



Astra Trident を使用

Astra Trident

NetApp
November 14, 2025

目次

Astra Trident を使用	1
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
バックエンドを設定	5
Azure NetApp Files の特長	6
Google Cloudバックエンド用にCloud Volumes Service を設定します	18
NetApp HCI または SolidFire バックエンドを設定します	34
バックエンドに ONTAP SAN ドライバを設定します	41
ONTAP NASバックエンドを設定します	63
NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX	89
kubectl を使用してバックエンドを作成します	101
TridentBackendConfig	101
手順の概要	102
手順 1：Kubernetes Secret を作成します	103
手順2：を作成します TridentBackendConfig CR	104
手順3：のステータスを確認します TridentBackendConfig CR	105
(オプション) 手順 4：詳細を確認します	106
kubectl を使用してバックエンド管理を実行します	108
バックエンドを削除します	108
既存のバックエンドを表示します	108
バックエンドを更新します	108
tridentctl を使用してバックエンド管理を実行します	109
バックエンドを作成します	109
バックエンドを削除します	109
既存のバックエンドを表示します	110
バックエンドを更新します	110
バックエンドを使用するストレージクラスを特定します	110
バックエンド管理オプション間を移動します	111
管理 tridentctl を使用してバックエンドを TridentBackendConfig	111
管理 TridentBackendConfig を使用してバックエンドを tridentctl	115
ストレージクラスを管理する	117
ストレージクラスを設計する	117
ストレージクラスを作成する。	117
ストレージクラスを削除する	118
既存のストレージクラスを表示します	118

デフォルトのストレージクラスを設定する	118
ストレージクラスのバックエンドを特定します	119
ボリューム操作を実行する	119
CSI トポロジを使用します	119
スナップショットを操作します	127
ボリュームを展開します	131
ボリュームをインポート	138
ネームスペース間でNFSボリュームを共有します	144
の機能	144
クイックスタート	145
ソースネームスペースとデスティネーションネームスペースを設定します	146
共有ボリュームを削除	147
使用 <code>tridentctl get</code> 下位のボリュームを照会する	147
制限	148
を参照してください。	148
Astra Trident を監視	148
手順 1 : Prometheus ターゲットを定義する	149
手順 2 : Prometheus ServiceMonitor を作成します	149
ステップ 3 : PromQL を使用して Trident 指標を照会する	150
Astra Trident AutoSupport の計測データ	151
Astra Trident の指標を無効化	152

Astra Trident を使用

ワーカーノードを準備します

Kubernetesクラスタ内で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ツールまたはiSCSI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する場合は、NFSツールとiSCSIツールをインストールする必要があります。

NFSツール

NFSツールを使用している場合は、次の手順でインストールします。`ontap-nas`、`ontap-nas-economy`、`ontap-nas-flexgroup`、`azure-netapp-files`、`gcp-cvs`

iSCSIツール

使用する場合はiSCSIツールをインストールします。`ontap-san`、`ontap-san-economy`、`solidfire-san`



最新バージョンのRed Hat CoreOSには、デフォルトでNFSとiSCSIがインストールされています。

ノードサービスの検出

Astra Tridentは、ノードでiSCSIサービスや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
る。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

Astra Tridentが、検出されたサービスを特定するためのイベントをノードに対して作成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

Astra Tridentは、TridentノードCR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

Astra Tridentを使用すると、iSCSIセッションを自動的に確立し、LUNをスキャンし、マルチパスデバイスを検出してフォーマットし、ポッドにマウントできます。

iSCSIの自己回復機能

ONTAP システムでは、Astra TridentがiSCSIの自己修復機能を5分ごとに実行し、以下を実現します。

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。Astra Tridentが、修理の優先順位と、修理に先手を打つタイミングを判断
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。



自己回復アクティビティのログはにあります `trident-main` 各Demonsetポッドにコンテナを配置します。ログを表示するには、を設定しておく必要があります `debug` Astra Tridentのインストール中に「`true`」に設定。

Astra Tridentの自動修復機能は、次のような問題を防止します。

- ・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。古いセッションの場合、Astra Tridentは7分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

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。

作業を開始する前に

- Kubernetes クラスタ内で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 *。
- RHCOSバージョン4.5以降またはRHEL互換のその他のLinuxディストリビューションをで使用している場合は、を使用します solidfire-san DriverおよびElement OS 12.5以前。CHAP認証アルゴリズムがMD5 inに設定されていることを確認します /etc/iscsi/iscsid.conf。Element 12.7では、FIPS準拠のセキュアなCHAPアルゴリズムSHA1、SHA-256、およびSHA3-256が提供されています。

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

- iSCSI PVSを搭載したRHEL / RedHat CoreOSを実行するワーカーノードを使用する場合は、を指定します discard StorageClassのmountOptionを使用して、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 "[RedHat のマニュアル](#)"。

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 sg3_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. 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 mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```



確認します `etc/multipath.conf` が含まれます `find_multipaths no` の下 `defaults`。

5. を確認します `iscsid` および `multipathd` 実行中：

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

6. を有効にして開始します `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
```



確認します `/etc/multipath.conf` が含まれます `find_multipaths no` の下 `defaults`。

5. を確認します `open-iscsi` および `multipath-tools` 有効になっていて実行中：

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



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



iSCSI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。

バックエンドを設定

バックエンドは、Astra Trident とストレージシステムの関係を定義します。Trident がストレージシステムとの通信方法を Trident から指示し、Astra Trident がボリュームをプロビジョニングする方法も解説します。

Astra Tridentは、ストレージクラスによって定義された要件に一致するストレージプールをバックエンドから自動的に提供します。ストレージシステムにバックエンドを設定する方法について説明します。

- "[Azure NetApp Files バックエンドを設定します](#)"
- "[Cloud Volumes Service for Google Cloud Platform バックエンドを設定します](#)"
- "[NetApp HCI または SolidFire バックエンドを設定します](#)"
- "[バックエンドに ONTAP または Cloud Volumes ONTAP NAS ドライバを設定します](#)"
- "[バックエンドに ONTAP または Cloud Volumes ONTAP SAN ドライバを設定します](#)"
- "[Amazon FSX for NetApp ONTAP で Astra Trident を使用](#)"

Azure NetApp Files の特長

Azure NetApp Files バックエンドを設定します

Azure NetApp Files (ANF) をAstra Tridentのバックエンドとして設定できます。ANFバックエンドを使用してNFSボリュームとSMBボリュームを接続できます。

- "[準備](#)"
- "[設定オプションと例](#)"

考慮事項

- Azure NetApp Files サービスでは、100GB未満のボリュームはサポートされません。100 GB のボリュームが小さい場合は、Trident が自動的に作成します。
- Astra Tridentは、Windowsノードで実行されているポッドにマウントされたSMBボリュームのみをサポート
- Astra TridentはWindows ARM アーキテクチャをサポートしていません。

Azure NetApp Files バックエンドを設定する準備をします

Azure NetApp Files バックエンドを設定する前に、次の要件を満たしていることを確認する必要があります。



Azure NetApp Files を初めてまたは新しい場所で使用する場合は、Azure NetApp Files をセットアップしてNFSボリュームを作成するためにいくつかの初期設定が必要です。を参照してください "[Azure : Azure NetApp Files をセットアップし、NFSボリュームを作成します](#)"。

NFSボリュームとSMBボリュームの前提条件

を設定して使用します "[Azure NetApp Files の特長](#)" バックエンドには次のものが必要です。

- 容量プール。を参照してください "[Microsoft : Azure NetApp Files 用の容量プールを作成します](#)"。
- Azure NetApp Files に委任されたサブネット。を参照してください "[Microsoft : サブネットをAzure NetApp Files に委任します](#)"。
- subscriptionID Azure NetApp Files を有効にしたAzureサブスクリプションから選択します。

- tenantID、clientID`および`clientSecret から "アプリケーション登録" Azure Active Directory で、Azure NetApp Files サービスに対する十分な権限がある。アプリケーション登録では、次のいずれかを使用します。
 - オーナーまたは寄与者のロール "Azureで事前定義"。
 - A "カスタム投稿者ロール" をサブスクリプションレベルで選択します (assignableScopes)以下のアクセス許可は、Astra Tridentが必要とするものに限定されます。カスタムロールを作成したあと、"Azureポータルを使用してロールを割り当てます"。

```
{
  "id": "/subscriptions/<subscription-id>/providers/Microsoft.Authorization/roleDefinitions/<role-definition-id>",
  "properties": {
    "roleName": "custom-role-with-limited-perms",
    "description": "custom role providing limited permissions",
    "assignableScopes": [
      "/subscriptions/<subscription-id>"
    ],
    "permissions": [
      {
        "actions": [
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/read",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/write",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/read",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/write",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/delete",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/read",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/write",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/delete",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/read",
          "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/write"
        ]
      }
    ]
  }
}
```

```

    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/delete",
    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/GetMetadata/action",
    "Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/MountTargets/read",
        "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",
        "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",
    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations/read",
    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations/write",
    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations/delete",
        "Microsoft.Features/features/read",
        "Microsoft.Features/operations/read",
        "Microsoft.Features/providers/features/read",
    "Microsoft.Features/providers/features/register/action",
    "Microsoft.Features/providers/features/unregister/action",
    "Microsoft.Features/subscriptionFeatureRegistrations/read"
        ],
        "notActions": [],
        "dataActions": [],
        "notDataActions": []
    }
]
}
}

```

- Azureがサポートされます location を1つ以上含むデータセンターを展開します "[委任されたサブネット](#)"。Trident 22.01の時点では location パラメータは、バックエンド構成ファイルの最上位にある必須フィールドです。仮想プールで指定された場所の値は無視されます。

SMBボリュームに関するその他の要件

SMBボリュームを作成するには、以下が必要です。

- Active Directoryが設定され、Azure NetApp Files に接続されています。を参照してください "[Microsoft](#)

: Azure NetApp Files のActive Directory接続を作成および管理します。

- Linuxコントローラノードと少なくとも1つのWindowsワーカーノードでWindows Server 2019を実行しているKubernetesクラスタ。Astra Tridentは、Windowsノードで実行されているポッドにマウントされたSMBボリュームのみをサポート
- Azure NetApp Files がActive Directoryに対して認証できるように、Active Directoryクレデンシャルを含むAstra Tridentのシークレットが少なくとも1つ含まれています。シークレットを生成します `smbcreds` :

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user  
--from-literal password='password'
```

- Windowsサービスとして設定されたCSIプロキシ。を設定します `csi-proxy` を参照してください ["GitHub: CSIプロキシ"](#) または ["GitHub: Windows向けCSIプロキシ"](#) Windowsで実行されているKubernetesノードの場合。

Azure NetApp Files バックエンド構成のオプションと例

ANF用のNFSとSMBのバックエンド構成オプションについて説明し、設定例を確認してください。

Astra Tridentは、バックエンド構成（サブネット、仮想ネットワーク、サービスレベル、場所）を使用して、要求された場所で利用可能で、要求されたサービスレベルとサブネットに一致する容量プールにANFボリュームを作成します。



Astra Trident は、手動 QoS 容量プールをサポートしていません。

バックエンド構成オプション

ANFバックエンドには次の設定オプションがあります。

パラメータ	説明	デフォルト
version		常に 1
storageDriverName	ストレージドライバの名前	「azure-NetApp-files」
backendName	カスタム名またはストレージバックエンド	ドライバ名 + "_" + ランダムな文字
subscriptionID	Azure サブスクリプションのサブスクリプション ID	
tenantID	アプリケーション登録からのテナント ID	
clientID	アプリケーション登録からのクライアント ID	
clientSecret	アプリケーション登録からのクライアントシークレット	
serviceLevel	の1つ Standard、 Premium、 または Ultra	"" (ランダム)

パラメータ	説明	デフォルト
location	新しいボリュームを作成する Azure の場所の名前	
resourceGroups	検出されたリソースをフィルタリングするためのリソースグループのリスト	"[]" (フィルタなし)
netappAccounts	検出されたリソースをフィルタリングするためのネットアップアカウントのリスト	"[]" (フィルタなし)
capacityPools	検出されたリソースをフィルタリングする容量プールのリスト	"[]" (フィルタなし、ランダム)
virtualNetwork	委任されたサブネットを持つ仮想ネットワークの名前	""
subnet	に委任されたサブネットの名前 Microsoft.Netapp/volumes	""
networkFeatures	ボリューム用のVNet機能のセットです。の場合もあります Basic または Standard。ネットワーク機能は一部の地域では使用できず、サブスクリプションで有効にする必要がある場合があります。を指定します networkFeatures この機能を有効にしないと、ボリュームのプロビジョニングが失敗します。	""
nfsMountOptions	NFS マウントオプションのきめ細かな制御。SMBボリュームでは無視されます。NFSバージョン4.1を使用してボリュームをマウントするには、を参照してください nfsvers=4 カンマで区切って複数のマウントオプションリストを指定し、NFS v4.1を選択します。ストレージクラス定義で設定されたマウントオプションは、バックエンド構成で設定されたマウントオプションよりも優先されます。	"nfsvers=3 "
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合はプロビジョニングが失敗します	"" (デフォルトでは適用されません)
debugTraceFlags	トラブルシューティング時に使用するデバッグフラグ。例： \{"api": false, "method": true, "discovery": true}。 トラブルシューティングを行って詳細なログダンプが必要な場合を除き、このオプションは使用しないでください。	null

パラメータ	説明	デフォルト
nasType	NFSボリュームまたはSMBボリュームの作成を設定オプションはです nfs、 smb またはnull。 nullに設定すると、デフォルトでNFSボリュームが使用されます。	nfs



ネットワーク機能の詳細については、を参照してください ["Azure NetApp Files ボリュームのネットワーク機能を設定します"](#)。

必要な権限とリソース

PVCの作成時に「No capacity pools found」エラーが発生した場合、アプリケーション登録に必要な権限とリソース（サブネット、仮想ネットワーク、容量プール）が関連付けられていない可能性があります。デバッグが有効になっている場合、Astra Tridentはバックエンドの作成時に検出されたAzureリソースをログに記録します。適切なロールが使用されていることを確認します。

の値 resourceGroups、 netappAccounts、 capacityPools、 virtualNetwork`および` subnet 短縮名または完全修飾名を使用して指定できます。ほとんどの場合、短縮名は同じ名前の複数のリソースに一致する可能性があるため、完全修飾名を使用することを推奨します。

。 resourceGroups、 netappAccounts`および` capacityPools 値は、検出されたリソースのセットをこのストレージバックエンドで使用可能なリソースに制限するフィルタであり、任意の組み合わせで指定できます。完全修飾名の形式は次のとおりです。

を入力します	の形式で入力し
リソースグループ	<リソースグループ>
ネットアップアカウント	<リソースグループ>/<ネットアップアカウント>
容量プール	<リソースグループ>/<ネットアップアカウント>/<容量プール>
仮想ネットワーク	<リソースグループ>/<仮想ネットワーク>
サブネット	<resource group>/<仮想ネットワーク>/<サブネット>

ボリュームのプロビジョニング

構成ファイルの特別なセクションで次のオプションを指定することで、デフォルトのボリュームプロビジョニングを制御できます。を参照してください [\[構成例\]](#) を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
exportRule	新しいボリュームに対するエクスポートルール exportRule CIDR表記のIPv4アドレスまたはIPv4サブネットの任意の組み合わせをカンマで区切って指定する必要があります。SMBボリュームでは無視されます。	"0.0.0.0/0 "

パラメータ	説明	デフォルト
snapshotDir	.snapshot ディレクトリの表示を制御します	いいえ
size	新しいボリュームのデフォルトサイズ	" 100G "
unixPermissions	新しいボリュームのUNIX権限（8進数の4桁）。SMBボリュームでは無視されます。	"" （プレビュー機能、サブスクリプションでホワイトリスト登録が必要）

構成例

例 1：最小限の構成

これは、バックエンドの絶対的な最小構成です。この構成では、ANF に委譲されたネットアップアカウント、容量プール、サブネットがすべて検出され、それらのプールまたはサブネットの 1 つに新しいボリュームがランダムに配置されます。理由 `nasType` は省略されています `nfs` デフォルトが適用され、バックエンドがNFSボリュームにプロビジョニングされます。

この構成は、ANF の利用を開始して何を試してみると理想的ですが、実際には、プロビジョニングするボリュームの範囲をさらに設定することを検討しています。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
```

例 2：容量プールフィルタを使用した特定のサービスレベル設定

このバックエンド構成では、Azureにボリュームが配置されます eastus の場所 Ultra 容量プール : Astra Trident は、ANF に委譲されたすべてのサブネットをその場所で自動的に検出し、いずれかのサブネットに新しいボリュームをランダムに配置します。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
```

例 3：高度な設定

このバックエンド構成は、ボリュームの配置を单一のサブネットにまで適用する手間をさらに削減し、一部のボリュームプロビジョニングのデフォルト設定も変更します。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
serviceLevel: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
virtualNetwork: my-virtual-network
subnet: my-subnet
networkFeatures: Standard
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 500Gi
defaults:
  exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
  snapshotDir: 'true'
  size: 200Gi
  unixPermissions: '0777'
```

例4：仮想プールの構成

このバックエンド構成では、1つのファイルに複数のストレージプールを定義します。これは、異なるサービスレベルをサポートする複数の容量プールがあり、それらを表すストレージクラスを Kubernetes で作成する場合に便利です。プールを区別するために、仮想プールのラベルを使用しました performance。

```
---
version: 1
storageDriverName: azure-netapp-files
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: eastus
resourceGroups:
- application-group-1
networkFeatures: Basic
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
labels:
  cloud: azure
storage:
- labels:
    performance: gold
    serviceLevel: Ultra
    capacityPools:
    - ultra-1
    - ultra-2
    networkFeatures: Standard
- labels:
    performance: silver
    serviceLevel: Premium
    capacityPools:
    - premium-1
- labels:
    performance: bronze
    serviceLevel: Standard
    capacityPools:
    - standard-1
    - standard-2
```

ストレージクラスの定義

次のようにになります StorageClass 定義は、上記のストレージプールを参照してください。

を使用した定義の例 parameter.selector フィールド

を使用します parameter.selector を指定できます StorageClass ボリュームをホストするために使用される仮想プール。ボリュームには、選択したプールで定義された要素があります。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: bronze
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze"
allowVolumeExpansion: true
```

SMBボリュームの定義例

を使用します `nasType`、`node-stage-secret-name` および `node-stage-secret-namespace` を使用して、SMB ボリュームを指定し、必要な Active Directory クレデンシャルを指定できます。

例1：デフォルトネームスペースの基本設定

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

例2：ネームスペースごとに異なるシークレットを使用する

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```

例3：ボリュームごとに異なるシークレットを使用する

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: ${pvc.name}
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```



nasType: `smb` SMBボリュームをサポートするプールでフィルタリングします。nasType: `nfs` または nasType: `null` NFSプールに対してフィルタを適用します。

バックエンドを作成します

バックエンド構成ファイルを作成したら、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

バックエンドの作成に失敗した場合は、バックエンドの設定に何か問題があります。次のコマンドを実行すると、ログを表示して原因を特定できます。

```
tridentctl logs
```

構成ファイルで問題を特定して修正したら、create コマンドを再度実行できます。

Google Cloudバックエンド用にCloud Volumes Service を設定します

ネットトアップCloud Volumes Service for Google CloudをAstra Tridentのバックエンドとして構成する方法を、提供されている構成例を使用して説明します。

Cloud Volumes Service for Google Cloudに対するAstra Tridentサポートの詳細をご確認ください

TridentがCloud Volumes Service ボリュームを作成できるのは、2つのうちの1つです "[サービスタイプ](#)" :

- * CVS - Performance * : デフォルトのAstra Tridentサービスタイプ。パフォーマンスが最適化されたこのサービスタイプは、パフォーマンスを重視する本番環境のワークロードに最適です。CVS -パフォーマンスサービスタイプは、サイズが100GiB以上のボリュームをサポートするハードウェアオプションです。のいずれかを選択できます "[3つのサービスレベル](#)" :
 - standard
 - premium
 - extreme
- * CVS * : CVSサービスタイプは、中程度のパフォーマンスレベルに制限された高レベルの可用性を提供します。CVSサービスタイプは、ストレージプールを使用して1GiB未満のボリュームをサポートするソフトウェアオプションです。ストレージプールには最大50個のボリュームを含めることができます。すべてのボリュームでプールの容量とパフォーマンスを共有できます。のいずれかを選択できます "[2つのサービスレベル](#)" :
 - standardsw
 - zoneredundantstandardsw

必要なもの

を設定して使用します "[Cloud Volumes Service for Google Cloud](#)" バックエンドには次のものが必要です。

- NetApp Cloud Volumes Service で設定されたGoogle Cloudアカウント

- Google Cloud アカウントのプロジェクト番号
- を使用するGoogle Cloudサービスアカウント `netappcloudvolumes.admin` ロール
- Cloud Volumes Service アカウントのAPIキーファイル

バックエンド構成オプション

各バックエンドは、1つの Google Cloud リージョンにボリュームをプロビジョニングします。他のリージョンにボリュームを作成する場合は、バックエンドを追加で定義します。

パラメータ	説明	デフォルト
<code>version</code>		常に 1
<code>storageDriverName</code>	ストレージドライバの名前	"GCP-cvs"
<code>backendName</code>	カスタム名またはストレージバックエンド	ドライバ名 + "_" + API キーの一部
<code>storageClass</code>	CVSサービスタイプを指定するためのオプションのパラメータ。使用 <code>software</code> をクリックして CVS サービスタイプを選択します。それ以外の場合は、Astra Trident が CVSパフォーマンスサービスのタイプを引き継ぎます (<code>hardware</code>) 。	
<code>storagePools</code>	CVSサービスタイプのみ。ボリューム作成用のストレージプールを指定するオプションのパラメータ。	
<code>projectNumber</code>	Google Cloud アカウントのプロジェクト番号。この値は、Google Cloudポータルのホームページにあります。	
<code>hostProjectNumber</code>	共有VPCネットワークを使用する場合は必須です。このシナリオでは、 <code>projectNumber</code> は、サービスプロジェクトです <code>hostProjectNumber</code> は、ホストプロジェクトです。	
<code>apiRegion</code>	Astra TridentがCloud Volumes Service ボリュームを作成するGoogle Cloudリージョン。複数リージョンのKubernetesクラスタを作成する場合は、に作成されたボリューム <code>apiRegion</code> 複数のGoogle Cloudリージョンのノードでスケジュールされたワーカーノードで使用できます。リージョン間トラフィックは追加コストを発生させます。	

パラメータ	説明	デフォルト
apiKey	を使用したGoogle CloudサービスアカウントのAPIキー netappcloudvolumes.admin ロール。このレポートには、 Google Cloud サービスアカウントの秘密鍵ファイルの JSON 形式のコンテンツが含まれています（バックアップ構成ファイルにそのままコピーされます）。	
proxyURL	CVSアカウントへの接続にプロキシサーバが必要な場合は、プロキシURLを指定します。プロキシサーバには、 HTTP プロキシまたは HTTPS プロキシを使用できます。 HTTPS プロキシの場合、プロキシサーバで自己署名証明書を使用するために証明書の検証はスキップされます。認証が有効になっているプロキシサーバはサポートされていません。	
nfsMountOptions	NFS マウントオプションのきめ細かな制御。	"nfsvers=3"
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合はプロビジョニングが失敗します。	"" （デフォルトでは適用されません）
serviceLevel	新しいボリュームのCVS -パフォーマンスレベルまたはCVSサービスレベル。 CVS -パフォーマンスの値はです standard、 premium`または `extreme。 CVSの値はです standardsw または zoneredundantstandardsw。	CVS -パフォーマンスのデフォルトは「Standard」です。 CVSのデフォルトは"standardsw"です。
network	Cloud Volumes Service ボリュームに使用するGoogle Cloudネットワーク。	デフォルト
debugTraceFlags	トラブルシューティング時に使用するデバッグフラグ。例： \{"api":false, "method":true}。 トラブルシューティングを行って詳細なログダンプが必要な場合を除き、このオプションは使用しないでください。	null

パラメータ	説明	デフォルト
allowedTopologies	<p>クロスリージョンアクセスを有効にするには、のStorageClass定義を使用します</p> <p>allowedTopologies すべてのリージョンを含める必要があります。例：</p> <ul style="list-style-type: none"> - key: topology.kubernetes.io/region values: <ul style="list-style-type: none"> - us-east1 - europe-west1 	

ボリュームのプロビジョニングオプション

では、デフォルトのボリュームプロビジョニングを制御できます `defaults` 構成ファイルのセクション。

パラメータ	説明	デフォルト
exportRule	新しいボリュームのエクスポートルール。 CIDR 表記の IPv4 アドレスまたは IPv4 サブネットの任意の組み合わせをカンマで区切って指定する必要があります。	"0.0.0.0/0"
snapshotDir	にアクセスします <code>.snapshot</code> ディレクトリ	いいえ
snapshotReserve	Snapshot 用にリザーブされているボリュームの割合	"" (CVS のデフォルト値をそのまま使用)
size	新しいボリュームのサイズ。 CVS - パフォーマンス最小値は100GiBです。 CVS最小値は1GiBです。	CVS - パフォーマンスサービスのタイプはデフォルトで「100GiB」です。 CVSサービスのタイプではデフォルトが設定されませんが、 1GiB以上が必要です。

CVS - パフォーマンスサービスの種類の例

次の例は、 CVS - パフォーマンスサービスタイプの設定例を示しています。

例 1：最小限の構成

これは、デフォルトの「標準」サービスレベルでデフォルトのCVSパフォーマンスサービスタイプを使用する最小バックエンド構成です。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3b1/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
client_id: '123456789012345678901'
```

```
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
```

例2：サービスレベルの設定

この例は、サービスレベルやボリュームのデフォルトなど、バックエンド構成オプションを示しています。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3b1/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
client_id: '123456789012345678901'
```

```
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
proxyURL: http://proxy-server-hostname/
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
limitVolumeSize: 10Ti
serviceLevel: premium
defaults:
snapshotDir: 'true'
snapshotReserve: '5'
exportRule: 10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100
size: 5Ti
```

例3：仮想プールの構成

この例では、を使用します storage 仮想プールおよびを設定します StorageClasses それはそれらを再度参照する。を参照してください [ストレージクラスの定義] をクリックして、ストレージクラスの定義方法を確認します。

ここでは、すべての仮想プールに対して特定のデフォルトが設定され、すべての仮想プールに対してが設定されます `snapshotReserve` 5%およびである `exportRule` を0.0.0.0/0に設定します。仮想プールは、で定義されます `storage` セクション。個々の仮想プールにはそれぞれ独自の定義があります `serviceLevel`、をクリックすると、一部のプールでデフォルト値が上書きされます。プールを区別するために、仮想プールのラベルを使用しました `performance` および `protection`。

```

znHczZsrrtThisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzzE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
XsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==
-----END PRIVATE KEY-----
client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
client_id: '123456789012345678901'
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
defaults:
snapshotReserve: '5'
exportRule: 0.0.0.0/0
labels:
  cloud: gcp
region: us-west2
storage:
- labels:
    performance: extreme
    protection: extra
  serviceLevel: extreme
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
    exportRule: 10.0.0.0/24
- labels:
    performance: extreme
    protection: standard
  serviceLevel: extreme
- labels:
    performance: premium
    protection: extra
  serviceLevel: premium
  defaults:
    snapshotDir: 'true'
    snapshotReserve: '10'
- labels:
    performance: premium
    protection: standard
  serviceLevel: premium
- labels:
    performance: standard

```

```
serviceLevel: standard
```

ストレージクラスの定義

次のStorageClass定義は、仮想プールの構成例に適用されます。を使用します`parameters.selector`では、ボリュームのホストに使用する仮想プールをストレージクラスごとに指定できます。ボリュームには、選択したプールで定義された要素があります。

ストレージクラスの例

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-standard-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-standard
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=standard"
```

```
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
```

- 最初のストレージクラス (cvs-extreme-extra-protection) を最初の仮想プールにマッピングします。スナップショット予約が 10% の非常に高いパフォーマンスを提供する唯一のプールです。
- 最後のストレージクラス (cvs-extra-protection) スナップショット予約が10%のストレージプールを呼び出します。Tridentが、どの仮想プールを選択するかを決定し、スナップショット予約の要件が満たされていることを確認します。

CVSサービスタイプの例

次の例は、CVSサービスタイプの設定例を示しています。

例1：最小構成

これは、を使用するバックエンドの最小構成です storageClass CVSサービスタイプとデフォルトを指定するには standardsw サービスレベル：

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
storageClass: software
apiRegion: us-east4
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3b1/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
client_email: cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com
```

```
client_id: '123456789012345678901'  
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth  
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token  
auth_provider_x509_cert_url:  
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs  
client_x509_cert_url:  
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-  
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com  
serviceLevel: standardsw
```

例2：ストレージプールの構成

このバックエンド設定の例では、を使用して storagePools ストレージプールを設定します。

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
backendName: gcp-std-so-with-pool
projectNumber: '531265380079'
apiRegion: europe-west1
apiKey:
  type: service_account
  project_id: cloud-native-data
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |-
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
MIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKYwggSiAgEAAoIBAQDaT+Oui9FBAw19
L1AGEkrYU5xd9K5N1O5jMkIFND5wCD+Nv+jd1GvtFRLaLK5RvXyF5wzvztmODNS+
qtScpQ+5cFpQkuGtv9U9+N6qtuVYYO3b504Kp5CtqVPJCGMJaK2j8pZTIqUiMum/
5/Y9oTbZrjAHSMgJm2nHzFq2X0rqVMaHghI6ATm4DOuWx8XGWKTGIPlc0qPqJlqS
LLaWOH4VIZQZCAyW5IUp9CAmwqHgdG0uhFnFcGmED6PBuvVLsLvcq86X+QSWR9k
ETqElj/sGCenPF7ti1DhGBFaf9hPnxg9PZY29ArEZwY9G/ZjZQX7WPgs0VvxiNR
DxZRC3GXAgMBAEAEcgEACn5c59bG/qnVEVI1CwMAalM5M2z09JFh1L11jKwntNPj
Vilw2eTW2+UE7HbJru/S7KQgA5Dnn9kvCraEahPRuddUMrD0vG4kT1/IODV6uFuk
Y0sZfbqd4jMUQ21smvGsqFzwloYWS5qz01W83ivXH/HW/iqkmY2eW+EPRS/hwSSu
SscR+SojI7PB0BWSJh1V4yqYf3vcD/D95e12CVhfRCKL85DKumeZ+yHENpiXGZAE
t8xSs4a50OPm6NHhevCw2a/UQ95/foXNUR450HtbjjeJo5o+FF6EYZQGFU2ZH08
37FBKuaJkdGW5xqaI9TL7aqkGkFMF4F2qvOZM+vy8QKBgQD4oVuOkJD1hkTHP86W
esFlw1kpWyJR9ZA7LI0g/rVpslnX+XdDq0WQf4umdLNau5hYEH9LU6ZSGs1Xk3/B
NHwR6OXFuqEKNiu83d0zSlHhTy7PzpoZdj5a/vVvQfPDMz70vsqLRd7YCAbdzuQ0
+Ahq0Ztwvg0HQ64hdW0ukpYRRwKBgQDgyHj98oqsw0YuIa+pP1yS0pPwLmjwKyNm
/HayzCp+Qjiyy7Tzg8AUqlH1Ou83XbV428jvg7kDh07PCCKFq+mMmfqHmTp0Maq
KpKnZg4ipsqP1yHNNEoRmcailXbwIhCLewMqMrggUiLOmCw4PscL5nK+4GKu2XE1
jLqjWAZFMQKBgFHkQ9XXRAJ1kR3XpGh0GN890pZOkCSVrqju6aUef/5KY1FCt8ew
F/+aIxM2iQSvmWQYovVCnhuY/F2GFaQ7d0om3decuwI0CX/xy7PjHMkLxa2uaZs4
WR17sLduj62RqXRLX0c0QkwBiNFyHbRcpdkZJQujbYMhBa+7j7SxT4BtAoGAWMT
UucocRXZm/pdz9wteNH3YDWnJLMxm1KC06qMXbBoYrliY4sm3ywJWMC+iCd/H8A
Gecxd/xVu5mA2L2N3KMq18Zh8Th0G5DwKyDRJgOQ0Q46yuNXOoYEj1o4Wjyk8Me
+t1Q8iK98E0UmZnhTgfSpSNElbz2AqnzQ3MN9uECgYAqdvdVPnKGfvdtZ2DjyMoJ
E89UIC41WjjJGmHsd8W65+3X0RwMzKMT6aZc5tK9J5dHvmWIETnbM+1TImdBBFga
NWOC6f3r2xbGXHhaWS1+nobpTuvlo56ZRJVvVk71FMsiDDzMuHH8pxfgNJeawA4P
ThDHCejev035NNV6KyoO0tA==
-----END PRIVATE KEY-----
client_email: cloudvolumes-admin-sa@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
client_id: '107071413297115343396'
```

```
auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
storageClass: software
zone: europe-west1-b
network: default
storagePools:
- 1bc7f380-3314-6005-45e9-c7dc8c2d7509
serviceLevel: Standardsw
```

次の手順

バックエンド構成ファイルを作成したら、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

バックエンドの作成に失敗した場合は、バックエンドの設定に何か問題があります。次のコマンドを実行すると、ログを表示して原因を特定できます。

```
tridentctl logs
```

構成ファイルで問題を特定して修正したら、create コマンドを再度実行できます。

NetApp HCI または SolidFire バックエンドを設定します

ネットアップが提供する Trident インストールで Element バックエンドを作成して使用する方法をご確認ください。

必要なもの

- Element ソフトウェアを実行する、サポート対象のストレージシステム。
- NetApp HCI / SolidFire クラスタ管理者またはボリュームを管理できるテナントユーザのクレデンシャル。
- すべての Kubernetes ワーカーノードに適切な iSCSI ツールをインストールする必要があります。を参照してください "[ワーカーノードの準備情報](#)"。

知っておくべきこと

。 solidfire-san ストレージドライバは、ボリュームモード (fileとblock) の両方をサポートしています。をクリックします Filesystem volumeMode、Astra Tridentがボリュームを作成し、ファイルシステムを作成ファイルシステムのタイプは StorageClass で指定されます。

ドライバ	プロトコル	ボリュームモード	サポートされているアクセスモード	サポートされるファイルシステム
solidfire-san	iSCSI	ブロック	RWO、 ROX、 RWX	ファイルシステムがありません。raw ブロックデバイスです。
solidfire-san	iSCSI	ブロック	RWO、 ROX、 RWX	ファイルシステムがありません。raw ブロックデバイスです。
solidfire-san	iSCSI	ファイルシステム	RWO、 ROX	xfs、 ext3、 ext4
solidfire-san	iSCSI	ファイルシステム	RWO、 ROX	xfs、 ext3、 ext4

 Astra Trident は強化された CSI プロビジョニング担当者として機能する場合、 CHAP を使用します。CSI のデフォルトである CHAP を使用している場合は、これ以上の準備は必要ありません。を明示的に設定することを推奨します UseCHAP CSI以外のTridentでCHAPを使用するオプション。それ以外は、を参照してください "[こちらをご覧ください](#)"。

 ボリュームアクセスグループは、従来の非 CSI フレームワークである Astra Trident でのみサポートされています。CSI モードで動作するように設定されている場合、Astra Trident は CHAP を使用します。

どちらでもない場合 AccessGroups または UseCHAP が設定され、次のいずれかのルールが適用されます。

- ・デフォルトの場合は trident アクセスグループが検出され、アクセスグループが使用されます。
- ・アクセスグループが検出されず、 Kubernetes バージョンが 1.7 以降の場合は、 CHAP が使用されます。

バックエンド構成オプション

バックエンド設定オプションについては、次の表を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
version		常に 1
storageDriverName	ストレージドライバの名前	常に「 solidfire-san-」
backendName	カスタム名またはストレージバックエンド	「 iSCSI_」 + ストレージ (iSCSI) IP アドレス SolidFire
Endpoint	テナントのクレデンシャルを使用する SolidFire クラスタの MVIP	
SVIP	ストレージ (iSCSI) の IP アドレスとポート	

パラメータ	説明	デフォルト
labels	ボリュームに適用する任意の JSON 形式のラベルのセット。	「」
TenantName	使用するテナント名（見つからない場合に作成）	
InitiatorIFace	iSCSI トラフィックを特定のホストインターフェイスに制限します	デフォルト
UseCHAP	CHAP を使用して iSCSI を認証します	正しいです
AccessGroups	使用するアクセスグループ ID のリスト	「trident」という名前のアクセスグループの ID を検索します。
Types	QoS の仕様	
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合、プロビジョニングが失敗します	""（デフォルトでは適用されません）
debugTraceFlags	トラブルシューティング時に使用するデバッグフラグ。例：{"API" : false, "method" : true}	null



使用しないでください debugTraceFlags トラブルシューティングを実行していて、詳細なログダンプが必要な場合を除きます。

例1：のバックエンド構成 solidfire-san 3種類のボリュームを備えたドライバ

次の例は、CHAP 認証を使用するバックエンドファイルと、特定の QoS 保証を適用した 3 つのボリュームタイプのモデリングを示しています。その場合は、を使用して各ストレージクラスを使用するように定義します IOPS ストレージクラスのパラメータ。

```

---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"
TenantName: "<tenant>"
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-element-cluster
UseCHAP: true
Types:
- Type: Bronze
  Qos:
    minIOPS: 1000
    maxIOPS: 2000
    burstIOPS: 4000
- Type: Silver
  Qos:
    minIOPS: 4000
    maxIOPS: 6000
    burstIOPS: 8000
- Type: Gold
  Qos:
    minIOPS: 6000
    maxIOPS: 8000
    burstIOPS: 10000

```

例2：のバックエンドとストレージクラスの設定 solidfire-san 仮想プールを備えたドライバ

この例は、仮想プールとともに、それらを参照するStorageClassesとともに構成されているバックエンド定義ファイルを示しています。

Astra Tridentは、ストレージプール上にあるラベルを、プロビジョニング時にバックエンドストレージLUNにコピーします。ストレージ管理者は、仮想プールごとにラベルを定義したり、ボリュームをラベルでグループ化したりできます。

以下に示すバックエンド定義ファイルの例では、すべてのストレージプールに対して特定のデフォルトが設定されています。これにより、が設定されます type シルバー。仮想プールは、で定義されます storage セクション。この例では、一部のストレージプールで独自のタイプが設定されており、一部のプールでは上記で設定したデフォルト値が上書きされます。

```

---
version: 1
storageDriverName: solidfire-san
Endpoint: https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0
SVIP: "<svip>:3260"

```

```

TenantName: "<tenant>" 
UseCHAP: true
Types:
- Type: Bronze
  Qos:
    minIOPS: 1000
    maxIOPS: 2000
    burstIOPS: 4000
- Type: Silver
  Qos:
    minIOPS: 4000
    maxIOPS: 6000
    burstIOPS: 8000
- Type: Gold
  Qos:
    minIOPS: 6000
    maxIOPS: 8000
    burstIOPS: 10000
type: Silver
labels:
  store: solidfire
  k8scluster: dev-1-cluster
region: us-east-1
storage:
- labels:
    performance: gold
    cost: '4'
  zone: us-east-1a
  type: Gold
- labels:
    performance: silver
    cost: '3'
  zone: us-east-1b
  type: Silver
- labels:
    performance: bronze
    cost: '2'
  zone: us-east-1c
  type: Bronze
- labels:
    performance: silver
    cost: '1'
  zone: us-east-1d

```

次のStorageClass定義は、上記の仮想プールを参照しています。を使用する parameters.selector 各ストレージクラスは、ボリュームのホストに使用できる仮想プールを呼び出します。ボリュームには、選択した仮

想プール内で定義された要素があります。

最初のストレージクラス (solidfire-gold-four) を選択すると、最初の仮想プールにマッピングされます。ゴールドのパフォーマンスを提供する唯一のプール Volume Type QoS 金の。最後のストレージクラス (solidfire-silver) Silverパフォーマンスを提供するストレージプールをすべて特定します。Tridentが、どの仮想プールを選択するかを判断し、ストレージ要件を確実に満たすようにします。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-gold-four
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold; cost=4"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-three
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=3"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-bronze-two
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze; cost=2"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-one
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=1"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
  fsType: "ext4"
```

詳細については、こちらをご覧ください

- "ボリュームアクセスグループ"

バックエンドに ONTAP SAN ドライバを設定します

ONTAP および Cloud Volumes ONTAP SAN ドライバを使用した ONTAP バックエンドの設定について説明します。

- "準備"
- "設定と例"

Astra Controlは、で作成したボリュームに対して、シームレスな保護、ディザスタリカバリ、および移動（Kubernetesクラスタ間でボリュームを移動）を提供します `ontap-nas`、`ontap-nas-flexgroup`、および `ontap-san` ドライバ。を参照してください "[Astra Control レプリケーションの前提条件](#)" を参照してください。

- を使用する必要があります `ontap-nas` データ保護、ディザスタリカバリ、モビリティを必要とする本番環境のワークロード向けのサービスです。
- 使用 `ontap-san-economy` 想定されるボリューム使用量がONTAP でサポートされる量よりも大幅に多い場合
- 使用 `ontap-nas-economy` 想定されるボリューム使用量が、ONTAP でサポートされるおよびよりも大幅に多い場合にのみ該当します `ontap-san-economy` ドライバは使用できません。
- 使用しないでください `ontap-nas-economy` データ保護、ディザスタリカバリ、モビリティのニーズが予想される場合。

ユーザ権限

Tridentは、通常はを使用して、ONTAP 管理者またはSVM管理者のどちらかとして実行される必要があります `admin` クラスタユーザまたはです `vsadmin` SVMユーザ、または同じロールを持つ別の名前のユーザ。Amazon FSX for NetApp ONTAP 環境では、Astra Tridentは、クラスタを使用して、ONTAP 管理者またはSVM管理者のどちらかとして実行されるものと想定しています `fsxadmin` ユーザまたはです `vsadmin` SVMユーザ、または同じロールを持つ別の名前のユーザ。。 `fsxadmin` このユーザは、クラスタ管理者ユーザを限定的に置き換えるものです。

使用的する場合 `limitAggregateUsage` クラスタ管理者権限が必要です。Amazon FSX for NetApp ONTAP をAstra Tridentとともに使用している場合は、を参照してください `limitAggregateUsage` パラメータはでは機能しません `vsadmin` および `fsxadmin` ユーザアカウント：このパラメータを指定すると設定処理は失敗します。

ONTAP 内では、Trident ドライバが使用できるより制限的な役割を作成することができますが、推奨しません。Trident の新リリースでは、多くの場合、考慮すべき API が追加で必要になるため、アップグレードが難しく、エラーも起こりやすくなります。

バックエンドにONTAP SAN ドライバを設定する準備をします

ONTAP SAN ドライバを使用して ONTAP バックエンドを設定するための準備方法について説明します。ONTAP バックエンドすべてに対して、Astra Trident が SVM に少なくとも 1 つのアグリゲートを割り当

ておく必要があります。

複数のドライバを実行し、1つまたは複数のドライバを参照するストレージクラスを作成することもできます。たとえば、を設定できます `san-dev` を使用するクラス `ontap-san` ドライバおよびA `san-default` を使用するクラス `ontap-san-economy` 1つ。

すべてのKubernetesワーカーノードに適切なiSCSIツールをインストールしておく必要があります。を参照してください "[こちらをご覧ください](#)" 詳細：

認証

Astra Tridentには、ONTAP バックエンドを認証する2つのモードがあります。

- credential based：必要な権限を持つONTAP ユーザのユーザ名とパスワード。など、事前定義されたセキュリティログインロールを使用することを推奨します `admin` または `vsadmin` ONTAP のバージョンとの互換性を最大限に高めるため。
- 証明書ベース：Astra Tridentは、バックエンドにインストールされた証明書を使用してONTAP クラスタと通信することもできます。この場合、バックエンド定義には、Base64 でエンコードされたクライアント証明書、キー、および信頼された CA 証明書（推奨）が含まれている必要があります。

既存のバックエンドを更新して、クレデンシャルベースの方式と証明書ベースの方式を切り替えることができます。ただし、一度にサポートされる認証方法は1つだけです。別の認証方式に切り替えるには、バックエンド設定から既存の方式を削除する必要があります。



クレデンシャルと証明書の両方を*指定しようとすると、バックエンドの作成が失敗し、構成ファイルに複数の認証方法が指定されているというエラーが表示されます。

クレデンシャルベースの認証を有効にします

TridentがONTAP バックエンドと通信するには、SVMを対象とした管理者またはクラスタを対象とした管理者のクレデンシャルが必要です。などの標準の事前定義されたロールを使用することを推奨します `admin` または `vsadmin`。これにより、今後のリリースのONTAPとの互換性が今後のリリースのAstra Tridentで使用される機能APIが公開される可能性があります。カスタムのセキュリティログインロールはAstra Tridentで作成して使用できますが、推奨されません。

バックエンド定義の例は次のようになります。

YAML

```
バージョン: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
SVM: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ExampleBackend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password"
}
```

バックエンド定義は、クレデンシャルがプレーンテキストで保存される唯一の場所であることに注意してください。バックエンドが作成されると、ユーザ名とパスワードが Base64 でエンコードされ、Kubernetes シークレットとして格納されます。クレデンシャルの知識が必要なのは、バックエンドの作成または更新だけです。この処理は管理者専用で、Kubernetes / ストレージ管理者が実行します。

証明書ベースの認証を有効にします

新規または既存のバックエンドは証明書を使用して ONTAP バックエンドと通信できます。バックエンド定義には 3 つのパラメータが必要です。

- clientCertificate : Base64 でエンコードされたクライアント証明書の値。
- clientPrivateKey : Base64 でエンコードされた、関連付けられた秘密鍵の値。
- trustedCACertificate: 信頼された CA 証明書の Base64 エンコード値。信頼された CA を使用する場合は、このパラメータを指定する必要があります。信頼された CA が使用されていない場合は無視してください。

一般的なワークフローは次の手順で構成されます。

手順

1. クライアント証明書とキーを生成します。生成時に、ONTAP ユーザとして認証するように Common Name (CN ; 共通名) を設定します。

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=admin"
```

2. 信頼された CA 証明書を ONTAP クラスタに追加します。この処理は、ストレージ管理者がすでに行っている可能性があります。信頼できる CA が使用されていない場合は無視します。

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-name> -vserver <vserver-name>
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca <cert-authority>
```

3. ONTAP クラスタにクライアント証明書とキーをインストールします（手順 1）。

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-name> -vserver <vserver-name>
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

4. ONTAP セキュリティログインロールでサポートされていることを確認する cert 認証方式。

```
security login create -user-or-group-name admin -application ontapi
-authentication-method cert
security login create -user-or-group-name admin -application http
-authentication-method cert
```

5. 生成された証明書を使用して認証をテストONTAP 管理 LIF > と <vserver name> は、管理 LIF の IP アドレスおよび SVM 名に置き換えてください。

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. Base64 で証明書、キー、および信頼された CA 証明書をエンコードする。

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. 前の手順で得た値を使用してバックエンドを作成します。

```

cat cert-backend.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "SanBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "svm": "vserver_test",
  "clientCertificate": "Faaaakkkeeee...Vaaalllluuuueeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "trustedCACertificate": "QNFinfo...SiqOyN",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

tridentctl create backend -f cert-backend.json -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+
|     NAME      | STORAGE DRIVER |                         UUID
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+
+-----+-----+
| SanBackend | ontap-san       | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |          0 |
+-----+-----+
+-----+-----+

```

認証方法を更新するか、クレデンシャルをローテーションして

既存のバックエンドを更新して、別の認証方法を使用したり、クレデンシャルをローテーションしたりできます。これはどちらの方法でも機能します。ユーザ名とパスワードを使用するバックエンドは証明書を使用するように更新できますが、証明書を使用するバックエンドはユーザ名とパスワードに基づいて更新できます。これを行うには、既存の認証方法を削除して、新しい認証方法を追加する必要があります。次に、更新されたbackend.jsonファイルに必要なパラメータが含まれたものを使用して実行します `tridentctl backend update`。

```

cat cert-backend-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "SanBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "svm": "vserver_test",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend SanBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|     NAME      | STORAGE DRIVER |                         UUID          |
STATE | VOLUMES | 
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| SanBackend | ontap-san       | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |         9 | 
+-----+-----+-----+
+-----+-----+

```

i パスワードのローテーションを実行する際には、ストレージ管理者が最初に ONTAP でユーザのパスワードを更新する必要があります。この後にバックエンドアップデートが続きます。証明書のローテーションを実行する際に、複数の証明書をユーザに追加することができます。その後、バックエンドが更新されて新しい証明書が使用されるようになります。この証明書に続く古い証明書は、ONTAP クラスタから削除できます。

バックエンドを更新しても、すでに作成されているボリュームへのアクセスは中断されず、その後のボリューム接続にも影響しません。バックエンドの更新が成功した場合、Astra Trident が ONTAP バックエンドと通信し、以降のボリューム処理を処理できることを示しています。

igroup を指定します

Astra Trident は、igroup を使用して、プロビジョニングするボリューム（LUN）へのアクセスを制御します。管理者はバックエンドに igroup を指定する方法として、次の 2 つを選択できます。

- Astra Trident では、バックエンドごとに igroup を自動的に作成、管理できます。状況 groupName はバックエンドの定義に含まれていないため、Astra Trident がという名前の ingroup を作成します trident- <backend-UUID> 指定します。これにより、各バックエンドに専用の ingroup が割り当てられ、Kubernetes ノードの IQN の自動追加や削除が処理されます。
- また、事前に作成された ingroup もバックエンドの定義で提供できます。これは、を使用して実行できます groupName パラメータを設定します。Astra Trident が、Kubernetes ノードの IQN を既存の ingroup に

追加または削除します。

を含むバックエンドの場合 `igroupName` 定義されている `igroupName` を使用して削除できます
`tridentctl backend update Astra Trident`で`igroup`を自動処理すでにワークロードに接続されているボリュームへのアクセスが中断されることはありません。今後作成される `igroup Astra Trident` を使用して接続を処理します。

 Astra Trident の一意のインスタンスごとに `igroup` を専用にすることを推奨します。これは、Kubernetes 管理者とストレージ管理者にとって有益です。CSI Trident は、クラスタノード IQN の `igroup` への追加と削除を自動化し、管理を大幅に簡易化します。Kubernetes 環境（および Astra Trident インストール）全体で同じ SVM を使用する場合、専用の `igroup` を使用することで、ある Kubernetes クラスタに対する変更が、別の Kubernetes クラスタに関連付けられた `igroup` に影響しないようにできます。また、Kubernetes クラスタ内の各ノードに一意の IQN を設定することも重要です。前述のように、Astra Trident は IQN の追加と削除を自動的に処理します。ホスト間で IQN を再使用すると、ホスト間で誤って認識されて LUN にアクセスできないような、望ましくないシナリオが発生する可能性があります。

Astra Trident が CSI Provisioner として機能するように設定されている場合、Kubernetes ノード IQN は自動的に `igroup` に追加 / 削除されます。ノードが Kubernetes クラスタに追加されると、`trident-csi` DaemonSet によってポッドが展開されます (`trident-csi-xxxxxx` 23.01以前のバージョンまたは `trident-node<operating system>-xxxxx` 23.01以降で) 新しく追加したノードで、新しいノードを登録してボリュームを接続できるようにします。ノード IQN もバックエンドの `igroup` に追加されます。ノードが遮断され、削除され、Kubernetes から削除された場合も、同様の手順で IQN の削除が処理されます。

Astra Trident が CSI Provisioner として実行されない場合は、Kubernetes クラスタ内のすべてのワーカーノードからの iSCSI IQN を含むように、`igroup` を手動で更新する必要があります。Kubernetes クラスタに参加するノードの IQN を `igroup` に追加する必要があります。同様に、Kubernetes クラスタから削除されたノードの IQN を `igroup` から削除する必要があります。

双向 CHAP を使用して接続を認証します

Astra Trident は、に対して双向CHAPを使用してiSCSIセッションを認証できます `ontap-san` および `ontap-san-economy` ドライバ。これには、を有効にする必要があり `useCHAP` バックエンド定義のオプション。に設定すると `true`、Astra Trident は、SVMのデフォルトのイニシエータセキュリティを双向CHAPに設定し、バックエンドファイルからのユーザ名とシークレットを設定します。接続の認証には双向 CHAP を使用することを推奨します。次の設定例を参照してください。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: ontap_san_chap
managementLIF: 192.168.0.135
svm: ontap_iscsi_svm
useCHAP: true
username: vsadmin
password: password
igroupName: trident
chapInitiatorSecret: c19qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz

```

 useCHAP パラメータは、1回だけ設定できる布尔値のオプションです。デフォルトでは false に設定されています。true に設定したあとで、false に設定することはできません。

に加えて useCHAP=true、chapInitiatorSecret、chapTargetInitiatorSecret、chapTargetUsername`および`chapUsername フィールドはバックエンド定義に含める必要があります。を実行すると、バックエンドが作成されたあとでシークレットを変更できます tridentctl update。

動作の仕組み

を設定します useCHAP trueに設定すると、ストレージ管理者は、ストレージバックエンドでCHAPを設定するようにAstra Tridentに指示します。これには次のものが含まれます。

- SVM で CHAP をセットアップします。
 - SVM のデフォルトのイニシエータセキュリティタイプが none (デフォルトで設定) *で、ボリュームに既存の LUN がない場合、Astra Trident はデフォルトのセキュリティタイプを設定します CHAP イニシエータとターゲットのユーザ名およびシークレットの設定に進みます。
 - SVM に LUN が含まれている場合、Trident は SVM で CHAP を有効にしません。これにより、SVM にすでに存在する LUN へのアクセスが制限されることはありません。
- CHAP イニシエータとターゲットのユーザ名とシークレットを設定します。これらのオプションは、バックエンド構成で指定する必要があります (上記を参照)。
- へのイニシエータの追加の管理 igrup Name バックエンドで提供されます。指定しない場合、デフォルトはです trident。

バックエンドが作成されると、対応するが Astra Trident によって作成されます tridentbackend CRD を実行し、CHAP シークレットとユーザ名を Kubernetes シークレットとして保存します。このバックエンドの Astra Trident によって作成されたすべての PVS がマウントされ、CHAP 経由で接続されます。

クレデンシャルをローテーションし、バックエンドを更新

CHAP クレデンシャルを更新するには、CHAP パラメータを更新します backend.json ファイル。CHAP シークレットを更新し、を使用する必要があります tridentctl update 変更を反映するためのコマンドで

す。



バックエンドのCHAPシークレットを更新する場合は、を使用する必要があります
tridentctl バックエンドを更新します。Astra Trident では変更を取得できないため、CLI /
ONTAP UI からストレージクラスタのクレデンシャルを更新しないでください。

```
cat backend-san.json
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-san",
    "backendName": "ontap_san_chap",
    "managementLIF": "192.168.0.135",
    "svm": "ontap_iscsi_svm",
    "useCHAP": true,
    "username": "vsadmin",
    "password": "password",
    "igroupName": "trident",
    "chapInitiatorSecret": "c19qxUpDaTeD",
    "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkeUpDaTeD",
    "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
    "chapUsername": "uh2aNCLSd6cNwxyz",
}

./tridentctl update backend ontap_san_chap -f backend-san.json -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+
|     NAME          | STORAGE DRIVER |           UUID           |
STATE   | VOLUMES   |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| ontap_san_chap | ontap-san      | aa458f3b-ad2d-4378-8a33-1a472ffbeb5c |
online |       7 |           |
+-----+-----+
+-----+-----+
```

既存の接続は影響を受けません。 SVM の Astra Trident でクレデンシャルが更新されても、引き続きアクティブです。新しい接続では更新されたクレデンシャルが使用され、既存の接続は引き続きアクティブです。古いPVS を切断して再接続すると、更新されたクレデンシャルが使用されます。

ONTAP のSAN構成オプションと例

ONTAP SAN ドライバを作成して Astra Trident インストールで使用する方法をご確認ください。このセクションでは、バックエンド構成の例と、バックエンドをストレージクラスにマッピングする方法を詳しく説明します。

バックエンド構成オプション

バックエンド設定オプションについては、次の表を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
version		常に 1
storageDriverName	ストレージドライバの名前	「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-エコノミー」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「ONTAP-SAN」、「ONTAP-SAN-エコノミー」
backendName	カスタム名またはストレージバックエンド	ドライバ名 + "_" + データ LIF
managementLIF	クラスタ管理LIFまたはSVM管理LIFのIPアドレス：シームレスなMetroCluster スイッチオーバーを実現するには、SVM管理LIFを指定する必要があります。Fully Qualified Domain Name (FQDN；完全修飾ドメイン名) を指定できます。を使用してAstra Tridentをインストールした場合、IPv6アドレスを使用するようにを設定できます --use-ipv6 フラグ。IPv6アドレスは、[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]などの角かっこで定義する必要があります。	「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd::fefe]」
dataLIF	プロトコル LIF の IP アドレス。 iSCSIには指定しないでください。 * Astra Tridentが使用します "ONTAP の選択的LUNマップ" iSCSI LIFを検出するには、マルチパスセッションを確立する必要があります。の場合は警告が生成されます dataLIF は明示的に定義されます。	SVMの派生物です
useCHAP	CHAPを使用してONTAP SANドライバのiSCSIを認証します（ブーリアン）。をに設定します true Astra Tridentでは、バックエンドで指定されたSVMのデフォルト認証として双方向CHAPを設定して使用します。を参照してください "バックエンドにONTAP SANドライバを設定する準備をします" を参照してください。	いいえ
chapInitiatorSecret	CHAP イニシエータシークレット。の場合は必須です useCHAP=true	「」

パラメータ	説明	デフォルト
labels	ボリュームに適用する任意の JSON 形式のラベルのセット	「」
chapTargetInitiatorSecret	CHAP ターゲットイニシエータシークレット。の場合は必須です useCHAP=true	「」
chapUsername	インバウンドユーザ名。の場合は必須です useCHAP=true	「」
chapTargetUsername	ターゲットユーザ名。の場合は必須です useCHAP=true	「」
clientCertificate	クライアント証明書の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます	「」
clientPrivateKey	クライアント秘密鍵の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます	「」
trustedCACertificate	信頼された CA 証明書の Base64 エンコード値。任意。証明書ベースの認証に使用されます。	「」
username	ONTAP クラスタとの通信に必要なユーザ名。クレデンシャルベースの認証に使用されます。	「」
password	ONTAP クラスタとの通信にパスワードが必要です。クレデンシャルベースの認証に使用されます。	「」
svm	使用する Storage Virtual Machine	SVMの場合に生成されます managementLIF を指定します
igroupName	SANボリュームで使用するigroupの名前。を参照してください を参照してください。	"trident-<backend-UUID> "
storagePrefix	SVM で新しいボリュームをプロビジョニングする際に使用するプレフィックスを指定します。あとから変更することはできません。このパラメータを更新するには、新しいバックエンドを作成する必要があります。	Trident

パラメータ	説明	デフォルト
limitAggregateUsage	使用率がこの割合を超えている場合は、プロビジョニングが失敗します。NetApp ONTAP バックエンドにAmazon FSXを使用している場合は、指定しないでください limitAggregateUsage。提供された fsxadmin および vsadmin アグリゲートの使用状況を取得し、Astra Tridentを使用して制限するためには必要な権限が含まれていない。	"" (デフォルトでは適用されません)
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合、プロビジョニングが失敗します。また、qtreeおよびLUNに対して管理するボリュームの最大サイズを制限します。	"" (デフォルトでは適用されません)
lunsPerFlexvol	FlexVolあたりの最大 LUN 数。有効な範囲は 50、200 です	100
debugTraceFlags	トラブルシューティング時に使用するデバッグフラグ。例：{"API" : false, "method" : true} は、トラブルシューティングを行って詳細なログダンプが必要な場合を除き、使用しません。	null
useREST	ONTAP REST API を使用するためのブーリアンパラメータ。 * テクニカルプレビュー * useREST は、テクニカルプレビューとして提供されています。テスト環境では、本番環境のワークコードでは推奨されません。に設定すると true` Astra Trident は、ONTAP REST API を使用してバックエンドと通信します。この機能には ONTAP 9.11.1 以降が必要です。また、使用する ONTAP ログインロールにはへのアクセス権が必要です `ontap アプリケーション：これは事前定義されたによって満たされます vsadmin および cluster-admin ロール。 useREST は、MetroCluster ではサポートされていません。	いいえ

の詳細 igrpName

igrpName ONTAP クラスタすでに作成されている igrp に設定できます。指定しない場合、Astra Trident はという名前の igrp を自動的に作成します trident-<backend-UUID>。

定義済みのigroupNameを指定する場合は、各Kubernetesクラスタで1つのigroupを使用することを推奨します。ただし、SVMが環境間で共有される場合です。これは、Astra TridentがIQNの追加と削除を自動的に管理するために必要です。

- igroupName を更新し、Astra Tridentの外部のSVMで作成、管理される新しいigroupを参照できるようになりました。
- igroupName 省略できます。この場合、Astra Tridentが、という名前のigroupを作成して管理します trident-<backend-UUID> 自動的に。

どちらの場合も、ボリュームの添付ファイルには引き続きアクセスできます。以降のボリューム接続では、更新された ingroup が使用されます。この更新によって、バックエンドにあるボリュームへのアクセスが中断されることはありません。

ボリュームのプロビジョニング用のバックエンド構成オプション

これらのオプションを使用して、のデフォルトプロビジョニングを制御できます defaults 設定のセクション。例については、以下の設定例を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
spaceAllocation	space-allocation for LUN のコマンドを指定します	正しいです
spaceReserve	スペースリザベーションモード : 「none」(シン) または「volume」(シック)	なし
snapshotPolicy	使用する Snapshot ポリシー	なし
qosPolicy	作成したボリュームに割り当てる QoS ポリシーグループ。ストレージプール / バックエンドごとに QOSPolicy または adaptiveQosPolicy のいずれかを選択します。Trident が Astra で QoS ポリシーグループを使用するには、ONTAP 9.8 以降が必要です。非共有のQoSポリシーグループを使用して、各コンステイチュメントに個別にポリシーグループを適用することを推奨します。共有 QoS ポリシーグループにより、すべてのワークロードの合計スルーパットに対して上限が適用されます。	「」
adaptiveQosPolicy	アダプティブ QoS ポリシーグループ：作成したボリュームに割り当てます。ストレージプール / バックエンドごとに QOSPolicy または adaptiveQosPolicy のいずれかを選択します	「」
snapshotReserve	スナップショット "0" 用に予約されたボリュームの割合	状況 snapshotPolicy は「none」、それ以外は「」です。

パラメータ	説明	デフォルト
splitOnClone	作成時にクローンを親からスプリットします	いいえ
encryption	新しいボリュームでNetApp Volume Encryption (NVE) を有効にします。デフォルトはです false。このオプションを使用するには、クラスタで NVE のライセンスが設定され、有効になってい必要があります。NAEがバックエンドで有効になっている場合は、Astra TridentでプロビジョニングされたすべてのボリュームがNAEに有効になります。詳細については、以下を参照してください。 " Astra TridentとNVEおよびNAEの相互運用性 "。	いいえ
luksEncryption	LUKS暗号化を有効にします。を参照してください " Linux Unified Key Setup (LUKS ; 統合キーセットアップ) を使用 "。	""
securityStyle	新しいボリュームのセキュリティ形式	unix
tieringPolicy	「なし」を使用する階層化ポリシー	ONTAP 9.5 よりも前の SVM-DR 構成の「スナップショットのみ」

ボリュームプロビジョニングの例

次に、デフォルトが定義されている例を示します。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: trident_svm
username: admin
password: password
labels:
  k8scluster: dev2
  backend: dev2-sanbackend
storagePrefix: alternate-trident
igroupName: custom
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: standard
  spaceAllocation: 'false'
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'

```

i を使用して作成したすべてのボリューム ontap-san ドライバであるAstra Tridentが、FlexVol のメタデータに対応するために、さらに10%の容量を追加LUN は、ユーザが PVC で要求したサイズとまったく同じサイズでプロビジョニングされます。Astra Trident が FlexVol に 10% を追加（ONTAP で利用可能なサイズとして表示）ユーザには、要求した使用可能容量が割り当てられます。また、利用可能なスペースがフルに活用されていないかぎり、LUN が読み取り専用になることもありません。これは、ONTAP と SAN の経済性には該当しません。

を定義するバックエンドの場合 `snapshotReserve` Tridentは、次のようにボリュームサイズを計算します。

```
Total volume size = [(PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve percentage) / 100)] * 1.1
```

1.1 は、Astra Trident の 10% の追加料金で、FlexVol のメタデータに対応します。の場合 snapshotReserve = 5%、PVC要求= 5GiB、ボリュームの合計サイズは5.79GiB、使用可能なサイズは5.5GiBです。。volume show 次の例のような結果が表示されます。

Vserver	Volume	Aggregate	State	Type	Size	Available	Used%
	_pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4		online	RW	10GB	5.00GB	0%
	_pvc_e42ec6fe_3baa_4af6_996d_134adbbb8e6d		online	RW	5.79GB	5.50GB	0%
	_pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba		online	RW	1GB	511.8MB	0%
3 entries were displayed.							

現在、既存のボリュームに対して新しい計算を行うには、サイズ変更だけを使用します。

最小限の設定例

次の例は、ほとんどのパラメータをデフォルトのままにする基本的な設定を示しています。これは、バックエンドを定義する最も簡単な方法です。



ネットアップ ONTAP で Astra Trident を使用している場合、IP アドレスではなく LIF に DNS 名を指定することを推奨します。

ontap-san 証明書ベースの認証を使用するドライバ

これは、バックエンドの最小限の設定例です。`clientCertificate`、`clientPrivateKey` および `trustedCACertificate`（信頼されたCAを使用している場合はオプション）がに入力されます。`backend.json` およびは、クライアント証明書、秘密鍵、信頼されたCA証明書のbase64エンコード値をそれぞれ取得します。

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: DefaultSANBackend
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: c19qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
igroupName: trident
clientCertificate: ZXROZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

ontap-san 双方向**CHAP**を備えたドライバ

これは、バックエンドの最小限の設定例です。この基本設定では、が作成されます `ontap-san` バックエンドの指定 `useCHAP` をに設定します `true`。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: c19qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password

```

ontap-san-economy ドライバ

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: c19qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password

```

仮想プールを使用するバックエンドの例

次のバックエンド定義ファイルの例では、などのすべてのストレージプールに対して特定のデフォルトが設定されています spaceReserve 「なし」 の場合は、 spaceAllocation との誤り encryption 実行されます。仮想プールは、ストレージセクションで定義します。

Astra Tridentは、 [Comments] フィールドにプロビジョニングラベルを設定します。FlexVol にコメントが設定されます。Astra Tridentは、プロビジョニング時に仮想プール上にあるすべてのラベルをストレージボリュームにコピーします。ストレージ管理者は、仮想プールごとにラベルを定義したり、ボリュームをラベルでグループ化したりできます。

この例では、一部のストレージプールが独自に設定されています spaceReserve、 spaceAllocation` お

より `encryption 値を指定すると、一部のプールでは、上記のデフォルト値が上書きされます。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: c19qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
  qosPolicy: standard
labels:
  store: san_store
  kubernetes-cluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '40000'
    zone: us_east_1a
    defaults:
      spaceAllocation: 'true'
      encryption: 'true'
      adaptiveQosPolicy: adaptive-extreme
- labels:
    protection: silver
    creditpoints: '20000'
    zone: us_east_1b
    defaults:
      spaceAllocation: 'false'
      encryption: 'true'
      qosPolicy: premium
- labels:
    protection: bronze
    creditpoints: '5000'
    zone: us_east_1c
    defaults:
      spaceAllocation: 'true'
      encryption: 'false'

```

のiSCSIの例を次に示します ontap-san-economy ドライバ:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'false'
labels:
  store: san_economy_store
region: us_east_1
storage:
- labels:
    app: oracledb
    cost: '30'
    zone: us_east_1a
    defaults:
      spaceAllocation: 'true'
      encryption: 'true'
- labels:
    app: postgresdb
    cost: '20'
    zone: us_east_1b
    defaults:
      spaceAllocation: 'false'
      encryption: 'true'
- labels:
    app: mysqldb
    cost: '10'
    zone: us_east_1c
    defaults:
      spaceAllocation: 'true'
      encryption: 'false'
```

バックエンドを **StorageClasses** にマッピングします

次のStorageClass定義は、上記の仮想プールを参照しています。を使用する `parameters.selector` 各ストレージクラスは、ボリュームのホストに使用できる仮想プールを呼び出します。ボリュームには、選択した仮想プール内で定義された要素があります。

- 最初のストレージクラス (`protection-gold`) を使用して、の1番目の2番目の仮想プールにマッピングします `ontap-nas-flexgroup` のバックエンドと最初の仮想プール `ontap-san` バックエンド：ゴールドレベルの保護を提供している唯一のプールです。
- 2つ目のStorageClass (`protection-not-gold`) は、の3番目の4番目の仮想プールにマッピングされまます `ontap-nas-flexgroup` バックエンドと、の2番目の3番目の仮想プール `ontap-san` バックエンド：金色以外の保護レベルを提供する唯一のプールです。
- 第3のストレージクラス (`app-mysqlDb`) は、の4番目の仮想プールにマッピングされます `ontap-nas` のバックエンドおよび3番目の仮想プール `ontap-san-economy` バックエンド：mysqlDb タイプのアプリケーション用のストレージプール設定を提供しているプールは、これらだけです。
- 第4のストレージクラス (`protection-silver-creditpoints-20k`) は、の3番目の仮想プールにマッピングされます `ontap-nas-flexgroup` バックエンドとの2番目の仮想プール `ontap-san` バックエンド：ゴールドレベルの保護を提供している唯一のプールは、20000 の利用可能なクレジットポイントです。
- 第5のストレージクラス (`creditpoints-5k`) は、の2番目の仮想プールにマッピングされます `ontap-nas-economy` のバックエンドおよび3番目の仮想プール `ontap-san` バックエンド：5000 ポイントの利用可能な唯一のプールは以下のとおりです。

Tridentが、どの仮想プールを選択するかを判断し、ストレージ要件を確実に満たすようにします。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"
```

ONTAP NASバックエンドを設定します

ONTAP および Cloud Volumes ONTAP の NAS ドライバを使用した ONTAP バックエンドの設定について説明します。

- "準備"
- "設定と例"

Astra Controlは、で作成したボリュームに対して、シームレスな保護、ディザスタリカバリ、および移動（Kubernetesクラスタ間でボリュームを移動）を提供します `ontap-nas`、`ontap-nas-flexgroup`、および `ontap-san` ドライバ。を参照してください "[Astra Control レプリケーションの前提条件](#)" を参照してください。

- を使用する必要があります `ontap-nas` データ保護、ディザスタリカバリ、モビリティを必要とする本番環境のワークロード向けのサービスです。
- 使用 `ontap-san-economy` 想定されるボリューム使用量がONTAPでサポートされる量よりも大幅に多い場合
- 使用 `ontap-nas-economy` 想定されるボリューム使用量が、ONTAPでサポートされるおよびよりも大幅に多い場合にのみ該当します `ontap-san-economy` ドライバは使用できません。
- 使用しないでください `ontap-nas-economy` データ保護、ディザスタリカバリ、モビリティのニーズが予想される場合。

ユーザ権限

Tridentは、通常はを使用して、ONTAP 管理者またはSVM管理者のどちらかとして実行される必要があります `admin` クラスタユーザまたはです `vsadmin` SVMユーザ、または同じロールを持つ別の名前のユーザ。Amazon FSX for NetApp ONTAP 環境では、Astra Tridentは、クラスタを使用して、ONTAP 管理者またはSVM管理者のどちらかとして実行されるものと想定しています `fsxadmin` ユーザまたはです `vsadmin` SVMユーザ、または同じロールを持つ別の名前のユーザ。。 `fsxadmin` このユーザは、クラスタ管理者ユーザを限定的に置き換えるものです。

 使用する場合 `limitAggregateUsage` クラスタ管理者権限が必要です。Amazon FSX for NetApp ONTAP をAstra Tridentとともに使用している場合は、を参照してください `limitAggregateUsage` パラメータはでは機能しません `vsadmin` および `fsxadmin` ユーザアカウント：このパラメータを指定すると設定処理は失敗します。

ONTAP 内では、Trident ドライバが使用できるより制限的な役割を作成することができますが、推奨しません。Trident の新リリースでは、多くの場合、考慮すべき API が追加で必要になるため、アップグレードが難しく、エラーも起こりやすくなります。

ONTAP NAS 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 NAS ドライバを使用して ONTAP バックエンドを設定するための準備方法について説明します。ONTAP バックエンドすべてに対して、Astra Trident が SVM に少なくとも 1 つのアグリゲートを割り当てておく必要があります。

ONTAP バックエンドすべてに対して、Astra Trident が SVM に少なくとも 1 つのアグリゲートを割り当てておく必要があります。

複数のドライバを実行し、1つまたは複数のドライバを参照するストレージクラスを作成することもできます。たとえば、を使用するGoldクラスを設定できます `ontap-nas` ドライバとを使用するBronzeクラス `ontap-nas-economy` 1つ。

すべてのKubernetesワーカーノードに適切なNFSツールをインストールしておく必要があります。を参照してください "[こちらをご覧ください](#)" 詳細：

認証

Astra Tridentには、ONTAP バックエンドを認証する2つのモードがあります。

- credential based：必要な権限を持つONTAP ユーザのユーザ名とパスワード。など、事前定義されたセキュリティログインロールを使用することを推奨します `admin` または `vsadmin` ONTAP のバージョンとの互換性を最大限に高めるため。
- 証明書ベース：Astra Tridentは、バックエンドにインストールされた証明書を使用してONTAP クラスタと通信することもできます。この場合、バックエンド定義には、Base64でエンコードされたクライアント証明書、キー、および信頼されたCA 証明書（推奨）が含まれている必要があります。

既存のバックエンドを更新して、クレデンシャルベースの方式と証明書ベースの方式を切り替えることができます。ただし、一度にサポートされる認証方法は1つだけです。別の認証方式に切り替えるには、バックエンド設定から既存の方式を削除する必要があります。



クレデンシャルと証明書の両方を*指定しようとすると、バックエンドの作成が失敗し、構成ファイルに複数の認証方法が指定されているというエラーが表示されます。

クレデンシャルベースの認証を有効にします

TridentがONTAP バックエンドと通信するには、SVMを対象とした管理者またはクラスタを対象とした管理者のクレデンシャルが必要です。などの標準の事前定義されたロールを使用することを推奨します `admin` または `vsadmin`。これにより、今後のリリースのONTAPとの互換性が今後のリリースのAstra Tridentで使用される機能APIが公開される可能性があります。カスタムのセキュリティログインロールはAstra Tridentで作成して使用できますが、推奨されません。

バックエンド定義の例は次のようにになります。

YAML

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ExampleBackend",
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password"
}
```

バックエンド定義は、クレデンシャルがプレーンテキストで保存される唯一の場所であることに注意してください。バックエンドが作成されると、ユーザ名とパスワードが Base64 でエンコードされ、Kubernetes シークレットとして格納されます。クレデンシャルの知識が必要なのは、バックエンドの作成と更新だけです。この処理は管理者専用で、Kubernetes / ストレージ管理者が実行します。

証明書ベースの認証を有効にします

新規または既存のバックエンドは証明書を使用して ONTAP バックエンドと通信できます。バックエンド定義には 3 つのパラメータが必要です。

- clientCertificate : Base64 でエンコードされたクライアント証明書の値。
- clientPrivateKey : Base64 でエンコードされた、関連付けられた秘密鍵の値。
- trustedCACertificate: 信頼された CA 証明書の Base64 エンコード値。信頼された CA を使用する場合は、このパラメータを指定する必要があります。信頼された CA が使用されていない場合は無視してかまいません。

一般的なワークフローは次の手順で構成されます。

手順

1. クライアント証明書とキーを生成します。生成時に、ONTAP ユーザとして認証するように Common

Name (CN ; 共通名) を設定します。

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key  
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=vsadmin"
```

2. 信頼された CA 証明書を ONTAP クラスタに追加します。この処理は、ストレージ管理者がすでに行っている可能性があります。信頼できる CA が使用されていない場合は無視します。

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-name> -vserver <vserver-name>  
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca <cert-authority>
```

3. ONTAP クラスタにクライアント証明書とキーをインストールします（手順 1）。

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-name> -vserver <vserver-name>  
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

4. ONTAP セキュリティログインロールでサポートされていることを確認する cert 認証方式。

```
security login create -user-or-group-name vsadmin -application ontapi  
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>  
security login create -user-or-group-name vsadmin -application http  
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>
```

5. 生成された証明書を使用して認証をテスト ONTAP 管理 LIF > と <vserver name> は、管理 LIF の IP アドレスおよび SVM 名に置き換えてください。LIFのサービスポリシーがに設定されていることを確認する必要があります default-data-management。

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key  
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp  
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"  
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. Base64 で証明書、キー、および信頼された CA 証明書をエンコードする。

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64  
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64  
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. 前の手順で得た値を使用してバックエンドを作成します。

```
cat cert-backend-updated.json  
{  
  "version": 1,  
  "storageDriverName": "ontap-nas",  
  "backendName": "NasBackend",  
  "managementLIF": "1.2.3.4",  
  "dataLIF": "1.2.3.8",  
  "svm": "vserver_test",  
  "clientCertificate": "Faaaakkkeeee...Vaaallluuuueeee",  
  "clientPrivateKey": "LS0tFAKE...0VaLuES0tLS0K",  
  "storagePrefix": "myPrefix_"  
}  
  
#Update backend with tridentctl  
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n  
trident  
+-----+-----+-----+  
+-----+-----+  
|      NAME      | STORAGE DRIVER |          UUID          |  
STATE | VOLUMES |  
+-----+-----+-----+  
+-----+-----+  
| NasBackend | ontap-nas     | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |  
online |         9 |  
+-----+-----+-----+  
+-----+-----+
```

認証方法を更新するか、クレデンシャルをローテーションして

既存のバックエンドを更新して、別の認証方法を使用したり、クレデンシャルをローテーションしたりできます。これはどちらの方法でも機能します。ユーザ名とパスワードを使用するバックエンドは証明書を使用するように更新できますが、証明書を使用するバックエンドはユーザ名とパスワードに基づいて更新できます。これを行うには、既存の認証方法を削除して、新しい認証方法を追加する必要があります。次に、更新されたbackend.jsonファイルに必要なパラメータが含まれたものを使用して実行します tridentctl update backend。

```

cat cert-backend-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "NasBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "dataLIF": "1.2.3.8",
  "svm": "vserver_test",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+-----+-----+
+-----+-----+
|     NAME      | STORAGE DRIVER |          UUID          |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+
+-----+-----+
| NasBackend | ontap-nas       | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |         9 |
+-----+-----+
+-----+-----+

```

i パスワードのローテーションを実行する際には、ストレージ管理者が最初に ONTAP でユーザのパスワードを更新する必要があります。この後にバックエンドアップデートが続きます。証明書のローテーションを実行する際に、複数の証明書をユーザに追加することができます。その後、バックエンドが更新されて新しい証明書が使用されるようになります。この証明書に続く古い証明書は、ONTAP クラスタから削除できます。

バックエンドを更新しても、すでに作成されているボリュームへのアクセスは中断されず、その後のボリューム接続にも影響しません。バックエンドの更新が成功した場合、Astra Trident が ONTAP バックエンドと通信し、以降のボリューム処理を処理できることを示しています。

NFS エクスポートポリシーを管理します

Astra Trident は、NFS エクスポートポリシーを使用して、プロビジョニングするボリュームへのアクセスを制御します。

Astra Trident には、エクスポートポリシーを使用する際に次の 2 つのオプションがあります。

- Astra Trident は、エクスポートポリシー自体を動的に管理できます。このモードでは、許容可能な IP アドレスを表す CIDR ブロックのリストをストレージ管理者が指定します。Astra Trident は、この範囲に含まれるノード IP をエクスポートポリシーに自動的に追加します。または、CIDRs が指定されていない場

合は、ノード上で検出されたグローバルスコープのユニキャスト IP がエクスポートポリシーに追加されます。

- ストレージ管理者は、エクスポートポリシーを作成したり、ルールを手動で追加したりできます。構成に別のエクスポートポリシー名を指定しないと、Astra Trident はデフォルトのエクスポートポリシーを使用します。

エクスポートポリシーを動的に管理

CSI Trident の 20.04 リリースでは、ONTAP バックエンドのエクスポートポリシーを動的に管理できます。これにより、ストレージ管理者は、明示的なルールを手動で定義するのではなく、ワーカーノードの IP で許容されるアドレススペースを指定できます。エクスポートポリシーの管理が大幅に簡易化され、エクスポートポリシーを変更しても、ストレージクラスタに対する手動の操作は不要になります。さらに、この方法を使用すると、ストレージクラスタへのアクセスを指定した範囲内のIPを持つワーカーノードだけに制限できるため、きめ細かい管理が可能になります。



エクスポートポリシーの動的管理は CSI Trident でのみ使用できます。ワーカーノードが NAT 処理されていないことを確認することが重要です。

例

2 つの設定オプションを使用する必要があります。バックエンド定義の例を次に示します。

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: ontap_nas_auto_export
managementLIF: 192.168.0.135
svm: svm1
username: vsadmin
password: password
autoExportCIDRs:
- 192.168.0.0/24
autoExportPolicy: true
```



この機能を使用する場合は、SVMのルートジャンクションに、ノードのCIDRブロックを許可するエクスポートルール（デフォルトのエクスポートポリシーなど）を含む事前に作成したエクスポートポリシーがあることを確認する必要があります。ネットアップが推奨する、Astra Trident 専用のベストプラクティスを常に守ってください。

ここでは、上記の例を使用してこの機能がどのように動作するかについて説明します。

- autoExportPolicy がに設定されます true。これは、Astra Trident がのエクスポートポリシーを作成することを示します svm1 SVM で、を使用してルールの追加と削除を処理します autoExportCIDRs アドレスブロック。たとえば、UUID 403b5326-842-40db-96d0-d83fb3f4daec のバックエンドです autoExportPolicy をに設定します true という名前のエクスポートポリシーを作成します trident-403b5326-842-40db-96d0-d83fb3f4daec 指定します。
- autoExportCIDRs アドレスブロックのリストが含まれます。このフィールドは省略可能で、デフォルト

値は ["0.0.0.0/0"、 "::/0" です。定義されていない場合は、Astra Trident が、ワーカーノードで検出されたすべてのグローバルにスコープ指定されたユニキャストアドレスを追加します。

この例では、を使用しています 192.168.0.0/24 アドレススペースが指定されています。このアドレス範囲に含まれる Kubernetes ノードの IP が、Astra Trident が作成するエクスポートポリシーに追加されることを示します。Astra Trident は、実行されているノードを登録すると、ノードの IP アドレスを取得し、で指定されたアドレスブロックと照合してチェックします autoExportCIDRs。IP をフィルタリングすると、Trident が検出したクライアント IP のエクスポートポリシールールを作成し、特定したノードごとに 1 つのルールが設定されます。

更新できます autoExportPolicy および autoExportCIDRs バックエンドを作成したあとのバックエンドの場合自動的に管理されるバックエンドに新しい CIDRs を追加したり、既存の CIDRs を削除したりできます。CIDRs を削除する際は、既存の接続が切断されないように注意してください。無効にすることもできます autoExportPolicy をバックエンドに追加し、手動で作成したエクスポートポリシーに戻します。これにはを設定する必要があります exportPolicy バックエンド構成のパラメータ。

Astra Trident がバックエンドを作成または更新したら、を使用してバックエンドを確認できます tridentctl または対応する tridentbackend CRD：

```
./tridentctl get backends ontap_nas_auto_export -n trident -o yaml
items:
- backendUUID: 403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec
  config:
    aggregate: ""
    autoExportCIDRs:
    - 192.168.0.0/24
    autoExportPolicy: true
    backendName: ontap_nas_auto_export
    chapInitiatorSecret: ""
    chapTargetInitiatorSecret: ""
    chapTargetUsername: ""
    chapUsername: ""
    dataLIF: 192.168.0.135
    debug: false
    debugTraceFlags: null
    defaults:
      encryption: "false"
      exportPolicy: <automatic>
      fileSystemType: ext4
```

Kubernetes クラスタにノードを追加して Astra Trident コントローラに登録すると、既存のバックエンドのエクスポートポリシーが更新されます（に指定されたアドレス範囲に含まれる場合） autoExportCIDRs バックエンドの場合）をクリックします。

ノードを削除すると、Astra Trident はオンラインのすべてのバックエンドをチェックして、そのノードのアクセスルールを削除します。管理対象のバックエンドのエクスポートポリシーからこのノード IP を削除することで、Astra Trident は、この IP がクラスタ内の新しいノードによって再利用されないかぎり、不正なマウントを防止します。

以前のバックエンドの場合は、を使用してバックエンドを更新します `tridentctl update backend` では、Astra Tridentがエクスポートポリシーを自動的に管理します。これにより、バックエンドの UUID のあとにという名前の新しいエクスポートポリシーが作成され、バックエンドに存在するボリュームは、新しく作成したエクスポートポリシーを使用して、再びマウントします。



自動管理されたエクスポートポリシーを使用してバックエンドを削除すると、動的に作成されたエクスポートポリシーが削除されます。バックエンドが再作成されると、そのバックエンドは新しいバックエンドとして扱われ、新しいエクスポートポリシーが作成されます。

ライブノードの IP アドレスが更新された場合は、ノード上の Astra Trident ポッドを再起動する必要があります。Trident が管理するバックエンドのエクスポートポリシーを更新して、この IP の変更を反映させます。

ONTAP NASの設定オプションと例

ONTAP NAS ドライバを作成して Astra Trident インストールで使用する方法をご確認ください。このセクションでは、バックエンド構成の例と、バックエンドをストレージクラスにマッピングする方法を詳しく説明します。

バックエンド構成オプション

バックエンド設定オプションについては、次の表を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
<code>version</code>		常に 1
<code>storageDriverName</code>	ストレージドライバの名前	「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-エコノミー」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「ONTAP-SAN」、「ONTAP-SAN-エコノミー」
<code>backendName</code>	カスタム名またはストレージバックエンド	ドライバ名 + "_" + データ LIF
<code>managementLIF</code>	クラスタ管理LIFまたはSVM管理LIFのIPアドレス：シームレスなMetroCluster スイッチオーバーを実現するには、SVM管理LIFを指定する必要があります。Fully Qualified Domain Name (FQDN；完全修飾ドメイン名) を指定できます。を使用してAstra Tridentをインストールした場合、IPv6アドレスを使用するようにを設定できます <code>--use-ipv6</code> フラグ。IPv6アドレスは、[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]などの角かっこで定義する必要があります。	「10.0.0.1」、「[2001:1234:abcd::fefe]」

パラメータ	説明	デフォルト
dataLIF	プロトコル LIF の IP アドレス。を指定することを推奨します dataLIF。指定しない場合は、Astra TridentがSVMからデータLIFを取得します。NFSマウント処理に使用するFully Qualified Domain Name (FQDN ; 完全修飾ドメイン名) を指定して、ラウンドロビンDNSを作成して複数のデータLIF間で負荷を分散することができます。初期設定後に変更できます。を参照してください。を使用してAstra Tridentをインストールした場合、IPv6アドレスを使用するようにを設定できます --use-ipv6 フラグ。IPv6アドレスは、[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]などの角かっこで定義する必要があります。	指定されたアドレス、または指定されていない場合はSVMから取得されるアドレス (非推奨)
autoExportPolicy	エクスポートポリシーの自動作成と更新を有効にします[ブーリアン]。を使用する autoExportPolicy および autoExportCIDRs ネットアップのAstra Tridentなら、エクスポートポリシーを自動的に管理できます。	いいえ
autoExportCIDRs	KubernetesのノードIPをいつからフィルタリングするかを示すCIDRsのリスト autoExportPolicy が有効になります。を使用する autoExportPolicy および autoExportCIDRs ネットアップのAstra Tridentなら、エクスポートポリシーを自動的に管理できます。	[0.0.0.0/0]、[:/0]
labels	ボリュームに適用する任意の JSON 形式のラベルのセット	「」
clientCertificate	クライアント証明書の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます	「」
clientPrivateKey	クライアント秘密鍵の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます	「」
trustedCACertificate	信頼された CA 証明書の Base64 エンコード値。任意。証明書ベースの認証に使用されます	「」

パラメータ	説明	デフォルト
username	クラスタ / SVM に接続するためのユーザ名。クレデンシャルベースの認証に使用されます	
password	クラスタ / SVM に接続するためのパスワード。クレデンシャルベースの認証に使用されます	
svm	使用する Storage Virtual Machine	SVMの場合に生成されます managementLIF を指定します
storagePrefix	SVM で新しいボリュームをプロビジョニングする際に使用するプレフィックスを指定します。設定後に更新することはできません	Trident
limitAggregateUsage	使用率がこの割合を超えている場合は、プロビジョニングが失敗します。 * Amazon FSX for ONTAP * には適用されません	"" (デフォルトでは適用されません)
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合、プロビジョニングが失敗します。	"" (デフォルトでは適用されません)
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合、プロビジョニングが失敗します。また、qtreeおよびLUN用に管理するボリュームの最大サイズも制限します qtreesPerFlexvol オプションを使用すると、FlexVolあたりの最大qtree数をカスタマイズできます。	"" (デフォルトでは適用されません)
lunsPerFlexvol	FlexVolあたりの最大 LUN 数。有効な範囲は 50、200 です	100
debugTraceFlags	トラブルシューティング時に使用するデバッグフラグ。例：{"API" : false, "method" : true}は使用されません debugTraceFlags トラブルシューティングを実行していく、詳細なログダンプが必要な場合を除きます。	null

パラメータ	説明	デフォルト
nfsMountOptions	NFSマウントオプションをカンマで区切ったリスト。Kubernetes永続ボリュームのマウントオプションは通常はストレージクラスで指定されますが、ストレージクラスでマウントオプションが指定されていない場合、Astra Tridentはストレージバックエンドの構成ファイルで指定されているマウントオプションを使用します。ストレージクラスや構成ファイルにマウントオプションが指定されていない場合、Astra Tridentは関連付けられた永続的ボリュームにマウントオプションを設定しません。	「」
qtreesPerFlexvol	FlexVolあたりの最大 qtree 数。有効な範囲は [50、 300] です。	200
useREST	ONTAP REST API を使用するためのブーリアンパラメータ。 [*] テクニカルプレビュー [*] useREST は、テクニカルプレビューとして提供されています。テスト環境では、本番環境のワークコードでは推奨されません。に設定すると true` Astra Trident は、ONTAP REST API を使用してバックエンドと通信します。この機能にはONTAP 9.11.1以降が必要です。また、使用するONTAP ログインロールにはへのアクセス権が必要です `ontap アプリケーション：これは事前定義されたによって満たされます vsadmin および cluster-admin ロール。 useREST は、MetroCluster ではサポートされていません。	いいえ

ボリュームのプロビジョニング用のバックエンド構成オプション

これらのオプションを使用して、のデフォルトプロビジョニングを制御できます defaults 設定のセクション。例については、以下の設定例を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
spaceAllocation	space-allocation for LUN のコマンドを指定します	正しいです
spaceReserve	スペースリザベーションモード : 「none」 (シン) または「volume」 (シック)	なし

パラメータ	説明	デフォルト
snapshotPolicy	使用する Snapshot ポリシー	なし
qosPolicy	作成したボリュームに割り当てる QoS ポリシーグループ。ストレージプール / バックエンドごとに QOSPolicy または adaptiveQosPolicy のいずれかを選択します	「」
adaptiveQosPolicy	アダプティブ QoS ポリシーグループ：作成したボリュームに割り当てます。ストレージプール / バックエンドごとに QOSPolicy または adaptiveQosPolicy のいずれかを選択します。経済性に影響する ONTAP - NAS ではサポートされません。	「」
snapshotReserve	スナップショット "0" 用に予約されたボリュームの割合	状況 snapshotPolicy は「none」、それ以外は「」です。
splitOnClone	作成時にクローンを親からスplitsします	いいえ
encryption	新しいボリュームで NetApp Volume Encryption (NVE) を有効にします。デフォルトはです false。このオプションを使用するには、クラスタで NVE のライセンスが設定され、有効になってい必要があります。NAEがバックエンドで有効になっている場合は、Astra TridentでプロビジョニングされたすべてのボリュームがNAEに有効になります。詳細については、以下を参照してください。 "Astra TridentとNVEおよびNAEの相互運用性" 。	いいえ
tieringPolicy	「なし」を使用する階層化ポリシー	ONTAP 9.5 よりも前の SVM-DR 構成の「スナップショットのみ」
unixPermissions	新しいボリュームのモード	NFSボリュームの場合は「777」、SMBボリュームの場合は空（該当なし）
snapshotDir	の表示/非表示を制御します .snapshot ディレクトリ	いいえ
exportPolicy	使用するエクスポートポリシー	デフォルト
securityStyle	新しいボリュームのセキュリティ形式。 NFSのサポート mixed および unix セキュリティ形式 SMB はをサポートします mixed および ntfs セキュリティ形式	NFSのデフォルトはです unix 。 SMBのデフォルトはです ntfs。



Trident が Astra で QoS ポリシーグループを使用するには、ONTAP 9.8 以降が必要です。共有されない QoS ポリシーグループを使用して、各コンステイチュエントに個別にポリシーグループを適用することを推奨します。共有 QoS ポリシーグループにより、すべてのワーカーロードの合計スループットに対して上限が適用されます。

ボリュームプロビジョニングの例

デフォルトが定義されている例を次に示します。

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: customBackendName
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
labels:
  k8scluster: dev1
  backend: dev1-nasbackend
  svm: trident_svm
username: cluster-admin
password: password
limitAggregateUsage: 80%
limitVolumeSize: 50Gi
nfsMountOptions: nfsvers=4
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: premium
  exportPolicy: myk8scluster
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```

の場合 `ontap-nas` および `ontap-nas-flexgroups` Trident が新たに計算を使用して、FlexVol のサイズが `snapshotReserve` の割合と PVC で正しく設定されていることを確認するようになりました。ユーザが PVC を要求すると、Astra Trident は、新しい計算を使用して、より多くのスペースを持つ元の FlexVol を作成します。この計算により、ユーザは要求された PVC 内の書き込み可能なスペースを受信し、要求されたスペースよりも少ないスペースを確保できます。v21.07 より前のバージョンでは、ユーザが PVC を要求すると（5GiB など）、`snapshotReserve` が 50% に設定されている場合、書き込み可能なスペースは 2.5GiB のみになります。これは、ユーザが要求したボリューム全体とがであるためです。`snapshotReserve` には、その割合を指定します。Trident 21.07 では、ユーザが要求したものが書き込み可能なスペースであり、Astra Trident が定義します `snapshotReserve` ボリューム全体に対する割合として示されます。には適用されません `ontap-nas-economy`。この機能の仕組みについては、次の例を参照してください。

計算は次のとおりです。

```
Total volume size = (PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve percentage) / 100)
```

snapshotReserve = 50%、 PVC 要求 = 5GiB の場合、ボリュームの合計サイズは $2/0.5 = 10\text{GiB}$ であり、 使用可能なサイズは 5GiB であり、これが PVC 要求で要求されたサイズです。。 volume show 次の例のような結果が表示されます。

Vserver	Volume	Aggregate	State	Type	Size	Available	Used%
	_pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4		online	RW	10GB	5.00GB	0%
	_pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba		online	RW	1GB	511.8MB	0%
2 entries were displayed.							

以前のインストールからの既存のバックエンドは、 Astra Trident のアップグレード時に前述のようにボリュームをプロビジョニングします。アップグレード前に作成したボリュームについては、変更が反映されるようにボリュームのサイズを変更する必要があります。たとえば、が搭載されている2GiB PVCなどです snapshotReserve=50 以前は、書き込み可能なスペースが1GiBのボリュームが作成されました。たとえば、ボリュームのサイズを 3GiB に変更すると、アプリケーションの書き込み可能なスペースが 6GiB のボリュームで 3GiB になります。

例

最小限の設定例

次の例は、ほとんどのパラメータをデフォルトのままにする基本的な設定を示しています。これは、バックエンドを定義する最も簡単な方法です。



ネットアップ ONTAP で Trident を使用している場合は、 IP アドレスではなく LIF の DNS 名を指定することを推奨します。

デフォルトのオプションをオンにします <code>ontap-nas-economy</code>

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas-economy  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.2  
svm: svm_nfs  
username: vsadmin  
password: password
```

証明書ベースの認証

これは、バックエンドの最小限の設定例です。`clientCertificate`、`clientPrivateKey`、および`trustedCACertificate`（信頼されたCAを使用している場合はオプション）がに入力されます`backend.json` およびは、クライアント証明書、秘密鍵、信頼されたCA証明書のbase64エンコード値をそれぞれ取得します。

```
---  
version: 1  
backendName: DefaultNASBackend  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.15  
svm: nfs_svm  
clientCertificate: ZXROZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2  
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX  
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz  
storagePrefix: myPrefix_
```

自動エクスポートポリシー

以下の例は、動的なエクスポートポリシーを使用してエクスポートポリシーを自動的に作成および管理するようにAstra Tridentに指示する方法を示しています。これは、でも同様に機能します `ontap-nas-economy` および `ontap-nas-flexgroup` ドライバ。

ONTAP - NAS ドライバ

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.2  
svm: svm_nfs  
labels:  
  k8scluster: test-cluster-east-1a  
  backend: test1-nasbackend  
autoExportPolicy: true  
autoExportCIDRs:  
- 10.0.0.0/24  
username: admin  
password: password  
nfsMountOptions: nfsvers=4
```

<code>ontap-nas-flexgroup</code> ドライバ

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.2  
labels:  
  k8scluster: test-cluster-east-1b  
  backend: test1-ontap-cluster  
svm: svm_nfs  
username: vsadmin  
password: password
```

IPv6アドレスを使用している

この例は、を示しています managementLIF IPv6アドレスを使用している。

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas  
backendName: nas_ipv6_backend  
managementLIF: "[5c5d:5edf:8f:7657:bef8:109b:1b41:d491]"  
labels:  
  k8scluster: test-cluster-east-1a  
  backend: test1-ontap-ipv6  
svm: nas_ipv6_svm  
username: vsadmin  
password: password
```

ontap-nas-economy ドライバ

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas-economy  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.2  
svm: svm_nfs  
username: vsadmin  
password: password
```

ontap-nas SMBボリュームを使用するAmazon FSX for ONTAP 用のドライバ

```
---  
version: 1  
backendName: SMBBackend  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: example.mgmt.fqdn.aws.com  
nasType: smb  
dataLIF: 10.0.0.15  
svm: nfs_svm  
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2  
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX  
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz  
storagePrefix: myPrefix_
```

仮想プールを使用するバックエンドの例

次のバックエンド定義ファイルの例では、などのすべてのストレージプールに対して特定のデフォルトが設定されています spaceReserve 「なし」の場合は、spaceAllocation との誤り encryption 実行されます。仮想プールは、ストレージセクションで定義します。

Astra Tridentは、[Comments]フィールドにプロビジョニングラベルを設定します。のFlexVol にコメントが設定されています ontap-nas またはFlexGroup for ontap-nas-flexgroup。Astra Tridentは、プロビジョニング時に仮想プール上にあるすべてのラベルをストレージボリュームにコピーします。ストレージ管理者は、仮想プールごとにラベルを定義したり、ボリュームをラベルでグループ化したりできます。

この例では、一部のストレージプールが独自に設定されています spaceReserve、spaceAllocation`および `encryption 値を指定すると、一部のプールでは、上記のデフォルト値が上書きされます。

<code>ontap-nas</code> ドライバ

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.2  
svm: svm_nfs  
username: admin  
password: password  
nfsMountOptions: nfsvers=4  
defaults:  
    spaceReserve: none  
    encryption: 'false'  
    qosPolicy: standard  
labels:  
    store: nas_store  
    k8scluster: prod-cluster-1  
region: us_east_1  
storage:  
- labels:  
    app: msoffice  
    cost: '100'  
    zone: us_east_1a  
    defaults:  
        spaceReserve: volume  
        encryption: 'true'  
        unixPermissions: '0755'  
        adaptiveQosPolicy: adaptive-premium  
- labels:  
    app: slack  
    cost: '75'  
    zone: us_east_1b  
    defaults:  
        spaceReserve: none  
        encryption: 'true'  
        unixPermissions: '0755'  
- labels:  
    app: wordpress  
    cost: '50'  
    zone: us_east_1c  
    defaults:  
        spaceReserve: none  
        encryption: 'true'  
        unixPermissions: '0775'
```

```
- labels:  
  app: mysqlDb  
  cost: '25'  
  zone: us_east_1d  
defaults:  
  spaceReserve: volume  
  encryption: 'false'  
  unixPermissions: '0775'
```

<code>ontap-nas-flexgroup</code> ドライバ

```
---
```

```
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
defaults:
  spaceReserve: none
  encryption: 'false'
labels:
  store: flexgroup_store
  k8scluster: prod-cluster-1
region: us_east_1
storage:
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '50000'
    zone: us_east_1a
    defaults:
      spaceReserve: volume
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0755'
- labels:
    protection: gold
    creditpoints: '30000'
    zone: us_east_1b
    defaults:
      spaceReserve: none
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0755'
- labels:
    protection: silver
    creditpoints: '20000'
    zone: us_east_1c
    defaults:
      spaceReserve: none
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0775'
- labels:
    protection: bronze
    creditpoints: '10000'
```

```
zone: us_east_1d
defaults:
  spaceReserve: volume
  encryption: 'false'
  unixPermissions: '0775'
```

<code>ontap-nas-economy</code> ドライバ

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas-economy  
managementLIF: 10.0.0.1  
dataLIF: 10.0.0.2  
svm: svm_nfs  
username: vsadmin  
password: password  
defaults:  
    spaceReserve: none  
    encryption: 'false'  
labels:  
    store: nas_economy_store  
region: us_east_1  
storage:  
- labels:  
    department: finance  
    creditpoints: '6000'  
    zone: us_east_1a  
    defaults:  
        spaceReserve: volume  
        encryption: 'true'  
        unixPermissions: '0755'  
- labels:  
    department: legal  
    creditpoints: '5000'  
    zone: us_east_1b  
    defaults:  
        spaceReserve: none  
        encryption: 'true'  
        unixPermissions: '0755'  
- labels:  
    department: engineering  
    creditpoints: '3000'  
    zone: us_east_1c  
    defaults:  
        spaceReserve: none  
        encryption: 'true'  
        unixPermissions: '0775'  
- labels:  
    department: humanresource  
    creditpoints: '2000'  
    zone: us_east_1d
```

```
defaults:  
  spaceReserve: volume  
  encryption: 'false'  
  unixPermissions: '0775'
```

更新 dataLIF 初期設定後

初期設定後にデータLIFを変更するには、次のコマンドを実行して、更新されたデータLIFを新しいバックエンドJSONファイルに指定します。

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-with-updated-dataLIF>
```



PVCが1つ以上のポッドに接続されている場合は、対応するすべてのポッドを停止してから、新しいデータLIFを有効にするために稼働状態に戻す必要があります。

バックエンドを **StorageClasses** にマッピングします

次のStorageClass定義は、上記の仮想プールを参照しています。を使用する parameters.selector 各ストレージクラスは、ボリュームのホストに使用できる仮想プールを呼び出します。ボリュームには、選択した仮想プール内で定義された要素があります。

- 最初のストレージクラス (protection-gold) を使用して、の1番目の2番目の仮想プールにマッピングします ontap-nas-flexgroup のバックエンドと最初の仮想プール ontap-san バックエンド：ゴールドレベルの保護を提供している唯一のプールです。
- 2つ目のStorageClass (protection-not-gold) は、の3番目の4番目の仮想プールにマッピングされます ontap-nas-flexgroup バックエンドと、の2番目の3番目の仮想プール ontap-san バックエンド：金色以外の保護レベルを提供する唯一のプールです。
- 第3のストレージクラス (app-mysqldb) は、の4番目の仮想プールにマッピングされます ontap-nas のバックエンドおよび3番目の仮想プール ontap-san-economy バックエンド：mysqldb タイプのアプリケーション用のストレージプール設定を提供しているプールは、これらだけです。
- 第4のストレージクラス (protection-silver-creditpoints-20k) は、の3番目の仮想プールにマッピングされます ontap-nas-flexgroup バックエンドとの2番目の仮想プール ontap-san バックエンド：ゴールドレベルの保護を提供している唯一のプールは、20000 の利用可能なクレジットポイントです。
- 第5のストレージクラス (creditpoints-5k) は、の2番目の仮想プールにマッピングされます ontap-nas-economy のバックエンドおよび3番目の仮想プール ontap-san バックエンド：5000 ポイントの利用可能な唯一のプールは以下のとおりです。

Tridentが、どの仮想プールを選択するかを判断し、ストレージ要件を確実に満たすようにします。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"
```

NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX

Amazon FSX for NetApp ONTAP で Astra Trident を使用

"[NetApp ONTAP 対応の Amazon FSX](#)" は、NetApp ONTAP ストレージオペレーティングシステムを基盤とするファイルシステムの起動や実行を可能にする、フルマネージドのAWSサービスです。FSX for ONTAP を使用すると、使い慣れたネットアップの機能、パフォーマンス、管理機能を活用しながら、AWSにデータを格納するためのシンプルさ、即応性、セキュリティ、拡張性を活用できます。FSX for ONTAP は、ONTAP ファイルシステムの機能と管理APIをサポートしています。

ファイルシステムは、オンプレミスの ONTAP クラスタに似た、Amazon FSX のプライマリリソースです。各 SVM 内には、ファイルとフォルダをファイルシステムに格納するデータコンテナである 1 つ以上のボリュームを作成できます。Amazon FSX for NetApp ONTAP を使用すると、Data ONTAP はクラウド内の管理対象ファイルシステムとして提供されます。新しいファイルシステムのタイプは * NetApp ONTAP * です。

Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) で実行されている Astra Trident と Amazon FSX for NetApp ONTAP を使用すると、ONTAP がサポートするブロックボリュームとファイル永続ボリュームを確実にプロビジョニングできます。

Amazon FSx for NetApp ONTAPは、ストレージ階層の管理に使用し "[FabricPool](#)" ます。アクセス頻度に基づいてデータを階層に格納できます。

考慮事項

- SMBボリューム：
 - SMBボリュームは、を使用してサポートされます `ontap-nas` ドライバーのみ。
 - Astra Tridentは、Windowsノードで実行されているポッドにマウントされたSMBボリュームのみをサポート
 - Astra TridentはWindows ARM アーキテクチャをサポートしていません。
- 自動バックアップが有効になっているAmazon FSXファイルシステムで作成されたボリュームはTridentで削除できません。PVCを削除するには、PVとONTAPボリュームのFSXを手動で削除する必要があります。この問題を回避するには、次の手順
 - ONTAP ファイル・システム用の FSX を作成する場合は '**Quick create**' を使用しないでください。Quick作成ワークフローでは、自動バックアップが有効になり、オプトアウトオプションはありません。
 - **Standard create** を使用する場合は、自動バックアップを無効にしてください。自動バックアップを無効にすると、Trident は手動操作なしでボリュームを正常に削除できます。

▼ Backup and maintenance - optional

Daily automatic backup [Info](#)

Amazon FSx can protect your data through daily backups

- Enabled
- Disabled

ドライバ

次のドライバを使用して、Astra TridentをAmazon FSX for NetApp ONTAP と統合できます。

- ontap-san : プロビジョニングされる各PVは、NetApp ONTAP ボリューム用に独自のAmazon FSX内にあるLUNです。
- ontap-san-economy : プロビジョニングされる各PVは、Amazon FSXあたり、NetApp ONTAP ボリューム用に構成可能なLUN数を持つLUNです。
- ontap-nas : プロビジョニングされた各PVは、NetApp ONTAP ボリュームのAmazon FSX全体です。
- ontap-nas-economy : プロビジョニングされる各PVはqtreeで、NetApp ONTAP ボリュームのAmazon FSXごとに設定可能な数のqtreeがあります。
- ontap-nas-flexgroup : プロビジョニングされた各PVは、NetApp ONTAP FlexGroup ボリュームのAmazon FSX全体です。

ドライバーの詳細については、を参照してください "ONTAP ドライバ"。

認証

Astra Tridentは、2種類の認証モードを提供します。

- 証明書ベース : Astra Trident は、SVM にインストールされている証明書を使用して、FSX ファイルシステムの SVM と通信します。
- クレデンシャルベース : を使用できます fsxadmin ユーザが自身のファイルシステムまたはに割り当てられます vsadmin ユーザがSVM用に設定します。



Astra Tridentは vsadmin SVMユーザまたは同じロールを持つ別の名前のユーザ。NetApp ONTAP 対応のAmazon FSXには、が搭載されています fsxadmin ONTAP を限定的に交換するユーザ admin クラスタユーザ : を使用することを強く推奨します vsadmin ネットアップが実現します。

証明書ベースの方法と証明書ベースの方法を切り替えるために、バックエンドを更新できます。ただし、*クレデンシャルと*証明書を入力しようとすると、バックエンドの作成に失敗します。別の認証方式に切り替えるには、バックエンド設定から既存の方式を削除する必要があります。

認証を有効にする方法の詳細については、使用しているドライバタイプの認証を参照してください。

- "ONTAP NAS認証"

- ・ "ONTAP SAN認証"

詳細については、こちらをご覧ください

- ・ "Amazon FSX for NetApp ONTAP のドキュメント"
- ・ "Amazon FSX for NetApp ONTAP に関するブログ記事です"

NetApp ONTAP 向けAmazon FSXを統合します

Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) で実行されているKubernetesクラスタが、ONTAPによってサポートされるブロックおよびファイルの永続ボリュームをプロビジョニングできるように、Amazon ONTAP ファイルシステム用のAmazon FSXをAstra Tridentに統合することができます。

作業を開始する前に

に加えて "Astra Trident の要件" FSX for ONTAP と Astra Trident を統合するには、次のものが必要です。

- ・ 既存のAmazon EKSクラスタまたはを使用する自己管理型Kubernetesクラスタ `kubectl` インストール済み。
- ・ クラスタのワーカーノードからアクセスできる、NetApp ONTAP ファイルシステムと Storage Virtual Machine (SVM) 用の既存の Amazon FSX。
- ・ 準備されているワーカーノード "NFSまたはiSCSI"。



Amazon LinuxおよびUbuntuで必要なノードの準備手順を実行します "Amazon Machine Images の略" (AMIS) EKS の AMI タイプに応じて異なります。

SMBボリュームに関するその他の要件

- ・ Linuxコントローラノードと少なくとも1つのWindowsワーカーノードでWindows Server 2019を実行しているKubernetesクラスタ。Astra Tridentは、Windowsノードで実行されているポッドにマウントされたSMBボリュームのみをサポート
- ・ Active Directoryのクレデンシャルを含むAstra Tridentのシークレットが少なくとも1つ必要です。シークレットを生成します `smbcreds` :

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- ・ Windowsサービスとして設定されたCSIプロキシ。を設定します `csi-proxy` を参照してください "GitHub: CSIプロキシ" または "GitHub: Windows向けCSIプロキシ" Windowsで実行されているKubernetesノードの場合。

ONTAP SANとNASドライバの統合



SMBボリュームについて設定する場合は、を参照してください [SMBボリュームをプロビジョニングする準備をします](#) バックエンドを作成する前に。

手順

- のいずれかを使用してAstra Tridentを導入 "導入方法"。
- SVM管理LIFのDNS名を収集します。たとえば、AWS CLIを使用してを検索します DNSName の下のエントリ Endpoints → Management 次のコマンドを実行した後：

```
aws fsx describe-storage-virtual-machines --region <file system region>
```

- 用の証明書を作成してインストールします "NASバックエンド認証" または "SANバックエンド認証"。



ファイルシステムにアクセスできる任意の場所から SSH を使用して、ファイルシステムにログイン（証明書をインストールする場合など）できます。を使用します `fsxadmin user`、ファイルシステムの作成時に設定したパスワード、およびの管理DNS名 `aws fsx describe-file-systems`。

- 次の例に示すように、証明書と管理 LIF の DNS 名を使用してバックエンドファイルを作成します。

YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: customBackendName
managementLIF: svm-XXXXXXXXXXXXXX.XX.fs-XXXXXXXXXXXXXX.XX.fsx.us-
east-2.aws.internal
svm: svm01
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "customBackendName",
  "managementLIF": "svm-XXXXXXXXXXXXXX.XX.fs-
XXXXXXXXXXXXXX.XX.fsx.us-east-2.aws.internal",
  "svm": "svm01",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz"
}
```

バックエンドの作成については、次のリンクを参照してください。

- ° "バックエンドに ONTAP NAS ドライバを設定します"
- ° "バックエンドに ONTAP SAN ドライバを設定します"

結果

導入後、を作成できます "ストレージクラスを定義してボリュームをプロビジョニングし、ポッドでボリュームをマウント"。

SMBボリュームをプロビジョニングする準備をします

を使用してSMBボリュームをプロビジョニングできます `ontap-nas` ドライバ。をクリックしてください **ONTAP SANとNASドライバの統合** 次の手順を実行します。

手順

1. SMB共有を作成SMB管理共有は、のいずれかの方法で作成できます "[Microsoft管理コンソール](#)" 共有フォルダスナップインまたはONTAP CLIを使用します。ONTAP CLIを使用してSMB共有を作成するには、次の手順を実行します
 - a. 必要に応じて、共有のディレクトリパス構造を作成します。
 - `vserver cifs share create` コマンドは、共有の作成時に-pathオプションで指定されているパスを確認します。指定したパスが存在しない場合、コマンドは失敗します。
 - b. 指定したSVMに関連付けられているSMB共有を作成します。

```
vserver cifs share create -vserver vserver_name -share-name
share_name -path path [-share-properties share_properties,...]
[other_attributes] [-comment text]
```

- c. 共有が作成されたことを確認します。

```
vserver cifs share show -share-name share_name
```



を参照してください **"SMB 共有を作成"** 詳細については、

2. バックエンドを作成する際に、SMBボリュームを指定するように次の項目を設定する必要があります。ONTAP バックエンド構成オプションのすべてのFSXについては、を参照してください **"FSX (ONTAP の構成オプションと例)"**。

パラメータ	説明	例
<code>smbShare</code>	共有フォルダ Microsoft管理コンソールを使用して作成したSMB共有の名前。たとえば、「smb-share」と入力します。 [*] SMBボリュームに必要です。 [*]	<code>smb-share</code>

パラメータ	説明	例
nasType	をに設定する必要があります smb , null の場合、デフォルトはで す nfs 。	smb
securityStyle	新しいボリュームのセキュリティ 形式。をに設定する必要があります ntfs または mixed SMB ボリ ューム	ntfs または mixed SMBボリュ ームの場合
unixPermissions	新しいボリュームのモード。* SMBボリュームは空にしておく必 要があります。*	***

FSX (ONTAP の構成オプションと例)

Amazon FSX for ONTAP のバックエンド構成オプションについて説明します。ここでは、バックエンドの設定例を示します。

バックエンド構成オプション

バックエンド設定オプションについては、次の表を参照してください。

パラメータ	説明	例
version		常に 1
storageDriverName	ストレージドライバの名前	「ONTAP-NAS」、「ONTAP-NAS-エコノミー」、「ONTAP-NAS-flexgroup」、「ONTAP-SAN」、「ONTAP-SAN-エコノミー」
backendName	カスタム名またはストレージバッ クエンド	ドライバ名 + "_" + データ LIF
managementLIF	クラスタ管理LIFまたはSVM管 理LIFのIPアドレス : シームレス なMetroCluster スイッチオーバー を実現するには、SVM管理LIFを指 定する必要があります。Fully Qualified Domain Name (FQDN ; 完全修飾ドメイン名) を指定でき ます。を使用してAstra Tridentをイ ンストールした場合、IPv6アドレ スを使用するようにを設定できま す --use-ipv6 フラグ。IPv6アド レスは、[28e8 : d9fb : a825 : b7bf : 69a8 : d02f : 9e7b : 3555]など の角かっこで定義する必要あり ます。	「10.0.0.1」、「 [2001:1234:abcd::fefe]」

パラメータ	説明	例
dataLIF	プロトコル LIF の IP アドレス。* ONTAP NAS ドライバ*: データLIF を指定することを推奨します。指定しない場合は、Astra Trident がSVMからデータLIFを取得します。NFSマウント処理に使用するFully Qualified Domain Name (FQDN ; 完全修飾ドメイン名) を指定して、ラウンドロビンDNSを作成して複数のデータLIF間で負荷を分散することができます。初期設定後に変更できます。を参照してください。* ONTAP SAN ドライバ*: iSCSIには指定しないでくださいTridentがONTAP の選択的LUNマップを使用して、マルチパスセッションの確立に必要なiSCSI LIFを検出します。データLIFが明示的に定義されている場合は警告が生成されます。を使用してAstra Trident をインストールした場合、IPv6アドレスを使用するようにを設定できます --use-ipv6 フラグ。IPv6 アドレスは、[28e8 : d9fb : a825 : b7bf : 69a8 : d02f : 9e7b : 3555]などの角かっこで定義する必要があります。	
autoExportPolicy	エクスポートポリシーの自動作成と更新を有効にします[ブーリアン]。を使用する autoExportPolicy および autoExportCIDRs ネットアップのAstra Tridentなら、エクスポートポリシーを自動的に管理できます。	いいえ
autoExportCIDRs	KubernetesのノードIPをいつからフィルタリングするかを示すCIDRsのリスト autoExportPolicy が有効になります。を使用する autoExportPolicy および autoExportCIDRs ネットアップのAstra Tridentなら、エクスポートポリシーを自動的に管理できます。	「[0.0.0.0/0]、「::/0」」
labels	ボリュームに適用する任意の JSON 形式のラベルのセット	""
clientCertificate	クライアント証明書の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます	""

パラメータ	説明	例
clientPrivateKey	クライアント秘密鍵の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます	""
trustedCACertificate	信頼された CA 証明書の Base64 エンコード値。任意。証明書ベースの認証に使用されます。	""
username	クラスタまたはSVMに接続するためのユーザ名。クレデンシャルベースの認証に使用されます。たとえば、vsadminのように指定します。	
password	クラスタまたはSVMに接続するためのパスワード。クレデンシャルベースの認証に使用されます。	
svm	使用する Storage Virtual Machine	SVM管理LIFが指定されている場合に生成されます。
igroupName	SANボリュームで使用するigroupの名前。を参照してください。	"trident-<backend-UUID>"
storagePrefix	SVM で新しいボリュームをプロビジョニングする際に使用するプレフィックスを指定します。作成後に変更することはできません。このパラメータを更新するには、新しいバックエンドを作成する必要があります。	Trident
limitAggregateUsage	* NetApp ONTAP にはAmazon FSX を指定しないでください。*提供されている fsxadmin および vsadmin アグリゲートの使用状況を取得し、Astra Tridentを使用して制限するために必要な権限が含まれていない。	使用しないでください。
limitVolumeSize	要求されたボリュームサイズがこの値を超えている場合、プロビジョニングが失敗します。また、qtreeおよびLUN用に管理するボリュームの最大サイズも制限します qtreesPerFlexvol オプションを使用すると、FlexVolあたりの最大qtree数をカスタマイズできます。	"" (デフォルトでは適用されません)
lunsPerFlexvol	FlexVolあたりの最大LUN数。有効な範囲は50、200です。SANのみ。	"100"

パラメータ	説明	例
debugTraceFlags	トラブルシューティング時に使用するデバッグフラグ。例：{"API" : false, "method" : true}は使用されません debugTraceFlags トラブルシューティングを実行していて、詳細なログダンプが必要な場合を除きます。	null
nfsMountOptions	NFSマウントオプションをカンマで区切ったリスト。Kubernetes永続ボリュームのマウントオプションは通常はストレージクラスで指定されますが、ストレージクラスでマウントオプションが指定されていない場合、Astra Tridentはストレージバックエンドの構成ファイルで指定されているマウントオプションを使用します。ストレージクラスや構成ファイルにマウントオプションが指定されていない場合、Astra Tridentは関連付けられた永続的ボリュームにマウントオプションを設定しません。	""
nasType	NFSボリュームまたはSMBボリュームの作成を設定オプションはです nfs、 smb、 またはnull。*をに設定する必要があります smb SMBボリューム。*をnullに設定すると、デフォルトでNFSボリュームが使用されます。	"NFS"
qtreesPerFlexvol	FlexVolあたりの最大 qtree 数。有効な範囲は [50、 300] です。	"200"
smbShare	共有フォルダ Microsoft管理コンソールを使用して作成したSMB共有の名前。* SMBボリュームに必要です。*	「smb共有」

パラメータ	説明	例
useREST	<p>ONTAP REST API を使用するためのブーリアンパラメータ。* テクニカルプレビュー*</p> <p>useREST は、テクニカルプレビューとして提供されています。テスト環境では、本番環境のワークコードでは推奨されません。に設定すると true`Astra Trident は、ONTAP REST APIを使用してバックエンドと通信します。この機能にはONTAP 9.11.1以降が必要です。また、使用するONTAP ログインロールにはへのアクセス権が必要です `ontap アプリケーション：これは事前定義されたによって満たされます vsadmin および cluster-admin ロール。</p>	いいえ

の詳細 igrup Name

igrup Name ONTAP クラスタすでに作成されているigrupに設定できます。指定しない場合、Astra Tridentはという名前のigrupを自動的に作成します trident-<backend-UUID>。

定義済みのigrup Nameを指定する場合は、各Kubernetesクラスタで1つのigrupを使用することを推奨します。ただし、SVMが環境間で共有される場合です。これは、Astra TridentがIQNの追加と削除を自動的に管理するために必要です。

- igrup Name を更新し、Astra Tridentの外部のSVMで作成、管理される新しいigrupを参照できるようになりました。
- igrup Name 省略できます。この場合、Astra Tridentが、という名前のigrupを作成して管理します trident-<backend-UUID> 自動的に。

どちらの場合も、ボリュームの添付ファイルには引き続きアクセスできます。以降のボリューム接続では、更新された igrup が使用されます。この更新によって、バックエンドにあるボリュームへのアクセスが中断されることはありません。

更新 dataLIF 初期設定後

初期設定後にデータLIFを変更するには、次のコマンドを実行して、更新されたデータLIFを新しいバックエンドJSONファイルに指定します。

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-with-updated-dataLIF>
```



PVCが1つ以上のポッドに接続されている場合は、対応するすべてのポッドを停止してから、新しいデータLIFを有効にするために稼働状態に戻す必要があります。

ボリュームのプロビジョニング用のバックエンド構成オプション

これらのオプションを使用して、のデフォルトプロビジョニングを制御できます `defaults` 設定のセクション。例については、以下の設定例を参照してください。

パラメータ	説明	デフォルト
<code>spaceAllocation</code>	<code>space-allocation</code> for LUN のコマンドを指定します	正しいです
<code>spaceReserve</code>	スペースリザベーションモード : 「none」(シン) または「volume」(シック)	なし
<code>snapshotPolicy</code>	使用する Snapshot ポリシー	なし
<code>qosPolicy</code>	作成したボリュームに割り当てる QoS ポリシーグループ。ストレージプールまたはバックエンドごとに、QOSPolicyまたはadaptiveQosPolicyのいずれかを選択します。Trident が Astra で QoS ポリシーグループを使用するには、ONTAP 9.8 以降が必要です。非共有のQoSポリシーグループを使用して、各コンステイチュエントに個別にポリシーグループを適用することを推奨します。共有 QoS ポリシーグループにより、すべてのワークロードの合計スループットに対して上限が適用されます。	「」
<code>adaptiveQosPolicy</code>	アダプティブ QoS ポリシーグループ：作成したボリュームに割り当てます。ストレージプールまたはバックエンドごとに、QOSPolicyまたはadaptiveQosPolicyのいずれかを選択します。経済性に影響する ONTAP - NAS ではサポートされません。	「」
<code>snapshotReserve</code>	スナップショット "0" 用に予約されたボリュームの割合	状況 <code>snapshotPolicy</code> は「none」、それ以外は「」です。
<code>splitOnClone</code>	作成時にクローンを親からスプリットします	いいえ

パラメータ	説明	デフォルト
encryption	新しいボリュームでNetApp Volume Encryption (NVE) を有効にします。デフォルトはです false。このオプションを使用するには、クラスタで NVE のライセンスが設定され、有効になってい必要があります。NAEがバックエンドで有効になっている場合は、Astra TridentでプロビジョニングされたすべてのボリュームがNAEに有効になります。詳細については、以下を参照してください。 "Astra TridentとNVEおよびNAEの相互運用性" 。	いいえ
luksEncryption	LUKS暗号化を有効にします。を参照してください "Linux Unified Key Setup (LUKS ; 統合キーセットアップ) を使用" 。SANのみ。	""
tieringPolicy	「なし」を使用する階層化ポリシー	ONTAP 9.5 よりも前の SVM-DR 構成の「スナップショットのみ」
unixPermissions	新しいボリュームのモード。* SMB ボリュームは空にしておきます。*	「」
securityStyle	新しいボリュームのセキュリティ形式。NFSのサポート mixed および unix セキュリティ形式SMBはをサポートします mixed および ntfs セキュリティ形式	NFSのデフォルトはです unix 。SMBのデフォルトはです ntfs。

例

を使用します `nasType`、`node-stage-secret-name` および `node-stage-secret-namespace` を使用して、SMBボリュームを指定し、必要なActive Directoryクレデンシャルを指定できます。SMBボリュームは、を使用してサポートされます `ontap-nas` ドライバーのみ。

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: nas-smb-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"

```

kubectl を使用してバックエンドを作成します

バックエンドは、Astra Tridentとストレージシステムの関係を定義します。Tridentがストレージシステムとの通信方法をTridentから指示し、Astra Tridentがボリュームをプロビジョニングする方法も解説します。Astra Tridentのインストールが完了したら、次の手順でバックエンドを作成します。。

TridentBackendConfig Custom Resource Definition (CRD)を使用すると、TridentバックエンドをKubernetesインターフェイスから直接作成および管理できます。これは、kubectlを使用して実行できます。kubectlまたは、Kubernetesディストリビューションと同等のCLIツールを使用します。

TridentBackendConfig

TridentBackendConfig (tbc、tbconfig、tbackendconfig) は、Astra Tridentをバックエンドで管理できるフロントエンドで、名前を付けたCRDです。kubectl。Kubernetesやストレージ管理者は、専用のコマンドラインユーティリティを使用せずに、Kubernetes CLIを使用してバックエンドを直接作成、管理できるようになりました (tridentctl)。

を作成したとき TridentBackendConfig オブジェクトの場合は次のようにになります。

- ・ バックエンドは、指定した構成に基づいて Astra Trident によって自動的に作成されます。これは、内部的にはとして表されます TridentBackend (tbe、tridentbackend) CR。
- ・ TridentBackendConfig はに一意にバインドされます TridentBackend Astra Tridentによって作成されたのです。

各 TridentBackendConfig では、1対1のマッピングを保持します TridentBackend。前者はバックエンドの設計と構成をユーザに提供するインターフェイスで、後者は Trident が実際のバックエンドオブジェクトを表す方法です。

 TridentBackend CRSはAstra Tridentによって自動的に作成されます。これらは * 変更しないでください。バックエンドを更新する場合は、を変更して更新します TridentBackendConfig オブジェクト。

の形式については、次の例を参照してください TridentBackendConfig CR：

```
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
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

の例を確認することもできます "Trident インストーラ" 目的のストレージプラットフォーム / サービスの設定例を示すディレクトリ。

。 spec バックエンド固有の設定パラメータを使用します。この例では、バックエンドはを使用します `ontap-san storage driver` およびでは、に示す構成パラメータを使用します。使用するストレージドライバの設定オプションの一覧については、を参照してください "[ストレージドライバのバックエンド設定情報](#)"。

。 spec セクションには、も含まれます `credentials` および `deletionPolicy` フィールドは、で新たに導入されました `TridentBackendConfig CR` :

- `credentials` : このパラメータは必須フィールドで、ストレージシステム/サービスとの認証に使用されるクレデンシャルが含まれています。ユーザが作成した Kubernetes Secret に設定されます。クレデンシャルをプレーンテキストで渡すことはできないため、エラーになります。
- `deletionPolicy` : このフィールドは、がどうなるかを定義します `TridentBackendConfig` が削除されました。次の 2 つの値のいずれかを指定できます。
 - `delete` : この結果、両方が削除されます `TridentBackendConfig CR` とそれに関連付けられたバックエンド。これがデフォルト値です。
 - `retain` : 時 `TridentBackendConfig CR` が削除され、バックエンド定義は引き続き存在し、で管理できます `tridentctl`。削除ポリシーをに設定しています `retain` 以前のリリース (21.04より前) にダウングレードし、作成されたバックエンドを保持することができます。このフィールドの値は、のあとに更新できます `TridentBackendConfig` が作成されます。

 バックエンドの名前は、を使用して設定されます `spec.backendName`。指定しない場合、バックエンドの名前はの名前に設定されます `TridentBackendConfig` オブジェクト (`metadata.name`)。を使用してバックエンド名を明示的に設定することを推奨します `spec.backendName`。

 で作成されたバックエンド `tridentctl` が関連付けられていません `TridentBackendConfig` オブジェクト。このようなバックエンドの管理は、で選択できます `kubectl` を作成します `TridentBackendConfig CR`。同一の設定パラメータ (など) を指定するように注意する必要があります `spec.backendName`、`spec.storagePrefix`、`spec.storageDriverName` など)。新しく作成した `Trident` が `Astra` に自動的にバインドされる `TridentBackendConfig` 既存のバックエンドを使用します。

手順の概要

を使用して新しいバックエンドを作成します `'kubectl'` では、次の操作を実行する必要があります。

1. を作成します "[Kubernetes Secret](#)"。シークレットには、ストレージクラスタ / サービスと通信するために `Trident` から必要なクレデンシャルが含まれています。
2. を作成します `TridentBackendConfig` オブジェクト。ストレージクラスタ / サービスの詳細を指定し、前の手順で作成したシークレットを参照します。

バックエンドを作成したら、を使用してそのステータスを確認できます `kubectl get tbc <tbc-name> -n <trident-namespace>` 追加の詳細情報を収集します。

手順 1 : Kubernetes Secret を作成します

バックエンドのアクセスクレデンシャルを含むシークレットを作成します。ストレージサービス / プラットフォームごとに異なる固有の機能です。次に例を示します。

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san-secret.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: password
```

次の表に、各ストレージプラットフォームの Secret に含める必要があるフィールドをまとめます。

ストレージプラットフォームのシークレットフィールド概要	秘密	Field 概要の略
Azure NetApp Files の特長	ClientID	アプリケーション登録からのクライアント ID
Cloud Volumes Service for GCP	private_key_id です	秘密鍵の ID。CVS 管理者ロールを持つ GCP サービスアカウントの API キーの一部
Cloud Volumes Service for GCP	private_key を使用します	秘密鍵 CVS 管理者ロールを持つ GCP サービスアカウントの API キーの一部
Element (NetApp HCI / SolidFire)	エンドポイント	テナントのクレデンシャルを使用する SolidFire クラスタの MVIP
ONTAP	ユーザ名	クラスタ / SVM に接続するためのユーザ名。クレデンシャルベースの認証に使用されます
ONTAP	パスワード	クラスタ / SVM に接続するためのパスワード。クレデンシャルベースの認証に使用されます
ONTAP	clientPrivateKey	クライアント秘密鍵の Base64 エンコード値。証明書ベースの認証に使用されます

ストレージプラットフォームのシークレットフィールド概要	秘密	Field 概要の略
ONTAP	chapUsername のコマンド	インバウンドユーザ名。useCHAP = true の場合は必須。の場合 ontap-san および ontap-san-economy
ONTAP	chapInitiatorSecret	CHAP イニシエータシークレット。useCHAP = true の場合は必須。の場合 ontap-san および ontap-san-economy
ONTAP	chapTargetUsername のコマンド	ターゲットユーザ名。useCHAP = true の場合は必須。の場合 ontap-san および ontap-san-economy
ONTAP	chapTargetInitiatorSecret	CHAP ターゲットイニシエータシークレット。useCHAP = true の場合は必須。の場合 ontap-san および ontap-san-economy

このステップで作成されたシークレットは、で参照されます spec.credentials のフィールド TridentBackendConfig 次のステップで作成されたオブジェクト。

手順2：を作成します TridentBackendConfig CR

これで、を作成する準備ができました TridentBackendConfig CR。この例では、を使用するバックエンド ontap-san ドライバは、を使用して作成されます TridentBackendConfig 以下のオブジェクト：

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san.yaml
```

```

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
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret

```

手順3：のステータスを確認します TridentBackendConfig CR

を作成しました TridentBackendConfig CRでは、ステータスを確認できます。次の例を参照してください。

```

kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san
NAME           BACKEND NAME      BACKEND UUID
PHASE   STATUS
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-
bab2699e6ab8  Bound    Success

```

バックエンドが正常に作成され、にバインドされました TridentBackendConfig CR。

フェーズには次のいずれかの値を指定できます。

- **Bound:** TridentBackendConfig CRはバックエンドに関連付けられており、そのバックエンドにはが含まれています configRef をに設定します TridentBackendConfig CRのuid。
- **Unbound:**を使用して表されます ""。。 TridentBackendConfig オブジェクトがバックエンドにバインドされていません。新しく作成されたすべてのファイル TridentBackendConfig CRSはデフォルトでこのフェーズになっています。フェーズが変更された後、再度 Unbound に戻すことはできません。
- **Deleting:** TridentBackendConfig CR deletionPolicy が削除対象に設定されました。をクリックします TridentBackendConfig CRが削除され、削除状態に移行します。
 - バックエンドに永続ボリューム要求 (PVC) が存在しない場合は、を削除します TridentBackendConfig その結果、Astra Tridentによってバックエンドとが削除されます TridentBackendConfig CR。
 - バックエンドに 1 つ以上の PVC が存在する場合は、削除状態になります。。 TridentBackendConfig CRはその後、削除フェーズにも入ります。バックエンドと TridentBackendConfig は、すべてのPVCが削除されたあとにのみ削除されます。
- **Lost:**に関連付けられているバックエンド TridentBackendConfig CRが誤って削除されたか、故意に削除された TridentBackendConfig CRには削除されたバックエンドへの参照があります。。

TridentBackendConfig CRは、に関係なく削除できます deletionPolicy 値。

- Unknown : Astra Tridentは、に関連付けられているバックエンドの状態または存在を特定できません TridentBackendConfig CR。たとえば、APIサーバが応答していない場合や、が応答していない場合などです tridentbackends.trident.netapp.io CRDがありません。これには、ユーザの介入が必要な場合があります。

この段階では、バックエンドが正常に作成されます。など、いくつかの操作を追加で処理することができます "バックエンドの更新とバックエンドの削除"。

(オプション) 手順 4 : 詳細を確認します

バックエンドに関する詳細情報を確認するには、次のコマンドを実行します。

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o wide
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID	
PHASE	STATUS	STORAGE DRIVER	DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san	Bound	ontap-san-backend	8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
	Success	ontap-san	delete

さらに、のYAML／JSONダンプを取得することもできます TridentBackendConfig。

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o yaml
```

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  creationTimestamp: "2021-04-21T20:45:11Z"
  finalizers:
  - trident.netapp.io
  generation: 1
  name: backend-tbc-ontap-san
  namespace: trident
  resourceVersion: "947143"
  uid: 35b9d777-109f-43d5-8077-c74a4559d09c
spec:
  backendName: ontap-san-backend
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  storageDriverName: ontap-san
  svm: trident_svm
  version: 1
status:
  backendInfo:
    backendName: ontap-san-backend
    backendUUID: 8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
  deletionPolicy: delete
  lastOperationStatus: Success
  message: Backend 'ontap-san-backend' created
  phase: Bound

```

`backendInfo` が含まれます `backendName` および `backendUUID` に応答して作成されたバックエンドの `TridentBackendConfig CR`。 `lastOperationStatus` フィールドは、の最後の操作のステータスを表します `TridentBackendConfig CR`。ユーザーがトリガることができます（例えば、ユーザーがで何かを変更した場合など）`spec` を使用するか、Astra Tridentによってトリガーされます（Astra Tridentの再起動時など）。`Success` または `Failed` のいずれかです。`phase` は、間の関係のステータスを表します `TridentBackendConfig CR` とバックエンド。上記の例では、`phase` 値はバインドされています。これは、を意味します `TridentBackendConfig CR` はバックエンドに関連付けられています。

を実行できます `kubectl -n trident describe tbc <tbc-cr-name>` イベントログの詳細を確認するためのコマンドです。

 関連付けられているが含まれているバックエンドは更新または削除できません
TridentBackendConfig を使用するオブジェクト `tridentctl`。切り替えに関連する手順を理解する `tridentctl` および `TridentBackendConfig`、"こちらを参照してください"。

kubectl を使用してバックエンド管理を実行します

を使用してバックエンド管理処理を実行する方法について説明します kubectl。

バックエンドを削除します

を削除する TridentBackendConfig`を使用して、Astra Tridentにバックエンドの削除と保持を指示します（ベースはです） `deletionPolicy）。バックエンドを削除するには、を確認します deletionPolicy は削除に設定されています。のみを削除します TridentBackendConfig`を参照してください `deletionPolicy はretainに設定されています。これにより、バックエンドがまだ存在し、を使用して管理できるようになります tridentctl。

次のコマンドを実行します。

```
kubectl delete tbc <tbc-name> -n trident
```

Astra Tridentは、が使用していたKubernetesシークレットを削除しません TridentBackendConfig 。 Kubernetes ユーザは、シークレットのクリーンアップを担当します。シークレットを削除するときは注意が必要です。シークレットは、バックエンドで使用されていない場合にのみ削除してください。

既存のバックエンドを表示します

次のコマンドを実行します。

```
kubectl get tbc -n trident
```

を実行することもできます tridentctl get backend -n trident または tridentctl get backend -o yaml -n trident 存在するすべてのバックエンドのリストを取得します。このリストには、で作成されたバックエンドも含まれます tridentctl。

バックエンドを更新します

バックエンドを更新する理由はいくつかあります。

- ストレージシステムのクレデンシャルが変更されている。クレデンシャルを更新する場合、で使用されるKubernetes Secret TridentBackendConfig オブジェクトを更新する必要があります。Astra Trident が、提供された最新のクレデンシャルでバックエンドを自動的に更新次のコマンドを実行して、 Kubernetes Secret を更新します。

```
kubectl apply -f <updated-secret-file.yaml> -n trident
```

- パラメータ（使用する ONTAP SVM の名前など）を更新する必要があります。この場合、 TridentBackendConfig オブジェクトはKubernetesを使用して直接更新できます。

```
kubectl apply -f <updated-backend-file.yaml>
```

または、既存のに変更を加えます TridentBackendConfig CRには次のコマンドを実行します。

```
kubectl edit tbc <tbc-name> -n trident
```

バックエンドの更新に失敗した場合、バックエンドは最後の既知の設定のまま残ります。を実行すると、ログを表示して原因を特定できます kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident または kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident。

構成ファイルで問題を特定して修正したら、update コマンドを再実行できます。

tridentctl を使用してバックエンド管理を実行します

を使用してバックエンド管理処理を実行する方法について説明します tridentctl。

バックエンドを作成します

を作成したら "バックエンド構成ファイル"を使用して、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl create backend -f <backend-file> -n trident
```

バックエンドの作成に失敗した場合は、バックエンドの設定に何か問題があります。次のコマンドを実行すると、ログを表示して原因を特定できます。

```
tridentctl logs -n trident
```

構成ファイルで問題を特定して修正したら、を実行するだけです create コマンドをもう一度実行します。

バックエンドを削除します

Astra Trident からバックエンドを削除するには、次の手順を実行します。

1. バックエンド名を取得します。

```
tridentctl get backend -n trident
```

2. バックエンドを削除します。

```
tridentctl delete backend <backend-name> -n trident
```



Astra Trident で、まだ存在しているこのバックエンドからボリュームとスナップショットをプロビジョニングしている場合、バックエンドを削除すると、新しいボリュームをプロビジョニングできなくなります。バックエンドは「削除」状態のままになり、Trident は削除されたままでそれらのボリュームとスナップショットを管理し続けます。

既存のバックエンドを表示します

Trident が認識しているバックエンドを表示するには、次の手順を実行します。

- 概要を取得するには、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl get backend -n trident
```

- すべての詳細を確認するには、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl get backend -o json -n trident
```

バックエンドを更新します

新しいバックエンド構成ファイルを作成したら、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <backend-file> -n trident
```

バックエンドの更新が失敗した場合、バックエンドの設定に問題があるか、無効な更新を試行しました。次のコマンドを実行すると、ログを表示して原因を特定できます。

```
tridentctl logs -n trident
```

構成ファイルで問題を特定して修正したら、を実行するだけです update コマンドをもう一度実行します。

バックエンドを使用するストレージクラスを特定します

以下は、回答 でできるJSON形式の質問の例です tridentctl バックエンドオブジェクトの出力。これにはを使用します jq ユーティリティをインストールする必要があります。

```
tridentctl get backend -o json | jq '[.items[] | {backend: .name, storageClasses: [.storage[].storageClasses]|unique}]'
```

を使用して作成されたバックエンドにも該当します TridentBackendConfig。

バックエンド管理オプション間を移動します

Astra Trident でバックエンドを管理するさまざまな方法をご確認ください。を導入しました`TridentBackendConfig`管理者は現在、バックエンドを2つの方法で管理できるようになっています。これには、次のような質問があります。

- を使用してバックエンドを作成可能 tridentctl で管理できます TridentBackendConfig ?
- を使用してバックエンドを作成可能 TridentBackendConfig を使用して管理します tridentctl ?

管理 tridentctl を使用してバックエンドを TridentBackendConfig

このセクションでは、を使用して作成したバックエンドを管理するために必要な手順について説明します tridentctl を作成し、Kubernetesインターフェイスから直接実行 TridentBackendConfig オブジェクト。

これは、次のシナリオに該当します。

- 既存のバックエンドにはがありません TridentBackendConfig を使用して作成されたためです tridentctl。
- で作成された新しいバックエンド tridentctl、他の間 TridentBackendConfig オブジェクトが存在します。

どちらの場合も、Trident でボリュームをスケジューリングし、処理を行っているバックエンドは引き続き存在します。管理者には次の 2 つの選択肢があります。

- の使用を続行します tridentctl を使用して作成されたバックエンドを管理します。
- を使用して作成したバックエンドをバインド tridentctl 新しい TridentBackendConfig オブジェクト。これにより、バックエンドはを使用して管理されます kubectl ではありません tridentctl。

を使用して、既存のバックエンドを管理します kubectl`を作成する必要があります

`TridentBackendConfig` これは既存のバックエンドにバインドします。その仕組みの概要を以下に示します。

1. Kubernetes Secret を作成します。シークレットには、ストレージクラスタ / サービスと通信するために Trident から必要なクレデンシャルが含まれています。
2. を作成します TridentBackendConfig オブジェクト。ストレージクラスタ / サービスの詳細を指定し、前の手順で作成したシークレットを参照します。同一の設定パラメータ（など）を指定するように注意する必要があります spec.backendName、spec.storagePrefix、spec.storageDriverName`など）。`spec.backendName 既存のバックエンドの名前に設定する必要があります。

手順 0：バックエンドを特定します

を作成します TridentBackendConfig 既存のバックエンドにバインドする場合は、バックエンド設定を得る必要があります。この例では、バックエンドが次の JSON 定義を使用して作成されているとします。

```
tridentctl get backend ontap-nas-backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+
```

	NAME	STORAGE DRIVER	UUID
STATE	VOLUMES		
ontap-nas-backend	ontap-nas	52f2eb10-e4c6-4160-99fc-96b3be5ab5d7	
online	25		

```
cat ontap-nas-backend.json
```

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.10.10.1",
  "dataLIF": "10.10.10.2",
  "backendName": "ontap-nas-backend",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "cluster-admin",
  "password": "admin-password",

  "defaults": {
    "spaceReserve": "none",
    "encryption": "false"
  },
  "labels": {"store": "nas_store"},
  "region": "us_east_1",
  "storage": [
    {
      "labels": {"app": "msoffice", "cost": "100"},
      "zone": "us_east_1a",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "true",
        "unixPermissions": "0755"
      }
    },
    {
      "labels": {"app": "mysqldb", "cost": "25"},
      "zone": "us_east_1d",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "false",
        "unixPermissions": "0775"
      }
    }
  ]
}
```

```
    ]  
}
```

手順1：Kubernetes Secret を作成します

次の例に示すように、バックエンドのクレデンシャルを含むシークレットを作成します。

```
cat tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml  
  
apiVersion: v1  
kind: Secret  
metadata:  
  name: ontap-nas-backend-secret  
type: Opaque  
stringData:  
  username: cluster-admin  
  password: admin-password  
  
kubectl create -f tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml -n trident  
secret/backend-tbc-ontap-san-secret created
```

手順2：を作成します TridentBackendConfig CR

次の手順では、を作成します TridentBackendConfig 既存のに自動的にバインドされるCR ontap-nas-backend（この例のように）。次の要件が満たされていることを確認します。

- に同じバックエンド名が定義されています spec.backendName。
- 設定パラメータは元のバックエンドと同じです。
- 仮想プール（存在する場合）は、元のバックエンドと同じ順序である必要があります。
- クレデンシャルは、プレーンテキストではなく、 Kubernetes Secret を通じて提供されます。

この場合は、を参照してください TridentBackendConfig 次のようになります。

```

cat backend-tbc-ontap-nas.yaml
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-ontap-nas-backend
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.10.10.1
  dataLIF: 10.10.10.2
  backendName: ontap-nas-backend
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: mysecret
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'false'
  labels:
    store: nas_store
  region: us_east_1
  storage:
    - labels:
        app: msoffice
        cost: '100'
        zone: us_east_1a
        defaults:
          spaceReserve: volume
          encryption: 'true'
          unixPermissions: '0755'
    - labels:
        app: mysqldb
        cost: '25'
        zone: us_east_1d
        defaults:
          spaceReserve: volume
          encryption: 'false'
          unixPermissions: '0775'

kubectl create -f backend-tbc-ontap-nas.yaml -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/tbc-ontap-nas-backend created

```

手順3：のステータスを確認します TridentBackendConfig CR

のあとに入力します TridentBackendConfig が作成されている必要があります Bound。また、既存のバックエンドと同じバックエンド名と UUID が反映されている必要があります。

```

kubectl -n trident get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
NAME                  BACKEND NAME          BACKEND UUID
PHASE    STATUS
tbc-ontap-nas-backend  ontap-nas-backend      52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7    Bound   Success

#confirm that no new backends were created (i.e., TridentBackendConfig did
not end up creating a new backend)
tridentctl get backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|       NAME      | STORAGE DRIVER |           UUID
| STATE  | VOLUMES | 
+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| ontap-nas-backend | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7 | online |      25 |
+-----+-----+
+-----+-----+-----+

```

これで、バックエンドはを使用して完全に管理されます `tbc-ontap-nas-backend` TridentBackendConfig オブジェクト。

管理 TridentBackendConfig を使用してバックエンドを `tridentctl`

``tridentctl`` を使用して、`TridentBackendConfig` を使用して作成されたバックエンドを表示できます `TridentBackendConfig`。また、管理者は、`tridentctl` を使用してこのようなバックエンドを完全に管理することもできます `tridentctl` 削除します `TridentBackendConfig` そして確かめなさい `spec.deletionPolicy` がに設定されます `retain`。

手順 0：バックエンドを特定します

たとえば、次のバックエンドがを使用して作成されたとします `TridentBackendConfig` :

```

kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                  BACKEND NAME      BACKEND UUID
PHASE    STATUS     STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82    Bound    Success    ontap-san        delete

tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|       NAME          | STORAGE DRIVER |           UUID
| STATE | VOLUMES |           |
+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| ontap-san-backend | ontap-san       | 81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82 | online |       33 |
+-----+-----+
+-----+-----+

```

出力からはそのことがわかります TridentBackendConfig は正常に作成され、バックエンドにバインドされています[バックエンドのUUIDを確認してください]。

手順1：確認します deletionPolicy がに設定されます retain

では、の値を見てみましょう deletionPolicy。これはに設定する必要があります retain。これにより、が確実に実行されます TridentBackendConfig CRが削除され、バックエンド定義は引き続き存在し、で管理できます tridentctl。

```

kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                  BACKEND NAME      BACKEND UUID
PHASE    STATUS     STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82    Bound    Success    ontap-san        delete

# Patch value of deletionPolicy to retain
kubectl patch tbc backend-tbc-ontap-san --type=merge -p
'{"spec":{"deletionPolicy":"retain"}}' -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-san patched

#Confirm the value of deletionPolicy
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
NAME                  BACKEND NAME      BACKEND UUID
PHASE    STATUS     STORAGE DRIVER   DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82    Bound    Success    ontap-san        retain

```



それ以外の場合は、次の手順に進まないでください deletionPolicy がに設定されます retain。

手順2：を削除します TridentBackendConfig CR

最後の手順は、を削除することです TridentBackendConfig CR。確認が完了したら deletionPolicy がに設定されます `retain`をクリックすると、次のように削除されます。

```
kubectl delete tbc backend-tbc-ontap-san -n trident  
tridentbackendconfig.trident.netapp.io "backend-tbc-ontap-san" deleted  
  
tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident  
+-----+-----  
+-----+-----+-----+  
|       NAME          | STORAGE DRIVER |           UUID  
| STATE   | VOLUMES |  
+-----+-----  
+-----+-----+-----+  
| ontap-san-backend | ontap-san      | 81abcb27-ea63-49bb-b606-  
0a5315ac5f82 | online |      33 |  
+-----+-----  
+-----+-----+-----+
```

が削除されたとき TridentBackendConfig Astra Tridentは、実際にバックエンド自体を削除することなく、単にオブジェクトを削除します。

ストレージクラスを管理する

ストレージクラスの作成、ストレージクラスの削除、および既存のストレージクラスの表示に関する情報を検索します。

ストレージクラスを設計する

を参照してください "[こちらをご覧ください](#)" ストレージクラスとその設定方法の詳細については、を参照してください。

ストレージクラスを作成する。

ストレージクラスファイルが作成されたら、次のコマンドを実行します。

```
kubectl create -f <storage-class-file>
```

<storage-class-file> は、ストレージクラスのファイル名に置き換えてください。

ストレージクラスを削除する

Kubernetes からストレージクラスを削除するには、次のコマンドを実行します。

```
kubectl delete storageclass <storage-class>
```

<storage-class> は、ストレージクラスで置き換える必要があります。

このストレージクラスで作成された永続ボリュームには変更はなく、 Astra Trident によって引き続き管理されます。



Astra Tridentでは空白が強制される `fsType` を作成します。iSCSIバックエンドの場合は、適用することを推奨します `parameters.fsType` ストレージクラス。既存のストレージクラスを削除して、で再作成する必要があります `parameters.fsType` 指定された。

既存のストレージクラスを表示します

- 既存の Kubernetes ストレージクラスを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
kubectl get storageclass
```

- Kubernetes ストレージクラスの詳細を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
kubectl get storageclass <storage-class> -o json
```

- Astra Trident の同期されたストレージクラスを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl get storageclass
```

- Astra Trident の同期されたストレージクラスの詳細を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl get storageclass <storage-class> -o json
```

デフォルトのストレージクラスを設定する

Kubernetes 1.6 では、デフォルトのストレージクラスを設定する機能が追加されています。永続ボリューム要求（PVC）に永続ボリュームが指定されていない場合に、永続ボリュームのプロビジョニングに使用するストレージクラスです。

- アノテーションを設定してデフォルトのストレージクラスを定義します
`storageclass.kubernetes.io/is-default-class` を`true`に設定してストレージクラスの定義に追加します。仕様に応じて、それ以外の値やアノテーションがない場合は `false` と解釈されます。

- 次のコマンドを使用して、既存のストレージクラスをデフォルトのストレージクラスとして設定できます。

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata": {"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"true"}}}'
```

- 同様に、次のコマンドを使用して、デフォルトのストレージクラスアノテーションを削除できます。

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata": {"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"false"}}}'
```

また、このアノテーションが含まれている Trident インストーラバンドルにも例があります。



クラスタには、常に 1 つのデフォルトストレージクラスだけを設定してください。Kubernetes では、技術的に複数のストレージを使用することはできますが、デフォルトのストレージクラスがまったくない場合と同様に動作します。

ストレージクラスのバックエンドを特定します

以下は、回答 でできるJSON形式の質問の例です `tridentctl Astra Trident` バックエンドオブジェクトの出力これにはを使用します `jq` ユーティリティ。先にインストールする必要がある場合があります。

```
tridentctl get storageclass -o json | jq '[.items[] | {storageClass: .Config.name, backends: [.storage] | unique}]'
```

ボリューム操作を実行する

Trident がボリュームを管理するための各種機能をご紹介します。

- "CSI トポロジを使用します"
- "スナップショットを操作します"
- "ボリュームを展開します"
- "ボリュームをインポート"

CSI トポロジを使用します

Astra Trident では、を使用して、Kubernetes クラスタ内にあるノードにボリュームを選択的に作成して接続できます "CSI トポロジ機能"。CSI トポロジ機能を使用すると、領域およびアベイラビリティゾーンに基づいて、ボリュームへのアクセスをノードのサブセットに制限できます。現在、クラウドプロバイダは、Kubernetes 管理者がゾーンベースのノードを生成できるようになっています。ノードは、リージョンによって異なるアベイラビリティゾーンに配置することも、リージョンによって配置することもできます。マルチゾーンアーキテクチャでワークロード用のボリュームをプロビジョニングするために、Astra Trident は CSI トポロジを使用します。



CSI トポロジ機能の詳細については、を参照してください "こちらをご覧ください"。

Kubernetes には、2つの固有のボリュームバインドモードがあります。

- を使用 VolumeBindingMode をに設定します Immediate` トポロジを認識することなくボリュームを作成できます。ボリュームバインディングと動的プロビジョニングは、PVC が作成されるときに処理されます。これがデフォルトです `VolumeBindingMode また、トポロジの制約を適用しないクラスタにも適しています。永続ボリュームは、要求側ポッドのスケジュール要件に依存せずに作成されます。
- を使用 VolumeBindingMode をに設定します `WaitForFirstConsumer` PVC の永続的ボリュームの作成とバインディングは、PVCを使用するポッドがスケジュールされて作成されるまで遅延されます。これにより、トポロジの要件に応じたスケジュールの制約を満たすようにボリュームが作成されます。



。 WaitForFirstConsumer バインディングモードでは、トポロジラベルは必要ありません。
これは CSI トポロジ機能とは無関係に使用できます。

必要なもの

CSI トポロジを使用するには、次のものが必要です。

- を実行するKubernetesクラスタ ["サポートされるKubernetesバージョン"](#)

```
kubectl version
Client Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeadfd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:50:19Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
Server Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedeadfd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:41:49Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
```

- クラスタ内のノードには、トポロジを認識するためのラベルが必要です (topology.kubernetes.io/region および topology.kubernetes.io/zone)。このラベル * は、Astra Trident をトポロジ対応としてインストールする前に、クラスタ内のノードに存在する必要があります。

```
kubectl get nodes -o=jsonpath='{range .items[*]}{{.metadata.name},\n{.metadata.labels}}{"\n"}{end}' | grep --color "topology.kubernetes.io"\n[node1,\n {"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node1","kubernetes.io/os":"linux","node-\nrole.kubernetes.io/master":"","topology.kubernetes.io/region":"us-\neast1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-a"}]\n[node2,\n {"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node2","kubernetes.io/os":"linux","node-\nrole.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-\neast1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-b"}]\n[node3,\n {"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node3","kubernetes.io/os":"linux","node-\nrole.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-\neast1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-c"}]
```

手順1：トポロジ対応バックエンドを作成する

Astra Tridentストレージバックエンドは、アベイラビリティゾーンに基づいてボリュームを選択的にプロビジョニングするように設計できます。各バックエンドはオプションで伝送できます `supportedTopologies` サポートする必要があるゾーンおよび領域のリストを表すブロック。ストレージクラスがそのようなバックエンドを使用する場合、ボリュームは、サポートされているリージョン / ゾーンでスケジュールされているアプリケーションから要求された場合にのみ作成されます。

バックエンド定義の例を次に示します。

YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: san-backend-us-east1
managementLIF: 192.168.27.5
svm: iscsi_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-b
```

JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "san-backend-us-east1",
  "managementLIF": "192.168.27.5",
  "svm": "iscsi_svm",
  "username": "admin",
  "password": "password",
  "supportedTopologies": [
    {"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
     "topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-a"},
    {"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
     "topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-b"}
  ]
}
```

 supportedTopologies は、バックエンドごとのリージョンとゾーンのリストを提供するために使用されます。これらのリージョンとゾーンは、StorageClass で指定できる許容値のリストを表します。バックエンドで提供されるリージョンとゾーンのサブセットを含む StorageClasses の場合、Astra Trident がバックエンドにボリュームを作成します。

を定義できます supportedTopologies ストレージプールごとに作成することもできます。次の例を参照してください。

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: nas-backend-us-central1
managementLIF: 172.16.238.5
svm: nfs_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b
storage:
- labels:
    workload: production
    region: Iowa-DC
    zone: Iowa-DC-A
    supportedTopologies:
      - topology.kubernetes.io/region: us-central1
        topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- labels:
    workload: dev
    region: Iowa-DC
    zone: Iowa-DC-B
    supportedTopologies:
      - topology.kubernetes.io/region: us-central1
        topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b

```

この例では、を使用しています `region` および `zone` ラベルはストレージプールの場所を表します。
`topology.kubernetes.io/region` および `topology.kubernetes.io/zone` ストレージプールの使用場所を指定します。

手順 2：トポロジを認識するストレージクラスを定義する

クラスタ内のノードに提供されるトポロジラベルに基づいて、トポロジ情報を含めるように `StorageClasses` を定義できます。これにより、作成された PVC 要求の候補となるストレージプール、および Trident によってプロビジョニングされたボリュームを使用できるノードのサブセットが決まります。

次の例を参照してください。

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: netapp-san-us-east1
  provisioner: csi.trident.netapp.io
  volumeBindingMode: WaitForFirstConsumer
  allowedTopologies:
    - matchLabelExpressions:
    - key: topology.kubernetes.io/zone
      values:
        - us-east1-a
        - us-east1-b
    - key: topology.kubernetes.io/region
      values:
        - us-east1
  parameters:
    fsType: "ext4"

```

上記のStorageClass定義で、volumeBindingMode がに設定されます WaitForFirstConsumer。この StorageClass で要求された PVC は、ポッドで参照されるまで処理されません。および、 allowedTopologies 使用するゾーンとリージョンを提供します。。 netapp-san-us-east1 StorageClassがにPVCを作成します san-backend-us-east1 上で定義したバックエンド。

ステップ 3 : PVC を作成して使用する

StorageClass を作成してバックエンドにマッピングすると、PVC を作成できるようになりました。

例を参照 spec 下記：

```

---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-san
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 300Mi
  storageClassName: netapp-san-us-east1

```

このマニフェストを使用して PVC を作成すると、次のような結果になります。

```

kubectl create -f pvc.yaml
persistentvolumeclaim/pvc-san created
kubectl get pvc
NAME      STATUS      VOLUME      CAPACITY      ACCESS MODES      STORAGECLASS
AGE
pvc-san   Pending          netapp-san-us-east1
2s

kubectl describe pvc
Name:            pvc-san
Namespace:       default
StorageClass:    netapp-san-us-east1
Status:          Pending
Volume:
Labels:          <none>
Annotations:    <none>
Finalizers:     [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:
Access Modes:
VolumeMode:     Filesystem
Mounted By:    <none>
Events:
  Type  Reason           Age      From           Message
  ----  -----           ----     ----
  Normal  WaitForFirstConsumer  6s      persistentvolume-controller  waiting
for first consumer to be created before binding

```

Trident でボリュームを作成して PVC にバインドするには、ポッド内の PVC を使用します。次の例を参照してください。

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-pod-1
spec:
  affinity:
    nodeAffinity:
      requiredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
        nodeSelectorTerms:
        - matchExpressions:
          - key: topology.kubernetes.io/region
            operator: In
            values:
            - us-east1
      preferredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
      - weight: 1
        preference:
          matchExpressions:
          - key: topology.kubernetes.io/zone
            operator: In
            values:
            - us-east1-a
            - us-east1-b
  securityContext:
    runAsUser: 1000
    runAsGroup: 3000
    fsGroup: 2000
  volumes:
  - name: vol1
    persistentVolumeClaim:
      claimName: pvc-san
  containers:
  - name: sec-ctx-demo
    image: busybox
    command: [ "sh", "-c", "sleep 1h" ]
    volumeMounts:
    - name: vol1
      mountPath: /data/demo
    securityContext:
      allowPrivilegeEscalation: false

```

このpodSpecにより、Kubernetesは、にあるノードにPODをスケジュールするように指示されます us-east1 リージョンを選択し、にある任意のノードから選択します us-east1-a または us-east1-b ゾーン。

次の出力を参照してください。

```

kubectl get pods -o wide
NAME      READY   STATUS    RESTARTS   AGE     IP           NODE
NOMINATED NODE   READINESS GATES
app-pod-1   1/1     Running   0          19s    192.168.25.131   node2
<none>        <none>
kubectl get pvc -o wide
NAME      STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS   AGE     VOLUMEMODE
pvc-san   Bound    pvc-ecb1e1a0-840c-463b-8b65-b3d033e2e62b   300Mi
RWO          netapp-san-us-east1   48s    Filesystem

```

バックエンドを更新して追加 `supportedTopologies`

既存のバックエンドを更新して、のリストを追加することができます `supportedTopologies` を使用します `tridentctl backend update`。これは、すでにプロビジョニングされているボリュームには影響せず、以降の PVC にのみ使用されます。

詳細については、こちらをご覧ください

- ・ "コンテナのリソースを管理"
- ・ "ノードセレクタ"
- ・ "アフィニティと非アフィニティ"
- ・ "塗料および耐性"

スナップショットを操作します

永続ボリューム (PVS) のKubernetesボリュームSnapshot (ボリュームSnapshot) を作成して、Astra Tridentボリュームのポイントインタイムコピーを保持できます。また、既存のボリュームSnapshotから、`_clone_` という名前の新しいボリュームを作成することもできます。ボリュームSnapshotは、でサポートされます `ontap-nas`、`ontap-nas-flexgroup`、`ontap-san`、`ontap-san-economy`、`solidfire-san`、`gcp-cvs`および `azure-netapp-files` ドライバ。

作業を開始する前に

外部スナップショットコントローラとカスタムリソース定義 (CRD) が必要です。Kubernetesオーケストレーションツール (例: Kubeadm、GKE、OpenShift) の役割を担っています。

KubernetesディストリビューションにスナップショットコントローラとCRDが含まれていない場合は、を参照してください [ボリュームSnapshotコントローラを導入する](#)。



GKE環境でオンデマンドボリュームスナップショットを作成する場合は、スナップショットコントローラを作成しないでください。GKEでは、内蔵の非表示のスナップショットコントローラを使用します。

手順1：を作成します VolumeSnapshotClass

次の例は、ボリュームSnapshotクラスを作成します。

```
cat snap-sc.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotClass
metadata:
  name: csi-snapclass
driver: csi.trident.netapp.io
deletionPolicy: Delete
```

。 driver Astra TridentのCSIドライバをポイントします。 deletionPolicy は、です Delete または Retain。 に設定すると Retain`を使用すると、ストレージクラスタの基盤となる物理snapshotが、の場合でも保持されます `VolumeSnapshot オブジェクトが削除された。

詳細については、link : ./trident-reference/objects.html#Kubernetes -volumesnapshotclass-objectsを参照してください[VolumeSnapshotClass]。

手順2：既存の PVC のスナップショットを作成します

次に、既存のPVCのスナップショットを作成する例を示します。

```
cat snap.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshot
metadata:
  name: pvc1-snap
spec:
  volumeSnapshotClassName: csi-snapclass
  source:
    persistentVolumeClaimName: pvc1
```

この例では、という名前のPVCに対してスナップショットが作成されます pvc1 Snapshotの名前はに設定されます pvc1-snap。

```
kubectl create -f snap.yaml
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/pvc1-snap created

kubectl get volumesnapshots
NAME          AGE
pvc1-snap     50s
```

これでが作成されました VolumeSnapshot オブジェクト。ボリュームSnapshotはPVCに似ており、に関連付けられています VolumeSnapshotContent 実際のスナップショットを表すオブジェクト。

を識別できます `VolumeSnapshotContent` のオブジェクト `pvc1-snap` ボリュームSnapshot。ボリュームSnapshotの詳細を定義します。

```
kubectl describe volumesnapshots pvc1-snap
Name:          pvc1-snap
Namespace:     default
.
.
.

Spec:
  Snapshot Class Name:    pvc1-snap
  Snapshot Content Name:  snapcontent-e8d8a0ca-9826-11e9-9807-525400f3f660
  Source:
    API Group:   ""
    Kind:        PersistentVolumeClaim
    Name:        pvc1
Status:
  Creation Time: 2019-06-26T15:27:29Z
  Ready To Use:  true
  Restore Size:  3Gi
.
```

。 Snapshot Content Name このSnapshotを提供するVolumeSnapshotContentオブジェクトを特定します。。 Ready To Use パラメータは、Snapshotを使用して新しいPVCを作成できることを示します。

手順 3：ボリューム **Snapshot** から **PVC** を作成します

次に、Snapshotを使用してPVCを作成する例を示します。

```
cat pvc-from-snap.yaml
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: pvc-from-snap
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: golden
  resources:
    requests:
      storage: 3Gi
  dataSource:
    name: pvcl-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io
```

dataSource に、という名前のボリュームSnapshotを使用してPVCを作成する必要があることを示します
pvcl-snap データのソースとして。このコマンドを実行すると、Astra Trident が Snapshot から PVC を作成するように指示します。作成された PVC は、ポッドに接続して、他の PVC と同様に使用できます。



スナップショットが関連付けられている永続ボリュームを削除すると、対応する Trident ボリュームが「削除状態」に更新されます。Astra Trident ボリュームを削除するには、ボリュームの Snapshot を削除する必要があります。

ボリュームSnapshotコントローラを導入する

KubernetesディストリビューションにスナップショットコントローラとCRDが含まれていない場合は、次のように導入できます。

手順

1. ボリュームのSnapshot作成

```
cat snapshot-setup.sh
#!/bin/bash
# Create volume snapshot CRDs
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-
6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotclasses.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-
6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotcontents.yaml
1
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-
6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshots.yaml
```

2. 目的のネームスペースにスナップショットコントローラを作成します。以下の YAML マニフェストを編集して名前空間を変更します。

```
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-
controller/rbac-snapshot-controller.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-
csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-
controller/setup-snapshot-controller.yaml
```

関連リンク

- ・ "ボリューム Snapshot"
- ・ "ボリュームSnapshotクラス"

ボリュームを展開します

Astra Trident により、 Kubernetes ユーザは作成後にボリュームを拡張できます。ここでは、 iSCSI ボリュームと NFS ボリュームの拡張に必要な設定について説明します。

iSCSI ボリュームを展開します

CSI プロビジョニングを使用して、 iSCSI Persistent Volume (PV) を拡張できます。



iSCSIボリューム拡張は、でサポートされます ontap-san、ontap-san-economy、solidfire-san ドライバとにはKubernetes 1.16以降が必要です。

概要

iSCSI PV の拡張には、次の手順が含まれます。

- StorageClass定義を編集してを設定します `allowVolumeExpansion` フィールドからに移動します `true`。
- PVC定義を編集してを更新します `spec.resources.requests.storage` 新たに必要となったサイズを反映するには、元のサイズよりも大きくする必要があります。
- サイズを変更するには、PVをポッドに接続する必要があります。iSCSI PVのサイズ変更には、次の2つのシナリオがあります。
 - PVがポッドに接続されている場合、Astra Tridentはストレージバックエンドのボリュームを拡張し、デバイスを再スキャンし、ファイルシステムのサイズを変更します。
 - 未接続のPVのサイズを変更しようとすると、Astra Tridentがストレージバックエンドのボリュームを拡張します。PVCがポッドにバインドされると、Tridentはデバイスを再スキャンし、ファイルシステムのサイズを変更します。展開操作が正常に完了すると、KubernetesはPVCサイズを更新します。

次の例は、iSCSI PVSの仕組みを示しています。

手順1：ボリュームの拡張をサポートするようにストレージクラスを設定する

```
cat storageclass-ontapsan.yaml
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
allowVolumeExpansion: True
```

既存のストレージクラスの場合は、編集してを追加します `allowVolumeExpansion` パラメータ

手順2：作成した **StorageClass** を使用して **PVC** を作成します

```
cat pvc-ontapsan.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: san-pvc
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-san
```

Astra Trident が、永続的ボリューム（ PV ）を作成し、この永続的ボリューム要求（ PVC ）に関連付けます。

```
kubectl get pvc
NAME      STATUS      VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
san-pvc    Bound      pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   1Gi
RWO          ontap-san     8s

kubectl get pv
NAME                           CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS      CLAIM      STORAGECLASS   REASON      AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   1Gi        RWO
Delete           Bound      default/san-pvc  ontap-san      10s
```

手順 3 : PVC を接続するポッドを定義します

この例では、を使用するポッドが作成されます san-pvc。

```
kubectl get pod
NAME      READY      STATUS      RESTARTS      AGE
ubuntu-pod  1/1       Running     0            65s

kubectl describe pvc san-pvc
Name:           san-pvc
Namespace:      default
StorageClass:   ontap-san
Status:         Bound
Volume:         pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
Labels:         <none>
Annotations:   pv.kubernetes.io/bind-completed: yes
                  pv.kubernetes.io/bound-by-controller: yes
                  volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner:
                  csi.trident.netapp.io
Finalizers:    [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:      1Gi
Access Modes:  RWO
VolumeMode:    Filesystem
Mounted By:    ubuntu-pod
```

ステップ 4 : PV を展開します

1Giから2Giに作成されたPVのサイズを変更するには、PVCの定義を編集してを更新します
spec.resources.requests.storage 2Giへ。

```
kubectl edit pvc san-pvc
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: "2019-10-10T17:32:29Z"
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: san-pvc
  namespace: default
  resourceVersion: "16609"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/san-pvc
  uid: 8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 2Gi
...

```

手順 5：拡張を検証する

PVC、PV、Astra Trident のボリュームのサイズを確認することで、拡張が正しく機能しているかどうかを検証できます。

```

kubectl get pvc san-pvc
NAME      STATUS      VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
san-pvc    Bound      pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   2Gi
RWO          ontap-san     11m

kubectl get pv
NAME                                         CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS      CLAIM           STORAGECLASS   REASON   AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671   2Gi        RWO
Delete          Bound      default/san-pvc   ontap-san          12m

tridentctl get volumes -n trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|           NAME           | SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |           BACKEND UUID           | STATE  | MANAGED  |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671 | 2.0 GiB | ontap-san      |
block    | a9b7bfff-0505-4e31-b6c5-59f492e02d33 | online | true       |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+

```

NFS ボリュームを拡張します

Astra Tridentは、でプロビジョニングしたNFS PVSのボリューム拡張をサポートしています `ontap-nas`、`ontap-nas-economy`、`ontap-nas-flexgroup`、`gcp-cvs`、および `azure-netapp-files バックエンド

手順 1：ボリュームの拡張をサポートするようにストレージクラスを設定する

NFS PVのサイズを変更するには、管理者はまず、を設定してボリュームを拡張できるようにストレージクラスを構成する必要があります `allowVolumeExpansion` フィールドからに移動します `true`：

```

cat storageclass-ontapnas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontapnas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: ontap-nas
allowVolumeExpansion: true

```

このオプションを指定せずにストレージクラスを作成済みの場合は、を使用して既存のストレージクラスを編集するだけです `kubectl edit storageclass` ボリュームを拡張できるようにするため。

手順 2：作成した StorageClass を使用して PVC を作成します

```
cat pvc-ontapnas.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: ontapnas20mb
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 20Mi
  storageClassName: ontapnas
```

Astra Trident が、この PVC に対して 20MiB の NFS PV を作成する必要があります。

```
kubectl get pvc
NAME           STATUS   VOLUME
CAPACITY      ACCESS MODES  STORAGECLASS      AGE
ontapnas20mb  Bound    pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  20Mi
RWO           ontapnas        9s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME                           CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS     CLAIM           STORAGECLASS      REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  20Mi       RWO
Delete          Bound     default/ontapnas20mb  ontapnas
2m42s
```

ステップ 3：PV を展開します

新しく作成した20MiBのPVのサイズを1GiBに変更するには、そのPVCを編集してを設定します
spec.resources.requests.storage 1 GBに設定する場合：

```
kubectl edit pvc ontapnas20mb
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: 2018-08-21T18:26:44Z
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: ontapnas20mb
  namespace: default
  resourceVersion: "1958015"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/ontapnas20mb
  uid: c1bd7fa5-a56f-11e8-b8d7-fa163e59eaab
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
...

```

手順 4：拡張を検証する

PVC、PV、Astra Trident のボリュームのサイズを確認することで、サイズ変更が正しく機能しているかどうかを検証できます。

```

kubectl get pvc ontapnas20mb
NAME           STATUS    VOLUME
CAPACITY      ACCESS MODES   STORAGECLASS     AGE
ontapnas20mb   Bound      pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7   1Gi
RWO            ontapnas   4m44s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME                           CAPACITY   ACCESS MODES
RECLAIM POLICY   STATUS    CLAIM          STORAGECLASS   REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7   1Gi           RWO
Delete           Bound    default/ontapnas20mb   ontapnas
5m35s

tridentctl get volume pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 -n trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|           NAME           | SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |           BACKEND UUID           | STATE  | MANAGED |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | ontapnas       |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true        |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+

```

ボリュームをインポート

を使用して、既存のストレージボリュームをKubernetes PVとしてインポートできます `tridentctl import`。

ボリュームインポートをサポートするドライバ

次の表は、ボリュームのインポートをサポートするドライバと、それらのアップグレードが導入されたリリースを示しています。

ドライバ	リリース。
ontap-nas	19.04
ontap-nas-flexgroup	19.04
solidfire-san	19.04
azure-netapp-files	19.04

ドライバ	リリース。
gcp-cvs	19.04
ontap-san	19.04

ボリュームをインポートする理由

Trident にボリュームをインポートするユースケースはいくつかあります。

- ・アプリケーションのコンテナ化と既存のデータセットの再利用
- ・エフェメラルアプリケーション用のデータセットのクローンを使用する
- ・障害が発生した Kubernetes クラスタの再構築
- ・ディザスタークリア時にアプリケーションデータを移行する

インポートはどのように機能しますか。

Persistent Volume Claim (PVC ; 永続ボリューム要求) ファイルは、ボリュームインポートプロセスで PVC を作成するために使用されます。少なくとも、次の例に示すように、PVC ファイルには name 、 namespace 、 accessModes 、および storageClassName フィールドが含まれている必要があります。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: my_claim
  namespace: my_namespace
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: my_storage_class
```

。 tridentctl クライアントは、既存のストレージボリュームをインポートするために使用されます。 Trident は、ボリュームのメタデータを保持し、PVC と PV を作成することで、ボリュームをインポートします。

```
tridentctl import volume <backendName> <volumeName> -f <path-to-pvc-file>
```

ストレージボリュームをインポートするには、ボリュームが含まれている Astra Trident バックエンドの名前と、ストレージ上のボリュームを一意に識別する名前 (ONTAP FlexVol 、 Element Volume 、 CVS ボリュームパスなど) を指定します。ストレージボリュームは、読み取り / 書き込みアクセスを許可し、指定された Astra Trident バックエンドからアクセスできる必要があります。。 -f string引数は必須で、 YAML または JSON PVC ファイルへのパスを指定します。

Astra Trident がインポートボリューム要求を受信すると、既存のボリュームサイズが決定され、 PVC で設定されます。ストレージドライバによってボリュームがインポートされると、 PV は ClaimRef を使用して PVC

に作成されます。再利用ポリシーは、最初にににに設定されています retain PVにあります。Kubernetes が PVC と PV を正常にバインドすると、再利用ポリシーがストレージクラスの再利用ポリシーに合わせて更新されます。ストレージクラスの再利用ポリシーがの場合 `delete` にすると、PVが削除されるとストレージボリュームが削除されます。

を使用してボリュームがインポートされる場合 --no-manage 引数として、Tridentはオブジェクトのライフサイクルに関してPVCまたはPVに対する追加の操作を実行しません。TridentはのPVイベントとPVCイベントを無視するため --no-manage オブジェクト。PVを削除してもストレージボリュームは削除されません。ボリュームのクローンやサイズ変更などの他の処理も無視されます。このオプションは、コンテナ化されたワークロードに Kubernetes を使用するが、 Kubernetes 以外でストレージボリュームのライフサイクルを管理する場合に便利です。

PVC と PV にアノテーションが追加されます。このアノテーションは、ボリュームがインポートされたこと、および PVC と PV が管理されていることを示す二重の目的を果たします。このアノテーションは変更または削除しないでください。

Trident 19.07 以降では、PVS の添付ファイルを処理し、ボリュームをインポートの一環としてマウントします。以前のバージョンの Astra Trident を使用しているインポートの場合、データパスに処理は存在しないため、ボリュームをマウントできるかどうかがボリュームインポートで検証されません。ストレージクラスが正しくない場合など、ボリュームのインポートでミスが発生した場合は、PV の再利用ポリシーを変更することでリカバリできます。`retain` をクリックして PVC と PV を削除し、volume import コマンドを再試行します。

ontap-nas および ontap-nas-flexgroup インポート

を使用して作成した各ボリューム `ontap-nas` driverはONTAP クラスタ上のFlexVol です。を使用してFlexVol をインポートする `ontap-nas` ドライバも同じように動作します。ONTAP クラスタにすでに存在するFlexVol は、としてインポートできます `ontap-nas` PVC。同様に、FlexGroup ボリュームはとしてインポートできます `ontap-nas-flexgroup` PVC

Trident がインポートする ONTAP のタイプは RW である必要があります。DP タイプのボリュームは SnapMirror デスティネーションボリュームです。Trident にボリュームをインポートする前に、ミラー関係を解除する必要があります。

。 ontap-nas ドライバでqtreeをインポートおよび管理できない。。 ontap-nas および ontap-nas-flexgroup ドライバでボリューム名の重複が許可されていません。

たとえば、という名前のボリュームをインポートします `managed_volume` という名前のバックエンドで `ontap nas`では、次のコマンドを使用します。

```
tridentctl import volume ontap_nas managed_volume -f <path-to-pvc-file>

+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|           NAME          |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |           BACKEND UUID      | STATE  | MANAGED |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| pvc-bf5ad463-afbb-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard    |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online  | true       |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
```

という名前のボリュームをインポートします `unmanaged_volume` (上 `ontap_nas backend`) を使用します。Tridentは管理しません。次のコマンドを使用します。

```
tridentctl import volume nas_blog unmanaged_volume -f <path-to-pvc-file>
--no-manage

+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|           NAME          |  SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |           BACKEND UUID      | STATE  | MANAGED |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| pvc-df07d542-afbc-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard    |
file     | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online  | false      |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
```

を使用する場合 `--no-manage` Tridentは、ボリュームの名前を変更したり、ボリュームがマウントされたかどうかを検証したりすることはありません。ボリュームが手動でマウントされていない場合、ボリュームインポート処理は失敗します。



`UnixPermissions` カスタムのボリュームをインポートするという既存のバグが修正されました。PVC 定義またはバックエンド構成に `unixPermissions` を指定し、必要に応じて Astra Trident にボリュームをインポートするように指示できます。

ontap-san インポート

Astra Trident は、1つの LUN を含む ONTAP SAN FlexVol をインポートすることもできます。これはと同じです `ontap-san` ドライバ。FlexVol 内の各PVCおよびLUNにFlexVolを作成します。を使用できます `tridentctl import` 他の場合と同様にコマンドを実行します。

- の名前を含めます `ontap-san` バックエンド：

- インポートする必要がある FlexVol の名前を指定します。この FlexVol には、インポートが必要な LUN が 1 つしか含まれていないことに注意してください。
- とともに使用する必要がある PVC 定義のパスを指定します -f フラグ。
- PVC を管理するか、管理対象外にするかを選択します。デフォルトでは、Trident によって PVC が管理され、バックエンドの FlexVol と LUN の名前が変更されます。管理対象外のボリュームとしてインポートするには、を渡します --no-manage フラグ。

 管理対象外のをインポートする場合 ontap-san ボリューム：FlexVol 内の LUN の名前がになっていることを確認します lun0 とは、目的のイニシエータを含む igroup にマッピングされている。Trident が管理対象のインポートに対して自動的に処理します。

次に、Astra Trident が FlexVol をインポートし、PVC 定義に関連付けます。Astra Trident は、FlexVol の名前もに変更します pvc-<uuid> および FlexVol 内の LUN をからにフォーマットします lun0。

 既存のアクティブな接続がないボリュームをインポートすることを推奨します。アクティブに使用されているボリュームをインポートする場合は、最初にボリュームをクローニングしてからインポートを実行します。

例

をインポートします ontap-san-managed にある FlexVol ontap_san_default バックエンドでを実行します tridentctl import コマンドの形式：

```
tridentctl import volume ontapsan_san_default ontap-san-managed -f pvc-basic-import.yaml -n trident -d

+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|           NAME          | SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL | BACKEND UUID      | STATE  | MANAGED   |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| pvc-d6ee4f54-4e40-4454-92fd-d00fc228d74a | 20 MiB | basic      |
block    | cd394786-ddd5-4470-adc3-10c5ce4ca757 | online | true      |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
```

 ONTAP ボリュームのタイプが RW であることが Astra Trident でインポートされる必要があります。DP タイプのボリュームは SnapMirror デスティネーションボリュームです。ボリュームを Astra Trident にインポートする前に、ミラー関係を解除する必要があります。

element インポート

Trident を使用して、NetApp Element ソフトウェア / NetApp HCI ボリュームを Kubernetes クラスタにインポートできます。必要に応じて、Astra Trident バックエンドの名前、ボリュームと PVC ファイルの一意の名前をの引数として指定します tridentctl import コマンドを実行します

```
tridentctl import volume element_default element-managed -f pvc-basic-import.yaml -n trident -d
```

PROTOCOL	NAME	SIZE	STORAGE CLASS	STATE	MANAGED
	BACKEND UUID				
block	pvc-970ce1ca-2096-4ecd-8545-ac7edc24a8fe	10 GiB	basic-element	online	true
	d3ba047a-ea0b-43f9-9c42-e38e58301c49				



Element ドライバではボリューム名の重複がサポートされます。ボリューム名が重複している場合、Trident のボリュームインポートプロセスはエラーを返します。回避策として、ボリュームをクローニングし、一意のボリューム名を指定します。次に、クローンボリュームをインポートします。

gcp-cvs インポート



GCP の NetApp Cloud Volumes Service から作成されたボリュームをインポートするには、名前ではなくボリュームパスでボリュームを特定します。

をインポートします gcp-cvs バックエンドのボリュームの名前はです `gcpcvs_YEppr` を指定します `adroit-jolly-swift`では、次のコマンドを使用します。

```
tridentctl import volume gcpcvs_YEppr adroit-jolly-swift -f <path-to-pvc-file> -n trident
```

PROTOCOL	NAME	SIZE	STORAGE CLASS	STATE	MANAGED
	BACKEND UUID				
file	pvc-a46ccab7-44aa-4433-94b1-e47fc8c0fa55	93 GiB	gcp-storage	online	true
	e1a6e65b-299e-4568-ad05-4f0a105c888f				



ボリュームパスは、/のあとのボリュームのエクスポートパスの部分です。たとえば、エクスポートパスがの場合などです 10.0.0.1:/adroit-jolly-swift、ボリュームのパスはです `adroit-jolly-swift`。

azure-netapp-files インポート

をインポートします azure-netapp-files バックエンドのボリュームの名前はです
azurenetaffiles_40517 を指定します `importvol1`を使用して、次のコマンドを実行します。

```
tridentctl import volume azurenetaffiles_40517 importvol1 -f <path-to-pvc-file> -n trident

+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|           NAME          |   SIZE   | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |           BACKEND UUID          | STATE    | MANAGED   |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| pvc-0ee95d60-fd5c-448d-b505-b72901b3a4ab | 100 GiB | anf-storage |
file     | 1c01274f-d94b-44a3-98a3-04c953c9a51e | online   | true      |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
```



ANF ボリュームのボリュームパスは、 / のあとのマウントパスにあります。たとえば、マウントパスがの場合などです 10.0.0.2:/importvol1、ボリュームのパスはです importvol1。

ネームスペース間でNFSボリュームを共有します

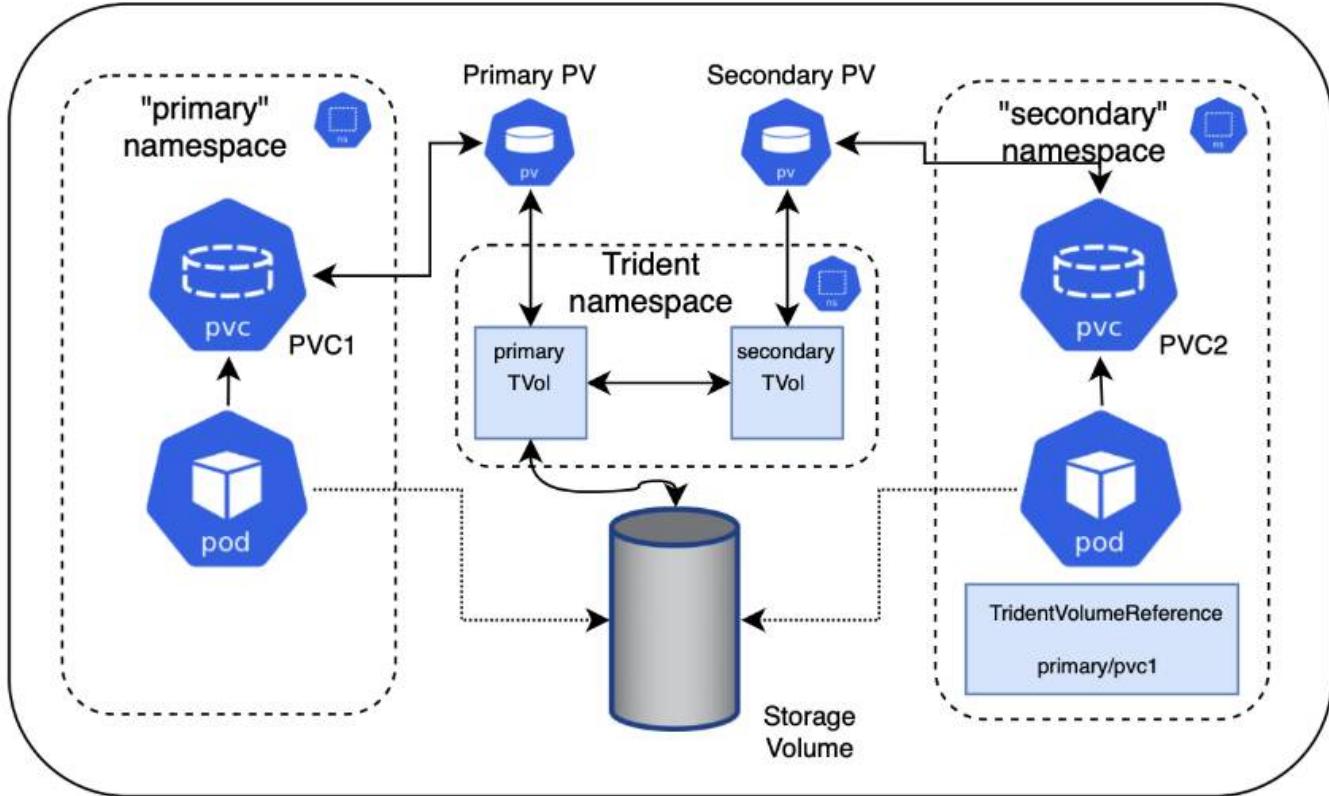
Tridentを使用すると、プライマリネームスペースにボリュームを作成し、1つ以上のセカンダリネームスペースで共有できます。

の機能

Astra TridentVolumeReference CRを使用すると、1つ以上のKubernetesネームスペース間でReadWriteMany (RWX) NFSボリュームをセキュアに共有できます。このKubernetesネイティブ解決策には、次のようなメリットがあります。

- セキュリティを確保するために、複数のレベルのアクセス制御が可能です
- すべてのTrident NFSボリュームドライバで動作
- tridentctlやその他の非ネイティブのKubernetes機能に依存しません

この図は、2つのKubernetesネームスペース間でのNFSボリュームの共有を示しています。



クイックスタート

NFSボリューム共有はいくつかの手順で設定できます。

1

ボリュームを共有するようにソースPVCを設定します

ソースネームスペースの所有者は、ソースPVCのデータにアクセスする権限を付与します。

2

デスティネーションネームスペースにCRを作成する権限を付与します

クラスタ管理者が、デスティネーションネームスペースの所有者にTridentVolumeReference CRを作成する権限を付与します。

3

デスティネーションネームスペースにTridentVolumeReferenceを作成します

宛先名前空間の所有者は、送信元PVCを参照するためにTridentVolumeReference CRを作成します。

4

宛先名前空間に下位PVCを作成します

宛先名前空間の所有者は、送信元PVCからのデータソースを使用する下位PVCを作成します。

ソースネームスペースとデスティネーションネームスペースを設定します

セキュリティを確保するために、ネームスペース間共有では、ソースネームスペースの所有者、クラスタ管理者、および宛先ネームスペースの所有者によるコラボレーションとアクションが必要です。ユーザロールは各手順で指定します。

手順

1. ソース名前空間の所有者： PVCを作成します (pvc1) をソースネームスペースに追加し、デスティネーションネームスペースとの共有権限を付与します (namespace2)を使用します shareToNamespace アノテーション

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc1
  namespace: namespace1
  annotations:
    trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
```

Astra TridentがPVとバックエンドのNFSストレージボリュームを作成

- カンマ区切りリストを使用して、複数の名前空間にPVCを共有できます。例：
trident.netapp.io/shareToNamespace:
namespace2, namespace3, namespace4。
 - を使用して、すべてのネームスペースに共有できます *。例：
trident.netapp.io/shareToNamespace: *
 - PVCを更新してを含めることができます shareToNamespace アノテーションはいつでも作成できます。
2. *クラスタ管理者：*カスタムロールとkubeconfigを作成して、デスティネーションネームスペースの所有者にTridentVolumeReference CRを作成する権限を付与します。
 3. *デスティネーションネームスペース所有者：*ソースネームスペースを参照するデスティネーションネームスペースにTridentVolumeReference CRを作成します pvc1。

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentVolumeReference
metadata:
  name: my-first-tvr
  namespace: namespace2
spec:
  pvcName: pvc1
  pvcNamespace: namespace1

```

4. 宛先名前空間の所有者： PVCを作成します (pvc2) をデスティネーションネームスペースに展開します (namespace2)を使用します shareFromPVC 送信元PVCを指定する注釈。

```

kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  annotations:
    trident.netapp.io/shareFromPVC: namespace1/pvc1
  name: pvc2
  namespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi

```



宛先PVCのサイズは、送信元PVCのサイズ以下である必要があります。

結果

Astra Tridentが読み取り shareFromPVC デスティネーションPVCにアノテーションを設定し、ソースPVを参照するストレージリソースを持たない下位のボリュームとしてデスティネーションPVを作成し、ソースPVストレージリソースを共有します。宛先PVCとPVは、通常どおりバインドされているように見えます。

共有ボリュームを削除

複数のネームスペースで共有されているボリュームは削除できます。Tridentが、ソースネームスペースのボリュームへのアクセスを削除し、ボリュームを共有する他のネームスペースへのアクセスを維持します。ボリュームを参照するすべてのネームスペースが削除されると、Astra Tridentによってボリュームが削除されます。

使用 tridentctl get 下位のボリュームを照会する

を使用する[tridentctl ユーティリティを使用すると、を実行できます get コマンドを使用して下位のボリュームを取得します。詳細については、リンク:/trident-reference/tridentctl.htmlを参照してください

[tridentctl コマンドとオプション]。

Usage:

```
tridentctl get [option]
```

フラグ:

- `--h, --help: ボリュームのヘルプ。
- --parentOfSubordinate string: クエリを下位のソースボリュームに制限します。
- --subordinateOf string: クエリをボリュームの下位に制限します。

制限

- Astra Tridentでは、デスティネーションネームスペースが共有ボリュームに書き込まれるのを防ぐことはできません。共有ボリュームのデータの上書きを防止するには、ファイルロックなどのプロセスを使用する必要があります。
- を削除しても、送信元PVCへのアクセスを取り消すことはできません shareToNamespace または shareFromNamespace 注釈またはを削除します TridentVolumeReference CR。アクセスを取り消すには、下位PVCを削除する必要があります。
- Snapshot、クローン、およびミラーリングは下位のボリュームでは実行できません。

を参照してください。

ネームスペース間のボリュームアクセスの詳細については、次の資料を参照してください。

- にアクセスします "ネームスペース間でのボリュームの共有: ネームスペース間のボリュームアクセスを許可する場合は「Hello」と入力します"。
- のデモをご覧ください "[ネットアップTV](#)"。

Astra Trident を監視

Astra Trident は、Astra Trident のパフォーマンスを監視するために使用できる一連の Prometheus 指標エンドポイントを提供します。

Astra Trident が提供する指標を使用すると、次のことが可能になります。

- Astra Trident の健常性と設定を保持処理が成功した方法と、想定どおりにバックエンドと通信できるかどうかを調べることができます。
- バックエンドの使用状況の情報を調べて、バックエンドでプロビジョニングされているボリュームの数や消費されているスペースなどを確認します。
- 利用可能なバックエンドにプロビジョニングされたボリュームの量のマッピングを維持します。
- パフォーマンスを追跡する。Astra Trident がバックエンドと通信して処理を実行するのにどれくらいの時間がかかるかを調べることができます。



デフォルトでは、Tridentの指標はターゲットポートで公開されています 8001 で /metrics エンドポイント。これらの指標は、Trident のインストール時にデフォルトで * 有効になります。

必要なもの

- Astra Trident がインストールされた Kubernetes クラスタ
- Prometheus インスタンス。これは a である場合もある "コンテナ化された Prometheus 環境" または、Prometheus をとして実行することもできます "ネイティブアプリケーション"。

手順 1 : Prometheus ターゲットを定義する

Prometheus ターゲットを定義して指標を収集し、Astra Trident が管理するバックエンド、作成するボリュームなどの情報を取得する必要があります。これ "ブログ" Prometheus と Grafana を Astra Trident とともに使用して指標を取得する方法について説明します。ブログでは、Kubernetes クラスタでオペレータとして Prometheus を実行する方法と、Astra Trident のメトリックを取得する ServiceMonitor を作成する方法について説明しています。

手順 2 : Prometheus ServiceMonitor を作成します

Tridentの指標を利用するには、を監視するPrometheus ServiceMonitorを作成する必要があります trident-csi サービスおよびリッスン metrics ポート：ServiceMonitor のサンプルは次のようにになります。

```
apiVersion: monitoring.coreos.com/v1
kind: ServiceMonitor
metadata:
  name: trident-sm
  namespace: monitoring
  labels:
    release: prom-operator
spec:
  jobLabel: trident
  selector:
    matchLabels:
      app: controller.csi.trident.netapp.io
  namespaceSelector:
    matchNames:
    - trident
  endpoints:
  - port: metrics
    interval: 15s
```

このServiceMonitor定義は、から返されたメトリックを取得します trident-csi サービスとは、を特に探します metrics サービスのエンドポイント。その結果、Prometheus は Astra Trident の指標を理解するように設定されました。

Astra Tridentから直接取得できる指標に加えて、kubeletは多くの指標を公開しています kubelet_volume_* 独自の指標エンドポイントを使用した指標。Kubelet では、接続されているボリュームに関する情報、および

ポッドと、それが処理するその他の内部処理を確認できます。を参照してください "[こちらをご覧ください](#)"。

ステップ 3 : PrompQL を使用して Trident 指標を照会する

PrompQL は、時系列データまたは表データを返す式を作成するのに適しています。

次に、PrompQL クエリーのいくつかを示します。

Trident の健常性情報を取得

- Astra Trident からの HTTP 2XX 応答の割合

```
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count{status_code=~"2.."}) OR on()
vector(0)) / sum (trident_rest_ops_seconds_total_count)) * 100
```

- Astra Trident からのステータスコードによる REST 応答の割合

```
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count) by (status_code) / scalar
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count))) * 100
```

- Astra Trident によって実行された処理の平均時間（ミリ秒）

```
sum by (operation)
(trident_operation_duration_milliseconds_sum{success="true"}) / sum by
(operation)
(trident_operation_duration_milliseconds_count{success="true"})
```

Astra Trident の使用状況に関する情報を入手

- 平均体積サイズ

```
trident_volume_allocated_bytes/trident_volume_count
```

- 各バックエンドによってプロビジョニングされた合計ボリューム容量

```
sum (trident_volume_allocated_bytes) by (backend_uuid)
```

個々のボリュームの使用状況を取得する



これは、kubelet 指標も収集された場合にのみ有効になります。

- 各ボリュームの使用済みスペースの割合

```
kubelet_volume_stats_used_bytes / kubelet_volume_stats_capacity_bytes *  
100
```

Astra Trident AutoSupport の計測データ

デフォルトでは、Astra Trident は Prometheus 指標と基本バックエンド情報を毎日定期的にネットアップに送信します。

- Astra TridentからPrometheus指標や基本バックエンド情報がネットアップに送信されないようにするには、を渡します `--silence-autosupport` Astra Tridentのインストール中にフラグを付ける。
- Tridentからネットアップサポートにコンテナログをオンデマンドで送信することもできます `tridentctl send autosupport`。Astra Trident をトリガーしてログをアップロードする必要があります。ログを送信する前に、ネットアップのに同意する必要があります<https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/>["プライバシーポリシー"]。
- 指定しないと、Astra Trident は過去 24 時間からログを取得します。
- ログの保持期間は、で指定できます `--since` フラグ。例：`tridentctl send autosupport --since=1h`。この情報は、を介して収集および送信されます `trident-autosupport` TridentがAstraと一緒にインストールされるコンテナ。コンテナイメージは、で取得できます ["Trident AutoSupport の略"](#)。
- Trident AutoSupport は、個人情報（PII）や個人情報を収集または送信しません。Tridentコンテナイメージ自体には適用されないが付属して ["EULA"](#) います。データのセキュリティと信頼に対するネットアップの取り組みについて詳しくは、こちらをご覧 ["こちらをご覧ください"](#)ください。

Astra Trident から送信されるペイロードの例を次に示します。

```
---  
items:  
- backendUUID: ff3852e1-18a5-4df4-b2d3-f59f829627ed  
  protocol: file  
  config:  
    version: 1  
    storageDriverName: ontap-nas  
    debug: false  
    debugTraceFlags:  
    disableDelete: false  
    serialNumbers:  
    - nwkvzfanek_SN  
    limitVolumeSize: ''  
  state: online  
  online: true
```

- AutoSupport メッセージは、ネットアップの AutoSupport エンドポイントに送信されます。コンテナイメージの格納にプライベートレジストリを使用している場合は、を使用できます `--image-registry` フラグ。
- インストール YAML ファイルを生成してプロキシ URL を設定することもできます。これは、を使用して

実行できます `tridentctl install --generate-custom-yaml` YAMLファイルを作成し、を追加します `--proxy-url` の引数 `trident-autosupport` にコンテナがあります `trident-deployment.yaml`。

Astra Trident の指標を無効化

**メトリックがレポートされないようにするには、を使用してカスタムYAMLを生成する必要があります `--generate-custom-yaml` フラグを付けて編集し、を削除します `--metrics` に対する呼び出し元からのフラグ `'trident-main'`コンテナ：

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。