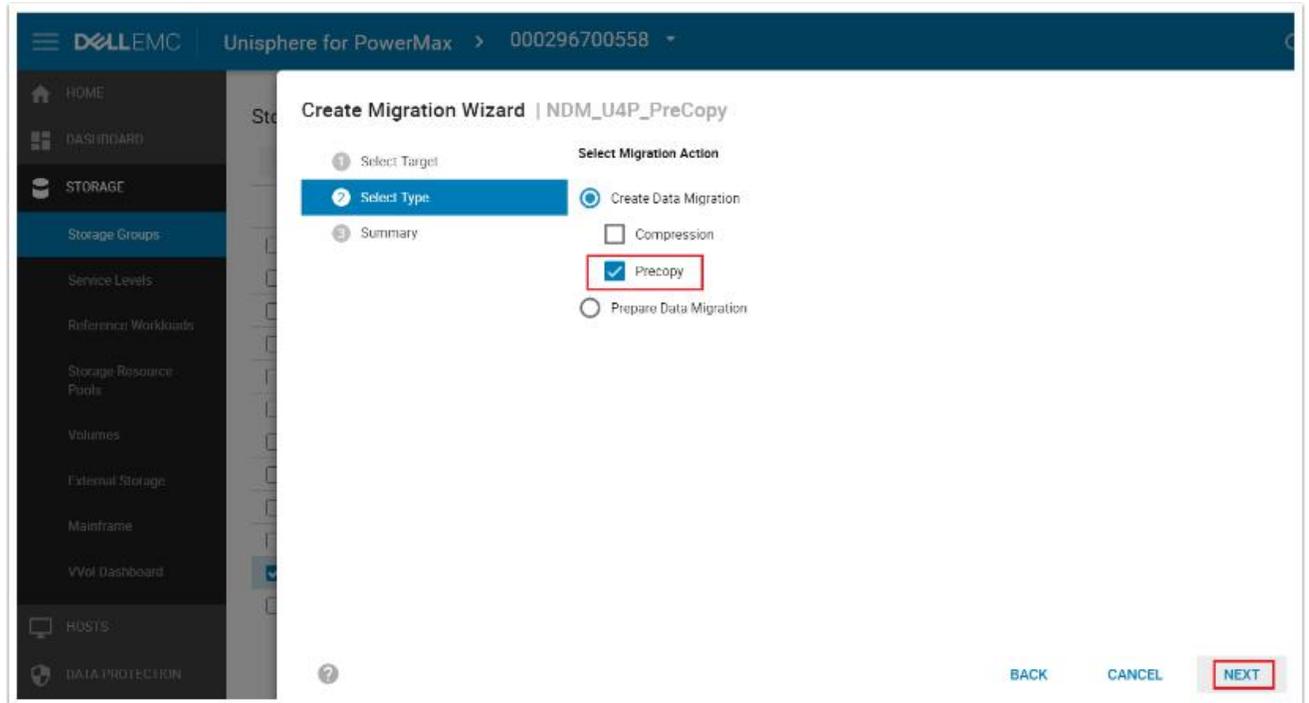
[Storage] タブで [Storage Groups] をクリックして、そこから移行する SG を見つけます。チェックボックスをオンにして、[Set Host I/O Limits] の右にある [More Actions] (ドット 3 つ) アイコンをクリックします。ドロップダウン メニューから [Migrate] を選択します。



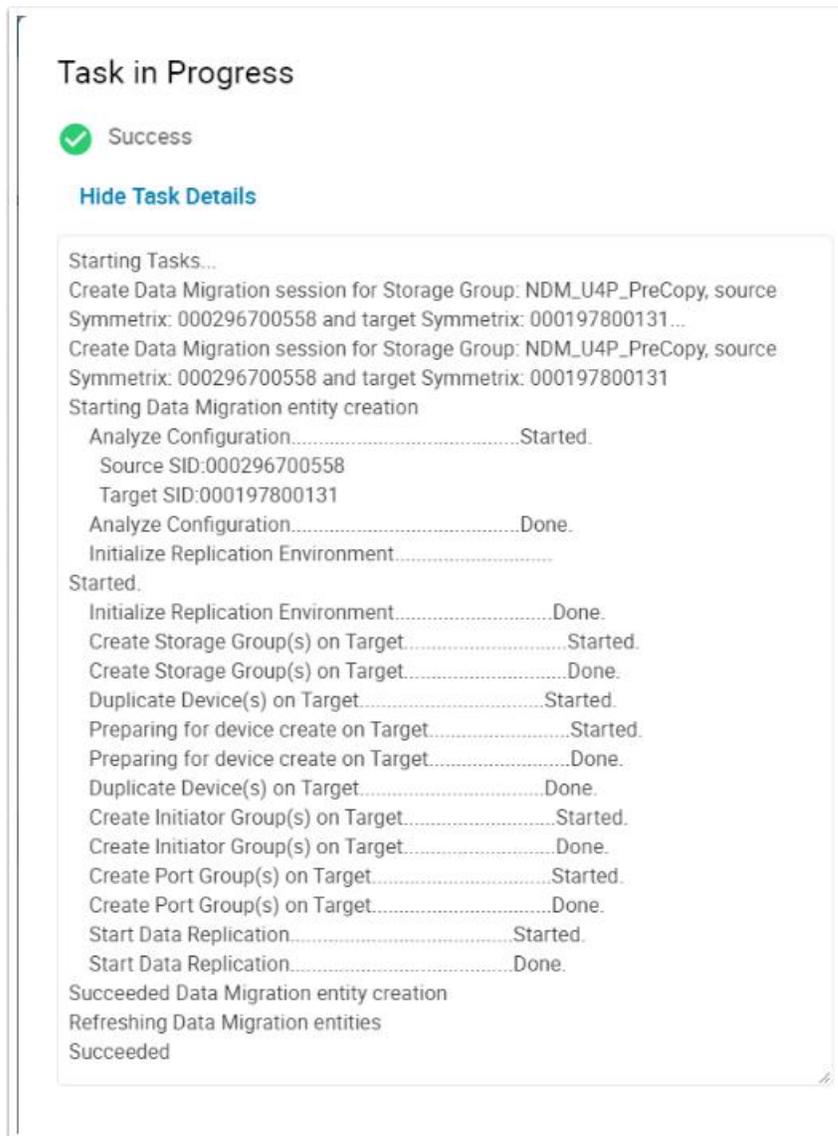
[Create Migration Wizard] で、[Target array] を選択します (このドロップダウン メニューには、有効な環境セットアップのアレイのみが表示されます)。この例では、ポート グループは選択されていません (関連する「マスキングの機能拡張」セクションを参照してください)。**Next** をクリックします



次の画面で、[Create Data Migration]をクリックします。これにより、圧縮と precopy を選択するオプションが表示されます。[Precopy]をオンにして[next]を選択します。[Prepare Data Migration]を選択するには、Performance データをホスト上に収集する必要があります。これによりターゲット アレイ上のリソースのチェックを実行して、新しい SG の追加によって、ターゲット アレイが FE と BE 両方のパフォーマンス メトリックを超えないようにします。また、ターゲット アレイからホストに必要なゾーニングを計画できるようにするスプレッドシートが生成されます。



ウィザードの最後のページでは、作成される計画された NDM セッションを概説します。これにより、計画されたマスキング ビュー要素と NDM パラメーターが分類されます。[Run Now]を選択して続行します。



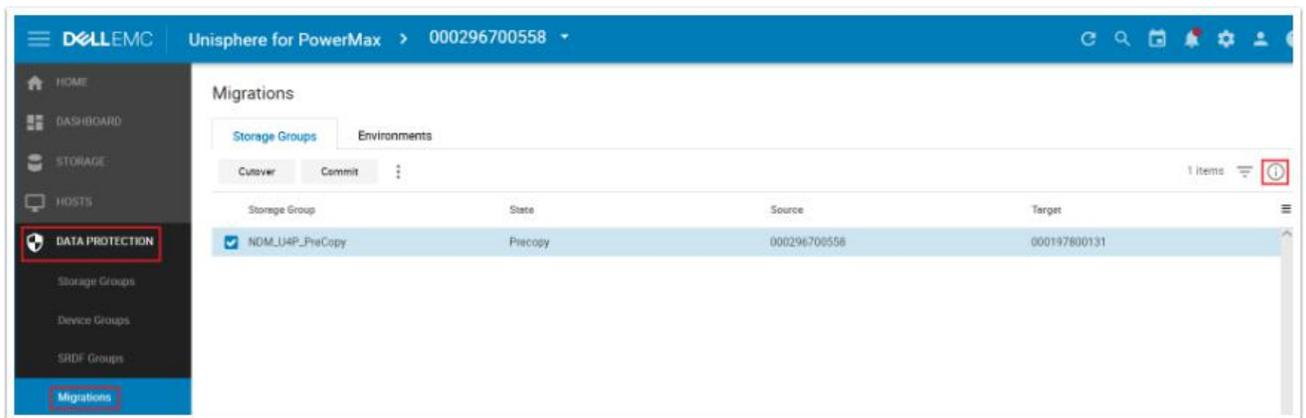
また precopy オプションを使用して NDM セッションを作成すると、環境の検証をセットアップの一部として実行します。これにより、正常に完了したことが確認されます。create コマンドの出力で概説されているように、create コマンドでは次を完了します。

1. ターゲット アレイ上にストレージ グループをソースと同名で作成します(ターゲット アレイにすでに存在する名前は使用できません)。
2. ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
3. ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
4. ポート グループの作成(まだ存在していないかユーザーによって選択されていない場合は、関連する「マスキングの機能拡張」セクションを参照)
5. SRDF/アダプティブ コピー モードでコピー プロセスを開始

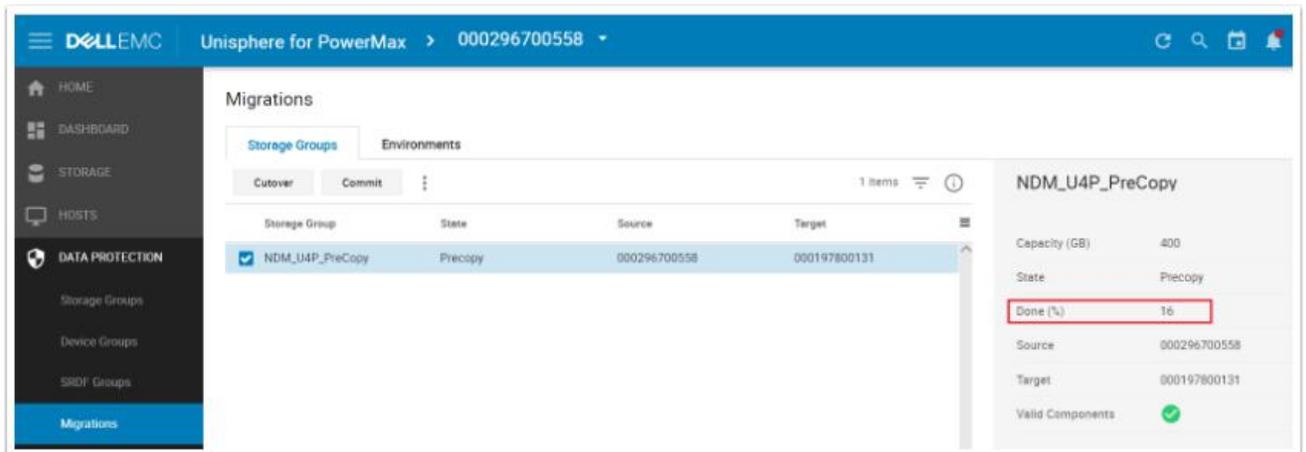
3.2.3.3 作成された移行セッションの検査

左のタスク バーで[Data Protection]タブ、ドロップダウン メニューで[Migrations]の順に選択すると、NDM セッションに現在含まれているストレージ グループが、ソースおよびターゲット アレイ上の現在の状態と詳細と併せてハイライト表示されます。データ転送は作成操作の直後に開始されるため、パス

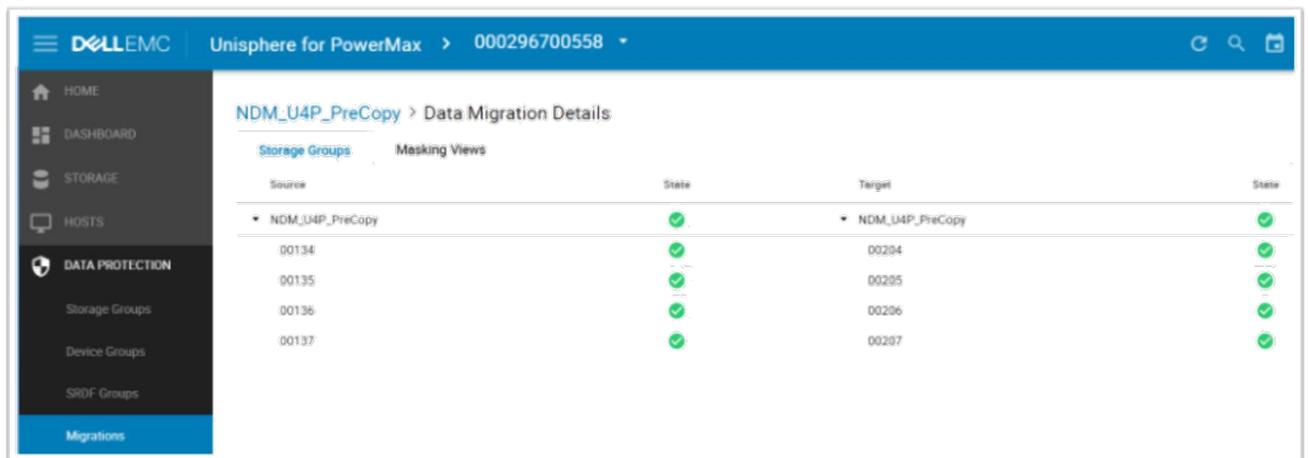
スルーNDM カットオーバー操作は不要です。データが同期されるとシステム管理者は再スキャンを実行して、ターゲット パスがマルチパス ソフトウェアに対してアクティブ化できるようにします。この時点で、ソースおよびターゲット アレイの両方が、ローカルで処理されるすべての I/O を含むアクティブ/アクティブ関係に含まれます。



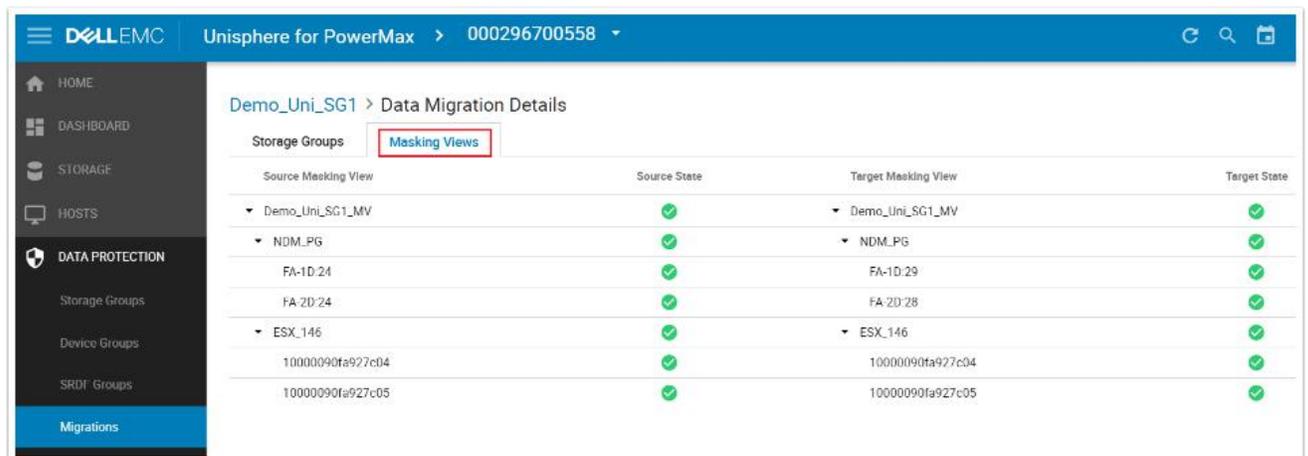
この例における展開したメニューでは、precopy が 16%完了しています。



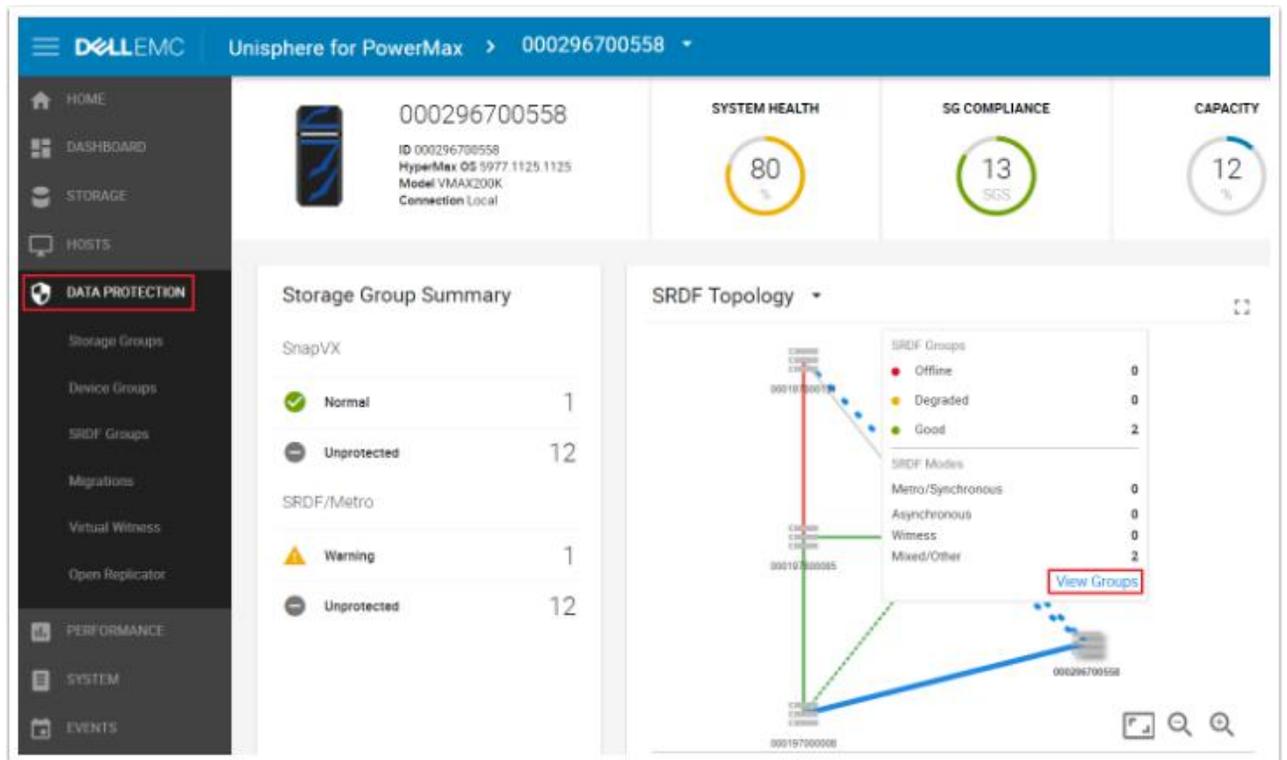
NDM セッションをダブルクリックすると、[Migration Details]ビューに移動します。上記の画面には、セッションに含まれる個々のデバイスが表示されます。[target]タブでは、NDM の作成によってターゲット側にデバイス 204~207 が作成されていることを確認できます。また[State]には、関連する各デバイスの Live ステータスが表示されます。緑のチェックがないデバイスは、続行する前に潜在的な問題を調べる必要があります。



[Masking Views]タブを選択すると、マスキングと NDM セッションの両側にあるマスキング要素を概説するペインが表示されます。この画面は、いずれかの NDM 要素の未計画の操作や不正な操作など、ステージのコミットに進むことを妨げる移行に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。このような場合、[State]には緑のチェックではなく赤の警告が含まれます。



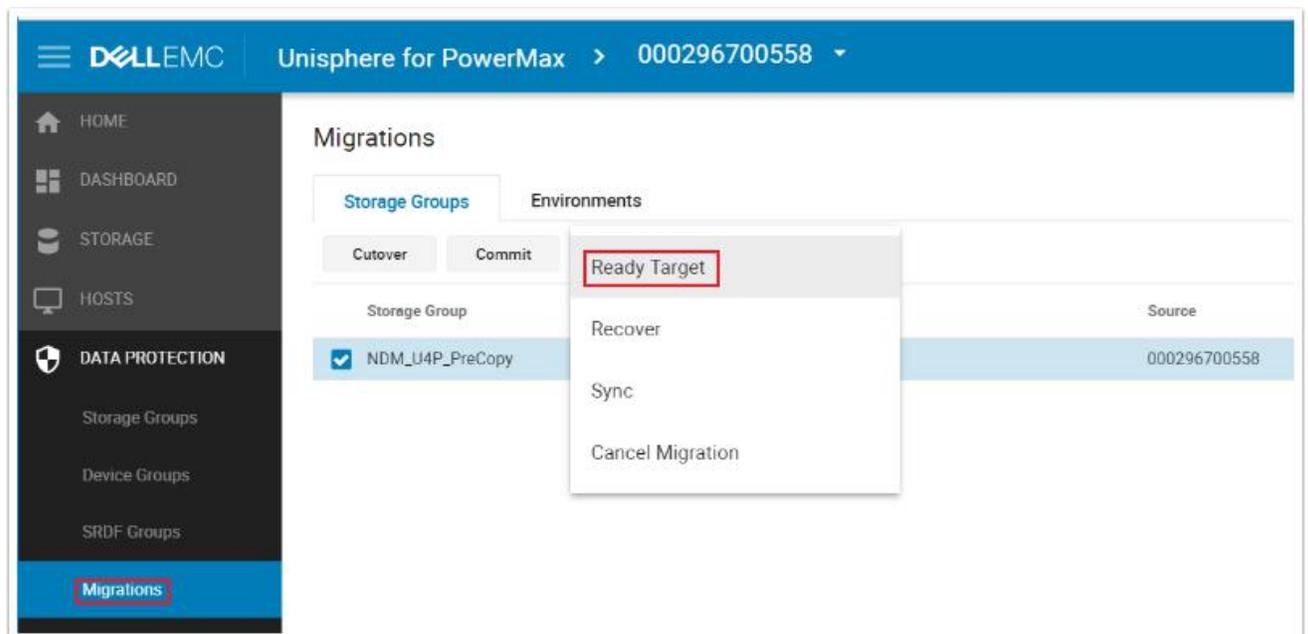
[Topology]ビューから RDF 環境を検査すると、作成された RDF グループ テンプレートが表示されます。[DataProtection]ダッシュボードに移動して、ソースとターゲットの間にある線の上へカーソルを合わせます。これにより、[SRDF Groups]ウィンドウが表示されます。[View Groups]を選択して、下にハイライト表示されている[SRDF group]ウィンドウを表示します。

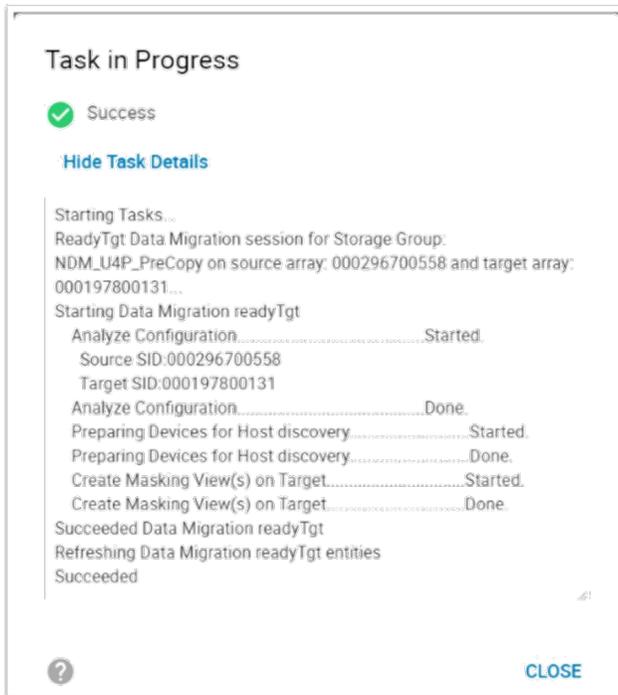
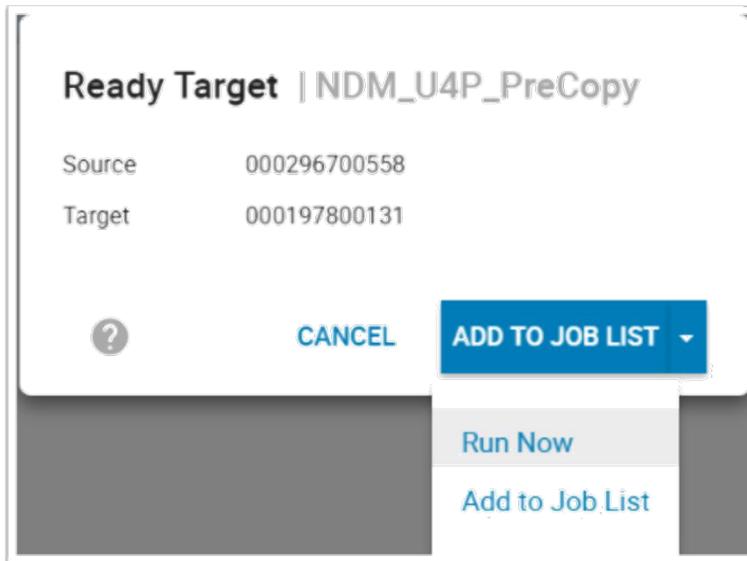


3.2.3.4 ターゲット アレイをホストに対して準備

適切な量のデータをターゲット アレイにコピーしてアプリケーション ホスト上の潜在的な影響を無効化すると、ターゲット アレイをホストに対して準備できるようになります。

アクティブな[**Migrations**]タブで、[Commit]ボタンの右にある[More Actions]アイコン(ドット 3 つ)をクリックします。ドロップダウン メニューから、[**Ready Target**]を選択します。(複数のコンカレント NDM セッションがある場合)アレイと SG がこの移行の適切な組み合わせであることを確認して、[**Run Now**]をクリックします。

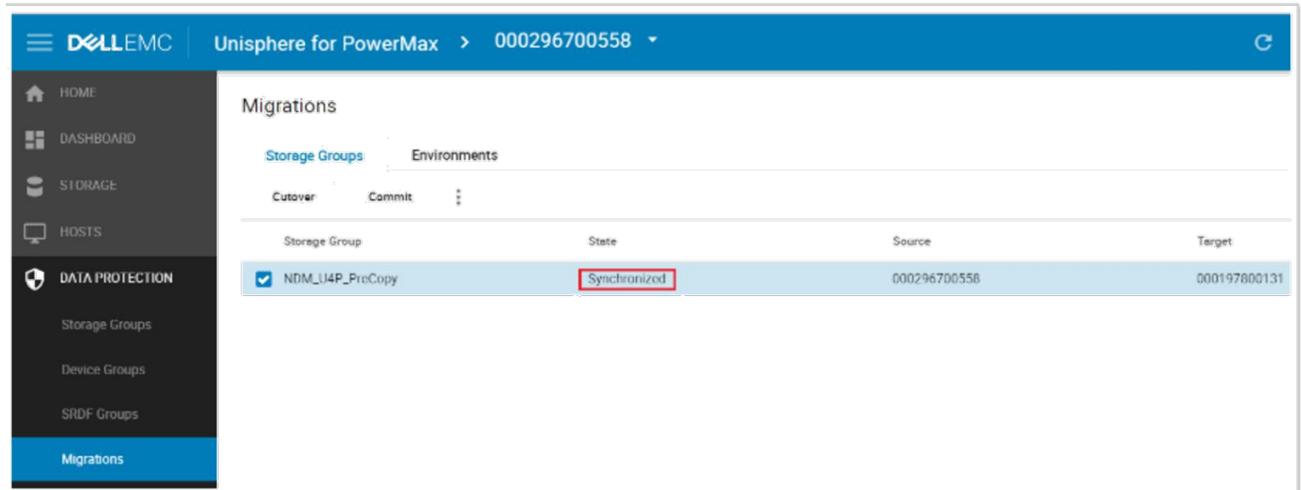




ターゲット準備操作が開始されると、RDF の関係がアダプティブ コピーから Metro に変更されてマスキング ビューが作成されます。ホスト再スキャンを実行すると、ホスト I/O で使用する追加パスが利用可能になります。

1. RDF グループの状態が、アダプティブ コピー モードから Metro アクティブになる
2. ターゲット デバイスが読み取り/書き込みモードになる
3. マスキング ビューがターゲット アレイ上に作成される
4. ソースおよびターゲット間の SRDF の状態がアクティブ/アクティブに切り替わる

ターゲット準備が発行されると、precopy 状態から migrating 状態になって、最終的には synchronized 状態になります。

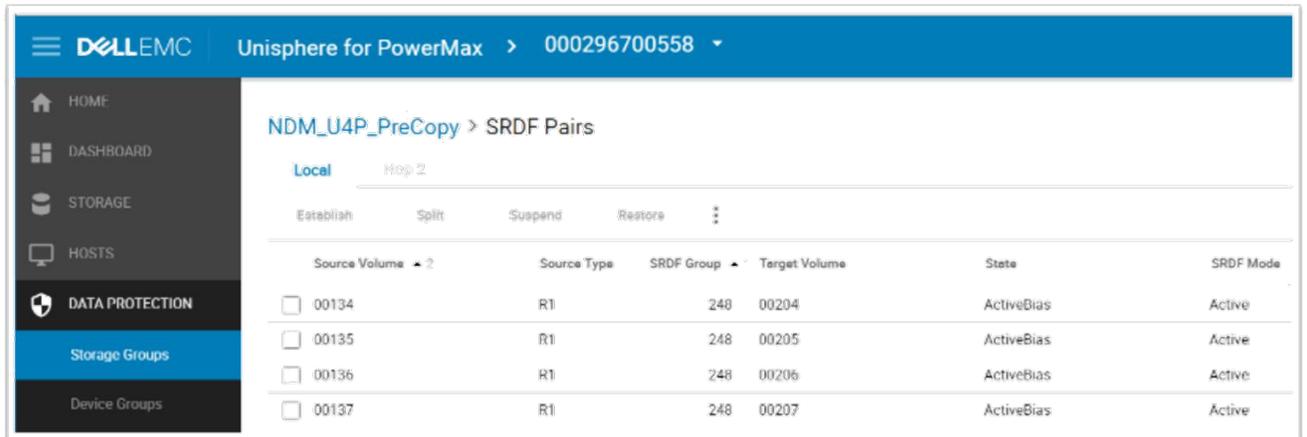
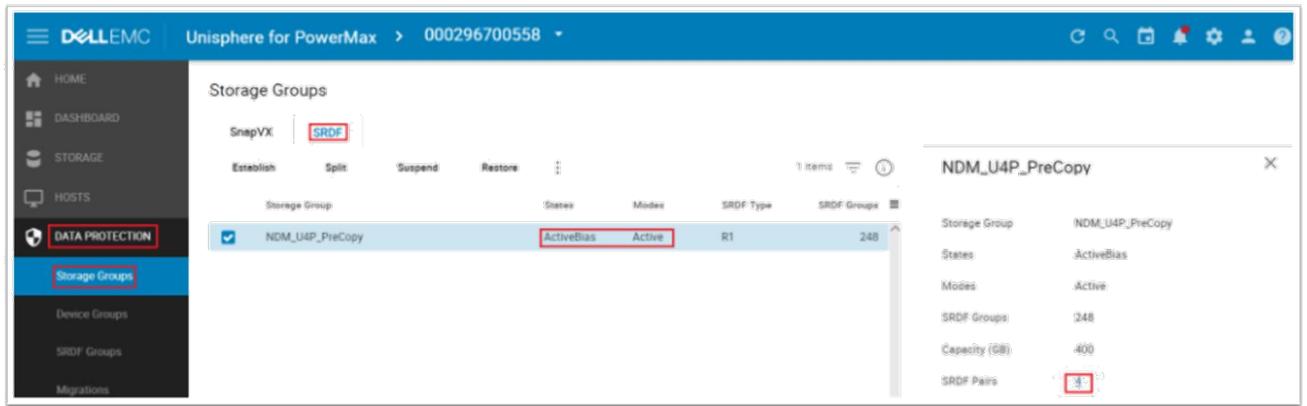


この時点で、ストレージ管理者はホスト再スキャンを実行します。これによりマルチパス ソフトウェアは、新しいパスを認識できるようになります。このパスは、ターゲット準備の発行とそれに続くターゲット アレイ上でのマスキング ビューの作成によって作成されます。以下の図は、ターゲット アレイへの追加パスと、単一の有効な(外部) WWN を共有するデュアル デバイス ID を示しています。WWN を共有することによって、マルチパス ソフトウェアは元のデバイスへの追加パスとして新しいデバイスを認識します。

```
Pseudo name=emcpower168
Symmetrix ID=000296700558, 000197800131
Logical device ID=00137, 00207
Device WWN=60000970000296700558533030313337
Standard UID=naa.60000970000296700558533030313337
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOS=0
```

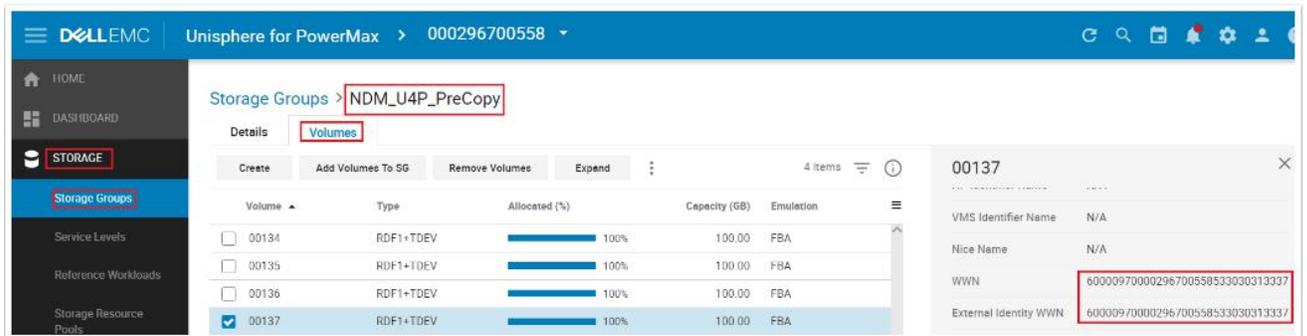
###	HW Path	Host	I/O Paths	- Stor - Interf.	-- I/O Path -- Mode	-- Stats -- State	Q-IOS	Errors
1	vmhba4		C0:T12:L8	FA 2d:28	active	alive	0	0
3	vmhba3		C0:T7:L8	FA 1d:29	active	alive	0	0
1	vmhba4		C0:T11:L4	FA 2d:24	active	alive	0	0
1	vmhba4		C0:T7:L4	FA 1d:24	active	alive	0	0
3	vmhba3		C0:T2:L4	FA 1d:24	active	alive	0	0
3	vmhba3		C0:T0:L4	FA 2d:24	active	alive	0	0

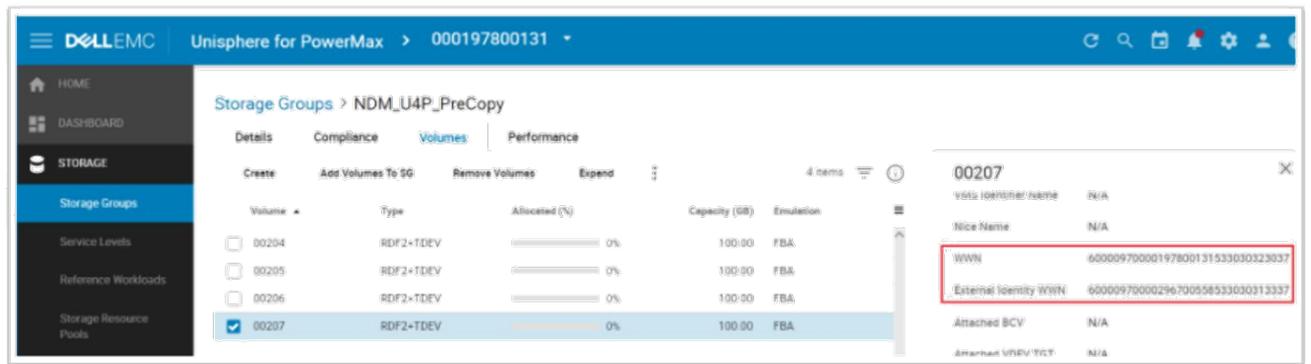
[Data Protection]タブのストレージ グループ、ウィンドウの SRDF の順に選択すると、SRDF 関係が表示されます。この例では、アレイ間の監視が行われていないため、ActiveBias になっています。システムの見点から、Metro アクティブ/アクティブ モードで I/O を処理しています。これにより、ターゲット アレイはホストに対して読み取り/書き込みも実行できます。



3.2.3.5 ソースおよびターゲットの WWN を検査

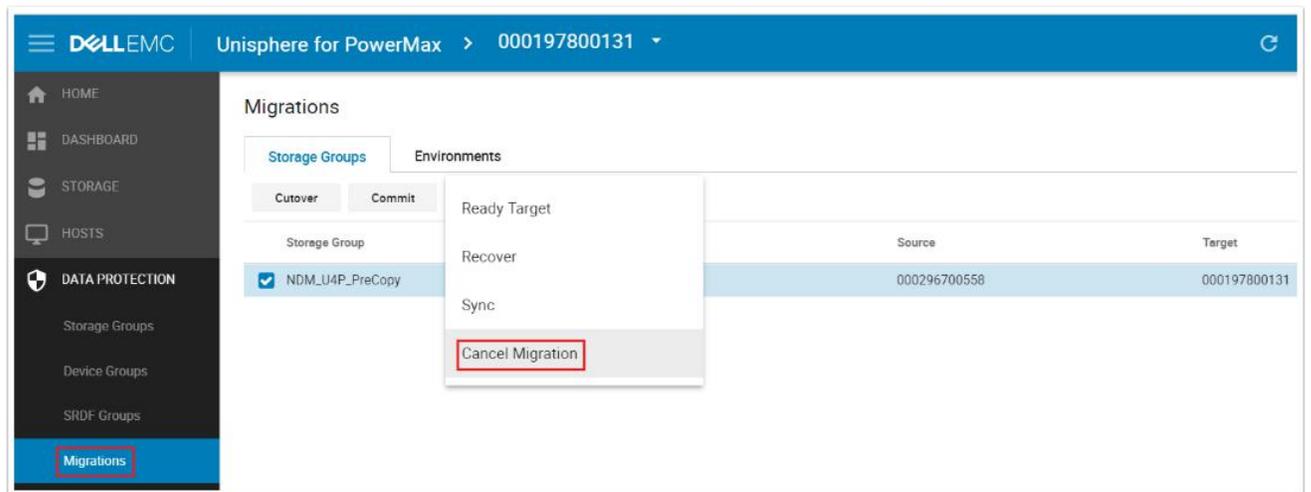
作成操作後にソース デバイスの WWN を表示すると、その内部および外部（つまりホストが認識されている）WWN が同一であることが示されます。ただし、ターゲット デバイスの内部 WWN と外部 WWN は異なります。外部 WWN はソース デバイスの WWN を継承しています。これは、両方のデバイスが単一のデバイスとしてホストに示されていることを意味します。有効な場合、マルチパス ソフトウェアは同一の LUN への追加パスを認識します。



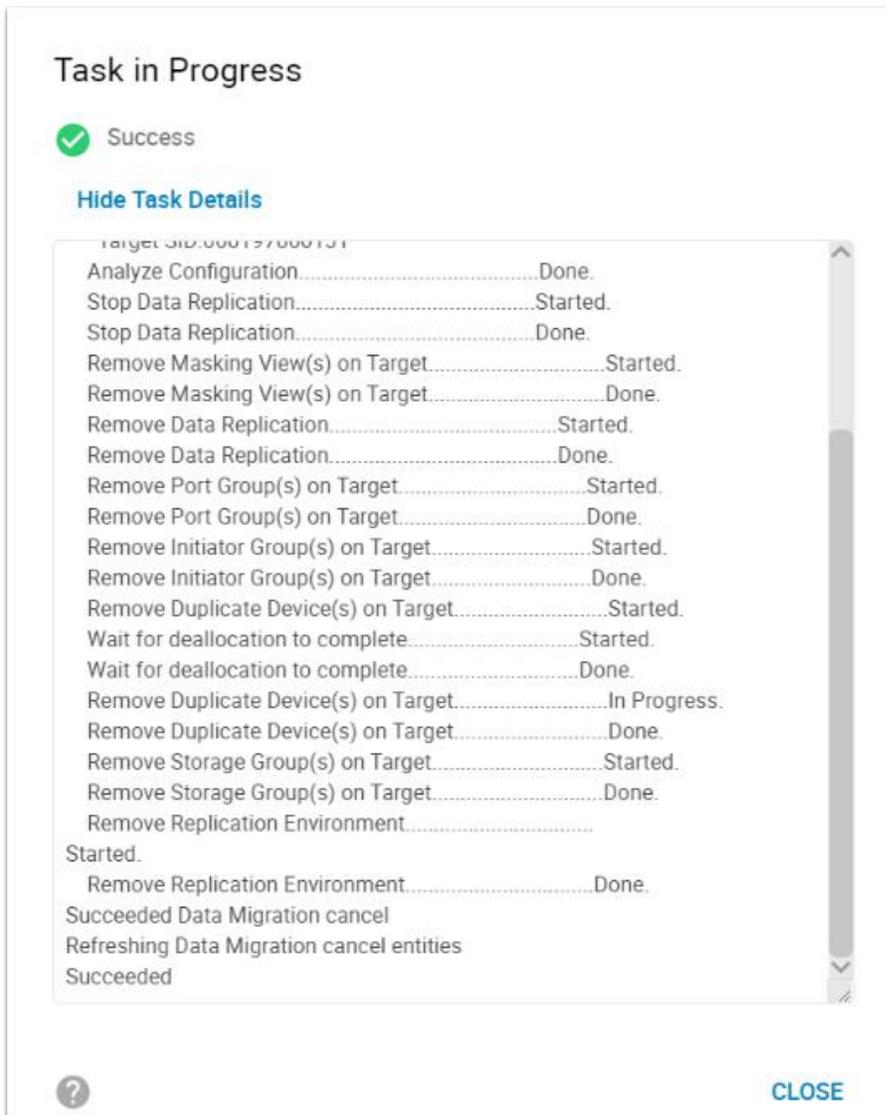
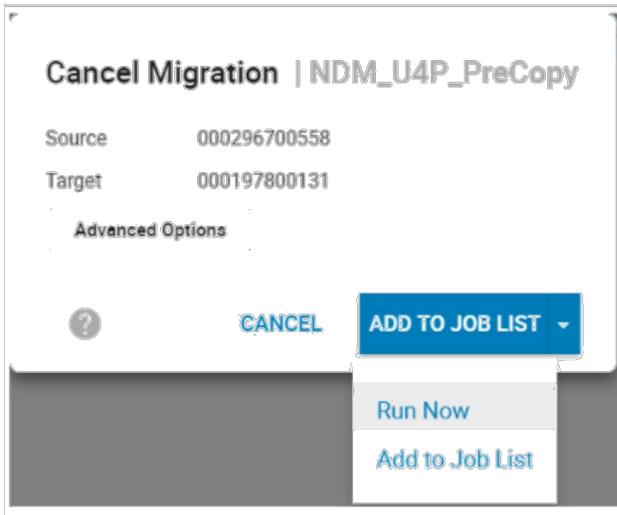


3.2.3.6 移行のキャンセル

現在の状態にかかわらず移行をキャンセルするには、[Data Protection]タブをクリックしてドロップダウンメニューから[Migrations]を選択します。アクティブな NDM セッションを選択して[More Actions] (ドット 3 つ) アイコンをクリックし、[Cancel Migration]を選択します。Metro ベースの NDM には CutoverOver の手順がないため、-revert オプションは不要です。



確認ダイアログボックスが表示されます。正しいストレージグループ、ソースデバイス、ターゲットデバイスが一覧表示されていることを確認します。[Run Now]をクリックします。



キャンセル操作では、ターゲット アレイ上にプロビジョニングされたストレージを削除して、NDM 作成操作によって割り当てられたすべての割り当てとリソースを解放します。またソース デバイスを、作成操作前の状態に戻します。

キャンセル操作により、次が完了します。

1. ソースおよびターゲット アレイ間のレプリケーションを停止
2. ターゲット アレイ上のマスキング ビューの削除
3. RDF ペアの削除
4. ターゲット アレイ上のポート グループを削除(別のマスキング ビューで使用されていない場合)。
5. ターゲット アレイ上のイニシエーター グループを削除
6. ターゲット アレイ上に作成されたボリュームを割り当て解除
7. ターゲット アレイ上に作成されたデバイスを削除

注: ベスト プラクティスとして、この時点でホストで再スキャンを実行して dead または無効なパスを消去することをお勧めします。

3.2.3.7 移行のコミット

データ コピーが完了してデバイスが同期されると、移行をコミットできます。コミット操作では、移行されたアプリケーション リソースをソース アレイから削除して、移行に使用されたシステム リソースを解放することにより、移行を完了します。コミットが完了すると、ソースおよびターゲット デバイス間のレプリケーション関係と、ソース上のマスキング ビューがそれぞれ削除されます。また、ソース デバイスでは、有効な(外部)WWNとしてターゲット LUN のネイティブ(内部)WWNを取得します。

ターゲット デバイスはソースの外部 WWN を、ソース デバイスはターゲットの外部 WWN をそれぞれ含みます。両方のデバイスはネイティブ(内部)WWN を保持しますが、ホストには表示されません。

Unisphere for PowerMax > 000197800131

Migrations

Storage Groups | Environments

Cutover | **Commit** | ⋮

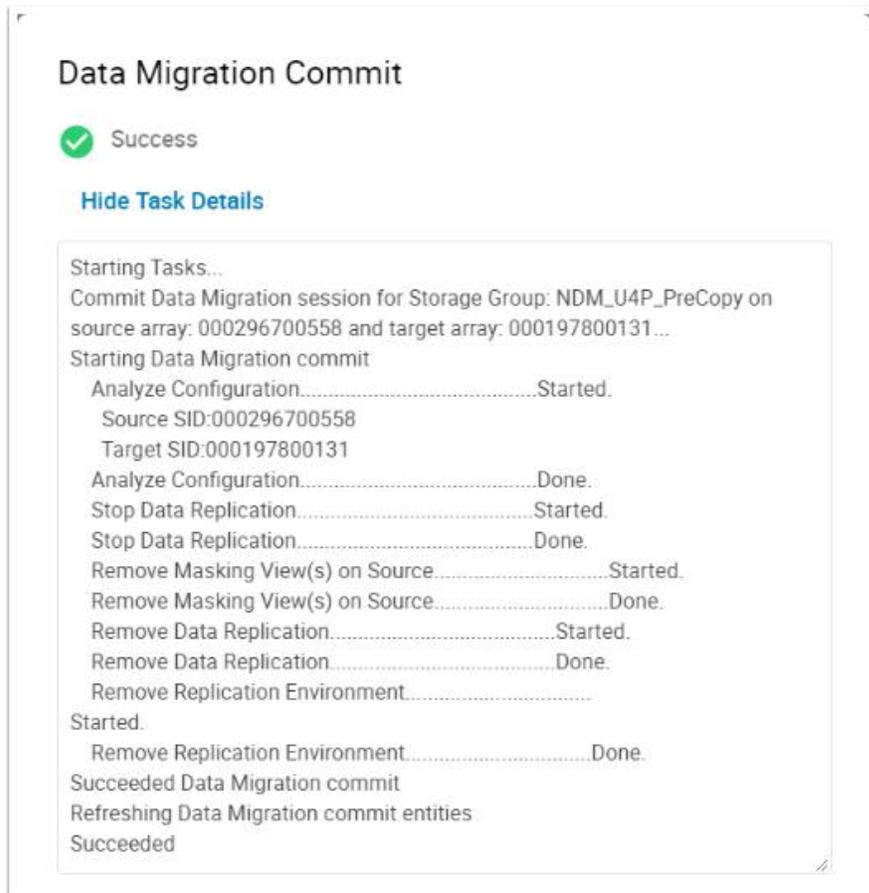
Storage Group	Commit	State	Source
<input checked="" type="checkbox"/> NDM_U4P_PreCopy		Synchronized	000296700558

Commit | NDM_U4P_PreCopy

Source: 000296700558
Target: 000197800131

? CANCEL **ADD TO JOB LIST** ▾

Run Now
Add to Job List



3.2.3.8 コミット操作後のデバイス パス

パスの数は、使用中のマルチパス ソフトウェアとゾーニング ポリシーによって異なります。

ホスト上で再スキャン操作を実行すると、dead パスが削除されてターゲット デバイスに保存されたパスのみが保持されます。また次の画像に示すように、元のターゲット アレイの SID も削除します。

次は再スキャン前の状態を示しています。

```
Pseudo name=emcpower168
Symmetrix ID=000296700558, 000197800131
Logical device ID=00137, 00207
Device WWN=60000970000296700558533030313337
Standard UID=naa.60000970000296700558533030313337
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
```

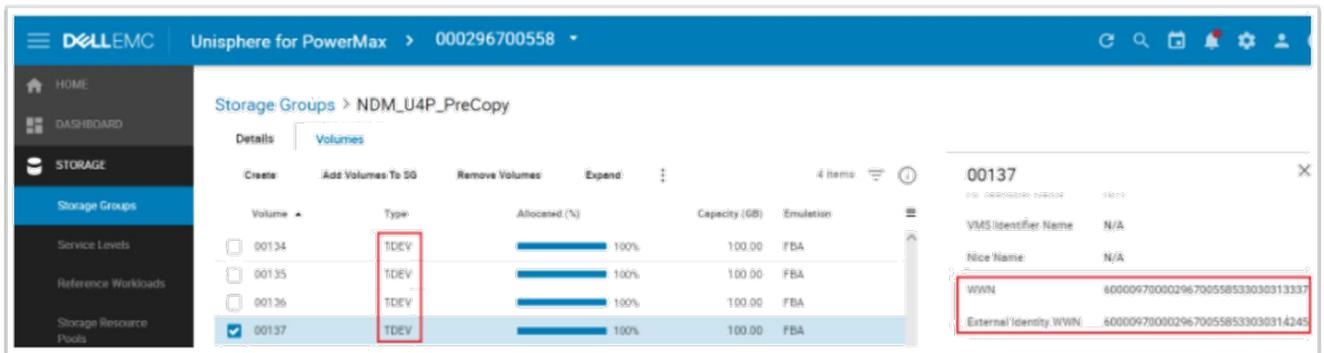
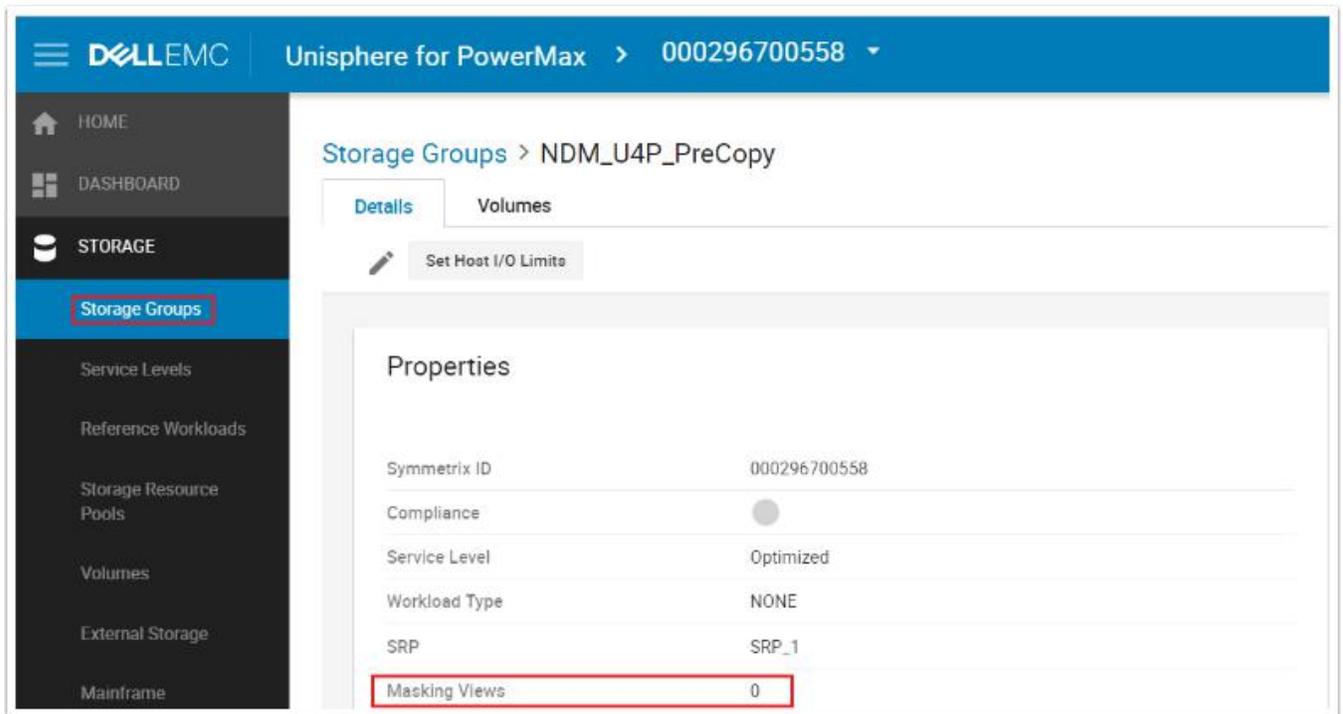
###	HW Path	Host	I/O Paths	Stor Interf.	I/O Path Mode	State	Q-I/Os	Errors
1	vmhba4		C0:T12:L3	FA	2d:28 active	alive	0	1
3	vmhba3		C0:T7:L3	FA	1d:29 active	alive	0	1
3	vmhba3		C0:T2:L3	FA	1d:24 active	dead	0	1
1	vmhba4		C0:T11:L3	FA	2d:24 active	dead	0	1
1	vmhba4		C0:T7:L3	FA	1d:24 active	dead	0	1
3	vmhba3		C0:T0:L3	FA	2d:24 active	dead	0	1

再スキャン後の状態は、次のように表示されます。

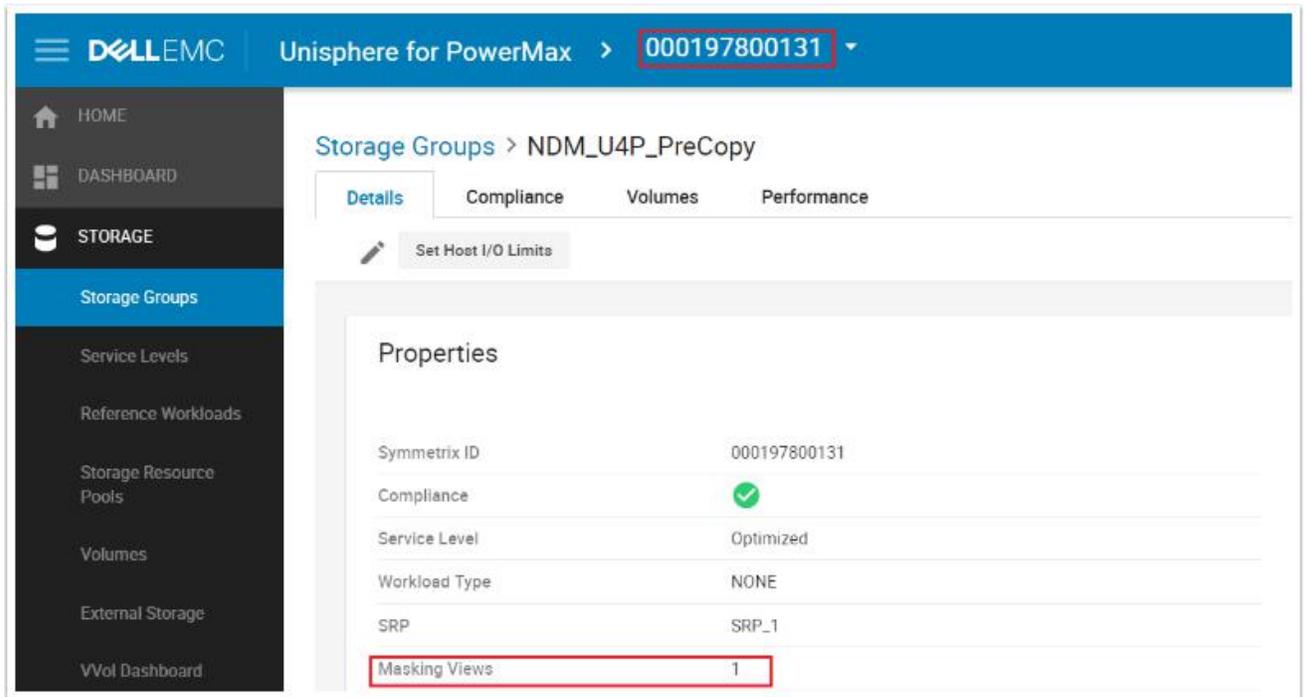
```

pplicensevmaxcse:~ # rpowermt display dev=emcpower168 host=10.60.136.146
Pseudo name=emcpower168
Symmetrix ID=000197800131
Logical device ID=00207
Device WWN=60000970000296700558533030313337
Standard UID=naa.60000970000296700558533030313337
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
-----
### Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths   Interf.  Mode   State   Q-I/Os  Errors
-----
1 vmhba4             C0:T12:L8  FA  2d:28 active  alive   0       0
3 vmhba3             C0:T7:L8   FA  1d:29 active  alive   0       0
    
```

ソース SG とデバイスの詳細を表示すると、ホストへのマスキング ビューが存在しないことを確認できます。RDF ミラーが各デバイスから削除されて、ターゲットの内部 WWN がソースの外部 WWN にコピーされます。これにより、アレイを完全に廃止することなく、デバイスを同じ SAN に残せます。

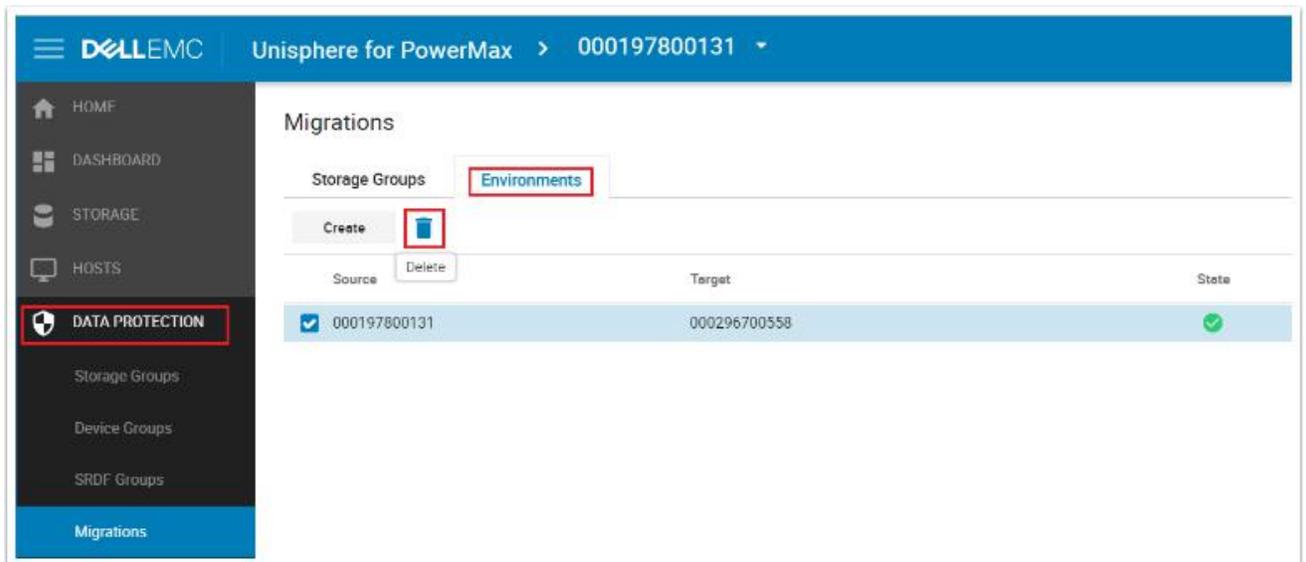


同様に、ソース デバイスは RDF ミラーを失いましたが、そのマスキング ビューはホストに保持されます。デバイスは、作成ステージで受信した外部 WWN ID にソースの内部 WWN を保持します。



3.2.3.9 NDM 環境の削除

特定のソースおよびターゲット間ですべての移行が完了すると、移行環境を削除できます。[Data Protection]タブ、[Migrations]の順にクリックします。[Environments]タブで環境を選択し、ごみ箱アイコンをクリックして削除します。確認画面で[Run Now]をクリックします。これにより、RDF グループのセットアップが削除されてそれらのリソースが解放されます。



3.2.4 precopy を使用する Solutions Enabler 9.x

syminq コマンドは、移行するデバイスを一覧表示します。この例では、デバイスは VMAX デバイス 1B3 から 1B6 ままで構成する PhysicalDrive7 から PhysicalDrive10 です。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>syminq
```

Device		Product			Device	
Name	Type	Vendor	ID	Rev	Ser Num	Cap (KB)
\\.\PHYSICALDRIVE0		VMware	Virtual disk	1.0	N/A	41943040
\\.\PHYSICALDRIVE1		EMC	SYMMETRIX	5876	6100165000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE2		EMC	SYMMETRIX	5876	6100166000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE3		EMC	SYMMETRIX	5978	3100093000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE4		EMC	SYMMETRIX	5978	3100094000	23068800
\\.\PHYSICALDRIVE5		EMC	SYMMETRIX	5876	61000A8000	10485120
\\.\PHYSICALDRIVE6		EMC	SYMMETRIX	5876	61000A9000	10485120
\\.\PHYSICALDRIVE7		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B3000	26215680
\\.\PHYSICALDRIVE8		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B4000	26215680
\\.\PHYSICALDRIVE9		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B5000	26215680
\\.\PHYSICALDRIVE10		EMC	SYMMETRIX	5977	58001B6000	26215680

3.2.4.1 新規デバイスのいずれかの PowerPath の表示

PowerPath では、移行前のパス構成を表示します。(dev 1B6)4 つのボリュームそれぞれに対して、ソース アレイには 4 つのパスがあります。すべて動作するためホストで使用できます。ターゲット アレイへのパスはありません。

```
Pseudo name=emcpower178
Symmetrix ID=000296700558
Logical device ID=01B6
Device WWN=60000970000296700558533030314236
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314236
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOS=0
```

###	Host	I/O Paths	Stor Interf.	I/O Path Mode	State	Stats Q-IOS	Errors
3	vmhba6	C0:T11:L4	FA 1d:24	active	alive	0	0
3	vmhba6	C0:T13:L4	FA 2d:24	active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T6:L4	FA 2d:24	active	alive	0	0
4	vmhba2	C0:T1:L4	FA 1d:24	active	alive	0	0

3.2.4.2 環境のセットアップ

環境セットアップでは、移行環境テンプレートを構成します。このテンプレートは、任意のアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するための SRDF/metro グループを作成する際に必要になります。これは、ソースおよびターゲット アレイ両方が NDM をサポートできることを確認します。これには、ソースおよびターゲット間でデータ移行に利用可能なレプリケーション パスが含まれています。これらのアレイ間のすべての移行で環境が使用されると、これを発行する必要があります。

```
symdm -src_sid <SRC SN> -tgt_sid <TGT SN> environment -setup
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -src_sid 558 -tgt_sid 131 environment -setup
A DM 'Environment Setup' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Setup Configuration.....Started.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....In Progress.
Setup Configuration.....Done.

The DM 'Environment Setup' operation successfully executed.
```

3.2.4.3 環境の検証

最近作成した移行環境または既存の移行環境を検証するには、-validate コマンドを使用します。

```
symdm -src_sid <SRC SN> -tgt_sid <TGT SN> environment -validate
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -src_sid 558 -tgt_sid 131 environment -validate

A DM 'Environment Validate' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Validated.

The DM 'Environment Validate' operation successfully executed.
```

3.2.4.4 NDM セッションの検証と作成

Solutions Enabler ではソース アレイ上の特定のアプリケーションのストレージを検査して、ターゲット アレイ上の同等のストレージを自動でプロビジョニングします。ターゲット デバイスには、ソース デバイスの ID が割り当てられます。create コマンドを実行する前に必ず -validate オプションを実行して、移行の正常な実行を確認することをお勧めします。これにより、移行を実行する前に問題を解決できます。

-precopy パラメーターを使用して作成を発行する際は、Metro NDM セッションが RDF 関係を使用して SRDF/AdaptiveCopy ディスクモードで作成されます。R1 と R2 の間のデータ同期がただちに開始されます。precopy を使用しない Metro ベースの NDM と同様に、ソース デバイスは R1 パーソナリティを使用して作成されます。

```
symdm -src_sid <SRC SN> -tgt_sid <TGT SN> -sg <SG to be Migrated> - tgt_srp <SRP on TGT> -precopy -validate
```

```
symdm -src_sid <SRC SN> -tgt_sid <TGT SN> -sg <SG to be Migrated> - tgt_srp <SRP on TGT> -precopy
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm create -src_sid 558 -tgt_sid 131 -sg NDM_Beta_PreCopy -precopy -nop

A DM 'Precopy Create' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_PreCopy'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Initialize Replication Environment.....Started.
Initialize Replication Environment.....Done.
Create Storage Group(s) on Target.....Started.
Create Storage Group(s) on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Create Initiator Group(s) on Target.....Started.
Create Initiator Group(s) on Target.....Done.
Create Port Group(s) on Target.....Started.
Create Port Group(s) on Target.....Done.
Start Data Replication.....Started.
Start Data Replication.....Done.

The DM 'Precopy Create' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_PreCopy'.
```

検証のいずれかのステージで障害が発生すると、多くの場合 SYMAPI ログ ファイルのコンテンツには問題を示す箇所が含まれます。たとえば、ビューの確認やゾーニングの競合などによる問題です。

```
08/31/2017 12:41:28.688 EMC:SYMMDM validateIGEntryInMul The initiator wwn
10000090fa927c04 is already in use in Initiator Group 131_GKs_IG for array
000197800131
```

```
08/31/2017 12:41:28.688 Create Initiator Group(s) on
Target.....Failed.
```

また precopy オプションを使用して NDM セッションを作成すると、環境の検証をセットアップの一部として実行します。これにより、正常に完了したことが確認されます。create コマンドは、次の操作を実行します。

1. ターゲット アレイ上にソース アレイ上の SG と同名のストレージ グループを作成(ターゲット アレイ上ですでに使用されている名前は利用不能)
2. ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
3. ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
4. ポート グループの作成(まだ存在していないかユーザーによって選択されていない場合は、関連する「マスキングの機能拡張」セクションを参照)
5. SRDF/アダプティブ コピー モードでコピー プロセスを開始

3.2.4.5 precopy ステータスの表示

precopy の進行中は、次のコマンドを使用して進行状況を監視します。これは R1 - R2 RDF コピーであるため、すべての通常の RDF クエリー コマンドが有効であることに注意してください。

```
symdm -sid <SRC or TGT SN> list
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 list
Symmetrix ID : 000296700558
```

Storage Group	Source Array	Target Array	State	Total Capacity (GB)	Done (%)
NDM_Beta_Precopy	000296700558	000197800131	Precopy	750.0	10

-v オプションで list コマンドを発行すると、移行セッションによって NDM セッションに含まれる個々の要素が検証されます。ターゲット側のマスキングビューが存在しないことに注意してください。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_PreCopy list -v

Symmetrix ID      : 000296700558
Storage Group     : NDM_Beta_PreCopy
Source Array      : 000296700558
Target Array      : 000197800131

Migration State   : Precopy
Total Capacity (GB) : 750.0
Done (%)          : 10

Source Configuration: OK
{
  Storage Groups (1) : OK
  Masking Views (1)  : OK
  Initiator Groups (1) : OK
  Port Groups (1)   : OK
}

Target Configuration: OK
{
  Storage Groups (1) : OK
  Masking Views (0)  : N/A
  Initiator Groups (1) : OK
  Port Groups (1)   : OK
}

Device Pairs (5): OK
```

symrdf list コマンドでは、作成されたペアと R2 側にコピーされるトラックの観点からの進行状況を表示します。これにより、モード(D)では SRDF モードが同等のトラックを MB へ表示するアダプティブ コピーであることをハイライト表示していることが示されます。

symrdf list -sid <SRC or TGT SN>

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symrdf list -sid 558

Symmetrix ID: 000296700558

Local Device View
-----
Sym  Sym  RDF  STATUS  FLAGS  R1 Inv  R2 Inv  RDF  S T A T E S
Dev  RDev  Typ:G  SA RA LNK MTES  Tracks  Tracks  Dev RDev Pair
-----
00018 00190 R1:13 RW RW RW S1.E 0 0 RW WD Synchronized
001BB 00204 R1:248 RW RW RW D1.E 0 54650 RW WD SyncInProgress
001BC 00205 R1:248 RW RW RW D1.E 0 26587 RW WD SyncInProgress
001BD 00206 R1:248 RW RW RW D1.E 0 53269 RW WD SyncInProgress
001BE 00207 R1:248 RW RW RW D1.E 0 63633 RW WD SyncInProgress
001BF 00208 R1:248 RW RW RW D1.E 0 55631 RW WD SyncInProgress
0020A 0001C R2:13 RW WD RW S2.E 0 0 WD RW Synchronized

Total
Track(s) 0 253770
MB(s) 0.0 31721.3
```

symstat コマンドでは、precopy データがターゲット側にコピーされるレートを示します。スケジュール設定のために、完了するまでの時間を見積もる際に使用できます。このレートは、関係する RA、アクティビティのアレイ レベル、ターゲットへの距離などのいくつかの要因によって異なります。RDFG は 248 にはならない場合もあることに注意してください。

```
symstat -rdfg<RDFG of Migration> -type RDF -i -sid <SRC SN>
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symstat -rdfg 248 -type RDF -i 60 -sid 558
```

RDF Group Level I/O Statistics:

GRP	IO/sec		MB/sec		% Hits	RD	IO Service Time (usec)			Q Len
	READ	WRITE	READ	WRITE			Min	Max	Avg	
12:01:15	248	0	12558	0	1594	0	295	10825	1474	3471
12:02:15	248	0	12605	0	1600	0	295	11825	1497	3964
12:03:15	248	0	12607	0	1600	0	295	11825	1468	3602
12:04:15	248	0	12604	0	1600	0	295	11825	1496	3833
12:05:15	248	0	11611	0	1474	0	295	11825	2161	3466
12:06:15	248	0	8881	0	1127	0	295	11825	2238	3458
12:07:15	248	0	8986	0	1140	0	295	11825	2056	3291
12:08:16	248	0	5823	0	739	0	295	12783	2394	0

NDM 環境のセットアップ プロセス中に、最初の選択は RDFG 250 になり、空きグループが見つかるまでこの番号から降順になります。この例ではアレイ 558 からの複数の NDM 環境のセットアップを示しているため、RDFG248 は 558 - 131 用に空いていました。RDFG 番号は必ずしもソースとターゲットの両方で同じにする必要はありません。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 list
```

Symmetrix ID : 000296700558

Storage Group	Source Array	Target Array	State	Total Capacity (GB)	Done (%)
NDM_Beta_Precopy	000296700558	000197800131	Precopy	750.0	100

例に示すように SRDF ペアの観点からは、ターゲット デバイスに完全に同期されています。

次の手順に進んで ReadyTarget コマンドを発行する前に、precopy により完全に同期する必要はないことに注意してください。データがコピーされるレートとコピーされるデータの量に応じて、アクティブ/アクティブ構成のソースおよびターゲット アレイ間の I/O 処理がユーザーにとって最適な場合、そのデータを発行できます。

3.2.4.6 ターゲット アレイをホストに対して準備

ReadyTarget コマンドが発行されてシステム管理者がホスト上で再スキャンを実行すると、移行は migrating 状態に移ります。データが完全に precopy される前に ReadyTarget コマンドが完了した場合、移行は完全に同期されるまで migrating 状態に移って、その後 synchronized 状態に移ります。

データが完全に precopy されている場合、移行は一時的に migrating 状態になってデータ同期を確認し、synchronized 状態になります。

この時点では、ソースおよびターゲット アレイの両方からホストに対してアクティブ/アクティブになります。

ReadyTgt コマンドを発行すると、次の処理が実行されます。

1. RDF グループの状態を、アダプティブ コピー モードからアクティブ/アクティブに移す
2. ターゲット デバイスが読み取り/書き込みモードになる
3. マスキング ビューは、create コマンドの実行中に作成されたマスキング要素を使用してターゲット アレイ上に作成されます。

```
symdm -sid <SRC or TGT SN> -sg <SG to be Migrated> readytgt
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_PreCopy readytgt
Execute 'ReadyTgt' operation on SG 'NDM_Beta_PreCopy' (y/[n])? y
A DM 'ReadyTgt' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_PreCopy'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Preparing Devices for Host discovery.....Started.
Preparing Devices for Host discovery.....Done.
Create Masking View(s) on Target.....Started.
Create Masking View(s) on Target.....Done.

The DM 'ReadyTgt' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_PreCopy'.
```

ReadyTarget コマンドを実行すると、ホストが状態変更を再スキャンして同期済みにします。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 list

Symmetrix ID : 000296700558
```

Storage Group	Source Array	Target Array	State	Total Capacity (GB)	Done (%)
NDM_Beta_PreCopy	000296700558	000197800131	Synchronized	750.0	N/A

symrdf list コマンドでは、ペアの状態を Metro モードであることを示す ActiveBias として一覧表示するようになりました。また、ターゲットはホストへの読み取り/書き込みアクセスが可能です。ソースとターゲットのペアはアクティブ/アクティブですが、Witness が存在しないため Solutions Enabler では ActiveBias を表示します。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symrdf list -sid 558

Symmetrix ID: 000296700558

-----
Local Device View
-----
Sym   Sym   RDF   STATUS   FLAGS   R1 Inv   R2 Inv   RDF   S T A T E S
Dev   RDev  Typ:G  SA RA LNK MTES  Tracks  Tracks  Dev  RDev Pair
-----
00018 00190  R1:13  RW RW RW  S1.E           0         0 RW  WD  Synchronized
001BB 00204  R1:248 RW RW RW  T1.E           0         0 RW  RW  ActiveBias
001BC 00205  R1:248 RW RW RW  T1.E           0         0 RW  RW  ActiveBias
001BD 00206  R1:248 RW RW RW  T1.E           0         0 RW  RW  ActiveBias
001BE 00207  R1:248 RW RW RW  T1.E           0         0 RW  RW  ActiveBias
001BF 00208  R1:248 RW RW RW  T1.E           0         0 RW  RW  ActiveBias
0020A 0001C  R2:13  RW WD RW  S2.E           0         0 WD  RW  Synchronized

Total
Track(s)           0         0
MB(s)             0.0       0.0
```

3.2.4.7 移行のキャンセル

コミット操作が実行されるまでは、移行は任意の時点でキャンセルできます。キャンセルすると、ターゲット アレイ上にプロビジョニングされたストレージを削除して、NDM の create -precopy 操作によって割り当てられたすべての割り当てとリソースを解放します。またソース デバイスを、移行開始前の状態に戻します。

キャンセル操作では、次の操作を実行します。

1. ソースおよびターゲット アレイ間のレプリケーションを停止
2. ターゲット アレイ上のマスキング ビューの削除
3. RDF ペアの削除
4. ターゲット アレイ上のポート グループを削除 (create コマンドの一部として追加された場合)
5. ターゲット アレイ上のイニシエーター グループを削除 (使用されていない場合)
6. ターゲット アレイ上に作成されたボリュームを割り当て解除
7. ターゲット アレイ上に作成されたデバイスの削除

カットオーバー手順がないため pass-through 状態ではなく、レガシーNDM で使用されている-revert パラメーターを使用する必要はありません。

```
symdm -sid <SRC or TGT SN> -sg <SG to be Migrated> cancel
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_PreCopy cancel -nop

A DM 'Cancel' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_PreCopy'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Stop Data Replication.....Started.
Stop Data Replication.....Done.
Remove Masking View(s) on Target.....Started.
Remove Masking View(s) on Target.....Done.
Remove Data Replication.....Started.
Remove Data Replication.....Done.
Remove Port Group(s) on Target.....Started.
Remove Port Group(s) on Target.....Done.
Remove Initiator Group(s) on Target.....Started.
Remove Initiator Group(s) on Target.....Done.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Wait for deallocation to complete.....Started.
Wait for deallocation to complete.....Done.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....In Progress.
Remove Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Remove Storage Group(s) on Target.....Started.
Remove Storage Group(s) on Target.....Done.
Remove Replication Environment.....Started.
Remove Replication Environment.....Done.

The DM 'Cancel' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_PreCopy'.
```

ベスト プラクティスとして、ストレージ管理者は移行がキャンセルされた後に、ホスト上で再スキャンを実行して dead または無効なパスを消去することをお勧めします。

3.2.4.8 移行のコミット

データ コピーが完了してデバイスが同期されると、移行をコミットできます。コミット操作では、移行されたアプリケーション リソースをソース アレイから削除して、移行に使用されたシステム リソースを解放することにより、移行を完了します。コミットが完了すると、ソースおよびターゲット デバイス間のレプリケーション関係と、ソース上のマスキングビューがそれぞれ削除されます。また、ソース デバイスでは、有効な(外部)WWNとしてターゲット LUN のネイティブ(内部)WWNを取得します。

ターゲット デバイスはソースの外部 WWN を、ソース デバイスはターゲットの外部 WWN をそれぞれ含みます。両方のデバイスはネイティブ(内部)WWN を保持しますが、ホストには表示されません。

```
symdm -sid <SRC or TGT SN> -sg <SG to be Migrated> commit
```

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm -sid 558 -sg NDM_Beta_PreCopy commit -nop

A DM 'Commit' operation is
in progress for storage group 'NDM_Beta_PreCopy'. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
  Source SID:000296700558
  Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Stop Data Replication.....Started.
Stop Data Replication.....Done.
Remove Masking View(s) on Source.....Started.
Remove Masking View(s) on Source.....Done.
Remove Data Replication.....Started.
Remove Data Replication.....Done.
Remove Replication Environment.....Started.
Remove Replication Environment.....Done.

The DM 'Commit' operation successfully executed for
storage group 'NDM_Beta_PreCopy'.
```

3.2.4.9 コミット操作後のデバイス パス

パスの数は、使用中のマルチパス ソフトウェアとゾーニング ポリシーによって異なります。

ホスト上で再スキャン操作を実行すると、dead パスが削除されてターゲット デバイ스에保存されたパスのみが保持されます。また次の画像に示すように、元のターゲット アレイの SID も削除します。

```
Pseudo name=emcpower164
Symmetrix ID=000296700558, 000197800131
Logical device ID=001BF, 00208
Device WWN=60000970000296700558533030314246
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314246
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-I/Os=0
-----
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths  Interf. Mode  State  Q-I/Os Errors
-----
  1 vmhba4            C0:T12:L8  FA  2d:28 active  alive  0      1
  3 vmhba3            C0:T7:L8   FA  1d:29 active  alive  0      1
  1 vmhba4            C0:T11:L4  FA  2d:24 active  dead   0      1
  1 vmhba4            C0:T7:L4   FA  1d:24 active  dead   0      1
  3 vmhba3            C0:T2:L4   FA  1d:24 active  dead   0      1
  3 vmhba3            C0:T0:L4   FA  2d:24 active  dead   0      1
```

コミット操作後でストレージ管理者が再スキャンを実行する前に、上記の例では PowerPath はまだ古い NDM セッションの記号を表示します。commit コマンドの実行中にマスキング ビューがソース アレイから削除されていても、パスは dead のままです。RDF ペアが破棄されていてアプリケーションがターゲット アレイ上でのみ実行されているにもかかわらず、論理デバイスに古いソース デバイス番号が表示されます。作成後、キャンセル後、コミット操作後に必ず再スキャンを行うことをお勧めする理由は、この問題にあります。

ストレージ管理者がホスト再スキャンを実行すると、ソース アレイへの古いパス、ソース アレイ論理デバイスと ID への参照が削除されます。

```
Pseudo name=emcpower164
Symmetrix ID=000197800131
Logical device ID=00208
Device WWN=60000970000296700558533030314246
Standard UID=naa.60000970000296700558533030314246
type=Conventional; state=alive; policy=SymmOpt; queued-IOS=0
```

###	Host	I/O Paths	Stor Interf.	I/O Mode	Path State	Stats Q-IOS	Errors
1	vmhba4	C0:T12:L8	FA 2d:28	active	alive	0	1
3	vmhba3	C0:T7:L8	FA 1d:29	active	alive	0	1

3.2.4.10 移行環境の削除

環境を削除すると、個別の SG 移行の SRDF/Metro グループを作成するために使用されたテンプレートが削除されます。このテンプレートが削除されると、ソースおよびターゲット アレイ間の移行を作成する前に、新しいテンプレートを作成する他の環境セットアップ操作が必要になります。

```
symdm -sid <SRC or TGT SN> -environment remove
```

```
C:\Users\Administrator>symdm -sid 131 -environment list

Symmetrix ID: 000197800131

Remote SymmID  Status
-----
000296700558  OK

C:\Users\Administrator>symdm -src_sid 558 -tgt_sid 131 environment -remove

A DM 'Environment Remove' operation is in progress. Please wait...

Analyze Configuration.....Started.
Source SID:000296700558
Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Remove Configuration.....Started.
Remove Configuration.....Done.

The DM 'Environment Remove' operation successfully executed.

C:\Users\Administrator>symdm -sid 131 -environment list

Symmetrix ID: 000197800131

The migration session environment is not configured
```

4 NDM アップデート:ホストのダウンタイムを最小限に抑えたオフライン移行

このセクションでは、NDM アップデート移行機能のガイド計画、環境の概要、ウォークスルー手順が含まれています。

4.1 NDM アップデート ガイド計画と環境の概要

HYPERMAXOS、PowerMaxOS (2019 年度第三四半期のリリース)、および Solutions Enabler 9.1 の NDM アップデートには、作成手順中に利用可能な次のパラメーターが含まれています。

- Offline
 - 移行に短時間のアプリケーション ダウンタイムが必要であることを意味する
 - 実行前にシャットダウンするアプリケーション (precopy が使用されなかった場合)
 - 正常に作成するには、アプリケーションを再起動する前にホスト再スキャンまたは再起動が必要
- move identity
 - ソース デバイスへの移行ターゲットへのアクセスに使用されるデバイス ID の伝播
 - 使用されていない場合は、ターゲット上の新規デバイスを反映するようにアプリケーションの構成を変更する必要がある
- precopy
 - データの移行中は、作成時にソース上でアプリケーションを実行できる
 - データ移行後にカットオーバーを実行する必要がある
 - カットオーバー前にアプリケーションをシャットダウンする必要がある(ターゲット デバイスがホストに表示されるようにして、ソース ホストを非アクティブにする)
 - ホスト再スキャンまたは再起動が必要

NDM と最小限のダウンタイム (NDM アップデート) を必要とする移行を区別するために、offline パラメーターを使用する必要があります。ただし、move identity (NDM アップデートのみ) および precopy パラメーターはオプションであり、併用したり offline に加えて個別のパラメーターとして使用したりできます。特定の環境とユーザーのニーズに応じて、offline は precopy と move identity の両方とも、いずれか 1 つとも併用できます。

このセクションのウォークスルー ガイドでは、次を使用する NDM アップデートの 2 つの方法について説明します。

- Unisphere for PowerMax、Solutions Enabler を含む (セクション 4.2.2)
- precopy を使用する Unisphere for PowerMax、Solutions Enabler を含む (セクション 4.2.3)

このウォークスルーでは、以下のグラフィックの PowerMax アレイを使用します。

NDM アップデートは、SG を 000197900111 から 000197600156 に移行します。

000197600156 PowerMax_8000 5978.221.221	7%	0 0 0	-	-	-	14.4:1	
000197900111 PowerMax_2000 5978.221.221	78%	0 0 0	-	-	-	3.5:1	

計画された移行を開始する前に、NDM アップデートを使用するための動作条件チェックが完了していることを確認してください。

- ソースおよびターゲット アレイの両方が RDF 対応であることを確認 (RF エミュレーションが両方のアレイに追加されていることを確認)
- 両方のアレイの RDF ポートが互いにゾーニングされていることを確認 (最低 2 つの接続が必要)
- ターゲット アレイからアプリケーション ホストへの適切なゾーニングを確認します。

ウォークスルー ガイドでは各手順の後で詳細なデバイスの検査を行って発行された各コマンドの動作を検査しますが、ユーザーが SG をソースからターゲットに移行するには次の 3 つのコマンドを発行する必要があります。

- **create - offline** の後にホスト再スキャン (precopy が使用されなかった場合)
- **cutover** (precopy オプションが使用された場合は、次にホスト再スキャン)
- **commit** の後にホスト再スキャン

注: NDM アップデートを使用して Solaris クラスター環境を移行する場合は、付録 G を参照してください。

4.2 NDM アップデート ウォークスルー ガイド (5977 または 5978 コードを実行しているソース)

4.2.1 移行環境の追加

4.2.1.1 NDM または NDM アップデート環境のセットアップ

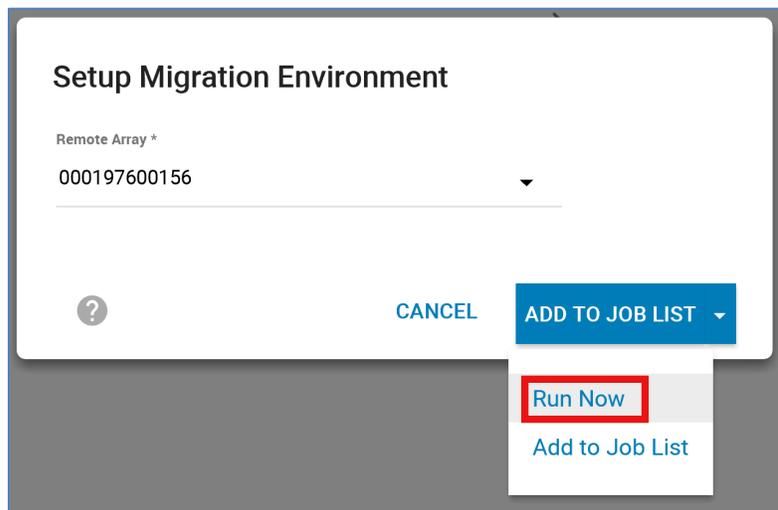
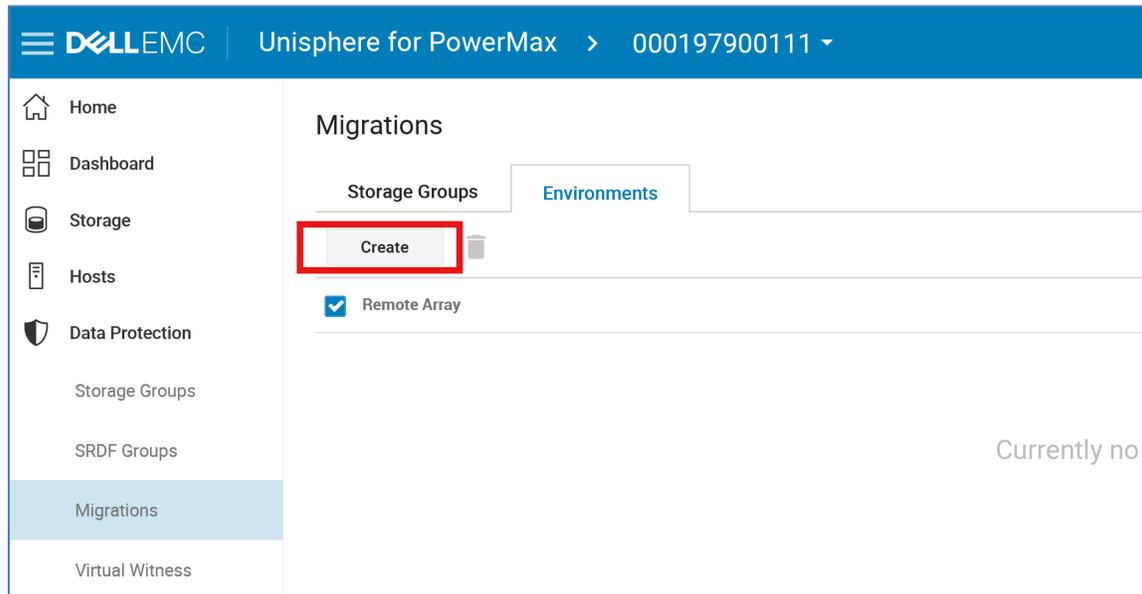
すべての前提条件が満たされたら、Unisphere for PowerMax を使用して NDM 環境をセットアップします。

環境セットアップでは、移行環境を構成します。この環境は、すべてのアプリケーションをソース アレイからターゲット アレイに移行するために使用するグループをセットアップする際に必要になります。これは、ソースとターゲットの両方のアレイが NDM 操作をサポートできることを確認します。これには、ソースおよびターゲット アレイ間で、データ移行に利用可能なレプリケーション パスが使用できることを確認する手順が含まれています。

このセットアップは 1 回のみ実行する必要があり、選択されたソースおよびターゲット アレイ間のすべての NDM 移行に使用されます。同じソースから 2 番目のターゲット アレイが必要な場合は、2 番目の環境を構成する必要があります。RDF グループ 250 が使用中ではない場合は、NDM 環境がこのグループをセットアップして使用する必要があります。使用中の場合、次に利用可能な RDF グループは 250 から降順に使用されます。これは、両方のアレイに適用されます。

[**Data Protection**] メニューから [**Migrations**] を選択します。 [**Environment**] タブを選択すると、すでにセットアップされている既存の環境が表示されます。

環境を作成するには、[Create]、ターゲット アレイ、[Run Now]の順に選択します。



CLIを使用するには、次のコマンドを実行します。

```
syndm -src_sid 111 -tgt_sid 156 environment -setup
```

[Replication]ダッシュボードから精査することで、ソース アレイ 130 およびターゲット 191 間の正常な移行環境を確認できます。

Migrations		
Storage Groups	Environments	
<input type="checkbox"/> Remote Array	State	In Use
<input type="checkbox"/> 000197600156	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

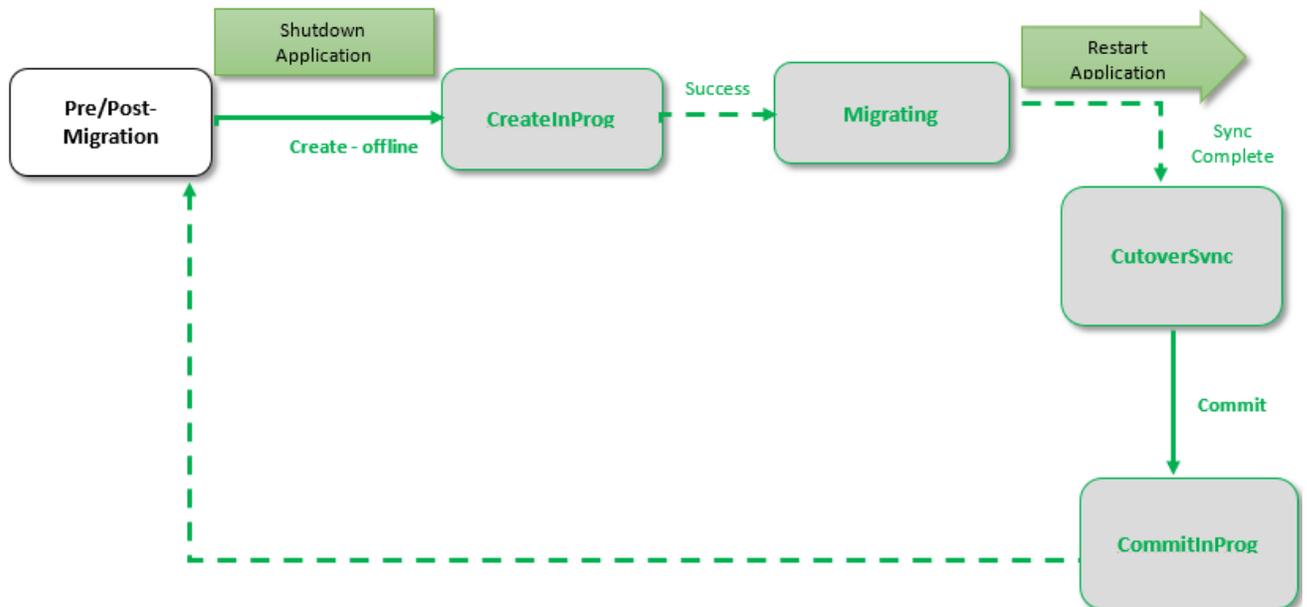
CLI を使用して、次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 111 -environment list
symdm -src_sid 111 -tgt_sid 156 environment -validate
```

4.2.2 Unisphere の使用 (no_precopy、no move_identity)

このプロセスは、次の順序で完了します。

1. アプリケーションのシャットダウン
2. offline の作成
3. パスの再スキャン/検出
4. アプリケーションの再起動
5. 同期の完了
6. Commit

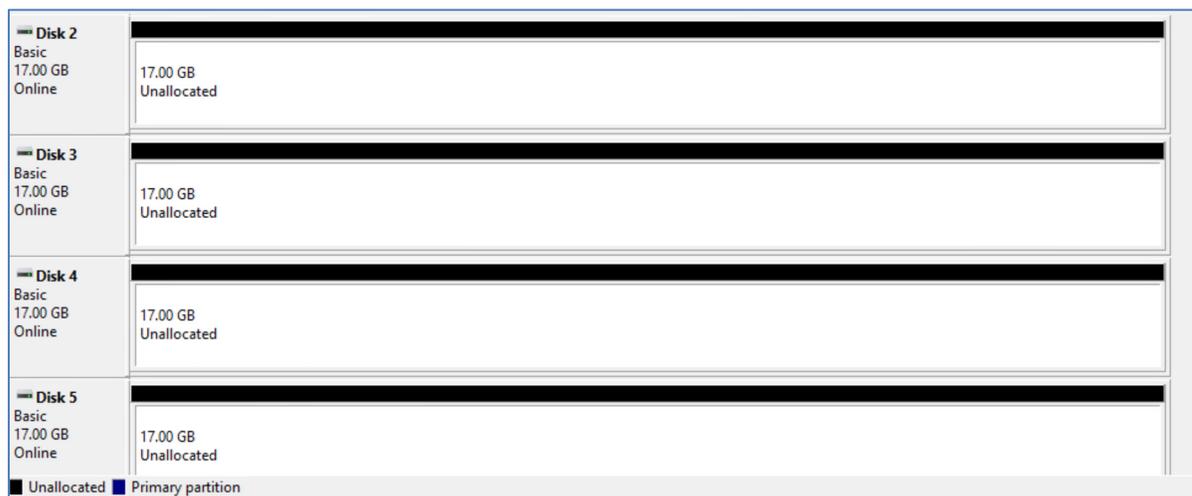


このユース ケースでは、NDM アップデートを使用してストレージ グループを移行します。移行に NDM アップデートを選択する理由には、次の 2 つがあります。

- ホスト オペレーティング システムとマルチパスの組み合わせはサポートされていません(「[サポート マトリックス](#)」を参照してください)。
- このユーザーのアプリケーションは、この時点ではシステムを停止できません。また、このユーザーは新しいアレイ上でデバイス WWN をスプーフィングしないことを望んでいます。

注: NDM アップデートを使用して Solaris クラスタ環境を移行する場合は、付録 G を参照してください。

ホスト オペレーティング システムのディスク管理(この例では Windows Server 2016)からこの移行にある 5 つのデバイスを検査すると、ディスク 2~6 として表示されます。これらは、以前は VMware vSphere を使用して仮想マシンに RDM として追加されていました。



```
C:\Users\Administrator>syminq -wwn
Device
-----
Name                Num  Array ID  WWN
-----
\\.\PHYSICALDRIVE3  001C3  000197900111  60000970000197900111533030314333
\\.\PHYSICALDRIVE0  N/A  N/A         6000C29FC6F634EF2F656F630A7AC524
\\.\PHYSICALDRIVE2  001C2  000197900111  60000970000197900111533030314332
\\.\PHYSICALDRIVE5  001C5  000197900111  60000970000197900111533030314335
\\.\PHYSICALDRIVE1  001C1  000197900111  60000970000197900111533030314331
\\.\PHYSICALDRIVE4  001C4  000197900111  60000970000197900111533030314334
```

ボリュームは、ストレージ グループ **Minimally_Disrupt_Sg** に含まれています。



4.2.2.1 no_precopy と no_move_identity を使用する NDM アップデートの作成

このセクションでは、offline オプションを使用してストレージ グループ Minimally_Disrupt_Sg を移行します。offline パラメーターは、この移行には正常に完了するまでアプリケーションの停止が必要であることを示します。

offline パラメーターを使用して移行する前に、ホスト アプリケーションをシャットダウンする必要があります。offline の作成が正常に実行されると、ホスト再スキャンまたは再起動が必要になります。

この移行では move identity パラメーターは使用されません。つまり、デバイス ID はソースからターゲットに伝播されません。作成操作が完了したら、ホストでは新規デバイスを再構成する必要があります。

create コマンドは、次の操作を実行します。

1. ターゲット アレイ上にストレージ グループを、ソース ストレージ グループと同名で作成(ターゲット アレイにすでに存在する名前は使用不可)
2. ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
3. ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
4. ポート グループの作成(まだ存在しない、またはユーザーによって選択されていない場合)
5. コピーを準備するために、RDF ミラーの追跡を無効化
6. 同期モードでコピー プロセスを開始
7. ターゲット アレイからホストへのマスキング ビューを作成します。

この時点で、アプリケーションをシャットダウンする必要があります。

注:ホスト I/O をチェックする方法が用意されています。ただしこのチェックは 15 秒の間隔で実行されて、アプリケーションがシャットダウンされていることを保証しません。アプリケーションが正常にシャットダウンされたことに関しては、次へ進む前にユーザー自身で確認する必要があります。

[More Actions]メニューで、[Migrate]をクリックします。

	Name	Compliance	SRP	Service Level		
<input type="checkbox"/>	111_Datastore	—	SRP_1	NONE		
<input type="checkbox"/>	cse_pmax_poc_28	●	SRP_1	Diamond		
<input type="checkbox"/>	cse_pmax_poc_30	●	SRP_1	Diamond		
<input type="checkbox"/>	cse_pmax_poc_32	●	SRP_1	Diamond		
<input type="checkbox"/>	cse_pmax_poc_34	●	SRP_1	Diamond		
<input type="checkbox"/>	EMBEDDED_NAS_DM_SG	●	NONE	Diamond		
<input type="checkbox"/>	ESX34_GKs	●	SRP_1	Optimized		
<input type="checkbox"/>	Gks_SG	—	NONE	NONE	0.19 FBA	8
<input checked="" type="checkbox"/>	Minimally_Disrupt_Sg	●	SRP_1	Diamond	85.00 FBA	1
<input type="checkbox"/>	robtest	●	SRP_1	Diamond	800.00 FBA	1

表示されるメニューから[Offline]を選択します。これは Unisphere for PowerMax に、このストレージ グループを移行するために NDM アップデートが使用されていることを警告します。これにより、ホストを再起動する必要があることが示されます。

Create Migration Wizard | Minimally_Disrupt_Sg

1 Select Target

2 Review Masking

3 Review Migration

Array ID *
000197600156

SRP

Compression

Precopy

Offline Move Identity

Selecting offline will require a host reboot

次の画面では、ターゲット アレイの既存のポート グループを選択するか 9.1 以降を使用して、create コマンドの一部として新しいポート グループを作成するオプションがあります。次へをクリックします。

Create Migration Wizard | Minimally_Disrupt_Sg

1 Select Target

2 Review Masking

3 Review Migration

Front End Suitability Score
Source and target systems must be collecting Performance Statistics to enable Front End Suitability.

Target Masking Options Information (1)

Storage Group	Minimally_Disrupt_Sg
Masking View	Minimally_Disrupt_Sg_MV
Port Group	Minimally_PG
Ports	FA-2D:8
Host	ESX_34_IG
Initiators	10000090fa9279b1 , 10000090fa927c04

計画された移行セッションの内訳が表示されて、最終承認用に選択されたマスキング要素とオプションが表示されます。
[Run Now]をクリックします。

Create Migration Wizard | Minimally_Disrupt_Sg

- 1 Select Target
- 2 Review Masking
- 3 Review Migration

Target Array

System ID: 000197600156

Options: Compression, Offline

Migration Summary

Storage Group	Masking View	Port Group	Host
Minimally_Disrupt_Sg	Minimally_Disrupt_Sg...	Minimally_PG	ESX_34_JG

CLIを使用してセッションを検証して作成するには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -src_sid 111 -tgt_sid 156 -sg Minimally_Disrupt_Sg create -offline -
validate
symdm -src_sid 111 -tgt_sid 156 sg Minimally_Disrupt_Sg create -offline
```

作成手順が完了したら、[OK]をクリックします。

Task in Progress

Task in progress...

[Hide Task Details](#)

Starting Tasks...

Create migration for Minimally_Disrupt_Sg from 000197900111 to 000197600156, with compression: true, with offline selected...

Create migration for Minimally_Disrupt_Sg from 000197900111 to 000197600156, with compression: true, with offline selected

Starting Data Migration entity creation

Analyze Configuration.....Started.

 Source SID:000197900111

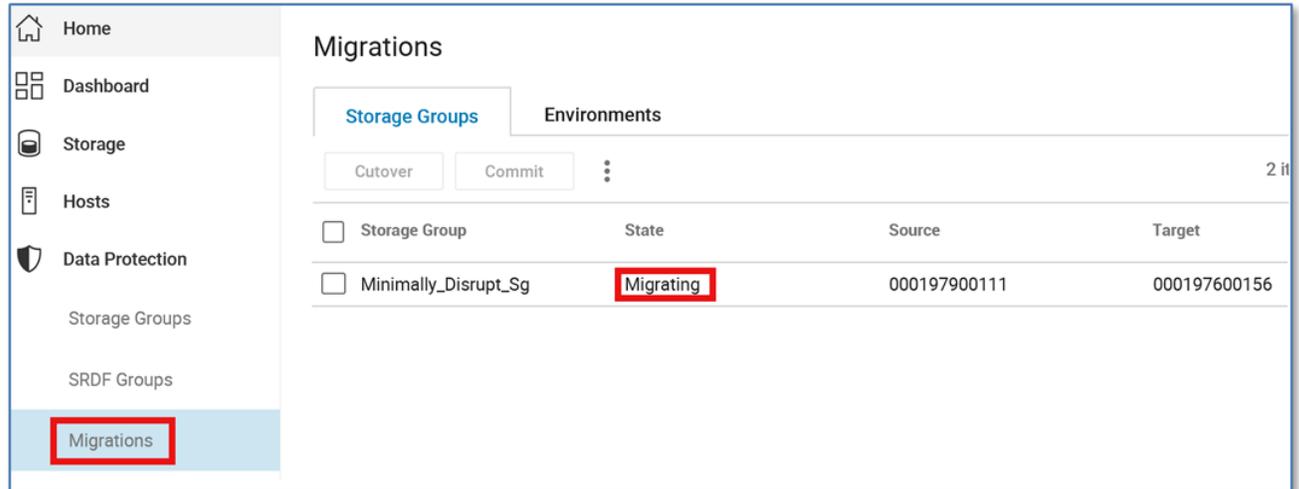
 Target SID:000197600156

Checking Source devices for IO.....Started.

注:この時点でホスト再スキャンを実行して、ターゲット アレイ上の新規デバイスへのパスを検出します。

4.2.2.2 作成された NDM アップデート セッションの検査

移行セッションを検査するには、[Data Protection]>[Migrations]の順にクリックします。移行セットアップの現在の状態は[Migrating]です。



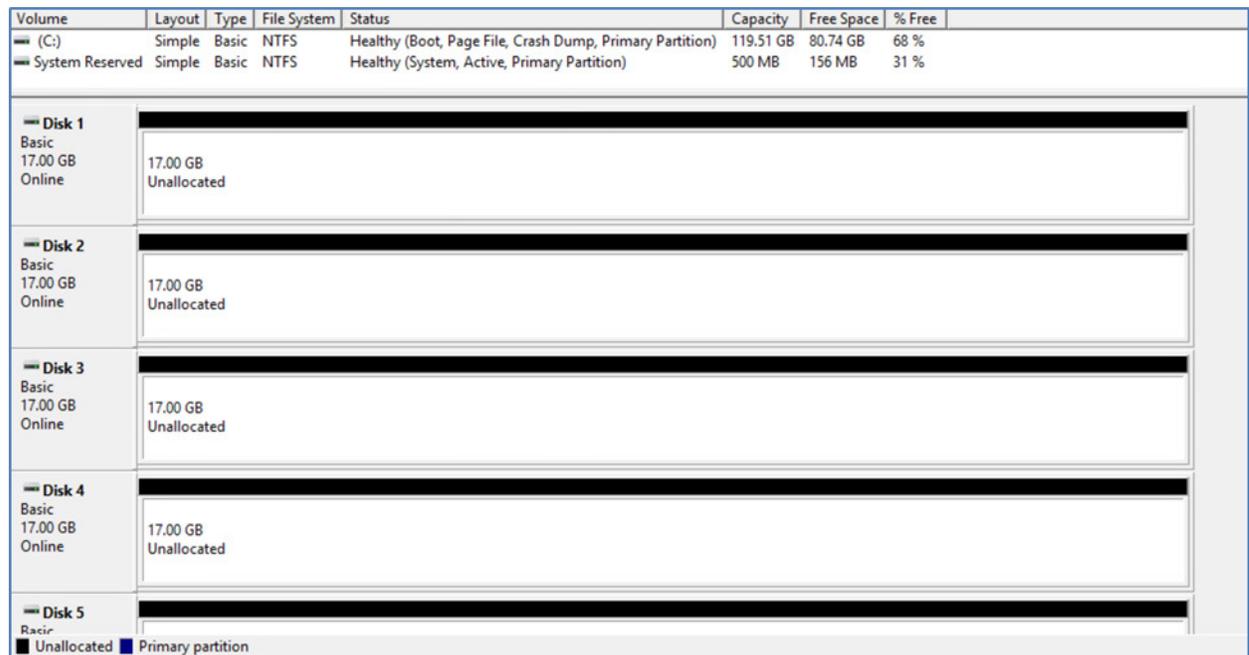
CLI を使用して移行セッションを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 156 list
```

4.2.2.3 ホストの再構成と移行のコミット

作成中は、ソース アレイへのパスによりホストが非アクティブになります。move identity は使用されなかったため、新規デバイスを反映するようにホストを再構成する必要があります。この場合、新規デバイスは vSphere を使用して VM に RDM として追加されて、古い RDM が削除されます。

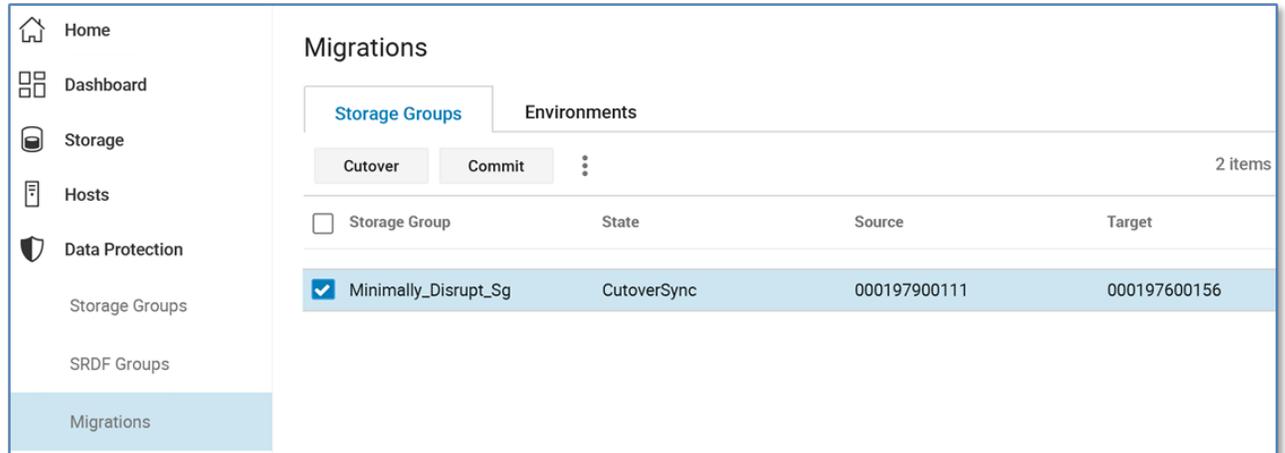
ホスト オペレーティング システムのディスク管理から、新しく追加されたデバイスを確認できます。



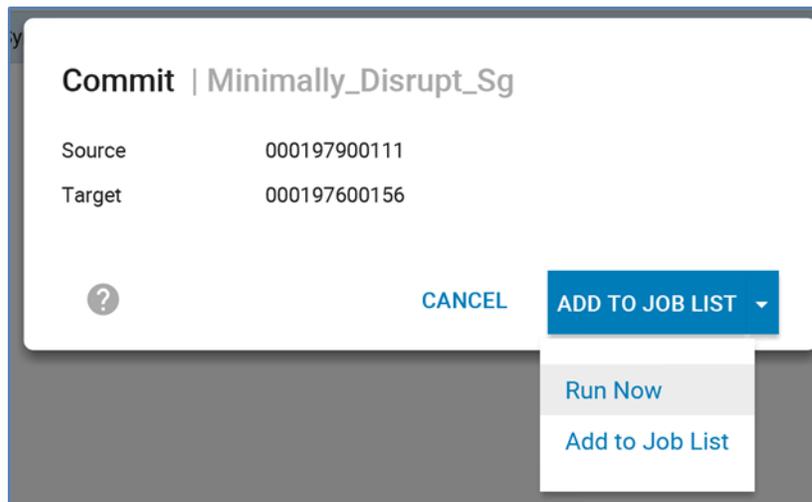
デバイスがホストに再構成されてソースからターゲット アレイにデータが移行されると、移行をコミットできます。

[Data Protection]>[Migrations]の順にクリックします。移行の状態には、[CutoverSync]が表示されます。

この移行には precopy は含まれていないため、カットオーバーは不要です。



ここから、**Minimally_Disrupt_Sg** ストレージ グループを選択して[Commit]をクリックします。[Run Now]をクリックします。



コミット動作が正常に完了すると、ソース側およびターゲット側のデバイス間のレプリケーションが削除されてアプリケーションの移行が完了します。

CLI を使用してセッションをコミットするには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -src_sid 156 -sg Minimally_Disrupt_Sg commit
```

注:この時点でホスト再スキャンを実行して、マスキング解除されているデバイスへの潜在的な古いパスをすべて削除します。

4.2.2.4 移行のキャンセル

キャンセル操作では、まだコミットされていないすべての移行をキャンセルします。アプリケーションが再構成された、またはターゲット アレイに対して I/O を実行している場合は、管理者は cancel コマンドを発行する前にアプリケーションをシャットダウンする必要があります。キャンセル操作が正常に完了した際に -move_identity オプションが作成操作の一部として指定されていない場合は、元のソース LUN を使用するようにアプリケーションの構成を変更する必要があります。

管理者はターゲット側の LUN に対して作成されたパスをクリーン アップするために、dead パスを削除するオプションを使用してホスト再スキャンを実行する必要があります。管理者はソースまたはターゲット アレイに加えて、移行がキャンセルされるアプリケーションを特定する必要があります。

キャンセル操作が完了すると、アプリケーション ストレージは移行開始前の状態になります。

- DM レプリケーション パスを介してデータを移行するために使用されたソース側およびターゲット側のデバイス間の接続は、切断されています。
- ターゲット アレイ上の他のアプリケーションによって使用されていない、アプリケーションに対して構成されたターゲット側のリソースは、すべて削除されます。これには、ターゲット アレイ上で移行されたビューに使用される既存の IG または PG が含まれています(その他のマスキング ビューやグループで使用されていない場合)。

CLI を使用して移行をキャンセルするには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 156 -sg Minimally_Disrupt_sg cancel
```

注: 管理者がターゲット側のデバイスのローカルまたはリモート レプリケーションを構成している場合、キャンセルはブロックされます。管理者はキャンセルを実行する前に、レプリケーション セッションを削除する必要があります。

4.2.2.5 失敗した移行のリカバリー

移行手順が failed 状態で完了した後は、リカバリー操作が必要になります。通常、移行手順に含む必要はありません。failed 状態は、その失敗の原因に応じて次のようになります。

- CreateFailed
- CutoverFailed
- MigrateFailed
- CancelFailed
- CommitFailed

移行操作(作成、カットオーバー、コミット、またはキャンセル)が失敗した原因である条件を修正した後に、次の手順を完了することでリカバリー操作を開始して移行を続行できます。

- どの移行操作が失敗したかを判断
- 移行セッションのリソース(接続、デバイス)を適切な状態にして、失敗した操作を完了できるようにする
- (障害の原因に応じて)失敗したアクションを繰り返すか再開

失敗した移行を CLI を使用してリカバリーするには、(失敗の原因を解決した後で)次のコマンドを実行します。

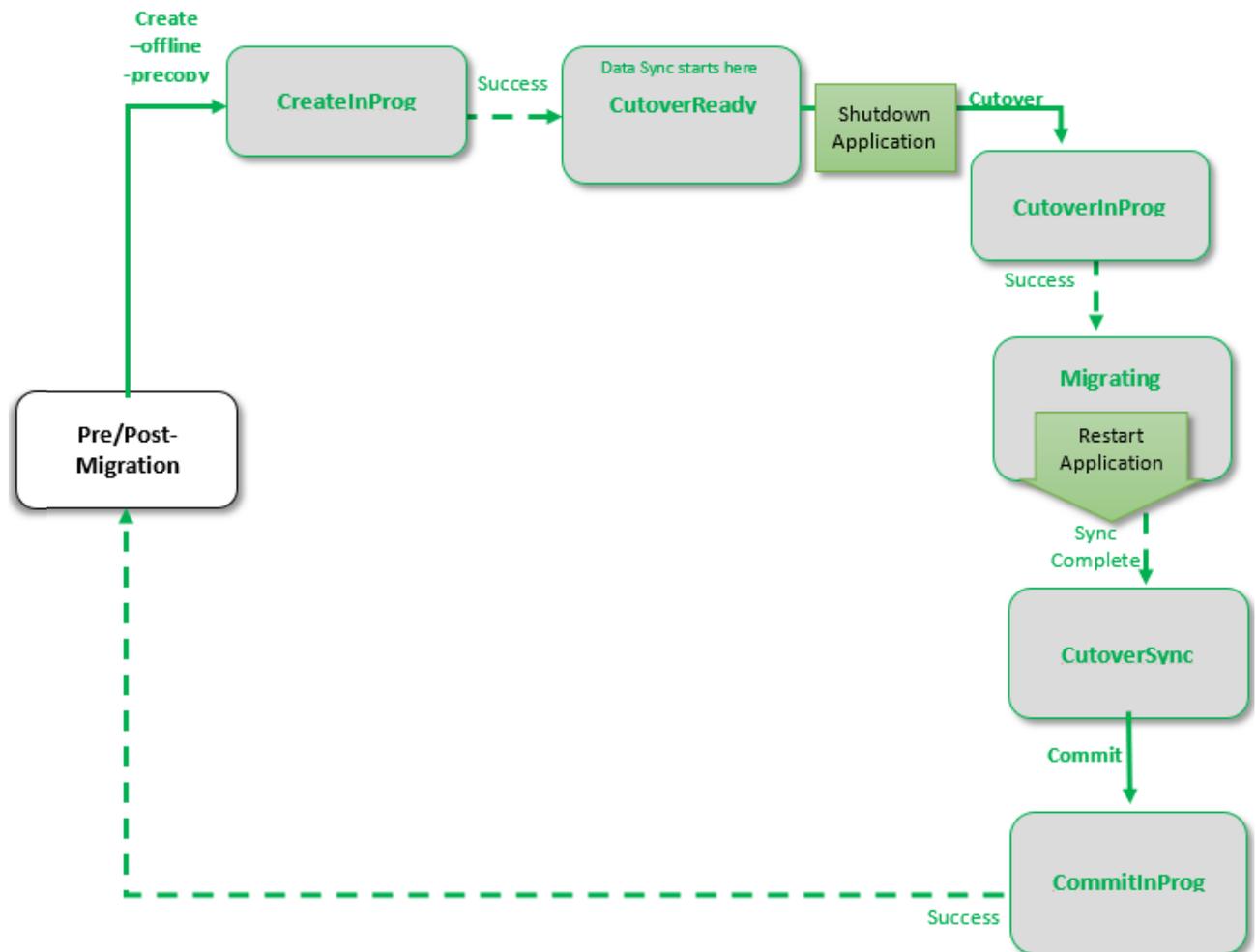
```
symdm -sid 156 -sg Minimally_Disrupt_sg recover
```

注: 管理者は、ソースまたはターゲット アレイのいずれかに加えて、データ移行をリカバリーするアプリケーション ストレージを特定する必要があります。

4.2.3 Unisphere の使用 (precopy、move_identity を使用)

このプロセスは、次の順序で完了します。

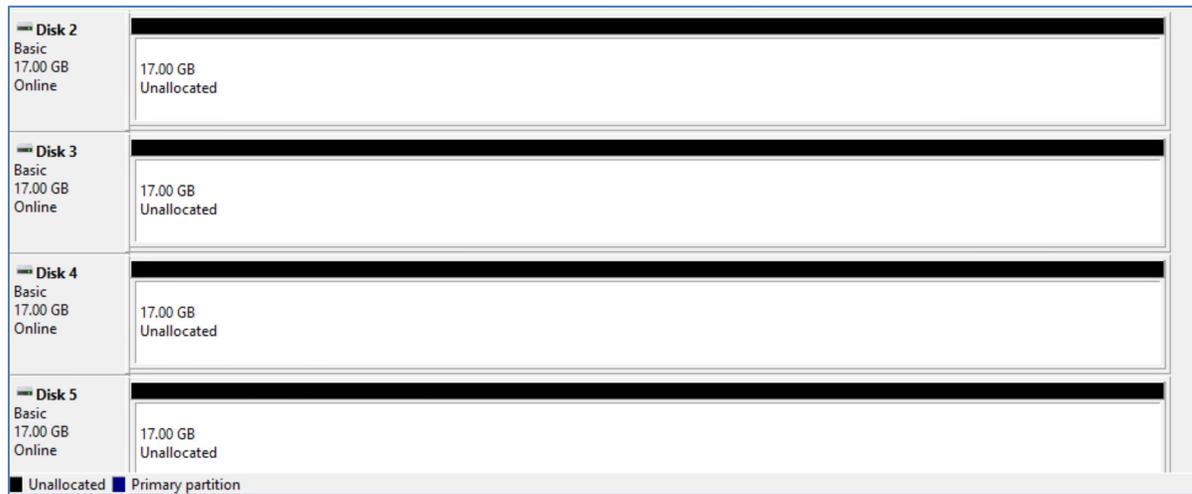
1. precopy を使用する offline の作成
2. コピーの進行状況を監視
3. アプリケーションのシャットダウン
4. カットオーバー
5. パスの再スキャン/検出
6. アプリケーションの再起動
7. 同期の完了
8. Commit



このユース ケースでは、NDM アップデートを使用してストレージ グループを移行します。移行に NDM アップデートを選択する理由には、次の 2 つがあります。

- ホスト オペレーティング システムとマルチパスの組み合わせはサポートされていません(「[サポート マトリックス](#)」を参照してください)。
- このユーザーのアプリケーションは、この時点ではシステムを停止できます。また、このユーザーは再開時にデバイス WWN をスプーフィングすることを希望していません。

ホスト オペレーティング システムのディスク管理(この例では Windows Server 2016)からこの移行にある 5 つのデバイスを検査すると、ディスク 2~ディスク 6 として表示されます。これらは、以前は VMware vSphere を使用して仮想マシンに RDM として追加されていました。



ボリュームは、Minimally_Disrupt_Sg と呼ばれるストレージ グループに含まれています。

```
C:\Users\Administrator>syminq -wwn
```

Device		Device	
Name	Num	Array ID	WWN
\\.\PHYSICALDRIVE3	001C3	000197900111	60000970000197900111533030314333
\\.\PHYSICALDRIVE0	N/A	N/A	6000C29FC6F634EF2F656F630A7AC524
\\.\PHYSICALDRIVE2	001C2	000197900111	60000970000197900111533030314332
\\.\PHYSICALDRIVE5	001C5	000197900111	60000970000197900111533030314335
\\.\PHYSICALDRIVE1	001C1	000197900111	60000970000197900111533030314331
\\.\PHYSICALDRIVE4	001C4	000197900111	60000970000197900111533030314334

注: NDM アップデートを使用して Solaris クラスタ環境を移行する場合は、付録 G を参照してください。

4.2.3.1 precopy を使用する NDM アップデートの作成と move identity の選択

このウォークスルーでは、offline オプションを使用してストレージ グループ Minimally_Disrupt_Sg を移行します。offline パラメーターでは、システム停止を最小限に抑える必要のある移行であることが示されます。

<input checked="" type="checkbox"/>	Minimally_Disrupt_Sg	SRP_1	Diamond	85.00 FBA	1
-------------------------------------	----------------------	-------	---------	-----------	---

またこのウォークスルーでは、ターゲット アレイにデータを precopy して、move identity を選択するかターゲット上の WWN をスプーフィングします。

precopy オプションを使用すると、データの移行中にソース上でアプリケーションの実行を継続できます。データ移行が完了すると、アプリケーションをシャットダウンする必要があるカットオーバーが実行されます。またカットオーバーによって、ターゲット デバイスがホストに表示されてソース デバイスが非アクティブになります。

また move identity パラメーターは、ソース デバイスの ID をターゲットへ伝播するために使用されます。move identity を使用する際は、新規デバイスを反映するようにホスト構成を変更する必要はありません。

-precopy 作成操作が正常に完了すると、管理者はデータ コピーの進行状況を監視して、十分な量のデータ コピーが完了したらカットオーバー操作を実行できます。カットオーバー操作では、ターゲット デバイス上でアプリケーションを実行するように切り替えます。

precopy コマンドを使用して作成すると、次の処理が完了します。

1. ターゲット アレイ上にストレージ グループを、ソース ストレージ グループと同名で作成(ターゲット アレイにすでに存在する名前は使用不可)
2. ストレージ グループ上にあるデバイスと一致するように、ターゲット アレイ上に重複するデバイスを作成
3. ログイン履歴テーブルにエントリーがあるイニシエーターを使用して、イニシエーター グループを作成
4. ポート グループの作成(まだ存在しない、またはユーザーによって選択されていない場合)
5. コピーを準備するために、RDF ミラーの追跡を無効化
6. アダプティブ コピー モードでコピー プロセスを開始

[More Actions]メニューで、[Migrate]をクリックします。

The screenshot shows the 'Storage Groups' management interface. A table lists various storage groups with columns for Name, Compliance, SRP, Service Level, and additional metrics. The 'Minimally_Disrupt_Sg' row is selected. A context menu is open over this row, with the 'Migrate' option highlighted in a red box.

Name	Compliance	SRP	Service Level	Additional Metrics
111_Datastore	—	SRP_1	NONE	
cse_pmax_poc_28	●	SRP_1	Diamond	
cse_pmax_poc_30	●	SRP_1	Diamond	
cse_pmax_poc_32	●	SRP_1	Diamond	
cse_pmax_poc_34	●	SRP_1	Diamond	
EMBEDDED_NAS_DM_SG	●	NONE	Diamond	
ESX34_Gks	●	SRP_1	Optimized	
Gks_SG	—	NONE	NONE	0.19 FBA 8
Minimally_Disrupt_Sg	●	SRP_1	Diamond	85.00 FBA 1
robtest	●	SRP_1	Diamond	800.00 FBA 1

表示されるメニューから[Offline]を選択します。これは Unisphere for PowerMax に、このストレージ グループを移行するために NDM アップデートを使用する予定があることを示します。これにより、ホストを再起動する必要があることが示されます。

またこの例では、[Precopy]および[Move Identity]パラメーターを選択します。

The screenshot shows the 'Create Migration Wizard' for the 'Minimally_Disrupt_Sg' storage group. It is at the 'Select Target' step. The 'Array ID' is set to 000197600156. The 'SRP' is set to SRP_1. The 'Compression' checkbox is checked. The 'Precopy', 'Offline', and 'Move Identity' checkboxes are also checked and highlighted with a red box. A note below states: 'Selecting offline will require a host reboot'.

次の画面では、ターゲット アレイの既存のポート グループを選択するか、9.1 以降を使用して create コマンドの一部として新しいポートグループを作成するオプションがあります。次へをクリックします。

Create Migration Wizard | Minimally_Disrupt_Sg

1 Select Target
2 Review Masking
 3 Review Migration

Front End Suitability Score
 Source and target systems must be collecting Performance Statistics to enable Front End Suitability.

Target Masking Options Information (1)

Storage Group	Minimally_Disrupt_Sg
Masking View	Minimally_Disrupt_Sg_MV
Port Group	Minimally_PG
Ports	FA-2D:8
Host	ESX_34_IG
Initiators	10000090fa9279b1 , 10000090fa927c04

計画された移行セッションの内訳が表示されて、最終承認用に選択されたマスキング要素とオプションが示されます。**[Run Now]**をクリックします。

Create Migration Wizard | Minimally_Disrupt_Sg

1 Select Target
 2 Review Masking
3 Review Migration

Target Array
 System ID: 000197600156
 Options: Compression, Precopy, Offline, Move Identity

Migration Summary

Storage Group	Masking View	Port Group	Host
Minimally_Disrupt_Sg	Minimally_Disrupt_Sg...	Minimally_PG	ESX_34_IG

CLI を使用してセッションを検証して作成するには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -src_sid 111 -tgt_sid 156 -sg Minimally_Disrupt_Sg create -offline -validate
symdm -src_sid 111 -tgt_sid 156 -sg Minimally_Disrupt_Sg create -offline -precopy -move_identity
```

Task in Progress

 Task in progress...

[Hide Task Details](#)

Starting Tasks...

Create migration for Minimally_Disrupt_Sg from 000197900111 to 000197600156, with compression: true, with precopy selected, with offline selected, with move identity selected...

Create migration for Minimally_Disrupt_Sg from 000197900111 to 000197600156, with compression: true, with precopy selected, with offline selected, with move identity selected

Starting Data Migration entity creation

Analyze Configuration.....Started.
 Source SID:000197900111
 Target SID:000197600156

Analyze Configuration.....Done.

Duplicate Device(s) on Target.....Started.

Preparing for device create on Target.....Started.

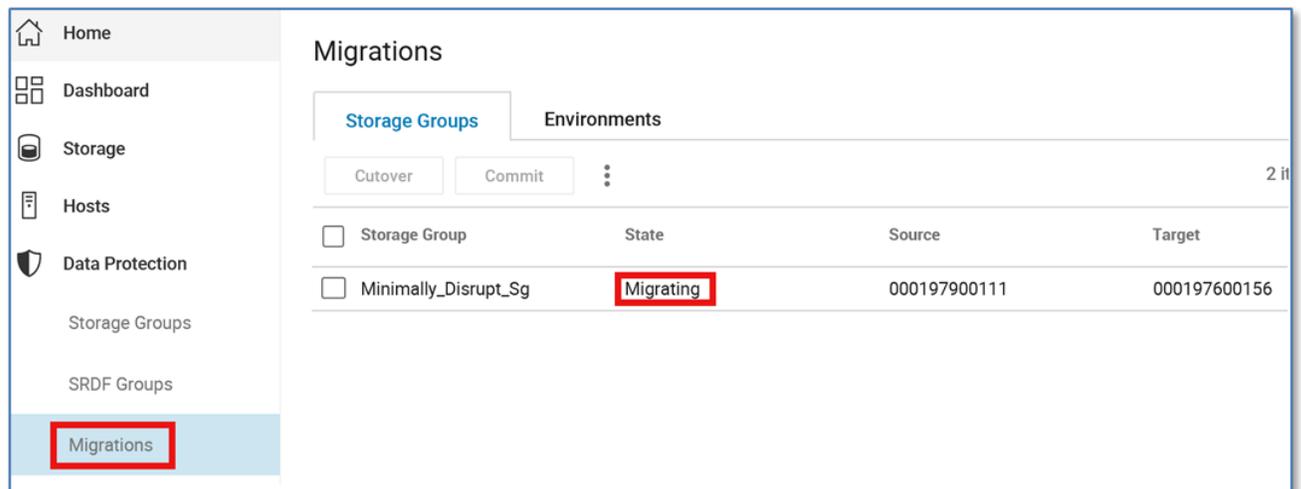
Preparing for device create on Target.....Done.

Wait for device create on Target.....Started

作成手順が完了したら、[OK]をクリックします。

4.2.3.2 作成された NDM アップデート セッションの検査

移行セッションを検査するには、[Data Protection] > [Migrations]の順にクリックします。移行セットアップの現在の状態は[Migrating]です。



Storage Group	State	Source	Target
<input type="checkbox"/> Minimally_Disrupt_Sg	Migrating	000197900111	000197600156

CLIを使用して移行セッションを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 156 list
```

4.2.3.3 作成された NDM アップデート セッションの検査

[Migration]リスト ビューまたは Solutions Enabler コマンドをアップデートすると、移行セッションは precopy プロセスを完了して CutoverReady 状態になります。つまり、すべてのデータがコピーされて、ターゲット アレイへのカットオーバー コントロールが可能になりました。

Storage Group	State	Source	Target
<input type="checkbox"/> Minimally_Disrupt_Sg	CutoverReady	000197900111	000197600156

この時点で、アプリケーションをシャットダウンします(この例では VM の電源をオフにします)。

注: ホスト I/O を確認するチェックが用意されています。ただしこのチェックは 15 秒の間隔で実行されて、アプリケーションがシャットダウンされていることを保証しません。アプリケーションが正常にシャットダウンされたことに関しては、次へ進む前にユーザー自身で確認する必要があります。

4.2.3.4 移行のカットオーバー

-precopy オプションを作成操作と併用した場合にのみ、この操作は使用されます。

cutover コマンドによって、ターゲット デバイスがホストに表示されてソース デバイスがホストに対して非アクティブになります。ターゲット アレイ上のデータに対して行われたすべてのアップデートは、RDF リンクを介してソース アレイにレプリケートされます。

管理者はコマンドを発行する前に、まずアプリケーションをシャットダウンする必要があります。カットオーバー操作を正常に完了した後に、管理者はアプリケーションを再起動する前にホストの再起動を実行して、新しいパスまたは新しい LUN が検出されたことを確認する必要があります。

注: この例では move_identity パラメーターが選択されているため、古い RDM を手動で削除して新しい RDM を追加する必要はありません。ホストが再起動すると、元の LUN であると想定して新しい LUN が正常に検出されます。ただし、アプリケーションを再起動する前に、パスを視認する必要があります。

Storage Group	State	Source	Target
<input type="checkbox"/> Flip_Test_RM	Invalid	000197900111	000197600156
<input checked="" type="checkbox"/> Minimally_Disrupt_Sg	CutoverReady	000197900111	000197600156

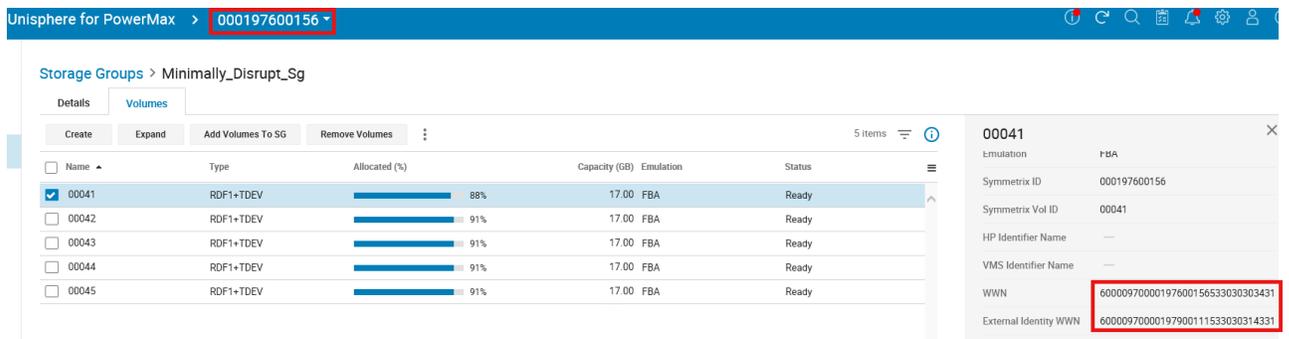
カットオーバーが正常に完了すると、移行セッションの状態が CutoverSync に切り替わります。

CLI を使用して移行セッションをカットオーバーするには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 156 -sg Minimally_Disrupt_Sg cutover
```

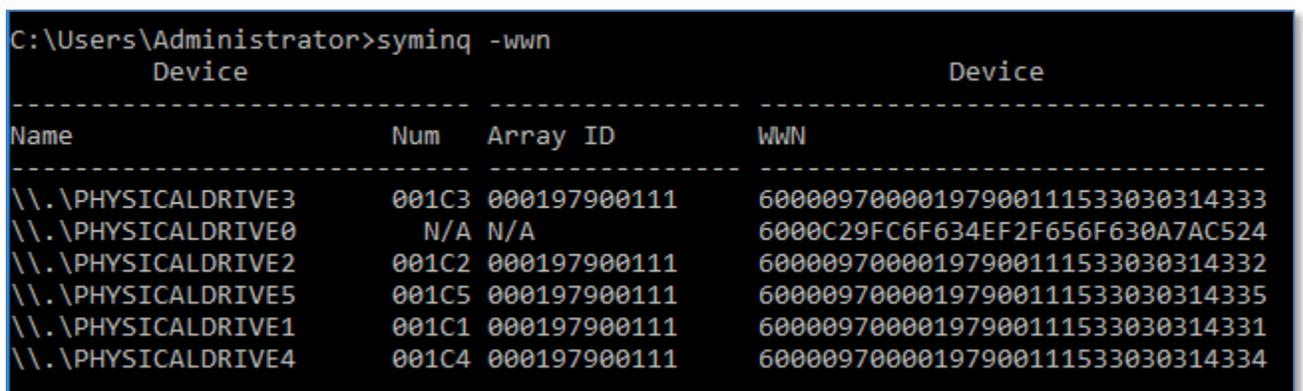


move identity パラメーターが使用されたため、デバイス属性はソース ボリュームからターゲット ボリュームに伝播されました。これは外部 ID がネイティブの WWN と異なる際に、以下のように表示される場合があります。ペアリングされたソース デバイスの WWN を取得してターゲット ボリュームをスプーフィングしたため、ホストには同じデバイスとして表示されています。



この時点で、ホストを再起動してアプリケーションを再起動します(この例では、ストレージの再スキャンと VM の再起動が必要な VM を使用しています)。

再起動後、ターゲット アレイ 156 上で実行している場合でも、デバイス ID はホストに対して同じままになります。



4.2.3.5 移行のコミット

CutoverSync 状態になり、すべてのデータがターゲット アレイへ正常に移行されたことを確認したら、commit コマンドを実行して移行を完了できます。これにより、移行したアプリケーション リソースがソース アレイから削除され、移行の実行に使用されるリソースが解放されます。

コミット動作が正常に完了すると、ソース側およびターゲット側のデバイス間のレプリケーションが切断されます。移行したソース側のデバイスは、ホストに対して表示されなくなります。-move_identity オプションを選択したため、ソース側のデバイスにはターゲット側のデバイス作成に使用された ID が割り当てられます。これにより、移行中にターゲットアレイへ移動されたアプリケーションによって使用されなくなります。

コミット操作が完了すると、アプリケーションの移行が完了します。アプリケーションはターゲット アレイ上でのみ実行されて、ソース アレイ上のデバイスを使用しなくなります。

Storage Group	State	Source	Target
<input checked="" type="checkbox"/> Minimally_Disrupt_Sg	CutoverSync	000197900111	000197600156

Data Migration Commit

✔ Success

[Hide Task Details](#)

```

Starting Tasks...
Commit migration for Minimally_Disrupt_Sg on array 000197900111...
Starting Data Migration commit
  Analyze Configuration.....Started.
    Source SID:000197900111
    Target SID:000197600156
  Analyze Configuration.....Done.
  Remove Masking View(s) on Source.....Started.
  Remove Masking View(s) on Source.....Done.
  Remove Data Replication.....Started.
  Remove Data Replication.....Done.
Succeeded Data Migration commit
Refreshing Data Migration commit entities
Succeeded
        
```

CLI を使用して移行セッションをコミットするには、次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 156 -sg Minimally_Disrupt_Sg commit
```

移行セッションがコミットされると、セッションは[migrations]リストビューから削除されます。



4.2.3.6 移行のキャンセル

キャンセル操作では、まだコミットされていないすべての移行をキャンセルします。アプリケーションが再構成された場合、管理者はキャンセル コマンドを発行する前にアプリケーションをシャットダウンする必要があります。現在、ターゲット アレイ上で I/O が再度実行されている場合、キャンセル操作は失敗します。

管理者はターゲット側の LUN に対して作成されたパスをクリーン アップするために、dead パスを削除するオプションを使用してホスト再スキャンを実行する必要があります。管理者はソースまたはターゲット アレイに加えて、移行がキャンセルされるアプリケーションを特定する必要があります。

キャンセル操作が正常に完了すると、アプリケーション ストレージは移行開始前の状態になります。

- DM レプリケーション パスを介してデータを移行するために使用されたソース側およびターゲット側のデバイス間の接続は、切断されています。
- ターゲット アレイ上の他のアプリケーションによって使用されていない、アプリケーションに対して構成されたターゲット側のリソースは、すべて削除されます。これには、ターゲット アレイ上で移行されたビューに使用される既存の IG または PG が含まれています(その他のマスキング ビューやグループで使用されていない場合)。

4.2.3.7 失敗した移行のリカバリー

移行手順が failed 状態で完了した後は、リカバリー操作が必要になります。通常、移行手順に含む必要はありません。failed 状態は、その失敗の原因に応じて次のようになります。

- CreateFailed
- CutoverFailed
- MigrateFailed
- CancelFailed
- CommitFailed

移行操作(作成、カットオーバー、コミット、またはキャンセル)が失敗した原因である条件を修正した後に、次の手順を完了することでリカバリー操作を開始して移行を続行できます。

- どの移行操作が失敗したかを判断
- 移行セッションのリソース(接続、デバイス)を適切な状態にして、失敗した操作を完了できるようにする
- (障害の原因に応じて)失敗したアクションを繰り返すか再開

CLI を使用して失敗した移行をリカバリーするには、(失敗の原因を解決した後で) 次のコマンドを実行します。

```
symdm -sid 156 -sg Minimally_Disrupt_sg recover
```

5 マスキングの機能拡張(SE 9.0):

Solutions Enabler 9.0では、アレイへのホスト アクセスを維持しながらマスキング ビューを操作する機能拡張を導入しています。この機能拡張の導入理由は NDM にありますが、通常のマスキング操作で利用可能です。

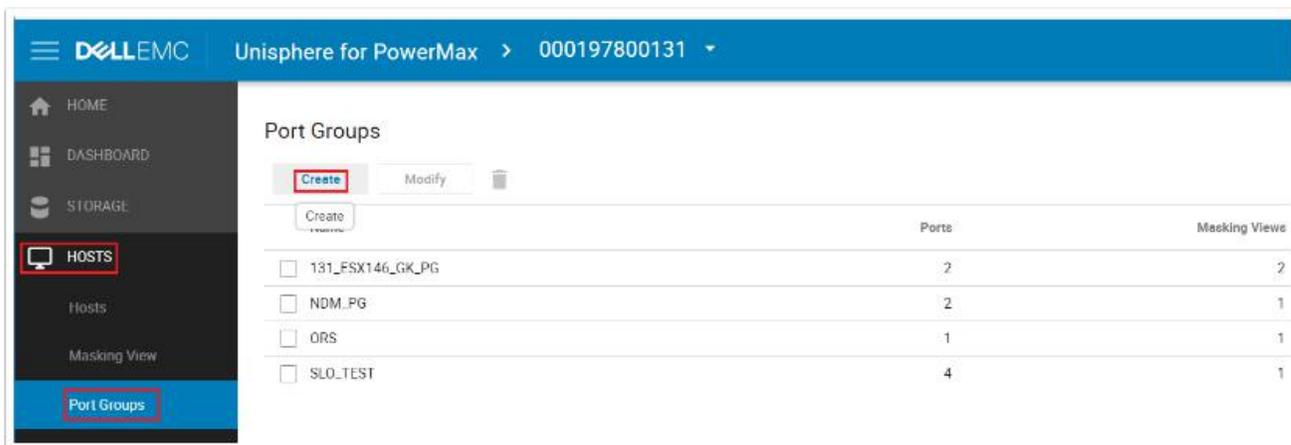
以下が、これらのユーザー エクスペリエンスの機能拡張の内容です。

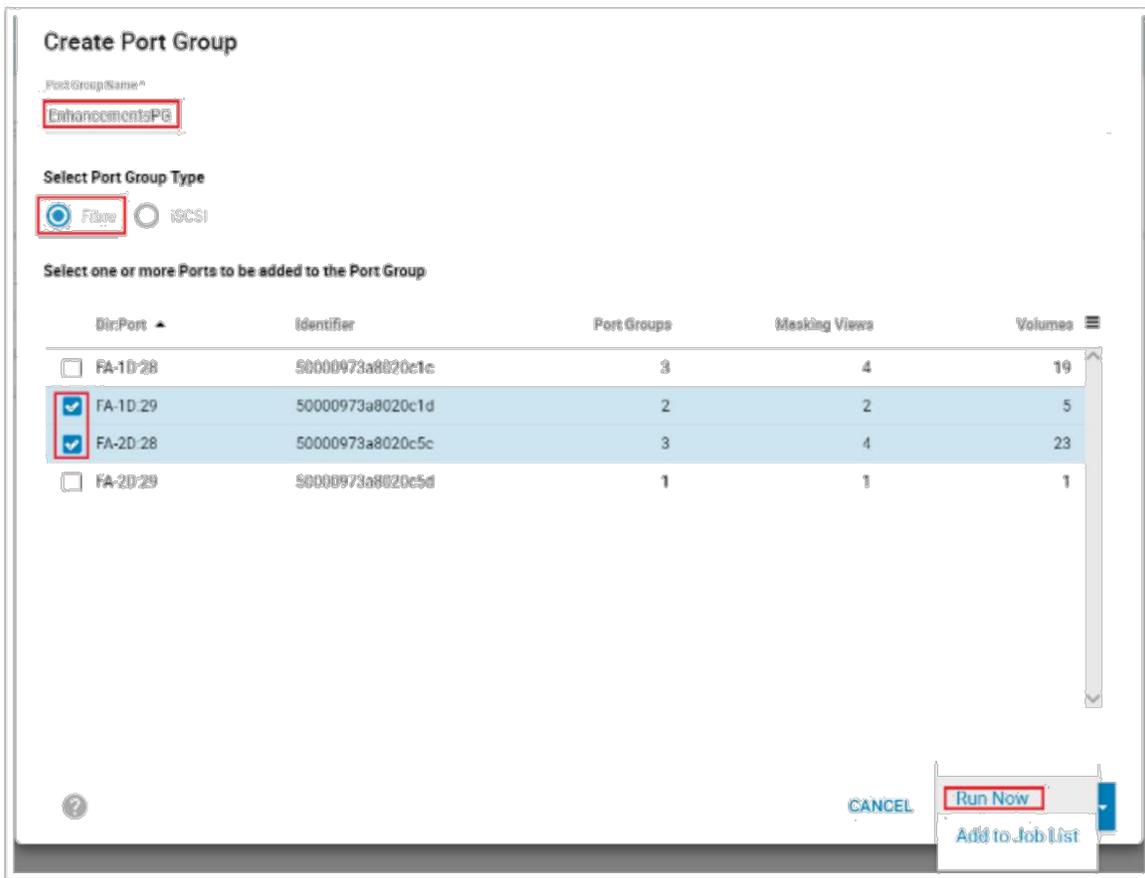
- NDM セッション用にターゲットアレイ上でポート グループを選択する機能を追加(セクション 5.1 参照)
- 子専用ストレージ グループを移行する機能を追加(セクション 5.3 参照)
- ストレージ グループにあるデバイスのサブセットの移行を有効化(セクション 5.4 参照)
- 2つのソース アレイ間における単一のアプリケーション速度を単一のターゲット アレイへ統合可能(セクション 5.5 参照)
- NDM セッションを作成する際にデバイスを RDF 対応に自動設定(セクション 5.6 参照)
- デバイスが完全に同期する前にターゲット アレイから DR をセットアップする機能を追加(セクション 5.7 参照)
- ソース アレイの LUN アドレスと同じターゲット アレイ上で起動 LUN を作成可能(セクション 5.8 参照)

5.1 NDM 作成中にポート グループを選択

5.2 ポート グループの作成

Unisphere を使用してポート グループを作成するには、[Hosts] > [Port Groups] の順に選択して [Create] をクリックします。グループに名前を付けて、F かグループのポートを選択します。[Run Now] をクリックします。





Solutions Enabler を使用してポート グループを作成するには、ダイレクター番号と特定のポートを指定する symaccess ライブラリーを使用します。例:

```
K:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symaccess -sid 131 create -name EnhancementsPG -type port -dirport 1d:29,2d:28  
K:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>
```

Unisphere で[Create Migration]ウィザードを使用する際は、ターゲットを定義するときにポート グループを選択します。例:

Solutions Enabler では、ターゲット アレイ上のポート グループを指定する際に -tgt_pg オプションを選択します。例:

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symdm create -src_sid 558 -tgt_sid 131 -sg EnhancementsSgParent -tgt_pg EnhancementsPG
Execute 'Create' operation on SG 'EnhancementsSgParent' (y/[n])? y
A DM 'Create' operation is
in progress for storage group 'EnhancementsSgParent'. Please wait...

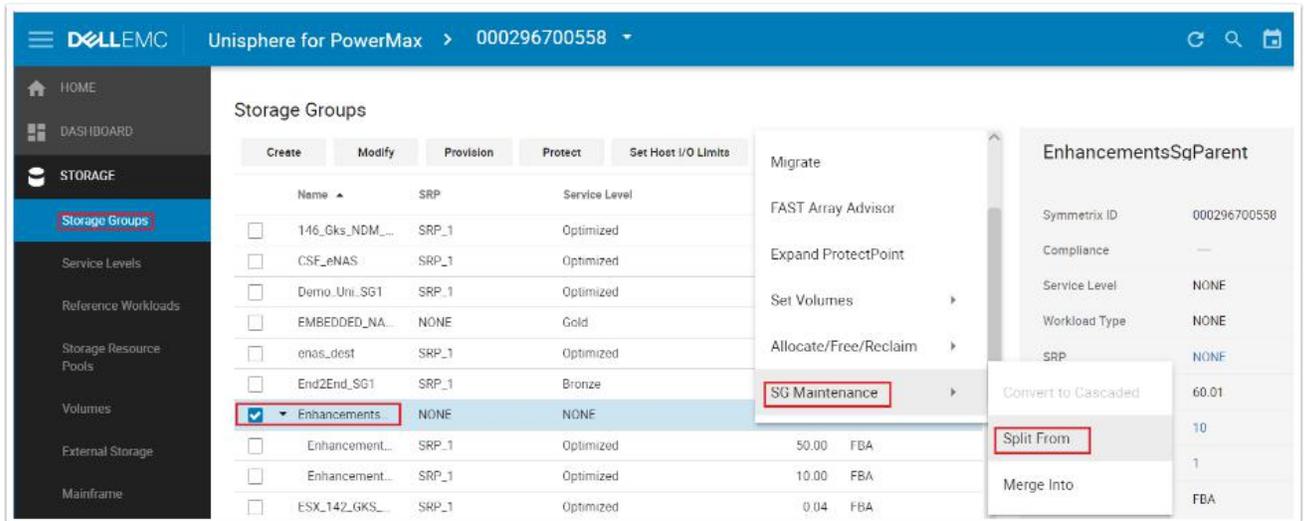
Analyze Configuration.....Started.
Source SID:000296700558
Target SID:000197800131
Analyze Configuration.....Done.
Initialize Replication Environment.....Started.
Initialize Replication Environment.....Done.
Create Storage Group(s) on Target.....Started.
Create Storage Group(s) on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Started.
Preparing for device create on Target.....Done.
Duplicate Device(s) on Target.....Done.
Create Initiator Group(s) on Target.....Started.
Create Initiator Group(s) on Target.....Done.
Create Port Group(s) on Target.....Started.
Create Port Group(s) on Target.....Done.
Start Data Replication.....Started.
Start Data Replication.....Done.
Create Masking View(s) on Target.....Started.
Create Masking View(s) on Target.....Done.

The DM 'Create' operation successfully executed for
storage group 'EnhancementsSgParent'.
```

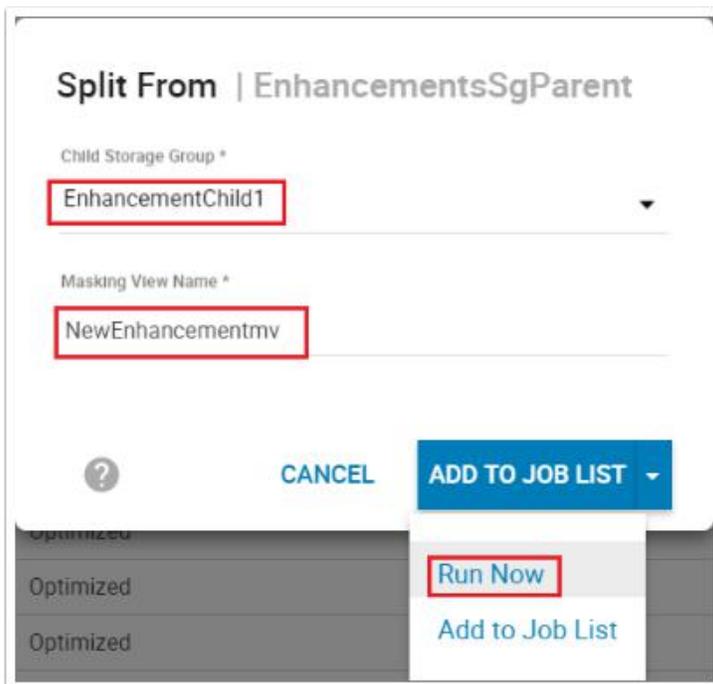
5.3 子専用 SG の移行

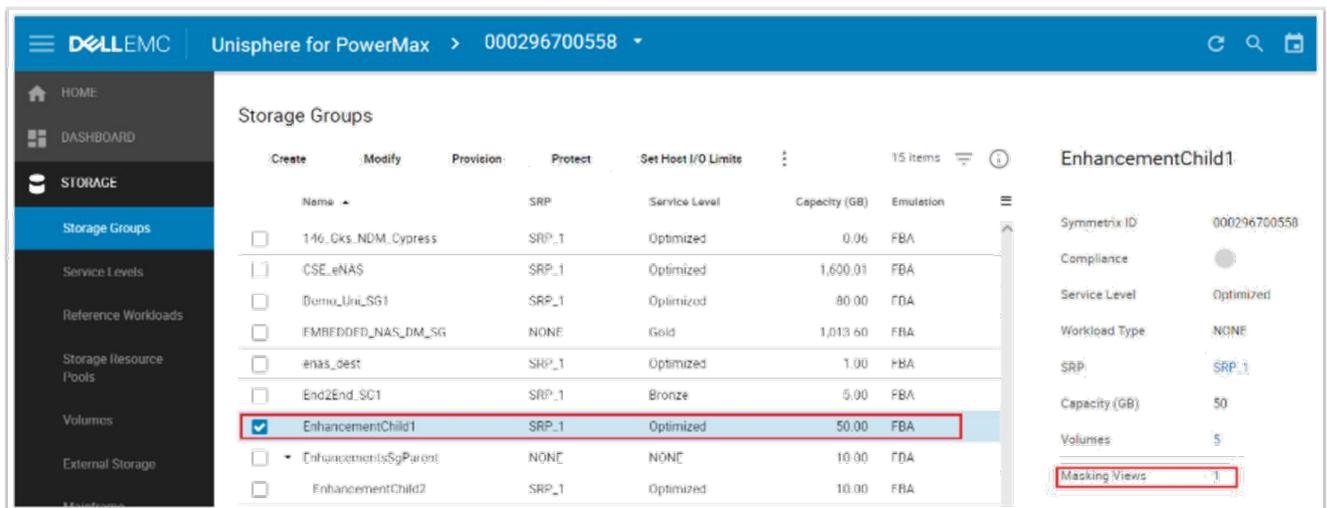
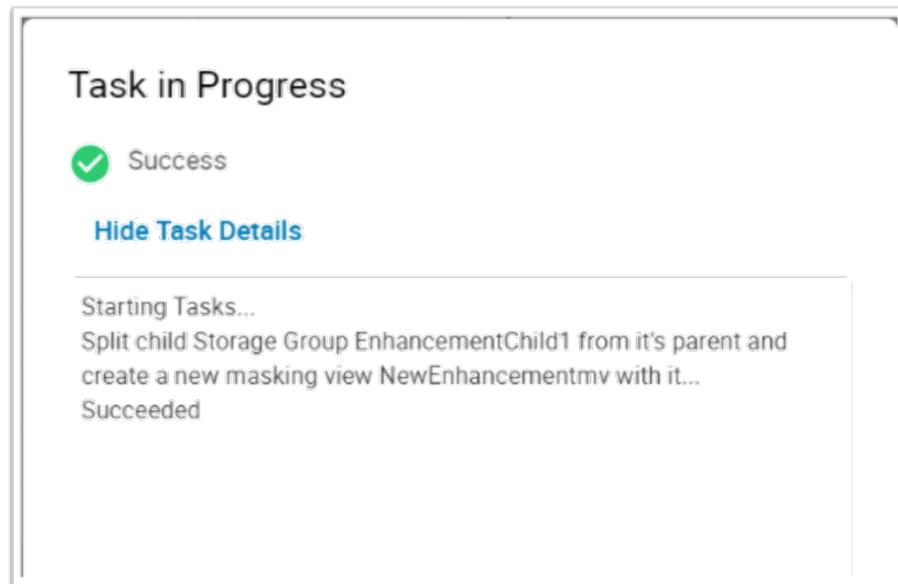
子 SG を移行するには、まず親 SG から子 SG を無停止で削除する必要があります。

Unisphere で、[Storage Groups] ダッシュボードから親 SG を選択します。[More Actions] メニューをクリックして、[SG Maintenance] > [Split From] の順に選択します。



複数の子 SG がある場合は移行するものを選択して、作成されるマスキング ビューに名前を付けます。[Run Now] をクリックします。





プロセスが完了すると、子ストレージグループはSG上のTier-1にプロモートされ、それ自身のマスキングビューがホストに対してネスティングされます。SGを移行する方法については、MetroベースのNDM(セクション3.2.1または3.2.2)またはprecopyを使用するMetroベースのNDM(セクション3.2.3または3.2.4)を参照してください。

Solutions Enablerでは、次のように **symmsg** ライブラリーを使用します。

```
symmsg -sg <SgName> -sid <SymmID>
merge <SgName1>
split <SgName1> -view_name <MvName>
```

分割操作では、-sg <SgName> オプションを使用してソースSGを指定します。たとえば、分割操作用に EnhancementsSgParent を指定します。

カスケード(親子)ソース SG の場合、<SgName1>(EnhancementChild1 など)オプションを使用して、親から分割する子 SG を指定します。作成する新しいマスクング ビューの名前を指定するには、view_name オプションを使用します。ソース SG は、単一のマスクング ビューに含まれている必要があります。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symmsg -sg EnhancementsSgParent -sid 558 split EnhancementChild1 -view_name EnhancementChild1_mv
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symmsg -sid 558 list

      STORAGE GROUPS

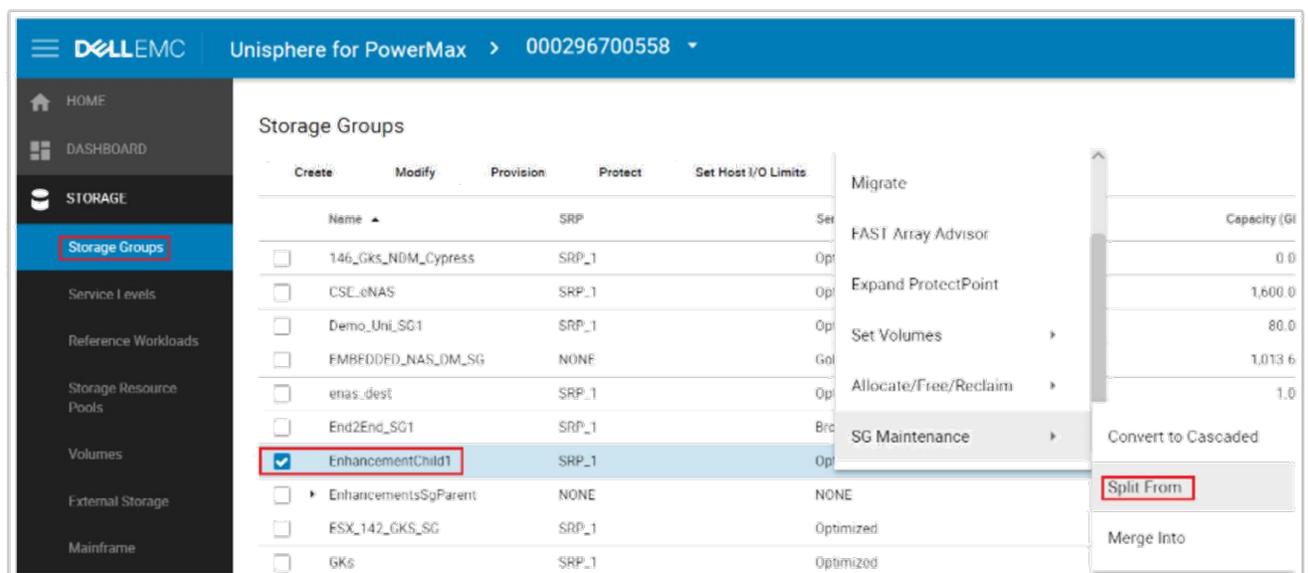
Symmetrix ID:      000296700558

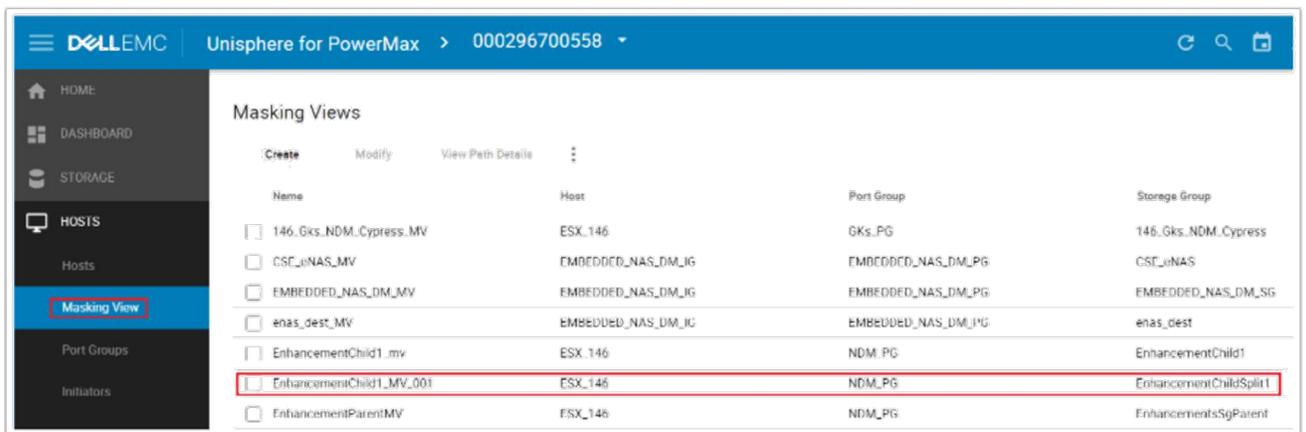
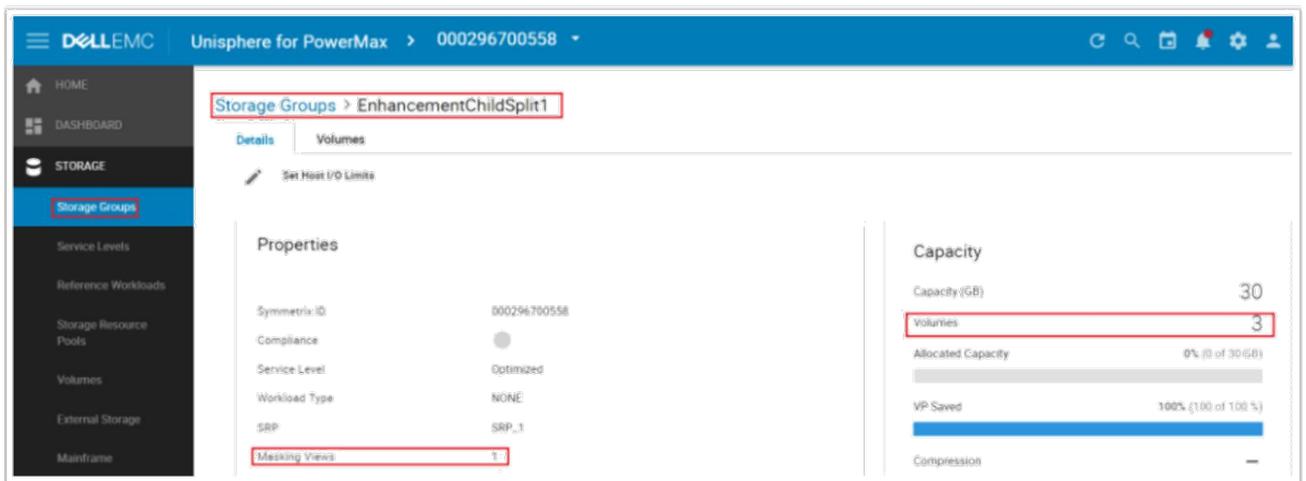
Storage Group Name   Flags Number Number Child
                    EFM SLC Devices GKs   SGs
-----
146_Gks_NDM_Cypress FXX ...    9    9    0
CSE_eNAS             FXX ...    8    0    0
Demo_Uni_SG1        FX. ...    4    0    0
EMBEDDED_NAS_DM_SG  FXX ...   19    1    0
enas_dest           FXX ...    1    0    0
End2End_SG1        FX. ...    1    0    0
EnhancementChild1   FXX ...    5    0    0
EnhancementChild2   FXX C..    5    0    0
EnhancementsSgParent F.X P..    5    0    1
ESX_142_GKS_SG      FXX ...    6    6    0
GKs                 FXX ...   24   24    0
MFE_EXPAND          9X. ...    1    0    0
NDM_Beta_PreCopy    F.. ...    5    0    0
NDM_U4P_PreCopy     FX. ...    4    0    0
OpenStack_Instances FXX ...    8    0    0
```

5.4 SGにあるデバイスのサブセットを移行

SGにあるデバイスのサブセットを移行するには、そのSGを複数のSGに分割します。この操作は無停止操作です。

Unisphere の[Storage Group]ダッシュボードで SG を選択して[More Actions]メニューをクリックし、[SG Maintenance]>[Split From]の順に選択します。





その結果、分割前と同じコンポーネントを使用する独自のマスキングビューを備えたスタンドアロン SG になります。これにより、NDM を使用して完全に移行できるようになります。SG を移行する方法については、Metro ベースの NDM (セクション 3.2.1 または 3.2.2) または precopy を使用する Metro ベースの NDM (セクション 3.2.3 または 3.2.4) を、参照してください。

Solutions Enabler から、**Symsg** ライブラリーを使用します。

```
symsg -sg <SgName> -sid <SymmID>
merge <SgName1>
split <SgName1> -view_name <MvName> -devs
```

分割操作では、-sg <SgName> オプションを使用してソース SG を指定します。たとえば、分割操作に EnhancementsChild1 を指定します。split パラメーター (EnhancementChild1_Split) の後に作成されるストレージグループの名前を指定すると、-devs パラメーターを使用して分割するデバイスが作成されて、最後にマスキングビューの -view_name オプションが作成されます。

5.5 2つのアレイ上の単一のアプリケーションを単一のターゲットに統合

ストレージ アレイはよりコンパクトになって性能が向上し、新しい製品ほどストレージ容量が増加します。したがって、多数の古いアレイを単一のアレイに統合するために、NDM が使用されています。さまざまな理由から、ストレージ グループがデータ センターにある複数のアレイに分散していることを確認できます。NDM を使用してグループを単一のアレイに移動すると、IG と PG に同じ要素が含まれている限り、グループをマージできます。

Name	SRP	Service Level	Capacity (GB)	Emulation
146_Gks_NDM_Cypress	SRP_1	Optimized	0.06	FBA
ApplicationSG1	SRP_1	Optimized	6.00	FBA
ApplicationSG2	SRP_1	Optimized	9.00	FBA
CSF_eNAS	SRP_1	Optimized	1,600.01	FBA

Name	Host	Part Group	Storage Group
146_Gks_NDM_Cypress_MV	ESX_146	GKs_PG	146_Gks_NDM_Cypress
ApplicationSG1_MV	ESX_146	Application_PG	ApplicationSG1
ApplicationSG2_MV	ESX_146	Application_PG	ApplicationSG2
CSF_eNAS_MV	EMBEDDED_NAS_DM_IG	EMBEDDED_NAS_DM_PG	CSF_eNAS

上記の例では、2つの異なるアレイから移行された2つのストレージグループ(ApplicationSG1とApplicationSG2)を示しています。これらのグループは同じアプリケーションホストを使用するため、IGは同一です。ターゲットPGは、ストレージ管理者によって手動で選択されています。

Unisphereを使用してグループをマージするには、[Storage Groups]ダッシュボードでいずれか1つを選択します。[More Actions](ドット3つ)アイコンをクリックして、[SG Maintenance]>[Merge Into]の順に選択します。

Name	SRP	Service Level	Capacity (GB)
146_Gks_NDM_Cypress	SRP_1	Optimized	0.06
ApplicationSG1	SRP_1	Optimized	6.00
ApplicationSG2	SRP_1	Optimized	9.00
CSF_eNAS	SRP_1	Optimized	1,600.01
Demo_Uni_SG1	SRP_1	Optimized	80.00
EMBEDDED_NAS_DM_SG	NONE	Gold	1.60
enas_dest	SRP_1	Optimized	1.00
End2End_SG1	SRP_1	Bronze	1.00
EnhancementChild1	SRP_1	Optimized	1.00
EnhancementChild1_Split	SRP_1	Optimized	1.00

ポップアップ ボックスで、選択したグループにマージするストレージ グループを選択して、[Run Now]をクリックします。このダイアログでは、適切なマスキング要素を含むストレージ グループのみを使用できます。

その結果、元のマスキング ビューを保持する単一のストレージ グループである ApplicationSG2 になります。

Solutions Enabler では、次のように **symsg** ライブラリーを使用します。

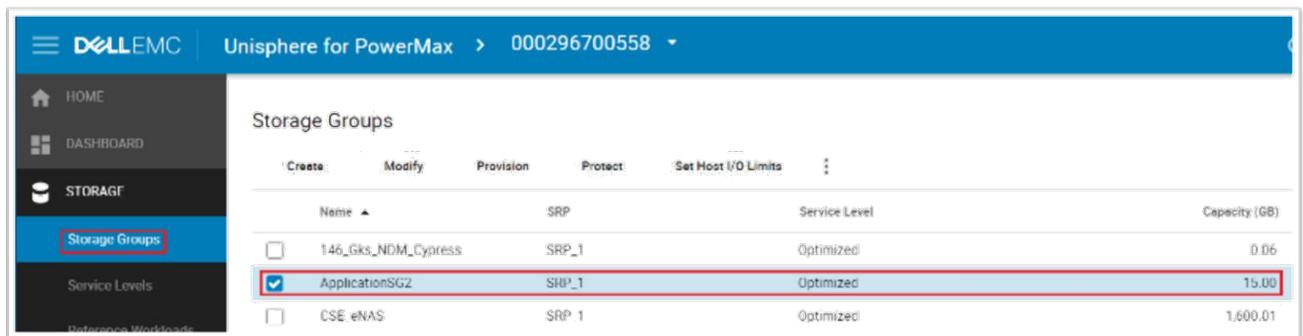
```
symsg -sg <SgName> -sid <SymmID> merge <SgName1>  
split <SgName1> -view_name <MvName>
```

結合操作では、-sg <SgName> オプションを使用してソース SG を指定します。たとえば、結合操作に ApplicationSG1 を指定します。結合するストレージ グループの名前を指定 (EnhancementChild1_Split)

その結果、両方の SG のデバイスを含む ApplicationSG1 と呼ばれる単一の SG になります。

5.6 NDM セッション設定デバイスを RDF 対応にする場合

以前は、ダイナミック RDF との互換性がないデバイスは移行できませんでした。これは、パススルー NDM (5876 - 5977/5978) に適用されます。これには、構成の変更と NDM スケジュール設定の遅延が必要になります。これで、NDM 作成操作はすべてのソース デバイスをダイナミック RDF 対応に設定できます。そのため、追加のユーザー介入は不要です。

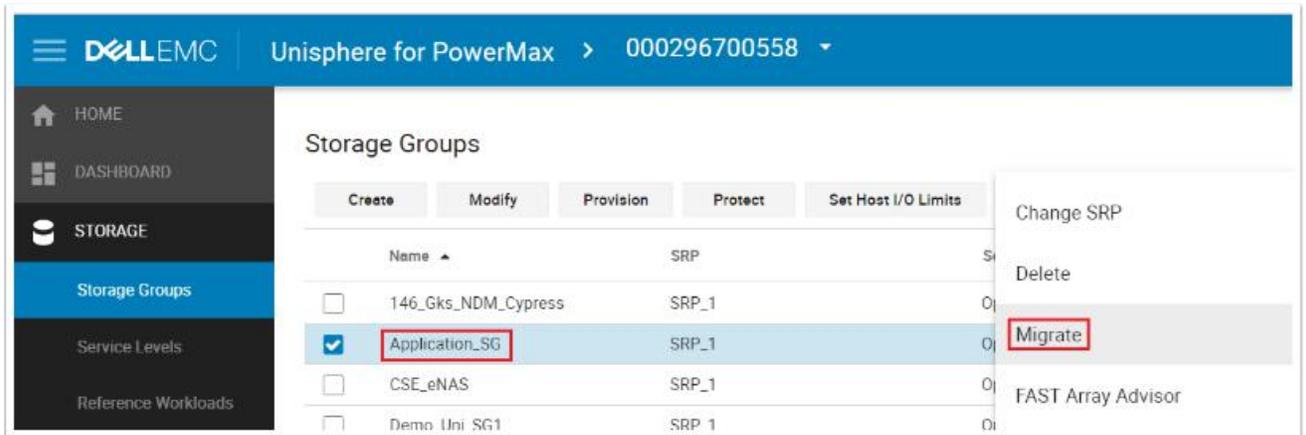


Name	SRP	Service Level	Capacity (GB)
<input type="checkbox"/> 146_Gks_NDM_Cypress	SRP_1	Optimized	0.06
<input checked="" type="checkbox"/> ApplicationSG2	SRP_1	Optimized	15.00
<input type="checkbox"/> CSE eNAS	SRP_1	Optimized	1,600.01

5.7 同期前に DR をターゲット SG へ追加

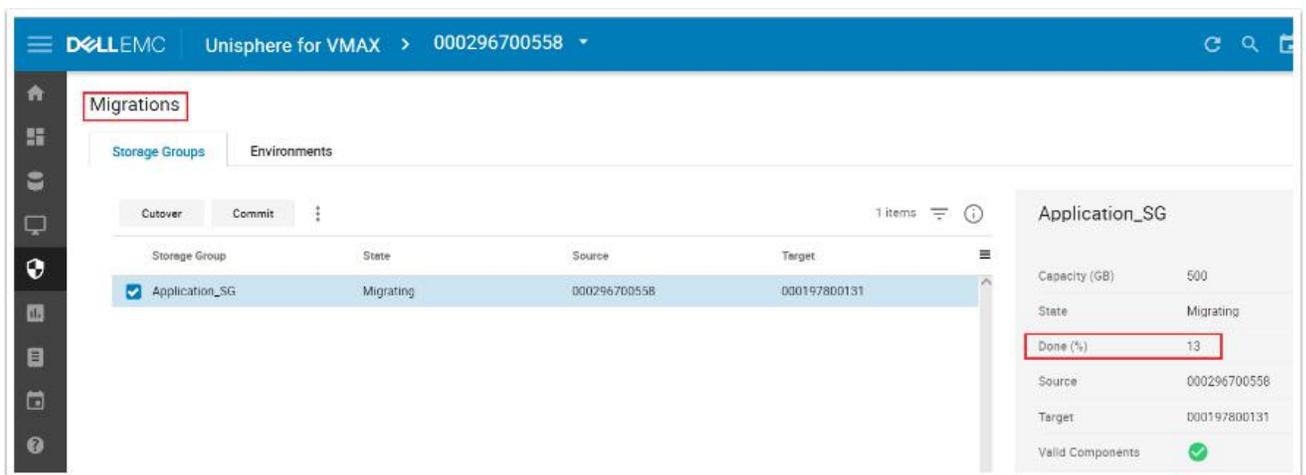
最初は、SRDF/A を使用して、ターゲット アレイ上に SRDF ディザスター リカバリー (DR) をセットアップできました。後続バージョンでは、SRDF/S の使用が有効になりました。いずれの場合も、DR 関係をセットアップする前に NDM 同期を完了する必要があります。

PowerMaxOS 5978 と Solutions Enabler 9.x を使用すると、移行が migrating 状態に移った後に、NDM ターゲット アレイからディザスター リカバリー サイトに SRDF/S または SRDF/A をセットアップできます。これにより、お客様側の移行プロセスが大幅に削減されます。また、ホストへのレスポンス タイムへの影響も削減されます。

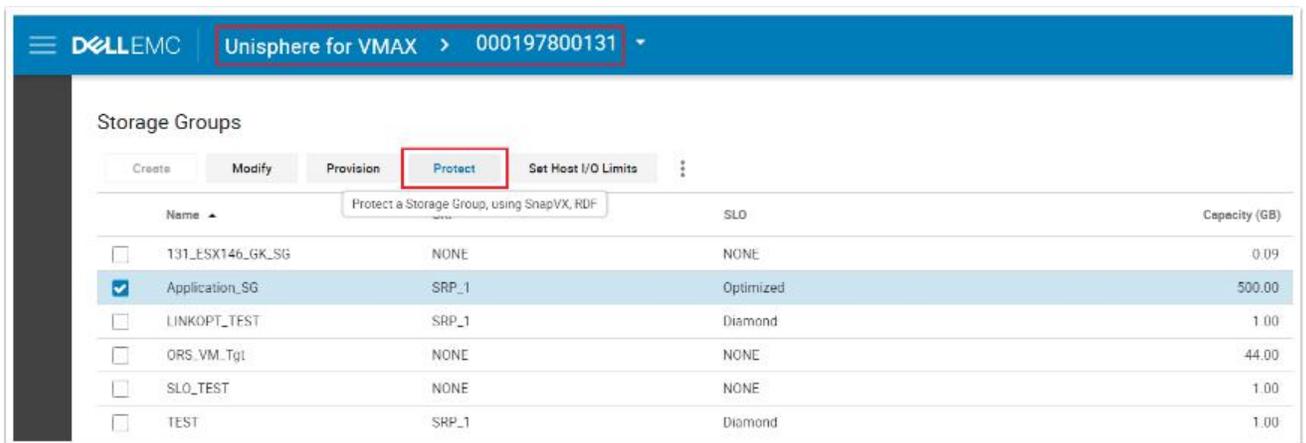


以前と同じように、移行するストレージグループを選択してNDM作成操作を開始します。SGを移行する方法に関する詳細については、MetroベースのNDM(セクション3.2.1 または 3.2.2) または precopy を使用する Metro ベースのNDM(セクション3.2.3 または 3.2.4)を参照してください。

この例において[Storage Group]ビューでは、移行が13%完了したことを示しています。以前のバージョンのNDMでは、DRを設定する前に移行を100%完了する必要がありました。



ターゲットアレイから[Storage]グループに移動してハイライト表示し、[Protect]を選択します。



Protect | Application_SG

1 Select Technology

2 **Configure SRDF**

3 Review SRDF

Remote Symmetrix ID
000197800085

Scan

Replication Mode
Synchronous

Establish SRDF Pairs

Remote Storage Group Name *
Application_SG

Remote Service Level

Compression

BACK CANCEL **NEXT**

ポップアップ ウィンドウで、[Remote Replication using SRDF] > [Next]の順にクリックします。

保護構成ウィンドウで、ターゲット アレイ、SRDF モード、リモート ストレージ グループ名を選択します。

Protect | Application_SG

1 **Select Technology**

2 Configure SRDF

3 Review SRDF

Select Protection Technology

Point in Time using SnapVX

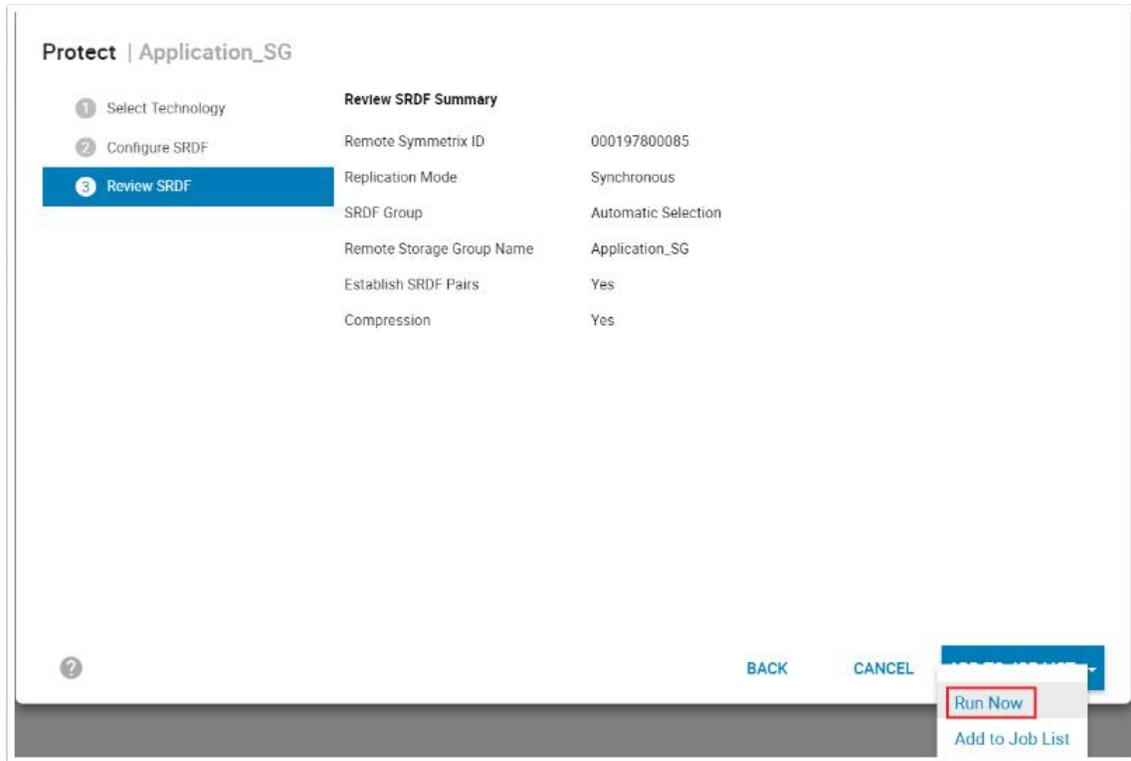
Remote Replication using SRDF

High Availability using SRDF/Metro

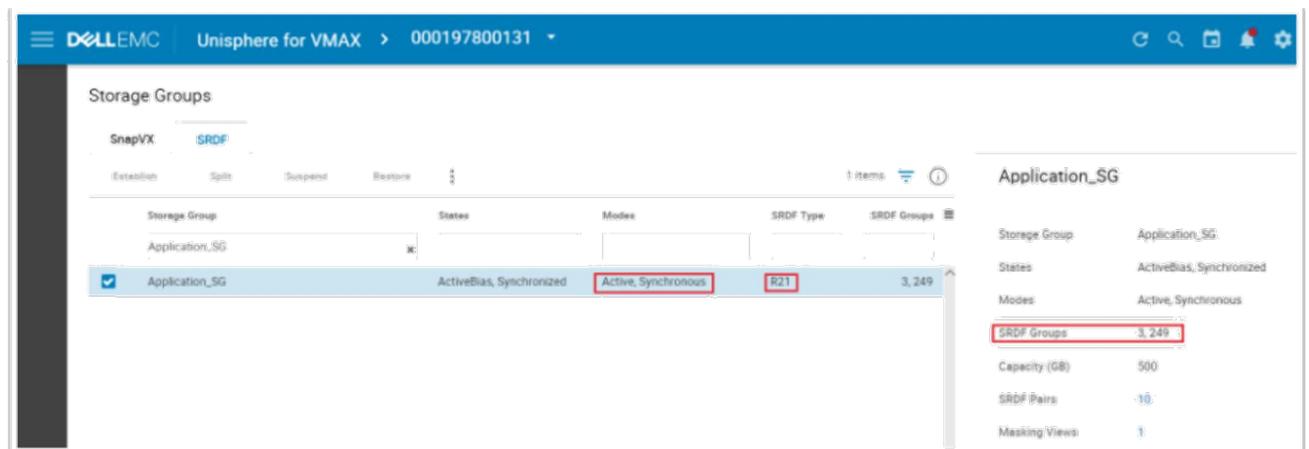
Backup using ProtectPoint

CANCEL **NEXT**

計画された構成の最終確認が表示されます。確認して[Run Now]をクリックします。



その結果、アクティブ/バイアスおよび同期 RDF 状態の DR を備えた SG になります。基本的に、このカスケード R21 には、R1 が NDM のソースであり R2 が 085 に対する新しい DR になります。移行を続行する方法については、Metro ベースの NDM(セクション 3.2.1 または 3.2.2)または precopy を使用する Metro ベースの NDM(セクション 3.2.3 または 3.2.4)を、参照してください。



Solutions Enabler で同様の結果を達成するには、次の手順を実行します。

1. NDM ターゲットと計画されたディザスター リカバリー サイト間に SRDF グループを作成します。

```
symrdf addgrp -label DrSite1 -rdfg 3 -sid 131 -dir 1F:30,2F:30 -
remote_rdfg 3 -remote_sid 085 - remote_dir 1F:31, 2F:31
```

2. 次を使用して SRDF ペアを作成します。

```
symrdf -file srdf.txt -sid 131 -rdfg 3 -type r1 -establish createpair
where the srdf.txt file contains the device pairings
```

この SRDF クエリーで、RDFG は 3 と表示されます。これは、R21 の 2 番目のボリュームにあることを示しています。DR ターゲット上のデバイスは、ホストへの書き込みが無効になっていて同期されています。モード(M)にある「S」などのその他の情報は、同期モードを示します。

```
C:\Program Files\EMC\SYMCLI\bin>symrdf -sid 131 -rdfg 3 query
```

Symmetrix ID	: 000197800131	(Microcode Version: 5978)
Remote Symmetrix ID	: 000197800085	(Microcode Version: 5977)
RDF (RA) Group Number	: 3 (02)	

Source (R1) View					Target (R2) View					FLAGS				
Standard	ST				LI	ST								
Logical	Sym	T	R1	Inv	R2	Inv	K	Sym	T	R1	Inv	R2	Inv	RDF Pair
Device	Dev	E	Tracks	Tracks	S	Dev	E	Tracks	Tracks	MCES	STATE			
N/A	00006	RW	0	0	RW	000C9	WD	0	0	S..E	Synchronized			
N/A	00048	RW	0	0	RW	000CE	WD	0	0	S..E	Synchronized			
N/A	00058	RW	0	0	RW	00096	WD	0	0	S..E	Synchronized			
N/A	00059	RW	0	0	RW	002CC	WD	0	0	S..E	Synchronized			
N/A	00208	RW	0	0	RW	00095	WD	0	0	S..E	Synchronized			
Total														
Track(s)	0				0				0					
MB(s)	0.0				0.0				0.0					

5.8 ターゲット アレイ上にソース アレイと同じ起動 LUN を作成

NDM 作成操作で-consistent LUN オプションを使用すると、NDM ではターゲット アレイ上にソース アレイと同じ LUN アドレスを保持するようになりました。LUN アドレスは同じですが、BIOS の新しい起動 LUN へのリダイレクトは、システム管理者が行う必要があることに注意してください。NDM では、個々のホスト BIOS を制御しません。

6 マスキングの機能拡張(SE 9.1):

6.1 共有ボリュームを使用するストレージグループの移行

Solutions Enabler 9.1 より前では、移行用に選択されたストレージグループ全体でデバイスを共有している場合、NDMを使用するデータ移行はブロックされます。

Solutions Enabler 9.1 を使用すると、ユーザーはデバイスが完全にまたは部分的に重複しているストレージグループを移行できます。これにより、NDMセッションの一部として複数のSGが移行されます。

6.2 NDMまたはNDMアップデート作成コマンドの一部としてポートグループを作成

Solutions Enabler 9.0 のリリースにより、ndm create コマンドの一部として特定のポートグループを対象にする機能が導入されました。これにより、ユーザーはターゲットストレージグループに使用するPGを事前に作成できます。

Solutions Enabler 9.1 では、NDMまたはNDMアップデート作成プロセスの一部としてポートグループを作成する機能をユーザーに提供しています。ユーザーは、特定のターゲット側のポートを命名して選択できます。

A ホスト マルチパス ソフトウェアの説明

このセクションでは、NDM 環境でのマルチパス ソフトウェアの使用に関するベスト プラクティスについて説明します。最新のオペレーティング システムとマルチパス ソフトウェアの組み合わせについては、「NDMサポートマトリックス」を参照してください。

A.1 AIX ネイティブ マルチパス ソフトウェア

AIX でネイティブ マルチパスを使用する場合、MPIO には次の設定を使用することをお勧めします。

```
algorithm = round_robin （その他のアルゴリズムも使用される場合あり）
hcheck_cmd = inquiry
queue_depth = 32
reserve_policy = PR_shared*
```

*GPFS/SCSI3 クラスターが計画された移行の一部ではない場合、reserve_policy は no_reserve に設定される場合があります。

「reserve_policy」を PR_shared に変更する前に、「PR_key_value」がすでに割り当てられているかどうかを確認してください。

A.2 Linux のネイティブ マルチパス ソフトウェア (NPIO) (デバイス マッパー マルチパス)

デフォルトの/etc/multipath.conf ファイルを使用します。次のオプションは、オペレーティング システムとマルチパス ソフトウェアがパスの変更を効率的に検出するために役立つベスト プラクティスです。

```
Path_grouping_policy multibus
path_checker tur
features "1 queue_if_no_path"
path_selector "service-time 0"
no_path_retry 6
```

A.3 LUNZ を使用する Linux のマルチパス ソフトウェア

アドレス 0xf7 を使用している場合、NDM を使用すると障害シナリオが発生します。NDM の使用を試みる前に、別のアドレスで変更することをお勧めします。

LUN が 0xF7 以下の場合、システムにホスト ID が 0xF7 の LUN がある限り、手動で LUNZ を削除して再スキャンする必要があります。

1. 「lsscsi | grep VMAXLUNZ」を使用して VMALUNZ を検索します。
2. 「echo 1 > /sys/block/xxx/device/delete」を使用して scsi デバイスを削除します。
3. 「rescan-scsi-bus.sh」を使用して、scsi デバイスを再スキャンします。
 - 一部の RedHat バージョンでは、-a パラメーターを追加する必要があります。
 - rescan-scsi-bus.sh -a
 - 「<https://access.redhat.com/solutions/1314183>」を参照してください。

A.4 PowerPath(バージョン 5.7 以降)

デフォルトの PowerPath マルチパス設定を使用します。

最初に、SCSI デバイスの再スキャン(rescan_scsi_bus)を実行します。

新しいパスを検出、再スキャン、構成するには、powermt config コマンドを使用します。

古いパス(powermt check)をスキャンして削除するには、PowerPath コマンド/スクリプトを使用します。

powermt restore コマンドを使用すると、PowerPath よりも早くパスの変更を検出できます。

注: GPFS を使用する PowerPath および AIX 6.x に関する重要な情報については、付録 B を参照してください。

A.5 Solaris 搭載 PowerPath

Solaris 搭載 PowerPath では、キャンセル復元操作はセッションが「CancelFailed」状態で終了します。5876 を実行しているソース アレイへのホスト パスは、cfgadm を使用してリカバリーする必要があります。

たとえば、dead パスを 1 つずつリカバリーするには、次の手順を実行します。

```
cfgadm -c configure c5::50000973f001d109
cfgadm -c configure c5::50000973f001d105
cfgadm -c configure c4::50000973f001d109
cfgadm -c configure c4::50000973f001d105
```

コントローラー上のすべてのパスをリカバリーするには、次の手順を実行します。

```
cfgadm -c configure c4
cfgadm -c configure c5
```

パスがオンラインになったら、NDM リカバリー操作を実行してキャンセル復元を中止できます。

A.6 MPIO 対応の Windows Server 2012

デフォルトの MPIO 設定を使用するには、次のパラメーターを有効にします。

PathVerifyEnabled - パス検出を使用して最適な結果を取得するために有効にします。

- 「Path Verify Enabled」をオンにすると、NDM 作成後にターゲット V3 パスが自動検出されて、「cancel -revert」されます。
- 「Path Verify Enabled」がオフの場合、NDM 作成後にターゲット V3 パスは自動検出されません(ホスト再スキャンでターゲット V3 パスが検出されます)。その後、「cancel -revert」が失敗する場合があります。「ソース上のホスト パス検出の待機」手順中に、手動で再スキャンを開始することをお勧めします。

PathVerificationPeriod - 自動パス検出の時間を秒単位で設定します。Dell Technologies では、最小許容値を 10～30 秒に設定することをお勧めしています。

A.7 Veritas Dynamic Multipathing

NDM への DMP の調整可能パラメーターの構成には、値が必要になります。アプリケーション ホストで、次を実行します。

次の DMP の調節可能パラメーターを確認して変更します。パラメーターの値がデフォルト値に設定されていない場合、以下を参照してください。

注: 以下のように設定することによって、NDM 移行後に期待値にパラメーターを返せます。

DMP Tunable Parameter	Default Value	NDM Required Value
dmp_path_age	300	0
dmp_health_time	60	0
dmp_restore_interval	300	10
dmp_restore_cycles	10	10
iopolicy (per DMP node name)	MinimumQ	MinimumQ

rescan コマンドを使用します。

Linux の場合: 新しいパスを検出するには、/usr/bin/rescan_scsi_bus.sh の後に vxdisk scandisks と続けます。vxdmpadm を使用して、新しいパスが追加されていることを確認します。

https://sort.symantec.com/public/documents/dmp/6.0/vmwareesx/productguides/html/dmp_admin/ch06s08.htm

A.8 NDM を備えた Veritas クラスターの動作

SCSI の持続的なりザーブ状態は、ノードが再起動またはサービスのフェールオーバーが発生するまで、無停止移行後は手動では読み取れません。フェンシングやフェールオーバーを含むその他すべてのクラスター機能は、正常に機能します。クラスター ノードの再起動またはサービスのフェールオーバーが発生すると、持続的なりザーブ状態を手動で読み取れます。

A.9 ネイティブ マルチパス対応の ESXi

rescan コマンドを使用して新しいパスを検出するか、NMP によるパスの自動検出を待機します。

自動検出の遅延を低減するには、30 秒に変更します。

パスのポーリング時間を設定するには、ホストにログインして、[Configuration] > [Advanced Settings] > [Disk] の順に移動して、[Disk.PathEvalTime] フィールドをアップデートします。

A.10 パススルーNDM を使用する Solaris クラスタ-3_3u2 搭載 Solaris 10 SPARC、見つからない予約

パススルーNDM を使用して VMAX から PowerMax、VMAX All Flash、VMAX3 に移行する際に、Cutover コマンド実行中に次を確認する可能性があります。

```
e2e-14-100242:/opt/emc/SYMCLI/bin # ./symdm cutover -sid 176 -sg NDM176_4
```

```
Nov 29 22:10:24 soh4ser2 cl_runtime: [ID 868277 kern.warning] WARNING: CMM:
Erstwhile online quorum device /dev/did/rdisk/d61s2 (qid 2) is inaccessible now.
Nov 29 22:10:24 soh4ser2 cl_runtime: [ID 868277 kern.warning] WARNING: CMM:
Erstwhile online quorum device /dev/did/rdisk/d44s2 (qid 3) is inaccessible now.
```

これは、VMAX3 または VMAX All Flash から VMAX All Flash または PowerMax に移行する際にも適用されます。
予約

「reservation key on the quorum device gone」などのエラー メッセージが表示されます。

これらはホストへ影響しない一時的な状態であるため、数分間待機するとターゲット アレイからの予約が返されます。

B NDM を備えた AIX、GPFS、PowerPath

AIX 6.x、GPFS、PowerPath を使用してホストに複数のパスを適切に構成するには、NDM 移行を実行する際に追加手順が必要になります。

NDM 作成操作が完了すると、ターゲット デバイス(ソース デバイスへの追加パスとしてホストに表示)がマスキングされて利用可能になります。cfgmgr を実行してホスト ネイティブ デバイスを作成した後は、cfgmgr コマンド完了直後に、emc_pp_configure.sh という名前の添付スクリプトを実行する必要があります。このスクリプトによって、PowerPath hdiskpower 疑似デバイスの属性を新規ネイティブ デバイスにコピーしてネイティブ デバイスを再構成することにより、ターゲット側の新規ネイティブ デバイスを PowerPath に構成します。

注:この環境において無停止で移行を実行するために、このスクリプトを使用する**必要があります**。新規ネイティブ ターゲット デバイスを構成した後にスクリプトの実行に失敗すると、データ欠損が発生する可能性があります。

```
#!/bin/ksh
devlist=`powermt config 2>&1 | grep -p 0514-034 | grep hdiskpower | awk '{print $5}'`
for pseudo in $devlist
do
    pseudo_policy=`lsattr -El $pseudo -a reserve_policy | awk '{print $2}'`
    pseudo_prkey=`lsattr -El $pseudo -a PR_key_value | awk '{print $2}'`
    nativelist=`powermt display dev=$pseudo | grep -i hdisk | grep -v power | awk
'${print $3}'`
    echo $nativelist
    for native in $nativelist
    do
        native_policy=`lsattr -El $native -a reserve_policy | awk '{print $2}'`
        native_prkey=`lsattr -El $native -a PR_key_value | awk '{print $2}'`
        #change reserve_policy and PR_key_value of native(s), whose policy or
PR_key_value
        #vary from that of pseudo.
        if [[ $native_policy != $pseudo_policy || $native_prkey !=
pseudo_prkey ]]
        、続いて
            powermt remove dev=$native
            echo changing reserve_policy,PR_key_value of $native to
$pseudo_policy and $pseudo_prkey
            chdev -l $native -a reserve_policy=$pseudo_policy -a
PR_key_value=$pseudo_prkey
        fi
    done
done
powermt config
```

スクリプトは、EMC サポート サイト([emc_pp_configure.sh](#))からダウンロードできます。

B.1 NDM を備えた AIX LPM (Live Partition Mobility)

Solutions Enabler バージョン 8.3 では、NDM を実行する際に IG からのパッシブなイニシエーター (LPM 用途用) を削除します。NDM 後は、パッシブなイニシエーターを IG に戻す必要があります。その後、LPM を実行できます。

Solutions Enabler バージョン 8.4 以降では、LPM 操作を少なくとも 1 回は実行して、パッシブなイニシエーターがアレイにログインして Login History テーブル (LHT) に表示されるようにしてから、この LPM 操作を実行して NDM を行います。

NDM セッション中の LPM 操作の実行はお勧めしていません。

C 整合性のとれた LUN

ソース アレイに整合性のとれた LUN 属性が設定されていないがターゲットでは設定されている場合(事前に作成された IG である場合)、ターゲット アレイ上には整合性のとれた LUN アドレスがあります。しかし偶然ソース上の LUN アドレスがすべてのパス全体で整合性がとれている場合でも、ソース上で同じ LUN アドレスを使用することはありません。

- デフォルトでは、VMAX および PowerMax アレイは LUN 0 を使用して ACLX で提供されて、複数のポートに表示されます。これにより、SHOW_ACLX_DEV 属性が NDM によって選択されるポート上で有効になっていても、ソース アレイでは整合性のとれた LUN と LUN 0 を使用しています。また、すべてのポート NDM のターゲットアレイでは LUN 0 を利用できないため、同じ LUN アドレスは設定できません。NDM では同じ LUN アドレスを、マスキング ビューを構築する際に使用します。
- ターゲット VMAX または PowerMax アレイが導入されていてストレージがホストにプロビジョニングされていて、これらの新しい LUN に対して LUN アドレスを使用している場合は、現在ソース アレイ上に存在する「移行されるアプリケーション」にも使用されています。当然、既存のアプリケーションは異なるアレイ上にあるため、異なるポート/パスのセットを使用しています。その後、そのアプリケーションを移行する際に、使用する予定であった LUN アドレスは使用できなくなるため、整合性があるが異なる LUN アドレスを取得できるようになります。

D NDM 後のデバイス ジオメトリの動作

User Actions	Device Geometry Mode			
	User Defined		GCM	
	Pre-5978	5978	Pre-5978	5978
Not leave device geometry set post NDM Commit (when device geometry was getting set automatically during NDM)	Yes; starting with SE 8.4 (if target device size=source device size)		GCM ALWAYS set when there are odd # of cylinders on the source array	
Unset/clear geometry of devices in replication relationship*	Allowed	Allowed	Not Allowed	Not Allowed**
Unset/clear geometry of devices NOT in replication relationship*	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
Expansion of device (with geometry) in replication relationship*	Not Allowed	Allowed	Not Allowed	Allowed
Expansion of device (with geometry) NOT in replication relationship*	Allowed***	Allowed	Allowed***	Allowed

注: マッピングされているレプリケーションされていないデバイス上で GCM を消去できるのは、Unisphere for PowerMax および Solutions Enabler 9.x 機能のみです。

E VMware:NDM を備えた VM クローンまたは Storage vMotion

5977 から 5978 の NDM の場合、Metro ベースの NDM はコピーおよび同期ステージ中に、VAAI 手順の処理 (xCopy など) がわずかに遅延します。これは一般的なコードの遅延であり、通常の NDM 操作には影響しません。

F ESXi 仮想クラスター環境を使用する NDM

このセクションでは、VMware ESXi®仮想クラスター環境の一般的な手順/タイミングについて説明します。

NDM: [Create] > [Discover V3/PowerMax Paths] > [Cancel] > [Create]

これは、ホスト/マルチパスによって、再検出された V3 パスがキャンセル前にまだ登録されていると想定されるという問題です。

Microsoft の仮想クラスター環境では、これにより NTFS イベント 57 と予期しないクラスター リソースのフェールオーバーの現象が発生します。

この問題を軽減するために、cancel を発行した後に古い vdead のホスト パスをクリーンアップすることをお勧めしています。

NDM: [Create] > [Discover V3 Paths] > [Create] > [Cutover] > [Cancel -revert] (immediate)

この問題については、参加しているすべてのホストが最初の変更(カットオーバー)を認識するように変更した後、2 つの NDM 変更が導入されています。

V2 と V3 の両方によって書き込みが拒否される場合や、VMware によってデバイスが PDL (Permanent Device Loss) とマークされる場合があることを確認しました。

この問題を軽減するために、Dell Technologies では cancel -revert を発行する前に、参加しているすべてのホストがカットオーバーの変更を認識することをお勧めしています。

G Solaris クラスタを使用する NDM アップデート

問題:NDM アップデートのカットオーバー後、クラスタの状態を確認する際に ldom 上の sc3.3 ノードがパニック状態になります。OS ログでは、クラスタからの、NDM アップデートの一部であるクォーラム デバイスへのアクセスが失われていることが表示されます。

推奨事項:

- 移行中、特にクォーラム デバイスは LUN にアクセスできません。クラスタ関連の操作によって、クォーラム デバイスを含む LUN へのアクセスがトリガーされます。FS マウント ポイントを開くと、対応する LUN へのアクセスもトリガーされます。これらの操作は、移行中の LUN に対しては許可されていません。
- NDM アップデートを使用して Solaris クラスタ環境を移行する際は、常に `-move_identity` を使用する必要があります。
- `-precopy` オプションを使用しない場合は、NDM アップデート作成コマンドの直後にパスの再スキャンを実行します。
- ソースへのパスはキャンセル後に使用できなくなり、再び使用できるようにするには `cfadm -c` の構成を必要とします。

H テクニカル サポートおよびリソース

Dell.com/support では、お客様のニーズに焦点を合わせた実証済みサービスとサポートを提供しています。

[ストレージおよびデータ保護に関するテクニカル ホワイト ペーパーとビデオ](#)からは、お客様が Dell EMC のストレージおよびデータ保護製品で成功を手に入れるのに役立つ専門知識を得ることができます。

H.1 関連リソース

次のリンクから、包括的なナレッジ ベース記事へアクセスできます。これらの記事では、NDM を使用する際に以前発生した一部の問題に加えて、ガイドやベスト プラクティスも紹介しています。<https://www.dell.com/support/kbdoc/ja-jp/534580>

操作の失敗:

- 検証オプションを使用して作成 `symdm create -validate`
- 作成 `symdm create`
- キャンセル `symdm cancel`
- カットオーバー `symdm cutover`
- 復元オプションを使用してキャンセル `symdm cancel -revert`
- コミット `symdm commit`
- リカバリー `symdm recover`
- 環境の削除 `symdm environment -remove`

移行停止の状態:

- Created
- CutoverInProg(レベル 50)
- マイグレーション中
- CommitInProg
- CancelFailed
- パフォーマンス/低速コピー レート/サービス品質(QoS)
- ホスト/クラスター
- PowerPath/マルチパス - 古いグループの予約/ロック
- デバイス外部 ID/非ネイティブ/有効な WWN
- ジオメトリ互換モード(GCM)
- SRDF Metro
- SRDF CE(Cluster Enabler)
- RecoverPoint
- エラー
- 赤のボックス(レベル 40 + レベル 50)
- 全般
- ガイド