

ShadowImage

ユーザガイド

Hitachi Virtual Storage Platform One Block 85

4051-1J-U10-00

ストレージシステムを操作する場合は、必ずこのマニュアルを読み、操作手順、および指示事項をよく理解してから操作してください。

著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2026, Hitachi Vantara, Ltd.

免責事項

このマニュアルの内容の一部または全部を無断で複製することはできません。

このマニュアルの内容については、将来予告なしに変更することがあります。

このマニュアルに基づいてソフトウェアを操作した結果、たとえ当該ソフトウェアがインストールされているお客様所有のコンピュータに何らかの障害が発生しても、当社は一切責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。このマニュアルの当該ソフトウェアご購入後のサポートサービスに関する詳細は、弊社営業担当にお問い合わせください。

商標類

IBM, AIX は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。

Internet Explorer は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

Microsoft は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

UNIX は、The Open Group の米国ならびに他の国における登録商標です。

その他記載の会社名、製品名などは、それぞれの会社の商標または登録商標です。

輸出時の注意

本製品を輸出される場合には、外国為替及び外国貿易法の規制並びに米国輸出管理規則など外国の輸出関連法規をご確認の上、必要な手続きをお取りください。

なお、不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

発行

2026 年 1 月 (4051-1J-U10-00)

目次

はじめに.....	7
対象ストレージシステム.....	8
マニュアルの参照と適合プログラムバージョン.....	8
対象読者.....	8
このマニュアルの位置付け.....	8
マニュアルで使用する記号について.....	8
ユーザの操作権限（ロール）について.....	9
RAID Manager コマンドについて.....	9
REST API の管理ツールについて.....	9
プログラムプロダクト TrueCopy について.....	9
発行履歴.....	10
1.ShadowImage の概要.....	11
1.1 ShadowImage とは.....	12
1.2 ShadowImage の利用法.....	12
1.3 ShadowImage の構成要素.....	12
1.3.1 ShadowImage のペアボリューム（プライマリボリュームとセカンダリボリューム）とは.....	14
(1) ShadowImage のカスケードペアとは.....	14
1.3.2 RAID Manager からの ShadowImage ペア操作とコンシステンシーグループ作成とは.....	16
1.4 ShadowImage ペアの作成と更新コピーとは.....	16
1.4.1 ShadowImage ペアの作成から初期コピー完了までの流れとペアの状態.....	16
1.4.2 ShadowImage の更新コピーとペアの状態.....	17
1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作.....	18
1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義.....	19
1.5.2 ShadowImage ペアの操作指示とペア状態の関係.....	21
1.5.3 プライマリボリュームを複数のセカンダリボリュームで共有する場合の ShadowImage ペアの操作指示と実行できる操作.....	21
1.5.4 カスケード構成の L1 ペアへの操作指示と L2 のペア状態との関係.....	22
1.5.5 カスケード構成の L2 ペアへの操作指示と L1 のペア状態との関係.....	22
1.5.6 カスケード構成の L1/L2 ペアの状態によるノードボリュームの Read/Write 操作.....	23
1.5.7 カスケード構成の L2 ペアの状態によるリーフボリュームの Read/Write 操作.....	24
2.ShadowImage のシステム要件と運用計画.....	25
2.1 ShadowImage のシステム要件の概要.....	26
2.2 ShadowImage のライセンス容量の要件.....	27

2.3 ShadowImage ペアボリューム作成の計画.....	28
2.3.1 作成できる ShadowImage ペア数の計算方法.....	29
(1) 1 ペア当たりに必要な差分テーブル数とペアテーブル数を計算する.....	29
(2) 計画したペア数が作成できるか最大ペア数と比較する.....	30
2.3.2 ShadowImage 用ボリュームの準備.....	31
2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計.....	32
2.4.1 ペア数とコピー速度（データコピー率）が性能に与える影響.....	33
2.4.2 パリティグループの負荷分散とは.....	33
2.4.3 複数のプログラムプロダクトを同時に使用する場合の注意事項.....	33
2.4.4 AIX ホストサーバを使用する場合の注意事項.....	33
2.4.5 ShadowImage の Quick Restore による再同期を実施する場合の注意事項.....	34
2.5 ShadowImage のオプション.....	34
2.5.1 ShadowImage のシステムオプションモード.....	34
2.5.2 ShadowImage のローカルレプリカオプション.....	37
2.6 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いおよび使い分け.....	41
2.6.1 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違い.....	41
2.6.2 Thin Image Advanced と ShadowImage の使い分け.....	41
3.ShadowImage と他のプログラムプロダクトとの併用.....	43
3.1 ShadowImage と LUN Manager の併用.....	44
3.2 ShadowImage と Data Retention Utility の併用.....	44
3.2.1 Data Retention Utility のアクセス属性と ShadowImage のペア操作.....	44
3.2.2 ShadowImage のペア状態と Data Retention Utility のアクセス属性の設定.....	45
3.3 ShadowImage と Volume Migration の併用.....	46
3.4 ShadowImage と Universal Volume Manager の併用.....	46
3.5 ShadowImage と TrueCopy の併用.....	46
3.6 ShadowImage と Universal Replicator の併用.....	48
3.7 3 つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ.....	49
3.7.1 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否.....	55
3.7.2 3DC カスケード構成での ShadowImage 操作の可否.....	56
3.7.3 デルタリンクを用いる 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否.....	58
3.7.4 デルタリンクを用いる 3DC カスケード構成での ShadowImage 操作の可否.....	59
3.8 ShadowImage と TrueCopy および Universal Replicator の組み合わせ.....	60
3.8.1 TrueCopy 同期リモーストレージでの ShadowImage 操作の可否.....	62
3.8.2 Universal Replicator リモーストレージでの ShadowImage 操作の可否.....	63
3.8.3 TrueCopy / Universal Replicator ローカルストレージでの ShadowImage 操作の可否.....	63
3.9 ShadowImage と Dynamic Provisioning の併用.....	64
3.10 ShadowImage と Thin Image Advanced の併用.....	66
3.10.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の ShadowImage の操作.....	66
3.10.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage セカンダリボリューム共有時の ShadowImage の操作.....	67
3.10.3 vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームと ShadowImage ボリューム共有時の ShadowImage の操作.....	68
3.11 ShadowImage と Resource Partition Manager の併用.....	70
3.12 ShadowImage と global-active device の併用.....	71

4.ShadowImage ペア作成前の事前準備と注意事項.....	75
4.1 ShadowImage ペア作成に必要なボリュームの作成.....	76
4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項.....	76
4.2.1 ShadowImage ペア作成時の注意事項.....	76
4.2.2 ShadowImage ペアの分割の種類.....	77
4.2.3 ShadowImage ペアの中断時の注意事項.....	78
4.2.4 ShadowImage ペアの状態が PSUS に変わる契機.....	78
4.2.5 ShadowImage ペアの分割時の注意事項.....	79
4.2.6 ShadowImage ペアの再同期の種類.....	79
4.2.7 ShadowImage ペアの再同期時の注意事項.....	81
4.2.8 ShadowImage の Reverse Copy および Quick Restore の制限事項.....	81
4.2.9 ShadowImage ペアの削除時の注意事項.....	82
5.ShadowImage ペアを操作する上での前提と注意事項.....	83
5.1 ShadowImage ペアの操作とは.....	84
5.2 ShadowImage ペアの状態を確認する.....	84
5.3 ShadowImage ペアを作成する.....	85
5.4 ShadowImage ペアを分割する.....	85
5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能.....	86
5.5.1 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能とは.....	86
5.5.2 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能操作の流れ.....	89
5.5.3 RAID Manager からコンシステンシーグループの ShadowImage ペアを分割する.....	89
5.5.4 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能実行可否と実行後のペア状態.....	90
5.6 ShadowImage ペアを再同期する.....	90
5.7 ShadowImage ペアを中断する.....	91
5.8 ShadowImage ペアを削除する.....	91
6.ShadowImage ペアの状態確認とメンテナンス.....	93
6.1 ShadowImage ペアの情報を参照する.....	94
6.2 ShadowImage のコンシステンシーグループの使用状況を確認する.....	94
6.3 ライセンス容量を参照する.....	94
6.4 ShadowImage システムを保守する.....	94
6.4.1 ShadowImage のローカルレプリカオプションを変更する.....	94
6.4.2 システムおよびデバイスの保守中の ShadowImage ペア操作.....	95
(1) ShadowImage システムの物理デバイスおよび論理デバイスの保守.....	95
6.5 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する.....	95
6.5.1 ShadowImage ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する.....	95
6.5.2 プログラムプロダクトを連携した状態で DP-VOL の容量を拡張する.....	98
(1) プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方.....	98
6.5.3 DP-VOL 容量拡張時のトラブルシューティング.....	99
(1) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順.....	100
(2) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ.....	101
7.ShadowImage のトラブルシューティング.....	103
7.1 ShadowImage のトラブルシューティング概要.....	104
7.1.1 ShadowImage 操作に関する SIM のトラブルシューティング.....	104

7.1.2 ShadowImage のボリュームにピントラックがあるときのトラブルシューティング	104
7.1.3 ShadowImage のコピー処理時間が長いときのトラブルシューティング	105
7.2 ShadowImage のコピー処理によってストレージシステムへの負荷が高くなった場合のトラブルシューティング	106
7.2.1 多重度互換モードオプションを使ったストレージシステムへの負荷を軽減する方法	106
7.3 RAID Manager のエラーログからエラーコードを特定する	106
7.4 RAID Manager のトラブルシューティング（エラーコード一覧）	107
7.5 コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用するときのトラブルシューティング	116
7.6 お問い合わせ先	117
付録 A RAID Manager コマンドリファレンス	119
A.1 アクション名と RAID Manager コマンドの対応表	120
A.1.1 アクション名に対応する RAID Manager コマンド（ペア操作）	120
A.1.2 操作に対応する RAID Manager コマンド（コンシステンシーグループ操作）	121
A.1.3 操作に対応する RAID Manager コマンド（その他の操作）	122
A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲	122
付録 B このマニュアルの参考情報	123
B.1 操作対象リソースについて	124
B.2 このマニュアルでの表記	124
B.3 このマニュアルで使用している略語	124
B.4 KB（キロバイト）などの単位表記について	124
用語解説	127
索引	149



はじめに

このマニュアルでは、ShadowImage の概要について説明しています。

- 対象ストレージシステム
- マニュアルの参照と適合プログラムバージョン
- 対象読者
- このマニュアルの位置付け
- マニュアルで使用する記号について
- ユーザの操作権限（ロール）について
- RAID Manager コマンドについて
- REST API の管理ツールについて
- プログラムプロダクト TrueCopy について
- 発行履歴

対象ストレージシステム

このマニュアルでは、次に示す Hitachi Virtual Storage Platform One Block 80 のストレージシステムに対応する製品（プログラムプロダクト）を対象として記述しています。

- Hitachi Virtual Storage Platform One Block 85

このマニュアルでは特に断りのない限り、上記モデルのストレージシステムを単に「ストレージシステム」または「本ストレージシステム」と称することがあります。

マニュアルの参照と適合プログラムバージョン

このマニュアルは、次の DKCMAIN プログラムバージョンに適合しています。

A0-05-21-XX

対象読者

このマニュアルは、次の方を対象読者として記述しています。

- ストレージシステムを運用管理する方
- UNIX[®]コンピュータまたは Windows[®]コンピュータを使い慣れている方
- Web ブラウザを使い慣れている方

このマニュアルの位置付け

このマニュアルでは、主に ShadowImage の機能、操作の準備、およびトラブルシューティングについて説明します。

詳細な操作方法については、次の各管理ツールのマニュアルを参照してください。

管理ツール	参照マニュアル
RAID Manager	『RAID Manager ユーザガイド』 『RAID Manager コマンドリファレンス』
詳細 API	『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』
VSP One Block Administrator	『VSP One Block Administrator ユーザガイド』

マニュアルで使用する記号について

このマニュアルでは、注意書きや補足情報を、次のとおり記載しています。



注意

データの消失・破壊のおそれや、データの整合性がなくなるおそれがある場合などの注意を示します。



メモ
解説、補足説明、付加情報などを示します。



ヒント
より効率的にストレージシステムを利用するのに役立つ情報を示します。

ユーザの操作権限（ロール）について

このマニュアルに記載されている、RAID Manager および内蔵 CLI を操作する際に、前提条件として必要となるロールの詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』*を参照してください。

注※

詳細は、「ユーザ認証機能」の Storage Navigator または maintenance utility で設定したユーザの操作権限に従って実行されるコマンドに関する記載を参照してください。

RAID Manager コマンドについて

本マニュアルに記載されている pair で始まるコマンド（paircreate コマンドなど）は、raidcom で始まるコマンドでも操作可能です。詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

REST API の管理ツールについて

Virtual Storage Platform One Block 80 が提供する REST API の管理ツールには、次の 2 種類があります。それぞれの特徴や使い分けなどの詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。

「REST API」と記載している箇所は、次の両方の REST API を示します。

REST API 管理ツール	説明
シンプル API	リクエストラインに simple を含む REST API です。 基本的なプロビジョニングのために設計されており、高速な実行を確保するためのアーキテクチャーを取り入れています。設定項目は最小限に抑えられ、複雑さを軽減し、効率的な手順で迅速にシステムのプロビジョニングができます。
詳細 API	リクエストラインに simple を含まない REST API です。 プロビジョニングのための詳細な設定項目を提供しており、ストレージシステムが混在した環境での高度な設定に対応した、幅広い選択肢が用意されています。設定にはシンプル API よりも多くの手順を伴いますが、より柔軟な制御を実現できます。

プログラムプロダクト TrueCopy について

DKCMAIN プログラムバージョン A0-05-21-XX/XX 以前では、TrueCopy は未サポートです。

発行履歴

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
4051-1J-U10-00	2026年1月	新規 適合 DKCMAIN プログラムバージョン : A0-05-21-XX

ShadowImage の概要

ShadowImage は、内部ミラーリング技術を使用してストレージシステム内の任意のボリュームをコピーし、維持します。

- 1.1 ShadowImage とは
- 1.2 ShadowImage の利用法
- 1.3 ShadowImage の構成要素
- 1.4 ShadowImage ペアの作成と更新コピーとは
- 1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作

1.1 ShadowImage とは

ShadowImage を使用することで、同じストレージシステムにあるデータボリュームの複製ボリュームを作成できます。また、複数の複製ボリュームを作成できます。

1.2 ShadowImage の利用法

次のようにボリュームを指定して、新規に ShadowImage ペアを作成すると、初期コピーを実行します。

- コピー元のボリュームを選択します。これが、プライマリボリュームになります。
- コピー先のボリュームを選択します。これが、セカンダリボリュームになります。

初期コピー中には、プライマリボリュームは、読み取りや書き込みが可能な状態となっています。初期コピーが完了したあと、プライマリボリュームに書き込まれた内容を定期的にセカンダリボリュームにコピーします。

ShadowImage ペアは、ペアの分割指示を受け取るまでペアの状態を保ちます。ペアが分割すると、プライマリボリュームは更新されますが、セカンダリボリュームは分割した時点でのプライマリボリュームの内容を保証します。

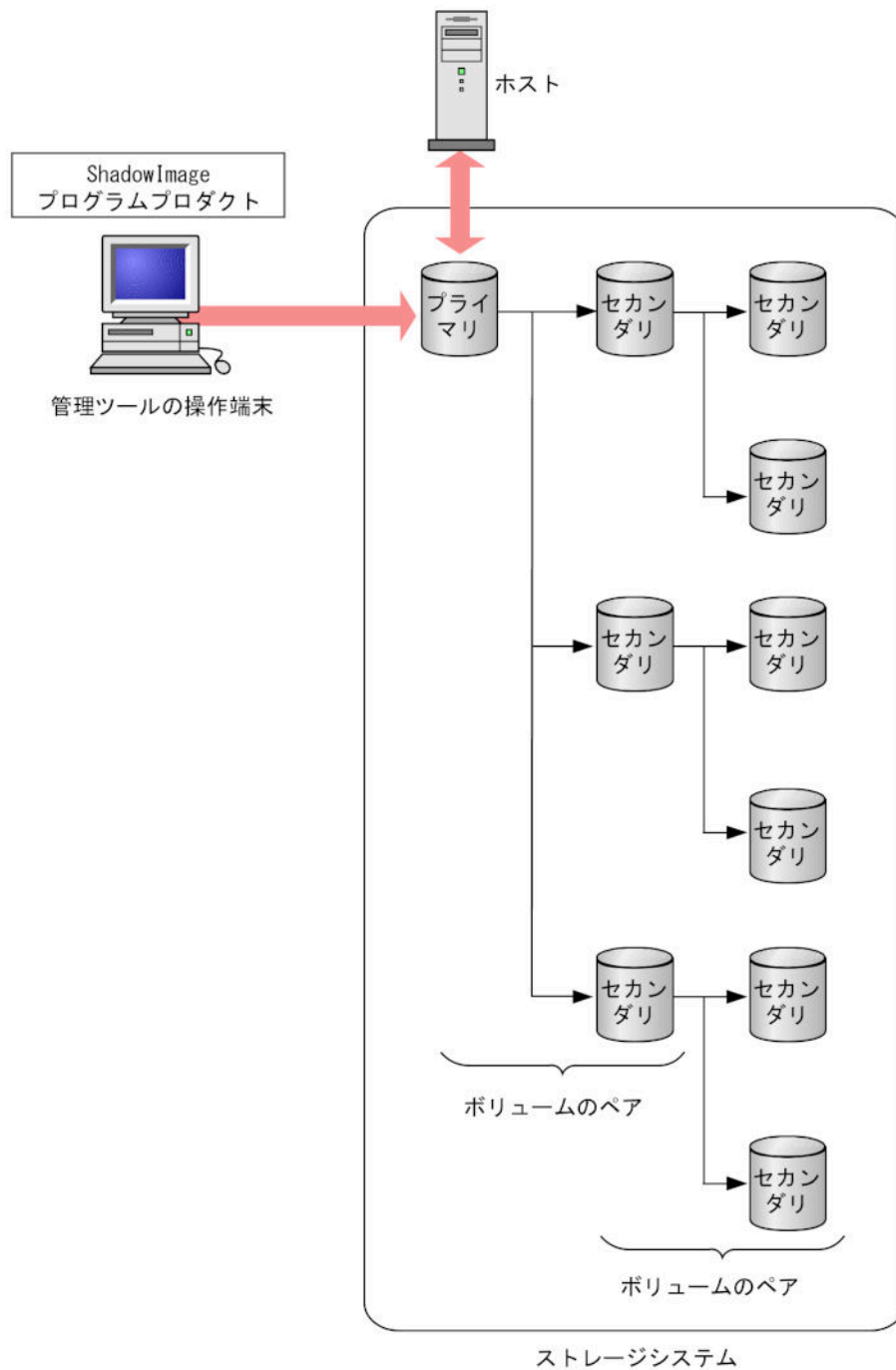
- 分割後のセカンダリボリュームに対して、ホスト側のアプリケーションによる読み取りや書き込みなどのアクセスができます。
- プライマリボリュームとセカンダリボリュームの更新データは差分ビットマップで管理します。
- 用途に応じて、プライマリボリュームからセカンダリボリューム、またはセカンダリボリュームからプライマリボリュームへの再同期を実施することで、更新データをコピーし、再びペアを作成できます。

1.3 ShadowImage の構成要素

本ストレージシステムで使用する代表的な環境は、ストレージシステムと接続したホスト、ShadowImage ソフトウェア、プライマリボリューム、1 個または複数のセカンダリボリューム、および ShadowImage 操作用のインタフェースツールです。

インタフェースツールには、RAID Manager、詳細 API、または VSP One Block Administrator があります。

2 つの階層のペアを持つ ShadowImage 環境を、次の図に示します。



(凡例)

 :コピー

プライマリ : プライマリボリューム
セカンダリ : セカンダリボリューム

関連概念

- [1.3.1 ShadowImage のペアボリューム \(プライマリボリュームとセカンダリボリューム\) とは](#)
- [1.3.2 RAID Manager からの ShadowImage ペア操作とコンシステンシーグループ作成とは](#)

1.3.1 ShadowImage のペアボリューム（プライマリボリュームとセカンダリボリューム）とは

1 個のペアは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームから構成されます。各プライマリボリュームは、3 個までのセカンダリボリュームとペアを作成できます。

ShadowImage 操作中は一部のペア状態を除いて、ホストからプライマリボリュームに対してアクセスできます。PAIR 状態では、プライマリボリュームに対する更新データを受け取ると、新しいデータを差分ビットマップに保存し、定期的にセカンダリボリュームにコピーします。ただし、セカンダリボリュームは、非同期に更新されるため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームとは一致しません。セカンダリボリュームは、ペアを分割、または解除したあとにホストからアクセスできます。

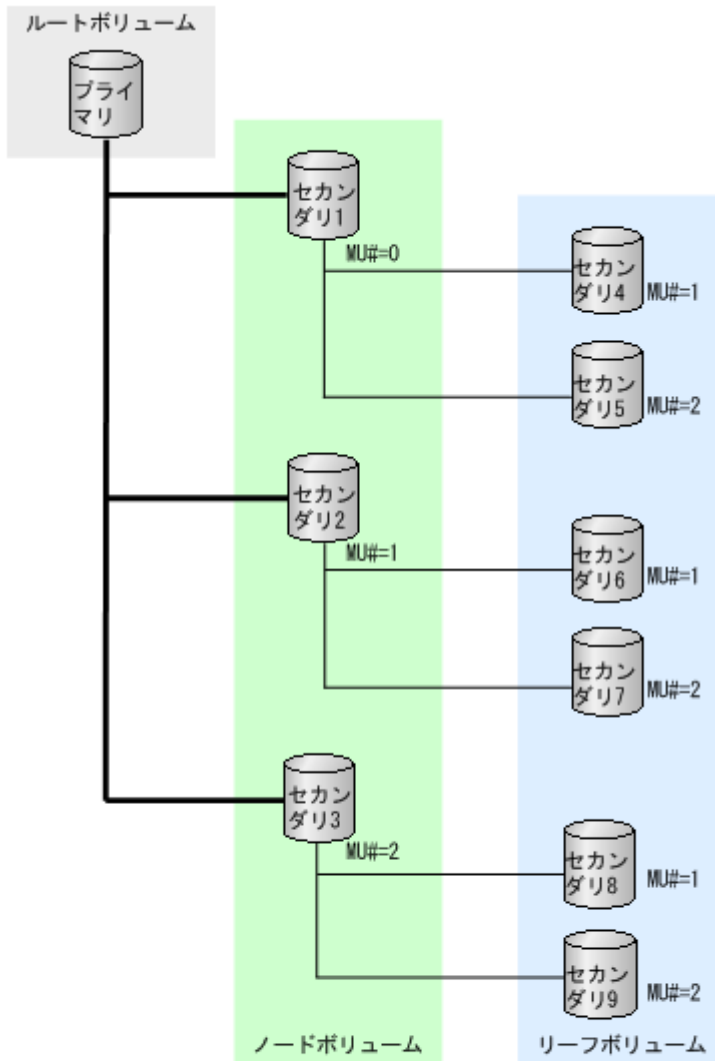
関連概念

- [1.3 ShadowImage の構成要素](#)
- (1) [ShadowImage のカスケードペアとは](#)

(1) ShadowImage のカスケードペアとは

ShadowImage のセカンダリボリュームはそれぞれ第 2 階層のセカンダリボリュームともペアを作成できます。第 1 階層 (L1) のセカンダリボリュームは、第 2 階層 (L2) の 2 個のセカンダリボリュームともペアを作成できます。したがって、1 個のプライマリボリュームに対して最大 9 個までのセカンダリボリュームを使用できます。

L2 ペアをカスケードペアと呼びます。カスケードペアの構造を、次の図に示します。



(凡例)

プライマリ : プライマリボリューム
 セカンダリ : セカンダリボリューム
 — : L1ペア
 — : L2ペア
 MU : Mirror Unit

- L1 ペアのプライマリボリュームは、ルートボリュームです。
- L1 ペアのセカンダリボリュームは、ノードボリュームです。
- L2 ペアのプライマリボリュームは、L1 のセカンダリボリュームであり、ノードボリュームです。
- L2 ペアのセカンダリボリュームは、リーフボリュームです。

ShadowImage のカスケードペアに使用されているボリュームは、TrueCopy のペアボリュームとしても使用できます。TrueCopy 側からはノードボリュームかリーフボリュームかを区別せずに、どちらも ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとして扱います。

関連概念

- [1.3.1 ShadowImage のペアボリューム \(プライマリボリュームとセカンダリボリューム\)](#) とは

1.3.2 RAID Manager からの ShadowImage ペア操作とコンシステンシーグループ作成とは

RAID Manager は、ストレージシステムの運用に必要な操作を CLI で操作するためのインタフェースです。ペア操作コマンドはホストから直接発行します。RAID Manager からスクリプトを使用して、ShadowImage ペア操作を自動的に実行することもできます。

RAID Manager を使用して、一つのコンシステンシーグループに複数のペアを登録できます。また、グループ内の全ペアのペア状態を同時に遷移させることもできます。

RAID Manager でコンシステンシーグループを使用する場合は、コンシステンシーグループを予約する必要はありません。

関連概念

- [1.3 ShadowImage の構成要素](#)

1.4 ShadowImage ペアの作成と更新コピーとは

ShadowImage ペアを作成した場合、ストレージシステムは初期コピーを実行します。初期コピーの完了後、ストレージシステムは非同期にプライマリボリュームの更新データをセカンダリボリュームにコピーします。これを更新コピーと呼びます。

関連概念

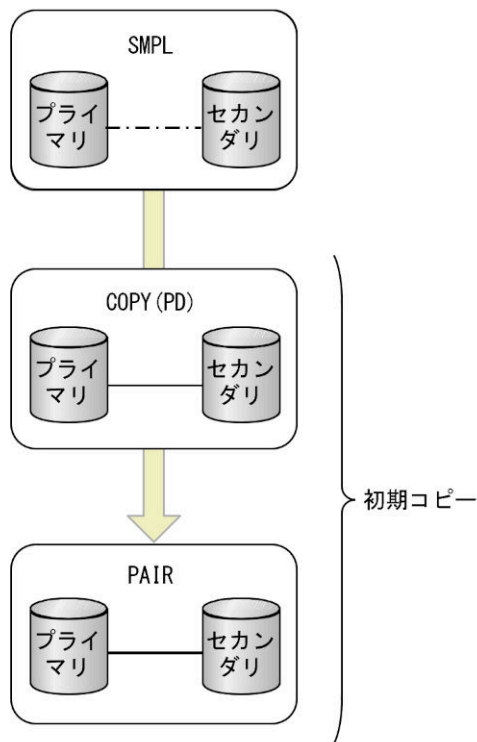
- [1.4.1 ShadowImage ペアの作成から初期コピー完了までの流れとペアの状態](#)
- [1.4.2 ShadowImage の更新コピーとペアの状態](#)

1.4.1 ShadowImage ペアの作成から初期コピー完了までの流れとペアの状態

ペアを作成すると、ストレージシステムは初期コピーを開始し、プライマリボリュームのすべてのデータをセカンダリボリュームにコピーします。

- ペア作成の前は、ペアの状態は SMPL (単一ボリューム) です。
- ペア作成のあとは、ペアの状態は COPY(PD)になります。
- 初期コピーが完了すると、ペアの状態は PAIR に変わります。

ペアの作成の流れとペアの状態を次の図に示します。



(凡例)

プライマリ: プライマリボリューム

セカンダリ: セカンダリボリューム

-----: SMPL状態

—————: COPY (PD)状態

—————: PAIR状態

—————>: 時間の経過

プライマリボリュームは、初期コピー中でもホストからの更新を受け付けます。ストレージシステムはプライマリボリュームの更新データを非同期でセカンダリボリュームにコピーします。

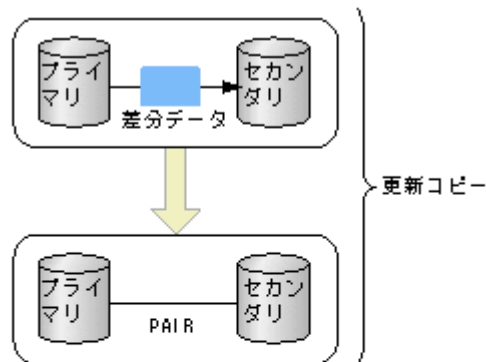
関連概念

- [1.4 ShadowImage ペアの作成と更新コピーとは](#)

1.4.2 ShadowImage の更新コピーとペアの状態

プライマリボリュームの更新データは、差分ビットマップとして保存されます。更新コピーは、ストレージシステムが非同期に実行します。更新コピーは、蓄積した差分ビットマップの量と前回更新したときからの経過時間などを基に実行されます。

更新コピーとペアの状態を次の図に示します。



(凡例)
 プライマリ：プライマリボリューム
 セカンダリ：セカンダリボリューム
 ————：PAIR状態
 →：時間の経過

更新データのコピーを非同期にしているため、初期コピーが完了し、ペアの状態が PAIR に変わっても、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの内容が一致しないことがあります。特定のタイミングでプライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータを一致させたい場合は、ペアを分割する必要があります。



注意

コピー中にホストからプライマリボリュームへの書き込みがなかった場合も、プライマリボリュームのデータとセカンダリボリュームのデータが一致しないことがあります。プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータを確実に一致させるためには、ペアを分割して、PSUS 状態にする必要があります。

関連概念

- [1.4 ShadowImage ペアの作成と更新コピーとは](#)

1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作

ShadowImage ペア状態の定義や操作指示との関係、カスケード構成に関するペア状態と操作指示に関する情報を参照できます。

関連概念

- [4.2.5 ShadowImage ペアの分割時の注意事項](#)
- [1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義](#)

関連参照

- [1.5.2 ShadowImage ペアの操作指示とペア状態の関係](#)
- [1.5.3 プライマリボリュームを複数のセカンダリボリュームで共有する場合の ShadowImage ペアの操作指示と実行できる操作](#)
- [1.5.4 カスケード構成の L1 ペアへの操作指示と L2 のペア状態との関係](#)
- [1.5.5 カスケード構成の L2 ペアへの操作指示と L1 のペア状態との関係](#)
- [1.5.6 カスケード構成の L1/L2 ペアの状態によるノードボリュームの Read/Write 操作](#)
- [1.5.7 カスケード構成の L2 ペアの状態によるリーフボリュームの Read/Write 操作](#)

1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義

ShadowImage ペア状態の定義を次の表に示します。

このマニュアルで ShadowImage のペア状態を説明する場合は、次の「ペア状態」列に記載されているペア状態表示を使用して説明します。

ペア状態	RAID Manager でのペア状態	説明	プライマリボリュームアクセス	セカンダリボリュームアクセス
SMPL(PD)	SMPP ^{※1}	ペア削除中の状態です。この状態では、ペア操作はできません。削除が完了すると単一のボリュームになります。	Read/Write 不可 ^{※5}	Read/Write 不可
COPY(PD)	CPPD ^{※1}	ShadowImage ペアの作成操作を実行し、初期コピー実行中の状態を示します ^{※2} 。システムは、プライマリボリュームに対して Read/Write 操作の受け付けを継続しますが、セカンダリボリュームに対しては Write 操作を禁止します。	Read/Write 可	Read だけ可
PAIR	PAIR	ShadowImage の初期コピー操作が完了し、ボリュームがペアになっていることを示します。プライマリボリュームからセカンダリボリュームへの更新コピーを実行します。ペア状態が PAIR の場合でもプライマリボリュームとセカンダリボリュームは同期しているとは限りません。	Read/Write 可	Read だけ可
COPY(SP)	COPY	ShadowImage が、通常モード (Steady Split) でペアの分割操作を受け付け、分割中であることを示します。プライマリボリュームの差分データをセカンダリボリュームにコピーしています ^{※2} 。差分コピーが完了すると、ペアを分割します。分割したセカンダリボリュームのデータはペアを分割する時点のプライマリボリュームのデータと同じです。	Read/Write 可	Read だけ可
PSUS(SP)	PSUP ^{※1、※3}	ShadowImage が、高速モード (Quick Split) でペアの分割操作を受け付け、分割中であることを示します。バックグラウンドでプライマリボリュームの差分データをセカンダリボリュームにコピーしています ^{※2} 。PSUS(SP)状態のペアは削除できません。	Read/Write 可	Read/Write 可
PSUS	PSUS ^{※4}	ShadowImage ペアが分割していることを示します。システムは更新コピーの実行を停止します。セカンダリボリュームに対して Write 操作が実行できるようになります。ペアが PSUS 状態のときはプライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分を保存しているため、あとですぐに再同期できます。	Read/Write 可	Read/Write 可
COPY(RS)	CPRS ^{※1}	ShadowImage ペアに対して、再同期操作を受け付け、再同期によるコピー中であることを示します ^{※2} 。COPY(RS)/COPY 状態のセカンダリボリュームに対する Write 操作は拒否されます。分割したペアが通常モードで再同期する場合は、プライマリボリュームの差分データだけをセカンダリボリュームにコピーします。	Read/Write 可	Read だけ可

ペア状態	RAID Manager でのペア状態	説明	プライマリボリュームアクセス	セカンダリボリュームアクセス
		PSUE 状態の (サスペンドされた) ペアを再同期する場合は、プライマリボリューム全体をセカンダリボリュームにコピーします。		
COPY(RS-R)	RCPY	ShadowImage ペアに対して、逆方向の再同期操作を受け付け、再同期によるコピー中であることを示します※2。COPY(RS-R)/RCPY 状態のセカンダリボリュームに対する Write 操作は拒否されます。セカンダリボリュームの差分データだけをプライマリボリュームにコピーします。逆方向または Quick Restore モードでの再同期中は、更新コピーは実行されません。	Read だけ可	Read だけ可
PSUE	PSUE	ShadowImage ペアはシステムがサスペンドしたことを示します。システムは、プライマリボリュームに対する Read/Write 操作の受け付けを継続します。セカンダリボリュームに対しては更新コピーを停止します。システムは、プライマリボリューム全体を差分データとして記録し、PSUE のペアを再同期すると、プライマリボリューム全体をセカンダリボリュームにコピーします。	Read/Write 可	Read だけ可

注※1

このペア状態は、RAID Manager の pairdisplay コマンドの D_Status に表示されます。

注※2

コピーの開始時期はペア数やシステム環境に依存します。

注※3

RAID Manager の pairdisplay コマンドの Status には、次のとおり表示されます。

- ・ プライマリボリューム : PSUS
- ・ セカンダリボリューム : COPY

注※4

RAID Manager の pairdisplay コマンドに表示されるペア状態は、次のとおりです。

- ・ プライマリボリューム : PSUS
- ・ セカンダリボリューム : SSUS

注※5

SMPL(PD)に遷移する前の状態が Read/Write 可の場合は、Read/Write 可です。

関連概念

- ・ [1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作](#)

関連参照

- ・ [1.5.2 ShadowImage ペアの操作指示とペア状態の関係](#)

- 1.5.3 プライマリボリュームを複数のセカンダリボリュームで共有する場合の ShadowImage ペアの操作指示と実行できる操作
- 1.5.4 カスケード構成の L1 ペアへの操作指示と L2 のペア状態との関係
- 1.5.5 カスケード構成の L2 ペアへの操作指示と L1 のペア状態との関係
- 1.5.6 カスケード構成の L1/L2 ペアの状態によるノードボリュームの Read/Write 操作
- 1.5.7 カスケード構成の L2 ペアの状態によるリーフボリュームの Read/Write 操作

1.5.2 ShadowImage ペアの操作指示とペア状態の関係

ホストから出されるペア操作指示と、指示を受けるペア状態の操作可否を、次の表に示します。

ペアの状態	ペアの操作				
	ペア分割	ペア再同期 (正方向)	ペア再同期 (逆方向)	ペア中断	ペア削除
SMPL(PD)	×	×	×	×	×
COPY(PD)	○	×	×	○	○
PAIR	○	×	×	○	○
PSUS	×	○	○	○	○
COPY(RS)	×	×	×	○	○
COPY(RS-R)	×	×	×	○	○
PSUE	×	○	×	×	○
COPY(SP)	×	×	×	○	○
PSUS(SP)	×	○	×	○	×

(凡例)

○：操作可能

×：操作不可

関連概念

- 1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作
- 1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義

1.5.3 プライマリボリュームを複数のセカンダリボリュームで共有する場合の ShadowImage ペアの操作指示と実行できる操作

プライマリボリュームを複数のセカンダリボリュームで共有する場合の、ホストから出されるペア操作指示と、指示を受けるペア状態の操作可否を、次の表に示します。

操作対象ではないセカンダリボリュームの状態	ペアの操作					
	ペア作成	ペア分割	ペア再同期 (正方向)	ペア再同期 (逆方向)	ペア中断	ペア削除
SMPL(PD)	×	×	×	×	×	×
COPY(PD)	○	○	○	×	○	○
PAIR	○	○	○	×	○	○

操作対象ではないセカンダリボリュームの状態	ペアの操作					
	ペア作成	ペア分割	ペア再同期 (正方向)	ペア再同期 (逆方向)	ペア中断	ペア削除
PSUS	○	○	○	○	○	○
COPY(RS)	○	○	○	×	○	○
COPY(RS-R)	×	×	×	×	○	○
PSUE	○	○	○	○	○	○
COPY(SP)	○	○	○	×	○	○
PSUS(SP)	○	○	○	×	○	○

(凡例)

- ：操作可能
- ×

1.5.4 カスケード構成の L1 ペアへの操作指示と L2 のペア状態との関係

カスケード構成の L1、L2 ペアに対する操作も特定のペア状態である必要があります。

L2 ペアの状態	L1 ペアの操作					
	ペア作成	ペア分割	ペア再同期 (正方向)	ペア再同期 (逆方向)	ペア中断	ペア削除
COPY(PD)	○	○	○	○	○	○
PAIR	○	○	○	○	○	○
COPY(SP)	×	×	×	×	○	○
PSUS(SP)	×	×	×	×	○	○
PSUS	○	○	○	○	○	○
COPY(RS)	○	○	○	○	○	○
PSUE	○	○	○	○	○	○

関連概念

- [1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作](#)
- [1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義](#)

1.5.5 カスケード構成の L2 ペアへの操作指示と L1 のペア状態との関係

L1 ペアの状態	L2 ペアの操作					
	ペア作成	ペア分割	ペア再同期 (正方向) ※1	ペア再同期 (逆方向) ※1	ペア中断	ペア削除
COPY(PD)	○	×	○	×	○	○
PAIR	○	×	○	×	○	○
COPY(SP)	○	×	○	×	○	○

L1 ペアの状態	L2 ペアの操作					
	ペア作成	ペア分割	ペア再同期 (正方向) ※1	ペア再同期 (逆方向) ※1	ペア中断	ペア削除
PSUS(SP)	×	×	○	×	○	○
PSUS	○	○※2	○	×	○	○
COPY(RS)	○	×	○	×	○	○
COPY(RS-R)	○	×	○	×	○	○
PSUE	○	×	○	×	○	○

注※1

L2 ペアに対しては、Normal Copy または Quick Resync による再同期しか実行できません。逆方向の再同期 (Reverse Copy または Quick Restore など) は実行できません。

注※2

L2 ペアを分割するには、先に L1 ペアを PSUS 状態にしておく必要があります。

関連概念

- [1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作](#)
- [1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義](#)

1.5.6 カスケード構成の L1/L2 ペアの状態によるノードボリュームの Read/Write 操作

カスケード構成の L1、L2 ペアに対する操作も特定のペア状態である必要があります。

L1 ペアの状態	L2 ペアの状態						
	COPY(PD)	PAIR	COPY(SP)	PSUS(SP)	PSUS	COPY(RS)	PSUE
COPY(PD)	Read only	Read only	Read only	Read only	Read only	Read only	Read only
PAIR							
COPY(SP)							
PSUS(SP)	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read/Write
PSUS							
COPY(RS)	Read only	Read only	Read only	Read only	Read only	Read only	Read only
COPY(RS-R)							
PSUE							

関連概念

- [1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作](#)
- [1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義](#)

1.5.7 カスケード構成の L2 ペアの状態によるリーフボリュームの Read/Write 操作

L2 ペアの状態						
COPY(PD)	PAIR	COPY(SP)	PSUS(SP)	PSUS	COPY(RS)	PSUE
Read only	Read only	Read only	Read/Write	Read/Write	Read only	Read only

関連概念

- [1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作](#)
- [1.5.1 ShadowImage ペア状態の定義](#)

ShadowImage のシステム要件と運用計画

システム要件と ShadowImage システムを計画するにあたっての推奨事項について説明します。

- 2.1 ShadowImage のシステム要件の概要
- 2.2 ShadowImage のライセンス容量の要件
- 2.3 ShadowImage ペアボリューム作成の計画
- 2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計
- 2.5 ShadowImage のオプション
- 2.6 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いおよび使い分け

2.1 ShadowImage のシステム要件の概要

ShadowImage に必要なシステム要件を次の表に示します。

項目	要件
ShadowImage ライセンス容量	購入したライセンス容量を使用できます。「 2.2 ShadowImage のライセンス容量の要件 」を参照してください。
ライセンスキー	ShadowImage の操作には、ShadowImage のプログラムプロダクトのライセンスキーが必要です。
RAID レベル	『オープンシステム構築ガイド』に記載されているすべての RAID レベルをサポートします。
RAID Manager	RAID Manager のコマンドを In-Band 方式で実行する場合は、コマンドデバイスが必要です。Out-of-Band 方式で実行する場合は、コマンドデバイスは不要です。詳細については、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。
ペアボリューム	<ul style="list-style-type: none"> • セカンダリボリュームごとのプライマリボリュームの数：1 個 • プライマリボリュームごとのセカンダリボリュームの数：1~3 個 L1 ペアでは、各プライマリボリュームには最大 3 個のセカンダリボリューム。 L2 ペアでは、各プライマリボリュームには最大 2 個のセカンダリボリューム。 ペアの階層についての情報は、「(1) ShadowImage のカスケードペアとは」を参照してください。 • ボリューム容量：プライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量は同じである必要があります。 • プライマリボリュームとセカンダリボリュームの最大サイズは、システムで作成できるボリュームの最大サイズと同じです。詳細は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。 • サポートするエミュレーションタイプ：SMPL の場合と同等です。プライマリボリュームとセカンダリボリュームのエミュレーションタイプは同じである必要があります。 • サポートするボリュームの種類は、以下のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 内蔵ディスクを使用した内部ボリューム。 ◦ Universal Volume Manager で設定した外部ボリューム (Universal Volume Manager のライセンスが必要です)。 ◦ VLL を使用して作成した可変ボリューム (CV) (ペアボリュームは同じ容量で同じエミュレーションタイプである必要があります)。 • MU 番号 (ミラーユニット番号)：L1 ペアに対しては、0、1、または 2 を使用します。L2 ペアに対しては、1 または 2 を使用します。 • 他のプログラムプロダクトとの共有ボリュームをサポートします。詳細は「3 ShadowImage と他のプログラムプロダクトとの併用」を参照してください。 • 次のボリュームはペアボリュームとして使用できません。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ Universal Replicator ジャーナルボリューム ◦ 仮想ボリューム (Dynamic Provisioning ボリュームを除く) ◦ プールボリューム ◦ 重複排除用システムデータボリューム • プライマリボリュームの T10 PI 属性とセカンダリボリュームの T10 PI 属性は、同じ値を設定する必要があります。 • ShadowImage のペアボリュームを作成する前に、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方に対して、LU パスを設定、または NVMe の NVM

項目	要件
	サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace に設定しておく必要があります。またペアボリュームとして使用している間は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方に、LU パスを 1 本以上設定しておくか、NVMe の NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace に設定しておく必要があります。
最大ペア数	<p>ストレージシステムの最大作成可能ペア数（1 個のプライマリボリュームに対して、1 個のセカンダリボリューム）を示します。実際の個数は、追加シェアドメモリの量に基づきます。詳細については、「2.3.1 作成できる ShadowImage ペア数の計算方法」を参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）のみを使用した場合：31,616 ペア 圧縮を設定した仮想ボリュームのみを使用している場合：10,879 ペア 圧縮および重複排除を設定した仮想ボリュームのみを使用している場合：10,859 ペア 外部ボリュームのみを使用した場合：31,616 ペア
コンシステンシーグループ	<ul style="list-style-type: none"> ストレージシステムに設定できるコンシステンシーグループの数は、ShadowImage、ShadowImage for Mainframe、および Thin Image Advanced のコンシステンシーグループを含めて最大で 2,048 個です。ShadowImage、ShadowImage for Mainframe のコンシステンシーグループは最大で 128 個です。ShadowImage ペア、ShadowImage for Mainframe ペア、および Thin Image Advanced ペアは同じコンシステンシーグループの中には共存できません。 コンシステンシーグループに定義できる最大ペア数は、8,192 ペアです。 各コンシステンシーグループには 0~7FF の番号が割り当てられます。コンシステンシーグループ ID の 00~7F(0~127)までは ShadowImage、ShadowImage for Mainframe、および Thin Image Advanced が共有して使用できます。コンシステンシーグループ ID の 80~7FF(128~2047)は Thin Image Advanced 専用です。

2.2 ShadowImage のライセンス容量の要件

ShadowImage ボリュームの合計容量は、購入したライセンス容量の合計より少なくなければなりません。

運用開始後も、ShadowImage ボリュームの合計サイズが購入したライセンス容量を超えないように維持していく必要があります。

- ライセンス容量には、ShadowImage プライマリボリューム、およびセカンダリボリュームを含んでいます。これらのボリュームの合計容量が購入したライセンス容量以下でなければなりません。
- 複数の目的で使用するボリュームの容量は一度だけ計算します。使用する目的の数に応じて容量を加算する必要はありません。
- 利用可能なライセンス容量を超過するペア作成はできません。
- Dynamic Provisioning ボリュームを ShadowImage プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用するとき、ボリュームに割り当て済みの Dynamic Provisioning プールの容量が ShadowImage ライセンス容量の対象になります。ただし、データ削減共有ボリュームの場合は、削減前のデータ容量が ShadowImage ライセンス容量の対象です。Dynamic Provisioning ボリュームのライセンス容量はリアルタイムに更新しません。したがって、プー

ルに対して複数のデータの書き込み要求を実施することで、ShadowImage のライセンス容量が、購入したライセンス容量を超えてしまうことがあります。

- ShadowImage ボリュームがライセンス容量を超えた場合、その後 30 日間は使用できます。30 日間を超えたあとは、ペア削除以外の操作ができなくなります。容量をライセンス容量内に戻すことで、容量超過の状態を解消できます。ただし、警告メッセージの表示はすぐには消えません。容量超過の表示は一日一回更新のため、容量超過を解消していれば 24 時間以内に表示は自動的に消えます。

ShadowImage の使用容量として計算されるボリュームと容量を、次の表に示します。これらを合計した容量が、購入した ShadowImage ライセンス容量より少なくなければなりません。

加算対象のボリューム			加算対象の容量
プログラムプロダクト	ボリュームの種類	外部ボリューム ^{※1} または DP-VOL ^{※2}	
ShadowImage	プライマリボリューム	外部ボリューム ^{※1}	ボリュームの容量
		DP-VOL ^{※2}	ボリュームが使用しているプールの容量
	セカンダリボリューム	外部ボリューム ^{※1}	ボリュームの容量
		DP-VOL ^{※2}	ボリュームが使用しているプールの容量

注※1

外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

注※2

DP-VOL : データ削減共有ボリュームのことです。

2.3 ShadowImage ペアボリューム作成の計画

ShadowImage のプライマリボリューム用、セカンダリボリューム用のボリュームは、ShadowImage ペアを作成する前に作成しなければなりません。また、次に示すオプションを使用できます。

- RAID Manager を使用する場合は、ペアのグループをコンシステンシーグループに対応付けることができます。コンシステンシーグループを使用すると、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使いながら、グループ内の全ペアに対してペア操作を実行できます。コンシステンシーグループの設定とペア操作の実行についての情報は、『RAID Manager ユーザガイド』および『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

関連概念

- [2.3.1 作成できる ShadowImage ペア数の計算方法](#)

関連タスク

- [5.3 ShadowImage ペアを作成する](#)

関連参照

- [2.3.2 ShadowImage 用ボリュームの準備](#)

2.3.1 作成できる ShadowImage ペア数の計算方法

1 個の ShadowImage ペアに対するシステムリソースの数の計算方法を説明します。作成できるペアの最大数を計算できます。

ShadowImage ペアを作成する場合、差分テーブルとペアテーブルが必要となります。作成するすべてのペアを扱うために必要な数の差分テーブルとペアテーブルが利用できなければなりません。

差分テーブルおよびペアテーブルの数を次の表に示します。

差分テーブル数	ペアテーブル数
419,200	32,768

ShadowImage ペアを作成するのに必要なシステムの差分テーブル数とペアテーブル数を計算することで、システムで作成できるペアの最大数を決定できます。この数は、ストレージシステム内の差分テーブルおよびペアテーブルの合計数から他のプログラムプロダクトで使用するテーブル数を引いた数以下でなければなりません。

次のプログラムプロダクトも、差分テーブルおよびペアテーブルを使用します。

- ShadowImage for Mainframe
- Volume Migration*

注※

ホストからドライブ（以降、SSD を指します）へのアクセス性能をチューニングして最適化したり、ボリュームを移動したりするプログラムプロダクトです。

ShadowImage ペア作成時に必要な差分テーブル数を確認するために、RAID Manager の `inqraid` コマンドを使用します。このコマンドは、ストレージシステムで使用していない差分テーブル数を確認することもできます。`inqraid` コマンドの詳細については『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

関連概念

- [2.3 ShadowImage ペアボリューム作成の計画](#)

関連参照

- (1) 1 ペアあたりに必要な差分テーブル数とペアテーブル数を計算する
- (2) 計画したペア数が作成できるか最大ペア数と比較する

(1) 1 ペアあたりに必要な差分テーブル数とペアテーブル数を計算する

ボリュームの容量は差分テーブル数とペアテーブル数に影響します。

差分テーブル数およびペアテーブル数を計算する

はじめに 1 ペアあたりに必要な差分テーブル数を計算します。DP-VOL が 4TB を超える場合、シェアドメモリではなく階層メモリという領域に差分テーブルを配置するため、シェアドメモリの差分テーブルを使用しません。このため、4TB を超える DP-VOL については差分テーブル数の計算は不要です。

1 ペアあたりに必要な差分テーブル数 = $\lceil (\text{ボリューム容量 KB} \div 256) \div 20,448 \rceil$

注※

1つの差分テーブルで管理できるスロット数

↑↑で値が囲まれている場合は、その値の小数点以下を切り上げてください。

例えば、分割したボリュームの容量が 3,019,898,880 KB の場合、1 ペアあたりに必要な差分テーブル数は次のようになります。

$$(3,019,898,880 \div 256) \div 20,448 = 576.9014\dots$$

576.9014 をいちばん近い整数に切り上げると、数値は 577 となります。この例では、1 ペアあたりに必要な差分テーブル数は 577 です。

次に 1 ペアあたりに必要なペアテーブル数を計算します。

$$1 \text{ ペアあたりに必要なペアテーブル数} = \uparrow 1 \text{ ペアあたりに必要な差分テーブル数} \div 36 \times \uparrow$$

注※

1つのペアテーブルで使用する差分テーブル数

↑↑で値が囲まれている場合は、その値の小数点以下を切り上げてください。

$$577 \div 36 = 16.0277\dots$$

16.0277 をいちばん近い整数に切り上げると、数値は 17 となります。この例では、1 ペアあたりに必要なペアテーブル数は 17 となります (1つのペアに対して 1つ以上のペアテーブルを使用できません。ただし、ペアに割り当てられたペアテーブルは、該当するペアが削除されるまで他のペアで使用できません)。

ストレージシステムのペアごとに必要な差分テーブル数、およびペアテーブル数を決定したら、最大ペア数を計算します。

関連概念

- [2.3.1 作成できる ShadowImage ペア数の計算方法](#)

(2) 計画したペア数が作成できるか最大ペア数と比較する

ストレージシステムのペアごとに必要な差分テーブル数、およびペアテーブル数を決定したら、次の計算式と条件式を使い計画したペア数が作成できるか確認します。

計画したペア数に必要な差分テーブル数を計算する

計画したペア数に必要な差分テーブル数 = 1 ペアあたりに必要な差分テーブル数※ × 計画している ShadowImage ペアの数

注※

ボリュームの容量によって 1 ペアあたりに必要な差分テーブル数が異なりますので、それぞれ計算してください。

計画したペア数に必要なペアテーブル数を計算する

計画したペア数に必要なペアテーブル数 = 1 ペアあたりに必要なペアテーブル数※ × 計画している ShadowImage ペアの数

注※

ボリュームの容量によって1ペアあたりに必要なペアテーブル数が異なりますので、それぞれ計算してください。

ストレージシステムで作成できる最大ペア数と比較する

次の条件式を使用して計算します。

計画したペア数に必要な差分テーブル数^{※1} ≤ システム内で利用可能な差分テーブル数^{※3}

および

計画したペア数に必要なペアテーブル数^{※2} ≤ システム内で利用可能なペアテーブル数^{※3}

注※1

容量が異なる複数のボリュームで ShadowImage ペアを作成する場合は、それぞれに計算した「計画したペア数に必要な差分テーブル数」を合計した値。

注※2

容量が異なる複数のボリュームで ShadowImage ペアを作成する場合は、それぞれに計算した「計画したペア数に必要なペアテーブル数」を合計した値。

注※3

システムの共有メモリによって異なります。

計算例を次に示します。

差分テーブル数が 57,600 のストレージシステム内で 20 ペア作成する場合、次のような計算になります。

ボリュームの容量が 3,019,898,880 KB で、1つのペアに対する差分テーブル数は 577 となり、1つのペアに必要なペアテーブル数は 17 となります。これらの数値を条件式に当てはめると、次のようになります。

$577 \times 20 = 11,540 \leq 57,600$ でかつ

$17 \times 20 = 340 \leq 8192$

したがって、この例では 20 ペア作成できます。

関連概念

- 2.3.1 作成できる ShadowImage ペア数の計算方法

2.3.2 ShadowImage 用ボリュームの準備

ペア作成前に、ShadowImage 用のボリュームを準備しておく必要があります。ボリュームの準備に必要なボリューム情報の例を次の表に示します。

CU	ポート	GID:L UN	ペアボリューム タイプ	対応 L1 セ カンダリポ リューム	対応 L1 プ ライマリポ リューム	対応 L2 セカンダ リボリューム	対応 L2 プラ イマリポリ ューム
0	1A	0:00	L1 プライマ リボリューム	1B-0:00, 2A-0:00, 2B-0:00	適用してい ない	適用してい ない	適用してい ない

CU	ポート	GID:L UN	ペアボリューム タイプ	対応 L1 セ カンダリボ リューム	対応 L1 プ ライマリボ リューム	対応 L2 セカンダ リボリューム	対応 L2 プラ イマリボリ ューム
0	1A	0:01	L1 プライマ リボリューム	1B-0:01, 2A-0:01, 2B-0:01	適用してい ない	適用してい ない	適用してい ない
0	1B	0:00	L1 セカンダ リボリューム L2 プライマ リボリューム	適用してい ない	1A-0:00	3A-0:00, 3A-0:01	適用してい ない
0	1B	0:01	L1 セカンダ リボリューム L2 プライマ リボリューム	適用してい ない	1A-0:00	3B-0:00, 3B-0:01	適用してい ない
0	2A	0:00	L1 セカンダ リボリューム L2 プライマ リボリューム	適用してい ない	1A-0:00	4A-0:00, 3B-0:01	適用してい ない
0	2A	0:01	L1 セカンダ リボリューム L2 プライマ リボリューム	適用してい ない	1A-0:00	4B-0:00, 3B-0:01	適用してい ない
0	3A	0:00	L2 セカンダ リボリューム	適用してい ない	適用してい ない	適用してい ない	1B-0:00
0	3A	0:01	L2 セカンダ リボリューム	適用してい ない	適用してい ない	適用してい ない	1B-0:00

関連概念

- [2.3 ShadowImage ペアボリューム作成の計画](#)

2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計

ペア操作は、ストレージシステムへの I/O 性能に影響を与えます。システムを運用設計する場合に役立つ情報を次に示します。

関連概念

- [2.4.1 ペア数とコピー速度（データコピー率）が性能に与える影響](#)
- [2.4.2 パリティグループの負荷分散とは](#)

- [2.4.3 複数のプログラムプロダクトを同時に使用する場合の注意事項](#)
- [2.4.4 AIX ホストサーバを使用する場合の注意事項](#)
- [2.4.5 ShadowImage の Quick Restore による再同期を実施する場合の注意事項](#)

2.4.1 ペア数とコピー速度（データコピー率）が性能に与える影響

ペア数とコピー速度（データコピー率）は性能に大きく影響します。

- 複数のセカンダリボリュームをプライマリボリュームに割り当てると、多くのシステムリソースを使用し、性能が下がります。
- コピー速度が遅くなるほど、I/O 性能に与える影響は軽減し、コピー速度が速くなれば、I/O 性能に与える影響は増加します（作成、分割、再同期の動作中にコピー速度を割り当てます）。

関連概念

- [2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計](#)

2.4.2 パリティグループの負荷分散とは

- パリティグループには、プライマリボリュームとセカンダリボリュームを均等に分配してください。
- 複数のペア操作を同時に実行する場合は、異なったパリティグループにペアを置いてください。
- 同じパリティグループで複数のペアにコピー操作を実行する必要がある場合は、一度に 1 ペアの操作を行ってください。
- システムが過負荷となった場合は、パリティグループ、キャッシュ、またはチャンネルボード (CHB) を増やしてください。新しくインストールしたパリティグループにセカンダリボリュームを割り当ててください。

関連概念

- [2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計](#)

2.4.3 複数のプログラムプロダクトを同時に使用する場合の注意事項

複数のプログラムプロダクトを同時に使用する場合、十分な量のキャッシュを搭載するなどして、ストレージシステムの性能を最適化するようにしてください。詳しくは、お問い合わせください。複数プログラムプロダクトの同時使用は性能や他のプログラムプロダクトの操作に影響を与えません。

関連概念

- [2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計](#)

2.4.4 AIX ホストサーバを使用する場合の注意事項

プライマリボリュームを 1 つの AIX ホストサーバに接続し、セカンダリボリュームを別の AIX ホストサーバに接続してペアを作成する場合は最適な環境になります。しかし、1 つの AIX ホストサーバをプライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方に使用する場合にホストサーバを再起動すると、再起動後にボリュームを誤認識したり、セカンダリボリュームをプライマリボリュームとして認識したりすることがあります。それは、ペア作成またはペア再同期操作で、プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同じ PVID を持っているためです。

関連概念

- [2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計](#)

2.4.5 ShadowImage の Quick Restore による再同期を実施する場合の注意事項

プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームを入れ替える Quick Restore 操作中は、2つのボリュームの RAID レベルおよびドライブタイプも変わります。性能への影響を防ぐには、次の点を検討してください。

- Quick Restore の実行前に、両ペアボリュームとも同じ RAID レベルとドライブタイプであることを確認します。Quick Restore の実行後に、ペアを分割して再度 Quick Restore を実行することで、元の RAID レベルに戻すことができます。



注意

プライマリボリュームとセカンダリボリュームが異なる CLPR に属する場合、Quick Restore を実施しないことを推奨します。このような環境で、Quick Restore を実施すると、Quick Restore 終了後にプライマリボリュームとセカンダリボリュームの CLPR が入れ替わります。

関連概念

- [2.4 ShadowImage システムの I/O 性能への影響と運用設計](#)

2.5 ShadowImage のオプション

ShadowImage のオプションにはシステムオプションモードと、ローカルレプリカオプションがあります。両オプションとも、RAID Manager でのみ設定できます。

- システムオプションモード
RAID Manager の `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して設定します。保守員に設定を依頼する場合は、「[7.6 お問い合わせ先](#)」に連絡してください。
- ローカルレプリカオプション
RAID Manager の `raidcom modify local_replica_opt` コマンドを使用して設定します。

システムオプションモードとローカルレプリカオプションの詳細については、関連項目を参照してください。

関連概念

- [2.5.1 ShadowImage のシステムオプションモード](#)
- [2.5.2 ShadowImage のローカルレプリカオプション](#)

2.5.1 ShadowImage のシステムオプションモード

オプション	説明
コピーしきい値オプション (システムオプションモード 467)	ストレージシステムへの負荷が高いときに、コピー処理を一時的に停止します。ホストサーバの I/O 性能の低下を最小限に抑えます。 作業負荷がかかる場合だけコピーしきい値オプションが有効になります。コピーしきい値オプションを設定した場合、次のプログラムプロダクトに対して機能が有効になります。 <ul style="list-style-type: none">• ShadowImage

オプション	説明						
	<ul style="list-style-type: none"> ShadowImage for Mainframe Compatible FlashCopy® V2 Thin Image Advanced Volume Migration 						
<p>ホストサーバからプライマリボリュームへの I/O 時に動作するコピーしきい値オプション (システムオプションモード 789)</p>	<p>ストレージシステムへの負荷が高いときに、ホストサーバからプライマリボリュームへの I/O 時に動作するコピー処理を一時的に停止します。セカンダリボリュームが属する CLPR の各ボリュームへの I/O 性能の低下を最小限に抑えます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ON (デフォルト) (推奨値) : セカンダリボリュームが属する CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 70%以上のとき、ホストサーバからプライマリボリュームへの I/O 時に動作するコピー処理を抑制します。 OFF : セカンダリボリュームが属する CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が以下の状態の場合に、プライマリボリュームへの I/O 時に動作するコピー処理を抑制します。ただし、キャッシュライトペンディング率が高い場合、セカンダリボリュームが属する CLPR の各ボリュームへの I/O 性能が低下する可能性があります。 <table border="1" data-bbox="748 826 1418 1301"> <thead> <tr> <th data-bbox="756 833 1083 954">ボリューム種別</th> <th data-bbox="1083 833 1410 954">コピー処理が抑止されるキャッシュライトペンディング率のしきい値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="756 954 1083 1249"> プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがデータ削減共有ボリューム </td> <td data-bbox="1083 954 1410 1249"> <ul style="list-style-type: none"> ローカルレプリカオプションの HOST I/O 優先モード 1~5 のいずれかが有効 : 70%以上 ローカルレプリカオプションの HOST I/O 優先モード 1~5 のいずれも無効 : 75%以上 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="756 1249 1083 1301"> その他のボリューム </td> <td data-bbox="1083 1249 1410 1301"> 90%以上 </td> </tr> </tbody> </table>	ボリューム種別	コピー処理が抑止されるキャッシュライトペンディング率のしきい値	プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがデータ削減共有ボリューム	<ul style="list-style-type: none"> ローカルレプリカオプションの HOST I/O 優先モード 1~5 のいずれかが有効 : 70%以上 ローカルレプリカオプションの HOST I/O 優先モード 1~5 のいずれも無効 : 75%以上 	その他のボリューム	90%以上
ボリューム種別	コピー処理が抑止されるキャッシュライトペンディング率のしきい値						
プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがデータ削減共有ボリューム	<ul style="list-style-type: none"> ローカルレプリカオプションの HOST I/O 優先モード 1~5 のいずれかが有効 : 70%以上 ローカルレプリカオプションの HOST I/O 優先モード 1~5 のいずれも無効 : 75%以上 						
その他のボリューム	90%以上						
<p>ホストサーバからセカンダリボリュームへの I/O 時に動作するコピーしきい値オプション (システムオプションモード 790)</p>	<p>ストレージシステムへの負荷が高いときに、ホストサーバからセカンダリボリュームへの I/O 時に動作するコピー処理を一時的に停止します。セカンダリボリュームが属する CLPR の各ボリュームへの I/O 性能の低下を最小限に抑えます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ON (デフォルト) (推奨値) : セカンダリボリュームが属する CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 60%以上のとき、ホストサーバからセカンダリボリュームへの I/O 時に動作するコピー処理を抑制します。 OFF : セカンダリボリュームが属する CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が以下の状態の場合に、セカンダリボリュームへの I/O 時に動作するコピー処理を抑制します。ただし、キャッシュライトペンディング率が高い場合、セカンダリボリュームが属する CLPR の各ボリュームへの I/O 性能が低下する可能性があります。 						

オプション	説明						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="751 185 1082 309">ボリューム種別</th> <th data-bbox="1082 185 1426 309">コピー処理が抑止されるキャッシュライトペンディング率のしきい値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="751 309 1082 421">プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがデータ削減共有ボリューム</td> <td data-bbox="1082 309 1426 421">75%以上</td> </tr> <tr> <td data-bbox="751 421 1082 479">その他のボリューム</td> <td data-bbox="1082 421 1426 479">90%以上</td> </tr> </tbody> </table>	ボリューム種別	コピー処理が抑止されるキャッシュライトペンディング率のしきい値	プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがデータ削減共有ボリューム	75%以上	その他のボリューム	90%以上
ボリューム種別	コピー処理が抑止されるキャッシュライトペンディング率のしきい値						
プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがデータ削減共有ボリューム	75%以上						
その他のボリューム	90%以上						
<p>容量削減機能用のコピーしきい値オプション（ストレージシステム単位） （システムオプションモード 1254）</p>	<p>データ削減共有ボリュームに対して、ホストサーバの I/O 性能（レスポンス）の低下を防ぎたいときに使用する、容量削減機能用のコピーしきい値オプションです。</p> <p>このオプションは、ストレージシステム内のすべての CLPR に対して、容量削減機能用のコピーしきい値オプションの機能を一律に適用する場合に設定します。コピー先の CLPR ごとに機能の適用を変えたいときはシステムオプションモード 1260 を使います。</p> <p>このオプションを使うと、コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止するかどうかを選択できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ON：コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止し、コピー先のストレージシステムのキャッシュライトペンディング率の増加を抑止します。 OFF：コピーしきい値オプション（システムオプションモード 467）の設定に従います。 <p>[注意事項]</p> <ul style="list-style-type: none"> コピーしきい値オプションの適用フローを含む詳細については、『オープンシステム構築ガイド』のコピーしきい値オプションに関する項目を参照してください。 						
<p>容量削減機能用のコピーしきい値オプション（CLPR 単位） （システムオプションモード 1260）</p>	<p>データ削減共有ボリュームに対して、ホストサーバの I/O 性能（レスポンス）の低下を防ぎたいときに使用する、容量削減機能用のコピーしきい値オプションです。</p> <p>このオプションは、コピー先の CLPR ごとに機能の適用を変えたいときに使います。ストレージシステム内のすべての CLPR に対して、容量削減機能用のコピーしきい値オプションの機能を一律に適用したいときは、システムオプションモード 1254 を使います。</p> <p>このオプションを使うと、コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止するかどうかを選択できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ON：コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止し、コピー先のストレージシステムのキャッシュライトペンディング率の増加を抑止します。 OFF：コピーしきい値オプション（システムオプションモード 467）の設定に従います。 <p>[注意事項]</p> <ul style="list-style-type: none"> コピーしきい値オプションの適用フローを含む詳細については、『オープンシステム構築ガイド』のコピーしきい値オプションに関する項目を参照してください。 						

関連概念

- 2.5 ShadowImage のオプション

2.5.2 ShadowImage のローカルレプリカオプション

ID	オプション	説明											
#1	Swap&Freeze オプション	ShadowImage の Quick Restore 直後のデータをそのままの状態でも保存したいときに使用します。このオプションを有効にして Quick Restore を実行すると、Quick Restore を実行したあとの更新コピーが抑止され、PAIR 状態になったペアのセカンダリボリュームが更新されないでそのままの状態でも保存されます。											
#2	Host I/O Performance オプション	ボリュームのコピー時間よりもホスト I/O のレスポンスを重視したい場合に使用します。このオプションを有効にすると、ShadowImage コピー処理の実行が抑えられ、ホスト I/O のレスポンスが改善されます。Host I/O Performance オプションは作業負荷に関係なく、いつでもコピー処理を抑止します。											
#5	多重度互換モードオプション	ストレージシステム当たりの、ShadowImage および Volume Migration のコピー処理の最大多重度（同時にコピーを実行できる最大ジョブ数）を 253 から 126 に制限します。 1 ペア当たりの最大多重度、および PAIR 状態での非同期コピーにおける最大多重度は、次のローカルレプリカオプションの設定との組み合わせによって決まります。詳細は、各ローカルレプリカオプションを参照してください。 <ul style="list-style-type: none"> Quick/Steady Split 多重化(ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション (#24) Reverse Copy 多重化(ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション (#25) Normal Resync 多重化(ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション (#26) 非同期コピー多重化(ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション (#31) 											
#9-13	HOST I/O 優先度モード 1～5 オプション	ShadowImage のコピー処理を伴うホスト I/O に対して、キャッシュライトペンディング率が下がらず、オプションで指定した時間内にホスト I/O が完了しない場合に、ShadowImage のコピー処理を失敗させ、ホスト I/O を優先します。コピー処理が失敗した後の再同期は全コピーになります。 [注意事項] コピー失敗までの時間について、構成によって次の差異があります。 <ul style="list-style-type: none"> ShadowImage 単体 1～31 秒の範囲で設定できます。 他プログラムプロダクトと ShadowImage のプライマリボリュームを連携した構成では、次のようになります。 <table border="1" data-bbox="587 1417 1417 1756"> <thead> <tr> <th colspan="2">構成</th> <th>コピー失敗までの時間の設定可能な範囲（秒）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">他プログラムプロダクト※1 の P-VOL と連携</td> <td>1～31</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">他プログラムプロダクト※1 の S-VOL と連携、または他プログラムプロダクト※1 の P-VOL と S-VOL の両方と連携</td> <td>ShadowImage の P-VOL へホスト I/O を実施</td> <td>1～31</td> </tr> <tr> <td>他プログラムプロダクト※1 の P-VOL へホスト I/O を実施※2</td> <td>1～14</td> </tr> </tbody> </table> <p>注※1 TrueCopy、Universal Replicator、global-active device のみ対象となります。その他プログラムプロダクトについては ShadowImage 単体に準じます。</p> <p>注※2</p>	構成		コピー失敗までの時間の設定可能な範囲（秒）	他プログラムプロダクト※1 の P-VOL と連携		1～31	他プログラムプロダクト※1 の S-VOL と連携、または他プログラムプロダクト※1 の P-VOL と S-VOL の両方と連携	ShadowImage の P-VOL へホスト I/O を実施	1～31	他プログラムプロダクト※1 の P-VOL へホスト I/O を実施※2	1～14
構成		コピー失敗までの時間の設定可能な範囲（秒）											
他プログラムプロダクト※1 の P-VOL と連携		1～31											
他プログラムプロダクト※1 の S-VOL と連携、または他プログラムプロダクト※1 の P-VOL と S-VOL の両方と連携	ShadowImage の P-VOL へホスト I/O を実施	1～31											
	他プログラムプロダクト※1 の P-VOL へホスト I/O を実施※2	1～14											

ID	オプション	説明																
		構成	コピー失敗までの時間の設定可能な範囲 (秒)															
		Universal Replicator の P-VOL へホスト I/O を実施した場合は、このオプションの機能が有効になりません。																
#20 #21 #22	Copy Pace Ext. Slower1 オプション、 Copy Pace Ext. Slower2 オプション、 Copy Pace Ext. None オプション	<p>PAIR 状態でのコピー量を抑えることで、ホストサーバの I/O 性能への影響を抑えます。このオプションは、PAIR 状態のすべての ShadowImage ペアに対して有効です。ホストサーバの I/O 性能への影響を抑える効果は、Copy Pace Ext. Slower1、Copy Pace Ext. Slower2、Copy Pace Ext. None の順で大きくなります (Copy Pace Ext. None がいちばん効果は大きい)。複数のシステムオプションを設定した場合は、Copy Pace Ex. Slower1 よりも Copy Pace Ex. Slower2 が有効になり、Copy Pace Ex. Slower2 よりも Copy Pace Ex. None が有効になります。</p> <p>この機能は PAIR 状態時だけで有効で、ペア状態が COPY(PD)、COPY(SP)、PSUS(SP)、COPY(RS)、COPY(RS-R)の状態では、ホストサーバの I/O 性能への影響を抑える効果はありません。</p>																
#24	Quick/Steady Split 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション	<p>ShadowImage ペアの分割を高速化します。</p> <p>1 ペア当たりのコピー処理の最大多重度 (同時にコピーを実行できる最大ジョブ数) が変わります。最大多重度は、多重度互換モードオプションの設定との組み合わせによって決まります。</p> <p>設定の組み合わせと、1 ペア当たりの最大多重度を次の表に示します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">設定の組み合わせ</th> <th rowspan="2">1 ペア当たりの最大多重度</th> </tr> <tr> <th>Quick/Steady Split 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション</th> <th>多重度互換モードオプション</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">OFF</td> <td>ON</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(凡例) ON : 有効 OFF : 無効</p>		設定の組み合わせ		1 ペア当たりの最大多重度	Quick/Steady Split 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション	ON	ON	24	OFF	48	OFF	ON	1	OFF	1
設定の組み合わせ		1 ペア当たりの最大多重度																
Quick/Steady Split 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション																	
ON	ON	24																
	OFF	48																
OFF	ON	1																
	OFF	1																
#25	Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション	<p>ShadowImage ペアの再同期(セカンダリ > プライマリ)を高速化します。</p> <p>1 ペア当たりのコピー処理の最大多重度 (同時にコピーを実行できる最大ジョブ数) が変わります。最大多重度は、多重度互換モードオプションの設定との組み合わせによって決まります。</p> <p>設定の組み合わせと、1 ペア当たりの最大多重度を次の表に示します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">設定の組み合わせ</th> <th rowspan="2">1 ペア当たりの最大多重度</th> </tr> <tr> <th>Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション</th> <th>多重度互換モードオプション</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		設定の組み合わせ		1 ペア当たりの最大多重度	Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション	ON	ON	24	OFF	48	OFF	ON	1		
設定の組み合わせ		1 ペア当たりの最大多重度																
Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション																	
ON	ON	24																
	OFF	48																
OFF	ON	1																

ID	オプション	説明																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">設定の組み合わせ</th> <th rowspan="2">1ペア当たりの最大多重度</th> </tr> <tr> <th>Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション</th> <th>多重度互換モードオプション</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>OFF</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(凡例) ON : 有効 OFF : 無効</p>		設定の組み合わせ		1ペア当たりの最大多重度	Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション		OFF	1							
設定の組み合わせ		1ペア当たりの最大多重度																
Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション																	
	OFF	1																
#26	Normal Resync 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	<p>ShadowImage ペアの再同期(プライマリ > セカンダリ)を高速化します。 1ペア当たりのコピー処理の最大多重度(同時にコピーを実行できる最大ジョブ数)が変わります。最大多重度は、多重度互換モードオプションの設定との組み合わせによって決まります。 設定の組み合わせと、1ペア当たりの最大多重度を次の表に示します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">設定の組み合わせ</th> <th rowspan="2">1ペア当たりの最大多重度</th> </tr> <tr> <th>Normal Resync 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション</th> <th>多重度互換モードオプション</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">OFF</td> <td>ON</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(凡例) ON : 有効 OFF : 無効</p>		設定の組み合わせ		1ペア当たりの最大多重度	Normal Resync 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション	ON	ON	24	OFF	48	OFF	ON	1	OFF	1
設定の組み合わせ		1ペア当たりの最大多重度																
Normal Resync 多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション																	
ON	ON	24																
	OFF	48																
OFF	ON	1																
	OFF	1																
#31	非同期コピー多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	<p>ShadowImage ペアが PAIR 状態のバックグラウンドで動く、非同期コピーのコピー処理の最大多重度(同時にコピーを実行できる最大ジョブ数)は、多重度互換モードオプションの設定との組み合わせによって変わります。 設定の組み合わせと、最大多重度を次の表に示します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">設定の組み合わせ</th> <th rowspan="2">最大多重度</th> </tr> <tr> <th>非同期コピー多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション</th> <th>多重度互換モードオプション</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td>126</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>253</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">OFF</td> <td>ON</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>126</td> </tr> </tbody> </table> <p>(凡例) ON : 有効</p>		設定の組み合わせ		最大多重度	非同期コピー多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション	ON	ON	126	OFF	253	OFF	ON	64	OFF	126
設定の組み合わせ		最大多重度																
非同期コピー多重化 (ShadowImage/ ShadowImage for Mainframe)オプション	多重度互換モードオプション																	
ON	ON	126																
	OFF	253																
OFF	ON	64																
	OFF	126																

ID	オプション	説明
		OFF : 無効



注意

Host I/O Performance オプションでコピー処理の実行が抑えられると、コピー処理時間が非常に長くなります。また、ShadowImage for Mainframe のペアがあると、ホスト I/O のレスポンスが改善されない場合があります。そのような場合は、ShadowImage だけでなく ShadowImage for Mainframe についても Host I/O Performance オプションを有効にしてください。



注意

Quick/Steady Split 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプション、Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプション、および Normal Resync 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプションを使用するときの注意事項を次に示します。

- コピー量が多くなるため、書き込み待ちデータが多くなる傾向があります。
- ペア分割または再同期の性能に比べて ECC の能力が不足している場合は、キャッシュメモリに占める書き込み待ちデータの割合（キャッシュライトペンディング率）が 60% を超え、コピー処理が待ち状態になるおそれがあります。このため、同じ ECC 内で同時にコピーを実行するペア数が少なくなるよう、コピーの順序を考慮してください。
- 一度にペア分割または再同期するボリューム数が増えると、1 ペア当たりの多重度（同時にペア分割または再同期を実行できるジョブ数）は低くなります。このため、同時に多数のペア分割または再同期を実行する場合はこのオプションを設定してもペア分割または再同期の性能が変わらないことがあります。
- ShadowImage のコピー処理の最大多重度（同時に実行できる数）は 253 です（ShadowImage for Mainframe や Volume Migration と合わせた数です）。これは初期コピー、再同期、更新コピー、および差分コピーのすべてを含めた数のため、ペア分割または再同期以外のコピー処理が同時に動作している場合は、このオプションを設定してもペア分割または再同期の性能が変わらないことがあります。
- バックグラウンドで同時にコピー可能ペアの最大数は 504 です。最大数を超えた場合、他ペアのコピー終了後順次コピーを開始します。
- Quick/Steady Split 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプションが有効になる操作 : Steady Split および Quick Split
- Reverse Copy 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプションが有効になる操作 : Reverse Copy
- Normal Resync 多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプションが有効になる操作 : Normal Resync



注意

非同期コピー多重化 (ShadowImage/ShadowImage for Mainframe) オプションを有効にすると、PAIR 状態でのシステム全体のコピー量が増えるため、ペア分割開始時点の差分量を減らせます。一方で、ストレージシステム内のコピー量が増えるため、MP 稼働率やキャッシュライトペンディング率などが上昇します。トレードオフを理解したうえで使用してください。



メモ

Copy Pace Ext. None オプションを設定することで、PAIR 状態中にコピーを実施しないため、分割操作時の一致率が従来よりも低くなる傾向があります。そのため、分割操作時の PSUS(SP)、COPY(SP) 状態が長くなるおそれがあります。PSUS(SP)、COPY(SP) 状態が長くなることに問題がある場合は、次に示すどちらか、または両方の対応をしてください。

- PAIR 状態の期間をなるべく短くして、PAIR 状態中に一致率を低くしないようにする。
- オプションで Copy Pace Ext. Slower1、または Copy Pace Ext. Slower2 に変更する。ただし、Copy Pace Ext. Slower1、Copy Pace Ext. Slower2 を選択した場合は、Write レスポンスが Copy Pace Ext. None に比べて大きくなる場合があります。



ヒント

Host I/O Performance オプションと Copy Pace Ext.オプションの違い

Host I/O Performance は、COPY(PD)、PAIR、COPY(SP)、PSUS(SP)、COPY(RS)、COPY(RS-R)状態中に、単位時間当たりのコピー量を低下させて、HOST I/O への影響を抑えるためのオプションです。Copy Pace Ext. は、PAIR 状態中に限り、単位時間当たりのコピー量を低下させて、HOST I/O への影響を抑えるためのオプションです。Host I/O Performance と Copy Pace Ext.は、同時に設定できます。両方のオプションを設定した場合は、両方の効果を得られます。

関連概念

- [2.5 ShadowImage のオプション](#)

2.6 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いおよび使い分け

Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いおよび使い分けについて説明します。

関連概念

- [2.6.1 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違い](#)
- [2.6.2 Thin Image Advanced と ShadowImage の使い分け](#)

2.6.1 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違い

Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いを次の表に示します。

項目	Thin Image Advanced	ShadowImage
プライマリボリュームの物理障害（ドライブ障害など）に対する耐性	プライマリボリュームのデータは保証できない	セカンダリボリュームを使用してプライマリボリュームを復旧できる
プライマリボリュームの論理障害（データの更新誤りやマルウェア感染など）に対する耐性	セカンダリボリュームを使用してプライマリボリュームを復旧できる	セカンダリボリュームを使用してプライマリボリュームを復旧できる
バックアップに必要な容量	プライマリボリュームとの差分および制御情報だけを保持するため、バックアップに必要な容量が少ない	プライマリボリューム全体のデータを保持するため、バックアップに必要な容量が多い
バックアップしたデータにアクセスするときの、プライマリボリュームの性能に対する影響	プライマリボリュームとデータを共有しているため、プライマリボリュームの性能に影響が出る	プライマリボリュームとセカンダリボリュームを切り離すことができるため、プライマリボリュームの性能に影響が出ない

関連概念

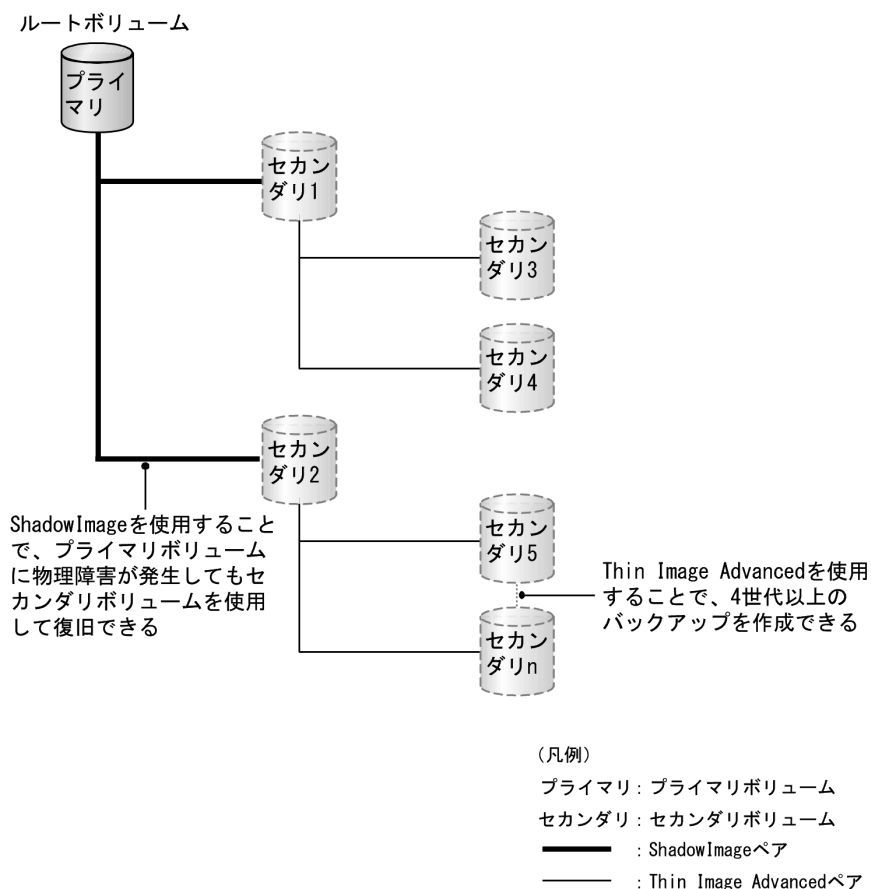
- [2.6 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いおよび使い分け](#)

2.6.2 Thin Image Advanced と ShadowImage の使い分け

バックアップしたデータの長期間保存が義務付けられている場合など、バックアップしたデータを物理障害によって消失させたくない場合は、磁気テープなどの媒体にデータをバックアップする必要があります。磁気テープなどの媒体にデータをバックアップするまでの、一時的なバックアップとして、Thin Image Advanced または ShadowImage を使用してください。磁気テープなどの媒体にバックアップするとき、プライマリボリュームの性能に影響を与えたくない場合は

ShadowImage、プライマリボリュームの性能に影響がでてバックアップに必要な容量を少なくしたい場合は Thin Image Advanced を使用することをお勧めします。

プライマリボリュームの物理障害に対して備えたい場合は、ShadowImage を使用してください。そのとき、4 世代以上のバックアップが必要な場合は、次の図のように ShadowImage と Thin Image Advanced を併用することをお勧めします。



プライマリボリュームの論理障害に対して備えたい場合は、Thin Image Advanced を使用してください。ShadowImage でもセカンダリボリュームを使用してプライマリボリュームを復旧できますが、バックアップに必要な容量が少ない Thin Image Advanced を使用することをお勧めします。

関連概念

- [2.6 Thin Image Advanced と ShadowImage の特性の違いおよび使い分け](#)

ShadowImage と他のプログラムプロダクトとの併用

ShadowImage は、多くのプログラムプロダクトと連携してボリュームを併用できます。ShadowImage を他のプログラムプロダクトと連携して使用する場合の必要条件、推奨、および制限事項を説明します。

- 3.1 ShadowImage と LUN Manager の併用
- 3.2 ShadowImage と Data Retention Utility の併用
- 3.3 ShadowImage と Volume Migration の併用
- 3.4 ShadowImage と Universal Volume Manager の併用
- 3.5 ShadowImage と TrueCopy の併用
- 3.6 ShadowImage と Universal Replicator の併用
- 3.7 3つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ
- 3.8 ShadowImage と TrueCopy および Universal Replicator の組み合わせ
- 3.9 ShadowImage と Dynamic Provisioning の併用
- 3.10 ShadowImage と Thin Image Advanced の併用
- 3.11 ShadowImage と Resource Partition Manager の併用
- 3.12 ShadowImage と global-active device の併用

3.1 ShadowImage と LUN Manager の併用

LUN Manager の操作は、ShadowImage の操作に影響を与えません。LUN Manager のセキュリティ機能によって保護されたポートのボリュームや、LUN グループまたは WWN グループに割り当てたボリュームも、ShadowImage ペアのボリュームに指定できます。また、ShadowImage ペアのボリュームを LUN Manager の操作（LUN グループまたは WWN グループの割り当てなど）に使用することもできます。

ShadowImage のセカンダリボリュームはペアが分割される時以外にはホストからアクセスできません。

3.2 ShadowImage と Data Retention Utility の併用

アクセス属性と ShadowImage の操作や、ShadowImage のペア状態とアクセス属性の設定について説明します。

関連参照

- [3.2.1 Data Retention Utility のアクセス属性と ShadowImage のペア操作](#)
- [3.2.2 ShadowImage のペア状態と Data Retention Utility のアクセス属性の設定](#)

3.2.1 Data Retention Utility のアクセス属性と ShadowImage のペア操作

ShadowImage は、Data Retention Utility でアクセス属性を設定したボリュームを使用してペアを作成できます。ただし、アクセス属性によっては ShadowImage のペア操作ができない場合があります。

Data Retention Utility でアクセス属性を設定したボリュームに対して、ShadowImage のペア操作ができるかどうかを次に示します。

プライマリボリュームのアクセス属性	セカンダリボリュームのアクセス属性	ShadowImage のペア操作					
		ペア作成	ペア分割	ペア中断	ペア再同期（正方向）	ペア再同期（逆方向）	ペア削除
Read/Write 属性、Read Only 属性、または Protect 属性	Read/Write 属性	○	○	○	○	○	○
	Read Only 属性	○	○	○	○	○	○
	Protect 属性	○	○	○	○	○	○
	副 VOL 拒否属性	×	×	○	×	×	○
副 VOL 拒否属性	Read/Write 属性	○	○	○	○	×	○
	Read Only 属性	○	○	○	○	×	○
	Protect 属性	○	○	○	○	×	○
	副 VOL 拒否属性	×	×	○	×	×	○

(凡例)

○：操作できる

×：操作できない



メモ

ShadowImage の操作によってボリュームのアクセス属性が変わることはありません。Quick Restore を実行するとプライマリボリュームとセカンダリボリュームが交替しますが、操作後にプライマリボリュームとセカンダリボリュームのアクセス属性が交替することはありません。

関連概念

- 3.2 ShadowImage と Data Retention Utility の併用

3.2.2 ShadowImage のペア状態と Data Retention Utility のアクセス属性の設定

ShadowImage のペア状態によっては、ShadowImage のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに対して Data Retention Utility でアクセス属性を設定できない場合があります。

ShadowImage のペア状態に対するアクセス属性の設定可否を次に示します。

ShadowImage で指定した ボリューム		設定するアクセス属性	
ペア状態	ボリューム	Read/Write 属性 Read Only 属性 Protect 属性	副 VOL 拒否属性
COPY(PD)	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	×
PAIR	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	×
COPY(SP)	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	×
PSUS(SP)	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	○
PSUS	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	○
SMPL(PD)	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	○
COPY(RS)	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	×
COPY(RS-R)	プライマリボリューム	○	×
	セカンダリボリューム	○	×
PSUE	プライマリボリューム	○	○
	セカンダリボリューム	○	○

(凡例)

- ：操作できる
- ×：操作できない

関連概念

- [3.2 ShadowImage と Data Retention Utility の併用](#)

3.3 ShadowImage と Volume Migration の併用

Volume Migration の移動元ボリュームおよび移動先ボリュームは、ShadowImage ペア操作で使用できません。Volume Migration の移動元ボリュームおよび移動先ボリュームを ShadowImage ペア操作で使用するには、まず Volume Migration ボリュームを解除する必要があります。

次の ShadowImage ボリュームは、Volume Migration の移動元ボリュームに割り当てることができます。

- 2 個以下のセカンダリボリュームとペアを構成する L1 プライマリボリューム
- 1 個以下のセカンダリボリュームとペアを構成する L2 プライマリボリューム（セカンダリボリュームがない場合も含まれます）

上記以外の ShadowImage ペアを Volume Migration の移動元ボリュームに割り当てるときは、事前に ShadowImage ペアを削除しなければなりません。

ShadowImage ボリュームは移動先ボリュームには使用できません。

3.4 ShadowImage と Universal Volume Manager の併用

ShadowImage は、Universal Volume Manager と連携して使用することで、外部ボリュームを使用してペアを作成できます。外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

ペアに使用している外部ボリュームには、ローカルストレージシステム側からだけアクセスしてください。例えば、外部ストレージシステム側に接続されているホストからアクセスしたり、外部ストレージシステム側のコピー機能などを使ってアクセスしたりしないでください。

3.5 ShadowImage と TrueCopy の併用

TrueCopy ボリュームは、ShadowImage ボリュームと共有できます。

- ShadowImage のプライマリボリュームとセカンダリボリュームを TrueCopy のプライマリボリューム、セカンダリボリュームと共有できます。ただし、ShadowImage のセカンダリボリュームと TrueCopy のセカンダリボリュームとは共有できません。
- ShadowImage のプライマリボリュームと TrueCopy のセカンダリボリュームを共有する場合、TrueCopy プライマリボリュームに対する書き込み処理に時間が掛かります。特に ShadowImage ペアが PSUS(SP)状態のときは、ShadowImage ペアのコピー処理の分だけ余計に時間が掛かることがあります。
- ShadowImage のプライマリボリュームと TrueCopy のセカンダリボリュームを共有する構成で、TrueCopy のプライマリボリュームに対する Write I/O を実行中に ShadowImage ペアを分割すると、Write I/O の一部しか ShadowImage のセカンダリボリュームに書き込まれないことがあります。ShadowImage のセカンダリボリュームのデータ整合性を維持したい場合は、TrueCopy のプライマリボリュームに対する I/O を停止してから、ShadowImage ペアを分割してください。

- 同じコンシステンシーグループ内にあるすべての ShadowImage ペアの分割を要求した場合、その要求が受け付けられるのは、対応するすべての TrueCopy ペアが PAIR 状態、PSUS 状態、または PSUE 状態のときだけです。もし、TrueCopy ペアがこれらの状態に該当しなければ、コンシステンシーグループ内の ShadowImage ペアの状態は変更されません。TrueCopy ペア状態ごとの、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使った ShadowImage ペアの分割操作の実行可否詳細については、「[5.5.1 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能とは](#)」を参照してください。
- L1 および L2 ペアの両方で TrueCopy ボリュームと使用できます。ノードボリュームとリーフボリュームのセカンダリボリュームは TrueCopy ではセカンダリボリュームと見なされます。
- Quick Restore 操作は、TrueCopy ペアがサスペンドされているとき、ShadowImage ペアに対して実行できます。

詳細については、『TrueCopy ユーザガイド』にある ShadowImage でのボリュームの共有についての説明を参照してください。

TrueCopy のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

TC ペア状態	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS	○	○	○	○	○	○	○	○
PSUE	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

ShadowImage のセカンダリボリュームと TrueCopy のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

TC ペア状態	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
COPY	×	×	○	○	×	×	×	×
PAIR	×	×	○	○	×	×	×	×
PSUS	×	○	○	○	○	○	○	○
PSUE	×	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

3.6 ShadowImage と Universal Replicator の併用

Universal Replicator のボリュームは ShadowImage のボリュームと共有できます。ただし、ShadowImage のセカンダリボリュームと Universal Replicator のセカンダリボリュームとは共有できません。また、UR のジャーナルボリュームは ShadowImage のペアボリュームと共有できません。

- ShadowImage のプライマリボリュームと Universal Replicator のセカンダリボリュームを共有する構成で、Universal Replicator のプライマリボリュームに対する Write I/O を実行中に ShadowImage ペアを分割すると、Write I/O の一部しか ShadowImage のセカンダリボリュームに書き込まれないことがあります。ShadowImage のセカンダリボリュームのデータ整合性を維持したい場合は、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使って ShadowImage ペアを分割してください。
- 同じコンシステンシーグループ内にあるすべての ShadowImage ペアの分割を要求した場合、その要求が受け付けられるのは、対応するすべての Universal Replicator ペアが PAIR 状態、PSUS 状態、または PSUE 状態のときだけです。もし、Universal Replicator ペアがこれらの状態に該当しなければ、コンシステンシーグループ内の ShadowImage ペアの状態は変更されません。Universal Replicator ペア状態ごとの、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使った ShadowImage ペアの分割操作の実行可否詳細については、「[5.5.1 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能とは](#)」を参照してください。
- L1 および L2 ペアの両方を Universal Replicator ボリュームとともに使用できます。ノードボリュームとリーフボリュームのセカンダリボリュームは Universal Replicator でセカンダリボリュームと見なされます。
- Universal Replicator ペアがサスペンドされているとき、ShadowImage ペアに Quick Restore 操作を実行できます。

詳細については、『Universal Replicator ユーザガイド』にある ShadowImage でのボリュームの共有についての説明を参照してください。

Universal Replicator のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア状態	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS	○	○	○	○	○	○	○	○
PSUE	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

ShadowImage のセカンダリボリュームと Universal Replicator のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア状態	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
COPY	×	×	○	○	×	×	×	×
PAIR	×	×	○	○	×	×	×	×
PSUS	×	○	○	○	○	○	○	○
PSUE	×	○	○	○	○	○	○	○

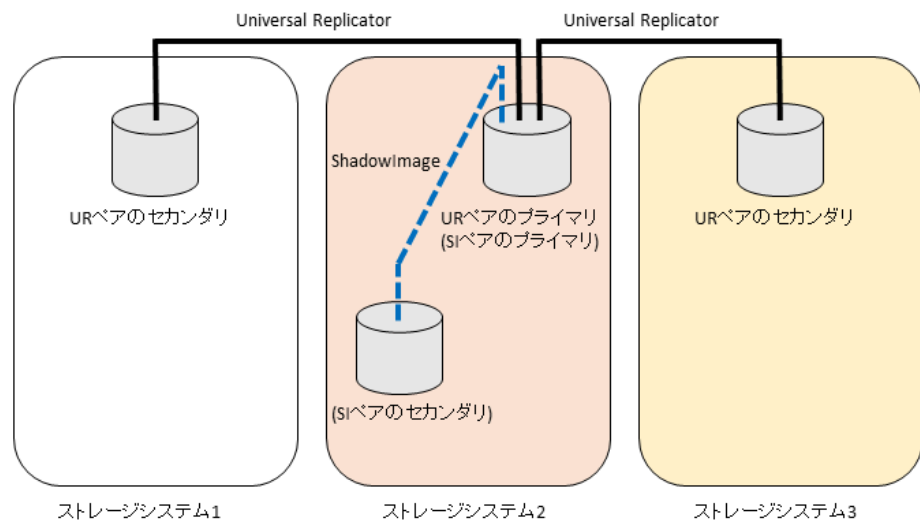
(凡例)

- : 操作できる
- ×

3.7 3つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ

3つの Universal Replicator (UR) サイトでの ShadowImage (SI) を組み合わせる場合の構成例を示します。

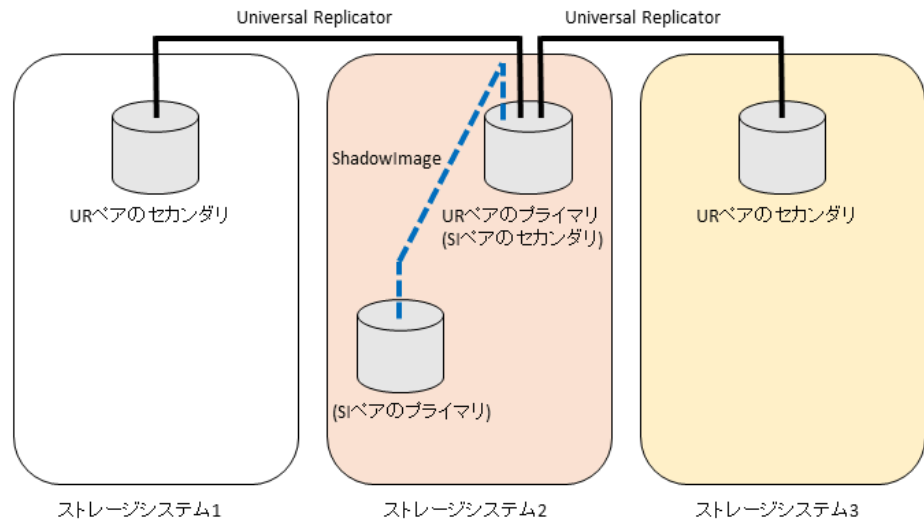
3DC マルチターゲット構成での、UR のプライマリボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



(凡例)

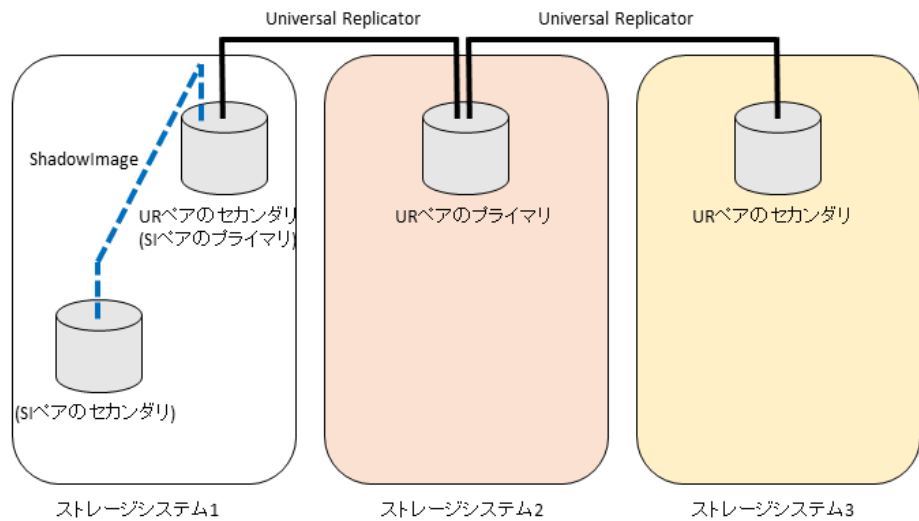
- SIペア: ShadowImageペア
- URペア: Universal Replicatorペア
- プライマリ: プライマリボリューム
- セカンダリ: セカンダリボリューム

3DC マルチターゲット構成での、UR のプライマリボリュームと SI のセカンダリボリューム共有時のペアの構成例



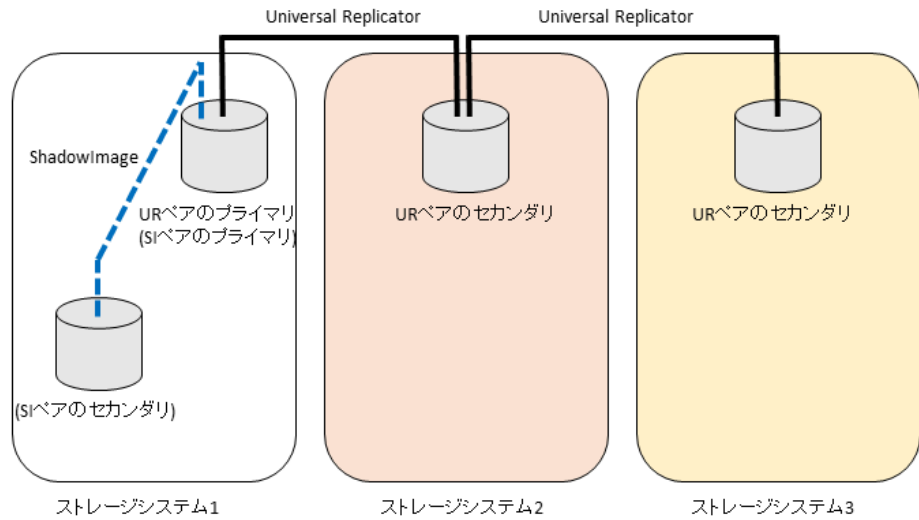
(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

3DC マルチターゲット構成での、UR のセカンダリボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



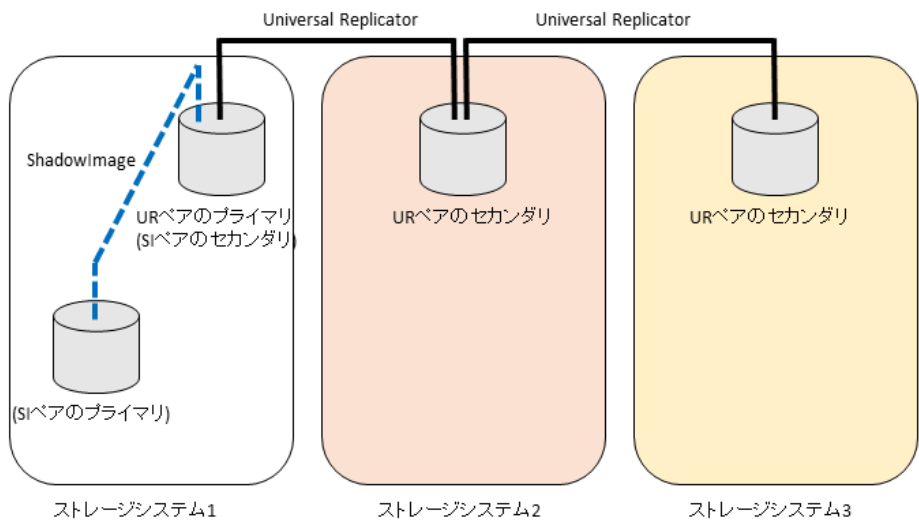
(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

3DC カスケード構成での、正サイト（ストレージシステム 1）の UR のプライマリボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



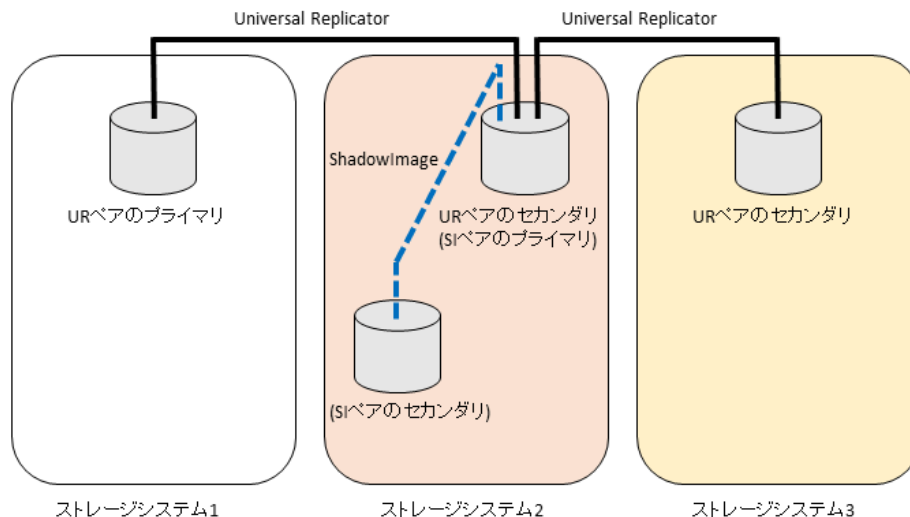
(凡例)
 SIペア:ShadowImageペア
 URペア:Universal Replicatorペア
 プライマリ:プライマリボリューム
 セカンダリ:セカンダリボリューム

3DC カスケード構成での、正サイト（ストレージシステム 1）の UR のプライマリボリュームと SI のセカンダリボリューム共有時のペアの構成例



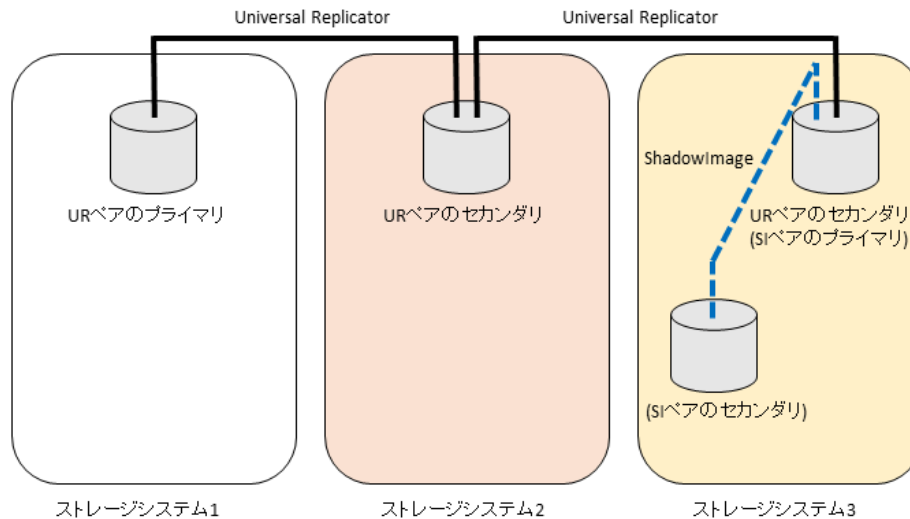
(凡例)
 SIペア:ShadowImageペア
 URペア:Universal Replicatorペア
 プライマリ:プライマリボリューム
 セカンダリ:セカンダリボリューム

3DC カスケード構成での、中間サイト（ストレージシステム2）のURのセカンダリボリュームとSIのプライマリボリューム共有時のペアの構成例



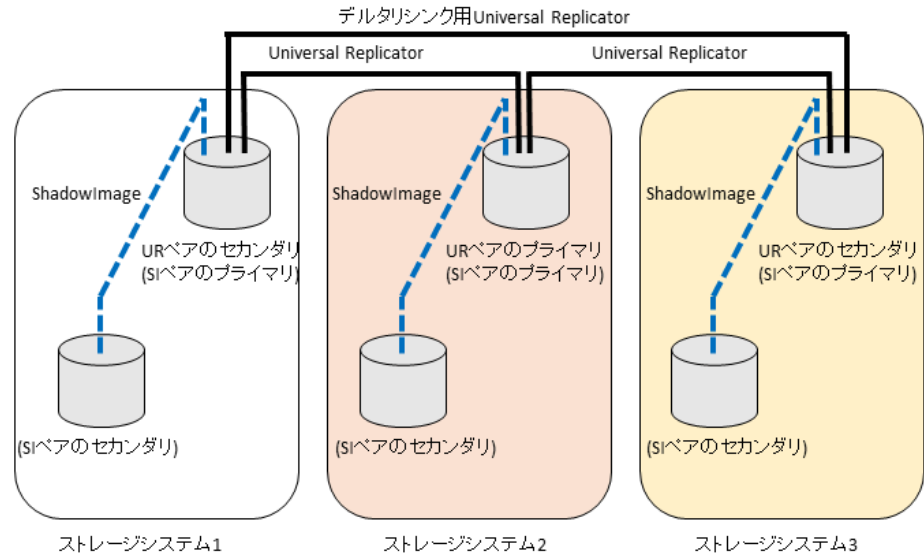
(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

3DC カスケード構成での、副サイト（ストレージシステム3）のURのセカンダリボリュームとSIのプライマリボリューム共有時のペアの構成例



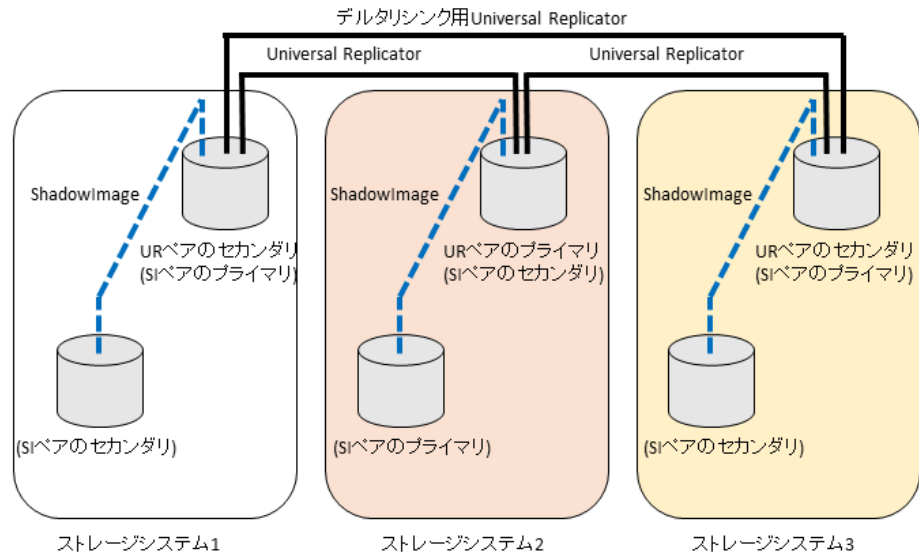
(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

デルタリシクを用いる 3DC マルチターゲット構成での、UR の各ボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



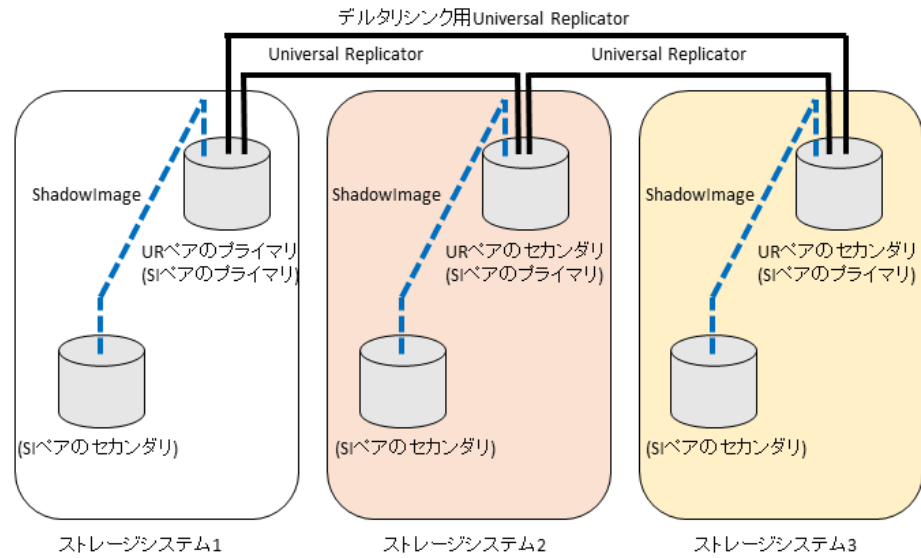
(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

デルタリシクを用いる 3DC マルチターゲット構成での、UR のプライマリボリュームと SI のセカンダリボリューム、UR のセカンダリボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



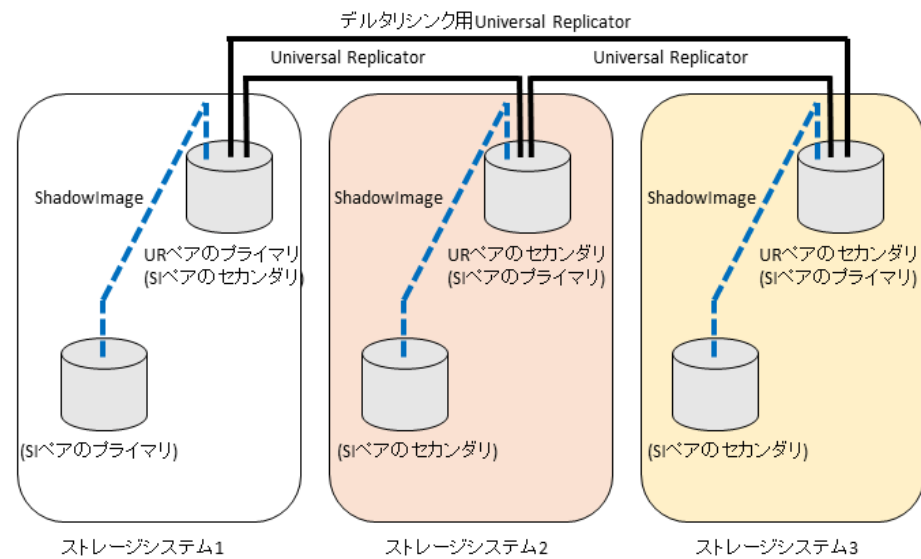
(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

デルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成での、UR の各ボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

デルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成での、UR のプライマリボリュームと SI のセカンダリボリューム、UR のセカンダリボリュームと SI のプライマリボリューム共有時のペアの構成例



(凡例)
 SIペア: ShadowImageペア
 URペア: Universal Replicatorペア
 プライマリ: プライマリボリューム
 セカンダリ: セカンダリボリューム

関連参照

- 3.7.1 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否
- 3.7.2 3DC カスケード構成での ShadowImage 操作の可否
- 3.7.3 デルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否

- ・ 3.7.4 デルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成での ShadowImage 操作の可否

3.7.1 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否

3DC マルチターゲット構成で Universal Replicator と ShadowImage を共有した場合の ShadowImage 操作の可否を示します。

Universal Replicator のプライマリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (プライマリ:X)	UR ペア 状態 (プライマリ:Y)	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
PAIR	PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

Universal Replicator のプライマリボリュームと、ShadowImage のセカンダリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (プライマリ:X)	UR ペア 状態 (プライマリ:Y)	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
PAIR	PAIR	×	×	○	○	×	×	×	×
	COPY	×	×	○	○	×	×	×	×
	PSUS/ PSUE	×	×	○	○	×	×	×	×
COPY	COPY	×	×	○	○	×	×	×	×
	PSUS/ PSUE	×	×	○	○	×	×	×	×
PSUS/ PSUE	PSUS/ PSUE	×	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×：操作できない

Universal Replicator のセカンダリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (セカン ダリ)	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×：操作できない

関連概念

- ・ [3.7.3 つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ](#)

3.7.2 3DC カスケード構成での ShadowImage 操作の可否

3DC カスケード構成で Universal Replicator と ShadowImage を共有した場合の ShadowImage 操作の可否を示します。

Universal Replicator の正サイト（ストレージシステム 1）のプライマリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (プライ マリ)	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×：操作できない

Universal Replicator の正サイト（ストレージシステム 1）のプライマリボリュームと、ShadowImage のセカンダリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (プライ マリ)	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
PAIR	×	×	○	○	×	×	×	×
COPY	×	×	○	○	×	×	×	×
PSUS/ PSUE	×	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×

Universal Replicator の中間サイト（ストレージシステム 2）のセカンダリボリューム、およびプライマリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (セカン ダリ)	UR ペア 状態 (プライ マリ)	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×

Universal Replicator の副サイト（ストレージシステム 3）のセカンダリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (セカン ダリ)	ShadowImage 操作							
	ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
					Normal Copy	Quick Resync	Reverse Copy	Quick Restore
PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- ×

関連概念

- [3.7.3 つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ](#)

3.7.3 デルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否

デルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成で Universal Replicator と ShadowImage を共有した場合の ShadowImage 操作の可否を示します。

Universal Replicator のセカンダリボリューム、およびデルタリシンク用ペアのセカンダリボリュームと、ShadowImage のプライマリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (セカン ダリ)	デルタ リシン ク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×

(凡例)

- : 操作できる
- ×

Universal Replicator のプライマリボリュームと ShadowImage のプライマリボリューム、または Universal Replicator のプライマリボリュームと ShadowImage のセカンダリボリュームを共有した場合の ShadowImage 操作の可否は「[3.7.1 3DC マルチターゲット構成での ShadowImage 操作の可否](#)」を参照してください。

関連概念

- 3.7.3 3つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ

3.7.4 デルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成での ShadowImage 操作の可否

デルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成で Universal Replicator と ShadowImage を共有した場合の ShadowImage 操作の可否を示します。

Universal Replicator の正サイト（ストレージシステム 1）プライマリボリューム、およびデルタリシンク用ペアのセカンダリボリュームを、ShadowImage のプライマリボリュームと共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (プライマリ)	デルタ リシンク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×

Universal Replicator の正サイト（ストレージシステム 1）プライマリボリューム、およびデルタリシンク用ペアのセカンダリボリュームを、ShadowImage のセカンダリボリュームと共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (プライマリ)	デルタ リシンク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	SJNS	×	×	×	○	×	×	×	×
COPY	SJNS	×	×	×	○	×	×	×	×
PSUS/ PSUE	SJNS	×	×	×	○	×	×	×	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×

Universal Replicator の副サイト（ストレージシステム 3）セカンダリボリューム、およびデルタリシンク用ペアのセカンダリボリュームを、ShadowImage のプライマリボリュームと共有した場合の ShadowImage 操作の可否を次に示します。

UR ペア 状態 (セカン ダリ)	デルタ リシン ク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	ペアの 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

関連概念

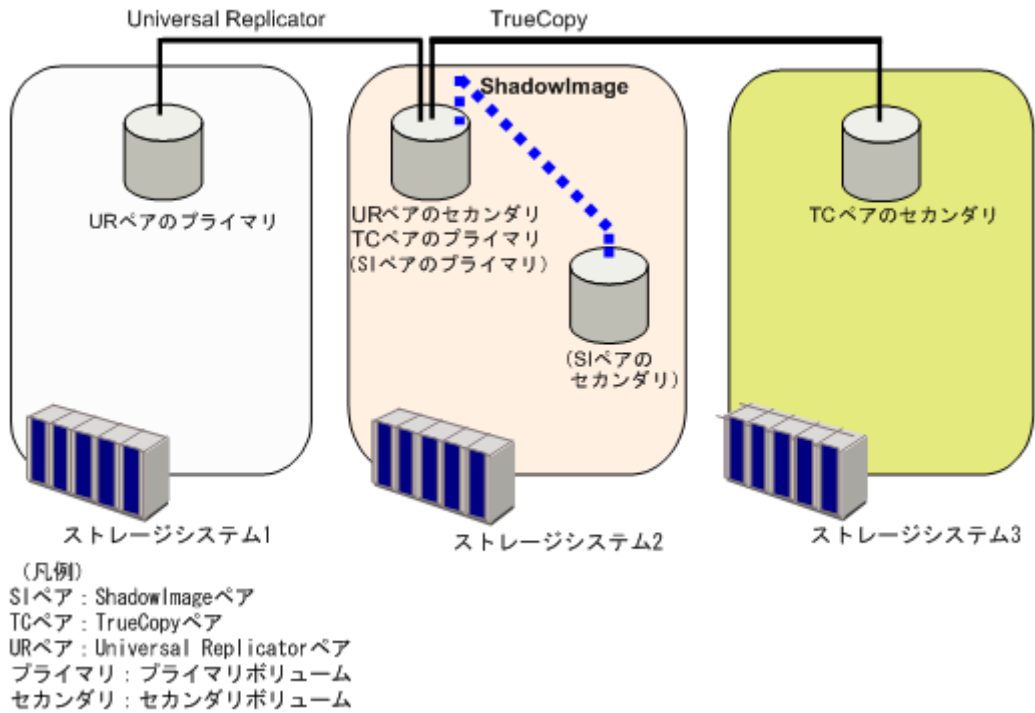
- ・ [3.7 3つの Universal Replicator サイトと ShadowImage の組み合わせ](#)

3.8 ShadowImage と TrueCopy および Universal Replicator の組み合わせ

ShadowImage、TrueCopy および Universal Replicator を併用した場合の組み合わせ例を示します。

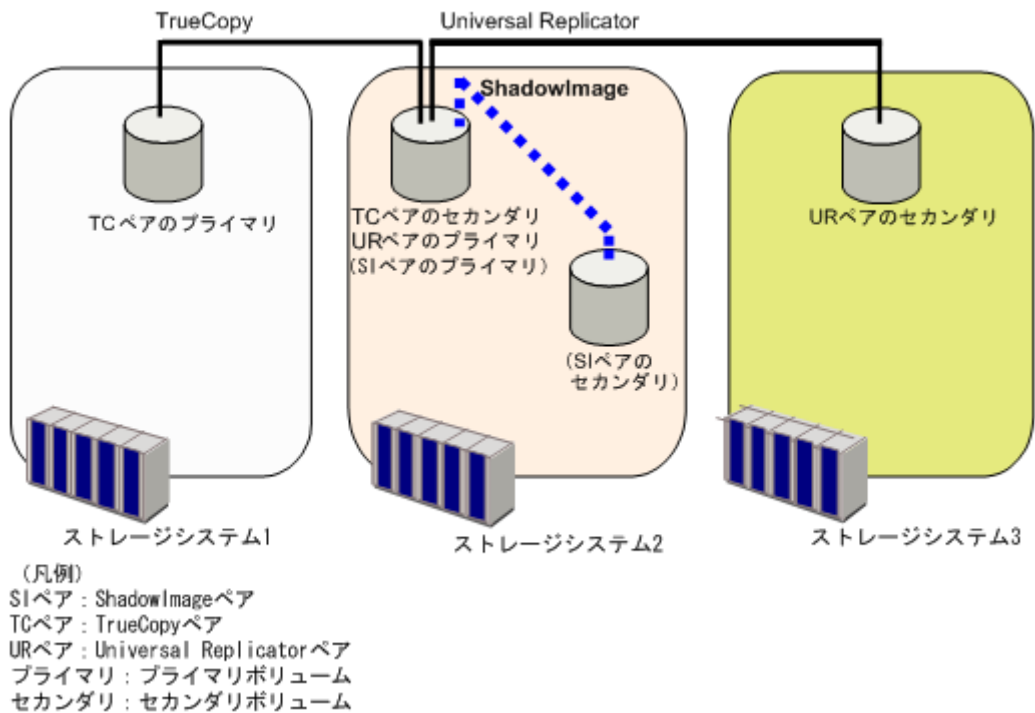
UR ペアのセカンダリボリュームと TC のプライマリボリューム共有時のペアの構成例

次に示す組み合わせの場合、SI ペアに対して Quick Restore を実行できません。



TC ペアのセカンダリボリュームと UR ペアのプライマリボリューム共有時のペアの構成例

次に示す組み合わせの場合、SI ペアに対して Quick Restore を実行できません。



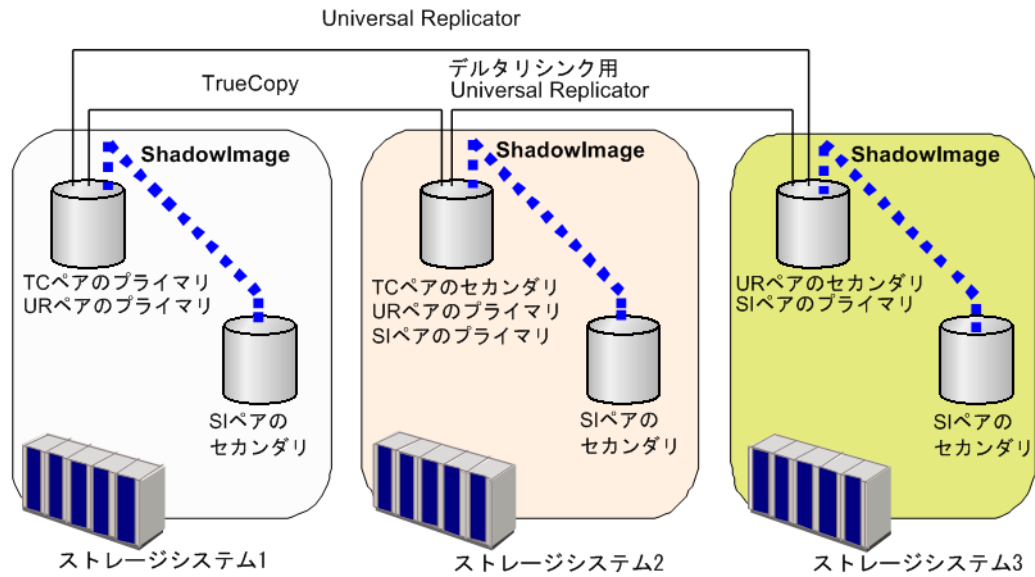
3DC マルチターゲット構成での SI ペア、TC ペア、および UR ペアの組み合わせ例

次の図に、3DC マルチターゲット構成での、次のペアの構成例を示します。

- Universal Replicator ペア
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペア

- ShadowImage ペア
- TrueCopy ペア

3DC マルチターゲット構成の詳細については、『Universal Replicator ユーザガイド』を参照してください。



SIペア : ShadowImageペア
 TCペア : TrueCopyペア
 URペア : Universal Replicatorペア
 プライマリ : プライマリボリューム
 セカンダリ : セカンダリボリューム

関連参照

- [3.8.1 TrueCopy 同期リモートストレージでの ShadowImage 操作の可否](#)
- [3.8.2 Universal Replicator リモートストレージでの ShadowImage 操作の可否](#)
- [3.8.3 TrueCopy / Universal Replicator ローカルストレージでの ShadowImage 操作の可否](#)

3.8.1 TrueCopy 同期リモートストレージでの ShadowImage 操作の可否

TrueCopy 同期リモートストレージシステムでの、TrueCopy ペア、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの各ペア状態に対する ShadowImage 操作の可否を次に示します。

TC ペア状 態	デルタ リシン ク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	PJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY		○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE		○	○	○	○	○	○	○	×
PAIR	PJES	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY		○	○	○	○	○	○	×	×

TC ペア状態	デルタ リシン ク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PSUS/ PSUE		○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

関連概念

- ・ [3.8 ShadowImage と TrueCopy および Universal Replicator の組み合わせ](#)

3.8.2 Universal Replicator リモートストレージでの ShadowImage 操作の可否

UR ペア状態	デルタ リシン ク用 UR ペアの ミラー 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	SJNS	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY		○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE		○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

関連概念

- ・ [3.8 ShadowImage と TrueCopy および Universal Replicator の組み合わせ](#)

3.8.3 TrueCopy / Universal Replicator ローカルストレージでの ShadowImage 操作の可否

TrueCopy / Universal Replicator ローカルストレージシステムでの TrueCopy ペア、Universal Replicator ペアの各ペア状態に対する ShadowImage 操作の可否を次に示します。

表に記載されている操作の可否はデルタリシンク用 Universal Replicator ペアがない場合でも適用されます。

TC ペア状態	UR ペア 状態	ShadowImage 操作							
		ペアの 作成	ペアの 分割	コピー 中断	ペアの 解除	ペアの再同期			
						Norma l Copy	Quick Resyn c	Revers e Copy	Quick Restor e
PAIR	PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	×	×
COPY	PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	×	×
PSUS/ PSUE	PAIR	○	○	○	○	○	○	×	×
	COPY	○	○	○	○	○	○	×	×
	PSUS/ PSUE	○	○	○	○	○	○	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

関連概念

- [3.8 ShadowImage と TrueCopy および Universal Replicator の組み合わせ](#)

3.9 ShadowImage と Dynamic Provisioning の併用

データ削減共有ボリュームは ShadowImage プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームとして、次の制限付きで使用できます。

- プライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方で Dynamic Provisioning ボリュームを使用することを推奨します。
- 次の場合は Quick Restore を実行できません。
 - プライマリボリュームだけを Dynamic Provisioning ボリュームで使用している場合
 - セカンダリボリュームだけを Dynamic Provisioning ボリュームで使用している場合
 - プライマリボリュームとセカンダリボリュームのどちらかがデータ削減共有ボリュームである場合
- 重複排除用システムデータボリュームは、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームとして使用できません。
- 容量削減機能によって圧縮または重複排除されたコピー元のボリュームのデータは、圧縮または重複排除を解消してから、コピー先のボリュームへコピーされます。また、容量削減機能は、コピーしたデータに対してすぐには実行されません。ShadowImage ペアを作成したり再同期したりする前に、コピー先のボリュームの空き容量が、コピー元のボリュームに格納されている

る容量削減前の使用容量よりも多いことを確認してください。詳細は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

- データ削減共有ボリュームを使用して ShadowImage ペアを作成すると、圧縮または重複排除されたデータをコピーするため、コピーの性能やホストの I/O 性能が低下する場合があります。
- 容量削減機能を使用すると、管理情報がプールに格納されるため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで、ページの使用量やライセンス容量に差があることがあります。
- 次の操作はセカンダリボリュームがプライマリボリュームと同じプール容量を消費するため、推奨しません。
 - セカンダリボリュームだけを Dynamic Provisioning ボリュームで使用する
 - プライマリボリュームをデータダイレクトマップ属性の Dynamic Provisioning ボリュームにして、セカンダリボリュームを Dynamic Provisioning ボリュームにする
- Dynamic Provisioning ボリュームの容量を拡張中に ShadowImage のペア操作は実行できません。
- DP プール初期化中に、Dynamic Provisioning ボリュームを使用した ShadowImage のペア作成は実行できません。
- ShadowImage のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームとして、Dynamic Provisioning ボリュームの最大ボリュームサイズまで使用できます。Dynamic Provisioning ボリュームの最大ボリュームサイズについては、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
- ボリュームの容量が 4,194,304MB (8,589,934,592block) より大きい DP-VOL を使って ShadowImage ペアを作成する場合、差分データは ShadowImage ペアのボリュームが関連づけられているプールで管理されます。この場合、ボリュームの容量 4,123,168,604,160 バイトごとに、差分管理データ用のプール容量 (最大 4 ページ) が必要です。差分管理データ用のプール容量はプログラムプロダクトの構成によって異なります。
- ShadowImage ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームを指定して、RAID Manager からゼロデータページ破棄を実施する場合の実行可否については『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
- ゼロデータページ破棄 (Write Same/Unmap コマンド、またはリバランスによるゼロデータページ破棄を含む) の処理中に ShadowImage のペア作成またはペア再同期を実施すると、ゼロデータページ破棄が中断されます。
- ShadowImage ペアの作成時に、プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームで、ゼロデータページ破棄が動作していると、ペア作成が失敗する場合があります。このため、ペアを作成する場合は、ゼロデータページ破棄が動作している時間を避けてください。
- ShadowImage ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに対して Write Same/Unmap コマンドが発行された場合、Write Same/Unmap コマンドによるゼロデータページ破棄は実施されません。
- リバランスを実行しても、ShadowImage ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに対してリバランスによるゼロデータページ破棄は実施されません。
- ShadowImage ペアのコピー元のページが未割り当てで、かつコピー先のページが割り当て済みの場合、コピー先にはゼロデータをコピーします。このとき、ゼロデータページ破棄は実施されません。
ゼロデータページを破棄したい場合、ShadowImage ペアを分割して、PSUS 状態にしてから該当するボリュームのゼロデータページ破棄を実施してください。

3.10 ShadowImage と Thin Image Advanced の併用

Thin Image Advanced と ShadowImage は、次の表に示すとおりボリュームを共有できます。Thin Image Advanced の操作または注意事項の詳細については、『Thin Image Advanced ユーザガイド』を参照してください。



メモ

Thin Image Advanced ペアのノードボリュームおよびリーフボリュームについては、次の表の「プライマリボリューム」ではなく「セカンダリボリューム」の内容を参照してください。

Thin Image Advanced ボリューム	ShadowImage ボリューム	
	プライマリボリュームとして使用できるか	セカンダリボリュームとして使用できるか
プライマリボリューム (RCPY 状態)	×	×
プライマリボリューム (RCPY 以外の状態)	○	○*
セカンダリボリューム	×	×
vClone Parent 属性のボリューム	○	○
vClone 属性のボリューム	○	○

(凡例)

- : 使用可
- × : 使用不可

注※

この環境を構築したいときには、ShadowImage ペアを作成したあとに Thin Image Advanced ペアを作成してください。Thin Image Advanced ペアを作成したあとに ShadowImage ペアを作成できません。

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームと ShadowImage ペアのボリュームを共有した場合の、Thin Image Advanced のペア状態と ShadowImage の操作の関係について説明します。

3.10.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の ShadowImage の操作

ShadowImage の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY (PD)	PAIR	PSUS (SP)	COPY (SP)	PSUS	COPY (RS)	COPY (RS-R)	SMPL (PD)	PSUE
ペア生成 (paircreate)	○	○	○	○	○	○	×	○	○
ペア作成 - 分割 (paircreate -split)	○	○	○	○	○	○	×	○	○
ペア分割	○	○	○	○	○	○	×	○	○

ShadowImage の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY (PD)	PAIR	PSUS (SP)	COPY (SP)	PSUS	COPY (RS)	COPY (RS-R)	SMPL (PD)	PSUE
(pairsplit)									
正方向ペア再同期 (pairresync)	○	○	○	○	○	○	×	○	○
通常の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	○	○*	×	○	○	○	×	○	○
高速の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	×	×	×	×	×	×	×	×	×
コピー処理の中断 (pairsplit -E)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ペア解除 (pairsplit -S)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作可
- × : 操作不可 (コマンド拒否)

注※

コンシステンシーグループが設定されている Thin Image Advanced ペアに対してペア分割または仮想クローン作成を実施したあとは、Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペアがすべて PSUS または単一のボリュームになったことを確認してから、ShadowImage の操作を実行してください。

Thin Image Advanced のスナップショットデータが、ペア分割または仮想クローン作成のコマンドをストレージシステムが受け付けた時刻のプライマリボリュームデータと同一であることを保証できなくなります。Thin Image Advanced のペア状態と操作の詳細については『Thin Image Advanced ユーザガイド』を参照してください。

3.10.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage セカンダリボリューム共有時の ShadowImage の操作

ShadowImage の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY (PD)	PAIR	PSUS (SP)	COPY (SP)	PSUS	COPY (RS)	COPY (RS-R)	SMPL (PD)	PSUE
ペア生成 ^{※1} (paircreate)	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ペア作成 - 分割 (paircreate -split)	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ペア分割 (pairsplit)	○	○ ^{※2}	×	○	○	○	×	○	○
正方向ペア再同期 (pairresync)	○	○ ^{※2}	×	○	○	○	×	○	○
通常の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	○	○ ^{※2}	×	○	○	○	×	○	○
高速の逆方向ペア再同期 ^{※3}	×	×	×	×	×	×	×	×	×

ShadowImage の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY (PD)	PAIR	PSUS (SP)	COPY (SP)	PSUS	COPY (RS)	COPY (RS-R)	SMPL (PD)	PSUE
(pairresync -restore)									
コピー処理の中断 (pairsplit -E)	○	○	○	○	○	○	×	○	○
ペア解除 (pairsplit -S)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作可
 - ×
- × : 操作不可 (コマンド拒否)

注※1

ShadowImage のセカンダリボリュームを Thin Image Advanced のプライマリボリュームとする場合、ShadowImage のペアを作成後に Thin Image Advanced ペアを作成する必要があります。

注※2

コンシステンシーグループが設定されている Thin Image Advanced ペアに対してペア分割または仮想クローン作成を実施したあとは、Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペアがすべて PSUS または単一のボリュームになったことを確認してから、ShadowImage の操作を実行してください。

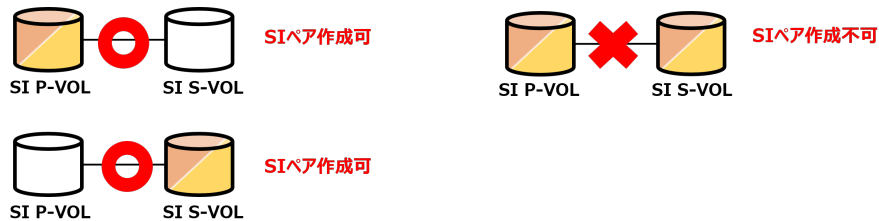
Thin Image Advanced のスナップショットデータが、ペア分割または仮想クローン作成のコマンドをストレージシステムが受け付けた時刻のプライマリボリュームデータと同一であることを保証できなくなります。Thin Image Advanced のペア状態と操作の詳細については『Thin Image Advanced ユーザガイド』を参照してください。

注※3



ホストから Thin Image Advanced の Child のボリュームにアクセスする際には、Thin Image Advanced の Parent のボリュームのデータを用いて応答を返す場合があります。そのため、ShadowImage のプライマリボリュームとセカンダリボリューム(=Thin Image Advanced のプライマリボリューム)を入れ替える操作 (ShadowImage の高速の逆方向ペア再同期 (Quick Restore) 操作) を実行できません。

3.10.3 vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームと ShadowImage ボリューム共有時の ShadowImage の操作

プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームのどちらかが、vClone Parent 属性および vClone 属性が無効な場合、ShadowImage ペア作成ができます。



(凡例)

-  : vClone Parent属性または vClone属性が有効なボリューム
-  : vClone Parent属性および vClone属性が無効なボリューム
- P-VOL : プライマリボリューム
- S-VOL : セカンダリボリューム
- SI : ShadowImage

ShadowImage ペア作成時、vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームに割り当てた MP ユニットは、他方のボリュームに割り当てられます。

ShadowImage ペア削除時、セカンダリボリュームが vClone Parent 属性または vClone 属性の場合、プライマリボリュームとセカンダリボリュームに割り当てた MP ユニットは、再割り当てをしません。

Thin Image Advanced のペア無しの vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームと ShadowImage のボリュームを共有した場合の、ShadowImage のペア操作可否を次に示します。

Thin Image Advanced ペア有りとの共有については、『Thin Image Advanced ユーザガイド』を参照してください。

ShadowImage の操作	vClone Parent 属性/vClone 属性が有効なプライマリボリュームで、vClone Parent 属性/vClone 属性が無効なセカンダリボリュームの場合	vClone Parent 属性/vClone 属性が無効なプライマリボリュームで、vClone Parent 属性/vClone 属性が有効なセカンダリボリュームの場合	vClone Parent 属性/vClone 属性が有効なプライマリボリュームで、vClone Parent 属性/vClone 属性が有効なセカンダリボリュームの場合
ペアを作成する (paircreate)	○	○	×
ペアを作成 - 分割する (paircreate - split)	○	○	—
ペアを分割する (pairsplit)	○	○	—
正方向にペアを再同期する (pairresync)	○	○	—
通常の逆方向にペアを再同期する (pairresync - restore)	○	○	—

ShadowImage の操作	vClone Parent 属性/vClone 属性 が有効なプライマリボリューム で、vClone Parent 属性/vClone 属 性が無効なセカンダリボリューム の場合	vClone Parent 属性/vClone 属性 が無効なプライマリボリューム で、vClone Parent 属性/vClone 属 性が有効なセカンダリボリューム の場合	vClone Parent 属性/vClone 属性 が有効なプライマリボリューム で、vClone Parent 属性/vClone 属 性が有効なセカンダリボリュー ムの場合
高速で逆方向に ペアを再同期す る (pairresync - restore)	×	×	—
コピー処理を中 断する (pairsplit -E)	○	○	—
ペアを削除する (pairsplit -S)	○	○	—

(凡例)

- ：操作できます
- ×
- ：該当なし

3.11 ShadowImage と Resource Partition Manager の併用

Resource Partition Manager 使用時に、リソースグループに所属しているボリュームをプライマリボリューム、またはセカンダリボリュームとして ShadowImage ペアを作成できます。ただし、Resource Partition Manager の使用状況によっては、ShadowImage ペアを作成できない場合があります。

Resource Partition Manager 使用時の ShadowImage ペアの作成可否を次の表に示します。

プライマリボリュームが所属 するリソースグループ	セカンダリボリュームが所属するリソースグループ	
	ユーザが所属するユーザグループ に割り当てられている	ユーザが所属するユーザグループ に割り当てられていない
ユーザが所属するユーザグループ に割り当てられている	○	×
ユーザが所属するユーザグループ に割り当てられていない	×	×

(凡例)

- ：ShadowImage ペア作成可能
- ×

Resource Partition Manager の詳細については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

3.12 ShadowImage と global-active device の併用

global-active device (GAD) と ShadowImage は、次の表に示すとおりボリュームを共有できません。

GAD ボリューム	ShadowImage ボリューム	
	プライマリボリュームとして使用できるか	セカンダリボリュームとして使用できるか
プライマリボリューム	○	○
セカンダリボリューム	○	○
予約属性を設定したボリューム	×	×
Quorum ディスク	×	×

(凡例)

- : 使用できます
- × : 使用できません (コマンド拒否)

GAD ペアのボリュームと ShadowImage ペアのボリュームを共有した場合、GAD のペア状態と ShadowImage の操作の関係は、次のようになります。



注意

- ShadowImage のコンシステンシーグループ指定ペア分割操作を実行したときに、コンシステンシーグループ内に分割できないペアが含まれていた場合、コンシステンシーグループ内のすべてのペアがサスペンドされ、PSUE 状態となります。
- GAD ペアとボリュームを共有している ShadowImage ペアを分割してバックアップを取得する場合は、対象となるボリュームに対する I/O を停止してから ShadowImage ペアを分割してください。I/O を停止せずに ShadowImage ペアを分割すると、ShadowImage セカンダリボリュームの整合性が取れない場合があります。
- GAD プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリュームを共有した場合の、GAD のペア状態と ShadowImage の操作の関係

ShadowImage の操作	GAD ペアの状態および I/O モード						
	COPY		PAIR	PSUS		PSUE	
	Mirror(RL)	Mirror(RL)	Mirror(RL)	Local	Block	Local	Block
ペア生成 (paircreate)	○	○	○	○	○	○	
ペア作成 - 分割 (paircreate -split)	○	○	○	○	○	○	
ペア分割 (pairsplit)	○	○	○	○	○	○	
正方向ペア再同期 (pairresync)	○	○	○	○	○	○	
通常の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	×	×	○	×	○	×	

ShadowImage の操作	GAD ペアの状態および I/O モード					
	COPY	PAIR	PSUS		PSUE	
	Mirror(RL)	Mirror(RL)	Local	Block	Local	Block
高速の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	×	×	○*	×	○*	×
コピー処理の中断 (pairsplit -E)	○	○	○	○	○	○
ペア解除 (pairsplit -S)	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- ×

注※

同一ボリューム内に Volume Migration の移動元ボリュームがある場合は操作できません。

- GAD セカンダリボリュームと ShadowImage プライマリボリュームを共有した場合の、GAD のペア状態と ShadowImage の操作の関係

ShadowImage の操作	GAD ペアの状態および I/O モード				
	COPY	PAIR	SSUS	PSUE	SSWS
	Block	Mirror(RL)	Block	Block	Local
ペア生成 (paircreate)	○	○	○	○	○
ペア作成 - 分割 (paircreate -split)	×	○	○	○	○
ペア分割 (pairsplit)	×	○	○	○	○
正方向ペア再同期 (pairresync)	×	○	○	○	○
通常の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	×	×	×	×	○
高速の逆方向ペア再同期 (pairresync -restore)	×	×	×	×	○*
コピー処理の中断 (pairsplit -E)	○	○	○	○	○
ペア解除 (pairsplit -S)	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- ×

注※

同一ボリューム内に Volume Migration の移動元ボリュームがある場合は操作できません。

- GAD プライマリボリュームと ShadowImage セカンダリボリュームを共有した場合の、GAD のペア状態と ShadowImage の操作の関係

ShadowImage の操作	GAD ペアの状態および I/O モード					
	COPY	PAIR	PSUS		PSUE	
	Mirror(RL)	Mirror(RL)	Local	Block	Local	Block
ペア生成 (paircreate)	×	×	○	×	○	×
ペア作成 - 分割 (paircreate-split)	×	×	○	×	○	×
ペア分割 (pairsplit)	×	×	○	×	○	×
正方向ペア再同期 (pairresync)	×	×	○	×	○	×
通常の逆方向のペア再同期 (pairresync-restore)	×	×	○	×	○	×
高速の逆方向のペア再同期 (pairresync-restore)	×	×	×	×	×	×
コピー処理の中断 (pairsplit-E)	○	○	○	○	○	○
ペア解除 (pairsplit-S)	○	○	○	○	○	○

(凡例)

○ : 操作できます

× : 操作できません (コマンド拒否)

- GAD セカンダリボリュームと ShadowImage セカンダリボリュームを共有した場合の、GAD のペア状態と ShadowImage の操作の関係

ShadowImage の操作	GAD ペアの状態および I/O モード				
	COPY	PAIR	SSUS	PSUE	SSWS
	Block	Mirror(RL)	Block	Block	Local
ペア生成 (paircreate)	×	×	×	×	○
ペア作成 - 分割 (paircreate-split)	×	×	×	×	○
ペア分割 (pairsplit)	×	×	×	×	○
正方向ペア再同期 (pairresync)	×	×	×	×	○

ShadowImage の操作	GAD ペアの状態および I/O モード				
	COPY	PAIR	SSUS	PSUE	SSWS
	Block	Mirror(RL)	Block	Block	Local
通常の逆方向のペア再同期 (pairresync-restore)	×	×	×	×	○
高速の逆方向のペア再同期 (pairresync-restore)	×	×	×	×	×
コピー処理の中断 (pairsplit-E)	○	○	○	○	○
ペア解除 (pairsplit-S)	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- × : 操作できません (コマンド拒否)

GAD の詳細については、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

ShadowImage ペア作成前の事前準備と注意事項

ShadowImage を使用するために必要な事前準備について説明します。

- 4.1 ShadowImage ペア作成に必要なボリュームの作成
- 4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項

4.1 ShadowImage ペア作成に必要なボリュームの作成

ShadowImage ペアを作成する前に、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームで使用するボリュームを作成する必要があります。作成するボリュームがペアボリュームに必要な条件を満たすことを確認してください。

4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項

ペア作成や操作についての注意事項や制限事項、ペア状態について説明します。

関連概念

- [4.2.1 ShadowImage ペア作成時の注意事項](#)
- [4.2.2 ShadowImage ペアの分割の種類](#)
- [4.2.3 ShadowImage ペアの中断時の注意事項](#)
- [4.2.4 ShadowImage ペアの状態が PSUS に変わる契機](#)
- [4.2.5 ShadowImage ペアの分割時の注意事項](#)
- [4.2.6 ShadowImage ペアの再同期の種類](#)
- [4.2.7 ShadowImage ペアの再同期時の注意事項](#)
- [4.2.8 ShadowImage の Reverse Copy および Quick Restore の制限事項](#)
- [4.2.9 ShadowImage ペアの削除時の注意事項](#)

4.2.1 ShadowImage ペア作成時の注意事項

- ペアの作成がホストのパフォーマンスに影響を与えるため、次のことに注意してください。
 - I/O 負荷の軽いときにペアを作成してください。
 - 同時に作成するペアの数を制限してください。
- セカンダリボリュームとして使用する LDEV に割り当てた MP ユニットの、ShadowImage ペアを作成することで、プライマリボリュームに割り当てた MP ユニットの MP が割り当てられます。
- ShadowImage ペアを作成すると、プライマリボリュームのデータがセカンダリボリュームのデータにすべて上書きされます。そのため、ShadowImage ペアを作成する前に、万一に備えてセカンダリボリュームのバックアップデータを用意することをお勧めします。
- L2 ペアを作成する場合、L1 ペアの状態によって操作が失敗する場合があります。
- L1 ペアと L2 ペアを同時に作成する場合、RAID Manager では、paircreate コマンドの `-split` オプションを指定すると、L1 ペアが PSUS 状態になる前に L2 ペアの分割が開始されてしまうため、操作が失敗することがあります。
- Write Same または Unmap コマンドの処理中に ShadowImage のペア作成を実施すると、ペア作成が失敗する場合があります。その場合は、Write Same または Unmap コマンドの処理後に再度ペア作成を実施してください。
- ShadowImage のセカンダリボリュームを Thin Image Advanced のプライマリボリュームとして利用したい場合は、先に ShadowImage のペアを作成してから、Thin Image Advanced のペアを作成してください。
- ShadowImage のボリュームを Thin Image Advanced のプライマリボリュームとして利用したい場合は、使用可能な MU 番号がなければ、MU 番号が 0 から 2 の Thin Image Advanced

ペアを削除してください。その後、ShadowImage のペアを作成してから、Thin Image Advanced のペアを作成し直してください。

- 暗号化したボリュームと暗号化していないボリュームで ShadowImage ペアを作成できます。例えば、プライマリボリュームに暗号化したボリュームを指定し、セカンダリボリュームに暗号化していないボリュームを指定してペアを作成できます。この場合、暗号化したプライマリボリュームのデータを暗号化していないセカンダリボリュームにコピーするため、セカンダリボリュームには暗号化されていないデータが格納されますのでご注意ください。
- ボリュームの容量が大きいほど、ペアを作成して PAIR 状態になるまでの時間は長くなります。また、仮想ボリュームの場合は、仮想ボリュームに割り当てられているページ数が多いほどペアを作成して PAIR 状態になるまでの時間は長くなります。仮想ボリュームに割り当てられているページ数が 0 のときでも、仮想ボリュームの容量が 256TB の場合は、ペアを作成して PAIR 状態になるまで 1 時間以上掛かりますのでご注意ください。
- プライマリボリュームの T10 PI 属性とセカンダリボリュームの T10 PI 属性は、同じ値を設定する必要があります。
- 初期コピーでは、1 ペア当たりの多重度（同時コピーを実行できるジョブ数）が最大 48 でコピー処理が実行されますが、paircreate コマンドで -split オプションを指定した場合、多重度は 1 になります。このため、-split オプションを指定しない場合と比較して、処理時間が長くなります。また、ローカルレプリカオプションの Quick/Steady Split 多重化(ShadowImage) オプションを有効にしていると、-split オプションを指定した場合でも多重度は最大 48 になります。
- L1 ペアのプライマリボリュームのみを容量拡張した状態で、L2 ペアを作成することはできません。ペアを構成するすべてのボリュームの容量を拡張してから、L2 ペアを作成してください。

関連概念

- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)

関連タスク

- [5.3 ShadowImage ペアを作成する](#)

4.2.2 ShadowImage ペアの分割の種類

RAID Manager で操作する場合	説明
paircreate	ペア作成後にペア分割を実施しません。
paircreate -split -fq normal	すべての差分データのコピーが完了後、ペアを分割します。
paircreate -split -fq quick	ペアの分割が指示されたあと、すぐにペアを分割します。ペアの分割が指示されてからすぐにセカンダリボリュームに対して Read/Write 処理を実施したい場合に指定します。残りの差分データは、分割後にバックグラウンドでセカンダリボリュームにコピーします。
paircreate -g <group> -m grp [CTG ID]	コンシステンシーグループ内のすべてのペアを同時に分割します。コンシステンシーグループ指定のペアを分割するには、RAID Manager が必要です。詳細については、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

関連概念

- [2.5.2 ShadowImage のローカルレプリカオプション](#)

- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)

関連タスク

- [5.4 ShadowImage ペアを分割する](#)
- [6.4.1 ShadowImage のローカルレプリカオプションを変更する](#)

関連参照

- [付録 A.1.3 操作に対応する RAID Manager コマンド \(その他の操作\)](#)

4.2.3 ShadowImage ペアの中断時の注意事項

ShadowImage ペアを中断すると、中断時のペア状態によらず ShadowImage ペアは PSUS 状態になります。このとき、プライマリボリュームへの Write I/O は続行するため、プライマリボリュームの全トラックが差分データとして保存されます。ペアの作成を中断したペアを再同期すると、ペアの状態は COPY(RS)に変わり、プライマリボリューム全体をセカンダリボリュームにコピーします。分割したペアの場合、再同期の処理は短時間で完了します。しかし、コピー処理を中断したペアの再同期には、初期コピー操作と同じだけ時間が掛かります。

何らかの理由でペアが同期できない場合、自動的にコピー処理を中断します。また、更新コピー操作に関連するエラーを検出した場合にも、自動的にコピー処理を中断します。

関連概念

- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)

関連タスク

- [5.7 ShadowImage ペアを中断する](#)

4.2.4 ShadowImage ペアの状態が PSUS に変わる契機

システムオプションモード 459 の値 (ON または OFF、デフォルトの値は ON) と、セカンダリボリュームまたはセカンダリボリュームに関連づけられたプール内のボリュームが外部ボリュームか内部ボリュームかによって、PSUS(SP)状態または COPY(SP)状態での動作に違いがあります。

システムオプションモード 459	セカンダリボリュームの種類*	PSUS(SP)状態または COPY(SP)状態での動作
OFF	内部ボリューム	すべての差分データをストレージシステム内のキャッシュにコピーしたあと、ペア状態を PSUS 状態に変更します。
	外部ボリューム	
ON	内部ボリューム	すべての差分データをストレージシステム内のキャッシュにコピーし、外部ストレージシステムへデステージングしたあと、ペア状態を PSUS 状態に変更します。
	外部ボリューム	

注※

セカンダリボリュームが Dynamic Provisioning のボリュームのときは、セカンダリボリュームに関連づけられたプールの先頭プールボリュームの種類が内部ボリュームか外部ボリュームかを指します。

関連概念

- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)

関連タスク

- [5.4 ShadowImage ペアを分割する](#)

4.2.5 ShadowImage ペアの分割時の注意事項

- プライマリボリュームに対する Write I/O を実行中にペアを分割すると、Write I/O の一部しかセカンダリボリュームに書き込まれないことがあります。すべての Write I/O がセカンダリボリュームに書き込まれていることを保証する必要がある場合は、プライマリボリュームに対する I/O を停止してからペアを分割してください。セカンダリボリュームのデータ整合性（セカンダリボリュームにデータが書き込まれる順序）を維持したい場合は、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使ってペアを分割するか、プライマリボリュームに対する I/O を停止してからペアを分割してください。
- プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータは、ペアの状態が COPY(SP)または PSUS(SP)から PSUS に変更されたときに同期します。ShadowImage の更新コピーは非同期に実行されるため、ペアの状態が変更されるまでには多少の時間が掛かります。分割後にプライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータを確実に一致させておきたい場合は、あらかじめホストサーバからプライマリボリュームに対する Write 操作を停止してください。プライマリボリュームに対する Write 操作を停止すれば、分割の処理中にプライマリボリュームが更新されなくなり、確実にプライマリボリュームとセカンダリボリュームの同期が保てます。
- 既存のペアを分割するとき、操作の前にプライマリボリュームに対するホストからのアクセスを停止することで操作は早く完了します。
- 初期コピー中のペアを分割すると、初期コピーがキャンセルされて、分割後にコピー処理が再実行されます。初期コピーでは、1 ペア当たりの多重度（同時コピーを実行できるジョブ数）が最大 48 でコピー処理が実行されますが、分割後のコピー処理は多重度が最大 1 になることがあります。このため、初期コピー完了まで待ってから分割する場合と比較して、処理時間が長くなる場合があります。
- ペア分割のコピー処理では、差分データが存在しない場合でも差分データの有無を検索するため、処理に時間がかかります。差分データの検索時間は、ボリュームの容量が大きくなるほど長くなり、256TB の場合 10 分以上かかる場合があります。

関連概念

- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)
- [1.5 ShadowImage ペア状態と実行できる操作](#)

関連タスク

- [5.4 ShadowImage ペアを分割する](#)

4.2.6 ShadowImage ペアの再同期の種類

- 正方向の再同期（プライマリボリュームからセカンダリボリューム）、および逆方向の再同期（セカンダリボリュームからプライマリボリューム）ができます。
 - Normal Copy または Quick Resync を正方向と逆方向に実行できます。
 - プライマリボリュームは、Normal Copy 操作中、Read/Write の両操作でホストからアクセスできます。セカンダリボリュームは、Normal Copy 操作中にホストからアクセスできなくなります。
 - プライマリボリュームは、Reverse Copy 操作中、アクセスできません。



注意

コピー中にホストからプライマリボリュームへの書き込みがなかった場合も、プライマリボリュームのデータとセカンダリボリュームのデータが一致しないことがあります。プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータを確実に一致させるためには、ペアを分割して PSUS 状態にする必要があります。

- プライマリボリュームからセカンダリボリュームへの正方向の **Quick Resync** では、セカンダリボリュームのデータを再同期しないで、ペアの状態を **PAIR**[※]に変更します。差分データは、更新コピーを実行するとき、セカンダリボリュームにコピーされます。

注※

ペアの状態は **COPY(RS)**に遷移してから **PAIR** へ遷移します。

- プライマリボリュームは、**Quick Resync** 操作中にすべてのホストから **Read/Write** でアクセスできる状態になります。
- 操作中にホストからの **I/O** がいないとき、正方向の **Quick Resync** では、プライマリボリュームとセカンダリボリュームにあるデータが同じであることが確認できません。ペアを分割して、データが同じであることを確認する必要があります。
- 逆方向の **Quick Resync** (**Quick Restore** と呼ばれる) では、プライマリボリュームとセカンダリボリュームは交替します。データをコピーしないでペアが **PAIR** 状態[※]になります。

注※

ペアの状態は **COPY(RS-R)**に遷移してから **PAIR** へ遷移します。

- プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、本操作中にアクセスできません。**Reverse Copy** 操作が完了すると、プライマリボリュームはアクセスができます。
- プライマリボリュームとセカンダリボリューム間の差分データが小さいときは、**Reverse Copy** 操作は、**Quick Restore** 操作よりも早く完了します。
- ペアの再同期 (**Normal Resync/Reverse Copy**) は、1 ペア当たりのコピー処理の最大多重度がデフォルトでは 48 です。ただし、ローカルレプリカオプションの **Normal Resync** 多重化オプション、**Reverse Copy** 多重化オプションを **OFF** に設定することで、1 ペア当たりのコピー処理の多重度を 1 に変更できます。ホストの **I/O** 性能を優先する場合は **Normal Resync** 多重化オプション、**Reverse Copy** 多重化オプションを **OFF** してください。

関連概念

- [2.5.2 ShadowImage のローカルレプリカオプション](#)
- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)

関連タスク

- [5.6 ShadowImage ペアを再同期する](#)
- [6.4.1 ShadowImage のローカルレプリカオプションを変更する](#)

関連参照

- [付録 A.1.3 操作に対応する RAID Manager コマンド \(その他の操作\)](#)

4.2.7 ShadowImage ペアの再同期時の注意事項

- Quick Restore 中に LDEV の保守作業を実施すると、Quick Restore の処理時間が増加するおそれがあります。Quick Restore を決められた時間内に完了させる必要がある場合は、Quick Restore 中に保守作業を実施しないでください。
- Quick Restore 操作中に保守作業を実施すると、Quick Restore 操作の処理時間が増加したり、ShadowImage のペア状態が COPY(RS-R)で停止したままになるおそれがあります。Quick Restore 操作中に保守作業を実施しないでください。
- 一般的に再同期の時間は、PSUE 状態から実施するよりも、PSUS 状態から実施する方が早く終了します。これは、PSUE 状態からの再同期はプライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーしますが、PSUS 状態からの再同期はプライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分だけコピーするためです。
- ペアボリュームの片方が暗号化ボリュームでもう片方が非暗号化ボリュームの場合、Quick Restore を実行すると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの暗号化状態は逆になります。
- Quick Restore でプライマリボリュームとセカンダリボリュームを非同期にしておくためには、Quick Restore の実行前にローカルレプリカオプションの Swap&Freeze オプションを有効にします。更新コピー操作は、Quick Restore が完了し、ペアが PAIR 状態になったあと、抑止されます。
- Reverse Copy または Quick Restore 操作が異常終了した場合、ペアの状態は PSUE に変わります。この場合、プライマリボリュームがすべてのホストに対して Read/Write 可能になりますが、プライマリボリュームにあるデータは正しいことを保証できません。セカンダリボリュームは Write できない状態のまま、このデータも正しいことを保証できません。同じプライマリボリュームを共有するほかの ShadowImage のペアは変更されません。
- Quick Split を実行した直後のペアに対して再同期操作 (Normal Resync または Quick Resync) を実行すると、再同期操作が異常終了することがあります。Quick Split を実行したあとは 20 秒ほど時間を置いてから再同期操作を実行してください。
- Normal Resync または Reverse Copy の操作では、差分データが存在しない場合でも差分データの有無を検索するため、処理に時間がかかります。差分データの検索時間は、ボリュームの容量が大きくなるほど長くなり、256TB の場合 10 分以上かかる場合があります。

関連概念

- [4.2 ShadowImage ペア操作に関する注意事項](#)

関連タスク

- [5.6 ShadowImage ペアを再同期する](#)

4.2.8 ShadowImage の Reverse Copy および Quick Restore の制限事項

- どちらの Reverse Resync オプションも PSUS 状態にあるペアに対して実行できます。
- 同じプライマリボリュームを共有するペアは、PSUS または PSUE の状態でなければなりません。
- ペアボリュームのどちらかに Quick Format が実行されている場合、Quick Restore 操作は実行できません。
- ペアが、TrueCopy または Universal Replicator とボリュームを共有している場合で、TC または UR ペアがサスペンドされていない場合、どちらの逆方向の再同期操作も実行できません。

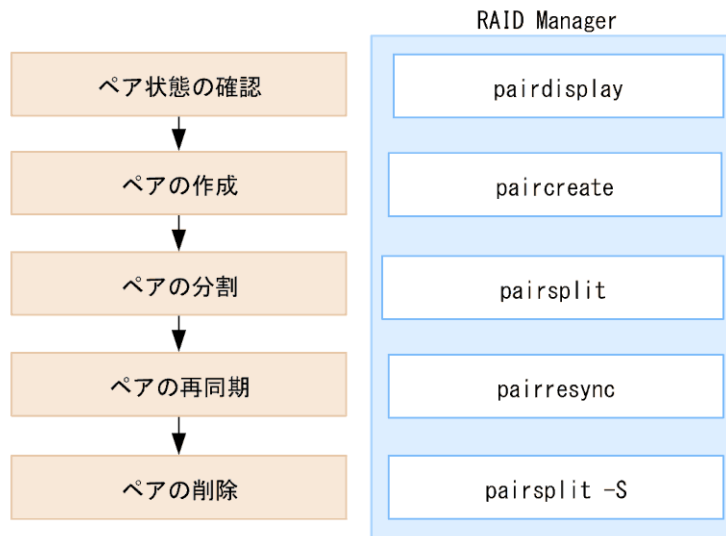
ShadowImage ペアを操作する上での前提と注意事項

この章では、RAID Manager で、ShadowImage ペアを操作する上で前提条件と注意事項を説明します。RAID Manager の詳細な操作方法については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

- 5.1 ShadowImage ペアの操作とは
- 5.2 ShadowImage ペアの状態を確認する
- 5.3 ShadowImage ペアを作成する
- 5.4 ShadowImage ペアを分割する
- 5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能
- 5.6 ShadowImage ペアを再同期する
- 5.7 ShadowImage ペアを中断する
- 5.8 ShadowImage ペアを削除する

5.1 ShadowImage ペアの操作とは

ShadowImage のペア操作の概要を次に示します。



- 事前にペアの状態を確認します。各ペア操作は、特定のペア状態のときだけ実行できます。また、ペア操作後は、ペア操作が終了したことだけでなく、ペアの状態が変わったことを確認する必要があります。
- ペアを作成します。プライマリボリュームの内容がセカンダリボリュームにコピーされます。また、ペアの作成と分割を同時に実施することもできます。作成と分割を同時に実施するとホストがセカンダリボリュームにすばやく読み書きできます。
- ペアを分割して、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームを分けます。セカンダリボリュームに接続したホスト上のアプリケーションでセカンダリボリュームのデータを使用できます。
- ペアを再同期して、変更があったプライマリボリュームのデータをセカンダリボリュームにコピーします。
- 不要になったペアを削除します。ペアの削除後、ペアボリューム自体は削除されないでそのまま残りますが、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのペア関係は解消されます。

ShadowImage では、ペア操作を実施すると、コピーを開始する前に差分テーブルを初期化します。差分テーブルの初期化は、操作対象のペアに対して、ストレージシステム内で1ペアずつ実施します。このため、大容量のボリュームを使用しているペアに対してペア操作を実施すると、コピーを開始するまでに時間が掛かることがあります。

5.2 ShadowImage ペアの状態を確認する

ShadowImage の各ペア操作は特定のペア状態のときだけ実施できます。ペア操作を実行したいときは、正常に実行できるペアの状態であることを確認してください。

5.3 ShadowImage ペアを作成する

プライマリボリュームの内容がセカンダリボリュームにコピーされます。また、ペアの作成と分割を同時に実施することもできます。作成と分割を同時に実施するとホストがセカンダリボリュームにすばやく読み書きできます。

操作で使用するコマンド

- ペアの作成 (paircreate コマンド)

前提条件

ShadowImage のペアボリュームが準備できていること

注意事項

- システムのパフォーマンスは、指定したコピー速度に影響を受けます。
低速を指定すると、初期コピー処理の速度は遅くなりますが、ストレージシステムの I/O 性能への影響を最小限にできます。
高速を指定すると、I/O 性能への影響は大きくなりますが、初期コピーが早く完了します。

関連概念

- [1.2 ShadowImage の利用法](#)
- [2.3 ShadowImage ペアボリューム作成の計画](#)
- [4.2.1 ShadowImage ペア作成時の注意事項](#)

5.4 ShadowImage ペアを分割する

ペアを分割して、分割時点のプライマリボリュームのデータをセカンダリボリュームに保持します。セカンダリボリュームに接続したホスト上のアプリケーションでセカンダリボリュームのデータを使用できます。



メモ

L1 ペアと L2 ペアの状態によっては、ペアの分割ができない場合があります。

操作で使用するコマンド

- ペアの分割 (pairsplit コマンド)

関連概念

- [4.2.2 ShadowImage ペアの分割の種類](#)
- [4.2.4 ShadowImage ペアの状態が PSUS に変わる契機](#)
- [4.2.5 ShadowImage ペアの分割時の注意事項](#)

5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能

コンシステンシーグループ指定ペア分割機能について説明します。

関連概念

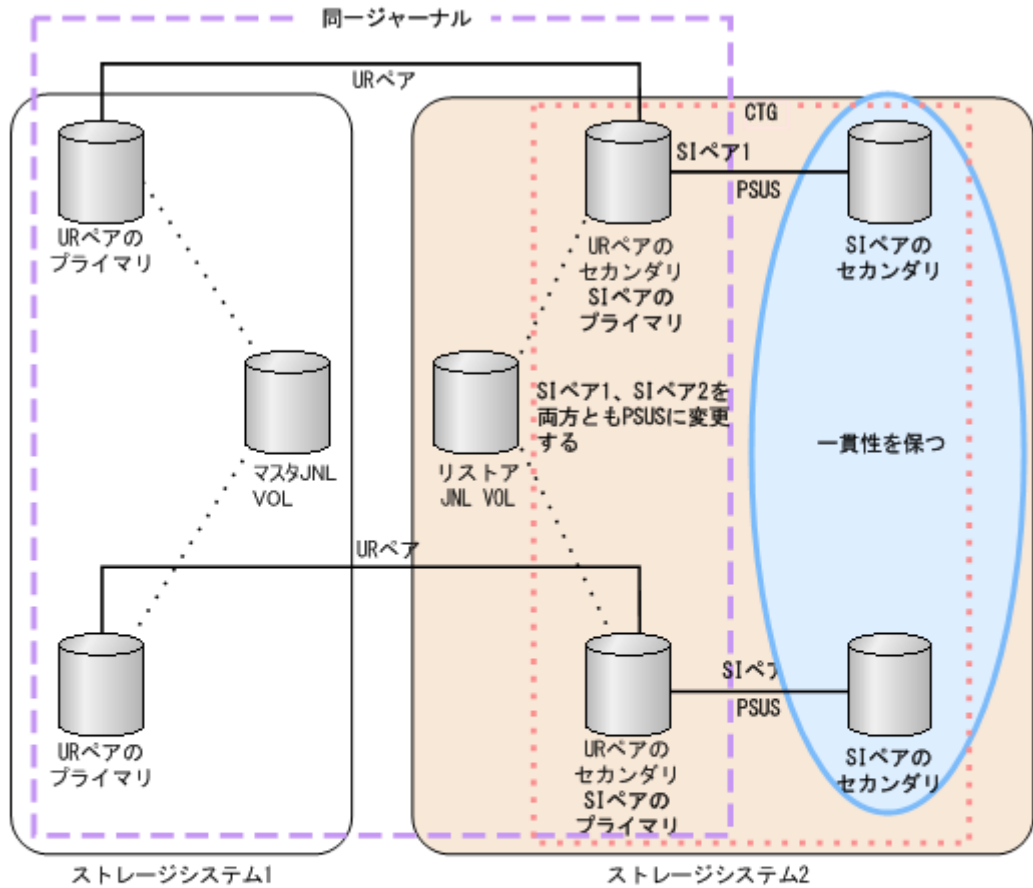
- [5.5.1 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能とは](#)
- [5.5.3 RAID Manager からコンシステンシーグループの ShadowImage ペアを分割する](#)
- [5.5.4 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能実行可否と実行後のペア状態](#)

関連タスク

- [5.5.2 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能操作の流れ](#)

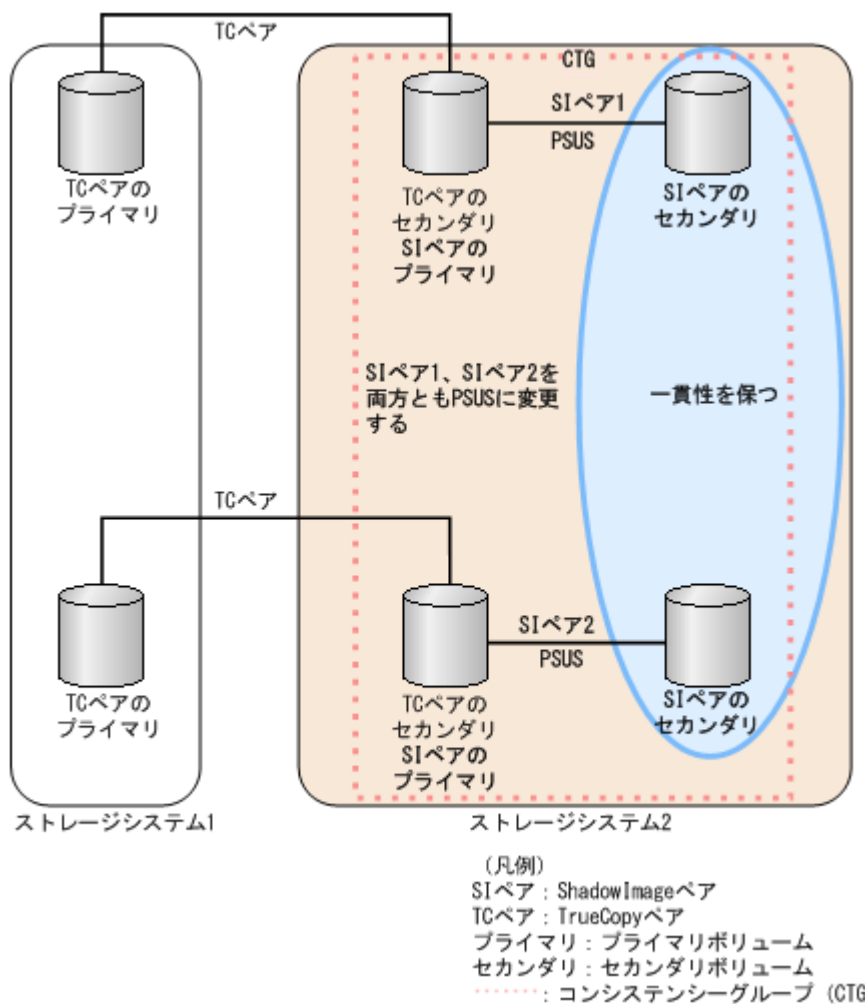
5.5.1 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能とは

複数の ShadowImage ペア (SI ペア) を同一のコンシステンシーグループ ID (CTG ID) に設定してペアを作成し、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使うことで、SI ペアの複数のセカンダリボリュームの一貫性を維持できます。SI ペアのプライマリボリュームが、Universal Replicator ペア (UR ペア) または TrueCopy ペア (TC ペア) のセカンダリボリュームと共有してペアを複数作成する場合にも、SI ペアの複数のセカンダリボリュームの一貫性を維持できます。次の図に、SI ペアと UR ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能について示します。



- (凡例)
- SIペア : ShadowImageペア
 - URペア : Universal Replicatorペア
 - マスタJNL VOL : マスタジャーナルボリューム
 - リストアJNL VOL : リストアジャーナルボリューム
 - プライマリ : プライマリボリューム
 - セカンダリ : セカンダリボリューム
 - : JNLVOL接続
 - : コンシステンシーグループ (CTG)
 - - - - : 同一ジャーナル

次の図に、SI ペアと TC ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能について示します。



ShadowImage が、Universal Replicator および TrueCopy とペアを共有している場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能の実行可否について、次の表に示します。

複数の共有ペア (ShadowImage プライマリボリュームと共有ボリューム)	複数の共有ペアの状態 (同一)	コンシステンシーグループ指定ペア分割機能実行可否
Universal Replicator (副)	COPY	×
	PAIR	○
	PSUS	○
	PSUE	○
TrueCopy (副)	COPY	×
	PAIR	○
	PSUS	○
	PSUE	○

(凡例)
 ○ : 実行できる
 × : 実行できない



注意

以下の構成の場合は、SI ペアの複数のセカンダリボリュームの一貫性を維持できません。

- SI ペアのプライマリボリュームが、UR ペアまたは TC ペアのセカンダリボリュームと共有している複数の UR ペアのペア状態が同一でない構成。
- SI ペアのプライマリボリュームが、UR ペアのセカンダリボリュームと共有する場合で、UR ペアが登録されているジャーナルが同一でない構成。
- SI ペアのプライマリボリュームが UR ペアのセカンダリボリュームと共有する場合で、ペア状態が PAIR、COPY(PD)以外の SI ペアがコンシステンシーグループに含まれている。

関連概念

- [5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能](#)

5.5.2 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能操作の流れ

コンシステンシーグループ指定ペア分割操作は、すべてのペア操作が RAID Manager を使用して実行されたときだけ正しく実行します。

コンシステンシーグループ指定ペア分割操作の流れを次に示します。

1. コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用して分割する ShadowImage ペアへのコンシステンシーグループを定義してください。
2. コンシステンシーグループ指定ペア分割オプションを指定して、ペアを作成してください。
3. コンシステンシーグループ内の SI ペアのペア状態がすべて PAIR または COPY(PD)であることを確認してください。
4. コンシステンシーグループ内のペアを分割してください。それらのペアは同時に分割されません。

関連概念

- [5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能](#)

5.5.3 RAID Manager からコンシステンシーグループの ShadowImage ペアを分割する

RAID Manager を使用して、コンシステンシーグループ内のすべての ShadowImage ペアを分割できません（時間指定はできません）。

コンシステンシーグループ指定ペア分割操作は、すべてのペア操作が RAID Manager を使用して実行されたときだけ正しく実行します。

操作で使用するコマンド

- コンシステンシーグループ指定ペア分割 (`pairsplit -g<group>`コマンド)

前提条件

- すべてのペア操作を RAID Manager を使用して実行すること。

関連概念

- [5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能](#)

5.5.4 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能実行可否と実行後のペア状態

コンシステンシーグループにペア状態が PAIR 以外のペアが混在している場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能の実行可否と実行後のペア状態について、次の表に示します。

混在するペア状態	コンシステンシーグループ指定ペア分割機能実行可否	実行後のペア状態
COPY(PD)	○	PSUS
COPY(SP)	○※1	PSUS
PSUS(SP)	○※1	PSUS
PSUS	○※1	PSUS
COPY(RS)	× 次の実行結果となり、コマンドが異常終了します。※2 [EX_CMDRJE] An order to the control/command device was rejected	実行前と同じ
COPY(RS-R)	× 次の実行結果となり、コマンドが異常終了します。※2 [EX_CMDRJE] An order to the control/command device was rejected※2	実行前と同じ
PSUE	× 次の実行結果となり、コマンドが異常終了します。 [EX_CMDRJE] An order to the control/command device was rejected	実行前と同じ

(凡例)

- ：実行できる
- ×：実行できない

注※1

ペア状態が PAIR、または COPY(PD)でない SI ペアについては、ペアの一貫性を保証しません。

注※2

Universal Replicator のセカンダリボリュームと ShadowImage のプライマリボリュームを共有する構成の場合は、コマンドが正常終了することがあります。コマンド実行後に pairdisplay コマンドを使用して、コンシステンシーグループ内のペアが PSUS に遷移していることを確認してください。

関連概念

- ・ [5.5 コンシステンシーグループを指定した ShadowImage ペアの分割機能](#)

5.6 ShadowImage ペアを再同期する

ユーザが分割した、または中断したペアを再同期して、変更があったプライマリボリュームのデータをセカンダリボリュームにコピーします。

操作で使用するコマンド

- ペアの再同期 (pairresync コマンド)

前提条件

セカンダリボリュームがオフラインであること。セカンダリボリュームからプライマリボリュームに再同期する場合は、プライマリボリュームもオフラインであること。

関連概念

- [4.2.6 ShadowImage ペアの再同期の種類](#)
- [4.2.7 ShadowImage ペアの再同期時の注意事項](#)
- [4.2.8 ShadowImage の Reverse Copy および Quick Restore の制限事項](#)

5.7 ShadowImage ペアを中断する

ペアを強制的にサスペンド状態(PSUE)にします。コピー処理の中断で使用できますが、通常は使用しません。

操作で使用するコマンド

- ペアの中断 (pairsplit -E コマンド)

関連概念

- [4.2.3 ShadowImage ペアの中断時の注意事項](#)

5.8 ShadowImage ペアを削除する

ペアの必要がなくなったとき、ペアを削除できます。ペアを削除すると、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームは、データはそのまま、ペアが解除されます。ペア削除後は、両ボリュームとも別のペアとして使用できます。

操作で使用するコマンド

- ペアの削除 (pairsplit -S コマンド)

前提条件

プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同期していること。

次の手順でプライマリボリュームとセカンダリボリュームを同期させてください。

1. プライマリボリュームへのすべての書き込み I/O が完了するのを待ちます。
2. プライマリボリュームをオフラインに設定します。
3. ペアを分割します。ここでセカンダリボリュームに差分データをコピーします。

関連概念

- [4.2.9 ShadowImage ペアの削除時の注意事項](#)

ShadowImage ペアの状態確認とメンテナンス

定期的に ShadowImage の稼働状況を確認することで、何らかの障害が発生した場合に早急な対応が可能になり、運用に与える影響を最小限に抑えることができます。

この章では、RAID Manager で、ShadowImage の稼働状況を確認する場合の前提条件と注意事項、および保守情報について説明します。RAID Manager の詳細な操作方法については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

- 6.1 ShadowImage ペアの情報を参照する
- 6.2 ShadowImage のコンシステンシーグループの使用状況を確認する
- 6.3 ライセンス容量を参照する
- 6.4 ShadowImage システムを保守する
- 6.5 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する

6.1 ShadowImage ペアの情報を参照する

ペア数やペアの一覧、プロパティ、ペアの一致率に関する情報を参照できます。

操作で使用するコマンド

- ペア一覧の参照 (`pairdisplay` コマンド)

関連概念

- [5.2 ShadowImage ペアの状態を確認する](#)

6.2 ShadowImage のコンシステンシーグループの使用状況を確認する

グループ数やグループ一覧、プロパティなどのコンシステンシーグループの使用状況を確認できます。

操作で使用するコマンド

- コンシステンシーグループの使用状況の確認 (`raidcom get ctg` コマンド)

6.3 ライセンス容量を参照する

操作で使用するコマンド

- ライセンス容量の参照 (`raidcom get license` コマンド)

6.4 ShadowImage システムを保守する

システム監視中に発見された動作に対して、保守タスクを実行する場合があります。変更要求に合わせてシステムを保持するために幾つかの設定を変更できます。

関連概念

- [6.4.2 システムおよびデバイスの保守中の ShadowImage ペア操作](#)

関連タスク

- [6.4.1 ShadowImage のローカルレプリカオプションを変更する](#)

6.4.1 ShadowImage のローカルレプリカオプションを変更する

ローカルレプリカオプションを指定する際に必要な、ローカルレプリカオプションの ID については、「[2.5.2 ShadowImage のローカルレプリカオプション](#)」を参照してください。

操作で使用するコマンド

- ローカルレプリカオプションの変更 (`raidcom modify local_replica_opt` コマンド)

関連概念

- [6.4 ShadowImage システムを保守する](#)

6.4.2 システムおよびデバイスの保守中の ShadowImage ペア操作

本ストレージシステムとそれに関連するデバイスの保守実行中に操作する、推奨するペア操作を説明しています。

関連概念

- [6.4 ShadowImage システムを保守する](#)
- (1) [ShadowImage システムの物理デバイスおよび論理デバイスの保守](#)

(1) ShadowImage システムの物理デバイスおよび論理デバイスの保守

物理デバイスおよび論理デバイスの保守を実行するときは、ペアやペア操作が影響されないかどうかチェックするために、次のことを確認してください。

- I/O 負荷が高いときにストレージシステムのキャッシュメンテナンスが実行されると、1 つ以上の ShadowImage ペアがサスペンドすることがあります。キャッシュの保守を実行する前に、I/O 負荷を抑えてください。
- ShadowImage で使用されている LDEV を含む物理デバイスは、個別にペア操作とペア状態の保守ができます。保守による ShadowImage への影響はありません。
- 物理デバイスで障害が発生した場合、コピー速度は落ちますがペア状態は障害が発生する前と変わりません。
- 物理デバイスの障害によってダイナミックスペアリングまたは自動コレクションコピーが動作しても、ペアの状態に影響はありません。
- LDEV の障害が発生した場合、システムはペアをサスペンドします。
- ShadowImage のペアで使用している LDEV に対する保守は制限されます。ただし、PSUE 状態のペアだけが使用している LDEV に対しては、保守閉塞、フォーマット、および回復が実行できます。

関連概念

- [6.4.2 システムおよびデバイスの保守中の ShadowImage ペア操作](#)

6.5 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する

global-active device ボリューム、TrueCopy ボリューム、Universal Replicator ボリューム、ShadowImage ボリューム、または Thin Image Advanced ボリュームのペアでは、各プログラムブロードクトのペアを維持したまま、ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

6.5.1 ShadowImage ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する

RAID Manager による、ShadowImage ペアのボリュームとして使用している DP-VOL の容量拡張手順を次に示します。

ここでは、ShadowImage ペア単体を容量拡張する場合の手順を説明しています。



メモ

4TB 以下から 4TB を超える容量に DP-VOL を拡張する場合、拡張後の初回の、再同期 (Normal Copy/Reverse Copy) 時や、高速の再同期 (Quick Resync/Quick Restore) 後の分割時に拡張前の割当済み領域をすべてコピー

ーします。そのため、拡張後の初回の、再同期 (Normal Copy/Reverse Copy) や、高速の再同期 (Quick Resync/Quick Restore) 後の分割に時間がかかりますのでご注意ください。また、進捗率がコピー完了前に 100%と表示される場合があります。

前提条件

- ・ 拡張する仮想ボリュームが外部ボリュームではないこと
- ・ 拡張する仮想ボリュームが LDEV フォーマット中ではないこと
- ・ 拡張する仮想ボリュームに関連づけているプールが、次の状態のどれかであること
 - 正常
 - プールの縮小を実行中でない
- ・ 「[6.5 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する](#)」に記載されているストレージシステム上に作成されたボリュームであること
- ・ 拡張後に必要な次の資源数がシステム最大を超えないこと
 - 差分テーブル数
 - ペアテーブル数

必要な差分テーブル数/ペアテーブル数の確認方法



メモ

DP-VOL が 4TB を超える場合、シェアドメモリではなく階層メモリという領域に差分テーブルを配置するため、シェアドメモリの差分テーブルを使用しません。このため、4TB を超える DP-VOL に拡張する場合は、差分テーブル数の計算は不要です。

1. 次の式を使用して、1 ペアあたりに必要な差分テーブル数を計算します。

容量拡張に必要な差分テーブル数 = 拡張後の容量で必要な差分テーブル数 - 拡張前の容量で必要な差分テーブル数

1 ペアあたりに必要な差分テーブル数 = $\lceil (\text{ボリューム容量 KB} \div 256) \div 20,448 \rceil$

$\lceil \lceil$ で値が囲まれている場合は、その値の小数点以下を切り上げてください。

2. 1 ペアあたりに必要なペアテーブル数を計算します。

容量拡張に必要なペアテーブル数 = 拡張後の容量で必要なペアテーブル数 - 拡張前の容量で必要なペアテーブル数

1 ペアあたりに必要なペアテーブル数 = $\lceil 1 \text{ ペアあたりに必要な差分テーブル数} \div 36 \rceil$

$\lceil \lceil$ で値が囲まれている場合は、その値の小数点以下を切り上げてください。

3. 次に示すテーブル数が、システム最大数を超えないことを確認します。

- ・ 現在のペアテーブル数と容量拡張に必要なペアテーブル数の合計
 - ・ 現在の差分テーブル数と容量拡張に必要な差分テーブル数の合計
- 差分テーブル数およびペアテーブル数は、`raidcom get system` コマンドを、`-key replication` オプションを指定して実行することで確認できます。詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

操作手順

1. ShadowImage を構成する、すべてのボリュームについて、前提条件を満たしているか確認します。



メモ

ShadowImage ペアの一部のボリュームだけが容量拡張に成功し、残りの一部のボリュームで容量拡張に失敗した場合、容量拡張後に実施する ShadowImage ペアの再同期操作が、容量不一致により失敗します。ShadowImage ペアの再同期に失敗した場合、「[\(1\) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順](#)」の実施が必要となります。

2. ShadowImage ペアのペア状態を確認します。
PSUS または PSUE の状態の場合に拡張できます。現在のペア状態を確認して、異なる状態の場合はペア操作を行い、PSUS または PSUE の状態に遷移したことを確認します。

3. ShadowImage ペアのプライマリボリュームを容量拡張します。

raidcom extend ldev コマンドに `-request_id auto` オプションを付けて非同期処理を指定します。

コマンド例：

LDEV#44:44 に対し 10GB 分容量拡張します。

```
raidcom extend ldev -ldev_id 0x4444 -capacity 10G -request_id auto
```



メモ

1 台のストレージシステムあたりに割り当てられる Request ID は、65,280 個までです。利用できる Request ID がない場合、コマンドは EX_IDEXHA で失敗します。この場合は、『RAID Manager コマンドリファレンス』に記載されている、Request ID の機能に関する説明を参照して、Request ID を解放してください。

4. ShadowImage ペアのプライマリボリュームの容量拡張が完了したことを確認します。

raidcom get command_status コマンドで、raidcom extend ldev コマンドの処理の完了を確認します。その後、raidcom get ldev コマンドで、LDEV 容量が正しい値になっているか確認します。

コマンド例：

```
raidcom get command_status -request_id <request#>  
raidcom get ldev -ldev_id 0x4444 -fx
```



ヒント

<request#>には、手順 3 の実行時に表示される Request ID を指定します。

5. 非同期コマンドの完了を確認した後に、Request ID を解放します。

```
raidcom reset command_status -request_id <request#>
```

6. プライマリボリュームと同様の手順で、ShadowImage ペアのセカンダリボリュームを容量拡張します。



メモ

ShadowImage ペアのセカンダリボリュームの容量拡張に失敗した場合は、「[\(1\) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順](#)」を実施してください。

7. プライマリボリュームと同様の手順で、ShadowImage ペアのセカンダリボリュームの容量拡張が完了したことを確認します。
8. ShadowImage ペアが容量拡張中状態ではないことを確認します。
pairdisplay の P 列が「N」となっていることを確認します。
コマンド例：

```
# pairdisplay -g si -fxce -IM7
Group   PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, % ,P-
LDEV# M CTG CM EM          E-Seq# E-LDEV# DM P
si      si00 (L)      (CL1-C-0,28,  0-0 )500000 30.P-VOL PSUS,
100     31 W - - N - - - - N
si      si00 (R)      (CL1-C-0,28,  1-0 )500000 31.S-VOL SSUS,
100     30 - - N - - - - N
```

P 列

容量拡張中の状態を表します。

N：容量拡張状態ではありません。

E：容量拡張中です。ShadowImage ペアの場合、プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームの容量拡張操作を完了後も、しばらく（30 秒ほど）この状態となります。その後、「N」に遷移します。

容量拡張中状態の場合は、ペアの容量拡張が完了するのをしばらく待ってから、再度状態を確認してください。

6.5.2 プログラムプロダクトを連携した状態で DP-VOL の容量を拡張する

ここでは、プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序を説明します。

具体的な容量拡張手順については、併用しているリモートコピーのプログラムプロダクトのユーザガイドを参照してください。

(1) プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方

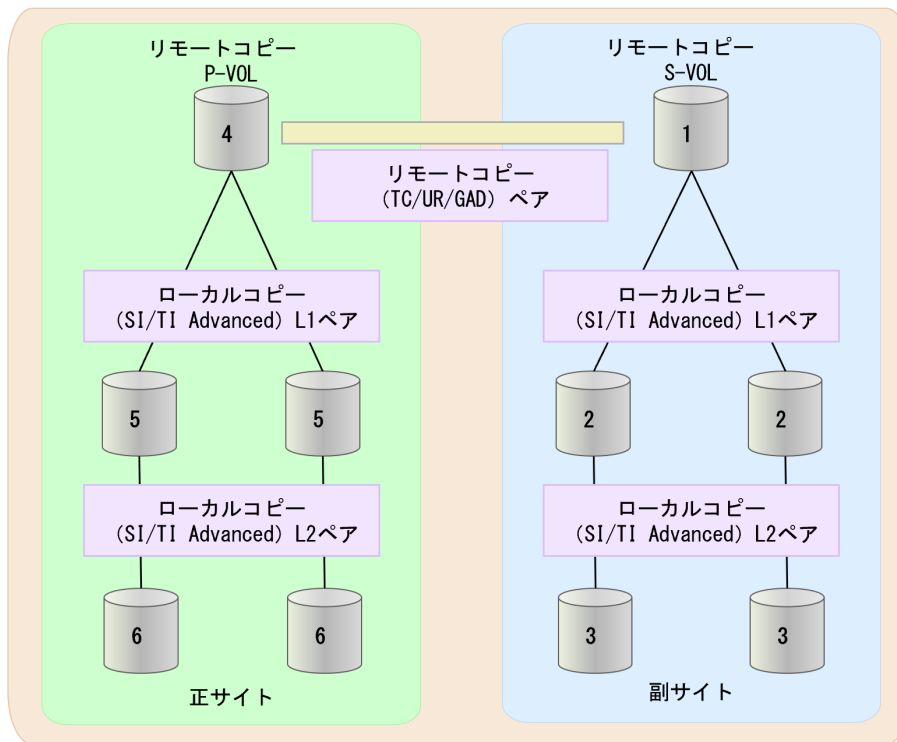
ShadowImage ペアが次のプログラムプロダクトと連携している状態で、ShadowImage ペアおよび各プログラムプロダクトのペアが使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

- TrueCopy
- global-active device
- Universal Replicator
- Thin Image Advanced

ShadowImage ペアが各プログラムプロダクトと連携した構成の場合、各 DP-VOL の拡張順序は、次の 2 つの拡張順序を合わせこんだ順序となります。

- ShadowImage ペアの 1 対 1 構成時の拡張順序
- 各プログラムプロダクトの 1 対 1 構成時の拡張順序

次にプログラムプロダクト連携を考慮した、DP-VOL の拡張順序の考え方を示します。



(凡例)

TC : TrueCopy
 UR : Universal Replicator
 GAD : global-active device
 SI : ShadowImage
 TI Advanced : Thin Image Advanced

1. リモートコピー (TrueCopy/Universal Replicator/GAD) が存在する場合
 リモートコピーの末端となる S-VOL 側から拡張し、最後に P-VOL 側を拡張します。
2. リモートコピー (TrueCopy/Universal Replicator/GAD) にローカルコピー (ShadowImage/Thin Image Advanced) が連携している場合
 次を示すまとまりごとに拡張します。最初に、リモートコピーの S-VOL のまとまりを拡張し、次に、リモートコピーの P-VOL のまとまりを拡張します。
 - a. リモートコピーの S-VOL と、その S-VOL と連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
 - b. リモートコピーの P-VOL と、その P-VOL と連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
 まとまり内の拡張順序は、ローカルコピーの拡張順序に従います。
3. ローカルコピー (ShadowImage/Thin Image Advanced) の拡張順序は、上の階層から順に実施します。同一階層の場合は順不同です。

6.5.3 DP-VOL 容量拡張時のトラブルシューティング

DP-VOL の容量拡張中にトラブルが起きた場合の対処方法について説明します。

関連概念

- (1) [ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順](#)

- ・ (2) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ

(1) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順

ShadowImage ペアの一部のボリュームだけが容量拡張に成功し、残りの一部のボリュームで容量拡張に失敗した場合、容量拡張後に実施する ShadowImage ペアの再同期操作が、容量不一致により失敗します。

また、ShadowImage ペアを TrueCopy、global-active device、Universal Replicator、または Thin Image Advanced と併用している場合に、どれか一つのプログラムプロダクトのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量拡張が失敗した場合、ボリューム全体として容量拡張が完了していない状態となっています。

これらの状態となった場合の回復手順を次に示します。

回復手順

1. ShadowImage ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方について、「[6.5.1 ShadowImage ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する](#)」の前提条件を満たしているか確認します。

ShadowImage ペアを、TrueCopy、global-active device、Universal Replicator、または Thin Image Advanced と併用している場合、併用しているすべてのプログラムプロダクトのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量拡張操作が必要になります。対象のボリュームすべてについて、各プログラムプロダクトのユーザガイドに記載されている、容量拡張の前提条件を満たしているか確認します。

容量拡張の条件を満たせない場合、手順 4 に進んでください。

2. 容量拡張の条件を満たした状態で再度容量拡張操作を実施し、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量を一致させます。例えば空き容量が不足している場合は、空き領域を確保してから、DP-VOL の容量を拡張します。

また、ShadowImage ペアを、TrueCopy、global-active device、Universal Replicator、または Thin Image Advanced と併用している場合、再度併用しているすべてのプログラムプロダクトのボリュームの容量を拡張し、各プログラムプロダクトのペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量を一致させます。

- ・ 上記の操作で容量拡張が成功した場合、手順 3 に進んでください。
- ・ 上記の操作で容量拡張に失敗した場合、手順 4 に進んでください。

3. ShadowImage ペアが容量拡張中状態ではないことを確認します。
容量拡張中の状態ではないことが確認できれば、回復が完了です

4. ShadowImage ペアを削除し、SMPL の状態で容量拡張の操作をします。その後、ShadowImage ペアを再作成します。

容量の入力ミス等で容量拡張前の状態に戻したい場合は、ShadowImage ペアを削除してから、正しい容量で LDEV を再作成します。その後、ShadowImage ペアを再作成します。

また、ShadowImage ペアまたは Thin Image Advanced ペアの P-VOL と S-VOL の容量が不一致の場合、ShadowImage ペアまたは Thin Image Advanced ペアに対しては、削除操作しかできません。容量拡張前の ShadowImage ペアまたは Thin Image Advanced ペアの S-VOL のデータを読み出すことは可能なため、容量拡張前のデータを使いたい場合は、データ読み出し完了後にすべてのペアを削除してください。

(2) ShadowImage ペアの一部のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ

ShadowImage ペアの片方のボリュームだけが容量拡張に成功し、残りの一部のボリュームの容量を拡張する前に障害が発生した場合の回復手順について説明します。

まず、「[7 ShadowImage のトラブルシューティング](#)」の回復手順に従い、障害部位を回復させます。

ただし、回復手順時の操作によっては、次に示す対応をしてください。

回復手順時の操作	対応
回復手順中に次の操作がある場合 ・ ShadowImage ペアの再同期操作	ShadowImage ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているため再同期操作は失敗します。 そのため、ShadowImage ペアの再同期操作の直前で、後述の「 障害回復追加手順 」を実施してください。
回復手順中に次の操作がある場合 ・ ShadowImage ペアの削除 ・ ボリュームの障害回復 ・ ShadowImage ペアの再作成	ShadowImage ペア再作成時、対象のプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているためペア作成操作は失敗します。 そのため、ShadowImage ペアの作成操作の直前で、後述の「 障害回復追加手順 」をしてください。
回復手順中に次の操作がある場合 ・ ShadowImage ペアの削除 ・ ボリュームの削除 ・ ボリュームの作成 ・ ShadowImage ペアの再作成	ShadowImage ペア再作成時、対象のプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているとペア作成操作は失敗します。 そのため、ボリュームの作成時、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで容量を一致させてください。

障害回復追加手順

容量拡張をしていないボリュームの容量を拡張してから、ShadowImage のプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量を一致させます。

また、ShadowImage ペアと他のプログラムプロダクトと併用している場合、併用しているすべてのプログラムプロダクトのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量を拡張します。拡張手順の詳細は、連携しているリモートコピーのユーザガイドを参照してください。

ShadowImage のトラブルシューティング

この章では、RAID Manager による、ShadowImage システムのトラブルシューティング情報と対処方法を記載しています。

- 7.1 ShadowImage のトラブルシューティング概要
- 7.2 ShadowImage のコピー処理によってストレージシステムへの負荷が高くなった場合のトラブルシューティング
- 7.3 RAID Manager のエラーログからエラーコードを特定する
- 7.4 RAID Manager のトラブルシューティング（エラーコード一覧）
- 7.5 コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用するときのトラブルシューティング
- 7.6 お問い合わせ先

7.1 ShadowImage のトラブルシューティング概要

一般的なトラブルシューティングには次のものがあります。

- ShadowImage 操作に関する SIM のトラブルシューティング
- ShadowImage のボリュームにピントラックがあるときのトラブルシューティング
- ShadowImage のコピー処理時間が長いときのトラブルシューティング

関連概念

- [7.1.1 ShadowImage 操作に関する SIM のトラブルシューティング](#)

関連参照

- [7.1.2 ShadowImage のボリュームにピントラックがあるときのトラブルシューティング](#)
- [7.1.3 ShadowImage のコピー処理時間が長いときのトラブルシューティング](#)

7.1.1 ShadowImage 操作に関する SIM のトラブルシューティング

本ストレージシステムは、ストレージシステムの保守が必要となる場合には、SIM を報告します。

ストレージシステムは ShadowImage 操作に関するすべての SIM を報告します。すべての SIM はストレージシステムに記録され、管理ツールの操作端末に報告されます。詳細は、『システム管理者ガイド』を参照してください。

ストレージシステム用に SNMP がインストールされている場合は、各 SIM は SNMP トラップを引き起こし、該当するホストに送信されます。SNMP 情報の詳細については、『障害通知ガイド』を参照してください。

SIM のリファレンスコードについては、『障害通知ガイド』を参照してください。

関連概念

- [7.1 ShadowImage のトラブルシューティング概要](#)

7.1.2 ShadowImage のボリュームにピントラックがあるときのトラブルシューティング

エラー	対策
ShadowImage のボリュームにピントラックがある。	ShadowImage のプライマリボリュームとセカンダリボリュームにピントラックが発生した場合は、システムはペアをサスペンドさせます。ピントラックを回復する場合は、お問い合わせください。

関連概念

- [7.1 ShadowImage のトラブルシューティング概要](#)

7.1.3 ShadowImage のコピー処理時間が長いときのトラブルシューティング

ShadowImage のコピー処理時間が長いときには、ボトルネックなどの原因があるおそれがあります。次の表に挙げる項目を確認して対処すると、ボトルネックなどの原因がなくなり、コピー処理時間が短くなる場合があります。

確認項目	対策
ShadowImage の Host I/O Performance オプションが有効になっている。	ローカルレプリカオプションを無効にしてください。※1
ShadowImage for Mainframe の Host I/O Performance オプションが有効になっている。	ローカルレプリカオプションを無効にしてください。※2
ShadowImage の多重度互換モードオプションが有効になっている。	構成を見直してから、ローカルレプリカオプションを無効にしてください。※1
ShadowImage for Mainframe の多重度互換モードオプションが有効になっている。	構成を見直してから、ローカルレプリカオプションを無効にしてください。※2
セカンダリボリュームのドライブ、または外部ストレージシステムが、プライマリボリュームに比べて性能が低い。	構成を見直してください。
セカンダリボリュームのドライブまたは外部ストレージシステムで何らかのエラーが発生している。	セカンダリボリュームのドライブまたは外部ストレージシステムのエラーを取り除いてください。
プライマリボリュームのドライブまたは外部ストレージシステムで何らかのエラーが発生している。	プライマリボリュームのドライブまたは外部ストレージシステムのエラーを取り除いてください。
プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームが割り当てられた MP ユニット内に、MP 稼働率が 80% を超えているプロセッサがある。※3	構成を見直してください。
プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームが属する MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 60% を超えている。	構成を見直してください。
データ削減共有ボリュームである、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームが属するプールの空き容量が 120GB 以下である。	構成を見直してください。 また、Dynamic Provisioning プール障害に関する SIM (DP プール実使用率満杯: SIM リファレンスコード 62axxx など) が報告されているか確認し、報告されている場合は、各 SIM の対処方法に従ってください。
ShadowImage/ShadowImage for Mainframe のコピー多重化オプションが無効になっている。	ローカルレプリカオプションを有効にしてください。※1

注※1

ローカルレプリカオプションの設定方法については、「[6.4.1 ShadowImage のローカルレプリカオプションを変更する](#)」を参照してください。

注※2

ShadowImage for Mainframe のローカルレプリカオプションを無効にする手順については『ShadowImage for Mainframe ユーザガイド』を参照してください。

注※3

MP 稼働率を確認する手段については、『VSP One Block Administrator ユーザガイド』を参照してください。

関連概念

- [7.1 ShadowImage のトラブルシューティング概要](#)

7.2 ShadowImage のコピー処理によってストレージシステムへの負荷が高くなった場合のトラブルシューティング

7.2.1 多重度互換モードオプションを使ったストレージシステムへの負荷を軽減する方法

多重度互換モードオプション無効時に、ShadowImage、ShadowImage for Mainframe、および Volume Migration のコピー処理によって MP 稼働率やキャッシュライトペンディング率が上昇した場合、多重度互換モードオプションを有効にすることで、ストレージシステムへの負荷を抑えることができます。多重度互換モードオプションを有効にすると、ストレージシステム当たりの、ShadowImage、ShadowImage for Mainframe、および Volume Migration のコピー処理の最大多重度（同時にコピーを実行できる最大ジョブ数）は、126 に制限されます。

多重度互換モードオプションの設定は次のとおりです。

- ON (デフォルト) : ストレージシステム当たりのコピー処理の最大多重度を 126 に設定します。
- OFF : ストレージシステム当たりのコピー処理の最大多重度を 253 に設定します。

7.3 RAID Manager のエラーログからエラーコードを特定する

RAID Manager を使用すると、次のどれかを参照してエラーの原因を特定できます。

- RAID Manager の画面に表示されたログ
- RAID Manager 操作ログファイルにあるエラーログ。このファイルのデフォルトの格納場所は次のとおりです。
/HORCM/log*/curlog/horcmllog_HOST/horcml.log

(凡例)

*= インスタンス番号
HOST=ホスト名

RAID Manager のエラーを解決する手順を次に示します。

操作手順

1. 次のどれかを実行してください。

- RAID Manager 画面ログを使用している場合は、調査しているエラーコードを特定してください。RAID Manager 画面ログにあるエラーコードの例は、次のとおりです。
It was rejected due to SKEY=0x05, ASC=0x20,SSB=0xB9E1,0xB901 on Serial# (64015)
 - 操作ログファイルを使用している場合は、調査しているエラーコードを特定してください。ログファイルにあるエラーコードの例は次のとおりです。
11:06:03-37897-10413- SSB = 0xb9a0,2089
2. SSB1 および SSB2 コードを特定してください。上記の両方の例で、これらのコードは等号記号 (=) の右側に表示されます。
- SSB1 コードは後ろの 4 桁の英数字から構成され、コンマ (,) の左側に位置します。例：
RAID Manager 画面ログでは B9E1
操作ログファイルでは b9a0
 - SSB2 コードは、後ろ 4 桁の英数字から構成され、コンマ (,) の右側に位置します。例：
RAID Manager 画面ログでは 0xB901
操作ログファイルでは 2089

特定した SSB1/SSB2 エラーコードの組み合わせを参照しトラブルシューティングを行ってください。

関連タスク

- [7.5 コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用するときのトラブルシューティング](#)

7.4 RAID Manager のトラブルシューティング（エラーコード一覧）

表に記載されていないエラーについては、お問い合わせください。

SSB2 コード (SSB1 コード： 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
-	ShadowImage ペア操作でエラーが発生しました。
0C94	プライマリボリュームに指定したデータ削減共有ボリュームが使用できない状態のため、ShadowImage のペア操作を拒否しました。
0C95	セカンダリボリュームに指定したデータ削減共有ボリュームが使用できない状態のため、ShadowImage のペア操作を拒否しました。
0CC6	ペア作成時に指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方とも、vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームであるため、ペア作成を拒否しました。
0CC7	ペア作成時に指定したボリュームが属する Thin Image Advanced の Family 内に、ShadowImage ペアまたは Volume Migration ペアで使用中のボリュームが存在するため、ペア作成を拒否しました。
0CCD	ペア作成時に指定したボリュームと連結している ShadowImage ペアおよび Volume Migration ペアのボリュームに、vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームがすでに存在するため、ペア作成を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
200D	プールに関連づけられていない DP-VOL を指定しているため、ペア操作を拒否しました。
201B	Universal Replicator ペアの状態が、PAIR/PSUS/PSUE 以外のため、コンシステンシーグループ指定ペア分割操作を拒否しました。Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが、コンシステンシーグループ指定ペア分割操作が実行されたコンシステンシーグループに含まれる ShadowImage ペアのプライマリボリュームでした。
2026	プライマリボリュームに指定した外部ボリュームのキャッシュモードと、セカンダリボリュームに指定した外部ボリュームのキャッシュモードが異なるため、Quick Restore 操作を拒否しました。
202D	<p>プライマリボリュームとして指定したボリュームが、次のどれかに該当したため、ペア操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • global-active device ペアのボリュームとして使用されていて、かつ、実行したペア操作を受け付けられない状態である。 • global-active device の予約属性を設定したボリュームである。
202E	<p>セカンダリボリュームとして指定したボリュームが、次のどれかに該当したため、ペア操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • global-active device ペアのボリュームとして使用されていて、かつ、実行したペア操作を受け付けられない状態である。 • global-active device の予約属性を設定したボリュームである。
2036	global-active device の Quorum ディスクを ShadowImage ペアのプライマリボリュームとして指定したため、ペア操作を拒否しました。
2037	global-active device の Quorum ディスクを ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとして指定したため、ペア操作を拒否しました。
2038	ShadowImage ペアのプライマリボリュームで、複数の global-active device ペアが作成されているため、操作は失敗しました。
2043	<p>プライマリボリュームとして指定したボリュームは、3つの Universal Replicator サイトによる 3DC デルタリシンク構成に含まれる 2つのミラーを使用したボリュームが、下記のどちらかの理由で操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Universal Replicator のデルタリシンクで使用されている。 • Universal Replicator のデータボリュームで使用されている。
2044	<p>セカンダリボリュームとして指定したボリュームは、3つの Universal Replicator サイトによる 3DC デルタリシンク構成に含まれる 2つのミラーを使用したボリュームが、下記のどちらかの理由で操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Universal Replicator のデルタリシンクで使用されている。 • Universal Replicator のデータボリュームで使用されている。
2047	現在の DKCMAIN ファームウェアのバージョンでは、指定されたプライマリボリュームの容量がサポートされていないため、ペア操作を拒否しました。
2048	現在の DKCMAIN ファームウェアのバージョンでは、指定されたセカンダリボリュームの容量がサポートされていないため、ペア操作を拒否しました。
204F	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは Volume Migration の移動元ボリュームであり、かつ、Volume Migration の移動処理が中断できない状態のため、ペア操作を拒否しました。Volume Migration の移動処理が完了した後に再度操作してください。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
205B	指定した MU 番号は使用中のため、ペア作成を拒否しました。
2060	プライマリボリュームとして指定されたボリュームは Universal Replicator ペアのボリュームです。Universal Replicator ペアのペア状態が不当なため、ペア操作を拒否しました。
2061	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは Universal Replicator ペアのボリュームです。Universal Replicator ペアのペア状態が不当なため、ペア操作を拒否しました。
2067	<ol style="list-style-type: none"> 1. 指定したペアは、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアとボリューム共有しています。そのため、Quick Restore 操作を拒否しました。 2. 指定したペアは、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアとボリューム共有しています。TrueCopy ペアが PSUS 状態になっていない、または、Universal Replicator ペアが PSUS 状態になっていないため、Reverse Copy 操作を拒否しました。
206d	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、global-active device ペアのボリュームとして使用されていて、かつ Volume Migration の移動元ボリュームのため、Quick Restore 操作を拒否しました。
206f	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、global-active device ペアのボリュームとして使用されていて、かつ、global-active device ペアを新規形成操作中またはリシンク操作中のため、Quick Restore 操作を拒否しました。
2071	プライマリボリュームとして指定されたボリュームは Volume Migration の移動元ボリュームであり、かつ、Volume Migration の移動処理が中断できない状態のため、ペア操作を拒否しました。Volume Migration の移動処理が完了した後に再度操作してください。
2072	<p>プライマリボリュームとして指定したボリュームが次のどれかの条件に該当したため、ペア操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリューム • Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームであり、次のどれかの条件に該当している。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thin Image Advanced ペアが Restore 中に ShadowImage のペア作成、ペア分割、ペア再同期操作をした。 ◦ ShadowImage の Quick Restore 操作をした。 ◦ Thin Image Advanced ペアで使用中の MU 番号を指定して ShadowImage のペア作成、ペア分割、ペア再同期操作をした。 • Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームであり、Thin Image Advanced ペアが PSUP の状態で ShadowImage の Reverse Copy 操作をした。
2073	<p>セカンダリボリュームとして指定したボリュームが次のどれかの条件に該当したため、ペア操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリューム • Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームであり、ShadowImage のペア作成または Quick Restore 操作をした。 • Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームであり、Thin Image Advanced ペアが Restore 中に ShadowImage のペア分割、ペア再同期、またはペア中断操作をした。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
	<ul style="list-style-type: none"> Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームであり、Thin Image Advanced ペアが PSUP の状態で ShadowImage のペア分割、ペア再同期、または Reverse Copy 操作をした。
2077	指定したプライマリボリュームは global-active device ペアとして使用されていて、かつ global-active device ペアのセカンダリボリュームと ShadowImage ペアのセカンダリボリュームでボリューム属性 (raidcom get ldev コマンドで表示される VOL_ATTR) が異なるため、Quick Restore 操作を拒否しました。
2078	<p>指定したプライマリボリュームはデルタリシンク用 UR ペアのプライマリボリュームのため、次のエラーが発生しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> Universal Replicator ペアが PSUS 状態でないため、Reverse Copy 操作を拒否しました。 Quick Restore 操作を拒否しました。
2079	指定したセカンダリボリュームはデルタリシンク用 UR ペアのプライマリボリュームのため、ペア操作を拒否しました。
2086	初期化処理中のため、ペア操作を拒否しました。
2089	プライマリボリュームとして指定されたボリュームがクイックフォーマット中のため、Quick Restore 操作を拒否しました。
208A	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームがクイックフォーマット中のため、Quick Restore 操作を拒否しました。
2093	プライマリボリュームの T10 PI 属性の設定とセカンダリボリュームの T10 PI 属性の設定が一致していないため、ペア操作を拒否しました。
2097	<p>Quick Restore 操作を実行しようとしたときに、次のどちらかの理由で Quick Restore 操作を拒否しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ShadowImage ペアのプライマリボリュームが Dynamic Provisioning の仮想ボリュームで、ShadowImage ペアのセカンダリボリュームが外部ボリュームであるため。 ShadowImage ペアのプライマリボリュームが外部ボリュームで、ShadowImage ペアのセカンダリボリュームが Dynamic Provisioning の仮想ボリュームであるため。
20A2	プライマリボリュームは容量を拡張している途中の DP-VOL であるため、ペア作成操作を拒否しました。
20A3	セカンダリボリュームは容量を拡張している途中の DP-VOL であるため、ペア作成操作を拒否しました。
20A4	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、データダイレクトマップ属性が有効に設定された外部ボリュームのため、ペア操作を拒否しました。この外部ボリュームはブールボリュームとしてだけ使用できます。
20A7	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは、データダイレクトマップ属性が有効に設定された外部ボリュームのため、ペア操作を拒否しました。この外部ボリュームはブールボリュームとしてだけ使用できます。
20A9	指定したコンシステンシーグループ番号は Thin Image Advanced で使用中のため、ペア操作を拒否しました。
20B0	プライマリボリュームとして指定したボリュームは容量拡張中の DP-VOL のため、ペア作成を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
20B1	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは容量拡張中の DP-VOL のため、ペア作成を拒否しました。
20B4	プライマリボリュームとして指定したボリュームはプールに関連づけていない DP-VOL のため、ペア操作を拒否しました。
20B5	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはプールに関連づけていない DP-VOL のため、ペア操作を拒否しました。
20B7	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、LU パスまたは NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace が設定されていないため、ペア操作を拒否しました。
20B8	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは、LU パスまたは NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace が設定されていないため、ペア操作を拒否しました。
20C3	プライマリボリュームとして指定したボリュームは重複排除システムデータボリューム（フィンガープリント）のため、ペア操作を拒否しました。
20C4	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは重複排除システムデータボリューム（フィンガープリント）のため、ペア操作を拒否しました。
20C5	電源をオフにしている途中のため、コマンドを拒否しました。
20D0	プライマリボリュームとして指定したボリュームは DP-VOL で、Dynamic Provisioning プール初期化中のためペア作成操作を拒否しました。
20D1	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは DP-VOL で、Dynamic Provisioning プール初期化中のためペア作成操作を拒否しました。
20DD	指定したコンシステンシーグループ ID は ShadowImage for Mainframe で使用中のため、ShadowImage では使用できません。
20DF	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは、オンラインデータ移行中のボリュームのため使用できません。
20E6	RAID Manager 以外で予約したコンシステンシーグループは RAID Manager からコンシステンシーグループ指定ペア分割機能を指示できません。
20E9	プライマリボリュームとして指定したボリュームは既存のペアのセカンダリボリュームで、セカンダリボリュームとして指定したボリュームは別の既存のペアのプライマリボリュームのため、ペア作成を拒否しました。
20EC	プライマリボリュームとして指定されたボリュームは、オンラインデータ移行中かつキャッシュモードの設定が正しくないため使用できません。
20F2	プライマリボリュームとセカンダリボリュームのシリアル番号に仮想ストレージマシンのシリアル番号を設定している場合で、設定されたシリアル番号は一致しているが、対応する物理ストレージシステムのシリアル番号が一致していないため、ペア操作を拒否しました。
20F4	プライマリボリュームとして指定されたボリュームが仮想ストレージマシンのモデルとシリアル番号、または仮想 LDEV ID を変更中のため、ペア操作を拒否しました。
20F5	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームが仮想ストレージマシンのモデルとシリアル番号、または仮想 LDEV ID を変更中のため、ペア操作を拒否しました。
20F6	プライマリボリュームとして指定されたボリューム、またはプライマリボリュームとして指定されたボリュームをセカンダリボリュームとする ShadowImage ペアのプライマリボリュームがオンラインデータ移行中のため、ペア作成を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
20F7	プライマリボリュームとして指定されたボリューム、またはプライマリボリュームとして指定されたボリュームをセカンダリボリュームとする ShadowImage ペアのプライマリボリュームがオンラインデータ移行中のため、ペア操作を拒否しました。
20F8	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームがオンラインデータ移行中のため、ペア操作を拒否しました。
20FC	プライマリボリュームとして指定されたボリュームがオンラインデータ移行中で、かつ、3つめとなるペアを形成するコマンドのため、コマンド実行を拒否しました。
2301	次のどちらかの理由でペア操作を拒否しました。 <ul style="list-style-type: none"> • シェアドメモリが確保されていない。 • ShadowImage がインストールされていない。
2306	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームの LBA サイズが一致していないため、ペア操作を拒否しました。
2309	最大ペア数を超過したため、ペア作成を拒否しました。
230A	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは MU 番号 0 の ShadowImage ペアのプライマリボリュームであるため、ペア作成を拒否しました。
230B	コピーの中断中またはペアの解除中のため、ペア操作を拒否しました。
2310	次のどれかの要因によって、ペア操作が拒否されました。 <ul style="list-style-type: none"> • 指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームで VLL 設定の有無が異なるため、Quick Restore 操作を拒否しました。 • 指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームのペア状態が PSUE のため、Quick Restore 操作、または Reverse Copy 操作を拒否しました。 • コンシステンシーグループ指定ペア分割操作を指示したコンシステンシーグループの中に、再同期中のペア、分割中のペア、または中断されたペアがあるため、コンシステンシーグループ指定ペア分割操作を拒否しました。 • プライマリボリューム、セカンダリボリューム、または両方が発行したコマンドを受け付けられないペア状態のため、ペア操作を拒否しました。 • 指定したペアが L2 ペアのため、Quick Restore 操作、または Reverse Copy 操作を拒否しました。
2314	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは他 ShadowImage ペアのセカンダリボリューム (ペアの状態は PSUS) のため、ペア作成を拒否しました。
2322	必要なシェアドメモリが未実装、または、初期設定が完了していないため、ペア操作を拒否しました。
2324	プライマリボリュームとして指定されたボリュームのスロット数が上限を超えているため、ペア操作を拒否しました。
2325	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームのスロット数が上限を超えているため、ペア操作を拒否しました。
2326	プライマリボリュームとして指定したボリュームにすでに 3 個のセカンダリボリュームがあるため、ペア作成を拒否しました。
2327	プライマリボリュームとして指定したボリュームにすでに 2 個のセカンダリボリュームがあるノードボリュームであるため、ペア作成を拒否しました。
2328	カスケード構成を超える多段のペア構成になるため、ペア操作を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
2329	セカンダリボリュームとして指定したボリュームが既存ペアのセカンダリボリュームのため、ペア操作を拒否しました。
232A	ライセンス容量を超えるペアを作成しようとしたため、ペア作成操作を拒否しました。
232F	プライマリボリュームとして指定されたボリュームは Volume Migration の移動先として割り当てられているため、ペア操作を拒否しました。
2331	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致なため、ペア操作を拒否しました。
2332	プライマリボリュームとして指定したボリュームにすでに 3 個のセカンダリボリュームがあるため、ペア作成を拒否しました。
2333	プライマリボリュームとして指定したボリュームが既存のペアのプライマリボリュームでないため、ペア操作を拒否しました。
2334	次のどれかの理由でペア操作を拒否しました。 <ul style="list-style-type: none"> • プライマリボリュームとして指定したボリュームは RAID Manager から操作できないエミュレーションタイプのため、ペア操作を拒否しました。 • プライマリボリュームとして指定したボリュームは中間ボリュームのため、コンシステンシーグループ指定ペア分割操作を拒否しました。
2335	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは RAID Manager から操作できないエミュレーションタイプのため、ペア操作を拒否しました。
2336	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームのエミュレーションタイプが異なるため、ペア操作を拒否しました。
2337	プライマリボリュームとして指定したボリュームは中間ボリュームのため、ペア操作を拒否しました。
233A	プライマリボリュームとして指定したボリュームは ShadowImage のプライマリボリュームではないため、ペア再同期を拒否しました。
233B	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはルートボリュームのため、ペア操作を拒否しました。
233C	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはノードボリュームで、かつプライマリボリュームとして指定したボリュームは指定したセカンダリボリュームのプライマリボリュームではないため、ペア操作を拒否しました。
233D	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームは L2 ペアで、L1 ペアの状態が PSUS ではないため、ペア分割を拒否しました。
233E	プライマリボリュームとして指定したボリュームは TrueCopy ペアのプライマリボリュームとして使用されているため、ペア操作を拒否しました。
233F	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは TrueCopy ペアのプライマリボリュームでペア状態が PSUS または PSUE でないため、ペア操作を拒否しました。
2342	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは Volume Migration の移動先として割り当てられているため、ペア操作を拒否しました。
2343	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはすでにセカンダリボリュームのため、ペア作成を拒否しました。
2344	ShadowImage ペアを操作するためにセカンダリボリュームとして指定したボリュームはセカンダリボリュームではないため、ペア操作を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
2346	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは TrueCopy ペアのプライマリボリュームです。TrueCopy ペアのペア状態が不当なため、ペア操作を拒否しました。
2347	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは TrueCopy ペアのセカンダリボリュームです。TrueCopy ペアのペア状態が不当なため、ペア操作を拒否しました。
234A	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは中間ボリュームのため、カスケード構成となるペア作成を拒否しました。
234B	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは Volume Migration の移動元として割り当てられているため、ペア操作を拒否しました。
234C	プライマリボリュームとして指定したボリュームは重複排除システムデータボリューム (データストア) のため、ペア操作を拒否しました。
234D	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは重複排除システムデータボリューム (データストア) のため、ペア操作を拒否しました。
2350	ShadowImage ペアを操作するために指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームがペアではないため、ペア操作を拒否しました。
2351	プライマリボリュームとして指定したボリュームとセカンダリボリュームとして指定したボリュームが同じボリュームのため、ペア操作を拒否しました。
2353	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームは Quick Split でペアの分割中のため、ペア解除を拒否しました。
2354	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームは Steady Split でペアの分割中のため、ペア再同期を拒否しました。
2357	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは分割中ペアのプライマリボリューム、または Reverse Copy 中または Quick Restore 中のペアのプライマリボリュームのため、ペア作成を拒否しました。
2358	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは分割中ペアのプライマリボリュームのため、ペア再同期を拒否しました。
235B	プライマリボリュームとして指定されたボリュームは TrueCopy ペアのプライマリボリュームです。TrueCopy ペアのペア状態が PSUE 状態または PSUS 状態でないため、Reverse Copy 操作または Quick Restore 操作を拒否しました。
235C	プライマリボリュームとして指定されたボリュームは TrueCopy ペアのセカンダリボリュームです。TrueCopy ペアのペア状態が PSUE 状態または PSUS 状態でないため、Reverse Copy 操作または Quick Restore 操作を拒否しました。
235D	セカンダリボリュームとして指定されたボリュームは TrueCopy ペアのプライマリボリュームです。TrueCopy ペアのペア状態が PSUE 状態または PSUS 状態でないため、Reverse Copy 操作または Quick Restore 操作を拒否しました。
236C	プライマリボリュームとして指定したボリュームは Data Retention Utility で副 VOL 拒否が設定されているため、Quick Restore 操作または Reverse Copy 操作を拒否しました。
236D	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは Data Retention Utility で副 VOL 拒否が設定されているため、ペア操作を拒否しました。
2370	プライマリボリュームとして指定したボリュームは未実装のため、ペア操作を拒否しました。
2371	プライマリボリュームとして指定したボリュームが閉塞しているため、ペア操作を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
	または、プライマリボリュームとして指定したボリュームが属するプールに、正常な状態でないプールボリュームが含まれているため、ペア操作を拒否しました。
2372	プライマリボリュームとして指定したボリュームはフォーマット中またはシュレディング中のため、ペア操作を拒否しました。
2373	プライマリボリュームとして指定したボリュームはコマンドデバイスのため、ペア操作を拒否しました。
2380	次のどちらかの理由でペア操作を拒否しました。 <ul style="list-style-type: none"> • セカンダリボリュームとして指定したボリュームは未実装のため、ペア操作を拒否しました。 • 3以上のMU番号を指定したため、ペア操作を拒否しました。
2381	セカンダリボリュームとして指定したボリュームが閉塞しているため、ペア操作を拒否しました。 また、セカンダリボリュームとして指定したボリュームが属するプールに、正常な状態でないプールボリュームが含まれているため、ペア操作を拒否しました。
2382	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはフォーマット中またはシュレディング中のため、ペア操作を拒否しました。
2383	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはコマンドデバイスのため、ペア操作を拒否しました。
2387	プライマリボリュームとして指定したボリュームは Volume Migration の移動元として割り当てられているため、ペア作成を拒否しました。
2390	プライマリボリュームとして指定したボリュームはデータ削減共有ボリュームのため、Quick Restore 操作を拒否しました。
2391	セカンダリボリュームとして指定したボリュームはデータ削減共有ボリュームのため、Quick Restore 操作を拒否しました。
2394	1つのコンシステンシーグループに定義できるペアの最大数を超えるため、コンシステンシーグループへのペア登録を拒否しました。
2395	プライマリボリュームとして指定したボリュームをプライマリボリュームとして共有するペアが Reverse Copy 中または Quick Restore 中のため、ペア操作を拒否しました。
2396	プライマリボリュームとして指定したボリュームをルートボリュームとして共有する L1 ペアが Reverse Copy 中または Quick Restore 中のため、ペア操作を拒否しました。
2397	指定したプライマリまたはセカンダリボリュームを、ノードボリュームとして共有する L2 ペアが Reverse Copy 中または Quick Restore 中のため、ペア操作を拒否しました。
2398	指定したペアの状態が PSUS または PSUE ではないため、Quick Restore 操作または Reverse Copy 操作を拒否しました。
2399	プライマリボリュームとして指定したボリュームをプライマリボリュームとして共有するペアに、ペアの状態が PSUS/PSUE 以外のペアが含まれているため、Quick Restore 操作または Reverse Copy 操作を拒否しました。
23AF	指定したコンシステンシーグループ ID は BCM/PPRC 用に予約しているため、RAID Manager からコンシステンシーグループへのペア登録を拒否しました。
23BB	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは Volume Security で副ボリュームとして使用できないように設定されているため、ペア作成を拒否しました。
23EF	指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームは高速モード (Quick Split) でペアの分割中のため、ペア解除を拒否しました。

SSB2 コード (SSB1 コード : 2e31/b9a0/b9a1/ b9a2/b9a5/b9a6/ b9ae/b9af)	説明
23F1	指定したコンシステンシーグループ ID はサポートされていないため、ペア作成を拒否しました。
9100	ユーザ認証が実施されていないため、コマンドを実行できません。
B911	指定したボリュームが実装されていないため、ペア操作を拒否しました。
B912	ペア操作で指定したセカンダリボリュームがないため、ペア操作を拒否しました。
B913	ミラー ID が不当なため、ペア操作を拒否しました。

関連タスク

- [7.3 RAID Manager のエラーログからエラーコードを特定する](#)

7.5 コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用するときのトラブルシューティング

コンシステンシーグループ指定ペア分割機能で障害が発生すると、次の問題が起こります。

- ペア分割操作が異常終了すると、コンシステンシーグループのペアがサスペンドされます (状態 = PSUE)。
- ホストサーバがダウンまたは失敗すると、ShadowImage ペアが 1 つもないコンシステンシーグループが定義されることがあります。このような状態でコンシステンシーグループ指定ペア分割オプションを使用してペア作成コマンドを実行すると、コマンド拒否される場合があります。

このような場合は、次の手順を実行してください。

操作手順

1. raidcom get ctg コマンドを実行して、STS が CHG 状態のコンシステンシーグループ ID を探します。
 2. どのペアにも使用されていないコンシステンシーグループ ID を、RAID Manager で指定し、その後ホストサーバの RAID Manager を使用してコンシステンシーグループ指定ペア分割操作の対象となるペアを作成します。
- ホストサーバがダウン、または失敗したなどの理由により、ShadowImage ペアが 1 つもないコンシステンシーグループが大量に発生し、空きコンシステンシーグループが不足することがあります。このような状態で、コンシステンシーグループ指定ペア分割オプションを使用してペア作成コマンドを実行すると、コマンド拒否される場合があります。このような場合は、次の手順でペアがないコンシステンシーグループを削除してから、再度ペア作成コマンドを実行してください。

操作手順

1. raidcom get ctg コマンドを実行して、STS が CHG 状態のコンシステンシーグループ ID を探します。
2. どのペアにも使用されていないコンシステンシーグループ ID を、RAID Manager で指定し、その後ホストサーバの RAID Manager を使用してコンシステンシーグループ指定ペア分割操

作の対象となる ShadowImage ペア、または Thin Image Advanced ペアを作成します。コンシステンシーグループ ID が 128 以上の場合は、Thin Image Advanced ペアを作成してください (Thin Image Advanced ペアの作成方法は『Thin Image Advanced ユーザガイド』を参照してください)。

3. 手順 2 で作成した ShadowImage ペア、または Thin Image Advanced ペアを削除してください。

Universal Replicator のセカンダリボリュームと ShadowImage のプライマリボリュームが共有する構成の場合、コンシステンシーグループに属するペアの中でペア状態を変更できないものがあつた場合、RAID Manager で実行した pairsplit コマンドを実行したあとも、コンシステンシーグループに分割されないままのペアが残り、ペアの一貫性が保証されません。ペア状態が変更できない原因として、次の要因が考えられます。

- プライマリボリュームとセカンダリボリュームの内容が一致する、コンシステンシーグループに属するペアの Universal Replicator のジャーナルボリュームが満杯になった。
- ShadowImage のライセンスが無効だった。
- ShadowImage ペアのボリュームが閉塞している。
- ShadowImage ペアのペア状態がペア分割操作できない状態である。
- ShadowImage ペアがカスケードを構成する一部のペアで、ほかのペアのペア状態がペア分割操作できない状態である。
- ShadowImage ペアが TrueCopy ペアや Universal Replicator とボリュームを共有していて、TC ペアや UR ペアのペア状態がペア分割操作できない状態である (エラーコード EX_EWSTOT (タイムアウト) を返し、異常終了することがあります)。

これらの要因を取り除いたら、ペアを再同期してから pairsplit コマンドを実行してください。

7.6 お問い合わせ先

- 保守契約をされているお客様は、以下の連絡先にお問い合わせください。
日立サポートサービス : <http://www.hitachi-support.com/>
- 保守契約をされていないお客様は、担当営業窓口にお問い合わせください。

RAID Manager コマンドリファレンス

RAID Manager を使用するに当たっての参考情報を示します。

- [A.1 アクション名と RAID Manager コマンドの対応表](#)
- [A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲](#)

A.1 アクション名と RAID Manager コマンドの対応表

アクション名または操作に対応する RAID Manager コマンドの対応表を示します。

関連参照

- ・ [付録 A.1.1 アクション名に対応する RAID Manager コマンド \(ペア操作\)](#)
- ・ [付録 A.1.2 操作に対応する RAID Manager コマンド \(コンシステンシーグループ操作\)](#)
- ・ [付録 A.1.3 操作に対応する RAID Manager コマンド \(その他の操作\)](#)

A.1.1 アクション名に対応する RAID Manager コマンド (ペア操作)

アクション名	オプション	RAID Manager	
		コマンド名	対応するオプションなど
SI ペア作成	なし	paircreate	なし
	MU 番号	paircreate	構成定義ファイルの MU 番号を使用する
	コピー速度	paircreate	-c <size>
	Steady Split	paircreate	-split -fq normal
	Quick Split	paircreate	-split -fq quick
ペア分割	なし	pairsplit	なし
	コピー速度	pairsplit	-C <size>
	Steady Split	pairsplit	-fq normal
	Quick Split	pairsplit	-fq quick
	セカンダリボリュームの読み込みの禁止	paircreate	-m noread
ペア再同期	なし	pairresync	なし
	コピー速度	pairresync	-c <size>
	Normal Copy	pairresync	-fq normal
	Quick Resync	pairresync	-fq quick
	Reverse Copy	pairresync	-fq normal -restore
	Quick Restore	pairresync	-fq quick -restore
ペア中断	なし	pairsplit	-E
ペア削除	なし	pairsplit	-S

関連参照

- ・ [付録 A.1 アクション名と RAID Manager コマンドの対応表](#)

A.1.2 操作に対応する RAID Manager コマンド(コンシステンシーグループ操作)

操作	オプション	RAID Manager	
		コマンド名	対応するオプションなど
コンシステンシーグループにペアを追加	なし	paircreate	-m grp [CTGID]
	MU 番号	paircreate	構成定義ファイルの MU 番号を使用する
	コピー速度	paircreate	-m grp [CTGID] -c <size>
	コンシステンシーグループ ID 指定	paircreate	-m grp xx (xx = CTGID)
	コンシステンシーグループ ID 自動	paircreate	-m grp (CTGID を省略する)
コンシステンシーグループ指定ペア分割 (時刻指定なし)	なし	pairsplit	なし
	コピー速度	pairsplit	-C <size>
	Steady Split	pairsplit	-fq normal
	Quick Split	pairsplit	-fq quick
	UR-SI 連携 (Steady Split)	pairsplit	-fq normal
	UR-SI 連携 (Quick Split)	pairsplit	-fq quick
コンシステンシーグループ単位でペア再同期	なし	pairresync*	なし
	コピー速度	pairresync*	-c <size>
	Normal Copy	pairresync*	-fq normal
	Quick Resync	pairresync*	-fq quick
	Reverse Copy	pairresync*	-fq normal -restore
	Quick Restore	pairresync*	-fq quick -restore
コンシステンシーグループ単位でペア削除	なし	pairsplit*	-S

注※

RAID Manager のペアのグループを使用すれば、コンシステンシーグループ単位で操作できます。

関連参照

- [付録 A.1 アクション名と RAID Manager コマンドの対応表](#)

A.1.3 操作に対応する RAID Manager コマンド（その他の操作）

操作	オプション	RAID Manager	
		コマンド名	対応するオプションなど
ローカルレプリカオプションを変更する	なし	raidcom modify local_replica_opt	-opt_type -set_system_opt -reset_system_opt

関連参照

- 付録 A.1 アクション名と RAID Manager コマンドの対応表

A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲

RAID Manager のオプションのパラメータで設定できる範囲を次の表に示します。コマンドの詳細については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

パラメータの内容	設定範囲
ミラー ID (MU#)	L1 ペア : 0、1、または 2、L2 ペア : 1 または 2
CTG ID	0~127

このマニュアルの参考情報

このマニュアルを読むに当たっての参考情報を示します。

- B.1 操作対象リソースについて
- B.2 このマニュアルでの表記
- B.3 このマニュアルで使用している略語
- B.4 KB (キロバイト) などの単位表記について

B.1 操作対象リソースについて

このマニュアルで説明している機能を使用するときには、各操作対象のリソースが特定の条件を満たしている必要があります。

各操作対象のリソースの条件については『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

B.2 このマニュアルでの表記

このマニュアルで使用している表記を次の表に示します。

表記	製品名
DP	Dynamic Provisioning
GAD	global-active device
SI	ShadowImage
TC	TrueCopy
UR	Universal Replicator

B.3 このマニュアルで使用している略語

このマニュアルで使用している略語を次の表に示します。

略語	フルスペル
CLPR	Cache Logical Partition
CTG	Consistency Group
CU	Control Unit
I/O	Input/Output
ID	Identifier
LBA	Logical Block Address
LDEV	Logical Device
LU	Logical Unit
LUN	Logical Unit Number
PV	Physical Volume
SSD	Solid-State Drive
WWN	World Wide Name

B.4 KB（キロバイト）などの単位表記について

1KB（キロバイト）は1,024バイト、1MB（メガバイト）は1,024KB、1GB（ギガバイト）は1,024MB、1TB（テラバイト）は1,024GB、1PB（ペタバイト）は1,024TBです。

1block（ブロック）は512バイトです。

1Cyl（シリンダ）を KB に換算した値は、ボリュームのエミュレーションタイプによって異なります。オープンシステムの場合、1Cyl は 960KB です。メインフレームシステムの場合、1Cyl は 870KB です。3380-xx、6586-xx について、CLI の LDEV 容量の表示は、ユーザがデータを格納できるユーザ領域の容量を表示するため、1Cyl を 720KB としています。xx は任意の数字または文字を示します。



用語解説

(英字)

AMC

(Array Management Controller)

HSNBX に搭載される ESM アプリケーションが動作するハードウェア。

ALUA

(Asymmetric Logical Unit Access)

SCSI の非対称論理ユニットアクセス機能です。

ストレージ同士、またはサーバとストレージシステムを複数の冗長パスで接続している構成の場合に、どのパスを優先して使用するかをストレージシステムに定義して、I/O を発行できます。優先して使用するパスに障害が発生した場合は、他のパスに切り替わります。

bps

(bits per second)

データ転送速度の標準規格です。

CBX

(Controller Box)

CBX は DKC、コントローラシャーシと同義語です。詳しくは、「コントローラシャーシ」を参照してください。CBX2 台を指す場合は CBX ペアと記載する場合があります。

CC

(Concurrent Copy)

IBM 社の Concurrent Copy 機能のことです。

CHAP

(Challenge Handshake Authentication Protocol)

認証方式のひとつ。ネットワーク上でやり取りされる認証情報はハッシュ関数により暗号化されるため、安全性が高いです。

CHB

(Channel Board)

詳しくは「チャンネルボード」を参照してください。

Child

Thin Image Advanced の用語で、Parent のメタデータを共有する先のペアまたはボリュームを指します。

Family 内に vClone 属性のボリュームが存在しない場合、ルートボリュームと同じスナップショットツリーに属するペアまたはボリュームが該当します。

Family 内に vClone 属性のボリュームが存在する場合、vClone Parent 属性のボリュームと同じスナップショットツリーに属するペアまたはボリューム、同一 Family 内の vClone 属性のボリューム、同一 Family 内の vClone 属性のボリュームと同じスナップショットツリーに属するペアまたはボリュームが該当します。

CLPR

(Cache Logical Partition)

キャッシュメモリを論理的に分割すると作成されるパーティション（区画）です。

CM

(Cache Memory (キャッシュメモリ))

詳しくは「キャッシュ」を参照してください。

CNA

(Converged Network Adapter)

HBA と NIC を統合したネットワークアダプタ。

CRC

(Cyclic Redundancy Check)

巡回冗長検査。コンピュータデータに対し、偶発的变化を検出するために設計された誤り訂正符号。

CSV

(Comma-Separated Values)

データベースソフトや表計算ソフトのデータをファイルとして保存するフォーマットの1つで、主にアプリケーション間のファイルのやり取りに使われます。それぞれの値はコンマで区切られています。

CTG

(Consistency Group)

詳しくは「コンシステンシーグループ」を参照してください。

CU

(Control Unit (コントロールユニット))

主に磁気ディスク制御装置を指します。

CV

(Customized Volume)

任意のサイズに設定できる論理ボリュームです。

CYL

(Cylinder (シリンダ))

複数枚の磁気ディスクから構成される磁気ディスク装置で、磁気ディスクの回転軸から等距離にあるトラックが磁気ディスクの枚数分だけ垂直に並び、この集合を指します。

DKB

(Disk Board)

ドライブとキャッシュメモリ間のデータ転送を制御するモジュールです。

DKC

(Disk Controller)

DKC は CBX、コントローラシャーシと同義語です。また、システムを総称する論理的な呼称として DKC が使われる場合があります。詳しくは、「コントローラシャーシ」を参照してください。

DKU

(Disk Unit)

各種ドライブを搭載するためのシャーシ（筐体）です。

DP-VOL

詳しくは「仮想ボリューム」を参照してください。

EAV

(Extended Address Volume)

IBM 社のストレージシステムが提供している、従来の 3390 型ボリュームではサポートできない大容量のボリュームを定義するための機能です。最大で、1,182,006 シリンダ/ボリュームまで定義できます。

ECC

(Error Check and Correct)

ハードウェアで発生したデータの誤りを検出し、訂正することです。

ENC

ドライブボックスに搭載され、コントローラシャーシまたは他のドライブボックスとのインターフェース機能を有します。

ESE-VOL

(Extent Space - Efficient Volume)

IBM 製品と互換性のある仮想ボリュームで、User Directed Space Release 機能によるページ解放が可能なボリュームです。

ESM

(Embedded Storage Manager)

本ストレージシステムにおける管理系ソフトウェアです。

ESMOS

(Embedded Storage Manager Operating System)

ESM を動作させるための OS や OSS を含んだファームウェアです。

ExG

(External Group)

外部ボリュームを任意にグループ分けしたものです。詳しくは「外部ボリュームグループ」を参照してください。

External MF

詳しくは「マイグレーションボリューム」を参照してください。

External ポート

外部ストレージシステムを接続するために使用する、ストレージシステムのポートです。

Failover

故障しているものと機能的に同等のシステムコンポーネントへの自動的置換。
この **Failover** という用語は、ほとんどの場合、同じストレージデバイスおよびホストコンピュータに接続されているインテリジェントコントローラに適用されます。
コントローラのうちの1つが故障している場合、**Failover** が発生し、残っているコントローラがその I/O 負荷を引き継ぎます。

Family

Thin Image Advanced の用語で、メタデータを共有する **Parent** (メタデータ共有元となるボリューム) と **Child** (**Parent** のメタデータ共有するペアまたはボリューム) の群れを指します。

FC

(Fibre Channel)

ストレージシステム間のデータ転送速度を高速にするため、光ケーブルなどで接続できるようにするインターフェースの規格のことです。

FICON

(Fibre Connection)

メインフレームシステム用の光チャネルの一種です。**FICON** では、ファイバチャネルの標準に基づいて **ESCON**[®] の機能が拡張されており、全二重データによる高速データ転送がサポートされています。

FM

(Flash Memory (フラッシュメモリ))

詳しくは「フラッシュメモリ」を参照してください。

GID

(Group ID)

ホストグループを作成するときに付けられる 2 桁の 16 進数の識別番号です。

GUI

(Graphical User Interface)

コンピュータやソフトウェアの表示画面をウィンドウや枠で分け、情報や操作の対象をグラフィック要素を利用して構成するユーザインターフェース。マウスなどのポインティングデバイスで操作することを前提に設計されます。

HBA

(Host Bus Adapter)

詳しくは「ホストバスアダプタ」を参照してください。

Hyper PAV

IBM OS の機能で、PAV の発展機能です。あるベースデバイスに割り当てたエイリアスデバイスが、同一 CU 内のベースデバイスすべてのエイリアスデバイスとして共有化されます。本ストレージシステムで **Compatible Hyper PAV** 機能を使用することにより、IBM OS から本ストレージシステム上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

I/O モード

global-active device ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームが、それぞれに持つ I/O の動作です。

I/O レート

ドライブへの入出力アクセスが 1 秒間に何回行われたかを示す数値です。単位は IOPS (I/Os per second) です。

In-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、管理ツールの操作端末またはサーバから、ストレージシステムのコマンドデバイスにコマンドが転送されます。

Initiator

属性が RCU Target のポートと接続するポートを持つ属性です。

iSNS

(Internet Storage Naming Service)

iSCSI デバイスで使われる、自動検出、管理および構成ツールです。

iSNS によって、イニシエータおよびターゲット IP アドレスの特定リストで個々のストレージシステムを手動で構成する必要がなくなります。代わりに、iSNS は、環境内のすべての iSCSI デバイスを自動的に検出、管理および構成します。

LACP

(Link Aggregation Control Protocol)

複数回線を 1 つの論理的な回線として扱うための制御プロトコル。

LCU

(Logical Control Unit)

主に磁気ディスク制御装置を指します。

LDEV

(Logical Device (論理デバイス))

RAID 技術では冗長性を高めるため、複数のドライブに分散してデータを保存します。この複数のドライブにまたがったデータ保存領域を論理デバイスまたは LDEV と呼びます。ストレージ内の LDEV は、LDKC 番号、CU 番号、LDEV 番号の組み合わせで区別します。LDEV に任意の名前を付けることもできます。

このマニュアルでは、LDEV (論理デバイス) を論理ボリュームまたはボリュームと呼ぶことがあります。

LDEV 名

LDEV 作成時に、LDEV に付けるニックネームです。あとから LDEV 名の変更もできます。

LDKC

(Logical Disk Controller)

複数の CU を管理するグループです。各 CU は 256 個の LDEV を管理しています。

LUN/LU

(Logical Unit Number)

論理ユニット番号です。オープンシステム用のボリュームに割り当てられたアドレスです。オープンシステム用のボリューム自体を指すこともあります。

LUN セキュリティ

LUN に設定するセキュリティです。LUN セキュリティを有効にすると、あらかじめ決めておいたホストだけがボリュームにアクセスできるようになります。

LUN パス、LU パス

オープンシステム用ホストとオープンシステム用ボリュームの間を結ぶデータ入出力経路です。

LUSE ボリューム

オープンシステム用のボリュームが複数連結して構成されている、1つの大きな拡張ボリュームのことです。ボリュームを拡張することで、ポート当たりのボリューム数が制限されているホストからもアクセスできるようになります。

MCU

(Main Control Unit)

リモートコピーペアのプライマリボリューム (正 VOL) を制御するディスクコントロールユニットです。ユーザによって管理ツールの操作端末から要求されたリモートコピーコマンドを受信・処理し、RCU に送信します。

Mfibre

(Mainframe Fibre)

IBM のメインフレームのファイバチャネルを示す用語です。

MP ユニット

データ入出力を処理するプロセッサを含んだユニットです。データ入出力に関連するリソース (LDEV、外部ボリューム、ジャーナル) ごとに特定の MP ユニットの割り当てると、性能をチューニングできます。特定の MP ユニットの割り当ての方法と、ストレージシステムが自動的に選択した MP ユニットの割り当ての方法があります。MP ユニットに対して自動割り当ての設定を無効にすると、その MP ユニットがストレージシステムによって自動的にリソースに割り当てられることはないため、特定のリソース専用の MP ユニットとして使用できます。

MTIR

(Multi Target Incremental Resynchronization)

IBM 社の Multiple Target PPRC 機能で、2つの副サイト間で作成されるペアです。

MU

(Mirror Unit)

1つのプライマリボリュームと1つのセカンダリボリュームを関連づける情報です。

MVS

(Multiple Virtual Storage)

IBM 社のメインフレームシステム用 OS です。

Namespace

複数 LBA 範囲をまとめた、論理ボリュームの空間のことです。

Namespace Globally Unique Identifier

Namespace を識別するための、グローバルユニーク性を保証する 16Byte の識別情報です。SCSI LU での NAA Format6 で表現される、WWN に類似する情報です。

Namespace ID

NVM サブシステム上に作成された Namespace を、NVM サブシステムの中でユニークに識別するための識別番号です。

NGUID

(Namespace Globally Unique Identifier)

詳しくは、「Namespace Globally Unique Identifier」を参照してください。

NQN

(NVMe Qualified Name)

NVMe-oF 通信プロトコルで、NVMe ホストまたは NVM サブシステムを特定するためのグローバルユニークな識別子です。

NSID

(Namespace ID)

Namespace を特定するための、4Byte の識別情報です。

NVM

(Non-Volatile Memory)

不揮発性メモリです。

NVMe

(Non-Volatile Memory Express)

PCI Express を利用した SSD の接続インタフェース、通信プロトコルです。

NVMe over Fabrics

NVMe-oF 通信プロトコルによる通信を、様々な種類のネットワークファブリックに拡張する NVMe のプロトコルです。

NVMe/TCP

TCP/IP ネットワーク越しにホストとストレージ間で、NVMe-oF 通信プロトコルによる通信をするための NVMe over Fabrics 技術のひとつです。

NVMe コントローラ

NVMe ホストからのコマンド要求を処理する、物理的または論理的な制御デバイスです。

NVM サブシステム

NVM のデータストレージ機能を提供する制御システムです。

NVM サブシステムポート

ホストとコントローラが、NVMe I/O をするための Fabric に接続する通信ポートです。

Open/MF コンシステンシーグループ

Open/MF コンシステンシー維持機能を使用した、コンシステンシーグループのことです。Open/MF コンシステンシーグループ内の TrueCopy ペアおよび TrueCopy for Mainframe ペアを、同時に分割したり再同期したりできます。

Out-of-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、クライアントまたはサーバから LAN 経由で ESM/AMC/RAID Manager サーバの中にある仮想コマンドデバイスにコマンドが転送されます。仮想コマンドデバイスからストレージシステムに指示を出し、ストレージシステムで処理が実行されます。

Parent

Thin Image Advanced の用語で、メタデータの共有元となるボリュームを指します。

Family 内に vClone 属性のボリュームが存在しない場合、ルートボリュームが該当します。Family 内に vClone 属性のボリュームが存在する場合、vClone Parent 属性のボリュームが該当します。

PAV

IBM OS の機能で、一つのデバイスに対して複数の I/O 操作を並行して発行できるようにする機能です。本ストレージシステムで Compatible PAV 機能を使用することにより、IBM OS から本ストレージシステム上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

PCB

(Printed Circuit Board)

プリント基盤です。このマニュアルでは、コントローラボードやチャンネルボード、ディスクボードなどのボードを指しています。

Point to Point

2 点を接続して通信するトポロジです。

PPRC

(Peer-to-Peer Remote Copy)

IBM 社のリモートコピー機能です。

Quorum ディスク

パスやストレージシステムに障害が発生したときに、global-active device ペアのどちらのボリュームでサーバからの I/O を継続するのかを決めるために使われます。外部ストレージシステムに設置します。

RAID

(Redundant Array of Independent Disks)

独立したディスクを冗長的に配列して管理する技術です。

RAID Manager

コマンドインタフェースでストレージシステムを操作するためのプログラムです。

RCU

(Remote Control Unit)

リモートコピーペアのセカンダリボリューム (副 VOL) を制御するディスクコントロールユニットです。リモートパスによって MCU に接続され、MCU からコマンドを受信して処理します。

RCU Target

属性が Initiator のポートと接続するポートを持つ属性です。

RCU Target ポート

Initiator ポートと接続します。RCU Target ポートは、ホストのポートとも通信できます。

RDEV

(Real Device)

IBM 用語です。DASD の実装置アドレスを意味します。

Read Hit 率

ストレージシステムの性能を測る指標の1つです。ホストがディスクから読み出そうとしていたデータが、どのくらいの頻度でキャッシュメモリに存在していたかを示します。単位はパーセントです。Read Hit 率が高くなるほど、ディスクとキャッシュメモリ間のデータ転送の回数が少なくなるため、処理速度は高くなります。

S/N

(Serial Number)

ストレージシステムに一意に付けられたシリアル番号（装置製番）です。

SAN

(Storage-Area Network)

ストレージシステムとサーバ間を直接接続する専用の高速ネットワークです。

SIM

(Service Information Message)

ストレージシステムのコントローラがエラーやサービス要求を検出したときに生成されるメッセージです。原因となるエラーを解決し、VSP One Block Administrator 画面上で SIM が解決したことを報告することを、「SIM をコンプリートする」と言います。

SM

(Shared Memory)

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

SMS

(Storage Management Subsystem)

IBM 社のメインフレームの OS が提供するツールで、データセットを容易かつ効率的に割り当てることができます。

SNMP

(Simple Network Management Protocol)

ネットワーク管理するために開発されたプロトコルの1つです。

SSID

ストレージシステムの ID です。ストレージシステムでは、搭載される LDEV のアドレスごと (64、128、256) に1つの SSID が設定されます。

SSL

(Secure Sockets Layer)

インターネット上でデータを安全に転送するためのプロトコルであり、Netscape Communications 社によって最初に開発されました。SSL が有効になっている2つのピア（装置）は、秘密鍵と公開鍵を利用して安全な通信セッションを確立します。どちらのピア（装置）も、ランダムに生成された対称キーを利用して、転送されたデータを暗号化します。

Super PAV

IBM OS の機能で、Hyper PAV の拡張機能です。あるベースデバイスに割り当てたエイリアスデバイスが、複数 CU 内のすべてのベースデバイスのエイリアスデバイスとして共有化されます。本ストレージシステムで Super PAV 機能を有効にすれば、IBM OS から本ストレージシステム上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

T10 PI

(T10 Protection Information)

SCSI で定義された保証コード基準の一つです。T10 PI では、512 バイトごとに 8 バイトの保護情報 (PI) を追加して、データの検証に使用します。T10 PI にアプリケーションおよび OS を含めたデータ保護を実現する DIX (Data Integrity Extension) を組み合わせることで、アプリケーションからディスクドライブまでのデータ保護を実現します。

Target

ホストと接続するポートが持つ属性です。

TSE-VOL

(Track Space - Efficient Volume)

DP-VOL 同様の仮想ボリュームですが、IBM 製品の FlashCopy、および Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE のターゲットボリュームとしてのみ使用できます。IBM ホストから認識できるよう互換を保持しています。DP-VOL とプールを共用するため、TSE-VOL を使用するためには、Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE だけでなく、Dynamic Provisioning for Mainframe のライセンスもインストールする必要があります。

UPS

(Uninterruptible Power System)

ストレージシステムが停電や、瞬停のときでも停止しないようにするために搭載してある予備の電源のことです。

URL

(Uniform Resource Locator)

リソースの場所や種類の両方を記載しているインターネット上の住所を記述する標準方式です。

UUID

(User Definable LUN ID)

ホストから論理ボリュームを識別するために、ストレージシステム側で設定する任意の ID です。

Vary Offline

メインフレームシステム用ホストとオンライン接続しているデバイスを、オフライン状態に切り替える操作です。Vary Offline の操作をするには、メインフレームシステム用ホストからコマンドを実行します。

Vary Online

デバイスをメインフレームシステム用ホストとオンライン接続するための操作です。Vary Online の操作をするには、メインフレームシステム用ホストからコマンドを実行します。

vClone Parent 属性のボリューム

Thin Image Advanced の用語で、Family 内に vClone 属性のボリュームが存在する場合、そのメタデータの共有元になるボリュームを指します。

vClone 属性のボリューム

Thin Image Advanced の用語で、仮想クローン作成によって取得したスナップショットデータを格納するボリュームを指します。

VDEV

(Virtual Device)

IBM 用語です。DASD の仮想アドレスを意味します。

または、Hitachi 用語でパリティグループ内にある論理ボリュームのグループを意味します。

VDEV は任意のサイズの論理ボリューム (CV) とフリースペースから構成されます。VDEV 内に任意のサイズの論理ボリューム (CV) とフリースペースを作成することもできます。

VLAN

(Virtual LAN)

スイッチの内部で複数のネットワークに分割する機能です (IEEE802.1Q 規定)。

VOLSER

(Volume Serial Number)

個々のボリュームを識別するために割り当てられる番号です。VSN とも呼びます。LDEV 番号や LUN とは無関係です。

VSN

(Volume Serial Number)

個々のボリュームを識別するために割り当てられる番号です。VOLSER とも呼びます。

VSP One Block Administrator

ストレージシステムの構成やリソースを操作するシンプルな GUI の管理ツールです。

VTOC

(Volume Table of Contents)

ディスク上の複数データセットのアドレスや空き領域を管理するための情報を格納するディスク領域です。

Write Hit 率

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。ホストがディスクへ書き込もうとしていたデータが、どのくらいの頻度でキャッシュメモリに存在していたかを示します。単位はパーセントです。Write Hit 率が高くなるほど、ディスクとキャッシュメモリ間のデータ転送の回数が少なくなるため、処理速度は高くなります。

WWN

(World Wide Name)

ホストバスアダプタの ID です。ストレージ装置を識別するためのもので、実体は 16 桁の 16 進数です。

zHyperWrite 機能

IBM 社の DS シリーズ ディスクアレイ装置でサポートしている zHyperWrite の互換機能です。上位アプリケーションである DB2 のログを書き込むときに行われる二重化処理で、TrueCopy for Mainframe の更新コピーを使用して二重化処理を行うのではなく、ホストから TrueCopy for Mainframe のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームに対して書き込みを行います。zHyperWrite の詳細については、IBM のマニュアルを参照してください。

(ア行)

アクセス属性

ボリュームが読み書き可能になっているか (Read/Write)、読み取り専用になっているか (Read Only)、それとも読み書き禁止になっているか (Protect) どうかを示す属性です。

アクセスパス

ストレージシステム内の、データとコマンドの転送経路です。

インクリメンタルリシンク

IBM 社の Multiple Target PPRC 機能で、MTIR ペア間で実行される差分コピーです。

インスタンス

特定の処理を実行するための機能集合のことです。

インスタンス番号

インスタンスを区別するための番号です。1 台のサーバ上で複数のインスタンスを動作させる
とき、インスタンス番号によって区別します。

エクステント

IBM 社のストレージシステム内で定義された論理デバイスは、ある一定のサイズに分割されて
管理されます。この、分割された最小管理単位の名称です。

エミュレーション

あるハードウェアまたはソフトウェアのシステムが、ほかのハードウェアまたはソフトウェア
のシステムと同じ動作をすること（または同等に見えるようにすること）です。一般的には、
過去に蓄積されたソフトウェアの資産を役立てるためにエミュレーションの技術が使われま
す。

(カ行)

外部ストレージシステム

本ストレージシステムに接続されているストレージシステムです。

外部パス

本ストレージシステムと外部ストレージシステムを接続するパスです。外部パスは、外部ボリ
ュームを内部ボリュームとしてマッピングしたときに設定します。複数の外部パスを設定する
ことで、障害やオンラインの保守作業にも対応できます。

外部ボリューム

外部ボリュームグループに作成した LDEV のことです。マッピングした外部ストレージシ
ステムのボリュームを実際にホストや他プログラムプロダクトから使用するためには、外部ボリ
ュームグループに LDEV を作成する必要があります。

外部ボリュームグループ

外部ストレージシステムのボリュームをマッピングしている、本ストレージシステム内の仮想
的なボリュームです。
外部ボリュームグループはパリティ情報を含みませんが、管理上はパリティグループと同じよ
うに取り扱います。

鍵管理サーバ

暗号化鍵を管理するサーバです。暗号化鍵を管理するための規格である KMIP (Key
Management Interoperability Protocol) に準じた鍵管理サーバに暗号化鍵をバックアップで
き、また、鍵管理サーバにバックアップした暗号化鍵から暗号化鍵をリストアできます。

書き込み待ち率

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。キャッシュメモリに占める書き込み待ち
データの割合を示します。

仮想ボリューム

実体を持たない、仮想的なボリュームです。Dynamic Provisioning、または Dynamic Provisioning for Mainframe で使用する仮想ボリュームを DP-VOL と呼びます。

監査ログ

ストレージシステムに対して行われた操作や、受け取ったコマンドの記録です。Syslog サーバへの転送設定をすると、監査ログは常時 Syslog サーバへ転送され、Syslog サーバから監査ログを取得・参照できます。

管理ツールの操作端末

ストレージシステムを操作するためのコンピュータです。

キャッシュ

チャンネルとドライブの間にあるメモリです。中間バッファとしての役割があります。キャッシュメモリとも呼ばれます。

共用メモリ

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

形成コピー

ホスト I/O プロセスとは別に、プライマリボリュームとセカンダリボリュームを同期させるプロセスです。

更新コピー

形成コピー（または初期コピー）が完了したあとで、プライマリボリュームの更新内容をセカンダリボリュームにコピーして、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの同期を保持するコピー処理です。

構成定義ファイル

RAID Manager を動作させるためのシステム構成を定義するファイルを指します。

コピー系プログラムプロダクト

ストレージシステムに備わっているプログラムのうち、データをコピーするものを指します。ストレージシステム内のボリューム間でコピーするローカルコピーと、異なるストレージシステム間でコピーするリモートコピーがあります。

コピーグループ

プライマリボリューム（正側ボリューム）、およびセカンダリボリューム（副側ボリューム）から構成されるコピーペアを1つにグループ化したものです。または、正側と副側のデバイスグループを1つにグループ化したものです。RAID Manager でレプリケーションコマンドを実行する場合、コピーグループを定義する必要があります。

コマンドデバイス

ホストから RAID Manager コマンドを実行するために、ストレージシステムに設定する論理デバイスです。コマンドデバイスは、ホストから RAID Manager コマンドを受け取り、実行対象の論理デバイスに転送します。

Out-of-band 方式で接続された RAID Manager、もしくは内蔵 CLI を用いて設定してください。

コマンドデバイスセキュリティ

コマンドデバイスに適用されるセキュリティです。

コレクションコピー

ストレージシステム内のディスク障害を回復するためのコピー動作のことです。予備ディスクへのコピー、または交換ディスクへのコピー等が含まれます。

コンシステンシーグループ

コピー系プログラムプロダクトで作成したペアの集まりです。コンシステンシーグループ ID を指定すれば、コンシステンシーグループに属するすべてのペアに対して、データの整合性を保ちながら、特定の操作を同時に実行できます。

コントローラシャーシ

ストレージシステムを制御するコントローラが備わっているシャーシ（筐体）です。コントローラシャーシは DKC、CBX と同義語です。

(サ行)

サーバ証明書

サーバと鍵ペアを結び付けるものです。サーバ証明書によって、サーバは自分がサーバであることをクライアントに証明します。これによってサーバとクライアントは SSL を利用して通信できるようになります。サーバ証明書には、自己署名付きの証明書と署名付きの信頼できる証明書の 2 つの種類があります。

サイドファイル

コンカレントコピーで使用している内部のテーブルです。コピー未完了部分に更新 I/O が発生した際、バックアップデータ（スナップショット）をサイドファイルに退避することで、コピー先のデータ整合性を正しく保つために使用されます。

サイドファイルキャッシュ

コンカレントコピー実施中に生成されるバックアップデータ（スナップショット）を格納する領域で、キャッシュ内に一時的に確保されます。

サブシステム NQN

NVM サブシステムに定義された NQN です。
NQN の詳細については、「NQN」を参照してください。

差分テーブル

コピー系プログラムプロダクトおよび Volume Migration で共有するリソースです。Volume Migration 以外のプログラムプロダクトでは、ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータに差分があるかどうかを管理するために使用します。Volume Migration では、ボリュームの移動中に、ソースボリュームとターゲットボリュームの差分を管理するために使用します。

差分データ

ペアボリュームがサスペンドしたときの状態からの正ボリュームへの更新データのことです。

シェアドメモリ

キャッシュ上に論理的に存在するメモリです。共用メモリとも呼びます。ストレージシステムの共通情報や、キャッシュの管理情報（ディレクトリ）などを記憶します。これらの情報を基に、ストレージシステムは排他制御を行います。また、差分テーブルの情報もシェアドメモリで管理されており、コピーペアを作成する場合にシェアドメモリを利用します。

自己署名付きの証明書

自分自身で自分用の証明書を生成します。この場合、証明の対象は証明書の発行者と同じになります。ファイアウォールに守られた内部 LAN 上でクライアントとサーバ間の通信が行われている場合は、この証明書でも十分なセキュリティを確保できるかもしれません。

システムディスク

ストレージシステムが使用するボリュームのことです。一部の機能を使うためには、システムディスクの作成が必要です。

システムプールボリューム、システムプール VOL

プールを構成するプールボリュームのうち、1つのプールボリュームがシステムプールボリュームとして定義されます。システムプールボリュームは、プールを作成したとき、またはシステムプールボリュームを削除したときに、優先順位に従って自動的に設定されます。なお、システムプールボリュームで使用可能な容量は、管理領域の容量を差し引いた容量になります。管理領域とは、プールを使用するプログラムプロダクトの制御情報を格納する領域です。

ジャーナルボリューム

Universal Replicator と Universal Replicator for Mainframe の用語で、プライマリボリュームからセカンダリボリュームにコピーするデータを一時的に格納しておくためのボリュームのことです。ジャーナルボリュームには、プライマリボリュームと関連づけられているマスタジャーナルボリューム、およびセカンダリボリュームと関連づけられているリストアジャーナルボリュームとがあります。

詳細 API

リクエストラインに simple を含まない REST API です。ストレージシステムの情報取得や構成変更することができます。

状態遷移

ペアボリュームのペア状態が変化することです。

冗長パス

チャンネルボードの故障などによって LUN パスが利用できなくなったときに、その LUN パスに代わってホスト I/O を引き継ぐ LUN パスです。交替パスとも言います。

初期コピー

新規にコピーペアを作成すると、初期コピーが開始されます。初期コピーでは、プライマリボリュームのデータがすべて相手のセカンダリボリュームにコピーされます。初期コピー中も、ホストサーバからプライマリボリュームに対する Read/Write などの I/O 操作は続行できます。

署名付きの信頼できる証明書

証明書発行要求を生成したあとで、信頼できる CA 局に送付して署名してもらいます。CA 局の例としては VeriSign 社があります。

シリアル番号

ストレージシステムに一意に付けられたシリアル番号（装置製番）です。

シンプル API

リクエストラインに simple を含む REST API です。ストレージシステムの情報取得や構成変更することができます。

スナップショットグループ

Thin Image Advanced で作成した複数のペアの集まりです。複数のペアに対して同じ操作を実行できます。

スナップショットデータ

Thin Image Advanced では、特定時点のデータの複製のことを指します。

スワップ

プライマリボリューム/セカンダリボリュームを逆転する操作のことです。

正 VOL、正ボリューム

詳しくは「プライマリボリューム」を参照してください。

正サイト

通常時に、業務（アプリケーション）を実行するサイトを指します。

セカンダリボリューム

ペアとして設定された 2 つのボリュームのうち、コピー先のボリュームを指します。なお、プライマリボリュームとペアを組んでいるボリュームをセカンダリボリュームと呼びますが、Thin Image Advanced では、セカンダリボリューム（仮想ボリューム）ではなく、プールにデータが格納されます。

絶対 LUN

SCSI/iSCSI/Fibre ポート上に設定されているホストグループとは関係なく、ポート上に絶対的に割り当てられた LUN を示します。

センス情報

エラーの検出によってペアがサスペンドされた場合に、正サイトまたは副サイトのストレージシステムが、適切なホストに送信する情報です。ユニットチェックの状況が含まれ、災害復旧に使用されます。

専用 DASD

IBM 用語です。z/VM 上の任意のゲスト OS のみ利用可能な DASD を意味します。

ソースボリューム

Compatible FlashCopy[®]、および Volume Migration の用語で、Compatible FlashCopy[®] の場合はボリュームのコピー元となるボリュームを、Volume Migration の場合は別のパリティグループへと移動するボリュームを指します。

ゾーニング

ホストとリソース間トラフィックを論理的に分離します。ゾーンに分けることにより、処理は均等に分散されます。

(タ行)

ターゲットボリューム

Compatible FlashCopy[®]、および Volume Migration の用語で、Compatible FlashCopy[®] の場合はボリュームのコピー先となるボリュームを、Volume Migration の場合はボリュームの移動先となる領域を指します。

チャンネルエクステンダ

遠隔地にあるメインフレームホストをストレージシステムと接続するために使われるハードウェアです。

チャンネルボード

ストレージシステムに内蔵されているアダプタの一種で、ホストコマンドを処理してデータ転送を制御します。

重複排除用システムデータボリューム (データストア)

容量削減の設定が重複排除および圧縮の仮想ボリュームが関連づけられているプール内で、重複データを格納するためのボリュームです。

重複排除用システムデータボリューム (フィンガープリント)

容量削減の設定が重複排除および圧縮の仮想ボリュームが関連づけられているプール内で、重複排除データの制御情報を格納するためのボリュームです。

ディスクボード

ストレージシステムに内蔵されているアダプタの一種で、キャッシュとドライブの間のデータ転送を制御します。

データ削減共有ボリューム

データ削減共有ボリュームは、Adaptive Data Reduction の容量削減機能を使用して作成する仮想ボリュームです。Thin Image Advanced ペアのボリュームとして使用できます。データ削減共有ボリュームは、Redirect-on-Write のスナップショット機能を管理するための制御データ (メタデータ) を持つボリュームです。

データ削減共有ボリュームには、容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームと、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームという 2 種類があります。詳しくは、「容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリューム」または「容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリューム」を参照してください。

転送レート

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。1 秒間にディスクへ転送されたデータの大きさを示します。

同期コピー

ホストからプライマリボリュームに書き込みがあった場合に、リアルタイムにセカンダリボリュームにデータを反映する方式のコピーです。ボリューム単位のリアルタイムデータバックアップができます。優先度の高いデータのバックアップ、複写、および移動業務に適しています。

トポロジ

デバイスの接続形態です。Fabric、FC-AL、および Point-to-point の 3 種類があります。

ドライブボックス

各種ドライブを搭載するためのシャーシ (筐体) です。

(ナ行)

内部ボリューム

本ストレージシステムが管理するボリュームを指します。

(ハ行)

パリティグループ

同じ容量を持ち、1つのデータグループとして扱われる一連のドライブを指します。パリティグループには、ユーザデータとパリティ情報の両方が格納されているため、そのグループ内の1つまたは複数のドライブが利用できない場合にも、ユーザデータにはアクセスできます。場合によっては、パリティグループを RAID グループ、ECC グループ、またはディスクアレイグループと呼ぶことがあります。

非対称アクセス

global-active device でのクロスパス構成など、サーバとストレージシステムを複数の冗長パスで接続している場合で、ALUA が有効のときに、優先して I/O を受け付けるパスを定義する方法です。

非同期コピー

ホストから書き込み要求があった場合に、プライマリボリュームへの書き込み処理とは非同期に、セカンダリボリュームにデータを反映する方式のコピーです。複数のボリュームや複数のストレージシステムにわたる大量のデータに対して、災害リカバリを可能にします。

ピントラック

(pinned track)

物理ドライブ障害などによって読み込みや書き込みができないトラックです。固定トラックとも呼びます。

ファイバチャネル

光ケーブルまたは銅線ケーブルによるシリアル伝送です。ファイバチャネルで接続された RAID のディスクは、ホストからは SCSI のディスクとして認識されます。

プール

プールボリューム (プール VOL) を登録する領域です。Dynamic Provisioning、Dynamic Provisioning for Mainframe、および Thin Image Advanced がプールを使用します。

プールボリューム、プール VOL

プールに登録されているボリュームです。Dynamic Provisioning および Dynamic Provisioning for Mainframe ではプールボリュームに通常のデータを格納し、Thin Image Advanced ではスナップショットデータをプールボリュームに格納します。

副 VOL、副ボリューム

詳しくは「セカンダリボリューム」を参照してください。

副サイト

主に障害時に、業務 (アプリケーション) を正サイトから切り替えて実行するサイトを指します。

プライマリボリューム

ペアとして設定された2つのボリュームのうち、コピー元のボリュームを指します。

フラッシュメモリ

各プロセッサに搭載され、ソフトウェアを格納している不揮発性のメモリです。

ブロック

ボリューム容量の単位の一つです。1ブロックは512バイトです。

ペア

データ管理目的として互いに関連している2つのボリュームを指します（例、レプリケーション、マイグレーション）。ペアは通常、お客様の定義によりプライマリもしくはソースボリューム、およびセカンダリもしくはターゲットボリュームで構成されます。

ペア状態

ペアオペレーション前後にボリュームペアに割り当てられた内部状態。ペアオペレーションが実行されている、もしくは結果として障害となっているときにペア状態は変化します。ペア状態はコピーオペレーションを監視したり、システム障害を検出するために使われます。

ペアテーブル

ペアを管理するための制御情報を格納するテーブルです。

ページ

DPの領域を管理する単位です。Dynamic Provisioningの場合、1ページは42MB、Dynamic Provisioning for Mainframeの場合、1ページは38MBです。

ポートモード

ストレージシステムのチャンネルボードのポート上で動作する、通信プロトコルを選択するモードです。ポートの動作モードとも言います。

ホスト-Namespaceパス

日立ストレージシステムで、Namespaceセキュリティを使用する際に、ホストNQNごとに各Namespaceへのアクセス可否を決定するための設定です。Namespaceパスとも呼びます。

ホストNQN

NVMeホストに定義されたNQNです。NQNの詳細については、「NQN」を参照してください。

ホストグループ

ストレージシステムの同じポートに接続し、同じプラットフォーム上で稼働しているホストの集まりのことです。あるホストからストレージシステムに接続するには、ホストをホストグループに登録し、ホストグループをLDEVに結び付けます。この結び付ける操作のことを、LUNパスを追加するとも呼びます。

ホストグループ0 (ゼロ)

「00」という番号が付いているホストグループを指します。

ホストデバイス

ホストに提供されるボリュームです。HDEV (Host Device) とも呼びます。

ホストバスアダプタ

(Host Bus Adapter)

オープンシステム用ホストに内蔵されているアダプタで、ホストとストレージシステムを接続するポートの役割を果たします。それぞれのホストバスアダプタには、16桁の16進数によるIDが付いています。ホストバスアダプタに付いているIDをWWN (Worldwide Name) と呼びます。

ホストモード

オープンシステム用ホストのプラットフォーム（通常は OS）を示すモードです。

(マ行)

マイグレーションボリューム

異なる機種のストレージシステムからデータを移行させる場合に使用するボリュームです。

マッピング

本ストレージシステムから外部ボリュームを操作するために必要な管理番号を、外部ボリュームに割り当てることです。

ミニディスク DASD

IBM 用語です。z/VM 上で定義される仮想 DASD を意味します。

(ヤ行)

容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリューム

Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効、かつ、容量削減設定（「圧縮」または「重複排除および圧縮」）が無効である仮想ボリュームを指します。

容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリューム

Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効、かつ、容量削減設定（「圧縮」または「重複排除および圧縮」）が有効である仮想ボリュームを指します。

(ラ行)

リソースグループ

ストレージシステムのリソースを割り当てたグループを指します。リソースグループに割り当てられるリソースは、LDEV 番号、パリティグループ、外部ボリューム、ポートおよびホストグループ番号です。

リモートコマンドデバイス

外部ストレージシステムのコマンドデバイスを、本ストレージシステムの内部ボリュームとしてマッピングしたものです。リモートコマンドデバイスに対して RAID Manager コマンドを発行すると、外部ストレージシステムのコマンドデバイスに RAID Manager コマンドを発行でき、外部ストレージシステムのペアなどを操作できます。

リモートストレージシステム

ローカルストレージシステムと接続しているストレージシステムを指します。

リモートパス

リモートコピー実行時に、遠隔地にあるストレージシステム同士を接続するパスです。

リンクアグリゲーション

複数のポートを集約して、仮想的にひとつのポートとして使う技術です。これによりデータリンクの帯域幅を広げるとともに、ポートの耐障害性を確保します。

レコードセット

非同期コピーの更新コピーモードでは、正 VOL の更新情報と制御情報をキャッシュに保存します。これらの情報をレコードセットといいます。ホストの I/O 処理とは別に、RCU に送信されます。

レスポンスタイム

モニタリング期間内での平均の応答時間。あるいは、エクスポートツール 2 で指定した期間内でのサンプリング期間ごとの平均の応答時間。単位は、各モニタリング項目によって異なります。

ローカルストレージシステム

管理ツールの操作端末を接続しているストレージシステムを指します。

索引

A

AIX ホストサーバ
注意事項 33

C

Copy Pace Ext. オプション 38
Host I/O Performance オプションとの違い 41

D

Data Retention Utility 44
Dynamic Provisioning 64

G

global-active device 71

H

Host I/O Performance オプション 37
Copy Pace Ext. オプションとの違い 41

L

LUN Manager 44

N

Normal Copy 90

Q

Quick Restore 90
制限事項 81
性能への影響 34
注意事項 81

Quick Resync 90

R

RAID Manager
コンシステンシーグループ作成 16
ペア操作 16
RAID レベル 26
Resource Partition Manager 70
Reverse Copy 90
制限事項 81

S

SIM 104
Swap&Freeze オプション 37

T

Thin Image Advanced 66
TrueCopy 46

U

Universal Replicator for Mainframe 48
Universal Volume Manager 46

V

Volume Migration 46

う

運用設計 32

お

オプション 34

か

- 概要 12
- カスケードペア 14

こ

- 更新コピー 17
 - ペアの状態 17
- 構成要素 12
- コピーしきい値オプション 34
- コピー速度
 - 性能への影響 33
- コンシステンシーグループ
 - 作成 16
 - 要件 26
- コンシステンシーグループ指定ペア分割機能 86
 - 概要 86
 - 実行可否 90
 - 操作手順 89
 - 操作の流れ 89
 - トラブルシューティング 116
 - ペアの状態 90

さ

- 最大ペア数を計算する 30
- 差分テーブル数 29

し

- シェアドメモリ 29
- システムオプション
 - Copy Pace Ext. オプション 38
 - Host I/O Performance オプション 37
 - Swap&Freeze オプション 37
 - コピーしきい値オプション 34
 - 変更 94
- システム要件 26
- 初期コピー 16
 - ペアの状態 16

せ

- セカンダリボリューム 12
 - 要件 26

て

- データコピー率
 - 性能への影響 33

と

- トラブルシューティング 103, 104
 - RAID Manager エラーコード一覧 107
 - RAID Manager エラーログ 106
 - コピー処理時間 105
 - コンシステンシーグループ指定ペア分割機能 116

は

- パリティグループの負荷分散 33

ふ

- プライマリボリューム 12
 - 要件 26

へ

- ペア数
 - 性能への影響 33
- ペア数を計算する 29
- ペア操作
 - RAID Manager 16
- ペアテーブル数 29
- ペアの最大数 29
- ペアの状態 84
 - 更新コピー 17
 - 初期コピー 16
 - 定義 19
- ペアの操作 84
 - 概要 84
 - デバイスの保守 95
 - ペアの再同期 90
 - ペアの削除 91
 - ペアの作成 85
 - ペアの中断 91
 - ペアの分割 85, 86
- ペアボリューム 26
 - 計画 28
 - 要件 26
- ペアを再同期する 90
 - Normal Copy 90
 - Quick Restore 90
 - Quick Resync 90
 - Reverse Copy 90
- 種類 79
 - 制限事項 81
 - 注意事項 81
- ペアを削除する 91
 - 注意事項 82
- ペアを作成する 85
- ペアを中断する 91
 - 注意事項 78
- ペアを分割する 85
 - 種類 77
 - 注意事項 79

ほ


- ボリュームの種類 26
- ボリュームの準備 31
- ボリュームペア 14
- ボリューム併用 4, 43
 - Data Retention Utility 44
 - Dynamic Provisioning 64
 - global-active device 71
 - LUN Manager 44
 - Resource Partition Manager 70
 - Thin Image Advanced 66
 - TrueCopy 46
 - Universal Replicator for Mainframe 48
 - Universal Volume Manager 46
 - Volume Migration 46

ら

- ライセンス容量
 - 参照 94
 - 要件 27

り

- 利用法 12

 日立ヴァンタラ株式会社

〒 244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地
