

ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.8 ユーザーズガイド

このページは空白です。

はじめに

本書は、ETERNUS OpenStack VolumeDriver の概要および利用方法について説明しています。OpenStack や ETERNUS AF/DX の機能や用語について基本的な知識を持っている方を対象としています。

一般的な OpenStack の設定や使用方法については、『OpenStack Cloud Administrator Guide』などのドキュメントを参照してください。

初版
2024年8月

Red Hat は米国およびその他の国において登録された Red Hat, Inc. の商標です。
Linux® は米国及びその他の国における Linus Torvalds の登録商標です。
その他一般に、会社名、製品名、サービス名は、各社の商標または登録商標です。

本書の内容と構成

本書は、以下に示す 11 章と付録から構成されています。

- 第 1 章 概要

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の概要について説明しています。

- 第 2 章 動作環境

ETERNUS OpenStack VolumeDriver のサポート範囲、必要資源と事前設定について説明しています。

- 第 3 章 インストール

ETERNUS OpenStack VolumeDriver のインストール方法について説明しています。

- 第 4 章 アンインストール

ETERNUS OpenStack VolumeDriver のアンインストール方法について説明しています。

- 第 5 章 ETERNUS OpenStack VolumeDriver の動作について

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の動作について説明しています。

- 第 6 章 定期的な監視ツールの使用

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の監視ツールの設定と起動／停止方法について説明しています。

- 第 7 章 QoS 情報確認ツールの使用

QoS 情報確認ツールの使用方法について説明しています。

- 第 8 章 制限事項・注意事項

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の制限事項および注意事項について説明しています。

- 第 9 章 メッセージ

ETERNUS OpenStack VolumeDriver が出力するメッセージとその内容、対処方法について説明しています。

● 第10章 障害調査資料の採取方法

ETERNUS OpenStack VolumeDriver でトラブルが発生した場合の障害調査資料の採取方法について説明しています。

● 第11章 ETERNUS OpenStack VolumeDriver のライセンスについて

ETERNUS OpenStack VolumeDriver ライセンスについて説明しています。

付録として、「ドライバ設定ファイル」を記載しています。

本書の表記について

本文中の記号

本文中では、以下の記号を使用しています。



注意

お使いになるときに注意していただきたいことを記述しています。必ずお読みください。



備考

本文を補足する内容や、参考情報を記述しています。

本文中の表記

- 本製品がサポートするオールフラッシュレイおよびハイブリッドストレージシステムを総称して、「ETERNUS AF/DX」と表記しています。
- ETERNUS AF/DX の Web GUI を「ETERNUS Web GUI」と表記しています。
- ETERNUS AF/DX の CLI を「ETERNUS CLI」と表記しています。
- 本書では、本文中の ™、® などの記号は省略しています。

目次

第 1 章	概要	9
1.1	ETERNUS OpenStack VolumeDriver について	9
1.2	リリース情報	9
1.3	非互換情報	12
第 2 章	動作環境	13
2.1	サポート範囲	13
2.2	必要資源	14
2.3	必要パッケージ	14
2.4	事前設定	15
第 3 章	インストール	18
3.1	インストール手順	18
3.1.1	インストール手順 (非対話方式)	19
3.1.2	インストール手順 (対話方式)	23
3.2	cinder.conf について	29
第 4 章	アンインストール	34
4.1	アンインストール手順	34
第 5 章	ETERNUS OpenStack VolumeDriver の動作について	35
5.1	ETERNUS OpenStack VolumeDriver でサポートする機能	36
5.2	サポートする機能の補足説明	43
5.2.1	QoS 設定について	43
5.2.2	ボリューム削除時の初期化機能について	46
5.2.3	マッピングファイルについて	47
5.2.4	Failover Host 機能について	50
5.2.5	スナップショット作成先プールの指定について	52
5.2.6	HTTPS 自己発行証明書の使用について	53
5.2.7	SSH キー署名アルゴリズムについて	54

第 6 章	定期的な監視ツールの使用	56
6.1	監視ツール設定ファイルについて	56
6.2	監視ツールの起動と停止について	58
第 7 章	QoS 情報確認ツールの使用	59
7.1	QoS 情報確認ツール設定ファイルについて	59
7.2	QoS 情報確認ツールの起動について	60
第 8 章	制限事項・注意事項	61
8.1	制限事項	61
8.2	注意事項	61
第 9 章	メッセージ	63
第 10 章	障害調査資料の採取方法	73
第 11 章	ETERNUS OpenStack VolumeDriver のライセンスについて	74
付録 A	ドライバ設定ファイル	75

表目次

表 1.1	ETERNUS OpenStack VolumeDriver の各版数のリリース情報	9
表 1.2	ETERNUS OpenStack VolumeDriver の非互換情報.....	12
表 2.1	インストール先ディレクトリに必要なディスクドライブ容量	14
表 5.1	ETERNUS OpenStack VolumeDriver でサポートする機能.....	36
表 5.2	Extend Volume を実行できない場合と対処方法.....	42
表 5.3	cinder.conf の関連セクションに設定する項目 (1)	47
表 5.4	cinder.conf の関連セクションに設定する項目 (2)	50
表 5.5	cinder.conf の関連セクションに設定する項目 (3)	54
表 7.1	qos_check.conf の設定項目	59

第1章

概要

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver の概要について説明します。

1.1 ETERNUS OpenStack VolumeDriver について

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、OpenStack の BlockStorage として ETERNUS AF/DX を利用することを可能にします。

ETERNUS AF/DX の接続プロトコルは、ファイバチャネル (FC) および iSCSI をサポートします。

1.2 リリース情報

表 1.1 ETERNUS OpenStack VolumeDriver の各版数のリリース情報

版数	内容
1.0.0 (2014年3月リリース)	初版
1.0.1 (2014年4月リリース)	コピーライト表記の修正
1.1.0 (2014年7月リリース)	<ul style="list-style-type: none">4 機能の追加 Create Volume from Volume (Clone) Create Volume from Image Create Image from Volume Extend VolumeDeviceMapper マルチパスサポートシン・プロビジョニングプール (TPP) サポートCreate Volume from Snapshot 機能で使用する SMI-S メソッドの変更 CreateReplica から CreateElementReplica に変更
1.3.0 (2015年9月リリース)	<ul style="list-style-type: none">インストーラ修正 (非対話形式、複数 iSCSI ポート指定に対応)シン・プロビジョニングプール (TPP) の Create/Delete Snapshot をサポート調査資料採取用のスクリプトを追加1つのバックエンドについて、複数のストレージプールを扱えるように変更

版数	内容
1.4.0 (2016年6月リリース)	<ul style="list-style-type: none"> • Migrate Volume をサポート • Retype Volume を条件付きでサポート (--migration-policy on-demand オプション指定で Migrate Volume を使用) • Manage Volume をサポート • Unmanage Volume をサポート • thin_provisioning_support オプションを廃止し、max_over_subscription_ratio をサポート • 上書きインストールに対応
1.5.0 (2018年7月リリース)	<ul style="list-style-type: none"> • マッピングファイル機能をサポート • 監視ツール機能をサポート • インストーラ修正 (HTTPS 関連設定をサポートし、複数 iSCSI ポートオプションを廃止) • QoS 機能をサポート • ボリューム削除時の初期化機能をサポート • Copy Image to Volume の追加機能をサポート • RAID グループの上のボリューム容量の拡張をサポート • ストレージと通信におけるタイムアウト機能をサポート • シン・プロビジョニングプール (TPP) 利用時の Cinder Scheduler 側への返却容量改善 • Create Snapshot 機能におけるスナップショットプールのボリューム上限障害修正 • Failover Host 機能をサポート (OpenStack Mitaka 版以降) • Multiattach 機能をサポート (OpenStack Queens 版のみ) • IPv6 環境の接続をサポート • HTTPS 自己発行証明書の使用をサポート
1.6.0 (2019年7月リリース)	<ul style="list-style-type: none"> • Manage Snapshot をサポート • Unmanage Snapshot をサポート • Get Manageable Volume をサポート • Get Manageable Snapshot をサポート • Revert Snapshot to Volume をサポート • Manage Volume 機能を修正 • Copy Image to Volume の追加機能のオプションを一部削除 • 複数プール機能を修正
1.6.1 (2020年1月リリース)	<ul style="list-style-type: none"> • QoS 機能を修正 • 以下の設定項目をサポート <ul style="list-style-type: none"> - fujitsu_concurrent_create_num - fujitsu_copy_wait_time • 以下の設定項目名を修正 <ul style="list-style-type: none"> - fujitsu_ssl_verification - fujitsu_ca_certs_path • 同じホストに対して、IPv4/IPv6 同時にアタッチできることをサポート

版数	内容
1.7.0 (2021年7月リリース)	<ul style="list-style-type: none">• Cinder Scheduler の DriverFilter をサポート• 以下の設定項目をサポート<ul style="list-style-type: none">- fujitsu_lock_wait_time- fujitsu_use_eternus_snap_pool (OpenStack Train 版以降)- fujitsu_create_retry_wait_time• Active/Active High Availability をサポート (OpenStack Train 版以降)
1.7.1 (2021年12月リリース)	<ul style="list-style-type: none">• QoS 機能を修正• Retype Volume 機能を修正• ボリュームのタイプにバインドしている QoS 情報をチェックするツールをサポート
1.7.2 (2022年12月リリース)	<ul style="list-style-type: none">• Attach するときの LUN 数拡張機能をサポート• Multiattach の場合 Detach するときの障害修正• fujitsu_use_eternus_snap_pool のデフォルト値の変更
1.8.0 (2024年8月リリース)	<ul style="list-style-type: none">• 以下の設定項目をサポート<ul style="list-style-type: none">- fujitsu_disabled_algorithms- fujitsu_ssh_port• fujitsu_ssl_verification を削除

1.3 非互換情報

表 1.2 ETERNUS OpenStack VolumeDriver の非互換情報

版数	内容
1.0.0	初版
1.0.1	なし
1.1.0	なし
1.3.0	create pool 機能を削除。ストレージプールとして指定する RAID グループまたはシン・プロビジョニングプール (TPP) を、事前に作成する必要があります。
1.4.0	thin_provisioning_support オプションを廃止し、max_over_subscription_ratio オプションをサポートします。
1.5.0	<p>複数 iSCSI ポートオプション [ETERNUSISCSIIP] を廃止します。</p> <p>モジュール格納ディレクトリを変更したため、ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 より前の版数から 1.5.0 へアップデートする場合、cinder.conf のバックエンド情報を以下のように修正する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • volume_driver=cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_fc.FJDXFCDriver • volume_driver=cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_iscsi.FJDXISCSIDriver
1.6.0	<p>Copy Image to Volume 機能の以下のオプションを廃止します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • fujitsu_image_management_dir • use_fujitsu_image_volume • fujitsu_min_image_volume_per_storage <p>これらの機能は、OpenStack の標準機能としてサポートされました。</p> <p>複数プール機能の修正に伴い、以下のオプションを廃止します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • fujitsu_scheduler
1.6.1	<p>ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 から 1.6.0 以降の版数へアップデートする場合、cinder.conf の以下の設定項目名を変更する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [verification] を [fujitsu_ssl_verification] に変更 • [ca_certs_file] を [fujitsu_ca_certs_path] に変更
1.7.0	なし
1.7.1	なし
1.7.2	なし
1.8.0	<p>ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.8.0 以降の版数へアップデートする場合、cinder.conf の以下の設定項目名を変更する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • [fujitsu_ssl_verification] を [driver_ssl_cert_verify] に変更

第2章

動作環境

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver のサポート範囲、必要資源、および事前設定について説明します。

2.1 サポート範囲

サポートする OpenStack バージョンおよび ETERNUS AF/DX の最新情報については、以下のダウンロードサイトを参照してください。

<https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/storage/download/openstack-vd/index.html>

■ サポート機能

ストレージプールに RAID グループまたはシン・プロビジョニングプール (TPP) を指定した場合のサポート機能は以下のとおりです。

- Create Volume
- Delete Volume
- Attach Volume
- Detach Volume
- Create Snapshot
- Delete Snapshot
- Create Volume from Snapshot
- Get Volume Stats
- Clone Volume
- Copy Image to Volume
- Copy Volume to Image
- Extend Volume
- Migrate Volume
- Re-type Volume (*1)
- Manage Volume
- Unmanage Volume
- Manage Snapshot
- Unmanage Snapshot
- Get Manageable Volume
- Get Manageable Snapshot
- Revert Snapshot to Volume

- Failover Host
- Multiattach
- Active/Active High Availability

*1: バージョン 1.7 では、Extra Specs, Encryption, QoS Specs, volume_backend_name のいずれかの変更を伴う Retype を行う場合には、--migration-policy on-demand オプションの指定が必要です。
バージョン 1.7.1 では、Extra Specs, Encryption, volume_backend_name のいずれかの変更を伴う Retype を行う場合には、--migration-policy on-demand オプションの指定が必要です。

2.2 必要資源

■ ディスクドライブ容量

ETERNUS OpenStack VolumeDriver をインストールするには、インストール先ディレクトリに以下のディスクドライブ容量が必要です。

表 2.1 インストール先ディレクトリに必要なディスクドライブ容量

項番	ディレクトリ	ディスクドライブ容量	内容
1	Cinder インストールディレクトリ /volume/ drivers	1700KByte	ドライバ本体
2	ドライバ設定ファイル格納ディレクトリ (例えば、/etc/cinder)	5KByte	ドライバ設定ファイル

2.3 必要パッケージ

- ETERNUS OpenStack VolumeDriver の動作には以下の Python ライブラリが必要です。事前にインストールしておいてください。
 - PyWBEM
サポートする PyWBEM のバージョンについては、ダウンロードサイトを参照してください。
- FC 接続時に必要なパッケージについては、『OpenStack Configuration Reference』の「Fibre Channel support in Compute」を参照してください。

2.4 事前設定

■ ライセンス

スナップショットを作成、スナップショットからボリュームを作成、またはクローンボリュームを作成するには、アドバンスド・コピー機構のライセンスが必要です。別途ライセンスを購入し、ETERNUS AF/DX にライセンスを登録してください。また、アドバンスド・コピーテーブルサイズの設定も必要です。登録や設定方法については、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。

また、Failover Host 機能を使用するためには、アドバンスド・コピー機構のライセンスに加え、ETERNUS SF Storage Cruiser (ETERNUS SF Storage Cruiser Storage Cluster オプション) が必要です。別途 Storage Cluster オプションライセンスを購入し、ETERNUS AF/DX にライセンスを登録してください。設定方法については、ETERNUS SF のマニュアルを参照してください。

■ ETERNUS AF/DX の SMI-S 設定

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、SMI-S を使用して ETERNUS AF/DX の設定を行います。事前に ETERNUS AF/DX の SMI-S を有効に設定しておく必要があります。

ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI を使用して、ETERNUS AF/DX の SMI-S を有効に設定してください。設定方法については、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

■ ETERNUS AF/DX の SSH サーバ鍵設定

ETERNUS OpenStack VolumeDriver を利用するには、ETERNUS AF/DX 側で SSH サーバ鍵を設定しておく必要があります。

ETERNUS Web GUI を使用して、SSH サーバ鍵を設定してください。設定方法については、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。

■ ETERNUS AF/DX のアカウント

SMI-S/CLI で接続するとき使用するユーザーアカウントを事前に登録してください。ユーザーレベルが「Software」のユーザーアカウントが必要です。また、該当ユーザーアカウントでの SSH 公開鍵をアップロードする必要があります。

ETERNUS AF/DX のユーザーアカウントは、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI を使用して登録します。登録方法については、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

▶ 注意

アカウント情報はドライバ設定ファイルに記述されます。ドライバ設定ファイルは暗号化されていないため、本ドライバで使用するアカウントのパスワードは、ほかのシステムとは異なるパスワードを設定してください。

■ ストレージプールの作成

事前にボリュームを作成するストレージプールを作成しておいてください。RAID グループまたはシン・プロビジョニングプール (TPP) をストレージプールとして指定できます。

ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI を使用して、ETERNUS AF/DX に RAID グループまたはシン・プロビジョニングプール (TPP) を作成してください。作成方法については、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

OpenStack Train 版以降でスナップショットを作成する場合、Cinder スケジュールはスナップショット元のボリュームがあるプールを選択します。元のボリュームが作成されたプールと異なるプールにスナップショットを作成したい場合、事前にストレージプールを作成してください。RAID グループまたはシン・プロビジョニングプール (TPP) をストレージプールとして指定できます。

■ 運用管理用 LAN の接続

ETERNUS OpenStack VolumeDriver から ETERNUS AF/DX へアクセスするには、運用管理用 LAN への接続が必要です。ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI と同様に、OpenStack のコントローラーノード (Cinder) を運用管理用 LAN で ETERNUS AF/DX に接続してください。接続については、ご使用になる ETERNUS AF/DX の設置のマニュアルを参照してください。

■ SAN への接続

ホストインターフェースには、FC および iSCSI が使用できます。OpenStack のコンピュートノードと ETERNUS AF/DX は、事前に SAN へケーブルで接続して、通信可能な状態にしておく必要があります。使用する ETERNUS AF/DX のすべてのホストインターフェースポートは、事前に Host Affinity Mode を有効にしておく必要があります。設定については、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

ファイバチャネルスイッチを使用する場合は、ファイバチャネルスイッチのゾーニング設定を行っておく必要があります。ETERNUS OpenStack VolumeDriver はゾーニング設定したホストに対応するホストインターフェースポートをすべて使用してボリューム登録を行います。iSCSI 接続の場合は、iSCSI ターゲットへのログインを行っておく必要があります。

FC および iSCSI のどちらも登録時のホストレスポンス設定はデフォルトのホストレスポンスを使用するため、登録可能な LUN 数は 256 となります。FC 接続は、設定により LUN 数を 256 以上登録することが可能です。256 以上の LUN 登録を行うホストを利用する場合、コンピュートノードの

HBA および BIOS の設定と、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI で LUN 数拡張モードを有効にしたホストレスポンスを設定したホストを登録してください。詳細は、ETERNUS AF/DX のホスト接続のマニュアルを参照してください。

ホスト登録を限定したポートで行いたい場合は、マッピングファイル設定が必要となります。詳細は [\[5.2.3 マッピングファイルについて\] \(P.47\)](#) を参照してください。

■ IPv6 の接続

ETERNUS OpenStack VolumeDriver から IPv6 経由で ETERNUS AF/DX へ接続するときは、ETERNUS AF/DX の管理用ポートと CA ポートの IPv6 の IP アドレスを設定してください。設定については、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

■ Snap Data Pool を有効にする

ETERNUS OpenStack VolumeDriver のスナップショット機能は、RAID グループをストレージプールとして指定時に、Snap Data Pool (SDP) を必要とするため、Snap Data Pool Volume (SDPV) を作成して SDP を有効にしてください。

SDPV の設定方法については、ETERNUS Web GUI または ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

■ マルチパス接続の設定

Device Mapper のマルチパス (DM Multipath) を使用すると、OpenStack のコンピュータノードと ETERNUS AF/DX 間ストレージアレイとの間の複数の I/O パスを 1 つのデバイスに設定できます。

設定する場合は事前にコンピュータノードでマルチパスパッケージをインストールして、multipath.conf、nova.conf、および cinder.conf を編集します。DM Multipath パッケージのインストール方法、および multipath.conf の編集方法については、DM Multipath の資料を参照してください。

nova.conf は、volume_use_multipath パラメーターに True を設定します。

cinder.conf は、enforce_multipath_for_image_xfer と use_multipath_for_image_xfer パラメーターに True を設定してください。各パラメーターの説明は、Nova および Cinder の構成ファイルの資料を参照してください。

第3章

インストール

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver のインストール方法について説明します。Red Hat OpenStack Platform (RHOSP) 環境にインストールする場合は、最新の Release Note を参照してください。

3.1 インストール手順

● 備考

- インストーラが異常終了した場合は、アンインストールを実行したあと、再度インストールを実行してください。
- ドライバ設定ファイルの各パラメーターには「&」は使用できません。また、ETERNUS AF/DX がサポートしていない文字についても使用できません。詳細は、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。
- ETERNUS OpenStack VolumeDriver のパッケージは、使用するバージョン（版数）によってファイル名が異なります。ファイル名の *nnn* の部分に ETERNUS OpenStack VolumeDriver のバージョンを表す数字が、*xxx* の部分に OpenStack のバージョンを表す文字列が入ります。
`osvdnnn_xxx.tar.gz`
- インストール先のディレクトリにすでに ETERNUS OpenStack VolumeDriver がインストールされている場合、以下のように動作します。
非対話形式：上書きインストールが行われます。
対話形式：上書きするかどうかを確認します。yes を選択した場合、上書きインストールが行われます。

▶ 注意

- ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 より前の版数から 1.5.0 以降の版数へアップデートする場合、以下に注意してください。
ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 以降の版数では、インストールディレクトリが変更されています。
 - バージョン 1.5.0 より前
Cinder インストールディレクトリ：/volume/drivers/fujitsu
 - バージョン 1.5.0 以降
Cinder インストールディレクトリ：/volume/drivers/fujitsu/eternus_dx
- インストール完了後、Cinder インストールディレクトリ /volume/drivers/fujitsu 配下の eternus_dx フォルダ以外を手動で削除する必要があります。

3.1.1 インストール手順（非対話方式）

以下に、ETERNUS OpenStack VolumeDriver を非対話方式でインストールする手順を示します。

手順

- 1 ダウンロードサイトからETERNUS OpenStack VolumeDriverのパッケージをダウンロードして、コントローラーノードの作業ディレクトリに転送します。
- 2 コントローラーノードにログインし、作業ディレクトリをカレントディレクトリにします。
OpenStack をインストールしたアカウントでログインしてください。
- 3 ETERNUS OpenStack VolumeDriver のパッケージを以下のコマンドで展開します。

例) 使用する ETERNUS OpenStack VolumeDriver のバージョンが 1.8.0 環境の場合

```
$ /bin/tar xvzf ./osvd180_antelope.tar.gz
```

カレントディレクトリにフォルダーが作成されます。フォルダー名はパッケージのファイル名から .tar.gz を除いた名前です。

- 4 展開したディレクトリに移動し、osvd_install.sh install を実行して、ETERNUS OpenStack VolumeDriver をインストールします。

```
$ ./osvd_install.sh install <config file>
```

<config file> には、各設定項目の値を記載したファイルを指定します。
展開したディレクトリにある cinder_driver_sample.ini は入力ファイルのひな形です。

• 入力ファイルの書式

[DEFAULT]	(1)
enabled_backends=FJFC,FJISCSI,FJISCSI_MAPFILE	(2)
db_username=Cinder	(3)
db_password=cinder	(4)
#FibreChannel:fc,iSCSI:iscsi	
[FJFC]	(5)
fujitsu_volume_driver=true	(6)
protocol=fc	(7)
driver_config_file=/etc/cinder/xxx.xml	(8)
ip=10.11.12.13	(9)
port=5989	(10)
user=osvd	(11)
password=osvd	(12)
poolname=raid1,raid2	(13)
snappoolname=raid3,raid4	(14)
volume_backend_name=FJFC	(15)
driver_ssl_cert_verify=true	(16)
fujitsu_ca_certs_path=/etc/pki/tls/certs/ca-bundle.trust.crt	(17)
fujitsu_use_eternus_snap_pool=true	(19)
[FJISCSI]	(5)
fujitsu_volume_driver=true	(6)
protocol=iscsi	(7)
driver_config_file=/etc/cinder/yyy.xml	(8)
ip=10.11.12.14	(9)
port=5988	(10)
user=osvd1	(11)
password=osvd1	(12)
poolname=raid1	(13)
volume_backend_name=FJISCSI	(15)
[FJISCSI_MAPFILE]	(5)
fujitsu_volume_driver=true	(6)
protocol=iscsi	(7)
driver_config_file=/etc/cinder/zzz.xml	(8)
ip=10.11.12.15	(9)
port=5989	(10)
user= osvd2	(11)
password= osvd2	(12)
poolname= raid1	(13)
volume_backend_name= FJISCSI_MAPFILE	(15)
fujitsu_port_host_mapping_file=/etc/cinder/fujitsu_port_host_mapping.conf	(18)

(1) Cinder 全体に影響するセクション [DEFAULT]

(2) 使用するバックエンドのセクション名
複数のバックエンドを使用する場合は、カンマで連結してください。

(3) Cinder データベースのユーザー名

(4) Cinder データベースのパスワード

ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 以前の版数からアップデートをした場合、Cinder データベースの中に作成したボリュームのホスト情報の更新が必要です。

Cinder データベースのユーザー名とパスワードを入力してください。
ユーザー名とパスワードが未設定の場合、更新はスキップします。更新をスキップした場合は、インストールが完了したあとに作業ディレクトリにある「update_hostname.sh」というツールを使用して必ず更新してください。

```
$ sh update_hostname.sh
```

- (5)セクション名
 - (6)富士通の volume driver のセクションであることを示すフラグ
「true」の場合、インストール時にこのセクションの設定を /etc/cinder/cinder.conf へ追加します。
 - (7)ETERNUS AF/DX の接続プロトコル
 - (8)ドライバ設定ファイル
 - (9)SMI-S 接続の IP アドレス
 - (10)SMI-S 接続のポート
 - (11)SMI-S 接続のユーザー名
 - (12)SMI-S 接続のパスワード
 - (13)ボリュームを作成するストレージプール名 (RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名)
事前に ETERNUS AF/DX に作成した RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名を入力してください。
ストレージプール名を複数指定する場合は、カンマで連結してください。
例) pool1, pool2
 - (14)fujitsu_use_eternus_snap_pool が True を指定する場合のみ指定が必要です。
スナップショットボリュームを作成するストレージプール名 (RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名)
スナップショットプール名を複数指定する場合は、カンマで連結してください。
 - (15)～(19) その他
- (1)～(14) 以外の項目については、そのまま cinder.conf にコピーします。
ただし、[DEFAULT] セクションについては、そのほかの項目の記載は反映されません。

5 インストール後、以下のコマンドで SSH Key を作成します。

```
$ ssh-keygen -t ecdsa -N "" -f ./eternus -m PEM  
$ ssh-keygen -e -f ./eternus.pub > ./eternus.ietf
```

ETERNUS Web GUI を使用して、作成した公開鍵 (eternus.ietf) を ETERNUS AF/DX に登録します。設定方法については、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。

▶ 注意

- ETERNUS AF/DX が ECDSA をサポートしていない場合、代わりに RSA を使用してください。
- 作成された公開鍵 (eternus.ietf) を誤って削除してしまった場合は、以下のコマンドを使用して再作成できます。

```
$ ssh-keygen -e -f /root/.ssh/eternus.pub > ./eternus.ietf
```

6 /etc/cinder/cinder.conf を編集します。

6-1 DEBUG ログレベルの情報を収集する場合、[DEFAULT] セクションの下に、debug の設定値を「True」にします。

6-2 poolname で指定するストレージプールが RAID グループである場合、[DEFAULT] セクションの下の「scheduler_default_filters」に DriverFilter を追加してください。指定された複数の RAID グループの中から、連続的な空き容量、またはすでに作成されているボリューム数を確認して利用可能なプールが選択されます。

7 Cinder を再起動します。

```
$ service openstack-cinder-volume restart
```

ETERNUS OpenStack VolumeDriver が有効になります。

手順ここまで

● 備考

- 別途、ボリュームタイプの作成およびバックエンドとの関連付けを実施してください。以下は、実行例です。

```
cinder type-create DXFC  
cinder type-key DXFC set volume_backend_name=FJFC  
cinder type-create DXISCSI  
cinder type-key DXISCSI set volume_backend_name=FJISCSI
```

- インストール後、ETERNUS OpenStack VolumeDriver の設定を更新する場合は、以下のコマンドを使用してください。

```
$ ./osvd_install.sh update <config file>
```

モジュールの更新は行わず、cinder.conf の更新およびドライバ設定ファイルの作成のみを実施します。入力ファイルの書式は、[手順 4](#) と同じです。

- cinder.conf 内に同じ名前のセクションがすでに存在する状態で、インストールやアップデートを実行した場合、以下のようなメッセージが表示され、cinder.conf への設定追加はスキップされます。
セクションがコメントアウトされている場合も、同様にスキップされます。

```
=====
Update Cinder Configuration
=====
SECTION: FJFC already exists, Skip update
SECTION: FJISCSI already exists, Skip update
```

- ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 以前の版数からアップデートするときに、Cinder データベースの中の作成したボリュームのホスト情報を更新しない場合、旧版で作成したボリュームからクローンボリュームは作成できません（制限事項）。また、ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.6.0 以降の版数でボリュームの作成が実施されたあと、1.5.0 以前の版数へのダウングレードはできません。
- ETERNUS Openstack VolumeDriver 1.7.0 以降の版数では、Active/Active High Availability 機能をサポートします。複数のコントローラーノードで Cinder Volume Service を起動する場合、全部のコントローラーノードで[手順 2](#) から[手順 7](#) までを実施します。実施時に、各コントローラーノードで同じ値を設定してください。[手順 5](#) では、1つのコントローラーノードで作成された公開鍵を ETERNUS AF/DX に登録します。また、このコントローラーノードの秘密鍵を別のコントローラーノードの秘密鍵パス配下に配布します。

3.1.2 インストール手順（対話方式）

以下に、ETERNUS OpenStack VolumeDriver を対話方式でインストールする手順を示します。

手順

- 1 ダウンロードサイトから ETERNUS OpenStack VolumeDriver のパッケージをダウンロードして、コントローラーノードの作業ディレクトリに転送します。
- 2 コントローラーノードにログインし、作業ディレクトリをカレントディレクトリにします。
OpenStack をインストールしたアカウントでログインしてください。
- 3 ETERNUS OpenStack VolumeDriver のパッケージを以下のコマンドで展開します。
例) 使用する ETERNUS OpenStack VolumeDriver のバージョンが 1.8.0 環境の場合

```
$ /bin/tar xvzf ./osvd180_antelope.tar.gz
```

カレントディレクトリにフォルダーが作成されます。フォルダー名はパッケージのファイル名から .tar.gz を除いた名前です。

4 展開したディレクトリに移動し、`osvd_install.sh install` を実行して、ETERNUS OpenStack VolumeDriver をインストールします。

```
$ ./osvd_install.sh install
```

インストールは対話形式で進みます。
すでに ETERNUS OpenStack VolumeDriver がインストールされている場合は、以下のメッセージが出力されます。`yes` を選択した場合は、すでにインストールされている ETERNUS OpenStack VolumeDriver が削除されてからインストールされます。`no` を選択した場合は、インストールされません。

```
=====  
check volume driver  
=====  
osvd_install.sh: INFO: This driver has already been installed.  
Overwrite the driver? [yes/no]:
```

5 画面に表示される以下の項目を入力します。

```
=====  
Update Cinder Configuration  
=====  
input enabled backends, if you don't want to change please enter to skip  
enabled backends:dx1,dx2 (1)  
ENABLED_BACKENDS : dx1,dx2  
Are you sure? [yes/no]: yes  
  
=====  
input driver configuration  
=====  
section: dx1 (2)  
driver configuration path (.xml): /etc/cinder/xxxx.xml (3)  
input host affinity configuration file path, if you don't want to set  
please enter to skip host affinity configuration file path: /etc/cinder/  
fujitsu_port_host_mapping.conf (4)  
input volume backend name, if you don't want to set please enter to skip  
volume_backend_name:DX1 (5)
```

(1)使用するバックエンドのセクション名

複数のバックエンドを使用する場合は、カンマで連結してください。

(2)1つ目のバックエンドのセクション名

以降は、1つ目のバックエンドに関する設定になります。

(3)1つ目のドライバ設定ファイルのパス

指定したドライバ設定ファイルがすでに存在する場合は、以下のメッセージが出力されます。既存のファイルを上書きする場合は `yes` を、別のファイルを指定する場合は `no` を選択してください。

```
SECTION: dx1, specified driver configuration file (/etc/cinder/xxxx.xml)  
has already existed  
Overwrite the file (/etc/cinder/xxxx.xml)? [yes/no]:
```

(4)1つ目のマッピングファイルのパス

省略可能です。省略時はマッピングファイルを設定しません。

(5)使用するバックエンドの volume_backend_name の文字列

省略可能です。省略時は volume_backend_name を定義しません。

```
=====
select protocol
=====
1) FibreChannel
2) iSCSI
Which way of FibreChannel and iSCSI do you use?[1 or 2]: 2 (6)
osvd_install.sh: INFO: protocol is iSCSI
1)ETERNUS ip address for SMIS: 10.11.12.13 (7)
2)ETERNUS port number for SMIS:
=====
select ETERNUS port number for SMIS
=====
1) http port: 5988
2) https port: 5989
Which way of http and https do you use?[1 or 2]: 2 (8)
osvd_install.sh: INFO: https's port 5989 has been selected
Do you want to verify the SSL certificate? [yes/no]:yes (9)
Please input CA Cert path:(default:/etc/pki/tls/certs/ca-bundle.trust.crt):
(10)
3)ETERNUS username for SMIS: user (11)
4)ETERNUS password for SMIS: password (12)
5)ETERNUS poolname (e.g. Pool01,Pool02,Pool03): pool01,pool02 (13)
6)ETERNUS snappoolname (e.g. Snappool01,Snappool02,Snappool03): pool03,pool04
(14)
```

(6)ETERNUS AF/DX の接続プロトコル

(7)SMI-S 接続の IP アドレス

(8)SMI-S 接続のポート

(9)SMI-S 接続ポートに HTTPS 通信が指定された場合、SSL 認証チェックの無効・有効を確認
yes を選択した場合は、(10) の入力が続けます。

(10)SSL 証明書ファイルのパス

(11)SMI-S 接続のユーザー名

(12)SMI-S 接続のパスワード

(13)ボリュームを作成するストレージプール名 (RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名)

事前に ETERNUS AF/DX に作成した RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名を入力してください。

複数指定する場合は、カンマで連結してください。

- (14) `fujitsu_use_eternus_snap_pool` が True を指定する場合のみ指定が必要です。
スナップショットボリュームを作成するストレージプール名 (RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名)
複数指定する場合は、カンマで連結してください。

```
1) IP      : 10.11.12.13
2) PORT    : 5989
3) USR     : user
4) PASS    : password
5) POOL    : pool01,pool02
6) SNAPPOL : pool03,pool04
Are you sure? [yes/no]: yes           (15)
Continue to add configuration? [yes/no]:no (16)
```

(15) 入力内容の確認

出力された入力内容を確認し、問題がない場合は、`yes` を入力します。
`no` を選択すると入力をやり直すことができます。

(16) 追加設定の有無の確認

`yes` を入力すると、続けて次のセクションの情報を入力できます。
`no` を入力すると、入力された設定内容の反映を行います。

```
=====
Upgrade cinder database information
=====
If you do not know the username and password for accessing the database,
please check the [database] option in cinder.conf (eg: /etc/cinder/cinder.conf)
Such as: mysql+pymysql://cinder:abcd@controller/cinder
The username is "cinder" and password is "abcd".
=====
When upgrade from version 1.5.0 or earlier, should update cinder database to
change the volume's host name.
Continue to update cinder database? [yes/no]: yes           (17)
username: cinder                                           (18)
password: cinder                                           (19)
```

(17) データベースの更新の確認

ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 以前の版数からアップデートをした場合、Cinder データベースの中に作成したボリュームのホスト情報の更新を行います。
`yes` を入力すると、データベースの更新を実施します。
`no` を入力すると、データベースの更新をスキップします。
更新をスキップする場合は、インストールが完了したあと、作業ディレクトリにある「`update_hostname.sh`」というツールを使用して必ず更新してください。

```
$ sh update_hostname.sh
```

(18) Cinder データベースのユーザー名

(19) Cinder データベースのパスワード

インストールが完了すると、以下のメッセージが出力されます。

```
osvd_install.sh: INFO: Install is FINISHED  
osvd_install.sh: INFO: Please reboot cinder services to reflect configuration done by  
this installer.
```

6 インストール後、ETERNUS Web GUI を使用して、作成される公開鍵 (eternus.ietf) を ETERNUS AF/DX に登録します。

設定方法については、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。

▶ 注意

作成された公開鍵 (eternus.ietf) を誤って削除してしまった場合は、以下のコマンドを使用して再作成できます。

```
$ ssh-keygen -e -f /root/.ssh/eternus.pub > ./eternus.ietf
```

7 /etc/cinder/cinder.conf を編集します。

7-1 DEBUG ログレベルの情報を収集する場合、[DEFAULT] セクションの下に、debug の設定値を「True」にします。

7-2 poolname で指定するストレージプールが RAID グループである場合、[DEFAULT] セクションの下の「scheduler_default_filters」に DriverFilter を追加してください。指定された複数の RAID グループの中から、連続的な空き容量、またはすでに作成されているボリューム数を確認して利用可能なプールが選択されます。

● 備考

そのほかの設定値については、[\[3.2 cinder.conf について\] \(P.29\)](#) を参照してください。

8 Cinder を再起動します。

```
$ service openstack-cinder-volume restart
```

ETERNUS OpenStack VolumeDriver が有効になります。

手順ここまで

● 備考

- 別途、ボリュームタイプの作成およびバックエンドとの関連付けを実施してください。以下は、実行例です。

```
cinder type-create FJDX1
cinder type-key FJDX1 set volume_backend_name=DX1
```

- インストール後、ETERNUS OpenStack VolumeDriver の設定を更新する場合は、以下のコマンドを使用してください。

```
$ ./osvd_install.sh update
```

モジュールの更新は行わず、cinder.conf の更新およびドライバ設定ファイルの作成のみを実施します。入力ファイルの書式は、[手順 5](#) と同じです。

- cinder.conf 内に同じ名前のセクションがすでに存在する状態で、インストールやアップデートを実行した場合、以下のようなメッセージが表示され、cinder.conf への設定追加はスキップされます。
セクションがコメントアウトされている場合も、同様にスキップされます。

```
=====
Update Cinder Configuration
=====
SECTION: FJFC already exists, Skip update
SECTION: FJISCSI already exists, Skip update
```

- ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.5.0 以前の版数からアップデートするときに、Cinder データベースの中の作成したボリュームのホスト情報を更新しない場合、旧版で作成したボリュームからクローンボリュームは作成できません（制限事項）。また、ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.6.0 以降の版数でボリュームの作成が実施されたあと、1.5.0 以前の版数へのダウングレードはできません。
- ETERNUS Openstack VolumeDriver 1.7.0 以降の版数では、Active/Active High Availability 機能をサポートします。複数のコントローラーノードで Cinder Volume Service を起動する場合、全部のコントローラーノードで[手順 2](#) から[手順 8](#) までを実施します。実施時に、各コントローラーノードで同じ値を設定してください。[手順 6](#) では、1つのコントローラーノードで作成された公開鍵を ETERNUS AF/DX に登録します。また、このコントローラーノードの秘密鍵を別のコントローラーノードの秘密鍵パス配下に配布します。

3.2 cinder.conf について

cinder.confは、Cinderの設定ファイルです。ここでは、ETERNUS OpenStack VolumeDriverを使用するうえで、関連する設定項目について説明します。
この設定ファイルは、Cinder 起動時に読み込まれます。設定を変更した場合は、Cinder を再起動してください。

- volume_driver
ETERNUS OpenStack VolumeDriver を読み込ませるための項目です。
接続プロトコルによって指定方法が変わります。
この項目はインストーラにより設定されます。
 - FC 接続の場合
volume_driver = cinder.volume.drivers.fujitsu.etrnus_dx.etrnus_dx_fc.FJDXFCDriver
 - iSCSI 接続の場合
volume_driver = cinder.volume.drivers.fujitsu.etrnus_dx.etrnus_dx_iscsi.FJDXISCSIDriver

- cinder_etrnus_config_file
ドライバ設定ファイルの格納場所です。
この項目はインストーラにより設定されます。

例) cinder_etrnus_config_file = /etc/cinder/cinder_fujitsu_etrnus_dx.xml

- max_over_subscription_ratio
対象のシン・プロビジョニングプール (TPP) の論理容量の上限値算出に使用する比率を指定します。
以下の計算式で論理空き容量が計算され、シン・プロビジョニングプール (TPP) の物理空き容量よりも大きい容量を使用できます。
ドライバ設定ファイルに記載したプールが複数の場合、各プールで論理空き容量は計算されます。

$$\text{論理空き容量 (GB)} = \text{max_over_subscription_ratio} \times \text{物理容量 (GB)} - \text{論理使用容量 (GB)}$$

数値には1以上の値を指定してください。小数値の指定も可能です。
指定されていない場合は、Cinder 内部で定義された初期値が使用されます。

例) max_over_subscription_ratio = 5.5

比率として5.5倍が指定され、シン・プロビジョニングプール (TPP) の物理容量が500GB、論理使用容量が100GBである場合には、該当シン・プロビジョニングプール (TPP) は500GB × 5.5倍 - 100GB = 2,650GBの容量を使用できます。

- filter_function
Cinder Scheduler のドライバフィルター条件を指定します。このパラメーターで指定した条件は、「scheduler_default_filters」にDriverFilterを設定する場合のみ有効になります。
RAIDグループでボリュームを作成する場合、以下の状況ではボリュームを作成できません。
 - 最大連続物理空き容量が作成するボリュームの容量より小さい
 - RAIDグループにすでに128個ボリュームが作成された

上記の場合に Get Volume Stats でプール情報を更新するときは、「total_volumes」(RAID グループですでに作成したボリューム数)と「fragment_capacity_gb」(最大連続物理容量)も更新します。

ユーザーは以下のような「filter_function」を設定すれば、Cinder Scheduler は設定されたドライバフィルター条件によりプールを選択できます。

```
filter_function="capabilities.total_volumes <128 and capabilities.fragment_capacity_mb/1024 >= volume.size"
```

詳細は、以下のページを参照してください。

<https://docs.openstack.org/cinder/latest/admin/blockstorage-driver-filter-weighing.html>

注意

「scheduler_default_filters」に DriverFilter を設定する場合、以下の制限事項があります。

- ボリューム容量拡張する場合、「filter_function」も適用されています。「filter_function」の volume.size は拡張対象ボリュームの容量のため、RAID グループで連続空き容量があるときでも「filter_function」により False を返却する可能性があります。
例) 拡張前のボリューム容量は 100GB、RAID グループの最大連続空き容量は 80GB
cinder extend <volume-id> 150
上記のコマンドでボリューム容量を拡張する場合、実際には RAID グループで 50GB の拡張容量があっても、RAID グループの最大連続空き容量 80GB は拡張前のボリューム容量 (100GB) より小さいため、Cinder Scheduler はプール選択不可で容量拡張は失敗になります。
- 「total_volumes」と「fragment_capacity_gb」は定期的な Get Volume Stats 以外更新されません。更新後、Get Volume Stats でプール情報を再更新するまでの間、ボリュームやスナップショットを連続作成すると、「total_volumes」と「fragment_capacity_gb」が更新されないため、「filter_function」のチェックは不正になる可能性があります。
- 「total_volumes」と「fragment_capacity_gb」は RAID グループの属性情報のため、バックエンドにシン・プロビジョニングプール (TPP) がある場合は、「filter_function」を指定できません。

- fujitsu_target_port_use_number
Attach Volume で使用するストレージ側 iSCSI ポートの最大数を指定します。省略時は 4 が指定されます。指定数のポート分ホストアフィニティが設定されていない場合、不足するポート数分のポートを選択して、作成済みホストアフィニティと同じホスト、LUN グループでホストアフィニティを作成します。
すべての利用可能なストレージ iSCSI ポートの総数 ≤ fujitsu_target_port_use_number の場合、すべての利用可能ストレージ iSCSI ポートに対して、ホストアフィニティを設定します。
すべての利用可能なストレージ iSCSI ポートの総数 > fujitsu_target_port_use_number の場合、設定されているホストアフィニティ設定の数が少ないポートから順に、指定した数のポート数分、ホストアフィニティを設定します。

- `fujitsu_query_func_timeout`
参照系機能 (Get Volume Stats など) のタイムアウト値を指定します。
デフォルト値は 60 です (単位: 秒)。指定可能な値は 0 ~ 3600 です。
- `fujitsu_set_func_timeout`
設定系機能 (Create Volume など) のタイムアウト値を指定します。
デフォルト値は 0 です (単位: 秒)。指定可能な値は 0 ~ 3600 です。
- `fujitsu_eternus_req_timeout`
ストレージへのリクエスト (SMI-S/CLI) に対する応答データの受信タイムアウト値を指定します。
デフォルト値は 1800 です (単位: 秒)。指定可能な値は 0 ~ 3600 です。

● 備考

ETERNUS OpenStack VolumeDriver から SMI-S/CLI へのリクエストに対してレスポンスがなく、処理続行できなくなるのを防ぐため、一定時間が経過している場合は、ネットワーク異常が発生したものと判断し、タイムアウトしてシステム復旧を可能にする機能です。

▶ 注意

タイムアウト値の指定時には以下に注意してください。

- 受信タイムアウト値 (`fujitsu_query_func_timeout`/ `fujitsu_set_func_timeout`/ `fujitsu_eternus_req_timeout`) の指定が不当の場合、Cinder Volume Service が起動できません。
 - 指定したタイムアウト時間を超えると、自動的に Socket を切断して、ログをログファイルへ出力しエラーにします。
 - 受信タイムアウト値に「0」を指定した場合、タイムアウト処理を実施しません。
-
- `fujitsu_timeout_retry_times`
タイムアウトした場合に、リトライする回数を指定します。デフォルト値は 3 です (単位: 回)。指定可能な値は 3 ~ 100 です。
 - `fujitsu_concurrent_create_num`
ETERNUS OpenStack VolumeDriver ボリューム作成を同時に実行できる最大数を指定します。最大値を超えた場合は、作成処理を受け付けず、エラー応答します。
デフォルト値は 0 です。指定可能な値は 0 ~ 500 です。
指定可能値以外を指定した場合は、制限なしで動作します。
 - `fujitsu_copy_wait_time`
コピー元が、2 段階のカスケードコピーのコピー先に設定されている Volume または Snapshot の場合、コピーを開始する前に、待ち時間を指定しておく必要があります。待ち時間は、2 段階のカスケードコピーが完了するまでの時間を指定します。待ち時間を超えてもコピーを開始できない状態である場合、エラー応答します。
デフォルト値は 0 です (単位: 秒)。指定可能な値は 0 ~ 3600 です。
指定可能値以外を指定した場合は、待ち時間なしで動作します。
 - `fujitsu_lock_wait_time`
Distributed Lock を待つタイムアウト値を指定します。
デフォルト値は 1800 です (単位: 秒)。指定可能な値は 10 ~ 3600 です。

- `fujitsu_use_eternus_snap_pool`

OpenStack Train 版以降でスナップショットを作成する場合、Cinder スケジュールは元のボリュームが作成されたプールを選択しています。ただし、ETERNUS Openstack Volume Driver は従来どおり EternusSnapPool で指定されたプールでスナップショットを作成します。OpenStack Train 版以降の Cinder スケジュールで選択するスナッププールと一致するように、このパラメーターを追加して、スナップショットを作成するプールを指定できるように修正します。

デフォルト値は False です。

True を指定する場合は、EternusSnapPool で指定されたプールでスナップショットを作成します。

`fujitsu_use_eternus_snap_pool` が指定されていない、または False を指定する場合は、元のボリュームのプールでスナップショットを作成します。

OpenStack Train 版以降は False の指定を推奨します。

True を指定する場合、スナップショットの作成時、EternusSnapPool で指定されたプールの容量に余裕があっても、Cinder スケジュールは元のボリュームが作成されたプールが容量不足と判断してスナップショットの作成は失敗する可能性があります。
- `fujitsu_create_retry_wait_time`

[`filter_function`] で指定された場合のみ指定する必要があります。

ボリューム作成して容量不足または RAID グループの作成できるボリューム数の上限によるエラーが発生した場合、リトライを実施するまでの待ち時間を指定します。

ボリュームを連続作成する場合、バックエンドの一部情報は「Get Volume Stats」が呼びだすまで更新されません。更新後に Cinder Scheduler が適当なプールを選択可能とするためのリトライ時間を設定します。

デフォルト値は 40 です (単位: 秒)。指定可能な値は 0 ~ 60 です。
- `fujitsu_port_host_mapping_file`

[VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル] の絶対パス名を指定します。詳細は、[\[5.2.3 マッピングファイルについて\] \(P.47\)](#) を参照してください。
- `fujitsu_passwordless`

ETERNUS AF/DX に SSH 接続の認証設定を指定します。

デフォルト値は True です。

False を指定する場合は、「`cinder_eternus_config_file`」に記載されているファイルの中の SMI-S 接続ユーザー名、SMI-S 接続パスワードを使用して接続します。

未指定または True を指定する場合は、SSH 公開鍵を使用して接続します。SSH 公開鍵の詳細は、[\[5.2.7 SSH キー署名アルゴリズムについて\] \(P.54\)](#) を参照してください。
- `fujitsu_use_cli_copy`

スナップショット作成時のアクセス方法を指定します。

デフォルト値は False です。

True を指定する場合、ETERNUS CLI で発行してスナップショットを作成します。

未指定または False の場合は、SMI-S で発行してスナップショットを作成します。

▶ 注意

- スナップショットのプールに RAID グループに指定するときは、未指定または False を設定してください。
- ETERNUS CLI を使用した場合は、スナップショット生成後にコピー元ボリュームを拡張できません。コピー元のボリュームを拡張後、revert volume to snapshot は指定不可となります。

• fujitsu_ssh_port

ETERNUS CLI で ETERNUS AF/DX に接続するポートを指定します。

デフォルト値は 22 です。指定可能な値は 0 ~ 65535 です。指定可能値以外を指定した場合は、ドライバーの初期化は失敗します。

ETERNUS CLI が SSH 接続に使用するポートが変更できる場合のみ指定してください。

• fujitsu_disabled_algorithms

ETERNUS CLI で ETERNUS AF/DX に接続するとき、使用しないアルゴリズムを指定します。

デフォルト値は未指定です。

詳細は、[\[5.2.7 SSH キー署名アルゴリズムについて\] \(P.54\)](#) を参照してください。

第4章

アンインストール

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver のアンインストール方法について説明します。

4.1 アンインストール手順

手順

- 1 コントローラーノードにログインします。
- 2 `cinder.conf` を編集して、ETERNUS OpenStack VolumeDriver を使用しない設定にします。
`/etc/cinder/cinder.conf` から ETERNUS OpenStack VolumeDriver のエントリーを削除してください。

- 3 Cinder を再起動します。

```
$ service openstack-cinder-volume restart
```

Cinder を再起動すると、[手順 2](#) で行った設定が有効になり、ETERNUS OpenStack VolumeDriver が無効になります。

- 4 ETERNUS OpenStack VolumeDriver を削除します。
`osvd_install.sh` に `uninstall` オプションを指定して実行してください。

```
$ ./osvd_install.sh uninstall
```

アンインストールが完了すると、以下のメッセージが出力されます。

```
osvd_install.sh: INFO: Uninstall is FINISHED
osvd_install.sh: INFO: Please reboot cinder services to reflect configuration
done by this installer.
```

備考

ドライバ設定ファイルは削除されません。必要に応じて削除してください。

手順ここまで

第 5 章

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の動作について

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver の動作について説明します。

■ ETERNUS AF/DX の設定方法

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、SMI-S を使用して ETERNUS AF/DX の設定を行います。
SMI-S については、『ETERNUS SMI-S Server SMI-S API リファレンス』を参照してください。

■ ボリューム名

ボリューム名は、「Fjosv_」の 6 文字で始まる 30 文字固定で設定されます。

例) Fjosv_2PLulWCwG49djrPkHC-jRw==

■ RAID グループ作成

OpenStack のユーザーインターフェースから ETERNUS AF/DX 上に RAID グループを作成することはできません。
ETERNUS AF/DX のユーザーインターフェース (ETERNUS Web GUI など) を使用して、事前に作成してください。

5.1 ETERNUS OpenStack VolumeDriver でサポートする機能

表 5.1 ETERNUS OpenStack VolumeDriver でサポートする機能

機能名	機能説明
Create Volume	<p>ボリュームを作成</p> <p>● 備考</p> <p>ETERNUS AF/DX の QoS 機能を使用可能です。詳細は、[5.2.1 QoS 設定について] (P.43) を参照してください。</p>
Delete Volume	<p>ボリュームを削除</p> <p>● 備考</p> <p>データの初期化機能を使用可能です。詳細は、[5.2.2 ボリューム削除時の初期化機能について] (P.46) を参照してください。</p>
Attach Volume	<p>ボリュームを指定したホストに割り当てる</p> <ul style="list-style-type: none">ETERNUS AF/DX の機能 ボリュームへのアクセスパスを設定<ul style="list-style-type: none">FC ホスト / iSCSI ホスト追加LUN グループ作成 / 変更ホストアフィニティ設定 <p>● 備考</p> <ul style="list-style-type: none">マッピングファイル機能を利用可能です。詳細は、[5.2.3 マッピングファイルについて] (P.47) を参照してください。同じホストを IPv4 と IPv6 のホストとして同時にストレージシステムに登録し、アタッチできます。この機能は以下のファームウェア版数からサポートします。<ul style="list-style-type: none">ETERNUS AF S3 series, ETERNUS DX S5 series, ETERNUS DX8900 S4 (V11L30 未満は ETERNUS Web GUI で設定不可) ファームウェア版数 V11L10ETERNUS AF S2/AF series, ETERNUS DX S4/S3 series (ETERNUS DX8900 S4 を除く) ファームウェア版数 V10L881.7.2 より前のバージョンでは、1つのコンピュータノードに対してアタッチできる LUN 数の上限値は 256 です。バージョン 1.7.2 以降では、1つのコンピュータノードに対してアタッチできる LUN 数を 4096 に拡張します。LUN 数拡張機能を使用する場合は、事前にホストレスポンスの作成とホストの登録が必要です。詳細は、[2.4 事前設定] (P.15) を参照してください。

機能名	機能説明
Detach Volume	<p>ボリュームへ設定したアクセスパスを削除</p> <ul style="list-style-type: none"> • LUN グループ変更／削除 • ホストアフィニティ削除
Create Snapshot	<p>スナップショットを作成</p> <ul style="list-style-type: none"> • スナップショットボリュームを作成 • SnapOPC 実行 <p>● 備考</p> <p>fujitsu_use_eternus_snap_pool が指定されていない、または False を指定する場合、元のボリュームのプールでスナップショットを作成します。fujitsu_use_eternus_snap_pool が True を指定する場合、スナップショット作成先プールを指定可能です。詳細は、[5.2.5 スナップショット作成先プールの指定について] (P.52) を参照してください。</p>
Delete Snapshot	<p>スナップショットを削除</p> <ul style="list-style-type: none"> • SnapOPC 停止 • スナップショットボリュームを削除
Create Volume from Snapshot	<p>スナップショットからボリュームを作成</p> <ul style="list-style-type: none"> • OPC 実行 (スナップショットボリュームから新規作成したボリュームへ)
Get Volume Stats	<p>ストレージプール (RAID グループ／シン・プロビジョニングプール (TPP)) の空き容量情報を取得</p>
Clone Volume	<p>ボリュームを複製</p> <ul style="list-style-type: none"> • OPC 実行 (指定したボリュームから新規作成したボリュームへ)
Copy Image to Volume	<p>ボリュームを作成し、Glance が管理する Image をボリュームへコピー</p> <ul style="list-style-type: none"> • ETERNUS AF/DX の機能 <ul style="list-style-type: none"> - ボリュームの作成、アクセスパスの設定／削除 - Create Volume、Attach Volume、および Detach Volume を使用 • Cinder 本体の処理 <ul style="list-style-type: none"> - Glance からイメージをダウンロードし、ボリュームへ書き込み <p>● 備考</p> <p>ETERNUS AF/DX の QoS 機能を使用可能です。詳細は、[5.2.1 QoS 設定について] (P.43) を参照してください。</p>
Copy Volume to Image	<p>ボリュームのデータを Image として Glance へアップロード</p> <ul style="list-style-type: none"> • ETERNUS AF/DX の機能 <ul style="list-style-type: none"> - アクセスパスの設定／削除 - Attach Volume および Detach Volume を使用 • Cinder 本体の処理 <ul style="list-style-type: none"> - ボリュームからデータを読み込み、Glance へイメージをアップロード

機能名	機能説明
Extend Volume	ボリュームのサイズを変更
Migrate Volume	<p>ボリュームを別のストレージプールへ移動</p> <ul style="list-style-type: none"> • ETERNUS AF/DX の機能 <ul style="list-style-type: none"> - 移行先ボリュームの作成／移行元ボリュームの削除 - 移行先ボリュームのアクセスパスの設定／移行元ボリュームのアクセスパスの削除 - Create Volume、Delete Volume、Attach Volume、および Detach Volume を使用 • Cinder 本体の処理 <ul style="list-style-type: none"> - 移行元ボリュームのデータを移行先ボリュームへコピー <p>● 備考</p> <p>以下の条件を満たす場合、使用不可となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • スナップショットが作成されているボリュームのマイグレーション • OpenStack VolumeDriver 以外のドライバとのマイグレーション
Retype Volume	<p>ボリュームに設定したボリュームタイプを変更</p> <p>● 備考</p> <p>パラメーター (*1) の変更を伴う Retype を行う場合には、 --migration-policy on-demand オプションの指定が必要です。 バージョン 1.7.1 では、QoS のみの変更を伴う Retype は --migration-policy on-demand オプションの指定にかかわらず、 ETERNUS AF/DX 上のボリュームの QoS 情報を変更します。</p> <p>*1: バージョン 1.7 では Extra Specs, Encryption, QoS Specs, volume_backend_name バージョン 1.7.1 では Extra Specs, Encryption, volume_backend_name</p>

機能名	機能説明
Manage Volume	<p>ETERNUS AF/DX 上のボリュームの情報を OpenStack 環境へ登録</p> <ul style="list-style-type: none"> • ボリュームの検索 <p>● 備考</p> <ul style="list-style-type: none"> • インポートするボリュームを指定するには、id を指定する方法と name を指定する方法があります。 <ul style="list-style-type: none"> - id を指定する場合は、ボリュームの番号を指定します。 - name を指定する場合は、ボリュームの名前を指定します。 • id 指定を推奨します。処理時間は、name 指定よりも id 指定のほうが短くなります。 • ドライバ設定ファイルに記載したプール上に存在するボリュームのみ指定可能です。 • ボリュームを管理するときに、ETERNUS AF/DX の QoS 機能を使用可能です。詳細は、[5.2.1 QoS 設定について] (P.43) を参照してください。 • 以下のすべての条件を満たすボリュームが指定可能です。 <ul style="list-style-type: none"> - ドライバ設定ファイルに記載したプール上に存在する - タイプは Standard/TPV である - スナップショットボリュームではない - OpenStack 環境に登録されていない - ホストアフィニティの中に存在していない
Unmanage Volume	<p>ETERNUS AF/DX 上のボリュームは削除せず、OpenStack 環境に登録されている情報のみを削除</p> <ul style="list-style-type: none"> • ETERNUS AF/DX 側の処理はなし

機能名	機能説明
Manage Snapshot	<p>ETERNUS AF/DX 上のスナップショットの情報を OpenStack 環境へ登録</p> <ul style="list-style-type: none"> スナップショットの検索 <p>● 備考</p> <ul style="list-style-type: none"> インポートするスナップショットボリュームを指定するには、id を指定する方法と name を指定する方法があります。 <ul style="list-style-type: none"> id を指定する場合は、スナップショットボリュームの番号を指定します。 name を指定する場合は、スナップショットボリュームの名前を指定します。 id 指定を推奨します。処理時間は、name 指定よりも id 指定のほうが短くなります。 ドライバ設定ファイルに記載したプール上に存在するスナップショットボリュームのみ指定可能です。 以下のすべての条件を満たすスナップショットボリュームが指定可能です。 <ul style="list-style-type: none"> ドライバ設定ファイルに記載したプール上に存在する SnapOPC でスナップショットを実行している スナップショット元のボリュームは、OpenStack 環境に登録されていて、Status が Available である OpenStack 環境に登録されていない fujitsu_use_eternus_snap_pool が False を指定する場合、スナップショットボリュームとスナップショット元のボリュームは同じプールに存在する
Unmanage Snapshot	<p>ETERNUS AF/DX 上のスナップショットは削除せずに、OpenStack 環境に登録されている情報のみを削除</p> <ul style="list-style-type: none"> ETERNUS AF/DX 側の処理はなし
Get Manageable Volume	<p>OpenStack 環境に登録できるボリューム情報を取得</p> <p>● 備考</p> <p>以下のすべての条件を満たすボリュームを表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ドライバ設定ファイルに記載したプール上に存在する スナップショットボリューム以外のボリューム タイプは Standard/TPV である OpenStack 環境に登録されていない ホストアフィニティの中に存在していない

機能名	機能説明
Get Manageable Snapshot	<p>OpenStack 環境に登録できるスナップショット情報を取得</p> <p>● 備考</p> <p>以下のすべての条件を満たすスナップショットボリュームを表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ドライバ設定ファイルに記載したプール上に存在する • SnapOPC でスナップショットを実行している • スナップショット元のボリュームも OpenStack 環境に登録されている • スナップショット情報が、OpenStack 環境に登録されていない • fujitsu_use_eternus_snap_pool が False を指定する場合、スナップショットボリュームとスナップショット元のボリュームは同じプールに存在する
Volume Revert to Snapshot	<p>スナップショットから、ボリュームを復元</p>
Failover Host	<p>ETERNUS AF/DX の Storage Cluster 機能を利用して、1 台のストレージ装置が使用不可となった場合でも、I/O アクセス先を使用可能なストレージ装置に切り替える 手動 Failover と手動 Failback のみサポート</p> <p>● 備考</p> <p>Failover Host 機能の詳細は、[5.2.4 Failover Host 機能について] (P.50) を参照してください。</p>
Multiattach	<p>複数のホスト／サーバに同時にボリューム接続を可能にする</p>
Active/Active High Availability	<p>複数 Cinder ノードから同じバックエンドに同時にボリュームを操作する</p> <p>● 備考</p> <p>複数 Cinder ノードで、同時にバックエンドのリソースへの処理で排他を行います。 cinder.conf ファイルの [coordination] セクションの下に適切な backend_url を設定して、Cinder Volume の Distributed Lock を設定してください。 例) [coordination] backend_url=etcd3+http://etcd_address:2379 backend_url の設定値は、以下のページを参照してください。 Etcd3gw を推奨します。 https://docs.openstack.org/tooz/latest/reference/index.html</p>

● Extend Volume を実行できない場合と対処方法

Extend Volume を実行できない場合と対処方法について説明します。

表 5.2 Extend Volume を実行できない場合と対処方法

事象	対処方法
Clone Volume でコピー元として指定したボリューム、または Clone Volume で作成したボリュームに対して Extend Volume を実行し、コピーが完了していない場合、処理が失敗します。	コピーが完了してコピーセッションがなくなるのを待って、Extend Volume を実行してください。
Create Snapshot で、コピー元として指定したボリュームに対して Extend Volume を実行した場合、処理が失敗します。	コピーセッションを削除する必要があります。Delete Snapshot を使用して、対象のボリュームから採取したスナップショットをすべて削除してください。
ETERNUS SF Storage Cruiser または ETERNUS Web GUI から手動でコピーを作成している状態で Extend Volume を実行した場合、処理が失敗します。	<ul style="list-style-type: none">• OPC の場合：Clone Volume の場合と同様にコピーが完了するのを待ってください。• OPC 以外の場合：Extend Volume を実行する前に、対象のボリュームをコピー元またはコピー先に持つコピーセッションをすべて削除してください。容量拡張後、あらためてコピーセッションを作成してください。

● host 情報の指定について

Migrate Volume や Manage Volume では host 情報を指定する必要があります。
host の入力フォーマットは、以下のとおりです。

Host-Name@Backend-Name#Pool-Name

以下の環境および設定の場合、host に「test.localhost@Backend1#PoolA」を指定します。

- PoolA は /etc/cinder/cinder_fujitsu_eternus_dx.xml に指定するプールです。

入力例)

```
$ hostname
test.localhost

$ cat /etc/cinder/cinder.conf

(略)
[Backend1]
volume_driver=cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_fc.FJDXFCDriver
cinder_eternus_config_file = /etc/cinder/cinder_fujitsu_eternus_dx.xml
volume_backend_name=volume_backend_name1
```

5.2 サポートする機能の補足説明

5.2.1 QoS 設定について

ETERNUS AF/DX のボリューム QoS 機能と連携した QoS 設定が可能です。ボリュームごとの Bandwidth (BWS) の上限値を設定できます。下限値は設定できません。ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 より前では上限値を、V11L30 以降からはボリュームの Total/Read/Write の IOPS/Throughput を別々に設定します。ETERNUS AF/DX で優先度設定機能が利用可能な場合、バージョン 1.7.1 では優先度レベルを設定できます。優先度レベルを設定する場合、すべてのボリュームに BWS を設定することはできません。QoS 設定の対象となる機能は、以下のとおりです。

- Create Volume、Copy Image to Volume などのボリュームを作成する機能
- Manage Volume などのボリュームを OpenStack 環境に登録する機能
- Retype Volume などのボリュームタイプを変更する機能 (バージョン 1.7.1 以降)

以下に QoS 設定の手順を示します。

手順

1 QoS の定義を作成します。

■ ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 より前の場合

```
$ cinder qos-create <qos_name> maxBWS=xx
```

<qos_name> には作成する定義の名前を指定します。
maxBWS には MB 単位の値を指定します。

■ ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 以降の場合

- ボリュームごとに BWS を設定する場合

```
$ cinder qos-create <qos_name> read_iops_sec=15000 write_iops_sec=12600  
total_iops_sec=15000 read_bytes_sec=800 write_bytes_sec=700 total_bytes_sec=800
```

- ボリュームごとに優先度を設定する場合

```
$ cinder qos-create <qos_name> volume_priority=high
```

<qos_name> には作成する定義の名前を指定します。
volume_priority には優先度レベル (high/mid/low) を指定します。

2 既存のボリュームタイプを使用しない場合は、新たにボリュームタイプを作成します。

```
$ cinder type-create <volume_type_name>
```

<volume_type_name> には作成するボリュームタイプの名前を指定します。

3 ボリュームタイプに QoS の定義を関連付けます。

```
$ cinder qos-associate <qos_specs> <volume_type_id>
```

<qos_specs> には作成した QoS 定義の ID を指定します。

<volume_type_id> には作成したボリュームタイプの ID を指定します。

手順ここまで

■ 注意事項

- QoS 設定の解除方法については、『OpenStack Command-Line Interface Reference』を参照してください。
- 事前に ETERNUS AF/DX の QoS 動作モードを有効にしておく必要があります。詳細は、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。
- ETERNUS AF/DX のボリューム QoS 設定では、ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 より前の場合、いくつかの決まったレベルに分けて上限値を設定します。そのため、ETERNUS AF/DX 側では、maxBWS で指定された値を超えない最大のレベルの上限値を設定してください。
以下に、ETERNUS AF/DX 側で設定可能な上限値と設定例を示します。ETERNUS AF/DX のボリューム QoS 設定の詳細は、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。

ETERNUS AF/DX の設定値

無制限

15000 IOPS (800 MB/s)

12600 IOPS (700 MB/s)

10020 IOPS (600 MB/s)

7500 IOPS (500 MB/s)

5040 IOPS (400 MB/s)

3000 IOPS (300 MB/s)

1020 IOPS (200 MB/s)

780 IOPS (100 MB/s)

600 IOPS (70 MB/s)

420 IOPS (40 MB/s)

300 IOPS (25 MB/s)

240 IOPS (20 MB/s)

180 IOPS (15 MB/s)

120 IOPS (10 MB/s)

60 IOPS (5 MB/s)

- maxBWS=750 と指定した場合
ETERNUS AF/DX では「12600 IOPS (700 MB/s)」と設定されます。
- maxBWS=900 と指定した場合
ETERNUS AF/DX では「15000 IOPS (800 MB/s)」と設定されます。

- QoS の定義を作成するときに `maxBWS/read_iops_sec/write_iops_sec/total_iops_sec/read_bytes_sec/write_bytes_sec/total_bytes_sec/volume_priority` 以外の指定がある場合、警告ログを出力して、QoS 情報の設定は続行されません。
- ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 より前の場合、`read_iops_sec/write_iops_sec/total_iops_sec/read_bytes_sec/write_bytes_sec/total_bytes_sec` が設定された QoS 定義のポリシータイプを指定すると、Create Volume、Migrate Volume、Retype Volume (`--migration-policy on-demand` オプションの指定) では警告ログを出力し、コマンド実行せず終了します。
- ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 以降の場合、`maxBWS` が設定された QoS 定義のポリシータイプを指定すると、Create Volume、Migrate Volume、Retype Volume (バージョン 1.7 では、`--migration-policy on-demand` オプションの指定) では警告ログを出力し、コマンド実行せず終了します。
- ETERNUS AF/DX のファームウェア版数を V11L10/V11L2x からアップグレード後、アップグレード前のファームウェアで作成された QoS の定義に関連するポリシータイプは使用不可です。QoS の定義を設定して新たなポリシータイプを作成してください。
- ETERNUS AF/DX のファームウェア版数を V11L10/V11L2x にダウングレードする場合、ダウングレード前の QoS 定義の設定と異なる動作をすることがあるため、ダウングレード前に作成した、QoS 定義を関連付けたポリシータイプは使用しないでください。ポリシータイプに設定されているポリシータイプを QoS 定義を関連付けていないものに変更してからダウングレードを実施し、ダウングレード後に QoS 定義を関連付けたポリシータイプを作成してポリシータイプに設定してください。
- Create Volume の処理が異常終了すると、Cinder から Delete Volume が呼ばれないことがあります。そのため、ポリシータイプは作成できたが QoS 設定に失敗した場合、作成したポリシータイプが ETERNUS AF/DX 上に残ったままになることを防ぐため、ETERNUS OpenStack VolumeDriver では処理を正常終了させます。なお、ポリシータイプ作成自体に失敗した場合は、異常終了させます。
- ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V11L30 以降で、QoS モードを制限値設定または優先度設定のいずれかに設定できる場合、異なる QoS モードの QoS 定義を設定したポリシータイプは使用できません。QoS モードを変更する場合 (無効・初期化も含む)、変更前の QoS 定義と異なる設定状態となるため、QoS モードを変更する前に作成した QoS 定義を関連付けたポリシータイプを使用しないでください。ポリシータイプに設定されているポリシータイプを QoS 定義を関連付けていないものに変更してから QoS モード変更を実施し、QoS モード変更後に QoS 定義を設定する場合は、QoS 定義を関連付けたポリシータイプを設定してください。
- ETERNUS AF/DX のファームウェアを QoS モード優先度設定で利用できない版数にダウングレードする場合、変更前の QoS 定義と異なる設定状態となります。そのため、ポリシータイプに設定されているポリシータイプを QoS 定義を関連付けていないものに変更してからダウングレードを実施し、ダウングレード後に制限値設定の QoS 定義を関連付けたポリシータイプを設定してください。

5.2.2 ボリューム削除時の初期化機能について

本機能によって、ボリューム削除時に使用していた領域を 0 で上書き可能です。

● 備考

初期化にかかる時間については、以下の例を参考にしてください。

- RAID1+0 上のボリュームを初期化した場合の所要時間
50GB : 10 分
100GB : 22 分

以下にボリューム削除時の初期化の手順を示します。

手順

- 削除対象のボリュームのボリュームタイプに値を設定します。

```
$ cinder type-key <volume_type_id> set type:delete_with_volume_format=True
```

<volume_type_id> には削除対象となるボリュームタイプの ID を指定します。

- ボリュームを削除します。

使用していた領域を 0 で上書きしてからボリュームを削除します。

```
$ cinder delete <volume_id>
```

<volume_id> には削除するボリュームの ID を指定します。

手順ここまで

■ 注意事項

- 設定の解除方法については、『OpenStack Command-Line Interface Reference』を参照してください。
- 本機能を使用するには、ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V10L30 以降である必要があります。
- ボリュームの作成と削除を同時に実行すると、フォーマットに時間がかかる場合があります。
- スナップショットボリュームは 0 で上書きできません。

5.2.3 マッピングファイルについて

接続する ETERNUS AF/DX のポートを指定するマッピング情報を設定します。接続ポートを限定する場合は必ず設定してください。

5.2.3.1 設定パラメーター

表 5.3 cinder.conf の関連セクションに設定する項目 (1)

設定項目	説明
fujitsu_port_host_mapping_file	「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」の絶対パス名を指定します。 省略時は、ETERNUS AF/DX の利用可能なポートに対して、Host affinity を設定します。

5.2.3.2 設定手順

以下に設定する手順を示します。

手順

- 以下のフォーマットで、「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」を作成します。

```
<ポート名>, <ポート名>.....=<host info>=<lun group name>
```

ポート名 ETERNUS AF/DX のポートの情報を指定します。複数指定可能です。

- iSCSI の場合

host info host の iSCSI name を指定します。

- FC の場合

host info host の HBA WWPN を指定します。

lun group name ETERNUS AF/DX で Host Affinity の LUN グループ名を指定します。

例)

- iSCSI の場合

```
#port1,port2,...=host iscsi name=lun group name
#port can be set to be xyz or wxyz format.
#xyz: Fixed 3 digits, CM number + CA number + Port number;
#wxyz: Fixed 4 digits, CE number(hex) + CM number + CA number + Port

001,010=iqn.1994-05.com.redhat:2b96a70bdd8=AFIN_GRP_#01
001,010=iqn.1994-05.com.redhat:2b96a70bdd9=AFIN_GRP_#02
001,010=iqn.1994-05.com.redhat:d9f7bd7fe5aa=AFIN_GRP_#03
001,010=iqn.1994-05.com.redhat:d9f7bd7fe5a8=AFIN_GRP_#04
101,011=iqn.1994-05.com.redhat:bc48bdaae32=AFIN_GRP_#02
```

- FC の場合

```
#port1,port2,...=host HBA WWPN=lun group name
#port can be set to be xyz or wxyz format.
#xyz: Fixed 3 digits, CM number + CA number + Port number;
#wxyz: Fixed 4 digits, CE number(hex) + CM number + CA number + Port

001,010=10000000c986888b=AFIN_GRP_#01
1101,1011=10000000c986888c=AFIN_GRP_#02
```

2 「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」で定義したホストアフィニティ関係を ETERNUS AF/DX 上で設定します。

ETERNUS CLI を使用して設定してください。設定方法については、ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

3 cinder.conf の設定を変更します。

[fujitsu_port_host_mapping_file =] の行に、「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」のパス名を記載します。行自体が存在しない場合は追記してください。

例)

```
fujitsu_port_host_mapping_file=/etc/cinder/fujitsu_port_host_mapping.conf
```

手順ここまで

■ 注意事項

- /etc/cinder/cinder.conf ファイルは、更新時、Cinder の再起動が必要です。
- 「VolumeDriver のホストアフィニティ設定ファイル」は、更新時、Cinder の再起動が必要です。
- 「VolumeDriver のホストアフィニティ設定ファイル」の設定したホストアフィニティ関係が ETERNUS AF/DX で設定されていない場合、アタッチ処理に失敗する可能性があります。
 - 「VolumeDriver のホストアフィニティ設定ファイル」に設定されている LUN グループ名と異なる LUN グループ名でホストアフィニティが設定されていて、「VolumeDriver のホストアフィニティ設定ファイル」に設定されている LUN グループ名が装置に存在する場合は、ファイルに記載されている LUN グループにアタッチしたいボリュームが追加されますが、Nova からの LUN アクセスでボリュームが見つからずアタッチ処理に失敗します。
 - 「VolumeDriver のホストアフィニティ設定ファイル」に設定されている LUN グループ名が装置に存在しない場合は、ETERNUS OpenStack VolumeDriver のアタッチ処理で失敗します。
- 「fujitsu_port_host_mapping_file パラメーター」が設定されていない場合、以下の設定になります。
 - FC の場合

ホスト接続しているすべての ETERNUS AF/DX の利用可能な FC ポートに対して、ホストアフィニティを設定します。ゾーニング未設定や未結線などのポートには設定しません。

- iSCSI の場合
 - ホスト接続しているすべての ETERNUS AF/DX の利用可能な iSCSI ポートの中で、設定されているホストアフィニティ設定の数が少ないポートから順に、`fujitsu_target_port_use_number` で設定数分のホストアフィニティを設定します。ホストアフィニティが設定済みの場合、LUN グループに LUN が追加されます。
- 「`fujitsu_port_host_mapping_file` パラメーター」が設定されているが、「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」が未指定、または存在しない場合、ETERNUS OpenStack VolumeDriver 起動時に失敗します。
- `volume` をアタッチするとき、指定された Host が「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」に定義していない場合は、以下の設定になります。
 - FC の場合
 - ホスト接続しているすべての ETERNUS AF/DX の利用可能な FC ポートに対して、ホストアフィニティを設定します。ゾーニング未設定や未結線などのポートには設定しません。
 - iSCSI の場合
 - ホスト接続しているすべての ETERNUS AF/DX の利用可能な iSCSI ポートの中で、設定されているホストアフィニティ設定の数が少ないポートから順に、`fujitsu_target_port_use_number` で設定数分のホストアフィニティを設定します。ホストアフィニティが設定済みの場合、LUN グループに LUN が追加されます。
- 「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」に設定した同じコンピュータノードのホストに対して、同じ LUN グループを設定してください。同じコンピュータノードのホストに対して、複数の LUN グループを検出する場合は、ETERNUS OpenStack VolumeDriver のアタッチ処理で失敗します。
- マッピングファイルを使用して `Volume` をアタッチするときは、同じホストに異なる装置ポート経由で異なる LUN グループとのホストアフィニティを作成しないでください。ボリュームをアタッチするときに、Nova は誤った LUN をスキャンする可能性があります。

誤った LUN がスキャンされる例)

マッピングファイルに以下のような記載があります。

- PortX=WWN1 (コンピュータノード A のホスト 1) =LG1
- PortY=WWN2 (コンピュータノード A のホスト 2) =LG1

ボリュームをアタッチするとき、Nova 側はマッピングファイルに記載がない以下のパスもスキャンします。

- WWN1-PortY
- WWN2-PortX

ETERNUS AF/DX に以下のホストアフィニティが設定されていると、Nova スキャンで LG2 のボリュームが LUN として認識されることがあります。

- WWN1-PortY-LG2
- WWN2-PortX-LG2

5.2.4 Failover Host 機能について

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は ETERNUS AF/DX の Storage Cluster 機能を利用して、Failover Host 機能を実現します。

Storage Cluster 機能とは、2 台のストレージ装置間でデータ等価性を維持しながら、1 台のストレージ装置が使用不可となった場合でも、I/O アクセス先を使用可能なストレージ装置に切り替えて、業務を継続する機能です。

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、手動 Failover と手動 Failback のみサポートします。

5.2.4.1 事前設定

Storage Cluster を導入する場合、ETERNUS SF Storage Cruiser における ETERNUS SF Web コンソールから設定を行う必要があります。Storage Cluster の設定については、『FUJITSU Storage ETERNUS SF Storage Cruiser 運用ガイド』を参照してください。

5.2.4.2 設定パラメーター

表 5.4 cinder.conf の関連セクションに設定する項目 (2)

設定項目	説明
replication_device	レプリカを作成するバックエンド・ストレージの定義を指定します。

5.2.4.3 設定手順

以下に設定する手順を示します。

手順

- 1 TFO グループのローカルのストレージのプールを使用して、ローカルのドライバ設定ファイルを作成します。
- 2 TFO グループのリモートのストレージのプールを使用して、リモートのドライバ設定ファイルを作成します。
- 3 cinder.conf の設定を変更します。

ローカルバックエンドの「replication_device =」の行に、レプリカを作成するバックエンド・ストレージを記載します。行自体が存在しない場合は追記してください。
例)

```
replication_device=
backend_id:hostname@DX_Remote#remote,cinder_eternus_config_file:/etc/cinder/
remote.xml, local_eternus_boxid:
00ETERNUSDxls3ET203ACU####NL4601417434## ,tfog_name: tfog1
```

backend_id :	リモートのバックエンド名
cinder_eternus_config_file :	リモートのドライバ設定ファイルの格納場所
local_eternus_boxid :	ローカル装置の boxid
tfog_name :	ローカルとリモートのバックエンドに属する ETERNUS AF/DX の間で設定している TFO グループ名

手順ここまで

5.2.4.4 使用手順

以下に、機能を使用するための手順を示します。

手順

1 Failover Host 用の Replication Volume を作成します。

1-1 Replication のボリュームタイプを作成します。

```
$ cinder type-create replica
```

1-2 作成したボリュームタイプにバックエンドを関連付けます。

```
$ cinder type-key replica set volume_backend_name= dx_L
```

1-3 作成したボリュームタイプに replication の定義を関連付けます。

```
$ cinder type-key replica set type:replication_enabled='<is> True'
```

1-4 [手順 1-1](#) ~ [手順 1-3](#) を実施して、Failover Host 用のボリュームタイプを作成します。

```
$ cinder extra-specs-list
```

ID	Name	extra_specs
xxxx	replica	{'volume_backend_name': 'dx_L', 'type:replication_enabled': 'is True'}

1-5 Failover Host 用のボリュームを作成します。

```
$ cinder create --volume-type replica -display-name <name> <volume size>
```

2 Failover Host 用のボリュームへのアクセスパスを設定します。

```
$ nova volume-attach <server> <volume>
```

上記の手順が完了すると、Failover Host 機能は使用可能となります。

手順ここまで

■ 注意事項

- ローカルのバックエンドリモートのバックエンドを同時にシン・プロビジョニングプール (TPP) または RAID グループの1つに設定します。
- TFO グループの設定に使用する Own Port と Pair Port は、マッピングファイルに設定しないでください。
- 1つの TFO グループは1つのドライバ設定ファイルにしか存在できません。1つのドライバ設定ファイルも1つの TFO グループにしか使えません。
- 通常、TPV 間の REC コピーは、Standard 間の REC コピーよりも高速です。したがって、シン・プロビジョニングプール (TPP) は、ローカルバックエンドとリモートバックエンドとして推奨されます。
- Failover Host 機能は、複数 Cinder ノードから同じバックエンドに対して Active/Standby 設定時のみサポートします。

5.2.5 スナップショット作成先プールの指定について

スナップショット作成先プールには、RAID グループまたはシン・プロビジョニングプール (TPP) を指定できます。ETERNUS AF/DX のファームウェア版数が V10L60 以前では、シン・プロビジョニングプール (TPP) はスナップショット作成先プールとして使用できません。

スナップショット作成先のプールは複数指定できます。

作成先のプールが RAID グループの場合、1つの RAID グループに 128 個より多くのスナップショットは作成できません。そのため、128 個より多くのスナップショットを RAID グループ上に作成する場合は、複数の RAID グループをスナップショット作成先のプールとして指定してください。

fujitsu_use_eternus_snap_pool が指定されていない、または False を指定する場合、元のボリュームのプールでスナップショットを作成します。スナップショット作成先プールを指定する必要がありません。

fujitsu_use_eternus_snap_pool が True を指定する場合、スナップショットの作成時、EternusSnapPool で指定されたプールの容量に余裕があっても、Cinder スケジュールは元のボリュームが作成されたプールが容量不足と判断してスナップショットの作成は失敗する可能性があります。

ドライバ設定ファイルに書き込んだ順番で、スナップショットが作成可能か確認し、作成可能なプールが見つかり次第、そのプール上にスナップショットを作成します。

(ドライバ設定ファイルの設定例)

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<FUJITSU>
<EternusIP>0.0.0.0</EternusIP>
<EternusPort>5988</EternusPort>
<EternusUser>smisuser</EternusUser>
<EternusPassword>smispassword</EternusPassword>
<EternusPool>pool1</EternusPool>
<EternusSnapPool>raid1</EternusSnapPool>
<EternusSnapPool>raid2</EternusSnapPool>
</FUJITSU>
```

上記の raid1、raid2 はともに RAID グループです。

スナップショットを1つ作成したときの動作例)

raid1	raid2	実行処理
SDV×128 個	SDV×10 個	空きのある raid2 上にスナップショットを作成
SDV×28 個、 Standard Volumex100 個	SDV×10 個	空きのある raid2 上にスナップショットを作成（ボリューム種別に関係なく上限が 128 個のため、raid1 上には作成不可）
SDV×128 個	SDV×128 個	処理は失敗 (raid1、raid2 とも、上限の 128 個に達しているため)
SDV×10 個	SDV×10 個	raid1 上にスナップショットを作成 (ドライバ設定ファイルに書き込んだ順番でスナップショットが作成されるため)

▶ 注意

スナップショット先プールを複数指定する場合は、ボリューム作成先のプールと分けてください（EternusPool と EternusSnapPool は、それぞれ複数指定可能ですが、同じプール名は設定しないようにしてください）。同じプール名を指定している状態で、同じタイミングで複数ボリュームと複数スナップショットの作成を指示した場合に、RAID グループ上の論理ボリュームが 128 個に達してしまい、処理が失敗することがあります。

5.2.6 HTTPS 自己発行証明書の使用について

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、SMI-S を使用して ETERNUS AF/DX の設定を行います。SMI-S へのアクセスは、HTTP 通信（5988 ポート）、HTTPS 通信（5989 ポート）で行います。

HTTPS 通信で行うときは、以下の 2 つの方式をサポートしています。

(1) SMI-S 自己発行証明書を使用（デフォルト）

(2) Web GUI 用 SSL 証明書を使用

以下の手順で、HTTPS 自己発行証明書を使用できます。

- ETERNUS Web GUI で、自己発行 SSL 証明書を登録する。
設定方法については、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。
- ETERNUS CLI で、SMI-S で使用する Certificate に Web GUI 用 SSL 証明書を指定する。

```
set smi-s -ssl-certificate shared-with-webgui
```

HTTPS 通信で行うときは、設定パラメーターを変更することで、SSL 認証チェックを有効または無効に変更できます。

5.2.6.1 設定パラメーター

表 5.5 cinder.conf の関連セクションに設定する項目 (3)

設定項目	説明
driver_ssl_cert_verify	SSL 認証チェックの有効または無効を指定します。省略時は、無効を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • True SSL 認証チェックを有効にします • False SSL 認証チェックを無効にします
fujitsu_ca_certs_path	「SSL 証明書ファイル」の絶対パス名指定します。省略時は、/etc/pki/tls/certs/ca-bundle.trust.crt を設定します。

5.2.7 SSH キー署名アルゴリズムについて

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、ETERNUS CLI を使用して ETERNUS AF/DX の設定を行います。ETERNUS CLI は SSH で接続します。

ETERNUS AF/DX は SHA-2 アルゴリズムをサポートしたファームウェアで SHA-2 で接続する場合、ETERNUS AF/DX に ECDSA サーバ鍵を作成し設定します。ECDSA のサーバ秘密鍵の設定方法は、ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。

SHA-2 アルゴリズムをサポートしたファームウェア以外では、SHA-1 のみ接続できます。

SHA-1 で接続する場合は、以下の設定を行ってください。

手順

- 1 セキュリティポリシーの SHA-1 を有効にします。

```
$ update-crypto-policies --set DEFAULT:SHA1
```

- 2 /etc/cinder/cinder.conf の fujitsu_disabled_algorithms パラメーターの設定を変更します。

以下の例のように、バックエンドの設定パラメーターに fujitsu_disabled_algorithms の設定を変更してください。

fujitsu_disabled_algorithms パラメーターがなければ追加してください。

```
$ cat /etc/cinder/cinder.conf
(略)
[Backend1]
volume_driver=cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_fc.FJDX
FCDriver
cinder_eternus_config_file=/etc/cinder/cinder_fujitsu_eternus_dx.xml
volume_backend_name = volume_backend_name1
fujitsu_disabled_algorithms = rsa-sha2-512, rsa-sha2-256
```

3 cinder-volume を再起動します。

```
$ systemctl restart openstack-cinder-volume.service
```

手順ここまで

第6章

定期的な監視ツールの使用

ETERNUS OpenStack VolumeDriver では、Attach/Detach 処理の補助ツールを定期的な監視ツールとして使用します。

Attach Volume および Detach Volume の処理時間削減のため、定期的にホストアフィニティ設定を定義ファイルに基づき確認および設定することで、監視ツールとして動作します。

- iSCSI の場合

VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイルに、Host Affinity 情報 (Host, ports, lun group mapping 情報) を定義します。監視ツールは定義ファイルに基づいて Host Affinity 設定を実行および確認します。

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の Attach/Detach の処理では、LUN マッピング設定処理のみを行います。

- FC の場合

VolumeDriver ホスト情報設定ファイルに、Host 情報 (Host, Host HBA port 情報) を定義します。監視ツールは起動されたときに、ホスト情報設定ファイルと ETERNUS AF/DX から Host Port とストレージ Port の情報を取得し、Host Affinity 設定を実行後、VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイルを作成します。それ以降は定期的に、VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイルに基づき Host Affinity 設定をチェックします。

ETERNUS OpenStack VolumeDriver の Attach/Detach の処理では、VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイルによって、LUN マッピング設定処理のみを行います。

6.1 監視ツール設定ファイルについて

osvd_host_affinity_monitor.conf では、定期監視ツールの必要パラメーターを設定します。以下の項目を指定します。

本ファイルは、osvd_host_affinity_monitor.py と同じディレクトリに置く必要があります。

設定項目	説明
protocol	プロトコルを指定する。省略不可。 <ul style="list-style-type: none">• iSCSI の場合 iscsi• FC の場合 fc
osvd_conf	/etc/cinder/cinder.conf の cinder_eternus_config_file パラメーターの値。省略不可。

設定項目	説明
host_info_conf	「VolumeDriver ホスト情報設定ファイル」のパス名。 <ul style="list-style-type: none"> • iSCSI の場合 省略可 • FC の場合 省略不可
host_affinity_mapping_file	「VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイル」のパス名。 省略不可。
temp_volume_name	Temp Volume (サイズが最低 24MB) 名。省略可。 <ul style="list-style-type: none"> • Default 値 "!@#_OSVD_temp#@!"
pool_name	Temp Volume を作成するプール名。省略不可。
polling_time	定期的にチェックする間隔 (1 時間 <=POLLING_TIME<=24 時間)、(単位: 秒)。省略可。 <ul style="list-style-type: none"> • Default 値 3600
passwordless	公開鍵認証を利用するかどうかを指定する。省略可。 <ul style="list-style-type: none"> • Default 値 True
private_key	SSH の秘密鍵の絶対パス名。 passwordless は False の場合、省略可。
disabled_algorithms	公開鍵で装置に接続する際に、無効にする署名アルゴリズム。省略可。 <ul style="list-style-type: none"> • Default 値 None
ssh_port	ETERNUS AF/DX の SSH ポート番号。省略可。 <ul style="list-style-type: none"> • Default 値 22

監視ツール設定ファイルの設定例)

```
protocol=fc
osvd_conf = cinder_fujitsu_eternus_dx.xml
host_info_conf = /etc/cinder/host_info.conf
host_affinity_mapping_file = /etc/cinder/fujitsu_port_host_mapping.conf
temp_volume_name = "!@#_OSVD_temp#@!"
pool_name = OSVD_TPP
polling_time = 3600
passwordless=True
private_key=/var/lib/cinder/eternus
disabled_algorithms=rsa-sha2-512,rsa-sha2-256
ssh_port=22
```

VolumeDriver ホスト情報設定ファイルの設定例)

```
#host name="host HBA WWPN","host HBA WWPN",.....  
  
nova_computer_1=10000000c986888a, 10000000c986888b  
nova_computer_2=10000000c986888c, 10000000c986888d
```

VolumeDriver ホストアフィニティ設定ファイルは、[\[5.2.3 マッピングファイルについて\] \(P.47\)](#)を参照してください。

6.2 監視ツールの起動と停止について

■ 監視ツール起動

監視ツールの起動は、以下のコマンドを実行します。

```
python osvd_host_affinity_monitor.py &
```

■ 監視ツール停止

監視ツールの停止は、以下のコマンドを実行します。

```
ps -ef | grep osvd_host_affinity_monitor.py | grep -v grep | cut -c 9-15 | xargs kill -9
```

第7章

QoS 情報確認ツールの使用

ETERNUS OpenStack VolumeDriver は、バージョン 1.7.1 以降、QoS モードとしてボリュームごとに上限 BWS を設定する制限値設定モードと、QoS 設定状態を高・中・低のレベル設定する優先度設定モードに対応しています。

QoS モードは ETERNUS CLI で設定します。変更方法については、ETERNUS CLI のマニュアルを参照してください。QoS モードは、制限値設定モードと優先度設定モードのいずれかのみ設定されます。ETERNUS OpenStack VolumeDriver では、設定中の QoS モードと異なる QoS 情報が関連付けられたボリュームタイプを指定して、Create Volume や Retype Volume などを実行すると異常となります。

QoS 情報確認ツールでは、作成したボリュームタイプをチェックして利用可能か表示します。また、設定中の QoS モードと異なる QoS 情報のボリュームタイプが設定されているボリュームを表示し、Retype Volume が必要かを確認できます。

7.1 QoS 情報確認ツール設定ファイルについて

qos_check.conf では、ボリュームタイプの QoS 情報確認ツールに必要なパラメーターを設定します。

[表 7.1](#) に示す項目を指定します。

▶ 注意

本ファイルは、python qos_check.py と同じディレクトリに置く必要があります。

表 7.1 qos_check.conf の設定項目

設定項目	説明
cinder_database_user	cinder のデータベースのユーザー名
cinder_database_pass	cinder のデータベースのパスワード

● QoS 情報確認ツール設定ファイルの設定例

```
cinder_database_user=cinder
cinder_database_pass=CINDER_DBPASS
```

7.2 QoS 情報確認ツールの起動について

■ QoS 情報確認ツール起動

QoS 情報確認ツールの起動は、以下のコマンドを実行します。

```
python qos_check.py
```

● 出力例

The information of type and QoS are listed as following:

type ID	type name	associated QoS	binded backend	safe to use	message
1e0136d1-7c7d-4959-a2f3-aa289057ee0a	format_tpv	a749af0d-1950-4351-9dd3-ca03aa0e5b59	FJISCSI	:(Volume type cannot be used because the QoS information of the volume type and storage QoS mode is inconsistent. (Storage:priority, now: bandwidth limit)
21330f51-de72-487f-815e-e792b5e60475	TPP	b6aad67a-be4a-42a1-abff-97289558de1e	TPP	:)	-
6d08b700-6cdf-482d-b3c0-74bc7be3017	nfs	c36770ca-b611-44e3-a89a-f672e068ec64	-	-	Volume type does not bind any backend.
74d50559-3044-4fdf-808d-b4557cb814de	RAID	4cae-9015-6edc3c0be036	HUAWEI	-	Volume type binds Non Fujitsu backend.

The volumes are need retype are listed as following:

volume ID	volume name	volume type	volume qos spec
a749af0d-1950-4351-9dd3-ca03aa0e5b59	test	FJISCSI	'maxBWS':900

第 8 章

制限事項・注意事項

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver の制限事項および注意事項について説明します。

8.1 制限事項

- iSCSI ホストインターフェースの CHAP 認証には対応していません。
- Create Volume from Volume (Clone) および Create Volume from Snapshot を実行する場合は、元のボリュームと同じボリュームタイプを指定してください。異なるボリュームタイプを指定しても、元のボリュームのボリュームタイプに関連付いたバックエンドにボリュームが作成されます。
- 活性ファームウェア交換中は、実行命令が失敗するおそれがあります。ボリューム作成やアクセスパス設定などの操作を、ファームウェア交換中の装置に対して行わないでください。ただし、運用中の VM を停止する必要はありません。

8.2 注意事項

- OpenStack のユーザーインターフェース (CLI および Dashboard) で作成した ETERNUS AF/DX のリソースは、OpenStack 以外のユーザーインターフェース (ETERNUS Web GUI、ETERNUS CLI など) から変更しないでください。ETERNUS AF/DX の状態と OpenStack 上の管理情報の整合性が取れなくなり、正常に動作しなくなります。
- 異なる複数のバックエンドで同一のストレージプールを使用する運用は推奨しません。対象ストレージプールの使用状況の整合性が取れず、ボリュームの作成に失敗するおそれがあります。
- ボリュームのマイグレーションまたはリタイプに失敗し、処理失敗による移行先のボリュームの削除にも失敗した場合、以下の事象が発生することがあります。

(1) OpenStack の画面上ではボリュームは表示されないため、ボリュームが削除されたように見える

(2) ETERNUS AF/DX 上ではボリュームが削除されず、残ったままになっている

マイグレーション中にコントローラーファームウェアをロードしたり、RAID 故障が発生したりするなど上記の事象が発生する場合があります。

本事象が発生した場合、ETERNUS Web GUI の画面から、対象のボリュームを直接削除してください。

- Openstack のバージョンアップ作業中に以下のエラーが発生する場合は、ETERNUS OpenStack VolumeDriver をアンインストールしてから、Openstack のバージョンアップ作業を再度行ってください。
Openstack のバージョンアップ作業が完了したあと、ETERNUS OpenStack Volume Driver を再インストールします。

```
file /usr/lib/python2.7/site-packages/cinder/volume/drivers/fujitsu/
__init__.pyc from install of python-cinder-XXX.el7ost.noarch conflicts with
file from package newton_osvd-XXX.el7.centos.x86_64
file /usr/lib/python2.7/site-packages/cinder/volume/drivers/fujitsu/
__init__.pyo from install of python-cinder-XXX.el7ost.noarch conflicts with
file from package newton_osvd-XXX.el7.centos.x86_64
```

ETERNUS OpenStack VolumeDriver のインストールについては、[\[第 3 章 インストール\]\(P.18\)](#) を、アンインストールについては、[\[第 4 章 アンインストール\]\(P.34\)](#) を参照してください。

- Openstack Rocky 版で HTTPS 機能を使用する場合、pyOpenSSL の 17.3.0 以外のバージョンを利用してください。

第9章

メッセージ

この章では、ETERNUS OpenStack VolumeDriver が出力するメッセージとその内容、および対処方法について説明します。

メッセージは、Cinder のログに出力されます。メッセージには、複数の情報が「,」（カンマ）で区切られて出力されます。最後のカンマ以降の部分（「主要キーワード」と言います）で、メッセージの内容を判別できます。

以下に主要キーワードごとにメッセージの内容と対処を記載します。

■ Error: The CA port setting is invalid

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss WARNING [cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.  
eternus_dx_common] _map_lun,lun_name:[u'600000E00D2A0000002A0115000  
20000'],Initiator:[u'10000000c978c574', u'10000000c978c575'],target: TARGET-  
ID,Return code:32801,Error: The CA port setting is invalid
```

内容

ETERNUS AF/DX のターゲットポートの設定に誤りがあります。
TARGET-ID には、ETERNUS AF/DX のホストインターフェースポートの WWN または IQN が表示されます。

対処

該当する CA ポートを使用する場合は、ETERNUS CLI のコマンドでホストインターフェースポートの以下の設定を変更してください。

- ポートモードを CA にしてください。
ポートモードの変更には、set host-port-mode コマンドを使用します。
- Host Affinity 設定を enable にしてください。
Host Affinity 設定の変更には、ETERNUS CLI のコマンドを使用します。

例) FC ポートの場合

```
$ set fc-parameters -port all -host-affinity enable
```

例) iSCSI ポートの場合

```
$ set iscsi-parameters -port all -host-affinity enable
```

- import pywbem failed!!pywbem is necessary for this volume driver.

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR [cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common] import pywbem failed!!pywbem is necessary for this volume driver.
```

内容

pywbem がインストールされていません。

対処

ETERNUS OpenStack VolumeDriver をインストールしたコントローラーノードに pywbem をインストールしたあと、Cinder を再起動してください。

- Error:Maximum number of multi-hop has been reached

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR [cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common] create_snapshot,snapshotname:snapshot-ad3bd7a7-a773-458d-8afd-a5bd957b7022,source volume name:volume-d9a233bb-5305-4674-9195-177ec844d3eb,vol_instance.path:root/eternus:FUJITSU_StorageVolume.Creation ClassName="FUJITSU_StorageVolume",SystemName="systemname",DeviceID="deviceid",SystemCreationClassName="FUJITSU_StorageComputerSystem",dest_volumename:Fjosv_volumename,pool:root/eternus:FUJITSU_RAIDStoragePool.InstanceID="FUJITSU:poolname",Return code:35318,Error:Maximum number of multi-hop has been reached
```

内容

- 多段コピーの多段数の上限を超えています。
- スナップショット作成対象のボリュームへのコピー処理が実行中の状態です。
- スナップショットから作成したボリュームのスナップショットを作成するときに出力される場合があります。

対処

Create Volume from Snapshot で作成したボリュームのスナップショットを取得する場合は、ボリューム作成後、しばらく待ってから再度実行してください。
作成されたスナップショットは Status が Error になっているため、削除してください。

■ target_port does not found.

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR  
[cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common]  
_get_target_port,protcol:protocol,target_port does not found
```

内容

ETERNUS AF/DX の Target port の情報が取得できませんでした。

対処

使用する ETERNUS OpenStack VolumeDriver の接続プロトコルと、ETERNUS AF/DX のホストインターフェースポートのプロトコルが合っていることを確認してください。例えば、iSCSI 接続の ETERNUS OpenStack VolumeDriver を使用して FC ポートしかない (iSCSI ポートがない) ETERNUS AF/DX を接続し、Attach Volume を実行すると、このメッセージが出力されます。

■ Error:Maximum number of session has been reached

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.110 6639 ERROR  
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common [req-2f0f97dc-  
6d8c-4aaa-beb2-658cf8a2da48 eebf3f70b0b84307b2f6d1f6e90ee3c8  
a6f7055cfed942eb9ef8283778a04561] create_snapshot,snapshotname:snapshot-  
6d16802e-0c10-4efa-ac70-08ea2e0e150a,source volume name:volume-8212c7b6-  
025f-4037-8120-08e00f434370,vol_instance.path:root/eternus:FUJITSU_Storage  
Volume.CreationClassName="FUJITSU_StorageVolume",SystemName="fe80::200:  
e50:da80:0",DeviceID="600000E00D2A0000002A011500020000",SystemCreatio  
nClassName="FUJITSU_StorageComputerSystem",dest_volumename:Fj0sv_Kwe  
9RfwgZY-NU-rYoNlUoA==,pool:root/eternus:FUJITSU_RAIDStoragePool.  
InstanceID="FUJITSU:RSP0008",Return code:35333,Error:Maximum number of  
session has been reached(per SourceElement)
```

内容

同時に実行できるコピーセッション数の上限を超えました。

対処

不要なコピーセッションを終了させてください。

■ Error:Invalid Parameter

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.661 32382 ERROR  
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common  
[req-9b705585-0d04-4510-800c-e22b2c84b691  
7ce46baba7d243dbbf20e09f1120c636 8b1e178060db4aad826febf196259fc2 - - -]  
delete_volume,volumename:FJosv_MXj2PTWimVSXbYEKvczShw==,Return  
code:5,Error:Invalid Parameter
```

内容

ETERNUS AF/DX 上で別の処理が動作中のため、処理が実行できませんでした。

対処

- 一定時間経過後、再実行してください。
- ボリュームの Status が `error_deleting` または `error_extending` になっている場合は、以下のコマンドを実行することで復旧が可能です。

```
cinder reset-state <volume>
```

<volume> には、対象のボリュームの ID または名前を指定してください。

■ no valid snap pool in configuration file

メッセージ例 :

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.533 22208 ERROR oslo_messaging.rpc.dispatcher  
[req-9eabbbe4-5790-439c-9a49-59e830d5a2d4 dd78669e03b343a790b55f63d89  
f0314 6dbc0466b13041fa9a5f717ee139cfb5 - - -] Exception during message  
handling: Bad or unexpected response from the storage volume backend API:  
create_snapshot: 3ddc3db9-44e9-458c-a307-7a336e1bbabd, no valid snap pool in  
configuration file.
```

内容 :

ドライバ設定ファイルに定義されているスナップショットプールが使用できませんでした。

対処 :

使用可能なスナップショットプールを指定してください。

■ Insufficient free space

メッセージ例：

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.820 17310 WARNING cinder.scheduler.filters.capacity_
filter [req-dad8e42e-4347-43be-908b-758a39d3792a dd78669e03b343a790b55f6
3d89f0314 6dbc0466b13041fa9a5f717ee139cfb5 - - -] Insufficient free space for
volume creation. Total capacity is 0.00 on host XXX@YYY#ZZZ.
```

内容：

ドライバ設定ファイルに定義されている各ストレージプールの論理空き容量が、作成するボリューム容量と比べて不足しています。

対処：

作成するボリューム容量以上の容量を持つストレージプールを指定してください。

■ No free space in all storage pool for created volume

メッセージ例：

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.980 23676 ERROR
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_utils [-] No free space in all
storage pool for
created volume, necessary space : 6000.
```

内容：

ドライバ設定ファイルに定義されているストレージプールのうち、作成するボリューム容量以上の容量を持つストレージプールが存在しません。

対処：

作成するボリューム容量以上の容量を持つストレージプールを指定してください。

■ all the EternusPools in driver configuration file are not exist. Please edit driver configuration file

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.382 1588 WARNING
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common
[req-c7c5e041-6312-464b-ae1-136faade6516 - - - -] _find_pools, all the
EternusPools in driver configuration file are not exist. Please edit driver
configuration file
```

内容

ドライバ設定ファイルに定義されているすべてのストレージプールが存在しません。

対処

存在するストレージプールを定義してください。

■ Error:Failed

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.661 32382 ERROR
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common
[req-95c5ba96-8ad4-4765-8e36-a9e45c6ec674
fe271d3cdbc94a41b2fc555a94ae80f4 38e2dfc67 9bb43e591be2fbaca5f8dce - - -]
delete_volume,volumename:Fjosv_5NEwDFbCZljTrEoMEkrFqg==,Return
code:4,Error:Failed
```

内容

- スナップショットの作成先に指定した RAID グループのボリューム数が上限に達していません。
- ETERNUS AF/DX 内の処理で異常を検出したため、処理が実行できませんでした。

対処

- スナップショットの作成時にこのエラーが発生した場合、スナップショットの作成先に指定した RAID グループのボリューム数を減らす、または別の RAID グループを指定してください。
- 一定時間経過後、再実行してください。
- ボリュームの Status が `error_deleting` または `error_extending` になっている場合は、以下のコマンドを実行することで復旧が可能です。

```
cinder reset-state <volume>
```

<volume> には、対象のボリュームの ID または名前を指定してください。
復旧後、必要に応じて失敗したオペレーションを再実行してください。

■ The Logical Volume is in busy state

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR  
[cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common]  
_delete_volume,volumename:F]osv_8efhrYQGshp6smoiZQjGAA==,Return  
code:32786,  
Error:The Logical Volume is in busy state.
```

内容

使用中のボリュームまたはスナップショットに対して削除命令を実行しました。

対処

● ボリュームに対して削除命令を実行した場合

ETERNUS Web GUI や ETERNUS SF Storage Cruiser で直接設定した情報が原因で失敗した可能性があります。対象ボリュームのメタデータからボリュームの番号を確認後、ETERNUS AF/DX へログインし、以下を確認してください。

- 対象のボリュームをコピー元またはコピー先とするコピーセッションを作成していないか
- 対象のボリュームをアフィニティグループへ登録していないか

上記の設定が存在する場合は、設定を削除して問題ないかを確認後、設定を削除または解除してください。

上記の設定が存在せず、ボリュームが使用中でない場合、ETERNUS AF/DX がビジー応答した可能性があります。Cinder 上のボリュームの Status を Available に戻して、Delete Volume を再実行してください。

● スナップショットに対して削除命令を実行した場合

ETERNUS AF/DX がビジー応答した可能性があります。Cinder 上のスナップショットの Status を Available に戻して、Delete Snapshot を再実行してください。

■ volume not found

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR  
[cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common]  
_get_manage_volume_instance,source name or source id: {'source-name':  
u'xxx'}, volume not found.
```

内容

Manage Volume で指定したボリュームが ETERNUS AF/DX 上に存在しません。

対処

指定した ID またはボリューム名を確認してから再実行してください。

■ the pool of volume not in driver configuration file

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR  
[cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common]  
_find_pool_from_volume,vol_instance:root/eternus:FUJITSU_StorageVolume.  
CreationClassName="FUJITSU_StorageVolume",SystemName="10.21.134.26",Devi  
ceID="600000E00D2A0000002A011502110000",SystemCreationClassName="FUJI  
TSU_StorageComputerSystem",the pool of volume not in driver configuration file.
```

内容

Manage Volume で指定したボリュームが、ドライバ設定ファイルの EternusPool で指定したプールと異なるプール上に存在します。

対処

インポートしたいボリュームが存在するストレージプールのボリューム作成先として指定している Volume Type を指定してから、再実行してください。

■ volume type not support

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss ERROR  
[cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common]  
_get_manage_volume_instance,volume type:3,volume type not support.
```

内容

Manage Volume で無効なボリュームが指定されました。

対処

Manage Volume で指定可能なボリュームは、Standard Volume と TPV のみです。有効なボリュームを指定して再実行してください。

■ Error:Failed, Job:Specified user(xxxx) does not have Software role

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.901 9715 ERROR  
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common [-  
]_check_user,Return code:4, Error:Failed, Job:Specified user(xxxx) does not have  
Software role
```

内容

指定されたユーザーアカウントが Software ロールではありません。

対処

/etc/cinder/cinder.conf に記載されているユーザーアカウントに、Software ロールを割り当ててください。
設定方法の詳細は、ETERNUS Web GUI のマニュアルを参照してください。

■ cannot connect to ETERNUS.

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.428 23510 ERROR  
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common [-]_exec_eternus_  
cli,cannot connect to ETERNUS.SSH Result:255,retdata:None
```

内容

ETERNUS AF/DX にアクセスできません。

対処

- /etc/cinder/cinder.conf に記載されているユーザーアカウントが正しいか確認してください。
- ETERNUS AF/DX に実行サーバの公開鍵を登録しているか確認してください。
- ETERNUS AF/DX への通信経路が正常か確認してください。

- Error:Because OPC is being executed, the processing was discontinued.

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.278 893 ERROR
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common
[req-d3ca000b-64b7-40d4-ae97-d77320b5fcb4 8574ce35383146088f43ef0d8a2
f13340f81720937904f4c9a7c7eb9c69ddffa - - -]
extend_volume,volumename:Fjosv_XiEzzChsjD30As0fePVBmw==,Return code:4,
Error:Because OPC is being executed, the processing was discontinued.,PoolType:
RAID_GROUP
```

内容

ETERNUS AF/DX 上で物理コピー（OPC）が実行中のため、ボリュームの拡張処理が実行できませんでした。

対処

- 一定時間経過後、再実行してください。
- ボリュームのステータスが `error_extending` になっている場合は、以下のコマンドを実行することで復旧が可能です。

```
cinder reset-state <volume>
```

<volume> には、対象のボリュームの ID または名前を指定してください。

- Invalid value is input

メッセージ例

```
yyyy-mm-dd hh:mm:ss.661 32382 ERROR
cinder.volume.drivers.fujitsu.eternus_dx.eternus_dx_common
[req-fa76ab5f-62f5-4c45-8d4d-e65ed62bcfe9 7ce46baba7d243dbbf20e09f1120
c6368b1e178060db4aad826febf196259fc2 - - -] _get_qos_category_by_value,
Invalid value is input,key:maxBWS,value: value
```

内容

QoS 設定で不適切な値が入力されました。

対処

設定した値を確認してください。

第 10 章

障害調査資料の採取方法

異常発生時、富士通技術員（SE）に連絡する場合には、障害調査資料として以下の情報を採取してください。

■ 調査資料の採取方法

以下のシェルスクリプトを実行し、作成された .tar.bz2 形式ファイルを採取してください。

```
$ ./osvd_collect_log.sh <full | email> [ output path ]
```

引数には「full」または「email」を指定してください。

- 「full」を指定した場合、1つの .tar.bz2 形式ファイルを作成します。
- 「email」を指定した場合、5MB 単位に分割して .tar.bz2 形式ファイルを作成します。

また、*output path*には出力先のディレクトリを指定してください。省略した場合はカレントディレクトリに出力します。なお、出力先ディレクトリは事前に作成しておく必要があります。指定したディレクトリが存在しない場合、以下のエラーメッセージが表示されます。

```
"Invalid output path was specified : output path"
```

第 11 章

ETERNUS OpenStack VolumeDriver のライセンスについて

ETERNUS OpenStack VolumeDriver には、Apache License 2.0 が適用されます。

```
# Copyright (c) 2018 FUJITSU LIMITED
# Copyright (c) 2012 EMC Corporation.
# Copyright (c) 2012 OpenStack Foundation
# All Rights Reserved.
#
# Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License"); you may
# not use this file except in compliance with the License. You may obtain
# a copy of the License at
#
#     http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
#
# Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
# distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT
# WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the
# License for the specific language governing permissions and limitations
# under the License.
#
```

付録 A

ドライバ設定ファイル

ここではドライバ設定ファイルの内容について説明します。
ドライバ設定ファイルには、使用する ETERNUS AF/DX の情報を記述します。
以下の情報を記述します。

- SMI-S 接続 IP アドレス
ETERNUS AF/DX の SMI-S 接続 IP アドレスを記入します。
<EternusIP> と </EternusIP> で囲んで記述します。

例) IPv4 の場合

```
<EternusIP>0.0.0.0</EternusIP>
```

例) IPv6 の場合

```
<EternusIP>2001::2</EternusIP>
```

- SMI-S 接続ポート番号
ETERNUS AF/DX の SMI-S 接続ポート番号を記入します。
<EternusPort> と </EternusPort> で囲んで記述します。

例)

```
<EternusPort>5988</EternusPort>
```

- SMI-S 接続ユーザー
ETERNUS AF/DX の SMI-S 接続ユーザーを記入します。
<EternusUser> と </EternusUser> で囲んで記述します。

例)

```
<EternusUser>smisuser</EternusUser>
```

● 備考

[\[2.4 事前設定\]](#) の [「ETERNUS AF/DX のアカウント」 \(P.15\)](#) で作成したユーザーを設定してください。

- SMI-S 接続パスワード
ETERNUS AF/DX の SMI-S 接続パスワードを記入します。
<EternusPassword> と </EternusPassword> で囲んで記述します。

例)

```
<EternusPassword>smispassword</EternusPassword>
```

● 備考

[\[2.4 事前設定\]](#) の [\[ETERNUS AF/DX のアカウント\] \(P.15\)](#) の説明に従って作成したパスワードを設定してください。

- 使用するストレージプール名
ETERNUS AF/DX に事前に作成した RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名を記入します。複数設定することが可能です。
<EternusPool> と </EternusPool> で囲んで記述します。

例)

```
<EternusPool>raid5_0001</EternusPool>  
<EternusPool>raid5_0002</EternusPool>
```

- スナップショット作成時に使用するストレージプール名
EternusSnapPool は、fujitsu_use_eternus_snap_pool が True を指定する場合に指定してください。
ETERNUS AF/DX に事前に作成した RAID グループ名またはシン・プロビジョニングプール (TPP) 名を記入します。
<EternusSnapPool> と </EternusSnapPool> で囲んで記述します。

例)

```
<EternusSnapPool>raid5_0001</EternusSnapPool>
```

▶ 注意

ドライバ設定ファイルの SMI-S 接続 IP アドレスや SMI-S 接続ユーザーの内容に誤りがあると、処理を実行しても、処理中のステータスのまま処理が完了しない状態になります。また、Cinder ログファイルにエラーメッセージも出力されません。
このような状態になった場合は、ドライバ設定ファイルの内容を見直して、正しい内容に修正してください。

■ ドライバ設定ファイル例

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<FUJITSU>
<EternusIP>0.0.0.0</EternusIP>
<EternusPort>5988</EternusPort>
<EternusUser>smisuser</EternusUser>
<EternusPassword>smispassword</EternusPassword>
<EternusPool>raid5_0001</EternusPool>
<EternusSnapPool>raid5_0001</EternusSnapPool>
</FUJITSU>
```

ETERNUS OpenStack VolumeDriver 1.8 ユーザースガイド

C140-0127-01Z3

発行年月 2024年8月

発行責任 富士通株式会社

- 本書の内容は、改善のため事前連絡なしに変更することがあります。
- 本書の内容は、細心の注意を払って制作致しましたが、本書中の誤字、情報の抜け、本書情報の使用に起因する運用結果に関しましては、責任を負いかねますので予めご了承ください。
- 本書に記載されたデータの使用に起因する第三者の特許権およびその他の権利の侵害については、当社はその責を負いません。
- 無断転載を禁じます。


FUJITSU