



# **RHEL 6**

## ONTAP SAN Host Utilities

NetApp  
January 06, 2026

# 目次

RHEL 6	1
Red Hat Enterprise Linux 6.10とONTAPの併用	1
Linux Host Utilitiesのインストール	1
SAN ツールキット	1
SAN ブート中です	2
マルチパス	2
推奨設定	4
KVMの設定	6
ASMミラーリング	7
既知の問題	7
Red Hat Enterprise Linux 6.9とONTAPの併用	7
Linux Host Utilitiesのインストール	7
SAN ツールキット	7
SAN ブート中です	8
マルチパス	8
推奨設定	10
KVMの設定	12
ASMミラーリング	13
既知の問題	13
Red Hat Enterprise Linux 6.8とONTAPの併用	14
Linux Host Utilitiesのインストール	14
SAN ツールキット	15
SAN ブート中です	15
マルチパス	16
推奨設定	17
KVMの設定	20
ASMミラーリング	20
既知の問題	20
Red Hat Enterprise Linux 6.7とONTAPの併用	20
Linux Host Utilitiesのインストール	20
SAN ツールキット	21
SAN ブート中です	21
マルチパス	22
推奨設定	24
KVMの設定	26
ASMミラーリング	26
既知の問題	26
Red Hat Enterprise Linux 6.6とONTAPの併用	26
Linux Host Utilitiesのインストール	26

SAN ツールキット	27
SAN ブート中です	28
マルチパス	28
推奨設定	30
KVMの設定	32
ASMミラーリング	32
既知の問題	32
Red Hat Enterprise Linux 6.5とONTAPの併用	33
Linux Host Utilitiesのインストール	33
SAN ツールキット	33
SAN ブート中です	34
マルチパス	34
推奨設定	36
KVMの設定	39
ASMミラーリング	39
既知の問題	39
Red Hat Enterprise Linux 6.4とONTAPの併用	40
Linux Host Utilitiesのインストール	40
SAN ツールキット	40
SAN ブート中です	41
マルチパス	41
推奨設定	43
KVMの設定	45
ASMミラーリング	46
既知の問題	46

# RHEL 6

## Red Hat Enterprise Linux 6.10とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.10を設定できます。

### Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを"Interoperability Matrix Tool"確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

1. からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします"ネットアップサポートサイト"。
2. ソフトウェアパッケージをインストールします。

「`rpm -ivh NetApp_linux_unified-connect host_utilities-7-1.x86_64`」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき"Cloud Volumes ONTAP""ONTAP 対応の Amazon FSX"ます。

### SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには'lun'ユーティリティが含まれており'LUN'とHBAの管理に役立ちます「anlun」コマンドは、ホストにマッピングされたLUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

#### 例

次の例では'lun lun lun show'コマンドはLUN情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

出力例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device	host	lun	
Product		filename	adapter	protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN ブート中です

### 開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBAファームウェアと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できます["Interoperability Matrix Tool"](#)。

### 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、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在する必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.10 をコンパイルし、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定を適用します。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

### 手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r` .img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASAおよびASA以外のペルソナにマッピングされたLUNのマルチパス出力の例を示します。

### 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

### 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.10 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

```
`multipath.conf` マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。
このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます
`touch /etc/multipath.conf`。
```

```
`multipath.conf` ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。
```

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません multipath.conf。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し multipath.conf、<DevId>を除外するデバイスのWorldwide Identifier (WWID) 文字列に置き換えます。

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]>"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}

```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

手順

- WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

- を追加します WWID ブラックリストのスタンザに `/etc/multipath.conf` :

```

blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]>"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}

```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特に`defaults`セクションでファイルをください。

次の表に、`multipathd` `ONTAP LUN` の重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は、`multipath.conf`、ONTAP LUNに特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OSベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETECTION_TMO	"無限"
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.

パラメータ	設定
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

## 例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス.conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用にパラメータを修正できます。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

ONTAPリリースのRHEL 6.10に関する既知の問題はありません。

## Red Hat Enterprise Linux 6.9とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.9を設定できます。

### Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています["ネットアップサポートサイト"](#)です。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを["Interoperability Matrix Tool"](#)確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

- からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします["ネットアップサポートサイト"](#)。
- ソフトウェアパッケージをインストールします。

「`rpm -ivh NetApp_linux_unified-connect host_utilities-7-1.x86_64`」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき["Cloud Volumes ONTAP"](#)"["ONTAP 対応のAmazon FSX"](#)ます。

## SANツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun' ユーティリティが含まれており 'LUN' と HBA の管理に役立ちます「anlun」コマンドは、ホストにマッピングされた LUN 、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

#### 例

次の例では 'lun lun show' コマンドは LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

出力例：

```
controller(7mode/E-Series) / device host lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename adapter protocol size
Product
-----
-----
data_vserver           /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g cDOT
data_vserver           /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g cDOT
data_vserver           /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g cDOT
data_vserver           /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g cDOT
```

## SAN ブート中です

開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBA ファームウェアと 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できます。["Interoperability Matrix Tool"](#)。

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、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在している必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.9 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定でコンパイルされました。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実

行します。

## 手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r`」またはコマンド「``d racut -f``」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「`multipath -ll`」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASA および ASA 以外のペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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 の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`--- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.9 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方ですべての構成パラメータを自動的に正しく設定します。

```
`multipath.conf` マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます
`touch /etc/multipath.conf`。
```

```
`multipath.conf` ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。
```

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません multipath.conf。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し multipath.conf、<DevId>を除外するデバイスのWorldwide Identifier (WWID)

文字列に置き換えます。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

手順

- WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

- を追加します WWID ブラックリストのスタンザに `/etc/multipath.conf` :

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特にdefaultsセクションでファイルをください。

次の表に、 `multipathd` ONTAP LUNの重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は、 `multipath.conf`、ONTAP LUNに特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OSベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETECTION_TMO	"無限"
フェイルバック	即時

パラメータ	設定
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「group_by_prio」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

## 例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス.conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用にパラメータを修正できます。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

RHEL 6.9 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
<a href="#">"1067272"</a>	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、Emulex LPe32002 ホストのリモートポートが「ブロック」状態になることがあります	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、LPe32002 アダプタを搭載した RHEL 6.9 ホストの特定のリモートポートのステータスが「ブロック」状態になる可能性があります。論理インターフェイスはストレージノードが停止すると停止するため、リモートポートはストレージノードのステータスを「ブロック」状態に設定します。ただし、ストレージノードが最適状態に戻ると、論理インターフェイスも稼働状態になり、リモートポートの状態は「オンライン」になります。ただし、場合によっては、リモートポートが引き続き「ブロック」状態になります。この状態が「failed faulty」と表示され、マルチパスレイヤでLUNにアクセスできません。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1076584"	ファームウェアダンプは、ストレージフェイルオーバー処理中に Red Hat Enterprise Linux 6.9 QLogic QE83362 HBA で発生します	ファームウェアダンプは、QLogic QLE8362 のホストバスアダプタ（HBA）を搭載した Red Hat Enterprise Linux（RHEL）6.9 ホストでのストレージフェイルオーバー処理中に発生することがあります。ファームウェアダンプが発生する場合があります。ファームウェアダンプでは、ホストの I/O が 1200 秒以内に停止する可能性があることが考えられます。アダプタによるファームウェアコアのダンプが完了すると、I/O 処理は正常に再開します。これ以上のリカバリ手順はホストで必要ありません。ファームウェアダンプを示すために、/var/log/messages ファイルに次のメッセージが表示されます。 kernel : qla2xxx [0000 : 0c : 00.3] -d001 : 3 : ファームウェアダンプが一時バッファ（3/ffffc90018b01000）に保存され、ダンプステータスフラグ（0x3f）

## Red Hat Enterprise Linux 6.8とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.8を設定できます。

### Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを["Interoperability Matrix Tool"](#)確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

- からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします["ネットアップサポートサイト"](#)。
- ソフトウェアパッケージをインストールします。

「`rpm -ivh NetApp_linux_unified-connect host_utilities-7-1.x86_64`」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき["Cloud Volumes ONTAP""ONTAP 対応の Amazon FSX"](#)ます。

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun' ユーティリティが含まれており 'LUN' と HBA の管理に役立ちます「anlun」コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

### 例

次の例では 'lun lun lun show' コマンドは LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

出力例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device	host	lun	filename	adapter	protocol	size
Product								
-----								
-----								
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP				
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP				
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP				
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP				

## SAN ブート中です

開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBA ファームウェアと 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できます["Interoperability Matrix Tool"](#)。

### 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、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在している必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.8 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定でコンパイルされます。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

### 手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。  
rdloaddriver=scsi\_dh\_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r`」.img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASA および ASA 以外のペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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 の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retainAttached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retainAttached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| - 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
`- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.8 OSは、ONTAP LUNを認識するようにコンパイルされ、ASA構成と非ASA構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

```
`multipath.conf` マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます  
`touch /etc/multipath.conf`。
```

```
`multipath.conf` ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。
```

```
chkconfig multipathd on  
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません `multipath.conf`。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し `multipath.conf`、`<DevId>` を除外するデバイスの Worldwide Identifier (WWID) 文字列に置き換えます。

```
blacklist {  
    wwid <DevId>  
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"  
    devnode "^hd[a-z]"  
    devnode "^cciss.*"  
}
```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

手順

1. WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

2. を追加します WWID ブラックリストのスタンザに `/etc/multipath.conf` :

```

blacklist {
    wwid    3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}

```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特に `defaults` セクションでファイルをください。

次の表に、 `multipathd` の重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は `multipath.conf`、ONTAP LUN に特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUN が想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OS ベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETECTION_TMO	"無限"
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	"tur"
path_grouping_policy	「group_by_prio」
path_selector	"ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	"均一"
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

## 例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用

にパラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

ONTAPリリースのRHEL 6.8に関する既知の問題はありません。

## Red Hat Enterprise Linux 6.7とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.7を設定できます。

## Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています["ネットアップサポートサイト"](#)ます。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを["Interoperability Matrix Tool"](#)確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

1. からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします["ネットアップサポートサイト"](#)。
2. ソフトウェアパッケージをインストールします。

「`rpm -ivh NetApp_linux_unified-connect host_utilities-7-1.x86_64`」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき["Cloud Volumes ONTAP""ONTAP 対応の Amazon FSX"](#)ます。

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティが含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます「anlun」コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

#### 例

次の例では 'lun lun lun show コマンドは LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

出力例：

```
controller(7mode/E-Series) /           device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname  filename   adapter   protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN ブート中です

開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBA ファームウェアと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できます"Interoperability Matrix Tool"。

#### 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、ブートが正常に完了したことを確認します。

#### マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在する必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.7 には、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定が含まれています。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

#### 手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

rdloaddriver=scsi\_dh\_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「m kinitrd」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r」またはコマンド「d racut -f」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します  
「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASAおよびASA以外のペルソナにマッピングされたLUNのマルチパス出力の例を示します。

## 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`--- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| - 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
`- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.7 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての設定パラメータを ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対して自動的に正しく設定するようにコンパイルされています。

```
`multipath.conf` マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます  
`touch /etc/multipath.conf`。
```

```
`multipath.conf` ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。
```

```
chkconfig multipathd on  
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません multipath.conf。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し multipath.conf、<DevId>を除外するデバイスのWorldwide Identifier (WWID) 文字列に置き換えます。

```
blacklist {  
    wwid <DevId>  
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"  
    devnode "^hd[a-z]"  
    devnode "^cciss.*"  
}
```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

### 手順

1. WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

2. を追加します WWID ブラックリストのスタンザに /etc/multipath.conf :

```
blacklist {
    wwid    3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特に `defaults` セクションでファイルをください。

次の表に、 `multipathd` の重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は、 `multipath.conf`、ONTAP LUN に特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUN が想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OS ベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0 "
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用にパラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

ONTAPリリースのRHEL 6.7に関する既知の問題はありません。

## Red Hat Enterprise Linux 6.6とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.6を設定できます。

## Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています["ネットアップサポートサイト"](#)。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを["Interoperability Matrix Tool"](#)確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

1. からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします "[ネットアップサポートサイト](#)"。
2. ソフトウェアパッケージをインストールします。

「`rpm -ivh NetApp_linux_unified-connect host_utilities-7-1.x86_64`」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき "[Cloud Volumes ONTAP](#)" "[ONTAP 対応の Amazon FSX](#)" ます。

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun' ユーティリティが含まれており 'LUN' と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

#### 例

次の例では 'lun lun lun show' コマンドは LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

#### 出力例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device	host	lun	filename	adapter	protocol	size
Product								
-----								
-----								
data_vserver	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP				
120.0g cDOT								
data_vserver	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP				
120.0g cDOT								
data_vserver	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP				
120.0g cDOT								
data_vserver	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP				
120.0g cDOT								

## SAN ブート中です

開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBA ファームウェアと 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できます "Interoperability Matrix Tool"。

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、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在する必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.6 には、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定が反映されています。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

rdloaddriver=scsi\_dh\_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「m kinitrd」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r」またはコマンド「`d racut -f」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASA および ASA 以外のペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示し

ます。

## 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| ` - 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`--- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| - 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
` - 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.6 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

```
`multipath.conf` マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます  
`touch /etc/multipath.conf`。
```

```
`multipath.conf` ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。
```

```
chkconfig multipathd on  
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません multipath.conf。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し multipath.conf、<DevId>を除外するデバイスのWorldwide Identifier (WWID) 文字列に置き換えます。

```
blacklist {  
    wwid <DevId>  
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"  
    devnode "^hd[a-z]"  
    devnode "^cciss.*"  
}
```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

### 手順

1. WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

2. を追加します WWID ブラックリストのスタンザに /etc/multipath.conf :

```
blacklist {
    wwid    3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特に `defaults` セクションでファイルをください。

次の表に、 `multipathd` の重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は、 `multipath.conf`、ONTAP LUN に特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUN が想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OS ベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0 "
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用にパラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

RHEL 6.6 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
"863878"	ストレージ障害時に RHEL 6U6 ホストでカーネルがクラッシュする	ストレージ / ファブリック中に RHEL 6U6 ホストでカーネルクラッシュが発生することがある。
"1076584"	RHEL 6U4でのストレージ障害時にQLogic 16G FC (QLE2672) ホストでI/Oが最大300秒停止する	ストレージ/ファブリックの障害時に、QLogic 16G FC (QLE2672) ホストで最大300秒のI/O停止が発生することがあります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"795684"	RHEL6 U5 で、モジュールおよびストレージフェイルオーバーの障害処理中に、グループ multipathd マルチパスマップが誤って作成されます	LUN に対するパスのグループ化が、ストレージの障害とともにオンデマンドで LUN を移動したときに誤って表示されることがあります。LUN 移動処理の実行中に、マルチパスのパス優先度が変更され、ストレージの障害が原因のデバイス障害が原因でマルチパスがデバイステーブルをリロードできなくなります。これにより、パスのグループ化が正しく行われません。

## Red Hat Enterprise Linux 6.5とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.5を設定できます。

### Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています"ネットアップサポートサイト"です。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを"Interoperability Matrix Tool"確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

- からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします"ネットアップサポートサイト"。
- ソフトウェアパッケージをインストールします。

「`rpm -ivh NetApp_linux_unified-connect host_utilities-7-1.x86_64`」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき"Cloud Volumes ONTAP""ONTAP 対応の Amazon FSX"ます。

### SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティが含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます「anlun」コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

## 例

次の例では 'lun lun lun show' コマンドは LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

出力例：

```
controller (7mode/E-Series) /           device      host      lun
vserver (cDOT/FlashRay)    lun-pathname  filename   adapter   protocol  size
Product

-----
-----
data_vserver          /vol/vol1/lun1    /dev/sdb    host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver          /vol/vol1/lun1    /dev/sdc    host15    FCP
120.0g cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2    /dev/sdd    host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2    /dev/sde    host15    FCP
120.0g cDOT
```

## SAN ブート中です

開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBA ファームウェアと 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できます "[Interoperability Matrix Tool](#)"。

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、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在する必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.5 には、ONTAP LUN を認識して正しく管理

するために必要なすべての設定が含まれています。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

## 手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。  
rdloaddriver=scsi\_dh\_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r`」.img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します  
「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASAおよびASA以外のペルソナにマッピングされたLUNのマルチパス出力の例を示します。

## 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1  sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1  sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1  sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1  sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`--- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.5 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

`multipath.conf` マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます  
`touch /etc/multipath.conf`。

`multipath.conf` ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません multipath.conf。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し multipath.conf、<DevId>を除外するデバイスのWorldwide Identifier (WWID) 文字列に置き換えます。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

手順

1. WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

2. を追加します WWID ブラックリストのスタンザに /etc/multipath.conf :

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特にdefaultsセクションでファイルをください。

次の表に、 multipathd`ONTAP LUNの重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は `multipath.conf`、ONTAP LUNに特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OSベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。

パラメータ	設定
DEV_DETION_TMO	"無限"
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	"tur"
path_grouping_policy	「group_by_prio」
path_selector	"ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	"均一"
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

#### 例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス.conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用にパラメータを修正できます。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

RHEL 6.5 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
"760515"	ストレージフェイルオーバー処理中に、 RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN ホストでバス障害またはホストハングが発生することが確認されました	ストレージフェイルオーバー処理中に、 RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN ホストでバス障害またはホストハングが発生することが確認されました。
"758271"	カスタム initrd ( dracut -f ) を使用してブートすると、 bnx2 ファームウェアのロードに失敗する	bnx2 ファームウェアがカスタム initrd で起動中にロードできないため、 Broadcom NetXtreme II ギガビットコントローラポートは ping しません。
"799394"	RHEL 6U5 :ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で Emulex 16G FC ( LPe16002B-M6 ) ホストのクラッシュが発生する	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で 16G FC Emulex ( LPe16002B-M6 ) ホストのクラッシュが発生する。
"786571"	ストレージフェイルオーバー処理による I/O で、 RHEL 6.5 で QLogic FCoE ホストが停止し、バス障害が発生する	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O の実行中に、 RHEL 6.5 で QLogic FCoE ( QLE8242 ) ホストのハング / パス障害が発生することが確認されました。この場合、「 Mailbox cmd timeout occurred 、 cmd=0x54 、 MB[0]=0x54 」というメッセージが表示されます。「 Scheduling ISP abort 」メッセージがホストのハングアップ / パス障害につながる。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"801580"	ストレージフェイルオーバー処理による I/O で、 RHEL 6.5 で QLogic 16G FC ホストがハングしたりバス障害が発生したりする	ストレージフェイルオーバー処理中に、 QLogic 16G FC ホスト（ QLE2672 ）で 600 秒を超える I/O 遅延が発生することが確認されました。この場合、「 Failed mbx[0]=54 、 MB[1]=0 、 MB[2]=76b9 、 MB[3] =5200 、 cmd=54 」というメッセージが表示されます。

## Red Hat Enterprise Linux 6.4とONTAPの併用

ONTAP SANホストの設定を使用して、ONTAPをターゲットとしてRed Hat Enterprise Linux 6.4を設定できます。

### Linux Host Utilitiesのインストール

NetApp Linux Host Utilitiesソフトウェアパッケージは、に32ビットおよび64ビットの.rpmファイル形式で提供されています["ネットアップサポートサイト"](#)ます。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用して必要なファイルを["Interoperability Matrix Tool"](#)確認してください。

NetAppでは、Linux Host Utilitiesのインストールを強く推奨していますが、必須ではありません。ユーティリティでは、Linuxホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

Linux Host Utilitiesが現在インストールされている場合は、最新バージョンにアップグレードするか、または削除して次の手順に従って最新バージョンをインストールする必要があります。

#### 手順

- からホストに32ビットまたは64ビットのLinux Host Utilitiesソフトウェアパッケージをダウンロードします["ネットアップサポートサイト"](#)。
- ソフトウェアパッケージをインストールします。

「 rpm -ivh 」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64 」を参照してください



この手順で説明する構成設定を使用して、およびに接続されているクラウドクライアントを構成でき["Cloud Volumes ONTAP"](#)"["ONTAP 対応の Amazon FSX"](#)ます。

### SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun' ユーティリティが含まれており 'LUN' と HBA の管理に役立ちます「 anlun 」コマンドは、ホストにマッピングされた LUN 、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

#### 例

次の例では 'lun lun lun show' コマンドは LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
```

出力例：

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay)	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
Product					
-----					
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN ブート中です

開始する前に

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。を使用して、OS、HBA、HBA ファームウェアと 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できます "[Interoperability Matrix Tool](#)"。

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、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4 の場合は、/etc/multipath.conf ファイルが存在している必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。RHEL 6.4 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定でコンパイルされます。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

## 手順

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. initrd-image を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。RHEL 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r`」.img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。

以降のセクションでは、ASA および ASA 以外のペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## 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最適化され、アクティブな状態が維持されます。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 の正しい出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 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。優先度の高いパスは[Active]または[Optimized]になります。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。優先度の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ていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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。

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`--- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



1つのLUNに必要なパスは4つまでです。パスが4つ以上あると、ストレージ障害時にパスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

RHEL 6.4 OSは、ONTAP LUNを認識するようにコンパイルされ、ASA構成と非ASA構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

`multipath.conf`マルチパスデーモンを起動するには、ファイルが存在している必要があります。このファイルが存在しない場合は、コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます  
`touch /etc/multipath.conf`。

`multipath.conf`ファイルを初めて作成するときは、次のコマンドを使用してマルチパスサービスを有効にして開始しなければならない場合があります。

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

マルチパスで管理したくないデバイスがある場合や、デフォルトよりも優先される既存の設定がある場合を除き、ファイルに直接何も追加する必要はありません `multipath.conf`。不要なデバイスを除外するには、ファイルに次の構文を追加し `multipath.conf`、<DevId>を除外するデバイスのWorldwide Identifier (WWID)

文字列に置き換えます。

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

次の例では、デバイスのWWIDを特定して `multipath.conf` ファイルに追加します。

手順

- WWIDを確認します。

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda`は、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

- を追加します WWID ブラックリストのスタンザに `/etc/multipath.conf` :

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

常にチェックして `/etc/multipath.conf` デフォルト設定をオーバーライドしている可能性のあるレガシー設定がないか、特にdefaultsセクションでファイルをください。

次の表に、 `multipathd` ONTAP LUNの重要なパラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、これらのパラメータのいずれかが無視される場合は、 `multipath.conf`、ONTAP LUNに特化して適用されるファイルの以降のスタンザによって修正する必要があります。この修正を行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。これらのデフォルト値を無効にする場合は、影響を十分に理解したうえで、NetApp、OSベンダー、またはその両方に相談してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETECTION_TMO	"無限"
フェイルバック	即時

パラメータ	設定
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「group_by_prio」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN.*
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

## 例

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス.conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用にパラメータを修正できます。

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN.*"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## KVMの設定

LUNはハイパーバイザーにマッピングされるため、カーネルベースの仮想マシンの設定は必要ありません。

## ASMミラーリング

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、Linuxマルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP上のほとんどのASM構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外付けアレイによって提供され、ASMはデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えたASMを使用して、通常は異なるサイト間で双方方向ミラーリングを提供します。詳細については、を参照してください["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

## 既知の問題

RHEL 6.4 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
<a href="#">"673009"</a>	破棄可能なシンプロビジョニングマルチパスデバイスで LV に ext4 ファイルシステムを作成すると、「request botched」 kernel エラーがトリガーされます	破棄対応のシンプロビジョニングマルチパスデバイスで ext4 ファイルシステムを作成しようと、「Request stとり」カーネルエラーが発生します。そのため、ext4 ファイルシステムの作成には時間がかかる場合があり、場合によってはシステムが停止することもあります。この問題は、Red Hat Enterprise Linux 6.x および Data ONTAP 8.1.3 以降の 7-Mode を実行しているシステムで、破棄対応のマルチパスデバイスを 15 個以上使用して LV でストライプされた ext4 ファイルシステムを作成しようとした場合にのみ発生します。問題は、カーネルが誤って破棄要求をマージしようとしたために発生します。これは、Red Hat Enterprise Linux 6.x ではサポートされていません。この問題が発生すると、次のメッセージの複数のインスタンスが syslog ( /var/log/messages ) に書き込まれます。 kernel:blk: request botched. そのため、ファイルシステムの作成に予想よりも時間がかかることがあります。

## 著作権に関する情報

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

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

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

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を隨時、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。