



# Proxmox仮想化 NetApp Solutions

NetApp  
September 26, 2024

# 目次

Proxmox仮想化 .....	1
Proxmox仮想環境の概要 .....	1
Proxmox VEとONTAP .....	9

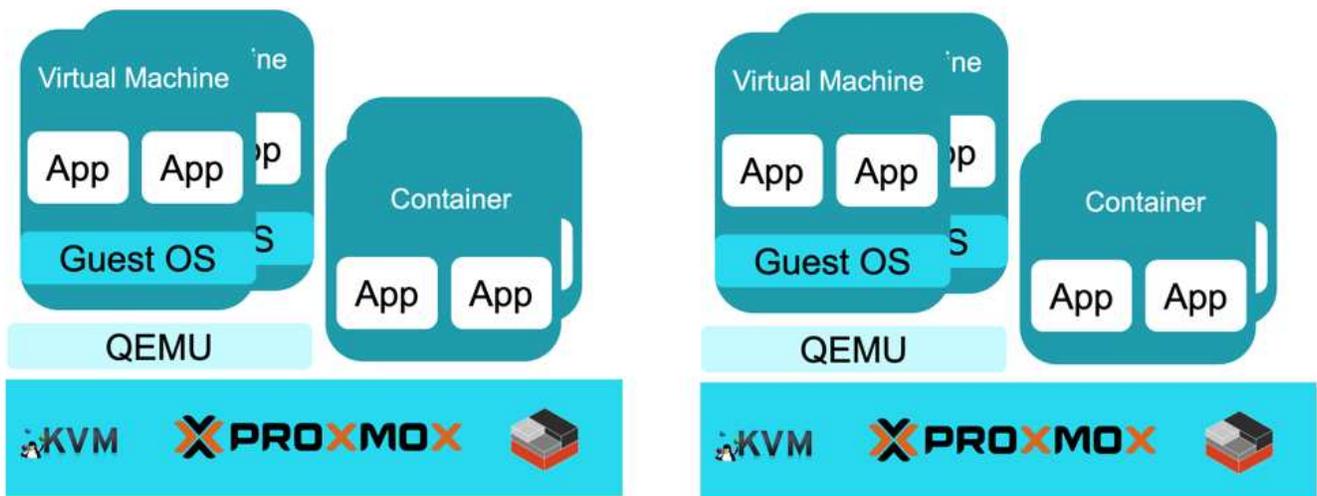
# Proxmox仮想化

## Proxmox仮想環境の概要

Proxmox Virtual EnvironmentはDebian LinuxをベースとしたオープンソースのType-1ハイパーバイザ（ベアメタルサーバにインストール）である。仮想マシン（VM）とLinuxコンテナ（LXC）をホストできます。

### 概要

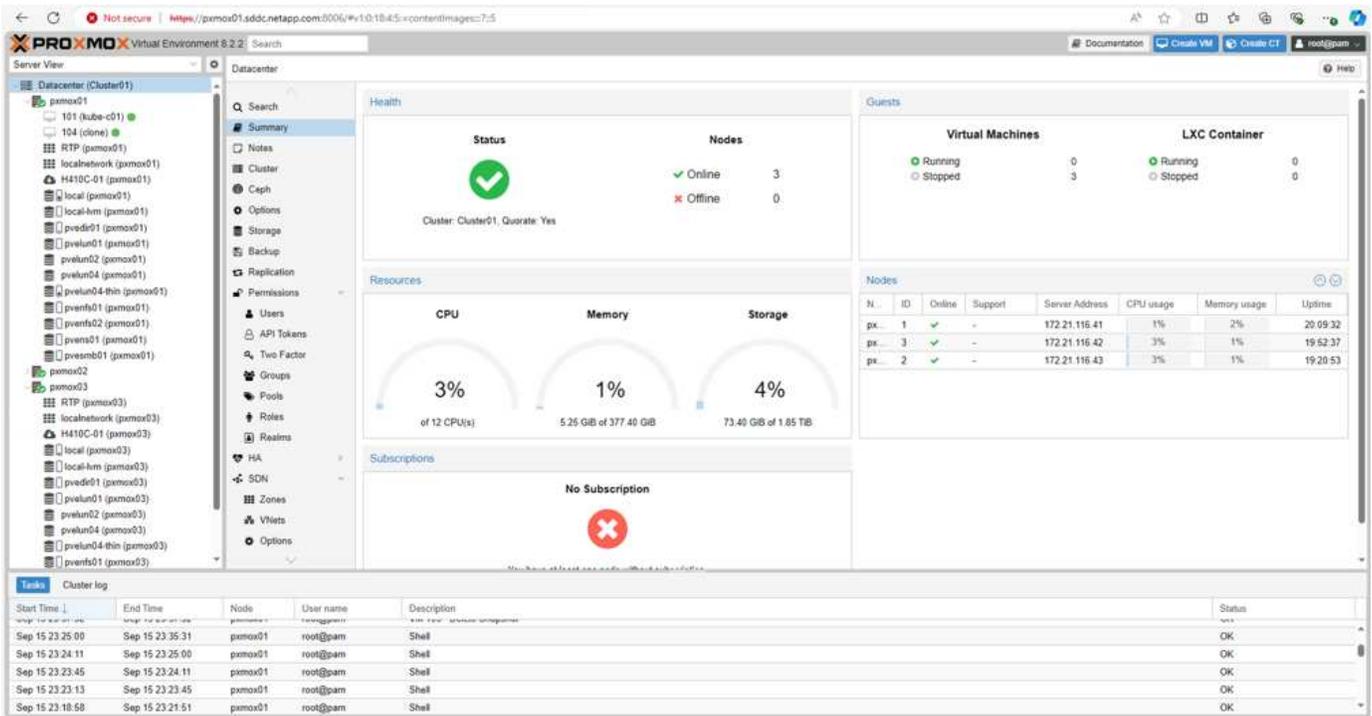
Proxmox Virtual Environment（VE）は、同じホスト上で完全なVMとコンテナベースの仮想化の両方をサポートします。Kernel-Based Virtual Machine（KVM）とQuick Emulator（QEMU）は、仮想マシンの完全な仮想化に使用されます。QEMUはオープンソースのマシンエミュレータおよび仮想化ツールであり、KVMカーネルモジュールを使用してホストCPU上で直接ゲストコードを実行します。Linux Containers（LXC）を使用すると、リブート後もデータが永続的に保持されるVMのようにコンテナを管理できます。



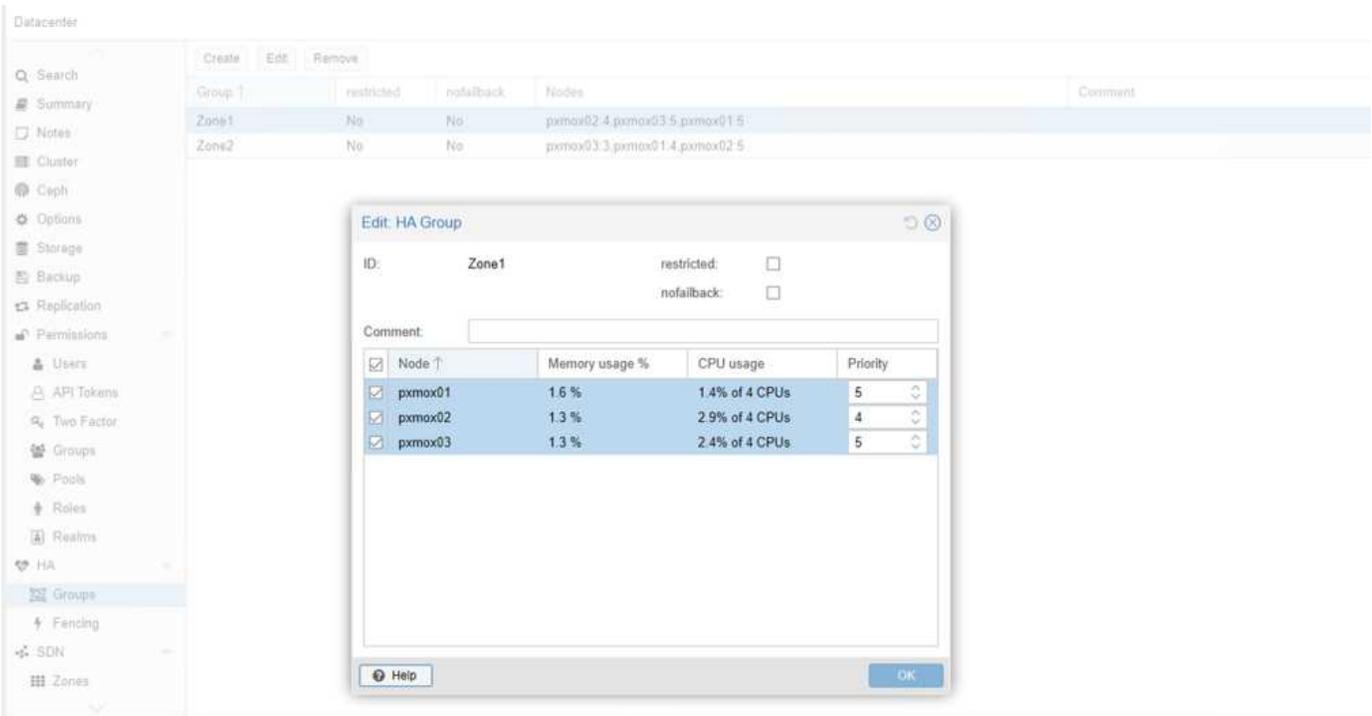
自動化タスクにはRESTful APIを使用できます。API呼び出しの情報については、"[Proxmox VE APIビューア](#)"

### クラスタ管理

Webベースの管理ポータルは、Proxmox VEノードのポート8006で使用できます。一連のノードをまとめてクラスタを形成できます。Proxmox VE構成は /etc/pve、クラスタのすべてのノードで共有されます。Proxmox VEは、を使用して"[Corosyncクラスタエンジン](#)"クラスタを管理します。管理ポータルには、クラスタの任意のノードからアクセスできます。



クラスタを使用すると、ホストノードで障害が発生した場合に、VMとコンテナを他のノードで監視して再起動できます。VMとコンテナをハイアベイラビリティ（HA）用に設定する必要があります。グループを作成することで、VMとコンテナを特定のホストサブセットでホストできます。VMまたはコンテナは、優先度が最も高いホストでホストされています。詳細については、"[HAマネージャ](#)"



認証オプションには、Linux PAM、Proxmox VE PAM、LDAP、Microsoft AD、OpenIDがあります。権限は、ロールおよびリソースの集合であるリソースプールの使用を介して割り当てることができます。詳細については、"[Proxmoxユーザ管理](#)"



LDAP/Microsoft ADの接続クレデンシャルは、クリアテキストで、ホストファイルシステムで保護する必要があるファイルに保存される場合があります。

## コンピューティング

VMのCPUオプションには、CPUコアとソケットの数（vCPUの数を指定）、NUMAを選択するオプション、アフィニティの定義、制限の設定、およびCPUタイプが含まれます。

**Create: Virtual Machine**

General OS System Disks **CPU** Memory Network Confirm

Sockets: 2 Type: x86-64-v2-AES  
Cores: 2 Total cores: 4

VCPUs: 4 CPU units: 100  
CPU limit: unlimited Enable NUMA:   
CPU Affinity: All Cores

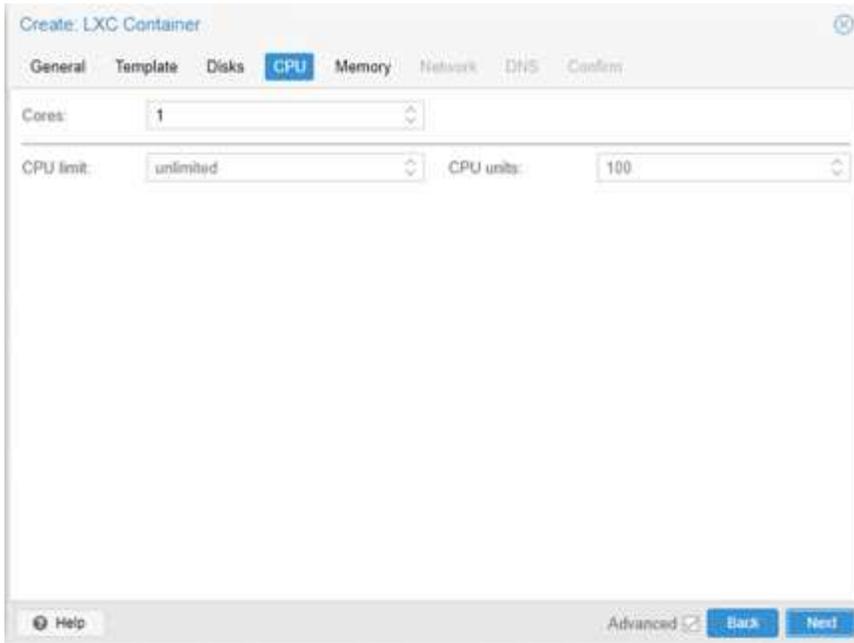
Extra CPU Flags:

Default	- ○ ● ○ +	md-clear	Required to let the guest OS know if MDS is mitigated correctly
Default	- ○ ● ○ +	pcid	Meltdown fix cost reduction on Westmere, Sandy-, and IvyBridge Intel CPUs
Default	- ○ ● ○ +	spec-ctrl	Allows improved Spectre mitigation with Intel CPUs
Default	- ○ ● ○ +	ssbd	Protection for "Speculative Store Bypass" for Intel models
Default	- ○ ● ○ +	ibpb	Allows improved Spectre mitigation with AMD CPUs
Default	- ○ ● ○ +	virt-ssbd	Basis for "Speculative Store Bypass" protection for AMD models

Help Advanced  Back Next

CPUの種類と、CPUがライブマイグレーションにどのように影響するかについては、以下を確認してください。"[Proxmox VEドキュメントのQEMU/KVM仮想マシンに関するセクション](#)"

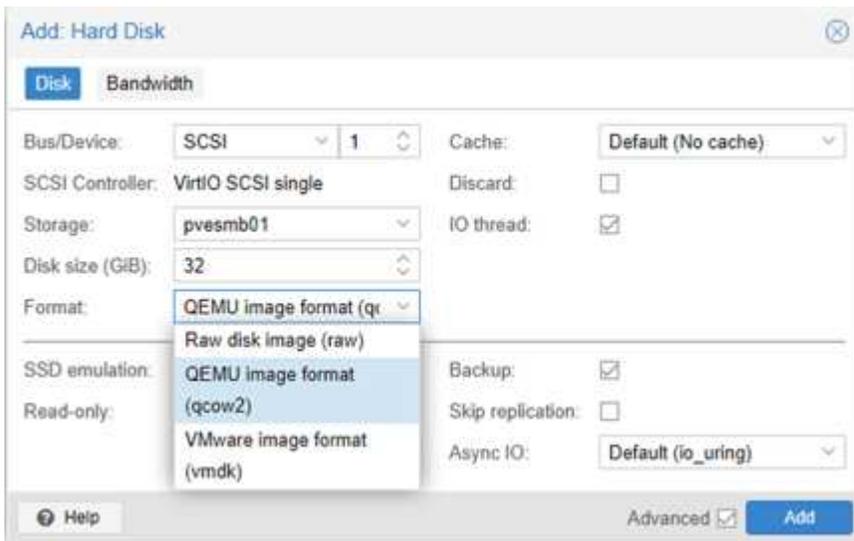
LXCコンテナイメージのCPUオプションを次のスクリーンショットに示します。



VMとLXCはメモリサイズを指定できます。VMの場合、Balooning機能はLinux VMに対して使用できます。詳細については、[を参照してください。"Proxmox VEドキュメントのQEMU/KVM仮想マシンに関するセクション"](#)

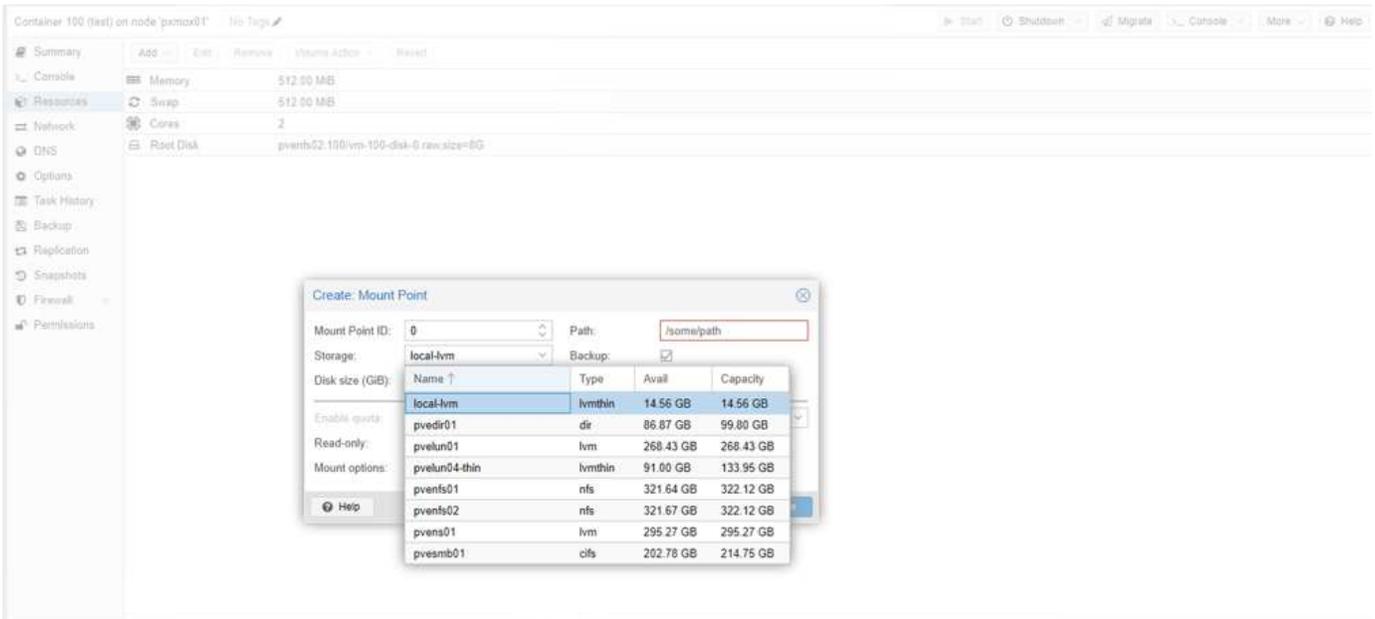
## ストレージ

仮想マシンは、構成ファイル、`/etc/pve/qemu-server/<vm id>.conf`、および仮想ディスクコンポーネントで構成されます。サポートされる仮想ディスク形式は、raw、qcow2、およびVMDKです。QCOW2は、さまざまなストレージタイプでシンプロビジョニングとスナップショット機能を提供できます。



iSCSI LUNをrawデバイスとしてVMに提供するオプションがあります。

LXCには、独自の構成ファイル、`/etc/pve/lxc/<container id>.conf`、およびコンテナディスクコンポーネントもあります。データボリュームは、サポートされているストレージタイプからマウントできます。

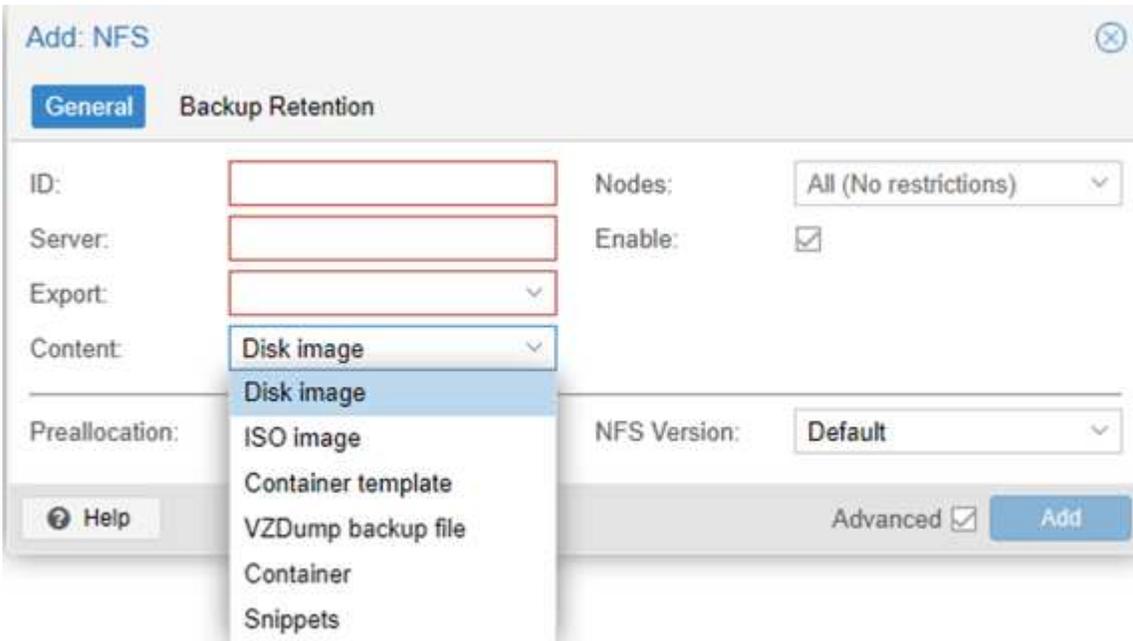


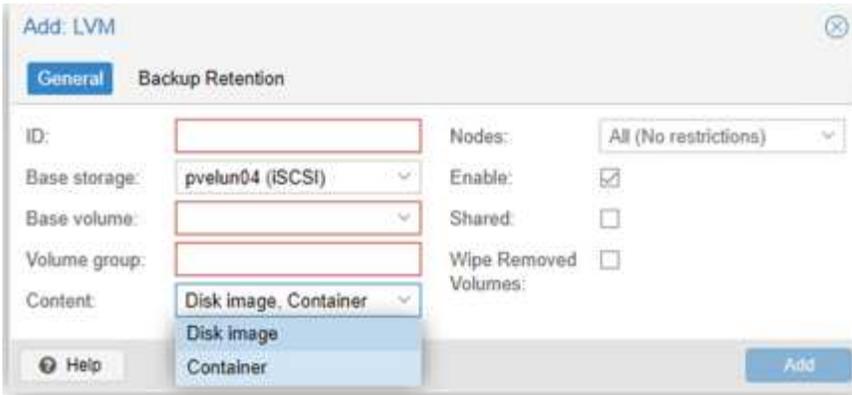
サポートされるストレージタイプには、ローカルディスク、NAS（SMBとNFS）、SAN（FC、iSCSI、NVMe-oFなど）があります。詳細については、を参照してください。"[Proxmox VEストレージ](#)"

すべてのストレージボリュームには、許可されるコンテンツタイプが設定されています。NASボリュームはすべてのコンテンツタイプをサポートしますが、SANはVMイメージとコンテナイメージに限定されます。



ディレクトリストレージタイプでは、すべてのコンテンツタイプもサポートされます。SMB接続クレデンシャルはクリアテキストで保存され、rootのみがアクセスできます。

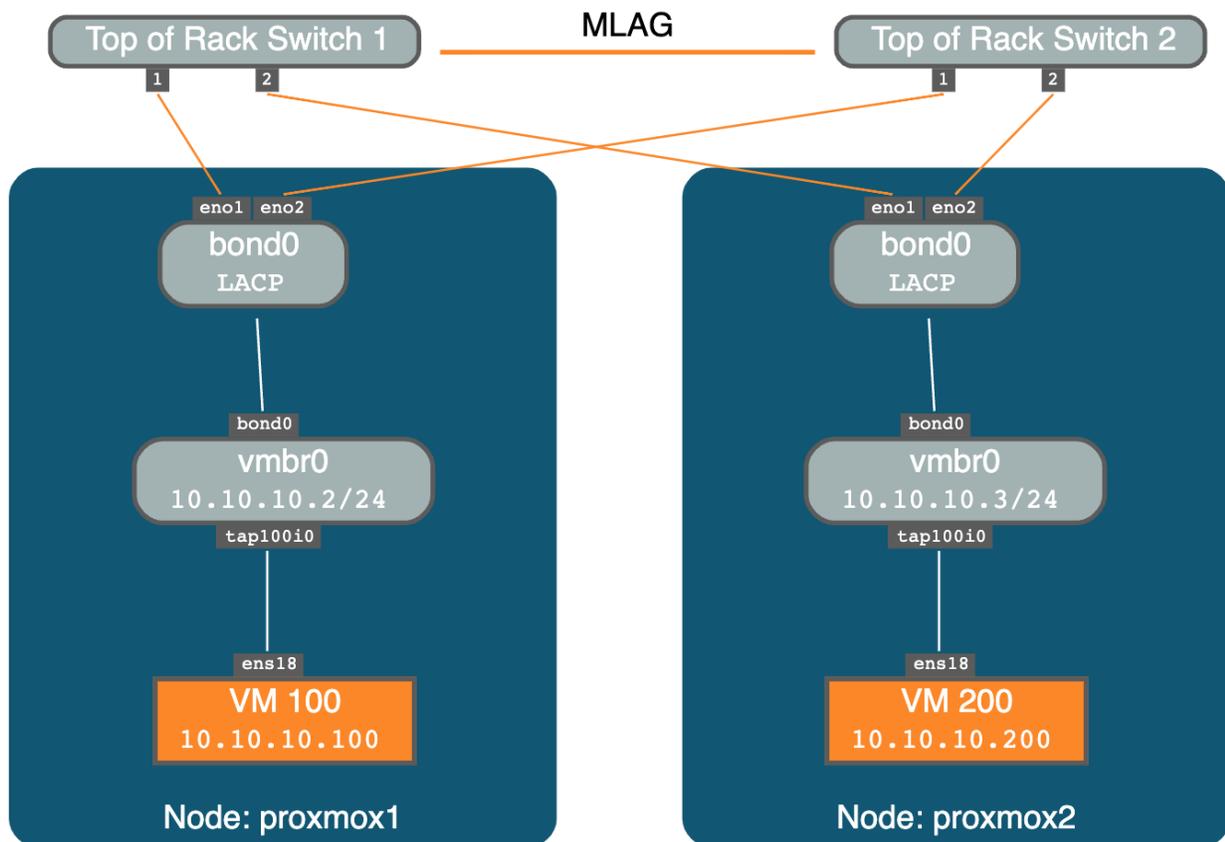




Broadcom vSphere環境からVMをインポートするために、vSphereホストをストレージデバイスとして含めることもできます。

## ネットワーク

Proxmox VEは、Software Defined Networking (SDN) を実装するために、LinuxブリッジやOpen vSwitchなどのネイティブLinuxネットワーク機能をサポートしています。ホスト上のイーサネットインターフェイスをボンディングして、冗長性と高可用性を実現できます。その他のオプションについては、[を参照してください](#)。"[Proxmox VEドキュメント](#)"



ゲストネットワークはクラスターレベルで設定でき、変更はメンバーホストにプッシュされます。分離は、ゾーン、VNet、およびサブネットで管理されます。"[ゾーン](#)"Simple、VLAN、VLAN Stacking、VXLAN、EVPNなどのネットワークタイプを定義します。

ゾーンのタイプに応じて、ネットワークの動作は異なり、特定の機能、利点、および制限事項が提供されま  
す。

SDNのユースケースは、個々のノード上の独立したプライベートネットワークから、異なる場所にある複数の  
のPVEクラスタにまたがる複雑なオーバーレイネットワークまで多岐にわたります。

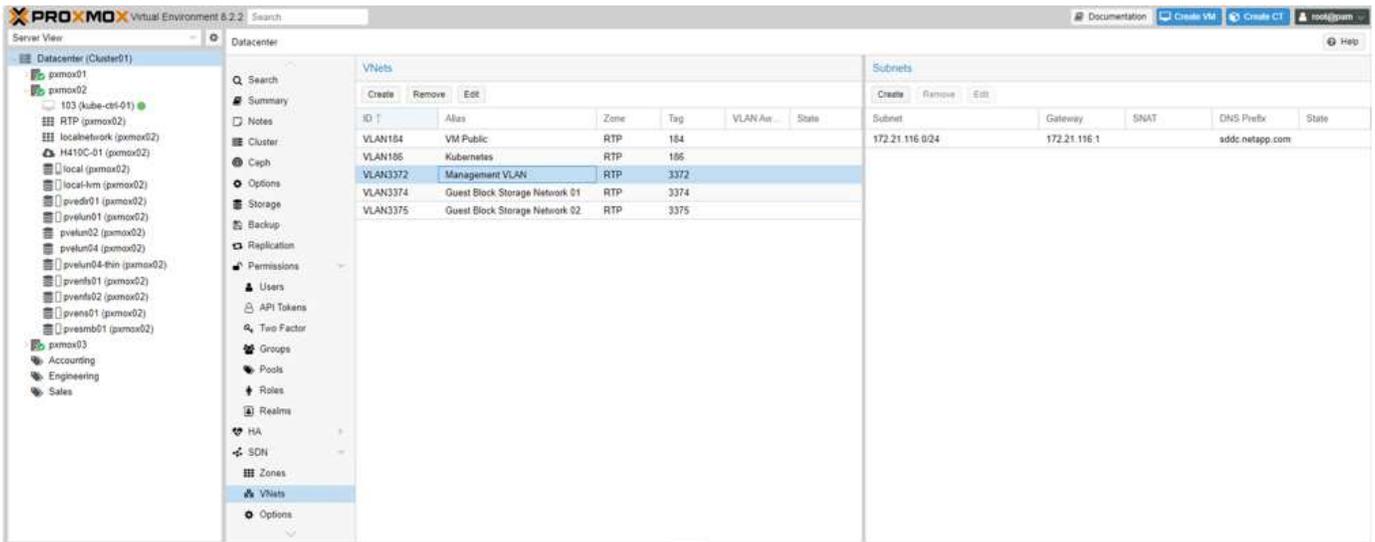
クラスタ全体のデータセンターSDN管理インターフェイスでVNetを設定すると、各ノードでローカルに共通  
のLinuxブリッジとして使用し、VMおよびコンテナに割り当てることができます。

VMが作成されると、ユーザは接続するLinuxブリッジを選択できます。VMの作成後にインターフェイスを追  
加できます。

Bridge: VLAN3372 Model: VirtIO (paravirtualized)

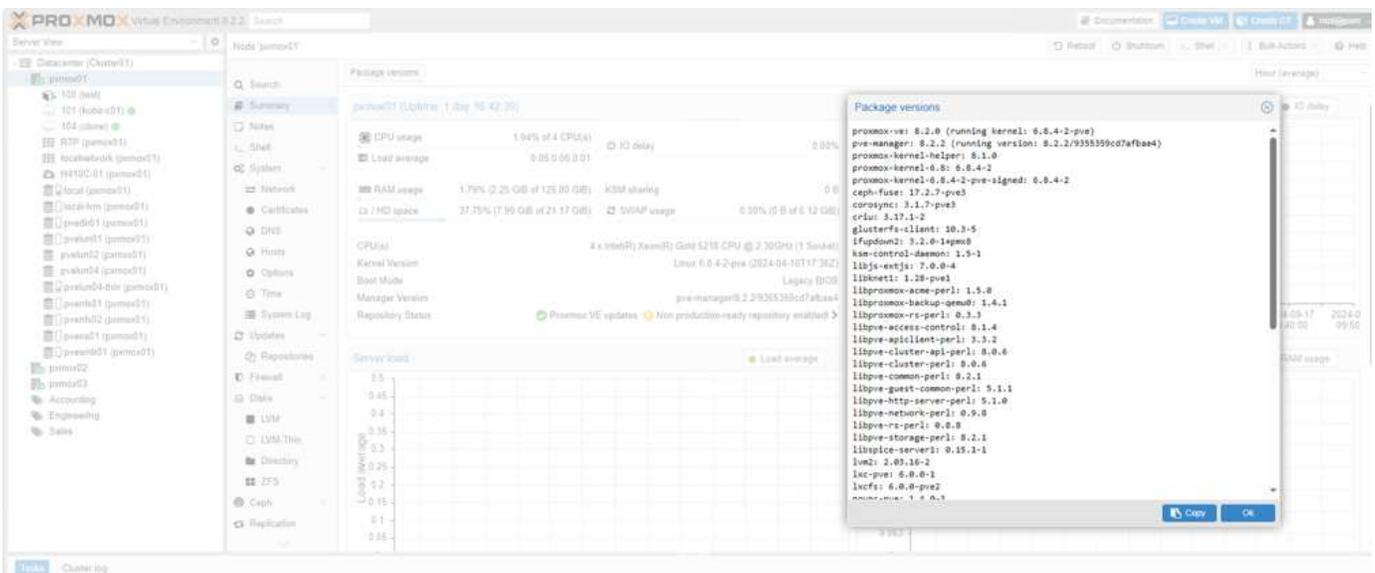
Bridge	Active	Comment
VLAN184	Yes	VM Public
VLAN186	Yes	Kubernetes
VLAN3372	Yes	Management VLAN
VLAN3374	Yes	Guest Block Storage Network 01
VLAN3375	Yes	Guest Block Storage Network 02
vubr0	Yes	
vubr1	Yes	File Storage

これはデータセンターレベルのVNet情報です。



## 監視

データセンター、ホスト、VM、コンテナ、ストレージなどのほとんどのオブジェクトの概要ページには、詳細が表示され、一部のパフォーマンス指標も表示されます。次のスクリーンショットは、ホストの概要ページを示しており、インストールされているパッケージに関する情報が含まれています。



ビュー"]

ホスト、ゲスト、ストレージなどに関する統計は、外部のGraphiteデータベースまたはInfluxdbデータベースにプッシュできます。詳細については、を参照してください "[Proxmox VEドキュメント](#)"。

## データ保護

Proxmox VEには、バックアップコンテンツ用に構成されたストレージにVMとコンテナをバックアップおよびリストアするオプションが含まれています。バックアップは、UIまたはCLIからvzdumpツールを使用して開始することも、スケジュールを設定することもできます。詳細については、を参照して "[Proxmox VEドキュメントのバックアップとリストアに関するセクション](#)"ください。



バックアップ・コンテンツはソース・サイトのダイスターから保護するためにオフサイトに保存する必要があります

Veeamでは、バージョン12.2でProxmox VEがサポートされるようになりました。これにより、vSphereからProxmox VEホストにVMバックアップをリストアできます。

## Proxmox VEとONTAP

Proxmox Virtual Environment (VE) の共有ストレージを使用すると、VMのライブマイグレーションの時間が短縮され、環境全体でバックアップと整合性のあるテンプレートのターゲットとして適しています。ONTAPストレージは、Proxmox VEホスト環境のニーズだけでなく、ゲストファイル、ブロック、オブジェクトストレージのニーズにも対応できます。

Proxmox VEホストは、FC、イーサネット、またはその他のサポート対象インターフェイスをスイッチにケーブル接続し、ONTAP論理インターフェイスと通信する必要があります。

### ONTAPの機能の概要

#### 共通機能

- スケールアウトクラスタ
- セキュア認証とRBACのサポート
- ゼロトラストマルチ管理サポート
- セキュアマルチテナンシー
- SnapMirrorを使用してデータをレプリケートします。
- Snapshotによるポイントインタイムコピー。
- スペース効率に優れたクローン：
- 重複排除、圧縮などのStorage Efficiency機能
- Kubernetes向けのTrident CSIサポート
- SnapLock
- 改ざん防止Snapshotコピーロック

- 暗号化のサポート
- FabricPoolを使用してコールドデータをオブジェクトストアに階層化します。
- BlueXP とCloudInsightsの統合：
- Microsoftオフロードデータ転送（ODX）
- NAS \*
- FlexGroupボリュームはスケールアウトNASコンテナであり、ハイパフォーマンス、負荷分散、拡張性を提供します。
- FlexCacheを使用すると、データをグローバルに分散しながら、データに対するローカルの読み取り/書き込みアクセスを提供できます。
- マルチプロトコルのサポートにより、NFSと同様にSMB経由でも同じデータにアクセスできます。
- NFS nconnectでは、TCP接続ごとに複数のTCPセッションを確立できるため、ネットワークスループットが向上します。これにより、最新のサーバで利用可能な高速NICの使用率が向上します。
- NFSセッションランキングにより、データ転送速度、高可用性、フォールトトレランスが向上します。
- SMBマルチチャネルにより、データ転送速度、高可用性、フォールトトレランスが向上します。
- ファイル権限のためのActive Directory / LDAPとの統合。
- TLS経由のNFSとのセキュアな接続。
- NFS Kerberosのサポート。
- NFS over RDMAの略。
- Windows IDとUNIX ID間のネームマッピング。
- 自律型ランサムウェア対策：
- ファイルシステム分析：
- SAN\*
- SnapMirrorアクティブ同期により、フォールトドメイン間でクラスタを拡張します。
- ASAモデルは、アクティブ/アクティブマルチパスとファストパスフェイルオーバーを提供します。
- FC、iSCSI、NVMe-oFプロトコルをサポート
- iSCSI CHAP相互認証のサポート。
- 選択的LUNマップとポートセット。

## ONTAPでサポートされるProxmox VEストレージタイプ

NASプロトコル（NFS / SMB）は、すべてのコンテンツタイプのProxmox VEをサポートしており、通常はデータセンターレベルで1回設定されます。ゲストVMは、NASストレージ上でraw、qcow2、またはVMDKタイプのディスクを使用できます。クライアントからの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、ONTAP Snapshotを表示できるようにすることができます。SANプロトコル（FC / iSCSI / NVMe-oF）を使用するブロックストレージは、通常、ホスト単位で構成され、Proxmox VEでサポートされるVMディスクとコンテナイメージのコンテンツタイプに制限されます。ゲストVMとコンテナは、ブロックストレージをrawデバイスとして使用します。

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: 1-共有フォルダを作成し、ディレクトリストレージタイプを使用するには、クラスタファイルシステムが必要です。2- LVMストレージタイプを使用します。

## SMB / CIFSストレージ

SMB / CIFSファイル共有を利用するには、ストレージ管理者が実行する必要がある特定のタスクがあります。仮想化管理者は、Proxmox VE UIまたはシェルを使用して共有をマウントできます。SMBマルチチャネルにより、フォールトトレランスが実現し、パフォーマンスが向上します。詳細については、[を参照してください](#)。"[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ユーザのみがアクセスできます。を参照してください "[Proxmox VEドキュメント](#)"。

## <strong>ストレージ管理タスク</strong>

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実行してください。

1. SVMでSMBが有効になっていることを確認します。"ONTAP 9 のドキュメント"詳細については、を参照してください。
2. コントローラごとに少なくとも2つのLIFが必要です。上記のリンクの手順に従います。このソリューションで使用するLIFのスクリーンショットを参照してください。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
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使用します。上記のリンクの手順に従います。

```
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を使用する場合は、必ずクラスタ全体にデータを分散するオプションをオンにしてください。

## 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. SMB共有を作成し、権限を調整します。"ONTAP 9 のドキュメント"詳細については、を参照してください。

## 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.

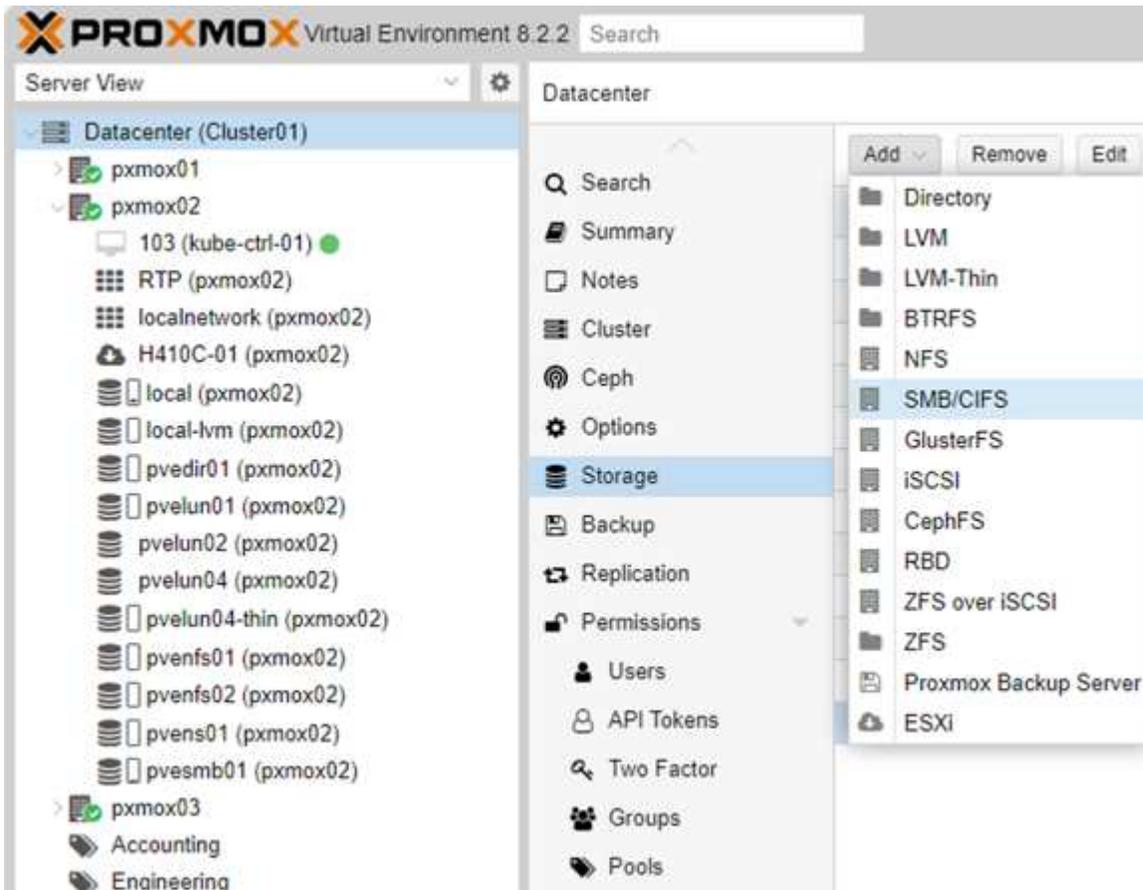
Save

Cancel

6. 仮想化管理者がタスクを完了できるように、SMBサーバ、共有名、およびクレデンシャルを指定します。

## <strong>仮想化管理タスク</strong>

1. 共有の認証に使用するSMBサーバ、共有名、およびクレデンシャルを収集します。
2. 少なくとも2つのインターフェイスが（フォールトトレランスのために）異なるVLANに設定されており、NICがRSSをサポートしていることを確認してください。
3. 管理UIを使用している場合は `https:<proxmox-node>:8006`、データセンターをクリックし、ストレージを選択して、[Add]をクリックして[SMB/CIFS]を選択します。



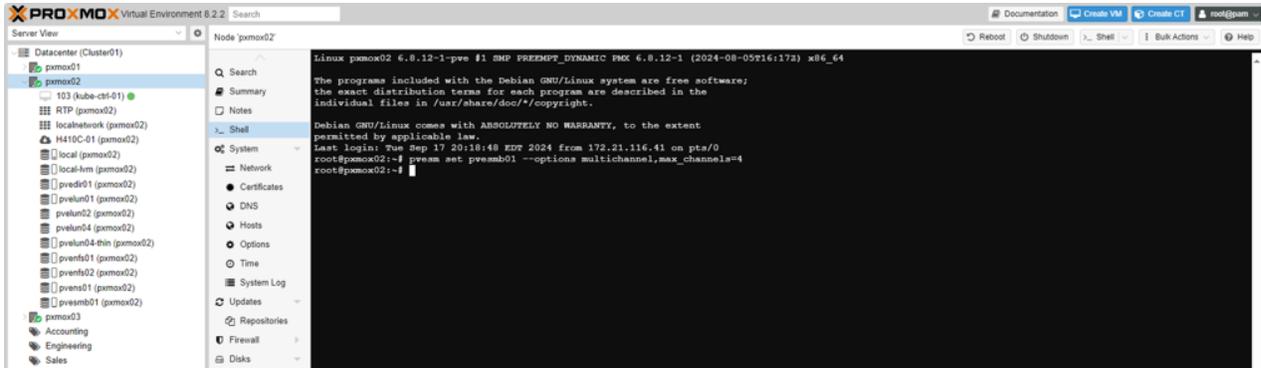
4. 詳細を入力すると、共有名が自動的に入力されます。すべてのコンテンツを選択します。追加をクリックします。

The image shows the 'Add: SMB/CIFS' configuration dialog box in the Proxmox interface. The dialog has two tabs: 'General' (selected) and 'Backup Retention'. The 'General' tab contains the following fields:

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

At the bottom of the dialog, there is a 'Help' button, an 'Advanced' checkbox (checked), and an 'Add' button.

- マルチチャネルオプションを有効にするには、クラスタ上のいずれかのノードでシェルに移動し、`pvesm set pvesmb01 --options multichannel, max_channels=4`と入力します。



- 上記のタスクの内容は/etc/pve/storage.cfgにあります。

```
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
```

## NFSストレージ

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ています。フォールトトレランスとパフォーマンスの向上を実現するには、"セッションランキング"を使用します。セッションランキングを使用するには、NFS v4.1以上が必要です。

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実行してください。

## <strong>ストレージ管理タスク</strong>

1. SVMでNFSが有効になっていることを確認します。を参照して ["ONTAP 9 のドキュメント"](#)
2. コントローラごとに少なくとも2つのLIFが必要です。上記のリンクの手順に従います。ここでは、ラボで使用するLIFのスクリーンショットを参照してください。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
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NFSエクスポートポリシーを作成または更新します。["エクスポートポリシーの作成"](#)および["エクスポートポリシーにルールを追加する"](#)を参照してください。
4. ["ボリュームの作成"](#)です。FlexGroupを使用する場合は、必ずクラスタ全体にデータを分散するオプションをオンにしてください。

### Add volume

NAME

STORAGE VM

proxmox

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

---

#### Storage and optimization

CAPACITY

Size GIB

PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Extreme

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

OPTIMIZATION OPTIONS

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ?

---

#### Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

default

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. ["ボリュームへのエクスポートポリシーの割り当て"](#)

## Edit volume



NAME

pventfs01

### Storage and optimization

CAPACITY

315.7% GIB

EXISTING DATA SPACE  
300 GIB

- Enable thin provisioning
- Resize automatically

AUTOGROW MODE

Grow

MAXIMUM SIZE

378.9 GIB

Grow or shrink automatically

Enable fractional reserve (100%)

Enable quota

Enforce performance limits

ASSIGN QOS POLICY GROUP

Existing

extreme-fixed

New

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

[Export settings considerations](#)

- Mount

PATH

/pventfs01

[Browse](#)

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](#)

- Add a new policy

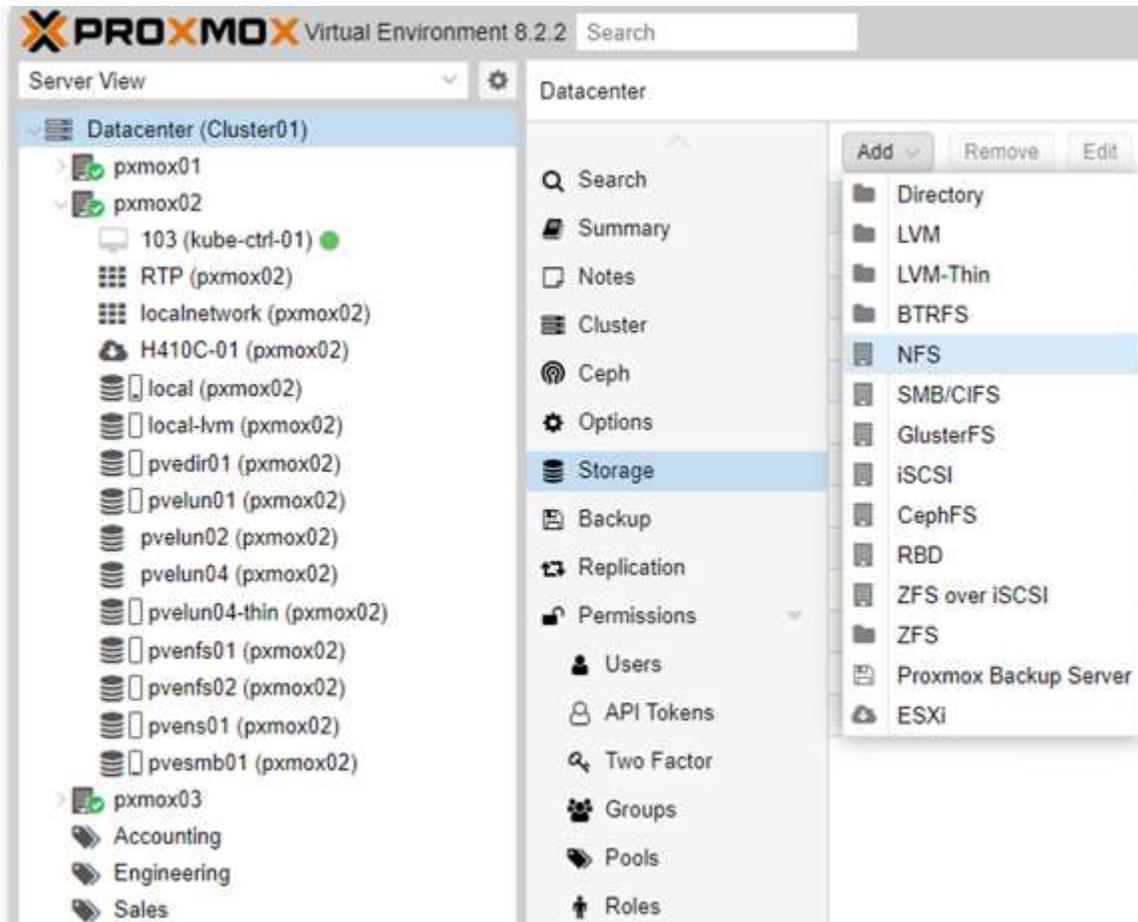
[Save](#) [Show changes](#) [Cancel](#)

[Save to Ansible playbook](#)

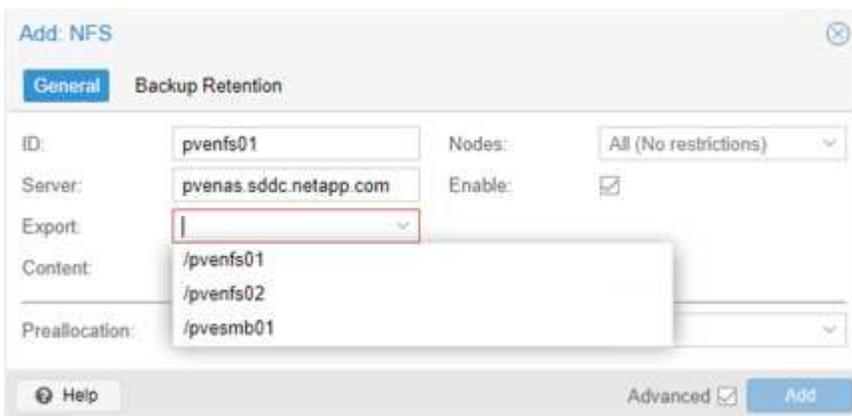
6. NFSボリュームの準備が完了したことを仮想化管理者に通知

## <strong>仮想化管理タスク</strong>

1. 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（フォールトトレランス用）。NICボンディングを使用します。
2. 管理UIを使用している場合は `https:<proxmox-node>:8006`、データセンターをクリックし、ストレージを選択して、[Add]をクリックして[NFS]を選択します。

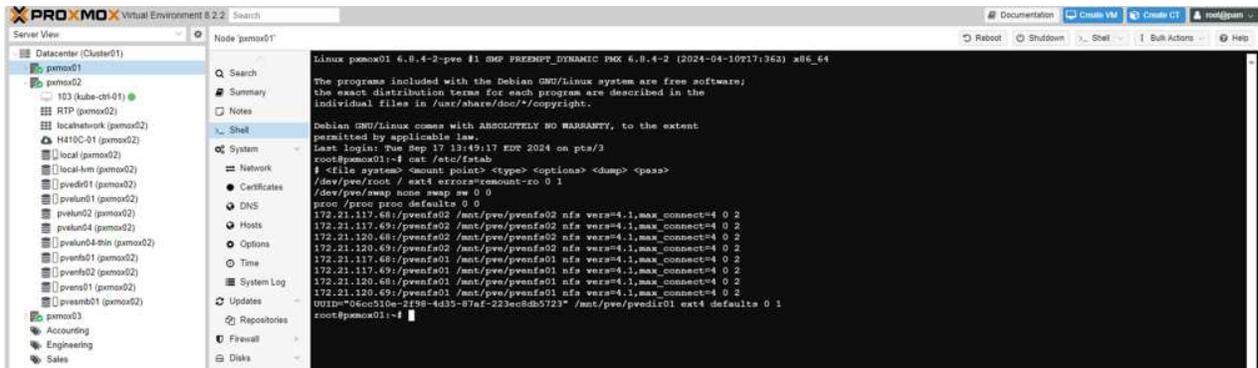


3. サーバ情報を指定したら、詳細を入力してNFSエクスポートが読み込まれ、リストから選択されます。コンテンツオプションを選択することを忘れないでください。



4. セッションランキングの場合、すべてのProxmox VEホストで/etc/fstabファイルを更新して、max\_connectおよびNFSバージョンオプションとともに異なるLIFアドレスを使用して同じNFS

エクスポートをマウントします。



5. ここでは、NFSの/etc/pve/storage.cfgの内容を示します。

```
nfs: pvenfs01
    export /pvenfs01
    path /mnt/pve/pvenfs01
    server pvenas.sddc.netapp.com
    content iso, rootdir, backup, vztmpl, images, snippets
    prune-backups keep-all=1
```

## iSCSIを使用したLVM

Proxmox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を構成するには、次のタスクでを実行します。

### <strong>仮想化管理タスク</strong>

1. それぞれのイーサネットNIC上の2つのLinuxブリッジが設定されていることを確認します（理想的には異なるVLAN上）。
2. すべてのProxmox VEホストにmultipath-toolsがインストールされていることを確認します。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 multipathd
```

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
```

## <strong>ストレージ管理タスク</strong>

ONTAPを初めて使用する場合は、System Managerを使用して操作性を向上させてください。

1. SVMが使用可能でiSCSIプロトコルが有効になっていることを確認します。フォロー"["ONTAP 9 のドキュメント"](#)
2. 各コントローラにiSCSI専用のLIFを2つ用意します。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_iscsi01		proxmox	Default	172.21.118.109	ntaphci-a300-01	a0a-3374		iSCSI
lif_proxmox_iscsi02		proxmox	Default	172.21.119.109	ntaphci-a300-01	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi04		proxmox	Default	172.21.119.110	ntaphci-a300-02	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi03		proxmox	Default	172.21.118.110	ntaphci-a300-02	a0a-3374		iSCSI

3. igroupを作成し、ホストのiSCSIイニシエータを設定します。
4. 必要なサイズのLUNをSVM上に作成し、上記の手順で作成したigroupに提供します。

## Edit LUN



NAME

pvelun01

DESCRIPTION

STORAGE VM

proxmox

### Storage and optimization

CAPACITY

250

GiB



Thin provisioning

Enable space allocation

### Host information

HOST MAPPING

Search Show/hide Filter

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

Save

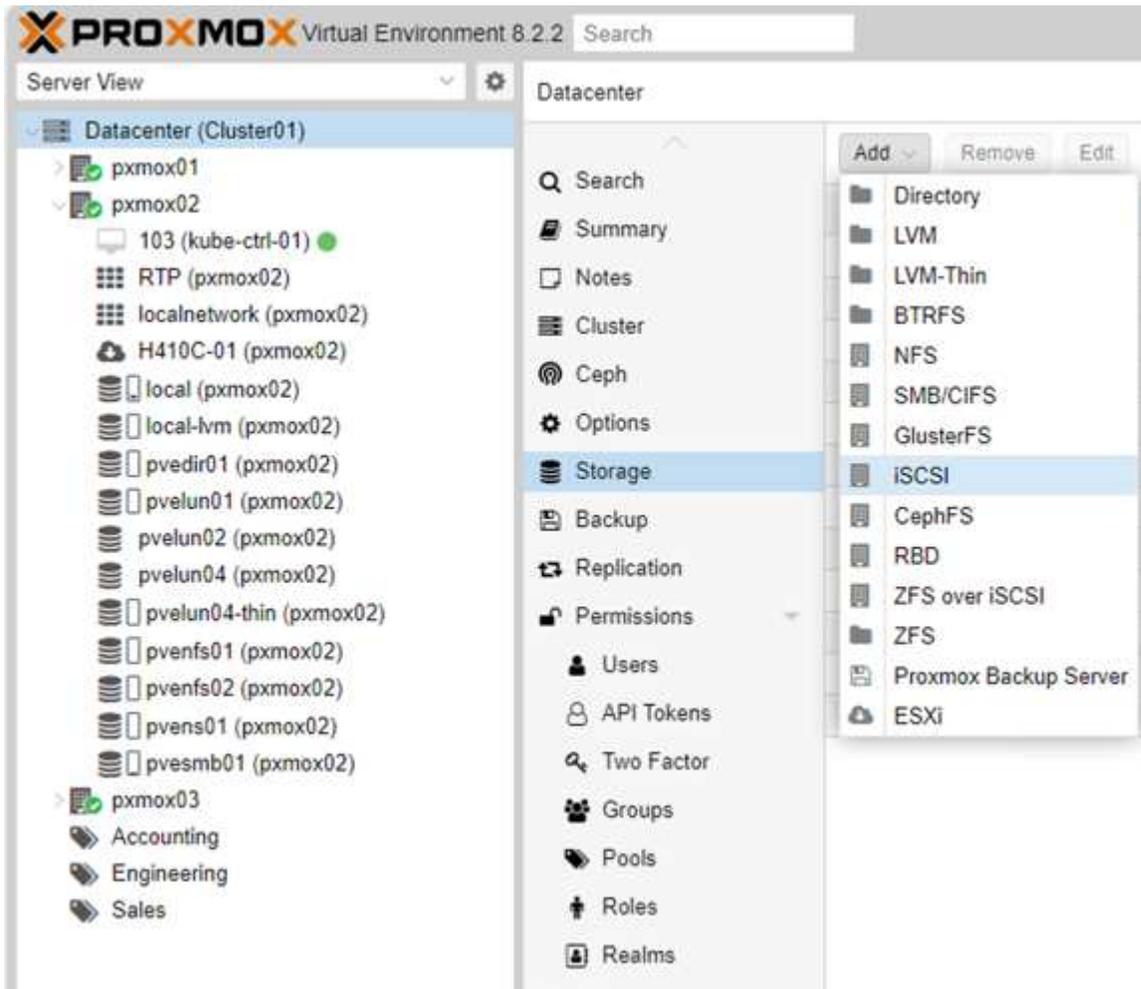
Cancel

Save to Ansible playbook

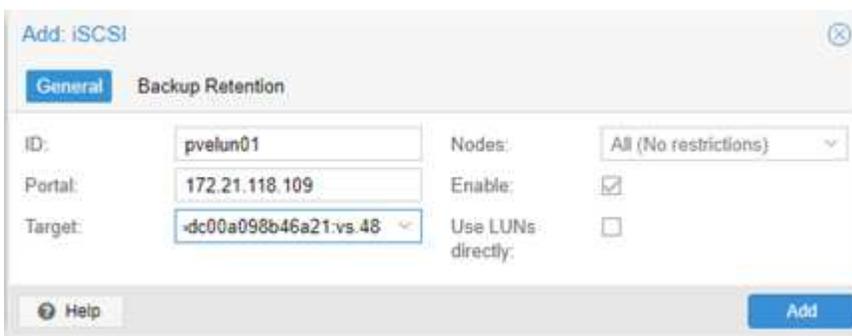
5. LUNが作成されたことを仮想化管理者に通知します。

## <strong>仮想化管理タスク</strong>

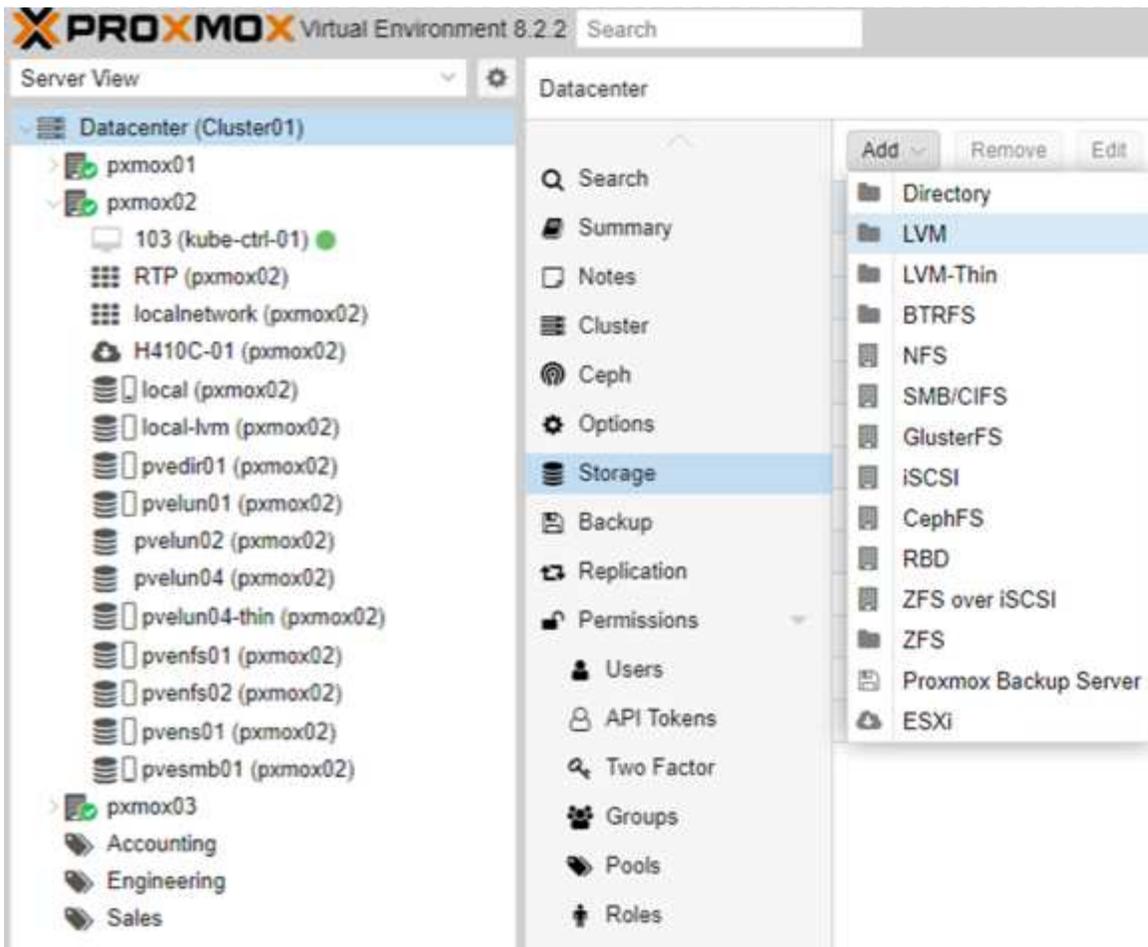
1. 管理UIに移動し `https:<proxmox node>:8006`、データセンターをクリックしてストレージを選択し、追加をクリックしてiSCSIを選択します。



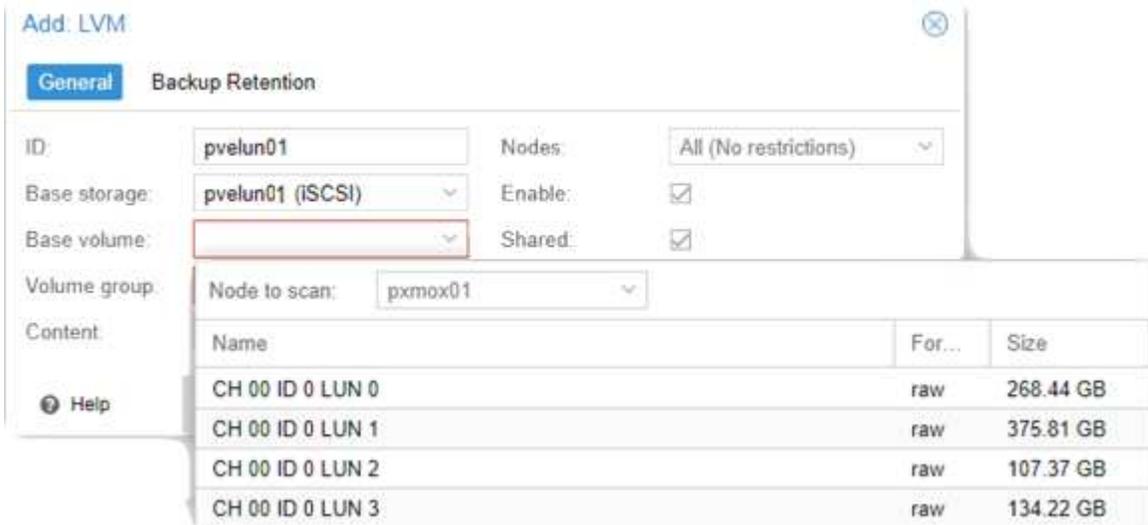
2. ストレージID名を指定してください。通信に問題がない場合は、ONTAPのiSCSI LIFアドレスがターゲットを選択できる必要があります。ここでは、ゲストVMへのLUNアクセスを直接提供しないことを目的としているため、このチェックボックスをオフにします。



3. [Add]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ストレージと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を選択します。ボリュームグループ名を指定します。共有が選択されていることを確認



5. 以下は、iSCSIボリュームを使用するLVMのストレージ構成ファイルの例です。

```
iscsi: pvelun01
portal 172.21.118.109
target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bdc00a098b46a21:vs.48
content none
nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

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

## NVMe/TCP対応LVM

Proxmoxホスト間で共有ストレージ用に論理ボリュームマネージャを構成するには、次のタスクを実行します。

### <strong>仮想化管理タスク</strong>

1. それぞれ独自のイーサネットデバイスを持つ2つのLinuxブリッジが設定されていることを確認します（理想的には異なるVLAN上）。
2. クラスタ上のすべての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情報を収集します。

```
nvme show-hostnqn
```

3. 収集したホストのNQN情報をストレージ管理者に提供し、必要なサイズのNVMeネームスペースを要求します。

## <strong>ストレージ管理タスク</strong>

ONTAPを初めて使用する場合は、System Managerを使用して操作性を向上させてください。

1. SVMでNVMeプロトコルが有効になっていることを確認してください。参照してください"[ONTAP 9ノNVMeタスクノトキコメント](#)"。
2. NVMeネームスペースを作成します。

### Add NVMe namespace ✕

NAME PREFIX

STORAGE VM

NUMBER OF NAMESPACES

CAPACITY PER NAMESPACE

HOST OPERATING SYSTEM

NVME SUBSYSTEM

3. サブシステムを作成し、ホストのnqnsを割り当てます（CLIを使用している場合）。上記の参照リンクを参照してください。
4. NVMeネームスペースが作成されたことを仮想化管理者に通知します。

## <strong>仮想化管理タスク</strong>

1. クラスタ内の各Proxmox VEホストでshellに移動し、/etc/nvme/discovery.confファイルを作成して、環境に固有のコンテンツを更新します。

```
root@proxmox01:~# 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サブシステムへのログイン

```
nvme connect-all
```

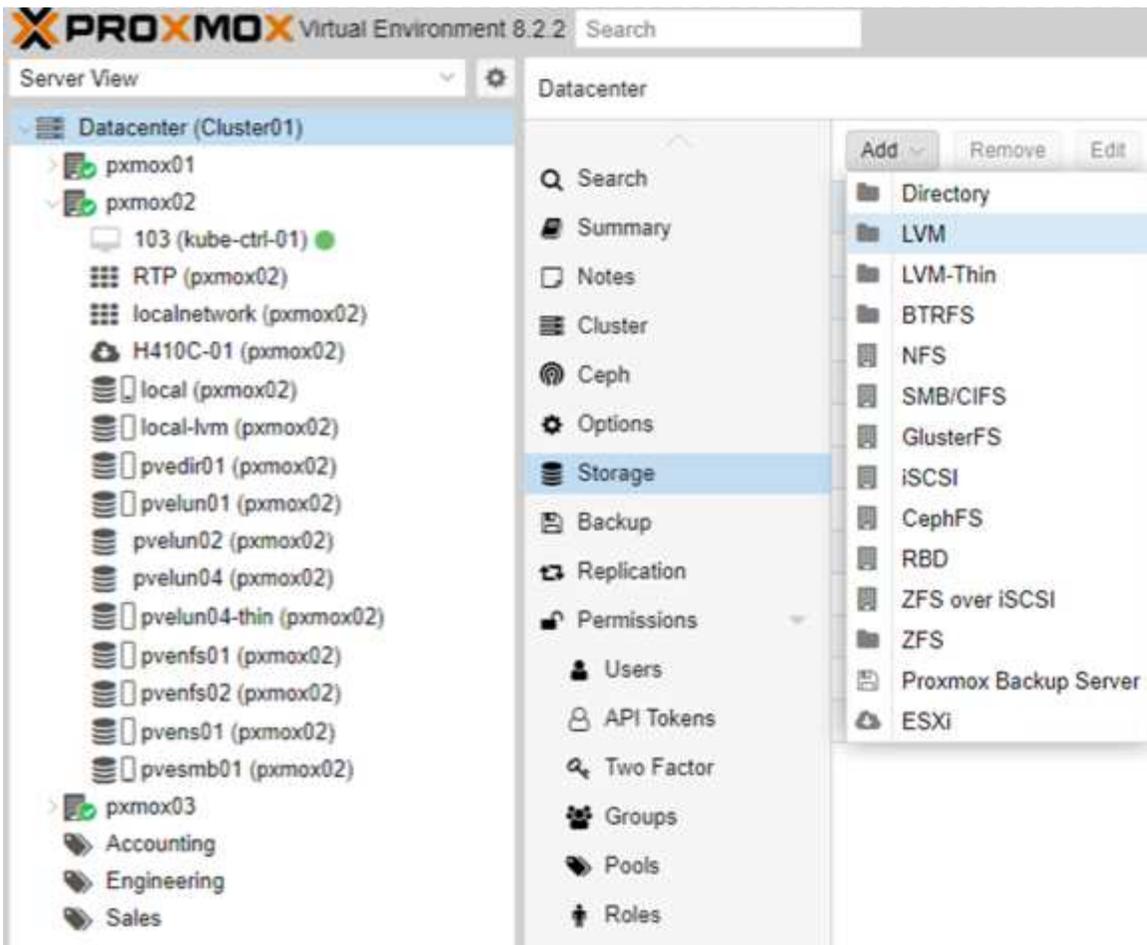
3. デバイスの詳細を調べて収集します。

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

4. ボリュームグループの作成

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

5. 管理UIに移動し <https://proxmox node:8006>、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。



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。共有オプションを必ずチェックしてください。

Add: LVM ✕

**General**   Backup Retention

ID:	<input type="text" value="pvens02"/>	Nodes:	<input type="text" value="All (No restrictions)"/>
Base storage:	<input type="text" value="Existing volume groups"/>	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume group:	<input type="text" value="pvens02"/>	Shared:	<input checked="" type="checkbox"/>
Content:	<input type="text" value="Disk image, Container"/>	Wipe Removed Volumes:	<input type="checkbox"/>

Help   Add

7. ここでは、NVMe/TCPを使用するLVMのストレージ構成ファイルの例を示します。

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

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

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

## 商標に関する情報

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