



Linux の簡単な設定

E-Series Systems

NetApp
March 22, 2024

目次

Linux の簡単な設定	1
Linux の簡単な設定の概要	1
前提条件	1
Fibre Channel のクイックセットアップ	4
SAS のセットアップ	16
iSCSI セットアップ	26
iSER over InfiniBand のセットアップ	43
SRP over InfiniBand のセットアップ	60
NVMe over InfiniBand のセットアップ	74
NVMe over RoCE のセットアップ	105
NVMe over Fibre Channel のセットアップ	134

Linux の簡単な設定

Linux の簡単な設定の概要

ストレージアレイをインストールして SANtricity System Manager にアクセスするための Linux の簡単な方法は、E シリーズストレージシステムにスタンドアロンの Linux ホストをセットアップする場合に適しています。最低限の選択で可能な限り迅速にストレージシステムの運用を開始できるように設計されています。

手順の概要

Linux のクイック方式で実行する手順は次のとおりです。

1. 次のいずれかの通信環境を設定します。
 - Fibre Channel （FC ; ファイバチャネル）
 - iSCSI
 - （SAS）。
 - iSER over InfiniBand
 - SRP over InfiniBand の場合
 - NVMe over InfiniBand
 - NVMe over RoCE
 - NVMe over Fibre Channel の 2 つのプロトコルがサポート
2. ストレージアレイに論理ボリュームを作成します。
3. ボリュームがデータホストに表示されるようにします。

詳細については、こちらをご覧ください

- オンラインヘルプ — SANtricity System Manager を使用して構成とストレージ管理タスクを実行する方法について説明します製品内で使用できます。
- "[ネットアップナレッジベース](#)"（記事のデータベース） - トラブルシューティング情報、FAQ、ネットアップのさまざまな製品とテクノロジーの説明を掲載しています。
- "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" — ネットアップが指定した基準と要件を満たすネットアップの製品とコンポーネントの構成を検索できます
- "[『Linux Unified Host Utilities 7.1 Installation Guide』](#)" — Linux Unified Host Utilities 7.1 の使用方法について説明します。

前提条件

Linux のクイック方式は、次の前提に基づいています。

コンポーネント	前提条件
ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> • コントローラシェルフに付属の設置とセットアップの手順書に従ってハードウェアを設置済みである。 • オプションのドライブシェルフとコントローラをケーブルで接続済みである。 • ストレージシステムに電源を投入済みである。 • 他のすべてのハードウェア（管理ステーション、スイッチなど）を設置し、必要な接続を確立済みである。 • NVMe over InfiniBand、NVMe over RoCE、または NVMe over Fibre Channel を使用する場合は、EF300、EF600、EF570、または E5700 コントローラのそれぞれに 32GB 以上の RAM が搭載されている。
ホスト	<ul style="list-style-type: none"> • ストレージシステムとデータホストの間に接続を確立済みである。 • ホストオペレーティングシステムをインストール済みである。 • Linux を仮想ゲストとして使用しない。 • データ（I/O 接続）ホストを SAN からブートするように設定しない。 • に表示されている OS の更新をインストールしておきます "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。
ストレージ管理ステーション	<ul style="list-style-type: none"> • 1Gbps 以上の速度の管理ネットワークを使用している。 • 管理用にデータ（I/O 接続）ホストではなく別のステーションを使用している。 • アウトオブバンド管理を使用して、コントローラとのイーサネット接続を介してストレージ管理ステーションからストレージシステムにコマンドを送信している。 • 管理ステーションをストレージ管理ポートと同じサブネットに接続済みである。
IP アドレス	<ul style="list-style-type: none"> • DHCP サーバのインストールと設定が完了している。 • 管理ステーションとストレージシステムの間にイーサネット接続をまだ確立していない*。

コンポーネント	前提条件
ストレージのプロビジョニング	<ul style="list-style-type: none"> 共有ボリュームは使用しません。 ボリュームグループではなくプールを作成する。
プロトコル： FC	<ul style="list-style-type: none"> ホスト側の FC 接続をすべて確立し、スイッチのゾーニングをアクティブ化済みである。 ネットアップがサポートする FC HBA およびスイッチを使用している。 に掲載されているバージョンの FC HBA ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。
プロトコル： iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> iSCSI トラフィックを転送できるイーサネットスイッチを使用している。 iSCSI に関するベンダーの推奨事項に従ってイーサネットスイッチを設定済みである。
プロトコル： SAS	<ul style="list-style-type: none"> ネットアップがサポートする SAS HBA を使用している。 に掲載されているバージョンの SAS HBA ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。
プロトコル： iSER over InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> InfiniBand ファブリックを使用している。 に掲載されているバージョンの IB-iSER HBA ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。
プロトコル： SRP over InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> InfiniBand ファブリックを使用している。 に掲載されているバージョンの IB-SRP ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。

コンポーネント	前提条件
プロトコル： NVMe over InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> EF300、EF600、EF570、または E5700 ストレージシステムに NVMe over InfiniBand プロトコルがあらかじめ設定されていて、100G または 200G のホストインターフェイスカードが取り付けられている。または、標準の IB ポートを搭載したコントローラを購入し、NVMe-oF ポートへの変換が必要である。 InfiniBand ファブリックを使用している。 に掲載されているバージョンの NVMe / IB ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。
プロトコル： NVMe over RoCE	<ul style="list-style-type: none"> EF300、EF600、EF570、または E5700 ストレージシステムに NVMe over RoCE プロトコルがあらかじめ設定されていて、100G または 200G のホストインターフェイスカードが取り付けられている。または、標準の IB ポートを搭載したコントローラを購入し、NVMe-oF ポートへの変換が必要である。 に掲載されているバージョンの NVMe / RoCE ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。
プロトコル： NVMe over Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none"> EF300、EF600、EF570、または E5700 ストレージシステムに NVMe over Fibre Channel プロトコルがあらかじめ設定されていて、32G のホストインターフェイスカードが取り付けられている。または、標準の FC ポートを搭載したコントローラを購入し、NVMe-oF ポートへの変換が必要である。 に掲載されているバージョンの NVMe / FC ドライバおよびファームウェアを使用している "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。



ここで説明する簡単な方法の手順には、SUSE Linux Enterprise Server（SLES）および Red Hat Enterprise Linux（RHEL）での例が含まれています。

Fibre Channel のクイックセットアップ

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool（IMT）を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索（解決策 Search）] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host]（プロトコル [SAN ホスト]）領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
 - コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
 - サブネットマスク : 255.255.0.0
2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

Linux Unified Host Utilities をインストールして設定します

Linux Unified Host Utilities ツールを使用して、フェイルオーバーポリシーや物理パスなど、ネットアップストレージを管理できます。

手順

1. を使用します ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、インストールする Unified Host Utilities の適切なバージョンを確認します。

サポートされる構成ごとに対応するバージョンが表示されます。

2. から Unified Host Utilities をダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。



または、SANtricity SMdevices ユーティリティを使用して Unified Host Utility ツールと同じ機能を実行することもできます。SMdevices ユーティリティは SMutils パッケージに含まれています。SMutils パッケージは、ホストがストレージアレイから認識する内容を確認するためのユーティリティをまとめたパッケージです。SANtricity ソフトウェアのインストールに含まれています。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール（SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）と、I/O パスを介してストレージアレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI (SMcli) は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス (CLI) _ topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください "[ネットアップサポート](#)"。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合の管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします "[ネットアップサポート](#)"。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<ol style="list-style-type: none">a. SMIA * 。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.binc. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。d. 「./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	88
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。
- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザーロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザーインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、*パスワードの設定*をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- *Accept pools * — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにディスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

マルチパスソフトウェアを設定します

ストレージアレイへのパスを冗長化するには、マルチパスソフトウェアを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します。
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認します

オペレーティングシステムがまだインストールされていない場合は、オペレーティングシステムのベンダーから提供されたメディアを使用してください。

このタスクについて

マルチパスソフトウェアは、物理パスの 1 つが中断された場合に備えて、ストレージアレイへのパスを冗長化します。マルチパスソフトウェアは、ストレージへのアクティブな物理パスを 1 つの仮想デバイスとしてオペレーティングシステムに提示します。また、フェイルオーバープロセスも管理して仮想デバイスを更新します。

Linux 環境では、Device Mapper Multipath（DM-MP）ツールを使用します。RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. multipath.conf ファイルがまだ作成されていない場合は、「# touch /etc/multipath.conf」コマンドを実行します。

2. multipath.conf ファイルを空白のままにして、デフォルトのマルチパス設定を使用します。
3. マルチパスサービスを開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. uname -r コマンドを実行して 'カーネル・バージョン' を保存します

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

この情報は、ホストにボリュームを割り当てるときに使用します。

5. multipathd デモンをブート時に有効にします。

```
systemctl enable multipathd
```

6. initramfs イメージまたは initrd イメージを /boot ディレクトリに再構築します

```
dracut --force --add multipath
```

7. ブート構成ファイルで、新しく作成した /boot/initramfs-* イメージまたは /boot/initrd-* イメージが選択されていることを確認します。

たとえば 'grub' の場合は '/boot/grub/menu.lst' で 'grub2' の場合は '/boot/grub2/menu.cfg' です

8. を使用します ["ホストを手動で作成する"](#) ホストが定義されているかどうかを確認するには、オンラインヘルプの手順を参照してください。各ホストタイプの設定が、で収集したカーネル情報に基づいていることを確認します [手順4.](#)



自動ロードバランシングは、カーネル3.9以前を実行しているホストにマップされているボリュームでは無効になります。

1. ホストをリブートします。

multipath.conf ファイルをセットアップします

multipath.conf ファイルは、マルチパスデーモン multipathd の構成ファイルです。

multipath.conf ファイルは、multipathd の組み込みの構成テーブルよりも優先されます。



SANtricity OS 8.30 以降では、デフォルト設定をそのまま使用することを推奨します。

/etc/multipath.conf を変更する必要はありません。

FC スイッチを設定

Fibre Channel（FC）スイッチを設定（ゾーニング）すると、ホストをストレージアレイに接続し、パスの数を制限できます。スイッチのゾーニングはスイッチの管理インターフェイスで設定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- スwitchの管理者クレデンシャル。
- 各ホストイニシエータポートの WWPN と、スイッチに接続されている各コントローラターゲットポートの WWPN。（HBA ユーティリティを使用して検出してください）。

このタスクについて

各イニシエータポートを別々のゾーンに配置し、各イニシエータに対応するターゲットポートをすべて配置する必要があります。スイッチのゾーニングの詳細については、スイッチベンダーのマニュアルを参照してください。

手順

1. FC スwitchの管理プログラムにログインし、ゾーニング設定のオプションを選択します。
2. 新しいゾーンを作成し、1 つ目のホストイニシエータポート、およびそのイニシエータと同じ FC スwitchに接続するすべてのターゲットポートを配置します。
3. スwitchの FC ホストイニシエータごとにゾーンを作成します。
4. ゾーンを保存し、新しいゾーニング設定をアクティブ化します。

ホストの **WWPN** を特定し、推奨設定を適用します

FC HBA ユーティリティをインストールして、各ホストポートの World Wide Port Name（WWPN）を確認できるようにします。

また、HBA ユーティリティを使用して、の Notes 列に推奨される設定を変更することもできます "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" を参照してください。

このタスクについて

HBA ユーティリティについては、次のガイドラインを確認してください。

- ほとんどの HBA ベンダーは HBA ユーティリティを提供しています。使用するホストオペレーティングシステムと CPU に対応した正しいバージョンの HBA が必要です。FC HBA ユーティリティには次のようなものがあります。
 - Emulex HBA 用の Emulex OneCommand Manager
 - QLogic HBA 用の QLogic QConverge コンソール
- Host Context Agent がインストールされている場合、ホストの I/O ポートは自動的に登録されることがあります。

手順

1. HBA ベンダーの Web サイトから該当するユーティリティをダウンロードします。

2. ユーティリティをインストールします。
3. HBA ユーティリティで適切な設定を選択します。

構成に適した設定は、の Notes 列に表示されます "[NetApp Interoperability Matrix Tool](#) で確認できます"。

パーティションとファイルシステムを作成します

Linux ホストで初めて検出された時点では、新しい LUN にはパーティションやファイルシステムがないため、使用する前に LUN をフォーマットする必要があります。必要に応じて、LUN にファイルシステムを作成できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ホストによって検出された LUN。
- 使用可能なディスクのリスト。(利用可能なディスクを表示するには '/dev/mapper フォルダで ls コマンドを実行します)

このタスクについて

ディスクは、GUID パーティションテーブル (GPT) またはマスターブートレコード (MBR) を使用して、ベーシックディスクとして初期化することができます。

LUN は ext4 などのファイルシステムでフォーマットします。一部のアプリケーションではこの手順が不要です。

手順

1. 「`anlun lun lun show -p`」コマンドを発行して、マッピングされたディスクの SCSI ID を取得します。

SCSI ID は、3 から始まる 33 文字の 16 進数値です。ユーザにわかりやすい名前の使用が有効になっている場合、SCSI ID の代わりに `mpath` がレポートされます。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		controller	
path	path	/dev/	host	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Linux OS のリリースに応じた方法で新しいパーティションを作成します。

通常、ディスクのパーティションを識別する文字（数字の 1 や p3 など）が SCSI ID に追加されます。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. パーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 新しいパーティションをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. パーティションをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ボリュームを使用する前に、ホストがボリュームに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた初期化済みボリューム。

手順

1. ホストで、1 つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

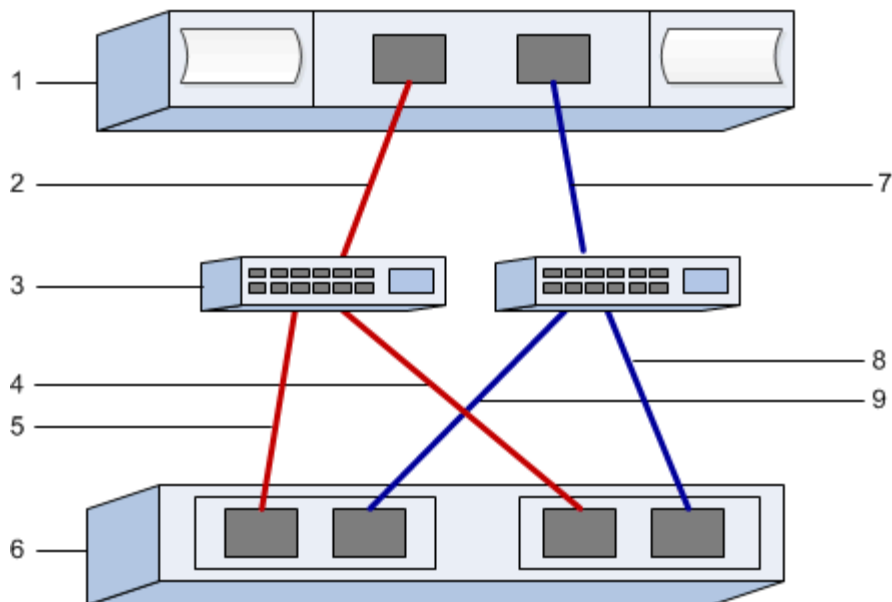
完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

FC の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して FC ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。

次の図では、2 つのゾーンでホストが E シリーズストレージアレイに接続されています。一方のゾーンは青い線で示され、もう一方のゾーンは赤い線で示されます。いずれのポートにもストレージへのパスが 2 つ（各コントローラへのパスが 1 つ）あります。



ホスト識別子

番号	ホスト（イニシエータ）ポート接続	WWPN
1.	ホスト	_ 該当なし _
2.	ホストポート 0 から FC スイッチ ゾーン 0	
7.	ホストポート 1 から FC スイッチ ゾーン 1	

ターゲット識別子

番号	アレイコントローラ（ターゲット） ポート接続	WWPN
3.	スイッチ	_ 該当なし _
6.	アレイコントローラ（ターゲット）	_ 該当なし _
5.	コントローラ A のポート 1 から FC スイッチ 1	
9.	コントローラ A のポート 2 から FC スイッチ 2	
4.	コントローラ B のポート 1 から FC スイッチ 1	

番号	アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	WWPN
8.	コントローラ B のポート 2 から FC スイッチ 2	

マッピングホスト

マッピングホスト名
ホスト OS タイプ

SAS のセットアップ

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool（IMT）を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索（解決策 Search）] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host]（プロトコル [SAN ホスト]）] 領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージアレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージアレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージアレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
 - コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
 - サブネットマスク : 255.255.0.0
2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

Linux Unified Host Utilities をインストールして設定します

Linux Unified Host Utilities ツールを使用して、フェイルオーバーポリシーや物理パスなど、ネットアップストレージを管理できます。

手順

1. を使用します ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、インストールする Unified Host Utilities の適切なバージョンを確認します。

サポートされる構成ごとに対応するバージョンが表示されます。

2. から Unified Host Utilities をダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。



または、SANtricity SMdevices ユーティリティを使用して Unified Host Utility ツールと同じ機能を実行することもできます。SMdevices ユーティリティは SMutils パッケージに含まれています。SMutils パッケージは、ホストがストレージアレイから認識する内容を確認するためのユーティリティをまとめたパッケージです。SANtricity ソフトウェアのインストールに含まれています。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール（SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）と、I/O パスを介してストレージアレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI（SMcli）は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス（CLI）_topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください "[ネットアップサポート](#)"。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合は管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします "[ネットアップサポート](#)"。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<p>a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。</p> <p>b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.bin</p> <p>c. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。</p> <p>d. 「./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。</p>

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	8時80分
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。

- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「 + <https://<DomainNameOrIPAddress>+`> 」という URL を入力します

「 IPAddress 」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、* パスワードの設定 * をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- * Accept pools * — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにデイスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

マルチパスソフトウェアを設定します

ストレージアレイへのパスを冗長化するには、マルチパスソフトウェアを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します。
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認

します

オペレーティングシステムがまだインストールされていない場合は、オペレーティングシステムのベンダーから提供されたメディアを使用してください。

このタスクについて

マルチパスソフトウェアは、物理パスの 1 つが中断された場合に備えて、ストレージレイへのパスを冗長化します。マルチパスソフトウェアは、ストレージへのアクティブな物理パスを 1 つの仮想デバイスとしてオペレーティングシステムに提示します。また、フェイルオーバープロセスも管理して仮想デバイスを更新します。

Linux 環境では、Device Mapper Multipath (DM-MP) ツールを使用します。RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. multipath.conf ファイルがまだ作成されていない場合は、「# touch /etc/multipath.conf」コマンドを実行します。
2. multipath.conf ファイルを空白のままにして、デフォルトのマルチパス設定を使用します。
3. マルチパスサービスを開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. uname -r コマンドを実行して 'カーネル・バージョン' を保存します

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

この情報は、ホストにボリュームを割り当てるときに使用します。

5. を有効にします multipathd デーモンが起動します。

```
systemctl enable multipathd
```

6. initramfs イメージまたは initrd イメージを /boot ディレクトリに再構築します

```
dracut --force --add multipath
```

7. ブート構成ファイルで、新しく作成した /boot/initramfs-* イメージまたは /boot/initrd-* イメージが選択されていることを確認します。

たとえば 'grub' の場合は '/boot/grub/menu.lst' で 'grub2' の場合は '/boot/grub2/menu.cfg' です

8. を使用します ["ホストを手動で作成する"](#) ホストが定義されているかどうかを確認するには、オンラインへ

ルプの手順を参照してください。各ホストタイプの設定が、で収集したカーネル情報に基づいていることを確認します [手順4.](#)



自動ロードバランシングは、カーネル3.9以前を実行しているホストにマップされているボリュームでは無効になります。

1. ホストをリブートします。

multipath.conf ファイルをセットアップします

multipath.conf ファイルは、マルチパスデーモン multipathd の構成ファイルです。

multipath.conf ファイルは、multipathd の組み込みの構成テーブルよりも優先されます。



SANtricity OS 8.30 以降では、デフォルト設定をそのまま使用することを推奨します。

/etc/multipath.confを変更する必要はありません。

SAS ホスト識別子の特定 - **Linux**

SAS プロトコルを使用する場合は、HBA ユーティリティを使用して SAS アドレスを確認し、HBA BIOS を使用して適切な設定を行います。

この手順を開始する前に、HBA ユーティリティに関する次のガイドラインを確認してください。

- ほとんどの HBA ベンダーは HBA ユーティリティを提供しています。使用するホストオペレーティングシステムと CPU に応じて、LSI-sas2flash (6G) または sas3flash (12G) のいずれかのユーティリティを使用します。
- Host Context Agent がインストールされている場合、ホストの I/O ポートは自動的に登録されることがあります。

手順

1. HBA ユーティリティを HBA ベンダーの Web サイトからダウンロードします。
2. ユーティリティをインストールします。
3. HBA BIOS を使用して構成に適した設定を選択します。

の「メモ」列を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) を参照してください。

パーティションとファイルシステムを作成します

Linux ホストで初めて検出された時点では、新しい LUN にはパーティションやファイルシステムは設定されていません。LUN を使用できるようにするにはフォーマットする必要があります。必要に応じて、LUN にファイルシステムを作成できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ホストによって検出された LUN。
- 使用可能なディスクのリスト。(利用可能なディスクを表示するには '/dev/mapper フォルダで ls コマンドを実行します)

このタスクについて

ディスクは、GUID パーティションテーブル (GPT) またはマスターブートレコード (MBR) を使用して、ベーシックディスクとして初期化することができます。

LUN は ext4 などのファイルシステムでフォーマットします。一部のアプリケーションではこの手順が不要です。

手順

1. 「sanlun lun show -p」コマンドを発行して、マッピングされたディスクの SCSI ID を取得します。

SCSI ID は、3 から始まる 33 文字の 16 進数値です。ユーザにわかりやすい名前の使用が有効になっている場合、SCSI ID の代わりに mpath がレポートされます。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native

-----
-----
host      controller
path      path      /dev/    host      controller
state     type      node    adapter   target
-----
-----
up        secondary sdcx     host14    A1
up        secondary sdat     host10    A2
up        secondary sdbv     host13    B1
```

2. Linux OS のリリースに応じた方法で新しいパーティションを作成します。

通常、ディスクのパーティションを識別する文字（数字の 1 や p3 など）が SCSI ID に追加されます。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a  
mklabel  
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. パーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 新しいパーティションをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. パーティションをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ボリュームを使用する前に、ホストがボリュームに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた初期化済みボリューム。

手順

1. ホストで、1 つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

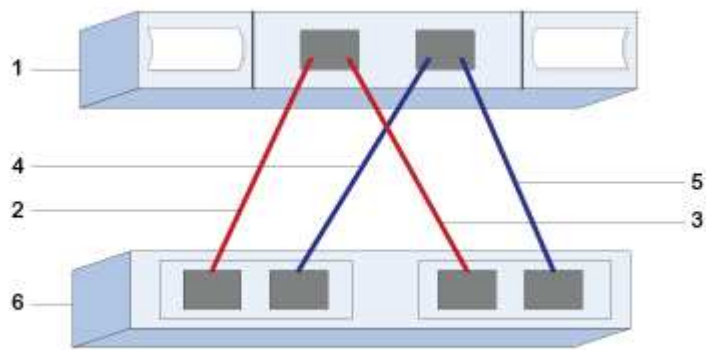
完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

SAS の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して SAS ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要に

なります。



ホスト識別子

番号	ホスト（イニシエータ）ポート接続	SAS アドレス
1.	ホスト	_ 該当なし _
2.	ホスト（イニシエータ）ポート 1 からコントローラ A のポート 1	
3.	ホスト（イニシエータ）ポート 1 からコントローラ B のポート 1	
4.	ホスト（イニシエータ）ポート 2 からコントローラ A のポート 1	
5.	ホスト（イニシエータ）ポート 2 からコントローラ B のポート 1	

ターゲット識別子

推奨構成は 2 つのターゲットポートで構成されます。

マッピングホスト

マッピングホスト名
ホスト OS タイプ

iSCSI セットアップ

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool（IMT）を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索（解決策 Search）] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host]（プロトコル [SAN ホスト]）領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
- コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
- サブネットマスク : 255.255.0.0

2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

Linux Unified Host Utilities をインストールして設定します

Linux Unified Host Utilities ツールを使用して、フェイルオーバーポリシーや物理パスなど、ネットアップストレージを管理できます。

手順

1. を使用します ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、インストールする Unified Host Utilities の適切なバージョンを確認します。

サポートされる構成ごとに対応するバージョンが表示されます。

2. から Unified Host Utilities をダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。



または、SANtricity SMdevices ユーティリティを使用して Unified Host Utility ツールと同じ機能を実行することもできます。SMdevices ユーティリティは SMutils パッケージに含まれています。SMutils パッケージは、ホストがストレージアレイから認識する内容を確認するためのユーティリティをまとめたパッケージです。SANtricity ソフトウェアのインストールに含まれています。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール（SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）と、I/O パスを介してストレージレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI（SMcli）は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス（CLI）_topic」を参照してください。

作業を開始する前に
次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください ["ネットアップサポート"](#)
 - Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合の管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<div>a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。</div> <div>b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.bin</div> <div>c. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。</div> <div>d. 「 ./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。</div>

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	8時80分
Safari	14

このタスクについて

iSCSI を使用している場合は、iSCSI を設定する際にセットアップウィザードを閉じています。

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。
- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザーロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザーインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、* パスワードの設定 * をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。
 - * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
 - * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
 - * Accept pools * — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
 - * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
 - * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにデイスパッチを送信します。
4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

マルチパスソフトウェアを設定します

ストレージアレイへのパスを冗長化するには、マルチパスソフトウェアを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します。
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認します

オペレーティングシステムがまだインストールされていない場合は、オペレーティングシステムのベンダーから提供されたメディアを使用してください。

このタスクについて

マルチパスソフトウェアは、物理パスの 1 つが中断された場合に備えて、ストレージアレイへのパスを冗長化します。マルチパスソフトウェアは、ストレージへのアクティブな物理パスを 1 つの仮想デバイスとしてオペレーティングシステムに提示します。また、フェイルオーバープロセスも管理して仮想デバイスを更新します。

Linux 環境では、Device Mapper Multipath（DM-MP）ツールを使用します。RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. multipath.conf ファイルがまだ作成されていない場合は、「# touch /etc/multipath.conf」コマンドを実行します。
2. multipath.conf ファイルを空白のままにして、デフォルトのマルチパス設定を使用します。
3. マルチパスサービスを開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. uname -r コマンドを実行して 'カーネル・バージョン' を保存します

```
# uname -r  
3.10.0-327.el7.x86_64
```

この情報は、ホストにボリュームを割り当てるときに使用します。

5. を有効にします multipathd デーモンが起動します。

```
systemctl enable multipathd
```

6. initramfs イメージまたは initrd イメージを /boot ディレクトリに再構築します

```
dracut --force --add multipath
```

7. を使用します ["ホストを手動で作成する"](#) ホストが定義されているかどうかを確認するには、オンラインヘルプの手順を参照してください。各ホストタイプの設定が、で収集したカーネル情報に基づいていることを確認します [手順4.](#)



自動ロードバランシングは、カーネル3.9以前を実行しているホストにマップされているボリュームでは無効になります。

8. ホストをリブートします。

multipath.conf ファイルをセットアップします

multipath.conf ファイルは、マルチパスデーモン multipathd の構成ファイルです。

multipath.conf ファイルは、multipathd の組み込みの構成テーブルよりも優先されます。



SANtricity OS 8.30 以降では、デフォルト設定をそのまま使用することを推奨します。

/etc/multipath.confを変更する必要はありません。

スイッチを設定します

iSCSI に関するベンダーの推奨事項に従ってスイッチを設定します。これらの推奨事項には、設定の指示とコードの更新が含まれる場合があります。

次の点を確認する必要があります。

- 高可用性を実現するために 2 つのネットワークを用意しておきます。iSCSI トラフィックを別々のネットワークセグメントに分離してください。
- フロー制御 * エンドツーエンド * を有効にする必要があります。
- 必要に応じて、ジャンボフレームを有効にしておきます。



コントローラのスイッチポートでは、ポートチャネル / LACP がサポートされません。ホスト側 LACP は推奨されません。マルチパスを使用すると、同等のメリットが得られますが、場合によってはより優れたメリットも得られます。

ネットワークを設定します

iSCSI ネットワークは、データストレージの要件に応じて、さまざまな方法でセットアップできます。

環境に最適な構成を選択するには、ネットワーク管理者に相談してください。

iSCSI ネットワークに基本的な冗長性を設定するには、各ホストポートと各コントローラの 1 つのポートを別々のスイッチに接続し、ホストポートとコントローラポートの各セットを別々のネットワークセグメントまたは VLAN にパーティショニングします。

送受信ハードウェアフロー制御 * エンドツーエンド * を有効にする必要があります。優先度フロー制御は無効にする必要があります。

パフォーマンス上の理由から IP SAN 内でジャンボフレームを使用している場合は、アレイ、スイッチ、およびホストでジャンボフレームを使用するように設定してください。ホストおよびスイッチでジャンボフレームを有効にする方法については、使用するオペレーティングシステムとスイッチのドキュメントを参照してください。アレイでジャンボフレームを有効にするには、の手順を実行します ["アレイ側のネットワークを設定"](#)。



多くのネットワークスイッチは 9,000 バイトを超える IP オーバーヘッドを設定する必要があります。詳細については、スイッチのマニュアルを参照してください。

アレイ側のネットワークを設定

SANtricity System Manager の GUI を使用して、アレイ側の iSCSI ネットワークを設定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- いずれかのストレージアレイコントローラの IP アドレスまたはドメイン名。
- System Manager GUI、ロールベースアクセス制御（RBAC）、または LDAP のパスワード、およびスト

レージアレイへの適切なセキュリティアクセスのために設定されたディレクトリサービス。アクセス管理の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプを参照してください。

このタスクについて

このタスクでは、System Manager のハードウェアページから iSCSI ポートの設定にアクセスする方法について説明します。設定には、System (設定) > Configure iSCSI Ports (iSCSI ポートの設定) メニューからもアクセスできます。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+`>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、*パスワードの設定*をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを閉じます。

このウィザードは、あとで追加のセットアップタスクを実行する際に使用します。

4. 「*ハードウェア*」を選択します。
5. 図にドライブが表示されている場合は、*シェルフの背面を表示*をクリックします。

図の表示が切り替わり、ドライブではなくコントローラが表示されます。

6. iSCSI ポートを設定するコントローラをクリックします。


コントローラのコンテキストメニューが表示されます。

7. Configure iSCSI Port* (iSCSI ポートの設定) を選択します。

Configure iSCSI Ports (iSCSI ポートの設定) ダイアログボックスが開きます。

8. ドロップダウンリストで、設定するポートを選択し、*Next*をクリックします。
9. 構成ポートの設定を選択し、*次へ*をクリックします。

すべてのポート設定を表示するには、ダイアログボックスの右側にある *Show more port settings* リンクをクリックします。

ポートの設定	説明
イーサネットポート速度の設定	<p>目的の速度を選択します。ドロップダウンリストに表示されるオプションは、ネットワークがサポートできる最大速度（10Gbps など）によって異なります。</p> <div data-bbox="873 331 1485 604">  <p>コントローラで使用可能なオプションの 25Gb iSCSI ホストインターフェイスカードは速度を自動ネゴシエートしません。各ポートの速度を 10Gb または 25Gb に設定する必要があります。すべてのポートを同じ速度に設定する必要があります。</p> </div>
IPv4 を有効にする / IPv6 を有効にする	<p>一方または両方のオプションを選択して、IPv4 ネットワークと IPv6 ネットワークのサポートを有効にします。</p>
TCP リスニングポート（[Show more port settings] をクリックすると使用可能）	<p>必要に応じて、新しいポート番号を入力します。</p> <p>リスニングポートは、コントローラがホスト iSCSI イニシエータからの iSCSI ログインをリスンするために使用する TCP ポート番号です。デフォルトのリスニングポートは 3260 です。3260、または 49152~65535 の値を入力する必要があります。</p>
MTU サイズ（* Show more port settings* をクリックすると使用可能）	<p>必要に応じて、Maximum Transmission Unit（MTU；最大伝送ユニット）の新しいサイズをバイト単位で入力します。</p> <p>デフォルトの Maximum Transmission Unit（MTU；最大転送単位）サイズは 1500 バイト / フレームです。1500~9000 の値を入力する必要があります。</p>
ICMP PING 応答を有効にします	<p>Internet Control Message Protocol（ICMP）を有効にする場合は、このオプションを選択します。ネットワーク接続されたコンピュータのオペレーティングシステムは、このプロトコルを使用してメッセージを送信します。ICMP メッセージを送信することで、ホストに到達できるかどうかや、そのホストとのパケットの送受信にどれくらいの時間がかかるかが確認されます。</p>

[*IPv4 を有効にする*] を選択した場合は、[次へ*] をクリックすると、IPv4 設定を選択するためのダイアログボックスが開きます。[*IPv6 を有効にする*] を選択した場合、[次へ*] をクリックすると、IPv6 設定を選択するためのダイアログボックスが開きます。両方のオプションを選択した場合は、IPv4 設定のダイアログボックスが最初に開き、*次へ* をクリックすると、IPv6 設定のダイアログボックスが開きます。

10. IPv4 と IPv6 、またはその両方を自動または手動で設定します。すべてのポート設定を表示するには、ダイアログボックスの右側にある * Show more settings * リンクをクリックします。

ポートの設定	説明
自動的に設定を取得します	設定を自動的に取得するには、このオプションを選択します。
静的な設定を手動で指定します	このオプションを選択した場合は、フィールドに静的アドレスを入力します。IPv4 の場合は、ネットワークのサブネットマスクとゲートウェイも指定します。IPv6 の場合は、ルーティング可能な IP アドレスとルータの IP アドレスも指定します。

11. [完了] をクリックします。

12. System Manager を終了します。

ホスト側のネットワークを設定

ホスト側のネットワークを設定するには、いくつかの手順を実行する必要があります。

このタスクについて

ホスト側の iSCSI ネットワークを設定するには、物理パスあたりのノードセッション数を設定し、適切な iSCSI サービスをオンにし、iSCSI ポートのネットワークを設定し、iSCSI iface バインドを作成し、イニシエータとターゲットの間に iSCSI セッションを確立します。

ほとんどの場合、iSCSI CNA / NIC には標準で実装されているソフトウェアイニシエータを使用できます。最新のドライバ、ファームウェア、BIOS をダウンロードする必要はありません。を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) コードの要件を確認します。

手順

1. /etc/iscsi/iscsid.conf ファイルの「node.session.nr_sessions」変数で、物理パスあたりのデフォルトのセッション数を確認します。必要に応じて、デフォルトのセッション数を 1 に変更します。

```
node.session.nr_sessions = 1
```

2. /etc/iscsi/iscsid.conf ファイルの「node.session.timeo.replacement_timeout」変数をデフォルト値の「120」から「20」に変更します。

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 20
```

3. 必要に応じて、を設定できます node.startup = automatic /etc/iscsi/iscsid.confで、を実行する前にします iscsiadm セッションを保持するコマンドはリブート後も維持されます。
4. 'iscsid' および '(open-)iSCSI' サービスがオンであり 'ブートが有効になっていることを確認します

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

5. ホスト IQN イニシエータ名を取得します。この名前は、アレイに対してホストを設定する際に使用します。

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

6. iSCSIポートのネットワークを設定します。次に、RHELおよびSLESでの手順の例を示します。



iSCSI イニシエータは、パブリックネットワークポートに加えて、別々のプライベートセグメントまたは VLAN 上で 2 つ以上の NIC を使用する必要があります。

- a. `ifconfig -a` コマンドを使用して iSCSI ポート名を確認します
- b. iSCSI イニシエータポートの IP アドレスを設定します。イニシエータポートは、iSCSI ターゲットポートと同じサブネット上にある必要があります。

- Red Hat Enterprise Linux 7 および 8 （ RHEL 7 および RHEL 8 ） *

サンプルファイルを作成します `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<NIC port>` 次のコンテンツを含む。

```
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
NAME=<NIC port>
UUID=<unique UUID>
DEVICE=<NIC port>
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.xxx.xxx
PREFIX=24
NETMASK=255.255.255.0
NM_CONTROLLED=no
MTU=
```

IPv6に関するオプションの追加：

```
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=no
IPV6ADDR=fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=eui64
```

▪ Red Hat Enterprise Linux 9 (RHEL 9) *

を使用します nmtui 接続を活動化および編集するためのツール。ツールによって生成されます
<NIC port>.nmconnection 内のファイル /etc/NetworkManager/system-connections/。

▪ SUSE Linux Enterprise Server 12 および 15 (SLES 12 および SLES 15) *

サンプルファイルを作成します /etc/sysconfig/network/ifcfg-<NIC port> 次のコンテンツを含む。

```
IPADDR='192.168.xxx.xxx/24'
BOOTPROTO='static'
STARTMODE='auto'
```

+ IPv6に関するオプションの追加：

```
IPADDR_0='fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32'
```

+



必ず両方の iSCSI イニシエータポートのアドレスを設定してください。

a. ネットワークサービスを再起動します。

```
# systemctl restart network
```

b. Linux サーバから iSCSI ターゲットポートのすべてに ping を実行できることを確認します。

7. イニシエータとターゲットの間に iSCSI セッションを確立します (合計4つ)。確立する方法は2つあります。

a. (オプション) ifaceを使用する場合は、iSCSI ifaceバインドを2つ作成してiSCSIインターフェイスを設定します。

```
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port1>
```

```
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port2>
```



インタフェースを一覧表示するには 'iscsiadm -m iface' を使用します

- b. iSCSI ターゲットを検出します。次の手順のために、IQN（各検出で同じ）をワークシートに保存します。

方法1 (ifaceを使用)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260 -I iface0
```

方法2 (ifaceなし)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port>
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260
```



IQN は次のような形式です。

```
iqn.1992-01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3
```

- c. iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲット間の接続を作成します。

方法1 (ifaceを使用)

```
# iscsiadm -m node -T <target_iqn> -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0 -l
# iscsiadm -m node -T iqn.1992-
01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3 -p
192.168.0.1:3260 -I iface0 -l
```

方法2 (ifaceなし)


```
# iscsiadm -m node -L all
```

- a. ホストで確立されている iSCSI セッションの一覧を表示します。

```
# iscsiadm -m session
```

IP ネットワーク接続を確認します

インターネットプロトコル（IP）ネットワーク接続を確認するには、ping テストを使用してホストとアレイが通信できることを確認します。

手順

1. ジャンボフレームが有効かどうかに応じて、ホストから次のいずれかのコマンドを実行します。
 - ジャンボフレームが有効になっていない場合は、次のコマンドを実行します。

```
ping -I <hostIP\> <targetIP\>
```

- ジャンボフレームが有効な場合は、ペイロードサイズに 8、972 バイトを指定して ping コマンドを実行します。IP と ICMP を組み合わせたヘッダーは 28 バイトで、これがペイロードに追加されて 9、000 バイトになります。-s スイッチは 'packet size ビットを設定しますd オプションはデバッグオプションを設定します。これらのオプションにより、iSCSI イニシエータとターゲットの間に 9、000 バイトのジャンボフレームを正常に送信できます。

```
ping -I <hostIP\> -s 8972 -d <targetIP\>
```

この例では、iSCSI ターゲットの IP アドレスは「192.0.2.8」です。

```
#ping -I 192.0.2.100 -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. 各ホストのイニシエータ・アドレス（iSCSI に使用されるホスト・イーサネット・ポートの IP アドレス）から各コントローラの iSCSI ポートへの ping コマンド問題構成内の各ホストサーバから、必要に応じ

て IP アドレスを変更してこの操作を実行します。



コマンドが失敗した場合（たとえば、「Packet needs to be fragmented but DF set」が返された場合）は、ホストサーバ、ストレージコントローラ、およびスイッチポートのイーサネットインターフェイスの MTU サイズ（ジャンボフレームのサポート状況）を確認します。

パーティションとファイルシステムを作成します

Linux ホストで初めて検出された時点では、新しい LUN にはパーティションやファイルシステムがないため、使用する前に LUN をフォーマットする必要があります。必要に応じて、LUN にファイルシステムを作成できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ホストによって検出された LUN。
- 使用可能なディスクのリスト。（利用可能なディスクを表示するには '/dev/mapper フォルダで ls コマンドを実行します）

このタスクについて

ディスクは、GUID パーティションテーブル（GPT）またはマスターブートレコード（MBR）を使用して、ベーシックディスクとして初期化することができます。

LUN は ext4 などのファイルシステムでフォーマットします。一部のアプリケーションではこの手順が不要です。

手順

1. 「anlun lun lun show -p」コマンドを発行して、マッピングされたディスクの SCSI ID を取得します。

SCSI ID は、3 から始まる 33 文字の 16 進数値です。ユーザにわかりやすい名前の使用が有効になっている場合、SCSI ID の代わりに mpath がレポートされます。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		controller	
path	path	/dev/	host	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Linux OS のリリースに応じた方法で新しいパーティションを作成します。

通常、ディスクのパーティションを識別する文字（数字の 1 や p3 など）が SCSI ID に追加されます。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. パーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 新しいパーティションをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. パーティションをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ボリュームを使用する前に、ホストがボリュームに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた初期化済みボリューム。

手順

1. ホストで、1 つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

完了後

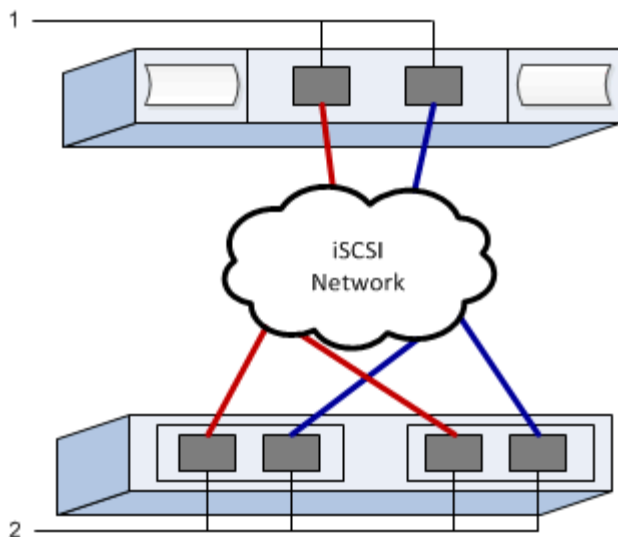
コピーしたファイルとフォルダを削除します。

iSCSI の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して iSCSI ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。

推奨される構成

推奨構成は、2 つのイニシエータポートと 4 つのターゲットポートを 1 つ以上の VLAN で接続した構成です。



ターゲット IQN

番号	ターゲットポート接続	IQN
2.	ターゲットポート	

マッピングホスト名

番号	ホスト情報	名前とタイプ
1.	マッピングホスト名	
	ホスト OS タイプ	

iSER over InfiniBand のセットアップ

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool (IMT) を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索 (解決策 Search)] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host] (プロトコル [SAN ホスト]) 領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を

選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージアレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。*ストレージ管理ポートと同じサブネット上にインストールおよび設定されたDHCPサーバ。

このタスクについて

各ストレージアレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージアレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
 - コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
 - サブネットマスク : 255.255.0.0
2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

ホストポートの **GUID** を特定し、推奨設定を適用します

InfiniBand-diagsパッケージには、各InfiniBand (IB) ポートのグローバル一意識別子 (GUID) を表示するためのコマンドが含まれています。付属のパッケージでOFED / RDMAがサポートされるLinuxディストリビューションのほとんどにInfiniBand-diagsパッケージも付属しており、このパッケージに含まれるコマンドを使用してHCAに関する情報を表示できます。

手順

1. をインストールします `infiniband-diags` オペレーティングシステムのパッケージ管理コマンドを使用してパッケージ化します。
2. 「`ibstat`」コマンドを実行して、ポート情報を表示します。
3. イニシエータの GUID をに記録します [iSER over InfiniBand ワークシート](#)。
4. HBA ユーティリティで適切な設定を選択します。

構成に適した設定は、の Notes 列に表示されます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。

サブネットマネージャを設定します

スイッチまたはホスト上の環境でサブネットマネージャが実行されている必要があります。ホスト側で実行する場合は、次の手順を使用してセットアップします。



サブネットマネージャを設定する前に、InfiniBand-diagsパッケージをインストールして、を通じてグローバル一意識別子 (GUID) を取得する必要があります `ibstat -p` コマンドを実行しますを参照してください [ホストポートの GUID を特定し、推奨設定を適用します](#) InfiniBand-diagsパッケージのインストール方法については、を参照してください。

手順

1. サブネット・マネージャを実行するすべてのホストに 'opensm' パッケージをインストールします
2. 「`ibstat -p`」コマンドを使用して、HBA ポートの「GUID0」と「GUID1」を確認します。例：

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. ブートプロセスの一部として一度実行するサブネットマネージャスクリプトを作成します。

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. 次の行を追加します。手順2で確認した値をに置き換えます GUID0 および GUID1。の場合 P0 および `P1`

では、サブネットマネージャのプライオリティを使用します。1が最低、15が最高です。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

値を置き換えたコマンドの例を示します。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. という名前のsystemdサービスユニットファイルを作成します subnet-manager.service。

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. 次の行を追加します。

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. 新しいサービスをシステムに通知します。

```
# systemctl daemon-reload
```

8. を有効にして開始します subnet-manager サービス

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```


Linux Unified Host Utilities をインストールして設定します

Linux Unified Host Utilities ツールを使用して、フェイルオーバーポリシーや物理パスなど、ネットアップストレージを管理できます。

手順

1. を使用します ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、インストールする Unified Host Utilities の適切なバージョンを確認します。

サポートされる構成ごとに対応するバージョンが表示されます。

2. から Unified Host Utilities をダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。



または、SANtricity SMdevices ユーティリティを使用して Unified Host Utility ツールと同じ機能を実行することもできます。SMdevices ユーティリティは SMutils パッケージに含まれています。SMutils パッケージは、ホストがストレージアレイから認識する内容を確認するためのユーティリティをまとめたパッケージです。SANtricity ソフトウェアのインストールに含まれています。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール（SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）と、I/O パスを介してストレージアレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI（SMcli）は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス（CLI）_topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください ["ネットアップサポート"](#)

。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合の管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします "[ネットアップサポート](#)"。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<ol style="list-style-type: none">a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.binc. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。d. 「 ./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九

ブラウザ	最小バージョン
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	88
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。
- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+`>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザーインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、*パスワードの設定*をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- *Accept pools* — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにディスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリユー

ム]の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

マルチパスソフトウェアを設定します

ストレージレイへのパスを冗長化するには、マルチパスソフトウェアを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat (RHEL) ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します。
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認します

オペレーティングシステムがまだインストールされていない場合は、オペレーティングシステムのベンダーから提供されたメディアを使用してください。

このタスクについて

マルチパスソフトウェアは、物理パスの 1 つが中断された場合に備えて、ストレージレイへのパスを冗長化します。マルチパスソフトウェアは、ストレージへのアクティブな物理パスを 1 つの仮想デバイスとしてオペレーティングシステムに提示します。また、フェイルオーバープロセスも管理して仮想デバイスを更新します。

Linux 環境では、Device Mapper Multipath (DM-MP) ツールを使用します。RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. multipath.conf ファイルがまだ作成されていない場合は、「# touch /etc/multipath.conf」コマンドを実行します。
2. multipath.conf ファイルを空白のままにして、デフォルトのマルチパス設定を使用します。
3. マルチパスサービスを開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. uname -r コマンドを実行して 'カーネル・バージョン'を保存します

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

この情報は、ホストにボリュームを割り当てるときに使用します。

5. multipathd デーモンをブート時に有効にします。

```
systemctl enable multipathd
```

6. initramfs イメージまたは initrd イメージを /boot ディレクトリに再構築します

```
dracut --force --add multipath
```

7. ブート構成ファイルで、新しく作成した /boot/initramfs-* イメージまたは /boot/initrd-* イメージが選択されていることを確認します。

たとえば 'grub' の場合は '/boot/grub/menu.lst' で 'grub2' の場合は '/boot/grub2/menu.cfg' です

8. を使用します ["ホストを手動で作成する"](#) ホストが定義されているかどうかを確認するには、オンラインヘルプの手順を参照してください。各ホストタイプの設定が、で収集したカーネル情報に基づいていることを確認します [手順4.](#)。



自動ロードバランシングは、カーネル3.9以前を実行しているホストにマップされているボリュームでは無効になります。

1. ホストをリブートします。

multipath.conf ファイルをセットアップします

multipath.conf ファイルは、マルチパスデーモン multipathd の構成ファイルです。

multipath.conf ファイルは、multipathd の組み込みの構成テーブルよりも優先されます。



SANtricity OS 8.30 以降では、デフォルト設定をそのまま使用することを推奨します。

/etc/multipath.confを変更する必要はありません。

ネットワーク接続を設定します

iSER over InfiniBand プロトコルを使用する構成の場合は、このセクションの手順を実行してネットワーク接続を設定します。

手順

1. System Manager で、メニューに移動します。Settings [System] > Configure iSER over InfiniBand ports] を選択します。詳細については、System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

アレイの iSCSI アドレスは、iSCSI セッションの作成に使用するホストポートと同じサブネットに配置します。アドレスについては、を参照してください [iSER ワークシート](#)。

2. IQN を記録します。

この情報は、SendTargets 検出をサポートしないオペレーティングシステムで iSER セッションを作成する際に必要となる場合があります。この情報をに入力します [iSER ワークシート](#)。

ストレージ接続ホストのネットワークを設定します

iSER over InfiniBand プロトコルを使用する構成の場合は、このセクションの手順を実行します。

InfiniBand OFED ドライバスタックでは iSER と SRP の両方を同じポートで同時に実行できるため、追加のハードウェアは必要ありません。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ネットアップ推奨の OFED をシステムにインストールしておきます。詳細については、[を参照してください](#)。"NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。

手順

1. ホストで iSCSI サービスを有効にして開始します。

- Red Hat Enterprise Linux 7、8、9（RHEL 7、RHEL 8、RHEL 9）*

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

- SUSE Linux Enterprise Server 12 および 15（SLES 12 および SLES 15）*

```
# systemctl start iscsid.service
# systemctl enable iscsid.service
```

2. InfiniBandカードのネットワークインターフェイスを設定します。

- a. 使用する InfiniBand ポートを特定します。各ポートのハードウェアアドレス（MAC アドレス）を記録します。
- b. InfiniBand ネットワークインターフェイスデバイスの永続的な名前を設定します。
- c. 特定した InfiniBand インターフェイスの IP アドレスとネットワーク情報を設定します。

必要なインターフェイス設定は、使用するオペレーティングシステムによって異なる場合があります。具体的な実装方法については、ベンダーのオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

- d. ネットワークサービスを再起動するか、各インターフェイスを手動で再起動して、IB ネットワークインターフェイスを起動します。例：

```
systemctl restart network
```

- e. ターゲットポートへの接続を確認します。ネットワーク接続を設定したときに設定した IP アドレスに

ホストから ping を実行します。

3. サービスを再起動して iSER モジュールをロードします。

4. /etc/iscsi/iscsid.conf で iSCSI 設定を編集します

```
node.startup = automatic
replacement_timeout = 20
```

5. iSCSI セッションを設定します。

a. InfiniBand インターフェイスごとに iface 構成ファイルを作成します。



iSCSI iface ファイルのディレクトリの場所は、オペレーティングシステムによって異なります。Red Hat Enterprise Linux を使用している場合の例を次に示します。

```
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib0
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib1
```

b. 各 iface ファイルを編集して、インターフェイス名とイニシエータ IQN を設定します。各 iface ファイルで次のパラメータを適切に設定します。

オプション	価値
iface.net_ifacename	インターフェイスデバイス名（例：ib0）。
iface.initiatorname	ワークシートに記録したホストイニシエータ IQN。 。

c. ターゲットへの iSCSI セッションを作成します。

セッションの作成には、SendTargets 検出を使用する方法を推奨します。ただし、この方法は一部のオペレーティングシステムリリースでは機能しません。



RHEL 6.x または SLES 11.3 以降では * メソッド 2 * を使用してください。

- * 方法 1 - SendTargets 検出：* ターゲットポータル IP アドレスの 1 つに対して SendTargets 検出メカニズムを使用します。これにより、ターゲットポータルごとにセッションが作成されます。

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.130.101 -I iser
```

- * 方法 2 - 手動での作成：* ターゲットポータル IP アドレスごとに、適切なホストインターフェイス iface 設定を使用してセッションを作成します。この例では、インターフェイス ib0 がサブネット A にあり、インターフェイス ib1 がサブネット B にありますこれらの変数については、ワークシートにある適切な値を指定します。

- <Target IQN> = ストレージアレイのターゲット IQN
- <Target Port IP> = 指定したターゲットポートに設定された IP アドレス

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
```

6. iSCSI セッションにログインします。

各セッションで、iscsiadm コマンドを実行してセッションにログインします。

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
```

7. iSER / iSCSI セッションを検証します。

- ホストでの iSCSI セッションのステータスを確認します。

```
iscsiadm -m session
```

- アレイから iSCSI セッションのステータスを確認します。SANtricity システムマネージャで、* ストレージアレイ * > * iSER * > * View / End Sessions * に移動します。

iSCSI サービスが実行されている場合、OFED / RDMA サービスの開始時にデフォルトで iSER カーネルモジュールがロードされます。iSER 接続のセットアップを完了するには、iSER モジュールをロードする必要があります。現在、これにはホストのリブートが必要です。

パーティションとファイルシステムを作成します

Linux ホストで初めて検出された時点では、新しい LUN にはパーティションやファイルシステムがないため、使用する前に LUN をフォーマットする必要があります。必要に応じて、LUN にファイルシステムを作成できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ホストによって検出された LUN。
- 使用可能なディスクのリスト。(利用可能なディスクを表示するには '/dev/mapper フォルダで ls コマンドを実行します)

このタスクについて

ディスクは、GUID パーティションテーブル (GPT) またはマスターブートレコード (MBR) を使用して、ベーシックディスクとして初期化することができます。

LUN は ext4 などのファイルシステムでフォーマットします。一部のアプリケーションではこの手順が不要です。

手順

1. 「`anlun lun lun show -p`」コマンドを発行して、マッピングされたディスクの SCSI ID を取得します。

SCSI ID は、3 から始まる 33 文字の 16 進数値です。ユーザにわかりやすい名前の使用が有効になっている場合、SCSI ID の代わりに `mpath` がレポートされます。

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		controller	
path	path	/dev/	host	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Linux OS のリリースに応じた方法で新しいパーティションを作成します。

通常、ディスクのパーティションを識別する文字（数字の 1 や p3 など）が SCSI ID に追加されます。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. パーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 新しいパーティションをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. パーティションをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ボリュームを使用する前に、ホストがボリュームに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた初期化済みボリューム。

手順

1. ホストで、1つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

iSER over IB の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して iSER over InfiniBand ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。

ホスト識別子



ソフトウェアイニシエータの IQN は、タスクの実行中に特定します。 [ストレージ接続ホストのネットワークを設定します。](#)

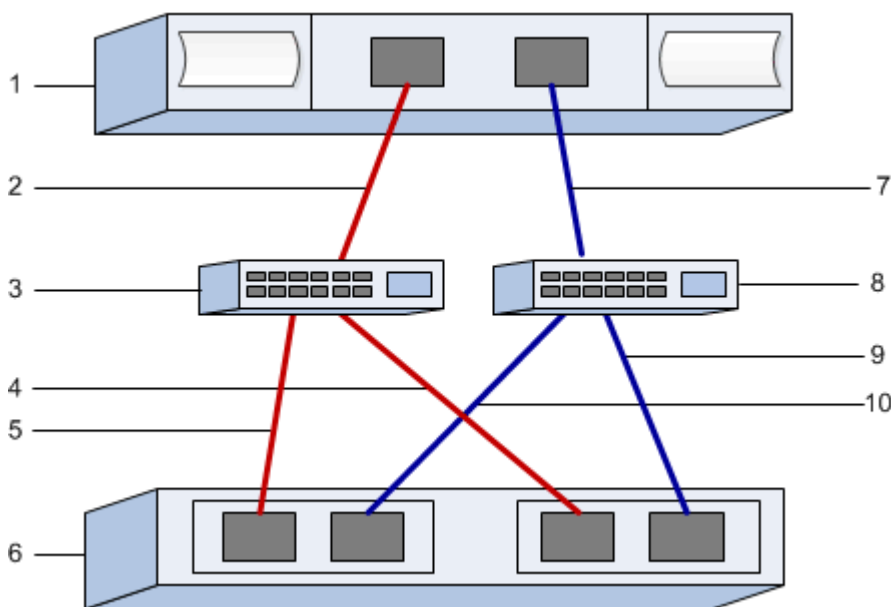
各ホストのイニシエータ IQN を特定して記録します。一般に、ソフトウェアイニシエータの場合、IQN は `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` ファイルに記録されます。

番号	ホストポート接続	ソフトウェアイニシエータ IQN
1.	ホスト（イニシエータ） 1.	
該当なし		

番号	ホストポート接続	ソフトウェアイニシエータ IQN
該当なし		
該当なし		
該当なし		

推奨される構成

推奨構成は、2つのホスト（イニシエータ）ポートと4つのターゲットポートで構成されます。



ターゲット IQN

ストレージアレイのターゲット IQN を記録します。この情報は、で使します [ストレージ接続ホストのネットワークを設定します](#)。

SANtricity：* ストレージアレイ * > * iSER * > * 設定の管理 * を使用してストレージアレイ IQN 名を検索します。この情報は、SendTargets 検出をサポートしないオペレーティングシステムで iSER セッションを作成する際に必要となる場合があります。

番号	アレイ名	ターゲット IQN
6.	アレイコントローラ（ターゲット）	

ネットワーク構成：

InfiniBand ファブリック上のホストとストレージに使用するネットワーク設定を記録します。この手順では、2つのサブネットを使用して完全な冗長性を実現することを前提としています

次の情報は、ネットワーク管理者から入手できます。この情報は、[ストレージ接続ホストのネットワークを](#)

設定します。

サブネット A

使用するサブネットを定義します。

ネットワークアドレス	ネットマスク

アレイポートと各ホストポートで使用する IQN を記録します。

番号	アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	IQN
3.	スイッチ	_ 該当なし _
5.	コントローラ A のポート 1	
4.	コントローラ B のポート 1	
2.	ホスト 1、ポート 1	
	（任意）ホスト 2、ポート 1	

サブネット B

使用するサブネットを定義します。

ネットワークアドレス	ネットマスク

アレイポートと各ホストポートで使用する IQN を記録します。

番号	アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	IQN
8.	スイッチ	_ 該当なし _
10.	コントローラ A のポート 2	
9.	コントローラ B、ポート 2	
7.	ホスト 1、ポート 2	
	（任意）ホスト 2、ポート 2	

マッピングホスト名



マッピングホスト名はワークフロー中に作成されます。

マッピングホスト名
ホスト OS タイプ

SRP over InfiniBand のセットアップ

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool（IMT）を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索（解決策 Search）] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host]（プロトコル [SAN ホスト]）領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージアレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージアレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
- コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
- サブネットマスク : 255.255.0.0

2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

ホストポートの **GUID** を特定し、推奨設定を適用します

InfiniBand-diags パッケージには、各 InfiniBand (IB) ポートのグローバル一意識別子 (GUID) を表示するためのコマンドが含まれています。付属のパッケージで OFED / RDMA がサポートされる Linux ディストリビューションのほとんどに InfiniBand-diags パッケージも付属しており、このパッケージに含まれるコマンドを使用して HCA に関する情報を表示できます。

手順

1. をインストールします infiniband-diags オペレーティングシステムのパッケージ管理コマンドを使用してパッケージ化します。
2. 「ibstat」コマンドを実行して、ポート情報を表示します。
3. イニシエータの GUID をに記録します [SRP ワークシート](#)。
4. HBA ユーティリティで適切な設定を選択します。

構成に適した設定は、の Notes 列に表示されます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。

サブネットマネージャを設定します

スイッチまたはホスト上の環境でサブネットマネージャが実行されている必要があります。ホスト側で実行する場合は、次の手順を使用してセットアップします。



サブネットマネージャを設定する前に、InfiniBand-diagsパッケージをインストールして、を通じてグローバル一意識別子（GUID）を取得する必要があります `ibstat -p` コマンドを実行しますを参照してください [ホストポートの GUID を特定し、推奨設定を適用します](#) InfiniBand-diagsパッケージのインストール方法については、を参照してください。

手順

1. サブネット・マネージャを実行するすべてのホストに 'opensm' パッケージをインストールします
2. 「`ibstat -p`」コマンドを使用して、HBA ポートの「GUID0」と「GUID1」を確認します。例：

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. ブートプロセスの一部として一度実行するサブネットマネージャスクリプトを作成します。

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. 次の行を追加します。手順2で確認した値をに置き換えます GUID0 および GUID1。の場合 P0 および 'P1' では、サブネットマネージャのプライオリティを使用します。1が最低、15が最高です。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

値を置き換えたコマンドの例を示します。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. という名前のsystemdサービスユニットファイルを作成します `subnet-manager.service`。


```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. 次の行を追加します。

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. 新しいサービスをシステムに通知します。

```
# systemctl daemon-reload
```

8. を有効にして開始します subnet-manager サービス

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

Linux Host Utilities をインストールして設定する

Linux Unified Host Utilities パッケージには、フェイルオーバーポリシーや物理パスなど、ネットアップストレージを管理するツールが含まれています。

手順

1. を使用します ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、インストールする Unified Host Utilities の適切なバージョンを確認します。

サポートされる構成ごとに対応するバージョンが表示されます。

2. から Unified Host Utilities をダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。



または、SANtricity SMdevices ユーティリティを使用して Unified Host Utility ツールと同じ機能を実行することもできます。SMdevices ユーティリティは SMutils パッケージに含まれています。SMutils パッケージは、ホストがストレージアレイから認識する内容を確認するためのユーティリティをまとめたパッケージです。SANtricity ソフトウェアのインストールに含まれています。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール（SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）と、I/O パスを介してストレージアレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI（SMcli）は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス（CLI）_topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください "[ネットアップサポート](#)"
 - Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合は管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします "[ネットアップサポート](#)"。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<p>a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。</p> <p>b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.bin</p> <p>c. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。</p> <p>d. 「./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。</p>

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	8時80分
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。

- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、* パスワードの設定 * をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- * Accept pools * — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにデイスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

マルチパスソフトウェアを設定します

ストレージアレイへのパスを冗長化するには、マルチパスソフトウェアを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します。
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認

します

オペレーティングシステムがまだインストールされていない場合は、オペレーティングシステムのベンダーから提供されたメディアを使用してください。

このタスクについて

マルチパスソフトウェアは、物理パスの 1 つが中断された場合に備えて、ストレージレイへのパスを冗長化します。マルチパスソフトウェアは、ストレージへのアクティブな物理パスを 1 つの仮想デバイスとしてオペレーティングシステムに提示します。また、フェイルオーバープロセスも管理して仮想デバイスを更新します。

Linux 環境では、Device Mapper Multipath (DM-MP) ツールを使用します。RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. multipath.conf ファイルがまだ作成されていない場合は、「# touch /etc/multipath.conf」コマンドを実行します。
2. multipath.conf ファイルを空白のままにして、デフォルトのマルチパス設定を使用します。
3. マルチパスサービスを開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. uname -r コマンドを実行して 'カーネル・バージョン' を保存します

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

この情報は、ホストにボリュームを割り当てるときに使用します。

5. を有効にします multipathd デーモンが起動します。

```
systemctl enable multipathd
```

6. initramfs イメージまたは initrd イメージを /boot ディレクトリに再構築します

```
dracut --force --add multipath
```

7. ブート構成ファイルで、新しく作成した /boot/initramfs-* イメージまたは /boot/initrd-* イメージが選択されていることを確認します。

たとえば 'grub' の場合は '/boot/grub/menu.lst' で 'grub2' の場合は '/boot/grub2/menu.cfg' です

8. を使用します ["ホストを手動で作成する"](#) ホストが定義されているかどうかを確認するには、オンラインへ

ルプの手順を参照してください。各ホストタイプの設定が、で収集したカーネル情報に基づいていることを確認します [手順4.](#)



自動ロードバランシングは、カーネル3.9以前を実行しているホストにマップされているボリュームでは無効になります。

1. ホストをリブートします。

multipath.conf ファイルをセットアップします

multipath.conf ファイルは、マルチパスデーモン multipathd の構成ファイルです。

multipath.conf ファイルは、multipathd の組み込みの構成テーブルよりも優先されます。



SANtricity OS 8.30 以降では、デフォルト設定をそのまま使用することを推奨します。

/etc/multipath.confを変更する必要はありません。

ネットワーク接続の設定 - SRPoverInfiniBand での必要な SRP の実行中です

SRP over InfiniBand プロトコルを使用する構成の場合は、ここで説明する手順を実行します。

作業を開始する前に

Linux ホストをストレージレイに接続するためには、該当するオプションで InfiniBand ドライバスタックを有効にする必要があります。具体的な設定は Linux ディストリビューションによって異なる場合があります。を確認します ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 具体的な手順および解決策固有のその他の推奨設定については、を参照してください。

手順

1. 使用する OS に対応した OFED / RDMA ドライバスタックをインストールします。

- SLES *

```
zypper install rdma-core
```

- RHEL *

```
yum install rdma-core
```

2. SRP モジュールをロードするように OFED / RDMA を設定します。

- SLES *

```
zypper install srp_daemon
```

- RHEL *

```
yum install srp_daemon
```

3. OFED / RDMA 構成ファイルで、「S rp_load=yes」と「S rp_daemon_enable=yes」を設定します。

RDMA 構成ファイルは次の場所にあります。

```
/etc/rdma/rdma.conf
```

4. OFED / RDMA サービスを有効にして開始します。

- RHEL 7.x および SLES 12.x 以降 *

- InfiniBand モジュールを有効にしてブート時にロードする場合：

```
systemctl enable rdma
```

- InfiniBand モジュールをすぐにロードする場合：

```
systemctl start rdma
```

5. SRP デーモンを有効にします。

- RHEL 7.x および SLES 12 以降 *

- SRP デーモンを有効にしてブート時に開始する場合：

```
systemctl enable srp_daemon
```

- SRP デーモンをすぐに開始する場合：

```
systemctl start srp_daemon
```

6. SRP 設定を変更する必要がある場合は、次のコマンドを入力して「/etc/modprobe.d/ib_srp.conf」を作成します。

```
options ib_srp cmd_sg_entries=255 allow_ext_sg=y  
indirect_sg_entries=2048
```

- a. /etc/srp_daemon.conf の下に次の行を追加します

```
a      max_sect=4096
```

パーティションとファイルシステムを作成します

Linux ホストで初めて検出された時点では、新しい LUN にはパーティションやファイルシステムがないため、使用する前に LUN をフォーマットする必要があります。必要に応じて、LUN にファイルシステムを作成できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ホストによって検出された LUN。
- 使用可能なディスクのリスト。(利用可能なディスクを表示するには '/dev/mapper フォルダで ls コマンドを実行します)

このタスクについて

ディスクは、GUID パーティションテーブル (GPT) またはマスターブートレコード (MBR) を使用して、ベーシックディスクとして初期化することができます。

LUN は ext4 などのファイルシステムでフォーマットします。一部のアプリケーションではこの手順が不要です。

手順

1. 「anlun lun lun show -p」コマンドを発行して、マッピングされたディスクの SCSI ID を取得します。

SCSI ID は、3 から始まる 33 文字の 16 進数値です。ユーザにわかりやすい名前の使用が有効になっている場合、SCSI ID の代わりに mpath がレポートされます。


```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		controller	
path	path	/dev/	host	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Linux OS のリリースに応じた方法で新しいパーティションを作成します。

通常、ディスクのパーティションを識別する文字（数字の 1 や p3 など）が SCSI ID に追加されます。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. パーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. 新しいパーティションをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. パーティションをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ボリュームを使用する前に、ホストがボリュームに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた初期化済みボリューム。

手順

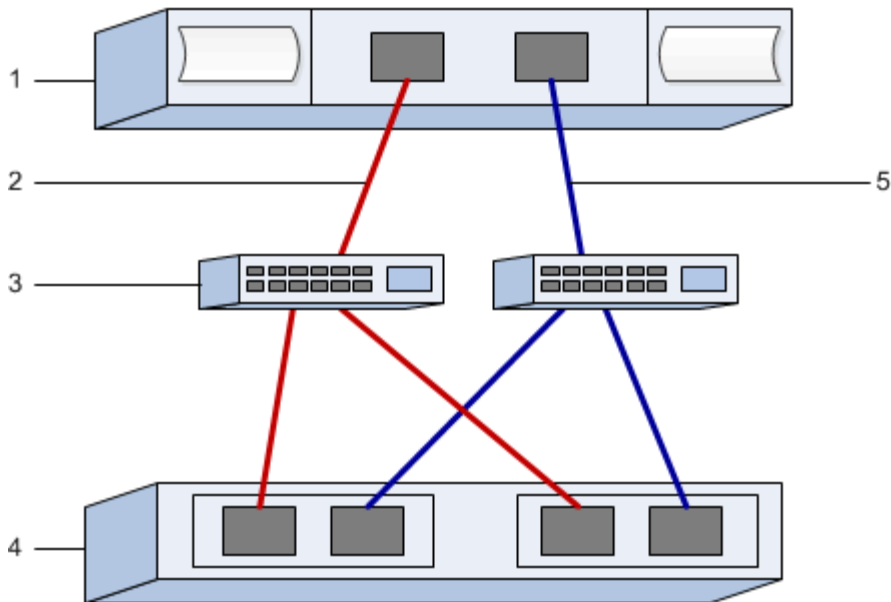
1. ホストで、1 つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

SRP over IB の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して SRP over InfiniBand ストレージの設定情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。



ホスト識別子



イニシエータの GUID は、タスクで特定します。 [ホストポートの GUID を特定し、推奨設定を適用します。](#)

番号	ホスト（イニシエータ）ポート接続	GUID
1.	ホスト	_ 該当なし _
3.	スイッチ	_ 該当なし _
4.	ターゲット（ストレージレイ）	_ 該当なし _
2.	ホストポート 1 から IB スイッチ 1（「A」パス）	
5.	ホストポート 2 から IB スイッチ 2（「B」パス）	

推奨される構成

推奨構成は、2 つのイニシエータポートと 4 つのターゲットポートで構成されます。

マッピングホスト名



マッピングホスト名はワークフロー中に作成されます。

マッピングホスト名

NVMe over InfiniBand のセットアップ

Linux のサポートを確認し、制限事項を確認します

最初の手順として、Linux 構成がサポートされていることを確認し、コントローラ、ホスト、およびリカバリの制限事項を確認する必要があります。

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool (IMT) を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索 (解決策 Search)] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host] (プロトコル [SAN ホスト])] 領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

NVMe over InfiniBand の制限事項を確認します

NVMe over InfiniBandを使用する前に、を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、コントローラ、ホスト、およびリカバリの最新の制限事項を確認してください。

ストレージとディザスタリカバリの制限事項

- 非同期ミラーリングと同期ミラーリングはサポートされません。
- シンプロビジョニング (シンボリックの作成) はサポートされていません。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージアレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロト

コル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ・ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージアレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージアレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
- コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
- サブネットマスク : 255.255.0.0

2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

SMcli を使用するための **SANtricity Storage Manager** のインストール（**SANtricity** ソフトウェアバージョン **11.53** 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）

と、I/O パスを介してストレージレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテ
キストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI (SMcli) は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス (CLI) _ topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください ["ネットアップサポート"](#)
◦ Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合の管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<ol style="list-style-type: none">a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.binc. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。d. 「./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	88
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。
- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザーロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザーインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、*パスワードの設定*をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- * Accept pools * — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにディスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

ホストポートの **GUID** を特定し、推奨設定を適用します

InfiniBand-diagsパッケージには、各InfiniBand（IB）ポートのグローバル意識別子（GUID）を表示するためのコマンドが含まれています。付属のパッケージでOFED / RDMAがサポートされるLinuxディストリビューションのほとんどにInfiniBand-diagsパッケージも付属しており、このパッケージに含まれるコマンドを使用してHCAに関する情報を表示できます。

手順

1. をインストールします infiniband-diags オペレーティングシステムのパッケージ管理コマンドを使用してパッケージ化します。
2. 「ibstat」コマンドを実行して、ポート情報を表示します。
3. イニシエータの GUID をに記録します [SRP ワークシート](#)。
4. HBA ユーティリティで適切な設定を選択します。

構成に適した設定は、の Notes 列に表示されます "[NetApp Interoperability Matrix Tool](#) で確認できます"。

サブネットマネージャを設定します

スイッチまたはホスト上の環境でサブネットマネージャが実行されている必要があります。ホスト側で実行する場合は、次の手順を使用してセットアップします。



サブネットマネージャを設定する前に、InfiniBand-diagsパッケージをインストールして、を通じてグローバル意識別子（GUID）を取得する必要があります `ibstat -p` コマンドを実行しますを参照してください [ホストポートの GUID を特定し、推奨設定を適用します](#) InfiniBand-diagsパッケージのインストール方法については、を参照してください。

手順

1. サブネット・マネージャを実行するすべてのホストに 'opensm' パッケージをインストールします
2. 「`ibstat -p`」コマンドを使用して、HCA ポートの「GUID0」と「GUID1」を確認します。例：

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. ブートプロセスの一部として一度実行するサブネットマネージャスクリプトを作成します。

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. 次の行を追加します。手順2で確認した値をに置き換えます GUID0 および GUID1。の場合 P0 および `P1` では、サブネットマネージャのプライオリティを使用します。1が最低、15が最高です。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

値を置き換えたコマンドの例を示します。

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. という名前のsystemdサービスユニットファイルを作成します `subnet-manager.service`。

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. 次の行を追加します。

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. 新しいサービスをシステムに通知します。

```
# systemctl daemon-reload
```

8. を有効にして開始します subnet-manager サービス

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

ホスト側で **NVMe over InfiniBand** を設定します

InfiniBand 環境で NVMe イニシエータを設定するには、InfiniBand パッケージ、nvme-CLI パッケージ、および RDMA パッケージをインストールして設定し、イニシエータの IP アドレスを設定し、ホストで NVMe-oF レイヤを設定します。

作業を開始する前に

互換性のある最新の RHEL 7、RHEL 8、RHEL 9、SUSE Linux Enterprise Server 12 または 15 サービスパック オペレーティングシステムが実行されている必要があります。を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、最新の要件を確認してください。

手順

1. RDMA、nvme-CLI、および InfiniBand パッケージをインストールします。

- SLES 12 または SLES 15 *

```
# zypper install infiniband-diags
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

- RHEL 7、RHEL 8、または RHEL 9 *

```
# yum install infiniband-diags
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. RHEL 8またはRHEL 9の場合は、ネットワークスクリプトをインストールします。

◦ RHEL 8 *

```
# yum install network-scripts
```

◦ RHEL 9*

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. RHEL 7の場合は、を有効にします ipoib。 /etc/rdma/rdma.confファイルを編集し、をロードするためのエントリを変更する ipoib：

```
IPOIB_LOAD=yes
```

4. ホストのNQNを取得します。アレイに対してホストを設定する際に使用します。

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

5. IBポートリンクが両方とも稼働しており、かつStateがActiveであることを確認します。

```
# ibstat
```

```
CA 'mlx4_0'
  CA type: MT4099
  Number of ports: 2
  Firmware version: 2.40.7000
  Hardware version: 1
  Node GUID: 0x0002c90300317850
  System image GUID: 0x0002c90300317853
  Port 1:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 40
    Base lid: 4
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317851
    Link layer: InfiniBand
  Port 2:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 56
    Base lid: 5
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317852
    Link layer: InfiniBand
```

6. IB ポートに IPv4 IP アドレスを設定します。

◦ SLES 12 または SLES 15 *

/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib0 ファイルを次の内容で作成します。

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='10.10.10.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

次に、/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib1ファイルを作成します。

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='11.11.11.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

◦ RHEL 7 または RHEL 8*

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib0 ファイルを次の内容で作成します。

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='10.10.10.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib0
ONBOOT=yes
```

次に、/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib1 ファイルを作成します。

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='11.11.11.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib1
ONBOOT=yes
```

◦ RHEL 9*

を使用します nmtui 接続を活動化および編集するためのツール。以下はサンプルファイルです /etc/NetworkManager/system-connections/ib0.nmconnection ツールは次のものを生成します。

```
[connection]
id=ib0
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib0

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=10.10.10.100/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

以下はサンプルファイルです /etc/NetworkManager/system-connections/ib1.nmconnection ツールは次のものを生成します。

```
[connection]
id=ib1
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib1

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=11.11.11.100/24'
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

7. 「ib」 インターフェイスを有効にします。

```
# ifup ib0
# ifup ib1
```

8. アレイへの接続に使用する IP アドレスを確認します。「ib0」と「ib1」の両方に対してこのコマンドを実行します。

```
# ip addr show ib0
# ip addr show ib1
```

次の例に示すように 'ib0' の IP アドレスは 10.10.10.255' です

```
10: ib0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 10.10.10.255 brd 10.10.10.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

次の例に示すように 'ib1' の IP アドレスは '11.11.11.255' です

```
10: ib1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
    inet 11.11.11.255 brd 11.11.11.255 scope global ib0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

9. ホストで NVMe-oF レイヤを設定します。/etc/modules-load.d/の下に次のファイルを作成して、nvme_rdma カーネルモジュールと、再起動後もカーネルモジュールが常にオンになっていることを確認します。

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

10. ホストをリブートします。

を確認するには nvme_rdma カーネルモジュールがロードされました。次のコマンドを実行します。

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rprcdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rprcdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                    16384  2 sd_mod,nvme_core
```

ストレージレイの NVMe over InfiniBand 接続を設定します

コントローラに NVMe over InfiniBand ポートが搭載されている場合は、SANtricity System Manager を使用して各ポートの IP アドレスを設定できます。

手順

1. System Manager インターフェイスから、* Hardware * を選択します。
2. 図にドライブが表示されている場合は、* シェルフの背面を表示 * をクリックします。

図の表示が切り替わり、ドライブではなくコントローラが表示されます。

3. NVMe over InfiniBand ポートを設定するコントローラをクリックします。

コントローラのコンテキストメニューが表示されます。

4. Configure NVMe over InfiniBand ports] を選択します。



Configure NVMe over InfiniBand ports オプションは、System Manager がコントローラで NVMe over InfiniBand ポートを検出した場合にのみ表示されます。

Configure NVMe over InfiniBand Ports * (NVMe over InfiniBand ポートの設定 *) ダイアログボックスが開きます。

5. ドロップダウンリストで設定する HIC ポートを選択し、ポートの IP アドレスを入力します。
6. [Configure] をクリックします。
7. 使用する他の HIC ポートに対して手順 5 と 6 を繰り返します。

ホストからストレージを検出して接続します

SANtricity System Manager で各ホストを定義する前に、ホストからターゲットコントローラポートを検出し、NVMe 接続を確立する必要があります。

手順

1. 次のコマンドを使用して、すべてのパスの NVMe-oF ターゲット上の使用可能なサブシステムを検出します。

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

このコマンドで 'target_ip_address' はターゲット・ポートの IP アドレスです



「nvme discover」コマンドでは、ホスト・アクセスに関係なく、サブシステム内のすべてのコントローラ・ポートが検出されます。

```
# nvme discover -t rdma -a 10.10.10.200
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  10.10.10.200
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  11.11.11.100
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. 他の接続についても手順 1 を繰り返します。
3. 次のコマンドを使用して最初のパスで検出されたサブシステムに接続します。「nvme connect -t rdma -n Discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period



上記のコマンドは、リブート後も維持されません。リブートのたびに'nvme connect'コマンドを実行して'NVMe'接続を再確立する必要があります



システムがリブートしたりコントローラが長時間使用できない状態になった場合、NVMe 接続は維持されません。



検出されたポートのうち、ホストからアクセスできないポートへの接続は確立されません。



このコマンドでポート番号を指定すると、接続は失敗します。接続用に設定されているポートはデフォルトポートだけです。



推奨されるキュー深度は 1024 です。次の例に示すように 'コマンド・ライン・オプション' の -Q 1024 を使用して 'デフォルトの設定である 128 を 1024 でオーバーライドします



コントローラ損失のタイムアウト時間として推奨される秒数は 3、600 秒（60 分）です。次の例に示すように '-l 3600 コマンド・ライン・オプション' を使用して 'デフォルトの設定である 600 秒を 3600 秒でオーバーライドします

```
# nvme connect -t rdma -a 10.10.10.200 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

4. を使用します nvme list-subsys コマンドを実行して、現在接続されているNVMeデバイスのリストを表示します。

5. 2 番目のパスで検出されたサブシステムに接続します。

```
# nvme connect -t rdma -a 11.11.11.100 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

6. Linux の lsblk コマンドと grep コマンドを使用して、各ブロックデバイスに関する追加情報を表示します。

```
# lsblk | grep nvme

nvme0n1      259:0      0      5G  0 disk
nvme1n1      259:0      0      5G  0 disk
```

7. 現在接続されている NVMe デバイスの新しいリストを表示するには、「nvme list」コマンドを使用してください。次の例では、「nvme0n1」と「nvme1n1」が表示されています。

```
# nvme list
Node          SN              Model              Namespace
-----
/dev/nvme0n1  021648023161   NetApp E-Series     1
/dev/nvme1n1  021648023161   NetApp E-Series     1
```

```
Usage          Format          FW Rev
-----
5.37 GB / 5.37 GB      512 B + 0 B      0842XXXX
5.37 GB / 5.37 GB      512 B + 0 B      0842XXXX
```

ホストを定義します

SANtricity System Manager を使用して、ストレージアレイにデータを送信するホストを定義します。ホストの定義は、ストレージアレイが接続されているホストを認識して、ボリュームへの I/O アクセスを許可するために必要な手順の 1 つです。

このタスクについて

ホストを定義する際は、次のガイドラインに注意してください。

- ホストに関連付けられたホストポート識別子を定義する必要があります。
- ホストに割り当てられたシステム名と同じ名前を指定してください。
- 選択した名前がすでに使用されている場合、この処理は失敗します。
- 名前は 30 文字以内にする必要があります。

手順

1. メニューから「Storage [Hosts]」を選択します。
2. メニュー：Create [Host] をクリックします。

Create Host （ホストの作成）ダイアログボックスが表示されます。

3. ホストの設定を必要に応じて選択します。

設定	説明
名前	新しいホストの名前を入力します。
ホストオペレーティングシステムのタイプ	ドロップダウンリストから次のいずれかのオプションを選択します。 <ul style="list-style-type: none">• * Linux * SANtricity 11.60 以降• * Linux DM-MP （カーネル 3.10 以降） * SANtricity 11.60 より前のバージョンで使 します
ホストインターフェイスタイプ	使用するホストインターフェイスタイプを選択しま す。

設定	説明
ホストポート	<p>次のいずれかを実行します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • * I/O インターフェイス * を選択します <p>ホストポートがログインしている場合は、リストからホストポート識別子を選択できます。これが推奨される方法です。</p> <ul style="list-style-type: none"> • * 手動で追加 * <p>ホストポートがログインしていない場合は、ホストの <code>/etc/nvme/hostnqn</code> を参照して <code>hostnqn</code> 識別子を確認し、ホスト定義に関連付けます。</p> <p>ホストポート識別子を手動で入力するか、<code>/etc/nvme/hostnqn</code> ファイル（一度に 1 つ）から * Host Ports * フィールドにコピー / 貼り付けてください。</p> <p>ホストポート識別子は一度に 1 つずつ追加してホストに関連付ける必要がありますが、ホストに関連付けられている識別子をいくつでも選択することができます。各識別子は、[* ホストポート *] フィールドに表示されます。必要に応じて、横の * X * を選択して識別子を削除することもできます。</p>

4. [作成（ Create ）] をクリックします。

結果

ホストの作成が完了すると、SANtricity System Manager によって、ホストに対して設定された各ホストポートのデフォルト名が作成されます。

デフォルトのエイリアスは「<Hostname_Port number>」です。たとえば、「ホスト IPT」用に作成される最初のポートのデフォルトのエイリアスは、`ipt_1` です。

ボリュームを割り当てます

ホストまたはホストクラスタにボリューム（ネームスペース）を割り当てて、そのボリュームを I/O 処理に使用できるようにする必要があります。これにより、ストレージレイの 1 つ以上のネームスペースへのアクセスがホストまたはホストクラスタに許可されます。

このタスクについて

ボリュームを割り当てる際は、次のガイドラインに注意してください。

- ボリュームは一度に 1 つのホストまたはホストクラスタにのみ割り当てることができます。

- 割り当てられたボリュームは、ストレージレイのコントローラ間で共有されます。
- あるホストまたはホストクラスタからボリュームへのアクセスに、同じネームスペース ID（NSID）を重複して使用することはできません。一意の NSID を使用する必要があります。

次の場合、ボリュームの割り当ては失敗します。

- すべてのボリュームが割り当てられている。
- ボリュームはすでに別のホストまたはホストクラスタに割り当てられています。

次の場合、ボリュームを割り当てることはできません。

- 有効なホストまたはホストクラスタが存在しません。
- すべてのボリューム割り当てが定義されている。

未割り当てのボリュームはすべて表示されますが、ホストが Data Assurance（DA）対応かどうかで処理は次のように異なります。

- DA 対応ホストの場合は、DA 有効、DA 無効のどちらのボリュームでも選択できます。
- DA 対応でないホストで DA が有効なボリュームを選択した場合、ボリュームをホストに割り当てる前にボリュームの DA を自動的に無効にする必要があるという警告が表示されます。

手順

1. メニューから「Storage [Hosts]」を選択します。
2. ボリュームを割り当てるホストまたはホストクラスタを選択し、* ボリュームの割り当て * をクリックします。

ダイアログボックスに割り当て可能なすべてのボリュームが表示されます。任意の列をソートしたり、* Filter * ボックスに何かを入力すると、特定のボリュームを簡単に見つけることができます。

3. 割り当てる各ボリュームの横にあるチェックボックスを選択します。すべてのボリュームを選択する場合は、テーブルヘッダーのチェックボックスを選択します。
4. **[Assign]** をクリックして、操作を完了します。

結果

ホストまたはホストクラスタへのボリュームの割り当てが完了すると、次の処理が実行されます。

- 割り当てたボリュームに、次に使用可能な NSID が設定されます。ホストがこの NSID を使用してボリュームにアクセスします。
- ホストに関連付けられているボリュームの一覧にユーザが指定したボリューム名が表示されます。

ホストが認識できるボリュームを表示する

SMdevices ツールを使用して、現在ホストが認識できるボリュームを表示できます。このツールは、nvme-cli パッケージの一部であり、nvme list コマンドの代わりに使用できます。

E シリーズボリュームへの各 NVMe パスに関する情報を表示するには、「nvme netapp smdevices [-o

<format>]」コマンドを使用します。出力「<format>`」は、通常の形式（-o を使用しない場合のデフォルト）、列、または JSON にすることができます。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

フェイルオーバーを設定

ストレージレイへのパスを冗長化するには、フェイルオーバーを実行するようにホストを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認します



を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) マルチパスは GA バージョンの SLES または RHEL では正しく機能しないことがあるため、必要なアップデートがインストールされていることを確認してください。

このタスクについて

RHEL 7 および SLES 12 では、NVMe over InfiniBand を使用するマルチパスに Device Mapper Multipath (DMMP) を使用します。RHEL 8、RHEL9、およびSLES 15では、組み込みのネイティブのNVMeフェイルオーバーを使用します。実行している OS に応じて、適切に実行するためにマルチパスを追加で設定する必要があります。

RHEL 7 または SLES 12 の Device Mapper Multipath (DMMP) を有効にします

RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. /etc/multipath.conf ファイルの devices セクションに、NVMe E シリーズデバイスのエントリを次のように追加します。

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. システム起動時に起動するように「マルチパス」を設定します。

```
# systemctl enable multipathd
```

3. 現在実行されていない場合は、「マルチパス」を開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 「マルチパス」のステータスを確認して、アクティブで実行中であることを確認します。

```
# systemctl status multipathd
```

ネイティブの NVMe マルチパスを使用して RHEL 8 をセットアップする

ネイティブの NVMe マルチパスは、RHEL 8 ではデフォルトで無効になっており、以下の手順で有効にする必要があります。

1. ネイティブの NVMe マルチパスをオンにする「m odprobe」ルールを設定します。


```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. 新しい 'modprobe' パラメータを使用して 'initramfs' を再作成します

```
# dracut -f
```

3. サーバをリブートして、ネイティブの NVMe マルチパスを有効にします。

```
# reboot
```

4. ホストのブート後にネイティブの NVMe マルチパスが有効になっていることを確認します。

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. コマンド出力が「N」の場合、ネイティブ NVMe マルチパスは無効のままです。
- b. コマンド出力が「Y」の場合は、ネイティブ NVMe マルチパスが有効になり、検出した NVMe デバイスでこのコマンドが使用されます。



SLES 15およびRHEL 9では、ネイティブのNVMeマルチパスはデフォルトで有効になっており、追加の設定は必要ありません。

仮想デバイスターゲットの **NVMe** ボリュームにアクセスします

使用している OS（および拡張マルチパス方式）に基づいて、デバイスターゲットに転送される I/O を設定できます。

RHEL 7 および SLES 12 の場合、I/O は Linux ホストによって仮想デバイスターゲットに転送されます。DM-MP は、これらの仮想ターゲットへの物理パスを管理します。

仮想デバイスは **I/O** ターゲットです

実行しているのは DM-MP で作成された仮想デバイスに対する I/O のみで、物理デバイスパスに対しては実行していないことを確認してください。物理パスに対して I/O を実行している場合、DM-MP がフェイルオーバーイベントを実行できず、I/O が失敗します。

これらのブロック・デバイスには 'd' device または /dev/mapper の「ymlink」からアクセスできます例：

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

出力例

次に 'nvme list' コマンドの出力例を示しますこの例では ' ホスト・ノード名とネームスペース ID との関連性' が示されています

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

列（ Column ）	説明
「ノード」	ノード名は次の 2 つの部分で構成されます。 <ul style="list-style-type: none">「 nvme1 」 はコントローラ A を表し、「 nvme2 」 はコントローラ B を表しますホスト側から見た名前空間識別子は 'n1' n2' のように表記されていますこの表では、これらの識別子がコントローラ A に対して 1 回、コントローラ B に対して 1 回、繰り返し出力されています
「ネームスペース」	Namespace 列にはネームスペース ID （ NSID ） が表示されます。これは、ストレージレイ側で認識される識別子です。

次の「マルチパス -H」の出力では、最適化されたパスの prio の値は 50 、最適化されていないパスの prio の値は 10 です。

Linux オペレーティングシステムは、「ステータス = アクティブ」と表示されたパスグループに I/O をルーティングし、「ステータス = 有効」と表示されたパスグループはフェイルオーバーに使用できます。

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `-- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `-- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `-- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `-- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

見積項目	説明
'policy='service-time 0' prio=50 status=active	<p>この行と次の行は、NSID が 10 のネームスペース nvme1n1 が、prio の値が 50 で「tatus」の値が「active」のパスで最適化されていることを示しています。</p> <p>このネームスペースはコントローラ A に所有されています</p>
'policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	<p>この行は、名前空間 10 のフェールオーバーパスを示しています。prio の値は 10 で、'tatus' の値は「enabled」です。このパスのネームスペースには、この時点では I/O は転送されていません。</p> <p>このネームスペースはコントローラ B に所有されています</p>
'policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	<p>この例では、コントローラ A がリブートしているときの、異なる時点からの「マルチパス -II」出力を示しています。名前空間 10 へのパスは「failed faulty running」と表示されます。prio の値は 0 で、「tatus」の値は「enabled」です。</p>
'policy='service-time 0' prio=10 status=active	<p>「active」パスが「nvme2」を参照しているため、このパスでコントローラ B に I/O が転送されています</p>

物理 **NVMe** デバイスタージットの **NVMe** ボリュームにアクセスします

使用している OS（および拡張マルチパス方式）に基づいて、デバイスタージットに転送される I/O を設定できます。

RHEL 8、RHEL 9、SLES 15の場合、I/OはLinuxホストによって物理NVMeデバイスターゲットに転送されます。ホストにはこのターゲットが単一の物理デバイスとして表示され、その物理パスはネイティブの NVMe マルチパス解決策で管理されます。

物理 **NVMe** デバイスは **I/O** ターゲットです

のリンクへのI/Oを実行することを推奨します /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 物理NVMeデバイスのパスに直接接続するのではなく /dev/nvme[sys#]n[id#]。これら2つの場所間のリンクは、次のコマンドを使用して確認できます。

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/Oはに実行されます /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 直接渡されます
/dev/nvme[sys#]n[id#] このコンテナでは、ネイティブのNVMeマルチパス解決策 を使用して、その下にすべてのパスが仮想化されてい

パスを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# nvme list-subsys
```

出力例：

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

「nvme list-subsys」 コマンドに物理NVMeデバイスを指定すると、そのネームスペースへのパスに関する追加情報 が提供されます。

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

また、multipath コマンドを使用して、ネイティブフェイルオーバーのパス情報も表示できます。

```
#multipath -ll
```



パス情報を表示するには、`/etc/multipath.conf` で次のように設定する必要があります。

```
defaults {  
    enable_foreign nvme  
}
```

出力例：

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-  
Series,08520001  
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw  
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized  
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live  
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized  
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized      live
```

ファイルシステムの作成（**RHEL 7** および **SLES 12**）

RHEL 7 および SLES 12 の場合は、ネームスペースにファイルシステムを作成し、ファイルシステムをマウントします。

手順

1. 「`multipath -ll`」 コマンドを実行して '`/dev/mapper/dm`' デバイスのリストを取得します

```
# multipath -ll
```

このコマンドの結果、「`d-19`」と「`d-16`」の2つのデバイスが表示されます。

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:~:~:~:~ nvme0n19 259:19 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme1n19 259:115 active ready running
|`-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- #:~:~:~:~ nvme2n19 259:51 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:~:~:~:~ nvme0n16 259:16 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme1n16 259:112 active ready running
|`-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- #:~:~:~:~ nvme2n16 259:48 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. 各 /dev/mapper/eui`device のパーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。この例は 'ext4 ファイル・システムを作成する方法を示しています

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 新しいデバイスをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. デバイスをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

ファイルシステムの作成 (RHEL 8、RHEL 9、SLES 15)

RHEL 8、RHEL 9、SLES 15の場合は、ネイティブのNVMeデバイスにファイルシステムを作成し、ファイルシステムをマウントします。

手順

1. を実行します `multipath -ll` コマンドを使用して、NVMeデバイスのリストを表示できます。

```
# multipath -ll
```

このコマンドの結果を使用して、に関連付けられているデバイスを検索できます `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 場所。次の例では、これがになります `/dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`。

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. 場所を使用して、目的のNVMeデバイス用のパーティションにファイルシステムを作成します `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。この例は 'ext4 ファイル・システムを作成する方法を示しています

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 新しいデバイスをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. デバイスをマウントします。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ネームスペースを使用する前に、ホストがネームスペースに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた、初期化されたネームスペース。

手順

1. ホストで、1つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

NVMe over IB の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して NVMe over InfiniBand ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。

ホスト識別子



ソフトウェアイニシエータの NQN はタスクの実行中に特定します。

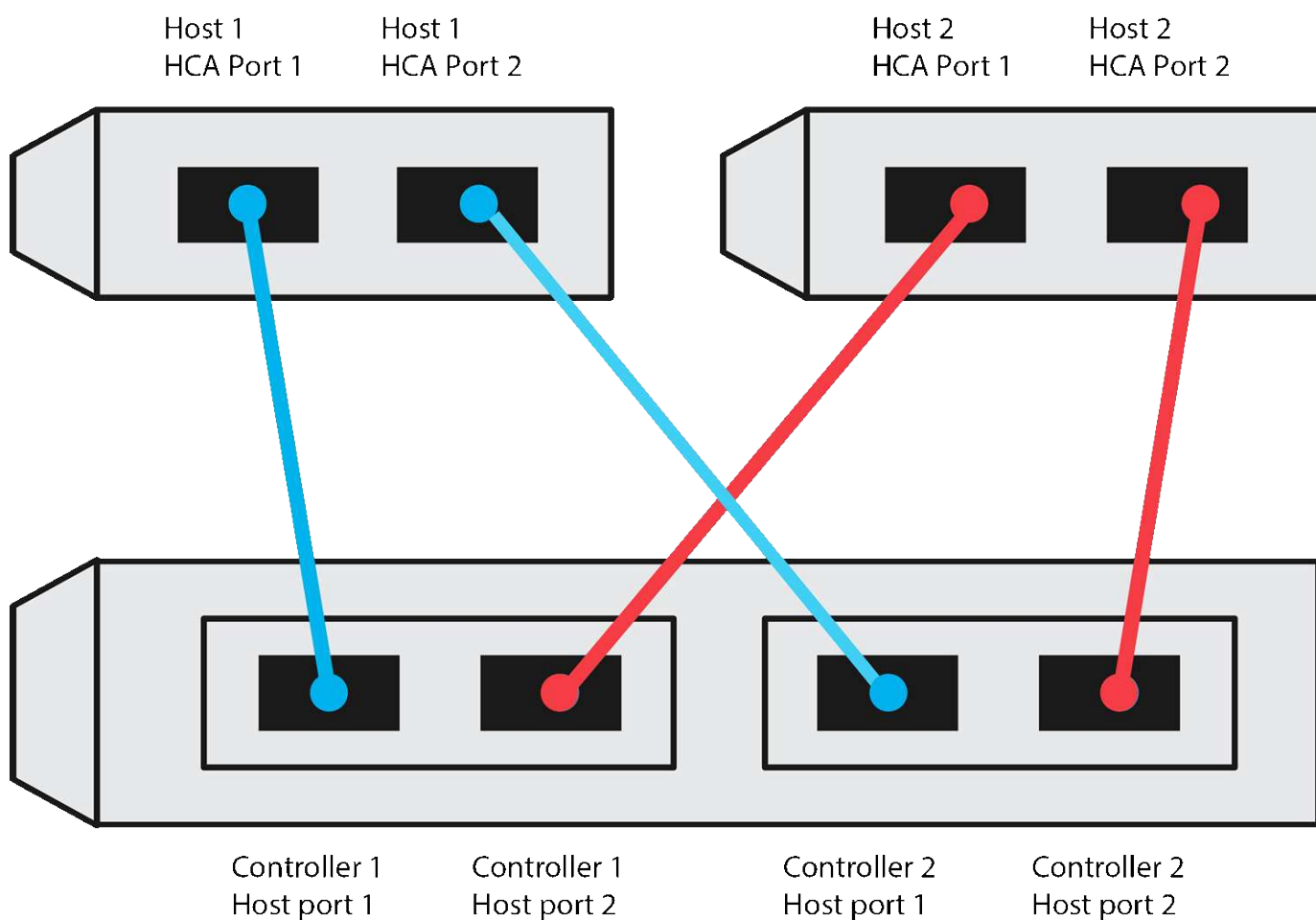
各ホストのイニシエータ NQN を特定して記録します。通常、NQN は /etc/nvme/hostnqn ファイルに記載されています。

番号	ホストポート接続	ホスト NQN
1.	ホスト（イニシエータ） 1.	

番号	ホストポート接続	ホスト NQN
該当なし		
該当なし		
該当なし		
該当なし		

推奨される構成

直接接続トポロジでは、1 つ以上のホストをサブシステムに直接接続します。SANtricity OS 11.50 リリースでは、次の図のように、各ホストからサブシステムコントローラへの単一の接続がサポートされます。この構成では、各ホストの一方の HCA（ホストチャネルアダプタ）ポートを、接続先の E シリーズコントローラポートと同じサブネット（ただしもう一方の HCA ポートとは別のサブネット）に配置する必要があります。



ターゲット NQN

ストレージレイのターゲット NQN を記録します。この情報は、で使います [ストレージレイの NVMe over InfiniBand 接続を設定します](#)。

SANtricity : * ストレージアレイ * > * NVMe over InfiniBand * > * Manage Settings * を使用して、ストレージアレイの NQN 名を検索します。この情報は、SendTargets 検出をサポートしないオペレーティングシステムで NVMe over InfiniBand セッションを作成する際に必要となる場合があります。

番号	アレイ名	ターゲット IQN
6.	アレイコントローラ（ターゲット）	

ネットワーク構成：

InfiniBand ファブリック上のホストとストレージに使用するネットワーク設定を記録します。この手順では、2 つのサブネットを使用して完全な冗長性を実現することを前提としています

次の情報は、ネットワーク管理者から入手できます。この情報は、[ストレージアレイの NVMe over InfiniBand 接続を設定します](#)。

サブネット A

使用するサブネットを定義します。

ネットワークアドレス	ネットマスク

アレイポートと各ホストポートで使用する NQN を記録します。

番号	アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	NQN
3.	スイッチ	_ 該当なし _
5.	コントローラ A のポート 1	
4.	コントローラ B のポート 1	
2.	ホスト 1、ポート 1	
	（任意）ホスト 2、ポート 1	

サブネット B

使用するサブネットを定義します。

ネットワークアドレス	ネットマスク

アレイポートと各ホストポートで使用する IQN を記録します。

番号	アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	NQN
8.	スイッチ	_ 該当なし _
10.	コントローラ A のポート 2	
9.	コントローラ B、ポート 2	
7.	ホスト 1、ポート 2	
	（任意）ホスト 2、ポート 2	

マッピングホスト名



マッピングホスト名はワークフロー中に作成されます。

マッピングホスト名
ホスト OS タイプ

NVMe over RoCE のセットアップ

Linux のサポートを確認し、制限事項を確認します

最初に、Linux 構成がサポートされていることを確認し、コントローラ、スイッチ、ホスト、およびリカバリの制限事項を確認する必要があります。

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool（IMT）を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索（解決策 Search）] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host]（プロトコル [SAN ホスト]）領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

NVMe over RoCE の制限事項を確認します

NVMe over RoCEを使用する前に、を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" をクリックして、コントローラ、ホスト、およびリカバリの最新の制限事項を確認してください。

スイッチの制限事項



データ損失のリスク。NVMe over RoCE環境では、データ損失のリスクを排除するために、スイッチでグローバルポーズ制御とともにフロー制御を有効にする必要があります。

ストレージとディザスタリカバリの制限事項

- 非同期ミラーリングと同期ミラーリングはサポートされません。
- シンプロビジョニング（シンボリウム作成）はサポートされていません。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージアレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージアレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージアレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
- コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
- サブネットマスク : 255.255.0.0

2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール（SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前）

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス（CLI）と、I/O パスを介してストレージアレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI（SMcli）は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス（CLI）_topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください ["ネットアップサポート"](#)
 - Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合は管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、からダウンロードします ["ネットアップサポート"](#)。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<ol style="list-style-type: none">a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.binc. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。d. 「./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージレイを設定するには、SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90

ブラウザ	最小バージョン
Mozilla Firefox	8時80分
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。
- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+`>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、* パスワードの設定 * をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- * ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認 * — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- * ホストとオペレーティング・システムの確認 * — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- * Accept pools * — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- * アラートの設定 * — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- * AutoSupport を有効にする * — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにデイスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

スイッチを設定します

NVMe over RoCE に関するベンダーの推奨事項に従ってスイッチを設定します。これらの推奨事項には、設定の指示とコードの更新が含まれる場合があります。



データ損失のリスク。NVMe over RoCE環境では、データ損失のリスクを排除するために、スイッチでグローバルポーズ制御とともにフロー制御を有効にする必要があります。

手順

1. ベストプラクティス構成として、イーサネットポーズフレームフロー制御 * エンドツーエンド * を有効にします。
2. 環境に最適な構成を選択するには、ネットワーク管理者に相談してください。

ホスト側で **NVMe over RoCE** を設定します

RoCE 環境で NVMe イニシエータを設定するには、rdma-core および nvme-CLI パッケージをインストールして設定し、イニシエータの IP アドレスを設定し、ホストで NVMe-oF レイヤを設定します。

作業を開始する前に

互換性のある最新の RHEL 7、RHEL 8、RHEL 9、SUSE Linux Enterprise Server 12 または 15 サービスパック オペレーティングシステムが実行されている必要があります。を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) をクリックして、最新の要件を確認してください。

手順

1. RDMA パッケージと nvme-CLI パッケージをインストールします。
 - SLES 12 または SLES 15 *

```
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

- RHEL 7、RHEL 8、RHEL 9 *

```
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. RHEL 8 および RHEL 9 の場合は、ネットワークスクリプトをインストールする。

- RHEL 8 *

```
# yum install network-scripts
```

- RHEL 9*


```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

- ホストのNQNを取得します。アレイに対してホストを設定する際に使用します。

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

- NVMe over RoCE の接続に使用されるイーサネットポートで、IPv4 の IP アドレスを設定します。ネットワークインターフェイスごとに、そのインターフェイスに対応する変数を含む構成スクリプトを作成します。

この手順で使用する変数は、サーバハードウェアとネットワーク環境に基づいています。変数には 'IPADDR' と 'gateway' が含まれます次に、 SLES および RHEL の例を示します。

- SLES 12 および SLES 15 *

以下の内容を含むサンプル・ファイル'/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth4'を作成します

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

次に'/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth5'のサンプルファイルを作成します

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

- RHEL 7 または RHEL 8*

以下の内容を含むサンプル・ファイル'/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth4'を作成します

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

次に'/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth5'のサンプルファイルを作成します

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

◦ RHEL 9*

を使用します nmtui 接続を活動化および編集するためのツール。以下はサンプルファイルです
/etc/NetworkManager/system-connections/eth4.nmconnection ツールは次のものを生成
します。

```
[connection]
id=eth4
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth4

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.1.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

以下はサンプルファイルです /etc/NetworkManager/system-connections/eth5.nmconnection ツールは次のものを生成します。

```
[connection]
id=eth5
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth5

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.2.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

5. ネットワークインターフェイスを有効にします。

```
# ifup eth4
# ifup eth5
```

6. ホストで NVMe-oF レイヤを設定します。次のファイルを /etc/modules-load.d/ をロードするには nvme_rdma カーネルモジュールと、再起動後もカーネルモジュールが常にオンになっていることを確認します。

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

7. ホストをリブートします。

を確認するには nvme_rdma カーネルモジュールがロードされました。次のコマンドを実行します。

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                   16384  2 sd_mod,nvme_core
```

ストレージレイの NVMe over RoCE 接続を設定します

コントローラに NVMe over RoCE（RDMA over Converged Ethernet）用の接続が含まれている場合は、SANtricity System Manager のハードウェアページまたはシステムページで NVMe ポートを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- コントローラ上の NVMe over RoCE ホストポート。それ以外の場合、System Manager では NVMe over RoCE 設定を使用できません。
- ホスト接続の IP アドレス。

このタスクについて

NVMe over RoCE 構成には、* Hardware * ページまたはメニューからアクセスできます：Settings [System]。このタスクでは、Hardware ページからポートを設定する方法について説明します。



NVMe over RoCE の設定と機能は、ストレージレイのコントローラに NVMe over RoCE ポートが搭載されている場合にのみ表示されます。

手順

1. System Manager インターフェイスから、* Hardware * を選択します。
2. NVMe over RoCE ポートを設定するコントローラをクリックします。



コントローラのコンテキストメニューが表示されます。

3. NVMe over RoCE ポートの設定 * を選択します。

Configure NVMe over RoCE Ports * (NVMe over RoCE ポートの設定 *) ダイアログボックスが開きます。

4. ドロップダウンリストで、設定するポートを選択し、* Next * をクリックします。
5. 使用するポート設定を選択し、* 次へ * をクリックします。




すべてのポート設定を表示するには、ダイアログボックスの右側にある * Show more port settings * リンクをクリックします。

ポートの設定	説明
イーサネットポート速度の設定	<p>目的の速度を選択します。ドロップダウンリストに表示されるオプションは、ネットワークがサポートできる最大速度（10Gbps など）によって異なります。指定できる値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none">• オートネゴシエート• 10 Gbps• 25Gbps• 40Gbps• 50 Gbps• 100Gbps• 200 Gbps <div><p>QSFP56 ケーブルで 200Gb 対応の HIC を接続している場合、自動ネゴシエーションは Mellanox スイッチやアダプタに接続している場合にのみ使用できます。</p></div> <div><p>NVMe over RoCE ポートには、そのポートの SFP の対応速度に合った速度を設定する必要があります。すべてのポートを同じ速度に設定する必要があります。</p></div>

ポートの設定	説明
IPv4 を有効にするか、IPv6 を有効にします	一方または両方のオプションを選択して、IPv4 ネットワークと IPv6 ネットワークのサポートを有効にします。
MTU サイズ（* Show more port settings* をクリックすると使用可能）	必要に応じて、最大伝送ユニット（MTU）の新しいサイズ（バイト）を入力します。デフォルトの MTU サイズは 1500 バイト / フレームです。1500 ~ 4200 の値を入力する必要があります

[*IPv4 を有効にする*] を選択した場合は、[次へ*] をクリックすると、IPv4 設定を選択するためのダイアログボックスが開きます。[*IPv6 を有効にする*] を選択した場合、[次へ*] をクリックすると、IPv6 設定を選択するためのダイアログボックスが開きます。両方のオプションを選択した場合は、IPv4 設定のダイアログボックスが最初に開き、*次へ* をクリックすると、IPv6 設定のダイアログボックスが開きます。

6. IPv4 と IPv6 、またはその両方を自動または手動で設定します。すべてのポート設定を表示するには、ダイアログボックスの右側にある * Show more settings * リンクをクリックします。

ポートの設定	説明
DHCP サーバから自動的に設定を取得します	設定を自動的に取得するには、このオプションを選択します。
静的な設定を手動で指定します	<p>このオプションを選択した場合は、フィールドに静的アドレスを入力します。IPv4 の場合は、ネットワークのサブネットマスクとゲートウェイも指定します。IPv6 の場合は、ルーティング可能な IP アドレスとルータの IP アドレスも指定します。</p> <div>  <p>ルーティング可能な IP アドレスが 1 つしかない場合は、残りのアドレスを 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 に設定します。</p> </div>
VLAN サポートを有効にします（* Show more settings * をクリックして使用可能）。	<div>  <p>このオプションは、iSCSI 環境でのみ使用できます。NVMe over RoCE 環境では使用できません。</p> </div>
イーサネットの優先順位を有効にする（[詳細設定を表示する*] をクリックして使用可能）。	<div>  <p>このオプションは、iSCSI 環境でのみ使用できます。NVMe over RoCE 環境では使用できません。</p> </div>

7. [完了] をクリックします。

ホストからストレージを検出して接続します

SANtricity System Manager で各ホストを定義する前に、ホストからターゲットコントローラポートを検出し、 NVMe 接続を確立する必要があります。

手順

1. 次のコマンドを使用して、すべてのパスの NVMe-oF ターゲット上の使用可能なサブシステムを検出します。

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

このコマンドで 'target_ip_address' はターゲット・ポートの IP アドレスです



「nvme discover」コマンドでは、ホスト・アクセスに関係なく、サブシステム内のすべてのコントローラ・ポートが検出されます。

```
# nvme discover -t rdma -a 192.168.1.77
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.1.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:   rdma-cm
rdma_pkey:  0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.2.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:   rdma-cm
rdma_pkey:  0x0000
```

2. 他の接続についても手順 1 を繰り返します。
3. 次のコマンドを使用して最初のパスで検出されたサブシステムに接続します。「nvme connect -t rdma -n Discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period



上記のコマンドは、リブート後も維持されません。リブートのたびに 'nvme connect コマンド' を実行して 'NVMe 接続を再確立する必要があります



検出されたポートのうち、ホストからアクセスできないポートへの接続は確立されません。



このコマンドでポート番号を指定すると、接続は失敗します。接続用に設定されているポートはデフォルトポートだけです。



推奨されるキュー深度は 1024 です。次の例に示すように 'コマンド・ライン・オプション' の -Q 1024 を使用して 'デフォルトの設定である 128 を 1024 でオーバーライドします



コントローラ損失のタイムアウト時間として推奨される秒数は 3、600 秒（60 分）です。次の例に示すように '-l 3600 コマンド・ライン・オプション' を使用して 'デフォルトの設定である 600 秒を 3600 秒でオーバーライドします

```
# nvme connect -t rdma -a 192.168.1.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
# nvme connect -t rdma -a 192.168.2.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
```

4. 手順 3 を繰り返して、2 番目のパスで検出されたサブシステムに接続します。

ホストを定義します

SANtricity System Manager を使用して、ストレージアレイにデータを送信するホストを定義します。ホストの定義は、ストレージアレイが接続されているホストを認識して、ボリュームへの I/O アクセスを許可するために必要な手順の 1 つです。

このタスクについて

ホストを定義する際は、次のガイドラインに注意してください。

- ・ホストに関連付けられたホストポート識別子を定義する必要があります。
- ・ホストに割り当てられたシステム名と同じ名前を指定してください。
- ・選択した名前がすでに使用されている場合、この処理は失敗します。
- ・名前は 30 文字以内にする必要があります。

手順

1. メニューから「Storage [Hosts]」を選択します。

2. メニュー： Create [Host] をクリックします。

Create Host （ホストの作成）ダイアログボックスが表示されます。

3. ホストの設定を必要に応じて選択します。

設定	説明
名前	新しいホストの名前を入力します。
ホストオペレーティングシステムのタイプ	ドロップダウンリストから次のいずれかのオプションを選択します。 <ul style="list-style-type: none">• * Linux * SANtricity 11.60 以降• * Linux DM-MP （カーネル 3.10 以降） * SANtricity 11.60 より前のバージョンで使 います
ホストインターフェイスタイプ	使用するホストインターフェイスタイプを選択しま す。設定するアレイに使用可能なホストインターフ ェイスタイプが 1 つしかない場合は、この設定を選 択できないことがあります。
ホストポート	次のいずれかを実行します。 <ul style="list-style-type: none">• * I/O インターフェイス * を選択します ホストポートがログインしている場合は、リス トからホストポート識別子を選択できます。こ れが推奨される方法です。 <ul style="list-style-type: none">• * 手動で追加 * ホストポートがログインしていない場合は、ホ ストの /etc/nvme/hostnqn を参照して hostnqn 識別子を確認し、ホスト定義に関連付けます。 ホストポート識別子を手動で入力するか、 /etc/nvme/hostnqn ファイル（一度に 1 つ）か ら * Host Ports * フィールドにコピー / 貼り付け てください。 ホストポート識別子は一度に 1 つずつ追加して ホストに関連付ける必要がありますが、ホスト に関連付けられている識別子をいくつでも選択 することができます。各識別子は、 [* ホスト ポート *] フィールドに表示されます。必要に 応じて、横の * X * を選択して識別子を削除す ることもできます。

4. [作成 (Create)] をクリックします。

結果

ホストの作成が完了すると、SANtricity System Manager によって、ホストに対して設定された各ホストポートのデフォルト名が作成されます。

デフォルトのエイリアスは「<Hostname_Port number>`」です。たとえば、「ホスト IPT」用に作成される最初のポートのデフォルトのエイリアスは、ipt_1 です。

ボリュームを割り当てます

ホストまたはホストクラスタにボリューム（ネームスペース）を割り当てて、そのボリュームを I/O 処理に使用できるようにする必要があります。これにより、ストレージアレイの 1 つ以上のネームスペースへのアクセスがホストまたはホストクラスタに許可されます。

このタスクについて

ボリュームを割り当てる際は、次のガイドラインに注意してください。

- ボリュームは一度に 1 つのホストまたはホストクラスタにのみ割り当てることができます。
- 割り当てられたボリュームは、ストレージアレイのコントローラ間で共有されます。
- あるホストまたはホストクラスタからボリュームへのアクセスに、同じネームスペース ID（NSID）を重複して使用することはできません。一意の NSID を使用する必要があります。

次の場合、ボリュームの割り当ては失敗します。

- すべてのボリュームが割り当てられている。
- ボリュームはすでに別のホストまたはホストクラスタに割り当てられています。

次の場合、ボリュームを割り当てることはできません。

- 有効なホストまたはホストクラスタが存在しません。
- すべてのボリューム割り当てが定義されている。

未割り当てのボリュームはすべて表示されますが、ホストが Data Assurance（DA）対応かどうかで処理は次のように異なります。

- DA 対応ホストの場合は、DA 有効、DA 無効のどちらのボリュームでも選択できます。
- DA 対応でないホストで DA が有効なボリュームを選択した場合、ボリュームをホストに割り当てる前にボリュームの DA を自動的に無効にする必要があるという警告が表示されます。

手順

1. メニューから「Storage [Hosts]」を選択します。
2. ボリュームを割り当てるホストまたはホストクラスタを選択し、* ボリュームの割り当て * をクリックします。

ダイアログボックスに割り当て可能なすべてのボリュームが表示されます。任意の列をソートしたり、*

Filter * ボックスに何かを入力すると、特定のボリュームを簡単に見つけることができます。

3. 割り当てる各ボリュームの横にあるチェックボックスを選択します。すべてのボリュームを選択する場合は、テーブルヘッダーのチェックボックスを選択します。
4. **[Assign]** をクリックして、操作を完了します。

結果

ホストまたはホストクラスタへのボリュームの割り当てが完了すると、次の処理が実行されます。

- 割り当てたボリュームに、次に使用可能な NSID が設定されます。ホストがこの NSID を使用してボリュームにアクセスします。
- ホストに関連付けられているボリュームの一覧にユーザが指定したボリューム名が表示されます。

ホストが認識できるボリュームを表示する

SMdevices ツールを使用して、現在ホストが認識できるボリュームを表示できます。このツールは、nvme-cli パッケージの一部であり、nvme list コマンドの代わりに使用できます。

E シリーズボリュームへの各 NVMe パスに関する情報を表示するには、「nvme netapp smdevices [-o <format>]」コマンドを使用します。output<format> には、normal（-o を指定しない場合のデフォルト）、column、json のいずれかを指定できます。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

ホストでフェイルオーバーを設定します

ストレージレイへのパスを冗長化するには、フェイルオーバーを実行するようにホストを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認します



を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) マルチパスは GA バージョンの SLES または RHEL では正しく機能しない場合があるため、必要な更新がインストールされていることを確認する必要があります。

このタスクについて

RHEL 7 および SLES 12 は、NVMe over RoCE のマルチパスに Device Mapper Multipath（DMMP）を使用

します。RHEL 8、RHEL 9、SLES 15では、組み込みのネイティブのNVMeフェイルオーバーを使用します。実行している OS に応じて、適切に実行するためにマルチパスを追加で設定する必要があります。

RHEL 7 または SLES 12 の Device Mapper Multipath (DMMP) を有効にします

RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. 次の例に示すように '/etc/multipath.conf ファイルの devices セクションに NVMe E シリーズデバイスのエントリを追加します

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. システム起動時に起動するように「マルチパス」を設定します。

```
# systemctl enable multipathd
```

3. 現在実行されていない場合は、「マルチパス」を開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 「マルチパス」のステータスを確認して、アクティブで実行中であることを確認します。

```
# systemctl status multipathd
```

ネイティブの NVMe マルチパスを使用して RHEL 8 をセットアップします

ネイティブの NVMe マルチパスは、RHEL 8 ではデフォルトで無効になっており、次の手順を使用して有効にする必要があります。

1. ネイティブの NVMe マルチパスをオンにする「modprobe」ルールを設定します。

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. 新しい「modprobe」パラメータで「initramfs」を再作成します。

```
# dracut -f
```

3. サーバをリブートして、ネイティブの NVMe マルチパスを有効にします。

```
# reboot
```

4. ホストのブート後にネイティブの NVMe マルチパスが有効になっていることを確認します。

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. コマンド出力が「N」の場合、ネイティブ NVMe マルチパスは無効のままです。
- b. コマンド出力が「Y」の場合は、ネイティブ NVMe マルチパスが有効になり、検出した NVMe デバイスでこのコマンドが使用されます。



RHEL 9およびSLES 15では、ネイティブのNVMeマルチパスはデフォルトで有効になっており、追加の設定は必要ありません。

仮想デバイスターゲットの **NVMe** ボリュームにアクセスします

使用している OS（および拡張マルチパス方式）に基づいて、デバイスターゲットに転送される I/O を設定できます。

RHEL 7 および SLES 12 の場合、I/O は Linux ホストによって仮想デバイスターゲットに転送されます。DM-MP は、これらの仮想ターゲットへの物理パスを管理します。

仮想デバイスは **I/O** ターゲットです

実行しているのは DM-MP で作成された仮想デバイスに対する I/O のみで、物理デバイスパスに対しては実行していないことを確認してください。物理パスに対して I/O を実行している場合、DM-MP がフェイルオーバーイベントを実行できず、I/O が失敗します。

これらのブロック・デバイスには 'd' device または /dev/mapper の「ymlink」からアクセスできます例：

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

例

次に 'nvme list' コマンドの出力例を示しますこの例では ' ホスト・ノード名とネームスペース ID との関連性 が示されています

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

列（ Column ）	説明
「ノード」	ノード名は次の 2 つの部分で構成されます。 <ul style="list-style-type: none">「 nvme1 」 はコントローラ A を表し、「 nvme2 」 はコントローラ B を表しますホスト側から見た名前空間識別子は 'n1' n2' のように表記されていますこの表では、これらの識別子がコントローラ A に対して 1 回、コントローラ B に対して 1 回、繰り返し出力されています
「ネームスペース」	Namespace 列にはネームスペース ID （ NSID ） が表示されます。これは、ストレージレイ側で認識される識別子です。

次の「マルチパス -II」の出力では、最適化されたパスの prio の値は 50 、最適化されていないパスの prio の値は 10 です。

Linux オペレーティングシステムは、「ステータス = アクティブ」と表示されたパスグループに I/O をルーティングし、「ステータス = 有効」と表示されたパスグループはフェイルオーバーに使用できます。

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

見積項目	説明
'policy='service-time 0' prio=50 status=active	<p>この行と次の行は、NSID が 10 のネームスペース nvme1n1 が、prio の値が 50 で「tatus」の値が「active」のパスで最適化されていることを示しています。</p> <p>このネームスペースはコントローラ A に所有されています</p>
'policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	<p>この行は、名前空間 10 のフェールオーバーパスを示しています。prio の値は 10 で、'tatus' の値は「enabled」です。このパスのネームスペースには、この時点では I/O は転送されていません。</p> <p>このネームスペースはコントローラ B に所有されています</p>
'policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	<p>この例では、コントローラ A がリブートしているときの、異なる時点からの「マルチパス -II」出力を示しています。名前空間 10 へのパスは「failed faulty running」と表示されます。prio の値は 0 で、「tatus」の値は「enabled」です。</p>
'policy='service-time 0' prio=10 status=active	<p>「active」パスが「nvme2」を参照しているため、このパスでコントローラ B に I/O が転送されています</p>

物理 NVMe デバイスタージットの NVMe ボリュームへのアクセス

使用している OS（および拡張マルチパス方式）に基づいて、デバイスタージットに転送される I/O を設定できます。

RHEL 8、RHEL 9、SLES 15の場合、I/OはLinuxホストによって物理NVMeデバイスターゲットに転送されます。ホストにはこのターゲットが単一の物理デバイスとして表示され、その物理パスはネイティブの NVMe マルチパス解決策で管理されます。

物理 **NVMe** デバイスは **I/O** ターゲットです

のリンクへのI/Oを実行することを推奨します /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 物理NVMeデバイスのパスに直接接続するのではなく /dev/nvme[sys#]n[id#]。これら2つの場所間のリンクは、次のコマンドを使用して確認できます。

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/Oはに実行されます /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 直接渡されます
/dev/nvme[sys#]n[id#] このコンテナでは、ネイティブのNVMeマルチパス解決策 を使用して、その下にすべてのパスが仮想化されてい

パスを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# nvme list-subsys
```

出力例：

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

「nvme list-subsys」コマンドにネームスペースデバイスを指定すると、そのネームスペースへのパスに関する追加情報が提供されます。

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

また、multipath コマンドを使用して、ネイティブフェイルオーバーのパス情報も表示できます。

```
#multipath -ll
```



パス情報を表示するには、`/etc/multipath.conf` で次のように設定する必要があります。

```
defaults {  
    enable_foreign nvme  
}
```

出力例：

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-  
Series,08520001  
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw  
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized  
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live  
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized  
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized      live
```

ファイルシステムの作成（**RHEL 7** および **SLES 12**）

RHEL 7 および SLES 12 の場合は、ネームスペースにファイルシステムを作成し、ファイルシステムをマウントします。

手順

1. 「`multipath -ll`」 コマンドを実行して '`/dev/mapper/dm`' デバイスのリストを取得します

```
# multipath -ll
```

このコマンドの結果、「`d-19`」と「`d-16`」の2つのデバイスが表示されます。

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. 各 /dev/mapper/eui`device のパーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。この例は 'ext4 ファイル・システムを作成する方法を示しています

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 新しいデバイスをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. デバイスをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

ファイルシステムの作成 (RHEL 8、RHEL 9、SLES 15)

RHEL 8、RHEL 9、SLES 15の場合は、ネイティブのNVMeデバイスにファイルシステムを作成し、ファイルシステムをマウントします。

手順

1. を実行します `multipath -ll` コマンドを使用して、NVMeデバイスのリストを表示できます。

```
# multipath -ll
```

このコマンドの結果を使用して、関連するデバイスを検索できます `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` 場所。次の例では、これがになります `/dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`。

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. 場所を使用して、目的のNVMeデバイス用のパーティションにファイルシステムを作成します `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。この例は 'ext4 ファイル・システムを作成する方法を示しています

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 新しいデバイスをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. デバイスをマウントします。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ネームスペースを使用する前に、ホストがネームスペースに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた、初期化されたネームスペース。

手順

1. ホストで、1 つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. 「IFF」コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

NVMe over RoCE の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して NVMe over RoCE ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。

直接接続トポロジ

直接接続トポロジでは、1 つ以上のホストをサブシステムに直接接続します。SANtricity OS 11.50 リリースでは、次の図のように、各ホストからサブシステムコントローラへの単一の接続がサポートされます。この構成では、各ホストの一方の HCA（ホストチャネルアダプタ）ポートを、接続先の E シリーズコントローラポートと同じサブネット（ただしもう一方の HCA ポートとは別のサブネット）に配置する必要があります。

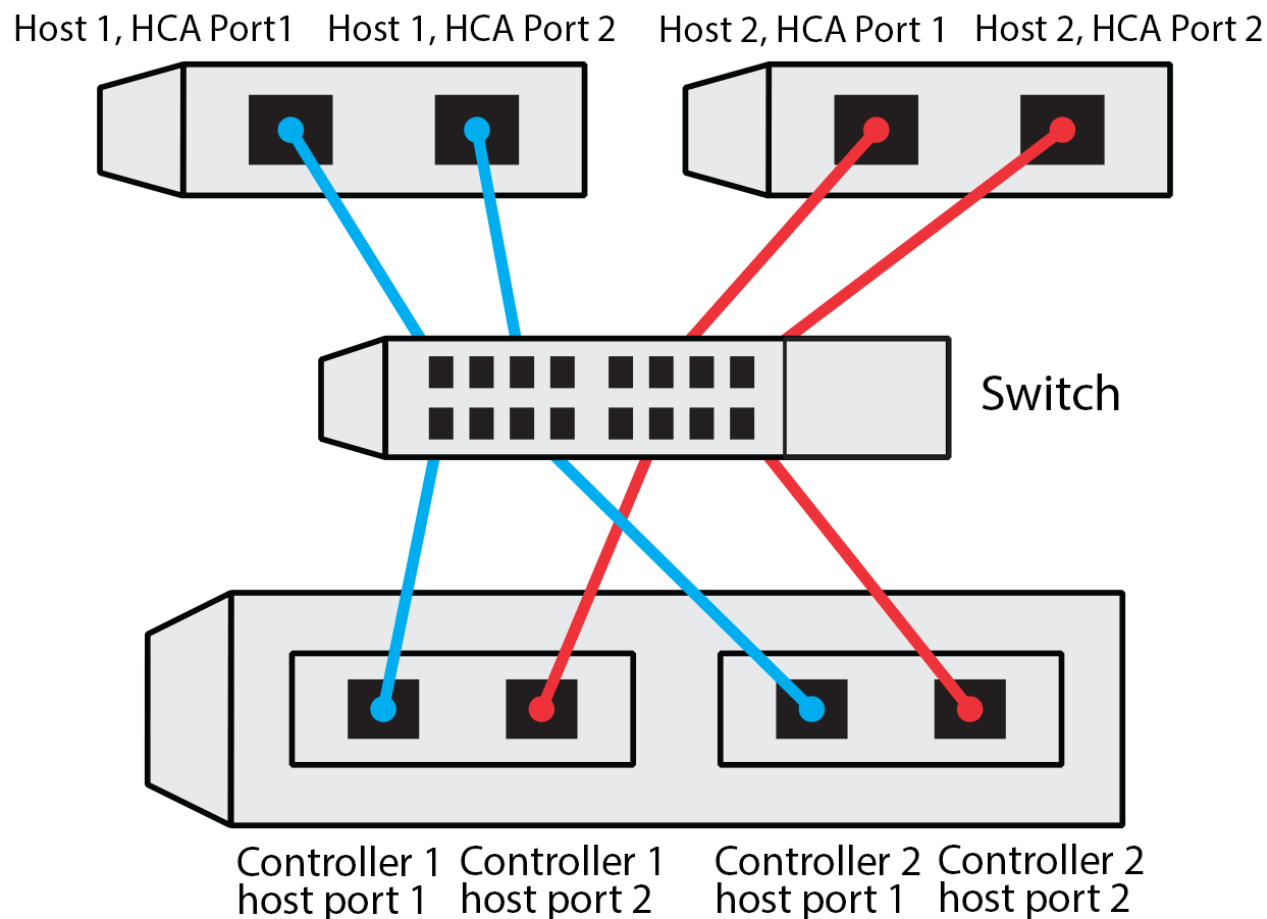


この要件を満たす例として、次の 4 つのネットワークサブネットがあります。

- サブネット 1 : ホスト 1 の HCA ポート 1 とコントローラ 1 のホストポート 1
- サブネット 2 : ホスト 1 の HCA ポート 2 とコントローラ 2 のホストポート 1
- サブネット 3 : ホスト 2 の HCA ポート 1 とコントローラ 1 のホストポート 2
- サブネット 4 : ホスト 2 の HCA ポート 2 とコントローラ 2 のホストポート 2

スイッチ接続トポロジ

ファブリックトポロジでは、1 つ以上のスイッチを使用します。を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) を参照してください。



ホスト識別子

各ホストのイニシエータ NQN を特定して記録します。

ホストポート接続	ソフトウェアイニシエータの NQN
ホスト（イニシエータ） 1.	
ホスト（イニシエータ） 2.	

ターゲット **NQN**

ストレージアレイのターゲット NQN を記録します。

アレイ名	ターゲット NQN
アレイコントローラ（ターゲット）	

ターゲット NQN

アレイポートで使用する NQN を記録します。

アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	NQN
コントローラ A のポート 1	
コントローラ B のポート 1	
コントローラ A のポート 2	
コントローラ B、ポート 2	

マッピングホスト名



マッピングホスト名はワークフロー中に作成されます。

マッピングホスト名
ホスト OS タイプ

NVMe over Fibre Channel のセットアップ

Linux のサポートを確認し、制限事項を確認します

最初の手順として、Linux 構成がサポートされていることを確認し、コントローラ、ホスト、およびリカバリの制限事項を確認する必要があります。

Linux 構成がサポートされていることを確認する

安定した稼働を確保するために、導入計画を作成し、NetApp Interoperability Matrix Tool（IMT）を使用して構成全体がサポートされることを確認します。

手順

1. にアクセスします ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#)。
2. [検索（解決策 Search）] タイルをクリックします。
3. [Protocols [SAN Host]（プロトコル [SAN ホスト]）領域で、* E シリーズ SAN ホスト * の横の * 追加ボタンをクリックします。
4. [* 検索条件の絞り込み検索の表示 *] をクリックします。

[検索条件の絞り込み] セクションが表示されます。このセクションでは、適用するプロトコル、およびオペレーティングシステム、ネットアップ OS、ホストマルチパスドライバなど、構成のその他の条件を選択できます。

5. 構成に必要な条件を選択し、互換性のある構成要素を確認します。
6. 必要に応じて、使用するオペレーティングシステムとプロトコルに対して IMT に記載された更新を実行します。

選択した構成の詳細情報には、右ページ矢印をクリックして、[View Supported Configurations] ページからアクセスできます。

NVMe over FC の制限事項を確認します

NVMe over Fibre Channelを使用する前に、を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" をクリックして、コントローラ、ホスト、およびリカバリの最新の制限事項を確認してください。

ストレージとディザスタリカバリの制限事項

- ・ 非同期ミラーリングと同期ミラーリングはサポートされません。
- ・ シンプロビジョニング（シンボリウム作成）はサポートされていません。

DHCP を使用して IP アドレスを設定する

管理ステーションとストレージアレイ間の通信を設定するには、動的ホスト構成プロトコル（DHCP）を使用して IP アドレスを指定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ・ ストレージ管理ポートと同じサブネットに DHCP サーバをインストールして設定します。

このタスクについて

各ストレージアレイにはコントローラが 1 台（シンプレックス）または 2 台（デュプレックス）含まれ、コントローラごとにストレージ管理ポートが 2 つあります。各管理ポートには IP アドレスが割り当てられます。

以下の手順では、コントローラを 2 台搭載したストレージアレイ（デュプレックス構成）を使用します。

手順

1. 管理ステーションと各コントローラ（A および B）の管理ポート 1 にイーサネットケーブルを接続します（まだ接続していない場合）。

DHCP サーバは、各コントローラのポート 1 に IP アドレスを割り当てます。



どちらのコントローラの管理ポート 2 も使用しないでください。ポート 2 はネットアップのテクニカルサポート用に予約されています。



イーサネットケーブルを外して再接続するか、ストレージアレイの電源を再投入すると、DHCP によって IP アドレスが再度割り当てられます。このプロセスは、静的 IP アドレスが設定されるまで行われます。ケーブルを外したり、アレイの電源を再投入したりしないことを推奨します。

DHCP によって割り当てられた IP アドレスをストレージアレイが 30 秒以内に取得できない場合は、次のデフォルトの IP アドレスが設定されます。

- コントローラ A、ポート 1 : 169.254.128.101
- コントローラ B、ポート 1 : 169.254.128.102
- サブネットマスク : 255.255.0.0

2. 各コントローラの背面にある MAC アドレスラベルを確認し、ネットワーク管理者に各コントローラのポート 1 の MAC アドレスを伝えます。

MAC アドレスは、ネットワーク管理者が各コントローラの IP アドレスを特定するために必要です。ブラウザからストレージシステムに接続するには、IP アドレスが必要です。

SMcli を使用するための SANtricity Storage Manager のインストール (SANtricity ソフトウェアバージョン 11.53 以前)

SANtricity ソフトウェア 11.53 以前を使用している場合は、管理ステーションに SANtricity Storage Manager ソフトウェアをインストールして、アレイの管理に役立てることができます。

SANtricity Storage Manager には、管理タスクを実行するためのコマンドラインインターフェイス (CLI) と、I/O パスを介してストレージアレイコントローラにホスト構成情報をプッシュするためのホストコンテキストエージェントがあります。



SANtricity ソフトウェア 11.60 以降を使用している場合は、次の手順は実行する必要はありません。SANtricity Secure CLI (SMcli) は SANtricity OS に含まれており、SANtricity System Manager からダウンロードできます。SANtricity システムマネージャを使用して SMcli をダウンロードする方法の詳細については、SANtricity システムマネージャオンラインヘルプの「ダウンロードコマンドラインインターフェイス (CLI) _ topic」を参照してください。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- SANtricity ソフトウェア 11.53 以前。
- 適切な管理者権限またはスーパーユーザ権限
- SANtricity Storage Manager クライアント用のシステム。次の最小要件があります。
 - **RAM:** Java Runtime Engine 用に 2GB
 - * ディスク容量 * : 5GB
 - * OS / アーキテクチャ * : サポートされているオペレーティング・システムのバージョンとアーキテクチャーを判断するためのガイダンスについては、を参照してください ["ネットアップサポート"](#)。Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。

このタスクについて

このタスクでは、Windows と Linux の両方の OS プラットフォームに SANtricity Storage Manager をインストールする方法について説明します。データホストに Linux を使用する場合は管理ステーションプラットフォームは Windows と Linux の両方で共通です。

手順

1. SANtricity ソフトウェアリリースは、 からダウンロードします "[ネットアップサポート](#)". Downloads * タブで、ダウンロード [E-Series SANtricity Storage Manager] に移動します。
2. SANtricity インストーラを実行します。

Windows の場合	Linux の場合
SMIA*.exe インストールパッケージをダブルクリックして、インストールを開始します。	<ol style="list-style-type: none">a. SMIA *。 bin インストールパッケージが格納されているディレクトリに移動します。b. 一時マウントポイントに実行権限がない場合は 'IATEMPDIR' 変数を設定します例： 'IATEMPDIR=/root./SMIA-LINUX64-11.25.0A0002.binc. chmod +x SMIA*.bin コマンドを実行して、ファイルに実行権限を付与します。d. 「 ./SMIA *.bin」 コマンドを実行してインストーラを起動します。

3. インストールウィザードを使用して、管理ステーションにソフトウェアをインストールします。

SANtricity System Manager にアクセスし、セットアップウィザードを使用します

ストレージアレイを設定するには、 SANtricity System Manager のセットアップウィザードを使用します。

SANtricity System Manager は、各コントローラに組み込まれている Web ベースのインターフェイスです。ユーザーインターフェイスにアクセスするには、ブラウザでコントローラの IP アドレスを指定します。セットアップウィザードを使用してシステムを設定できます。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- アウトオブバンド管理：
- 次のいずれかのブラウザを使用して SANtricity System Manager にアクセスするための管理ステーション。

ブラウザ	最小バージョン
Google Chrome	八九
Microsoft Edge の場合	90
Mozilla Firefox	8時80分
Safari	14

このタスクについて

ウィザードは、System Manager を開くかブラウザを更新したときに、次の条件の少なくとも 1 つに該当していれば自動的に再度起動されます。

- プールとボリュームグループが検出されていません。
- ワークロードが検出されていません。
- 通知が設定されていません。

手順

1. ブラウザで、「+ <https://<DomainNameOrIPAddress>+>」という URL を入力します

「IPAddress」は、ストレージアレイコントローラの 1 つのアドレスです。

設定されていないアレイで初めて SANtricity システムマネージャを開くと、管理者パスワードの設定プロンプトが表示されます。ロールベースアクセス管理では、admin、support、security、monitor の 4 つのローカルロールが設定されます。最後の 3 つのロールには、推測されにくいランダムなパスワードが設定されています。admin ロールのパスワードを設定したら、admin クレデンシャルを使用してすべてのパスワードを変更できます。4 つのローカルユーザロールの詳細については、SANtricity System Manager ユーザーインターフェイスのオンラインヘルプを参照してください。

2. 管理者パスワードの設定フィールドとパスワードの確認フィールドに管理者ロールの System Manager パスワードを入力し、*パスワードの設定*をクリックします。

プール、ボリュームグループ、ワークロード、または通知が設定されていない場合は、セットアップウィザードが起動します。

3. セットアップウィザードを使用して、次のタスクを実行します。

- *ハードウェア（コントローラとドライブ）の確認* — ストレージアレイ内のコントローラとドライブの数を確認しますアレイに名前を割り当てます。
- *ホストとオペレーティング・システムの確認* — ストレージ・アレイがアクセスできるホストとオペレーティング・システムの種類を確認します
- *Accept pools* — 高速インストール方法の推奨されるプール構成を受け入れますプールはドライブの論理グループです。
- *アラートの設定* — ストレージアレイで問題が発生した場合に、System Manager が自動通知を受信できるようにします。
- *AutoSupport を有効にする* — ストレージアレイの状態を自動的に監視し、テクニカルサポートにディスパッチを送信します。

4. ボリュームをまだ作成していない場合は、メニューからストレージ [ボリューム]、[作成]、[ボリューム] の順に選択してボリュームを作成します。

詳細については、SANtricity System Manager のオンラインヘルプを参照してください。

FC スイッチを設定

Fibre Channel（FC）スイッチを設定（ゾーニング）すると、ホストをストレージアレイに接続し、パスの数を制限できます。スイッチのゾーニングはスイッチの管理インターフェイスで設定します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- スイッチの管理者クレデンシャル。
- 各ホストイニシエータポートの WWPN と、スイッチに接続されている各コントローラターゲットポートの WWPN。（HBA ユーティリティを使用して検出してください）。

このタスクについて

スイッチのゾーニングの詳細については、スイッチベンダーのマニュアルを参照してください。

各イニシエータポートを別々のゾーンに配置し、各イニシエータに対応するターゲットポートをすべて配置する必要があります。

手順

1. FC スイッチの管理プログラムにログインし、ゾーニング設定のオプションを選択します。
2. 新しいゾーンを作成し、1 つ目のホストイニシエータポート、およびそのイニシエータと同じ FC スイッチに接続するすべてのターゲットポートを配置します。
3. スイッチの FC ホストイニシエータごとにゾーンを作成します。
4. ゾーンを保存し、新しいゾーニング設定をアクティブ化します。

ホスト側で **NVMe over Fibre Channel** を設定します

Fibre Channel 環境で NVMe イニシエータを設定するには、CLI パッケージをインストールして設定し、ホストで NVMe/FC イニシエータを有効にします。

このタスクについて

次の手順は、Broadcom EmulexまたはQLogic NVMe/FC対応のFC HBAを使用したRHEL 7、RHEL 8、RHEL 9、SLES 12、およびSLES 15用です。これらの OS または HBA のどのバージョンがサポートされているかについては、を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool](#) で確認できます"。

手順

1. 「nvme-cli」パッケージをインストールします。

- SLES 12 または SLES 15 *

```
# zypper install nvme-cli
```

- RHEL 7、RHEL 8、RHEL 9 *

```
# yum install nvme-cli
```

+

- a. RHEL 7 の場合のみ、を介した NVMe/FC 接続用の外部 Broadcom Autoconnect スクリプトをダウンロードしてインストールします "[Broadcom の Web サイト](#)". Inbox NVMe over FC Drivers* のキーワー

ド「* Autoconnect Script File」を入力し、お使いの OS に固有の最新バージョンを選択します。

- b. Qlogic の場合は、Broadcom NVMe/FC 自動接続スクリプトをインストールした後、「`/lib/systemd/system/nvme-fc-boot-connections.service`」を変更して次の内容を指定します。

```
[Unit]
Description=Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices found
during boot

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/bin/sh -c "echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery"

[Install]
WantedBy=default.target
```

2. 「nvme-fc-boot-connections」サービスを有効にして開始します。

```
systemctl enable nvme-fc-boot-connections.service
```

```
systemctl start nvme-fc-boot-connections.service
```

◦ Emulex HBA 用のホスト側のセットアップ：*



次の手順は Emulex HBA のみを対象としています。

1. 「lpfc_enable_fc4_type」を「3」に設定して、SLES12 SP4 を NVMe/FC イニシエータとして有効にします。

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_enable_fc4_type=3
```

2. initrd を再構築して 'Emulex の変更とブート・パラメータの変更を取得します

```
# dracut --force
```

3. ホストを再起動して 'IPFC' ドライバの変更をロードします

```
# reboot
```

ホストがリブートされ、NVMe / FC イニシエータが有効になります。



ホスト側の設定が完了すると、NVMe over Fibre Channel ポートの接続が自動的に確立されます。

ホストを定義します

SANtricity System Manager を使用して、ストレージアレイにデータを送信するホストを定義します。ホストの定義は、ストレージアレイが接続されているホストを認識して、ボリュームへの I/O アクセスを許可するために必要な手順の 1 つです。

このタスクについて

ホストを定義する際は、次のガイドラインに注意してください。

- ホストに関連付けられたホストポート識別子を定義する必要があります。
- ホストに割り当てられたシステム名と同じ名前を指定してください。
- 選択した名前がすでに使用されている場合、この処理は失敗します。
- 名前は 30 文字以内にする必要があります。

手順

1. メニューから「Storage [Hosts]」を選択します。
2. メニュー：Create [Host] をクリックします。

Create Host （ホストの作成）ダイアログボックスが表示されます。

3. ホストの設定を必要に応じて選択します。

設定	説明
名前	新しいホストの名前を入力します。
ホストオペレーティングシステムのタイプ	ドロップダウンリストから次のいずれかのオプションを選択します。 <ul style="list-style-type: none">• * Linux * SANtricity 11.60 以降• * Linux DM-MP （カーネル 3.10 以降） * SANtricity 11.60 より前のバージョンで使 用します
ホストインターフェイスタイプ	使用するホストインターフェイスタイプを選択します。設定するアレイに使用可能なホストインターフェイスタイプが 1 つしかない場合は、この設定を選択できないことがあります。

設定	説明
ホストポート	<p>次のいずれかを実行します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • * I/O インターフェイス * を選択します <p>ホストポートがログインしている場合は、リストからホストポート識別子を選択できます。これが推奨される方法です。</p> <ul style="list-style-type: none"> • * 手動で追加 * <p>ホストポートがログインしていない場合は、ホストの <code>/etc/nvme/hostnqn</code> を参照して <code>hostnqn</code> 識別子を確認し、ホスト定義に関連付けます。</p> <p>ホストポート識別子を手動で入力するか、<code>/etc/nvme/hostnqn</code> ファイル（一度に 1 つ）から * Host Ports * フィールドにコピー / 貼り付けてください。</p> <p>ホストポート識別子は一度に 1 つずつ追加してホストに関連付ける必要がありますが、ホストに関連付けられている識別子をいくつでも選択することができます。各識別子は、[* ホストポート *] フィールドに表示されます。必要に応じて、横の * X * を選択して識別子を削除することもできます。</p>

4. [作成（ Create ）] をクリックします。

結果

ホストの作成が完了すると、SANtricity System Manager によって、ホストに対して設定された各ホストポートのデフォルト名が作成されます。

デフォルトのエイリアスは「<Hostname_Port number>」です。たとえば、「ホスト IPT」用に作成される最初のポートのデフォルトのエイリアスは、`ipt_1` です。

ボリュームを割り当てます

ホストまたはホストクラスタにボリューム（ネームスペース）を割り当てて、そのボリュームを I/O 処理に使用できるようにする必要があります。これにより、ストレージアレイの 1 つ以上のネームスペースへのアクセスがホストまたはホストクラスタに許可されます。

このタスクについて

ボリュームを割り当てる際は、次のガイドラインに注意してください。

- ボリュームは一度に 1 つのホストまたはホストクラスタにのみ割り当てることができます。

- 割り当てられたボリュームは、ストレージレイのコントローラ間で共有されます。
- あるホストまたはホストクラスタからボリュームへのアクセスに、同じネームスペース ID（NSID）を重複して使用することはできません。一意の NSID を使用する必要があります。

次の場合、ボリュームの割り当ては失敗します。

- すべてのボリュームが割り当てられている。
- ボリュームはすでに別のホストまたはホストクラスタに割り当てられています。

次の場合、ボリュームを割り当てることはできません。

- 有効なホストまたはホストクラスタが存在しません。
- すべてのボリューム割り当てが定義されている。

未割り当てのボリュームはすべて表示されますが、ホストが Data Assurance（DA）対応かどうかで処理は次のように異なります。

- DA 対応ホストの場合は、DA 有効、DA 無効のどちらのボリュームでも選択できます。
- DA 対応でないホストで DA が有効なボリュームを選択した場合、ボリュームをホストに割り当てる前にボリュームの DA を自動的に無効にする必要があるという警告が表示されます。

手順

1. メニューから「Storage [Hosts]」を選択します。
2. ボリュームを割り当てるホストまたはホストクラスタを選択し、* ボリュームの割り当て * をクリックします。

ダイアログボックスに割り当て可能なすべてのボリュームが表示されます。任意の列をソートしたり、* Filter * ボックスに何かを入力すると、特定のボリュームを簡単に見つけることができます。

3. 割り当てる各ボリュームの横にあるチェックボックスを選択します。すべてのボリュームを選択する場合は、テーブルヘッダーのチェックボックスを選択します。
4. **[Assign]** をクリックして、操作を完了します。

結果

ホストまたはホストクラスタへのボリュームの割り当てが完了すると、次の処理が実行されます。

- 割り当てたボリュームに、次に使用可能な NSID が設定されます。ホストがこの NSID を使用してボリュームにアクセスします。
- ホストに関連付けられているボリュームの一覧にユーザが指定したボリューム名が表示されます。

ホストが認識できるボリュームを表示する

SMdevices ツールを使用して、現在ホストが認識できるボリュームを表示できます。このツールは、nvme-cli パッケージの一部であり、nvme list コマンドの代わりに使用できます。

E シリーズボリュームへの各 NVMe パスに関する情報を表示するには、「nvme netapp smdevices [-o

<format>]」コマンドを使用します。

出力「<format>`」は、通常の形式（-o を使用しない場合のデフォルト）、列、または JSON にすることができます。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

ホストでフェイルオーバーを設定します

ストレージレイへのパスを冗長化するには、フェイルオーバーを実行するようにホストを設定します。

作業を開始する前に

必要なパッケージをシステムにインストールする必要があります。

- Red Hat（RHEL）ホストの場合、パッケージがインストールされていることを確認するには、「rpm -q device-mapper-multipath」を実行します
- SLES ホストの場合 'rpm -q multipath-tools' を実行してパッケージがインストールされていることを確認します

このタスクについて

RHEL 7 および SLES 12 では、NVMe over Fibre Channel を使用するマルチパスに Device Mapper Multipath

(DMMP) を使用します。RHEL 8、RHEL 9、SLES 15では、組み込みのネイティブのNVMeフェイルオーバーを使用します。実行している OS に応じて、適切に実行するためにマルチパスを追加で設定する必要があります。

RHEL 7 または SLES 12 の Device Mapper Multipath (DMMP) を有効にします

RHEL および SLES では、デフォルトでは DM-MP は無効になっています。ホストで DM-MP コンポーネントを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. /etc/multipath.conf ファイルの devices セクションに、NVMe E シリーズデバイスのエントリを次のように追加します。

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. システム起動時に起動するように「マルチパス」を設定します。

```
# systemctl enable multipathd
```

3. 現在実行されていない場合は、「マルチパス」を開始します。

```
# systemctl start multipathd
```

4. 「マルチパス」のステータスを確認して、アクティブで実行中であることを確認します。

```
# systemctl status multipathd
```

RHEL 8用のネイティブのNVMeマルチパスを設定します

このタスクについて

ネイティブの NVMe マルチパスは、RHEL 8 ではデフォルトで無効になっており、以下の手順で有効にする必要があります。

手順

1. ネイティブの NVMe マルチパスをオンにする「m odprobe」ルールを設定します。

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. 新しい modprobe パラメータを使用して 'initramfs' を再作成します

```
# dracut -f
```

3. サーバをリブートして、ネイティブの NVMe マルチパスを有効にします

```
# reboot
```

4. ホストのブート後にネイティブの NVMe マルチパスが有効になっていることを確認します。

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. コマンド出力が「N」の場合、ネイティブ NVMe マルチパスは無効のままです。
- b. コマンド出力が「Y」の場合は、ネイティブ NVMe マルチパスが有効になり、検出した NVMe デバイスでこのコマンドが使用されます。



RHEL 9およびSLES 15では、ネイティブのNVMeマルチパスはデフォルトで有効になっており、追加の設定は必要ありません。

仮想デバイスターゲットの **NVMe** ボリュームにアクセスします

使用している OS（および拡張マルチパス方式）に基づいて、デバイスターゲットに転送される I/O を設定できます。

RHEL 7 および SLES 12 の場合、I/O は Linux ホストによって仮想デバイスターゲットに転送されます。DM-MP は、これらの仮想ターゲットへの物理パスを管理します。

仮想デバイスは **I/O** ターゲットです

実行しているのは DM-MP で作成された仮想デバイスに対する I/O のみで、物理デバイスパスに対しては実行していないことを確認してください。物理パスに対して I/O を実行している場合、DM-MP がフェイルオーバーイベントを実行できず、I/O が失敗します。

これらのブロック・デバイスには "dev/mapper-における d`deviceまたは 'ymlink からアクセスできます
たとえば' 次のようになります

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

例

次に 'nvme list' コマンドの出力例を示しますこの例では ' ホスト・ノード名とネームスペース ID との関連性 が示されています

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

列 (Column)	説明
「ノード」	<p>ノード名は次の 2 つの部分で構成されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「nvme1」はコントローラ A を表し、「nvme2」はコントローラ B を表します ホスト側から見た名前空間識別子は 'n1' n2' のように表記されていますこの表では、これらの識別子がコントローラ A に対して 1 回、コントローラ B に対して 1 回、繰り返し出力されています
「ネームスペース」	<p>Namespace 列にはネームスペース ID (NSID) が表示されます。これは、ストレージレイ側で認識される識別子です。</p>

次の「マルチパス -H」の出力では、最適化されたパスの prio の値は 50 、最適化されていないパスの prio の値は 10 です。

Linux オペレーティングシステムは、「ステータス = アクティブ」と表示されたパスグループに I/O をルーティングし、「ステータス = 有効」と表示されたパスグループはフェイルオーバーに使用できます。

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

見積項目	説明
'policy='service-time 0' prio=50 status=active	<p>この行と次の行は、NSID が 10 のネームスペース nvme1n1 が、prio の値が 50 で「tatus」の値が「active」のパスで最適化されていることを示しています。</p> <p>このネームスペースはコントローラ A に所有されています</p>
'policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	<p>この行は、名前空間 10 のフェールオーバーパスを示しています。prio の値は 10 で、'tatus' の値は「enabled」です。このパスのネームスペースには、この時点では I/O は転送されていません。</p> <p>このネームスペースはコントローラ B に所有されています</p>
'policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	<p>この例では、コントローラ A がリブートしているときの、異なる時点からの「マルチパス -II」出力を示しています。名前空間 10 へのパスは「failed faulty running」と表示されます。prio の値は 0 で、「tatus」の値は「enabled」です。</p>
'policy='service-time 0' prio=10 status=active	<p>「active」パスが「nvme2」を参照しているため、このパスでコントローラ B に I/O が転送されています</p>

物理 **NVMe** デバイスタージットの **NVMe** ボリュームにアクセスします

使用している OS（および拡張マルチパス方式）に基づいて、デバイスタージットに転送される I/O を設定できます。

RHEL 8、RHEL 9、SLES 15の場合、I/OはLinuxホストによって物理NVMeデバイスターゲットに転送されます。ホストにはこのターゲットが単一の物理デバイスとして表示され、その物理パスはネイティブの NVMe マルチパス解決策で管理されます。

物理 **NVMe** デバイスは **I/O** ターゲットです

のリンクへのI/Oを実行することを推奨します /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 物理NVMeデバイスのパスに直接接続するのではなく /dev/nvme[sys#]n[id#]。これら2つの場所間のリンクは、次のコマンドを使用して確認できます。

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/Oはに実行されます /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 直接渡されます
/dev/nvme[sys#]n[id#] このコンテナでは、ネイティブのNVMeマルチパス解決策 を使用して、その下にすべてのパスが仮想化されてい

パスを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# nvme list-subsys
```

出力例：

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

「nvme list-subsys」コマンドにネームスペースデバイスを指定すると、そのネームスペースへのパスに関する追加情報が提供されます。

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

また、multipath コマンドを使用して、ネイティブフェイルオーバーのパス情報も表示できます。

```
#multipath -ll
```



パス情報を表示するには '/etc/multipath.conf' で次のように設定する必要があります

```
defaults {  
    enable_foreign nvme  
}
```

出力例：

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-  
Series,08520001  
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw  
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized  
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live  
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized  
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized     live
```

ファイルシステムの作成（**RHEL 7** および **SLES 12**）

RHEL 7 および SLES 12 の場合は、目的の DM デバイスにファイルシステムを作成し、ファイルシステムをマウントします。

手順

1. 「multipath -ll」コマンドを実行して '/dev/mapper/dm' デバイスのリストを取得します

```
# multipath -ll
```

このコマンドの結果、「d-19」と「d-16」の2つのデバイスが表示されます。


```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:~:~:~:~ nvme0n19 259:19 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme1n19 259:115 active ready running
|`-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- #:~:~:~:~ nvme2n19 259:51 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:~:~:~:~ nvme0n16 259:16 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme1n16 259:112 active ready running
|`-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- #:~:~:~:~ nvme2n16 259:48 active ready running
| |- #:~:~:~:~ nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. 各 /dev/mapper/eui`device のパーティションにファイルシステムを作成します。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。この例は 'ext4 ファイル・システム' を作成する方法を示しています

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 新しいデバイスをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. デバイスをマウントします。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

ファイルシステムの作成 (RHEL 8、RHEL 9、SLES 15)

RHEL 8、RHEL 9、SLES 15の場合は、ネイティブのNVMeデバイスにファイルシステムを作成し、ファイルシステムをマウントします。

手順

1. multipath -llコマンドを実行して、NVMeデバイスの一覧を表示します。

```
# multipath -ll
```

このコマンドの結果を使用して、関連するデバイスを検索できます /dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#] 場所。次の例では、これがになります /dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225。

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. 場所を使用して、目的のNVMeデバイス用のパーティションにファイルシステムを作成します /dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]。

ファイルシステムの作成方法は、選択したファイルシステムによって異なります。この例では、ext4 ファイルシステムを作成します。

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. 新しいデバイスをマウントするフォルダを作成します。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. デバイスをマウントします。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

ホストでストレージアクセスを確認

ネームスペースを使用する前に、ホストがネームスペースに対してデータの読み取りと書き込みを実行できることを確認します。

作業を開始する前に

次のものがあることを確認します。

- ファイルシステムでフォーマットされた、初期化されたネームスペース。

手順

1. ホストで、1 つ以上のファイルをディスクのマウントポイントにコピーします。
2. ファイルを元のディスク上の別のフォルダにコピーします。
3. diff コマンドを実行して、コピーしたファイルを元のファイルと比較します。

完了後

コピーしたファイルとフォルダを削除します。

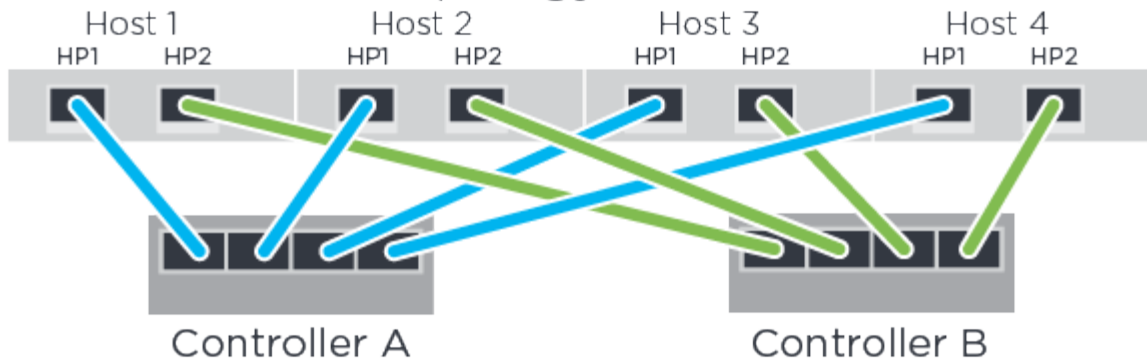
NVMe over FC の設定を記録します

このページの PDF を生成して印刷し、次のワークシートを使用して NVMe over Fibre Channel ストレージの構成情報を記録できます。この情報は、プロビジョニングタスクを実行する際に必要になります。

直接接続トポロジ

直接接続トポロジでは、1 つ以上のホストをコントローラに直接接続します。

Direct Connect Topology

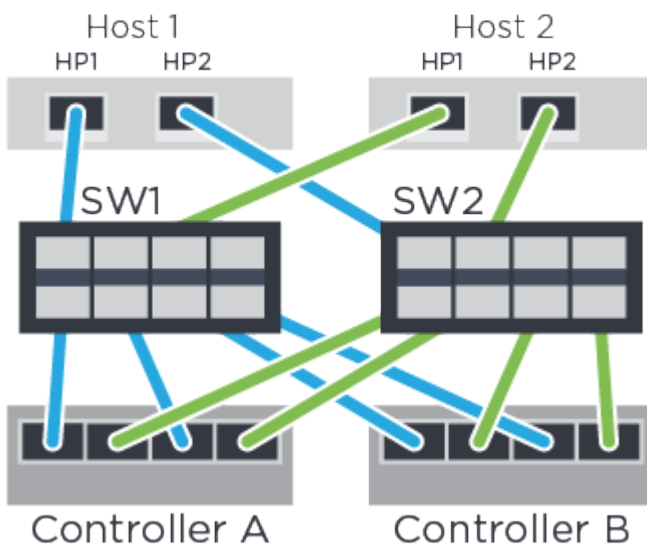


- ホスト 1 の HBA ポート 1 とコントローラ A のホストポート 1
- ホスト 1 の HBA ポート 2 とコントローラ B のホストポート 1
- ホスト 2 の HBA ポート 1 とコントローラ A のホストポート 2
- ホスト 2 の HBA ポート 2 とコントローラ B のホストポート 2
- ホスト 3 の HBA ポート 1 とコントローラ A のホストポート 3
- ホスト 3 の HBA ポート 2 とコントローラ B のホストポート 3
- ホスト 4 の HBA ポート 1 とコントローラ A のホストポート 4
- ホスト 4 の HBA ポート 2 とコントローラ B のホストポート 4

スイッチ接続トポロジ

ファブリックトポロジでは、1つ以上のスイッチを使用します。を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) を参照してください。

Fabric Topology



ホスト識別子

各ホストのイニシエータ NQN を特定して記録します。

ホストポート接続	ホスト NQN
ホスト（イニシエータ） 1.	
ホスト（イニシエータ） 2.	

ターゲット **NQN**

ストレージレイのターゲット NQN を記録します。

アレイ名	ターゲット NQN
アレイコントローラ（ターゲット）	

ターゲット **NQN**

アレイポートで使用する NQN を記録します。

アレイコントローラ（ターゲット）ポート接続	NQN
コントローラ A のポート 1	
コントローラ B のポート 1	
コントローラ A のポート 2	
コントローラ B、ポート 2	

マッピングホスト名



マッピングホスト名はワークフロー中に作成されます。

マッピングホスト名
ホスト OS タイプ

著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S. このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータ ソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。