



ONTAP FlexArrayのドキュメント

ONTAP FlexArray

NetApp
October 22, 2024

目次

| | |
|---------------------------------------|-----|
| ONTAP FlexArrayのドキュメント | 1 |
| NetApp®E-Seriesストレージ向けFlexArray®仮想化実装 | 2 |
| ストレージアレイを使用した構成に関する情報の参照先 | 2 |
| ストレージアレイ上のアレイLUNを使用できるONTAPシステム | 3 |
| E-Seriesストレージアレイの設定に関する要件 | 3 |
| Eシリーズ ストレージ アレイでサポートされるファブリック接続構成 | 4 |
| Eシリーズ ストレージ アレイでサポートされる直接接続型構成 | 12 |
| サードパーティ製ストレージ向けFlexArray®仮想化の実装 | 16 |
| ストレージアレイを使用した構成に関する情報の参照先 | 16 |
| ストレージアレイの高度な機能のサポート | 17 |
| ストレージアレイ上のアレイLUNを使用できるONTAPシステム | 17 |
| すべてのストレージアレイの構成に関する一般的なガイドライン | 18 |
| EMCVNXストレージアレイ | 19 |
| EMCSymmetrixストレージアレイ | 21 |
| Hitachiストレージアレイ | 24 |
| HPEVAストレージアレイ | 29 |
| HPXPストレージアレイ | 31 |
| IBMDSストレージアレイ | 36 |
| IBMXIVストレージアレイ | 37 |
| 3PARストレージアレイ | 38 |
| サポートされるファブリック接続構成 | 42 |
| FlexArray®仮想化インストール要件およびリファレンス | 51 |
| FlexArray仮想化テクノロジーの概要—ストレージにアレイLUNを使用 | 51 |
| ストレージアレイを使用した構成でのゾーニング | 53 |
| アレイLUNを使用する構成の計画 | 55 |
| RAID実装の計画 | 60 |
| ONTAPでアレイLUNを使用するための計画 | 61 |
| ストレージアレイでのLUNセキュリティの計画 | 70 |
| アレイLUNへのパスの計画 | 71 |
| ポート間の接続方法の計画 | 84 |
| 特定のアグリゲートに使用するアレイLUNの決定 | 96 |
| ONTAP システムで使用するストレージアレイの準備 | 101 |
| ストレージアレイへのONTAPシステムの接続 | 101 |
| スイッチのセットアップ | 103 |
| LUNセキュリティの設定 | 104 |
| アレイLUNと連携するためのONTAPのセットアップ | 104 |
| バックエンド構成の確認用コマンド | 112 |
| ストレージアレイを含むインストール環境の検証 | 117 |
| ONTAPによるアレイLUNの管理 | 148 |

| | |
|---|-----|
| ストレージアレイを使用した構成のトラブルシューティング | 152 |
| アレイLUNを使用するONTAP構成のインストールおよびテスト後の追加作業 | 158 |
| 手動でのWWPNの取得 | 159 |
| ターゲットキュー深度のカスタマイズ | 159 |
| ストレージアレイベンダーによる用語の比較 | 164 |
| 法的通知 | 168 |
| 著作権 | 168 |
| 商標 | 168 |
| 特許 | 168 |
| プライバシーポリシー | 168 |
| 機械翻訳 | 168 |

ONTAP FlexArrayのドキュメント

NetApp®E-Seriesストレージ向けFlexArray®仮想化実装

ストレージレイを使用した構成に関する情報の参照先

ストレージレイを使用するONTAPシステムを使用する構成を計画する場合は、製品ドキュメントに加えて、さまざまなソースでアレイLUNの構成に関する情報を確認する必要があります。

NetAppサポートサイトにあるツールを使用すると、特定のリリースでサポートされる機能、構成、およびストレージレイモデルに関する具体的な情報をまとめて確認できます。

ストレージレイに対するONTAPサポートに関する情報の参照先

サポートされる機能、構成、システムモデル、ストレージレイモデルは、ONTAPのリリースごとに異なります。導入の計画段階で、ONTAPのサポート情報を確認して、ONTAPのハードウェアとソフトウェアの要件に準拠していることを確認する必要があります。

次の表に、ONTAPシステムに関連するハードウェア要件とソフトウェア要件の詳細を含む参照先を示します。

| 必要な情報 | ここを見てください... |
|--|---|
| ストレージレイにONTAPを実装するための次の作業に関する情報 <ul style="list-style-type: none">• 実装の計画• ONTAPシステムとアレイの接続• インストールの確認 | "FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス" |
| 次のようなデバイスでのONTAPの操作 <ul style="list-style-type: none">• サポートされるストレージレイとストレージレイファームウェア• サポートされるスイッチとスイッチファームウェア• ストレージレイでファームウェアの無停止（ライブ）アップグレードがサポートされるかどうか• ストレージレイでMetroCluster構成がサポートされているかどうか | "NetApp Interoperability Matrix Tool" FlexArray仮想化を使用したE-Seriesストレージレイの高度な機能のサポートに関する情報を確認するには、Interoperability MatrixのVシリーズおよびFlexArrayバックエンドストレージ向けの仮想化ソリューションのページで該当するノートを参照してください。 |

| 必要な情報 | ここを見てください... |
|---|---|
| <p>リリースとプラットフォームにおけるONTAPの制限に関する情報</p> <ul style="list-style-type: none"> • アレイLUNの最小サイズと最大サイズ（ルートボリュームのレイLUNやスペアコアレイLUNの最小サイズなど） • アレイLUNを含むアグリゲートの最小サイズ • サポートされるブロックサイズ • 最小容量と最大容量 • 近隣の制限 | <p>"NetApp Hardware Universe"</p> |
| <p>E-Seriesストレージレイのセットアップに関する次の情報</p> <ul style="list-style-type: none"> • サイトの準備要件 • ケーブル接続手順 • SANtricityソフトウェアのインストールと設定の手順 | <p>E-Seriesの次のドキュメント</p> <ul style="list-style-type: none"> • _ E-Seriesストレージシステムの設置場所の準備ガイド_ • _ E-Seriesストレージシステムのハードウェアケーブル配線ガイド_ • SANtricity ES Storage Managerのマニュアル_ <p>これらのドキュメントは、NetAppサポートサイトからアクセスできます。</p> <p>"NetAppのサポート"</p> |

ストレージレイ上のアレイLUNを使用できるONTAPシステム

アレイLUNでは、サポートされているFASおよびVシリーズシステムを使用できます。

サポートされるハードウェアとソフトウェアの組み合わせについては、NetApp Interoperability Matrix Toolを参照してください。

- [関連情報 *](#)

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

E-Seriesストレージレイの設定に関する要件

ONTAPシステムと連携するようにストレージレイを構成する場合は、設定する必要があります。あるシステムパラメータ、および考慮事項があります。

E-Seriesストレージレイの必須のホストタイプ

E-SeriesストレージレイがONTAPシステムと通信できるようにするには、適切なhost

typeオプションを設定する必要があります。SANtricity Storage Managerを使用してホストタイプを設定できます。

特定のONTAPリリースでは、ストレージアレイのファームウェアのバージョンに基づいてホストタイプを設定できます。

ファームウェアのバージョンが08.10.15.00以降の場合は、ホストタイプを_ Data ONTAP (ALUA) _に設定します。



ファームウェアバージョン08.10.15.00以降でサポートされるSANtricity Storage Managerの最小バージョンは11.10.0G00.0026です。

E-Seriesコントローラファームウェア8.25を使用している場合、E-SeriesシステムでONTAP RDACがホストタイプとしてサポートされなくなりました。したがって、ONTAP RDACを使用している場合は、バックエンドアレイをCFW 8.25以降にアップグレードする前に、次のナレッジベースの記事に従ってONTAP ALUAに変換する必要があります。

- [関連情報 *](#)

["clustered Data ONTAPシステムに接続されているNetApp E-Seriesアレイで、アクティブ/パッシブフェイルオーバーモードとALUAフェイルオーバーモードを無停止で変更する方法"](#)

Eシリーズ ストレージ アレイでサポートされるファブリック接続構成

ONTAPシステムを使用するファブリック接続構成では、特定のE-Seriesストレージアレイのみを接続できます。

特定のアレイモデルに関する追加情報については、Interoperability Matrixを参照してください。

- [関連情報 *](#)

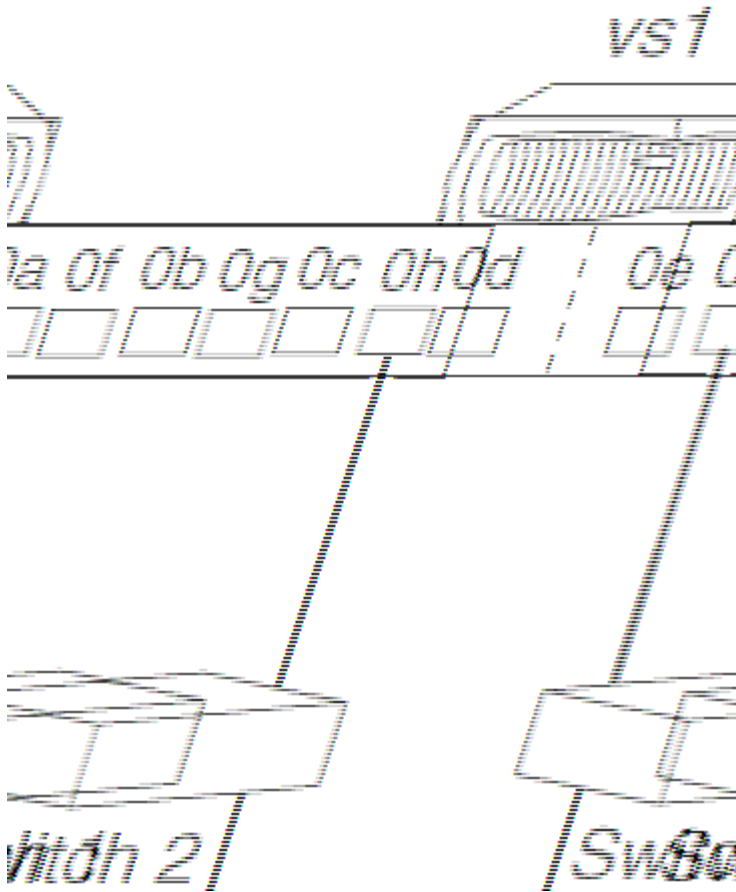
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

スタンドアロンの基本的な構成

アレイLUNを使用するONTAPシステムのスタンドアロンの基本的な構成は、1つのFCイニシエータポートペアが1つのLUNグループにアクセスする単純なファブリック接続構成です。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージアレイで使用できます。

この構成を次の図に示します。



- 関連情報 *

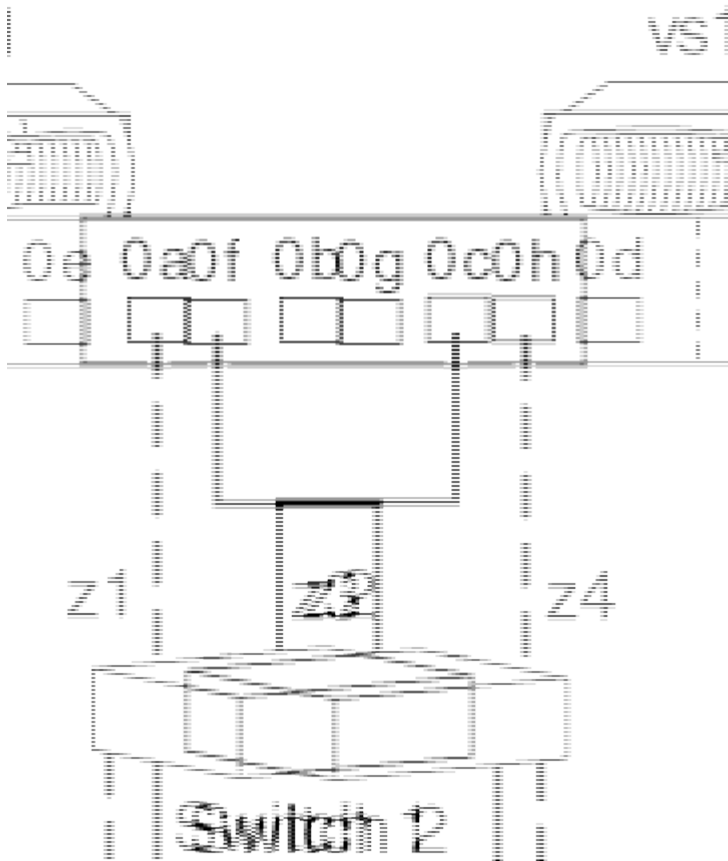
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

2ポートのレイLUNグループを2つ使用したスタンドアロンシステム

スタンドアロンONTAPシステムの単純なファブリック接続構成では、ONTAPシステム上の各FCイニシエータポートペアは、別々のレイLUNグループにアクセスします。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

シンプルなファブリック接続構成を次の図に示します。



• 関連情報 *

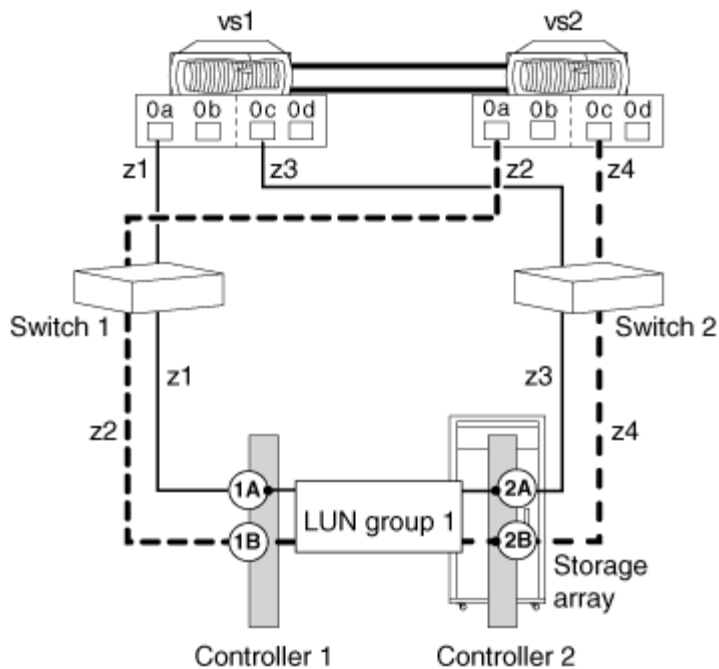
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

タンイチノ4ホオトノアレイルUNクルウフコウセイ

単一の4ポートのLUNグループを含むこの構成では、各ターゲットポートにHAペアの単一のONTAP FCイニシエータポートからアクセスします。ゾーニングにより、各ONTAPシステムから特定のアレイルUNへのパスは2つだけになります。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージアレイルで使用できます。

この構成を次の図に示します。



• 関連情報 *

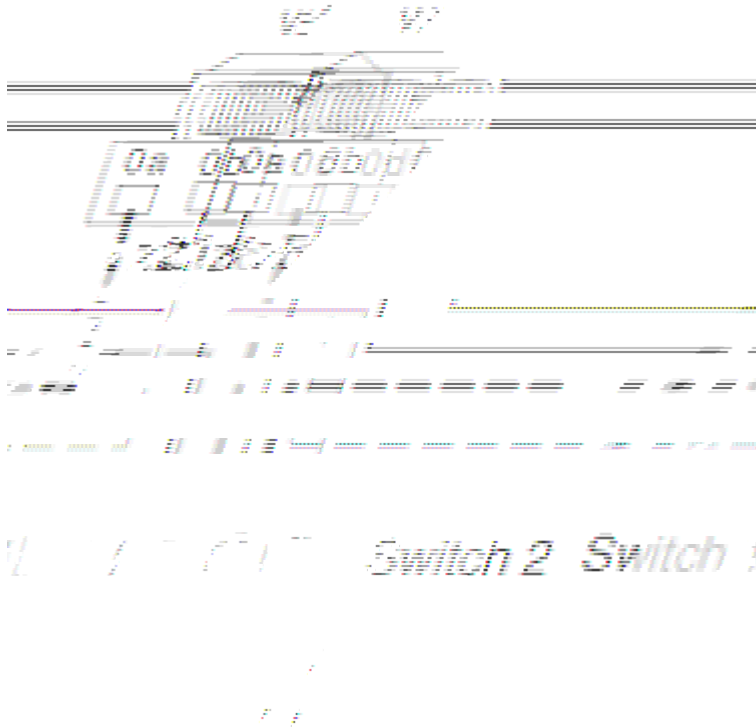
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

2ツノ4ホオトノアレイLUNクルウフコウセイ

この構成では、各ONTAP FCイニシエータポートペアは個別のアレイLUNグループにアクセスします。ゾーニングは、単一のONTAP FCイニシエータから単一のアレイターゲットポートです。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージアレイで使用できます。

この構成のブロック図を次の図に示します。



- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

8ポートのレイLUNグループ構成

8ポートのLUNグループ構成は、clustered Data ONTAPのVシリーズシステムと、レイLUNを使用可能なONTAPシステムでサポートされます。

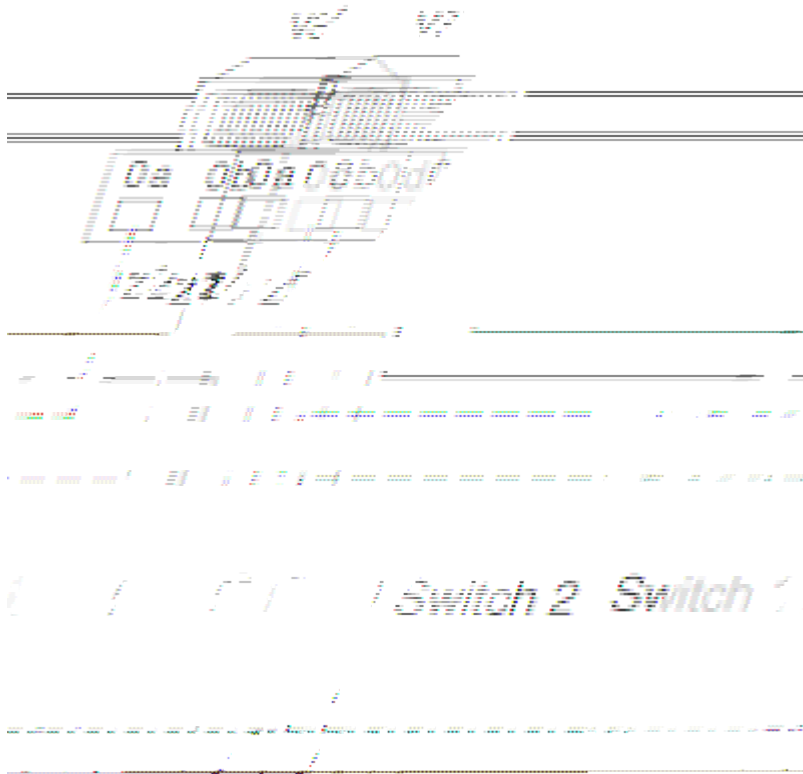
この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

この構成を導入するには、クロスさせるバックエンド接続とクロスさせないバックエンド接続の2つの方法があります。

クロスさせるバックエンド接続

バックエンド接続をクロスさせる構成では、同じストレージレイコントローラから両方のファブリックスイッチ（冗長）にFC接続を設定します。

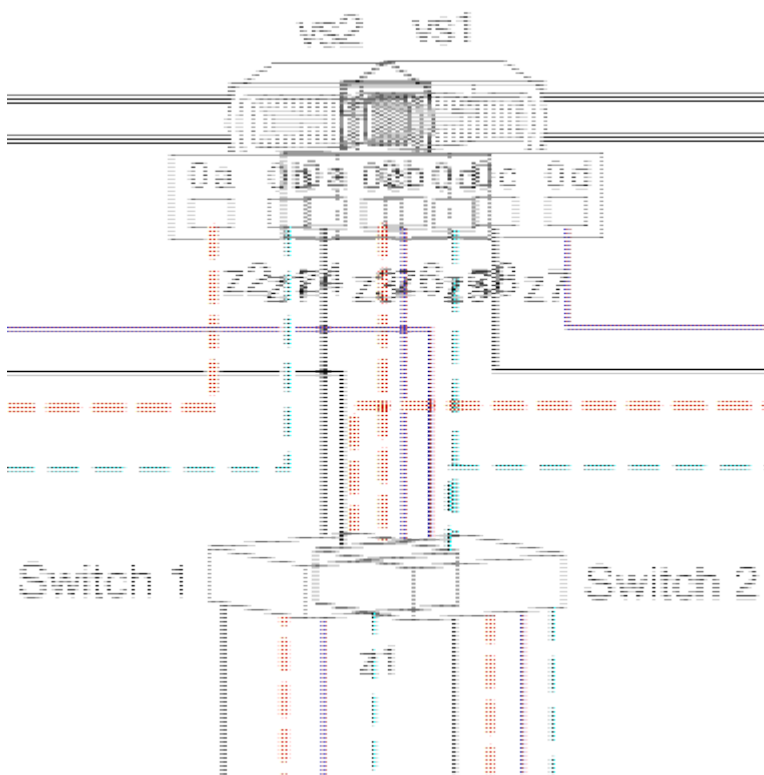
次の図はバックエンド接続をクロスさせた構成を示しています。ノードがスイッチおよびストレージレイにどのように接続されているかに注目してください。vs1は、ストレージレイコントローラ1のポート1Aとコントローラ2のポート2Cに接続する場合はスイッチ1を使用し、コントローラ2のポート2Aとコントローラ1のポート1Cに接続する場合はスイッチ2を使用します。これにより、スイッチポートとレイポートの使用が最適化され、スイッチやストレージレイコントローラで障害が発生した場合の影響を軽減できます。



クロスさせないバックエンド接続

バックエンド接続をクロスさせない構成では、同じストレージレイコントローラからのFC接続を1つのファブリックスイッチにのみ設定します。

クロスさせないバックエンド接続の構成を次の図に示します。



• 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

複数のターゲットポートへのFCイニシエータポートの接続

ONTAPシステムのFCイニシエータポートは、同じファミリー内の異なるストレージレイの複数のターゲットポートに接続できます。この構成は、ONTAPのMetroCluster構成でサポートされます。

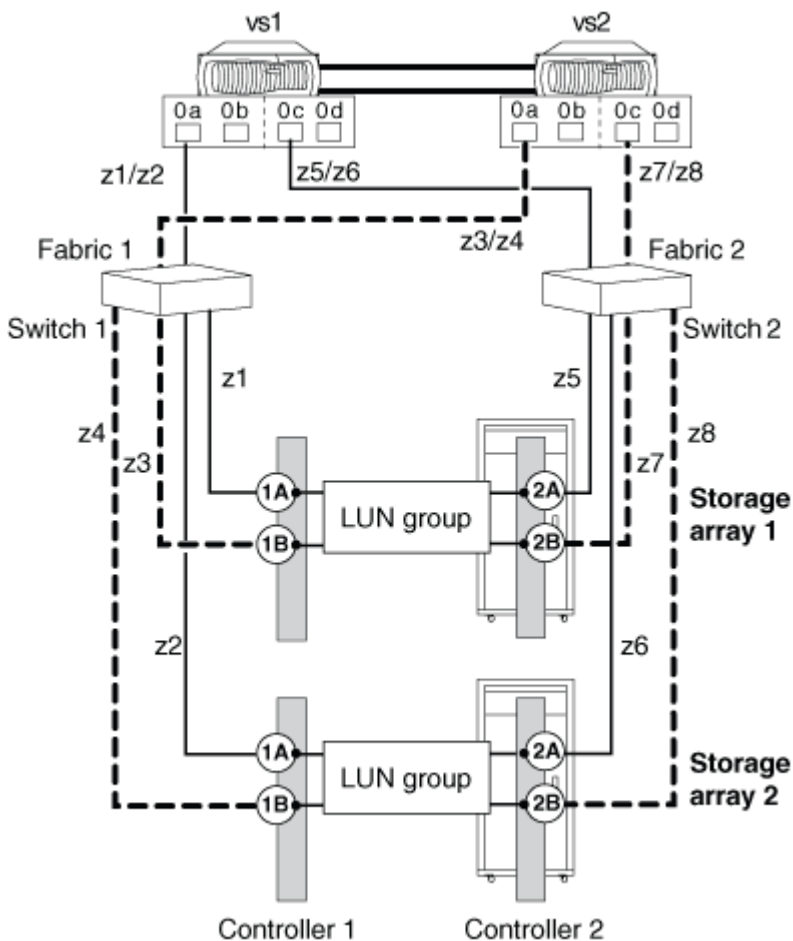
ONTAPでは、HAペアとスタンドアロンシステムの両方で、複数のターゲットポートでのFCイニシエータポートの共有がサポートされます。この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。



FCイニシエータポートの複数のターゲットポートでの共有およびゾーニングの詳細については、FlexArray仮想化インストール要件およびリファレンス_

単一のONTAP FCイニシエータポートから別々のストレージレイのターゲットポートに接続

次の例は、単一のONTAP FCイニシエータポートから異なるストレージレイの複数のターゲットポートに接続するHAペアを示しています。



• 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

["FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス"](#)

["ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"](#)

2つのFCイニシエータポートでのターゲットポートの共有

ノード間で最大2つのONTAP FCイニシエータポートをストレージレイ上の単一のターゲットポートに接続できます。この構成は、ONTAPのMetroCluster構成でサポートされます。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

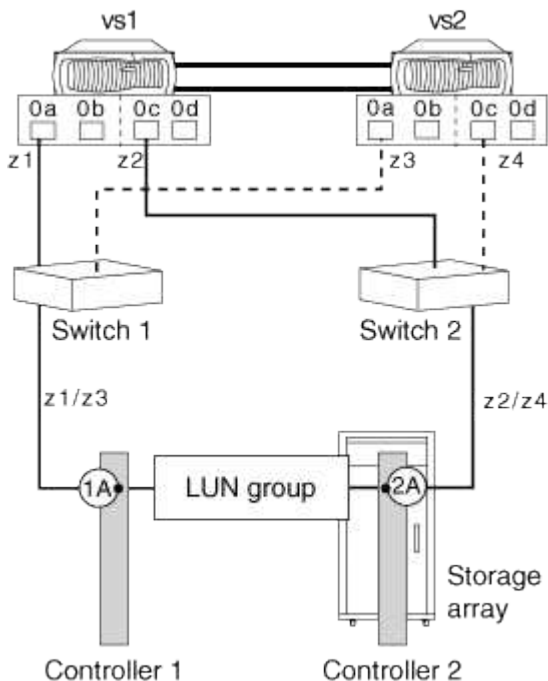
次の図は、HAペアを使用した共有ターゲットポート構成を示しています。ターゲットポートの2つのFCイニシエータポートでの共有は、スタンドアロンシステムとHAペアのどちらでもサポートされます。



FCイニシエータポートの複数のターゲットポートでの共有およびゾーニングの詳細については、[_FlexArray仮想化インストール要件およびリファレンス_](#)

FCイニシエータポートに接続された共有ターゲットポート

次の例は、単一のターゲットポートが2つのFCイニシエータポートに接続するHAペアを示しています。



コントローラvs1およびvs2のイニシエータポート0aはストレージレイポート1Aに接続され、コントローラのポート0cはストレージレイポート2Aに接続されています。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

Eシリーズ ストレージ アレイでサポートされる直接接続型構成

ONTAPシステムは、E-Seriesストレージアレイと直接接続型の構成で接続できます。単一点障害の可能性を回避するために、ONTAPシステムとストレージアレイの間の接続の冗長性を検証する必要があります。FlexArrayストレッチMetroClusterでは、E-Seriesストレージアレイとの直接接続型構成がサポートされます。詳細については、およびを参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#) ["Stretch MetroClusterのインストールと設定"](#)。

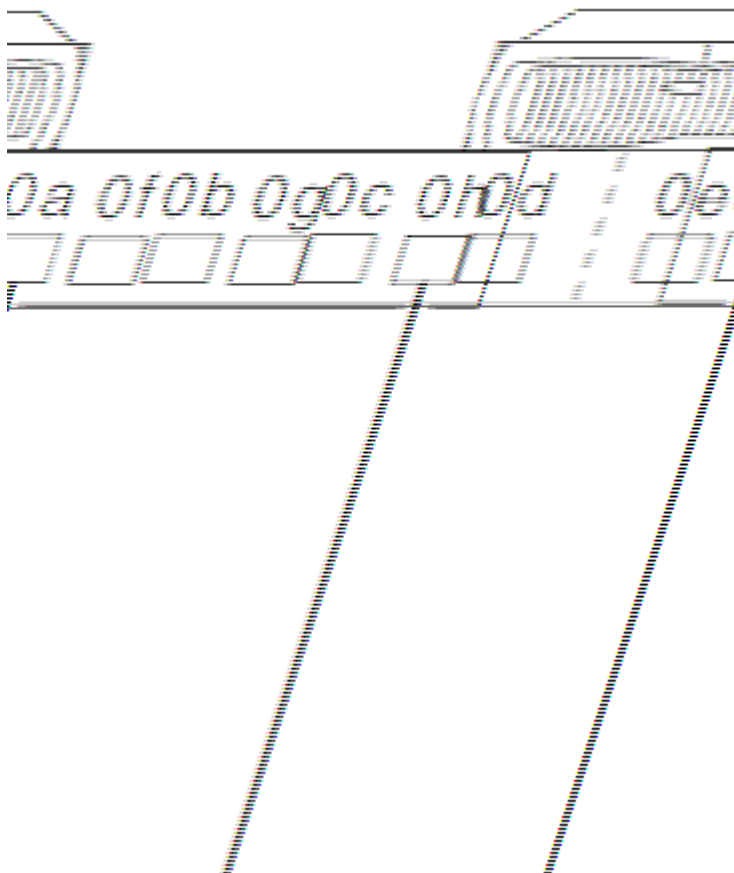
ONTAPシステムとの直接接続型構成でサポートされる特定のE-Seriesアレイモデルについては、Interoperability Matrixを参照してください。

ONTAPでは、E-Seriesストレージアレイで次の直接接続型構成がサポートされます。

スタンドアロンの基本的な構成

スタンドアロンの基本構成では、ONTAPシステムの2つのFCイニシエータポートが2ポートアレイLUNグループのポートにアクセスします。

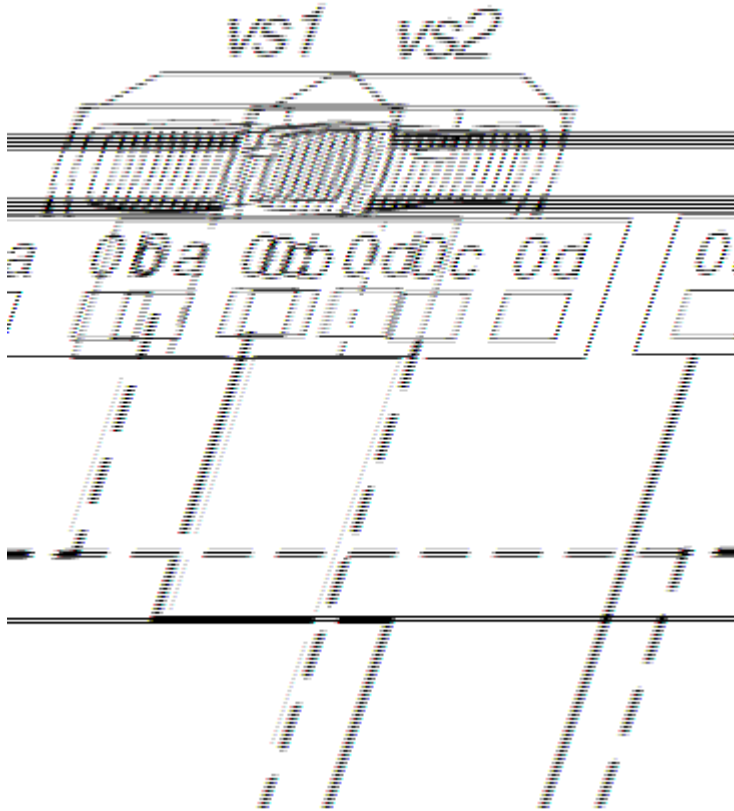
次の図は、ONTAP FCイニシエータポート0aおよび0hが2ポートアレイLUNグループのターゲットポートにアクセスする直接接続型の構成を示しています。



4ホトノアレイLUNクルウフ

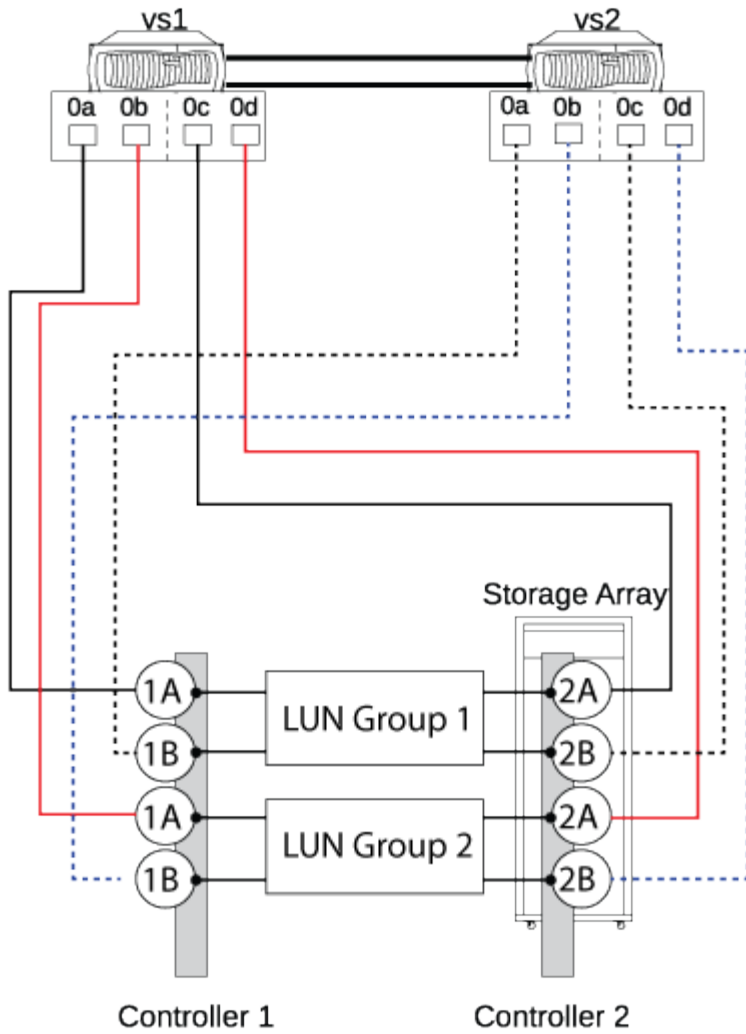
接続の冗長性を確保するために、HAペアを構成する各ONTAPシステムの2つのFCイニシエータポートが4ポートアレイLUNグループの異なるストレージレイポートにアクセスします。

次の図は、ONTAP FCイニシエータポートが4ポートアレイLUNグループのターゲットポートにアクセスする直接接続型の構成を示しています。



また、HAペアの各ONTAPシステムの4つのFCイニシエータポートを2つの異なる4ポートアレイLUNグループに接続し、ポートペアの各FCイニシエータポートが代替LUNグループにアクセスできるようにすることもできます。

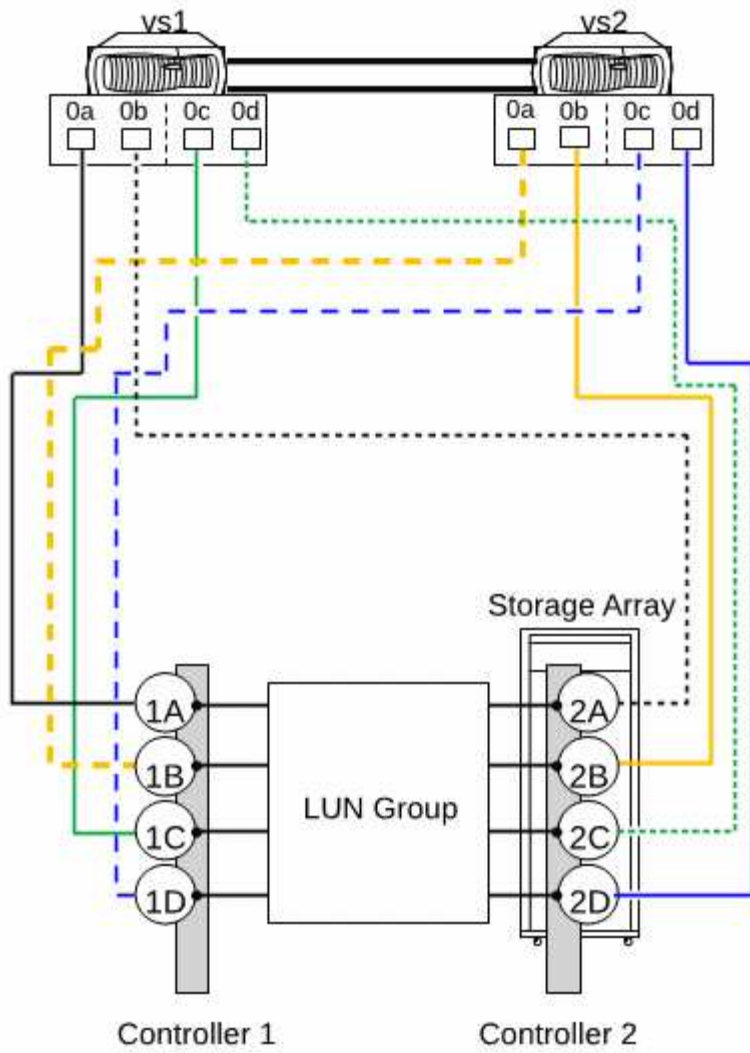
次の図は、ONTAP FCイニシエータポートが2つの4ポートアレイLUNグループのターゲットポートにアクセスする直接接続型の構成を示しています。



8ホオトノアレイLUNクルウフ

接続の冗長性を確保するために、HAペア内の各ONTAPシステムの4つのFCイニシエータポートが8ポートアレイLUNグループ内の異なるストレージレイポートにアクセスします。

次の図は、ONTAP FCイニシエータポートが8ポートアレイLUNグループのターゲットポートにアクセスする直接接続型の構成を示しています。



サードパーティ製ストレージ向けFlexArray®仮想化の実装

ストレージアレイを使用した構成に関する情報の参照先

ストレージアレイを使用するONTAPシステムを使用する構成を計画する場合は、製品ドキュメントに加えて、さまざまなソースでアレイLUNの構成に関する情報を確認する必要があります。

NetAppサポートサイトにあるツールを使用すると、特定のリリースでサポートされる機能、構成、およびストレージアレイモデルに関する具体的な情報をまとめて確認できます。

- 関連情報 *

["NetAppのサポート"](#)

ストレージアレイに対するONTAPサポートに関する情報の参照先

サポートされる機能、構成、システムモデル、ストレージアレイモデルは、ONTAPのリリースごとに異なります。導入の計画段階で、ONTAPのサポート情報を確認して、ONTAPのハードウェアとソフトウェアの要件に準拠していることを確認する必要があります。

次の表に、ONTAPシステムに関連するハードウェア要件とソフトウェア要件の詳細を含む参照先を示します。

| 必要な情報 | ここを見てください... |
|--|---|
| ストレージアレイにONTAPを実装するための次の作業に関する情報 <ul style="list-style-type: none">• 実装の計画• ONTAPシステムとアレイの接続• インストールの確認 | "FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス" |
| 次のようなデバイスでのONTAPの操作 <ul style="list-style-type: none">• サポートされるストレージアレイとストレージアレイファームウェア• サポートされるスイッチとスイッチファームウェア• ストレージアレイでファームウェアの無停止（ライブ）アップグレードがサポートされるかどうか• ストレージアレイでMetroCluster構成がサポートされているかどうか | "NetApp Interoperability Matrix Tool" |

| 必要な情報 | ここを見てください... |
|--|--|
| リリースとプラットフォームにおけるONTAPの制限に関する情報 <ul style="list-style-type: none"> • アレイLUNの最小サイズと最大サイズ（ルートボリュームのアレイLUNやスペアコアアレイLUNの最小サイズなど） • アレイLUNを含むアグリゲートの最小サイズ • サポートされるブロックサイズ • 最小容量と最大容量 • 近隣の制限 | "NetApp Hardware Universe" |

ストレージアレイを使用した構成の制限タイプ

ONTAP構成を計画する際には、ストレージアレイの一定の制限を考慮する必要があります。

_Hardware Universe_には、ストレージアレイとネイティブディスクの具体的な制限値が含まれています。

次のタイプの制限はストレージアレイにのみ適用され、ネイティブディスクには適用されません。

- ONTAPでサポートされるアレイLUNの最小サイズと最大サイズ
- ルートボリュームのアレイLUNの最小サイズ
- スペアコアアレイLUNの最小サイズ
- アレイLUNを含むRAIDグループの制限
- アレイLUNで構成されるアグリゲートの最小サイズ
- アレイLUNとディスクの合計最大数（プラットフォームあたり）
- 関連情報 *

["NetApp Hardware Universe"](#)

ストレージアレイの高度な機能のサポート

ONTAPでは、Interoperability Matrixで特に指定がないかぎり、ストレージアレイの高度な機能はサポートされません。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

ストレージアレイ上のアレイLUNを使用できるONTAPシステム

アレイLUNでは、サポートされているFASおよびVシリーズシステムを使用できます。

サポートされるハードウェアとソフトウェアの組み合わせについては、NetApp Interoperability Matrix Toolを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

すべてのストレージアレイの構成に関する一般的なガイドライン

ここでは、ONTAPでサポートされるストレージアレイの設定に関する一定のガイドラインに従う必要があります。

8Gbアレイポートの初期化に関する要件

一般的なFibre Channel (FC ; ファイバチャネル) ファブリックでは、ストレージアレイポートがNポート (ノードポート) として初期化され、対応するスイッチポートがFポート (ファブリックポート) として初期化されます。場合によっては、これらのFポートがオフラインになり、Lポート (ループポート) として処理が再開され、ファブリックエラーが発生することがあります。

この動作は、Brocadeスイッチのトポロジの自動ネゴシエーションの問題が原因で発生します。

スイッチポートが常にFポートとして初期化されるようにするには、ストレージアレイに接続されているBrocadeスイッチポートに対してコマンドを実行する必要があります `portcfggport <portnumber> 1` ます。この問題を回避するには、システムの設定を開始するときにこのコマンドを実行する必要があります。また、問題が発生した場合は修正する必要があります。

ファブリック全体の効率を高めるには、ONTAPイニシエータポートに接続されているすべてのBrocadeポートに対してこの対処方法を使用することもできます。

8Gb Brocadeスイッチポートの必須のフィルワード設定

ストレージ環境でFOS 6.3.1以降のファームウェアバージョンを実行する8Gb Brocadeスイッチを使用している場合は、ONTAPシステムに接続されているスイッチポートに適切なフィルワードが設定されていること、およびスイッチポートがストレージアレイに接続されていることを確認する必要があります。フィルワードが正しくないと、スイッチポートでリンクの初期化に失敗する可能性があります。

ONTAPシステムの場合は、対応するスイッチポートのフィルワードを「3」に設定する必要があります。

ストレージアレイの場合は、次の推奨値に従ってフィルワードを設定する必要があります。手順については、Brocadeスイッチのドキュメントを参照してください。

| ストレージアレイ | Brocadeスイッチポートのフィルワード値 |
|----------|------------------------|
| 日立 | 2 |

| | |
|--|--------------------------------|
| ストレージアレイ | Brocade スイッチポートのフィルワード値 |
| HP XP | |
| Data ONTAPシステムでサポートされている他のすべてのストレージアレイ | 3 |

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

EMCVNXストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにEMC VNXストレージアレイを構成するには、特定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムと連携するためのEMC VNXストレージアレイの必須パラメータ

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

ストレージアレイで設定する必要があるホスト設定パラメータを次の表に示します。

| パラメータ | 設定 |
|--------------------|---|
| Initiator type | CLARiiON/VNX |
| Array Com Path | 有効 |
| Failover mode | 4 |
| Unit serial number | LUN |
| Host name | ユーザが指定したホスト名とポート番号 |
| IP address | 一意の偽装IPアドレスこのIPアドレスは、ストレージアレイ構成の他の場所で入力していないこと、およびネットワークに存在するIPアドレスでないことを確認する必要があります。 |

EMC VNXストレージアレイによるデータアクセスの制御方法

EMC VNXアレイは、ストレージグループを使用してデータへのアクセスを制御します。ストレージグループは、ストレージアレイ内の1つ以上のLUNで、アレイLUNに関連付け

たホストからのみアクセスできます。ストレージグループに属していないアレイLUNのデータにアクセスしたり、データを変更したりすることはできません。

ONTAPで複数のストレージグループがサポートされるのは、次のルールに従っている場合です。

- ONTAPシステムのFCイニシエータポートが各アレイLUNグループへのアクセスに使用するターゲットポートを、スイッチゾーニングで定義する必要があります。
- LUNマスキングを使用して、アレイLUNへのホストアクセスを制限する必要があります。
- 各FCイニシエータポートに提供するアレイLUNグループを、ストレージグループで定義する必要があります。
- アレイLUNグループごとに、各ONTAPシステムに1つのFCイニシエータポートペアが必要です。

アレイLUNネイバーフッドを使用する場合は、同じネイバーフッドのVシリーズシステムが同じストレージグループに属している必要があります。

EMC VNXアレイでのアレイLUNの番号に関する制限

EMC VNXストレージアレイでは、0~255のアレイLUN番号のみがサポートされます。この範囲を超える番号のアレイLUNはONTAPで認識されません。

EMC VNXストレージアレイでのALUAの有効化に関するガイドライン

CLARiXおよびVNXアレイでAsymmetric Logical Unit Access (ALUA；非対称論理ユニットアクセス) がサポートされるようになりました。

ONTAPでは、ALUAのサポートがデフォルトで有効になっています。ただし、これを使用するには、ストレージアレイでALUAを有効にする必要があります。

ALUAは新しい構成でのみ有効にしてください。既存の構成でALUAを有効にしないでください。

ストレージアレイでALUAを設定する場合は、ストレージグループのすべてのホストでフェイルオーバーモード4 (ALUA) を同じにする必要があります。

VNX2ストレージアレイのALUAの動作

EMC CLARiXおよびVNXアレイはすべてALUA (非対称アクティブ/アクティブ) フェイルオーバーモードを使用しますが、VNX2ストレージアレイのALUAの動作は異なる場合があります。

他のすべてのEMCアレイLUNと同様に、動的ディスクプールからONTAPシステムに提供されるVNX2アレイLUNはALUAフェイルオーバーモードを使用します。ただし、従来のRAIDグループからONTAPシステムに提供されるVNX2アレイLUNは、アクティブ/アクティブフェイルオーバーモードを使用し、すべてのパスが* (アクティブ最適化済み) と報告されます *AO。このアレイLUNの動作は、バックエンドアレイでのSnapshot作成など、特定の処理中に変化します。

したがって、VNX2アレイLUNの一貫した動作を維持するために、ONTAPでは、これらのアレイLUNが従来のRAIDグループから提供されるか、ダイナミックディスクプールから提供されるかに関係なく、これらのLUNをALUAとして扱います。

このような場合、特定のVNX2 LUNに対するI/O要求は、（使用中）状態であると報告されたパスにのみ分散され、（アクティブ最適化済み）と報告されたすべてのパスには分散されません *INU`ません *`AO。

たとえば、従来のRAIDグループからONTAPシステムに提示されたVNX2アレイLUNへのパスが4つある場合、すべてのパスは*として報告され`AO`ます。ただし、状態が*のパスは2つだけで *`INU、他の2つは使用されませんが（ready）状態になっています *RDY。

EMC VNXストレージアレイファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

ONTAPシステムでサポートされるEMC VNXストレージアレイファミリーは次のとおりです。

- ファミリー1：VNX1
- ファミリー2：VNX2

これらのアレイは、非対称アクティブ/アクティブ（ALUA）フェイルオーバーモードを使用します。

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

EMCSymmetrixストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにストレージアレイを設定するには、いくつかの要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムのストレージアレイの必須パラメータ設定

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

必須のホストチャンネルディレクトポート設定パラメータ

次の表に、ストレージアレイで設定する必要があるホストチャンネルディレクトポート設定パラメータを示します。

| | |
|--|-------|
| パラメータ (GUIとCLIで名前が異なる場合があります) | 設定 |
| Common SN (Common Serial NumberまたはC-bitパラメータ) | 可能にする |
| PP (Point-to-Pointパラメータ) | 可能にする |
| SC3 (SCSI-3) | 可能にする |
| SPC-2 (SCS2_Protocol_version、SCSI Primary Command 2パラメータ、またはAllow inquiry data to be compiled to the standard) | 可能にする |
| UWN (一意の世界ワイド名) | 可能にする |
| Volume Set Addressing | 無効化 |

パラメータは Volume Set Addressing、LUNのマッピング先のすべてのチャネルディレクタポートで同じように設定する必要があります。設定が異なる場合、ONTAPの出力およびEMSメッセージでLUN IDの不一致として報告され storage errors show ます。

- 関連情報 *

["FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス"](#)

EMC SymmetrixストレージアレイにLUNセキュリティを実装するための要件

LUNセキュリティを使用すると、ホストが所有していないLUNにホストがデータを書き込む可能性を排除できます。

ONTAPシステムが所有するEMC SymmetrixアレイLUNに対するONTAP以外のホストによる上書き（またはその逆）を防ぐには、次のいずれかの方法で、ホスト（チャネル）ディレクタポートを通じてSymmetrix論理デバイスを提供する必要があります。

- ONTAP専用の特定のSymmetrixホスト（チャネル）ダイレクタ・ポートでのみSymmetrixのONTAP論理デバイスを提供します

ポートをONTAP専用にはできない場合は、それらのポートを使用する他のすべてのホストがONTAPの要件に準拠していることを確認する必要があります。これはSymmetrixアレイに接続されている各ホストには異なるポート属性設定に対する要件があるためですSymmetrixストレージアレイに接続されている複数のホスト間でポートを共有すると、実装不可能な構成になる可能性があります。

- VMAXストレージアレイの場合は、ポートグループ、ストレージグループ、およびイニシエータグループを作成して、必要なマッピングとマスキング用のマスキングビューを作成します。

これを実現するには、まずVMAXストレージアレイポートでACLXポート属性を有効にする必要があります。



デフォルトでは、VCMDB LUNをすべてのホストに提供しないでください。特定のホストに特に表示されていない限り、VCMDBの表示を制限するようにグローバル設定を構成します。

VCMDB LUNノシヨウニカンスルチユウイシコウ

VCMDB (Volume Configuration Management Database) を有効にするには、VCMDB LUNが存在している必要があります。VCMDB LUNは `command` タイプのLUNであり、ストレージLUNではありません。VCMDBは通常はLUN 0にマッピングされますが、LUN 0以外のアレイルUNにマッピングすることもできます。

VCMDB LUNをONTAPシステムにマッピングすると、ONTAP VCMDB LUNが必要な最小サイズの要件を満たしていないことを示すメッセージが定期的に記録され、障害状態としてマークされます。このエラーメッセージが記録された後もONTAPシステムは正常に機能しますが、このLUNを使用することはできません。

ONTAPシステムに対するVCMDB LUNのマッピングを解除してください。

ACLX LUNノシヨウニカンスルチユウイシコウ

VMAXアレイでは、顧客がACLXの使用を要求した場合、初期化中にACLX (Access Control Logix) LUNが作成されます。ACLX LUNはストレージLUNではないため、ONTAPにマッピングしないでください。

ACLX LUNをONTAPシステムにマッピングすると、ACLX LUNが必要な最小サイズの要件を満たしていないことを示すメッセージがONTAPによって記録され、障害状態としてマークされます。このエラーメッセージが記録された後もONTAPシステムは正常に機能しますが、このLUNを使用することはできません。

ONTAPシステムのフロントエンドディレクタポートに対するACLX LUNのマッピングを解除する必要があります。

Gatekeeper LUNの使用に関する制限

Gatekeeper論理デバイス (LUN) が提供されている場合は、ONTAPシステムにマッピングしないでください。ONTAPシステムではGatekeeper LUNは使用できません。Gatekeeper LUNは、SYMAPIまたはControlCenterエージェントがストレージアレイとの通信に使用するSymmetrixの論理デバイスです。

EMC Symmetrixストレージ アレイ ファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

ONTAPシステムでサポートされるEMC Symmetrixストレージアレイファミリーは次のとおりです。

- ファミリー1：VMAX

- ファミリー2：VMAX3

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

Hitachiストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにHitachiストレージアレイを設定するには、一定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムと連携するためのHitachiストレージアレイの必須パラメータ

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

AMSおよびHUSストレージアレイの必須のシステムパラメータ

設定する必要があるパラメータを次の表に示します。

| パラメータ | 設定 |
|-------------------------------|-------|
| Mapping mode | 有効 |
| Host group security | 有効 |
| Mode Setting > Common Setting | 標準モード |
| Platform | 指定なし |
| Middleware | 指定なし |

VSPおよびHUS VMストレージアレイの必須のシステムパラメータ

設定する必要があるパラメータを次の表に示します。

| パラメータ | 設定 |
|---------------|---------------|
| Host mode | standardまたは00 |
| Port security | 有効 |

ONTAPシステムをHitachiストレージアレイに接続する場合は、スイッチのゾーニングを設定する前に、スト

レイジアレイパラメータを設定し、LUNをホストグループにマッピングしておく必要があります。

ストレージレイパラメータの設定およびLUNのホストグループへのマッピングを行う前に、ONTAP FCイニシエータポートがHitachiアレイターゲットポートにゾーニングされていた場合、ONTAPインターフェイスに該当するLUNが一切表示されないことがあります。

この場合、ONTAPは次のいずれかのEMSメッセージを生成します。

```
[fci.device.login.reject:info] The PLOGI transmitted by port XX was rejected by port_id 0xYYYY with reason code 0x9 'Invalid R_CTL Field', explanation code 0x29 'Insufficient Resources to Support Login'
```

```
[fci.device.login.reject:info]: The PLOGI transmitted by port XX was rejected by port_id 0xYYYY with reason code 0x3 'Nx_Port Not Available, Temporary', explanation code 0x29 'Insufficient Resources to Support Login'
```

回避策

パラメータの設定およびLUNのホストグループへのマッピングを行う前にゾーニングの設定が行われた場合にLUNが表示されない問題を解決するには、パスの再初期化を実行して、HitachiストレージアレイからマッピングされたアレイLUNを再検出します。この問題の対処方法については、「HitachiストレージアレイにLUNが表示されない場合の対処方法」を参照してください。

HitachiストレージアレイにLUNが表示されない場合の対処方法

HitachiストレージアレイにLUNが表示されない場合の対処方法

アレイLUNを使用するONTAPシステムをHitachiストレージアレイに接続する場合は、スイッチのゾーニングを設定する前に、ストレージアレイパラメータ（「ONTAPを実行しているシステムと連携するためのHitachiストレージアレイの必須パラメータ」を参照）を設定し、LUNをホストグループにマッピングしておく必要があります。

ONTAPを実行するシステムと連携するためのHitachiストレージアレイの必須パラメータ

パラメータを設定してLUNをホストグループにマッピングする前にゾーニングの設定が行われた場合は、パスの再初期化を実行して、LUNが表示されない問題を解決できます。パスの再初期化を実行すると、HitachiストレージアレイからマッピングされたアレイLUNを再検出できます。

使用する手順は、HitachiアレイLUNを含むアグリゲートがONTAPシステムですでに設定されているかどうかによって異なります。（次の手順では、ONTAPノードの名前をNode-1およびNode-2と想定しています）。

HitachiアレイLUNを含むアグリゲートが、アレイLUNを使用するONTAPシステムですでに作成されている場合

1. 次のコマンドを実行して、ONTAPシステムでHA構成が有効になっていることを確認し`cluster ha show`ます。

次の出力が表示されます。

```
High Availability Configured: true
```

2. 次のコマンドを実行して、ONTAPシステムでストレージフェイルオーバーが設定されていることを確認します **storage failover show**。

次の出力が表示されます。

```

                Takeover
Node           Partner           Possible State Description
-----
Node-1      Node-2      true      Connected to Node-2
Node-2      Node-1      true      Connected to Node-1
2 entries were displayed.
```

3. 次のコマンドを実行して、Node-1に対してテイクオーバー処理を実行します **storage failover takeover -ofnode Node-1**。
4. 次のコマンドをもう一度実行して、Node-2がギブバック処理可能な状態になっていることを確認し **storage failover show** ます。

次の出力が表示されます。

```

                Takeover
Node           Partner           Possible State Description
-----
Node-2      Node-1      false     In takeover, Auto giveback will be
                                     initiated in 348 seconds
Node-1      Node-2      -         Waiting for giveback (HA mailboxes)
2 entries were displayed.
```

5. 次のコマンドを実行して、Node-1に対してギブバック処理を実行し **storage failover giveback -ofnode Node-1 -require-partner-waiting true** ます。
6. クラスタ内の他のノードについて、手順3~5を繰り返します。

HitachiアレイLUNを含むアグリゲートが、アレイLUNを使用するONTAPシステムでまだ作成されていない場合

1. 次のコマンドを実行して、Hitachiストレージアレイに接続されているすべてのONTAP FCイニシエータポートの一覧を表示し **system node run -node <node name> -command "sysconfig -v"** ます。

例: **system node run -node Node-1 -command "sysconfig -v"**

2. 次のコマンドを実行して、表示されたすべてのポートをオフラインにします `system node run -node <node name> -command "priv set advanced;fcadmin offline <adapter>"`。

例： `system node run -node Node-1 -command "priv set advanced;fcadmin offline 0a"`

3. 次のコマンドを実行して、表示されたすべてのポートをオンラインにし `system node run -node <node name> -command "priv set advanced;fcadmin online <adapter>"` ます。

例： `system node run -node Node-1 -command "priv set advanced;fcadmin online 0a"`

動的プールでLUNを作成するための要件

動的プールでLUNを作成する場合は、プール容量をオーバプロビジョニングしないでください。

アレイLUNのフォーマットに関する要件

さまざまな種類のアレイLUNフォーマットを実行できます。いずれのタイプも、LUNまたはストレージアレイ全体の可用性に影響します。

新しいLUNをONTAPシステムにすぐに提供する必要がある場合は、クイックフォーマットを使用してください。LUNをあとでONTAPシステムに提供する予定の場合は、クイックフォーマットを推奨しますが、オンラインフォーマットも使用できます。

クイックフォーマットを使用することを推奨します。オンラインフォーマットとオフラインフォーマットのどちらも、次のリストで説明するように、LUNのフォーマットが完了するまでディスクの検出に時間がかかります。

- オンラインフォーマットでは、フォーマット中のアレイLUNは完全にオフラインになり、アレイLUNはSCSIコマンドに応答しません。

すべてのアレイLUNがフォーマットされるまで、一度に1つのアレイLUNでフォーマットが実行されません。

- オフラインフォーマットでは、ストレージアレイ全体がオフラインになり、ストレージアレイはSCSIコマンドに応答しません。

フォーマットが完了するまで、コントローラごとに一度に6つのアレイLUNがフォーマットされます。

ストレージアレイは、すべてのフォーマットが完了するまで応答しません。

- ONTAPシステムの初期セットアップ後にアレイLUNを作成する場合（任意のホスト）、オフラインフォーマットを使用すると、システムがパニック状態になります。

ルートボリュームのアレイLUNなど、ONTAPシステムにマッピングされたアレイLUNがある場合、それらのアレイLUNはフォーマットが完了するまで使用できなくなります。

- 他のホストのLUNのオンラインフォーマットおよびクイックフォーマットは、ONTAPシステムには影響しません。

ストレージアレイの外付けディスクとしてのディスクの使用に関する要件

ONTAPでは、ストレージアレイの背後でベンダーがサポートするディスク（ストレージアレイの外付けディスク）を使用できます。外付けディスクを使用するストレージアレイを導入する場合、ONTAPはストレージアレイと外付けディスクの間の構成を受け入れます。

外付けディスクを使用するストレージアレイの導入に関する制限事項と推奨されるベストプラクティスを次に示します。

- 外部ディスクでは、ルートボリュームとスペアコアLUNがサポートされます。
- 外付けディスクのアレイLUNと内蔵ディスクのアレイLUNを同じONTAPアグリゲートに含めることはできません。
- SATAドライブのアレイLUNとFCドライブのアレイLUNを同じアグリゲートに含めることはできません。
- 外付けディスク上のアレイLUNへのパスの数に関するルールは、ストレージアレイ上のディスク上のアレイLUNと同じです。

外付けディスクの場合、ONTAPシステムからストレージアレイを経由して外付けディスクへのパスが表示されます。

- 外付けディスクのアレイLUNではブロックチェックサムのみがサポートされます。
- 関連情報 *

"FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス"

Hitachiストレージアレイでのポートの設定に関するガイドライン

Hitachiストレージアレイにポートを設定するときは、一定のガイドラインに従う必要があります。

Hitachiストレージアレイにポートを設定する際のガイドラインは次のとおりです。

- ポートごとに追加するホストグループは1つだけにしてください。
- アレイLUNネイバーフッドにあるVシリーズシステムのすべてのFCイニシエータポートをホストグループに含める必要があります。

Hitachiストレージアレイファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用され

る場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

ONTAPシステムでサポートされるHitachiストレージアレイファミリーは次のとおりです。

- ファミリー1：VSP
- ファミリー2：VSP Gx00
- ファミリー3：AMS 2x00
- ファミリー4：HUS
- ファミリー5：HUS VM

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

HPEVAストレージアレイ

ONTAPシステムと連携するようにストレージアレイを設定するには、一定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムと連携するためのHP EVAアレイの必須パラメータ

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

システムパラメータの設定を次の表に示します。

| パラメータ | 設定 |
|---------------------|-----------------------|
| Redundancy | Vraid0以外の任意のRAIDレベル |
| Preferred path/mode | No Preference (デフォルト) |
| Host type | SUN Solaris |

HP EVA Storage Management Serverの設定要件

ONTAPシステムのFCイニシエータポートおよびHP EVAストレージ管理サーバのイニシエータポートをEVAの共通のターゲットポートと共有すると、互換性の問題が発生します。

互換性の問題は、ONTAPシステム上のFCイニシエータポートとEVAストレージ管理サーバのイニシエータポートのホスト設定が異なることが原因で発生します。

HPでは、ファブリック内に存在するHP EVA Storage Management Serverは、すべてのオペレーティングシステムとは別のゾーンに構成することを推奨しています。

HPEVAストレージアレイノNDUノシユンヒ

HP EVAストレージアレイでは、ファームウェアのアップグレード中にターゲットポートがオフラインになる傾向があります。ONTAPには、ONTAPの耐障害性を高めるコマンドが用意されているため、ファームウェアのアップグレード中にターゲットポートがオフラインになってもONTAPシステムが中断されることはありません。これらのコマンドは、ONTAPを実行するストレージシステムでのみ使用できます。

ファームウェアのアップグレードは、負荷の推奨事項（HP EVA）に関するガイドラインなど、HPが提供するガイドラインに従う必要があります。HPがサポートしているファームウェアにのみアップグレードできます。この手順は、HP EVAファームウェアアップグレードタイプ_オンラインアップグレード_に関連していません。



ファームウェアのアップグレード中に、両方のHP EVAコントローラがリブートされます。

この手順では、ファームウェアのアップグレード中のONTAPの耐障害性を高めるONTAPコマンドを使用します。ファームウェアのアップグレードが完了したら、ONTAPコマンドをもう一度使用して、ポートを通常の動作モードに戻します。

手順

1. ONTAPシステムで、コマンドセッションの権限レベルをadvancedに設定します **set -privilege advanced**。
2. ファームウェアのアップグレードを実行中のHP EVAストレージアレイのパラメータを* true に設定し **is-upgrade-pending** ます ***storage array modify -name array_name -is-upgrade-pending true**。
3. ストレージアレイで、ファームウェアのアップグレードを開始します。
4. ファームウェアのアップグレードが完了したら、必要に応じて権限レベルをもう一度advancedに設定してから、ONTAPシステムでパラメータを* false に設定し **is-upgrade-pending** でストレージアレイポートを通常動作に戻します。 ***storage array modify -name array_name -is-upgrade-pending false**

手順2でアドバンスドモードを終了しなかった場合は、再度アクセスする必要はありません。

``is-upgrade-pending``パラメータには、コマンドを適切に使用するための次の機能が含まれています。

- アップグレードの実行中にストレージアレイで* false *に設定しようとする、 `is-upgrade-pending` コマンドは失敗し、EMSメッセージが返されます。
- ステータスが* true に設定されてから**60分**以内に false に戻らなかった場合、 **is-upgrade-pending** が false *に戻るまでEMSメッセージが1時間ごとに記録されます。 `is-upgrade-pending`

HP EVAストレージアレイのALUAサポート

HP EVAアレイでAsymmetric Logical Unit Access (ALUA；非対称論理ユニットアクセス) がサポートされるようになりました。

デフォルトでは、ONTAPおよびすべてのHP EVAストレージアレイでALUAのサポートが有効になります。

HP EVAストレージアレイファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

以下のリストは、HP EVAストレージアレイをファミリー別にまとめたものです。

- ファミリー1：P6xxxx
- ファミリー2：HP EVA x100
- ファミリー3：HP EVA X400

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

HPXPストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにストレージアレイを設定するには、一定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPと連携するためのHP XPストレージアレイの必須パラメータ

このストレージアレイをONTAPシステムで使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

HP XPストレージアレイの必須のシステムパラメータ

必要なパラメータ設定を次の表に示します。

| パラメータ | 設定 |
|---------------|---------------|
| Host mode | standardまたは00 |
| Port security | 有効 |

ONTAPシステムをHP XPストレージアレイに接続する場合は、スイッチのゾーニングを設定する前に、ストレージアレイパラメータを設定し、LUNをホストグループにマッピングしておく必要があります。

ストレージアレイパラメータの設定およびLUNのホストグループへのマッピングを行う前に、ONTAP FCインターフェイスポートがHP XPアレイターゲットポートにゾーニングされていた場合、ONTAPインターフェイスに該当するLUNが一切表示されないことがあります。

この場合、ONTAPは次のいずれかのEMSメッセージを生成します。

```
[fci.device.login.reject:info] The PLOGI transmitted by port XX was
rejected by port_id 0xYYYY with reason code 0x9 'Invalid R_CTL Field',
explanation code 0x29 'Insufficient Resources to Support Login'
```

```
[fci.device.login.reject:info]: The PLOGI transmitted by port XX was
rejected by port_id 0xYYYY with reason code 0x3 'Nx_Port Not Available,
Temporary', explanation code 0x29 'Insufficient Resources to Support
Login'
```

回避策

パラメータの設定およびLUNのホストグループへのマッピングを行う前にゾーニングの設定が行われた場合にLUNが表示されない問題を解決するには、パスの再初期化を実行して、HP XPストレージアレイからマッピングされたアレイLUNを再検出します。

HP XPストレージアレイにLUNが表示されない場合の対処方法

HP XPストレージアレイにLUNが表示されない場合の対処方法

アレイLUNを使用するONTAPシステムをHP XPストレージアレイに接続する場合は、スイッチのゾーニングを設定する前に、ストレージアレイパラメータ（「ONTAPシステムと連携するためのHP XPストレージアレイの必須パラメータ」を参照）を設定し、LUNをホストグループにマッピングしておく必要があります。

ONTAPシステムと連携するためのHP XPストレージアレイの必須パラメータ

パラメータの設定およびLUNのホストグループへのマッピングを行う前にゾーニングの設定が行われた場合は、パスの再初期化を実行して、LUNが表示されない問題を解決できます。パスの再初期化を実行すると、HP XPストレージアレイからマッピングされたアレイLUNが再検出されます。

使用する手順は、HP XPアレイLUNを含むアグリゲートがONTAPシステムですでに設定されているかどうか

によって異なります。（次の手順では、ONTAPノードの名前をNode-1およびNode-2と想定しています）。

HP XPアレイLUNを含むアグリゲートが、アレイ**LUN**を使用する**ONTAP**システムですでに作成されている場合

1. 次のコマンドを実行して、ONTAPシステムでHA構成が有効になっていることを確認し`cluster ha show`
ます。

次の出力が表示されます。

```
High Availability Configured: true
```

2. 次のコマンドを実行して、ONTAPシステムでストレージフェイルオーバーが設定されていることを確認し`storage failover show`
ます。

次の出力が表示されます。

```
                Takeover
Node            Partner      Possible State Description
-----
Node-1         Node-2      true      Connected to Node-2
Node-2         Node-1      true      Connected to Node-1
2 entries were displayed.
```

3. 次のコマンドを実行して、Node-1に対してテイクオーバー処理を実行します **storage failover takeover -ofnode Node-1**。
4. 次のコマンドをもう一度実行して、Node-2がギブバック処理可能な状態になっていることを確認し`storage failover show`
ます。

次の出力が表示されます。

```
                Takeover
Node            Partner      Possible State Description
-----
Node-2         Node-1      false     In takeover, Auto giveback will be
                                         initiated in 348 seconds
Node-1         Node-2      -         Waiting for giveback (HA mailboxes)
2 entries were displayed.
```

5. 次のコマンドを実行して、Node-1に対してギブバック処理を実行します **storage failover giveback -ofnode Node-1 -require-partner-waiting true**。
6. クラスタ内の他のノードについて、手順3~5を繰り返します。

HP XPアレイLUNを含むアグリゲートが、アレイLUNを使用するONTAPシステムでまだ作成されていない場合

1. 次のコマンドを実行して、HP XPストレージアレイに接続されているすべてのONTAP FCイニシエータポートの一覧を表示し `system node run -node <node name> -command "sysconfig -v"` ます。

例： `system node run -node Node-1 -command "sysconfig -v"`

2. 次のコマンドを実行して、表示されたすべてのポートをオフラインにします `system node run -node <node name> -command "priv set advanced;fcadmin offline <adapter>"`。

例： `system node run -node Node-1 -command "priv set advanced;fcadmin offline 0a"`

3. 次のコマンドを実行して、表示されたすべてのポートをオンラインにし `system node run -node <node name> -command "priv set advanced;fcadmin online <adapter>"` ます。

例： `system node run -node Node-1 -command "priv set advanced;fcadmin online 0a"`

動的プールでLUNを作成するための要件

動的プールでLUNを作成する場合は、プール容量をオーバープロビジョニングしないでください。

アレイLUNのフォーマットに関する要件

さまざまな種類のアレイLUNフォーマットを実行できます。いずれのタイプも、LUNまたはストレージアレイ全体の可用性に影響します。

新しいLUNをONTAPシステムにすぐに提供する必要がある場合は、クイックフォーマットを使用してください。LUNをあとでONTAPシステムに提供する予定の場合は、クイックフォーマットを推奨しますが、オンラインフォーマットも使用できます。

クイックフォーマットを使用することを推奨します。オンラインフォーマットとオフラインフォーマットのどちらも、次のリストで説明するように、LUNのフォーマットが完了するまでディスクの検出に時間がかかります。

- オンラインフォーマットでは、フォーマット中のアレイLUNは完全にオフラインになり、アレイLUNはSCSIコマンドに応答しません。

すべてのアレイLUNがフォーマットされるまで、一度に1つのアレイLUNでフォーマットが実行されません。

- オフラインフォーマットでは、ストレージアレイ全体がオフラインになり、ストレージアレイはSCSIコマンドに応答しません。

フォーマットが完了するまで、コントローラごとに一度に6つのアレイLUNがフォーマットされます。

ストレージアレイは、すべてのフォーマットが完了するまで応答しません。

- ONTAPシステムの初期セットアップ後にアレイLUNを作成する場合（任意のホスト）、オフラインフォー

マットを使用すると、システムがパニック状態になります。

ルートボリュームのレイLUNなど、ONTAPシステムにマッピングされたレイLUNがある場合、それらのレイLUNはフォーマットが完了するまで使用できなくなります。

- 他のホストのLUNのオンラインフォーマットおよびクイックフォーマットは、ONTAPシステムには影響しません。

ストレージアレイの外付けディスクとしてのディスクの使用に関する要件

ONTAPでは、ストレージアレイの背後でベンダーがサポートするディスク（ストレージアレイの外付けディスク）を使用できます。外付けディスクを使用するストレージアレイを導入する場合、ONTAPはストレージアレイと外付けディスクの間の構成を受け入れます。

外付けディスクを使用するストレージアレイの導入に関する制限事項と推奨されるベストプラクティスを次に示します。

- 外部ディスクでは、ルートボリュームとスペアコアLUNがサポートされます。
- 外付けディスクのレイLUNと内蔵ディスクのレイLUNを同じONTAPアグリゲートに含めることはできません。
- SATAドライブのレイLUNとFCドライブのレイLUNを同じアグリゲートに含めることはできません。
- 外付けディスク上のレイLUNへのパスの数に関するルールは、ストレージアレイ上のディスク上のレイLUNと同じです。

外付けディスクの場合、ONTAPシステムからストレージアレイを経由して外付けディスクへのパスが表示されます。

- 外付けディスクのレイLUNではブロックチェックサムのみがサポートされます。
- 関連情報 *

"FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス"

HP XPストレージアレイでのポートの設定に関するガイドライン

HP XPストレージアレイでポートを設定するときは、一定のガイドラインに従う必要があります。

HP XPストレージアレイにポートを設定する際のガイドラインは次のとおりです。

- ポートごとに追加するホストグループは1つだけにしてください。
- レイLUNネイバーフッドにあるVシリーズシステムのすべてのFCイニシエータポートをホストグループに含める必要があります。

HP XPストレージアレイファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるレイLUNを判別できるように、各ベンダ

一のストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

以下の一覧では、ストレージアレイをファミリー別にまとめています。

次のリストは、ONTAPシステムでサポートされるHP XPストレージアレイファミリーを示しています。

- ファミリー1
 - P9500
 - XP7

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

IBMDSストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにストレージアレイを設定するには、一定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムと連携するためのIBM DSストレージアレイの必須の設定

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

DS8xxxストレージアレイの必須のホストタイプ

必要なホストタイプ設定を次の表に示します。

| パラメータ | 設定 |
|-----------|-------------|
| Host type | Nシリーズゲートウェイ |

DS8300 9A2 LPARモデルの設定要件

DS8300 9A2 LPAR（システム論理パーティション）モデルをONTAPシステムと連携するように設定する場合は、冗長パスの両方が同じLPARにアクセスするように各アレイLUNへのアクセスを設定する必要があります。

DS8xxxストレージアレイのボリュームグループに関する要件

DS8xxxアレイの構成時にLUNグループで使用できるボリュームグループの数には制限があることに注意する必要があります。

DS8xxxストレージアレイのLUNグループごとに1つのボリュームグループを使用して、DS8xxxアレイのLUNにアクセスするすべてのFCイニシエータ（ONTAPシステム上のFCイニシエータ）にLUNが常に提供されるようにする必要があります。



アレイLUNが一貫して提供されていないと、データが破損する可能性があります。

IBM DSストレージアレイファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

次のリストは、アレイをファミリー別にまとめたものです。

- ファミリー1
 - DS8300
 - DS8100
- ファミリー2
 - DS8800
 - DS8700
 - DS8870

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

IBMXIVストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにストレージアレイを設定するには、一定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムと連携するためのIBM XIVアレイの設定に関する要件

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が

必要なパラメータがいくつかあります。

システムパラメータの設定

次の表に、IBM XIV Gen3アレイのシステムパラメータ設定を示します。

| パラメータ | 設定 |
|---------|---------------|
| Type | デフォルト |
| Host | ユーザが指定したホスト名 |
| Cluster | ユーザが指定したクラスタ名 |

IBM XIVストレージアレイファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

ONTAPシステムでは、IBM XIV Gen3ストレージアレイがサポートされます。

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

3PARストレージアレイ

アレイLUNを使用するONTAPシステムと連携するようにストレージアレイを設定するには、一定の要件を満たす必要があります。たとえば、ストレージアレイに構成パラメータを設定する、サポート対象の構成のみを導入するなどの要件があります。

ONTAPシステムと連携するための3PARアレイの必須パラメータ

ONTAPシステムでストレージアレイを使用するには、ストレージアレイに対して設定が必要なパラメータがいくつかあります。

Host Personaの設定

ファームウェア2.3.1以降の3PARアレイでは、Host Personaの値を次の表のように設定する必要があります。

| 接続タイプ | ホストの役割 |
|----------|--------|
| 直接接続 | 10 |
| ファブリック接続 | 10 |

ONTAPシステムを3PARストレージアレイに接続する場合は、スイッチのゾーニングを設定する前に、3PARストレージアレイでホストの定義を作成し、必要なホストの役割を設定しておく必要があります。ゾーニングの設定前にホストが定義されていないと、3PAR LUNがONTAP 254および製品タイプSESとして検出され、ONTAPで使用できません。その結果、新しくマッピングした3PAR LUNをONTAPシステムに割り当てることができなくなります。また、すでにアグリゲートに追加されている3PAR LUNについても、ONTAPで3PAR LUNではなくLUN 254と認識されるため、使用できなくなります。この問題が発生すると、ONTAPで次のEMSメッセージが生成されます。

```
mlm.array.unknown:warning - Array LUN XXXXXXXXX.126L254 [S/N 'XXXXXXXX'
vendor '3PARdata' product 'SES'] is unknown and is not supported in this
version of Data ONTAP.
```

ホストの定義前にゾーニングの設定が行われた場合は、パスの再初期化を実行して3PARストレージアレイからマッピングされたアレイLUNを再検出することで、問題を解決できます。この問題の対処方法については、「3PARストレージアレイの不明なデバイス (L254 / SES) の問題に対する対処方法」を参照してください。

3PARストレージアレイの不明なデバイス (L254 / SES) の問題に対する対処方法

Port Personaの設定

ファームウェア2.2.xの3PARアレイでは、Port Personaの値を次の表のように設定する必要があります。

| 接続タイプ | ポートの役割 |
|----------|--------|
| 直接接続 | 18 |
| ファブリック接続 | 19 |

3PARストレージアレイの不明なデバイス (L254 / SES) の問題に対する対処方法

ONTAPシステムを3PARストレージアレイに接続する場合は、スイッチのゾーニングを設定する前に、3PARストレージアレイでホストの定義を作成し、ホストの役割（「ONTAPシステムと連携するための3PARアレイの必須パラメータ」を参照）を設定しておく必要があります。ゾーニングの設定前にホストが定義されていないと、3PARアレイLUNがONTAP 254および製品タイプSESとして検出され、ONTAPで使用できません。

ONTAPシステムと連携するための3PARアレイの必須パラメータ

新しくマッピングした3PARアレイLUNが、ONTAPでLUN 254および製品タイプSESとして検出された場

合、ONTAPシステムに3PAR LUNを割り当てることはできません。また、すでにアグリゲートに追加されている3PAR LUNについても、ONTAPでLUN 254とみなされて使用できません。ONTAPでは、LUN 254および製品タイプSESとして検出したLUNについてEMSメッセージを生成し、一部のLUNを不明なデバイスとして報告します。

ホストの定義前にゾーニングの設定が行われた場合に、LUN 254 / SESの不明なデバイスに関する問題を解決するには、3PARストレージアレイからマッピングされたアレイLUNを再検出します。使用する手順は、3PARアレイLUNを含むアグリゲートがONTAPシステムですすでに設定されているかどうかによって異なります。（次の手順では、ONTAPノードの名前をNode-1およびNode-2と想定しています）。

3PARアレイLUNを含むアグリゲートがONTAPシステムですすでに作成されている場合

1. 次のコマンドを実行して、ONTAPシステムでHA構成が有効になっていることを確認し `cluster ha show` ます。

次の出力が表示されます。

```
High Availability Configured: true
```

2. 次のコマンドを実行して、ONTAPシステムでストレージフェイルオーバーが設定されていることを確認し `storage failover show` ます。

次の出力が表示されます。

```
                Takeover
Node            Partner      Possible State Description
-----
Node-1         Node-2      true      Connected to Node-2
Node-2         Node-1      true      Connected to Node-1
2 entries were displayed.
```

3. 次のコマンドを実行して、Node-1に対してテイクオーバー処理を実行します `storage failover takeover -ofnode Node-1`。
4. 次のコマンドをもう一度実行して、Node-2がギブバック処理可能な状態になっていることを確認し `storage failover show` ます。

次の出力が表示されます。

| Takeover | | | |
|----------|---------|-------|---|
| Node | Partner | | Possible State Description |
| Node-2 | Node-1 | false | In takeover, Auto giveback will be initiated in 348 seconds |
| Node-1 | Node-2 | - | Waiting for giveback (HA mailboxes) |

2 entries were displayed.

5. 次のコマンドを実行して、Node-1に対してギブバック処理を実行します **storage failover giveback -ofnode Node-1 -require-partner-waiting true**。
6. クラスタ内の他のノードについて、手順3~5を繰り返します。

3PARアレイLUNを含むアグリゲートが**ONTAP**システムでまだ作成されていない場合

1. 次のコマンドを実行して、3PARストレージアレイに接続されているすべてのONTAP FCイニシエータポートの一覧を表示し **system node run -node <node name> -command "sysconfig -v"** ます。

次の例は、特定のノード名を含むコマンドを示してい **system node run -node Node-1 -command "sysconfig -v"** ます。

2. 次のコマンドを実行して、表示されたすべてのポートをオフラインにします **system node run -node <node name> -command "priv set advanced;fcadmin offline <adapter>"**。

次の例は、特定のノード名とアダプタを含むコマンドを示してい **system node run -node Node-1 -command "priv set advanced;fcadmin offline 0a"** ます。

3. 次のコマンドを実行して、表示されたすべてのポートをオンラインにし **system node run -node <node name> -command "priv set advanced;fcadmin online <adapter>"** ます。

次の例は、特定のノード名とアダプタを含むコマンドを示してい **system node run -node Node-1 -command "priv set advanced;fcadmin online 0a"** ます。

3PARストレージ アレイ ファミリー

ONTAPでは、異なる種類のストレージをアグリゲート内に混在させることはサポートされていません。アグリゲート内に混在できるアレイLUNを判別できるように、各ベンダーのストレージアレイはファミリーにグループ化されています。アグリゲートを作成するときは、ベンダーやストレージアレイファミリーが異なるアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

以下の一覧では、サポートされる3PARストレージアレイをファミリー別にまとめています。

- ファミリー1：3PAR InServストレージ
 - Tx00
- ファミリー2：3PAR InServストレージ
 - Fx00
- ファミリー3：3PAR StoreServストレージ
 - 20000
 - 208xx

各ベンダーでサポートされているストレージアレイについては、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

サポートされるファブリック接続構成

特に記載がないかぎり、さまざまなファブリック接続構成がストレージアレイベンダーすべてでサポートされます。

特定のアレイモデルに関する追加情報については、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

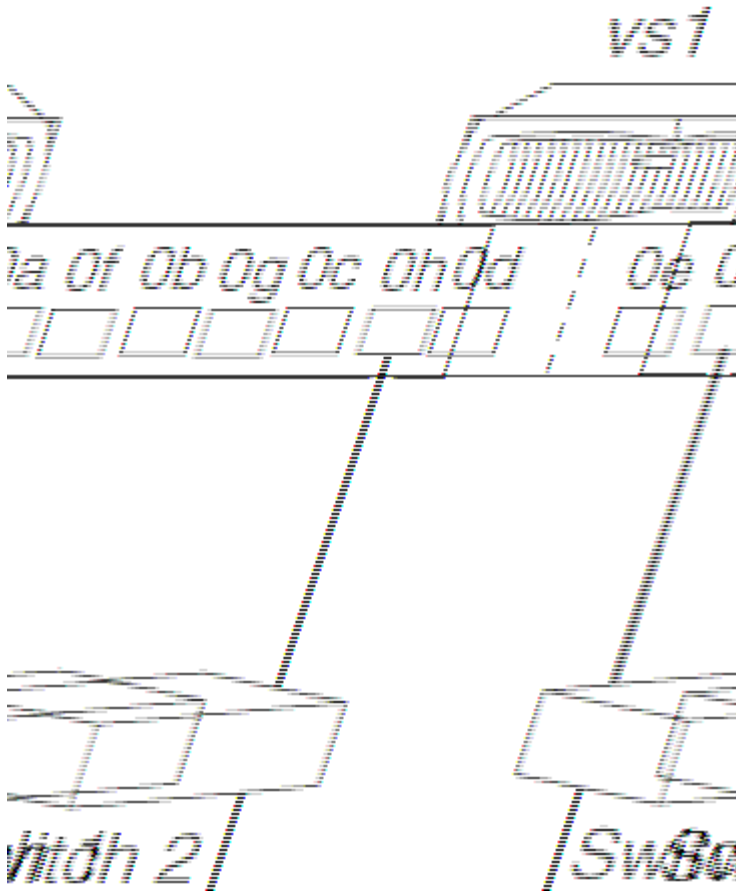
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

スタンドアロンの基本的な構成

アレイLUNを使用するONTAPシステムのスタンドアロンの基本的な構成は、1つのFCイニシエータポートペアが1つのLUNグループにアクセスする単純なファブリック接続構成です。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージアレイで使用できます。

この構成を次の図に示します。



- 関連情報 *

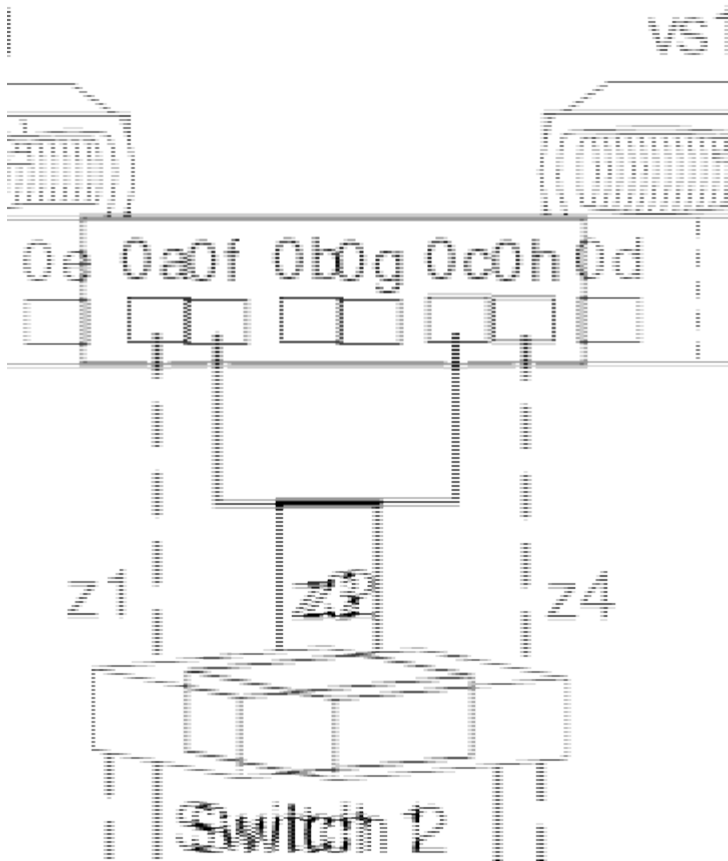
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

2ポートのレイLUNグループを2つ使用したスタンドアロンシステム

スタンドアロンONTAPシステムの単純なファブリック接続構成では、ONTAPシステム上の各FCイニシエータポートペアは、別々のレイLUNグループにアクセスします。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

シンプルなファブリック接続構成を次の図に示します。



• 関連情報 *

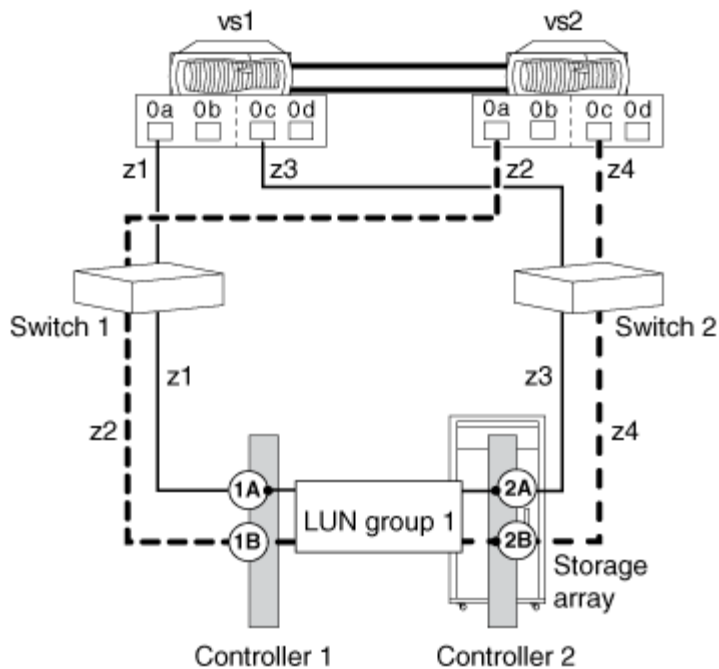
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

タンイチノ4ホオトノアレイルUNクルウフコウセイ

単一の4ポートのLUNグループを含むこの構成では、各ターゲットポートにHAペアの単一のONTAP FCイニシエータポートからアクセスします。ゾーニングにより、各ONTAPシステムから特定のアレイルUNへのパスは2つだけになります。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージアレイルで使用できます。

この構成を次の図に示します。



• 関連情報 *

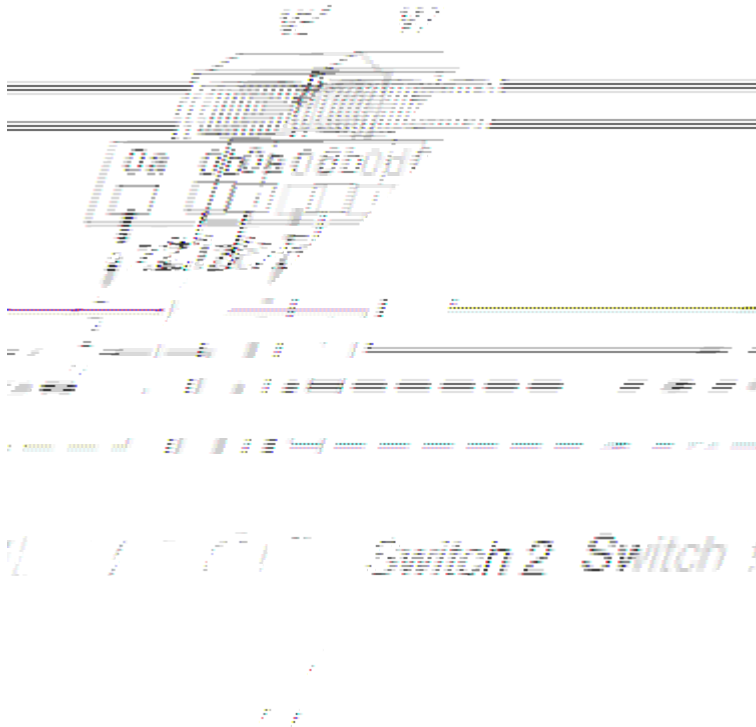
["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

2ツノ4ホオトノアレイLUNクルウフコウセイ

この構成では、各ONTAP FCイニシエータポートペアは個別のレイLUNグループにアクセスします。ゾーニングは、単一のONTAP FCイニシエータから単一のレイターゲットポートです。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

この構成のブロック図を次の図に示します。



- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

8ポートのレイLUNグループ構成

8ポートのLUNグループ構成は、clustered Data ONTAPのVシリーズシステムと、レイLUNを使用可能なONTAPシステムでサポートされます。

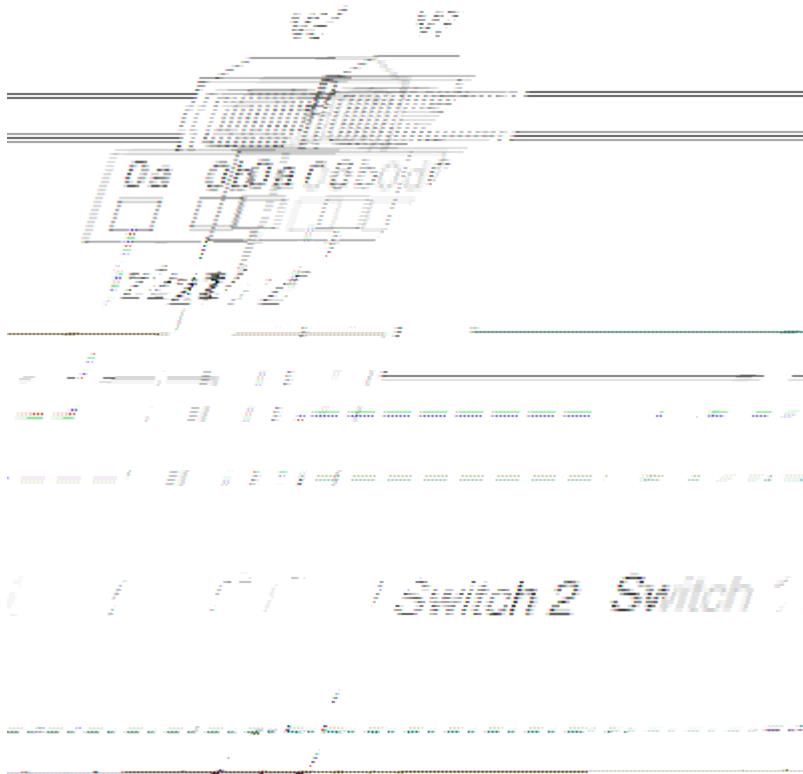
この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

この構成を導入するには、クロスさせるバックエンド接続とクロスさせないバックエンド接続の2つの方法があります。

クロスさせるバックエンド接続

バックエンド接続をクロスさせる構成では、同じストレージレイコントローラから両方のファブリックスイッチ（冗長）にFC接続を設定します。

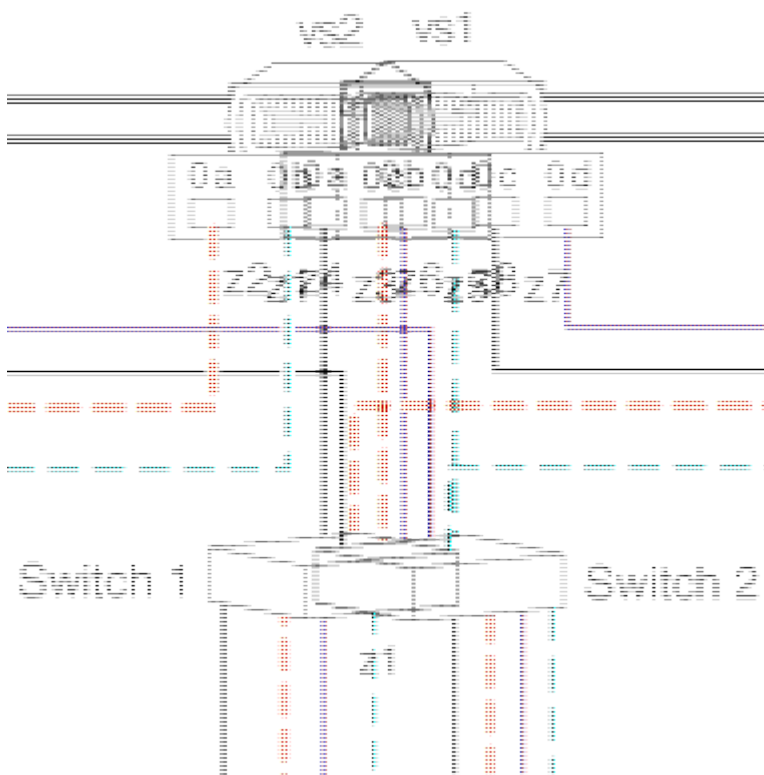
次の図はバックエンド接続をクロスさせた構成を示しています。ノードがスイッチおよびストレージレイにどのように接続されているかに注目してください。vs1は、ストレージレイコントローラ1のポート1Aとコントローラ2のポート2Cに接続する場合はスイッチ1を使用し、コントローラ2のポート2Aとコントローラ1のポート1Cに接続する場合はスイッチ2を使用します。これにより、スイッチポートとレイポートの使用が最適化され、スイッチやストレージレイコントローラで障害が発生した場合の影響を軽減できます。



クロスさせないバックエンド接続

バックエンド接続をクロスさせない構成では、同じストレージアレイコントローラからのFC接続を1つのファブリックスイッチにのみ設定します。

クロスさせないバックエンド接続の構成を次の図に示します。



- 関連情報 *

"NetApp Interoperability Matrix Tool"

"ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"

複数のターゲットポートへのFCイニシエータポートの接続

ONTAPシステムのFCイニシエータポートは、同じファミリー内の異なるストレージアレイの複数のターゲットポートに接続できます。この構成は、ONTAPのMetroCluster構成でサポートされます。

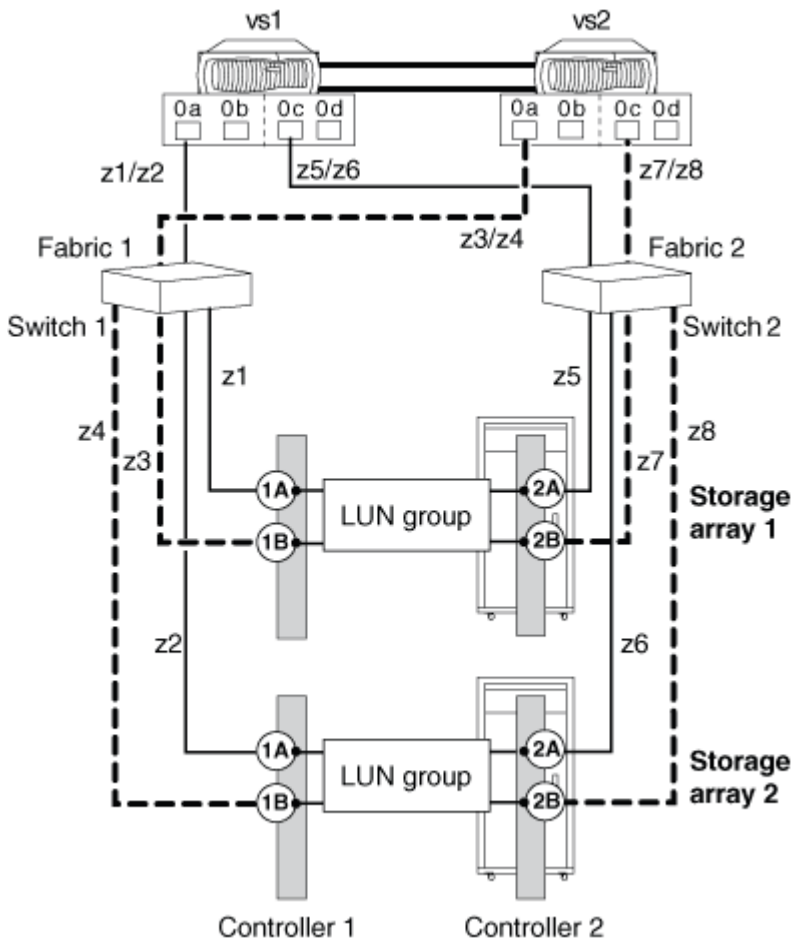
ONTAPでは、HAペアとスタンドアロンシステムの両方で、複数のターゲットポートでのFCイニシエータポートの共有がサポートされます。この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージアレイで使用できます。



FCイニシエータポートの複数のターゲットポートでの共有およびゾーニングの詳細については、FlexArray仮想化インストール要件およびリファレンス_

単一のONTAP FCイニシエータポートから別々のストレージアレイのターゲットポートに接続

次の例は、単一のONTAP FCイニシエータポートから異なるストレージアレイの複数のターゲットポートに接続するHAペアを示しています。



- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

["FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス"](#)

["ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"](#)

2つのFCイニシエータポートでのターゲットポートの共有

ノード間で最大2つのONTAP FCイニシエータポートをストレージレイ上の単一のターゲットポートに接続できます。この構成は、ONTAPのMetroCluster構成でサポートされます。

この構成は、お使いのシステムで実行されているONTAPのリリースのサポート対象としてInteroperability Matrixに記載されているすべてのストレージレイで使用できます。

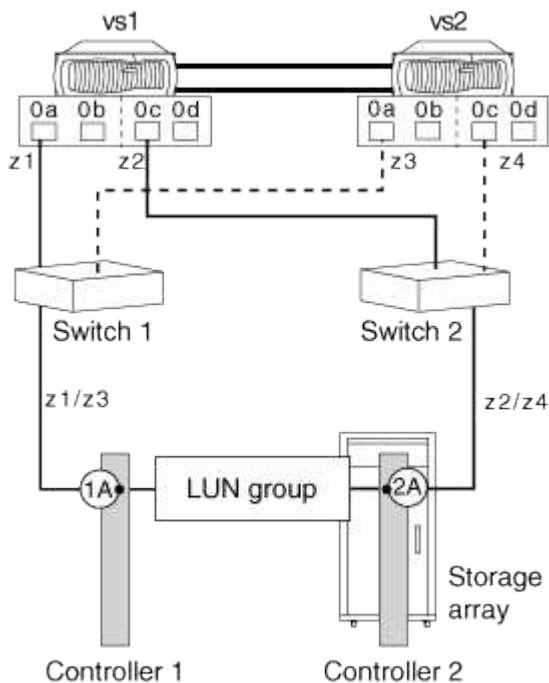
次の図は、HAペアを使用した共有ターゲットポート構成を示しています。ターゲットポートの2つのFCイニシエータポートでの共有は、スタンドアロンシステムとHAペアのどちらでもサポートされます。



FCイニシエータポートの複数のターゲットポートでの共有およびゾーニングの詳細については、[_FlexArray仮想化インストール要件およびリファレンス_](#)

FCイニシエータポートに接続された共有ターゲットポート

次の例は、単一のターゲットポートが2つのFCイニシエータポートに接続するHAペアを示しています。



コントローラvs1およびvs2のイニシエータポート0aはストレージレイポート1Aに接続され、コントローラのポート0cはストレージレイポート2Aに接続されています。

- 関連情報 *

"NetApp Interoperability Matrix Tool"

"FlexArray仮想化のインストール要件とリファレンス"

"ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"

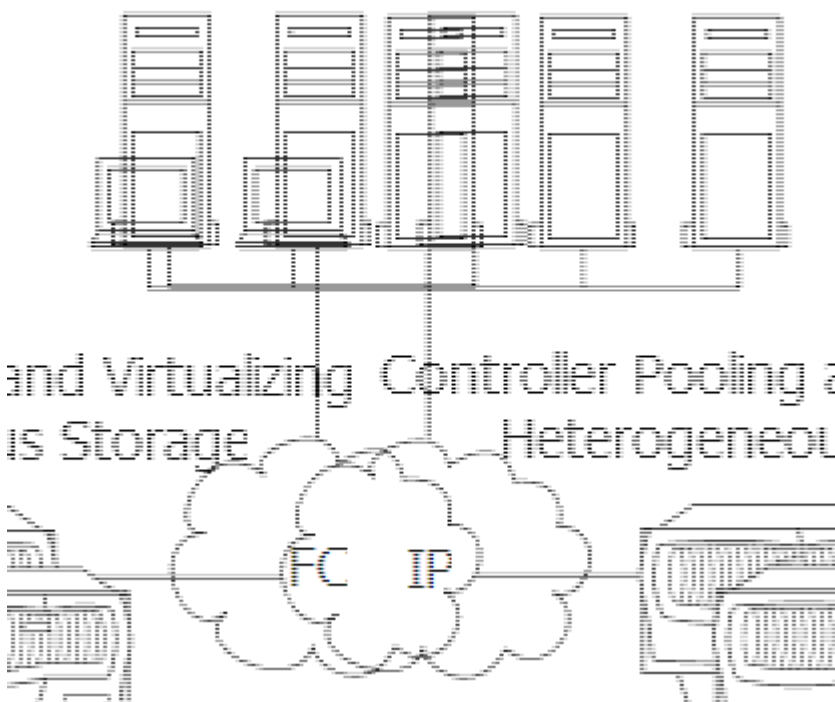
FlexArray®仮想化インストール要件およびリファレンス

FlexArray仮想化テクノロジーの概要—ストレージにアレイLUNを使用

ONTAPソフトウェアが提供するユニファイドストレージソフトウェアプラットフォームでは、ストレージアレイ上のネイティブディスクシェルフとLUNの両方を簡単に管理できます。システムを停止することなく、必要なときに必要な場所にストレージを追加できます。この機能は、_FlexArray仮想化ソフトウェア_（旧称Vシリーズ）によって提供されます。

次の図の構成では、ストレージアレイへの接続ライセンスが設定されたONTAPシステムが、ストレージアレイのLUNをプールし、クライアントに提供しています。

Windows and Linux Hosts/Hosts



ONTAPシステムは、ONTAPファイルシステムボリュームの形式（ONTAP管理機能を使用して管理）、またはSCSIターゲット（クライアントが使用するLUNを作成）として、クライアントにストレージを提供します。どちらの場合も（ファイルシステムクライアントとLUNクライアント）、アレイLUNを使用できるシステムでは、複数のアレイLUNを1つ以上のアレイLUNアグリゲートにまとめます。ONTAP環境では、これらのアレイLUNアグリゲートをStorage Virtual Machine（SVM）に関連付け、ONTAPがファイルまたはLUNとしてクライアントに提供するONTAPボリュームを作成できます。

ストレージアレイ上のアレイLUNを使用できるONTAPシステム

アレイLUNでは、サポートされているFASおよびVシリーズシステムを使用できます。

サポートされるハードウェアとソフトウェアの組み合わせについては、NetApp Interoperability Matrix Toolを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

ONTAPシステムに複数のストレージアレイを接続する場合の考慮事項

ONTAPシステムでサポートされるストレージアレイモデルに応じて、ONTAPシステムに複数のストレージアレイまたは単一のストレージアレイを接続できます。



ONTAPシステムでストレージアレイが1つしかサポートされないストレージアレイモデルは、Interoperability Matrixで確認できます。

複数のストレージアレイをONTAPシステムに接続する場合は、次の点を考慮してください。

- サポートされている同じストレージアレイモデルの複数のアレイをONTAPシステムに接続できる場合、導入できるストレージアレイの数に制限はありません。
- サポートされているベンダーと同じストレージアレイでも異なるベンダーのストレージアレイでもかまいません。

同じベンダーのストレージアレイの場合は、すべて同じファミリーのストレージアレイでも異なるファミリーのストレージアレイでもかまいません。



パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

- 関連情報 *

["サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

ONTAPシステムからストレージアレイへの接続でサポートされる方法

ONTAPシステムは、ストレージアレイとファブリック接続構成で接続できます。ファブリック接続構成は、スタンドアロンシステムとHAペアの両方でサポートされます。直接接続型の構成は、一部のストレージアレイおよび一部のONTAPリリースでのみサポートされます。

特定のストレージアレイおよびONTAPを実行するプラットフォームでサポートされる接続方法については、Interoperability Matrixを参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

ホスト間でのストレージ アレイの共有

一般的なストレージアレイは、異なるベンダーのホストにストレージを提供します。ただし、ONTAPでは、一部のストレージアレイをONTAPシステム専用にする必要があります。

ご使用のベンダーのストレージアレイをONTAPシステム専用にする必要があるかどうかを確認するには、[_Interoperability Matrix_](#)を参照してください。

- [関連情報 *](#)

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

アレイLUNを使用するMetroCluster構成の要件

アレイLUNを使用するMetroCluster構成をセットアップする前に、その構成で使用するONTAPシステムおよびストレージが基本的なサポート要件を満たしていることを確認する必要があります。

アレイLUNを使用するMetroCluster構成をサポートするための基本的な要件は次のとおりです。

- MetroCluster構成でアレイLUNをサポートするVシリーズシステムとFASシステムの両方を使用できます。

ただし、MetroCluster構成で使用するすべてのONTAPシステムが同じモデルであることを確認する必要があります。

- ONTAPシステムでは、ネイティブディスクのみ、ストレージアレイ上のLUNのみ、またはその両方を使用できます。
- ネイティブディスクとアレイLUNの両方を使用するMetroCluster構成をセットアップする場合は、FC-to-SASブリッジとそれらのブリッジでサポートされるネイティブディスクを使用する必要があります。
- ONTAPシステムとストレージアレイがMetroCluster構成でサポートされていることを[_Interoperability Matrix_](#)で確認しておく必要があります。
- [関連情報 *](#)

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

["ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"](#)

["Stretch MetroClusterのインストールと設定"](#)

ストレージアレイを使用した構成でのゾーニング

ゾーニングを使用すると、ストレージ管理者は、特定のONTAPシステムがアクセスできるアレイLUNを制限できます。ONTAPでは、アレイLUNが各イニシエータポートの1つのターゲットポートでのみ認識される必要があります。

Fibre Channel (FC) スイッチでゾーニングを設定すると、接続されているノード間のパスを定義して、共通のFC SANに接続されているデバイス間の認識や接続を制限できます。

ストレージアレイを使用した構成でのゾーニングの要件

ストレージアレイを使用するONTAP構成のゾーニング要件に従って、ONTAPシステムが正しいLUNセットにアクセスできるようにする必要があります。

- Interoperability Matrix_で、スイッチとスイッチファームウェアがONTAP構成でサポートされていることを確認する必要があります。
- 各イニシエータポートを各ストレージアレイ上の単一のターゲットポートに制限するようにゾーニングを設定する必要があります。
- スイッチで、ONTAPシステムのポートとストレージアレイのポートを同じゾーンに割り当てる必要があります。

これにより、ONTAPシステムからストレージアレイ上のLUNにアクセスできるようになります。

- ストレージアレイのポートを異機種のシステム間で共有する場合、ONTAPシステムのアレイLUNを他のシステムに公開することはできません。

LUNセキュリティまたはアレイLUNマスキングを使用して、ONTAPストレージ用のアレイLUNがONTAPシステムでのみ認識されるようにする必要があります。

- ホスト構成ポートは、ターゲットポートと同じゾーンに含めることはできません。

ストレージアレイを使用した構成で推奨されるゾーニング

ストレージアレイを使用した構成で推奨されるゾーニングは、1対1のゾーニングです。1対1のゾーニングでは、各ゾーンに1つのFCイニシエータポートと1つのストレージアレイターゲットポートが含まれます。

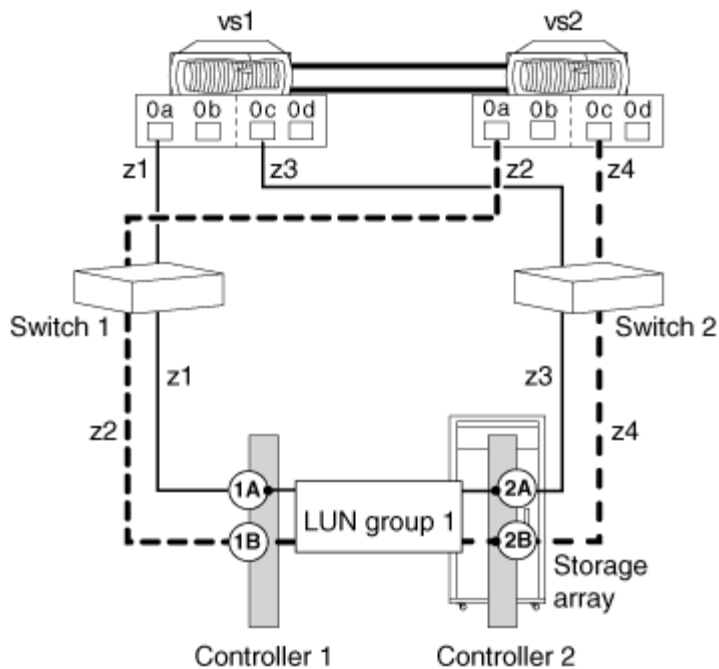
1対1のゾーニングを作成する利点は次のとおりです。

- 特定のアレイLUNにアクセスできるポートの数を制限します。
- FCイニシエータONTAPシステムが相互の検出を試行しないため、検出とブートにかかる時間が短縮されます。

ストレージアレイを使用した構成のゾーニング例

ゾーニング用にスイッチを設定するときにLUNセキュリティを使用すると、別のホストにマッピングされたLUNが別のホストで認識されなくなります。

単一の4ポートLUNグループ構成でのゾーニング



次の表に、HAペアのONTAPシステム構成例に対応するゾーニングを示します。推奨されるゾーニング方法は、シングルイニシエータゾーニングです。

| ゾーン | ONTAP システムを入力 | | ストレージアレイ | |
|---------|------------------|-----|----------|---------|
| スイッチ1 | z1 | vs1 | ポート0a | コントローラ1 |
| ポート 1A | z2 | vs2 | ポート0a | コントローラ1 |
| ポート1B | スイッチ2 | z3 | vs1 | ポート0c |
| コントローラ2 | ポート 2A | z4 | vs2 | ポート0c |

アレイLUNを使用する構成の計画

アレイLUNを使用するONTAP構成を計画する場合は、ストレージアレイが特定のONTAPリリースでサポートされているかどうかを確認する必要があります。また、相互運用性とサポート情報を確認して、すべてのシステムがアレイLUNを使用する構成の要件を満たしていることを確認する必要があります。

- 関連情報 *

["NetAppのサポート"](#)

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

ストレージアレイを使用した構成に関する情報の参照先

ストレージアレイを使用するONTAPシステムを使用する構成を計画する場合は、製品ドキュメントに加えて、さまざまなソースでアレイLUNの構成に関する情報を確認する必要があります。

NetAppサポートサイトにあるツールを使用すると、特定のリリースでサポートされる機能、構成、およびストレージアレイモデルに関する具体的な情報をまとめて確認できます。

- [関連情報 *](#)

["NetAppのサポート"](#)

ストレージアレイを使用した構成の制限タイプ

ONTAP構成を計画する際には、ストレージアレイの一定の制限を考慮する必要があります。

`_ Hardware Universe _`には、ストレージアレイとネイティブディスクの具体的な制限値が含まれています。

次のタイプの制限はストレージアレイにのみ適用され、ネイティブディスクには適用されません。

- ONTAPでサポートされるアレイLUNの最小サイズと最大サイズ
- ルートボリュームのアレイLUNの最小サイズ
- スペアコアアレイLUNの最小サイズ
- アレイLUNを含むRAIDグループの制限
- アレイLUNで構成されるアグリゲートの最小サイズ
- アレイLUNとディスクの合計最大数（プラットフォームあたり）
- [関連情報 *](#)

["NetApp Hardware Universe"](#)

ストレージアレイに対するONTAPサポートに関する情報の参照先

サポートされる機能、構成、システムモデル、ストレージアレイモデルは、ONTAPのリリースごとに異なります。導入の計画段階で、ONTAPのサポート情報を確認して、ONTAPのハードウェアとソフトウェアの要件に準拠していることを確認する必要があります。

次の表に、ONTAPシステムに関連するハードウェア要件とソフトウェア要件の詳細を含む参照先を示します。

| | |
|--|---|
| 必要な情報 | ここを見てください... |
| <p>次のようなデバイスでのONTAPの操作</p> <ul style="list-style-type: none"> • サポートされるストレージレイとストレージレイファームウェア • サポートされるスイッチとスイッチファームウェア • ストレージレイでファームウェアの無停止（ライブ）アップグレードがサポートされるかどうか • ストレージレイでMetroCluster構成がサポートされているかどうか | "NetApp Interoperability Matrix Tool" |
| <p>リリースとプラットフォームにおけるONTAPの制限に関する情報</p> <ul style="list-style-type: none"> • アレイLUNの最小サイズと最大サイズ（ルートボリュームのアレイLUNやスペアコアアレイLUNの最小サイズなど） • アレイLUNを含むアグリゲートの最小サイズ • サポートされるブロックサイズ • 最小容量と最大容量 • 近隣の制限 | "NetApp Hardware Universe" |
| <p>E-Seriesストレージレイのセットアップに関する次の情報</p> <ul style="list-style-type: none"> • サイトの準備要件 • ケーブル接続手順 • SANtricityソフトウェアのインストールと設定の手順 | <p>E-Seriesの次のドキュメント</p> <ul style="list-style-type: none"> • _ E-Seriesストレージシステムの設置場所の準備ガイド_ • _ E-Seriesストレージシステムのハードウェアケーブル配線ガイド_ • SANtricity ES Storage Managerのマニュアル_ <p>これらのドキュメントは、NetAppサポートサイトからアクセスできます。</p> <p>"NetAppのサポート"</p> |
| <p>特定のストレージレイのサポート内容（サポートされる構成など）</p> | <ul style="list-style-type: none"> • "サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装" • "NetApp E-Seriesストレージ向けのFlexArray仮想化の実装" |

32xxシステム構成の制限事項

32xxシステムには、他のモデルには適用されない一部の制限事項があります。システム

の構成時には、これらの点に注意する必要があります。

0cおよび0dの2つのオンボードFCポートは、独立したバス上にありません。そのため、ストレージの冗長性は提供されません。一部のポート障害が原因でシステムがパニック状態になることがあります。冗長ポートペアを構成するには、使用可能な拡張スロットでFC HBAを使用する必要があります。

アレイLUNを使用するシステムの実装段階

ストレージアレイのLUNを使用するシステム構成の実装には、バックエンド実装とフロントエンド実装の2つの段階があります。各ステージのタスクの概要を理解しておくこと、構成を計画する際に役立ちます。

ステージ1：バックエンド実装

バックエンド実装のセットアップには、ストレージアレイを使用するONTAPシステムのセットアップに必要なすべてのタスク（ONTAPソフトウェアのインストールまで）が含まれます。

バックエンド実装をセットアップするタスクは次のとおりです。

1. アレイLUNの作成とフォーマット
2. ポートの割り当て
3. ケーブル接続
4. スイッチのゾーニング（該当する場合）
5. ONTAPで、ONTAPシステムへの特定のアレイLUNの割り当て
6. ONTAPで、ネットワークにONTAPシステムをセットアップするための情報を指定する
7. ONTAPソフトウェアのインストール

ディスクシェルフと一緒に購入したONTAPシステムは、ONTAPソフトウェアがインストールされた状態で出荷されます。このような構成では、ルートボリュームを作成したり、ライセンスとONTAPソフトウェアをインストールしたりする必要はありません。

ONTAPシステムをディスクシェルフと一緒に購入しなかった場合は、クラスタをセットアップする前にONTAPを設定する必要があります。

ステージ2：フロントエンド実装

フロントエンド実装をセットアップするタスクは、ディスクを使用するシステムの場合と同じです。たとえば、次のようなタスクがあります。

- すべてのプロトコル（NAS、FC、またはその両方）に対するONTAPシステムの設定
- SnapVault、SnapMirror、SnapValidator、SnapshotコピーなどのONTAP機能の設定
- ボリュームとアグリゲートの作成
- データ保護の設定（テープへのNDMPダンプを含む）

ネイティブディスクを使用するVシリーズシステムの計画概要

ネイティブディスクシェルフは、新規または既存のVシリーズシステムに設置できません。ただし、ネイティブディスクシェルフをVシリーズシステムに設置する場合は、FASシステムに設置する場合と比較して、いくつかの追加要素を考慮する必要があります。

ディスクを使用するVシリーズシステムの基本的なセットアップの計画に関するその他の考慮事項

ネイティブディスクを使用するVシリーズシステムの基本的なセットアップとインストールの要件を決定する際には、次の点を考慮する必要があります。

- ディスクシェルフと一緒に購入したVシリーズシステムは、出荷時点でルートボリュームが設定され、ライセンスとONTAPソフトウェアがインストールされています（FASシステムの場合と同様）。
- Vシリーズシステムをディスクシェルフと一緒に購入しなかった場合は、ONTAPソフトウェアと該当するライセンスをインストールする必要があります。
- ONTAPは、Vシリーズシステムに接続されているネイティブディスクに自動的に所有権を割り当てます。

VシリーズシステムでディスクとアレイLUNの両方を使用する場合の計画に関する追加の考慮事項

次の表は、計画に関するその他の考慮事項と、各タスクに役立つ情報の参照先をまとめたものです。

| 計画に関する考慮事項 | ガイドラインの参照先 |
|---|---|
| ルート ボリュームの場所 | ルート ボリュームの場所 |
| Vシリーズシステムでサポートされる最大数の範囲内で割り当てることができるディスクとアレイLUNの合計数 | "NetApp Hardware Universe" |
| FCイニシエータポートの用途 | FCイニシエータ ポートの用途別要件 |
| ディスクに格納するデータのタイプとアレイLUNに格納するデータのタイプ | 管理が必要なデータの種類を評価し、ネイティブディスクまたはアレイLUNのどちらにデータを格納できるかを決定する必要があります。 |

アレイLUNを使用するONTAPシステムの計画概要

ONTAPシステムでアレイLUNを使用する場合は、ストレージアレイとスイッチの管理者に依頼して、ONTAPシステムと連携するようにバックエンドデバイスを設定する必要があります。

次の表は、主な計画作業と、各作業に役立つ情報の参照先をまとめたものです。

| | |
|---|--|
| 計画タスク | シヨウホウノサンシヨウセン |
| ONTAPと連携するようにストレージアレイを設定するための要件を特定する | <ul style="list-style-type: none"> • "サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装" • "NetApp E-Seriesストレージ向けのFlexArray仮想化の実装" • "NetApp Interoperability Matrix Tool" |
| ONTAPでアレイLUNを使用する場合のガイドライン | ONTAPでアレイLUNを使用するための計画 |
| アレイLUNに関するONTAPの制限の確認 | "NetApp Hardware Universe" |
| LUNセキュリティ方式の決定、ストレージアレイでのアクセス制御の設定、スイッチを導入する場合はスイッチでのゾーニングの設定 | <ul style="list-style-type: none"> • ストレージアレイのLUNセキュリティ計画 • ゾーニングの要件 |
| ONTAPシステムとストレージアレイ間のポート間接続方式を確認する | <ul style="list-style-type: none"> • ポート間の接続方法の計画 • "NetApp Interoperability Matrix Tool" |
| どのONTAPシステムがどのアレイLUNを「所有」するかの判別（ディスク所有権） | <ul style="list-style-type: none"> • アレイLUNをONTAPストレージで使用できるようにする方法 • アレイLUNの所有権の割り当て |

RAID実装の計画

ストレージアレイRAIDグループ内のLUNのサイズと数を計画し、ホスト間でRAIDグループを共有するかどうかを決定する必要があります。

アレイLUNのRAID保護

ONTAPで使用できるアレイLUNのRAID保護は、ストレージアレイによって提供されません。ONTAPはRAID保護を提供しません。

ONTAPはアレイLUNにRAID 0（ストライピング）を使用します。ONTAPは、ストレージアレイでさまざまなRAIDタイプをサポートしていますが、ストレージ保護を提供しないRAID0を除きます。

ストレージアレイで_raid groups_onを作成する場合は、ディスク障害によってデータが失われたりデータへのアクセスが失われたりしないように、ストレージアレイのベンダーのベストプラクティスに従って、ストレージアレイに対する十分なレベルの保護を確保する必要があります。

- ストレージレイ上の `_raid group_` は、定義されたRAIDレベルを形成するディスクの配列です。



各RAIDグループがサポートするRAIDタイプは1つだけです。RAIDグループに対して選択するディスクの数によって、そのRAIDグループがサポートするRAIDタイプが決まります。このエンティティを表す用語は、ストレージレイベンダーによって異なります（RAIDグループ、パリティグループ、ディスクグループ、パリティRAIDグループなど）。

- ONTAPのネイティブディスクシェルフではRAID 4とRAID-DPがサポートされますが、アレイLUNではRAID 0のみがサポートされます。

ONTAP RAIDグループの計画に関する考慮事項

アレイLUNのONTAP RAIDグループを設定する前に、アグリゲートのサイズ、RAIDグループの数とサイズ、およびアレイLUNのサイズを計画する必要があります。データの要件に最も適したRAIDグループを使用すると、アレイでデータが適切に保護され、その可用性が確保されます。

ONTAP RAIDグループの計画では、次のタスクを実行します。

1. データの要件に最も適したアグリゲートのサイズを計画します。
2. アグリゲートのサイズに必要なRAIDグループの数とサイズを計画します。
3. ONTAP RAIDグループに必要なアレイLUNのサイズを計画します。
 - パフォーマンスへの影響を回避するには、特定のONTAP RAIDグループに含まれるすべてのアレイLUNのサイズを同じにします。
 - アレイLUNのサイズは、同じアグリゲート内のすべてのRAIDグループで同じにする必要があります。
4. ストレージレイ管理者に、アグリゲートに必要なサイズと数のアレイLUNを作成するよう依頼します。

パフォーマンスが向上するようにアレイLUNを最適化するには、ストレージレイのベンダーから提供されているドキュメントの手順に従ってください。

ストレージレイで使用するONTAP RAIDグループの設定に関するその他の推奨事項については、を参照してください ["ディスクとアグリゲートの管理"](#)。

ONTAPでアレイLUNを使用するための計画

ONTAPでアレイLUNを使用するには、ストレージレイ管理者がまずストレージレイにLUNを作成し、LUNをONTAPで使用できるようにする必要があります。その後、ONTAP管理者は、ストレージレイで使用可能になったアレイLUNを使用するようにONTAPを設定する必要があります。

ONTAPで使用するアレイLUNのプロビジョニング方法を計画する際には、次の考慮事項を考慮する必要があります。

- ONTAPでサポートされるアレイLUNのタイプ
- ONTAPアレイLUNの最小サイズと最大サイズ

- 必要なアレイルUNの数



ONTAPはアレイルUNを仮想ディスクと見なします。

アレイルUNをホストで使用可能にする方法

ストレージレイ管理者は、アレイルUNを作成し、ONTAPシステムの指定したFCイニシエータポートで使用できるようにする必要があります。

LUNをホストで使用できるようにするプロセス、およびそのプロセスを説明する用語は、ストレージレイベンダーによって異なります。LUNをホストで使用できるようにするためにストレージレイ管理者が実行する基本的なプロセスは次のとおりです。

1. 論理デバイス (LDEV) を作成します。



`_ldev_` は、一部のベンダーで使用されている用語で、ディスクから構成された論理RAIDストレージを指します。

2. ホストグループ (または同等のベンダー) を作成します。

ホストグループには、LDEVの認識を許可するホストのイニシエータポートのWWPNが含まれます。



管理を簡易化するために、ほとんどのストレージレイでは1つ以上のホストグループを定義できます。特定のWWPN (ポート) とWWN (ホスト) を同じグループのメンバーにすることができます。次に、特定のアレイルUNをホストグループに関連付けます。ホストグループ内のホストは、そのホストグループに関連付けられたLUNにアクセスできます。そのホストグループにないホストは、これらのLUNにアクセスできません。ベンダーによって、この概念を表す用語が異なります。ホストグループの作成プロセスはベンダーによって異なります。

3. LDEVをホストグループにLUNとしてマッピングします。

アレイルUNをONTAPストレージで使用できるようにする方法

ONTAPシステムに提供されたアレイルUNは、そのアレイルUNを使用するようにONTAPを設定するまで使用できません。

ストレージレイ管理者がアレイルUNをONTAPからアクセスできるように設定しても、次の両方のタスクが完了するまでONTAPでアレイルUNをストレージに使用することはできません。

1. 1つのONTAPシステム (アレイルUNの使用ライセンスあり) をアレイルUNの`_owner_`に割り当てておく必要があります。
2. アレイルUNをアグリゲートに追加する必要があります。

アレイルUNをONTAPシステムに割り当てると、割り当てられたシステムを所有者として識別するためのデータがONTAPからアレイルUNに書き込まれます。この論理的な関係は、`_disk ownership_`と呼ばれます。

アレイルUNをONTAPシステムに割り当てると、そのLUNはそのシステムが所有するスペアLUNになり、他のONTAPシステムでは使用できなくなります。

スペアアレイLUNは、アグリゲートに追加するまでストレージに使用できません。以降、ONTAPでは、アレイLUNの所有者のみがLUNに対してデータの書き込みと読み取りを実行できるようになります。

HAペアでは、両方のノードが同じストレージを認識できる必要がありますが、アレイLUNの所有者となるのは一方のノードだけです。所有者ノードに障害が発生した場合は、パートナーノードがアレイLUNへの読み取り/書き込みアクセスをテイクオーバーします。元の所有者ノードを使用できなくなった問題が解決すると、元の所有者ノードが所有権を再開します。

ディスク所有権計画時の考慮事項

アレイLUNで使用するONTAPシステムを複数導入する場合は、どのsystem_owns_whichアレイLUNを使用するかを決定する必要があります。ディスク所有権を設定すると、そのアレイLUNを所有するONTAPシステムのみがアレイLUNのデータを読み書きできるようになります。

どのアレイLUNをどのシステムの所有にするかを計画する際は、次の点を考慮してください。

- プラットフォームでサポートされる割り当てデバイスの最大数

Hardware Universe は、プラットフォームごとにサポートされる割り当て可能な最大デバイス数を示しています。これはハードコードされた制限です。アレイLUNとディスクの両方を使用するシステムの場合、この上限はディスクとアレイLUNの合計の最大数です。システムに割り当てることができるアレイLUNとディスクの数を決定するときは、両方のタイプのストレージについて考慮する必要があります。

- 環境で使用されているさまざまなアプリケーションで生成されると予想される負荷の量

アプリケーションのタイプによっては大量の要求が生成されることが多く、他のアプリケーション（アーカイブアプリケーションなど）では少ない要求が生成されることがあります。特定のアプリケーションで予想される負荷に基づいて、所有権の割り当ての検討が必要になる場合があります。

- 関連情報 *

["NetApp Hardware Universe"](#)

アレイLUNの割り当て変更

_spare_array LUNの割り当ては、あるONTAPシステムから別のシステムに変更できます。所有権の変更は、ノード間で負荷を分散するために必要になる場合があります。

ONTAPでサポートされるアレイLUNタイプ

ONTAPにマッピングできるのはストレージアレイLUNだけです。LUN 0がストレージタイプのLUNの場合、LUN 0をONTAPにマッピングできます。

一部のストレージアレイでは、nonstorage_command_lunが使用されています。コマンドタイプのLUNをONTAPシステムにマッピングすることはできません。

- 関連情報 *

["サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)

必要なアレイルUNの数とサイズに影響する要因

必要なアレイルUNの数とサイズを決定する際は、LUNの使用可能スペースなど、いくつかの要因を考慮する必要があります。

必要なアレイルUN数に影響する要因

ONTAPでアレイルUNを使用する場合は、ONTAP環境で必要なアレイルUNの数に影響する要因として、アレイルUNのサイズ、ONTAPのオーバーヘッド、チェックサム方式などを考慮する必要があります。

必要なアレイルUN数を決定する際は、次の点を考慮してください。

- アレイルUNのサイズが小さいほど、ストレージに必要なLUNの数が多くなります。

特定のストレージアレイルRAIDグループから大容量アレイルUNを1つ作成することを推奨します。

- ONTAPシステムに割り当てることができるディスクとアレイルUNの最大数は、デバイスの制限によって定義されます。

_Hardware Universe_には、デバイス制限に関する情報が含まれています。

- アレイルUNの使用可能スペースが多いほど、必要なアレイルUNの数は少なくなります。

アレイルUNの使用可能なスペースは、ONTAPで必要なスペース、チェックサム方式、およびオプションのSnapshotリザーブに必要なスペースなどのその他の要因によって決まります。

- アプリケーションによって生成される負荷は異なります。

ONTAPシステムへのアレイルUNの割り当てを決定する際には、ストレージの用途、およびさまざまなアプリケーションで生成される可能性が高い要求数を考慮する必要があります。

1つのONTAPシステムに必要なアレイルUNの最小数

ONTAPシステムあたりの必要なアレイルUN数は、ルートボリュームの場所によって異なります。

ルートボリュームはディスクまたはアレイルUNのいずれかに配置できます。次に、ルートボリュームの場所によって、必要なアレイルUNの最小数が決まります。ルートボリュームがストレージアレイル上にある場合は、各スタンドアロンONTAPシステム、およびHAペア内の各ノードが少なくとも1つのアレイルUNを所有する必要があります。ルートボリュームがネイティブディスク上にある場合、必要なアレイルUNはデータストレージ用のアレイルUNだけです。

アレイルUNを使用するMetroCluster構成で、ルートボリュームがストレージアレイル上にある場合は、アレイルUNが2つ（各サイトから1つ）必要です。ルートボリュームをミラーリングするには、2つのLUNが必要です。

コアダンプ用スペアアレイルUNの要件

スタンドアロンのONTAPシステムおよびHAペアのノードでは、使用可能なスペアディ

スクがない場合は、コアダンプを格納できるサイズのスペアアレイLUNを作成する必要があります。

ディスクとアレイLUNの両方を使用するシステムでは、スペアディスクがあればコアダンプ用にスペアアレイLUNは必要ありません。スペアアレイLUNもスペアディスクもない場合は、コアをダンプする場所がありません。

コアダンプには、メモリおよびNVRAMの内容が含まれています。システムがパニック状態になると、ONTAPはスペアアレイLUNまたはスペアディスクにコアをダンプします（スペアが存在する場合）。リブート時には、スペアからコアが読み取られて、ルートファイルシステム上のコアダンプに保存されます。その後、テクニカルサポートはコアダンプを使用して問題のトラブルシューティングを支援できます。

_LUN_には、各プラットフォームのスペアコアアレイHardware Universeの最小サイズが含まれています。

- 関連情報 *

["NetApp Hardware Universe"](#)

ONTAP構成でサポートされるアレイLUNの最小サイズと最大サイズ

ストレージアレイから提供されるアレイLUNは、アレイLUNを使用するONTAP構成の最小サイズと最大サイズの要件の範囲内である必要があります。最小サイズまたは最大サイズの要件を満たしていないアレイLUNがONTAPによって検出されると、エラーメッセージが表示されます。

アレイLUNの最小サイズと最大サイズは、ONTAPで定義される測定単位に従って計算されます。ONTAPでのGBとTBの定義は次のとおりです。

| 1つ... | 等しい... |
|-------|--|
| GB | 1000 x 1024 x 1024バイト (1000 MB) |
| TB | 1000 x 1000 x 1024 x 1024バイト (1000 GB) |

測定単位の計算式は、ストレージアレイベンダーによって異なります。ベンダーの測定単位を使用して、ONTAP構成でサポートされる最小サイズと最大サイズに相当するアレイLUNサイズを計算する必要があります。

ONTAPでサポートされるLUNの最大サイズは、ONTAPのリリースによって異なります。アレイHardware Universeの最小サイズと最大サイズについては、_LUN_を参照してください。



データ（ストレージ）LUNのアレイLUNの最小サイズは、ルートボリュームのアレイLUNの最小サイズとは異なります。

- 関連情報 *

["NetApp Hardware Universe"](#)

ルートボリュームに必要なアレイLUNのサイズ

ルートボリュームにシステムファイル、ログファイル、コアファイル用の十分なスペースを確保するには、ルートボリュームのサイズをアレイLUNのサポートされる最小サイズよりも大きく設定する必要があります。これらのファイルは、システムに問題が発生した場合にテクニカルサポートに提供する必要があります。

_lun_には、ルートボリュームのアレイHardware Universeの最小サイズを示します。

- 関連情報 *

["NetApp Hardware Universe"](#)

アレイLUNの使用可能スペース減少につながる要素

アレイLUNで使用可能なスペースには、いくつかの要因が影響します。必要なアレイLUNの数とサイズを計画する場合は、使用するチェックサム方式と設定する要素に基づいて、アレイLUNで使用可能なスペースを考慮する必要があります。

アレイLUNで使用可能なスペースを計算するときは、LUNの使用可能なスペースを減らす次の要因を考慮する必要があります。

- ONTAP用にリザーブされているスペース
- コアダンプ用のスペース
- ボリュームレベルのSnapshotリザーブ
- アグリゲートレベルのSnapshotコピー
- チェックサム方式（1つの方式を割り当てます）：
 - ブロックチェックサム（BCS）
 - アドバンスドゾーンチェックサム（AZCS）

アレイLUNのサイズと数を計画する際のチェックサム方式の検討

ONTAPで必要なアレイLUNの数とサイズを計画する場合は、アレイLUNで使用可能なスペースにチェックサム方式が及ぼす影響を考慮する必要があります。チェックサム方式は、ONTAPシステムに割り当てられるアレイLUNごとに指定する必要があります。

ストレージアレイ上のアレイLUNをONTAPシステムにマッピングすると、ONTAPはそのアレイLUNをフォーマットされていないrawディスクとして扱います。アレイLUNをONTAPシステムに割り当てるときは、チェックサム方式を指定して、rawアレイLUNのフォーマット方法をONTAPに指定します。チェックサム方式が使用可能なスペースに与える影響は、LUNに指定するチェックサム方式によって異なります。

ONTAPでサポートされるチェックサム方式

ONTAPでは、アレイLUN、ディスク、およびアグリゲート用にブロックチェックサム方式（BCS）とアドバンスドゾーンチェックサム方式（AZCS）がサポートされます。

ONTAPでアレイLUNに割り当てられるチェックサム方式は、アレイLUNのパフォーマンスや使用可能スペー

スに影響することがあります。そのため、アレイLUNに割り当てるチェックサム方式によって、必要なアレイLUNの数とサイズに影響する可能性があります。

ブロックチェックサム (BCS)

BCSは、アレイLUNに推奨されるデフォルトのチェックサム方式です。アレイLUNのパフォーマンスは、BCSの方がAZCSよりも優れています。

BCSは、アレイLUNの使用可能スペースに対する影響がAZCSよりも大きくなります。BCSは、アレイLUNの使用可能スペースの12.5%を使用します。

アドバンスドゾーンチェックサム (AZCS)

AZCSはBCSの代わりに使用できます。AZCSがアレイLUNの使用可能スペースに与える影響はBCSよりも小さく、デバイス容量の1.56%がAZCSで使用されます。ただし、使用可能なスペースとパフォーマンスのバランスを考慮する必要があります。AZCSを使用すると、アレイLUNでパフォーマンスの問題が発生することがあります。

AZCSは、ハイパフォーマンスランダムワークロード用のアレイLUNには推奨されません。ただし、DR、アーカイブなどのワークロード用のアレイLUNではAZCSを使用できます。

ネイティブディスクにはAZCSによるパフォーマンスへの影響はありません。

チェックサム方式のガイドラインは、ディスクのサイズとタイプによって異なります。詳細については、[_TR3838ストレージサブシステム構成ガイド_](#)を参照してください。

- 関連情報 *

["NetAppテクニカルレポート3838：『ストレージサブシステム構成ガイド』"](#)

チェックサム方式に基づくアレイLUNサイズの計算式

アレイLUNの使用可能容量は、チェックサム方式などのいくつかの要素によって左右されます。あるサイズのアレイLUNで使用可能な容量、または目的のストレージ容量を提供するために必要なアレイLUNのサイズは、式を使用して計算できます。

使用可能容量_を確保するために必要なアレイLUNのサイズは、チェックサム方式などのいくつかの要素によって左右されます。使用可能な容量は、ストレージに使用可能なスペースの量です。

次の表に、必要なアレイLUNサイズの計算方法を示します。

| 知っていること | 確認する項目 |
|-------------------|--|
| アレイLUNのサイズ | ストレージに使用可能な容量（使用可能な容量）。すべての要素に必要なスペースの量を考慮する必要があります。 |
| アレイLUNに必要なストレージ容量 | 必要なアレイLUNのサイズ。必要なストレージ容量と他の要素に必要なスペースを考慮する必要があります。 |



これらの式の2TBは2TiB（2199023255552バイト）を表し、ONTAPによる測定値の計算方法では2097.152GnaBまたは2.097TnaBになります。

使用可能容量の計算式

アレイLUNのサイズがわかっている場合は、次の式を使用して、アレイLUNでストレージに使用可能な容量を判断できます。この式では、Snapshotリザーブを考慮しています。

- Yはストレージに使用可能な容量です。
- NはアレイLUNの合計容量です。

| チェックサム方式 | 計算式 |
|----------------------------|---|
| bcs --アレイLUN < 2TB | $N \times \{0.875 \times 0.9 \times 0.99 \times (1 - \text{Snapshotリザーブ})\} = Y$ |
| bcs --アレイLUN \geq 2TB以上 | $N \times \{0.875 \times 0.9 \times 0.998 \times (1 - \text{Snapshotリザーブ})\} = Y$ |
| AZCS --アレイLUN < 2TB | $N \times \{0.984 \times 0.9 \times 0.99 \times (1 - \text{Snapshotリザーブ})\} = Y$ |
| AZCS --アレイLUN \geq 2TB以上 | $N \times \{0.984 \times 0.9 \times 0.998 \times (1 - \text{Snapshotリザーブ})\} = Y$ |

例1：Snapshotリザーブの有無による計算

次の例では、アレイLUNの合計容量は4GBで、ボリュームのSnapshotリザーブはData ONTAP 8.1.1のデフォルト（5%）に設定されています。

次の例は、2TB未満のアレイLUNを示しています。

| チェックサム方式 | 計算式 |
|--------------------|---|
| BCS（アレイLUN < 2TB） | $4 \times \{0.875 \times 0.9 \times 0.99 \times 0.95\} = 2.96\text{GB}$ （ストレージに使用可能なスペース） |
| AZCS（アレイLUN < 2TB） | $4 \times \{0.984 \times 0.9 \times 0.99 \times 0.95\} = 3.33\text{GB}$ （ストレージに使用可能なスペース） |

必要な最大アレイLUNサイズの計算式

目的のストレージ容量を確保するために必要なアレイLUNの容量がわかっている場合は、次の計算式を使用して、LUNのスペースを必要とする要素を考慮し、必要なアレイLUNの合計サイズを算出できます。

- Yは、必要なアレイLUNの正確なスペース量です。
- Snapshotコピーを使用する場合は、Snapshotリザーブが考慮されます。

次の例は、2TB未満のレイLUNを示しています。

| チェックサム方式 | 計算式 |
|--------------------|--|
| BCS (レイLUN < 2TB) | $Y \div \{0.875 \times 0.9 \times 0.99 \times (1 - \text{Snapshotリザーブ})\}$ =実際に必要な容量 |
| AZCS (レイLUN < 2TB) | $Y \div \{0.984 \times 0.9 \times 0.99 \times (1 - \text{Snapshotリザーブ})\}$ =実際に必要な容量 |

例2：Snapshotリザーブの有無による計算

この例では、ボリュームのSnapshotリザーブがData ONTAP 8.1.1のデフォルト設定（5%）です。

次の例は、2TB未満のレイLUNを示しています。

| チェックサム方式 | 計算式 |
|--------------------|---|
| BCS (レイLUN < 2TB) | $10\text{GB} \div \{0.875 \times 0.9 \times 0.99 \times 0.95\}$ =13.5GB (実際に必要な容量) |
| AZCS (レイLUN < 2TB) | $10\text{GB} \div \{0.984 \times 0.9 \times 0.99 \times 0.95\}$ =12.05GB (実際に必要な容量) |

例3：Snapshotリザーブなしの計算

ストレージに使用可能な容量として10GBが必要です。次の例は、Snapshotコピーを使用しない場合のレイLUNの実際のサイズを計算する方法を示しています。

次の例は、2TB未満のレイLUNを示しています。

| チェックサム方式 | 計算式 |
|--------------------|---|
| BCS (レイLUN < 2TB) | $10\text{GB} \div \{0.875 \times 0.9 \times 0.99\}$ =12.8GB (実際に必要な容量) |
| AZCS (レイLUN < 2TB) | $10\text{GB} \div \{0.984 \times 0.9 \times 0.99\}$ =11.41GB (実際に必要な容量) |

ルート ボリュームの場所

ルートボリュームの場所は、ONTAPシステムをネイティブディスクと一緒に購入したかどうか、またはレイLUN用に設定されたONTAPシステムにディスクを追加するかどうかによって異なります。

ONTAPシステムでのルートボリュームの場所を決定する際には、次のガイドラインに従います。

- ルートボリュームは、ストレージレイまたはネイティブディスクシェルフに配置できます。

ただし、ONTAPシステムにネイティブディスクとアレイLUNの両方がある場合は、ネイティブディスクにルートボリュームをインストールする必要があります。

ストレージシステムをディスクと一緒に購入した場合、出荷時にネイティブディスクにルートボリュームがインストールされています。

- HAペアでは、両方のノードの同じタイプのストレージ（ネイティブディスクシェルフまたはストレージアレイ）にルートボリュームを配置することを推奨します。
- ディスクとアレイLUNの両方を使用するMetroCluster構成で新しい構成をセットアップする場合は、ディスクにルートボリュームを作成する必要があります。

アレイLUNを使用する既存のMetroCluster構成にディスクを追加する場合は、ルートボリュームをアレイLUNに残しておくことができます。

ストレージアレイでのLUNセキュリティの計画

ONTAPシステムをストレージアレイと一緒に使用している場合は、LUNセキュリティ方式を使用して、ONTAPシステムが所有するアレイLUNがONTAPシステム以外のシステムによって上書きされないようにする（またはその逆）必要があります。

LUNセキュリティは、特定のアレイLUNにアクセスできるホストを分離する方法です。LUNセキュリティは、概念的にはスイッチゾーニングに似ていますが、ストレージアレイで実行されます。_lun_security_and_lun_masking_は、この機能を表す同等の用語です。



ONTAPディスク所有権を使用すると、あるONTAPシステムが所有するアレイLUNを別のONTAPシステムが上書きすることを防止できます。ただし、ONTAP以外のホストがアクセスできるアレイLUNをONTAPシステムが上書きしないようにすることはできません。同様に、上書きを防止する手段がなければ、ONTAPシステムで使用されているアレイLUNがONTAP以外のホストによって上書きされる可能性があります。

使用可能なLUNセキュリティ方式

さまざまなLUNセキュリティ方式を使用して、特定のアレイLUNにアクセスできるホストを指定できます。ポートレベルのセキュリティ製品やLUNセキュリティ製品を使用することも、ストレージをONTAPシステム専用にすることもできます。

ポートレベルのセキュリティ

ポートレベルのセキュリティを使用すると、特定のホストにのみアレイLUNを提供できます。そのポートは、そのホスト専用になります。

ポートレベルのセキュリティは、すべてのストレージアレイでサポートされるわけではありません。一部のストレージアレイでは、すべてのポートのすべてのLUNがデフォルトで提供され、LUNの表示を特定のホストに制限することはできません。これらのアレイでは、LUNセキュリティ製品を使用するか、ストレージアレイをONTAPシステム専用にする必要があります。ポートレベルのセキュリティがストレージアレイでサポートされているかどうかを確認するには、ストレージアレイのドキュメントを参照してください。

LUNセキュリティ製品

LUNセキュリティ製品を使用すると、同じポートにゾーニングされたホストを制御して、ホストがそのポート経由で特定のアレイルUNにのみアクセスできるようにすることができます。これにより、アレイルUNを他のホストからマスキングすることで、他のホストが同じアレイルUNにアクセスできなくなります。

ストレージアレイをONTAP専用にする

ストレージアレイをONTAPシステム専用にすることができます。この場合、ONTAPシステム以外のホストはストレージアレイに接続されません。

ONTAPシステムの保護と冗長性を強化するには、ゾーニングとLUNセキュリティの両方を使用する必要があります。

LUNセキュリティ方式に加えて、ベンダーのストレージアレイに対応するLUNセキュリティに関するその他の詳細も確認する必要があります。一部のストレージアレイは、ONTAPシステム専用にする必要があります。

- 関連情報 *

["サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)

["NetApp E-Seriesストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)

アレイLUNへのパスの計画

パスは、ONTAPシステムとストレージアレイ間の物理接続です。ONTAPシステムとストレージアレイの間にSingle Point Of Failure (SPOF；単一点障害)が発生しないようにするには、冗長パスが必要です。

パス内のコンポーネントの冗長セットアップの要件

ONTAPシステムは、冗長なFibre Channel (FC；ファイバチャネル) ネットワークを介してストレージアレイに接続する必要があります。接続障害への対策として、またONTAPシステムに影響を与えることなくファブリックのポートやスイッチをオフラインにしてアップグレードや交換を行うためには、FCネットワークが2つ必要です。

ONTAPシステムの冗長性要件

- 各接続を、ONTAPシステム上のポートペアの別々のFCイニシエータポートに接続する必要があります。
- 同じFCイニシエータポートペアの各FCイニシエータポートを別々のバスに配置する必要があります。

FCスイッチの冗長性要件

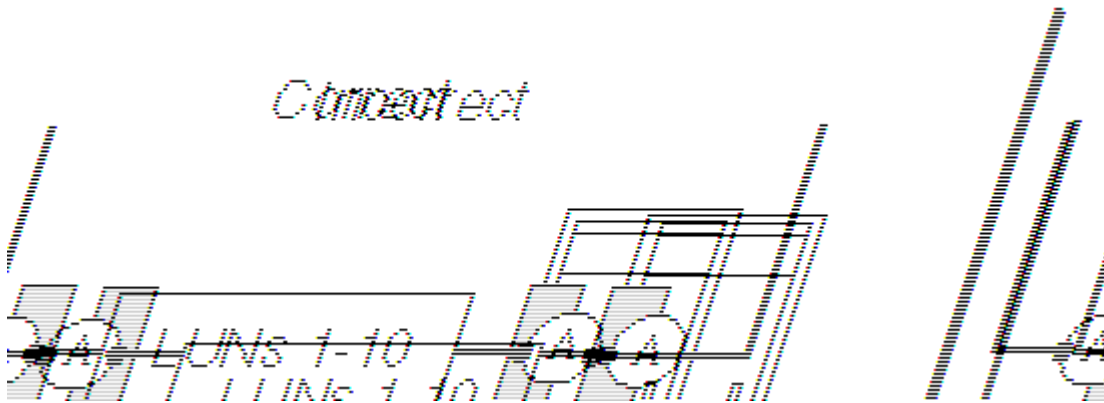
- 冗長スイッチを使用する必要があります。

ストレージアレイの冗長性要件

ある特定のLUNにアクセスするために選択するストレージアレイ上のポートには、単一点障害 (Single Point of Failure) を回避するために、別のコンポーネント (代替のコントローラ、クラスタ、エンクロージャなど

)が含まれていることを確認してください。これは、1つのコンポーネントで障害が発生してもアレイLUNへのすべてのアクセスが失われないようにするためです。

次の図は、冗長性を確保するためにストレージアレイポートが正しく選択されたかどうかを示しています。左の例のパスは正しく設定されています。アレイLUNへのパスは冗長で、各接続がストレージアレイの別々のコントローラのポートに接続されているためです。



アレイLUNへの冗長パスを確認するタイミング

アレイLUNへの冗長パスは、インストール後およびファブリックのメンテナンス作業中に確認する必要があります。

次の作業を実行するときは、パスの冗長性を再確認する必要があります。

- 初期インストール
- ファブリックのメンテナンス：次に例を示します。
 - インフラのアップグレード前、アップグレード中、アップグレード後
 - メンテナンスのためにスイッチを使用停止にする前後

アレイLUNへのアクセスが中断されないようにするために、ONTAPシステムとストレージアレイ間のスイッチを取り外す前に、パスが冗長パスとして設定されていることを確認してください。

- ストレージアレイでハードウェアをメンテナンスする前後

たとえば、ホストアダプタとポートが配置されているハードウェアコンポーネントをメンテナンスする場合は、パスの冗長性を再確認する必要があります。（このコンポーネントの名前はストレージアレイモデルによって異なります）。

必要なアレイLUNへのパス数

ONTAPは、アレイLUNへのパスを4つまたは2つサポートします。

ONTAPは、ストレージアレイが少なくとも2つの冗長ストレージアレイポートで（つまり少なくとも2つの冗長パスを介して）特定のアレイLUNにアクセスを提供することを前提かつ必須の条件としています。

ある特定のLUNにアクセスするために選択するストレージアレイ上のポートには、単一点障害（Single Point of Failure）を回避するために、別のコンポーネント（代替のコントローラ、クラスタ、エンクロージャなど）が含まれていることを確認してください。これは、1つのコンポーネントで障害が発生してもアレイLUNへ

のすべてのアクセスが失われないようにするためです。

アレイLUNへのパスを4つ設定する利点

ONTAP用のアレイLUNへのパスの数を計画する場合は、設定するパスを2つにするか4つにするかを検討する必要があります。

アレイLUNへのパスを4つ設定する利点は次のとおりです。

- スイッチに障害が発生しても、両方のストレージアレイコントローラを引き続き使用できます。
- ストレージアレイコントローラに障害が発生しても、両方のスイッチを引き続き使用できます。
- パスが2つではなく4つに分散されるため、パフォーマンスが向上します。

アレイLUNへの複数のパスを使用した負荷の分散

特定のLUNに対するI/O要求を、そのLUNへの使用可能なすべての最適パスに分散できます。これは、複数のパスが使用可能であるにもかかわらず、特定のLUNに対するI/O要求が単一のアクティブな最適パス経由でのみ送信されていた以前のリリースとは異なります。

特定のLUNに対するI/O要求を複数のパスに分散させると、次のようなメリットがあります。

- 使用可能な最適パスすべてを最大限に利用できるため、効率が向上
- 複数パスでのロードバランシングによるパフォーマンスの向上

たとえば、アクティブ/アクティブアレイでは、特定のLUNに対するI/O要求を、そのLUNで使用可能な4つのターゲットポートすべてに分散できます。非対称アクティブ/アクティブアレイLUNの場合は、I/O要求を特定のLUNのすべての最適パスに分散できます。

特定のLUNの複数パス間のロードバランシングを表示するコマンド

特定のLUNの負荷が複数のパスに分散されている状況を確認するには、次のコマンドを実行します。

- `storage disk show -disk <LUN name>` に、特定のアレイLUNの使用可能なパスにI/O負荷が分散されている状況を示します。
- `storage path show-by-initiator -array-name <array name>` では、特定のストレージアレイに接続されたONTAPシステム上のすべてのイニシエータポートにI/O負荷が分散されている状況が表示されます。
- `storage path show -by-target -array-name <array name>` では、特定のストレージアレイ上のすべてのターゲットポートにI/O負荷が分散されている状況が表示されます。

複数のLUNグループを使用する利点

ストレージ構成で複数のLUNグループを使用すると、容量を追加したり、より多くのターゲットポートにワークロードを分散してシステムパフォーマンスを向上させたりできます。

`a_lun group_` は、ONTAPシステムが同じパスでアクセスする、ストレージアレイ上の論理デバイスのセット

です。ストレージレイ管理者は、論理デバイスのセットをグループとして構成し、アクセスできるホストのWWPNを定義します。ONTAPでは、このデバイスセットを_lun_group_と呼びます。

複数のLUNグループを使用する利点は次のとおりです。

- 特定のFCイニシエータポートペアでサポートできるLUNの数には制限があります。

特に大規模なストレージレイの場合、必要な容量が単一のLUNグループで提供可能な容量を超えることがあります。そのため、複数のLUNグループを使用すると効果的です。

- 複数のFCイニシエータポートペアにアレイLUNの負荷を分割できます。



複数のLUNグループの使用は、すべてのストレージレイでサポートされているわけではありません。複数のLUNグループを使用した構成がストレージレイでサポートされているかどうかを確認するには、_Interoperability Matrix_を参照してください。

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

複数LUNグループ構成の実装要件

ストレージ環境に複数LUNグループ構成を実装すると、システムパフォーマンスを向上させることができます。この構成を実装するには、ONTAPシステムとストレージレイで特定のセットアップタスクを実行する必要があります。

複数LUNグループ構成は、ほとんどのストレージレイでサポートされます。お使いのストレージレイでこの構成がサポートされていることを確認するには、_Interoperability Matrix_を参照してください。

複数LUNグループ構成の場合は、ストレージレイ管理者と協力して_storage array_で次の項目を設定する必要があります。

- ONTAPシステム用に割り当てられたアレイLUNにアクセスできるように、できるだけ多くのポートを使用します。
- ホストグループ（またはご使用のベンダーの同等機能）を使用して、ONTAPシステムのFCイニシエータポートに提供するアレイLUNグループを定義します。

複数LUNグループ構成を実装するには、ONTAPシステムで次の項目を設定します。

- アレイLUNグループごとに1つのFCイニシエータポートペアを使用します。

各FCイニシエータポートペアは、冗長パスを介してストレージレイ上の異なるLUNグループにアクセスします。

- ONTAP構成で大規模なアグリゲートを作成し、複数のRAIDグループ（パリティグループ）のアレイLUNをそのアグリゲートに追加します。

これにより、I/Oがより多くのディスクに分散されます。複数のRAIDグループにI/Oを分散し、1つの大容量アグリゲートを作成することで、パフォーマンスが大幅に向上します。

複数LUNグループ構成を実装するには、_switch_で次の項目を設定する必要があります。

- スイッチゾーニングを設定して、ONTAPシステムのFCイニシエータポートが各アレイLUNグループへのアクセスに使用するターゲットポートを定義します。
- 関連情報 *

"NetApp Interoperability Matrix Tool"

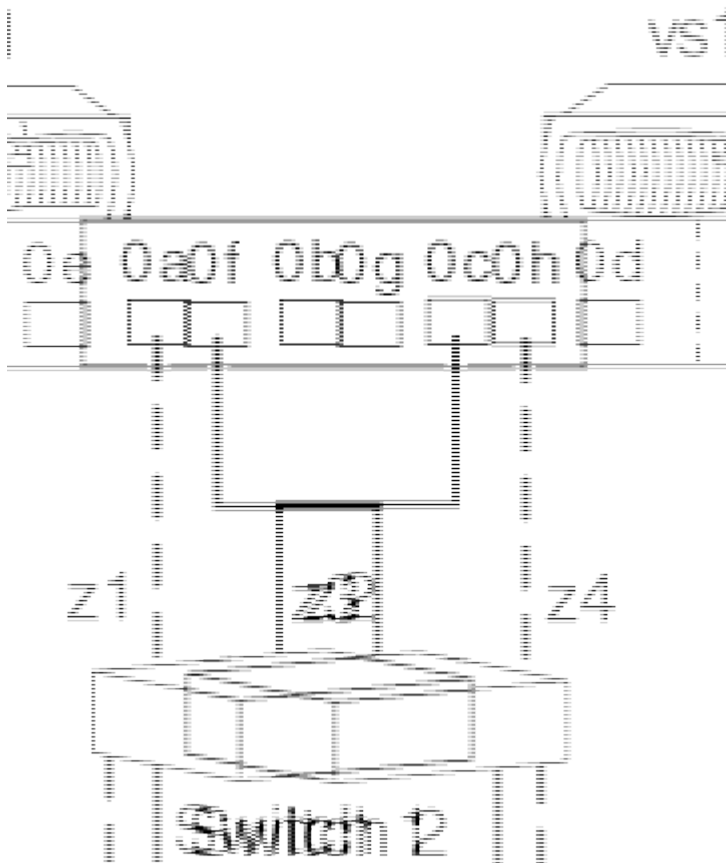
複数のLUNグループを使用した構成例

複数LUNグループ構成を使用すると、ワークロードを複数のターゲットポートに分散してシステムパフォーマンスを向上させることができます。

複数LUNグループ構成は、ほとんどのストレージアレイでサポートされます。お使いのストレージアレイでの構成がサポートされていることを確認するには、_Interoperability Matrix_を参照してください。

次の図は、ONTAPシステムの1つのFCイニシエータポートペア (0cおよび0f) が、1つのストレージアレイポートペア経由で1つのLUNグループにアクセスする仕組みを示しています。また、2つ目のFCイニシエータポートペア (0aおよび0h) は、別のストレージアレイポートペアを介して同じストレージアレイ上の2つ目のLUNグループにアクセスします。

この構成は、2ポートのアレイLUNグループを2つ使用した_スタンドアロン構成_と呼ばれます。複数LUNグループ構成では、スタンドアロンシステムの代わりにHAペアを使用できます。



この複数LUNグループ構成では、ストレージアレイ上のRAIDグループ (パリティグループ) にI/Oを分散できます。異なるFCイニシエータポートペアがストレージアレイ上の異なるLUNグループにアクセスするように構成をセットアップします。特定のLDEV (論理デバイス) はストレージアレイ上の2つの冗長ポートにのみマッピングされているため、ONTAPシステムはすべてのアレイLUNを2つのパス経由でのみ認識します。

各LUNグループは、異なるターゲットポートペアを介してアクセスされます。

各LDEVは、外部からはLUN IDで識別されます。LDEVは、すべてのストレージレイポートで同じLUN IDにマッピングする必要があります。このIDを使用すると、LDEVはONTAPシステムで認識されます。



同じLUN IDで2つのLDEVを参照することはできません。これは、同じIDを使用するLUNがターゲットポート上の異なるホストグループに属している場合でも同様です。同じターゲットポートではLUN IDの再利用はサポートされていませんが、ストレージレイでは、LUNが別々のストレージレイポートにマッピングされている場合にLUN IDの再利用がサポートされます。

次の表に、この例のゾーニングをまとめます。推奨されるゾーニング方法は、シングルイニシエータゾーニングです。

| ゾーン | ONTAPシステム上のFCイニシエータポート | ストレージレイ |
|--------------|------------------------|---------|
| スイッチ1 | z1 | ポート0a |
| コントローラ1、ポートB | z2 | ポート0c |
| コントローラ1、ポートA | スイッチ2 | z3 |
| ポート0f | コントローラ2、ポートA | z4 |

- 関連情報 *

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

アレイLUN名の形式

アレイLUNに割り当てられる名前が変更され、名前がクラスタ内で一意になるようになりました。

アレイLUN名は2つの要素で構成され、次のようになります。

<array_prefix>.<offset>など`EMC-1.1`です。

- `array_prefix` は、ONTAPがデフォルトで各ストレージレイに割り当てられている一意のプレフィックスです。

このフィールドは、<array_name-array_instance> (EMC-1) ます。

`array_name` には、ベンダー名の最初の3文字を指定します。

同じベンダーのアレイが複数ある場合は、の値が `array_instance` 昇順に進みます。

- `offset` は、ONTAPが各LUNに割り当てられている昇順の仮想ディスク番号です。ホストのLUN IDには依存しません。

フィールドは、コマンドを使用して変更できます `<array_prefix> storage array modify -name`

-prefix。

クラスタ構成前のアレイルUN名の形式

ノードがクラスタに追加される前、またはシステムがメンテナンスモードのときのアレイルUN名は、Data ONTAP 8.3より前に使用されていた形式 (`_pre-cluster_format`) に従っています。

アレイルUNにはパスに基づく名前が付けられ、ONTAPシステムとストレージアレイの間にあるデバイス、使用されているポート、およびSCSI LUN IDで構成されます。SCSI LUN IDは、ホストへのマッピング用にストレージアレイが外部に提供する、パス上のSCSI LUN IDです。

アレイルUNをサポートするONTAPシステムでは、各LUNへのパスが複数存在するため、各アレイルUNに複数の名前が付けられる可能性があります。

ONTAPシステムのアレイルUN名の形式

| 構成 | アレイルUN名の形式 | コンポーネントの説明 |
|------|---|--|
| 直接接続 | <code>node-name.adapter.idlun-id</code> | <p><code>node-name</code> は、クラスタノードの名前です。ONTAPでは、パスに基づく名前がクラスタ内で一意になるように、LUN名の先頭にノード名が付加されます。<code>adapter</code> は、ONTAPシステム上のアダプタ番号です。</p> <p><code>id</code> は、ストレージアレイ上のチャネルアダプタポートです。</p> <p><code>lun-id</code> は、ストレージアレイがホストに提供するアレイルUN番号です。</p> <p>例： <code>node1.0a.0L1</code></p> |

| 構成 | アレイLUN名の形式 | コンポーネントの説明 |
|----------|-------------------------------------|---|
| ファブリック接続 | node-name:switch-name:port.idlun-id | <p>node-name はノードの名前です。ONTAPでは、パスに基づく名前がクラスタ内で一意になるように、LUN名の先頭にノード名が付加されます。switch-name は、スイッチの名前です。</p> <p>port は、ターゲットポート（エンドポイント）に接続されているスイッチポートです。</p> <p>id は、デバイスIDです。</p> <p>lun-id は、ストレージアレイがホストに提供するアレイLUN番号です。</p> <p>例： node1:brocade3:6.126L1</p> |

ONTAPで表示されるアレイLUN名

各アレイLUNにクラスタ全体で一意的な名前が割り当てられます。これは、アレイLUNへのパスが複数ある場合でも同様です。これは、以前のリリースでは、各アレイLUNに、ある時点でそのLUNにアクセスするパスに基づいて複数の名前が付けられていたのとは異なります。

コマンドを実行すると、各アレイLUNにマッピングされていた以前の名前を確認できます `storage disk show --disk <disk name> -fields diskpathnames`。

storage disk show --disk <disk name>-fields diskpathnames コマンドの出力例

```

vgv3270f47ab::*> storage disk show -type LUN
                Usable          Disk      Container  Container
Disk           Size Shelf Bay Type      Type      Name      Owner
-----
-----
EMC-1.7         8.66GB      -   - LUN      spare     Pool0
vgv3270f47a
EMC-1.8         8.66GB      -   - LUN      spare     Pool0
vgv3270f47a
EMC-1.9         8.66GB      -   - LUN      spare     Pool0
vgv3270f47a
EMC-1.10        8.66GB      -   - LUN      spare     Pool0
vgv3270f47a

vgv3270f47ab::*> storage disk show -disk EMC-1.10 -fields diskpathnames
disk      diskpathnames
-----
-----
EMC-1.10
vgv3270f47a:vgbr300s181:5.126L9,vgv3270f47a:vgbr300s139:5.126L9,vgv3270f47
b:vgbr300s181:5.126L9,vgv3270f47b:vgbr300s139:5.126L9

```

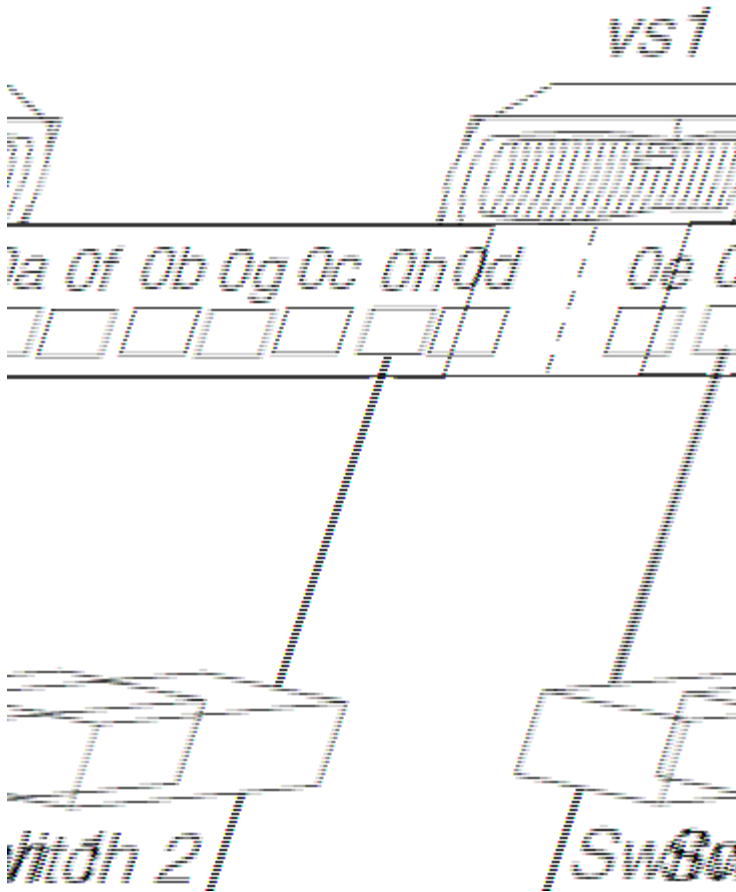
有効なパス設定：単一の2ポートアレイLUNグループを含むスタンドアロンシステム

単一の2ポートアレイLUNグループを含むファブリック接続スタンドアロンシステムは、すべてのONTAPリリースのほとんどのストレージアレイでサポートされます。



ストレージアレイが異なれば、たとえ同じベンダーのものであっても、例とは異なるラベルがポートに付けられている場合があります。ストレージアレイで、選択するポートが代替コントローラのポートであることを確認する必要があります。

次の図は、スタンドアロンONTAPシステムにおける単一の2ポートアレイLUNグループを示しています。



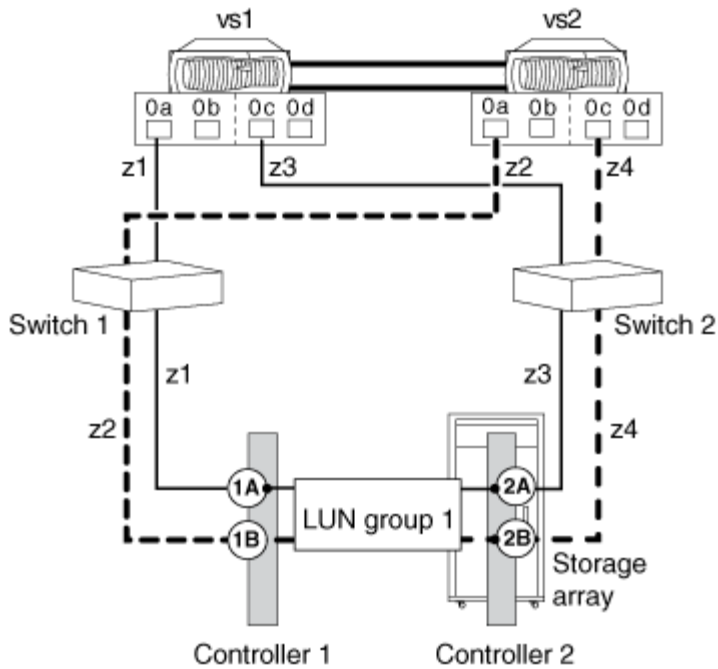
インストールを検証する際に、コマンド出力を以下の例と照合して、LUNグループの数が想定どおりであること、および冗長パスがあることを確認できます。

例
 次の例は、図の構成（各アレイLUNへの2つの冗長パスを含む単一のLUNグループ（LUNグループ0））で想定される出力を示しています storage array config show。（図に一致する出力内の冗長パスは、アレイターゲットポート名20 **1A** 00a0b80fee04および20 **2A** 00a0b80fee0420です）。

```
vs1::> storage array config show
      LUN  LUN
Node   Group Count   Array Name   Array Target Port   Initiator
-----
vs1    0    50          DGC_RAID5_1   201A00a0b80fee04   0a
                                     202A00a0b80fee04   0h
```

有効なパス設定：ファブリック接続構成における単一の4ポートアレイLUNグループ
 単一の4ポートアレイLUNグループ構成は、ONTAPのすべてのリリースのすべてのストレージアレイで使用できます。

次の図は、単一の4ポートアレイLUNグループを含む構成でのパス設定を示しています。



この単一の4ポートLUNグループ構成では、アレイLUNがストレージアレイ上の4つのポートにマッピングされます。アレイLUNグループは、HAペアの両方のノードに対して、異なるアレイターゲットポートで提供されます。ただし、各ノードは2つのパスを介してのみエンドツーエンドでアレイLUNを認識できます。ゾーニングは、ノード上の各FCイニシエータポートが単一のターゲットアレイポートにのみアクセスできるように設定されています。

想定数のLUNグループが設定されたかどうかを確認する場合は、出力を有効な出力と比較すること storage array config show を推奨します。次の storage array config show 出力例は、この構成（単一のアレイLUNグループ）で想定されるの出力を示しています。

```
vs::> storage array config show
      LUN  LUN
Node   Group Count  Array Name      Array Target Port  Initiator
-----
vs1    1    10  DGC_RAID5_1    50050763030301241A  0a
      50050763031301242A  0c
vs2    1    10  DGC_RAID5_1    50050763030881241B  0a
      50050763031881242B  0c

4 entries were displayed.
```

有効なパス設定：8ポートアレイLUNグループ構成

8ポートのLUNグループ構成を使用すると、LUNグループあたりのポート数が少ない場合よりも優れたパスの冗長性と負荷分散が必要な大規模なクラスタ環境で、ストレージアレイをONTAPシステムに接続できます。

この構成は、バックエンド接続をクロスさせる構成とさせない構成のどちらでも設定できます。

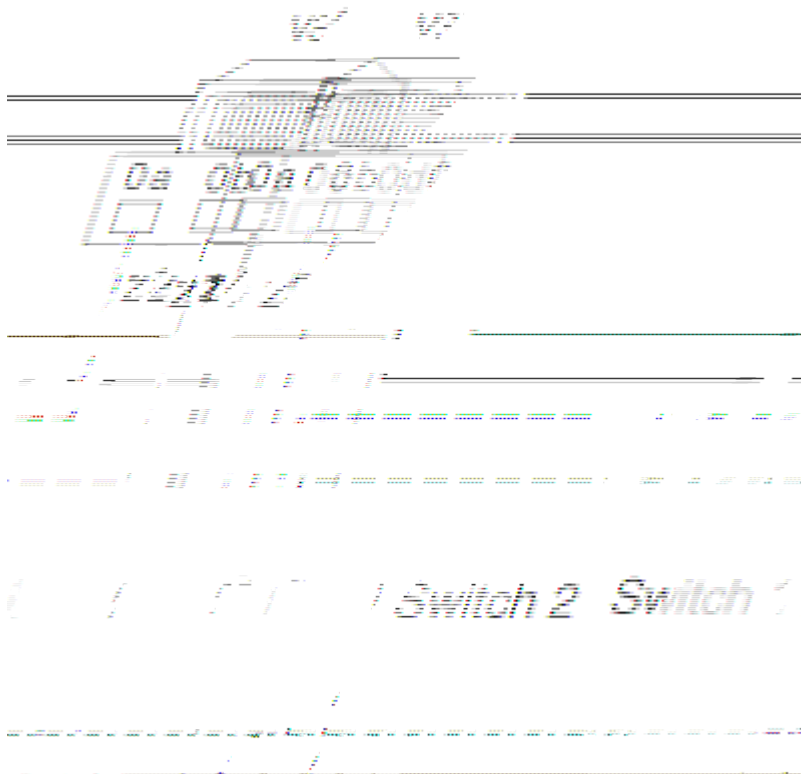
バックエンド接続をクロスさせる場合

バックエンド接続をクロスさせる構成では、同じストレージレイコントローラから両方のファブリックスイッチ（冗長）にFC接続を設定します。

バックエンド接続をクロスさせない場合よりも、この接続方式ではスイッチポートとストレージレイポートの両方が有効に使用されるため、スイッチやストレージレイコントローラの障害による影響が軽減されます。

コントローラ2台のみのストレージレイでは、クロスさせない8ポートレイLUNグループ構成よりも、クロスさせる8ポートLUNグループ構成が推奨されます。

8ポートレイLUNグループのクロス構成は、各ノードから専用のパスがある場合（各パスで1つのFCイニシエータが1つのターゲットポートにゾーニングされている場合）にのみ可能です。



この図はバックエンド接続をクロスさせる構成を示しています。ONTAPシステムとスイッチおよびストレージレイの接続方法に注目してください。vs1は、ストレージレイコントローラ1のポート1Aとコントローラ2のポート2Cに接続する場合はスイッチ1を使用し、コントローラ2のポート2Aとコントローラ1のポート1Cに接続する場合はスイッチ2を使用します。

次の表は、バックエンド接続をクロスさせる8ポートレイLUNグループのゾーニングをまとめたものです。推奨されるゾーニング方法は、シングルイニシエータゾーニングです。

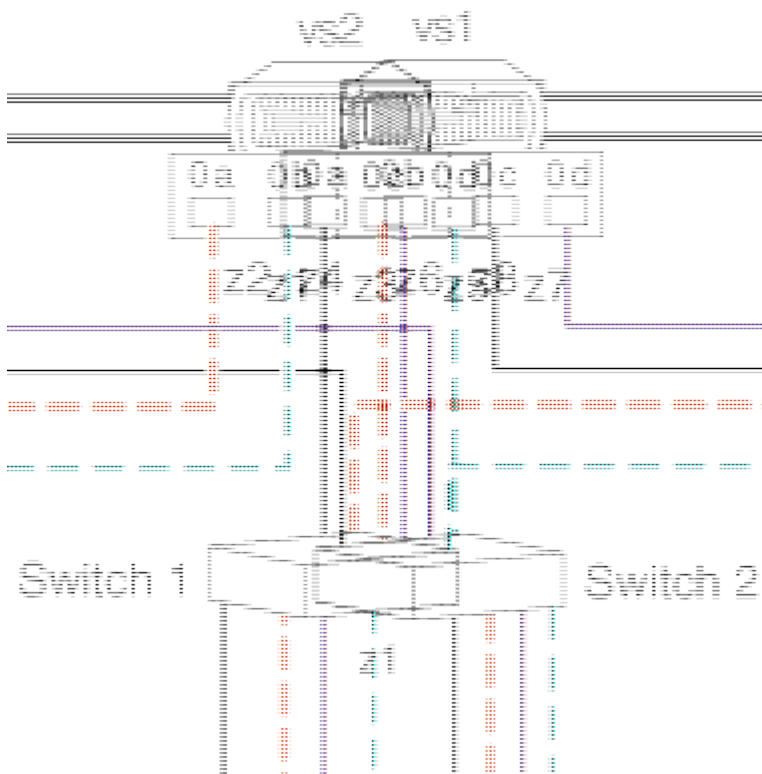
| ゾーン | ONTAPシステム上のFCイニシエータポート | ストレージレイ |
|-------|------------------------|-----------|
| スイッチ1 | z1 | vs1、ポート0a |

| ゾーン | ONTAPシステム上のFCイニシエータポート | ストレージアレイ |
|---------------|------------------------|-----------|
| コントローラ1、ポート1A | z2 | vs2、ポート0a |
| コントローラ1、ポート1B | z3 | vs1、ポート0b |
| コントローラ2、ポート2C | z4 | vs2、ポート0b |
| コントローラ2、ポート2D | スイッチ2 | z5 |
| vs1、ポート0c | コントローラ2、ポート2A | z6 |
| vs2、ポート0c | コントローラ2、ポート2B | z7 |
| vs1、ポート0d | コントローラ1、ポート1C | z8 |

バックエンド接続が_not_crossedになる場合

バックエンド接続をクロスさせない構成では、同じストレージアレイコントローラからのFC接続を1つのファブリックスイッチにのみ設定します。

次の図は、バックエンド接続をクロスさせない8ポートアレイLUNグループを含む構成でのパス設定を示しています。



次の表は、バックエンド接続をクロスさせない場合の8ポートアレイLUNグループのゾーニングをまとめたも

のです。推奨されるゾーニング方法は、シングルイニシエータゾーニングです。

| ゾーン | ONTAPシステム上のFCイニシエータポート | ストレージアレイ |
|---------------|------------------------|-----------|
| スイッチ1 | z1 | vs1、ポート0a |
| コントローラ1、ポート1A | z2 | vs2、ポート0a |
| コントローラ1、ポート1B | z3 | vs1、ポート0b |
| コントローラ1、ポート1C | z4 | vs2、ポート0b |
| コントローラ1、ポート1D | スイッチ2 | z5 |
| vs1、ポート0c | コントローラ2、ポート2A | z6 |
| vs2、ポート0c | コントローラ2、ポート2B | z7 |
| vs1、ポート0d | コントローラ2、ポート2C | z8 |

FCイニシエータあたりのアレイLUNの最大数に関する考慮事項

8ポートアレイLUNグループを使用する構成では、ONTAPでサポートされるFCイニシエータポートあたりのアレイLUN数を超えることはできません。

ポート間の接続方法の計画

ONTAPシステムのFCイニシエータポートとストレージアレイポートの間の接続を計画するには、冗長性を確保する方法を決定し、アレイLUNへのパス数の要件を満たす必要があります。

FCイニシエータポートを使用するための要件

アレイLUNを使用するONTAP構成でFCイニシエータポートを使用する場合は、ポートペアの冗長性、HBA用のポート設定、ターゲットポートへの接続、アレイLUNの制限、および異なるストレージやデバイスへの接続に関する特定の要件に従う必要があります。

| 機能 | 要件 |
|-----------|---|
| ポートペアの冗長性 | ONTAPシステムをアレイLUNに接続する際は、冗長なFCイニシエータポートペアを使用する必要があります。 |

| 機能 | 要件 |
|-----------------------|---|
| HBAノホオトセツテイ | ディスクまたはアレイLUNへのアクセスに使用するすべてのHBAを_initiator_portsとして設定する必要があります。 |
| ストレージアレイのターゲットポートへの接続 | <p>同じFCイニシエータポートをストレージアレイ上の複数のターゲットポートに接続できます。</p> <p>1つのターゲットポートに最大2つのFCイニシエータポートを接続できます。</p> |
| アレイLUNの制限 | 1つのFCイニシエータポート経由で認識できるアレイLUNの数には制限があります。これらの制限はONTAPのリリースによって異なります。 |
| 別のストレージやデバイスへの接続 | <p>ONTAPシステムを次のコンポーネントに接続するには、別のFCイニシエータポートを使用する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ディスクシェルフ • アレイLUN • テエフテハイス <p>ONTAPシステムに必要な数の内部ポートがない場合は、HBAを追加購入する必要があります。</p> |

FCイニシエータ ポートの命名方法

ONTAPシステム上のすべてのFCイニシエータポートは、数字とアルファベットを組み合わせたラベルで識別されます。ラベルは、ポートがマザーボード上にあるか、拡張スロット内のカード上にあるかによって異なります。

- マザーボード上のポート番号

ポートには、0a、0b、0c、0dなどの番号が付けられます。

- 拡張カードのポート番号

ポートには、拡張カードが取り付けられているスロットに従って番号が付けられます。スロット3のカードは、ポート3Aおよび3Bになります。

FCイニシエータポートには1と2のラベルが付けられます。ただし、ソフトウェアはこれらのラベルをAおよびBとして参照します。これらのラベルは、ユーザインターフェイスおよびコンソールに表示されるシステムメッセージに表示されます。

イニシエータとしてのFCポートの設定

ONTAPシステムでは、個々のFCポートをイニシエータとして設定できます。イニシエータモードでは、ポートをストレージアレイに接続できます。

手順

1. *オプション：*アダプタポートにすでにLIFが設定されている場合は、コマンドを使用してすべてのLIFを削除します `network interface delete`。

LIFがポートセットに含まれている場合、LIFを削除する前にポートセットからLIFを削除する必要があります。

次の例は、SVM vs3のLIFを削除する方法を示しています。 `network interface delete -vserver vs3 -lif lif2,lif0`

2. コマンドを使用して、ポートをオフラインにし `network fcp adapter modify` ます。

次の例は、ノードsysnodeのポート0cをオフラインにする方法を示しています。 `network fcp adapter modify -node sysnode1 -adapter 0c -state down`

3. コマンドを使用して `system hardware unified-connect modify`、オフラインのポートをターゲットからイニシエータに変更します。

次の例は、0cのポートタイプをターゲットからイニシエータに変更する方法を示しています。 `system node hardware unified-connect modify -node sysnode1 -adapter 0c -type initiator`

4. 変更したアダプタをホストしているノードをリブートします。

5. コマンドを使用し `system hardware unified-connect show` て、構成に対してFCポートが正しく設定されていることを確認します。

次の例は、0cのポートタイプの変更を示しています。

```
system node hardware unified-connect show -node sysnode1
```

| Node | Adapter | Current Mode | Current Type | Pending Mode | Pending Type | Status |
|----------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| sysnode1 | 0a | fc | target | - | - | online |
| sysnode1 | 0b | fc | target | - | - | online |
| sysnode1 | 0c | fc | initiator | - | - | offline |
| sysnode1 | 0d | fc | target | - | - | online |

6. コマンドを使用して `storage enable adapter`、オフラインのポートをオンラインに戻します。

次の例は、ポート0cをオンラインにする方法を示しています。 `node run -node sysnode1 -command storage enable adapter -e 0c`

複数のターゲットポートでFCイニシエータポートを共有する際のルール

ONTAPシステムのFCイニシエータポートは、`_separate_storage`アレイ上の最大4つのターゲットポートに接続できます。FCイニシエータポートを複数のターゲットで共有すると、使用するFCイニシエータポートの数を最小限に抑えたい場合に便利です。

また、アクセスするターゲットポートに基づいてFCイニシエータに異なる論理デバイスのセットを提供できる場合は、FCイニシエータポートを`_same_storage`アレイ上の最大4つのターゲットポートに接続することもできます。

1つのFCイニシエータポート経由で認識できるアレイLUNの数には制限があります。これらの制限はリリースによって異なります。

`_separate_storage arrays`の複数のターゲットポートにFCイニシエータポートを接続する場合のルール

この構成でのルールは次のとおりです。

- すべてのストレージアレイが同じベンダーモデルファミリーに属している必要があります。

パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

- MetroCluster構成では、単一のFCイニシエータポートを複数のターゲットポートに接続できます。
- 1つのFCイニシエータポートを、複数のストレージアレイの最大4つのターゲットポートに接続できます。
- 同じFCイニシエータポートから複数のターゲットポートにアクセスする場合でも、FCイニシエータとターゲットポートの各ペアを別々のゾーンに1対1で配置する必要があります。

`_same_storage array`上の複数のターゲットポートにFCイニシエータポートを接続する場合のルール

この構成は、LUNマスキング、提供、またはホストグループ機能を使用して、アクセスするターゲットポートに基づいて同じFCイニシエータに異なるLUNグループを提供できるストレージアレイでのみ使用できます。

一部のストレージアレイでは、アクセスするターゲットポートに基づいて異なる論理デバイスのセットを1つのFCイニシエータに提供できます。このタイプのストレージアレイでは、同じFCイニシエータを複数のホストグループに含めることができます。この機能を搭載したストレージアレイでは、各FCイニシエータポートが同じストレージアレイの複数のターゲットポートにアクセスでき、各ターゲットポートがFCイニシエータに異なるLUNグループを提供します。使用しているストレージアレイで同じFCイニシエータを複数のホストグループに含めることができるかどうかを確認するには、ストレージアレイのドキュメントを参照してください。

この構成のルールは次のとおりです。

- 単一のFCイニシエータポートをストレージアレイ上の最大4つのターゲットポートに接続できます。
- MetroCluster構成では、単一のFCイニシエータポートを複数のターゲットポートに接続できます。
- 同じFCイニシエータから複数のターゲットポートにアクセスする場合でも、FCイニシエータとターゲットポートの各ペアを別々のゾーンに1対1で配置する必要があります。

• 関連情報 *

"サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"

"NetApp E-Seriesストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"

"ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"

構成例：共有FCイニシエータポート

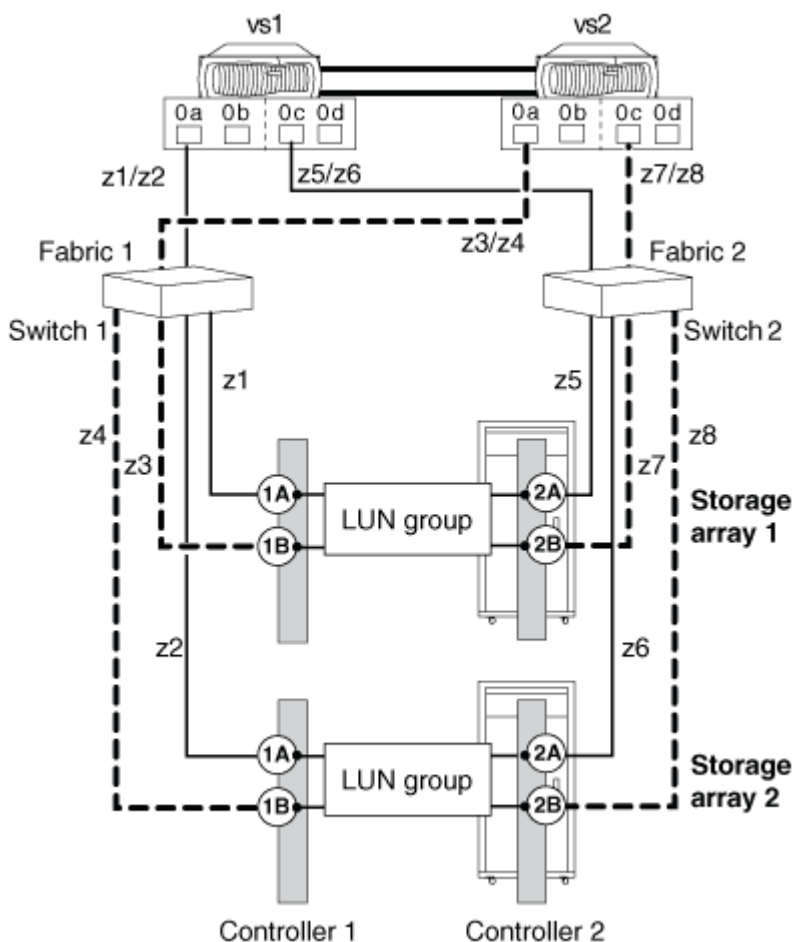
ONTAPシステムの1つのFCイニシエータポートを、異なるストレージレイの最大4つのターゲットポートに接続できます。一部のストレージレイでは、同じストレージレイの4つのターゲットポートに接続できます。

ゾーニングのベストプラクティスは、FCイニシエータとターゲットポートの各ペアを別々のゾーンに1対1で配置することです（同じFCイニシエータが複数のターゲットポートと通信している場合も同様）。

共有FCイニシエータポートを `_separate_storage arrays` の複数のターゲットポートに接続

次の図は、`_different_storage` アレイ上のターゲットポートとFCイニシエータポートを共有するための接続とゾーニングを示しています。

次の図の実線はシステムvs1のFCイニシエータポートからの接続を示し、点線はシステムvs2のFCイニシエータポートからの接続を示しています。



次の表は、1つのFCイニシエータポートが異なるストレージレイの複数のターゲットポートを共有する例に対応した1対1のゾーニング定義を示しています。

| ゾーン | ONTAPシステムとFCイニシエータポート | ストレージレイ |
|------------------------|------------------------|----------|
| • スイッチ 1 * | z1 | vs1 : 0a |
| ストレージレイ1：コントローラ1のポート1A | z2 | vs1 : 0a |
| ストレージレイ2：コントローラ1のポート1A | z3 | vs2 : 0a |
| ストレージレイ1：コントローラ1のポート1B | z4 | vs2 : 0a |
| ストレージレイ2：コントローラ1のポート1B | • スイッチ 2 * | z5 |
| vs1 : 0c | ストレージレイ1：コントローラ2のポート2A | z6 |
| vs1 : 0c | ストレージレイ2：コントローラ2のポート2A | z7 |
| vs2 : 0c | ストレージレイ1：コントローラ2のポート2B | z8 |

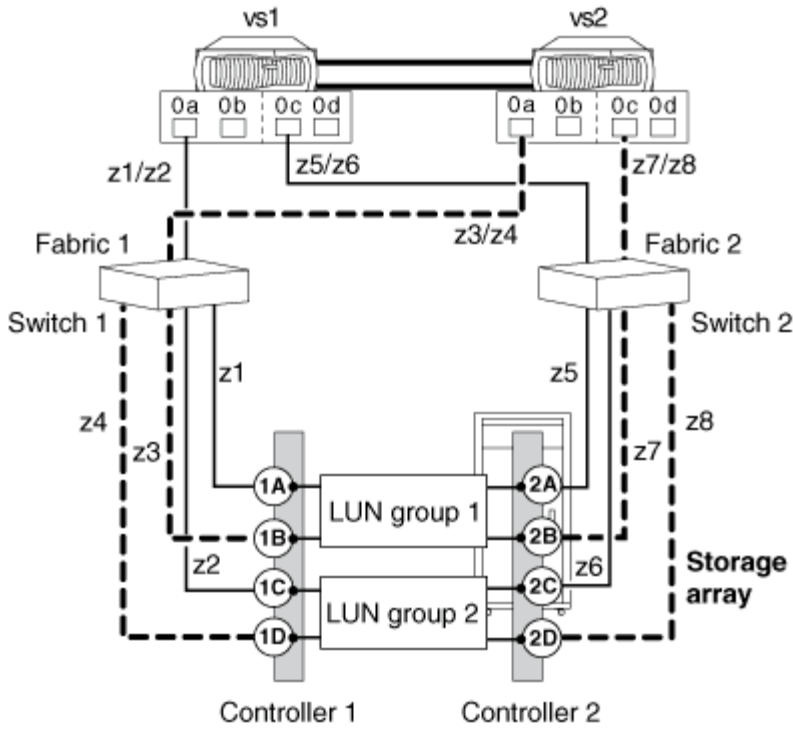
共有FCイニシエータポートを **_same_storage** アレイの複数のターゲットポートに接続

この構成は、LUNマスキング、提供、またはホストグループ機能を使用して、アクセスするターゲットポートに基づいて同じFCイニシエータに異なるLUNグループを提供できるストレージレイでのみ使用できます。

一部のストレージレイでは、アクセスするターゲットポートに基づいて異なる論理デバイスのセットを1つのFCイニシエータに提供できます。このタイプのストレージレイでは、同じFCイニシエータを複数のホストグループに含めることができます。この機能を搭載したストレージレイでは、各FCイニシエータが同じストレージレイの複数のターゲットポートにアクセスでき、各ターゲットポートがFCイニシエータに異なるLUNグループを提供します。お使いのストレージレイのドキュメントを参照して、同じFCイニシエータを複数のホストグループに含めることができるかどうかを確認してください。

次の図は、 **_same_storage** アレイ上の複数のターゲットポートでFCイニシエータポートを共有するための接続とゾーニングを示しています。この例では、ゾーニング定義が1対1（1つのFCイニシエータから1つのターゲットポート）として設定されています。

次の図の実線はシステムvs1のFCイニシエータポートからの接続を示し、点線はシステムvs2のFCイニシエータポートからの接続を示しています。この構成には2つのLUNグループが必要です。



次の表は、同じストレージレイの複数のターゲットポートを共有する1つのFCイニシエータポートの例に対応した1対1のゾーニング定義を示しています。

| ゾーン | ONTAPシステムとFCイニシエータポート | ストレージレイとポート |
|---------------|-----------------------|-------------|
| スイッチ1 | z1 | vs1 : 0a |
| コントローラ1のポート1A | z2 | vs1 : 0a |
| コントローラ1のポート1C | z3 | vs2 : 0a |
| コントローラ1のポート1B | z4 | vs2 : 0a |
| コントローラ1のポート1D | スイッチ2 | z5 |
| vs1 : 0c | コントローラ2のポート2A | z6 |
| vs1 : 0c | コントローラ2のポート2C | z7 |
| vs2 : 0c | コントローラ2のポート2B | z8 |

複数のFCイニシエータポートでターゲットポートを共有する際のルール

ストレージレイ上の単一のターゲットポートに最大2つのONTAP FCイニシエータポートを接続できます。各ターゲットポートは、2つのFCイニシエータポート（各クラスタ

ノードから1つ) にゾーニングされます。ONTAPシステムに接続されたターゲットポートを他のホストと共有することはできません。

1つのターゲットポートを複数のイニシエータで共有すると、ONTAPシステムとの接続でのストレージアレイポートの使用を最適化できます。

この構成でのルールは次のとおりです。

- ONTAPシステムがHAペア構成の場合、各ノードが同じターゲットポートと共有できるFCイニシエータポートは1つです。
- すべてのストレージアレイが、同じベンダーまたは同じモデルファミリーであることが必要です。
- MetroCluster構成では、単一のターゲットポートを複数のFCイニシエータポートに接続できます。
- ゾーニングのベストプラクティスは、FCイニシエータとターゲットポートの各ペアを別々のゾーンに配置する構成 (1:1) です。
- 関連情報 *

"ファブリック接続MetroClusterのインストールと設定"

構成例：共有ターゲットポート

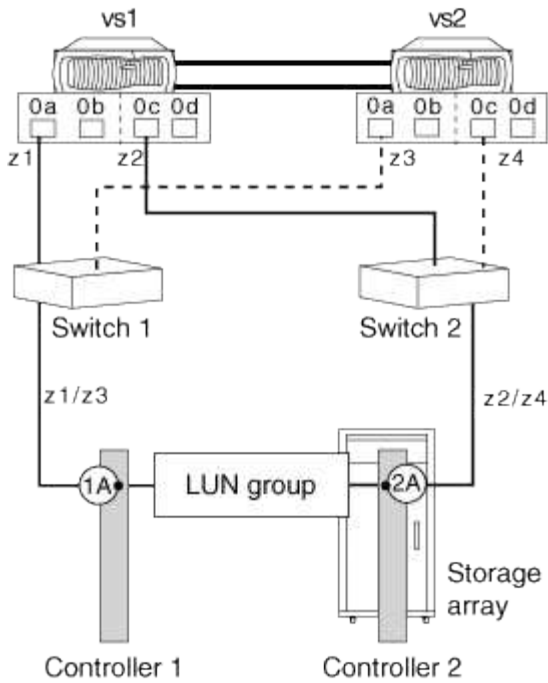
ストレージアレイ上の1つのターゲットポートに最大2つのONTAP FCイニシエータポートを接続できます。

ゾーニングのベストプラクティスは、FCイニシエータとターゲットポートの各ペアを別々のゾーンに配置する構成 (1:1) です。

複数のイニシエータポートに接続された共有ターゲットポート

次の図は、異なるONTAPシステムの複数のFCイニシエータポートでターゲットポートを共有するための接続とゾーニングを示しています。

次の図の実線はシステムvs1のFCイニシエータポートからの接続を示し、点線はシステムvs2のFCイニシエータポートからの接続を示しています。



次の表は、HAペアのコントローラの2つのFCイニシエータポートを共有する1つのターゲットポートの例に対応する1対1のゾーニング定義を示しています。

| ゾーン | ONTAPシステムとFCイニシエータポート | ストレージアレイ |
|-----------------|-----------------------|----------|
| • スイッチ 1 * | z1 | vs1 : 0a |
| コントローラ1 : ポート1A | z3 | vs2 : 0a |
| | • スイッチ 2 * | z2 |
| vs1 : 0c | コントローラ2 : ポート2A | z4 |

FCイニシエータポートで認識されるアレイLUN数の確認

FCイニシエータポートで認識されるアレイLUNの数を確認できます。1つのFCイニシエータポートで認識できるアレイLUN数は、ONTAPのリリースによって異なります。

手順

1. FCイニシエータポートで認識される番号を確認します。 `storage array config show -initiator initiator_number`

```
storage array config show -initiator 0a
```

2. あるノードに対してアレイLUNグループが複数ある場合は、そのノードのすべてのLUNグループのアレイLUN数を合計し、そのノードに指定されたFCイニシエータで認識されるアレイLUNの総数を算出します。

次の例は、すべてのノードのFCイニシエータ0aの出力を示しています。特定のFCイニシエータで認識さ

れる_particular_nodeのレイLUN数を確認するには、そのノードについて表示されるすべてのターゲットポートの値を確認する必要があります。たとえば、vgv3070f51-01：0aで認識されるレイLUN数を確認するには、LUNグループ1（HP）のLUN数24をLUNグループ2（DGC_RAID5_1）のLUN数1に加算します。これにより、vgv3070f51-01：0aで認識されるレイLUN数は合計25個になります。

LUNグループ0とLUNグループ2についても、vgv3070f51-02：0aで認識されるレイLUN数を同じ手順で確認します（同じく25）。

```
vgv3070f51::> storage array config show -initiator 0a
```

| Node | LUN Group | LUN Count | Array Name | Array Target Port | Initiator |
|---------------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-----------|
| vgv3070f51-01 | 1 | 24 | HP | 50014380025d1508 | 0a |
| | 2 | 1 | DGC_RAID5_1 | 200600a0b819e16f | 0a |
| vgv3070f51-02 | 0 | 24 | HP | 50014380025d1508 | 0a |
| | 2 | 1 | DGC_RAID5_1 | 200600a0b819e16f | 0a |

ストレージレイニセツソクスルタメノヨウケン

ストレージレイにONTAPシステムを接続する方法を計画する場合は、冗長性、パス設定、およびその他のガイドラインについてポート間接続の計画で検討する必要があります。

接続を設定するための要件は次のとおりです。

- ストレージレイ上の冗長ポートペアの各接続を、ONTAPシステム上の別々のFCイニシエータポートに接続する必要があります。
- FCスイッチで使用するポートを冗長にする必要があります。
- SPOFを回避するために接続を設定する必要があります。

ある特定のLUNにアクセスするために選択するストレージレイ上のポートには、単一点障害（Single Point of Failure）を回避するために、別のコンポーネント（代替のコントローラ、クラスタ、エンクロージャなど）が含まれていることを確認してください。これは、1つのコンポーネントで障害が発生してもレイLUNへのすべてのアクセスが失われないようにするためです。

- パスの数が、お使いのONTAPリリースでサポートされているパスの数を超えることはできません。
- 複数のターゲットポートでFCイニシエータポートを共有する場合や、複数のFCイニシエータポートでターゲットポートを共有する場合は、該当するルールに従う必要があります。
- ストレージレイでサポートされるポートあたりのホストグループあたりのLUN数が、ONTAPシステムで使用されているLUNの数より少ない場合は、ONTAPシステムとストレージレイの間にケーブルを追加する必要があります。

ネイティブディスクシェルフにVシリーズシステムを接続する場合のガイドライン

ネイティブディスクシェルフにVシリーズシステムを接続する場合は、冗長性やその他のガイドラインについてポート間接続の計画で検討する必要があります。

ディスクに必要なFCイニシエータポートの数

Vシリーズシステムをディスクシェルフに接続するために必要なFCイニシエータポートの数は、VシリーズシステムがスタンドアロンシステムかHAペアに含まれているかによって異なります。

| 構成 | FCイニシエータポート数 |
|--------------|---|
| スタンドアロン システム | <ul style="list-style-type: none">• 1つのループを使用している場合：1つのFCイニシエータポート。• 2つのループを接続している場合：2つ（各ループに1つ） |
| HAペア | <ul style="list-style-type: none">• マルチパスストレージを使用している場合：各ループに2つ• マルチパスストレージを使用していない場合：構成内の各ループについて、コントローラごとに1つ |

Vシリーズシステムとディスク間の接続

ネイティブディスクシェルフにVシリーズシステムをケーブル接続する手順は、FASシステムをネイティブディスクシェルフにケーブル接続する場合と同じです。ポート間接続方式を作成する場合は、このガイドおよび次の表にあるONTAPおよびハードウェアのガイドに、ディスクおよびディスクシェルフのセットアップと管理に関する情報が記載されています。

| 必要な情報 | 参照先 |
|-----------------------------------|---|
| ディスクのサポート（サポートされるディスク速度、ディスク容量など） | "NetAppのサポート" |
| ラックまたはシステムキャビネットへのVシリーズシステムの設置 | 新しいシステムでは、通常、このタスクは工場出荷時に実行されます。手順が必要な場合は、キャビネットのガイドを参照してください。 |
| スタンドアロンのVシリーズシステムへのディスクシェルフの接続 | 使用しているプラットフォームのセットアップガイド <ul style="list-style-type: none">• "『Installation and Setup Instructions 32xx Systems』"• "『Installation and Setup Instructions 62xx Systems』" |
| ディスクシェルフへのHAペアの接続 | "ハイアベイラビリティ構成" |
| ディスクシェルフの追加 | ディスクシェルフのタイプに応じたガイド。 |
| ディスクシェルフの移動 | ディスクシェルフのタイプに応じたガイド。 |

| | |
|--------|--------------------|
| 必要な情報 | 参照先 |
| ディスク管理 | "ディスクおよびアグリゲートの管理" |

ネイティブディスクへの接続に必要なFCイニシエータポート

Vシリーズシステムは、FCイニシエータポートを介してネイティブディスクシェルフに接続する必要があります。接続に必要なイニシエータポートの数は、VシリーズシステムがスタンドアロンシステムかHAペアに含まれているかによって異なります。

次の表に、Vシリーズシステムをネイティブディスクシェルフに接続するために必要なFCイニシエータポートの数を、システム構成別に示します。

| 構成 | FCイニシエータポート数 |
|--------------|---|
| スタンドアロン システム | <ul style="list-style-type: none"> • 1つのループを使用している場合は1つのFCイニシエータポート • 2つのループを接続する場合：2つ（各ループに1つ） |
| HAペア | <ul style="list-style-type: none"> • マルチパスストレージを使用している場合：各ループに2つ • マルチパスストレージを使用していない場合：構成内の各ループについてコントローラごとに1つ |

ストレージアレイターゲットポートの最適化されていない使用例

ストレージアレイの特定のターゲットポートでキューに登録されているI/O要求数とそのポートで処理可能な要求数を超えると、ターゲットポートの使用が最適化されません。

特定のターゲットポートのこのような最適化されていない使用状況は、コマンドの出力表示で検出できます `storage array show`。

ターゲットポートの最適化されていない使用の検出時のエラーを表示する出力例

次の例は、特定のターゲットポートの最適化されていない使用を検出した場合にコマンドで返されるエラーを示して `storage array show` します。

```
vgv3070f50ab::> storage array show -name HP_HSV450_2
```

```
      Name: HP_HSV450_2
      Prefix:
      Vendor: HP
      Model: HSV450
      options:
      Serial Number: 50014380025d1500
      Optimization Policy: iALUA
      Affinity: AAA
```

Errors:

```
Warning: HP_HSV450_2 Detected non optimized usage of a target port. WWPN:
2703750270235, average service time: 215ms, average latency: 30ms
```

特定のアグリゲートに使用するアレイLUNの決定

アグリゲート内に異なるタイプのストレージを混在させる場合には、いくつかのルールが存在します。これらのルールは、アレイLUNを使用するONTAPシステムに固有のもので、どのアレイLUNおよびディスクをどのアグリゲートに追加するかを計画する際には、これらのルールを理解しておく必要があります。

アレイLUNのアグリゲートに複数のストレージを混在させる場合のルール

アグリゲートについて計画するときは、複数のストレージをアグリゲートに混在させる場合のルールを考慮する必要があります。異なるストレージタイプやベンダーまたはベンダーファミリーのアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。

同じアグリゲートへの次の追加はサポートされていません。

- アレイLUNトディスク
- チェックサム方式が異なるアレイLUN
- ドライブタイプ（FCとSATAなど）や速度が異なるアレイLUN
- 異なるストレージアレイベンダーのアレイLUN
- 異なるストレージアレイモデルファミリーのアレイLUN



パフォーマンスとフェイルオーバーの仕様が共通する、ストレージアレイの分類。たとえば、同じファミリーのメンバーは、すべてアクティブ/アクティブフェイルオーバーを実行するか、またはすべてアクティブ/パッシブフェイルオーバーを実行します。ストレージアレイファミリーを決定するには、複数の要因が使用される場合があります。たとえば、アーキテクチャが異なるストレージアレイは、他の特徴が同じでも別のファミリーになります。

アレイLUNアグリゲートのチェックサム方式の決定方法

ONTAPアグリゲートには、それぞれチェックサム方式が関連付けられます。アグリゲートのチェックサム方式は、アグリゲートに追加されたアレイLUNのチェックサム方式によって決まります。

アグリゲートのチェックサム方式は、そのアグリゲートに最初に追加されたアレイLUNのチェックサム方式によって決まります。チェックサム方式は、アグリゲート全体（アグリゲート内のすべてのボリューム）に適用されます。アグリゲートにチェックサム方式が異なるアレイLUNを混在させることはできません。

- ブロックチェックサム方式のアグリゲートでは、`_block_`タイプのアレイLUNを使用する必要があります。
- アドバンスドゾーンチェックサム（AZCSまたは`advanced_zoned`）方式のアグリゲートでは、`_zoned_`タイプのアレイLUNを使用する必要があります。

アグリゲートにアレイLUNを追加する前に、追加するLUNのチェックサム方式を確認しておく必要があります。その理由は次のとおりです。

- チェックサム方式が異なるアレイLUNを同じアグリゲートに追加することはできません。
- アグリゲートを別のチェックサム方式に変換することはできません。

アグリゲートを作成するときに、追加するアレイLUNの数を指定することも、追加するLUNの名前を指定することもできます。アグリゲートに追加するアレイLUNの数を指定する場合は、同じチェックサム方式のアレイLUNが使用可能である必要があります。

アグリゲートにスペアアレイLUNを追加する場合のチェックサム方式に関する考慮事項

アグリゲートにスペアアレイLUNを追加する場合は、チェックサム方式に関連する一定の考慮事項を考慮する必要があります。たとえば、名前を指定してスペアアレイLUNをアグリゲートに追加する場合は、アレイLUNとアグリゲートのチェックサム方式が同じであることを確認する必要があります。

アグリゲートにスペアアレイLUNを追加する場合のチェックサム方式に関する考慮事項を次に示します。

- 1つのアレイLUNアグリゲートにチェックサム方式が異なるアレイLUNを混在させることはできません。
- アグリゲートに追加するスペアアレイLUNの数を指定した場合、アグリゲートと同じチェックサム方式のアレイLUNがONTAPでデフォルトで選択されます。
- ゾーンチェックサム方式の既存のアグリゲートに追加したゾーンチェックサム方式のアレイLUNは、ゾーンチェックサム方式のままです。
- アドバンスドゾーンチェックサム（AZCS）方式のアグリゲートにゾーンチェックサム方式のスペアアレイLUNを追加すると、AZCSチェックサム方式が使用されます。



スペアアレイLUNのチェックサム方式は、コマンドを使用して確認できます `storage disk show`。コマンドの詳細については、マニュアルページを参照してください。

同じファミリーのストレージ アレイでアグリゲートを構成する場合のルール

同じベンダーの同じモデルファミリーのストレージアレイを使用している場合、アグリゲートでのアレイLUNのレイアウトには特定のルールが適用されます。

ストレージアレイのベンダーが同じ場合、アグリゲートにアレイLUNを追加する際のルールは次のとおりです。

- 同じファミリーに属しているストレージアレイのアレイLUNは、同じアグリゲートに混在させることができます。
- アレイLUNを別々のアグリゲートに分離できます。

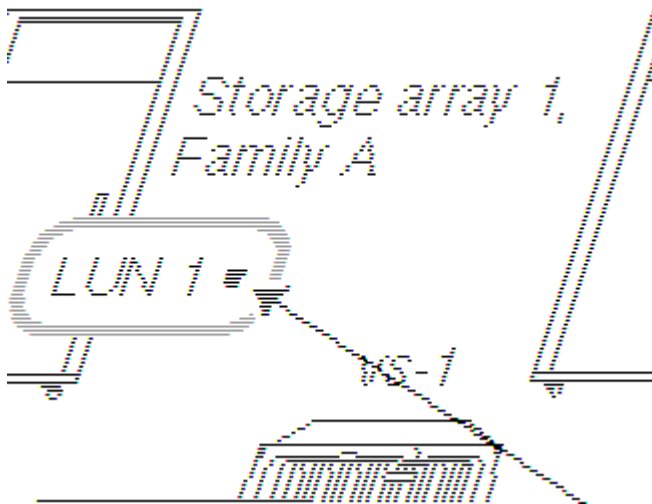
次の例は、ONTAPシステムのストレージアレイが_同じベンダーファミリー_に属している場合の、アグリゲート内でのアレイLUNのレイアウト方法を示しています。



この図では、わかりやすいようにストレージアレイを2つだけ示しています。この環境では、より多くのストレージアレイを導入することもできます。

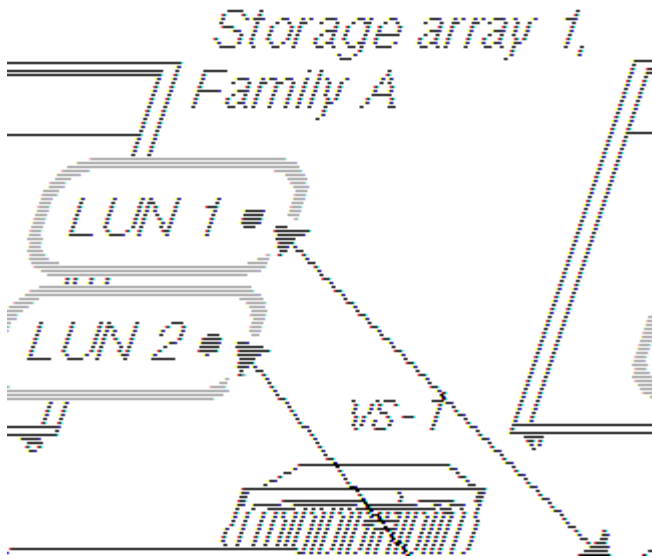
例1：すべてのストレージアレイのLUNを1つのアグリゲートに追加する

次の図に示すように、アグリゲートを1つ作成し、同じファミリーに属するすべてのストレージアレイのすべてのLUNを同じアグリゲートに追加できます。



例2：ストレージアレイのLUNを複数のアグリゲートに分散して混在させる

次の図に示すように、複数のアグリゲートを作成し、同じファミリーに属する複数のストレージアレイのアレイLUNをそれらのアグリゲートに分散して混在させることができます。



ストレージアレイのモデルが同じで、一方のストレージアレイにFibre Channelドライブがあり、もう一方のストレージアレイにSATAドライブがある場合、この例はサポートされません。その場合、これらのストレージアレイは同じファミリーに属しているとはみなされません。

異なるベンダーまたはファミリーのストレージアレイでアグリゲートを構成する場合のルール

異なるベンダーのストレージアレイや同じベンダーの異なるストレージアレイファミリーのストレージアレイでアグリゲートを構成する場合、アグリゲート内でのアレイLUNのレイアウトには特定のルールが適用されます。

異なるベンダーのストレージアレイや同じベンダーの異なるファミリーのストレージアレイを使用する場合は、次のルールが適用されます。

- 異なるベンダーのストレージアレイや同じベンダーの異なるファミリーのストレージアレイのアレイLUNを同じアグリゲート内に混在させることはできません。
- ルートボリュームを含むアグリゲートは、ストレージアレイのファミリータイプに関係なく、任意のストレージアレイに関連付けることができます。



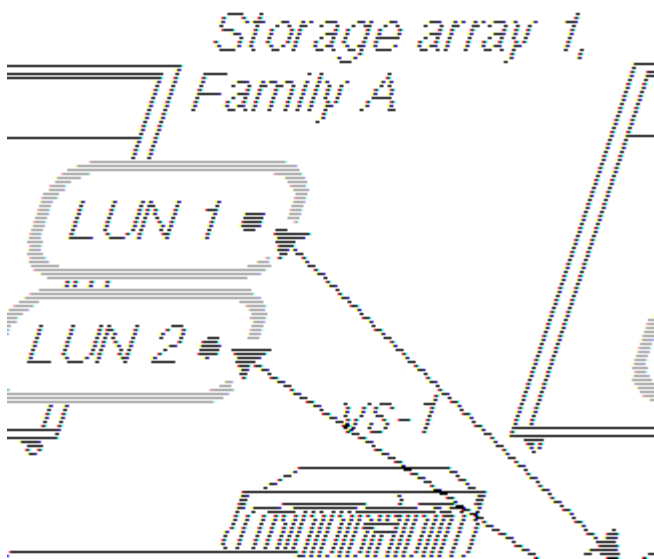
アグリゲートを作成するときは、アグリゲートに追加するアレイLUNのIDを明示的に指定してください。アレイLUNの数とサイズを指定するパラメータは使用しないでください。異なるファミリーやベンダーのストレージアレイからLUNが自動的に選択される可能性があります。異なるファミリーやベンダーのアレイLUNが同じアグリゲートに混在している場合、問題を解決するにはアグリゲートを削除して再作成するしかありません。

次の例は、_異なるベンダーのストレージアレイ、または同じベンダー_の異なるファミリーのストレージアレイを使用する場合の、アグリゲート内でのアレイLUNのレイアウト方法を示しています。

例1：2つのストレージアレイのLUNが異なるアグリゲートにある

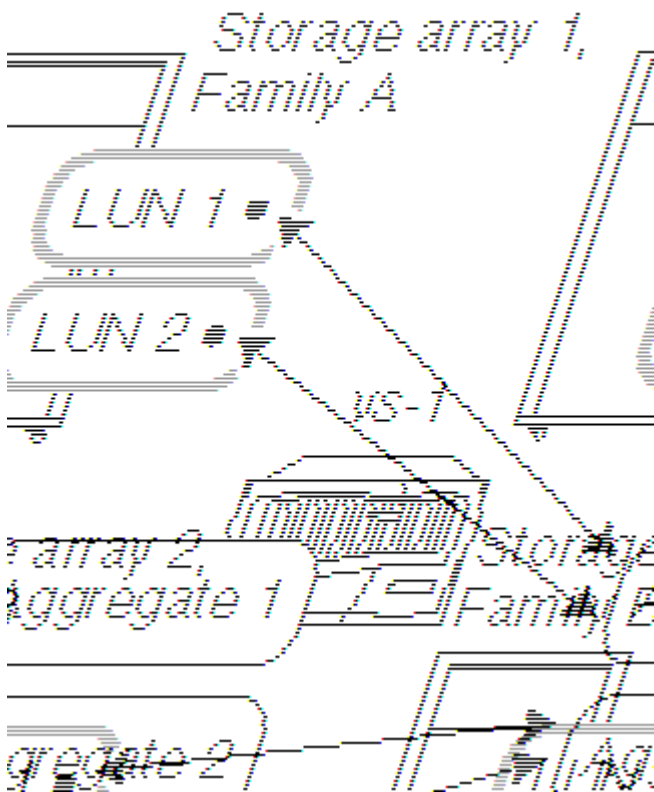
この例では、ストレージアレイ1のファミリーAのLUNとONTAPストレージアレイ2のLUNをONTAPにそれぞれ使用しています。ファミリーB。2つのストレージアレイは同じベンダーの異なるファミリーのものであるため、この2つのストレージアレイのLUNを同じアグリゲートに追加することはできません。これは、2つの

ストレージレイが異なるベンダーのものである場合も同様です。



例2：同じアグリゲートに混在させることができるLUNとできないLUN

この例では、1つのストレージレイはファミリーAのもので、他の2つのストレージレイはファミリーBのもので。ファミリーAのストレージレイのLUNはファミリーBのものであるため、ファミリーBのストレージレイのLUNと同じアグリゲートに追加することはできません。ただし、ストレージレイ3のLUN 1は、ストレージレイ2のLUNを含むアグリゲート2に割り当てることができます。これは、2つのストレージレイが同じファミリーに属しているためです。



ONTAP システムで使用するストレージアレイの準備

アレイLUNを使用する構成でONTAPシステムのセットアップを開始するには、ONTAPで使用するストレージをストレージアレイ管理者が準備する必要があります。

- 必要なもの *

構成で使用するストレージアレイ、ファームウェア、およびスイッチがONTAPの特定のバージョンでサポートされている必要があります。

- ["NetAppの相互運用性"](#)

IMTでは、[Storage Solution]フィールドを使用してMetroClusterソリューションを選択できます。検索を絞り込むには、* 構成部品エクスペローラ * を使用して構成部品とONTAPバージョンを選択します。[結果の表示 (Show Results)] をクリックすると、条件に一致するサポートされている構成のリストを表示できます。

- ["NetApp Hardware Universe"](#)

このタスクは、ストレージアレイ管理者と協力してストレージアレイで実行する必要があります。

手順

1. ストレージアレイ上にONTAPシステムで使用するLUNを少なくとも4つ作成します。

HAペアの各ノードに、ルートボリューム用のアレイLUNとコアダンプ用のアレイLUNが必要です。

2. ONTAP と連携するために必要なストレージアレイのパラメータを設定します。

- ["サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)
- ["NetApp E-Seriesストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)

ストレージアレイへのONTAPシステムの接続

ONTAPシステムをストレージアレイに接続するには、ONTAPシステム、スイッチ、およびストレージアレイを相互にケーブル接続し、テープバックアップデバイスなどの追加のデバイスを接続する必要があります。

- 必要なもの *
- ストレージアレイへの接続に使用するONTAPシステムのオンボードポートと拡張アダプタポートを特定しておく必要があります。
- ONTAPシステムへの接続に使用するストレージアレイ上のポートを特定しておく必要があります。

この手順では、各イニシエータを1つのターゲットポートに接続し、2つのパスを使用してONTAPシステムをストレージアレイに接続する方法について説明します。

手順

1. 次の表に示すように、ONTAPシステムをスイッチに接続します。

| 対象 | 実行する手順 |
|-------------|---|
| スタンドアロンシステム | <ul style="list-style-type: none"> a. ONTAPシステムの1つのFCイニシエータポートとスイッチ1のポートをケーブルで接続します。 b. 冗長FCイニシエータポートとスイッチ2のポートを別のケーブルで接続します。 |
| HAペア | <ul style="list-style-type: none"> a. HAペアの最初のノードで、1つのFCイニシエータポートとスイッチ1のポートをケーブルで接続します。 b. 同じノードの冗長FCイニシエータポートとスイッチ2のポートを別のケーブルで接続します。 c. HAペアの2つ目のノードで、1つのFCイニシエータポートとスイッチ1のポートをケーブルで接続します。 d. 同じノードの冗長FCイニシエータポートとスイッチ2のポートを別のケーブルで接続します。 |

2. 次の表の手順と、HAペアの場合は表の下の図を使用して、スイッチをストレージレイに接続します。

| スタンドアロンシステムの場合 | HAペアの場合 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a. スイッチ1をストレージレイコントローラ1のポート1Aに接続します。 b. スイッチ2をストレージレイコントローラ2のポート2Aに接続します。 | <ul style="list-style-type: none"> a. スイッチ1をストレージレイコントローラ1のポート1Aに接続します。 b. スイッチ2をストレージレイコントローラ2のポート2Aに接続します。 c. スイッチ1をストレージレイコントローラ1のポート1Bに接続します。 d. スイッチ2をストレージレイコントローラ2のポート2Bに接続します。 |

次の図は、HAペアの接続を示しています。

3. *オプション：*別のFCイニシエータポートまたはSCSIテープアダプタを使用して、ONTAPシステムをテープバックアップデバイスに接続します。
4. ストレージレイが正しく設定および接続され、電源がオンになっていることを確認します。

ONTAPシステムの電源をオンにする前に、設定および接続済みのストレージレイの電源をオンしておく必要があります。ストレージレイの電源をオンにする方法については、ストレージレイのドキュメントを参照してください。

5. 導入環境にスイッチが含まれている場合は、すべてのスイッチIDが設定されていることを確認してから、10分間隔でオンにします。
6. *オプション：*該当する場合は、テープバックアップデバイスをオンにします。

7. ONTAPシステムの電源を入れ、ネットワークの初期セットアップと設定を行います。
8. ONTAPシステムをストレージレイに接続したあとにONTAPシステムのWWNがストレージレイで自動的に検出されない場合は、WWNを手動で取得する必要があります。

続いて、ストレージレイと連携するためのONTAP管理機能の適切な設定を行う必要があります。

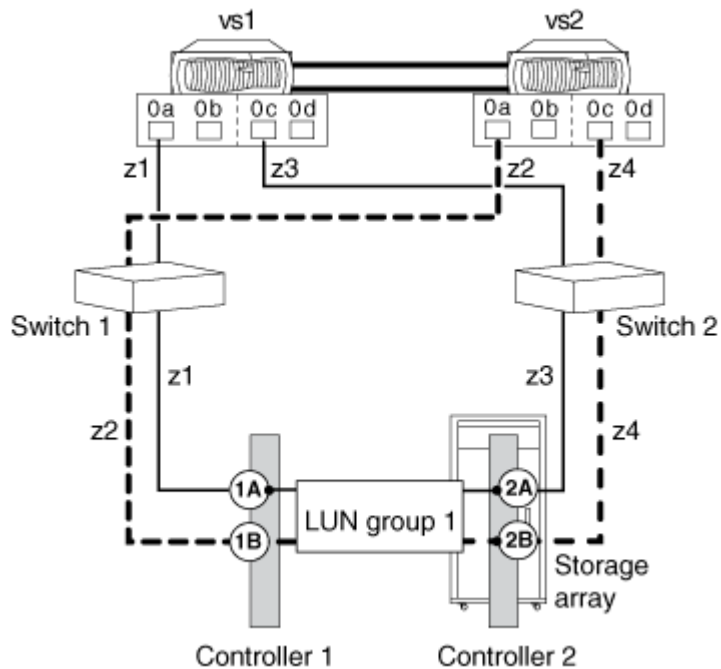
スイッチのセットアップ

スイッチの設定は、通常、ストレージ管理者またはSAN管理者が行います。スイッチは、ONTAPシステムとストレージレイが相互に認識できるようにゾーニングする必要があります。ゾーニング戦略としては、シングルイニシエータのゾーニングを使用する必要があります。

手順

1. ストレージレイにログインし、ストレージレイのFCアダプタのWWPNを取得します。
2. ファイバチャネルスイッチのコマンドを使用して、ストレージレイとONTAPシステムがお互いのWWPNを認識できるように各スイッチをゾーニングします。

次のHAペア構成のONTAPシステムの例を考えてみましょう。



この設定例では、ゾーンは次のとおりです。

| ゾーン | ONTAPシステムとポート | ストレージレイコントローラとポート |
|------------|---------------|-------------------|
| スイッチ1 | z1 | vs1、0a |
| コントローラ1、1A | z2 | vs2、0a |

| | | |
|------------|---------------|--------------------|
| ゾーン | ONTAPシステムとポート | ストレージアレイコントローラとポート |
| コントローラ1、1B | スイッチ2 | z3 |
| vs1、0c | コントローラ2、2A | z4 |

LUNセキュリティの設定

ストレージアレイ管理者は、ONTAPで使用するアレイLUNに他のホストがアクセスできないように、ストレージアレイを設定してホストグループを作成する必要があります。

LUNセキュリティの概念は、ストレージアレイでLUNセキュリティが設定される点を除いて、ゾーニングに似ています。LUNセキュリティは、異なるサーバがSAN上の相互のストレージを使用しないようにします。LUNセキュリティは、`_LUNマスキング_`とも呼ばれます。

手順

1. ストレージアレイでLUNセキュリティを設定します。

LUNセキュリティの設定については、ストレージアレイのドキュメントを参照してください。

また、各ベンダーのストレージアレイに対応するLUNセキュリティの詳細についても、を参照してください "[サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装](#)"。一部のストレージアレイは、ONTAPシステム専用にする必要があります。

2. ONTAPシステムのホストグループまたは同等のものを作成します。

ホストグループ_という用語は、一部のストレージアレイでは、ストレージアレイの特定のポートへのホストアクセスを指定するための設定パラメータを表すために使用されます。この設定パラメータを表す用語は、ストレージアレイによって異なります。ホストグループ（または同等のもの）を作成するプロセスは、ストレージアレイベンダーごとに異なります。

◦ 関連情報 *

アレイLUNと連携するためのONTAPのセットアップ

アレイLUNを使用するためのONTAPシステムのセットアッププロセスは、ONTAPシステムをディスクと一緒に購入したかどうかによって異なります。

ディスクシェルフと一緒に購入したONTAPシステムは、ONTAPソフトウェアがインストールされた状態で出荷されます。このような構成では、ルートボリュームを作成したり、ライセンスとONTAPソフトウェアをインストールしたりする必要はありません。

ディスクシェルフと一緒に購入しなかったシステムには、ONTAPソフトウェアをインストールできます。このようなシステムでは、まずONTAPをインストールしてからクラスタをセットアップする必要があります。

アレイ LUN のみを使用するシステムでの ONTAP の設定

アレイ LUN で使用する ONTAP を設定する場合は、ルートアグリゲートとルートボリュームを設定し、診断およびリカバリ処理用のスペースをリザーブし、クラスタをセットアップする必要があります。

- 必要なもの *
- ONTAP システムをストレージアレイに接続する必要があります。
- ストレージアレイ管理者によって LUN が作成され、ONTAP に提供されている必要があります。
- ストレージアレイ管理者によって LUN セキュリティが設定されている必要があります。

アレイ LUN で使用する各ノードを設定する必要があります。HA ペアのノードの場合は、1つのノードで設定のプロセスを完了してからパートナーノードの設定に進んでください。

手順

1. プライマリノードの電源をオンにし、コンソールに次のメッセージが表示されたら、Ctrl+Cキーを押してブートプロセスを中断します Press CTRL-C for special boot menu。
2. ブートメニューのオプション4) を選択します (Clean configuration and initialize all disks。

ONTAP で使用可能なアレイ LUN のリストが表示されます。また、ルートボリュームの作成に必要なアレイ LUN のサイズも表示されます。ルートボリュームの作成に必要なサイズは、使用する ONTAP システムによって異なります。

- アレイ LUN が割り当てられていない場合は、使用可能なアレイ LUN が ONTAP によって検出されて次の例のように表示されます。

```

mcc8040-ams1::> disk show NET-1.6 -instance
      Disk: NET-1.6
      Container Type: aggregate
      Owner/Home: mcc8040-ams1-01 / mcc8040-ams1-01
      DR Home: -
      Stack ID/Shelf/Bay: - / - / -
      LUN: 0
      Array: NETAPP_INF_1
      Vendor: NETAPP
      Model: INF-01-00
      Serial Number: 60080E50004317B4000003B158E35974
      UID:
60080E50:004317B4:000003B1:58E35974:00000000:00000000:00000000:000000
00:00000000:00000000
      BPS: 512
      Physical Size: 87.50GB
      Position: data
      Checksum Compatibility: block
      Aggregate: eseries
      Plex: plex0

Paths:

      LUN  Initiator Side      Target
Side                               Link
Controller      Initiator  ID  Switch Port      Switch
Port            Acc Use  Target Port      TPGN  Speed
I/O KB/s            IOPS
-----
-----
-----
mcc8040-ams1-01    2c                0  mccb6505-ams1:16  mccb6505-
ams1:18          AO  INU  20330080e54317b4  1  4 Gb/S
0                0
mcc8040-ams1-01    2a                0  mccb6505-ams1:17  mccb6505-
ams1:19          ANO RDY  20320080e54317b4  0  4 Gb/S
0                0

Errors:
-
```

- 以前に（メンテナンスモードなどで）アレイルUNが割り当てられている場合は、ONTAPをインストールするノードのアレイルUNかHAパートナーのアレイルUNかに応じて、またはとマークされ local partner ます。

この例では、インデックス番号3と6のアレイルUNは以前にこのノードから割り当てられていたため、とマークされてい local ます。

```

*****
* No disks are owned by this node, but array LUNs are assigned.      *
* You can use the following information to verify connectivity from    *
* HBAs to switch ports.  If the connectivity of HBAs to switch ports *
* does not match your expectations, configure your SAN and rescan.    *
* You can rescan by entering 'r' at the prompt for selecting         *
* array LUNs below.

```

```

*****
                HBA  HBA WWPN                Switch port        Switch port WWPN
                ---  -
                0e 500a098001baf8e0  vgbr6510s203:25        20190027f88948dd
                0f 500a098101baf8e0  vgci9710s202:1-17
2011547feeead680
                0g 500a098201baf8e0  vgbr6510s203:27        201b0027f88948dd
                0h 500a098301baf8e0  vgci9710s202:1-18
2012547feeead680

```

No native disks were detected, but array LUNs were detected.
You will need to select an array LUN to be used to create the root
aggregate and root volume.

The array LUNs visible to the system are listed below. Select one array
LUN to be used to
create the root aggregate and root volume. **The root volume requires
350.0 GB of space.**

Warning: The contents of the array LUN you select will be erased by
ONTAP prior to their use.

| Index | Array LUN Name | Model | Vendor | Size | Owner |
|--------------------------|------------------------|-------|--------|----------|-------------|
| Checksum | Serial Number | | | | |
| 0 | vgci9710s202:2-24.0L19 | RAID5 | DGC | 217.3 GB | Block |
| 6006016083402B0048E576D7 | | | | | |
| 1 | vgbr6510s203:30.126L20 | RAID5 | DGC | 217.3 GB | Block |
| 6006016083402B0049E576D7 | | | | | |
| 2 | vgci9710s202:2-24.0L21 | RAID5 | DGC | 217.3 GB | Block |
| 6006016083402B004AE576D7 | | | | | |
| 3 | vgbr6510s203:30.126L22 | RAID5 | DGC | 405.4 GB | local Block |
| 6006016083402B004BE576D7 | | | | | |
| 4 | vgci9710s202:2-24.0L23 | RAID5 | DGC | 217.3 GB | Block |
| 6006016083402B004CE576D7 | | | | | |
| 5 | vgbr6510s203:30.126L24 | RAID5 | DGC | 217.3 GB | Block |

```

6006016083402B004DE576D7
 6   vgbr6510s203:30.126L25   RAID5   DGC      423.5 GB   local   Block
6006016083402B003CF93694
 7   vgci9710s202:2-24.0L26   RAID5   DGC      423.5 GB           Block
6006016083402B003DF93694

```

3. ルートボリュームとして割り当てるアレイ LUN のインデックス番号を選択します。

ルートボリュームを作成するために十分なサイズのアレイ LUN を選択してください。

ルートボリュームの作成用に選択したアレイLUNがとマークされ local (root) ます。

次の例では、インデックス番号 3 のアレイ LUN がルートボリュームの作成用にマークされています。

```
The root volume will be created on switch 0:5.183L33.
```

```
**ONTAP requires that 11.0 GB of space be reserved for use in diagnostic
and recovery
operations.**  Select one array LUN to be used as spare for diagnostic
and recovery operations.
```

| Index | Array LUN Name | Model | Vendor | Size | Owner |
|-------|-----------------------------------|---------------|--------|----------|--------------|
| 0 | switch0:5.183L1 | SYMMETRIX | EMC | 266.1 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313734316631 | Serial Number | | | |
| 1 | switch0:5.183L3 | SYMMETRIX | EMC | 266.1 GB | |
| Block | Checksum 600604803436316333353837 | Serial Number | | | |
| 2 | switch0:5.183L31 | SYMMETRIX | EMC | 266.1 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313237643666 | Serial Number | | | |
| 3 | switch0:5.183L33 | SYMMETRIX | EMC | 658.3 GB | local (root) |
| Block | Checksum 600604803436316263613066 | Serial Number | | | |
| 4 | switch0:7.183L0 | SYMMETRIX | EMC | 173.6 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313261356235 | Serial Number | | | |
| 5 | switch0:7.183L2 | SYMMETRIX | EMC | 173.6 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313438396431 | Serial Number | | | |
| 6 | switch0:7.183L4 | SYMMETRIX | EMC | 658.3 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313161663031 | Serial Number | | | |
| 7 | switch0:7.183L30 | SYMMETRIX | EMC | 173.6 GB | |
| Block | Checksum 600604803436316538353834 | Serial Number | | | |
| 8 | switch0:7.183L32 | SYMMETRIX | EMC | 266.1 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313237353738 | Serial Number | | | |
| 9 | switch0:7.183L34 | SYMMETRIX | EMC | 658.3 GB | |
| Block | Checksum 600604803436313737333662 | Serial Number | | | |

4. 診断とリカバリのオプション用に割り当てるアレイ LUN のインデックス番号を選択します。

診断とリカバリのオプションで使用するために十分なサイズのアレイ LUN を選択してください。必要に応じて、合計が必要なサイズ以上になるよう、複数のアレイ LUN を組み合わせて選択することもできます。複数の LUN を選択するには、診断とリカバリのオプション用に選択するアレイ LUN のすべてのインデックス番号をカンマで区切って入力する必要があります。

次の例では、ルートボリュームの作成用に選択したアレイ LUN、および診断とリカバリのオプション用に選択したアレイ LUN のリストが表示されています。

```
Here is a list of the selected array LUNs
Index Array LUN Name      Model      Vendor      Size      Owner
Checksum Serial Number
-----
-----
      2  switch0:5.183L31    SYMMETRIX  EMC        266.1 GB  local
Block      600604803436313237643666
      3  switch0:5.183L33    SYMMETRIX  EMC        658.3 GB  local    (root)
Block      600604803436316263613066
      4  switch0:7.183L0     SYMMETRIX  EMC        173.6 GB  local
Block      600604803436313261356235
      5  switch0:7.183L2     SYMMETRIX  EMC        173.6 GB  local
Block      600604803436313438396431
Do you want to continue (yes|no)?
```



「no」を選択すると、LUNの選択が解除されます。

5. インストールプロセスを続行するかどうかを確認するプロンプトが表示されたら、と入力します y。

ルートアグリゲートとルートボリュームが作成され、残りのインストールプロセスが続行されます。

6. ノード管理インターフェイスの作成に必要な詳細を入力します。

次の例では、ノード管理インターフェイス画面に、ノード管理インターフェイスの作成に関する確認メッセージが表示されています。


```
Welcome to node setup.
```

```
You can enter the following commands at any time:
```

```
"help" or "?" - if you want to have a question clarified,  
"back" - if you want to change previously answered questions, and  
"exit" or "quit" - if you want to quit the setup wizard.  
Any changes you made before quitting will be saved.
```

```
To accept a default or omit a question, do not enter a value.
```

```
Enter the node management interface port [e0M]:
```

```
Enter the node management interface IP address: 192.0.2.66
```

```
Enter the node management interface netmask: 255.255.255.192
```

```
Enter the node management interface default gateway: 192.0.2.7
```

```
A node management interface on port e0M with IP address 192.0.2.66 has  
been created.
```

```
This node has its management address assigned and is ready for cluster  
setup.
```

アレイ LUN で使用するすべてのノードで ONTAP を設定したら、クラスタのセットアッププロセスを完了します。

"ソフトウェアのセットアップ"

アレイ LUN を使用するためのライセンスのインストール

アレイ LUN で使用する各 ONTAP ノードに V_StorageAttach ライセンスをインストールする必要があります。クラスタの単一ライセンスではありません。ライセンスをインストールするまで、アグリゲート内のアレイ LUN は使用できません。

- 必要なもの *
- クラスタがインストールされている必要があります。
- V_StorageAttach ライセンスのライセンスキーを用意しておく必要があります。

"NetApp のサポート"

V_StorageAttach パッケージのライセンスキーがすでにインストールされている場合は、この手順を実行する必要はありません。ONTAP システムをディスクと一緒に購入した場合、通常はライセンスパッケージがインストールされた状態で出荷されます。また、多くのお客様は、インストールプロセスの早い段階で必要なすべてのライセンスをインストールします。

手順

1. アレイ LUN で使用するクラスタ内の ONTAP ノードごとに、次のコマンドを入力します。 `system`

```
license add license key
```

```
vgv3170f41a> license
Serial Number: nnnnnnnn
Owner: mysystemla
Package          Type      Description          Expiration
-----
V_StorageAttach license Virtual Attached Storage
```

2. 出力を参照して、V_StorageAttachパッケージが表示されていることを確認します。

アレイLUNの所有権の割り当て

ルートボリュームがディスクシェルフにあるONTAPシステムでは、アレイLUNをアグリゲートに追加してストレージとして使用する前に、アレイLUNの所有権をノードに割り当てる必要があります。

- 必要なもの *
- バックエンド構成のテスト（ONTAPシステムの背後にあるデバイスの接続と構成のテスト）が完了している必要があります。
- 割り当てるアレイ LUN が ONTAP システムに提供されている必要があります。

所有権を割り当てることができるアレイ LUN の条件は次のとおりです。

- 所有権が設定されていない
- ストレージアレイの構成に関して次のようなエラーは発生しません。
 - アレイ LUN のサイズが ONTAP でサポートされる範囲外である。
 - LDEV が 1 つのポートにしかマッピングされていない。
 - LDEV に割り当てられている各 LUN ID に一貫性がない。
 - LUN のパスが 1 つしかない。

所有権の割り当てを行うアレイ LUN のバックエンド構成に ONTAP システムとストレージアレイの連携に支障をきたす問題があると、ONTAP でエラーメッセージが表示されます。アレイ LUN の割り当てを続行するには、問題を修正する必要があります。

ONTAP では、アレイ LUN へのパスがすべて同じコントローラに接続されていたり、パスが 1 つしかないなど、割り当てようとしているアレイ LUN に冗長性の問題がある場合に警告が表示されます。冗長性の問題は、LUN の所有権を割り当てる前に修正しても、割り当てたあとに修正してもかまいません。

手順

1. 次のコマンドを入力して、ノードにまだ割り当てられていないアレイLUNを表示します。storage disk show -container-type unassigned
2. 次のコマンドを入力して、このノードにアレイLUNを割り当てます。storage disk assign -disk arrayLUNname -owner nodename

冗長性のエラーをディスクの割り当て前ではなく割り当て後に修正する場合は、コマンドでパラメータを使用する必要があります `-force storage disk assign` ます。

バックエンド構成の確認用コマンド

ONTAPのいくつかのコマンドは、ストレージレイの構成に関する情報（バックエンド構成エラーを含む）を提供します。これらのコマンドは、インストールの検証やトラブルシューティングに特に役立ちます。

```
`storage array config
```

`show`` コマンドは、インストールの検証時に最初に使用するコマンドです。また、システムが想定どおりに動作していない場合や、エラーメッセージが表示された場合に使用する最初のコマンドでもあります。

次の表に、インストールの検証とトラブルシューティングに特に役立つコマンドを示します。

| コマンド | 説明 |
|--|--|
| <code>storage array config show</code> | <p>アレイLUNを使用するONTAPシステム環境でのバックエンドデバイスの構成に関する情報をストレージアレイレベルで提供します。このコマンドは、ストレージアレイとクラスタの接続方法を表示します。アレイLUNを使用するONTAPシステムとストレージアレイの連携に支障をきたす問題がONTAPで検出された場合、<code>storage array config show</code> を実行すると、を実行してエラーの詳細を確認するように指示されます <code>storage errors show</code>。</p> <p>このコマンドは、構成が意図したとおりに設定されていることを確認する場合にも役立ちます。たとえば、の出力で、想定数のアレイLUNグループが作成されたことを確認できます。</p> |
| <code>storage array show -name array_name</code> | <p>クラスタに認識されるすべてのストレージアレイ、または指定したストレージアレイに関する情報を表示します。提供されたアレイLUNの数がシステムの容量を超えると、ONTAPで検出できなかったLUNの数が[Error]テキストフィールドに表示されます。特にメモリ不足のシステムでは、この問題に注意する必要があります。</p> |

| コマンド | 説明 |
|------------------------------|---|
| storage path quiesce | <p>特定のパス上の特定のアレイルUNへのI/Oを一時的に中断します。パスは、リブート時またはは実行すると再びアクティブになり `storage path resume` ます。一部のストレージアレイでは、アレイルUNを削除または移動するために一定期間I/Oを停止する必要があります。</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <pre style="margin: 0;">`storage path quiesce` IBM DSストレージアレイではコマン ドを使用できません。</pre> </div> |
| storage path resume | <p>I/Oフローを再開できます。これは休止の逆です。`storage path resume` コマンドは、主にハードウェアのメンテナンス時（ケーブルやGBICを取り外す場合など）や、アレイルUNへのパスが誤って休止された場合に使用します。パスの休止後にこのコマンドを実行する必要があるとは限りません。たとえば、新しくマッピングされたアレイルUNをONTAPで検出できます。</p> |
| storage array show | <p>クラスタで認識されるストレージアレイに関する情報（名前、ベンダー、モデル、およびフェイルオーバータイプ）。</p> |
| storage disk show | <p>パラメータを指定せずにを入力すると、storage disk show すべてのディスクおよびアレイルUNについて、名前、使用可能なサイズ、コンテナタイプ、位置、アグリゲート、そして所有者。パラメータとしてディスク名またはアレイルUN名を指定してを入力すると storage disk show、そのディスクまたはアレイルUNの詳細（割り当て済みまたは未割り当て）、所有者、アレイルUNのパスなどが表示されます。出力は3つのセクション（アレイルUNに関する情報、アレイルUNへのパスに関する情報、およびアレイルUNに関連するエラー）に分かれます。</p> |
| storage disk show -errors ** | <p>パラメータを指定してを入力すると、storage disk show ` -errors ディスクレベルおよびアレイルUNレベルの構成エラーの詳細が表示されます。コマンドの出力はコマンドの出力に似ていますが storage disk error show、に storage disk show -errors は、ノード、クラスタ、ベイの位置などのパラメータで出力をフィルタリングするためのオプションが用意されています。</p> |

| コマンド | 説明 |
|------------------------------------|---|
| <pre>storage disk error show</pre> | <p>バックエンド構成エラーの詳細がディスクレベルおよびアレイLUNレベルで表示されます。パラメータとしてアレイLUN名を指定してshowを入力するとstorage disk error、指定したアレイLUNに関連する構成エラーの詳細が表示されます。これらのエラーは、ストレージアレイと連携するようにONTAPを設定する前に解決しておく必要があります。</p> |
| <pre>storage errors show</pre> | <p>ONTAPシステムとストレージアレイの連携に支障をきたすバックエンド構成エラーの詳細をアレイLUNレベルで表示します。で特定されたエラーは、ストレージアレイに対してONTAPを設定する前に修正する必要があります storage errors show。</p> <div data-bbox="967 695 1455 1150" style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p> `storage errors show` コマンドでは、ディスク構成エラーに関する情報は提供されません。ディスクとアレイLUNの両方の構成エラーに関する情報を表示するには、コマンドまたはコマンドを使用し `storage disk show -errors` `storage disk error show` ます。</p> </div> |

ONTAPコマンドで検出されるバックエンド構成エラー

`storage errors show` コマンドは、代表的なバックエンド構成エラーの詳細をアレイLUNレベルで表示します。コマンドとコマンドを使用してエラーを確認することもできます `storage disk error show` `storage disk show -errors` 。

これらのコマンドで特定されたバックエンド構成エラーは、アレイLUNと連携するようにONTAPを設定する前に修正しておく必要があります。



コマンドではアレイLUNに関連するエラーの詳細のみが表示されますが storage errors show、コマンドとコマンドではアレイLUNとディスクに関連するエラーの詳細が表示され storage disk error show storage disk show -errors ます。

構成内のデバイスの連携に支障をきたすバックエンド構成エラーがある場合、storage array config show storage errors showを実行してエラーの詳細を取得するように指示されます。

バックエンド構成エラーのリスト

``storage errors show``、``storage disk error show``、および ``storage disk show -errors`` の各コマンドは、次のようなバックエンド構成エラーを特定するのに役立ちます。

- アレイLUNへのパスが複数ない。
- あるアレイLUNへのパスはすべて同じストレージアレイコントローラに接続されています。
- 2つのアレイLUNが同じLUN IDで提供されている。
- LDEVが認識されるすべてのターゲットポートで、同じLDEVのLUN IDが一致しない。
- アレイLUNがONTAPの最大LUNサイズを超えている。
- アレイLUNがONTAPの最小LUNサイズを満たしていない。
- アレイLUNのブロックサイズが無効です。
- アクセスLUNがONTAPに提供されません。

バックエンド構成エラーを表示する出力例

``storage errors show`` の出力は、ストレージアレイ別にグループ化されます（ONTAPシステムの背後にストレージアレイが複数ある場合）。該当する場合は、アレイLUNの名前と Unique Identifier (UID；一意の識別子) が表示されます。

次の出力例は、アレイLUNへのパスが1つしかないという1種類のエラーを示しています。ONTAPではアレイLUNへのパスが2つ必要なため、これはエラーです。



クラスタ構成では、アレイLUNへの4つのパスがサポートされます。

次の例は、アレイLUNへのパスが1つしか設定されていない場合にコマンドで返されるエラーを示しています。`storage errors show` ます。

```
systemf47ab::*> storage errors show
DGC-1.51          onepath          DGC-1.51
(6006016044d03500ae553e55b09fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.54          onepath          DGC-1.54
(6006016044d03500b4553e55b09fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.55          onepath          DGC-1.55
(6006016044d03500b6553e55b09fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.56          onepath          DGC-1.56
(6006016044d03500b8553e55b09fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.57          onepath          DGC-1.57
(6006016044d03500ba553e55b09fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.58          onepath          DGC-1.58
(6006016044d03500bc553e55b09fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
```

次の例は、コマンドで返される同様のエラーを示してい storage disk show -errors ます。

```
systemf47ab::*> storage disk show -errors
DGC-1.2          onepath          DGC-1.2
(6006016044d03500e0720e22b59fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.3          onepath          DGC-1.3
(6006016044d03500e2720e22b59fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.4          onepath          DGC-1.4
(6006016044d03500e3720e22b59fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.5          onepath          DGC-1.5
(6006016044d03500e4720e22b59fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.6          onepath          DGC-1.6
(6006016044d03500e5720e22b59fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
DGC-1.7          onepath          DGC-1.7
(6006016044d03500e6720e22b59fe311): This array LUN is only available on
one path. Proper configuration requires two paths.
```

バックエンド構成をチェックするコマンドで識別されない状況

問題と思われる状況であっても、システムの動作を妨げるものではないため、ONTAPの観点からはエラーではない場合があります。バックエンド構成をチェックするONTAPコマンドでは、システムの動作を妨げない構成は特定されません。

、などのコマンドを実行 `storage errors show storage disk error show storage disk show -errors` しても、次のような状況は通知されません。

- ベストプラクティス（つまり必須ではない）に従っていない構成
- 一時的な状態で発生する可能性がある状況

たとえば、あるLUNグループから別のLUNグループへのLUNの移行が完了するまでは、の出力に想定よりも多くのLUNグループが表示されることがあります `storage array config show`。

- 意図した構成と一致しない状況

たとえば、複数のLUNグループを設定する必要がある場合に1つしか設定されていなくても、単一のLUNグループはサポートされているためONTAPではエラーとみなされません。

ストレージアレイを含むインストール環境の検証

システムを本番環境に導入する前に、バックエンド構成のエラーを検出して解決することが重要です。

バックエンド構成を検証する2つの段階は次のとおりです。

1. ONTAPとストレージアレイの連携を妨げるバックエンド構成エラーがないか確認します。

これらのエラーは、によってフラグ付けされ `storage errors show` ます。これらのエラーは修正する必要があります。

2. 設定が意図したとおりであることを確認しています。

システムの観点からはエラーではなく、意図したとおりではない状況がいくつかあります。たとえば `storage array config show`、の出力にはLUNグループが2つ表示されていますが、想定しているLUNグループは1つです。この文書では、そのような状況を「意図」に合わない状況と呼んでいます。

次の図は、最初にシステムの観点から構成エラーがないことを確認し、次に想定どおりにインストールされていることを確認するワークフローを示しています。

システムの動作を妨げるバックエンド構成エラーの確認

ストレージアレイとONTAPシステムの正常な連携に支障をきたすバックエンド構成の代表的なエラーは修正する必要があります。コマンドを使用 `storage array config show` すると、バックエンド構成にエラーがないかどうかを確認できます。

手順

1. 次のコマンドを入力します。 `storage array config show`

インストールの検証（およびトラブルシューティング）では、最初にコマンドを実行し `storage array config show` ます。バックエンド構成のエラーがONTAPで検出されると、出力の下部に次のメッセージが表示され `storage array config show` ます。

```
Warning: Configuration errors were detected. Use 'storage errors show'
for detailed information.
```

2. 次の表に従って適切な処理を実行します。

| 状況 | 作業 |
|--|--|
| <code>storage array config show</code> を実行するように指示されます。 <code>storage errors show</code> | 手順3に進みます。 |
| <code>storage array config show</code> を実行するように指示されていない <code>storage errors show</code> | 出力を確認して <code>storage array config show</code> 、想定していた構成が出力に反映されていることを確認します。「想定するバックエンド構成かどうかの確認」セクションを参照してください（この手順の次の手順に進む必要はありません）。 想定するバックエンド構成かどうかの確認 |

3. 次のコマンドを入力します。 `storage errors show`

```
`storage errors show`コマンドを使用すると、問題の詳細をアレイ
LUNレベルで確認できます。
```

4. エラーメッセージを確認し、表示されたエラーをすべて修正します。

に表示されたエラーを修正する必要があります `storage errors show`。で検出された各問題の原因と解決方法については、メッセージとその解決方法を参照してください `storage errors show storage errors show`。 [storage errors showのメッセージとその解決方法](#)

5. 問題を修正したら、を再度実行して `storage errors show` エラーが修正されたことを確認します。

に引き続き問題が表示される場合 `storage errors show` は、対処方法の詳細をドキュメントでもう一度確認するか、テクニカルサポートにお問い合わせください。

6. バックエンド構成エラーを解決したら、をもう一度実行して、 `storage array config show` 想定される構成と一致することを確認します。

storage errors showのメッセージとその解決方法

がエラー状態をフラグするとき `storage errors show` は、エラーが発生した理由とその修正方法を特定する必要があります。

次の表に、で検出されるバックエンド構成エラー `storage errors show` とその原因と解決方法に関する詳細情報の参照先を示します。

| storage errors show メッセージ | このメッセージの詳細の参照先 |
|--|---|
| `NAME (Serial #): All paths to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a single point of failure` です。 | あるアレイLUNへのすべてのパスが同じストレージアレイコントローラにある |
| `NAME (Serial #), port WWPN1: LUN 1 occurs more than once. LUNs cannot be reused on the same array target port` です。 | ターゲットポートでのLUN IDの重複 |
| `NAME (Serial #): This array LUN is an access control LUN. It is not supported and should be masked off or disabled` です。 | アクセス制御LUNが提供された |
| `NAME (Serial #) This array LUN is configured with conflicting failover modes. Each path to this LUN must use the same mode` です。 | アレイLUN間でフェイルオーバーモードが競合している |
| `NAME (Serial #): This Array LUN is only available on one path. Proper configuration requires two paths` です。 | アレイLUNへのパスが複数ない |
| `NAME (Serial #): This array LUN is too large and is not usable. The maximum array LUN size supported is xTB` です。 | アレイLUNのサイズが小さすぎる、または大きすぎる |
| `NAME (Serial #): This array LUN is too small and is not usable. The minimum array LUN size supported is 1GB` です。 | アレイLUNのサイズが小さすぎる、または大きすぎる |
| `NAME (Serial #): This Array LUN is using multiple LUN IDs. Only one LUN ID per serial number is supported` です。 | 同じLDEVのLUN IDが一致していない Volume Set Addressingに一貫性がない |
| `NAME (Serial #): This array LUN is marked foreign and has a reservation` です。 | アレイLUNがforeignとマークされており、予約されています |

アレイLUNのサイズがサポートされる値以下です

アレイLUNのサイズを計画する際は、ONTAPのアレイLUNの最小サイズと最大サイズの制限に従う必要があります。これらの制限はONTAPのリリースによって異なります。の出力には、サイズの要件を満たしていないアレイLUNが表示され `storage errors show` ます。

サイズに問題があるアレイLUNをONTAPシステムに割り当てることはできません。

storage errors showのメッセージ

```
NAME (Serial #): This array LUN is too large and is not usable. The
maximum array LUN size supported is xTB
```

または

```
NAME (Serial #): This array LUN is too small and is not usable. The
minimum array LUN size supported is xGB.
```

説明

このメッセージは、アレイルUNがONTAPでサポートされるアレイルUNの最小サイズより小さい場合、または最大サイズを超えた場合に生成されます。アレイルUNのサイズがサポートされる値よりも大きくなったり小さくなったりする主な理由は次のとおりです。

- ストレージレイ管理者が、ONTAPアレイルUNのサイズ制限を、ベンダーが定義している測定単位に変換しなかった。

一部のベンダーでは、アレイルUNのサイズ制限をONTAPとは異なる方法で計算し、アレイルUNの最小サイズと最大サイズの制限を決定しています。

lun に、サポートされるアレイルHardware Universeの最大サイズと最小サイズの制限値を示します。

- アレイルUNが、ONTAPとサイズ制限が異なる別のホスト用である。

オープンSANでは、他のホスト用のアレイルUNがマスクされていない場合、ONTAPが認識されます。

認識されているアレイルUNのサイズに問題がある場合、ONTAPでエラーメッセージが生成されます。

トラブルシューティングと問題解決

1. の出力を確認して `storage errors show`、サイズに問題があるアレイルUNを特定します。
 - サイズに問題があるアレイルUNがONTAP用である場合、ストレージレイ管理者はONTAPの要件に合わせてアレイルUNのサイズを変更し、ONTAPに再度提供する必要があります。
 - サイズに問題があるアレイルUNが別のホスト用である場合、ストレージレイ管理者はそのアレイルUNをマスキングしてONTAPで認識されないようにする必要があります。
2. 問題を修正したら、を再度実行して `storage array config show` エラーが解消されたことを確認します。
 - 関連情報 *

"NetApp Hardware Universe"

同じLDEVのLUN IDが一致していない

LDEVは、すべてのストレージレイポートで同じLUN IDにマッピングする必要があります

り、このIDを使用してLDEVがONTAPシステムから認識される必要があります。の出力から、`storage errors show` LUN IDが一致しないLDEVを特定できます。

LUN IDが一致しない場合、ONTAPではONTAPシステムにアレイLUNを割り当てることはできません。

storage errors showのメッセージ

```
HIT-1.4 (4849544143484920443630303035323430303132): This Array LUN is
using multiple LUN IDs. Only one LUN ID per serial number is supported.
```

説明

ストレージアレイの構成中に、次のいずれかのエラーが発生しました。

- 複数のターゲットポートからONTAPシステムの同じFCイニシエータポートにLDEVが提供されているが、LUN IDが一致していない。
- 2つのLDEVのLUN IDがスワップされた。

この場合、各アレイLUNについてエラーが報告されます。

- ONTAPシステムにLDEVを提供するストレージアレイポートにLDEVをマッピングする際に、同じLDEVに異なるLUN IDが使用された。



このエラーは、各ポートが個別に設定されているストレージアレイ（Hitachiストレージアレイなど）で発生する可能性が高くなります。一部のストレージアレイ（IBMストレージアレイなど）では、ポートが個別に設定されません。

- LUNがマッピングされているポートでVolume Set Addressing設定が一致していません。

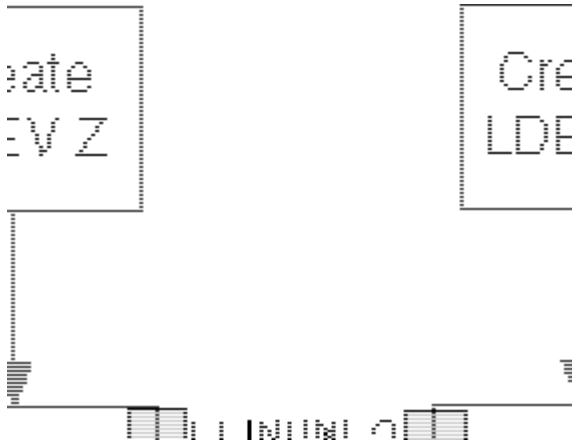
EMC Symmetrixストレージアレイでは、Volume Set Addressing設定がチャンネルディレクタポートで異なることが問題となります。

問題のシナリオ

このシナリオでは、ほとんどのストレージアレイに該当するLUN IDが一致しない場合について説明します。Volume Set Addressingの設定ミスが原因で同じエラーメッセージが表示される場合は、「Volume Set Addressingに一貫性がない」セクションを参照してください。

Volume Set Addressingに一貫性がない

ストレージアレイ管理者が新しいLDEV Zを作成したとします。LDEV ZのLUN IDはLUN 3になります。ただし、次の図に示すように、ストレージアレイコントローラポート1AではLUN 3、ストレージアレイコントローラポート2AではLUN 4としてLDEV Zを設定しました。



この問題を解決するには、LDEVのマッピング先のすべてのポートで同じLUN IDをLDEVに割り当てる必要があります。この例では、両方のポートでLDEVをLUN ID 3として提供する必要があります。

トラブルシューティングと問題解決

問題を解決するには、ストレージレイ管理者が正しいLUN IDを使用してLUNを再マッピングする必要があります。ONTAPコマンドを使用して、ストレージ管理者に提供する必要がある問題の詳細情報を取得できます。

1. の出力を確認して `storage errors show`、LUN IDが一致しないレイLUNを特定します。

同じLDEVのLUN IDが一致しない場合は、問題があるLDEVのシリアル番号が出力に表示されます。例：

```
mysystem1a::> storage errors show
Disk: HIT-1.4
UID: 48495441:43484920:44363030:30353234:30303132:00000000:...
-----

HITACHI_DF600F_1
-----

HIT-1.4 (4849544143484920443630303035323430303132): This Array LUN is
using multiple LUN IDs. Only one LUN ID per serial number is supported.
```



この例のUIDは、48495441：43484920：44363030：30353234：30303132：00000000：00000000：00000000：00000000です。スペースのため、この例では省略されています。

2. 次のコマンドを入力して、同じLDEVに使用されているLUN IDに関する詳細情報を取得します。 `storage disk show arrayLUNname`

`storage disk show`この例の出力は次のとおりです。

この例では、LUN ID 4が正しくありません。

2. ONTAPで、コマンドを使用し `storage path quiesce` でアレイLUNへの正しくないパスを休止します。

次の例は、休止するパス（イニシエータ0c上のLUN ID 4）をコマンドに追加するオプションを示して `storage path quiesce` ます。

```
storage path quiesce -node mysystemla -initiator 0c -target-wwpn
50060e80004291c1 -lun-number 4
```

コマンドは `storage path quiesce`、特定のパス上の特定のアレイLUNへのI/Oを一時的に中断します。一部のストレージアレイでは、アレイLUNを削除または移動する一定期間I/Oを停止する必要があります。

パスを休止すると、ONTAPはそのLUNを認識できなくなります。

3. ストレージアレイのアクティビティタイマーが期限切れになるまで1分待ちます。

すべてのストレージアレイで一定期間I/Oを停止する必要はありませんが、停止することを推奨します。

4. ストレージアレイで、正しいLUN ID（このシナリオではLUN ID 3）を使用してLUNをターゲットポートに再マッピングします。

ONTAPの次の検出プロセスでは、新しいアレイLUNが検出されます。検出は1分ごとに実行されます。

5. ONTAPの検出が完了したら、ONTAPでを再度実行して、`storage array config show` エラーが解消されたことを確認します。

Volume Set Addressingに一貫性がない

ONTAPでは、ストレージアレイのパスセット全体で一貫性のないLUN IDを検出できません。Volume Set Addressingが設定されているストレージアレイでは、LUN IDの不一致を引き起こす問題の1つとして、LUNのマッピング先ポートの設定の不一致があります。

たとえば、EMC Symmetrixストレージアレイでは、LUNのマッピング先のチャンネルディレクトポートでVolume Set Addressingパラメータの設定が一致していないと、LUNの不一致エラーが発生します。

storage errors showのメッセージ

```
EMC-1.128 (4849544143484920443630303035323430303132): This Array LUN is
using multiple LUN IDs. Only one LUN ID per serial number is supported.
```

説明

このエラーメッセージの原因となる構成エラーは多数あります。ここでは、Volume Set Addressingの設定に一貫性がない場合に表示されるこのメッセージについて説明します。

ONTAPは、LUNのマッピング先のポートでVolume Set Addressingパラメータの設定が一貫していないかどうか

かを明示的にチェックします。設定が異なる場合、ONTAPの出力およびEMSメッセージでLUN IDの不一致として報告され `storage errors show` ます。



ONTAPでは、Volume Set Addressingが想定どおりに設定されていない場合にはアラートが表示されません。アラートが表示されるのは、LUNのマッピング先のチャンネルディレクタポート間で設定が一致していない場合だけです。

トラブルシューティングと問題解決

```
`storage errors show`
```

コマンドで特定のエラーメッセージが表示され、ストレージアレイがEMC Symmetrixである場合は、次のいずれかの処理を実行すると、問題の原因がVolume Set Addressingの不整合であるかどうかを特定できます。

- ONTAPで、特定したアレイLUNに対してを実行し `storage disk show -disk` ます。
このコマンドは、アレイLUNへのすべてのパスと各パスに割り当てられているLUN IDを表示します。
- ストレージアレイで、特定されたLUNのマッピング先のチャンネルディレクタポートのVolume Set Addressing設定を確認します。

設定が一貫していないことが判明した場合は、ストレージアレイで構成の問題を修正し、両方のチャンネルディレクタポートのパラメータをONTAPで必要な設定に設定します。

- 関連情報 *

"サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"

ターゲット ポートで**LUN ID**が重複している

ストレージアレイの同じターゲットポート上の各アレイLUNには一意のLUN IDを割り当てる必要があります。の出力に `storage errors show` は、同じターゲットポートで同じLUN IDが割り当てられているLUNが示されます。

`storage errors show`のメッセージ

```
NAME (UID), port WWPNx: LUN x occurs more than once. LUNs cannot be reused on the same array target port.
```

説明

通常、ターゲットポートでLUN IDが重複する原因はゾーニングエラーです。ある管理者が、ONTAPシステムの複数のFCイニシエータを別々のホストグループに割り当ててストレージアレイに複数のLUNグループを作成したにもかかわらず、別々のホストグループのイニシエータが同じターゲットポートにアクセスできるように誤ったゾーニングを設定した場合。

このようなゾーニングエラーがあると `storage array config show`、の出力には、ターゲットポートが同じ2つのLUNグループが表示されます。

問題のシナリオ

管理者は、4つのLDEV (a、b、c、d) をONTAP用にマッピングしたいと考えています (2つのLUNグループそれぞれに2つのLDEV)。このシナリオでは、ストレージレイがイニシエータポートにLDEVを提供するとします。イニシエータがストレージレイにアクセスするターゲットポートは考慮されません。つまり、ホストグループはターゲットポートに固有ではありません。LUNグループの作成には、ゾーニングを使用して各イニシエータがアクセスするターゲットポートを制御する必要があります。



HP EVAなどの一部のストレージレイでは、ホストグループはすべてのターゲットポートで同じです。Hitachiなどの他のストレージレイでは、ホストグループはターゲットポートに固有です。

管理者は、次のように2つのホストグループを正しく設定して、2つのLUNグループを作成します。

| ホストグループ | ホストグループ内のFCイニシエータ | LDEVと関連付けられているLUN ID |
|---------|-------------------|-------------------------------|
| 1 | 0a0c | LDEV a / LUN 1 LDEV b / LUN 2 |
| 2 | 0b 0d | LDEV c / LUN 1 LDEV d / LUN 2 |

ゾーニングは次のように設定する必要があります。

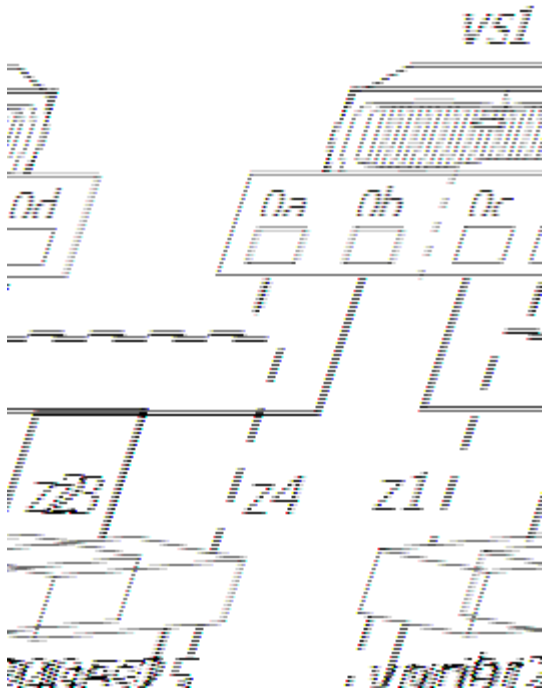
- ホストグループ1のイニシエータ0aと0cをターゲットポートペア1Aと2Aにゾーニングします。
- ホストグループ2のイニシエータ0bと0dをターゲットポートペア1Bと2Bにゾーニングします。

上記の表で、LDEV aとLDEV cのLUN ID (L1) が同じであることに注目してください。同様に、LDEV bとLDEV dのLUN ID (L2) はどちらも同じです。異なるターゲットポートでのLUN IDの再利用はサポートされているため、ゾーニングが正しく設定されていれば、LUN IDの重複は問題になりません。

このシナリオで問題となるのは、次の表に示すように、ゾーニングの設定時に一部のイニシエータが間違っただゾーンに配置されることです。

| ゾーン | ONTAPシステムを入力 | | ストレージレイ | |
|---------------------|---------------------|-----|---------|---------|
| スイッチ vnbr200es25 | z1 | vs1 | ポート0a | コントローラ1 |
| ポート 1A | z2 | vs1 | ポート0b | コントローラ1 |
| ポート1A (1Bではなく) | スイッチ vnci9124s53 | z3 | vs1 | ポート0c |
| コントローラ2 | ポート 2A | z4 | vs1 | ポート0d |

次の図は、ゾーニングエラーの結果を示しています。



図からわかるように、2つのLUNグループが作成されます。ただし、ゾーニングエラーのため、LUNグループ0とLUNグループ1が同じターゲットポートペア（1Aと2A）に配置されており、各ターゲットポートペアにLUNグループが1つずつ配置されているわけではありません。

``storage array config show``この例では、の出力に2つのLUNグループが表示されています。問題は、2つのLUNグループのターゲットポートが同じであることです。

```
vs1::> storage array config show
```

| Node Initiator | LUN Group | LUN Count | Array Name | Array Target Ports | Switch Port |
|----------------|-----------|-----------|-------------|--|---|
| vs1 0a | 0 | 2 | DGC_RAID5_1 | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 20:2A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr200es25:5 vnbr200es25:5 vnci9124s53:6 |
| 0c | | | | | |
| 0b | 1 | 2 | DGC_RAID5_1 | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 20:2A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr200es25:5 vnbr200es25:5 vnci9124s53:6 |
| 0d | | | | | |

```
Warning: Configuration were errors detected. Use 'storage errors show'  
for detailed information.
```

の出力を次に示します storage errors show。この例では、問題のあるLUNが特定されています。

```

vs1::> storage errors show

Disk: EMC-1.1
UID: UID-a
-----
EMC-1.1 (UID-a), port WWPN1: LUN 1 occurs more than once.  LUNs cannot be
reused on the same array target port.

Disk: EMC-1.2
UID: UID-b
-----
EMC-1.2 (UID-b), port WWPN1: LUN 2 occurs more than once.  LUNs cannot be
reused on the same array target port.

Disk: EMC-1.3
UID: UID-c
-----
EMC-1.3 (UID-c), port WWPN2: LUN 1 occurs more than once.  LUNs cannot be
reused on the same array target port.

Disk: EMC-1.4
UID: UID-d
-----
EMC-1.4 (UID-d), port WWPN2: LUN 2 occurs more than once.  LUNs cannot be
reused on the same array target port.

```

この storage errors show 例では、4つすべてのLDEVのUIDが表示されていますが、一意のLUN ID はLUN 1とLUN 2の2つだけです。4つではなく。

トラブルシューティングと問題解決

ストレージレイ管理者は、異なるホストグループのイニシエータが同じターゲットポートにアクセスできないようにゾーニングを修正する必要があります。

1. `storage array config`の出力で、同じターゲットポートにアクセスしているイニシエータを探します。
2. エラーの詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。 storage errors show
3. LUN IDが重複しているLDEVを特定します。
4. 同じONTAPシステムの複数のイニシエータがマッピングされているコントローラ1の各ターゲットポートについて、2つのFCイニシエータが同じターゲットポートに_not_talkingになるようにゾーニングを変更します。

異なるホストグループのイニシエータを同じゾーンに配置することはできないため、この手順を実行します。この手順は、アレイLUNへのパスが常に確保されるように、一度に1つのイニシエータで実行する必

必要があります。

5. コントローラ2で同じ手順を繰り返します。
6. ONTAPにと入力し `storage errors show`、エラーが修正されたことを確認します。``

アレイLUNへのパスが複数ない

アレイLUNへのパスが複数ない主な原因は、マッピングエラー、ゾーニングエラー、ケーブルの脱落です。の出力から、`storage errors show` パスが1つしかないアレイLUNを特定できます。

ONTAPでは、デバイスで障害が発生しても引き続きアレイLUNにアクセスできるように、アレイLUNへのパスを冗長化する必要があります。各アレイLUNへのパスが2つ必要です。

storage errors showのメッセージ

```
NAME (UID): This Array LUN is only available on one path. Proper
configuration requires two paths.
```

説明

アレイLUNへのパスが複数表示されない理由は次のとおりです。

- LDEVが1つのストレージアレイポートにのみマッピングされている。
- アレイLUNへの2番目のパスがゾーニングされていません。
- ホストグループマッピングに問題があります。
- スイッチの接続に問題があります。
- ケーブルが脱落した。
- アダプタでSFPに障害が発生しました。



実行中のシステムでパスがドロップアウトすると、EMSメッセージが生成されます。

問題のシナリオ

マッピングエラーの例では、ストレージ管理者が新しいLDEV Zを作成したとします。LDEV ZをLUN ID 3としてターゲットポート1Aにマッピングしました。次の図に示すように、ターゲットポート2AにLDEVをマッピングしませんでした。その結果、アレイLUNへのパスが1つだけになります。

の出力と `storage errors show` の出力の両方を確認する `storage array config show` と、アレイLUNへのパスが複数ない場合のトラブルシューティングに役立ちます。

1. の出力を確認して、1つのパスでのみ使用可能なアレイLUNのシリアル番号を確認し `storage errors show` ます。
2. 出力を確認し `storage array config show` て、問題の原因を切り分けます。

| <code>`storage array config show`</code> 出力の内容 | 原因は最も可能性が高いです... |
|--|---------------------------------|
| 他のアレイLUN | マッピングエラー |
| 他のアレイLUNがない | ケーブル接続エラー、ゾーニングエラー、またはハードウェアの問題 |

3. マッピングエラーが原因である場合は、特定されたアレイLUNを2つの冗長ストレージアレイポートにマッピングするよう、ストレージアレイ管理者に依頼してください。
4. マッピング以外の問題が原因と考えられる場合は、ゾーニング、ホストグループのマッピング、ケーブル接続、および接続を確認します。
5. 問題を修正したら、を再度実行して `storage array config show` エラーが修正されたことを確認します。

アクセス制御LUNがONTAPに提供される

ONTAPでは、アクセス制御アレイLUNはサポートされません。アクセス制御LUNが提供されている場合は、の出力にアラートが表示され `storage errors show` ます。

`storage errors show` のメッセージ

```
NAME (UID): This array LUN is an access control LUN. It is not supported
and should be masked off or disabled.
```

説明

ONTAPではストレージアレイLUNのみがサポートされます。E-Seriesアクセス制御LUNなどのアレイLUNがONTAPに提供された場合 `storage array config show`、の出力は正常な状態で、アクセス制御LUNは次の例のようにLUNグループ内に表示されます。画面下部の警告メッセージに問題があることが示されます。を実行して、アクセス制御LUNが提供されたこと、およびアクセス制御LUNがどのLUNであるかを確認する必要があります `storage errors show` ます。

```
mssystem1::> storage array config show
```

| Node | LUN Group | LUN Count | Array Name | Array Target Port | Initiator |
|-----------|-----------|-----------|--------------|--|-----------|
| mssystem1 | 0 | 1 | NETAPP_INF_1 | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 20:2A:00:a0:b8:0f:ee:04 | 0a 0c |

```
Warning: Configuration errors were detected. Use 'storage errors show' for detailed information.
```

トラブルシューティングと問題解決

1. ストレージアレイで、アクセス制御LUNをマスクします。
2. ONTAPでを再度実行し、storage errors show アクセス制御LUNがONTAPに提供されなくなったことを確認します。

あるアレイLUNへのすべてのパスが同じストレージアレイコントローラにある

すべてのパスを同じストレージアレイコントローラに設定するとSingle Point Of Failure (SPOF; 単一点障害) のある構成になるため、ONTAPではサポートされていません。コマンドは、storage errors show 同じストレージアレイコントローラに接続するようにパスが設定されているアレイLUNを特定します。

このエラーを修正するまで、ONTAPではアレイLUNをONTAPシステムに割り当てることはできません。

storage errors showのメッセージ

```
NAME (UID): All paths to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a single point of failure
```

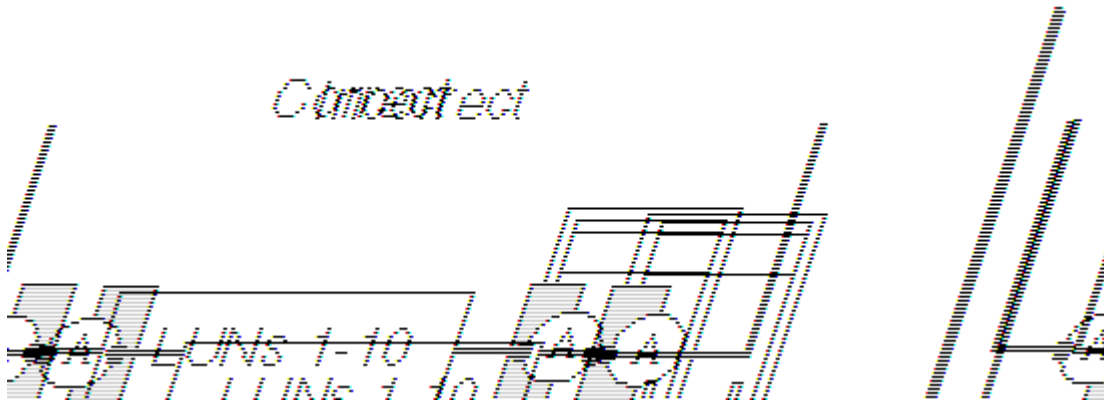
説明

このエラーは、アレイLUNへのパスが同じストレージアレイコントローラまたはFRUに接続するように設定されていることが原因で発生します。



冗長性を確保するには、アレイLUNへの4つのパス、複数のダイレクタを搭載したFRUを搭載したストレージアレイ (EMC SymmetrixやHDS USPなど)、またはデュアルコントローラを搭載したストレージアレイ (EMC CX、HP EVAなど) を使用することを推奨します。ただし、パスを単一のストレージアレイコントローラまたはFRUを経由するように設定すると、そのような機能を使用してもSPOFを含む構成になります。アクティブ/アクティブストレージアレイでは、FRU全体が1つの障害ドメインとみなされます。たとえば、EMC Symmetrixストレージアレイでは、同じFEBEボード上に複数のチャネルダイレクタがあります。すべてのパスが同じFEBEボードを通過すると、ボードを交換する必要がある場合にすべてのパスが失われるため、FEBEボードは1つのフォールトドメインと見なされます。

次の図は、単一の障害ドメインがないようにアレイルUNへの冗長パスを設定する場合の、正しいストレージレイポートと間違ったストレージレイポートの選択を示しています。左の例のパスは正しく設定されています。アレイルUNへのパスは冗長で、各接続がストレージレイの別々のコントローラのポートに接続されているためです。右の例では、アレイルUNへの両方のパスが同じコントローラに接続されているため、SPOFが設定されます。



``storage errors show`` コマンドは、同じ障害ドメインにあるアレイルUNを表示します。この問題は、の出力で [TPGN] 列 (ターゲットポートグループ番号) でも確認できます ``storage disk show`` 。イニシエータポートペアの各イニシエータには、異なるTPGNが表示されます。ペアの両方のイニシエータでTPGNが同じである場合は、両方のイニシエータが同じ障害ドメインに属しています。

次の `storage disk show` 例は、イニシエータ0aおよび0c経由でアクセスされるLUN 30のTPGN 1を示しています。パスが冗長構成の場合、各イニシエータに表示されるTPGNは異なります。

```

mysystem1::> storage disk show mysystem1:vgbr300s70:9.126L30
      Disk: HP-1.15
Container Type: unassigned
  Owner/Home: - / -
    DR Home: -
      Array: HP_HSV450_1
      Vendor: HP
      Model: HSV450
Serial Number: 600508B4000B63140000800001660000
      UID: 600508B4:000B6314:00008000:01660000:00000000:...
      BPS: 512
Physical Size: -
      Position: present
Checksum Compatibility: block
      Aggregate: -
      Plex: -

Paths:

          LUN Initiator Side   Target Side
Controller Initiator ID  Switch Port   Switch Port   Acc Use  Target
Port      TPGN...
-----
mysystem1    0c      30  vgci9148s75:1-12  vgci9148s75:1-9  AO  RDY
50014380025d1509  1
mysystem1    0a      30  vgbr300s70:12    vgbr300s70:9    AO  INU
50014380025d1508  1

Errors:
HP-1.15 (600508b4000b63140000800001660000): All paths to this array LUN
are connected to the same fault domain. This is a single point of failure.

```



この例の完全なUIDは、600508B4：000B6314：00008000：01660000：00000000
：00000000：00000000：00000000：00000000：00000000：00000000です。スペースのため、この例では省略されています。

トラブルシューティングと問題解決

アレイLUNへのパスを再設定して、冗長なストレージアレイコントローラまたはFRUに接続する必要があります。

1. もう一方のコントローラの冗長ターゲットポートにケーブルを追加します。

SPOFが発生しているコントローラからケーブルを取り外す前に、代替コントローラにケーブルを追加して、この問題を修正しながら冗長性を維持する必要があります。パスの数を1つに減らすのではなく、問題の修正中にパスの数を3つに一時的に増やすため、冗長性が確保されます。

2. SPOFを設定したコントローラからケーブルを1本取り外します。

これで、アレイLUNへの2つの冗長パスが作成されました。

3. ONTAPコマンドラインから、次のコマンドをもう一度入力し、エラーが修正されたことを確認します。

```
storage errors show
```

アレイLUN間でフェイルオーバーモードが競合している

ONTAPでは、特定のONTAPシステムが認識するアレイLUNは、同じフェイルオーバーモードに設定する必要があります。一部のストレージアレイでは、アレイLUNへのパスごとに異なるフェイルオーバーモードを設定することができます。

storage errors showのメッセージ

```
NAME (UID): This array LUN is configured with conflicting failover modes.  
Each path to this LUN must use the same mode.
```

説明

EMC CLARiXストレージアレイなど、一部のストレージアレイでは、FCイニシエータポートによってフェイルオーバーモードを設定できます。このようなストレージアレイでは、同じONTAPシステムのFCイニシエータから認識されるアレイLUNに異なるフェイルオーバーモードを設定することができます。ONTAPでは、特定のONTAPシステムからアレイLUNへのパス間でフェイルオーバーモードが異なる構成はサポートされていません。

FCイニシエータによるアレイLUNのフェイルオーバーモードの設定がストレージアレイで許可されている場合は、ONTAPシステムが認識するアレイLUNでフェイルオーバーモードの設定に問題がないことをインストールの検証プロセスで確認する必要があります。`storage errors show`コマンドでは、アレイLUNに異なるフェイルオーバーモードが設定されているとアラートが表示され、EMSメッセージが生成されます。

アレイLUNのフェイルオーバーモード設定が一貫していなくてもシステムは動作しますが、この問題はできるだけ早く解決する必要があります。そうしないと、パスで障害が発生した場合に、ONTAPシステムが正常に動作しなかったり、フェイルオーバーが実行されなかったり、システムがパニック状態になったりする可能性があります。



ONTAPでは、ONTAPを実行するノード間で、異なるフェイルオーバーモード設定がサポートされます。たとえば、ノードAでアレイLUNへのパスにアクティブ/パッシブモードを使用し、ノードBで同じアレイLUNへのパスにALUAを使用できます。

トラブルシューティングと問題解決

LUNの初期化中にONTAPで検出された最初のパスのフェイルオーバーモードが、ONTAP特定のONTAPシステムのLUNへのすべてのパスのフェイルオーバーモードとみなされます。その後検出されたパスのフェイルオーバーモードが最初のパスのフェイルオーバーモードと一致しない場合、ONTAPはエラーメッセージを表示します。

次の storage errors show 例では、ONTAPから、mysystem1のFCイニシエータ0aで認識されるLUN EMC-1.128のフェイルオーバーモードが `_proprietary_` であり、そのアレイLUNの最初のパスでONTAPが検出したフェイルオーバーモードと異なることがわかります。

```
mysystem1::> storage errors show
EMC-1.128 (60060160e1b0220008071baf6046e211): hba 0a port 500601603ce014de
mode Proprietary: This array LUN is configured with conflicting failover
modes. Each path to this LUN must use the same mode.

Disk: EMC-1.128
UID: 60060160:E1B02200:1C65EB20:BFF7E111:00000000:00000000:00000000:...
```

ストレージアレイでフェイルオーバーの不一致を修正する必要があります。ただし、この問題を修正する手順は、最初のパスでONTAPが検出したフェイルオーバーモードが、ONTAPシステムからアレイLUNへのすべてのパスに使用するフェイルオーバーモードであるかどうかによって異なります。

1. と入力します（インストールの検証プロセスで入力していない場合）。`storage errors show`



``storage array config``修正が必要な問題がある場合は、コマンドを実行するように指示され
``storage error show`` ます。

2. の出力を確認して `storage errors show`、ONTAPの想定と一致しないアレイLUNのフェイルオーバーモード設定を確認します。

| 最初のパスで検出されたフェイルオーバーモード | 例 | 必要な処理 |
|------------------------|--|--|
| 必要なもの | 希望するフェイルオーバーモードはALUAで、ONTAP最初のパスで検出されたフェイルオーバーモードはALUAである | エラーメッセージに表示されたイニシエータのフェイルオーバーモードをストレージアレイで変更しONTAPます。手順3に進みます。 |
| 希望とは異なる | 希望するフェイルオーバーモードはアクティブ/パッシブだが、ONTAP最初のパスで検出されたフェイルオーバーモードはALUAである | アレイLUNがONTAPシステムで認識されないようにします。手順4に進みます。 |

3. イニシエータのフェイルオーバーモードを変更する必要がある場合は、次の手順に従って不一致を修正してください。

この手順は、最初の`path_is_`で目的のフェイルオーバーモードが検出された場合に使用します。

- a. ONTAPで、2番目のパスをオフラインにします。
- b. エラーメッセージに示されたイニシエータのフェイルオーバーモードをストレージアレイで変更しONTAPます。
- c. ONTAPで、2番目のパスをオンラインに戻します。

4. 不一致の問題を修正するためにONTAPシステムでアレイLUNが認識されないようにする必要がある場合は、アレイLUNがスペアであるかアグリゲートに含まれているかに応じて、次のいずれかの方法を選択します。

最初のパスで検出されたフェイルオーバーモードが希望どおりでない場合は、これらの方法のいずれかを使用します。

| 方法1：アレイLUNがスペア（アグリゲートの一部ではない）である | 方法2：LUNがアグリゲートに含まれている |
|---|--|
| <p>この方法では、ONTAPシステムをリブートする必要はありません。</p> <ol style="list-style-type: none"> ONTAPで、該当する各スペアLUNに対して次のコマンドを実行します。 <code>disk remove_ownership LUNfullname</code> ストレージアレイで、該当する各アレイLUNをONTAPシステムへのすべてのパスでマスクします。 1分ほど待ってから、アレイLUNがONTAPシステムで認識されなくなったことを確認します。 ONTAPシステムの各FCイニシエータに同じフェイルオーバーモードを設定します。 該当するすべてのアレイLUNをONTAPシステムに再度提供します。 <p>ONTAPが次回LUN検出を実行するときに、LUNを検出する必要があります。</p> <ol style="list-style-type: none"> を実行して、<code>storage errors show</code> フェイルオーバーモードのエラーが解消されたことを確認します。 | <p>この方法では、ONTAPシステムをリブートする必要があります。</p> <ol style="list-style-type: none"> ONTAPシステムをリブートし、Loaderプロンプトを表示したままにします。 ストレージアレイで、このシステムのFCイニシエータのフェイルオーバーモード設定を確認し、必要に応じて目的のフェイルオーバーモードに更新します。 ONTAPシステムをリブートします。 を実行して、<code>storage errors show</code> フェイルオーバーモードのエラーが解消されたことを確認します。 |

アレイLUNが**foreign**とマークされており、予約されています

アレイLUNでホストされているデータをネイティブ形式のONTAPにインポートできません。foreign *とマークされているアレイLUNの内容をインポートするプロセスは、インポート時にアレイLUNに外部ホストが予約されている場合に影響する可能性があります。

storage errors showのメッセージ

```
EMC-1.3 (600000e00d1000000010000e00030000): This array LUN is marked foreign and has a reservation.
```

説明

このエラーは、ONTAP管理者がインポートプロセスを開始する前に、LUN上の外部ホストアプリケーションによって作成された予約がクリアされない場合に発生します。インポート処理が失敗し、コマンドの出力にメッセージが表示されます `storage errors show`。

インポート処理を実行するには、予約をクリアする必要があります。

トラブルシューティングと問題解決

この問題を解決するには、ストレージレイ管理者がアレイLUNから永続的予約を削除する必要があります。

永続的予約は、アレイLUNデータにネイティブ形式でアクセスする外部ホストから削除するか、ONTAPコマンドを使用して削除できます。次のONTAPコマンドを使用して予約を削除できます。

1. の出力を確認して、予約があるアレイLUNを特定します。次の例を参照して `storage errors show` ください。

```
systemla::> storage errors show
EMC_SYMMETRIX_1
-----
EMC-1.3 (600000e00d1000000010000e00030000): This array LUN is marked
foreign and has a reservation.
```

2. `_admin_mode`にアレイLUNの内容をインポートできないため、コマンドを実行して `set -privilege advanced _advanced_mode`に切り替えます。
3. コマンドを使用し `storage disk -remove-reservation` で、特定されたアレイLUNから永続的予約を削除します。

```
systemla::>* storage disk remove-reservation -disk EMC-1.3
```

4. コマンドを使用し `lun import start` で、アレイLUNの内容をONTAPにインポートするプロセスを開始します。

想定するバックエンド構成と一致するバックエンド構成の確認

で検出されたバックエンド構成エラーを解決したら、`storage errors show` 既存のバックエンド構成が想定した構成と一致するかどうかを確認し、不一致がある場合は問題を修正する必要があります。

手順

1. 次のコマンドを入力します。 `storage array config show`

次のHAペアの例に示すように、では `storage array config show`、LUNグループ、LUN数、およびパスに関する情報がストレージアレイ別に出力されます。

```

mysystem1::> storage array config show
      LUN   LUN
Node   Group Count  Array Name      Array Target Port  Initiator
-----
mysystem1a   0    10    DGC_RAID5_1    5005076303030124  1a
                                     5005076303088124  1b
                                     5005076303130124  1c
                                     5005076303188124  1d
mysystem1b   0    10    DGC_RAID5_1    5005076303030124  1a
                                     5005076303088124  1b
                                     5005076303130124  1c
                                     5005076303188124  1d

8 entries were displayed.

```

2. 次の表の各問題点の出力を確認し storage array config show、適切な情報を参照して解決してください。

| 見つかった問題 | 参照する情報 |
|------------------------------|---|
| 空のLUNグループ | アレイLUNグループにLUNがない理由 |
| 想定されるストレージアレイが見つからない | 想定したストレージアレイが一部表示されない理由 |
| アレイLUNグループが想定よりも多い | アレイLUNグループが想定よりも多い理由 |
| アレイLUNグループが想定よりも少ない | アレイLUNグループが想定よりも少ない理由 |
| アレイLUNグループのLUN数が想定どおりに表示されない | アレイLUNグループのLUN数が正しくない理由 |
| パスが想定よりも少ない | アレイLUNへのパスが複数ない |
| パスが想定よりも多い | アレイLUNへのパスが想定よりも多い理由 |

アレイLUNグループにLUNがない理由

バックエンド構成を検証する際には、の出力をチェックしてLUNグループにLUNが表示されるかどうかを確認する必要があります。storage array config showの出力にアレイLUNグループにLUNが表示されない場合 storage array config show、ONTAPはファブリック上のターゲットポートを認識できますが、ターゲットポートからONTAPにアレイLUNが提供されていません。

ターゲットポートからONTAPにアレイLUNが提供されない (an_openターゲットポート_) 原因はさまざまです。オープンターゲットポートの理由はストレージアレイによって異なります。また、オープンターゲットポ

ートの問題への対処方法はストレージレイによって異なります。すべてのストレージレイについて、オープンターゲットポートの原因をトラブルシューティングするには、ホストグループの構成を含むストレージレイの構成を確認する必要があります。

たとえば、ONTAPにオープンターゲットポートとして認識される_emptyホストグループ_が原因と考えられます。空のホストグループでは、FCインシエータポートとターゲットポートは定義されますが、レイLUNは表示されません（つまり、ホストグループは空です）。

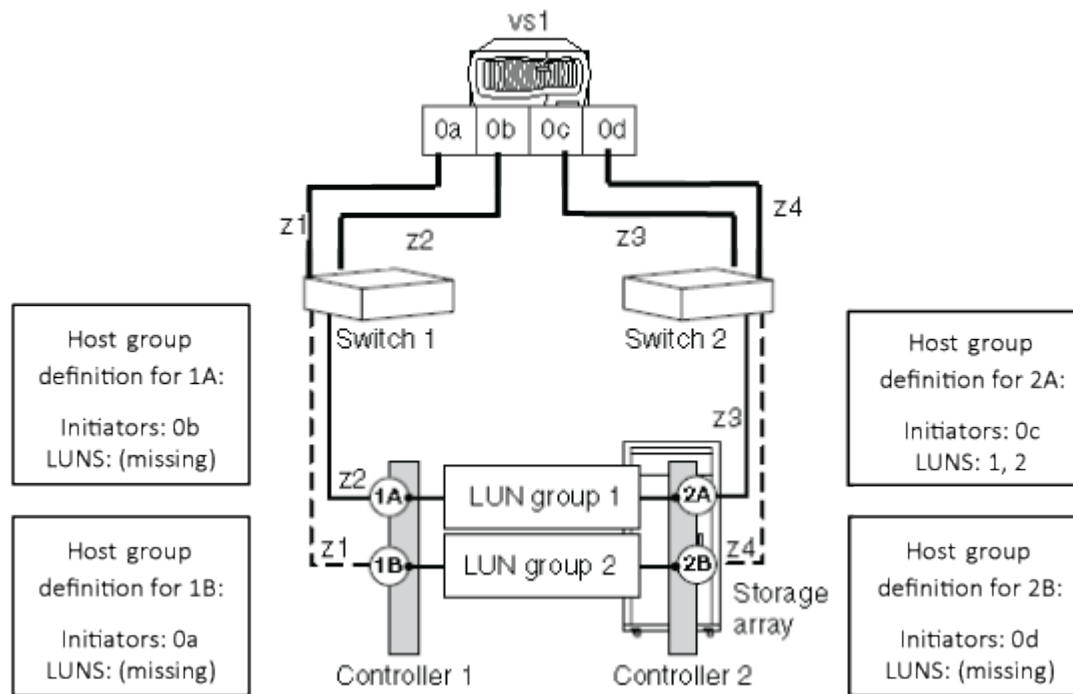


空のホストグループがONTAPシステムの動作に影響することはありません。

次の図は、オープンポートターゲットポートの状況と空のホストグループの状況を示しています。（図では、わかりやすいようにスタンドアロンのONTAPシステムを使用しています）。

オープンターゲットポートは、ストレージコントローラ1Aのホストグループ定義にLUN IDがないことが原因です。ストレージコントローラ1Aのホストグループ定義では、FCインシエータ0bがターゲットポートにゾーニングされ、FCインシエータポート0bにホストグループが定義されていますが、このホストグループにLUN IDがありません。図に示すように、ストレージコントローラ2Aのホストグループ定義にはインシエータとLUNの両方が含まれています。

空のホストグループは、ストレージコントローラ1Bおよび2Bのホストグループ定義にレイLUNが表示されないことが原因です。FCインシエータ0aおよび0dはターゲットポートにゾーニングされていますが、LUNは表示されていません。



次の例は、図の状況に対する出力を示して `storage array config show` します。ONTAPシステムはストレージレイにゾーニングされていますが、ストレージコントローラ1Aのホストグループ定義にLUNがなく、オープンターゲットポートが発生しています。コントローラ1Bと2Bのそれぞれのホストグループ定義にLUNがないため、空のホストグループが発生しています。

図の状況に対する出力では、FCインシエータ0a、0b、および0dのLUN数フィールドにLUNが表示されていません。FCインシエータ0cについては、LUN group 1に2つのLUNが表示されています。


```

cluster-1::> storage array config show
      LUN  LUN
Node   Group Count  Array Name          Array Target Port  Initiator
-----
vs1
      0    2    EMC_SYMMETRIX_1    5006048000001b0    0c
      1    0    EMC_SYMMETRIX_1    5006048000001a0    0b
      2    0    EMC_SYMMETRIX_1    5006048000001b1    0a
      0    0    EMC_SYMMETRIX_1    5006048000001a1    0d

4 entries were displayed.

```



この出力から、ホストグループにFCイニシエータがないことが問題の原因ではないことがわかります。ホストグループにFCイニシエータが含まれていない場合、ONTAPはLUNのないLUNグループを認識できません。

アレイルUNグループが想定よりも少ない理由

バックエンド構成を検証する際には、の出力をチェックして、アレイルUNグループの数が想定どおりであるかどうかを確認する必要があります。storage array config show あります。

説明

LUNグループが想定より少ない代表的な原因は、ONTAPシステムの両方のFCイニシエータポートペアでLDEVとLUNのマッピングが同じになっていることです。両方のFCイニシエータポートペアでLDEVとLUNのマッピングが同じ場合 storage array config show、の出力に表示されるLUNグループが想定より1つ少なくなります。

次 storage array config show の出力では、両方のFCイニシエータポートペアが同じターゲットポートペアにマッピングされているためにアレイルUNグループが1つしか示されていません。

```
mysystem1::> storage array config show
```

| Node | LUN Group | LUN Count | Array Name | Array Target Ports | Switch Port |
|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------------------|---------------|
| mysystem1 | 0 | 2 | DGC_RAID5_1 | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr200es25:5 |
| 0a | | | | 20:2A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnci9124s53:6 |
| 0c | | | | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr200es25:5 |
| 0b | | | | 20:2A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnci9124s53:6 |
| 0d | | | | | |

[Array Target Ports]列を見ると、LUNグループ内で同じターゲットポートが複数表示され、それぞれに異なるイニシエータが割り当てられていることがわかります。

- イニシエータ0aと0bはどちらもストレージレイポート1Aにアクセスしています。
- イニシエータ0cと0dはどちらもストレージレイポート2Aにアクセスしています。

問題の解決

両方のFCイニシエータポートペアでLDEVとLUNのマッピングが同じであってもONTAPシステムは動作するため、ONTAPではこの状況はエラーとみなされません。ただし、同じターゲットポートに複数のFCイニシエータを接続することはサポートされていません。ONTAPシステムがサポートされる構成に従ってLUNグループを意図した数にするには、マッピングを修正する必要があります。

この問題を修正するには、次の手順を実行します。

1. ストレージレイで、ONTAPシステムの両方のFCイニシエータポートペアでマッピングが同じにならないようにマッピングを修正します。
2. ONTAPシステムで再度実行し `storage array config show`、想定した数のLUNグループが表示されること、およびFCイニシエータポートペアが同じターゲットポートにアクセスしていないことを確認します。

アレイLUNグループが想定よりも多い理由

構成を検証する際には、の出力をチェックして、LUNグループの数が想定どおりであることを確認する必要があります `storage array config show` ます。余分なアレイLUNグループがある最も一般的な理由は、LDEVが複数のターゲットポートペアにまたがっていることです。

LUNグループが想定よりも多く表示される一般的な理由は次のとおりです。

- LDEVが冗長ターゲットポートペアにマッピングされていない。

余分なLUNグループがある最も一般的な原因は、LDEVが複数のパスペアにまたがっていることです。LDEVの一致するLUN IDがストレージレイ上の冗長ターゲットポートペアに提供されない場合、LDEVは「スパニングパスペア」と呼ばれます。



多くのストレージレイでは、従来の手順でLDEVを作成してマッピングした場合、冗長でないターゲットポートにLDEVを提供することはできません。

- ONTAPは、あるLUNグループから別のグループにアレイLUNを移行する際に、ターゲットポート間で負荷を分散しようとします。

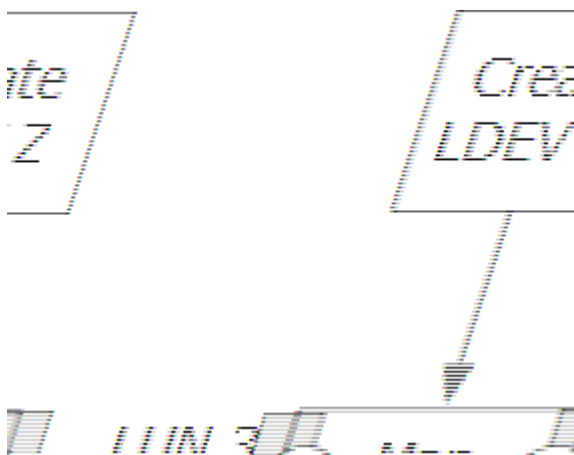
この場合、LDEVが複数のパスペアにまたがっているのは一時的な状態です。

- 設定されている接続が多すぎます。

ONTAPは、アレイLUNグループが1つでも複数でも実行できます。そのため、ONTAPではLUNグループがいくつあっても設定ミスとはみなされません。ただし、ONTAPのリリースによっては、すべてのストレージアレイで複数のLUNグループがサポートされるわけではありません。構成を計画する際には、Interoperability Matrixの情報を参照して、ONTAP構成で使用するストレージアレイで複数のアレイLUNグループがサポートされているかどうかを確認する必要があります。

問題のシナリオ

LUNグループ0とLUNグループ1の2つの既存のLUNグループがあるとします。LUNグループ0には2つのアレイLUNがあり、LUNグループ1には3つのアレイLUNがあります。管理者は、LUNグループ0にLUN 3を追加するために、新しいLDEV Zを作成しました。管理者は、2つのストレージアレイポートにLDEV ZをLUN 3としてマッピングしました。ただし、次の図に示すように、LUN 3がマッピングされたポート（ストレージアレイポート1Aと2B）は冗長ターゲットポートペアではありません。



このエラーにより、次の例に示すように、3つ目の意図しないLUNグループ（グループ2）が作成されます。

```
mysystem1::> storage array config show
```

| Node Initiator | LUN Group | LUN Count | Array Name | Array Target Ports | Switch Port |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|-------------------------|--------------|
| mysystem1 0a | 0 | 3 | DGC_RAID5_1 | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr20es25:5 |
| 0c | | | | 20:2A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr20es25:6 |
| 0b | 1 | 3 | DGC_RAID5_1 | 20:1B:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr20es25:7 |
| 0d | | | | 20:2B:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr20es25:8 |
| 0a | 2 | 1 | DGC_RAID5_1 | 20:1A:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr20es25:5 |
| 0d | | | | 20:2B:00:a0:b8:0f:ee:04 | vnbr20es25:8 |

グループ0および1の[Array Target Ports]列の情報から、アレイターゲットポートへのパスが冗長であると推測できます。グループ0はターゲットポートペアである1Aと2Aに接続されます。グループ1は別のターゲットポートペアである1Bと2Bに接続されます。

ただし、グループ2の[Array Target Ports]列に表示される情報から、パスが冗長でないことがわかります。一方のパスはターゲットポート1Aに、もう一方のパスはターゲットポート2Bに接続されます。これは冗長ターゲットポートペアではなく、アレイLUNは複数のLUNグループにまたがっています。アレイLUNを1Aと2Aまたは1Bと2Bにマッピングします。

ONTAPシステムはLDEVが複数のパスペアにまたがっていても実行できるため、コマンドの実行後に、を実行するように指示するメッセージは `storage errors show` 表示されません `storage array config show`。ただし、これはベストプラクティスの構成ではありません。

問題の解決

- 1分待ってからをもう一度実行して、`storage array config show` の出力に余分なLUNグループが引き続き表示されるかどうかを確認します `storage array config show`。
 - 余分なLUNグループがの出力に表示されなくなった場合は、問題が一時的なものであったと判断できます。
 - 余分なLUNグループが引き続き出力に表示される場合は、ストレージアレイ管理者が次の手順でLDEVを再マッピングする必要があります。

この問題を修正する間、冗長性を維持する必要があります。この手順では、誤ったターゲットポートへのマッピングを削除する前に、正しいターゲットポートにLDEVをマッピングするように指示します。パスの数を1つに減らすのではなく、問題の修正中にパスの数を1つに減らすのではなく、一時的に3つに増やすため、冗長性が維持されます。

2. 整合性のないターゲットポートのうち、再マッピングするポートを決定します。
3. ストレージアレイで、LDEVを新しい（正しい）ターゲットポートにマッピングします。
4. ONTAPで、を実行して `storage array config show` パスが3つ表示されることを確認します。
5. 誤ったマッピングを削除します。
6. ONTAPがLUNを検出するまで1分待ちます。
7. ONTAPでを再度実行して、 `storage array config show` 余分なLUNグループがなくなったことを確認します。
 - 関連情報 *

"NetApp Interoperability Matrix Tool"

アレイLUNへのパスが想定よりも多い理由

アレイLUNへのパスが予期せず追加される主な原因は、ゾーニングの問題とケーブルの数が多すぎることです。アレイLUNへのパスが3つあることはベストプラクティスではありませんが、この問題を修正する必要はありません。

`storage array config show`の出力例

ONTAPシステムのFCイニシエータポートペアは、0aと0cです。次の例では、の出力に余分なパス0bが表示されて `storage array config show` います。

```
mysystem1::> storage array config show
          LUN  LUN
Node      Group Count  Array Name      Array Target Port  Initiator
-----
mysystem1a  1    3    HITACHI_DF600F_1  50060e80004291c0  0a
                                           50060e80004291c1  0b
                                           0c

3 entries were displayed.
```



の出力でアレイターゲットポートが表示されていないイ `storage array config show` ニシエータは、その上のイニシエータと同じアレイターゲットポートに接続されています。

説明

LUNグループ内にパスが3つある場合は、余分なパスがあることを示します。ONTAP構成では、パスを2つまたは4つ使用することを推奨します。

パスが想定よりも多くなる原因には次のようなものがあります。

- 必要以上のケーブルが接続されました。
- ゾーニング設定エラーが原因で余分なパスが発生しました。

問題の解決

追加のパスを使用することはベストプラクティスではありませんが、システム面では正しくありません。この問題を修正する必要はありません。意図した構成に合わせて問題を修正するには、次の手順を実行します。

1. ケーブル接続とゾーニング設定が原因であることを確認し、余分なパスの原因となっている問題を修正します。
2. 問題を修正したら、を再度実行して `storage array config show` 余分なパスがなくなったことを確認します。

アレイLUNグループのLUN数が正しくない理由

構成を検証する際には、の出力をチェックして、各LUNグループ内のLUN数が想定どおりであることを確認する必要があります `storage array config show` ます。LUNグループのLUN数が正しくない場合の代表的な原因は、アレイLUNがONTAPシステムにマッピングされていないことです。

storage array config showの出力例

各LUNグループ内のアレイLUN数は、次の例のようにの出力に表示されます `storage array config show`。

```
mysystem1::> storage array config show
```

| Node | LUN Group | LUN Count | Array Name | Array Target Port | Initiator |
|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------------------------------|-----------|
| mysystem1 | 0 | 50 | DGC_RAID5_1 | 201A00a0b80fee04 202A00a0b80fee04 | 0a 0c |

説明

LUNグループに含まれているはずのアレイLUNが見つからない主な原因は次のとおりです。

- アレイLUNがONTAPシステムにマッピングされていない。
- マッピングエラーが発生したために、アレイLUNが間違ったLUNグループに含まれていた。

たとえば、ホストグループの設定が間違っている可能性があります。

- ストレージアレイがアレイLUNの初期化中である（一時的な状態）。
- ONTAP LUNスキャナがまだLUNを検出していません（一時的な状態）。

問題の解決

1. アレイLUNがONTAPシステムにマッピングされていない場合は、ストレージアレイ管理者がマッピングを行う必要があります。

アレイLUNをホストにマッピングするプロセスは、ストレージアレイによって異なります。

2. アレイLUNがONTAPシステムにマッピングされている場合は、ゾーニングとホストグループの設定を確認します。
3. 問題を修正したら、を再度実行して `storage array config show` 問題が解決したことを確認します。

コマンド出力にストレージ アレイが表示されない理由

ONTAPシステムに接続されていないストレージアレイは出力に表示されません `storage array config show`。ケーブル接続、ゾーニング、およびホストグループ構成に問題があると、2つのデバイス間の接続が妨げられることがあります。

問題の解決

1. ケーブル接続、ホストグループの構成、ゾーニングを次のように確認します。
 - ケーブルが接続されていることを確認します。
 - ONTAPシステム上のFCイニシエータのWWPNがホストグループに含まれていることを確認します。
 - ストレージアレイとFCイニシエータが同じゾーンにあることを確認します。
2. 問題を修正したら、ONTAPでを実行して、 `storage array config show` 問題が修正されたことを確認します。

ONTAPによるアレイLUNの管理

ノードに割り当てられたアレイLUNに対してストレージアレイ管理者が設定の変更（サイズの変更など）を行う場合は、ストレージアレイでLUNを再設定する前にONTAPでいくつかの作業を実行しなければならないことがあります。

スペアアレイLUNノワリアテノヘンコウ

`a_spare_array` LUNの所有権を別のノードに変更できます。これは、ノード間で負荷を分散する場合に必要なことがあります。

手順

1. 再割り当てするアレイLUNを所有しているノードのコンソールで、次のコマンドを入力してノードのスペアアレイLUNのリストを表示します。 `storage disk show -owner local`

ノードが所有するアレイLUN（スペアとアグリゲート内のLUNの両方）が表示されます。

2. 別のノードに再割り当てするLUNがスペアLUNであることを確認します。
3. 次のコマンドを入力して、アレイLUNの所有権を別のノードに割り当てます。 `storage disk assign arrayLUNname -owner new_owner_name -force`



`force`オプションを使用しなかった場合や、アレイLUNがすでにアグリゲートに追加されている場合は、アレイLUNの所有権は変更されません。

4. 次のコマンドを入力して、スペアアレイLUNの所有権がもう一方のノードに変更されたことを確認しま

す。 `storage disk show -owner local`

所有者を新しい所有者に変更したスペアアレイLUNがスペアのリストに表示されなくなります。アレイLUNが引き続き表示される場合は、コマンドを繰り返して所有権を変更してください。

5. デスティネーションノードで次のコマンドを入力して、所有権を変更したスペアアレイLUNがデスティネーションノードで所有されるスペアとして表示されることを確認します。 `storage disk show -owner local`

アレイLUNをストレージに使用するには、アグリゲートに追加する必要があります。

スペアアレイLUNのチェックサム方式の確認

名前を指定してスペアアレイLUNをアグリゲートに追加する場合は、追加するアレイLUNのチェックサム方式がアグリゲートのチェックサム方式と同じであることを確認する必要があります。

1つのアレイLUNアグリゲートにチェックサム方式が異なるアレイLUNを混在させることはできません。チェックサム方式は、アグリゲートとアグリゲートに追加するアレイLUNで同じである必要があります。

アグリゲートに追加するスペアアレイLUNの数を指定した場合、アグリゲートと同じチェックサム方式のアレイLUNがデフォルトでONTAPで選択されます。



ゾーンチェックサム方式のアレイLUNを使用して新規に作成したアグリゲートのチェックサム方式は、*advanced zoned checksum* (AZCS) になります。ゾーンチェックサム方式は、既存のゾーン方式のアグリゲートでも引き続きサポートされます。ゾーンチェックサム方式の既存のアグリゲートに追加したゾーンチェックサム方式のスペアアレイLUNは、ゾーンチェックサム方式のままです。AZCSチェックサム方式のアグリゲートにゾーンチェックサム方式のスペアアレイLUNを追加すると、チェックサムの管理にAZCSチェックサム方式が使用されません。

ステップ

1. 次のコマンドを入力して、スペアアレイLUNのチェックサム方式を確認します。

```
storage disk show -fields checksum-compatibility -container-type spare
```

ブロックチェックサム方式のアレイLUNはブロックチェックサム方式のアグリゲートに、ゾーン方式のアレイLUNは `_advanced zoned checksum_` (AZCS) 方式のアグリゲートに追加できます。

アレイLUNのチェックサム方式の変更

チェックサム方式が異なるアグリゲートにアレイLUNを追加する場合は、アレイLUNのチェックサム方式を変更する必要があります。

- 必要なもの *

特定のワークロードにおけるパフォーマンスと各チェックサム方式のストレージ容量利用率のトレードオフを確認しておく必要があります。

チェックサムの使用方法の詳細については、セールスエンジニアにお問い合わせください。

- AZCS（アドバンスドゾーンチェックサム）アグリゲートに追加するアレイLUNには、* zoned *チェックサム方式を割り当てる必要があります。ゾーンチェックサム方式のアレイLUNをAZCS方式のアグリゲートに追加すると、そのアレイLUNはアドバンスドゾーンチェックサム方式のアレイLUNになります。同様に、ゾーンチェックサム方式のアレイLUNをゾーン方式のアグリゲートに追加すると、アレイLUNはゾーンチェックサム方式になります。
- 所有権を割り当てる際にアレイLUNのチェックサムを変更することはできません。チェックサムは、割り当て済みのアレイLUNでのみ変更できます。

手順

1. 次のコマンドを入力して、チェックサム方式を変更します。 `storage disk assign -disk disk name -owner owner -c new_checksum_type`

`_disk name_`は、チェックサム方式を変更するアレイLUNです。

`_owner_`は、アレイLUNが割り当てられているノードです。

`_new_checksum_type_`には、blockまたはzonedを指定できます。

```
storage disk assign -disk EMC-1.1 -owner system147b -c block
```

アレイLUNのチェックサム方式が指定した新しいチェックサム方式に変更されます。

2. 次のコマンドを入力して、ノードシェルにアクセスします。 `system node run -node node_name`

`_node_name_`は、このシステムの名前です。

3. 次のコマンドを入力して、ノードシェルを終了します。 `exit`

ストレージアレイでアレイLUNを再設定するための前提条件

アレイLUNがすでに（ONTAPで）特定のONTAPシステムに割り当てられている場合、ストレージ管理者がストレージアレイでアレイLUNの再設定を行う前に、ONTAPによってアレイLUNに書き込まれた情報を削除しておく必要があります。

ストレージアレイがONTAPにアレイLUNを提供すると、ONTAPはそのアレイLUNに関する情報（サイズなど）を収集し、その情報をアレイLUNに書き込みます。ONTAPでは、アレイLUNに書き込んだ情報を動的に更新できません。そのため、ストレージアレイ管理者がアレイLUNを再構成する前に、ONTAPを使用してアレイLUNの状態を `_unused_` に変更する必要があります。ONTAPから見ると、このアレイLUNは未使用です。

アレイLUNの状態を未使用に変更すると、ONTAPは次の処理を実行します。

- アレイLUNへのI/O処理を終了する
- RAID構成情報のラベルと永続的予約をアレイLUNから削除する。これにより、アレイLUNはいずれのONTAPシステムにも所有されていない状態になります。

この処理が完了すると、アレイLUNにONTAP情報が残っていません。

アレイLUNの状態が未使用に変更されたら、次の処理を実行できます。

- アレイLUNからONTAPへのマッピングを削除し、他のホストで使用できるようにします。

- アレイLUNのサイズを変更するか、構成を変更します。

アレイLUNのサイズや構成を変更したあとにONTAPで使用を再開するには、アレイLUNをONTAPに再度提供し、ONTAPシステムに再度割り当てる必要があります。ONTAPでアレイLUNの新しいサイズまたは構成が認識されます。

アレイLUNのサイズまたは構成の変更

アレイLUNのサイズや構成の再設定はストレージアレイで行う必要があります。アレイLUNがすでにONTAPシステムに割り当てられている場合は、ストレージアレイ管理者が再設定を行う前に、ONTAPを使用してアレイLUNを未使用の状態に変更する必要があります。

- 必要なもの *

未使用の状態に変更するには、アレイLUNがスペアアレイLUNである必要があります。

手順

1. ONTAPシステムで、次のコマンドを入力して所有権情報を削除します。 `storage disk removeowner -disk arrayLUNname`
2. ストレージアレイで、次の手順を実行します。
 - a. アレイLUNのマッピングを解除し、ONTAPシステムから認識されないようにします。
 - b. アレイLUNのサイズまたは構成を変更します。
 - c. アレイLUNをONTAPで再び使用できるようにするには、アレイLUNをONTAPシステムに再度マッピングします。

この時点で、アレイLUNの提供先のFCイニシエータポートからは認識されますが、どのONTAPシステムでもまだ使用できません。

3. アレイLUNの所有者に設定するONTAPシステムで、次のコマンドを入力します。 `storage disk assign -disk arrayLUNname -owner nodename`

所有権情報を削除したアレイLUNは、割り当てを再設定するまでどのONTAPシステムでも使用できません。アレイLUNはスペアのままとしておくことも、アグリゲートに追加することもできます。アレイLUNをストレージに使用するには、アグリゲートにアレイLUNを追加する必要があります。

アレイLUNのONTAPによる使用の中止

ストレージアレイ管理者が特定のアレイLUNをONTAPに使用する必要がなくなった場合、別のホストで使用するようLUNを再設定する前に、ONTAPによってLUNに書き込まれた情報（サイズや所有権など）を削除しておく必要があります。

- 必要なもの *

ONTAPでの使用を中止するLUNがアグリゲートに含まれている場合は、この手順を開始する前に、アグリゲートをオフラインにして削除しておく必要があります。アグリゲートをオフラインにして削除すると、データLUNはスペアLUNに変わります。

ステップ

1. 次のコマンドを入力します。 `storage disk removeowner -disk LUN_name`

`_lun_name_`は、アレイLUNの名前です。

ONTAPシステムをサービスから削除する前のアレイLUNの準備

ONTAPシステムをサービスから削除する前に、そのシステムに割り当てられているすべてのアレイLUNの永続的予約を解除する必要があります。

アレイLUNにONTAPの所有権を割り当てるとONTAP、そのアレイLUNには永続的予約（所有権ロック）が設定され、そのアレイLUNを所有するONTAPシステムが識別されます。他のタイプのホストでアレイLUNを使用できるようにするには、ONTAPによってアレイLUNに設定された永続的予約を削除する必要があります。一部のアレイでは、ONTAPによってLUNに書き込まれた所有権と永続的予約を削除しないと、リザーブされたLUNを削除できません。

たとえば、Hitachi USPストレージアレイには、LUNから永続的予約を削除するためのユーザコマンドがありません。ONTAPシステムをサービスから削除する前にONTAPで永続的予約を削除しない場合は、予約を削除するために日立のテクニカルサポートに連絡する必要があります。

ナレッジベースの記事を参照 ["SCSI予約とSCSI永続的予約とは"](#)

ストレージアレイを使用した構成のトラブルシューティング

本番環境に導入する前に問題を解決できるように、初回インストール時に構成を検証する必要があります。

アレイLUNを使用するONTAP構成のトラブルシューティングの開始

アレイLUNを使用するONTAP構成のトラブルシューティングでは、体系的なアプローチに従って問題の原因を特定する必要があります。

この手順では、トラブルシューティングを行うための順序を提案します。



トラブルシューティングの手順を続行する際は、エスカレーション時にテクニカルサポートにこの情報を提供できるように、問題について収集した情報をすべて保存しておく必要があります。

手順

1. 問題が `_front end_`（対応するすべてのプラットフォームに影響するONTAPの問題）であるか、 `back end`（スイッチまたはストレージアレイの構成に関する問題）であるかを確認します。

たとえば、ONTAP機能を使用しようとして想定どおりに動作しない場合は、フロントエンドに問題がある可能性があります。

2. 問題の性質に応じて、適切に対処します。

| ONTAP構成の内容 | 操作 |
|------------|---|
| フロントエンドの問題 | <p>ONTAPのガイドに記載されている手順に従って、ONTAP機能のトラブルシューティングを進めます。</p> <p>"ONTAP 9ドキュメント"</p> |
| バックエンドの問題 | <p>a. Interoperability Matrixで、構成、ストレージアレイ、ストレージアレイのファームウェア、スイッチ、およびスイッチのファームウェアがサポートされていることを確認します。</p> <p>"NetApp Interoperability Matrix Tool"</p> <p>b. コマンドを使用し <code>storage array config show</code> で、システムで検出可能な代表的なバックエンド構成エラーの有無を確認します。</p> <p>ONTAPでバックエンド構成エラーが検出された場合は、コマンドを実行してエラーの詳細を取得する必要があり <code>storage errors show</code> ます。</p> |

3. 問題の原因がまだ明確でない場合は、次の参考資料を参照して、システムがストレージアレイと連携するための要件を満たしていることを確認してください。
 - [ストレージアレイを含むインストール環境の検証](#)
 - ["サードパーティ製ストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)
 - ["NetApp E-Seriesストレージ向けのFlexArray仮想化の実装"](#)
 - ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)
 - ["NetApp Hardware Universe"](#)
4. それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

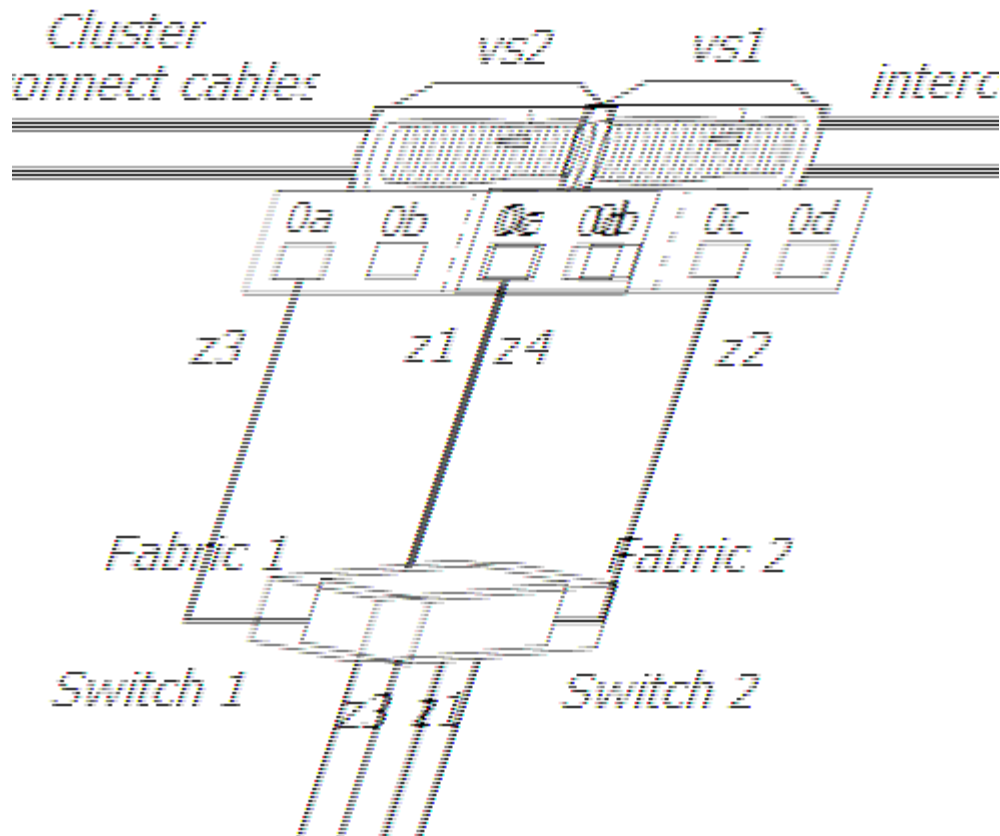
無効なパス設定例

無効なパス設定は、アレイLUNへのパスが冗長でない場合やアレイLUNへのパスの数がONTAPの要件を満たしていない場合に実行できます。

無効なパス設定：代替パスが設定されていません

ONTAPシステムの両方のFCイニシエータからすべてのアレイLUNへの代替パスを設定して、Single Point Of Failure (SPOF；単一点障害) を回避することが重要です。

次の構成は無効です。ONTAPシステムの各FCイニシエータポートからストレージアレイの各LUNへの代替パスが提供されていません。同じONTAPシステムの両方のFCイニシエータポートが、同じスイッチを介してストレージアレイに接続されています。



この無効な例では、次のゾーニングが設定されているとします。

- vs1の場合：
 - 0aは、コントローラ1のポートAを認識するようにゾーニングされています。
 - 0cは、コントローラ1のポートBを認識するようにゾーニングされています。
- vs2の場合：
 - 0aは、コントローラ2のポートAを認識するようにゾーニングされています。
 - 0cは、コントローラ2のポートBを認識するようにゾーニングされています。

この設定例では、各スイッチがSPOFになります。

これを有効な設定にするには、次の変更を行う必要があります。

- vs1のFCイニシエータポート0cをスイッチ2に接続する必要があります。
- vs2のFCイニシエータポート0aをスイッチ1に接続する必要があります。
- 適切なゾーニングを設定する必要があります。

ストレージアレイで複数のポートを使用していて、選択したポートセットで特定のLUNセットを構成することがサポートされている場合は、特定のFCイニシエータポートがファブリック上で提供されているすべてのアレイLUNを認識する必要があります。

リンク障害が発生した場合の動作

ONTAPは、リンクの使用状況を定期的に監視します。リンク障害に対するONTAPの応答は、障害が発生した場所によって異なります。

次の表に、ファブリック接続構成で障害が発生した場合の動作を示します。

| リンクで障害が発生した場合のリンク | 作業 |
|-------------------|--|
| ONTAPシステムとスイッチ | ONTAPはすぐに通知を受信し、他のパスにトラフィックを送信します。 |
| スイッチとストレージアレイ | ONTAPシステムとスイッチの間のリンクはまだ確立されているため、ONTAPはリンク障害の発生をすぐには認識しません。I/Oがタイムアウトすると、ONTAPは障害が発生したことを認識します。ONTAPは、元のパスでトラフィックの送信を3回再試行し、そのトラフィックを他のパスにフェイルオーバーします。 |

ゾーニング構成とホストグループ構成の関係

ゾーニング構成のエラーを修正するときに、ホストグループ構成も変更しなければならないことがあります。逆も同様です。

ゾーン定義とホストグループ定義間の依存関係

ゾーン定義でエラーが発生すると、ホストグループ定義の再設定が必要になる場合があります。逆の場合も同様です。

ゾーン定義を構成する際には、ONTAPシステム上のFCイニシエータポートのWWPNと、そのゾーンのストレージアレイポートのWWPNまたはWWNNの2つのポートを指定します。同様に、ストレージアレイでONTAPシステムのホストグループを設定する場合は、ホストグループのメンバーにするFCイニシエータポートのWWPNを指定します。

設定の一般的な順序は次のとおりです。

1. ゾーン定義を作成します。
2. ストレージアレイでホストグループを構成します（リストからONTAPシステム上のFCイニシエータポートのWWPNを選択します）。
3. アレイLUNをポートに提供します。

ただし、ゾーン定義の前にホストグループが設定されている場合があるため、ストレージアレイのホストグループ構成にWWPNを手動で入力する必要があります。

一般的なエラー

ONTAPの出力では、ONTAPシステム上のFCイニシエータポートはアダプタ番号（0a、0b、0c、0dなど）で識別されます。オンボードポートを搭載したモデルの場合も同様です。WWPNはスイッチのGUIとストレ

ジアレいのGUIに表示されます。WWPNは16進形式で長いため、次のエラーが発生します。

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| WWPNの指定方法 | 一般的なエラー |
| 管理者がWWPNを入力 | タイプミスが発生します。 |
| WWPNはスイッチによって自動的に検出される | 選択リストからFCイニシエータポートの間違ったWWPNが選択された。 |



ONTAPシステム、スイッチ、およびストレージアレイが相互に接続されている場合は、ONTAPシステムとストレージアレイポートのWWPNがスイッチで自動的に検出されます。これで、スイッチGUIの選択リストにWWPNが表示され、ゾーンの各メンバーのWWPNを入力するのではなく選択できるようになります。入力ミスを防ぐために、スイッチでWWPNを検出することを推奨します。

エラーの連鎖的影響

ファブリック接続構成の問題をトラブルシューティングする際の最初の手順は、ゾーニングが正しく設定されているかどうかを確認することです。ホストグループ定義とゾーン定義の関係を考慮することも重要です。問題を解決するには、設定プロセス中にエラーが発生した場所によっては、ゾーン定義とホストグループ定義の両方を再設定する必要があります。

スイッチでWWPNを自動検出し、ゾーン定義を先に設定すると、ストレージアレイ上のLUNへのアクセスに使用するFCイニシエータポートのWWPNが、ストレージアレイGUIのホストグループ構成の選択リストに自動的に反映されます。そのため、ゾーニングエラーはストレージアレイのホストグループ選択リストにも反映されます。選択リストには、ONTAPシステムに表示される短いFCイニシエータポートラベル（0a、0bなど）ではなく、16進形式の長いWWPNが表示されます。そのため、想定していたWWPNが表示されていないことは簡単にはわかりません。

次の表に、特定のエラーの影響を示します。

| スイッチのゾーン定義 | ストレージアレイでのホストグループ構成 | ONTAP出力の症状 |
|---|--|---------------------------------|
| ゾーン定義に含まれるFCイニシエータポートが正しくありません。その結果、FCイニシエータポートの間違ったWWPNがホストグループ構成に反映されました。 | 選択リストに表示されたFCイニシエータポートのWWPNを選択したが、想定していたWWPNではない。 | 想定されるFCイニシエータポートでアレイLUNが認識されない。 |
| 正しいFCイニシエータポートがゾーン定義に含まれている。 | 次のいずれかが原因で、ホストグループ定義に間違ったWWPNが含まれています。 <ul style="list-style-type: none"> • 間違ったWWPNを選択した。 • ゾーン定義を設定する前にホストグループを手動で設定し、FCイニシエータポートのWWPNを入力したときにタイプエラーが発生した。 | |

ゾーニング構成エラーとホストグループ構成エラーのカスケード例

ゾーン定義でエラーが発生すると、ホストグループ定義に影響する可能性があります。逆も同様です。パスでLUNが認識されない場合は、ゾーニングとホストグループの両方の構成エラーを確認する必要があります。

設定の順序を次のようにします。

1. ゾーン定義がスイッチ上に作成されました。

ONTAPシステムのFCイニシエータポート0aのWWPNをゾーン定義に追加しました。ただし、FCイニシエータポート0cのWWPNをゾーン定義に追加する予定でした。

2. ストレージアレイにホストグループが作成されました。

FCイニシエータポート0aのWWPNを選択しました（選択可能な唯一のWWPNであり、0cではなく0aのWWPNであることが明らかではなかったため）。

3. ONTAPで、FCイニシエータポート経由でアレイLUNを表示しました。想定していたポートは0cです。

ただし、ゾーン定義とホストグループ定義の両方にFCイニシエータポート0aのWWPNが誤って含まれているため、0c経由のアレイLUNは表示されませんでした。



コマンドを使用して、アレイLUNの情報を表示しました `storage array config show`。

4. 想定していたイニシエータ経由のLUNが表示されないため、トラブルシューティングを開始します。

ゾーニングとホストグループの両方の設定を確認する必要がありますが、次のどの手順から始めるかは重要ではありません。ホストグループの修正を先に開始するかゾーニングの修正を先に開始するかによって、異なるメッセージが表示されることがあります。

ゾーニングを先に確認することによるトラブルシューティング

1. ONTAPシステムのゾーン定義を確認します。

FCイニシエータポート0aのWWPNを含むゾーンが2つあり、0cのWWPNを含むゾーンがないことがわかります。

2. 間違ったゾーン定義を修正し、アクティブ化します。



を実行している場合、イニシエータポート経由のアレイLUNは表示されませ `storage array config show` ん。

3. アレイに移動し、FCイニシエータポート0cのWWPNを追加してホストグループを再設定します。

これで0cのWWPNがゾーン定義に追加され、アクティブ化されたため、ストレージアレイのホストグループ構成の選択リストに0cのWWPNが表示されます。

4. ONTAPシステムでを実行して `storage array config show` FCイニシエータポート経由のアレイLUNが0c経由で表示されていることを確認します。

ホストグループを先に確認することによるトラブルシューティング

1. ONTAPシステムのコンソールからを実行し、`storage show adapteradapter#`見つからないアダプタのWWPN（この例では-0c）を書き留めます。
2. ストレージアレイに移動し、メモしたWWPNとホストグループの選択リストに表示されたWWPNを比較して、想定していたFCイニシエータポートのWWPNが表示されているかどうかを確認します。

想定していたWWPNが表示されない場合は、想定していたイニシエータがゾーン定義に含まれていません。

3. ストレージアレイでホストグループ内のWWPNを変更できる場合は、表示されているWWPNをメモしたWWPNに変更します。



ストレージアレイでホストグループ内のWWPNを変更できない場合は、ゾーン定義の変更後にホストグループ定義を変更する必要があります。

ゾーニングはまだ修正されていないため、想定していたイニシエータ経由のLUNは表示されません。

4. スイッチに移動し、間違ったWWPNを正しいFCポートイニシエータに置き換え、ゾーン定義をアクティブ化します。
5. 前の手順でホストグループ定義のWWPNを修正できなかった場合は、ストレージアレイに移動してホストグループを再設定し、FCイニシエータポート0cのWWPNを追加します。

これで0cのWWPNがゾーン定義に追加され、アクティブ化されたため、ストレージアレイのホストグループ構成の選択リストに0cのWWPNが表示されます。

6. ONTAPシステムでを実行して `storage array config show` FCイニシエータポート経由のアレイLUNが0c経由で表示されていることを確認します。

これで、FCイニシエータポート経由でLUNにアクセスできるようになります。

アレイLUNを使用するONTAP構成のインストールおよびテスト後の追加作業

アレイLUNを使用するONTAP構成のインストールおよびテストが完了したら、ONTAPシステムにアレイLUNを追加で割り当て、ONTAPのさまざまな機能を設定できます。

アレイLUNを使用するONTAPシステムのインストールおよびテストの完了後に実行できるタスクの一部を次に示します。

- 必要に応じて、ONTAPシステムに追加のアレイLUNを割り当てます。
- 必要に応じて、ONTAPのアグリゲートとボリュームを作成します。
- 必要に応じて、ONTAPの追加機能（バックアップとリカバリの機能など）をシステムに設定します。

ONTAPの各種機能の設定については、該当するONTAPガイドを参照してください。

手動でのWWPNの取得

ONTAPシステムがSANスイッチに接続されていない場合は、スイッチへの接続に使用されるFCイニシエータポートのWorld Wide Port Name (WWPN; ワールドワイドポート名) を取得する必要があります。

スイッチ構成にWWPNを入力するとエラーが発生する可能性があるため、スイッチで自動的にWWPNを検出することを推奨します。

手順

1. システムのコンソールをラップトップコンピュータに接続します。
2. システムの電源を入れます。

コンソールに次のメッセージが表示されたら、Ctrl+Cキーを押してブートプロセスを中断します。

```
Press CTRL-C for boot menu
```

3. ブートオプションメニューで[Maintenance Mode]オプションを選択します。
4. 次のコマンドを入力して、システムのFCイニシエータポートのWWPNの一覧を表示します。 `storage show adapter`

特定のアダプタWWPNを表示するには、アダプタ名を追加します (例: `storage show adapter 0a`) 。

5. 使用するWWPNを記録し、メンテナンスモードを終了します。

ターゲットキュー深度のカスタマイズ

ターゲットキュー深度は、ストレージレイターゲットポートのキューに格納できる (未処理の) ONTAPコマンドの数を定義します。ONTAPはデフォルト値を提供します。デフォルトのターゲットキュー深度はほとんどの環境に適していますが、パフォーマンスの問題を修正するために変更することができます。

デフォルトのターゲットキュー深度はONTAPのリリースによって異なります。

- ONTAPのデフォルトは512です。
- Data ONTAP 8.2より前のすべてのリリースでは、デフォルトは256です。

複数のイニシエータがターゲットポートを共有するようにストレージレイを構成している場合は、すべてのイニシエータのキューバッファに保存される未処理のコマンド数がストレージレイで処理可能な数を超えないようにする必要があります。そうしないと、すべてのホストのパフォーマンスが低下する可能性があります。キューバッファで処理できるコマンド数はストレージレイによって異なります。



ターゲットキュー深度は、「ターゲットキュー長」、「Q-Depth」、「MaxThrottle」と呼ばれることもあります。

適切なターゲット キュー深度の指定ガイドライン

特定のONTAPシステムまたはONTAPを実行しない特定のホスト向けの構成を計画する場合は、ストレージレイポートにアクセスするすべてのイニシエータが及ぼす影響を考慮する必要があります。

1つのターゲットポートに複数のイニシエータが含まれている環境でターゲットキュー深度を設定するには、すべてのイニシエータからターゲットポートに送信されるコマンドの総数を考慮する必要があります。

適切なターゲットキュー深度を指定する際のガイドラインは次のとおりです。

- 0（ゼロ）の値は設定しないでください。

値0は、未処理のコマンドに制限がないことを意味します。

- 特定のイニシエータがターゲットポートに送信する可能性のあるコマンドの量を考慮します。

その後、より多くの要求を送信する可能性のあるイニシエータにはより高い値を設定し、より少ない要求数を送信する可能性のあるイニシエータにはより低い値を設定できます。

- ONTAPを実行しないホストは、ホスト用のガイドラインに従って設定します。
- ワークロードがポートによって異なる場合は、ターゲットポート単位でターゲットキュー深度を設定することを検討してください。

ターゲットキュー深度の設定（8.2より前のONTAP）

デフォルトのターゲットキュー深度はほとんどの環境に適していますが、必要に応じてデフォルト値を変更できます。

この設定はONTAPシステムごとに適用され、すべてのストレージレイのすべてのターゲットポートに適用されます。このオプションは、8.2より前のバージョンを実行しているONTAPシステムで使用できます。

ステップ

1. ターゲットキュー深度を設定するには、次のオプションを使用します。 `options disk.target_port.cmd_queue_depth value`

ターゲットキュー深度の設定

デフォルトのターゲットキュー深度はほとんどの環境に適していますが、パフォーマンスに問題が発生した場合は変更できます。

ターゲットキュー深度は、ストレージレイ単位またはターゲットポート単位で設定できます。

ステップ

1. ストレージレイのすべてのターゲットポートまたは特定のターゲットポートにターゲットポートキュー深度を設定するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

| 状況 | 使用するコマンド |
|---|---|
| ストレージレイのすべてのターゲットポートにターゲットポートキュー深度を設定する | <code>set advanced storage array port modify -name array_name -max-queue-depth value</code> |
| ストレージレイの特定のターゲットポートに対するターゲットポートキュー深度を設定する | <code>set advanced storage array port modify -name array_name -wwnn value -wwpn value -max-queue-depth value</code> |

これらのコマンドの詳細については、マニュアルページを参照してください。

ターゲットキュー深度の統計の表示

ターゲットキュー深度の設定が原因でストレージレイでパフォーマンスの問題が発生している可能性がある場合は、キュー深度に設定されている値とFCイニシエータポートの要求の状態を確認する必要があります。

ターゲットポートでの要求の処理に問題があるかどうかを判断するために、さまざまなレベルの詳細情報を参照できます。次の手順は、ターゲットポートキュー深度の現在の設定を確認し、ポートで待機中の要求があるかどうかを確認し、ポートの詳細な統計を表示してポートのワークロードを把握する方法を示しています。

手順

1. コマンドでパラメータを指定して、`storage array show -instance` ターゲットポートキュー深度の現在の値を表示します。

```
> set advanced
> storage array show -instance

Name: HP2
      Prefix: HP-2
      Vendor: HP
      Model: HSV300
      options:
        Serial Number: 50014380025d1500
Target Port Queue Depth: 512
      LUN Queue Depth: 32
      Upgrade Pending: false
      Optimization Policy: eALUA
      Affinity: aaa
      Error Text: -
```

2. コマンドを使用し `storage array port show -fields max-queue-depth` で、ストレージレイの各ポートのキュー深度の設定を表示します。

```
> set advanced
> storage array port show -fields max-queue-depth
```

| name | wwnn | wwpn | max-queue-depth |
|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| EMC_SYMMETRIX_1 | 50060480000001a0 | 50060480000001a0 | - |
| EMC_SYMMETRIX_1 | 50060480000001a1 | 50060480000001a1 | - |
| EMC_SYMMETRIX_1 | 50060480000001b0 | 50060480000001b0 | - |
| EMC_SYMMETRIX_1 | 50060480000001b1 | 50060480000001b1 | 256 |

の値がの場合 Max Queue Depth は、特定の最大キュー深度がポートに設定されておらず、ストレージアレイレベルで設定された値がポートで使用されていることを示します。

3. コマンドを使用し `storage array port show` で、ストレージアレイのターゲットポートに関するパフォーマンス情報を表示します。

このコマンドの結果は、ポートに関連するパフォーマンスの問題があるかどうかを確認するのに役立ちます。およびの値は、`%busy` `%waiting` ポートのパフォーマンスの概要を示しています。これらの値が処理を待機している要求の割合が高い場合、またはポートがビジー状態である時間が非常に長い場合は、ポートの状態をさらに調査する必要があります。

```
vgv3070f51::*> storage array port show
```

```
Array Name: HP2
WWNN: 50014380025d1500
WWPN: 50014380025d1508
Connection Type: fabric
Switch Port: vgbr300s70:9
Link Speed: 4 GB/s
Max Queue Depth: -
```

| Node | Initiator | Count | LUN | | %busy | %waiting | Link Errs |
|----------|-----------|-------|------|------|-------|----------|-----------|
| | | | IOPS | KB/s | | | |
| vgv51-02 | 0a | 21 | 2 | 53 | 0 | 0 | 0 |
| vgv51-01 | 0a | 21 | 2 | 48 | 1 | 0 | 0 |

4. ポートの詳細情報を取得するには、`、、` またはの各フィールドを指定してコマンドを実行し `storage array port show -fields average-latency-per-iop average-pending average-waiting max-pending max-waiting` ます。

ターゲットポート利用ポリシーの設定

ONTAPでは、ターゲットポートでのリソース競合イベント（I/Oキューがいっぱいになった、コマンドがタイムアウトした、HBAリソースが不足しているなど）を検出できません。

特定のアレイターゲットポートでこのようなイベントが検出された場合は、コマンドを使用してターゲットポート利用ポリシーを設定できません `storage array port modify`。

次の表に、ターゲットポートに関連付けられた2つの利用ポリシーを示します。

| ポリシー | 説明 |
|------|--|
| 標準 | 特定のアレイターゲットポートでリソース競合を検出すると、ONTAPはターゲットポートのキュー深度を減らしてターゲットポートへのI/Oを調節します。ターゲットポートの各リソース競合イベントに対するターゲットポートキュー深度の削減量は* defer ポリシーよりも少なくなります。その後、ターゲットポートキュー深度は defer *ポリシーよりも速く増加します。*normal*はデフォルトポリシーです。 |
| 延期 | 特定のアレイターゲットポートでリソース競合を検出すると、ONTAPはターゲットポートのキュー深度を減らしてターゲットポートへのI/Oを調節します。ターゲットポートの各リソース競合イベントのターゲットポートキュー深度の削減量は* normal ポリシーよりも大きくなります。その後、ターゲットポートキュー深度の増加は、normal *利用率ポリシーよりも遅くなります。 |

アレイターゲットポート利用ポリシーを表示および変更する出力例

次のコマンドは、アレイターゲットポートに関連付けられているターゲットポート利用ポリシーを表示します。

```

vgv3170_jon::> storage array port show -wwnn 2703750270235
    Array Name: HITACHI_DF600F_1
        WWNN: 2703750270235
        WWPN: 2703750270235
    Connection Type: fabric
        Switch Port: vgbr300s89:9
        Link Speed: 4 GB/s
    Max Queue Depth: 1024
    Utilization Policy: defer

```

| Link Node Errs | Initiator | Count | IOPS | KB/s | %busy | %waiting |
|----------------|-------------|-------|------|------|-------|----------|
| 0 | vgv3170f54a | 0a | 2 | 50 | 1956 | 85 |
| 0 | vgv3170f54b | 0a | 2 | 350 | 15366 | 100 |

デフォルトでは、特定のアレイターゲットポートのI/Oポリシーは* normal *です。ポートに関連付けられているI/Oポリシーを変更するには、次のコマンドを実行します。

```

vgv3070f50ab::> storage array port modify -wwpn 50014380025d1509
-utilization-policy ?

normal      This policy aggressively competes for target port resources,
in effect competing with other hosts.
            (normal)

defer       This policy does not aggressively compete for target port
resources, in effect deferring to other hosts.

vgv3070f50ab::> storage array port modify -wwpn 50014380025d1509
-utilization-policy defer
1 record updated.

```

ストレージアレイベンダーによる用語の比較

ストレージアレイベンダーによって、類似する概念を表す用語が異なる場合があります。逆に、同じ用語の意味はアレイベンダーによって異なる場合があります。

次の表に、いくつかの一般的な用語の対応を示します。

| 期間 | ベンダー | 定義 |
|---------------------------|----------------------|---|
| ホストグループ | 日立 | ストレージレイのポートへのホストアクセスを指定できる構成エンティティ。LUNにアクセスするONTAPシステムのFCイニシエータポートのWWNを指定します。このプロセスはベンダーによって異なるほか、同じベンダーでもストレージレイモデルによって異なる場合があります。 |
| HP XP | | ストレージグループ |
| EMC CX、EMC VNX | | ホスト定義 |
| 3PAR | | ホスト |
| 3PAR、HP EVA、HP XP、Hitachi | | |
| パリティグループ | Hitachi、HP XP | 定義されたRAIDレベルを形成するバックエンド内のディスクの配列。 |
| RAIDグループ | ONTAP、EMC CX、EMC VNX | |
| ディスクグループ | HP EVA | ストレージプールを形成する物理ディスクのセットで、そこから仮想ディスクを作成できます。 |
| パリティセット、RAIDセット | 3PAR | parity-protected_chunklets_のグループ。(チャンクレットは、物理ディスク上の256MBの連続したスペースのブロックです)。 |
| クラスタ | ONTAP | ONTAPにおいて、複数のノードのリソースを大規模な仮想サーバにプールし、作業をクラスタ全体に分散できるようにするノードのグループ。 |
| | Hitachi、HP XP | ホストの接続先ポートを含むストレージレイ上のハードウェアコンポーネント。 |
| | | |

| 期間 | ベンダー | 定義 |
|-----------------|----------------------|--|
| コントローラ | ONTAP | ONTAPオペレーティングシステムを実行し、バックエンドストレージアレイと通信するストレージシステムのコンポーネント。コントローラはヘッドまたはCPUモジュールとも呼ばれます。 |
| | Hitachi、HP EVA、HP XP | ターゲットポートが配置されているストレージアレイ上のハードウェア。 |
| ノード | 3-PAR | ホストの接続先ポートを含むストレージアレイ上のハードウェアコンポーネント。 |
| FEBEボード | EMC Symmetrix | |
| ストレージプロセッサ (SP) | EMC CX、EMC VNX | |
| LUN | 多数のストレージアレイ | 1つ以上のディスクまたはディスクパーティションを、1つのスパンのディスクストレージスペースにグループ化すること。ONTAPのドキュメントでは、これを_array LUN_と呼んでいます。 |
| LDEV | Hitachi、HP XP | |
| LUN | ONTAP | ONTAPシステムでは、接続されたストレージを仮想化し、そのストレージを（たとえばiSCSIやFC経由で）外部のアプリケーションやクライアントにLUNとして提供できます。クライアントは、フロントエンドLUNがどこに格納されているかを認識しません。 |
| LUN、仮想ディスク | HP EVA | 仮想ディスク（ユーザインターフェイスでは_vDisk_と呼ばれます）は、ディスクグループ内に作成されるシミュレートされたディスクドライブです。仮想ディスクには、名前、冗長性レベル、サイズなどの特性の組み合わせを割り当てることができます。仮想ディスクを提供すると、そのストレージがホストに提供されます。 |

| 期間 | ベンダー | 定義 |
|---------|------------------------------|--|
| アレイLUN | ONTAPのドキュメント、ONTAPストレージ管理ツール | ONTAPのドキュメントでは、ストレージアレイ上のLUNをフロントエンドLUN（ONTAP LUN）と区別するために_array LUN_という用語を使用しています。 |
| VLUN | 3PAR | （volume-LUN）仮想ボリュームとLogical Unit Number（LUN；論理ユニット番号）のペアリング。ホストが仮想ボリュームを認識できるようにするには、ストレージアレイでvLUNを作成して、ボリュームをLUNとしてエクスポートする必要があります。 |
| ボリューム | ONTAP | サポートされている1つ以上のプロトコルでアクセス可能なユーザデータを格納する論理エンティティONTAP。サポートされているプロトコルには、ネットワークファイルシステム（NFS）、Common Internet File System（CIFS）、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）、ファイバチャネル（FC）、インターネットSCSI（iSCSI）などがあります。 |
| 仮想ボリューム | 3PAR | 1つ以上の論理ディスクからデータをマッピングして作成される仮想ストレージユニット。 |

法的通知

法的通知では、著作権に関する声明、商標、特許などにアクセスできます。

著作権

<http://www.netapp.com/us/legal/copyright.aspx>

商標

NetApp、NetAppのロゴ、およびNetAppの商標ページに記載されているマークは、NetApp、Inc.の商標です。その他の会社名および製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。

<http://www.netapp.com/us/legal/netapptmlist.aspx>

特許

NetAppが所有する特許の最新リストは、次のサイトで参照できます。

<https://www.netapp.com/us/media/patents-page.pdf>

プライバシーポリシー

<https://www.netapp.com/us/legal/privacypolicy/index.aspx>

機械翻訳

ローカライズされたコンテンツに関する重要な情報については、"[netapp.com](https://www.netapp.com)"

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。