


Dell EMC ストレージ システム

PowerStore および Unity XT メトロ ノード機能向け管理 者ガイド

Version 7.0

メモ、注意、警告

 **メモ:** 製品を使いやすくするための重要な情報を説明しています。

 **注意:** ハードウェアの損傷やデータの損失の可能性を示し、その危険を回避するための方法を説明しています。

 **警告:** 物的損害、けが、または死亡の原因となる可能性があることを示しています。

章 1: CLI ワークスペースとユーザー アカウント	7
CLI ワークスペースの構成.....	7
コンソール ログのしきい値の設定.....	7
ウィンドウ幅を 100 に設定.....	8
コンテキスト ツリーの検索.....	8
章 2: メタ ボリューム	9
メタボリュームの概要.....	9
メタボリュームのパフォーマンスと可用性の要件.....	9
メタボリュームの移動.....	10
メタボリュームの名前の変更.....	10
メタボリュームの削除.....	11
メタボリュームの表示.....	12
メタボリュームの整合性の確認.....	14
章 3: システム管理	15
コールホーム通知.....	15
コールホーム通知の概要.....	15
追加のドキュメント.....	16
イベント ログの場所.....	16
VAAI によるハードウェア アクセラレーション.....	17
Compare and Write.....	17
WriteSame (16)	19
WriteSame (16) の有効化/無効化.....	19
XCOPY を使用したコピー オーバーヘッドのオフロード.....	21
CLI を使用した XCOPY の有効化と無効化.....	21
XCOPY 統計情報の表示.....	22
メトロ ノード クラスターの名前の変更.....	22
LCD 前面パネルの設定.....	22
章 4: メトロ ノードにおけるシン サポート	24
メトロ ノードにおけるシン サポート.....	24
シン プロビジョニング.....	25
シン有効仮想ボリュームの作成.....	25
仮想ボリュームのシン特性の変更.....	26
シン ストレージ管理.....	27
シンのミラーリングと移行.....	28
シン ミラーリングの実行.....	28
シン 移行の概要.....	29
章 5: ストレージのプロビジョニング	30
プロビジョニングの概要.....	30
EZ プロビジョニングを使用したストレージ プロビジョニング.....	30
仮想ボリュームのシン特性の変更.....	30

章 6: ボリュームの拡張	32
概要.....	32
追加のドキュメント.....	32
ボリューム拡張メソッド.....	32
CLI を使用した expansion-method 属性のリスト表示.....	32
Unisphere を使用した expansion-method 属性のリスト表示.....	33
仮想ボリュームの拡張.....	34
ストレージボリューム拡張メソッド.....	34
制限事項.....	36
章 7: データ移行	38
データ移行の概要.....	38
1 回限りの移行.....	38
制限事項.....	38
バッチ移行.....	38
データ移行の一般的な実行手順.....	38
シン対応ストレージの移行.....	39
再構築の概要.....	43
シン プロビジョニングをしたストレージの再構築.....	43
パフォーマンスに関する考慮事項.....	44
1 回限りのデータ移行.....	44
1 回限りのデバイス移行の開始.....	44
移行の進行状況のモニタリング.....	44
移行の一時停止/再開 (オプション)	45
移行のキャンセル (オプション)	46
完了した移行のコミット.....	46
移行のクリーニング.....	47
移行レコードの削除.....	47
バッチ移行.....	47
前提条件.....	48
バッチ移行計画の作成.....	48
バッチ移行計画のチェック.....	48
バッチ移行ファイルの変更.....	49
バッチ移行の開始.....	49
バッチ移行の一時停止/再開 (オプション)	49
バッチ移行のキャンセル (オプション)	50
バッチ移行の進行状況のモニタリング.....	50
バッチ移行のステータスの表示.....	50
バッチ移行のコミット.....	51
バッチ移行のクリーニング.....	52
バッチ移行レコードの削除.....	52
章 8: WAN ネットワークの構成	53
メトロ ノード ハードウェアおよび WAN ポート.....	53
Metro over IP WAN ポートの構成ルール.....	53
ポート グループ.....	53
CLI コンテキスト.....	53
port-groups コンテキスト.....	54

サブネット コンテキスト.....	55
/connectivity/back-end/.....	56
/connectivity/front-end/.....	56
/connectivity/local-com/.....	57
バックエンド ネットワークの管理とモニタリング.....	57
高レイテンシーによるバックエンド IT Nexus のサービス停止.....	57
不安定なパフォーマンスによるバックエンド IT Nexus の分離.....	57
LDAP.....	57
ディレクトリ構造.....	58
例 (ldapsearch コマンド)	58
章 9: コンシステンシー グループ.....	60
メトロ ノード コンシステンシー グループの概要.....	60
同期コンシステンシー グループ.....	60
コンシステンシー グループのプロパティ.....	63
可視性.....	63
Storage-at-clusters.....	64
デタッチルール.....	65
Auto-resume-at-loser.....	66
仮想ボリューム.....	66
コンシステンシー グループの管理.....	67
コンシステンシー グループの作成.....	67
コンシステンシー グループへのボリュームの追加.....	68
コンシステンシー グループからのボリュームの削除.....	69
コンシステンシー グループのプロパティの変更.....	70
変更例：可視性の設定.....	71
変更例：デタッチ ルールの適用.....	71
コンシステンシー グループの削除.....	72
コンシステンシー グループのプロパティの表示.....	73
コンシステンシー グループの操作.....	77
ロールバック後の I/O の再開.....	79
リンクの停止しているクラスターでの I/O の再開.....	80
読み取り専用属性の設定.....	81
章 10: パフォーマンスおよび監視.....	82
パフォーマンスの概要.....	82
RPO と RTO.....	82
パフォーマンス監視の概要.....	82
メトロ ノード向けの Unisphere を使用したパフォーマンス監視.....	83
メトロ ノード CLI を使用したパフォーマンス監視.....	85
CLI を使用したパフォーマンス監視.....	85
ファイル ローテーションおよびタイムスタンプの概要.....	85
手順の概要：CLI を使用したモニターの作成.....	85
モニターの作成.....	86
モニター シンクの追加/削除.....	87
モニターの削除.....	88
ポーリングの有効化/無効化/変更.....	90
シンクの有効化/無効化.....	91
即時ポーリングの強制.....	91

ポートのモニタリング	92
はじめに	92
レポートの E メール送信スクリプトのセット アップ	92
スクリプト ステータスのチェック	92
しきい値の調整 (必要な場合)	93
ポート統計モニタリングの使用に関する情報	94
出力例	95
注意事項	95
統計情報	96
使用できる統計情報の表示	97
フロントエンドのパフォーマンス統計	98
統計表	98
付録 A: アクティブ-パッシブストレージアレイを使用したメトロ ノード	109
アクティブ-パッシブアレイ	109
ALUA モードが有効なアレイ	109
論理ユニットのフェールオーバーの実行	109
論理ユニットのフェールバック	110
索引	111

CLI ワークスペースとユーザー アカウント

この章では、メトロ ノードのコマンドライン インターフェイス (CLI) を使用して CLI ワークスペースを構成し、ユーザー アカウントを管理する方法について説明します。

トピック：

- CLI ワークスペースの構成

CLI ワークスペースの構成

ワークスペースは、CLI セッションの表示と作動です。このセクションで説明する手順を使用して、コマンドの出力とコンソールに送信されるログ メッセージのレベルを制御し、現在の CLI セッションのコマンド履歴を検索できます。

メモ: メトロ ノード CLI を開始するために、ユーザー名とパスワードは必要なくなりました。自動スクリプトによってユーザー名またはパスワードが入力されていないことを確認してください。

コンソール ログのしきい値の設定

コンソール ロガーには、コンソールのダイレクターから受信したメッセージが表示されます。

デフォルトでは、コンソールに緊急 (レベル 0) メッセージのみが表示されます。

メッセージは 8 段階の重大度 (0-7) に分類され、0 は最も重大です。

- 7: debug (デバッグレベルのメッセージ)
- 6: info (情報メッセージ)
- 5: notice (普通の重要なメッセージ)
- 4: warning (警告メッセージ)
- 3: err (エラーメッセージ)
- 2: crit (重大なメッセージ)
- 1: alert (ただちに対処する必要があるメッセージ)
- 0: emerg (システムが使用できないことを通知するメッセージ)

コンソールで重大度の低いメッセージが表示されるようにするには、コンソールのログ フィルターのしきい値を変更します。

1. ログ フィルター リスト コマンドを使用して、既存のログ フィルターを表示します。

```
VPllexcli:/> log filter list
1. Component='logserver' Destination='null' Consume='true'
2. [Threshold='>0'] Destination='null' Consume='true'
```

2. コンソールへのメッセージ表示を制御するフィルターの ID を決定します。コンソール フィルターには次の属性があります。

```
Threshold='>=0'
Destination='null'
Consume='true'
```

3. ログ フィルターの destroy コマンドを使用して、既存のコンソール ログ フィルターを削除します。

```
VPllexcli:> log filter destroy 1
```

4. ログ フィルターの create コマンドを使用して、必要なしきい値でコンソールに新しいフィルターを作成します。

```
VPllexcli:> log filter create --threshold <n> --component "logserver"
```

ここで、n は 0-7 です。

- ① **メモ:** しきい値は、重大度が高いまたは同等のメッセージをすべてフィルタリングします。
 - critical (2) 以上 (0 と 1) を表示するには、しきい値を 3 に設定します。
 - error (3) 以上 (0、1、2) を表示するには、しきい値を 4 に設定します。

ウィンドウ幅を 100 に設定

多くのコマンドから出力される列の幅は、80 を超えています。メトロ ノード CLI を実行しているコマンド ウィンドウを拡張して、幅を少なくとも 100 にしてください。

コンテキスト ツリーの検索

特定のパターンに一致するコンテキスト名とデータをコンテキスト ツリーで検索できます。

Find コマンドを使用したコンテキスト ツリーの検索

パターンに一致するすべてのコンテキストを検索するには、このコマンドを使用します。対話形式で呼び出すと、コマンドによってコンテキストが画面に出力されます。

パターンには、リテラル文字列またはワイルドカード文字を含む文字列を使用できます。対応している CLI ワイルドカード文字のリスト全体については、*CLI 参照ガイド*のトピック「ワイルドカード」を参照してください。

メタボリューム

この章では、メトロ ノード CLI を使用してメタデータとメタボリュームを管理する手順について説明します。

トピック：

- [メタボリュームの概要](#)
- [メタボリュームの移動](#)
- [メタボリュームの名前の変更](#)
- [メタボリュームの削除](#)
- [メタボリュームの表示](#)
- [メタボリュームの整合性の確認](#)

メタボリュームの概要

メトロ ノードのメタデータには、仮想環境から物理環境へのマッピング、デバイスに関するデータ、仮想ボリューム、システム構成の設定が含まれています。

メタデータは、キャッシュに保存され、メタ ボリュームと呼ばれる専用の外部ボリュームにバックアップされます。

メタボリュームは、システムのセットアップ中に作成されます。

クラスターの初回構成時には、メタボリュームをメトロ ノードに表示される最初のストレージにする必要があります。これにより、メタボリュームが誤って上書きされるのを防ぐことができます。

メタボリュームが構成されると、メタデータへのアップデートは、メトロ ノード構成が変更される際に、キャッシュとメタボリュームの両方に書き込まれます。

バックアップメタボリュームは、現在のメタデータのポイントインタイム スナップショットであり、主要な構成の変更、更新、移行の前に保護を強化できます。

メタデータは、各ダイレクターの起動時にのみメタボリュームから読み取られます。

メタボリュームのバックアップが作成されるのは次の場合です。

- 新しいアレイへの移行前
- メジャーアップデート前

メタボリュームは、次の点で標準ストレージ ボリュームとは異なります。

- メタボリュームは最初に要求されることなく作成される
- メタボリュームはストレージ ボリューム上に直接作成される。

メタボリュームに使用されるストレージの選択基準に関する詳細については、[メトロ ノード向けの構成ガイド](#)を参照してください。

△ 注意: ストレージアレイのヴォールト ドライブ上にメタボリュームを構成しないでください。例えば、メタボリュームを **VNX** または **CLARiiON** アレイのヴォールト ドライブ上に構成することはできません。

メタボリュームのパフォーマンスと可用性の要件

パフォーマンスはメタボリュームにとって重要ではありません。許容される最小パフォーマンスは 40 MB/秒、100 4 KIOP/秒です。メタボリュームの物理スピンドルは、アプリケーション ワークロードから分離する必要があります。

Dell EMC は、メタボリュームについて次のことを推奨しています。

- 読み取りキャッシュを有効にすること。
- アクティブメタボリュームで致命的な障害が発生した場合のために、ホットスペアメタボリュームを事前に構成すること。
- 可能であれば、LUN0 上のデバイスを使用しないこと。LUN0 へのパスは、アレイが検出を通過するたびに削除および追加されます。LUN0 が、デフォルトの LUN と、実際に使用するストレージがバックアップをした実際の LUN のどちらかになるためです。

可用性はメタボリュームにとって重要です。メタボリュームはシステムのリカバリーに不可欠です。2 個以上のバックエンド アレイでメタ ボリュームのミラーリングをして、データ ロスが起る可能性を排除することをお勧めします。メタボリュームのミラーリングを行うアレイを選択して、同時移行が必要ないようにしてください。

警告: 単一のストレージ アレイのボリュームを使用してメタボリュームを作成しないでください。単一のアレイのメタボリュームは高可用性構成ではなく、単一障害点となります。

メトロ ノードからすべてのメタボリュームへのアクセスが一時的に失われた場合、アクセスが回復すると、キャッシュ内の現在のメタデータがメタボリュームに自動で書き込まれます。

メトロ ノードから両方のメタボリュームへのアクセスが恒久的に失われた場合、メモリー内のメタデータに基づいて処理が継続されます。構成の変更は、新しいメタボリュームが作成されるまで中断されます。

メモ: メトロ ノードからすべてのメタボリュームへのアクセスが失われ、すべてのダイレクターで障害が発生したか再起動が行われた場合、アクセス不可になった後にメタデータ (メトロ ノード構成) に加えられた変更は、リカバリーをすることができません。シン プロビジョニングをした LUN はシステム ボリュームに対応していますが、これらのボリュームでは、最大容量のシン ストレージ プール リソースを使用できるようにしておく必要があります。システム ボリュームは、同じプール内のユーザーデータ ボリュームを持つこのスペースに対して競合しないようにする必要があります。

メタボリュームの移動

手順

1. クラスタ上のストレージ ボリュームのリストを表示するには、ll コマンドを使用します。

```
VPlexcli:/> ll /clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes
```

```
/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes:
Name          VPD83 ID          CapacityUse  Vendor IO  Type          Status
-----
Clar0068_LUN71 VPD83T3:6006016049e02100281e77852cdf11  78G      meta-data  DGC      alive  traditional
Clar0068_LUN74 VPD83T3:6006016049e02100291e77852cdf11  78G      meta-data  DGC      alive  traditional
Clar0068_LUN75 VPD83T3:6006016049e02100c064c78a852cdf11  78G      unclaimed  DGC      alive  normal
Clar0068_LUN76 VPD83T3:6006016049e02100c164c78a852cdf11  78G      unclaimed  DGC      alive  normal
.
```

2. 次の 2 個のストレージ ボリュームを特定します。
 - 要求されていない
 - 78 GB 以上
 - 異なるアレイ上
3. meta-volume create コマンドを使用して、新しいメタボリュームを作成します。

手順 2 で特定したストレージ ボリュームを指定します。

```
VPlexcli:/engines/engine-1-1/directors> meta-volume create --name meta_dmz --storage-volumes VPD83T3:6006016037202200966da1373865de11, VPD83T3:6006016037202200966da1373865de12
```

4. 次のように meta-volume move コマンドを使用して、既存のインメモリー メタデータを新しいメタボリュームに移動します。

```
VPlexcli:/engines/engine-1-1/directors> meta-volume move --target-volume meta_dmz
```

メタボリュームの名前の変更

デフォルトでは、メタボリュームの名前はタイムスタンプに基づいています。名前を変更するには、次の手順を実行してください。

手順

1. /clusters/cluster/system-volumes/コンテキストにアクセスします。

```
VPlexcli:/> cd clusters/cluster-2/system-volumes/  
VPlexcli:/clusters/cluster-2/system-volumes>
```

2. ll コマンドを使用して、メタボリュームの名前を表示します。
3. /clusters/cluster/system-volumes/target-meta-volume コンテキストにアクセスします。

例：

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/system-volumes> cd new_meta1_backup_2010May24_163810
```

4. set name new_meta-volume_name コマンドを使用して名前を変更します。

例：

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/system-volumes/new_meta1_backup_2010May24_163810> set name  
backup_May24_pre_refresh
```

メタボリュームの削除

このタスクについて

- i** **メモ:** メタボリュームは、削除するために非アクティブである必要があります。アクティブなメタボリュームを削除しようとすると、エラーメッセージが表示されて失敗します。

手順

1. 次のように、ターゲットボリュームのコンテキストにアクセスします。

例：

```
VPlexcli:/> cd clusters/cluster-1/system-volumes/metadata_1/
```

2. ll コマンドを使用して、ボリュームがアクティブでないことを確認します。

例：

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/system-volumes/metadata_1> ll  
Attributes:  
Name Value  
-----  
active false  
application-consistent false  
block-count 23592704  
block-size 4K  
.  
.  
.
```

3. meta-volume destroy --meta-volume meta-volume コマンドを使用して、指定されたメタボリュームを削除します。

例：

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/system-volumes/metadata_1> meta-volume destroy --meta-volume  
metadata_1
```

次のような警告メッセージが表示されます。

```
Meta-volume 'metadata_1' will be destroyed. Do you wish to continue? (Yes/No)
```

4. y と入力します。

① **メモ:** メタデータ ボリュームを削除した後、今後は混乱が起きないようにするため、外部手段を通じてストレージ ボリュームのデータを削除します。

メタボリュームの表示

メタボリュームのステータスを表示するには、次のように `ll` コマンドを使用します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/system-volumes/svtmeta> ll
/clusters/cluster-1/system-volumes/svtmeta:
Attributes:
Name                               Value
-----
active                             true
application-consistent            false
block-count                        20971264
block-size                         4K
capacity                           80G
component-count                    2
free-slots                         63997
geometry                           raid-1
health-indications                 []
health-state                       ok
locality                           local
operational-status                 ok
ready                              true
rebuild-allowed                    true
rebuild-eta                        -
rebuild-progress                   -
rebuild-status                     done
rebuild-type                       full
slots                              64000
stripe-depth                       -
system-id                          svtmeta
thin-capable                       -
transfer-size                      128K
volume-type                        meta-volume
```

```
Contexts:
Name                               Description
-----
components                         The list of components that support this device or system virtual
                                  volume.
```

メタボリュームのコンポーネント ボリュームを表示するには、次のように `ll components/` コマンドを使用します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/system-volumes/ICO META 1_1 Metadata> ll components/
/clusters/cluster-2/system-volumes/clus2_MetaVol/components:
Name                               Slot   Type                               Operational Health
Capacity                           Number ----- Status      State
-----
-----
VPD83T3:60000970000192601707533031333136 0      storage-volume ok          ok          78G
VPD83T3:60060480000190300487533030343445 1      storage-volume ok          ok          78G
```

表 1. メタボリュームの表示フィールド

フィールド	説明
active	このボリュームが現在アクティブなメタデータ ボリュームであるかどうかを示します。システムに存在するアクティブなメタデータ ボリュームは1度に1個のみです。
application-consistent	このストレージボリュームがアプリケーションコンシステントかどうかを示します。
block-count	ボリューム内のブロックの数です。

表 1. メタボリュームの表示フィールド (続き)

フィールド	説明
capacity	メタボリュームのサイズです。
component-count	RAID1メタデータボリューム内のミラーの数です。
free-slots	このメタボリュームにあるストレージボリュームヘッダーの空きスロットの数です。
geometry	デバイスのジオメトリまたは冗長性を示します。常に RAID1 です。
health-indications	health-state が ok でない場合は、追加情報です。
health-state	<ul style="list-style-type: none"> ok : ストレージボリュームが正常に機能しています。 degraded : ストレージボリュームがミラーと比べて古い可能性があります (この状態は、RAID1メタデータボリュームの一部であるストレージボリュームにのみ適用されます)。 unknown : メトロノードがストレージボリュームの正常性状態を識別できないか、状態が無効です。 non-recoverable error : ストレージボリュームがミラーと比べて古い可能性があります (RAID1メタデータボリュームの一部であるストレージボリュームにのみ適用されます)。また、メトロノードから正常性状態を識別できません。 critical failure : メトロノードが、ストレージボリュームに「hardware-dead」のマークを付けました。
locality	<p>対応デバイスの局所性です。</p> <ul style="list-style-type: none"> local : ボリュームは包含するクラスターに対してローカルです。 remote : ボリュームは、包含するクラスターとは異なるクラスターによって使用可能になっており、リモートでアクセスされています。 distributed : 仮想ボリュームは複数のクラスターにレグを持つか、持つことができます。
operational status	<ul style="list-style-type: none"> ok : ストレージボリュームが正常に機能しています。 degraded : ストレージボリュームがミラーと比べて古い可能性があります (この状態は、RAID1メタデータボリュームの一部であるストレージボリュームにのみ適用されます)。 unknown : メトロノードがストレージボリュームの正常性状態を識別できないか、状態が無効です。 error : メトロノードが、ストレージボリュームに「hardware-dead」のマークを付けました。 starting : ストレージボリュームはまだ準備ができていません。 lost-communication : ストレージボリュームにアクセスをすることができません。
ready	このメタデータボリュームの準備ができていかどうかを示します。
rebuild-allowed	デバイスの再構築が許可されているかどうかを示します。
rebuild-eta	再構築が進行中の場合は、現在の再構築が完了するまでの推定残り時間を示します。
rebuild-progress	再構築が進行中の場合は、デバイスの再構築済みの割合を示します。
rebuild-status	デバイスの再構築ステータスです。done : 再構築が完了しました。
rebuild-type	<p>再構築のタイプです。</p> <ul style="list-style-type: none"> full : すべてのブロックのフルコピーです。メタボリュームの再構築は常にフルになります。 incremental : 増分コピーでは、Checksum 差分アルゴリズムを使用して、異なるブロックのみを転送します。 comparison : 比較コピーです。 resync : 再同期では、ダイレクター障害の影響を受けたブロックの再書き込みを行い、ミラーレグが同一であることを保証します。
slots	メタボリュームにあるストレージボリュームヘッダーのスロットの合計数です。
stripe-depth	geometry が RAID-0 になっている場合のストライプ深度 (バイト) です。
system-id	メタボリュームに割り当てられている名前です。


表 1. メタボリュームの表示フィールド (続き)

フィールド	説明
thin-capable	ボリュームがシン対応かどうかを示します。Yes は、ボリュームがシン対応であることを示しています。-は、シン対応でないことを示しています。
transfer-size	再構築時の転送サイズ (バイト) です。
volume-type	メタボリュームの場合、常に meta-volume となります。

メタボリュームの整合性の確認

メタボリュームのディスクの整合性を検証するには、次のコマンドを使用します。

```
VPlexcli:/> meta-volume verify-on-disk-consistency -c cluster
```

 **メモ:** 確認しているクラスターに対してローカルである管理サーバーで整合性チェックを実行します。

システム管理

この章では、コールホーム通知の使用方法、イベント ログの場所、VAAI を使用したハードウェア アクセラレーションについて説明します。

トピック：

- コールホーム通知
- イベント ログの場所
- VAAI によるハードウェア アクセラレーション
- XCOPY を使用したコピー オーバーヘッドのオフロード
- メトロ ノード クラスターの名前の変更
- LCD 前面パネルの設定

コールホーム通知

コールホーム通知の概要

コールホーム通知とは、重大な問題が発生した場合に、Dell EMC カスタマー サービスおよび/またはカスタマー サポートの担当者に自動的に送信されるメッセージです。コールホーム通知により、Dell EMC では関連担当者がプロアクティブに連携し、構成済みの ESRS ゲートウェイを使用して問題を解決できるようになります。

システム イベントには4個のレベルがあります。コールホーム通知が送信されるのは、次の3個のレベルに関してのみです。

表 2. イベントの重大度とコールホーム通知

重大度	定義	パフォーマンスまたは可用性への影響	オートコール
重大:(1)	DU または DL が発生している可能性が高いか、発生しています。	<ul style="list-style-type: none"> • システム使用不可。 • パフォーマンスの深刻な低下。 	あり
エラー:(2)	DU または DL が発生している可能性があります。サービスの介入が必要。	<ul style="list-style-type: none"> • 限定的なパフォーマンスインパクト。 • 冗長性の喪失。 • DU/DL の中程度のリスク。 	あり
警告:(3)	サービスの注意が必要です。緊急性はありません。	<ul style="list-style-type: none"> • パフォーマンスインパクトなし。 • 冗長性の喪失。 • データロスや使用不可のリスクはなし。 	あり
情報:(4)	情報イベントです。何のアクションを取る必要もありません。	なし。	なし

すべてのイベントのリストについては、SolVe Desktop のトラブルシューティング手順を参照してください。

多くのメンテナンス アクティビティ（ハードウェアの交換など）は、大量のコールホーム イベントを生成します。こういった手順の多くには、作業中のコールホーム通知を一時的に無効にするための手順も含まれています。

コールホームおよび SYR の変更

コールホーム通知および SYR 設定は通常、システムのセットアップ時に構成されます。

初期インストール中に構成されていない場合は、`configuration event-notices-reports-config` CLI コマンドを使用して、コールホーム通知および/または SYR 設定を構成します。

このコマンドは、必要な情報の入力を求めるインタビュー スクリプトを実行します。コールホーム通知および SYR のいずれかが構成されていない場合は、構成されていないサービスを構成するための質問が表示されます。

コールホーム通知と SYR の両方の設定がすでに構成されている場合は、現在の構成情報が表示されます。

開始する前に

コールホーム通知の構成を完了するには、次の情報が必要です。

- Dell EMC へのコールホーム通知の転送に使用される ESRS ゲートウェイの IP アドレス。Dell EMC は、プライマリー接続アドレスに ESRS ゲートウェイを使用することを推奨しています。
- (オプション) プライマリー サーバー障害発生時に、Dell EMC へのコールホーム通知の転送に使用されるセカンダリー ESRS ゲートウェイ サーバーの IP アドレス (1個以上)。これらのアドレスは、プライマリー SESRS ゲートウェイ サーバーのアドレスとは別にする必要があります。
- (オプション) コールホーム通知が配信された時に E メール メッセージを受信する必要がある担当者の E メール アドレス (1個以上)。

追加のドキュメント

SupportAssist を構成する手順については、メトロ ノード ジェネレーターを参照してください。

次の SupportAssist 構成コマンドの詳細については、メトロ ノードのインストール ガイドを参照してください。

- `vplex_system_config -support_enable` : SupportAssist を有効にします。
- `vplex_system_config -support_disable` : SupportAssist を無効にします。
- `vplex_system_config -interview --update-supportassist-gateway` : 新しいゲートウェイ情報のアップデートを行います。
- `vplex_system_config -reset_supportassist` : SupportAssist 構成を削除します。
- `vplex_system_config --show-supportassist` : 既存の SupportAssist 構成を表示します。

イベント ログの場所

メトロ ノードには、さまざまなログにエントリーを書き込むサービス、プロセス、コンポーネント、オペレーティング システムが含まれています。

システムは次のログを収集します。

- コールホーム イベント

次の表は、メトロ ノード管理サーバー上のさまざまなログの場所を示しています。

表 3. メトロ ノードのログ ファイルの場所

ログ名	説明と場所
コール ホーム ログ	実行中の管理サーバー上： <ul style="list-style-type: none">● <code>/opt/dell/vplex/ese/var/log/ESE.log</code>● <code>/var/log/VPlex/cli/dreamcatcher.log</code>
NSFW ログ	GeoSynchrony ログ。NSFW によってダイレクター上の <code>journald</code> サービスにイベントが送信されます。ジャーナル サービスによって、 <code>/var/log/journal/</code> のジャーナルに NSFW エントリーが書き込まれます。 <ul style="list-style-type: none">● 実行中のダイレクター上：<code>sudo journalctl -u nsfw</code>● <code>collect-diagnostics</code> 出力内：ジャーナルは <code>voyager-diagnostics/journal/diagnostic-collection_journal.export</code> にあります。ジャーナルに変換するには <code>systemd-journal-remote</code> が必要です。<ol style="list-style-type: none">1. <code>systemd-journal-remote --output=<name>.journal /path/to/journal.export</code><ol style="list-style-type: none">a. これにより、<code>.export</code> が <code>journalctl</code> で読み取り可能なファイルに変換されます。b. 出力ファイル名には、<code>journal</code> という拡張子を付ける必要があります。2. <code>journalctl --file=<name>.journal <other-flags></code><ol style="list-style-type: none">a. 他の <code>journalctl</code> コマンドとまったく同じオプションを使用できます。3. <code>journalctl --file=<name>.journal -u nsfw</code><ol style="list-style-type: none">a. ジャーナル出力を NSFW ユニットに限定できます。これは、使用できるさまざまなジャーナルフラグの一例です。

VAAI によるハードウェア アクセラレーション

アレイ統合向け VMware API (VAAI) では、次のことを実行できます。

- コンピューティング側からストレージ ハードウェアへのストレージ操作をオフロードする。
- スナップショットのプロビジョニングと作成を行う I/O 集約型操作を、ハイパーバイザーからメトロ ノードに移動する。
- ハイパーバイザー メモリーと処理リソースを他の機能専用にする。
- シン プロビジョニングをしたボリュームから未使用のストレージ ブロックの割り当てを解除する。メトロ ノードにおけるシン サポート、p.24 シン プロビジョニングに関する詳細が記載されています。

VAAI は、次の 4 個の SCSI コマンドを使用してメトロ ノードに実装されています。

- 「Compare and Write」は、仮想マシン (VM) の電源のオン/オフ調整をオフロードし、ハイパーバイザー間を移動します。
- 「WriteSame (16)」は、ディスク初期化のためのブロックのゼロ化など、同じデータ パターンの書き込みをオフロードします。
- XCOPY は、ハイパーバイザーを使用してアレイとの間のデータ コピーをオフロードします。

XCOPY の有効化と無効化の詳細については、「CLI を使用した XCOPY の有効化と無効化」を参照してください。

- UNMAP により、ハイパーバイザーはシン プロビジョニングしたメトロ ノード仮想ストレージ上の削除されたストレージを再使用できます。シン プロビジョニングしたボリュームと UNMAP 機能の詳細については、「シン プロビジョニングについて理解する」を参照してください。

Compare and Write


CompareAndWrite (CAW) SCSI コマンドは、VM の電源オン/オフ、VM の移動 (アプリケーションを停止させずに 1 個の ESX から別の ESX に移動) (VMotion)、Distributed Resource Scheduler (DRS) 操作などの VMware の操作を調整するために使用されます。

CAW は、VMware ESX サーバーがストレージの競合を緩和するために使用されます。これは、分散仮想マシン環境での SCSI 予約が原因で発生する可能性があります。CAW は、ESX サーバーがディスク全体ではなくディスク領域をロックできるようにすることで、ストレージ ハードウェアの高速化を支援します。

ESX 5.0 サーバーは、この方法を使用して ESX サーバーがホストできる仮想マシンの数を増やし、それらの仮想マシンのパフォーマンスを向上させます。


CAW のサポートはデフォルトで有効に設定されています。

CAW の有効化/無効化

 **注意:** メトロ ノードで CAW を有効/無効にすることができるのは、Dell EMC カスタマー サポート担当者のみです。

VMware サーバーにより、CAW SCSI コマンドが使用できるかどうかを検出されます。

- 初回ストレージ スキャン中
- ESX ホスト上の VMFS3.HardwareAcceleratedLocking の値が有効になっている時 (または有効になっている場合に切り替えられた時)

 **メモ:** 値を切り替えるには、vSphere Client で、[host] > [Configuration] > [Software] > [Advanced Settings] > [VMFS3.HardwareAcceleratedLocking] の値を 0 にしてから 1 に切り替えます。


CAW に対応していないか、サポートが無効になっている場合、メトロ ノードは「CHECK CONDITION, ILLEGAL REQUEST, and INVALID OP-CODE」を返します。ESX サーバーは SCSI RESERVE を使用して、仮想マシンの処理を続行します。

CAW が有効になっていない場合は、仮想マシンの処理によってパフォーマンスが大幅に低下してしまう可能性があります。

メトロ ノードでは、メトロ ノードに関連付けられているすべてのストレージに対し、単一のコマンドを使用して CAW を有効/無効にすることができます。メトロ ノードで CAW が無効になっている場合、ホストからの照会に対するストレージ ボリュームの応答には、CAW サポート情報は含まれません。

ストレージの CAW を無効にするには、次の操作が必要です。

- VMFS3.HardwareAcceleratedLocking を切り替える必要があります。
- ホストでストレージの再スキャンが必要になる場合があります。

 **注意:** CAW 機能の有効化/無効化は、Dell EMC テクニカル サポート担当者による問題の診断を支援するなどの、例外的な状況に対応しています。CAW はデフォルトで有効になっており、Dell EMC テクニカル サポートでのみ無効にする必要があります。

CAW のサポートは、次の 2 種類のレベルで有効または無効にすることができます。

- ストレージビュー：すべての既存のストレージビューに対して有効または無効になります。CAW後に作成されたストレージビューは、システムのデフォルト設定を継承したストレージビューレベルで有効/無効になります。Dell EMCは、すべてのストレージビューで同様のCAW設定を維持することを推奨しています。特定のストレージビューに対してCAWを無効にする必要がある場合は、既存および将来のすべてのストレージビューに対して無効にする必要があります。将来のストレージビューに新しい設定が反映されるようにするには、システムのデフォルト（次に記載）を変更します。
- システムのデフォルト：システムのデフォルトとして有効または無効になります。CAW後に作成されたストレージビューは、システムのデフォルト設定を継承したシステムデフォルトレベルで有効/無効になります。システムのデフォルトを有効にすると、新しいストレージビューのCAWサポートも有効になります。

CAW 設定の表示

/clusters/cluster/exports/storage-views コンテキストで ls コマンドを使用して、ストレージビューレベルでCAWが有効になっているかどうかを表示します。例：

```
VPlexcli:/> ll /clusters/cluster-2/exports/storage-views/*
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/FE-Logout-test:
Name                               Value
-----
caw-enabled                         false
.
.
.
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/default_quirk_view:
Name                               Value
-----
caw-enabled                         false
.
.
.
```

次のように /clusters/cluster コンテキストで ls コマンドを使用して、CAW システムのデフォルト設定を表示します。

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1
/clusters/cluster-1:
Attributes:
Name                               Value
-----
allow-auto-join                   true
auto-expel-count                  0
auto-expel-period                 0
auto-join-delay                   0
cluster-id                        1
connected                         true
default-cache-mode                synchronous
default-caw-template              true
.
.
.
```

ストレージビューに対する CAW の有効化/無効化

/clusters/cluster/exports/storage-views/storage-view コンテキストで set コマンドを使用して、ストレージビューに対してCAWを有効または無効にします。

ストレージビューに対してCAWを有効化するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set caw-enabled true
```

ストレージビューに対してCAWを無効化するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set caw-enabled false
```

CAW をシステム デフォルトとして有効化/無効化

/clusters/cluster コンテキストで set コマンドを使用して、クラスター全体の CAW を有効または無効にします。CAW をクラスターシステムのデフォルトとして有効化するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1> set default-caw-template true
```

CAW をクラスターシステムのデフォルトとして無効化するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1> set default-caw-template false
```

CAW の統計情報

CAW のパフォーマンス統計情報は、フロントエンド ボリューム (fe-lu)、フロントエンド ポート (fe-prt)、フロントエンド ディレクター (fe-director) のターゲットに含まれています。

使用可能な統計情報の一覧については、「[統計表](#)、p. 98」を参照してください。fe-director ターゲットの統計情報は、自動的に作成された永久モニターの一部として収集されます。

CAW 統計情報を収集するためのモニターを作成できます。これは、特に fe-lu ターゲットに有効です (膨大な数のボリュームが含まれている可能性があるものの、これらの統計情報は常に収集されるわけではないため)。

WriteSame (16)


WriteSame (16) SCSI コマンドは、メトロ ノードに仮想ディスクの初期化のオフロードを行うメカニズムを提供します。WriteSame (16) は、アプリケーションクライアントが転送したデータ ブロックを、連続した論理ブロックに書き込むよう複数回サーバーに要求します。

WriteSame (16) は、メトロ ノードに vSphere にある仮想マシンのプロビジョニングとスナップショットのオフロードをするために使用されます。

WriteSame (16) により、アレイはホスト サイクルを使用しなくても、コピー処理を独立して実行できます。アレイでは、コピー機能をより効率的にスケジュール設定して実行できます。


メトロ ノードによる WriteSame (16) のサポートはデフォルトで有効になっています。

WriteSame (16) の有効化/無効化

 **注意:** メトロ ノードで WriteSame (16) を有効化/無効化することができるのは、Dell EMC テクニカル サポート 担当者のみです。

VMware サーバーにより、WriteSame (16) SCSI コマンドが使用できるかどうかを検出されます。

- 初回ストレージ スキャン中
- ESX ホスト上の DataMover.HardwareAcceleratedInit の値が有効になっている時 (または有効になっている場合に切り替えられた時)

 **メモ:** 値を切り替えるには、vSphere Client で、[host > Configuration > Software > Advanced Settings > DataMover.HardwareAcceleratedInit] の値を 0 にしてから 1 に切り替えます。

WriteSame (16) が有効になっていない場合は、仮想マシンの処理によってパフォーマンスが大幅に低下してしまう可能性があります。

メトロ ノードでは、メトロ ノードに関連付けられているすべてのストレージに対し、単一のコマンドを使用して WriteSame (16) を有効化/無効化することができます。メトロ ノードで WriteSame (16) が無効になっている場合、ホストからの照会に対するストレージ ボリュームの応答には、WriteSame (16) のサポート情報は含まれません。

WriteSame (16) のサポートは、次の 2 個のレベルで有効化または無効化することができます。

- ストレージ ビュー: すべての既存のストレージ ビューに対して有効または無効になります。WriteSame (16) 後に作成されたストレージ ビューは、システムのデフォルト設定を継承したストレージ ビューレベルで有効/無効になります。Dell EMC は、メトロ ノードのすべてのストレージ ビューで一様の WriteSame (16) 設定を維持することを推奨しています。

特定のストレージビューに対して WriteSame (16) を無効にする必要がある場合は、既存および将来のすべてのストレージビューに対しても無効にする必要があります。将来のストレージビューに新しい設定を反映させるには、システムのデフォルトを変更します。

- システムのデフォルト：システムのデフォルトとして有効または無効になります。WriteSame (16) 後に作成されたストレージビューは、システムのデフォルト設定を継承したシステム デフォルト レベルで有効/無効になります。システムのデフォルトを有効にすると、新しいストレージビューの WriteSame (16) サポートも有効になります。

注意: Write Same (16) のデフォルトのテンプレートを無効にするには、すべての将来のビューで Write Same (16) が無効になるように、すべての既存のビューに対する Write Same (16) を無効にして、Write Same (16) テンプレートを無効にする必要があります。Write Same (16) のデフォルトのテンプレートを有効にするには、すべての将来のビューで Write Same (16) が有効になるように、すべての既存のビューに対する Write Same (16) を有効にして、Write Same (16) テンプレートを有効にする必要があります。

WriteSame (16) 設定の表示

/clusters/cluster/exports/storage-views コンテキストで ls コマンドを使用して、ストレージビューレベルで WriteSame (16) が有効になっているかどうかを表示します。例：

```
VPlexcli:/> ll /clusters/cluster-2/exports/storage-views/*
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/FE-Logout-test:
Name                               Value
-----
caw-enabled                         false
.
.
.
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/default_quirk_view:
Name                               Value
-----
.
.
.
write-same-16-enabled              false
```

/clusters/cluster コンテキストで ls コマンドを使用して、WriteSame (16) システムのデフォルト設定を表示します。

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1
/clusters/cluster-1:
VPlexcli:/clusters/cluster-1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
allow-auto-join                    true
auto-expel-count                   0
auto-expel-period                  0
auto-join-delay                    0
cluster-id                          1
connected                           true
default-cache-mode                  synchronous
default-caw-template                true
default-write-same-16-template      false
.
.
.
```

ストレージビューに対する WriteSame (16) の有効化/無効化

/clusters/cluster/exports/storage-views/storage-view コンテキストで set コマンドを使用して、ストレージビューに対して WriteSame (16) を有効または無効にします。

ストレージビューに対して WriteSame (16) を有効化するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set write-same-16-enabled true
```

ストレージビューに対して WriteSame (16) を無効化するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set write-same-16-enabled false
```

WriteSame (16) をシステム デフォルトとして有効化/無効化

/clusters/cluster コンテキストで set コマンドを使用して、クラスター全体の WriteSame (16) を有効または無効にします。WriteSame (16) をクラスター システムのデフォルトで有効にするには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1> set default-write-same-16-template true
```

WriteSame (16) をクラスター システムのデフォルトで無効にするには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1> set default-write-same-16-template false
```

XCOPY を使用したコピー オーバーヘッドのオフロード

I/O のオーバーヘッドを最小化し、コピー処理のパフォーマンスを最大化するため、データ移動は (ホストベースのデータ コピーのような) サーバー レイヤーではなく、物理ストレージ レイヤーにできるだけ近い場所で行ってください。

メトロ ノードは VMware の XCOPY 機能を活用して、仮想マシンを使用したデータの割り当てと配置を管理し、ホスト上のパフォーマンス インパクトを最小限に抑えながらデータのコピーを行います。XCOPY が有効になっている場合、ホストではなく、ストレージアレイでディスク上のデータ コピーおよび移動操作が行われます。

CLI を使用した XCOPY の有効化と無効化

クラスターまたはストレージビューのレベルで、XCOPY を有効または無効にすることができます。

XCOPY は、すべてのストレージビューに対して有効または無効にすることができます。個々のビューに対しても XCOPY を有効または無効にすることができますが、最初に Dell EMC サポートにご相談いただく場合を除き、推奨されません。すべてのストレージビューに対して、常に一様のメトロ ノードの設定を使用することをお勧めします。

1. XCOPY を有効にするには、xcopy-enabled 属性を true に設定します。XCOPY を無効にするには、xcopy-enabled 属性を false に設定します。

例えば、すべてのストレージビューに対して XCOPY を有効にするには、次の CLI コマンドを入力します。

```
VPlexcli:/> set /clusters/**/storage-views/*::xcopy-enabled true
```

2. 次の手順を実行して、すべてのストレージビューの属性すべてをリスト表示し、xcopy-enabled 属性のステータスを確認します。

```
VPlexcli:/> ll /clusters/cluster-1/exports/storage-views/*
```

デフォルトでの XCOPY の有効化と無効化

クラスター コンテキスト内の xcopy-enabled 属性は、製造時に true に設定されているため、メトロ ノードでは XCOPY がデフォルトで有効になっています。

この作動を変更するには、XCOPY のデフォルト テンプレートの値を変更する必要があります。

注意: XCOPY 属性のデフォルト テンプレートの値を変更すると、新しく作成されたすべてのストレージビューの XCOPY 属性の値が変更されます。これはまれな状況で、通常は Dell EMC サポートと相談したうえでのみ行われます。デフォルト テンプレートの値を変更すると、VMware ホストの I/O パフォーマンスに悪影響が出る可能性があります。

1. デフォルトで XCOPY を有効にするには、次の手順を実行して、default-xcopy-template 属性を true に設定します。

```
VPlexcli:/> set /clusters/*::default-xcopy-template true
```

2. 次のようにクラスター コンテキストのすべての属性をリスト表示して、`default-xcopy-template` 属性のステータスを確認します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1> ls
```

XCOPY 統計情報の表示

メトロ ノードは、XCOPY 操作のパフォーマンスと頻度を追跡する統計情報を提供します。これらの統計情報は、フロントエンドで収集されます。

統計情報、p. 96 を参照してください。

XCOPY モニターのセット アップ

永続モニタリングの一環として自動収集されないすべての統計情報については、モニターを手動で作成して、特定のメトロ ノード 仮想ボリューム上の XCOPY レイテンシーの統計情報を収集できます。

モニターを作成してファイル シンクを構成し、特定の fe-lu (メトロ ノード 仮想ボリューム) の統計情報が、構成したファイルに収集されるようにします。

次の例では、モニターの作成して、特定のボリューム (VAAI_Vol1_Device_vol) の fe-lu.xcopy-avg-lat 統計情報をファイル (/tmp/monitors/director-1-1-A-fe-lu-avg-lat) に収集する方法を示しています。

```
Vplexcli:/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors> monitor create --name fe-lu-xcopy-avg-lat
--director /engines/engine-1-1/directors/director-1-1-A --stats fe-lu.xcopy-avg-lat
--targets /clusters/cluster-1/virtual-volumes/VAAI_Vol1_Device_vol
Vplexcli:/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors/fe-lu-avg-lat> monitor add-file-sink
/tmp/monitors/director-1-1-A-fe-lu-avg-lat
```

メトロ ノード クラスターの名前の変更

メトロ ノードにより、自動でクラスターに名前が割り当てられます。デフォルトのクラスター名はクラスター 1 とクラスター 2 です。これらの名前は、メトロ ノード CLI を使用して変更できます。

メトロ ノード クラスターの名前を変更した後は、次のことが起こる可能性があります。

- 実行中の移行ジョブやスケジュール設定されたジョブが失敗する可能性があります。この問題を回避するには、ジョブが完了した後にクラスターの名前を変更します。
- システム アップグレード後に VPN 接続が失われる可能性があります。アップグレード後に VPN を再構成してください。
- ① **メモ:** クラスターの新しい名前には、大文字、小文字、数字、およびアンダースコアを含む最大 63 文字を使用できます。名前の先頭に数字やプレフィックス (cluster-) を使用することはできません。名前にスペースを含めないでください。

メトロ ノード クラスターの名前を変更する方法は次のとおりです。

1. メトロ ノード CLI にログインします。
2. クラスターのコンテキストにアクセスします。
3. 以下のコマンドを入力します。


```
set name name
```

ここでの *name* は、クラスターの新しい名前です。

次に例を示します。

```
vplexcli:/clusters/cluster-1>set name clusterone
vplexcli:/clusters/clusterone>
```

LCD 前面パネルの設定

 **注意:** このパネルは、iDRAC と R640 のいずれかの設定を変更するために使用しないでください。設定を変更すると、メトロノードの設定に干渉して、機能障害が発生する可能性があります。

メトロ ノードにおけるシン サポート

この章では、メトロ ノードによるシン対応機能のサポート方法について説明します。

トピック：

- メトロ ノードにおけるシン サポート
- シン プロビジョニング
- シン ストレージ管理
- シンのミラーリングと移行

メトロ ノードにおけるシン サポート

シン対応は、メトロ ノード仮想ボリュームをシン ボリュームとしてホストに提示する機能です。シン ボリュームにより、使用されるリソース量が割り当て済みの量よりもかなり少なくなるため、効率性が向上します。必要なリソースのみを提供することによってもたらされるこのメリットは、使用される仮想化テクノロジーのコストを上回るものです。シン サポートのあるストレージ ボリュームのストレージブロックを動的に解放できます。シン サポートにより、必要に応じて物理ブロックに1個以上の論理ブロックをマッピングすることができます。論理ブロックは、ストレージ アドレス スペース(論理ユニット容量)をホストに提供します。物理ストレージが論理ユニットに割り当てられるのは、論理ユニット使用時のみです。これにより、論理ユニットには、その容量として報告されるよりも少ない物理ストレージが割り当てられます。必要に応じて(書き込み時)、物理ブロックを論理ブロックにマッピングできます。メトロ ノードにより、バックエンドに接続されたアレイによって提供される複数のシン機能が拡張されます。

シン ストレージ管理

メトロ ノードは、そのバックエンドにあるシン対応アレイの管理機能の一部を使用し、ストレージ不足の問題を検出して対処します。ホストが、アレイから割り当てられたシン ストレージ ブロックの使用を停止した場合、未使用のブロックは解放されず、アレイに戻されません。例えば、仮想マシンのデータストアがシン ボリュームに格納されている仮想環境でこれらのデータストアを削除または移動しても、ストレージ スペースは解放されません。このような作動により、シン ボリュームのスペース不足の問題が発生する場合があります。シン ストレージ容量が特定のしきい値に達すると、ストレージ アレイはストレージ スペース不足を知らせるイベントをホストに送信します。このような場合は、ホストからメトロ ノード仮想ボリュームに SCSI UNMAP コマンドを送信して、未使用スペースを解放できます。

① メモ: UNMAP 機能は、シン要件を満たすシン有効のメトロ ノード仮想ボリュームでのみ使用できます。仮想ボリュームのシン要件は、「[シン有効仮想ボリュームの作成](#)」に記載されています。

シン再構築

メトロ ノードは、ミラーリング機能により継続的可用性と高可用性の機能を提供しています。メトロ ノードにより、ミラーリングプロセス中にシン ミラーのログが大幅に増えなくなります。メトロ ノードはシン再構築機能を使用して、シン ボリューム上に構築された RAID-1 デバイスのミラー間でデータを同期します。アレイが UNMAP 機能に対応している場合、メトロ ノードは SCSI UNMAP コマンドを使用し、必要に応じて古いログ上のスペースを解放します。アレイが UNMAP 機能に対応していない場合、メトロ ノードは、シン状態を維持するためにゼロ化する必要があるブロックにゼロを書き込みます。この作動により、デバイスのシン状態を維持できます。UNMAP 対応前でも、メトロ ノードでは、メトロ ノード管理者が thin-rebuild フラグを設定してシン ストレージ ボリュームを要求できるようになっていました。このフラグは、シン再構築を使用して、スペースを効率的に使用するようメトロ ノードに指示するものです。

シン プロビジョニングを行ったストレージの再構築に関する詳細については、「[シン プロビジョニングを行ったストレージの再構築](#)」を参照してください。

シン移行

メトロ ノードは、シン デバイス上のデータ移動機能に対応しています。移行のソースまたはターゲットがシンでない場合や、ソースとターゲットが異なるストレージレイ ファミリーに属している場合、メトロ ノード仮想ボリュームはシン プロパティを失います。このような状況では、仮想ボリュームでシン ストレージ管理操作を行うことができません。移行が完了してコミットされると、仮想ボリュームはターゲット デバイスのシン機能を継承します。シン対応ストレージの移行に関する詳細については、「[シン対応ストレージの移行](#)」を参照してください。

次の表では、メトロ ノードによるシン対応機能のサポート方法について説明しています (メトロ ノードでレイがシン対応であるかどうかに基づいています)。

表 4. 移行中のレイのシン機能

機能	シン対応レイ	シン非対応レイ
シン プロビジョニング	<ul style="list-style-type: none">バックエンドのシン ボリュームを検出するストレージ ボリューム要求プロセスの一環として、thin-rebuild フラグを自動で設定するVIAS プロビジョニングを使用したレイ上のシン ボリュームのプロビジョニングに対応するシン有効仮想ボリュームを作成する	<ul style="list-style-type: none">ストレージ ボリューム要求プロセスの一環として、thin-rebuild フラグを使用したシン ボリュームの手動タグ付けに対応する
シン ストレージ管理	<ul style="list-style-type: none">ホストから SCSI UNMAP コマンドを使用できるI/O を処理する最後のレックからホストにスペース不足を通知できる	サポート対象外
シン再構築	<ul style="list-style-type: none">ストレージ ボリューム要求プロセスの一環として、thin-rebuild フラグを自動で設定するSCSI UNMAP コマンドを使用して、古いレックのストレージ ブロックを解放する	<ul style="list-style-type: none">ストレージ ボリューム要求プロセスの一環として、thin-rebuild フラグを使用したシン ボリュームの手動タグ付けに対応する未使用ブロックのミラー同期の一環としてゼロ書き込みを使用する
シン移行	<ul style="list-style-type: none">同じストレージレイ ファミリーのシン対応ボリューム間で移行が行われた場合にのみ、仮想ボリュームのシン ストレージ管理機能を維持するそれ以外の場合、仮想ボリュームではシン ストレージ管理機能が移行中に失われ、移行のコミット時に復元される	未使用領域の最適化による通常の移行を行う

シン プロビジョニング

メトロ ノードにおけるシン プロビジョニングは、従来のメソッド (EZ プロビジョニングまたは高度なプロビジョニングのメソッドを使用するもの) と VIAS を使って実行されます。

シン プロビジョニングにより、これらのメソッドの詳細を理解できます。

シン有効仮想ボリュームの作成

メトロ ノードでは、ホストにシン機能を提示する仮想ボリュームを作成することができます。これらの機能を提示するには、特定の要件を満たす必要があります。要件は次のとおりです。

- ストレージ ボリュームは、(シン プロパティが表示される) thin-capable として、メトロ ノードが対応しているストレージレイ からプロビジョニングされます。また、ストレージ ボリュームは、メトロ ノードが対応するストレージレイ ファミリー (Dell EMC PowerStore、Dell EMC UnityXT) のボリュームにもしておく必要があります。storage-array-family プロパティに対応させる値は、XTREMIO、CLARiiON または SYMMETRIX にする必要があります。other または-にすることはできません。
- ストレージ ボリュームにはシン プロパティが表示されます。
- すべてのミラーは、メトロ ノードが対応している同じストレージレイ ファミリーから作成されます (RAID1構成の場合)。storage-array-family プロパティに対応させる値を mixed、other、または-にすることはできません。次のシナリオでは、ミラーがメトロ ノードの対応している同じストレージレイ ファミリーから作成されている場合でも、thin capable 属性に false が表示されることがあります。
 - レイ ソフトウェアが UNMAP 機能に対応していない場合

- UNMAP 機能がアレイでオンになっていない場合

従来のプロビジョニングメソッドによる thin-enabled 仮想ボリュームの作成

従来のメソッドでは、次の2通りの方法で thin-enabled 仮想ボリュームを作成できます。

- EZ プロビジョニング: `storage-tool compose --thin` コマンドを使用して、特定のストレージボリューム上に仮想ボリュームを作成し、必要に応じて、中間のエクステント、ローカル、分散デバイスすべてを構築できます。
- 高度なプロビジョニング: 次のタスクを実行できます。
 - `metro node` によって検出されたシンストレージボリュームを手動で要求する。
 - `extent create` コマンドを使用して、thin-capable ストレージボリューム上にエクステントを作成する。
 - `local-device create` コマンドを使用して、thin-capable のローカル デバイスを作成する。
 - `virtual-volume create --thin` コマンドを使用して、thin-enabled 仮想ボリュームを作成する。

メモ: `--thin` 属性を指定せずに仮想ボリュームを作成すると、デフォルトでシックボリュームが作成されます。仮想ボリュームは、ローカルの RAID 0 デバイスまたは RAID 1 デバイス上に構築される必要があります。複数の子を持つ RAID C ローカルデバイス、または複数のエクステントを含むデバイスを作成しようとすると、作成されたローカルデバイスが thin-capable になりません。

次の例は、(シックエクステント作成制限付き)シン対応ストレージボリューム上に2個のエクステントを作成する方法を示しています。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes> extent create myVolume --num-extents 2
You are creating 2 extents on top of 1 thin-capable storage-volume 'myVolume'. The resulting extents will not be thin-capable.
```

次の例では、(シックエクステント作成制限付き)対応ストレージボリュームよりも小さいエクステントを作成する方法を示しています。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes> extent create myVolume --size 1MB
The new extent will not completely encompass the following thin-capable storage-volume: myVolume. The resulting extent will not be thin-capable.
```

次のコマンドを使用して、thin-capable 仮想ボリュームをリスト表示するか、仮想ボリュームを thin-enabled に設定します。

<code>virtual-volume list-thin --enabled false --capable true --clusters クラスター</code>	現在 thin-enabled になっていないすべての thin-capable 仮想ボリュームをリスト表示します。
<code>virtual-volume list-thin --capable true --clusters クラスター</code>	すべての thin-capable ボリュームをリスト表示します (thin-enabled かどうかは問いません)。
<code>virtual-volume set-thin-enabled [true false] --virtual-volumes 仮想ボリューム</code>	仮想ボリュームを thin-enabled に設定します。

例えば、クラスター1のすべての仮想ボリュームを thin-enabled に設定するには、次のコマンドを入力します。

```
virtual-volume set-thin-enabled true --virtual-volumes /clusters/cluster-1/virtual-volumes/*
```

コマンドとその使用方法の詳細については、*メトロ ノード向けの CLI ガイド*を参照してください。

仮想ボリュームのシン特性の変更

メトロ ノードは、ホスト イニシエーターに対して、thin-enabled オプションが true (enabled) に設定されるまでボリュームをシンとして報告しません。この値は、作成プロセスの中で true に設定することができます。手順については、「[シン有効仮想ボリュームの作成](#)」を参照してください。仮想ボリュームの thin-enabled の値を true に設定できるのは、そのボリュームがシンに対応している場合のみです。thin-enabled 属性の値を true または false に変更するには、set コマンドを使用します。値を true に設定すると thin-enabled 属性が有効になり、値を false に設定すると thin-enabled は無効になります。仮想ボリュームの作動を変更した後は、ホストで特定のアクション (再スキャンなど) を実行して変更された作動を検出する必要があります。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> set thin-enabled true
VPlexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> ls
```

Name	Value
block-count	5242880
block-size	4K
cache-mode	synchronous
capacity	20G
consistency-group	-
expandable	true
expandable-capacity	0B
expansion-method	storage-volume
expansion-status	-
health-indications	[]
health-state	ok
locality	local
operational-status	ok
scsi-release-delay	0
service-status	running
storage-tier	-
supporting-device	XtremIO_LUN_1
system-id	XtremIO_LUN_1_vol
thin-capable	true
thin-enabled	enabled
volume-type	virtual-volume
vpd-id	VPD83T3:6000144000000010e03e55ee4c98c41f

メモ: メトロ ノード ソフトウェア アップグレードの後には、ワイルドカードを使用して、複数のメトロ ノード仮想ボリュームでシン プロビジョニングが有効になるように設定できます。

```
/clusters/cluster-1/virtual-volumes/thick_1:
```

Name	Value
block-count	52428800
block-size	4K
cache-mode	synchronous
capacity	200G
consistency-group	-
expandable	true
expandable-capacity	0B
expansion-method	storage-volume
expansion-status	-
health-indications	[]
health-state	ok
locality	local
operational-status	ok
scsi-release-delay	0
service-status	unexported
storage-tier	-
supporting-device	device_thick_1_c1
system-id	thick_1
thin-capable	false
thin-enabled	unavailable
volume-type	virtual-volume
vpd-id	VPD83T3:6000144000000010e025d83c86ace201

シン ストレージ管理

メトロ ノードは、そのバックエンドにあるシン対応アレイの管理機能の一部を使用し、ストレージ不足の問題を検出して対処します。必ずしもアレイをシン ボリュームに対応させてシン ストレージ管理機能を使用できるようにする必要はありません。メトロ ノードは、アレイでシン ストレージ管理機能が使用可能かどうか識別できます。この検出に基づいて、メトロ ノードは仮想ボリュームの thin capable 属性を設定します。

シン ボリュームのストレージ不足への対応

ストレージアレイは、メトロ ノードに対して、シン ボリュームへの書き込み時にストレージ不足エラーの応答を返すことができます。ストレージ プール容量を継続的に監視するストレージ管理者は、必要な対応をとってデータセンター内のストレージ ブロック不足を回避してください。

ストレージアレイが通知できるストレージブロック不足エラーは、主に2種類あります。これらは次のとおりです。

- 一時的な不足：ストレージアレイのスペース解放プロセス中に、書き込み成功の応答をすぐに返せない場合に発生します。このような場合、メトロノードは書き込みが失敗してストレージボリュームに hardware-dead とマーク付けする前に、短時間のI/Oを再試行します。コールホームはこのような場合に発行されます。ストレージボリュームが正常性テストの応答に成功すると、メトロノードはストレージボリュームの自動リカバリーを試みます。正常なミラーによってストレージボリュームが保護されている場合、正常なミラーレグがホストに対するI/O処理を継続するため、ホストでサービスの停止が認識されることはありません。
- 恒久的な不足：ホストがwriteコマンドを発行したアドレスにマッピングを行うための使用可能ストレージブロックがない場合に発生します。メトロノードは、このエラーに対し、ミラーリングをしたデバイスとミラーリングをしていないデバイスで異なる処理を行います。

ミラーリングをしていないストレージボリューム上の恒久的なブロックリソース不足の場合、要求された書き込みに対しては、スペースの割り当てに失敗したため、ストレージボリュームの書き込みが保護されているとメトロノードに示して応答します。また、メトロノードの仮想ボリュームはwriteコマンドがホストに戻すエラーと同じエラーを返します。VMwareホストは、書き込み要求に対してこのエラーを受信した際、書き込み要求を行った仮想マシンを停止し、他の仮想マシンが操作を続行できるようにします。他の仮想マシンは、すでにマッピング済みのブロックに対して読み取りと書き込みを正常に行うことができます。ただし、他の仮想マシンが、マッピングをしていないストレージブロックに対する書き込み要求を行い、その書き込みでもリソース不足エラーが発生した場合は、こちらも停止します。

ミラーリングをしていないボリュームでは、ストレージ管理者がUNMAPコマンドを使用してストレージの再使用を試みることで、スペース不足エラー状態からリカバリーをすることができます。再使用したストレージが不足している場合は、空きブロックストレージをストレージアレイに追加して、スペース割り当て失敗のエラー状態に対処してから、中断または停止している仮想マシンを起動します。

ミラーリングをしたボリュームでは、メトロノードが、他のI/Oエラーと同様に、ミラーレグで発生したホスト書き込みエラーのマスクを行います。少なくとも1個のミラーレグでI/Oが成功すると、メトロノードはホストリクエストを正常に完了させます。メトロノードは、そのミラーレグをOut-Of-Date (OOD) とマーク付けし、再構築(復旧)の自動実行を試みることはありません。ストレージ管理者は、アレイにスペースを割り当て、このストレージボリュームでそのスペースを使用できるようにしてから、Solve Desktopに記載の手順に従って、ミラーボリュームの手動リカバリーをする必要があります。ミラーのリカバリーが完了すると、メトロノードによってボリュームが再構築されます。

ミラーボリュームの最後のレグで恒久的なストレージ不足が発生した場合、メトロノードはミラーリングをしていないボリュームと同様に、書き込みを要求しているホストにそのエラーを伝播します。

シンストレージ使用量のしきい値の設定

管理者は、シンプロビジョニングをした特定のストレージにソフトリミットまたはしきい値を設定できます。それによって、シンプロビジョニングをしたデバイスのストレージスペース不足が通知されます。このしきい値はホスト上またはアレイ上で構成されます。メトロノード上では構成されません。メッセージによって、デバイスが設定されたしきい値に達したことが通知されます。現在、ストレージデバイスからこのような通知を受信すると、メトロノードはコールホームを送信してから、I/Oを再試行します。このような通知は1件のI/Oにつき1回受信できます。また、シンデバイスのスペースが不足しない限り、I/Oは最終的に成功しなければなりません。このようなコールホーム通知を受信した際、メトロノード管理者は、ホスト管理者にスペースを解放するよう通知するか、ストレージ管理者に容量を追加するよう要求してください。

シンのミラーリングと移行

メトロノードでは、異なるアレイへのシンボリュームのミラーリングと、シンボリュームの移行を行うことができます。

シンレグの再構築中も、メトロノードはレグのシン特性を維持できます。そのためには、メトロノードから、SCSI UNMAPコマンドに対応しているアレイにはSCSI UNMAPコマンドを発行し、UNMAP機能に対応していないアレイのブロックにはゼロを書き込みます。シン再構築に関する追加情報については、「[シンプロビジョニングを行ったストレージの再構築](#)」を参照してください。

シンミラーリングの実行

ミラーをシン対応デバイスに接続し、そのミラーがシンではない場合、RAID1デバイスはシン機能を失います。

シン対応デバイスにシック ミラーを接続するために `device attach-mirror -d` コマンドを実行すると、デバイスがシン対応になっていないことを示す警告が表示されます。また、続行するかどうかを確認するメッセージが表示されます。 `--force` オプションを使用して確認を省略できますが、結果として表示されるデバイスはシンではありません。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents> device attach-mirror -d myDevice
-m extent_TOP_101_1

The top-level device 'myDevice' is thin-capable. After attaching the mirror, the new
top-level device will not be thin-capable. Do you wish to proceed? (Yes/No) no

device attach-mirror: Evaluation of <<device attach-mirror -d myDevice -m extent_TOP_101_1>>
failed.
cause: Failed to attach mirror.
cause: Operation was halted by the user
VPlexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents>
```

`device attach-mirror` コマンドを使用して、シン対応の仮想ボリュームをすでにサポートしているデバイスにミラーを接続できます。

シン対応の仮想ボリュームにシック ミラー レッグを追加するには、次の手順を実行します。

- `set` コマンドを使用して、仮想ボリュームのシン対応プロパティを「`false`」に設定します。新しい仮想ボリュームは、シン有効でもシン対応ではありません。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/devices> set ../virtual-volumes/myVolume::thin-enabled false
VPlexcli:/clusters/cluster-1/devices> device attach-mirror --device myDevice --mirror
myMirror
VPlexcli:/clusters/cluster-1/devices>
```

- `device attach-mirror` コマンドで `--force` オプションを使用します。新しい仮想ボリュームは、シン有効でもシン対応ではありません。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/devices> device attach-mirror --device myDevice --mirror
myMirror
VPlexcli:/clusters/cluster-1/devices>
```

ミラーされたシン セットアップでは、すべてのレッグが同じストレージアレイ ファミリーに属している必要があります。異なるストレージアレイ ファミリーに属するアレイからシン レッグを作成しようとすると、レッグのシン パーソナリティが失われ、シン ストレージ管理機能のサポートが停止します。このようなシナリオの例を次に示します。

```
VPlexcli:/> device attach-mirror --device xio_device --mirror vnx_device
Thin-capability is only supported with homogeneous storage-array types. The top-level device
'xio_device' is supported by XtremIO but the mirror 'vnx_device' is supported by CLARiiON.
Since XtremIO and CLARiiON are not homogeneous, the top-level device will lose thin-capability
after the new mirror is attached. Do you wish to proceed? (Yes/No) No

device attach-mirror: Evaluation of <<device attach-mirror --device xio_device --mirror
vnx_device>>
failed.
cause: Unable to attach mirror 'vnx_device' to device 'xio_device'.
cause: Operation was halted by the user

VPlexcli:/>
```

シン移行の概要

メトロ ノードでは、別のストレージアレイにシン ボリュームを移行することができます。

移行後にシン ボリュームをシン ストレージ管理機能に対応させる場合は、ソース ボリュームとターゲット ボリュームの両方を、同じストレージアレイ ファミリーから作成する必要があります。異なるストレージアレイ ファミリーに属するアレイから作成した場合、`thin-enabled` 属性は **true** のまま維持され、`thin-capable` 属性は **false** に設定され、UNMAP コマンドは拒否されま

す。

シン ストレージ移行の詳細については、「[シン対応ストレージの移行](#)」を参照してください。

ストレージのプロビジョニング

この章では、メトロ ノードの統合ストレージ プロビジョニングを使用したストレージのプロビジョニング方法を説明します。

トピック：

- [プロビジョニングの概要](#)
- [EZ プロビジョニングを使用したストレージ プロビジョニング](#)
- [仮想ボリュームのシン特性の変更](#)

プロビジョニングの概要

メトロ ノードの使用を開始するには、ストレージのプロビジョニングを行い、ホストがストレージにアクセスできるようにする必要があります。メトロ ノードでストレージのプロビジョニングを行う方法は3種類あります。

- EZ プロビジョニング
- 高度なプロビジョニング

i **メモ:** Dell EMC は、メトロ ノード Unisphere GUI を使用したストレージのプロビジョニングを推奨しています。

EZ プロビジョニングを使用したストレージ プロビジョニング

EZ プロビジョニングは、メトロ ノード向けの Unisphere でのみ使用できる簡単なプロビジョニング メソッドです。EZ プロビジョニングは、選択したストレージ ボリュームに対する1対1のマッピングで仮想ボリュームを作成します。EZ プロビジョニングを使用すると、ストレージ ボリュームの全容量を使用する仮想ボリュームを作成できます。

EZ プロビジョニングではストレージ アレイを選択し、それらを使用、保護、ホストに提示する方法を定義します。EZ プロビジョニングを使用してストレージのプロビジョニングを行うには、次の手順を実行します。

1. メトロ ノード ストレージにアクセスをするイニシエーターを登録します。
2. 仮想ボリューム、イニシエーター、メトロ ノード ポートを含むストレージ ビューを作成して、仮想ボリュームへのホスト アクセスを制御します。
3. ストレージ アレイとストレージ ボリュームを選択して、仮想ボリュームを作成します。

EZ プロビジョニングを使用したストレージ プロビジョニングの詳細については、メトロ ノード向け Unisphere のオンライン ヘルプを参照してください。

i **メモ:** メトロ ノード CLI では、`storage-tool compose` コマンドを使用して特定のストレージボリューム上に仮想ボリュームを作成し、必要に応じて、中間のエクステント、ローカル、分散デバイスすべてを構築できます。このコマンドの使用方法に関する詳細については、[メトロ ノード向けの CLI リファレンス ガイド](#)を参照してください。

仮想ボリュームのシン特性の変更

メトロ ノードは、ホスト イニシエーターに対して、`thin-enabled` オプションが `true (enabled)` に設定されるまでボリュームをシンとして報告しません。この値は、作成プロセスの中で `true` に設定することができます。手順については、「[シン有効仮想ボリュームの作成](#)」を参照してください。仮想ボリュームの `thin-enabled` の値を `true` に設定できるのは、そのボリュームがシンに対応している場合のみです。`thin-enabled` 属性の値を `true` または `false` に変更するには、`set` コマンドを使用します。値を `true` に設定すると `thin-enabled` 属性が有効になり、値を `false` に設定すると `thin-enabled` は無効になります。仮想ボリュームの作動を変更した後は、ホストで特定のアクション（再スキャンなど）を実行して変更された作動を検出する必要があります。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> set thin-enabled true
Vplexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> ls
```

Name	Value
block-count	5242880
block-size	4K
cache-mode	synchronous
capacity	20G
consistency-group	-
expandable	true
expandable-capacity	0B
expansion-method	storage-volume
expansion-status	-
health-indications	[]
health-state	ok
locality	local
operational-status	ok
scsi-release-delay	0
service-status	running
storage-tier	-
supporting-device	XtremIO_LUN_1
system-id	XtremIO_LUN_1_vol
thin-capable	true
thin-enabled	enabled
volume-type	virtual-volume
vpd-id	VPD83T3:6000144000000010e03e55ee4c98c41f

メモ: メトロ ノード ソフトウェア アップグレードの後には、ワイルドカードを使用して、複数のメトロ ノード仮想ボリュームでシン プロビジョニングが有効になるように設定できます。

```
/clusters/cluster-1/virtual-volumes/thick_1:
```

Name	Value
block-count	52428800
block-size	4K
cache-mode	synchronous
capacity	200G
consistency-group	-
expandable	true
expandable-capacity	0B
expansion-method	storage-volume
expansion-status	-
health-indications	[]
health-state	ok
locality	local
operational-status	ok
scsi-release-delay	0
service-status	unexported
storage-tier	-
supporting-device	device_thick_1_c1
system-id	thick_1
thin-capable	false
thin-enabled	unavailable
volume-type	virtual-volume
vpd-id	VPD83T3:6000144000000010e025d83c86ace201

ボリュームの拡張

この章では、仮想ボリュームを拡張する方法について説明します。

トピック：

- 概要
- ボリューム拡張メソッド
- 仮想ボリュームの拡張

概要

メトロ ノード仮想ボリュームはデバイスまたは分散デバイスに作成され、ストレージビューを通じてホストに提示されます。さまざまな理由から、仮想ボリュームの容量拡張が必要になる場合があります。

ボリュームが拡張に対応している場合、メトロ ノードは拡張によって得られた容量を検出します。次に、使用できる拡張メソッド：storage-volume を判断します。メトロ ノードでは、使用できる拡張メソッドも検出できます。

すべての仮想ボリュームを拡張することはできません。詳細については、「[ボリューム拡張メソッドの判断](#)」を参照してください。

次の簡単で無停止の手順を使用して、ボリュームの拡張を実行します。

1. 基盤となるストレージアレイ上の仮想ボリュームに関連付けられているストレージボリュームを拡張します。
2. メトロ ノードが、基盤となるストレージアレイを再検出できるようにします。
3. CLI または Unisphere を使用して、仮想ボリュームを拡張します。

追加のドキュメント

- [メトロ ノード向けの CLI ガイド](#)：virtual-volume expand コマンドを実行します。
- [メトロ ノード向けの Unisphere のオンラインヘルプ](#)：Unisphere を使用して仮想ボリュームを拡張します。
- [SolVe Desktop:「GeoSynchrony を使用した分散仮想ボリュームの拡張」および「メトロ ノード向けストレージアレイの構成」](#)を行います。

ボリューム拡張メソッド

メトロ ノードは、expansion-method 属性を使用して、基盤となるデバイスのジオメトリに基づいた最適な拡張メソッドを推奨します。

expansion-method 属性に表示される可能性がある値は次のとおりです。

- storage-volume：メトロ ノードで基盤となるストレージボリューム（バックエンドアレイ上の対応する LUN）を拡張します。
- not supported：ボリュームが1個以上の前提条件を満たしていないため、メトロ ノードで仮想ボリュームを拡張することはできません。詳細については、「[制限](#)」を参照してください。

expansion-method 属性は、CLI または Unisphere を使用してリスト表示できます。

CLI を使用した expansion-method 属性のリスト表示

この例では、CLI を使用して virtual-volumes コンテキストをリスト表示することで、Test_volume の expansion-method 属性を表示しています。

```
Vplexcli:> ll /clusters/cluster-1/virtual-volumes/ Test_volume
Name                               Value
```

```
.  
. .  
. .  
capacity 0.5G  
consistency-group -  
expandable true  
expandable-capacity 0.0G  
expansion-method storage-volume  
expansion-status -
```

expansion-method 属性の値 (storage-volume) は、メトロ ノードがこの仮想ボリュームの拡張に、デフォルトでそのストレージボリューム メソッドを使用することを示しています。

Unisphere を使用した expansion-method 属性のリスト表示

Unisphere を使用する場合は、仮想ボリューム名をクリックして、拡張する仮想ボリュームのプロパティを表示します。

次の例では、device_BASIC_vnx-1912_LUN146_1_vol のプロパティにおいて、推奨拡張メソッドが storage-volume になっていることを示しています。メトロ ノードは、デフォルトでストレージ ボリューム メソッドを使用してこの仮想ボリュームを拡張します。

Unisphere を使用したボリューム拡張の詳細については、メトロ ノード管理サーバー上で確認できるヘルプを参照してください。

→ LOCAL_JOURNAL_VOL1
Virtual Volume Properties

VIRTUAL VOLU...	CONSISTENCY GR...	SUPPORTING DEV...
VIEW MAP		
Virtual Volume Name	LOCAL_JOURNAL_VOL1	Rename
Supporting Device	device_LOCAL_JOURNAL_VOL1_c1	
Consistency Group	-	
Locality	local	
Visibility	local	
Expansion Method	storage-volume	
Expandable By	0 Bytes	
Expansion Status	-	
Block Count	2621440	
Block Size	4.00 KB	
Capacity	10.00 GB (10737418240 bytes)	
Thin Enabled	disabled	

図 1. 仮想ボリューム拡張プロパティ (HTML5 用)

仮想ボリュームの拡張

ストレージボリューム拡張メソッド

ストレージボリューム メソッドを使用して仮想ボリュームを拡張するには、次のガイドラインに従います。

概要

ストレージ ボリュームの拡張方法では、さまざまなデバイス ジオメトリーでシンプルかつ高速に拡張できます。ここでは、最も一般的なデバイス ジオメトリーのうちの3個について説明します。

1対1の仮想ボリュームとストレージ ボリューム

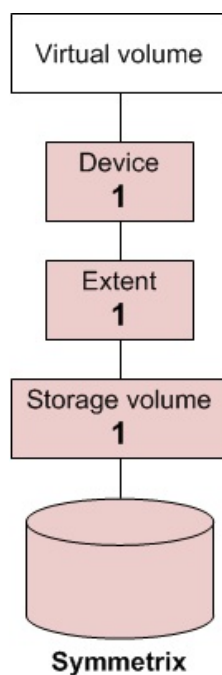


図 2. 共通ジオメトリー：1対1の仮想ボリュームとストレージ ボリューム

デュアルレグ RAID 1

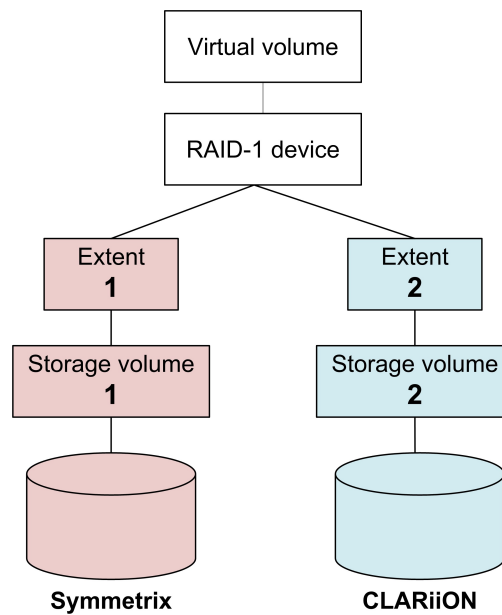


図 3. 共通ジオメトリ：デュアルレグ RAID 1

ストレージボリューム拡張メソッドの前提条件

ストレージボリューム拡張メソッドを使用してデバイスの拡張や拡張のターゲットの追加を実行するには、メトロ ノード仮想ボリュームのジオメトリが次のいずれかの基準を満たしている必要があります。

- 仮想ボリュームが、基盤となるストレージ ボリュームに 1対1でマッピングされている。
- 仮想ボリュームは複数のレグを持つ RAID 1 ボリュームで、最小のエクステントはそれぞれがバックエンドストレージ ボリュームに 1対1でマッピングされている。
- ボリュームのジオメトリは、前述のいずれかのジオメトリを組み合わせたものである。

ボリューム拡張の計画

バックエンドストレージ デバイスの容量を計画する際は、expandable-capacity の属性 (CLI 内) または Expandable By フィールド (Unisphere 内) をリスト表示してください。

- expandable-capacity/Expandable By : ストレージ ボリュームの拡張メソッドを使用して拡張できる仮想ボリュームの場合、この値はバックエンドストレージ ボリュームに追加された容量で、仮想ボリュームによりホストにまだ公開されていません。

この容量は、ストレージボリュームの拡張メソッドを使用したメトロ ノード仮想ボリュームの拡張に使用できます。

- 0 (ゼロ): ゼロの値は、ボリュームに拡張可能な容量がないことを示しています。ストレージ ボリューム ベースの拡張に対応しているかどうかは、expansion-method 属性を参照して判断してください。
- ゼロ以外の値: ゼロ以外の値は、メトロ ノード仮想ボリュームの拡張に使用できる容量を示しています。expansion-method 属性を確認して、ストレージ ボリューム ベースの拡張に対応しているかどうかを判断してください。

ボリュームの拡張

ボリュームの拡張には、次のいずれかの方法を使用します。

- virtual-volume expand CLI コマンド。このコマンドの詳細については、メトロ ノードに関する Dell EMC CLI ガイドを参照してください。
- Unisphere を使用した仮想ボリュームの拡張。手順の詳細については、メトロ ノードに関する Unisphere のオンライン ヘルプを参照してください。
- GeoSynchrony を使用して分散仮想ボリュームを拡張する手順については、SolVe Desktop を参照してください。

ストレージボリューム メソッドを使用したボリュームの拡張時には、次の点に注意します。

△ **注意:** ボリューム サイズの変更を検出するために、主要なホスト操作 (LIP リセットなど) を実行すると、ホストからアクセスをするボリュームにリスクが発生します。ボリュームの拡張時には、リソースの集中するこのような操作を行わないことをお勧めします。

- **拡張初期化トラフィック**が、ホストの I/O を実行していないディスク領域で発生します。また、新しく追加された容量の初期化にかかる時間は、アレイのホスティング パフォーマンス、つまりストレージ ボリュームに左右されます。しかしながら、想定されるパフォーマンスは、ボリュームの再構築にかかる時間よりは依然として短くなります。
- 分散 RAID 1 デバイス全体での初期化プロセスでは、各クラスターの初期化がローカルで実行されるため、WAN データ帯域幅が消費されません。
- RAID 1 および分散 RAID 1 デバイスでは、メトロ ノードが拡張されたスペースについての一貫した情報をすべての RAID 1 レッグに配置します。
- RAID 1 および分散 RAID 1 デバイス ジオメトリの冗長性レベルは、拡張と初期化のプロセスにより維持されます。
- 新たに拡張された仮想ボリューム容量は、初期化プロセスの完了時にホストで使用できるようになります。
- メトロ ノードがストレージ ボリュームのシン プロビジョニングを要求している場合でも、初期化プロセスはメトロ ノードに報告される追加容量の基盤となるプロビジョニングには影響しません。

ボリューム拡張ステータスのチェック

virtual-volumes コンテキストの次の属性値をリストして、ボリューム拡張のステータスをクエリーします。

- `expansion-status` : 仮想ボリュームの拡張のステータスです。仮想ボリュームの拡張が進行中であるか、障害が発生しているかを示します。

属性は次の値のいずれかを持つことになります。

- `in-progress` : 拡張が進行中です。
- `failed` : 最新の進行中の拡張が失敗し、拡張を再試行する必要があります。拡張が再試行されない場合、この状態は最大 2 日間続きます。2 日間修正が行われない場合、障害状態はクリアされ、ボリュームは修復されたと見なされます。
- `unknown` : ステータスを判断することができません。これは、通信エラーまたは内部プログラム エラーが原因である可能性があります。
- `-` (ダッシュ文字) : 前述の状態のどれも当てはまりません。
- `expansion-summary` : 進行中の拡張や失敗した拡張がなく、拡張可能な容量がゼロ以外の仮想ボリュームがない場合は、仮想ボリューム サマリー コマンドにより、No expansion activity が拡張サマリーに表示されます。

制限事項

仮想ボリュームを拡張する際の一般的な制限は次のとおりです。

特定の状況下では、一部の仮想ボリュームを拡張することはできません。次のいずれかの条件に該当する場合は、ボリュームを拡張することはできません。

- 移行中または再構築中の場合 : 移行中や再構築中は、拡張がブロックをされます。
 - ボリュームを再構築している場合は、再構築が完了するまで待機してから拡張を試行してください。
 - データを移行している場合は、移行が完了するまで待機します。あるいは、移行のキャンセルまたはコミットをしてから、拡張を実行します。
- アップグレード中の場合 : 無停止アップグレード (NDU) 中はボリュームの拡張がブロックされます。
- `health-check` コマンドが問題を報告している場合 : `health-check` コマンドは、拡張されるクラスター、ストレージ ボリューム、または仮想ボリュームに関連する問題を返します。
- ボリュームがメタデータ ボリュームである場合 : メタデータ ボリュームを拡張することはできません。

ストレージボリューム拡張の制限

ストレージ ボリューム拡張の方法には、次の制限が適用されます。

- RAID 1 または分散 RAID 1 のデバイス上に構築された仮想ボリュームの場合、最大 1000 個の初期化プロセスをクラスターごとに同時に実行できます。クラスターでこの制限に到達した場合、以前に開始した初期化プロセスの一部がクラスターで終了するまで、これらのジオメトリを使用して仮想ボリュームで新しい拡張を開始することはできません。

RAID 1 または分散 RAID 1 のデバイスが含まれていない仮想ボリュームは、この制限の影響を受けません。

トラブルシューティングと正常性の表示

ボリュームの拡張が失敗した場合、失敗した理由に関する情報が `health indications` 属性に追加されます。拡張が失敗した場合でも、仮想ボリュームの全体的な正常性、稼働ステータス、またはサービスステータスが縮退することはありません。

ボリューム拡張エラーからのリカバリー手順は、SolVe Desktop の「メトロ ノードのトラブルシューティング」セクションに記載されています。

アレイの再検出

拡張後に、アレイの再検出が必要になる場合があります。バックエンドアレイのタイプと構成によっては、ストレージアレイがメトロ ノードによる自動検出に対応していない可能性があります。

ベスト プラクティス

メトロ ノードがストレージボリュームの変更を自動検出しえない場合は、`array-rediscover` コマンドを使用して、メトロ ノードにバックエンドの拡張を強制的に認識させます。

アレイ上で複数のストレージボリュームを拡張している場合は、すべてのストレージボリュームの拡張を完了してから、アレイを1度だけ再検出し、メトロ ノードにすべての拡張を強制的に検出させます。

一部のアレイは、特定のシステム設定を行って自動検出に対応する必要があります。

メトロ ノードのストレージアレイを構成する手順については、SolVe Desktop を参照してください。

メモ: SolVe Desktop で、ホストとアレイの接続および構成に対応する適切なベスト プラクティスを確認します。一部のアレイでは、自動検出のために特定の設定を行う必要があります。

注意: アレイの再検出により、過剰なリソースの消費と I/O の停止が発生する可能性があります。必要な場合にのみアレイを再検出してください。

データ移行

この章では、データ移行と再構築について説明します。

トピック：

- データ移行の概要
- シン対応ストレージの移行
- 再構築の概要
- 1回限りのデータ移行
- バッチ移行

データ移行の概要

データ移行には次の2種類があります。

- 1回限りの移行：dm migration start コマンドが使用された時に、ただちにデバイスの移行を開始します。
- バッチ移行：再使用できる移行計画ファイルを使用して、バッチ ジョブとして実行されます。単一のコマンドを使用して、デバイスまたはエクステントの複数の移行を実行できます。

1回限りの移行

1回限りの移行には次の移行が含まれます。

- デバイス移行：デバイスは1対1のマッピングが行われたデバイスか、エクステントまたは他のデバイスに構築された RAID 1 デバイスです。
デバイスの移行では、同じクラスター上のデバイス間、または異なるクラスター上のデバイス間でデータを移動します。デバイス移行を使用すると、次の操作を実行できます。
 - 異なる種類のアレイ間でデータを移行します。
 - ホット ボリウムをより高速なアレイに再配置します。
 - 別のクラスターの新しいアレイにデバイスを再配置します。

制限事項


- 分散デバイス間でのデバイス移行には対応していません。
- デバイスは、クラスター間で移行する前にコンシステンシー グループから削除する必要があります。

バッチ移行

バッチ移行では、複数のデバイスを移行します。バッチ移行の作成により、次の日常的なタスクを自動化できます。

- バッチ デバイス移行を使用することで、異なるアレイに移行できる（ターゲットの容量を構成して、ソース アレイの容量および階層と一致させる必要があります）ほか、メトロ ノードの Metro のクラスター間でデバイスを移行できます。

ローカル移行と分散移行を最大 25 件ずつ同時に実行します。これらの制限を超える移行は、既存の移行が完了するまでキューに入られます。

 **メモ:** デバイスは、クラスター間で移行する前にコンシステンシー グループから削除する必要があります。

データ移行の一般的な実行手順

次の一般的な手順を使用して、デバイスの移行を実行します。

1. 移行計画の作成とチェックを行います (バッチ移行の場合のみ)。
2. 移行を開始します。
3. 移行の進行状況を監視します。
4. 移行を中断、再開またはキャンセルします (オプション)。
5. 移行をコミットします。コミットにより、ソース仮想ボリューム、デバイスがターゲットに転送されます。
システムによってデバイス上の仮想ボリュームにデフォルト名が割り当てられている場合、デバイス移行のコミットをすると、仮想ボリュームの名前がターゲット デバイスにちなんだ名前に変更されます。
6. 移行のレコードを削除します。

ターゲット デバイスの前提条件

ターゲット デバイスは次のようにする必要があります。

- ソース デバイスとサイズが同じかそれ以上であること。

ターゲットのサイズがソースよりも大きい場合に、ストレージ ボリュームの拡張の前提条件がすべて満たされていれば、ストレージ ボリュームの拡張を使用して追加のスペースを使用できます。

例えば、ソースが 200 GB でターゲットが 500 GB の場合、移行後のターゲットでは 200 GB しか使用できません。仮想ボリュームが対応している場合は、ストレージ ボリュームの拡張を実行することによって、残りの 300 GB を要求できます。

- 既存のボリュームを収容していないこと。

警告: クラスター間でのデバイス移行は推奨されていません。すべてのデバイス移行は同期されます。移行中のデバイスへの I/O がある場合に、ターゲット クラスターへのレイテンシーが 5 ミリ秒以上になると、パフォーマンスが大幅に縮退する可能性があります。

シン対応ストレージの移行

次の表は、対応している移行シナリオと、移行前、移行中、移行後の仮想ボリュームの状態について記載しています。

表 5. 移行シナリオ

移行	移行前の仮想ボリュームの状態	移行中の仮想ボリュームの状態	移行後の仮想ボリュームの状態
シックからシン	Thin-capable = false	Thin-capable = false	Thin-capable = true
	Thin-enabled = unavailable	Thin-enabled = unavailable	Thin-enabled = disabled
	UNMAP rejected	UNMAP rejected	UNMAP rejected メモ: UNMAP が処理される前に、thin-enabled の値を true に設定する必要があります。
シンからシン (シン有効仮想ボリューム)	Thin-capable = true	Thin-capable = true	Thin-capable = true
	Thin-enabled = enabled	Thin-enabled = enabled	Thin-enabled = enabled
	UNMAP processed	UNMAP processed	UNMAP processed
シンからシン (混在ストレージ アレイ ファミリー)	Thin-capable = true	Thin-capable = false	UNMAP rejected
	Thin-enabled = enabled	Thin-enabled = enabled	UNMAP rejected
シンからシン (非シン有効仮想ボリューム)	Thin-capable = true	Thin-capable = true	Thin-capable = true
	Thin-enabled = disabled	Thin-enabled = disabled	Thin-enabled = disabled
	UNMAP rejected	UNMAP rejected	UNMAP rejected メモ: この場合は、UNMAP が意図的に無効になっています。

表 5. 移行シナリオ (続き)

移行	移行前の仮想ボリュームの状態	移行中の仮想ボリュームの状態	移行後の仮想ボリュームの状態
シンからシック(シン有効仮想ボリューム)	Thin-capable = true	Thin-capable = false	Thin-capable = false
	Thin-enabled = enabled	Thin-enabled = enabled	Thin-enabled = unavailable
	UNMAP processed	UNMAP rejected	UNMAP rejected
シンからシック(非シン有効仮想ボリューム)	Thin-capable = true	Thin-capable = false	Thin-capable = false
	Thin-enabled = disabled	Thin-enabled = unavailable	Thin-enabled = unavailable
	UNMAP rejected	UNMAP rejected	UNMAP rejected

メモ:

- 移行中、移行ソースからターゲットにデータを移動するための一時的なミラーが作成されます。メトロ ノードは、thin-capable と thin-enabled の両方の属性が仮想ボリューム上で true に設定されている場合にのみ、UNMAP コマンドを処理します。
- 移行のターゲットがソース デバイスよりも大容量の thin-capable デバイスである場合、移行の完了後もメトロ ノードの仮想ボリュームは引き続き thin-capable になり、以前にプロビジョニングをした thin-enabled プロパティを維持します。未使用の容量を使用するには、virtual-volume expand コマンドを使用します。

thin-enabled デバイスから非シン デバイス (シック デバイスなど) に移行する際、移行中に UNMAP は拒否されますが、ボリュームの thin-enabled 属性はそのまま enabled となります。移行が正常に完了すると、ターゲット デバイスはシックであるため、thin-enabled 属性は unavailable になります。この作動は、移行が中止または失敗した場合にボリュームをシン ボリュームに戻すためのものです。

1 回限りの移行を実行する場合は、次の点を考慮します。

- シンからシック エクステンツまたはデバイスへの移行 (対応仮想ボリュームあり) では、ソースが thin-capable でターゲットが thin-capable ではない場合、対応仮想ボリュームは移行後に thin-enabled や thin-capable になりません。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices> dm migration start --paused --name my_migration --
from thin_source
--to device_thick_1
The source 'thin_source' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not thin-
capable. The
virtual-volume 'thin_source_vol' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.
Do you wish to proceed? (Yes/No) no

dm migration start: Evaluation of <<dm migration start --paused --name my_migration --
from thin_source/
--to device_thick_1_c1/>> failed.
cause: Failed to create a new data-migration.
cause: Operation was halted by the user
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices>
```

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents> dm migration start --paused --name
my_migration
--from thin_extent_1 --to thick_extent_1
The source 'thin_extent_1' is thin-capable but the target 'thick_extent_1' is not thin-
capable.
The virtual-volume 'thin_source_vol' will not be thin-enabled or thin-capable after
migration.
Do you wish to proceed? (Yes/No) no

dm migration start: Evaluation of <<dm migration start --paused --name my_migration --
from extent_20
--to extent_31>> failed.
cause: Failed to create a new data-migration.
cause: Operation was halted by the user
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents>
```

- シンからシック エクステントへの移行 (対応仮想ボリュームなし) では、ソースが thin-capable でターゲットが thin-capable ではない場合、ソースは移行後にシン機能を失います。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents> dm migration start --paused --name my_migration
--from thin_extent_2 --to thick_extent_1
The source 'thin_extent_2' is thin-capable but the target 'thick_extent_1' is not thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration. Do you wish to proceed? (Yes/No) no

dm migration start: Evaluation of <<dm migration start --paused --name my_migration --from extent_21
--to extent_31>> failed.
cause: Failed to create a new data-migration.
cause: Operation was halted by the user
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents>
```

1 回限りの移行のコミットをする際は、次の点を考慮します。

- シンからシック デバイスへの移行では、メトロ ノード CLI に、仮想ボリュームのシンプロパティが無効であることを示すメッセージが表示されます。

```
Vplexcli:/data-migrations/extent-migrations> dm migration commit my_migration --force
The virtual-volume 'my_vol' is no longer thin-capable and will not be thin-enabled after migration 'my_migration' is committed.
Committed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
Vplexcli:/data-migrations/extent-migrations>
```

- シンからシン エクステントまたはデバイスへの移行 (対応仮想ボリュームあり) では、thin-enabled の値が false に設定されていると、移行のコミット後も変更が行われることはありません。

```
Vplexcli:/data-migrations/extent-migrations> dm migration commit my_migration2 --force
Committed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
Vplexcli:/data-migrations/extent-migrations>
```

- シンからシン デバイスへの移行 (対応仮想ボリュームあり) では、thin-enabled の値が true に設定されていると、移行のコミット後も仮想ボリュームは thin-enabled のままになります。

バッチ移行の実行とコミットを行う際は、次の点を考慮します。

- シンからシック デバイスまたはエクステントへの移行では、計画チェック フェーズ中、メトロ ノード CLI に、仮想ボリュームが移行後に thin-capable にも thin-enabled にもならないことを示す警告が表示されます。

```
Vplexcli:/> batch-migrate create-plan --file migration.txt --sources device_thin_1, device_thin_2
--targets device_thick_1, device_thick_2
Extents matching source pattern: device_thin_1, device_thin_2
Extents matching target pattern: device_thick_2, device_thick_1

Creating file /var/log/Vplex/cli/migration.txt as migration plan file.

Wrote file /var/log/Vplex/cli/migration.txt. Please review and edit this file, and run this command
in the check-plan phase afterward.

Vplexcli:/> batch-migrate check-plan --file /var/log/Vplex/cli/migration.txt
Checking migration plan file /var/log/Vplex/cli/migration.txt.

WARNING: The source 'device_thin_1' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not thin-capable.
The virtual-volume 'thin_1' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.

WARNING: The source 'device_thin_2' is thin-capable but the target 'device_thick_2' is not thin-capable.
The virtual-volume 'thin_2' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.

Plan-check passed with 2 warnings.
Vplexcli:/>
```

- シンからシック エクステンションへの移行 (対応仮想ボリュームなし) では、メトロ ノード CLI に、移行後にソースのシン機能が失われることを示す警告が表示されます。

```

Vplexcli:/> batch-migrate create-plan --file migration.txt --sources extent_thin_1,
extent_thin_2
--targets extent_thick_1, extent_thick_2
Extents matching source pattern: extent_thin_1, extent_thin_2
Extents matching target pattern: extent_thick_2, extent_thick_1

Creating file /var/log/Vplex/cli/migration.txt as migration plan file.

Wrote file /var/log/Vplex/cli/migration.txt. Please review and edit this file, and run
this command
in the check-plan phase afterward.

Vplexcli:/> batch-migrate check-plan --file /var/log/Vplex/cli/migration.txt
Checking migration plan file /var/log/Vplex/cli/migration.txt.

WARNING: The source 'device_thin_1' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not
thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration.

WARNING: The source 'device_thin_2' is thin-capable but the target 'device_thick_2' is not
thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration.

Plan-check passed with 2 warnings.
Vplexcli:/>

```

- シンからシックへの複数の移行では、メトロ ノード CLI で複数の警告とともに移行の問題が報告されます。次の例は、2 件のシンからシックへの移行を示しています。ここでは、1 件の移行に仮想ボリュームが含まれていません。

```

Vplexcli:/> batch-migrate check-plan --file /var/log/Vplex/cli/migration.txt
Checking migration plan file /var/log/Vplex/cli/migration.txt.

WARNING: The source 'device_thin_1' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not
thin-capable.
The virtual-volume 'thin_1' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.

PROBLEM: Source device '/clusters/cluster-1/devices/device_thin_2' does not have a volume.

WARNING: The source 'device_thin_2' is thin-capable but the target 'device_thick_2' is not
thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration.

Plan-check failed with 1 problem and 2 warnings.

```

- シンからシックおよびシックからシン デバイスへの同時移行では、バッチ移行のコミット後、仮想ボリュームは thin-capable にも thin-enabled にもなりません。

表 6. シンからシックおよびシックからシンへの同時移行

移行	ソース	ターゲット	ボリューム
BR0_0	device_thick_4	device_thin_4	source_thick
BR0_1	device_thin_5	device_thick_3	source_thin

```

Vplexcli:/> batch-migrate commit --file /var/log/Vplex/cli/migrate.txt
The virtual-volume 'source_thin' is no longer thin-capable and will not be thin-enabled
after
migration 'BR0_1' is committed.
Committed 2 of 2 migrations
Vplexcli:/>

```

再構築の概要

再構築では、ソースドライブからターゲットドライブにデータを同期します。RAIDのレグ間で相違が生じた場合は、再構築によって古いレグのアップデートが行われます。

再構築の作動には次の2種類があります。

- フル再構築では、ターゲットにソースコンテンツ全体のコピーが行われます。
- ログ再構築では、変更されたブロックのみがソースからターゲットにコピーされます。

ローカルミラーのアップデートはフル再構築を使用します(ローカルデバイスはログボリュームを使用しません)。

メトロノードのMetro構成では、すべての分散デバイスにログボリュームが関連付けられています。ログボリュームは、クラスター間リンクのアウトエージ中に書き込まれたブロックの追跡を継続します。リンクやレグが復元されると、メトロノードシステムではログボリュームの情報を使い、リンク経由で変更したブロックのみを送信してミラーを同期します。

ログボリュームの再構築は、分散RAID1のレグがアクセス不可になったものの、すぐにリカバリーをした場合にも実行されます。

レグに「out-of-date」のマークが付けられようとしているタイミングでログボリュームが使用できない場合は、レグに「fully out-of-date」のマークが付いてフル再構築が行われます。

ログボリュームの使用不可は、リカバリー時(システムによるログボリュームの読み取り時)と、1個のレグで書き込みが失敗し、別のレグでは成功した時(システムによるログボリュームへの書き込み開始時)の両方で問題となります。

注意: ログボリュームが使用できない場合は、クラスター間リンクのリストアによって、リンク停止中に書き込みが行われたすべての分散デバイスのフル再構築が実行されます。

「ログボリューム」を参照してください。

シンプロビジョニングをしたストレージの再構築

シンプロビジョニングでは、シンストレージプールの最小容量を割り当てつつ、シンプロビジョニングをしたストレージボリュームにストレージを移行することができます。

シンプロビジョニングをしたストレージボリュームは、シンストレージプール容量の消費量が類似しているRAID1ミラーに組み込むことができます。

メトロノードは、ターゲットボリュームがシン対応であるかどうかに基づくさまざまな方法で、ターゲットストレージボリュームの未割り当てシンプールスペースを維持します。シン対応ボリュームでは、ソースレグがデータがゼロ化されていることを示している場合、メトロノードはターゲットボリューム上のこれらのブロックに対してUNMAPを発行します。非シン対応ターゲットレグでは、メトロノードによって書き込み前にゼロ化されているデータコンテンツの確認が行われ、不要な割り当てを発生させる書き込みが抑制されます。このシン再構築アルゴリズムを選択する場合、メトロノードは要求プロセスの一環として、シン対応ボリューム上にthin-rebuildフラグを自動設定します。ストレージボリュームをシン対応として使用できない場合は、メトロノード管理者が、ストレージの要求中または要求後に、3番目のプロパティであるthin-rebuild属性をtrueに設定します。

メモ: ストレージボリュームの要求処理中、メトロノードは、シン対応アレイ上でシン再構築フラグをtrueに自動で設定します。メトロノードは、フラグがfalseに設定された状態の、すでに要求されているシンストレージボリュームに対してはこのアクティビティを実行しません。

メトロノードでは、ストレージボリュームがシン対応であるかどうかに関係なく、ストレージボリュームのthin-rebuildの値を変更できます。シン対応ストレージボリュームでは、thin-rebuildプロパティをfalseに設定しようとする、メトロノードCLIに警告が表示されます。ソースのすべてのコンテンツがターゲットに書き込まれるシナリオでは、次のような場合に、通常の再構築よりもパフォーマンスが向上する可能性があります。

- ストレージボリュームがシン対応ではない場合
- ソースのコンテンツと再構築されるターゲットのコンテンツがほぼ同じ場合
- シン再構築プロセス中に差分データのみが書き込まれる場合

ストレージボリュームの検出されたシンプロビジョニングプロパティを使用することで、ホストがUNMAPコマンドを送信して未使用のブロックを解放できる、シンプロビジョニング対応のメトロノード仮想ボリュームを作成できます。ただし、構成済みのthin-rebuildプロパティは、メトロノードバックエンドで実行されるミラー同期を制御します。

メトロノードのシン対応機能の詳細については、「メトロノードにおけるシンサポート」を参照してください。

注意: メトロノードに接続する前に、シンプロビジョニングをしたストレージボリュームにゼロ以外のデータが含まれている場合は、移行やRAID1初回再構築のパフォーマンスに悪影響がおよびます。シンストレージ割り当てプールのスペースが不足

していて、ログが RAID 1 の最後の冗長ログである場合、シンプロビジョニングをしたデバイスへの書き込みをさらに行くと、ボリュームがデバイスにアクセスできなくなります。この問題により、データ欠損が発生する場合があります。

パフォーマンスに関する考慮事項

メトロ ノード全体のパフォーマンスを向上させるには、自動再構築を無効にするか、再構築の転送サイズを変更してください。

- 2つのクラスターを再接続する際の大量のアクティビティを回避するには、自動再構築を無効にします。
△ **注意:** 自動再構築を無効にすると、分散 RAID 1 が同期されなくなります。子デバイスが古くなると、リモートの読み取りになる可能性が高くなります。
- 再構築の転送サイズを変更します。詳細については、「[転送サイズの概要](#)」を参照してください。

1回限りのデータ移行

1回限りのデータ移行では、`dm start migration` コマンドを使用すると、指定したソースとターゲットの間ですぐにデータを移動できます。バッチ移行の場合とは異なり、再使用できる移行計画ファイルは作成されません。

1回限りのデバイス移行の開始

手順

1. 次のように `drill down` コマンドを使用して、ストレージ ボリューム レベルまでのビュー、仮想ボリューム、またはデバイスのソース コンポーネントを表示します。

```
VPllexcli:/clusters/cluster-1> drill-down -o virtual-volumes/Symm1254_7B7_1_vol
virtual-volume: Symm1254_7B7_1_vol (cluster-1)
  local-device: Symm1254_7B7_1 (cluster-1)
    extent: extent_Symm1254_7B7_1
      storage-volume: Symm1254_7B7
```

2. ソース ストレージ ボリュームで使用されているデバイスを特定します。
3. `ll /clusters/cluster-*/devices` コマンドを使用して、使用可能なデバイスを表示します。
4. ターゲットになる未使用のデバイスを特定します。
5. 該当する移行コンテキストにアクセスします。

デバイス移行の場合は、次の `device-migration` コンテキストにアクセスします。

```
VPllexcli:/> cd data-migrations/device-migrations
```

6. `dm migration start` コマンドを使用して、移行を開始します。

デバイス名がグローバル ネームスペース内で一意の場合は、名前に `--to device` を付けて指定します。それ以外の場合は、フル パス名を指定します。

例：

```
VPllexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration start --name migrate_012 --from
device_012 --to device_012a --transfer-size 12M
```

△ **注意:** 転送サイズを大きくすると、データ欠損が起こる場合があります。パフォーマンスへの影響を完全に理解している場合にのみ、デフォルトから変更してください。

ホストの I/O アクティビティが多い場合に転送サイズを大きくすると、ホストの I/O に影響が出る可能性があります。

「[転送サイズの概要](#)」を参照してください。

移行の進行状況のモニタリング

移行のステータスを表示するには、`ls` コマンドを使用します。

このタスクについて

```

Vplexcli:/> ls data-migrations/device-migrations/ migrate_012
Name                               Value
-----
from-cluster                        cluster-1
percentage-done                     10
source                              device_012
source-exported                     false
start-time                          Fri May 28 13:32:23 MDT 2010
status                              in progress
target                              device_012a
target-exported                     false
to-cluster                          cluster-2
transfer-size                       12M
type                                full

```

表 7. 移行ステータス

フィールド	説明
from-cluster	ソース デバイスのクラスター ID、またはコンシステンシー グループ内のデバイス。
percentage-done	移行完了の割合。100% (移行が完了したか、コミットされた場合)
source	ソース デバイス。
source-exported	移行中にソース デバイスのエクスポートが行われたかどうか。移行がクラスター間のデバイス移行であり、デバイスのエクスポートがまだ行われていなかった場合に該当します。デバイスはリモートクラスターにエクスポートされ、そのクラスターで認識されます。また、移行中に一時的な分散 RAID 1 のレグとして使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> • false : ソース デバイスのエクスポートは行われませんでした。 • true : ソース デバイスのエクスポートが行われました。
start-time	移行が開始された日付と時刻。
status	移行のステータス。 <ul style="list-style-type: none"> • ready : 移行の準備ができています。 • queued : 移行がキューに入っています。 • in-progress : 移行が進行中です。 • paused : 移行が一時停止されています。 • Commit Pending : 移行が完了しています (ただしコミットはされていません)。 • committed : 移行のコミットが行われています。 • Partially-committed : コミット操作に失敗しました。 • error : エラー状態です (ソースまたはターゲットへの到達不能を含みます)。 • cancelled : 移行のキャンセルが行われました。 • partially-cancelled : 移行のキャンセルに失敗しました。キャンセルを再実行します。
target	ターゲットのデバイス。
target-exported	移行中にターゲット デバイスのエクスポートが行われたかどうか。 <ul style="list-style-type: none"> • false : ターゲット デバイスのエクスポートは行われませんでした。 • true : ターゲット デバイスのエクスポートが行われました。
to-cluster	ターゲット デバイスのクラスター ID。
transfer-size	移行処理に使用されるキャッシュ領域のサイズ。40 KB ~ 128 MB。
type	再構築のタイプ。 <ul style="list-style-type: none"> • full : ターゲットに、ソース コンテンツ全体のコピーを行います。 • logging : ソースからターゲットに、変更されたブロックのみをコピーします。

移行の一時停止/再開 (オプション)

アクティブな移行 (開始された移行) は、一時停止して後で再開することができます。

このタスクについて

アクティブな移行を一時停止して、ピークトラフィック時にホスト I/O の帯域幅を解放します。

移行を一時停止するには、`dm migration pause --migrations` コマンドを使用します。

デバイス名がグローバル ネームスペース内で一意の場合は、名前を *migration-name* を指定します。それ以外の場合は、フルパス名を指定します。

例：

- デバイス移行を一時停止します。

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration pause --migrations migrate_012
```

一時停止した移行を再開するには、`dm migration resume --migrations` コマンドを使用します。

デバイス名がグローバル ネームスペース内で一意の場合は、名前を *migration-name* を指定します。それ以外の場合は、フルパス名を指定します。

例：

- 一時停止したデバイス移行を再開します。

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration resume --migrations migrate_012
```

移行のキャンセル (オプション)

次の状況では、移行のキャンセルをすることができます。

このタスクについて

- 移行が進行中または一時停止している状況。移行が停止し、使用していたすべてのリソースが解放されます。
- 移行のコミットが行われていない状況。ソースおよびターゲットのデバイスは、移行前の状態に戻ります。

移行のキャンセルをするには、`dm migration cancel --force --migrations` コマンドを使用します。

デバイス名がグローバル ネームスペース内で一意の場合は、名前を *migration-name* を指定します。それ以外の場合は、フルパス名を指定します。

例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration cancel --force --migrations migrate_012
```

完了した移行のコミット

移行プロセスでは、ソース デバイス上の一時的な RAID 1 構造が、RAID 1 の古いレグとしてターゲットに挿入されます。移行は、古いレグ (ターゲット) の同期と考えることができます。

このタスクについて

移行完了後のコミット手順では、RAID 1 のソース レグが分離され、RAID 1 が削除されます。

仮想ボリュームまたはデバイスは移行前と同じですが、ソース デバイスはターゲット デバイスに置き換えられます。

移行のクリーニングをするには、コミットを行う必要があります。

△ 注意: 移行のコミットをする前に、移行が正常に完了していることを確認します。

`dm migrations commit --force --migrations migration-name` コマンドを使用して、移行のコミットをします。

📌 メモ: 移行のコミットをする際は、`--force` オプションを使用する必要があります。

例：

- 次に、デバイス移行のコミットを行います。

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration commit --force --migrations
migrate_012
Committed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
```

移行のクリーニング

デバイス移行のクリーニングでは、ソース デバイスのストレージ ボリュームまでが破棄されます。使用されなくなったストレージ ボリュームに対する要求は行われません。

デバイスの移行の場合のみ、`--rename-target` 引数を使用して、ターゲット デバイスの名前をソース デバイスにちなんだ名前に変更します。ターゲット デバイスの名称変更時に、ターゲット デバイスにシステムの割り当てたデフォルト名が付いていると、そのターゲット デバイスの上位にある仮想ボリュームの名前も変更されます。

名前を変更しないと、ターゲット デバイスはそのターゲット名を持ち続けるため、ボリュームとデバイス間の関係が明らかにならない場合があります。

移行のクリーニングをするには、`dm migration clean --force --migrations migration-name` コマンドを使用します。

デバイス名がグローバル ネームスペース内で一意の場合は、名前を `migration-name` を指定します。それ以外の場合は、フル パス名を指定します。

例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration clean --force --migrations
migrate_012
Cleaned 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
```

移行レコードの削除

このタスクについて

ⓘ **メモ:** 移行は、削除する前にキャンセルまたはコミットする必要があります。

`dm migration remove --force --migrations migration-name` コマンドを使用して、移行のレコードを削除します。

デバイス名がグローバル ネームスペース内で一意の場合は、名前を `migration-name` を指定します。それ以外の場合は、フル パス名を指定します。

例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration remove --force --migrations
migrate_012
Removed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
```

バッチ移行

バッチ移行は、再使用できるバッチ移行計画ファイルを使用して、バッチ ジョブとして実行されます。移行計画ファイルは、`create-plan` コマンドを使用して作成します。

単一のバッチ移行計画を複数のデバイスに対応させることができます。

ⓘ **メモ:** 移行はキャッシュ リソースを消費します。同時に複数の移行を実行すると、ホストの I/O に影響が出る可能性があります。

バッチ移行を使用すると、次の操作を実行できます。

- ストレージ アレイ (リース期限切れのアレイ) を廃棄し、新しいアレイをオンラインにする。
- ストレージ アレイの別のクラスにデバイスを移行する。

バッチ移行を実行する手順は、「[データ移行を実行する一般的な手順](#)」に記載されている手順とおおむね同じです。

バッチ移行の準備には、次の 2 個の追加手順があります。

1. バッチ移行計画ファイルを作成する (`batch-migrate create-plan` コマンドを使用)。

2. バッチ移行計画ファイルのテストを行う (batch-migrate check-plan コマンドを使用)。

前提条件

バッチ移行では、次の前提条件を満たす必要があります。

- ソースとターゲットはどちらもデバイスであること。
- ローカル デバイスはターゲット アレイ上で構成すること (デバイス移行)。
- ターゲットの構造はソースの構造と同じであること。

バッチ移行計画の作成

batch-migrate create-plan コマンドは、指定されたソースとターゲットを使用して移行計画を作成します。

このタスクについて

次の例では、batch-migrate create-plan コマンドは、「MigDev-test.txt」という名前のバッチ移行を次のように作成します。

- クラスタ 1 にある 2 個のデバイスを、クラスタ 2 にある 2 個のデバイスに移行します。
- 既存の計画を同じ名前で上書きします。

```
VPlexcli:/> batch-migrate create-plan --file MigDev-test.txt --sources /clusters/cluster-1/
devices/base0,/clusters/cluster-1/devices/base1 --targets /clusters/cluster-2/devices/
dev1723_618, /clusters/cluster-2/devices/dev1723_61C --force
Extents matching source pattern: base0, base1
Extents matching target pattern: dev1723_61C, dev1723_618
Creating file /var/log/VPlex/cli/MigDev-test.txt as migration plan file.
Wrote file /var/log/VPlex/cli/MigDev-test.txt. Please review and edit this file, and run
this command in the check-plan phase afterward.
```

次の例では、batch-migrate create-plan コマンドは、クラスタ 1 のすべてのデバイスをクラスタ 2 に移行するバッチ移行を作成します。

```
VPlexcli:/> batch-migrate create-plan migrate.txt --sources /clusters/cluster-1/devices/* --
targets /clusters/cluster-2/devices/*
```

バッチ移行計画のチェック

batch-migrate check-plan コマンドでは、指定したバッチ移行計画について、次に示すチェックを行うことができます。

このタスクについて

- デバイス移行：
 - ターゲット デバイス上にボリュームがありません
 - ソース デバイス上にボリュームが存在します

移行計画にエラーが含まれている場合は、エラーの説明が表示され、計画チェックは失敗します。例：

```
VPlexcli:/> batch-migrate check-plan --file MigDev-test.txt
Checking migration plan file /var/log/VPlex/cli/MigDev-test.txt.
Target device '/clusters/cluster-2/devices/dev1723_61C' has a volume.
Target device '/clusters/cluster-2/devices/dev1723_618' has a volume.
Plan-check failed, 2 problems.
```

「[バッチ移行ファイルの変更](#)」で説明されている手順を使用して、計画を修正します。

バッチ移行計画が計画チェックに合格するまで、チェックと修正のプロセスを繰り返します。例：

```
VPlexcli:/> batch-migrate check-plan --file migrate.txt
Checking migration plan file /temp/migration_plans/migrate.txt.
Plan-check passed.
```

バッチ移行ファイルの変更

バッチ移行ファイルを変更するには、次のいずれかを実行します。

このタスクについて

- `batch-migrate create-plan` コマンドを使用して同じファイル名を指定し、`--force` オプションを使用して古い計画を新しい計画で上書きします。
- 管理サーバーを終了して、`/var/log/VPlex/cli/` にアクセスします。
テキスト エディター (`vi`) を使用して、ファイルを編集および保存します。

```
VPlexcli: /> exit
Connection closed by foreign host.
service@ManagementServer: ~> cd /var/log/VPlex/cli/
service@ManagementServer: /var/log/VPlex/cli>
```

i **メモ:** 移行計画ファイルにコメントを追加するには、「`/`」で始まる行を追加します。

バッチ移行の開始

転送サイズの概要

転送サイズは、移行を処理する際に使用されるキャッシュ内の領域のサイズです。この領域は、グローバルにロックされ、ソースでは読み取り、ターゲットでは書き込みの対象になります。

転送サイズの最小は 40 K、最大は 128 M であり、4 K の倍数である必要があります。推奨デフォルト値は 128 K です。

転送サイズを大きくすると、移行のパフォーマンスは向上しますが、フロントエンド I/O に悪影響を与える可能性があります。これは、特にメトロ ノード Metro の移行に当てはまります。

転送サイズを小さくすると、移行のパフォーマンスは低下しますが、フロントエンド I/O およびホストのレスポンス タイムに与える影響が小さくなります。

データ保護または移行パフォーマンスが優先される場合には、大きい転送サイズを移行に設定します。フロントエンドストレージのレスポンス タイムが優先される場合には、小さい転送サイズを移行に設定します。

転送サイズを指定する際に考慮する必要がある要素は、次のとおりです。

- クラスタ間帯域幅が狭いメトロ ノード Metro 構成では、移行がクラスタ間 I/O に影響を与えないように、転送サイズを小さく設定します。
- 転送サイズによって指定された領域は、移行中にロックされます。この領域を行き来するホスト I/O は維持されます。ホスト I/O が多い期間中は、転送サイズを小さく設定します。
- データ領域が転送されると、システムにブロードキャストが送信されます。転送サイズが小さいほどブロードキャスト数が増加し、移行の速度が低下します。

特定のバッチ移行を開始するには、`batch-migrate start` コマンドを使用します。

例：

```
VPlexcli: /> batch-migrate start --file migrate.txt --transfer-size 2M
Started 4 of 4 migrations.
```

バッチ移行の一時停止/再開 (オプション)

アクティブなバッチ移行 (開始された移行) は、一時停止して再開することができます。

このタスクについて

アクティブなバッチ移行を一時停止して、ピークトラフィック時にホスト I/O の帯域幅を解放します。

I/O が少ない時間帯に、バッチ移行を再開します。

特定のアクティブな移行を一時停止するには、`batch-migrate pause` コマンドを使用します。例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate pause --file migrate.txt
```

特定の一時停止した移行を再開するには、`batch-migrate resume` コマンドを使用します。例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate resume --file migrate.txt
```

バッチ移行のキャンセル (オプション)

アクティブなバッチ移行をキャンセルして、ソース ボリュームを移行の開始前の状態に戻します。

このタスクについて

特定のバッチ移行をキャンセルするには、`batch-migrate cancel` コマンドを使用します。例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate cancel --file migrate.txt
```

ⓘ **メモ:** キャンセルされた移行計画を再実行するには、`batch-migrate remove` コマンドを使用して移行のレコードを削除します。「[バッチ移行レコードの削除](#)」を参照してください。

バッチ移行の進行状況のモニタリング

`batch-migrate summary` コマンドを `--verbose` オプションとともに使用して、指定したバッチ移行の進行状況をモニタリングします。

このタスクについて

例：

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate summary --file migrate.txt --
verbose
source-          source-site  target          target-cluster  migration-
name status      -----
-----
R20061115_Symm2264_010  1          R20070107_Symm2A10_1B0  1
migrate.txt 100
R20061115_Symm2264_011  1          R20070107_Symm2A10_1B1  1
migrate.txt 100
R20061115_Symm2264_012  1          R20070107_Symm2A10_1B2  1
migrate.txt 100
R20061115_Symm2264_0113 1          R20070107_Symm2A10_1B3
1 migrate.txt 27          4.08min
Processed 4 migrations:
  committed: 0
  complete: 3
  in-progress: 1
  paused: 0
  error: 0
  cancelled: 0
  no-record: 0
```

バッチ移行のステータスの表示

指定されたバッチ移行のステータスを表示するには、`batch-migrate summary` コマンドを使用します。

このタスクについて

例：

```
Vplexcli:/> batch-migrate summary migrate.txt
Processed 10 migrations from batch migration BR0:
committed: 0
complete: 10
in-progress: 0
paused: 0
error: 0
cancelled: 0
no-record: 0
```

表 8. バッチ移行の概要

フィールド	説明
Processed...	バッチ移行計画で指定されたソースとターゲットのペアの数、処理された数。
committed	処理されたソースとターゲットのペアの数、コミットされた数。
completed	処理されたソースとターゲットのペアの数、完了した数。
in-progress	処理されたソースとターゲットのペアの数、進行中の数。
paused	処理されたソースとターゲットのペアの数、一時停止された数。
error	処理中にエラーが発生したジョブ。
cancelled	処理されたソースとターゲットのペアの数、キャンセルされた数。
no-record	処理されたソースとターゲットのペアの数、コンテキスト ツリーにレコードが存在しない数。

メモ: 25 個を超える移行が同時にアクティブになっている場合は、キューに登録され、ステータスは in-progress として、percentage-complete は「?」として表示されます。

バッチ移行のコミット

移行プロセスでは、ソース デバイス上の一時的な RAID1 構造が、RAID1 の古いレグとしてターゲット デバイスに挿入されます。移行は、古いレグ (ターゲット) の同期と考えることができます。

このタスクについて

移行完了後のコミット手順では、RAID1 のソース レグが分離され、その後 RAID が削除されます。

仮想ボリュームまたはデバイスは移行前と同じですが、ソース デバイスはターゲット デバイスに置き換えられます。

移行のクリーニングをするには、コミットを行う必要があります。

バッチ移行が 100%完了したら、`batch-migrate commit` コマンドを使用してターゲット デバイス上にボリュームをレプリケートして、ソース デバイスからボリュームを削除します。

バッチ移行のコミットをするには、次の手順を実行します。

手順

1. `batch-migrate summary` コマンドを使用して、移行がエラーなく完了したことを確認します。
2. `batch-migrate commit --file` コマンドを使用して、移行のコミットをします。

警告: コミット操作により、ボリュームがソース デバイスから永久的に削除されます。

例：

```
Vplexcli:/> batch-migrate commit --file migrate.txt
```

バッチ移行のクリーニング


デバイス移行のクリーニングでは、ソース デバイスのストレージ ボリュームまでが破棄されます。使用されなくなったストレージ ボリュームに対する要求は行われません。

このタスクについて

デバイスの移行の場合のみ、オプションの`--rename-target` 引数を使用して、ターゲット デバイスの名前をソース デバイスにちなんだ名前に変更します。ターゲット デバイスの名称変更時に、ターゲット デバイスにシステムの割り当てたデフォルト名が付いていると、そのターゲット デバイスの上位にある仮想ボリュームの名前も変更されます。

名前を変更しないと、ターゲット デバイスはそのターゲット名を持ち続けるため、ボリュームとデバイス間の関係が明らかにならない場合があります。

特定のバッチ移行のクリーニングを行うには、`batch-migrate clean --file` コマンドを使用します。

 **注意:** このコマンドは、バッチ移行が削除される前に実行する必要があります。このコマンドでは、VPLEXcli コンテキスト ツリーにレコードのない移行のクリーニングを行うことはできません。

次の例では、ソース デバイスがストレージ ボリュームに破棄され、ターゲットのデバイスとボリュームの名前がソース デバイスの名前にちなんで変更されています。

```
Vplexcli: /> batch-migrate clean --rename-targets --file migrate.txt
Using migration plan file /temp/migration_plans/migrate.txt for cleanup phase.
0: Deleted source extent /clusters/cluster-1/devices/R20061115_Symm2264_010, unclaimed its
disks Symm2264_010
1: Deleted source extent /clusters/cluster-1/extents/R20061115_Symm2264_011, unclaimed its
disks Symm2264_011
2: Deleted source extent /clusters/cluster-1/extents/R20061115_Symm2264_012, unclaimed its
disks Symm2264_012
3: Deleted source extent /clusters/cluster-1/extents/R20061115_Symm2264_013, unclaimed its
disks Symm2264_013
```

バッチ移行レコードの削除

移行がコミットまたはキャンセルされた場合にのみ、移行レコードを削除します。

このタスクについて

移行レコードは `/data-migrations/device-migrations` コンテキスト内にあります。

指定された移行のレコードを削除するには、`batch-migrate remove --file` コマンドを使用します。

例:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate remove --file migrate.txt
```

または、

```
Vplexcli:> batch-migrate remove /data-migrations/device-migrations --file migrate.txt.
```

WAN ネットワークの構成

各メトロ ノード ディレクター上の 2 個の WAN ポートは、デュアル 10 ギガビット イーサネットのクラスター間リンクに対応しています。WAN ポートは、2 番目のクラスターのインストールの一環として構成されます。この章では、インストール時に作成された構成を変更する CLI のコンテキストと手順について説明します。

トピック：

- メトロ ノード ハードウェアおよび WAN ポート
- Metro over IP WAN ポートの構成ルール
- CLI コンテキスト
- バックエンド ネットワークの管理とモニタリング
- LDAP

メトロ ノード ハードウェアおよび WAN ポート

メトロ ノード Metro over IP クラスター内のディレクターには、WC-00 と WC-01 という名前の 2 個の 10 ギガビット イーサネット (10 GbE) ポートがあります。

警告: メトロ ノード Metro 構成内のディレクター上およびクラスター間の WAN ポートを移動するデータは暗号化されません。DNS 攻撃を防ぐため、安全で信頼できるネットワークでのみ WAN ポートのルーティングを行う必要があります。メトロ ノード構成が対応する暗号化デバイスの詳細については、メトロ ノード向けの *Simple Support Matrix* を参照してください。

Metro over IP WAN ポートの構成ルール

Metro over IP WAN ポートは、次のルールに従う必要があります。

- ディレクター上の 2 個の WAN ポートは、異なる物理ネットワークおよび異なるサブネットに配置する必要があります。これにより、ディレクターのポート WC-00 (ip-port-group 0) はポート WC-01 (ip-port-group 1) を認識できなくなります。
- (各ディレクターの) クラスター内のポート WC-00 は、すべてが同じサブネット内にあり、同じ LAN に接続されている必要があります。通常、同じサブネット内のポートは同じ Ethernet スイッチに接続されています。
- すべてのポート WC-01 は 1 個のサブネットに属する必要があります。このサブネットをポート WC-00 に使用されるサブネットと同じにすることはできません。
- 管理ポート サブネットは、WAN ポートで使用されるいずれかのサブネットと同じにすることはできません。

ポート グループ

WC-00 という名前のすべてのポート (クラスター内) は、総称して ip-port-group-0 と呼ばれます。

WC-01 という名前のすべてのポート (クラスター内) は、総称して ip-port-group-1 と呼ばれます。

メモ: ポート グループ名 (ip-port-group-0 と ip-port-group-1) を変更することはできません。

CLI コンテキスト

Ethernet および WAN の接続を構成するための親コンテキストは次のとおりです。

```
/clusters/cluster-*/connectivity
```

/clusters/cluster-*/connectivity コンテキストには、接続の各役割のサブコンテキストが含まれています。

- wan-com : クラスター間接続の構成。
- local-com : ローカル ディレクター間接続の構成。

- front-end : ホストとの接続の構成。
- back-end : ストレージ アレイとの接続の構成。

port-groups コンテキスト

接続の各役割 (back-end、front-end、local-com、wan-com) に割り当てられたポート グループ (または通信パス) は、各役割の port-groups サブコンテキストに記載されています。

各クラスターの WC-00 という名前のポートは、総称して ip-port-group-0 と呼ばれます。ip-port-group-0 は 2 個あり、各クラスターに 1 個ずつ用意されています。各クラスターの ip-port-group-0 から、クラスター間通信チャンネルが 1 個形成されます。

各クラスターの WC-01 という名前のポートは、総称して ip-port-group-1 と呼ばれます。port-group-1 は 2 個あり、各クラスターに 1 個ずつ用意されています。各クラスターの ip-port-group-1 から、2 番目のクラスター間通信チャンネルが形成されます。

次の例は、各クラスターに 2 個の back-end fc-port-groups を備えるメトロ ノード Metro 構成を示しています。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/back-end> cd port-groups/
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/back-end/port-groups> ll
Name           Enabled        Member Port
-----
fc-port-group-2 all-enabled    IO-02
fc-port-group-3 all-enabled    IO-03
```

複数のクラスターが存在する場合、ローカルの port-groups はリモート クラスターで類似した port-groups (同じ名前) を持ちます。

port-group には、次の特性を共有するすべてのダイレクターのポートがすべて含まれています。

- 同じ役割を果たしている
- 同じタイプである
- 同じポート番号である
- それぞれのダイレクターの同じ位置に挿入された SLIC にある

各通信の役割には、port-groups のリストが含まれています。ll コマンドを使用すると、次のように役割の port-groups のサマリーを表示できます。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups> ll
Name           Enabled        Member Port
-----
ip-port-group-0 all-enabled    WC-00
ip-port-group-1 all-enabled    WC-01
```

Enabled 列には、各 port-group の有効プロパティが表示されます。

- all-enabled : port-group 内のすべてのポートが有効になっています。
- all-disabled : port-group 内のすべてのポートが無効になっています。
- inconsistent : member-ports の有効ステータスが、すべて同じではありません。

Member Port 列には、この port-group に属するポートの名前がリスト表示されます。ポート名がすべてのダイレクターで一致していない場合は、それぞれの固有名がリスト表示されます。

port-group 内のアクセス可能なポートすべての有効ステータスを変更するには、enabled プロパティで次の set コマンドを使用します。

- set enabled all-enabled : この port-group 内のアクセス可能なポートをすべて有効にします
- set enabled all-disabled : この port-group 内のアクセス可能なポートをすべて無効にします

port-group サブコンテキスト

ポートタイプには IP (Ethernet) と FC (Fibre Channel) があり、各ポートタイプには特定の port-group サブコンテキストが存在しています (対応するポートが存在する場合)。特定の port-group に関連付けられたサブコンテキストは、port-group が担う役割と port-group に含まれるポート タイプの両方によって決まります。Port-group は、ポートタイプ プレフィックスとポート番号サフィックスを使用して構成されます。ポートタイプ プレフィックスは次のとおりです。

- FC : Fibre Channel ポート
- IP : Ethernet ポート

すべての port-groups には、member-port に関する各ダイレクターからの情報を提供する member-ports コンテキストが含まれています。

IP port-groups には次のものが含まれます。

- option-set コンテキストは、メンバー ポートに共通する構成オプションを記載しています。
- subnet コンテキストは、IP ネットワーキングの構成オプションを記載しています。それぞれの役割に異なるネットワーキングニーズがあるため、サブネット コンテキストにはさまざまなプロパティが含まれています。これらのサブネットは、関連付けられている役割内で説明されています。
- enabled : 個々のメンバー ポートの有効ステータスがまとめてあります。

メンバー ポート

member-ports コンテキスト内のプロパティは、すべて読み取り専用です。

すべての port-groups には、ポート グループ内の各ダイレクターのポートをリスト表示する member-ports コンテキストが含まれています。port-groups は、アクセス不可になったダイレクターの member-ports を記憶します。ダイレクターがアクセス不可になると、port-group はアクセス不可のポートを表示しますが、アクセス不可であることを示すのみです。アクセス不可のポートを記憶できるのは、ダイレクターがアクセス不可になる前に、CLI の現在のインスタンスがそのポートについて確認できた場合に限りです。CLI 起動時にダイレクターがアクセス不可の場合、そのポートはどの port-group にも表示されません。


member-ports コンテキストの長いリストには、次のように port-group のメンバー ポートのサマリーが表示されます。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-0/member-ports> ll
Director      Port      Enabled   Address
-----
director-1-1-A  WC-00    enabled   192.168.10.35|
director-1-1-B  WC-00    enabled   192.168.10.36|
```

次のように member-ports コンテキストには、port-group にポートを提供する各ダイレクターのサブコンテキストが含まれています。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-0/member-ports/
director-1-1-A> ll
Name      Value
-----
address    192.168.10.35|
director   director-1-1-A
enabled    enabled
port-name  WC-00
```

これらのサブコンテキストは、そのダイレクターのポートに関する限定的な詳細情報を提供します。詳細情報全体は、ダイレクターの /clusters/*/directors/*/ports コンテキスト内に表示されます。


 **メモ:** アドレス フィールドはポートタイプ固有のものではないため、ポート タイプに応じた適切なアドレスが表示されます。

サブネット コンテキスト

サブネットは、IP ネットワークの論理的な区分です。メトロ ノードの IP アドレスは、次の 2 個のフィールドに論理的に分割されます。

- ネットワークまたはルーティングのプレフィックス。
メトロ ノードでは、prefix 属性にプレフィックスとサブネット マスクが含まれています。整数とドットで表記されている IP アドレスとサブネット マスクが、コロンで区切って指定されています。

例 : 192.168.20.0:255.255.255.0

- 構成またはネットワーク インターフェイスの特定の識別子。
 **メモ:** メトロ ノード サブネット アドレスの整合性を維持する必要があります。クラスター アドレスとゲートウェイ アドレスは、プレフィックスで指定したサブネット内に存在する必要があります。

ip port-groups のみがサブネット コンテキストを備えています。サブネット コンテキストを使用すると、メンバー ポートが使用する IP ネットワーキング設定を表示および変更できます。ただし、役割ごとに異なるネットワーキング要件があるため、サブネット コンテキストのプロパティは役割によって異なります。

サブネット属性の要件 :

- mtu には 1024~9000 のバイト数を設定すること。
- prefix には port-group のメンバー ポートの IP アドレスを含めること。

- prefix にはクラスターアドレスを含めること。
- prefix にはゲートウェイを含めること。
- gateway はローカル クラスター上で一意のアドレスであること。

次の点に注意してください。

- 削除されたアドレスはすべてのプレフィックスに含まれており、どのアドレスとも一致しません。
- 削除されたプレフィックスには、すべてのアドレスが含まれています。
- 特定のサブネット コンテキストに存在しないプロパティは、削除されたものと見なされます。

サブネットに変更を加えた場合は、その変更が検証され、このサブネットを使用するすべてのポートに適用されます。

port-group の再構成時には、複数の値で互いに整合性を持たせる必要があります。他の値を変更する前に、属性の一部の値を削除または消去しなければならない場合があります。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-3> cd subnets/
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-3/subnets> ll
Name
-----
cluster-1-SN00
cluster-1-SN01
default-subnet
```

サブネットを削除するには、`configuration subnet clear` コマンドを使用します。

/connectivity/back-end/

back-end ロールのコンテキストには、バックエンド ストレージ アレイに接続するために必要な構成情報が含まれています。

バックエンドのロールには、関連づけられたプロパティはありません。IP port-groups のみにサブネット コンテキストがあることに注意してください。

port-groups/ip-port-group-*/subnet/

back-end ロール コンテキストにはルーティングを構成できるサブネットが含まれており、prefix に含まれていないアドレスを使用してターゲットにアクセスできます。

サブネットの属性について、次の説明を参照してください。

- gateway : このサブネットに関連づけられているゲートウェイのアドレスです。
- mtu : このサブネットの最大転送単位です。
- prefix : このサブネットのプレフィックスとマスクです。
- remote-subnets : このサブネットからアクセス可能なリモート ネットワークのプレフィックスです。

これらの属性の変更またはクリアの詳細については、`subnets context` を参照してください。

/connectivity/front-end/

front-end role コンテキストには、フロントエンド ホストに接続するために必要な構成情報が含まれています。

フロントエンドの役割にはルーティングを構成できるサブネットが含まれており、prefix に含まれていないアドレスを使用してホストにアクセスできます。IP port-groups のみにサブネット コンテキストがあることに注意してください。

/connectivity/front-end/ コンテキスト サブネットの属性については、次の説明を参照してください。

- gateway : このサブネットに関連づけられているゲートウェイのアドレスです。
- mtu : このサブネットの最大転送単位です。
- prefix : このサブネットのプレフィックスとマスクです。
- remote-subnets : このサブネットからアクセス可能なリモート ネットワークのプレフィックスです。

remote-subnet 属性は、`configuration subnet remote-subnets add` および `configuration subnet remote-subnets remove` のコマンドを使用して変更できるリストです。

他の属性の変更またはクリアについては、`subnets context` を参照してください。

/connectivity/local-com/

local ロール コンテキストには、現在のクラスター内のダイレクター間通信に関する構成情報が含まれています。
ローカルの役割には、関連づけられたプロパティはありません。

バックエンド ネットワークの管理とモニタリング

高可用性のために、各ダイレクターには各ストレージ ボリュームへのパスを複数割り当てる必要があります。ネットワークの混雑状態やアレイの問題といった環境の問題は、これらのパスの可用性とパフォーマンスに影響を与える可能性があります。詳細については、[メトロ ノード向けのベスト プラクティス ドキュメント]を参照してください。メトロ ノードは各バックエンド IT Nexus のレイテンシーを監視しますが、バックエンド パスのパフォーマンスを低下させる可能性があります。メトロ ノードには、パフォーマンス インパクトを制限するためのメカニズムがいくつかあります。

高レイテンシーによるバックエンド IT Nexus のサービス停止

ITL (IT Nexus 上のイニシエーター-ターゲット-LUN) における I/O の完了に 1 秒よりも時間がかかってしまう場合は、ITL と IT により、ITL に許可されたコマンド制限を 5 から 1 に減少させるペナルティが発生します。ITL の累積ペナルティが 2 秒を超えると、ITL におけるコマンド制限はゼロに減り、この ITL 上ではこれ以上コマンドが許可されなくなります。高レイテンシーが原因で、IT Nexus 上の 20 個を超える ITL でペナルティが発生している場合、IT Nexus に「degraded」のマークが付き、メトロ ノードはパフォーマンスが改善されるまでホストベースの I/O に対する IT Nexus の使用を自動的に停止します。

① メモ: 論理ユニットへ最後に使用できたパスに「degraded」のマークが付いている場合は、それをサービスから除外することはできず、LU に対する一度に 1 件の I/O を許可するペナルティが適用されます。ダイレクターごとに論理ユニットあたり 1 個の ITL が、コマンドの受信を続行します。パフォーマンスが改善されると、メトロ ノードは論理ユニットに対してデフォルトの未処理 I/O 数のリストアを自動的に行います。

縮退しているバックエンド IT Nexus は、Vplexcli コマンド (`back-end degraded list`) を使用して監視できます。詳細については、*メトロ ノード向けの CLI リファレンス ガイド*を参照してください。継続的な高レイテンシーが原因で、IT Nexus に「degraded」のマークが付いた場合にこのコマンドを使用すると、[Degraded performance] として縮退の理由をリスト表示できます。

縮退している IT Nexus が正常に戻ったことが確認できた場合は、Vplexcli コマンド (`back-end degraded recover`) を使用してその使用を手動で復元することもできます。

不安定なパフォーマンスによるバックエンド IT Nexus の分離

バックエンドの IT パスで 30 分以内に縮退と縮退からの回復を 3 回繰り返したことが確認された場合、IT Nexus は不安定と見なされ、メトロ ノードはホストベース I/O のための IT Nexus の使用を自動的に停止します。この状態で Vplexcli コマンド (`back-end degraded list`) を使用すると、[Isolated due to unstable performance] という縮退理由をリスト表示します。

この場合、ユーザーが Vplexcli コマンド (`back-end degraded recover`) を使用して手動で復元するまで、IT Nexus は縮退状態のままになります。また、しきい値がそのデフォルト値である 4 時間に到達した場合にも、その後、リカバリー プロセスによる正常性チェックの際、縮退から回復する前 (およびパフォーマンス テストに合格した場合はホストベースの I/O を再処理するパスを自動で再度有効にする前) に、IT Nexus に [performance degraded] のマークが付きます。断続的なレイテンシーの問題が IT Nexus で継続していて、ユーザーが根本原因に対処できない場合、根本にある問題が解決するまではメトロ ノード カスタマー サービスから IT Nexus に手動で「degraded」のマークを付け、そのパスを使用しないように取り除いておくことをお勧めします。

LDAP

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) は、IP (インターネット プロトコル) ネットワークでの分散ディレクトリ情報サービスのアクセスと管理のためのアプリケーション プロトコルです。ディレクトリー サービスは、階層構造のレコードセットをまとめたものです。LDAP は、クライアントサーバー モデルのプロトコルです。

ディレクトリ構造

ディレクトリーの組織は、ツリー構造になっています。ディレクトリー最上部のエントリーは、ルート エントリーと呼ばれています。通常、このエントリーはディレクトリーを所有する組織を表しています。

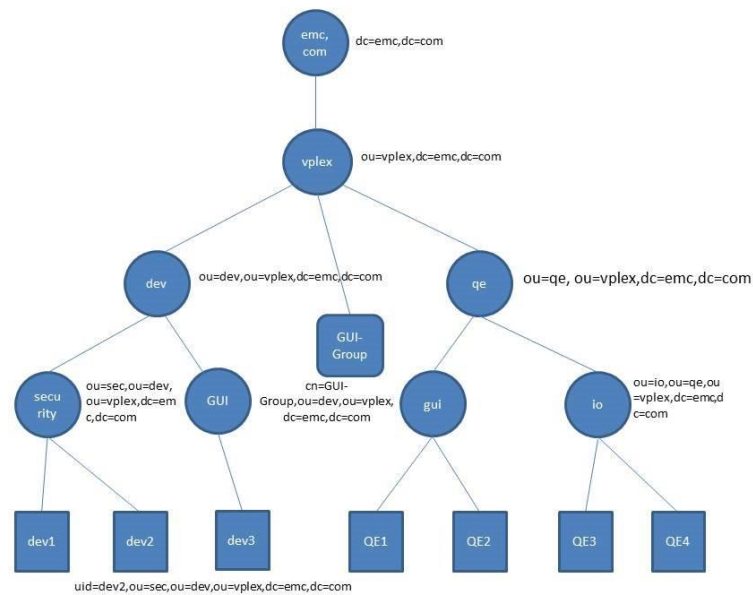


図 4. LDAP ディレクトリーの構造

LDAP の構成については、メトロ ノードの SolVe Desktop を参照してください。

例 (ldapsearch コマンド)

ディレクトリー サーバーの属性マッピングの値を確認するには、ldapsearch コマンドを使用します。

- 特定の組織単位の下に存在するユーザーを決定するには、次のようにします。

```
service@ManagementServer:~> /usr/bin/ldapsearch -x -LLL -l 30 -H ldap://10.31.50.59:389 -b 'ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com' -D 'cn=Administrator,dc=emc,dc=com' -w password -E pr=1000/noprompt dn
dn: uid=dev1,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
dn: uid=dev2,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
dn: uid=dev3,ou=GUI,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
```

- Open LDAP サーバーの場合に、マップする必要があるグループプリンシパルの下に存在するユーザーを特定するには、次のようにします。

```
service@ManagementServer:~> /usr/bin/ldapsearch -x -LLL -l 30 -H ldap://10.31.50.59:389 -b 'cn=GUI-Group,ou=vplex,dc=emc,dc=com' -D 'cn=Administrator,dc=emc,dc=com' -w password -E pr=1000/noprompt dn
dn: cn=GUI-Group,ou=vplex,dc=emc,dc=com
objectClass: groupOfNames
cn: GUI-Group
description: GUI-Group
member: uid=QE1,ou=gui,ou=qe,ou=vplex,dc=emc,dc=com
member: uid=QE2,ou=gui,ou=qe,ou=vplex,dc=emc,dc=com
member: uid=dev3,ou=GUI,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
```

- Open LDAP サーバーの場合に、ユーザープリンシパルの属性を確認するには、次のようにします。

```
service@ManagementServer:~> /usr/bin/ldapsearch -x -LLL -l 30 -H ldap://10.31.50.59:389 -b 'uid=dev1,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com' -D 'cn=Administrator,dc=emc,dc=com' -w zephyr01 -E pr=1000/noprompt dn
dn: uid=dev1,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
sn: dev
```

```
cn: dev1
objectClass: top
objectClass: person
objectClass: organizationalPerson
objectClass: posixAccount
uid: dev1
loginShell: /bin/bash
homeDirectory: /u/v/x/y/dev1
uidNumber: 50000
gidNumber: 80000
```

コンシステンシーグループ

この章では、メトロ ノード コンシステンシー グループを管理および操作する方法について説明します。

トピック：

- メトロ ノード コンシステンシー グループの概要
- コンシステンシー グループのプロパティ
- コンシステンシー グループの管理
- コンシステンシー グループの操作

メトロ ノード コンシステンシー グループの概要

メトロ ノード コンシステンシー グループは、各ボリュームを集約します。これにより、グループ全体でプロパティの共通セットを適用できます。

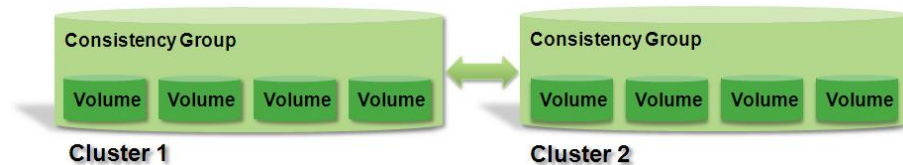


図 5. メトロ ノード コンシステンシー グループ

同期コンシステンシー グループ

同期コンシステンシー グループは、メトロ ノード Local またはメトロ ノード Metro で、ルール セットとその他のプロパティをボリュームのグループに適用する便利な方法を提供します。

メトロ ノードは、最大 1024 個の同期コンシステンシー グループに対応できます。

同期コンシステンシー グループ：

- 最大 1000 個の仮想ボリュームを含みます。
- ローカル ボリュームまたは分散ボリュームを含みます（ただし両方は混在しません）。
- グローバルまたはローカルの可視性を持つボリュームを含みます。
- ライトスルー キャッシュを使用します（メトロ ノード ユーザー インターフェイスでは同期キャッシュ モードと呼ばれます）。

書き込み順序の再現性は、ホストへの書き込みを確認する前に、ディスクへのすべての書き込みを完了することによって維持されます。

次の図は、メトロ ノード Metro 構成の 2 個のクラスターにまたがる同期コンシステンシー グループを示しています。

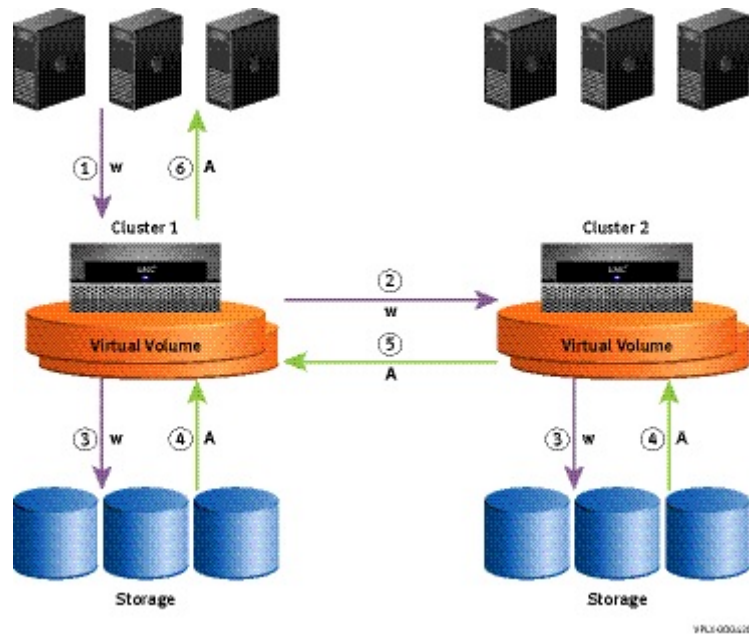


図 6. 同期コンシステンシー グループ

- 両方のクラスタのホストが、コンシステンシー グループ内のメトロ ノード分散ボリュームに書き込みを行います。
- メトロ ノードは、両方のクラスタのバックエンドストレージにデータを書き込みます。
- 書き込みを発行しているホストに確認応答が返されます。

これにより、バック エンドストレージのイメージが、どちらの側でも正確なコピーであることが保証されます。

同期コンシステンシー グループ：可視性

同期コンシステンシー グループは、分散ボリュームとローカル ボリュームのいずれかをサポートします(ただし、両方を同じコンシステンシー グループでサポートすることはできません)。

ローカルの同期コンシステンシー グループには、メンバーとしてローカル ボリュームのみが存在します。ローカルの同期コンシステンシー グループでは、次のいずれかの**可視性**プロパティを設定できます。

- ローカルの可視性：コンシステンシー グループのローカル ボリュームは、ローカル クラスタにのみ認識されます。
- グローバルの可視性：コンシステンシー グループのローカル ボリュームでは、ストレージは一方のクラスタにありますが、両方のクラスタで認識できます。

ローカルの可視性

ローカル コンシステンシー グループの**可視性**プロパティがローカル クラスタのみに設定されている場合、ローカル クラスタに対してのみ読み取りと書き込みができます。

次の図は、ローカルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループを示しています。

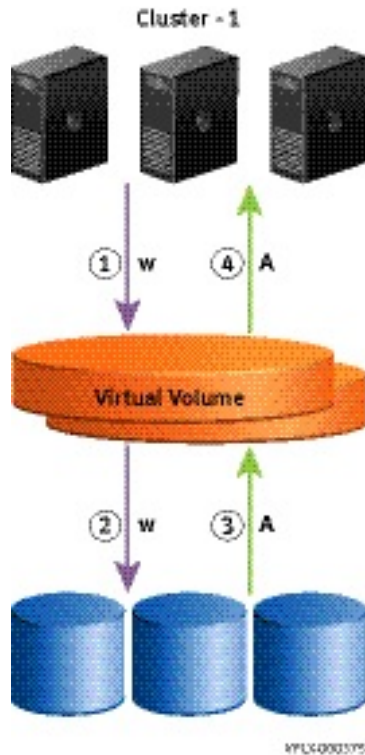


図 7. ローカルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループ

グローバルの可視性

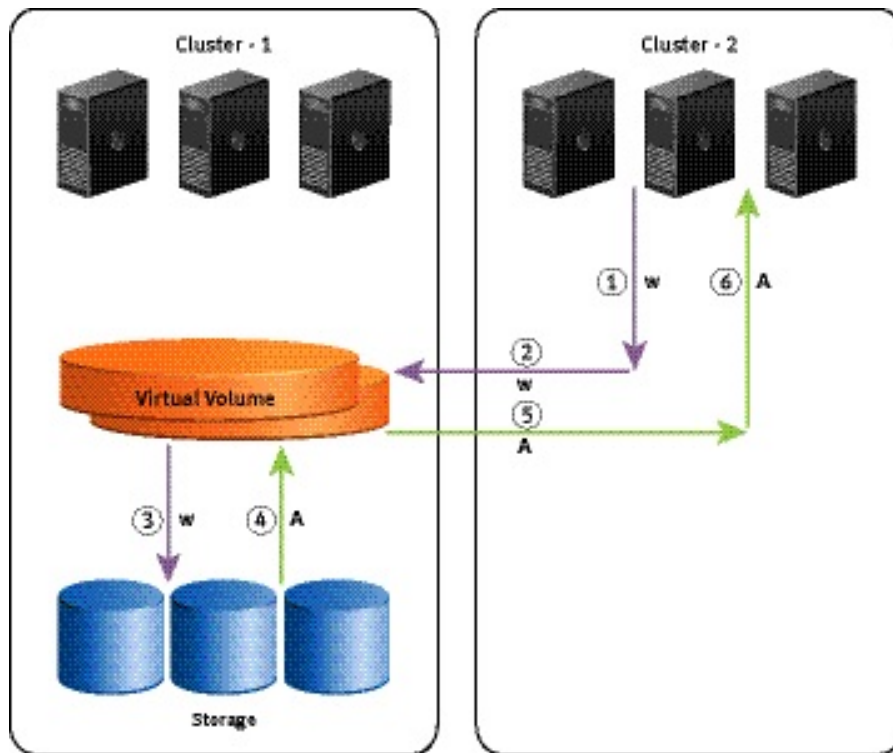
ローカル コンシステンシー グループの `Visibility` プロパティが両方のクラスターに対して設定されている場合(グローバルの可視性)、両方のクラスターがローカル コピーを持たないクラスターから I/O を受信できます。

そのリモート クラスターからの書き込みすべては、クラスター間 WAN リンクを通過してから認識されます。

ローカルで処理できない読み取りも、このリンク経由で転送されます。これにより、リモート クラスターは、コンシステンシー グループにオン デマンドで瞬時にアクセスをできるようになりますが、リモート クラスターのレイテンシーも追加されます。

グローバルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループは、メトロ ノードの Metro 環境に対応しています。グローバルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループに配置できるのは、ローカル ボリュームのみです。グローバルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループでは、常にライトスルー キャッシュ モード (同期キャッシュ モード) が使用されます。グローバルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループに移動する I/O は、常に同期されます。

次に、グローバルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループを示しています。



VF12-000073

図 8. グローバルの可視性を持つローカル コンシステンシー グループ

コンシステンシー グループのプロパティ

コンシステンシー グループのプロパティは、コンシステンシー グループ内のすべての仮想ボリュームに適用されます。すべてのコンシステンシー グループには、I/O の作動を決定する、次の構成可能なプロパティがあります。

- visibility
- Storage-at-clusters
- デタッチルール
- Auto-resume-at-loser
- 仮想ボリューム

可視性

可視性は、コンシステンシー グループを認識するクラスターを制御します。

メモ: コンシステンシー グループの可視性は、デバイスの可視性プロパティとは異なります。デバイスの可視性は local (ローカル クラスターにのみ表示される) と、global (両方のクラスターに対して表示される) のいずれかに設定できます。すべての分散デバイスは、グローバルの可視性を持っています。

デフォルトでは、コンシステンシー グループが作成されたクラスターに対してのみ、コンシステンシー グループの可視性プロパティが設定されています。コンシステンシー グループをクラスター 2 上に作成した場合、最初はクラスター 2 上でのみ認識されます。コンシステンシー グループ内のボリュームの可視性は、コンシステンシー グループの可視性と一致している必要があります。

コンシステンシー グループ内のボリュームの可視性がローカルに設定されている場合、他のクラスターに含めるようコンシステンシー グループの可視性を設定することはできません。たとえば、可視性プロパティが local に設定された「LocalVolume」というボリュームをコンシステンシー グループの「TestCG」に追加した場合、「TestCG」の可視性を、他のクラスターに含めるように変更することはできません。

一般的に、可視性は次の 3 種類あるオプションのいずれかに設定されています。

- ローカル クラスターに対してローカルのボリュームのみを含むようにコンシステンシー グループを構成する。

- 1個のクラスターにストレージを持ち、グローバルな可視性を持つボリュームのみを含むようにコンシステンシーグループを構成する。
- 両方のクラスターで、レグで分散されたボリュームのみを含むようにコンシステンシーグループを構成する。

コンシステンシーグループの可視性がクラスターに設定されている場合、コンシステンシーグループはクラスターの `/clusters/cluster-n/consistency-groups` コンテキストの下に表示されます。

① | メモ: 指定したコンシステンシーグループのコンテキストは、コンシステンシーグループの可視性プロパティにそのクラスターが含まれている場合にのみ、クラスターのコンシステンシーグループの CLI コンテキストに表示されます。

通常の実行では、可視性プロパティを変更して1個のクラスターから両方のクラスターに拡張できます。

可視性プロパティを変更するには、`/clusters/cluster/consistency-groups/consistency-group` コンテキストで `set` コマンドを使用します。コンシステンシーグループの「TestCG」がクラスター1でのみ表示されている場合は、`set` コマンドを使用して、クラスター1とクラスター2で表示されるようにします。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-1,cluster-2
```

特定の可視性を持つ仮想ボリュームがコンシステンシーグループに含まれている場合(メンバーボリュームの可視性が `local` である場合など)、コンシステンシーグループの可視性プロパティを、メンバー仮想ボリュームの可視性プロパティと競合するように変更することはできません。

たとえば、コンシステンシーグループの「TestCG」はクラスター1でのみ表示され、デバイスがクラスター1にありローカルの可視性があるボリューム「V」が含まれています。ボリューム「V」はクラスター2では表示されないため、次のコマンドはどちらも失敗します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-1,cluster-2
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-2
```

Storage-at-clusters

Storage-at-clusters では、コンシステンシーグループに関連付けられた物理ストレージが存在するクラスターをメトロノードに示します。

コンシステンシーグループの `storage-at-clusters` プロパティは、コンシステンシーグループの `visibility` プロパティを空にしないサブセットにする必要があります。

- `visibility` が1個のクラスターに対して設定されている場合、`storage-at-clusters` は `visibility` と完全に同じにする必要があります。
- `visibility` が2個のクラスター(1と2)に対して設定されている場合、`storage-at-clusters` は次のいずれかになります。
 - クラスター1
 - クラスター2
 - クラスター1とクラスター2

コンシステンシーグループの `storage-at-clusters` プロパティで指定した各クラスターにローカルストレージを持たないボリュームは、コンシステンシーグループに追加できません。

例えば、ボリュームのストレージがクラスター1のみにある場合、`storage-at-cluster` プロパティをクラスター1とクラスター2に対して設定しているコンシステンシーグループにはそのボリュームを追加できません。

コンシステンシーグループの `storage-at-clusters` プロパティで指定した数よりも多いクラスターにローカルストレージを持つボリュームは、コンシステンシーグループに追加できません。

例えば、ボリュームのストレージがクラスター1とクラスター2にある場合、`storage-at-cluster` プロパティをクラスター1に対して設定しているコンシステンシーグループにそのボリュームを追加することはできません。

この `storage-at-clusters` プロパティがコンシステンシーグループ内に現在あるボリュームのトポロジーと競合してしまう場合は、このプロパティを変更できません。

`storage-at-clusters` プロパティを変更するには、`/clusters/cluster/consistency-groups/consistency-group` コンテキストで、`set` コマンドを使用します。例えば、`storage-at-clusters` プロパティを両方のクラスターに設定するには、次のようにします。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set storage-at-clusters cluster-1,cluster-2
```

① | メモ: コンシステンシーグループが空の場合は、`storage-at-clusters` プロパティを設定することをお勧めします。

デタッチルール

デタッチルールは、クラスター間リンクのアウトエージが発生した場合に優先クラスターを自動選択するコンシステンシーグループのポリシーです。

メトロノードのMetro構成には、次の2種類のコンシステンシーグループデタッチルールがあります。

- `no-automatic-winner` : コンシステンシーグループは優先クラスターを選択しません。
- `winner cluster-name delay seconds` : クラスター間リンクのアウトエージが `delay` で指定された秒数より長く続く場合、`cluster-name` で指定されたクラスターが優先クラスターとして認定されます。

コンシステンシーグループにデタッチルールが構成されている場合、そのルールはコンシステンシーグループ内のすべてのボリュームに適用され、個別のボリュームに適用されるあらゆるルールセットより優先されます。

このプロパティは、ローカルコンシステンシーグループには適用されません。

デフォルトでは、コンシステンシーグループに対して構成されている特定のデタッチルールはありません。その代わりに、両方のクラスターに対して可視性を設定しているコンシステンシーグループに、`no-automatic-winner` デタッチルールがデフォルトとして設定されます。

I/Oの継続性とデータロスの許容範囲という観点で、お使いのアプリケーションのニーズを満たすコンシステンシーグループにデタッチルールを適用することをお勧めします。

`consistency-group set-detach-rule` コマンドを使用して、コンシステンシーグループの `detach-rule` を構成します。

- 次のように `consistency-group set-detach-rule no-automatic-winner` コマンドを使用して、`detach-rule` を `no-automatic-winner` に設定します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule no-automatic-winner
```

- 次のように `consistency-group set-detach-rule winner` コマンドを使用して、優先クラスターと、リンクのアウトエージが発生してから優先クラスターのデタッチをするまでにメトロノードが待機する秒数を指定します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule winner --cluster cluster-1 --delay 5s
```

次の表は、同期コンシステンシーグループに対するデタッチルールの作動を示しています。

表 9. デタッチルールの作動：同期コンシステンシーグループ

デタッチルール	作動 (クラスターが I/O 処理中であるかは問わない)
クラスター1を優先	クラスター1での I/O を許可
	クラスター2での I/O を中断
	データロスなし/データロールバックなし
クラスター2を優先	クラスター1での I/O を中断
	クラスター2での I/O を許可
	データロスなし/データロールバックなし
自動優先なし ^a	クラスター1での I/O を中断
	クラスター2での I/O を中断
	データロスなし/データロールバックなし

a. 両方のクラスター上の DU (メトロノードクラスター間の WAN-COM 接続が切断される場合)

次の点に注意してください。

- アクティブ I/O は、アクティブな書き込みを示しています。
- 前掲の表に記載されているデタッチルールの作動は、クラスターの領域確保を行う際、優先クラスターに正常なレグがあることを前提としています。
- ロールバック後に再開するには、`consistency-group resume-after-rollback` コマンドを使用します。
- デタッチルール (`no-automatic-winner`) 使用時に I/O を再開するには、優先されるクラスターを手動で選択する必要があります。優先クラスターを選択するには、`consistency-group choose-winner` コマンドを使用します。

Auto-resume-at-loser

クラスター間リンクが障害後に修復されたときに、劣勢クラスターがI/Oを自動的に再開するかどうかを決定します。

リンクが復元されると、劣勢クラスターは、優先クラスター上のデータが異なることを検出します。劣勢クラスターでは、優先クラスターのデータを突然変更するか、I/Oの中断を続けるかを決定する必要があります。

デフォルトでは、auto-resume は有効になっています。

通常、このプロパティを false に設定しておくことで、管理者は休止してアプリケーションを再起動する時間を得ることができます。そうでないと、ホストのキャッシュ内のダーティーデータと、優先クラスターが書き込みを行っていたディスク上のイメージに整合性がなくなる可能性があります。ホストがダーティーページのフラッシュを順番どおりに行っていない場合、データイメージが破損している可能性があります。

クラスター相互接続で使用されるコンシステンシーグループに対して、このプロパティを true に設定します。この場合、優先クラスターは常にホストに接続されており、シーケンスのデリバリーを回避するため、データロスのリスクはありません。

true (デフォルト): クラスター間リンクの復元後に、劣勢クラスター上でI/Oを自動再開します。

劣勢クラスターが、Webページのサービスなどの読み取り専用アプリケーションを処理している場合にのみ、auto-resume-at-loser を true に設定します。

false : クラスター間リンクの復元後に、劣勢クラスター上でI/Oは一時停止したままになります。I/Oを手動で再開する必要があります。

データの突然の変更を許容できないすべてのアプリケーションに対して、auto-resume-at-loser を false に設定します。

注意: 自動再開プロパティを true に設定した場合、クラスター間リンクが復元されると、劣勢クラスターのアプリケーションに表示されるデータビューが突然変更される可能性があります。アプリケーションに障害が発生していない場合、データビューの突然の変更を許容できず、データが破損する可能性があります。この問題を許容できるアプリケーションと、相互接続されたホストの場合を除き、プロパティを false に設定します。

高度なコンテキストで set コマンドを使用して、コンシステンシーグループの自動再開プロパティを構成します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG/advanced> set auto-resume-at-loser true
```

仮想ボリューム

管理者は、コンシステンシーグループに仮想ボリュームを追加したり、削除したりすることができます。コンシステンシーグループに仮想ボリュームを追加するには、次の条件を満たす必要があります。

- ログボリュームであってはならない
- ターゲットコンシステンシーグループの storage-at-clusters プロパティのすべてのクラスターにストレージがある必要がある
- 他のコンシステンシーグループのメンバーであってはならない
- コンシステンシーグループと競合するすべてのプロパティ(デタッチルールや自動再開など)は、コンシステンシーグループのものと一致するように自動的に変更される

メモ: プロパティの異なる仮想ボリュームをコンシステンシーグループに含めることができますが、コンシステンシーグループのプロパティが継承されます。

consistency-group list-eligible-virtual-volumes コマンドを使用して、コンシステンシーグループに追加できる仮想ボリュームを表示します。

consistency-group add-virtual-volumes コマンドを使用して、コンシステンシーグループに1個以上の仮想ボリュームを追加します。

ll /clusters/cluster-*/consistency-groups/consistency-group/ コマンドを使用して、特定のコンシステンシーグループの仮想ボリュームを表示します。

consistency-group remove-virtual-volumes コマンドを使用して、コンシステンシーグループから1個以上の仮想ボリュームを削除します。

コンシステンシーグループの管理

メモ: コンシステンシーグループの作成および管理における重要なベストプラクティスは、コンシステンシーグループとアプリケーションの間に1対1の関係を構築することです。アプリケーションに必要なすべてのボリューム（それらのボリュームのみ）を、単一のコンシステンシーグループに配置する必要があります。

コンシステンシーグループの作成

コンシステンシーグループを作成する前に、その使用方法について次の点を考慮してください。

このタスクについて

- 仮想ボリュームの基盤となるストレージが配置されているクラスターについて考慮してください。ボリュームが両方のクラスターに存在している場合は、`storage-at-cluster` プロパティを `cluster-1,cluster-2` に設定します。
- 追加される仮想ボリュームの可視性について考慮してください。

仮想ボリュームやコンシステンシーグループのプロパティの中には、コンシステンシーグループに追加できるボリュームを制限するものや、コンシステンシーグループのプロパティの変更を妨げるものがあります。

例えば、コンシステンシーグループの `visibility` プロパティが `cluster-1` に設定されている場合です。クラスター1に対してローカルな仮想ボリュームは追加されます。クラスター2ではボリュームが認識されないため、コンシステンシーグループの `visibility` プロパティを、`cluster-2` または `cluster-1,cluster-2` に変更することはできません。

コンシステンシーグループを作成して、仮想ボリュームが追加される前に設定する必要があるプロパティを構成するには、次の手順を実行します。

手順

1. 次のように `ls /clusters/*/consistency-groups/` コマンドを使用して、すべてのコンシステンシーグループの名前を表示します。

```
VPllexcli:/> ls /clusters/*/consistency-groups/  
/clusters/cluster-1/consistency-groups:  
TestCG      local_test  test10      test11      test12     test13     test14  
test15      test16      test5       test6       test7      test8      test9  
vs_RAM_c1wins vs_RAM_c2wins vs_oban005 vs_sun190  
/clusters/cluster-2/consistency-groups:  
TestCG      local_test  test10      test11      test12     test13     test14  
test15      test16      test5       test6       test7      test8      test9  
vs_RAM_c1wins vs_RAM_c2wins vs_oban005 vs_sun190
```

2. `consistency-group create` コマンドを使用して、クラスター上にコンシステンシーグループを作成します。前の手順の出力に表示されなかった新しいコンシステンシーグループの名前を指定します。

```
VPllexcli:/> consistency-group create --name TestCG --cluster cluster-1
```

3. `ls /clusters/cluster-id/consistency-groups/consistency-group/` コマンドを使用して、新しいコンシステンシーグループを表示します。

`visibility` プロパティを設定します

デフォルトでは、コンシステンシーグループが作成されたクラスターに対して、コンシステンシーグループの `visibility` プロパティが設定されています。コンシステンシーグループをクラスター2上に作成した場合、最初はクラスター2上でのみ認識されます。

`visibility` は次のように構成できます。

- `cluster-1` : クラスター1に対してローカルなボリューム。
- `cluster-2` : クラスター2に対してローカルなボリューム。
- `cluster-1,cluster-2` : 両方のクラスターのレグを使って分散されたボリューム。

4. コンシステンシーグループの `visibility` プロパティを構成するには、`set` コマンドを使用します。

注意: コンシステンシー グループの CLI コンテキストは、コンシステンシー グループに **visibility** があるクラスターでのみ表示されます。**visibility** がクラスター 2 のみを含むようにクラスター 1 から設定されている場合、クラスター 1 では、コンシステンシー グループの CLI コンテキストは表示されず、クラスター 2 からのみ表示できます。

コンシステンシー グループの **visibility** プロパティを両方のクラスターに対して設定するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-1,cluster-2
```

コンシステンシー グループの **visibility** プロパティをクラスター 1 に対して設定するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-1
```

コンシステンシー グループの **visibility** プロパティをクラスター 2 に対して設定するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-2
```

storage-at-clusters プロパティを設定します

デフォルトで、コンシステンシー グループの **storage-at-clusters** プロパティは **empty** に設定されています。

storage-at-clusters フィールドは、コンシステンシー グループに関連付けられている物理ストレージが存在するクラスターをメトロ ノードに示します。**visibility** を 1 個のクラスターに対して設定している場合、**storage-at-clusters** も **visibility** と同じようにする必要があります。**visibility** を 2 個のクラスター (1 と 2) に対して設定している場合、**storage-at-clusters** は次のいずれかになります。

- cluster-1
- cluster-2
- cluster-1,cluster-2

コンシステンシー グループの **storage-at-clusters** プロパティで指定した各クラスターにローカル ストレージを持たないポリシーは、コンシステンシー グループに追加できません。

5. **set** コマンドを使用して、コンシステンシー グループの **storage-at-clusters** プロパティを構成します

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::storage-at-clusters cluster-1,cluster-2
```

6. オプションで、いずれかの **consistency-group set-detach-rule** コマンドを使用してデタッチ ルールを適用します。例えば、次のように **detach-rule** を **active-cluster-wins** と構成します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule active-cluster-wins
```

7. **ll** コマンドを使用して、新しいコンシステンシー グループを表示します。

表示されるフィールドの説明については、「表 16 コンシステンシー グループ フィールドの説明」を参照してください。

コンシステンシー グループへのボリュームの追加

コンシステンシー グループには、最大 1000 個のボリュームを追加できます。

このタスクについて

同じアプリケーションによって使用されるボリュームはすべて、コンシステンシー グループ内にグループ化する必要があります。

ローカル ボリュームのみを、ローカル クラスターに対する **visibility** と **storage-at-cluster** を設定している同期コンシステンシー グループに追加できます。

リモート ボリュームは、両方のクラスターに対して **visibility** を設定し、1 個のクラスターに対して **storage-at-cluster** を設定している同期コンシステンシー グループに追加できます。

分散ボリュームは、両方のクラスターに対して **visibility** と **storage-at-cluster** を設定している同期コンシステンシー グループに追加できます。

仮想ボリュームを既存のコンシステンシー グループに追加する方法は次のとおりです。

手順

1. 次のように、ターゲット コンシステンシー グループのコンテキストにアクセスします。

```
VPlexcli:/> cd clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
```

2. 次のように consistency-group list-eligible-virtual-volumes コマンドを使用して、コンシステンシー グループに追加できる仮想ボリュームを表示します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> consistency-group list-eligible-virtual-volumes  
[TestDDevice-1_vol, TestDDevice-2_vol, TestDDevice-3_vol, TestDDevice-4_vol,  
TestDDevice-5_vol]
```

3. add-virtual-volumes コマンドを使用してコンシステンシー グループに仮想ボリュームを追加します。
1 個の仮想ボリュームを追加する方法は次のとおりです。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/consistency-groups/TestCG> add-virtual-volumes --virtual-volumes TestDDevice-2_vol
```

❗ **メモ:** ボリューム名がメトロ ノード内で一意の場合、フル パスは必要ありません。

単一のコマンドで複数のボリュームを追加するには、次のように仮想ボリュームをコンマで区切ります。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> add-virtual-volumes TestDDevice-1_vol,TestDDevice-2_vol
```

4. ll コマンドを使用して変更を表示します。

コンシステンシー グループからのボリュームの削除

コンシステンシー グループから 1 個以上の仮想ボリュームを削除するには、次の手順を実行します。

手順

1. ll コマンドを使用して、ターゲットのコンシステンシー グループの仮想ボリュームを表示します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> ll  
Attributes:  
Name Value  
-----  
active-clusters []  
cache-mode synchronous  
detach-rule winner cluster-1 10s  
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }), (cluster-2,{  
summary:: ok, details:: [] })]  
passive-clusters [cluster-1, cluster-2]  
recoverpoint-enabled false  
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]  
virtual-volumes [TestDDevice-1_vol, TestDDevice-2_vol,  
TestDDevice-3_vol,TestDDevice-4_vol,  
TestDDevice-5_vol]  
visibility [cluster-1, cluster-2]  
Contexts:  
Name Description  
-----  
advanced -  
recoverpoint -
```

2. consistency-group remove-virtual-volumes コマンドを使用して、1 個以上の仮想ボリュームを削除します。

```
VPlexcli:/> consistency-group remove-virtual-volumes /clusters/cluster-1/virtual-volumes/  
TestDDevice-2_vol, --consistency-group /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
```

単一のコマンドで複数の仮想ボリュームを削除するには、次のようにボリュームをコンマで区切ります。

```
VPlexcli:/> consistency-group remove-virtual-volumes /clusters/cluster-1/virtual-volumes/
TestDDevice-2_vol, /clusters/cluster-1/virtual-volumes/TestDDevice-3_vol --consistency-
group /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
```

次のように、ターゲットのコンシステンシーグループのコンテキストから仮想ボリュームを2個削除します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> remove-virtual-volumes
TestDDevice-2_vol, TestDDevice-3_vol
```

3. 次のように、ls コマンドを使用して変更を表示します。

```
VPlexcli:/> ls clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG:
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters      []
cache-mode          synchronous
detach-rule         winner cluster-1 10s
operational-status  [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }), (cluster-2,{
summary:: ok, details:: [] })]
passive-clusters     [cluster-1, cluster-2]
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes     [TestDDevice-1_vol, TestDDevice-4_vol, TestDDevice-5_vol]
visibility           [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
Name          Description
-----
advanced      -
recoverpoint  -
```

コンシステンシーグループのプロパティの変更

このタスクについて

コンシステンシーグループに適用されているデタッチルールを変更するには、コンシステンシーグループの set-detach ルールを使用します。

- consistency-group set-detach-rule no-automatic-winner
- consistency-group set-detach-rule winner

set コマンドを使用して、コンシステンシーグループの次のプロパティを変更します。

- visibility
- Storage-at-clusters
- Local-read-override

変更可能 (書き込み可能) な属性を表示するには、次のように set コマンドとそれらの有効な入力値を使用します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set
attribute          input-description
-----
---
active-clusters    Read-only.
cache-mode         Read-only.
detach-rule        Read-only.
name               Takes a unique, non-empty and non-null name. A valid name starts with a
letter or '_'
                  and contains only letters, numbers, '-' and '_'.
operational-status Read-only.
passive-clusters   Read-only.
read-only          Takes one of '0', '1', 'f', 'false', 'n', 'no', 'off', 'on', 't',
'true', 'y', 'yes' (not case sensitive).
storage-at-clusters Takes a list with each element being a 'cluster' context or a context
```

```

pattern.
virtual-volumes      Read-only.
visibility            Takes a list with each element being a 'cluster' context or a context
pattern.

```

プロパティの現在の設定を表示するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/> set /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG::cache-mode
```

ターゲット コンシステンシー グループのデフォルト値を表示するには、次のようにします。

```

VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set --default
attribute            default-value
-----
active-clusters     No default value.
cache-mode          synchronous.
detach-rule         No default value.
name                No default value.
operational-status No default value.
passive-clusters    No default value.
read-only           No default value.
storage-at-clusters No default value.
virtual-volumes     No default value.
visibility           No default value.

```

変更例：可視性の設定

ターゲット コンシステンシー グループのコンテキストから visibility プロパティを変更するには、次のようにします。

このタスクについて

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-1,cluster-2
```

コンシステンシー グループのコンテキストから visibility プロパティを変更するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-1,cluster-2
```

ルート コンテキストから visibility プロパティを変更するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/> set /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG::visibility cluster-1,cluster-2
```

変更例：デタッチ ルールの適用

次の表に、コンシステンシー グループに適用可能なデタッチルールを示します。これには、visibility と storage-at-clusters のさまざまな設定が含まれています。

このタスクについて

表 10. コンシステンシー グループの detach-rule、visibility、storage-at-volumes

visibility	storage-at-clusters	適用可能なデタッチルール設定
クラスター1	クラスター1	N/A
クラスター1とクラスター2	クラスター1とクラスター2	<ul style="list-style-type: none"> no-automatic-winner 優先クラスター1 優先クラスター2
クラスター1とクラスター2	クラスター1	<ul style="list-style-type: none"> no-automatic-winner 優先クラスター1

コンシステンシー グループ内のボリュームすべての作動を決定するデタッチ ルールを適用するには、次のようにします。

手順

1. 次のように `ll` コマンドを使用して、コンシステンシー グループに適用されている現在のデタッチ ルール (ある場合) を表示します。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG2> ll
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters  []
cache-mode      synchronous
detach-rule     -
.
.
.
```

2. 次のいずれかの `consistency-group set-detach-rule` コマンドを使用して、デタッチルールをコンシステンシー グループに適用します。

- デタッチルールを `no-automatic-winner` に設定するには、`consistency-group set-detach-rule no-automatic-winner` コマンドを使用します。

次の例では、ターゲット コンシステンシー グループのコンテキストでコマンドを使用しています。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule no-automatic-winner
```

- `consistency-group set-detach-rule winner` コマンドを使用して、優先クラスターとなるクラスターと、リンクのアウトエージが発生してから優先クラスターのデタッチをするまでにメトロ ノードが待機する秒数を指定します。

次の例では、`root` コンテキストでコマンドを使用しています。

```
VPlexcli:/> consistency-group set-detach-rule winner --cluster cluster-1 --delay 5s --consistency-groups TestCG
```

コンシステンシー グループの削除

このタスクについて

空のコンシステンシー グループを破棄するには、次のようにします。

手順

1. `ls -f` コマンドを使用して、コンシステンシー グループに仮想ボリュームがないことを確認します (`virtual volumes = []`)。

```
VPlexcli:/> ls clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters  []
cache-mode      synchronous
detach-rule     -
operational-status  [ok]
passive-clusters  []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes  []
visibility      [cluster-1, cluster-2]
.
.
.
```

2. `consistency-group destroy` コマンドを使用して、コンシステンシー グループを削除します。

ルート コンテキストからコンシステンシー グループを削除するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/> consistency-group destroy clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
WARNING: The following items will be destroyed:
```

```
Context
-----
/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
Do you wish to proceed? (Yes/No) Yes
```

コンシステンシーグループのコンテキストからコンシステンシーグループを削除するには、次のようにします。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> destroy TestCG
WARNING: The following items will be destroyed:
Context
-----
/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
Do you wish to proceed? (Yes/No) Yes
```

コンシステンシーグループのプロパティの表示

コンシステンシーグループのプロパティを表示できます。

すべてのクラスター上のコンシステンシーグループの名前のみを表示するには、`/clusters/*/consistency-groups` コンテキストで `ls` を使用します。

```
VPlexcli:/> ls /clusters/*/consistency-groups/
/clusters/cluster-1/consistency-groups:
TestCG      local_test  test10      test11      test12  test13  test14
test15      test16      test5       test6       test7   test8   test9
vs_RAM_clwins vs_RAM_c2wins vs_oban005 vs_sun190
/clusters/cluster-2/consistency-groups:
TestCG      local_test  test10      test11      test12  test13  test14
test15      test16      test5       test6       test7   test8   test9
vs_RAM_clwins vs_RAM_c2wins vs_oban005 vs_sun190
```

特定のクラスター上のコンシステンシーグループの名前のみを表示するには、`/clusters/cluster-name/consistency-groups` コンテキストで `ls` コマンドを使用します。

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1/consistency-groups/
/clusters/cluster-1/consistency-groups:
TestCG      test10      test11      test12      test13  test14  test15  test16  test5  test6  test7
test8      test9      vs_RAM_clwins vs_RAM_c2wins
vs_oban005 vs_sun190
```

コンシステンシーグループの概要を表示するには、`/clusters/cluster-name/consistency-groups` コンテキストで `ll` コマンドを使用します。

このコマンドを使用すると、コンシステンシーグループの全体的な正常性を監視し、構成に不備のあるルールを特定できます。

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> ll
Name          Operational Status          Active      Passive      Detach
Rule          Cache Mode
-----
-----
-----
D850-008_view1
wins synchronous (cluster-1,{ summary:: ok, cluster-1 cluster-2 active-cluster-
                    details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary:: ok,
                    details:: [] })
D850-008_view2
wins synchronous (cluster-1,{ summary:: ok, cluster-1, active-cluster-
                    details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary:: ok,
                    details:: [] })
RAM_LR_cluster-1
- (cluster-1,{ summary:: ok,
synchronous
                    details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary::
unknown, details:: [] })
RAM_RR_cluster-2
                    (cluster-1,{ summary:: ok, no-automatic-
```

```
winner    synchronous
          details:: [ ] }),
          (cluster-2,{ summary:: ok,
          details:: [ ] })
.
.
.
```

グループの作動ステータスを表示するには、`/clusters/cluster-name/consistency-groups/consistency-group` コンテキストで `ls` コマンドを使用します。

次の例では、コマンドの実行によって、正常なメトロ ノード上のコンシステンシー グループの作動ステータスが表示されています。

```
Vplexcli:/> ls /clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1
/custers/cluster-1/consistency-groups/cg1:
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                           synchronous
detach-rule                          no-automatic-winner
operational-status                  [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [ ] }),
                                (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [ ] })]
passive-clusters                     [ ]
read-only                             false
storage-at-clusters                 [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                      [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                            [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
Name                               Description
-----
advanced                             -
```

特定のコンシステンシー グループの詳細なプロパティを表示するには、そのコンシステンシー グループの `/advanced` コンテキストで `ll` コマンドを使用します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG/advanced> ll
Name                               Value
-----
auto-resume-at-loser                true
current-queue-depth                  -
current-rollback-data                 -
default-closeout-time                 -
delta-size                             -
local-read-override                   true
max-possible-rollback-data             -
maximum-queue-depth                    -
potential-winner                       -
write-pacing                          disabled
```

次の例では、クラスター間リンクのアウトージ中に `/clusters/cluster-name/ consistency-groups/consistency-group` コンテキストでの `ls` コマンドの出力を示しています。

- `detach-rule` が `no-automatic-winner` になっているため、両方のクラスターで I/O が停止します。メトロ ノードは、クラスター間リンクが再開するか、`consistency-group choose-winner` コマンドを使用してユーザーが介入するまでこの状態のままになります。
- ステータス `summary` は `suspended` となっており、I/O が停止したことを示しています。
- ステータス `details` には `cluster-departure` が含まれており、クラスターが相互に通信できなくなったことを示しています。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                           synchronous
detach-rule                          no-automatic-winner
operational-status                  [(cluster-1,{ summary:: suspended, details:: [cluster-departure] }),
                                (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [cluster-departure] })]
passive-clusters                     [ ]
```

```

recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint

```

- ls コマンドは、コンシステンシーグループ cg1 が一時停止しており、クラスター間リンクのアウトージ中にクラスター2がリンクを停止しているクラスターだと認定された後、クラスター2が requires-resume-at-loser になっていることを示しています。
- resume-at-loser コマンドでクラスター2のI/Oを再開できます。
- ls コマンドにより作動ステータスの変更が表示されます。

```

VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                    [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                         synchronous
detach-rule                       no-automatic-winner
operational-status                [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                                (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [requires-resume-at-
                                loser] })]
passive-clusters                  []
recoverpoint-enabled              false
storage-at-clusters               [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                   [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                         [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resume-at-loser -c cluster-2
This may change the view of data presented to applications at cluster cluster-2. You
should first stop applications at that cluster. Continue? (Yes/No) Yes
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                    [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                         synchronous
detach-rule                       no-automatic-winner
operational-status                [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                                (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [] } )]
passive-clusters                  []
recoverpoint-enabled              false
storage-at-clusters               [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                   [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                         [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint

```

表 11. コンシステンシーグループフィールドの説明

プロパティ	説明
標準プロパティ	
cache mode	synchronous (デフォルト): 書き込みは同期的に実行されます。書き込みがすべてのクラスターのバックエンドストレージに送信されていない限り、書き込みはホストに認識されません。
detach-rule	<p>クラスター間リンクのアウトージが発生した場合に、優先クラスターを自動選択するためのポリシー。優先クラスターは、リンク障害発生時にI/O処理を再開するためのものです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● no-automatic-winner : コンシステンシーグループは優先クラスターを選択しません。 ● winner : クラスター間リンクのアウトージが delay で指定された秒数より長く続く場合、cluster-name で指定されたクラスターが優先クラスターとして認定されます。

表 11. コンシステンシー グループ フィールドの説明 (続き)

プロパティ	説明
storage-at-clusters	<p>コンシステンシー グループに関連付けられている物理ストレージが配置されているクラスター。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● set コマンドを使用して変更できます。クラスター名がクラスター1とクラスター2の場合に有効な値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> ○ cluster-1 : このコンシステンシー グループに関連付けられているストレージは、クラスター1にのみ配置されています。 ○ cluster-2 : このコンシステンシー グループに関連付けられているストレージは、クラスター2にのみ配置されています。 ○ cluster-1,cluster-2 : このコンシステンシー グループに関連付けられているストレージは、クラスター1とクラスター2の両方に配置されています。 ● 変更した場合、この新しい値をすでにコンシステンシー グループに属しているボリュームに対して非適用にすることはできません。storage-at-clusters は、コンシステンシー グループにメンバー ボリュームが含まれていない場合にのみ変更してください。
visibility	<p>このコンシステンシー グループが認識されているクラスターのリスト。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● set コマンドを使用して変更できます。クラスター名がクラスター1とクラスター2の場合に有効な値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> ○ cluster-1 : このコンシステンシー グループはクラスター1でのみ認識されています。 ○ cluster-2 : このコンシステンシー グループはクラスター2でのみ認識されています。 ○ cluster-1,cluster-2 : このコンシステンシー グループは、クラスター1とクラスター2の両方で認識されています。 ● このプロパティを変更すると、コンシステンシー グループが認識されている場所が変更されます。また、コンテキスト ツリーにコンテキストが表示されたり、表示されなくなったりする可能性があります。
virtual-volume	<p>コンシステンシー グループのメンバーになっている仮想ボリュームのリストを表示します。次のコマンドを使用して変更できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● consistency-group add-virtual-volumes : 1個以上の仮想ボリュームをコンシステンシー グループに追加します。 ● consistency-group remove-virtual-volumes : コンシステンシー グループから1個以上の仮想ボリュームを削除します。
詳細プロパティ	
auto-resume-at-loser	<p>クラスターとそのピア クラスター間の接続が回復した際に、デタッチされているクラスターでコンシステンシー グループ内のボリュームに対する I/O が自動再開されるかどうかを決定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 分散ボリュームを含むマルチクラスターのコンシステンシー グループにのみ関係します。 ● set コマンドを使用して変更できます。このプロパティを true に設定すると、ボリュームは (resume-at-loser コマンドを使用する) ユーザー介入なしで I/O を再開できます。 ● true : クラスター間リンクの復元後に、リンクの停止しているクラスター上で I/O を自動再開します。 ● false (デフォルト): クラスター間リンクの復元後に、手で I/O を再開する必要があります。 ● このプロパティを false に設定したままにすることで、管理者はアプリケーションを再起動する時間を得ることができます。そうでないと、ホストのキャッシュ内のダーティーデータと、優先クラスターがアクティブに書き込みを行っていたディスク上のイメージに整合性がなくなります。このプロパティを true に設定することで、リンクの停止しているクラスターのアプリケーションに表示されるデータ ビューが、突然変更されてしまう可能性があります。ほとんどのアプリケーションでは、このデータ変更が許容されません。ホストがそうしたダーティー ページのフラッシュを順番どおりに行っていない場合、データ イメージが破損している可能性があります。

表 11. コンシステンシー グループ フィールドの説明 (続き)

プロパティ	説明
表示専用プロパティ	
active-clusters	同期コンシステンシー グループでは、このプロパティが常に空 ([]) になります。
operational status	このコンシステンシー グループの現在のステータス (このコンシステンシー グループを認識している各クラスターに対するもの)。 <ul style="list-style-type: none"> ● ok : I/O をコンシステンシー グループ内のボリュームで実行できます。 ● suspended : コンシステンシー グループ内のボリュームに対する I/O が中断されています。その理由は operational status: details に示されます。 ● degraded : I/O は継続していますが、operational status: details に示されている他の問題が発生しています。 ● unknown : ステータスが不明です。多くの場合、管理接続の喪失が原因です。
operational status: details	operational status が ok の場合、このフィールドは空 ([]) になります。そうでない場合は、次のいずれかの追加情報が表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● cluster-departure : 認識されているすべてのクラスターが通信していません。 ● data-safe-failure : 1個のダイレクターで障害が発生しました。最初の障害が回復する前に 2 回目の障害が発生しない限り、ボリュームはクラッシュコンシステントのまま、この状態が維持されます。 ● rebuilding-across-clusters : 1個以上の分散メンバー ボリュームが再構築されています。そのクラスターにおいて、グループ内の少なくとも 1 個のボリュームが古くなっており、再同期されています。この時点でリンクが停止すると、コンシステンシー グループ全体が一時停止します。どのクラスターのどのボリュームが古くなっているかを表示するには、rebuild status コマンドを使用します。 ● rebuilding-within-cluster : このクラスターで 1 件以上のローカル再構築が進行中です。 ● requires-resolve-conflicting-detach : クラスター間リンクの復元後、2 個のクラスターが互いに分離し、I/O を個別に再開したことを検出しました。クラスターは、独立したデータ バージョンで I/O 処理を継続しています。consistency-group resolve-conflicting-detach コマンドを使用して、クラスターのデータ ビューに再度整合性を持たせる必要があります。 ● requires-resume-after-rollback : クラスターはそのピア クラスターを分離し、データ ビューをロール バックしましたが、I/O 再開前に consistency-group resume-after-rollback コマンドを待っている状態です。表示されるのは次の場合です。 <ul style="list-style-type: none"> ○ detach-rule がいない場合 ○ detach-rule が no-automatic-winner の場合 ○ detach-rule の条件が満たされておらず、起動できない場合。 <ul style="list-style-type: none"> ■ unhealthy-devices : 1 個以上のボリュームが正常でなく、I/O を実行できないため、このコンシステンシー グループで I/O が停止しています。 ■ will-rollback-on-link-down : 現時点でリンクが停止している場合、優先クラスターは、I/O 再開のためにデータ ビューをロール バックする必要があります。
virtual-volumes	コンシステンシー グループのメンバーになっている仮想ボリュームのリスト。

コンシステンシー グループの操作

1 個のクラスターでのみ I/O を継続できるようにすることをお勧めします。両方のクラスターで I/O を続行できるようにすると、1 個のクラスターの再同期が完了します。劣勢クラスターでのすべての書き込みが失われます。

このタスクについて

両方のクラスターで I/O が継続する場合は、次のようになります。

- クラスター内のデータ イメージが分岐します。
- 分散ボリュームのログは論理的に分離されます。

クラスター間リンクが復元されると、クラスターは I/O が独立して行われたことを確認します。データ イメージを同期するためのソースとして使用される、優先クラスターを選択するまで、I/O は両方のクラスターで続きます。

次の例では、クラスター間リンクのアウトージ中に両方のクラスターで I/O が再開されます。クラスター間リンクを復元すると、2 個のクラスターが接触し、互いに接続されていないことを確認して I/O を実行します。

手順

1. `ls` コマンドを使用して、両方のクラスターのコンシステンシー グループの作動ステータスを表示します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters [cluster-1, cluster-2]
cache-mode     synchronous
detach-rule    no-automatic-winner
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [requires-resolve-conflicting-
detach] }),
                  (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [requires-resolve-conflicting-
detach] })]
passive-clusters []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility      [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

2. `resolve-conflicting-detach` コマンドを使用して、優先クラスターとしてクラスター 1 を選択します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resolve-conflicting-detach -c
cluster-1
This will cause I/O to suspend at clusters in conflict with cluster cluster-1, allowing
you to stop applications at those clusters. Continue? (Yes/No) Yes
```

リンクのアウトージが開始されてから行われた、コンシステンシー グループ内のボリューム上にあるデータに対してのクラスター 2 による変更が破棄されます。

クラスター 2 のデータ イメージは、クラスター 1 のイメージと同期されます。

自動再開ポリシーが `false` の場合、クラスター 2 で I/O が一時停止します。

3. `ls` コマンドを使用して、作動ステータスの変更を確認します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters [cluster-1, cluster-2]
cache-mode     synchronous
detach-rule    no-automatic-winner
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [requires-resume-at-
loser] })]
passive-clusters []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility      [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

- クラスター 1 では I/O が続行され、ステータスは `ok` になります。
- クラスター 2 では、データのビューが変更されたため I/O が一時停止されます。

4. `consistency-group resume-at-loser` コマンドを使用して、クラスター 2 のコンシステンシー グループへの I/O を再開します。

ロールバック後の I/O の再開

このタスクについて


そのデータがない場合、優先クラスターのデータ イメージの整合性が失われます。この優先度で I/O を再開するには、優先するデータ イメージを、クラスターが最後に同意した時点までロール バックする必要があります。

これにより、データ イメージが突然変化する可能性があります。

多くのアプリケーションでは、突然のデータ変更に対応できないため、I/O をロールバックして再開するには手動による操作が必要です。

この遅延により、管理者は、データ イメージを変更する前にアプリケーションを停止する可能性があります。データ イメージは、優先クラスターが選択されるとすぐにロール バックされます (手動で、またはデタッチ ルールに従って自動的に行われます)。

resume-after-rollback コマンドは、アプリケーションのリカバリーの準備ができていないことを確認します (これには、アプリケーションの障害および/またはホストの再起動が含まれる場合があります)。

 **メモ:** 影響を受けたアプリケーションのホストを再起動することをお勧めします。

手順

1. クラスター間リンクのアウトページ中に、優先クラスターのコンシステンシー グループを表示するには、ls コマンドを使用します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     []
cache-mode                           synchronous
detach-rule                           -
operational-status                  [suspended, requires-resume-after-rollback]
passive-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
recoverpoint-enabled                 false
storage-at-clusters                  [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                       [ddl_vol]
visibility                            [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

2. resume-after-rollback コマンドを使用して、アプリケーションのリカバリーの準備ができていないことを確認します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resume-after-rollback --consistency-
group cg1
This will change the view of data at cluster cluster-1, so you should ensure applications
are stopped at that cluster. Continue? (Yes/No) Yes
```

3. 作動ステータスの変更を表示するには、ls コマンドを使用します。

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1]
cache-mode                           synchronous
detach-rule                           -
operational-status                  [ok]
passive-clusters                     [cluster-2]
recoverpoint-enabled                 false
storage-at-clusters                  [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                       [ddl_vol]
visibility                            [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

リンクの停止しているクラスターでの I/O の再開

クラスター間リンクのアウトージ中に、優先クラスターである 2 個のクラスターのいずれかで I/O を再開できます。

このタスクについて

劣勢クラスターでは、I/O が一時停止したままになります。

クラスター間リンクがリストアされると、優先クラスターと劣勢クラスターが再接続されます。また、劣勢クラスターは、優先クラスターがリンクなしで I/O を再開したことを検出します。

明示的に構成されていない限り、劣勢クラスター上では I/O は一時停止されたままです。これにより、劣勢クラスターのアプリケーションは、突然のデータ変更が発生するのを防ぎます。

遅延により、アプリケーションをシャットダウンすることができます。

アプリケーションを停止した後、`consistency-group resume-at-loser` コマンドを使用して次の操作を実行します。

- 劣勢クラスター上のデータ イメージを、優先クラスター上のデータ イメージに再同期する。
- I/O 操作のサービスを再開する。

その後、劣勢クラスターでアプリケーションを安全に再開できます。

劣勢クラスターで I/O を再開するには、次のようにします。

手順

1. `ls` コマンドを使用して、ターゲットのコンシステンシー グループの作動ステータスを表示します。

```
VPLexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters [cluster-1, cluster-2]
cache-mode     synchronous
detach-rule    no-automatic-winner
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                   (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [requires-resume-at-
loser] })]
passive-clusters []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility     [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

2. `consistency-group resume-at-loser` を使用して、劣勢クラスターの I/O を再開します。

```
VPLexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resume-at-loser -c cluster-2
This may change the view of data presented to applications at cluster cluster-2. You
should first stop applications at that cluster. Continue? (Yes/No) Yes
```

3. `ls` コマンドを使用して、作動ステータスの変更を確認します。

```
VPLexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters [cluster-1, cluster-2]
cache-mode     synchronous
detach-rule    no-automatic-winner
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                   (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [] } )]
passive-clusters []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility     [cluster-1, cluster-2]
```

```
Contexts:
advanced recoverpoint
```

デバイスの再構築中に、作動ステータスに rebuilding-across-clusters が表示されることがあります。

読み取り専用属性の設定

SRDF R2 デバイス (レプリカ) は、アレイで管理されるビジネス継続性ボリューム (BCV) の一例です。これらのボリュームが含まれているコンシステンシーグループでは、set コマンドを使用して、コンシステンシーグループを読み取り専用を設定できます。

このタスクについて

読み取り専用属性が true の場合は、システムによってコンシステンシーグループ内の仮想ボリュームへの書き込み操作が阻止されます。読み取り専用コンシステンシーグループ内の仮想ボリュームはローカルである必要があります。また、各仮想ボリュームを単一のストレージボリュームにマップする必要があります (例: スライシングのないローカル RAID 0)。

トポロジが無効な仮想ボリュームを、読み取り専用コンシステンシーグループに追加することはできません。consistency-group add-virtual-volumes コマンドは失敗します。コンシステンシーグループが読み取り専用を設定されていて、そのコンシステンシーグループにトポロジが無効な仮想ボリュームがすでに含まれている場合、set read-only true コマンドは失敗します。

2 個のプロパティに互換性がないため、コンシステンシーグループを同時に read-only と recoverpoint-enabled にすることはできません。

手順

コンシステンシーグループを読み取り専用を設定するには、set コマンドを使用します。

```
VPlexcli:/> cd/clusters/cluster-1/consistency-groups/test
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/test>set read-only true
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups>ll
Name Operational Active Passive Detach Rule Cache Mode Read
----- Status Clusters Clusters -----
-----
DB2_app (Hopkinton,{ winner Hopkinton after 5s synchronous true
summary:: ok,
details:: []
}),
Providence, {
summary:: ok,
details:: []
})
```

パフォーマンスおよび監視

この章では、RPO/RTO と、パフォーマンス モニターを作成および操作する手順について説明します。

トピック：

- パフォーマンスの概要
- パフォーマンス監視の概要
- CLI を使用したパフォーマンス監視
- ポートのモニタリング
- 統計情報
- 統計表

パフォーマンスの概要

この章では、メトロ ノード システムのパフォーマンスに関連した次のトピックについて説明します。

- 構成：パフォーマンスを最大化し、目標リカバリー ポイント (RPO) と目標リカバリー時間 (RTO) を管理するための変更可能なパラメーター。
- モニタリング：メトロ ノードのパフォーマンスを監視し、問題を特定して診断するためのツールと方法。

RPO と RTO

目標リカバリー ポイント (RPO)：RPO はストレージ システムの障害点と、ストレージ システムがお客様のデータをリカバリーできると想定される過去の時点までの時間のインターバルです。

RPO は、障害後にアプリケーションに許容されるデータ ロス量の上限でもあります。RPO の値は、使用されるリカバリーの手法によって大きく異なります。たとえば、バックアップの RPO は通常数日間であり、非同期レプリケーションでは数分間、ミラーリングまたは同期レプリケーションでは数秒間または即時となります。

目標リカバリー時間 (RTO)：RTO はストレージ ソリューションが障害からリカバリーし、アプリケーション リクエストの処理を開始するまでの予測される期間を指します。

RTO は、ストレージ システムの障害によるアプリケーション アウテージの許容上限でもあります。RTO はストレージ テクノロジーの一機能です。バックアップ システムでは数時間かかることがあり、リモート レプリケーションでは数分間、ミラーリングでは数秒 (またはそれ以下) です。

パフォーマンス監視の概要

パフォーマンス モニターは、ポートやボリュームの使用方法、I/O の処理量、CPU の使用率などを判断するための統計情報を収集して表示します。

パフォーマンス監視は、メトロ ノード CLI と Unisphere の両方が対応しています。一般的なタイプとしては、次の 3 種類に分類されます。

- 現在のロード モニタリングにより、管理者は、アップグレード時の CPU ロード、クラスター間の WAN リンクにおける I/O ロード、データ マイニングやバックアップ時におけるバックエンド ロードと比較したフロントエンド ロードを監視できます。
現在のロード モニタリングは Unisphere が対応しています。
- 長期的なロード監視は、キャパシティ プランニングやロード バランシングのためにデータを収集します。
長期的なロード モニタリングは、CLI で作成されたモニターおよび/または永続モニターが対応しています。
- トラブルシューティングのモニタリングは、ボトルネックとリソース消費の特定に役立ちます。
トラブルシューティング モニターは、CLI で作成されたモニターおよび/または永続モニターが対応しています。

メ: メトロ ノード向けの Unisphere の場合、パフォーマンスの統計情報はクラスターごとに表示されます。Metro 構成内にある両方のクラスターの統計情報を表示するには、両方のクラスターに接続します。

カスタム モニター

CLI を使用してカスタム モニターを作成すると、選択したターゲットの選択した統計情報を収集して表示できます。

「CLI を使用したパフォーマンス監視」参照してください。

永続モニター

GeoSynchrony には、パフォーマンス統計情報の標準セットを 30 秒ごとに収集する永続モニターが含まれています。永続モニターは、メトロ ノードのダイレクターと仮想ボリュームのパフォーマンスに関連する統計情報を収集します。

永続モニターファイルは collect-diagnostics の一環として収集されます。Collect-diagnostics はクラスターごとに行われるため、Metro 構成では両方のメトロ ノード管理サーバーからコマンドを実行します。

永続モニターの出力は、ベースの collect-diagnostics zip ファイル内の smsDump_date.zip ファイルに記録されています。

モニターファイルは、smsDump_date.zip ファイル内の clilogs/にあります。

また、管理サーバーから永続ファイルのコピーをすることもできます。この永続ファイルは /var/log/VPlex/cli/にあります。ダイレクターごとに 1 個の永続モニターファイルがあり、キーワード「PERPETUAL」で特定できます。

次に、仮想ボリューム上で永続モニターが収集する統計情報の例を示しています。

```
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.1
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.2
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.3
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.4
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.5
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.6
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.7
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.8
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.9
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.10
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.1
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.2
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.3
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.4
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.5
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.6
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.7
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.8
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.9
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.10
```

メトロ ノード向けの Unisphere を使用したパフォーマンス監視

パフォーマンス監視ダッシュボードは、システムのパフォーマンスに関するカスタム ビューを提供します。表示して比較するシステムのパフォーマンスの要素を決定します。

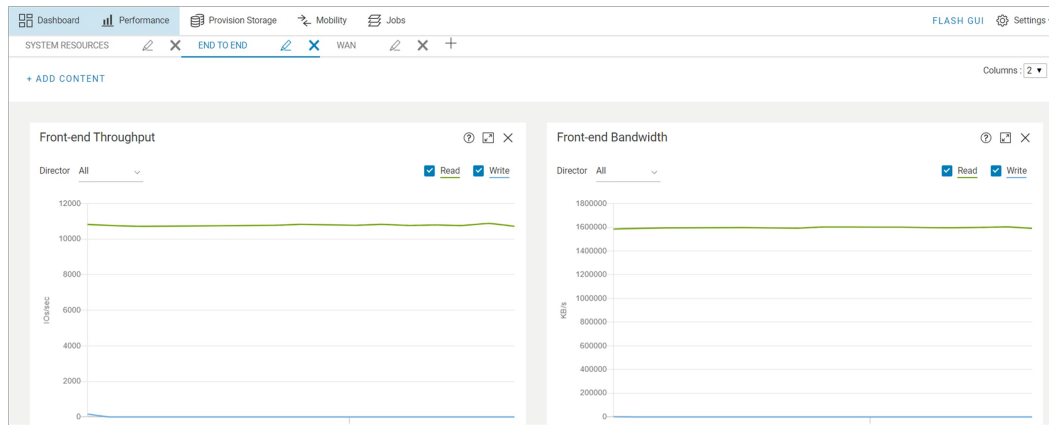


図 9. パフォーマンス監視ダッシュボード (HTML5 の場合)

次のようなチャートをセットにした、直近 5 分のパフォーマンス情報を示すウィンドウが表示されます。

- [WAN リンク パフォーマンス チャート]: 接続先のクラスターの WAN リンク パフォーマンスを表示します。このチャートを使用してリンク パフォーマンスを監視し、特定の環境における帯域幅要件の決定、経時的な統計データの収集、ピーク期間中のネットワークトラフィックの監視、ピーク使用時間を回避したデータ移動ジョブの計画に役立てることができます。
- [WAN レイテンシー チャート]: WAN レイテンシーを時間ベースのビューで表示します。カテゴリ `avg-lat/min-lat/max-lat` の各レポートの値は、過去 5 秒以内に観測されたものになります。
- [書き込みレイテンシー デルタ チャート]: ダイレクターあたりのフロントエンドレイテンシーとバックエンドレイテンシー間のデルタを提供します。これは Local/Metro の主要なメトリックであり、メトロ ノードが書き込み処理に費やすオーバーヘッド時間を示します。
- [バックエンド エラー チャート]: ストレージアレイを行き来するバックエンド I/O エラーを表示します。バックエンドエラーには、中止、タイムアウト、リセットの 3 種類のカテゴリがあります。
- [バックエンド スループット チャート]: ダイレクターの 1 秒あたりのバックエンド I/O を時系列で表示します。通常、スループット (一般的に IOPS と呼ばれている) は小さいブロックの I/O (4KB または 16KB の I/O 要求) に関連付けられています。
- [バックエンド 帯域幅チャート]: ダイレクターのバックエンドの 1 秒あたりの読み取り量と書き込み量を時系列で表示します。通常、帯域幅 (KB/s または MB/s で測定) は大きなブロックの I/O (64KB 以上の I/O 要求) に関連付けられています。
- [バックエンド レイテンシーチャート]: メトロ ノードシステムのバックエンドレイテンシー統計情報の詳細を、グラフ形式で時系列表示します。チャートには、ワークロードのピークの監視、パフォーマンスの問題の検出、特定の問題が発生した時にシステムで発生していた事態の確認に使用できる、現在または過去のパフォーマンス データが表示されます。
- [再構築ステータス ダッシュボード]: メトロ ノードシステムで実行されている再構築または移行処理のステータスを表示します。
- [CPU の利用率チャート]: メトロ ノードシステム上のプライマリーダイレクター CPU の使用率負荷を、時間ベースのビューで表示します。デフォルトでは、メトロ ノードシステム内にあるダイレクターすべての使用率負荷の平均を示すビューがチャートに表示されます。
- [ヒープ使用率チャート]: ダイレクター上のファームウェアによって使用されるヒープメモリーの割合を示します。
- [フロントエンド中断チャート]: メトロ ノードシステム上にあるダイレクターの 1 秒あたりの中断数を時系列で表示します。デフォルトでは、チャートにメトロ ノードシステムのフロントエンドの平均中断数が表示されます。
- [フロントエンド帯域幅チャート]: メトロ ノードシステム上にあるダイレクターのフロントエンドの 1 秒あたりの読み取り量と書き込み量を時系列で表示します。デフォルトでは、チャートにメトロ ノードシステムのフロントエンド帯域幅の合計が表示されます。
- [フロントエンドレイテンシーチャート]: メトロ ノードシステムのフロントエンドレイテンシー統計情報の詳細を、グラフ形式で時系列表示します。チャートには、ワークロードのピークの監視、パフォーマンスの問題の検出、特定の問題が発生した時にシステムで発生していた事態の確認に使用できる、現在または過去のパフォーマンス データが表示されます。
- [フロントエンドキュー深度チャート]: ダイレクターあたりのフロントエンド操作の数を示します。システムでアクティブな未処理の操作数を示します。
- [フロントエンドスループットチャート]: メトロ ノードシステム上にあるダイレクターの 1 秒あたりのフロントエンド I/O を時系列で表示します。デフォルトでは、チャートにメトロ ノードシステムのフロントエンドスループットの合計が表示されます。
- [仮想ボリュームスループットチャート]: 仮想ボリュームの合計スループット (IOPS) を時間ベースのビューで表示します。通常、スループット (一般的に IOPS と呼ばれている) は小さいブロックの I/O (512B から 16KB の I/O 要求) に関連付けられています。
- [仮想ボリュームレイテンシーチャート]: 読み取りと書き込みのレイテンシーに分けた仮想ボリュームの IO レイテンシーを、時間ベースのビューで表示します。仮想ボリュームのレイテンシーは、メトロ ノード内の特定の仮想ボリュームに対して I/O が費やした時間と定義されています。

- [仮想ボリューム帯域幅チャート]: 仮想ボリュームの読み取りおよび書き込みの総帯域幅 (KB/s または MB/s) を、時間ベースのビューで表示します。通常、帯域幅 (KB/s または MB/s と呼ばれる) は大きなブロックの I/O (64KB 以上の I/O 要求) に関連付けられています。
- [フロントエンドポート ダッシュボード]: すべてのメトロ ノード フロントエンド ポートのパフォーマンス メトリックを表示します。ダッシュボードは履歴データを提供しませんが、5 秒ごとに更新され、過去 5 秒間のデータを表示します。

メトロ ノード CLI を使用したパフォーマンス監視

パフォーマンスの問題を診断するのに役立つカスタム モニターを作成するには、CLI を使用します。

次の 2 個の CLI オブジェクトが、パフォーマンス統計を収集して表示します。

- *monitors*: 指定したターゲットから指定したインターバルで指定した統計を収集します。
- *monitor sinks*: 出力を希望のデスティネーションに送ります。モニターシンクにはコンソール、ファイル、またはその 2 つの組み合わせが含まれます。

CLI を使用したパフォーマンス監視

このセクションでは、メトロ ノード CLI を使用してカスタム モニターを作成する手順について説明します。

ファイル ローテーションおよびタイムスタンプの概要

モニターのファイル シンクによって作成されたログ ファイルは、10 MB のサイズに達すると自動的にローテーションされます。10MB のファイルは *filename.csv.n* として保存されます。ここで、*n* は数字の 1~10 で、出力は *filename.csv.n+1* という名前の新しいファイルに保存されます。

.csvcsv ファイルは最大 10 回ローテーションされます。

次の例では、モニターの出力が 10MB を超えています。最初の 10MB は *filename.csv.1* に格納されています。それ以降の出力は *filename.csv* に格納されています。

```
service@sms-cluster-1:/var/log/VPlex/cli> ll my-data.csv*
-rw-r--r-- 1 service users 2910722 2012-03-06 21:23 my-data.csv
-rw-r--r-- 1 service users 10566670 2012-03-06 21:10 my-data.csv.1
```

2 番目のファイルが 10MB を超過している場合は、次のようになります。

- 前の *filename.csv.1* が次のように変更される *filename.csv.2*
- *filename.csv* が次のように変更される *filename.csv.1*
- それ以降の出力は次の場所に格納される *filename.csv*

最大 10 回のローテーションと番号付きの csv ファイルがサポートされています。

ファイル シンクが取り外された場合、またはモニターが破棄された場合は、csv ファイルへの出力は停止し、現在の csv ファイルがタイムスタンプされます。例:

```
service@sms-cluster-1:/var/log/VPlex/cli> ll my-data.csv*
-rw-r--r-- 1 service users 10566670 2012-03-06 21:23 my-data.csv.1
-rw-r--r-- 1 service users 5637498 2012-03-06 21:26 my-data.csv_20120306092614973
```

手順の概要 : CLI を使用したモニターの作成

CLI を使用してモニターを作成および操作するには、次に示す一般的な手順を実行します。

1. ターゲット オブジェクトから収集する統計情報のタイプを決定します。

モニターに含める統計情報を表示するには、`monitor stat-list category` コマンドまたは `monitor stat-list *コマンド` を使用します。

カテゴリー別の統計情報のリストについては、「[統計情報](#)」にある表を参照してください。

収集する統計情報にターゲットを指定する必要があるかどうかに注意してください。

モニターごとに指定するターゲットのタイプは1種類だけにします。例えば、ポートとストレージ ボリュームの両方をターゲットとして含むモニターを作成することはできません。

2. モニターで統計情報を収集する頻度を決定します。
3. `monitor create` コマンドを使用してモニターを作成します。
4. `monitor add-sink` コマンドを使用して、1個または複数のシンクをモニターに追加します。
 - メトロ ノード管理コンソールにパフォーマンス データを送信するコンソール シンクを追加します。
 - 指定したファイルにパフォーマンス データを送信するファイル シンクを追加します。
5. 各ダイレクターに対して、手順3と4を繰り返します。
6. モニターにシンクが追加されると、モニターは処理 (パフォーマンス データのポーリングと収集) を開始します。
モニターまたはそのシンクを削除せずに自動ポーリングを無効にするには、次のいずれかを実行します。
 - `set` コマンドを使用して、モニターの `period` 属性を0に変更します。
 - `set` コマンドを使用して、シンクの `enabled` 属性を `false` に変更します。
7. モニターの次の自動収集を待たずに、すぐに統計情報のアップデートと収集を行うには、`monitor collect` コマンドを使用します。
8. 出力を監視します。
コンソール シンクには、コンソール上のモニター出力が表示されます。
ファイル シンクの場合は、管理サーバー上で `/var/log/VPlex/cli/` にアクセスし、`tail -f filename` を使用して出力を表示します。
または、
出力を CSV ファイルに送信し、Microsoft Excel でファイルを開いてチャートを作成します。
Microsoft Excel では、CSV ファイルを編集せずにファイルを保存してください。Excel によって `seconds` フィールドが削除されて、タイムスタンプに重複が発生します。Excel を使用して CSV ファイルを参照しますが、編集内容は保存しないでください。
9. `monitor destroy` コマンドを使用して、モニターを削除します。

モニターの作成

モニターを作成し、モニターが収集する統計情報を指定するには、`monitor create` コマンドを使用します。

このタスクについて

使用できるパフォーマンス モニター統計情報のリスト全体については、オンライン ヘルプを参照してください。

デフォルト期間を設けた、ターゲットを持たないシンプルなモニターは、次のように作成します。

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name TestMonitor --director director-2-1-B --stats
director.fe-read,director.fe-write
Successfully created 1 monitor(s) out of 1.
```

`/engines/engine-1-1/directors/director-1-1-A` のダイレクター カテゴリから 10 秒ごとに統計情報を収集するモニターは、次のように作成します。

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name DirStats --period 10s --director /clusters/
cluster-1/directors/director-1-1-A --stats director.*
```

クラスター1のすべてのストレージ ボリュームの統計情報を収集するモニターは、次のように作成します。

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name SVStats-Cluster1 --director /clusters/cluster-1/
directors/director-1-1-A --stats storage-volume.* --targets /clusters/cluster-1/storage-
elements/storage-volumes/*
```

フロントエンド ポート IO-01 のすべてのフロントエンド統計情報を収集するモニターは、次のように作成します。

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name FE-FC01-stats --director /clusters/cluster-1/
directors/director-1-1-A --stats fe-prt.* --targets /clusters/cluster-1/directors/
director-1-1-A/ports/IO-01
```

特定のダイレクターのローカル COM のレイテンシーを監視するパフォーマンス モニターは、次のように作成します。

```
VPlexcli:/> monitor create --name local-cluster --stats "com-cluster-io.*" --director
director-1-1-A --targets "/clusters/cluster-1"
```

リモート クラスターへのレイテンシーを監視するパフォーマンス モニターは、次のように作成します。

```
VPlexcli:/> monitor create --name remote-cluster --stats "com-cluster-io.*" --director
director-1-1-A --targets "/clusters/cluster-2"
```

モニター シンクの追加/削除

各モニターには少なくとも1個のシンクが必要で、複数のシンクを備えている場合もあります。シンクは2種類あります。

このタスクについて

コンソール：メトロ ノード管理サーバー コンソールに出力を送信します。

ファイル：指定されたファイルに出力を送信します。

コンソール シンクの追加

既存のモニターにコンソール シンクを追加するには、`monitor add-console-sink` コマンドを使用します。

このタスクについて

コンソール モニターは、メトロ ノード管理コンソールで選択されている統計情報を表示し、コンソールとの間にある他の入出力を中断します。コンソール シンクを無効にするコマンドについては、「[シンクの有効化/無効化](#)」を参照してください。

コンソール シンクのデフォルト形式は「テーブル」です。

テーブル (デフォルトの出力形式) を出力形式にしたコンソール シンクを追加するには、次のようにします。

VPlexcli:/> monitor add-console-sink --monitor Director-2-1-B_TestMonitorNavigate to the monitor context and use the `ll` console command to display the sink:

```
VPlexcli:/> cd monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks
VPlexcli:/monitoring/directors/Director-2-1-B/monitors/Director-2-1-B_TestMonitor/sinks> ll
Name      Enabled  Format  Sink-To
-----  -
console   true    table   console
VPlexcli:/monitoring/directors/Director-2-1-B/monitors/Director-2-1-B_TestMonitor/sinks> ll
console
/monitoring/directors/Director-2-1-B/monitors/Director-2-1-B_TestMonitor/sinks/console:
Name      Value
-----  -
enabled   true
format    table
sink-to   console
type      console
```

ファイル シンクの追加

既存のモニターにファイル シンクを追加するには、`monitor add-file-sink` コマンドを使用します。

このタスクについて

ファイル シンクのデフォルト形式は、`csv` (コンマ区切り値) です。

新しいシンクのデフォルトの名前は `file` です。

シンク出力のデフォルトの場所は `/var/log/VPlex/cli` です。

ファイル シンクを追加して指定された場所に出力を送信するには、次のようにします。csvfile:

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors> monitor add-file-sink --monitor
director-1-1-A_stats --file /var/log/VPlex/cli/director_1_1_A.csv
```

モニターシンクのコンテキストにアクセスし、`ll sink-name` コマンドを使用してシンクを表示します。

```
VPlexcli:/> cd monitoring/directors/director-1-1-A/monitors/director-1-1-A_stats/sinks
VPlexcli:/monitoring/directors/Director-1-1-A/monitors/director-1-1-A_stats/sinks> ll file
/monitoring/directors/Director-1-1-A/monitors/director-1-1-A_stats/sinks/file:
Name      Value
-----
enabled   true
format    csv
sink-to   /var/log/VPlex/cli/director_1_1_A.csv
type      file
```

モニターシンクの削除

`monitor remove-sink` コマンドを使用して、モニターからシンクを削除します。

このタスクについて

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor> monitor
remove-sink console
```

モニターの削除

特定のモニターを削除するには、`monitor destroy monitor` コマンドを使用します。

このタスクについて

例:

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> monitor destroy director-1-1-
B_TestMonitor
WARNING: The following items will be destroyed:
Context
-----
/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors/director-1-1-B_TestMonitor
Do you wish to proceed? (Yes/No) y
```

SNMP モニターを作成します

SNMP シンクは、fe-lu またはディスクの統計情報を収集するように構成されたモニターにのみ追加できます。

モニターには、fe-lu 統計情報カテゴリーのすべての統計情報が含まれている必要があります。

次の例では、

- `monitor stat-list fe-lu` コマンドで、fe-lu カテゴリーのすべての統計情報を表示しています
- `monitor create` コマンドで、すべての fe-lu 統計情報を収集するためのモニターを作成しています
- `cd` コマンドで、コンテキストを新しいモニターに変更しています
- `add-snmp-sink` コマンドで、SNMP シンクをモニターに追加しています

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> monitor stat-list fe-lu
Name      Target      Type      Units
-----
fe-lu.ops  virtual-volume  counter  counts/s
fe-lu.read  virtual-volume  counter  KB/s
fe-lu.read-lat  virtual-volume  bucket   us
fe-lu.write  virtual-volume  counter  KB/s
fe-lu.write-lat  virtual-volume  bucket   us
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> monitor create --name
SNMPTestMonitor --director director-1-1-B --stats fe-lu.read,fe-lu.read-lat,fe-
```

```

lu.write,fe-lu.write-lat,fe-lu.ops --targets /clusters/cluster-1/virtual-volumes/
polyvol_e4_extent_Symm0487_393
Successfully created 1 monitor(s) out of 1.
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> cd director-1-1-B_SNMPTestMonitor
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors/director-1-1-B_SNMPTestMonitor>
add-snmp-sink --name fe-lu-stats
Displaying monitors

```

システム上で構成されているすべてのモニターの名前を表示するには、次のように `ls /monitoring/directors/*/monitors` コマンドを使用します。

```

VPlexcli:/> ls /monitoring/directors/*/monitors
/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors:
DEFAULT_director-1-1-A_PERPETUAL_vplex_sys_perf_mon_v8
director-1-1-A_Billy35_FE_A0-FC00_stats
director-1-1-A_director-fe-21112011
director-1-1-A_diskReportMonitor
.
.
.
/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors:
DEFAULT_director-1-1-B_PERPETUAL_vplex_sys_perf_mon_v8
.
.
.

```

特定のコンテキストおよびオブジェクトのすべてのモニターに関する概要情報を表示するには、次のように `ll /monitoring/directors/*/monitors` コマンドを使用します。

```

VPlexcli:/> ll /monitoring/directors/director-1-1-A/monitors
/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors:
Name                               Ownership  Collecting  Period  Average  Idle  Bucket  Bucket
Bucket  Bucket
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
Width  Count
-----  -----
director-1-1-A_FE_A0-FC00          false     false     5s      -        -     -       -
- 64
director-1-1-A_director-fe         false     false     5s      -        -     -       -
- 64
director-1-1-A_ipcom-21112011     false     false     5s      -        -     -       -
- 64
director-1-1-A_portReportMon      false     false     5s      -        -     -       -
- 64
.
.
.

```

特定のモニター全体に関する詳細情報を表示するには、次のように `ll /monitoring/directors/*/monitors/monitor-name` コマンドを使用します。

```

VPlexcli: ll /monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_volumeReportMonitor
Attributes:
Name                               Value
-----  -----
average-period  -
bucket-count    64
bucket-max      -
bucket-min      -
bucket-width    -
collecting-data true
firmware-id     9
idle-for        5.44days
ownership       true
period          0s
statistics      [virtual-volume.ops, virtual-volume.read,
virtual-volume.write]
targets         DR1_C1-C2_1gb_dev10_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev11_vol,
DR1_C1-C2_1gb_dev12_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev13_vol,
DR1_C1-C2_1gb_dev14_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev15_vol,

```

```

DR1_C1-C2_1gb_dev16_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev17_vol,
DR1_C1-C2_1gb_dev18_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev19_vol, ... (1300
total)
Contexts:
Name      Description
-----
sinks     Contains all of the sinks set up to collect data from this performance
monitor.

```

特定のモニターに関連付けられているシンクを表示するには、次のように `ll /monitoring/directors/*/monitors/monitor-name/sinks` コマンドを使用します。

```

VPlexcli: ll /monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_volumeReportMonitor/
sinks
/monitoring/directors/bob70/monitors/bob70_volumeReportMonitor/sinks:
Name Enabled Format Sink-To
-----
file  true  csv    /var/log/VPlex/cli/reports/volumeReportMonitor_bob70.csv

```

表 12. モニターおよびシンク フィールドの説明

フィールド	説明
average-period	実際の平均サンプリング期間です。
collecting-data	このパフォーマンス モニターがデータを収集しているかどうかを示します。モニターは、少なくとも 1 個の有効なシンクがある場合にデータを収集します。
firmware-id	モニターのファームウェア ID です。
idle-for	このパフォーマンス モニターがファームウェア内でアクセスをされてから経過した時間です。
name	このパフォーマンス モニターのダイレクター全体で一意的、ユーザーが識別しやすい名前です。
ownership	このモニターがメトロ ノード管理コンソールのこのインスタンス内に作成されたかどうかを示します。
period	サンプリング期間 (秒) です。
statistics	監視対象になっているパフォーマンス統計のリストです。
targets	監視対象のパフォーマンス統計に使用されるターゲットのリストです。ターゲットには、ポート、ストレージ ボリューム、仮想ボリュームを使用できます。すべての統計情報にターゲットが必要なわけではありません。
モニター シンクの表示フィールド	
Name	ファイル シンクの場合は、作成したシンク コンテキストの名前です。デフォルトは「file」です。
Enabled	モニター シンクが有効か無効かを示します。
Format	必要な出力形式です (csv または table)。デフォルトでは、ファイル シンクが csv、コンソール シンクが table になっています。
Sink-To	ファイル シンクの場合は、データのシンク先ファイル名です。

ポーリングの有効化/無効化/変更

ポーリング (指定された統計情報の収集) は、最初のシンクがモニターに追加されたときに開始されます。ポーリングは、モニターの `period` 属性によって指定された間隔で自動的に行われます。

このタスクについて

`set` コマンドを使用して、ポーリングの間隔を変更します。

定義されたポーリング間隔の前に、`monitor collect` コマンドを使用して、収集をただちに実行します。

set コマンドを使用して、モニターの自動ポーリングを無効にするか、変更します。

次の例では、

- set コマンドは period 属性を 0 に変更し、自動ポーリングを無効にします
- ll コマンドにより変更が表示されます。

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor> set
period 0
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor> ll
Attributes:
Name          Value
-----
average-period -
bucket-count  64
bucket-max    -
bucket-min    -
bucket-width  -
collecting-data false
firmware-id   4
idle-for      5.78min
ownership     true
period        0s
.
.
.
```

ポーリングを再度有効にするには、set コマンドを使用して period 属性をゼロ以外の値に変更します。

シンクの有効化/無効化

set コマンドを使用して、モニターシンクを有効または無効にします。

このタスクについて

モニターシンクを無効にするには、次の操作を行います。

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> set enabled false
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> ll
Name      Value
-----
enabled   false
format    table
sink-to   console
type      console
```

モニターシンクを有効にするには、次の操作を行います。

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> set enabled true
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> ll
Name      Value
-----
enabled   true
format    table
sink-to   console
type      console
```

即時ポーリングの強制

monitor collect コマンドを使用して、自動ポーリングの間隔を待たずに、パフォーマンスデータの即時ポーリングと収集を強制します。

例：

```
VPlexcli:/> monitor collect /monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor

Source:                director-2-1-B_TestMonitor
Time:                  2010-07-01 10:05:55
director.be-ops (counts/s):
.
.
.
```

ポートのモニタリング

port-stats-monitor スクリプト関連の詳細です。

はじめに

問題が発生しているメトロ ノード ポートの特定には、port-stats-monitor スクリプトを使用できます。port-stats-monitor スクリプトが指摘している問題が原因で、メトロ ノード システムに問題が発生している可能性があります。しかし、これは SAN に問題があり、メトロ ノードが影響を受ける前に対処する必要があることを示しています。これらの問題は、メトロ ノード固有の問題である可能性があります。SAN の問題が特定されて対処されるまで問題が続いていると、スクリプトによって特定された問題のポートを無効にする必要が生じる場合があります。

FC ポート モニタリング スクリプトには、次の機能があります。

- 1分に1回メトロ ノード FC ポートのみをポーリングし、ファブリックの問題が発生した可能性があることを検出した場合は、構成済みの E メール アドレスに E メールを送信します。
- ファブリックの問題が発生しているクラスター、ダイレクター、ポートを明示的に特定します。
- 縮退している FC イニシエーターとターゲットのペアに関して報告します。
- スクリプト内のしきい値は、json 構成ファイルで変更できます。
- 5分後にエラーの報告が抑制されます。その後、E メールが抑制されていた期間のポート エラー レポートの詳細を記載したサマリー E メールが送信されます。

メモ: これは、サポートがエンド ユーザーと協力して、スクリプトが送信するレポートを受信する人の E メール サーバー アドレスと E メール リストに、port-stats-monitor スクリプトを設定するモニタリング スクリプトを導入できるようにするためです。
[例] : port-monitor start [--email <email>,<email>,...]

レポートの E メール送信スクリプトのセット アップ

スクリプトを開始し、エンド ユーザーの E メール (SMTP) サーバーに接続します。

```
VPlexcli:/> port-monitor start --smtp <mail server ip address> -e [<email>,<email>,...]
```

メモ: スクリプトが開始されると、その出力は /var/log/VPlex/cli にある [ports-stats-monitor.log] ファイルに記録されません。

スクリプト ステータスのチェック

手順

1. スクリプト ステータスのチェックをして、スクリプトが実行されているかどうかを確認します。

```
VPlexcli:/> port-monitor status
Status: running with the following parameters:
Emails: joe@dell.com
```

```
SMTP: x.x.x.x
Local-only: False
```

2. 管理サーバーの再起動時または再開時にスクリプトが再開されるようにするには、この手順で示されているように、`/var/log/VPlex/cli` directory にある `VPlex-init` ファイルに対し、[Starting the script] に戻るスクリプトを開始するために使用するコマンドを追加して、データ保全を追加できます。vi エディターを使用して、スクリプトの開始コマンドラインを `/var/log/VPlex/cli/VPlexcli-init` ファイルの末尾に追加します。

```
Sample output:
service@ManagementServer:/var/log/VPlex/cli> vim VPlexcli-init
#-----
#- (C) 2007-2010 EMC Corporation. All rights reserved.
#-
#- This CLI initialization script is executed if it's located in any of the
#- following locations:
#- (CLI terminates the search on first success.)
#- if the --init-file option is specified on the command line then use that file
#- else search for the file "VPlexcli-init" in the following order:
#-   a. CLI directory (specified with the --cli-directory option)
#-   b. current dir (of the shell that started CLI)
#-   c. user.dir (usually equivalent to the current dir)
#-   d. user.home
#-   e. classpath
#- This script is processed as if it had been sourced using the 'source' command
#-----
.
.
ll /monitoring/directors/*/monitors/
#
#
      <new entry added below at the end of VPlex-init file,
      script -i port_stats_monitor
      port-monitor start -smtp <mail server ip address> -e <email>,<email>,...>
```

しきい値の調整 (必要な場合)

手順

管理サーバー上 (Metro の場合は両方) で、ディレクトリー (`port-stats-monitor`) を作成し、新しく作成したディレクトリーに特定のハードウェア (VS2 または VS6)、`config.json` ファイル (`port-stats-monitor_6.2.zip` ファイルの展開後に確認できたもの) をコピーします。

- a. ディレクトリー (`/var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor`) を作成します。

例: `mkdir /var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor`

- b. 作業中のメトロ ノード ハードウェアのディレクトリーに対して、該当するハードウェアの `<vsX>_config.json` ファイルをコピーします。例えば、`cp vs2-config.json /var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor/config.json` や `cp vs6-config.json /var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor/config.json` です。

i **メモ:** [手順 c] では、スクリプトのロード後に変更を加えないでください。1 個のビットに対してモニター スクリプトが実行されるようにしてください。パフォーマンスに問題がある場合、問題に関する E メール アラートがエンド ユーザーに通知されるため、エンド ユーザーはメトロ ノード サポートでさらなるサポートを得ることができます。[手順 d] に進みますが、モニターが実行中であることのみを確認します。[手順 d] で「Checking status」と表示されている場所まで下にスクロールし、現時点ではそのコマンドの実行だけを行います。Metro の場合は、両方のクラスターで手順 c と d を続けて行う必要があります。

- c. `config.json` ファイルのデフォルトのしきい値を変更します (オプション)。より良い結果を出すために (1 個または) 複数のデフォルト値を増やすことができる場合は、`config.json` ファイルを新しいしきい値に変更できます (vi エディターを使用)。例えば、`vim /var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor/config.json` です。

```
Sample Output:
{
  "bad_CRC": 5,
  "Disc_frame": 40,
  "link_fail": 15,
  "Loss_of_sync": 45,
```

```
"loss_of_sig": 45,  
"reset": 5  
}
```

- d. config.json ファイルに変更を加えた後は、port-monitor スクリプトを再起動する必要があります。

```
VPlexcli:/> port-monitor restart  
VPlexcli:/> port-monitor status  
Status: running with the following parameters:  
  Emails: joe@dell.com <<< this will only show e-mail addresses if configured  
  SMTP: x.x.x.x  
  Local-only: False  
  Threshold config: {u'lr-remote': 5, u'crc-errors': 50, u'invalid-transmission-  
word': 500, u'link-failure': 10, u'loss-of-signal': 45, u'loss-of-sync': 60}
```

ポート統計モニタリングの使用に関する情報

使用方法 : 6.2.x のスクリプトから取得

Port Stats Monitoring

A prodscript for monitoring critical statistics for ports.

What does this monitor do?

The monitor periodically logs VPLEX FC port statistics and can notify via email if critical stats have increased past their threshold within a minute interval.

Usage

After importing the prodscript with ``script -i port_stats_monitor``, 5 commands are created:

```
port-monitor restart      Restart all monitor threads.  
port-monitor start       Start periodically monitoring for port stat changes  
port-monitor status      Display the status of the port monitor thread  
port-monitor stop        Stop any in-progress port stat monitor threads.  
port-monitor test-email  Test the monitor's email notification.
```

Starting the monitor

To start the monitor, run:

```
`port-monitor start [--email <email>,<email>...]
```

options (* = required):

```
-h | --help  
    Displays the usage for this command.  
--verbose  
    Provides more output during command execution. This may not have any effect for  
some commands.  
-e | --email= <emails> [, <emails>...]  
    Comma-separated email addresses to notify upon detecting a failure  
--smtp= <smtp>  
    SMTP server address to use for notification emails  
--local-only  
    Poll only cluster-local directors
```

```
VPlexcli:/> port-monitor start -e example@emc.com  
Starting port stat monitor...
```

Stopping the monitor

To stop the monitor, run ``port-monitor stop``.

Checking status

To see whether or not the monitor is running, or to see if any unexpected errors were encountered, run the ``port-monitor status`` command:

```

VPlexcli:/> port-monitor status
Status: running with the following parameters:
  Emails: None
  SMTP: x.x.x.x
  Local-only: False
  Threshold config: None

### Restarting the monitor

If you wish to restart a stopped monitor with the same parameters as before, run `port-
monitor restart`. If you wish to use different options, use the `start` command documented
above.

## Configuring the driver-specific thresholds

The thresholds may be overridden by placing a JSON file at
/var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor/config.json, with each key representing a stat to
monitor and the value representing the threshold at which to notify the user. Example
contents of the config.json:
{
  "crc-errors": 40,
  "link-failure": 15,
  "loss-of-sync": 45,
  "loss-of-signal": 45,
  "invalid-transmission-word": 40,
  "lr-remote": 5
}

```

出力例

連絡先に送信される可能性のあるEメールのサンプル出力です。

```

From: VPLEX Port Stat Notifier [mailto:vpdex-port-stat-notifier@dell.com]
Sent: Day, Month date, YYYY H:MM <AM/PM>
To: <recipient>
Subject: VPlex Port Stat Notification for x.x.x.x <Serial Number>

The port stat monitor detected a problem.
Historical data is located in /var/log/VPlex/cli/port-stats-monitor.log

Current thresholds: crc-errors: 40, invalid-transmission-word: 40, link-failure: 15, loss-of-
signal: 45, loss-of-sync: 45

In the last 60 seconds:
director-1-1-A A1-FC03 (back-end) crc-errors has increased by 10924
director-1-1-A A1-FC02 (back-end) crc-errors has increased by 9541
director-1-1-A A1-FC01 (back-end) crc-errors has increased by 13655
director-1-1-A A1-FC00 (back-end) crc-errors has increased by 14982
The following I-Ts on director-1-1-A were banished:
  x fcp i 0xc00144878f0e0800 t 0x500601683660190e

The following additional reports from the last hour were suppressed:

2019-03-22 14:21:12
director-1-1-B B0-FC02 (front-end) crc-errors has increased by 13354
director-1-1-B B0-FC03 (front-end) crc-errors has increased by 19255
director-1-1-B B0-FC00 (front-end) crc-errors has increased by 15254
director-1-1-B B0-FC01 (front-end) crc-errors has increased by 953630

```

注意事項

問題を報告しているポートの数とダイレクターの数を記録してください。例えば、ポートの半数が問題を報告している場合は、ファブリック全体のイベントを示している可能性があります。一方でエラーを報告しているポートが1個だけの場合は、その問題は特定のI-T Nexusに関係しています。

スクリプトは、5分経過したら（Eメールサーバーをあふれさせないように）Eメールを抑制するよう設計されています。この時点では、1時間に1回だけ報告が行われます。管理サーバーに接続するファームウェアには、Eメールの送信が抑制された分を含むすべてのレポートが含まれています。

次の表には、監視対象となっている統計情報のリストを記載しています。監視対象は、ハードウェアのタイプ（VS2 または VS6）と GeoSynchrony のコードレベルによって異なります。スクリプトは、6.0 SP1（6.0.100.00.08）以降のコードレベルに適用できますが、監視できるものは、基礎となる統計情報が利用できるかどうかによって依存しています。次の添付（制限付き）セクションで、この表を拡大表示して参照してください。

Brocade Switch Counter	Description	Threshold Rates	VS2 6.0 and newer	VS6 6.0 6.0.1 P7	VS6 6.1 and newer
crc_err	Number of frames with CRC errors received (Rx)	40/min, error log, email, port fence, 5min to enforce	None. But increments Disc_frames. Details in 3.3.10	None. Code never increments 'bad_crc' and 'bad_CRC'	crc-errors. Details in 2.7.5.1, 3.4.17. bad_eof will also increase
crc_g_eof	Number of frames with CRC errors with good EOF received (Rx). [JS] This is fairly unique to Brocade but if we have the ability to determine if the CRC has good end of frame we could tell if the CRC was on the VPLEX link or further downstream		bad_CRC. Details in 3.3.10	None	crc-errors. Details in 3.4.17
bad_eof	Number of frames with bad end-of-frame delimiters received (Rx).		Not everything RX EOFs. Details in 3.3.12	None. recv-EOFs code never increments this.	Sum of no-EOFs, rx-EOFs, rx-tOErr, rx-SOErr. See 3.4.17
link_fail	Number of link failures (LF1 or LF2 states) received (Rx).	Link loss: 15min, error log, snmp trap	link_fail. Details in 6.74	none	link-failure 3.4.17
loss_sync	Number of times synchronization was lost (Rx).	45/min, Error log, snmp trap.	Loss_of_sync. Details in 6.74	none	loss-of-sync 3.4.17
loss_sig	Number of times a loss of signal was received (increments whenever an SFP is removed) (Rx).	45/min, Error log, snmp trap.	loss_of_sig. Details in 6.74	none	loss-of-signal 3.4.17
Invalid Transmission word	The number of times an invalid transmission word error occurs on a port. A word did not transmit successfully, resulting in encoding errors. Invalid word messages usually indicate a hardware problem.	40/min, error log, snmp trap, port fence 25min to enforce	None.	none	invalid-transmission-word
I-Ts Marked Degraded/Undegraded over the interval	The number of I-Ts a director port has marked as degraded or undegraded over the time interval. A degraded I-T is set used to service customer I/O	Any change	Banished and Unbanished I-Ts	Banished and Unbanished I-Ts	Banished and Unbanished I-Ts

ログ：ログファイル `port-stats-monitor.log` は、`/var/log/Vplex/cli/` directory 内の管理サーバーにあります。このログファイルは raw データを収集しています。grep コマンド `[grep "back-end\|front-end\|wan-com" /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log]` で、`port-stats-monitor.log` ファイルに報告されているエラーに関連したサマリーを生成できます。

```
Example:
grep "back-end\|front-end\|wan-com" /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log

/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) invalid-
transmission-word has increased by 2956
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) loss-of-sync
has increased by 443
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) invalid-
transmission-word has increased by 3494
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) loss-of-sync
has increased by 528
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) invalid-
transmission-word has increased by 5996
```

統計情報

メトロ ノードは、次の 3 種類の統計情報を収集して報告します。

- **カウンター**：単調に増加する値（車の速度計に類似）
 - カウンターは、バイト、処理、エラーを数えるために使用されます。
 - 数/秒または KB/秒などのレートでの報告が大半です。
- **読み取り**：即時の値（車の速度計に類似）
 - 読み取りは、CPU の利用率、メモリーの使用率を表示するために使用されます。
 - 値で、すべてのサンプルを変更できます。
- **期間平均**：最後のサンプル期間に計算された一連の平均。注：
 - `current_reading_sum` は、特定の統計情報の読み取りすべての合計です（モニター作成以降）。
 - `previous_reading_sum` は、統計情報の読み取りすべての数です（モニター作成以降）。
 - `period-average = (current_reading_sum - previous_reading_sum) / (current_reading_count - previous_reading_count)`

多くの統計情報では、ターゲットのポートまたはボリュームを指定する必要があります。monitor stat-list コマンドの出力により、ターゲットの定義が必要な統計情報と、モニター作成時に必要なターゲットのタイプを特定できます。

```

Vplexcli:/> monitor stat-list fe-prt
Name          Target      Type      Units
-----
fe-prt.ops    frontend-port counter  counts/s
fe-prt.read   frontend-port counter  KB/s
fe-prt.read-lat frontend-port bucket   us
fe-prt.write  frontend-port counter  KB/s
fe-prt.write-lat frontend-port bucket   us

Vplexcli:/> monitor stat-list cache
Name          Target      Type      Units
-----
cache.dirty   n/a        reading   KB
cache.miss    n/a        counter   counts/s
cache.rhit    n/a        counter   counts/s
cache.subpg   n/a        counter   counts/s

```

図 10. ターゲットのモニタリング

使用できる統計情報の表示

統計情報はサブカテゴリにグループ化されています。

monitor stat-list コマンドを使用した後に、< [Tab] >キーで統計情報のサブカテゴリを表示します。例：

```
Vplexcli:/> monitor stat-list be-prt, cache, cg, director, directory, fc-com-port, fe-director, fe-lu, fe-prt, ip-com-port, ramf, rdma, storage-volume, virtual-volume, wrt-pacing
```

--categories categories オプションを使用して、指定したカテゴリで使用可能な統計情報を表示します。例：

```

Vplexcli:/monitoring> monitor stat-list --categories director
Name          Target      Type      Units
-----
director.be-aborts n/a        counter   counts/s
director.be-ops   n/a        counter   counts/s
director.be-ops-read n/a        counter   counts/s
director.be-ops-write n/a        counter   counts/s
director.be-read  n/a        counter   KB/s
.
.
.

```

すべてのカテゴリにある統計情報すべてを表示するには、「*」ワイルドカードを使用します。

例：

```

Vplexcli:/> monitor stat-list *
Name          Target      Type      Units
-----
be-prt.read   backend-port counter  KB/s
be-prt.write  backend-port counter  KB/s
cache.dirty   n/a        reading   KB
cache.miss    n/a        counter   counts/s
cache.rhit    n/a        counter   counts/s
cache.subpg   n/a        counter   counts/s
cg.closure    consistency-group bucket   us
cg.delta-util consistency-group reading   %
cg.drain-lat  consistency-group bucket   us
cg.exch-bytes consistency-group counter  KB/s
cg.exch-lat   consistency-group bucket   us
cg.exch-pages consistency-group counter  counts/s
cg.input-bytes consistency-group counter  KB/s
cg.input-ops  consistency-group counter  counts/s
cg.inter-closure consistency-group bucket   us
cg.outOfDate-counter consistency-group counter  counts/s
cg.pipe-util  consistency-group reading   %
cg.write-bytes consistency-group counter  KB/s
cg.write-lat  consistency-group bucket   us
cg.write-pages consistency-group counter  counts/s
.

```

フロントエンドのパフォーマンス統計

メトロ ノードは、仮想ボリュームに細なパフォーマンス統計を収集します。これには主に、I/O サイズと LBA 情報を含む読み取りと書き込みの統計情報が含まれます。このデータを使用することで、メトロ ノードにおける I/O パフォーマンスのさまざまな問題を特定し、解決することができます。


メトロ ノードでは、この機能がデフォルトで有効になっています。収集された統計情報は、`/var/log/VPlex/cli/` フォルダの `fe_perf_stats_<timestamp>.log` ファイルで確認できます。このファイルには、次の詳細情報が含まれています。

表 13. フロントエンドのパフォーマンス統計

フィールド	説明
vol	仮想ボリュームの名前
有効なキュー	キューの名前
pos	キュー内にあるタスクのシリアル番号
I	イニシエーター ポートの WWN
T	ターゲット ポートの WWN
ステータス	内部ステータスまたはキャッシュ ステータス
時間	I/O タスクの実行時間 (usec 内)
opcode	コマンドの操作コード (該当する場合)
LBA	コマンドの論理ブロック アクセス (LBA) 要素の値 (該当する場合)
len	転送または検証中のブロック数またはバイト数(該当する場合)

フロントエンド統計情報の収集パフォーマンスを管理するには、任意のメトロ ノード CLI コンテキストで次のコマンドを使用します。

- `front-end-performance-stats stop` : 実行中のパフォーマンス統計の収集を停止します。
- `front-end-performance-stats start` : パフォーマンス統計の収集を開始します。
- `front-end-performance-stats status` : フロントエンドのパフォーマンス統計収集のステータスを表示します。

 **メモ:** コマンドの詳細については、*メトロ ノード向けの CLI リファレンス ガイド*を参照してください。

統計表

次の表は、各カテゴリーの統計情報をリスト表示しています。

- バックエンド Fibre Channel ポート (be-prt) の統計情報
- キャッシュの統計情報
- ダイレクターの統計情報
- フロントエンド ダイレクター (fe-director) の統計情報
- フロントエンド ボリューム (fe-lu) の統計情報
- フロントエンド ポート (fe-prt) の統計情報
- リモート RAID (ramf) の統計情報
- ストレージボリュームの統計情報
- 仮想ボリュームの統計情報
- IP WAN COM (ip-com-port) の統計情報 : IP ポート (ポート名に GE または XG があるすべてのポート) を監視。
- IP 混雑状態制御の統計情報
- COM クラスタ I/O の統計情報
- COM パスの統計情報
- COM エンドポイントの統計情報

- XCOPY の統計情報
- ホスト イニシエーターの統計情報

表 14. バックエンド Fibre Channel ポート (be-prt) の統計情報

統計情報	タイプ	説明
be-prt.read タイプ：カウンター、ユニット：バイト/秒、実引数：ポート番号	バックエンド ポートの読み取り	指定した FC ポート経由で読み取られたバイト数。
be-prt.write タイプ：カウンター、ユニット：バイト/秒、実引数：ポート番号	バックエンド ポートの書き込み	指定した FC ポート経由で書き込まれたバイト数。

表 15. ダイレクターの統計情報

統計情報	タイプ	説明
director.async-write	バックエンドの書き込み	非同期書き込み数 (KB/秒)。
director.be-aborts タイプ：カウンター、ユニット：カウント/秒、実引数：なし	バックエンドの処理	ダイレクターのバックエンド ポートを経由して中止された I/O 操作の数。
director.be-busies	バックエンドの処理	このダイレクター上のビジー通知の数。
director.be-ops タイプ：カウンター、ユニット：カウント/秒、実引数：なし	バックエンドの処理	ダイレクターのバックエンド ポートを経由した I/O 操作の数。
director.be-ops-read タイプ：カウンター、ユニット：カウント/秒、実引数：なし	バックエンドの読み取り	ダイレクターのバックエンド ポートによる読み取りの数。
director.be-ops-write タイプ：カウンター、ユニット：カウント/秒、実引数：なし	バックエンドの書き込み	ダイレクターのバックエンド ポートを経由した書き込みの数。
director.be-ops-ws	バックエンドの処理	バックエンドの Write Same 処理の数
director.be-qfulls	バック エンドの書き込み	このバック エンド ポートのキューの通知数。
director.be-read タイプ：カウンター、ユニット：バイト/秒、実引数：なし	バックエンドの読み取り	ダイレクターのバックエンド ポートによって読み取られたバイト数。
director.be-resets	カウンター	1秒あたりのバック エンドリセットの数
director.be-timeouts	カウンター	1秒あたりのバック エンド タイムアウトの数。
director.be-unitattns	カウンター	1秒あたりのバック エンド ユニット アテンションの数。
director.be-write タイプ：カウンター、ユニット：バイト/秒、実引数：なし	バックエンドの書き込み	ダイレクターのバックエンド ポートによって書き込まれたバイト数。
director.be-ws タイプ：カウンター、ユニット：バイト/秒、実引数：なし	バックエンドの WriteSame	バックエンドの WriteSame の詳細。
director.busy タイプ：読み取り、ユニット：パーセンテージ、実引数：なし	CPU	CPU の使用率。

表 15. ディレクターの統計情報 (続き)

統計情報	タイプ	説明
director.com-bytes-active タイプ: 読み取り、ユニット: カウント、 実引数: ターゲット ディレクター	アクティブな通信のバイト数	リモート ディレクターに対してアクティブなバイト数。
director.com-bytes-queued タイプ: 読み取り、ユニット: カウント、 実引数: ターゲット ディレクター	キューに登録されている通信のバイト数	リモート ディレクターのキューに登録されているバイト数。
director.com-ops-active タイプ: 読み取り、ユニット: カウント、 実引数: ターゲット ディレクター	アクティブな通信処理	リモート ディレクターに対してアクティブな処理の数。
director.com-ops-queued タイプ: 読み取り、ユニット: カウント、 実引数: ターゲット ディレクター	キューに登録されている通信処理	リモート ディレクターのキューに登録されている処理の数。
director.dr1-rbld-recv タイプ: カウンター、ユニット: バイト/秒、 実引数: なし	受信した再構築のバイト数	再構築トラフィック (読み取りおよび/または書き込み) 用に、このノードがリモート ノードから受信したバイト数。
director.dr1-rbld-sent タイプ: カウンター、ユニット: バイト/秒、 実引数: なし	送信した再構築のバイト数	再構築トラフィック (読み取りおよび/または書き込み) 用に、このノードがリモート ノードに送信したバイト数
director.fe-ops タイプ: カウンター、ユニット: カウント/秒、 実引数: なし	フロントエンドの処理	ディレクターのフロントエンド ポートを経由した I/O 操作の数。
director.fe-ops-act タイプ: 読み取り、ユニット: カウント、 実引数: なし	アクティブなフロントエンドの操作	ディレクターのフロントエンド ポート上にあるアクティブな未処理の I/O 操作の数。
director.fe-ops-q タイプ: 読み取り、ユニット: カウント、 実引数: なし	キューに登録されているフロントエンド操作	ディレクターのフロントエンド ポート上にあるキューに登録された未処理の I/O 操作の数。
director.fe-ops-read タイプ: カウンター、ユニット: カウント/秒、 実引数: なし	フロントエンドの読み取り	ディレクターのフロントエンド ポート上の読み取りの数。
director.fe-ops-write タイプ: カウンター、ユニット: カウント/秒、 実引数: なし	フロントエンドの書き込み	ディレクターのフロントエンド ポート上の書き込みの数。
director.fe-read タイプ: カウンター、ユニット: バイト/秒、 実引数: なし	フロントエンドの読み取り	ディレクターのフロントエンド ポートから読み取られたバイト数。
director.fe-write タイプ: カウンター、ユニット: バイト/秒、 実引数: なし	フロントエンドの書き込み	ディレクターのフロントエンド ポートに書き込まれたバイト数。
director.heap-used タイプ: 読み取り、ユニット: パーセンテージ、 実引数: なし	メモリー	ディレクター上のメモリー使用率。

表 15. ディレクターの統計情報 (続き)

統計情報	タイプ	説明
director.per-cpu-busy タイプ: 読み取り、ユニット: パーセンテージ、実引数: なし	CPU のビジー状態	ディレクター内の各 CPU を合計した使用率(ユーザーおよびシステム)。
director.msg-send-ops	処理の数	このディレクターから送信されたメッセージの総数。
director.msg-max-lat	最大レイテンシー	このディレクターから送信されたメッセージの最大レイテンシー。
director.msg-min-lat	最小レイテンシー	このディレクターから送信されたメッセージの最小レイテンシー。
director.msg-avg-lat	平均レイテンシー	このディレクターから送信されたメッセージの平均レイテンシー。

表 16. フロントエンド ディレクター (fe-director) の統計情報

統計情報	タイプ	説明
fe-director.aborts タイプ: カウンター、ユニット: カウント/秒、実引数: なし	フロントエンドの処理	ディレクターのフロントエンド ポートを経由して中止された I/O 操作の数。
fe-director.caw-lat タイプ: パケット、ユニット: マイクロ秒、実引数: なし	CompareAndWrite 処理のレイテンシー	指定したディレクターのフロントエンド ポート上にある CompareAndWrite のレイテンシー(マイクロ秒)。レイテンシー パケットは、メトロ ノード ファームウェア内で収集される 64 個のレイテンシー パケットの代わりに、0 から最大値まで、3 個のパケットに減らしています。
fe-director.read-lat タイプ: パケット、ユニット: マイクロ秒、実引数: なし	フロントエンド ディレクターの読み取りレイテンシー	ディレクターのフロントエンド ポート上にある読み取りレイテンシーの分布(マイクロ秒)。
fe-director.write-lat タイプ: パケット、ユニット: マイクロ秒、実引数: なし	フロントエンド ディレクターの書き込みレイテンシー	ディレクターのフロントエンド ポート上にある書き込みレイテンシーの分布(マイクロ秒)。
fe-director.ws16-avg-lat タイプ: 期間平均、ユニット: マイクロ秒、実引数: なし	フロントエンド ディレクターの WriteSame の平均レイテンシー	ディレクターのフロントエンド ポート上にある WriteSame 平均レイテンシーの分布。
fe-director.unmap-ops タイプ: カウンター、ユニット: カウント/秒、実引数: なし	フロントエンド ディレクターの UNMAP 処理	指定したフロントエンド ディレクターの 1 秒あたりの UNMAP 処理数。
fe-director.unmap-avg-lat タイプ: 期間平均、ユニット: マイクロ秒、実引数: なし	フロントエンド ディレクターの UNMAP の平均レイテンシー	指定したフロントエンド ディレクターでの UNMAP 処理の平均レイテンシー(マイクロ秒)

表 17. フロントエンド ボリューム (fe-lu) の統計情報

統計情報	タイプ	説明
fe-lu.caw-lat タイプ: パケット、ユニット: マイクロ秒、実引数: ボリューム ID	CompareAndWrite 処理のレイテンシー	指定したフロントエンド ボリューム上の CompareAndWrite のレイテンシー(マイクロ秒)。
fe-lu.caw-mis	CompareAndWrite の誤比較	指定したフロントエンド ボリューム上にある CompareAndWrite の誤比較の数。

表 17. フロントエンド ボリューム (fe-lu) の統計情報 (続き)

統計情報	タイプ	説明
タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ボリューム ID		
fe-lu.caw-ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ボリューム ID	CompareAndWrite の処理	指定したフロントエンド ボリューム上の CompareAndWrite 処理の数。
fe-lu.ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ボリューム ID	フロントエンド ボリュームの処理	指定したフロントエンド ボリューム上の I/O 操作の数。
fe-lu.read タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ボリューム ID	フロントエンド ボリュームの読み取り	指定したフロントエンド ボリューム上の読み取りの数。
fe-lu.read-lat タイプ : パケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ボリューム ID	フロントエンド ボリュームの読み取りレイテンシー	指定したフロントエンド ボリューム上の読み取りレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
fe-lu.write タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ボリューム ID	フロントエンド ボリュームの書き込み	指定したフロントエンド ボリューム上の書き込みの数。
fe-lu.write-lat タイプ : パケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ボリューム ID	フロントエンド ボリュームの書き込みレイテンシー	指定したフロントエンド ボリューム上の書き込みレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
fe-lu.ws16-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : 仮想ボリューム	フロントエンド ボリュームの WriteSame の平均レイテンシー	指定したフロントエンド ボリューム上にある WriteSame の平均レイテンシーの分布。
fe-lu.ws16-ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : 仮想ボリューム	フロントエンド ボリュームの WriteSame 処理	指定したフロントエンド ボリューム上の WriteSame 処理の数。
fe-lu.unmap-ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : 仮想ボリューム	フロントエンド ボリュームの UNMAP 処理	指定したフロントエンド ボリュームの 1 秒あたりの UNMAP 処理数。
fe-lu.unmap-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : 仮想ボリューム	フロントエンド ボリュームの UNMAP の平均レイテンシー	指定したフロントエンド ボリューム上の UNMAP 処理の平均レイテンシー (マイクロ秒)

表 18. フロントエンド ポート (fe-prt) の統計情報

統計情報	タイプ	説明
fe-prt.caw-lat タイプ : パケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ポート番号	CompareAndWrite 処理のレイテンシー	指定したフロントエンド ポート上の CompareAndWrite のレイテンシー (マイクロ秒)。
fe-prt.caw-mis タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ポート番号	CompareAndWrite の誤比較	指定したフロントエンド ポート上にある CompareAndWrite の誤比較の数。
fe-prt.caw-ops	CompareAndWrite の処理	指定したフロントエンド ポート上の CompareAndWrite 処理の数。

表 18. フロントエンド ポート (fe-prt) の統計情報 (続き)

統計情報	タイプ	説明
タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ポート番号		
fe-prt.ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ポート番号	フロントエンド ポートの処理	指定したフロント エンド FC ポート上の I/O 操作の数。
fe-prt.read タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ポート番号	フロントエンド ポートの読み取り	指定したフロントエンド FC ポートから読み取られたバイト数。
fe-prt.read-lat タイプ : パケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ポート番号	フロントエンド ポートの読み取りレイテンシー	指定したフロントエンド FC ポート上の読み取りレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
fe-prt.write タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ポート番号	フロントエンド ポートの書き込み	指定したフロントエンド FC ポートに書き込まれたバイト数。
fe-prt.write-lat タイプ : パケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ポート番号	フロントエンド ポートの書き込みレイテンシー	指定したフロントエンド FC ポート上の書き込みレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
fe-prt.ws16-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : フロントエンドポート	フロントエンド ポートの WriteSame の平均レイテンシー	指定したフロントエンド FC ポート上にある WriteSame の平均レイテンシーの分布。
fe-prt.ws16-ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : フロントエンドポート	フロントエンド ポートの WriteSame 処理	指定したフロントエンド FC ポート上の WriteSame 処理の数。
fe-prt.unmap-ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : フロントエンドポート	フロントエンド ポートの UNMAP 処理	指定したポートで発生した 1 秒あたりの UNMAP 処理の数。
fe-lu.unmap-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : フロントエンドポート	フロントエンド ポートの UNMAP の平均レイテンシー	指定したフロントエンド ポートでの UNMAP 処理の平均レイテンシー (マイクロ秒)。

表 19. リモート RAID (ramf) の統計情報

統計情報	タイプ	説明
ramf.cur-op タイプ : 読み取り、ユニット : カウント、実引数 : なし	現在の処理数	リモート RAID 処理の瞬間的な数。
ramf.exp-op タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : なし	リモートの処理	リモート IOPS の総数。
ramf.exp-rd タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : なし	リモートの読み取り	別のクラスターからローカル クラスターのディスクまたは LUN に対するリモートの読み取り。
ramf.exp-wr	リモートの書き込み	別のクラスターからローカル クラスターのディスクまたは LUN へのリモートの書き込み。

表 19. リモート RAID (ramf) の統計情報 (続き)

統計情報	タイプ	説明
タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : なし		
ramf.imp-op タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : なし	インポートをした処理	リモート ターゲットに関係なく、特定のダイレクターによって要求された処理の数。
ramf.imp-rd タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : なし	インポートをした読み取り	ローカル クラスタからリモート クラスタのディスクまたは LUN に対する読み取り。
ramf.imp-wr タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : なし	インポートをした書き込み	ローカル クラスタからリモート クラスタのディスクまたは LUN への書き込み。
ramf.imp-rd-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : なし	インポートをした読み取り	ローカル クラスタからリモート クラスタのディスクまたは LUN に対するリモート読み取りの平均レイテンシー。
ramf.imp-wr-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : なし	インポートをした書き込み	ローカル クラスタからリモート クラスタのディスクまたは LUN へのリモート書き込みの平均レイテンシー。

表 20. ストレージボリュームの統計情報

統計情報	タイプ	説明
storage-volume.per-storage-volume-read-latency タイプ : バケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ボリューム ID	ボリュームの読み取りレイテンシー	指定したストレージ ボリューム上の読み取りレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
storage-volume.per-storage-volume-write-latency タイプ : バケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : ボリューム ID	ボリュームの書き込みレイテンシー	指定したストレージ ボリューム上の書き込みレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
storage-volume.read-latency タイプ : バケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : なし	ボリュームの平均読み取りレイテンシー	すべてのストレージ ボリューム上の平均読み取りレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
storage-volume.write-latency タイプ : バケット、ユニット : マイクロ秒、実引数 : なし	ボリュームの平均書き込みレイテンシー	すべてのストレージ ボリューム上の平均書き込みレイテンシーの分布 (マイクロ秒)。
storage-volume.write-same-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : なし	ボリュームの WriteSame の平均レイテンシー	すべてのストレージ ボリューム上にある WriteSame の平均レイテンシーの分布。

表 21. 仮想ボリュームの統計情報

統計情報	タイプ	説明
virtual-volume.dirty タイプ : 読み取り、ユニット : カウント、実引数 : ボリューム ID	ボリュームのダーティー状態	指定した仮想ボリュームでキャッシュ内の変更があったページ数。

表 21. 仮想ボリュームの統計情報 (続き)

統計情報	タイプ	説明
virtual-volume.ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ボリューム ID	ボリューム オペレーション	指定した仮想ボリュームの I/O 操作の総数。
virtual-volume.read タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ボリューム ID	ボリュームの読み取り	指定した仮想ボリュームの読み取りの数 (バイト)。
virtual-volume.write タイプ : カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ボリューム ID	ボリュームの書き込み	指定した仮想ボリュームの書き込みの数 (バイト)。

表 22. IP WAN COM (ip-com-port) の統計情報

統計情報	タイプ	説明
ip-com-port.recv-pckts	カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ポート名	この IP WAN COM ポート上で UDP を使用して受信したパケット数。
ip-com-port.send-bytes	カウンター、ユニット : バイト/秒、実引数 : ポート名	この IP WAN COM ポート上で UDP を使用して送信したバイト数。
ip-com-port.send-drops	カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ポート名	この IP WAN COM ポート上にドロップされた送信パケットの数。
ip-com-port.send-pckts	カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : ポート名	この IP WAN COM ポート上で UDP を使用して送信したパケットの数。
ip-com-port.recv-errors	IP WAN COM ポートの受信エラー	この WAN COM ポート上の受信エラーの数
ip-com-port.send-errors	IP WAN COM ポートの送信エラー	この IP WAN COM ポート上の送信エラーの数
ip-com-port.recv-dropped	IP WAN COM ポートのドロップされた受信パケット	この IP WAN COM ポート上にドロップされた受信パケットの数
ip-com-port.send-dropped	IP WAN COM ポートのドロップされた送信パケット	IP WAN COM ポート上にドロップされた送信パケットの数
ip-com-port.recv-overruns	IP WAN COM ポートの受信オーバーラン	IP WAN COM ポートの受信オーバーランの数
ip-com-port.send-overruns	IP WAN COM ポートの送信オーバーラン	この IP WAN COM ポートの送信オーバーランの数
ip-com-port.recv-frame-errors	IP WAN COM ポートが受信したフレーム	この IP WAN COM ポートで受信したフレームの数
ip-com-port.send-carrier-errors	IP WAN COM ポートの送信キャリア	この IP WAN COM ポートで送信されたキャリアの数
ip-com-port.collisions	IP WAN COM ポートの競合	この IP WAN COM ポート上の競合の数

表 23. IP 混雑状態制御の統計情報

統計情報	説明
ip-congestion-control.ip-wan-cc-rtt	TCP により維持されているラウンドトリップ時間 (マイクロ秒)。
ip-congestion-control.ip-wan-cc-rttvar	最も逸脱した RTT (マイクロ秒)。
ip-congestion-control.ip-wan-recv-bytes	TCPCOM パス上で受信したバイトの総数。
ip-congestion-control.ip-wan-recv-cnt	TCPCOM パス上で受信したパケットの総数。
ip-congestion-control.ip-wan-retx-cnt	TCP 再転送の総数。
ip-congestion-control.ip-wan-send-bytes	TCPCOM パス上で送信したバイトの総数。
ip-congestion-control.ip-wan-send-cnt	TCPCOM パス上で送信したパケットの総数。

表 24. COM クラスタ I/O の統計情報

統計情報	説明
com-cluster-io.avg-lat タイプ: 読み取り、ユニット: マイクロ秒、実引数: クラスタ ID	前回のクエリ期間中における、ローカル クラスタから他のクラスタへの I/O すべての平均レイテンシー (マイクロ秒)。クラスタ番号を実引数として取得します
com-cluster-io.max-lat タイプ: 読み取り、ユニット: マイクロ秒、実引数: クラスタ ID	ローカル クラスタから他のクラスタへの I/O すべての最大レイテンシー (マイクロ秒)。クラスタ番号を実引数として取得します。
com-cluster-io.min-lat 読み取り、ユニット: マイクロ秒、実引数: クラスタ ID	ローカル クラスタから他のクラスタへの I/O すべての最小レイテンシー (マイクロ秒)。クラスタ番号を実引数として取得します。
com-cluster-io.send-ops タイプ: 読み取り、ユニット: なし、実引数: クラスタ ID	クラスタへの I/O 送信操作の数。
com-cluster-io.ops-active	サイトへの現在の未処理メッセージ。
com-cluster-io.bytes-active	サイトへの現在の未処理バイト数。
com-cluster-io.bytes-queued	サイトへの現在のキュー登録済みバイト数。
com-cluster-io.ops-queued	サイトへの現在のキュー登録済みメッセージ。

表 25. COM I/O グループの統計情報

統計情報	説明
com-io-group.io-tm-avg	過去 5 秒間のこのチャンネル グループの平均レイテンシー (5 秒ごとにアップデート)。
com-io-group.io-tm-cnt	過去 5 秒間にこのチャンネル グループ上で送信されたメッセージ (5 秒ごとにアップデート)。
com-io-group.io-tm-max	過去 5 秒間のこのチャンネル グループの最大レイテンシー (5 秒ごとにアップデート)。
com-io-group.io-tm-min	過去 5 秒間のこのチャンネル グループの最小レイテンシー (5 秒ごとにアップデート)。
com-io-group.msg-b-in	常にゼロを返します。
com-io-group.msg-b-out	このチャンネル グループ上で送信されたバイトの総数。
com-io-group.msg-cnt-in	常にゼロを返します。
com-io-group.msg-cnt-out	このチャンネル グループ上で送信されたメッセージの総数。

表 26. COM パスの統計情報

統計情報	説明
com-path.ping-count	送信された ping パケットの数。これらはレイテンシーの計算をサポートするために使用されます。
com-path.ping-late	非常に時間がかかった ping パケットの数。
com-path.ping-lost	喪失した ping パケットの数。
com-path.posted-bytes	ポストされた転送バイト数 (転送のためにキューに登録されているバイト数)。
com-path.posted-send-ack	ポストされた ACK バッファースの数 (転送のためにキューに登録されている ACK バッファース)。
com-path.posted-send-ctl	ポストされた制御バッファースの数 (転送のためにキューに登録された制御バッファース)。
com-path.rtt-avg	パスに沿って移動するデータの平均ラウンドトリップ時間。
com-path.rtt-max	パスに沿って移動するデータの最大ラウンドトリップ時間。
com-path.rtt-min	パスに沿って移動するデータの最小ラウンドトリップ時間。
com-path.send-bytes	このパスに沿って送信されるデータのバイト数。これにはデータおよび UDCOM ヘッダーが含まれます。
com-path.send-posted-bytes	ポストした転送データ バッファースの数 (転送のためにキューに登録されたデータ)。

表 27. COM エンドポイントの統計情報

統計情報	説明
com-endpoint.ack-bytes-recv	受信した ACK バイト数。
com-endpoint.ack-bytes-sent	送信した ACK バイト数。
com-endpoint.ack-pckts-recv	受信した ACK パケットの数。
com-endpoint.ack-pckts-sent	送信した ACK パケットの数。
com-endpoint.cx-bad-ver	誤ったバージョンの制御パケットの数。
com-endpoint.cx-bytes-recv	受信した制御バイト数。
com-endpoint.cx-bytes-sent	送信した制御バイト数。
com-endpoint.cx-pckts-recv	受信した制御パケットの数。
com-endpoint.cx-pckts-routed	ルーティングをした制御パケットの数。
com-endpoint.cx-pckts-sent	送信した制御パケットの数。
com-endpoint.data-bytes-recv	受信したデータのバイト数。
com-endpoint.data-bytes-sent	送信したデータのバイト数。
com-endpoint.data-padding-recv	受信したパディング データ パケットの数。
com-endpoint.data-pckts-badkey	無効なドメイン キーを持つパケットの数。
com-endpoint.data-pckts-badlen	無効なデータ パケット長の数。
com-endpoint.data-pckts-recv	受信したデータ パケットの数。
com-endpoint.data-pckts-routed	ルーティングをしたデータ パケットの数。
com-endpoint.data-pckts-runt	長さが 64 バイト未満のデータ パケットの数。
com-endpoint.data-pckts-sent	送信したデータ パケットの数。
com-endpoint.rx-ack-buf-pend-pckts	処理対象となる保留中の ACK バッファースの数。これは受信したもののまだ処理されていない ACK パケットの数です。

表 27. COM エンドポイントの統計情報 (続き)

com-endpoint.rx-credits	受信クレジットの数。
com-endpoint.tx-posted-bytes	ポストした転送済みバイト数 (転送予定のキュー登録済みバイト数) 。

表 28. XCOPY の統計情報

統計情報	説明
fe-director.xcopy-avg-lat	特定のダイレクターすべてのフロントエンドが受信した XCOPY の処理における平均レイテンシー (マイクロ秒) 。 永続モニタリングの一環として自動収集されます。収集された値は、メトロ ノード管理サーバーにある永続モニタリング ファイル (/var/log/VPlex/cli/director-[1 2]-[A B]_PERPETUAL_vplex_sys_perf_mon.log) で確認できます
fe-director.xcopy-ops	特定のダイレクターで完了した 1 秒あたりの XCOPY 操作の数。
fe-lu.xcopy-avg-lat	特定のダイレクターにある特定のメトロ ノード仮想ボリュームで受信したフロントエンド XCOPY の処理における平均レイテンシー (マイクロ秒)
fe-lu.xcopy-ops	特定のダイレクターにある特定のメトロ ノード仮想ボリュームによって処理される XCOPY 操作の数
fe-prt.xcopy-avg-lat	特定のダイレクターにある特定のフロントエンド ポートで受信したフロントエンド XCOPY の処理におけるポート レベルの平均レイテンシー (マイクロ秒)
fe-prt.xcopy-ops	特定のダイレクターにある特定のメトロ ノード フロントエンド ポートによって処理される XCOPY 操作の数

表 29. ホスト イニシエーターの統計情報

統計情報	説明
host-init.unmap-ops タイプ : カウンター、ユニット : カウント/秒、実引数 : なし	ホスト イニシエーターの UNMAP 処理。
host-init.unmap-avg-lat タイプ : 期間平均、ユニット : マイクロ秒、実引数 : なし	ホスト イニシエーターの UNMAP の平均レイテンシー。

アクティブ-パッシブストレージアレイを使用したメトロノード

トピック：

- アクティブ-パッシブアレイ
- ALUAモードが有効なアレイ
- 論理ユニットのフェールオーバーの実行
- 論理ユニットのフェールバック

アクティブ-パッシブアレイ

通常、アクティブ-パッシブアレイには2個のコントローラーがあり、一連のターゲットポート経由で論理ユニット(LU)へのアクティブ-パッシブアクセスを提供します。これらのポートのアクセスタイプは、アクティブ(ACT)またはパッシブ(PAS)です。アクティブはI/Oに使用されます。パッシブをI/Oに使用することはできません。論理ユニットへのアクティブパスが失われた場合、イニシエーター(メトロノード)は、ベンダー固有のSCSIコマンドをアレイに送信することでパッシブパスをアクティブ化し、I/Oを実行することができます。

特定の論理ユニットに対してアクティブなターゲットポートがあるコントローラーは、その論理ユニットのアクティブ(ACT)コントローラーと呼ばれます。特定の論理ユニットに対してパッシブなターゲットポートがあるコントローラーは、その論理ユニットのパッシブ(PAS)コントローラーと呼ばれます。論理ユニットに対してアクティブなコントローラーは、他の論理ユニットのパッシブコントローラーにすることもできます。その逆も同様です。

ALUAモードが有効なアレイ

Asymmetrical Logical Unit Access (ALUA)モードが有効化されたストレージアレイは、すべてのターゲットポートを介して論理ユニットへのアクティブ/アクティブアクセスを提供します。これらのポートは、それらの帯域幅に基づいて、優先および非優先ターゲットポートグループ(TPG)にソートされます。高帯域幅の優先ターゲットポートにはアクティブ/アクティブ最適化(AAO)のアクセス状態があり、非優先ターゲットポートにはアクティブ/非最適化(AAN)のアクセス状態があります。AAOパスがない場合、I/OはAANパスで続行されます。

特定の論理ユニットの優先ターゲットポートがあるコントローラーは、その論理ユニットのアクティブ/アクティブ最適化(AAO)コントローラーと呼ばれ、特定の論理ユニットの非優先ターゲットポートがあるコントローラーは、その論理ユニットのアクティブ/非最適化(AAN)コントローラーと呼ばれます。論理ユニットに対してAAOであるコントローラーは、他の論理ユニットのAANコントローラーにすることもできます。その逆も同様です。ALUAが有効化された論理ユニットのフェールオーバー処理では、アクティブ/アクティブ最適化(AAO)のALUAアクセス状態は、アクティブ(ACT)パスと内部的に同等であり、アクティブ/アクティブ非最適化(AAN)はパッシブ(PAS)パスと内部的に同等です。

ターゲットは、標準の照会応答を通じて論理ユニットごとにALUAのサポートを提供します。次の3種類の操作モードがあります。

暗示的ALUA：ターゲットデバイスは、論理ユニットアクセス状態を個別に内部的に変更できます。

明示的ALUA：ターゲットデバイスでは、必要に応じて特定のSCSIコマンドを送信して、イニシエーターにより論理ユニットアクセス状態を変更する必要があります。

暗示的/明示的ALUA：暗示的ALUAおよび明示的ALUA双方の利点があります。ターゲットは、暗示的なALUA、明示的ALUA、暗示的/明示的ALUAをサポートする場合があります。

論理ユニットのフェールオーバーの実行

論理ユニットがすべてのパスでアクセス可能になると、アクティブコントローラーは優先コントローラーになり、使用できるアクティブなパスがない場合はパッシブコントローラーが優先コントローラーになります。優先コントローラーがアクティブコントローラーではない場合、メトロノードクラスターのマスターダイレクターは論理ユニットのフェールオーバーのトリガーを行います。クラスター内のマスターダイレクターは、ベンダー固有のSCSIコマンドをターゲットデバイスに送信し、論理ユニットのアクセス

状態を変更することによって、論理ユニットのフェールオーバーを開始します。コマンドに対してターゲット デバイスから受信した応答によって、論理ユニットのフェールオーバーの成功が左右されます。

アレイ上の特定の論理ユニットから、アクティブな特定のターゲット コントローラーへのフェールオーバーが開始されると、メトロ ノード ファームウェア イベント apf/3 が発生します。アレイ上の特定の論理ユニットからアクティブな特定のターゲット コントローラーへのフェールオーバーが成功または失敗すると、メトロ ノード ファームウェア イベント apf/4 が生成されます。

例：

```
apf/3 Failover initiated for logical unit VPD83T3:6006016015a0320061d7f2b300d3e211 on array EMC~CLARiiON~FNM00124500474 to target controller FNM00124500474.SPA as active.
```


```
apf/4 Failover succeeded for logical unit VPD83T3:6006016015a0320061d7f2b300d3e211 on array EMC~CLARiiON~FNM00124500474 to target controller FNM00124500474.SPA as active.
```

```
apf/4 Failover failed for logical unit VPD83T3:600601606bb72200f01fb4fale22e311 on array EMC~CLARiiON~FCNCH072602809 to target controller FCNCH072602809.SPA as active. reason: Scsi mode select command failed
```

同様のエントリーは、実行中の管理サーバー上にあるメトロ ノード ファームウェアのイベント ログ (/var/log/VPlex/cli/firmware.log*) にもあります。

論理ユニットのフェールバック

論理ユニットのステータスが nominal になると、メトロ ノードはそのデフォルト コントローラーに対する論理ユニットのフェールバックを自動で試行します。通常、アレイによって決定される場合と同様に、論理ユニットの所有者として定義されます。ストレージ アレイ側のパフォーマンスを最適化するために、論理ユニットのフェールオーバー実行プロセスが再度開始されます。このフェールバックは、アレイで autoswitch プロパティが有効になっており、コントローラーから論理ユニットが認識できる場合にのみ発生します。

 **メモ:** 対応している Dell EMC ストレージシステムおよびサードパーティー製アレイの詳細については、メトロ ノード向けの [Simple Support Matrix](#) を参照してください。

索引

記号

- ALUA モードが有効なアレイ 109
- CAW : CompareAndWrite 17
- CAW システムのデフォルト設定の表示 18
- CAW : ストレージ ビューの設定の表示 18
- CAW : ストレージ ビューに対する有効化/無効化 18
- CAW : デフォルトで有効/無効 19
- CAW : 統計情報 19
- CLI : ログしきい値の設定;ログしきい値、設定;設定 : CLI のログしきい値 7
- CLI ワークスペース : ウィンドウ幅の設定 8
- CLI ワークスペース : コンソール ログ 7
- find 8
- search 8
- UNMAP 28
- WAN ポート 53
- WAN ポート : CLI コンテキスト 53
- WAN ポート : Metro 構成ルール 53
- WAN ポート : サブネット コンテキスト 55
- WAN ポート : port-groups コンテキスト 54
- WriteSame : システムのデフォルトとして有効/無効 21
- WriteSame : ストレージ ビュー設定の表示 20
- WriteSame : ストレージ ビューに対する有効化/無効化 20
- WriteSame : ディスプレイ設定 20
- WriteSame : 統計情報 21
- WriteSame : 有効化/無効化 19
- WriteSame (16) : デフォルト設定の表示 20
- アクティブ-パッシブアレイ 109
- 1 回限りの移行 : 開始 44
- 1 回限りの移行 : 監視 44
- 1 回限りの移行 : キャンセル 46
- 1 回限りの移行 : クリーニング 47
- 1 回限りの移行 : コミット 46
- 1 回限りの移行 : 削除 47
- 概要 : メタボリューム 9
- 仮想ボリューム 26, 30
- クラスター 22
- コールホーム通知 : イベントの重大度 15
- コールホーム通知 : 概要 15
- コンシステンシーグループ : 可視性の設定 71
- コンシステンシーグループ : 削除 72
- コンシステンシーグループ : プロパティ : 可視性 63
- コンシステンシーグループ : プロパティ : 仮想ボリューム 66
- コンシステンシーグループ : ボリュームの削除 69
- コンシステンシーグループ : 読み取り専用属性の設定 81
- コンシステンシーグループ : 劣勢クラスターでの I/O の再開 80
- コンシステンシーグループ : ロールバック後の I/O の再開 79
- コンシステンシーグループ : 作成 67
- コンシステンシーグループ : デタッチ ルールの適用 71
- コンシステンシーグループ : 同期 60
- コンシステンシーグループ : 同期 : グローバルの可視性 62
- コンシステンシーグループ : 同期 : ローカルの可視性 61
- コンシステンシーグループ : プロパティ 63, 73
- コンシステンシーグループ : プロパティ : auto-resume-at-loser 65
- コンシステンシーグループ : プロパティ : detach-rule 65
- コンシステンシーグループ : プロパティ : storage-at-clusters 64
- コンシステンシーグループ : プロパティ : プロパティの変更 70
- コンシステンシーグループ : ボリュームの追加 68
- コンソール シンク 87
- 再構築 43
- 再構築 : シン プロビジョニングをしたストレージ 43
- 再構築 : パフォーマンス 44
- サブネット コンテキスト 55
- シン移行 24, 28
- シン再構築 24, 28
- シン ストレージ管理 24, 27
- シン ストレージ不足 24
- シン対応 24
- シン対応エクステンツ 25
- シン プロビジョニング 24, 25, 43
- データ : 移行、バッチ処理、データ : 移行、複数の RAID、データ移行 : 複数の RAID、RAID : 移行 (バッチ処理) 47
- データ移行 : 1 回限りの移行 38
- データ移行 : 一般的な手順 38
- データ移行 : 概要 38
- データ移行 : 前提条件 39
- データ移行 : バッチ移行 38
- 転送サイズ 49
- 統計情報 : Fibre Channel WAN COM (fc-com-port) 98
- 統計情報 : IP WAN COM (ip-com-port) 98
- 統計情報 : 仮想ボリューム 98
- 統計情報 : キャッシュ 98
- 統計情報 : コンシステンシー グループ (wof-throttle) 98
- 統計情報 : ストレージボリューム 98
- 統計情報 : ディレクター 98
- 統計情報 : ディレクトリー 98
- 統計情報 : バックエンド Fibre Channel ポート 88, 98
- 統計情報 : フロントエンド LU 98
- 統計情報 : フロントエンド ディレクター 98
- 統計情報 : フロントエンド ポート 98
- 統計情報 : リモート RAID 98
- 統計情報 : リモート データ メモリー アクセス 98
- バッチ移行 47
- バッチ移行 : 移行計画の作成 48
- バッチ移行 : 移行計画のチェック 48
- バッチ移行 : 一時停止/再開 49
- バッチ移行 : キャンセル 50
- バッチ移行 : クリーニング 52
- バッチ移行 : 削除 52
- バッチ移行 : ステータス 50
- バッチ移行 : 前提条件 48
- バッチ移行 : バッチ移行計画の変更 49
- バッチ移行 : モニタリング 50
- パフォーマンス監視 : CLI を使用したモニターの作成 85
- パフォーマンス監視 : VPLEX CLI の使用 85
- パフォーマンス監視 : VPLEX GUI 83
- パフォーマンス監視 : 概要 82
- パフォーマンス監視 : コンソール シンクの追加 87
- パフォーマンス監視 : シンクの管理 91
- パフォーマンス監視 : シンクの追加 87
- パフォーマンス監視 : 即時ポーリングを強制 91
- パフォーマンス監視 : 手順 85
- パフォーマンス監視 : 統計情報 96
- パフォーマンス監視 : 統計情報の表示 97
- パフォーマンス監視 : ファイル シンクの追加 87
- パフォーマンス監視 : ファイル ローテーション 85
- パフォーマンス監視 : ポーリング 90
- パフォーマンス監視 : モニター シンクの削除 88

パフォーマンス監視：モニターの作成 [86](#)
パフォーマンス監視：モニターの表示 [88](#)
パフォーマンス監視：例：10 秒、ダイレクター [86](#)
パフォーマンス監視：例：管理サーバーへの CAW 統計情報の送信 [86](#)
パフォーマンス監視：例：デフォルト期間、ターゲットなし [86](#)
パフォーマンス監視：例：ポートレベルの WAN 統計情報 [86](#)
パフォーマンス監視：例：リモート クラスターのレイテンシー [86](#)
パフォーマンス監視：例：ローカル COM のレイテンシー [86](#)
パフォーマンス モニター：作成 [85](#)
表示：モニター [88](#)
ファイル ローテーション [85](#)
フロントエンドのパフォーマンス統計 [98](#)
ポート グループ [53](#)
port-groups コンテキスト [54](#)
ボリュームセット 仮想ボリュームの追加 [67](#)
ボリュームの拡張：概要 [32](#)
ボリュームの拡張：仮想ボリュームの拡張 [33](#)
ボリュームの拡張：仮想ボリュームの拡張：ストレージボリューム拡張メソッド [34](#)
ボリュームの拡張：制限 [32](#)
ボリュームの拡張：ボリューム拡張メソッドの判断 [32](#)
ボリュームの拡張：ボリューム拡張メソッドの判断：CLI の使用 [32](#)
ボリュームの拡張：ボリューム拡張メソッドの判断：GUI の使用 [33](#)
ミラーの接続 [28](#)
メタボリューム：概要 [9](#)
メタボリューム：名前の変更 [10](#)
メタボリューム：パフォーマンス/可用性の要件 [9](#)
メタボリューム：表示 [12](#)
メタボリューム：表示フィールド [12](#)
モニターシンク：削除 [88](#)
モニターシンク [87](#)
論理ユニットのフェールオーバー [109](#)
論理ユニットのフェールバック [110](#)
ワイルドカード [8](#)
ワнтаイム移行：一時停止/再開 [45](#)
統計 [97](#)

い

移行[イコウ] [39](#)