



SAN管理

ONTAP 9

NetApp
January 23, 2026

目次

SAN管理	1
SANプロビジョニング	1
SANの管理 - 概要	1
オールフラッシュSANアレイ構成について学ぶ	2
FCoE用のスイッチの設定	3
システム要件	4
LUNを作成する際の注意事項	5
FCまたはiSCSIプロトコルのライセンスの確認と追加	5
SANストレージのプロビジョニング	6
NVMeプロビジョニング	11
NVMeの概要	11
NVMeのライセンス要件	13
NVMeの構成、サポート、制限事項	13
NVMe用のStorage VMの設定	15
NVMeストレージのプロビジョニング	20
サブシステムへのNVMeネームスペースのマッピング	22
LUNを管理する	24
LUNのQoSポリシー グループの編集	24
LUNからネームスペースへの変換	24
LUNのオフライン化	24
ONTAPでLUNのサイズを変更する	25
LUNの移動	27
LUNを削除する	29
LUNをコピーする際の注意事項	30
LUNの設定済みスペースと使用済みスペースの検証	31
ストレージQoSを使用したLUNへのI/Oパフォーマンスの制御と監視	31
LUNを効果的に監視するためのツール	32
移行したLUNの機能と制限	33
適切にアライメントされたLUNでのI/Oのミスアライメント - 概要	33
LUNがオフラインになった場合の問題の対処方法	35
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	36
igroupとポートセットの管理	38
ポートセットとigroupでLUNアクセスを制限する方法	38
SANのイニシエータとigroupの表示と管理	38
ネストされたigroupの作成	40
複数のLUNへのigroupのマッピング	40
ポートセットの作成とigroupへのバインド	41
ポートセットを管理する	43
選択的LUNマップ - 概要	43

iSCSIプロトコルの管理	45
パフォーマンスを最大化するためのネットワーク設定	45
iSCSI用のSVMの設定	45
イニシエータのセキュリティ ポリシー方式の定義	47
SVMのiSCSIサービスの削除	47
iSCSIセッションのエラー リカバリにおける詳細情報の確認	48
iSNSサーバへのSVMの登録	48
ストレージ システムのiSCSIエラー メッセージの解決	50
iSCSI LIFの自動フェイルオーバーの有効化または無効化	51
FCプロトコルの管理	52
FC用のSVMの設定	52
SVMのFCサービスの削除	55
FCoEジャンボ フレーム用の推奨されるMTU設定	55
NVMeプロトコルの管理	55
SVMのNVMeサービスの開始	55
SVMからのNVMeサービスの削除	56
ネームスペースのサイズ変更	56
ネームスペースからLUNへの変換	57
NVMe経由のインバンド認証の設定	58
NVMe経由のインバンド認証の無効化	61
NVMe / TCPのTLSセキュア チャネルのセットアップ	61
NVMe / TCPのTLSセキュア チャネルの無効化	63
NVMeホストの優先度の変更	63
ONTAPでのNVMe/TCPコントローラの自動ホスト検出の管理	64
ONTAPでNVMeホスト仮想マシン識別子を無効にする	65
FCアダプタを搭載したシステムの管理	66
FCアダプタを搭載したシステムの管理	66
FCアダプタの管理用コマンド	66
FCアダプタの設定	67
アダプタ設定の確認	69
CNAモードからFCモードへのUTA2ポートの変更	70
CNA / UTA2ターゲット アダプタの光モジュールの変更	72
X1143A-R6アダプタでサポートされるポート設定	73
ポートの設定	73
X1133A-R6アダプタ使用時の接続の切断回避	74
すべてのSANプロトコルのLIFの管理	74
すべてのSANプロトコルのLIFの管理	74
ONTAPでNVMe LIFを設定	75
SAN LIFを移動する際の注意事項	75
ポートセットからのSAN LIFの削除	76
SAN LIFの移動	77

SAN環境のLIFの削除	78
クラスタにノードを追加する際のSAN LIFの要件	80
ホストによるiSCSI SendTargets検出処理に対してFQDNを返すためのiSCSI LIFの設定	80
SANプロトコルのONTAPスペース割り当ての有効化	81
VMware ESXi 8.x以降のNVMeホストの設定	83
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	83
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 - 概要	83
環境に適したボリュームとLUNの構成の組み合わせの決定	85
LUNのデータ増加率の計算	85
シックプロビジョニングされたボリュームを持つスペース予約ファイルまたはLUNの構成設定	86
スペース予約されていないファイルまたはシンプロビジョニング ボリュームを持つ LUN の構成設定 ..	87
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	88
プロビジョニングを組み合わせた場合の設定	

SAN管理

SANプロビジョニング

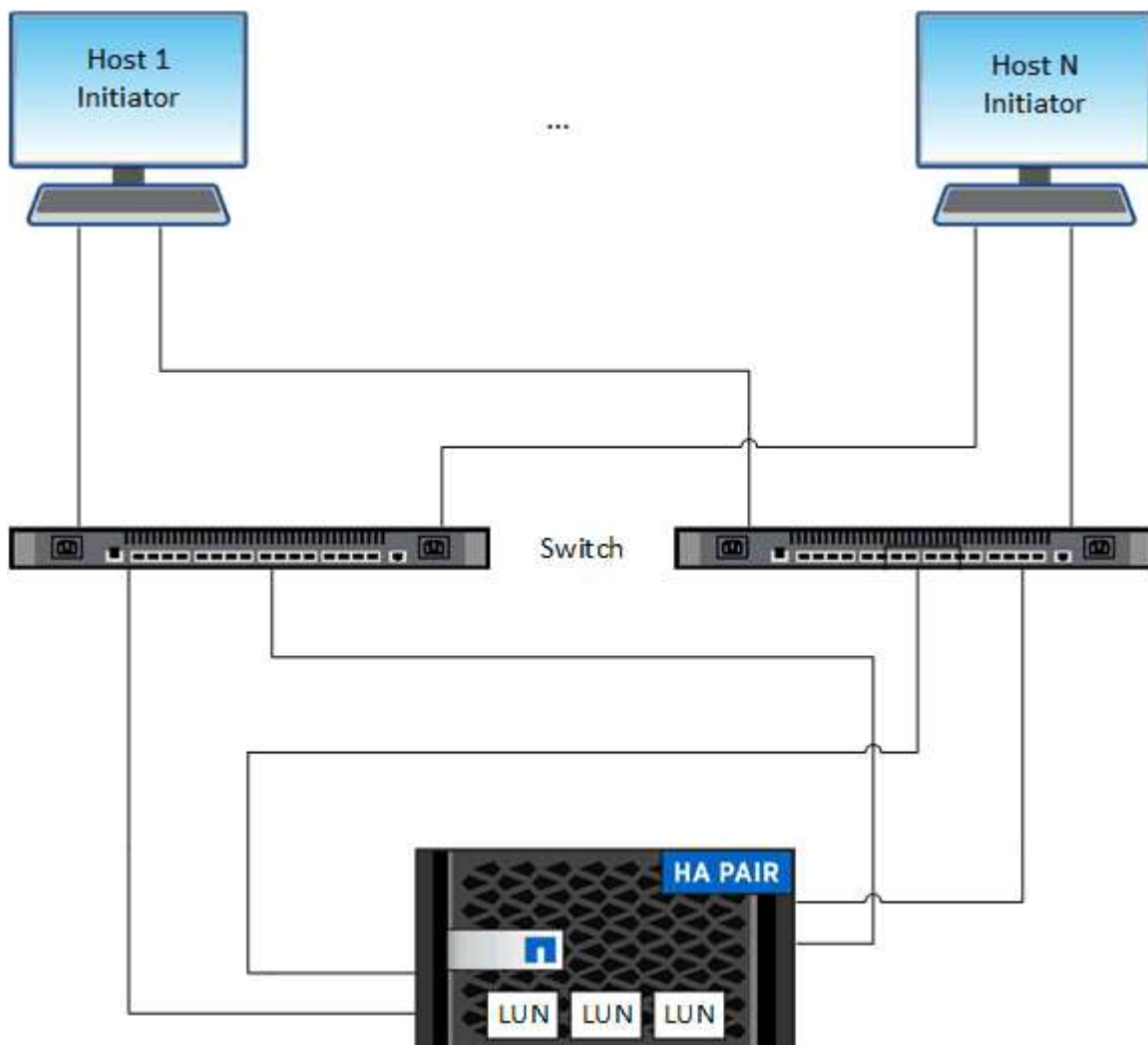
SANの管理 - 概要

このセクションでは、ONTAP 9.7以降のリリースで、ONTAPのコマンドライン インターフェイス（CLI）およびSystem Managerを使用してSAN環境を設定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のストレージ ターゲットはLUN（論理ユニット）と呼び、ホストからは標準のブロック デバ

イスとして認識されます。作成したLUNはイニシエータ 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WWPとiSCSIホスト ノード名のテーブルで、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、ワールドワイド ポート名 (WWPN) によって識別されます。iSCSIターゲットは、標準イーサネット ネットワーク アダプタ (NIC)、ソフトウェア イニシエーターを備えた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修飾名 (IQN) によって識別されます。

詳細情報

ASA r2ストレージ システム (ASA A1K、ASA A90、ASA A70、ASA A50、ASA A30、またはASA A20) をお持ちの場合は、"[ASA r2ストレージ システムのドキュメント](#)"を参照してください。

オールフラッシュ**SAN**アレイ構成について学ぶ

NetAppオールフラッシュSANアレイ (ASA) は、ONTAP 9.7以降で使用できます。ASAは、実績のあるNetApp AFFプラットフォーム上に構築されたオールフラッシュのSANオンリー ソリューションです。

ASAプラットフォームには次のものがあります：

- ASA A150
- ASA A250
- ASA A400
- ASA A800
- ASA A900
- ASA C250
- ASA C400
- ASA C800



ONTAP 9.16.0以降、SANのみをご利用のお客様向けに、簡素化されたONTAPエクスペリエンスがASA r2システム (ASA A1K、ASA A90、ASA A70、ASA A50、ASA A30、またはASA A20) で利用可能になりました。ASA r2システムをご利用の場合は、"[ASA r2 システムドキュメント](#)"をご覧ください。

ASAプラットフォームでは、マルチパスにシンメトリック アクティブ / アクティブを使用します。すべてのパスがアクティブで最適化されているため、ストレージ フェイルオーバーの際、ホストはALUAによるフェイルオーバー パスの移行を待つことなくI/Oを再開できます。そのためフェイルオーバーにかかる時間が短縮されます。

ASAのセットアップ

オールフラッシュSANアレイ (ASA) のセットアップ手順はASA以外のシステムと同じです。

System Managerでは、画面の指示に従って、ASAを対象としたクラスタの初期化、ローカル階層の作成、プロトコルの設定、およびストレージのプロビジョニングに必要な手順を実行できます。

ONTAPクラスタのセットアップの開始。

ASAのホスト設定とユーティリティ

オールフラッシュSANアレイ（ASA）をセットアップするためのホスト設定は、他のすべてのSANホストと同じです。

サポート サイトから特定のホスト用の"[NetAppホストユーティリティソフトウェア](#)"をダウンロードできます。

ASAシステムの特定方法

ASAシステムは、System ManagerまたはONTAPコマンドライン インターフェイス（CLI）を使用して特定できます。

- **System Manager**ダッシュボードから：***クラスタ > 概要***をクリックし、システム ノードを選択します。

PERSONALITY は **All-Flash SAN Array** として表示されます。

- **CLI**から：``san config show`` コマンドを入力します。

ASAシステムに対しては「All-Flash SAN Array」の値がtrueと表示されます。

``san config show``の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/san-config-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/san-config-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

関連情報

- "[テクニカルレポート4968：NetApp All-SANアレイのデータ可用性と整合性](#)"
- "[NetAppテクニカルレポート4080：最新SANのベストプラクティス](#)"

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。

開始する前に

- 使用するSAN構成がサポートされている必要があります。

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

- ユニファイド ターゲット アダプタ（UTA）をストレージ システムに取り付ける必要があります。

UTA2 を使用している場合は、cna モードに設定する必要があります。

- コンバージド ネットワーク アダプタ（CNA）をホストに取り付ける必要があります。

手順

1. スイッチ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設定が正しく行われていることを確認します。

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

DCB設定はスイッチに対して行われます。設定が正しくない場合は、スイッチのドキュメント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 `true` の場合、FCoE ログインが機能していることを確認します。

```
fcv 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 `false` の場合は、スイッチのドキュメント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 \(FCoE\) エンドツーエンド導入ガイド"](#)
- ["Cisco MDS 9000 NX-OSおよびSAN-OSソフトウェアの構成ガイド"](#)
- ["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、システムが特定の前提条件を満たしている必要があります。

- Interoperability Matrixにサポート対象として掲載されているSAN構成を使用する。
- SAN 環境は、ONTAPソフトウェアのバージョンに対して ["NetApp Hardware Universe"](#)で指定されているSANホストおよびコントローラの構成制限を満たしている必要があります。
- 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。

詳細については、Host Utilitiesのドキュメント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がある。

関連情報

- ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)
- ["ONTAP SAN Host Configuration"](#)
- ["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

クラスタで LUN のセットアップを開始する前に、これらの LUN ガイドラインを確認する必要があります。

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。
- 最大サイズでLUNを作成する場合、LUNの実際のサイズは少し小さくなる可能性があります。ONTAPは端数を切り捨てるため、少し小さくなります。
- 各LUNのメタデータ用として、LUNを含むアグリゲートに約64KBのスペースが必要です。LUNの作成時には、LUNを含むアグリゲートにLUNのメタデータ用のスペースが十分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

一般的にデフォルトのLUN IDは0で始まり、LUNをマッピングするたびに1ずつ増加します。LUN IDは、ホストによってLUNの場所とパス名に対応付けられます。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、LUNは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。
- 同じイニシエータを複数のigroupに追加できますが、その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にマッピングされている2つのLUNに、同じLUN IDを使用することはできません。
- igroupおよびポートセットで同じ種類のプロトコルを使用する必要があります。

FCまたはiSCSIプロトコルのライセンスの確認と追加

FCまたはiSCSIを使用した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およびiSCSIのライセンスは"ONTAP One"に含まれています。

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. ライセンスがリストされていない場合は、**+ Add** を選択してライセンス 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で、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、すでにFCプロトコルまたはiSCSIプロトコルが設定されている既存のStorage VMに新しいLUNを作成します。

タスク概要

この手順は、FAS、AFF、およびASAシステムに適用されます。ASA r2システム（ASAA1K、ASAA90、ASAA70、ASAA50、ASAA30、ASAA20、またはASA C30）をご利用の場合は、"[これらの手順](#)"に従ってストレージをプロビジョニングしてください。ASA r2システムは、SANのみをご利用のお客様向けに、簡素化されたONTAPエクスペリエンスを提供します。

新しいストレージ VM を作成し、FC または iSCSI プロトコルを構成する必要がある場合は、["FC用のSVMの設定"](#)または["iSCSI用のSVMの設定"](#)を参照してください。

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、QoSはストレージのプロビジョニング時にデフォルトで有効になります。プロビジョニング時またはあとでQoSを無効にしたり、カスタムのQoSポリシーを選択したりすることができます。

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完了するには、["Red Hat Enterprise Linux向けのiSCSIの設定"](#)を参照してください。

手順

1. ホストに適切な["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、*ストレージ>LUN*をクリックし、*追加*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*をクリックして次のいずれかを実行できます。

オプション	追加されたリリース
<ul style="list-style-type: none">• 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">◦ その他のオプション>ストレージと最適化◦ *Performance Service Level*を選択します。◦ 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の適用を各LUNに適用する*を選択します。 <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す。</p>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none">• 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 グループを作成する<ul style="list-style-type: none">◦ その他のオプション>ホスト情報◦ *既存のイニシエータグループを使用した新しいイニシエータグループ*を選択します。 <div> 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。</div>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none">• igroupまたはホスト イニシエータに説明を追加する <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なります。</p> <ul style="list-style-type: none">◦ その他のオプション>ホスト情報	ONTAP 9.9.1

<ul style="list-style-type: none"> 既存のボリュームにLUNを作成する <p>デフォルトでは、新しいLUNは新しいボリュームに作成されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> その他のオプション > LUNの追加 関連する LUN をグループ化 を選択します。 	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"> QoSを無効にするか、カスタムのQoSポリシーを選択する その他のオプション > ストレージと最適化 *Performance Service Level*を選択します。 <div>  <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>	ONTAP 9.8

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 を配置します。

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サーバ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、`license add` コマンドを使用します。

```
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>
```

データを提供する各SVMで、ノードごとにiSCSIまたはFC LIFが少なくとも1つ必要です。ただし、冗長性を確保するためにはノードごとにLIFが2つ必要です。iSCSIでは、ノードごとに少なくとも2つのLIFを別々のイーサネット ネットワークに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 `online` であることを確認します：

```
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文字以内で指定し、スペースは使用できません。



NVFAILオプションは、ボリュームで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. オプションで、"[ポートセットを作成し、igroupにバインドする](#)"。

11. ホストのマニュアルに記載されている手順に従って、特定のホストでブロック アクセスを有効にします。

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 - 概要"](#)
- ["ONTAP SAN Host Configuration"](#)
- ["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化する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 デバイスとして表示されます。FCや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て、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、標準のFCインフラ（FCスイッチを使用）またはTCPインフラ（イーサネット スイッチとホスト側アダプタを使用）を介し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。詳細については、["NVMeのサポートと制限"](#)を参照してください。

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以外の接続経路によるNVMeベースの通信を実現します。このインターフェイスを使用すると、外部のストレージ エンクロージャをサーバに接続できます。

NVMeは、不揮発性メモリ（フラッシュ テクノロジ、高パフォーマンスの永続的メモリ テクノロジなど）を搭載したストレージ デバイスへの効率的なアクセスを提供するように設計されています。そのため、ハード ディスク ドライブ向けに設計されたストレージ プロトコルのような制限はありません。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では停電時にもデータが失われません。NVMeはこのメモリにアクセスするための手段です。

NVMeのメリットとしては、データ転送速度、生産性、スループット、容量の向上が挙げられます。NVMeの特徴は次のとおりです。

- 最大64,000個のキューを使用できるように設計されています。

各キューには最大64,000個のコマンドを保持できます。

- NVMeは、複数のハードウェアおよびソフトウェア ベンダーでサポートされています。
- フラッシュ テクノロジを使用するとNVMeの生産性がさらに向上し、応答時間が短縮されます。
- NVMe では、SSD に送信される各「request」に対して複数のデータ リクエストが可能です。

NVMeでは、「request」のデコードにかかる時間が短縮され、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ます。各ネームスペースが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、Solid State Drive（SSD;ソリッドステート ドライブ）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、そのままファイルシステムとアプリケーションを導入できます。

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 グループに対して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ます。同じホスト グループに複数のNSIDが割り当てられることはありません。

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。オプションで、新規または既存のサブシステムにマッピングできます。

関連情報

- ASA、AFF、FASシステムで"[NVMeストレージをプロビジョニングする](#)"する方法を学ぶ
- ASAAFFおよびFASシステムで"[NVMe名前空間をサブシステムにマッピングする](#)"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する](#)"
- ASA r2 (ASAA1K、ASAA90、ASAA70、ASAA50、ASAA30、またはASAA20) ストレージ システムで"[SANストレージのプロビジョニング](#)"する方法を学習します。

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。NVMeが有効なONTAP 9.4をONTAP 9.5にアップグレードした場合、90日間の猶予期間中にライセンスを取得する必要があります。

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の構成、サポート、制限事項

ONTAP 9.4以降、"[不揮発性メモリエクスプレス \(NVMe\)](#)" プロトコルはSAN環境で利用可能になりました。FC-NVMeは、従来のFCネットワークと同じ物理構成とゾーニング手法を採用していますが、FC-SCSIよりも広い帯域幅、高いIOPS、低いレイテンシを実現します。

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、および構成によって異なります。特定の構成の詳細については、"[NetApp Interoperability Matrix Tool](#)"を参照してください。サポートされる制限については、"[Hardware Universe](#)"を参照してください。



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構成できます。
- 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。
- 異機種混在のFCスイッチ ファブリックの使用は、組み込みのブレード スイッチ以外はサポートされません。

具体的な例外については"[NetApp Interoperability Matrix Tool](#)"に記載されています。

- カスケード ファブリック、部分メッシュ 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、いずれもサポートされます。

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

機能

各ONTAPバージョンでサポートされるNVMe機能は以下のとおりです。

ONTAPバージョン	NVMeのサポート
9.17.1	<ul style="list-style-type: none"> • SnapMirror アクティブ同期 NVMe/FC および NVMe/TCP ホスト アクセス（VMware ワークロード用）。
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"> • NVMe / TCPでの4ノードMetroCluster IP構成
9.14.1	<ul style="list-style-type: none"> • サブシステムでのホストの優先度の設定（ホストレベルのQoS）
9.12.1	<ul style="list-style-type: none"> • NVMe / FCでの4ノードMetroCluster IP構成 • MetroCluster構成は、ONTAP 9.12.1よりも前のフロントエンドNVMeネットワークではサポートされません。 • NVMe / TCPでは、MetroCluster構成はサポートされません。
9.10.1	ネームスペースのサイズ変更
9.9.1	<ul style="list-style-type: none"> • 同じボリューム上でのネームスペースとLUNの共存
9.8	<ul style="list-style-type: none"> • プロトコルの共存 <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"> • ネームスペースでの512バイト ブロックと4096バイト ブロックのサポート <p>デフォルト値は4096です。ホスト オペレーティング システムで4096バイト ブロックがサポートされていない場合のみ、512を使用してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ネームスペースがマッピングされたボリュームの移動
9.5	<ul style="list-style-type: none"> • マルチパスHAペアのフェイルオーバー / ギブバック

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	許可の状況
TCP	9.10.1	デフォルト
FC	9.4	デフォルト

ONTAP 9.8以降では、SCSI、NAS、NVMeの各プロトコルを同じStorage Virtual Machine（SVM）に設定できます。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 9.15.1 以前では、ONTAP はスペース再利用のための NVMe での NVMe DataSet Management（割り当て解除）コマンドをサポートしていません。
- SnapRestoreを使用してLUNからネームスペースをリストアすることはできません。また、その逆もできません。
- 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になります。
- Data ONTAP 7-Modeから移行されたボリュームでは、ネームスペースを作成できません。
- 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。

- 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のLIFとネームスペースは、同じノードでホストする必要があります。
- NVMe LIFを作成する前に、NVMeサービスを作成する必要があります。

関連情報

" [『Best practices for modern SAN』](#) "

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

ます。

開始する前に

FC または Ethernet アダプターは NVMe をサポートしている必要があります。サポートされているアダプターは "[NetApp Hardware Universe](#)"に記載されています。

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でNVMeを設定する場合	既存のStorage VMでNVMeを設定する場合
<ol style="list-style-type: none">1. System Managerで、*ストレージ>ストレージVM*をクリックし、*追加*をクリックします。2. Storage VMの名前を入力します。3. アクセス プロトコル に NVMe を選択します。4. NVMe/FC を有効にする または NVMe/TCP を有効にする を選択し、保存 します。	<ol style="list-style-type: none">1. System Manager で、Storage > Storage VM をクリックします。2. 設定するStorage VMをクリックします。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。4. NVMe/FC を有効にする または NVMe/TCP を有効にする を選択し、保存 します。

CLI

ONTAP CLIで、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、SVMを作成します。

```
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に対応した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
```

`network port show`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-port-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

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,fc,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
```

`allowed protocols`列の下に表示されるプロトコルは NVMe のみになります。

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>
```

`Administrative Status`SVM の `up`
としてリストされます。link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/up.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]の
`up`の詳細については、を参照してください。

8. NVMe/FC LIFを作成します。

◦ ONTAP 9.9.1以前のFCの場合

```
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 以降の場合、FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fc-nvme> -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
```

- ONTAP 9.10.1 以降の場合、TCP :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <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FCの場合

```
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 以降の場合、FC :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-fc> -data-protocol <fc-nvme>
-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
```

- ONTAP 9.10.1 以降の場合、TCP :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <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>
```

自動効率化ポリシーに関する警告メッセージが表示されることがありますが、このメッセージ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対応ホスト用のネームスペースを作成し、ストレージをプロビジョニングします。

タスク概要

この手順は、FAS、AFF、およびASAシステムに適用されます。ASA r2システム（ASAA1K、ASAA90、ASAA70、ASAA50、ASAA30、ASAA20、またはASA C30）をご利用の場合は、["これらの手順"](#)に従ってストレージをプロビジョニングしてください。ASA r2システムは、SANのみをご利用のお客様向けに、簡素化されたONTAPエクスペリエンスを提供します。

ONTAP 9.8以降では、QoSはストレージのプロビジョニング時にデフォルトで有効になります。プロビジョニング時またはあとでQoSを無効にしたり、カスタムのQoSポリシーを選択したりすることができます。

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ことを前提としています。

System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) で、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、*ストレージ > NVMe Namespaces*をクリックし、*追加*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、**More Options** をクリックします。

2. ONTAP 9.8 以降を実行していて、QoS を無効にするか、カスタム 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、[ストレージと最適化] の下で [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 ポートを配置します。
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. ホストからネームスペース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、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、すでにNVMeプロトコル用に設定されている既存の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。

NVMe 用にストレージ VM を構成する必要がある場合は、["NVMe用のSVMの設定"](#)を参照してください。

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`は `allowed-protocols` 列の下に表示されます。

2. NVMeネームスペースを作成します。



`-path`パラメータで参照するボリュームがすでに存在する必要があります。存在しない場合は、このコマンドを実行する前にボリュームを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サブシステムの名前では大文字と小文字が区別されます。1～96文字にする必要があります。特殊文字も使用できます。

4. 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`サブシステムは `Subsystem`列の下に表示される必要があります。

5. ホストからNQNを取得します。
6. ホストの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>
```

7. 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しかマッピングできません。

8. 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
```

サブシステムは `Attached subsystem`としてリストされる必要があります。

サブシステムへのNVMeネームスペースのマッピング

NVMeネーム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。サブシステムへのNVMeネームスペースのマッピングは、ストレージのプロビジョニング時に行うことも、プロビジョニング後に行うこともできます。

ONTAP 9.17.1以降では、SnapMirror Active Sync構成を使用している場合、ホストをNVMeサブシステムに追加する際に、SVMを近接vserverとしてホストに追加できます。NVMeサブシステム内のネームスペースのア

クティブ最適化パスは、近接vserverとして設定されているSVMからのみホストに公開されます。

ONTAP 9.14.1以降では、特定のホストへのリソース割り当てを優先できます。デフォルトでは、ホストがNVMeサブシステムに追加されると、「通常」の優先度が付与されます。ONTAPコマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して、デフォルトの優先度を「通常」から「高」に手動で変更できます。「高」の優先度が割り当てられたホストには、より大きな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与える場合は、[ホストの優先順位を変更する](#)できます。

開始する前に

名前空間とサブシステムはすでに作成されているはずです。名前空間とサブシステムを作成する必要がある場合は、["NVMeストレージのプロビジョニング"](#)を参照してください。

NVMe名前空間をマップする

手順

1. ホストからNQNを取得します。
2. ホストの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の優先度を通常から高に変更するには、`-priority high`オプションを使用します。このオプションはONTAP 9.14.1以降で利用できます。["ONTAPコマンド リファレンス"](#)の`vserver nvme subsystem host add`の詳細を確認してください。

SnapMirror Active Sync構成でNVMeサブシステムにホストを追加する際に、SVMを`proximal-vserver`としてホストに追加する場合は、`-proximal-vservers`オプションを使用できます。このオプションはONTAP 9.17.1以降で使用できます。ソースSVM、デスティネーションSVM、またはその両方を追加できます。このコマンドを実行しているSVMがデフォルトです。

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>
```

名前空間は単一のサブシステムにのみマッピングできます。`vserver nvme subsystem map add`の詳細については、["ONTAPコマンド リファレンス"](#)を参照してください。

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
```

サブシステムは`Attached subsystem`としてリストされるはずです。`vserver nvme namespace show`の詳細については、["ONTAPコマンド リファレンス"](#)を参照してください。

LUNを管理する

LUNのQoSポリシー グループの編集

ONTAP 9.10.1以降では、System Managerを使用して、複数のLUNに対して同時にQoS（Quality of Service）ポリシーを割り当てたり削除したりすることができます。



ボリューム レベルで割り当てられているQoSポリシーは、ボリューム レベルで変更する必要があります。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るQoSポリシーだけです。

手順

1. System Managerで、*ストレージ > LUN*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. [詳細] 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からネームスペースへの変換

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で変換できます。

開始する前に

- igroupへの既存のマッピングがあるLUNは指定できません。
- LUN はMetroCluster構成された SVM 内またはSnapMirrorアクティブな同期関係内に存在してはなりません。
- プロトコル エンドポイントであるLUN、またはプロトコル エンドポイントにバインドされているLUNは指定できません。
- ゼロ以外のプレフィックスやサフィックス ストリームがあるLUNは指定できません。
- Snapshotの一部であるLUN、またはSnapMirror関係のデスティネーション側で読み取り専用になっているLUNは指定できません。

手順

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。ONTAP 9.10.1より前のバージョンでLUNをオフラインにするには、ONTAP CLIを使用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. 1つまたは複数のLUNをオフラインにします。

次の操作を行う場合：	操作
単一のLUNをオフラインにする	LUN名の横にある  をクリックし、*オフラインにする*を選択します。
複数のLUNをオフラインにする	<ol style="list-style-type: none">1. オフラインにするLUNを選択します。2. *詳細*をクリックし、*オフラインにする*を選択します。

CLI

CLIを使用する場合、一度にオフラインにできるLUNは1つだけです。

手順

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。

タスク概要

この手順は、FAS、AFF、およびASAシステムに適用されます。ASA r2システム（ASAA1K、ASAA90、ASAA70、ASAA50、ASAA30、ASAA20、またはASA C30）をご利用の場合は、["これらの手順"](#)に従ってストレージユニットのサイズを増やしてください。ASA r2システムは、SANのみをご利用のお客様向けに、簡素化された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のサイズの拡張

LUNのサイズをどこまで拡張できるかは、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"> • 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 • ASA以外のプラットフォームの場合は16TB
ONTAP 9.5、9.6、9.7	16 TB
ONTAP 9.4以前	元のLUNサイズの10倍ですが、LUNの最大サイズである16TBを超えることはできません。例えば、100GBのLUNを作成した場合、拡張できるのは1,000GBまでです。LUNの実際の最大サイズは16TBと異なる場合があります。ONTAPは、この制限値をわずかに下回る値に切り捨てます。

サイズを拡張するときに、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でホストがサイズの変更を認識するには、ホスト上のLUNを再スキャンする必要があります。

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、*ストレージ > LUN*をクリックします。
2.  をクリックして*編集*を選択します。
3. *ストレージと最適化*で、LUNのサイズを増やして*保存*します。

CLI

ONTAP CLIで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>
```

`lun resize`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli//lun-resize.html#description>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

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の端数が切り捨てられるため、想定値よりも少し小さくなります。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ります。サイズ変更後の正確な値を確認するには、advanced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
```

+

`lun show`の詳細については、["ONTAPコマンド リファレンス"](#)を参照してください。

1. ホスト上の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のサイズをホスト ファイルシステムに認識させます。

LUNのサイズの縮小

LUNのサイズを縮小する前に、ホストが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のサイズを適切に縮小するには、SnapCenterなどのツールを使用してください。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サイズを認識するには、ホストで追加の手順が必要になることがあります。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る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。

開始する前に

LUN が選択的 LUN マップ (SLM) を使用している場合は、LUN を移動する前に、["SLMレポートノードリストを変更する"](#)宛先ノードとその HA パートナーを含める必要があります。

タスク概要

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

スナップショット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、LUNを移動すると、そのLUNは移動先ボリュームのデータ保護スキームの対象となります。移動先ボリュームにスナップショットが設定されていない場合、LUNのスナップショットは作成されません。また、LUNのすべてのスナップショットは、スナップショット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LUNを移動することはできません。

- 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

クラスタ内のノードが異なるONTAPバージョンを使用している場合、ソースがデスティネーションよりも新しいバージョンである場合にのみ、異なるノード上のボリューム間でLUNを移動できます。たとえば、ソースボリュームのノードがONTAP 9.15.1で、デスティネーション ボリュームのノードがONTAP 9.16.1の場合、LUNを移動することはできません。同じONTAPバージョンのノード上のボリューム間では、LUNを移動できます。



サイズが1TB以上でos_typeがSolarisのLUNでは、LUNの移動時にホストでタイムアウトが発生する場合があります。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、System Managerを使用して、単一のLUNを移動する際に新しいボリュームを作成できます。ONTAP 9.8 / 9.9.1では、LUNの移動を開始する時点でLUNの移動先ボリュームが存在している必要があります。

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、をクリックして **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 に移動するか、新しいボリューム に移動するかを選択します。

新しいボリュームを作成する場合は、ボリュームの詳細を指定します。

3. *移動*をクリックします。

CLI

ONTAP CLIでLUNを移動します。

1. LUNを移動します。

```
lun move start
```

ごく短時間、移動したLUNが元のボリュームと移動後のボリュームの両方に表示されます。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を削除する

LUN が不要になった場合は、ストレージ仮想マシン (SVM) から LUN を削除できます。

開始する前に

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. アプリケーションやホストが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をコピーする際の注意事項

LUNをコピーする際は、次の点に注意してください。

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

スナップショット内のLUNは、`lun copy` 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をコピーすると、LUNコピーはすぐに読み取りおよび書き込みアクセスが可能になります。LUNコピーの作成によってソースLUNは変更されません。ソースLUNとLUNコピーは、それぞれ異なるLUNシリアル番号を持つ固有のLUNとして存在します。ソースLUNへの変更はLUNコピーには反映されず、LUNコピーへの変更はソースLUNには反映されません。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。

スナップショット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、LUNをソースLUNのボリュームとは異なるボリュームにコピーした場合、コピー先LUNはコピー先ボリュームのデータ保護スキームの対象となります。コピー先ボリュームにスナップショットが設定されていない場合、LUNコピーのスナップショットは作成されません。

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 copy`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/search.html?q=lun+copy>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

LUNの設定済みスペースと使用済みスペースの検証

LUN に設定されている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、スペース再利用時に再利用できるスペースの量、データを格納するリザーブ スペースの量、および LUN に設定されている合計サイズと実際に使用されているサイズを判断するのに役立ちます。

手順

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
```

vserver	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.

`lun show`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

ストレージQoSを使用したLUNへのI/Oパフォーマンスの制御と監視

LUNをストレージQoSポリシーグループに割り当てることで、LUNへの入出力 (I/O) パフォーマンスを制御できます。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。

タスク概要

ポリシー グループを使用して、最大スループット制限（100MB / 秒など）を適用します。最大スループットを指定せずにポリシー グループを作成することもできます。これにより、ワークロードを制御する前にパフォーマンスを監視できます。

FlexVolとLUNが含まれている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。

LUNをポリシーグループに割り当てる場合は、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 グループの作成時に指定します。
- LUNをポリシーグループに割り当てる場合、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ません。

Storage QoS の使用方法の詳細については、"[システム管理リファレンス](#)"を参照してください。

手順

1. `qos policy-group create` コマンドを使用してポリシーグループを作成します。

`qos policy-group create`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-create.html> ["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

2. `lun create` コマンドまたは `lun modify` パラメータ付きの `qos-policy-group` コマンドを使用して、ポリシーグループにLUNを割り当てます。

`lun`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/search.html?q=lun> ["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

3. `qos statistics` コマンドを使用してパフォーマンスデータを表示します。
4. 必要に応じて、`qos policy-group modify` コマンドを使用して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。

`qos policy-group modify`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-modify.html> ["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

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、スペース不足を回避するのに役立つツールが利用可能です。

- Active IQ Unified Managerは、環境内のすべてのクラスターにわたるすべてのストレージを管理できる無料ツールです。
- System Manager は ONTAP に組み込まれたグラフィカル ユーザー インターフェイスであり、クラスターレベルでストレージのニーズを手動で管理できます。
- OnCommand Insightは、ストレージインフラストラクチャを一元的に表示し、LUN、ボリューム、アグリゲートのストレージ容量が不足しそうな場合に自動監視、アラート、レポートの設定を可能にします。

移行したLUNの機能と制限

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、ホスト構成を更新してから、ONTAPでデータの提供を開始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の管理方法に影響を及ぼす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。

- `lun show` コマンドを使用してLUNを表示します
- `transition 7-mode show` コマンドを使用して、7-Modeボリュームから移行されたLUNのインベントリを表示します
- 7-Mode Snapshot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にキャプチャされたすべての LUN が移行されます。

- `snapshot restore-file` コマンドを使用した7-Modeスナップショットからの単一LUNのリストア
- 7-Mode SnapshotでLUNのクローンを作成する
- 7-ModeスナップショットでキャプチャされたLUNからブロックの範囲を復元する
- 7-Modeスナップショットを使用してボリュームのFlexCloneを作成します

移行したLUNでは、次の操作を実行することはできません。

- ボリュームにキャプチャされたSnapshotベースのLUNクローンにアクセスします

関連情報

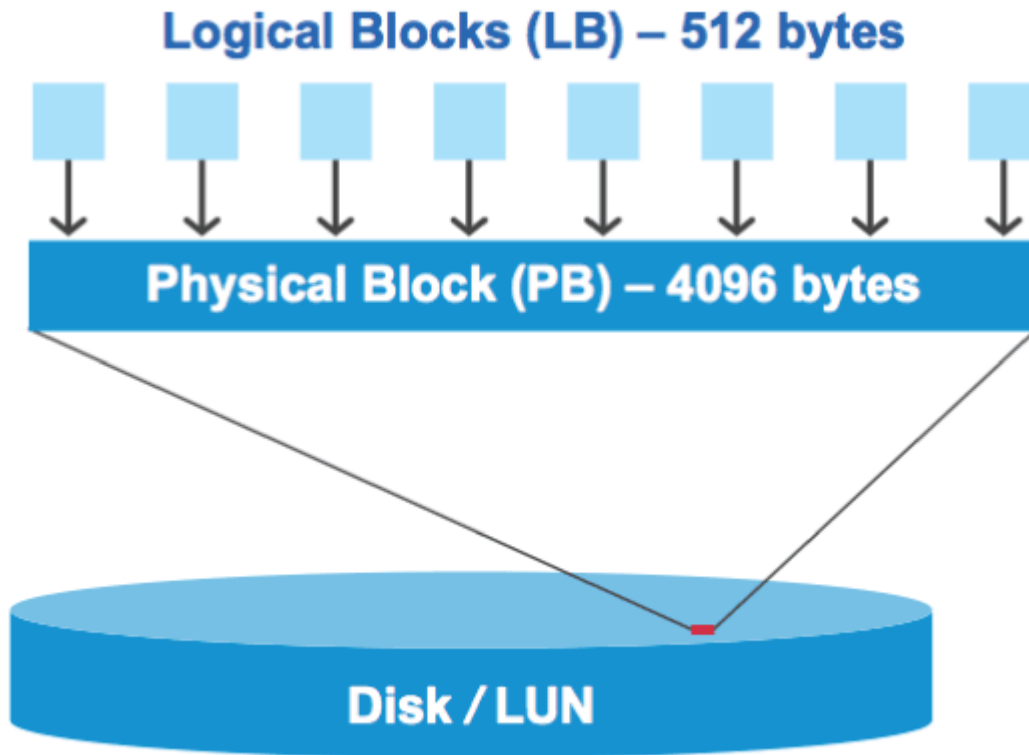
- ["コピーベースの移行"](#)
- ["lun show"](#)

適切にアライメントされたLUNでのI/Oのミスアライメント - 概要

ONTAPでは、適切にアライメントされたLUNにおける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、このような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 テーブルが適正である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バイトなので、LUNはそのサイズのブロックをホストに提供します。しかし実際は、よりサイズの大きい4KBのブロックを使用してデータを保存します。ホストで使用される512バイトのデータ ブロックは論理ブロックと呼ばれ、LUNがデータの保存に使用する4KBのデータ ブロックは物理ブロックと呼ばれます。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OS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がアライメントされているとみなされるのは、I/O処理が物理ブロック内の最初の論理ブロックで開始される場合だけです。I/O処理が物理ブロックの最初の論理ブロック以外のブロックで開始される場合は、I/Oがミスアライメントされているとみなされます。ONTAPは、LUNにおけるミスアライメントを自動検出して報告します。ただし、ミスアライメントI/Oが検出されたからといって、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でも、ミスアライメントI/Oが報告される場合があります。

さらに調査が必要な場合は、"[NetAppナレッジベース：LUN上の未調整IOを識別するにはどうすればよいでしょうか?](#)"を参照してください。

位置合わせの問題を修正するためのツールの詳細については、次のドキュメントを参照してください：+

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

LUNのOSタイプを使用したI/Oアライメントの実行

ONTAP 9.7以前の場合は、OSのパーティショニング スキームとのI/Oアライメントを実現するために、オペレーティング システムに最も近い推奨ONTAP LUN `ostype` 値を使用する必要があります。

ホスト オペレーティング システムが採用しているパーティション スキームは、I/O ミスアライメントの大きな要因です。一部のONTAP LUN `ostype``値は、「``prefix``」と呼ばれる特殊なオフセットを使用しており、これによりホスト 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ン スキームをアライメントすることが可能になります。



状況によっては、I/Oアライメントを実現するためにカスタムパーティションテーブルが必要になる場合があります。ただし、`ostype``値の「``prefix``」値が「0」より大きい場合、カスタムパーティションによってI/Oのアライメントがずれ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、"[NetApp ナレッジベース：LUN 上の非整列 IO を識別する方法](#)"を参照してください。



ONTAP 9.8以降でプロビジョニングされた新しいLUNには、すべてのLUN OSタイプでサイズが0のプレフィックスとサフィックスがデフォルトで設定されます。I/Oは、デフォルトでサポートされているホスト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注意事項

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、およびファイルシステム用の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する場合、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以前でのLinuxでボリューム マネージャなしでLUNを使用する場合は、LUNをパーティショニングして、1つのパーティション（8個の論理ブロックの偶数倍となるセクター）がアライメントされたオフセットから始まるように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注意事項

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

詳細については、"[Solaris Host Utilitiesのインストールおよび管理ガイド](#)"を参照してください。

ESXブートLUNがミスアライメントとしてレポートされる

ESXブートLUNとして使用されるLUNは、通常ONTAPによってミスアライメントとして報告されます。ESXはブートLUN上に複数のパーティションを作成するため、アライメントが非常に困難です。ミスアライメントされたESXブートLUNは、ミスアライメントされたI/Oの総量が少ないため、通常はパフォーマンスの問題にはなりません。LUNがVMware `ostype``で正しくプロビジョニングされていると仮定すると、何もする必要はありません。

関連情報

"[Guest VM file system partition/disk alignment for VMware vSphere, other virtual environments, and NetApp storage systems](#)"

LUNがオフラインになった場合の問題の対処方法

書き込みに利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がスペース不足でオフラインになる理由はさまざまですが、

いくつかの方法でこの問題に対処できます。

もし...	次の操作を実行できます。
アグリゲートがフルである	<ul style="list-style-type: none">• ディスクを追加します。• <code>`volume modify`</code> コマンドを使用して、使用可能な領域があるボリュームを縮小します。• 使用可能なスペースがあるスペース保証ボリュームがある場合は、<code>`volume modify`</code> コマンドを使用してボリュームのスペース保証を <code>`none`</code> に変更します。
ボリュームはフルだが、アグリゲートには使用可能なスペースがある	<ul style="list-style-type: none">• スペース ギャランティ ボリュームの場合は、<code>`volume modify`</code> コマンドを使用してボリュームのサイズを増やします。• シンプロビジョニングされたボリュームの場合は、<code>volume modify</code> コマンドを使用してボリュームの最大サイズを増やします。 <p>ボリュームの自動拡張が有効になっていない場合は、<code>`volume modify -autogrow-mode`</code> を使用して有効にします。</p> <ul style="list-style-type: none">• <code>`volume snapshot delete`</code> コマンドを使用してスナップショットを手動で削除するか、<code>`volume snapshot autodelete modify`</code> コマンドを使用してスナップショットを自動的に削除します。

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

ホストでは、iSCSI LUN がローカル ディスクとして表示されます。ストレージ システムの LUN をホストがディスクとして使用できない場合は、設定を確認してください。

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適切に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"> • 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。 <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> <ul style="list-style-type: none"> • 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。 <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre>
システム要件	<p>各構成コンポーネントが要件を満たしていることを確認します。ホスト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、任意のスイッチ）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てください。</p>
iSCSIサービス ステータス	<p>iSCSIサービスがライセンス供与されており、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てください。`iscsi initiator show`コマンド出力にイニシエータがログインしていないと表示される場合は、ホスト上のイニシエータの設定を確認してください。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も確認してください。</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。イニシエータのツールおよびコマンドをホストで使用し、イニシエータのノード名を表示します。igroupおよびホストで設定したイニシエータのノード名は、互いに一致する必要があります。</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、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"> • `lun mapping show`すべてのLUNとそれらがマッピングされているigroupが表示されます。 • `lun mapping show -igroup`特定のigroupにマップされたLUNを表示します。
iSCSI LIFの有効化	<p>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。</p>

関連情報

- ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)
- ["lun mapping show"](#)

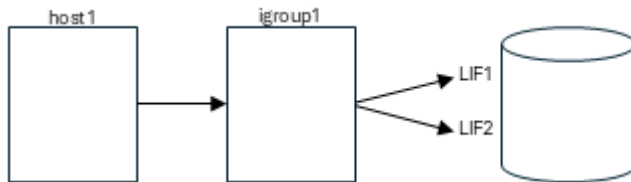
igroupとポートセットの管理

ポートセットとigroupでLUNアクセスを制限する方法

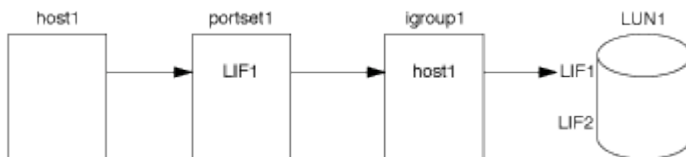
選択的LUNマップ（SLM）に加えて、igroupおよびポートセットを使用してLUNへのアクセスを制限することができます。

ポートセットをSLMと併用することで、特定のターゲットから特定のイニシエータへのアクセスをさらに制限できます。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経由でアクセス可能になります。

次の例では、host1にはポートセットがありません。ポートセットがない場合、host1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して、LUN1へのアクセスを制限できます。次の例では、host1はLIF1経由でのみLUN1にアクセスできます。ただし、LIF2はportset1に含まれていないため、host1はLIF2経由でLUN1にアクセスできません。



関連情報

- [選択的LUNマップ](#)
- [ポートセットの作成とigroupへのバインド](#)

SANのイニシエータと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。

タスク概要

- 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 グループは、作成後に編集または削除することもできます。

- SANのイニシエーターグループとイニシエーターについて、次の管理タスクを実行できます。
 - [\[view-manage-san-igroups\]](#)
 - [\[view-manage-san-inits\]](#)

SANイニシエーターグループの表示と管理

System Managerを使用して、イニシエーターグループ（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、ホスト > **SAN** イニシエーターグループ をクリックします。

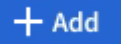

イニシエーターグループ（igroup）のリストが表示されます。リストが1ページに収まらない場合は、ページ右下にあるページ番号をクリックして次のページを表示できます。

igroupに関するさまざまな情報が各列に表示されます。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）：リストの右上隅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
- リストを*ダウンロード*します。
- リスト内の列を*表示*または*非表示*にします。
- リスト内のデータを*フィルタリング*します。

3. リストから処理を実行できます。

-  **Add** をクリックしてigroupを追加します。
- igroup 名をクリックすると、igroup の詳細を示す **Overview** ページが表示されます。
*概要*ページでは、igroupに関連付けられたLUNを確認でき、LUNの作成とLUNのマッピングの操作を開始できます。*すべてのSANイニシエーター*をクリックすると、メインリストに戻ります。
- igroupの上にマウスを移動し、igroupの名前の横にある  をクリックしてigroupを編集または削除します。
- igroup名の左側の領域にマウスを移動し、チェックボックスをオンにします。*+Add to Initiator Group* 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表示します。

SANイニシエーターの表示と管理

System Managerを使用して、イニシエーター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、ホスト > **SAN** イニシエーターグループ をクリックします。

イニシエーターグループ（igroup）のリストが表示されます。

2. イニシエータを表示するには、次の手順を実行します。

- **FC** イニシエーター タブをクリックして、FC イニシエーターのリストを表示します。
- ***iSCSI イニシエーター***タブをクリックして、iSCSI イニシエーターのリストを表示します。

イニシエータに関するさまざまな情報が各列に表示されます。

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) : リストの右上隅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 :

- リスト内で特定のイニシエーターを***検索***します。
- リストを***ダウンロード***します。
- リスト内の列を***表示***または***非表示***にします。
- 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**の作成

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** の **Name** と **Description** を入力します。

この説明は**igroup**のエイリアスとなります。

3. *** Storage VM *** と *** Host Operating System *** を選択します。



ネストされた**igroup**のOSタイプは作成後に変更することはできません。

4. ***イニシエーター グループ メンバー***で***既存のイニシエーター グループ***を選択します。

検索を使用して、追加するイニシエータ グループを検索して選択できます。

複数の**LUN**への**igroup**のマッピング

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、***ストレージ > LUN***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、**[イニシエーター グループにマップ]** 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。

ポートセットの作成とigroupへのバインド

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

igroupにポートセットをバインドしないと、igroup内のすべてのイニシエータが、LUNを所有するノードとそのノードの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。

開始する前に

少なくとも1個の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個です。インターフェイス グループを使用する場合に推奨されるLIFの数は1個です。

タスク概要

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。


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にバインドすることができます。

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の手順を使用する必要があります。

ONTAP 9.12.1以降、既存のポートセットがない場合は、ONTAP CLI手順を使用して最初のポートセットを作成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、*追加*をクリックします。
3. *ホスト > SAN イニシエータグループ*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、[追加] 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、をクリックして、*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. 該当するLIFを含むポートセットを作成します。

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

FCを使用している場合は、`protocol`パラメータを`fcp`として指定します。iSCSIを使用している場合は、`protocol`パラメータを`iscsi`として指定します。

2. igroupをポートセットにバインドします。

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

`lun igroup bind`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-igroup-bind.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-igroup-bind.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

3. ポートセットとLIFが正しいことを確認します。

```
portset show -vserver vservice_name
```


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

ポートセットを管理する


"**選択的LUNマップ (SLM)**"に加えて、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できるLIFをさらに制限できます。

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、*Network > Overview > Portsets*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。

ポートセットの削除

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、を選択してから*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 - 概要

選択的LUNマップ (SLM) では、ホストからLUNへのパスの数を減らすことができます。SLMを使用して新しい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、システム停止を伴わないLUNの移動処理がサポートされます。ポートセットの操作やLUNの再マッピングは不要です。

"**ポートセット**"をSLMと併用することで、特定のターゲットから特定のイニシエータへのアクセスをさらに制限できます。SLMをポートセットと併用すると、LUNは、LUNを所有するノードとそのノードのHAパートナー上のポートセット内のLIFセットからアクセス可能になります。

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マップで有効かどうかの確認

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Selective LUN Map (SLM;選択的LUNマップ) が有効になっているかどうかを判断しなければなりません。

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

node` 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。SLMが有効になっていない場合、コマンド出力の「`reporting-nodes`」列の下セルに「-」が表示されます。SLMが有効になっている場合、「`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。

`lun mapping show`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-mapping-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-mapping-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

SLMレポート ノード リストの変更

LUNまたはLUNが含まれている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、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 リストを変更して、LUNのアクティブな最適パスが維持されるように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>
-iigroup <igroup_name> [-destination-aggregate <aggregate_name>|-
destination-volume <volume_name>]
```

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

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で必要な場合は、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具体的な手順については、ホストのドキュメントを参照してください。

iSCSIプロトコルの管理

パフォーマンスを最大化するためのネットワーク設定

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変わります。特定の設定値を選択することで、iSCSIに使用され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方法については、"[ネットワーク管理](#)"を参照してください。

4. ジャンボ フレームを有効にします（通常はMTUが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。サポートされていない場合にジャンボ 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。

iSCSI用のSVMの設定


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。

タスク概要

iSCSIプロトコルを使用してデータを提供するそれぞれのSVMについて、各ノードに少なくとも1個のiSCSI LIFが必要です。冗長性を確保するには、各ノードに少なくとも2個の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 を設定する場合	既存の Storage VM で iSCSI を設定する場合
<ol style="list-style-type: none"> 1. System Managerで、*ストレージ > ストレージVM*をクリックし、*追加*をクリックします。 2. Storage VMの名前を入力します。 3. * Access Protocol * に * iSCSI * を選択します。 4. Enable iSCSI をクリックし、ネットワーク インターフェイスの IP アドレスとサブネット マスクを入力します。+ 各ノードには少なくとも 2つのネットワーク インターフェイスが必要です。 5. *保存*をクリックします。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. System Manager で、Storage > Storage VM をクリックします。 2. 設定するStorage VMをクリックします。 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。 4. Enable iSCSI をクリックし、ネットワーク インターフェイスの IP アドレスとサブネット マスクを入力します。+ 各ノードには少なくとも 2つのネットワーク インターフェイスが必要です。 5. *保存*をクリックします。

CLI

ONTAP CLIで、iSCSI用の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
```

```
`network interface show`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

4. iSCSIが正常に稼働していることと、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：最新SANのベストプラクティス"](#)

イニシエータのセキュリティ ポリシー方式の定義

一連のイニシエータとその認証方式を定義できます。ユーザ定義の認証方式がないイニシエータに適用されるデフォルトの認証方式を変更することもできます。

タスク概要

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。



すべてのイニシエータが16進数のCHAPシークレット パスワードをサポートしているわけではありません。

手順

1. `vserver iscsi security create` コマンドを使用して、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で、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サービスの削除

Storage Virtual Machine (SVM) のiSCSIサービスは、不要になったら削除できます。

開始する前に

iSCSIサービスを削除する前に、iSCSIサービスの管理ステータスが「down」状態である必要があります。`vserver iscsi modify` コマンドを使用して管理ステータスをダウン状態にすることができます。

手順

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

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

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

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

3. `vserver iscsi show command` を使用して、SVMからiSCSIサービスが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 リカバリにおける詳細情報の確認

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 リカバリの詳細情報を確認できます。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少し低下する可能性があります。

タスク概要

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、新しく作成する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、`max-error-recovery-level` オプションは `iscsi show` コマンドおよび `iscsi modify` コマンドではサポートされていません。

手順

1. advancedモードに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. `iscsi show` コマンドを使用して現在の設定を確認します。

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

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

3. `iscsi modify` コマンドを使用してエラー回復レベルを変更します。

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

iSNSサーバへのSVMの登録

`vserver iscsi isns`コマンドを使用して、ストレージ仮想マシン (SVM) を iSNSサーバに登録するように設定できます。

タスク概要

この `vserver iscsi isns create` コマンドは、SVMをiSNSサーバに登録するように設定します。SVMには、iSNSサーバを設定または管理するためのコマンドは用意されていません。iSNSサーバを管理するには、サーバ管理ツール、またはiSNSサーバのベンダーが提供するインタフェースを使用してください。

手順

1. iSNS サーバーで、iSNS サービスが稼働しており、利用可能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
```

`network interface create`
の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-create.html> ["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

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 ルートが存在してい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
```

`network route create`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-route-create.html> ["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

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とIPv6の両方のアドレスファミリーがサポートされています。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、iSNSサービスを開始します。

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

ストレージ システムのiSCSIエラー メッセージの解決

`event log show`コマンドで表示できる、iSCSI関連の一般的なエラーメッセージがいくつかあります。これらのメッセージの意味と、メッセージで特定される問題を解決するために何ができるかを理解しておく必要があります。

次の表には、最も一般的なエラー メッセージとその解決手順が記載されています：

メッセージ	説明	対処方法
ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded	iSCSIサービスがインターフェイスで有効になっていません。	<div><pre>`iscsi interface enable` コマンドを使用して、インターフェイス上でiSCSIサービスを有効にすることができます。例：</pre></div> <div><pre>iscsi interface enable -vserver vs1 -lif lif1</pre></div>

メッセージ	説明	対処方法
ISCSI: Authentication failed for initiator nodename	指定されたイニシエーターに対してCHAPが正しく設定されていません。	<p>CHAP設定を確認する必要があります。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同じユーザー名とパスワードを使用することはできません：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ストレージ システムのインバウンド クレデンシャルは、イニシエーターのアウトバウンド クレデンシャルと一致する必要があります。 • 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、イニシエーターのインバウンド クレデンシャルと一致する必要があります。

`event log show`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/event-log-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/event-log-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

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のLIFの自動フェイルオーバーを有効にできます。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元のノードまたはポートに移行されます。また、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移行されます。これにより、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では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がない
- 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。

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

手順

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、`lif`の代わりに`-lif*`を使用します。

iSCSI LIFの自動フェイルオーバーの無効化

ONTAP 9.10.1以前で作成したiSCSI LIFでiSCSI LIFの自動フェイルオーバーを有効にしていた場合、それを無効にすることができます。

手順

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、`lif`の代わりに`-lif*`を使用します。

関連情報

- ["LIFの作成"](#)
- [手動で"LIFを移行する"](#)
- [手動で"LIFをホーム ポートに戻す"](#)
- ["LIFのフェイルオーバーの設定"](#)

FCプロトコルの管理

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に含まれる"](#)) が必要であり、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`down`になります。LIFとSVMを動作させるには、FCサービスが有効になっている必要があります。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。


タスク概要

NetAppでは、FCプロトコルを使用してデータを提供する各SVMで、ノードごとに少なくとも1つのFC LIFをサポートします。2つのファブリックとノードごとに2つのLIFを使用し、各ファブリックにそれぞれのノード

から1つのLIFを接続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。

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 を設定する場合	既存の Storage VM で FC を設定する場合
<ol style="list-style-type: none"> 1. System Managerで、*ストレージ > ストレージVM*をクリックし、*追加*をクリックします。 2. Storage VMの名前を入力します。 3. Access Protocol に FC を選択します。 4. *Enable FC*をクリックします。+ FCポートは自動的に割り当てられます。 5. *保存*をクリックします。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. System Manager で、Storage > Storage VM をクリックします。 2. 設定するStorage VMをクリックします。 3. *設定*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。 4. FC を有効にする をクリックし、ネットワークインターフェイスの IP アドレスとサブネットマスクを入力します。+ FC ポートは自動的に割り当てられます。 5. *保存*をクリックします。

CLI

1. SVMのFCサービスを有効にします。

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

2. FCを使用する各ノード上に、SVM用に2つのLIFを作成します。

◦ 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 `online` であることを確認します：

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

```
`network interface show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-show.html> ["ONTAP コマンド リファレンス"] を参照してください。

- ["NetAppサポート"](#)
- ["NetApp Interoperability Matrix Tool"](#)
- [クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項](#)

SVMのFCサービスの削除

Storage Virtual Machine (SVM) のFCサービスは、不要になったら削除できます。

開始する前に

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

手順

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

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

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

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

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

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

FCoEジャンボ フレーム用の推奨されるMTU設定

Fibre Channel over Ethernet (FCoE) では、CNAのイーサネット アダプタ部分については、ジャンボ フレームを9000MTUに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 フレームのMTUを1500より大きく設定する必要があります。ジャンボ フレームは、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、かつジャンボ フレーム用に設定されている場合にのみ設定します。

NVMeプロトコルの管理

SVMのNVMeサービスの開始

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

開始する前に

NVMeプロトコルがシステムで許可されている必要があります。

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 9.9.1以降では...	許可の状況
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からのNVMeサービスの削除

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変更

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では、NVMeネームスペースのサイズを拡張できません。

ネームスペース サイズの拡張

System Manager

1. *ストレージ > NVMe Namespaces*をクリックします。
2. 増やしたい名前空間にマウスを移動し、をクリックして、*編集*をクリックします。
3. **CAPACITY** の下で、名前空間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 サイズの縮小

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
```

ネームスペースからLUNへの変換

ONTAP 9.11.1以降では、ONTAP CLIを使用して、既存のNVMeネームスペースをLUNにインプレースで変換できます。

開始する前に

- サブシステムへの既存のマッピングがあるNVMeネームスペースは指定できません。
- Snapshotの一部であるネームスペースやSnapMirror関係のデスティネーション側で読み取り専用になっているネームスペースは指定できません。
- 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 カードでしかサポートされないため、この処理も特定のハードウェアでのみ機能します。

手順

1. NVMeネームスペースをLUNに変換するには、次のコマンドを入力します。

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

```
`lun convert-from-namespace`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-convert-from-namespace.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]をご覧ください。

NVMe経由のインバンド認証の設定

ONTAP 9.12.1以降では、ONTAPコマンドライン インターフェイス（CLI）を使用して、NVMeホストとNVMeコントローラの間にNVMe / TCPおよびNVMe / FCプロトコルを介したDH-HMAC-CHAP認証によるインバンドの（セキュアな）双方向認証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、そのピアに関連付けられているキーを認識する必要があります。

単方向認証では、ホストにはシークレット キーを設定しますが、コントローラには設定しません。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 キーを設定します。

デフォルトのハッシュ関数はSHA-256で、デフォルトのDHグループは2048ビットです。

System Manager

ONTAP 9.14.1以降では、NVMe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NVMeネームスペースを使用した整合グループの追加を行うときに、System Managerでインバンド認証を設定できます。

手順

1. System Manager で、**Hosts > NVMe Subsystem** をクリックし、**Add** 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NQNを入力します。
4. ホスト 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. 各ホストで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かった場合には、それぞれのデフォルト設定（ハッシュ関数はSHA-256、DHグループは2048ビット）が割り当てられます。

7. オプションで、*追加*をクリックし、必要に応じて手順を繰り返してさらにホストを追加します。
8. *保存*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、**System Manager > Hosts > NVMe Subsystem > Grid > Peek view** をクリックします。

ホスト名の横にあるキー アイコンが透明な場合、単方向モードが有効であることを示しています。ホスト名の横にあるキー アイコンが不透明な場合、双方向モードが有効であることを示しています。

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>
```

```
`vserver nvme subsystem host add`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/vserver-nvme-subsystem-host-add.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]をご覧ください。

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
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

```
`vserver nvme subsystem host show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/vserver-nvme-subsystem-host-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]をご覧ください。

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
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```


- ["vserver nvme subsystem controller show"](#)

NVMe経由のインバンド認証の無効化

DH-HMAC-CHAPを使用したNVMe経由のインバンド認証を設定している場合、いつでもその認証を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を使用したインバンド認証が無効になっていないと、リバートは失敗します。

手順

1. サブシステムからホストを削除して、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. ホストを認証なしで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接続にTLSセキュアチャネルを設定できます。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サブシステムでTLSを有効にできます。ONTAPはTLSハードウェアオフロードをサポートしていません。

System Manager

ONTAP 9.16.1以降では、NVMe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NVMeネームスペースを使用した整合グループの追加を行うときに、System ManagerでNVMe / TCP接続にTLSを設定できます。

手順

1. System Manager で、**Hosts > NVMe Subsystem** をクリックし、**Add** 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NQNを入力します。
4. ホスト NQN の横にある **Transport Layer Security (TLS)** が必要 を選択します。
5. 事前共有キー (PSK) を指定します。
6. *保存*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、* System Manager > Hosts > NVMe Subsystem > Grid > Peek view* 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。`tls-configured-psk` 引数を使用して事前共有キー (PSK) を指定できます：

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-configured-psk <key_text>
```

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 `tls-key-type` 引数を使用して、そのキータイプを使用しているホストのみを表示することもできます：

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

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てください。オプションで `tls-key-type`、`tls-identity`、または `tls-cipher` 引数のいずれかを使用して、これらのTLS属性を持つコントローラのみを表示することもできます。

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

関連情報

- ["vserver nvme サブシステム"](#)

NVMe / TCPのTLSセキュア チャネルの無効化

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す。NVMe / TCP接続にTLSセキュア チャネルを設定している場合、いつでもそれを無効にできます。

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. ホストをTLSセキュア チャネルなしで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>
```

関連情報

- ["vserver nvme サブシステム ホスト"](#)

NVMeホストの優先度の変更

ONTAP 9.14.1以降では、特定のホストに対するリソース割り当てを優先するようにNVMeサブシステムを設定できます。デフォルトでは、サブシステムにホストを追加した時点で、ホストに優先度regularが割り当てられます。優先度highを割り当てられたホストには、それよりも多くのI/Oキュー数とキュー深度が割り当てられます。

デフォルトの優先度を手動でregularからhighに変更するには、ONTAPのコマンドライン インターフェイス (CLI) を使用します。ホストに割り当てられている優先度を変更する場合には、サブシステムからホストをいったん削除したうえで、追加し直す必要があります。

手順

1. ホストの優先度がregularに設定されていることを確認します。

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

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

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/vserver-nvme-show-host-priority.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

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>
```

```
`vserver nvme subsystem host remove`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/vserver-nvme-subsystem-host-remove.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

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
```

```
`vserver nvme subsystem host show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/vserver-nvme-subsystem-host-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

4. 優先度をhighに設定して、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
```

```
`vserver nvme subsystem host add`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/vserver-nvme-subsystem-host-add.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

ONTAPでのNVMe/TCPコントローラの自動ホスト検出の管理

ONTAP 9.14.1 以降では、IP ベースのファブリックで NVMe/TCP プロトコルを使用した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コントローラの自動ホスト検出の有効化

以前に自動ホスト検出を無効にしている場合、ニーズが変わった場合には、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 -fields mdns-service-discovery-enabled
```

NVMe / TCPコントローラの自動ホスト検出の無効化

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 -fields mdns-service-discovery-enabled
```

ONTAPでNVMeホスト仮想マシン識別子を無効にする

ONTAP 9.14.1以降、ONTAPはデフォルトで、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使用率を監視する機能をサポートしています。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。

この機能を無効にするには、`bootarg` を使用します。"[NetAppナレッジベース：ONTAPでNVMeホスト仮想マシン識別子を無効にする方法](#)"を参照してください。

FCアダプタを搭載したシステムの管理

FCアダプタを搭載したシステムの管理

オンボードFCアダプタとFCアダプタ カードの管理に使用できるコマンドが用意されています。これらのコマンドを使用すると、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。また、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、および場合によっては外部ストレージアレイに接続します。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HBAポートとスイッチ ポート速度は、同じ値に設定し、自動に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プロトコルとFC-NVMeプロトコルのFCアダプタの管理には、同じコマンドを使用します。

FCイニシエータアダプタ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コマンドを使用する前に、`run -node node_name` コマンドを使用する必要があります。

FC ターゲット アダプタを管理するためのコマンド

状況	使用するコマンド
ノード上のFCアダプタ情報を表示する	<code>network fcp adapter show</code>
FCターゲット アダプタパラメータを変更する	<code>network fcp adapter modify</code>
FCプロトコルのトラフィック情報を表示する	<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
ディスプレイ アダプタの設定とステータス	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v adapter</code>
インストールされている拡張カードと構成エラーの有無を確認します	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>
コマンドのマニュアル ページを表示する	<code>man <command_name></code>

FCイニシエータ アダプタを管理するためのコマンド

状況	使用するコマンド
ノード内のすべてのイニシエータとそのアダプタの情報を表示します	<code>run -node <i>node_name</i> storage show adapter</code>
ディスプレイ アダプタの設定とステータス	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v adapter</code>
インストールされている拡張カードと構成エラーの有無を確認します	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>

オンボード FC アダプタを管理するためのコマンド

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する	<code>run -node <i>node_name</i> system hardware unified-connect show</code>

関連情報

- ["ネットワーク FCP アダプタ"](#)

FCアダプタの設定

各オンボード FC ポートは、イニシエータまたはターゲットとして個別に設定できます。一部の FC アダプタ上のポートも、オンボード 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設定できます。ターゲット モードに設定できるアダプタのリストは、["NetApp Hardware Universe"](#)で確認できます。

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、ポートをテープ ドライブ、テープ ライブラリ、または Foreign LUN Import (FLI) を備えたサードパーティ製ストレージに接続するために使用されます。

FCアダプタをFCプロトコルとFC-NVMeプロトコル用に設定する手順は同じです。ただし、FC-NVMeをサポートしているのは一部のFCアダプタのみです。FC-NVMeプロトコルをサポートするアダプタの一覧については、["NetApp Hardware Universe"](#)をご覧ください。

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、システムの該当するアダプタ 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
```

```
`network fcp adapter show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

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

開始する前に

- アダプタのLIFを、メンバーとして属するすべてのポート 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、変更する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、移行するか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
```

```
`network interface delete`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-delete.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

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、システムの該当するアダプタ 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
```

アダプタ設定の確認

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

手順

1. `network fcp adapter show`` コマンドを使用してアダプタ情報を表示します： ``network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a``

使用中の各スロットのシステム構成情報とアダプタ情報が出力に表示されます。

```
`network fcp adapter show`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html) ["ONTAPコマンド リファレンス"] をご覧ください。

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. ``system hardware unified-connect show`` コマンドを実行して、ポート構成とモジュールを確認します。
3. ポート情報を確認してから、CNAとポートを設定します。

CNAモードからFCモードへのUTA2ポートの変更

FCイニシエータおよび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) モードからFibre Channel (FC) 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モードに変更する必要があります。

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. 必要に応じて、管理者または VIF マネージャーにポートの削除または除去を通知します。

- 。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、管理者は次の操作を行う必要があります：
 - i. それぞれ、LIF を移動するか、ifgrp からポートを削除するか、VLAN を削除します。
 - ii. ``network port delete`` コマンドを実行してポートを手動で削除します。

```
`network port delete` コマンドが失敗した場合、管理者はエラーに対処してからコマンドを再度実行する必要があります。
```

```
`network port delete`  
の詳細については、link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-port-delete.html ["ONTAP コマンド リファレンス  
"^] をご覧ください。
```

- 。ポートが LIF のホーム ポートとして使用されておらず、ifgrp のメンバーではなく、VLAN をホストしていない場合、VIF マネージャは再起動時にそのポートをレコードから削除する必要があります。

VIF マネージャーがポートを削除しない場合は、管理者は再起動後に `network port delete` コマンドを使用して手動でポートを削除する必要があります。

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

Node: net-f8040-34-01

Speed (Mbps)

Health

Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Admin/Oper
------	---------	-----------	--------	------	-----	------------

Status						
--------	--	--	--	--	--	--

...

e0i	Default	Default		down	1500	auto/10	-
-----	---------	---------	--	------	------	---------	---

e0f	Default	Default		down	1500	auto/10	-
-----	---------	---------	--	------	------	---------	---

...

net-f8040-34::> ucadmin show

		Current	Current	Pending	Pending
--	--	---------	---------	---------	---------

Admin

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::> ucadmin 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
```

`network port show`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-port-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-port-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

5. 正しい SFP+ がインストールさ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 Ethernet SFPを使用する必要があります。FCの場合は、ノードの設定を変更する前に、8 Gb SFPまたは16 Gb SFPを使用する必要があります。

```
`network fcp adapter show`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]をご覧ください。

関連情報

- ["ネットワーク インターフェイス"](#)

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には、そのアダプタで光モジュールを変更する必要があります。

手順

1. カードで現在使用されているSFP+を確認してください。その後、現在のSFP+を、優先パーソナリティ (FCまたはCNA) に適したSFP+に交換してください。
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. 優先して使用するパーソナリティ モード（FCまたはCNA）の光ファイバに適したモジュールを取り付けます。
4. 正しい SFP+ がインストールさ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）ケーブルは、*Hardware Universe* にリストされています。

関連情報

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["network fcp adapter show"](#)

X1143A-R6アダプタでサポートされるポート設定

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10GbEポートのNICおよびFCoEのターゲット 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、単一のX1143A-R6アダプタが、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

統合ターゲット 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. `system node hardware unified-connect modify` コマンドを使用して、必要に応じてFibre Channel（FC）または Converged Network Adapter（CNA）のポートを構成します。
2. FC または 10 Gb Ethernet に適切なケーブルを接続します。
3. 正しい SFP+ がインストールさ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 Ethernet 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を使用する必要があります。

```
`network fcp adapter show`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-fcp-adapter-show.html) ["ONTAP コマンド リファレンス"^] をご覧ください。

X1133A-R6 アダプタ使用時の接続の切断回避

別のX1133A-R6 HBAへの冗長パスを構成することによって、ポート障害時に接続が切断されるのを回避できます。

X1133A-R6 HBAは、2つの2ポートペアで構成される4ポート、16Gb FCアダプタです。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。各2ポートペアは、1つのASICによってサポートされます（例：ポート1とポート2はASIC 1、ポート3とポート4はASIC 2）。1つの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。ペアをサポートしているASICでエラーが発生した場合、ペアの両方のポートはオフラインになります。

この接続の損失を防ぐには、個別のX1133A-R6 HBAへの冗長パス、またはHBA上の異なるASICでサポートされているポートへの冗長パスを使用してシステムを構成します。

すべてのSANプロトコルのLIFの管理

すべてのSANプロトコルのLIFの管理

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、イニシエータでマルチパスI/O（MPIO）と非対称論理ユニット アクセス（ALUA）を使用する必要があります。ノードで障害が発生した場合、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ペアのノードごとにiSCSIパスを1つ以上作成し、HAペアで処理する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構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。

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。どちらのタイプの接続でも、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。ノードあたり2つのLIFを設定できます。LIFは、iSCSI用のイーサネット ネットワークと分離するために、FCで使用するファブリックごとに1つ必要になります。

LIFが作成されたら、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そのものを削除したりすることができます。

関連情報

- ["LIFの設定 - 概要"](#)
- ["LIFの作成"](#)

ONTAPでNVMe LIFを設定

NVMe LIFを設定するときは、特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アダプタはNVMeをサポートしている必要があります。サポートされているアダプタは["Hardware Universe"](#)に記載されています。

タスク概要

ONTAP 9.12.1以降では、最大12ノードでノードあたり2つのNVMe LIFを設定できます。ONTAP 9.11.1以前では、最大2ノードでノードあたり2つのNVMe LIFを設定できます。

NVMe LIFを作成するときのルールは次のとおりです。

- データLIFで利用できるデータ 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以降では、NVMe LIFはネームスペースを含むノードとそのHAパートナーに設定する必要があります。
- ONTAP 9.4のみ：
 - NVMeのLIFとネームスペースは、同じノードでホストする必要があります。
 - SVM ごとに 1 つの NVMe データ LIF のみ設定できます。

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>
```

作成後は、NVMe / TCP LIFがポート8009で検出をリスンします。

関連情報

- ["ネットワーク インターフェイス"](#)

SAN LIFを移動する際の注意事項

クラスタにノードを追加したりクラスタからノードを削除するなど、クラスタの構成を

変更する場合は、LIFを移動するだけで済みます。LIFを移動すれば、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その新しいターゲット インターフェイスとの間に新しいiSCSIセッションを作成したりする必要がありません。

`network interface move`コマンドを使用してSAN LIFを移動することはできません。SAN LIFの移動は、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、新しい場所でオンラインに戻すという手順で実行する必要があります。Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) は、すべてのONTAP SANソリューションの一部として冗長パスと自動パス選択を提供します。そのため、LIFを移動のためにオフラインにしてもI/O中断は発生しません。ホストは単に再試行し、その後I/Oを別のLIFに移動します。

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タスクを実行できます。

- クラスタの1個のHAペアを、LUNデータにアクセスするホストにはまったく支障のない形で、アップグレードしたHAペアに置き換える
- ターゲット インターフェイス カードをアップグレードする
- 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

ポートセットからの**SAN LIF**の削除

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は、LIFを削除または移動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。

タスク概要

次の手順1は、ポートセットにLIFが1つしかない場合にのみ実行します。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、そのポートセット内の最後のLIFは削除できません。ポートセットに複数のLIFがある場合は、手順2から開始してください。

手順

1. ポート セット内に LIF が 1 つだけ存在する場合は、`lun igroup unbind`コマンドを使用してポート セットをイニシエータ グループからバインド解除します。



ポートセットとイニシエータ グループ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 インターフェイスで当該イニシエータ 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
```

`lun igroup unbind`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-igroup-unbind.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-igroup-unbind.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]をご覧ください。

2. ``lun portset remove`` コマンドを使用して、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
```

``lun portset remove``の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/lun-portset-remove.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]をご覧ください。

SAN LIFの移動

ノードをオフラインにする必要がある場合、SAN LIFを移動することで、WWPNなどの設定情報を保持し、スイッチファブリックの再ゾーニングを回避できます。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提供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、Storage Virtual Machine (SVM) 間で移動することはできません。

開始する前に

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、LIFをポートセットから削除する必要があります。

タスク概要

移動するLIFの宛先ノードと物理ポートは、同じFCファブリックまたはイーサネットネットワーク上になければなりません。適切にゾーニングされていない別のファブリックにLIFを移動した場合、またはiSCSIイニシエータとターゲット間の接続がないイーサネットネットワークにLIFを移動した場合、LUNをオンラインに戻してもアクセスできなくなります。

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 vs1 -lif lif1
```

``network interface show``の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

2. LIF のステータスを down (オフライン) に変更します：

```
network interface modify -vserver vs1 -lif lif1 -status-admin down
```

```
`network interface modify`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-modify.html>["ONTAP コマンド リファレンス"]を参照してください。

3. LIFを新しいノードとポートに割り当てます。

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

4. LIF のステータスを up (オンライン) に変更します：

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

`up`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/up.html>["ONTAP コマンド リファレンス"]を参照してください。

5. 変更が適用されたことを確認します。

```
network interface show -vserver vservice_name
```

SAN環境のLIFの削除

LIFを削除する前に、LIFに接続しているホストが、別のパスを介してLUNにアクセスできることを確認してください。


開始する前に

削除するLIFがポートセットのメンバーである場合は、LIFを削除する前に、あらかじめポートセットからそのLIFを削除しておく必要があります。

System Manager

ONTAP System Manager (9.7以降) でLIFを削除します。

手順

1. System Managerで、*ネットワーク > 概要*をクリックし、*ネットワークインターフェイス*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でLIFを削除します。

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 vs1
```

2. LIFを削除します。

```
network interface delete
```

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

```
`network interface delete`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-delete.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-delete.html)["ONTAP コマンド リファレンス"]をご覧ください。

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			

```
`network interface show`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/network-interface-show.html)["ONTAP コマンド リファレンス"]を参照してください。

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、一定の注意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、必要に応じてそれらのノードにLIFを作成する必要があります。
- ホスト スタックとプロトコルの指示に従って、作成したLIFを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しないでもLUNやボリュームを移動できるようにするには、新しいノード上に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**を返すための**iSCSI LIF**の設定

ONTAP 9以降では、ホストOSから送信されたiSCSI SendTargets検出処理に対してFully Qualified Domain Name (FQDN;完全修飾ドメイン名)を返すようにiSCSI LIFを設定できます。FQDNを返すように設定すると、ホストOSとストレージ サービスの間にNetwork Address Translation (NAT;ネットワークアドレス変換) デバイスがある場合に便利です。

タスク概要

IPアドレスはNATデバイスを挟んだ反対側では認識されませんが、FQDNであれば両方で認識されます。



FQDN値の互換性のある最大文字数は、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

["ONTAPコマンド リファレンス"](#)

SANプロトコルのONTAPスペース割り当ての有効化

ONTAPのスペース割り当て機能は、LUNや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利用できるようにします。

ONTAPのスペース割り当てサポートは、SANプロトコルとONTAPのバージョンに基づいています。ONTAP 9.16.1以降では、新規作成されたLUNとすべてのネームスペースに対して、iSCSI、FC、NVMeプロトコルのスペース割り当てがデフォルトで有効になっています。

ONTAPのバージョン	プロトコル	スペース割り当てのサポート
9.16.1以降	• iSCSI • FC • NVMe	新しく作成されたLUNとすべてのネームスペースに対してデフォルトで有効
9.15.1	• iSCSI • FC	新規作成されたLUNについてデフォルトで有効
	NVMe	サポート対象外
9.14.1以前	• iSCSI • FC	新規作成されたLUNについてデフォルトで無効
	NVMe	サポート対象外

スペース割り当てが有効になっている場合の処理は、以下のとおりです。

- LUNまたはネームスペースでスペースが不足すると、ONTAPからホストに対して、書き込み処理に使用できる空きスペースがないことが通知されます。このとき、LUNまたはネームスペースはオンライン状態を維持し、読み取り処理は継続されます。ホストの設定に応じて、成功するまでホストが書き込み処理を再試行するか、ホスト ファイルシステムがオフラインに切り替わります。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無効になっていない場合には、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は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ために、ホストでLUNデバイスを再スキャンする必要がある場合があります。

- ホストはSCSIまたはNVME UNMAP（`TRIM`とも呼ばれる）操作を実行できます。UNMAP操作により、ホストは有効なデータが含まれていないため不要になったデータブロックを識別できます。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、そのスペースを他の場所で使用できるようにします。この割り当て解除により、特にデータの回転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、書き込みが完了できない場合にスペース割り当てエラーを適切に処理できるホスト構成が必要です。SCSIまたはNVME `UNMAP` を活用するには、SCSI SBC-3規格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のシンプロビジョニングに対応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
- Windows

タスク概要

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、ONTAP 9.13.1でスペース割り当てが無効なVMwareホストにLUNが作成されていた場合、ONTAP 9.15.1にアップグレードしたあとも、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無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無効になっていることを確認します。



一部のホスト構成（VMware ESXiの一部のバージョンを含む）では、設定変更が自動的に認識されるため、ユーザーの介入は必要ありません。その他の構成では、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およびボリュームマネージャでは、`SCSI UNMAP`を使用したスペース再利用を有効にするために、追加の特定の設定が必要になる場合があります。ファイルシステムの再マウントまたはOSの完全な再起動が必要になる場合があります。手順については、お使い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、ホストで以下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
```

正しい値は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
```

正しい値は1です。

関連リンク

["ONTAPを使用したESXi 8.xのNVMe-oFホスト設定"](#)についての詳細をご覧ください。

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 - 概要

アプリケーションや管理要件に応じて、使用できるFlexVolボリュームとファイルまたはLUN構成の特定の組み合わせがあります。これらの組み合わせの利点とコストを理解することで、環境に最適なボリュームとLUN構成の組み合わせを決定できます。

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

上記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することができます。

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がありません。

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がありません。
- スペースは使用時に初めて割り当てられます。

費用と制限事項：

- 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した場合は失敗することがあります。
- 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。

費用と制限事項：

- 書き込み処理が失敗する可能性があります。

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。

- スナップショット、FlexCloneファイル、LUNなどのデータ保護オブジェクトの保持に依存することはできません。
- 自動的に削除できないONTAPのブロック共有Storage Efficiency機能（重複排除、圧縮、ODX / コピー オフロードなど）は使用できません。

環境に適したボリュームとLUNの構成の組み合わせの決定

使用する環境に関するいくつかの基本的な質問に答えることで、環境に最も適したFlexVolとLUNの設定を決定できます。

タスク概要

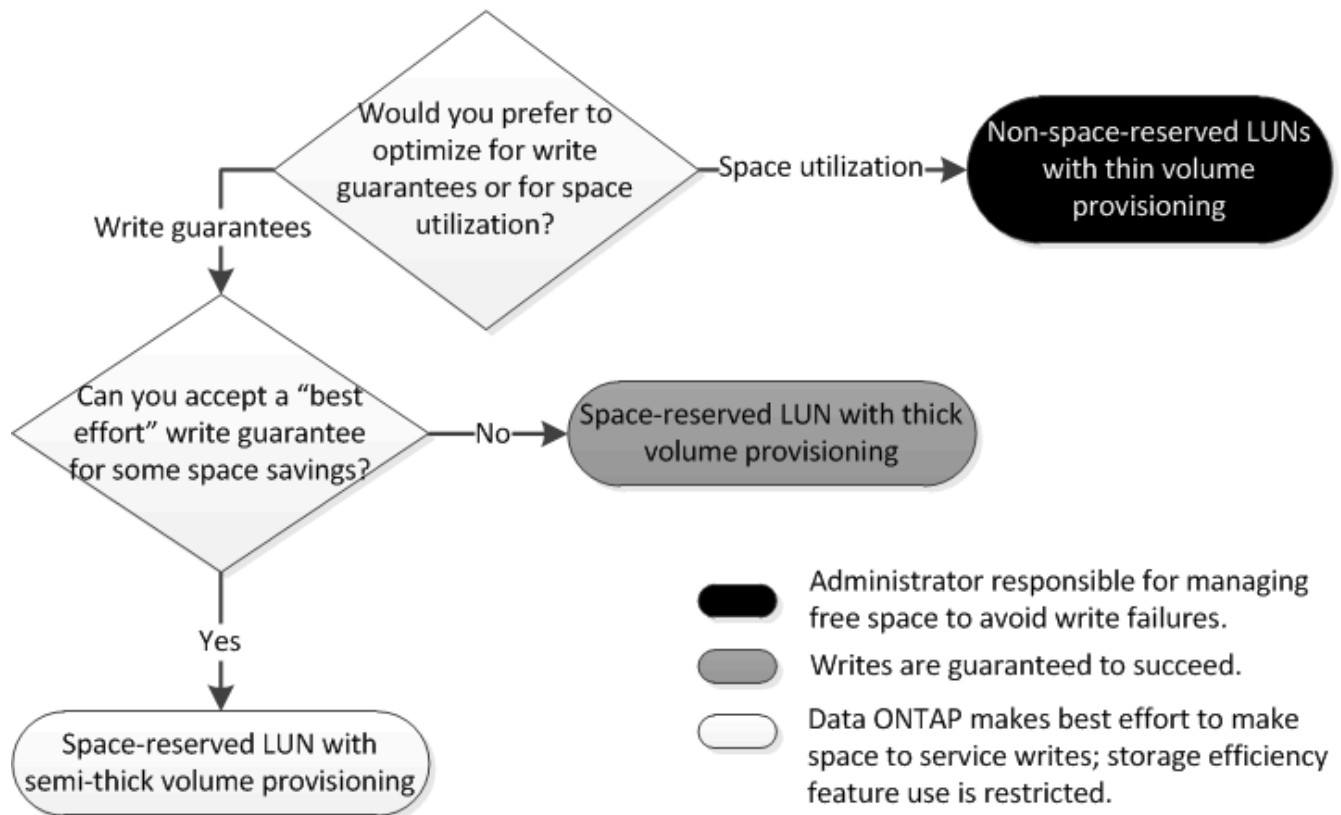
LUNとボリュームの設定は、ストレージ利用率を最大限に高めるため、または書き込みを確実に保証するために最適化することができます。ストレージの利用要件と、空きスペースを監視し迅速に補充するための要件に基づいて、ご使用の環境に適したFlexVolボリュームとLUNボリュームを決める必要があります。



LUNごとに個別のボリュームを設定する必要はありません。

手順

1. 次のデシジョン ツリーを使用して、環境に最も適したボリュームと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

スペース予約済みLUNを使用するか、スペース予約なしLUNを使用するかを判断するには、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。

タスク概要

データの増加率が一定して高い場合は、スペース リザーブLUNの使用が適しています。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。

データの増加率は、OnCommand Insightなどのツールで計算できるほか、手動でも計算できます。手動で計算する手順を次に示します。

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、たとえば1週間、LUN上のデータを監視します。

データ量の定期的な増加を示す代表的なサンプルを得られるように、十分な監視期間を確保してください。たとえば、毎月末に一貫してデータ量が増加する場合があります。

3. 期間中は毎日、増加したデータ量をGB単位で記録します。
4. 監視期間の最終日に、各日の合計を合算し、監視期間の日数で割ります。

これで平均増加率が算出されます。

例

たとえば、200GBのLUNが必要であるとします。LUNを1週間監視し、毎日のデータの変化を記録しました。記録内容は次のとおりです。

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

この例では、増加率は $(20+18+17+20+20+23+22) / 7 = 1$ 日あたり 20 GB となります。

シックプロビジョニングされたボリュームを持つスペース予約ファイルまたはLUNの構成設定

このFlexVol volumeとファイルまたはLUN構成の組み合わせにより、ストレージ効率化テクノロジーを使用でき、十分なスペースが事前に割り当てられるため、空きスペースを積極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LUNを設定するには、次の設定が必要です。

ボリューム設定	Value
保証	Volume
フラクショナル リザーブ	100

ボリューム設定	Value
Snapshotリザーブ	any
Snapshotの自動削除	オプション
自動拡張	オプション。有効にすると、アグリゲートの空きスペースをアクティブに監視する必要があります。

ファイルまたはLUNの設定	Value
スペース リザーベーション	有効

スペース予約されていないファイルまたはシンプロビジョニング ボリュームを持つ LUN 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、事前に割り当てる必要があるストレージの量は最小限ですが、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アクティブ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。

ボリューム設定	Value
保証	なし
フラクショナル リザーブ	0
Snapshotリザーブ	any
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	Value
スペース リザーベーション	無効

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ことがあります。

ボリュームとアグリゲートの両方の空きスペースをアクティブに監視しない場合は、ボリュームの自動拡張を

有効にし、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ます。この設定では、アグリゲートの空きスペースをアクティブ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設定

このFlexVolボリュームとファイルまたはLUNの構成の組み合わせでは、完全プロビジョニングの組み合わせよりも事前に割り当てるストレージ容量が少なくなりますが、ボリュームに使用できる効率化テクノロジーに制限があります。この構成の組み合わせでは、上書きはベストエフォート方式で実行されます。

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。

ボリューム設定	Value
保証	Volume
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。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含め、トリガーをvolumeに設定し、すべてのFlexClone LUNおよび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。有効にすると、アグリゲートの空きスペースをアクティブに監視する必要があります。

ファイルまたはLUNの設定	Value
スペース リザーベーション	有効

テクノロジーに関する制限事項

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および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。

- その LUN をサポートするボリュームの空き容量が少なくなると、保護データ（FlexClone LUN とファイル、スナップショット）が破棄されます。
- 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プラットフォームでセミシック 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 © 2026 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。