

ShadowImage in-system replication ユーザーズガイド

(HUS100 シリーズ)

Hitachi Storage Navigator Modular 2を使ってアレイ装置を操作する場合は、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。
また、このマニュアルをいつでも利用できるよう、Hitachi Storage Navigator Modular 2を使用するコンピュータの近くに保管してください。

対象製品

P-002D-J511/J511W

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、当社営業担当にお問い合わせください。

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なら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うえ、必要な手続きをお取りください。なお、ご不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

商標類

AIX は、米国およびその他の国における International Business Machines Corporation の商標です。
Linux は、Linus Torvalds 氏の日本およびその他の国における登録商標または商標です。
Microsoft、Windows、および Windows Server 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。
VMware は、米国およびその他の地域における VMware, Inc. の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、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。
なお、本文中では、®および™は明記しておりません。

マイクロソフト製品のスクリーンショットの使用について

Microsoft Corporation のガイドラインに従って画面写真を使用しています。

発行

2013 年 10 月（第 13 版）K6603678

著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2011, 2013 Hitachi, Ltd.



目次

はじめに	7
対象読者	8
マニュアルで使用する単位について	8
1. HUS100シリーズコピーソリューションの概要	9
2. ShadowImageの概要	11
2.1 ShadowImage の環境	12
2.2 ShadowImage のコンポーネント	13
2.2.1 ShadowImage のボリュームペア (P-VOL と S-VOL)	13
2.2.2 グループ	13
2.2.3 DMLU	14
2.2.4 コマンドデバイス	15
2.3 ShadowImage の機能	16
2.3.1 差分データ	16
2.3.2 ShadowImage I/O 切り替え機能	16
2.3.3 クイックモード	19
2.4 ペアの状態	20
2.4.1 Simplex	21
2.4.2 Synchronizing	21
2.4.3 Paired	21
2.4.4 Paired Internally Synchronizing	21
2.4.5 Split	21
2.4.6 Split Pending	22
2.4.7 Reverse Synchronizing	22
2.4.8 Failure	22
2.4.9 Failure (S-VOL Switch)	22
2.4.10 Failure (R)	22
2.5 ペア操作	23
2.5.1 ペア生成	23
2.5.2 ペア分割	25
2.5.3 ペア再同期	26
2.5.4 ペアリストア	27
2.5.5 ペア削除	27
2.6 ShadowImage と SnapShot のカスケード接続	29
2.6.1 ShadowImage の P-VOL と SnapShot のカスケード接続	29
2.6.2 ShadowImage の S-VOL と SnapShot のカスケード接続	31
2.6.3 ShadowImage の P-VOL と S-VOL との同時カスケード構成の制限	33

2.7	ShadowImage と TrueCopy のカスケード接続	34
2.8	ShadowImage と SnapShot と TrueCopy のカスケード接続	39
2.9	カスケード接続の制限	40
3.	ShadowImageの要件	41
3.1	システム要求事項	42
3.2	管理ソフトウェア	43
3.2.1	HSNM2	43
3.2.2	RAID Manager	43
3.3	サポート容量	44
3.4	推奨事項	45
3.4.1	ペア割り当て	45
3.4.2	ペア生成	45
3.4.3	ペア再同期	46
3.4.4	P-VOL と S-VOL の配置	46
3.4.5	コピー速度	47
3.4.6	コマンドデバイス	47
3.4.7	DMLU	48
3.4.8	P-VOL と S-VOL のオーナー権	48
3.4.9	ShadowImage と SnapShot のカスケード構成	48
3.5	注意事項と制限事項	49
3.5.1	ホストとの接続に関するもの	49
3.5.2	アレイ装置の機能に関するもの	51
4.	システム運用例	57
4.1	常時ペア運用（夜間バックアップ/再同期運用）	58
4.2	常時スプリット運用	59
5.	GUIでの操作	61
5.1	インストールとアンインストール	62
5.1.1	インストール	62
5.1.2	アンインストール	63
5.1.3	無効化と有効化の設定	65
5.2	ShadowImage 構成コンポーネントの設定	66
5.2.1	DMLU の設定	66
5.2.2	システムチューニングパラメーターの設定	68
5.2.3	ShadowImage I/O 切り替えモードの設定	69
5.3	ペア操作	71
5.3.1	ペア状態を確認する	71
5.3.2	ペアを生成する	72
5.3.3	ペアを分割する	74
5.3.4	ペアを再同期化する	74
5.3.5	ペアをリストアする	75
5.3.6	ペアを削除する	76
5.3.7	ペア情報を変更する	76

5.3.8	グループを利用してペアを生成する	77
6.	CLIでの操作	79
6.1	インストールとアンインストール	80
6.1.1	インストール	80
6.1.2	アンインストール	81
6.1.3	無効化と有効化	82
6.2	ShadowImage 構成コンポーネントの設定	83
6.2.1	DMLU の設定	83
6.2.2	システムチューニングパラメータの設定	83
6.2.3	ShadowImage I/O 切り替えモードの設定	84
6.3	ペア操作	85
6.3.1	ペアを生成する	85
6.3.2	ペアを分割する	85
6.3.3	ペアを再同期化する	86
6.3.4	ペアをリストアする	86
6.3.5	ペアを削除する	87
6.3.6	ペア情報を変更する	88
6.3.7	グループを利用してペアを生成する	88
6.3.8	グループを利用してペアを分割する	89
6.4	CLI の応用	90
7.	RAID Managerでの操作	91
7.1	RAID Manager を使う準備作業	92
7.1.1	コマンドデバイスの設定	92
7.1.2	RAID Manager 用マッピング情報の設定	93
7.1.3	構成定義ファイルの設定 (設定例)	94
7.1.4	環境変数の設定	97
7.2	ShadowImage の操作の実行	98
7.2.1	ペアの状態を確認する (pairdisplay)	99
7.2.2	ペアを生成する (paircreate)	99
7.2.3	ペアを分割する (pairsplit)	100
7.2.4	ペアを再同期化する (pairresync)	101
7.2.5	ペアを中断する (pairsplit -E)	101
7.2.6	ペアを解除する (pairsplit -S)	102
7.3	HSNM2 を使用してペアを確認する場合の注意事項	103
8.	システムモニターと保守	105
8.1	ペア状態の監視	106
9.	トラブルシューティング	109
9.1	トラブルシューティング	110
9.1.1	ペア障害が発生した場合	110
9.1.2	DP ボリューム使用時のエラー対応	112
9.2	お問い合わせ先	113

A ShadowImage の仕様	115
用語解説	117
索引	121



はじめに

このマニュアルは、HUS110/130/150アレイ装置用の「ShadowImage in-system replicationユーザーズガイド」です。このマニュアルでは、ShadowImage in-system replication（以降、ShadowImageと称す）を初めて導入するときのインストール方法やShadowImageの主な機能について簡単に説明しています。

このマニュアルを熟読した後は、ShadowImageが提供している機能についてさらに詳しく説明したマニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド（HUS100シリーズ）」やHitachi Storage Navigator Modular 2（以下HSNM2と記述）のオンラインヘルプを参照してください。

また、このマニュアルでは特に断りのない限り、HUS110/130/150アレイ装置を「アレイ装置」と呼びます。また、Copy-on-write SnapShotをSnapShot、Modular Volume MigrationをVolume Migration、TrueCopy remote replicationをTrueCopy、TrueCopy Extended DistanceをTCEと略します。

さらに、単に「Windows Server」と記載した場合、Windows Server 2003、Windows Server 2008 およびWindows Server 2012を指しています。

- 対象読者
- マニュアルで使用する単位について

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。

- システムの運用管理者
- システムエンジニア
- アレイ装置の保守員
- ShadowImage を使用してアレイ装置を操作する方

このマニュアルの内容については、万全を期しておりますが、ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがございましたら当社までご連絡ください。

単なる誤字・脱字などはお断りなく訂正しています。

マニュアルで使用する単位について

1 k (キロ) バイトは1,024バイト、1 M (メガ) バイトは1,024キロバイト、1 G (ギガ) バイトは1,024メガバイト、1 T (テラ) バイトは1,024ギガバイトの計算値です。

1ブロック (Block) は512バイトです。

HUS100 シリーズコピーソリューションの概要

HUS100シリーズのコピーソリューションには、アレイ装置内のコピーソリューションとして、ShadowImageとSnapShotがあります。

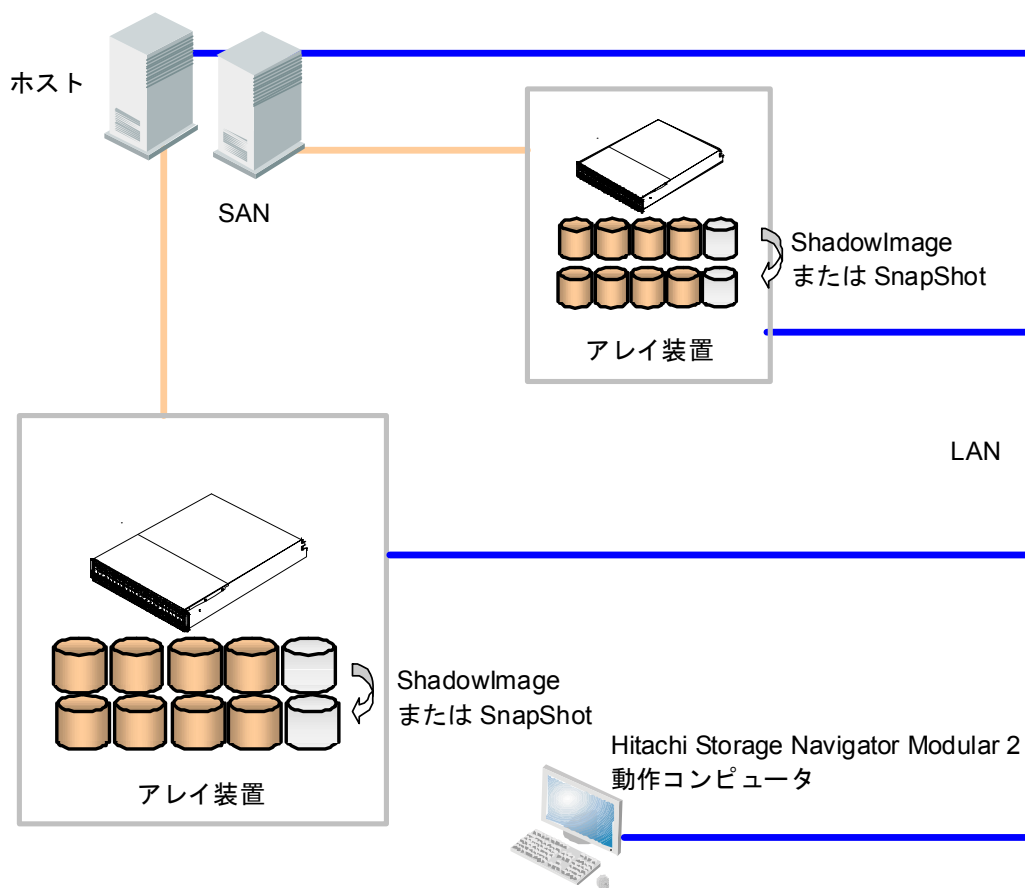


表 1-1にShadowImageとSnapShotの使用用途を示します。

表 1-1 使用用途

内容	ShadowImage	SnapShot
利点	<ul style="list-style-type: none"> • P-VOLにハードウェア障害が発生しても、S-VOLに影響がない。 • S-VOLに障害が発生しても、他のS-VOLに影響がない。 • P-VOL、S-VOLは独立したボリュームのため、通常時と比べ、アクセス性能の劣化が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 差分データのみを管理しているため、V-VOLに使用する物理データ量が少ない。 • 1つのP-VOLに対し、最大1,024個のV-VOLを作成できる。 • DPブールは複数のP-VOL、V-VOLで共有して使用でき、容量を一元管理できる。 • ペア生成、再同期が瞬時に終了する。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> • 1つのP-VOLに対し、8個のS-VOLしか作成できない。 • S-VOLはP-VOLと同容量が必要。 • ペア生成、再同期時には、P-VOLからS-VOLへのデータコピー動作があるため、時間がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> • P-VOLのハードウェア障害によって、障害が発生したP-VOLに付随するすべてのV-VOLがFailureとなる。 • DPブールのハードウェア障害またはDPブール容量不足によって、障害が発生したDPブールを使用しているすべてのV-VOLがFailureとなる。 • FailureになったV-VOLのデータは回復できない。 • P-VOLアクセス時にDPブールへのデータコピーが発生するため、通常時と比べ、アクセス性能が劣化する。 • V-VOLアクセス時は、P-VOLおよびDPブールでデータを共有しているため、DPブールアクセス性能が劣化する。
使用用途	<p>① 迅速リカバリーバックアップ推奨しません。</p> <p>② オンラインバックアップ 夜間のI/Oが多かったり、バックアップする容量が多く夜間では取得しきれない場合。</p>	<p>① 迅速リカバリーバックアップ アレイ装置内に複数のバックアップ（たとえば、数時間単位のバックアップを世代別に取得する）を管理し、ソフトウェア障害時に迅速にリストアしたい場合。 冗長度が低い場合、テープ装置へのバックアップは必須。</p> <p>② オンラインバックアップ 夜間等のI/Oが少ないときにテープ装置にオンラインバックアップを取得したいが、ドライブ容量をできるだけ少なくしたい場合。</p>

ShadowImage の概要

アレイ装置のShadowImageは、データのバックアップおよび複製のためのソフトウェアです。ShadowImageでは、同一アレイ装置内でのボリュームのコピーを管理できます。元のボリューム（正ボリューム：P-VOL）が持つデータの冗長度を保持したまま、同じアレイ装置内にボリュームのコピー（副ボリューム：S-VOL）を最大8個生成できます。生成したコピーのうち最大2個については、いったんShadowImageのボリュームペアが確立されると、データのコピーを自動で継続します。各ShadowImageペアの正ボリュームは、ReadとWriteのどちらの操作に関してもすべてのホストで利用できます。さらに、再同期化するための機能を使用するとデータ複製要求とコピー時間を削減してユーザーの生産性を高めるため、有効性がさらに広がります。ShadowImageは、逆方向の再同期もサポートし、操作の柔軟性を高めます。

注意：

- ShadowImage のペア障害は、ユーザーによってペアを強制中断した場合以外は、ハードウェア障害が原因で起こります。ペア障害の保守作業には、ハードウェア障害を回復するほかにデータを回復する必要があります。ペア障害に備えるため、ユーザーは HSNM2 による操作および RAID Manager のシステムログの監視を徹底し、ユーザーによる操作（ペアを強制中断）が原因で発生させた障害ではないことを確認してからアレイ装置を保守してください。
- UNIX や PC ホストなどから RAID Manager ソフトウェアを使用して ShadowImage の操作を実行する場合は、マニュアル「RAID Manager コマンドリファレンスガイド（HUS100 シリーズ）」を参照してください。

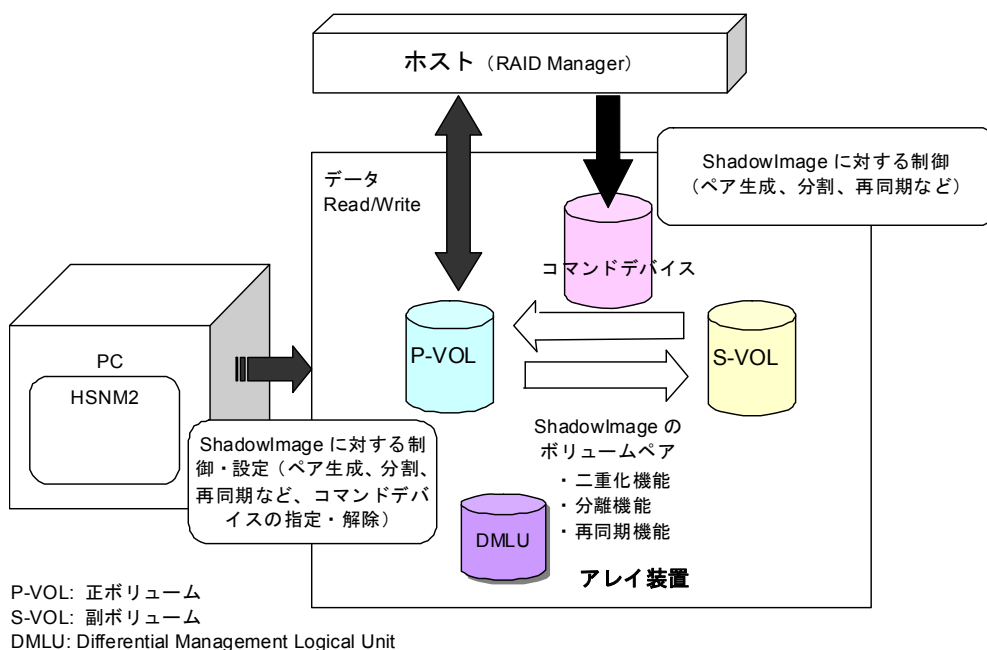
2.1 ShadowImageの環境

ShadowImageでは、論理ボリュームを複製するためのストレージベースのハードウェアソリューションで、ホストでのバックアップ時間を短縮し、時間を指定してバックアップが実行できます。ShadowImageの正ボリューム（P-VOL）にはオリジナルデータが、ShadowImageの副ボリューム（S-VOL）には複製されたデータがあります。各P-VOLはS-VOLと個別にペアになっているため、別々に分割、再同期、および解除でき、独立したコピーセットとして管理できます。

ShadowImageの操作は、UNIXやPCなどのホストからHSNM2またはRAID Managerを使用して実行します。RAID Managerは、アレイ装置内にあるコマンドデバイスをとおして指示を発行します。RAID Managerが指示を発行するコマンドデバイスは、HSNM2を使って指定または解除します。

図 2-1に一般的なShadowImageの構成を示します。

図 2-1 ShadowImage のコンポーネント



2.2 ShadowImageのコンポーネント

ShadowImageの操作には、アレイ装置の正ボリュームと副ボリュームが必要です。また、正ボリュームと副ボリュームの差分を管理するためにDMLUが必要です。ShadowImageを管理するソフトウェアとしてHSNM2またはRAID Managerが必要です。

- [ShadowImage のボリュームペア \(P-VOL と S-VOL\)](#)
- [グループ](#)
- [DMLU](#)
- [コマンドデバイス](#)

2.2.1 ShadowImageのボリュームペア (P-VOLとS-VOL)

各ShadowImageペアは、1個の正ボリューム (P-VOL) と、1個の副ボリューム (S-VOL) で構成されています。ShadowImageのP-VOLは、オリジナルデータを持つ正ボリュームを指し、S-VOLは、バックアップデータを持つ副ボリューム (ミラーボリューム) を指します。これらは同一のアレイ装置内に存在します。通常のShadowImageの操作では、P-VOLは、Read/WriteのI/O操作について、いつでもどのホストからでも利用できます (ただし、リストア操作中に障害が発生した場合を除きます)。S-VOLは、分割操作を実行してからでないとホストからアクセスできません。

ShadowImageペアを生成すると、P-VOLのデータはS-VOLにコピーされ、P-VOLとS-VOLは同期化されます。この初期コピーが開始されるとホストからS-VOLに対する書き込みはすべて禁止されます。S-VOLにアクセスする必要がある場合は、ペアを分割します。ShadowImageペアを分割すると、アレイ装置はP-VOLとS-VOLへのすべての変更を記録します。

ペアを再同期すると、P-VOLの差分データがS-VOLにコピーされ、S-VOLは再びP-VOLと同期化されます。

ペアをリストアすると、S-VOLの差分データがP-VOLにコピーされ、P-VOLはS-VOLと同期化されて、同一になります。

各ペアには識別を容易にするためのペア名を付けることができます。ペア名は最大31文字で、グループ内でユニークである必要があります。このペア名はペアを生成するときに付けることができ、後で変更することもできます。ペア操作時にはペア名で対象ペアを指定できます。ペア編集機能については、GUIで実施する場合は「[5.3.7 ペア情報を変更する](#)」、CLIで実施する場合は「[6.3.6 ペア情報を変更する](#)」を参照してください。

ShadowImageでは、最大1,023個 (HUS110)、最大2,047個 (HUS130/150) のペアがサポートされます。

1個のP-VOLを最大8個のペアで共有することができます。つまり、1個のP-VOLに最大8個のS-VOLがつながった構成が組めます。

注意 : ShadowImage の P-VOL と S-VOL は同一 RAID グループに設定しないようにしてください。

2.2.2 グループ

アプリケーション・データを格納するファイル・システムやOS上の論理ボリュームを複数のボリュームから構成する場合があります。この場合、それらのボリュームが同時刻のデータであることを保証する必要があります。アレイ装置では、複数のS-VOLが同時刻のデータであることを保証するためにグループを提供します。複数のペアを同じグループに所属させることで、グループ単位でペア操作することができます。グループのPoint-in-time属性が有効なグループでは、グループ単位で作成したS-VOLのバックアップデータは同時刻のデータであることを保証します。

グループを作成するには、ShadowImageペアを生成するときに、ペア生成後に割り当てるグループに新規のグループ番号を指定します。ShadowImageでは、最大1,024個のグループを作成することができます。

グループにはグループ名を付けることができます。作成したグループに所属するペアを1つ選択し、ペア編集機能によって、グループ名を任意に付けることができます。

注意：

- ShadowImage で作成するグループは常に Point-in-time 属性は有効です。無効にすることはできません。
- ペア生成時に指定した所属グループを後で変更することはできません。変更したい場合は、一度ペアを削除し、再度作成する際に別グループを指定してください。
- クイックモードオプションを指定せずにグループを分割する場合は、グループ内に Paired、Paired Internally Synchronizing のペアが含まれている場合のみ可能です。また、クイックモードオプションを指定してグループを分割する場合は Paired、Paired Internally Synchronizing、Synchronizing のペアが含まれている場合のみ可能です。

2.2.3 DMLU

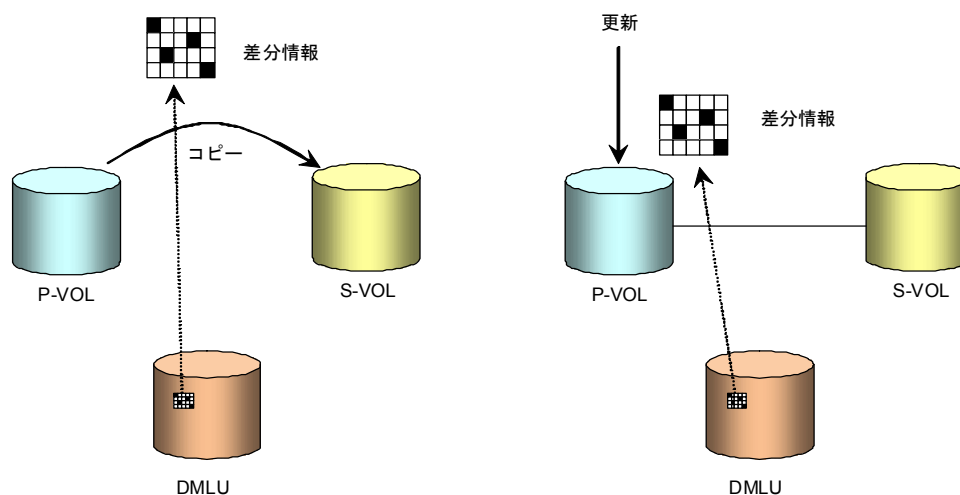
DMLUはDifferential Management Logical Unitの略で、ShadowImageペアのP-VOLとS-VOLの差分情報を格納する専用のボリュームです。ShadowImageペアを組むためには、アレイ装置内で1個のDMLUを用意する必要があります。すべてのShadowImageペアの差分情報は、この1つのDMLUで管理されることになります。

DMLUに設定されたボリュームはホストからは認識されません。(遮へいされます)

図 2-2に示すように、アレイ装置は、P-VOLとS-VOLを同期化するコピー処理やP-VOLとS-VOLの差分を管理する処理において、DMLUに格納された差分情報にアクセスし、参照・更新します。

ペア生成可能容量はDMLUの容量によって左右されます。DMLUに、ペアの差分情報を格納するための十分な容量がない場合、そのペアを組むことができません。この場合、DMLUを拡張することで、ペアを追加することができます。DMLUの容量は最小10 GB、最大128 GBです。容量に応じて生成可能なペア数、ペアとなるボリューム合計容量については、「3.3 サポート容量」を参照してください。

図 2-2 DMLU



DMLUについては、次に示す注意事項があります。

注意：

設定時：

- RAID 0に所属するボリュームはDMLUに設定することはできません。
- 統合したボリュームをDMLUに設定する場合、統合された各ボリュームの容量が平均で1 GB未満になると設定できません。たとえば、10 GBのボリュームをDMLUに設定しようとしたときに、そのボリュームが11個のサブボリュームで構成されている場合、DMLUに設定できません。

- ・ ホストに割り当てられたボリュームは DMLU に設定することはできません。

拡張時 : DMLU 拡張では、以下の条件を満たす RAID グループを選択してください。

- ・ ドライブ種別、コンビネーションが DMLU と同じ
- ・ 新規にボリュームが作成可能
- ・ 拡張する容量分の連続した空き領域が存在する

解除時 :

- ・ ShadowImage、Volume Migration、TrueCopy のいずれかのペアが存在する場合、DMLU は解除できません。
- ・ DMLU 解除後のボリュームは未フォーマット状態となります。未フォーマットのまま DMLU に再設定できますが、別の用途で使用する場合はボリュームのフォーマットを実施してください。

2.2.4 コマンドデバイス

UNIX/PCホスト上のRAID Managerを使って、ShadowImageペアを操作、表示することができます。コマンドデバイスは、アレイ装置に定義されたRAID Managerとのインターフェースです。ShadowImageペアを操作、表示するコマンドは、RAID Managerからアレイ装置のコマンドデバイスに対して発行されます。

コマンドデバイスを設定するにはHSNM2を使用します。1台のアレイ装置に対して128個までのコマンドデバイスを設定することができます。複数のホストは1つのコマンドデバイスを共有することもできます。

注意 : コマンドデバイスに設定するボリュームは、必ずホストから認識されている必要があります。コマンドデバイスに割り当てるボリュームは、あらかじめ HSNM2 を使って作成し、フォーマットしておく必要があります。また、ボリュームの容量は 33 MB 以上必要です。

2.3 ShadowImageの機能

2.3.1 差分データ

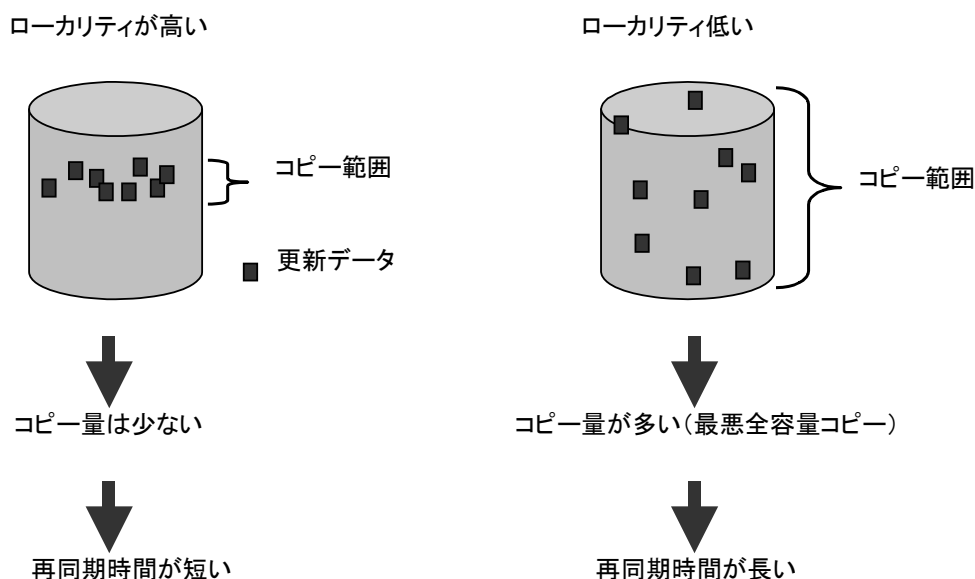
ShadowImageにおいて、分割された状態ではP-VOL、S-VOLをそれぞれ更新することができます。同期された状態とは異なり、P-VOLが更新されたとき、即刻S-VOLへは反映させません。このため、分割後にはP-VOLとS-VOLの同期合わせ（データを一致させる処理）が必要になります。

ペアが分割されると、P-VOL、S-VOLのボリュームは独立に運用可能となります。P-VOL、S-VOLの内容を再度一致させるためには再同期が必要ですが、毎回更新量にかかわらず、全ボリュームをコピーしていたのでは時間がかり、非効率的です。そのため、P-VOL、S-VOLごとに更新データを差管理し、P-VOLとS-VOLの差分だけをコピーする**差管理**を採用しています。これにより、再同期の時間短縮を図ることができます。また、1個のP-VOLが最大8個のS-VOLとペアを構成することが可能で、差分はそれぞれのペアごとに管理されます。

差分情報としてP-VOLおよびS-VOLのホストからのWriteデータの位置をビットマップに記録しておき、再同期の際にこのビットマップを参照し、差分データをコピーすることにより、P-VOL、S-VOLの内容を一致させることができます。ビットマップにおける1ビットの範囲は64 kBに相当します。

- ・ 1 kB の更新でも、再同期の際には 64 kB 分のコピーが必要となります。
- ・ ホストからのアクセス形態のローカリティが高い場合にはコピー量は少なくなります。

図 2-3 差分データ例



2.3.2 ShadowImage I/O切り替え機能

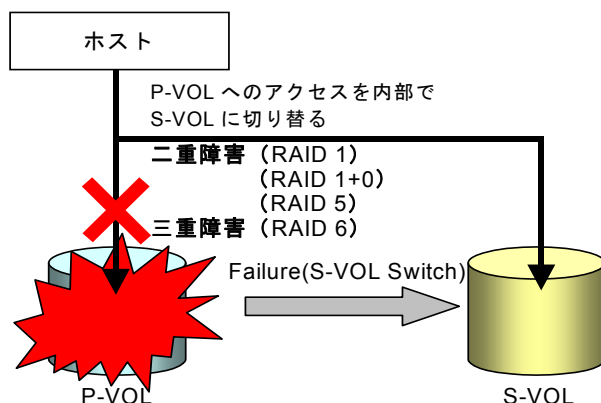
本機能は、ShadowImageのP-VOLがドライブの二重障害（RAID 6の場合は三重障害）によりアクセス不能になった場合、ホストからのI/OをS-VOLに自動的に切り替えて、ホストからのアクセスを続行させる機能（以後、ShadowImage I/O切り替え機能と呼ぶ）です。本機能は、1個のP-VOLが複数のS-VOLとペアを組んでいる構成でも動作します。1つのS-VOLをI/O切り替え用としてドライブの障害対策をしながら、別のS-VOLに任意のタイミングでP-VOLのバックアップを取得することができます。

- ・ ShadowImage I/O 切り替え機能の動作

P-VOLのドライブ二重障害（RAID 6の場合は三重障害）により、ShadowImage I/O切り替え機能が動作した場合、ペア状態が「Failure (S-VOL Switch)」になり、P-VOLへのホストI/OをS-VOLに切り替えます。ホストに対しては、P-VOLとして報告するので、業務を中断す

ることなく継続できます。複数のS-VOLとペアを組んでいる構成では、一番小さいボリューム番号のS-VOLとのペア状態が「Paired」の場合のみS-VOLへ切り替えます。

図 2-4 I/O 切り替え機能の動作



- ShadowImage I/O 切り替え機能の条件
 - HSNM2 より、「ShadowImage I/O 切り替えモード」を ON にする必要があります。詳細は、「5.2.3 ShadowImage I/O 切り替えモードの設定」を参照してください。
 - 切り替え対象のペア状態が、「Paired」の場合のみ動作します。
 - 1 個の P-VOL が複数の S-VOL とペアを組んでいる構成でも動作します。この場合は一番小さいボリューム番号の S-VOL とのペアが切り替え対象になります。対象のペア状態が「Paired」でない場合は、他のペア状態が「Paired」であっても、I/O 切り替えは動作しません。また、S-VOL に I/O が切り替わっている P-VOL から、新規に S-VOL を生成することはできません。
 - ShadowImage I/O 切り替え機能において、DP ボリュームを ShadowImage の P-VOL または S-VOL に使用できます。

注意：ShadowImage I/O 切り替えモードを ON にした場合、ドライブの二重障害 (RAID 6 の場合は三重障害) が発生した RAID グループに ShadowImage の P-VOL または S-VOL があると、RAID グループ内のすべてのボリュームは ShadowImage ペアであるかどうかにかかわらず、未フォーマットとなります。

- ドライブ二重障害時 (RAID 6 の場合は三重障害時) の回復方法

ShadowImage I/O 切り替え機能を使用することで、障害回復も業務を継続したまま実施することができます。以下に障害回復の手順を示します。

 - P-VOL にドライブの二重障害 (RAID 6 の場合は三重障害) が発生し、S-VOL への I/O 切り替えが動作した場合、保守員を呼び、障害が発生した P-VOL を構成しているドライブを交換してください。
 - 1 個の P-VOL が複数の S-VOL とペアを組んでいる構成の場合は、S-VOL への I/O 切り替えが動作したペア以外のペアを削除してください。
 - ドライブの二重障害 (RAID 6 の場合は三重障害) が発生した P-VOL が DP ボリュームの場合、DP プールの再初期化を実施してください。
 - 二重障害 (RAID 6 の場合は三重障害) が発生した P-VOL について、フォーマットを実施してください。
 - フォーマットが終了した後、再同期操作を実行すると、S-VOL のデータを P-VOL にコピーします。データのコピー中は性能劣化が発生しますが、ホスト I/O を継続することができます。

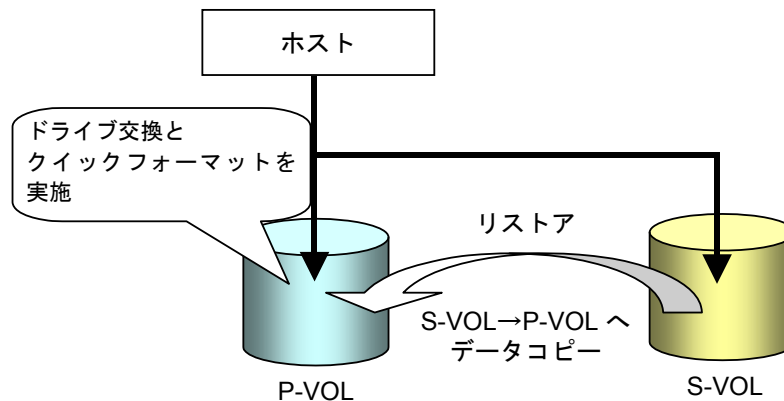
注意 1 : バックグラウンドでのフォーマットが完了するまで再同期操作は実行できません。

注意 2 : Failure (S-VOL Switch)の場合には、リストア操作はエラーになります。

注意 3 : Failure (S-VOL Switch)の場合には、再同期操作は、クイックモードでは動作しません。

6. 再同期操作が終了すると Paired 状態となり、正常状態に戻ります。
7. 1 個の P-VOL が複数の S-VOL とペアを組んでいる構成の場合は、元のペア構成でペアを生成してください。

図 2-5 ドライブ二重障害時 (RAID 6 の場合は三重障害) の回復方法



- 構成・運用について
 - P-VOL、S-VOL の配置について
ShadowImage の P-VOL、S-VOL を同じ RAID グループに定義していた場合、その RAID グループにドライブ二重障害 (RAID 6 の場合は三重障害) が発生すると P-VOL、S-VOL 共に未フォーマットとなり S-VOL への I/O 切り替えができず Failure になるため、ShadowImage の P-VOL、S-VOL は別々の RAID グループに定義してください。
 - P-VOL と DMLU の配置について
P-VOL と DMLU は異なる RAID グループに配置にしてください。DMLU が所属する RAID グループにドライブ二重障害 (RAID 6 の場合は三重障害) が発生すると、差分データが失われるため、ペア状態が Failure になり、ShadowImage I/O 切り替え機能が動作しません。
 - ホスト性能について
ShadowImage I/O 切り替え機能を使用する場合、通常業務時にペア状態を Paired にする必要があります (Paired 運用)。Paired 運用は通常業務時に Split にするスプリット運用に比べ、性能が劣化するため、注意が必要です。また、SAS7.2K ドライブのボリュームを S-VOL にした場合、大きく性能が劣化するので、S-VOL は SAS ドライブのボリュームにすることを推奨します。
 - バックアップについて
ドライブの二重障害が発生した RAID グループのボリュームは、ShadowImage ペアであるかどうかにかかわらず、未フォーマットとなるため、当該 RAID グループ内の全ボリュームのバックアップを取得するようにしてください。
 - カスケード構成について
ShadowImage と SnapShot をカスケードしている構成においても ShadowImage I/O 切り替え機能は動作します。ただし、TrueCopy とカスケードする場合、ShadowImage I/O 切り替え対象ペアと TrueCopy がカスケードしている場合は ShadowImage I/O 切り替え機能は動作しません。
- 仕様一覧
表 2-1 に ShadowImage I/O 切り替え機能の仕様一覧を示します。

表 2-1 仕様一覧

項目	仕様
動作条件	<ul style="list-style-type: none"> ShadowImage I/O 切り替えモードを ON ペア状態が Paired ShadowImage I/O 切り替え対象ペアと TrueCopy がカスケードしていない
適用範囲	動作条件を満たす、すべての ShadowImage ペアに適用されます。DP ボリュームを ShadowImage の P-VOL または S-VOL に使用できます。
P-VOL へのアクセス	ホストに対しては P-VOL として報告するため、ホスト I/O を継続できます。
S-VOL へのアクセス	S-VOL へのホスト I/O はエラーとなります。
状態表示	<p>HSNM2 の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> S-VOL へホスト I/O が切り替わっている場合、Failure (S-VOL Switch) と表示されます。 Failure (S-VOL Switch) から再同期指示を実行した場合、リストアが動作し、Reverse Synchronizing (S-VOL Switch) と表示されます。 <p>RAID Manager (pairdisplay コマンド) の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> S-VOL へホスト I/O が切り替わっている場合でも、PSUE と表示されます。ただし、S-VOL へホスト I/O が切り替わっている場合、「pairmon -allsnd -nowait」コマンドにて、Code (ペア状態の内部コード) が 0x08 と表示されます。 S-VOL へホスト I/O が切り替わった後、pairresync コマンドを実行した場合、RCPY と表示されます。
フォーマット	ペア状態が Failure (S-VOL Switch) 時のみ、P-VOL へのフォーマットが可能です。
注意事項	Failure (S-VOL Switch) および Reverse Synchronizing (S-VOL Switch) 状態の場合、ペアスプリット、リストア、およびペア削除はできません。

2.3.3 クイックモード

ShadowImageによるペア生成またはペア分割においてクイックモードを使用すると、すぐに S-VOL に対する Read/Write アクセスができるようになります。ホストからアクセスされる S-VOL のデータは、コマンドを実行した時刻の P-VOL のデータと同一になるため、データのコピーが完了するのを待たずに、S-VOL からのバックアップを開始することができます。

表 2-2 クイックモードの特徴

内容	ShadowImage
利点	ペア生成またはペア分割時にデータコピーの完了を待たずに、ホストから S-VOL へのアクセスが可能となる。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> S-VOL へのアクセス時に P-VOL のデータを使用するため、S-VOL への負荷が P-VOL の I/O 性能へ影響する。 S-VOL の I/O 性能は、P-VOL の負荷に影響を受け、クイックモードを使用しない場合より低下する。(3.4 推奨事項を参照)

2.4 ペアの状態

図 2-6にShadowImageペアの状態の変化および各状態とShadowImageの操作との関係を示します。

ペアの状態は、HSNM2での表示をもとに記載しています。それぞれのペアの状態におけるRAID Managerでの表示については、表 7-1を参照してください。

図 2-6 ShadowImage ペアの状態

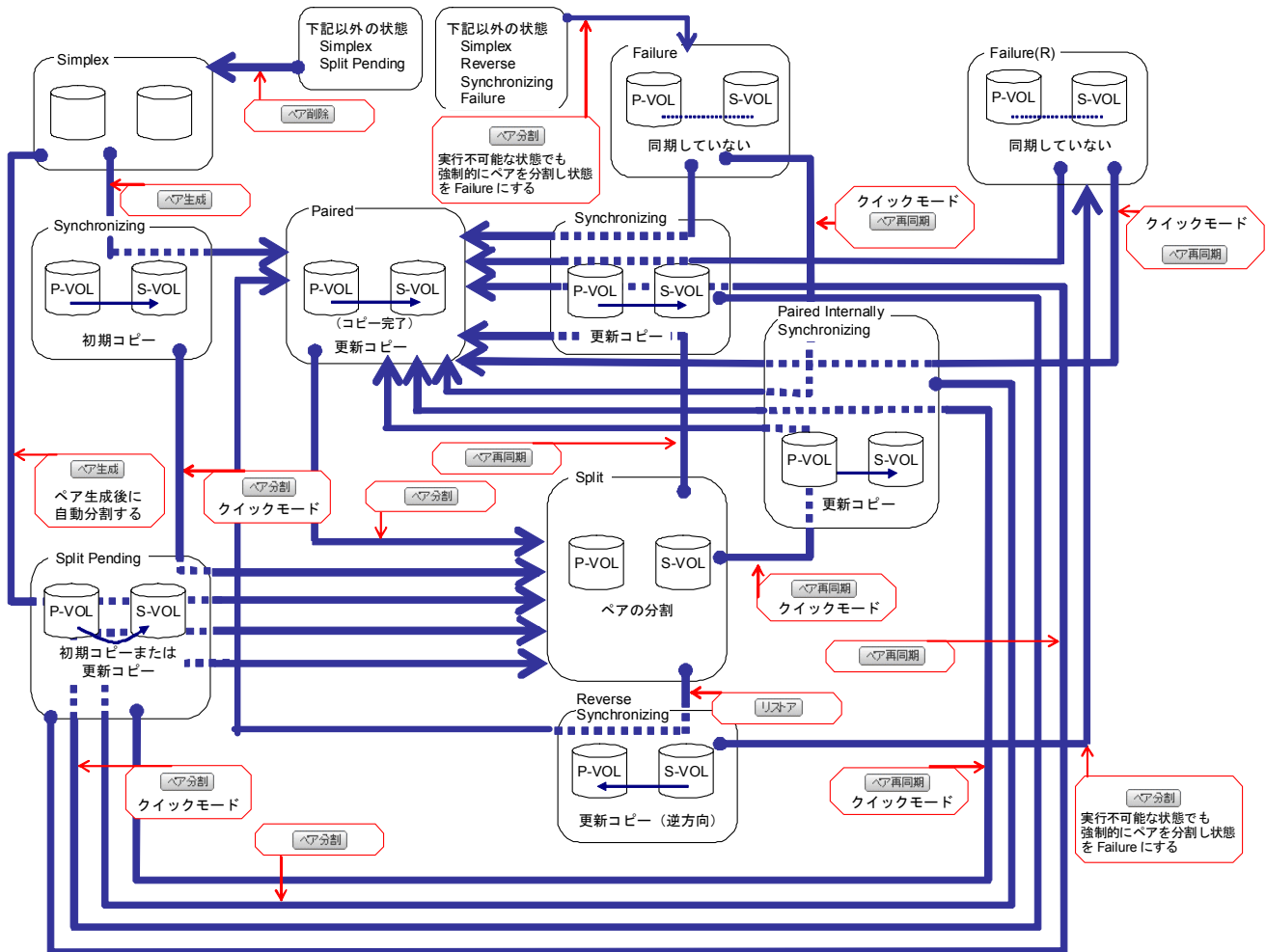


表 2-3に、ShadowImageペアの状態ごとのP-VOL、S-VOLへのアクセス可否を示します。

表 2-3 ShadowImage ペアのアクセス可否

ペアの状態	P-VOL アクセス		S-VOL アクセス	
	Read	Write	Read	Write
Simplex	○	○	○	○
Synchronizing	○	○	○	×
Paired	○	○	○	×
Paired Internally Synchronizing	○	○	○	×
Split	○	○	○	○
			S-VOL はマウント可能	
Split Pending	○	○	○	○
			S-VOL はマウント可能	
Reverse Synchronizing	○	○	○	×
Failure	○	○	○	×
Failure (S-VOL Switch)	○	○	×	×
Failure(R)	×	×	×	×

2.4.1 Simplex

ボリュームがShadowImageペアに割り当てられていない場合、ペアの状態はSimplexです。組まれていたペアを削除すると、ペア状態はSimplexになります。なお、Simplexのボリュームは、ShadowImageペアの一覧には表示されません。

Simplexボリュームに対しては、ホストからRead/Writeアクセスできます。

2.4.2 Synchronizing

P-VOLからS-VOLへのコピーが進行中です。しばらく待って、コピーが完了するとPairedに遷移します。コピーが完了するまでの待ち時間は、差分量とコピー速度によって変わります。コピーの進捗はペア情報の一致率で確認することができます。

ホストからP-VOLに対するRead/Writeアクセスは可能ですが、S-VOLに対してのWriteアクセスはできません。S-VOLに対するReadアクセスは可能ですが、コピー中であるため、データは不完全なものになります。

分割されたペアが再同期化されると、P-VOLの差分データだけがS-VOLにコピーされます。ペア生成時またはFailure状態のペアを再同期化すると、P-VOL全体がS-VOLにコピーされます。

2.4.3 Paired

コピーが完了し、P-VOLとS-VOLのデータが同じ状態です。Paired状態の場合、P-VOLに対する更新は逐次S-VOLに反映され、P-VOLとS-VOLが同期された状態を保ちます。ペア情報で一致率を確認すると100%となっています。

Paired状態では、S-VOLに対するWriteアクセスはできません。

2.4.4 Paired Internally Synchronizing

ペア分割指示を受け付け可能という点でPairedと同じですが、アレイ装置内では、Synchronizingと同様に、P-VOLからS-VOLへのコピーが進行中であり、P-VOLとS-VOLのデータはまだ同じではありません。コピーの進捗はペア情報の一致率で確認することができます。Paired Internally Synchronizing状態のペアを分割した場合、オプションを指定しなくてもクイックモードとなり、Split Pendingに遷移します。

2.4.5 Split

P-VOLとS-VOLのデータは同期されていません。P-VOL、S-VOLへのすべての更新の位置は差分情報として、DMLUに格納されます。P-VOLとS-VOLの差分量は、ペア情報の一致率が100%からどれだけ下回っているかで確認することができます。

Split状態のS-VOLはホストからRead/Writeアクセスできます。

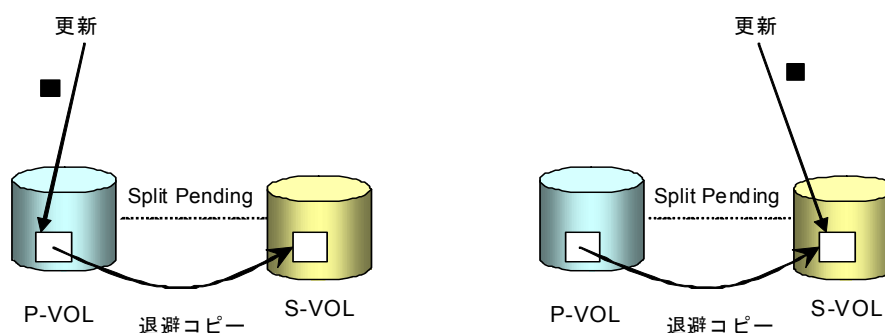
2.4.6 Split Pending

Split状態と同様、Split Pending状態のS-VOLは、ホストからWriteアクセスできます。

S-VOLには、分割指示時のデータがあるかのようにアクセスできますが、実際にはP-VOLからS-VOLへのデータのコピーはバックグラウンドで進行中です。S-VOLへのバックグラウンドコピーが完了していない領域に対してWriteアクセスすると、当該領域がS-VOLへ退避された後、データが書き込まれます。

Split状態と同様、P-VOL、S-VOLへのすべての更新の位置は差分情報として、DMLUに格納されます。

Split Pending状態のペアは削除できません。



2.4.7 Reverse Synchronizing

P-VOLとS-VOLの差分がある領域について、S-VOLからP-VOLへデータをコピーしています。コピーの進捗はペア情報の一致率で確認することができます。

Reverse Synchronizing状態時、ホストからP-VOLへWriteアクセスできますが、S-VOLへのWriteアクセスはできません。

2.4.8 Failure

原因に関係なく、アレイ装置がデータのコピーを維持できない場合、または操作によりペアを中断した場合は、ペアの状態がFailureになります。Failure状態のペアのP-VOLとS-VOLは一致率0%と同等とみなされます。

Failure状態のP-VOLは、ホストからRead/Writeアクセスできます。

Failure状態のペアを回復するには、ペアを再同期します。Failure状態のペアが再同期されると、P-VOL全体がS-VOLにコピーされます。

2.4.9 Failure (S-VOL Switch)

P-VOLにドライブの二重障害 (RAID 6の場合は三重障害) が発生し、内部的にP-VOLとS-VOLを切り替えている状態です。詳細は「[2.3.2 ShadowImage I/O切り替え機能](#)」を参照してください。

2.4.10 Failure (R)

Reverse Synchronizing中の障害により、S-VOLからP-VOLへのコピーが継続できなくなり、P-VOLのデータが不当な状態です。

P-VOLは、Read/Writeいずれのアクセスもできません。アクセスできるようにするには、ペアを削除する必要があります。

2.5 ペア操作

ShadowImageの操作は、ホストからRAID ManagerまたはHSNM2を使用して実行できます。RAID Managerの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。

2.5.1 ペア生成

指定した2個のボリュームを使って、新規にShadowImageのペアを生成します。S-VOLをP-VOLと同期させておき、いつでもバックアップを取ることができるようにしておきます。操作対象となるP-VOLが別のS-VOLとShadowImageペアを組んでいる場合、同時には最大2ペアまでPaired状態、Paired Internally Synchronizing状態、Synchronizing状態、またはSplit Pending状態になることができます。また、Split Pending状態については、同時には1ペアしか存在することはできません。

生成するときのオプションとして以下を指定することができます。

- グループ

生成するペアを、グループに所属させるかどうか、所属させる場合は新規のグループを作成し、その中に所属させるか、既存のグループに所属させるかを選択できます。新規にグループを作成する場合は、所属させるグループの番号を指定します。既存のグループに所属させる場合は、グループ番号、グループ名のどちらかで指定できます。デフォルト値はグループに所属させません。グループに所属しないペアのグループ名は、Ungroupedになります。

- コピー速度

ペア生成時の初期コピーの速度を低速、中速、高速から選択します。デフォルト値は中速です。ペア変更機能を使って、一度設定したコピー速度を後で変更することができます。生成時に指定した速度では生成時間がかかりすぎる、逆にコピー処理が優先されて、ホストI/Oへの影響が大きすぎると感じた場合は、そのときに変更することができます。

表 2-4 コピー速度のパラメーターとコピー処理の関係

コピー速度	コピー処理	ホスト I/O
低	<ul style="list-style-type: none">1 コピー単位 (ストライプサイズ) をコピーごとに 200 ms 間隔をおいて処理されます。ホストからの I/O の負荷が高いとこれ以上の間隔になります。ホストの負荷によりスピードが大幅に異なるため、コピー処理終了時間を保証できません。	Read : 限界性能の 9 割程度まで実行できます。 Write : Paired 状態の限界性能の 9 割程度まで実行できます。
中	コピー処理は連続的に処理するが、ホストからの I/O の負荷により、コピー処理速度は大幅に異なるため、コピー処理終了時間を保証できません。	
高 (注意)	<ul style="list-style-type: none">コピー処理は連続的、かつ優先的に処理する。このため、ホストからの I/O は制限されます。コピー処理終了時間を保証できます。	

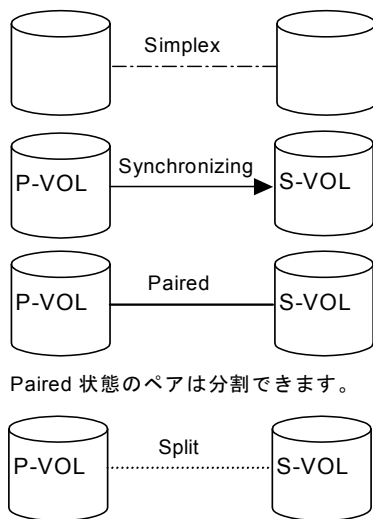
注意：ペア状態が Split Pending または Paired Internally Synchronizing の場合、コピー速度が高速に指定されていても、内部の動作は中速を指定した場合と同じになります。

- 初期コピー (Initial Copy)

P-VOLからS-VOLへ初期コピーするかどうかを選択します。デフォルトは初期コピーします。初期コピーでは、P-VOLのすべてのデータが、対応するS-VOLにコピーされます。また、初期コピー中に更新されたP-VOLのデータもS-VOLに反映されます。したがって、ペア状態がPairedになったときはP-VOLとS-VOLのデータが同じであることが保証されます。

一方、初期コピーしないを選択することができます。初期コピーしないを選択すると、ペア状態は直ちにPairedに遷移します。この場合、P-VOLとS-VOLに指定するボリュームのデータがあらかじめ同じであることをユーザー自身が保証する必要があります。

図 2-7 ShadowImage ペアの生成



- S-VOL への Read

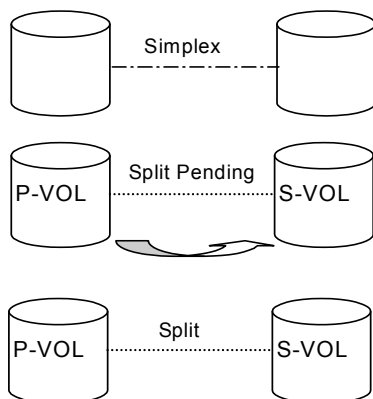
S-VOLへのRead可否を選択します。デフォルトはRead可能です。

- ペア生成後の自動分割

ペア生成後の自動分割を指定すると、初期コピーがバックグラウンドで実行され、ペア生成とペア分割を連続して実行することができます。

コマンドを実行すると、すぐにS-VOLに対するRead/Writeアクセスができるようになり、ホストからアクセスされるS-VOLのデータは、コマンドを実行した時刻のP-VOLのデータと同じになります。初期コピー中のペアの状態はSplit Pendingで、初期コピーが完了するとペアの状態はSplitになります。

図 2-8 ShadowImage ペアの生成 (クイックモード)



注意：Reverse Synchronizing、Failure(R)はそれぞれ、リストア中の Synchronizing、Failure を示します。

- MU 番号

RAID Managerで使用するMU番号を指定することができます。MU番号は同一ボリュームを複数のペアで共有する構成を組む場合に必要となる管理番号です。

手動を選択すると0から39までの任意の値を指定することができます。P-VOLを共有する他のShadowImageペア、またはSnapshotペアですでに使用しているMU番号は指定できません。自動を選択すると、MU番号1から昇順で空きMU番号を割り当てます。デフォルトは自動です。MU番号はP-VOLに設定されます。S-VOLは0固定です。

注意：すでに0から39までのMU番号が使用されている場合、それ以上、ShadowImageのペアは作成できません。Snapshotのペアを作成する場合は、40以降のMU番号から指定してください。

ださい。SnapShotのペア作成では、MU番号に「自動」を選択した場合、1032から降順で割り当てを行います。

2.5.2 ペア分割

S-VOLにバックアップデータを保持するにはペアを分割します。

Synchronizing、Paired、Paired Internally Synchronizing状態のペアに対してペア分割します。

分割時のオプションとして以下を指定することができます。

- ペアの中断

強制的にペアを分割し状態をFailureにするを指定すると、ペアを中断し、Failure状態にすることができます。ShadowImageのコピー処理は、コピー速度が高速、中速の場合、アレイ装置に負荷を与える処理です。このオプションはShadowImageのコピー処理を強制的に中断させたいときに使います。コピー処理を中断させているため、S-VOLのデータは不完全なものです。また、ペア状態がFailureであるため、S-VOLへのWriteアクセスはできません。ShadowImageペアが中断されると、P-VOL差分マップ全体を差分データとしてマークします。Failure状態のペアで再同期操作を実行すると、P-VOL全体がS-VOLにコピーされます。SplitまたはSplit Pending状態のShadowImageペアに対する再同期操作は差分のみコピーするため必要な時間は大幅に短縮されますが、Failure状態のペアに対する再同期操作には、ShadowImageの初期コピーと同じ時間がかかります。

- 分割表記

分割したペアに対して、最大31文字の文字列を付加することができます。この文字列は、ペア一覧で確認することができます。S-VOLに保持されているバックアップデータがいつ何のために取られたものかといった情報を示すのに有用です。この文字列は分割されている間のみ保持されます。

- クイックモード

ペア分割には、クイックモードと通常モード(クイックモードでないモード)があります。

状態がPairedのペアに対して、通常モードを指定します。分割すると、ペア状態がSplitになり、その時点のデータがバックアップデータとしてS-VOLに保持されます。Split状態では、S-VOLへのRead/Writeアクセスができるようになるため、バックアップデータを読み書きすることができます。

状態がSynchronizingとなっているペアに対してクイックモードを指定します。クイックモードを指定することで、P-VOLとS-VOLが同期化中であっても、即時にその時点のP-VOLのデータをS-VOLに保持することができます。この場合、ペア状態はSplit Pendingに遷移し、コピー処理が完了するとSplitに遷移します。S-VOLへのRead/Writeアクセスは分割指示直後からできるようになります。

また、状態がPaired Internally Synchronizingとなっているペアに対する分割操作はクイックモードオプションの指定に関わらず、クイックモードで実行されます。クイックモードによる分割操作では、コマンドを実行すると、すぐにS-VOLに対するRead/Writeアクセスができるようになり、ホストからアクセスされるS-VOLのデータは、コマンドを実行した時刻のP-VOLのデータと同一になります。S-VOLのデータをコマンド実行時のP-VOLのデータと同一にするためのデータはバックグラウンドでコピーされ、コピーが完了するまで状態はSplit Pendingとなります。コピーが完了すると状態はSplitになります。このShadowImageの分割機能により、時間指定でデータをバックアップできます。

ペアの状態がSplitまたはSplit Pendingのとき、アレイ装置ではP-VOLとS-VOLに対する差分ビットマップを確立し、両方のボリュームに対するすべての更新を記録します。分割操作の間も、P-VOLにアクセスできます。Failure状態のペアに対しては、分割操作を実行できません。また、操作対象となるP-VOLが別のS-VOLとSplit Pending状態の場合、クイックモードでの分割操作は実行できません。

2.5.3 ペア再同期

分割によってS-VOLに保持されたバックアップデータを破棄する場合または中断されたペア（Failure状態）を回復する場合、ペア再同期を実施して、S-VOLをP-VOLと再同期化します。再同期コピーが開始されると、ペアの状態はSynchronizingまたはPaired Internally Synchronizing状態になります。再同期コピーが完了すると、ペアの状態はPairedになります。

再同期が実行されると、ホストからS-VOLに対するWriteアクセスができなくなります。ホストからP-VOLに対するRead/Writeアクセスは継続します。

再同期操作は、Split状態、Split Pending状態、およびFailure状態のペアに対して実行できます。

再同期操作では以下の動作となっており、再同期時のペア状態によって、その所要時間は異なります。

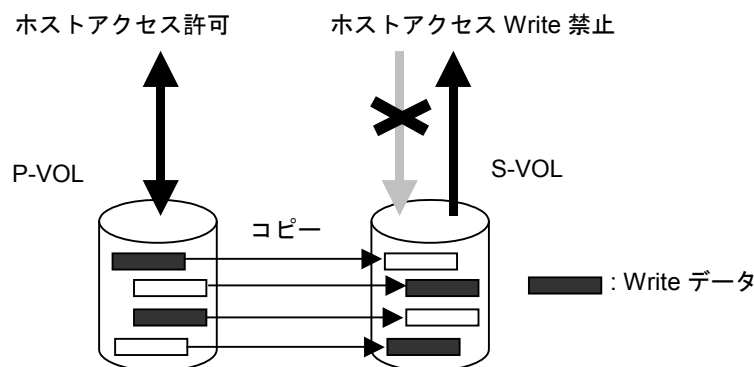
- Split または Split Pending 状態のペアに対する再同期操作

SplitまたはSplit Pending状態のペアで再同期操作が実行されると、アレイ装置はS-VOL差分マップをP-VOL差分マップにマージし、フラグのついたすべてのデータをP-VOLからS-VOLにコピーします。この操作は、P-VOLとS-VOLを正しい方向にコピーするだけでなく、ペアの再同期化に要する時間を大幅に短縮します。

- Failure 状態のペアに対する再同期操作

ペアが中断された時点ですべてのP-VOLデータに差分のフラグが付加されます。このため、Failure状態のペアで再同期操作が実行されると、アレイ装置はP-VOLにあるすべてのデータをS-VOLにコピーします。再同期のためのコピーが完了し、状態がPairedになるまでには、初期コピーと同じ時間がかかります。

図 2-9 ペア再同期操作



注意：操作対象となる P-VOL が別の S-VOL と ShadowImage ペアを構成しており、そのうち 2 ペアのペア状態が Paired 状態、Paired Internally Synchronizing 状態、Synchronizing 状態、Split Pending 状態のいずれかである場合、再同期操作はできません。または、2 ペアの一つが Split Pending 状態でもう一方のペア状態が Paired 状態、Paired Internally Synchronizing 状態、Synchronizing 状態のいずれかである場合、再同期操作はできません。

再同期時のオプションとして以下を指定することができます。

- クイックモード

クイックモードを指定すると、ペア状態がPaired Internally Synchronizingになり、分割操作をクイックモードオプションの指定なしで実行し、すぐに新たなバックアップデータをS-VOLに保持できます。

Paired Internally Synchronizing状態では、Synchronizing状態のペア同様、P-VOLのデータをS-VOLにコピーしています。なお、このときのバックグラウンドコピーは、コピー速度が高速に指定されていても、中速で実行されます。再同期によるデータコピーを高速で動作させるためには、クイックモードを指定せずに実行してください。

Failure (S-VOL Switch) 状態のペアに対して再同期操作を実行した場合、リストアの動作をしますが、この場合クイックモードの指定はできません。

2.5.4 ペアリストア

P-VOLのデータが使えない状態になってしまい、S-VOLに保持しているバックアップデータに戻す場合、ペアリストアを実行します。

リストアによってS-VOLからP-VOLへコピー処理が開始されると、ペア状態はReverse Synchronizingになり、コピー処理が完了し、P-VOLとS-VOLが同期化されるとPairedになります。リストアを実行しても、継続してホストからはP-VOLに対するRead/Writeアクセス可能です。P-VOLとS-VOLが同期化されてなくても、リストア直後から、ホストにはP-VOLにS-VOLのデータがあるように見えるため、即時に業務を再開できます。Reverse Synchronizing状態でのP-VOLに対するWrite操作はS-VOLに反映されます(図 2-10を参照)。ホストからS-VOLに対するWrite操作ができなくなります。(図 2-11を参照)

図 2-10 逆方向の再同期操作中(リストア指定)のP-VOLへのWriteデータの扱い

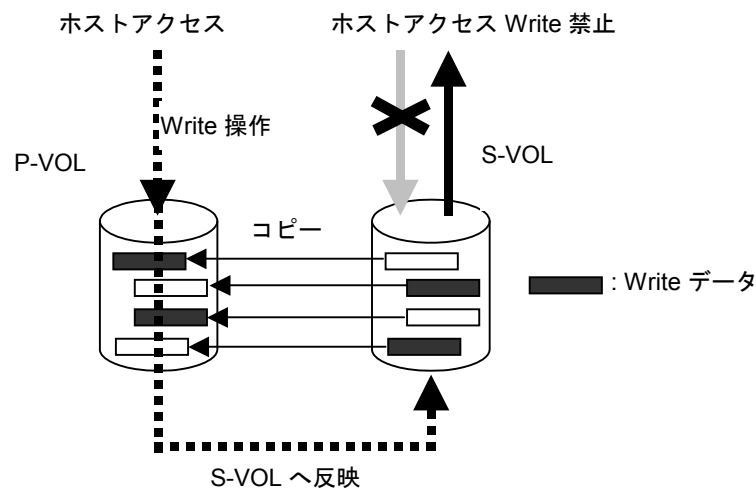
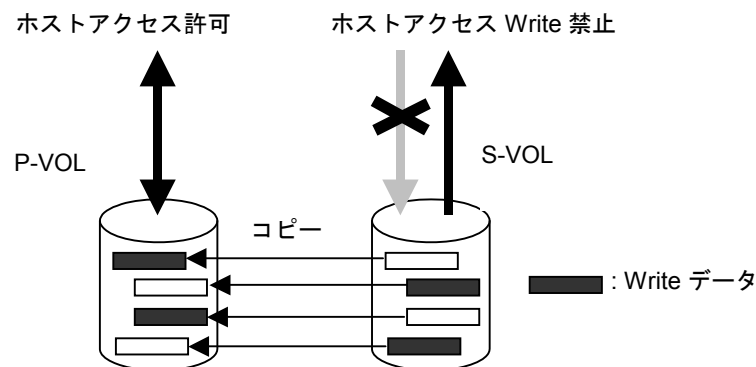


図 2-11 ペアリストア



リストアの動作をする場合、クイックモードの指定はできません。

注意:操作対象となるP-VOLが別のS-VOLとPaired状態、Paired Internally Synchronizing状態、Synchronizing状態、Reverse Synchronizing状態、Split Pending状態、またはFailure(R)状態のShadowImageペアを構成している場合、リストア操作はできません。

ShadowImageでは、Split、Split Pending、およびFailure状態のペアに対して再同期操作を実行できます。

2.5.5 ペア削除

ShadowImageのペア削除を指示すると、S-VOLへのコピー処理を中止してペアを削除できます。ShadowImageペアが削除されると、P-VOLとS-VOLはSimplex状態になります。状態がSimplex

またはSplit Pendingのペア以外であれば、ユーザーはいつでもShadowImageペアを削除できます。状態がSplit Pendingの場合、Splitになってから削除してください。

注意 1 : ペア解除を実行すると、解除後から最大 5 秒程度以下の操作が制限されます。

- ・ 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを S-VOL にした ShadowImage のペア生成
- ・ 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した TrueCopy のペア生成
- ・ 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した Volume Migration のペア生成
- ・ 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの削除
- ・ 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの縮小
- ・ DMLU の解除
- ・ DMLU の拡張

注意2 : バッチファイルやスクリプトでペア解除と上記操作を連続して実行するときは、次の処理を実行する前に5秒間のウェイトを挿入してください。

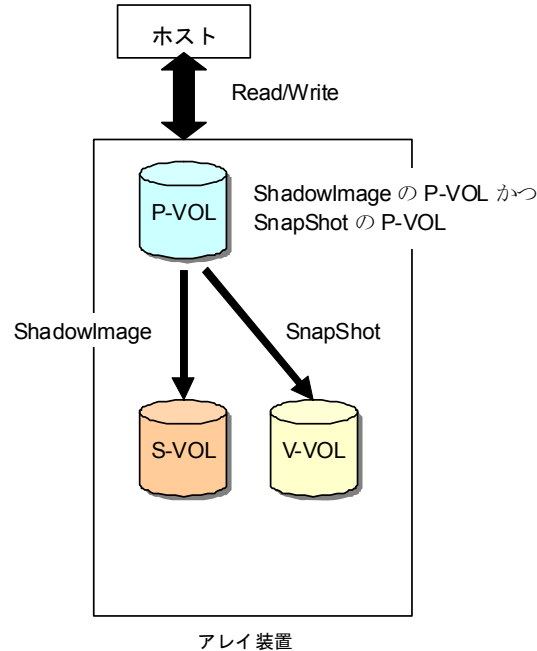
以下に、バッチファイルで5秒間のウェイトを挿入する例を示します。

```
ping 127.0.0.1 -n 5 > nul
```

2.6 ShadowImageとSnapShotのカスケード接続

2.6.1 ShadowImageのP-VOLとSnapShotのカスケード接続

■ ShadowImageのP-VOLとのカスケード

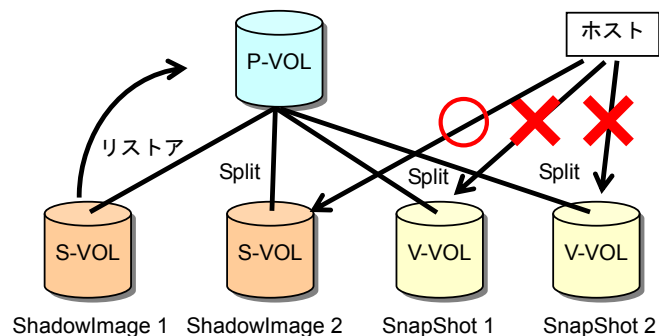


ShadowImageのP-VOLとSnapShotのカスケードの場合、ShadowImageのP-VOLとSnapShotのP-VOLが同じボリュームの場合のみサポートします。また、ShadowImageとSnapShotのペア操作にはそれぞれお互いのペア状態により制限があります。

・ リストア実施時の制限

リストアを実行する場合、リストアを実行するペア以外のペア状態をSplitにする必要があります。また、ShadowImageのペアがリストアを実行している間、カスケードしているSnapShotの全V-VOLはRead/Write不可になります。リストアが完了すると全V-VOLへのRead/Writeが再び可能になります。

図 2-12 ShadowImageのリストア中にSnapShotのV-VOLがRead/Write不可



・ I/O 切り替え機能

ShadowImageとSnapShotがカスケードされる構成においてもShadowImage I/O切り替え機能を使うことができます。動作条件の詳細は「[2.3.2 ShadowImage I/O切り替え機能](#)」を参照してください。

・ ShadowImageのP-VOLとSnapShotのカスケード接続時の性能

ShadowImageのP-VOLとSnapShotのP-VOLをカスケードする構成において、ShadowImageがPaired、Paired Internally Synchronizing、Synchronizing、Split Pendingのいずれかのペア状態で、かつSnapShotがSplitのペア状態の場合、P-VOLに対するホストI/O性能が低下します。ShadowImageはSplitのまま運用し、必要な場合にShadowImageのペアを再同期してバックアップを取得するようにしてください。

表 2-5にShadowImageのP-VOLとSnapShotのP-VOLが同じボリュームの場合における、ShadowImageのP-VOLに対するRead/Write可否を示します。

表 2-5 ShadowImage の P-VOL に対する Read/Write 可否

SnapShot の P-VOL	ShadowImage の P-VOL							
	Paired (Paired Internally Synchronizing を含む)	Synchronizing	Reverse Synchronizing	Split	Split Pending	Failure	Failure (R)	Failure (S-VOL Switch)
Paired	RW	RW	RW	RW	RW	RW	—	—
Reverse Synchronizing	RW	RW	—	RW	RW	RW	—	—
Split	RW	RW	RW	RW	RW	RW	不可	—
Failure	RW	RW	RW	RW	RW	RW	不可	RW
Failure(R)	—	—	—	不可	—	不可	—	—

—：あり得ないケース

RW：ホストからのRead/Write可能

R：ホストからはRead可、Write不可

不可：ホストからのRead/Write不可

注意 1：上記の Failure は、ボリューム閉塞などボリューム自体がアクセス不可の場合をのぞきます。

注意 2：1 個の P-VOL が複数の S-VOL とでペアを構成している場合、上記 ShadowImage の P-VOL のペア状態としてどの項目が適用されるかを、次の手順で判断します。

- ①当該 P-VOL が構成するペアがすべて Split 状態であれば、Split の項目を適用します。
- ②当該 P-VOL が構成するペアがすべて Split 状態または Failure 状態であれば Failure の項目を適用します。ただし、リストア中に Failure になったペアを含む場合は Failure(R)の項目を適用します。
- ③当該 P-VOL が構成するペアに Paired 状態、Synchronizing 状態、Reverse Synchronizing 状態のペアが含まれれば、それぞれ Paired、Synchronizing、Reverse Synchronizing の項目を適用します。
- ④当該 P-VOL が構成するペアに Paired 状態、Synchronizing 状態が複数存在する場合は、各状態が共に Read 可能であれば、Read 可能です。また、各状態が共に Write 可能であれば、Write 可能です。

以下にShadowImageとSnapShotがカスケードしているペアの状態とペア操作可否の関係を示します。

表 2-6 ShadowImage の P-VOL と SnapShot の P-VOL を共有時の ShadowImage のペア操作

ShadowImage の操作	SnapShot のペア状態				
	Paired	Reverse Synchronizing	Split	Failure	Failure (R)
ペア生成	○	×	○	○	×
ペア分割	○	—	○	○	—
ペア再同期	○	×	○	○	×
リストア	×	×	○	○	×
ペア削除	○	○	○	○	○

—はありえない組み合わせ

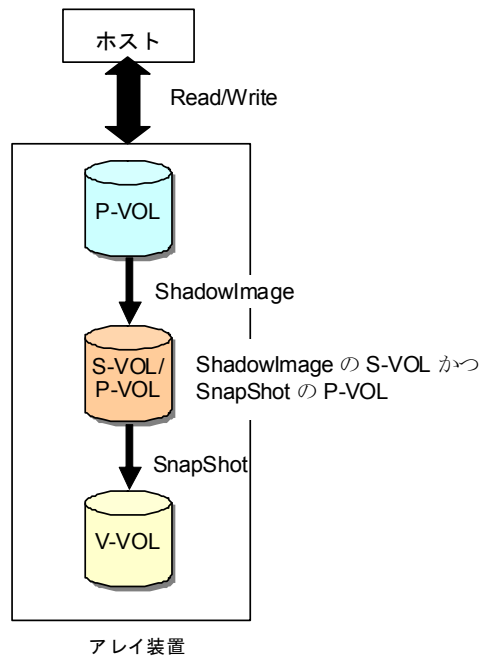
表 2-7 ShadowImage の P-VOL と SnapShot の P-VOL を共有時の SnapShot のペア操作

SnapShot の操作	ShadowImage のペア状態							
	Paired (Paired Internally Synchronizing を含む)	Synchronizing	Reverse Synchronizing	Split	Split Pending	Failure	Failure (R)	Failure (S-VOL Switch)
ペア生成	○	○	×	○	○	○	×	×
ペア分割	○	○	—	○	○	○	—	×
ペア再同期	○	○	×	○	○	○	×	×
リストア	×	×	×	○	×	○	×	×
ペア削除	○	○	○	○	○	○	○	○

—はありえない組み合わせ

2.6.2 ShadowImageのS-VOLとSnapShotのカスケード接続

■ ShadowImage の S-VOL とのカスケード



- ペア生成順の制限

ShadowImageのS-VOLにSnapShotのP-VOLをカスケードする場合は、はじめにShadowImageでペアを生成してください。先にSnapShotでペアを生成した場合は、一旦SnapShotのペアを削除してShadowImageでペアを生成してください。

- Split Pending の制限

ShadowImageのペア状態がSplit Pendingの場合、SnapShotのペアをSplit状態に移させることはできません。ShadowImageのペア状態をSplit Pending以外にしてから再実行してください。

- ShadowImage コピー中の SnapShot ペアの Split 遷移

ShadowImageのペア状態がSynchronizingまたはPaired Internally SynchronizingのときにSnapShotペアをSplit状態に移させた場合、SnapShotのV-VOLデータは保証されません。これはShadowImageのバックグラウンドコピーが動作している状態をSnapShotのV-VOLデータとして確定させてしまうためです。

- ShadowImage ペア状態が Failure 時のペア再同期実施

ShadowImageのペア状態がFailureのときにペアを再同期すると、ShadowImageのP-VOLからS-VOLへ全データがコピーされます。SnapShotのペア状態がSplitの場合、SnapShotのP-VOLの全データがV-VOLへ退避されます。V-VOLが使用しているDPプールの空き容量に注意してください。

- ShadowImage の S-VOL と SnapShot のカスケード接続時の性能

ShadowImageのS-VOLとSnapShotのP-VOLをカスケードする構成において、ShadowImageがPaired、Paired Internally Synchronizing、Synchronizing、Split Pendingのいずれかのペア状態で、かつSnapShotがSplitのペア状態の場合、ShadowImageのP-VOLに対するホストI/O性能が低下します。ShadowImageはSplitのまま運用し、必要な場合にShadowImageのペアを再同期してバックアップを取得するようにしてください。

表 2-8にShadowImageのS-VOLとSnapShotのP-VOLが同じボリュームの場合における、ShadowImageのS-VOLに対するRead/Write可否を示します。

表 2-8 ShadowImage の S-VOL に対する Read/Write 可否

SnapShot の P-VOL	ShadowImage の S-VOL							
	Paired (Paired Internally Synchronizing を含む)	Synchronizing	Reverse Synchronizing	Split	Split Pending	Failure	Failure (R)	Failure (S-VOL Switch)
Paired	R	R	R	RW	RW	R	不可	不可
Reverse Synchronizing	—	—	—	RW	—	—	—	—
Split	R	R	R	RW	RW	R	不可	不可
Failure	R	R	R	RW	RW	R	不可	不可
Failure(R)	—	—	—	不可	—	不可	—	—

—：あり得ないケース

RW：ホストからのRead/Write可能

R：ホストからはRead可、Write不可

不可：ホストからのRead/Write不可

注意 1：上記の Failure は、ボリューム閉塞などボリューム自体がアクセス不可の場合をのぞきます。

注意 2：1 個の P-VOL が複数個の S-VOL とでペアを構成している場合、上記 ShadowImage の P-VOL のペア状態としてどの項目が適用されるかを、次の手順で判断します。

- ①当該 P-VOL が構成するペアがすべて Split 状態であれば、Split の項目を適用します。
- ②当該 P-VOL が構成するペアがすべて Split 状態または Failure 状態であれば Failure の項目を適用します。ただし、リストア中に Failure になったペアを含む場合は Failure(R)の項目を適用します。
- ③当該 P-VOL が構成するペアに Paired 状態、Synchronizing 状態、Reverse Synchronizing 状態のペアが含まれれば、それぞれ Paired、Synchronizing、Reverse Synchronizing の項目を適用します。
- ④当該 P-VOL が構成するペアに Paired 状態、Synchronizing 状態が複数存在する場合は、各状態が共に Read 可能であれば、Read 可能です。また、各状態が共に Write 可能であれば、Write 可能です。

表 2-9 ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL を共有時の ShadowImage のペア操作

ShadowImage の操作	SnapShot のペア状態				
	Paired	Reverse Synchronizing	Split	Failure	Failure (R)
ペア生成	×	×	×	×	×
ペア分割	○	—	○	○	—
ペア再同期	○	×	○	○	×
リストア	○	×	○	○	×
ペア削除	○	○	○	○	○

—はありえない組み合わせ

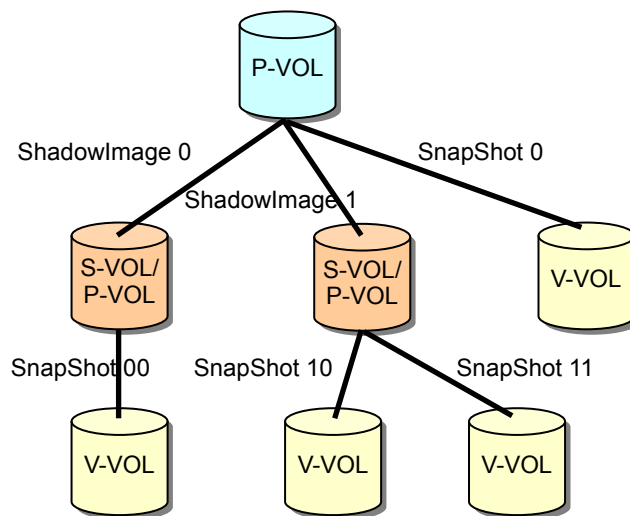
表 2-10 ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL を共有時の SnapShot のペア操作

SnapShot の操作	ShadowImage のペア状態							
	Paired (Paired Internally Synchronizing を含む)	Synchronizing	Reverse Synchronizing	Split	Split Pending	Failure	Failure (R)	Failure (S-VOL Switch)
ペア生成	○	○	○	○	×	○	○	○
ペア分割	○	○	○	○	×	○	○	○
ペア再同期	○	○	○	○	×	○	○	○
リストア	×	×	×	○	×	×	×	×
ペア削除	○	○	○	○	○	○	○	○

2.6.3 ShadowImage の P-VOL と S-VOL との同時カスケード構成の制限

図 2-13 のように ShadowImage の P-VOL と S-VOL を同時に SnapShot とカスケードすることができます。ただし、ShadowImage を Paired、Paired Internally Synchronizing、Synchronizing、Split Pending で運用し、SnapShot を Split のまま運用した場合、性能が大きく劣化します。事前に検証した上で運用を開始してください。

図 2-13 ShadowImage の P-VOL と S-VOL との同時カスケード構成



2.7 ShadowImageとTrueCopyのカスケード接続

図 2-14から図 2-18に示すように、ShadowImageはTrueCopyとカスケードすることができます。
TrueCopyと併用する場合は、TrueCopyユーザーズガイドを参照してください。

図 2-14 ShadowImage P-VOL カスケード構成例 (P-VOL:S-VOL=1:1)

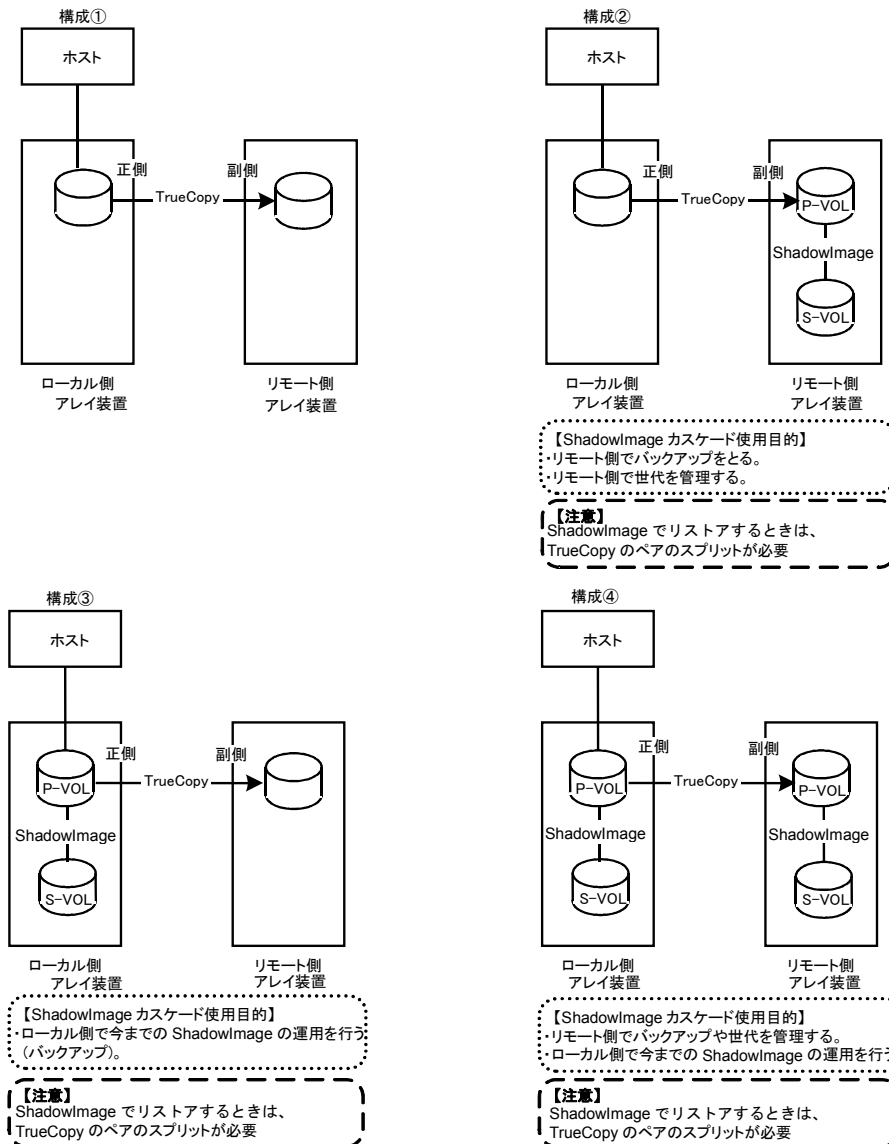
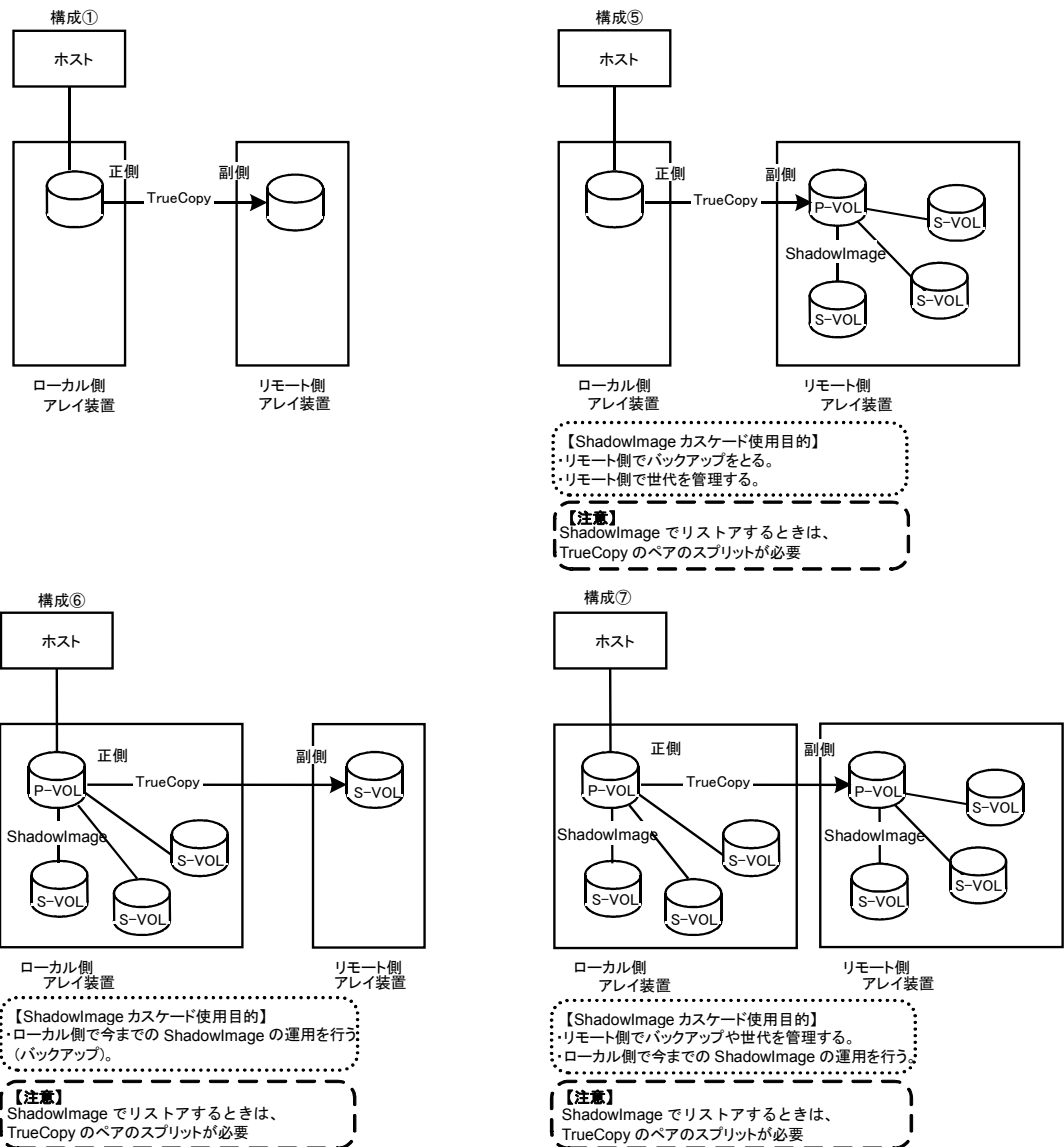


図 2-15 ShadowImage P-VOL カスケード構成例 (P-VOL:S-VOL=1:3)



- ShadowImage S-VOL カスケード構成

ShadowImage S-VOLカスケードは、非同期でリモート側にバックアップを取得する場合に使用します。本構成では、ShadowImageのS-VOLからリモート側へバックアップを取得するため、ローカル側（ShadowImageのP-VOL）のバックアップ中の性能劣化を最小限に抑えることができます。ローカル側のShadowImageを再同期する場合、TrueCopyペアをSplitにする必要がありますので、ご注意ください。

図 2-16 ShadowImage S-VOL カスケード構成例（P-VOL:S-VOL=1:1）

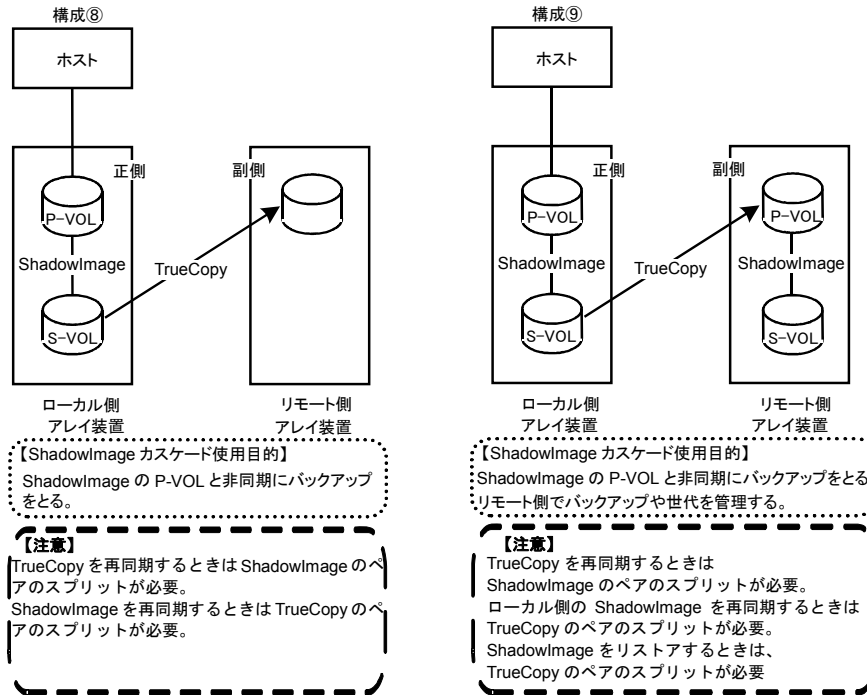


図 2-17 ShadowImage S-VOL カスケード構成例 (P-VOL:S-VOL=1:3)

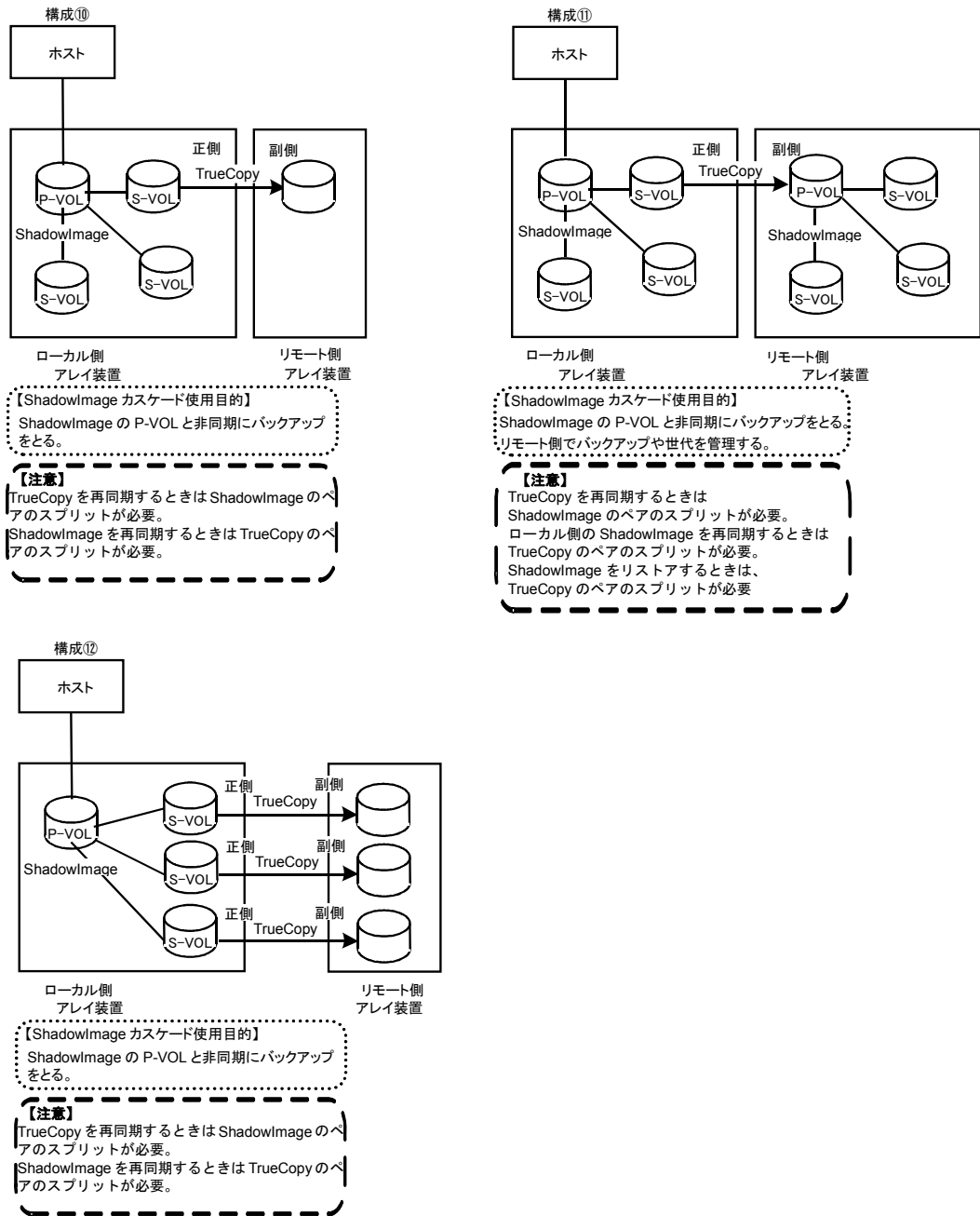
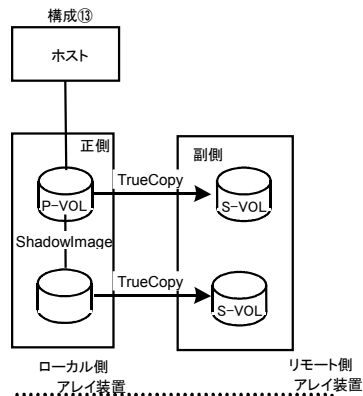
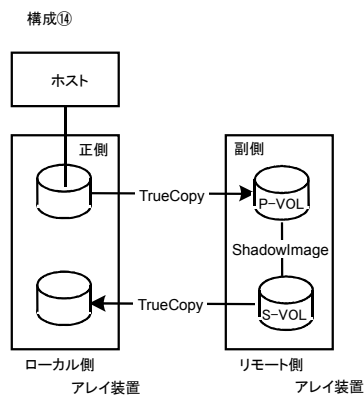


図 2-18 ShadowImage の P-VOL と S-VOL とのカスケード構成



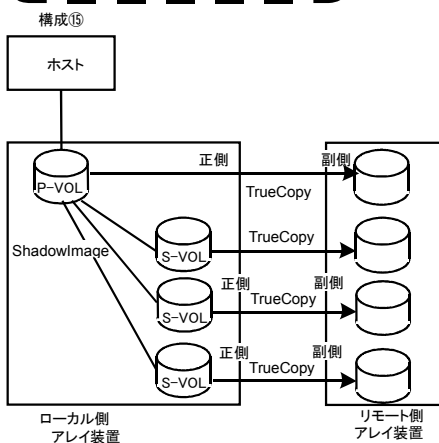
【ShadowImage カスケード使用目的】
 ローカル側で今までの ShadowImage の運用を行う (バックアップ)。
 ローカル側で取得したバックアップをリモート側にコピーする。

【注意】
 ShadowImage でリストアするときは、P-VOL からカスケードした TrueCopy のペアと S-VOL からカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 ShadowImage で再同期するときは、S-VOL からカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 S-VOL からカスケードした TrueCopy を再同期するときは ShadowImage のペアのスプリットが必要。



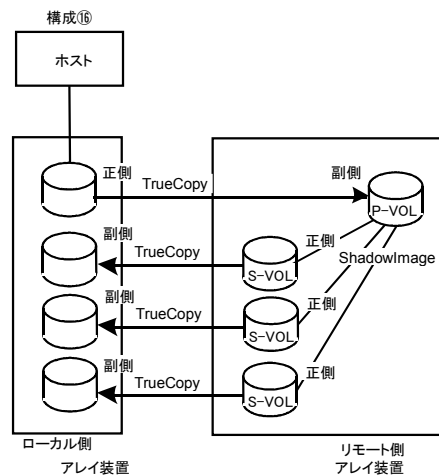
構成⑬において、P-VOL からカスケードした TrueCopy をスワップしたときの構成。

【注意】
 ShadowImage でリストアするときは、P-VOL にカスケードした TrueCopy のペアと S-VOL からカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 ShadowImage で再同期するときは、S-VOL にカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 S-VOL からカスケードした TrueCopy を再同期するときは ShadowImage のペアのスプリットが必要。



【ShadowImage カスケード使用目的】
 ローカル側で今までの ShadowImage の運用を行う (バックアップ)。
 ローカル側で取得したバックアップをリモート側にコピーする。

【注意】
 ShadowImage でリストアするときは、P-VOL からカスケードした TrueCopy のペアと S-VOL からカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 ShadowImage で再同期するときは、S-VOL からカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 S-VOL からカスケードした TrueCopy を再同期するときは ShadowImage のペアのスプリットが必要。



構成⑮において、P-VOL からカスケードした TrueCopy をスワップしたときの構成。

【注意】
 ShadowImage でリバースリンクするときは、P-VOL にカスケードした TrueCopy のペアと S-VOL からカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 ShadowImage で再同期するときは、S-VOL にカスケードした TrueCopy のペアのスプリットが必要。
 S-VOL からカスケードした TrueCopy を再同期するときは ShadowImage のペアのスプリットが必要。

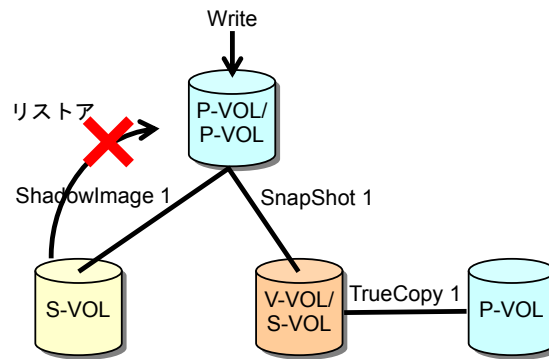
2.8 ShadowImageとSnapShotとTrueCopyのカスケード接続

ShadowImageはSnapShotとTrueCopyを同時にカスケードすることができます。ただし、性能が劣化する場合があるため、事前に検証した上で運用を開始してください。

- SnapShotのV-VOLとTrueCopyのS-VOLカスケード制限

図 2-19のようにShadowImageのP-VOLとSnapShotのP-VOLをカスケードする構成で、かつSnapShotのV-VOLとTrueCopyのS-VOLをカスケードする構成でTrueCopyのペア状態がPairedまたはSynchronizingの場合にShadowImageのリストアは実行できません。TrueCopyのペア状態をSplitに遷移させてから再度実行してください。

図 2-19 SnapShotのV-VOLとTrueCopyのS-VOLカスケード構成での制限



2.9 カスケード接続の制限

- ShadowImage と ShadowImage との直接のカスケード接続はできません。
- ShadowImage と TCE は併用できますが、カスケード接続はできません。

ShadowImage の要件

本章は以下の内容で構成されています。

- 3.1 システム要求事項
- 3.2 管理ソフトウェア
- 3.3 サポート容量
- 3.4 推奨事項
- 3.5 注意事項と制限事項

3.1 システム要求事項

表 3-1にShadowImageの動作環境と必要条件を示します。

表 3-1 ShadowImage の動作環境と必要条件

項目	仕様
動作環境	<ul style="list-style-type: none">・ アレイ装置にはバージョンが 0915/B 以上のファームウェアが必要です。・ 管理用 PC にはバージョンが 21.50 以上の HSNM2 が必要です。・ RAID Manager を使ってペア操作する場合は、ホストにバージョン 01-27-03/02 以上の RAID Manager が必要です。
必要条件	<ul style="list-style-type: none">・ デュアルコントローラー構成が必要です。・ サイズが 10 GB 以上 128 GB 以下の DMLU が必要です。・ ShadowImage のライセンスが必要です。・ 同じサイズの P-VOL と S-VOL が必要です。・ RAID Manager を使ってペア操作する場合は、サイズが 33 MB 以上のコマンドデバイスが必要です。

3.2 管理ソフトウェア

3.2.1 HSNM2

HSNM2を使って、ShadowImage用にDMLU、コマンドデバイスを設定したり、ShadowImageのペアを操作、表示することができます。

HSNM2は、このプログラムがインストールされているコンピュータとアレイ装置をLANで接続することによってShadowImageに対する設定ができます。

3.2.2 RAID Manager

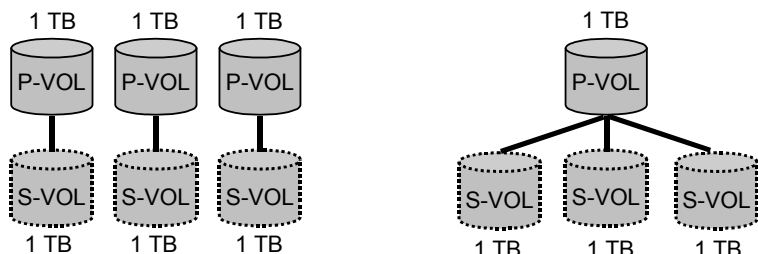
RAID Managerを使って、ShadowImageのペア操作、表示することができます。RAID ManagerではDMLU、コマンドデバイスの設定はできません。

RAID Managerは、アレイ装置内にあるコマンドデバイスをおして指示を発行します。RAID Managerは、UNIXやPCなどのホストからコマンドやスクリプトを使って指示を発行します。

3.3 サポート容量

表 3-2にDMLUの容量によるペアを構成するボリュームの最大容量を示します。最大容量は、ShadowImageのS-VOL、TrueCopyのP-VOLおよびS-VOLとVolume MigrationのS-VOL容量の合計値です。

ShadowImageのサポート容量は、P-VOL容量を利用せずS-VOL容量のみを利用して算出します。ペア構成が1:1の場合と、ペア構成が1:1以外の場合でP-VOL容量とS-VOL容量の合計容量が異なります。S-VOL最大サポート容量が3 TBの場合に構築できる例を以下に示します。



① ペア構成が 1:1 の場合
P-VOL 容量と S-VOL 容量の和
は 6 TB になります。

② ペア構成が 1:3 の場合
P-VOL 容量と S-VOL 容量の和
は 4 TB になります。

表 3-2 DMLU 容量別 S-VOL の最大容量

S-VOL 数	DMLU 容量				
	10 GB	32 GB	64 GB	96 GB	128 GB
2	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB
32	1,031 TB	3,411 TB	4,096 TB	4,096 TB	4,096 TB
64	983 TB	3,363 TB	6,827 TB	7,200 TB	7,200 TB
128	887 TB	3,267 TB	6,731 TB	7,200 TB	7,200 TB
512	311 TB	2,691 TB	6,155 TB	7,200 TB	7,200 TB
1,024	未サポート	1,923 TB	5,387 TB	7,200 TB	7,200 TB
4,096	未サポート	未サポート	779 TB	4,241 TB	7,200 TB

注意：

- 表 3-2 の最大容量は、HSNM2 で表示されるペア作成可能容量よりも小さな値となっています。HSNM2 のペア作成可能容量は、S-VOL 容量を計算する際に、実際の容量ではなく、1.5 TB 単位で切り上げた値として扱うためです。S-VOL 数により切り上げられる可能性がある容量を減算した最大容量（確実にペアが作成できる容量）は表 3-2 の容量となります。

3.4 推奨事項

3.4.1 ペア割り当て

- 頻繁なホスト I/O が発生するボリュームはペアに割り当てない

Paired状態では、P-VOLへのWrite内容がS-VOLへも書き込まれます。これに伴い、コントローラー内のプロセッサ負荷などが増大するため、Write性能が制限されます。特に、大量のWrite、大きなブロックサイズのWrite、頻繁なWrite I/O要求、連続するWriteなどWrite負荷が大きくなるほど、影響も大きくなります。

したがって、ShadowImageを適用するボリュームを厳選してください。Write負荷が大きいボリュームにShadowImageを適用する場合は、他はWrite負荷が小さいボリュームにするなどの配慮が必要です。

- P-VOL と S-VOL は別 RAID グループにする

S-VOLをP-VOLと同一のRAIDグループ内に割り当てると、1ドライブの障害が正副ボリュームに影響し、データの信頼性が低下します。また、ドライブに対するWrite負荷が倍になるため、性能が制限されます。このため、P-VOLとS-VOLは別々のRAIDグループに配置することを推奨します。(3.4.4 P-VOLとS-VOLの配置を参照)

- 同一 RAID グループ内はボリューム数を少なくする

ペアにするボリュームについて、同一RAIDグループ内に複数のボリュームを割り当てた場合、一方のペア生成や再同期処理の影響で、他方のホストI/O、ペア生成、再同期処理などの性能が、ドライブ競合のため制限されることがあります。このため、ペアにするボリュームの同一RAIDグループ内には、ボリューム数を1または2個程度の少ない数にすることを推奨します。(3.4.4 P-VOLとS-VOLの配置を参照)

- P-VOL は SAS ドライブまたは SSD/FMD ドライブのボリュームにする

P-VOLをSAS7.2Kドライブで構成されたRAIDグループ内に配置すると、SAS7.2Kドライブの性能の影響で、ホストI/O、ペア生成、再同期処理などの性能が低下します。このため、P-VOLはSASドライブまたはSSD/FMDドライブで構成されたRAIDグループ内に配置することを推奨します。(3.4.4 P-VOLとS-VOLの配置を参照)

- データディスクを 4D 以上にする

RAIDグループを構成するデータディスク数が少ない場合、ドライブへの読み出し、書き込みに制限があるため、ホスト性能やコピー性能に影響があります。そのため、ShadowImageにはデータディスク数が4D以上のボリュームを使用することを推奨します。

3.4.2 ペア生成

- ペア生成はホスト I/O 負荷が少ない時間帯に実施する

ペア生成では、P-VOLからS-VOLへのデータコピー（初期コピー）が発生し、ホストI/O性能に影響します。さらに、S-VOLのフォーマットが完了する前にペアを生成した場合、コピー処理に加えてS-VOLのフォーマット処理もホストI/O性能に影響します。特に、ペアボリュームと同一パリティグループへの性能影響が大きくなります。このため、ペア生成はホストI/O負荷が少ない時間帯に実施することを推奨します。さらに、バッチなどはペア生成とは異なる時間帯に実施することを推奨します。(3.4.5 コピー速度を参照)

クイックモードを指定してペアを生成した場合、初期コピーの完了を待たずにS-VOLへのホストI/Oを開始することができますが、コピーが完了するまではP-VOLへのホストI/OとS-VOLへのホストI/Oの両方が、P-VOLが作成されたRAIDグループへの負荷となることがあるため、P-VOLへのホストI/O性能とS-VOLへのホストI/O性能は互いに影響します。このため、ペア生成およびS-VOLへのホストI/O（S-VOLからのバックアップなど）はP-VOLへのホストI/O負荷が少ない時間帯に実施することを推奨します。

また、クイックモードを指定してペアを生成した場合、S-VOLへのRead/Writeアクセスはペア生成後すぐに開始できますが、バックグラウンドのコピー処理の影響により、すでにコピーが完了しているS-VOLへのアクセスと比べて応答時間が長くなります。

- ペア生成の多重度は小さく
一度に多数のペアを生成すると、他の処理性能への影響が大きくなるばかりでなく、ペア生成から完了までの時間も長くなります。このため、ペア生成はなるべく少ない多重度に制限し、必要性の高いボリュームから順にペアを生成してください。

3.4.3 ペア再同期

- ペア再同期はホスト I/O 負荷が少ない時間帯に実施する
ペア再同期ではP-VOLとS-VOL間のデータコピーが発生し、ホストI/O性能に影響します。特に、ペアボリュームと同一パリティグループへの性能影響が大きくなります。このため、再同期処理はホストI/O負荷が少ない時間帯に実施することを推奨します。さらに、バッチなどは再同期処理とは異なる時間帯に実施することを推奨します。(3.4.5 コピー速度を参照)

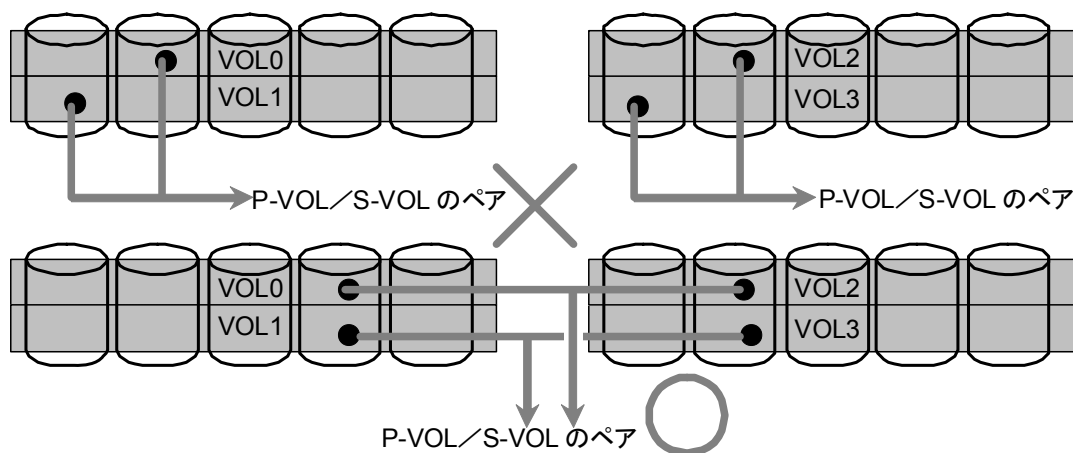
クイックモードを指定してペアを再同期した後、ペアを分割することで再同期のためのコピー完了を待たずにS-VOLへのホストI/Oを開始することができますが、コピーが完了するまではP-VOLへのホストI/OとS-VOLへのホストI/Oの両方が、P-VOLが作成されたRAIDグループへの負荷となることがあるため、P-VOLへのホストI/O性能とS-VOLへのホストI/O性能は互いに影響します。このため、ペア生成およびS-VOLへのホストI/O (S-VOLからのバックアップなど)はP-VOLへのホストI/O負荷が少ない時間帯に実施することを推奨します。

また、クイックモードを指定してペアを再同期した場合、S-VOLへのRead/Writeアクセスはペア分割後すぐに開始できますが、バックグラウンドのコピー処理の影響により、すでにコピーが完了しているS-VOLへのアクセスと比べて応答時間が長くなります。

3.4.4 P-VOLとS-VOLの配置

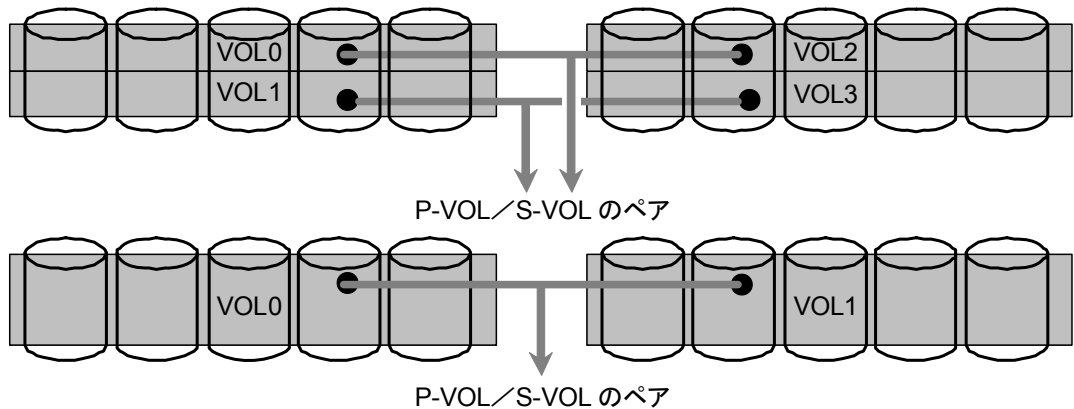
- P-VOL と S-VOL は違う RAID グループ (違うパリティグループ) 内に配置する (推奨)
同一RAIDグループにP-VOLとS-VOLを配置すると、下記の弊害があります。
 - 単一のドライブ障害でP-VOL、S-VOL 両方も縮退状態になります。
 - 初期コピー、差分コピー、再同期処理が同一のドライブに集中するため、性能が低下します。

図 3-1 P-VOL と S-VOL の配置



- 同一 RAID グループ内に複数のボリュームを構成した場合の留意点

図 3-2 同一 RAID グループ内に複数のボリュームを構成した場合



- 同一 RAID グループ内に複数のボリュームが設定された場合、それぞれのペア状態が異なると、運用設計する上でのパフォーマンスの見積もりが複雑になります。
 (たとえば、同一 RAID グループ内の 2 つの VOL0/VOL1 がそれぞれ P-VOL のとき、(他の RAID グループ内に P-VOL のボリュームを設定) VOL0: Paired 状態で、VOL1: Reverse Synchronizing 状態など)
- 複数ペア設定時のペア状態が異なる場合の留意点

RAIDグループ内に1つずつボリュームを設定した場合でも、複数のペアを設定するときは、複数ペアの状態 (Simplex、Paired、Split など) は同じにしておくことが望ましい。それぞれのペア状態が異なると、運用設計する上でのパフォーマンスの見積もりが複雑になります。
- P-VOL と S-VOL を配置する RAID グループにおけるドライブ種別の留意点

各ドライブには性能差があるため、P-VOLまたはS-VOLをSAS7.2Kドライブで構成されたRAIDグループに配置すると、SASドライブまたはSSD/FMDドライブで構成されたRAIDグループ内に配置する場合に比べて性能が低下します。したがって、下記を推奨します。

 - P-VOL は SAS ドライブまたは SSD/FMD ドライブで構成された RAID グループ内に配置する。
 - S-VOL を SAS7.2K ドライブで構成された RAID グループ内に配置する場合は、事前に十分に検証する。

3.4.5 コピー速度

- 初期コピーおよび再同期時のコピー速度の設定

コピー速度選択基準: コピー速度は中速を推奨します。ただし、中速を指定した場合は、ホストI/Oの負荷によりコピー終了までの時間が異なります。コピー速度を高速に指定した場合は、ホストI/O性能が低下します。コピー速度に中速を指定した場合よりさらに、ホストI/O性能の低下を抑えたい場合は、低速を指定してください。
- クイックモードによる分割時のコピー速度の設定

コピー速度選択基準: コピー速度は中速を推奨します。ただし、中速を指定した場合は、ホストI/Oの負荷によりコピー終了までの時間が異なります。コピー速度を高速に指定した場合も、ペア状態がSplit Pendingの場合は、中速を指定した場合と同様の処理をします。コピー速度に中速を指定した場合よりさらに、ホストI/O性能の低下を抑えたい場合は、低速を指定してください。

3.4.6 コマンドデバイス

1台のアレイ装置内にコマンドデバイスを2個以上設定する場合、同じRAIDグループに配置すると、ドライブ障害等により両方のコマンドデバイスとも使用できなくなるため、別のRAIDグループに配置するようにしてください。

3.4.7 DMLU

10 GB以上のロジカルユニットを1個、DMLUに設定する必要があります。推奨値は64 GBです。「3.3 サポート容量」を参照して容量を決定してください。

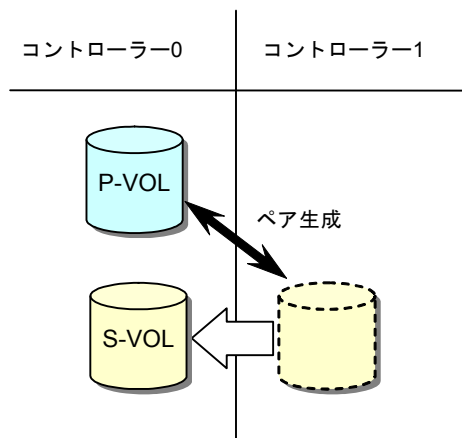
DMLUを配置するRAIDグループにおけるコンビネーションとドライブ種別の留意点

- DMLUに障害が発生したとき、すべてのShadowImage、TrueCopy、およびVolume MigrationのペアがFailureに遷移します。そのため、DMLUを配置するRAIDグループは十分な冗長性を確保してください。
- ペア状態がSplit、Split Pending、Reverse Synchronizingの状態ではDMLUのI/O性能がペアを構成するボリュームへのホストI/O性能に影響を与えることがあります。RAID 1+0やSSD/FMDを使用することでホストI/O性能への影響を小さくすることができます。

3.4.8 P-VOLとS-VOLのオーナー権

ShadowImageペアのS-VOLに指定したボリュームのオーナー権はP-VOLに指定したボリュームのオーナー権と同じになります。このオーナー権の変更はロードバランシング機能の有効/無効に関係なく動作します。

たとえば、オーナー権がコントローラー0であるボリュームをP-VOLに指定し、オーナー権がコントローラー1であるボリュームをS-VOLに指定してShadowImageペアを生成すると、S-VOLに指定したボリュームのオーナー権はコントローラー0に変わります。



複数ShadowImageペアのP-VOLのオーナー権を同じコントローラーが持っている場合、すべてのペアのオーナー権が同じコントローラーに偏り、負荷が集中することになります。負荷を分散するには、ShadowImageペアを生成するときに均等になるようにオーナー権を指定してください。

ペア生成時にボリュームのオーナー権が変更された場合、ペア削除時にオーナー権は元に戻りません。ペア削除後は負荷バランスを考慮し、オーナー権の再設定をしてください。

3.4.9 ShadowImageとSnapShotのカスケード構成

ShadowImageとSnapShotはカスケードすることができます。ShadowImageがPaired、Paired Internally Synchronizing、Synchronizing、Split Pendingのいずれかのペア状態で、かつSnapShotがSplitのペア状態の場合、P-VOLのホストI/O性能が低下する場合があります。ShadowImageはSplitのペア状態で運用するようにし、必要な場合にShadowImageのペアを再同期してバックアップを取得するようにしてください。

また、TrueCopyとShadowImageとSnapShotをカスケードする場合、TrueCopyがPairedのペア状態の場合、P-VOLのホストI/O性能が低下する場合があります。TrueCopyはSplitのペア状態で運用するようにし、必要な場合にTrueCopyのペアを再同期してバックアップを取得するようにしてください。

3.5 注意事項と制限事項

3.5.1 ホストとの接続に関するもの

- VxVM
 - 同一ホスト認識ボリューム
同一ホストで P-VOL と S-VOL を同時に認識させると VxVM が正しく動作しないため、P-VOL だけを認識させ、S-VOL は別のホストから認識させてください。
- AIX
 - 同一ホスト認識ボリューム
同一ホストで P-VOL と S-VOL を同時に認識させるには、HDLM (JP1/HiCommand Dynamic Link Manager)バージョン 04-00/B 以上が必要です。
- Linux
 - 同一ホスト認識ボリューム
同一ホストで P-VOL と S-VOL を同時に認識させると LVM が正しく動作しないため、P-VOL だけを認識させ、S-VOL は別のホストから認識させてください。
- Windows Server
ボリュームのマウントについて
 - 整合性の取れたバックアップを採取するには、コピー元のボリュームに完全なデータを保持させるために、サーバのメモリー上のデータをアレイ装置に掃き出す機能が必要になります。ボリュームのアンマウントに RAID Manager の umount コマンドを使用することで、サーバのメモリー上のデータを掃き出すことができます。また、アンマウントに RAID Manager の umount コマンドを使用する場合は、マウント時には RAID Manager の mount コマンドを使用してください。mount/umount コマンドについての詳細は、「RAID Manager コマンドリファレンスガイド (HUS100 シリーズ)」を参照ください。
Windows Server 2003 では、アンマウント時にサーバのメモリー上のデータを掃き出すための mountvol /P がサポートされています。運用で、このコマンドを使用する場合、コマンドの仕様を理解し、十分な事前テストを実施してください。
Windows Server 2008 では、mount/umount コマンド使用時の制限事項については「RAID Manager コマンドリファレンスガイド (HUS100 シリーズ)」を参照ください。
 - Windows Server ではアンマウントされたボリュームに対して、OS が書き込みを行うことがあります。サーバのメモリー上に S-VOL へのデータが残ったまま、ペアを再同期すると整合性の取れたバックアップを採取できなくなるためアンマウントされた S-VOL に対し、ペア再同期直前に RAID Manager の sync コマンドを実行してください。

同一ホスト認識ボリューム

- Windows Server 2008 で同一ホストに P-VOL と S-VOL を同時に認識させた場合、ディスクの署名の重複により Windows のエラーが発生する可能性があります。ペアを一致させた場合、ディスクの署名が重複してしまうので、この問題を回避するためにペア分割後、ディスクの署名を書き換えてください。diskpart の uniqueid コマンドを使用することでディスクの署名を書き換えることができます。diskpart の uniqueid コマンドについての詳細は、「RAID Manager ユーザーズガイド (HUS100 シリーズ)」を参照ください。
- 同一ホストで同一 P-VOL に対応する S-VOL を複数認識させることはできません。S-VOL を認識させる場合は、LUN Manager を使用し、1 個の P-VOL あたり 1 個の S-VOL だけを認識させるようにしてください。

コマンドデバイスについて

- 1 分以上コントローラー閉塞や回線障害によるパス閉塞が続いた場合、パス閉塞が回復したときにコマンドデバイスが認識できないことがあります。回復するには、Windows の「ディスクの再スキャン」を実行してください。認識できるようになっても、コマンドデバイスにアクセスできない場合は、RAID Manager を再起動してください。

- MSCS
 - S-VOL を認識させるときは、ディスクアドミニストレーターを使用せず RAID Manager の mount コマンドを使用してください。「RAID Manager コマンドリファレンスガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。
 - 同一ホストで P-VOL と S-VOL を認識させることはできません。P-VOL だけを認識させ、S-VOL は別のホストから認識させてください。
 - MSCS クォーラムディスクは、RAID Manager 配下に置かないでください。
 - クラスタ内の異なるホスト間でコマンドデバイスを共有することはできません。各ホストに専用のコマンドデバイスを割り当ててください。

- Windows Server のダイナミックディスク

Windows Server環境では、ダイナミックディスクは未サポートです。ShadowImageペアをダイナミックディスクとして使用すると、ペア生成またはペア再同期後に、ディスクの再スキャンやWindowsの再起動を実施すると、S-VOLが「異形式」と表示され、アクセス不可になる場合があるためです。

- UNMAP 小レンジモード

Windows 2012接続の場合はUNMAP小レンジモードを有効にしてください。有効にしないとUNMAPコマンドがタイムアウトして終了しない場合があります。

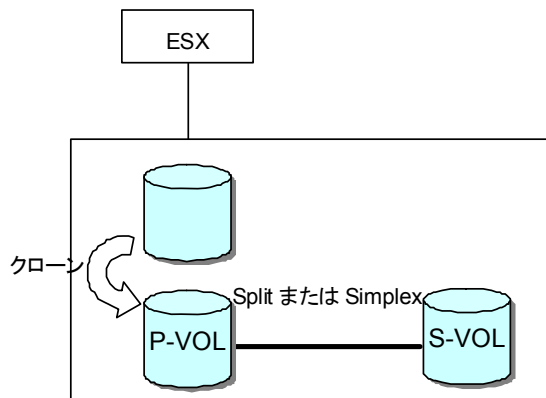
- VMware

- ShadowImage を使って vmfs 形式の仮想ディスクのバックアップを作成する場合、仮想ディスクにアクセスする仮想マシンをシャットダウンしてからペアを分割してください。

- 1つのボリュームを複数の仮想マシンで共有すると、バックアップを作成する際にボリュームを共有するすべての仮想マシンをシャットダウンする必要があります。このため、ShadowImage を使ってバックアップを作成する構成では、1つのボリュームを複数の仮想マシンで共有することは推奨しません。

- VMware ESX には仮想マシンをクローンする機能があります。ESX のクローン機能と ShadowImage を連携することは可能ですが、実行時には性能に注意が必要です。ESX のクローン先となるボリュームが ShadowImage の P-VOL で、ペア状態が Paired、Synchronizing、Paired Internally Synchronizing、Reverse Synchronizing、Split Pending の場合、P-VOL への書き込みと同時に S-VOL にも書き込むことがあります。また、ペア状態が Synchronizing、Paired Internally Synchronizing、Reverse Synchronizing、Split Pending の場合、バックグラウンドの再同期コピーが動作しているためドライブの負荷が高くなります。そのため、クローンに要する時間が長くなり、場合によってはクローンが異常終了することがあります。

ShadowImage 連携による異常終了を回避するには、ShadowImage ペアを Split または Simplex 状態にしておき、ESX のクローンを実行したあとにペアを再同期または生成する運用を推奨します。また、ShadowImage ペアが Synchronizing などの再同期コピー動作中にクローン機能を実行する場合は、コピー速度を低速にすることを推奨します。仮想マシンのクローン機能以外に仮想マシンの移行機能、テンプレートからデプロイする機能、仮想ディスクをインフレートする機能、Space Reclamation 機能を実行するときも同様です。



- UNMAP 小レンジスモード
VMware 接続の場合には UNMAP 小レンジスモードを有効にすることを推奨します。
有効にしないと UNMAP コマンドがタイムアウトして終了しない場合があります。

3.5.2 アレイ装置の機能に関するもの

- ペア操作における P-VOL、S-VOL の指定について

ペア操作時に P-VOL、S-VOL を指定する際に使用する番号はホストに認識される H-LUN ではなく、LUN を使用してください。

H-LUN を確認する方法について、Windows Server 2003 の場合を例に説明します。

1. Windows Server 2003 の機能である「コンピュータの管理」を起動し、「ディスクの管理」を選択してください。

表示された画面の右側に Windows Server 2003 が認識している「ディスク」の一覧が表示されます。

2. H-LUN を確認したい、「ディスク」を右クリックして、表示されるメニューから「プロパティ」を選択してください。

ダイアログボックス内の「LUN」に表示される数字が H-LUN です。

H-LUN と LUN の対応を確認する方法を説明します。

ホストインターフェースが Fibre Channel の場合：

1. HSNM2 を起動してください。
2. アレイ装置に接続し、**グループツリー内のホストグループアイコン**を選択してください。
3. ボリュームをマッピングしたホストグループを選択してください。
4. **ホストグループ編集**ボタンをクリックしてください。

選択したホストグループにマッピングされたボリュームの一覧が表示されるので、P-VOL、S-VOL に指定するボリュームの H-LUN に対応する LUN を確認してください。

ホストインターフェースが iSCSI の場合：

1. HSNM2 を起動してください。
2. アレイ装置に接続し、**グループツリー内の iSCSI ターゲットアイコン**を選択してください。
3. ボリュームをマッピングした iSCSI ターゲットを選択してください。
4. **ターゲット編集**ボタンをクリックしてください。

選択した iSCSI ターゲットにマッピングされたボリュームの一覧が表示されるので、P-VOL、S-VOL に指定するボリュームの H-LUN に対応する LUN を確認してください。

- LU マッピングと ShadowImage 構成の場合
 - マッピングモードを有効にしペア操作に RAID Manager を使用する場合
構成定義ファイルに設定されているポートに対し、マッピングされていない P-VOL と S-VOL は、RAID Manager から操作できません。ホストに認識させたくない場合は、ホストの接続されていないポートにマッピングするか、または LUN Manager を使用してホストの登録されていないホストグループにマッピングしてください。ただし、HSNM2 を用いて操作する場合、P-VOL と S-VOL 共にマッピングされている必要はありません。
- Volume Migration との併用

Volume Migrationとの併用時、ShadowImageにおける最大ペア数およびコピー動作が制限されます。ここではVolume Migrationと併用時のShadowImageの留意事項を示します。

- 最大ペア数
 アレイ装置は最大ペア数を ShadowImage と Volume Migration を合わせて 1,023 ペア (HUS110)、2,047 ペア (HUS130/150) に制限されます。実行可能な ShadowImage のペア数は、最大ペア数から Volume Migration のペア数を引くことで求めます。
- 同時にバックグラウンドでデータコピーできるペア数
 同時に動作できるバックグラウンドでのコピー動作の数をコピー多重度と呼びます。コピー多重度は ShadowImage と Volume Migration を合わせて、HUS110 の場合はコントローラあたり 4 に、HUS130/150 の場合はコントローラあたり最大 8 に制限します。ShadowImage と Volume Migration はコピー多重度を共有するため、Volume Migration と併用するときの ShadowImage コピー多重度が最大数より小さくなります。アレイ装置は ShadowImage によるコピー動作と Volume Migration によるコピー動作を、基本的に操作の指示順に実行するため、ShadowImage でペア生成または再同期の実行を指示してもすぐにコピーが始まらないことがあります。

図 3-3 ShadowImage のコピー動作が待たされる例 (コピー多重度が 4 の場合)

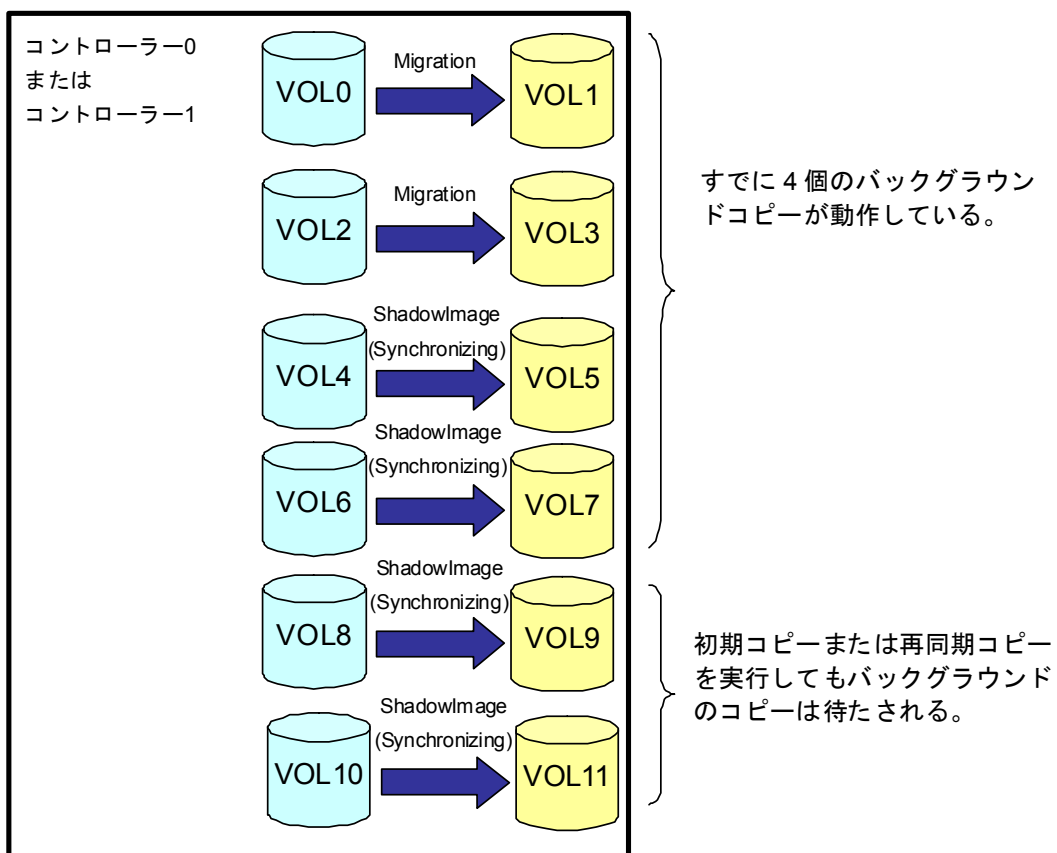
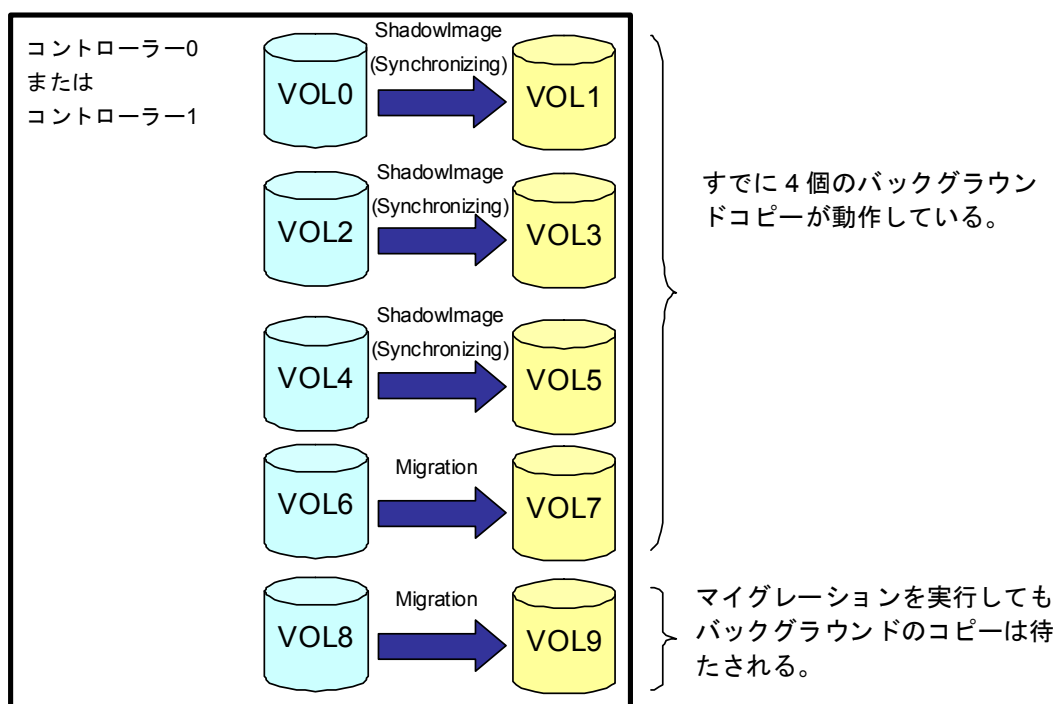


図 3-4 Volume Migration のコピー動作が待たされる例（コピー多重度が4の場合）



- Cache Partition Manager との併用

Cache Partition Managerと併用する場合は、Cache Partition Managerユーザーズガイドの「2.3.2 Cache Partition Manager使用時の注意事項」を参照してください。

- Dynamic Provisioning との併用

ここでは、ShadowImageとDynamic Provisioningを併用する場合の留意事項を記載します。Dynamic Provisioningに関する詳細な情報は「Dynamic Provisioningユーザーズガイド（HUS100シリーズ）」を参照してください。以下、RAIDグループ上に作成したボリュームを通常ボリュームと呼び、DPプール上に作成したボリュームをDPボリュームと呼びます。

- DP ボリュームをDMLUとして使用する場合
DP ボリュームをDMLUとして使用する場合、DP ボリュームが所属するDPプールの空き容量（フォーマット済み）がDMLUとして使用するDPボリュームの容量以上あることを確認してから、DPボリュームをDMLUとして設定してください。DPプールの空き容量がDMLUとして使用するDPボリュームの容量未満の場合、DPボリュームをDMLUとして設定できません。
- ShadowImageのP-VOL、S-VOLに設定可能なボリューム種別
DPボリュームをShadowImageのP-VOLまたはS-VOLに使用することができます。表 3-3にShadowImageのP-VOLまたはS-VOLに使用可能なDPボリュームと通常ボリュームの組み合わせを示します。ShadowImageペア生成時に、別用途で使用済みのDPボリュームをS-VOLとして使用した場合に、使用済みDPボリュームを使用してペアを生成することができます。しかし、その場合には初期コピー時間が長くなることがあるため、DPボリュームを初期化した後に、ペアを生成してください。

表 3-3 DP ボリュームと通常ボリュームの組み合わせ

ShadowImage の P-VOL	ShadowImage の S-VOL	説明
DP ボリューム	DP ボリューム	P-VOL と S-VOL の容量を通常ボリュームと比較して削減できます。(注意 1)
DP ボリューム	通常ボリューム	この組み合わせでは、ペア作成後のコピー時に通常ボリュームが P-VOL である場合と同じだけの時間がかかります。 リストアを実行した場合、通常ボリューム (S-VOL) の容量と同じだけ DP プールを使用します。
通常ボリューム	DP ボリューム	この組み合わせでは、通常ボリューム (P-VOL) の容量と同じだけ DP プールを使用します。そのため、この組み合わせは推奨しません。

注意 1 : P-VOL、S-VOL とともに DP ボリュームを使用する場合、全容量割当モードの有効/無効の設定が異なる DP ボリュームを組み合わせることはできません。

注意 2 : ボリュームの使用状況により Paired の状態でも P-VOL、S-VOL の使用容量が異なる場合があります。必要に応じて、DP プールの最適化およびゼロデータページ破棄を実施してください。

- DP ボリュームを使用する P-VOL、S-VOL の担当コア割り当て
通常ボリュームと同様に、ShadowImage の P-VOL に使用した DP ボリュームまたは S-VOL に使用した DP ボリュームの担当コアが異なる場合には、S-VOL 担当コアの割り当てを P-VOL 担当コアに自動で切り替えてペアを生成します。(HUS130/150 の場合)
- DP ボリュームを使用する P-VOL、S-VOL の DP プール配置
DP ボリュームを ShadowImage の P-VOL または S-VOL に使用する場合には、性能を考慮して、P-VOL と S-VOL 別々の DP プールに配置された DP ボリュームを使用することを推奨します。
- DP プール容量枯渇時のペア状態
DP ボリュームを使用した ShadowImage ペアの操作後に、DP プール容量が枯渇した場合には、当該ペアのペア状態が Failure となる場合があります。以下、表 3-4 に DP プール容量枯渇前ペア状態と DP プール容量枯渇後のペア状態を示します。DP プールの容量枯渇が原因でペア状態が Failure となった場合には、容量が枯渇している DP プールの容量を追加し、再度ペア操作を実行してください。

表 3-4 DP プール容量枯渇前ペア状態と DP プール容量枯渇後のペア状態

DP プール容量枯渇前ペア状態	P-VOL 所属の DP プール容量 枯渇後ペア状態	S-VOL 所属の DP プール容量 枯渇後ペア状態
Simplex	Simplex	Simplex
Synchronizing	Synchronizing Failure (注意)	Failure
Reverse Synchronizing	Failure	Reverse Synchronizing Failure (注意)
Paired	Paired Failure (注意)	Failure
Paired Internally Synchronizing	Paired Internally Synchronizing Failure (注意)	Failure
Split	Split	Split
Split Pending	Split Pending Failure (注意)	Failure
Failure	Failure	Failure

注意: 容量枯渇 DP プールが属する P-VOL にライトを実施すると、コピーが継続できないため、ペア状態は Failure となります。

- DP プール状態とペア操作可否
DP ボリュームを ShadowImage ペアの P-VOL または S-VOL に使用している場合には、ShadowImage の要件

DP ボリュームが所属する DP プールの状態によって、ペア操作が実行できないことがあります。表 3-5 に DP プール状態と ShadowImage のペア操作可否を示します。DP プールの状態が原因でペア操作が失敗した場合には、DP プールの状態を正常にした後に、再度ペア操作を実行してください。

表 3-5 DP プール状態と ShadowImage のペア操作可否

ShadowImage の ペア操作	DP プール状態・DP プール容量状態・DP プール最適化状態					
	正常	容量拡張中	容量枯渇	縮退	閉塞	DP 最適化
ペア生成	○(注意 1)	○(注意 1)	○(注意 1、注意 2)	○	×	○
ペア生成 (split オプション)	○	○	○	○	×	○
ペア分割	○	○	○	○	×	○
ペア再同期	○	○	○	○	×	○
リストア	○	○	○	○	×	○
ペア削除	○	○	○	○	○	○

注意 1 : S-VOL 側の DP ボリュームが所属する DP プールの状態を調べてください。ペア操作によって、S-VOL 所属の DP プール容量を超える場合にはペア操作を実行できません。

注意 2 : P-VOL 側の DP ボリュームが所属する DP プールの状態を調べてください。ペア操作によって、P-VOL 所属の DP プール容量を超える場合にはペア操作を実行できません。

注意 3 : DP プールの作成または容量追加を実施した場合、DP プールに対してフォーマットが動作しますが、フォーマット中にペア生成、ペア再同期、リストア操作を行うと、フォーマット完了前に、使用可能な容量の枯渇が発生する可能性があります。DP プールの状態確認の際に、フォーマットの進捗が表示されるので、フォーマットの進捗から十分な使用可能容量を確保できているか確認した上で、操作を開始してください。

- ShadowImage 使用中の DP ボリュームの操作
DP ボリュームを ShadowImage の P-VOL または S-VOL に使用している場合には、使用している DP ボリュームの容量拡張・容量縮小・ボリューム削除・全容量割り当てモード有効/無効の変更のいずれの操作も実行できません。操作を実行したい場合には、操作したい DP ボリュームが使用されている ShadowImage ペアを削除してから、再度実行してください。
- ShadowImage 使用中の DP プールの操作
DP ボリュームを ShadowImage の P-VOL または S-VOL に使用している場合には、使用している DP ボリュームが属する DP プールの削除は実行できません。操作を実行したい場合には、操作したい DP プールに属する DP ボリュームが使用されている ShadowImage ペアを削除してから、再度実行してください。DP プールの属性編集と容量追加は、ShadowImage ペアとは無関係に常に実行することができます。
- Split Pending 中のボリュームライト
ShadowImage ペアの P-VOL と S-VOL に DP ボリュームを使用している場合、ペア状態が Split Pending 時に P-VOL または S-VOL にライトすると、両方のボリュームが属する DP プールの容量が消費されることがあります。
- Dynamic Tiering との併用
Dynamic Tiering を使用して階層モードを有効とした DP プール、または DP ボリュームを使用する場合の留意事項を記載します。Dynamic Tiering に関する詳細な情報は「Dynamic Tiering ユーザーズガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。
その他の留意事項は Dynamic Provisioning と共通です。

- 階層モードを有効にした DP ボリュームを DMLU として使用する場合
階層モードを有効とした DP ボリュームを DMLU として使用する場合、DP ボリュームが所属している DP プールで、SSD/FMD 以外の Tier の空き容量（フォーマット済み）が DMLU として使用する DP ボリュームの容量以上であることを確認してから設定してください。
設定時に DMLU の全容量が 1st Tier から割り当て済みとなります。ただし、SSD/FMD で構成された Tier は DMLU に設定できません。また、DMLU に割り当てられた領域は再配置の対象外となります。

- ・ ダーティ掃き出し処理数の制限

キャッシュにあるダーティデータをドライブに掃き出す処理の同時実行数を制限するかどうかを決める設定です。この設定はShadowImageが有効の場合に効果があります。アレイ装置内のすべてのボリュームがSASドライブで構成されたRAID 1またはRAID 1+0のRAIDグループ、DPプールに作成されている場合、この設定が有効であれば、ShadowImageが有効であってもダーティ掃き出し処理数は制限されます。ダーティ掃き出し処理数が制限されると、低負荷かつReadの割合の多いI/Oで応答時間が短くなる効果があります。なお、同時にTrueCopyまたはTCEが解錠されている場合、この設定の効果はありません。

ダーティ掃き出し処理数の制限の設定方法は「[5.2.2 システムチューニングパラメーターの設定](#)」または「[6.2.2 システムチューニングパラメータの設定](#)」を参照してください。

- ・ P-VOL に複数のペアを組む場合

同一P-VOLに複数のペアを組む場合の留意事項を示します。

- ・ 同一 P-VOL に複数ペア構成を組んでいる場合のコピー動作順序
同一の P-VOL に複数のペアが組まれている構成では、その構成内で物理的なコピー（バックグラウンドコピー）は最大 2 ペア同時にバックグラウンドコピーが動作する状態に遷移することができます。したがって、一方のペアのバックグラウンドコピーが動作している場合は、もう一方のペアはバックグラウンドコピー待ちになります。一方のペアのバックグラウンドコピーが完了すると、バックグラウンドコピー待ちしていたもう一方のペアが動作し始めます。
- ・ 同一 P-VOL に複数ペア生成時の性能
ShadowImage ペアにおいて Paired、Synchronizing、Paired Internally Synchronizing、Split Pending 状態のペアは、P-VOL から S-VOL へのデータコピー処理が動作しています（差分コピーやバックグラウンドコピー）。同一 P-VOL に最大 2 ペア同時にデータコピー処理が動作するペアを組むことができます。したがって、P-VOL に対するホスト I/O 性能は、ペア構成が P-VOL:S-VOL=1:1 と比べ、ペア構成が P-VOL:S-VOL=1:2 では最大 40%低下します。

- ・ ロードバランシング機能

ShadowImageペアはロードバランシング機能の対象です。ペアのオーナー権変更時は、P-VOLとS-VOLを同じコントローラーのオーナー権に変更します。ただし、ペア状態がSynchronizing、またはReverse Synchronizingの場合は、コア間でのオーナー権の変更は実施されませんが、コントローラー間でのオーナー権の変更は実施されません。

- ・ Replication 連携応答変更モード

Split Pending状態のP-VOLおよびS-VOLへのライトコマンド実行時に何らかの要因でバックグラウンドコピーがタイムアウトした場合、アレイ装置はホストにMedium Error(03)を返却します。

Medium Error(03)を受けた一部のホストはP-VOLまたはS-VOLへアクセス不可と判断し処理を中断する場合があります。

そのような場合にReplication連携応答変更モードを有効にすることでアレイ装置のホストへの返却値をAborted Command(0B)に変更することができます。Aborted Command(0B)を受けたホストはP-VOLまたはS-VOLへリトライを行うため処理が継続されます。

システム運用例

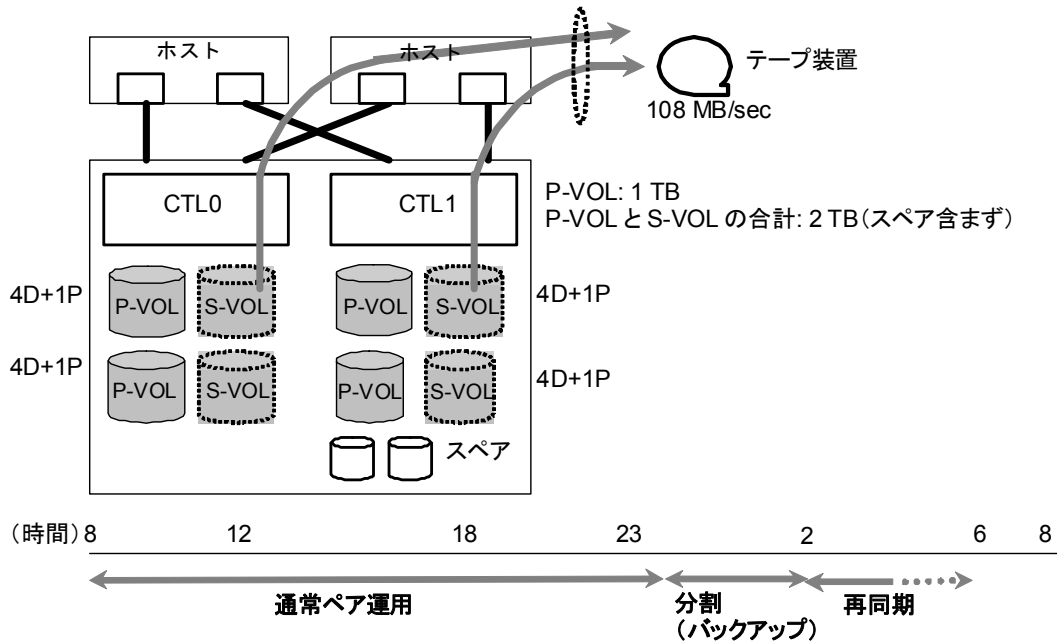
本章は以下の内容で構成されています。

- 4.1 常時ペア運用（夜間バックアップ/再同期運用）
- 4.2 常時スプリット運用

4.1 常時ペア運用（夜間バックアップ/再同期運用）

- ・ テープ装置でバックアップする場合
 - ・ 2ポートより同時にバックアップすること。
 - ・ P-VOL と S-VOL の合計は 2 TB 以下であること。
 (P-VOL : 1 TB、バックアップ (108 MB/sec) : 2 時間 40 分) *
 - ・ 低負荷時 (1,000 IOPS 以下) に再同期すること。
 - ・ 再同期速度は更新処理 (ランダム系) の負荷が低ければ、80 MB/sec の高スピードで再同期可能 (更新負荷大時は 50 MB/sec 程度) 1 TB すべてを再同期する場合でも 3 時間 40 分かかります。

図 4-1 テープ装置でのバックアップ



* : バックアップ + 再同期処理に費やせる時間を6時間とした場合の例であり、6時間以上の時間を費やせる場合はさらに多くの容量をバックアップできます。

GUI での操作

ここでは、HSNM2のGUIを使ってShadowImageのペアを操作する例を説明します。

本章は以下の内容で構成されています。

- 5.1 インストールとアンインストール
- 5.2 ShadowImage構成コンポーネントの設定
- 5.3 ペア操作

5.1 インストールとアンインストール

アレイ装置のShadowImage機能は有償オプションのため、通常はShadowImage機能を使用できない状態(施錠状態)になっています。この機能を使用するには、ご購入いただいたShadowImage機能を使用できる状態(解錠状態)にする必要があります。

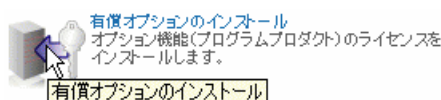
ShadowImage機能のインストールおよびアンインストールは、HSNM2を使用します。ここでは、HSNM2を使用したインストールおよびアンインストール手順を説明しています。HSNM2のCLIを使用したインストールおよびアンインストール手順については、「6 CLIでの操作」を参照してください。HSNM2の操作手順の詳細を知りたい場合は、HSNM2のオンラインヘルプを参照してください。

注意：インストールおよびアンインストールは、操作するアレイ装置が正常であることを確認した後に行ってください。コントローラ閉塞などの障害が発生している場合は、インストールおよびアンインストールを実行できません。

5.1.1 インストール

インストールには、ShadowImage機能に添付されているキーファイルが必要です。ShadowImageをインストールする手順を次に示します。

1. HSNM2 を起動してください。
2. 登録済みのユーザーID とパスワードを入力して、HSNM2 にログインしてください。
3. ShadowImage をインストールするアレイ装置を選択してください。
4. アレイ表示/設定ボタンをクリックしてください。
5. コモンアレイタスク画面から、有償オプションのインストールアイコンをクリックしてください。



ライセンス解錠画面が表示されます。

ライセンス解錠



6. 解錠方法でキーファイルのラジオボタンを選択し、キーファイルへのパスとキーファイル名を入力し、OK ボタンをクリックしてください。

キーファイルへのパスの例：HUS110の場合

E:\licensekey\ShadowImage\XS\Windows\keyfile

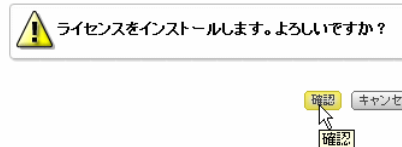
EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのShadowImageに添付されているCD-Rを装着したドライブレターです。

HUS130の場合、XSはSに置き換えてください。

HUS150の場合、XSはMHに置き換えてください。

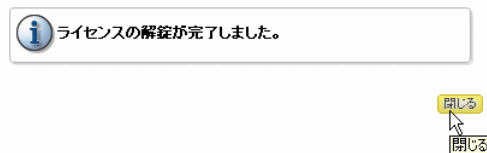
7. 確認メッセージが表示されるので、**確認**ボタンをクリックしてください。

ライセンス解錠



8. 確認メッセージが表示されるので、**閉じる**ボタンをクリックしてください。

ライセンス解錠



ShadowImage機能のインストールが完了しました。

5.1.2 アンインストール

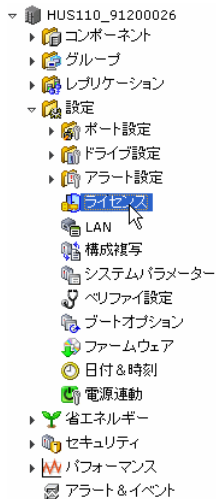
アンインストールするには、キーファイルが必要です。一度アンインストールすると、再度キーファイルで解錠するまではShadowImage機能は使用できません（施錠状態）。

重要：アンインストールする場合、次の条件が満たされている必要があります。

- すべての ShadowImage ペアが解除されている（すべてのボリュームの状態が Simplex である）こと。

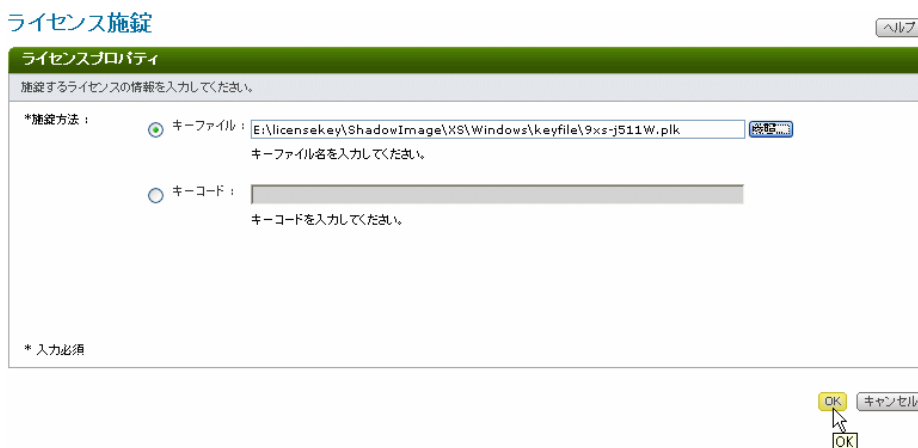
ShadowImageのアンインストール手順を次に示します。

1. HSNM2 を起動してください。
2. 登録済みのユーザーID とパスワードを入力して、HSNM2 にログインしてください。
3. ShadowImage をアンインストールしたいアレイ装置を選択してください。
4. **アレイ表示/設定**ボタンをクリックしてください。
5. **設定**ツリー内の**ライセンス**アイコンをクリックしてください。



6. ライセンス施錠ボタンをクリックしてください。

ライセンス施錠画面が表示されます。



7. 施錠方法でキーファイルのラジオボタンを選択し、キーファイルのパスとキーファイル名を入力し、OK ボタンをクリックしてください。

キーファイルへのパスの例：HUS110の場合

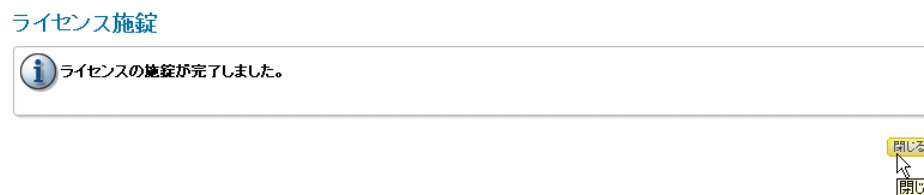
E:\licensekey\ShadowImage\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのShadowImageに添付されているCD-Rを装着したドライブレターです。

HUS130の場合、XSはSに置き換えてください。

HUS150の場合、XSはMHに置き換えてください。

8. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。



ShadowImage機能のアンインストールが完了しました。

5.1.3 無効化と有効化の設定

ShadowImage機能はインストールされた状態（解錠状態）で、機能の使用の有効化や無効化の設定できます。

重要：ShadowImage 機能を無効化する場合、次の条件が満たされている必要があります。

- すべての ShadowImage ペアが解除されている（すべてのボリュームの状態が Simplex である）こと。

ShadowImage機能の使用を有効または無効に設定する手順を次に示します。

1. HSNM2 を起動してください。
2. 登録済みのユーザーID とパスワードを入力して、HSNM2 にログインしてください。
3. ShadowImage の有効/無効を設定したいアレイ装置を選択してください。
4. **アレイ表示/設定**ボタンをクリックしてください。
5. 設定ツリー内の**ライセンス**アイコンをクリックしてください。
6. ライセンス名内の SHADOWIMAGE を選択し、**状態変更**ボタンをクリックしてください。

ライセンス状態変更ダイアログボックスが表示されます。

ライセンス状態変更 - SHADOWIMAGE



7. 有効化する場合はチェックボックスにチェックを入れ、無効化する場合はチェックボックスのチェックを外し、**OK** ボタンをクリックしてください。
8. 確認メッセージが表示されるので、**閉じる**ボタンをクリックしてください。

ライセンス状態変更 - SHADOWIMAGE



ShadowImage機能の利用の有効化/無効化の設定が完了しました。

5.2 ShadowImage構成コンポーネントの設定

5.2.1 DMLUの設定

注意：DMLUに関する説明、設定、解除、および拡張時の注意事項は「2.2.3 DMLU」を参照してください。

DMLUを設定する手順を次に示します。

- レプリケーションツリー内のセットアップツリー内のDMLUアイコンを選択してください。

DMLUの設定内容が表示されます。

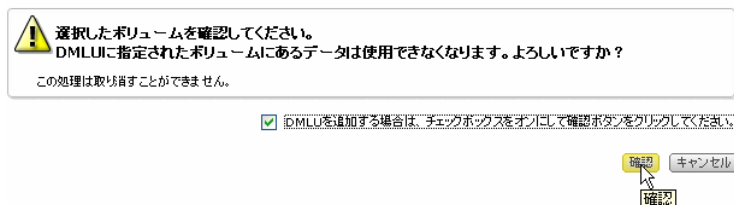
- DMLU追加ボタンをクリックしてください。

DMLU追加ダイアログボックスが表示されます。




- DMLUに設定するVOLを1個選択し、OKボタンをクリックしてください。
- 確認メッセージが表示されるので、チェックボックスをチェックし、確認ボタンをクリックしてください。

DMLU追加 - 1003



- 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

DMLU追加 - 1003

 DMLU追加が完了しました。

 閉じる
 閉じる


DMLUを解除する手順を次に示します。

1. レプリケーションツリー内のセットアップツリー内の DMLU アイコンを選択してください。

DMLUの設定内容が表示されます。

2. 解除したい VOL を選択し、DMLU 解除ボタンをクリックしてください。
3. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

DMLU解除 - 1003

 DMLU解除が完了しました。

 閉じる
 閉じる

DMLUを拡張する手順を次に示します。

1. レプリケーションツリー内のセットアップツリー内の DMLU アイコンを選択してください。

DMLUの設定内容が表示されます。

2. 拡張したい VOL を選択し、DMLU 容量追加ボタンをクリックしてください。

DMLU容量追加ダイアログボックスが表示されます。

DMLU容量追加 - 1003

ヘルプ

DMLU容量追加プロパティ

DMLUに追加するボリュームの情報を入力してください。

VOL : 1003
現在の容量: 64.0GB
RAIDグループ: 001
RAIDレベル: RAID5(4D+1P)
ドライブ種別: SAS

*新しい容量: GB
128GBまで

容量を取得する RAIDグループ: **利用可能なRAIDグループ一覧**

RAIDグループ	RAIDレベル	容量	
		全体	空き
<input type="radio"/> 000	RAID5(4D+1P)	3.3TB	3.3TB
<input checked="" type="radio"/> 001	RAID5(4D+1P)	3.3TB	3.3TB

表示行数: 25 | [1] [4] [9] ページ 1 / 1 [D]

フィルター フィルター解除

* 入力必須

 OK  キャンセル
 OK

3. 拡張後の容量を GB 単位で入力してください。

4. DMLU が RAID グループ所属のボリュームのときは、拡張する容量を取得する RAID グループを選択してください。

拡張する容量を連続した空き領域で取得できる RAID グループを選択してください。

5. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

DMLU容量追加 - 1003



5.2.2 システムチューニングパラメーターの設定

キャッシュにあるダーティデータをドライブに書き出す処理の同時実行数を制限するかどうかを決める設定です。

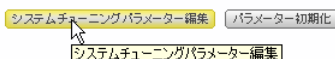
1. パフォーマンスツリー内のチューニングパラメーターからシステムチューニングアイコンを選択してください。

システムチューニングの設定内容が表示されます。

システムチューニング

HUS110_91200026 > パフォーマンス > チューニングパラメーター > システムチューニング

システムチューニング	
ダーティ書き出し契機	5
ダーティ書き出し停止契機	5
キャッシュモード	FIFO
トレース強化モード	有効
ロードバランシング	有効
ロードバランシング監視時間	3
ダーティ書き出し処理数制限	有効
構成変更負荷低減モード	無効



2. システムチューニングパラメーター編集ボタンをクリックしてください。

システムチューニングの設定項目が表示されます。

システムチューニングパラメーター編集



3. ダーターイ掃き出し処理数制限の有効を選択し、OK ボタンをクリックしてください。
4. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

システムチューニングパラメーター編集



5.2.3 ShadowImage I/O切り替えモードの設定

ShadowImage I/O切り替え機能を使用する場合に、ShadowImage I/O切り替えモードを設定してください。HSNM2を使って設定します。

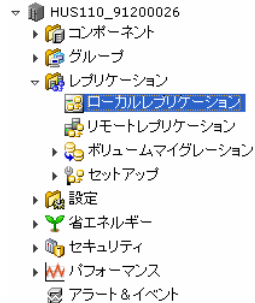
1. 設定ツリー内のシステムパラメーターアイコンを選択してください。

システムパラメーター		
オプション	LUキャッシュワーニング	無効
	ライト特殊応答モード	無効
	自動再構築モード	無効
	強制ライトスルーモード	無効
	ShadowImage I/O切り替えモード	無効
	Synchronize Cache実施モード	無効
	ドライブ閉塞モード	無効
	ドライブ閉塞しきい値低減モード	無効
バッテリー充電時動作	ライトスルー	
プロセッサ障害発生時の動作	障害をリセット	
Webタイトル		
ライトアンドベリファイ実行モード	コントローラー0	有効
	コントローラー1	有効

5.3 ペア操作

5.3.1 ペア状態を確認する

- レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。



ペア状態が表示されます。

A screenshot of the 'ペア' (Pair) management window. The window title is 'ペア 正ボリューム'. It shows a table with the following data:

ペア名	正ボリューム	副ボリューム	ペア状態	DPプール レプリケーション データ	管理領域	コピー種別	グループ番号: グループ名
SI_LU0001_LU0002	0001	0002	Paired(100%)	N/A	N/A	ShadowImage	---:{Ungrouped}

Buttons at the bottom include: ペア生成, ペア編集, ペア分割, ペア再同期, リストア, ペア削除, フィルター, フィルター解除.

A screenshot of the 'ペア' (Pair) management window showing a detailed view of a pair. The window title is 'ペア 正ボリューム'. It shows a table with the following data:

正ボリューム	DPプール レプリケーションデータ	管理領域
0001	N/A	N/A

Buttons at the bottom include: フィルター, フィルター解除.

ペア名：ペア名が表示されます。

正ボリューム：正ボリュームのボリューム番号が表示されます。

副ボリューム：副ボリュームのボリューム番号が表示されます。

ペア状態：ペア状態と一致率が表示されます。

Synchronizing：初期コピー、再同期コピー状態

Reverse Synchronizing：リストア状態

Paired：更新コピー状態

Paired Internally Synchronizing：クイックモードによる再同期状態

Split：分割による更新コピー停止状態

Split Pending：クイックモードによる分割状態

Failure：障害発生状態

Failure(R)：リストア中の障害発生状態

---：上記以外

注意：ペア状態とともに表示される一致率はホストからアクセスできる P-VOL と S-VOL のデータのうち、一致している割合を表しています。ペア状態が Split Pending の場合、バックグラウンドでコピーが行われていても、ホストから見た P-VOL と S-VOL のデータが一致していれば、一致率は 100% になります。バックグラウンドによるコピーが完了している割合は進捗率によって表されます。進捗率は各ペアの詳細情報により確認できます。

DPプール：

レプリケーションデータ：レプリケーションデータDPプール番号が表示されます。
管理領域：管理領域DPプール番号が表示されます。SnapShotで使用する情報のため、ShadowImageペアではN/Aが表示されます。

コピー種別：ShadowImageまたはSnapShotと表示されます。

グループ番号（グループ名）：グループ番号またはグループ名が表示されます。グループ化されていない場合は、Ungroupedと表示されます。

Point-in-Time：Point-in-Time属性が表示されます。グループに所属するペアには常に有効が表示されます。グループに所属しないペアにはN/Aが表示されます。

バックアップ取得時刻：バックアップを取得した時刻またはN/Aが表示されます。

ペア分割表記：ペア分割時に指定した(5.3.3 ペアを分割するを参照)文字列が表示されます。未指定時はN/Aと表示されます。

MU番号：RAID Managerで使用するMU番号が表示されます。

5.3.2 ペアを生成する

ShadowImageのペアを生成する方法を説明します。

- レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。
- ペア生成ボタンをクリックしてください。

ペア生成画面が表示されます。

ペア生成 ヘルプ

ローカルペアプロパティ

必要な項目へ入力してください。

* コピー種別： ShadowImage SnapShot

基本設定 **詳細設定**

正ボリュームと副ボリュームを選択し、一意に識別できるペア名を入力してください。

ペア名：

31文字以下(英数字、特殊文字"%","*","+","-",".",",","/","=","@","_",":", "[",または"]")

* 正ボリューム：**正ボリューム**

表示行数 25 | [] [] ページ 1 / 1 [] []

	VOL△	容量	RAIDグループ	DPプール	RAIDレベル
<input checked="" type="radio"/>	0000	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input type="radio"/>	0001	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input type="radio"/>	0016	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input type="radio"/>	0000	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)

フィルター フィルター解除

* 副ボリューム：**副ボリューム**

表示行数 25 | [] [] ページ 1 / 1 [] []

	VOL△	容量	RAIDグループ	DPプール	RAIDレベル
<input type="radio"/>	0000	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input checked="" type="radio"/>	0001	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input type="radio"/>	0016	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input type="radio"/>	0000	50.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)

フィルター フィルター解除

ペア生成可能容量：0.0MB

* 入力必須

OK キャンセル

- コピー種別でShadowImageを選択してください。
- 必要に応じて、ペア名を入力してください。
- 正ボリューム（コピー元）と副ボリューム（コピー先）を選択してください。

全ボリュームリストを表示するには、[]または[]ボタンを使ってください。

注意：VOLとホストに認識されるH-LUNは異なる場合があります。51 ページのペア操作におけるP-VOL、S-VOLの指定についてを参照して、VOLとH-LUNの対応を確認してください。

14. チェックボックスをオンにして、**確認**ボタンをクリックしてください。
15. 確認メッセージが表示されるので、**閉じる**ボタンをクリックしてください。

ペア生成



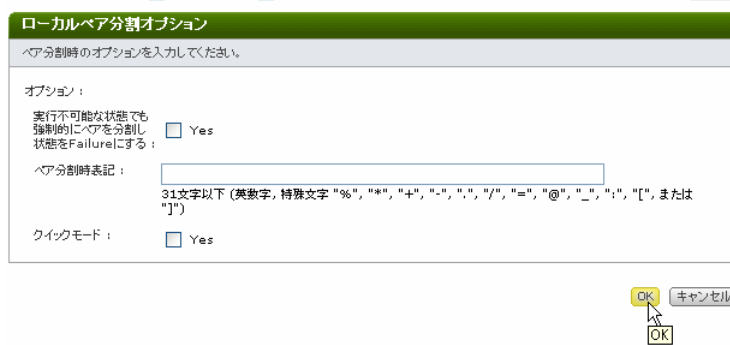
5.3.3 ペアを分割する

ShadowImageのペアを分割する方法を説明します。

1. レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。
2. ペアリストからペアを選択してください。
3. ペア分割ボタンをクリックしてください。

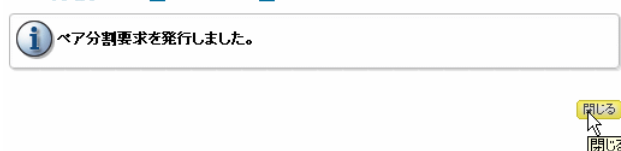
ペア分割画面が表示されます。

ペア分割 - SI_LU0001_LU0002



4. **実行不可能な状態でも強制的にペアを分割し状態を Failure にする**をチェックまたはアンチェックしてください。
5. 必要に応じて、**ペア分割時表記**にペア分割時の識別文字を入力してください。
6. クイックモードで分割する場合は、**クイックモード**をチェックしてください。
7. **OK**ボタンをクリックしてください。
8. 確認メッセージが表示されるので、**閉じる**ボタンをクリックしてください。

ペア分割 - SI_LU0000_LU0001



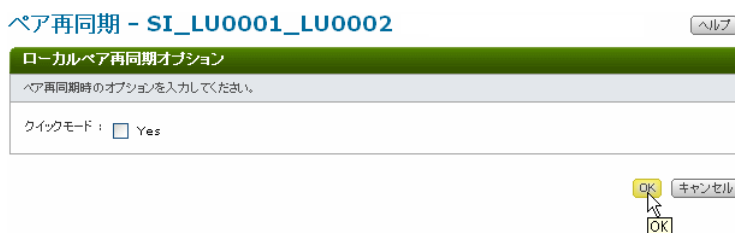
5.3.4 ペアを再同期化する

ShadowImageのペアを再同期化する方法を説明します。

1. レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。
2. ペアリストからペアを選択してください。

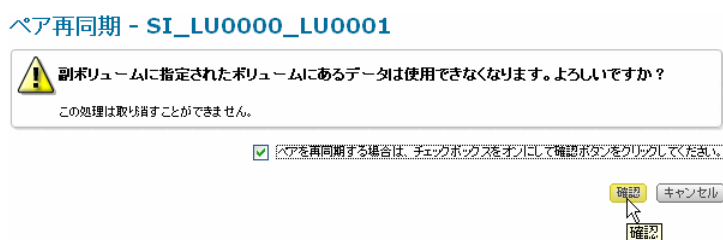
3. ペア再同期ボタンをクリックしてください。

ペア再同期画面が表示されます。

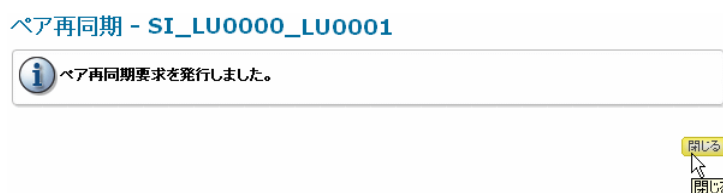


4. クイックモードで再同期する場合は、クイックモードをチェックしてください。
5. OK ボタンをクリックしてください。

確認メッセージが表示されます。



6. チェックボックスをオンにして、確認ボタンをクリックしてください。
7. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

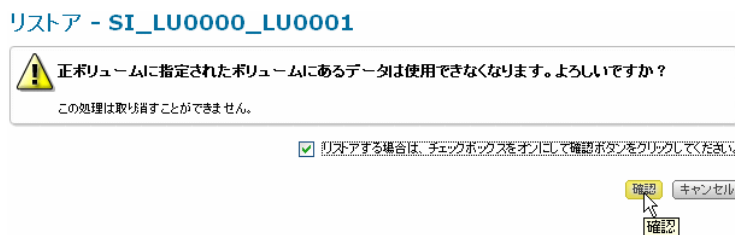


5.3.5 ペアをリストアする

ShadowImageのペアをリストアする方法を説明します。

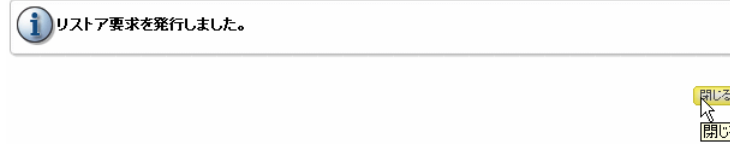
1. レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。
2. ペアリストからペアを選択してください。
3. リストアボタンをクリックしてください。

確認メッセージが表示されます。



4. チェックボックスをオンにして、確認ボタンをクリックしてください。
5. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

リストア - SI_LU0000_LU0001



5.3.6 ペアを削除する

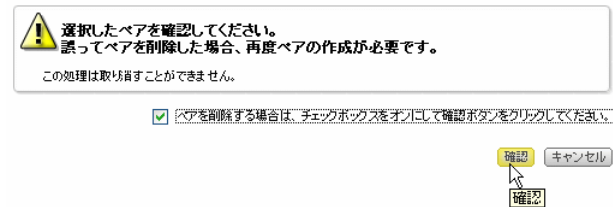
ShadowImageのペアを削除してShadowImageボリュームをシンプレックス状態 (Simplex) にする方法を説明します。

注意：ペア削除に関する注意事項は「2.5.5 ペア削除」を参照してください。

- レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。
- ペアリストからペアを選択してください。
- ペア削除ボタンをクリックしてください。

確認メッセージが表示されます。

ペア削除 - SI_LU0000_LU0001



- チェックボックスをオンにして、確認ボタンをクリックしてください。
- 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

ペア削除 - SI_LU0000_LU0001



注意：ペア削除を実行すると、削除後から最大 5 秒程度以下の操作が制限されます。

- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを S-VOL にした ShadowImage のペア生成
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した TrueCopy のペア生成
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した Volume Migration のマイグレーション実行
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの削除
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの縮小
- DMLU の解除
- DMLU の拡張

5.3.7 ペア情報を変更する

ペア名、グループ名、またはコピー速度を変更できます。

- レプリケーションツリー内のローカルレプリケーションアイコンを選択してください。
- ペアリストからペアを選択してください。

3. ペア編集ボタンをクリックしてください。

ペア編集画面が表示されます。

ペア編集 - SI_LU0001_LU0002

ローカルペアプロパティ

パラメーターを変更してOKボタンをクリックしてください。変更が不要の場合はキャンセルボタンをクリックしてください。

ペア名: SI_LU0001_LU0002
31文字以下 (英数字, 特殊文字 "%", "*", "+", "-", ".", "/", "=", "@", "_", ":", "[", または "]")

正ボリューム: 0001

副ボリューム: 0002

コピー種別: ShadowImage

グループ番号: ---

グループ名: [Ungrouped]
31文字以下 (英数字, 特殊文字 "%", "*", "+", "-", ".", "/", "=", "@", "_", ":", "[", または "]")

コピー速度: 中

OK キャンセル

4. 必要に応じて、ペア名、グループ名、またはコピー速度を変更してください。
5. OK ボタンをクリックしてください。
6. 確認メッセージが表示されるので、閉じるボタンをクリックしてください。

ペア編集 - SI_LU0000_LU0001

ペア編集が完了しました。

閉じる 開じる

5.3.8 グループを利用してペアを生成する

グループにまとめられた複数のShadowImageペアを生成する方法を説明します。

1. グループに属する最初のペアを生成します。「5.3.2 ペアを生成する」の手順に従い、手順 8 において、未使用のグループ番号を指定してください。

新しいグループが作成され、作成されたグループに属するペアが生成されます。

2. グループに名称を付けたい場合は、「5.3.7 ペア情報を変更する」の手順に従ってグループ名を入力してください。
3. グループに属する 2 番目以降のペアを生成します。「5.3.2 ペアを生成する」の手順に従い、手順 8 において、作成されたグループのグループ番号を指定してください。(グループに名称が付けられている場合はグループ名で指定することもできます)
4. 手順 3 を繰り返すことで、同じグループに属する複数のペアを生成することができます。

注意: グループ番号指定とペア生成後の自動分割のオプションは同時に使用することはできません。

CLI での操作

ここでは、HSNM2のCLIを使用した場合の、次に示すShadowImageの操作方法を説明します。

本章は以下の内容で構成されています。

- 6.1 インストールとアンインストール
- 6.2 ShadowImage構成コンポーネントの設定
- 6.3 ペア操作
- 6.4 CLIの応用

6.1 インストールとアンインストール

アレイ装置のShadowImage機能は有償オプションのため、通常はShadowImage機能を使用できない状態(施錠状態)になっています。この機能を使用するには、ご購入いただいたShadowImage機能を使用できる状態(解錠状態)にする必要があります。

注意: インストールおよびアンインストールは、操作するアレイ装置が正常であることを確認した後にしてください。コントローラー閉塞などの障害が発生している場合は、インストールおよびアンインストールを実行できません。

6.1.1 インストール

インストールには、ShadowImage機能に添付されているキーファイルが必要です。ShadowImageをインストールする手順を次に示します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImageをインストールしたいアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. auopt コマンドを実行してオプションを解錠してください。入力例、および結果を次に示します。

```
% auopt -unit 装置名 -lock off -licensefile CD-R のキーファイルへのパス\キーファイル名
番号 オプション名称
  1 ShadowImage in-system replication
解錠するオプションの番号を指定してください。
複数のオプションを解錠する場合はスペース区切りで指定してください。すべて解錠する場合は all を入力してください。終了する場合は q を入力してください。
解錠するオプションの番号 (番号/all/q [all]): 1
オプションを解錠します。
よろしいですか? (y/n [n]): y

オプション名称                結果
ShadowImage in-system replication  解錠

処理が完了しました。
%
```

キーファイルへのパスの例: HUS110の場合

E:\licensekey\ShadowImage\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのShadowImageに添付されているCD-Rを装着したドライブレターです。

HUS130の場合、XSはSに置き換えてください。

HUS150の場合、XSはMHに置き換えてください。

3. auopt コマンドを実行してオプションが解錠されたかどうか確認してください。入力例、および結果を次に示します (下記は出力項目のイメージです)。

```
% auopt -unit 装置名 -refer
オプション名称    種別    有効期限    状態    使用メモリ再構築状態
SHADOWIMAGE      Permanent ---    有効    N/A
%
```

ShadowImageがインストールされ、「有効」状態になっています。これでShadowImageのインストールが完了しました。

6.1.2 アンインストール

アンインストールするには、キーファイルが必要です。一度アンインストールすると、再度キーファイルで解錠するまではShadowImage機能は使用できません（施錠状態）。

重要：アンインストールする場合、次の条件が満たされている必要があります。

- すべての ShadowImage ペアが解除されている（すべてのボリュームの状態が Simplex である）こと。

ShadowImageのアンインストール手順を次に示します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImageをアンインストールしたいアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. auopt コマンドを実行してオプションを施錠してください。入力例、および結果を次に示します。

```
% auopt -unit 装置名 -lock on -licensefile CD-R のキーファイルへのパス\キーファイル名
番号 オプション名称
  1 ShadowImage in-system replication
施錠するオプションの番号を指定してください。
終了する場合は q を入力してください。
施錠するオプションの番号 (番号/q [q]): 1
オプションを施錠します。
よろしいですか? (y/n [n]): y

オプション名称                結果
ShadowImage in-system replication 施錠

処理が完了しました。
%
```

キーファイルへのパスの例：HUS110の場合

E:\licensekey\ShadowImage\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのShadowImageに添付されているCD-Rを装着したドライブレターです。

HUS130の場合、XSはSに置き換えてください。

HUS150の場合、XSはMHに置き換えてください。

3. auopt コマンドを実行してオプションが施錠されたかどうか確認してください。入力例、および結果を次に示します。

```
% auopt -unit 装置名 -refer
DMEC002015:表示する情報がありません。
%
```

ShadowImageのアンインストールが完了しました。

6.1.3 無効化と有効化

ShadowImageはインストールされた状態（解錠状態）で、機能の有効化や無効化の設定できません。

重要：ShadowImageを無効化する場合、次の条件が満たされている必要があります。

- すべてのShadowImageペアが解除されている（すべてのボリュームの状態がSimplexである）こと。

ShadowImageを有効または無効に設定する手順を次に示します。

- コマンドプロンプト上で、ShadowImageの有効/無効を設定したいアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
- auopt コマンドを実行して有効/無効を設定してください。

有効状態を無効状態に変更する場合の入力例、および結果を次に示します。無効状態を有効状態に変更する場合は、-stオプションの後にenableと入力してください。

```
% auopt -unit 装置名 -option SHADOWIMAGE -st disable
オプションを無効にします。
よろしいですか? (y/n [n]): y
オプション設定が終了しました。
%
```

- auopt コマンドを実行してオプションの状態を確認してください。入力例および結果を次に示します（下記は出力項目のイメージです）。

```
% auopt -unit 装置名 -refer
オプション名称      種別      有効期限 状態      使用メモリ再構築状態
SHADOWIMAGE        Permanent ---      無効      N/A
%
```

ShadowImageの有効化/無効化の設定が完了しました。

6.2 ShadowImage構成コンポーネントの設定

6.2.1 DMLUの設定

注意：DMLUに関する説明、設定、解除、および拡張時の注意事項は「[2.2.3 DMLU](#)」を参照してください。

DMLUが設定されていない場合は、DM-LUを設成してください。

DM-LUを設定する手順を次に示します。

1. コマンドプロンプト上で、DM-LUを設定したいアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. `audmlu` コマンドを実行してDM-LUを設定してください。

最初に、DM-LUに設定できる候補を表示します。その後、DM-LUを設定します。

```
% audmlu -unit 装置名 -availablelist
使用可能ロジカルユニット
  LUN      容量  RAID Group DP プール RAID Level  種別  状態
    0  10.0 GB      0      N/A    5 ( 4D+1P) SAS Normal
%
% audmlu -unit 装置名 -set -lu 0
DM-LUを設定します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
DM-LUを設定しました。
%
```

DM-LUを解除する手順を次に示します。

1. 作成したDM-LUを解除したい場合は、次のように指定してください。

```
% audmlu -unit 装置名 -rm
DM-LUを解除します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
DM-LUを解除しました。
%
```

DM-LUを拡張する手順を次に示します。

1. 作成したDM-LUの容量を拡張したい場合は、次のように指定してください。

```
% audmlu -unit 装置名 -chgsz -size 拡張後の容量 -rg 容量を確保するRAIDグループ番号
DM-LUの容量を追加します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
DM-LUの容量追加が完了しました。
%
```

注意：-rg オプションはDM-LUが通常ボリュームの場合のみ指定できます。以下の条件を満たすRAIDグループを選択してください。

- ドライブ種別、コンビネーションがDMLUと同じ
- 新規にボリュームが作成可能
- 拡張する容量分の連続した空き領域が存在する

DMLUの設定が完了しました。

6.2.2 システムチューニングパラメータの設定

キャッシュにあるダーティデータをドライブに書き出す処理の同時実行数を制限するかどうかを決める設定です。

システムチューニングパラメータを設定する手順を次に示します。

1. コマンドプロンプト上で、システムチューニングパラメータを設定したいアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. `ausystuning` コマンドを実行してシステムチューニングパラメータを設定してください。

```
% ausystuning -unit 装置名 -set -dtynumlimit enable
システムチューニングパラメータを設定します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
システムチューニングパラメータを設定しました。
%
```

6.2.3 ShadowImage I/O切り替えモードの設定

CLIでShadowImage I/O切り替えモードをONに設定する手順を示します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage I/O 切り替えモードを ON に設定するアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. `ausystemparam` コマンドを実行してシステムパラメータを設定してください。ON 状態を OFF 状態に変更する場合は、`-set -ShadowImageIOSwitch` の後に `disable` と入力してください。

```
% ausystemparam -unit 装置名 -set -ShadowImageIOSwitch enable
システムパラメータを設定します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
システムパラメータの設定が終了しました。
%
```

3. `ausystemparam` コマンドを実行してシステムパラメータが設定されたかどうかを確認してください。入力例、および結果を次に示します。

```
% ausystemparam -unit 装置名 -refer
---- 共通パラメータ ----
オプション
LU キャッシュワーニング = OFF
:
ShadowImage I/O 切り替えモード = ON
:
プロセッサ障害発生時の動作 = 障害をリセット
:
%
```

注意：ShadowImage I/O 切り替えモードを OFF にする場合、すべての ShadowImage ペアの状態を Failure (S-VOL Switch) または Synchronizing (S-VOL Switch) 以外にする必要があります。

6.3 ペア操作

aureplicationlocalコマンドを使って、ペアを操作します。aureplicationlocalコマンドとオプションの詳細については、HSNM2のヘルプを参照してください。ヘルプは、コマンドプロンプト上でaureplicationlocal -helpと入力すると、表示されます。

6.3.1 ペアを生成する

ShadowImageのペアを生成する方法を説明します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage のペアを生成するアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペアを生成してください。

最初に、P-VOLに設定できる候補を表示します。その後、ペアを生成します。ペア生成後自動的に分割する場合は、-compsplitオプションをつけてペアを生成してください。この場合、ペア生成直後のペア状態はSplit Pendingとなります。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -availablelist -pvol
使用可能ロジカルユニット
  LUN 容量   RAID Group DP プール RAID Level 種別 状態
  2000 10.0 GB      0      N/A 5( 4D+1P) SAS Normal
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -create -pvol 2000 -svol 2002
ペア SI_LU2000_LU2002 を生成します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアを生成しました。
%
```

3. aureplicationlocal コマンドを実行してペアが生成されたかどうかを確認してください。入力例、および結果を次に示します（下記は出力項目のイメージです）。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000   2002 Synchronizing( 40%) ShadowImage ---:Ungrouped
%
```

ShadowImageペアを生成できました。

6.3.2 ペアを分割する

ShadowImageのペアを分割する方法を説明します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage のペアを分割するアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペアを分割してください。

最初に、ペア状態を表示します（下記は出力項目のイメージです）。その後、ペアを分割します。クイックモードでペアを分割する場合は、-quickオプションをつけてペアを分割してください。この場合、ペア分割直後のペア状態はSplit Pendingとなります。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000   2002 Paired(100%)   ShadowImage ---:Ungrouped
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -split -pvol 2000 -svol 2002
ペアを分割します。
```

```
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアの分割を指示しました。
%
```

3. aureplicationlocal コマンドを実行してペアが分割されたかどうかを確認してください。入力例、および結果を次に示します（下記は出力項目のイメージです）。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN  ペア LUN  状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000  2002  split (100%)  ShadowImage  ---:Ungrouped
%
```

ShadowImageペアを分割できました。

6.3.3 ペアを再同期化する

ShadowImageのペアを再同期化する方法を説明します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage のペアを再同期するアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペアを再同期してください。

最初に、ペア状態を表示します（下記は出力項目のイメージです）。その後、ペアを再同期します。クイックモードでペアを再同期する場合は、-quickオプションをつけてペアを再同期してください。この場合、ペア再同期直後のペア状態はPaired Internally Synchronizingとなります。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN  ペア LUN  状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000  2002  split (100%)  ShadowImage  ---:Ungrouped
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -resync -pvol 2000 -svol 2002
ペアを再同期します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアの再同期を指示しました。
%
```

3. aureplicationlocal コマンドを実行してペアが再同期したかどうかを確認してください。入力例、および結果を次に示します（下記は出力項目のイメージです）。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN  ペア LUN  状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000  2002  Synchronizing ( 40%) ShadowImage  ---:Ungrouped
%
```

ShadowImageペアを再同期化できました。

6.3.4 ペアをリストアする

ShadowImageのペアをリストアする方法を説明します。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage のペアをリストアするアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペアをリストアしてください。

最初に、ペア状態を表示します（下記は出力項目のイメージです）。その後、ペアをリストアします。

```

% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN  ペア LUN  状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000  2002  split(100%)  ShadowImage ---:Ungrouped
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -restore -pvol 2000 -svol 2002
ペアをリストアします。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアのリストアを指示しました。
%

```

3. aureplicationlocal コマンドを実行してペアがリストアしたかどうかを確認してください。入力例、および結果を次に示します（下記は出力項目のイメージです）。

```

% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称          LUN  ペア LUN  状態          コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2002  2000  2002  Reversesynchronizing( 40%) ShadowImage ---:Ungrouped
%

```

ShadowImageペアをリストアできました。

6.3.5 ペアを削除する

ShadowImageのペアを削除してShadowImageボリュームをシンプレックス状態（Simplex）にする方法を説明します。

注意：ペア削除に関する注意事項は「[2.5.5 ペア削除](#)」を参照してください。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage のペアを解除するアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペアを解除してください。

```

% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -simplex -pvol 2000 -svol 2002
ペアを解除します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアを解除しました。
%

```

ShadowImageペアを削除できました。

注意 1：ペア削除を実行すると、削除後から最大 5 秒程度以下の操作が制限されます。

- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを S-VOL にした ShadowImage のペア生成
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した TrueCopy のペア生成
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した Volume Migration のマイグレーション実行
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの削除
- 削除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの縮小
- DMLU の解除
- DMLU の拡張

注意 2：バッチファイルやスクリプトでペア解除と上記操作を連続して実行するときは、次の処理を実行する前に5秒間のウェイトを挿入してください。

以下に、バッチファイルで5秒間のウェイトを挿入する例を示します。

```
ping 127.0.0.1 -n 5 > nul
```

6.3.6 ペア情報を変更する

ペア名、グループ名、またはコピー速度を変更できます。

1. コマンドプロンプト上で、ShadowImage のペア情報を変更するアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペア情報を変更してください。
ここでは、コピー速度をnormalからslowに変更する例を示します。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -chg -pace slow -pvol 2000 -svol 2002
ペア情報を変更します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペア情報を変更しました。
%
```

6.3.7 グループを利用してペアを生成する

グループにまとめられた複数のShadowImageペアを生成する方法を説明します。

1. グループに属する最初のペアを生成します。-gno オプションを使用して未使用のグループ番号を指定してください。新しいグループが作成され、作成されたグループに属するペアが生成されます。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -create -pvol 2000 -svol 2002 -gno 20
ペア SI_LU2000_LU2002 を生成します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアを生成しました。
%
```

2. グループに名称を付けたい場合は、ペア情報を変更するコマンドを使用してグループ名を入力してください。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -chg -gno 20 -newgname グループ名
ペア情報を変更します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペア情報を変更しました。
%
```

3. グループに属する2番目以降のペアを生成します。-gno オプションを使用して作成したグループのグループ番号を指定してください。(グループに名称が付けられている場合は-gname オプションにより、グループ名で指定することもできます)
4. 手順3を繰り返すことで、同じグループに属する複数のペアを生成することができます。

注意: グループ番号指定とペア生成後の自動分割のオプションは同時に使用することはできません。クイックモードを使用してグループを利用した複数のペアを生成するためには、グループに属するペアをすべて生成してから、クイックオプションを指定して、グループ単位での分割を実行してください。

6.3.8 グループを利用してペアを分割する

グループにまとめられた複数のShadowImageペアを分割する方法を説明します。

1. aureplicationlocal コマンドを実行してペアを分割してください。対象となるグループに属するペアの状態を表示し、すべてのペアが分割可能な状態であることを確認してからペアを分割してください（下記は出力項目のイメージです）。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称                LUN   ペア LUN   状態                コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2003        2000   2003 Paired(100%)      ShadowImage  0:
SI_LU2001_LU2004        2001   2004 Paired(100%)      ShadowImage  0:
SI_LU2002_LU2005        2002   2005 Paired(100%)      ShadowImage  0:
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -split -gno 0
ペアを分割します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
ペアの分割を指示しました。
%
```

注意：指定したグループに分割できない状態のペアが混在していた場合、グループ単位のペア分割は動作しません。このとき、ペア分割操作への応答としてエラーを表示する場合と表示しない場合があります。また、クイックモードを使用する場合としない場合でペア分割可能な状態が異なるため、それぞれの場合に応じて、ペア分割対象となるグループに属するすべてのペアが以下の状態になっていることを確認してください。

- クイックモードを使用する場合：
 - Paired
 - Paired Internally Synchronizing
 - Synchronizing
 - クイックモードを使用しない場合：
 - Paired
 - Paired Internally Synchronizing
2. aureplicationlocal コマンドを実行してペアが分割されたかどうかを確認してください。入力例、および結果を次に示します（下記は出力項目のイメージです）。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -si -refer
ペア名称                LUN   ペア LUN   状態                コピー種別   グループ
SI_LU2000_LU2003        2000   2003 Split(100%)        ShadowImage  0:
SI_LU2001_LU2004        2001   2004 Split(100%)        ShadowImage  0:
SI_LU2002_LU2005        2002   2005 Split(100%)        ShadowImage  0:
%
```

ShadowImageペアを分割できました。

6.4 CLIの応用

スクリプトを作成して、HSNM2のCLIコマンドを組み合わせて使用することで、ボリュームのバックアップの手順を自動化することができます。以下のサンプルスクリプトを参考にしてください。

例) Windows Server系ホストの場合のバックアップ用スクリプト

```
echo off
REM 登録された装置名を指定
set UNITNAME=Array1
REM グループの名前を指定 (ペアがグループに属していなければ以下のように Ungrouped を指定)
set G_NAME=Ungrouped
REM ペアの名前を指定
set P_NAME=SI_LU0001_LU0002
REM P-VOL および S-VOL がマウントされるディレクトリ名を指定
set MAINDIR=C:\main
set BACKUPDIR=C:\backup
REM P-VOL および S-VOL の GUID を指定
PVOL_GUID=xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx
SVOL_GUID=yyyyyyyyy-yyyy-yyyy-yyyy-yyyyyyyyyyyy

REM S-VOL のアンマウント
pairdisplay -x umount %BACKUPDIR%
REM ペア再同期 (バックアップデータの更新)
aureplicationlocal -unit %UNITNAME% -si -resync -pairname %P_NAME% -gname %G_NAME%
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -si -pairname %P_NAME% -gname %G_NAME% -st paired -pvol

REM P-VOL のアンマウント
pairdisplay -x umount %MAINDIR%
REM ペア分割 (バックアップデータの確定)
aureplicationlocal -unit %UNITNAME% -si -split -pairname %P_NAME% -gname %G_NAME%
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -si -pairname %P_NAME% -gname %G_NAME% -st split -pvol
REM P-VOL のマウント
pairdisplay -x mount %MAINDIR% Volume{%PVOL_GUID%}

REM S-VOL のマウント
pairdisplay -x mount %BACKUPDIR% Volume{%SVOL_GUID%}
<C:\backup からバックアップ装置へのコピー>
```

注意： Windows Server を使用するときにはボリュームのマウント/アンマウントに RAID Manager の mount コマンドを使用する必要があります。また、RAID Manager の mount コマンドでマウントする際には mountvol コマンドで表示される GUID が必要になります。mount コマンドについての詳細は、「RAID Manager コマンドリファレンスガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。

RAID Manager での操作

ここでは、実際にShadowImageのコマンドを実行した例を示しています。

本章は以下の内容で構成されています。

- 7.1 RAID Managerを使う準備作業
- 7.2 ShadowImageの操作の実行
- 7.3 HSNM2を使用してペアを確認する場合の注意事項

7.1 RAID Managerを使う準備作業

コマンドデバイスは、ユーザーによって選択されるアレイ装置に定義されたUNIX/PCホスト上のRAID Managerとのインターフェースです。ShadowImageのコマンドは、RAID Managerからアレイ装置のコマンドデバイスに対して発行されます。アレイ装置によって実行されたShadowImageのRead/WriteコマンドをRAID Managerが受け入れてUNIX/PCホストに対して読み込み要求を返すには、コマンドデバイスを設定する必要があります。1台のアレイ装置に対して128個までのコマンドデバイスを設定することができます。コマンドデバイスを設定するにはHSNM2を使用します。

7.1.1 コマンドデバイスの設定

注意：コマンドデバイスに設定するボリュームは、必ずホストから認識されている必要があります。コマンドデバイスに割り当てるボリュームは、あらかじめHSNM2を使って作成し、フォーマットしておく必要があります。また、ボリュームの容量は33 MB以上必要です。

コマンドデバイスを設定する手順を次に示します。

1. コマンドプロンプト上で、コマンドデバイスを作成したいアレイ装置を登録し、さらにそのアレイ装置に接続してください。
2. aucmddev コマンドを実行してコマンドデバイスを作成してください。

最初に、コマンドデバイスに設定できる候補を表示します。その後、コマンドデバイス1にLU 2を指定する場合の入力例および結果を次に示します。

RAID Managerのプロテクト機能を使用したい場合は、-devオプションの後にenableと入力してください。

```
% aucmddev -unit 装置名 -availablelist
使用可能ロジカルユニット
  LUN   容量 RAID Group DP プール RAID Level 種別 状態
    2  35.0 MB      0    N/A   5 ( 4D+1P) SAS Normal
    3  35.0 MB      1    N/A   5 ( 4D+1P) SAS Normal
%
% aucmddev -unit 装置名 -set -dev 1 2
コマンドデバイスを設定します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
コマンドデバイスを設定しました。
%
```

3. aucmddev コマンドを実行してコマンドデバイスが作成されたかどうかを確認してください。入力例および結果を次に示します。

注意：コマンドデバイス交替機能を使用する場合またはShadowImageの異常終了によってデータの消失を防ぐには、2つのコマンドデバイスを設定することを推奨します。また、コマンドデバイスを2個設定する場合、同じRAIDグループに配置すると、ドライブ障害等により両方のコマンドデバイスとも使用できなくなるため、別のRAIDグループに配置してください。コマンドデバイスの交替機能とプロテクト機能については、「RAID Manager ユーザーズガイド」の2章を参照してください。

```
% aucmddev -unit 装置名 -refer
コマンドデバイス   LUN RAID Manager プロテクト
                   1     2   無効
%
```

4. 作成したコマンドデバイスを削除したい場合は、次のように指定してください。

コマンドデバイス1を削除する場合の入力例と結果を次に示します。

```

% aucmddev -unit 装置名 -rm -dev 1
コマンドデバイスを解除します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
コマンドデバイスを解除すると、そのコマンドデバイスを使っている RAID Manager が応答
を返さなくなる場合があります。
対象のコマンドデバイスを使っている RAID Manager を先に停止してから、解除してくださ
い。
コマンドデバイスの解除に同意しますか? (y/n [n]): y
コマンドデバイスを解除します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
コマンドデバイスを解除しました。
%

```

5. 作成したコマンドデバイスを変更したい場合は、設定済みのコマンドデバイスを削除して
から、変更したい内容で作成してください。

コマンドデバイス1にLU 3を指定する場合の入力例と結果を次に示します。

```

% aucmddev -unit 装置名 -set -dev 1 3
コマンドデバイスを設定します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
コマンドデバイスを設定しました。
%

```

コマンドデバイスの設定が完了しました。

7.1.2 RAID Manager用マッピング情報の設定

ホスト側に認識させるボリューム（ターゲットID）をCLIを使って設定します。

マッピング情報を設定する手順を次に示します。

1. コマンドプロンプト上で、マッピング情報を設定したいアレイ装置を登録し、さらにその
アレイ装置に接続してください。
2. auhgmap または autargetmap コマンドを実行してマッピング情報を設定してください。

入力例と結果を次に示します。

ホストインターフェースがFibre Channelの場合：

```

% auhgmap -unit 装置名 -add 0 A 0 0 0
マッピング情報を追加します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
マッピング情報の設定が終了しました。
%
% auhgmap -unit 装置名 -refer
マッピングモード = ON
Port Group H-LUN LUN
0A 000:G000 0 0
%

```

ホストインターフェースがiSCSIの場合：

```

% autargetmap -unit 装置名 -add 0 A 0 0 0
マッピング情報を追加します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
マッピング情報の設定が終了しました。
%
% autargetmap -unit 装置名 -refer
マッピングモード = ON
Port Target H-LUN LUN

```

マッピング情報の設定が完了しました。

7.1.3 構成定義ファイルの設定（設定例）

RAID Managerを動作させるには、システム構成を定義するファイル（HORCM_CONF）を設定する必要があります。構成定義ファイルは、RAID Managerがインストールされているコンピュータ上で設定します。

構成定義ファイルはテキストファイルで、システム管理者（スーパーユーザー）がviまたは「メモ帳」などのテキストエディターで作成します。このファイルはサンプルファイルとして提供されていますが、必要に応じて個々のパラメータを設定する必要があります（コマンドデバイスとの連携など）。構成定義ファイルの詳細は、マニュアル「RAID Managerユーザーズガイド（HUS100シリーズ）」の2章を参照してください。

また、構成定義ファイルは、mkconfコマンドツールを使用して自動的に作成することもできます。mkconfコマンドツールの詳細は、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド（HUS100シリーズ）」の1章を参照してください。

構成定義ファイルを手動で設定する例を次に示します。なお、次に示す例は同一ホスト内で2つのインスタンスを設定するシステム構成を前提としています。

1. RAID Manager がインストールされているホスト上で、HORCM が稼動中でないか確認してください。HORCM が稼動している場合は、horcmshutdown を使用して HORCM をシャットダウンしてください（マニュアル「RAID Manager ユーザーズガイド（Hitachi HUS100 シリーズ）」の2章を参照）。
2. コマンドプロンプトでサンプルファイルを2つコピーしてください。

```
C:\HORCM\etc> copy \HORCM\etc\horcm.conf\WINDOWS\horcm0.conf  
C:\HORCM\etc> copy \HORCM\etc\horcm.conf\WINDOWS\horcm1.conf
```

3. テキストエディターで horcm0.conf を開いてください。
4. **HORCM_MON** に必要なパラメータを設定してください。

重要：poll(10ms)には必ず6000以上の値を設定してください。計算式は、マニュアル「RAID Manager ユーザーズガイド（HUS100 シリーズ）」の2.5.3章を参照してください。この値を正しく設定しないと、RAID Manager コマンドとアレイ装置の内部処理が衝突し、アレイ装置の内部処理が一時的に中断されて内部処理が進行しなくなる場合があります。構成定義ファイルのパラメータに設定できる値については、マニュアル「RAID Manager インストールガイド（HUS100 シリーズ）」の1.4章を参照してください。

5. **HORCM_CMD** の#dev_name にアレイ装置上の物理ドライブ（コマンドデバイス名）を指定してください。

図 7-1 horcm0.conf の設定例（ペア構成が 1:1 の場合）

```

horcm0.conf - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 検索(S) ヘルプ(H)
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)  timeout(10ms)
XXXXXXXXXX      5000        12000      3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name      dev_name
%%.%%PHYSICALDRIVE1

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
VG01            oradb1        CL1-A      1              1        0

HORCM_INST
#dev_group      ip_address    service
VG01            XXXXXXXXX    5001
    
```

図 7-2 horcm0.conf の設定例（ペア構成が 1:3 の場合）

```

horcm0.conf - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) ヘルプ(H)
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)  timeout(10ms)
XXXXXXXXXX      5000        12000      3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name      dev_name
%%.%%PHYSICALDRIVE1

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
VG01            oradb1        CL1-A      1              1        0
VG02            oradb2        CL1-A      1              1        1
VG03            oradb3        CL1-A      1              1        2

HORCM_INST
#dev_group      ip_address    service
VG01            XXXXXXXXX    5001
    
```

図 7-3 horcm0.conf の設定例（ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL のカスケード）

```

horcm0.conf - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)  timeout(10ms)
XXXXXXXXXX      5000        12000      3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name      dev_name
%%.%%PHYSICALDRIVE1

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
VG01            oradb1_SI    CL1-A      1              1        0
VG02            oradb2_SS    CL1-A      1              2        1

HORCM_INST
#dev_group      ip_address    service
VG01            XXXXXXXXX    5001
VG02            XXXXXXXXX    5001
    
```

6. 構成定義ファイルを一旦保存し、horcmstart を使用して HORCM を起動してください（マニュアル「RAID Manager インストールガイド（HUS100 シリーズ）」の 1.4 章を参照）。
7. raidscan コマンドを実行し、結果表示されるターゲット ID のメモを取ってください（raidscan コマンドの詳細は「RAID Manager コマンドリファレンスガイド（HUS100 シリーズ）」の 1 章を参照してください）。
8. HORCM をシャットダウンし、構成定義ファイルを開いてください。

9. **HORCM_DEV**に必要なパラメータを設定します。**TargetID**には、**raidscan** コマンドの実行結果が示した **ID** を記述してください。また、**LU#**の後に「**MU#**」を追加し、値「**0**」を設定してください。
10. **HORCM_INST**に必要なパラメータを設定し、上書き保存してください。
11. **horcm1.conf**ファイルについても手順3~10を設定してください(図 7-4から図 7-6参照)。
12. **RAID Manager** とアレイ装置間の接続関係を確認します。コマンドプロンプトを開いて次のように入力し、**RAID Manager** からの応答を確認してください。

```

C:\>cd horcm\etc

C:\HORCM\etc>echo hd1-3 | inraid
Harddisk 1 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 0 [HITACHI ] [DF600F-CM ]
Harddisk 2 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 1 [HITACHI ] [DF600F ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = SMPL MU#1 = NONE MU#2 = NONE]
                RAID5[Group 1-0] SSID = 0x0000
Harddisk 3 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 2 [HITACHI ] [DF600F ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = SMPL MU#1 = NONE MU#2 = NONE]
                RAID5[Group 2-0] SSID = 0x0000

C:\HORCM\etc>

```

注意：ShadowImage は SnapShot とカスケードすることができます。RAID Manager の構成定義ファイル上では ShadowImage ペアと SnapShot ペアの区別はありません。したがって、ShadowImage の P-VOL と SnapShot の P-VOL をカスケードする場合の構成定義ファイルは、図 7-2、図 7-5 と同様に定義することができます。また、ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL をカスケードする場合の構成定義ファイルは、図 7-3、図 7-6 のように定義することができます。

図 7-4 horcm1.conf の設定例（ペア構成が 1:1 の場合）

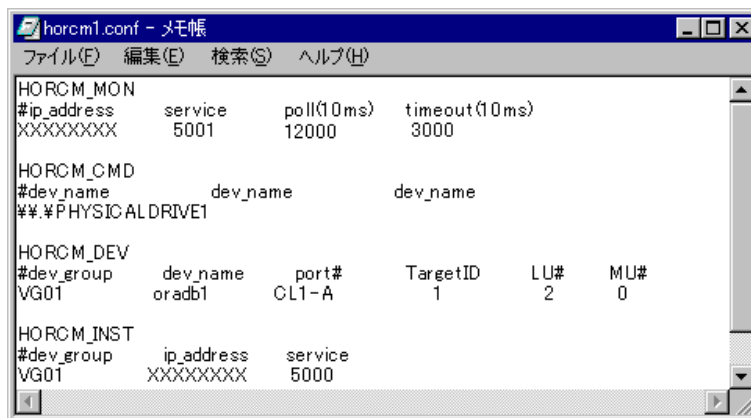


図 7-5 horcm1.conf の設定例 (ペア構成が 1:3 の場合)

```

HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)    timeout(10ms)
XXXXXXXXX        5001         12000         3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name      dev_name
¥¥.¥PHYSICALDRIVE1

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#          TargetID      LU#          MU#
VG01             oradb1        CL1-A          1             2            0
VG02             oradb2        CL1-A          1             3            0
VG03             oradb3        CL1-A          1             4            0

HORCM_INST
#dev_group      ip_address    service
VG01            XXXXXXXXX    5000
    
```

図 7-6 horcm1.conf の設定例 (ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL のカスケード)

```

HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)    timeout(10ms)
XXXXXXXXX        5001         12000         3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name      dev_name
¥¥.¥PHYSICALDRIVE1

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#          TargetID      LU#          MU#
VG01             oradb1_SI     CL1-A          1             2            0
VG02             oradb2_SS     CL1-A          1             3            0

HORCM_INST
#dev_group      ip_address    service
VG01            XXXXXXXXX    5000
VG02            XXXXXXXXX    5000
    
```

7.1.4 環境変数の設定

コマンド実行環境の環境変数を設定する必要があります。この設定例は、同一ホスト内 (Windows Server) の2つのインスタンス間で同一コマンドデバイスを使用する構成を前提としています。

1. 各インスタンス番号を示す環境変数を設定します。コマンドプロンプトから次を入力してください。

```
C:\HORCM\etc>set HORCMINST=0
```

2. ShadowImage を使用するため、次の環境変数を必ず設定してください。

```
C:\HORCM\etc>set HORCC_MRCF=1
```

3. horcm 起動スクリプトを実行し、次に pairdisplay コマンドを実行して構成を確認してください。

```

C:\HORCM\etc>horcmstart 0 1
starting HORCM inst 0
HORCM inst 0 starts successfully.
starting HORCM inst 1
HORCM inst 1 starts successfully.

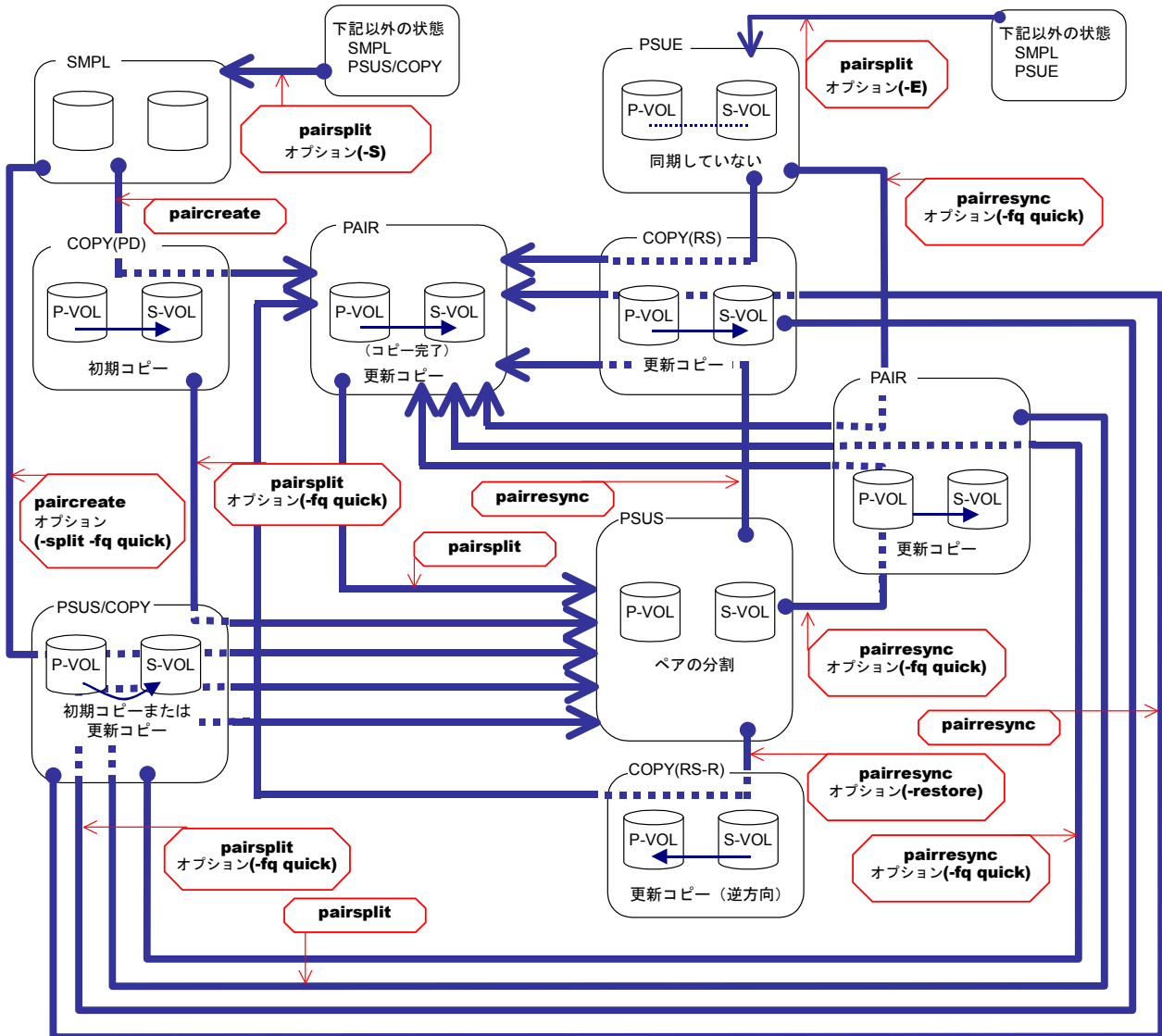
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group  PairVOL(L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01   oradb1(L)   (CL1-A , 1, 1-0 )91200174 1.SMPL ----,----- ---- -
VG01   oradb1(R)   (CL1-A , 1, 2-0 )91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
    
```

ShadowImage操作を開始する準備が完了しました。

7.2 ShadowImageの操作の実行

図 7-7にRAID Managerでのペア操作コマンドを示します。

図 7-7 ShadowImage ペア操作



7.2.1 ペアの状態を確認する (pairdisplay)

表 7-1にRAID Managerで表示されるペア状態とHSNM2で表示されるペア状態の対応を示します。

表 7-1 ペア状態の表示

内容	RAID Manager 表示	HSNM2 表示
ペアを組んでいない状態。	SMPL	Simplex
初期コピーまたは再同期コピー中。	COPY	Synchronizing
コピーが完了し、P-VOL への Write した内容が S-VOL へ反映されている状態。	PAIR	Paied
コピーは未完であるが、クイックモードによるペア分割を受け入れる状態。	PAIR(IS)	Paied Internally Synchronizing
分割により、Write された内容が、差分データとして管理されている状態。	PSUS/SSUS	Split
クイック分割により、Write された内容が、差分データとして管理されている状態。	PSUS(SP)/COPY	Split Pending
リストアするために、S-VOL から P-VOL へ差分データをコピーしている状態。	RCPY	Reverse Synchronizing
障害発生により、コピーが強制的に中断された状態。	PSUE	Failure Failure(R)

RAID ManagerでShadowImageのペア状態を確認する手順を以下に示します。

- 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。pairdisplay コマンドを実行して、ペア状態と構成を確認します。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A , 1, 1-0 )91200174 1.P-VOL PAIR,91200174 2 -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 2-0 )91200174 2.S-VOL PAIR,----- 1 -
```

ShadowImageペア状態を確認できました。pairdisplayコマンドとオプションの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

注意：RAID Manager では Failure および Failure(R)はどちらも PSUE として表示されます。

7.2.2 ペアを生成する (paircreate)

ShadowImageのペアを生成する方法を説明します。

- 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。pairdisplay コマンドを実行して ShadowImage ボリュームがシンプレックス状態 (SMPL) であることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A , 1, 1-0 )91200174 1.SMPL ----,----- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 2-0 )91200174 2.SMPL ----,----- -
```

- paircreate コマンドを実行してペアを生成します。このとき、コピー速度を指定する-c オプションの値には、中速 (6-10) を推奨します。ホスト I/O 性能よりもコピー終了までの時間を優先する場合はコピー速度に高速 (11-15) を指定してください。ホスト I/O 性能の低下を抑えたい場合は、低速 (1-5) を指定してください。さらに pairevtwait コマンドを実行して各ボリュームの状態が PAIR になることを確認してください。

ペア生成後自動的に分割する場合は、`-split`オプションと`-fq quick`オプションをつけてペアを生成してください。

```
C:\HORCM\etc>paircreate -g VG01 -vl -c 15
C:\HORCM\etc>pairevtwait -g VG01 -s pair -t 300 10
pairevtwait : Wait status done.
```

3. `pairdisplay` コマンドを実行してペアの状態と構成を確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A, 1, 1-0) 91200174 1.P-VOL PAIR,91200174 2 -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A, 1, 2-0) 91200174 2.S-VOL PAIR,----- 1 -
```

注意：`-m grp`オプション（CTG指定）と`-split`オプションは同時に使用することはできません。クイックモードを使用してグループを利用した複数のペアを生成するためには、`-m grp`オプションを指定してCTG単位のペア生成を実行してから、クイックオプションを指定してペアを分割してください。

グループに含まれる複数のS-VOLが同時刻のデータであることを保証するためにはCTGを利用します。CTGを利用してペアを生成する方法を説明します。

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。`pairdisplay` コマンドを実行してShadowImage ボリュームがシンプレックス状態（SMPL）であることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A, 1, 1-0) 91200174 1.SMPL ----- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A, 1, 2-0) 91200174 2.SMPL ----- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A, 1, 3-0) 91200174 3.SMPL ----- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A, 1, 4-0) 91200174 4.SMPL ----- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A, 1, 5-0) 91200174 5.SMPL ----- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A, 1, 6-0) 91200174 6.SMPL ----- -
```

2. `paircreate` コマンドに`-m grp`オプションを付加してペアを生成します。さらに`pairevtwait` コマンドを実行してボリュームの状態がPAIRになることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>paircreate -g VG01 -vl -m grp
C:\HORCM\etc>pairevtwait -g VG01 -s pair -t 300 10
pairevtwait : Wait status done.
```

3. `pairdisplay` コマンドを実行してペアの状態と構成を確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A, 1, 1-0) 91200174 1.P-VOL PAIR,91200174 2 -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A, 1, 2-0) 91200174 2.S-VOL PAIR,----- 1 -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A, 1, 3-0) 91200174 3.P-VOL PAIR,91200174 4 -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A, 1, 4-0) 91200174 4.S-VOL PAIR,----- 3 -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A, 1, 5-0) 91200174 5.P-VOL PAIR,91200174 6 -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A, 1, 6-0) 91200174 6.S-VOL PAIR,----- 5 -
```

ShadowImageペアを生成できました。`paircreate`コマンドとオプションの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド（HUS100シリーズ）」の1章を参照してください。

7.2.3 ペアを分割する（pairsplit）

ShadowImageのペアを分割する方法を説明します。

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。PAIR 状態の ShadowImage ペアを、pairsplit コマンドで分割してください。クイックモードでペアを分割する場合は、-fq quick オプションをつけてペアを分割してください。

```
C:\HORCM\etc>pairsplit -g VG01
```

2. pairdisplay コマンドを実行して分割されたペアの状態と構成を確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A, 1, 1-0) 91200174 1.P-VOL PSUS,91200174 2 -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A, 1, 2-0) 91200174 2.S-VOL SSUS,----- 1 -
```

グループに含まれる複数のS-VOLを同時に分割し、S-VOLに同時刻のデータが保存されることを保証する必要がある場合はCTGを利用してください。CTGを利用するためには、paircreate コマンドに-m grp オプションを付加してペアを生成してください。

ShadowImageペアを分割できました。pairsplitコマンドとオプションの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

7.2.4 ペアを再同期化する (pairresync)

ShadowImageのペアを再同期化する方法を説明します。

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。分割された ShadowImage ペアを、pairresync コマンドで再同期化します。このとき、コピー速度を指定する-c オプションの値には、中速 (6-10) を推奨します。ホスト I/O 性能よりもコピー終了までの時間を優先する場合はコピー速度に高速 (11-15) を指定してください。ホスト I/O 性能の低下を抑えたい場合は、低速 (1-5) を指定してください。さらにpairevtwait コマンドを実行して各ボリュームの状態が PAIR になることを確認してください。

クイックモードでペアを再同期する場合は、-fq quickオプションをつけてペアを再同期してください。

```
C:\HORCM\etc>pairresync -g VG01 -c 15
C:\HORCM\etc>pairevtwait -g VG01 -s pair -t 300 10
pairevtwait : Wait status done.
```

2. pairdisplay コマンドを実行して再同期化されたペアの状態と構成を確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1 (L) (CL1-A, 1, 1-0) 91200174 1.P-VOL PAIR,91200174 2 -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A, 1, 2-0) 91200174 2.S-VOL PAIR,----- 1 -
```

ShadowImageペアを再同期化できました。pairresyncコマンドとオプションの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

7.2.5 ペアを中断する (pairsplit -E)

ShadowImageのペアのコピー操作を強制的に中断する方法を説明します。

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。中断したい ShadowImage ペアが PAIR 状態であることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol (L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
```

```
VG01 oradb1(L) (CL1-A, 1, 1-0)91200174 1.P-VOL PAIR,91200174 2 -
VG01 oradb1(R) (CL1-A, 1, 2-0)91200174 2.S-VOL PAIR,----- 1 -
```

2. pairsplit コマンド (-E オプション付き) を実行してペアを中断してください。

```
C:\HORCM\etc>pairsplit -g VG01 -E
```

3. pairdisplay コマンドを実行してペアが中断されたかどうか (PSUE 状態か) 確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol(L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1(L) (CL1-A, 1, 1-0)91200174 1.P-VOL PSUE,91200174 2 -
VG01 oradb1(R) (CL1-A, 1, 2-0)91200174 2.S-VOL PSUE,----- 1 -
```

ShadowImageペアを中断できました。pairsplitコマンドの-Eオプションの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

7.2.6 ペアを解除する (pairsplit -S)

ShadowImageのペアを解除してShadowImageボリュームをシンプレックス状態 (SMPL) にする方法を説明します。

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。解除したい ShadowImage ペアが PAIR 状態であることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol(L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1(L) (CL1-A, 1, 1-0)91200174 1.P-VOL PAIR,91200174 2 -
VG01 oradb1(R) (CL1-A, 1, 2-0)91200174 2.S-VOL PAIR,----- 1 -
```

2. pairsplit コマンド (-S オプション付き) を実行してペアを解除してください。

```
C:\HORCM\etc>pairsplit -g VG01 -S
```

3. pairdisplay コマンドを実行してペアが解除されたかどうか (SMPL 状態か) 確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairdisplay -g VG01
Group PairVol(L/R) (Port#,TID, LU-M) ,Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M
VG01 oradb1(L) (CL1-A, 1, 1-0)91200174 1.SMPL ----,----- 2 -
VG01 oradb1(R) (CL1-A, 1, 2-0)91200174 2.SMPL ----,----- 1 -
```

ShadowImageペアを解除できました。pairsplitコマンドの-Sオプションの詳細については、マニュアル「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

注意：ペア解除を実行すると、解除後から最大5秒程度以下の操作が制限されます。

- ・ 解除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを S-VOL にした ShadowImage のペア生成
- ・ 解除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した TrueCopy のペア生成
- ・ 解除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームを指定した Volume Migration のマイグレーション実行
- ・ 解除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの削除
- ・ 解除されたペアの S-VOL に指定されていたボリュームの縮小
- ・ DMLU の解除
- ・ DMLU の拡張

7.3 HSNM2を使用してペアを確認する場合の注意事項

RAID Managerで構築、運用しているペアをHSNM2を使用して確認する場合には以下の注意が必要です。

- グループ名・ペア名について

構成定義ファイルで指定するグループ名およびペア名とHSNM2で表示されるグループ名およびペア名は異なります。RAID Managerで生成したペアはHSNM2では名称のないペアとして表示されます。

- グループについて

構成定義ファイルで定義するグループはアレイ装置が管理するグループ（CTG）とは異なるものです。構成定義ファイルでグループとして定義されたペアでも、ペア生成後HSNM2で確認すると“Ungrouped”と表示されます。RAID Manager使用時に構成定義ファイルで定義されたグループをCTGとして扱う方法については「RAID Managerコマンドリファレンスガイド（HUS100シリーズ）」を参照してください。

システムモニターと保守

本章は以下の内容で構成されています。

- [8.1 ペア状態の監視](#)

8.1 ペア状態の監視

ShadowImageが正しく動作し、Paired状態においてP-VOLからS-VOLへデータが更新されていること、またはSplit状態において差分管理が行われていることを監視するために定期的にペア状態を確認する必要があります。ハードウェア障害が発生した場合、ペア障害を引き起こし、ペア状態がFailureになることがあります。ペア状態がFailure以外であることを確認してください。ペア状態がFailureのときは「9 トラブルシューティング」を参照し、ペア状態を回復する必要があります。

- ペア障害時の処理

ShadowImageではペア障害が発生した場合、以下のようになります。

表 8-1 ペア障害時の処理

管理用ソフトウェア	処理
HSNM2	イベントログにメッセージを表示します。
	ペア状態が「Failure」または「Failure(R)」になります。
RAID Manager	対象ペアの状態が「PSUE」になります。
	システムログファイルにエラーメッセージを出力します。 (UNIX システムの場合は syslog ファイル、Windows Server の場合は eventlog ファイルを示します)

- ペア障害のユーザーに対する通知方法
 - ペア状態が Failure または Failure(R) に遷移すると SNMP Agent Support Function によりトラップを通知します。
 - RAID Manager を使用している場合、以下のメッセージがシステムログファイルに出力されます。詳細については、マニュアル「RAID Manager コマンドリファレンスガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。

表 8-2 RAID Manager システムログメッセージ

メッセージ ID	メッセージ	要因
HORCM_102	Detected a suspending status on this paired volume (Volume: XXXX, code: 0006) (HORCM がボリューム XXXX でサスペンド状態を検出しました。)	要因コード 0006 でペア状態がサスペンドしました。

- スクリプトによるペア障害の監視

SNMP Agent Support Functionを使用しない場合、CLIコマンドによるスクリプトを作成してペア障害を監視する必要があります。以下のサンプルスクリプトを参照してください。

例) Windows Server系ホストの場合のユーザー通知スクリプト

下記スクリプトは、名前のつけられた2つのペア (SI_LU0001_LU0002とSI_LU0003_LU0004) を監視し、ペア障害が発生している場合にユーザー通知するスクリプトです。下記スクリプトを数分間隔で起動します。なお、スクリプトを起動する場合は、HSNM2 CLIに接続するアレイ装置が登録されている必要があります。

```

echo OFF
REM 登録された装置名を指定
set UNITNAME=Array1
REM 監視するグループの名前を指定 (グループに属していなければ以下のように Ungrouped を指定)
set G_NAME=Ungrouped
REM 監視するペアの名前を指定
set P1_NAME=SI_LU0001_LU0002
set P2_NAME=SI_LU0003_LU0004
REM Failure 状態を監視するための指定
set FAILURE=14

REM 1 番目のペアの状態をチェック
:pair1
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -si -pairname %P1_NAME% -gname %G_NAME%
-nowait
if errorlevel %FAILURE% goto pair1_failure
goto pair2
:pair1_failure
<ユーザー通知処理>*

REM 2 番目のペアの状態をチェック
:pair2
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -si -pairname %P2_NAME% -gname %G_NAME%
-nowait
if errorlevel %FAILURE% goto pair2_failure
goto end
:pair2_failure
<ユーザー通知処理>*

:end

```

*ユーザー通知処理には、必要に応じて以下のような処理を記述してください。

- E-Mail 通知処理
- 画面表示処理
- SNMP 通知処理
- イベントログ通知処理

トラブルシューティング

本章は以下の内容で構成されています。

- 9.1 [トラブルシューティング](#)
- 9.2 [お問い合わせ先](#)

9.1 トラブルシューティング

ShadowImageにおいては、ハードウェア障害の発生が要因でペア障害が発生することがあり、状態回復作業が必要となります。ユーザーにより強制的にペア中断の操作が行われた場合も、ペア障害が発生したとき同様にペア状態がFailureまたはFailure(R)になり、状態回復作業が必要となります。

また、ペアを構成しているボリュームにDPボリュームを使用している場合、DPプールの使用容量によってペア障害が発生し、ペア状態がFailureになることがあります。

ハードウェア障害が原因でペア障害が発生した場合、アレイ装置の保守作業を先に行う必要があります。保守作業において、ShadowImageのペア操作が必要になることがあります。

ShadowImageのペア操作はユーザーの操作になるため、保守作業においては、保守員にご協力ください。

9.1.1 ペア障害が発生した場合

ペア状態がFailureまたはFailure(R)となった場合、ペアの強制中断の操作をしていないか確認してください。ペア障害が発生したペアにDPボリュームを使用している場合、DPプールの使用容量とDPプールがフォーマット中かどうかを確認してください。どちらの状況にも当てはまらない場合、ハードウェア障害が原因でペア障害が発生しています。

ハードウェア障害が原因でペア障害が発生している場合、アレイ装置の保守作業を行い、保守作業により、アレイ装置の障害を取り除いてからペア操作による回復作業を行ってください。また、アレイ装置の保守作業のために、ユーザーによるペア操作が必要になることがあります。たとえば、障害が発生したボリュームに対してフォーマットが必要になったとき、そのボリュームがShadowImageのP-VOLである場合はユーザーがペアを解除してからフォーマットする必要があります。保守員による保守作業を行う場合でも、保守員の作業範囲はハードウェアの障害復旧までであり、ペア操作によるShadowImageの状態の回復操作はユーザーの操作になります。

アレイ装置の障害を取り除かれたら、ShadowImageペアを回復するために、ペアを再同期してください。ペア状態がReverse Synchronizingのとき (S-VOLからP-VOLへのリストアの実行中) にペア障害が発生した場合 (Failure(R)に遷移する場合)、ペア状態がReverse Synchronizing以外のときにペア障害が発生した場合 (Failure(R)に遷移する場合) とはデータの保証範囲やペア操作による状態の回復手順の詳細が異なります。このため、ペア回復のために操作を行う前に、HSNM2が使用できる場合は、ペア障害の状態、RAID Managerを使用する場合はペア障害が発生したときリストアを実行中でなかったか確認してください。表 9-1にペア障害が発生した場合のデータ保証とペアの回復方法を示します。

表 9-1 ペア障害発生時のデータ保証とペアの回復方法

ペア障害条件	データ保証	ペア障害になった後の回復手順
Reverse Synchronizing 以外	P-VOL : ○ S-VOL : ×	ペアを再同期してください。なお、P-VOL のデータが保証されていても、P-VOL と S-VOL の一方または両方でドライブの多重障害などが発生していて、ペアがすでに解除されている場合があります。この場合は、データがあるボリュームを P-VOL に指定していることを確認して、ペアを生成してください。
Reverse Synchronizing	P-VOL : × S-VOL : ×	ペアを解除した後、バックアップデータにより P-VOL のデータを復元してからペアを生成してください。なお、P-VOL と S-VOL の一方または両方でドライブの多重障害などが発生していて、ペアがすでに解除されている場合があります。この場合は、すでにバックアップデータによる P-VOL のデータの回復が完了していることを確認してからペアを生成してください。

図 9-1にペア障害が発生した場合の要因の切り分けから、ペア操作による状態の回復までの手順を、表 9-2に保守員による保守作業を行う場合の、保守員とユーザーの作業分担表を示します。

図 9-1 ペア障害発生時の回復手順

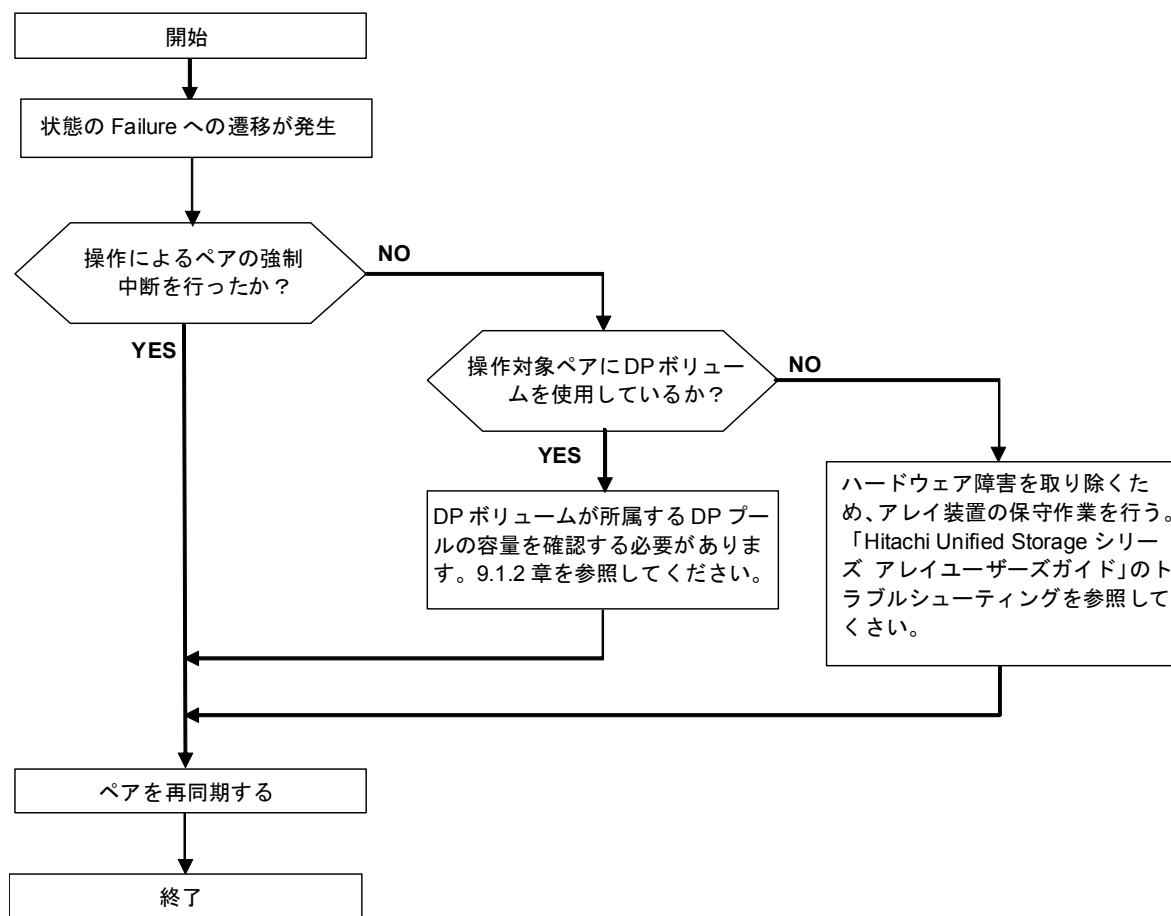


表 9-2 ShadowImage 作業分担表

作業内容	作業者
ペア障害の監視	ユーザー
ユーザー操作によるペアの強制中断を行ったかの確認	ユーザー
アレイ装置の状態確認	ユーザー
アレイ装置の異常時の保守員コール	ユーザー
上記以外の場合の、日立サポートセンターへの問い合わせ	ユーザー（ただし、ユーザー登録をしていて問い合わせサービスを受けられることが前提です）
ハードウェア対策	保守員
ペアの再構築および復旧	ユーザー

9.1.2 DPボリューム使用時のエラー対応

ペア対象となるボリュームにDPボリュームを使用してShadowImageペアを構成する場合、表 9-3に示すようなペア状態とDPプール状態の組み合わせでShadowImageペア状態がFailureになる可能性があります。ペア状態とDPプール状態を確認し、状況に応じた対処方法を実施してください。DPプール状態の確認はペア障害の発生したペアのP-VOL、S-VOLが所属するすべてのDPプールに対して確認してください。DPプール状態の確認方法については「Dynamic Provisioningユーザーズガイド」を参照してください。DPプールの階層モードが有効である場合は「Dynamic Tieringユーザーズガイド」を参照してください。

表 9-3 DP ボリューム使用時のエラー発生状況と回復方法

ペア状態	DP プール状態	原因	対処方法
Paired Paired Internally Synchronizing Synchronizing Reverse Synchronizing Split Pending	DP プール フォーマット	DP プールの容量を追加しているがフォーマットの進捗が遅く、必要な領域が確保できない。	DP プールに作成した DP ボリュームの全容量分の DP プールのフォーマットが完了するまで待ってください。
	DP プール 容量枯渇	DP プールの容量が枯渇し、必要な領域が確保できない。	DP プールの状態を正常にするために、DP プールの容量拡張や DP プールの最適化を実施して、DP プールの空き容量を増やしてください。

9.2 お問い合わせ先

サポートサービス利用ガイドに記載された連絡先にお問い合わせください。


ShadowImageの仕様

表 A-1にShadowImageの仕様を示します。

表 A-1 ShadowImage の仕様

項目	仕様
適用装置	デュアルコントローラー構成限定
ホストインターフェース	Fibre または iSCSI
最大ペア数	1台のアレイ装置に対して1,023 ペア (HUS110) または 2,047 ペア (HUS130/HUS150) まで生成できます。ただし、1個のP-VOLが8個のS-VOLとペアを構成している場合、ペア数は8となります。
コマンドデバイス数	RAID Manager を使ってペアを操作する場合、コマンドデバイスを設定する必要があります。1台のアレイ装置に対して最大128個まで設定できます。65,538 ブロック (1ブロック=512バイト) (33 MB) 以上のボリュームを設定する必要があります。
ペアの管理単位	ボリュームをペアの対象とし、ボリュームごとに管理します。
ペア構成	1個のP-VOLに対して最大8個のコピー (S-VOL) を生成できます。ただし、P-VOLを共有する複数のS-VOLが同時に以下の状態になることはできません。 <ul style="list-style-type: none"> Reverse Synchronizing Split Pending
サポートする RAID レベル	RAID 0 (2D から 16D)、RAID 1 (1D+1D)、RAID 5 (2D+1P から 15D+1P)、RAID 1+0 (2D+2D から 8D+8D)、RAID 6 (2D+2P から 28D+2P) (P-VOL、S-VOL 共に冗長度を持った RAID レベルの使用を推奨します)
RAID レベルの組み合わせ	P-VOL と S-VOL の RAID レベルの組み合わせは、基本的にどの組み合わせもできます。また、データディスクの数も合わせる必要がありません。
ボリュームサイズ	ボリュームサイズは必ず P-VOL = S-VOL で設定してください。ボリュームの最大容量は 128 TB です。
P-VOL と S-VOL のドライブ種別	アレイ装置でサポートしているドライブ種別であれば P-VOL と S-VOL に設定できます。SAS ドライブまたは SSD/FMD ドライブで構成されたボリュームを設定することを推奨します。
Consistency Group (CTG) 数	最大 1,024 個/アレイ装置 最大 1,023 ペア/CTG (HUS110) 最大 2,047 ペア/CTG (HUS130/HUS150)
MU 番号	RAID Manager でペアを指定するために使用します。ShadowImage ペアでは 0 から 39 までの値を指定できます。
ShadowImage と非 ShadowImage の混在	アレイ装置内に、ShadowImage のボリューム (正副) と、非 ShadowImage のボリュームは混在できます。ただし、非 ShadowImage のボリュームにも ShadowImage のコピー動作に伴う性能劣化が発生するので注意が必要です。特に、再同期中は、非 ShadowImage のボリュームでも、再同期動作が優先的に処理されるため、性能が低下します。
ShadowImage 使用中のボリュームの扱い	ペア中の P-VOL、S-VOL に対する RAID グループ削除、ボリューム削除、ボリュームフォーマット、ボリュームの拡張・縮小はできません。ペアを解除してから操作してください。ただし、「Failure (S-VOL Switch)」の場合は、P-VOL のみフォーマットできます。
SnapShot との併用	SnapShot と併用できます。SnapShot との併用時では、CTG 数は SnapShot

項目	仕様
	と ShadowImage を合わせて最大 1,024 に制限されます。
統合ボリュームとの併用	統合ボリュームと併用できます。
LUN Manager との併用	LUN Manager と併用できます。
Password Protection との併用	Password Protection と併用できます。
SNMP Agent Support Function との併用	SNMP Agent Support Function と併用できます。ペアが Failure 状態に遷移したときにトラップを送信します。
Volume Migration との併用	Volume Migration の P-VOL、S-VOL、リザーブボリュームは ShadowImage の P-VOL、S-VOL として使用できません。また、Volume Migration との併用は最大ペア数、同時に動作できるバックグラウンドでのコピー動作の数が制限されます。詳細は「 Volume Migration との併用 」を参照してください。
Cache Residency Manager との併用	Cache Residency Manager と併用できます。ただし、Cache Residency Manager に指定されているボリュームは P-VOL、S-VOL として指定できません。
Cache Partition Manager との併用	Cache Partition Manager と併用できます。
Power Saving Plus との併用	Power Saving Plus と併用できます。ただし、P-VOL または S-VOL が Power Saving Plus 指定されている RAID グループに含まれている場合は、ペア分割とペア解除以外のペア操作はできません。
TrueCopy との併用	TrueCopy とカスケードができます。詳細は「 2.7 ShadowImage と TrueCopy のカスケード接続 」を参照してください。
TCE との併用	TCE と併用できますが、カスケードできません。
Dynamic Provisioning との併用	Dynamic Provisioning で作成した DP ボリュームは、ShadowImage の P-VOL、S-VOL として使用できます。詳細は「 Dynamic Provisioning との併用 」を参照してください。
Dynamic Tiering との併用	Dynamic Tiering で階層モードを有効とした DP プールの DP ボリュームは、ShadowImage の P-VOL、S-VOL として使用できます。詳細は「 Dynamic Tiering との併用 」を参照してください。
ShadowImage I/O 切り替え機能	切り替えます。DP ボリュームは、ShadowImage の P-VOL または S-VOL として使用できます。詳細は、「 2.3.2 ShadowImage I/O 切り替え機能 」を参照してください。
ロードバランシング機能	ShadowImage ペアはロードバランシング機能の対象です。ペアのオーナー権変更時は、P-VOL と S-VOL を同じコントローラーのオーナー権に変更します。ただし、ペア状態が Synchronizing、または Reverse Synchronizing の場合は、コア間でのオーナー権の変更は実施されますが、コントローラー間でのオーナー権の変更は実施されません。
S-VOL のサポート容量	「 3.3 サポート容量 」を参照してください。
ライセンス	キーコードの入力により ShadowImage の使用が可能となります。
差分管理	ペア状態が Split または Split Pending の場合、P-VOL と S-VOL が受領した Write I/O は、P-VOL と S-VOL、それぞれの差分として管理されます。また、1 個の P-VOL が複数の S-VOL とペアを構成している場合、差分はそれぞれのペアごとに管理されます。
フォーマット中における制約	フォーマット中のボリュームは P-VOL には指定できません。さらに、P-VOL から S-VOL に初期コピーしないでペアを生成する場合は、フォーマット中のボリュームは S-VOL に指定できません。また、S-VOL がフォーマット中のペアはリストア操作ができません。
RAID グループ拡張機能との併用	P-VOL または S-VOL が RAID グループ拡張中の場合、ペアの操作ができません。また、対象ボリュームの全ペア状態が Simplex または Split の場合のみ、ボリュームが属する RAID グループは拡張できます。
DMLU	ボリュームコピー時の差分情報を格納する専用のボリュームです。
障害	P-VOL から S-VOL へのコピーが完了しないような故障が生じた場合、ShadowImage はペアを中断します。ペア状態が Failure になります。1 台のドライブが閉塞しても、RAID アーキテクチャーがあるため、ShadowImage ペアの状態に影響しません。
メモリー減設	ShadowImage、SnapShot、または TrueCopy 機能が有効になっている場合は、メモリーを減設できません。機能を無効にしてから減設してください。



用語解説

CLI

Command Line Interface の略号です。

CTG

Consistency Group の略号です。

DP プール

Dynamic Provisioning 機能で DP ボリュームを作成するためのプールです。

GUI

Graphical User Interface の略号です。

I/O

Input/Output の略号です。入出力のことです。

LAN

Local-Area Network の略号です。

LDEV

Logical DEvice の略号です。論理デバイスまたは論理ボリューム（ボリュームと同じ）のことです。

LU

Logical Unit の略号です。Fibre または iSCSI で接続されたデバイスの論理ユニットです。（論理装置）

LUN

Logical Unit Number の略号です。ボリューム番号：ボリュームに割り当てられたアドレスのことです。

PSUE

Pair SUSpended-error の略号です。

PSUS

Pair SUSPended-Split の略号です。

P-VOL

Primary VOLume の略号です。正ボリュームのことです。

RAID

Redundant Array of Independent Disks の略号です。独立したディスクを冗長的に配列することです。

SMPL

SiMPLex の略号です。

S-VOL

Secondary VOLume の略号です。副ボリュームのことです。

ShadowImage

アレイ装置内に正ボリュームをコピーして副ボリュームを生成する機能です。

TCP/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol の略号です。伝送制御プロトコル/インターネットプロトコルのことです。

VOL

VOLume の略号です。ボリュームのことです。

アレイ装置

アレイ装置を示します。

サスペンド状態

ペアの状態は維持して副ボリュームへの更新を中止した状態です。この状態では更新データはコピーされずに、差分として管理されます。

トラックサイズ

ボリュームタイプごとに決められているトラックサイズ（セクター／トラック）のことです。

ファイバチャネル

ファイバケーブルを使用した入出力チャネル（データやコマンドの出入口）のことです。

ペアボリューム

アレイ装置内外でペアを生成している正／副ボリュームのことです。

ペア状態

ペア論理ボリュームがペア化されている状態のことです。

ボリュームコピー

正ボリュームから副ボリュームにすべてのデータをコピーすることです。

差分コピー

差分管理状態（ペアボリュームがサスペンド状態）から正ボリュームへの更新データを副ボリュームにコピーすることです。

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正ボリュームへの更新データのことです。

差分管理

ペアボリュームがサスペンドしたときの状態から正ボリュームへの更新データを一定の単位で管理することです。

再同期

差分管理状態（ペアボリュームがサスペンド状態）から正ボリュームへの更新データを副ボリュームにコピーして正／副ボリュームのデータを一致させることです。再同期終了後の状態はペア状態になります。

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。

正ボリューム

ペアボリュームの正側のボリュームのことです（P-VOL）。ペアの状態は副ボリュームが管理し正ボリュームにそのステータスを反映します。

全コピー

正ボリュームのすべてのデータを副ボリュームにコピーして正／副ボリュームのデータを一致させることです。

二重書き

1回の Write 要求で正ボリュームと副ボリュームにデータを同時に書くことです。

副ボリューム

ペアボリュームの副側のボリュームのことです（S-VOL）。ペアの状態は正ボリュームが管理し副ボリュームにそのステータスを反映します。

索引

C

CLI, 79, 117

CLI から

DM-LU の設定, 83

ShadowImage I/O 切り替えモードの設定, 84

アンインストール, 81

アンインストールの条件, 81

インストール, 80

コマンドデバイスの設定, 92

マッピング情報の設定, 93

無効化, 82

無効化の条件, 82

有効化, 82

CTG, 117

D

DMLU, 14

DM-LU の設定 (CLI) , 83

DMLU の設定 (GUI) , 66

F

Failure, 22

Failure (R) , 22

Failure (S-VOL Switch) , 22

G

GUI, 62, 117

GUI から

DMLU の設定, 66

ShadowImage I/O 切り替えモードの設定, 69

アンインストールの条件, 63

インストール, 62

システムチューニングパラメーターの設定, 68

無効化, 65

無効化の条件, 65

有効化, 65

H

HORCC_MRCF, 97

HORCM_CMD, 94

HORCM_CONF, 94

HORCM_DEV, 96

HORCM_INST, 96

HORCM_MON, 94

horcm1.conf, 96, 97

HORCMINST, 97

HSNM2, 12, 43

I

I/O, 13, 117

L

LAN, 43, 117

LDEV, 117

LUN (ボリューム番号) , 117

M

mkconf, 94

P

paircreate, 99

pairdisplay, 99

Paired, 21

Paired Internally Synchronizing, 21

pairresync, 101

pairsplit, 100, 101

pairsplit -S, 102
poll(10ms), 94
PSUE, 117
PSUS, 118
P-VOL, 12, 118

R

RAID, 118
raidscan, 95
Reverse Synchronizing, 22

S

ShadowImage
 アンインストールの条件, 63
 操作の準備, 80
 無効化の条件, 65, 82
ShadowImage I/O 切り替え機能の仕様, 18
ShadowImage I/O 切り替え機能の条件, 17
ShadowImage I/O 切り替え機能の動作, 16
ShadowImage I/O 切り替えモードの設定 (CLI) , 84
ShadowImage I/O 切り替えモードの設定 (GUI) , 69
Simplex, 21
SMPL, 118
Split, 21
Split Pending, 22
S-VOL, 12, 118
Synchronizing, 21

T

TCP/IP, 118

V

VOL, 118
Volume Migration との併用, 51

あ

アンインストール, 63
アンインストール (CLI) , 81
アンインストールの条件, 81

い

インストール (CLI) , 80
インストール (GUI) , 62

か

環境変数の設定, 97

き

キーファイル
 解錠 (インストール) , 62
 施錠 (アンインストール) , 63

く

グループ, 13

こ

構成定義ファイル
 HORCM_CMD, 94
 HORCM_CONF, 94
 HORCM_DEV, 96
 HORCM_INST, 96
 HORCM_MON, 94
 定義例, 96, 97
コマンド
 mkconf, 94
 paircreate, 99
 pairdisplay, 99
 pairresync, 101
 pairsplit, 100
 pairsplit -E, 101
 pairsplit -S, 102
 raidscan, 95
コマンドデバイス, 15
コマンドデバイスの設定 (CLI) , 92

し

システムチューニングパラメーターの設定 (GUI) , 68
状態
 Failure, 22
 Failure (R) , 22
 Failure (S-VOL Switch) , 22
 Paired, 21
 Paired Internally Synchronizing, 21
 Reverse Synchronizing, 22
 Simplex, 21
 Split, 21
 Split Pending, 22
 Synchronizing, 21
初期コピー, 23

せ

正ボリューム, 12

と

ドライブ二重障害時 (RAID 6 の場合は三重障害時)
の回復方法, 17
トラブルシューティング, 110

ふ

副ボリューム, 12

へ

ペア

解除 (pairsplit -S) , 102
再同期, 25
再同期化 (pairresync) , 101
状態 (pairdisplay) , 99
生成, 23
生成 (paircreate) , 99
中断 (pairsplit -E) , 101

分割, 25

分割 (pairsplit) , 100

リストア, 26

ほ

保守作業について, 11, 110
ボリューム, 11, 63, 65, 81, 82, 115
ボリュームペア, 13

ま

マッピング情報の設定 (CLI) , 93

み

ミラーボリューム, 13

む

無効化と有効化 (CLI) , 82
無効化と有効化 (GUI) , 65

