ワーカーノードを準備します

Trident

NetApp
September 26, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ja-jp/trident-2410/trident-use/fcp.html on September 26, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

目次

ワーカーノードを準備します 1
適切なツールを選択する 1
ノードサービスの検出 1
NFSボリューム 2
iSCSI ボリューム 2
iSCSIの自己回復機能 2
iSCSIツールをインストール 3
iSCSI自己回復の設定または無効化 5
NVMe/TCPホリユウム 6
インストールの確認 7
FCツールのインストール 7
ファイバチャネル（FC）のサポート 9
前提条件 9
バックエンド構成の作成 12
ストレージクラスを作成する。 12

ワーカーノードを準備します

Kubernetesクラスタ内のすべてのワーカーノードが、ポッド用にプロビジョニングしたボリュームをマウントできる必要があります。ワーカーノードを準備するには、ドライバの選択に基づいて、NFS、iSCSI、NVMe/TCP、またはFCの各ツールをインストールする必要があります。

適切なツールを選択する

ドライバを組み合わせて使用している場合は、ドライバに必要なすべてのツールをインストールする必要があります。最新バージョンのRedHat CoreOSには、デフォルトでツールがインストールされています。

NFSツール

"NFSツールのインストール"を使用している場合： `ontap-nas`、 `ontap-nas-economy` `ontap-nas-flexgroup`、、 `azure-netapp-files` `gcp-cvs`。

iSCSIツール

"iSCSIツールをインストール"を使用している場合： `ontap-san`、 `ontap-san-economy` `solidfire-san`。

NVMeツール

"NVMeツールをインストールする"をNon-Volatile Memory Express（NVMe）over TCP（NVMe/TCP）プロトコルに使用している場合 `ontap-san`。

> NVMe/TCPにはONTAP 9.12以降を推奨します。

SCSI over FCツール

- SCSI over Fibre Channel（FC）は、Trident 24.10リリースの技術プレビュー機能です。*

"FCツールのインストール"をsanType（SCSI over FC）で `fcp``使用している場合 `ontap-san`。

詳細については、を参照してください "FCおよびFC-NVMe SANホストの構成方法" 。

ノードサービスの検出

Tridentは、ノードでiSCSIサービスまたはNFSサービスを実行できるかどうかを自動的に検出しようとします。

> ノードサービス検出で検出されたサービスが特定されますが、サービスが適切に設定されていることは保証されませ逆に、検出されたサービスがない場合も、ボリュームのマウントが失敗する保証はありません。

イベントを確認します

Tridentは、検出されたサービスを識別するためのイベントをノードに対して作成します。次のイベントを確認するには、を実行します。

```
kubectl get event -A --field-selector involvedObject.name=<Kubernetes node
name>
```

検出されたサービスを確認

Tridentは、TridentノードCR上の各ノードで有効になっているサービスを識別します。検出されたサービスを表示するには、を実行します。

```
tridentctl get node -o wide -n <Trident namespace>
```

NFSボリューム

オペレーティングシステム用のコマンドを使用して、NFSツールをインストールします。ブート時にNFSサービスが開始されていることを確認します。

RHEL 8以降

```
sudo yum install -y nfs-utils
```

Ubuntu

```
sudo apt-get install -y nfs-common
```

NFSツールをインストールしたあとにワーカーノードをリブートして、コンテナにボリュームを接続する際の障害を回避します。

iSCSI ボリューム

Tridentでは、iSCSIセッションの確立、LUNのスキャン、マルチパスデバイスの検出、フォーマット、ポッドへのマウントを自動的に実行できます。

iSCSIの自己回復機能

ONTAPシステムの場合、Tridentは5分ごとにiSCSIの自己修復を実行し、次のことを実現します。

1. *希望するiSCSIセッションの状態と現在のiSCSIセッションの状態を識別します
2. *希望する状態と現在の状態を比較して、必要な修理を特定します。Tridentは、修理の優先順位と、修理をいつプリエンプトするかを決定します。
3. *現在のiSCSIセッションの状態を希望するiSCSIセッションの状態に戻すために必要な修復*を実行します。

> 自己修復アクティビティのログは、それぞれのデーモンセットポッドのコンテナにあり `trident-main` ます。ログを表示するには、`Trident`のインストール時にを「`true`」に設定しておく必要があります `debug`。

Trident iSCSIの自己修復機能を使用すると、次のことを防止できます。

- ネットワーク接続問題 後に発生する可能性がある古いiSCSIセッションまたは正常でないiSCSIセッション。セッションが古くなった場合、Tridentは7分間待機してからログアウトし、ポータルとの接続を再確立します。

  > たとえば、ストレージコントローラでCHAPシークレットがローテーションされた場合にネットワークが接続を失うと、古い（*stale*）CHAPシークレットが保持されることがあります。自己修復では、これを認識し、自動的にセッションを再確立して、更新されたCHAPシークレットを適用できます。

- iSCSIセッションがありません
- LUNが見つかりません
- Tridentをアップグレードする前に考慮すべきポイント*
- ノード単位のigroup（23.04以降で導入）のみを使用している場合、iSCSIの自己修復によってSCSIバス内のすべてのデバイスに対してSCSI再スキャンが開始されます。
- バックエンドを対象としたigroup（23.04で廃止）のみを使用している場合、iSCSIの自己修復によってSCSIバス内の正確なLUN IDのSCSI再スキャンが開始されます。
- ノード単位のigroupとバックエンドを対象としたigroupが混在している場合、iSCSIの自己修復によってSCSIバス内の正確なLUN IDのSCSI再スキャンが開始されます。

iSCSIツールをインストール

使用しているオペレーティングシステム用のコマンドを使用して、iSCSIツールをインストールします。

開始する前に

- Kubernetes クラスタ内の各ノードには一意の IQN を割り当てる必要があります。* これは必須の前提条件です * 。
- ドライバとElement OS 12.5以前でRHCOSバージョン4.5以降またはその他のRHEL互換Linuxディストリビューションを使用している場合 `solidfire-san`は、でCHAP認証アルゴリズムがMD5に設定されていることを確認し `/etc/iscsi/iscsid.conf`てください。セキュアなFIPS準拠のCHAPアルゴリズムSHA1、SHA-256、およびSHA3-256はElement 12.7で使用できます。

  ```
  sudo sed -i 's/^\(node.session.auth.chap_algs\).*/\1 = MD5/'
  /etc/iscsi/iscsid.conf
  ```

- iSCSI PVSでRHEL / RedHat CoreOSを実行するワーカーノードを使用する場合は、StorageClassでmountOptionを指定し `discard`てインラインのスペース再生を実行します。を参照してください "Red Hat のドキュメント"。

RHEL 8以降

1. 次のシステムパッケージをインストールします。

```
sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils device-mapper-multipath
```

2. iscsi-initiator-utils のバージョンが 6.2.0.874-2.el7 以降であることを確認します。

```
rpm -q iscsi-initiator-utils
```

3. マルチパスを有効化：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> の下に `defaults`含むを `find_multipaths no`確認します `etc/multipath.conf`。

4. および `multipathd`が実行されていることを確認し `iscsid`ます。

```
sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
```

5. 有効にして開始 `iscsi`：

```
sudo systemctl enable --now iscsi
```

Ubuntu

1. 次のシステムパッケージをインストールします。

```
sudo apt-get install -y open-iscsi lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. open-iscsi バージョンが 2.0.874-5ubuntu2.10 以降（ bionic の場合）または 2.0.874-7.1ubuntu6.1 以降（ Focal の場合）であることを確認します。

```
dpkg -l open-iscsi
```

3. スキャンを手動に設定：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. マルチパスを有効化：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

> の下に `defaults`含むを `find_multipaths no`確認します `etc/multipath.conf`。

5. とが `multipath-tools`有効で実行されていることを確認し `open-iscsi`ます。

```
sudo systemctl status multipath-tools
sudo systemctl enable --now open-iscsi.service
sudo systemctl status open-iscsi
```

> Ubuntu 18.04の場合は、iSCSIデーモンを開始する前に `open-iscsi`でターゲットポートを検出する必要があります `iscsiadm`。または、サービスを変更して自動的に開始する `iscsid`こともできます `iscsi`。

iSCSI自己回復の設定または無効化

次のTrident iSCSI自己修復設定を構成して、古いセッションを修正できます。

- * iSCSIの自己修復間隔*：iSCSIの自己修復を実行する頻度を指定します（デフォルト：5分）。小さい数値を設定することで実行頻度を高めるか、大きい数値を設定することで実行頻度を下げることができます。

> iSCSIの自己修復間隔を0に設定すると、iSCSIの自己修復が完全に停止します。iSCSIの自己修復を無効にすることは推奨しません。iSCSIの自己修復が意図したとおりに機能しない、またはデバッグ目的で機能しない特定のシナリオでのみ無効にする必要があります。

- * iSCSI自己回復待機時間*：正常でないセッションからログアウトして再ログインを試みるまでのiSCSI自己回復の待機時間を決定します（デフォルト：7分）。健全でないと識別されたセッションがログアウトされてから再度ログインしようとするまでの待機時間を長くするか、またはログアウトしてログインしてからログインするまでの時間を短くするように設定できます。

Helm

iSCSIの自己修復設定を設定または変更するには、Helmのインストール時またはHelmの更新時にパラメータと `iscsiSelfHealingWaitTime`パラメータを渡します `iscsiSelfHealingInterval`。

次の例では、iSCSIの自己修復間隔を3分、自己修復の待機時間を6分に設定しています。

```
helm install trident trident-operator-100.2410.0.tgz --set
iscsiSelfHealingInterval=3m0s --set iscsiSelfHealingWaitTime=6m0s -n
trident
```

Tridentctl

iSCSIの自己修復設定を構成または変更するには、tridentctlのインストールまたは更新時にパラメータと `iscsi-self-healing-wait-time`パラメータを渡します `iscsi-self-healing-interval`。

次の例では、iSCSIの自己修復間隔を3分、自己修復の待機時間を6分に設定しています。

```
tridentctl install --iscsi-self-healing-interval=3m0s --iscsi-self
-healing-wait-time=6m0s -n trident
```

NVMe/TCPホリュウム

オペレーティングシステムに対応したコマンドを使用してNVMeツールをインストールします。

- NVMeにはRHEL 9以降が必要です。
- Kubernetesノードのカーネルバージョンが古すぎる場合や、使用しているカーネルバージョンに対応するNVMeパッケージがない場合は、ノードのカーネルバージョンをNVMeパッケージで更新しなければならないことがあります。

RHEL 9

```
sudo yum install nvme-cli
sudo yum install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

Ubuntu

```
sudo apt install nvme-cli
sudo apt -y install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

インストールの確認

インストールが完了したら、次のコマンドを使用して、Kubernetesクラスタ内の各ノードに一意のNQNが割り当てられていることを確認します。

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

> Tridentでは、NVMeがダウンしてもパスがあきらめないように値が変更され `ctrl_device_tmo` ます。この設定は変更しないでください。

FCツールのインストール

オペレーティングシステム用のコマンドを使用して、FCツールをインストールします。

- FC PVSでRHEL / RedHat CoreOSを実行するワーカーノードを使用する場合は、StorageClassでmountOptionを指定し `discard` てインラインのスペース再生を実行します。を参照してください "Red Hat のドキュメント"。

RHEL 8以降

1. 次のシステムパッケージをインストールします。

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. マルチパスを有効化：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> の下に `defaults`含むを `find_multipaths no`確認します `etc/multipath.conf。

3. が実行中であることを確認し `multipathd`ます。

```
sudo systemctl enable --now multipathd
```

Ubuntu

1. 次のシステムパッケージをインストールします。

```
sudo apt-get install -y lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. マルチパスを有効化：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

> の下に `defaults`含むを `find_multipaths no`確認します `etc/multipath.conf。

3. が有効で実行中であることを確認し `multipath-tools`ます。

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

ファイバチャネル（FC）のサポート

Fibre Channel（FC；ファイバチャネル）プロトコルをTridentで使用して、ONTAPシステムでストレージリソースをプロビジョニングおよび管理できるようになりました。

- SCSI over Fibre Channel（FC）は、Trident 24.10リリースの技術プレビュー機能です。*

ファイバチャネルは、その高いパフォーマンス、信頼性、拡張性から、エンタープライズストレージ環境で広く採用されているプロトコルです。ストレージデバイスに堅牢で効率的な通信チャネルを提供し、高速で安全なデータ転送を可能にします。SCSI over Fibre Channelを使用すると、既存のSCSIベースのストレージインフラストラクチャを活用しながら、ファイバチャネルの高パフォーマンスと長距離機能を活用できます。これにより、ストレージリソースを統合し、低レイテンシで大量のデータを処理できる、拡張性と効率性に優れたストレージエリアネットワーク（SAN）を構築できます。

TridentでFC機能を使用すると、次のことが可能になります。

- 配置仕様を使用してPVCを動的にプロビジョニングします。
- ボリュームのSnapshotを作成し、そのSnapshotから新しいボリュームを作成します。
- 既存のFC-PVCのクローンを作成します。
- 導入済みのボリュームのサイズを変更します。

前提条件

FCに必要なネットワークとノードを設定します。

ネットワーク設定

1. ターゲットインターフェイスのWWPNを取得します。詳細については、を参照してください "network interface show" 。
2. イニシエータ（ホスト）のインターフェイスのWWPNを取得します。

   対応するホストオペレーティングシステムユーティリティを参照してください。

3. ホストとターゲットのWWPNを使用してFCスイッチにゾーニングを設定します。

   詳細については、各スイッチベンダーのドキュメントを参照してください。

   詳細については、次のONTAPドキュメントを参照してください。

   - "ファイバチャネルとFCoEのゾーニングの概要"
   - "FCおよびFC-NVMe SANホストの構成方法"

ワーカーノードを準備します

Kubernetesクラスタ内のすべてのワーカーノードが、ポッド用にプロビジョニングしたボリュームをマウントできる必要があります。ワーカーノードをFC用に準備するには、必要なツールをインストールする必要があります。

FCツールのインストール

オペレーティングシステム用のコマンドを使用して、FCツールをインストールします。

- FC PVSでRHEL / RedHat CoreOSを実行するワーカーノードを使用する場合は、StorageClassでmountOptionを指定し `discard`てインラインのスペース再生を実行します。を参照してください "Red Hat のドキュメント"。

RHEL 8以降

1. 次のシステムパッケージをインストールします。

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. マルチパスを有効化：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> の下に `defaults`含むを `find_multipaths no`確認します `etc/multipath.conf。

3. が実行中であることを確認し `multipathd`ます。

```
sudo systemctl enable --now multipathd
```

Ubuntu

1. 次のシステムパッケージをインストールします。

```
sudo apt-get install -y lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. マルチパスを有効化：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

> の下に `defaults`含むを `find_multipaths no`確認します `etc/multipath.conf。

3. が有効で実行中であることを確認し `multipath-tools`ます。

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

バックエンド構成の作成

ドライバおよび fcp`sanTypeとしてTridentバックエンドを作成します `ontap-san。

参照先：

- "ONTAP SANドライバを使用してバックエンドを設定する準備をします"
- "ONTAP SANの設定オプションと例"

FCヲシヨウシタバックエンドコウセイノレイ

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  sanType: fcp
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

ストレージクラスを作成する。

詳細については、以下を参照してください。

- "ストレージ構成オプション"

ストレージクラスの例

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: fcp-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  storagePools: "ontap-san-backend:.*"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: True
```

著作権に関する情報

Copyright © 2025 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。