



# Proxmox VE 用の ONTAPストレージのプロビジョニング

NetApp virtualization solutions

NetApp

February 13, 2026

# 目次

Proxmox VE 用のONTAPストレージのプロビジョニング	1
Proxmox仮想環境のONTAPストレージ アーキテクチャについて学ぶ	1
ソリューションアーキテクチャ	1
Proxmox VE のONTAP機能	2
Proxmox仮想環境でサポートされているストレージタイプ	3
NASプロトコルのサポート	3
SANプロトコルのサポート	4
ストレージタイプの互換性マトリックス	4
NetApp ONTAPストレージを使用したProxmox仮想環境の導入ガイドライン	4
ネットワーク構成ガイドライン	5
ストレージ構成のベストプラクティス	5
Proxmox VE 設定ガイドライン	5
Proxmox VE 用のONTAPでストレージ プロトコルを構成する	6
NetApp ONTAPを使用した Proxmox VE のストレージ プロトコルについて学習します。	6
Proxmox VEのSMB/CIFSストレージを構成する	7
Proxmox VEのNFSストレージを構成する	11
Proxmox VE 用の FC を使用した LVM の設定	18
Proxmox VE 用の iSCSI を使用した LVM の設定	22
Proxmox VE 用に NVMe/FC で LVM を構成する	27
Proxmox VE 用に NVMe/TCP で LVM を構成する	31

# Proxmox VE 用のONTAPストレージのプロビジョニング

## Proxmox仮想環境のONTAPストレージアーキテクチャについて学ぶ

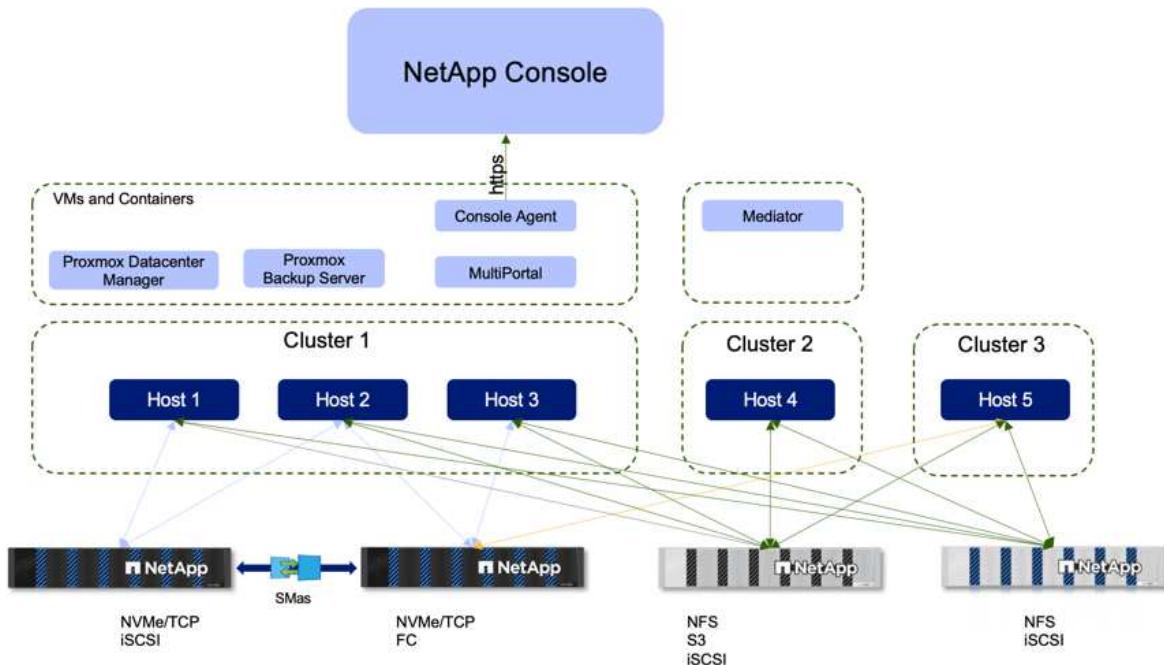
NetApp ONTAP は Proxmox Virtual Environment (VE) と統合され、NAS および SAN プロトコルを通じてエンタープライズクラスのストレージ機能を提供します。ONTAP は、Proxmox VE クラスターで実行される仮想化ワークロードに対して、スナップショット、クローン作成、レプリケーション、ランサムウェア保護などの高度なデータ管理機能を提供します。

### ソリューションアーキテクチャ

ソリューションアーキテクチャには、次の主要コンポーネントが含まれます。

- **Proxmox VE クラスター:** 仮想化機能を提供し、仮想マシン (VM) とコンテナーを管理する Proxmox VE ノードのクラスター。
- \* NetApp ONTAPストレージ:<sup>\*</sup> Proxmox VE クラスターに共有ストレージを提供する、ハイパフォーマンスでスケーラブルなストレージシステム。
- ネットワークインフラストラクチャ: Proxmox VE ノードとONTAPストレージ間の低レイテンシかつ高スループットの接続を保証する堅牢なネットワーク セットアップ。
- \* NetApp Console:<sup>\*</sup> 複数のNetAppストレージシステムとデータ サービスを管理するための集中管理インターフェイス。
- **Proxmox バックアップ サーバー:** ONTAPストレージと統合して効率的なデータ保護を実現する Proxmox VE 専用のバックアップソリューションです。

次の図は、ラボ セットアップの概要アーキテクチャを示しています。



## Proxmox VE のONTAP機能

ONTAPは、Proxmox VEの導入を強化する包括的なエンタープライズストレージ機能を提供します。これらの機能は、NASとSANの両方のストレージアーキテクチャにわたるデータ管理、保護、効率、プロトコルサポートにわたります。

### コアデータ管理機能

- ・スケールアウトクラスタアーキテクチャ
- ・安全な認証とRBACのサポート
- ・ゼロトラストのマルチ管理者サポート
- ・安全なマルチテナント
- ・SnapMirrorによるデータ複製
- ・スナップショットによるポイントインタイムコピー
- ・スペース効率の高いクローン
- ・重複排除や圧縮などのストレージ効率機能
- ・KubernetesのTrident CSI サポート
- ・コンプライアンスのためのSnapLock
- ・改ざん防止スナップショットコピーロック
- ・自動脅威検出によるランサムウェア対策
- ・保存データと転送中データの暗号化
- ・FabricPoolを使用してコールドデータをオブジェクトストレージに階層化します
- ・NetApp ConsoleとData Infrastructure Insightsサイトの統合
- ・Microsoftオフロードデータ転送（ODX）

## NASプロトコルの機能

- FlexGroupボリュームは、高いパフォーマンス、負荷分散、拡張性を備えたスケールアウトNASコンテナを提供します。
- FlexCacheは、ローカルでの読み取りおよび書き込みアクセスを提供しながら、データをグローバルに分散します。
- マルチプロトコルのサポートにより、SMBとNFSの両方から同じデータにアクセス可能
- NFS nConnect は、接続ごとに複数の TCP セッションを許可し、ネットワーク スループットを向上させ、高速NIC を活用します。
- NFSセッショントランкиングは、データ転送速度の向上、高可用性、フォールトトレランスを実現します。
- SMBマルチチャネルは、データ転送速度の向上、高可用性、フォールトトレランスを実現します。
- ファイル権限のための Active Directory および LDAP との統合
- TLS 経由の NFS による安全な接続
- NFS Kerberos認証のサポート
- 低レイテンシアクセスを実現する RDMA 経由の NFS
- Windows と Unix の ID 間の名前マッピング
- 脅威検出機能を内蔵した自律型ランサムウェア保護
- 容量と使用状況の分析のためのファイルシステム分析
- 高可用性を実現する MetroCluster のサポート。

## SANプロトコルの機能

- SnapMirror Active Syncを使用して障害ドメイン間でクラスタを拡張します（常に "[Interoperability Matrix Tool](#)" サポートされている構成の場合）
- 高可用性を実現する MetroCluster のサポート。
- ASAモデルはアクティブ / アクティブマルチパスと高速パスフェイルオーバーを提供します
- FC、iSCSI、NVMe-oFのプロトコルサポート
- iSCSI CHAP相互認証
- セキュリティ強化のための選択的LUNマッピングとポートセット

## Proxmox仮想環境でサポートされているストレージタイプ

Proxmox 仮想環境 (VE) は、NAS 用の NFS と SMB、SAN 用の FC、iSCSI、NVMe-oF など、NetApp ONTAPによる複数のストレージ プロトコルをサポートします。各プロトコルは、VM ディスク、バックアップ、コンテナ ボリューム、ISO イメージ、テンプレートなど、さまざまな Proxmox VE コンテンツ タイプをサポートします。

## NASプロトコルのサポート

NAS プロトコル (NFS および SMB) はすべての Proxmox VE コンテンツ タイプをサポートし、通常はデータ

センター レベルで 1 回構成されます。ゲスト VM は、NAS ストレージ上で raw、qcow2、または VMDK ディスク形式を使用できます。ONTAPスナップショットは、データのポイントインタイムコピーにアクセスするためにクライアントに表示できます。

## SANプロトコルのサポート

SAN プロトコル (FC、iSCSI、NVMe-oF) は通常、ホストごとに構成され、Proxmox VE で VM ディスクおよびコンテナ イメージ コンテンツ タイプをサポートします。ゲスト VM は、ブロック ストレージ上で raw、VMDK、または qcow2 ディスク形式を使用できます。

## ストレージタイプの互換性マトリックス

コンテンツタイプ	NFS	SMB / CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
バックアップ	はい	はい	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>
VM ディスク数	はい	はい	はい <sup>2</sup>	はい <sup>2</sup>	はい <sup>2</sup>
CTボリューム	はい	はい	はい <sup>2</sup>	はい <sup>2</sup>	はい <sup>2</sup>
ISOイメージ	はい	はい	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>
CTテンプレート	はい	はい	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>
スニペット	はい	はい	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>	いいえ <sup>1</sup>

注記:

- 共有フォルダーを作成し、ディレクトリ ストレージ タイプを使用するには、クラスター ファイル システムが必要です。
- LVM ストレージ タイプを使用します。

## NetApp ONTAPストレージを使用したProxmox仮想環境の導入ガイドライン

Proxmox Virtual Environment (VE) はNetApp ONTAPストレージと統合され、仮想マシンとコンテナ用の共有ストレージを提供し、ライブ マイグレーションの高速化、テンプレートの一貫性、集中バックアップを可能にします。ONTAPストレージ システムを使用して Proxmox VE クラスターを導入および最適化するためのネットワークおよびストレージ構成のガイドラインとベスト プラクティスについて学習します。

サポートされているストレージの種類とコンテンツの互換性については、以下を参照してください。  
["Proxmox VE でサポートされているストレージタイプについて学ぶ"](#)。

## ネットワーク構成ガイドライン

ネットワークのパフォーマンスと信頼性を最適化するには、次のガイドラインに従ってください。

- Proxmox VE ノードとONTAPストレージ間の二重冗長ネットワーク パスを確保します。
- 帯域幅とフォールト トレランスを向上させるには、リンク アグリゲーション (LACP) を使用します。
- スパニング ツリーの問題を回避するようにネットワーク トポロジを設計します。必要に応じて、RSTP や MSTP などの機能を使用します。
- VLAN を実装して、さまざまな種類のトラフィックをセグメント化し、セキュリティを強化します。
- ストレージ トラフィックのパフォーマンスを向上させるには、すべてのネットワーク デバイスでジャンボ フレーム (MTU 9000) を構成します。
- VLAN ゾーンが構成されている場合は、Linux ブリッジ経由の Open vSwitch (OVS) の使用を検討してください。

## ストレージ構成のベストプラクティス

ストレージのパフォーマンスとスケーラビリティを最適化するには、次のベスト プラクティスに従ってください。

- スナップショットやクローン作成などの ONTAP の高度なデータ管理機能を使用して、データ保護とリカバリを強化します。
- 大容量が必要な場合は、FlexGroupボリュームを使用して、ONTAPのスケーラビリティを最大限に活用してください。
- 地理的に分散した環境では、FlexCacheを使用してイメージとテンプレートを Proxmox VE ノードの近くに配布し、展開時間を短縮して集中管理できるようにします。
- FlexGroup をNFS と併用する場合は、nConnect またはセッショントランкиングと pNFS を組み合わせて使用し、パフォーマンスと可用性を最適化します。
- ブロック プロトコルの場合、適切なゾーニングとLUNマスキングを確保して、許可された Proxmox VE ノードのみへのアクセスを制限します。
- VM の増加とデータのニーズに対応するために十分なストレージ容量を割り当てます。
- ストレージ階層化を実装して、パフォーマンスとコスト効率を最適化します。
- NetApp管理ツールを使用して、ストレージのパフォーマンスと健全性を定期的に監視します。
- NetApp Consoleを使用して、複数のONTAPシステムを集中管理します。
- ランサムウェア攻撃から保護するために、ONTAPでランサムウェア保護機能を有効にします。

## Proxmox VE 設定ガイドライン

NetApp ONTAPストレージを使用して Proxmox VE を最適化するには、次のガイドラインに従ってください。

- 最新の機能とバグ修正の恩恵を受けるには、Proxmox VE を最新の安定バージョンに更新してください。
- VM ストレージにNetApp ONTAPの共有ストレージを使用するように Proxmox VE を構成します。
- Proxmox VE クラスターをセットアップして、VM の高可用性とライブ マイグレーションを有効にします。

- ・ クラスター通信には冗長ネットワークを使用し、そのうち 1つをライブ マイグレーション専用にします。
- ・ 競合を防ぐため、クラスター間で同じ VM またはコンテナ ID を再利用しないでください。
- ・ VM のパフォーマンスと機能を向上させるには、VirtIO SCSI シングル コントローラーを使用します。
- ・ IO 要求の高い VM に対して IO スレッド オプションを有効にします。
- ・ VM ディスクで破棄/TRIM サポートを有効にして、ストレージの使用を最適化します。

## Proxmox VE 用のONTAPでストレージ プロトコルを構成する

NetApp ONTAPを使用した Proxmox VE のストレージ プロトコルについて学習します。

NAS プロトコル (NFS、SMB) と SAN プロトコル (FC、iSCSI、NVMe) を使用して、Proxmox 仮想環境 (VE) 用のONTAPストレージをプロビジョニングします。Proxmox VE クラスターの共有ストレージを構成するには、適切なプロトコル固有の手順を選択します。

Proxmox VE ホストに、ONTAP論理インターフェイスと通信するスイッチにケーブル接続された FC、イーサネット、またはその他のサポートされているインターフェイスがあることを確認します。常にチェックしてください "Interoperability Matrix Tool" サポートされている構成の場合。サンプルシナリオは、各 Proxmox VE ホストに 2 つの高速ネットワークインターフェイスカードが用意されており、それらが相互に接続されてフォールトトレランスとパフォーマンスのための結合インターフェイスが作成されていることを前提として作成されています。ホスト管理、VM/コンテナ トラフィック、ストレージアクセスを含むすべてのネットワークトラフィックに同じアップリンク接続が使用されます。より多くのネットワークインターフェイスが使用可能な場合は、ストレージ トラフィックを他の種類のトラフィックから分離することを検討してください。

ONTAPストレージアーキテクチャとサポートされているストレージタイプの詳細については、以下を参照してください。 "Proxmox VE のONTAPストレージアーキテクチャについて学ぶ" そして "Proxmox VE でサポートされているストレージタイプについて学ぶ"。

 SAN プロトコル (FC、iSCSI、NVMe-oF) で LVM を使用する場合、ボリューム グループには複数の LUN または NVMe 名前空間を含めることができます。その場合、データの整合性を確保するために、すべての LUN または名前空間が同じ整合性グループの一部である必要があります。複数のONTAP SVM にまたがるボリューム グループはサポートされていません。各ボリューム グループは、同じ SVM の LUN または名前空間から作成する必要があります。

### ストレージ プロトコルを選択する

環境と要件に一致するプロトコルを選択します。

- ・ "[SMB/CIFSストレージを構成する](#)" - マルチチャネル サポートを使用して Proxmox VE の SMB/CIFS ファイル共有を構成し、複数のネットワーク接続でのフォールトトレランスとパフォーマンスの向上を実現します。
- ・ "[NFSストレージの設定](#)" - 複数のネットワーク接続を使用してフォールトトレランスとパフォーマンス強化を実現するには、nConnect またはセッショントランкиングを使用して Proxmox VE の NFS ストレージを構成します。
- ・ "[FCでLVMを構成する](#)" - Proxmox VE ホスト間でハイパフォーマンス、低レイテンシのブロックストレー

ジ アクセスを実現するために、ファイバー チャネルを使用して論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。

- ["iSCSIでLVMを構成する"](#) - マルチパスをサポートする標準イーサネット ネットワーク経由でブロックストレージ アクセスのように、iSCSI を使用して論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。
- ["NVMe/FC で LVM を構成する"](#) - 最新の NVMe プロトコルを使用してハイパフォーマンスブロック ストレージを実現するために、NVMe over Fibre Channel で論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。
- ["NVMe/TCP で LVM を構成する"](#) - 最新の NVMe プロトコルを使用して、標準イーサネット ネットワーク上でハイパフォーマンスブロック ストレージを実現するために、NVMe over TCP で論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。

## Proxmox VEのSMB/CIFSストレージを構成する

NetApp ONTAPを使用して、Proxmox 仮想環境 (VE) の SMB/CIFS ストレージを構成します。SMB マルチチャネルは、ストレージ システムへの複数のネットワーク接続によりフォールト トレランスを提供し、パフォーマンスを向上させます。

SMB/CIFS ファイル共有では、ストレージ管理者と仮想化管理者の両方による構成タスクが必要です。詳細については、["TR4740 - SMB 3.0 マルチチャネル"](#)。



パスワードはクリアテキストファイルに保存され、root ユーザーのみがアクセスできます。参照 ["Proxmox VE ドキュメント"](#)。

### ONTAPを使用した SMB 共有ストレージ プール

#### ストレージ管理者のタスク

ONTAPを初めて使用する場合は、System Manager インターフェイスを使用してこれらのタスクを完了してください。

1. SMB 用に SVM を有効にします。フォローする ["ONTAP 9 ドキュメント"](#) 詳細についてはこちらをご覧ください。
2. コントローラごとに少なくとも 2 つの LIF を作成します。ドキュメントの手順に従ってください。参考までに、このソリューションで使用される LIF のスクリーンショットを以下に示します。

例を表示

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
q		prox	q	q	q	q	q	SMB
lif_proxmox_nas04	✓	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas03	✓	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas01	✓	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS
lif_proxmox_nas02	✓	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS

3. Active Directory またはワークグループベースの認証を構成します。ドキュメントの手順に従ってください。

例を表示

```
ntaphci-a300e9u25::> vserver cifs show -vserver proxmox

          Vserver: proxmox
          CIFS Server NetBIOS Name: PROXMOX
          NetBIOS Domain/Workgroup Name: SDDC
          Fully Qualified Domain Name: SDDC.NETAPP.COM
          Organizational Unit: CN=Computers
Default Site Used by LIFs Without Site Membership:
          Workgroup Name: -
          Authentication Style: domain
          CIFS Server Administrative Status: up
          CIFS Server Description:
          List of NetBIOS Aliases: -

ntaphci-a300e9u25::> -
```

4. ボリュームを作成します。FlexGroupを使用するには、クラスター全体にデータを分散するオプションをオンにします。ボリューム上でランサムウェア対策が有効になっていることを確認します。

例を表示

The screenshot shows the 'Add volume' dialog box. It has several sections:

- NAME:** A text input field.
- STORAGE VM:** A dropdown menu showing 'proxmox'.
- OPTIMIZATION OPTIONS:** A section containing a checkbox labeled 'Distribute volume data across the cluster (FlexGroup)'. This checkbox is circled in red.
- Storage and optimization:** A section with 'CAPACITY' (Size: GiB), 'PERFORMANCE SERVICE LEVEL' (Extreme), and a note 'Not sure? Get help selecting type'.
- Access permissions:** A section with a checked checkbox 'Export via NFS' and a dropdown menu 'GRANT ACCESS TO HOST' set to 'default'.

5. SMB 共有を作成し、権限を調整します。フォローする "ONTAP 9 ドキュメント" 詳細についてはこちらをご覧ください。

例を表示

### Edit Share

SHARE NAME  
pvesmb01

PATH  
/pvesmb01

DESCRIPTION

ACCESS PERMISSION

User/group	User type	Access permission
Authenticated Users	Windows	Full control

+ Add

SYMBOLIC LINKS

Symlinks

Symlinks and widelinks

Disable

SHARE PROPERTIES

Enable continuous availability  
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

Allow clients to access Snapshot copies directory  
Client systems will be able to access the Snapshot copies directory.

Encrypt data while accessing this share  
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

Enable oplocks  
Allows clients to lock files and cache content locally, which can increase the performance for file operations.

Enable change notify  
Allows SMB clients to request for change notifications for directories on this share.

Enable access-based enumeration (ABE)  
Displays folders or other shared resources based on the access permissions of the user.

**Save** **Cancel**

6. 仮想化管理者に SMB サーバー、共有名、および資格情報を提供します。

#### 仮想化管理者のタスク

これらのタスクを完了すると、SMB 共有が Proxmox VE のストレージとして追加され、マルチチャネルが有効になり、パフォーマンスとフォールトトレランスが向上します。

1. SMB サーバー、共有名、および共有認証の資格情報を収集します。
2. フォールトトレランスのために、少なくとも 2 つのインターフェイスが異なる VLAN に設定されていることを確認します。NIC が RSS をサポートしていることを確認します。

3. 管理UIを使用する`https:<proxmox-node>:8006`をクリックし、[データセンター]をクリックして、[ストレージ]を選択し、[追加]をクリックして、[SMB/CIFS]を選択します。

例を表示

The screenshot shows the Proxmox VE 8.2.2 interface. On the left, the Server View sidebar lists nodes: pxmox01, pxmox02, pxmox03, Accounting, and Engineering. The main area is titled "Datacenter" and shows a tree view of storage resources under "pxmox02". These include: 103 (kube-ctl-01), RTP (pxmox02), localnetwork (pxmox02), H410C-01 (pxmox02), local (pxmox02), local-lvm (pxmox02), pvedir01 (pxmox02), pvelun01 (pxmox02), pvelun02 (pxmox02), pvelun04 (pxmox02), pvelun04-thin (pxmox02), pvenfs01 (pxmox02), pvenfs02 (pxmox02), pvens01 (pxmox02), and pvesmb01 (pxmox02). To the right, a navigation menu is open under "Storage". It includes options like Search, Summary, Notes, Cluster, Ceph, Options, Backup, Replication, Permissions, Users, API Tokens, Two Factor, Groups, and Pools. A sub-menu for "Add" is open, showing various storage types: Directory, LVM, LVM-Thin, BTRFS, NFS, SMB/CIFS (which is highlighted in blue), GlusterFS, iSCSI, CephFS, RBD, ZFS over iSCSI, ZFS, Proxmox Backup Server, and ESXi.

4. 詳細を入力してください。共有名は自動的に入力されます。すべてのコンテンツ タイプを選択し、[追加]をクリックします。

例を表示

The screenshot shows the "Add: SMB/CIFS" dialog box. It has two tabs: "General" (selected) and "Backup Retention".  
General tab fields:

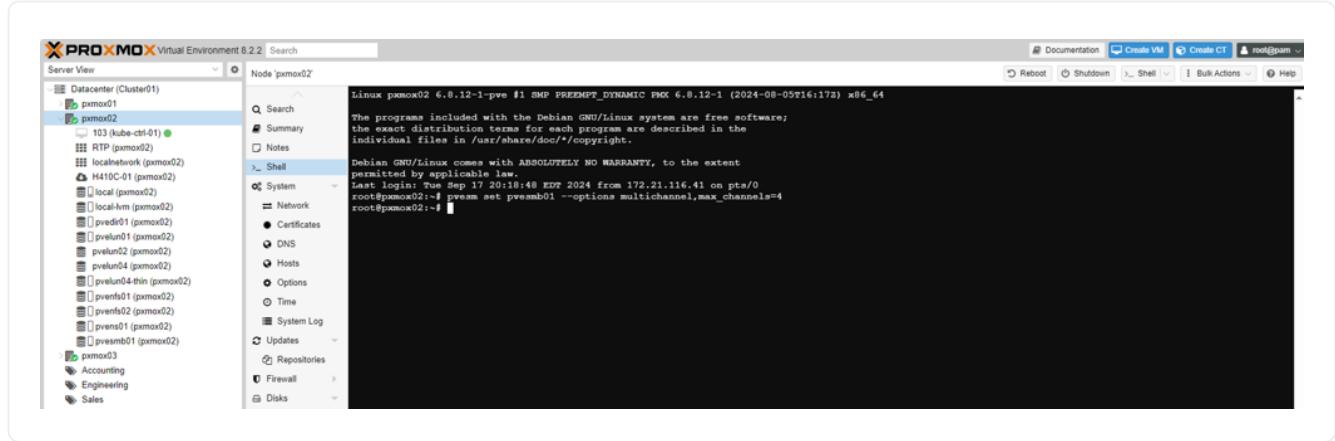
- ID: pvesmb01
- Server: proxmox.sddc.netapp.com
- Username: cifs
- Password: (redacted)
- Share: pvesmb01
- Nodes: All (No restrictions)
- Enable: checked
- Content: Disk image, ISO image
- Domain: sddc.netapp.com
- Subdirectory: /some/path
- Preallocation: Default

  
Advanced checkbox: checked  
Buttons at the bottom: Help, Advanced, Add

5. マルチチャネルオプションを有効にするには、任意のクラスタノードでシェルを開き、次のコマンドを実行します。<storage id> 前の手順で作成したストレージ ID です。

```
pvesm set <storage id> --options multichannel,max_channels=16
```

例を表示



6. 以下は、構成されたストレージの /etc/pve/storage.cfg の内容を示しています。

例を表示

```
cifs: pvesmb01
    path /mnt/pve/pvesmb01
    server proxmox.sddc.netapp.com
    share pvesmb01
    content snippets,vztmpl,backup,iso,images,rootdir
    options vers=3.11,multichannel,max_channels=4
    prune-backups keep-all=1
    username cifs@sddc.netapp.com
```

## Proxmox VEのNFSストレージを構成する

NetApp ONTAPを使用してProxmox仮想環境(VE)のNFSストレージを構成します。ストレージシステムへの複数のネットワーク接続によるフォールトトレランスとパフォーマンス強化を実現するには、NFS v4.1以降でセッショントランкиングを使用します。

ONTAPは、Proxmox VEでサポートされているすべてのNFSバージョンをサポートします。使用 "セッショントランкиング" フォールトトレランスとパフォーマンスの向上を実現します。セッショントランкиングにはNFS v4.1以降が必要です。

ONTAPを初めて使用する場合は、System Managerインターフェイスを使用してこれらのタスクを完了してください。

### ONTAPのNFS nconnectオプション

## ストレージ管理者のタスク

Proxmox VE で使用するためにONTAP上の NFS ストレージをプロビジョニングするには、これらのタスクを完了します。

1. NFS 用に SVM を有効にします。参照 "[ONTAP 9 ドキュメント](#)"。
2. コントローラごとに少なくとも 2 つの LIF を作成します。ドキュメントの手順に従ってください。参考までに、ラボで使用されている LIF のスクリーンショットを以下に示します。

例を表示

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
q		prox	q	q	q	q	q	SMB
lif_proxmox_nas04	✓	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas03	✓	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas01	✓	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS
lif_proxmox_nas02	✓	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS

3. Proxmox VE ホストの IP アドレスまたはサブネットへのアクセスを提供するために、NFS エクスポートポリシーを作成または更新します。参照 "[輸出ポリシーの作成](#)" そして "[エクスポートポリシーにルールを追加する](#)"。
4. "[ボリュームの作成](#)"。大容量のニーズ (> 100 TB) の場合は、FlexGroupを使用するためにクラスター全体にデータを分散するオプションをオンにします。FlexGroupを使用する場合は、以下の手順でSVM上でpNFSを有効にしてパフォーマンスを向上させることを検討してください。"[SVMでpNFSを有効にする](#)"。pNFSを使用する場合は、Proxmox VE ホストがすべてのコントローラ (データ LIF) にデータアクセスできることを確認してください。ボリューム上でランサムウェア対策が有効になっていることを確認します。

例を表示

### Add volume

NAME

STORAGE VM  
▼

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)  
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

**Storage and optimization**

CAPACITY  
  ▼

PERFORMANCE SERVICE LEVEL  
 ▼

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS  
 Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) [?](#)

**Access permissions**

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST  
 ▼  
Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. "ボリュームにエクスポートポリシーを割り当てる"。

例を表示

### Edit volume

**NAME**



---

#### Storage and optimization

**CAPACITY**

315.71	GiB	<input type="button" value="▼"/>
--------	-----	----------------------------------

EXISTING DATA SPACE  
300 GiB

Enable thin provisioning  
 Resize automatically

**AUTOGROW MODE**

Grow

**MAXIMUM SIZE**

378.9	GiB	<input type="button" value="▼"/>
-------	-----	----------------------------------

Grow or shrink automatically (?)

Enable fractional reserve (100%)  
 Enable quota  
 Enforce performance limits

**ASSIGN QOS POLICY GROUP**

Existing  
 New

**extreme-fixed**

**SECURITY TYPE**

UNIX

**UNIX PERMISSIONS**

	<input checked="" type="checkbox"/> Read	<input type="checkbox"/> Write	<input checked="" type="checkbox"/> Execute
OWNER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OTHERS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

---

#### Storage efficiency

Enable higher storage efficiency  
Don't enable a higher storage efficiency mode for performance-critical applications. [Learn more](#) (?)

---

#### Snapshot copies (local) settings

**SNAPSHOT RESERVE %**

5
---

EXISTING SNAPSHOT RESERVE  
15.79 GiB

Schedule Snapshot copies

**SNAPSHOT POLICY**

default

Schedule ...	Maximum Snapshot copies	Schedule	SnapMirror label	SnapLock retention perio
hourly	6	At 5 minutes past the hour, every hour	-	0 second
daily	2	At 12:10 AM, every day	daily	0 second
weekly	2	At 12:15 AM, only on Sunday	weekly	0 second

Enable Snapshot locking (?)  
Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.

Automatically delete older Snapshot copies

Show the Snapshot copies directory to clients  
Client systems will be able to display and access the Snapshot copies directory.

---

#### Export settings

**Mount**

PATH

**EXPORT POLICIES**

Select an existing policy

**EXPORT POLICY**

default

(?) This export policy is being used by 19 objects.

**RULES**

Rule index	Clients	Access protocols	Read-only rule	Read/write rule	SuperUser
1	172.21.120.0/24	Any	Any	Any	Any
2	172.21.117.0/24	Any	Any	Any	Any

Add a new policy

- NFS ボリュームの準備ができたことを仮想化管理者に通知します。

#### 仮想化管理者のタスク

これらのタスクを完了して、NFS ボリュームを Proxmox VE のストレージとして追加し、パフォーマンスを向上させるために nConnect またはセッショントランкиングを構成します。

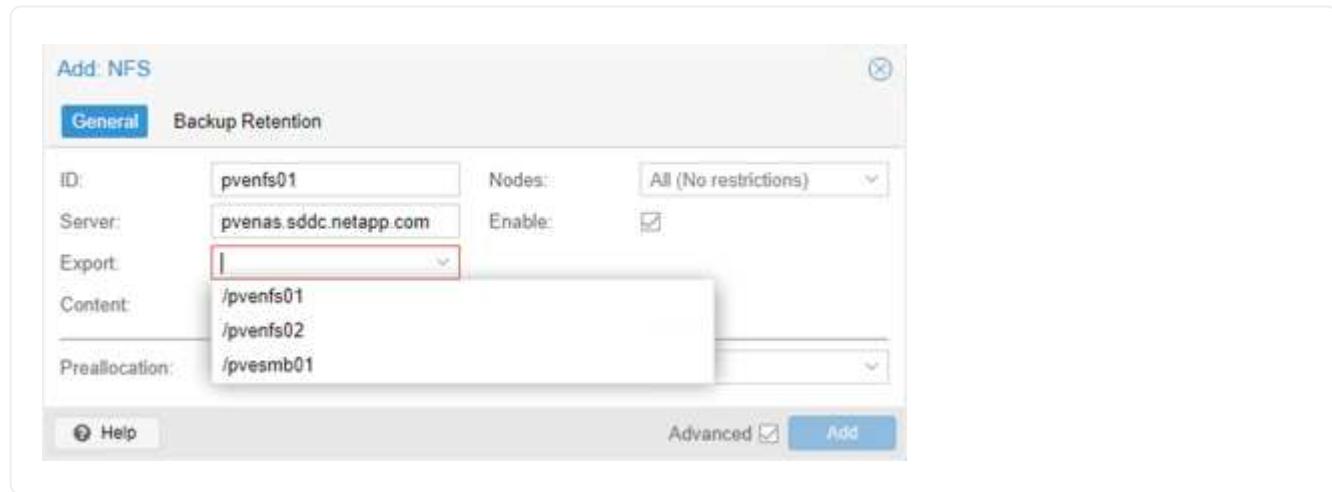
- フォールトトレランスのために、少なくとも 2 つのインターフェイスが異なる VLAN に設定されていることを確認します。NIC ボンディングを使用します。
- 管理UIを使用する `https:<proxmox-node>:8006` をクリックし、[データセンター] をクリックして、[ストレージ] を選択し、[追加] をクリックして、[NFS] を選択します。

例を表示

The screenshot shows the Proxmox VE 8.2.2 interface. On the left, the 'Server View' sidebar lists nodes: ppxmox01, ppxmox02, ppxmox03, Accounting, Engineering, and Sales. The main 'Datacenter' window has 'Storage' selected in the navigation bar. A right-hand sidebar lists storage types: Directory, LVM, LVM-Thin, BTRFS, NFS, SMB/CIFS, GlusterFS, iSCSI, CephFS, RBD, ZFS over iSCSI, ZFS, Proxmox Backup Server, and ESXi. The 'NFS' option is highlighted.

- 詳細を入力してください。サーバー情報を提供すると、NFS エクスポートが入力されます。リストから選択し、コンテンツ オプションを選択します。

例を表示



4. nConnectオプションを有効にするには、任意のクラスタノードでシェルを開き、次のコマンドを実行します。<storage id> 前の手順で作成したストレージ ID です。

```
pvesm set <storage id> --options nconnect=4
```

セッショントランкиングを使用するには、NFS v4.1 が使用されていることを確認し、trunkdiscovery および max\_connect オプションを設定します。

```
pvesm set <storage id> --options vers=4.1,trunkdiscovery,max_connect=16
```

5. 以下は、構成されたストレージの /etc/pve/storage.cfg の内容を示しています。

例を表示

```
nfs: pvenfs01
    export /pvenfs01
    path /mnt/pve/pvenfs01
    server pvenas.sddc.netapp.com
    content iso,backup,image,rootdir,vztmpl,import,snippets
    options v4.1,nconnect=4,trunkdiscovery,max_connect=16
    prune-backups keep-all=1
```

6. nConnectオプションが設定されていることを確認するには、以下を実行します。ss -an | grep :2049 任意の Proxmox VE ホストで、NFSサーバIPへの複数の接続を確認します。pNFSが有効になっていることを確認するには、以下を実行します。nfsstat -c レイアウト関連のメトリックを確認します。データ トラフィックに基づいて、データ LIF への複数の接続が表示されるはずです。



セッショントランкиングでは、nconnect オプションはトランクインターフェイスの 1 つにのみ設定されます。pNFS では、メタデータおよびデータインターフェイスに nconnect オプションが設定されます。実稼働環境では、nConnect またはセッショントランкиングのいずれかを使用し、両方は使用しないでください。

## Proxmox VE 用の FC を使用した LVM の設定

NetApp ONTAPでファイバー チャネル プロトコルを使用して、Proxmox 仮想環境(VE) ホスト間で共有ストレージ用の論理ボリューム マネージャー(LVM)を構成します。この構成により、高パフォーマンスと低レイテンシでブロックレベルのストレージ アクセスが可能になります。

### 仮想化管理者の初期タスク

これらの初期タスクを完了して、Proxmox VE ホストを FC 接続用に準備し、ストレージ管理者に必要な情報を収集します。

1. 2つの HBA インターフェイスが使用可能であることを確認します。
2. すべての Proxmox VE ホストに multipath-tools がインストールされ、起動時に起動することを確認します。

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable --now multipathd
```



ONTAP デバイスマルチパスの希望する構成はすでにパッケージに含まれています。詳細については、"ONTAPストレージを使用したProxmox VE 9.xでのFCPおよびiSCSIに関するONTAP 9ドキュメント"を参照してください。

3. すべての Proxmox VE ホストの WWPN を収集し、ストレージ管理者に提供します。

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

### ストレージ管理者のタスク

ONTAPを初めて使用する場合は、System Manager を使用すると使いやすくなります。

1. FC プロトコルが有効になっている状態で SVM が使用可能であることを確認します。フォローする "ONTAP 9 ドキュメント"。
2. FC 専用のコントローラごとに 2つの LIF を作成します。

The screenshot shows the 'Network overview' section of the NetApp ONTAP System Manager. On the left, there's a navigation sidebar with sections like Dashboard, Insights, Storage, Hosts, Network (selected), and Events & jobs. The main area has tabs for 'Network interfaces' and 'Subnets'. Under 'Network interfaces', there's a table with columns: Name, Status, Storage VM, IPspace, Address, Current node, Current port, Portset, Protocols, Type, and Throughput. The table lists four entries: 'lif\_pve\_615\_1' through 'lif\_pve\_615\_4', all associated with 'pve' storage VM and node 'NSOL-NetApp-A50-T19U11a'. The 'Type' column shows 'Data' and 'Throughput' values ranging from 0 to 0.07.

3. igroup を作成し、ホスト FC イニシエーターを追加します。
4. SVM 上に希望のサイズの LUN を作成し、前の手順で作成した igroup に提示します。ASAシステムのセキュリティタブとAFF/ FASシステムのボリュームセキュリティタブで、ランサムウェア対策保護が有効になっていることを確認します。

The screenshot shows the 'Storage' overview page. The left sidebar includes sections for Insights, Storage (selected), Hosts, Network, Events & jobs, Protection, and Cluster. The main area is divided into two main sections: 'Storage' and 'Performance'. The 'Storage' section displays a summary bar for a volume: 'Used' (144 KiB) and 'Size' (500 GiB). Below this, it shows 'Data reduction' (2 to 1) and 'Snapshot used' (6.1 MiB). The 'Protection' section shows a consistency group 'cluster03' with 'Snapshots' (default) and 'Replication' (None). The 'Performance' section contains three line graphs: 'Latency' (0.24 ms), 'IOPS' (0), and 'Throughput' (0.03 MB/s), each with a time range from 13:30 to 14:20.

5. LUN が作成されたことを仮想化管理者に通知します。

#### 最終的な仮想化管理者のタスク

これらのタスクを完了して、LUN を Proxmox VE の共有 LVM ストレージとして構成します。

1. クラスター内の各 Proxmox VE ホストのシェルに移動し、ディスクが表示されていることを確認します。

```
lsblk -S  
rescan-scsi-bus.sh  
lsblk -S
```

2. デバイスがマルチパス リストに表示されていることを確認します。

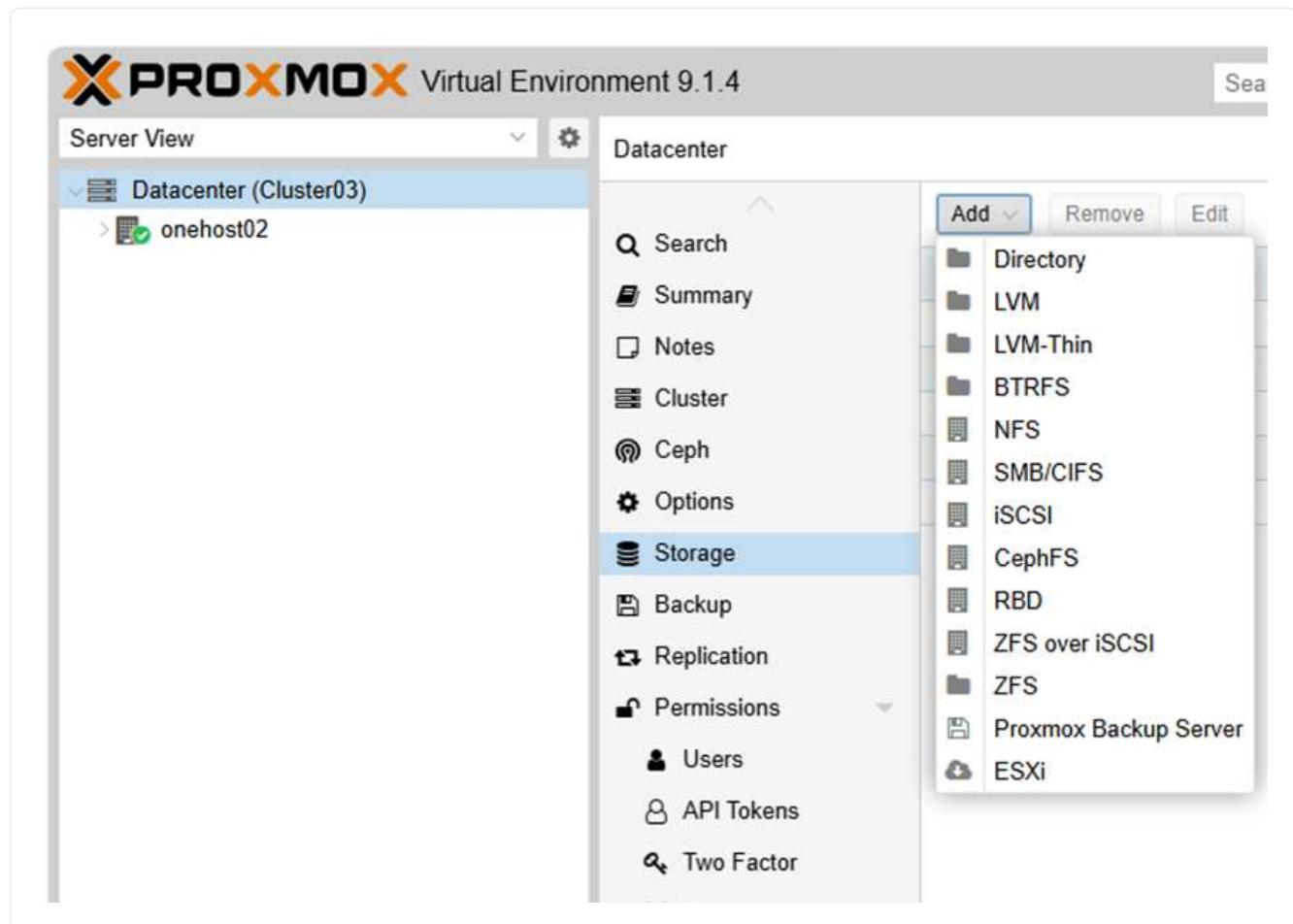
```
multipath -ll  
multipath -a /dev/sdX # replace sdX with the device name  
multipath -r  
multipath -ll
```

3. ボリューム グループを作成します。

```
vgcreate <volume group name> /dev/mapper/<device id>  
# Where <volume group name> is the desired name for the volume group and  
<device id> is the multipath device id.  
pvs  
# Verify the physical volume is part of the volume group.  
vgs  
# Verify the volume group is created.
```

4. 管理UIを使用する `https:<proxmox node>:8006` をクリックし、[データセンター] をクリックして、[ストレージ] を選択し、[追加] をクリックして、[LVM] を選択します。

例を表示



5. ストレージ ID 名を指定し、既存のボリューム グループを選択して、CLI で作成したボリューム グループを選択します。共有オプションを確認してください。Proxmox VE 9以降では、Allow Snapshots as Volume-Chain このオプションは、[詳細設定] チェック ボックスが有効になっている場合に表示されます。

例を表示

Add: LVM

General Backup Retention

ID:	pvefc01	Nodes:	All (No restrictions)
Base storage:	Existing volume groups	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume group:	a50fc	Shared:	<input checked="" type="checkbox"/>
Content:	Disk image, Container	Wipe Removed Volumes:	<input type="checkbox"/>

Allow Snapshots as Volume-Chain

Snapshots as Volume-Chain are a technology preview.

Keep Snapshots as Volume-Chain enabled if qcow2 images exist!

[Help](#) Advanced  Add

6. 以下に、FC を使用する LVM のサンプル ストレージ構成ファイルを示します。

例を表示

```
lvm: pvefc01
      vgname a50fc
      content images,rootdir
      saferemove 0
      shared 1
      snapshot-as-volume-chain 1
```

Proxmox VE 9以降では、ストレージ設定ファイルに以下の追加オプションが含まれています。  
snapshot-as-volume-chain 1 いつ Allow Snapshots as Volume-Chain が有効になります。

## Proxmox VE 用の iSCSI を使用した LVM の設定

NetApp ONTAPで iSCSI プロトコルを使用して、Proxmox 仮想環境 (VE) ホスト間の共有ストレージ用に論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。この構成により、マルチパスをサポートする標準イーサネット ネットワーク上でブロックレベルのストレージ アクセスが可能になります。

## ONTAPを使用したiSCSIによるLVM共有プール

### 仮想化管理者の初期タスク

これらの初期タスクを完了して、Proxmox VE ホストを iSCSI 接続用に準備し、ストレージ管理者に必要な情報を収集します。

1. 2つのLinux VLAN インターフェイスが使用可能であることを確認します。
2. すべての Proxmox VE ホストに multipath-tools がインストールされ、起動時に起動することを確認します。

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable --now multipathd
```



ONTAP デバイスマルチパスの希望する構成はすでにパッケージに含まれています。詳細については、"ONTAPストレージを使用したProxmox VE 9.xでのFCPおよびiSCSIに関するONTAP 9ドキュメント"を参照してください。

3. すべての Proxmox VE ホストの iSCSI ホスト IQN を収集し、ストレージ管理者に提供します。

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

### ストレージ管理者のタスク

ONTAPを初めて使用する場合は、System Manager を使用すると使いやすくなります。

1. iSCSI プロトコルが有効になっている SVM が使用可能であることを確認します。フォローする "ONTAP 9 ドキュメント"。
2. コントローラごとに iSCSI 専用の LIF を 2つ作成します。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
<input type="text"/> lif_proxmox_iscsi01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> proxmox	<input type="text"/> prox	<input type="text"/> 172.21.118.109	<input type="text"/> ntaphci-a300-01	<input type="text"/> a0a-3374	<input type="text"/>	<input type="text"/> iSCSI
<input type="text"/> lif_proxmox_iscsi02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> proxmox	<input type="text"/> prox	<input type="text"/> 172.21.119.109	<input type="text"/> ntaphci-a300-01	<input type="text"/> a0a-3375	<input type="text"/>	<input type="text"/> iSCSI
<input type="text"/> lif_proxmox_iscsi04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> proxmox	<input type="text"/> prox	<input type="text"/> 172.21.119.110	<input type="text"/> ntaphci-a300-02	<input type="text"/> a0a-3375	<input type="text"/>	<input type="text"/> iSCSI
<input type="text"/> lif_proxmox_iscsi03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> proxmox	<input type="text"/> prox	<input type="text"/> 172.21.118.110	<input type="text"/> ntaphci-a300-02	<input type="text"/> a0a-3374	<input type="text"/>	<input type="text"/> iSCSI

3. igrupを作成し、ホスト iSCSI イニシエーターを追加します。
4. SVM 上に希望のサイズの LUN を作成し、前の手順で作成した igrup に提示します。ASAシステムのセキュリティ タブでランサムウェア対策が有効になっていることを確認します。AFF/FASシステムの場合、ボリュームのセキュリティ タブでランサムウェア対策が有効になっていることを確認します。

**Edit LUN**

NAME  
pvelun01

DESCRIPTION

STORAGE VM  
proxmox

---

**Storage and optimization**

CAPACITY  
250 GiB

Thin provisioning  
 Enable space allocation

---

**Host information**

HOST MAPPING

	Initiator group	LUN ID	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	pve	0	Linux

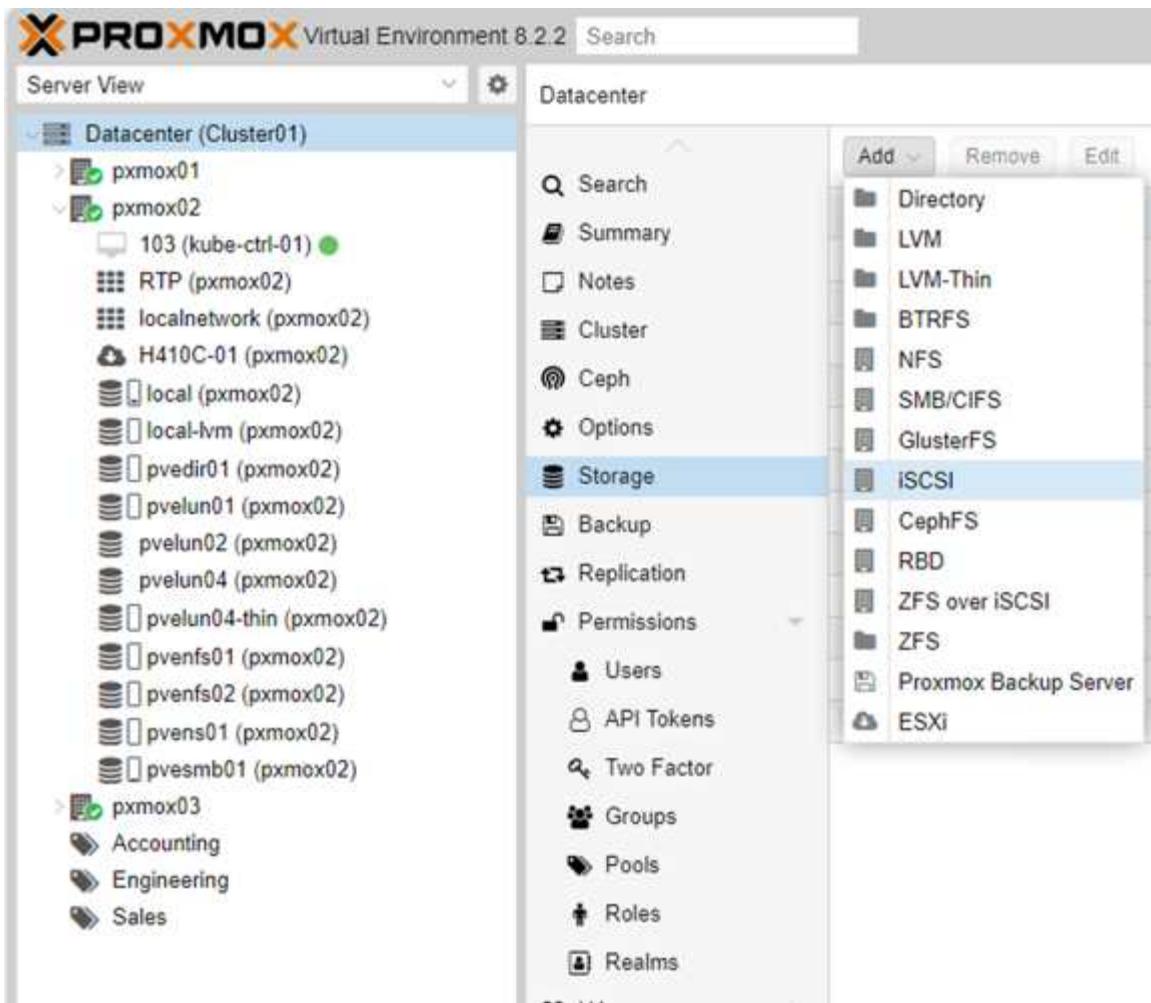
Save Cancel Save to Ansible playbook

5. LUN が作成されたことを仮想化管理者に通知します。

#### 最終的な仮想化管理者のタスク

Proxmox VE で iSCSI LUN を共有 LVM ストレージとして構成するには、これらのタスクを完了します。

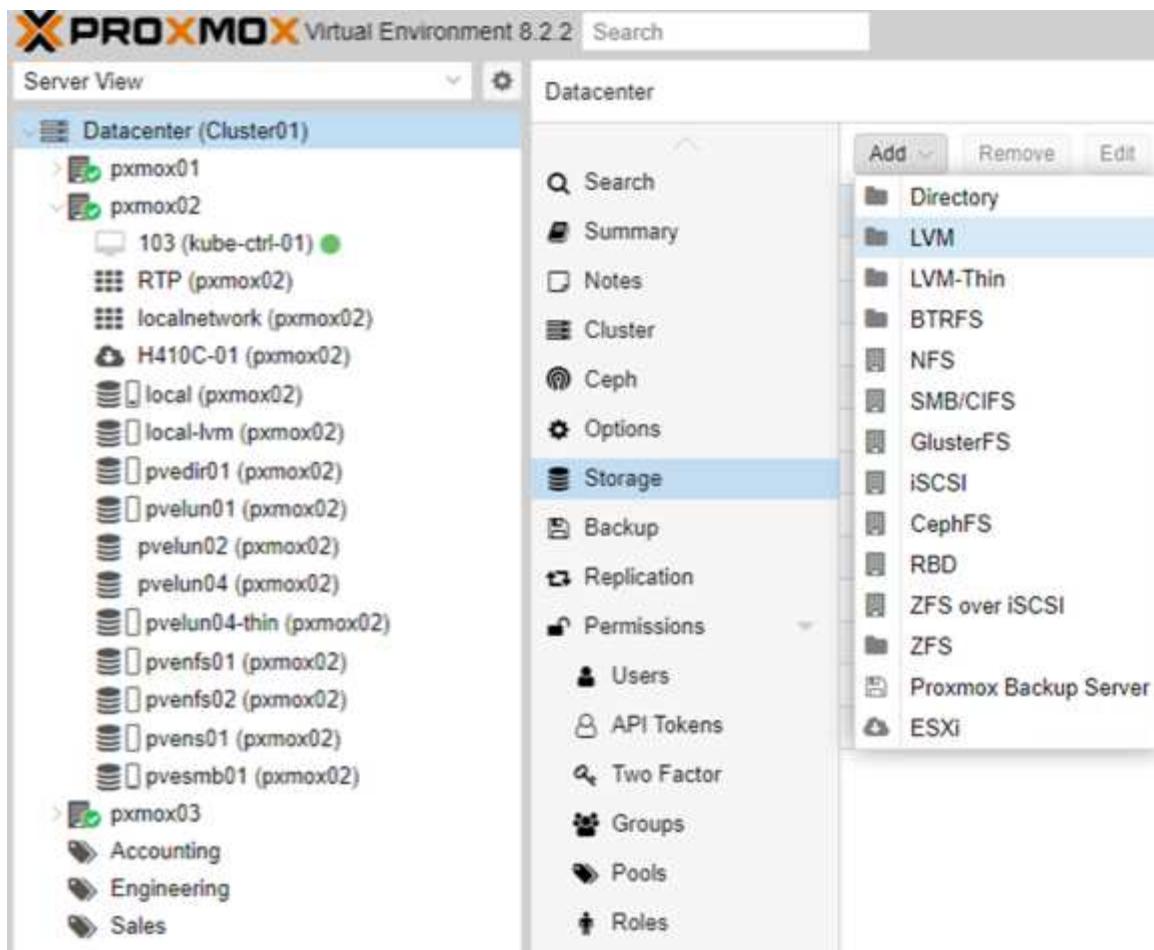
1. 管理UIを使用する `https:<proxmox node>:8006` をクリックし、[データセンター] をクリックして、[ストレージ] を選択し、[追加] をクリックして、[iSCSI] を選択します。



2. ストレージ ID 名を指定します。通信の問題がない場合、ONTAPからのiSCSI LIF アドレスはターゲットを選択できるはずです。ゲスト VM に LUN アクセスを直接提供しない場合は、そのオプションのチェックを外します。

The screenshot shows the 'Add: iSCSI' dialog box. The 'General' tab is selected. The 'ID:' field contains 'pvelun01'. The 'Portal:' field contains '172.21.118.109'. The 'Target:' dropdown contains 'dc00a098b46a21:vs.48'. The 'Nodes:' dropdown is set to 'All (No restrictions)'. The 'Enable:' checkbox is checked. The 'Use LUNs directly:' checkbox is unchecked. At the bottom, there are 'Help' and 'Add' buttons.

3. [追加]をクリックし、LVM を選択します。



4. ストレージ ID 名を指定し、前の手順で作成した iSCSI ストレージに一致するベースストレージを選択します。ベースボリュームの LUN を選択し、ボリュームグループ名を指定します。共有オプションが選択されていることを確認します。Proxmox VE 9以降では、Allow Snapshots as Volume-Chain このオプションは、[詳細設定] チェックボックスが有効になっている場合に表示されます。

Add: LVM

General			Backup Retention																
ID:	<input type="text" value="pvelun01"/>	Nodes:	<input type="button" value="All (No restrictions)"/>																
Base storage:	<input type="button" value="pvelun01 (iSCSI)"/>	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>																
Base volume:	<input type="button" value=""/>	Shared:	<input checked="" type="checkbox"/>																
Volume group:	Node to scan: <input type="button" value="pxmox01"/>																		
Content:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>For...</th> <th>Size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 0</td> <td>raw</td> <td>268.44 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 1</td> <td>raw</td> <td>375.81 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 2</td> <td>raw</td> <td>107.37 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 3</td> <td>raw</td> <td>134.22 GB</td> </tr> </tbody> </table>				Name	For...	Size	CH 00 ID 0 LUN 0	raw	268.44 GB	CH 00 ID 0 LUN 1	raw	375.81 GB	CH 00 ID 0 LUN 2	raw	107.37 GB	CH 00 ID 0 LUN 3	raw	134.22 GB
Name	For...	Size																	
CH 00 ID 0 LUN 0	raw	268.44 GB																	
CH 00 ID 0 LUN 1	raw	375.81 GB																	
CH 00 ID 0 LUN 2	raw	107.37 GB																	
CH 00 ID 0 LUN 3	raw	134.22 GB																	
<a href="#">Help</a>																			

5. 以下に、iSCSI を使用する LVM のサンプルストレージ構成ファイルを示します。

例を表示

```
iscsi: pvelun01
    portal 172.21.118.109
    target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bcd00a098b46a21:vs.48
    content none
    nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

lvm: pvelun01
    vgname pvelun01
    content images,rootdir
    nodes pxmox03,pxmox01,pxmox02
```

Proxmox VE 9以降では、ストレージ設定ファイルに以下の追加オプションが含まれています。  
snapshot-as-volume-chain 1 いつ Allow Snapshots as Volume-Chain が有効になります。

## Proxmox VE 用に NVMe/FC で LVM を構成する

NetApp ONTAPで NVMe over Fibre Channel プロトコルを使用して、Proxmox 仮想環境(VE) ホスト間で共有ストレージ用の論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。この構成では、最新の NVMe プロトコルを使用して、低レイテンシでハイパフォーマンスブロックレベルのストレージ アクセスが提供されます。

### 仮想化管理者の初期タスク

これらの初期タスクを完了して、Proxmox VE ホストを NVMe/FC 接続用に準備し、ストレージ管理者に必要な情報を収集します。

1. 2つの HBA インターフェイスが使用可能であることを確認します。
2. クラスター内のすべての Proxmox ホストで次のコマンドを実行して WWPN 情報を収集し、nvme-cli パッケージがインストールされていることを確認します。

```
apt update
apt install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

3. 収集したホスト NQN および WWPN 情報をストレージ管理者に提供し、必要なサイズの NVMe 名前空間を要求します。

### ストレージ管理者のタスク

ONTAPを初めて使用する場合は、System Manager を使用すると使いやすくなります。

1. NVMe プロトコルが有効になっている SVM が使用可能であることを確認します。参照 "[ONTAP 9のNVMe タスクに関するドキュメント](#)"。
2. NVMe 名前空間を作成します。

例を表示

## Add storage units

Name  
pvens01

Storage VM  
pve

Number of units  
1

Capacity per unit  
500 GiB

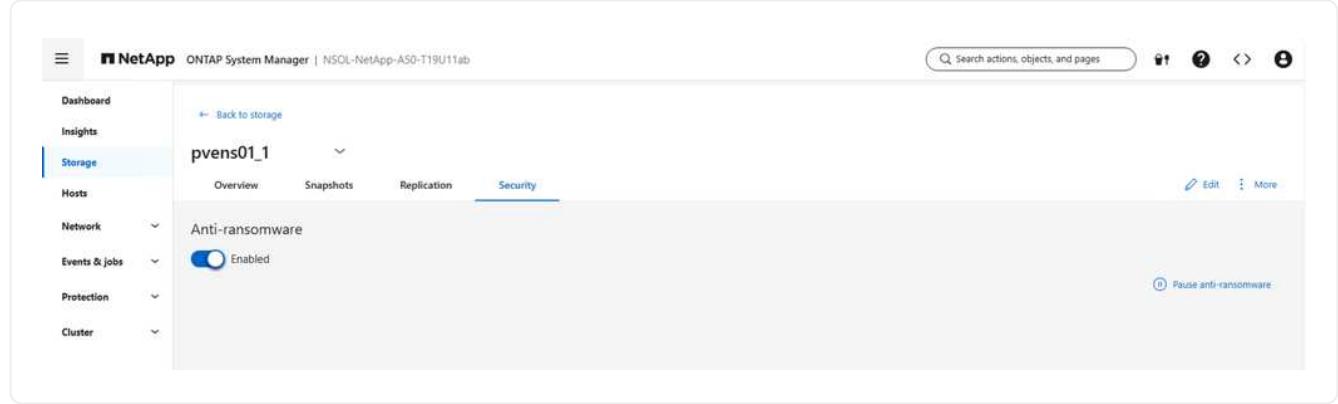
Host operating system  
Linux

Host mapping  
cluster03-nvmeof

[More options](#) Cancel Add

3. サブシステムを作成し、ホスト NQN を割り当てます (CLI を使用している場合)。上記の参照リンクに従ってください。
4. セキュリティ タブでランサムウェア対策が有効になっていることを確認します。

## 例を表示



5. NVMe 名前空間が作成されたことを仮想化管理者に通知します。

### 最終的な仮想化管理者のタスク

Proxmox VE で NVMe 名前空間を共有 LVM ストレージとして構成するには、これらのタスクを完了します。

1. クラスター内の各 Proxmox VE ホストのシェルに移動し、新しい名前空間が表示されていることを確認します。
2. 名前空間の詳細を確認します。

```
nvme list
```

3. デバイスの詳細を検査して収集します。

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsy
lsblk -N
```

4. ボリューム グループを作成します。

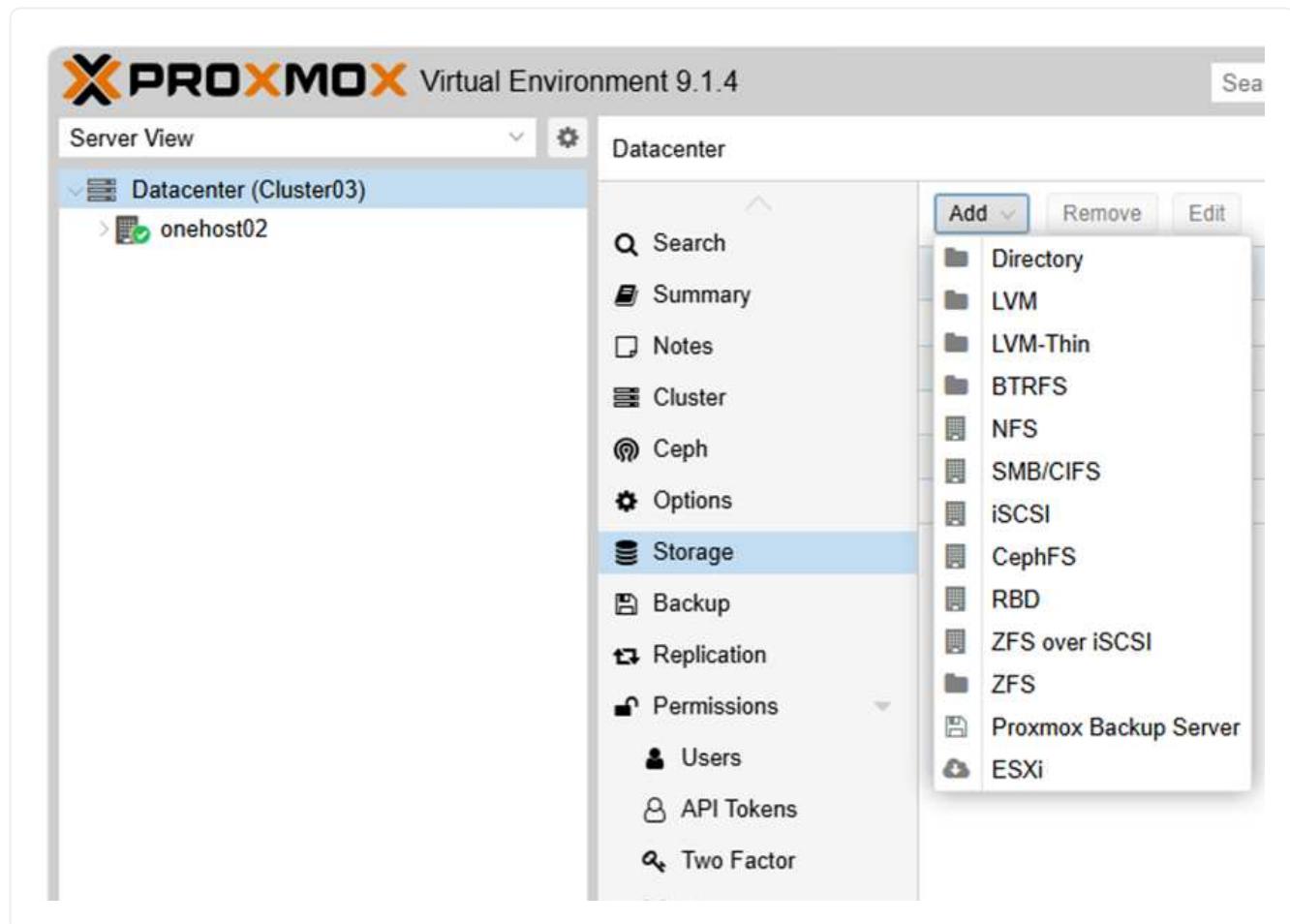
```
vgcreate <volume group name> /dev/mapper/<device id>
# Where <volume group name> is the desired name for the volume group and
<device id> is the nvme device id.

pvs
# Verify the physical volume is part of the volume group.

vgs
# Verify the volume group is created.
```

5. 管理UIを使用する `https:<proxmox node>:8006` をクリックし、[データセンター] をクリックして、[ストレージ] を選択し、[追加] をクリックして、[LVM] を選択します。

例を表示



6. ストレージ ID 名を指定し、既存のボリューム グループを選択して、CLI で作成したボリューム グループを選択します。共有オプションを確認してください。Proxmox VE 9以降では、Allow Snapshots as Volume-Chain このオプションは、[詳細設定] チェック ボックスが有効になっている場合に表示されます。

例を表示

The screenshot shows the 'Add: LVM' dialog with the 'General' tab selected. The configuration fields are as follows:

- ID: pvens01
- Base storage: Existing volume groups
- Volume group: pvens01
- Content: Disk image, Container
- Nodes: All (No restrictions)
- Enable:
- Shared:
- Wipe Removed Volumes:

Below the fields, there is a checked checkbox for "Allow Snapshots as Volume-Chain". A yellow warning box contains the text: "Snapshots as Volume-Chain are a technology preview. Keep Snapshots as Volume-Chain enabled if qcow2 images exist!".

At the bottom, there are "Help", "Advanced" (with a checked checkbox), and "Add" buttons.

7. 以下は、NVMe/FC を使用する LVM のサンプル ストレージ構成ファイルを示しています。

例を表示

```
lvm: pvens01
      vgname pvens01
      content images,rootdir
      saferemove 0
      shared 1
      snapshot-as-volume-chain 1
```

## Proxmox VE 用に NVMe/TCP で LVM を構成する

NetApp ONTAPで NVMe over TCP プロトコルを使用して、Proxmox 仮想環境 (VE) ホスト間で共有ストレージ用の論理ボリューム マネージャー (LVM) を構成します。この構成では、最新の NVMe プロトコルを使用して、標準のイーサネット ネットワーク経由でハイパフォーマンスブロック レベルのストレージ アクセスが提供されます。

[ONTAPを使用した NVMe/TCP による LVM 共有プール](#)

## 仮想化管理者の初期タスク

これらの初期タスクを完了して、Proxmox VE ホストを NVMe/TCP 接続用に準備し、ストレージ管理者に必要な情報を収集します。

1. 2 つの Linux VLAN インターフェイスが使用可能であることを確認します。
2. クラスター内のすべての Proxmox ホストで次のコマンドを実行して、ホスト イニシエーター情報を収集します。

```
nvme show-hostnqn
```

3. 収集したホスト NQN 情報をストレージ管理者に提供し、必要なサイズの NVMe 名前空間を要求します。

## ストレージ管理者のタスク

ONTAPを初めて使用する場合は、System Manager を使用すると使いやすくなります。

1. NVMe プロトコルが有効になっている SVM が使用可能であることを確認します。参照 "[ONTAP 9のNVMe タスクに関するドキュメント](#)"。
2. NVMe 名前空間を作成します。

例を表示

Add NVMe namespace

NAME PREFIX

pvens02

STORAGE VM

proxmox

NUMBER OF NAMESPACES

1

CAPACITY PER NAMESPACE

100 GiB

HOST OPERATING SYSTEM

Linux

NVME SUBSYSTEM

proxmox\_subsystem\_606

More options

Cancel

Save

3. サブシステムを作成し、ホスト NQN を割り当てます (CLI を使用している場合)。上記の参照リンクに従ってください。
4. セキュリティ タブでランサムウェア対策が有効になっていることを確認します。
5. NVMe 名前空間が作成されたことを仮想化管理者に通知します。

#### 最終的な仮想化管理者のタスク

Proxmox VE で NVMe 名前空間を共有 LVM ストレージとして構成するには、これらのタスクを完了します。

1. クラスター内の各 Proxmox VE ホストのシェルに移動し、/etc/nvme/discovery.conf ファイルを作成しま

す。ご使用の環境に固有のコンテンツを更新します。

```
root@pxmox01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
-traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

## 2. NVMe サブシステムにログインします。

```
nvme connect-all
```

## 3. デバイスの詳細を検査して収集します。

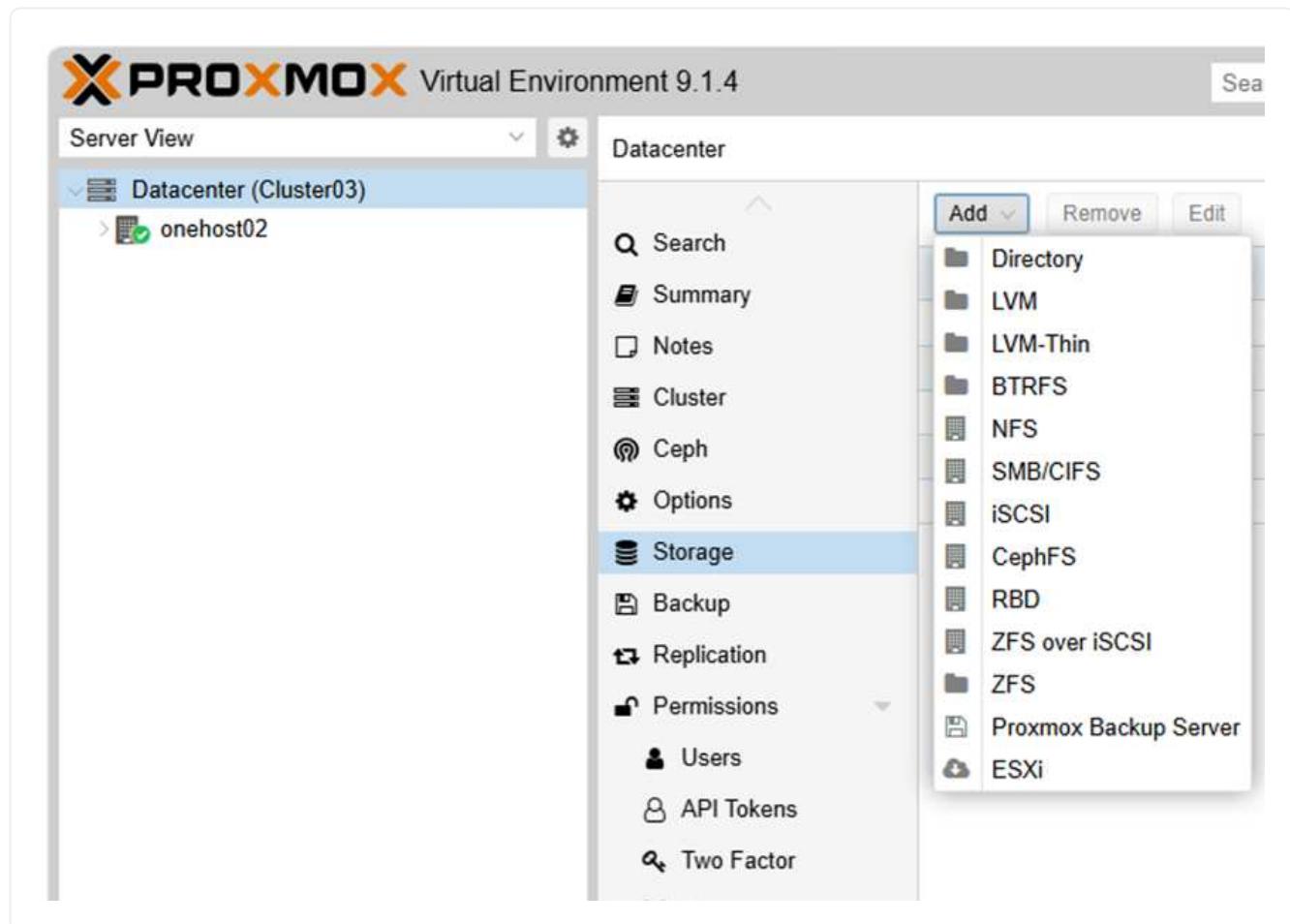
```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsy
lsblk -l
```

## 4. ボリューム グループを作成します。

```
vgcreate pvens02 /dev/mapper/<device id>
```

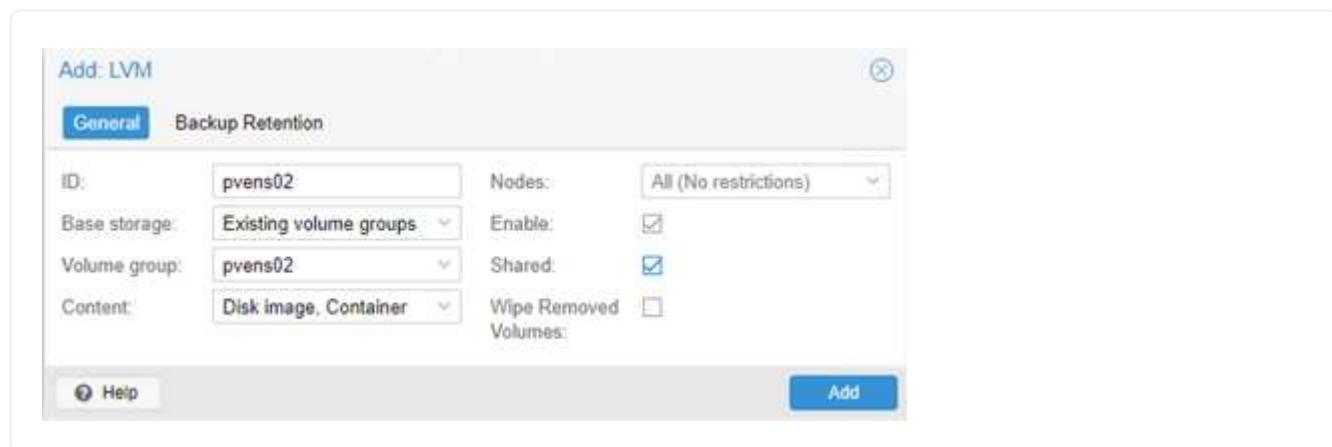
## 5. 管理UIを使用する `https:<proxmox node>:8006` をクリックし、[データセンター] をクリックして、[ストレージ] を選択し、[追加] をクリックして、[LVM] を選択します。

例を表示



6. ストレージ ID 名を指定し、既存のボリューム グループを選択して、CLI で作成したボリューム グループを選択します。共有オプションを確認してください。Proxmox VE 9以降では、Allow Snapshots as Volume-Chain このオプションは、[詳細設定] チェック ボックスが有効になっている場合に表示されます。

例を表示



7. 以下は、NVMe/TCP を使用する LVM のサンプルストレージ構成ファイルを示しています。

例を表示

```
lvm: pvens02
    vgname pvens02
    content rootdir,images
    nodes pxmox03,pxmox02,pxmox01
    saferemove 0
    shared 1
```

Proxmox VE 9以降では、ストレージ設定ファイルに以下の追加オプションが含まれています。  
snapshot-as-volume-chain 1 いつ Allow Snapshots as Volume-Chain が有効になります。



nvme-cli パッケージには nvmef-autoconnect.service が含まれており、これを有効にすると起動時にターゲットに自動的に接続できます。詳細については、nvme-cli のドキュメントを参照してください。

## 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隨時、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 5225.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用権を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用権については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。