



# **SAN管理**

## **ONTAP 9**

NetApp  
December 20, 2024

# 目次

SAN管理	1
SANプロビジョニング	1
NVMeプロビジョニング	10
LUNの管理	22
igroupとポートセットを管理します。	36
iSCSIプロトコルを管理します。	42
FCプロトコルを管理します。	49
NVMeプロトコルを管理します。	51
FCアダプタを搭載したシステムを管理する	62
すべてのSANプロトコルのLIFを管理します。	69
SANプロトコルのONTAPスペース割り当てを有効にする	75
推奨されるボリュームとファイルまたはLUNの設定の組み合わせ	77

# SAN管理

## SANプロビジョニング

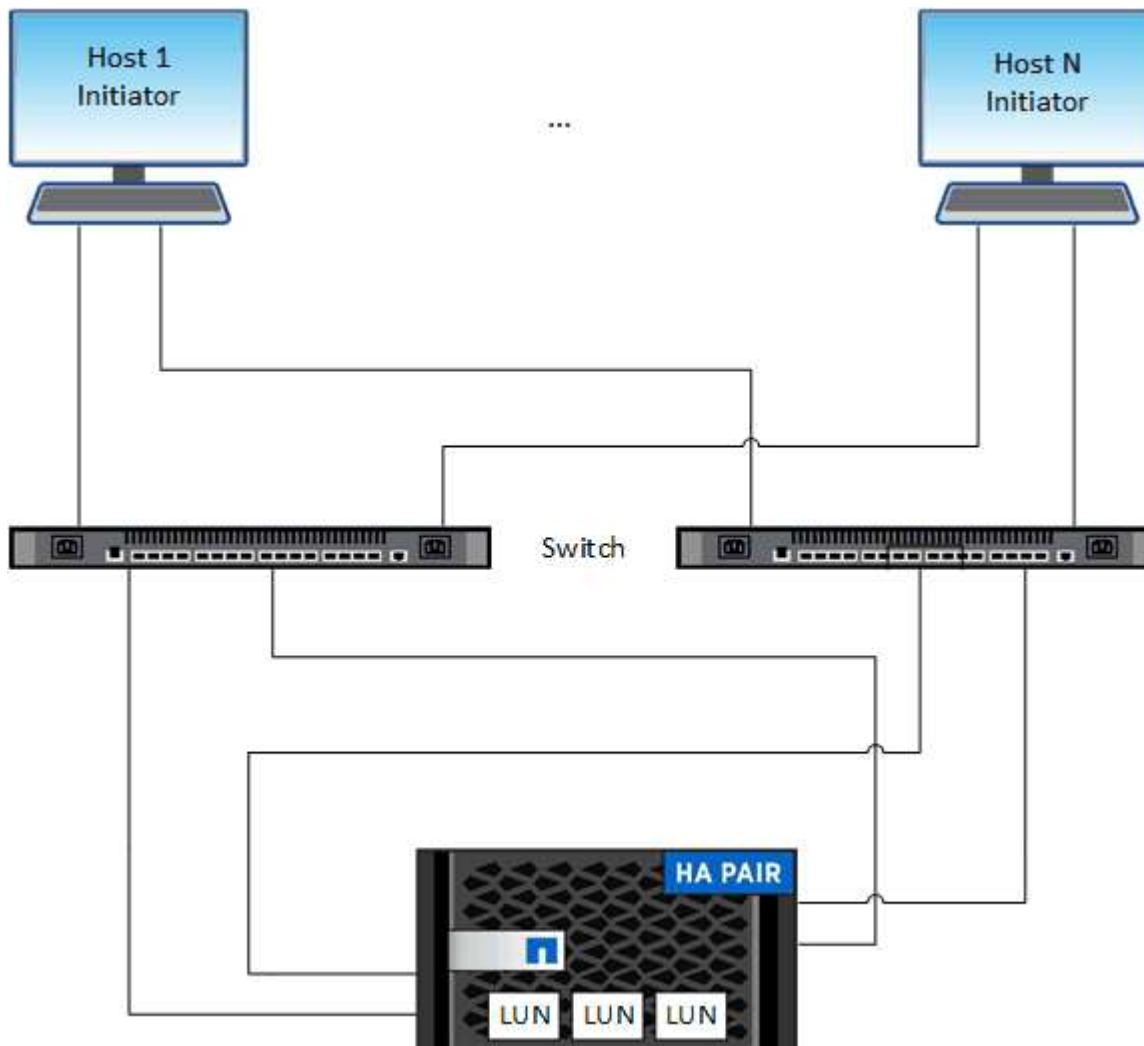
### SAN管理の概要

このセクションでは、ONTAP 9.7以降のリリースで、ONTAPコマンドラインインターフェイス（CLI）およびSystem Managerを使用してSAN環境を構成および管理する方法について説明します。

従来のSystem Manager（ONTAP 9.7以前でのみ使用可能）を使用している場合は、次のトピックを参照してください。

- ["iSCSIプロトコル"](#)
- ["FC/FCoE プロトコル"](#)

SAN環境では、iSCSIプロトコルとFCプロトコルを使用してストレージを提供できます。



iSCSIおよびFCでは、ストレージターゲットはLUN（論理ユニット）と呼ばれ、ホストには標準のブロックデ

バイスとして認識されます。LUNを作成し、イニシエータグループ (igroup) にマッピングします。イニシエータグループはFCホストのWWPSおよびiSCSIホストノード名のテーブルであり、どのイニシエータがどのLUNにアクセスできるかを制御します。

FCターゲットは、FCスイッチおよびホスト側アダプタを介してネットワークに接続し、World-Wide Port Name (WWPN) で識別されます。iSCSIターゲットは、標準のイーサネットネットワークアダプタ (NIC)、ソフトウェアイニシエータを搭載したTCPオフロードエンジン (TOE) カード、統合ネットワークアダプタ (CNA) または専用のホストバスアダプタ (HBA) を介してネットワークに接続し、iSCSI Qualified Name (IQN) で識別されます。

#### 詳細情報

ASA R2ストレージシステム (ASAA1K、ASAA70、ASAA90) を使用している場合は、を参照してください"[ASA R2ストレージシステムのドキュメント](#)"。

## FCoE用のスイッチの設定

既存のイーサネットインフラでFCサービスを実行するには、FCoE用にスイッチを設定する必要があります。

#### 必要なもの

- SAN構成がサポートされている必要があります。

サポートされる構成の詳細については、を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool](#)"。

- ユニファイドターゲットアダプタ (UTA) がストレージシステムにインストールされている必要があります。

UTA2を使用する場合は、modeに設定する必要があります cna。

- Converged Network Adapter (CNA; 統合ネットワークアダプタ) がホストにインストールされている必要があります。

#### 手順

1. スwitchのドキュメントを参照して、FCoE用にスイッチを設定します。
2. クラスタ内の各ノードのDCB設定が正しく設定されていることを確認します。

```
run -node node1 -command dcb show
```

DCB設定はスイッチ上で行います。設定が正しくない場合は、スイッチのマニュアルを参照してください。

3. FCターゲットポートのオンラインステータスがのときに、FCoEログインが機能していることを確認します true。

```
fcg adapter show -fields node,adapter,status,state,speed,fabric-established,physical-protocol
```

FCターゲットポートのオンラインステータスがの場合は false、スイッチのマニュアルを参照してください。

#### 関連情報

- ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)
- ["NetAppテクニカルレポート3800：『Fibre Channel over Ethernet（FCoE）End-to-End Deployment Guide』"](#)
- ["Cisco MDS 9000 NX-OSおよびSAN-OSソフトウェア構成ガイド"](#)
- ["Brocade製品"](#)

#### システム要件

LUNのセットアップでは、LUNを作成し、igroupを作成して、LUNをigroupにマッピングします。LUNをセットアップするには、システムが一定の前提条件を満たしている必要があります。

- 使用するSAN構成がサポート対象としてInteroperability Matrixで確認されている必要があります。
- SAN環境が、使用しているONTAPソフトウェアのバージョンに対応するに記載されたSANホスト数とコントローラ数の制限を満たしている必要があります ["NetApp Hardware Universe"](#)。
- サポートされているバージョンのHost Utilitiesがインストールされている必要があります。

詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

- LUNの所有者ノードと所有者ノードのHAパートナーにSAN LIFが必要です。

#### 関連情報

- ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)
- ["ONTAP SANホスト構成"](#)
- ["NetAppテクニカルレポート4017：『ファイバチャネルSANのベストプラクティス』"](#)

#### LUNを作成する際の注意事項

##### LUNの実際のサイズが少し異なる理由

LUNのサイズについては、次の点に注意してください。

- LUNを作成する場合、LUNの実際のサイズはLUNのOSタイプによって多少異なります。LUNの作成後にLUNのOSタイプを変更することはできません。
- 最大LUNサイズでLUNを作成する場合は、LUNの実際のサイズが若干小さくなる可能性があることに注意してください。ONTAPは、制限を切り捨ててわずかに小さくします。
- 各LUNのメタデータ用に、包含アグリゲートに約64KBのスペースが必要です。LUNの作成時には、包含アグリゲートにLUNのメタデータ用の十分なスペースがあることを確認する必要があります。アグリゲートにLUNのメタデータ用のスペースが十分ないと、一部のホストがLUNにアクセスできなくなる可能性があります。

## LUN IDの割り当てに関するガイドライン

通常、デフォルトのLUN IDは0で始まり、LUNをマッピングするたびに1ずつ割り当てられます。ホストはLUN IDをLUNの場所とパス名に関連付けます。有効なLUN ID番号の範囲はホストによって異なります。詳細については、Host Utilitiesに付属のマニュアルを参照してください。

## LUNをigroupにマッピングする場合のガイドライン

- LUNは、igroupに一度だけマッピングできます。
- ベストプラクティスとして、1つのLUNをigroupを介して1つの特定のイニシエータにのみマッピングすることを推奨します。
- 1つのイニシエータを複数のigroupに追加できますが、イニシエータをマッピングできるLUNは1つだけです。
- 同じigroupにマッピングされた2つのLUNに同じLUN IDを使用することはできません。
- igroupとポートセットには、同じプロトコルタイプを使用する必要があります。

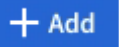
## プロトコルFCまたはiSCSIライセンスを確認して追加する

FCまたはiSCSIでStorage Virtual Machine (SVM) のブロックアクセスを有効にするには、ライセンスが必要です。FCとiSCSIのライセンスは含まれて"ONTAP One"いません。

## 例 1. 手順

### System Manager

ONTAP Oneをお持ちでない場合は、ONTAP System Manager（9.7以降）でFCまたはiSCSIのライセンスを確認して追加します。

1. System Managerで、\*[クラスタ]>[設定]>[ライセンス]\*を選択します
2. ライセンスが表示されない場合は、を選択し  でライセンスキーを入力します。
3. 「\*追加」を選択します。

### CLI

ONTAP Oneをお持ちでない場合は、ONTAP CLIを使用してFCまたはiSCSIのライセンスを確認して追加します。

1. FCまたはiSCSIのアクティブなライセンスがあることを確認します。

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. FCまたはiSCSIのアクティブなライセンスがない場合は、ライセンスコードを追加します。

```
license add -license-code <your_license_code>
```

## SANストレージのプロビジョニング

この手順では、FCまたはiSCSIプロトコルがすでに設定されている既存のStorage VMに新しいLUNを作成します。

### タスクの内容

この手順は、FAS、AFF、および現在のASAシステムに適用されます。ASA R2システム（ASAA1K、ASA A70、またはASAA90）を使用し"[以下の手順を実行します](#)"ている場合は、に従ってストレージをプロビジョニングします。ASA R2システムは、SANのみのお客様に特化したシンプルなONTAPエクスペリエンスを提供します。

新しいStorage VMを作成してFCプロトコルまたはiSCSIプロトコルを設定する必要がある場合は、またはを参照してください"[FC用のSVMの設定](#)" "[SVMをiSCSI用に設定する](#)".

FCライセンスが有効になっていない場合、LIFとSVMはオンラインとして表示されますが、動作ステータスはdownになります。

LUNは、ホストにはディスク デバイスとして表示されます。



LUNの作成時、Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) は常に有効になります。ALUAの設定は変更できません。

イニシエータをホストするには、SVM内のすべてのFC LIFで単一イニシエータ ゾーニングを使用する必要があります。

ONTAP 9.8以降では、ストレージのプロビジョニング時にデフォルトでQoSが有効になります。プロビジョニングプロセス中またはあとで、QoSを無効にしたり、カスタムのQoSポリシーを選択したりできます。



## 例 2. 手順


### System Manager


ONTAP System Manager (9.7以降) でFCまたはiSCSIプロトコルを使用して、SANホスト用のストレージを提供するLUNを作成します。

System Manager Classic (9.7以前で利用可能) を使用してこのタスクを実行するには、["Red Hat Enterprise Linux向けのiSCSIの設定"](#)

#### 手順

1. ホストに適切なものをインストールし"[SANホストユーティリティ](#)"をインストールします。
2. System Manager で、 \* Storage > LUNs \* をクリックし、 \* Add \* をクリックします。
3. LUNの作成に必要な情報を入力します。
4. ONTAP のバージョンに応じて、「その他のオプション」をクリックすると、次のいずれかの操作を実行できます。

オプション	以降で使用可能
<ul style="list-style-type: none"><li>• 親ボリュームではなくLUNにQoSポリシーを割り当てる<ul style="list-style-type: none"><li>◦ * その他のオプション &gt; ストレージと最適化 *</li><li>◦ パフォーマンスサービスレベル * を選択します。</li><li>◦ ボリューム全体ではなく個々の LUN に QoS ポリシーを適用するには、 * これらのパフォーマンス制限を各 LUN に適用 * を選択します。</li></ul><p>デフォルトでは、パフォーマンス制限はボリュームレベルで適用されません。</p></li></ul>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none"><li>• 既存のigroupを使用して新しいイニシエータグループを作成する<ul style="list-style-type: none"><li>◦ * 「その他のオプション」 &gt; 「ホスト情報」 *</li><li>◦ 既存のイニシエータグループを使用して新しいイニシエータグループを選択します *。</li></ul><p> 他のigroupを含むigroupは、作成後にOSタイプを変更することはできません。</p></li></ul>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"><li>• igroupまたはホストイニシエータに説明を追加する</li></ul> <p>この説明は、igroupまたはホストイニシエータのエイリアスとして機能しません。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ * 「その他のオプション」 &gt; 「ホスト情報」 *</li></ul>	ONTAP 9.9.1

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 既存のボリュームにLUNを作成する</li> </ul> <p>デフォルトでは、新しいボリュームに新しいLUNが作成されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ * その他のオプション &gt; LUN の追加 *</li> <li>◦ [* グループ関連の LUN * ] を選択します。</li> </ul>	<p>ONTAP 9.9.1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• QoSを無効にするかカスタムQoSポリシーを選択</li> <li>◦ * その他のオプション &gt; ストレージと最適化 *</li> <li>◦ パフォーマンスサービスレベル * を選択します。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>ONTAP 9.9.1以降では、カスタムのQoSポリシーを選択した場合、指定したローカル階層への手動配置を選択することもできます。</p> </div>	<p>ONTAP 9.8</p>

5. FCの場合は、FCスイッチをWWPNでゾーニングします。イニシエータごとに1つのゾーンを使用し、各ゾーンにすべてのターゲットポートを含めます。

6. ホストでLUNを検出します。

VMware vSphereでは、Virtual Storage Console (VSC) を使用してLUNを検出、初期化してください。

7. LUNを初期化し、必要に応じてファイルシステムを作成します。

8. ホストからLUNのデータの読み取りと書き込みができることを確認します。

### CLI

ONTAP CLIでFCまたはiSCSIプロトコルを使用して、SANホスト用のストレージを提供するLUNを作成します。

1. FCまたはiSCSIのライセンスがあることを確認します。

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. FCまたはiSCSIのライセンスがない場合は、コマンドを使用し `license add` ます。

```
license add -license-code <your_license_code>
```

3. SVMでプロトコルサービスを有効にします。

- iSCSIの場合：\*

```
vserver iscsi create -vserver <svm_name> -target-alias <svm_name>
```

- FCの場合：\*

```
vserver fcp create -vserver <svm_name> -status-admin up
```

4. 各ノードにSVM用のLIFを2つ作成します。

```
network interface create -vserver <svm_name> -lif <lif_name> -role  
data -data-protocol <iscsi|fc> -home-node <node_name> -home-port  
<port_name> -address <ip_address> -netmask <netmask>
```

NetAppでは、データを提供する各SVMについて、ノードごとに少なくとも1つのiSCSI LIFまたはFC LIFがサポートされます。ただし、冗長性を確保するためにはノードごとに2つのLIFが必要です。iSCSIの場合は、別々のイーサネットネットワークにあるノードごとに少なくとも2つのLIFを設定することを推奨します。

5. LIFが作成され、動作ステータスがになっていることを確認し `online` ます。

```
network interface show -vserver <svm_name> <lif_name>
```

6. LUNを作成します。

```
lun create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>  
-size <lun_size> -ostype linux -space-reserve <enabled|disabled>
```

LUN名は255文字以内で、スペースは使用できません。



NVFAILオプションは、ボリュームにLUNが作成されると自動的に有効になります。

7. igroupを作成します。

```
igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -protocol  
<fcp|iscsi|mixed> -ostype linux -initiator <initiator_name>
```

8. LUNをigroupにマッピングします。

```
lun mapping create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun  
<lun_name> -igroup <igroup_name>
```

9. LUNが正しく設定されていることを確認します。

```
lun show -vserver <svm_name>
```

10. 必要に応じて、"[ポートセットを作成してigroupにバインドします](#)"。

11. 特定のホストでブロックアクセスを有効にするには、ホストのマニュアルの手順に従います。

12. Host Utilitiesを使用してFCまたはiSCSIマッピングを完了し、ホスト上のLUNを検出します。

#### 関連情報

- ["SANの管理の概要"](#)
- ["ONTAP SANホスト構成"](#)
- ["System ManagerでのSANイニシエータグループの表示と管理"](#)
- ["NetAppテクニカルレポート4017：『ファイバチャネルSANのベストプラクティス』"](#)

## NVMeプロビジョニング

### NVMeの概要

SAN環境では、Non-Volatile Memory Express (NVMe) プロトコルを使用してストレージを提供できます。NVMeプロトコルは、ソリッドステートストレージのパフォーマンスを最大限に引き出すように最適化されています。

NVMeでは、ストレージターゲットをネームスペースと呼びます。NVMeネームスペースは、論理ブロックにフォーマット可能な不揮発性ストレージの容量で、ホストには標準のブロックデバイスとして提供されます。FCおよびiSCSIでLUNをプロビジョニングしてigroupにマッピングするのと同じように、ネームスペースとサブシステムを作成し、ネームスペースをサブシステムにマッピングします。

NVMeターゲットは、FCスイッチを使用する標準のFCインフラ、またはイーサネットスイッチとホスト側アダプタを使用する標準のTCPインフラを通じてネットワークに接続されます。

NVMeのサポートは、ONTAPのバージョンによって異なります。詳細は、を参照してください ["NVMeのサポートと制限"](#)。

### NVMeとは

Nonvolatile Memory express (NVMe) プロトコルは、不揮発性ストレージメディアへのアクセスに使用される転送プロトコルです。

NVMe over Fabrics (NVMeoF) は仕様で定義されたNVMeの拡張機能であり、PCIe以外の接続を介したNVMeベースの通信を可能にします。このインターフェイスを使用すると、外部ストレージエンクロージャをサーバに接続できます。

NVMeは、フラッシュテクノロジーから高パフォーマンスの永続的メモリテクノロジーまで、不揮発性メモリを搭載したストレージデバイスに効率的にアクセスできるように設計されています。そのため、ハードディスクドライブ用に設計されたストレージプロトコルと同じ制限はありません。フラッシュデバイスとソリッドステートデバイス (SSD) は、不揮発性メモリ (NVM) の一種です。NVMは、停電時にコンテンツを保持するメモリの一種です。NVMeは、そのメモリにアクセスできる方法です。

NVMeには、データ転送の速度、生産性、スループット、容量の向上などのメリットがあります。具体的な特徴は次のとおりです。

- 最大64,000個のキューを保持できるように設計されています。

各キューには、最大64,000個のコマンドを同時に実行できます。

- NVMeは複数のハードウェアベンダーやソフトウェアベンダーでサポートされている
- フラッシュテクノロジーによりNVMeの生産性が向上し、応答時間が短縮
- NVMeでは、SSDに送信される「検索」ごとに複数のデータ要求を行うことができます。

NVMeは「要求」のデコードにかかる時間が短く、マルチスレッドプログラムでスレッドロックを必要としません。

- CPUレベルでのボトルネックを防止する機能をサポートし、システムの拡張に応じて並外れた拡張性を実現します。

### **NVMe**ネームスペースについて

NVMeネームスペースは、論理ブロックにフォーマット可能な不揮発性メモリ (NVM) の容量です。ネームスペースは、Storage Virtual MachineでNVMeプロトコルが設定されている場合に使用され、FCプロトコルおよびiSCSIプロトコルのLUNに相当します。

NVMeホストには、1つ以上のネームスペースがプロビジョニングされて接続されています。各ネームスペースは、さまざまなブロックサイズをサポートできます。

NVMeプロトコルは、複数のコントローラ経由でネームスペースへのアクセスを提供します。ほとんどのオペレーティングシステムでサポートされているNVMeドライバを使用すると、ソリッドステートドライブ (SSD) ネームスペースは標準ブロックデバイスとして表示され、このデバイス上にファイルシステムやアプリケーションを変更することなく導入できます。

ネームスペースID (NSID) は、コントローラがネームスペースへのアクセスを提供するために使用する識別子です。ホストまたはホストグループのNSIDを設定する場合は、ホストからボリュームへのアクセスも設定します。論理ブロックは一度に1つのホストグループにのみマッピングでき、1つのホストグループに重複するNSIDはありません。

### **NVMe**サブシステムについて

NVMeサブシステムには、1つ以上のNVMeコントローラ、ネームスペース、NVMサブシステムポート、NVMストレージメディア、およびコントローラとNVMストレージメディア間のインターフェイスが含まれます。作成したNVMeネームスペースは、デフォルトではサブシステムにマッピングされません。新規または既存のサブシステムにマッピングすることもできます。

## 関連情報

- ["NVMe ストレージをプロビジョニングする"ASA、AFF、FASシステムの学習](#)
- ["NVMeネームスペースをサブシステムにマッピングする"ASA AFFおよびFASシステムについて学習します。](#)
- ["SANホストとクラウドクライアントを設定"](#)
- ["SANストレージのプロビジョニング"ASA R2 \(ASAA1K、ASAA70、またはASAA90\) ストレージシステムの操作方法を学習します。](#)

## NVMeのライセンス要件

ONTAP 9.5以降では、NVMeをサポートするにはライセンスが必要です。ONTAP 9でNVMeが有効になっている場合は、ONTAP 9にアップグレードしたあと90日間の猶予期間が与えられます。5.

ライセンスを有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

## NVMeの設定、サポート、制限事項

SAN.4以降では、ONTAP 9環境でこの["Non-Volatile Memory Express \(NVMe\) "](#)プロトコルを使用できます。FC-NVMeでは、物理的なセットアップとゾーニングの手法を従来のFCネットワークと同じにしますが、FC-SCSIよりも帯域幅が広く、IOPSが高く、レイテンシが低減されます。

NVMeのサポートと制限事項は、ONTAPのバージョン、プラットフォーム、構成によって異なります。特定の設定の詳細については、を参照して["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)ください。サポートされる制限については、を参照してください["Hardware Universe"](#)。



クラスタあたりの最大ノード数は、Hardware Universeの\*サポートされるプラットフォームの混在\*で確認できます。

## 構成

- NVMe構成は、単一ファブリックまたはマルチファブリックを使用してセットアップできます。
- SANをサポートするSVMごとに管理LIFを1つ設定する必要があります。
- 組み込みブレードスイッチの場合を除き、異機種混在のFCスイッチファブリックの使用はサポートされていません。

特定の例外については、を["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)参照してください。

- カスケードファブリック、パーシャルメッシュファブリック、フルメッシュファブリック、コアエッジファブリック、およびディレクタファブリックは、FCスイッチをファブリックに接続する業界標準の方法であり、すべてサポートされます。

ファブリックは1つまたは複数のスイッチで構成でき、ストレージコントローラは複数のスイッチに接続できます。

## 特徴

ONTAPのバージョンに応じて、次のNVMe機能がサポートされます。

ONTAPバージョン	NVMeのサポート
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• NVMe/TCPテノ4ノオトMetroCluster IPコウセイ</li></ul>
9.14.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• サブシステムでのホストプライオリティの設定（ホストレベルのQoS）</li></ul>
9.12.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• NVMe/FCテノ4ノオトMetroCluster IPコウセイ</li><li>• ONTAP 9より前のフロントエンドNVMeネットワークでは、MetroCluster構成はサポートされません。12.1.</li><li>• MetroCluster構成はNVMe/TCPではサポートされません。</li></ul>
9.10.1	<a href="#">ネームスペースのサイズ変更</a>
9.9.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• 同じボリューム上でのネームスペースとLUNの共存</li></ul>
9.8	<ul style="list-style-type: none"><li>• プロトコルの共存</li></ul> <p>SCSI、NAS、NVMeの各プロトコルを同じStorage Virtual Machine（SVM）に共存させることができます。</p> <p>ONTAP 9.8より前のバージョンでは、SVMで使用できるプロトコルはNVMeのみです。</p>
9.6	<ul style="list-style-type: none"><li>• ネームスペース用に512バイトブロック、4096バイトブロック</li></ul> <p>デフォルト値は4096です。512は、ホストオペレーティングシステムが4096バイトブロックをサポートしていない場合にのみ使用してください。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ネームスペースがマッピングされたボリュームの移動</li></ul>
9.5	<ul style="list-style-type: none"><li>• マルチパスHAペアのフェイルオーバー/ギブバック</li></ul>

## プロトコル

サポートされるNVMeプロトコルは次のとおりです。

プロトコル	ONTAPバージョン	許可するユーザ
TCP	9.10.1	デフォルト
FC	9.4	デフォルト

ONTAP 9.8以降では、同じStorage Virtual Machine (SVM) にSCSI、NAS、NVMeの各プロトコルを設定できます。ONTAP 9.7以前では、SVMで使用できるプロトコルはNVMeのみです。

## ネームスペース

NVMeネームスペースを使用するときは、次の点に注意してください。

- ONTAPでは、スペース再生用にNVMeを使用したNVMeデータセット管理 (deallocate) コマンドはサポートされていません。
- SnapRestoreを使用してLUNからネームスペースをリストアしたり、LUNからネームスペースをリストアしたりすることはできません。
- ネームスペースのスペースギャランティは、それを含むボリュームのスペースギャランティと同じです。
- Data ONTAP 7-Modeから移行するボリュームでネームスペースを作成することはできません。
- ネームスペースでは、次のものはサポートされません。
  - 名前変更
  - ボリューム間での移動
  - ボリューム間でのコピー
  - オンデマンド コピー

## その他の制限事項

**ONTAP**の次の機能は、**NVMe**構成ではサポートされません。

- SnapMirrorアクティブ同期
- Virtual Storage Console
- 永続的予約

次の考慮事項は**ONTAP 9.4**を実行しているノードだけに該当します。

- NVMe LIFとネームスペースは同じノードでホストされている必要があります。
- NVMe LIFを作成する前に、NVMeサービスを作成しておく必要があります。

## 関連情報

["最新SANのベストプラクティス"](#)

## NVMe用のStorage VMの設定

ノードでNVMeプロトコルを使用する場合は、SVMをNVMe専用に設定する必要があります。

## 開始する前に




FCアダプタまたはイーサネットアダプタでNVMeがサポートされている必要があります。サポートされているアダプタについては、を ["NetApp Hardware Universe"](#)参照してください。

### 例 3. 手順

#### System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) でNVMe用のStorage VMを設定します。

新しいStorage VMにNVMeを設定するには	既存のStorage VMにNVMeを設定するには
<ol style="list-style-type: none"><li>1. System Managerで、* Storage &gt; Storage VM* をクリックし、* Add *をクリックします。</li><li>2. Storage VMの名前を入力してください。</li><li>3. アクセスプロトコル*として「* nvme」を選択します。</li><li>4. 「* NVMe/FCを有効にする」または「* NVMe/FCを有効にする」および「*保存」を選択します。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. System Manager で、* Storage &gt; Storage VM* をクリックします。</li><li>2. 設定するStorage VMをクリックします。</li><li>3. [設定]*タブをクリックし、NVMeプロトコルの横にあるをクリックし  ます。</li><li>4. 「* NVMe/FCを有効にする」または「* NVMe/FCを有効にする」および「*保存」を選択します。</li></ol>

#### CLI

ONTAP CLIを使用してNVMe用のStorage VMを設定します。

1. 既存のSVMを使用しない場合は作成します。

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

- a. SVMが作成されたことを確認します。

```
vserver show
```

2. クラスタにNVMeまたはTCP対応アダプタがインストールされていることを確認します。

NVMeの場合：

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

TCPの場合：

```
network port show
```

3. ONTAP 9.7以前を実行している場合は、SVMからすべてのプロトコルを削除します。

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```

ONTAP 9.8以降では、NVMeを追加するときに他のプロトコルを削除する必要はありません。

4. SVMにNVMeプロトコルを追加します。

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. ONTAP 9.7以前を実行している場合は、SVMで許可されているプロトコルがNVMeだけであることを確認します。

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

列にはNVMeプロトコルのみが表示されます allowed protocols。

6. NVMeサービスを作成します。

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. NVMeサービスが作成されたことを確認します。

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

SVMのが Administrative Status`と表示されます `up。

8. NVMe/FC LIFを作成します。

- ONTAP 9.9.1以前の場合、FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -role data -data  
-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home-port <home_port>
```

- ONTAP 9.10.1以降、FCまたはTCPの場合：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy  
<default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc> -data-protocol  
<fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node> -home-port  
<home_port> -status-admin up -failover-policy disabled -firewall  
-policy data -auto-revert false -failover-group <failover_group>  
-is-dns-update-enabled false
```

9. HAパートナーノードにNVMe/FC LIFを作成します。

- ONTAP 9 .9.1以前の場合、FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- ONTAP 9 .10.1以降、FCまたはTCPの場合：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node>
-home-port <home_port> -status-admin up -failover-policy disabled
-firewall-policy data -auto-revert false -failover-group
<failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. NVMe/FC LIFが作成されたことを確認します。

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. LIFと同じノードにボリュームを作成します。

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

auto効率化ポリシーに関する警告メッセージが表示された場合は、無視してかまいません。

## NVMeストレージのプロビジョニング

次の手順に従って、既存のStorage VMでNVMe対応ホスト用の名前スペースを作成し、ストレージをプロビジョニングします。

### タスクの内容

この手順は、FAS、AFF、および現在のASAシステムに適用されます。ASA R2システム（ASAA1K、ASA A70、またはASAA90）を使用し"[以下の手順を実行します](#)"している場合は、に従ってストレージをプロビジョニングします。ASA R2システムは、SANのみのお客様に特化したシンプルなONTAPエクスペリエンスを提供します。

ONTAP 9.8以降では、ストレージのプロビジョニング時にデフォルトでQoSが有効になります。プロビジョニングプロセス中またはあとで、QoSを無効にしたり、カスタムのQoSポリシーを選択したりできます。

### 開始する前に

Storage VMがNVMe用に設定されていて、FCまたはTCP転送のセットアップが完了している必要があります。

す。

## System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) を使用して、NVMeプロトコルを使用してストレージを提供するネームスペースを作成します。

### 手順

1. System Manager で、\* Storage > NVMe 名前空間 \* をクリックし、\* Add \* をクリックします。

新しいサブシステムを作成する必要がある場合は、\* その他のオプション \* をクリックします。

2. ONTAP 9.8 以降を実行していて、QoS を無効にする場合やカスタムの QoS ポリシーを選択する場合は、「その他のオプション」をクリックし、「\* ストレージおよび最適化 \*」で「\* パフォーマンスサービスレベル \*」を選択します。
3. FCスイッチをWWPNでゾーニングします。イニシエータごとに1つのゾーンを使用し、各ゾーンにすべてのターゲットポートを含めます。
4. ホストで、新しいネームスペースを検出します。
5. ネームスペースを初期化し、ファイルシステムでフォーマットします。
6. ホストがネームスペースのデータを読み書きできることを確認します。

### CLI

ONTAP CLIを使用して、NVMeプロトコルを使用してストレージを提供するネームスペースを作成します。

この手順では、NVMeプロトコル用に設定済みの既存のStorage VMにNVMeネームスペースとサブシステムを作成し、ネームスペースをサブシステムにマッピングしてホストシステムからのデータアクセスを許可します。

Storage VMをNVMe用に設定する必要がある場合は、を参照してください["NVMe用のSVMの設定"](#)。

### 手順

1. SVMがNVMe用に設定されていることを確認します。

```
vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe` が列の下に表示されます `allowed-protocols。

2. NVMeネームスペースを作成します。



パラメータで参照するボリュームは、すでに存在している必要があります。存在していない場合は、このコマンドを実行する前にボリュームを`-path`作成する必要があります。

```
vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size <size_of_namespace> -ostype <OS_type>
```

3. NVMeサブシステムを作成します。

```
vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem
<name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
```

NVMeサブシステム名では大文字と小文字が区別されます。1~96文字で指定する必要があります。特殊文字を使用できません。

- サブシステムが作成されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

`nvme`列の下にサブシステムが表示され `Subsystem` ます。

- ホストからNQNを取得します。
- ホストNQNをサブシステムに追加します。

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

- 名前スペースをサブシステムにマッピングします。

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -path <path>
```

名前スペースは1つのサブシステムにのみマッピングできます。

- 名前スペースがサブシステムにマッピングされていることを確認します。

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

サブシステムがと表示され `Attached subsystem` ます。

## NVMe名前スペースをサブシステムにマッピングする

NVMe名前スペースをサブシステムにマッピングすると、ホストからのデータアクセスが可能になります。NVMe名前スペースは、ストレージのプロビジョニング時にサブシステムにマッピングすることも、ストレージのプロビジョニング後にマッピングすることもできます。

ONTAP 9 14.1以降では、特定のホストのリソース割り当てに優先順位を付けることができます。デフォルト

では、NVMeサブシステムに追加されたホストには標準優先度が与えられます。ONTAPのコマンドラインインターフェイス (CLI) を使用して、デフォルト優先度を手動で標準から高に変更できます。高い優先度を割り当てられたホストには、より多くのI/Oキュー数とキュー深度が割り当てられます。



ONTAP 9.13.1以前でサブシステムに追加されたホストに高い優先度を設定する場合は、使用できます [ホスト優先度の変更](#)。

開始する前に

ネームスペースとサブシステムはすでに作成されている必要があります。ネームスペースとサブシステムを作成する必要がある場合は、[を参照してください](#)"NVMeストレージのプロビジョニング"。

手順

1. ホストからNQNを取得します。
2. ホストNQNをサブシステムに追加します。

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
```

ホストのデフォルト優先度をregularからhighに変更する場合は、オプションを使用し`-priority high`ます。このオプションは、ONTAP 9.14.1以降で使用できます。

3. ネームスペースをサブシステムにマッピングします。

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

ネームスペースは1つのサブシステムにのみマッピングできます。

4. ネームスペースがサブシステムにマッピングされていることを確認します。

```
vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
```

サブシステムがと表示され`Attached subsystem`ます。

## LUNの管理

### LUNのQoSポリシー グループの編集



10.1以降では、**ONTAP 9 Manager**を使用して、複数のLUNに対するサービス品質 (QoS) ポリシーを同時に割り当てたり削除したりできます。

QoSポリシーがボリュームレベルで割り当てられている場合は、ボリュームレベルで変更する必要があります。QoSポリシーをLUNレベルで編集できるのは、元々LUNレベルで割り当てられていた場合のみです。



## 手順

1. System Manager で、 \* Storage > LUNs \* をクリックします。
2. 編集するLUNを選択します。

一度に複数のLUNを編集する場合は、それらのLUNが同じStorage Virtual Machine (SVM) に属している必要があります。同じSVMに属していないLUNを選択した場合、QoSポリシーグループを編集するオプションは表示されません。

3. [\* その他 \* ] をクリックし、 [\* QoS ポリシーグループの編集 \* ] を選択します。

## LUNをネームスペースに変換する

ONTAP 9 .11.1以降では、ONTAP CLIを使用して、既存のLUNをNVMeネームスペースにインプレース変換できます。

### 開始する前に

- 指定したLUNにigroupへの既存のマッピングが含まれていないことを確認してください。
- MetroClusterが設定されたSVMまたはSnapMirrorのアクティブな同期関係にあるLUNは使用できません。
- LUNはプロトコルエンドポイントではなく、プロトコルエンドポイントにバインドしないでください。
- LUNにゼロ以外のプレフィックスやサフィックスストリームを使用することはできません。
- Snapshotの一部であったり、読み取り専用LUNとしてSnapMirror関係のデスティネーション側であったりすることはできません。

### ステップ

1. LUNをNVMeネームスペースに変換します。

```
vserver nvme namespace convert-from-lun -vserver -lun-path
```

## LUNのオフライン化

ONTAP 9 .10.1以降では、System Managerを使用してLUNをオフラインにすることができます。LUN.10.1より前のバージョンでは、ONTAP CLIを使用してONTAP 9をオフラインにする必要があります。

## System Manager

### 手順

1. System Manager で、 \* Storage > LUNs \* をクリックします。
2. 単一のLUNまたは複数のLUNをオフラインにする

実行する操作	操作
単一の LUN をオフラインにします	LUN名の横にあるをクリックし、*[Take Offline]*を選択します。
複数の LUN をオフラインにします	<ol style="list-style-type: none"><li>1. オフラインにするLUNを選択します。</li><li>2. 「* 詳細」をクリックし、「* オフラインにする *」を選択します。</li></ol>

### CLI

CLIを使用してオフラインにできるLUNは一度に1つだけです。

### ステップ

1. LUNをオフラインにします。

```
lun offline <lun_name> -vserver <SVM_name>
```

## ONTAPでLUNのサイズを変更する

LUNのサイズは増やすことも減らすこともできます。

### タスクの内容

この手順は、FAS、AFF、および現在のASAシステムに適用されます。ASA R2システム（ASA A1K、ASA A70、またはASA A90）を使用している場合は、次の手順に従って"[以下の手順を実行します](#)"ストレージユニットのサイズを拡張します。ASA R2システムは、SANのみのお客様に特化したシンプルなONTAPエクスペリエンスを提供します。



Solaris LUNのサイズは変更できません。

### LUNのサイズを拡張する

LUNを拡張できるサイズは、ONTAPのバージョンによって異なります。

ONTAPのバージョン	LUNの最大サイズ
ONTAP 9.12.1P2以降	AFF、FAS、ASAプラットフォームの場合は128TB

ONTAP 9.8以降	<ul style="list-style-type: none"> <li>• オールフラッシュSANアレイ（ASA）プラットフォームの場合は128TB</li> <li>• ASA以外のプラットフォームの場合は16TB</li> </ul>
ONTAP 9.5、9.6、9.7	16TB
ONTAP 9.4以前	元のLUNサイズの10倍。ただし、LUNの最大サイズである16TBを超えないようにする必要があります。たとえば、100GBで作成したLUNは1,000GBまでしか拡張できません。LUNの実際の最大サイズが正確に16TBであるとは限りません。ONTAPは、制限を切り捨ててわずかに小さくします。

サイズを拡張するためにLUNをオフラインにする必要はありません。ただし、サイズを拡張したあとにホストでLUNを再スキャンして、サイズの変更を認識できるようにする必要があります。

<https://docs.netapp.com/us-en/lun-resize.html#description>というリンクの詳細についてはNetApp、『ONTAPコマンドリファレンス』を参照してください。ONTAP lun .com/us-en/lun-resize.html#description^][`lun resize` コマンドを参照してください。

#### 例 4. 手順

##### System Manager

ONTAP System Manager（9.7以降）でLUNのサイズを拡張します。

1. System Manager で、 \* Storage > LUNs \* をクリックします。
2. をクリックし、\*[編集]\*を選択します。
3. Storage and Optimization では、**LUN**のサイズが拡張され、 Save \*が表示されます。

##### CLI

ONTAP CLIを使用してLUNのサイズを拡張します。

1. LUNのサイズを拡張します。

```
lun resize -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-size <lun_size>
```

2. 拡張したLUNのサイズを確認します。

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

ONTAP処理では、LUNの実際の最大サイズが想定値よりわずかに小さく切り捨てられます。また、LUNの実際のサイズは、LUNのOSタイプによって多少異なる場合があります。サイズ変更後の正確な値を確認するには、アドバンス・モードで次のコマンドを実行します。

```
set -unit B
```

```
lun show -fields max-resize-size -volume volume_name -lun lun_name
```

1. ホストのLUNを再スキャンします。
2. ホストのマニュアルに従って、新しく作成したLUNサイズをホストファイルシステムが認識できるようにします。

## LUNのサイズを縮小する

LUNのサイズを縮小する前に、ホストはLUNデータを含むブロックを小さいLUNサイズの境界に移行する必要があります。LUNデータを含むブロックを切り捨てずにLUNを適切に縮小するには、SnapCenterなどのツールを使用する必要があります。LUNのサイズを手動で縮小することは推奨されません。

LUNのサイズを縮小すると、サイズが縮小されたことがONTAPからイニシエータに自動的に通知されます。ただし、ホストが新しいLUNサイズを認識するために、ホストで追加の手順が必要になる場合があります。ホストのファイル構造のサイズの縮小に固有の情報については、ホストのマニュアルを参照してください。

## LUNの移動

Storage Virtual Machine (SVM) 内のボリューム間でLUNを移動できますが、SVM間でLUNを移動することはできません。SVM内のボリューム間で移動されたLUNはただちに移動され、接続が失われることはありません。

### 必要なもの

LUNでSelective LUN Map (SLM; 選択的LUNマップ) を使用している場合は、LUNを移動する前に、デスティネーションノードとそのHAパートナーを含める必要があります"[SLMレポートノードリストの変更](#)"ます。

### タスクの内容

重複排除、圧縮、コンパクションなどのStorage Efficiency機能は、LUNの移動時には維持されません。LUNの移動の完了後に再適用する必要があります。

Snapshotコピーによるデータ保護はボリュームレベルで行われます。そのため、移動したLUNにはデスティネーションボリュームのデータ保護形式が適用されます。デスティネーションボリューム用のSnapshotコピーが確立されていない場合、LUNのSnapshotコピーは作成されません。また、LUNのすべてのSnapshotコピーは、Snapshotコピーが削除されるまで元のボリュームに残ります。

次のボリュームにはLUNを移動できません。

- SnapMirrorデスティネーションボリューム
- SVMルートボリューム

次のタイプのLUNは移動できません。

- ファイルから作成されたLUN
- NVFail状態のLUN
- 負荷共有関係にあるLUN
- プロトコルエンドポイントクラスのLUN



1TB以上のos\_type Solaris LUNの場合、LUNの移動中にホストでタイムアウトが発生することがあります。このタイプのLUNでは、移動を開始する前にLUNをアンマウントする必要があります。


## 例 5. 手順

### System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) でLUNを移動します。

ONTAP 9.10.1以降では、単一のLUNを移動する際にSystem Managerを使用して新しいボリュームを作成できます。ONTAP 9.8および9.9.1では、LUNの移動を開始する前に、LUNの移動先となるボリュームを用意しておく必要があります。

#### 手順

1. System Manager で、 \* Storage > LUNs \* をクリックします。
2. 移動するLUNを右クリックし、  \* [LUNの移動]\* を選択します。

ONTAP 9.10.1 では、LUN を既存のボリューム \* または新しいボリューム \* に移動するように選択します。

新しいボリュームの作成を選択した場合は、ボリュームの仕様を指定します。

3. [移動 ( Move ) ] をクリックします。

### CLI

ONTAP CLIを使用してLUNを移動します。

1. LUNを移動します。

```
lun move start
```

ごく短時間、元のボリュームとデスティネーションボリュームの両方でLUNが表示されます。これは移動が完了するまでの一時的な状態で、想定内の動作です。

2. 移動のステータスを追跡し、正常に完了したことを確認します。

```
lun move show
```

### 関連情報

- ["選択的LUNマップ"](#)

## LUNの削除

不要になった LUN は Storage Virtual Machine ( SVM ) から削除できます。

## 必要なもの

LUNを削除する前に、そのigroupからLUNのマッピングを解除する必要があります。

## 手順

1. アプリケーションまたはホストがLUNを使用していないことを確認します。
2. igroupからLUNのマッピングを解除します。

```
lun mapping delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <LUN_name> -igroup <igroup_name>
```

3. LUNを削除します。

```
lun delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <LUN_name>
```

4. LUNが削除されたことを確認します。

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs5	/vol/vol16/lun8	online	mapped	windows	10.00GB

## LUNヲコピースルサイノコウリョジコウ

LUNをコピーする前に、特定の事項について理解しておく必要があります。

クラスタ管理者は、コマンドを使用して、クラスタ内のStorage Virtual Machine (SVM) 間でLUNをコピーできます `lun copy`。クラスタ管理者は、Storage Virtual Machine (SVM) 間のLUNコピー処理を実行する前に、コマンドを使用してSVMピア関係を確立する必要があります `vserver peer create`。ソースボリュームにSISクローン用の十分なスペースが必要です。

Snapshotコピー内のLUNをコマンドのソースLUNとして使用できます `lun copy`。コマンドを使用してLUNをコピーする `lun copy` と、LUNコピーに対する読み取りと書き込みがすぐに可能になります。ソースLUNは、LUNコピーを作成しても変更されません。ソースLUNとLUNコピーは、LUNシリアル番号が異なる一意のLUNとして存在します。ソースLUNに加えられた変更はLUNコピーには反映されず、LUNコピーに加えられた変更はソースLUNにも反映されません。ソースLUNのLUNマッピングは新しいLUNにコピーされないため、LUNコピーをマッピングする必要があります。

Snapshotコピーによるデータ保護はボリュームレベルで行われます。そのため、ソースLUNのボリュームとは異なるボリュームにLUNをコピーする場合、デスティネーションLUNにはデスティネーションボリュームのデータ保護形式が適用されます。デスティネーションボリューム用のSnapshotコピーが確立されていない場合、LUNコピーのSnapshotコピーは作成されません。

LUNのコピーはノンストップオペレーションです。

次のタイプのLUNはコピーできません。

- ファイルから作成されたLUN
- NVFAIL状態のLUN
- 負荷共有関係にあるLUN
- プロトコルエンドポイントクラスのLUN

## LUNの構成済みスペースと使用済みスペースを確認する

LUN の設定済みスペースと実際に使用されているスペースを把握しておくこと、スペース再生時に再生可能なスペースの量、データを含むリザーブスペースの量、および LUN の設定済みの合計サイズと実際に使用されているサイズを特定するのに役立ちます。

ステップ

1. LUNの設定済みスペースと実際に使用されているスペースを表示します。

```
lun show
```

次の例は、vs3というStorage Virtual Machine (SVM) 内のLUNの設定済みスペースと実際に使用されているスペースを示しています。

```
lun show -vserver vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve
```

```
vs3      path                size      space-reserve  size-used
-----  -----
vs3      /vol/vol0/lun1        50.01GB  disabled      25.00GB
vs3      /vol/vol0/lun1_backup 50.01GB  disabled      32.15GB
vs3      /vol/vol0/lun2        75.00GB  disabled      0B
vs3      /vol/vol0space/lun0   5.00GB   enabled       4.50GB
4 entries were displayed.
```

## ストレージQoSを使用してLUNへのI/Oパフォーマンスを制御および監視

LUN への入出力 (I/O) パフォーマンスは、LUN をストレージ QoS ポリシーグループに割り当てることによって制御できます。I/O パフォーマンスを制御することで、ワークロードが特定のパフォーマンス目標を達成できるようにしたり、他のワークロードに悪影響を与えるワークロードを抑制したりできます。

タスクの内容

ポリシーグループは最大スループット制限 (100MB/s など) を適用します。ポリシーグループは最大スループットを指定せずに作成することもでき、ワークロードの制御に先立ってパフォーマンスを監視できます。

FlexVolボリュームとLUNを含むStorage Virtual Machine (SVM) をポリシーグループに割り当てることもでき

ます。

ポリシーグループへの LUN の割り当てについては、次の要件に注意してください。

- LUN は、ポリシーグループが属する SVM に含まれている必要があります。

SVM は、ポリシーグループを作成するときに指定します。

- LUN をポリシーグループに割り当てた場合、その LUN を含むボリュームまたは SVM をポリシーグループに割り当てることはできなくなります。

ストレージQoSの使用方法の詳細については、を参照して"[システムアドミニストレーションリファレンス](#)"ください。

手順

1. コマンドを使用し `qos policy-group create` で、ポリシーグループを作成します。
2. `lun create` コマンドまたは `lun modify` コマンドでパラメータを指定し `-qos-policy-group` で、LUNをポリシーグループに割り当てます。
3. パフォーマンスデータを表示するには、コマンドを使用し `qos statistics` ます。
4. 必要に応じて、コマンドを使用し `qos policy-group modify` でポリシーグループの最大スループット制限を調整します。

## LUNを効果的に監視するためのツール

LUN を効果的に監視し、スペース不足になるのを防ぐためのツールが用意されています。

- Active IQ Unified Manager は、環境内のすべてのクラスタのすべてのストレージを管理するための無償ツールです。
- System Manager は、ONTAP に組み込まれているグラフィカルユーザインターフェイスです。クラスタレベルで必要なストレージを手動で管理できます。
- OnCommand Insight を使用すると、ストレージインフラの状況を一元的に確認できます。また、自動監視やアラートの機能、および LUN、ボリューム、アグリゲートでストレージスペース不足が発生したときにレポートする機能を設定できます。

## 移行したLUNの機能と制限事項

SAN環境では、7-ModeボリュームをONTAPに移行する際にサービスの中断が必要です。移行を完了するには、ホストをシャットダウンする必要があります。移行後は、ONTAPでデータの提供を開始する前にホスト構成を更新する必要があります。

ホストをシャットダウンできる時間帯にメンテナンスのスケジュールを設定して、移行を完了する必要があります。

Data ONTAP 7-ModeからONTAPに移行されたLUNには、LUNの管理方法に影響する特定の機能と制限があります。

移行したLUNでは、次の操作を実行できます。



- コマンドを使用してLUNを表示する `lun show`
- コマンドを使用して、7-Modeボリュームから移行したLUNのインベントリを表示する `transition 7-mode show`
- 7-Mode Snapshotコピーからボリュームをリストアする

ボリュームをリストアすると、SnapshotコピーにキャプチャされたすべてのLUNが移行されます。

- コマンドを使用して、7-Mode Snapshotコピーから単一のLUNをリストアする `snapshot restore-file`
- 7-Mode Snapshotコピー内のLUNのクローンを作成する
- 7-Mode SnapshotコピーにキャプチャされたLUNから一連のブロックをリストアする
- 7-Mode Snapshotコピーを使用してボリュームのFlexCloneを作成する

移行したLUNでは、次の操作は実行できません。

- Snapshotコピーでバックアップされたボリューム内にキャプチャされたLUNクローンにアクセスする

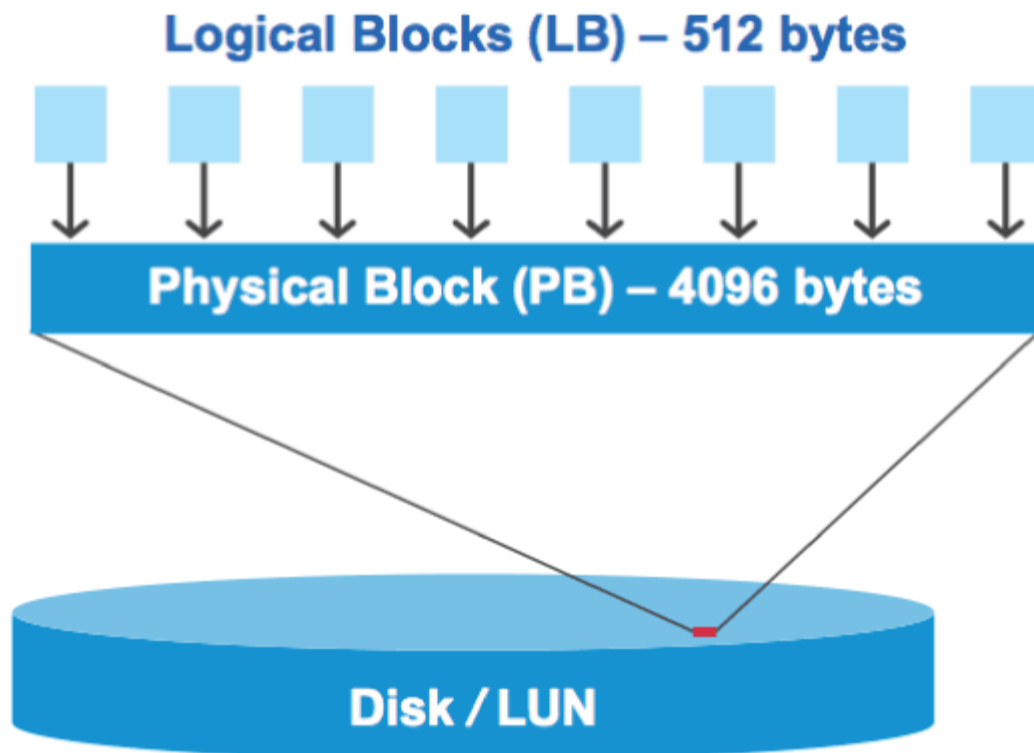
関連情報

["コピーベースの移行"](#)

## 適切にアライメントされたLUNでのI/Oミスアライメントの概要

ONTAPでは、適切にアライメントされたLUNでI/Oのミスアライメントが報告されることがあります。一般に、これらのミスアライメントの警告は、LUNが適切にプロビジョニングされていて、パーティションテーブルが正しいことに確信があれば無視してかまいません。

LUNとハードディスクはどちらもストレージをブロックとして提供します。ホスト上のディスクのブロックサイズは512バイトであるため、LUNはそのサイズのブロックをホストに提供しますが、実際にはより大きな4KBのブロックを使用してデータを格納します。ホストで使用される512バイトのデータブロックを論理ブロックと呼びます。LUNがデータの格納に使用する4KBのデータブロックを物理ブロックと呼びます。つまり、4KBの各物理ブロックに512バイトの論理ブロックが8個あります。



ホストオペレーティングシステムは、任意の論理ブロックで読み取りまたは書き込みのI/O処理を開始できます。I/O処理は、物理ブロック内の最初の論理ブロックで開始されたときにのみアライメントされたとみなされます。I/O処理が物理ブロックの始点でもない論理ブロックから開始された場合、I/Oはミスアライメントされているとみなされます。ONTAPは、LUNのミスアライメントを自動的に検出して報告します。ただし、ミスアライメントI/Oがあるからといって、LUNもミスアライメントされているとは限りません。適切にアライメントされたLUNで、ミスアライメントI/Oが報告される可能性があります。

詳細な調査が必要な場合は、ナレッジベースの記事を参照してください。["LUNのミスアライメントされたIOを特定する方法"](#)

アライメントの問題を修正するためのツールの詳細については、+を参照してください

- ["Windows Unified Host Utilities 7.1"](#)
- ["SANストレージのドキュメントのプロビジョニング"](#)

### LUNのOSタイプを使用したI/Oアライメントの実現

ONTAP 9.7以前の場合は、OSのパーティショニングスキームでI/Oがアライメントされるように、オペレーティングシステムに最も近い推奨ONTAP LUN値を使用する必要があります `ostype`。

ホストオペレーティングシステムで採用されているパーティション方式は、I/Oのミスアライメントの主な要因です。一部のONTAP LUN `ostype`値では、「プレフィックス」と呼ばれる特別なオフセットを使用して、アライメント対象のホストオペレーティングシステムが使用するデフォルトのパーティショニングスキームを有効にします。



場合によっては、I/Oアライメントを実行するためにカスタムのパーティショニングテーブルが必要になることがあります。ただし、「prefix」の値がより大きい値の0の場合、`ostype`、カスタムパーティションを使用するとミスアライメントI/Oが発生する可能性があります。

ONTAP 9.7以前でプロビジョニングされたLUNの詳細については、技術情報アートを参照して"[LUNでアライメントされていないIOを特定する方法](#)"ください。



デフォルトでは、ONTAP 9.8以降でプロビジョニングされる新しいLUNには、すべてのLUN OSタイプでプレフィックスおよびサフィックスサイズが0に設定されます。I/Oは、デフォルトでサポートされるホストOSとアライメントされている必要があります。

### Linux固有のI/Oアライメントに関する考慮事項

Linuxディストリビューションでは、データベース、各種ボリュームマネージャ、ファイルシステムのrawデバイスなど、さまざまな方法でLUNを使用できます。rawデバイスまたは論理ボリューム内の物理ボリュームとして使用される場合、LUNにパーティションを作成する必要はありません。

RHEL 5以前およびSLES 10以前で、ボリュームマネージャを使用せずにLUNを使用する場合は、アライメントされたオフセットから始まる1つのパーティション（8個の論理ブロックの偶数倍のセクター）を持つようにLUNをパーティショニングする必要があります。

### Solaris LUN固有のI/Oアライメントに関する考慮事項

ostypeと`solaris\_efi`ostypeのどちらを使用するかを決定する際には、さまざまな要因を考慮する必要があります。`solaris`ます。

詳細については、を参照してください "[Solaris Host Utilities Installation and Administration Guide](#)"。

### ESXブートLUNがミスアライメントとして報告される

ESXブートLUNとして使用されるLUNは、通常、ミスアライメントとしてONTAPから報告されます。ESXではブートLUNに複数のパーティションが作成されるため、アライメントが非常に困難になります。ミスアライメントされたI/Oの総量は小さいため、ミスアライメントされたESXブートLUNは通常、パフォーマンス上の問題にはなりません。VMwareを使用してLUNが正しくプロビジョニングされていれば、`ostype`対処は不要です。

### 関連情報

["VMware vSphereをはじめとする仮想環境、NetAppストレージシステム向けのゲストVMファイルシステムのパーティション/ディスクアライメント"](#)

### LUNがオフラインになった場合の問題の対処方法

書き込みに使用できるスペースがない場合、LUNはデータの整合性を維持するためにオフラインになります。LUNのスペースが不足してオフラインになる原因はさまざまですが、いくつかの方法で問題に対処できます。

状況	可能です
アグリゲートがフルです	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ディスクを追加します。</li> <li>• コマンドを使用して <code>volume modify</code>、使用可能なスペースがあるボリュームを縮小します。</li> <li>• 使用可能なスペースがあるスペースギャランティボリュームがある場合は、コマンドを使用して <code>volume modify`ボリュームのスペースギャランティをに変更します` `none。</code></li> </ul>
ボリュームがフルですが、包含アグリゲートに利用可能なスペースがあります	<ul style="list-style-type: none"> <li>• スペースギャランティボリュームの場合は、コマンドを使用し <code>`volume modify`</code> でボリュームのサイズを拡張します。</li> <li>• シンプロビジョニングボリュームの場合は、コマンドを使用し <code>`volume modify`</code> でボリュームの最大サイズを拡張します。</li> </ul> <p>ボリュームの自動拡張が有効になっていない場合は、を使用 <code>`volume modify -autogrow-mode`</code> して有効にします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コマンドを使用してSnapshotコピーを手動で削除する <code>`volume snapshot delete`</code> か、コマンドを使用し <code>`volume snapshot autodelete modify`</code> でSnapshotコピーを自動的に削除します。</li> </ul>

#### 関連情報

["ディスクとローカル階層（アグリゲート）の管理"](#)

["論理ストレージ管理"](#)

#### ホストでiSCSI LUNが表示されない場合のトラブルシューティング

iSCSI LUNは、ホストではローカルディスクとして表示されます。ストレージシステムのLUNをホストでディスクとして使用できない場合は、構成設定を確認する必要があります。

構成設定	対処方法：
ケーブル接続	ホストとストレージシステムの間のケーブルが正しく接続されていることを確認します。

構成設定	対処方法：
ネットワーク接続	<p>ホストとストレージシステムの間にはTCP/IP接続が確立されていることを確認します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ストレージシステムのコマンドラインから、iSCSIに使用されているホストインターフェイスをpingします。</li> </ul> <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ホストのコマンドラインから、iSCSIに使用されているストレージシステムインターフェイスをpingします。</li> </ul> <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre>
システム要件	<p>構成のコンポーネントが認定されていることを確認します。また、ホストオペレーティングシステム (OS) のサービスパックレベル、イニシエータバージョン、ONTAPバージョンなどのシステム要件を満たしていることも確認してください。Interoperability Matrixに最新のシステム要件が記載されています。</p>
ジャンボフレーム	<p>ご使用の構成でジャンボフレームを使用している場合は、ネットワークパス (ホストのイーサネットNIC、ストレージシステム、スイッチ) 上のすべてのデバイスでジャンボフレームが有効になっていることを確認します。</p>
iSCSIサービスステータス	<p>iSCSIサービスのライセンスが設定され、ストレージシステムで開始されていることを確認します。</p>
イニシエータログイン	<p>イニシエータがストレージシステムにログインしていることを確認します。ログインしているイニシエータがコマンド出力に表示されない場合は <code>iscsi initiator show</code>、ホストのイニシエータ設定を確認します。また、ストレージシステムがイニシエータのターゲットとして設定されていることを確認します。</p>
iSCSIノード名 (IQN)	<p>正しいイニシエータのノード名をigroup設定で使用していることを確認します。ホストでは、イニシエータのツールとコマンドを使用してイニシエータのノード名を表示できます。igroupおよびホストに設定されているイニシエータのノード名が一致している必要があります。</p>
LUNマッピング	<p>LUNがigroupにマッピングされていることを確認します。ストレージシステムコンソールでは、次のいずれかのコマンドを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>`lun mapping show`</code> すべてのLUN、およびLUNがマッピングされているigroupを表示します。</li> <li>• <code>`lun mapping show -igroup`</code> 特定のigroupにマッピングされているLUNを表示します。</li> </ul>

構成設定	対処方法：
iSCSI LIFの有効化	iSCSI論理インターフェイスが有効になっていることを確認します。

#### 関連情報

["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)

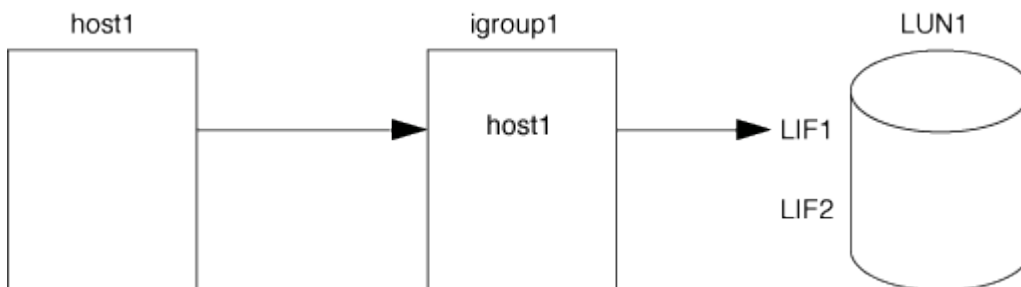
## igroupとポートセットを管理します。

### ポートセットとigroupによってLUNアクセスを制限する方法

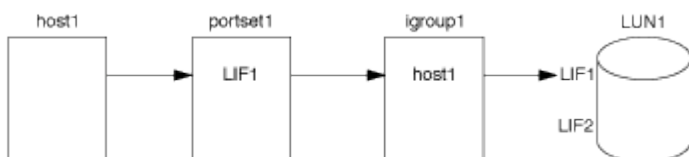
Selective LUN Map (SLM；選択的LUNマップ)に加えて、igroupおよびポートセットを使用してLUNへのアクセスを制限することができます。

ポートセットとSLMを併用すると、特定のターゲットのアクセスを特定のイニシエータだけに制限できます。SLMとポートセットを併用する場合、LUNには、そのLUNを所有するノードおよびノードのHAパートナーのポートセットに含まれる一連のLIF経由でアクセスできます。

次の例では、initiator1にポートセットがありません。ポートセットがない場合、initiator1はLIF1とLIF2の両方を介してLUN1にアクセスできます。



ポートセットを使用すると、LUN1へのアクセスを制限できます。次の例では、initiator1はLIF1経由でのみLUN1にアクセスできます。ただし、LIF2がportset1に含まれていないため、LIF2を介してLUN1にアクセスすることはできません。



#### 関連情報

- [選択的LUNマップ](#)
- [ポートセットを作成してigroupにバインドする](#)

### SANイニシエータとigroupの表示と管理

System Managerを使用して、イニシエータグループ (igroup) とイニシエータを表示および管理できます。

## タスクの内容

- イニシエータグループは、どのホストがストレージシステム上の特定のLUNにアクセスできるかを識別します。
- イニシエータとイニシエータグループを作成したあと、それらを編集したり削除したりすることもできます。
- SANイニシエータグループおよびイニシエータを管理するには、次のタスクを実行できます。
  - [\[view-manage-san-igroups\]](#)
  - [\[view-manage-san-inits\]](#)

## SANイニシエータグループの表示と管理

System Managerを使用して、イニシエータグループ (igroup) のリストを表示できます。リストから追加の処理を実行できます。

### 手順

1. System Managerで、\* Hosts > SAN Initiator Groups \*をクリックします。

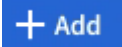
イニシエータグループ (igroup) のリストがページに表示されます。リストが大きい場合は、ページの右下隅にあるページ番号をクリックして、リストの追加ページを表示できます。

igroupに関するさまざまな情報が列に表示されます。9.11.1以降では、igroupの接続ステータスも表示されます。ステータスアラートにカーソルを合わせると、詳細が表示されます。


2. (オプション) : リストの右上にあるアイコンをクリックすると、次のタスクを実行できます。

- \* 検索 \*
- \*ダウンロード\*リスト。
- \*リストの\*または\*隠す\*列を表示します。
- \*リスト内のデータをフィルタリングします。

3. リストから操作を実行できます。

- をクリックし  でigroupを追加します。
- igroup名をクリックすると、そのigroupの詳細が表示されます。\* Overview \*ページが表示されます。

概要\*ページでは、igroupに関連付けられているLUNを確認できます。また、処理を開始してLUNの作成やLUNのマッピングを行うこともできます。「\*すべてのSANイニシエータ」をクリックしてメインリストに戻ります。

- igroupにカーソルを合わせ、igroup名の横にある をクリックして、igroupを編集または削除します。
- igroup名の左側の領域にカーソルを合わせ、チェックボックスをオンにします。イニシエータグループに追加をクリックすると、そのigroupを別のigroupに追加できます。
- Storage VM \*列で、Storage VMの名前をクリックして詳細を確認します。

## SANイニシエータの表示と管理

System Managerを使用して、イニシエータのリストを表示できます。リストから追加の処理を実行できます。

## 手順

1. System Managerで、\* Hosts > SAN Initiator Groups \*をクリックします。

イニシエータグループ (igroup) のリストがページに表示されます。

2. イニシエータを表示するには、次の手順に従います。

- FCイニシエータの一覧を表示するには、\* FCイニシエータ\*タブをクリックします。
- iSCSIイニシエータのリストを表示するには、\* iSCSIイニシエータ\*タブをクリックします。

各列には、イニシエータに関するさまざまな情報が表示されます。

9.11.1以降では、イニシエータの接続ステータスも表示されます。ステータスアラートにカーソルを合わせると、詳細が表示されます。

3. (オプション) : リストの右上にあるアイコンをクリックすると、次のタスクを実行できます。
  - \* Search \* : 特定のイニシエータを一覧表示します。
  - \*ダウンロード\*リスト。
  - \*リストの\*または\*隠す\*列を表示します。
  - \*リスト内のデータをフィルタリングします。

## ネストされたigroupを作成する

ONTAP 9.9.1以降では、他の既存のigroupで構成されるigroupを作成できます。

1. System Manager で、\* Host > SAN Initiator Groups \* をクリックし、\* Add \* をクリックします。
2. igroup 名 \* と \* 概要 \* を入力します。

この説明はigroupエイリアスとして機能します。

3. Storage VM \* および \* Host Operating System \* を選択します。



ネストされたigroupのOSタイプは、作成後は変更できません。

4. イニシエータグループメンバー \* で、\* 既存のイニシエータグループ \* を選択します。
  - Search \* を使用して、追加する igroup を検索して選択できます。

## igroupを複数のLUNにマッピング

ONTAP 9.9.1以降では、igroupを複数のLUNに同時にマッピングできます。

1. System Manager で、\* Storage > LUNs \* をクリックします。
2. マッピングするLUNを選択します。
3. [\* 詳細 \*] をクリックし、[\* イニシエータ・グループへのマップ \*] をクリックします。





選択したigroupが選択したLUNに追加されます。既存のマッピングは上書きされません。

## ポートセットを作成してigroupにバインドする

を使用するだけでなく"**選択的LUNマップ (SLM)**"、ポートセットを作成してigroupにバインドし、イニシエータがLUNへのアクセスに使用するLIFをさらに制限することもできます。

ポートセットをigroupにバインドしない場合、igroup内のすべてのイニシエータが、LUNを所有するノードおよび所有者ノードのHAパートナーのすべてのLIFを介してマッピングされたLUNにアクセスできます。

### 必要なもの

少なくとも1つのLIFと1つのigroupが必要です。

インターフェイスグループを使用しないかぎり、iSCSIとFCの冗長性を確保するために推奨されるLIFの数は2つです。インターフェイスグループに推奨されるLIFは1つだけです。

### タスクの内容

ノード上にLIFが3つ以上あり、特定のイニシエータを一部のLIFに制限する場合は、ポートセットとSLMを併用の方が効果的です。ポートセットを使用しない場合は、LUNへのアクセス権を持つすべてのイニシエータが、LUNを所有するノードおよび所有者ノードのHAパートナー経由でノード上のすべてのターゲットにアクセスできます。


## 例 6. 手順

### System Manager

ONTAP 9.10.1以降では、System Managerを使用してポートセットを作成し、igroupにバインドできます。

ONTAP 9.10.1より前のリリースでポートセットを作成してigroupにバインドする必要がある場合は、ONTAP CLI手順を使用する必要があります。

1. System Manager で、 \* Network > Overview > portsets \* をクリックし、 \* Add \* をクリックします。
2. 新しいポートセットの情報を入力し、 \* Add \* をクリックします。
3. [\*Hosts] > [SAN Initiator Groups] をクリックします
4. ポートセットを新しいigroup にバインドするには、 \* Add \* をクリックします。

ポートセットを既存のigroupにバインドするには、igroupを選択してをクリックし、  [\*イニシエータグループの編集]\*をクリックします。

### 関連情報

["イニシエータとigroupの表示と管理"](#)

### CLI

1. 適切なLIFを含むポートセットを作成します。

```
portset create -vserver vsserver_name -portset portset_name -protocol
protocol -port-name port_name
```

FCを使用する場合は、パラメータをに fcp`指定します `protocol。iSCSIを使用する場合は、パラメータをに iscsi`指定します `protocol。

2. igroupをポートセットにバインドします。

```
lun igroup bind -vserver vsserver_name -igroup igroup_name -portset
portset_name
```

3. ポートセットとLIFが正しいことを確認します。

```
portset show -vserver vsserver_name
```


Vserver	Portset	Protocol	Port Names	Igroups
vs3	portset0	iscsi	lif0,lif1	igroup1

ポートセットを管理します。


**"選択的LUNマップ (SLM) "**また、ポートセットを使用して、イニシエータがLUNへのアクセスに使用するLIFをさらに制限することもできます。

ONTAP 9.10.1以降では、System Managerを使用して、ポートセットに関連付けられているネットワークインターフェイスを変更したり、ポートセットを削除したりできます。

ポートセットに関連付けられているネットワークインターフェイスの変更

1. System Managerで、\*[ネットワーク]>[概要]>[ポートセット]\*を選択します。
2. 編集するポートセットを選択し 、\*[ポートセットの編集]\*を選択します。

ポートセットを削除します。

1. System Manager で、 \* Network > Overview > portsets \* をクリックします。
2. 単一のポートセットを削除するには、ポートセットを選択し 、\*[ポートセットの削除]\*を選択します。

複数のポートセットを削除するには、ポートセットを選択し、 \* 削除 \* をクリックします。

## 選択的LUNマップの概要

Selective LUN Map (SLM；選択的LUNマップ) を使用すると、ホストからLUNへのパスの数が削減されます。SLMで新しいLUNマップを作成すると、LUNを所有するノードとそのHAパートナーのパス経由でのみLUNにアクセスできます。

SLMを使用すると、ホストごとに1つのigroupを管理できます。また、ポートセットの操作やLUNの再マッピングを必要としない、無停止のLUN移動処理もサポートされます。

"ポートセット"SLMと併用すると、特定のターゲットのアクセスを特定のイニシエータだけに制限できます。SLMとポートセットを併用する場合、LUNには、そのLUNを所有するノードおよびノードのHAパートナーのポートセットに含まれる一連のLIF経由でアクセスできます。

すべての新しいLUNマップでは、SLMがデフォルトで有効になります。

### SLMがLUNマップで有効になっているかどうかを確認する

ONTAP 9リリースで作成されたLUNと以前のバージョンから移行されたLUNが環境内に混在している場合は、特定のLUNで選択的LUNマップ (SLM) が有効になっているかどうかを確認しなければならないことがあります。

コマンドの出力に表示される情報を使用して、LUNマップでSLMが有効になっているかどうかを確認できます `lun mapping show -fields reporting-nodes, node`。SLMが有効になっていない場合は、コマンド出力の「reporting-nodes」列の下セルにと表示されます。SLMが有効な場合、「nodes」列の下に表示されるノードのリストが「reporting-nodes」列に複製されます。

### SLMレポートノードリストの変更

LUNまたはLUNを含むボリュームを同じクラスタ内の別のハイアベイラビリティ (HA) ペアに移動する場合は、最適化されたアクティブなLUNパスが維持されるように、移動を開始する前に選択的LUNマップ (SLM) のレポートノードリストを変更する必要があります。

手順

1. デスティネーションノードとそのパートナーノードをアグリゲートまたはボリュームのレポートノードリストに追加します。

```
lun mapping add-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path <lun_path>
-igroup <igroup_name> [-destination-aggregate <aggregate_name>|-
destination-volume <volume_name>]
```

一貫した命名規則がある場合は、の代わりにを使用して、複数のLUNマッピングを同時に変更できます  
igroup\_prefix\* igroup\_name。

2. ホストを再スキャンして、新しく追加したパスを検出します。
3. OSが必要な場合は、マルチパス ネットワーク I/O (MPIO) 構成に新しいパスを追加します。
4. 必要な移動処理のためのコマンドを実行して、処理が完了するまで待ちます。
5. I/Oがアクティブな最適パス経由で処理されていることを確認します。

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

6. レポート ノード リストから、前のLUN所有者とそのパートナー ノードを削除します。

```
lun mapping remove-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path
<lun_path> -igroup <igroup_name> -remote-nodes
```

7. 既存のLUNマップからLUNが削除されていることを確認します。

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

8. ホストOSの古いデバイスのエントリを削除します。
9. 必要に応じて、マルチパス構成ファイルを変更します。
10. ホストを再スキャンして古いパスが削除されたことを確認します。+ ホストを再スキャンする手順については、ホストのマニュアルを参照してください。

## iSCSIプロトコルを管理します。

### 最適なパフォーマンスを実現するためのネットワークの設定

イーサネットネットワークによってパフォーマンスは大きく異なります。特定の設定値を選択することで、iSCSIに使用するネットワークのパフォーマンスを最大限に高めることができます。

#### 手順

1. ホストポートとストレージポートを同じネットワークに接続します。

同じスイッチに接続することを推奨します。ルーティングを使用することはできません。

2. 最も速度の速いポートを選択し、それらをiSCSI専用にします。

10GbEポートが最適です。最小要件は1GbEポートです。

3. すべてのポートでイーサネット フロー制御を無効にします。

CLIを使用してイーサネットポートのフロー制御を設定するには、を参照してください"[ネットワーク管理](#)"。

4. ジャンボフレームを有効にする（通常MTUは9000）。

イニシエータ、ターゲット、スイッチを含むデータパス内のすべてのデバイスでジャンボフレームがサポートされている必要があります。そうしないと、ジャンボフレームを有効にすると、ネットワークのパフォーマンスが大幅に低下します。

## SVMをiSCSI用に設定する


iSCSI用にStorage Virtual Machine (SVM) を設定するには、SVM用のLIFを作成し、それらのLIFにiSCSIプロトコルを割り当てる必要があります。

### タスクの内容

iSCSIプロトコルを使用してデータを提供する各SVMについて、各ノードに少なくとも1つのiSCSI LIFが必要です。冗長性を確保するために、ノードごとに少なくとも2つのLIFを作成する必要があります。

**System Manager**

ONTAP System Manager (9.7以降) でiSCSI用のStorage VMを設定します。

新しいStorage VMでiSCSIを設定する方法	既存のStorage VMでiSCSIを設定する方法
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System Managerで、* Storage &gt; Storage VM* をクリックし、* Add *をクリックします。</li> <li>2. Storage VMの名前を入力してください。</li> <li>3. アクセスプロトコル*として「* iSCSI *」を選択します。</li> <li>4. Enable iSCSI (iSCSIを有効にする) をクリックし、ネットワークインタフェースのIPアドレスとサブネットマスクを入力します。+各ノードに少なくとも2つのネットワークインタフェースが必要です。</li> <li>5. [保存 ( Save ) ]をクリックします。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System Manager で、* Storage &gt; Storage VM* をクリックします。</li> <li>2. 設定するStorage VMをクリックします。</li> <li>3. [設定]*タブをクリックし、iSCSIプロトコルの横にあるをクリックし  ます。</li> <li>4. Enable iSCSI (iSCSIを有効にする) をクリックし、ネットワークインタフェースのIPアドレスとサブネットマスクを入力します。+各ノードに少なくとも2つのネットワークインタフェースが必要です。</li> <li>5. [保存 ( Save ) ]をクリックします。</li> </ol>

**CLI**

ONTAP CLIを使用してiSCSI用にStorage VMを設定します。

1. SVMがiSCSIトラフィックをリスンするようにします。

```
vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name
```

2. iSCSIに使用する各ノードにSVM用のLIFを作成します。

- ONTAP 9.6以降：

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data
-protocol iscsi -service-policy default-data-iscsi -home-node node_name
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
```

- ONTAP 9.5以前：

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
-data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address
ip_address -netmask netmask
```

3. LIFが正しく設定されたことを確認します。

```
network interface show -vserver vserver_name
```

4. iSCSIが稼働していること、およびそのSVMのターゲットIQNを確認します。

```
vserver iscsi show -vserver vserver_name
```

5. ホストから、LIFへのiSCSIセッションを作成します。

## 関連情報

"NetAppテクニカルレポート4080：『Best Practices for Modern SAN』"

## イニシエータのセキュリティポリシー方式を定義する

イニシエータとその認証方法のリストを定義できます。また、ユーザ定義の認証方法がないイニシエータに適用されるデフォルトの認証方法を変更することもできます。

### タスクの内容

製品のセキュリティポリシーアルゴリズムを使用して一意のパスワードを生成することも、使用するパスワードを手動で指定することもできます。



一部のイニシエータが16進数のCHAPシークレットパスワードをサポートしていません。

### 手順

1. コマンドを使用し `vserver iscsi security create` で、イニシエータのセキュリティポリシー方式を作成します。

```
vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-user-name bob2
```

2. 画面に表示されるコマンドに従ってパスワードを追加します。

インバウンドとアウトバウンドのCHAPユーザ名とパスワードを使用して、イニシエータiqn.1991-05.com.microsoft:host1のセキュリティポリシー方式を作成します。

## 関連情報

- [iSCSI認証の仕組み](#)
- [CHAP認証](#)

## SVMのiSCSIサービスを削除する

Storage Virtual Machine (SVM) の不要になったiSCSIサービスは削除できます。

### 必要なもの

iSCSI サービスを削除するには、iSCSI サービスの管理ステータスが「所有」状態である必要があります。コマンドを使用すると、管理ステータスをdownに切り替えることができます `vserver iscsi modify`。

### 手順

1. コマンドを使用し `vserver iscsi modify` で、LUNへのI/Oを停止します。

```
vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
```

2. コマンドを使用し `vserver iscsi delete` で、SVMからiSCSIサービスを削除します。

```
vserver iscsi delete -vserver vs_1
```

3. を使用 `vserver iscsi show command` して、iSCSIサービスがSVMから削除されたことを確認します。

```
vserver iscsi show -vserver vs1
```

## iSCSIセッションのエラーリカバリに関する詳細情報の取得

iSCSIセッションのエラーリカバリレベルを上げると、iSCSIエラーリカバリに関する詳細情報を取得できます。高いレベルのエラーリカバリを使用すると、iSCSIセッションのパフォーマンスが若干低下する可能性があります。

### タスクの内容

ONTAPは、iSCSIセッションに対してエラーリカバリレベル0を使用するようにデフォルトで設定されています。エラーリカバリレベル1または2に対応したイニシエータを使用している場合は、エラーリカバリレベルを上げるように選択できます。変更したセッションのエラーリカバリレベルは、新しく作成されたセッションにのみ影響し、既存のセッションには影響しません。

ONTAP 9.4以降では、`max-error-recovery-level`` コマンドおよび `iscsi modify`` コマンドでオプションはサポートされません `iscsi show``。

### 手順

1. advancedモードに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. コマンドを使用して、現在の設定を確認します `iscsi show``。

```
iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
```

```
vserver max-error-recovery-level
-----
vs3      0
```

3. コマンドを使用して、エラーリカバリレベルを変更します `iscsi modify``。

```
iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
```

## SVMをiSNSサーバに登録

iSNSサーバに登録するようにStorage Virtual Machine (SVM) を設定するには、コマンドを使用し `vserver iscsi isns`` ます。

### タスクの内容

コマンドは、`vserver iscsi isns create`` SVMをiSNSサーバに登録します。SVMには、iSNSサーバの設定や管理を行うコマンドはありません。iSNSサーバを管理するには、iSNSサーバのベンダーが提供するサーバ管理ツールまたはインターフェイスを使用します。

### 手順



1. iSNS サーバで、iSNS サービスが開始しており、サービスを提供可能な状態であることを確認します。
2. データポートにSVM管理LIFを作成します。

```
network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -role data -data
-protocol none -home-node home_node_name -home-port home_port -address
IP_address -netmask network_mask
```

3. SVMにiSCSIサービスを作成します（存在しない場合）。

```
vserver iscsi create -vserver SVM_name
```

4. iSCSIサービスが正常に作成されたことを確認します。

```
iscsi show -vserver SVM_name
```

5. SVMのデフォルトルートが存在することを確認します。

```
network route show -vserver SVM_name
```

6. SVMのデフォルトルートが存在しない場合は、デフォルトルートを作成します。

```
network route create -vserver SVM_name -destination destination -gateway
gateway
```

7. iSNSサービスに登録するようにSVMを設定します。

```
vserver iscsi isns create -vserver SVM_name -address IP_address
```

IPv4アドレスファミリーとIPv6アドレスファミリーの両方がサポートされます。iSNS サーバのアドレスファミリーは、SVM 管理 LIF のアドレスファミリーと同じである必要があります。

たとえば、IPv4アドレスを使用するSVM管理LIFを、IPv6アドレスを使用するiSNSサーバに接続することはできません。

8. iSNSサービスが実行されていることを確認します。

```
vserver iscsi isns show -vserver SVM_name
```

9. iSNSサービスが実行されていない場合は開始します。

```
vserver iscsi isns start -vserver SVM_name
```

## ストレージシステムのiSCSIエラーメッセージを解決する

iSCSI関連の一般的なエラーメッセージは、コマンドで確認できます `event log show`。これらのメッセージの意味と、特定された問題の解決方法を把握する必要があります。

次の表に、最も一般的なエラーメッセージと、それらを解決する手順を示します。

メッセージ	説明	対処方法：
ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded	このインターフェイスの iSCSI サービスが有効になっていません。	インターフェイスでiSCSIサービスを有効にするには、コマンドを使用し `iscsi interface enable` ます。 例：  iscsi interface enable -vserver vs1 -lif lif1
ISCSI: Authentication failed for initiator nodename	指定されたイニシエータに対して CHAP が正しく設定されていません。	CHAP 設定をチェックします。ストレージシステムのインバウンド設定とアウトバウンド設定には、同じユーザ名およびパスワードを使用できません。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ストレージシステムのインバウンドクレデンシャルは、イニシエータのアウトバウンドクレデンシャルと一致する必要があります</li> <li>• ストレージシステムのアウトバウンドクレデンシャルは、イニシエータのインバウンドクレデンシャルと一致する必要があります</li> </ul>

## iSCSI LIFの自動フェイルオーバーの有効化または無効化

ONTAP 9.11.1以降にアップグレードした場合は、ONTAP 9.10.1以前で作成したすべてのiSCSI LIFでLIFの自動フェイルオーバーを手動で有効にする必要があります。

ONTAP 9.11.1以降では、オールフラッシュSANアレイプラットフォームでiSCSI LIFに対してLIFの自動フェイルオーバーを有効にすることができます。ストレージフェイルオーバーが発生すると、iSCSI LIFはホームノードまたはポートからHAパートナーノードまたはポートに自動的に移行され、フェイルオーバーの完了後に再び移行されます。または、iSCSI LIFのポートが正常な状態でなくなった場合、そのLIFは現在のホームノードの正常なポートに自動的に移行され、ポートが正常な状態に戻った時点で元のポートに戻ります。を使用すると、iSCSIで実行されているSANワークロードは、フェイルオーバー後にI/Oサービスを迅速に再開できます。

ONTAP 9.11.1以降では、次のいずれかの条件に該当する場合、新しく作成したiSCSI LIFでLIFの自動フェイルオーバーがデフォルトで有効になります。

- SVMにiSCSI LIFがありません
- LIFの自動フェイルオーバーがSVMのすべてのiSCSI LIFで有効になっている

## iSCSI LIFの自動フェイルオーバーの有効化

ONTAP 9.10.1以前で作成したiSCSI LIFでは、デフォルトでLIFの自動フェイルオーバーが有効になっていません。SVM上にLIFの自動フェイルオーバーが有効になっていないiSCSI LIFがある場合、新しく作成したLIF

でもLIFの自動フェイルオーバーは有効になりません。LIFの自動フェイルオーバーが有効になっていない状態でフェイルオーバーが発生すると、iSCSI LIFは移行されません。

詳細については、をご覧ください ["LIFのフェイルオーバーとギブバック"](#)。

#### ステップ

1. iSCSI LIFの自動フェイルオーバーを有効にします。

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover
-policy sfo-partner-only -auto-revert true
```

SVM上のすべてのiSCSI LIFを更新するには、の代わりに `lif` を使用し `-lif\*` ます。

#### iSCSI LIFの自動フェイルオーバーを無効にする

ONTAP 9 10.1以前で作成したiSCSI LIFに対するiSCSI LIFの自動フェイルオーバーを有効にしていた場合は、無効にすることもできます。

#### ステップ

1. iSCSI LIFの自動フェイルオーバーを無効にします。

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover
-policy disabled -auto-revert false
```

SVM上のすべてのiSCSI LIFを更新するには、の代わりに `lif` を使用し `-lif\*` ます。

#### 関連情報

- ["LIFの作成"](#)
- [シユトウ"LIFを移行する"](#)
- [シユトウ"LIFをホームポートにリバートします。"](#)
- ["LIFのフェイルオーバーを設定する"](#)

## FCプロトコルを管理します。

### FC用のSVMの設定

FC用にStorage Virtual Machine (SVM) を設定するには、SVM用のLIFを作成し、それらのLIFにFCプロトコルを割り当てる必要があります。

#### 開始する前に

FCライセンス (["ONTAP Oneに付属"](#)) があり、有効になっている必要があります。FCライセンスが有効になっていない場合、LIFとSVMはオンラインとして表示されますが、動作ステータスはになります。`down` LIFとSVMを動作させるには、FCサービスを有効にする必要があります。イニシエータをホストするには、SVM内のすべてのFC LIFで単一イニシエータゾーニングを使用する必要があります。


## タスクの内容

NetAppでは、FCプロトコルを使用してデータを提供する各SVMについて、ノードごとに少なくとも1つのFC LIFがサポートされます。ノードごとに1つのLIFを接続した状態で、ノードごとに2つのLIFと2つのファブリックを使用する必要があります。これにより、ノードレイヤとファブリックで冗長性が確保されます。

### 例 8. 手順

#### System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) でiSCSI用のStorage VMを設定します。

新しいStorage VMでFCを設定する方法	既存のStorage VMにFCを設定するには
<ol style="list-style-type: none"><li>1. System Managerで、* Storage &gt; Storage VM* をクリックし、* Add *をクリックします。</li><li>2. Storage VMの名前を入力してください。</li><li>3. アクセスプロトコル*として「* FC」を選択します。</li><li>4. [FCを有効にする]をクリックします。+ FCポートが自動的に割り当てられます。</li><li>5. [保存 ( Save ) ]をクリックします。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. System Manager で、* Storage &gt; Storage VM* をクリックします。</li><li>2. 設定するStorage VMをクリックします。</li><li>3. [Settings]*タブをクリックし、FCプロトコルの横にあるをクリックし  ます。</li><li>4. Enable FC (FCを有効にする) をクリックし、ネットワークインタフェースのIPアドレスとサブネットマスクを入力します。+ FCポートが自動的に割り当てられます。</li><li>5. [保存 ( Save ) ]をクリックします。</li></ol>

#### CLI

1. SVMでFCサービスを有効にします。

```
vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up
```

2. FCを提供する各ノードのSVM用のLIFを2つ作成します。

- ONTAP 9.6以降：

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol fcp -service-policy default-data-fcp -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask -status-admin  
up
```

- ONTAP 9.5以前：

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol fcp -home-node node_name -home-port port
```

3. LIFが作成され、動作ステータスがになっていることを確認し `online` ます。

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

## 関連情報

"NetAppのサポート"

"NetApp Interoperability Matrix Tool"

クラスタSAN環境でのLIFに関する考慮事項

## SVMのFCサービスを削除する

Storage Virtual Machine (SVM) の不要になったFCサービスは削除できます。

必要なもの

SVM の FC サービスを削除するには、事前に管理ステータスを「所有」にする必要があります。管理ステータスをdownに設定するには、コマンドまたは `vserver fcp stop` コマンドを使用し `vserver fcp modify` ます。

手順

1. コマンドを使用し `vserver fcp stop` で、LUNへのI/Oを停止します。

```
vserver fcp stop -vserver vs_1
```

2. コマンドを使用し `vserver fcp delete` で、SVMからサービスを削除します。

```
vserver fcp delete -vserver vs_1
```

3. を使用し `vserver fcp show` で、FCサービスがSVMから削除されたことを確認します。

```
vserver fcp show -vserver vs_1
```

## FCoEジャンボフレーム用のMTUの推奨設定

Fibre Channel over Ethernet (FCoE) の場合は、CNAのイーサネットアダプタ部分のジャンボフレームを9000 MTUで設定する必要があります。CNAのFCoEアダプタ部分については、ジャンボフレームを1500 MTU以上に設定する必要があります。イニシエータ、ターゲット、および介在するすべてのスイッチがジャンボフレームをサポートし、ジャンボフレーム用に設定されている場合にのみ、ジャンボフレームを設定します。

## NVMeプロトコルを管理します。

### SVMのNVMeサービスを開始する

Storage Virtual Machine (SVM) でNVMeプロトコルを使用する前に、SVMでNVMeサービスを開始する必要があります。

開始する前に

システムでNVMeプロトコルが許可されている必要があります。

次のNVMeプロトコルがサポートされます。

プロトコル	先頭のドキュメント	許可するユーザ
TCP	ONTAP 9 10.1	デフォルト
FCP	ONTAP 9.4	デフォルト

#### 手順

1. 権限の設定をadvancedに変更します。

```
set -privilege advanced
```

2. NVMeプロトコルが許可されていることを確認します。

```
vserver nvme show
```

3. NVMeプロトコルサービスを作成します。

```
vserver nvme create
```

4. SVMでNVMeプロトコルサービスを開始します。

```
vserver nvme modify -status -admin up
```

## SVMからNVMeサービスを削除する

必要に応じて、Storage Virtual Machine (SVM) からNVMeサービスを削除できます。

#### 手順

1. 権限の設定をadvancedに変更します。

```
set -privilege advanced
```

2. SVMでNVMeサービスを停止します。

```
vserver nvme modify -status -admin down
```

3. NVMeサービスを削除します。

```
vserver nvme delete
```

## ネームスペースのサイズを変更する

ONTAP 9.10.1以降では、ONTAP CLIを使用してNVMeネームスペースのサイズを拡張または縮小できます。System Managerを使用して、NVMeネームスペースのサイズを拡張できます。

#### ネームスペースのサイズを拡張する

## System Manager

1. Storage > NVMe Namespaces \* をクリックします。
2. 拡張するネームスペースにカーソルを合わせ、をクリックし、 **⋮**\*[編集]\*をクリックします。
3. 容量 \* で、ネームスペースのサイズを変更します。

## CLI

1. 次のコマンドを入力します。 `vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path path -size new_size_of_namespace`

## ネームスペースのサイズを縮小する

NVMeネームスペースのサイズを縮小するには、ONTAP CLIを使用する必要があります。

1. 権限の設定をadvancedに変更します。

```
set -privilege advanced
```

2. ネームスペースのサイズを縮小します。

```
vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path namespace_path -size new_size_of_namespace
```

## ネームスペースをLUNに変換する

### 開始する前に

11.1以降では、**ONTAP CLI**を使用して、既存のNVMeネームスペースをインプレースで**ONTAP 9**に変換できます。

- 指定したNVMeネームスペースにサブシステムへの既存のマッピングが含まれていないことを確認してください。
- ネームスペースをSnapshotコピーの一部にしたり、SnapMirror関係のデスティネーション側で読み取り専用ネームスペースとして使用したりすることはできません。
- NVMeネームスペースは特定のプラットフォームとネットワークカードでのみサポートされるため、この機能は特定のハードウェアでのみ機能します。

### 手順

1. 次のコマンドを入力して、NVMeネームスペースをLUNに変換します。

```
lun convert-from-namespace -vserver -namespace-path
```

## NVMe経由のインバンド認証の設定

12.1以降でONTAP 9は、ONTAPコマンドラインインターフェイス (CLI) を使用して、DH-HMAC-CHAP認証を使用して、NVMe/TCPおよびNVMe/FCプロトコルを介したNVMeホストとコントローラ間のインバンド (セキュア) 双方向および単方向認証を設定できます。ONTAP 9.14.1以降では、インバンド認証をSystem Managerで設定でき

ます。

インバンド認証を設定するには、各ホストまたはコントローラにDH-HMAC-CHAPキーを関連付ける必要があります。DH-HMAC-CHAPキーは、NVMeホストまたはコントローラのNQNと管理者が設定した認証シークレットを組み合わせたものです。NVMeホストまたはコントローラがピアを認証するには、ピアに関連付けられたキーを認識する必要があります。

単方向認証では、コントローラではなくホストにシークレットキーが設定されます。双方向認証では、ホストとコントローラの両方にシークレットキーが設定されます。

SHA-256がデフォルトのハッシュ関数で、2048ビットがデフォルトのDHグループです。



## System Manager

14.1以降では、サブシステムの作成または更新、NVMeネームスペースの作成またはクローニング、新しいONTAP 9ネームスペースを使用した整合グループの追加時に、System Managerを使用してインバンド認証を設定できます。

### 手順

1. System Managerで、[ホスト]>[NVMeサブシステム]\*をクリックし、[追加]\*をクリックします。
2. NVMeサブシステム名を追加し、Storage VMとホストオペレーティングシステムを選択します。
3. ホストのNQNを入力します。
4. [Host NQN]の横にある\*[Use in-band authentication]\*を選択します。
5. ホストシークレットとコントローラシークレットを指定します。

DH-HMAC-CHAPキーは、NVMeホストまたはコントローラのNQNと管理者が設定した認証シークレットを組み合わせたものです。

6. ホストごとに使用するハッシュ関数とDHグループを選択します。

ハッシュ関数とDHグループを選択しない場合、SHA-256がデフォルトのハッシュ関数として割り当てられ、2048ビットがデフォルトのDHグループとして割り当てられます。

7. 必要に応じて、\*[追加]\*をクリックし、必要に応じて手順を繰り返してホストを追加します。
8. [保存 ( Save ) ] をクリックします。
9. インバンド認証が有効になっていることを確認するには、\*[システムマネージャ]>[ホスト]>[NVMeサブシステム]>[グリッド]>[ピークビュー]\*をクリックします。

ホスト名の横にあるトランスペアレントキーアイコンは、単方向モードがイネーブルであることを示します。ホスト名の横にある不透明キーは、双方向モードが有効であることを示します。

## CLI

### 手順

1. NVMeサブシステムにDH-HMAC-CHAP認証を追加します。

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -dhchap-host-secret
<authentication_host_secret> -dhchap-controller-secret
<authentication_controller_secret> -dhchap-hash-function <sha-
256|sha-512> -dhchap-group <none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-
bit|8192-bit>
```

2. DH-HMAC CHAP認証プロトコルがホストに追加されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem host show
```

```

[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
Diffie-Hellman Authentication
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode

```

3. NVMeコントローラの作成時にDH-HMAC CHAP認証が実行されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem controller show
```

```

[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
Diffie-Hellman Authentication
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode

```

## NVMe経由のインバンド認証を無効にする

DH-HMAC-CHAPを使用してNVMe経由のインバンド認証を設定している場合は、いつでも無効にすることができます。

ONTAP 9.12.1以降からONTAP 9.12.0以前にリバートする場合は、リバート前にインバンド認証を無効にする必要があります。DH-HMAC-CHAPを使用するインバンド認証が無効になっていない場合、リバートは失敗します。

### 手順

1. ホストをサブシステムから削除してDH-HMAC-CHAP認証を無効にします。

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. DH-HMAC-CHAP認証プロトコルがホストから削除されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. 認証を使用せずにホストをサブシステムに再度追加します。

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

## NVMe/TCP用のTLSセキュアチャネルのセットアップ

ONTAP 9.16.1以降では、NVMe/TCP接続用にTLSセキュアチャネルを設定できません。System ManagerまたはONTAP CLIを使用して、TLSが有効になっている新しいNVMeサブシステムを追加するか、既存のNVMeサブシステムに対してTLSを有効にすることができます。

## System Manager

NVMe.16.1以降では、サブシステムの作成または更新、ネームスペースの作成またはクローニング、新しいONTAP 9ネームスペースを使用した整合性グループの追加時に、System Managerを使用してNVMe/TCP接続用のTLSを設定できます。

### 手順

1. System Managerで、[ホスト]>[NVMeサブシステム]\*をクリックし、[追加]\*をクリックします。
2. NVMeサブシステム名を追加し、Storage VMとホストオペレーティングシステムを選択します。
3. ホストのNQNを入力します。
4. [Host NQN]の横にある\*[Require Transport Layer Security (TLS) ]\*を選択します。
5. 事前共有キー (PSK) を指定します。
6. [保存 ( Save ) ] をクリックします。
7. TLSセキュアチャネルが有効になっていることを確認するには、\*[システムマネージャ]>[ホスト]>[NVMeサブシステム]>[グリッド]>[ピークビュー]\*を選択します。

## CLI

### 手順

1. TLSセキュアチャネルをサポートするNVMeサブシステムホストを追加します。引数を使用して事前共有キー (PSK) を指定することも、引数を使用して生成されたPSKを使用すること `tls-generated-psk`もできます` `tls-configured-psk`。`

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> {-tls-configured-psk <key_text> |
-tls-generated-psk true}
```

2. NVMeサブシステムホストがTLSセキュアチャネル用に設定されていることを確認します。オプションで引数を使用すると、そのキータイプを使用しているホストのみを表示でき `tls-key-type`ます`。`

```
vserver nvme subsystem host show -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type
{none|configured|generated}
```

3. NVMeサブシステムのホストコントローラがTLSセキュアチャネル用に設定されていることを確認します。必要に応じて、 `tls-identity`、`または` `tls-cipher`引数を使用して、それらのTLS属性を持つコントローラのみを表示でき tls-key-type`ます`。`

```
vserver nvme subsystem controller show -vserver <svm_name>
-subsystem <subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type
{none|configured|generated} -tls-identity <text> -tls-cipher
{none|TLS_AES_128_GCM_SHA256|TLS_AES_256_GCM_SHA384}
```

## 詳細

これらのコマンドについては、ONTAPのマニュアルページを参照してください。

- "Vserver nvmeサブシステムhost add"
- "vserver nvme subsystem host show」 コマンドを使用します"
- "vserver nvme subsystem controller show」 というコマンドを使用します"

## NVMe/TCPのTLSセキュアチャネルを無効にする

ONTAP 9.16.1以降では、NVMe/TCP接続用にTLSセキュアチャネルを設定できません。NVMe/TCP接続用にTLSセキュアチャネルを設定している場合は、いつでも無効にすることができます。

## 手順

1. サブシステムからホストを削除してTLSセキュアチャネルを無効にします。

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. TLSセキュアチャネルがホストから削除されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. TLSセキュアチャネルがないサブシステムにホストを再度追加します。

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

## 詳細

これらのコマンドについては、ONTAPのマニュアルページを参照してください。

- "Vserver nvmeサブシステムhost add"
- "Vserver NVMeサブシステムホストが削除されます"
- "vserver nvme subsystem host show」 コマンドを使用します"

## NVMeホスト優先度の変更

nvme .14.1以降では、ONTAP 9サブシステムを設定して、特定のホストに対するリソース割り当ての優先順位を設定できます。デフォルトでは、ホストがサブシステムに追加されると、通常の優先度が割り当てられます。高い優先度を割り当てられたホストには、より多くのI/Oキュー数とキュー深度が割り当てられます。

ONTAPのコマンドラインインターフェイス (CLI) を使用して、デフォルト優先度を手動で標準から高に変更できます。ホストに割り当てられている優先度を変更するには、サブシステムからホストを削除してから再度追加する必要があります。

#### 手順

1. ホストプライオリティがRegularに設定されていることを確認します。

```
vserver nvme show-host-priority
```

2. サブシステムからホストを削除します。

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

3. ホストがサブシステムから削除されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem host show
```

4. 優先度が高いサブシステムにホストを再度追加します。

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>  
-priority high
```

## NVMe / TCPコントローラのホストの自動検出を管理します。

ONTAP 9 14.1以降、IPベースのファブリックでは、NVMe/TCPプロトコルを使用するコントローラのホスト検出がデフォルトで自動化されます。

### NVMe / TCPコントローラのホスト検出を自動化

以前に自動ホスト検出を無効にしていたが、ニーズが変わった場合は、再度有効にすることができます。

#### 手順

1. advanced権限モードに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. 自動検出を有効にします。

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled true
```

3. NVMe/TCPコントローラの自動検出が有効になっていることを確認します。

```
vserver nvme show
```

### NVMe / TCPコントローラのホストの自動検出を無効にする

NVMe / TCPコントローラをホストで自動的に検出する必要がなく、ネットワークで不要なマルチキャストトラフィックが検出された場合は、この機能を無効にする必要があります。

#### 手順

1. advanced権限モードに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. 自動検出を無効にします。

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled false
```

3. NVMe/TCPコントローラの自動検出が無効になっていることを確認します。

```
vserver nvme show
```

### NVMeホスト仮想マシン識別子の無効化

ONTAP 9 14.1以降では、デフォルトで、ONTAPでNVMe/FCホストが一意的識別子で仮想マシンを識別し、NVMe/FCホストが仮想マシンのリソース利用率を監視できるようになりました。これにより、ホスト側のレポート作成とトラブルシューティングが強化されます。

この機能は、bootargを使用して無効にできます。

#### ステップ

1. 仮想マシンIDを無効にします。

```
bootargs set fct_sli_appid_off <port>, <port>
```

次の例は、ポート0gとポート0iのVMIDを無効にします。

```
bootargs set fct_sli_appid_off 0g,0i  
  
fct_sli_appid_off == 0g,0i
```

## FCアダプタを搭載したシステムを管理する

### FCアダプタを搭載したシステムを管理する

オンボードFCアダプタとFCアダプタカードを管理するためのコマンドを使用できます。これらのコマンドを使用して、アダプタモードの設定、アダプタ情報の表示、および速度の変更を行うことができます。

ほとんどのストレージシステムには、イニシエータまたはターゲットとして設定できるオンボードFCアダプタが搭載されています。イニシエータまたはターゲットとして設定されたFCアダプタカードを使用することもできます。イニシエータはバックエンドディスクシェルフに接続します。場合によっては、外部ストレージアレイ (FlexArray) にも接続します。ターゲットはFCスイッチにのみ接続します。FCターゲットのHBAポートとスイッチポートの速度は、両方とも同じ値に設定し、autoには設定しないでください。

関連情報

["SAN構成"](#)

### FCアダプタの管理用コマンド

FC コマンドを使用して、ストレージコントローラの FC ターゲットアダプタ、FC イニシエータアダプタ、およびオンボード FC アダプタを管理できます。FC アダプタの管理に使用するコマンドは、FC プロトコルと FC-NVMe プロトコルで同じです。

FC イニシエータアダプタのコマンドは、ノードレベルでのみ機能します。FCイニシエータアダプタのコマンドを使用する前に、コマンドを使用する必要があります `run -node node_name`。

### FC ターゲットアダプタの管理用コマンド

状況	使用するコマンド
ノードの FC アダプタ情報を表示する	<code>network fcp adapter show</code>
FC ターゲットアダプタのパラメータを変更する	<code>network fcp adapter modify</code>
FC プロトコルトラフィック情報を表示します	<code>run -node node_name sysstat -f</code>
FC プロトコルの実行時間を表示します	<code>run -node node_name uptime</code>



状況	使用するコマンド
アダプタの設定とステータスを表示します	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
拡張カードが取り付けられていること、および構成にエラーがないかどうかを確認します	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>
コマンドのマニュアルページを表示します	<code>man command_name</code>

### FC イニシエータアダプタの管理用コマンド

状況	使用するコマンド
ノードのすべてのイニシエータおよびそのアダプタの情報を表示する	<code>run -node node_name storage show adapter</code>
アダプタの設定とステータスを表示します	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
拡張カードが取り付けられていること、および構成にエラーがないかどうかを確認します	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>

### オンボード FC アダプタの管理用コマンド

状況	使用するコマンド
オンボード FC ポートのステータスを表示します	<code>run -node node_name system hardware unified-connect show</code>

## FCアダプタの設定

オンボードのFCポートは、それぞれイニシエータまたはターゲットとして個別に構成できます。特定のFCアダプタのポートは、オンボードのFCポートと同様に、ターゲットポートまたはイニシエータポートとして個別に構成することもできます。ターゲットモードに設定できるアダプタのリストについては、を参照"[NetApp Hardware Universe](#)"してください。

ターゲットモードは、ポートをFCイニシエータに接続するために使用されます。イニシエータモードは、テープドライブ、テープライブラリ、またはFlexArray仮想化またはForeign LUN Import (FLI) を使用するサードパーティストレージへのポートの接続に使用されます。

FCアダプタを設定する手順は、FCプロトコルとFC-NVMeプロトコルで同じです。ただし、FC-NVMeをサポートするFCアダプタは一部のみです。FC-NVMeプロトコルをサポートするアダプタのリストについては、を参照してください"[NetApp Hardware Universe](#)"。

## FCアダプタのターゲットモード設定

### 手順

1. アダプタをオフラインにします。

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

アダプタがオフラインにならない場合は、システムの適切なアダプタポートからケーブルを取り外すこともできます。

2. アダプタをイニシエータからターゲットに変更します。

```
system hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter adapter_name
```

3. 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。

4. ターゲットポートの設定が正しいことを確認します。

```
network fcp adapter show -node node_name
```

5. アダプタをオンラインにします。

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

## FCアダプタのイニシエータモード設定

### 必要なもの

- アダプタのLIFを、メンバーになっているすべてのポートセットから削除する必要があります。
- 物理ポートのパーソナリティをターゲットからイニシエータに変更する前に、変更対象の物理ポートを使用するすべてのStorage Virtual Machine (SVM) のすべてのLIFを移行または破棄する必要があります。



NVMe/FCではイニシエータモードがサポートされます。

### 手順

1. アダプタからすべてのLIFを削除します。

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif LIF_name,LIF_name
```

2. アダプタをオフラインにします。

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin down
```

アダプタがオフラインにならない場合は、システムの適切なアダプタポートからケーブルを取り外すこともできます。

3. アダプタをターゲットからイニシエータに変更します。

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```

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. 構成に対してFCポートが正しい状態で設定されていることを確認します。

```
system hardware unified-connect show
```

6. アダプタをオンラインに戻します。

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

## アダプタ設定の表示

特定のコマンドを使用して、FC / UTAアダプタに関する情報を表示できます。

### FCターゲットアダプタ

#### ステップ

1. アダプタ情報を表示するには、コマンドを使用し `network fcp adapter show``ます。 ``network fcp adapter show -instance -node nodel -adapter 0a`

出力には、使用されている各スロットのシステム設定情報およびアダプタ情報が表示されます。

### ユニファイドターゲットアダプタ (UTA) X1143A-R6

#### 手順

1. ケーブルを接続していない状態でコントローラをブートします。
2. コマンドを実行し ``system hardware unified-connect show``て、ポートの設定とモジュールを確認します。
3. CNAとポートを設定する前に、ポート情報を確認してください。

### UTA2ポートのCNAモードからFCモードへの変更

FCイニシエータモードとFCターゲットモードをサポートするには、UTA2ポートをConverged Network Adapter (CNA ; 統合ネットワークアダプタ) モードからFibre Channel (FC ; ファイバチャネル) モードに変更する必要があります。ポートをネットワークに接続する物理メディアを変更する必要がある場合は、パーソナリティを CNA モードから FC モードに変更します。

#### 手順

1. アダプタをオフラインにします。

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin down
```

2. ポートのモードを変更します。

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. ノードをリブートし、アダプタをオンラインにします。

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin up
```

4. 状況に応じて、管理者にポートの削除を依頼するか、VIF マネージャでポートを削除します。

- ポートが LIF のホームポートとして使用されている場合、インターフェイスグループ (ifgrp) のメンバーである場合、または VLAN をホストしている場合は、管理者は次の作業を行う必要があります。
  - i. LIF を移動するか、ifgrp からポートを削除する、または VLAN をそれぞれ削除します。
  - ii. コマンドを実行して、ポートを手動で削除し `network port delete` ます。

コマンドが失敗した場合は `network port delete`、エラーに対処してからもう一度コマンドを実行する必要があります。

- ポートが LIF のホームポートとして使用されていない場合、ifgrp のメンバーでない場合、および VLAN をホストしていない場合は、リブート時に VIF マネージャのレコードからポートが削除されます。

VIF マネージャでポートが削除されない場合は、管理者がリブート後にコマンドを使用して手動で削除する必要があります `network port delete`。

```
net-f8040-34::> network port show
```

```
Node: net-f8040-34-01
```

Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Speed (Mbps) Admin/Oper	Health Status
...							
e0i	Default	Default		down	1500	auto/10	-
e0f	Default	Default		down	1500	auto/10	-
...							

```
net-f8040-34::> ucadmin show
```

Admin	Current	Current	Pending	Pending	
Node	Adapter	Mode	Type	Mode	Type
Status					
net-f8040-34-01	0e	cna	target	-	-
offline					
net-f8040-34-01	0f	cna	target	-	-
offline					
...					

```

net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0

net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-port

vserver lif                home-port curr-port
-----
Cluster net-f8040-34-01_clus1 e0a        e0a
Cluster net-f8040-34-01_clus2 e0b        e0b
Cluster net-f8040-34-01_clus3 e0c        e0c
Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d        e0d
net-f8040-34
      cluster_mgmt          e0M        e0M
net-f8040-34
      m                      e0e        e0i
net-f8040-34
      net-f8040-34-01_mgmt1 e0M        e0M
7 entries were displayed.

net-f8040-34::> ucaadmin modify local 0e fc

Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed to
fc.
Do you want to continue? {y|n}: y
Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

net-f8040-34::> reboot local
(system node reboot)

Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
{y|n}: y

```

5. 適切な SFP+ が取り付けられていることを確認します。

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

CNAの場合は、10GbイーサネットSFPを使用する必要があります。FCの場合は、ノードで構成を変更する前に、8Gb SFP または 16Gb SFP を使用します。

## CNA / UTA2ターゲットアダプタの光モジュールの変更

ユニファイドターゲットアダプタ (CNA / UTA2) 用に選択したパーソナリティモードを

サポートするように、ユニファイドターゲットアダプタ（CNA / UTA2）の光モジュールを変更する必要があります。

#### 手順

1. カードで使用されている現在の SFP+ を確認します。次に、現在の SFP+ を、優先して使用するパーソナリティ（FC または CNA）に適した SFP+ に差し替えます。
2. X1143A-R6アダプタから現在の光モジュールを取り外します。
3. 使用するパーソナリティモード（FCまたはCNA）光ファイバに適したモジュールを挿入します。
4. 適切な SFP+ が取り付けられていることを確認します。

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

サポートされている SFP+ モジュールと Cisco ブランドの銅線（Twinax）ケーブルについては、Hardware Universe を参照してください。

#### 関連情報

["NetApp Hardware Universe"](#)

### X1143A-R6アダプタでサポートされるポート構成

FCターゲットモードは、X1143A-R6アダプタポートのデフォルト設定です。ただし、このアダプタのポートは、10GbイーサネットポートおよびFCoEポート、または16Gb FCポートとして設定できます。

イーサネットおよびFCoE用に設定した場合、X1143A-R6アダプタは、同じ10-GbEポート上でNICおよびFCoEターゲットトラフィックを同時にサポートします。FC用に設定した場合、同じASICを共有する2ポートの各ペアをFCターゲットモードまたはFCイニシエータモード用に個別に設定できます。つまり、1つのX1143A-R6アダプタで、1つの2ポートペアでFCターゲットモードをサポートし、もう1つの2ポートペアでFCイニシエータモードをサポートできます。

#### 関連情報

["NetApp Hardware Universe"](#)

["SAN構成"](#)

### ポートの設定

ユニファイドターゲットアダプタ（X1143A-R6）を設定するには、同じチップ上の隣接する2つのポートを同じパーソナリティモードで設定する必要があります。

#### 手順

1. コマンドを使用して、必要に応じてFibre Channel（FC；ファイバチャネル）またはConverged Network Adapter（CNA；統合ネットワークアダプタ）にポートを設定し`system node hardware unified-connect modify`ます。
2. FC または 10Gb イーサネットに適したケーブルを接続します。
3. 適切な SFP+ が取り付けられていることを確認します。

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

CNAの場合は、10GbイーサネットSFPを使用する必要があります。FCの場合は、接続先のFCファブリックに応じて8Gb SFP または 16Gb SFP を使用します。

## X1133A-R6アダプタ使用時の接続の切断を防止

別のX1133A-R6 HBAへの冗長パスをシステムに設定することで、ポート障害時に接続が失われないようにすることができます。

X1133A-R6 HBAは、4ポート16GbのFCアダプタで、2組の2ポートペアで構成されます。X1133A-R6アダプタは、ターゲットモードまたはイニシエータモードとして設定できます。2ポートペアはそれぞれ1つのASICでサポートされます（たとえば、ポート1とポート2はASIC1、ポート3とポート4はASIC2）。単一のASIC上の両方のポートは、ターゲットモードまたはイニシエータモードのいずれかで同じモードで動作するように設定する必要があります。ペアをサポートするASICでエラーが発生すると、そのペアの両方のポートがオフラインになります。

接続が切断されないようにするには、別のX1133A-R6 HBAへの冗長パスか、HBAの別のASICでサポートされるポートへの冗長パスを構成します。

## すべてのSANプロトコルのLIFを管理します。

すべてのSANプロトコルのLIFを管理します。

SAN環境でクラスタのフェイルオーバー機能を利用するには、イニシエータでMultipath I/O (MPIO; マルチパスI/O) とAsymmetric Logical Unit Access (ALUA; 非対称論理ユニットアクセス) を使用する必要があります。ノードで障害が発生しても、LIFは障害が発生したパートナーノードのIPアドレスを引き継ぎません。代わりに、MPIOソフトウェアが、ホストのALUAを使用して、LIF経由でLUNにアクセスするための適切なパスを選択します。

HAペアの各ノードから1つ以上のiSCSIパスを作成し、HAペアで処理されるLUNに論理インターフェイス (LIF) を使用してアクセスできるようにする必要があります。SANをサポートするStorage Virtual Machine (SVM) ごとに管理LIFを1つ設定する必要があります。

直接接続またはイーサネットスイッチを使用した接続がサポートされています。両方のタイプの接続用にLIFを作成する必要があります。

- SANをサポートするStorage Virtual Machine (SVM) ごとに管理LIFを1つ設定する必要があります。ノードごとに2つのLIFを設定できます。LIFはFCで使用するファブリックごとに1つ、iSCSI用のイーサネットネットワークを分離します。

作成したLIFは、ポートセットから削除したり、Storage Virtual Machine (SVM) 内の別のノードに移動したり、LIFを削除したりできます。

### 関連情報

- ["LIFの設定の概要"](#)
- ["LIFの作成"](#)

## NVMe LIFの設定

NVMe LIFを設定するときは、一定の要件を満たす必要があります。

開始する前に

LIFを作成するFCアダプタでNVMeがサポートされている必要があります。サポートされているアダプタを示し "[Hardware Universe](#)" ます。

タスクの内容

12.1以降では、ノードあたり2つのONTAP 9 LIFを設定できます。最大ノード数は12です。NVMe.11.1以前では、ノードごとに2つのONTAP 9 LIFを設定できます（最大ノード数は2）。

NVMe LIFを作成するときは、次のルールが適用されます。

- データLIFで使用できるデータプロトコルはNVMeだけです。
- SANをサポートするSVMごとに管理LIFを1つ設定する必要があります。
- ONTAP 9 .5以降の場合は、ネームスペースを含むノードとそのHAパートナーにNVMe LIFを設定する必要があります。
- ONTAP 9 .4の場合のみ：
  - NVMe LIFとネームスペースは同じノードでホストされている必要があります。
  - 設定できる NVMe データ LIF は SVM ごとに 1 つだけです。

手順

1. LIFを作成します。

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <LIF_name> -role  
<LIF_role> -data-protocol {fc-nvme|nvme-tcp} -home-node <home_node>  
-home-port <home_port>
```



NVMe/TCPはONTAP 9 10.1以降で使用できます。

2. LIFが作成されたことを確認します。

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

作成後、NVMe/TCP LIFはポート8009で検出をリスンします。

## SAN LIFを移動する際の注意事項

クラスタへのノードの追加やクラスタからのノードの削除など、クラスタの内容を変更する場合にのみ、LIFを移動する必要があります。LIFを移動する場合は、FCファブリックを再ゾーニングしたり、クラスタに接続されたホストと新しいターゲットインターフェイスの間に新しいiSCSIセッションを作成したりする必要はありません。



コマンドを使用してSAN LIFを移動することはできません network interface move。SAN LIFを移動するには、対象のLIFをオフラインにし、別のホームノードまたはポートに移動してから、移動先の新しい場所でLIFをオンラインに戻します。ONTAP SANソリューションでは、Asymmetric Logical Unit Access (ALUA；非対称論理ユニットアクセス) によってパスの冗長化と自動選択が実現します。そのため、移動時にLIFがオフラインになっても、I/Oの中断はありません。ホストは再試行してから別のLIFにI/Oを移動するだけです。

LIFの移動を使用すると、システムを停止することなく次の処理を実行できます。

- クラスタの1つのHAペアを、LUNデータにアクセスするホストに対して透過的な方法で、アップグレードされたHAペアに置き換える
- ターゲットインターフェイスカードのアップグレード
- Storage Virtual Machine (SVM) のリソースをクラスタ内のノードセットから別のノードセットに移行する

## ポートセットから**SAN LIF**を削除する

削除または移動するLIFがポートセットに含まれている場合、LIFを削除または移動する前に、そのLIFをポートセットから削除する必要があります。

### タスクの内容

次の手順1は、1つのLIFがポートセットにある場合にのみ実行する必要があります。ポートセットがイニシエータグループにバインドされている場合、ポートセット内の最後のLIFを削除することはできません。複数のLIFがポートセットにある場合は、手順2から始めることができます。

### 手順

1. ポートセットにLIFが1つしかない場合は、コマンドを使用し `lun igroup unbind` でイニシエータグループからポートセットのバインドを解除します。



イニシエータグループとポートセットのバインドを解除すると、イニシエータグループ内のすべてのイニシエータが、すべてのネットワークインターフェイス上のそのイニシエータグループにマッピングされているすべてのターゲットLUNにアクセスできるようになります。

```
cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
```

2. コマンドを使用し `lun portset remove` で、ポートセットからLIFを削除します。

```
cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
```

## **SAN LIF**を移動する

ノードをオフラインにする必要がある場合、SAN LIF を移動して WWPN などの設定情報を保持しておけば、スイッチファブリックの再ゾーニングを行わずに済みます。SAN LIF は移動前にオフラインにする必要があるため、ホストトラフィックについては、ホストマルチパスソフトウェアを使用して、LUN への無停止アクセスを確保する必要があります。SAN LIF はクラスタ内の任意のノードに移動できますが、SAN LIF を別の Storage Virtual Machine (SVM) に移動することはできません。

## 必要なもの

LIF がポートセットのメンバーである場合、LIF を別のノードに移動する前に、その LIF をポートセットから削除しておく必要があります。

## タスクの内容

移動する LIF のデスティネーションノードおよび物理ポートは、同じ FC ファブリック上またはイーサネットネットワーク上に存在する必要があります。適切にゾーニングされていない別のファブリック上に LIF を移動したり、iSCSI イニシエータとターゲットを接続していないイーサネットネットワーク上に LIF を移動したりすると、その LIF をオンラインに戻しても接続できなくなります。

## 手順

1. LIFの管理ステータスと動作ステータスを表示します。

```
network interface show -vserver vserver_name
```

2. LIFのステータスを（オフライン）に変更し`down`ます。

```
network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -status-admin  
down
```

3. LIFを新しいノードとポートに割り当てます。

```
network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -home-node  
node_name -home-port port_name
```

4. LIFのステータスを（オンライン）に変更し`up`ます。

```
network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -status-admin up
```

5. 変更内容を確認します。

```
network interface show -vserver vserver_name
```

## SAN環境でLIFを削除する

LIFを削除する前に、LIFに接続されているホストが別のパスを介してLUNにアクセスできることを確認する必要があります。

## 必要なもの

削除するLIFがポートセットのメンバーである場合、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。

## System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) でLIFを削除する。

### 手順

1. System Managerで、\* Network > Overview をクリックし、Network Interfaces \*を選択します。
2. LIFを削除するStorage VMを選択します。
3. をクリックし、\*[削除]\*を選択します。

## CLI

ONTAP CLIを使用してLIFを削除する。

### 手順

1. 削除するLIFの名前と現在のポートを確認します。

```
network interface show -vserver vserver_name
```

2. LIFを削除します。

```
network interface delete
```

```
network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
```

3. LIFが削除されたことを確認します。

```
network interface show
```

```
network interface show -vserver vs1
```

```
Logical Status      Network              Current   Current Is
Vserver Interface  Admin/Oper Address/Mask      Node     Port
Home
-----
vs1
  lif2             up/up              192.168.2.72/24  node-01  e0b
true
  lif3             up/up              192.168.2.73/24  node-01  e0b
true
```

## クラスタにノードを追加する際のSAN LIFの要件

クラスタにノードを追加する場合は、一定の考慮事項について理解しておく必要があります。

- 新しいノードにLUNを作成する前に、必要に応じて新しいノードにLIFを作成する必要があります。
- これらのLIFは、ホストスタックとプロトコルの指示に従って、ホストから検出する必要があります。
- クラスタインターコネクトネットワークを使用せずにLUNやボリュームを移動できるように、新しいノードにLIFを作成する必要があります。

## ホストによるiSCSI SendTargets検出処理に対してFQDNを返すようにiSCSI LIFを設定

ONTAP 9以降では、ホストOSから送信されたiSCSI SendTargets検出処理で完全修飾ドメイン名 (FQDN) を返すようにiSCSI LIFを設定できます。FQDNを返すと、ホストOSとストレージサービスの間ネットワークアドレス変換 (NAT) デバイスがある場合に便利です。

### タスクの内容

IPアドレスはNATデバイスの片側では意味がありませんが、FQDNであれば両側で意味があります。



FQDN値の互換性の上限は、すべてのホストOSで128文字です。

### 手順

1. 権限の設定をadvancedに変更します。

```
set -privilege advanced
```

2. FQDNを返すようにiSCSI LIFを設定します。

```
vserver iscsi interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_LIF_name
-sendtargets_fqdn FQDN
```

次の例では、FQDNとしてstoragehost-005.example.comを返すようにiSCSI LIFを設定しています。

```
vserver iscsi interface modify -vserver vs1 -lif vs1_iscsi1 -sendtargets-fqdn
storagehost-005.example.com
```

3. SendTargetsがFQDNになっていることを確認します。

```
vserver iscsi interface show -vserver SVM_name -fields sendtargets-fqdn
```

この例では、sendtargets-fqdn出力フィールドにstoragehost-005.example.comが表示されています。

```
cluster::vserver*> vserver iscsi interface show -vserver vs1 -fields
sendtargets-fqdn
vserver lif          sendtargets-fqdn
-----
vs1      vs1_iscsi1  storagehost-005.example.com
vs1      vs1_iscsi2  storagehost-006.example.com
```

### 関連情報

## SANプロトコルのONTAPスペース割り当てを有効にする

ONTAPのスペース割り当ては、LUNまたはNVMeネームスペースがスペース不足になった場合にオフラインになるのを防ぎ、SANホストでスペースを再生できるようにします。

ONTAPでスペースが割り当てられるかどうかは、使用しているSANプロトコルとONTAPのバージョンによって異なります。lun.16.1以降では、新規に作成するすべてのONTAP 9およびネームスペースに対して、iSCSI、FC、およびNVMeの各プロトコルに対してスペース割り当てがデフォルトで有効になります。

ONTAPのバージョン	プロトコル	スペース割り当て
9.16.1以降	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• FC</li> <li>• NVMe</li> </ul>	新規作成されたLUNおよびネームスペースに対してデフォルトで有効
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• FC</li> </ul>	新規作成されたLUNに対してデフォルトで有効
	NVMe	サポート対象外
9.14.1以前	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• FC</li> </ul>	新規作成されたLUNではデフォルトで無効
	NVMe	サポート対象外

スペース割り当てが有効な場合：

- LUNまたはネームスペースのスペースが不足すると、ONTAPはホストに書き込み処理に使用できる空きスペースがないことを通知します。そのため、LUNまたはネームスペースはオンラインのまま、読み取り処理は継続されます。ホストの設定に応じて、成功するか、ホストのファイルシステムがオフラインになるまで、ホストは書き込み処理を再試行します。LUNまたはネームスペースで使用可能な空きスペースが増えると、書き込み処理が再開されます。

スペース割り当てが有効になっていない場合、LUNまたはネームスペースのスペースが不足すると、すべてのI/O処理が失敗し、LUNまたはネームスペースがオフラインになります。通常の処理を再開するには、スペースの問題を解決する必要があります。パスとデバイスを動作状態にリストアするには、ホストでLUNデバイスの再スキャンが必要になる場合もあります。

- ホストはSCSIまたはNVMe（とも呼ばれる TRIM）処理を実行できます UNMAP。マッピング解除処理を使用すると、有効なデータがなくなったために不要になったデータブロックをホストが特定できます。識別は通常、ファイルの削除後に行われます。その後、ストレージシステムはこれらのデータブロックの割り当てを解除して、スペースを他の場所で消費できるようにします。このように割り当てを解除することで、特にデータの書き替え率が高いファイルシステムでは、全体的なストレージ効率が大幅に向上します。

開始する前に

スペース割り当てを有効にするには、書き込みを完了できない場合にスペース割り当てエラーを正しく処理で

きるホスト構成が必要です。SCSIまたはNVMeを活用 `UNMAP` するには、SCSI SBC-3標準で定義されている論理ブロックプロビジョニングを使用できる構成が必要です。

現在、スペース割り当てを有効にした場合にシンプロビジョニングをサポートしているホストは次のとおりです。

- Citrix XenServer 6.5以降
- VMware ESXi 5.0以降
- Oracle Linux 6.2 UEKカーネル以降
- Red Hat Enterprise Linux 6.2以降
- SUSE Linux Enterprise Server 11以降
- Solaris 11.1以降
- ウィンドウ

#### タスクの内容

クラスタをONTAP 9.15.1以降にアップグレードした場合、ソフトウェアのアップグレード前に作成されたすべてのLUNのスペース割り当て設定は、ホストタイプに関係なく、アップグレード後も変更されません。たとえば、スペース割り当てが無効になっているVMwareホスト用にONTAP 9.13.1でLUNが作成された場合、ONTAP 9.15.1にアップグレードしても、そのLUNでのスペース割り当ては無効なままになります。

#### 手順

1. スペース割り当てを有効にします。

```
lun modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-space-allocation enabled
```

2. スペース割り当てが有効になっていることを確認します。

```
lun show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-fields space-allocation
```

3. ホストOSでスペース割り当てが有効になっていることを確認します。



VMware ESXiの一部のバージョンなど、一部のホスト構成では、設定の変更が自動的に認識されるため、ユーザの操作は必要ありません。その他の設定では、デバイスの再スキャンが必要になる場合があります。一部のファイルシステムやボリュームマネージャでは、を使用したスペース再生を有効にするために、追加の設定が必要になる場合があります。SCSI UNMAP。ファイルシステムの再マウントまたはOSの完全なリブートが必要になる場合があります。詳細については、ご使用のホストのドキュメントを参照してください。

## VMware ESXi 8.x以降のNVMeホスト用のホストの設定

NVMeプロトコルを使用してESXi 8.x以降を実行しているVMwareホストでは、ONTAPでスペース割り当てを有効にしたあとに、ホストで次の手順を実行する必要があります。

## 手順

1. ESXiホストで、DSMが無効になっていることを確認します。

```
esxcfg-advcfg -g /SCSi/NVmeUseDsmTp4040
```

想定される値は0です。

2. NVMe DSMを有効にします。

```
esxcfg-advcfg -s 1 /Scsi/NvmeUseDsmTp4040
```

3. DSMが有効になっていることを確認します。

```
esxcfg-advcfg -g /SCSi/NVmeUseDsmTp4040
```

想定される値は1です。

## 関連リンク

詳細については、をご覧ください ["ESXi 8.x \(ONTAP\) 向けのNVMe-oFホストの設定"](#)。

# 推奨されるボリュームとファイルまたはLUNの設定の組み合わせ

## 推奨されるボリュームとファイルまたはLUNの設定の組み合わせの概要

使用可能な FlexVol の設定とファイルまたは LUN の設定の組み合わせは、使用するアプリケーションと管理要件によって異なります。これらの組み合わせのメリットとデメリットを理解しておく、環境に適したボリュームと LUN の設定の組み合わせを決定する際に役立ちます。

推奨されるボリュームと LUN の設定の組み合わせは次のとおりです。

- スペースリザーブファイルまたはスペースリザーブ LUN とシックボリュームプロビジョニング
- スペースリザーブなしのファイルまたはスペースリザーブなしの LUN とシンボリックボリュームプロビジョニング
- スペースリザーブファイルまたはスペースリザーブ LUN とセミシックボリュームプロビジョニング

これらのいずれかの設定の組み合わせとともに、LUN で SCSI シンプロビジョニングを使用できます。

## スペースリザーブファイルまたはスペースリザーブ LUN とシックボリュームプロビジョニング

- 利点 :\*
- スペースリザーブファイルでのすべての書き込み処理が保証されます。スペース不足のために失敗することはありません。
- ボリュームでの Storage Efficiency テクノロジーとデータ保護テクノロジーに関する制限はありません。
- コストと制限 : \*

- シックプロビジョニングボリュームをサポートするための十分なスペースをアグリゲートから事前に確保しておく必要があります。
- LUN 作成時に、LUN の 2 倍のサイズのスペースがボリュームから割り当てられます。

スペースリザーブなしのファイルまたはスペースリザーブなしの **LUN** とシンボリックボリュームプロビジョニング

- 利点 :\*
- ボリュームでの Storage Efficiency テクノロジーとデータ保護テクノロジーに関する制限はありません。
- スペースは使用時に初めて割り当てられます。
- 費用および制限 :\*
- 書き込み処理は保証されず、ボリュームの空きスペースが不足すると失敗する場合があります。
- アグリゲートの空きスペースを効果的に管理して、空きスペースが不足しないようにする必要があります。

スペースリザーブファイルまたはスペースリザーブ **LUN** とセミシックボリュームプロビジョニング

- 利点 :\*

事前に確保されるスペースがシックボリュームプロビジョニングの場合よりも少なく、ベストエフォートの書き込み保証も提供されます。

- 費用および制限 :\*
- このオプションを指定すると、書き込み処理が失敗することがあります。

このリスクは、ボリュームの空きスペースとデータの揮発性の適切なバランスを維持することで軽減できます。

- Snapshot コピー、FlexClone ファイル、FlexClone LUN などのデータ保護オブジェクトは保持できません。
- 重複排除、圧縮、ODX / コピーオフロードなど、自動で削除できない ONTAP のブロック共有ストレージ効率化機能は使用できません。

## 環境に適したボリュームとLUNの設定の組み合わせの決定

環境に関するいくつかの基本的な質問に答えることで、環境に最適なFlexVol volumeとLUNの設定を決定できます。

### タスクの内容

LUNおよびボリュームの設定を最適化して、ストレージ利用率を最大限に高めたり、書き込みを保証したりすることができます。ストレージ利用要件、および空きスペースを監視して迅速に補充できるかどうかに基づいて、ご使用の環境に適したFlexVol volumeボリュームとLUNボリュームを決定する必要があります。

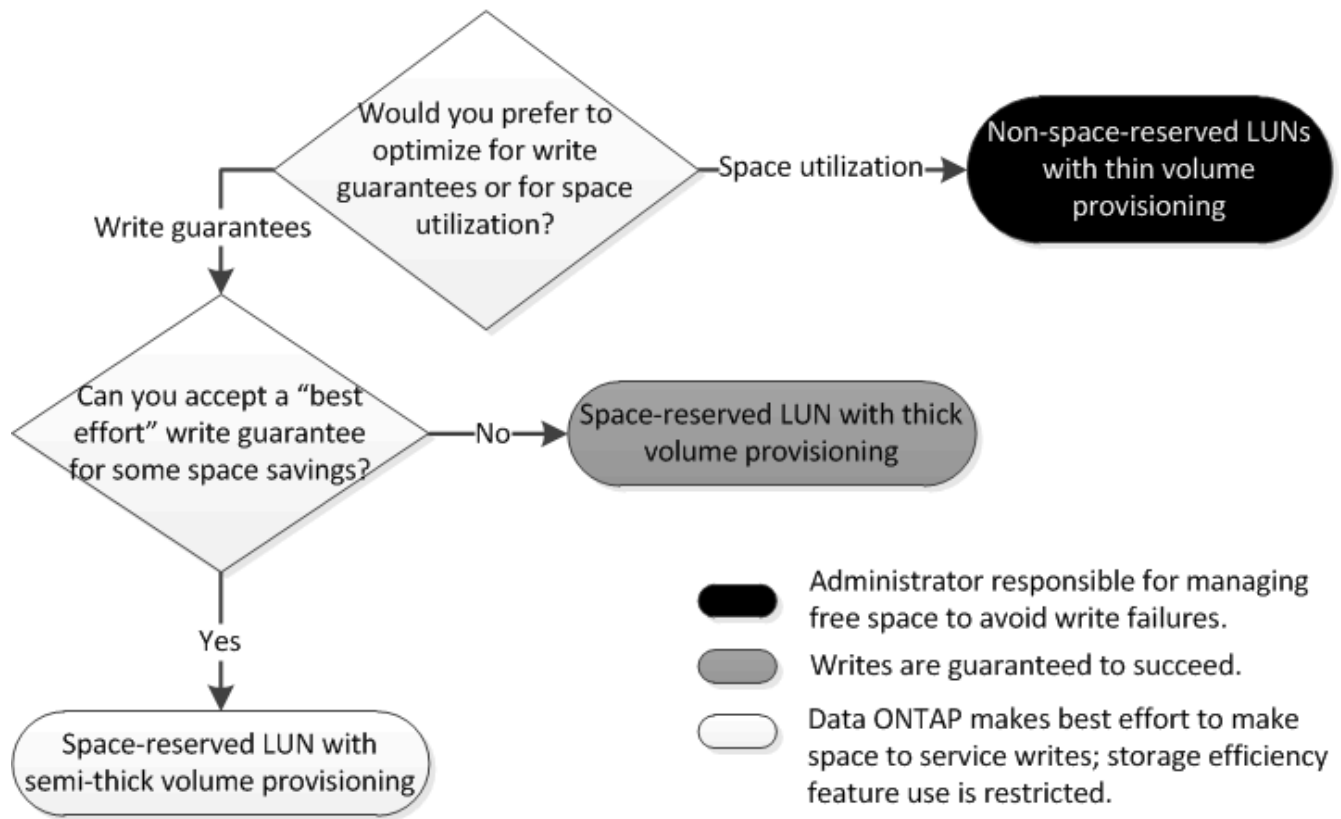


LUNごとに個別のボリュームを作成する必要はありません。

### ステップ

1. 次のデジジョンツリーを使用して、環境に最適なボリュームとLUNの設定の組み合わせを決定してください。





## LUNのデータ増加率の計算

スペースリザーブ LUN とスペースリザーブなしの LUN のどちらが適切かを判断するには、時間の経過に伴う LUN データの増加率を把握する必要があります。

### タスクの内容

データの増加率が一貫して高い場合は、スペースリザーブLUNの方が適しています。データの増加率が低い場合は、スペースリザーブなしのLUNを検討してください。

OnCommand Insightなどのツールを使用してデータの増加率を計算することも、手動で計算することもできます。手動で計算する手順は次のとおりです。

### 手順

1. スペースリザーブLUNをセットアップします。
2. 一定期間（1週間など）、LUN上のデータを監視します。

定期的が発生するデータ増加の代表的なサンプルを形成するのに十分な監視期間があることを確認してください。たとえば、各月末に一貫して大量のデータが増加しているとします。

3. 毎日、増大するデータの量をGB単位で記録します。
4. 監視期間の終了時に、各日の合計を合計し、監視期間の日数で除算します。

この計算により、平均成長率が算出されます。

### 例

この例では、200GBのLUNが必要です。LUNを1週間監視し、次の日次データの変更を記録します。

- 日曜日：20GB
- 月曜日：18GB
- 火曜日：17GB
- 水曜日：20GB
- 木曜日：20GB
- 金曜日：23GB
- 土曜日：22GB

この例では、増加率は  $(20+18+17+20+20+23+22) / 7$  で求めることができ、1日あたり20GBとなります。

### スペースリザーブファイルまたはスペースリザーブLUNとシックプロビジョニングボリュームを組み合わせた場合の構成設定

この FlexVol とファイルまたは LUN の設定の組み合わせでは、Storage Efficiency テクノロジーを使用できます。また、事前に十分なスペースが割り当てられるため、空きスペースを能動的に監視する必要がありません。

シックプロビジョニングを使用するボリュームでスペースリザーブファイルまたはスペースリザーブ LUN を設定するには、次の設定が必要です。

音量設定	値
保証	ボリューム
フラクショナルリザーブ	100
Snapshotリザーブ	任意
Snapshotの自動削除	オプション
自動拡張	オプション。有効にした場合は、アグリゲートの空きスペースを能動的に監視する必要があります。

ファイルまたは LUN の設定	値
スペースリザーベーション	有効

### スペースリザーブなしのファイルまたはスペースリザーブなしのLUNとシンプロビジョニングボリュームを組み合わせた場合の構成設定

この FlexVol とファイルまたは LUN の設定の組み合わせでは、事前に割り当てられるス

トレージの量が最小になりますが、スペース不足によるエラーを回避するために空きスペースを能動的に管理する必要があります。

シンプロビジョニングボリュームでスペースリザーブなしのファイルまたはスペースリザーブなしの LUN を設定するには、次の設定が必要です。

音量設定	値
保証	なし
フラクショナルリザーブ	0
Snapshotリザーブ	任意
Snapshotの自動削除	オプション
自動拡張	オプション

ファイルまたは LUN の設定	値
スペースリザーベーション	無効にする

#### その他の考慮事項

ボリュームまたはアグリゲートのスペースが不足すると、ファイルまたは LUN への書き込み処理が失敗する場合があります。

ボリュームとアグリゲートの両方の空きスペースを能動的に監視しない場合は、ボリュームの自動拡張を有効にして、ボリュームの最大サイズをアグリゲートのサイズに設定してください。この設定では、アグリゲートの空きスペースを能動的に監視する必要がありますが、ボリュームの空きスペースを監視する必要はありません。

#### スペースリザーブファイルまたはスペースリザーブ LUN とセミシックボリュームプロビジョニングを組み合わせた場合の構成設定

この FlexVol とファイルまたは LUN の設定の組み合わせでは、フルプロビジョニングとの組み合わせに比べて事前に割り当てるストレージが少なくても済みますが、ボリュームに使用できる効率化テクノロジーが制限されます。この設定の組み合わせでは、上書きがベストエフォートベースで行われます。

セミシックプロビジョニングを使用するボリュームでスペースリザーブ LUN を設定するには、次の設定が必要です。

音量設定	値
保証	ボリューム

音量設定	値
フラクショナルリザーブ	0
Snapshotリザーブ	0
Snapshotの自動削除	オン。この場合、コミットメントレベルを destroy に設定し、削除リストにすべてのオブジェクトを追加し、トリガーを volume に設定し、すべての FlexClone LUN と FlexClone ファイルの自動削除を有効にします。
自動拡張	オプション。有効にした場合は、アグリゲートの空きスペースを能動的に監視する必要があります。

ファイルまたは LUN の設定	値
スペースリザーベーション	有効

#### テクノロジーの制限事項

この設定の組み合わせでは、次のボリュームの Storage Efficiency テクノロジーを使用できません。

- 圧縮
- 重複排除
- ODX コピーオフロードと FlexClone コピーオフロード
- 自動削除の対象としてマークされていない FlexClone LUN と FlexClone ファイル（アクティブクローン）
- FlexClone サブファイル
- ODX / コピーオフロード

#### その他の考慮事項

この設定の組み合わせを使用する場合は、次の点を考慮する必要があります。

- 対象の LUN をサポートするボリュームのスペースが不足した場合は、保護データ（FlexClone LUN、FlexClone ファイル、および Snapshot コピー）が削除されます。
- ボリュームの空きスペースが不足すると、書き込み処理がタイムアウトして失敗することがあります。

AFF プラットフォームではデフォルトで圧縮が有効になります。AFF プラットフォームのセミシックプロビジョニングを使用するボリュームに対しては、明示的に圧縮を無効にする必要があります。

## 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権を有し、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権については、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。