

# Thin Image Advanced

## ユーザガイド

Hitachi Virtual Storage Platform E390, E590, E790, E990, E1090

Hitachi Virtual Storage Platform E390H, E590H, E790H, E1090H

4049-1J-U23-05

Storage Navigator を使ってストレージシステムを操作する場合は、必ずこのマニュアルを読み、操作手順、および指示事項をよく理解してから操作してください。また、このマニュアルをいつでも利用できるよう、Storage Navigator を使用するコンピュータの近くに保管してください。

## 著作権

All Rights Reserved, Copyright (C) 2023, 2025, Hitachi, Ltd.

## 免責事項

このマニュアルの内容の一部または全部を無断で複製することはできません。

このマニュアルの内容については、将来予告なしに変更することがあります。

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

## 商標類

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

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

Oracle と Java は、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。

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。

Windows 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。

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。

## 輸出時の注意

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

なお、不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

## 発行

2025 年 11 月 (4049-1J-U23-05)

# 目次

はじめに.....	9
対象ストレージシステム.....	10
マニュアルの参照と適合ファームウェアバージョン.....	10
対象読者.....	11
マニュアルで使用する記号について.....	11
マニュアルに掲載されている画面図について.....	11
「Thin Image」の表記について.....	11
Storage Navigator に表示される「Thin Image」「TI」について.....	12
発行履歴.....	12
1.Thin Image Advanced の概要.....	19
1.1 Thin Image Advanced とは.....	20
1.1.1 スナップショットデータの取得.....	20
1.1.2 スナップショットツリーとカスケードペア.....	22
1.1.3 Thin Image Advanced、Thin Image (CAW/CoW)、および ShadowImage の違い.....	24
(1) プールで物理障害が発生した場合.....	26
(2) プール容量が満杯になった場合.....	28
1.1.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の使い分け.....	30
1.1.5 前提となるプログラムプロダクト.....	30
1.2 Thin Image Advanced の構成要素.....	31
1.2.1 Thin Image Advanced ペアの種類.....	31
1.2.2 ボリューム関連の構成要素.....	32
1.2.3 スナップショットツリー関連の構成要素.....	32
1.2.4 Thin Image Advanced の最大ペア数.....	32
1.2.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ.....	33
1.2.6 Thin Image Advanced のスナップショットグループ.....	33
1.2.7 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループとスナップショットグループの差異.....	36
1.3 Thin Image Advanced の機能と動作.....	36
1.3.1 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとは.....	36
1.3.2 Thin Image Advanced ペアの作成とは.....	37
(1) ペア作成時のミラーユニット番号 (MU 番号) の割り当て.....	37
1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例.....	38
(1) バックアップ用途の運用例.....	38
(2) テンプレート配布または二次活用の運用例.....	40
1.3.4 スナップショットデータ取得 (ペア分割) 時のストレージシステム動作とは.....	41

1.3.5	スナップショットデータ取得後（ペア分割状態）のペアボリュームデータ更新時のストレージシステム動作とは.....	42
1.3.6	スナップショットデータ保護期間とは.....	44
	(1) スナップショットデータ保護期間の設定に関する注意事項.....	44
1.3.7	Thin Image Advanced ペアの回復とは.....	45
1.3.8	スナップショットデータの削除（ペア再同期）とは.....	45
1.3.9	Thin Image Advanced ペアの削除とは.....	46
1.4	Thin Image Advanced ペア状態の遷移.....	46
	1.4.1 スナップショット属性のペア状態.....	47
	1.4.2 Thin Image Advanced ペア状態の定義.....	48
	1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否.....	49
	1.4.4 Thin Image Advanced ペア状態とゼロデータページ破棄可否.....	50
<b>2.Thin Image Advanced のシステム要件.....</b>		<b>53</b>
2.1	Thin Image Advanced のシステム要件.....	54
	2.1.1 Thin Image Advanced プログラムプロダクトの要件.....	54
	2.1.2 Thin Image Advanced のシェアメモリの要件.....	54
	2.1.3 Thin Image Advanced のボリュームの要件.....	54
	(1) データ削減共有ボリュームの注意事項.....	55
	2.1.4 プールの要件.....	55
	2.1.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの要件.....	56
	(1) Thin Image Advanced のコンシステンシーグループに関する制限事項.....	57
	2.1.6 スナップショットグループの要件.....	57
2.2	Thin Image Advanced 操作の要件.....	58
	2.2.1 作成できる Thin Image Advanced ペア数の計算方法.....	58
	2.2.2 キャッシュ管理デバイス数の計算方法.....	58
	2.2.3 Thin Image Advanced でのプール容量の見積もり方法.....	59
	2.2.4 複数の Thin Image Advanced ペアを操作する場合の注意事項.....	59
	2.2.5 Thin Image Advanced で推奨する RAID Manager コマンドの実行方式.....	60
2.3	ペア状態ごとのペア操作可否.....	60
	2.3.1 ノードボリュームが存在しない構成の場合.....	60
	2.3.2 カスケード構成の場合.....	61
	(1) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPL の場合）.....	62
	(2) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が COPY/COPY(PD)の場合の、ペア B に対する操作）.....	63
	(3) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が COPY/COPY(PD)の場合の、ペア A に対する操作）.....	64
	(4) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が PAIR の場合の、ペア B に対する操作）.....	65
	(5) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が PAIR の場合の、ペア A に対する操作）.....	67
	(6) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUP/PSUS(SP)の場合の、ペア B に対する操作）.....	68
	(7) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUP/PSUS(SP)の場合の、ペア A に対する操作）.....	70
	(8) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/COPY(SP)の場合の、ペア B に対する操作）.....	71
	(9) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/COPY(SP)の場合の、ペア A に対する操作）.....	73
	(10) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア B に対する操作）.....	74

(11) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア A に対する操作) .....	76
(12) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が COPY/COPY(RS)の場合の、ペア B に対する操作) .....	78
(13) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が COPY/COPY(RS)の場合の、ペア A に対する操作) .....	79
(14) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が RCPY/COPY(RS-R)の場合の、ペア B に対する操作) .....	80
(15) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が RCPY/COPY(RS-R)の場合の、ペア A に対する操作) .....	82
(16) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPP/SMPL(PD)の場合の、ペア B に対する操作) .....	83
(17) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPP/SMPL(PD)の場合の、ペア A に対する操作) .....	85
(18) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUE の場合の、ペア B に対する操作) .....	86
(19) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUE の場合の、ペア A に対する操作) .....	87
2.3.3 ルートボリュームまたはノードボリュームを複数のペアで共有する場合 .....	89

<b>3.Thin Image Advanced と他の機能との併用.....</b>	<b>91</b>
3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用.....	92
3.2 Thin Image Advanced と Data Retention Utility の併用.....	93
3.3 Thin Image Advanced と Volume Migration の併用.....	96
3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用.....	96
3.4.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作.....	97
3.4.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage セカンダリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作.....	98
3.4.3 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の ShadowImage の操作.....	99
3.4.4 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage セカンダリボリューム共有時の ShadowImage の操作.....	100
3.5 Thin Image Advanced と Thin Image (CAW/CoW)の併用.....	101
3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用.....	101
3.6.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator プライマリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作.....	102
3.6.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作.....	103
3.6.3 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator プライマリボリューム共有時の TrueCopy/Universal Replicator の操作.....	104
3.6.4 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリューム共有時の TrueCopy/Universal Replicator の操作.....	105
3.6.5 Thin Image Advanced と TrueCopy および Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成.....	106
3.6.6 Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成.....	106
3.6.7 Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC カスケード構成.....	107
3.7 Thin Image Advanced と global-active device の併用.....	108
3.7.1 ストレージシステムの構成.....	108
3.7.2 コンシステンシーグループの構成.....	112
3.7.3 スナップショットグループの構成.....	114
3.7.4 GAD のペア状態と Thin Image Advanced のペア操作可否の関係.....	116

3.8 Thin Image Advanced と Resource Partition Manager の併用.....	121
3.9 Thin Image Advanced と Universal Volume Manager の併用.....	121
3.10 Thin Image Advanced と dedupe and compression の併用.....	121
3.11 Thin Image Advanced と プラグインの併用.....	121
<b>4.Thin Image Advanced の運用の流れ.....</b>	<b>123</b>
4.1 準備時.....	124
4.1.1 DP プールを作成する.....	124
4.1.2 Thin Image Advanced ペアのボリュームを準備する.....	124
4.1.3 既存ボリュームを Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する.....	125
(1) ShadowImage によるボリューム種別変更.....	125
(2) Volume Migration によるボリューム種別変更.....	125
(3) ホスト経由のコピーによるボリューム種別変更.....	126
4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する.....	126
4.1.5 Thin Image Advanced のローカルレプリカオプションを設定する.....	128
4.2 通常運用時.....	128
4.3 有事時.....	128
4.3.1 セカンダリボリューム障害発生時.....	128
4.3.2 プライマリボリューム障害発生時.....	129
<b>5.Thin Image Advanced ペアの操作.....</b>	<b>131</b>
5.1 RAID Manager コマンドを使用した Thin Image Advanced ペア操作.....	132
5.1.1 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲.....	132
5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する.....	133
5.3 スナップショットデータを取得する（ペア分割）.....	135
5.3.1 コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得（ペア分割）する.....	136
5.3.2 コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得する際の注意事項.....	137
5.3.3 プライマリボリュームを共有するペアが複数あるスナップショットグループでスナップショットデータを取得する.....	137
5.4 スナップショットデータを削除する（ペア再同期）.....	138
5.5 Thin Image Advanced ペアを回復する.....	139
5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する.....	139
5.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる.....	140
5.8 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する.....	141
5.9 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する.....	142
5.10 ペアを維持したまま Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量を拡張する.....	143
5.11 取得済みスナップショットデータに対してスナップショットデータ保護期間を設定する.....	146
<b>6.他のプログラムプロダクトと連携時の Thin Image Advanced ペアの操作.....</b>	<b>149</b>
6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能.....	150
6.1.1 Thin Image Advanced ペアと Universal Replicator、TrueCopy、および ShadowImage ペアと連携した場合のコンシステンシーグループ指定ペア分割機能の実行可否.....	152
6.2 global-active device ペアと連携させた場合の Thin Image Advanced ペアの操作.....	153
6.3 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する.....	153
6.3.1 プログラムプロダクトを連携した状態で DP-VOL の容量を拡張する.....	153

<b>7.Thin Image Advanced ペアの状態確認とメンテナンス</b> .....	<b>157</b>
7.1 Thin Image Advanced ペアの情報を参照する.....	158
7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する.....	158
7.3 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの情報を参照する.....	159
7.3.1 使用中のコンシステンシーグループ数を参照する.....	159
7.3.2 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの一覧を参照する.....	159
7.3.3 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループのプロパティを参照する.....	160
7.4 Thin Image Advanced ペア操作の履歴を参照する.....	160
7.5 ライセンス容量を参照する.....	160
7.6 キャッシュ管理デバイス数を参照する.....	160
7.7 プールと仮想ボリュームを管理する.....	160
7.8 スナップショットデータ量を参照する.....	161
7.9 電源をオフにするときの注意事項.....	162
<b>8.Thin Image Advanced のトラブルシューティング</b> .....	<b>163</b>
8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング.....	164
8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング.....	170
8.2.1 SIM コード一覧.....	170
8.2.2 プールの閉塞からの回復手順.....	172
8.2.3 プールに関する SIM のコンプリート手順.....	172
8.2.4 キャッシュ管理デバイス枯渇前警告の対処方法.....	173
(1) キャッシュ管理デバイスの残数の計算方法.....	174
8.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング.....	174
8.4 Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量拡張時のトラブルシューティング.....	174
8.4.1 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順.....	174
8.4.2 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ.....	175
8.5 プール容量縮小処理の異常終了時の対処方法.....	176
8.6 ホストサーバが停止した場合の対処方法.....	176
8.7 お問い合わせ先.....	177
<b>付録 A Storage Navigator での Thin Image Advanced のペア操作</b> .....	<b>179</b>
A.1 スナップショットデータを取得する（ペア分割）.....	181
A.2 Thin Image Advanced ペアを回復する.....	181
A.3 スナップショットデータを削除する（ペア再同期）.....	181
A.4 Thin Image Advanced ペアを削除する.....	181
A.5 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる.....	181
A.6 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する.....	181
A.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する.....	181
<b>付録 B このマニュアルの参考情報</b> .....	<b>183</b>
B.1 操作対象リソースについて.....	184
B.2 このマニュアルでの表記.....	184
B.3 このマニュアルで使用している略語.....	185
B.4 KB（キロバイト）などの単位表記について.....	185

用語解説..... 187

索引..... 203



# はじめに

このマニュアルでは、Thin Image Advanced の概要と使用方法について説明しています。

- 対象ストレージシステム
- マニュアルの参照と適合ファームウェアバージョン
- 対象読者
- マニュアルで使用する記号について
- マニュアルに掲載されている画面図について
- 「Thin Image」の表記について
- Storage Navigator に表示される「Thin Image」「TI」について
- 発行履歴

## 対象ストレージシステム

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

- Virtual Storage Platform E390 (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E590 (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E790 (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E990 (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E1090 (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E390H (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E590H (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E790H (VSP E シリーズ)
- Virtual Storage Platform E1090H (VSP E シリーズ)

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

サポートするハードウェアやソフトウェアは、ストレージシステムによって異なります。このマニュアルに記載している Storage Navigator の設定項目や表示項目が、お使いのストレージシステム製品では表示されない場合があります。

次に例を示します。

- VSP E990 (ファームウェアバージョン 93-02-01-XX/XX 未満) では、Encryption License Key をサポートしていません。このため、格納データ暗号化に関する情報（例：[暗号化]、[プール暗号化]、[Encryption]）は表示されません。

VSP E シリーズの、VSP E390H, VSP E590H, VSP E790H, VSP E1090H は、ハイブリッドフラッシュアレイモデルです。オールフラッシュアレイモデルとハイブリッドフラッシュアレイモデルの対応関係を次の表に示します。両方のモデルで、設定可能値や操作は基本的に同じです。このため、このマニュアルでは、両方のモデルを代表して、オールフラッシュアレイモデルの名称を使って説明します。オールフラッシュアレイモデルとハイブリッドフラッシュアレイモデルで、設定可能値や操作が異なる場合にのみ、それぞれのモデルの名称を使って説明します。

オールフラッシュアレイモデル	ハイブリッドフラッシュアレイモデル
VSP E390	VSP E390H
VSP E590	VSP E590H
VSP E790	VSP E790H
VSP E1090	VSP E1090H

VSP E990 は、オールフラッシュアレイモデルのみです。

## マニュアルの参照と適合ファームウェアバージョン

このマニュアルは、DKCMAIN ファームウェアバージョン 93-07-28-XX に適合しています。



#### メモ

- このマニュアルは、上記バージョンの DKCMAIN ファームウェアバージョンをご利用の場合に最も使いやすくなるよう作成されていますが、Thin Image Advanced は、DKCMAIN ファームウェアバージョン 93-07-21-XX 以降で使用できる機能です。これより前の DKCMAIN ファームウェアバージョンでは、Thin Image Advanced の機能は利用できません。
- 各バージョンによるサポート機能については、別冊の『バージョン別追加サポート項目一覧』を参照ください。

## 対象読者

このマニュアルは、次の方を対象読者として記述しています。

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

使用する OS および Web ブラウザの種類については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

## マニュアルで使用する記号について

このマニュアルでは、注意書きや補足情報を、次のとおり記載しています。



#### 注意

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



#### メモ

解説、補足説明、付加情報などを示します。



#### ヒント

より効率的にストレージシステムを利用するのに役立つ情報を示します。

## マニュアルに掲載されている画面図について

このマニュアルに掲載されている画面図はサンプルであり、実際に表示される画面と若干異なる場合があります。また、画面に表示される項目名は、ご利用環境により異なる場合があります。

## 「Thin Image」の表記について

このマニュアルでの「Thin Image」の表記について説明します。

表記	説明
Thin Image (CAW/CoW) TI (CAW/CoW)	プログラムプロダクト「Thin Image」「Thin Image Advanced」を区別するために、プログラムプロダクト「Thin Image」に関する機能、操作を説明する際に使用する表記です。

表記	説明
Thin Image Advanced TI Advanced	プログラムプロダクト「Thin Image Advanced」に関する機能、操作を説明する際に使用する表記です。
Thin Image TI	プログラムプロダクト「Thin Image」「Thin Image Advanced」の両方に関する機能、操作を説明する際に使用する表記です。 例えば、「Thin Image ペア」は、プログラムプロダクト「Thin Image」のペアとプログラムプロダクト「Thin Image Advanced」のペアの両方を示します。

## Storage Navigator に表示される「Thin Image」「TI」について

Storage Navigator に表示される [Thin Image] [TI] は、プログラムプロダクト「Thin Image」「Thin Image Advanced」の両方を示す総称※です。例を示します。

ローカルレプリケーション	レプリケーション	仮想テーブル数	スナップショット管理可能容量
ShadowImage	0	0 (最大: 32768)	0 (最大: 2048)
Thin Image	0	0 (最大: 1048576)	0 (最大: 419200)
TI	0	0 (最大: 419200)	4505.99 TB
エントリグループ数	0 (最大: 2048)		
スナップショットグループ数	0 (最大: 2048)		

- [Thin Image] に表示されるペア数は、プログラムプロダクト「Thin Image」「Thin Image Advanced」の合計ペア数です。
- [TI] に表示されるペアテーブル数は、プログラムプロダクト「Thin Image」「Thin Image Advanced」の合計ペアテーブル数です。

ただし、プログラムプロダクト「Thin Image」「Thin Image Advanced」を区別する必要がある場合は、別々の名称で表示されます。例を示します。

ローカルレプリケーション	ライセンス容量 (使用量/ライセンス容量)	リモートレプリケーション	ライセンス容量 (使用量/ライセンス容量)
SI	0.00 MB / 無制限	TC	1.00 GB / 無制限
TI	0.00 MB / 無制限	UR	1.00 GB / 無制限
TI Advanced	0.00 MB / 無制限	GAD	1.00 GB / 無制限
レプリカLDEV数		1.8	
差分テーブル数		0 (最大: 26176)	

- [TI] に表示されるライセンス容量は、プログラムプロダクト「Thin Image」のライセンス容量です。
- [TI Advanced] に表示されるライセンス容量は、プログラムプロダクト「Thin Image Advanced」のライセンス容量です。

### 注※

[Thin Image] [TI] が、プログラムプロダクト「Thin Image」だけを示すことがあります。この場合には、本マニュアルの該当箇所に、「Thin Image (CAW/CoW)だけであることを記載しています。

## 発行履歴

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
4049-1J-U23-05	2025年11月	適合 DKCMAIN ファームウェアバージョン : 93-07-28-XX

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高負荷時容量回収モード（ローカルレプリカオプションの ID#29）の説明を追加した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <a href="#">4.1.5 Thin Image Advanced のローカルレプリカオプションを設定する</a></li> <li>◦ <a href="#">8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</a></li> <li>◦ <a href="#">8.2.1 SIM コード一覧</a></li> </ul> </li> <li>• ローカルレプリカオプション：27 を設定したときの注意事項を追加した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <a href="#">6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能</a></li> <li>◦ <a href="#">8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</a></li> </ul> </li> </ul>
4049-1J-U23-04	2025 年 3 月	<p>適合 DKCMAIN ファームウェアバージョン：93-07-26-XX</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thin Image Advanced と、プラグインまたはプラグインを使用した機能との連携についてのサポート状況を追加した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 3.11 Thin Image Advanced とプラグインの併用</li> </ul> </li> <li>• ペア操作時の注意事項を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1)データ削減共有ボリュームの注意事項</li> <li>◦ 5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する</li> <li>◦ 5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する</li> <li>◦ 5.8 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する</li> </ul> </li> </ul>
4049-1J-U23-03	2024 年 11 月	<p>適合 DKCMAIN ファームウェアバージョン：93-07-25-XX</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• スナップショットデータ保護期間の設定に関する注意事項を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1) スナップショットデータ保護期間の設定に関する注意事項</li> </ul> </li> <li>• Thin Image Advanced ペアを再同期できない場合の原因と対策を追加した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</li> </ul> </li> <li>• コンシステンシーグループに属するペアの分割に関する条件の記載を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 3.7.4 GAD のペア状態と Thin Image Advanced のペア操作可否の関係</li> <li>◦ 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</li> </ul> </li> <li>• Thin Image Advanced ペアで使用するボリューム種別の説明を変更した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 4.1.2 Thin Image Advanced ペアのボリュームを準備する</li> <li>◦ 4.1.3 既存ボリュームを Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1) ShadowImage によるボリューム種別変更</li> <li>◦ (2) Volume Migration によるボリューム種別変更</li> <li>◦ (3) ホスト経由のコピーによるボリューム種別変更</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP-VOL の容量を拡張の前提条件を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 5.10 ペアを維持したまま Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量を拡張する</li> </ul> </li> </ul>
4049-1J-U23-02	2024 年 7 月	<p>適合 DKCMAIN ファームウェアバージョン : 93-07-24-XX</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DP プール使用率のしきい値の種類を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1.4.1 スナップショット属性のペア状態</li> <li>◦ 1.4.2 Thin Image Advanced ペア状態の定義</li> </ul> </li> <li>• ペア操作の記載不備を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1.3.2 Thin Image Advanced ペアの作成とは</li> <li>◦ (8)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/COPY(SP)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>◦ (11)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>◦ 3.4.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作</li> <li>◦ 3.4.3 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の ShadowImage の操作</li> <li>◦ 3.7.1 ストレージシステムの構成</li> <li>◦ 3.7.2 コンシステンシーグループの構成</li> <li>◦ 3.7.3 スナップショットグループの構成</li> <li>◦ 5.1 RAID Manager コマンドを使用した Thin Image Advanced ペア操作</li> </ul> </li> <li>• スナップショット属性ペアに対するスナップショット保護期間の設定をサポートした。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1.2.1 Thin Image Advanced ペアの種類</li> <li>◦ (1)バックアップ用途の運用例</li> <li>◦ (2)テンプレート配布または二次活用の運用例</li> <li>◦ 1.3.4 スナップショットデータ取得 (ペア分割) 時のストレージシステム動作とは</li> <li>◦ 1.3.5 スナップショットデータ取得後 (ペア分割状態) のペアボリュームデータ更新時のストレージシステム動作とは</li> <li>◦ 1.3.6 スナップショットデータ保護期間とは</li> <li>◦ (1)スナップショットデータ保護期間の設定に関する注意事項</li> <li>◦ 1.4.2 Thin Image Advanced ペア状態の定義</li> <li>◦ 1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否</li> <li>◦ 2.2.3 Thin Image Advanced でのプール容量の見積もり方法</li> <li>◦ 2.3.1 ノードボリュームが存在しない構成の場合</li> <li>◦ (1)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPL の場合)</li> </ul> </li> </ul>

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (2)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が COPY/COPY(PD)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (3)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が COPY/COPY(PD)の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (4)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が PAIR の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (5)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が PAIR の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (6)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUP/PSUS(SP)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (7)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUP/PSUS(SP)の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (8)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/COPY(SP)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (9)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/COPY(SP)の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (10)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (11)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (12)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が COPY/COPY(RS)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (13)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が COPY/COPY(RS)の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (14)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が RCPY/COPY(RS-R)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (15)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が RCPY/COPY(RS-R)の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (16)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPP/SMPL(PD)の場合の、ペア B に対する操作)</li> <li>○ (17)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPP/SMPL(PD)の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>○ (18)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUE の場合の、ペア B に対する操作)</li> </ul>

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (19)ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUE の場合の、ペア A に対する操作)</li> <li>◦ 2.3.3 ルートボリュームまたはノードボリュームを複数のペアで共有する場合</li> <li>◦ 3.2 Thin Image Advanced と Data Retention Utility の併用</li> <li>◦ 4 Thin Image Advanced の運用の流れ</li> <li>◦ 4.1 準備時 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 4.1.1 DP プールを作成する</li> <li>◦ 4.1.2 Thin Image Advanced ペアのボリュームを準備する</li> <li>◦ 4.1.3 既存ボリュームを Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する</li> <li>◦ (1)Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する (ShadowImage による変更)</li> <li>◦ (2)Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する (Volume Migration による変更)</li> <li>◦ (3)Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する (ホスト経由のコピーによる変更)</li> <li>◦ 4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する</li> </ul> </li> <li>◦ 4.2 通常運用時</li> <li>◦ 4.3 有事時 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 4.3.1 セカンダリボリューム障害発生時</li> <li>◦ 4.3.2 プライマリボリューム障害発生時</li> </ul> </li> <li>◦ 5.1 RAID Manager コマンドを使用した Thin Image Advanced ペア操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 5.1.1 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲</li> </ul> </li> <li>◦ 5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する</li> <li>◦ 5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割)</li> <li>◦ 5.4 スナップショットデータを削除する (ペア再同期)</li> <li>◦ 5.5 Thin Image Advanced ペアを回復する</li> <li>◦ 5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する</li> <li>◦ 5.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる</li> <li>◦ 5.9 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する</li> <li>◦ 5.11 取得済みスナップショットデータに対してスナップショットデータ保護期間を設定する</li> <li>◦ 6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 6.1.1 Thin Image Advanced ペアと Universal Replicator、TrueCopy、および ShadowImage ペアと連携した場合のコンシステンシーグループ指定ペア分割機能の実行可否</li> </ul> </li> <li>◦ 7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する</li> </ul>

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</li> <li>• Thin Image Advanced ペアのボリュームに関する前提条件を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 5.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータ</li> <li>◦ 5.8 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する</li> <li>◦ 5.9 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する</li> </ul> </li> <li>• 表現を修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 8.2.1 SIM コード一覧</li> </ul> </li> <li>• Thin Image Advanced ペア作成時の記載を改善した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1)データ削減共有ボリュームの注意事項</li> <li>◦ 5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する</li> <li>◦ 5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 5.3.2 コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得する際の注意事項</li> </ul> </li> <li>◦ 5.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる</li> <li>◦ 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</li> </ul> </li> </ul>
4049-1J-U23-01	2024 年 2 月	<p>適合 DKCMAIN ファームウェアバージョン：93-07-23-XX</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 仮想ボリュームに対するゼロデータページ破棄の仕様について説明を追加、修正した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1.4.4 Thin Image Advanced ペア状態とゼロデータページ破棄可否</li> <li>◦ (1)データ削減共有ボリュームの注意事項</li> </ul> </li> <li>• ペア状態遷移が固まる要因と対処方法を追加した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング</li> </ul> </li> <li>• ペアの作成時に、ゼロデータページ破棄が動作または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている場合の注意事項を追加した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1)データ削減共有ボリュームの注意事項</li> </ul> </li> </ul>
4049-1J-U23-00	2023 年 6 月	<p>新規 適合 DKCMAIN ファームウェアバージョン：93-07-21-XX</p>



# Thin Image Advanced の概要

Thin Image Advanced は、ストレージシステム内部ボリュームを複製するプログラムプロダクトです。

Thin Image Advanced ペアのボリュームには、容量削減機能を持ったデータ削減共有ボリュームを使用します。プールにプライマリボリュームとの差分データだけを保存することで、コストパフォーマンスの高い複製を作成できます。このマニュアルでは、Thin Image Advanced で作成したペアのことを、Thin Image Advanced ペアと呼びます。

- [1.1 Thin Image Advanced とは](#)
- [1.2 Thin Image Advanced の構成要素](#)
- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)
- [1.4 Thin Image Advanced ペア状態の遷移](#)

## 1.1 Thin Image Advanced とは

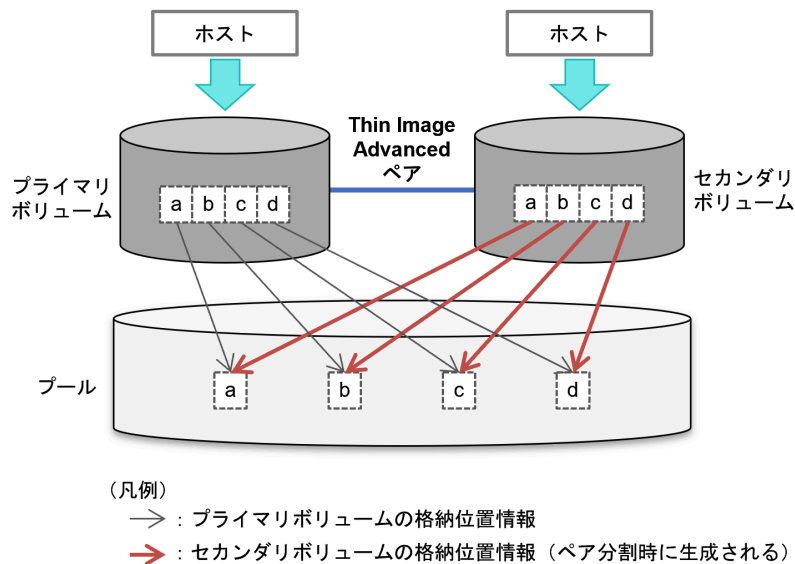
Thin Image Advanced を使用すると、ストレージシステム内のある時点のデータを、スナップショットデータとして保存できます。ストレージシステム内のデータに、データの更新誤りやウイルス感染などの論理的な障害が発生した場合に、スナップショットデータを使用してデータを復元できます (Thin Image Advanced の利用ケースは、「[1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例](#)」を参照してください)。

### 1.1.1 スナップショットデータの取得

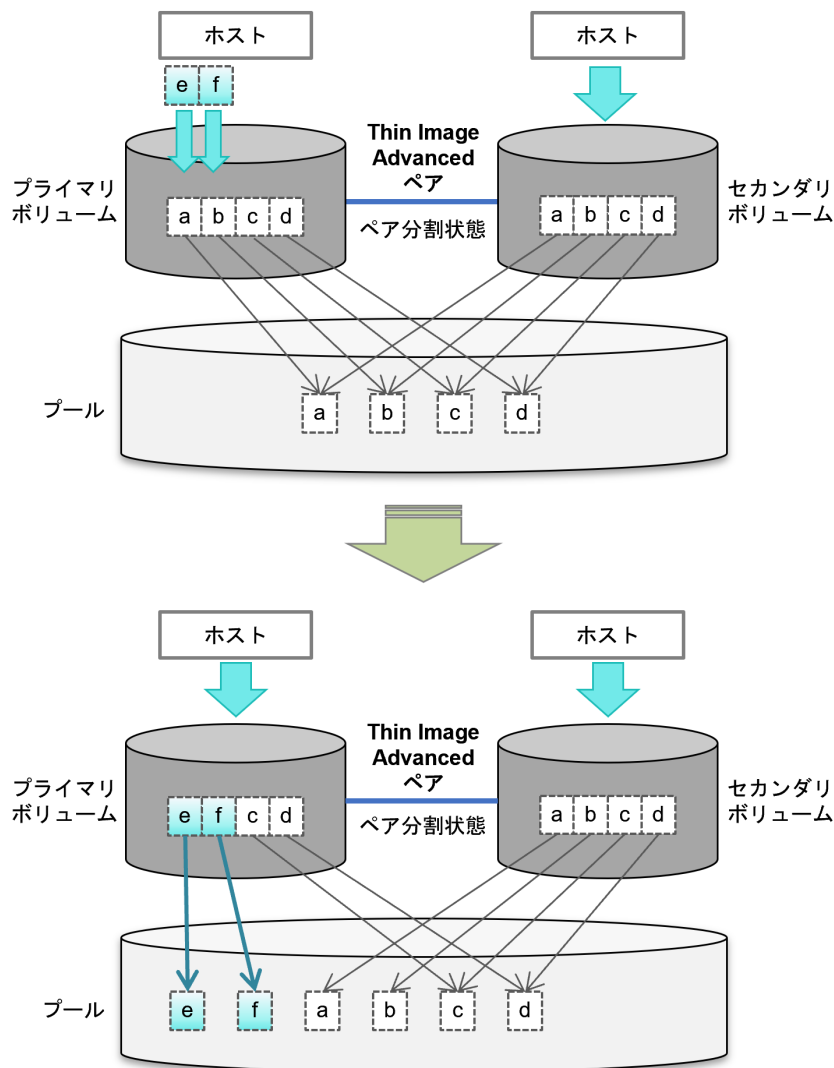
Thin Image Advanced でペアを作成したあとに、ペアを分割すると、Thin Image Advanced のスナップショットデータを取得できます。ペアの分割によって、ある時点のプライマリボリュームのデータをセカンダリボリュームとして保持することを、スナップショットデータの取得と呼びます。また、スナップショットデータを取得するためのペアをスナップショット属性のペアと呼びます。

スナップショットデータ取得によって、ペア分割操作をした時点のプライマリボリュームのデータがセカンダリボリュームとして保持される仕組みを次の図を用いて説明します。

Thin Image Advanced ペアでは、プールに格納されたプライマリボリュームのデータが、セカンダリボリュームと共有されます。



次の図に、ペア分割状態でプライマリボリュームのデータを更新したときの処理の動きを示します。

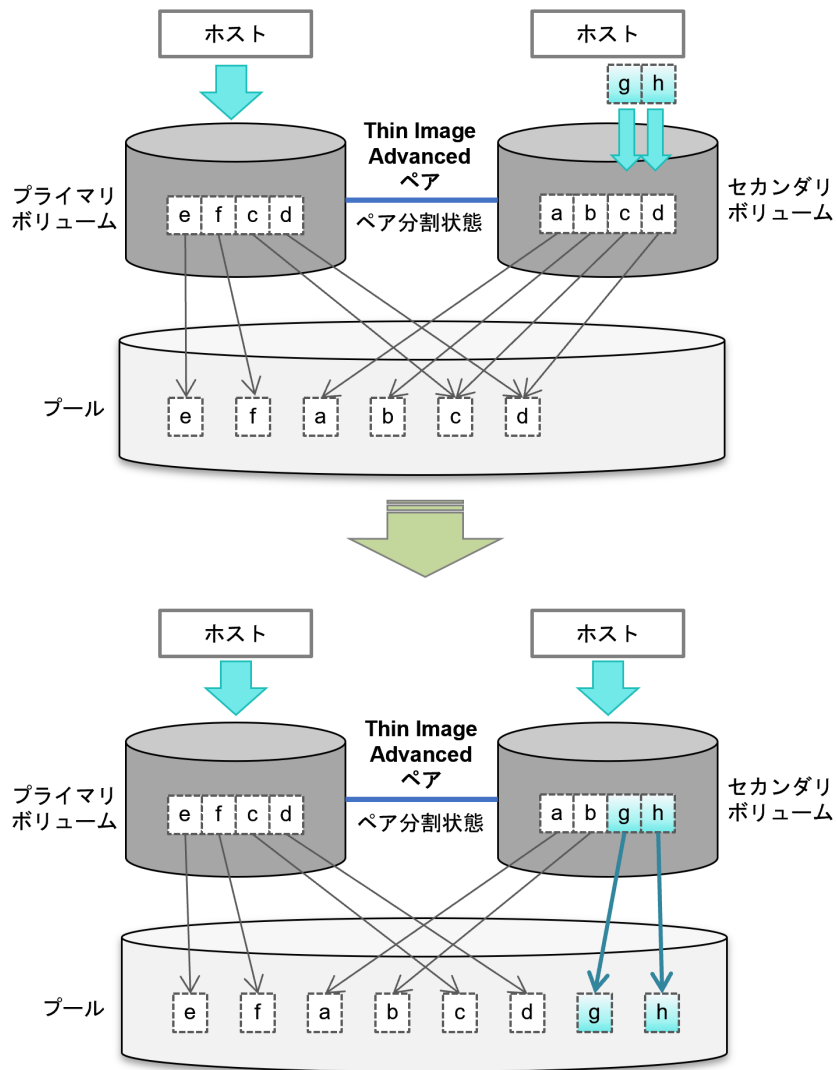


ペア分割状態のプライマリボリュームのデータを更新すると、次の処理が行われます。

- プライマリボリュームの更新されたデータについて、プールの格納位置を示す情報が更新される。その際、データには圧縮、重複排除が適用される。
- 圧縮・重複排除を適用された更新データがプールに書き込まれる。

一方、ペア分割状態のセカンダリボリュームは、ペア分割時点のデータを保持します。

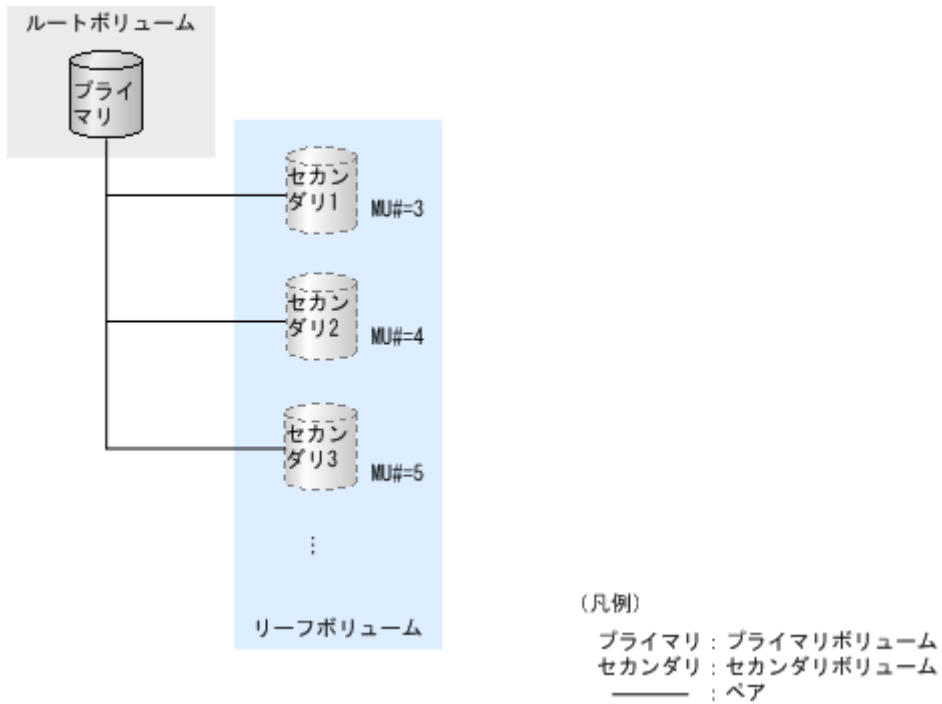
ペア分割状態のセカンダリボリュームは、ホストからの **Write** 要求を受け付けます。次の図に、ペア分割状態でセカンダリボリュームのデータを更新したときの処理の動きを示します。プライマリボリュームと同様の処理が実行されます。



このように、ペア分割時点の同一データをプライマリボリュームとセカンダリボリュームで共有し、どちらのデータも圧縮・重複排除を適用することで、容量効率が良い運用を実現できます。また、Read/Write アクセスの動作がプライマリボリュームとセカンダリボリュームで同一のため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで性能に差異のない運用ができます。

## 1.1.2 スナップショットツリーとカスケードペア

スナップショットデータを取得する Thin Image Advanced ペアの構成のことをスナップショットツリーと呼びます。スナップショットツリーの構造を次の図に示します。

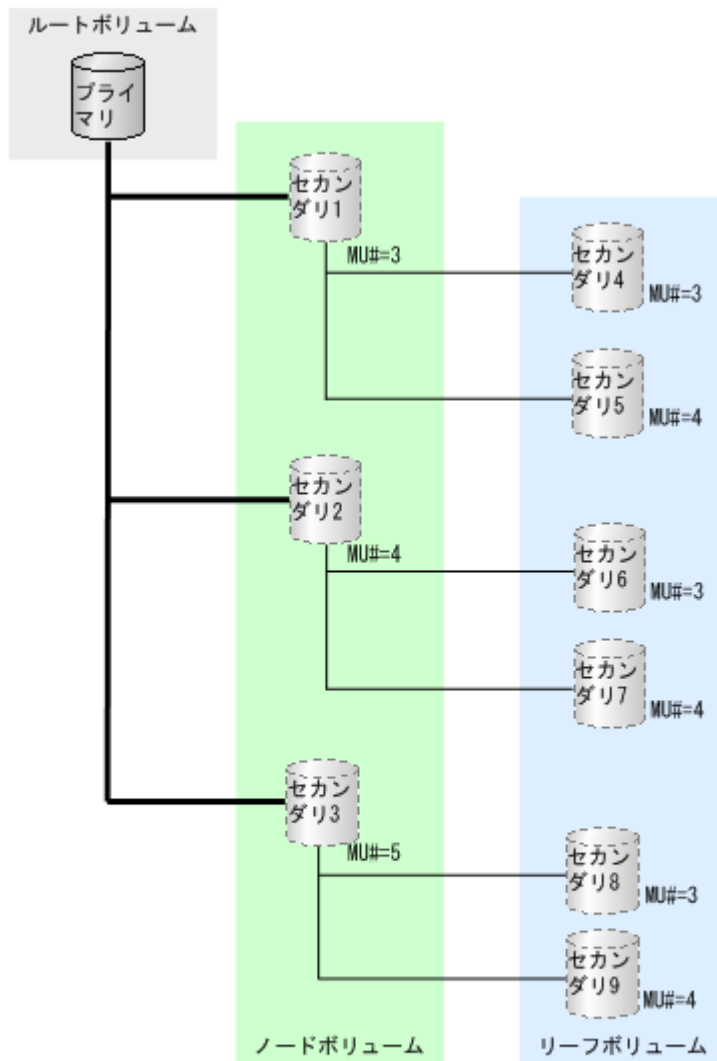


- スナップショットツリーの最上層にあるボリュームをルートボリュームと呼びます。
- スナップショットツリーの最下層にあるボリュームをリーフボリュームと呼びます。

#### カスケード構成のスナップショットツリー

Thin Image Advanced のセカンダリボリュームは、それぞれ第 2 階層のセカンダリボリュームともペアを作成できます（第 1 階層（L1）のセカンダリボリュームは、第 2 階層（L2）のセカンダリボリュームともペアを作成できます）。階層は第 64 階層（L64）まで作成でき、1 個のプライマリボリュームに対して最大 1,024 個までのセカンダリボリュームを使用できます。階層が第 2 階層以下（L2 から L64 まで）のペアをカスケードペアと呼びます。

カスケード構成になったスナップショットツリーの構造を次の図に示します。



(凡例)

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

- スナップショットツリーの最上層にあるボリューム (L1 ペアのプライマリボリューム) をルートボリュームと呼びます。
- スナップショットツリーの最下層にあるボリュームをリーフボリュームと呼びます。
- ルートボリュームとリーフボリュームの間にあるボリュームをノードボリュームと呼びます。

このマニュアルでのカスケード構成は、Thin Image Advanced のカスケード構成のスナップショットツリーを指します。Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームと他のプログラムプロダクトのセカンダリボリュームが共有する構成は、カスケード構成と呼びません。

### 1.1.3 Thin Image Advanced、Thin Image (CAW/CoW)、および ShadowImage の違い

Thin Image (CAW/CoW)と Thin Image Advanced は、共にスナップショットとして差分データを管理することでデータをバックアップします。データ削減共有ボリュームを使用する Thin Image Advanced は、物理コピーが必要な ShadowImage よりバックアップが高速で、Thin Image (CAW/

CoW)よりストレージ性能への負荷が少ないという特長があります。ShadowImage は、差分データではなく、ボリューム全体をコピーします。コピーに時間は掛かりますが、ドライブ故障などの物理障害に強いという特長があります。

項目	Thin Image Advanced	Thin Image (CAW/CoW)	ShadowImage
ストレージ性能への影響	ホストの書き込みデータを、ペア分割した時点のデータとは異なる位置に書き込むため、コピーが不要で、ストレージ性能への負荷が小さい。	ホストの書き込みによってペア分割した時点のデータを、その都度コピーするため、ストレージ性能への負荷が大きい。	セカンダリボリュームへのコピーが完了していない領域に対してホストから書き込みがあった場合、データをセカンダリボリュームへコピーする必要があり、ストレージ性能へ負荷を与えることがある。
複製の作りやすさ	初期コピー時にメタデータを高速にコピーするため、短時間で作成できる。	初期コピーが不要なため短時間で作成できる。	初期コピーが必要なため時間が掛かる。
複製の個数	最大 1,024 個	最大 1,024 個	最大 9 個
複製の容量効率	プライマリボリュームとの差分だけがプールに書き込まれるため容量効率が良い (差分データに対して、圧縮および重複排除が適用されるため、Thin Image (CAW/CoW)より容量効率が良い)。	プライマリボリュームとの差分だけをコピーするため容量効率が良い。	プライマリボリューム全体をコピーするため容量効率は良くない。
複製の運用	プライマリボリュームと切り離して運用できない。	プライマリボリュームと切り離して運用できない。	プライマリボリュームと切り離して運用できる。
プライマリボリュームの物理障害	セカンダリボリュームはプライマリボリュームのデータと共有しているため、プライマリボリュームの物理障害によってセカンダリボリュームのデータも保証できない。	セカンダリボリュームはプライマリボリュームのデータと共有しているため、プライマリボリュームの物理障害によってセカンダリボリュームのデータも保証できない。	セカンダリボリュームを使用してプライマリボリュームを復旧できる。
セカンダリボリュームの物理障害	セカンダリボリュームのデータは保証できない。	セカンダリボリュームのデータは保証できない。	セカンダリボリュームのデータは保証できない。
ペアボリュームとプールの関係	プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、同一のプールに作成する。	プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、別々のプールに作成できる。また、プライマリボリュームはプールに作成されていなくてもよい。	プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、別々のプールに作成できる。また、プライマリボリューム、セカンダリボリュームともに、プールに作成されていなくてもよい。
プールの物理障害	プールに物理障害が発生した場合は、該当するプールを使用するすべてのプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのデータは保証できない。	Thin Image (CAW/CoW) プールに物理障害が発生した場合は、該当するプールを使用するすべてのセカンダリボリュームのデータは保証できない。プールがプライマリボリュームとセカンダリボリュームで共有される場合は、すべてのプライマリボリュー	プライマリボリュームのプールに物理障害が発生した場合は、該当するプライマリボリュームのデータは保証できない。セカンダリボリュームのデータは保証できる。セカンダリボリュームのプールに物理障害が発生した場合は、該当するセカンダ

項目	Thin Image Advanced	Thin Image (CAW/CoW)	ShadowImage
		ムおよびセカンダリボリュームのデータは保証できない。	リボリュームのデータは保証できない。プライマリボリュームのデータは保証できる。
プールの容量枯渇	プール満杯時は、流入制限によってプライマリボリュームやセカンダリボリュームのデータを保証できる。	プール満杯時は、該当するプールを使用するすべてのセカンダリボリュームのデータは保証できない※1。	セカンダリボリュームのプールが枯渇した場合は、該当するプールのセカンダリボリュームのデータは保証できない。
プールに使用できるメディア	フラッシュメディア※2	フラッシュメディアおよびHDD	フラッシュメディアおよびHDD

注※1

Thin Image (CAW/CoW)ペアのプールの [枯渇しきい値超過時に TI ペアを中断する] が [はい] に設定された状態で、枯渇しきい値を超過した場合でも、同様にセカンダリボリュームのデータは保証できません。

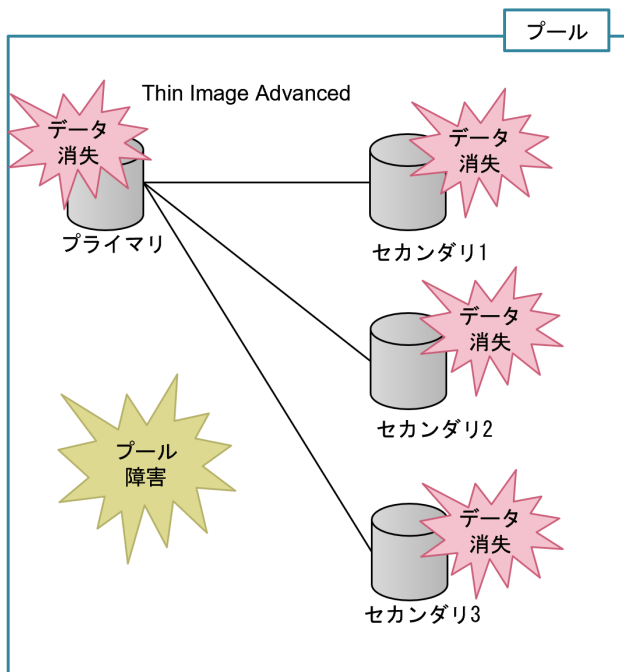
注※2

Thin Image Advanced で使用するプールは、フラッシュメディアだけで構成されたプールでなければなりません。プールに HDD または外部接続のデバイスを利用する場合は、Thin Image (CAW/CoW)を使用してください。

## (1) プールで物理障害が発生した場合

プールで物理障害が発生した場合の、Thin Image Advanced ペアおよび ShadowImage ペアでのデータの関係を次で説明します。

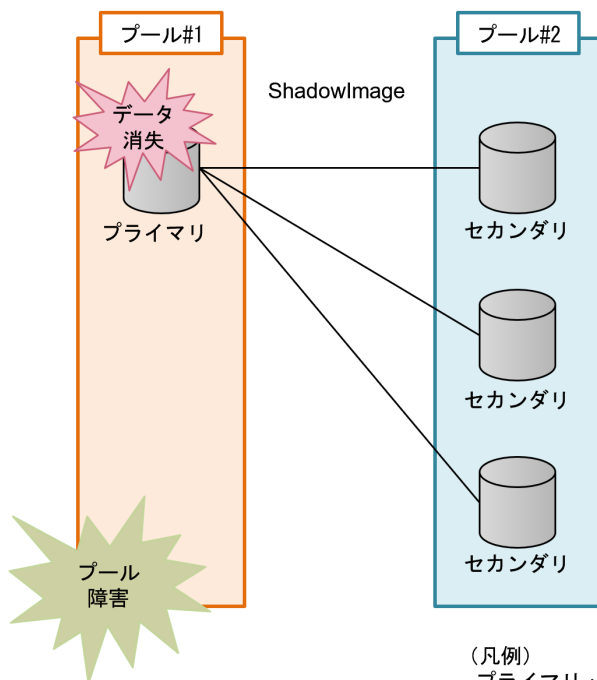
Thin Image Advanced ペアが属するプールで物理障害が発生した場合



(凡例)  
 プライマリ：プライマリボリューム  
 セカンダリ：セカンダリボリューム

Thin Image Advanced では、プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同じプールデータを参照しているため、プールの障害によってプールが使用できなくなると、該当するプールを使用するすべてのプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのデータが消失します。

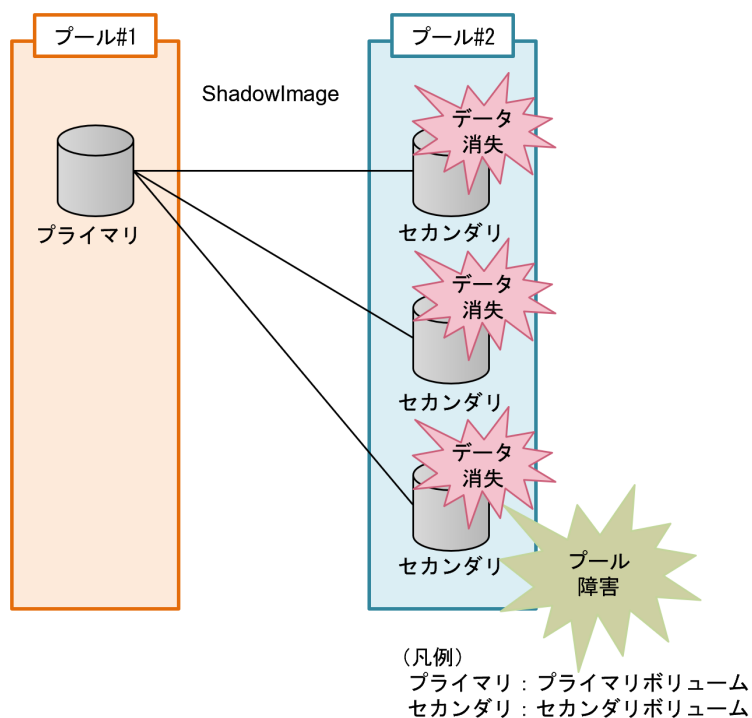
ShadowImage のプライマリボリュームが属するプールで物理障害が発生した場合



(凡例)  
 プライマリ：プライマリボリューム  
 セカンダリ：セカンダリボリューム

ShadowImage のプライマリボリュームとセカンダリボリュームで異なるプールを使用している場合、プライマリボリュームが属するプールに障害が発生しても、セカンダリボリュームは異なるプールですべてのデータを保持しているため、データは消失しません。

### ShadowImage のセカンダリボリュームが属するプールで物理障害が発生した場合

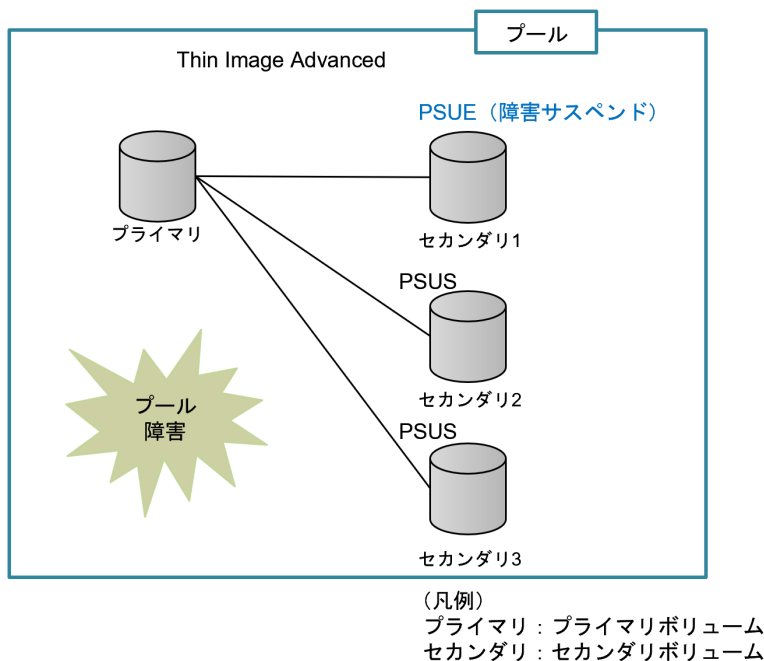


ShadowImage のセカンダリボリュームが属するプールに障害が発生した場合、すべてのセカンダリボリュームのデータは消失します。また、ペア回復中にセカンダリボリュームが属するプールに障害が発生した場合、リストアしていたプライマリボリュームのデータも使用できません。

## (2) プール容量が満杯になった場合

プール容量が満杯になった場合の、Thin Image Advanced ペアおよび Thin Image (CAW/CoW) ペアでのデータの関係を次で説明します。

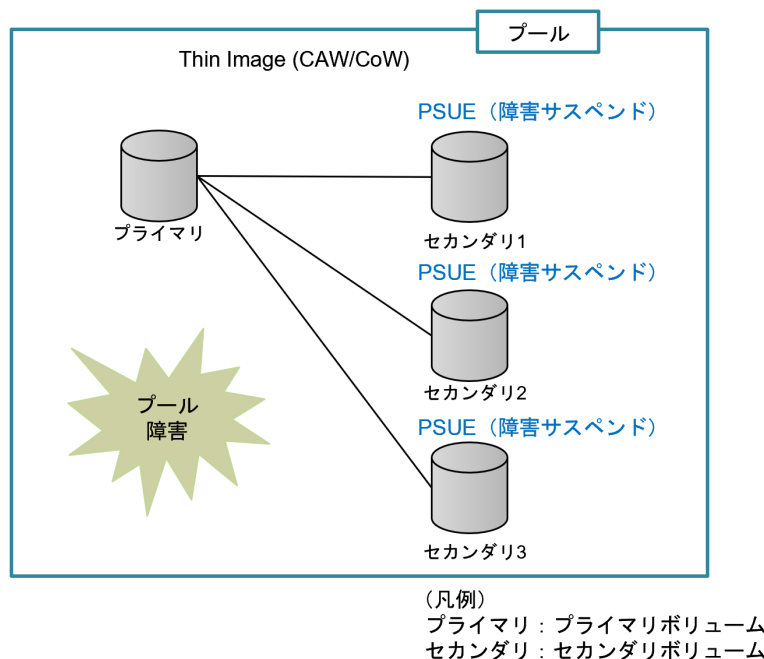
## Thin Image Advanced ペア操作中にペア操作に伴うコピーが失敗した場合



プールの容量満杯によって、Thin Image Advanced ペアを操作中にペア操作に伴う格納位置を示す情報（メタデータ）のコピーが失敗した場合、Thin Image Advanced のペア状態が障害サスペンド（PSUE）になります。図中では、プライマリボリュームとセカンダリボリューム 1 のペアがこの場合に該当します。Thin Image Advanced ペアは、格納位置を示す情報（メタデータ）をペア間で共有していないため、ペア操作を実施していないペアは、障害サスペンド（PSUE）にはなりません。

Thin Image Advanced のペア操作中ではないペア状態については、ホストからの I/O は拒否されません。この場合、Thin Image Advanced のペア状態は、障害サスペンド（PSUE）になりません。図中では、プライマリボリュームと、セカンダリボリューム 2 またはセカンダリボリューム 3 の 2 つのペアがこの場合に該当します。

## Thin Image (CAW/CoW)ペア操作中に伴うコピーが失敗した場合



Thin Image (CAW/CoW)ペアの場合は、データコピーが失敗すると、その Thin Image (CAW/CoW) ペアおよび該当データを参照するすべての世代のスナップショットデータが消失するため、該当ツリーのすべてのスナップショットデータが障害サスペンド (PSUE) になることがあります。

### 1.1.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の使い分け

バックアップしたデータの長期間保存が義務付けられているなど、バックアップしたデータを物理障害によって消失させたくない場合は、クラウドや外部バックアップ装置などのストレージシステム外部の媒体にデータをバックアップする必要があります。媒体にデータをバックアップするまでの一時的なバックアップとして、Thin Image Advanced または ShadowImage を使用してください。ストレージシステム外部の媒体にバックアップするときに、一時的なバックアップの容量を少なくしたい場合は、ShadowImage よりも Thin Image Advanced を使用することを推奨します。

#### プライマリボリュームの物理障害に対して備えたい場合

プライマリボリュームの物理障害に対して備えたい場合は、ShadowImage と Thin Image Advanced を併用してください。

#### 関連概念

- [2.2 Thin Image Advanced 操作の要件](#)

### 1.1.5 前提となるプログラムプロダクト

Thin Image Advanced を使用するには、次のプログラムプロダクトが必要です。

- **Dynamic Provisioning**  
仮想ボリュームを経由してプールのボリュームのデータにアクセスするためのプログラムプロダクトです。

- **Adaptive Data Reduction**  
データ削減共有ボリュームを作成するのに必要なプログラムプロダクトです。データ削減共有ボリュームは、Thin Image Advanced の差分データを共有するための、容量削減機能を持った仮想ボリュームです。

## 1.2 Thin Image Advanced の構成要素

Thin Image Advanced のシステムは、主に次の要素で構成されています。

### Thin Image Advanced ペア関連

- Thin Image Advanced ペアの種類 (スナップショット属性のペア)
- ボリューム関連の構成要素 (プライマリボリューム、セカンダリボリューム、およびプール)
- スナップショットツリー関連の構成要素 (ルートボリューム、ノードボリューム、およびリーフボリューム)

### グループ関連

- コンシステンシーグループ
- スナップショットグループ

### プログラムプロダクト名

- Thin Image Advanced プログラムプロダクト
- Dynamic Provisioning プログラムプロダクト
- Adaptive Data Reduction プログラムプロダクト
- RAID Manager
- Storage Navigator

### 関連概念

- [1.2.1 Thin Image Advanced ペアの種類](#)
- [1.2.2 ボリューム関連の構成要素](#)
- [1.2.3 スナップショットツリー関連の構成要素](#)
- [1.2.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ](#)
- [1.2.6 Thin Image Advanced のスナップショットグループ](#)
- [1.2.7 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループとスナップショットグループの差異](#)

### 1.2.1 Thin Image Advanced ペアの種類

Thin Image Advanced ペアの種類を次に示します。

Thin Image Advanced ペアの種類	スナップショットデータ保護期間の有無	プライマリボリュームとして使用できるボリューム	セカンダリボリュームとして使用できるボリューム	カスケードペアにできるかどうか	説明
スナップショット属性のペア	スナップショットデータ保護期間が無効なペア	データ削減共有ボリューム	データ削減共有ボリューム	○	スナップショットデータ保護期間が設定されていないペア、または、スナップショットデータ保護期間満了後のペアです。
	スナップショットデータ保護期間が有効なペア	データ削減共有ボリューム	データ削減共有ボリューム	○	スナップショットデータ保護期間が設定されているペアです。

## 1.2.2 ボリューム関連の構成要素

Thin Image Advanced ペアを作成するためには、次のボリュームが必要です。

ボリュームの種類	使用できるボリューム	説明
プライマリボリューム	データ削減共有ボリューム	-
セカンダリボリューム	データ削減共有ボリューム	セカンダリボリュームを指定してペアを作成する場合に必要です。セカンダリボリュームを指定せずにペアを作成する場合は不要です（「 <a href="#">1.3.1 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとは</a> 」参照）。

## 1.2.3 スナップショットツリー関連の構成要素

スナップショットツリーは次のボリュームで構成されています。

ボリュームの種類	使用できるボリューム	説明
ルートボリューム	データ削減共有ボリューム	スナップショットツリーの最上層にあるボリューム（L1 ペアのプライマリボリューム）です。
ノードボリューム	データ削減共有ボリューム	ルートボリュームとリーフボリュームの間にあるボリュームです。 ルートボリューム（または他のノードボリューム）のセカンダリボリュームであり、かつ、リーフボリューム（または他のノードボリューム）のプライマリボリュームとなるボリュームです。
リーフボリューム	データ削減共有ボリューム	スナップショットツリーの最下層にあるボリュームです。 ルートボリュームまたはノードボリュームのセカンダリボリュームであり、かつ、プライマリボリュームとしてペアを作成していないボリュームです。

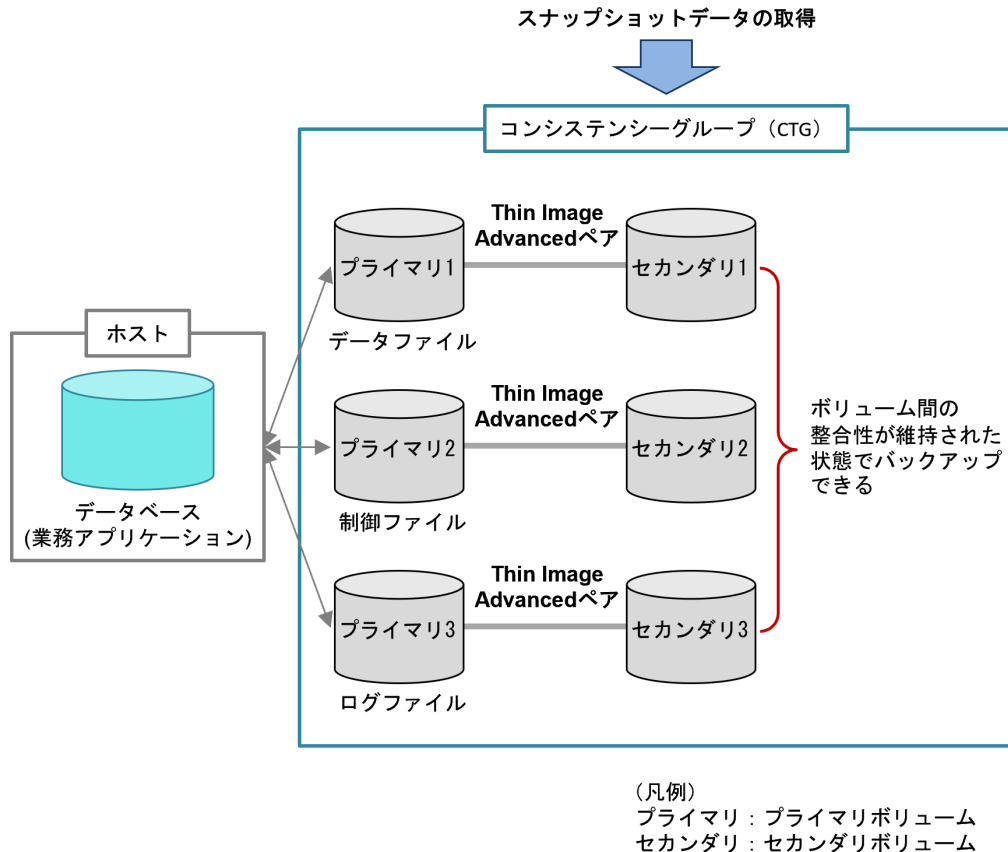
## 1.2.4 Thin Image Advanced の最大ペア数

ストレージシステム当たりで作成可能な Thin Image Advanced の最大ペア数は、1,048,575 です。

## 1.2.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ

複数の Thin Image Advanced ペアを 1 つのコンシステンシーグループとして定義できます。コンシステンシーグループを定義しておくことで、コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得できるため、コンシステンシーグループ内のすべてのプライマリボリュームについて、ストレージシステムが取得要求を受け付けた時刻のデータが保証されます。

例えば、データベースのように、複数のボリュームで構成されているものをバックアップする際に、コンシステンシーグループを指定してスナップショットデータを取得すると、バックアップデータの整合性が保証されます。次の図は、データファイル、制御ファイル、ログファイルで構成されたデータベースのバックアップ例を示します。



### 関連概念

- [1.2 Thin Image Advanced の構成要素](#)
- [1.2.7 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループとスナップショットグループの差異](#)

## 1.2.6 Thin Image Advanced のスナップショットグループ

Thin Image Advanced のペア作成時には、スナップショットグループまたはコンシステンシーグループを定義する必要があります。

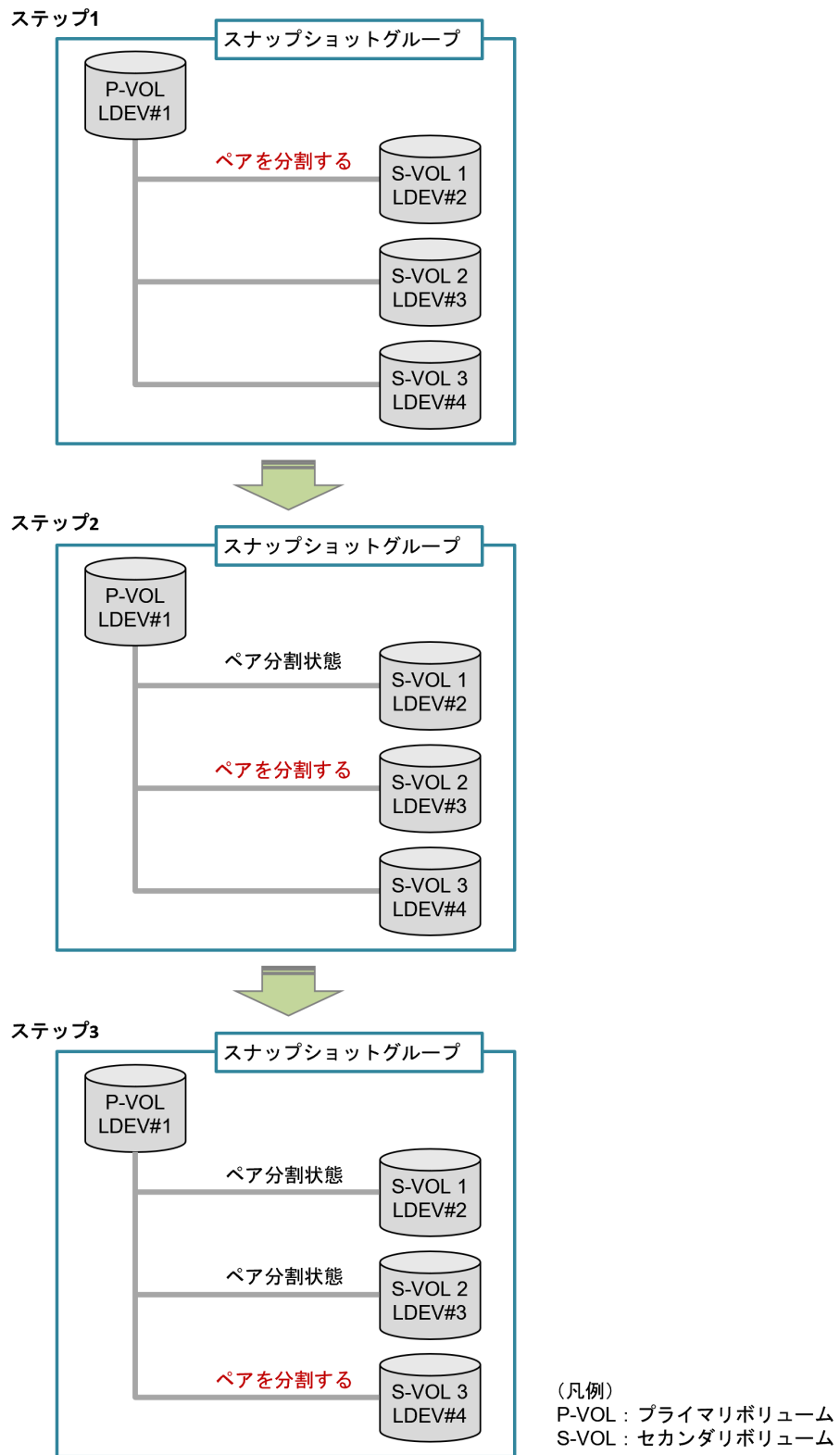
Thin Image Advanced ペア操作は、ペア分割操作の時刻でのスナップショットデータの取得が保証されるコンシステンシーグループでの取得を推奨します。

グループ単位で処理を実行したいときは、Thin Image Advanced で新規にペアを作成する際に、コンシステンシーグループまたはスナップショットグループにペアを所属させます。

スナップショットグループに、1つのプライマリボリュームを共有するペアが2つ以上含まれる構成の場合、スナップショットグループ単位で一括してペアを分割する操作はできません。この構成で、スナップショットグループ内の複数のペアを分割する場合は、1つのペアに対してペア分割を実施して、そのペアの分割が完了してから、次のペアの分割をするというように、1ペアずつ順番に分割するようにしてください。なお、コンシステンシーグループの場合は、コンシステンシーグループ内に定義できるのは、各プライマリボリュームに対して1ペアだけです。

操作手順については、「[5.3.3 プライマリボリュームを共有するペアが複数あるスナップショットグループでスナップショットデータを取得する](#)」を参照してください。

次の図はスナップショットグループ内の1つのプライマリボリュームに3つのペアが存在する構成で、ペア分割を実施する例を示します。



#### 関連概念

- [1.2 Thin Image Advanced の構成要素](#)
- [1.2.7 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループとスナップショットグループの差異](#)

## 1.2.7 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループとスナップショットグループの差異

項目	コンシステンシーグループ	スナップショットグループ
1 グループ内の最大ペア数	8,192	8,192
作成できるグループの最大数	2,048 <sup>※</sup>	2,048
グループ内のデータの整合性	保証する	保証しない

注※

1 つのストレージシステム内に作成できるコンシステンシーグループは、ShadowImage、Thin Image (CAW/CoW) および Thin Image Advanced のコンシステンシーグループを合計して 2,048 個までです。

### 関連概念

- [1.2.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ](#)
- [1.2.6 Thin Image Advanced のスナップショットグループ](#)

## 1.3 Thin Image Advanced の機能と動作

Thin Image Advanced の動作について説明します。

### 関連概念

- [1.3.1 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとは](#)
- [1.3.2 Thin Image Advanced ペアの作成とは](#)
- [1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例](#)
- [1.3.4 スナップショットデータ取得（ペア分割）時のストレージシステム動作とは](#)
- [1.3.5 スナップショットデータ取得後（ペア分割状態）のペアボリュームデータ更新時のストレージシステム動作とは](#)
- [1.3.7 Thin Image Advanced ペアの回復とは](#)
- [1.3.8 スナップショットデータの削除（ペア再同期）とは](#)
- [1.3.9 Thin Image Advanced ペアの削除とは](#)

### 1.3.1 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとは

仮想ボリュームとは、物理的な記憶空間を持たない仮想的なボリュームです。Thin Image Advanced では、仮想ボリュームとしてデータ削減共有ボリュームを使用します。

Thin Image Advanced は、ホストからスナップショットデータにアクセスするためにセカンダリボリュームを使用します。セカンダリボリュームとして使用できるのはデータ削減共有ボリュームです。このため、スナップショット属性のペアでホストからスナップショットデータにアクセスして運用する場合は、Thin Image Advanced ペアを作成するとき、およびスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てるときに、データ削減共有ボリュームが必要となります。スナップショット属性のペアでホストからスナップショットデータにアクセスしないで運用する場合は、データ削減共有ボリュームは不要です。

Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームに指定しているデータ削減共有ボリュームは、スナップショットデータへの割り当てを解除できます。割り当てを解除したデータ削減共有ボリュームは、別のスナップショットデータに割り当てることができます。ただし、ノードボリュームに指定しているデータ削減共有ボリュームは、スナップショットデータへの割り当てを解除したり、別のスナップショットデータに割り当てたりすることはできません。

Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームに指定しているデータ削減共有ボリュームを、スナップショットデータへの割り当てを解除し、別のスナップショットデータに割り当てると、別のペアのセカンダリボリュームになります。そのため、データ削減共有ボリュームを割り当てるときにホストサーバからデバイスを認識させるためのコマンドを実行してください。

Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームに指定しているデータ削減共有ボリュームは、データ削減共有ボリュームの定義を削除できません。データ削減共有ボリュームの定義を削除したい場合は、そのデータ削減共有ボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアを削除する必要があります。

#### 関連概念

- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)

## 1.3.2 Thin Image Advanced ペアの作成とは

Thin Image Advanced ペアは、RAID Manager の `raidcom add snapshot -snap_mode cascade` コマンドを用いて作成します。

Thin Image Advanced ペアのボリュームを作成するときは、プライマリボリュームと同一のプールを指定します。

#### 関連概念

- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)
- (1) [ペア作成時のミラーユニット番号 \(MU 番号\) の割り当て](#)
- [1.4.1 スナップショット属性のペア状態](#)

#### 関連タスク

- [5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する](#)

### (1) ペア作成時のミラーユニット番号 (MU 番号) の割り当て

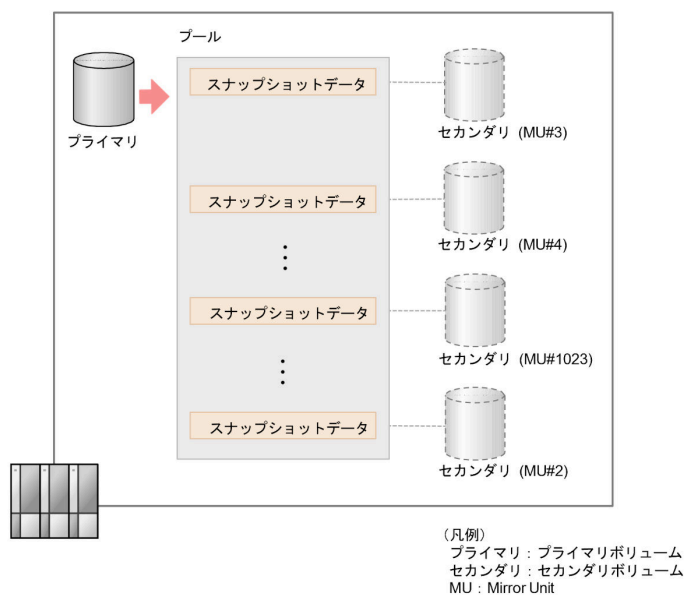
プライマリボリュームに対するスナップショットデータまたはスナップショットデータに割り当てたセカンダリボリュームの数を基に、次の図のようにペアを作成するように構成されます。

Thin Image Advanced ペア作成時に、各スナップショットデータにミラーユニット番号 (MU 番号) が割り当てられます。

MU 番号を指定して、Thin Image Advanced ペア操作ができます。MU 番号は、0 から 1023 の範囲で割り当てられます。MU 番号を指定せずにペアを作成した場合、次に示す割り当て順序で、自動的に MU 番号が割り当てられます。

1 つのプライマリボリュームのそれぞれのスナップショットデータに対して、3 から 1023、0、1、2 の順にユニークな番号が割り当てられます。別のプライマリボリュームのそれぞれのスナップショットデータに対しても、そのプライマリボリューム内でのユニークな番号が同様に割り当てられます。

カスケード構成でも同様に、ルートボリューム内のそれぞれのノードボリュームに対して、そのルートボリューム内でのユニークな番号が割り当てられます。ノードボリューム内のそれぞれのリーフボリュームに対して、そのノードボリューム内でのユニークな番号が割り当てられます。



#### 関連概念

- [1.3.2 Thin Image Advanced ペアの作成とは](#)

### 1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例

#### (1) バックアップ用途の運用例

定期的にプライマリボリュームのデータのバックアップを取得することで、プライマリボリュームの論理障害（データの更新誤りやウイルス感染など）が起きたときに、健全なスナップショットデータから、プライマリボリュームを回復できます。

バックアップ用途の運用例を次に示します。

		0日目	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目			
■準備時		【構築】 プール/ ボリューム/ ペア形成	【バックアップ】 ペア分割	【バックアップ】 ペア分割	【バックアップ】 ペア分割	-	-				
■通常運用時		-	-	-	-	【バックアップ】 ペア分割/ ペア再同期/ 日々検査 ->OK	【バックアップ】 ペア分割/ ペア再同期/ 日々検査 ->NG	-	-	【バックアップ】 ペア分割/ ペア再同期/ 日々検査 ->OK	
■有事時		-	-	-	-	-	【精査】 S-VOL割り当 てS-VOL割り 当て解除/ S-VOL割り当 て変更	【回復・削除】 ペア回復/ ペア削除	【バックアップ】 ペア分割	-	
■ペア構成 スナップショット保護期間:3日 バックアップ周期:1回/日 S-VOL無のスナップショット 数:3 	P-VOLデータ	🛡️	🛡️	🛡️	🛡️	🛡️	💀	🛡️	🛡️	🛡️	
	スナップ ショット データ	6日目									🛡️
		5日目						💀		🛡️	🛡️
		4日目					🛡️	🛡️	🛡️	🛡️	🛡️
		3日目				🛡️	🛡️	🛡️	🛡️	🛡️	
		2日目			🛡️	🛡️	🛡️				
		1日目		🛡️	🛡️	🛡️					

- イミュータブルスナップショット
- スナップショットデータ保護期間中
- 健全なデータ
- 非健全なデータ

### 準備時

保護期間やバックアップ周期から、必要な構成を検討し、プール、ボリューム、ペアを準備します。

必要なペア数は、(↑保護期間/バックアップ周期↑+1)で算出できます。例えば、保護期間3日、バックアップ周期が1日1回の場合、必要なペア数は4つです。上の図の4日目で、分割してから再同期操作をするので、一時的にスナップショットデータが4つとなります。

### 通常運用時

ペア分割、ペア再同期、日々検査を実施します。

ペア分割時は、スナップショットデータ保護期間を有効に設定します。なお、スナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てないことで、ボリューム資源の消費を抑えることができます。

### 有事時（データの更新誤りやウイルス感染など）

データ精査、ペア回復、ペア削除、ペア分割を実施します。

セキュリティ専門ベンダと連携して、検証用サーバを用いて感染日時の特定制を実施し、感染日時前後のスナップショットデータにボリュームを割り当てデータ精査を実施します。スナップショットデータ保護期間内でのホストへの上書きは不可であるため、安全に精査できます。データ精査後、健全と判断したデータからプライマリボリュームを回復し、不要なスナップショットデータを削除します。

その後、回復したプライマリボリュームから、スナップショットデータ保護期間有効なペア分割を実施します。

スナップショットデータ保護期間、または運用時の操作については、関連項目を参照してください。

### 関連概念

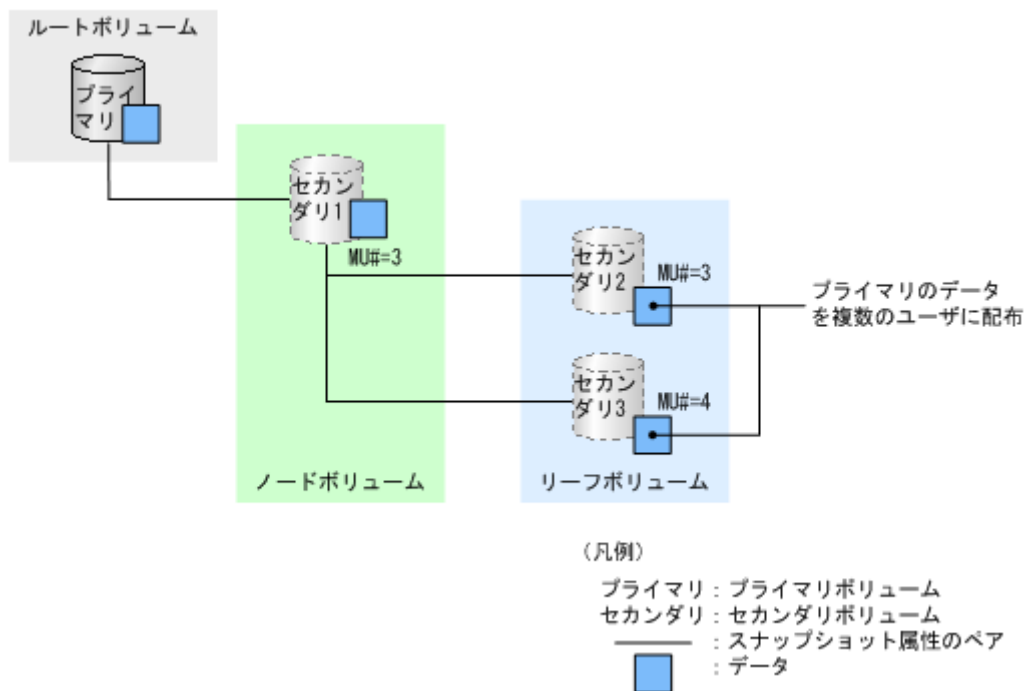
- [1.3.6 スナップショットデータ保護期間とは](#)
- [4 Thin Image Advanced の運用の流れ](#)

## (2) テンプレート配布または二次活用の運用例

### a. テンプレート配布

プライマリボリュームのデータを複数のユーザに配布したい場合、配布したいユーザの数だけリーフボリュームを作成することで、プライマリボリュームへの負荷を増やさずに、プライマリボリュームのデータを配布できます。

仮想デスクトップインフラストラクチャー（VDI）または仮想サーバインフラストラクチャー（VSI）のテンプレートを配布するときの運用例

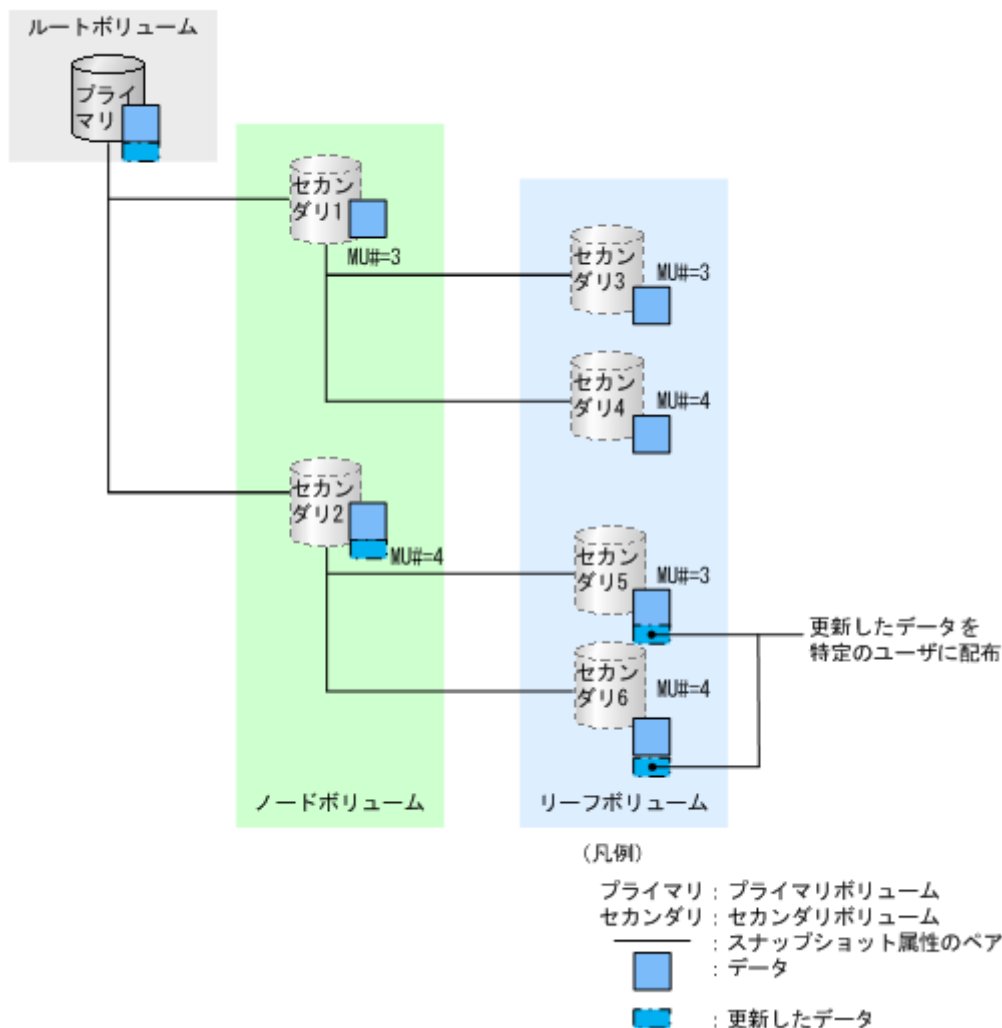


### b. 二次活用

プライマリボリュームを更新するときに、更新したデータを特定のユーザ（下の図ではセカンダリ 5 およびセカンダリ 6）にだけ配布したい場合は、次のように運用します。

1. カスケードペアを作成して、プライマリボリュームのデータを配布します。  
このとき、更新したデータを配布するユーザと更新したデータを配布しないユーザを、別のノードボリュームに割り当てます。
2. 更新したデータを配布しないユーザを割り当てたノードボリューム（下の図ではセカンダリ 1）のペアを削除します。

## DevOps でのデータ二次活用の運用例



### 1.3.4 スナップショットデータ取得（ペア分割）時のストレージシステム動作とは

スナップショットデータを取得すると、その時点のプライマリボリュームのデータがスナップショットデータとして保持されます（「[1.1.1 スナップショットデータの取得](#)」参照）。スナップショット取得時に、スナップショットデータ保護期間を設定できます。スナップショットデータが保持される仕組みを説明します。

なお、スナップショットデータ取得のことを、ペア分割と呼ぶことがあります。

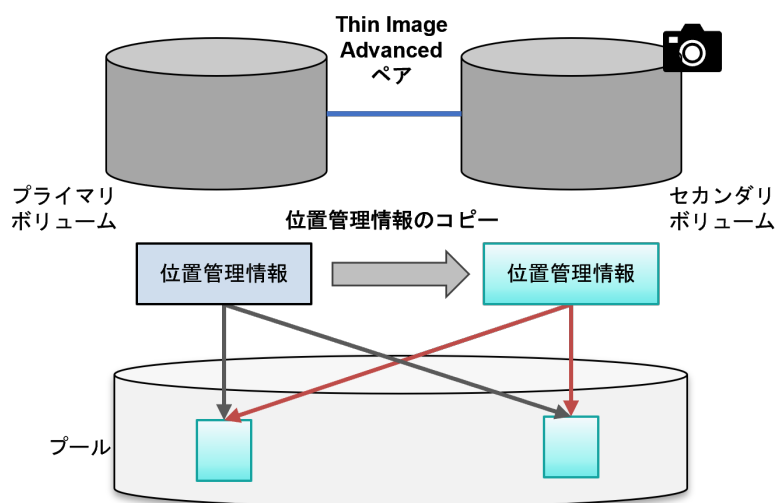
Thin Image Advanced ペアを分割するには、RAID Manager の `raidcom modify snapshot` コマンドに `-snapshot_data create` オプションを指定して実行します。スナップショットデータ保護期間を設定する場合、`-retention` オプションを指定してください。

スナップショットデータ取得時の流れを示します。

1. RAID Manager からスナップショットデータ取得を要求するコマンドを実行します。

2. プライマリボリュームの位置管理情報（メタデータ）がセカンダリボリュームにコピーされます。コピーが完了すると、プライマリボリュームの同じデータのメタデータがセカンダリボリュームに構築されます。

位置管理情報とは、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームを構成するデータがプール上のどこに配置されているかを管理するメタデータです。メタデータだけがコピーされるため、スナップショットデータ取得が素早く完了します。



3. スナップショットデータ取得が完了すると、Thin Image Advanced ペアの状態は、PSUS（ペア分割状態）に遷移します。

#### 関連概念

- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)
- [1.4.1 スナップショット属性のペア状態](#)

### 1.3.5 スナップショットデータ取得後（ペア分割状態）のペアボリュームデータ更新時のストレージシステム動作とは

スナップショットデータを取得すると、Thin Image Advanced ペアはペア分割の状態になります。

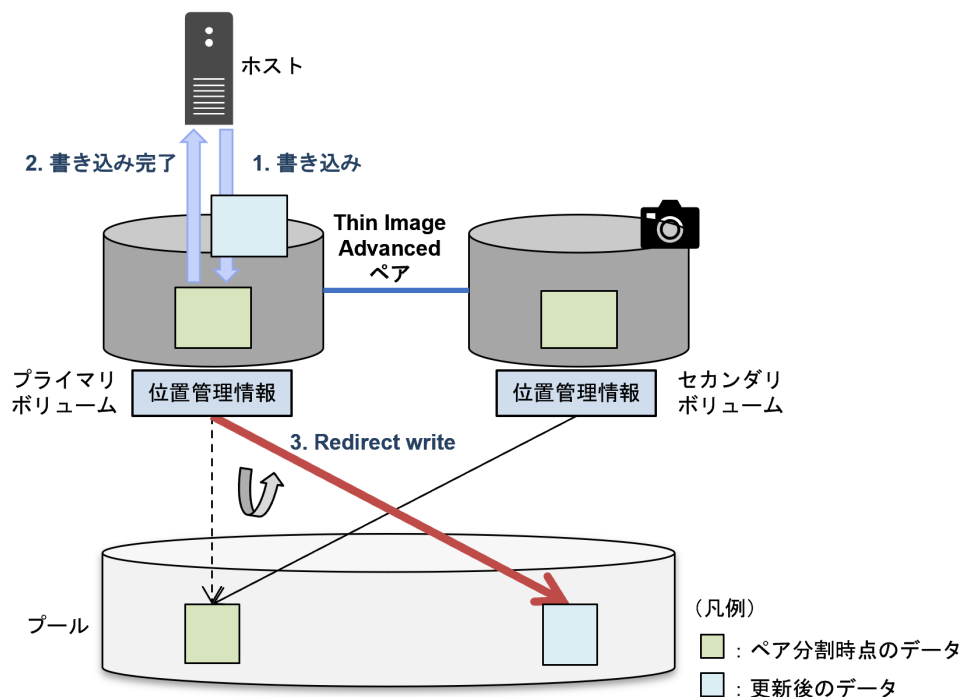
分割状態のスナップショットに対して、スナップショットデータ保護期間を設定できます。スナップショットデータ保護期間を設定するには、RAID Manager の `raidcom modify snapshot` コマンドに `-snapshot_data renew_retention -retention` オプションを指定して実行します。

スナップショットデータ保護期間が有効なペアのセカンダリボリュームに対して、ホストからデータ更新はできません。

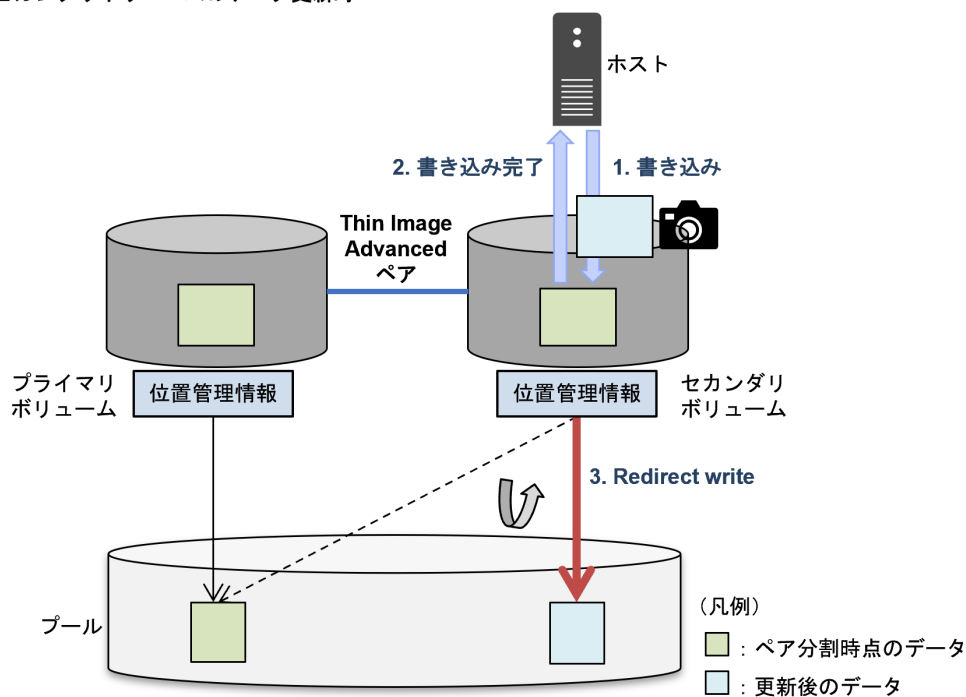
ペア分割されたプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのデータを更新したときのストレージシステム動作を説明します。

Thin Image Advanced では、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのデータ更新要求を受け付けたストレージシステムは、Redirect-on-Write (RoW) 方式で更新後データをプールに書き込みます。

### プライマリボリュームのデータ更新時



### セカンダリボリュームのデータ更新時



1. ホストからプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームのデータ更新要求を受け付けます。
2. 書き込み完了のステータスをホストに応答します。
3. 次の a から c の順序で、更新後のデータをプールに書き込みます。

- a. 更新後のデータに圧縮・重複排除を適用する。
- b. 更新される部分のデータについて、位置管理情報（メタデータ）を更新する。
- c. 圧縮・重複排除を適用した更新後のデータを、プールに書き込む。  
プール上のペア分割時点のデータがある領域とは異なる領域に書き込み、プール上のペア分割時点のデータは上書きしません。

#### 関連概念

- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)

### 1.3.6 スナップショットデータ保護期間とは

スナップショットデータ（ペア）に、スナップショットデータ保護期間を設定できます。スナップショットデータ保護期間が有効なスナップショットデータは、ホストからの書き込み、ペア再同期、ペア削除、配下のペアに対するペア回復によるデータの変更から保護されます。そのため、スナップショットデータ保護期間が有効な間は、スナップショットデータの不変性を担保できます。

スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対して、期間の延長はできますが、期間の短縮または無効化はできません。設定したスナップショットデータ保護期間が経過後、当該ペアのスナップショットデータ保護期間は自動的に無効になります。

スナップショットデータ保護期間の設定について、次に示します

項目	内容
設定対象	スナップショット属性のペア
設定単位	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ペア</li> <li>• スナップショットグループ</li> <li>• コンシステンシーグループ</li> </ul>
設定契機	<ul style="list-style-type: none"> <li>• スナップショットデータ取得契機</li> <li>• 取得済みスナップショットデータに対して設定操作実行契機</li> </ul>
設定可能な期間	1～12,288 時間

#### (1) スナップショットデータ保護期間の設定に関する注意事項

- ホストからの書き込み中にスナップショットデータ保護期間を有効に設定すると、書き込みが完了していない状態のスナップショットデータを保護してしまうおそれがあります。そのため、スナップショットデータ保護期間を有効にする操作は、セカンダリボリュームの割り当てを解除した状態にする、または、セカンダリボリュームのパスを設定しない状態にするなど、スナップショットデータがホストからアクセスされない状態で実施してください。
- スナップショットデータ保護期間の残り時間は、1 時間単位で表示します。最大 1 時間の誤差があるため、余裕をもってスナップショットデータ保護期間を設定してください。

スナップショットデータ保護期間の残り時間の表示	実際のスナップショットデータ保護期間の残り時間
0	0 時間
1	0 時間より大きく 1 時間以下
・・・(省略)	・・・(省略)
12288	12,287 時間より大きく 12,288 時間以下

- ・ スナップショットデータ保護期間が有効な Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームに対し、Data Retention Utility は併用できません。詳細は、「[3.2 Thin Image Advanced と Data Retention Utility の併用](#)」を参照してください。

#### 関連タスク

- ・ [5.3 スナップショットデータを取得する \(ペア分割\)](#)
- ・ [5.11 取得済みスナップショットデータに対してスナップショットデータ保護期間を設定する](#)

#### 関連参照

- ・ [1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否](#)
- ・ [2.3 ペア状態ごとのペア操作可否](#)

### 1.3.7 Thin Image Advanced ペアの回復とは

Thin Image Advanced では、プールに格納されているスナップショットデータをプライマリボリュームに上書き<sup>※</sup>することで、プライマリボリュームの内容をスナップショットデータ取得時の状態に戻せます。例えば、プライマリボリュームのデータに論理的な問題が発生した場合に、スナップショットデータ取得時の正常な状態に戻せます。スナップショットデータをプライマリボリュームに上書きすることを、Thin Image Advanced ペアの回復と呼びます。

#### 注※

ストレージシステムの動作としては、セカンダリボリュームの位置管理情報 (メタデータ) を、プライマリボリュームの位置管理情報に上書きします。

Thin Image Advanced ペアを回復するには、RAID Manager の `raidcom modify snapshot コマンド` に `-snapshot_data restore` オプションを指定して実行します。ペア回復操作の完了後、Thin Image Advanced ペアの状態は、RCPY/COPY(RS-R)を経由して、PSUS に遷移します。

Thin Image Advanced ペアを回復した後、セカンダリボリュームのデータは有効です。例えば、回復後のデータで再度論理障害が発生した場合に、同じセカンダリボリュームのデータを利用して、再度回復操作ができます。

なお、ペアが PSUE 状態の場合は、ペアを回復できません。

#### 関連概念

- ・ [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)
- ・ [1.4.1 スナップショット属性のペア状態](#)

#### 関連タスク

- ・ [5.5 Thin Image Advanced ペアを回復する](#)

### 1.3.8 スナップショットデータの削除 (ペア再同期) とは

Thin Image Advanced ペアのボリュームに障害が発生した場合、ペア状態が PSUE になります。PSUE 状態ではスナップショットデータが消失しているため、スナップショットデータにアクセスできません。この場合、Thin Image Advanced ペアを新規に作成できなくなるため、不要になったスナップショットデータを削除する必要があります。また、1 個のプライマリボリュームに対して取得できるスナップショットデータの最大数に達して、新たにスナップショットデータを取得したい場合などに、古いスナップショットデータを削除する必要があります。

スナップショットデータだけを削除するには、`raidcom modify snapshot` コマンドに `-snapshot_data resync` オプションを指定してペア再同期の操作をします。スナップショットデータだけを削除した場合は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのペア関係は維持されます。スナップショットデータを削除した後も、スナップショットデータを削除したペアに同じ MU 番号が割り当てられたままの状態となり、MU 番号が変わることはありません。ペアの状態は PAIR となります。

また、スナップショットデータを削除すると、スナップショットデータとして割り当てられていた領域が、バックグラウンド処理で解放されて、プールの使用量が減ります。この処理をガベージコレクションと呼びます。ガベージコレクションは、自動実行されます。

スナップショットデータを削除するには、Thin Image Advanced ペアを削除する方法もあります。詳細は、「[1.3.9 Thin Image Advanced ペアの削除とは](#)」を参照してください。

#### 関連概念

- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)
- [1.4.1 スナップショット属性のペア状態](#)

#### 関連タスク

- [5.4 スナップショットデータを削除する \(ペア再同期\)](#)

### 1.3.9 Thin Image Advanced ペアの削除とは

Thin Image Advanced ペアの削除には、RAID Manager の `raidcom delete snapshot` コマンドを利用します。ペアの必要がなくなったとき、またはスナップショットデータを削除したいときに、ペアを削除できます。ペアを削除すると、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのペア状態は、SMPP/SMPL(PD)になり、その後、単一のボリュームになります。単一のボリュームに戻ると、`raidcom get snapshot` で表示するペア一覧には表示されなくなります。ペア削除後は、セカンダリボリュームであったボリュームは別のペアとして使用できます。

SMPP/SMPL(PD)のペア状態の場合には、ペアを再作成できません。また、スナップショットデータへのセカンダリボリューム割り当て、割り当て解除、および割り当ての変更もできません。

#### 関連概念

- [1.3 Thin Image Advanced の機能と動作](#)
- [1.4.1 スナップショット属性のペア状態](#)

#### 関連タスク

- [5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する](#)

## 1.4 Thin Image Advanced ペア状態の遷移

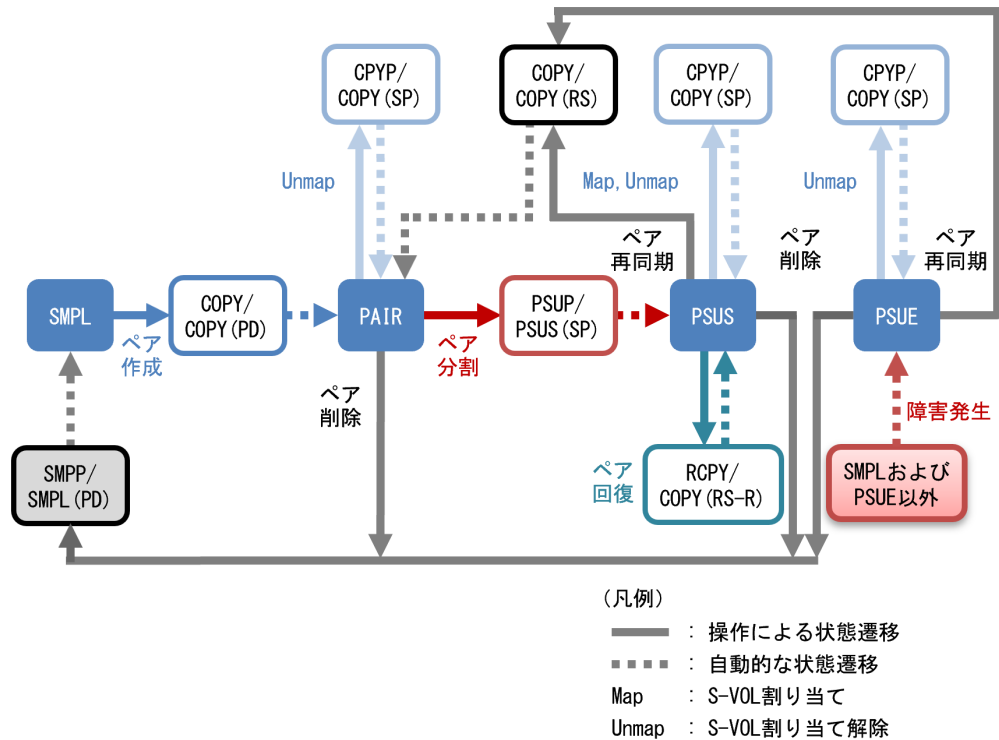
Thin Image Advanced のペア作成やペア分割などの操作を実行すると、ペア状態が変化します。Thin Image Advanced ペアの状態の遷移を次に示します。

#### 関連概念

- [1.4.1 スナップショット属性のペア状態](#)
- [1.4.2 Thin Image Advanced ペア状態の定義](#)
- [1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否](#)

## 1.4.1 スナップショット属性のペア状態

ペア状態の遷移を示します。ペア状態は、RAID Manager と Storage Navigator で参照できますが、それぞれで表示が異なるペア状態があります。RAID Manager と Storage Navigator で表示が異なるペア状態については、このマニュアルでは、RAID Manager 表示/Storage Navigator 表示の形式（例: COPY/COPY(PD)）で記載します。RAID Manager と Storage Navigator のペア状態の対応は、「[1.4.2 Thin Image Advanced ペア状態の定義](#)」を参照してください。



1. Thin Image Advanced ペアに割り当てられていないボリュームは、SMPL という状態です。
2. Thin Image Advanced ペアを作成すると、ペア状態は COPY/COPY(PD) になり、ペア作成が完了すると PAIR になります。
  - ・ Thin Image Advanced ペアが PAIR 状態のときに DP プールの使用率が警告しきい値を超えると、ペア状態は PFUL と表示されます。
  - ・ DP プールの使用率が警告しきい値を超えている状態では、Thin Image Advanced ペアを作成できません。また、プール満杯の場合、スナップショットデータを取得できません。
3. PAIR または PFUL 状態のペアを分割すると、スナップショットデータが取得されます。スナップショットデータの取得中は PSUP/PSUS(SP) になり、取得が完了すると、ペア状態は PSUS になります。PSUP/PSUS(SP) 状態ではセカンダリボリュームにはホストからアクセスできません。Thin Image Advanced ペアが PSUS 状態のときに DP プールの使用率が警告しきい値を超えると、ペア状態は PFUS と表示されます。
4. Thin Image Advanced ペアを削除しないで、スナップショットデータだけを削除する場合は、PSUS または PFUS 状態のペアに対してスナップショットデータの削除（ペア再同期）をします。スナップショットデータの削除中は、ペア状態は COPY/COPY(RS) になり、削除が完了すると、ペア状態は PAIR または PFUL になります。

5. PSUS または PFUS 状態の Thin Image Advanced ペアを回復すると、リストアが実行されて、スナップショットデータがプライマリボリュームに書き込まれます。リストア中は、ペア状態は RCPY/COPY(RS-R)になります。リストア完了後のペア状態は、PSUS または PFUS になります。ペアの回復後も、ペア回復操作をしたスナップショットデータが、ペア分割した時点のデータとして、維持されます。  
例えば、ペア回復が正常に実施された後に、プライマリボリュームを更新した後で、再度同一ペアでペアを回復できます。
6. Thin Image Advanced ペアに対して、セカンダリボリュームの割り当て、割り当て解除、または割り当てボリュームの変更をすると、ペア状態は CPYP/COPY(SP)になり、操作が完了すると、操作前のペア状態に戻ります。セカンダリボリュームの割り当ての変更は、ボリュームの割り当てと割り当て解除が組み合わさった動作となり、両方同時に行われます。
7. Thin Image Advanced ペアを削除すると、ペア削除中は、SMPP/SMPL(PD)の状態になります。削除が完了すると、SMPL の状態（単一のボリューム）になります。
8. SMPL および PSUE 以外の状態の場合に障害が発生すると、ペア状態は PSUE になり、スナップショットデータが消失します。



#### 注意

アプリケーションを使用してホストから Thin Image Advanced ペアのボリュームを監視している場合、セカンダリボリュームの状態によっては異常終了などの問題が発生する場合があります。例えば、PSUS または PFUS 以外の状態のセカンダリボリュームはホストからのアクセスを拒否するため、アクセスを拒否された監視用アプリケーションで異常が発生するおそれがあります。また、ホストが複数のポートに接続している場合は、ホストからのアクセスを拒否したセカンダリボリュームが接続しているポート以外のポートでも、異常が発生するおそれがあります。これらの問題を解決するためには、ボリュームを監視しているアプリケーションを終了する必要があります。

#### 関連概念

- [1.4 Thin Image Advanced ペア状態の遷移](#)

## 1.4.2 Thin Image Advanced ペア状態の定義

ペア状態の定義を次の表に示します。

RAID Manager の表示	説明	Storage Navigator の表示
COPY	Thin Image Advanced ペアの作成操作を受け付けた状態であることを示します。ストレージシステムは、プライマリボリュームに対して Read/Write 操作の受け付けを継続します。セカンダリボリュームに対しては Read/Write 操作を受け付けません。	COPY(PD)
PAIR	Thin Image Advanced のボリュームがペアになっていることを示します。セカンダリボリュームに対しては、Read/Write 操作を受け付けません。	PAIR
PFUL	PFUL は PAIR 状態で DP プールが警告しきい値を超えている状態です。	PFUL
PSUP	スナップショット属性のペア分割中の過渡状態です。セカンダリボリュームに対しては、Read/Write 操作を受け付けません。ペア分割が完了すると、自動的に PSUS または PFUS に遷移します。	PSUS(SP)
PSUS	スナップショット属性のペアが分割していることを示します。セカンダリボリュームに対して Read/Write 操作が実行できるようになります。ペアが	PSUS

RAID Manager の表示	説明	Storage Navigator の表示
	PSUS または PFUS 状態のときはプライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分を保存しているため、あとですぐに再同期できます。	
PFUS	PFUS は PSUS 状態で DP プールが警告しきい値を超えている状態です。	PFUS
COPY	ペア再同期（正方向）中（スナップショットデータ削除中）の状態です。セカンダリボリュームに対しては、Read/Write 操作を受け付けません。	COPY(RS)
RCPY	Thin Image Advanced ペアに対して、逆方向の再同期操作を受け付け、ペア回復によるコピー中であることを示します※2。プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームに対する Read/Write 操作を受け付けません。	COPY(RS-R)
CPYP	スナップショット属性のペアに対して、セカンダリボリュームの割り当て、割り当て解除、または割り当ての変更の操作中の過渡状態です。セカンダリボリュームに対しては、Read/Write 操作を受け付けません。完了すると、操作前の状態に戻ります。	COPY(SP)
SMPP※1	ペア削除中の状態です。この状態では、ペア操作はできません。また、スナップショットデータへのセカンダリボリューム割り当て、割り当て解除、および割り当ての変更もできません。削除が完了すると単一のボリュームになります。	SMPL(PD)
PSUE	障害発生によって、ストレージシステムが Thin Image Advanced ペアをサスペンドした状態です。ストレージシステムは、プライマリボリュームに対する Read/Write 操作の受け付けを継続します。セカンダリボリュームに対しては Read/Write 操作を受け付けません。スナップショットデータが消失します。	PSUE

注※1

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

注※2

コピーの開始時期はペア数やシステム環境に依存します。

関連概念

- [1.4 Thin Image Advanced ペア状態の遷移](#)

### 1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに対して、ホストからデータを Read/Write できるかどうかは、Thin Image Advanced ペアの状態によって決まります。ホストからのアクセス可否とペア状態の関係を次に示します。

表 1 スナップショット属性のペアの場合

Thin Image Advanced			プライマリボリュームへのアクセス		セカンダリボリュームへのアクセス	
RAID Manager	Storage Navigator	スナップショットデータ保護期間	Read	Write	Read	Write
COPY	COPY(PD)	-	○	○	×	×
PAIR または PFUL	PAIR または PFUL	-	○	○	×	×
PSUP	PSUS(SP)	無効	○	○	×	×
		有効	○	○	×	×
PSUS または PFUS	PSUS または PFUS	無効	○	○	○	○
		有効	○	○	○	×
COPY	COPY(RS)	-	○	○	×	×
RCPY	COPY(RS-R)	無効	×	×	×	×
		有効	×	×	×	×
CPYP	COPY(SP)	無効	○	○	×	×
		有効	○	○	×	×
SMPP*	SMPL(PD)	-	○	○	×	×
PSUE	PSUE	-	○	○	×	×

(凡例)

- : アクセスできます
- ×
- : 該当なし

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

関連概念

- [1.4 Thin Image Advanced ペア状態の遷移](#)

## 1.4.4 Thin Image Advanced ペア状態とゼロデータページ破棄可否

Thin Image Advanced ペアのボリュームに対するゼロデータページ破棄のサポート状況を次に示します。

DKCMAIN ファームウェアバージョン	ゼロデータページ破棄指示	
	Storage Navigator または RAID Manager	ホスト (WriteSame/Unmap コマンド)
93-07-23-XX/XX 未満	非サポート	非サポート
93-07-23-XX/XX 以降	非サポート	サポート

Thin Image Advanced ペアのペア状態による、WriteSame/Unmap コマンドによるゼロデータページ破棄の操作可否を次に示します。

ペア状態によって、ゼロデータページ破棄ができない場合は、ゼロデータページ破棄可能なペア状態に遷移後、再度 WriteSame/UNMAP コマンドを実行してください。

ペア状態	プライマリボリューム	セカンダリボリューム
COPY(PD)	○	×
PAIR または PFUL	○	×
PSUP(SP)	△	×
PSUS または PFUS	○	○
COPY(RS)	○	×
COPY(RS-R)	×	×
COPY(SP)	○	×
SMPL(PD)	○	×
PSUE	○	×

(凡例)

- ：ゼロデータページ破棄を受付できます。ゼロデータ Write を実行し、ゼロデータページ破棄が動作します。
- △：ゼロデータページ破棄を受付できます。ゼロデータ Write を実行し、ゼロデータページ破棄は動作しません。
- ×：ゼロデータページ破棄を受付できません（コマンド拒否）。



# Thin Image Advanced のシステム要件

Thin Image Advanced を使用するための要件、および操作の要件などについて説明します。Thin Image Advanced の運用を始める前に、お読みください。

- [2.1 Thin Image Advanced のシステム要件](#)
- [2.2 Thin Image Advanced 操作の要件](#)
- [2.3 ペア状態ごとのペア操作可否](#)

## 2.1 Thin Image Advanced のシステム要件

Thin Image Advanced の操作には、プライマリボリュームとセカンダリボリュームを含むストレージシステムと、Thin Image Advanced、Adaptive Data Reduction および Dynamic Provisioning のプログラムプロダクトのライセンスキーが必要です。

### 関連参照

- [2.1.1 Thin Image Advanced プログラムプロダクトの要件](#)
- [2.1.2 Thin Image Advanced のシェアメモリの要件](#)
- [2.1.3 Thin Image Advanced のボリュームの要件](#)
- [2.1.4 プールの要件](#)
- [2.1.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの要件](#)
- [2.1.6 スナップショットグループの要件](#)

### 2.1.1 Thin Image Advanced プログラムプロダクトの要件

Thin Image Advanced を使用するには、ストレージシステムに必要なハードウェア、ファームウェアを、すべて使用できるように設定している必要があります。

また、次のプログラムプロダクトのライセンスキーがインストール済みであることを確認してください。

- Dynamic Provisioning プログラムプロダクト
- Thin Image Advanced プログラムプロダクト  
Thin Image Advanced 機能をサポートしている 93-07-21-XX/XX 以降の DKCMAIN ファームウェアによって自動的にインストールされます。
- Adaptive Data Reduction プログラムプロダクト  
Adaptive Data Reduction 機能をサポートしている 93-07-21-XX/XX 以降の DKCMAIN ファームウェアによって自動的にインストールされます。

### 関連概念

- [2.1 Thin Image Advanced のシステム要件](#)

### 2.1.2 Thin Image Advanced のシェアメモリの要件

Dynamic Provisioning、Dynamic Tiering、active flash、および Thin Image が使用するすべてのプールの合計容量が 4.4 PB を超える場合、シェアメモリを増設する必要があります。詳細は、『システム構築ガイド』を参照してください。シェアメモリを増設する場合は、日立サポートサービスにお問い合わせください。

### 関連概念

- [2.1 Thin Image Advanced のシステム要件](#)

### 2.1.3 Thin Image Advanced のボリュームの要件

Thin Image Advanced のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームの要件を次に示します。

セカンダリボリュームを指定せずにペアを作成する場合、セカンダリボリュームは不要です。

項目	要件
ボリューム種別	データ削減共有ボリューム
エミュレーションタイプ	OPEN-V
パス定義	LU パス定義は不要です。
最大容量	256TB
スナップショットデータの最大数	1個のスナップショットツリーに対して最大 1,024 個までのセカンダリボリュームを使用できます。カスケード構成の階層は第 64 階層 (L64) まで作成できます。

## (1) データ削減共有ボリュームの注意事項

Thin Image Advanced ペアで使用する、データ削減共有ボリュームについての注意事項を次に示します。

- データ削減共有ボリュームは、Thin Image Advanced ペアによって圧縮および重複排除されたデータを論理的にコピーするため、高速にコピーできます。
- ShadowImage との組み合わせの場合、圧縮および重複排除のデータを伸長処理して、再度圧縮および重複排除を実施するため、ホストの I/O 性能が低下する場合があります。
- TrueCopy、Universal Replicator、global-active device との組み合わせの場合、圧縮および重複排除のデータを伸長処理して、データ転送するため、ホストの I/O 性能が低下する場合があります。
- データ削減共有ボリュームは、ユーザデータ以外に管理情報でプールを消費します。
- 容量拡張中のデータ削減共有ボリュームを使用して、ペアを作成できません。
- Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして、データ削減共有ボリュームの最大ボリュームサイズまで使用できます。
- I/O 実施中のボリュームをセカンダリボリュームとして指定し、Thin Image Advanced ペアを作成する場合は、当該ボリュームへの I/O を停止してからペア作成を実施してください。I/O 実施中のボリュームをセカンダリボリュームとして指定し、Thin Image Advanced ペアを作成すると、ペア削除またはセカンダリボリュームの割り当ての解除後は、そのセカンダリボリュームとして使用していたボリュームにアクセス不可となる場合があります。
- ペア削除またはセカンダリボリュームの割り当ての解除をしたあと、セカンダリボリュームとして使用していたボリュームを Thin Image Advanced のセカンダリボリューム以外として使用する場合は、当該ボリュームをフォーマットしてください。フォーマットせずに使用すると、そのボリュームにアクセス不可となる場合があります。  
ただし、再度 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとして使用する場合、ボリュームのフォーマットは不要でそのまま使用できます。

### 2.1.4 プールの要件

Thin Image Advanced ペア作成時にプールとして使用できるプール種別について説明します。

項目	要件
プール種別	フラッシュメディア (SSD) で構成された DP プール※1、※2。ただし、次のプールは使用できません。 <ul style="list-style-type: none"> <li>プライマリボリュームと異なるプール</li> <li>HDD メディアを含むプール</li> </ul>

項目	要件
	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部ボリュームのプールボリュームを含むプール</li> <li>Thin Image (CAW/CoW)プール</li> <li>Dynamic Tiering、active flash が有効なプール</li> <li>データダイレクトマップ属性を設定しているプール</li> </ul>

注※1

DP プールの要件については、『システム構築ガイド』を参照してください。

注※2

Thin Image Advanced では、DP プールの [枯渇しきい値超過時に TI ペアを中断する] 設定をサポートしていません。[枯渇しきい値超過時に TI ペアを中断する] を [はい] に設定した状態で枯渇しきい値を超過しても、設定に依存せず、Thin Image Advanced ペアは流入制限によって PSUE 状態になりません。

なお、このオプションは、プールに存在する Thin Image (CAW/CoW)ペアに対して有効になります。

#### 関連参照

- 2.1 Thin Image Advanced のシステム要件

### 2.1.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの要件

定義項目	説明
スナップショットグループ名	RAID Manager コマンドで、スナップショットグループ名 (最大 32 文字) の変更ができます。コンシステンシーグループとして指定されたグループも、スナップショットグループ名を用いて操作します。
コンシステンシーグループ ID	1 つのストレージシステム内に作成できるコンシステンシーグループ数は、ShadowImage、Thin Image (CAW/CoW)および Thin Image Advanced のコンシステンシーグループを合わせて最大 2,048 個です。 ペア作成時にコンシステンシーグループにペアを所属させるには、raidcom add snapshot コマンドのオプション-snap_mode cascade CTG を使用します。 0~2047 のうち未使用の番号が自動的に割り当てられます。※ コンシステンシーグループ ID は、次の画面で参照できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>[ローカルレプリケーション] 画面の [コンシステンシーグループ] タブ</li> <li>[コンシステンシーグループプロパティ] 画面</li> </ul>
ペア数	1 つのコンシステンシーグループに定義できるペアは、最大 8,192 個です。
ペア種別	1 つのコンシステンシーグループ内に ShadowImage、Thin Image (CAW/CoW)および Thin Image Advanced のペアを混在させることはできません。Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの場合は、グループ内には Thin Image Advanced ペアだけを定義できます。

注※

ShadowImage は 0~127 の番号を使用します。このため、Thin Image Advanced は、まず 128~2047 の順で未使用の番号を検索して割り当てます。128~2047 に未使用の番号がない場合は、0~127 の順で未使用の番号を検索して割り当てます。

## 関連参照

- [2.1 Thin Image Advanced のシステム要件](#)
- (1) [Thin Image Advanced のコンシステンシーグループに関する制限事項](#)

### (1) Thin Image Advanced のコンシステンシーグループに関する制限事項

- プライマリボリュームを共有する Thin Image Advanced ペアは、同じコンシステンシーグループに定義できません。また、スナップショットツリーの上層または下層にある Thin Image Advanced ペアは、同じコンシステンシーグループに定義できません。raidcom add snapshot コマンド実行時にコマンドが拒否されます。
- コンシステンシーグループに属しているボリュームと次のボリュームは同じコンシステンシーグループに混在できません。
  - コンシステンシーグループに属しているボリュームの、プライマリボリュームまたはセカンダリボリューム
  - コンシステンシーグループに属しているボリュームとプライマリボリュームが同じで、かつ、MU 番号が異なるボリューム
- Thin Image Advanced では、RAID Manager の構成定義ファイルで定義するグループ（コンシステンシーグループとは異なります）をサポートしていません。
- Thin Image Advanced では、コンシステンシーグループ ID を指定してペアを作成できません。コンシステンシーグループに複数のペアを追加する操作は、「[5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する](#)」を参照してください。

## 関連参照

- [2.1.5 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの要件](#)

### 2.1.6 スナップショットグループの要件

項目	要件
名称	最大 32 文字 raidcom modify snapshot コマンドを使用すると、スナップショットグループの名称を変更できます。 詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。
最大数	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1つのストレージシステム当たりの最大スナップショットグループ数 2,048 個</li><li>• 1つのスナップショットグループ当たりの最大 Thin Image Advanced ペア数 8,192 ペア</li></ul>

スナップショットグループに、1つのプライマリボリュームを共有するペアが2つ以上含まれる構成の場合、スナップショットグループ単位で一括してペアを分割する操作はできません。この構成で、スナップショットグループ内の複数のペアを分割する場合は、1つのペアに対してペア分割を実施して、そのペアの分割が完了してから、次のペアの分割をするというように、1ペアずつ順番に分割するようにしてください。

## 関連概念

- [2.1 Thin Image Advanced のシステム要件](#)

## 2.2 Thin Image Advanced 操作の要件

Thin Image Advanced を操作するときに考慮する必要がある情報について説明します。

### 関連参照

- [2.2.1 作成できる Thin Image Advanced ペア数の計算方法](#)
- [2.2.2 キャッシュ管理デバイス数の計算方法](#)
- [2.2.3 Thin Image Advanced でのプール容量の見積もり方法](#)
- [2.2.4 複数の Thin Image Advanced ペアを操作する場合の注意事項](#)
- [2.2.5 Thin Image Advanced で推奨する RAID Manager コマンドの実行方式](#)
- [2.3 ペア状態ごとのペア操作可否](#)

### 2.2.1 作成できる Thin Image Advanced ペア数の計算方法

ペアテーブルとは、Thin Image Advanced ペアを管理するための制御情報を格納するテーブルです。Thin Image Advanced ペアを1つ作成するために、それぞれ1枚のペアテーブルが必要になります。

1つのストレージシステムで最大1,048,575枚のペアテーブルが使用できます。ペアテーブルは、Thin Image (CAW/CoW)とThin Image Advanced で共有のリソースです。作成できるThin Image ペア数は、次の計算式で計算します。

ストレージシステム当たりで作成できるペア数  
= 1,048,575 - (作成済みのThin Image (CAW/CoW)ペア数 + 作成済みのThin Image Advanced ペア数)

作成済みのペア数は、`-key basic` オプションを指定して `raidcom get pool` コマンドを実行したときに表示される、SSCNT (プール内のスナップショットデータ数) を合計することで計算できます。

Storage Navigator を使用する場合、作成済みのペア数は [ローカルレプリケーション] 画面で確認できます。

### 2.2.2 キャッシュ管理デバイス数の計算方法

キャッシュ管理デバイスとはボリューム (LDEV) と関連づけてキャッシュを制御するための管理単位です。キャッシュ管理デバイスは、データ削減共有ボリューム1個に対して最低3個必要となります。システム全体で管理できるキャッシュ管理デバイスの数は、最大で65,280個です。キャッシュ管理デバイスの使用中の数と最大数は、[管理リソース使用状況参照] 画面で確認できます。

データ削減共有ボリュームに必要なキャッシュ管理デバイスについては、『システム構築ガイド』を参照してください。

### 関連参照

- [2.2 Thin Image Advanced 操作の要件](#)

## 2.2.3 Thin Image Advanced でのプール容量の見積もり方法

プールを作成するときは、プール容量の見積もりが必要です。次の説明に従って、まず、スナップショットデータ量を算出します。次に、スナップショットデータ量に基づいて、Thin Image Advanced ペアとして必要な容量を算出します。その容量に対応できるだけのプール容量を設定してください。

プライマリボリュームごとに保持できるスナップショットデータ量とプライマリボリュームの総容量の上限は、570TBです。スナップショットデータ保護期間が有効なスナップショットデータは、保護期間が有効の間中は削除操作ができません。そのため、保護期間を設定する前に、スナップショットデータ量の見積もりを実施し、プール容量を見積もりください。必要なスナップショットデータ量は、次の式で計算できます。なお、計算式のなかで↑で値が囲まれている場合、その値の小数点以下を切り上げてください。

必要なスナップショットデータ量 =  
平均ホストライト流量 × (↑スナップショットデータの作成から削除までの期間/バックアップ周期↑+1)

例：平均ホストライト流量が1日平均100GB、スナップショットデータの作成から削除までの期間は7日間、バックアップ周期は1日1回の場合

必要なスナップショットデータ量  
= 100GB × (↑7日間/1回/日↑+1)  
= 800GB

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームごとの容量は、次の計算式で計算します。すべての Thin Image Advanced ペアの容量を算出する場合は、すべてのプライマリボリューム分を計算し合計してください。

Thin Image Advanced ペアの容量 =  
(ルートボリューム定義容量 + 取得されるスナップショットデータ量) × (1.13 - 1.07 × 削減率) + (ルートボリューム定義容量 × ペア数) × 0.00016

例：

ルートボリューム定義容量が5TB、スナップショットデータ量が0.7TB、削減率が0.5(50%、削減比率2:1)、ペア数が100ペアの場合

Thin Image Advanced ペアの容量  
= (5TB + 0.7TB) × (1.13 - 1.07 × 0.5) + (5TB × 100) × 0.00016  
= 5.7 TB × 0.595 + 500 TB × 0.00016  
= 3.3915 TB + 0.08 TB  
= 3.47 TB

### 関連参照

- [2.2 Thin Image Advanced 操作の要件](#)

## 2.2.4 複数の Thin Image Advanced ペアを操作する場合の注意事項

Thin Image Advanced のペア操作の中には、ペア操作の要求を受け付けたあとにバックグラウンドで処理される操作があります。また、バックグラウンド処理は、ストレージシステム全体で同時に処理できるペア数が決まっています。VSP E シリーズで同時に処理できるペア数は、64ペアです。このペア数は、すべてのペア操作での合計の数です。

同時に処理できるペア数を越えた数のペアを操作する場合、ペア操作の要求を受け付けた順に、同時に処理できるペア数ずつバックグラウンドで処理されます。このため、優先的に処理させたいペア操作がある場合は、先にそのペア操作を実施してください。

#### 関連参照

- [2.2 Thin Image Advanced 操作の要件](#)

## 2.2.5 Thin Image Advanced で推奨する RAID Manager コマンドの実行方式

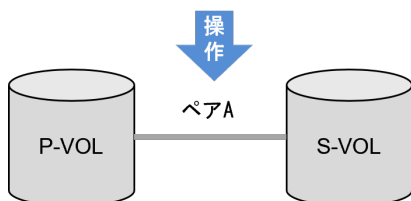
Thin Image Advanced の操作で、RAID Manager のコマンドを In-Band 方式で実行する場合は、RAID Manager のコマンドデバイス用にボリュームを 1 個確保する必要があります。Out-of-Band 方式では、コマンドデバイス用のボリュームは不要ですが、Out-of-Band 方式で RAID Manager のコマンドを実行すると、ホスト I/O に影響を与えるおそれがあります。そのため、RAID Manager のコマンドは In-Band 方式で実行することを推奨します。コマンドデバイスの設定方法などの詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

## 2.3 ペア状態ごとのペア操作可否

ペア状態ごとのペア操作可否を次に示します。

### 2.3.1 ノードボリュームが存在しない構成の場合

カスケード構成でない場合の例とペア状態ごとのペア操作可否を次に示します。



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
SMPL	無効	○	-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(PD)		×	×	△	△	×	×	×
PAIR		×	○	△	△	○	×	○
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	×	×
PSUS		×	△	○	○	○	○	○
COPY/ COPY(RS)		×	×	△	△	×	×	×
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	×	×
CPYP/		×	×	×	×	×	×	×

ペア A の状態	ペア A の スナップ ショット データ保 護期間	ペア A に対する操作						
		ペア 作成	ペア 分割	ペア 再同期	ペア 回復	ペア 削除	S-VOL 割り当 て /S-VOL 割り 当て変更(変更 先ペア)	S-VOL 割り当 て解除 /S-VOL 割り 当て変更(変 更元ペア)
COPY(SP)								
SMPP*/ SMPL(PD)		×	×	×	×	×	×	×
PSUE		×	×	○	×	○	×	○
SMPL	有効	-	-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	×	×
PSUS		×	△	×	○	×	○	○
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	×	×
CPYP/ COPY(SP)		×	×	×	×	×	×	×
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

○ : 正常終了します。

△ : 処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

× : 異常終了します。

- : 該当なし。

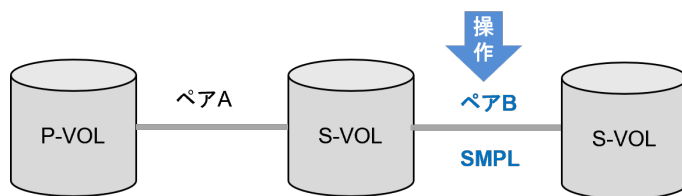
注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

## 2.3.2 カスケード構成の場合

カスケード構成の場合の例とペア状態ごとのペア操作可否を次に示します。

(1) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPL の場合）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	×	-	-	-	-	-	-
PAIR		○	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		×	-	-	-	-	-	-
PSUS		○	-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(RS)		×	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		×	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		×	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		×	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		-	-	-	-	-	-
PSUS	○		-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	×		-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)	×		-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-		-	-	-	-	-	-
PSUE	-		-	-	-	-	-	-

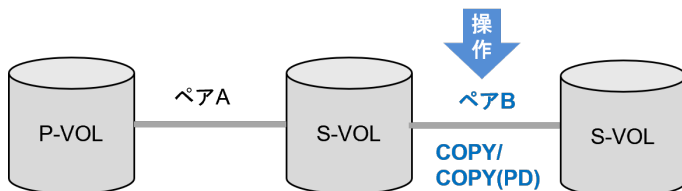
(凡例)

- ：正常終了します。
- ×：異常終了します。
- ：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

(2) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が COPY/COPY(PD)の場合の、ペア B に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	×	△	△	×	×	×
PSUP/PSUS(SP)		×	×	△	△	×	×	×
PSUS		×	×	△	△	×	×	×
COPY/COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	△	△	×	×	×
COPY/COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/PSUS(SP)	×		×	△	△	×	×	×
PSUS	×		×	△	△	×	×	×
COPY/COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/COPY(RS-R)	-		-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

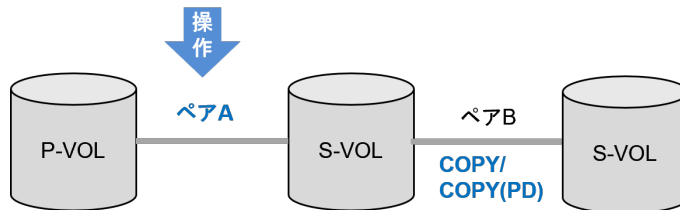
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### (3) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が COPY/COPY(PD) の場合の、ペア A に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	○	△	△	×	-	×
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/		-	-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY(SP)	有効							
SMPP*/SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/COPY(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

○ : 正常終了します。

△ : 処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

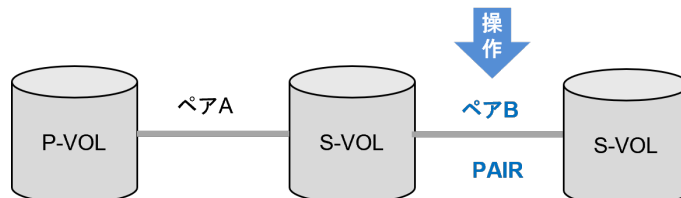
× : 異常終了します。

- : 該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(4) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が PAIR の場合の、ペア B に対する操作)**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	×	△	△	○	×	○
PSUP/ PSUS(SP)		×	×	△	△	○	×	○
PSUS		×	○	△	△	○	×	○
COPY/ COPY(RS)		×	×	△	△	○	×	○
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	○	×	○
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	△	△	○	×	○
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		×	△	△	○	×	○
PSUS	×		○	△	△	○	×	○
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	×		×	△	△	○	×	○
CPYP/ COPY(SP)	-		-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-		-	-	-	-	-	-
PSUE	-		-	-	-	-	-	-

(凡例)

○ : 正常終了します。

△ : 処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

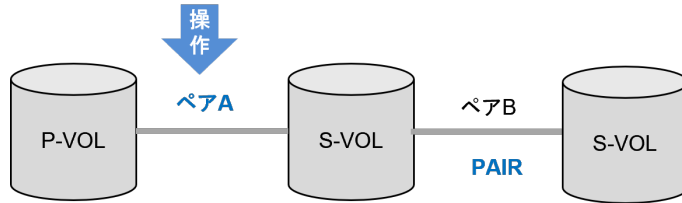
× : 異常終了します。

- : 該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

(5) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B がスナップショット属性のペアで、かつ、ペア状態が PAIR の場合の、ペア A に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	○	△	△	×	-	×
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	○	○	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		×	×	△	△	×	-	×
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	-	×
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	○	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		△	×	×	×	-	×
PSUS	×		△	×	○	×	-	×
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	×		×	△	△	×	-	×
CPYP/ COPY(SP)	-		-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-		-	-	-	-	-	-
PSUE	-		-	-	-	-	-	-

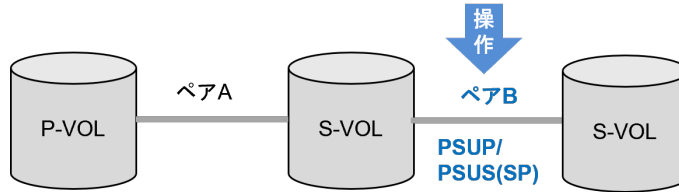
(凡例)

- ：正常終了します。
- △：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。
- ×：異常終了します。
- ：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(6) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUP/PSUS(SP)の場合の、ペア B に対する操作）**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR			-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-
PSUS			×	△	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-
PSUE			×	△	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(PD)			有効	有効	-	-	-	-	-
PAIR	-	-			-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	-	-			-	-	-	-	-
PSUS	×	△			×	×	×	×	×
COPY/ COPY(RS)	-	-			-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作							
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)	
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-	
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-	
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-	
PSUE			×	△	×	×	×	×	×	
COPY/ COPY(PD)	有効	無効	-	-	-	-	-	-	-	
PAIR			-	-	-	-	-	-	-	
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-	
PSUS			×	△	×	×	×	×	×	
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-	
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-	
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-	
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-	
PSUE			-	-	-	-	-	-	-	
COPY/ COPY(PD)			有効		-	-	-	-	-	-
PAIR		-			-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		-			-	-	-	-	-	-
PSUS		×			△	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(RS)		-			-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	-	-			-	-	-	-	-	
CPYP/ COPY(SP)	-	-			-	-	-	-	-	
SMPP*/ SMPL(PD)	-	-			-	-	-	-	-	
PSUE	-	-			-	-	-	-	-	

(凡例)

△ : 処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

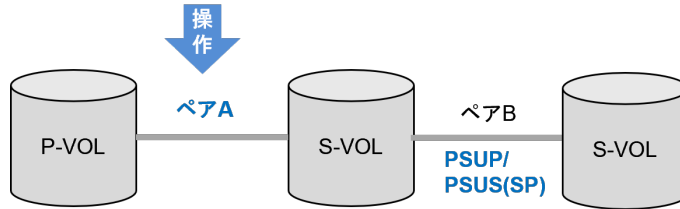
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(7) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUP/PSUS(SP)の場合の、ペア A に対する操作）**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	-		-	-	-	-	-	-
PSUS	×		△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	-		-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)	-		-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY(SP)								
SMPP*/SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

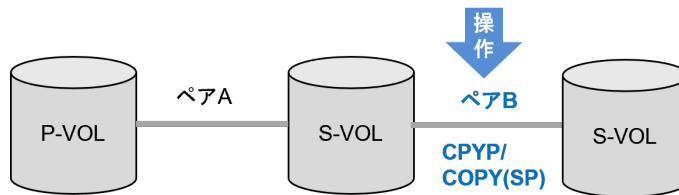
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### (8) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/ COPY(SP)の場合の、ペア B に対する操作)



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR			×	×	×	×	×	×	×
PSUP/ PSUS(SP)			×	×	×	×	×	×	×
PSUS			×	×	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(RS)			×	×	×	×	×	×	×
RCPY/ COPY(RS-R)			×	×	×	×	×	×	×
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/			-	-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作							
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)	
SMPL(PD)		有効								
PSUE			×	×	×	×	×	×	×	
COPY/ COPY(PD)			-	-	-	-	-	-	-	
PAIR			-	-	-	-	-	-	-	
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-	
PSUS			×	×	×	×	×	×	×	
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-	
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-	
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-	
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-	
PSUE			×	×	×	×	×	×	×	
COPY/ COPY(PD)			有効	無効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-	-			-	-	-	-	-	
PSUP/ PSUS(SP)	×	×			×	×	×	×	×	
PSUS	×	×			×	×	×	×	×	
COPY/ COPY(RS)	-	-			-	-	-	-	-	
RCPY/ COPY(RS-R)	×	×			×	×	×	×	×	
CPYP/ COPY(SP)	-	-			-	-	-	-	-	
SMPP*/ SMPL(PD)	-	-			-	-	-	-	-	
PSUE	-	-			-	-	-	-	-	
COPY/ COPY(PD)	有効				-	-	-	-	-	-
PAIR					-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)					-	-	-	-	-	-
PSUS			×	×	×	×	×	×		
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-		

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-
PSUE			-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

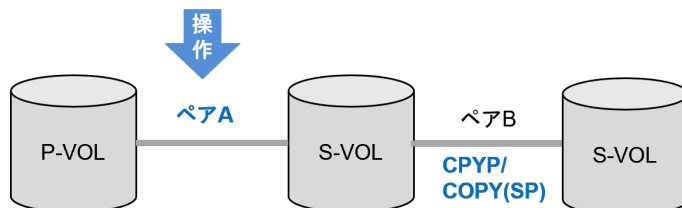
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### (9) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が CPYP/COPY(SP) の場合の、ペア A に対する操作)



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	○	△	△	×	-	×
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		×	×	△	△	×	-	×
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	-	×

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)	有効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	-	×
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

○：正常終了します。

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

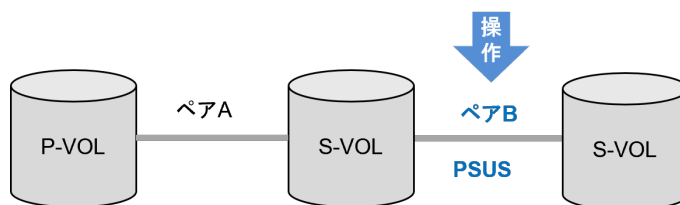
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### (10) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア B に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR			-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-
PSUS			×	△	○	○	○	○	○
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-
PSUE			×	△	○	○	○	○	○
COPY/ COPY(PD)			有効	有効	-	-	-	-	-
PAIR	-	-			-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	-	-			-	-	-	-	-
PSUS	×	△			×	○	×	○	○
COPY/ COPY(RS)	-	-			-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	-	-			-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)	-	-			-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-	-			-	-	-	-	-
PSUE	×	△			×	○	×	○	○
COPY/ COPY(PD)	有効	無効			-	-	-	-	-
PAIR			-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-
PSUS			×	△	○	×	○	○	○
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-
PSUE			-	-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR			-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-
PSUS			×	△	×	×	×	○	○
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-
PSUE			-	-	-	-	-	-	-

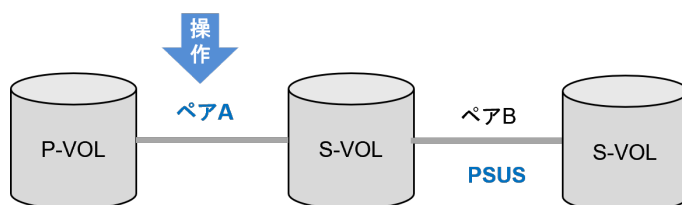
(凡例)

- : 正常終了します。
- △ : 処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。
- × : 異常終了します。
- : 該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### (11) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUS の場合の、ペア A に対する操作)



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)	有効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

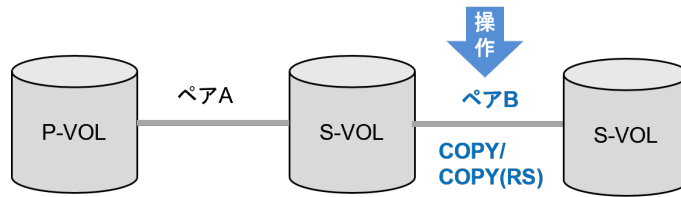
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

(12) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が COPY/ COPY(RS)の場合の、ペア B に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	×	△	△	×	×	×
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		×	×	△	△	×	×	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	△	△	×	×	×
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		×	△	△	×	×	×
PSUS	×		×	△	△	×	×	×
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	-		-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)	-		-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-		-	-	-	-	-	-
PSUE	-		-	-	-	-	-	-

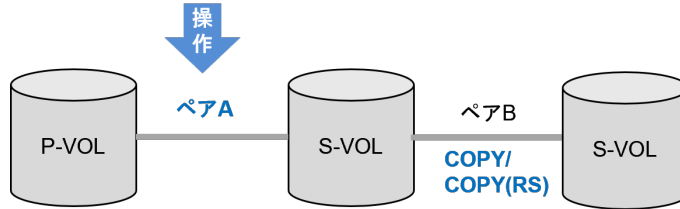
(凡例)

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。  
 ×：異常終了します。  
 -：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(13) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が COPY/ COPY(RS)の場合の、ペア A に対する操作）**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	○	△	△	×	-	×
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP※/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		△	×	×	×	-	×
PSUS	×		△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	-		-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

○：正常終了します。

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

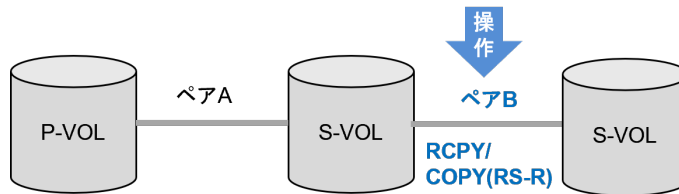
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

#### (14) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が RCPY/COPY(RS-R)の場合の、ペア B に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR			-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-	-
PSUS			×	×	△	△	×	×	×
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-
CPYP/			-	-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作								
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)		
COPY(SP)											
SMPP*/SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-		
PSUE			×	×	△	△	×	×	×		
COPY/COPY(PD)			有効	-	-	-	-	-	-	-	
PAIR				-	-	-	-	-	-	-	
PSUP/PSUS(SP)				-	-	-	-	-	-	-	
PSUS				×	×	△	△	×	×	×	
COPY/COPY(RS)				-	-	-	-	-	-	-	
RCPY/COPY(RS-R)				-	-	-	-	-	-	-	
CPYP/COPY(SP)				-	-	-	-	-	-	-	
SMPP*/SMPL(PD)				-	-	-	-	-	-	-	
PSUE				×	×	△	△	×	×	×	
COPY/COPY(PD)				有効	無効	-	-	-	-	-	-
PAIR			-			-	-	-	-	-	-
PSUP/PSUS(SP)	-	-	-			-	-	-	-		
PSUS	-	-	-			-	-	-	-		
COPY/COPY(RS)	-	-	-			-	-	-	-		
RCPY/COPY(RS-R)	-	-	-			-	-	-	-		
CPYP/COPY(SP)	-	-	-			-	-	-	-		
SMPP*/SMPL(PD)	-	-	-			-	-	-	-		
PSUE	-	-	-			-	-	-	-		
COPY/COPY(PD)	有効	有効	-			-	-	-	-	-	
PAIR			-	-	-	-	-	-			
PSUP/PSUS(SP)			-	-	-	-	-	-			
PSUS			-	-	-	-	-	-			

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
			ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(RS)			-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)			-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)			-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)			-	-	-	-	-	-	-
PSUE			-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

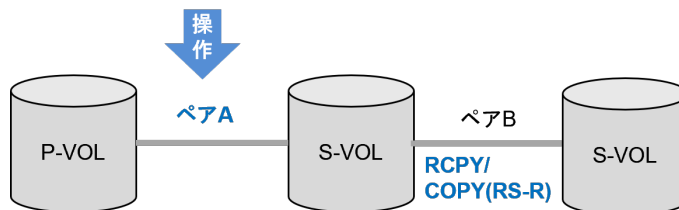
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(15) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が RCPY/COPY(RS-R) の場合の、ペア A に対する操作)**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/		-	-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY(RS)								
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)	有効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		-	-	-	-	-	-	-
PSUS		-	-	-	-	-	-	-
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		-	-	-	-	-	-	-
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

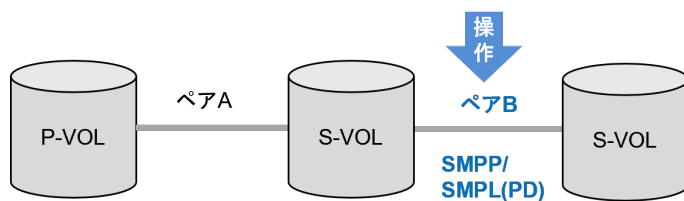
(凡例)

- △：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。
- ×：異常終了します。
- ：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(16) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPP/ SMPL(PD)の場合の、ペア B に対する操作)**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	×	×	×	×	×	×
PSUP/ PSUS(SP)		×	×	×	×	×	×	×
PSUS		×	×	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(RS)		×	×	×	×	×	×	×
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	×	×	×	×	×
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		×	×	×	×	×	×
PSUS	×		×	×	×	×	×	×
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	×		×	×	×	×	×	×
CPYP/ COPY(SP)	-		-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-		-	-	-	-	-	-
PSUE	-		-	-	-	-	-	-

(凡例)

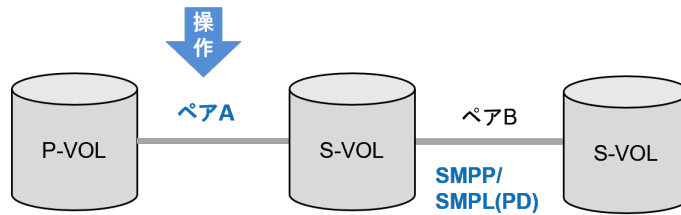
× : 異常終了します。

- : 該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

(17) ペア状態ごとのペア操作可否（カスケード構成で、ペア B のペア状態が SMPP/ SMPL(PD)の場合の、ペア A に対する操作）



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	○	△	△	×	-	×
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		×	×	△	△	×	-	×
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	-	×
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		△	×	×	×	-	×
PSUS	×		△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)	×		×	△	△	×	-	×
CPYP/ COPY(SP)	-		-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)	-		-	-	-	-	-	-
PSUE	-		-	-	-	-	-	-

(凡例)

○：正常終了します。

△：処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

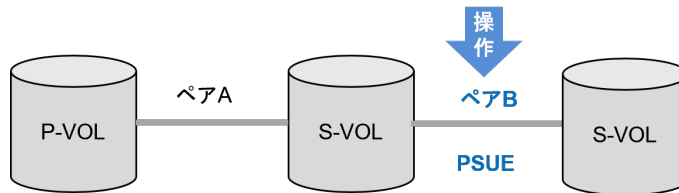
×：異常終了します。

-：該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(18) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUE の場合の、ペア B に対する操作)**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	×	○	×	○	×	○
PSUP/ PSUS(SP)		×	×	○	×	○	×	○
PSUS		×	×	○	×	○	×	○
COPY/ COPY(RS)		×	×	○	×	○	×	○
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	○	×	○	×	○
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	○	×	○	×	○
COPY/ COPY(PD)		有効	-	-	-	-	-	-
PAIR	-		-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)	×		×	○	×	○	×	○
PSUS	×		×	○	×	○	×	○
COPY/ COPY(RS)	-		-	-	-	-	-	-

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア B に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	○	×	○	×	○
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

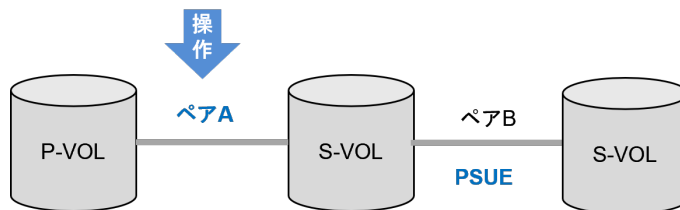
(凡例)

- : 正常終了します。
- ×
- : 該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

**(19) ペア状態ごとのペア操作可否 (カスケード構成で、ペア B のペア状態が PSUE の場合の、ペア A に対する操作)**



ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY/ COPY(PD)	無効	-	-	-	-	-	-	-
PAIR		×	○	△	△	×	-	×
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		×	×	△	△	×	-	×
RCPY/		×	×	△	△	×	-	×

ペア A の状態	ペア A のスナップショットデータ保護期間	ペア A に対する操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て変更(変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 /S-VOL 割り当て変更(変更元ペア)
COPY(RS-R)	有効							
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		×	×	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PAIR		-	-	-	-	-	-	-
PSUP/ PSUS(SP)		×	△	×	×	×	-	×
PSUS		×	△	×	×	×	-	×
COPY/ COPY(RS)		-	-	-	-	-	-	-
RCPY/ COPY(RS-R)		×	×	△	△	×	-	×
CPYP/ COPY(SP)		-	-	-	-	-	-	-
SMPP*/ SMPL(PD)		-	-	-	-	-	-	-
PSUE		-	-	-	-	-	-	-

(凡例)

○ : 正常終了します。

△ : 処理は実行しないで、正常終了します。Storage Navigator の場合は、異常終了します。

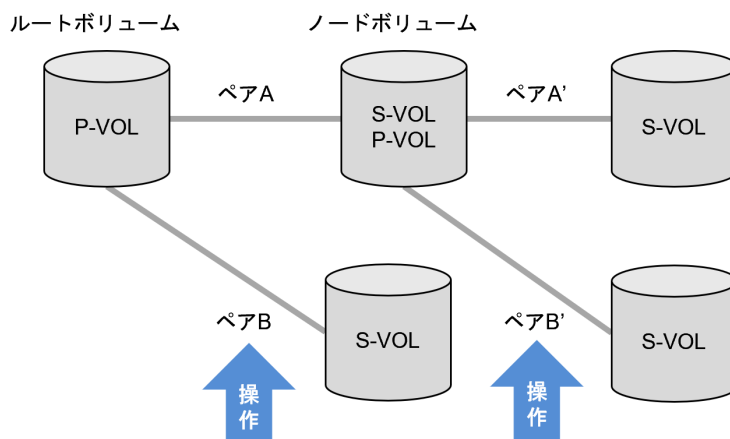
× : 異常終了します。

- : 該当なし。

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### 2.3.3 ルートボリュームまたはノードボリュームを複数のペアで共有する場合



ペア A の状態によるペア B の操作可否、ペア A' の状態によるペア B' の操作可否を次に示します。ペア A の状態によるペア B' の操作可否は、「[2.3.2 カスケード構成の場合](#)」を参照してください。ペア A またはペア A' のスナップショットデータ保護期間の有効/無効によって、ペア B またはペア B' の操作可否は変わりません。

ペア A または ペア A' の ペア状態	ペア B またはペア B' に対する操作/ペア B またはペア B' のペア状態						
	ペア 作成	ペア 分割	ペア 再同期	ペア 回復	ペア 削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て 変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て 解除 /S-VOL 割り当て 変更 (変更元ペア)
	SMPL	PAIR	PSUS PSUE	PSUS	PAIR PSUS PSUE	PSUS	PAIR PSUS PSUE
COPY/ COPY(PD)	○	○	○	○	○	○	○
PAIR	○	○	○	○	○	○	○
PSUP/ PSUS(SP)	○	×	○	×	○	○	○
PSUS	○	○	○	○	○	○	○
COPY/ COPY(RS)	○	○	○	○	○	○	○
RCPY/ COPY(RS-R)	○	×	○	×	○	○	○
CPYP/ COPY(SP)	○	○	○	○	○	○	○
SMPP*/ SMPL(PD)	○	○	○	○	○	○	○
PSUE	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

○ : 正常終了します

× : 異常終了します

注※

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

## Thin Image Advanced と他の機能との併用

Thin Image Advanced は、多くのプログラムプロダクトと連携してボリュームを併用できます。

Thin Image Advanced を他のプログラムプロダクトと連携して使用する場合の必要条件、推奨、および制限事項を説明します。

- 3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用
- 3.2 Thin Image Advanced と Data Retention Utility の併用
- 3.3 Thin Image Advanced と Volume Migration の併用
- 3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用
- 3.5 Thin Image Advanced と Thin Image (CAW/CoW)の併用
- 3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用
- 3.7 Thin Image Advanced と global-active device の併用
- 3.8 Thin Image Advanced と Resource Partition Manager の併用
- 3.9 Thin Image Advanced と Universal Volume Manager の併用
- 3.10 Thin Image Advanced と dedupe and compression の併用
- 3.11 Thin Image Advanced とプラグインの併用

### 3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用

Thin Image Advanced は、ShadowImage や TrueCopy など、他のコピー系プログラムプロダクトのペアとボリュームを共有してペアを作成できます。また、Data Retention Utility や RAID Manager で属性が設定してあるボリュームを使用してペアを作成することもできます。Thin Image Advanced ペアのボリュームと、他のプログラムプロダクトで使用しているボリュームとを共有できるかどうかを次の表に示します。

次の表のプログラムプロダクトとボリュームを共有した場合、ペアの状態によっては実行できない操作もあります。また、スナップショットデータにセカンダリボリュームが割り当てられていない場合、セカンダリボリュームがないため、他のプログラムプロダクトとは併用できません。



**メモ**

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

他のプログラムプロダクトのボリューム	Thin Image Advanced ペアのプライマリボリューム	Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリューム
ShadowImage ペアのプライマリボリューム	○※1	×
ShadowImage ペアのセカンダリボリューム	○	×
Thin Image (CAW/CoW)ペアのプライマリボリューム	×	×
Thin Image (CAW/CoW)ペアのセカンダリボリューム	×	×
TrueCopy ペアのプライマリボリューム	○	×
TrueCopy ペアのセカンダリボリューム	○	×
Universal Replicator ペアのプライマリボリューム	○	×
Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム	○	×
Universal Replicator ペアのジャーナルボリューム	×	×
global-active device ペアのプライマリボリューム	○	×
global-active device ペアのセカンダリボリューム	○	×
global-active device の予約属性を設定したボリューム	×	×
global-active device の Quorum ディスク	×	×
Universal Volume Manager の外部ボリューム	×	×
Volume Migration 移動元のボリューム	×	×
Volume Migration 移動先のボリューム	×	×
Data Retention Utility のアクセス属性を設定したボリューム	○	○
Dynamic Provisioning の仮想ボリューム	×	×
容量削減機能が有効な仮想ボリューム※2	×	×
データ削減共有ボリューム	○	○
重複排除システムデータボリューム	×	×

(凡例)

- : 共有できます
- × : 共有できません

注※1

Quick Restore 操作はできません。

注※2

dedupe and compression の機能を使用して容量削減機能の設定を有効にした仮想ボリュームです。

#### 関連参照

- [3.2 Thin Image Advanced と Data Retention Utility の併用](#)
- [3.3 Thin Image Advanced と Volume Migration の併用](#)
- [3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用](#)
- [3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用](#)
- [3.7 Thin Image Advanced と global-active device の併用](#)
- [3.8 Thin Image Advanced と Resource Partition Manager の併用](#)
- [3.9 Thin Image Advanced と Universal Volume Manager の併用](#)
- [3.10 Thin Image Advanced と dedupe and compression の併用](#)

## 3.2 Thin Image Advanced と Data Retention Utility の併用

Data Retention Utility を使用して、Thin Image Advanced のボリュームに対してアクセス属性を設定できます。RAID Manager では、Data Retention Utility のアクセス属性を複数選択して設定できます。Storage Navigator では、Read Only 属性または Protect 属性を設定すると、副 VOL 拒否属性が同時に設定されます。

また、スナップショットデータ保護期間有無やペア状態によっては、Thin Image Advanced のボリュームに対する、Data Retention Utility のアクセス属性の設定可否が変わります。

スナップショットデータ保護期間有無による、Data Retention Utility のアクセス属性の設定可否を次に示します。

Data Retention Utility のアクセス属性	Data Retention Utility のアクセス属性の説明	RAID Manager/Storage Navigator			
		スナップショットデータ 保護期間が有効なペア		スナップショットデータ 保護期間が無効なペア	
		ルートボリ リューム	ノードボリ リュームまた はリーフボ リューム	ルートボリ リューム	ノードボ リューム またはリー フボリ リューム
Read/Write 属性	Read/Write 可 (属性なしの初期状態)	○	○	○	○
Read Only 属性	Write 不可	○	×	○※1	○※1
Protect 属性	Read/Write 不可	○	×	○※1	○※1
副 VOL 拒否属性	ペア操作不可	○	×	○※2	○※2

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

注※1

Storage Navigator では、副 VOL 拒否属性も同時に設定されます。

注※2

Storage Navigator では、Read only 属性または Protect 属性の設定で同時に設定されます。

Thin Image Advanced のペア状態による、Data Retention Utility のアクセス属性の設定可否を次に示します。

Thin Image Advanced ペア状態	副 VOL 拒否属性を設定しない場合 (Read/Write 属性、Read Only 属性ま たは Protect 属性を設定)		副 VOL 拒否属性を設定する場合 (Read/Write 属性、Read Only 属性ま たは Protect 属性が設定され、かつ、 副 VOL 拒否属性も設定)	
	Thin Image Advanced ペア のルートボリュ ーム	Thin Image Advanced ペア のノードボリュ ームまたはリー フボリューム	Thin Image Advanced ペア のルートボリュ ーム	Thin Image Advanced ペア のノードボリュ ームまたはリー フボリューム
COPY/ COPY(PD)	○	○	○	○
PAIR	○	○	○	○
PSUP/ PSUS(SP)	○	○	○	○
PSUS	○	○	○	○
COPY/ COPY(RS)	○	○	○	×
RCPY/ COPY(RS-R)	○	○	×	×
CPYP/ COPY(SP)	○	○	○	○
SMPP※/ SMPL(PD)	○	○	○	×
PSUE	○	○	○	×

(凡例)

- : 設定できる
- × : 設定できない

注※

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

Data Retention Utility の操作については、Storage Navigator は『システム構築ガイド』を、RAID Manager は『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

Data Retention Utility でアクセス属性を設定したボリュームに対する、Thin Image Advanced のペア操作可否を次に示します。ルートボリュームまたはノードボリュームに Data Retention Utility のアクセス属性が設定されている場合は、次の表と「[2.3 ペア状態ごとのペア操作可否](#)」を合わせて参照してください。

ルートボリュームのアクセス属性	ノードボリュームまたはリーフボリュームのアクセス属性	Thin Image Advanced のペア操作						
		ペア作成	ペア分割	ペア再同期	ペア回復	ペア削除	S-VOL 割り当て / S-VOL 割り当て変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て解除 / S-VOL 割り当て変更 (変更元ペア)
Read/Write 属性	Read/Write 属性	○	○	○	○	○	○	○
	Read Only 属性または Protect 属性	○	○	○	○	○	○※3	○
	副 VOL 拒否属性※2	×	×	×	○	×	×※1	×※1
Read Only 属性または Protect 属性	Read/Write 属性	○	○	○	○	○	○	○
	Read Only 属性または Protect 属性	○	○	○	○	○	○※3	○
	副 VOL 拒否属性※2	×	×	×	○	×	×※1	×※1
副 VOL 拒否属性※2	Read/Write 属性	○	○	○	×	○	○	○
	Read Only 属性または Protect 属性	○	○	○	×	○	○※3	○
	副 VOL 拒否属性※2	×	×	×	×	×	×※1	×※1

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

注※1

Data Retention Utility のアクセス属性の設定が副 VOL 拒否属性の場合、そのデータ削減共有ボリュームでは、Thin Image Advanced のセカンダリボリューム割り当てに関する操作ができません。

注※2

Storage Navigator から Read Only 属性または Protect 属性を設定すると、副 VOL 拒否属性と一緒に設定されます。副 VOL 拒否属性を設定した場合は、Read Only 属性や Protect 属性より優先されるため、副 VOL 拒否属性の項目を参照ください。

注※3

スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対しては、実行不可です。



#### メモ

Thin Image Advanced の操作によってボリュームのアクセス属性が変わることはありません。Thin Image Advanced ペアを回復するとスナップショットデータをプライマリボリュームに上書きしますが、これによってプライマリボリュームのアクセス属性が、セカンダリボリュームのアクセス属性に上書きされることはありません。

#### 関連参照

- [3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用](#)
- [1.3.6 スナップショットデータ保護期間とは](#)

## 3.3 Thin Image Advanced と Volume Migration の併用

Volume Migration の移動プランの状態にかかわらず、移動プランで使用されているボリュームに対しては、Thin Image Advanced の操作は実行できません。また、すでに Thin Image Advanced ペアで使用されているボリュームやプールボリュームを、Volume Migration の移動プランで使用できません。データ削減共有ボリュームは、Volume Migration との併用ができません。

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームに既存の DP-VOL を割り当てる場合に、Volume Migration を用いてボリュームの種別をデータ削減共有ボリュームに移行する手順については、「[\(2\) Volume Migration によるボリューム種別変更](#)」を参照してください。

#### 関連参照

- [3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用](#)

## 3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用

Thin Image Advanced ペアでは、セカンダリボリュームはプライマリボリュームのデータと共有しています。そのため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータを入れ替える、ShadowImage の高速の逆方向ペア再同期 (Quick Restore) の操作は実行できません。

ShadowImage のペア状態および操作の詳細については、『ShadowImage ユーザガイド』を参照してください。



#### 注意

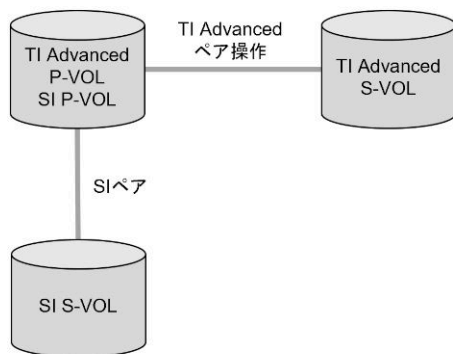
Thin Image Advanced で使用する MU 番号は 0 から 1,023 までで、3 から 1,023、0 から 2 の順で割り当てられます。また、ShadowImage で使用する MU 番号は、0 から 2 までです。そのため、Thin Image Advanced で 0 から 2 までの MU 番号を使用している場合は、ShadowImage とのボリュームの共有はできません。Thin Image Advanced と ShadowImage でボリュームを共有するには、MU 番号が 0 から 2 までの Thin Image Advanced ペアを一度削除します。その後、ShadowImage のペアを作成して、Thin Image Advanced のペアを作成し直してください。

#### 関連参照

- [3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用](#)
- [3.4.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage プライマリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作](#)
- [3.4.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと ShadowImage セカンダリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作](#)

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

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



(凡例)  
 TI Advanced : Thin Image Advanced  
 SI : ShadowImage

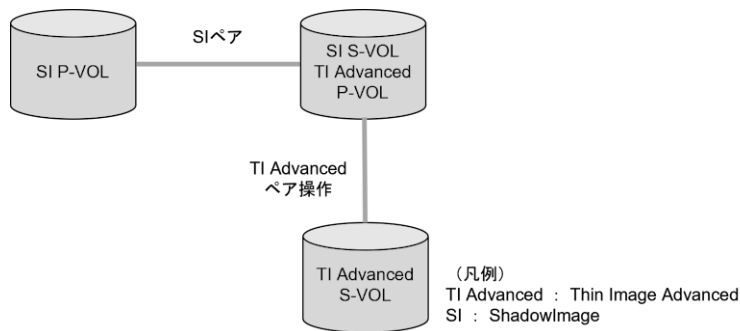
Thin Image Advanced の操作	ShadowImage ペアの状態							
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	CPYP/ COPY (SP)	PSUS/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	PSUE
ペアを作成する	○	○	○	○	○	○	×	○
ペアを分割する	○	○	○	○	○	○	×	○
ペアを再同期する	○	○	○	○	○	○	×	○
ペアを回復する	×	×	×	×	○	×	×	○
ペアを削除する	○	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL を割り当てる /S-VOL の割り当て を変更する (変更先ペア)	○	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL の割り当てを 解除する /S-VOL の割り当て を変更する (変更元ペア)	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)  
 ○ : 操作できます  
 × : 操作できません (コマンド拒否)

#### 関連参照

- 3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用

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



Thin Image Advanced の操作	ShadowImage ペアの状態							
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	CPYP/ COPY (SP)	PSUS/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	PSUE
ペアを作成する	×	×	×	×	○	×	×	×
ペアを分割する	-	×	×	×	○*	×	×	×
ペアを再同期する	-	○	○	○	○	○	○	○
ペアを回復する	-	×	×	×	○	×	×	×
ペアを削除する	-	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL を割り当てる /S-VOL の割り当て を変更する (変更先 ペア)	○	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL の割り当てを 解除する /S-VOL の割り当て を変更する (変更元 ペア)	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- ×
- : 該当なし

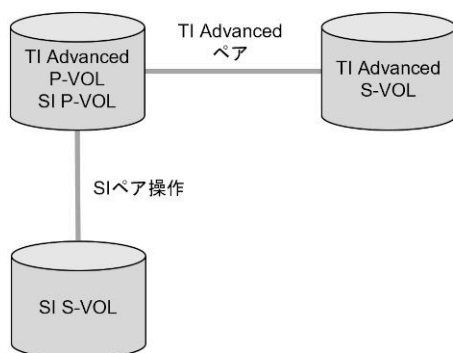
注※

Thin Image Advanced によるコンシステンシーグループ単位のスナップショットデータ取得指示からコンシステンシーグループ内のすべてのペアの状態が PSUS に遷移するまでの間、連携する ShadowImage ペアの状態が PSUS である必要があります。Thin Image Advanced によるコンシステンシーグループ単位のスナップショットデータ取得中に、連携する ShadowImage ペアの状態が PSUS から他の状態に遷移した場合、取得したスナップショットデータの一貫性を保証できなくなります。

#### 関連参照

- [3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用](#)

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



ShadowImage の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	PSUP/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	CPYP/ COPY (SP)	SMPP ※1/ SMPL (PD)	PSUE
ペアを作成する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
ペアを作成 - 分割する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
ペアを分割する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
正方向にペアを再同期する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
通常の逆方向にペアを再同期する	○	○※2	×	○	○	×	○	○	○
高速で逆方向にペアを再同期する	×	×	×	×	×	×	×	×	×
コピー処理を中断する	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ペアを削除する	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
  - ×
- × : 操作できません (コマンド拒否)

注※1

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

注※2

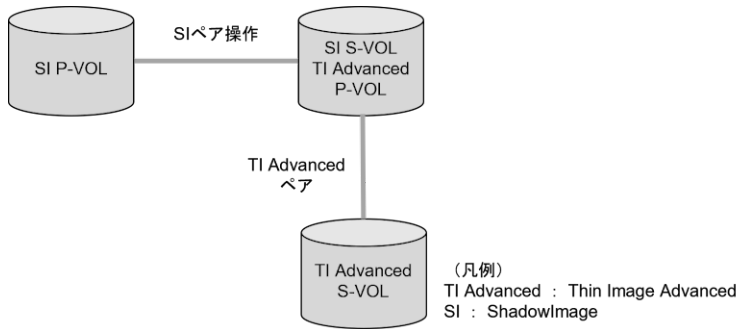
コンシステンシーグループが設定されている Thin Image Advanced ペアに対して raidcom modify snapshot -snapshot\_data split を発行したあとは、Thin Image Advanced の

コンシステンシーグループ内のペアがすべて PSUS になったことを確認してから、ShadowImage の操作を実行してください。  
Thin Image Advanced のスナップショットデータが、raidcom modify snapshot - snapshot\_data split コマンドを本ストレージシステムが受け付けた時刻のプライマリボリュームデータと同一であることを保証できなくなります。

**関連参照**

- 3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用

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



ShadowImage の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY/COPY (PD)	PAIR	PSUP/PSUS (SP)	PSUS	COPY/COPY (RS)	RCPY/COPY (RS-R)	CPYP/COPY (SP)	SMPP <sup>※1</sup> /SMPL (PD)	PSUE
ペアを作成する <sup>※2</sup>	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ペアを作成 - 分割する	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ペアを分割する	○	○ <sup>※3</sup>	×	○	○	×	○	○	○
正方向にペアを再同期する	○	○ <sup>※3</sup>	×	○	○	×	○	○	○
通常の逆方向にペアを再同期する	○	○ <sup>※3</sup>	×	○	○	×	○	○	○
高速で逆方向にペアを再同期する <sup>※4</sup>	×	×	×	×	×	×	×	×	×
コピー処理を中断する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
ペアを削除する	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
  - ×
- × : 操作できません (コマンド拒否)

注※1

raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

注※2

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

注※3

コンシステンシーグループが設定されている Thin Image Advanced ペアに対して raidcom modify snapshot -snapshot\_data split を発行したあとは、Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペアがすべて PSUS または単一のボリュームになったことを確認してから、ShadowImage の操作を実行してください。

Thin Image Advanced のスナップショットデータが、raidcom modify snapshot -snapshot\_data split コマンドを本ストレージシステムが受け付けた時刻のプライマリボリュームデータと同一であることを保証できなくなります。

注※4

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

**関連参照**

- [3.4 Thin Image Advanced と ShadowImage の併用](#)

## 3.5 Thin Image Advanced と Thin Image (CAW/CoW)の併用

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームは、Thin Image (CAW/CoW) ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用できません。

## 3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用

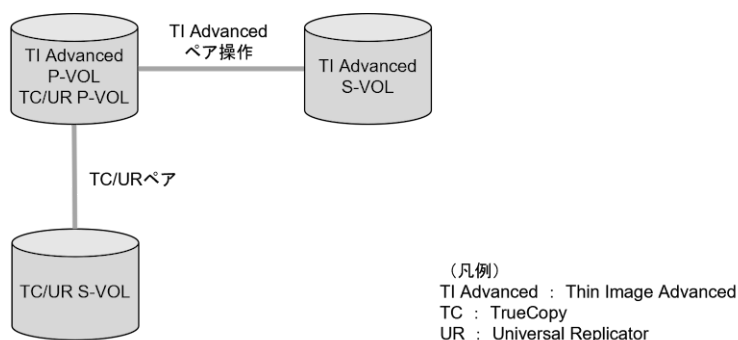
Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームと、TrueCopy ペアまたは Universal Replicator ペアのボリュームを共有した場合について説明します。

**関連参照**

- [3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用](#)
- [3.6.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator プライマリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作](#)
- [3.6.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作](#)
- [3.6.3 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator プライマリボリューム共有時の TrueCopy/Universal Replicator の操作](#)

- [3.6.4 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリューム共有時の TrueCopy/Universal Replicator の操作](#)
- [3.6.5 Thin Image Advanced と TrueCopy および Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成](#)
- [3.6.6 Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成](#)
- [3.6.7 Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC カスケード構成](#)

### 3.6.1 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator プライマリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作



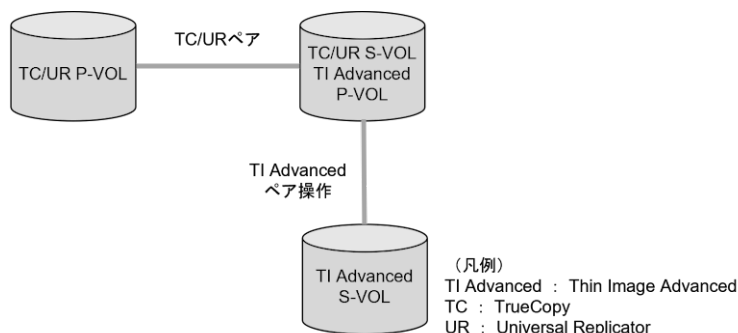
Thin Image Advanced の操作	TrueCopy/Universal Replicator ペアの状態						
	COPY	PAIR	PSUS	PSUE	SSWS	Suspen ding	Deleting
ペアを作成する	○	○	○	○	-	○	○
ペアを分割する	○	○	○	○	-	○	○
ペアを回復する	×	×	○	○	-	×	×
ペアを再同期する	○	○	○	○	-	○	○
ペアを削除する	○	○	○	○	-	○	○
S-VOL を割り当てる /S-VOL の割り当てを 変更する (変更先ペア)	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL の割り当てを 解除する /S-VOL の割り当てを 変更する (変更元ペア)	○	○	○	○	○	○	○

- (凡例)
- : 操作できます
  - ×
  - : 該当なし

#### 関連参照

- [3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用](#)

### 3.6.2 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリューム共有時の Thin Image Advanced の操作



Thin Image Advanced の操作	TrueCopy/Universal Replicator ペアの状態						
	COPY	PAIR	PSUS	PSUE	SSWS	Suspen ding	Deleting
ペアを作成する	○	○	○	○	○	○	○
ペアを分割する	×	○	○	○	○	○	○
ペアを回復する*	×	×	×	×	×	×	×
ペアを再同期する	○	○	○	○	○	○	○
ペアを削除する	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL を割り当てる /S-VOL の割り当てを 変更する (変更先ペア)	○	○	○	○	○	○	○
S-VOL の割り当てを 解除する /S-VOL の割り当てを 変更する (変更元ペア)	○	○	○	○	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- × : 操作できません (コマンド拒否)

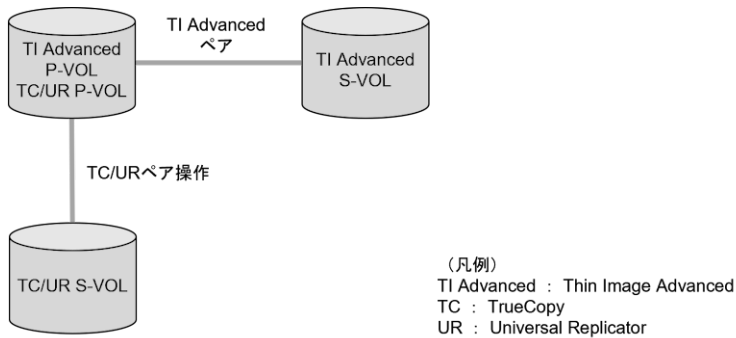
注※

TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリュームと Thin Image Advanced プライマリボリュームを共有しているペアを回復する場合は、あらかじめ horctakeover コマンドを実行して、正サイトのストレージシステムから副サイトのストレージシステムへの切り替えをしてください。

関連参照

- [3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用](#)

### 3.6.3 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator プライマリボリューム共有時の TrueCopy/Universal Replicator の操作



TrueCopy/ Universal Replicator の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	PSUP/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	CPYP/ COPY (SP)	SMPP ※/ SMPL (PD)	PSUE
ペアを作成する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
ペアを分割する	○	○	○	○	○	-	○	○	○
ペアを再同期する	○	○	○	○	○	×	○	○	○
ペアを削除する	○	○	○	○	○	○	○	○	○
副サイトのストレージシステムに切り替える	○	○	×	○	○	×	○	○	○

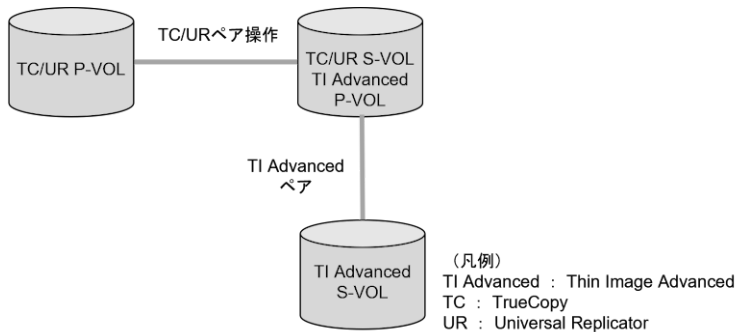
- (凡例)
- : 操作できます
  - ×
  - : 該当なし

注※  
 raidcom get snapshot コマンドで-key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

#### 関連参照

- [3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用](#)

### 3.6.4 Thin Image Advanced プライマリボリュームと TrueCopy/Universal Replicator セカンダリボリューム共有時の TrueCopy/Universal Replicator の操作



TrueCopy/ Universal Replicator の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	PSUP/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	CPYP/ COPY (SP)	SMPP ※2/ SMPL (PD)	PSUE
ペアを作成する ※1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ペアを分割する	○	○	○	○	○	-	○	○	○
ペアを再同期する	○	○	×	○	○	-	○	○	○
ペアを削除する	○	○	○	○	○	-	○	○	○
副サイトのストレージシステムに切り替える	○	○	×	○	○	-	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- × : 操作できません (コマンド拒否)
- : 該当なし

注※1

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

TrueCopy のペア状態および操作の詳細については『TrueCopy ユーザガイド』を、Universal Replicator のペア状態および操作の詳細については『Universal Replicator ユーザガイド』を参照してください。

注※2

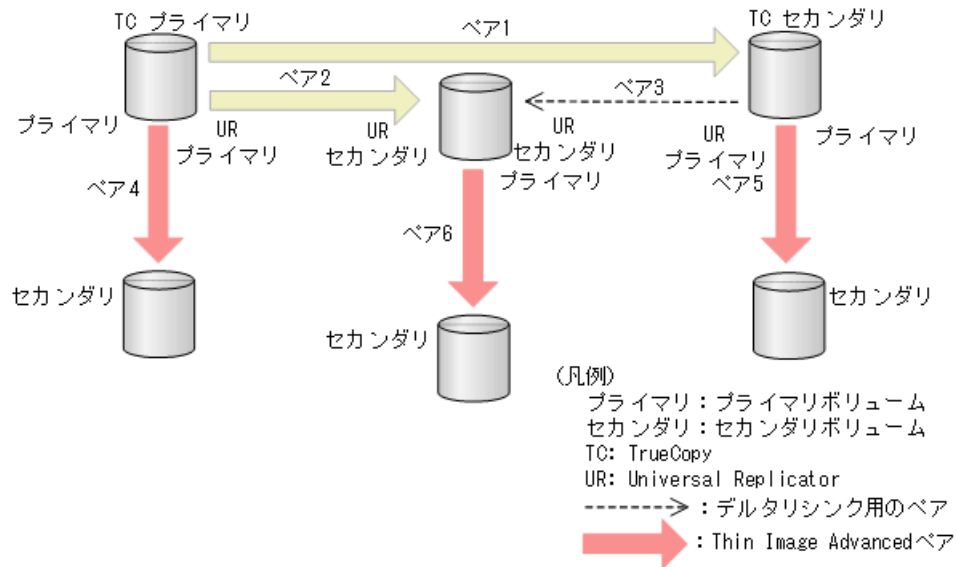
raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

## 関連参照

- 3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用

### 3.6.5 Thin Image Advanced と TrueCopy および Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成

Thin Image Advanced と TrueCopy および Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成を併用する場合のペア構成について、次の図に示します。



図中のペアについて説明します。

- ペア 1 は、TrueCopy ペアです。
- ペア 2 は、Universal Replicator ペアです。
- ペア 3 は、デルタリシンク用の Universal Replicator ペアです。
- ペア 4、ペア 5、およびペア 6 は、Thin Image Advanced ペアです。

ペア 4 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1、ペア 2、およびペア 3 のデルタリシンク用の 3DC マルチターゲット構成を先に作成する必要はありません。

ペア 5 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1、ペア 2、およびペア 3 のデルタリシンク用の 3DC マルチターゲット構成を先に作成してください。

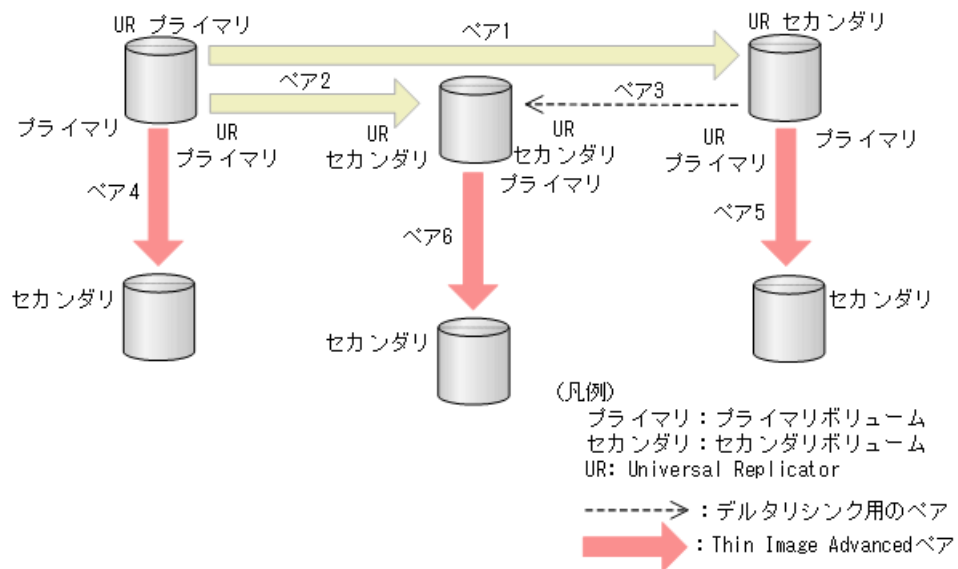
ペア 6 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1、ペア 2、およびペア 3 のデルタリシンク用の 3DC マルチターゲット構成を先に作成してください。

## 関連参照

- 3.6 Thin Image Advanced と TrueCopy または Universal Replicator の併用

### 3.6.6 Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成

Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成を併用する場合のペア構成について、次の図に示します。



図中のペアについて説明します。

- ペア 1 およびペア 2 は、Universal Replicator ペアです。
- ペア 3 は、デルタリシンク用の Universal Replicator ペアです。
- ペア 4、ペア 5、およびペア 6 は、Thin Image Advanced ペアです。

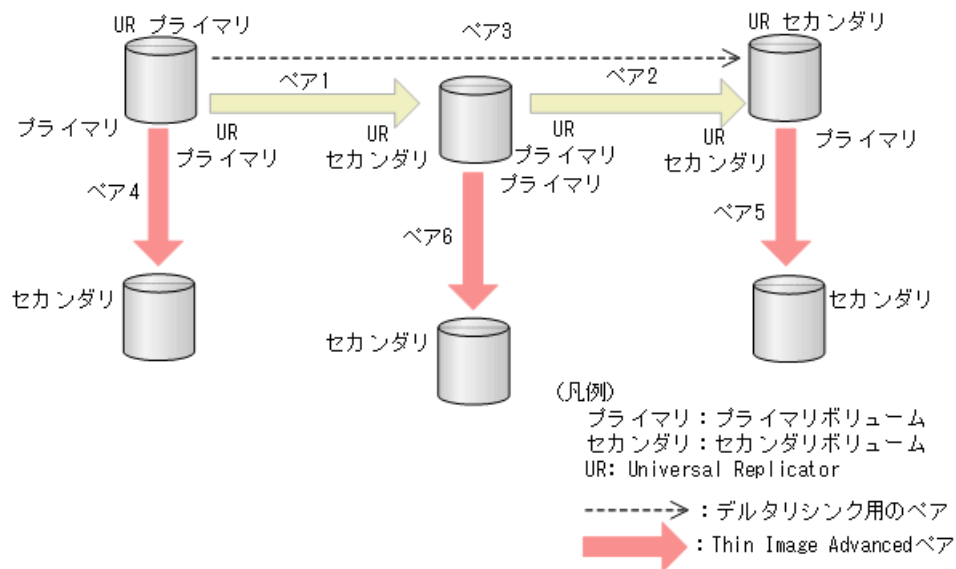
ペア 4 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1、ペア 2、およびペア 3 のデルタリシンク用の 3DC マルチターゲット構成を先に作成する必要はありません。

ペア 5 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1 およびペア 2 を先に作成してください。

ペア 6 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1 およびペア 2 を先に作成してください。

### 3.6.7 Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC カスケード構成

Thin Image Advanced と Universal Replicator の 3DC カスケード構成を併用する場合のペア構成について、次の図に示します。



図中のペアについて説明します。

- ペア 1 およびペア 2 は、Universal Replicator ペアです。
- ペア 3 は、デルタリシンク用の Universal Replicator ペアです。
- ペア 4、ペア 5、およびペア 6 は、Thin Image Advanced ペアです。

ペア 4 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1、ペア 2、およびペア 3 のデルタリシンク用の 3DC カスケード構成を先に作成する必要はありません。

ペア 5 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1 およびペア 2 を先に作成してください。

ペア 6 の Thin Image Advanced ペアを作成するために、ペア 1 およびペア 2 を先に作成してください。

## 3.7 Thin Image Advanced と global-active device の併用

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームを、global-active device (GAD) ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用できます。詳細については『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

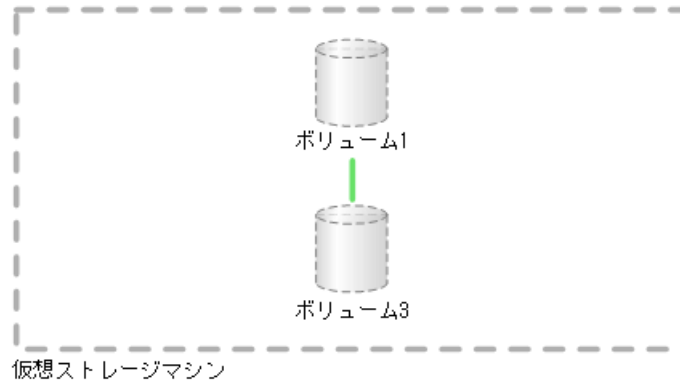
### 3.7.1 ストレージシステムの構成

Thin Image Advanced ペアと GAD ペアを組み合わせた構成で、サポートするストレージシステムの構成およびサポートしないストレージシステムの構成を次に示します。

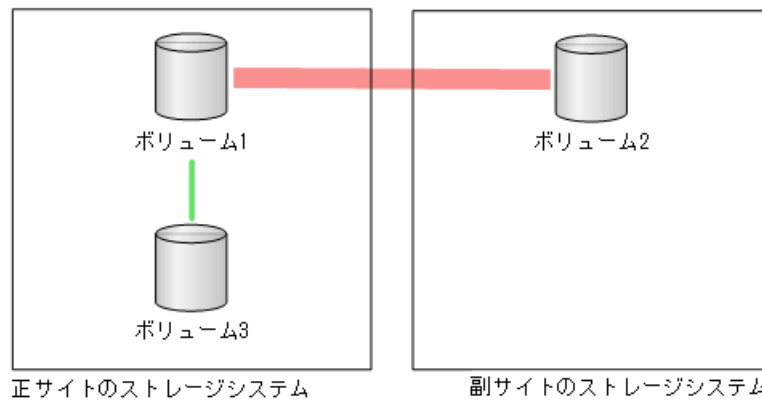
- サポートする構成 1

GAD ペアのプライマリボリュームを使用して、Thin Image Advanced ペアを作成できます。サーバからは GAD ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームは 1 個のボリュームに見えるため、サーバからは 1 個のボリュームに対して Thin Image Advanced ペアが作成されたように見えます。

- 仮想ストレージマシン上の構成



- 実際の構成



(凡例)

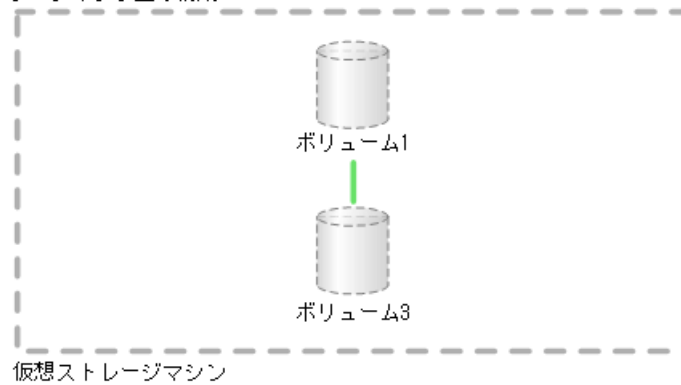
■ : GADペア

■ : Thin Image Advancedペア

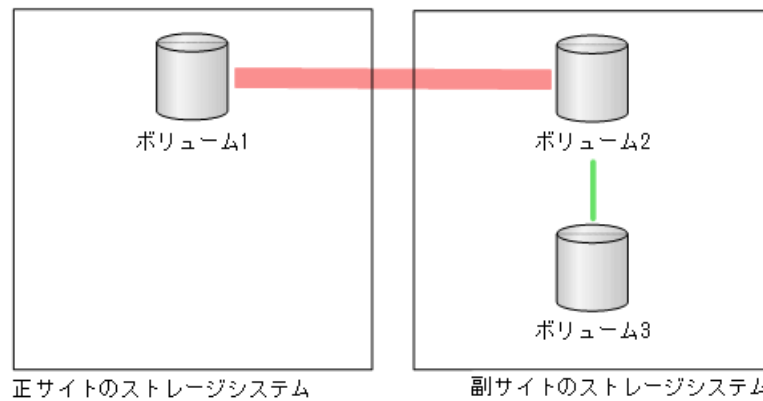
- サポートする構成 2

GAD ペアのセカンダリボリュームを使用して、Thin Image Advanced ペアを作成できます。サーバからは GAD ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームは 1 個のボリュームに見えるため、サーバからは 1 個のボリュームに対して Thin Image Advanced ペアが作成されたように見えます。

- 仮想ストレージマシン上の構成



- 実際の構成



(凡例)

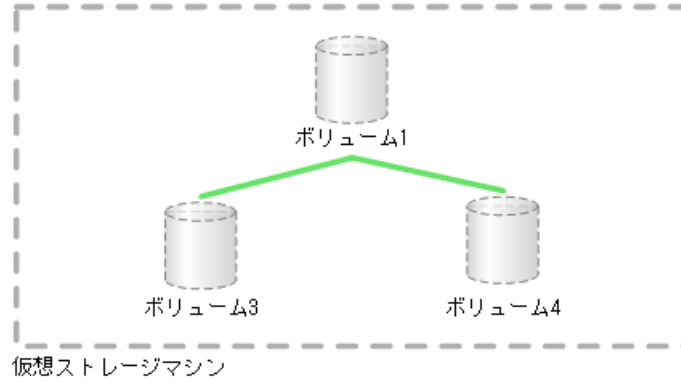
■ : GADペア

■ : Thin Image Advancedペア

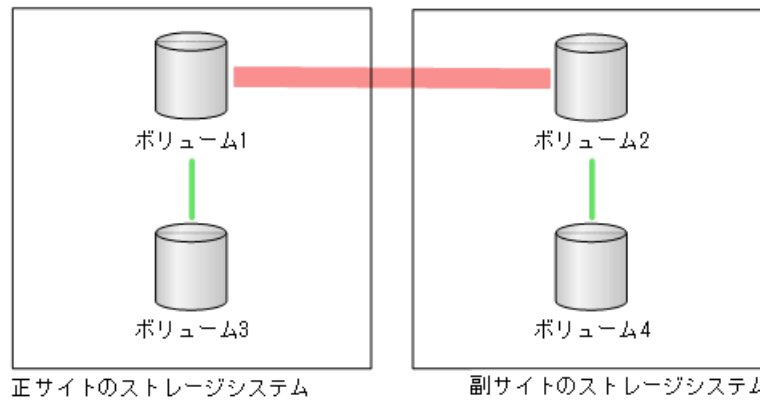
- サポートする構成 3

GAD ペアのプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームを使用して、Thin Image Advanced ペアを作成できます。サーバからは GAD ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームは 1 個のボリュームに見えるため、サーバからは 1 個のボリュームに対して複数の Thin Image Advanced ペアが作成されたように見えます。

- 仮想ストレージマシン上の構成



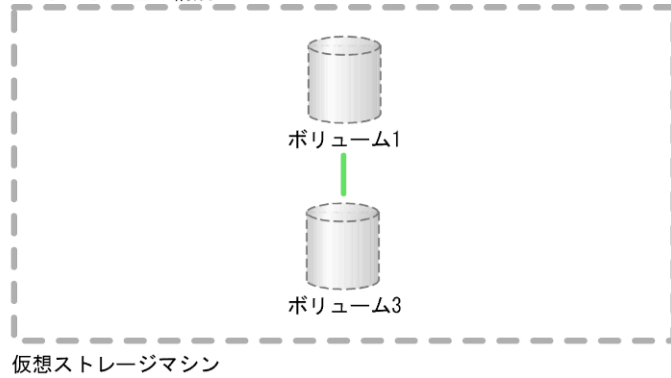
- 実際の構成



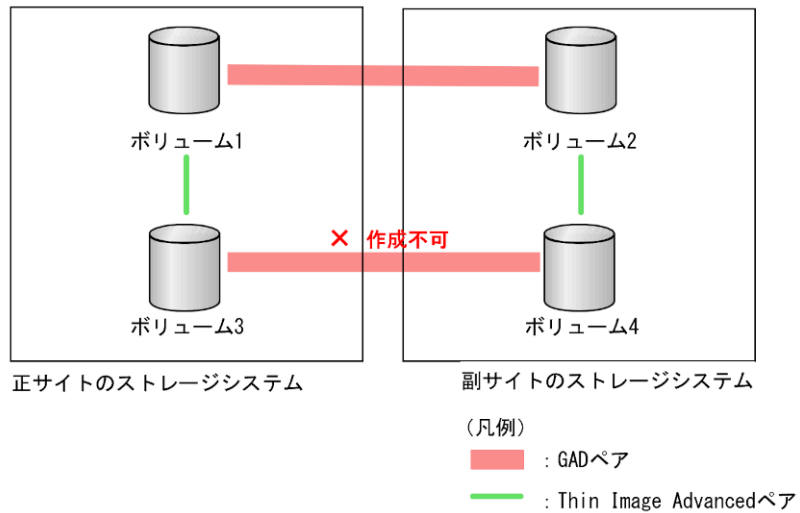
(凡例)  
■ : GADペア  
■ : Thin Image Advancedペア

- サポートしない構成  
GAD ペアのプライマリボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアと、GAD ペアのセカンダリボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアを使用して、GAD ペアを作成することはできません。

・仮想ストレージマシン上の構成



・実際の構成



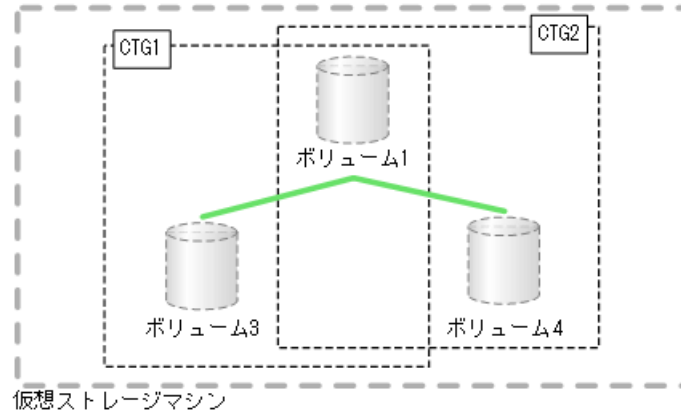
### 3.7.2 コンシステンシーグループの構成

Thin Image Advanced ペアと GAD ペアを組み合わせた構成で、サポートするコンシステンシーグループの構成およびサポートしないコンシステンシーグループの構成を次に示します。

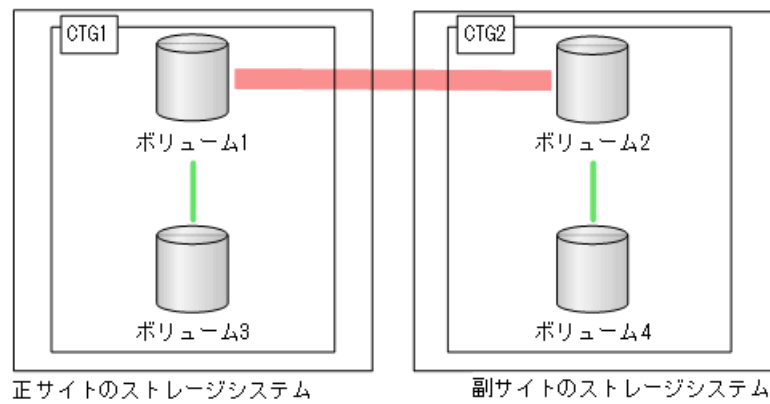
- サポートする構成

Thin Image Advanced ペアのコンシステンシーグループには、1 台のストレージシステム内のペアだけを登録できます。

- 仮想ストレージマシン上の構成



- 実際の構成



(凡例)

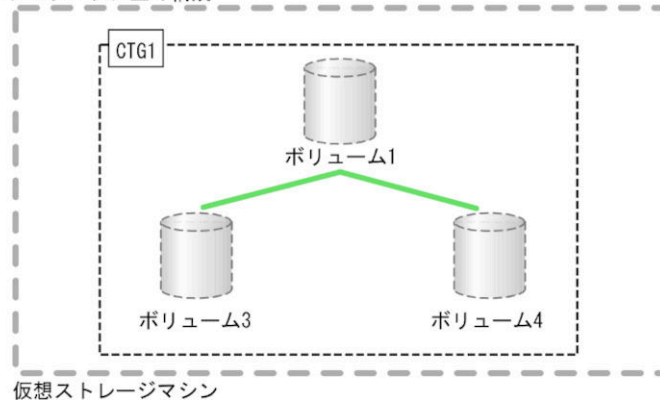
■ : GADペア

■ : Thin Image Advancedペア

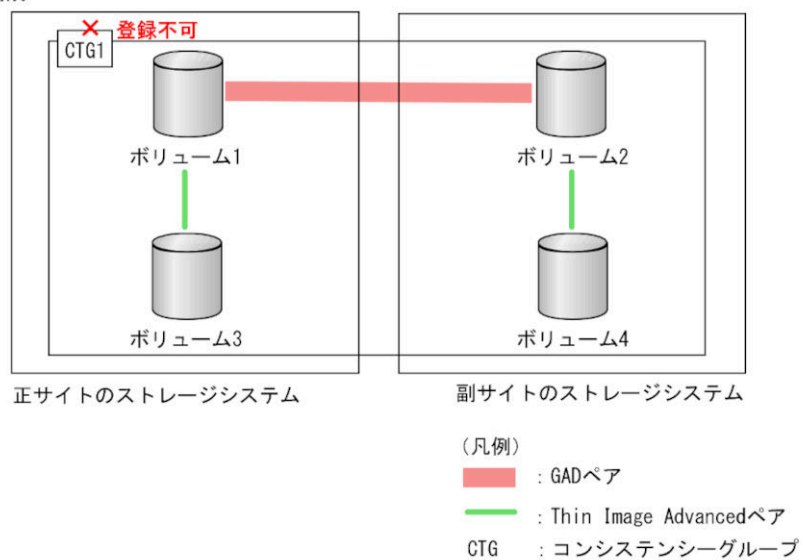
CTG : コンシステンシーグループ

- サポートしない構成  
GAD ペアのプライマリボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアと、GAD ペアのセカンダリボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアは、同じコンシステンシーグループに登録できません。

・仮想ストレージマシン上の構成



・実際の構成

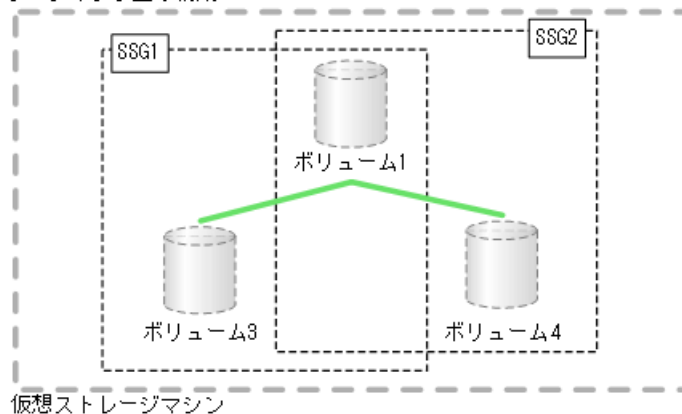


### 3.7.3 スナップショットグループの構成

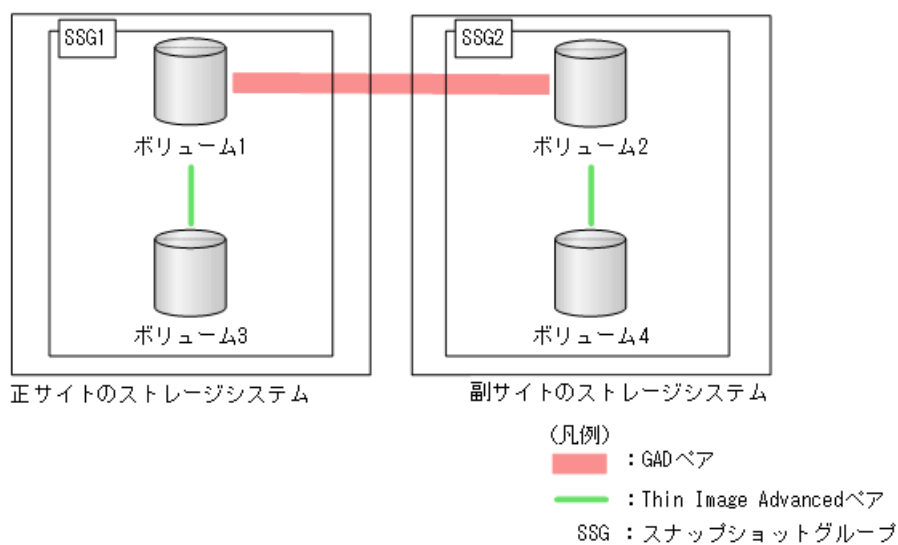
Thin Image Advanced ペアと GAD ペアを組み合わせた構成で、サポートするスナップショットグループの構成およびサポートしないスナップショットグループの構成を次に示します。

- サポートする構成  
Thin Image Advanced ペアのスナップショットグループには、1 台のストレージシステム内のペアだけを登録できます。

・仮想ストレージマシン上の構成

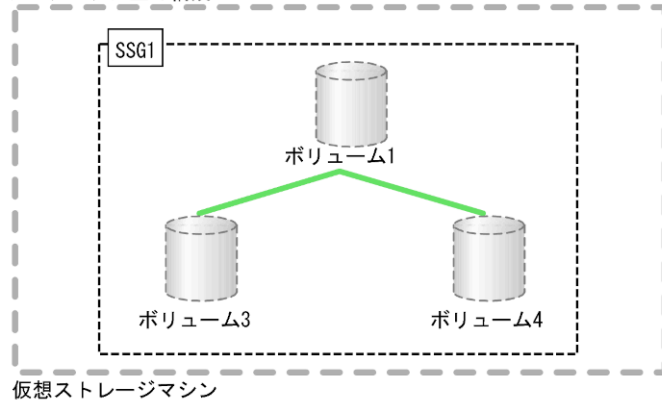


・実際の構成

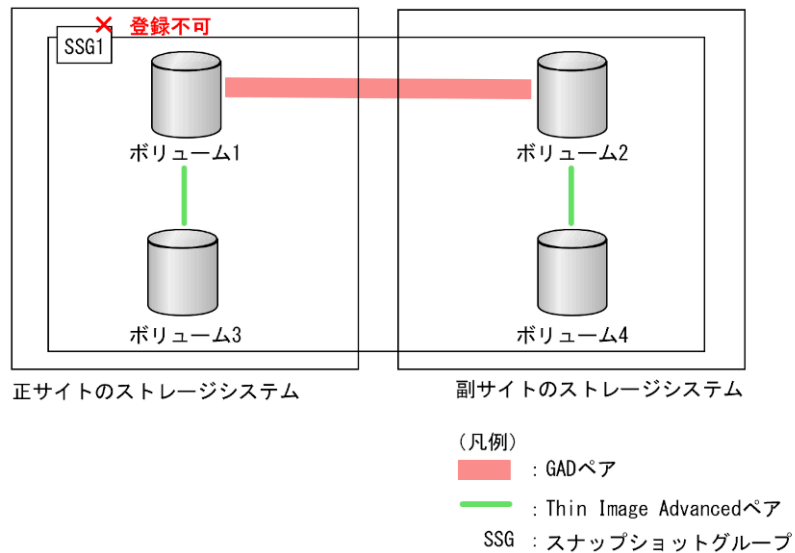


- サポートしない構成  
GAD ペアのプライマリボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアと、GAD ペアのセカンダリボリュームを使用している Thin Image Advanced ペアは、同じスナップショットグループに登録できません。

・仮想ストレージマシン上の構成



・実際の構成



### 3.7.4 GAD のペア状態と Thin Image Advanced のペア操作可否の関係

GAD ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームと、Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームを共有したときの、GAD のペア状態と Thin Image Advanced のペア操作可否の関係を次に示します。

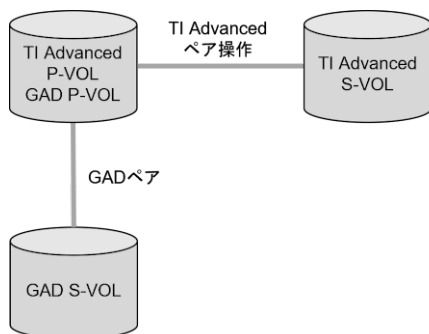


**注意**

GAD ペアとボリュームを共有している Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータを取得する場合は、対象となるボリュームに対する I/O を停止してからスナップショットデータを取得してください。I/O を停止せずにスナップショットデータを取得すると、スナップショットデータの整合性が取れない場合があります。また、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用する場合は、複数のセカンダリボリュームの一貫性を維持させるために、次の構成としてください。

- Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペア数と、それに連携する GAD のコンシステンシーグループ内のペア数が一致している。
- 同一コンシステンシーグループ内のペア状態が同じである。

- GAD ペアのプライマリボリュームと Thin Image Advanced のプライマリボリュームを共有したときの、Thin Image Advanced のペア操作可否



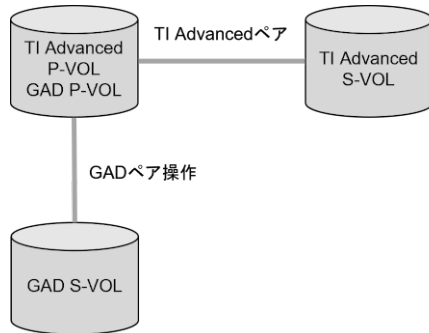
(凡例)  
 TI Advanced : Thin Image Advanced  
 GAD : global-active device

GAD ペア状態	I/O モード	Thin Image Advanced のペア操作						
		ペア 作成	ペア 分割	ペア 再同期	ペア 回復	ペア 削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て 変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て 解除 /S-VOL 割り当て 変更 (変更元ペア)
COPY	Mirror (RL)	○	○	○	×	○	○	○
PAIR	Mirror (RL)	○	○	○	×	○	○	○
PSUS	Local	○	○	○	○	○	○	○
	Block	○	○	○	×	○	○	○
PSUE	Local	○	○	○	○	○	○	○
	Block	○	○	○	×	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
  - ×
- × : 操作できません (コマンド拒否)

- Thin Image Advanced のプライマリボリュームと GAD ペアのプライマリボリュームを共有したときの、GAD のペア操作可否



(凡例)  
 TI Advanced : Thin Image Advanced  
 GAD : global-active device

GAD の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	PSUP/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	CPYP/ COPY (SP)	SMPP ※/ SMPL (PD)	PSUE
ペア 作成	○	○	○	○	○	×	○	○	○
ペア 中断	P-VOL 指定	○	○	○	○	-	○	○	○
	S-VOL 指定	○	○	○	○	-	○	○	○
ペア 削除	P-VOL 指定	○	○	○	○	○	○	○	○
	S-VOL 指定	×	×	×	×	×	×	×	×
	強制 削除	○	○	○	○	○	○	○	○
ペア 再同期	P-VOL 指定	○	○	○	○	×	○	○	○
	S-VOL 指定	○	○	×	○	×	○	○	○

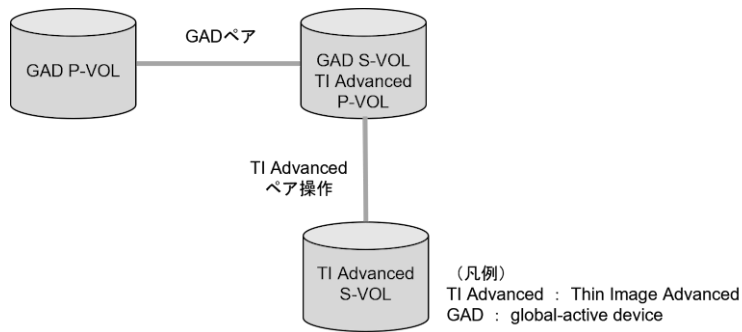
(凡例)

- : 操作できます
  - ×
- × : 操作できません (コマンド拒否)  
 - : 該当なし

注※

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

- GAD ペアのセカンダリボリュームと Thin Image Advanced のプライマリボリュームを共有したときの、Thin Image Advanced のペア操作可否

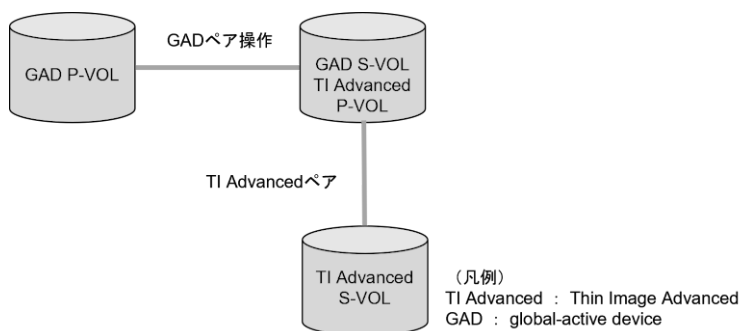


GAD ペア状態	I/O モード	Thin Image Advanced のペア操作						
		ペア 作成	ペア 再同期	ペア 分割	ペア 回復	ペア 削除	S-VOL 割り当て /S-VOL 割り当て 変更 (変更先ペア)	S-VOL 割り当て 解除 /S-VOL 割り当て 変更 (変更元ペア)
COPY	Mirror (RL)	×	×	×	×	○	○	○
PAIR	Mirror (RL)	○	○	○	×	○	○	○
SSUS	Block	○	○	○	×	○	○	○
PSUE	Block	○	○	○	×	○	○	○
SSWS	Local	○	○	○	×	○	○	○

(凡例)

- : 操作できます
- × : 操作できません (コマンド拒否)

- GAD ペアのセカンダリボリュームと Thin Image Advanced のプライマリボリュームとを共有したときの、GAD のペア操作可否



GAD の操作	Thin Image Advanced ペアの状態								
	COPY/ COPY (PD)	PAIR	PSUP/ PSUS (SP)	PSUS	COPY/ COPY (RS)	RCPY/ COPY (RS-R)	CPYP/ COPY (SP)	SMPP */ SMPL (PD)	PSUE
ペア 作成	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ペア 中断	P-VOL 指定	○	○	○	○	○	-	○	○
	S-VOL 指定	○	○	○	○	○	-	○	○
ペア 削除	P-VOL 指定	×	×	×	×	×	×	×	×
	S-VOL 指定	○	○	○	○	○	○	○	○
	強制 削除	○	○	○	○	○	○	○	○
ペア 再同期	P-VOL 指定	○	○	×	○	○	×	○	○
	S-VOL 指定	○	○	○	○	○	×	○	○

(凡例)

- : 操作できます
  - ×
- × : 操作できません (コマンド拒否)  
- : 該当なし

注※

raidcom get snapshot コマンドで -key detail オプションを指定した場合の表示は SMPP です。

### 関連参照

- [3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用](#)

## 3.8 Thin Image Advanced と Resource Partition Manager の併用

プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同一のリソースグループに割り当てられていても、異なるリソースグループに割り当てられていても、Thin Image Advanced ペアを作成できます。ただし、使用するプールは、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームと同一のリソースグループに割り当てられる必要があります。

リソースグループの詳細については、『システム構築ガイド』を参照してください。

### 関連参照

- [3.1 Thin Image Advanced と他のプログラムプロダクトとの併用](#)

## 3.9 Thin Image Advanced と Universal Volume Manager の併用

Universal Volume Manager の外部接続によるプールボリュームで、データ削減共有ボリュームを作成できません。このため、Thin Image Advanced と Universal Volume Manager は併用できません。

## 3.10 Thin Image Advanced と dedupe and compression の併用

Thin Image Advanced ペアのボリュームに、dedupe and compression の機能を使用して作成した容量削減設定が有効な仮想ボリュームを使用することはできません。

Thin Image Advanced ペアのボリュームとして使用するデータ削減共有ボリュームは、dedupe and compression の後継である Adaptive Data Reduction の機能を使用します。

## 3.11 Thin Image Advanced とプラグインの併用

Thin Image Advanced と、次に示す、プラグインまたはプラグインを使用した機能との連携の可否は、プラグイン側のサポート状況とサポートバージョンに依存します。

プラグイン側のサポート状況／サポートバージョンは、各プラグイン製品のユーザガイドを参照してください。

- Hitachi Command Suite Replication Manager Application Agent のエージェントによる、ファイルシステム、Microsoft SQL Server および Microsoft Exchange のバックアップ機能
- RAID Manager RM Shadow Copy Provider のプラグインを使用した Microsoft Volume Shadow Copy Service によるバックアップ機能
- Hitachi Storage Plug-in for Veeam Backup and Replication
- Hitachi Block Storage Driver for OpenStack
- Hitachi Storage Plug-in for Containers

- Hitachi Storage Replication Adapter (SRA)のプラグインによる vCenter Site Recovery Manager
- Hitachi Storage Provider for VMware vCenter (VASA Provider) のプラグインによる VMware Virtual Volume

# Thin Image Advanced の運用の流れ

Thin Image Advanced の運用の流れについて説明します。

- 4.1 準備時
- 4.2 通常運用時
- 4.3 有事時

## 4.1 準備時

運用例については「[1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例](#)」を、ペア操作については「[5 Thin Image Advanced ペアの操作](#)」を参照してください。

### 4.1.1 DP プールを作成する

プライマリボリュームに既存のデータ削減共有ボリュームを割り当てる場合で、既存のボリュームと同じ DP プールを使用するときは、この手順は不要です。

DP プールの作成手順については、『システム構築ガイド』を参照してください。

### 4.1.2 Thin Image Advanced ペアのボリュームを準備する

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームに指定するデータ削減共有ボリュームを準備します。

#### プライマリボリュームの準備

- データ削減共有ボリュームではない既存ボリュームをプライマリボリュームに割り当てる場合「[4.1.3 既存ボリュームを Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する](#)」を参照し、次のどれかの手順を実施してください。

ボリューム種別変更手順の選択基準	ホスト停止の要否	ボリューム種別変更手順
ホストへの負荷を減らしたい場合	要 (LDEV 番号の切り替え時に必要)	「 <a href="#">(1) ShadowImage によるボリューム種別変更</a> 」
<ul style="list-style-type: none"><li>既存ボリュームが通常ボリュームの場合</li><li>ホストを停止することなく、ボリューム種別を変更したい場合</li><li>TrueCopy、Universal Replicator、global-active device、および ShadowImage のペアを維持したままボリューム種別を変更したい場合</li></ul>	不要	「 <a href="#">(2) Volume Migration によるボリューム種別変更</a> 」
<ul style="list-style-type: none"><li>既存ボリュームが通常ボリュームの場合</li><li>ホストを停止することなく、ボリューム種別を変更したい場合</li></ul>	不要	「 <a href="#">(3) ホスト経由のコピーによるボリューム種別変更</a> 」

- 新規ボリュームをプライマリボリュームに割り当てる場合「[4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する](#)」を参照してください。

#### セカンダリボリュームの準備

「[4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する](#)」を参照して、セカンダリボリュームに割り当てるボリュームを用意してください。

## 4.1.3 既存ボリュームを Thin Image Advanced に対応したボリュームに変更する

### (1) ShadowImage によるボリューム種別変更

ShadowImage を使用して既存ボリュームのデータをコピーすることでボリューム種別を変更します。この手順では、移行先ボリュームへの切り替え時にホストの業務を中断する必要があります。

ShadowImage での操作条件および操作手順の詳細は、『ShadowImage ユーザガイド』を参照してください。

#### 操作手順

1. 「[4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する](#)」を参照して、データ削減共有ボリュームを作成します。
2. 既存ボリューム（移行元ボリューム）のデータを、手順 1 で作成した新規ボリューム（移行先ボリューム）へ、ShadowImage を使用してコピーします。
3. ホスト業務を中断して、ShadowImage ペアを分割します。
4. ShadowImage のセカンダリボリュームとして使用していたボリューム（移行先のボリューム）をホストへマッピングします。
5. ホストからボリュームを再認識させてから、ホスト業務を再開します。
6. ShadowImage ペアを削除します。
7. ShadowImage ペアのプライマリボリュームとして使用していたボリューム（移行元のボリューム）を削除します。

### (2) Volume Migration によるボリューム種別変更

ソースボリュームに移行元となる既存ボリュームを、ターゲットボリュームに新規作成したデータ削減共有ボリュームを指定して、Volume Migration によるデータ移行を実施します。

Volume Migration での操作条件および操作手順の詳細は、『Volume Migration ユーザガイド』を参照ください。

#### 操作手順

1. 「[4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する](#)」を参照して、データ削減共有ボリュームを作成します。
2. ターゲットボリュームに対してパス定義をします。  
パス定義手順については、『システム構築ガイド』を参照してください。
3. ボリューム種別変更対象のボリュームが、Thin Image (CAW/CoW)ペアのボリュームの場合は、該当する Thin Image (CAW/CoW)ペアを削除します。
4. 構成定義ファイルにペアを定義します。  
この手順のコマンド例では、グループ名を `group1`、移動の対象となるペアのボリューム名を `pair1` として定義しています。
5. Volume Migration を実行します。Volume Migration のペア状態が SMPL のペアに対して `paircreate` コマンドを入力して、データ移行を開始します。

コマンド例：

```
paircreate -g group1 -d pair1 -m cc -vl
```

ボリューム移動が開始すると、Volume Migration のペア状態が COPY に変化します。

6. Volume Migration の実行完了を確認します。pairdisplay コマンドを入力して、ペアの状態を確認します。

コマンド例：

```
pairdisplay -g group1 -fe
Group ... Seq#,LDEV#.P/S,Status, Seq#,P-LDEV# M CTG CM EM E-Seq# E-
LDEV#
group1 ... 62496 18.P VOL PSUS,62496 19 - - C V 30053 30
group1 ... 62496 19.S VOL SSUS,----- 18 - - C - - -
```

ボリューム移動が完了すると、Volume Migration のペア状態が PSUS になります。ボリューム移動に失敗した場合は、ペアの状態が PSUE になります。

7. Volume Migration のペア状態が PSUS または PSUE になったら、次に示すコマンドを入力してペアを SMPL へ戻してください。

コマンド例：

```
pairsplit -S -g group1 -d pair1
```

8. 手順 6 で Volume Migration のペア状態が PSUE となって移動に失敗した場合は、手順 5 から手順 7 を再操作してください。  
アラートが表示されている場合は、アラートを確認し、障害を回復してから、手順 5 から手順 7 を再操作してください。
9. 不要な移行元のボリュームを削除します。

### (3) ホスト経由のコピーによるボリューム種別変更

既存ボリュームのデータを、新規作成したデータ移行先となるデータ削減共有ボリュームへ、ホスト経由でコピーします。

#### 操作手順

1. 「[4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する](#)」を参照して、データ削減共有ボリュームを新規作成します。
2. 手順 1 で作成した新規ボリュームをホストにマッピングします。
3. VMware の Storage vMotion などを使用して、既存ボリュームのデータを手順 1 で作成した新規ボリュームへ、ホスト経由でコピーします。詳細手順は、VMware のマニュアルを参照してください。
4. 不要な移行元のボリュームを削除します。

## 4.1.4 Thin Image Advanced に対応したボリュームを新規に作成する

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームで使用する、データ削減共有ボリュームの作成手順を次に示します。データ削減共有ボリュームは、RAID Manager でのみ作成できます。Storage Navigator ではデータ削減共有ボリュームの作成操作はできません。RAID Manager のコマンド操作の詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。



## メモ

データ削減共有ボリュームを作成後、データ削減共有ボリュームではない仮想ボリュームに変更することはできません。また、データ削減共有ボリュームではない仮想ボリュームをデータ削減共有ボリュームに変更することもできません。

## 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（プロビジョニング）ロール
- フラッシュメディア（SSD）のみで構成される Dynamic Provisioning のプールを作成しておくこと。

## 操作手順

1. ボリュームを作成する DP プールを指定して、`raidcom add ldev` コマンドに `-drs` オプションと `-capacity_saving` オプションを指定してデータ削減共有ボリュームを作成します。なお、セカンダリボリュームは、プライマリボリュームと同じプールに、プライマリボリュームと同じ容量のボリュームを作成してください。

コマンド例：

```
raidcom add ldev -ldev_id 0x010 -drs -capacity_saving compression -request_id auto -pool 1 -capacity 102400G
```

2. `VOL_ATTR` に `DRS` が含まれていることを `raidcom get ldev` コマンドで確認します。

確認コマンド例：

```
raidcom get ldev -ldev_id 0x010 -fx
Serial#   : 500001
LDEV     : 10
SL       : 0
CL       : 0
VOL_TYPE : OPEN-V-CVS
VOL_Capacity(BLK) : 214748364800
NUM_PORT : 0
PORTs    :
F_POOLID : NONE
VOL_ATTR : CVS : HDP : DRS
CMP      : -
EXP_SPACE : -
B_POOLID : 1
LDEV_NAMING :
STS      : NML
OPE_TYPE : NONE
OPE_RATE : 100
MP#      : 0
SSID     : 0004
Used_Block(BLK) : 0
FLA(MB)  : Disable
RSV(MB)  : 0
CSV_Status : ENABLED
CSV_PROGRESS(%) : -
CSV_Mode  : COMPRESS
COMPRESSION_ACCELERATION : ENABLED
COMPRESSION_ACCELERATION_STATUS : ENABLED
CSV_PROCESS_MODE : INLINE
DEDUPLICATION_DATA : DISABLED
ALUA     : Disable
RSGID    : 0
PWSV_S   : -
CL_MIG   : N
```

## 4.1.5 Thin Image Advanced のローカルレプリカオプションを設定する

Thin Image Advanced では、次のローカルレプリカオプションを設定できます。ローカルレプリカオプションの設定は、RAID Manager の使用を推奨します。

ID	オプション	説明
#29	高負荷時容量回収モード	高負荷時 (MPU 稼働率 40%以上) は I/O 処理を優先し、ガベージコレクションを抑制しています。高負荷時容量回収モードを有効にすると、高負荷時でもガベージコレクションが実行され、継続的にガベージの回収を行います。
#30	シェアドメモリ空き容量警告のアラート通知を抑制	SIM コード 603000 のアラート通知を抑制します。

### コマンドの例

ローカルレプリカオプション (ID:30) を有効にする場合：

```
raidcom modify local_replica_opt -opt_type open -set_system_opt 30
```

## 4.2 通常運用時

運用例については「[1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例](#)」を、ペア操作については「[5 Thin Image Advanced ペアの操作](#)」を参照してください。

ペア作成後、ペア分割を実施することで、スナップショットデータを取得できます。作成したペアおよび、取得したスナップショットデータは、ユーザ操作で削除しない限り保持されます。ただし、ペア数やプール容量などの資源には限りがあるため、定期的にペア再同期、または、ペア削除操作を実施し、不要になったスナップショットデータおよびペアを削除する必要があります。

スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対しては、ペア再同期およびペア削除操作はできません。スナップショットデータ保護期間が経過してから、ペア再同期およびペア削除操作を実施してください。

## 4.3 有事時

運用例については「[1.3.3 Thin Image Advanced ペアの運用例](#)」を、ペア操作については「[5 Thin Image Advanced ペアの操作](#)」を参照してください。

### 4.3.1 セカンダリボリューム障害発生時

セカンダリボリュームで障害が発生した場合、次のどちらかの操作を実施してください。

- ・ 当該ペアに対してペア再同期を実施する。
- ・ 当該ペアに対してペア削除を実施し、必要に応じてペアを再作成する。

スナップショットデータ保護期間が有効なペアが PSUE 状態に遷移した場合、ペア再同期およびペア削除操作が可能になります。

## 4.3.2 プライマリボリューム障害発生時

プライマリボリュームで障害が発生した場合、次の操作を実施してください。

- 当該のプライマリボリュームに正常なペアのスナップショットデータが存在する場合、そのペアに対してペア回復を実施する。

その後必要に応じて、ペア作成、ペア分割を実施してください。



## Thin Image Advanced ペアの操作

Thin Image Advanced のペア操作について説明します。

各ペア操作のコマンド操作詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

- 5.1 RAID Manager コマンドを使用した Thin Image Advanced ペア操作
- 5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する
- 5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割)
- 5.4 スナップショットデータを削除する (ペア再同期)
- 5.5 Thin Image Advanced ペアを回復する
- 5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する
- 5.7 Thin Image Advanced ペアの snapshots データにセカンダリボリュームを割り当てる
- 5.8 Thin Image Advanced ペアの snapshots データに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する
- 5.9 Thin Image Advanced ペアの snapshots データに割り当てるセカンダリボリュームを変更する
- 5.10 ペアを維持したまま Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量を拡張する
- 5.11 取得済み snapshots データに対して snapshots データ保護期間を設定する

## 5.1 RAID Manager コマンドを使用した Thin Image Advanced ペア操作

Thin Image Advanced のペア操作には、RAID Manager の `raidcom` コマンドを使用します。Thin Image Advanced では、`pairxxx` コマンドや RAID Manager の構成定義ファイルを使った操作はできません。

Thin Image Advanced のペア操作ごとの手順とその手順で使用する RAID Manager コマンドを次の表に示します。

ペア操作	手順	RAID Manager コマンド
ペア作成	<a href="#">「5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する」</a>	<code>raidcom add snapshot -snap_mode cascade</code>
ペア分割	<a href="#">「5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割)」</a>	<code>raidcom modify snapshot -snapshot_data create</code> または <code>raidcom modify snapshot -snapshot_data split</code>
ペア再同期	<a href="#">「5.4 スナップショットデータを削除する (ペア再同期)」</a>	<code>raidcom modify snapshot -snapshot_data resync</code>
ペア回復	<a href="#">「5.5 Thin Image Advanced ペアを回復する」</a>	<code>raidcom modify snapshot -snapshot_data restore</code>
ペア削除	<a href="#">「5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する」</a>	<code>raidcom delete snapshot</code>
S-VOL の割り当て	<a href="#">「5.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる」</a>	<code>raidcom map snapshot</code>
S-VOL の割り当て解除	<a href="#">「5.8 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する」</a>	<code>raidcom unmap snapshot</code>
S-VOL の割り当てボリューム変更	<a href="#">「5.9 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する」</a>	<code>raidcom replace snapshot</code>
取得済みスナップショットデータに対しスナップショットデータ保護期間を設定	<a href="#">「5.11 取得済みスナップショットデータに対してスナップショットデータ保護期間を設定する」</a>	<code>raidcom modify snapshot -snapshot_data renew_retention -retention</code>

### 5.1.1 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲

RAID Manager のオプションのパラメータで設定できる範囲を次の表に示します。

パラメータの内容	設定範囲	説明
MU 番号(MU#)	0~1,023	MU 番号を指定してペアを作成することもできます。MU 番号の指定を省略した場合には、MU 番号は 0 から 1,023 までで、3 から 1,023、0 から 2 の順に自動で割り当てられます。MU 番号の割り当て詳細については、「 <a href="#">(1) ペア作成時のミラーユニット番号 (MU 番号) の割り当て</a> 」を参照してください。
コンシステンシーグループ ID	0~2,047	自動で採番されます。

パラメータの内容	設定範囲	説明
(CTG ID)		
スナップショットグループ名	32 文字	スナップショットグループ名に使用できる文字は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。コンシステンシーグループ (CTG) として指定されたグループも、スナップショットグループ名を用いて操作します。
スナップショットデータ保護期間	1~12,288 時間	スナップショットデータ保護期間を 1 時間単位で設定します。スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対して、すでに設定されているスナップショットデータ保護期間を、短縮する操作、または無効にする操作はできません。

## 5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する

Thin Image Advanced ペアを作成する方法について説明します。

Thin Image Advanced ペアを作成するには、Thin Image Advanced ペアで使用するプールと、プライマリボリューム、セカンダリボリュームを指定します。セカンダリボリュームを指定せずにペアを作成することもできます。

セカンダリボリュームを指定して Thin Image Advanced ペアを作成する場合、セカンダリボリュームには次の条件を満たすボリュームを指定してください。

- プライマリボリュームと同じサイズのボリューム
- プライマリボリュームと同じプールに属するボリューム



### メモ

- paircreate コマンドによる操作はできません。
- MU 番号を指定してペアを作成することもできます。MU 番号の指定を省略した場合は、0 から 1,023 の範囲で、3 から 1,023、0 から 2 の順で自動的に MU 番号が割り当てられます。また、ShadowImage で使用する MU 番号は、0 から 2 までです。このため、Thin Image Advanced で 0 から 2 までの MU 番号を使用している場合、ShadowImage とボリュームの共有はできません。
- プライマリボリュームの T10 PI 属性とセカンダリボリュームの T10 PI 属性は、同じ値を設定する必要があります。
- プールの警告しきい値を超えている場合はペアを作成できません。警告しきい値を超える場合は、プールの空き容量を増やしてからペアを作成してください。
- Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームのみを容量拡張した状態で、カスケードペアを作成することはできません。ペアを構成するすべてのボリュームの容量を拡張してから、カスケードペアを作成してください。
- ペア削除中の SMPP 状態のボリュームを使用して、ペアを作成できません。raidcom get snapshot コマンドに -key detail オプションを指定して表示したリストで、削除対象のペアのボリュームがリストから消えた (ペア状態が SMPP から SMPL に遷移した) ことを確認してください。確認後、該当するボリュームを用いて Thin Image Advanced ペアを作成してください。
- プールに Thin Image (CAW/CoW)ペアが存在せず、ペア状態が PAIR もしくは差分データがない Thin Image Advanced ペアだけが存在する場合、Storage Navigator および RAID Manager で表示されるスナップショット効果率 (SNAPSHOT\_EFF\_R) には、Storage Navigator および RAID Manager で表示可能な最大値が表示されます。

例えば、Thin Image (CAW/CoW)ペアが存在しないプールに、初めて Thin Image Advanced のペアを作成した直後にスナップショット効果率を参照すると、Storage Navigator および RAID Manager で表示可能な最大値が表示されます。

Storage Navigator および RAID Manager で表示可能な最大値は次のとおりです。

- Storage Navigator : 「99999999999999.99」
- RAID Manager : 「92233720368547758.07」  
(92233720368547758.07 は、16 進数 0x7FFFFFFFFFFFFFFF の 100 分の 1 の値を示します。)



#### 注意

- 計画停止中に Thin Image Advanced ペアを作成しないでください。計画停止中に Thin Image Advanced ペアを作成すると、そのペアの状態が PSUE となるおそれがあります。
- Thin Image Advanced ペアの作成時に、プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームで、ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている場合、ペア作成が失敗する場合があります。このとき、コンソールには internal error(SSB1=2EC6、SSB2=FECC)が報告されます。ペアを作成する場合は、ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている時間を避けてください。
- システムオプションモード 905 が ON の状態で発行された Unmap コマンドの処理中に Thin Image Advanced のペア作成を実施すると、ペア作成が失敗する場合があります。ペア作成が失敗した場合は、しばらく待ってから再度操作してください。再度操作してもペア作成を実施できない場合は、システムオプションモード 905 を OFF にしてから再度操作してください。
- I/O 実施中のボリュームをセカンダリボリュームとして指定し、Thin Image Advanced ペアを作成する場合は、当該ボリュームへの I/O を停止してからペア作成を実施してください。I/O 実施中のボリュームをセカンダリボリュームとして指定し、Thin Image Advanced ペアを作成すると、ペア削除またはセカンダリボリュームの割り当ての解除後は、そのセカンダリボリュームとして使用していたボリュームにアクセス不可となる場合があります。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- ShadowImage のセカンダリボリュームを Thin Image Advanced のプライマリボリュームとして利用したい場合は、先に ShadowImage のペアを作成しておくこと。
- Thin Image Advanced ペアを作成すると、MU 番号は 3 から割り当てられます。ShadowImage のボリュームを Thin Image Advanced のプライマリボリュームとして利用したいときに使用可能な MU 番号がない場合は、MU 番号が 0 から 2 の Thin Image Advanced ペアを削除しておくこと。

#### コマンド例

スナップショットグループ (db1) に、プライマリボリューム (LDEV 番号 10:10)、セカンダリボリューム (LDEV 番号 20:20)、プール (SnapPool00) と指定して作成するペアを、コンシステンシーグループに追加する場合：

```
raidcom add snapshot -ldev_id 0x1010 0x2020 -pool SnapPool100  
-snapshotgroup db1 -snap_mode cascade CTG
```

-snap\_mode cascade CTG を指定することで、コンシステンシーグループにペアを所属させられます。

上記の例で、セカンダリボリュームを指定しない場合のコマンド例と、MU 番号を指定した場合のコマンド例を次に示します。

- セカンダリボリュームを指定しない場合：

```
raidcom add snapshot -ldev_id 0x1010 -pool SnapPool100
-snapshotgroup db1 -snap_mode cascade CTG
```

- MU 番号 4 を指定した場合：

```
raidcom add snapshot -ldev_id 0x1010 -pool SnapPool100
-snapshotgroup db1 -snap_mode cascade CTG -mirror_id 4
```

1 つのコンシステンシーグループに複数のペアを追加するには、次のコマンド例のように同一のコンシステンシーグループ名（スナップショットグループ名）に対して複数回ペアを作成します。

-snap\_mode オプションで CTG を指定して作成したペアがすでに作成されているコンシステンシーグループに、2 つ目以降のペアを新規に追加する場合、-snap\_mode オプションで CTG の指定を省略できます。

```
raidcom add snapshot -snapshotgroup row1 -pool 2 -ldev_id 900
-snap_mode cascade CTG

raidcom add snapshot -snapshotgroup row1 -pool 2 -ldev_id 901
-snap_mode cascade

raidcom get snapshot -snapshotgroup row1 -key detail
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID % MODE SPLIT-TIME
row1          P-VOL PAIR 500079 900 3 - 2 - G--A -
row1          P-VOL PAIR 500079 901 3 - 2 - G--A -
SLU C_LDEV# P R
N - N D
N - N D
```

#### 関連参照

- [2.2.4 複数の Thin Image Advanced ペアを操作する場合の注意事項](#)

## 5.3 スナップショットデータを取得する（ペア分割）

1 個のルートボリュームからは、最大で 1,024 個のスナップショットデータを取得できます。スナップショットデータを取得する方法について説明します。



#### メモ

- プールが満杯の場合は、スナップショットデータを取得できません。プールの空き容量を増やしてからスナップショットデータを取得してください。
- コンシステンシーグループに属するペアは、ペア単位でペア分割することはできません。コンシステンシーグループ単位でペア分割してください。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PAIR であること。

## コマンド例

スナップショットグループ (db1) に含まれるプライマリボリューム (LDEV 番号 10:10) のスナップショットデータ保護期間 (72 時間) のスナップショットデータを取得する場合 :

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x1010 -snapshotgroup db1
-snapshot_data create -retention 72
```

-snapshot\_data create の代わりに、-snapshot\_data split を指定しても、スナップショットデータを取得できます。create と split のどちらを指定しても動作は同じです。

プライマリボリューム (LDEV 番号 10:10)、MU 番号 10 のスナップショットデータを取得する場合 :

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x1010 -mirror_id 10
-snapshot_data create
```

セカンダリボリューム (LDEV 番号 20:10) を指定してスナップショットデータを取得する場合 :

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x2010 -snapshot_data create
```

スナップショットグループ (db1) に含まれるすべてのプライマリボリュームのスナップショットデータを取得する場合 :

```
raidcom modify snapshot -snapshotgroup db1 -snapshot_data create
```

### 5.3.1 コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得 (ペア分割) する

コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得できます (コンシステンシーグループ指定ペア分割機能)。RAID Manager でコンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用してスナップショットデータを取得する手順を次に示します。

#### 操作手順

1. オプションでコンシステンシーグループ名 (スナップショットグループ名) および -snap\_mode cascade CTG を指定して raidcom add snapshot コマンドを実行します。コンシステンシーグループ指定ペア分割機能の対象となる **Thin Image Advanced** ペアが作成されます。
2. 手順 1 で指定したのと同じコンシステンシーグループ名 (スナップショットグループ名) を指定して、再度 raidcom add snapshot コマンドを実行します。同一のコンシステンシーグループにペアを追加できます。同一のコンシステンシーグループを指定したいペアの数だけ繰り返してください。
3. コンシステンシーグループに所属するすべてのペアが PAIR 状態であることを確認します。
4. コンシステンシーグループ指定ペア分割機能の対象となるコンシステンシーグループに対して、raidcom modify snapshot -snapshot\_data create コマンドを発行します。該当するコンシステンシーグループ内の **Thin Image Advanced** ペアのプライマリボリュームに対して、コマンドが受け付けられた時刻でスナップショットデータが取得されます。

#### 関連参照

- [5.3.2 コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得する際の注意事項](#)

## 5.3.2 コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得する際の注意事項

- `raidcom modify snapshot -snapshot_data create` コマンド発行時、該当するコンシステンシーグループに PAIR 以外の状態のペアが含まれていると、`raidcom modify snapshot -snapshot_data create` コマンドが異常終了するおそれがあります。異常終了には、次に挙げるものがあります。
  - コマンド拒否
- 次のどちらかの場合は、Thin Image Advanced ペアの回復が異常終了することがあります。
  - 回復対象の Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータをコンシステンシーグループ単位で取得中である。
  - 回復対象の Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームが他の Thin Image Advanced ペアでもプライマリボリュームとして使われており、後者の Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータをコンシステンシーグループ単位で取得中である。
- コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使ったペア分割操作をしたとき、コンシステンシーグループ内の一部のペア分割で異常が発生した場合、コンシステンシーグループ内のすべてのペアがサスペンドされ、PSUE 状態になることがあります。

## 5.3.3 プライマリボリュームを共有するペアが複数あるスナップショットグループでスナップショットデータを取得する

スナップショットグループに、1つのプライマリボリュームを共有するペアが2つ以上含まれる構成では、スナップショットグループ単位で一括してスナップショットデータを取得する（ペア分割）操作はできません。この構成で、スナップショットグループ内の複数のペアのスナップショットデータを取得する場合は、1つのペアに対してスナップショットデータの取得を実施して、そのペアのスナップショットデータの取得が完了してから、次のペアのスナップショットデータを取得するというように、1ペアずつ順番にスナップショットデータを取得するようにしてください。

スナップショットグループ内の1つのプライマリボリューム（LDEV 番号1）に3つのペアが存在する構成で、スナップショットデータを取得する場合の操作手順を次に示します。

### 操作手順

1. プライマリボリューム（LDEV 番号1）の MU 番号3のスナップショットデータを取得します。

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 1 -mirror_id 3 -snapshot_data split
```

2. 手順1のコマンド処理が完了したことを確認します。

```
raidcom get snapshot -ldev_id 1 -mirror_id 3 -check_status_not PSUP  
-time 600
```

3. プライマリボリューム（LDEV 番号1）の MU 番号4のスナップショットデータを取得します。

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 1 -mirror_id 4 -snapshot_data split
```

4. 手順 3 のコマンド処理が完了したことを確認します。

```
raidcom get snapshot -ldev_id 1 -mirror_id 4 -check_status_not PSUP  
-time 600
```

5. プライマリボリューム (LDEV 番号 1) の MU 番号 5 のスナップショットデータを取得します。

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 1 -mirror_id 5 -snapshot_data split
```

6. 手順 5 のコマンド処理が完了したことを確認します。

```
raidcom get snapshot -ldev_id 1 -mirror_id 5 -check_status_not PSUP  
-time 600
```

## 5.4 スナップショットデータを削除する (ペア再同期)

1 個のプライマリボリュームに対して取得できるスナップショットデータは最大 1,024 個です。そのため、すでに 1,024 個のスナップショットデータを取得しているプライマリボリュームに対して新たにスナップショットデータを取得したい場合は、古いスナップショットデータを削除する必要があります。

スナップショットデータを削除するには、ペアの再同期操作を実施します。



### メモ

スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対して操作する場合は、お問い合わせください。

### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者 (ローカルバックアップ管理) ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PSUS または PSUE であること。
- スナップショットデータ保護期間が無効なペアであること。

### コマンド例

プライマリボリューム (LDEV 番号 10:10)、MU 番号 10 のスナップショットデータを削除する場合：

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x1010 -mirror_id 10  
-snapshot_data resync
```

セカンダリボリューム (LDEV 番号 20:10) のスナップショットデータを削除する場合：

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x2010 -snapshot_data resync
```

スナップショットグループ (db1) に含まれるすべてのプライマリボリュームのスナップショットデータを削除する場合：

```
raidcom modify snapshot -snapshotgroup db1 -snapshot_data resync
```

## 5.5 Thin Image Advanced ペアを回復する

Thin Image Advanced ペアを回復（リストア）するためには、ペアが PSUS 状態である必要があります。また、回復が完了すると、Thin Image Advanced ペアは PSUS 状態になり、スナップショットデータは取得時点のデータで維持されます。



### 注意

回復中に障害が発生すると、ペア状態は PSUE となります。PSUE 状態になった Thin Image Advanced ペアを回復させるためには、そのペアのスナップショットデータを削除する必要があります。スナップショットデータを削除して PSUE 状態の Thin Image Advanced ペアを回復させた場合、そのペアのプライマリボリュームのデータは保証されません。そのため、バックアップデータをプライマリボリュームに上書きしたり、プライマリボリュームをフォーマットしたりするなどの対応が必要になります。ペアの回復操作中に障害が発生すると、ペア状態は PSUE になるため、該当するセカンダリボリュームのスナップショットデータから再度回復することはできません。ただし、次の例のように別のスナップショットデータに波及しない障害の場合は、プライマリボリュームを回復できます。

(例) ペア回復のメタデータをコピー中に容量が枯渇して、回復対象のペアのみ PSUE となった場合。



### メモ

スナップショットデータ保護期間が有効なスナップショットデータに対して操作する場合は、お問い合わせください。

### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PSUS 状態であること。
- 上の階層のスナップショットデータがスナップショットデータ保護期間が無効であること。

### コマンド例

プライマリボリューム（LDEV 番号 10:10）、MU 番号 10 のスナップショットデータを回復（リストア）する場合：

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x1010 -mirror_id 10  
-snapshot_data restore
```

## 5.6 Thin Image Advanced ペアを削除する

Thin Image Advanced ペアを削除する方法について説明します。この操作を行うと、格納されているスナップショットデータが削除されるだけでなく、プライマリボリュームとセカンダリボリュームとの関係も解除されます。



### 注意

- Thin Image Advanced ペアの削除操作後に、Storage Navigator 画面のサマリに表示しているペア数とリストに表示しているペア数などについて画面の表示に差異が出る場合は、構成変更中の可能性があります。しばらく待ってから [ファイル] - [すべて更新] をクリックして、構成情報を再読み込みさせてください。
- ペア削除またはセカンダリボリュームの割り当ての解除をしたあと、セカンダリボリュームとして使用していたボリュームを Thin Image Advanced のセカンダリボリューム以外として使用する場合は、当該ボリュームをフォーマットしてください。フォーマットせずに使用すると、そのボリュームにアクセス不可となる場合があります。ただし、再度 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとして使用する場合、ボリュームのフォーマットは不要でそのまま使用できます。



#### メモ

スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対して操作する場合は、お問い合わせください。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PAIR、PSUS、および PSUE であること。
- スナップショットデータ保護期間が無効なペアであること。



#### メモ

- Thin Image Advanced では、ルートボリュームを指定したスナップショットツリーの全階層のスナップショットデータの削除（-range tree）は操作できません。
- この操作を実施しても、操作対象ペアのセカンダリボリュームに割り当てられたページは解放されません。そのため、操作後にこのセカンダリボリュームのページ割り当て容量を参照すると、ページ割り当て容量が 0 になっていないことがあります。  
セカンダリボリュームに割り当てられたページを解放するには、操作後にセカンダリボリュームのフォーマットを実施してください。

#### コマンド例

スナップショットグループ（db1）のスナップショットデータおよびペアを削除する場合：

```
raidcom delete snapshot -snapshotgroup db1
```

プライマリボリューム（LDEV 番号 10:10）、MU 番号 10 のスナップショットデータおよびペアを削除する場合：

```
raidcom delete snapshot -ldev_id 0x1010 -mirror_id 10
```

スナップショットグループ（db1）に含まれるボリューム（LDEV 番号 10:10）のスナップショットデータおよびペアを削除する場合：

```
raidcom delete snapshot -ldev_id 0x1010 -snapshotgroup db1
```

セカンダリボリューム（LDEV 番号 20:10）のスナップショットデータおよびペアを削除する場合：

```
raidcom delete snapshot -ldev_id 0x2010
```

## 5.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる

Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる方法について説明します。

新規に Thin Image Advanced ペアを作成し、スナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる方法は、セカンダリボリュームを指定してペア作成する方法と同じです。詳細手順は、[「5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する」](#)を参照してください。

既存の Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる（マッピングする）方法について説明します。



#### 注意

Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームの割り当て時に、セカンダリボリュームでゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている場合、セカンダリボリュームの割り当てが失敗する場合があります。このとき、コンソールには `internal error(SSB1=2EC6, SSB2=FEEC)` が報告されます。セカンダリボリュームの割り当てをする場合は、ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている時間を避けてください。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PSUS であること。
- 割り当て先の Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームが割り当てられていないこと。
- 割り当てるセカンダリボリュームは、ペアの状態が SMPL であること。
- スナップショットデータ保護期間が有効なペアの場合は、セカンダリボリュームとして割り当てるボリュームが Data Retention Utility でアクセス属性を設定されていないこと。

#### コマンド例

スナップショットグループ (db1) に含まれるプライマリボリューム (LDEV 番号 10:10) のスナップショットデータを、LDEV 番号 20:00 のボリュームに割り当てる場合：

```
raidcom map snapshot -ldev_id 0x1010 0x2000 -snapshotgroup db1
```

プライマリボリューム (LDEV 番号 10:10、MU 番号 10) のスナップショットデータを、LDEV 番号 20:00 のボリュームに割り当てる場合：

```
raidcom map snapshot -ldev_id 0x1010 0x2000 -mirror_id 10
```

## 5.8 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する

Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する方法について説明します。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PAIR、PSUS、または PSUE であること。
- 割り当てを解除する Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームが、リーフボリュームであること。



#### 注意

ペア削除またはセカンダリボリュームの割り当ての解除をしたあと、セカンダリボリュームとして使用していたボリュームを Thin Image Advanced のセカンダリボリューム以外として使用する場合は、当該ボリュームをフォーマットしてください。フォーマットせずに使用すると、そのボリュームにアクセス不可となる場合があります。ただし、再度 Thin Image Advanced のセカンダリボリュームとして使用する場合、ボリュームのフォーマットは不要でそのまま使用できます。



#### メモ

この操作を実施しても、操作対象ペアのセカンダリボリュームに割り当てられたページは解放されません。そのため、操作後にこのセカンダリボリュームのページ割り当て容量を参照すると、ページ割り当て容量が0になっていないことがあります。  
セカンダリボリュームに割り当てられたページを解放するには、操作後にセカンダリボリュームのフォーマットを実施してください。

#### コマンド例

セカンダリボリューム (LDEV 番号 20:00) に対するスナップショットデータの割り当てを解除する場合：

```
raidcom unmap snapshot -ldev_id 0x2000
```

スナップショットグループ (db1) に含まれるセカンダリボリューム (LDEV 番号 10:10) に対するスナップショットデータの割り当てを解除する場合：

```
raidcom unmap snapshot -ldev_id 0x1010 -snapshotgroup db1
```

プライマリボリューム (LDEV 番号 10:10、MU 番号 10) を指定して、セカンダリボリュームへのスナップショットの割り当てを解除する場合：

```
raidcom unmap snapshot -ldev_id 0x1010 -mirror_id 10
```

## 5.9 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する

Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する方法について説明します。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- 変更元の Thin Image Advanced ペアの状態が PAIR、PSUS、または PSUE であること。
- 変更先の Thin Image Advanced ペアの状態が PSUS であること。
- 変更元の Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームが、リーフボリュームであること。
- 変更先の Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームが割り当てられていないこと。
- 変更元と変更先の Thin Image Advanced ペアは、プライマリボリュームを共通とすること。
- 変更先の Thin Image Advanced ペアがスナップショットデータ保護期間が有効なペアの場合は、セカンダリボリュームとして割り当てるボリュームが Data Retention Utility でアクセス属性を設定されていないこと。

#### コマンド例

MU 番号 4 のスナップショットデータのセカンダリボリュームを LDEV 番号 20:00 に変更する場合：

```
raidcom replace snapshot -ldev_id 0x2000 -mirror_id 4
```

次の例は、MU 番号ではなく、スナップショットグループを指定して、スナップショットデータのセカンダリボリュームを変更する例です。

```
raidcom replace snapshot -ldev_id 0x2000 -snapshotgroup snap3
```

この例のように、MU 番号を指定しない場合は、指定したセカンダリボリュームに対応するプライマリボリュームで指定したスナップショットグループ内の 1 つの MU 番号が設定されたスナップショットデータが自動で選択されます。このため、意図しないスナップショットデータが、指定したセカンダリボリュームに割り当てられる可能性があります。特定のスナップショットデータを指定する場合は、スナップショットグループではなく、MU 番号を指定してください。

## 5.10 ペアを維持したまま Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量を拡張する

Thin Image Advanced ペアのボリュームとして使用しているデータ削減共有ボリュームの容量拡張手順を次に示します。

他のプログラムプロダクトと連携時の容量拡張手順は、「[6.3 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する](#)」を参照してください。

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



### メモ

この操作を実施中に、Storage Navigator の画面をリフレッシュすると、リフレッシュが失敗することがあります。詳細は、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』の異常終了、応答なし（ハングアップ）エラーと対策についての記載を参照してください。

### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（プロビジョニング）ロール
- 拡張するデータ削減共有ボリュームが LDEV フォーマット中ではないこと
- 拡張するデータ削減共有ボリュームに関連づけているプールが、次の状態のどれかであること
  - 正常
  - プールの縮小を実行中でない
- 次の資源数がシステム最大を超えないこと
  - [プール] 画面の [設定可能推量]
  - キャッシュ管理デバイス数

### 必要な資源数の確認方法

- Thin Image Advanced ペアの容量拡張に必要な設定可能推量  
Thin Image Advanced ペアの容量を拡張する場合は、設定可能推量が残っていることを確認してください。容量拡張に必要な設定可能推量は、次の計算式で求められます。

容量拡張に必要な設定可能推量 = (拡張後のルートボリューム容量 - 拡張前のルートボリューム容量) × ルートボリューム下のすべてのセカンダリボリューム数 < [プール] 画面の [設定可能推量]

- キャッシュ管理デバイス数

容量拡張後に追加に必要なキャッシュ管理デバイスの消費数は次の計算式で求められます。

容量拡張後に追加に必要なキャッシュ管理デバイス数 =  $\uparrow$  (拡張後のルートボリューム容量 - 拡張前のルートボリューム容量)  $\div$  2.99TB $\uparrow$   $\times$  5  $\times$  ルートボリューム下のすべてのセカンダリボリューム数 < キャッシュ管理デバイス数の残数<sup>※</sup>

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

上記の計算式は、簡略した見積もりであるため、必要数が見積もりを下回ることがあります。

#### 注※

キャッシュ管理デバイス数の残数は、キャッシュ管理デバイスの最大数から、[管理リソース 使用状況参照] 画面に表示される、システム内にあるキャッシュ管理デバイス数を差し引くことで求められます。キャッシュ管理デバイスの最大数などの詳細は、関連参照を参照してください。

## 操作手順

1. すべての容量拡張対象のボリュームについて、前提条件を満たしているか確認します。



#### メモ

Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームだけが容量拡張に成功し、残りの一部のボリュームで容量拡張に失敗した場合、容量拡張後に実施する Thin Image Advanced ペアの再同期操作が、容量不一致によって失敗します。Thin Image Advanced ペアの再同期に失敗した場合、[\[8.4.1 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順\]](#) の実施が必要となります。

2. Thin Image Advanced ペアのペア状態を確認します。

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

拡張対象がプライマリボリュームの場合は、そのボリュームから取得したすべてのペアが容量拡張可能なペア状態であることを確認してください。拡張対象がセカンダリボリュームの場合は、そのボリュームが割り当てられたスナップショットデータを持つペアが容量拡張可能なペア状態であることを確認してください。

3. Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームを容量拡張します。

- RAID Manager の場合

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

コマンド例：

LDEV 番号 44:44 のボリュームに対して、10GB 分の容量を拡張します。

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

- Storage Navigator の場合

[V-VOL 容量拡張] 画面で、容量拡張します。

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

- RAID Manager の場合

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

コマンド例 :

```
raidcom get command_status
HANDLE  SSB1  SSB2  ERR_CNT  Serial#  Description
00c3    -    -    0        500001  -

raidcom get ldev -ldev_id 0x4444 -fx
Serial#  : 500001
LDEV    : 4444
SL      : 0
CL      : 0
VOL_TYPE : OPEN-V-CVS
VOL_Capacity (BLK) : 21073920
NUM_PORT : 0
PORTs    :
F_POOLID : NONE
VOL_ATTR : CVS : QS : HDP : DRS
CMP      : -
EXP_SPACE : -
B_POOLID : 5
LDEV_NAMING :
STS      : NML
OPE_TYPE : NONE
OPE_RATE : 100
MP#      : 0
SSID     : 0005
Used_Block(BLK) : 0
FLA(MB)  : Disable
RSV(MB)  : 0
CSV_Status : ENABLED
CSV_PROGRESS(%) : -
CSV_Mode  : COMPRESS
COMPRESSION_ACCELERATION : ENABLED
COMPRESSION_ACCELERATION_STATUS : ENABLED
CSV_PROCESS_MODE : INLINE
DEDUPLICATION_DATA : DISABLED
ALUA     : Disable
RSGID    : 0
PWSV_S   : -
Snap_Used_Pool(MB) : 0
CL_MIG   : N
SNAP_USED(MB) : -
SNAP_GARBAGE(MB) : -
DELETING_SNAP_GARBAGE : -
DELETING_SNAP_GARBAGE(%) : -
```

- Storage Navigator の場合

[ストレージシステム] ツリーから [論理デバイス] を選択して、[LDEV] タブを表示します。対象の LDEV 番号の容量が正しい値になっているか確認します。

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



メモ

Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームの容量拡張に失敗した場合は、「[8.4.1 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順](#)」を実施してください。

---

6. プライマリボリュームと同様の手順で、Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームの容量拡張が完了したことを確認します。
7. Thin Image Advanced ペアが容量拡張中状態ではないことを確認します。

- RAID Manager の場合

raidcom get snapshot の P 列が「N」となっていることを確認します。

```
raidcom get snapshot -ldev_id 0x1000 -key detail -fx
SnapShot_name P/S    STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID    % MODE
SPLT-TIME SLU C_LDEV# P
ti          P-VOL PAIR  500001  1000  3    1100  5 100 ----
-          -          -      N
```

#### P 列

容量拡張中の状態を表します。

N：容量拡張状態ではありません。

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

- Storage Navigator の場合

[ローカルレプリケーション] 画面の [TI ルートボリューム] タブで、対象ボリュームが含まれるプライマリボリュームを選択し、[TI ペア操作] をクリックします。[TI ペア] 画面で [処理状態] を参照し、空白表示となっていることを確認します（容量拡張中は、[Expanding] が表示されます）。

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

#### 関連タスク

- [7.6 キャッシュ管理デバイス数を参照する](#)

#### 関連参照

- (1) [キャッシュ管理デバイスの残数の計算方法](#)

## 5.11 取得済みスナップショットデータに対してスナップショットデータ保護期間を設定する

Thin Image Advanced ペアの取得済みスナップショットデータに対して、スナップショットデータ保護期間を設定する方法（保護期間設定）について説明します。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロール
- Thin Image Advanced ペアの状態が PSUS 状態であること。
- スナップショットデータがホストからアクセスされない状態であること。（セカンダリボリュームの割り当てを解除した状態にする、セカンダリボリュームのパスを設定しない状態にするなど）



#### メモ

スナップショットデータ保護期間が有効なペアに対しては、すでに設定されている保護期間を延長する操作はできませんが、短縮する操作、無効にする操作はできません。短縮する操作、無効にする操作を実施する場合は、お問い合わせください。

## コマンド例

プライマリボリューム (LDEV 番号 10:10)、MU 番号 3 のスナップショットデータに対して、スナップショットデータ保護期間 (72 時間) を設定する場合 :

```
raidcom modify snapshot -ldev_id 0x1010 -mirror_id 3  
-snapshot_data renew_retention -retention 72
```

スナップショットグループ (db1) に含まれるすべてのプライマリボリュームのスナップショットデータに対して、スナップショットデータ保護期間 (72 時間) を設定する場合 :

```
raidcom modify snapshot -snapshotgroup db1  
-snapshot_data renew_retention -retention 72
```



## 他のプログラムプロダクトと連携時の Thin Image Advanced ペアの操作

他のプログラムプロダクトと連携して使用する場合の Thin Image Advanced のペア操作について説明します。

- 6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能
- 6.2 global-active device ペアと連携させた場合の Thin Image Advanced ペアの操作
- 6.3 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する

## 6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能

Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームを、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアのセカンダリボリュームとして共有する場合、Thin Image Advanced ペアを同一のコンシステンシーグループに設定して、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を使用することで、Thin Image Advanced ペアの複数のセカンダリボリュームの一貫性を維持できます。

ペアの複数のセカンダリボリュームの一貫性を維持させるためには、次の前提条件を満たす構成としてください。

### 前提条件

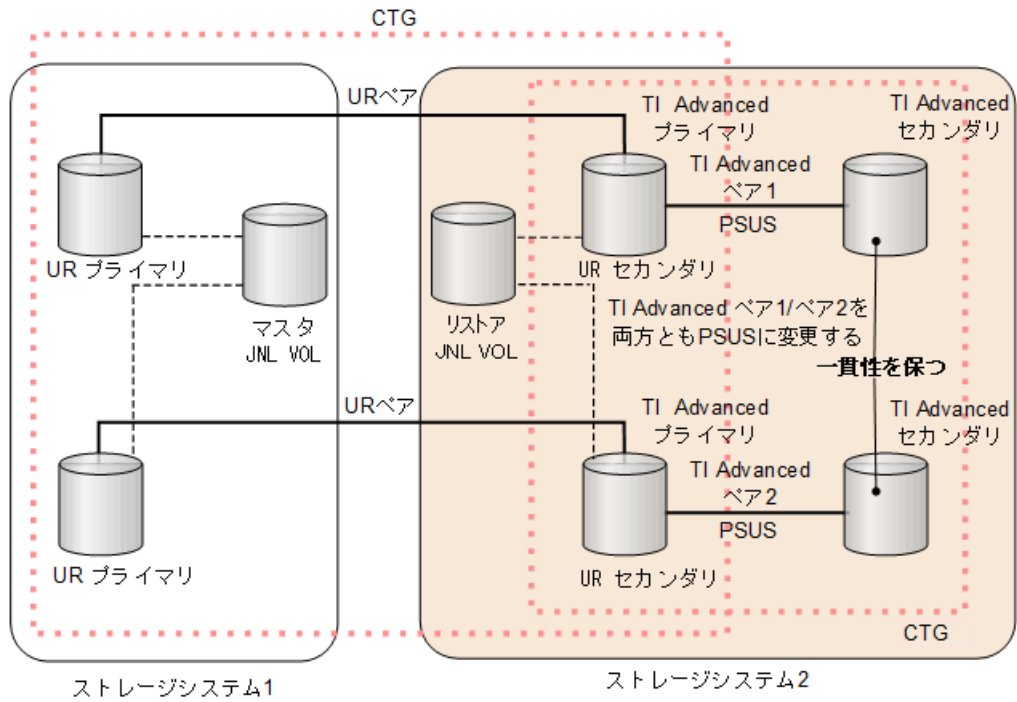
- Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペア数と、それに連携する ShadowImage、Universal Replicator、TrueCopy のコンシステンシーグループ内のペア数が一致していること。
- 同一コンシステンシーグループ内のペア状態が同じであること。
- Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームが、Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと共有する場合は、Universal Replicator ペアが同一のジャーナルに登録されていること。



### メモ

上記の前提条件を満たさない場合、ペア分割が異常終了することがあります。ペア分割を行う前に、前提条件を満たしているか確認してください。前提条件を満たさずにペア分割を行う場合は、「[8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング](#)」の Thin Image Advanced ペアを分割できないを参照してください。

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



(凡例)

TI Advanced : Thin Image Advanced

UR : Universal Replicator

JNL VOL : ジャーナルボリューム

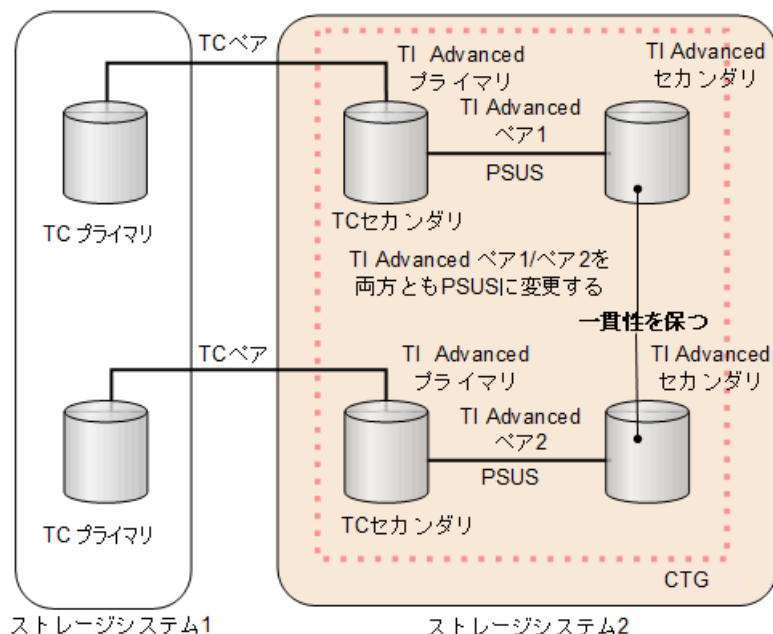
プライマリ : プライマリボリューム

セカンダリ : セカンダリボリューム

-----: ジャーナルボリューム接続

.....: コンシステンシーグループ (CTG)

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



(凡例)  
 TI Advanced : Thin Image Advanced  
 TC : TrueCopy  
 プライマリ : プライマリボリューム  
 セカンダリ : セカンダリボリューム  
 ..... : コンシステンシーグループ (CTG)

### 6.1.1 Thin Image Advanced ペアと Universal Replicator、TrueCopy、および ShadowImage ペアと連携した場合のコンシステンシーグループ指定ペア分割機能の実行可否

Thin Image Advanced は、次の表に示すとおり、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を実行できます。

複数の共有ペア (Thin Image Advanced プライマリボリュームと 共有ボリューム)	複数の共有ペアの状態 (同一)	コンシステンシーグループ指定 ペア分割機能実行可否
Universal Replicator (セカンダリボリューム)	COPY	×
	PAIR	○
	PSUS	○
TrueCopy (セカンダリボリューム)	COPY	×
	PAIR	○
	PSUS	○
ShadowImage (セカンダリボリューム)	COPY	×
	PAIR	×
	COPY(SP)	×
	PSUS(SP)	×
	PSUS	○
	COPY(RS)	×
	COPY(RS-R)	×

複数の共有ペア (Thin Image Advanced プライマリボリュームと 共有ボリューム)	複数の共有ペアの状態 (同一)	コンシステンシーグループ指定 ペア分割機能実行可否
	PSUE	×

(凡例)

- : コンシステンシーグループ指定ペア分割機能を実行できます。
- ×

## 6.2 global-active device ペアと連携させた場合の Thin Image Advanced ペアの操作

Thin Image Advanced ペアと global-active device のペアを共有している場合の Thin Image Advanced のペア操作では、実 LDEV ID で操作してください。global-active device の仮想 LDEV ID による操作はできません。

## 6.3 ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張する

次に示すストレージシステム間またはストレージシステムに作成した global-active device ボリューム、TrueCopy ボリューム、Universal Replicator ボリューム、ShadowImage ボリューム、または Thin Image Advanced ボリュームのペアでは、各プログラムプロダクトのペアを維持したまま、ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

他のプログラムプロダクトと連携していない Thin Image Advanced ペアのボリュームを容量拡張する手順については、「[5.10 ペアを維持したまま Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量を拡張する](#)」を参照してください。

ストレージシステム	ファームウェアバージョン
VSP E シリーズ	93-07-21-XX/XX 以降



メモ

VSP G1000, G1500 および VSP F1500 の DKCMAIN プログラムバージョン 80-06-74-XX/XX 以降でサポートした、GAD ペアを維持した DP-VOL の容量拡張機能は、上記に示したストレージシステムの容量拡張機能と併用できません。



メモ

この操作を実施中に、Storage Navigator の画面をリフレッシュすると、リフレッシュが失敗することがあります。詳細は、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』の異常終了、応答なし (ハングアップ) エラーと対策についての記載を参照してください。

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

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

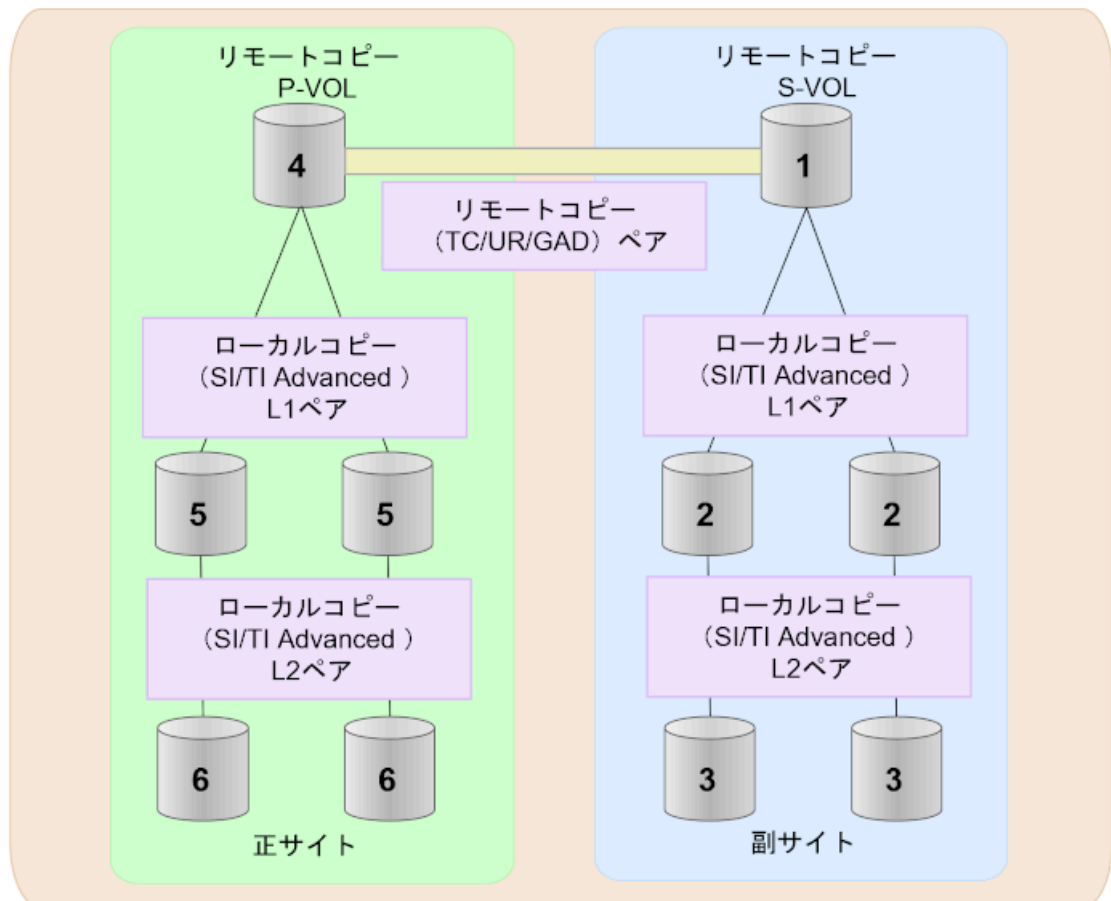
- TrueCopy

- global-active device
- Universal Replicator
- ShadowImage
- Thin Image (CAW/CoW)

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

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

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



(凡例)

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

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

- リモートコピー (TrueCopy/Universal Replicator/GAD) が存在する場合：  
 リモートコピーの末端となるセカンダリボリュームから拡張し、最後にプライマリボリュームを拡張します。
- リモートコピー (TrueCopy/Universal Replicator/GAD) にローカルコピー (ShadowImage/Thin Image Advanced) が連携している場合：

次に示すまとまりごとに拡張します。最初に、リモートコピーのセカンダリボリュームのまとまりを拡張し、次に、リモートコピーのプライマリボリュームのまとまりを拡張します。

- リモートコピーのセカンダリボリュームと、そのセカンダリボリュームと連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
  - リモートコピーのプライマリボリュームと、そのプライマリボリュームと連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
- まとまり内の拡張順序は、ローカルコピーの拡張順序に従います。
- ローカルコピー (ShadowImage/Thin Image Advanced) の拡張順序は、上の階層から順に実施します。同一階層の場合は順不同です。



# Thin Image Advanced ペアの状態確認とメンテナンス

ここでは、Thin Image Advanced に関するペア情報の確認方法やメンテナンスについて説明します。

- [7.1 Thin Image Advanced ペアの情報を参照する](#)
- [7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する](#)
- [7.3 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの情報を参照する](#)
- [7.4 Thin Image Advanced ペア操作の履歴を参照する](#)
- [7.5 ライセンス容量を参照する](#)
- [7.6 キャッシュ管理デバイス数を参照する](#)
- [7.7 プールと仮想ボリュームを管理する](#)
- [7.8 スナップショットデータ量を参照する](#)
- [7.9 電源をオフにするときの注意事項](#)

## 7.1 Thin Image Advanced ペアの情報を参照する

Thin Image Advanced ペアの情報を参照する方法について説明します。

Thin Image Advanced の各情報を参照する操作について、一部 RAID Manager から実施できない操作があります。Storage Navigator と RAID Manager での操作可否は、次の表を参照してください。RAID Manager コマンドの詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。Storage Navigator の操作手順は、『Thin Image ユーザガイド』を参照してください。

操作	操作可否	
	RAID Manager	Storage Navigator
「 <a href="#">7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する</a> 」	○	○
「 <a href="#">7.3.1 使用中のコンシステンシーグループ数を参照する</a> 」	×	○
「 <a href="#">7.3.2 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの一覧を参照する</a> 」	×	○
「 <a href="#">7.3.3 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループのプロパティを参照する</a> 」	×	○
「 <a href="#">7.4 Thin Image Advanced ペア操作の履歴を参照する</a> 」	×	○
「 <a href="#">7.5 ライセンス容量を参照する</a> 」	○	○
「 <a href="#">7.6 キャッシュ管理デバイス数を参照する</a> 」	×	○
「 <a href="#">7.8 スナップショットデータ量を参照する</a> 」	○	×

## 7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する

ペア数とペアの一覧を参照する方法について説明します。

作成済みのペア数は、-key basic オプションを指定して raidcom get pool コマンドを実行したときに表示される、SSCNT (プール内のスナップショットデータ数) を合計することで計算できます。

```
# raidcom get pool -key basic
PID POLS U(%) LCNT SSCNT Available(MB) Capacity(MB) Snap_Used(MB)
TL_CAP(MB) BM TR_CAP(MB) RCNT Seq# Num LDEV# W(%) H(%) STIP VCAP(%)
TYPE PM PT POOL_NAME
000 POLN 0 11001 11001 46998 46998 0
2432398 NB 0 0 300050 1 0 70 80 YES UNLIMITED
OPEN N HDP dp_ti_pool
001 POLN 0 - 11001 46998 46998
- - - - - 300050 1 1 - 80
- - OPEN N TI tipool
```

Storage Navigator を使用する場合、作成済みのペア数は [ローカルレプリケーション] 画面で確認できます。

次の手順で表示するペア一覧には、Storage Navigator の [ペアプロパティ参照] 画面に表示される [トポロジ ID] は表示されません。[トポロジ ID] を参照したい場合は、Storage Navigator から参照してください。

## 前提条件

- 必要なロール：なし

## コマンド例

スナップショットグループ (ROW) に含まれるペア一覧を表示する場合：

```
raidcom get snapshot -snapshotgroup ROW -fx -key details
SnapShot_name P/S STAT Serial# LDEV# MU# P-LDEV# PID %
ROW P-VOL PSUS 500001 1000 3 1001 3 -
MODE SPLIT-TIME SLU C_LDEV# P R D_STAT RETENTION(H)
---ARS----- 656eece4 N - N D PSUS 100
```

raidcom get snapshot コマンドに -key details オプションを指定すると、ペアの情報が表示されます。

Thin Image Advanced に関する MODE の表示を次に示します。

- G : CTG モード
- A : Cascade モード (Thin Image Advanced ペアの場合、常に A が表示されます。)
- R : Thin Image Advanced ペア
- S : スナップショットデータ保護期間が有効なペア

スナップショットデータ保護期間が有効なペアは、RETENTION(H)にスナップショットデータ保護期間の残り時間が表示されます。(単位：時間)

## 関連タスク

- [7.1 Thin Image Advanced ペアの情報を参照する](#)

## 7.3 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの情報を参照する

### 7.3.1 使用中のコンシステンシーグループ数を参照する

コンシステンシーグループ数は、Storage Navigator の [ローカルレプリケーション] 画面で参照できます。RAID Manager では参照できません。

### 7.3.2 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループの一覧を参照する

コンシステンシーグループの一覧は、Storage Navigator の [ローカルレプリケーション] 画面の [コンシステンシーグループ] タブで参照できます。RAID Manager では参照できません。

スナップショットグループ一覧のペアがコンシステンシーグループに所属しているかどうかは、RAID Manager 操作の「[7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する](#)」で表示するペア一覧の MODE に G が表示されているかどうかで判別できます。

### 7.3.3 Thin Image Advanced のコンシステンシーグループのプロパティを参照する

コンシステンシーグループのプロパティは、Storage Navigator の [コンシステンシーグループプロパティ] 画面で参照できます。RAID Manager では参照できません。

[コンシステンシーグループプロパティ] 画面の [コンシステンシーグループプロパティ] テーブルに表示される次の項目以外は、「[7.2 Thin Image Advanced のペア数とペアの一覧を参照する](#)」の RAID Manager の操作で表示するペア一覧でも確認できます。

- [CTG ID]
- [状態] (コンシステンシーグループの状態)
- [ペア数] (コンシステンシーグループのペア数)

## 7.4 Thin Image Advanced ペア操作の履歴を参照する

監査目的で、ペア操作の履歴を参照するには、ペア操作の履歴は、Storage Navigator の [操作履歴] 画面で参照できます。RAID Manager では参照できません。[操作履歴] 画面には、Storage Navigator から実施した操作履歴だけでなく、RAID Manager から実施した操作履歴も表示されます。

## 7.5 ライセンス容量を参照する

RAID Manager でライセンス容量を参照する方法について説明します。

### 前提条件

- 必要なロール：なし

### コマンド例

```
raidcom get license
PRO_ID STS Type L Cap_Perm(TB) Cap_Used(GB) - Term Name
...(省略)
 37012 INS PER U - - - "Adaptive Data
Reduction"
 37013 INS PER U - 0 - - "Thin Image Advanced"
```

Storage Navigator を使用する場合、ライセンス容量は [レプリケーション] 画面で確認できます。

## 7.6 キャッシュ管理デバイス数を参照する

キャッシュ管理デバイス数は、Storage Navigator の [管理リソース使用状況参照] 画面で参照できます。RAID Manager では参照できません。

## 7.7 プールと仮想ボリュームを管理する

プールと仮想ボリュームの管理については、『システム構築ガイド』を参照してください。

## 7.8 スナップショットデータ量を参照する

プライマリボリュームごとのスナップショットデータ量を表示します。スナップショットデータ量とは、プールの使用量のうち、ペア分割後のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのデータ変更時のプールへの書き込み量を示します。プライマリボリュームごとに保持できるスナップショットデータ量とプライマリボリュームの総容量の上限は、570TBです。この容量を超えての格納はできません。raidcom get ldev で取得できる Used\_Block(BLK)と Snap\_Used\_Pool(MB)の合計値で、枯渇を判断できます。

スナップショットデータ量 (Snap\_Used\_Pool(MB)) は、スナップショットデータを管理するための制御情報およびスナップショット削除後のガベージデータの容量を含みません。スナップショットの削除操作で、操作とは非同期に、有効なスナップショットデータをガベージデータとして処理するため、スナップショット削除操作によってスナップショットデータ量が減るのに時間が掛かることがあります。

プールから割り当てるときのデータの単位は 42MB ですが、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームの書き込みデータの管理単位は 8KB で、圧縮および重複排除機能が適用されます。このため、プール容量と、圧縮および重複排除前のスナップショットデータ量は必ずしも一致しません。

スナップショットデータ量を参照するには、Thin Image Advanced ツリーのルートボリュームに対して、raidcom get ldev コマンドを使用します。コマンドの使用例を次に示します。

```
raidcom get ldev -ldev_id 0x2000
Serial#   : 600023
LDEV     : 8192
SL       : 0
CL       : 0
VOL_TYPE : OPEN-V-CVS
VOL_Capacity(BLK) : 33554432
NUM_PORT : 1
PORTs    : CL3-A-0 1 3A-G00
F_POOLID : NONE
VOL_ATTR : CVS : QS : HDP : DRS
CMP      : -
EXP_SPACE : -
B_POOLID : 60
LDEV_NAMING :
STS      : NML
OPE_TYPE : NONE
OPE_RATE : 100
MP#      : 0
SSID     : 0024
Used_Block(BLK) : 0
FLA(MB)  : Disable
RSV(MB)  : 0
CSV_Status : ENABLED
CSV_PROGRESS(%) : -
CSV_Mode  : COMPRESS
COMPRESSION_ACCELERATION : DISABLED
COMPRESSION_ACCELERATION_STATUS : DISABLED
CSV_PROCESS_MODE : INLINE
DEDUPLICATION_DATA : DISABLED
ALUA     : Disable
RSGID    : 0
PWSV_S  : -
Snap_Used_Pool(MB) : 7018
CL_MIG   : N
SNAP_USED(MB) : 0
SNAP_GARBAGE(MB) : -
DELETING_SNAP_GARBAGE : -
DELETING_SNAP_GARBAGE(%) : -
```

Used\_Block(BLK) : プール内で使用しているブロック数 (ページ予約で予約されているブロック数を含む)

Snap\_Used\_Pool(MB) : スナップショット使用量 (制御情報/ガベージ含まず)。

コマンドの詳細については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

## 7.9 電源をオフにするときの注意事項

Thin Image Advanced の運用を始めてから、ストレージシステムの電源をオフにしたい場合は、電源をオフにする前に、ホスト I/O を停止してください。

通常、電源をオフにする直前のシェアドメモリの状態は、SSD (キャッシュフラッシュメモリ) に退避されます。電源オンのあと、SSD に退避された情報はシェアドメモリに復旧され、そのまま継続してプールや Thin Image Advanced ペアを使用できます。

ただし、電源オンのときにプールとプールボリュームの状態をチェックするため、そのときにプールボリュームが閉塞していると、プールは閉塞し、Thin Image Advanced ペアの状態は PSUE になります。この場合は、電源オンのあとにプールを回復する必要があります。

また、コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータを取得する場合、同じコンシステンシーグループのすべてのペアの状態が変わる前に電源がオフになったときは、電源をオンにしてもそのコンシステンシーグループのスナップショットデータの取得は再開されません。コンシステンシーグループの各ペア状態が変わっていない場合は、ペア削除およびペア再作成、またはスナップショットデータの削除をしてから再度コンシステンシーグループ単位でスナップショットデータの取得操作を行ってください。

# Thin Image Advanced のトラブルシューティング

Thin Image Advanced に関するエラーコードまたはメッセージが表示された場合の対策について説明します。

- 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング
- 8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング
- 8.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング
- 8.4 Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量拡張時のトラブルシューティング
- 8.5 プール容量縮小処理の異常終了時の対処方法
- 8.6 ホストサーバが停止した場合の対処方法
- 8.7 お問い合わせ先

## 8.1 Thin Image Advanced の一般的なトラブルシューティング

Thin Image Advanced の使用中に発生しやすいトラブルと、その原因と対策を次の表に示します。

トラブル	原因と対策
プール情報が表示されない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プールが閉塞した。</li> </ul> <p><a href="#">「8.2.2 プールの閉塞からの回復手順」</a>に示す対策を実施してください。</p>
Thin Image Advanced ペアを作成できない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• キャッシュ管理デバイス数が不足している。</li> <li>• Thin Image Advanced ペア作成時の条件を満たしていない。</li> <li>• Thin Image Advanced ペアを削除中のため、指定したボリュームの状態が表示されていない。</li> <li>• プールの警告しきい値を超えている。</li> <li>• プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームで、ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている。</li> <li>• システムオプションモード 905 が ON の状態で、Unmap コマンドが発行されている。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thin Image Advanced ペアを作成するために必要なキャッシュ管理デバイスを確保する（<a href="#">「2.2.2 キャッシュ管理デバイス数の計算方法」</a>を参照）。</li> <li>• キャッシュ管理デバイスが枯渇した場合は、不要な外部ボリューム、仮想ボリュームを削除するか、またはプライマリボリュームに関連するすべての Thin Image Advanced ペアを削除する。</li> <li>• 次の確認を実施して、Thin Image Advanced ペア作成の条件を満たしてから、ペア作成をし直す。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <code>raidcom get ldev -ldev_id</code> で指定したボリュームが、データ削減共有ボリューム（VOL_ATTR に DRS が表示されている）であることを確認する。</li> <li>◦ プライマリボリュームと容量が一致していることを確認する。</li> </ul> </li> <li>• <code>raidcom get snapshot -key detail</code> を実行して、ペア削除中の状態（STAT に SMPP が表示されている状態）から、単一のボリュームに変わった（ペアの一覧に表示されない）ことを確認してから、ペア作成をし直す。</li> <li>• <code>raidcom get ldev -ldev_id</code> で指定したボリュームが、Thin Image Advanced で使用されていない（VOL_ATTR に QS が表示されていない）ことを確認してから、ペア作成をし直す。</li> <li>• SIM コード 62B000 が発生している場合は、DP プールの警告しきい値を超えている可能性があるため、『システム構築ガイド』の SIM コード一覧に記載されている、SIM コード 62B000 の対処方法を実施する。</li> <li>• ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている時間を避けて、ペア作成を実施する。</li> <li>• システムオプションモード 905 を OFF にしてから、ペア作成を再実施する。</li> </ul>

トラブル	原因と対策
Thin Image Advanced ペアを分割できない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一時的に Thin Image Advanced ペアの内部資源が枯渇している。</li> <li>2. プール容量が満杯になっている。</li> <li>3. コンシステンシーグループに属するペアに対し、ペア単位で分割した。</li> <li>4. Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペア数と、それに連携する Universal Replicator のコンシステンシーグループ内のペア数が一致していない。</li> <li>5. Thin Image Advanced ペア分割時の前提条件を満たしていない。</li> </ol> <p>1 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ I/O 負荷を調整し、該当ペアが所属する MP ユニットの負荷を抑えることで、内部資源の回収を加速する。</li> <li>・ 該当プライマリボリューム配下のペアに対するペア分割の間隔を延ばす。</li> </ul> <p>2 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SIM コード 62Axxx が発生している場合は、『システム構築ガイド』の SIM コード一覧に記載されている、SIM コード 62Axxx の対処方法を実施する。</li> </ul> <p>3 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンシステンシーグループ単位でペア分割<sup>*1</sup>する。</li> <li>・ 上記対策ができない場合は、DKCMAIN ファームウェアバージョン 93-07-25-XX/XX 以降を適用し、raidcom modify local_replica_opt コマンドでローカルレプリカオプション : 27 を有効にしたあと、ペア単位のペア分割<sup>*1</sup>を再実施する<sup>*2</sup>。ただし、複数のセカンダリボリュームの一貫性は保証できません。詳細は、「<a href="#">5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割)</a>」、「<a href="#">6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能</a>」を参照してください。</li> </ul> <p>4 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Thin Image Advanced のコンシステンシーグループ内のペア数と、それに連携する Universal Replicator のコンシステンシーグループ内のペア数が一致する構成にする。</li> <li>・ 上記対策ができない場合は、DKCMAIN ファームウェアバージョン 93-07-25-XX/XX 以降を適用し、raidcom modify local_replica_opt コマンドでローカルレプリカオプション : 27 を有効にしたあと、コンシステンシーグループ単位のペア分割<sup>*1</sup>を再実施する<sup>*2</sup>。ただし、複数のセカンダリボリュームの一貫性は保証できません。上記の対策を実施しない場合、ペア分割がされず、Universal Replicator の副サイトでのジャーナルリストアが停止状態となり、ジャーナルデータの利用率が増加し続ける恐れがありますので、注意してください。この対策を行っても解決できない場合は、「<a href="#">6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、Universal Replicator ペア、または TrueCopy ペアを連携させた場合の、コンシステンシーグループ指定ペア分割機能</a>」に記載されている前提条件を確認し、Thin Image Advanced ペアと Universal Replicator ペアの構成を再構築してください。詳細は、「<a href="#">5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割)</a>」、「<a href="#">6.1 Thin Image Advanced ペアと、ShadowImage ペア、</a></li> </ul>

トラブル	原因と対策
	<p><a href="#">Universal Replicator</a> ペア、または <a href="#">TrueCopy</a> ペアを連携させた場合の、<a href="#">コンシステンシーグループ指定ペア分割機能</a>」を参照してください。</p> <p>5 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「<a href="#">5.3 スナップショットデータを取得する (ペア分割)</a>」、「<a href="#">6.1 Thin Image Advanced</a> ペアと、<a href="#">ShadowImage</a> ペア、<a href="#">Universal Replicator</a> ペア、または <a href="#">TrueCopy</a> ペアを連携させた場合の、<a href="#">コンシステンシーグループ指定ペア分割機能</a>」に記載されている前提条件を満たしてから、ペア分割を再実施する。</li> </ul> <p>注※1</p> <p>ペア分割のオプションには、<code>-ldev_id / -mirror_id</code> と <code>-snapshotgroup</code> があります。以下のとおり指定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ペア単位のペア分割の場合 <code>-ldev_id / -mirror_id</code> : 指定する <code>-snapshotgroup</code> : 指定しない</li> <li>コンシステンシーグループ単位のペア分割の場合 <code>-ldev_id / -mirror_id</code> : 指定しない <code>-snapshotgroup</code> : 指定する</li> </ul> <p>注※2</p> <p>この後の運用で操作ミスを防ぐため、ペア分割の再実施後は、ローカルレプリカオプション : 27 を無効に戻してください。</p>
<p>ホストから <a href="#">Thin Image Advanced</a> ペアのセカンダリボリュームへの書き込みが失敗した。</p>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スナップショットデータ保護期間が有効なペアである。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スナップショットデータ保護期間が経過してから書き込みを実施する。</li> <li>必要に応じて、スナップショットデータ取得計画を見直す。</li> </ul>
<p><a href="#">Thin Image Advanced</a> ペアを回復できない。</p>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一時的に <a href="#">Thin Image Advanced</a> ペアの内部資源が枯渇している。</li> <li>上の階層のペアがスナップショットデータ保護期間が有効なペアである。</li> </ol> <p>1 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I/O 負荷を調整し、該当ペアが所属する MP ユニットの負荷を抑えることで、内部資源の回収を加速する。</li> <li>該当プライマリボリューム配下のペアに対するペア分割の間隔を延ばす。</li> </ul> <p>2 の場合は、次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スナップショットデータ保護期間が経過してからペア操作を実施する。</li> <li>必要に応じて、スナップショットデータ取得計画を見直す。</li> </ul>
<p>ボリュームリストに <a href="#">Thin Image Advanced</a> ペアの情報が表示されない。</p>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Thin Image Advanced</a> ペアを作成していない。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Thin Image Advanced</a> ペアを作成する。</li> </ul>
<p>ペア回復のコピー中に、コピーできない障害が発生した。ドライブ障害に限らず、PSUE に遷移して、SIM</p>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Thin Image Advanced</a> のペア操作によるメタデータのコピー中に障害が発生した。</li> </ul>

トラブル	原因と対策
コード 4B3xxx (PSUE 発生) が発生した。	<p>この場合、操作対象のペアのみ PSUE に遷移します。他の Thin Image Advanced ペアには影響ありません。</p> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ペア回復中に Thin Image Advanced ペアが PSUE に遷移した場合の回復方法は、お問い合わせください。</li> </ul>
ボリュームが閉塞した。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 台以上のドライブに障害が発生した。</li> <li>ブレーカーを落としてから、再び電源オンにした。</li> </ul> <p>対策については、お問い合わせください。</p>
ボリュームの容量拡張に失敗した。	<p>ボリュームの容量拡張に失敗した場合は、「<a href="#">8.4 Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量拡張時のトラブルシューティング</a>」を参照して対策を実施してください。</p>
プールの容量縮小に失敗した。	<p>プールの容量縮小に失敗した場合は、「<a href="#">8.5 プール容量縮小処理の異常終了時の対処方法</a>」を参照して対策を実施してください。</p>
ホストにインストールしている、ボリュームを監視するためのアプリケーションに異常が発生した。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボリュームへのアクセスが拒否された。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボリュームを監視しているアプリケーションがある場合は、そのアプリケーションを終了して、Thin Image Advanced ペアの状態をすべて PSUS または単一のボリュームにしてから、ボリュームを監視するアプリケーションを起動する。Thin Image Advanced ペアの状態とホストからのアクセスの関係の詳細については、「<a href="#">1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否</a>」を参照してください。</li> <li>Data Retention Utility のアクセス属性を確認し、アクセス許可があるかを確認する。</li> </ul>
ホストサーバをブート/リブートしたあと、またはデバイスを認識するためのコマンドを実行後に仮想ボリュームを正しく認識できない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボリュームへのアクセスが拒否された。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボリュームを監視しているアプリケーションがある場合は、そのアプリケーションを終了する。Thin Image Advanced ペアの状態をすべて PSUS または単一のボリュームにしてから、ホストサーバをブート/リブートまたはデバイスを認識するためのコマンドを実行する。ボリュームを監視するアプリケーションがある場合は、起動する。Thin Image Advanced ペアの状態とホストからのアクセスの関係の詳細については、「<a href="#">1.4.3 Thin Image Advanced ペア状態とホストからのアクセス可否</a>」を参照してください。</li> <li>Data Retention Utility のアクセス属性を確認し、アクセス許可があるかを確認する。</li> </ul>
ホストからポートにアクセスをしようすると異常が発生し、アクセスできない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>あるポートのボリュームへのアクセスが拒否された影響で、他のポートがオフラインになっている。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>時間を置いて、アクセスし直す。</li> <li>ホストにボリュームを監視するためのアプリケーションをインストールしている場合は、そのアプリケーションを終了する。</li> <li>Data Retention Utility のアクセス属性を確認し、アクセス許可があるかを確認する。</li> </ul>

トラブル	原因と対策
Storage Navigator の操作中に頻繁にタイムアウトが発生する。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Storage Navigator の負荷が高く、SVP に応答できない。 次の対策を実施してください。</li> <li>時間を置いて、操作し直す。</li> </ul>
raidcom get snapshot -key detail でペアの情報が更新されない。 raidcom get snapshot -key detail -format time でスプリット時刻 (SPLIT-TIME) が更新されない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thin Image Advanced の処理が実行中のおそれがある。 次の対策を実施してください。</li> <li>Thin Image Advanced の処理が完了後、更新が終了するまでしばらく待ちます。</li> </ul>
ホストからの書き込みによって、raidcom get pool -key basic で表示されるプール使用量 Snap_Used(MB)と、raidcom get ldev -ldev_id でプライマリボリュームを指定して実行したときに表示されるプール使用量 Snap_Used_Pool(MB)に差異が発生する。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホストからの書き込みによってコピー処理が実行中のおそれがある。 次の対策を実施してください。</li> <li>コピーが完了して、raidcom get pool -key basic で表示されるプール使用量 Snap_Used(MB)と raidcom get ldev -ldev_id でプライマリボリュームを指定して表示するプール使用量 Snap_Used_Pool(MB)の値が一致するまでしばらく待ちます。</li> </ul>
Thin Image Advanced ペアを再同期できない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Thin Image Advanced ペアの作成中に PSUE に遷移したため、Thin Image Advanced ペアが定義できていない。</li> <li>スナップショットデータ保護期間が有効なペアである。 1 の場合は、次の対策を実施してください。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>障害によりペア中断 (PSUE) となった Thin Image Advanced ペアを一度削除して、再度作成する。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2 の場合は、次の対策を実施してください。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>スナップショットデータ保護期間が経過してからペア操作を実施する。</li> <li>必要に応じて、スナップショットデータ取得計画を見直す。</li> </ul>
Thin Image Advanced ペアを削除できない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スナップショットデータ保護期間が有効なペアである。 次の対策を実施してください。</li> <li>スナップショットデータ保護期間が経過してからペア操作を実施する。</li> <li>必要に応じて、スナップショットデータ取得計画を見直す。</li> </ul>
Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てできない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームで、ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている。 次の対策を実施してください。</li> <li>ゼロデータページ破棄が動作している、または WriteSame/Unmap コマンドが発行されている時間を避けて、セカンダリボリュームを割り当てる。</li> </ul>
I/O 性能が低下した。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プライマリボリュームに対するスナップショットデータ量とプライマリボリュームの総容量が、570TB を超過した。</li> </ul>

トラブル	原因と対策
	<p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当該ボリュームの所属するスナップショットツリー内の、不要なペアおよびスナップショットデータを削除したあと、スナップショットデータ量が減少するまで待つ。</li> </ul>
<p>データ削減共有ボリュームの作成に失敗したが、作成に失敗したボリュームが存在する。また、そのボリュームに対する操作に失敗した。</p>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データ削減共有ボリュームの作成に失敗した場合、容量削減の状態が <b>Enabling</b> のデータ削減共有ボリュームが残る場合があります。この作成に失敗したボリュームに対して、次の操作を行うと、その操作は失敗します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>LU パスの作成</li> <li>コマンドデバイスの設定</li> <li>フォーマット</li> <li>ペア操作</li> <li>容量拡張</li> </ul> </li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>作成に失敗した、データ削減共有ボリュームを削除します。 raidcom delete ldev コマンドを使用して削除する場合、-operation initialize_capacity_saving オプションを指定してコマンドを実行してください。</li> <li>データ削減共有ボリュームを再度作成します。</li> <li>手順 2 で作成したボリュームに対して、失敗した操作を再度実行します。</li> </ol>
<p>Thin Image Advanced ペアの状態遷移が完了しない。または Thin Image Advanced ペアのコピーの進捗率が変わらない。</p>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プライマリボリュームが割り当てられた MP ユニットの平均 MP 稼働率が 80%を超えている。</li> <li>プライマリボリュームが属する MP ユニットの Write ペンディング率が 60%を超えている。</li> <li>システムオプションモード 1254 または 1260 が有効で、プライマリボリュームが属する MP ユニットの Write ペンディング率が 35%を超えている。</li> <li>プライマリボリュームが属するプールの容量が満杯となっている。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SIM コード 62Axxx が発生していない場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>I/O 負荷を調整し、該当ペアが所属する MP ユニットの負荷および Write ペンディング率を抑える。</li> </ul> </li> <li>SIM コード 62Axxx が発生している場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>プール容量が満杯の可能性があるので、『システム構築ガイド』の SIM コード一覧に記載されている、SIM コード 62Axxx の対処方法を実施する。</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Storage Navigator 07005-208609 のメッセージ ID でスナップショットペアの操作が失敗する。</li> <li>RAID Manager SSB1=2E11,SSB2=2401 のエラーコードでスナップショットペアの操作が失敗する。</li> </ul>	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スナップショットデータ保護期間が設定されているスナップショットデータを、削除する操作を実施しようとしたため操作が失敗しています。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>操作対象を見直す。 スナップショットデータ保護期間の設定を参照する場合は、RAID Manager の raidcom get snapshot -key details コマン</li> </ul>

トラブル	原因と対策
	ドを使用し参照してください。コマンドの詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。
Thin Image Advanced ペアを削除してもプール使用量が減らない。	<p>次の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MPU 稼働率が 40%を超える状態が続いており、ガベージコレクションが実行される条件を満たしていない。</li> </ul> <p>次の対策を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高負荷時容量回収モード（ローカルレプリカオプションの ID#29）を有効にしてください。ローカルレプリカオプションの設定は、『<a href="#">4.1.5 Thin Image Advanced のローカルレプリカオプションを設定する</a>』を参照してください。</li> </ul>

表に示す対策を実施してもトラブルを解決できない場合、または表にはないトラブルが発生した場合は、お問い合わせください。

## 8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング

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

SVP は Thin Image Advanced 操作に関するすべての SIM を報告します。すべての SIM はストレージシステムの SVP に記録され、管理クライアントに報告されます。詳細は、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』または『システム管理者ガイド』を参照してください。

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

SIM のリファレンスコードについては、『SNMP Agent ユーザガイド』、『SIM リファレンス』、または『システム管理者ガイド』を参照してください。

### 関連タスク

- 8.2.4 キャッシュ管理デバイス枯渇前警告の対処方法
- 8.2.3 プールに関する SIM のコンプリート手順

### 関連参照

- 8.2.1 SIM コード一覧
- 8.2.2 プールの閉塞からの回復手順

### 8.2.1 SIM コード一覧

トラブルが発生した場合、SIM を出力してユーザに警告します。

SIM コードの詳細については、お問い合わせください。SIM を確認するための画面については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

Thin Image Advanced で使用しているプールにトラブルが発生した場合に出力される各 SIM コードのトラブル内容と対処法を次の表に示します。DP プールにトラブルが発生した場合に出力されるその他の SIM コードについては、『システム構築ガイド』を参照してください。

コード	トラブル	対処
603000	設定可能推量 (仮想ボリュームを作成できる容量)、または Thin Image (CAW/CoW) ペアの [スナップショット管理可能推量] が、実装しているシェアドメモリがサポートしている容量の 5%未満になりました。	<p>操作の実行は必須ではありませんが、未実行の状態が続くと、SIM コード 624000 が発生するおそれがあります。次に示す操作のどれかを実行してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>未使用のプールを削除する。</li> <li>使用していない Thin Image (CAW/CoW) ペアを削除する。</li> <li>使用していない DP-VOL、容量削減機能が有効な仮想ボリューム、またはデータ削減共有ボリュームを削除する。 raidcom delete ldev コマンドを使用してデータ削減共有ボリュームを削除する場合、-operation initialize_capacity_saving オプションを指定してコマンドを実行してください。</li> <li>Dynamic Provisioning プール、Dynamic Tiering プール、active flash プール、または Thin Image (CAW/CoW) プールの容量を縮小する。</li> </ul> <p>なお、シェアドメモリ空き容量警告のアラート通知を抑止するシステムオプション (ID#30) を有効にすることで、SIM コード 603000 のアラート通知を抑止できます。ローカルレプリカオプションの設定は、「<a href="#">4.1.5 Thin Image Advanced のローカルレプリカオプションを設定する</a>」を参照してください。</p>
624000	シェアドメモリに空きがなくなりました。	<p>次に示す操作のどれかを実行してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>未使用のプールを削除する。</li> <li>使用していない Thin Image (CAW/CoW) ペアを削除する。</li> <li>使用していない DP-VOL、容量削減機能が有効な仮想ボリューム、またはデータ削減共有ボリュームを削除する。 raidcom delete ldev コマンドを使用してデータ削減共有ボリュームを削除する場合、-operation initialize_capacity_saving オプションを指定してコマンドを実行してください。</li> <li>Dynamic Provisioning、Dynamic Tiering プール、active flash プール、または Thin Image (CAW/CoW) プールの容量を縮小する。</li> </ul>
670000	キャッシュ管理デバイス数が「 <a href="#">8.2.4 キャッシュ管理デバイス枯渇前警告の対処方法</a> 」に示す数より少なくなりました。	「 <a href="#">8.2.4 キャッシュ管理デバイス枯渇前警告の対処方法</a> 」を参照し対処してください。

#### 関連参照

- 8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング

## 8.2.2 プールの閉塞からの回復手順

プールが閉塞した場合は、プールボリューム、プール、Thin Image (CAW/CoW)ペアおよび Thin Image Advanced ペア、仮想ボリュームの順に、回復させる必要があります。ここでは、閉塞したプールを回復させる手順を説明します。

### プールボリュームの回復

プールボリュームが閉塞した場合は、お問い合わせください。

### プールの回復

プールを回復する手順に従って回復してください。

なお、次の操作のうちのどれか、またはすべてを実施すると、プールを正常な状態に戻すことができます。

- プールボリュームを追加する
- プライマリボリューム内の全スナップショットデータを削除して、プールの使用率を下げる

### Thin Image Advanced ペアの回復

プールが閉塞すると、ペア操作によるメタデータをコピー中の Thin Image Advanced ペアは、PSUE 状態になります。ペア操作中ではないスナップショットデータは、PSUE 状態になりません。PSUE 状態になった Thin Image Advanced ペアを回復するためには、Thin Image Advanced ペアを削除して、再度作成してください。

### 関連参照

- [8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング](#)

## 8.2.3 プールに関する SIM のコンプリート手順

SIM のコンプリートとは、SIM の状態を完了に変更する操作です。SIM 発生の要因が解決したら、その SIM に対してコンプリート操作を実施し、状態を完了に変更しておいてください。SIM 発生の要因を解決する前にコンプリートすると、次の操作を実行した時に SIM が再発生するおそれがあります。

この操作手順でコンプリートされるのは、以下の SIM です。SIM 発生要因を解決しないとコンプリートできません。

- 正常状態のプールに関する SIM
- 削除済みのプールに関する SIM

プールに関する SIM をコンプリートする手順を次に示します。

### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（プロビジョニング）ロール

### 操作手順

1. 「[8.2.1 SIM コード一覧](#)」を参照し、出力された SIM コードに応じた対処を行います。

- Storage Navigator の [ストレージシステム] ツリーから [プール] を選択し、[プール] 画面を表示します。
- 次のどちらかの方法で、[SIM 完了] 画面を表示します。
  - [プール] タブで [他のタスク] - [SIM 完了] をクリックします。
  - [アクション] メニューから [プール管理] - [SIM 完了] を選択します。
- [SIM 完了] 画面で [タスク名] にタスク名を入力します。
- [適用] をクリックして設定をストレージシステムに適用します。設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます。コンプリート処理の対象となる SIM が多い場合は、処理に時間が掛かります。



#### メモ

ウィザードを閉じたあとに [タスク] 画面を自動的に表示するには、ウィザードで [「適用」をクリックした後にタスク画面を表示] を選択して、[適用] をクリックします。

- [タスク] 画面で、操作結果を確認します。実行前であれば、[タスク] 画面でタスクを一時中断したり、キャンセルしたりできます。

[SIM 完了] 画面については、『システム構築ガイド』を参照してください。また、SIM が正常にコンプリートされたかどうかは、Storage Navigator の画面で確認できます。確認方法の詳細については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

#### 関連参照

- [8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング](#)

## 8.2.4 キャッシュ管理デバイス枯渇前警告の対処方法

キャッシュ管理デバイス数が 4,096 個より少なくなるとキャッシュ管理デバイス枯渇前警告 SIM が発生します。

キャッシュ管理デバイス数が 4,096 個より少なくなった場合の対処方法について説明します。

#### 前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（プロビジョニング）ロール

#### 操作手順

- キャッシュ管理デバイス数の残数を確認します。
- キャッシュ管理デバイス数の残りが 4,096 個以上になるように、次の操作を行ってください。
  - 不要な仮想ボリュームの削除
  - プライマリボリュームにある不要な Thin Image (CAW/CoW) のスナップショットをすべて削除
- SIM をコンプリートします。

#### 関連参照

- [8.2 SIM コードが表示された場合のトラブルシューティング](#)
- (1) [キャッシュ管理デバイスの残数の計算方法](#)
- [8.2.3 プールに関する SIM のコンプリート手順](#)

## (1) キャッシュ管理デバイスの残数の計算方法

キャッシュ管理デバイスの残数は、次の計算式で求められます。

キャッシュ管理デバイスの残数 = 65,280 - 使用中のキャッシュ管理デバイス数

システムで使用できるキャッシュ管理デバイス数は、65,280 個です。

キャッシュ管理デバイス枯渇前警告 SIM が発生しても、直ちに問題が発生するわけではありません。このため、十分なキャッシュ管理デバイスを確保しておくようにしてください。

### 関連参照

- [7.6 キャッシュ管理デバイス数を参照する](#)
- [8.2.4 キャッシュ管理デバイス枯渇前警告の対処方法](#)

## 8.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング

RAID Manager を使用した Thin Image Advanced ペアの操作でエラーが発生した場合、RAID Manager の画面または RAID Manager の操作ログに出力されるエラーコード (SSB コード) を参照してエラーの要因を特定できることがあります。出力されるエラーコード (SSB コード) の詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

## 8.4 Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量拡張時のトラブルシューティング

Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量拡張中にトラブルが起きた場合の対処方法について説明します。

### 関連タスク

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

### 関連参照

- [8.4.2 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ](#)

### 8.4.1 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順

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

また、Thin Image Advanced ペアを TrueCopy、global-active device、Universal Replicator、または ShadowImage と併用している場合に、どれか 1 つのプログラムプロダクトのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量拡張が失敗した場合、ボリューム全体として容量拡張が完了していない状態となっています。

これらの状態となった場合の回復手順を次に示します。

## 回復手順

1. Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方について、「[5.10 ペアを維持したまま Thin Image Advanced ペアのボリュームの容量を拡張する](#)」の前提条件を満たしているか確認します。

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

容量拡張の条件を満たせない場合、手順 4 に進んでください。

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

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

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

3. Thin Image Advanced ペアが容量拡張中状態ではないことを確認します。

容量拡張中の状態ではないことが確認できれば、回復が完了です

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

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

また、Thin Image Advanced ペアまたは ShadowImage ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致の場合、Thin Image Advanced ペアまたは ShadowImage ペアに対しては、削除操作しかできません。容量拡張前の Thin Image Advanced ペアまたは ShadowImage ペアのセカンダリボリュームのデータを読み出すことは可能なため、容量拡張前のデータを使いたい場合は、データ読み出し完了後にすべてのペアを削除してください。

### 8.4.2 Thin Image Advanced ペアの一部のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ

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

まず、「[8 Thin Image Advanced のトラブルシューティング](#)」の回復手順に従い、障害部位を回復させます。

ただし、回復手順時の操作によっては、次に示す対応をしてください。

回復手順時の操作	対応
回復手順中に次の操作がある場合 • Thin Image Advanced ペアの再同期操作	Thin Image Advanced ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているため再同期操作は失敗します。 そのため、Thin Image Advanced ペアの再同期操作の直前で、後述の「 <a href="#">障害回復追加手順</a> 」を実施してください。

回復手順時の操作	対応
回復手順中に次の操作がある場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>Thin Image Advanced ペアの削除</li> <li>ボリュームの障害回復</li> <li>Thin Image Advanced ペアの再作成</li> </ul>	Thin Image Advanced ペア再作成時、対象のプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているためペア作成操作は失敗します。そのため、Thin Image Advanced ペアの作成操作の直前で、後述の「 <a href="#">障害回復追加手順</a> 」をしてください。
回復手順中に次の操作がある場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>Thin Image Advanced ペアの削除</li> <li>ボリュームの削除</li> <li>ボリュームの作成</li> <li>Thin Image Advanced ペアの再作成</li> </ul>	Thin Image Advanced ペア再作成時、対象のプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているとペア作成操作は失敗します。そのため、ボリュームの作成時、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで容量を一致させてください。

### 障害回復追加手順

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

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

## 8.5 プール容量縮小処理の異常終了時の対処方法

プール容量の縮小中にキャッシュメモリの保守を実施すると、キャッシュメモリの障害が発生した場合、またはプールに関連づけられた仮想ボリュームへの I/O 負荷が高い場合は、プール容量の縮小が失敗することがありますので、プール容量の縮小が異常終了していないことをタスク画面で確認してください。

プール容量の縮小が異常終了した場合は、キャッシュメモリ回復後にプール容量の縮小を再度実施してください。

## 8.6 ホストサーバが停止した場合の対処方法

デバイス認識の際にリードコマンドを発行するホストサーバ（HP-UX、Solaris など）を使用している場合に、ホストサーバをブート/リブートするとき、またはホストサーバからデバイスを認識するためのコマンドを仮想ボリュームに対して実行するときに、次の点に注意する必要があります。

- ホストサーバが認識済みのデバイスのボリュームは、仮想ボリュームに変更できません。
- ホストサーバをブート/リブートする前、またはデバイスを認識するためのコマンドを実行する前に、Thin Image Advanced ペアの作成およびスナップショットデータの取得を完了させておいてください（ホストサーバに認識させる仮想ボリュームのペア状態を PSUS 状態にしておいてください）。

以上の条件を満たしていない場合、デバイスが正常に認識できなったり、異常が発生してホストサーバが停止したりすることがあります。ホストサーバをブート/リブート、またはデバイスを認識するためのコマンドを実行してホストサーバが停止してしまったときは、次の手順でコマンドを再実行してください。操作にはストレージ管理者（ローカルバックアップ管理）ロールが必要です。

## 操作手順

1. コマンドのプロセスおよびその親プロセスを強制的に終了します。
2. Thin Image Advanced ペアを作成します。
3. スナップショットデータを取得します。
4. デバイスを認識するためのコマンドを再実行します。

## 8.7 お問い合わせ先

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



# Storage Navigator での Thin Image Advanced のペア操作

Thin Image Advanced の一部の手順は、Storage Navigator でも操作できます。Storage Navigator で Thin Image Advanced のペアを作成することはできません。Thin Image Advanced のペアを作成する方法は、「[5.2 Thin Image Advanced ペアを作成する](#)」を参照してください。Storage Navigator 操作と RAID Manager 操作の対応関係については、次の表を参照してください。

ペア操作	RAID Manager		Storage Navigator	
	操作可否	コマンド	操作可否	操作画面
ペア作成	○	raidcom add snapshot	×	-
ペア分割	○	raidcom modify snapshot -snapshot_data create raidcom modify snapshot -snapshot_data split	○	ペア分割ウィザード
ペア再同期	○	raidcom modify snapshot -snapshot_data resync	○	ペア再同期ウィザード
ペア回復	○	raidcom modify snapshot -snapshot_data restore	○	ペア再同期ウィザード
ペア削除	○	raidcom delete snapshot	○	[ペア削除] 画面
S-VOL の割り当て	○	raidcom map snapshot	○	セカンダリボリューム 割り当てウィザード
S-VOL 割り当て解除	○	raidcom unmap snapshot	○	[セカンダリボリューム 削除] 画面
S-VOL の割り当て変更	○	raidcom replace snapshot	○	セカンダリボリューム 割り当てウィザード

(凡例)

- : 操作できる
- ×
- : 操作できない

- [A.1 スナップショットデータを取得する \(ペア分割\)](#)
- [A.2 Thin Image Advanced ペアを回復する](#)
- [A.3 スナップショットデータを削除する \(ペア再同期\)](#)
- [A.4 Thin Image Advanced ペアを削除する](#)

- A.5 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる
- A.6 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する
- A.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する

## A.1 スナップショットデータを取得する（ペア分割）

『Thin Image ユーザガイド』のスナップショットデータを取得する操作手順を参照してください。

## A.2 Thin Image Advanced ペアを回復する

『Thin Image ユーザガイド』の Thin Image ペアを回復する操作手順を参照してください。

## A.3 スナップショットデータを削除する（ペア再同期）

『Thin Image ユーザガイド』のスナップショットデータを削除する操作手順を参照してください。

## A.4 Thin Image Advanced ペアを削除する

『Thin Image ユーザガイド』の Thin Image ペアを削除する操作手順を参照してください。

## A.5 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる

『Thin Image ユーザガイド』の既存の Thin Image ペアのスナップショットデータにセカンダリボリュームを割り当てる操作手順を参照してください。

## A.6 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する

『Thin Image ユーザガイド』の Thin Image ペアのスナップショットデータに対するセカンダリボリュームの割り当てを解除する操作手順を参照してください。

## A.7 Thin Image Advanced ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する

『Thin Image ユーザガイド』の Thin Image ペアのスナップショットデータに割り当てるセカンダリボリュームを変更する操作手順を参照してください。



## このマニュアルの参考情報

このマニュアルを読むに当たっての参考情報を示します。

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

## B.1 操作対象リソースについて

Storage Navigator のメイン画面には、ログインしているユーザ自身に割り当てられているリソースだけが表示されます。ただし、割り当てられているリソースの管理に必要とされる関連のリソースも表示される場合があります。

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

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

## B.2 このマニュアルでの表記

このマニュアルで使用している表記を次の表に示します。

表記	製品名
DP	Dynamic Provisioning
DT	Dynamic Tiering
GAD	global-active device
SI	ShadowImage
Storage Navigator	Hitachi Device Manager - Storage Navigator
TC	TrueCopy
UR	Universal Replicator
VSP E390	Virtual Storage Platform E390
VSP E590	Virtual Storage Platform E590
VSP E790	Virtual Storage Platform E790
VSP E990	Virtual Storage Platform E990
VSP E1090	Virtual Storage Platform E1090
VSP E390H	Virtual Storage Platform E390H
VSP E590H	Virtual Storage Platform E590H
VSP E790H	Virtual Storage Platform E790H
VSP E1090H	Virtual Storage Platform E1090H
VSP E シリーズ	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 <ul style="list-style-type: none"><li>• Virtual Storage Platform E390</li><li>• Virtual Storage Platform E590</li><li>• Virtual Storage Platform E790</li><li>• Virtual Storage Platform E990</li><li>• Virtual Storage Platform E1090</li><li>• Virtual Storage Platform E390H</li><li>• Virtual Storage Platform E590H</li><li>• Virtual Storage Platform E790H</li><li>• Virtual Storage Platform E1090H</li></ul>

## B.3 このマニュアルで使用している略語

このマニュアルで使用している略語を次の表に示します。

略語	フルスペル
CAW	Copy-After-Write
CLPR	Cache Logical Partition
CoW	Copy-on-Write
CTG	Consistency Group
CU	Control Unit
DT	Dynamic Tiering
FMD	Flash Module Drive
GUI	Graphical User Interface
I/O	Input/Output
ID	Identifier
iSCSI	Internet Small Computer System Interface
LBA	Logical Block Address
LDEV	Logical Device
LDKC	Logical DKC
LU	Logical Unit
LUN	Logical Unit Number
MLC	Multiple Level Cell
MU	Mirror Unit
RoW	Redirect-on-Write
OS	Operating System
RMI	Remote Method Invocation
RPM	revolution per minute
SAS	Serial Attached SCSI
SIM	Service Information Message
SLC	Single Level Cell
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSD	Solid-State Drive
SVP	SuperVisor PC

## B.4 KB（キロバイト）などの単位表記について

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

1block（ブロック）は512バイトです。





# 用語解説

## (英字)

### ALU

(Administrative Logical Unit)

SCSI アーキテクチャモデルである Conglomerate LUN structure に使われる LU です。

Conglomerate LUN structure では、ホストからのアクセスはすべて ALU を介して行われ、

ALU はバインドされた SLU に I/O を振り分けるゲートウェイとなります。

ホストは、ALU と ALU にバインドされた SLU を SCSI コマンドで指定して、I/O を発行します。

vSphere では、Protocol Endpoint (PE) と呼ばれます。

### ALUA

(Asymmetric Logical Unit Access)

SCSI の非対称論理ユニットアクセス機能です。

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

### CHB

(Channel Board)

詳しくは「チャンネルボード」を参照してください。

### CLPR

(Cache Logical Partition)

キャッシュメモリを論理的に分割すると作成されるパーティション (区画) です。

### CM

(Cache Memory (キャッシュメモリ))

詳しくは「キャッシュ」を参照してください。

### CSV

(Comma Separate Values)

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

### CTG

(Consistency Group)

詳しくは「コンシステンシーグループ」を参照してください。

**CU**

(Control Unit (コントロールユニット))  
主に磁気ディスク制御装置を指します。

**CV**

(Customized Volume)  
任意のサイズが設定された可変ボリュームです。

**DKC**

(Disk Controller)  
ストレージシステムを制御するコントローラが備わっているシャーシ (筐体) です。

**DP-VOL**

詳しくは「仮想ボリューム」を参照してください。

**ECC**

(Error Check and Correct)  
ハードウェアで発生したデータの誤りを検出し、訂正することです。

**ExG**

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

**External MF**

詳しくは「マイグレーションボリューム」を参照してください。

**FC-NVMe**

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

**FM**

(Flash Memory (フラッシュメモリ))  
詳しくは「フラッシュメモリ」を参照してください。

**FMD**

(Flash Module Drive)  
ストレージシステムにオプションの記憶媒体として搭載される大容量フラッシュモジュールです。SSD よりも大容量のドライブです。FMD を利用するには専用のドライブボックスが必要になります。FMD と専用のドライブボックスをあわせて HAF (Hitachi Accelerated Flash) と呼びます。

**GID**

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

**HBA**

(Host Bus Adapter)  
詳しくは「ホストバスアダプタ」を参照してください。

## HCS

(Hitachi Command Suite)  
ストレージ管理ソフトウェアです。

## HDEV

(Host Device)  
ホストに提供されるボリュームです。

## I/O モード

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

## I/O レート

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

## In-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、クライアントまたはサーバから、ストレージシステムのコマンドデバイスにコマンドが転送されます。

## Initiator

属性が RCU Target のポートと接続するポートを持つ属性です。

## LCU

(Logical Control Unit)  
主に磁気ディスク制御装置を指します。

## LDEV

(Logical Device (論理デバイス))  
RAID 技術では冗長性を高めるため、複数のドライブに分散してデータを保存します。この複数のドライブにまたがったデータ保存領域を論理デバイスまたは LDEV と呼びます。ストレージ内の LDEV は、LDKC 番号、CU 番号、LDEV 番号の組み合わせで区別します。LDEV に任意の名前を付けることもできます。  
このマニュアルでは、LDEV (論理デバイス) を論理ボリュームまたはボリュームと呼ぶことがあります。

## LDEV 名

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

## LDKC

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

## LUN

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

## LUN セキュリティ

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

## LUN パス、LU パス

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

## LUSE ボリューム

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

## MP ユニット

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

## MU

(Mirror Unit)

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

## Namespace

複数 LBA 範囲をまとめた、論理ボリュームの空間のことです。

## Namespace Globally Unique Identifier

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

## Namespace ID

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

## NGUID

(Namespace Globally Unique Identifier)

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

## NQN

(NVMe Qualified Name)

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

## NSID

(Namespace ID)

Namespace を特定するための、4Byte の識別情報です。

## NVM

(Non-Volatile Memory)

不揮発性メモリです。

## NVM サブシステムポート

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

## NVMe

(Non-Volatile Memory Express)

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

## NVMe over Fabrics

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

## NVMe コントローラ

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

## NVM サブシステム

NVM のデータストレージ機能を提供する制御システムです。

## Out-of-Band 方式

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

## PCB

(Printed Circuit Board)

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

## PCIe チャンネルボード

VSP G800、VSP G900、VSP F800、VSP F900、VSP E990、および VSP E1090 の DKC に搭載され、チャンネルボードボックスと DKC を接続する役割を持ちます。

## Quorum ディスク

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

## RAID

(Redundant Array of Independent Disks)

独立したディスクを冗長的に配列して管理する技術です。

## RAID Manager

コマンドインタフェースでストレージシステムを操作するためのプログラムです。

## RCU Target

属性が Initiator のポートと接続するポートを持つ属性です。

## Read Hit 率

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

## Real Time OS

RISC プロセッサを制御する基本 OS で、主に、メインタスクや通信タスクのタスクスイッチを制御します。

## SIM

(Service Information Message)

ストレージシステムのコントローラがエラーやサービス要求を検出したときに生成されるメッセージです。

## SLU

(Subsidiary Logical Unit)

SCSI アーキテクチャモデルである Conglomerate LUN structure に使われる LU です。

SLU は実データを格納した LU であり、DP-VOL またはスナップショットデータ (あるいはスナップショットデータに割り当てられた仮想ボリューム) を SLU として使用できます。

ホストから SLU へのアクセスは、すべて ALU を介して行われます。

vSphere では、Virtual Volume (VVol) と呼ばれます。

## SM

(Shared Memory)

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

## SSL

(Secure Sockets Layer)

インターネット上でデータを安全に転送するためのプロトコルであり、Netscape

Communications 社によって最初に開発されました。SSL が有効になっている 2 つのピア (装置) は、秘密鍵と公開鍵を利用して安全な通信セッションを確立します。どちらのピア (装置) も、ランダムに生成された対称キーを利用して、転送されたデータを暗号化します。

## SVP

(SuperVisor PC)

ストレージシステムを管理・運用するためのコンピュータです。SVP にインストールされている Storage Navigator からストレージシステムの設定や参照ができます。

## T10 PI

(T10 Protection Information)

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

## Target

ホストと接続するポートが持つ属性です。

## UUID

(User Definable LUN ID)

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

## VDEV

(Virtual Device)

パリティグループ内にある論理ボリュームのグループです。VDEV 内に任意のサイズのボリューム (CV) を作成することもできます。

## VLAN

(Virtual LAN)

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

## VOLSER

(Volume Serial Number)

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

## VSN

(Volume Serial Number)

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

## Write Hit 率

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

## WWN

(World Wide Name)

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

## (ア行)

### アクセス属性

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

### アクセスパス

ストレージシステム内の、データとコマンドの転送経路です。

### エミュレーション

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

## (カ行)

### 外部ストレージシステム

本ストレージシステムに接続されているストレージシステムです。

### 外部パス

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

## 外部ボリューム

本ストレージシステムのボリュームとしてマッピングされた、外部ストレージシステム内のボリュームです。

## 外部ボリュームグループ

マッピングされた外部ボリュームのグループです。外部ボリュームをマッピングするときに、ユーザが外部ボリュームを任意の外部ボリュームグループに登録します。外部ボリュームグループは、外部ボリュームを管理しやすくするためのグループで、パリティ情報は含みませんが、管理上はパリティグループと同じように取り扱います。

## 鍵管理サーバ

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

## 書き込み待ち率

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

## 鍵ペア

秘密鍵と公開鍵の組み合わせです。この 2 つの暗号化鍵は、数学的關係に基づいて決められます。

## 仮想ボリューム

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

## 監査ログ

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

## 管理クライアント

Storage Navigator を操作するためのコンピュータです。

## キャッシュ

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

## 共用メモリ

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

## 形成コピー

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

## 更新コピー

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

## コピー系プログラムプロダクト

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

## コマンドデバイス

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

RAID Manager 用のコマンドデバイスは Storage Navigator から設定します。

## コマンドデバイスセキュリティ

コマンドデバイスに適用されるセキュリティです。

## コンシステンシーグループ

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

## (サ行)

### サーバ証明書

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

### サブ画面

Java 実行環境 (JRE) で動作する画面で、メイン画面のメニューを選択して起動します。

### サブシステム NQN

NVM サブシステムに定義された NQN です。

NQN の詳細については、「NQN」を参照してください。

### 差分テーブル

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

### シェアドメモリ

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

### 自己署名付きの証明書

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

## システムプール VOL

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

## システムプールボリューム

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

## ジャーナルボリューム

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

## シュレディング

ダミーデータを繰り返し上書きすることで、ボリューム内のデータを消去する処理です。

## 冗長パス

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

## 初期コピー

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

## 署名付きの信頼できる証明書

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

## シリアル番号

ストレージシステムに一意に付けられたシリアル番号（装置製番）です。

## スナップショットグループ

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

## スナップショットデータ

Thin Image (CAW/CoW) では、更新直前のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームのデータを指します。Thin Image (CAW/CoW) では、ペア分割状態のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームを更新すると、更新される部分の更新前データだけが、スナップショットデータとしてプールにコピーされます。

Thin Image Advanced では、プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームの更新後データを指します。Thin Image Advanced では、ペア分割状態のプライマリボリュームまたはセカ

ンダリボリュームを更新すると、更新される部分の更新後データだけが、スナップショットデータとしてプールに格納されます。

## 正 VOL、正ボリューム

詳しくは「プライマリボリューム」を参照してください。

## 正サイト

通常時に、業務（アプリケーション）を実行するサイトを指します。

## セカンダリボリューム

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

## センス情報

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

## ソースボリューム

Volume Migration の用語で、別のパリティグループへと移動するボリュームを指します。

## (タ行)

## ターゲットボリューム

Volume Migration の用語で、ボリュームの移動先となる領域を指します。

## ダンプツール

SVP 上で使用するツール（ダンプ採取用バッチファイル）です。障害が発生した場合は、SVP に障害解析用のダンプファイルをダウンロードできます。

## チャンネルボード

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

## チャンネルボードボックス

VSP G800、VSP G900、VSP F800、VSP F900、VSP E990、および VSP E1090 の DKC に接続されるチャンネルボードの搭載数を拡張する筐体です。

## 重複排除用システムデータボリューム（データストア）

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

## 重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）

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

## ディスクボード

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

## データ削減共有ボリューム

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

## デジタル証明書

詳しくは「サーバ証明書」を参照してください。

## 転送レート

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

## 同期コピー

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

## トポロジ

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

## ドライブボックス

各種ドライブを搭載するためのシャーシ（筐体）です。

## (ナ行)

## 内部ボリューム

本ストレージシステムが管理するボリュームを指します。

## (ハ行)

## パリティグループ

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

## 非対称アクセス

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

## 非同期コピー

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

## ピントラック

(pinned track)

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

## ファイバチャネル

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

## ファイバチャネルアダプタ

(Fibre Channel Adapter)

ファイバチャネルを制御します。

## プール

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

## プールボリューム、プール VOL

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

## 副 VOL、副ボリューム

詳しくは「セカンダリボリューム」を参照してください。

## 副サイト

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

## プライマリボリューム

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

## フラッシュメモリ

各プロセッサに搭載され、ソフトウェアを格納している不揮発性のメモリです。

## 分散パリティグループ

複数のパリティグループを連結させた集合体です。分散パリティグループを利用すると、ボリュームが複数のドライブにわたるようになるので、データのアクセス（特にシーケンシャルアクセス）にかかる時間が短縮されます。

## ペアテーブル

ペアまたは移動プランを管理するための制御情報を格納するテーブルです。

## ページ

DP の領域を管理する単位です。1 ページは 42MB です。

## ポートモード

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

## ホスト-Namespace パス

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

Namespace パスとも呼びます。

## ホスト NQN

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

## ホストグループ

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

## ホストグループ 0 (ゼロ)

「00」という番号が付いているホストグループを指します。

## ホストバスアダプタ

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

## ホストモード

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

## (マ行)

### マイグレーションボリューム

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

### マッピング

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

### メイン画面

Storage Navigator にログイン後、最初に表示される画面です。

## (ラ行)

### リザーブボリューム

ShadowImage のセカンダリボリュームに使用するために確保されているボリューム、または Volume Migration の移動プランの移動先として確保されているボリュームを指します。

### リソースグループ

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

### リモートコマンドデバイス

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

### リモートストレージシステム

ローカルストレージシステムと接続しているストレージシステムを指します。

### リモートパス

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

### レスポンスタイム

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

### ローカルストレージシステム

管理クライアントを接続しているストレージシステムを指します。



# 索引

## 数字

3DC マルチターゲット構成 106

## A

Adaptive Data Reduction 30

## C

COPY 47, 48  
COPY(PD) 46, 48  
COPY(RS-R) 47, 48  
COPY(RS) 47  
COPY(SP) 47, 48  
CPYP 46, 48

## D

Data Retention Utility 93  
Dynamic Provisioning 30

## G

global-active device 108

## I

In-Band 方式 60

## O

Out-of-Band 方式 60

## P

PAIR 47, 48  
PFUL 47

PFUS 47  
PSUE 47, 48, 139  
PSUP 48  
PSUS 46–48  
PSUS(SP) 47, 48

## Q

Quick Restore (ShadowImage 操作) 96

## R

RAID Manager  
In-Band 方式 60  
Out-of-Band 方式 60  
オプションパラメータ 132  
推奨する実行方式 60  
ペア操作コマンド 132  
RCPY 46, 48  
Resource Partition Manager 121  
RoW 方式 42

## S

S-VOL 割り当て 47  
S-VOL 割り当て解除 47  
ShadowImage 96, 125  
SIM  
コード一覧 170  
SIM のコード一覧 170  
SMPL 47, 48  
SMPL(PD) 47, 48  
SMPP 46, 48

## T

Thin Image Advanced 19  
Thin Image Advanced ペアの回復 45  
TrueCopy 101  
3DC マルチターゲット構成 106

## U

Universal Replicator 101  
3DC マルチターゲット構成 106

## V

Volume Migration 96, 125

## い

異常終了 48  
移動プラン 96  
インストール 54

## か

仮想ボリューム  
管理 160  
監視 48, 167

## き

逆方向ペア再同期 96  
キャッシュ管理デバイス 58  
使用状況 160

## こ

コマンドデバイス 60  
コンシステンシーグループ 33  
グループ数の参照 159  
スナップショットグループとの差異 36  
要件 56  
コンシステンシーグループ指定ペア分割機能  
注意事項 137  
コンプリート 172

## し

シェアドメモリ 54  
システム要件 54

## す

スナップショットグループ 33  
コンシステンシーグループとの差異 36  
要件 57  
スナップショットデータ 41, 42  
削除概要 45  
スナップショットデータとは 20

## せ

セカンダリボリューム 20, 36

## ち

注意事項  
電源をオフにするとき 162  
プールの容量を決める場合 59

## て

データ削減共有ボリューム 32, 36  
Adaptive Data Reduction 30  
注意事項 55  
ボリュームの作成 126  
電源オフ 162

## と

トラブルシューティング 163  
一般的なトラブルシューティング 164  
プール容量縮小 176  
ホストサーバが停止 176

## ふ

プール  
管理 160  
プール容量  
計算式 55  
容量の注意事項 59  
プール容量縮小  
トラブルシューティング 176  
プライマリボリューム 20

## へ

ペア状態 46  
ペア状態の定義 48  
ペア情報 158  
ペア数 158  
ペアの一覧 158  
ペア操作 131  
ペア回復 47  
ペア再同期 47  
ペア作成 47  
ペア削除 47  
ペア分割 47  
併用できるプログラムプロダクト 92  
Data Retention Utility 93  
global-active device 108  
Resource Partition Manager 121  
ShadowImage 96

TrueCopy 101  
Universal Replicator 101  
Volume Migration 96

## よ

### 要件

コンシステンシーグループ 56  
シェアドメモリ 54  
プール 55

## ら

ライセンス容量  
参照 160





