



Hewlett Packard
Enterprise

HPE Primera Red Hat Enterprise Linux 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 Red Hat Enterprise Linux を実行するホストの間で通信を確立するための手順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: P23952-191
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[®]、Itanium[®]、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。

改訂履歴

部品番号	発行日	Edition	変更の概要
P23952-191	2019 年 9 月	1	初回リリース

目次

HPE Primera Red Hat Enterprise Linux 実装ガイドの概要	5
対象者.....	5
Linux ホストの要件.....	5
HPE Primera ドキュメント.....	6
RHEL のクイック接続	7
HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成—FC	11
ターゲットポートの制限と仕様—FC.....	11
HPE Persistent Ports—FC.....	12
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.....	13
HPE Smart SAN for FC.....	13
HPE Persistent Checksum—FC.....	13
HPE Primera ストレージシステムをホストに接続—FC.....	14
ファブリックのセットアップとゾーニング—FC.....	15
スイッチベンダーの構成ガイドライン—FC.....	16
ストレージシステムでのポートの構成.....	19
直接接続の構成.....	20
ファブリック接続の構成.....	20
ホストの構成—FC.....	21
Emulex HBA の使用.....	21
QLogic HBA の使用 - FC.....	24
ストレージ機能特有のホストドライバーパラメーターの有効化（オプション）.....	28
FC での HPE Persistent Checksum.....	30
ホストへのマルチパスソフトウェアのセットアップ	37
デバイスマッパーマルチパス（DM マルチパス）のセットアップ.....	37
必要なソフトウェアパッケージのインストール.....	37
DM マルチパス構成ファイルの修正.....	37
DM マルチパスの有効化と起動.....	42
initramfs ファイルシステムでのマルチパスのセットアップ.....	42
Host Persona の変更（オプション）.....	42
ストレージのプロビジョニングおよびホスト LUN の検出	44
ホスト定義の作成.....	44
HPE Primera ストレージシステム上のストレージの作成.....	45
HPE Primera 仮想ボリュームの作成.....	45
HPE Priority Optimization のセットアップ（オプション）.....	45
ボリュームのサイズと数の制限.....	46
仮想ボリュームとしての、ホストへの LUN のエクスポート.....	46
ホストでのデバイスの検出.....	47
ホスト上の HPE Primera デバイスの使用	51
デバイスマッパー用デバイスの作成.....	51

詳細なデバイスマッパーノード情報の表示.....	51
デバイスマッパーノードのパーティショニング.....	53
ホストからのストレージボリュームの削除.....	58
ファイルシステムスペース回収のサポートの考慮事項.....	59
その他のファイルシステムの留意事項.....	61
HPE Primera からのホストの起動.....	62
追加の HPE Primera ソフトウェア機能の構成.....	64
HPE Primera オールフラッシュアレイ.....	64
HPE Peer Persistence の構成.....	64
仮想化とクラスター.....	65
Web サイト.....	66
サポートと他のリソース.....	67
Hewlett Packard Enterprise サポートへのアクセス.....	67
アップデートへのアクセス.....	67
カスタマーセルフリペア (CSR)	68
リモートサポート (HPE 通報サービス)	68
保証情報.....	68
規定に関する情報.....	68
ドキュメントに関するご意見、ご指摘.....	69

HPE Primera Red Hat Enterprise Linux 実装ガイドの概要

この Hewlett Packard Enterprise (HPE) 実装ガイドは、FC (ファイバーチャネル) を使用して HPE Primera ストレージシステムと Linux ホストの間の通信を確立するための情報を提供します。

注記: RHEL の参照は、特に明記しない限り、バージョン 6.x、7.x、および 8.x に適用されます。

- ・ お使いの 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や成果を得るためには、Hewlett Packard Enterprise が提供するドキュメントや、各製品のベンダーが提供するドキュメントとともに、このガイドの情報を使用してください。
- ・ 本書で説明する OS パッチの他に、**SPOCK** にパッチが記載されていることがあります。
- ・ ファイバーチャネル接続は、ファブリック接続トポロジと直接接続トポロジの双方が、HPE Primera と RHEL ホストの間でサポートされています。

サポートされるハードウェアとソフトウェアのプラットフォームについては、**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。

Linux ホストの要件

アダプターベンダーが提供するドキュメントに従って、HBA/CNA を取り付けます。

- ・ サポートされているレベルの HBA/CNA BIOS およびファームウェアを、**Service Pack for ProLiant (SPP)** の Web サイトで入手します。
- ・ サポートされているレベルの HBA/CNA ドライバーを、**Hewlett Packard Enterprise サポートセンター** Web サイトから入手します。

次の HBA/CNA 管理ツールのいずれかをインストールします。

- ・ Emulex OneCommand Manager (/usr/sbin/ocmanager/hbacmd)
- ・ QLogic QConvergeConsole Manager (/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qauccli)
- ・ Broadcom Advanced Control Suite (/opt/Broadcom/BACSccli) (構成タスクのヘルプ)

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)
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ア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>

RHEL のクイック接続

次の手順により、FC プロトコルを使用して HPE Primera ストレージシステムターゲットポートをホストにすばやく接続できます。このプロセスの各ステップについては、この実装ガイドの後の部分で詳しく説明します。

手順

1. ストレージシステムの FC ポートを構成します。

ポイント接続：

```
cli% controlport config host -ct point 0:1:4 1:1:4
```

2. OS を起動します。ローカルサーバーディスクまたは SAN から起動できます。

ローカルサーバーディスクからの起動。

- a. OS をインストールします。
- b. SPOCK 上の相互運用性に関する情報に基づいてホストドライバー、BIOS、およびファームウェアを更新します。

SAN (BFS) から起動します。Point (ファブリック) と Loop (直接接続) の両方のモードで、SAN ブートをサポートします。

- a. ホストとストレージシステム間のゾーン構成を作成します。HBA の BIOS から、ホストの WWN を取得します。
- b. ホストの Generic-ALUA Persona 2 を使用するホスト定義を、ホスト WWN を持つストレージシステム上に作成します。
- c. インストールする OS 用のストレージボリュームを作成し、LUN (論理ユニット番号) をエクスポートします。HPE は、最小の LUN 番号 (LUN 0) を使用することをお勧めします。
- d. ホストの電源を投入し、HBA/CNA BIOS を有効にし、ブート LUN デバイスを構成します。
- e. HBA/CNA から起動するサーバーのブート順序を変更します。
- f. OS をインストールします。起動中にマルチパスを有効にするため、RHEL では boot: linux mpath を使用します。
- g. インストールが完了した後、HPE Primera の特定のデバイス構成用/etc/multipath.conf を構成し、ホストドライバーのパラメーターをチューニングします。
- h. initramfs イメージを再構築し、ブートデバイス上で、マルチパス構成を反映できるように、再起動します。
- i. SPOCK 上の相互運用性に関する情報に基づいてホストドライバー、BIOS、およびファームウェアを更新します。

3. ホストドライバーパラメーターをチューニングします。

- a. システムにロードされているアダプターとドライバーを見つけるには：

```
lspci -vv
```

- b. /etc/modprobe.d/modprobe.conf で次のドライバーパラメーターをチューニングし、initramfs イメージを以下のように再構築します。
QLogic:

```
options qla2xxx ql2xmaxqdepth=16 qlport_down_retry=14
```

Emulex :

lpfc_lun_queue_depth パラメーターはオプションであり、サイト固有の構成になります。

```
options lpfc lpfc_devloss_tmo=14 lpfc_lun_queue_depth=16 lpfc_discovery_threads=32
```

4. ファブリックゾーニング。1 ゾーンあたり 1 つのイニシエーターに対し 1 つのターゲット、または 1 ゾーンあたり 1 つのイニシエーターに対し複数のターゲットのいずれかを作成します。複数のターゲットは HPE Primera と他の HPE ストレージシステムの混在が可能です。

Smart SAN の Target Driven Peer Zoning (TDPZ) 機能を使用すると、FC スイッチインターフェイスではなくストレージシステムインターフェイスからゾーニングを作成することができます。追加のオプションのホストアダプターパラメーター `ql2xsmartsan` および `lpfc_enable_SmartSAN` は、最新のドライバーで使用でき、ストレージシステム CLI でホスト情報を表示します。詳しくは、[ホストアダプターでの HPE Smart SAN の有効化](#)を参照してください。

5. ホストの Generic-ALUA Persona 2 を使用するホスト定義を作成します。

```
cli% createhost -persona 2 redhathost 1122334455667788 1122334455667799

cli% showhost
Id Name          Persona ---WWN/iSCSI_Name--- Port
1  redhathost  Generic-ALUA 1122334455667788 1:1:4
                               1122334455667788 1:1:4
                               1122334455667788 0:1:4
                               1122334455667788 0:1:4
```

Generic-ALUA Persona 2 :

- ・ 単一 VV データ移行用の HPE Peer Motion が必要です。
- ・ RHEL 6.1 以降、RHEL 7 以降、RHEL 8.0 以降でサポートされています。
- ・ ALUA は、RHEL 7 以降、RHEL 8 以降で有効です。

6. Generic-ALUA Persona 2 を使用するストレージシステム用にデバイスマッパーパラメーターを構成します。

```
defaults {
    polling_interval 10
    user_friendly_names no
    find_multipaths yes
}
devices {
    device {
        vendor "3PARdata"
        product "VV"
        path_grouping_policy group_by_prio
        path_selector "round-robin 0"
        path_checker tur
        features "0"
        hardware_handler "1 alua"
        prio alua
        failback immediate
        rr_weight uniform
        no_path_retry 18
        rr_min_io_rq 1
        detect_prio yes
        fast_io_fail_tmo 10
        dev_loss_tmo "infinity"
```



```
}  
}
```

HPE Primera OS は、Red Hat がサポートしている他の `path_selector` I/O ポリシーをサポートしません。現在サポートされているポリシーは、`queue-length` と `service-time` です。`service-time` は Red Hat 7 以降のデフォルトとして使用してください。提供されるパラメーターは、RHEL 6 および RHEL 7 の最新バージョンに基づいています。

7. LUN のプロビジョニングと検出 :

- a. ストレージの仮想ボリュームを作成し、ホストにエクスポートします。

```
cli% createcpg testcpg  
cli% createvv -tpvv -cnt 5 testcpg TESTLUNS 20G  
cli% createvlun -cnt 5 TESTLUNS.0 0 redhathost
```

- b. ホストをスキャンして新しい LUN を検出します。

```
# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh --nooptscan  
# echo "--" > /sys/class/scsi_host/host2/scan
```

- c. 検出された SCSI デバイスを表示します。

```
# lsscsi -tig
```

8. デバイスマッパーコマンドとパーティション

- a. マルチパスデバイスを検出します。

```
# multipath
```

- b. マルチパスデバイスを表示します。

```
# multipath -ll
```

および

```
# multipath -v 3
```

- c. デバイスをパーティショニングします。

```
# parted /dev/sdh
```

- d. デバイスをマルチパスに追加します。

```
# kpartx -a -p p /dev/mapper/350002ac001b40031
```

9. ファイルシステムの留意事項。TPVV または TDVV では、ストレージボリュームから削除されたファイルシステム領域を回収してストレージ CPG に戻します。

- a. 有効にするには :

```
# mkfs.ext4 -E nodiscard /dev/mapper/350002ac00002021p1
```

続いて、次のように入力します。

```
# mkfs.xfs -K /dev/mapper/350002ac00002021p1
```

- b. マウント :

```
# mount -t ext4 -o discard /dev/mapper/350002ac000020121p1 /mnt
```

続いて、次のように入力します。

```
# mount -t xfs -o discard /dev/mapper/350002ac000020121p1 /mnt
```

HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成—FC

以下のトピックでは、HPE Primera ストレージシステムと RHEL ホスト間の FC 接続の確立について詳しく説明します。

HPE Primera ストレージシステムとホストの構成のワークフロー

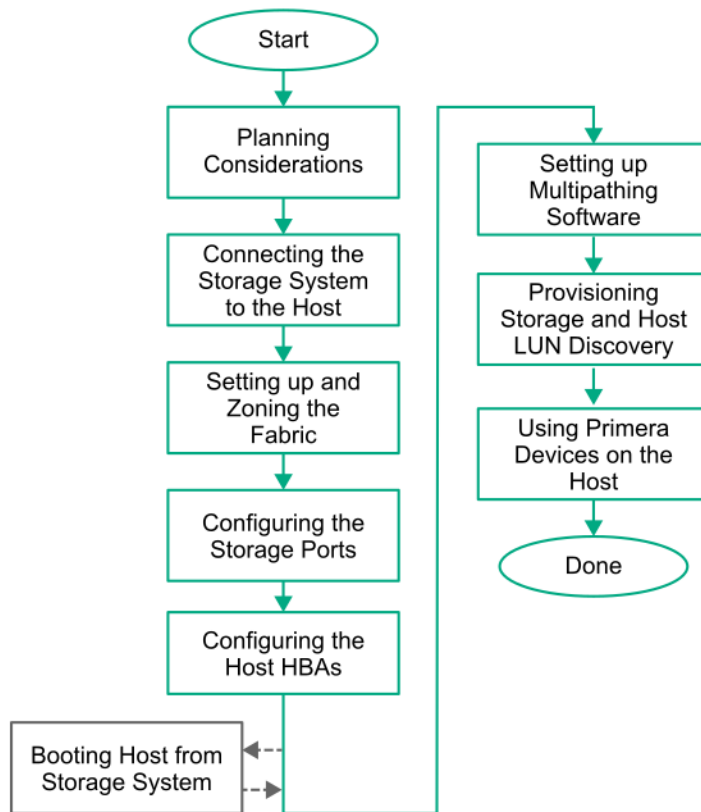


図 1: HPE Primera ストレージシステムおよびホストの構成—FC

構成のプランニングについての留意事項

ご使用の構成を計画する場合は、以下の情報を確認してください。

- ・ [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 Persistent Checksum—FC](#)

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。アレキ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 Persistent Checksum—FC

HPE Primera ストレージシステムで利用可能な HPE Persistent Checksum 機能は、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介して、ホストイニシエーター HBA からの、エンドツーエンドのデータ整合性の保護を提供します。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。

HPE Persistent Checksum のホストからアレイへの部分には、以下の 2 つの形式があります。

- ・ **第 1 形式**—HPE Primera ストレージシステムに独自の実装で、特定の HPE StoreFabric アダプターとともに HPE 提供のドライバーを使用すると有効になります。この機能は、ホストおよびストレージシステムではデフォルトで有効になり、アクティブ化しなければならない構成はありません。
- ・ **第 2 形式**—完全に SCSI T10 committee をベースとしており、Red Hat ディストリビューションに付属している特定のアダプタードライバーによりサポートされます。この機能は、HPE によって正常にテストされた Red Hat バージョンおよびドライバーでのみ使用する必要があります。この機能を有効にするには、ホストとストレージシステムで特定の構成手順が必要です。

ホストからストレージシステムへの HPE Persistent Checksum の両方の形式の実装についての詳細は、**FC での HPE Primera Persistent Checksum** を参照してください。

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 は、**SPOCK** を参照してください。

HPE Persistent Checksum について詳しくは、Hewlett Packard Enterprise Information Library にある HPE Primera Architecture 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 ストレージシステムをホストに接続—FC

この段階で、HPE Primera ストレージシステムをホストに直接接続するか、またはファブリックに接続します。これらのタスクには、ストレージシステムをホストまたはファブリックに物理的にケーブル接続する手順が含まれています。以下の図は、FC-to-FC 接続または FCoE-to-FC 接続を確立するためのケーブル接続を示しています。

FC-to-FC 接続

RHEL 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。

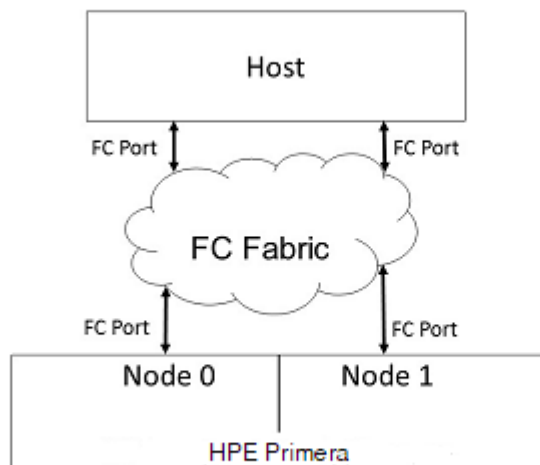


図 2: FC-to-FC 接続の基本図

FCoE-to-FC 接続

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

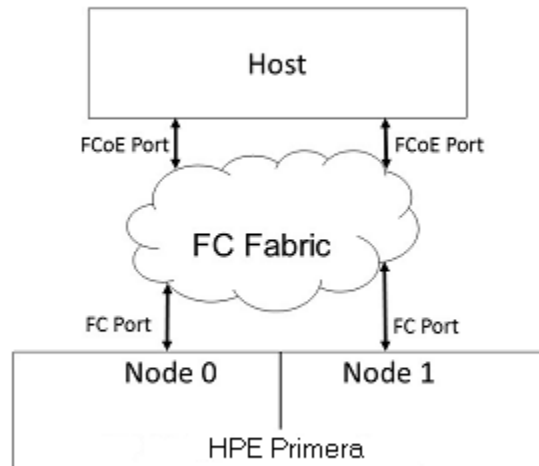


図 3: FCoE-to-FC 接続の基本図

注記: FCoE スイッチは、FCoE の通信を FC に変換し、通信を HPE Primera ストレージシステムのターゲットポートが接続されているファブリックにトランクできるようにする必要があります。FCoE スイッチ VLAN およびルーティング、セットアップ、構成については、スイッチの製造元のガイドを参照してください。

ファブリックのセットアップとゾーニング—FC

このトピックは、HPE c-Class BladeSystem または Synergy の Virtual Connect FlexFabric インターコネクタモジュール上の FC アップリンクポートが HPE Primera ストレージシステムに直接ケーブル接続されている HPE Virtual Connect Flat SAN には適用されません。

- ・ ゾーニングは、Virtual Connect SAN ファブリックに基づいて、自動的に構成されます。サーバープロファイルの定義は、HPE BladeSystem 管理ツールを通じて作成されます。

Virtual Connect、Virtual Connect インターコネクタモジュール、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、また、HPE SAN Design Reference Guide については、**SPOCK** (**SPOCK Home > Design Guides > SAN Design Guide**) を参照してください。

- ・ Smart SAN Target Driven Peer Zoning (TDPZ) ゾーンが HPE Primera OS インターフェイスを使用して作成されている場合、このトピックは適用されません。

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、ゾーニングはホストと HPE Primera ストレージシステムのポートを、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。

ファブリックゾーニングのセットアップ

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。HPE Primera ストレージシステムでは、WWN の方法または HPE Smart SAN ゾーニングを使用することをお勧めします。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、HPE Persistent Port 機能との互換性も保持されます。ポートゾーニングやハードゾーニングは HPE Persistent Port 機能との互換性がないため推奨されません。

ファブリックゾーニングの実施

スイッチベンダーが提供する説明に従ってファブリックゾーニングを導入します。ホスト HBA ポートと HPE Primera ストレージシステムポート間の関係を、ホスト HBA ポートまたはストレージシステムポートをファブリックに接続する前に作成します。

ゾーニング構成の選択

ファイバーチャネルスイッチのベンダーは、さまざまなゾーニング構成でのファブリックエンドデバイスのゾーニングをサポートしています。それぞれのゾーニング構成には、異なる長所と短所があります。必要に応じて、適切なゾーニング構成を選択してください。

HPE Primera ストレージシステムは、次のゾーニング構成をサポートしています。

- ・ 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)。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 HPE ストレージシステムと共存するために必要です。

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、以下と同じものから選択できます。

- ・ 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。
- ・ HPE Primera と他の HPE ストレージシステムの組み合わせ

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の詳しくは、**SPOCK** (**SPOCK Home > Design Guides > SAN Design Guide**) にある HPE SAN Design Reference Guide を参照してください。

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。

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の確認

各イニシエーターが正しいターゲットとゾーン設定されていることを確認する前に、以下のタスクを実行します。

- ・ ホストへのストレージポートを構成し、スイッチへ接続します。
- ・ HPE SAN Design Reference Guide に従ってスイッチのゾーン構成を作成し、ゾーンセット構成を有効にします。

構成、ゾーニング、およびファブリックへの各ホスト HBA ポートおよび HPE Primera ストレージシステムポートの接続後、HPE Primera OS の `showhost` コマンドを使用してスイッチおよびゾーンの構成を確認し、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。

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	Speed (Gbps)	Channel	Type
fc1/1	1	F	on	up	sw1	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。

ストレージシステムでのポートの構成

デフォルトでは、RHEL サーバー向けの QLogic および Emulex のドライバーはフェイルオーバーをサポートします。QLogic または Emulex のドライバーを使用するフェイルオーバーサポートを活用するには、仮想ボリュームをホストに対して複数のパスで同時にエクスポートします。ホスト上に複数 HBA ポートの WWN がある HPE Primera ストレージシステムにホスト定義を作成し、VLUN をそのホスト定義にエクスポートします。クラスター内の各 RHEL サーバーが専用のホスト定義を持っている場合は、VLUN を複数のホスト定義にエクスポートします。ストレージシステムポートをホストへ接続するには、以下を参照してください。

- ・ 直接接続の構成
- ・ ファブリック接続の構成

Virtual Connect Flat SAN ファイバーチャネルを HPE Primera ストレージシステム用に展開するとき、つまり、ストレージのポートが HPE c-Class または Synergy HPE BladeSystem 用 Virtual Connect FlexFabric インターコネクต์モジュールのアップリンクポートにケーブルで直接接続される場合は、直接接続を構成します。

注記: Virtual Connect、Virtual Connect インターコネクต์モジュール、Virtual Connect 直接接続ファイバーチャネル機能、および HPE SAN Design Reference Guide について詳しくは、[HPE サポートセンター](#) を参照してください。

HPE Primera の HPE OS バージョン、ストレージシステムのターゲットポートタイプ、およびストレージシステムに直接接続されているホスト FC アダプターの速度によっては、別の FC アレイターゲットポート接続タイプが必要です。

ストレージシステムターゲットポートのアダプターのタイプを識別するには、`showport -par` コマンドを使用して、直接接続を予定しているポートに対してリストされた MaxRate を参照してください。たとえば、ストレージシステムのターゲットポート 0:3:1 は 32Gbps としてリストされます。

```
cli% showport -par
N:S:P Connmode ConnType CfgRate MaxRate Class2 UniqNodeWwn VCN IntCoal TMWO Smart_SAN
0:3:1 host point auto 32Gbps disabled disabled disabled disabled disabled unknown
1:3:1 host point auto 32Gbps disabled disabled disabled disabled disabled unknown
```

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 \(SPOCK Home > Explore HPE Primera Storage interoperability > Explore HPE Primera Block Persona Interoperability\)](#) 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ことを確認した後、直接接続のサポートの表を使用して、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

表は続く

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ブターポート	接続タイプ	リンク速度
		16Gb/秒	ポイント	16Gb/秒
		32Gb/秒	ポイント	32Gb/秒

直接接続の構成

HPE Primera ストレージシステムポートを直接接続用に構成するには、次の手順を実行します。

手順

1. ポートをオフラインにします。

```
cli% controlport offline 0:1:1
```

2. ポートを構成します。

```
cli% controlport config host -ct point 0:1:1
```

3. ポートをリセットします。

```
cli% controlport rst 0:1:1
```

すべてのポートを構成したら、ホストへの直接接続が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
0:3:1 host point auto 32Gbps disabled disabled disabled disabled disabled disabled unknown
```

ファブリック接続の構成

HPE Primera ストレージシステムポートをファブリック接続用に構成するには、各ポートの HPE Primera CLI から次の手順を実行します。

- △ 注意:** ファブリック接続に備えてポートをオフラインにする前に、既存のホスト接続を中断することがないように、対象のポートが定義済みではないこと、およびホストに接続済みではないことを確認してください。

手順

1. ポートの構成方法を確認します。

```
cli% showport -par
N:S:P Connmode ConnType CfgRate MaxRate Class2 UniqNodeWwn VCN IntCoal TMWO Smart_SAN
0:3:1 host point auto 32Gbps disabled disabled disabled disabled disabled disabled unknown
```

接続タイプ (ConnType) 値が point の場合、ポートはすでにファブリック接続用に構成されています。それ以上の構成は必要ありません。

ConnType 値が loop の場合、ポートは直接接続であり、ファブリック接続用には再構成されていません。

2. ポートをオフラインにします。

```
cli% controlport offline 1:5:1
```

3. ポートを構成します。

```
cli% controlport config host -ct point 1:5:1
```

4. ポートをリセットします。

```
cli% controlport rst 1:5:1
```

ホストの構成—FC

SAN ブート構成—HPE Primera ストレージシステムから起動するように FC ホストをセットアップする前に、**HPE Primera ストレージシステムからのホストの起動**のタスクを完了します。

PCI-HBA およびドライバーの情報の特定

カードおよび接続されているドライバーの情報を特定するには、`lspci -vv` コマンドを使用します。

```
# lspci -vv | egrep "Fibre|Vendor|driver"
```

出力例には以下の詳細が表示されます。

```
05:00.1 Fibre Channel: Emulex Corporation Lancer-X: LightPulse Fibre Channel Host Adapter (rev 30)
  Capabilities: [54] Vendor Specific Information: Len=08 <?>
    [V0] Vendor specific: FC54124622
    [VA] Vendor specific: 5545
    [VB] Vendor specific: PW=13.3W; PCIE X8 GEN 3
    [V1] Vendor specific: HP SN1100E2P 16Gb 2P FC HBA
    [V2] Vendor specific: SN1100E2P
    [V5] Vendor specific: LPe16002B-M6-HP
    [V6] Vendor specific: A0:1, D0:1
    [V7] Vendor specific: ID:0103,V:04.04.06.01
  Capabilities: [228 v1] Vendor Specific Information: ID=ba5d Rev=1 Len=020 <?>
  Kernel driver in use: lpfc
```

- ・ アダプターカード: 05:00.1 Fibre Channel: Emulex Corporation Lancer-X: LightPulse Fibre Channel Host Adapter (rev 30)
- ・ モデル番号 [V2]: SN1100E2P
- ・ ドライバー (Kernel driver in use): lpfc

Emulex HBA の使用

HPE は、Emulex の OOB (Out of Box) ドライバーか、OS で提供されるインボックスドライバーの使用をお勧めします。Emulex OOB ドライバーは <https://www.hpe.com/info/Primera600docs> からダウンロードできます。

サポートされているドライバーの一覧は、**SPOCK** (**SPOCK Home > Explore HPE Primera Storage interoperability > Explore HPE Primera Block Persona Interoperability**) を参照してください。

Emulex HBA ドライバーの使用の準備

サポートされる HBA およびドライバー、ファームウェア、BIOS の組み合わせを確認します。

- ・ HBA ポート WWN を確認して、HBA インスタンスを取得します。

```
# systool -c fc_host -A port_name -m lpfc
..
Class Device = "host7"
Class Device path = "/sys/devices/pci0000:11/0000:11:02.0/0000:13:00.0/host7/fc_host/host7"
port_name = "0x1000e0071bce3b3e"
```

- ・ 属性セットを含む HBA の詳細を取得します。

```
# udevadm info --attribute-walk --path=/sys/class/scsi_host/host7
...
ATTR{fwrev}=="11.4.225.21, sli-4:2:c"
```

```
ATTR{modeldesc}=="HPE SN1600E2P 32Gb 2p FC HBA"  
ATTR{modelname}=="SN1600E2P"  
ATTR{lpfc_drvr_version}=="Emulex LightPulse Fibre Channel SCSI driver 11.4.0.4"  
ATTR{option_rom_version}=="11.4.225.21"
```

modprobe.conf 構成ファイルの作成および initramfs ファイルのビルド

この手順では、modprobe.conf ファイルを変更し、initramfs ファイルシステムをビルドして Emulex HBA パラメーターを設定する方法について説明します。

注記: /etc/modprobe.conf ファイルは、RHEL 6 および RHEL 7 で非推奨になりました。initramfs を変更するには、/etc/modprobe.d/modprobe.conf ファイルを作成してください。

手順

1. 次の行を/etc/modprobe.d/modprobe.conf ファイルに HPE Primera OS から追加します。

```
options lpfc lpfc_devloss_tmo=14 lpfc_lun_queue_depth=16 lpfc_discovery_threads=32
```


ターゲットポートのキューの深さと、ホストおよび各ホスト間の LUN の数を計算して、lpfc_lun_queue_depth 値を調整します。

Emulex ドライバーパラメーター lpfc_max_luns のデフォルト設定は 255 です。この設定により、イニシエーターとターゲットの各接続での LUN の最大数が決まります。LUN の数を増やす場合は、設定を 511 まで増やすことができます。

2. OS が検出できる LUN の最大数を増加または変更してから、SCSI レイヤーパラメーターを追加します。パラメーター値は、新しい OS カーネルバージョンではより高くなる可能性があります。または、非推奨の場合があります。

たとえば、ターゲットポートあたり 256 個の LUN を古い OS でサポートするには、次のように設定します。

```
options scsi_mod max_luns=256
```

 **ヒント:** カーネルは、modprobe.conf ファイルで定義されている順序で、SCSI ドライバーを initramfs ファイルシステムからロードします。ロード後、SCSI デバイスエントリー (sda、sdb) を、SCSI デバイスが存在する各エントリーに対して最初のエントリーから昇順で割り当てます。SCSI ブートディスクがある場合は、デバイスエントリー sda を取得する必要があります。これは、エントリーが bootloaders にハードコーディングされているためです。

3. ドライバポートロジを変更した後で、etc/modprobe.d/modprobe.conf ファイルを変更します。

例:

```
# cat modprobe.conf  
options lpfc lpfc_devloss_tmo=14 lpfc_lun_queue_depth=16 lpfc_discovery_threads=32
```

HPE Primera ストレージシステムポートがファブリックを通じて多数のホストに接続されている HBA によるゾーニング構成では、ターゲットポートで I/O バッファが使い果たされ、そのポート上の他のホストから受信した I/O 要求に対し、QUEUE FULL SCSI ステータスメッセージが発行される可能性があります。ホストポートのキュー深度と LUN のキュー深度をスロットル調整すると、ターゲットポートでの I/O バッファの不足が防止されます。Emulex ドライバーポートのキュー深度はドライバーパラメーター lpfc_hba_queue_depth で定義されており、LUN のキュー深度は lpfc_lun_queue_depth で定義されています。スロットリングが必要な場合はデフォルト値を変更します。

- ❗ **重要:** スロットリングの構成値を計算するためには、HPE Primera ストレージシステムポートに接続されているホストの数と LUN エクスポートの数を慎重に検討します。設定した値が大きすぎると、パフォーマンス低下と SCSI タイムアウトの問題が発生する原因となります。

キュー深度の計算とポートのキューの監視についての説明は、[How to calculate suitable LUN queue depths](#) のホワイトペーパーを参照してください。

4. `initramfs` ファイルシステムを再ビルドします。

- ・ `modprobe.conf` 設定を変更した後、`initramfs` ファイルシステムを再構築します。
- ・ `initramfs` ファイルシステムを再構築する前に、マルチパスソフトウェアをセットアップします。
- ・ RHEL 6 または RHEL 7 では、`dracut` コマンドを使用して `initramfs` ファイルシステムを再構築します。

```
# /sbin/dracut -v --force --add multipath
--include /etc/multipath.conf /etc/multipath.conf
```

5. ホストを再起動します。

```
# reboot
```

- #### 6. 再起動後、Emulex HBA ドライバーのパラメーターの変更が有効になっていることを確認します。
- `lpfc` について次のコマンドのいずれかを使用します。一部のパラメーターは複数の場所にある可能性があるため、両方の場所を確認してください。

例：

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_devloss_tmo
14
# cat /sys/class/scsi_host/host4/lpfc_devloss_tmo
14
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_discovery_threads
32
```

`sysfsutils` オプションパッケージでは、`systool` コマンドを使用して、ドライバーのパラメーター値を見つけることができます。`systool` を使用するには、ドライバーモジュールを `lsmod` の出力にロードします。

ドライバーのパラメーターを見つけるには、以下のコマンドを実行します。

```
# systool -m lpfc -v
...
lpfc_devloss_tmo      = "14"
lpfc_discovery_threads= "32"
lpfc_lun_queue_depth= "16"
```

ホストアダプターのインスタンスを見つけるには、以下のコマンドを実行します。

```
# systool -c fc_host -A port_name -m lpfc
Class = "fc_host"
Class Device = "host2"
Class Device path = "/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1c.0/0000:0a:00.0/host2/fc_host/host2"
port_name          = "0x100028924aaf29ce"

Device = "host2"
Device path = "/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1c.0/0000:0a:00.0/host2"

Module = "lpfc"
```

- #### 7. `/etc/grub.conf` または `/boot/grub/grub.conf` ファイルの内容を調べます。
- `bootloader` など `grub` ファイルの内容を調べて、`initrd` が正しい画像にマップされていることを確認します。

注記: RHEL 7.0 の新規の bootloader は grub2 です。RHEL 7.0 での grub2 のカスタマイズについては、Red Hat Administration Guide を参照してください。

RHEL 6.5 以前のバージョンの場合

```
# vi /etc/grub.conf
default=<label number>
timeout=5
...
hiddenmenu
title RedHat Enterprise Linux Server (2.6.18-8.el5)
root (hd0,2)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.18-8.el5 ro root=LABEL=/ rhgb quiet
initrd /boot/initrd-2.6.18-8.el5.img
...
```

QLogic HBA の使用 - FC

HPE は、QLogic の OOB (Out of Box) ドライバーか、OS で提供されるインボックスドライバーの使用をお勧めします。QLogic OOB ドライバーは <https://www.hpe.com/info/Primera600docs> からダウンロードできます。

サポートされているドライバーの一覧は、**SPOCK** (SPOCK Home > Explore HPE Primera Storage interoperability > Explore HPE Primera Block Persona Interoperability) を参照してください。

QLogic HBA ドライバーの使用の準備

サポートされる HBA およびドライバー、ファームウェア、BIOS の組み合わせを確認します。

- ・ HBA ポート WWN を確認して、HBA インスタンスを取得します。

```
# systool -c fc_host -A port_name -m qla2xxx
Class Device = "host7"
Class Device path = "/sys/devices/pci0000:00/0000:00:03.0/0000:08:00.0/host7/fc_host/host7"
port_name = "0x50014380231f18c0"
```

- ・ 属性セットを含む HBA の詳細を取得します。

```
# udevadm info --attribute-walk --path=/sys/class/scsi_host/host7
...
ATTR{fw_version}=="8.05.63 (d0d5)"
ATTR{driver_version}=="8.07.00.38.07.4-k1"
ATTR{optrom_bios_version}=="3.43"
ATTR{model_desc}=="HP SN1000Q 16Gb 2P FC HBA"
ATTR{model_name}=="SN1000Q"
```

modprobe.conf 構成ファイルの作成および initramfs ファイルシステムのビルド

この手順では、modprobe.conf ファイルを変更し、initramfs ファイルシステムをビルドして QLogic HBA パラメーターを設定する方法について説明します。

注記: /etc/modprobe.conf ファイルは、RHEL 6 および RHEL 7 で非推奨になりました。initramfs を変更するには、/etc/modprobe.d/modprobe.conf ファイルを作成してください。

手順

1. options qla2xxx 行を qlport_down_retry=14 を含むように変更します。例では、ql2xmaxqdepth が 16 に設定されています。


```
# cat modprobe.conf
options qla2xxx qlport_down_retry=14 ql2xmaxqdepth=16
```

HPE Primera ストレージシステムポートがファブリックを介して多数のホストに接続されているファンアウト構成では、

HPE Primera ストレージシステムポートがファブリックを通じて多数のホストに接続されているファンアウト構成では、ターゲットポートで I/O バッファが使い果たされ、受信した I/O 要求に対し、QUEUE FULL SCSI ステータスメッセージが発行される可能性があります。ホストポートのキュー深度と LUN のキュー深度をスロットル調整すると、ターゲットポートでの I/O バッファの不足が防止されます。QLogic ドライバーは、デフォルトでポートのキュー深度（実行スロットル）を FFFF（65535）に設定します。この設定は、デフォルトの BIOS 実行値 32 をオーバーライドし、LUN のキュー深度を 32（デフォルト）に設定します。ql2xmaxqdepth パラメーターを使用して、LUN のキュー深度の値を小さい値に絞り込みます。QLogic には、ポートキューの深さや実行スロットルを変更するためのドライバー設定がありません。スロットリングが必要な場合はデフォルト値を変更します。

- ❗ **重要:** スロットリングの構成値を計算するためには、HPE Primera ストレージシステムポートに接続されているホストの数と LUN エクスポートの数を慎重に検討します。設定した値が大きすぎると、パフォーマンス低下と SCSI タイムアウトの問題が発生する原因となります。

キュー深度の計算とポートのキューの監視についての説明は、[How to calculate suitable LUN queue depths](#) のホワイトペーパーを参照してください。

2. initramfs ファイルシステムを再ビルドします。

- ・ modprobe.conf 設定を変更した後、initramfs ファイルシステムを再構築します。
- ・ initramfs ファイルシステムを再構築する前に、マルチパスソフトウェアをセットアップします。
- ・ RHEL 6 または RHEL 7 では、dracut コマンドを使用して initramfs ファイルシステムを再構築します。

```
# /sbin/dracut -v --force --add multipath
--include /etc/multipath.conf /etc/multipath.conf
```

3. ホストを再起動します。

```
# reboot
```

- ## 4. 再起動後、QLogic HBA ドライバーのパラメーターの変更が有効になっていることを確認します。
- 例：

```
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
16
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/qlport_down_retry
14
```

sysfsutils オプションパッケージでは、systool コマンドを使用して、ドライバーのパラメーター値を見つけることができます。systool を使用するには、ドライバーモジュールを lsmod の出力にロードします。

ドライバーのパラメーターを見つけるには、以下のコマンドを実行します。

```
# systool -m qla2xxx -v
...
ql2xmaxqdepth      = "16"
qlport_down_retry  = "14"
```

ホストアダプターのインスタンスを見つけるには、以下のコマンドを実行します。

```
# systool -c fc_host -A port_name -m qla2xxx
Class = "fc_host"
Class Device = "host0"
Class Device path = "/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1c.0/0000:0a:00.0/host0/fc_host/host0"
port_name = "0x50014380231c4a3c"

Device = "host0"
Device path = "/sys/devices/pci0000:00/0000:00:1c.0/0000:0a:00.0/host0"

Module = "qla2xxx"
```

5. /etc/grub.conf または /boot/grub/grub.conf ファイルの内容を調べます。bootloader など grub ファイルの内容を調べて、initrd が正しい画像にマップされていることを確認します。

注記: RHEL 7.0 の新規の bootloader は grub2 です。RHEL 7.0 での grub2 のカスタマイズについては、Red Hat Administration Guide を参照してください。

RHEL 6.5 以前のバージョンの場合

```
# vi /etc/grub.conf
default=<label number>
timeout=5
...
hiddenmenu
title RedHat Enterprise Linux Server (kernel name)
root (hd0,0)
kernel /<kernel name> ro root=LABEL=/ rhgb quiet
initrd /<RamDisImage>
```

NVRAM と BIOS のセットアップ

QLogic HBA 上の NVRAM 設定は、HBA がインストールされたサーバーから変更可能です。これらの設定は、HBA がサーバーから取り外された後でも、HBA 向けに維持されます。この構成の正しい設定を取得できるように、すべての NVRAM 設定をデフォルトに戻す手順が提供されています。

注記: 各 HBA ポートがホストバスアダプターとして報告され、リストされた各ポートについて以下の設定を適用します。

QLogic Fast!UTIL を使用して、QLogic カード用の NVRAM 構成を行います。Fast!UTIL ユーティリティにアクセスするには、サーバーをハードブートし、プロンプトが表示されたら以下の手順を実行します。

手順

1. プロンプトで **Ctrl+Q** を入力して、Fast!UTIL を起動します。
2. メインメニューからホストアダプターを選択します。
3. HBA のデフォルト設定を、**Configuration Settings > Restore Default Settings** で復元します。
4. 以下の設定変更を実行します。

注記: これらのメニューオプションで提供されるパラメーターは、QLogic HBA のモデルによって異なる場合があります。示されているとおりに表示されない場合があります。

- a. **Configuration Settings > Advanced Adapter Settings > Execution Throttle: 256**
- b. **Configuration Settings > Advanced Adapter Settings > LUNs per Target: 256**
- c. **Configuration Settings > Extended Firmware Settings > Data Rate: 2 (AutoNegotiate)**

5. HPE Primera のターゲットインターフェイスをベースとして、接続のオプションを指定します。デフォルトの接続オプションがループトポロジとポイントトポロジのいずれでも自動的に機能しない場合を除き、変更しないでください。

注記:

- ・ BIOS メニューは、インストールされているアダプターのモデルと BIOS のバージョンによって異なるため、ここに示すとおりに表示されない可能性があります。使用しているアダプターのドキュメントを参照してください。
- ・ ホストへの HPE Primera 16Gb および 32Gb ターゲットインターフェイス接続には、直接接続の Point トポロジが必要です。
- ・ ファブリック接続のホストへの HPE Primera ターゲットインターフェイス接続には、Point トポロジが必要です。

- a. 直接接続構成の場合は Loop トポロジを指定します。 **Configuration Settings > Extended Firmware Settings > Connection Options: 0 (Loop Only)**
- b. ファブリック構成の場合は、Point-to-Point トポロジを指定します。 **Configuration Settings > Extended Firmware Settings > Connection Options: 1 (Point to Point Only)**

6. 個別の HBA ポートとして一覧表示される各ポートについて繰り返します。

SANsurfer FC CLI ユーティリティを使用した QLogic HBA の構成

Extensible Firmware Interface (EFI) をシステムファームウェア (BIOS) として使用している Intel Itanium サーバーで QLogic HBA に対してトポロジを変更するには、QLogic SCLI ユーティリティを使用します。最新版の SCLI ユーティリティを QLogic の Web サイトからダウンロードするか、ドライバーインストールパッケージに含まれているバージョンを使用します。

△ 注意: QLogic HBA を構成するための推奨される方法は、Fast!UTIL HBA BIOS による方法です。他のツールは、インボックスドライバーと互換性がない可能性があります。

Itanium サーバーの場合は、この方法が使用できる唯一の構成方法です。他の Intel プラットフォームサーバーの場合は、SANsurfer FC CLI (SCLI) ユーティリティを使用するか Fast!UTIL HBA BIOS による方法を使用します。

各 HBA ポートに QLogic SCLI ユーティリティをインストールした後、次のようにポート接続タイプ (直接-ループまたはファブリック-ポイント) を設定します。

手順

- ・ SCLI ユーティリティを使用してファブリックポート接続を設定します。ここで、x は HBA FC ポート番号です。

```
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -n X CO 1
```

HBA ポート 1 と 3 を Point-to-Point/Fabric トポロジに設定する例 :

```
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -n 1 CO 1
```

```
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -n 3 CO 1
```

- ・ SCLI ユーティリティを使用して直接ポート接続を設定します。ここで、x は HBA FC ポート番号です。

```
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -n X CO 0
```

HBA ポート 1 と 3 の設定を Loop トポロジに設定する例 :

```
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -n 1 CO 0
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -n 3 CO 0
```

- ・ 設定を確認します。

```
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -I 1
# /opt/QLogic_Corporation/SANsurferCLI/scli -I 3
```

- ・ 以下の設定を変更するためのその他のコマンドラインオプションについては、SANsurfer FC CLI ユーティリティプログラムのリリース通知を参照してください。ターゲットあたりの LUN : 256、データレート : 4 (Auto Negotiate)

ストレージ機能特有のホストドライバーパラメーターの有効化 (オプション)

このセクションでは、追加のホストドライバーパラメーターに関する情報を提供します。次のドライバーを有効にすると、オプションのストレージ機能を利用できます。これらのパラメーターをリストしない古いバージョンのホストドライバーを有効化しないでください。このストレージ機能は、ホストのインフラストラクチャが機能の要件を満たしており、機能を使用できる場合に有効化してください。

その他のホストアダプターパラメーターを利用可能で、これらを有効化すると、ファブリックデバイス管理インターフェイス (FDMI) プロトコルを使用することで、スイッチの FDMI データベースにホストアダプター情報が提供されます。FDMI 情報は、HPE Primera CLI から Target Driven Peer Zones (TDPZ) を使用して、直接 HPE Primera ストレージシステムで利用可能です。

要件

- ・ ホスト HBA 16 Gb 以上。
- ・ Emulex ドライバーのバージョンの要件は、サポート情報 - Customer Notice のドキュメントに記載されています。 [HPE サポートセンター h20564.www2.hpe.com/hpsc/doc/public/display?docId=emr_na-c05265324&sp4ts.oid=5335712](https://www2.hpe.com/hpsc/doc/public/display?docId=emr_na-c05265324&sp4ts.oid=5335712)
- ・ ファブリックスイッチは、特定のバージョンのファブリック OS を必要とします。 [SPOCK](#) を参照してください。

ホストアダプターでの HPE Smart SAN for HPE の有効化

次の変更を行う前に、`initramfs` イメージをバックアップします。

詳しくは、[Hewlett Packard Enterprise Information Library](#) にある HPE Smart SAN for 3PAR 2.0 User Guide を参照してください。

手順

1. 以下のドライバーパラメーターがホスト上で利用可能であることを確認してから有効にします。

```
# cp /boot/initramfs-<kernel>.img /boot/<initramfs-<kernel>_backup.img
```

△ 注意: `modprobe.conf` ファイルでパラメーターを有効にする前に、ドライバーモジュールが存在することを確認します。有効になったパラメーターがドライバーモジュール内に存在しない場合、ホストは起動されません。

- ・ QLogic アダプター—`ql2xfdmienable` または `ql2xsmartsan` パラメーターをチェックします。

```
/sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xfdmienable
```

```
/sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xsmartsan
```

両方のパラメーターが使用可能な場合は、より多くの情報を提供する ql2xsmartsan を有効にします。modprobe.conf ファイルで有効にします。

```
options qla2xxx qlport_down_retry=14 ql2xmaxqdepth=16 ql2xsmartsan=1
```

```
options qla2xxx qlport_down_retry=14 ql2xmaxqdepth=16 ql2xfdmienable=1
```

- ・ Emulex アダプター—lpfc_enable_SmartSAN パラメーターをチェックします。

```
/sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_SmartSAN
```

modprobe.conf ファイルで有効にします。

```
options lpfc lpfc_devloss_tmo=14 lpfc_lun_queue_depth=16 lpfc_discovery_threads=32 lpfc_enable_SmartSAN=1
```

2. FDMI および Smart SAN 情報をチェックします。

- ・ Brocade B シリーズスイッチ :

```
# fdmishow
```

- ・ Cisco C シリーズスイッチ :

```
# show fdmi database
```

注記: Cisco C シリーズスイッチは、Smart SAN 情報をサポートしていません。

- ・ HPE 5900 FlexFabric スイッチ :

```
# display fdmi database
# display fdmi database verbose
# display fdmi database vsan <vsan-num> hba-id <hbaID> verbose
```

```
brocade > fdmishow
10:00:3c:a8:2a:fe:5b:e4
  Ports: 1
    10:00:3c:a8:2a:fe:5b:e4
      Port attributes:
        FC4 Types: FCP FC-Svc
        Supported Speed: 4 8 16 Gb/sPort Speed: 16 Gb/s
        Max Frame Size: 2048 bytes
        Device Name: /sys/class/scsi_host/host6
        Host Name: dl380g9-32.3pardata.com
        Node Name: 20:00:3c:a8:2a:fe:5b:e4
        Port Name: 10:00:3c:a8:2a:fe:5b:e4
        Port Type: N_Port (0x1)
        Port Symb Name: Emulex PPN-10:00:3c:a8:2a:fe:5b:e4
        Class of Service: 2, 3
        Fabric Name: 20:0b:50:eb:1a:ed:9a:dd
        FC4 Active Type: FCP FC-Svc
        Port State: 0x2
        Discovered Ports: 0x2
        Port Identifier: 0x0f0b00
        *** Smart SAN Attributes ***
        Service Category: Smart SAN Initiator
        GUID: 0x20003ca82afe5be410003ca82afe5be4
        Version: Smart SAN Version 2.0
        Product Name: SN1100E2P
        Port Info: Physical
        QOS Support: Not Supported
        Security Support: Tier 1
      HBA attributes:
```

```

Node Name: 20:00:3c:a8:2a:fe:5b:e4
Manufacturer: Emulex Corporation
Serial Number: CN652302J7
Model: SN1100E2P
Model Description: HP SN1100E2P 16Gb 2P FC HBA
Hardware Version: 0000000d
Driver Version: 11.1.0.2
Option ROM Version: 11.1.183.21
Firmware Version: 11.1.183.21
OS Name and Version: Linux 3.10.0-513.el7.x86_64 #1 SMP Wed Oct 12 09:41:28 EDT 2016
Max CT Payload Length: 0x0003c000
Symbolic Name: Emulex SN1100E2P FV11.1.183.21 DV11.1.0.2 HN:dl380g9-32.3pardata.com OS:Linux
Number of Ports: 1
Fabric Name: 10:00:50:eb:1a:ed:9a:dd
Bios Version: 11.1.183.21
Vendor Identifier: EMULEX

```

3. initramfs ファイルシステムを再構築した後、ホストを再起動します。

ホストが TDPZ を使用して HPE Primera ストレージシステムターゲットポートとゾーニングされ、HPE Primera OS を実行している場合、ストレージシステムの CLI からホスト HBA 情報を取得できません。

```

cli% showportdev tzone -d 0:4:1

Zone Name:          tdz3par_20410002ac07e017_00
Zone Entry Count:  8
Zone State:         up_to_date
Principal Member:  20410002AC07E017

Port WWN:  10003CA82AFE5BE4
Alias Name:
Port Hostname:          dl380g9-32.3pardata.com
HBA Manufacturer:      Emulex Corporation
HBA Model:              HP SN1100E2P 16Gb 2P FC HBA
HBA Driver Version:    11.1.0.2
HBA Firmware Version:  11.1.183.21
HBA OS Name/Version:   Linux 3.10.0-513.el7.x86_64 #1 SMP Wed Oct 12 09:41:28 EDT 2016
Port Supported Speed:  4Gbps 8Gbps 16Gbps
Port Current Speed:    16Gbps
Port OS Device Name:   /sys/class/scsi_host/host6
Port SSAN QoS Support: Not Supported
Port SSAN Security Support: Tier 1

```

以下は、ストレージシステムポートのホスト HBA ドライバーおよびファームウェアについての高度なレベルの情報を提供します。

```

cli% showportdev ns 0:4:1
PtId LpID Hadr ----Node_WWN---- ----Port_WWN---- ftrs svpm bbct
flen ----vp_WWN-----
SNN----- Name
0xf0b00 0x02 0x00 20003CA82AFE5BE4 10003CA82AFE5BE4 0x0000 0x0000 0x0000
0x0000 20410002AC07E017 n/a

Emulex SN1100E2P FV11.1.183.21 DV11.1.0.2 HN:dl380g9-32.3pardata.com
OS:Linux dl380g9-32

```

FC での HPE Persistent Checksum

DIF 保護は、標準の 512 バイト/セクターにさらに 8 バイトを追加し、追加のチェックサムデータが 520 バイト/セクターとなります。HPE Primera ストレージシステムでの DIF の実装方法は、2 種類あります。

- ・ HPE ホスト DIF
- ・ 標準 DIF

HPE ホスト DIF

HPE Primera ストレージシステムと通信するときに SAN 内で DIF をサポートするため、HPE が提供するホストイニシエータードライバーが書き込まれます。FC HBA レイヤーは、ストレージシステムボリュームを理解し、DIF タグを管理します。この実装方法を HPE ホスト DIF と呼びます。

HPE ホスト DIF をサポートするための要件

OS バージョン :	HPE Primera OS 以降のバージョン
ストレージシステムの要件 :	HPE Primera のすべてのモデル
ターゲットのストレージシステム HBA :	HPE Primera ストレージシステムのファイバーチャネル (FC) アダプター
DIF タグ :	DIF 機能は、ストレージボリュームレベルに置かれます。
ストレージシステムボリューム :	HPE ホスト DIF が有効になっていること。別の DIF ポリシーのボリュームをホストにエクスポートしないでください。
ホスト HBA イニシエーター :	FC HBA のみがサポートされます。16Gb HBA 以上の速度の HPE StoreFabric が必要です。詳しくは、 SPOCK を参照してください。
ホストのファームウェアおよびドライバーの要件:	HPE 供給の HPE ドライバー (OOB) およびファームウェア。このソフトウェアは、HPE のサポートサイトまたは Service Pack for ProLiant (SPP) イメージから入手できます。ファイバーチャネルのドライバー/ファームウェアの組み合わせについては、 SPOCK OS Config Set > Host Bus Adapters > Persistent Checksum Column を参照してください。
RHEL OS のバージョン :	RHEL 6 および RHEL 7 の最新のアップデート。HPE Primera OS Persistent Checksum を参照してください。

ストレージシステムおよびストレージボリュームでの HPE ホスト DIF の設定

- ❗ **重要:** デフォルトの HostDIFTemplate および HostDIF ポリシーは、変更しないことをお勧めします。ホストにエクスポートされているすべてのボリュームには同じ DIF ポリシーが設定されている必要があり、異なる DIF ポリシーのボリュームの混在はサポートされていません。ボリュームの設定を確認するには、`showvv -pol -host <host>` を使用してください。

HPE Primera OS から :

- ・ HPE DIF が有効になっていることを確認します。

```
cli% showsys -param | egrep DIF
HostDIF          :          yes
HostDIFTemplate  :          3par_host_dif
```

- ・ HostDIFTemplate は、新しく作成されたストレージボリュームでデフォルトで設定されている DIF ポリシーをオプションとともに表示します。デフォルトの設定は DIF-enabled で、新しいボリュームには DIF-enabled および 3par_host_dif ポリシーが適用されます。
- ・ `createvv -pol` オプションを使用して、ボリューム単位で DIF ポリシーを設定できます。以下に例を示します。

```
cli% createvv cpg1 vv1 40g
```

createvv -pol コマンドでポリシーを 3par_host_dif に設定します。

```
cli% createvv -pol 3par_host_dif cpg1 vv1 40g
```

ボリュームの作成後にポリシーを設定するには、setvv コマンドを使用できます。

```
cli% setvv -pol 3par_host_dif vv1
```

- ・ ボリュームの DIF ポリシーを表示します。

```
cli% showvv -pol
```

```
Id Name -----Policies-----  
1 vv1 stale_ss,no_system,no_one_host,cache,no_zero_detect,3par_host_dif
```

```
cli % showvv -pol -host <hostname>
```

ホストドライバー上での HPE ホスト DIF の設定

- ・ Emulex HBA—HPE DIF が有効になっていることを確認します。

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_external_dif  
1
```

このオプションは、HPE DIF をサポートしている HPE ドライバーでは、デフォルトで有効になっています。lpfc_enable_bg=0 and lpfc_prot_guard=2 などの他のデフォルト DIF パラメーターを変更しないでください。

ホストの HPE DIF をオフにするには、modprobe.conf ファイルで lpfc_external_dif パラメーターに 0 を設定し、initramfs ファイルシステムを再構築します。

- ・ QLogic HBA—HPE DIF が有効になっていることを確認します。

```
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xenabledif_tgt  
1
```

このオプションは、HPE DIF をサポートしている HPE ドライバーでは、デフォルトで有効になっています。ql2xenabledif=2 and ql2xenablehba_err_chk=2 などの他のデフォルト DIF パラメーターを変更しないでください。

ホストの HPE DIF をオフにするには、modprobe.conf ファイルで ql2xenabledif_tgt パラメーターに 0 を設定し、initramfs ファイルシステムを再構築します。

HPE ホスト DIF ボリュームポリシーの妥当性確認

ホスト上でボリューム DIF ポリシーを表示します。

```
# sg_inq -H /dev/sda
```

```
standard INQUIRY:
```

```
00 00 00 06 12 a7 18 10 32 33 50 41 52 64 61 74 61 .....23PARdata  
10 56 56 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 VV  
20 33 34 30 30 35 32 45 33 30 30 30 37 45 30 42 39 340052E30007E0B9  
30 30 30 30 31 33 50 41 52 00 00 00 00 00 00 00 00 00013PAR.....  
40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....  
50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....  
60 33 2e 34 2e 30 2e 35 36 00 00 00 00 00 00 00 00 3.4.0.56.....  
70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....  
80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....  
90 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....  
a0 00 00 00 00 00 00 00 00 02 01 8a 00 .....  
Vendor identification: 3PARdata
```



```
Product identification: VV
Product revision level: 3400
```

このコマンド出力は、HBA による DIF データの送信の有無は表示しません。

8a は、HPE ホスト DIF がサポートされていることを示しています。

8a とは、a0 00 00 00 00 00 00 00 02 01 8a 00 のことです。

ストレージシステムポートの DIF アクティビティを表示します。

```
cli% histport -ni -cdbdifstats
16:57:11 04/17/2019 ----Cnt----
Port      28      2A
0:3:1    17696   8751
1:3:1    21129   10704
```

HPE Persistent Checksum について詳しくは、[Hewlett Packard Enterprise Information Library](#) にある HPE 3PAR StoreServ Architecture のテクニカルホワイトペーパーを参照してください。

標準 DIF

標準 DIF は、SCSI T10 委員会によって定義されたデータ保護の方法です。標準 DIF は、データブロックに関連付けられた保護情報を含む 3 つのタグを保持します。HPE Primera ストレージシステムは Type-1 DIF をサポートします。DIF タグは、FC HBA ドライバーではなくホスト OS によって追加され、HPE Primera OS リリースでサポートされます。

標準 DIF をサポートするための要件	
OS バージョン :	HPE Primera OS.
ストレージシステムの要件 :	すべての HPE HPE Primera ストレージシステム。
ターゲットのストレージシステム HBA :	HPE Primera ストレージシステムのファイバーチャネル (FC) アダプターのみ。
DIF タグ :	Type 1 DIF
HPE Primera ストレージシステムボリューム :	ホストから見えるすべてのストレージボリュームは、標準 DIF が有効でなければなりません。別の DIF ポリシーのボリュームをホストにエクスポートしないでください。
ホスト HBA イニシエーター :	FC HBA のみがサポートされます。詳しくは、 SPOCK を参照してください。
ホストのファームウェアおよびドライバーの要件:	ネイティブインボックスドライバー。ファイバーチャネルのドライバー/ファームウェアの組み合わせについては、 SPOCK OS Config Set > Host Bus Adapters > Persistent Checksum Column を参照してください。
RHEL OS のバージョン :	RHEL 7.2 以降のバージョン。ファイルシステムは、DIF (たとえば、EXT3) をサポートしていません。

デフォルトで、作成されたすべての新しいボリュームのストレージシステム設定は HPE ホスト DIF タイプです。標準 DIF を使用するには、HostDIFTemplate メソッドを使用しないでください。ボリュームのポリシー設定で createvv コマンドを使用します。

```
cli% createvv -pol std_host_dif cpg1 vv1 40g
```

既存のボリュームの場合 :

```
cli% setvv -pol std_host_dif vv1
```

ボリュームの DIF ポリシーを表示するには :

```
cli% showvv -pol
```

```
Id Name -----Policies-----  
1 vv1 stale_ss,no_system,no_one_host,cache,no_zero_detect,std_host_dif
```

```
cli% showvv -pol -host <hostname>
```

注記: デフォルトの HostDIFTemplate および HostDIF ポリシーは、変更しないでください。ホストにエクスポートされているすべてのボリュームには同じ DIF ポリシーが設定されている必要があり、ボリュームの混在はサポートされていません。ボリュームの設定を確認するには : showvv -pol -host <host>。

標準 DIF のセットアップ

△ 注意: RHEL 7.2 以降でのみホストドライバ設定を有効にします。サポートされていない OS バージョンでホストドライバを有効にすると、データ破損などの I/O 問題が発生します。

前提条件

initramfs ファイルシステムがバックアップされていること。例 :

```
# cp /boot/initramfs-<kernel>.img /boot/<initramfs-<kernel>_backup.img
```

手順

1. 以下のドライバーパラメーターがホスト上で利用可能であることを確認します。

QLogic:

- /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xenabledif
- /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xenablehba_err_chk

Emulex :

- /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_bg
- /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_prot_guard

2. ドライバーパラメーターを modprobe.conf ファイルに追加します。パラメーターがデフォルトで有効になっている場合は、この手順をスキップします。

QLogic:

```
options qla2xxx ql2xenabledif=2 ql2xenablehba_err_chk=2
```

Emulex :

```
options lpfc lpfc_enable_bg=1
```

ドライバーに他にも有効にするパラメーターがある場合は、それらのパラメーターを追加します。

たとえば、標準 DIF パラメーターとともに、以下の QLogic ドライバーパラメーターが追加されます。

```
options qla2xxx qlport_down_retry=14 ql2xmaxqdepth=16 ql2xenabledif=2  
ql2xenablehba_err_chk=2
```

たとえば、標準 DIF パラメーターとともに、以下の Emulex ドライバーパラメーターが追加されます。

```
options lpfc lpfc_devloss_tmo=14 lpfc_lun_queue_depth=16 lpfc_discovery_threads=32 lpfc_enable_bg=1
lpfc_prot_guard=2
```

3. initramfs ファイルシステムを再ビルドします。modprobe.conf ファイルが変更されていない場合は、この手順をスキップします。
4. パラメーターが追加されたことを確認します。

QLogic:

```
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xenabledif
2
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xenablehba_err_chk
2
```

Emulex :

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_bg
1
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_prot_guard
2
```

標準 DIF ボリュームポリシーの妥当性確認

手順

- ・ ホスト上のボリューム DIF ポリシーを確認します。

```
cli% sg_inq -H /dev/sdd
standard INQUIRY:
00      00 00 06 12 a7 19 10 32  33 50 41 52 64 61 74 61      .....23PARdata
10      56 56 20 20 20 20 20 20  20 20 20 20 20 20 20 20      VV
20      33 33 31 30 30 31 46 39  30 30 30 37 45 32 34 38      331001F90007E248
30      30 30 30 30 33 50 41 52  00 00 00 00 00 00 00 00      00003PAR.....
40      00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00      .....
50      00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00      .....
60      33 2e 33 2e 31 2e 31 36  39 00 00 00 00 00 00 00      3.3.1.169.....
70      00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00      .....
80      00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00      .....
90      00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00      .....
a0      00 00 00 00 00 00 00 00  02 01 00 00      .....
Vendor identification: 3PARdata
Product identification: VV
Product revision level: 3310
00      00 00 06 12 a7 19 10 32  33 50 41 52 64 61 74 61
19 in the above line of output indicates support of Standard DIF
```

- ・ Read Capacity (16) コマンドは、Type-1 の標準 DIF が有効であることを示しています。

```
cli% sg_readcap --16 /dev/sdd
Read Capacity results:
Protection: prot_en=1, p_type=0, p_i_exponent=0 [type 1 protection]
Logical block provisioning: lbpme=1, lbprz=1
Last logical block address=41943039 (0x27ffff), Number of logical blocks=41943040
Logical block length=512 bytes
Logical blocks per physical block exponent=0
Lowest aligned logical block address=0
Hence:
Device size: 42949672960 bytes, 40960.0 MiB, 42.95 GB
```

- ・ 拡張照会ページは、設定されている保護ビットを表示します。SPT=0 は Type-1 のサポートと参照タグが有効になっていることを表します。

```
# sg_inq --page=0x86 /dev/sdd
VPD INQUIRY: extended INQUIRY data page
SPT=0 GRD_CHK=1 APP_CHK=0 REF_CHK=1
UASK_SUP=0 GROUP_SUP=0 PRIOR_SUP=0 HEADSUP=0 ORDSUP=0 SIMPSUP=1
WU_SUP=0 CRD_SUP=0 NV_SUP=0 V_SUP=0
P_I_I_SUP=0 LUICLR=1 CBCS=0 R_SUP=0
Multi I_T nexus microcode download=0
Extended self-test completion minutes=0
POA_SUP=0 HRA_SUP=0 VSA_SUP=0
Maximum supported sense data length=0
```

- ・ histport -cbbdifstats コマンドは、ストレージシステムポート上での DIF のアクティビティを表示します。

```
cli% histport -cbbstats cbbdifcols all
13:58:31 12/12/2016 -----Cnt-----
Port      28      2A      89      93
1:0:2     1494156 1983406 297      0
```

- ・ ホスト用にエクスポートされるすべてのボリュームには、同じ DIF ポリシーが必要です。標準 DIF と HPE ホスト DIF の両方を含む HPE Primera ストレージシステムボリュームを同じホストにエクスポートしないでください。ホストにエクスポートされるすべてのボリュームに対してボリューム DIF ポリシーを確認するには、次のコマンドを使用します。
標準 DIF ボリュームを含むホスト

```
# showvv -pol -host dl380g9-90
-----Policies-----
12  TESTLUNS.0 stale_ss,no_system,no_one_host,cache,no_zero_detect,std_host_dif
13  TESTLUNS.1 stale_ss,no_system,no_one_host,cache,no_zero_detect,std_host_dif
```

HPE ホスト DIF を含むホスト

```
# showvv -pol -host dl380g9-91
-----Policies-----
12  DATALUN.0 stale_ss,no_system,no_one_host,cache,no_zero_detect,3par_host_dif
13  DATALUN.1 stale_ss,no_system,no_one_host,cache,no_zero_detect,3par_host_dif
```

HPE Persistent Checksum について詳しくは、[Hewlett Packard Enterprise Information Library](#) にある HPE 3PAR StoreServ Architecture のテクニカルホワイトペーパーを参照してください。

ホストへのマルチパスソフトウェアのセットアップ

以降のトピックは、HPE Primera ストレージシステムとともに動作するために Linux ホスト上のマルチパスソフトウェアをセットアップする方法について説明します。

HPE は、RHEL に対してデバイスマッパーマルチパス (DM マルチパス) をサポートしています。

デバイスマッパーマルチパス (DM マルチパス) のセットアップ

手順

1. 必要なソフトウェアパッケージをインストールします。
2. DM マルチパス構成ファイルを修正します。
3. DM マルチパスを有効にし、起動します。
4. `initramfs` ファイルシステムでマルチパスをセットアップします。
5. (オプション) Host Persona を変更します。

必要なソフトウェアパッケージのインストール

ご使用のシステム上に DM マルチパスのセットアップをする前に、システムが更新され、`device-mapper-multipath` パッケージを含むことを確認します。

手順

1. インストールされている `device-mapper-multipath` パッケージを確認します。

```
# rpm -qa | grep device-mapper
```

2. 必要に応じて、RHEL ツールを使用し、`device-mapper-multipath` パッケージをインストールします。

DM マルチパス構成ファイルの修正

DM マルチパスでは、`/etc/multipath.conf` ファイルを使用してマルチパスのパラメーターを設定します。`/etc/multipath.conf` ファイルを編集して HPE Primera ストレージシステムとの接続を最小構成にします。`/etc/multipath.conf` ファイルは、DM マルチパス用のデフォルトのカーネルパラメーターを上書きします。`/etc/multipath.conf` が存在しない場合は作成してください。

`/etc/multipath.conf` エントリーの追加オプションについては、Red Hat の Web サイト (<http://www.redhat.com>.) にある DM Multipath Configuration and Administration を参照してください。

`/etc/multipath.conf` を編集する場合、`/etc/multipath.conf` ファイルのエントリーを削除するかコメントアウトし、現在使用中のデバイスを含めます。

`defaults` セクションで、`user_friendly_names` の値を `yes` または `no` に設定します。

- ・ SAN 構成から起動する場合 : yes
- ・ /etc/multipath/bindings ファイルを使用して mpathn 形式でマルチパスに永続的な固有の別名を割り当てる場合 : yes
- ・ ストレージボリューム WWID をマルチパスデバイスのエイリアスとして使用する場合。(例 : /dev/mapper/350002ac00002021) : no

WWID を使用して、マルチパスデバイスを HPE Primera ストレージシステムボリュームにマップできません。

ホストの Generic-ALUA Persona 2 の使用 (HPE Primera OS で推奨)

RHEL 7.0~RHEL 7.3 でホストの Generic-ALUA Persona 2 を使用

```
defaults {
    polling_interval 10
    user_friendly_names yes
    find_multipaths yes
}
devices {
    device {
        vendor "3PARdata"
        product "VV"
        path_grouping_policy "group_by_prio"
        path_selector "service-time 0"
        path_checker "tur"
        features "0"
        hardware_handler "1 alua"
        prio "alua"
        failback immediate
        rr_weight "uniform"
        no_path_retry 18
        fast_io_fail_tmo 10
        dev_loss_tmo "infinity"
    }
}
```

- ・ path_selector が service-time 0 の場合、すべてのパスにわたるパス使用率と LUN の I/O が最も良くなります。この設定は RHEL 7 のデフォルトです。RHEL 7 では、round-robin や queue-length など他の動的ロードバランスポリシーを提供しています。アプリケーションでの必要性に応じて、path_selector を微調整してください。
- ・ デバイスに対するパスが 1 つある場合、find_multipaths を no に設定する必要があります。そうしないと、デバイスがマルチパス出力に表示されません。
- ・ dev_loss_tmo 値は、これまでの定義済み値である 14 から値 infinity に変更されました。値 infinity は、HPE Peer Persistence 構成に必要なパラメーターです。値 infinity は、スタンドアロン構成および非 Peer Persistence 構成でも動作します。既存の実行中の構成の場合は、ホストとストレージシステムが非 Peer Persistence 構成内にある場合に、値 14 のままにすることができます。
- ・ RHEL 8.0、RHEL 7.4 以降では、HPE が必要とするマルチパス設定値が組み込みのマルチパスモジュールに組み込まれています。/etc/multipath.conf で 3PARdata デバイス設定を追加する必要はありませんが、このファイルは存在する必要があります。マルチパスを有効にするには、`mpathconf --enable` を使用します。この設定により、/etc/multipath.conf ファイルが作成されます。`multipathd -k "show config"` または `multipath -t` を使用して、有効化された 3PARdata 設定を表示します。
- ・ RHEL 7 および RHEL 8 以降の場合のみ、ホストの Generic-ALUA Persona 2 が必要であり、ホストの Generic Persona 1 のサポートはありません。RHEL 7.4、RHEL 8 OS で 3PARdata デバイス用の組み

込みマルチパス設定を有効化するため、ホストの Generic Persona 1 が HPE Primera ストレージシステムのホスト定義として設定されている場合は、BFS（Boot From SAN、SAN ブート）用に構成されたホストは起動しません。

- ・ RHEL 7.4 で任意のデバイスエイリアス名が必要な場合は、それらを `/etc/multipath.conf` に追加してエイリアス名を追加します。
- ・ I/O パス障害からの回復およびパフォーマンス低下の問題により、RHEL 8.0 は `path_selector` 属性をデフォルトの `service-time` から `round-robin 0` 負荷分散ポリシーに設定します。`/etc/multipath.conf` を編集し、構成パラメーターを 3PARdata ストレージシステムに追加してください。修正プログラムを含むマルチパスパッケージ更新プログラムがまもなくリリースされ、**SPOCK** 構成セットで更新されます。

RHEL 7.4 以降で `/etc/multipath.conf` にエイリアス名がある場合

```
defaults {
    polling_interval 10
    find_multipaths yes
    user_friendly_names yes
}

multipaths {
    multipath {
        wwid 360002ac0000000000000002c6000185e9
        alias bootLUN
    }
}
```

RHEL 6.1 以降でホストの Generic-ALUA Persona 2 を使用の場合 :

注記: 以下の `multipath.conf` ファイルは RHEL 8.0 のみで使用します。

```
defaults {
    polling_interval      10
    max_fds               8192
    user_friendly_names   yes
}

devices {
    device {
        vendor              "3PARdata"
        product             "VV"
        path_grouping_policy "group_by_prio"
        path_selector       "round-robin 0"
        path_checker        tur
        features             "0"
        hardware_handler    "1 alua"
        prio                 "alua"
        failback             immediate
        rr_weight            "uniform"
        no_path_retry       18
        rr_min_io_rq        1
        detect_prio         yes
        fast_io_fail_tmo    10
        dev_loss_tmo        "infinity"
    }
}
```

注記:

- ・ **RHEL 6** でより新しい一部のバージョンは、`round-robin` 以外にも動的負荷分散ポリシーを提供し、すべてがサポートされています。利用可能または必要な場合には、他の負荷分散ポリシーに `path_selector` 属性を設定できます。現在使用可能な他のポリシーは、`queue-length` と `service-time` です。
- ・ `dev_loss_tmo` 値は、これまでの定義済み値である 14 から `infinity` に変更されました。値 `infinity` は、HPE Peer Persistence 構成に必須のパラメーターです。値 `infinity` は、スタンドアロン構成および非 Peer Persistence 構成でも動作します。既存の実行中構成の場合は、ホストとストレージシステムが非 Peer Persistence 構成内にある場合に限り、値 14 のままにすることができます。
- ・ RHEL 6.1、6.2、および 6.3 もサポートされますが、いくつかの変更があります。
- ・ **RHEL 6.2 以降では** `rr_min_io_rq` 属性がサポートされており、その値は 1 です。
RHEL 6.1 では、この属性を `rr_min_io` 属性に置き換え、その値として 1 を設定してください。
- ・ **RHEL 6.4 以降では**、`detect_prio` 属性がサポートされています。それより前の RHEL リリースでは、このエントリーを削除してください。
- ・ **RHEL 6.1** では、マルチパスで値 `infinity` がサポートされないため、`dev_loss_tmo` の値を 14 に設定する必要があります。

SAN ブートの構成

DM マルチパス構成ファイルは、SAN ブートに対し、RHEL の SAN ブートのインストール中に異なる方法でセットアップされます。`/etc/multipath.conf` ファイルが自動的に編集され、インストールの一部としてグローバルマルチパスオプション `user_friendly_names` が有効になります。

`user_friendly_names` 属性は、いくつかの状況で問題が生じることがあります。特に、システムのブートデバイスがマルチパスを使用していて、`user_friendly_names` オプションを使用すると、`/var/lib/multipath/bindings` ファイル中のユーザーフレンドリな設定がカーネルイメージに含められます。後日、デバイスを追加または削除するなどして、ストレージのセットアップを変更すると、カーネルイメージ内部のバインディング設定と、`/var/lib/multipath/bindings` ファイル内のバインディング設定が一致しくなくなります。カーネルイメージと `/var/lib/multipath/bindings` の間でバインディングが一致しないと、デバイスへのマウントポイントが正しく割り当てられず、ファイルシステムが壊れたりデータが失われる可能性があります。

これを避けるには、エイリアスオプションを使用し、`/etc/multipath.conf` ファイル内のシステムブートデバイスの `user_friendly_names` オプションを上書きします。

- ・ 次のようにしてブートディスクの WWID を特定します。

RHEL 8、RHEL 7、または RHEL 6 の場合

```
# /lib/udev/scsi_id --whitelisted --replace-whitespace --device=/dev/sda  
360002ac0000000000000002c6000185e9
```

- ・ `/etc/multipath.conf` のマルチパスエントリーを使用して、ブートディスクの WWID に対するエイリアス名 `bootLUN` またはお好みの名前を設定します。

```
multipaths {  
    multipath {  
        wwid      360002ac0000000000000002c6000185e9  
        alias     bootLUN  
    }  
}
```

完全な `/etc/multipath.conf` の例は、次のようになります。

RHEL 6.2 以降および RHEL 7.0 以降でホストの Generic-ALUA Persona 2 (SAN ブート) を使用の場合:

```
defaults {
    polling_interval          10
    user_friendly_names      yes
    find_multipaths          yes
}
multipaths {
    multipath {
        wwid                  360002ac0000000000000002c6000185e9
        alias                  bootLUN
    }
}
devices {
    device {
        vendor                 "3PARdata"
        product                 "VV"
        path_grouping_policy    group_by_prio
        path_selector            "round-robin 0"
        path_checker            tur
        features                 "0"
        hardware_handler        "1 alua"
        prio                     "alua"
        failback                 immediate
        rr_weight                "uniform"
        no_path_retry            18
        rr_min_io_rq             1
        detect_prio              yes
        fast_io_fail_tmo         10
        dev_loss_tmo             "infinity"
    }
}
```

注記:

- ・ RHEL 6 および RHEL 7 では、round-robin 以外にも動的負荷分散ポリシーを提供し、すべてがサポートされています。利用可能または必要な場合には、他の負荷分散ポリシーに path_selector 属性を設定できます。現在使用可能な他のポリシーは、queue-length と service-time です。
- ・ path_selector が service-time 0 の場合、すべてのパスにわたるパス使用率と LUN の I/O が最も良くなります。RHEL 7 から、HPE Primera ストレージシステムの /etc/multipath.conf の優先パスセレクター I/O ポリシーは、path_selector service-time 0 です。アプリケーションでの必要性に応じて、path_selector を微調整してください。
- ・ RHEL 6.4 以降では、detect_prio 属性がサポートされています。それより前の RHEL リリースでは、このエントリーを削除してください。
- ・ RHEL 6.1 もサポートされます。dev_loss_tmo の値は 14 に設定する必要があります。
- ・ SAN ブート: Emulex アダプターのある RHEL 8.0 で、HPE は lpfc_enable_bg の 1 への設定をサポートしません。

他の OS バージョンの SAN ブートについては、上述の SAN ブート以外の /etc/multipath.conf の例を使用します。ここに示すように、multipath alias セクションを追加し、user_friendly_names 属性に yes を設定します。

SAN ブート構成では、/etc/multipath.conf への変更を反映するために initramfs ファイルシステムにマルチパス機能をセットアップする必要があります。ホスト上にマルチパスソフトウェアをセットアップする手順を参照してください。

DM マルチパスの有効化と起動

/etc/multipath.conf の変更後に構成の変更を有効化し、ブート時にマルチパスデーモンの起動を有効にするには、この手順に従ってください。

RHEL 8、RHEL 7、または RHEL 6 の場合

手順

1. ブート時にマルチパスデーモンの起動を有効にします。

```
# mpathconf --enable
```

2. マルチパスサービスを開始します。

RHEL 6:

```
# service multipathd start
```

RHEL 7 または RHEL 8 :

```
# systemctl start multipathd.service
```

注記: マルチパスデーモンを開始した後、マルチパス構成ファイルを変更した場合、変更を有効にするには `service multipathd reload` コマンドを実行します。

initramfs ファイルシステムでのマルチパスのセットアップ

SAN ブート構成では、/etc/multipath.conf への変更を反映するために initramfs ファイルシステムにマルチパス機能をセットアップする必要があります。

initramfs ファイルシステムでのマルチパスのセットアップは、その他の構成のオプションでもありません。

RHEL 7 または RHEL 8 の場合 :

dracut コマンドを実行します。

```
# dracut -v --force --add multipath  
--include /etc/multipath.conf /etc/multipath.conf
```

initramfs ファイルシステムを作成した後、ホストを再起動します。

Host Persona の変更 (オプション)

Host Persona の変更はオプションです。

HPE Primera OS では、HPE はホストの Generic-ALUA Persona 2 をお勧めします。

ホストの Generic-ALUA Persona 2 の利点:

- ・ 移行元と移行先の HPE Primera ストレージシステムがホストの Generic-ALUA Persona 2 (HPE Primera OS で必要) を使用する場合、HPE 3PAR Peer Motion ユーティリティを使用して単一 VV 移行を実行します。
- ・ ホストの Generic-ALUA Persona 2 は、Storage Federation に必要です (HPE Primera OS で必要)。

ホストの Generic Persona 1 からホストの Generic-ALUA Persona 2 への変更

- ・ ホストの Generic Persona 1 からホストの Generic-ALUA Persona 2 への変更、またはホストの Generic-ALUA Persona 2 からホストの Generic Persona 1 への変更はオフライン処理で、Linux ホストの再起動が必要です。
- ・ 要求する Persona の対象となる既存のデバイスについて、ホストを再起動する必要があります。
- ・ I/O の動作中に Persona の変更が行われた場合、I/O 障害が発生する可能性があります。新しい未検出のデバイス、ストレージパス障害により、デバイスパスの状態が不整合となり、I/O 障害を引き起こす可能性があります。

手順

1. すべてのホスト I/O を停止し、Persona の要件に従って、RHEL ホスト上の `/etc/multipath.conf` ファイルを変更します。
2. SAN ブートが構成されている場合は、マルチパスの変更を反映するためにカーネルイメージを再ビルドする必要があります。
3. ホストをシャットダウンします。
4. `sethost -persona <hostpersonaval> <host name>` コマンドを使用して、ストレージシステム上の Host Persona を変更します。
5. ホストを再起動します。
6. マルチパスコマンドを使用して、ターゲットデバイスが適切に要求され、Persona の設定が正しいことを確認します。

ストレージのプロビジョニングおよびホスト LUN の検出

ホスト定義の作成

ホストに接続する HPE Primera ストレージシステム上で、有効な Host Persona を指定するホスト定義を作成します。

表 2: Host Persona のサポート

OS	サポートされる Persona	コメント
HPE Primera OS	ホストの Generic-ALUA Persona 2 (推奨)	ホストの Generic-ALUA Persona 2 で ALUA がサポートされます。 シングル VV 移行のための HPE 3PAR Peer Motion のサポートには、ホストの Generic-ALUA Persona 2 が必要です。 HPE Peer Persistence のサポートには、ホストの Generic-ALUA Persona 2 が必要です。 ホストの Generic-ALUA Persona 2 をサポートするための OS の最低要件は、RHEL 6.1 以降です。

FC 向け

手順

1. `createhost [options] <hostname> [<WWN>...]` コマンドを使用してホスト定義を作成します。

```
cli% createhost -persona 2 redhathost 1122334455667788 1122334455667799
```

2. RHEL 6.1 以降では、ホストの Generic-ALUA Persona 2 をお勧めします。RHEL 7 以降では、ホストの Generic-ALUA Persona 2 だけがサポートされます。

例：

```
cli% createhost -persona 2 redhathost 1122334455667788 1122334455667799
```

使用可能な Host Persona を表示します。

```
cli% showhost -listpersona
```

Persona が正しく設定されていない場合は、`sethost -persona <hostpersonaval> <hostname>` コマンドを使用します。以下に例を示します。

```
cli% sethost -persona 2 redhathost
```

`showhost` コマンドを使用して、新しい Persona 設定を確認します。以下に例を示します。

```
cli% showhost
Id Name          Persona      ---WWN/iSCSI_Name---  Port
1  redhathost    Generic-ALUA  1122334455667788     1:1:4
                               1122334455667799     1:1:4
                               1122334455667788     0:1:4
                               1122334455667799     0:1:4
```

現在、サポートされているどの RHEL バージョンでも UARepLun は使用されません。新たにエクスポートされた VLUN は手動でスキャンしてください。

注記: フェイルオーバーをサポートするには、仮想ボリュームをホストへのマルチパスにエクスポートします。ホスト上に複数 HBA ポートの WWN がある HPE Primera ストレージシステムにホスト定義を作成し、VLUN をそのホスト定義にエクスポートします。クラスター内の各 RHEL サーバーに独自のホストの定義がある場合は、VLUN を複数のホスト定義にエクスポートするか、またはセット内のすべてのホストにエクスポートを行うホストセット (createhostset) を作成してから LUN をそのホストセットにエクスポートします。

HPE Primera ストレージシステム上のストレージの作成

このトピックでは、FC 用のホスト定義の作成、およびホストによる検出のためにエクスポートできる仮想ボリューム (VV) を作成する手順について説明します。

詳しくは、<https://www.hpe.com/info/Primera600-docs> にある HPE Primera OS 4.0 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 SSMC 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

HPE Priority Optimization のセットアップ (オプション)

HPE Priority Optimization 機能は、サーバーワークロードを管理するための効率的で動的なソリューションです。この機能は、ホスト I/O スロットルを設定する代わりに使用します。HPE Priority Optimization は、ストレージシステムにサービス品質の制限を適用することにより、ストレージリソースを効果的に共有できます。通常、特別な設定は必要ありませんが、まれなケースでターゲットごとまたはアダプターごとのスロットル設定を調整する必要があります。

詳しくは、[HPE Priority Optimization](#) のテクニカルホワイトペーパーを参照してください。

注記: 帯域幅 QoS ルールの設定が高すぎると、Windows VM がデバイス/LUN から切断される可能性があります。この状況を防ぐには、帯域幅 QoS ルールを低くします。

ボリュームのサイズと数の制限

HPE コマンドラインインターフェイス管理者ガイドに記載されている、仮想ボリューム (VV) と VLUN の作成ガイドラインと以下の注意を確認してください。

サポートされる最大ボリュームサイズについて詳しくは、HPE Primera コンセプトガイドと HPE Primera OS リリースノートを参照してください。

- ・ この構成はスプース LUN (一部の LUN がスキップされる可能性がある) をサポートしています。LUN は、昇順以外の順序 (0、5、7、3 など) でもエクスポートできます。
- ・ HPE Primera ストレージシステムは、0~16383 の範囲の LUN を持つ VLUN のエクスポートをサポートします。
- ・ HPE Primera OS は、最大 LUN サイズである 64TB の RHEL ホストへのエクスポートをサポートします。RHEL ホストでの 16TB または 64TB の LUN の使用可否は、インストールされている RHEL のバージョンとアップデートに左右されます。一部の古いバージョンの RHEL は、2TB より大きなボリュームをサポートしません。

ファイルシステムの制限は [Red Hat](#) の Web サイトで説明されています。

仮想ボリューム 2TB 以上に対してレガシー BIOS で SAN ブートを使用して OS をインストールする前に、ブートローダーが GPT を使用する場合は、ターゲットボリュームに 1MB の BIOS ブートパーティションを作成します。以下の場合、BIOS ブートパーティションは必要ありません。

- ・ RHEL 7.3 以降
- ・ ブートローダーが MBR を使用する

仮想ボリュームとしての、ホストへの LUN のエクスポート

このトピックでは、LUN をホストに仮想ボリュームとしてエクスポートする方法を説明します。エクスポートする LUN は仮想 LUN (VLUN) と呼ばれます。

手順

- ・ VV を VLUN としてエクスポート
構文：

```
createvln [-cnt] <number of LUNs> <name_of_virtual_LUNs.int> <starting_LUN_number> <hostname/  
hostdefinition>
```

- 作成する同一 VV の数 : [-cnt] (1~999 の範囲内の整数)。指定されていない場合は、仮想ボリュームが 1 つ作成されます。
- 仮想 LUN としてエクスポートしている仮想ボリュームの名前 : <name_of_virtual_LUNs>
- 整数値.int。作成される LUN ごとに、VV 名の.int が 1 ずつ増加します。
- 開始 LUN 番号 : <starting_LUN_number>
- hostname が作成されたホスト<hostname/hostdefinition>の名前であることを示します

例：

```
cli% createvln -cnt 5 TESTLUNS.0 0 hostname/hostdefinition
```

- ・ VLUN が作成されたことを確認するには以下の手順を実行します。
例：

```
cli% showvln  
Active VLUNs
```

```

Lun VVName      HostName      -----Host_WWN/iSCSI_Name-----  Port Type
 0 TESTLUNS.0   sqa-dl380g5-05 iqn.1994-05.com.redhat:33853dd5ab2e 0:3:1 host
 1 TESTLUNS.1   sqa-dl380g5-05 iqn.1994-05.com.redhat:33853dd5ab2e 0:3:1 host
 0 TESTLUNS.0   sqa-dl380g5-05 iqn.1994-05.com.redhat:33853dd5ab2e 1:3:1 host
 1 TESTLUNS.1   sqa-dl380g5-05 iqn.1994-05.com.redhat:33853dd5ab2e 1:3:1 host
-----
4 total

VLUN Templates
Lun VVName      HostName      -Host_WWN/iSCSI_Name-  Port Type
 0 TESTLUNS.0   sqa-dl380g5-05 -----  --- host
 1 TESTLUNS.1   sqa-dl380g5-05 -----  --- host
-----
2 total

```

ホストでのデバイスの検出

HPE Primera ストレージシステムからホストにエクスポートした後、VLUN が自動的に表示されない場合があります。以下に示す手順を使用し、新しいLUN をスキャンして確認します。詳しくは、Red Hat Storage Administration Guide を参照してください。

注記:

- 一部の FC ハードウェアでは、新しく作成された LUN を表示する前にループ初期化プロトコル (LIP) 操作を実行する必要があります。
- 存在する LUN のリストについては、`sg3_utils` パッケージの `sg_luns` コマンドを使用して、SCSI REPORT LUNS コマンドをストレージシステムへ発行します。

手順

- `rescan-scsi-bus.sh` スクリプトまたは `sysfs scan` メソッドのいずれかを使用して新しい LUN をスキャンします。

`sg3_utils` の `rescan-scsi-bus.sh` スクリプトを使用します。FC で推奨される方法で、ストレージシステムへのデバイスの追加後、ホストの論理ユニット構成を自動的に更新します。詳しくは、以下を実行してください。

```
rescan-scsi-bus.sh --help
```

以下に示すように、`cat /proc/scsi/scsi` または `sginfo -l` を使用してデバイスパス情報を取得します。

- ホスト 7 および 8 で LUN 1 から LUN 4 をスキャンします。

```
# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh --hosts=7,8 --luns=1-4 --nooptscan
```

- 例: ホストで新しい LUN をスキャンします。

ⓘ 重要: すべての LUN のスキャンは、ホストでの I/O アクティビティに影響します。

```
# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh --nooptscan
```

`sysfs scan` を使用する方法

```
# echo "c t l" > /sys/class/scsi_host/hosth/scan
```

- ・ ホストまたは HBA 番号 : h
- ・ HBA のチャンネル : c
- ・ SCSI ターゲット ID : t
- ・ LUN 番号 : l

以下に示すように、`cat /proc/scsi/scsi`、`lsscsi -g`、または `sginfo -l` コマンドなどを使用してデバイスパス情報のリストを取得します。

注記: 各パスの新規デバイスに対して `echo` コマンドを実行します。

- ・ ホストまたは HBA 番号 7、チャンネル 0、SCSI ターゲット ID 0 の LUN 1 のスキャン :

```
# echo "0 0 1" /sys/class/scsi_host/host7/scan
```

- ・ ホストまたは HBA 7 上のすべての LUN のスキャン :

❗ **重要:** すべての LUN のスキャンは、ホストでの I/O アクティビティに影響します。

```
# echo "- - -" /sys/class/scsi_host/host7/scan
```

2. (オプション) デバイスのサイズを変更します。 `sysfs rescan` 方式を使用してデバイスのサイズを更新します。

ホストまたは HBA 番号 7、チャンネル 0、SCSI ターゲット ID 0 の LUN 1 の再スキャンの例 :

```
# echo 1 > /sys/class/scsi_device/7:0:0:1/device/rescan
```

❗ **重要:** すべての LUN のスキャンは、ホストでの I/O アクティビティに影響します。

`device-manager` の `multipath` で、デバイスのサイズを変更します。

```
# multipathd -k
multipathd> resize map 360002ac000000000000003e3000185df
ok
multipathd> exit
```

3. `lsscsi` または `sginfo -l` のいずれかを使用して、新しい LUN が SCSI レイヤーで検出されたことを確認します。たとえば、

`lsscsi -tig` コマンドを使用します (`lsscsi` は `lsscsi rpm` パッケージを必要とします) :

```
# lsscsi -tig
[0:0:0:1] disk fc:0x23210002ac0185df0xba09a2 /dev/sdb 360002ac000000000000004b0000185df /dev/sg3
[0:0:1:1] disk fc:0x22210002ac0185df0xba09a1 /dev/sdv 360002ac000000000000004b0000185df /dev/sg24
```

出力に示される内容 :

- ・ ストレージポート WWN : 23210002ac0185df0xba09a2
- ・ ストレージボリューム WWN : 360002ac000000000000004b0000185df

HPE Primera CLI の同等のコマンド :

```
cli% showv lun -lvw
Lun VVName -----VV_WWN----- HostName -Host_WWN/iSCSI_Name- Port Type Status ID
1 rhvol.0 60002AC0000000000000004B0000185DF dl380pg8-18 50014380231C4A3C 3:2:1 host active 1
```

ホストでの `sg_map` コマンド :


```
# sg_map -i -sd -x
/dev/sg3 0 0 0 1 0 /dev/sdb 3PARdata VV 3222
/dev/sg4 0 0 0 2 0 /dev/sdc 3PARdata VV 3222
```

/proc/scsi/scsi ファイルから新しい LUN を確認します。

```
# cat /proc/scsi/scsi
Attached devices:
Host: scsi7 Channel: 00 Id: 01 Lun: 01
  Vendor: 3PARdata Model: VV Rev: 3140
  Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 06
Host: scsi7 Channel: 00 Id: 01 Lun: 02
  Vendor: 3PARdata Model: VV Rev: 3140
  Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 06
```

デバイス情報を表示します。

```
# smartctl -d scsi --all /dev/sdb
=== START OF INFORMATION SECTION ===
Vendor:          3PARdata
Product:         VV
Revision:        3310
User Capacity:   21,474,836,480 bytes [21.4 GB]
Logical block size: 512 bytes
LU is thin provisioned, LBPRZ=1
Logical Unit id: 0x60002ac000000000000000040007e025
Serial number:   4UW0001036
Device type:     disk
Transport protocol: Fibre channel (FCP-2)
Local Time is:   Thu Feb 16 16:38:59 2017 PST
SMART support is: Available - device has SMART capability.
SMART support is: Disabled
Read Cache is:   Enabled
Writeback Cache is: Disabled
```

デバイスのすべての SCSI 属性を取得します。

```
# udevadm info --attribute-walk --path=/sys/class/scsi_device/7:0:0:1
...
ATTRS{state}=="running"
ATTRS{queue_depth}=="32"
ATTRS{vendor}=="3PARdata"
ATTRS{dh_state}=="alua"
ATTRS{eh_timeout}=="10"
```

4. マルチパスソフトウェアで新しい LUN が正しく構成されたことを確認します。

```
# multipath -ll
360002ac0000000000000003e3000185df dm-3 3PARdata,VV
size=20G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
  |- 7:0:0:1 sdb 8:16 active ready running
  |- 7:0:1:1 sdv 65:80 active ready running
  |- 8:0:0:1 sdap 66:144 active ready running
  `-- 8:0:1:1 sdbj 67:208 active ready running
```

マルチパス出力の ALUA 優先値 (prio) :

優先値	説明
50	デバイスはアクティブで最適化されたグループ内にあります（デフォルトの 3PARdata デバイス状態です）。
10	デバイスがアクティブで最適化されていないグループ内にあります。
1	デバイスがスタンバイグループ内にあります。（3PARdata デバイスは、スタンバイパスにこの値を使用します）。
0	その他のすべてのグループ。

5. LUN の最大数：イニシエーターとターゲットの接続ごとの QLogic ホスト：512（0～511）。Emulex ホスト：デフォルトのドライバー設定では 255（0～254）。

注記: Linux の一般的な情報：Sysfs は、Linux によって提供されている構成用の仮想ファイルシステムで、カーネルスペースからユーザースペースまでのデバイスおよびドライバーの情報を表示します。各ディスクのブロックデバイスは、`/sys/block/` にエントリーがあります。各ホストバスアダプター（HBA）は、`/sys/class/scsi_host/hostX`（X は、サーバー内の、0 から始まるホストアダプターインスタンス番号）にエントリーがあります。

ホスト上の HPE Primera デバイスの使用

デバイスマッパー用デバイスの作成

手順

1. /dev/mapper ディレクトリでデバイスマッパーノードを作成します。

```
# multipath
```

2. デバイスマッパーデバイスが作成されたことを確認します。

```
# multipath -ll
350002ac001b40031
[size=5 GB][features="1 queue_if_no_path"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0 [active]
\_ 0:0:0:0 sda 8:0 [active][ready]
\_ 1:0:0:0 sdb 8:16 [active][ready]
```

user_friendly_names は、RHEL 7、RHEL 8 を含む RHEL 6 以降ではデフォルトで利用可能です。350002ac001b40031 などのデバイス名は mpathX として表示されます。kpartx などのツールでは、パスは /dev/mapper/mpathX のように表示されます。

3. デバイスマッパーノードとその関連パスに関する詳細を取得します。RHEL 8、RHEL 7、および RHEL 6 では、出力が異なって表示されます。ただし、情報は次の例と同じです。

RHEL 7

```
# multipath -v 3
sdb: mask = 0x3f
sdb: dev_t = 8:16
sdb: size = 41943040
sdb: subsystem = scsi
sdb: vendor = 3PARdata
sdb: product = VV
sdb: rev = 3210
sdb: h:b:t:l = 6:0:2:1
sdb: tgt_node_name = 0x2ff70002ac01807
sdb: get_state
sdb: path checker = tur(controller setting)
sdb: checker timeout = 30000 ms (sysfs setting)
sdb: state = running
sdb: state = 3
sdb: getuid = /lib/udev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n (controller setting)
sdb: uid = 360002ac000000000000002a2000185df (callout)
sdb: state = running
sdb: detect_prio = 1 (config file default)
sdb: prio = alua (controller setting) reported target port group is 1
aas = 80 [active/optimized]
[preferred]
sdb: alua prio = 130
.....
params = 1 queue_if_no_path 1 alua 1 1 round-robin 0 9 169:80 1 8:16 1 65:96 1 66:176 1 68:0 1 128:64 1 131:192 1 66:336
```

詳細なデバイスマッパーノード情報の表示

multipath -l コマンドを使用してデバイスの一覧を表示し、dmsetup コマンドを使用して詳細なデバイスマッパーノード情報を取得します。

no_path_retry を 0 以外に設定

/etc/multipath.conf ファイル中で no_path_retry に 0 以外の値を設定すると、再試行期間中は I/O がキューに格納され、features=1 queue_if_no_path が multipath -l コマンドの出力に表示されます。

```
# multipath -l
350002ac001b40031
[size=5 GB][features="1 queue_if_no_path"][hwhandler="0"]
```

```
\_ round-robin 0 [active]
\_ 0:0:0:0 sda 8:0 [active]
\_ 1:0:0:0 sdb 8:16 [active]
```

注記: デバイスステータス [undef] は RHEL の既知の不具合です。multipath -ll コマンドを使用して正しいデバイスステータス ready を表示します。

DM デバイスインスタンス、mpath デバイス、およびデバイス WWN

DM デバイスインスタンス、mpath デバイス、およびデバイス WWN の間の関係情報を取得するには、次のコマンドを使用します。

```
# multipathd show maps
name      sysfs uuid
bootLUN   dm-0   360002ac0000000000000008bf30007e0b9
mpatha    dm-7   360002ac000000000000000e8830007e0b9
mpathb    dm-8   360002ac000000000000000e8840007e0b9
```

ベンダー照会 `vpd`、ページコード `hp3par` または `0xc0,2` を使用して、ホスト上のデバイスマルチパスまたは SCSI デバイスインスタンスとストレージシステムボリューム属性（ボリューム名、使用 CPG、ボリュームタイプ（TPVV またはベース）など）の関係を取得します。他のデバイス属性（ストレージシステムボリュームの Reclaim、ATS、XCOPY、および Space Usage など）については、ホストで `sg_vpd` コマンドを使用します。

次の例で、mpatha は、CPG (testcpg) 上に作成されたボリューム名 TESTLUNS.0 で、ボリュームタイプは TPVV です。

```
# sg_vpd -p 0xc0,2 /dev/mapper/mpatha
OR
# sg_vpd -p hp3par /dev/mapper/mpatha
```

```
Volume information (HP/3PAR) VPD Page:
Page revision: 6
Volume type: tppv
Reclaim supported: yes
ATS supported: yes
XCOPY supported: yes
VV ID: 11
Volume name: TESTLUNS.0
Domain ID: 0
Domain Name: -
User CPG: testcpg
Snap CPG: testcpg
VV policies: stale_ss,no_one_host,no_tp_bzero,zero_detect
Allocation unit: 16384
Data pool size: 2684354560
Space allocated: 49152
```

CLI コマンド :

```
cli% showvv -cpgalloc TESTLUNS.0
Id Name          Prov Compr Dedup Type  UsrCPG      SnpCPG
11 TESTLUNS.0    tppv  No    No   base testcpg testcpg
-----
1 total
```

出力の表示内容 :

- ・ TPVV—（シンプロビジョニング）は TPVV、TDVV、および圧縮ボリュームタイプに対して表示されるボリュームタイプです。
- ・ Type—ボリュームタイプ base は、FAT ボリュームに対して表示されるボリュームタイプです。

json コマンドは RedHat 7 以降で利用可能です。出力には、デバイスに設定された詳細属性（追加および削除中のパスなど）が表示されます。これらのライブアップデートを、/var/log/messages に出力されているマルチパスメッセージと比較することができます。

すべてのデバイスの json 属性を表示するには：

```
# multipathd show maps json
```

特定のマルチパスデバイスの json 属性を表示する場合は、以下の例に示すように、任意のデバイスインスタンス名を使用することができます：

```
# multipathd show map "mpatha" json
# multipathd show map "dm-0" json
# multipathd show map "bootLUN" json

{
  "major_version": 0,
  "minor_version": 1,
  "maps": {
    "name" : "bootLUN",
    "uuid" : "360002ac000000000000008bf30007e0b9",
    "sysfs" : "dm-0",
    "failback" : "immediate",
    "queueing" : "18 chk",
    "paths" : 4,
    "write_prot" : "rw",
    "dm_st" : "active",
    "features" : "1 queue_if_no_path",
    "hwhandler" : "1 alua",
    "action" : "",
    "path_faults" : 0,
    "vend" : "3PARdata",
    "prod" : "VV",
    "rev" : "3311",
    "switch_grp" : 0,
    "map_loads" : 3,
    "total_q_time" : 0,
    "q_timeouts" : 0,
    "path_groups": [{
      "selector" : "service-time 0",
      "pri" : 50,
      "dm_st" : "active",
      "group" : 1,
      "paths": [{
        "dev" : "sda",
        "dev_t" : "8:0",
        "dm_st" : "active",
        "dev_st" : "running",
        "chk_st" : "ready",
        "checker" : "tur",
        "pri" : 50,
        "host_wwnn" : "0x51402ec000a172dd",
        "target_wwnn" : "0x2ff70002ac07e0b9",
        "host_wwpn" : "0x51402ec000a172dc",
        "target_wwpn" : "0x21010002ac07e0b9",
        "host_adapter" : "0000:00:03.0"
      }]
    }]
  }
}
```

デバイスマッパーノードのパーティショニング

fdisk を使用し /dev/mapper/XXX 上のデバイスマッパーノードをパーティショニングすると、次のメッセージが表示されることがあります。

Rereading the partition table failed with error 22: Invalid argument. The kernel still uses the old table. The new table will be used at the next restart. Syncing disks

代わりに、fdisk を下位の /dev/sdXX に対して使用します。デバイスマッパーマルチパスがデバイスをマップして /dev/mapper/<device node>パーティションを作成した後：

```
# multipath -l
350002ac001b40031
[size=5 GB][features="1 queue_if_no_path"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0 [active]
\_ 0:0:0:0 sda 8:0 [active]
\_ 1:0:0:0 sdb 8:16 [active]
```

デバイスマッパーノード 350002ac001b40031 を、同じストレージボリュームからの 2 つのパスを表す下位のデバイス sda と sdb から作成します。

```
# fdisk /dev/sda
```

fdisk コマンドが完了した後、デバイス上のパーティションの一覧を表示し DM デバイスを作成します。

```
# kpartx -a -p p /dev/mapper/350002ac001b40031
350002ac001b40031p1 : 0 10477194 /dev/mapper/350002ac001b40031 62
```

- ・ パーティションマッピングを追加します。

```
# kpartx -a -p p /dev/mapper/350002ac001b40031
```

- ・ パーティションの一覧を表示します。この例で、350002ac001b40031p1 は、ディスク全体 350002ac001b40031 のパーティションデバイスです。

```
# ls /dev/mapper
350002ac001b40031 350002ac001b40031p1
```

ディスク割り付けのための RHEL 7 または RHEL 6 での fdisk または parted の使用

HPE Primera ストレージシステムのキャッシュページは 16 KB (16384 バイト) であり、読み書き操作は 16 k のキャッシュページ単位で実行されます。JEDEC メモリ標準に準拠する HPE Primera OS は、ブロック制限ページ (bl) をサポートします。サポートされる最適な転送ブロックを定義し、OS がパフォーマンスを低下させないパーティションを作成する方法を判断します。

RHEL 7 または RHEL 6 での HPE Primera OS は、特定の fdisk および parted オプションを利用します。

たとえば、次のように、sg3_utils ユーティリティをインストールして Block limits VPD page (SBC) を表示します。

```
# sg_vpd -p bl /dev/sdh
Block limits VPD page (SBC):
Optimal transfer length granularity: 32 blocks
Maximum transfer length: 32768 blocks
Optimal transfer length: 32768 blocks
Maximum prefetch, xread, xwrite transfer length: 0 blocks
Maximum unmap LBA count: 65536
Maximum unmap block descriptor count: 10
Optimal unmap granularity: 32
Unmap granularity alignment valid: 0
Unmap granularity alignment: 0
```

Optimal transfer length granularity は 32 ブロック (16 k) です。

注記: 割り付けを適切にするために開始セクターとしてセクター 32768 を `fdisk -c -u` オプションに渡すか、`parted` コマンドで適切な開始単位 (たとえば 16.8MB) を使用します。

注意

- ・ `fdisk` を使用する際は、正しい基本デバイスを使用していることを確認してください。基本デバイスを特定するには、`multipath` コマンドを使用します。
- ・ `/dev/sdX` デバイスノードに対して I/O を実行しようとする、データ破壊が発生します。ファイルシステムとマウントポイントでの I/O の作成には、デバイスマッパー用デバイスノード `/dev/mapper/XXX` を使用します。
- ・ `-F` オプションの使用は避けてください。`multipath -F` コマンドを実行すると、すべてのデバイスマッパーマッピングがクリアされ、既存のいずれかのデバイスに対して I/O が処理される場合に、破壊的になる可能性があります。
- ・ `kpartx` を使用してデバイスマッパーインスタンスを削除し、`fdisk` を使用してパーティションを削除します。

fdisk の使用

`fdisk` コマンドで SBC を使用して、パーティションの開始セクターを適切に割り付けます。次の 5 G ディスクの例では、`-c` フラグ (DOS 互換モードをオフに切り替える) を `fdisk` コマンドに `-u` オプションを付けて渡し、出力をセクターで表示します。

```
# fdisk -c -u /dev/sdh
Command (m for help): p
Partition number (1-4): 1
First sector (32768-10485759, default 32768):
Using default value 32768
```

以下の例では、パーティション開始セクターはセクター 32768 で始まっており (適切な 16 k のオフセットで)、適切に割り付けられています。終了セクター (10485759) は割り付ける必要がありません。

```
# fdisk -l -u /dev/sdh
Disk /dev/sdh: 5368 MB, 5368709120 bytes
52 heads, 10 sectors/track, 20164 cylinders, total 10485760 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 16384 bytes / 16777216 bytes
Disk identifier: 0x0004b8d4
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdh1		32768	10485759	5226496	83	Linux

`fdisk` を `-c` または `-u` フラグなしで使用すると、パーティションの作成後、開始セクターは 30876 になり、警告メッセージ `Partition 1 does not start on physical sector boundary` が表示されます。

```
# fdisk /dev/sdh
WARNING: DOS-compatible mode is deprecated. It's strongly recommended to
switch off the mode (command 'c') and change display units to
sectors (command 'u').

Command (m for help): n
Command action
  e   extended
  p   primary partition (1-4)
p
Partition number (1-4): 1
First cylinder (1-1018, default 4):
```

```
Using default value 4
Last cylinder, +cylinders or +size{K,M,G} (4-1018, default 1018):
Using default value 1018
```

```
# fdisk -l -u /dev/sdh
Disk /dev/sdh: 5368 MB, 5368709120 bytes
166 heads, 62 sectors/track, 1018 cylinders, total 10485760 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 16384 bytes / 16777216 bytes
Disk identifier: 0x2d8b4dbe
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdh1		30876	10477255	5223190	83	Linux

Partition 1 does not start on physical sector boundary.

割り付けが適切でない場合、ext ファイルシステムの作成時にパフォーマンス低下に関する次の警告が表示されます。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/350002ac000020121p1
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
/dev/mapper/350002ac000020121p1 alignment is offset by 2048 bytes.
This may result in very poor performance, (re)-partitioning suggested.
```

parted の使用

HPE Primera `parted` コマンドを使用すると同じ結果が得られます。適切に位置合わせするために単位を GB で指定します。次の例は、セクター 32768 で始まる割り付けを示しています。

```
# parted /dev/sdh
GNU Parted 2.1
Using /dev/sdh
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) mklabel
New disk label type? msdos
(parted) unit gb
(parted) mkpart primary
File system type? [ext2]? ext4
Start? 0
End? -0
(parted) p
Model: 3PARdata VV (scsi)
Disk /dev/sdh: 5.37GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	0.02GB	5.37GB	5.35GB	primary	ext4	

```
(parted) unit s
(parted) p
Model: 3PARdata VV (scsi)
Disk /dev/sdh: 10485760s
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	32768s	10485759s	10452992s	primary	ext4	

```
(parted) unit mb
(parted) print
Model: 3PARdata VV (scsi)
Disk /dev/sdh: 5369MB
```



```
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	16.8MB	5369MB	5352MB	primary	ext4	

ボリューム名の取得

デバイスマッパーノード名は、ストレージボリューム ID (最初の数字 3 を除く) を表します。HPE Primera CLI の `showvv` または `showvln` コマンドを使用して、それが表すボリューム名を取得します。

- ・ FC 接続ホストで次を実行します。

```
# ls /dev/mapper
350002ac001b40031
```

- ・ HPE Primera ストレージシステム上 :

```
cli% showvln -lvw -a | grep -i 50002ac001b40031
0 testvln 50002AC001B40031 redhathost 2100001B321A0C63 0:4:1 host
0 testvln 50002AC001B40031 redhathost 2101001B323A0C63 1:5:1 host
```

- ・ iSCSI ホスト上 :

```
# ls /dev/mapper
350002AC0004B0079
```

- ・ HPE Primera ストレージシステム上 :

```
cli% showvln -lvw -a | grep -i 50002ac0004b0079
0 testvln 50002AC0004B0079 redhathost iqn.1994-05.com.redhat:a3df53b0a32d 1:3:1 host
0 testvln 50002AC0004B0079 redhathost iqn.1994-05.com.redhat:a3df53b0a32d 0:3:1 host
```

ディスクセクターの GB または MB への変換

デバイスの出力がセクター単位で表示される場合は、以下の変換表を使用すると、GB および MB 単位のディスクサイズが分かります。

- ・ 1 セクター = 512 バイト
- ・ 1KB = 1024 バイト = 2 セクター
- ・ 1MB = 1,048,576 バイト / 512 バイト = 2048 セクター
- ・ 1GB = 1,073,741,824 / 512 バイト = 2,097,152 セクター

セクターでのパーティションの出力例 :

```
# parted /dev/sdd
(parted) unit s
(parted) p
Model: 3PARdata VV (scsi)
Disk /dev/sdd: 41943040s
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
Disk Flags:
Number  Start      End          Size         Type         File system  Flags
 1      32768s    41943039s   41910272s   primary
Starting sector 32768/2048 = 16MB
Ending sector 41943039/2097152= 19.99GB
Size of the partition 41910272/2097152=19.98GB
Disk Size 41943040/2097152=20GB
Also, for 3PAR Device each page is 16 KB (16384/512) = 32 sectors alignment
```

ホストからのストレージボリュームの削除

デバイスマッパーの使用時には、以下の方法のうちの1つを使用して、ホストからストレージボリュームを削除します。

手順

方法 1 :

1. # kpartx -d /dev/mapper/<device node>
2. # dmsetup remove <device node>
3. # echo "1" > /sys/class/scsi_device/<device instance>device/delete

注記: echo コマンドを使用する際は、ホストの HBA インスタンスのそれぞれからデバイスが削除されたことを確認してください。

ターゲット 0、LUN 2 を削除する例 :

```
# kpartx -d /dev/mapper/350002ac001b40031
# dmsetup remove 350002ac001b40031
# echo "1" > /sys/class/scsi_device/0:0:0:2/device/delete
```

方式 2 :

1. # kpartx -d /dev/mapper/<device node>
2. # dmsetup remove <device node>
3. # echo "scsi remove-single-device <h> <c> <t> <l>" > /proc/scsi/scsi
 - HBA 番号 : <h>
 - HBA チャネル : <c>
 - SCSI ターゲット ID : <t>
 - LUN : <l>

例 : LUN2 の削除

```
# multipath -ll
350002ac000160121 dm-3 3PARdata,VV
size=5.0G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
|- 0:0:0:2 sdb 8:16 active ready running
|- 0:0:1:2 sdk 8:160 active ready running
|- 1:0:0:2 sdt 65:48 active ready running
`- 1:0:1:2 sdac 65:192 active ready running

# kpartx -d /dev/mapper/350002ac000160121
# dmsetup remove 350002ac000160121
# echo "scsi remove-single-device 0 0 0 2" > /proc/scsi/scsi
# echo "scsi remove-single-device 0 0 1 2" > /proc/scsi/scsi
# echo "scsi remove-single-device 1 0 0 2" > /proc/scsi/scsi
# echo "scsi remove-single-device 1 0 1 2" > /proc/scsi/scsi
```

注記: echo コマンドを使用する際は、ホストの HBA インスタンスのそれぞれからデバイスが削除されたことを確認してください。

4. ホストからストレージボリュームを削除したら、`removevln <VVname> <LUN> <host>`を実行して HPE Primera ストレージシステムから VLUN を削除します。

```
cli% removevln testvln 0 redhathost
```

△ 注意:

- デバイスを削除するときは、正しいものが選択されていることを確認してください。デバイスを特定するには、`multipath` コマンドを使用します。
- 変更を加えた後、`/etc/multipath` 構成ファイルを再構築します。変更が反映されない場合は、次のように、`multipathd` スクリプトを停止して開始してください。

```
# /etc/init.d/multipathd stop
# /etc/init.d/multipathd start
```

注記: 削除された SCSI デバイスは、`/proc/scsi/scsi`、`/proc/partitions`、および `/sys/device` パスで更新されます。

ファイルシステムスペース回収のサポートの考慮事項

RHEL 6、RHEL 7、および RHEL 8 は `ext4` および `xfs` ファイルシステムをサポートします。また、UNMAP ストレージプリミティブ（操作コード 42h）がサポートされています。

UNMAP または `WRITE SAME` は、`ext4` および `xfs` ファイルシステム上のデータまたはファイルが削除された場合、シンボリックストレージのディスクスペースをクリアします。ファイルシステムは、`-o discard` オプションでマウントされていなければならず、ボリュームを、削除されたファイルに割り当てられているストレージディスクスペースがないシンボリックストレージとして管理します。16 キロバイト以上の削除がファイルシステムで行われた場合に、シンボリックストレージ上のスペースが解放されます。

たとえば、新たに作成されたシンボリックストレージでは、`-E nodiscard` オプションを使用します。

ext4 の場合 :

```
# mkfs.ext4 -E nodiscard /dev/mapper/350002ac00002021p1
```

xfs の場合 :

```
# mkfs.xfs -K /dev/mapper/350002ac00002021p1
```

シンボリックストレージの作成後、RHEL 6 または RHEL 7 OS は UNMAP または `WRITE SAME` を実行して、すべての削除に対してディスクスペースをシンボリックストレージシステムへ解放します。フルプロビジョニングされた仮想ボリュームには適用されません。

RHEL 7.3 以降のカーネルパッチおよびそれ以降の OS バージョンでは、スペース回収に UNMAP コマンドではなく `WRITE SAME (16)` を使用します。ブロックのゼロ化が保証されるため、`WRITE SAME (16)` が推奨されるコマンドです。使用するコマンドを判断するためにプロビジョニングモードの値をチェックします。

```
# lsscsi
[7:0:0:1]      disk      3PARdata VV          3311  /dev/sda

# cd /sys/class/scsi_disk/7:0:0:1
# cat thin_provisioning
1
```

```
# cat provisioning_mode
unmap
```

OR

```
# cat provisioning_mode
writesame_16
```

RHEL 6 または RHEL 7 には、`ext2/ext3/ext4` ファイルシステムを作成するためのデフォルトのオプションに、シンボリックボリュームに対して有効な `-E discard` オプションがあります。この `discard` オプションがあると、ファイルシステムを作成する前にホストが `UNMAP` または `WRITE SAME` コマンドをストレージボリューム上のすべてのブロックで実行します。

- ・ `UNMAP` および `WRITE SAME` は連続して実行されます。新しいシンボリックボリュームでブロックを開放する必要はありません（ストレージシステムはシンボリックボリュームでスペースを割り当てられないため）。
- ・ `UNMAP` および `WRITE SAME` は、新しいシンボリックボリュームでの初期ファイルシステム作成に影響しません。フルプロビジョニングされたボリュームと比較して、シンプロビジョニングされたボリュームではファイルシステムの作成に長い時間がかかります。

`nodiscard` オプションを使用して、新たに作成されたシンボリックボリューム上で `ext2/ext3/ext4` ファイルシステムをすばやく作成します。テストによれば、100 G の TPVV では、`ext4` のデフォルトファイルシステムの場合、デフォルトの `discard` オプション付きでは約 3 分 30 秒かかりましたが、`nodiscard` オプション付きでは約 10~12 秒で終わります。

ファイルの削除時にファイルシステムが `UNMAP` コマンドをストレージシステムに送信するようにし、ストレージシステムボリューム上のスペースを回収する `discard` オプションを使用して、`ext4` ファイルシステムまたは `xfs` ファイルシステムをマウントしてください。

ext4 の場合：

```
# mount -t ext4 -o discard /dev/mapper/350002ac000020121p1 /mnt
```

xfs の場合：

```
# mount -t xfs -o discard /dev/mapper/350002ac000020121p1 /mnt
```

注記： `ext2`、`ext3`、または `ext4` でデフォルトの `discard` オプションを使用してファイルシステムを作成する場合、マウントオプション `-o discard` は `ext4` および `xfs` ファイルシステムでのみサポートされます。スペース回収操作も、`ext4` および `xfs` ファイルシステムでのみサポートされます。

既存のシンボリックボリューム上でファイルシステムを再作成する場合は、デフォルトの `discard` オプションを使用して、再作成前に削除されなかったデータに対する HPE Primera ストレージシステムボリューム上のスペースを解放することをお勧めします。

以下に例を示します。

ext4 の場合：

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/350002ac000020121p1
```

xfs の場合：

```
# mkfs.xfs /dev/mapper/350002ac000020121p1
```

`showvv -s <VV>` コマンドを使用して、ストレージボリューム上のスペースの詳細を取得します。Usr の下の `Used` 出力列はファイルシステムによって使用されるスペースであり、`Tot_Rsvd` はストレージボリューム上のスペース割り当てであり、`VSize` はファイルシステムを拡張できるサイズまたは合計ボリュームサイズです。`Tot_Rsvd` が `Used` スペースよりも大きくなるのは、新しい書き込みを収容しボリュームの拡張による I/O 遅延を避けるために、システムによって追加スペースが割り当てられるためです。

次の例では、60 GB のデータが ext4 ファイルシステム上にあり、ファイルが削除され、UNMAP が実行されました。ファイルシステムスペースは 25 G になり、割り当て済みのストレージスペースは 60 G になります。

```
cli% showvv -s rhvol.3
---Adm--- -----Snp-----Usr-----
      --(MB)-- --(MB)-- --(% VSize)-- --(MB)-- --(% VSize)-- -----(MB)-----
Id Name  Prov Type Rsvd Used Rsvd Used Used Wrn Lim  Rsvd Used Used Wrn Lim Tot_Rsvd  VSize
96 rhvol.3 tppv base 256 66 0 0 0.0 -- -- 60928 25172 1.6 0 0 61184 1536000
-----
1 total          256 66 0 0          60928 25172
61184 1536000
```

スペースを回収し、フラグメント除去操作を実行した後、Tot_Rsvd スペースは Used スペースとほぼ等しくなります。

```
cli% showvv -s rhvol.3
---Adm--- -----Snp-----Usr-----
      --(MB)-- --(MB)-- --(% VSize)-- --(MB)-- --(% VSize)-- -----(MB)-----
Id Name  Prov Type Rsvd Used Rsvd Used Used Wrn Lim  Rsvd Used Used Wrn Lim Tot_Rsvd  VSize
96 rhvol.3 tppv base 384 148 0 0 0.0 -- -- 28928 25172 1.6 0 0 29312 1536000
-----
1 total          384 148 0 0          28928 25172          29312 1536000
```

スペース回収とフラグメント除去操作は、自動的にスロットリングを実行し、システム内で異なる間隔で実行されるので、スペースの回収は、UNMAP コマンドの受信後ではなく、期間にわたって実行されます。Used スペースが df -k の出力の数値と同じにならないのは、ファイルのフラグメンテーションと i ノードテーブルがシステム上のブロックを使用する方法によるものです。

その他のファイルシステムの留意事項

オールフラッシュアレイの場合、SSD ドライブの寿命が短くなるため、SSD ボリュームでフラグメント除去を実行しないでください。

- ・ 回転速度を確認してディスクが SSD か HDD かを確認します。オールフラッシュアレイ上の SSD ボリュームでは、回転速度は 0 に設定されています。
- ・ smartctl コマンドを使用してベンダー情報を取得します。

```
# cat /sys/block/sda/queue/rotational
0

# smartctl -a /dev/sda
=== START OF INFORMATION SECTION ===
Vendor:                 3PARdata
Product:                VV
Revision:               3311
User Capacity:          1,099,511,627,776 bytes [1.09 TB]
Logical block size:    512 bytes
LU is thin provisioned, LBPRZ=1
Rotation Rate:         Solid State Device
Logical Unit id:        0x60002ac000000000000008bf30007e0b9
Serial number:          4UW0001184
Device type:            disk
Transport protocol:    Fibre channel (FCP-2)
Local Time is:         Tue Sep 26 14:44:02 2017 PDT
SMART support is:      Available - device has SMART capability.
SMART support is:      Disabled
Temperature Warning:   Disabled or Not Supported
```

HPE Primera からのホストの起動

以下のトピックは、HBA および CNA を使用して HPE Primera ストレージシステムからのブート（SAN ブート）をセットアップする手順について説明しています。

1. 前提条件となるすべてのタスクを完了します。
2. ホスト I/O デバイスで SAN ブートを有効にするための具体的な手順については、HBA または CNA ホストのドキュメントを参照してください。
3. RHEL Linux CD または DVD から OS をインストールします。

前提条件

ホストを起動する前に、次のタスクを完了します。

- ・ HPE Primera ストレージシステムとホストを直接またはファブリック経由で接続する。
SAN ブートのサポートされている構成については、**SPOCK**（**SPOCK Home > Explore HPE Primera Storage interoperability > Explore HPE Primera Block Persona Interoperability**）を参照してください。
- ・ ファブリックおよびゾーニングをセットアップする。HPE Primera ストレージシステムとホストは通信できます。
- ・ HPE Primera ストレージシステムのポートを構成する。
- ・ CNA は、希望するプロトコルが BIOS で有効。
- ・ ハードウェア iSCSI の場合、イニシエーターとターゲットのパラメーター（IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイなど）が設定されている。
- ・ ユーザーが構成した HBA または CNA を使用してシステムが起動するよう、システム BIOS でブート順序を適切に設定している。
- ・ ブート仮想ボリュームは、OS をインストールするのに十分な大きさをプロビジョニングされ、ホストに LUN 0 としてエクスポートされている。
これらのタスクを確実に完了するには、**ストレージのプロビジョニングおよびホスト LUN の検出**を参照してください。
 - **ホスト定義の作成**
 - **HPE Primera 仮想ボリュームの作成**
 - **仮想ボリュームとしての、ホストへの LUN のエクスポート**

RHEL CD または DVD からの OS のインストール

SAN ブート用の OS を RHEL 8、RHEL 7、または RHEL 6 の CD または DVD でインストールする場合：

- ・ インボックスドライバーが SAN ブートをサポートしていない場合は、インストール中にドライバーをロードするために `linux dd` コマンドを使用します。
- ・ インストールに関わるデバイスのタイプとして **Specialized Storage Devices** を選択します。
- ・ **Red Hat** の Web サイトで、Red Hat のナレッジベースの記事 **iSCSI boot does not work on Red Hat Enterprise Linux 7** を参照してください。

RHEL 6 または 7 の場合のみ：

- ・ HPE ProLiant Gen8 サーバーは、レガシー BIOS のみをサポートしています。
- ・ HPE ProLiant Gen9 サーバーは、レガシー BIOS および UEFI BIOS の両方をサポートしています。
- ・ 現在のデフォルトは UEFI で、HPE Gen9 サーバーで推奨される BIOS 設定です。

レガシー BIOS を使用して 2TB 以上のターゲットボリューム上に RHEL 6 または RHEL 7 をインストールする場合：

- ・ ブートローダーを含むディスクが GPT を使用している場合、インストール前に、1MB の BIOS ブートパーティションをターゲットボリューム上に作成します。
- ・ RHEL 7.3 以降のインストールで、ブートローダーを含むディスクが MBR を使用している場合、BIOS ブートパーティションは必要はありません。

追加の HPE Primera ソフトウェア機能の構成

HPE Primera 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、Hewlett Packard Enterprise Information Library Web サイトにある HPE のフラッシュ向けに最適化されたストレージに関するテクニカルホワイトペーパー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。これらのアクションにより、ソリッドステートドライブ (SSD) が消費することがあります。回転メディアとは異なり SSD には回転による遅延がないため、フラグメントの除去や最適化の利点がありません。

HPE Peer Persistence の構成

このトピックでは、HPE Primera ストレージシステムにより提供される HPE Peer Persistence を使用する、Linux ホストのセットアップ要件について説明します。

HPE Peer Persistence

HPE Peer Persistence の機能についての詳細と、Automatic Transparent Failover および Manual Transparent Switchover のある HPE Peer Persistence 用に HPE Primera ストレージシステムを構成する方法については、[Hewlett Packard Enterprise Information Library](#) にある HPE Primera Remote Copy ソフトウェアユーザーガイドを参照してください。

Linux ホストおよび例外に対してサポートされる HPE Peer Persistence 構成については、[SPOCK](#) にある HPE Peer Persistence ホスト OS サポートマトリックスを参照してください。

サポートされているハードウェアおよびソフトウェアプラットフォームについては、[SPOCK \(SPOCK Home > Explore HPE Primera Storage interoperability > Explore HPE Primera Block Persona Interoperability\)](#) にある特定の Linux ホスト OS の HPE Primera ストレージシステムとの相互運用性を参照してください。

注記: HPE Peer Persistence の構成の一部として構成された Linux ホストでは、非対称論理ユニットアクセス (ALUA) を有効にするホストの Generic-ALUA Persona 2 が必須です。

ALUA Persona 用に構成する DM マルチパス設定と `infinity` として設定される `dev_loss_tmo` 値。

仮想化とクラスター

Red Hat Enterprise Virtualization hypervisor

Red Hat Enterprise Virtualization hypervisor (RHEV-H) は、Kernel Virtual Machine (KVM) テクノロジーに基づいています。RHEV-H をベアメタルハイパーバイザーまたは RHEL ハイパーバイザーホストとして展開します。

KVM ハイパーバイザー

KVM ハイパーバイザーには、Intel-VT または AMD-V 仮想化拡張機能が搭載されたプロセッサが必要です。

- ・ RHEL KVM パッケージは、64 プロセッサコアに制限されています。ゲスト OS は、それが作成されたハイパーバイザータイプ上でのみ使用できます。
- ・ RHEL KVM のインストール、管理、および OS のサポートについては、[RHEL Virtualization Guide](#) Web サイトを参照してください。
- ・ この実装ガイドで説明した標準セットアップ手順は、HPE Primera ストレージシステムについても適用されるので、特別な留意事項はありません。

Red Hat Cluster サービス

RHEL Cluster サービスのインストールと管理については、[Red Hat](#) の Web サイトにある RHEL インストールガイドおよび Cluster Administration のドキュメントを参照してください。

新しい `luci` および `ricci` を使用して RHEL 6 クラスターを管理するには、インストール時に作成された `ricci` ユーザーアカウントのパスワードを設定する必要があります。詳細は Red Hat Cluster Administration を参照してください。

この実装ガイドで説明した標準セットアップ手順は、HPE Primera ストレージシステムについても適用されるので、特別な留意事項はありません。

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-ja>

- ・ 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 パスポ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-ja>

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。