



Hewlett Packard
Enterprise

HPE Primera VMware ESX/ESXi 実装ガイド

摘要

このガイドでは、HPE Primera ストレージシステムと VMware ESXi ホスト間の通信を確立する方法について説明します。本書は、HPE Primera ストレージシステムのシステム構成とリソース割り当てを管理するシステムおよびストレージ管理者を対象としています。

部品番号: P23954-191
発行: 2019 年 9 月
版数: 1

ご注意

本書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。Hewlett Packard Enterprise 製品およびサービスに対する保証については、当該製品およびサービスの保証規定書に記載されています。本書のいかなる内容も、新たな保証を追加するものではありません。本書の内容につきましては万全を期しておりますが、本書中の技術的あるいは校正上の誤り、脱落に対して、責任を負いかねますのでご了承ください。

本書で取り扱っているコンピューターソフトウェアは秘密情報であり、その保有、使用、または複製には、Hewlett Packard Enterprise から使用許諾を得る必要があります。FAR 12.211 および 12.212 に従って、商業用コンピューターソフトウェア、コンピューターソフトウェアドキュメンテーション、および商業用製品の技術データ (Commercial Computer Software, Computer Software Documentation, and Technical Data for Commercial Items) は、ベンダー標準の商業用使用許諾のもとで、米国政府に使用許諾が付与されます。

他社の Web サイトへのリンクは、Hewlett Packard Enterprise の Web サイトの外に移動します。Hewlett Packard Enterprise は、Hewlett Packard Enterprise の Web サイト以外の情報を管理する権限を持たず、また責任を負いません。

商標

Intel[®]、インテル、Itanium[®]、Optane[®]、Pentium[®]、Xeon[®]、Intel Inside[®]、および Intel Inside ロゴは、アメリカ合衆国およびその他の国における Intel Corporation の商標です。

Microsoft[®]および Windows[®]は、米国および/またはその他の国における Microsoft Corporation の登録商標または商標です。

Adobe[®]および Acrobat[®]は、米国 Adobe Systems Incorporated の登録商標です。

Java[®]および Oracle[®]は、Oracle および/またはその関連会社の登録商標です。

UNIX[®]は、The Open Group の登録商標です。

VMware[®]、VMware[®] vCenter[™]、および VMware vSphere[®]は、VMware, Inc.の米国および各国での登録商標または商標です。

改訂履歴

部品番号	発行日	版	変更の概要
P23954-191	2019 年 9 月	1	初回リリース

目次

HPE Primera VMware ESXi 実装ガイドの概要	5
対象者.....	5
サポートされている構成.....	5
HPE Primera ドキュメント.....	5
HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成—FC	7
HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成のワークフロー.....	7
構成のプランニングについての留意事項—FC.....	8
ターゲットポートの制限と仕様—FC.....	8
HPE Persistent Ports—FC.....	9
HPE Smart SAN for FC.....	10
HPE Priority Optimization—FC.....	10
HPE Persistent Checksum—FC.....	11
HPE Primera ストレージシステムをホストに接続—FC.....	11
FC-to-FC 接続の図.....	12
ファブリックのセットアップとゾーニング—FC.....	12
スイッチベンダーの構成ガイドライン—FC.....	13
HPE Primera ストレージシステムポートの構成—FC.....	15
FC 接続でのポートのセットアップ.....	16
ホスト定義の作成—FC.....	17
ホストの構成—FC.....	18
HBA およびドライバーのインストール.....	18
仮想マシンゲスト OS のインストール.....	19
マルチパスフェイルオーバーの考慮事項および I/O 負荷分散.....	19
SCSI の「Queue Full」 および「Busy」メッセージに対する ESXi 処理.....	24
ESXi 6.x の機能に関する追加の考慮事項.....	26
ホストへのストレージの割り当て	31
HPE Primera ストレージシステム上のストレージの作成.....	31
HPE Primera 仮想ボリュームの作成.....	31
LUN のホストへのエクスポート.....	31
仮想ボリュームのエクスポートに関する考慮事項.....	31
エクスポートのための VLUN の作成.....	32
VMware ESXi ホストでの LUN の検出.....	33
ボリュームの削除.....	34
ホストおよびストレージの使用 — イベントログおよびホストログのメッセージ.....	35
HPE Primera ストレージシステムからのホストの起動	37
SAN ブート展開のためのホスト HBA の準備.....	37
追加の HPE Primera ソフトウェア機能の構成	38
HPE オールフラッシュアレイ.....	38
HPE Peer Persistence.....	38

Web サイト	39
サポートと他のリソース	40
Hewlett Packard Enterprise サポートへのアクセス.....	40
アップデートへのアクセス.....	40
カスタマーセルフリペア (CSR)	41
リモートサポート (HPE 通報サービス)	41
保証情報.....	41
規定に関する情報.....	41
ドキュメントに関するご意見、ご指摘.....	42

HPE Primera VMware ESXi 実装ガイドの概要

この Hewlett Packard Enterprise (HPE) 実装ガイドでは、HPE Primera ストレージシステムと VMware ESXi ホスト間の通信を確立する方法について説明します。HPE Primera ストレージシステムでストレージを割り当てる手順について説明します。

注記:

- ・ HPE Primera ストレージシステムから期待どおりのパフォーマンスおよび成果を得るには、Hewlett Packard Enterprise で HPE Primera ストレージシステム用に提供されたドキュメントや、ベンダーが各製品について提供するドキュメントとともに、本書の情報を使用する必要があります。
- ・ このガイドに記載されている OS パッチおよび追加のパッチについては、**SPOCK** の Web サイトを参照してください。

サポートされているハードウェアプラットフォームおよびソフトウェアプラットフォームについては、**SPOCK** の Web サイト (**SPOCK Home > Explore Storage Interoperability With SPOCK**) を参照してください。

対象者

この実装ガイドは、HPE Primera ストレージシステムのシステム構成とリソース割り当てを監視および管理するシステム管理者およびストレージ管理者を対象にしています。管理者はホスト OS と HPE Primera OS に精通していることを前提としています。

サポートされている構成

HPE Primera ストレージシステムと ESXi OS を使用したホスト間では、次のタイプのホスト接続がサポートされています。

- ・ FC (ファイバーチャネル)
- ・ FCoE (Fibre Channel over Ethernet)
 - FC ターゲットに接続する FCoE イニシエーター

ファイバーチャネル接続は、ファブリック接続と直接接続のトポロジの双方が、HPE Primera OS とホストの間でサポートされています。

HPE Primera ドキュメント

ドキュメントの種類	以下のドキュメントを参照してください。
この実装ガイドの最新バージョンと、その他の HPE Primera ストレージのドキュメント:	Hewlett Packard Enterprise サポートセンター https://www.hpe.com/info/Primera600docs
サポートされているハードウェアとソフトウェアのプラットフォーム:	Single Point of Connectivity Knowledge (SPOCK)

表は続く

ドキュメントの種類	以下のドキュメントを参照してください。
カスタマーセルフリペア手順 (メディア) :	<u>Hewlett Packard Enterprise カスタマーセルフリペーサー ビスメディアライブラリ</u> <ol style="list-style-type: none">1. Product category の下の Storage を選択します。2. Product family の下の HPE Primera を選択します。3. Product series の下で、ご使用の製品シリーズを選択します。
Hewlett Packard Enterprise のすべての製品 :	Hewlett Packard Enterprise サポートセンター <u>HPE サポートセンター</u>

HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成—FC

次のトピックでは、FC を使用して HPE Primera ストレージシステムと ESXi ホスト間の接続を確立する方法について説明します。また、ファブリックをセットアップする方法についても説明します。

注記: 以下の手順で指定がない限り、ホストの構成にデフォルト値を使用することをお勧めします。

前提条件

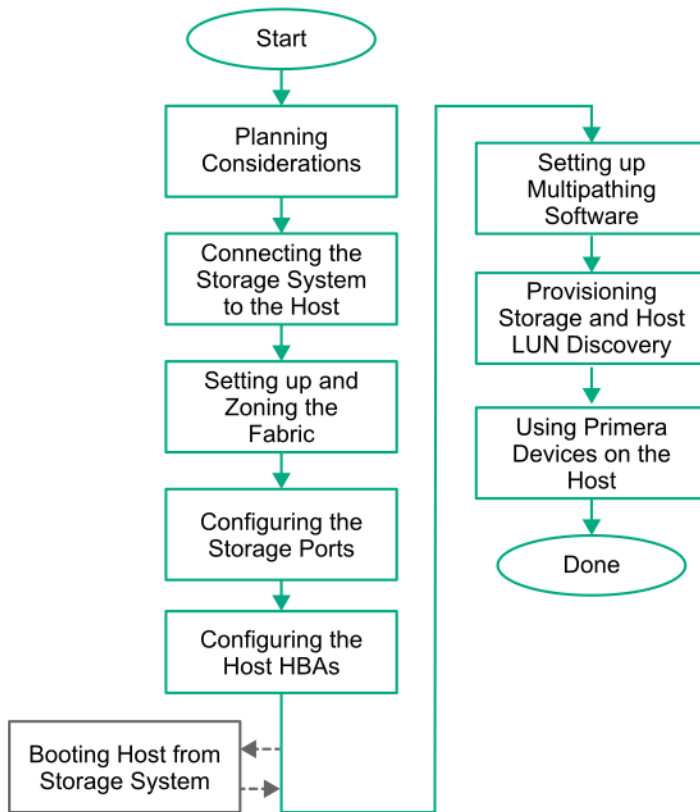
HPE Primera ストレージシステムのインストールとともにファブリックをセットアップする場合は、[ファブリックのセットアップとゾーニング—FC\(12 ページ\)](#)を参照してください。

手順

1. [HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成のワークフロー](#)をレビューします。
2. [構成のプランニングについての留意事項](#)をレビューします。
3. [HPE Primera ストレージシステムをホストに接続](#)します。
4. [HPE Primera ストレージシステムのポートを構成](#)します。
5. [ホストを構成](#)します。

HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成のワークフロー

図 1: HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成—FC



構成のプランニングについての留意事項

- ・ ターゲットポートの制限と仕様—FC
- ・ HPE Persistent Ports—FC
- ・ HPE Smart SAN for FC
- ・ HPE Priority Optimization—FC
- ・ HPE Persistent Checksum—FC

構成のプランニングについての留意事項—FC

ご使用の構成を計画する場合は、以下の情報を確認します。

- ・ ターゲットポートの制限と仕様—FC(8 ページ)
- ・ HPE Persistent Ports—FC(9 ページ)
- ・ HPE Smart SAN for FC(10 ページ)
- ・ HPE Priority Optimization—FC(10 ページ)
- ・ HPE Persistent Checksum—FC(11 ページ)

ターゲットポートの制限と仕様—FC

ターゲットポートが過負荷にならず連続的な I/O 処理を行えるように、以下のターゲットポートに対する制限に従ってください。

- ・ ストレージシステムポートごと、ストレージシステムノードペアごと、およびストレージシステムごとにサポートされるイニシエーター接続の最大数を設定する必要があります。**SPOCK** Web サイト (**SPOCK Home > Other Hardware > HPE Primera**) にある HPE Primera OS サポートマトリックスドキュメントを参照してください。
- ・ 各 HPE Primera ストレージシステム HBA モデルのポートあたりの最大 I/O キュー深度は次のとおりです。

HBA	プロトコル	ストレージシステム	バス	速度	ポート	最大キュー深度
Emulex LPE32004-32G	FC	HPE Primera 600	PCIe	32Gb/秒	4	6144
Emulex LPE32004-16G	FC	HPE Primera 600	PCIe	16Gb/秒	4	6144

- ・ I/O キューは接続されているホストの HBA ポート間で共有され、先着順で処理されます。
- ・ すべてのキューが使用中で、ホストの HBA ポートが I/O を開始しようとする時、そのポートは HPE Primera ストレージシステムのポートから target queue full 応答を受け取ります。この状態は、各ホストの I/O パフォーマンスを不安定にさせる可能性があります。このような状態になった場合には、各ホストの動作を制限して、すべてのホストが最大数の I/O 要求を発信している場合でもストレージシステムのポートのキューがオーバーランしないようにします。

注記:

- ・ HPE Primera OS は、16 Gb および 32 Gb FC ターゲットアダプターに対してマルチキュー処理を使用しません。この処理により、CPU の使用状況のバランスがとれ、パフォーマンスが改善されます。
- ・ ホストのポートがファブリックゾーン上の複数のターゲットにアクセスできる場合、検出されたターゲットごとにホストドライバによって割り当てられたターゲット番号は、ホストの起動時に一部のターゲットがゾーン内に存在しないと変更されることがあります。この状況によって、ホストの再起動中に、デバイスに対するデバイスノードのアクセスポイントが変わることがあります。この問題は、ファブリック接続のすべてのストレージで発生することがあり、HPE Primera ストレージシステムに特有の問題ではありません。
- ・ サポートされている I/O パスの最大数は、16 です。

HPE Persistent Ports—FC

HPE Persistent Ports (仮想ポート) 機能を使用すると、HPE Primera のオンライン更新やノードダウン中の I/O の中断が最小限になります。アレイストレージシステムポートのシャットダウンまたはリセットでは、この機能は実行されません。

各 FC ターゲットストレージシステムのポートには、パートナーポートがシステムによって自動的に割り当てられます。パートナーポートは、ストレージノードのペア間で割り当てられます。

HPE Persistent Ports 機能を使用すると、HPE Primera の FC ポートが、自身の ID を保持しながら、障害が発生したポートの ID (WWN ポート) を引き継ぐことができます。指定された物理ポートがパートナーポートの ID を引き継ぐ場合、引き継がれたポートは Persistent Ports として指定されます。ストレージシステムポートの、HPE Persistent Ports とのフェイルオーバーおよびフェイルバックは、ホストベースの大半のマルチパスソフトウェアから意識されることなく、そのすべての I/O パスをアクティブに保ち続けることができます。

注記: HPE Persistent Ports の機能により、ホストマルチパスソフトウェアの適切なインストール、構成、維持が不要になるわけではありません。

HPE Persistent Ports 機能、その運用、必要なセットアップおよび接続に関するガイドラインの完全なセットについては、[Hewlett Packard Enterprise サポートセンター](#) Web サイトにある HPE Persistent Ports のテクニカルホワイトペーパーを参照してください。

HPE Primera Persistent Ports のセットアップおよび接続性のガイドライン—FC

HPE Persistent Ports 機能が、FC ターゲットポートでサポートされています。

HPE Persistent Ports 機能には、ファブリックへのアレイポートの接続が失われたことによって起動されるアレイポート `loss_sync` イベント中に、I/O の中断を最小限に抑える、追加の機能があります。

HPE Persistent Ports 機能が正常に機能するように、特定のケーブル接続のセットアップと接続のガイドラインに従ってください。

- ・ HPE Primera ストレージシステムの FC パートナーポートは同じ FC ファブリックに接続する必要があり、できるだけファブリック上の異なる FC スイッチに接続することをお勧めします。
- ・ FC ファブリックは NPIV をサポートしている必要があり、NPIV は有効になっている必要があります。
- ・ ホスト側 HBA を、ポイントツーポイントファブリック接続用に構成します（直接接続「ループ」はサポートされていません）。
- ・ Hewlett Packard Enterprise では、ストレージシステムターゲットポートが接続されているファブリックまたはスイッチ上の動的 FCID 割り当ては、オフ/無効にすることをお勧めします。この推奨により、Persistent Ports のフェイルオーバー/フェイルバックが発生した場合に、ホストが I/O をより早く再開することができます。「動的 FCID 割り当て」をオフ/無効にする方法については、スイッチの製造者のドキュメントを参照してください。
- ・ HPE Persistent Ports が動作するには、WWN のゾーニングが必要です。

HPE Smart SAN for FC

HPE Primera OS は、32 Gb および 16Gb FC ターゲットポートに対して HPE Smart SAN をサポートします。

HPE Primera の HPE Smart SAN の TDPZ (Target Driven Peer Zoning) 機能を使用すると、Peer ゾーニングを自動化することができます。その結果、作成されるゾーンが少なくなり、ゾーンの構成を数分で行うことが可能になります。自動化により、エラーが発生する可能性およびダウンタイムの可能性が低くなります。Smart SAN がない場合、管理者は、HPE Primera ストレージシステム上のホストおよび VLUN を構成する前に、FC スイッチ上のゾーンを事前構成する必要があります。Smart SAN がある場合、管理者は、HPE Primera CLI からゾーニングを直接構成および制御することができます。

HPE Smart SAN を使用すると、ターゲットポートは FDMI (Fabric Device Management Interface) プロトコルを使用して、ファブリック上のデバイス登録をサポートします。CLI コマンド `switch` を使用して、ターゲットポート管理情報を含む FDMI データを表示することができます。より多くの Smart SAN HBA 属性を登録できるのは、Smart SAN 対応のスイッチだけです。

HPE Primera の HPE Smart SAN でサポートされている FC スイッチおよびそのファームウェアのリビジョンについては、[SPOCK](#) の Web サイトを参照してください。

HPE Priority Optimization—FC

Priority Optimization は、サーバーのワークロードを管理するためのより効率的で動的なソリューションであり、ホスト I/O スロットルを設定する代わりに使用できます。この機能を使用すると、ストレージ管理者は、ストレージシステムに関するサービス品質 (QoS) の制限を実施することによって、これまで以上に効率的にストレージリソースを共有できます。

注記: Windows VM では、デバイス/LUN が属する VVset の帯域幅 QoS ルールが過大な場合に、そのデバイス/LUN がオフラインになることがあります。この場合は、帯域幅 QoS ルールを低減させてください。

ストレージシステム上で HPE Priority Optimization を有効にする前に、VMware ホスト上で SCSI queue full 処理を有効にする必要があります。

HPE Persistent Checksum—FC

HPE Persistent Checksum 機能では、HPE Primera ストレージシステムのバックエンドドライブへのデータネットワークを使用して、ホストイニシエーター HBA からエンドツーエンドのデータ整合性が保護されます。この機能は、SCSI T10 committee で定義された DIF 保護モデルに基づいています。この機能は、任意のメディアのサイレントデータ破壊、およびデータネットワーク内の I/O スタックにあるコンポーネントにより発生した転送エラーからデータを保護します。この機能によって検出された問題を解決するために、HPE Primera OS に検出およびリカバリ機能が組み込まれています。

FC での HPE Persistent Checksum をサポートしている最低限のバージョンのホスト HBA ドライバーが必要です。これらのドライバーを使用すると、デフォルトで HPE Persistent Checksum が HPE Primera ストレージシステム上で有効になり、アレイまたはホスト HBA ドライバー上で構成作業を行う必要はありません。

HPE Persistent Checksum (DIF 対応) をサポートしているサポート対象の HBA、ドライバーのバージョン、およびサポート対象のホスト OS については、**SPOCK** の Web サイトを参照してください。

ホスト上で Persistent Checksum を無効にするには、使用中の HBA タイプに応じて、以下のいずれかのコマンドを使用してください。

- ・ QLogic ベースの HBA:ホストのコマンドラインで `esxcfg-module -s 'ql2xt10difvendor=0' qlnativefc` を実行し、ホストを再起動します。
- ・ Emulex ベースの HBA: ホストのコマンドラインで `esxcfg-module -s 'lpfc_external_dif=0' lpfc` を実行し、ホストを再起動します。

HPE Primera ストレージシステムをホストに接続—FC

次のトピックでは、HPE Primera ストレージシステムとホスト間の FC 接続を確立します。特定の HPE Primera ストレージシステムの物理的な接続のセットアップについては、該当するインストールマニュアルを参照してください。

手順

1. **FC-to-FC 接続の図**をレビューします。
2. **ファブリックのセットアップとゾーニング**を行います。
3. **スイッチベンダーの構成ガイドライン—FC**に従います。

FC-to-FC 接続の図

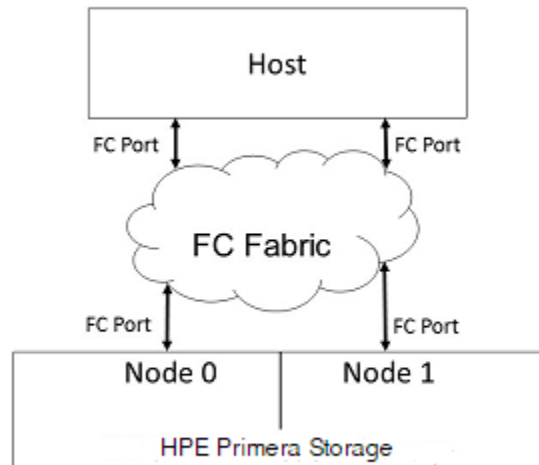


図 2: FC-to-FC 接続の基本図

VMware ESXi ホスト (FC イニシエーター) ポートを FC スイッチに接続し、次に HPE Primera ストレージシステム (FC ターゲット) ポートを FC スイッチに接続します。

ファブリックのセットアップとゾーニング—FC

手順

1. FC ファブリックゾーニングをレビューします。
2. HPE Primera ストレージシステムでサポートされているゾーニング構成をレビューします。
3. FC スイッチベンダーのゾーニング構成オプションに基づいて、ゾーニング構成を決定します。スイッチベンダーの構成ガイドライン—FCを参照してください。
4. デバイスの World-Wide Name (WWN) またはスイッチポートをファブリック内の指定したゾーンに関連付けることで、ファブリックゾーニングをセットアップします。
5. ファブリックゾーニングを行うには、スイッチのベンダーが提供する方法を使用して、ホストの HBA/CNA ポートと HPE Primera ストレージシステムのポート間の関係を作成します。

FC ファブリックゾーニング

ファブリックゾーニングは、FC エンドデバイスのうちどのデバイスをファブリック上で相互にアクセスできるようにするかを制御します。また、ゾーニングはストレージホストとのポートを、それらのポートと無関係な登録状態変更通知 (Registered State Change Notifications、RSCN) から隔離します。

注記: ゾーニングは、HPE BladeSystem 管理ツールで作成された Virtual Connect SAN ファブリックとサーバープロファイルの定義に基づいて、自動的に構成されます。

Virtual Connect、Virtual Connect インターコネクトモジュール、および Virtual Connect 直接接続ファイバーチャネル機能について詳しくは、HPESC の Web サイトを参照してください。

SPOCK の Web サイト (**SPOCK Home > Design Guides > SAN Design Guide**) にある HPE SAN Design Reference Guide も参照してください。

WWN の方法または HPE Smart SAN for 3PAR ゾーニングを HPE Primera ストレージシステムで使用するをお勧めします。これらのゾーニング方法では、ケーブルがファブリック上で移動したときにスイッチポートが変更してもゾーンが永続できます。これらの方法には、Persistent Port 機能との互換性もあります。ポートゾーニングやハードゾーニングは Persistent Port 機能との互換性がないため推奨されません。

サポートされているゾーニング構成

- ・ 1 ゾーンあたり 1 イニシエーター、1 ターゲット
 - ・ 1 ゾーンあたり 1 イニシエーター、複数のターゲット (HBA によるゾーニング)。HPE Primera ストレージシステムには、このゾーニング構成をお勧めします。HBA によるゾーニングは、他の Hewlett Packard Enterprise ストレージシステムと共存するために必要です。
- 1 ゾーンあたり複数ターゲットに対して 1 イニシエーターを使用する方法については、**SPOCK** の Web サイト (**SPOCK Home > Design Guides > SAN Design Guide**) にある HPE SAN Design Reference Guide を参照してください。

注記:

- ・ 同じセットのターゲットポートにアクセスする複数のイニシエーターが必要なハイアベイラビリティおよびクラスター環境では、同じセットのターゲットポートを持つ各々のイニシエーターに対して、個別のゾーンを作成することをお勧めします。
- ・ ゾーン内のストレージターゲットは、同じ HPE Primera ストレージシステム、複数の HPE Primera ストレージシステム、または HPE Primera とその他の Hewlett Packard Enterprise ストレージシステムの混在から選択できます。

サポートされていないゾーニング構成を使用して問題が発生した場合、Hewlett Packard Enterprise はサポートされているゾーニング構成のいずれかの実装を求める場合があります。

スイッチおよびゾーンの構成の確認—HPE Primera CLI

前提条件

- ・ ホストへのストレージポートの構成とスイッチへの接続が完了している。
- ・ HPE SAN Design Reference Guide に従ってスイッチのゾーン構成が作成されている。
- ・ ゾーンセット構成が有効になっている。

手順

各イニシエーターが正しいターゲットとゾーニングされていることを確認します。

```
cli% showhost
```

スイッチベンダーの構成ガイドライン—FC

HPE Primera ストレージシステムを接続するファブリックのポートを構成する前に、以下の各 FC スイッチベンダーのガイドラインを参照してください。

- ・ HPE B-Series Brocade スイッチでは、ホストの HBA ポートまたは HPE Primera ストレージシステムのポートに接続するスイッチのポートは、デフォルトモードに設定する必要があります。Brocade ファームウェア 3.0.2 以降を実行している Brocade 3xxx スイッチでは、Brocade の telnet インターフェイスおよび `portcfgshow` コマンドを次のように使用して、スイッチの各ポートが正しいモードになっていることを確認します。

```

brocade2_1:admin> portcfgshow
Ports          0  1  2  3      4  5  6  7
-----+---+---+---+---+---+---+---+---+
Speed          AN AN AN AN      AN AN AN AN
Trunk Port     ON ON ON ON      ON ON ON ON
Locked L_Port  .. .. .. ..      .. .. .. ..
Locked G_Port  .. .. .. ..      .. .. .. ..
Disabled E_Port .. .. .. ..      .. .. .. ..
where AN:AutoNegotiate, ..:OFF, ??:INVALID.

```

FOS ファームウェア 6.3.1a 以降を実行している Brocade 8Gb スイッチでは、以下のフィルワードモードがサポートされています。

```

admin> portcfgfillword
Usage: portCfgFillWord PortNumber Mode [Passive]
Mode: 0/-idle-idle - IDLE in Link Init, IDLE as fill word (default)
      1/-arbff-arbff - ARBFF in Link Init, ARBFF as fill word
      2/-idle-arbff - IDLE in Link Init, ARBFF as fill word (SW)
      3/-aa-then-ia - If ARBFF/ARBFF failed, then do IDLE/ARBFF

```

注記:

- Hewlett Packard Enterprise では、portcfgfillword を使用してフィルワードを優先モードであるモード 3 (aa-then-ia) に設定することをお勧めします。フィルワードが正しく設定されていない場合、8Gb HBA ポートへの接続時に portstatsshow コマンドを使用すると、er_bad_os カウンター (invalid ordered set) が増加します。これらの HBA ポートでは ARBFF-ARBFF フィルワードが必要です。詳しくは、Brocade の Web サイトにある、Fabric OS Command Reference Manual および FOS のリリースノートを参照してください。
- 一部の Hewlett Packard Enterprise スイッチ (HPE SN8000B 8 スロット SAN Backbone Director スイッチ、HPE SN8000B 4 スロット SAN Director スイッチ、HPE SN6000B 16Gb FC スイッチ、または HPE SN3000B 16Gb FC スイッチなど) は、適切なフィルワードモード 3 をデフォルト設定として自動的に選択します。

- ・ Cisco インターフェイスで、HPE Persistent Ports が確実に機能するためには、HPE Primera アレイポートに接続するときに管理モードがファブリックポート (**F ポート**) として構成されている必要があります。デフォルトでは、Cisco インターフェイスの管理モードは **Auto** に設定されており、インターフェイスの初期化中にポートモードを決定します。インターフェイスを **F ポートモード** に構成すると、アレイポートの同期喪失状態の間、スイッチインターフェイスはオフラインになりません。同期喪失状態は、ケーブルが取り外されて再接続されたとき、または接続されたスイッチポートが無効になってから再度有効になったときにトリガーされます。

次の例は、NX-OS Cisco CLI から Cisco インターフェイス (FC 1/1) を構成および確認する方法を示しています。

```

cisco-switch# config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

cisco-switch(config)# interface fc 1/1
cisco-switch(config-if)# switchport mode F
cisco-switch(config-if)# exit
cisco-switch(config)# exit
cisco-switch# show interface brief | head lines 7
-----+---+---+---+---+---+---+---+---+
Interface  Vsan   Admin  Admin  Status      SFP   Oper  Oper  Port   Logical
          Mode   Trunk  Mode
          Mode
          (Gbps)
-----+---+---+---+---+---+---+---+---+
fc1/1      1       F      on     up          swl   F     32   --    edge

```

HPE Persistent Ports が正しく機能するためには、物理接続を行う前に、Cisco スイッチで NPIV がグローバルで有効になっている必要があります。ポートが物理的に接続された後でこの機能が有効に

なった場合、各ポートはスイッチに再度ログインしてこの機能を認識する必要があります。ログインするには、NPIV が有効になる前に接続された各ポートでのポートリセットが必要です。

次の例は、NPIV を有効にし、ストレージシステムポートが物理的に接続された後に有効になったかどうかを確認する方法を示しています。また、NPIV を認識するために再度ログインする方法も示しています。

Cisco スイッチで NPIV を有効にするには、以下を入力します。

```
cisco-switch# feature npiv
```

NPIV が有効になっていることを確認するには、以下を入力します。

```
# show feature | include npiv
npiv      1      enabled
```

物理接続を確立した後でスイッチで NPIV を有効にする場合、ストレージシステムが NPIV を認識していないかどうかを確認できます。各ストレージシステムポートでリセットを実行すると、ポートが再度ログインし、NPIV が認識されます。

スイッチで、以下のコマンドを入力します。

```
cisco-switch# show flogi database
fc1/21      1      0xb201c0  20:34:00:02:ac:07:e9:f8  2f:f7:00:02:ac:07:e9:f8
fc1/22      1      0xb20182  21:34:00:02:ac:07:e9:f8  2f:f7:00:02:ac:07:e9:f8
```

```
# show feature | include npiv
npiv      1      enabled
```

ストレージシステムで、以下の CLI コマンドを入力します。

```
cli% checkhealth -d host
```

```
Checking host
Component -----Summary Description----- Qty
Host      Host ports not configured for virtual port support  2
-----
      1 total                                          2

Component -Identifier- -----Detailed Description-----
Host      port:0:3:4   Host port connected to FC Fabric switch port without NPIV support
Host      port:1:3:4   Host port connected to FC Fabric switch port without NPIV support
-----
      2 total
```

```
cli% controlport -f rst 0:3:4 1:3:4
```

```
cli% checkhealth -d host
```

```
Checking host
The following components are healthy: host
```

HPE FlexFabric 5900 スイッチ設定の FCoE - FC ストレージ接続用の構成については、[HPE サポートセンター](#)にある HPE FlexFabric Switch Series Storage Solutions Configuration Guide を参照してください。

HPE Primera ストレージシステムポートの構成—FC

HPE Primera ストレージシステムのポートをホストに接続する前に、次のトピックを使用してポートを構成します。

詳しくは、[SPOCK](#) の Web サイト ([SPOCK Home > Design Guides > SAN Design Guide](#)) にある HPE SAN Design Reference Guide を参照してください。

手順

1. QLogic または Emulex のドライバーを使用してフェイルオーバーをサポートする場合は、VV をホストへの複数のバスに同時にエクスポートします。
 - a. ホスト上に複数の HBA ポートの WWN が含まれる HPE Primera ストレージシステムでホスト定義を作成します。
 - b. そのホスト定義に VLUN をエクスポートします。
 - c. クラスタ内の各サーバーが専用のホスト定義を持っている場合は、VLUN は複数のホスト定義にエクスポートする必要があります。
2. Virtual Connect および Virtual Connect 直接接続ファイバーチャネル機能については、**Hewlett Packard Enterprise Information Library** で Virtual Connect のドキュメントを参照してください。
3. **FC 接続用のポートをセットアップします。**
4. **ホスト定義を作成します。**

FC 接続でのポートのセットアップ

ポートごとに FC 直接接続または FC ファブリック接続、およびモードを指定します。

手順

1. ポートがホストモードで構成されていることを確認します。

```
cli% showport -par
N:S:P Connmode ConnType CfgRate MaxRate Class2 UniqNodeWwn VCN IntCoal TMWO Smart_SAN
0:0:1 disk point 12Gbps 12Gbps n/a n/a n/a enabled n/a n/a
0:0:2 disk point 12Gbps 12Gbps n/a n/a n/a enabled n/a n/a
0:3:1 host point auto 16Gbps disabled disabled disabled disabled disabled unknown
0:3:2 host point auto 16Gbps disabled disabled disabled disabled disabled unknown
```

ホストポートは本来、イニシエーターまたはホストが HPE Primera ストレージシステムにログインできるターゲットモードポートです。

2. ポートが未構成の場合、ホスト用に構成する前に、ポートをオフラインにします。

△ 注意: 既存のホスト接続を中断することがあるため、ポートをオフラインにする前に、以前にそのポートが定義されておらず、ホストにも接続されていないことを確認してください。

ポートがすでに直接接続またはファブリック接続用に構成されている場合は、この手順を省略してください。

```
cli% controlport offline <node:slot:port>
```

3. ファブリック接続の場合は、`-ct` パラメーターを使用してホスト用にポートを構成します。`-ct point` パラメーターを使用してすべての FC ファブリック接続を指定します。

```
cli% controlport config host -ct [loop | point] <node:slot:port>
```

4. 直接接続の場合は、HPE Primera ストレージシステムで設定するために**必要な接続タイプを決定します。**
5. 新しいポート定義をリセットして登録します。

```
cli% controlport rst <node:slot:port>
```

6. すべてのポートを構成したら、ストレージシステムでポートが直接接続のホスト用に構成されていることを確認します。


```
cli% showport -par
```

例

次の例は、ファブリック接続の場合のポートのセットアップ方法を示します。

```
cli% controlport offline 2:1:1
cli% controlport config host -ct point 2:1:1
cli% controlport rst 2:1:1
cli% showport -par
```

```
N:S:P Connmode ConnType CfgRate MaxRate Class2 UniqNodeWwn VCN IntCoal TMWO Smart_SAN
2:1:1 host point auto 16Gb/s disabled disabled disabled disabled disabled unsupported
```

直接接続のサポート

FC の HPE Primera ストレージシステムのターゲットインターフェイスへの直接接続のサポートは、特定のホストアダプターに限定されています。詳しくは、**SPOCK** の Web サイト (**SPOCK Home > Explore HPE Primera Storage interoperability**) を参照してください。

サポートされているアダプターがご使用中のホストに存在している場合は、直接接続のサポートの表を使用して、HPE Primera ストレージシステム上に設定する必要がある接続タイプを調べてください。

表 1: 直接接続のサポート

OS	ストレージシステムの FC ターゲットポート	サポートされているホストアダプターポート	接続タイプ	リンク速度
HPE Primera OS	16Gbps	8Gb/秒	直接	サポートなし
		16Gb/秒	ポイント	16Gb/秒
		32Gb/秒	ポイント	16Gb/秒
	32Gbps	8Gb/秒	直接	サポートなし
		16Gb/秒	ポイント	16Gb/秒
		32Gb/秒	ポイント	32Gb/秒

ホスト定義の作成—FC

ファブリック接続または直接接続経由でホストの HBA ポートに接続される HPE Primera ストレージシステムポートごとに、有効な Host Persona を指定するホスト定義を作成します。

CLI コマンドについて詳しくは、HPE Primera Command Line Interface Reference (Hewlett Packard Enterprise Information Library の Web サイトで入手可能) を参照してください。

手順

1. **FC 用のホスト定義要件**をレビューします。
2. 使用可能な Host Persona を表示します。

```
cli% showhost -listpersona
```

3. ホスト定義を作成し、Host Persona とホスト名を指定します。

```
cli% createhost -persona <hostpersonaval> <hostname>
```

FC 用のホスト定義要件

新しくインストールした ESXi には、ホストの **VMware Persona 11** が必須です。また、この Host Persona は、HPE Peer Persistence および VMware vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) 構成の一部として構成された ESXi ホストでも必須です。自動透過フェイルオーバーおよび手動透過スイッチオーバーを使用して Peer Persistence を設定するには、<https://www.hpe.com/info/Primera600-docs> の Web サイトで HPE Primera OS 4.0: Remote Copy によるディザスタリカバリの構成を参照してください。

Peer Persistence を使用して vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) を実装するには、VMware Knowledge Base Web サイトにある KB 2055904 を参照してください。

ホストの **VMware Persona 11** の場合は、FC のセットアップの注意事項について、本書内の適切なトピックを参照してください。

注記: プロトコルエンドポイント LUN (PE LUN) というインバンドデバイスが、ホストの **VMware Persona 11** を使用して接続されているすべてのホストから見えるようになりました。PE LUN は、VMware vSphere 6.0 VVol のサポートの一部として提供されます。使用中のホスト HBA ドライバーによっては、PE LUN はホストデバイスリスト中の LUN 番号 256 として表示されることもあります。さらに、VVol をサポートしていないドライバーを使用している場合は、PE LUN に関する警告メッセージが ESXi 6.x VMkernel ログに記録されることがあります。ただし、このエラーは、VVol 以外の通常の操作には影響しません。

ホストの構成—FC

このトピックでは、ESXi ホストをセットアップして FC 接続経由で HPE Primera ストレージシステムと通信させるために必要な手順および考慮事項について説明します。

手順

1. **HBA およびドライバーをインストールします。**
2. **仮想マシンゲスト OS をインストールします。**
3. **マルチパスフェイルオーバーの考慮事項および I/O 負荷分散をレビューします。**
4. **Queue Full および Busy LUN スロットリングアルゴリズムを有効化します。**
5. **ESXi 6.x の機能に関する追加の考慮事項をレビューします。**

HBA およびドライバーのインストール

サポートされる HBA、CNA、ドライバー、およびファームウェアは、HPE SPOCK VMware ホスト OS のリストで識別されます。

VMware がサポートする HBA 向けのドライバーは、VMware が供給する ESXi OS インストールパッケージに含まれています。HPE ブランドの HBA および CNA を使用するホストシステムの場合、特定の ESXi OS バージョンのインストール用の「HPE カスタムイメージ」として識別される ESXi OS イメージを使用します。HBA ドライバー用のアップデートおよびパッチは、VMware のサポート経由で入手可能です。

手順

ESXi ホストをセットアップする前に、ホストアダプターがインストール済みであり、正常に動作していることを確認してください。必要に応じて、HBA ベンダーが提供するドキュメントの指示を参照してください。

仮想マシンゲスト OS のインストール

次の手順を実行するには、VMware ESXi ホストのドキュメントを参照してください。

△ 注意: Hewlett Packard Enterprise では、HPE Primera ストレージシステムに接続された VMware ESXi ホストの VM のゲスト OS として、RHEL 5 (GA)、RHEL 4 U4、RHEL 4 U3、SLES 10 (GA)、および SLES 9 SP3 はお勧めしません。また、サポートもしていません。

手順

1. 推奨される VM (仮想マシン) ゲスト OS の VMware ESXi ホストリストをレビューします。
2. VM 構成をインストールし、セットアップします。

マルチパスフェイルオーバーの考慮事項および I/O 負荷分散

ラウンドロビンのパスポリシーは、ESXi でよく使用されるマルチパス実装です。マルチパス機構およびラウンドロビンポリシーの構成は、両方の接続タイプ (FCoE および FC) に適用されます。LUN の自動構成では、SATP PSP を使用してラウンドロビンの ESXi マルチパスを構成する必要があります。**SATP PSP を使用した ESXi マルチパスのラウンドロビンの構成**(20 ページ)を参照してください。

VMware のネイティブマルチパス機構には次の 2 つの重要なプラグインがあります。

- ・ パスのフェイルオーバーを処理し、パスの状態を監視する Storage Array Type Plug-in (SATP)。
- ・ 特定の論理デバイス用の I/O 要求の最良のパスと経路を選択する Path-selection Plug-in (PSP)。したがって、PSP ではパスポリシーが定義されます。

ESXi ホストで使用されるべき Storage Array Type Plug-in (SATP) は、HPE Primera の Host Persona に関連しています。**VMware Persona 11** の場合は、SATP の `VMW_SATP_ALUA` を使用します。

注記: 新たに表示される LUN のデフォルト構成は、最近使用された (MRU) です。Hewlett Packard Enterprise では、MRU パスポリシーは推奨されていません。MRU パスポリシーでは、マルチパスのフェイルオーバー/フェイルバックが発生した後は、I/O 負荷分散の維持または再設定は行われません。I/O 負荷が不均衡になると、I/O が計画外の不均衡な状態になり、I/O のパフォーマンスに重大な問題が発生する可能性があります。したがって、SATP PSP を使用してマルチパスがセットアップされていない場合は、手動で各 LUN を推奨されるラウンドロビンポリシーに変更する必要があります。

ラウンドロビンの I/O パスポリシースキームを LUN ごとに管理するには、vSphere Client GUI を使用します。この GUI は、**固定**パスポリシースキーム内の I/O パスを管理する場合に、よく使用される方法です。**vSphere クライアント GUI を使用したパスポリシーの変更**(23 ページ)を参照してください。

ポリシースキームを LUN ごとではなくホストごとに管理するには、ESXi CLI、vCLI、または vSphere Management Assistant (vMA) コマンドを使用します。SATP プラグインで定義されたパラメーターを使用します。

このトピックに関する追加情報については、VMware の Web サイトにある SAN 構成ガイド内のマルチパスに関するトピックを参照してください。

SATP PSP を使用した ESXi マルチパスのラウンドロビンの構成

PSP ラウンドロビン構成の一部として、IOPS 値を指定することができます。IOPS は、ラウンドロビンパス選択方式でのパスの変更時に、各パスに対してスケジュールされている I/O 操作の数です。デフォルトの IOPS 値は 1000 です。Hewlett Packard Enterprise では、開始値として IOPS=1 が推奨されています。この値は、PSP ラウンドロビンで I/O スループットの最適化をさらに行う場合の開始点として使用します。

詳しくは、テクニカルホワイトペーパー HPE3PAR StoreServ Storage and VMware vSphere 6 Best Practice (Hewlett Packard Enterprise ドキュメント番号 4AA4 - 3286ENW) を参照してください。さまざまなワークロードの需要に応じて、この設定を変更してください。

ESXi 6.x の場合:

手順

1. **SATP (Storage Array Type Plug-in) ルール**をレビューします。
2. ホストの VMware Persona 11 (ALUA 準拠アレイポートプレゼンテーション) とともに使用する ALUA カスタム SATP ルールを設定します。

```
# esxcli storage nmp satp rule add -s "VMW_SATP_ALUA" -P "VMW_PSP_RR" -O iops=1 -c "tpgs_on" -V "3PARdata" -M "VV" -e "HPE Primera Custom FC/FCoE ALUA Rule"
```

3. または、ラウンドロビンマルチパス (VMW_PSP_RR) にオプションの待機時間ベースのサブポリシーが組み込まれるように、カスタム SATP ルールを設定します。このサブポリシーは、ESXi 6.7 update 1 (6.7U1) 以降で使用できます。

```
# esxcli storage nmp satp rule add -s "VMW_SATP_ALUA" -P "VMW_PSP_RR" -O "iops=1;policy=latency" -c "tpgs_on" -V "3PARdata" -M "VV" -e "HPE Primera Custom FC/FCoE ALUA Rule"
```

4. ALUA カスタム SATP ルールを削除するには :

```
# esxcli storage nmp satp rule remove -s "VMW_SATP_ALUA" -P "VMW_PSP_RR" -O iops=1 -c "tpgs_on" -V "3PARdata" -M "VV" -e "HPE Primera Custom FC/FCoE ALUA Rule"
```

ラウンドロビンに設定された LUN の例

FC 構成からの出力であり、ラウンドロビン (VMware) が設定されているパスを持つ LUN です。

注記: 各パスのステータスが有効 (I/O) と表示されていることに注意してください。

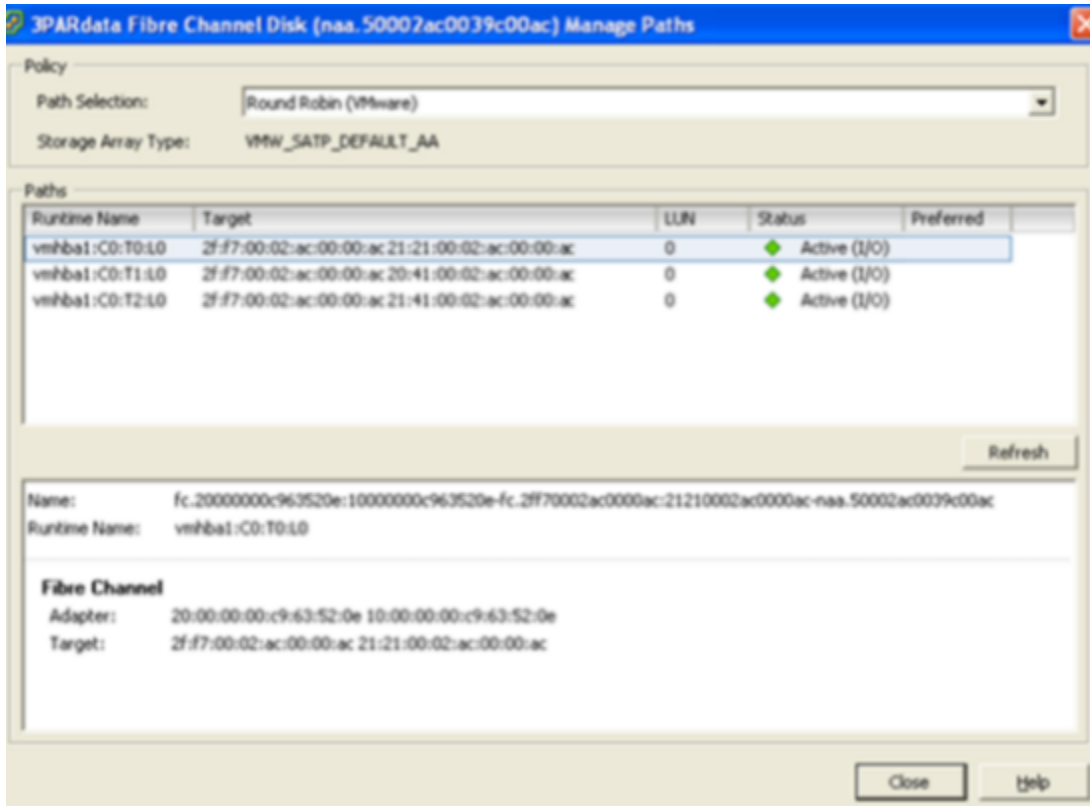


図 3: ラウンドロビンに設定された LUN

SATP (Storage Array Type Plug-in) ルール

- ・ SATP ルールの変更は、vSphere GUI を使用して実行できません。
- ・ ESXi CLI コマンドで SATP ルールを変更すると、`esx.conf` ファイルが生成されます。

△ 注意: VMware は、`esx.conf` ファイルを直接編集しないよう、特に警告しています。

- ・ カスタム SATP ルールは、既存の SATP デフォルトルールのパラメーターを変更または再定義する追加の SATP ルールです。カスタム SATP ルールでは、影響を受けるターゲットデバイスが定義され、一意のカスタムルール名が付けられます。
- ・ カスタム SATP ルールを変更または編集することはできません。カスタム SATP ルールは、変更が追加されたルールを作成する前に削除する必要があります。
- ・ 新たに提示されたすべてのデバイスでは、サーバーを再起動せずに、SATP および PSP の作成、変更、追加、または削除が有効になります。
- ・ 既存のデバイスまたは以前に提示されたデバイスで SATP ルールの作成、変更、追加、または削除を有効にするには、ホストを再起動する必要があります。
- ・ VMware vCenter または ESX CLI コマンドを使用した個々のデバイスベースでのパスポリシー変更は、SATP ルールで定義されている PSP パスポリシーよりも優先されます。このような個々のデバイスに対するパスポリシーの変更は、ホストを再起動しても保持されます。
- ・ SATP の `VMW_SATP_DEFAULT_AA` ルールに対して有効な PSP は次のとおりです。

- VMW_PSP_RR
- VMW_PSP_FIXED
- VMW_PSP_MRU

VMW_PSP_RR をお勧めします。

- ・ SATP の VMW_SATP_ALUA ルールに対して有効な PSP は次のとおりです。

- VMW_PSP_RR
- VMW_PSP_MRU

VMW_PSP_FIXED は、ALUA SATP ルール内で定義する正しい PSP ではありません。VMW_PSP_RR をお勧めします。

SATP info コマンド

デフォルト SATP ルールと現在のデフォルト PSP (Path Selection Policy) のリスト

ESXi 6.x の例 :

手順

デフォルト SATP ルールと現在のデフォルト PSP のリスト :

```
# esxcli storage nmp satp list
```

Name	Default PSP	Description
VMW_SATP_ALUA	VMW_PSP_MRU	Supports non-specific arrays that use the ALUA protocol
VMW_SATP_MSA	VMW_PSP_MRU	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_Default_AP	VMW_PSP_MRU	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_SVC	VMW_PSP_FIXED	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_BQL	VMW_PSP_FIXED	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_INV	VMW_PSP_FIXED	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_EVA	VMW_PSP_FIXED	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_ALUA_CX	VMW_PSP_FIXED	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_SYMM	VMW_PSP_FIXED	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_CX	VMW_PSP_MRU	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_LSI	VMW_PSP_MRU	Placeholder (plugin not loaded)
VMW_SATP_Default_AA	VMW_PSP_FIXED	Supports non-specific active/active arrays
VMW_SATP_LOCAL	VMW_PSP_FIXED	Supports direct attached devices

SATP カスタムルールと対応する定義済みパラメーターのリスト

ESXi 6.x の例

ホストの VMware Persona 11 の場合 :

手順

SATP カスタムルールと対応する定義済みパラメーターのリスト :

```
# esxcli storage nmp satp rule list | grep -i 3par
VMW_SATP_ALUA 3PARdata VV user tpgs_on
VMW_PSP_RR iops=1 HPE Primera Custom FC/FCoE ALUA Rule
```

デバイス情報の表示

ESXi 6.x の例 :

手順

デバイス情報を表示します。

```
# esxcli storage nmp device list
naa.60002ac00000000000000000660007ea03
  Device Display Name: 3PARdata Fibre Channel Disk (naa.
60002ac00000000000000000660007ea03)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=on; {TPG_id=1,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=latency,latencyEvalTime=180000,samplingCycles=16,curSamplingCycle=8,u
seANO=0; CurrentPath=vmhba1:C0:T1:L46; NumIOsPending=0,latency=2}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba1:C0:T0:L46, vmhba1:C0:T1:L46, vmhba0:C0:T0:L46,
vmhba0:C0:T1:L46
  Is USB: false
```

ホストの再起動なしでストレージデバイス上のパスポリシーを変更するための、スクリプトによる代替策

以前に提供された既存のストレージデバイスで、SATP を使用したパスポリシーの変更を反映させるために ESXi ホストを再起動しない場合は、ESXi CLI を使用します。ESXi CLI コマンドを作成して、LUN のバッチでのパスポリシーを変更します。

vSphere クライアント GUI を使用したパスポリシーの変更

vSphere Client GUI により、設定の変更がボリューム上でのみ、(LUN ごとに) ボリューム単位で可能です。

手順

1. vSphere クライアントメニューからデバイスリストを右クリックし、**プロパティ**機能を選択します。
2. パスポリシーを選択します。
3. どのパスがストレージシステム上のボリュームへの有効な優先パスであるのかを指定します。または、どのパスがスタンバイパスであるのかを指定します。
4. (オプション) ストレージシステム上のボリュームへの特定のパスでトラフィックを回避するには、パスを無効にします。

"error during the configuration of the host: sysinfoException; Status=Busy: Message=Unable to Set"というメッセージが発生した場合は、ESXi CLI コマンドを使用した LUN のバッチでのパスポリシーの変更(24 ページ)を参照してください。

例

以下の例に、固定 I/O ポリシー方式で 5 つの I/O パスを持つ LUN を示します。**有効 (I/O) ***とマークされたパスは、優先パスであり、所定の LUN に対するすべての I/O が割り当てられているパスです。他のパスは「有効」としてリストされていますが、「スタンバイ」モードです。有効な「スタンバイ」モードのパスは、優先パスに障害が発生しない限り、この LUN への I/O トラフィックには使用されません。

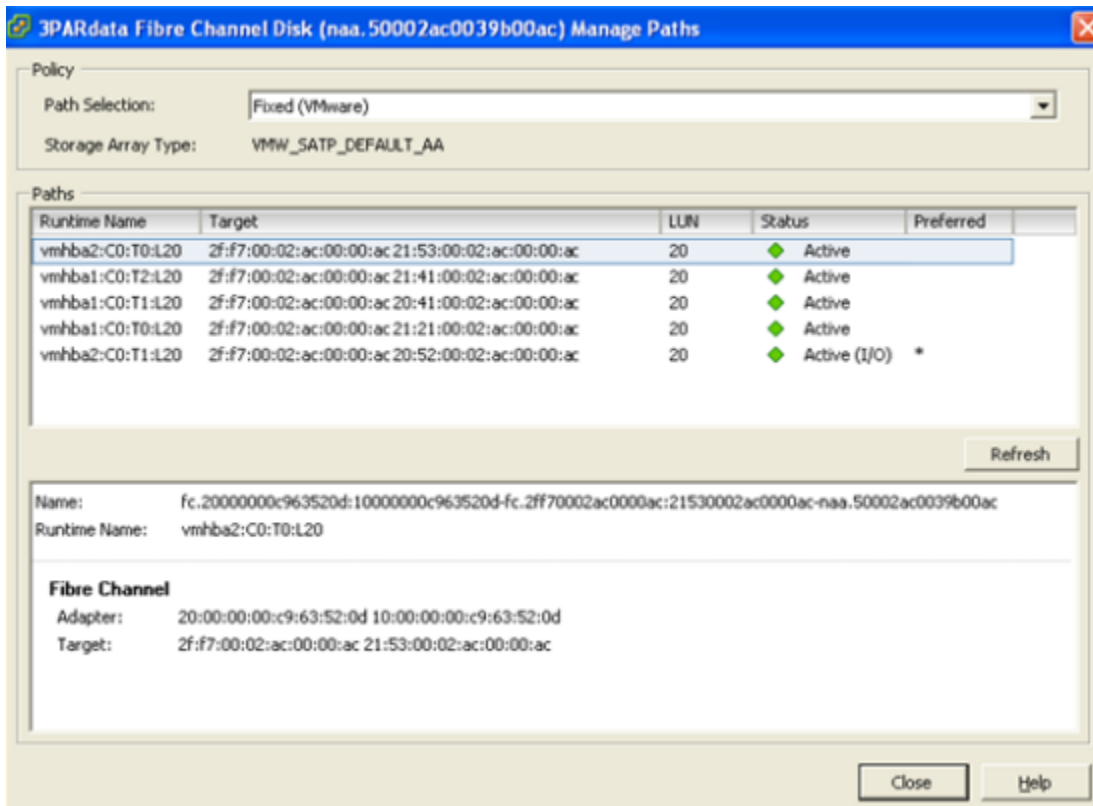


図 4: 固定に設定された LUN

ESXi CLI コマンドを使用した LUN のバッチでのパスポリシーの変更

ESXi CLI を使用して、ホストごとにストレージデバイスの I/O パスポリシーを管理します。

手順

ESXi 6.x :

1. ホスト上に存在するすべての HPE Primera デバイスをリスト表示します。

```
# esxcli storage nmp device list | grep -i naa.[56]0002ac | grep -v Device
```

以下に例を示します。

```
naa.60002ac0000000000000000100007e9ce
naa.60002ac0000000000000000070007e9ce
naa.60002ac000000000000000008e0007e9ce
naa.60002ac00000000000000000b0007e9ce
```

2. 前記の出力で識別された各デバイスに対して、I/O パスポリシーをラウンドロビンに変更します。

```
# esxcli storage nmp device set -d naa.[56]0002ac0005800ac -P VMW_PSP_RR
```

3. 変更されていることを確認します。

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.60002ac0000000000000000100007e9ce
```

SCSI の「Queue Full」および「Busy」メッセージに対する ESXi 処理

ESXi 6.x (すべての更新を含む)

ESXi 6.x (すべての更新を含む) では、アルゴリズムを使用して、HPE Primera ストレージシステムからの「Queue Full」および「Busy」SCSI メッセージにตอบสนองします。この「Queue Full」および「Busy」LUN スロットリングアルゴリズムは、業界標準に準拠しています。これを有効にすると、ESXi によって一定時間内の I/O が抑制されるため、HPE Primera ストレージポートの過負荷が回避されます。

注記: 「Queue Full」および「Busy」LUN スロットリングアルゴリズムは必須ですが、デフォルトでは無効です。このアルゴリズムは、ESXi の一部 (HPE Primera ストレージシステムの展開) として有効にする必要があります。

vSphere Client GUI または ESXi CLI コマンドを使用して、アルゴリズムの値をグローバルに有効化および設定します。

このアルゴリズムが有効になっていれば、追加の I/O スロットリングスキームは必要ありません。ESXi の「Queue Full」および「Busy」アルゴリズムについて詳しくは、VMware Knowledge Base の Web サイトにある KB 1008113 を参照してください。

注記: QFullSampleSize = 0 と設定すると、スロットリングアルゴリズムがオフになり、ホストではストレージシステムからの「Queue Full」または「Busy」応答への I/O 負荷が調整されません。

vSphere Client GUI を使用した Queue Full および Busy LUN スロットリングアルゴリズムの有効化

前提条件

校閲日: [SCSI の「Queue Full」および「Busy」メッセージに対する ESXi 処理](#)(24 ページ)

手順

1. vSphere Client から、ESXi ホストを選択します。
2. **構成** タブで、システムの**システムの詳細設定**を選択します。
3. スクロールして次の変数を検索し、以下に記載の HPE Primera 推奨値を適用します。
 - ・ Disk.QFullSampleSize = 32
 - ・ Disk.QFullThreshold = 8

ESXi CLI を使用した Queue Full および Busy LUN スロットリングアルゴリズムの有効化

アルゴリズムの値は、グローバルに設定するのか、個別に設定するのかに関係なく、すべてのデバイスで設定する必要があります。

前提条件

校閲日: [SCSI の「Queue Full」および「Busy」メッセージに対する ESXi 処理](#)(24 ページ)

手順

- ・ グローバルに QFullSampleSize および QFullThreshold の値を設定するには:

```
# esxcli system settings advanced set -o /Disk/QFullSampleSize -i 32
```

```
# esxcli system settings advanced set -o /Disk/QFullThreshold -i 8
```

現在表示されているすべてのデバイスと新しく表示されたデバイスで設定が有効になります。

- ・ デバイスの値を取得するには:

```
# esxcli storage core device list
```

または、オプションの--device パラメーターを付けます。

```
# esxcli storage core device list --device device_name
```

ESXi 6.x の機能に関する追加の考慮事項

ESXi 6.x HPE Primera ストレージ構成では、Hewlett Packard Enterprise は SIOC (Storage I/O Control) および VAAI (vStorage API for Array Integration) を使用することをお勧めします。

注記: これらの機能は、すべての接続タイプ (FCoE および FC) に適用されます。

ストレージ I/O 制御

SIOC では、個々の VM から HPE Primera ストレージシステムへの I/O の一定レベルの監視および制御が提供されます。この監視および制御は、データストアレベルで、VMware クラスタ内の ESXi ホスト全体で発生します。

SIOC およびその展開についての考慮事項について詳しくは、ストレージ I/O 制御機能および vSphere リソース管理に関する VMware ドキュメントを参照してください。

vStorage APIs for Array Integration

VMware では、HPE Primera ストレージシステムと組み合わせて、ESXi 6.x 以降で SCSI コマンドセットを使用できます。VMware では、この SCSI コマンドセットを「プリミティブ」と呼んでいます。

VMware プリミティブにより、ESXi ホストは、VM の操作を従来のデータレベルではなくメタレベルでストレージハードウェアに転送することが可能になります。この動作により、操作の遅延時間と FC ファブリックネットワークのデータ通信量が削減されます。これらのプリミティブの一部を使用すると、ストレージハードウェアは、VM へのブロック割り当て機能および割り当て解除機能に関与できるようになります。これらのプリミティブは、ハードウェア「オフロード」とも呼ばれます。

「プリミティブ」の概要

- ・ フルコピー (XCOPY) により、ストレージシステムでは、ESXi ホストによるデータの読み取りおよび書き込みを必要とせずに、ストレージシステム内のデータの完全コピーを作成できます。この動作により、データコピープロセスの一部がストレージシステムにオフロードされます。
- ・ ブロックゼロ初期化 (WRITE-SAME) により、ストレージシステムでは、ESXi ホストによるゼロデータの書き込みを必要とせずに、ストレージシステム内の多数のブロックをゼロクリアできます。この動作は、VM のプロビジョニングの迅速化に有効であり、ファイルスペースのゼロ化機能の一部がストレージアレイにオフロードされます。
- ・ Hardware Assisted Locking (ATS) では、VMFS クラスタファイルシステムのメタデータを保護する手段として、SCSI 予約の代替手段が提供されます。この動作は、データストアを共有する大規模な ESXi ホストファームのスケラビリティの改善に有効です。

ESXi 6.x での UNMAP (スペース再利用) ストレージハードウェアのサポート

HPE Primera ストレージシステムでは、スペース再利用のための UNMAP ストレージプリミティブがサポートされています。

ESXi では、VAAI の UNMAP プリミティブをサポートしているシンプロビジョニングされた LUN 上で、削除されたブロックを再利用できる `esxcli namespace` がサポートされています。

以下に例を示します。

```
# esxcli storage vmfs unmap -l <datastore name>
```

VMFS-6 データストアでの自動 UNMAP (スペース再利用) ストレージハードウェアのサポート

自動 UNMAP のサポートは、vSphere 6.5 の VMFS-6 データストアの導入に含まれていました。自動 UNMAP 機能は VMFS-6 データストアを作成するときにデフォルトで有効になります。自動 UNMAP はホスト上の `esxcli` コマンドまたは vCenter ユーザーインターフェイスを使用して無効にすることができます。自動 UNMAP が無効な場合は、VMFS-6 データストアで手動コマンドを使用して、UNMAP (スペース再利用) を手動で実行することができます。

自動 UNMAP の再利用速度のチューニングは、vSphere 6.7 で導入されました。デフォルトの低優先度である 25MBps の速度を超える UNMAP 再利用速度のチューニングは、SSD でバッキングされたボリューム上の VMFS-6 データストアを主に対象としています。

VMFS-6 データストア、自動 UNMAP、および再利用速度のチューニングについては、VMware のドキュメントを参照してください。

ESXi 6.x での領域不足状態

ESXi 6.x では、「VM STUN」とも呼ばれる領域不足状態が実装されています。

TPVV が追加のストレージ領域を割り当てられない場合、またはストレージシステムのディスク領域が不足しているために TPVV ボリュームを増やせない場合は、チェックコンディションが送信されます。チェックコンディションになると、「DATA PROTECT」および「SPACE ALLOCATION FAILED WRITE PROTECT」センスキーエラーが発生します。結果として、ESX で VM が一時停止され、vSphere VM の **Summary** タブに `Out of Space` メッセージが表示されます。**VM メッセージ - 再試行およびキャンセルオプション** で示すように、**再試行** または **キャンセルオプション** を使用できます。

VM の一時停止状態では、読み取り要求および割り当てられた LUN ブロックへの再書き込みは許可されません。ただし、新しい領域への書き込みは許可されません。VM への Ping、telnet、および ssh 要求は受け付けられません。ストレージ管理者は、ディスク領域を追加するか、またはストレージ vMotion を使用して、その LUN からの影響がない他の VM に移行する必要があります。ディスク領域を追加した後に **再試行オプション** を使用すると、VM が読み取り/書き込み状態に戻ります。**キャンセルオプション** を使用すると、VM が再起動されます。

次の例では、TPVV という HPE Primera ストレージシステムが 60% の警告限界で作成されています。

```
# showvv -alert
-----Alerts----- --(MB)-- -Snp(%VSize)- -Usr(%VSize)- Adm ----Snp----- ---- Usr-----
Id Name Prov Type VSize Used Wrn Lim Used Wrn Lim Fail Fail Wrn Lim Fail Wrn Lim
612 nospacel tyvv base 102400 0.0 -- -- 61.1 60 - - - - - - - - y
```

警告限界に到達した場合は、HPE Primera ストレージシステムからソフトしきい値エラー `asc/q:0x38/0x7` が送信され、ESXi で書き込みが続行されます。

```
InServ debug log:
1 Debug Host error undefined Port 1:5:2 -- SCSI status 0x02 (Check
condition) Host:sqa-dl380g5-14-esx5 (WWN 2101001B32A4BA98) LUN:22 LUN
WWN:50002ac00264011c VV:0 CDB:280000AB082000000800 (Read10) Skey:0x06 (Unit attention)
asc/q:0x38/07 (Thin provisioning soft threshold reached) VVstat:0x00 (TE_PASS
-- Success) after 0.000s (Abort source unknown) toterr:74882, lunerr:2
```

```
# showalert
Id: 193
ステータス: 新
Message Code: 0x0270001
Time: 2011-07-13 16:12:15 PDT
重大度: 情報
Type: TP VV allocation size warning
Message: Thin provisioned VV nospacel has reached allocation
warning of 60G (60% of 100G)
```

HPE Primera ストレージシステムでディスク領域不足が発生すると、ハードパーマントエラー asc/q: 0x27/0x7 が送信されます。showspace、showvv -r、および showalert コマンドを使用すると、警告および使用領域が表示されます。ESXi は VM を一時停止することによって応答します。

```
InServ debug log:
1 Debug Host error undefined Port 1:5:2 -- SCSI status 0x02 (Check
condition) Host:sqa-dl380g5-14-esx5 (WWN 2101001B32A4BA98) LUN:22 LUN
WWN:50002ac00264011c VV:612 CDB:2A00005D6CC800040000 (Write10) Skey:0x07 (Data protect)
asc/q:0x27/07 (Space allocation failed write protect) VVstat:0x41 (VV_ADM_NO_R5
-- No space left on snap data volume) after 0.302s (Abort source unknown)
toterr:74886, lunerr:3
```

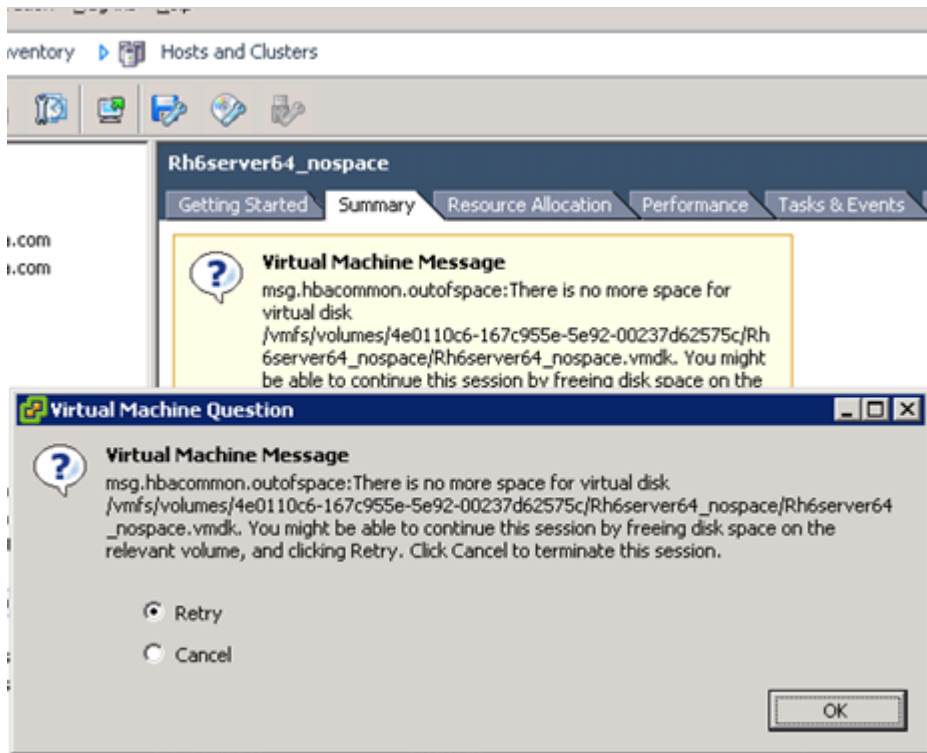


図 5: VM メッセージ - 再試行およびキャンセルオプション

追加の VMware プリミティブ

TP LUN Reporting プリミティブがサポートされています。TP LUN Reporting では、特定の LUN がシンプロビジョニング LUN であることが ESXi に通知されます。Read Capacity (16) の TPE ビットを有効にすると、これらの LUN に UNMAP コマンドを送信するなどの機能をホストで使用できます。TPE ビットは、TPVV および TPVV ベースの R/W スナップショットで有効です。

ESXi に存在する Quota Exceeded Behavior は「Thin Provisioning Soft Threshold Reached」チェックコンディションで完了し、アラートまたは警告が発生します。

VAAI サポートの表示

手順

- 検出された HPE Primera デバイスに対してクレームルールが有効になっていることを表示します。

```
# esxcli storage core claimrule list -c VAAI
Rule      Class      Rule      Class      Type
Plugin Matches
```

```
VAAI      5001      runtime  vendor  3PAR_vaaip_InServ vendor=3pardata model=*
VAAI      5001      file    vendor  3PAR_vaaip_InServ vendor=3pardata model=*
```

- VAAI がデバイスでサポートされていることを表示します。

```
# esxcfg-scsidevs -l
naa.60002ac00000000000000001490007e023
Device Type: Direct-Access
Size: 409600 MB
Display Name: 3PARdata Fibre Channel Disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)
Multipath Plugin: NMP
Console Device: /vmfs/devices/disks/naa.60002ac00000000000000001490007e023
Devfs Path: /vmfs/devices/disks/naa.60002ac00000000000000001490007e023
Vendor: 3PARdata Model: VV Revis: 3226
SCSI Level: 6 Is Pseudo: false Status: on
Is RDM Capable: true Is Removable: false
Is Local: false Is SSD: false
Other Names:
    vml.020002000060002ac0000000000000001490007e023565620202020
VAAI Status: supported
```

- ESXi 6.x でストレージプリミティブを利用するには、ハードウェアアクセラレーションを有効にします。有効にするには、オプションを 1 に設定します。

```
# esxcfg-advcfg -g /DataMover/HardwareAcceleratedMove
# esxcfg-advcfg -g /DataMover/HardwareAcceleratedInit
# esxcfg-advcfg -g /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

たとえば、ハードウェアアクセラレーションが HPE Primera LUN で有効になっていることが出力されます。

Identifier	Runtime Name	Operational State	LUN	Type	Drive Type	Transport	Capacity	Owner	Hardware Acceleration
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:0	Mounted	20	disk	Non-SSD	Fibre Channel	20.00 GB	NMP	Supported
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:21	Mounted	21	disk	Non-SSD	Fibre Channel	20.00 GB	NMP	Supported
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:22	Mounted	22	disk	Non-SSD	Fibre Channel	20.00 GB	NMP	Supported
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:23	Mounted	23	disk	Non-SSD	Fibre Channel	20.00 GB	NMP	Supported
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:1	Mounted	1	disk	Non-SSD	Fibre Channel	280.00 G	NMP	Supported
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:5	Mounted	5	disk	Non-SSD	Fibre Channel	280.00 G	NMP	Supported
disk (naa.60002ac00000000000000001490007e023)	vmfs2-C0:TA:8	Mounted	8	disk	Non-SSD	Fibre Channel	280.00 G	NMP	Supported

vSphere 6.7 拡張 XCOPY パラメーターのサポート

vSphere 6.7 では、ストレージシステムで報告される VAAI XCOPY パラメーターとユーザーが調整するパラメーターのサポートが導入されています。VAAI XCOPY 機能のデフォルトよりも効率的な XCOPY パフォーマンスが提供されます。

パラメーターは、次のとおりです。

- **xcopy-use-array-values (-a)** : XCOPY セグメントのサイズを測定するためにストレージ報告パラメーターの使用を有効にします。
- **xcopy-use-multi-segs (-s)** : 単一の XCOPY コマンドでの複数のデータセグメントの使用を有効にします。
- **xcopy-max-transfer-size (-m)** : ストレージシステムの報告と異なる転送サイズを使用するために、最大転送サイズを MB 単位で指定します。
- **xcopy-max-transfer-size-kib (-k)** : ストレージシステムの報告と異なる転送サイズを使用するために、XCOPY コマンドで使用する最大転送サイズ (KiB 単位)。このオプションは、**-xcopy-max-transfer-size** オプションよりも優先されます。

vSphere 6.7 XCOPY 機能強化の有効化

vSphere 6.7 XCOPY 機能強化を使用するには、次のようなクレームルールを作成します。この手順で示すように、Hewlett Packard Enterprise では、ストレージシステムで報告される値と複数のデータセグメントが推奨されています。その他の XCOPY パフォーマンスの機能強化は、HPE Primera ストレージシステムのモデル、構成、およびワークロードによって異なります。

手順

1. ESXi ホストで VAAI クレームルールを作成します。

```
# esxcli storage core claimrule add -r 914 -t vendor -V "3PARdata" -P VMW_VAAIP_T10 -c VAAI -a -s
```

-r 値は、値が適用されるホスト上で使用されていないクレームルールの番号（914 など）にする必要があります。

2. クレームルールをロードします。

```
# esxcli storage core claimrule load
```

3. クレームルールが有効であることを確認します。

```
# esxcli storage core claimrule list
```

ホストへのストレージの割り当て

次のトピックでは、VV を作成およびエクスポートして、VMware ESXi ホストで使用できるようにするための基本的な手順について説明します。HPE Primera ストレージシステムでのストレージの作成と管理について詳しくは、HPE 3PAR SSMC Management Console のオンラインヘルプを参照してください。

HPE Primera ストレージシステム上のストレージの作成

次のトピックでは、VV を作成する方法について説明します。作成した VV は、ホストで検出可能になるようにエクスポートできます。

CLI コマンドについて詳しくは、<https://www.hpe.com/info/Primera600-docs> の Web サイトにある HPE Primera コマンドラインインターフェイスリファレンスを参照してください。

HPE Primera 仮想ボリュームの作成

仮想ボリュームは、ホストが認識可能な唯一のデータ層です。ホストへの領域割り当て計画の作成後、HPE Primera ストレージ上に VV を作成する必要があります。

ボリュームは 1 つまたは複数の共通プロビジョニンググループ (CPG) からプロビジョニングできます。ボリュームは、シンプロビジョニングまたはシン重複排除およびシン圧縮にできます (削減)。オプションで、プロビジョニングされたボリューム用のスナップショット領域として 1 つの CPG を指定することができます。

HPE Primera ストレージシステムでの HPE Primera OS を含むボリュームの作成については、<https://www.hpe.com/info/Primera600-docs> で次のドキュメントを参照してください。

- ・ HPE 3PAR SSMC Management Console 3.6 ユーザーガイド
- ・ HPE Primera コマンドラインインターフェイスのインストールとリファレンス

LUN のホストへのエクスポート

仮想ボリュームをエクスポートすると、ストレージシステム上の仮想ボリュームとホスト上の論理ユニット番号 (LUN) との関係を作成することで、ホストがその仮想ボリュームを利用できるようになります。仮想 LUN (VLUN) と呼ばれる関連付けは、仮想ボリュームとホスト間の関連付けを定義します。

HPE Primera ストレージシステムで作成された VV を ESXi ホストの VLUN としてエクスポートします。

手順

1. 仮想ボリュームのエクスポートに関する考慮事項をレビューします。
2. エクスポートのための VLUNを作成します。

仮想ボリュームのエクスポートに関する考慮事項

- ・ ホストの稼働中にエクスポートされた新しい VLUN は、バスの再スキャンが起動されるまでは登録できないことがあります。このアクションは、vSphere Client 管理インターフェイスから実行できます。一部のバージョンの ESXi では、新たにエクスポートされた LUN が自動的にスキャンされます。
- ・ ディスクは、VM の起動により VM に追加できます。ディスクを削除するのに、VM を終了させる必要はありません。サポートされている機能については、VMware のドキュメントを参照してください。
- ・ 1 ホストあたりの LUN の最大数とサーバー上の合計パスの数は、ESXi の制限を超えることができません。たとえば、ESXi 6.0 では LUN の最大数は 1024 です。ローカルハードドライブや CD ドライブなどの内部デバイスは、ESXi ホストの LUN の数としてカウントされます。

- ・ LUN ID の範囲は、ESXi の制限を超えることができません。たとえば、ESXi 6.0 では LUN 番号の範囲は 0～1023 です。
- ・ ESXi 6.x の場合、最大 LUN サイズは 64TB です。
- ・ VMware ESXi ホストでは、スパース LUN 番号付け（スキップできる LUN 番号）がサポートされています。LUN 0 は必須ではありませんが、ホストログに no LUN 0 のメッセージが繰り返されることを避けるために推奨されます。

フェイルオーバーをサポートするには、VV をホストへの複数のパスに同時にエクスポートします。ホスト上に複数の HBA ポートの WWN が含まれる HPE Primera ストレージシステムでホスト定義を作成します。次に、そのホスト定義に VLUN をエクスポートします。

1 つの LUN ごとに 1 つの VM を作成するのではなく、複数の VM をより少数の大きな LUN にプロビジョニングします。この推奨方法の方が全体的により良い結果が得られます。**Hewlett Packard Enterprise Information Library** の Web サイトで入手可能な 3PAR ユーティリティストレージと VMware vSphere の統合ドキュメントを参照してください。

TPVV の場合、ESX VMFS-3 および ESX VMFS-5 では初期化時にボリューム全体にデータが書き込まれません。ESX VMFS-3 および ESX VMFS-5 は、構成を VMFS に変更せずに TPVV で使用できます。詳しくは、3PAR ユーティリティストレージと VMware vSphere の統合ドキュメントを参照してください。

エクスポートのための VLUN の作成

VLUN テンプレートを作成すると、仮想ボリュームを VLUN として 1 つ以上の ESXi ホストにエクスポートできます。

ボリュームのエクスポートおよび HPE Primera ストレージシステムで使用可能なオプションについて詳しくは、HPE SSMC 3.6 ユーザーガイドおよび HPE Primera コマンドラインインターフェイスリファレンスドキュメント (<https://www.hpe.com/info/Primera600-docs> の Web サイト) を参照してください。

手順

SSMC または ESXi CLI を使用して LUN をエクスポートします。

VLUN テンプレートのタイプ

次の 4 つのタイプの VLUN テンプレートがあります。

- ・ ポート指定 — ノード:スロット:ポートが指定された場合のみ作成されます。VLUN は指定されたポートのすべてのイニシエーターから見えます。
- ・ ホストセット — ホストセットが指定された場合に作成されます。VLUN は、そのセットのメンバーであるすべてのホストのイニシエーターから見えます。
- ・ ホスト指定 — ホスト名が指定された場合に作成されます。VLUN は、そのホストの WWN を持つイニシエーターから見えます。
- ・ マッチセット — ホスト名とノード:スロット:ポートの両方が指定された場合に作成されます。指定されたポートでのみ、そのホストの WWN を持つイニシエーターから VLUN が見えます。

HPE 3PAR SSMC を使用した LUN のエクスポート

手順

1. メインメニューから**仮想ボリューム**を選択します。
2. エクスポートする仮想ボリュームを選択します。
3. **アクション** > **エクスポート**を選択します。

HPE Primera CLI を使用した LUN のエクスポート

手順

1. ポート指定 VLUN テンプレートを作成します。

```
# createvlun [options] <VV_name | VV_set> <LUN> <node:slot:port>
```

2. ホスト指定またはホストセット VLUN テンプレートを作成します。

```
# createvlun [options] <VV_name | VV_set> <LUN> <host_name/set>
```

3. マッチセット VLUN テンプレートを作成します。

```
# createvlun [options] <VV_name | VV_set> <LUN> <node:slot:port>/<host_name>
```

4. ホストセット VLUN テンプレートを作成します。

```
# createvlun [options] <VV_name | VV_set> <LUN> <host_set>
```

例:

```
# createvlun -cnt 5 TESTLUNs.0 0 hostname
```

```
# createvlun -cnt 5 TESTVLUN.0 0 set:hostsetdefinition
```

VMware ESXi ホストでの LUN の検出

このトピックでは、ESXi ホストで使用される LUN の検出に関するヒントを説明します。

ホストの構築後に、ESXi ホスト使用の構成および管理のためによく使用される手段は、vSphere Client 管理インターフェイスおよび VMware vCenter Server です。

ホストの稼働中にエクスポートされた新しい VLUN は、バスの再スキャンが起動されるまでは登録されません。ESXi 6.x ホストでは、このアクションが実行されます。vSphere Client または VMware vCenter Server では、このアクションが vSphere Client 管理インターフェイスから管理されます。

ディスクは、VM の起動により VM に追加できます。ただし、ディスクを削除するには、VM を終了させる必要があります。このアクションは、ESXi の制限です。

推奨されたフェイルオーバーサポートが使用される場合は、すべての LUN および対応するパスを確認します。以下の手順を実行します。

手順

1. vSphere Client から、ESXi ホストを選択します。
2. **構成** タブで、**ストレージアダプター**を選択します。

ボリュームの削除

手順

1. VM インベントリからディスク/LUN を削除します。
 - ・ HPE 3PAR SSMC を使用するか、
 - ・ HPE Primera CLI `removev1un` コマンドを使用します。
2. ESXi ホストから LUN を切り離します。

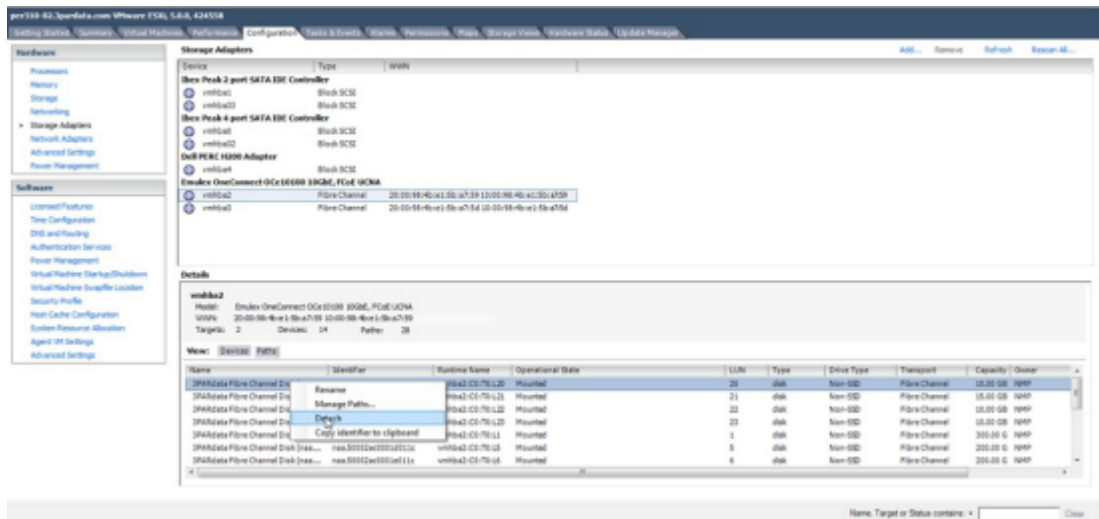


図 6: LUN の切り離し

3. HPE Primera ストレージシステムから仮想ボリュームを削除します。
 - ・ HPE 3PAR SSMC を使用するか、
 - ・ CLI の `removevv` コマンドを使用します。
4. HPE Primera ストレージシステムからエクスポートした VLUN を削除したら、ESXi ホストバスアダプターの再スキャンを実行します。
ESXi でディスクインベントリが更新されます。

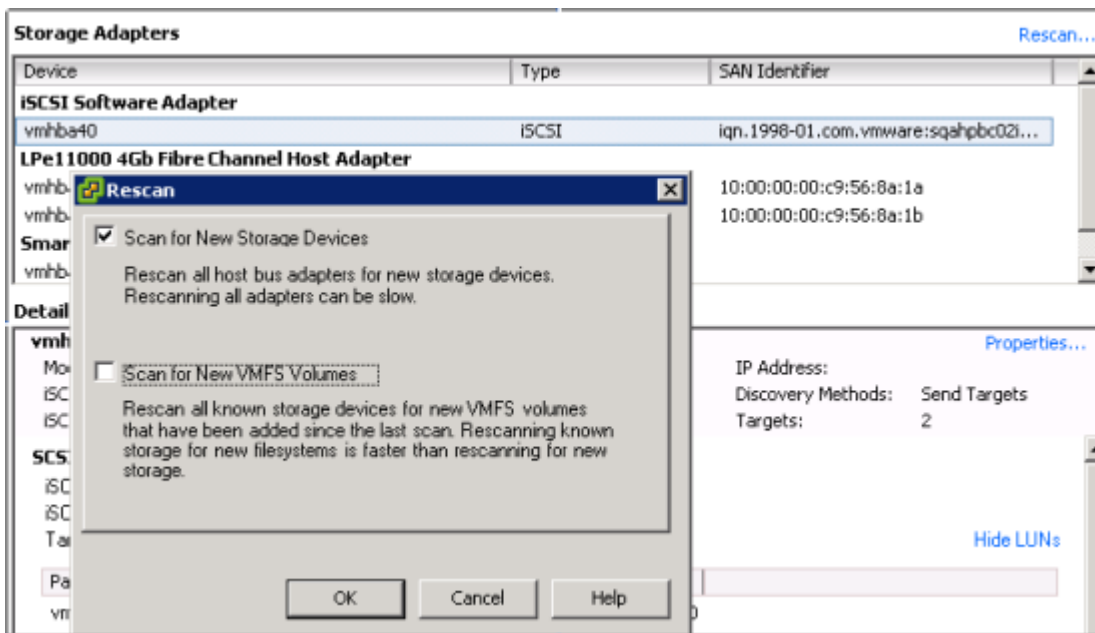


図 7: ESXi ホストの再スキャン

LUN が切り離されていないにもかかわらずストレージシステムから削除された場合は、エラー状態のデバイスとして表示されます。エラーは、ESXi ホストの再起動後にのみクリアできます。

ホストおよびストレージの使用 — イベントログおよびホストログのメッセージ

HPE Primera ストレージシステムのデバッグメッセージをすべて表示するには、HPE Primera CLI の `showeventlog -debug` コマンドを使用します。ESXi ホストの場合、エラーは `/var/log/vmkernel` ファイル内にレポートされます。CLI `showalert` コマンドを使用すると、ストレージシステムから報告されたアラートおよび警告が表示されます。

ストレージサーバーが報告するメッセージの例

- TPVV ボリュームに対して領域割り当て警告を設定した場合、システムイベントログには、制限に達した場合に「Thin provisioning soft threshold reached」メッセージが表示されます。以下に例を示します。

```
1 Debug Host error undefined Port 1:5:2 -- SCSI status 0x02 (Check
condition) Host:sqa-dl380g5-14-esx5 (WWN 2101001B32A4BA98) LUN:22 LUN WWN:
50002ac00264011c VV:0 CDB:280000AB082000000800 (Read10) Skey:0x06 (Unit
attention) asc/q:0x38/07 (Thin provisioning soft threshold reached) VVstat:
0x00 (TE_PASS -- Success) after 0.000s (Abort source unknown) toterr:
74882, lunerr:2
```

- ボリュームにハード制限を設定した場合は、制限に達すると、ストレージシステムから書き込み禁止エラー (ASC/Q: 0x27/0x7) が発行されます。エラー状態をクリアするには、ストレージに領域を追加する必要があります。

```
PDT 1 Debug Host error undefined Port 1:5:2 -- SCSI status 0x02 (Check
condition) Host:sqa-dl380g5-14-esx5 (WWN 2101001B32A4BA98) LUN:22 LUN WWN:
50002ac00264011c VV:612 CDB:2A00005D6CC800040000 (Write10) Skey:0x07 (Data
protect) asc/q:0x27/07 (Space allocation failed write protect) VVstat:0x41
```

```
(VV_ADM_NO_R5 -- No space left on snap data volume) after 0.302s (Abort  
source unknown) toterr:74886, lunerr:3
```

vSphere Client または VMware vCenter Server によって管理されている ESXi ホストでは、REPORT LUN コマンドを使用して 5 分ごとに LUN がスキャンされ、新しい LUN が検出されます。

各 ESXi ホストには、ボリュームサイズや仮想ディスクのサイズなど、独自の制限があります。ストレージシステムから最大ボリュームサイズ 16TB を使用できるかどうかは、常に認知されているとは限りません。

HPE Primera ストレージシステムからのホストの起動

このトピックでは、SAN から VMware ESXi オペレーティングシステムを起動するのに必要な一般的な手順の概略を説明します。

SAN ブート環境では、各 ESXi ホストのオペレーティングシステムは、ホストの内部ディスクではなく HPE Primera ストレージシステムにインストールされます。この場合、起動イメージ用に使用するために、ESXi ホストごとに個別の VV を作成する必要があります。

このプロセスでの一般的なタスクは以下のとおりです。

手順

1. 必要なゾーニングを実行する
2. 仮想ボリュームを作成し、そのボリュームを VLUN として ESXi ホストにエクスポートする
3. システムを起動し、HBA BIOS に移動する
4. HBA ポートの起動を有効化する
5. LUN を検出し、これを HBA BIOS 経由で起動可能に指定する

詳しくは、VMware のファイバチャネル SAN 構成ガイドを参照してください。

VMware ESXi ホストには、VMware Base OS を SAN または HPE ストレージの仮想ストレージデバイスにインストールし、そこから起動可能とするオプションがあります。このオプションは、VMware Server のインストールの初期フェーズ中に選択してください。SAN ブートについて詳しくは、VMware 社のドキュメントを参照してください。

SAN ブート展開のためのホスト HBA の準備

Hewlett Packard Enterprise では、HBA または CNA（あるいは両方の）ベンダーのドキュメントで、SAN ブート用にホスト I/O デバイスを有効にするための具体的な手順を確認することをお勧めします。

追加の HPE Primera ソフトウェア機能の構成

このトピックでは、次のソフトウェア機能の構成について説明します。

- ・ [HPE オールフラッシュアレイ](#)(38 ページ)
- ・ [HPE Peer Persistence](#)(38 ページ)

HPE オールフラッシュアレイ

HPE オールフラッシュアレイでは、パフォーマンス、密度、耐障害性、およびデータモビリティを大幅に改善します。HPE オールフラッシュアレイについて詳しくは、HPE: Optimized for Flash テクニカルホワイトペーパー（Hewlett Packard Enterprise Information Library の Web サイト）を参照してください。

注記:

- ・ オールフラッシュアレイ上のボリュームには、フラグメントの除去またはデータ配置の最適化を行うユーティリティまたはコマンドは実行しないでください。このようなアクションは、SSD デバイスに不必要な損傷を与えます。スピンするメディアとは異なり、SSD デバイスには本質的に回転遅延がないため、フラグメント除去または最適化を行っても、メリットはありません。データ管理コマンドが SSD デバイスを認識するかどうかについては、ホスト OS のドキュメントを参照するかまたはベンダーに相談して、その動作を適切に調整してください。
- ・ Peer Persistence 構成でのフェイルオーバーまたはスイッチオーバーイベントでは、ESXi はホストが再起動されるまで、メディアに変更を反映しません。Peer Motion では、ESXi はホストが再起動されるまで、メディアに変更を反映しません。

VMware によると、VMFS データストアには、断片化の影響はありません。

HPE Peer Persistence

自動透過フェイルオーバーおよび手動透過スイッチオーバーを使用して、HPE Primera ストレージシステムを HPE Peer Persistence 用に設定する方法については、<https://www.hpe.com/info/Primera600-docs> の Web サイトにある HPE Primera OS 4.0: Remote Copy によるディザスタリカバリの構成を参照してください。

VMware および例外でサポートされている Peer Persistence の構成については、HPE Primera Peer Persistence Host OS Support Matrix（[SPOCK](#) の Web サイト（[SPOCK Home](#) > [Software](#) > [Array SW: Primera](#)））を参照してください。

サポートされているハードウェアプラットフォームおよびソフトウェアプラットフォームについては、VMware に対する HPE Primera の相互運用性情報（[SPOCK](#) の Web サイト（[SPOCK Home](#) > [Explore Storage Interoperability With SPOCK](#) > [Explore HPE Primera interoperability](#)））を参照してください。

Web サイト

全般的な Web サイト

Hewlett Packard Enterprise Information Library

<http://www.hpe.com/info/EIL>

Single Point of Connectivity Knowledge (SPOCK) ストレージ互換性マトリックス

<http://www.hpe.com/storage/spock>

ストレージのホワイトペーパーおよび分析レポート

<http://www.hpe.com/storage/whitepapers>

その他の Web サイトについては、[サポートと他のリソース](#)を参照してください。

サポートと他のリソース

Hewlett Packard Enterprise サポートへのアクセス

- ・ ライブアシスタンスについては、Contact Hewlett Packard Enterprise Worldwide の Web サイトにアクセスします。

<http://www.hpe.com/info/assistance>

- ・ ドキュメントとサポートサービスにアクセスするには、Hewlett Packard Enterprise サポートセンターの Web サイトにアクセスします。

<http://www.hpe.com/support/hpesc>

ご用意いただく情報

- ・ テクニカルサポートの登録番号（該当する場合）
- ・ 製品名、モデルまたはバージョン、シリアル番号
- ・ オペレーティングシステム名およびバージョン
- ・ ファームウェアバージョン
- ・ エラーメッセージ
- ・ 製品固有のレポートおよびログ
- ・ アドオン製品またはコンポーネント
- ・ 他社製品またはコンポーネント

アップデートへのアクセス

- ・ 一部のソフトウェア製品では、その製品のインターフェイスを介してソフトウェアアップデートにアクセスするためのメカニズムが提供されます。ご使用の製品のドキュメントで、ソフトウェアの推奨されるソフトウェアアップデート方法を確認してください。
- ・ 製品のアップデートをダウンロードするには、以下のいずれかにアクセスします。

Hewlett Packard Enterprise サポートセンター

<http://www.hpe.com/support/hpesc>

Hewlett Packard Enterprise サポートセンター：ソフトウェアのダウンロード

<http://www.hpe.com/support/downloads>

Software Depot

<http://www.hpe.com/support/softwaredepot>

- ・ eNewsletters およびアラートをサブスクライブするには、以下にアクセスします。

<http://www.hpe.com/support/e-updates>

- ・ お客様の資格を表示、アップデート、または契約や保証をお客様のプロファイルにリンクするには、Hewlett Packard Enterprise サポートセンターの **More Information on Access to Support Materials** ページに移動します。

<http://www.hpe.com/support/AccessToSupportMaterials>

- ❗ **重要:** 一部のアップデートにアクセスするには、Hewlett Packard Enterprise サポートセンターからアクセスするときに製品の製品資格が必要になる場合があります。関連する資格を使って HPE パートをセットアップしておく必要があります。

カスタマーセルフリペア (CSR)

Hewlett Packard Enterprise カスタマーセルフリペア (CSR) プログラムでは、ご使用の製品をお客様ご自身で修理することができます。CSR 部品を交換する必要がある場合、お客様のご都合のよいときに交換できるよう直接配送されます。一部の部品は CSR の対象になりません。Hewlett Packard Enterprise もしくはその正規保守代理店が、CSR によって修理可能かどうかを判断します。

リモートサポート (HPE 通報サービス)

リモートサポートは、保証またはサポート契約の一部としてサポートデバイスでご利用いただけます。リモートサポートは、インテリジェントなイベント診断を提供し、ハードウェアイベントを Hewlett Packard Enterprise に安全な方法で自動通知します。これにより、ご使用の製品のサービスレベルに基づいて、迅速かつ正確な解決が行われます。ご使用のデバイスをリモートサポートに登録することを強くおすすめします。

ご使用の製品にリモートサポートの追加詳細情報が含まれる場合は、検索を使用してその情報を見つけてください。

リモートサポートおよびプロアクティブケア情報

HPE 通報サービス

<http://www.hpe.com/jp/hpalert>

HPE プロアクティブケアサービス

<http://www.hpe.com/services/proactivecare>

HPE データセンターケアサービス

<http://www.hpe.com/services/datacentercare>

HPE プロアクティブケアサービス：サポートされている製品のリスト

<http://www.hpe.com/services/proactivecaresupportedproducts>

HPE プロアクティブケアアドバンスドサービス：サポートされている製品のリスト

<http://www.hpe.com/services/proactivecareadvancedsupportedproducts>

保証情報

ご使用の製品の保証に関する情報を表示するには、以下のリンクを参照してください。

HPE ProLiant と IA-32 サーバーおよびオプション

<http://www.hpe.com/support/ProLiantServers-Warranties>

HPE Enterprise および Cloudline サーバー

<http://www.hpe.com/support/EnterpriseServers-Warranties>

HPE ストレージ製品

<http://www.hpe.com/support/Storage-Warranties>

HPE ネットワーク製品

<http://www.hpe.com/support/Networking-Warranties>

規定に関する情報

安全、環境、および規定に関する情報については、Hewlett Packard Enterprise サポートセンターからサーバー、ストレージ、電源、ネットワーク、およびラック製品の安全と準拠に関する情報を参照してください。

<http://www.hpe.com/support/Safety-Compliance-EnterpriseProducts>

規定に関する追加情報

Hewlett Packard Enterprise は、REACH（欧州議会と欧州理事会の規則 EC No 1907/2006）のような法的な要求事項に準拠する必要に応じて、弊社製品の含有化学物質に関する情報をお客様に提供することに全力で取り組んでいます。この製品の含有化学物質情報レポートは、次を参照してください。

<http://www.hpe.com/info/reach>

RoHS、REACH を含む Hewlett Packard Enterprise 製品の環境と安全に関する情報と準拠のデータについては、次を参照してください。

<http://www.hpe.com/info/ecodata>

社内プログラム、製品のリサイクル、エネルギー効率などの Hewlett Packard Enterprise の環境に関する情報については、次を参照してください。

<http://www.hpe.com/info/environment>

ドキュメントに関するご意見、ご指摘

Hewlett Packard Enterprise では、お客様により良いドキュメントを提供するように努めています。ドキュメントを改善するために役立てさせていただきますので、何らかの誤り、提案、コメントなどがございましたら、ドキュメントフィードバック担当 (docsfeedback@hpe.com) へお寄せください。このメールには、ドキュメントのタイトル、部品番号、版数、およびドキュメントの表紙に記載されている刊行日をご記載ください。オンラインヘルプの内容に関するフィードバックの場合は、製品名、製品のバージョン、ヘルプの版数、およびご利用規約ページに記載されている刊行日もお知らせください。