

Copy-on-write SnapShot 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-J510/J510W

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

2014 年 3 月（第 18 版）K6603684

著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2012, 2014 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. SnapShotの概要	11
2.1 SnapShot 操作の環境	12
2.2 SnapShot のコンポーネント	13
2.2.1 SnapShot のボリュームペア (P-VOL と V-VOL)	13
2.2.2 DP プール	14
2.2.3 グループ	15
2.2.4 コマンドデバイス	15
2.3 SnapShot の機能	16
2.3.1 差分管理	16
2.3.2 冗長性	16
2.4 ペアの状態	19
2.4.1 Simplex	20
2.4.2 Paired	20
2.4.3 Split	20
2.4.4 Reverse Synchronizing	20
2.4.5 Failure	21
2.4.6 Failure(R)	21
2.4.7 Threshold Over	21
2.5 ペア操作	22
2.5.1 ペア生成	22
2.5.2 ペア分割	23
2.5.3 ペア再同期	23
2.5.4 ペアリストア	23
2.5.5 ペア削除	25
2.6 SnapShot と ShadowImage のカスケード接続	26
2.7 SnapShot と TrueCopy のカスケード接続	28
2.7.1 SnapShot と TrueCopy のカスケード制限構成	29
2.8 SnapShot と ShadowImage と TrueCopy のカスケード接続	30
2.9 SnapShot と TCE のカスケード接続	31
2.9.1 SnapShot と TCE のカスケード制限構成	32

3. SnapShotの要件	33
3.1 システム要求事項	34
3.2 管理ソフトウェア	35
3.2.1 HSNM2	35
3.2.2 RAID Manager	35
3.3 SnapShot の DP プール使用	36
3.3.1 DP プール容量の使用契機	36
3.3.2 DP プールの使用容量	36
3.4 DP プールの容量構成	39
3.5 推奨事項	41
3.5.1 ペア割り当て	41
3.5.2 P-VOL と DP プールの配置	41
3.5.3 SnapShot と ShadowImage のカスケード構成	43
3.5.4 再同期・削除処理	43
3.6 注意事項と制限事項	45
3.6.1 ホストとの接続に関する内容	45
3.6.2 アレイ装置の機能に関する内容	47
4. システム運用例	51
4.1 迅速リカバリーバックアップ運用	52
4.2 安価構成オンラインバックアップ運用	53
4.3 バックアップデータのリストア方法	54
4.3.1 同一アレイ装置内バックアップからのリストア方法	54
4.3.2 テープ装置バックアップからのリストア方法	55
5. GUIでの操作	57
5.1 インストールとアンインストール	58
5.1.1 インストール	58
5.1.2 アンインストール	59
5.1.3 無効化と有効化の設定	61
5.2 SnapShot 構成コンポーネントの設定	62
5.2.1 DP プールの設定	62
5.2.2 レプリケーションしきい値の設定	62
5.2.3 SnapShot ボリューム (V-VOL) の設定	63
5.2.4 SnapShot ボリューム (V-VOL) の削除	64
5.2.5 システムチューニングパラメーターの設定	64
5.3 ペア操作	66
5.3.1 ペア状態を確認する	66
5.3.2 ペアを生成する	67
5.3.3 ペアを分割する	70
5.3.4 ペアを再同期する	70
5.3.5 ペアをリストアする	71
5.3.6 ペアを解除する	71
5.3.7 ペア情報を変更する	71
5.3.8 グループを利用してペアを生成する	72
5.3.9 ボリューム番号がない副ボリュームをホストに認識させる	73

6. CLIでの操作	75
6.1 インストールとアンインストール	76
6.1.1 インストール	76
6.1.2 アンインストール	77
6.1.3 無効化と有効化	78
6.2 SnapShot 構成コンポーネントの設定	79
6.2.1 DP プールの設定	79
6.2.2 レプリケーションしきい値の設定	79
6.2.3 SnapShot ロジカルユニットの設定	80
6.2.4 システムチューニングパラメータの設定	81
6.3 ペア操作	82
6.3.1 ペアを生成する	82
6.3.2 ペアを分割する	82
6.3.3 ペアを再同期する	83
6.3.4 ペアをリストアする	83
6.3.5 ペアを解除する	84
6.3.6 ペア情報を変更する	84
6.3.7 グループを利用してペアを生成する	85
6.4 CLI の応用	86
7. RAID Managerでの操作	87
7.1 RAID Manager を使う準備作業	88
7.1.1 コマンドデバイスの設定	88
7.1.2 マッピング情報の設定	89
7.1.3 構成定義ファイルの設定（1 個の P-VOL から 3 個の V-VOL を採取する設定例）	90
7.1.4 環境変数の設定	93
7.2 SnapShot の操作の実行	94
7.2.1 ペアの状態を確認する（pairedisplay）	95
7.2.2 ペアを生成する	95
7.2.3 ペアを分割する（pairsplit）	96
7.2.4 ペアを再同期する（pairresync）	97
7.2.5 ペアをリストアする（pairresync -restore）	97
7.2.6 ペアを削除する（pairsplit -S）	98
7.3 raidcom コマンドを用いた SnapShot 操作の実行	99
7.3.1 コマンドデバイスの設定（raidcom コマンドの場合）	99
7.3.2 構成定義ファイルの設定	99
7.3.3 環境変数の設定	99
7.3.4 raidcom コマンドを使った SnapShot 操作の実行	99
7.3.5 スナップショットセットの作成と P-VOL の登録（raidcom add snapshotset）	100
7.3.6 スナップショットデータの作成（raidcom modify snapshotset -snapshot_data create）	100
7.3.7 スナップショットデータの破棄（raidcom modify snapshotset -snapshot_data resync）	101
7.3.8 スナップショットデータのリストア （raidcom modify snapshotset -snapshot_data restore）	101
7.3.9 スナップショット名の変更（raidcom modify snapshotset -snapshot_data rename）	102
7.3.10 スナップショットデータにボリューム番号をマッピングする（raidcom map snapshotset）	102
7.3.11 スナップショットデータのボリューム番号をアンマッピングする （raidcom unmap snapshotset）	103
7.3.12 スナップショットデータのボリューム番号の割り当てを変更する（raidcom replace snapshotset）	103
7.3.13 スナップショットセットの削除（raidcom delete snapshotset）	103

7.4 HSNM2 を使用してペアを確認する場合の注意事項	105
8. システムモニターと保守	107
8.1 ペア障害の監視	108
8.2 DP プール使用容量の監視	110
9. トラブルシューティング	113
9.1 トラブルシューティング	114
9.1.1 ペア障害が発生した場合	114
9.1.2 DP プール使用容量がレプリケーションしきい値を超えた場合	116
9.1.3 DP ボリューム使用時のエラー対応	117
9.1.4 イベントログを確認する	117
9.1.5 TCE の S-VOL と SnapShot の P-VOL カスケード構成での SnapShot の Failure 遷移要因の特定方法	118
9.2 お問い合わせ先	120
A SnapShot の仕様	121
用語解説	125
索引	127



はじめに

このマニュアルは、HUS110/130/150アレイ装置用の「Copy-on-write SnapShotユーザーズガイド」です。このマニュアルでは、Copy-on-write SnapShot（以降、SnapShotと称す）を初めて導入するときのインストール方法やSnapShot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、SnapShot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、ShadowImage in-system replicationをShadowImage、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
- SnapShot 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、SnapshotとShadowImageがあります。

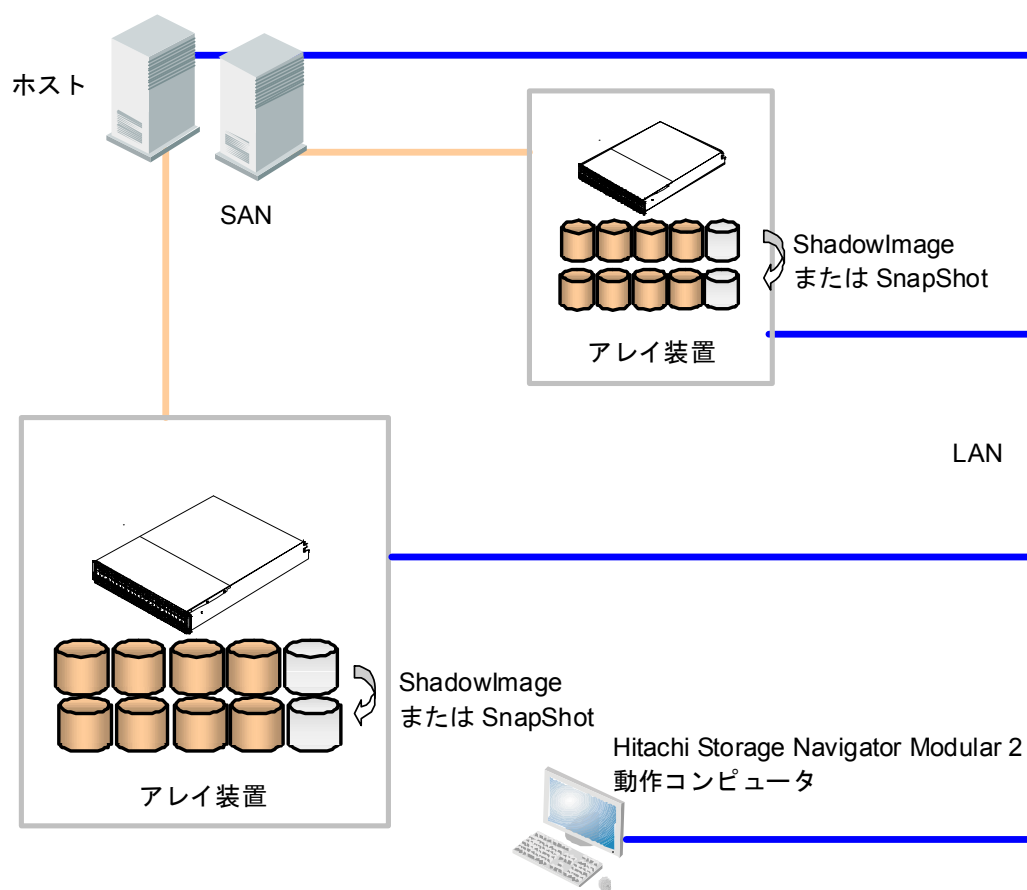


表 1-1にSnapShotとShadowImageの使用用途を示します。

表 1-1 使用用途

内容	SnapShot	ShadowImage
利点	<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 プールは複数の 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。 	<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 LU のため、通常時と比べ、アクセス性能の劣化が少ない。
欠点	<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 プールのハードウェア障害または DP プール容量不足によって、障害が発生した DP プ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 プ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 プールでデータを共有しているため、DP プールアクセス性能が劣化する。 	<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。
使用用途	<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を取得する）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。 冗長度が低いため、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、ディスク容量をできるだけ少なくしたい場合。</p>	<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>

SnapShot の概要

SnapShot機能は、SnapShot指示時点の正側データの論理的な複製を内部的に保持する機能です。論理的な正ボリュームのエラーに対し、その時点のデータに戻すリストア目的に使用します。

SnapShot機能の複製ボリュームは、ShadowImage機能のように副ボリュームにすべてのデータが保持されているのではなく、正ボリュームの物理データとDPプールに格納された差分データから構成されます。つまり、使用するDPプールが正ボリュームより小さい容量でも、SnapShot指示時点の複製ボリュームを論理的に作成できます。また、DPプールは複数の正ボリューム、および複数の複製ボリュームの差分データを共有することができます。このため、本書では以下のように用語を定義します。

- DP プール：差分データのみを格納したボリューム。また、後述のように SnapShot の管理情報も格納されます。
- SnapShot ボリューム：正ボリュームに対する論理的な複製ボリューム（V-VOL）リストアを目的とした内部的なボリューム

SnapShotペアを生成すると、当該SnapShotボリュームに関する差分データがクリアされて、V-VOLに論理的にSnapShot指示時の正ボリュームのデータが保持されます。正ボリュームの論理的なエラーに対し、V-VOLのデータをリストアすることで、その時点のデータに戻すことができます。

SnapShot機能では、ShadowImage機能とは異なり、正ボリューム1個に対し、最大1,024個を作成することができ、アレイ装置内で複数世代のデータを管理することができます。

SnapShot機能のペア生成やペア削除については、ホスト側にインストールするアプリケーションソフトウェアのRAID ManagerまたはHitachi Storage Navigator Modular 2から指示を発行します。

RAID Managerが指示を発行するコマンドデバイスの指定／解除、DPプールの指定／解除、およびSnapShotボリューム（V-VOL）の指定／解除は、Hitachi Storage Navigator Modular 2を使います。

注意：

- SnapShot のペア障害は、ハードウェア障害が原因で起こる場合と DP プールの空き容量がなくなった場合の 2 通りがあります。ハードウェア障害が原因の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ペアを回復する必要があります。DP プールの空き容量がなくなった場合のペア障害を防止するために、定期的に DP プールの空き容量を点検し、必要に応じて、DP プール容量を増加してください。
- UNIX や PC ホストなどから RAID Manager ソフトウェアを使用して SnapShot 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 SnapShot操作の環境

SnapShot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。SnapShotの正ボリューム（P-VOL）にはオリジナルデータが、SnapShotボリューム（V-VOL）にはSnapShot指示時点のデータがあります。各P-VOLはV-VOLと個別にペアになっているため、別々にペア生成、SnapShot指示、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。

SnapShotの操作は、UNIXやPCなどのホストからRAID ManagerまたはHitachi Storage Navigator Modular 2（以下HSNM2と記述）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。

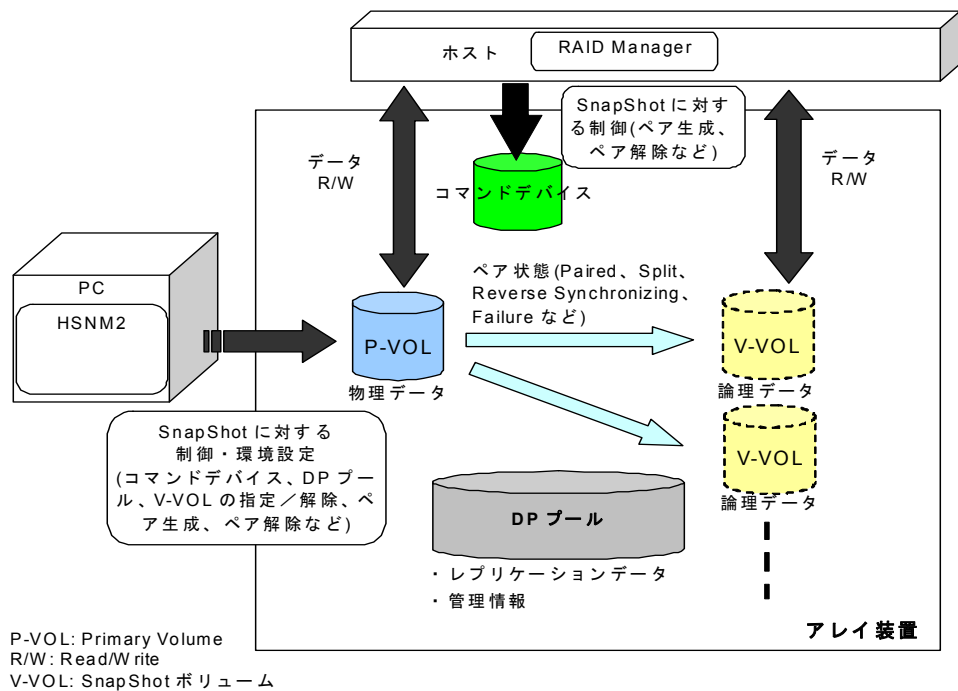
2.2 SnapShotのコンポーネント

SnapShotの操作には、アレイ装置の正ボリューム（P-VOL）とSnapShotボリューム（V-VOL）、DPプール、HSNM2、またはRAID Managerが必要です。

図 2-1に一般的なSnapShotの構成を示します。

- SnapShot のボリュームペア (P-VOL と V-VOL)
- DP プール
- グループ
- コマンドデバイス

図 2-1 SnapShot のコンポーネント



2.2.1 SnapShotのボリュームペア (P-VOLとV-VOL)

アレイ装置では、オリジナルデータを持つボリュームとSnapShot指示をした時点の複製したデータを持つボリュームの両方を管理しています。オリジナルデータを持つボリュームをP-VOLとよび、SnapShot指示をした時点の複製したデータを持つボリュームをV-VOLとよびます。P-VOLとV-VOLは同一のアレイ装置内に存在します。1個のP-VOLと1個のV-VOLを1組にしたものをSnapShotペアとよびます。1個のP-VOLは最大1,024個のV-VOLとペアを構成することができ、1個のP-VOLと1,024個のV-VOLがペアを組んでいるとき、ペアの数は1,024個と数えます。

V-VOLはP-VOLを指定してペアを生成した際に自動的に作成されます。その際にV-VOLのボリューム番号を指定することで、ペア生成と同時にV-VOLにボリューム番号を持たせることができます。V-VOLのボリューム番号を指定しない場合、自動的に生成されたV-VOLはボリューム番号を持ちません。

また、Snapshotボリューム作成機能にてペア生成前にV-VOLを作成しておくこともできます。Snapshotボリューム作成機能にて作成したV-VOLはボリューム番号を持ちます。

V-VOLは作成しただけではデータを持ちません。まだペアを生成していない任意のV-VOLとP-VOLを指定してペアを生成し、生成したペアに対して分割指示をすることでV-VOLは複製したデータを持つことができます。

上記のように、V-VOLにはボリューム番号を持つV-VOLとボリューム番号を持たないV-VOLがあります。すべてのV-VOLにボリューム番号をつけると、作成可能なSnapShotペア数はアレイ

装置の最大ボリューム数に制限されますが、ボリューム番号を持たないV-VOLを利用することでSnapShotペア数は最大100,000ペアまで増やすことができます。ボリューム番号を持たないV-VOLは、ホストから認識できません。中のデータを確認するには、未使用のボリューム番号をV-VOLに割り当て、さらにそのボリュームとH-LUNをマッピングすることでホストから認識できるようにします。

2.2.2 DPプール

V-VOLは実際にはディスク容量を持たない仮想的なボリュームであり、ペア分割した時点のデータをV-VOLに保持するためには、WriteコマンドによりP-VOLが上書きされるときにP-VOLの上書きされる前のデータを差分データとして退避する必要があります。差分データとして退避したデータをレプリケーションデータとよびます。また、SnapShotペアの構成やそのレプリケーションデータを管理する情報を管理情報とよびます。レプリケーションデータおよび管理情報はDPプールに格納されます。レプリケーションデータを格納したDPプールをレプリケーションデータDPプール、管理情報を格納したDPプールを管理領域DPプールとよびます。レプリケーションデータと管理情報はそれぞれ別々のDPプールに格納するか、同一のDPプールに格納することができます。同一のDPプールに格納した場合、レプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールは同じDPプールを指します。このようにSnapShotペアはDPプールを必要とするため、必ず、Hitachi Dynamic Provisioning（以下HDPと記述）が有効化されている必要があります。

DPプールはアレイ装置あたりHUS110で最大50個、HUS130/150で最大64個作成することができます。使用するDPプールはペアを生成するときに指定します。使用するDPプールはP-VOLごとに指定することができます。同じP-VOLとペアを生成するV-VOLは共通のDPプールを使用する必要があります。また、複数のSnapShotペアで1つのDPプールを共有することができます。SnapShotペアで使用するDPプールはSnapShotペア専用のDPプールにする必要はありません。SnapShotペアで使用しているDPプールにHDPのDPボリューム等を作成することができます。

DPプールにはレプリケーションしきい値を設定することができます。レプリケーションしきい値にはレプリケーション枯渇警告しきい値とレプリケーションデータ解放しきい値があります。設定するしきい値はDPプールの全体容量に対するDPプールの使用量の割合です。レプリケーションしきい値を設定することで、SnapShot使用によるDPプール使用可能容量の枯渇を未然に防ぐことができます。レプリケーションデータ解放しきい値をレプリケーション枯渇警告しきい値より常に大きい値を設定してください。

レプリケーションデータDPプールまたは管理領域DPプールの使用率がレプリケーション枯渇警告しきい値に達した場合、Split状態のペアがThreshold Over状態へと変化し、DPプールの使用可能容量が減少していることを知らせます。DPプールの使用率がレプリケーション枯渇警告しきい値の-5%超まで回復した時点でSplit状態へ戻ります。レプリケーション枯渇警告しきい値にレプリケーションデータ解放しきい値の-5%以内の値を設定することはできません。

レプリケーションデータDPプールまたは管理領域DPプールの使用率がレプリケーションデータ解放しきい値に達した場合、しきい値を設定したDPプール内のすべてのSnapShotペアがFailure状態へ遷移します。同時にレプリケーションデータや管理情報が解放され、DPプールの使用可能容量が回復します。

また、DPプールの使用率が以下の条件を満たすまで、ペア削除以外のペア操作ができなくなります。

- (1) DPプール容量が2 TB未満の場合、DPプールの使用率がレプリケーションデータ解放しきい値の-5%超まで下がる
- (2) DPプール容量が2 TB以上の場合、DPプールの使用量がレプリケーションデータ解放しきい値から100 GBの空き容量ができる

2.2.3 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SnapShotボリューム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SnapShotボリューム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、SnapShot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。SnapShot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：

- ・ RAID Manager を使用すると、Point-in-Time 属性が無効のグループを作成することができます。HSNM2 では Point-in-Time 属性が有効なグループのみ作成できます。
- ・ 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。

2.2.4 コマンドデバイス

UNIX/PCホスト上のRAID Managerを使って、SnapShot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。SnapShot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 SnapShotの機能

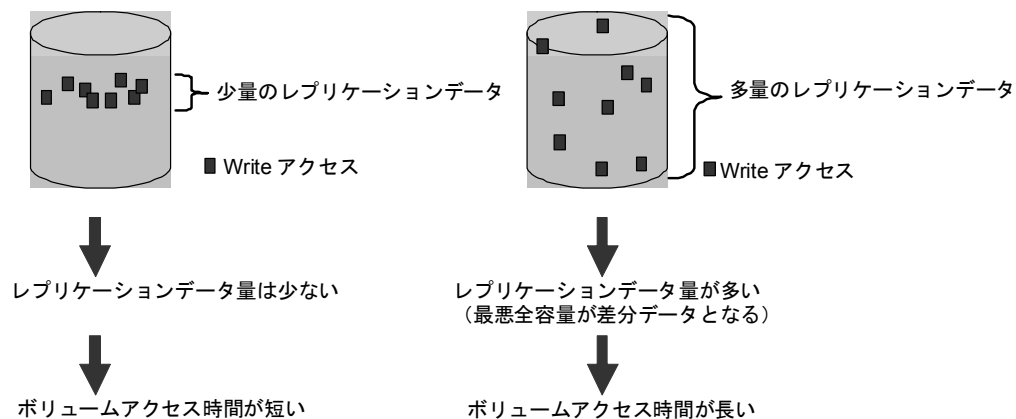
2.3.1 差分管理

SnapShotはホストからのP-VOLやV-VOLへのWriteの位置を管理情報として記憶しています。ホストからV-VOLへのReadの際は、この管理情報を参照し、Writeされた領域とWriteされていない領域を判断します。そしてWriteされた領域はDPプールに格納されたレプリケーションデータを、Writeされていない領域はP-VOLをそれぞれReadすることで、ペア分割時のV-VOLのデータを保証します。

その記憶される差分の粒度は64 KB単位です。つまり、Writeの位置を64 KB単位で記憶しています。たとえば、ホストからP-VOLへ1 KBのWriteが実行された場合でも、P-VOLからDPプールへ64 KBのレプリケーションデータが格納されます。したがって、P-VOLへのWriteアクセスのローカリティが高い場合は、DPプールに格納されるレプリケーションデータ量が少なく、V-VOLへのアクセス時間が短くなります。逆にローカリティが低い場合、レプリケーションデータの量が多くなり、V-VOLへのアクセス時間は長くなります。

Write アクセスのローカリティが高い場合

Write アクセスのローカリティが低い場合



2.3.2 冗長性

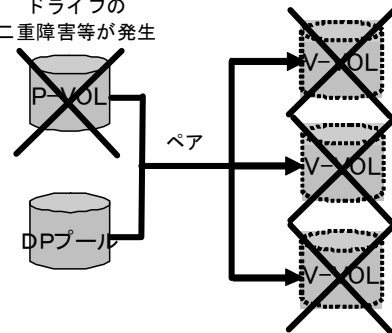
SnapShotとShadowImageは、アレイ装置内に複製を作成する点においては同一の機能です。しかし、ShadowImageの複製ボリューム（S-VOL）がP-VOLの全データをコピーしたボリュームであるのに対して、SnapShotの複製ボリューム（V-VOL）は、P-VOLのデータとDPプールに退避されたレプリケーションデータから構成されるため、P-VOLにドライブの二重障害などのハードウェア障害が発生した場合、V-VOLにも同様の障害が発生し、Failureとなります（[2.4 ペアの状態](#)を参照）。また、DPプールは、複数のP-VOLおよび複数のV-VOLで共有して使用することができる反面、DPプールにドライブの二重障害などのハードウェア障害が発生した場合、そのDPプールを使用しているすべてのV-VOLにも同様な障害が発生し、Failureとなります。また、DPプール容量が不足した場合、レプリケーションデータが退避できなくなり、ペアを維持できなくなるため、そのDPプールを使用しているすべてのV-VOLはFailureになります。V-VOLがFailureになった場合、V-VOLに保持されていたデータは回復できません。

また、SnapShotはShadowImageと同様に、リストア中にDPプールおよびS-VOLにハードウェア障害が発生した場合、リストアしているP-VOLもRead/Write不可になります。以下に、SnapShotとShadowImageの冗長性の違いを示します。

① P-VOL障害

【SnapShot】

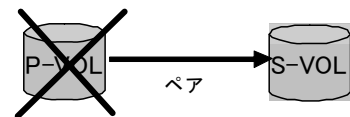
ドライブの
二重障害等が発生



V-VOL は P-VOL データを参照しているため、P-VOL の障害により参照している全 V-VOL にも影響あり

【ShadowImage】

ドライブの
二重障害等が発生

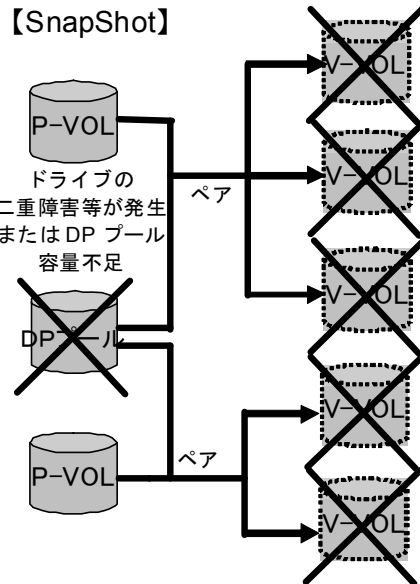


S-VOL に P-VOL の全データをコピーしているため、P-VOL の障害に対して影響なし

② DPプール (S-VOL) 障害

【SnapShot】

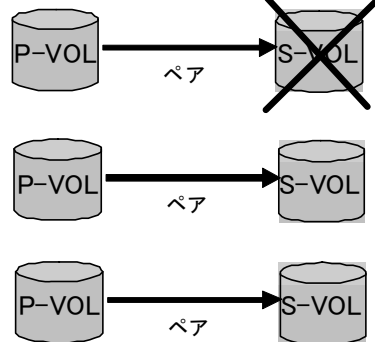
ドライブの
二重障害等が発生
または DP プール
容量不足



V-VOL は DP プールのレプリケーションデータを参照しているため、DP プールの障害により参照している全 V-VOL にも影響あり

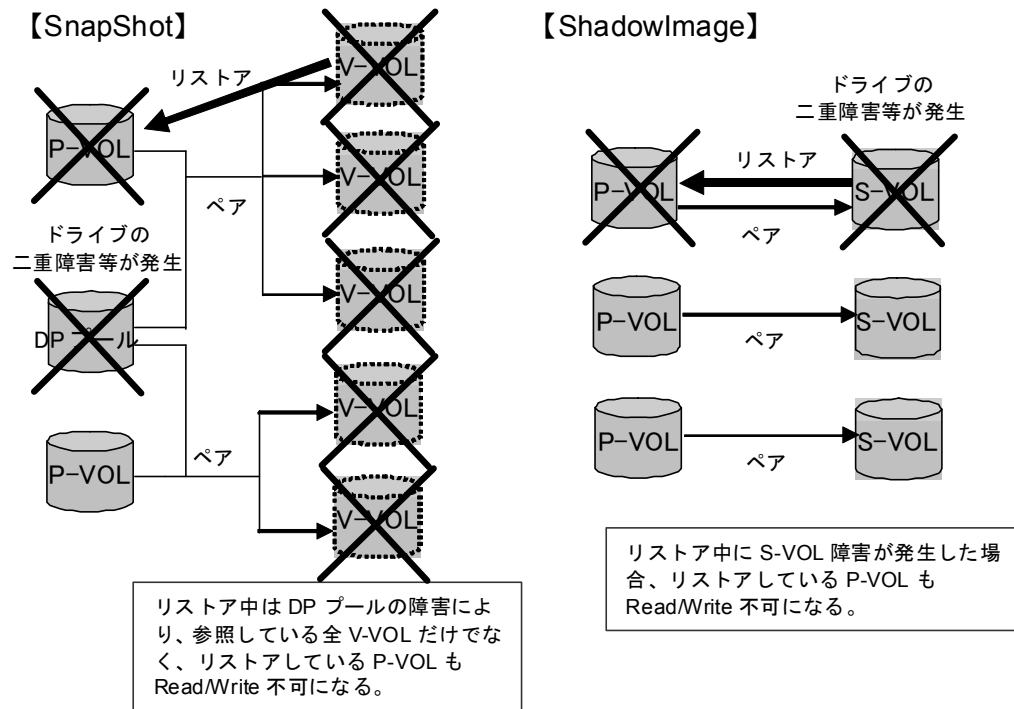
【ShadowImage】

ドライブの
二重障害等が発生



各 S-VOL は独立したボリュームのため、障害が発生した S-VOL 以外影響なし。

③ リストア中のDPプール (S-VOL) 障害



2.4 ペアの状態

Snapshotは、接続したアレイ装置の指定ポート上の全ボリュームペアの状態を表示できます。

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

図 2-2 Snapshot ペアの状態

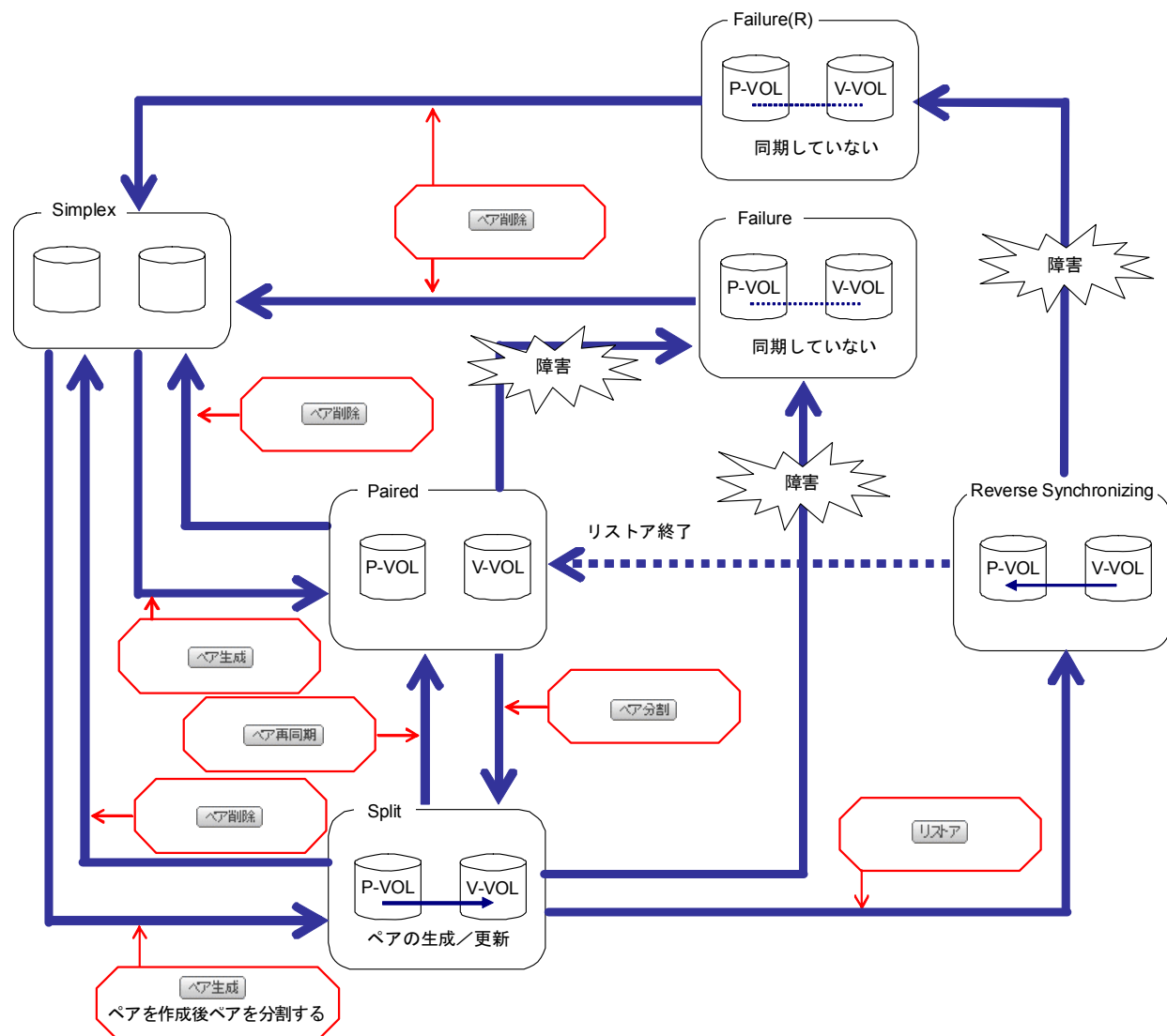


表 2-1にSnapshotペアの状態とその説明を示します。

Snapshotペアに割り当てられていないボリュームのペアの状態はSimplexです。ペア生成を指示するとペア状態はPairedになります。この状態でペア分割を指示するとペア状態はSplitとなり、V-VOLにアクセスできるようになります。ペア生成後ペアを分割するを指定してペアを生成することで、ペア状態をSimplexからSplitに直接遷移させることができます。ドライブの二重障害等によりV-VOLのデータを保持できない場合、またはDPプールの空き容量がなくなった場合にペアの状態がFailure (中断) になります。また、リストアを指示でペア状態がReverse Synchronizing状態であるときに、同様な障害が発生した場合、ペア状態はFailure(R)になります。ペア状態がFailure(R)のP-VOLはRead/Write不可となります。ペア削除の操作でペアは解除され、ペアの状態はSimplexになります。

表 2-1 SnapShot のペアの状態

ペアの状態	P-VOL アクセス		S-VOL アクセス	
	Read	Write	Read	Write
Simplex	○	○	×	×
Paired	○	○	×	×
Split	○	○	○	○
			P-VOL がリストア中は Read/Write 不可	
Reverse Synchronizing	○	○	×	×
Failure	○	○	×	×
Failure(R)	×	×	×	×
Threshold Over	○	○	○	○
			P-VOL がリストア中は Read/Write 不可	

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。

HSNM2でペア状態を表示する方法は、「5.3.1 ペア状態を確認する」を参照してください。

2.4.1 Simplex

ボリュームがSnapShot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、SnapShotペアの一覧には表示されません。

SimplexのP-VOLに対しては、ホストからRead/Writeアクセスできます。

SimplexのV-VOLに対しては、ホストからRead/Writeアクセスできません。

2.4.2 Paired

P-VOLとV-VOLのデータが同じ状態です。ただし、Paired状態のV-VOLへのRead、Writeアクセスはできないため、実際にはSimplexと同等です。

2.4.3 Split

SnapShot指示した時点でのP-VOLのデータがV-VOLに保持された状態（Split）です。P-VOLデータに変更が発生してもV-VOLデータはペア分割時点でのP-VOLデータが保持されます。Split状態のP-VOLとV-VOLはRead/WriteのI/O操作を受け入れます。ただし、1つのP-VOLに対し、複数ペアが組まれた構成において、あるペアがリストア中の場合、他のV-VOLへのRead/Writeは不可となります。

2.4.4 Reverse Synchronizing

P-VOLとV-VOLの差分がある領域について、V-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Read、Writeアクセスできますが、V-VOLへのRead、Writeアクセスはできません。

また、1つのP-VOLに対し、複数ペアが組まれた構成において、あるペアがReverse Synchronizing状態時に障害が発生したり、Reverse Synchronizing状態のペアを削除した場合、同じP-VOLの別ペアはすべてFailureになります。

2.4.5 Failure

ペア分割した時点でのP-VOLデータをV-VOLに保持できなくなった状態です。この状態では、P-VOLに対してはホストからRead/Writeアクセスできます。V-VOLはこの時点でデータが無効となっています。Failure状態のペアを再開するには、いったんペアを削除した後で、再度ペア生成および分割を実行する必要があります。ただし、作成されるV-VOLは以前の無効となったデータではなく、新規にSnapShot指示した時点でのP-VOLのデータとなります。

2.4.6 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。

2.4.7 Threshold Over

DPプールの使用量がDPプールのレプリケーション枯渇警告のしきい値に達した状態です。内部的にはSplitと同様の動作です。ペア状態を参照することでThreshold Overとして判断できます。DPプールの容量追加、不要なSnapShotペアの削除、不要なDPボリュームの削除により、DPプールの使用率を下げることができます。

2.5 ペア操作

SnapShot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

新規にSnapShotのペアを生成します (図 2-3を参照)。ペアが生成されるとP-VOLとV-VOLは同期されますが、P-VOLからV-VOLへのデータコピーは不要なため、ペア生成は即座に完了し、ペア状態はPairedになります。ペア生成後ペアを分割するを指定してペアを生成すると、ペア状態はSplitになります。

ペアを生成するときにはP-VOLを必ず指定する必要があります。V-VOLの指定方法には、次の3パターンがあります。

- 既存の V-VOL を指定する

指定されたボリューム番号のV-VOLを使ってSnapShotペアを生成します。あらかじめSnapShotボリューム作成にてV-VOLを作っておきます。

- 未使用のボリューム番号を指定する

指定したボリューム番号のV-VOLを使ってSnapShotペアを生成します。このとき、指定したボリューム番号がV-VOLが付加されます。この指定方法を使えば、あらかじめSnapShotボリューム作成でV-VOLを作らなくても、自動的に作成されたV-VOLとペア生成することができます。

- V-VOL のボリューム番号を省略する

ボリューム番号を持たないV-VOLを使って、SnapShotペアを生成します。V-VOLにはボリューム番号がないため、以降のペア操作時にペアを特定するにはペア名を使う必要があります。V-VOLの中のバックアップデータを確認するためには、ペア編集機能でV-VOLにボリューム番号を付加し、そのボリューム番号とH-LUNをマッピングする必要があります。

ペア生成時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ないです。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

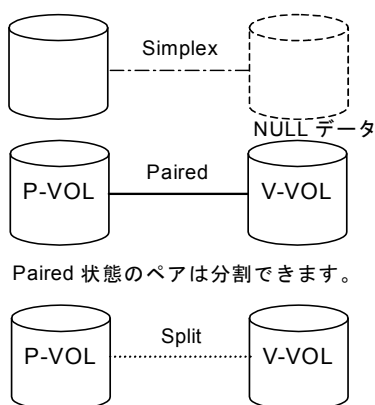
ペアリストア時のコピー速度を低速、中速、高速から選択します。デフォルト値は中速です。ペア変更機能を使って、一度設定したコピー速度を後で変更することができます。生成時に指定した速度ではリストア時間がかかりすぎる、逆にコピー処理が優先されて、ホストI/Oへの影響が大きすぎると感じた場合は、そのときに変更することができます。

- 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、ペアの状態はSplitになり、すぐにV-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V-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。

自動分割オプションを指定すると、そのペアはグループに所属させることはできません。デフォルトは自動分割しないです。

図 2-3 SnapShot ペアの生成



- 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1032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1032から降順で空き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。

2.5.2 ペア分割

V-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。

Paired状態のペアに対してペア分割します。ペアを分割すると、ペア状態はSplitに遷移し、V-VOLに分割指示時点のバックアップデータを保持することができます。

ペア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。

- 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、ペアー一覧で確認することができます。V-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。

2.5.3 ペア再同期

分割によってV-VOLに保持されたバックアップデータを破棄する場合、ペアを再同期します。再同期されたペアは即座にPairedに遷移するため、また分割によって新たなバックアップを作成することができます。

注意：DP プールに保存されているレプリケーションデータは、同じ P-VOL を使ったすべての SnapShot ペアのペア再同期、ペア削除、またはリストアの契機で削除されます。レプリケーションデータの削除処理は、ペア状態が Paired または Simplex になった直後に完了するのではなく、しばらく経過した後、完了します。削除時間は P-VOL の容量に比例します。目安として 100 GB の P-VOL で、ペア構成が 1:1 の場合、約 5 分、ペア構成が 1:32 の場合、約 15 分かかります。

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、V-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。

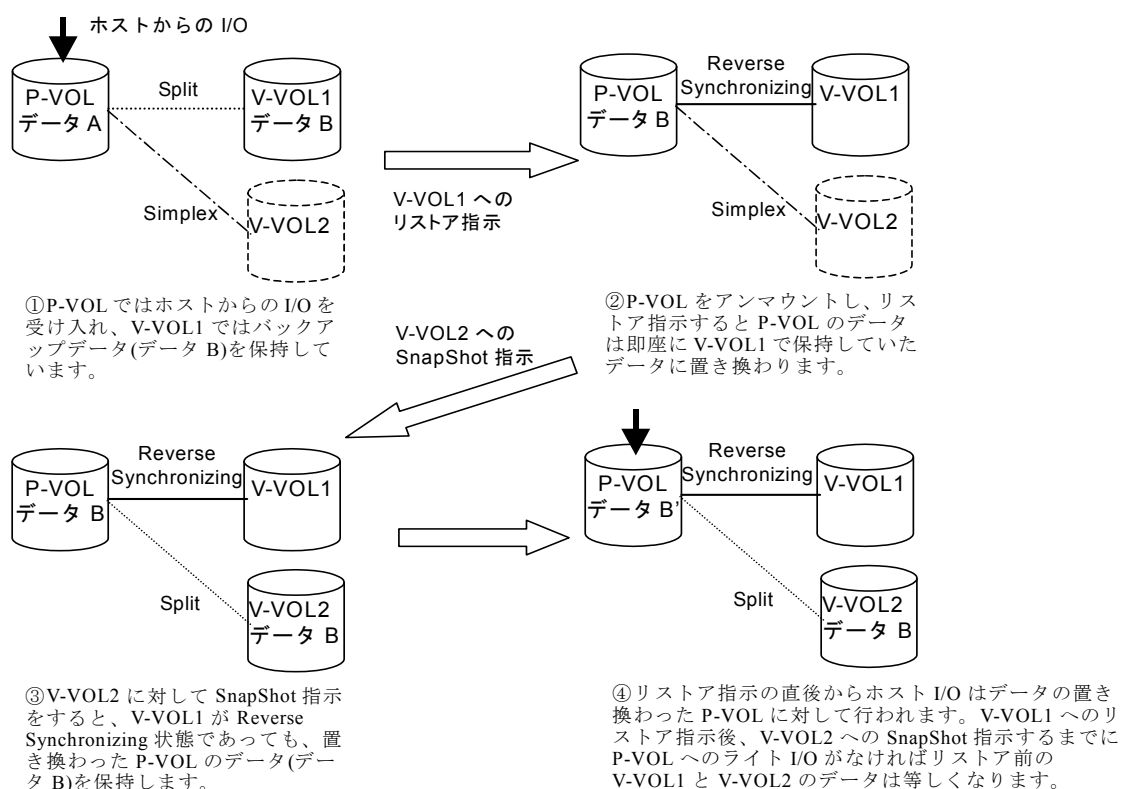
リストアによってV-VOLからP-VOLへコピー処理が開始されると、ペア状態はReverse Synchronizingになり、コピー処理が完了し、P-VOLとV-VOLが同期化されるとPairedになります。リストアを実行しても、継続してホストからはP-VOLに対するRead/Writeアクセスできます。P-VOLとV-VOLが同期化されてなくても、リストア直後から、ホストにはP-VOLにV-VOLのデータがあるように見えるため、即時に業務を再開できます。

注意：

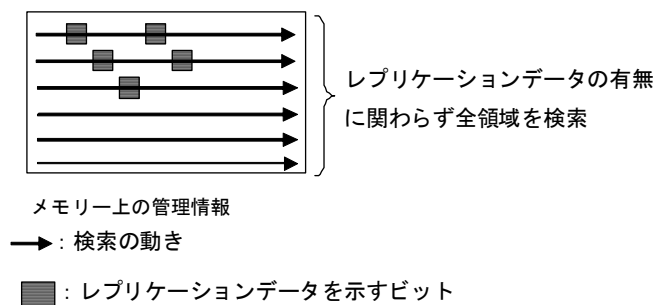
- Reverse Synchronizing 状態のペアを分割することはできません。
- Reverse Synchronizing 状態の V-VOL に対して Read/Write アクセスできません。また、1つの P-VOL に複数のペアが組まれた構成の場合、他の V-VOL への Read/Write も不可となります。リストアが完了すると他の Split 状態の V-VOL への Read/Write が再び可能となります。
- Reverse Synchronizing 状態の間にペアを削除できますが、リストアしている P-VOL のデータは、論理的に使用できなくなり、またその P-VOL に属する Simplex 以外の V-VOL についても Failure となります。緊急時以外、Reverse Synchronizing 状態の間、ペアは解除しないでください。

リストア指示するとすぐにはPaired状態にはならずReverse Synchronizing状態になりますが、P-VOLのデータは即座にV-VOLに保持しているバックアップデータと置き換わります。このため、リストア指示後に別のV-VOLに対してペア分割を指示すると、リストア完了前であっても、バックアップデータと置き換わったP-VOLのデータをもとにペア分割時点でのデータを保持します。(図 2-4参照)

図 2-4 リストア中に他の V-VOL へ指示したときの動作例



注意 1：リストア対象のP-VOLとV-VOLにレプリケーションデータがあるかないかに関わらずレプリケーションデータの検索処理は実行されるため、P-VOLとV-VOLにレプリケーションデータがない場合でもリストアはすぐに終了しません。



この検索処理時間の目安を以下に示します。実際の時間は構成により増減します。
 ホストI/Oなしで4個のボリュームを同時リストア、トータルの容量が100 GB、リストア対象の世代の一致率がほぼ100%

1 : 1 6分
 1 : 8 最大22分
 1 : 32 最大36分

注意 2 : 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。

注意 3 : 最大 128 個の P-VOL に対して同時にリストアコマンドを発行することができます。ただし、V-VOL から P-VOL への物理的なコピー（バックグラウンドコピー）の多重度は、HUS110 の場合はコントローラ当たり 4、HUS130/150 の場合はコントローラあたり最大 8 に制限されます。バックグラウンドコピーの順序は、同時にバックグラウンドコピーをできる場合は、コマンド発行順、それ以上は前のリストアが終了次第、ボリューム番号の小さい順になります。

2.5.5 ペア削除

SnapShotのペア削除操作で、Paired、Split、Reverse Synchronizing、Failure、またはFailure(R)状態にあるペアをいつでもSimplex状態にしてペアを削除することができます。

この操作を実行すると、即座にV-VOLのデータを破棄して、V-VOLのデータは無効になります。ペア削除後にV-VOLにアクセスしても、ペア削除前のデータはありません。

ボリューム番号を持たないV-VOLはペア削除と共に自動的に削除されます。

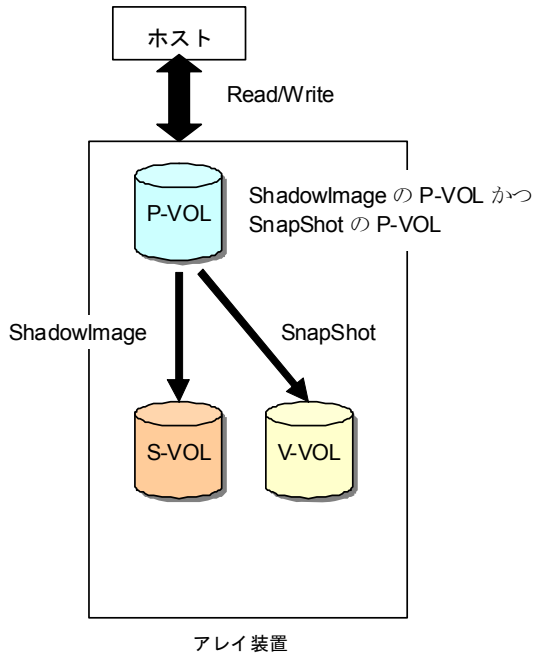
ペア削除時に不要なレプリケーションデータが削除されます。レプリケーションデータの削除処理は、ペア状態がSimplexになった直後に完了するのではなく、しばらく経過した後、完了します。削除時間はP-VOLの容量に比例します。

2.6 SnapShotとShadowImageのカスケード接続

図 2-5と図 2-6に示すように、SnapShotはShadowImageとカスケードすることができます。ShadowImageと併用する場合は、ShadowImageユーザーズガイドを参照してください。

図 2-5 SnapShot と ShadowImage のカスケード接続

■ ShadowImage の P-VOL とのカスケード



■ ShadowImage の S-VOL とのカスケード

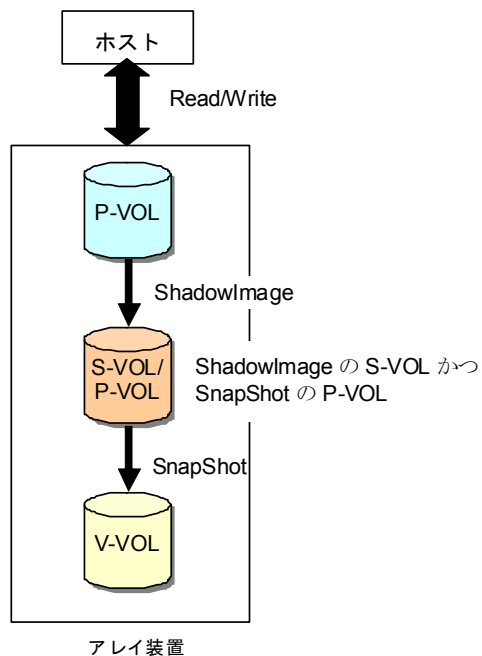
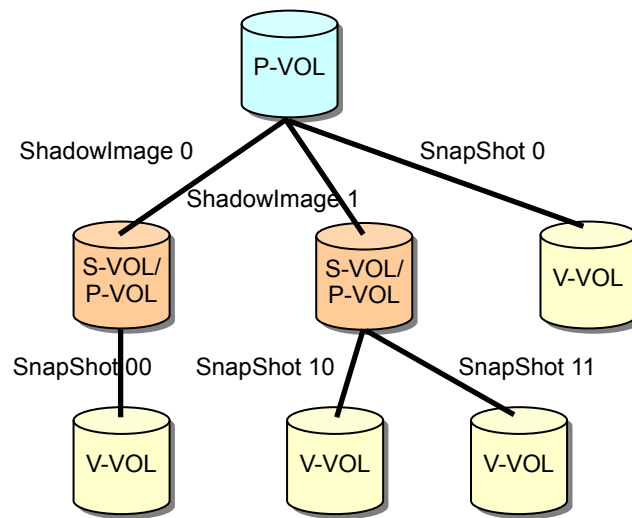


図 2-6 ShadowImage の P-VOL と S-VOL との同時カスケード構成



2.7 SnapShotとTrueCopyのカスケード接続

図 2-7と図 2-8のように、SnapShot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ユーザズガイドを参照してください。

図 2-7 SnapShot P-VOL と TrueCopy のカスケード構成例

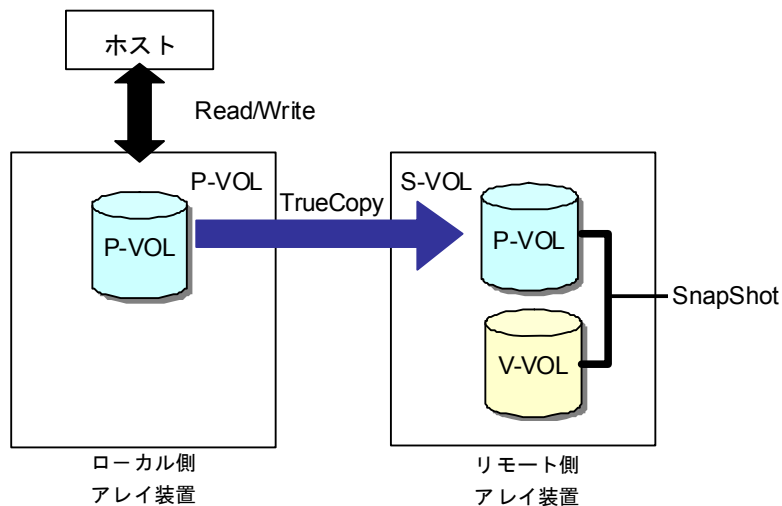
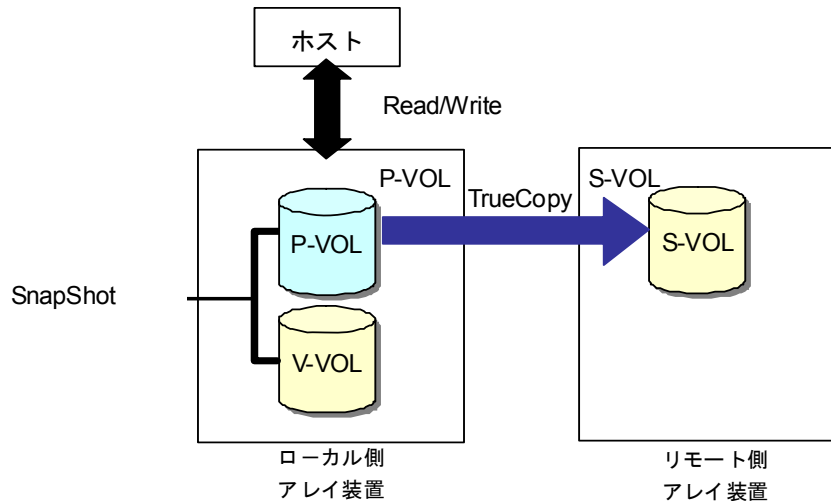
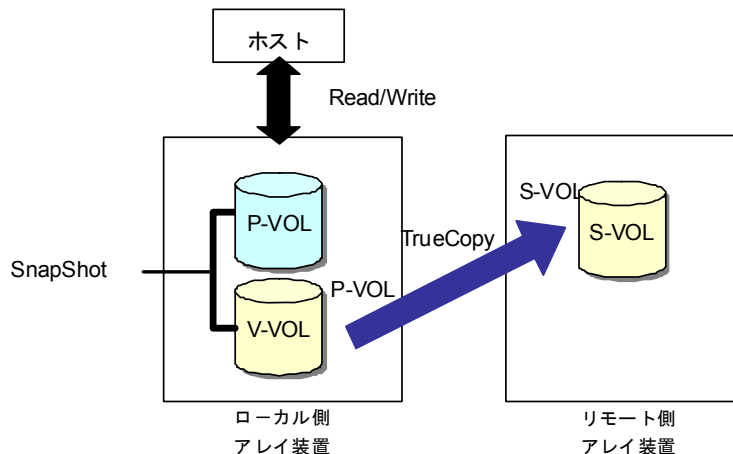


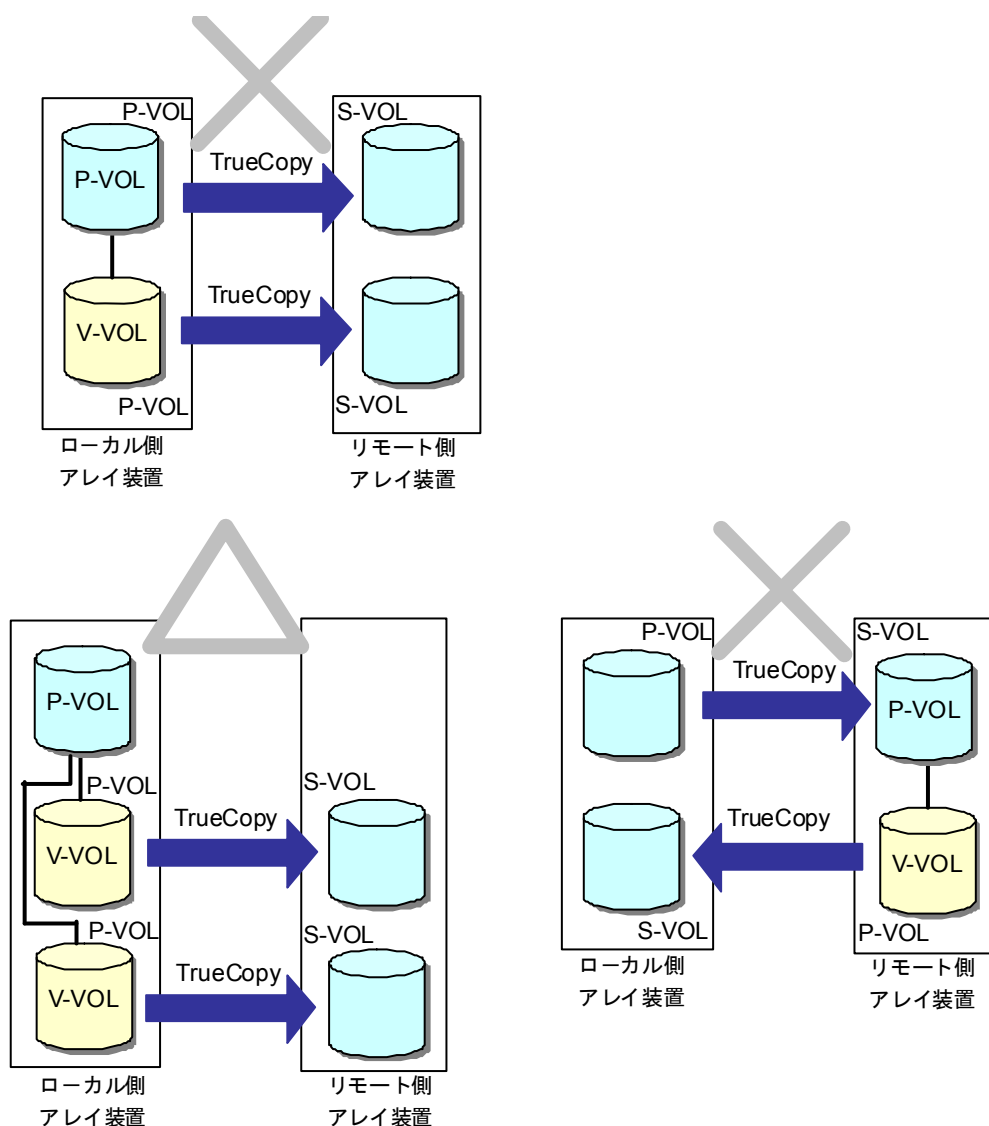
図 2-8 SnapShot V-VOL と TrueCopy のカスケード構成例



2.7.1 SnapShotとTrueCopyのカスケード制限構成

図 2-9に、SnapShotとTrueCopyのカスケードにおいて、制限となる構成例を示します。

図 2-9 SnapShot と TrueCopy のカスケード制限構成



SnapShotはP-VOLに対し複数のV-VOLを作成できますが、TrueCopyとカスケードできるのは8つのV-VOLまでとなります。また、ローカル側のSnapShotを再同期 (SnapShot指示) 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。

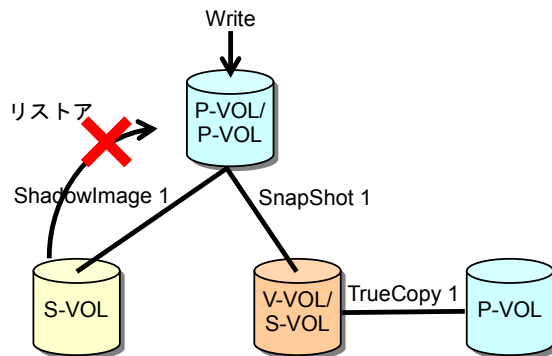
2.8 SnapShotとShadowImageとTrueCopyのカスケード接続

SnapShotはShadowImage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 2-10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 2-10 SnapShot の V-VOL と TrueCopy の S-VOL カスケード構成での制限



2.9 SnapShotとTCEのカスケード接続

図 2-11に示すように、SnapShotはTCEとカスケードすることができます。TCEと併用する場合は、TCEユーザズガイドを参照してください。

図 2-11 SnapShot の P-VOL と TCE の P-VOL とのカスケード接続例

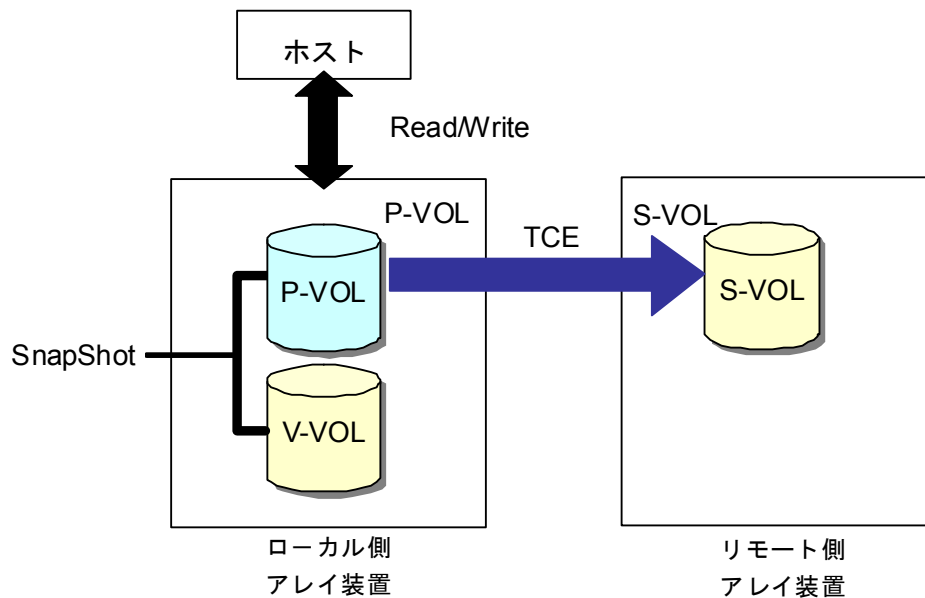
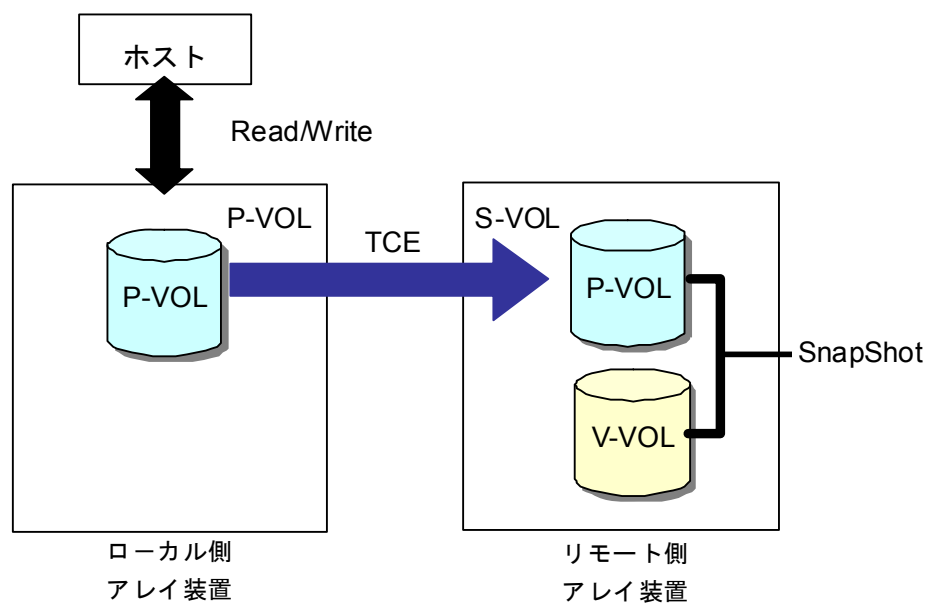


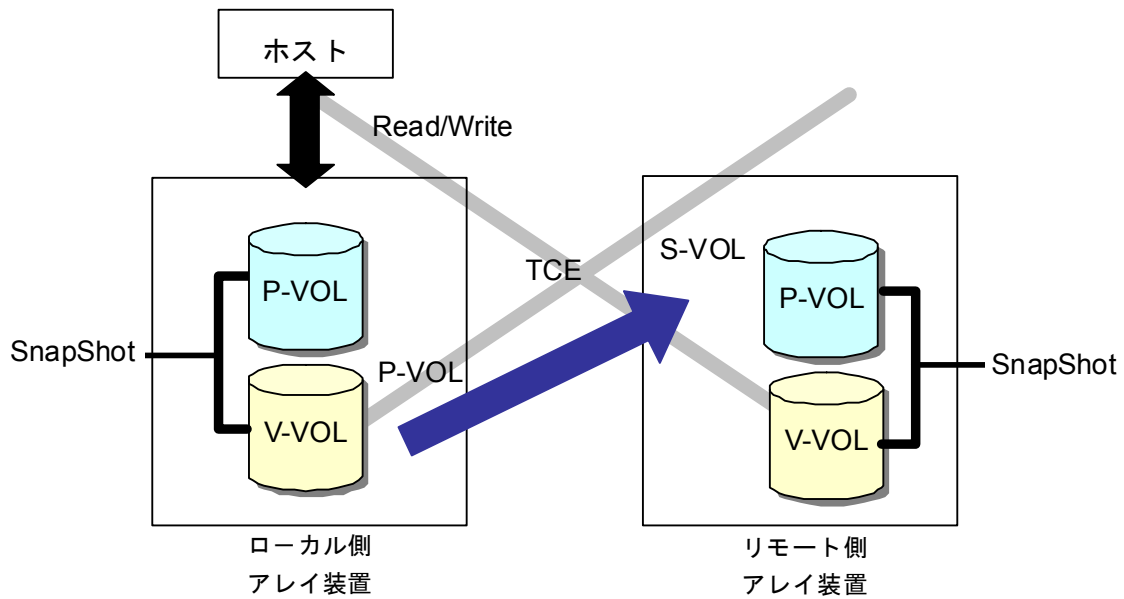
図 2-12 SnapShot の P-VOL と TCE の S-VOL とのカスケード



2.9.1 SnapShotとTCEのカスケード制限構成

図 2-13にSnapShotとTCEのカスケードにおいて、制限となる構成例を示します。

図 2-13 SnapShot と TCE のカスケード制限構成



SnapShot 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 SnapShotのDPプール使用
- 3.4 DPプールの容量構成
- 3.5 推奨事項
- 3.6 注意事項と制限事項

3.1 システム要求事項

表 3-1にSnapShotの動作環境と必要条件を示します。

表 3-1 SnapShot 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 Hitachi Storage Navigator Modular 2 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。・ DP プールが必要です。・ SnapShot のライセンスが必要です。・ P-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を使うと以下のことができます。

SnapShotのペアを操作、表示

SnapShotボリューム（V-VOL）の作成、追加、状態表示

DPプールの作成、追加、状態表示

コマンドデバイスを設定することもできます。

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SnapShotに対する設定ができます。

3.2.2 RAID Manager

RAID Managerを使って、SnapShotのペア操作、表示することができます。RAID Managerでは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と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 SnapShotのDPプール使用

SnapShotを使用すると、P-VOLとV-VOLの差分であるレプリケーションデータや、レプリケーションデータを管理する管理情報がDPプールに格納されることにより、DPプールの使用可能容量が減少します。また、ペア削除などの操作により不要になったレプリケーションデータおよび管理情報がDPプールから削除されDPプールの使用可能容量が回復します。レプリケーションデータおよび管理情報が増減する契機と使用するDPプール容量を示します。

3.3.1 DPプール容量の使用契機

以下にレプリケーションデータおよび管理情報が増減する契機を示します。レプリケーションデータおよび管理情報が増加するとSnapShotペアが使用しているDPプールの使用可能容量が減少し、レプリケーションデータおよび管理情報が減少するとDPプールの使用可能容量が増加します。

DP プール種別	増加する契機	減少する契機
レプリケーションデータ	P-VOL/V-VOL への Write	ペア再同期、リストア、ペア削除、ペア状態の PSUE 遷移
管理情報	P-VOL/V-VOL の新規領域への Read/Write (注意 1)	P-VOL に関連するすべてのペアをペア削除 (注意 2)、ペア状態の PSUE 遷移

注意 1：すでに、Read/Write された P-VOL/V-VOL の領域への Read/Write によっては管理情報は増加しません。

注意 2：ペア削除後、当該 P-VOL に関連するペアが残っている場合、管理情報は減少しません。

3.3.2 DPプールの使用容量

レプリケーションデータおよび管理情報が使用するDPプール容量はP-VOL容量や世代数等によって変化します。

- レプリケーションデータ

レプリケーションデータはSplit状態のペアのP-VOL/V-VOLへのWrite量に比例して増加します。以下に1個のP-VOLに1個のV-VOLが関連付いている場合のレプリケーションデータ容量の算出式を示します。

$$\text{P-VOL容量} \times (100 - \text{一致率 (注意1)}) \div 100$$

計算例：(P-VOL容量=100 GB、ペア一致率=50%の場合)

$$100 \text{ GB} \times (100 - 50) \div 100 = 50 \text{ GB}$$

注意1：P-VOLに対するV-VOLの一致率です。ペア分割時はレプリケーションデータがないため、一致率は最大値の100となります。

注意2：レプリケーションデータは1 GB単位DPプールを消費します。たとえば、レプリケーションデータの実用量が1 GB未満の場合でも1 GBのDPプール容量を使用しているように見えます。

注意3：1個のP-VOLが複数のV-VOLとペアを構成している場合のレプリケーションデータ容量は、上記のV-VOL 1個当りのレプリケーションデータ容量×V-VOL個数分より少なくなる場合があります。V-VOLが関連するP-VOLにWriteが実行された場合、レプリケーションデータが複数のV-VOL間で共有されるためです。

- 管理情報

管理情報はP-VOLの容量、世代数、およびレプリケーションデータの容量に比例して増加します。1 P-VOL当たりの管理情報の最大容量（注1）を表 3-2から表 3-4に示します。管理情報の最大容量はTCEとの合計容量です。

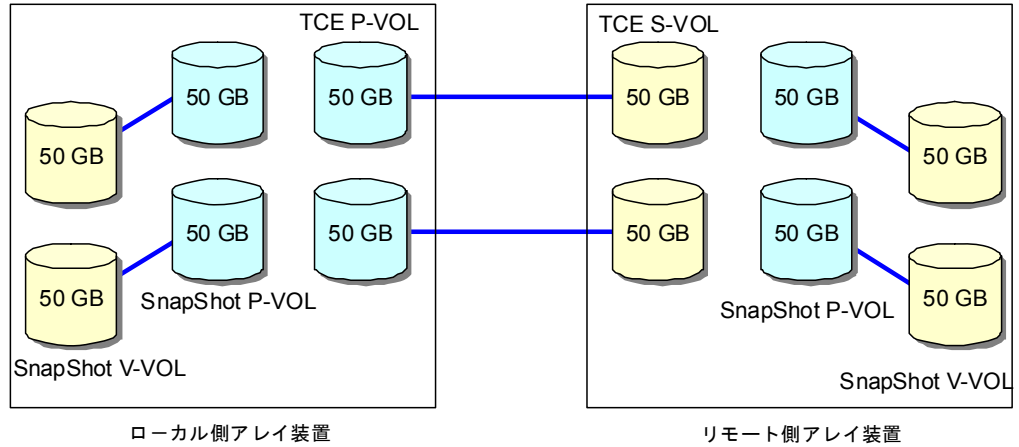
注意1：P-VOLまたはV-VOLの全領域にRead/Writeが実行された場合の容量です。

注意2：現時点の世代数ではなく、当該P-VOLに対して現時点までに生成された最大の世代数です。たとえば、ペア削除によりあるP-VOLの世代数が200から100に減少した場合で

も、当該P-VOLは200世代分の管理情報を保持し続けます。P-VOLの全200世代を削除することでP-VOLの全200世代の管理情報を解放することができます。

注意3： SnapShotとTCEをカスケードする場合は、表 3-2から表 3-4に示すSnapShotの管理情報容量分だけ必要です。例を下図に示します。

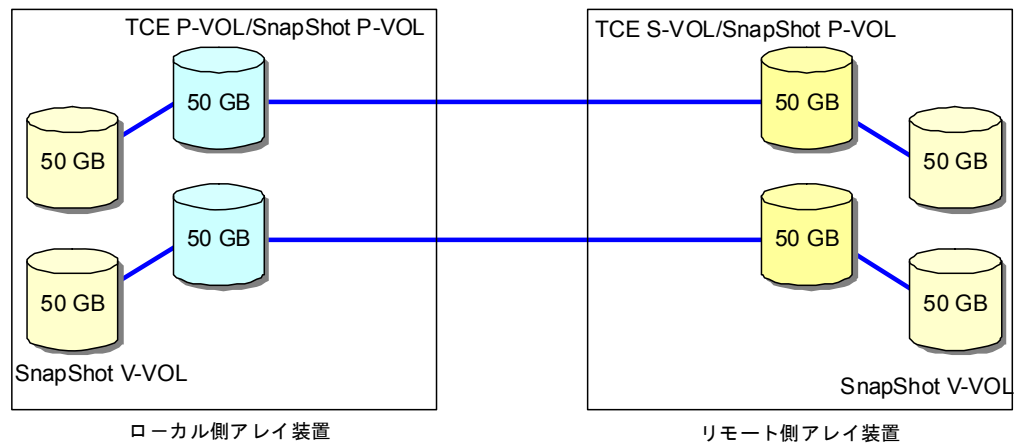
SnapShotとTCEをカスケードしない場合：



ローカル側アレイ装置に必要な管理情報：
 $5 \text{ GB} \times 2 + 5 \text{ GB} \times 2 = 20 \text{ GB}$
 SnapShotの 管理情報容量 TCEの 管理情報容量

リモート側アレイ装置に必要な管理情報：
 $5 \text{ GB} \times 2 + 5 \text{ GB} \times 2 = 20 \text{ GB}$
 SnapShotの 管理情報容量 TCEの 管理情報容量

SnapShotとTCEをカスケードした場合：



ローカル側アレイ装置に必要な管理情報：
 $5 \text{ GB} \times 2 = 10 \text{ GB}$
 SnapShotの 管理情報容量

リモート側アレイ装置に必要な管理情報：
 $5 \text{ GB} \times 2 = 10 \text{ GB}$
 SnapShotの 管理情報容量

表 3-2 レプリケーションデータ容量が P-VOL 容量の 100% の場合の最大管理情報容量

P-VOL 容量	世代数 (注 2)					
	～60	～120	～360	～600	～850	～1024
50 GB	5 GB	5 GB	7 GB	10 GB	11 GB	14 GB
100 GB	5 GB	6 GB	10 GB	15 GB	19 GB	23 GB
250 GB	7 GB	10 GB	20 GB	31 GB	41 GB	52 GB
500 GB	10 GB	15 GB	36 GB	58 GB	80 GB	99 GB
1 TB	15 GB	25 GB	68 GB	112 GB	155 GB	195 GB
2 TB	27 GB	48 GB	133 GB	220 GB	305 GB	385 GB
4 TB	49 GB	92 GB	263 GB	435 GB	606 GB	766 GB
8 TB	94 GB	180 GB	522 GB	866 GB	1208 GB	1528 GB
16 TB	184 GB	356 GB	1041 GB	1727 GB	2413 GB	3052 GB
32 TB	364 GB	708 GB	2079 GB	3450 GB	4822 GB	6101 GB
64 TB	725 GB	1411 GB	4154 GB	6898 GB	9642 GB	12200 GB
128 TB	1445 GB	2818 GB	8305 GB	13793 GB	19281 GB	24392 GB

表 3-3 レプリケーションデータ容量が P-VOL 容量の 50% の場合の最大管理情報容量

P-VOL 容量	世代数 (注 2)					
	～60	～120	～360	～600	～850	～1024
50 GB	5 GB	5 GB	7 GB	9 GB	10 GB	12 GB
100 GB	5 GB	6 GB	9 GB	14 GB	17 GB	21 GB
250 GB	7 GB	9 GB	18 GB	28 GB	37 GB	47 GB
500 GB	9 GB	14 GB	32 GB	52 GB	71 GB	89 GB
1 TB	14 GB	23 GB	61 GB	100 GB	138 GB	174 GB
2 TB	24 GB	42 GB	118 GB	195 GB	271 GB	344 GB
4 TB	44 GB	82 GB	233 GB	386 GB	537 GB	683 GB
8 TB	84 GB	160 GB	463 GB	767 GB	1070 GB	1363 GB
16 TB	163 GB	316 GB	922 GB	1530 GB	2137 GB	2721 GB
32 TB	323 GB	627 GB	1841 GB	3056 GB	4271 GB	5440 GB
64 TB	642 GB	1250 GB	3679 GB	6109 GB	8539 GB	10876 GB
128 TB	1280 GB	2495 GB	7355 GB	12215 GB	17075 GB	21747 GB

表 3-4 レプリケーションデータ容量が P-VOL 容量の 25% の場合の最大管理情報容量

P-VOL 容量	世代数 (注 2)					
	～60	～120	～360	～600	～850	～1024
50 GB	5 GB	5 GB	7 GB	9 GB	10 GB	12 GB
100 GB	5 GB	6 GB	9 GB	13 GB	16 GB	19 GB
250 GB	7 GB	9 GB	17 GB	26 GB	35 GB	44 GB
500 GB	9 GB	13 GB	30 GB	49 GB	67 GB	84 GB
1 TB	13 GB	22 GB	57 GB	94 GB	129 GB	164 GB
2 TB	23 GB	40 GB	111 GB	183 GB	254 GB	323 GB
4 TB	41 GB	76 GB	218 GB	361 GB	503 GB	642 GB
8 TB	79 GB	150 GB	433 GB	718 GB	1001 GB	1280 GB
16 TB	153 GB	296 GB	863 GB	1431 GB	1999 GB	2556 GB
32 TB	302 GB	587 GB	1722 GB	2859 GB	3995 GB	5109 GB
64 TB	600 GB	1169 GB	3441 GB	5715 GB	7988 GB	10215 GB
128 TB	1197 GB	2334 GB	6880 GB	11426 GB	15972 GB	20425 GB

3.4 DP プールの容量構成

- DP プール容量を決定する際の留意点

- DP プールの容量を決めるには、以下の要素があります。

- P-VOL の総容量
- 世代の数 (V-VOL の数)
- ペア分割指示の間隔 (V-VOL を維持する時間) とその間のデータ更新量
- および予備容量 (安全率) があります。

以下にDPプール容量を算出する式を示します。

DPプール容量 = P-VOL 容量 × (データ更新量 × 安全率) × 世代数

※テープ装置からバックアップデータをV-VOLに戻す運用 (4.3.2 テープ装置バックアップからのリストア方法を参照) を実行する場合、DPプールの空き容量がP-VOL容量以上必要なため、上記式より算出したDPプール容量にP-VOL容量以上 (推奨はP-VOL容量の1.5倍以上) を加算してください。

- 一般的な数値として、1日のデータ更新量は約10%です。

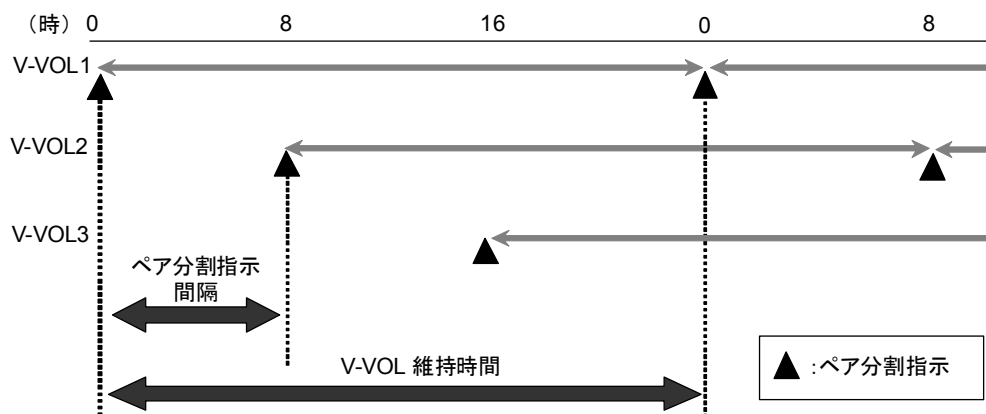
1 TBのP-VOLに対しV-VOLを1個作成し、1日に1回ペア分割を指示した場合のDPプール容量は、運用やアクセスのローカルティによるデータ更新量の変動も考慮し、安全率を2.5倍程度として、250 GB程度が推奨値となります。1 TBのP-VOLに対しV-VOLを5個作成し、ペア分割を指示するV-VOLを1日に1回ずつずらした場合 (1個のV-VOLでは、5日間データを保持することを意味する) のDPプール容量は、V-VOLが1個だった場合の5倍である1.2 TB程度が推奨値となります。以下に、P-VOL 1個に対し容量が1 TBだった場合のDPプール容量奨励値を示します。基本的には、下表の数値を構成容量 (TB) でn倍してください。

- 実際に DP プールに蓄積されるデータ量は、アプリケーション、運用の処理量、時間帯等により異なるため、上記記述はあくまで目安となります。DP プールの容量が小さいと DP プールが満杯になり、すべての V-VOL が Failure となります。SnapShot を導入の際は、ある程度余裕のある DP プール容量で計画を立て、必ず DP プール容量を事前に検証してください。また、DP プールに蓄積されるデータ量は、運用により随時変化しますので、必ず使用容量を監視 (8.2 DP プール使用容量の監視を参照) してください。

表 3-5 DP プール容量奨励値 (P-VOL が 1 TB の場合)

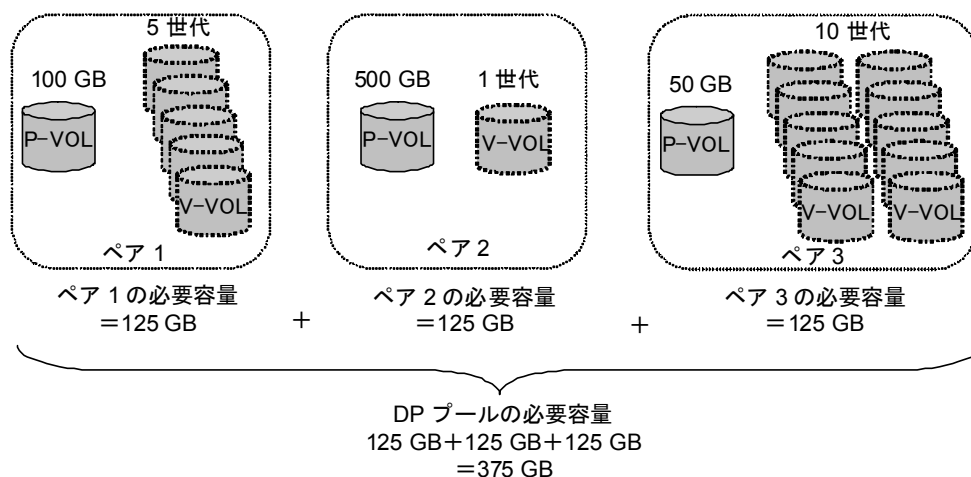
ペア分割指示の間隔 (注意 1)	V-VOL 数 (n)					
	1	2	3	4	5	6~14
1~4 時間	0.10 TB	0.20 TB	0.30 TB	0.40 TB	0.50 TB	0.10 × n TB
4~8 時間	0.15 TB	0.30 TB	0.45 TB	0.60 TB	0.75 TB	0.15 × n TB
8~12 時間	0.20 TB	0.40 TB	0.60 TB	0.80 TB	1.00 TB	0.20 × n TB
12~24 時間	0.25 TB	0.50 TB	0.75 TB	1.00 TB	1.25 TB	0.25 × n TB

注意 1: ペア分割指示の間隔とは、当該 P-VOL に対してペア分割を指示する間隔のことです。V-VOL が 1 つしかない場合は、ペア分割指示の間隔と V-VOL を維持する時間は同じです。V-VOL が複数あった場合は、ペア分割指示の間隔と V-VOL の個数をかけた時間が 1 つの V-VOL を維持する時間となります。



注意 2 : ペア分割指示の間隔が長くなると、システム環境により DP プールに蓄積されるデータ量の見積もりが困難となるので、ペア分割指示の間隔が 1 日未満になるようにシステムを構築してください。

- 1 つの DP プールに対し、複数のペア（複数の P-VOL）を設定する場合、それぞれのペアあたりに必要な DP プール容量を算出し、その値の和を DP プール容量としてください。



- DP プールは、オンライン中（SnapShot ペアを生成中）に DP プール容量を拡張することができます。

テープ装置からバックアップデータを V-VOL に戻す際、DP プールの空き容量が P-VOL 容量以上必要です。推奨として P-VOL 容量の 1.5 倍以上あるようにしてください。

注意 3 : DP プールは、ドライブ種別の異なる RAID グループは混在できません。

3.5 推奨事項

3.5.1 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

ペア状態がSplitの場合、P-VOLへのWrite時に旧データをDPプールへコピーをします。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、SnapShot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SnapShot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。

- 同一 RAID グループ内はボリューム数を少なくする

正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が割り当てられた場合、一方のホストI/Oで他方のホストI/O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、正ボリュームの同一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。(3.5.2 P-VOLとDPプールの配置を参照)

- DP プール専用の RAID グループにする

DPプールは複数の正ボリュームと共有して使用されるため、DPプールを配置したRAIDグループ内に他のボリュームを割り当てると、ドライブに対する負荷が増加し、性能が制限されます。そのため、DPプールを配置するRAIDグループはそのDPプールのみで使用するようにしてください。また、DPプールはシステム内で複数存在するため、各DPプールに設定されるボリュームは別々のRAIDグループに配置するようにしてください。(3.5.2 P-VOLとDPプールの配置を参照)

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

正のボリュームおよびDPプールを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性能が低下します。このため、正のボリュームおよびDPプールは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。(3.5.2 P-VOLとDPプールの配置を参照)

- データディスクを 4D 以上にする

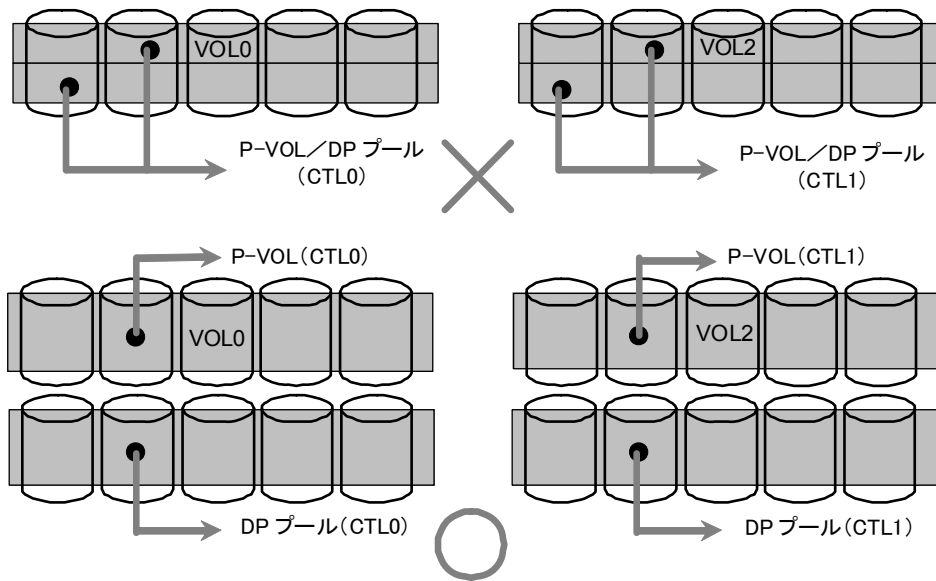
RAIDグループを構成するデータディスク数が少ない場合、ドライブへの読み出し、書き込みに制限があるため、ホスト性能やコピー性能に影響があります。そのため、SnapShotのP-VOLおよびDPプールにはデータディスク数が4D以上のボリュームを使用することを推奨します。

3.5.2 P-VOLとDPプールの配置

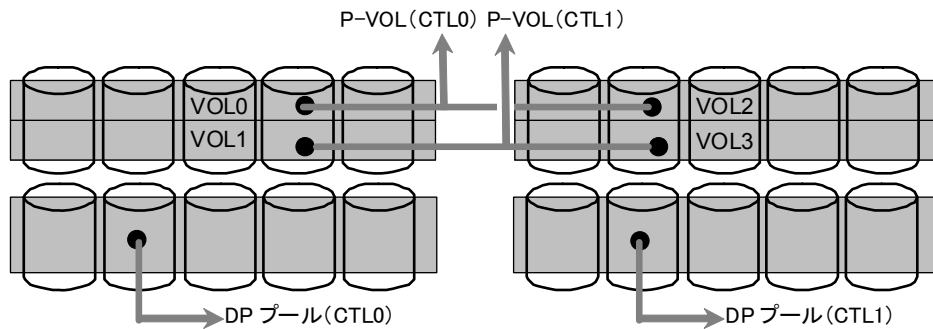
- P-VOL と DP プールは違う RAID グループ (違うパリティグループ) 内に配置する (推奨)
- 特に DP プールを配置した RAID グループには他のボリュームを配置しない。 (推奨)

P-VOLとDPプールを同一RAIDグループに配置すると、下記の弊害があります。

- 単一のドライブ障害でP-VOL、DPプール両方とも縮退状態になります。
- P-VOLアクセスやDPプールへのデータコピー等の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。



- ・ 同一 RAID グループ内に複数の P-VOL を構成した場合の留意点

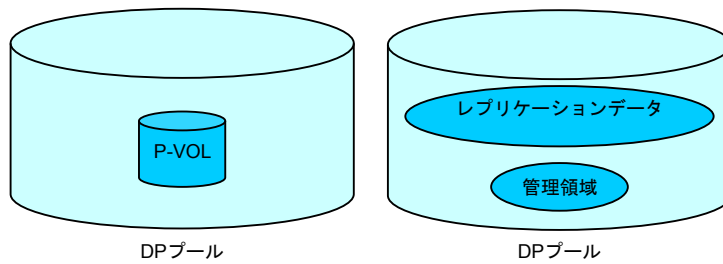


- ・ 同一 RAID グループ内に複数の P-VOL が設定された場合、それぞれのペア状態が異なると、運用設計する上でのパフォーマンスの見積もりが複雑になります。
(たとえば、同一 RAID グループ内の 2 つの VOL0/VOL2 がそれぞれ P-VOL のとき、VOL0 : Synchronizing (Reverse Synchronizing) で、VOL2 : Split など)
- ・ レプリケーションデータ DP プールと管理領域 DP プールを異なる DP プールに設定する。
(推奨)

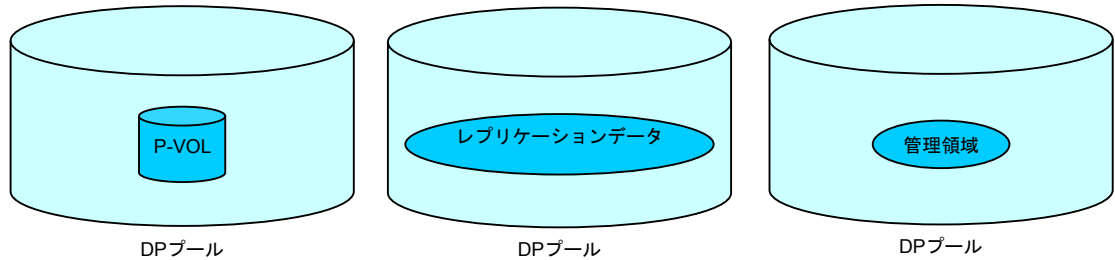
Snapshot使用中はレプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールは頻繁にアクセスされます。したがって、レプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールを同じDPプールに設定した場合、1つのDPプールにアクセスが集中することでSnapshotの性能が低下します。レプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールは別々のDPプールに設定することを推奨します。

ただし、ペア生成にRAID Managerを使用する場合、異なるDPプールをレプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールに使用することはできません。HSNM2を使用してペア生成を実行してください。

非推奨構成： レプリケーションデータと管理領域が同一のDPプールに存在



推奨構成： レプリケーションデータと管理領域が別々のDPプールに存在



- ・ 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つつボリュームを設定した場合でも、複数のペア（P-VOL）を設定するときは、ペアの状態（Simplex、Split）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 DP プールを配置する 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DPプールを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。
- ・ DP プールを 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。
- ・ 複数のコマンドデバイスを設定する場合の留意点

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グループに配置してください。

3.5.3 SnapShotとShadowImageのカスケード構成

SnapShotとShadowImageはカスケードすることができます。SnapShotがSplitのペア状態で、かつShadowImageがPaired、Paired Internally Synchronizing、Synchronizing、Split Pendingのいずれかのペア状態の場合、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SnapShotとShadowImage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。

3.5.4 再同期・削除処理

- ・ 再同期・削除処理はホスト I/O 負荷が少ない時間帯に実施する

再同期処理および削除処理では、ペア状態が遷移した後もDPプールに格納されたデータを解放する処理が実行されます。この処理は、短時間解放処理をしては中断することを繰り返す

返します。ホストI/O負荷が少なく、アレイ装置のプロセッサ使用率が低い時間帯では、プロセッサは解放処理に多くの時間を費やすことになります。その間、一時的にプロセッサ使用率が高くなりますが、ホストI/Oへの影響は限定的ですので、再同期、削除はホストI/O負荷が少ない時間帯に実施してください。もし、やむを得ずホストI/O負荷が高い時間帯に再同期、削除をしなければならない場合、一度に再同期、削除するペアの数を少なくし、かつプロセッサの使用率やI/O応答時間でアレイ装置への負荷を確認しつつ、なるべく間隔をあけて再同期、削除を実施してください。

3.6 注意事項と制限事項

3.6.1 ホストとの接続に関する内容

- **VxVM**
 - 同一ホストで P-VOL と V-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、V-VOL は別のホストから認識させてください。
 - 同一ホストで同一 P-VOL に対応する V-VOL を複数認識させることはできません。V-VOL を認識させる場合は、1 個の P-VOL あたり 1 個の V-VOL だけを認識させるようにしてください。
- **AIX**
 - 同一ホストで P-VOL と V-VOL を認識させることはできません。P-VOL だけを認識させ、V-VOL は別のホストから認識させてください。
 - 同一ホストで同一 P-VOL に対応する V-VOL を複数認識させることはできません。V-VOL を認識させる場合は、1 個の P-VOL あたり 1 個の V-VOL だけを認識させるようにしてください。
- **Linux**
 - 同一ホストで P-VOL と V-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、V-VOL は別のホストから認識させてください。
 - 同一ホストで同一 P-VOL に対応する V-VOL を複数認識させることはできません。V-VOL を認識させる場合は、1 個の P-VOL あたり 1 個の V-VOL だけを認識させるようにしてください。

- **Tru64 UNIX**

ホストをリブートする際に、V-VOLがSplit以外の状態であった場合、ホスト起動までに時間がかかる場合があります。ホストをリブートする場合、V-VOLをSplitにする、またはSplit以外のV-VOLはLUN Managerを使用してホストに認識させないでください。

- **クラスタソフトウェア・パス切り替えソフトウェア**

V-VOLをクラスタおよびパス切り替えの対象にしないでください。

- **Windows Server**

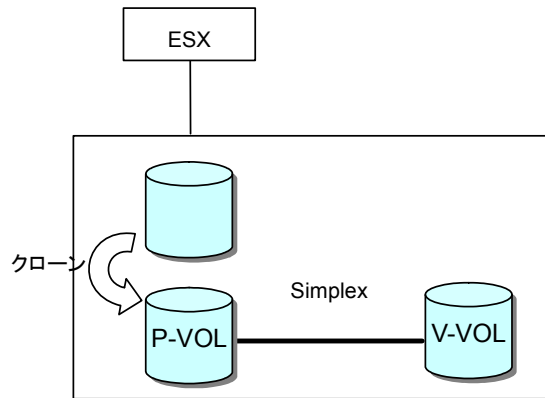
- 同一ホストで同一 P-VOL に対応する V-VOL を複数認識させることはできません。V-VOL を認識させる場合は、LUN Manager を使用し、1 個の P-VOL あたり 1 個の V-VOL だけを認識させるようにしてください。
- 整合性の取れたバックアップを採取するには、コピー元のボリュームに完全なデータを保持させるために、サーバのメモリー上のデータをアレイ装置に吐き出す機能が必要になります。ボリュームのアンマウントに RAID Manager の umount コマンドを使用することで、サーバのメモリー上のデータを吐き出すことができます。また、アンマウントに RAID Manager 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吐き出すための 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 2008 で同一ホストに P-VOL と V-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。

- 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。
- 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 V-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 V-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。
- MSCS
 - V-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 V-VOL を認識させることはできません。P-VOL だけを認識させ、V-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 とダイナミックディスクの場合
 Windows Server 環境では、ダイナミックディスクは未サポートです。SnapShot 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、V-VOL が「異形式」と表示され、アクセス不可になる場合があります。
- UNMAP 小レンジスモード
 Windows 2012 接続の場合は UNMAP 小レンジス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
 - SnapShot 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、SnapShot 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 SnapShot 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。たとえば、ESX のクローン先となるボリュームが SnapShot の P-VOL でペア状態が Split の場合、P-VOL への書き込みは DP プールに旧データが書き込まれるため、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。これを回避するには SnapShot ペアを Simplex 状態にしておき、ESX のクローンを実行した後にペアを生成し分割する運用を推奨します。また、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。



- V-VOL は VAAI の Unmap コマンドをサポートしていません。
V-VOL 上に作成したデータストアに `esxcli storage core device vaai status get` コマンドを実行すると `Delete Status: unsupported` が表示されます。また、`esxcli storage core device list` コマンドを実行すると `Thin Provisioning Status: unknown` が表示されます。
- UNMAP 小レングスモード
VMware 接続の場合には UNMAP 小レング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。

3.6.2 アレイ装置の機能に関する内容

- ペア操作における P-VOL、V-VOL の指定について

ペア操作時に P-VOL、V-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、ボリューム番号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 とボリューム番号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、V-VOL に指定するボリュームの H-LUN に対応するボリューム番号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、V-VOLに指定するボリュームのH-LUNに対応するボリューム番号を確認してください。

- LU マッピングと SnapShot 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 V-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 V-VOL 共にマッピングされている必要はありません。
- 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

DP ボリュームを、SnapShot の P-VOL に設定することができます。

ここでは、SnapShot 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 プール容量枯渇時のペア状態
DP ボリュームを使用した SnapShot 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 3-6 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 3-6 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
Simplex	Simplex
Reverse Synchronizing	Reverse Synchronizing Failure(R) (注意)
Paired	Paired
Split	Split Failure (注意)
Failure	Failure

注意：容量枯渇 DP プールが属する P-VOL または V-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 SnapShot ペアの P-VOL に使用している場合には、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 3-7 に DP プール状態と SnapShot 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 3-7 DP プール状態とペア操作可否

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	○	○	×	○	×	○

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 (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：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きますが、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。

- **SnapShot 使用中の DP ボリュームの操作**
DP ボリュームを SnapShot の P-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・全容量割当モード有効/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 SnapShot ペアを削除してから、再度実行してください。
- **SnapShot 使用中の DP プールの操作**
DP ボリュームを SnapShot の P-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 SnapShot 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、SnapShot ペアとは無関係に常に実行することができます。
- **DP プールフォーマット中およびペア再同期ペア削除時の注意点**
DP プールフォーマット実行中や多量のレプリケーションデータや管理情報を持つペアを連続的に再同期または削除した場合、当該 DP プールが一時枯渇（使用容量(%) + フォーマット中容量(%) = 約 100% となる場合）し、ペアが Failure に遷移する場合があります。DP プールの使用可能容量が十分確保されてからペア再同期、ペア削除、および上記のような操作を実施してください。
- **カスケード接続**
通常ボリュームと同じ条件でカスケード接続できます。（[2.7 SnapShot と TrueCopy のカスケード接続](#)および [2.9 SnapShot と TCE のカスケード接続](#)を参照）
- **レプリケーションデータ DP プールおよび管理領域 DP プールの容量は縮小できません。**
プール容量を縮小したい場合は、当該 DP プールを使っている全ペアを削除してください。
- **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。

階層モードが有効なレプリケーションデータDPプール、および管理領域DPプールでは、レプリケーションデータおよび管理情報はSSD/FMDで構成されたTierには配置されません。このことから以下の点に注意してください。

- 階層モードが有効かつ SSD/FMD でのみ構成された DP プールはレプリケーションデータ DP および管理領域 DP プールには指定できません。
- DP プールの SSD/FMD 以外のドライブで構成された Tier の空き容量の合計がレプリケーションデータまたは管理情報に対する合計空き容量となります。
- 階層モードが有効なレプリケーションデータ DP プールおよび管理領域 DP プールの空き容量が減少した場合は、SSD/FMD 以外の Tier の空き容量を回復させてください。

レプリケーションデータおよび管理情報は階層モードが有効のDPプールに格納される場合は、初めに2nd Tierへ割り当てられます。レプリケーションデータおよび管理情報が割り当てられた領域は再配置の対象外となります。

- ・ キャッシュメモリーのユーザーデータ領域について

SnapShotはDPプールを必要とするため、SnapShot使用時にDynamic Provisioning/Dynamic Tieringを併用する必要があります。Dynamic Provisioning/Dynamic Tieringを使用するとキャッシュメモリーの一部を確保するため、キャッシュメモリーのユーザーデータ領域が減少します。表 3-8にDynamic Provisioning/Dynamic Tiering使用時のキャッシュメモリー確保容量およびユーザーデータ領域を示します。

ユーザーデータ領域が減少することによる性能影響は、シーケンシャルな書き込みを多数同時に実行した場合に見られますが、100ボリューム同時に書き込んだときに数パーセント劣化します。

表 3-8 Dynamic Provisioning および Dynamic Tiering 使用時のキャッシュメモリーのユーザーデータ容量

モデル名	コントローラーあたりの搭載キャッシュメモリー容量	DP 容量モード	DP 管理情報容量	DT 管理情報容量	ユーザーデータ容量		
					DP 有効時	DP/DT 有効時	DP/DT 無効時
HUS110	4 GB	未サポート	420 MB	50 MB	1,000 MB	960 MB	1,420 MB
HUS130	8 GB	通常容量	640 MB	200 MB	4,020 MB	3,820 MB	4,660 MB
		最大容量	1,640 MB	200 MB	3,000 MB	2,800 MB	4,660 MB
	16 GB	通常容量	640 MB	200 MB	10,640 MB	10,440 MB	11,280 MB
		最大容量	1,640 MB	200 MB	9,620 MB	9,420 MB	11,280 MB
HUS150	8 GB	通常容量	1,640 MB	200 MB	2,900 MB	2,700 MB	4,540 MB
	16 GB	通常容量	1,640 MB	200 MB	9,520 MB	9,320 MB	11,160 MB
		最大容量	3,300 MB	200 MB	7,860 MB	7,660 MB	11,160 MB

注意：DPはDynamic Provisioningを示します。DTはDynamic Tieringを示します。

- ・ 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SnapShot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、SnapShot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「[5.2.5 システムチューニングパラメーターの設定](#)」または「[6.2.4 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。

- ・ ロードバランシング機能

SnapShotペアはロードバランシング機能の対象です。

- ・ Replication 連携応答変更モード

Split状態のP-VOLへのライトコマンド実行時の退避コピーまたはReverse Synchronizing状態のP-VOLへのリードコマンド実行時のリストアコピーが何らかの要因で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

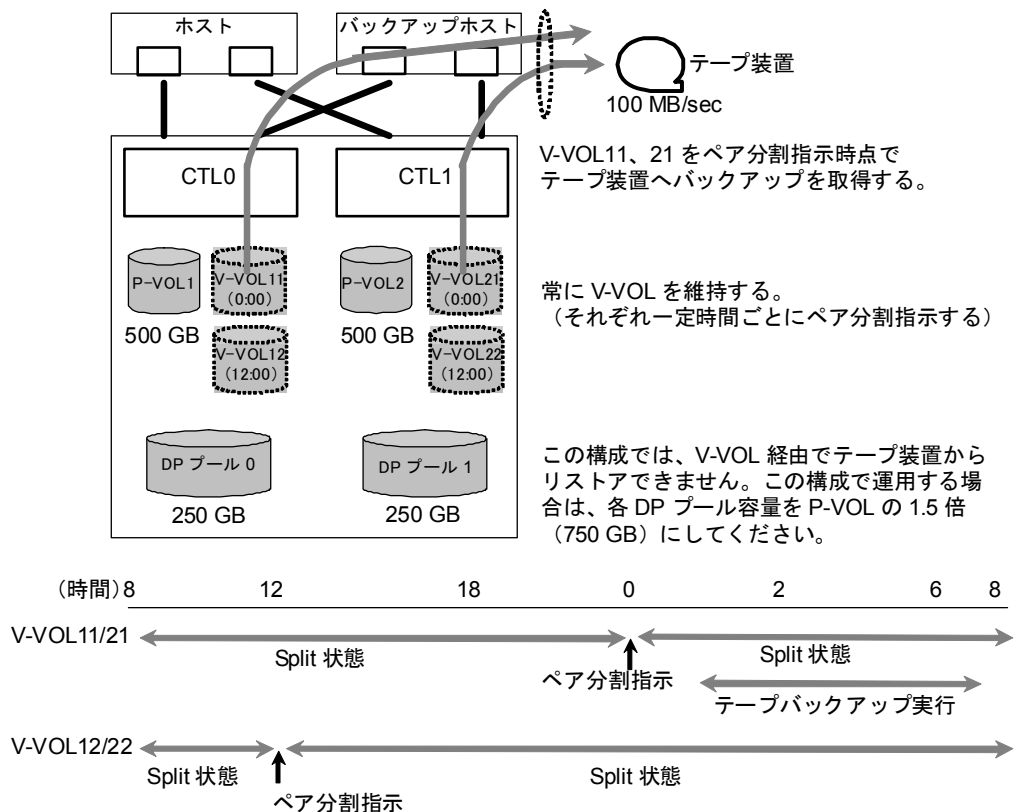
本章は以下の内容で構成されています。

- 4.1 迅速リカバリーバックアップ運用
- 4.2 安価構成オンラインバックアップ運用
- 4.3 バックアップデータのリストア方法

4.1 迅速リカバリーバックアップ運用

- ・ リストアに使用できる V-VOL を実質 24 時間 365 日維持できるため、テープ装置からのリストアなしにリカバリが可能。（ただし、ハードウェア障害や DP プール容量が満杯になる等で Failure になる可能性があるため、テープバックアップは必須）
- ・ P-VOL ごとに 2 個の V-VOL を作成し、0:00 と 12:00 にペア分割指示する。
- ・ テープ装置へのバックアップは夜間（ホスト I/O の少ない時間）に取得する。（目安として、ホスト I/O が 100 IOPS 以下の時間帯であること。）
- ・ テープに対し 2 ポートより同時にバックアップすること。
- ・ テープのバックアップの際、対象の V-VOL 容量の合計は 1.5 TB 以下であること。
例：V-VOL 容量合計 1 TB、バックアップ（100 MB/sec）：3 時間 00 分）

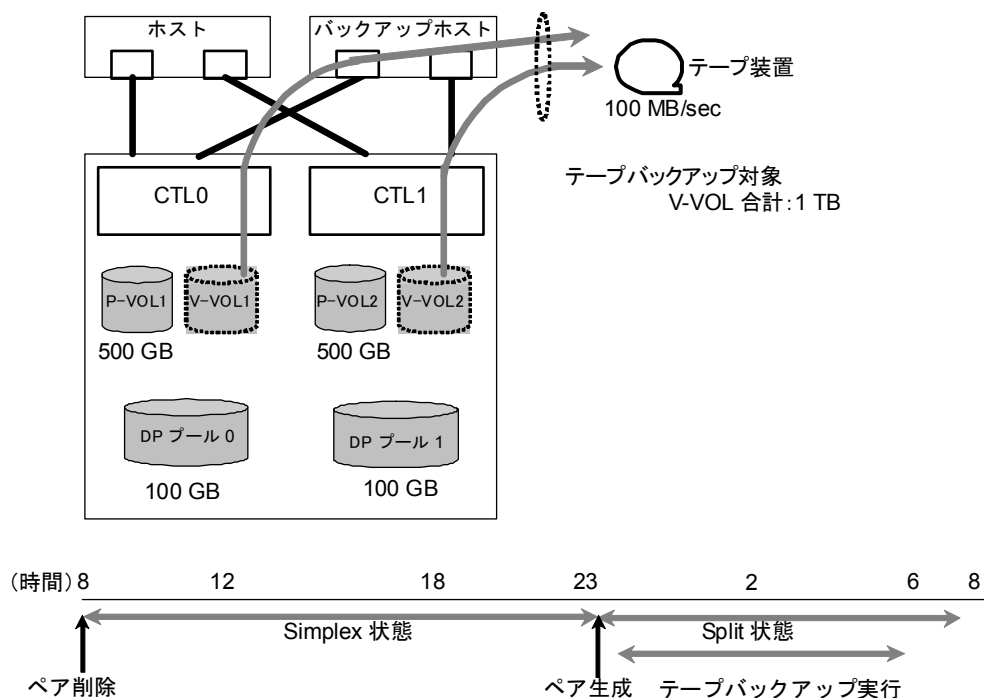
【通常運用時】



4.2 安価構成オンラインバックアップ運用

- V-VOL を維持する期間はテープバックアップ期間のみ。
- テープバックアップにかかる時間分の更新量のみの DP プール容量ですむため安価。
- テープ装置へのバックアップは夜間（ホスト I/O の少ない時間）に取得する。
（目安として、ホスト I/O が 100 IOPS 以下の時間帯であること。）
- テープに対し 2 ポートより同時にバックアップすること。
- テープのバックアップの際、対象の V-VOL 容量の合計は 1.5 TB 以下であること。
例：V-VOL 容量合計 1 TB、バックアップ（100 MB/sec）：約 3 時間 00 分
- テープ装置からのリストアは「P-VOL 直接リストア（後述）」のみ可能となります。

【通常運用時】



4.3 バックアップデータのリストア方法

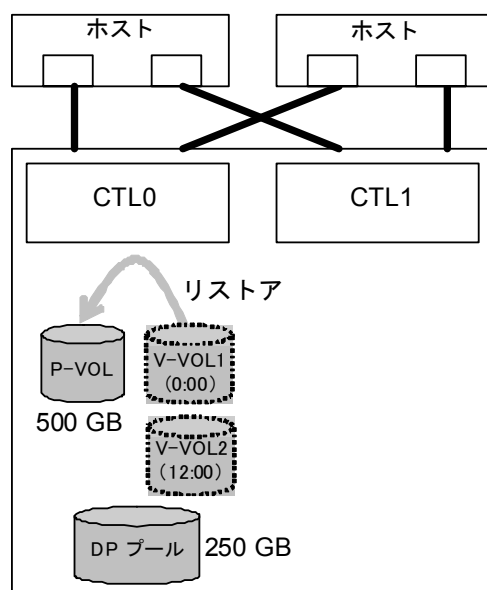
バックアップデータのリストア方法として、以下のように同一アレイ装置内バックアップからのリストア方法とテープ装置バックアップからのリストア方法があります。

- ・ 同一アレイ装置内バックアップからのリストア
 - ・ 迅速リカバリーバックアップ運用の場合の方法です。
- ・ テープ装置バックアップからのリストア（V-VOL 経由）
 - ・ 迅速リカバリーバックアップ運用にて、V-VOL が **Failure** になった場合の方法です。
 - ・ DP プールの空き容量が P-VOL 容量以上（推奨は 1.5 倍以上）が必要です。
- ・ テープ装置バックアップからのリストア（P-VOL 直接）
 - ・ 迅速リカバリーバックアップ運用にて、V-VOL が **Failure** になった場合の方法です。
 - ・ 安価構成オンラインバックアップ運用のように DP プールの空き容量が P-VOL 容量より少ない場合の方法です。

4.3.1 同一アレイ装置内バックアップからのリストア方法

- ・ 迅速リカバリーバックアップ運用の場合に使用できます。
- ・ ソフトウェア障害時（ユーザー操作ミス／アプリケーションバグ等に起因）は維持している V-VOL から戻したいバックアップを選択し、リストアする。

注意: V-VOL から P-VOL にリストアする際、一旦 P-VOL をアンマウントする必要があります。



V-VOL のデータを P-VOL に直接
リストアすることが可能です。

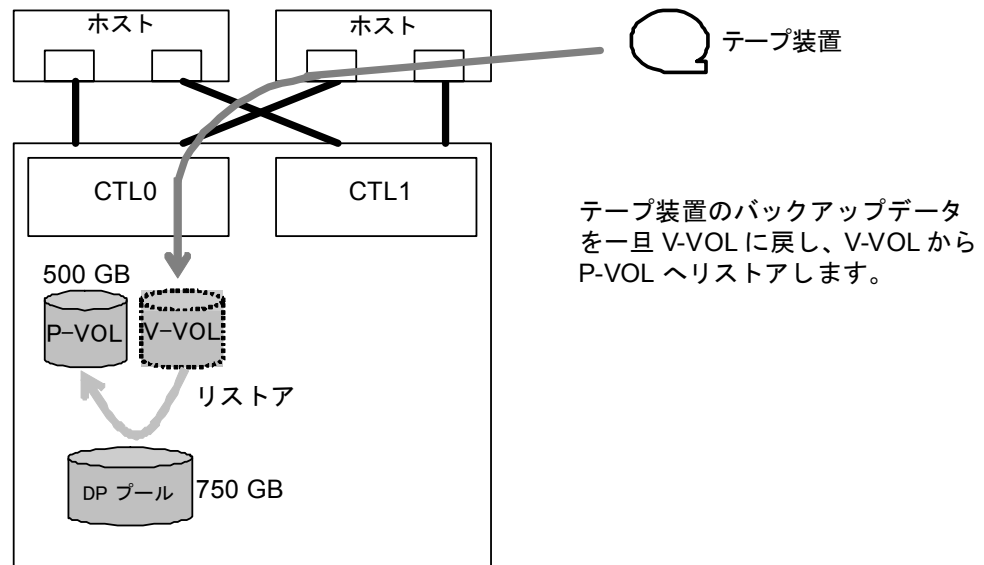
4.3.2 テープ装置バックアップからのリストア方法

テープ装置にあるバックアップデータをリストアするには、以下の2通りの方法があります。

- V-VOL 経由リストア
 - テープ装置のバックアップデータを一旦 V-VOL に戻し、V-VOL から P-VOL へリストアします。

注意 1: テープ装置からバックアップデータを V-VOL に戻す際、DP プールの空き容量が P-VOL 容量以上必要です。推奨として P-VOL 容量の 1.5 倍以上あるようにしてください。

注意 2: V-VOL から P-VOL にリストアする際、一旦 P-VOL をアンマウントする必要があります。

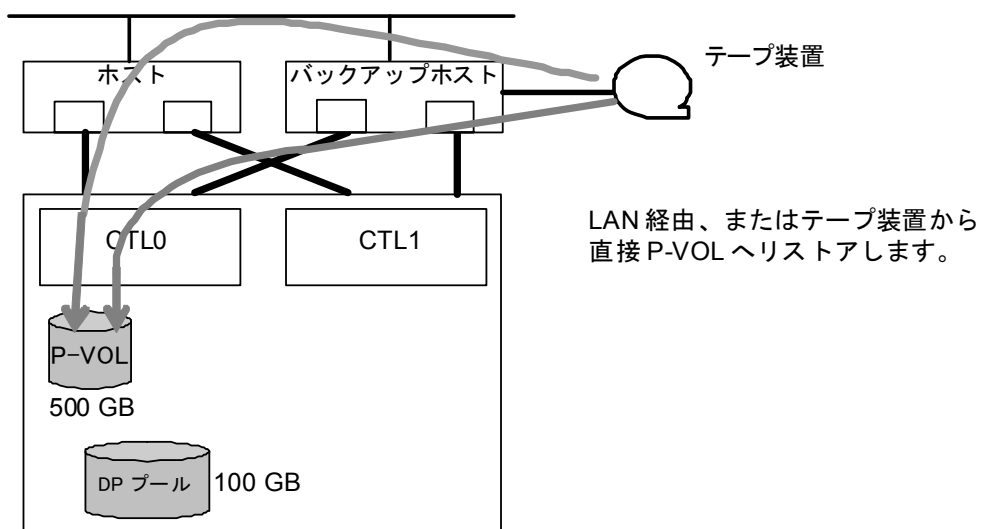


- P-VOL 直接リストア
 - DP プールの空き容量が少ない場合、または V-VOL が Failure になった場合に使用します。
 - バックアップホストから LAN 経由で P-VOL にリストア、またはテープ装置から直接 P-VOL にリストアします。

注意 1：テープ装置からバックアップデータを P-VOL に戻す際、当該 P-VOL のペアはすべてペア削除 (Simplex) するようにしてください。

リストア対象の P-VOL にペア生成 (Split または Paired) した状態でテープ装置からバックアップデータを戻した場合、V-VOL にデータを維持するために P-VOL から DP プールへのデータコピー動作が発生します。そのため、リストア性能が劣化し、DP プールの空き容量が P-VOL 容量以上必要になります。

注意 2：P-VOL にリストアしている間は、ホストからのアクセスを停止してください。



GUI での操作

ここでは、HSNM2のGUIを使ってSnapShot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 SnapShot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SnapShot機能は有償オプションのため、通常はSnapShot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SnapShot機能を使用できる状態（解錠状態）にする必要があります。

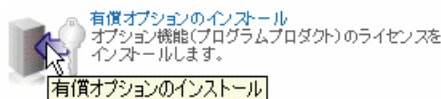
SnapShot機能のインストールおよびアンインストールは、HSNM2を使用します。ここでは、HSNM2を使用したインストールおよびアンインストール手順を説明しています。HSNM2のCLIを使用したインストールおよびアンインストール手順については、「6 CLIでの操作」を参照してください（SnapShotボリュームの設定方法も説明しています）。HSNM2の操作手順の詳細を知りたい場合は、HSNM2のオンラインヘルプを参照してください。

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してください。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、SnapShot機能に添付されているキーファイルが必要です。SnapShot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. SnapShot 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\Snapshot\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのSnapShot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。

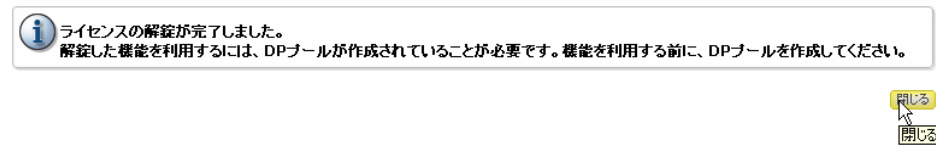
7. 確認メッセージが表示されるので、**確認**ボタンをクリックしてください。

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



これで、SnapShot機能のインストールが完了しました。

SnapShotはHDPのDPプールが必要です。HDPをインストールしていない場合はHDPをインストールしてください。

5.1.2 アンインストール

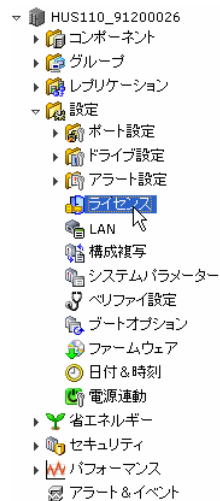
アンインストールするには、キーファイルが必要です。一度アンインストールすると、再度キーファイルで解錠するまではSnapShot機能は使用できません（施錠状態）。

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 SnapShot 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。
- ペア削除後のレプリケーションデータの削除が完了している。ペア削除時にレプリケーションデータの削除がバックグラウンドで動作している場合があります。ペア削除後に DP プールの容量が回復しているか確認してください。回復している場合、レプリケーションデータの削除中です。
- すべての SnapShot ボリューム（V-VOL）が削除されていること。

SnapShotのアンインストール手順を次に示します。

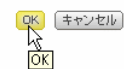
1. HSNM2 を起動してください。
2. 登録済みのユーザーID とパスワードを入力して、HSNM2 にログインしてください。
3. SnapShot をアンインストールしたいアレイ装置を選択してください。
4. **アレイ表示/設定**ボタンをクリックしてください。
5. 設定ツリー内の**ライセンス**アイコンをクリックしてください。



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。

ライセンス施錠



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\SnapShot\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのSnapShot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。

ライセンス施錠



これで、SnapShot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

SnapShot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ができます。

重要： SnapShot 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。

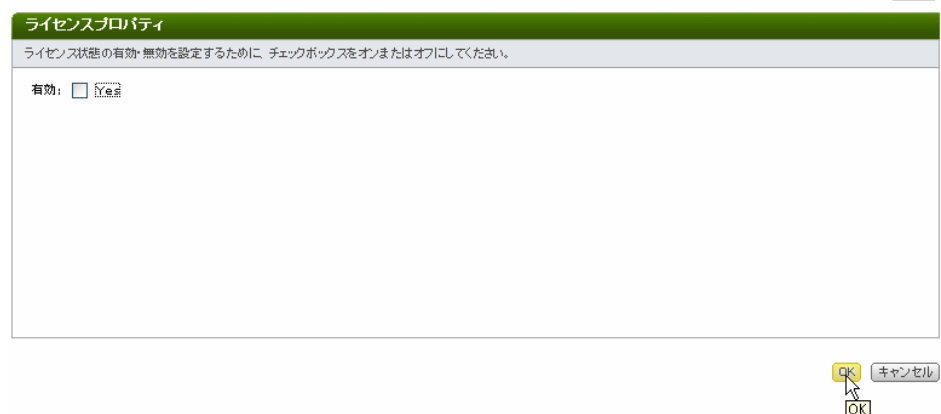
- すべての SnapShot ペアが解除されている（すべてのボリュームの状態が Simplex である）こと。
- ペア削除後のレプリケーションデータの削除が完了している。ペア削除時にレプリケーションデータの削除がバックグラウンドで動作している場合があります。ペア削除後に DP プールの容量が回復しているか確認してください。回復している場合、レプリケーションデータの削除中です。
- すべての SnapShot ボリューム（V-VOL）が削除されていること。

SnapShot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. SnapShot 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 **SNAPSHOT** を選択し、**状態変更** ボタンをクリックしてください。

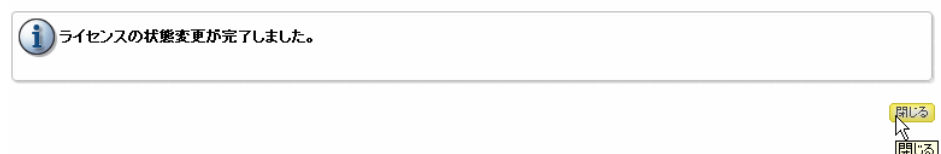
ライセンス状態変更ダイアログボックスが表示されます。

ライセンス状態変更 - SNAPSHOT



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 - SNAPSHOT



これで、SnapShotの利用の有効化/無効化の設定が完了しました。

5.2 SnapShot構成コンポーネントの設定

5.2.1 DPプールの設定

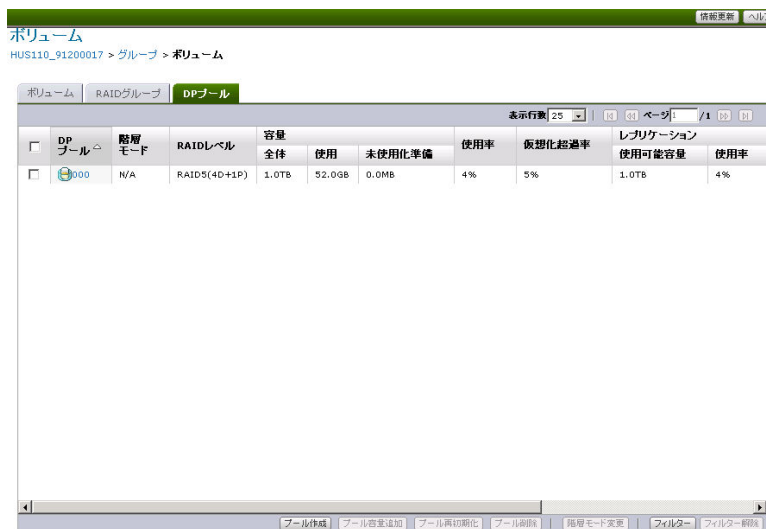
DPプールを設定・編集・削除する手順は、「Dynamic Provisioning ユーザーズガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。

DPプールの設定容量については、「3.4 DPプールの容量構成」を参照してください。

5.2.2 レプリケーションしきい値の設定

レプリケーション枯渇警告しきい値とレプリケーションデータ解放しきい値を設定します。

1. グループツリー内のボリュームアイコンを選択してください。
2. DP プールタブを選択してください。



3. レプリケーションしきい値を設定したい DP プール番号を選択してください。

DPプール画面が表示されます。



4. プール属性編集ボタンをクリックしてください。

DPプール属性編集画面が表示されます。

DPプール属性編集 - 000

ヘルプ

DPプール属性プロパティ

編集するDPプールの項目を選択してください。

基本設定

DPプール :	000
階層モード :	N/A
RAIDレベル :	RAID5(4D+1P)
ストライプサイズ :	256KB
ドライブ種別/回転数 :	SAS/10K
全体容量 :	1.0TB
使用容量 :	52.0GB

* DPプール
使用容量 :

初期警告しきい値 : %
枯渇警告しきい値 : %
1から99

しきい値オーバーが発生すると
E-mailアラートおよびSNMPで通知する : ☒ Yes

* 仮想化超過 :

警告しきい値 : %
限界しきい値 : %
50から1000

しきい値オーバーが発生すると
E-mailアラートおよびSNMPで通知する : ☐ Yes

超過時VOL操作強制実行 : ☐ 有効

* レプリケーション :

枯渇警告しきい値 : %
レプリケーションデータ解放しきい値 : %
1から99

* 入力必須

OK キャンセル

5. 必要に応じて、レプリケーションしきい値の枯渇警告とレプリケーションデータ解放にそれぞれ整数を入力してください。
6. OK 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。

DPプール属性編集 - 000

 DPプール属性の編集が完了しました。

閉じる

5.2.3 SnapShotボリューム（V-VOL）の設定

SnapShotペア生成時にSnapShotボリューム（V-VOL）は自動的に作成されるため、必ずしも、SnapShotボリューム（V-VOL）を設定する必要はありません。ペア生成前にSnapShotボリューム（V-VOL）を作成し、作成したSnapShotボリューム（V-VOL）とペア生成することもできます。

ペア生成前に、SnapShotボリューム（V-VOL）を設定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 SnapShot ボリュームアイコンをクリックしてください。

SnapShotボリュームリストが表示されます。

2. SnapShot VOL 作成ボタンをクリックしてください。

SnapShotボリューム作成ダイアログが表示されます。

SnapShotボリューム作成 ヘルプ

設定

VOLと容量を入力してボリュームを作成してください。

* VOL :
0から最大値(最大値はアレイ装置により異なります)

* 容量 : GB ▼
ペアにする正ボリュームの容量

* 入力必須

OK キャンセル

OK

3. SnapShot ボリューム (V-VOL) 用ボリューム番号を入力してください。

4. 容量を入力し、容量の単位をドロップダウンリストから選択してください。

注意：SnapShot ボリューム (V-VOL) の容量は、P-VOL と同じである必要があります。

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。

SnapShotボリューム作成

i SnapShotボリュームの作成が完了しました。

閉じる

閉じる

5.2.4 SnapShotボリューム (V-VOL) の削除

注意：SnapShot ボリューム (V-VOL) を削除するには、SnapShot ボリューム (V-VOL) のペア状態が Simplex である必要があります (ペアを解除する方法は、「5.3.6 ペアを解除する」を参照してください)。

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 SnapShot ボリュームアイコンをクリックしてください。

SnapShotボリュームリストが表示されます。

2. SnapShot ボリュームリストから削除したいボリューム番号を選択してください。

3. SnapShot VOL 削除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。

SnapShotボリューム削除 - 0901

i SnapShotボリュームの削除が完了しました。

閉じる

閉じる

5.2.5 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	
ダーティー掃き出し契機	5
ダーティー掃き出し停止契機	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
ダーティー掃き出し処理数制限	有効
構成変更負荷低減モード	無効

システムチューニングパラメーター編集 パラメーター初期化
システムチューニングパラメーター編集

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

ヘルプ

システムチューニングパラメーター

システムチューニングパラメーターを設定してください。

* ダーティー掃き出し契機設定: %
0から50

* ダーティー掃き出し停止契機設定: %
0から50

キャッシュ制御モード:

☒ FIFO
☐ LRU

トレース強化モード:

☒ 有効
☐ 無効

ロードバランシング:

☒ 有効
☐ 無効

ロードバランシング監視時間: 分

ダーティー掃き出し処理数制限:

☒ 有効
☐ 無効

構成変更負荷低減モード:


☐ 有効
☒ 無効

* 入力必須

OK キャンセル
OK

3. ダーティー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

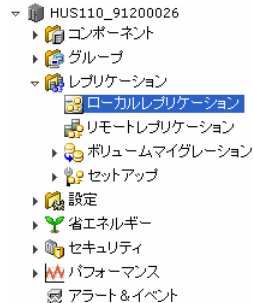
 システムチューニングパラメーターの編集が完了しました。

閉じる
閉じる

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。ただし、ボリューム番号を持たない副ボリュームとのペアは表示されません。ボリューム番号を持たない副ボリュームとのペアを表示するには、**正ボリューム**タブを開き、目的の正ボリュームを選択してください。

<input type="checkbox"/>	ペア名	正ボリューム △	副ボリューム	ペア状態	DPブール 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
<input type="checkbox"/>	ss_LU0001_LU0901	0001	0901	Split(100%)	000	000	SnapShot	---: {Ungrouped}

正ボリュームタブには正ボリュームの一覧が表示されます。

正ボリューム △	DPブール レプリケーションデータ	管理領域
0001	000	000

正ボリュームを選択すると、ボリューム番号を持たない副ボリュームとのペアを含め、選択した正ボリュームの全ペアが表示されます。

正ボリューム - 0001

HUS110_91200026 > レプリケーション > ローカルレプリケーション > 正ボリューム - 0001

<input type="checkbox"/>	ペア名 △	副ボリューム	ペア状態	DPブール 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	Point- in-Time
<input type="checkbox"/>	ss_LU0001_LU0901	N/A	Paired(100%)	000	000	SnapShot	---: {Ungrouped}	N/A
<input type="checkbox"/>	ss_LU0001_LUNONE_11111410415184	N/A	Paired(100%)	000	000	SnapShot	---: {Ungrouped}	N/A

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。ボリューム番号を持たない副ボリュームはN/Aと表示されます。

ペア状態：ペア状態と一致率が表示されます。**注意**

Reverse Synchronizing：リストア状態

Paired：更新コピー状態

Split：分割による更新コピー停止状態

Threshold Over：しきい値オーバー発生状態

Failure：障害発生状態

Failure(R) : リストア中に障害が発生した状態

--- : 上記以外

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。

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。

バックアップ取得時刻 : バックアップを取得した時刻が表示されます。バックアップを取得していない場合は、N/Aと表示されます。

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。

注意 : ペア状態とともに表示される一致率は P-VOL と V-VOL が現在共有しているデータの割合を表しています。ホストから P-VOL または V-VOL へ Write が実行されると、P-VOL のスナップショットを維持するため、差分データを DP プールへ退避します。つまり、ペアの一致率は低下します。ただし、同じ P-VOL に複数の V-VOL がペアになっている場合、バックアップ取得時刻が最近のペアのみ正確な一致率を表示し、それ以外のペアの一致率は参考値となります。したがって、ペアの一致率については以下の点に注意する必要があります。

P-VOL に新たなペアを追加する場合、バックアップ取得時刻が最新のペアの一致率が低下する場合があります。バックアップ取得時刻は HSNM2 のペア情報から確認できます。

リストアを実行後のしばらくの間、同じ P-VOL のペアの一致率が変動する場合があります。

5.3.2 ペアを生成する

SnapShotのペアを生成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。

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。また、作成するペアが使用するDPプールを選択してください。

ペア名:

31文字以下 (英数字, 特殊文字 "%", "*", "+", "-", ".", "/", "=", "@", "_", ":", "[", または "]")
空欄の場合は自動的にペア名が付与されます。

* 正ボリューム: **正ボリューム**

VOL	容量	RAIDグループ	DPプール	RAIDレベル
<input checked="" type="radio"/> 0000	10.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)
<input type="radio"/> 0001	10.0GB	N/A	000	RAID6(8D+2P)

表示行数 25 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 ページ 1 / 1

フィルター フィルター解除

* 副ボリューム: ☒ 割り当てない

☐ 割り当てる:

0から最大値(最大値はアレイ装置により異なります)

DPプール: ☒ 自動

☐ 手動: レプリケーションデータ (容量, 使用率(%)) :

管理領域 (容量, 使用率(%)) :

* 入力必須

OK キャンセル

3. コピー種別で SnapShot を選択してください。

4. 必要に応じて、ペア名を入力してください。

5. 正ボリューム（コピー元）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。

6. 副ボリューム（コピー先）を選択してください。

割り当てないまたは割り当てるをラジオボタンで選択してください。

割り当てないを選択した場合、自動的に作成されたボリューム番号を持たない副ボリュームとペア生成します。

割り当てるを選択した場合、テキストボックスに副ボリュームのボリューム番号を入力してください。

割り当てるを選択し、すでに存在する副ボリュームのボリューム番号を入力した場合は、入力したボリューム番号の副ボリュームとペア生成します。

割り当てるを選択し、未使用のボリューム番号を入力した場合は、入力したボリューム番号を持つ副ボリュームを自動的に作成し、ペア生成します。

注意: ボリューム番号とホストに認識されるH-LUNは異なる場合があります。47ページの [ペア操作におけるP-VOL、V-VOLの指定について](#)を参照して、ボリューム番号とH-LUNの対応を確認してください。

7. ペアに使用する DP プールを選択してください。

DPプールで、自動または手動をラジオボタンで選択してください。

自動を選択した場合、使用するDPプールが自動的に選択されます。正ボリュームが通常ボリュームの場合、存在するDPプールの中で最若番のDPプールがレプリケーションデータDPプールおよび管理領域DPプールとして選択されます。正ボリュームがDPボリュームの場合、正ボリュームが所属するDPプールがレプリケーションデータDPプールおよび管理領域DPプールとして選択されます。

8. 詳細設定タブを選択してください。

9. コピー速度を高、中、低から選択してください。

{Ungrouped} : グループに割り当てられません。
新規、または既存のグループ番号: グループ番号を0から1023の範囲で指定してください。
既存のグループ名: グループを指定してください。

12. 特定の MU 番号を指定する場合は**手動**を選択して、MU 番号を 0 から 1032 の範囲で指定してください。

確認メッセージが表示されます。

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。

GUI での操作

ペア生成



5.3.3 ペアを分割する

Snapshot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 - SS_LU0001_LU0901

ヘルプ

ローカルペア分割オプション

ペア分割時のオプションを入力してください。

オプション:

ペア分割時表記:

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



4. 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。
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。

5.3.4 ペアを再同期する

Snapshotペアを再同期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。

確認メッセージが表示されます。

ペア再同期 - SS_LU0001_LU0901

副ボリュームに指定されたボリュームにあるデータは使用できなくなります。よろしいですか？

この処理は取り消すことができません。

☒ ペアを再同期する場合は、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。



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。

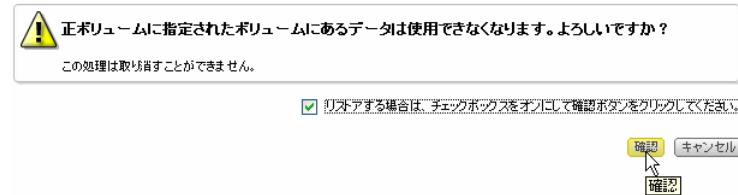
5.3.5 ペアをリストアする

Snapshot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。

リストア - SS_LU0001_LU0901



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。

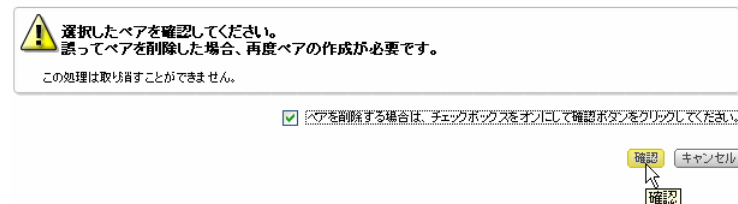
5.3.6 ペアを解除する

Snapshotのペアを解除してSnapshot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。

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 - SS_LU0001_LU0901



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。

5.3.7 ペア情報を変更する

ペア名、副ボリュームへのボリューム番号の割り当て・剥奪、グループ名、またはコピー速度を変更できます。

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 - SS_LU0001_LU0901

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. ボリューム番号を持たない副ボリュームにボリューム番号を割り当てる場合はラジオボタンで割り当てるを選択し、割り当てるボリューム番号をテキストボックスに入力してください。

副ボリュームに割り当てたいボリューム番号が、同じ正ボリュームとペア関係にある副ボリュームに割り当てられている場合、すでに割り当てられている副ボリュームからボリューム番号を剥奪し、入力した副ボリュームに割り当てます。

注意: 副ボリュームからボリューム番号を剥奪すると、ホストから認識できなくなります。ホストからアクセスしないことを確認してからボリューム番号を剥奪してください。

ボリューム番号を持つ副ボリュームからボリューム番号を剥奪する場合は、ラジオボタンで割り当てないを選択してください。

6. OK 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。

5.3.8 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SnapShot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9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9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)

P-VOLを共有するSnapShotペアは、共通のDPプールを使用する必要があります。

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。

5.3.9 ボリューム番号がない副ボリュームをホストに認識させる

ボリューム番号がない副ボリュームをホストに認識させる手順を説明します。

1. ペア生成時、**副ボリューム**を指定しないで、ペアを生成します。
2. ペア状態を表示し、**ペア名**、**バックアップ取得時刻**、または**ペア分割表記**からホストに認識させる副ボリュームを探します。
3. 「[5.3.7 ペア情報を変更する](#)」を参考に副ボリュームにボリューム番号を割り当てます。
4. 副ボリュームに H-HUN を割り当てます。

CLI での操作

ここでは、HSNM2のCLIを使用した場合の、次に示すSnapShot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 SnapShot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

6.1.1 インストール

アレイ装置のSnapShot機能は有償オプションのため、通常はSnapShot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SnapShot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。

インストールには、SnapShot機能に添付されているキーファイルが必要です。SnapShot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、SnapShot 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。

キーファイルへのパスの例：HUS110の場合

E:\licensekey\SnapShot\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのSnapShot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。

```
% 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 Copy-on-write SnapShot
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
Copy-on-write SnapShot              解錠

処理が完了しました。
解錠した機能を利用するには、DP プールが作成されている必要があります。

機能を利用する前に、DP プールを作成してください。

%
```

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
SNAPSHOT            Permanent ---      有効      N/A
%
```

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

SnapShotはHDPのDPプールが必要です。HDPをインストールしていない場合はHDPをインストールしてください。

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SnapShot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 SnapShot 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。
- ペア削除後のレプリケーションデータの削除が完了している。ペア削除時にレプリケーションデータの削除がバックグラウンドで動作している場合があります。ペア削除後に DP プールの容量が回復しているか確認してください。回復している場合、レプリケーションデータの削除中です。
- すべての SnapShot ロジカルユニット（V-VOL）が削除されていること。

SnapShot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、SnapShot 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。

キーファイルへのパスの例：HUS110の場合

E:\licensekey\SnapShot\XS\Windows\keyfile

EはCD-ROMまたはDVD-ROMなどのSnapShot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。

```
% 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 Copy-on-write SnapShot
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
Copy-on-write SnapShot              施錠

処理が完了しました。
%
```

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。
%
```

SnapShot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

SnapShot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す。

重要： SnapShot 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 SnapShot 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。
- ペア削除後のレプリケーションデータの削除が完了している。ペア削除時にレプリケーションデータの削除がバックグラウンドで動作している場合があります。ペア削除後に DP プールの容量が回復しているか確認してください。回復している場合、レプリケーションデータの削除中です。
- すべての SnapShot ロジカルユニット（V-VOL）が削除されていること。

SnapShotを有効または無効に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、SnapShot 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。
2. `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 SNAPSHOT -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。
%
```

3. `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
SNAPSHOT            Permanent ---      無効      N/A
%
```

SnapShotの有効化/無効化の設定が完了しました。

6.2 SnapShot構成コンポーネントの設定

6.2.1 DPプールの設定

DPプールを設定・編集・削除する手順は、「Dynamic Provisioningユーザズガイド (HUS100 シリーズ)」を参照してください。DPプールの設定容量については、「[3.4 DPプールの容量構成](#)」を参照してください。

6.2.2 レプリケーションしきい値の設定

レプリケーション枯渇警告しきい値とレプリケーションデータ解放しきい値を設定します。

1. コマンドプロンプト上で、audppool コマンドを実行してレプリケーション枯渇警告しきい値とレプリケーションデータ解放しきい値を変更してください。
ここでは、DPプール0のレプリケーション枯渇警告しきい値を50%に変更することを仮定します。入力例および結果を次に示します。

```
% audppool -unit 装置名 -chg -dppoolno 0 -repdepletion_alert 50
DP プールの属性を変更します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
DP プール属性の変更が終了しました。
%
```

2. コマンドプロンプト上で、audppool コマンドを実行して DP プール 0 のレプリケーション枯渇警告しきい値が 50%に変更されたことを確認してください。
ここでは、DPプール0を詳細に表示する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）。

```
% audppool -unit アレイ装置名 -refer -detail -dppoolno 0 -t
DP プール : 0
RAID レベル          : 6(8D+2P)
ページサイズ        : 32MB
ストライプサイズ     : 256KB
種別                 : SAS
状態                 : Normal
回復進捗率          : N/A
容量
  全体容量           : 8.0 TB
  使用容量
    全体              : 2.0 TB
    ユーザデータ      : 0.6 TB
    レプリケーションデータ : 0.4 TB
    管理領域          : 0.5 TB
  未使用化準備容量   : 0.0 TB
DP プール使用容量警告
  初期警告           : 40%
  枯渇警告           : 50%
  通知               : 有効
仮想化超過しきい値
  警告しきい値       : 100%
  限界しきい値       : 130%
  通知               : 無効
レプリケーションしきい値
  レプリケーション枯渇警告 : 50%
  レプリケーションデータ解放 : 95%
定義済み LU 数       : 0
:
:
%
```

6.2.3 SnapShotロジカルユニットの設定

SnapShotペア生成時にSnapShotロジカルユニット (V-VOL) は自動的に作成されるため、必ずしも、SnapShotロジカルユニット (V-VOL) を設定する必要はありません。ペア生成前にSnapShotロジカルユニット (V-VOL) を作成し、作成したSnapShotロジカルユニット (V-VOL) とペア生成することもできます。

SnapShotロジカルユニット (V-VOL) 設定時、SnapShotロジカルユニット (V-VOL) となるボリュームを省略すると、HSNM2が未定義の最小ボリューム番号を割り当てます。

ペア生成前に、SnapShotロジカルユニット (V-VOL) 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、SnapShot ロジカルユニット (V-VOL) 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. aureplicationvvol コマンドを実行して SnapShot ロジカルユニット (V-VOL) を作成してください。

SnapShotロジカルユニット (V-VOL) を作成する場合の入力例および結果を次に示します。

```
% aureplicationvvol -unit 装置名 -add -lu 20 -size (P-VOL と同一容量)
SnapShot ロジカルユニット 20 を作成します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
SnapShot ロジカルユニットを作成しました。
%
```

3. 作成した SnapShot ロジカルユニット (V-VOL) を削除したい場合は、次のように指示してください。SnapShot ロジカルユニット (V-VOL) 20 を削除する場合の入力例と結果を次に示します。

注意： SnapShot ロジカルユニット (V-VOL) を削除するには、SnapShot ロジカルユニット (V-VOL) のペア状態が Simplex である必要があります (ペアを解除する方法は、[「6.3.5 ペアを解除する」](#)を参照してください)。

```
% aureplicationvvol -unit 装置名 -rm -lu 20
SnapShot ロジカルユニット 20 を削除します。
よろしいですか? (y/n [n]): y
SnapShot ロジカルユニットを削除しました。
%
```

SnapShotロジカルユニット (V-VOL) の設定が完了しました。

6.2.4 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。

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。
%
```

6.3 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

SnapShot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、SnapShot 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。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -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   6 ( 9D+2P) SAS Normal
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -create -pvol 2000 -svol 2002 -compsplit
ペア SS_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 -ss -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SS_LU2000_LU2002   2000   2002   Split (100%)   SnapShot     ---:Ungrouped
%
```

SnapShotペアを生成できました。

6.3.2 ペアを分割する

SnapShot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、SnapShot 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 コマンドに-split オプションを付けて実行し、ペアを Split 状態にしてください。入力例および結果を次に示します。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -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 Split 状態になっ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 -ss -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SS_LU2000_LU2002   2000   2002   Split          SnapShot     ---:Ungrouped
%
```

```
SS_LU2000_LU2002    2000    2002 Split(100%)    SnapShot    ---:Ungrouped
%
```

SnapShotペアを分割できました。

6.3.3 ペアを再同期する

SnapShotペアを再同期する方法を説明します。

1. コマンドプロンプト上で、SnapShot ペアを再同期するアレイド装置を登録し、さらにそのアレイド装置に接続してください。
2. aureplicationlocal コマンドに-resync オプションを付けて実行し、ペアを Paired 状態にしてください。入力例および結果を次に示します。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -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 Paired 状態になっ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 -ss -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SS_LU2000_LU2002  2000    2002 Paired( 80%)   SnapShot    ---:Ungrouped
%
```

SnapShotペアを再同期できました。

6.3.4 ペアをリストアする

V-VOLをP-VOLに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、SnapShot のペアをリストアするアレイド装置を登録し、さらにそのアレイド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 -ss -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SS_LU2000_LU2002  2000    2002 split(100%)   SnapShot    ---:Ungrouped
%
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -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 -ss -refer
ペア名称          LUN   ペア LUN   状態          コピー種別   グループ
SS_LU2000_LU2002  2000    2002 Paired ( 40%)   SnapShot    ---:Ungrouped
%
```

SnapShotペアをリストアできました。

6.3.5 ペアを解除する

SnapShotのペアを解除してSnapShot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。

1. コマンドプロンプト上で、SnapShot 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 -ss -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。
%
```

SnapShotペアを解除できました。

6.3.6 ペア情報を変更する

ペア名、副ボリュームへのボリューム番号の割り当て・剥奪、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、SnapShot 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 -ss -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。
%
```

3. 次に、副ボリュームへのボリューム番号の割り当て・剥奪する例を示します。

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -chg -pairname SS_LU2000_LUNONE_20110320180000
-gno 0 -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。
%
```

```
% aureplicationlocal -unit 装置名 -ss -chg -pairname SS_LU2000_LU2002
-gno 0 -svol notallocate
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SnapShot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 -ss -create -pvol 2000 -svol 2002 -gno 20
ペア SS_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)
P-VOL を共有する SnapShot ペアは、共通の DP プールを使用する必要があります。
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。

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=SS_LU0001_LU0002
REM P-VOL および V-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 V-VOL の GUID を指定
PVOL_GUID=xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxx
SVOL_GUID=yyyyyyyy-YYYY-YYYY-YYYY-YYYYYYYYYYYY

REM V-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% -ss -resync -pairname %P_NAME% -gname %G_NAME%
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -ss -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% -ss -split -pairname %P_NAME% -gname %G_NAME%
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -ss -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 v-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SnapShotのコマンドを実行した例を示しています。

SnapShotのコマンドを実行するには、RAID Managerがインストールされているホストで、コマンドプロンプトを表示させてください。

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 SnapShotの操作の実行
- 7.3 raidcomコマンドを用いたSnapShot操作の実行
- 7.4 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

RAID Managerを使うには、コマンドデバイスとマッピング情報を設定する必要があります。

7.1.1 コマンドデバイスの設定

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。SnapShot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SnapShot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。

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    6 ( 9D+2P)  SAS  Normal
    3   35.0 MB           1      N/A    6 ( 9D+2P)  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 SnapShot 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。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、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。

```
% 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 マッピング情報の設定

注意：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V-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。

CLIでマッピング情報の設定、参照および削除ができます。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
0A 000:T000 0 0
%
```

7.1.3 構成定義ファイルの設定（1個のP-VOLから3個のV-VOLを採取する設定例）

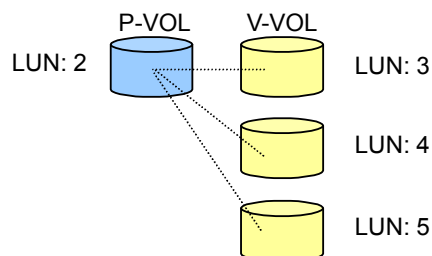
RAID Managerを動作させるには、システム構成を定義するファイル（HORCM_CONF）を設定する必要があります。構成定義ファイルは、RAID Managerがインストールされているコンピュータ上で設定します。

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ー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。

P-VOLとV-VOLは下図の構成を前提にしています。



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（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ー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ー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1:3の場合）

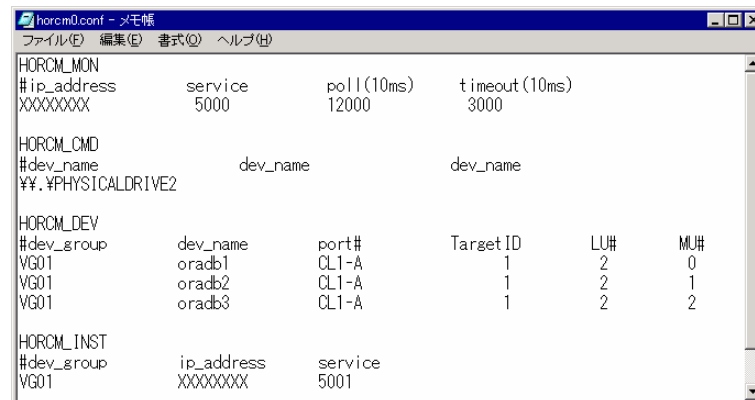
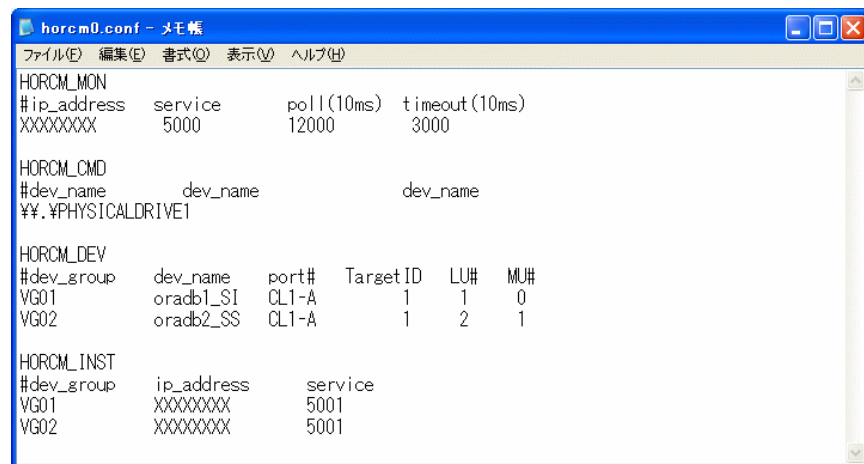


図 7-2 horcm0.conf の設定例（ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL のカスケード）



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ーを設定します。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#」を追加してください。
10. **HORCM_INST** に必要なパラメーターを設定し、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 7-3 horcm1.conf の設定例（ペア構成が 1:3 の場合）

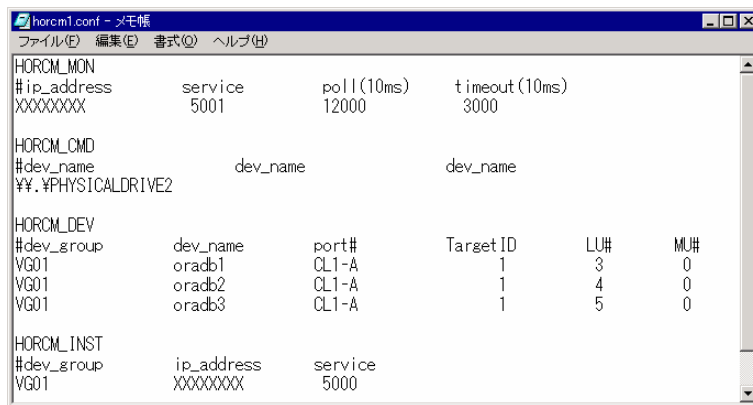
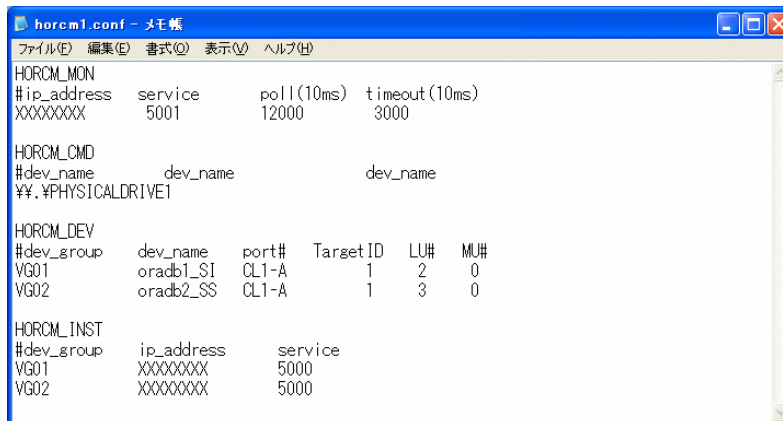


図 7-4 horcm1.conf の設定例（ShadowImage の S-VOL と SnapShot の P-VOL のカスケード）




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 hd1-7 | ingraid
Harddisk 1 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 0 [HITACHI ] [DF600F-CM      ]
Harddisk 2 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 2 [HITACHI ] [DF600F      ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = SMPL MU#1 = NONE MU#2 = NONE]
                RAID6[Group 2- 0] SSID = 0x0000
Harddisk 3 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 3 [HITACHI ] [DF600F      ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = SMPL MU#1 = NONE MU#2 = NONE]
                RAID6[Group 3- 0] SSID = 0x0000
Harddisk 4 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 2 [HITACHI ] [DF600F      ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = NONE MU#1 = SMPL MU#2 = NONE]
                RAID6[Group 2- 1] SSID = 0x0000
Harddisk 5 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 4 [HITACHI ] [DF600F      ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = NONE MU#1 = SMPL MU#2 = NONE]
                RAID6[Group 4- 0] SSID = 0x0000
Harddisk 6 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 2 [HITACHI ] [DF600F      ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = NONE MU#1 = NONE MU#2 = SMPL]
                RAID6[Group 2- 2] SSID = 0x0000
Harddisk 7 -> [ST] CL1-A Ser =91200174 LDEV = 5 [HITACHI ] [DF600F      ]
                HORC = SMPL HOMRCF[MU#0 = NONE MU#1 = NONE MU#2 = SMPL]
                RAID6[Group 5- 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、

7-1、図 7-3 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 7-2、図 7-4 のように定義することができます。

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. SnapShot 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
```

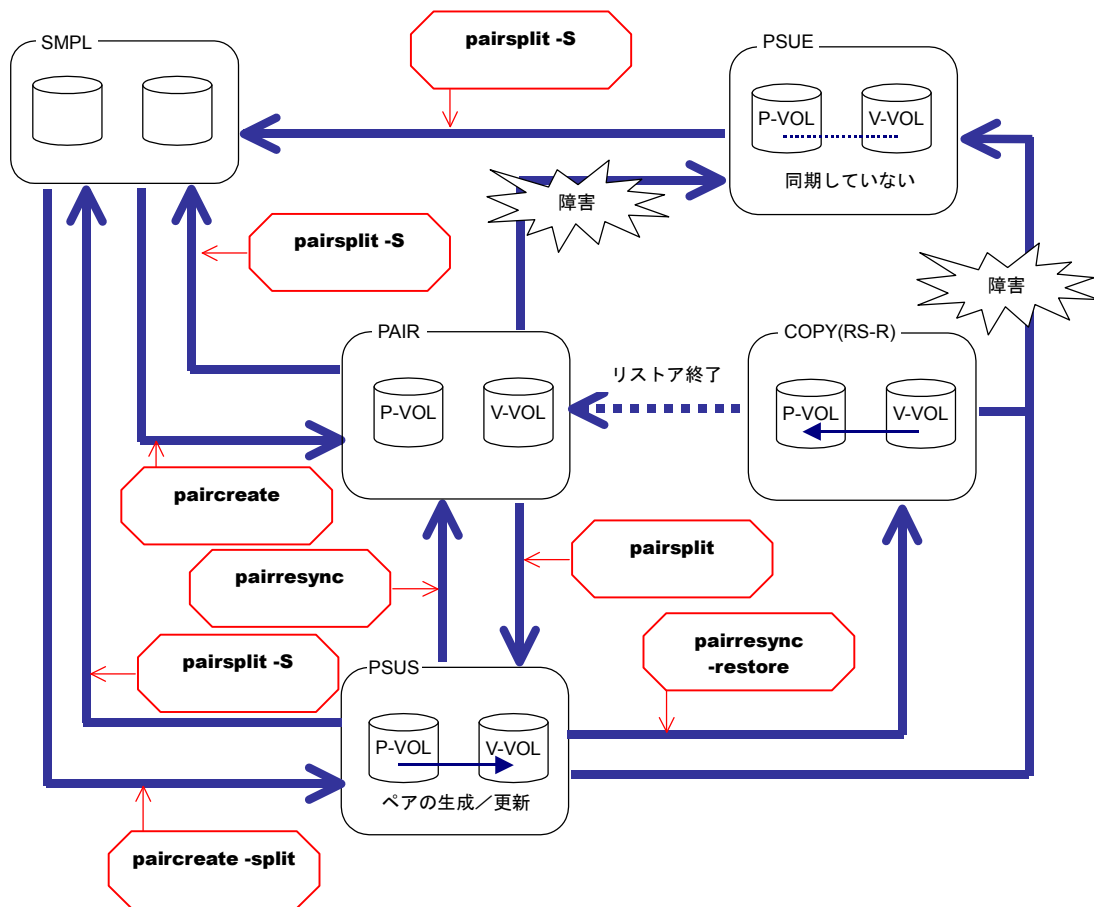
Group	PairVOL (L/R)	(Port#, TID, LU-M)	Seq#, LDEV#	P/S	Status	Seq#, P-LDEV#	M
VG01	oradb1 (L)	(CL1-A , 1, 2-0)	91200174	2.SMPL	----	-----	-
VG01	oradb1 (R)	(CL1-A , 1, 3-0)	91200174	3.SMPL	----	-----	-
VG01	oradb2 (L)	(CL1-A , 1, 2-1)	91200174	2.SMPL	----	-----	-
VG01	oradb2 (R)	(CL1-A , 1, 4-0)	91200174	4.SMPL	----	-----	-
VG01	oradb3 (L)	(CL1-A , 1, 2-2)	91200174	2.SMPL	----	-----	-
VG01	oradb3 (R)	(CL1-A , 1, 5-0)	91200174	5.SMPL	----	-----	-

SnapShot操作を開始する準備が完了しました。

7.2 SnapShotの操作の実行

図 7-5にRAID Managerでのペア操作コマンドを示します。

図 7-5 SnapShot ペア操作



7.2.1 ペアの状態を確認する (pairedisplay)

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
ShadowImage のコマンド体系と互換性を持たせるために存在する擬似的な状態。	PAIR	Paied
V-VOL に保持しているバックアップデータを P-VOL にリストアしている状態。	RCPY	Reverse Synchronizing
ペア分割を指示した時点での P-VOL のデータが V-VOL に保持された状態。	PSUS/SSUS	Split
DP プールの使用率がレプリケーション枯渇警告しきい値に達した状態。	PFUS	Threshold Over
障害発生により、コピーが強制的に中断された状態。	PSUE	Failure

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

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。pairedisplay 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>pairedisplay -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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL PSUS, ----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL SSUS, ----- ---- -
```

SnapShotペア状態を確認できました。pairedisplay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。

7.2.2 ペアを生成する

SnapShotの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。pairedisplay コマンドを実行して SnapShot 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 (7.1.4 環境変数の設定 参照)。
2. paircreate コマンドを実行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 PSUS になることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>paircreate -g VG01 -d oradb1 -vl -split
C:\HORCM\etc>pairevtwait -g VG01 -s psus -t 300 10
pairevtwait : Wait status done.
```

3. pairedisplay 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>pairedisplay -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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL PSUS, ----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL SSUS, ----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 2-1 ) 91200174 2.SMPL ----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.SMPL ----- ---- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 2-2 ) 91200174 2.SMPL ----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.SMPL ----- ---- -
```

注意 : RAID ManagerではレプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールは同じDPプールを使用します。それぞれに異なるDPプールを指定することはできません。レプリケーション

データDPプールと管理領域DPプールに異なるDPプールを使用する場合はHSNM2を使ってペア生成を実行してください。

グループに含まれる複数のSnapShotロジカルユニット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 SnapShot 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 (7.1.4 環境変数の設定 参照)。
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. 次に、pairsplit コマンドを実行してペアを分割します。さらに pairevtwait コマンドを実行してボリュームの状態が PSUS になることを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>pairsplit -g VG01
C:\HORCM\etc>pairevtwait -g VG01 -s psus -t 300 10
pairevtwait : Wait status done.
```

4. 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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL PSUS,----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL SSUS,----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.P-VOL PSUS,----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.S-VOL SSUS,----- ---- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 6-0 ) 91200174 6.P-VOL PSUS,----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 7-0 ) 91200174 7.S-VOL SSUS,----- ---- -
```

注意 : CTG を利用する場合、-m grp オプションを指定する必要があります。ただし、-split オプションと -m grp オプションは同時に利用できません。CTG を利用して SnapShot ロジカルユニットを採取する場合、paircreate コマンドでペア状態を PAIR にした後、ペアを分割してください。

SnapShot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)

1. 構成定義ファイル上のグループ名称を「VG01」とします。pairsplit コマンドで PSUS 状態にしてください。

```
C:\HORCM\etc>pairevtwait -g VG01 -s pair -t 300 10
pairevtwait : Wait status done.
C:\HORCM\etc>pairsplit -g VG01 -d oradb1
```

2. pairdisplay コマンドを実行して更新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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL PSUS,----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL SSUS,----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 2-1 ) 91200174 2.SMPL -----,----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.SMPL -----,----- ---- -
```



```
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 2-2 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.SMPL ----,----- ---- -
```

Snapshot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 ペアを再同期する (pairresync)

Snapshotペアを再同期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。PSUS 状態の Snapshot ペアを、pairresync コマンドで PAIR 状態にしてください。

```
C:\HORCM\etc>pairresync -g VG01 -d oradb1
```

2. pairdisplay コマンドを実行して更新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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL PAIR,----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL PAIR,----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 2-1 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 2-2 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.SMPL ----,----- ---- -
```

Snapshotペアを再同期できました。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 ペアをリストアする (pairresync -restore)

V-VOLをP-VOLにリストア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。pairresync コマンドでリストアします。

```
C:\HORCM\etc>pairresync -restore -g VG01 -d oradb1 -c 15
```

2. pairdisplay コマンドを実行してリストアし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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL RCPY,----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL RCPY,----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 2-1 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 2-2 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.SMPL ----,----- ---- -
```

3. pairsplit コマンドで PAIR 状態を PSUS 状態に戻してください。

```
C:\HORCM\etc>pairsplit -g VG01 -d oradb1
```

SnapshotのV-VOLをP-VOLにリストアできました。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。

7.2.6 ペアを削除する (pairsplit -S)

SnapShotのペアを解除してSnapShot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 SnapShot ペアが PSUS 状態または PSUE 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, 2-0 ) 91200174 2.P-VOL PSUS,----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.S-VOL SSUS,----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 2-1 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 2-2 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.SMPL ----,----- ---- -
```

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 -S -g VG01 -d oradb1
```

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, 2-0 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb1 (R) (CL1-A , 1, 3-0 ) 91200174 3.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb2 (L) (CL1-A , 1, 2-1 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb2 (R) (CL1-A , 1, 4-0 ) 91200174 4.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (L) (CL1-A , 1, 2-2 ) 91200174 2.SMPL ----,----- ---- -
VG01 oradb3 (R) (CL1-A , 1, 5-0 ) 91200174 5.SMPL ----,----- ---- -
```

SnapShot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。

7.3 raidcomコマンドを用いたSnapShot操作の実行

RAID Managerを用いたペア操作にはpaircreate/pairsplit/pairresyncコマンド以外に、raidcomコマンドを用いることもできます。raidcomコマンドの詳細については「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

7.3.1 コマンドデバイスの設定 (raidcomコマンドの場合)

「7.1.1 コマンドデバイスの設定」を参照してコマンドデバイスを設定してください。

7.3.2 構成定義ファイルの設定

「7.1.3 構成定義ファイルの設定（1個のP-VOLから3個のV-VOLを採取する設定例）」の設定の手順1から手順5を参照して、HORCM_CMDにコマンドデバイスを設定した構成定義ファイルを1つだけ準備してください。HORCM_CMD以外の設定は不要です。

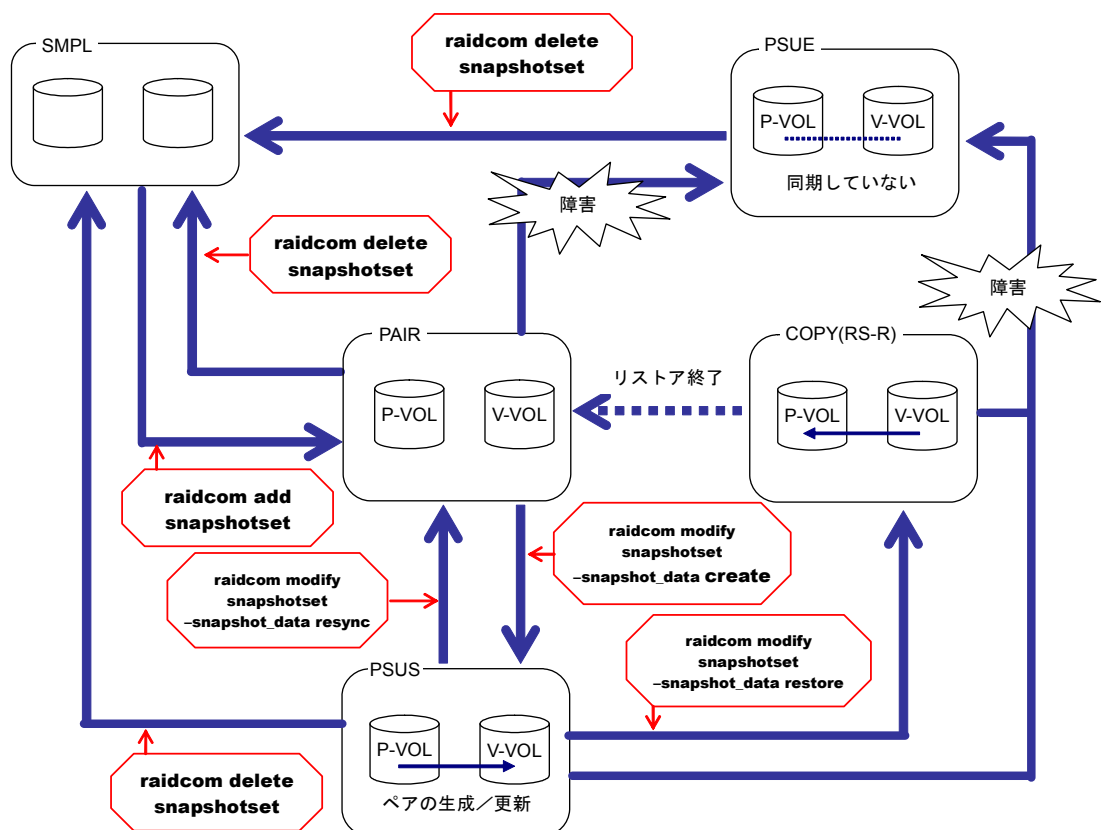
7.3.3 環境変数の設定

「**7.1.4 環境変数の設定**」の設定の手順1と手順3を参照して、horcm起動スクリプトを実行してください。手順2と手順4は不要です。

7.3.4 raidcomコマンドを使ったSnapShot操作の実行

図 7-6にraidcomコマンドでのペア操作コマンド実行によるペア遷移を示します。

図 7-6 raidcom コマンドでのペア操作コマンド実行によるペア遷移



raidcomコマンドのオプションの説明などの詳細については「RAID Managerコマンドリファレンスガイド (HUS100シリーズ)」の1章を参照してください。

7.3.5 スナップショットセットの作成とP-VOLの登録 (raidcom add snapshotset)

スナップショットデータを作成する前にP-VOLと使用するDPプールをスナップショットセットに登録する必要があります。指定のスナップショットセットが存在しない場合はスナップショットセットが作成されます。スナップショットセットにP-VOLとDPプールを登録する方法を説明します。

1. 登録先のスナップショットセットのスナップショットセット名を「snap1」、使用するDPプールの番号を50、「snap1」に登録するP-VOLのボリューム番号を10とします。raidcom add snapshotset コマンドを実行して、P-VOLとDPプールをスナップショットセットに登録してください。スナップショットセットのCTGモードを有効にする場合は -snap_mode CTG を追加してください。

注意：RAID ManagerではレプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールは同じDPプールを使用します。それぞれに異なるDPプールを指定することはできません。レプリケーションデータDPプールと管理領域DPプールに異なるDPプールを使用する場合は、HSNM2を使ってペア生成を実行してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom add snapshotset -ldev_id 10 -pool 50 -snapshot_name snap1
-snap_mode CTG
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットセットの作成とP-VOLおよびDPプールが登録されたことを確認してください (STAT が PAIR に遷移していることを確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLIT-TIME
snap1 P-VOL PAIR 93000007 10 1010 - 50 50 G--- -
```

7.3.6 スナップショットデータの作成 (raidcom modify snapshotset -snapshot_data create)

P-VOLの複製であるスナップショットデータを作成する方法を説明します。

1. スナップショットセット名「snap1」のスナップショットセットに登録されているボリューム番号が10のP-VOLのスナップショットデータを作成するとします。raidcom modify snapshotset -snapshot_data create コマンドを実行して、スナップショットデータを作成してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom modify snapshotset -ldev_id 10 -snapshot_name snap1
-snapshot_data create
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータが作成されたことを確認してください (STAT が PSUS に遷移していることを確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLIT-TIME
snap1 P-VOL PSUS 93000007 10 1010 - 50 50 G--- 4F677A10
```

同一のスナップショットセットに複数のP-VOLが登録されている場合、raidcom modify snapshotset -snapshot_data create コマンドの操作対象をスナップショットセットにすることで、複数のP-VOLのスナップショットデータを一度に作成できます。同一のスナップショットセット内の複数のスナップショットデータを一度に操作できる点は、「[7.3.7 スナップショットデータの破棄 \(raidcom modify snapshotset -snapshot_data resync\)](#)」や「[7.3.8 スナップショットデータのリストア \(raidcom modify snapshotset -snapshot_data restore\)](#)」でも同様です。

同一スナップショットセットに登録されている複数のP-VOLのスナップショットデータを一度に作成する例を以下に示します。

1. スナップショットセット名「snap1」のスナップショットセットに登録されているボリューム番号が 10 とボリューム番号 20 の 2 つの P-VOL のスナップショットデータを一度に作成するとします。はじめに、2 つの P-VOL をスナップショットセットに登録します。

```
C:\HORCM\etc>raidcom add snapshotset -ldev_id 10 -pool 50 -snapshot_name snap1
                        -snap_mode CTG
C:\HORCM\etc>raidcom add snapshotset -ldev_id 20 -pool 50 -snapshot_name snap1
                        -snap_mode CTG
```

2. raidcom modify snapshotset -snapshot_data create コマンドを実行して、2 つの P-VOL のスナップショットデータを一度に作成してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom modify snapshotset -snapshot_name snap1
                        -snapshot_data create
```

3. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、2 つのスナップショットデータが作成されたことを確認してください (STAT が PSUS に遷移していることを確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1         P-VOL PSUS 93000007 10 1010 - 50 50 G--- 4F677A10
snap1         P-VOL PSUS 93000007 20 1011 - 50 50 G--- 4F677A10
```

7.3.7 スナップショットデータの破棄 (raidcom modify snapshotset -snapshot_data resync)

スナップショットデータを破棄する方法を説明します。

1. スナップショットセット名「snap1」のスナップショットセットに登録されているボリューム番号が 10 の P-VOL のスナップショットデータを破棄するとします。raidcom modify snapshotset -snapshot_data resync コマンドを実行して、スナップショットデータを破棄してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom modify snapshotset -ldev_id 10 -snapshot_name snap1
                        -snapshot_data resync
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータが破棄されたことを確認してください (STAT が PAIR に遷移していることを確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1         P-VOL PAIR 93000007 10 1010 - 50 50 G--- -
```

7.3.8 スナップショットデータのリストア (raidcom modify snapshotset -snapshot_data restore)

スナップショットデータをP-VOLにリストアする方法を説明します。

1. スナップショットセット名を「snap1」に登録されているボリューム番号を 10 の P-VOL のスナップショットデータをリストアするとします。raidcom modify snapshotset -snapshot_data restore コマンドを実行して、スナップショットデータをリストアしてください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom modify snapshotset -ldev_id 10 -snapshot_name snap1
-snapshot_data restore
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータがリストアされたことを確認してください (STAT が RCPY に遷移していることを確認してください。リストアが完了すると、STAT が PAIR に遷移します)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1 P-VOL RCPY 93000007 10 1010 - 50 50 G--- -
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1 P-VOL PAIR 93000007 10 1010 - 50 50 G--- -
```

7.3.9 スナップショット名の変更 (raidcom modify snapshotset -snapshot_data rename)

スナップショットセット名を変更する方法を説明します。

1. P-VOL のボリューム番号が 10 で MU# が 1010 のスナップショットデータが所属するスナップショットセットのスナップショットセット名を「snap2」に変更するとします。raidcom modify snapshotset -snapshot_data rename コマンドを実行して、スナップショットセット名を変更してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom modify snapshotset -ldev_id 10 -mirror_id 1010
-snapshot_name snap2 -snapshot_data rename
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットセット名が変更されたことを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -ldev_id 10
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap2 P-VOL PAIR 93000007 10 1010 - 50 50 G--- -
```

7.3.10 スナップショットデータにボリューム番号をマッピングする (raidcom map snapshotset)

スナップショットデータをホストに認識させるためには、スナップショットデータにボリューム番号をマッピングする必要があります。スナップショットデータにボリューム番号をマッピングする方法を説明します。

1. スナップショットセット名「snap1」のスナップショットセットに登録されているボリューム番号が 10 の P-VOL のスナップショットデータにボリューム番号 30 をマッピングするとします。raidcom map snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータにボリューム番号をマッピングしてください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom map snapshotset -ldev_id 10 30 -snapshot_name snap1
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータにボリューム番号がマッピングされたことを確認してください (P-LDEV# にマッピングしたボリューム番号が表示されることを確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1 P-VOL PSUS 93000007 10 1010 30 50 50 G--- 4F677A10
```

7.3.11 スナップショットデータのボリューム番号をアンマッピングする (raidcom unmap snapshotset)

スナップショットデータにマッピングしたボリューム番号をアンマッピングする方法を説明します。

1. スナップショットデータにマッピングしたボリューム番号 30 をアンマッピングするとします。raidcom unmap snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータにマッピングしたボリューム番号をアンマッピングしてください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom unmap snapshotset -ldev_id 30
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータにマッピングしたボリューム番号がアンマッピングされたことを確認してください(P-LDEV#が-になったことを確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1 P-VOL PSUS 93000007 10 1010 - 50 50 G--- 4F677A10
```

7.3.12 スナップショットデータのボリューム番号の割り当てを変更する (raidcom replace snapshotset)

スナップショットデータにマッピングしたボリューム番号を、同じP-VOLの異なるスナップショットデータに割り当てを変更する方法を説明します。

1. スナップショットデータにマッピングしたボリューム番号を 30、ボリューム番号の割り当て先スナップショットデータが所属するスナップショットセット名を「snap2」にするとします。raidcom replace snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータのボリューム番号の割り当てを変更してください。

注意：同じP-VOLのスナップショットデータ間でのみボリューム番号の割り当てを変更できます。

```
C:\HORCM\etc>raidcom replace snapshotset -ldev_id 30 -snapshot_name snap2
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータのボリューム番号の割り当てが変更されたことを確認してください (SnapShot_name と P-LDEV#を確認して、目的のスナップショットデータにボリューム番号が割り当たっているか確認してください)。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
snap1 P-VOL PSUS 93000007 10 1010 - 50 50 G--- 4F677A10
snap2 P-VOL PSUS 93000007 20 1010 30 50 50 G--- 4F677A10
```

7.3.13 スナップショットセットの削除 (raidcom delete snapshotset)

スナップショットセットを削除する方法を説明します。スナップショットセットを削除すると、当該スナップショットセットに所属するすべてのスナップショットデータも削除されます。

1. スナップショットセット名「snap1」のスナップショットセットを削除するとします。

raidcom delete snapshotset コマンドを実行して、スナップショットセットを削除してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom delete snapshotset -snapshot_name snap1
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータが削除されたことを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
- - - - - - - - - - - - - -
```

特定のスナップショットデータを削除する方法を説明します。

1. スナップショットセット名「snap1」のスナップショットセットに登録されているボリューム番号 10 の P-VOL のスナップショットデータを削除するとします。raidcom delete snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータを削除してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom delete snapshotset -ldev_id 10 -snapshot_name snap1
```

2. raidcom get snapshotset コマンドを実行して、スナップショットデータが削除されたことを確認してください。

```
C:\HORCM\etc>raidcom get snapshotset -snapshot_name snap1
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLT-TIME
- - - - - - - - - - - - - -
```


7.4 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 ペア障害の監視
- 8.2 DPプール使用容量の監視

8.1 ペア障害の監視

SnapShotペアが正しく動作し、V-VOLにデータが保持されていることを監視するためには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またはDPプールが枯渇した場合、ペア状態はFailureになり、V-VOLのデータは保持されません。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

SnapShot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」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 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 (SS_LU0001_LU0002とSS_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=SS_LU0001_LU0002
set P2_NAME=SS_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 -ss -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 -ss -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

8.2 DPプール使用容量の監視

DPプールが枯渇した場合、レプリケーションデータや管理情報が退避できないため、そのDPプールを使用しているすべてのペアの状態はFailureなりV-VOLのデータを保持できません。DPプールが枯渇し、ペア状態がFailureになることを防止するために、DPプールの使用容量を監視する必要があります。ハードウェア維持保守契約を結んでいる場合（無償保証期間含む）においても、DPプール容量の管理はユーザー操作となるため、ユーザーはDPプールの容量が不足しないように監視する必要があります。

DPプールが枯渇する危険性を察知した場合、「9 トラブルシューティング」を参照してDPプール容量を拡張するか、そのDPプールを使用しているペアのうち、データを保持する必要のないV-VOLのペアを削除して、DPプールの空き容量を確保してください。

- DP プールのレプリケーション枯渇警告しきい値オーバー時の処理
 - SnapShot では DP プール使用率（DP プール使用量／DP プール容量）がレプリケーション枯渇警告しきい値（デフォルト：40%、1~99%まで設定可能）を超えた場合、以下ようになります。また、E メールアラートおよび SNMP Agent Support Function によりトラップを通知します。

表 8-3 レプリケーション枯渇警告しきい値オーバー時の処理

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。
	対象 DP プールを使用している状態が Split のペアの状態が Threshold Over になります。
RAID Manager	対象 DP プールを使用している PSUS ペアの状態が「PFUS」になります。

- DP プールのレプリケーションデータ解放しきい値オーバー時の処理

SnapShotではDPプール使用率（DPプール使用量／DPプール容量）がレプリケーションデータ解放しきい値（デフォルト：95%、1~99%まで設定可能）を超えた場合、当該DPプールに存在するすべてのSnapShotペアがFailure状態へ遷移し、SnapShotペアが使用していたレプリケーションデータや管理情報が解放され、DPプールの使用可能容量が回復します。また、レプリケーションデータ解放しきい値オーバーが解除されるまでペア削除以外のペア操作ができなくなります。
- レプリケーションしきい値オーバー時のユーザーに対する通知方法
 - SnapShot では DP プールの枯渇する危険性を事前に通知するために、E メールアラートおよび SNMP Agent Support Function によりトラップを通知します。
 - RAID Manager の「pairvolchk -ss」コマンドで、ペア状態を戻り値として取得できます。「PFUS」の場合の戻り値は、28 です（ボリュームを指定した場合、P-VOL は 28、V-VOL は 38 になります）。pairvolchk コマンドの詳細については、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。
 - DP プール使用容量の監視は、各 DP プールに対して必要です。
 - RAID Manager または HSNM2 から、DP プールの使用容量（使用率）を参照することができます。DP プールしきい値のみの監視だけでなく、時間ごとの DP プール使用容量の推移を監視・管理することを推奨します。DP プール使用率の参照方法の詳細については、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。
- スクリプトによる使用容量の監視

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DPプール使用容量がしきい値を越えていないこと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（SS_LU0001_LU0002とSS_LU0003_LU0004）を監視し、これらのペアが使用しているDPプールの使用容量がしきい値を越えている場合に、

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、この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=SS_LU0001_LU0002
set P2_NAME=SS_LU0003_LU0004
REM Threshold over 状態を監視するための指定
set THRESHOLDOVER=15

REM 1 番目のペアの状態をチェック
:pair1
aureplicationmon -unit %UNITNAME% -evwait -ss -pairname %P1_NAME% -gname %G_NAME%
-nowait
if errorlevel %THRESHOLDOVER% goto pair1_thresholdover
goto pair2
:pair1_thresholdover
<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 -ss -pairname %P2_NAME% -gname %G_NAME%
-nowait
if errorlevel %THRESHOLDOVER% goto pair2_thresholdover
goto end
:pair2_thresholdover
<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
- DP プールへの RAID グループ追加処理

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

SnapShotにおいては、ペア障害が発生した場合と、DPプール使用容量がレプリケーションしきい値を超えた場合に状態回復作業が必要となります。ペア障害はドライブ多重障害などのハードウェア障害が原因である場合、DPプールの容量枯渇が原因である場合があります、それぞれ状態回復の手順が異なります。

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、SnapShotのペア操作が必要になることがあります。保守員による保守作業を行う場合でも、SnapShot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

SnapShotを操作中にペア障害が発生した場合、最初に障害の発生要因がハードウェア障害か、DPプールの枯渇かを見分ける必要があります。HSNM2を使用し、アラート&イベント画面のイベントログタブよりメッセージを確認してください。ペア状態がFailureに遷移したペアが使用しているDPプールについて、「I6D000 DP pool does not have free space (DP pool-xx)」というメッセージ (xxはDPプールの番号) が表示されている場合、DPプールの枯渇によりペア障害が発生したと考えられます。それ以外の場合はハードウェア障害によりペア障害が発生したと考えられます。

DPプールが枯渇した場合、ペア状態がFailureになっているペアのうち枯渇したDPプールを使用しているペアをすべて解除してください。DPプールの枯渇はシステム構成に問題があるため発生したと考えられます。ペア削除後、DPプールの容量やV-VOLの数などの構成を見直してください。構成の見直しが終わった後、SnapShotの状態の回復操作を実行してください。DPプール枯渇によるペア障害が発生した場合の回復作業はすべてユーザーの操作になります。

ハードウェア障害が原因でペア障害が発生した場合、最初に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、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SnapShotのP-VOLである場合は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、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SnapShotの状態の回復操作はユーザーの操作になります。

SnapShotペア状態を回復するためには、ペアを解除したあと、再度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フローを、表 9-1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

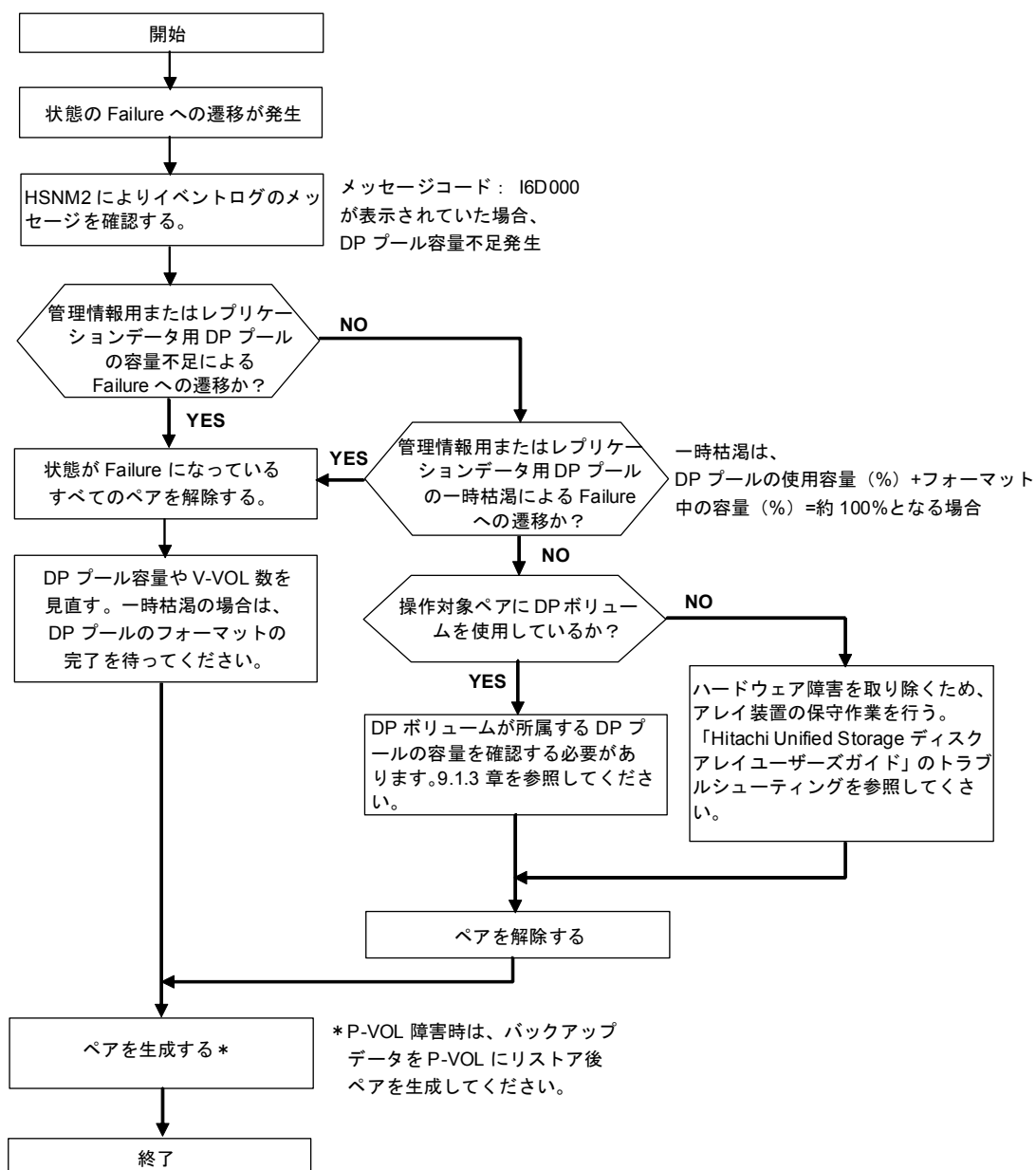


表 9-1 SnapShot 作業分担表

作業内容	作業者
ペア障害の監視	ユーザー
HSNM2 のイベントログに表示されるメッセージの確認 (DP プール容量不足の確認)	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)
ペアの解除	ユーザー
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

また、ペア障害が発生した直前の状態を確認してください。ペア状態がReverse Synchronizing時 (V-VOLからP-VOLへのリストア実行中) にペア障害が発生した場合、ペア状態がReverse Synchronizing以外に障害が発生した場合と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。表 9-2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。

ペア状態がReverse Synchronizing時は、リストアのためのデータコピーがバックグラウンドで行なわれています。このため、正常にリストアが動作しているときは、リストアの開始直後からP-VOLがV-VOLのデータと置き換わったようにホストから認識されるが、ペア障害が発生すると、P-VOLをV-VOLに置き換わったようにホストに認識させることができなくなり、P-VOLはコピーが完了していない無効なデータとなるので注意してください。

表 9-2 ペア障害発生時のデータ保証とペアの回復方法

障害発生時のペア状態	データ保証	ペア状態が Failure または Failure(R)になった後の回復手順
Failure (障害発生前のペア状態が Reverse Synchronizing 以外のとき)	P-VOL : ○ S-VOL : ×	ペアを解除した後、再度ペアを生成してください。P-VOL のデータが保証されていても、ペアが使用している DP プールを構成している RAID グループでドライブ多重閉塞などの障害が発生していて、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、P-VOL にデータがあることを確認してからペアを生成してください。なお、作成される V-VOL は以前の無効となったデータではなく、新規にペアを生成した時点での P-VOL のデータとなります。
Failure(R) (障害発生前のペア状態が Reverse Synchronizing のとき)	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 に復元してからペアを生成してください。P-VOL または DP プールを構成している RAID グループでドライブ多重閉塞などの障害が発生していて、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 P-VOL へバックアップデータのリストア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。なお、作成される V-VOL は以前の無効となったデータではなく、新規にペアを生成した時点での P-VOL のデータとなります。

9.1.2 DPプール使用容量がレプリケーションしきい値を超えた場合

DPプール使用容量がレプリケーション枯渇警告しきい値を超えた場合、そのDPプールを使用しているペアの状態がThreshold Overとなります。ペア状態がThreshold Overに遷移したときも、ペア状態がSplitのときと同じように動作しますが、DPプールが枯渇する可能性が高いため、早期にDPプール容量の確保が必要となります。DPプール容量を確保するための操作はユーザー操作となります。DPプール容量を確保するためには、そのDPプールを使用しているペアの解除またはDPプールの容量を拡張します。

ペアを解除する場合、解除されるペアのV-VOLはデータが無効となるため、必要に応じてペアを解除する前に、テープ機器にV-VOLデータをバックアップしてください。

DPプール容量を拡張するためには、DPプールにRAIDグループを追加してください。

DPプール使用容量がレプリケーションデータ解放しきい値を超えた場合、当該DPプールを使用しているすべてのSnapShotペアがFailure状態へ遷移します。DPプール容量を十分確保した後、Failure状態のすべてのSnapShotペアをペア削除後にペア生成しなおしてください。

9.1.3 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SnapShot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SnapShotペア状態がFailureになる可能性があります。ペア障害が発生したペアのP-VOLに対して表 9-3に示す回復方法を実施してください。

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
Split Reverse Synchronizing	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。

9.1.4 イベントログを確認する

問題の原因を調査するためにイベントログの確認が必要になることがあります。ここではイベントログを表示するための操作について説明します。

HSNM2 GUIを使用してイベントログを表示する方法を説明します。

1. アラート&イベント アイコンをクリックしてください。
アラート&イベントの画面が表示されます。
2. アラート&イベント画面内のイベントログタブをクリックしてください。



これで、イベントログを表示することができました。特定のメッセージやエラー詳細コードを検索するときはブラウザの検索機能を使用してください。

HSNM2 CLIを使用してイベントログを表示する方法を説明します。

1. コマンドプロンプト上で、イベントログを表示するアレイ装置を登録してください。
2. auinfomsg コマンドを実行して、イベントログを表示してください。入力例、および結果を次に示します。

```
% auinfomsg -unit アレイ装置名
コントローラ 0/1 共通
08/21/2012 17:00:37 00 I1H600 PSUE occurred[SnapShot]
08/21/2012 17:00:37 00 IAIQ00 The change of pair status
failed[SnapShot] (CTG-20,code-0009)
08/21/2012 16:58:29 00 I1H600 PSUE occurred[SnapShot]
08/21/2012 16:58:29 00 IAIQ00 The change of pair status
failed[SnapShot] (CTG-00,code-0009)
08/21/2012 16:01:21 00 I6HQ00 LU has been created(LU-0052)
08/21/2012 16:01:19 00 I6HQ00 LU has been created(LU-0051)
%
```

3. イベントログを表示できました。

特定のメッセージやエラー詳細コードを検索するときは、以下のように出力結果をファイルに保存してテキストエディターの検索機能を使用してください。

```
% auinfomsg -unit アレイ装置名 > infomsg.txt
%
```

9.1.5 TCEのS-VOLとSnapShotのP-VOLカスケード構成でのSnapShotのFailure遷移要因の特定方法

TrueCopy Extended Distanceユーザーズガイドの「2.3.4 スナップショットとのカスケード構成」でのローカル・リモートバックアップ運用に記載されている「HSNM2、またはRAID Managerを使用してリモート側アレイ装置のSnapShotにペア分割を指示する方法」では、TCEがPaired状態の間でもカスケードしたSnapShotペアにペア分割を予約できます。しかし、SnapShotのペア分割を予約後にSnapShot、またはTCEへのペア操作の実行やペア状態が遷移した場合、ペア分割を予約したSnapShotペアがFailure状態へ遷移する場合があります（SnapShotペアをFailure状態へ遷移させる詳細な要因は「TrueCopy Extended Distanceユーザーズガイド」の上記箇所を参照してください）。その際、SnapShotがFailure状態へ遷移した要因を、HSNM2のイベントログに表示されたエラー詳細コードにより特定することができます。

ペア分割を予約したSnapShotペアがFailure状態へ遷移した場合の対処として、Failure状態へ遷移したSnapShotペアを削除し、再度ペアを生成してください。そのあとにエラー詳細コードで特定したFailure状態遷移の要因を回避して、再度対象のSnapShotにペア分割を予約してください。

イベントログを表示するための操作については「9.1.4 イベントログを確認する」を参照してください。

・ イベントログのメッセージ内容

メッセージにはエラー発生時刻、メッセージ、エラー詳細コードが表示されます。ペア分割が予約されたSnapShotペアが、Failure遷移した際に表示されるのは「The change of pair status failed[SnapShot]」です。

図 9-2 出力結果例

```
08/20/2012 20:16:30.11 I1H600 PSUE occurred[SnapShot]
08/20/2012 20:16:30.11 IAIQ00 The change of pair status failed[SnapShot] (CTG-00,code-0003)
08/20/2012 20:03:24 00 I03100 Path recovered automatically(Remote-93000053,Path-0)
```

以下、表 9-4 にイベントログのメッセージで確認することができるエラー詳細コードと、それぞれのエラー詳細コードに対応した Failure 状態遷移の要因を示します。

表 9-4 エラー詳細コードと対処方法

エラーコード	エラー内容
0001	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループにペア生成が実行されました。
0002	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループ、または TCE グループのペアにペア再同期が実行されました。
0003	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループのペアにペア分割が実行されました。
0004	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループのペアにローカル側アレイ装置からペア削除が実行されました。
0005	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループ、または TCE グループのペアにリモート側アレイ装置からペア削除が実行されました。
0006	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループ、または TCE グループのペアに S-VOL を takeover 状態へ遷移させる操作が実行されました。
0007	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループに RAID Manager を使って pairsplit -msecas が実行されました。
0008	SnapShot グループに予約されたペア分割が実行される前にアレイ装置が計画停止、またはアレイ装置の電源が切断しました。
0009	SnapShot グループに予約されたペア分割がタイムアウトしました。
000A	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループのローカル側アレイ装置の DP プールが枯渇しました。
000B	予約されたペア分割を実行時に SnapShot のペア状態が Paired 以外です。
000C	予約されたペア分割を実行時に SnapShot グループとカスケードした TCE グループのペア状態が Paired 以外です。
000D	予約されたペア分割を実行時に SnapShot の世代数が最大に達しています。
000E	ペア分割予約済みの SnapShot グループのレプリケーションデータ DP プールまたは管理領域 DP プールが、正常/縮退以外の状態か容量枯渇状態、もしくはレプリケーションデータ解放状態のいずれかです。
000F	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループのペア削除時にローカル側アレイ装置のファームウェアが本機能に対応していません。
0010	ペア分割予約済みの SnapShot グループとカスケードした TCE グループのペア削除時に TCE グループのペア状態が Paired 以外です。

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。

SnapShotの仕様


表 A-1にSnapShotの仕様を示します。

表 A-1 SnapShot 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
キャッシュメモリー	HUS110 : 4 GB/CTL HUS130 : 8 GB/CTL HUS150 : 8、16 GB/CTL
最大ペア数	1 台のアレイ装置に対して 100,000 ペアまで生成できます。ただし、1 個の P-VOL が複数個の V-VOL とペアを構成している場合、それぞれの V-VOL とのペアを 1 ペアと数えます。たとえば、1 個の P-VOL が 1,024 個の V-VOL とペアを構成している場合、ペア数は 1,024 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 1,024 個のコピー (V-VOL) を生成できます。
サポートする RAID レベル	RAID 5 (2D+1P から 15D+1P)、RAID 1 (1D+1D)、RAID 1+0 (2D+2D から 8D+8D)、RAID 6 (2D+2P から 28D+2P)
RAID レベルの組み合わせ	P-VOL と DP プールの 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は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 = V-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 DP プールのドライブ種別	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 DP プールに設定できます。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。 SnapShot ペアでは 0 から 1032 までの値を指定できます。
DP プールの使用容量	SnapShot はレプリケーションデータや管理情報を DP プールに格納します。必要な DP 容量の詳細は「3.3 SnapShot の DP プール使用」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 SnapShot の使用が可能となります。
差分管理	ペア状態が Split の場合、P-VOL と V-VOL が受領した Write I/O は、P-VOL と V-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 V-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。
DP プール	1 台のアレイ装置あたり HUS110 で最大 50 個、HUS130/HUS150 で最大 64 個の DP プールを設定できます。

項目	仕様
DP プールへのホストからのアクセス	ホストからは認識できません。
DP プールの容量拡張	可 (DP プールに RAID グループを追加することにより拡張します。ペア中の拡張もできます。ただし、ドライブ種別の異なる RAID グループは混在できません。)
V-VOL へのフォーマット/ボリューム統合	不可
V-VOL の削除	Simplex 時のみ可
RAID グループ拡張機能との併用	<p>P-VOL 用ボリュームが RAID グループ拡張中の場合、ペアの操作ができません。また、下記状態の場合のみ、RAID グループは拡張できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • P-VOL が属する RAID グループの拡張： 当該 P-VOL の全ペアが Simplex または Paired の場合のみ • DP プールが属する RAID グループの拡張： 当該 DP プールを使用する全ペアが Simplex または Paired の場合のみ (DP プールが TCE と共有していた場合、TCE の全ペアが Simplex または Split にする必要があります)
ペア生成時のイニシャルコピー	不要
再同期 (正から副へ)	不要
リストア (副から正への再同期)	可
ペア削除	可 (ペアを削除すると、V-VOL は無効になります)
分割	常時スプリット
SnapShot ペアと非 SnapShot ペアの混在	アレイ装置内に、SnapShot のボリューム (P-VOL、V-VOL) と、非 SnapShot のボリュームは混在できます。ただし、非 SnapShot のボリュームにも SnapShot のペア動作に伴う性能劣化が発生するので注意が必要です。
ロードバランシング	P-VOL にロードバランシングを適用できます。ただし、V-VOL には適用できません。
ボリューム統合との併用	ボリューム統合と併用できます。
Password Protection との併用	Password Protection と併用できます。
LUN Manager との併用	LUN Manager と併用できます。
ShadowImage との併用	ShadowImage と併用できます。ShadowImage との併用時では、CTG 数は SnapShot と ShadowImage を合わせて最大 1,024 に制限されます。
SNMP Agent Support Function との併用	SNMP Agent Support Function と併用できます。DP プールの使用率がレプリケーション枯渇警告しきい値を超えペア状態が Threshold Over に遷移したとき、およびレプリケーションデータ解放しきい値越えまたは障害の発生によりペア状態が Failure に遷移したときにトラップを送信します。
Data Retention Utility との併用	S-VOL Disable を設定した場合、そのボリュームを S-VOL としたペア生成は抑止されます。すでに S-VOL (V-VOL) になっている VOL に対する S-VOL Disable の設定については、ペア状態が Split の場合に限り抑止されません。また、P-VOL に S-VOL Disable を設定した場合、SnapShot のリストアは抑止されます。
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、V-VOL として指定できません。
Volume Migration との併用	Volume Migration と併用できます。ただし、Volume Migration の P-VOL、S-VOL、リザーブボリュームに対して、V-VOL の定義、SnapShot の採取はできません。
Power Saving Plus との併用	Power Saving Plus と併用できます。ただし、P-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、ペア分割とペア削除以外のペア操作はできません。
Cache Partition Manager との併用	Cache Partition Manager と併用できます。
TrueCopy との併用	TrueCopy とカスケードできます。詳細は「 2.7 SnapShot と TrueCopy のカスケード接続 」を参照してください。

項目	仕様
TCE との併用	TCE とカスケードできます。詳細は「 2.9 SnapShot と TCE のカスケード接続 」を参照してください。
Dynamic Provisioning との併用	SnapShot は DP プールを使用するため、Dynamic Provisioning が必要です。また、DP ボリュームを P-VOL として使用することができます。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、SnapShot の P-VOL として使用できます。また、Dynamic Tiering で階層モードを有効とした DP プールをレプリケーションデータ DP プール、および管理領域 DP プールに指定できます。詳細は「 Dynamic Tiering との併用 」を参照してください。
P-VOL と V-VOL の切り替え	不可
ペア中のボリューム統合	不可
統合されたボリュームのペア生成	可
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ペア操作できません。
SnapShot 使用中のボリュームの扱い	ペア中の P-VOL、V-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。
コントローラー片系閉塞時の影響度	片系コントローラー閉塞では V-VOL データに影響ありません。
DP プールの使用率がレプリケーションしきい値オーバー時の処置	ペア状態が遷移します。RAID Manager に警告を返します。E メールアラートおよび SNMP Agent Support Function によりトラップを通知します。レプリケーションデータ解放しきい値オーバー時は対象のペアが Failure に遷移します。（しきい値はユーザーごとに設定可能）
DP プールの使用容量制限値オーバー時の処置	DP プールの使用容量が 100% になった場合、すべての V-VOL は Failure になります。
P-VOL 障害時の影響度	V-VOL は P-VOL にもデータが存在するため、P-VOL 障害で V-VOL も障害になります。
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（VOL と同じ）のことです。

LU マッピング

ボリュームに対して Port と Host LUN をマッピング設定し、ホストコンピュータから設定した値で利用できる機能です。

LUN（ボリューム番号）

Logical Unit Number の略号です。Fibre Channel で接続されたデバイスの論理ユニットの番号です。

LUN Security

任意の LUN に対してアクセスを許可するホストコンピュータを設定することができる機能です。

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。

ShadowImage

アレイ装置内に正ボリュームを物理的にコピーして複製ボリュームを生成する機能です。

SMPL

SiMPLex の略号です。

SnapShot

アレイ装置内に正ボリュームの論理的な複製ボリュームである SnapShot ボリュームを生成する機能です。

SnapShot 指示

アレイ装置内に正ボリュームの論理的な複製ボリュームである SnapShot ボリュームを生成する指示のことです。

S-VOL

Secondary VOLume の略号です。副ボリュームのことです。

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。

V-VOL

SnapShot ボリューム（Virtual VOLume）のことです。正ボリュームに対する仮想的な複製ボリュームです。リストアを目的とした内部的なボリュームです。

索引

C

CLI, 77, 127

CLI から

アンインストール, 79

アンインストールの条件, 79

インストール, 78

コマンドデバイスの設定, 90

マッピング情報の設定, 91

無効化, 80

無効化の条件, 80

有効化, 80

CTG, 127

F

Failure, 22

Failure(R), 22

G

GUI, 60, 127

GUI から

アンインストールの条件, 61

インストール, 60

システムチューニングパラメーターの設定, 66

無効化, 63

無効化の条件, 63

有効化, 63

H

Hitachi Storage Navigator Modular 2, 12

HORCC_MRCF, 95

HORCM_CMD, 93

HORCM_CONF, 92

HORCM_DEV, 93

HORCM_INST, 93

HORCM_MON, 92

horcm1.conf, 93, 94

HORCMINST, 95

HSNM2, 37

I

I/O, 127

L

LAN, 37, 127

LDEV, 127

LUN (ボリューム番号) , 127

M

mkconf, 92

P

paircreate -m grp, 98

paircreate -split, 97

pairdisplay, 97

Paired, 21

pairresync, 99

pairresync -restore, 99

pairsplit, 98

pairsplit -S, 100

poll(10ms), 92

PSUE, 128

PSUS, 128

P-VOL, 12, 128

R

RAID, 128

raidscan, 93

Reverse Synchronizing, 21

S

Simplex, 21

SMPL, 128

SnapShot

操作の準備, 78

無効化の条件, 80

SnapShot

アンインストールの条件, 61

操作の概要, 12

無効化の条件, 63

SnapShot

操作の実行, 89

SnapShot と TCE のカスケード

接続, 32

SnapShot と TrueCopy のカスケード

接続, 29

Split, 21

S-VOL, 128

T

TCP/IP, 128

Threshold Over, 22

V

VOL, 128

V-VOL, 12, 128

あ

アンインストール, 61

アンインストール (CLI) , 79

アンインストールの条件, 79

い

インストール (CLI) , 78

インストール (GUI) , 60

か

環境変数の設定, 95

き

キーファイル

解錠 (インストール) , 60

施錠 (アンインストール) , 61

く

グループ, 16

こ

構成定義ファイル

HORCM_CMD, 93

HORCM_CONF, 92

HORCM_DEV, 93

HORCM_INST, 93

HORCM_MON, 92

定義例, 93, 94

コマンド

mkconf, 92

paircreate -m grp, 98

paircreate -split, 97

pairdisplay, 97

pairresync, 99

pairresync -restore, 99

pairsplit, 98

pairsplit -S, 100

raidscan, 93

コマンドデバイスの設定 (CLI) , 90

し

システムチューニングパラメーターの設定 (GUI) , 66

状態, 21

Failure, 22

Failure(R), 22

Paired, 21

Reverse Synchronizing, 21

Simplex, 21

Split, 21

Threshold Over, 22

せ

正ボリューム, 12

と

トラブルシューティング, 116

ふ

副ボリューム, 12

へ

ペア

再同期, 24
削除, 26
削除 (pairsplit -S) , 100
状態, 20, 21
状態 (pairdisplay) , 97
生成, 23
生成 (paircreate -m grp) , 98
生成 (paircreate -split) , 97
分割, 24
リストア, 24
ペア : 再同期 (pairresync) , 99
ペア : 分割 (pairsplit) , 98

ほ

保守作業について, 11, 116
ボリューム, 123
ボリュームペア, 14

ま

マッピング情報, 91
マッピング情報の設定 (CLI) , 91

む

無効化と有効化 (CLI) , 80
無効化と有効化 (GUI) , 63

り

リストア (pairresync -restore) , 99

