



## **ESXi**

### **SAN hosts and cloud clients**

NetApp  
March 29, 2024

# 目次

ESXi .....	1
VMware vSphere 8.xとONTAPの併用 .....	1
VMware vSphere 7.xとONTAPの併用 .....	10
ONTAPでVMware vSphere 6.5および6.7を使用 .....	19

# ESXi

## VMware vSphere 8.xとONTAPの併用

FC、FCoE、およびiSCSIの各プロトコルを使用するVMware vSphere 8.xリリース用のONTAP SANホスト設定を行うことができます。

### ハイパーバイザーSANブート

#### 必要なもの

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

#### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認します。



ホストOSが起動してパスで実行されると、複数のパスが使用可能になります。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートしてブートが成功したことを確認します。

### マルチパス

ESXiには、Native Multipathing Plug-in (NMP) と呼ばれる拡張可能なマルチパスモジュールが用意されており、サブプラグイン、ストレージレイタイププラグイン (SATP)、パス選択プラグイン (PSP) を管理します。デフォルトでは、これらのSATPルールはESXiで使用できます。

NetApp ONTAP ストレージについては、VMW\_SATP\_ALUA プラグインは、デフォルトで使用されます。VMW\_PSP\_RR パス選択ポリシー (PSP) として使用します。確認するには、次のコマンドを使用します。

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

出力例：

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----						
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve			system			
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve			system			
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----						
tpgs_on	VMW_PSP_MRU			NetApp E-Series arrays with		
ALUA support						
tpgs_on	VMW_PSP_RR			NetApp arrays with ALUA		
support						

## ASAイカイノコウセイ

ASA以外の構成では、優先度が異なる2つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

例

次の例は、2つのアクティブ / 最適化パスと2つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

出力例：

```

naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

出力例：

```

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}

```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

## オールSANアレイ構成

オールSANアレイ（ASA）構成では、特定のLUNへのすべてのパスがアクティブで最適化されています。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

### 例

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

出力例：

```

naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

出力例：

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```

```
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14
```

```
Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
```

```
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
```

```
TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14
```

```
Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
```

```
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
```

```
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

## VVol

仮想ボリューム (VVOL) は、仮想マシン (VM) ディスク、そのSnapshot、および高速クローンに対応するVMwareオブジェクトタイプです。

VMware vSphere 用の ONTAP ツールには VASA Provider for ONTAP が含まれており、VMware vCenter は VVol ベースのストレージを利用するための統合ポイントを提供します。ONTAP tools Open Virtualization Appliance (OVA) を導入すると、vCenterサーバに自動的に登録され、VASA Providerが有効になります。

vCenter のユーザインターフェイスを使用して VVOL データストアを作成する場合は、FlexVol をデータストアのバックアップストレージとして作成するように指示されます。vVolデータストア内のVVOLには、ESXiホストがプロトコルエンドポイント (PE) を使用してアクセスします。SAN 環境では、PE として使用するために、データストア内の各 FlexVol に 4MB の LUN が 1 つ作成されます。SAN PE は管理論理ユニット (ALU) です。vVol は、関連する論理ユニット (SLU) です。

VVOL を使用する際には、以下をはじめとする、SAN 環境の標準的な要件とベストプラクティスが適用されます (ただし、これらに限定されません)。



- 使用する SVM ごとに、各ノードに少なくとも 1 つの SAN LIF を作成します。ベストプラクティスとして、ノードごとに 2 つ以上を作成し、必要以上に作成しないことを推奨します。
- あらゆる単一点障害を排除します。複数の仮想スイッチを使用する場合はNICチーミングを使用する異なるネットワークサブネット上の複数のVMkernelネットワークインターフェイスを使用するか、複数の物理スイッチに接続された複数の物理NICを使用してHAとスループットを向上させます。
- ホスト接続に必要な応じて、ゾーニング、VLAN、またはその両方を設定します。
- 必要なすべてのイニシエータが目的のSVMのターゲットLIFにログインしていることを確認します。



VASA Provider を有効にするには、VMware vSphere 用の ONTAP ツールを導入する必要があります。すべてのigroup設定はVASA Providerで管理されるため、VVOL環境でigroupを作成または管理する必要はありません。

現時点で VVOL の設定をデフォルトから変更することは推奨されません。

を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" 特定のバージョンの ONTAP ツール、または使用している vSphere と ONTAP の特定のバージョンの VASA Provider

VVOLのプロビジョニングと管理の詳細については、ONTAP tools for VMware vSphereのドキュメントを参照してください。 "[TR-4597](#)"および "[TR-4400](#)"。

## 推奨設定

### ATSロック

VAAI 対応のストレージやアップグレードされた VMFS5 には ATS ロックが必須 \* であり、ONTAP LUN との適切な相互運用性と最適な VMFS 共有ストレージ I/O パフォーマンスを実現するために必要です。ATS ロックの有効化の詳細については、VMware のドキュメントを参照してください。

設定	デフォルト	ONTAP を推奨します	説明
HardwareAcceleratedLocking	1.	1.	Atomic Test and Set (ATS) ロックの使用を有効にします
ディスク IOPS	1000	1.	IOPS 制限：ラウンドロビン PSP は、デフォルトで 1000 IOPS 制限に設定されます。このデフォルトの場合、1000 個の I/O 処理が実行されたあとに新しいパスが使用されます。
Disk.QFullSampleSize	0	32	ESXi のスロットリングが開始されるまでの、キューがフルまたはビジーの状態の数。



— 有効にします Space-alloc の VMware vSphere にマッピングされたすべての LUN に対して設定します UNMAP 仕事のために。詳細については、ONTAP のドキュメントを参照してください。

## ゲスト OS のタイムアウト

推奨されるゲスト OS の調整を使用して、仮想マシンを手動で設定できます。アップデートを調整したら、アップデートを有効にするためにゲストを再起動する必要があります。

- GOS タイムアウト値： \*

ゲスト OS タイプ	タイムアウト
Linux のバリエーション	ディスクタイムアウト = 60
Windows の場合	ディスクタイムアウト = 60
Solaris の場合	ディスクタイムアウト = 60 busy retry = 300 not ready retry = 300 reset retry = 30 max throttle = 32 min throttle = 8

## vSphereで調整可能なことを検証します

を確認するには、次のコマンドを使用します HardwareAcceleratedLocking 設定：

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

## ディスクIOPSの設定を検証します

IOPSの設定を確認するには、次のコマンドを使用します。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

### QFullSampleSizeを検証します

QFullSampleSizeを確認するには、次のコマンドを使用します。

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

### 既知の問題

VMware vSphere 8.x with ONTAPリリースには、次の既知の問題があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1543660	vNVMeアダプタを使用するLinux VMで[All Paths Down (APD; すべてのパスが停止)] ウィンドウが長くなると、I/Oエラーが発生します	vSphere 8.x以降を実行していて、仮想NVMe (vNVME) アダプタを使用しているLinux VMでは、vNVMeの再試行処理がデフォルトで無効になっているため、I/Oエラーが発生します。オールパスダウン (APD) 時や大量のI/O負荷時に古いカーネルを実行しているLinux VMでの停止を回避するために、VMwareでは、vNVMeの再試行処理を無効にするための調整可能な「VSCSIDisableNvmeRetry」を導入しました。

#### 関連情報

- ["TR-4597 : 『VMware vSphere with ONTAP』"](#)
- ["NetApp MetroCluster での VMware vSphere 5.x、6.x、および 7.x のサポート \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP と NetApp SnapMirror によるビジネス継続性 \(SM-BC\) と VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

## VMware vSphere 7.xとONTAPの併用

vSphere 7.xリリースでは、FC、FCoE、およびiSCSIプロトコルでONTAP SANホストの構成設定を使用できます。

### ハイパーバイザーの **SAN** ブート

#### 必要なもの

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

#### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認します。



ホストOSが起動してパスで実行されると、複数のパスが使用可能になります。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートしてブートが成功したことを確認します。

## マルチパス

ESXi は、Native Multipathing Plug-in (NMP) と呼ばれる拡張可能なマルチパスモジュールを備えており、ストレージレイタイププラグイン (SATP) とパス選択プラグイン (PSP) を管理します。これらの SATP ルールは、ESXi でデフォルトで使用されます。

NetApp ONTAP ストレージの場合、VMW\_SATP\_ALUA プラグインがデフォルトで使用され、パス選択ポリシー (PSP) として VMW\_PSP\_RR が使用されます。確認するには、次のコマンドを使用します。

```
*esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA *
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----						
-----						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----						
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support		

## ASAイカイノコウセイ

ASA以外の構成では、優先度が異なる2つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

### 例

次の例は、2つのアクティブ / 最適化パスと2つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038313530772b4d673979372f
```

```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
  Is USB: false

```

### **esxcli storage nmp path list -d naa.600a0988038313530772b4d673979372f**

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-

```

```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

## オールSANアレイ構成

オールSANアレイ（ASA）構成では、特定のLUNへのすべてのパスがアクティブで最適化されています。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

### 例

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304759563f4e7837574453`
```

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
  Is USB: false

```

#### **esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304759563f4e7837574453`**

```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```



```
fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-  
naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
```

```
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-  
naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
```

```
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

## VVol

Virtual Volumes (VVOL) は、仮想マシン (VM) ディスクとその Snapshot および高速クローンに対応する VMware のオブジェクトタイプです。

VMware vSphere 用の ONTAP ツールには VASA Provider for ONTAP が含まれており、VMware vCenter は VVol ベースのストレージを利用するための統合ポイントを提供します。ONTAP ツール OVA を導入すると、自動的に vCenter Server に登録されて VASA Provider が有効になります。

vCenter のユーザインターフェイスを使用して VVOL データストアを作成する場合は、FlexVol をデータストアのバックアップストレージとして作成するように指示されます。VVOL データストア内の VVOL は、プロトコルエンドポイント (PE) を使用して ESXi ホストからアクセスします。SAN 環境では、PE として使用するために、データストア内の各 FlexVol に 4MB の LUN が 1 つ作成されます。SAN PE は管理論理ユニット (ALU) です。vVol は、関連する論理ユニット (SLU) です。

VVOL を使用する際には、以下をはじめとする、SAN 環境の標準的な要件とベストプラクティスが適用されます (ただし、これらに限定されません)。

1. 使用する SVM ごとに、各ノードに少なくとも 1 つの SAN LIF を作成します。ベストプラクティスとして、ノードごとに 2 つ以上を作成し、必要以上に作成しないことを推奨します。
2. あらゆる単一点障害を排除します。複数の仮想スイッチを使用する場合は、NIC チーミングを使用する複数の VMkernel ネットワークインターフェイスを異なるネットワークサブネット上で使用します。また

は、複数の物理スイッチに接続された複数の物理 NIC を使用して、HA を実現し、スループットを向上させることもできます。

3. ホスト接続に必要なゾーニングや VLAN を設定します。
4. 必要なすべてのイニシエータが、目的の SVM のターゲット LIF にログインしていることを確認します。



VASA Provider を有効にするには、VMware vSphere 用の ONTAP ツールを導入する必要があります。VASA Provider ではすべての igroup 設定が管理されるため、VVOL 環境の igroup を作成したり管理したりする必要はありません。

現時点では、VVOL の設定をデフォルトから変更することは推奨されません。

を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" 特定のバージョンの ONTAP ツール、または使用している vSphere と ONTAP の特定のバージョンの VASA Provider

VVOL のプロビジョニングと管理の詳細については、VMware vSphere 用の ONTAP ツールのドキュメントも参照してください "[TR-4597](#) : 『[VMware vSphere with ONTAP](#)』" および "[TR-4400](#)".

## 推奨設定

### ATS ロック

VAAI 対応のストレージやアップグレードされた VMFS5 には ATS ロックが必須 \* であり、ONTAP LUN との適切な相互運用性と最適な VMFS 共有ストレージ I/O パフォーマンスを実現するために必要です。ATS ロックの有効化の詳細については、VMware のドキュメントを参照してください。

設定	デフォルト	ONTAP を推奨します	説明
HardwareAcceleratedLocking	1.	1.	Atomic Test and Set (ATS) ロックの使用を有効にします
ディスク IOPS	1000	1.	IOPS 制限：ラウンドロビン PSP は、デフォルトで 1000 IOPS 制限に設定されます。このデフォルトの場合、1000 個の I/O 処理が実行されたあとに新しいパスが使用されます。
Disk.QFullSampleSize	0	32	ESXi のスロットリングが開始されるまでの、キューがフルまたはビジーの状態の数。



UNMAP が機能するために、VMware vSphere にマッピングされているすべての LUN で space-allocation 設定を有効にします。詳細については、ONTAP のドキュメントを参照してください。

## ゲスト OS のタイムアウト

推奨されるゲスト OS の調整を使用して、仮想マシンを手動で設定できます。アップデートを調整したら、アップデートを有効にするためにゲストを再起動する必要があります。

- GOS タイムアウト値： \*

ゲスト OS タイプ	タイムアウト
Linux のバリエーション	ディスクタイムアウト = 60
Windows の場合	ディスクタイムアウト = 60
Solaris の場合	ディスクタイムアウト = 60 busy retry = 300 not ready retry = 300 reset retry = 30 max throttle = 32 min throttle = 8

## vSphere 調整可能なを検証しています

以下のコマンドを使用して、HardwareAcceleratedLocking の設定を確認します。

\*esxcli system settings advanced list — オプション /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking` \*

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

## ディスクの IOPS 設定を検証しています

次のコマンドを使用して、IOPS 設定を確認します。

**esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304731783f50667055335`**

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

**QFullSampleSize** を検証しています

次のコマンドを使用して、QFullSampleSize を確認します

**esxcli system settings advanced list --option/Disk/QFullSampleSize`**

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

## 既知の問題

ONTAPリリースのVMware vSphere 7.xに関する既知の問題はありません。

## 関連情報

- ["TR-4597 : 『 VMware vSphere with ONTAP 』 "](#)
- ["NetApp MetroCluster での VMware vSphere 5.x、 6.x、 および 7.x のサポート \( 2031038 \) "](#)
- ["NetApp ONTAP と NetApp SnapMirror によるビジネス継続性 \( SM-BC \) と VMware vSphere Metro Storage Cluster \( vMSC \) "](#)

# ONTAPでVMware vSphere 6.5および6.7を使用

vSphere 6.5.xおよび6.7.xリリースでは、FC、FCoE、およびiSCSIプロトコルを使用してONTAP SANホストの構成設定を使用できます。

## ハイパーバイザーの **SAN** ブート

### 必要なもの

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます "[NetApp Interoperability Matrix Tool](#) で確認できます" 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認します。



ホストOSが起動してパスで実行されると、複数のパスが使用可能になります。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートしてブートが成功したことを確認します。

## マルチパス

ESXi は、Native Multipathing Plug-in (NMP) と呼ばれる拡張可能なマルチパスモジュールを備えており、ストレージレイタイププラグイン (SATP) とパス選択プラグイン (PSP) を管理します。これらの SATP ルールは、ESXi でデフォルトで使用されます。

NetApp ONTAP ストレージの場合、デフォルトでは VMW\_SATP\_ALUA プラグインが使用され、パス選択ポリシー (PSP) として「VMW\_PSP\_RR」が使用されます。確認するには、次のコマンドを使用します。

```
*esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA *
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						

  

Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description
-----	-----	-----	-----	-----
system	tpgs_on	VMW_PSP_MRU		NetApp E-Series arrays
with ALUA support				
system	tpgs_on	MW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA
support				

## オールSANアレイ構成

オールSANアレイ（ASA）構成では、特定のLUNへのすべてのパスがアクティブで最適化されています。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

例

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

**esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453`**

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
```

```

Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

上記の例では、LUN がネットアップストレージから 4 つのパス（アクティブ / 最適化済み 4 つ）でマッピングされています。

## ASAイカイノウウセイ

ASA以外の構成では、優先度が異なる2つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

例

次の例は、2 つのアクティブ / 最適化パスと 2 つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

**esxcli storage nmp path list -d naa.600a0988038313530772b4d673979372f**

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized

```



```
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

上記の例では、LUN がネットアップストレージから 4 つのパス（2 つのアクティブ最適化パスと 2 つのアクティブ非最適化パス）でマッピングされています。

## VVol

Virtual Volumes（VVOL）は、仮想マシン（VM）ディスクとその Snapshot および高速クローンに対応する VMware のオブジェクトタイプです。

VMware vSphere 用の ONTAP ツールには VASA Provider for ONTAP が含まれており、VMware vCenter は VVol ベースのストレージを利用するための統合ポイントを提供します。ONTAP ツール OVA を導入すると、自動的に vCenter Server に登録されて VASA Provider が有効になります。

vCenter のユーザインターフェイスを使用して VVOL データストアを作成する場合は、FlexVol をデータストアのバックアップストレージとして作成するように指示されます。VVOL データストア内の VVOL には、ESXi ホストからプロトコルエンドポイント（PE）を使用してアクセスします。SAN 環境では、PE として使用するために、データストア内の各 FlexVol に 4MB の LUN が 1 つ作成されます。SAN PE は管理論理ユニット（ALU）で、VVOL は SLU（関連論理ユニット）です。

VVOL を使用する際には、以下をはじめとする、SAN 環境の標準的な要件とベストプラクティスが適用されます（ただし、これらに限定されません）。

1. 使用する SVM ごとに、各ノードに少なくとも 1 つの SAN LIF を作成します。ベストプラクティスとして、ノードごとに 2 つ以上を作成し、必要以上に作成しないことを推奨します。
2. あらゆる単一点障害を排除します。複数の仮想スイッチを使用する場合、または複数の物理スイッチに接続された複数の物理 NIC を使用して HA を実現し、スループットを向上させる場合は、NIC チーミングを使用する複数のネットワークサブネットで複数の VMkernel ネットワークインターフェイスを使用します。
3. ホスト接続に必要なゾーニングや VLAN を設定します。
4. 必要なすべてのイニシエータが、目的の SVM のターゲット LIF にログインしていることを確認します。



VASA Provider を有効にするには、VMware vSphere 用の ONTAP ツールを導入する必要があります。すべてのigroup設定はVASA Providerによって管理されるため、VVOL環境でigroupを作成または管理する必要はありません。

現時点で VVOL の設定をデフォルトから変更することは推奨されません。

を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 特定のバージョンの ONTAP ツール、または使用している vSphere と ONTAP の特定のバージョンの VASA Provider

VVOL のプロビジョニングと管理の詳細については、VMware vSphere 用の ONTAP ツールのドキュメントも参照してください ["TR-4597"](#) および ["TR-4400"](#)

## 推奨設定

### ATS ロック

VAAI 対応のストレージやアップグレードされた VMFS5 には ATS ロックが必須 \* であり、ONTAP LUN との適切な相互運用性と最適な VMFS 共有ストレージ I/O パフォーマンスを実現するために必要です。ATS ロックの有効化の詳細については、VMware のドキュメントを参照してください。

設定	デフォルト	ONTAP を推奨します	説明
HardwareAcceleratedLocking	1.	1.	Atomic Test and Set (ATS) ロックの使用を有効にします
ディスク IOPS	1000	1.	IOPS 制限：ラウンドロビン PSP は、デフォルトで 1000 IOPS 制限に設定されます。このデフォルトの場合、1000 個の I/O 処理が実行されたあとに新しいパスが使用されます。
Disk.QFullSampleSize	0	32	ESXi のスロットリングが開始されるまでの、キューがフルまたはビジーの状態の数。



UNMAP が機能するために、VMware vSphere にマッピングされているすべての LUN で space-allocation 設定を有効にします。詳細については、["ONTAP のドキュメント"](#)を参照してください。

### ゲスト OS のタイムアウト

推奨されるゲスト OS の調整を使用して、仮想マシンを手動で設定できます。アップデートを調整したら、アップデートを有効にするためにゲストを再起動する必要があります。

- GOS タイムアウト値：\*

ゲスト OS タイプ	タイムアウト
Linux のバリエーション	ディスクタイムアウト = 60
Windows の場合	ディスクタイムアウト = 60
Solaris の場合	ディスクタイムアウト = 60 busy retry = 300 not ready retry = 300 reset retry = 30 max throttle = 32 min throttle = 8

### vSphere 調整可能なを検証しています

以下のコマンドを使用して、「HardwareAcceleratedLocking」の設定を確認します。

\*esxcli system settings advanced list — オプション /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking`\*

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

ディスクの **IOPS** 設定を検証しています

次のコマンドを使用して、IOPS 設定を確認します。

**esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304731783f50667055335`**

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

**QFullSampleSize** を検証しています

次のコマンドを使用して、QFullSampleSize を確認します

**esxcli system settings advanced list --option/Disk/QFullSampleSize`**

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

## 既知の問題

ONTAPを使用したVMware vSphere 6.5および6.7リリースには、次の既知の問題があります。

* OS バージョン *	* NetApp バグ ID *	* タイトル *	* 概要 *
ESXi 6.5 および ESXi 6.7.x	1413424	テスト中に WFC RDM LUN に障害が発生した	すべての 7-Mode 、 clustered Data ONTAP クラスタコントローラでのストレージフェイルオーバーテストで、 VMware ESXi ホスト上の Windows Server 2019 、 Windows 2016 、 および Windows Server 2012 などの Windows 仮想マシン間の Windows フェイルオーバークラスタリングの raw デバイスマッピングに失敗しました。
ESXi 6.5.x と ESXi 6.7.x	1256473	Emulex アダプタでのテスト中に PLOGI 問題が表示される	

## 関連情報

- ["TR-4597 : 『 VMware vSphere with ONTAP 』 "](#)
- ["NetApp MetroCluster での VMware vSphere 5.x 、 6.x 、 および 7.x のサポート \( 2031038 \) "](#)
- ["NetApp ONTAP と NetApp SnapMirror によるビジネス継続性 \( SM-BC \) と VMware vSphere Metro Storage Cluster \( vMSC \) "](#)

## 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。