HITACHI
Inspire the Next

Universal Replicator

ユーザガイド

Hitachi Virtual Storage Platform 5000 シリーズ

4047-1J-U21-F5

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。

著作権
All Rights Reserved, Copyright (C) 2019, 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
Ethernet は，富士ゼロックス株式会社の登録商標です。
IBM，AIX，DFSMSdfp，DFSMSdss，FlashCopy，MVS，MVS/DFP，および z/OS は，米国およびその他の国における International Business Machines Corporation の商標です。
Internet Explorer は，米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
Microsoft は，米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
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 3 月（4047-1J-U21-F5）

目次

はじめに..... 11
対象ストレージシステム..... 12
マニュアルの参照と適合プログラムバージョン..... 12
対象読者..... 13
マニュアルで使用する記号について..... 13
マニュアルで使用する単位について..... 13
マニュアルで使用する用語について..... 14
マニュアルに掲載されている画面図について..... 14
「Thin Image」の表記について..... 14
操作対象リソースについて..... 14
発行履歴..... 15

1.Universal Replicator の概要 27
1.1 Universal Replicator とは..... 28
1.2 ハードウェアおよびソフトウェアのコンポーネント..... 29
1.2.1 ストレージシステム..... 31
1.2.2 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム 31
1.2.3 Universal Replicator のペアボリューム..... 32
1.2.4 ジャーナルボリューム..... 32
1.2.5 ジャーナル..... 33
1.2.6 ミラー..... 33
(1) ミラーの分割..... 34
(2) ミラーの再同期..... 35
(3) ミラーの削除..... 35
1.2.7 データパス..... 36
1.2.8 コンシステンシーグループとジャーナル..... 36
1.2.9 Storage Navigator..... 37
1.2.10 RAID Manager サポート..... 37
1.3 リモートコピー..... 38
1.3.1 形成コピー..... 38
1.3.2 更新コピー..... 39
1.3.3 リモートコピー中の読み取り I/O と書き込み I/O..... 40
1.3.4 セカンダリボリュームの書き込みオプション..... 40
1.3.5 差分データの管理..... 41
1.4 ペア状態..... 41
1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成..... 42

1.5.1 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成.....42
1.5.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成.....43
1.5.3 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成.....44
1.5.4 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成.....45
1.6 プログラムプロダクト名の略称について.....46

2.要件と仕様.....47
2.1 システム要件.....48

3.ボリュームとシステムの検討.....55
3.1 計画と設計の流れ.....56
3.2 業務におけるデータ回復の要件を検討する.....56
3.2.1 リカバリポイント目標を決定する.....56
3.3 書き込み作業負荷.....57
3.3.1 書き込み作業負荷を測定する.....57
3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定.....58
3.4.1 ジャーナルボリューム容量の検討.....58
3.4.2 ジャーナルボリュームの算出.....58
3.4.3 ジャーナルの構成を検討する.....59
3.5 データ転送速度の検討.....59
3.6 ジャーナルボリュームの検討.....60
3.7 ペアボリュームの検討.....60
3.7.1 ペア数の制限.....61
(1) ペアの最大数を算出する.....61
3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項.....62
3.7.3 Namespace ID が 2049 以上の Namespace にペアを作成する場合の注意事項.....64
3.8 災害リカバリの検討.....64
3.8.1 ホストフェイルオーバーソフトウェア.....65
3.9 TrueCopy や他のプログラムプロダクトとボリュームを共有する.....65
3.10 キャッシュメモリとシェアドメモリの増設および減設.....65
3.10.1 キャッシュメモリの増設の流れ.....65
3.10.2 キャッシュメモリの減設の流れ.....66
3.10.3 シェアドメモリの増設および減設の流れ.....66
3.11 複数の VSP 5000 シリーズシステムを使用した Universal Replicator システムの検討.....66
3.11.1 複数のジャーナルを RAID Manager のコンシステンシーグループに登録する.....68
3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容.....70
3.13 Universal Replicator システムの準備ガイドライン.....72
3.13.1 システムオプションモード.....73
3.13.2 システム詳細設定.....76

4.Universal Replicator のデータ転送路の検討.....79
4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは.....80
4.2 Universal Replicator のデータ転送帯域の決定.....80
4.3 Universal Replicator が使用するポート.....81
4.4 Universal Replicator の物理パスの計画.....82
4.4.1 Universal Replicator に必要な帯域量.....83
4.4.2 Universal Replicator のファイバチャネル接続.....83

4.4.3 Universal Replicator の接続形態.....84
(1) 直結の接続形態.....84
(2) スイッチを使用した接続形態.....85
(3) チャネルエクステンダを使用した接続形態.....86
4.4.4 iSCSI を使用するときの注意事項.....86
(1) リモートパスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....86
(2) 物理パスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....87
(3) ポートに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....87
(4) ネットワークの設定に関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....88
4.4.5 ファイバチャネルを使用するときの注意事項.....88
(1) リモートパスに関する注意事項（ファイバチャネルを使用するとき）.....88
(2) リモートパスを接続するスイッチのゾーニング設定.....89
4.4.6 FC-NVMe を使用するときの注意事項.....89
(1) リモートパスに関する注意事項（FC-NVMe を使用するとき）.....89
(2) ホストとストレージシステムの物理パスに関する注意事項（FC-NVMe を使用するとき）.....89
(3) ファイバチャネルまたは iSCSI の LU パス定義との混在に関する注意事項.....89
(4) 3 データセンタ（3DC）構成に関する注意事項.....90
(5) RAID Manager によるペア操作に関する注意事項.....90

5.Universal Replicator 構成操作.....91
5.1 構成操作の流れ.....92
5.1.1 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成の構成操作の流れ.....92
5.1.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の構成操作の流れ.....93
5.2 ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの属性を定義する.....95
5.3 リモート接続を追加する.....96
5.4 ジャーナルを作成する.....98
5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する.....99
5.6 ジャーナルに MP ユニットを割り当てる.....101
5.7 リモートレプリカオプションを変更する.....102
5.7.1 同時にコピーできるボリュームの数を変更する.....102
5.7.2 パスの閉塞を監視する時間を変更する.....103
5.8 Universal Replicator に関する SIM をコンプリートする.....104

6.Universal Replicator ペア操作.....105
6.1 コピー操作の概要.....106
6.2 Universal Replicator ペアを作成する.....109
6.3 Universal Replicator ペアを分割する.....113
6.3.1 ミラーを分割する.....114
6.4 Point-in-Time コピーを作成する.....115
6.5 Universal Replicator ペアを再同期する.....116
6.5.1 ミラーを再同期する.....117
6.6 Universal Replicator ペアを削除する.....119
6.6.1 ミラーを削除する.....120

7.Universal Replicator の状態表示.....123
7.1 Universal Replicator ペアの状態を確認する.....124
7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義.....124
(1) Universal Replicator の PSUS タイプ.....130

(2) Universal Replicator の PSUE タイプと動作 131
(3) Universal Replicator ペアのサスペンド条件 132
7.2 Universal Replicator ペアの一致率を確認する 133
7.3 Universal Replicator ペア操作の履歴を確認する 134
7.3.1 ［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言 134
7.4 ライセンス容量を確認する 136
7.5 Universal Replicator ペアの情報を出力する 137
7.6 コピー操作と I/O 統計データのモニタリング 137
7.7 ジャーナル（ミラー）状態を監視する 138
7.7.1 ミラー状態定義 138
7.8 リモート接続とパスの状態を確認する 140

8.Universal Replicator の保守 141
8.1 ペアの保守 142
8.1.1 ペア分割の範囲を変更する 142
8.1.2 Universal Replicator ペアを強制的に削除する 143
8.2 ジャーナルおよびミラーの保守 144
8.2.1 ジャーナルを参照する 144
8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する 144
8.2.3 Universal Replicator で使用されるミラーのオプションを変更する 146
8.2.4 ジャーナルからジャーナルボリュームを削除する 147
8.2.5 ジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームを交換する 148
(1) リザーブジャーナルボリュームを追加する 149
(2) リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する 150
8.2.6 ジャーナルを削除する 150
8.3 リモートパスの保守 151
8.3.1 データ転送の待ち時間を変更する 151
8.3.2 リモートパスを追加する 152
8.3.3 リモートパスを削除する 153
8.3.4 リモート接続を削除する 153
8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張 154
8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する 154
8.4.2 プログラムプロダクトを連携した状態での DP-VOL の容量拡張 158
(1) プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方 159
(2) ローカルコピーの S-VOL にリモートコピーの P-VOL を連携する構成での容量拡張順序の考え方 161
(3) リモートコピーの 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、3DC デルタリシンク構成での拡張順序の考え方 162
(4) 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件 164
(5) TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する 166
(6) 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で DP-VOL の容量を拡張する 175
(7) Universal Replicator ペアと ShadowImage を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する 182
(8) Universal Replicator ペアと Thin Image を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する 185
8.4.3 DP-VOL 容量拡張時のトラブルシューティング 188
(1) Universal Replicator ペアの片方のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順 189
(2) Universal Replicator ペアの片方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 190
8.5 ストレージシステムとネットワークデバイスの電源の管理 191
8.5.1 不測の事態によって電力供給が停止した場合 191

(1) 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムへの電力供給が停止した場合 191
(2) ネットワーク中継機器への電力供給が停止した場合....192
8.5.2 計画的なストレージシステムの停止....192
(1) 正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムを停止する....192
(2) 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを同時に停止する....193
8.5.3 ネットワークデバイスを停止する....194

9.災害リカバリ....195
9.1 災害リカバリのための準備....196
9.2 ファイルおよびデータベースの復旧手順....196
9.3 副サイトへ操作を切り替える....196
9.4 副サイトから正サイトのストレージシステムへのデータのコピー....197
9.5 正サイトで通常の操作を再開する....198
9.6 正サイトの複数のストレージシステムと副サイトの複数のストレージシステムを組み合わせた構成での災害リカバリ....199
9.6.1 災害発生時に正サイトから副サイトに運用を切り替える....199
9.6.2 正サイト復旧後に正サイトに業務を戻す....199
9.7 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成での災害リカバリ....200
9.7.1 Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成の正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行した場合）....200
9.7.2 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行した場合）....202
(1) 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成でデルタリシンクを実行するときの注意点....204
9.7.3 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成での他サイトへの業務切り替え....206
(1) Universal Replicator の 3DC カスケード構成での正サイトの障害からの復旧....206
(2) Universal Replicator の 3DC カスケード構成での中間サイトの障害からの復旧....208
9.7.4 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成で副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行した場合）....209
(1) 正サイト復旧後に業務を中間サイトから正サイトへ戻す....209
(2) 中間サイト復旧後にカスケード構成へ戻す....210
(3) 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成でデルタリシンクを実行するときの注意点....211
9.8 共有ボリュームの復旧手順....213
9.8.1 TrueCopy を組み合わせた 3DC カスケード構成での災害リカバリ....213
9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧....214
(1) 正サイト復旧後に 3DC マルチターゲット構成にする....216
(2) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC カスケード構成から）....216
(3) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成から）....217
9.8.3 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行する場合）....220
(1) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成でデルタリシンク処理を実行した場合）....222
9.8.4 正サイトと TrueCopy 副サイトの障害からの復旧....225
(1) Universal Replicator 副サイトに業務を移す....225
(2) Universal Replicator 副サイトから正サイトに業務を戻す....225
9.8.5 ShadowImage 構成を伴った復旧....228
9.8.6 global-active device を組み合わせた構成での障害からの復旧....233

10. トラブルシューティング 235
10.1 Universal Replicator のトラブルシューティング概要 236
10.1.1 サービス情報メッセージ（SIMs） 236
10.1.2 一般的なトラブルシューティング 240
10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング 242
10.1.4 サスペンドされたペアのトラブルシューティング 246
10.2 エラーコード 248
10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング 248
10.4 その他のトラブルシューティング 269
10.4.1 ジャーナル間の障害サスペンド通知（複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた場合） 269
10.5 お問い合わせ先 270

付録 A RAID Manager コマンドリファレンス 271
A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表 272
A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲 275
A.3 RAID Manager を使用したジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームの交換手順 275

付録 B Universal Replicator と他の機能の併用 277
B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 278
B.2 Universal Replicator と Thin Image の併用 281
B.3 Universal Replicator と Virtual LUN の併用 284
B.4 Universal Replicator と Volume Migration の併用 284
B.5 Universal Replicator と LUN Manager の併用 284
B.6 Universal Replicator と Dynamic Provisioning の併用 284
B.6.1 割り当て済みのページがある、容量削減機能が有効なボリュームをセカンダリボリュームとして、Universal Replicator ペアを作成する際の推奨手順 286
B.7 Universal Replicator と Performance Monitor の併用 287
B.8 Universal Replicator と Data Retention Utility の併用 287
B.9 Universal Replicator と Universal Volume Manager の併用 288
B.10 Universal Replicator と Resource Partition Manager の併用 288
B.11 Universal Replicator と global storage virtualization の併用 289
B.12 Universal Replicator と global-active device の併用 289

付録 C Universal Replicator と TrueCopy の併用 291
C.1 TrueCopy とボリュームを共有する 292
C.2 3DC カスケード構成 292
C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 293
C.2.2 3DC カスケード構成のセットアップ手順 294
C.3 3DC マルチターゲット構成 295
C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項 296
(1) 3DC マルチターゲットのセットアップ手順 297
C.4 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成 297
C.4.1 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成条件 298
C.4.2 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成手順 299
C.4.3 デルタリシンク用リモートコマンドデバイスの設定条件 300

C.4.4 デルタリシンク用リモートコマンドデバイスの設定手順.....301
(1) リモートコマンドデバイスをマッピングする.....301
(2) リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる.....302
(3) ミラーからリモートコマンドデバイスの割り当てを解除する.....304
C.4.5 ペアの削除に伴う関連ペアの自動削除とリモートコマンドデバイスの割り当て自動解除.....305
C.4.6 デルタリシンク処理の実行条件.....306
C.4.7 デルタリシンク操作の実行.....308

付録 D Universal Replicator と ShadowImage の併用.....309
D.1 概要.....310
D.2 ShadowImage ペアのプライマリボリュームとの構成.....310
D.3 ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとの構成.....314
D.4 ペアの状態とデータの状態の関係.....315

付録 E Universal Replicator GUI リファレンス.....317
E.1 ［レプリケーション］画面.....319
E.2 ［リモートレプリケーション］画面.....319
E.3 ［リモート接続］画面.....319
E.4 ［ジャーナル］画面.....319
E.5 個別のジャーナル画面.....323
E.6 ［ペアー致率参照］画面.....328
E.7 ［ペアプロパティ参照］画面.....330
E.8 ［リモート接続プロパティ参照］画面.....333
E.9 ［操作履歴］画面.....333
E.10 リモート接続追加ウィザード.....333
E.11 リモートレプリカオプション編集ウィザード.....333
E.12 ペア作成ウィザード.....334
E.13 ペア分割ウィザード.....334
E.13.1 ［ペア分割］画面.....334
E.13.2 ［設定確認］画面.....335
E.14 ミラー分割ウィザード.....336
E.14.1 ［ミラー分割］画面.....337
E.14.2 ［設定確認］画面.....339
E.15 ペア再同期ウィザード.....340
E.15.1 ［ペア再同期］画面.....340
E.15.2 ［設定確認］画面.....342
E.16 ［ミラー再同期］画面.....343
E.17 ［ペア削除］画面.....345
E.18 ミラー削除ウィザード.....346
E.18.1 ［ミラー削除］画面.....346
E.18.2 ［設定確認］画面.....348
E.19 ペアオプション編集ウィザード.....349
E.19.1 ［ペアオプション編集］画面.....349
E.19.2 ［設定確認］画面.....350
E.20 リモートパス追加ウィザード.....351
E.21 リモートパス削除ウィザード.....351

E.22 リモート接続オプション編集ウィザード..... 351
E.23 ［リモート接続削除］画面..... 351
E.24 ジャーナル作成ウィザード..... 351
E.24.1 ［ジャーナル作成］画面..... 352
E.24.2 ［ジャーナルボリューム選択］画面..... 357
E.24.3 ［設定確認］画面..... 359
E.25 ジャーナルオプション編集ウィザード..... 361
E.25.1 ［ジャーナルオプション編集］画面..... 361
E.25.2 ［設定確認］画面..... 363
E.26 ［ジャーナル削除］画面..... 364
E.27 MP ユニット割り当てウィザード..... 365
E.27.1 ［MP ユニット割り当て］画面..... 365
E.27.2 ［設定確認］画面..... 366
E.28 ミラーオプション編集ウィザード..... 367
E.28.1 ［ミラーオプション編集］画面..... 367
E.28.2 ［設定確認］画面..... 369
E.29 リモートコマンドデバイス割り当てウィザード..... 370
E.29.1 ［リモートコマンドデバイス割り当て］画面..... 371
E.29.2 ［設定確認］画面..... 372
E.30 ［リモートコマンドデバイス解除］画面..... 373
E.31 ジャーナルボリューム割り当てウィザード..... 374
E.31.1 ［ジャーナルボリューム割り当て］画面..... 374
E.31.2 ［設定確認］画面..... 377
E.32 ［ジャーナルプロパティ］画面..... 379
E.33 ［ペア強制削除(UR ペア)］画面..... 382
E.34 ポート編集ウィザード..... 382
E.35 ［SIM 完了（UR）］画面..... 383

付録 F このマニュアルの参考情報..... 385
F.1 操作対象リソースについて..... 386
F.2 マニュアルで使用する用語について..... 386
F.3 このマニュアルでの表記..... 386
F.4 このマニュアルで使用している略語..... 388
F.5 KB（キロバイト）などの単位表記について..... 388

用語解説..... 391

索引..... 411

はじめに

このマニュアルは、Hitachi Virtual Storage Platform 5000 シリーズ（以下、VSP 5000 シリーズと略します）用の『Universal Replicator ユーザガイド』です。このマニュアルでは、Universal Replicator（UR）の概要と操作について説明しています。なお、VSP 5000 シリーズのストレージシステムを、VSP 5000 シリーズ以外のストレージシステムと接続する場合、接続先のストレージシステムの操作手順や注意事項は、接続先のストレージシステム向けの『Universal Replicator ユーザガイド』または『Universal Replicator ガイド』を参照してください。

- 対象ストレージシステム
- マニュアルの参照と適合プログラムバージョン
- 対象読者
- マニュアルで使用する記号について
- マニュアルで使用する単位について
- マニュアルで使用する用語について
- 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
- 操作対象リソースについて
- 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 VSP 5000 シリーズのストレージシステムに対応する製品（プログラムプロダクト）を対象として記述しています。

- Virtual Storage Platform 5100
- Virtual Storage Platform 5200
- Virtual Storage Platform 5500
- Virtual Storage Platform 5600
- Virtual Storage Platform 5100H
- Virtual Storage Platform 5200H
- Virtual Storage Platform 5500H
- Virtual Storage Platform 5600H

このマニュアルでは特に断りのない限り、VSP 5000 シリーズのストレージシステムを単に「ストレージシステム」と称することがあります。

VSP 5100H, VSP 5200H, VSP 5500H, VSP 5600H 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 5100	VSP 5100H
VSP 5200	VSP 5200H
VSP 5500	VSP 5500H
VSP 5600	VSP 5600H

本ストレージシステムと接続する VSP E シリーズには、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があります。このマニュアルでは、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接続条件等の差異がない場合は、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	ハイブリッドフラッシュアレイモデル
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プログラムバージョン

このマニュアルは、DKCMAIN プログラムバージョン 90-09-27-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 プログラム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、上記バージョン未満の DKCMAIN プログラムをご利用の場合にもお使いいただけます。
- 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。

マニュアルで使用する単位について

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

1block（ブロック）は 512 バイトです。

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

マニュアルで使用する用語について

Storage Navigator は Hitachi Device Manager のコンポーネントの 1 つです。このマニュアルでは、Hitachi Device Manager - Storage Navigator のことを「Storage Navigator」と呼びます。

このマニュアルでは、Storage Navigator が動作しているコンピュータを便宜上「Storage Navigator 動作 PC」と呼びます。また、論理ボリュームは特に断りがない場合、「ボリューム」と呼びます。

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。

このマニュアルでは、Windows コンピュータ上の画面を掲載しています。UNIX コンピュータ上でご使用の Storage Navigator の画面は、マニュアルに掲載されている画面の表示と異なる場合があります。Storage Navigator の画面や基本操作に関する注意事項については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

「Thin Image」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。
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。

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『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

発行履歴

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
4047-1J-U21-F5	2025 年 3 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-27-XX ・ DKC 間の物理パスに、複数の iSCSI のパスを使用する際の注意事項を修正した。 ◦ (2)　物理パスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき） ・ レプリケーションリンクにゾーニングが必要なことの記載を追加した。 ◦ (2)　リモートパスを接続するスイッチのゾーニング設定
4047-1J-U21-F4	2024 年 11 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-26-XX ・ セカンダリボリューム指示ペア削除の注意書きを追加した。 ◦ 6.6 Universal Replicator ペアを削除する ◦ 6.6.1 ミラーを削除する ・ 基底ジャーナルの説明を追加した。 ◦ 1.3.1 形成コピー ・ 対応するホストプラットフォームの記載を修正した。 ◦ 2.1 システム要件 ・ SSB エラーコード（373D、3744）の説明を修正した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ・ VSP One B20 接続をサポートした箇所の記載を修正した。 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 ・ DP-VOL の容量を拡張の前提条件を修正した。 ◦ 8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する ◦ (4)各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件 ・ SSB エラーコード（378E）を追加した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング
4047-1J-U21-F3	2024 年 7 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-25-XX ・ VSP One SDS Block との連携をサポートした。 ◦ はじめに ◦ 1.2.8 コンシステンシーグループとジャーナル ◦ 1.2.9 Storage Navigator ◦ 1.2.10 RAID Manager サポート ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ 5.3 リモート接続を追加する ◦ 8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 ◦ B.12 Universal Replicator と global-active device の併用

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		◦ C.1 TrueCopy とボリュームを共有する ◦ E.7 ［ペアプロパティ参照］画面 ・ VSP One B20 接続をサポートした。 ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ (1)リモートパスに関する注意事項（ファイバチャネルを使用するとき） ◦ 5.3 リモート接続を追加する ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 ◦ F.3 このマニュアルでの表記 ・ Universal Replicator ペアを強制的に削除する記載を改善した。 ◦ 8.1.2 Universal Replicator ペアを強制的に削除する ・ 3DC カスケード構成の構成操作の流れ への注意事項を追加した。 ◦ 5.1.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の構成操作の流れ ・ リモート接続シリアル番号指定の記載を修正した。 ◦ 5.3 リモート接続を追加する ・ DKC 間の物理パスに複数の iSCSI のパスを使用する際の注意事項を追加した。 ◦ (2)物理パスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき） ・ 表に RAID Manager で表示されるエラーコードを追加した。 ◦ 10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング ・ 正サイトまたは副サイトのストレージシステムでのコントローラボードが閉塞した場合のペア操作失敗に関する記載を追記した。 ◦ 6.1 コピー操作の概要 ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング
4047-1J-U21-F2	2024 年 2 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-24-XX ・ 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した。 ◦ B.6 Universal Replicator と Dynamic Provisioning の併用
4047-1J-U21-F1	2023 年 10 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-23-XX ・ ミラーのオプションを変更できる項目と、前提条件を修正した。 ◦ 8.2.3 Universal Replicator で使用されるミラーのオプションを変更する ・ リモートパス異常時の回復対策の記載を追加した。 ◦ 10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング
4047-1J-U21-F0	2023 年 6 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-21-XX ・ VSP 5000 シリーズと VSP E1090 にて、FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した Universal Replicator ペアの作成をサポートした。

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項 ◦ 3.7.3 Namespace ID が 2049 以上の Namespace にペアを作成する場合の注意事項 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ・ FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した Universal Replicator と TrueCopy の 3DC 構成および 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成をサポートした。 ◦ 1.2 ハードウェアおよびソフトウェアのコンポーネント ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ (4) 3 データセンタ（3DC）構成に関する注意事項 ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 ◦ C.1 TrueCopy とボリュームを共有する ・ SSB エラーコード（37BF）の説明を修正した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ・ RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲を変更した。 ◦ A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲 ・ ジャーナルのオプション設定に、ジャーナルボリューム流入制御のデフォルト値を追加した。 ◦ 8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する ・ リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する手順に補足説明を追加した。 ◦ (2) リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する ・ Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアの 3DC デルタリシンク構成時の操作手順の、変更方式 1「デルタリシンク用 Universal Replicator ペア再作成による階層差分切り替え方式」の手順を修正した。 ◦ (5) TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する ・ `pairdisplay` コマンドに `-CLI` オプションを付加した表示情報に修正した。 ◦ 8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する ・ 副 VOL 拒否（S-VOL Disable）が設定されているボリュームのセカンダリボリュームとして利用できない場合の説明を修正した。 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別
4047-1J-U21-E0	2023 年 3 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-09-01-XX ・ VSP 5600 と VSP G600 の UR 接続をサポートした。 ◦ 2.1 システム要件

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		• TrueCopy と Universal Replicator の同時コピー時の注記を追加した。 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 • Thin Image (CAW/CoW)のボリュームを修正した。 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 • SSB エラーコード（8FEA、8FEC、EB70）の説明を修正した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング • ジャーナルタイプの説明を修正した。 ◦ 5.4 ジャーナルを作成する ◦ A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表 ◦ E.4 ［ジャーナル］画面 ◦ E.5 個別のジャーナル画面 ◦ E.14.1 ［ミラー分割］画面 ◦ E.14.2 ［設定確認］画面 ◦ E.16 ［ミラー再同期］画面 ◦ E.18.1 ［ミラー削除］画面 ◦ E.18.2 ［設定確認］画面 ◦ E.24.1 ［ジャーナル作成］画面 ◦ E.24.3 ［設定確認］画面 ◦ E.25.2 ［設定確認］画面 ◦ E.26 ［ジャーナル削除］画面 ◦ E.27.2 ［設定確認］画面 ◦ E.28.2 ［設定確認］画面 ◦ E.30 ［リモートコマンドデバイス解除］画面 ◦ E.32 ［ジャーナルプロパティ］画面 • Initialization Failed 初期化エラーと Invalid Port Mode 無効ポートに、未サポートのプロトコルでパス作成した場合の説明と対策を追加した。 ◦ 10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング
4047-1J-U21-D1	2023 年 1 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-82-XX • Thin Image Advanced をサポートした。 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 • プログラムプロダクト「Thin Image Advanced」の追加に伴い、マニュアル内の「Thin Image」について、Thin Image Advanced と Thin Image を区別できるように表記を変更した。
4047-1J-U21-D0	2022 年 12 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-81-XX • 容量削減機能の回復時の SSB エラーコードの説明を修正した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング • 正サイトと副サイトの台数を明記した。 ◦ 3.11 複数の VSP 5000 シリーズシステムを使用した Universal Replicator システムの検討 • VSP G700 および VSP F700、VSP G900 および VSP F900 と、VSP E1090 および VSP 5200, 5600 との接続をサポートした。

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 2.1 システム要件 ・ Thin Image Advanced をサポートした。
4047-1J-U21-C0	2022 年 7 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-61-XX ・ Universal Replicator の再同期時のコピー動作の説明を修正した。 ◦ 6.5 Universal Replicator ペアを再同期する ・ ペアを維持した DP-VOL の容量拡張手順の注記を追加した。 ◦ 8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する
4047-1J-U21-B1	2022 年 5 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-42-XX ・ 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で、連携する UR ペアの状態に応じた、UR ペアの操作可否の説明を追加した。 ◦ 6.1 コピー操作の概要 ・ 同一パスグループにリモートパスを追加する場合の注意事項を追加した。 ◦ (1) リモートパスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき） ◦ (2) 物理パスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき） ・ 設定変更ができない場合の説明を、ジャーナルオプション（ジャーナルボリューム流入制御、データあふれ監視時間、キャッシュモード）に追加した。 ◦ E.25.1 ［ジャーナルオプション編集］画面
4047-1J-U21-B0	2022 年 4 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-41-XX ・ 既存ペアの差分管理方式が変更される記載を修正した。 ◦ 3.13.2 システム詳細設定 ・ VSP E590, VSP E790, VSP E990, VSP E1090 との 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成をサポートした。 ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 ◦ C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項 ・ コピーしきい値オプション（システムオプションモード 1254、1260）の注意事項の記載を変更した。 ◦ 3.13.1 システムオプションモード ・ 形成コピーのコピー速度の説明を修正した。 ◦ E.28.1 ［ミラーオプション編集］画面 ・ ペア作成、ペア再同期操作時にペア状態が変化しないエラーの対策を修正した。 ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング ・ 大きな作業負荷が原因でペア操作が失敗したときのトラブルシューティングの記載を変更した。 ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング
4047-1J-U21-A1	2022 年 2 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-22-XX

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		• リモートパス論理閉塞時のトラブルシューティングの記載を変更した。 ◦ 10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング • VSP E1090 との Universal Replicator によるリモート接続をサポートした。 ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 ◦ C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項
4047-1J-U21-A0	2022 年 1 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-21-XX • ホストとストレージシステム間の FC-NVMe による接続環境での Universal Replicator ペア作成をサポートした。 ◦ 1.2 ハードウェアおよびソフトウェアのコンポーネント ◦ 1.2.7 データパス ◦ 1.2.9 Storage Navigator ◦ 1.2.10 RAID Manager サポート ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.7 ペアボリュームの検討 ◦ 3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項 ◦ 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画 ◦ 4.4.6 FC-NVMe を使用する時の注意事項 ◦ (1)リモートパスに関する注意事項（FC-NVMe を使用するとき） ◦ (2)ホストとストレージシステムの物理パスに関する注意事項（FC-NVMe を使用するとき） ◦ (3)ファイバチャネルまたは iSCSI の LU パス定義との混在に関する注意事項 ◦ (4)3 データセンタ（3DC）構成に関する注意事項 ◦ (5)RAID Manager によるペア操作に関する注意事項 ◦ 6.1 コピー操作の概要 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ◦ A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 ◦ B.5 Universal Replicator と LUN Manager の併用 ◦ C.1 TrueCopy とボリュームを共有する • ペア状態が COPY で進捗率が 0%から進まない場合の対策を追加した。 ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		• ジャーナルボリュームの流入制御でのしきい値について記載を追加した。 ◦ 8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する ◦ E.24.1 ［ジャーナル作成］画面 ◦ E.25.1 ［ジャーナルオプション編集］画面 • Universal Replicator で設定できるシステム詳細設定の説明を追加した。 ◦ 3.13.2 システム詳細設定 • ShadowImage ペアのセカンダリボリュームの状態に応じた Universal Replicator ペアの再同期時のペア操作可否を変更した。 ◦ D.3 ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとの構成
4047-1J-U21-91	2021 年 10 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-02-XX • ペア操作履歴のローテーションについて説明を追記した。 ◦ 7.3 Universal Replicator ペア操作の履歴を確認する • TrueCopy と Universal Replicator のカスケード構成で、Universal Replicator ペア作成中に障害サスペンドした場合の注意を追加した。 ◦ 5.1.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の構成操作の流れ ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 • Universal Replicator の各構成における接続サポート機種についての記載を変更した。 ◦ 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 ◦ C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項 • システムオプションモード 1254 および 1260 をサポートした。 ◦ 3.13.1 システムオプションモード • MJNL 側で満杯ワーニングを示す SIM(dec0,dec1)エラーのトラブルシュートを追加した。 ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング ◦ 10.1.1 サービス情報メッセージ（SIMs） • リモート接続を削除する前提条件の記載を修正した。 ◦ 8.3.4 リモート接続を削除する • プログラムプロダクトのライセンス容量不足時の制限に関する記載を変更した。 ◦ 2.1 システム要件
4047-1J-U21-90	2021 年 8 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-08-01-XX • ストレージシステムの新しいモデルとして次のモデルを追加した。 ◦ VSP 5200, 5600

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		◦ VSP 5200H, 5600H
4047-1J-U21-80	2021 年 6 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-07-01-XX ・ ホストとストレージシステム間の FC-NVMe による接続をサポートした。 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別 ◦ 5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ・ ジャーナルのオプション変更の前提条件に関する記載を変更した。 ◦ 8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する ・ マイクロプログラムの交換処理中のペア操作可否について追記した。 ◦ 6.1 コピー操作の概要
4047-1J-U21-70	2021 年 4 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-06-21-XX ・ システムオプション 1242 をサポートした。 ◦ 3.13.1 システムオプションモード ◦ (1)　3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成でデルタリシンクを実行するときの注意点 ◦ (2)　リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる ◦ C.4.5 ペアの削除に伴う関連ペアの自動削除とリモートコマンドデバイスの割り当て自動解除 ・ GAD と UR を併用した環境移行を追記した。 ◦ B.12 Universal Replicator と global-active device の併用 ・ トラブルシューティングにエラーコードを追加した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング ・ ShadowImage 連携時のペア操作可否表にスワップサスペンド・スワップリシンクの記載を追加した。 ◦ D.2 ShadowImage ペアのプライマリボリュームとの構成 ◦ D.3 ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとの構成 ・ 割り当て済みのページがある容量削減機能が有効なボリュームをセカンダリボリュームとして、ペア作成する際の推奨手順を追加した。 ◦ B.6.1 割り当て済みのページがある、容量削減機能が有効なボリュームをセカンダリボリュームとして、Universal Replicator ペアを作成する際の推奨手順
4047-1J-U21-60	2021 年 1 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-06-01-XX ・ ジャーナルボリュームに PIN が発生した際の対処方法を追記した。 ◦ (2)　リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する ◦ 10.1.2 一般的なトラブルシューティング ・ Universal Replicator と併用できるボリュームについて Thin Image に関する注釈を変更した。 ◦ B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		• VSP E590 または VSP E790 とのリモート接続で、VSP 5000 シリーズ側の Storage Navigator からのリモートパス操作をサポートした。 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 5.3 リモート接続を追加する ◦ A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表
4047-1J-U21-51	2020 年 11 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-05-02-XX • VSP E590 および VSP E790 との接続をサポートした。 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ 5.3 リモート接続を追加する ◦ A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表
4047-1J-U21-50	2020 年 9 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-05-01-XX • シリアル番号入力形式の説明を追記した。 ◦ 5.3 リモート接続を追加する • ペアを維持した DP-VOL の容量拡張に関する SSB エラーコードを追記した。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング
4047-1J-U21-42	2020 年 7 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-04-04-XX • ペアを維持したまま DP-VOL の容量を拡張できるようにした。 ◦ 3.13.1 システムオプションモード ◦ 3.13.1 システムオプションモード ◦ 9.3 副サイトへ操作を切り替える ◦ 9.4 副サイトから正サイトのストレージシステムへのデータのコピー ◦ 9.5 正サイトで通常の操作を再開する ◦ 9.6.2 正サイト復旧後に正サイトに業務を戻す ◦ 9.7.1 Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成の正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行した場合） ◦ 9.7.2 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行した場合） ◦ 1）3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成でデルタリシンクを実行するときの注意点 ◦ (1) Universal Replicator の 3DC カスケード構成での正サイトの障害からの復旧 ◦ (1) 正サイト復旧後に業務を中間サイトから正サイトへ戻す ◦ (2) 中間サイト復旧後にカスケード構成へ戻す ◦ 9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		◦ (2) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC カスケード構成から） ◦ (3) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成から） ◦ 9.8.3 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行する場合） ◦ (1) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成でデルタリシンク処理を実行した場合） ◦ (1) Universal Replicator 副サイトに業務を移す ◦ (2) Universal Replicator 副サイトから正サイトに業務を戻す ◦ 9.8.5 ShadowImage 構成を伴った復旧 ◦ (3) 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成でデルタリシンクを実行するときの注意点 ◦ B.6 Universal Replicator と Dynamic Provisioning の併用 ◦ E.7［ペアプロパティ参照］画面 ・ デルタリシンク用 UR ペアに障害が発生した場合の回復手順を変更した。 ◦ 3.13.1 システムオプションモード ◦ 8.2.4 ジャーナルからジャーナルボリュームを削除する ◦ 10.1.1 サービス情報メッセージ（SIMs）
4047-1J-U21-41	2020 年 6 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン: 90-04-03-XX ・ SCM をサポートした。 ◦ 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング
4047-1J-U21-40	2020 年 4 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン: 90-04-01-XX ・ VSP E990 との接続をサポートした。 ◦ 2.1 システム要件 ◦ 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容 ◦ 5.3 リモート接続を追加する ◦ C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項 ◦ C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項 ・ ShadowImage を組み合わせた構成での災害リカバリにおける ShadowImage ペア操作についての記載を追加した。 ◦ 9.8.5 ShadowImage 構成を伴った復旧
4047-1J-U21-30	2020 年 2 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン: 90-03-01-XX ・ Quality of Service（QoS） 機能をサポートした。 ◦ 6.2 Universal Replicator ペアを作成する ◦ 7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義 ◦ 7.6 コピー操作と I/O 統計データのモニタリング ◦ B.7 Universal Replicator と Performance Monitor の併用 ・ global-active device（GAD）を使用した Universal Replicator のデータ移行をサポートした。

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
		◦ B.12 Universal Replicator と global-active device の併用
4047-1J-U21-20	2019 年 11 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-02-01-XX
4047-1J-U21-11	2019 年 9 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-01-51-XX
4047-1J-U21-10	2019 年 7 月	適合 DKCMAIN プログラムバージョン：90-01-41-XX
4047-1J-U21-00	2019 年 4 月	新規 適合 DKCMAIN プログラムバージョン: 90-01-01-XX

1

Universal Replicator の概要

Universal Replicator を使用して、VSP 5000 シリーズシステムのデータボリュームのリモートコピーを作成および保守します。リモートコピーでは、正サイトのストレージシステムのボリュームをブロック単位でコピーします。副サイトのストレージシステムのデータは正サイトのストレージシステムのデータと同じもので、必要に応じてプライマリボリュームを回復するときに利用できます。

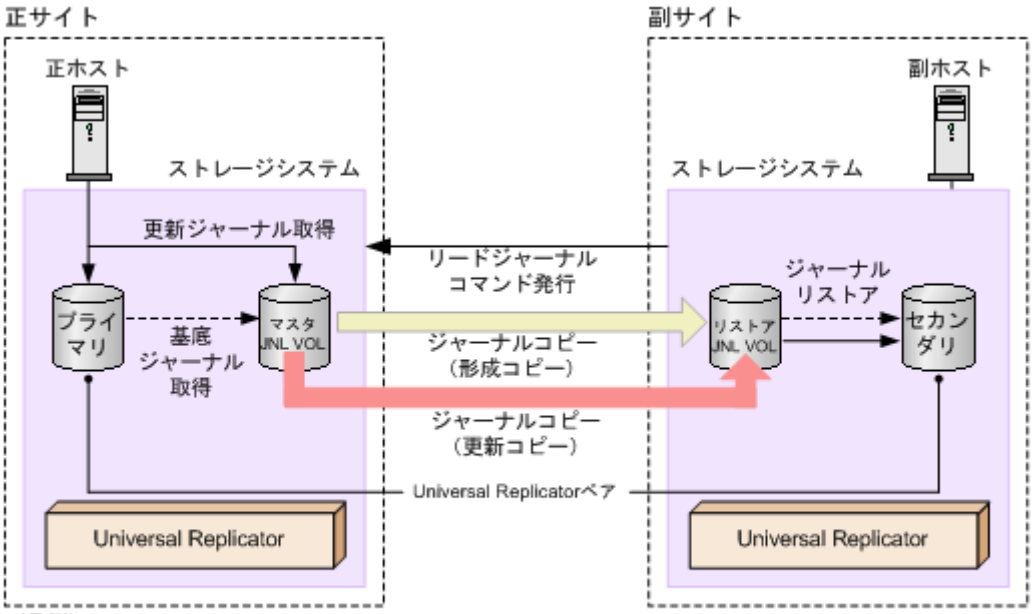
ローカルストレージシステムは、Storage Navigator 動作 PC を接続しているストレージシステムを指します。また、リモートストレージシステムは、ローカルストレージシステムと接続しているストレージシステムを指します。このマニュアルでは、特に記載がないかぎり、正サイトにプライマリボリュームがあり、副サイトにセカンダリボリュームがある場合を前提に説明しています。

このマニュアルでは、Universal Replicator システムの計画、実行、操作、保守、およびトラブルシューティングについて説明します。この章では、次について説明します。

- 1.1 Universal Replicator とは
- 1.2 ハードウェアおよびソフトウェアのコンポーネント
- 1.3 リモートコピー
- 1.4 ペア状態
- 1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成
- 1.6 プログラムプロダクト名の略称について

1.1 Universal Replicator とは

Universal Replicator は、大規模な地震などの災害によってデータセンタが被災することで、業務が長期間にわたって停止するような事態を避けるためのソリューションを提供します。Universal Replicator を使ったシステムでは、本来のデータセンタ（正サイトのストレージシステム）とは別のデータセンタ（副サイトのストレージシステム）を遠隔地に設置して、正サイトのプライマリボリュームへのデータ書き込みとは非同期に、副サイトにあるセカンダリボリュームにデータをコピーします。Universal Replicator システムでは、正サイトでのプライマリボリュームの更新と同時に、ジャーナルデータが作成されます。ジャーナルデータは、正サイトのボリュームに書き込まれたデータのコピーです。



メモ
Universal Replicator には、複数のプライマリボリュームのデータを 1 つのセカンダリボリュームにコピーする機能はありません。

メモ
正サイトのストレージシステムがプライマリボリュームの読み取りに失敗したときは、RAID-1、RAID-5、または RAID-6 の冗長機能によって障害から回復します。正サイトのストレージシステムがデータ回復のために Universal Replicator のセカンダリボリュームを読み取ることはありません。

Universal Replicator は、正サイトから副サイトへ、ジャーナル取得、ジャーナルコピー、ジャーナルリストアの三段階でジャーナルデータをコピーします。

- ジャーナル取得：正サイトのストレージシステムは、ジャーナルデータをマスタジャーナルボリュームに書き込みます。
  ホストが更新データをプライマリボリュームに書き込むとき、正サイトのストレージシステムは更新データをコピーします。コピーされた更新データのことを、ジャーナルデータといいます。正サイトにあるストレージシステムがジャーナルデータを格納するボリュームを、マスタジャーナルボリュームといいます。プライマリボリュームへの書き込みがエラーになった場合、正サイトのストレージシステムは、エラーになった書き込みのジャーナルデータを作成しません。

- ジャーナルデータにはシーケンス番号が割り当てられます。
- シーケンス番号と他のメタデータによって、プライマリボリュームに書き込まれたデータとジャーナルデータとの整合性を保証します。

- ジャーナルコピー（形成コピーと更新コピー）：マスタジャーナルボリュームからリストアジャーナルボリュームへジャーナルデータをコピーします。
  最初にすべてのデータをコピーすることを形成コピーといいます。形成コピーの後、更新された分だけコピーすることを更新コピーといいます。副サイトにあるストレージシステムで、ジャーナルデータを格納するボリュームを、リストアジャーナルボリュームといいます。
  - 副サイトにあるストレージシステムから正サイトにあるストレージシステムへリードジャーナルコマンドが発行されると、正サイトのストレージシステムはマスタジャーナルボリュームに格納されているジャーナルデータを、副サイトのリストアジャーナルボリュームへ転送します。
    リードジャーナルコマンドは、前のコマンドが完了するとすぐに、次のコマンドが実行されます。
  - リストアジャーナルボリュームへのジャーナルデータのコピーは、マスタジャーナルボリュームのデータがなくなるまで実行されます。

ヒント
Universal Replicator は、プル型のレプリケーションソフトウェアです。Universal Replicator は、副サイトにあるストレージシステムからデータの更新を要求されると（リードジャーナルコマンドが発行されると）、副サイトへのジャーナルデータのコピーを開始します。このとき、正サイトのストレージシステムは、副サイトのストレージシステムによるトランザクション処理のリソースとして動作します。

- ジャーナルリストア：セカンダリボリュームは、リストアジャーナルボリュームに格納されたジャーナルデータを基に更新されます。
  - リストアジャーナルボリュームのジャーナルデータは、シーケンス番号に従って、セカンダリボリュームにコピーされます。これによって、データの整合性が保証されます。
  - セカンダリボリュームへのリストアが完了すると、リストアジャーナルボリュームのジャーナルデータは破棄されます。
  - セカンダリボリュームへのリストアが完了すると、マスタジャーナルボリュームのジャーナルデータも破棄されます。

ヒント
正サイトのストレージシステムは、副サイトのストレージシステムからリストアが済んだジャーナルのシーケンス番号を受信するまで、マスタジャーナルボリュームのジャーナルデータを破棄しません。これは、正サイトと副サイトがチャネルエクステンダ製品で接続されている場合でも同じです。

1.2 ハードウェアおよびソフトウェアのコンポーネント

Universal Replicator の標準的な構成は、次のコンポーネントから構成されます。

- VSP 5000 シリーズ（正サイトと副サイト双方に必要）
- 外部接続用ストレージシステム（オプション）
- ホスト
- 双方のストレージシステムにインストールされた Universal Replicator ソフトウェア

- データパス接続
- Universal Replicator を構成・管理するための管理用ソフトウェア

ファイバチャネルスイッチを含む専用のファイバチャネルデータパスまたは iSCSI データパスを使用して、ローカルサイトとリモートサイトの VSP 5000 シリーズを接続してください。ファイバチャネルデータパスとは、正サイトのストレージシステムのファイバチャネルポートから副サイトのストレージシステムのファイバチャネルポートまでの経路です。iSCSI データパスとは、正サイトのストレージシステムの iSCSI ポートから副サイトのストレージシステムの iSCSI ポートまでの経路です。また、ファイバチャネルポート、iSCSI ポート、または FC-NVMe のポートを使用して、ホストと VSP 5000 シリーズを接続します。なお、管理用ソフトウェアは管理用の LAN を通じて接続します。

Universal Replicator システムは次の内容で構成されています。

- 正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの VSP 5000 シリーズのプライマリボリュームとセカンダリボリューム
- 正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの VSP 5000 シリーズにあるマスタジャーナルボリュームおよびリストアジャーナルボリューム
- 正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの VSP 5000 シリーズにあるマスタジャーナルとリストアジャーナル
  - マスタジャーナルは、プライマリボリュームとマスタジャーナルボリュームから構成されています。
  - リストアジャーナルは、セカンダリボリュームとリストアジャーナルボリュームから構成されています。

管理用ソフトウェアとは次のソフトウェアです。

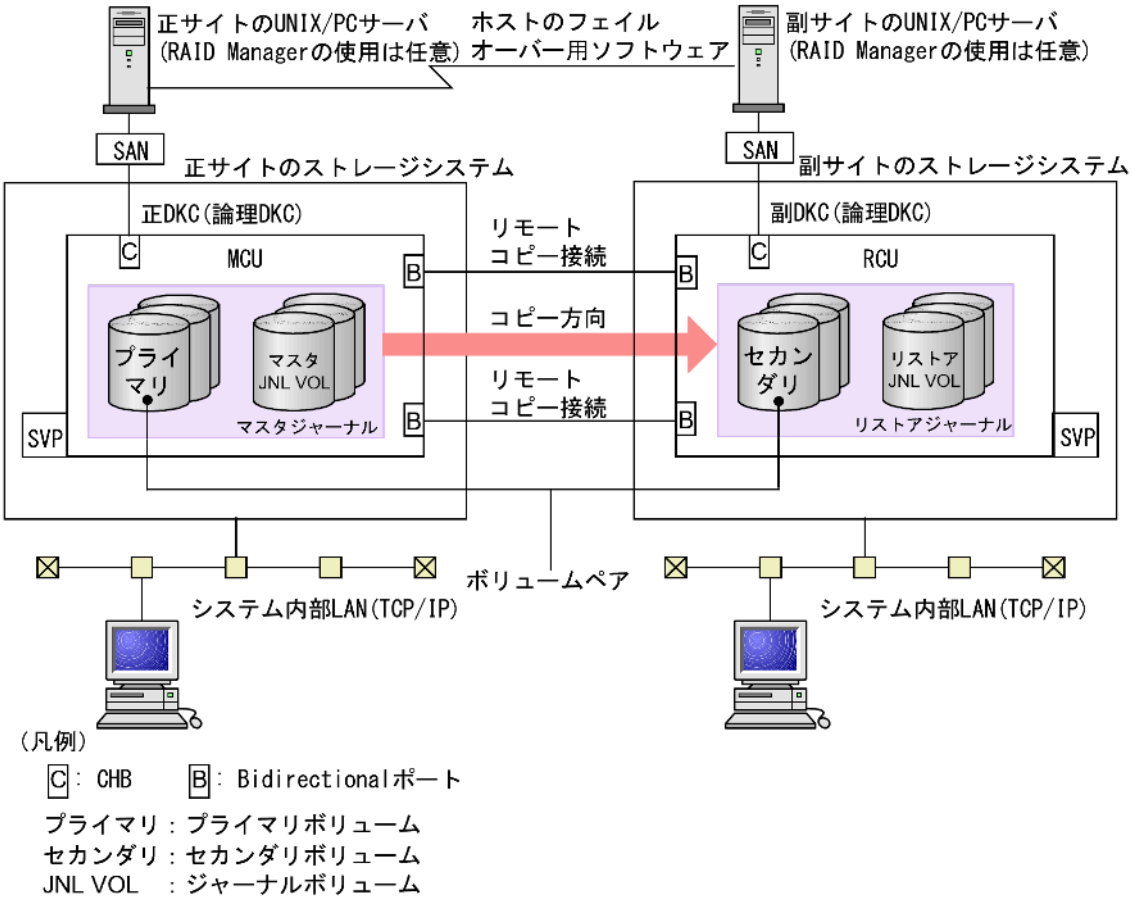
- Storage Navigator
- RAID Manager

SVP がリブートされたり SVP に障害が起きたりしても、Universal Replicator の処理は続行されます。

Universal Replicator では、1 つのプライマリボリュームを複数のセカンダリボリュームにコピーしたり、複数のプライマリボリュームを 1 つのセカンダリボリュームにコピーしたりするような処理はサポートされていません。

Universal Replicator のコンポーネントについて次の図に基本構成を示し、詳細を次の項目で説明します。

図 1 Universal Replicator の基本構成



1.2.1 ストレージシステム

Universal Replicator は、正サイトと副サイトにある、2 台のストレージシステムによって構成されます。 正サイトのストレージシステムは、メインコントロールユニット（MCU）とサービスプロセッサ（SVP）から構成されています。副サイトのストレージシステムは、リモートコントロールユニット（RCU）と SVP から構成されています。

- 正サイトのストレージシステムは、リモートコピー接続を通じて、副サイトのストレージシステムと通信します。
- VSP 5000 シリーズのシステムは、正サイトおよび副サイトと同期して機能できます。

1.2.2 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム

正サイトのストレージシステムは、プライマリボリュームと、次の操作を制御します。

- プライマリボリュームに対するホスト I/O 操作
- マスタジャーナル操作
- プライマリボリュームとセカンダリボリューム間の、形成コピーと更新コピー操作

副サイトのストレージシステムは、セカンダリボリュームと、次の操作を制御します。

- 正サイトのストレージシステムに対する読み取りジャーナルコマンドの発行
- マスタジャーナルからリストアジャーナルへのジャーナルデータのコピー
- セカンダリボリュームに対するリストアジャーナルデータのコピー

- Universal Replicator ペアの状態と構成を管理する上での操作（例 : Universal Replicator のセカンダリボリュームへの書き込み I/O を拒否する）

1.2.3 Universal Replicator のペアボリューム

オリジナルのデータはプライマリボリュームに格納され、リモートコピーされたデータはセカンダリボリュームに格納されます。ペアの状態には、ペア、分割、再同期または削除があります。ペアが同期されているとき、ペアのボリュームはペア状態です。ペアを分割すると、新しいデータがプライマリボリュームに送られますが、セカンダリボリュームはそのままです。ペアを再同期すると、変更されたデータがセカンダリボリュームにコピーされます。災害が発生した場合は、業務操作の結果をセカンダリボリュームに転送できます（操作対象のボリュームがプライマリボリュームからセカンダリボリュームに変更される）。正サイトが再び機能した場合は、プライマリボリュームを操作対象に戻したりセカンダリボリュームからプライマリボリュームにデータをコピーしたりします。

通常、プライマリボリュームにはホストから書き込めますが、セカンダリボリュームにホストから書き込むことはできません。副サイトのストレージシステムは、セカンダリボリュームに対する書き込みを拒否します。ただし、[セカンダリボリューム書き込み] に [有効] を指定してペアを分割した場合だけ、分割後のセカンダリボリュームにホストから書き込むことができます。ホストからセカンダリボリュームに書き込む場合、セカンダリボリュームとプライマリボリュームのトラックマップは異なるデータのトラックを保持し、ペアを再同期するときに使用します。

Universal Replicator は、Virtual LUN を使用したデータコピーとデータ移行をサポートします。また、Universal Replicator は Virtual LUN VLL 機能もサポートします。詳細については「付録 B. Universal Replicator と他の機能の併用」 を参照してください。

Universal Replicator ペアの構成時には、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムのシリアル番号を指定する必要があります。ただし、1 つの Universal Replicator ペアに対しては、同じシリアル番号を持つ正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを指定できません。

1.2.4 ジャーナルボリューム

ジャーナルボリュームは正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムに必要です。

- プライマリボリュームの更新は、正サイトのストレージシステムのマスタジャーナルボリュームにコピーされます。
- マスタジャーナルデータは、副サイトのストレージシステムのリストアジャーナルボリュームにコピーされます。
- ジャーナルボリュームは、異なるボリュームサイズと異なる RAID 構成を持つことができます。
- ジャーナルボリュームは OPEN-V の Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）だけです。ただし、データダイレクトマップ属性が有効な Dynamic Provisioning ボリューム、容量削減機能が有効な Dynamic Provisioning ボリューム、および重複排除用システムデータボリュームは、ジャーナルボリュームとして使用できません。
- ホストからパスが設定されているボリュームはジャーナルボリュームとして登録できません。

ジャーナルボリュームの設定については、「3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定」 を参照してください。

1.2.5 ジャーナル

Universal Replicator のジャーナルは、複数のデータボリュームとジャーナルボリュームの集合で、ローカルストレージシステムとリモートストレージシステムの双方に必要です。ジャーナルによって、更新順序の一貫性をボリュームのジャーナル間で維持できます。ジャーナル内でペアとなるプライマリボリュームとセカンダリボリュームは、それぞれ正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムに配置される必要があります。

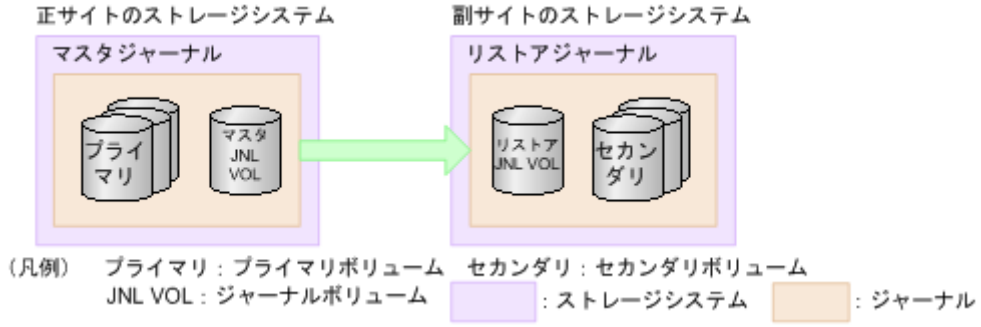
Universal Replicator では、複数のデータボリュームに対するデータの更新は、データボリュームが属するジャーナル内でデータ更新順序が管理され、ペアとなるジャーナル間でデータ更新の一貫性が維持されます。Universal Replicator ではデータボリューム間のデータの整合性を維持するため、ジャーナルが基本的な単位となります。

各データボリュームとそれに関連したジャーナルボリュームは、同じジャーナルに格納されます（「図 マスタジャーナルとリストアジャーナル」を参照）。

- マスタジャーナルは、マスタジャーナルボリュームを含み、プライマリボリュームと関連づけられています。
- リストアジャーナルは、リストアジャーナルボリュームを含み、セカンダリボリュームと関連づけられています。

各ペアの、ジャーナル間の関係は、ミラーと呼ばれます。ミラー ID は、ジャーナル間のペア関係を示しています。ミラーが作成されたとき、1 個のミラー ID が割り当てられます。

図 2 マスタジャーナルとリストアジャーナル



1.2.6 ミラー

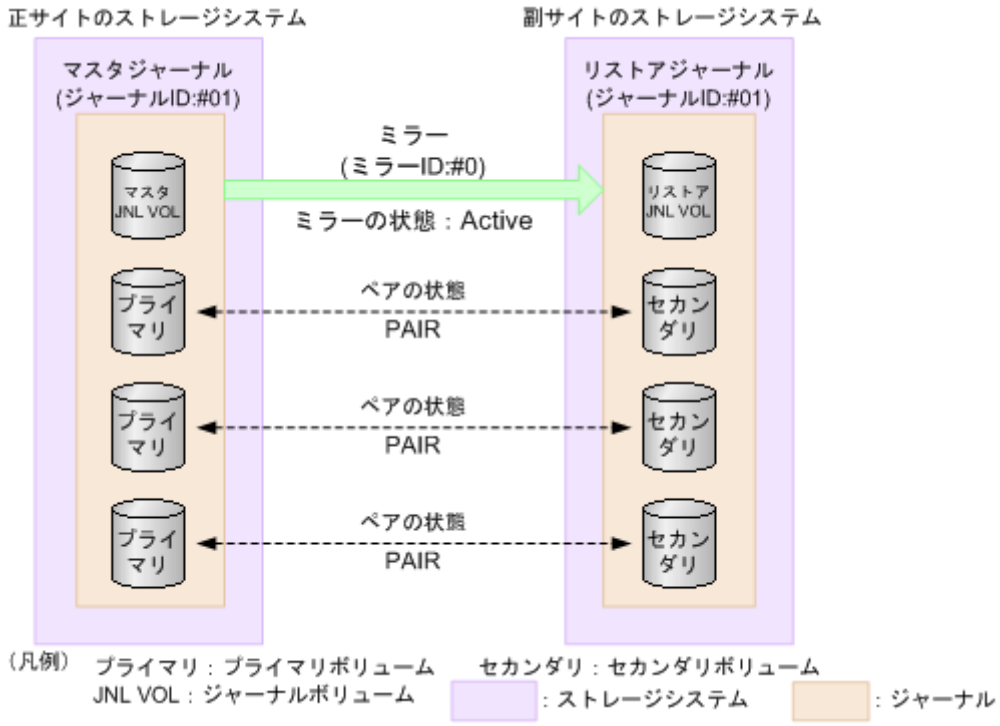
マスタジャーナルとリストアジャーナルの関係はミラーと呼ばれます。

ミラー内に形成コピーが進行中で同期していないペア（ペアの状態が COPY）、または形成コピーが完了して同期したペア（ペアの状態が PAIR）だけがあるとき、ミラーは Active 状態となります。通常、ペアは PAIR 状態で運用するため、ミラーの状態も通常は Active になります。

ミラーを対象にした操作を実行すると、ミラーの状態が変化します。操作が完了したことを確認するために、ミラーの状態を確認してください。ミラーの主な状態について、簡単に説明します。ミラー状態の詳細については、「7.7.1 ミラー状態定義」を参照してください。

- Initial：ミラーにデータボリュームが登録されていないか、またはミラーの削除が完了した状態です。
- Active：ミラー内に COPY 状態または PAIR 状態のペアだけがある状態です。
- Stopped：ミラーが分割されているか、またはミラーが削除されようとしている状態です。

ヒント
Universal Replicator のペアはミラー単位に操作することを基本としているため、分割や再同期はミラー単位で実施してください。ペア単位で分割や再同期を実行しようとすると、操作要求が拒否されることがあります。

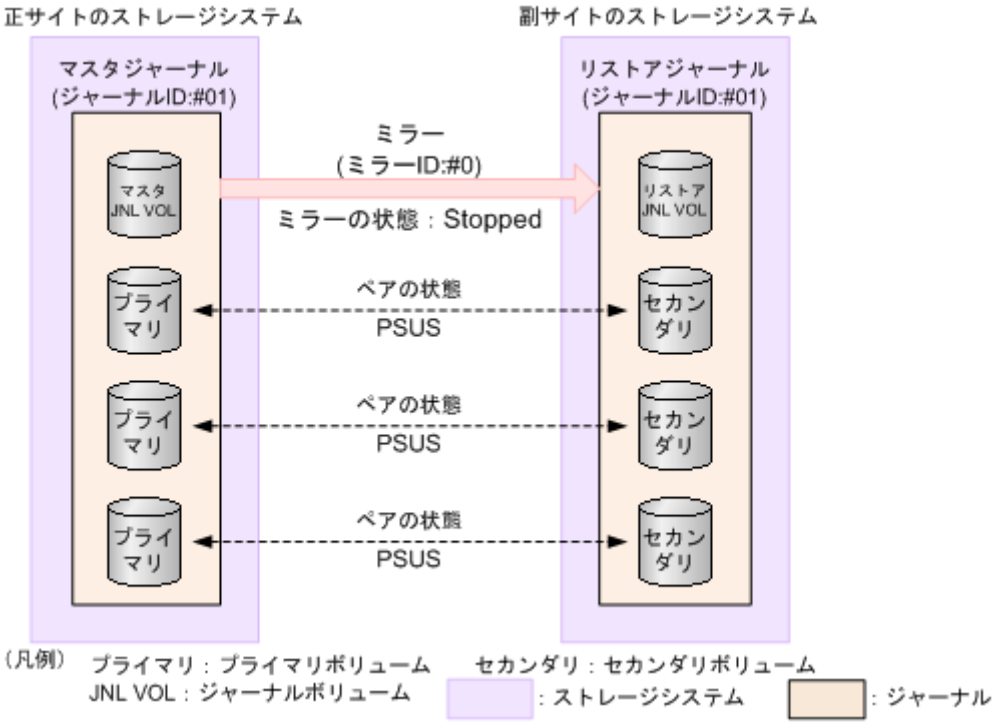


(1) ミラーの分割

ミラーを分割すると、そのミラーに含まれるすべてのペアが分割されて、マスタジャーナルからリストアジャーナルへのデータコピーが停止します。ミラーを分割するには、ミラーの状態が Active である必要があります。ミラーの分割が完了すると、ミラーの状態は Stopped になります。

ペアが分割されている間、更新データはセカンダリボリュームに反映されません。ペアを再同期したときに、更新データがセカンダリボリュームに反映されます。ミラーに属するすべてのペアを再同期する場合は、ミラーを再同期します。

ミラーを分割するときも、[セカンダリボリューム書き込み] で、セカンダリボリューム書き込みを有効にするかどうかを選択できます。セカンダリボリューム書き込みを有効にすると、ペアが分割されている間、ホストはセカンダリボリュームにデータを書き込むことができます。



プライマリボリュームの内容とセカンダリボリュームの内容を一致させてから、ミラーを分割することもできます。この場合は、ミラーの分割時に［分割モード］で［フラッシュ］を選択します。［フラッシュ］を選択することで、ペアを分割するときに、更新データがセカンダリボリュームに反映されます。副サイトのストレージシステムがペアの分割を受け付けた時点で、対象となるペアが保留していたすべてのジャーナルデータの内容が、セカンダリボリュームに書き込まれます。その後、対象ペアにジャーナルデータ（更新データ）がない状態が一定時間続くと、対象ペアの状態は PSUS に変わります。ジャーナルのすべてのペアの状態が PSUS に変わったら、ボリュームの複製は完了です。ミラーの状態は Stopped になります。

ヒント

ミラーに属するデータボリュームの完全な複製を作成したいときには、ミラーを分割する前に、ホストからの I/O を停止させておく必要があります。データの複製を作成したいときに即座に複製を作成すること（またはこのような方法で作成された複製）を Point-in-Time コピーといいます。

(2) ミラーの再同期

ミラーを再同期すると、ミラーに属するすべてのペアのプライマリボリュームからセカンダリボリュームへのデータコピーが再開します。ミラーを再同期するには、ミラーの状態が Stopped である必要があります。

メモ

ミラーは I/O 負荷が低いときに再同期してください。同じコンシステンシーグループ内に状態が異なる複数のペアが混在している場合、I/O 負荷が高い状態でミラーを再同期すると、ペアの再同期が失敗して分割されることがあります（ペアの状態は PSUE になります）。

(3) ミラーの削除

ミラーを削除すると、ミラーに属するすべてのペアが削除され、マスタジャーナルからリストアジャーナルへのデータコピーが終了します。ミラーを削除するとき、削除モードを選択できます。

- ［通常］：ミラーが削除されるのは、ローカルストレージシステムがミラーの状態を Initial に変更できる場合だけです。

- ［強制］：ミラーを強制的に削除します。ローカルストレージシステムがリモートストレージシステムと通信できない場合でも、ミラーは削除されます。

削除モードに［強制］を選択した状態で削除の操作を実行していて、かつ 5 分間以上たっているのにミラーの状態が Initial になっていない場合は、再度強制削除の操作を実行するとそのミラーに属するすべてのペアを削除できます。なお、強制削除を実行してから 5 分間は同じジャーナル内にペアを作成しないでください。ペア作成に失敗するおそれがあります。

1.2.7 データパス

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの間のデータ送信用の接続は、データパスと呼ばれます。Universal Replicator のコマンドとデータは、ファイバチャネルデータパスまたは iSCSI データパスと、スイッチを通って送信されます。Universal Replicator のデータパスは、ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポート（正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの Bidirectional ポート）を介して、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムに接続されます。なお、FC-NVMe インタフェースのデータパスは未サポートです。

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの間には、少なくとも 1 方向につき 2 つの独立したリモートコピー接続を設定して、重要なデータパスをハードウェアレベルで重複させることをお勧めします。

詳細については、「4 Universal Replicator のデータ転送路の検討」を参照してください。

1.2.8 コンシステンシーグループとジャーナル

コンシステンシーグループは、正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムに設定された複数のペアのグループです。ペアコマンドを実行した場合、プライマリボリュームとセカンダリボリューム間で書き込み順序を保証したままで、ペア操作がグループ内のすべてのペアに実行されます。グループのオプションによって、同じ時間にペア状態を変更できます。

Universal Replicator は、RAID Manager と共通のコンシステンシーグループ ID を使用できます。そのため、RAID Manager はコンシステンシーグループ ID で Universal Replicator のペア操作などを指示できます。Universal Replicator の操作では、RAID Manager から指示されたコンシステンシーグループ ID は、ジャーナル ID に割り当てられて動作します。

コンシステンシーグループ ID の仕様は、1 つのストレージシステム内では、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのコンシステンシーグループ数を合わせて 256 個（番号は 0～255）です。

上記に示したように、Universal Replicator のジャーナルは、複数のペアをまたいで、データの整合性を保証するために使用されます。

Universal Replicator を操作する場合、可能であればコンシステンシーグループ ID とジャーナル ID を同じにすることをお勧めします。

注意

- ペアになるプライマリボリュームのコンシステンシーグループ ID とセカンダリボリュームのコンシステンシーグループ ID を同じにする必要があります。
- 1 つのジャーナルを、複数の RAID Manager のコンシステンシーグループに登録しないでください。登録した場合、複数の RAID Manager からタイムスタンプが発行され、コンシステンシーグループ内でデータの一貫性を保証できなくなります。複数のストレージシステムを組み合わせた構成を使用するときは、「3.11.1 複数のジャーナルを RAID Manager のコンシステンシーグループに登録する」を参照してください。

- VSP One SDS Block と接続する場合は、本ストレージシステムのコンシステンシーグループ ID と同じ ID を、VSP One SDS Block のジャーナルグループ ID とコンシステンシーグループ ID に設定してください（詳細は VSP One SDS Block の『Universal Replicator ユーザガイド』を参照）。

1.2.9 Storage Navigator

Storage Navigator は各ストレージシステムの SVP と、定義された TCP/IP 接続によって通信します。

- Storage Navigator はローカルストレージシステムに LAN 接続してください。
- 副サイトのストレージシステムには Storage Navigator は必須ではありませんが、保守や災害リカバリ時に、Universal Replicator のパラメータを変更するときや、Universal Replicator のセカンダリボリュームを操作するときなどに利用できます。
- Universal Replicator を操作するユーザには、Storage Navigator の次のロールが必要です。ロールがないユーザは Universal Replicator 情報の参照だけができます。
  - ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）のロール
- 仮想ストレージマシン内のボリュームを使用する場合、Storage Navigator には VSP 5000 シリーズの LDEV ID やシリアル番号も、仮想情報も表示されます。しかし、仮想ストレージマシンのシリアル番号を指定してリモート接続を追加したり、仮想 LDEV ID を指定してペアを作成したりはできません。Storage Navigator で Universal Replicator を操作するときには、VSP 5000 シリーズの LDEV ID やシリアル番号を指定します。

注意

- Storage Navigator を使用して Universal Replicator ペアを作成する場合、その後の運用は Storage Navigator を使用してください。
- FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用する場合は、RAID Manager でのみ Universal Replicator ペアを作成できます。作成した Universal Replicator ペアの、その後の運用は RAID Manager を使用してください。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアは、RAID Manager で作成してください。作成した Universal Replicator ペアの操作も RAID Manager を使用してください。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアのペア情報として、VSP One SDS Block のボリュームの、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、および LUN ID には、VSP One SDS Block の制御情報が表示されます。VSP One SDS Block のボリューム情報を参照したい場合は、VSP One SDS Block で、LDEV ID と同じボリュームナンバーのボリューム情報を参照してください。詳細は VSP One SDS Block の『オペレーションガイド』を参照してください。

Storage Navigator 動作 PC がインストールされていない場合は、Universal Replicator に必要な構成情報について「10.5 お問い合わせ先」に示す問い合わせ先にお問い合わせください。

1.2.10 RAID Manager サポート

RAID Manager は、スクリプトで使用できるコマンドラインインタフェースを提供します。Storage Navigator の GUI とほぼ同等の操作を実行できます。

仮想ストレージマシン内のボリュームを使用する場合、RAID Manager では、構成定義ファイルに VSP 5000 シリーズの LDEV ID やシリアル番号も仮想情報も指定できます。ただし、正サイトのストレージシステムが VSP の場合は、構成定義ファイルに VSP 5000 シリーズの情報を指定します。

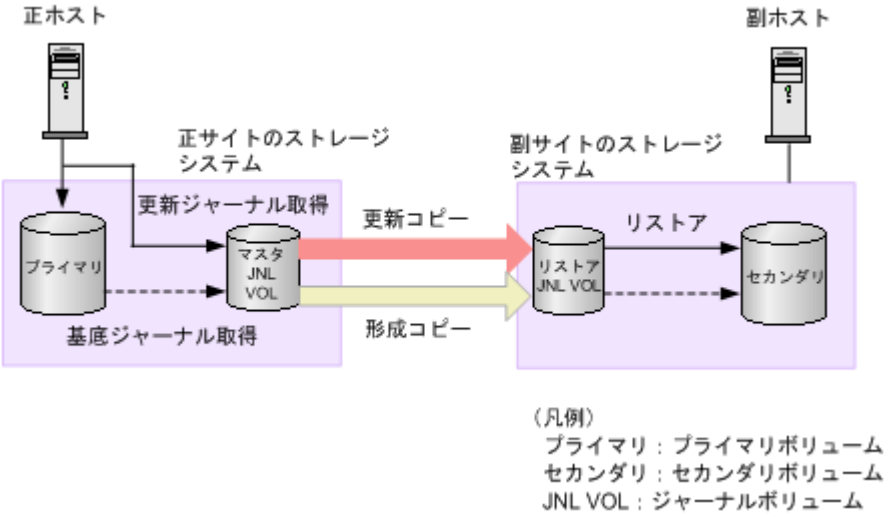
注意

- RAID Manager を使用して Universal Replicator ペアを作成する場合、その後の運用は RAID Manager を使用してください。
- FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用する場合は、RAID Manager でのみ Universal Replicator ペアを作成できます。作成した Universal Replicator ペアの、その後の運用は RAID Manager を使用してください。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアは、RAID Manager で作成してください。作成した Universal Replicator ペアの操作も RAID Manager を使用してください。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアのペア情報として、VSP One SDS Block のボリュームの、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、および LUN ID には、VSP One SDS Block の制御情報が表示されます。VSP One SDS Block のボリューム情報を参照したい場合は、VSP One SDS Block で、LDEV ID と同じボリュームナンバーのボリューム情報を参照してください。詳細は VSP One SDS Block の『オペレーションガイド』を参照してください。

1.3 リモートコピー

次の図はリモートコピーの概要を示しています。

図 3 リモートコピー



1.3.1 形成コピー

形成コピーはホストからの I/O 処理とは別に動作し、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータを一致（同期）させる処理です。形成コピーは、新しくデータボリュームペアを生成するとき、またはサスペンドしたペアを再同期するときに実行されます。形成コピーでは、正サイトのストレージシステムのプライマリボリュームから取得した基底ジャーナルを、副サイトのストレージシステムへコピーしてセカンダリボリュームにリストアします。

正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームのジャーナル取得処理が開始状態になると、プライマリボリュームのデータを基底ジャーナルとして取得します。基底ジャーナルは、ボリューム全体または差分個所のデータをデータボリュームから取得したジャーナルで、副サイトのストレージシステムからのリードジャーナルコマンドによって、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にコピーされます。正サイトのストレージシステムは、転送するデータのメタデータのみを作成してマスタジャーナルボリュームに格納します。リードジャーナルコマンドに対しては、正サイトのストレージシステムは、マスタジャーナルボリュームに格納されたメタデータとデータボリュームから取得したデータを合わせて副サイトのストレージシステムにコ

ピーします。副サイトのストレージシステムへコピーされた基底ジャーナルはセカンダリボリュームが属するリストアジャーナルのリストアジャーナルボリュームに格納されます。次に、リストアジャーナルボリュームに格納されたデータをセカンダリボリュームにリストアすると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータが一致します。ただし、ミラーオプションの［コピー速度］を［高速］に指定している場合、副サイトのストレージシステムにコピーされた基底ジャーナルは、リストアジャーナルボリュームには格納されず、直接セカンダリボリュームにリストアされます。

基底ジャーナルを取得する領域は、データボリューム全体と、差分個所（差分リシンク時）だけの場合があります。データボリューム全体のジャーナルは、データボリュームがペア生成されたときに作成され、差分個所のジャーナルは、データボリュームのペアがサスペンド状態からペアリシンク状態になったとき差分個所が把握できるときに取得されます。差分個所だけのジャーナルを取得するときは、差分個所がプライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分ビットマップに記録されているので、両方の差分ビットマップをマージして、マージした結果の示す個所の領域に関するデータを取得します。なお、データボリュームのペアがサスペンド状態時は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームに対するホストからのデータの更新状態が差分ビットマップに記録されます。正サイトのストレージシステムの基底ジャーナルは、副サイトのストレージシステムからのリードジャーナルコマンドによって副サイトのストレージシステムのジャーナルボリュームに格納され、さらにジャーナルボリュームからセカンダリボリュームにリストアされます。すべての基底ジャーナルがリストアされると形成コピーが終了します。

メモ

- 同じジャーナルで、複数のデータボリュームペアの生成またはリシンクをボリューム単位で指示した場合は、先に指示されたペアの基底ジャーナルが副サイトのストレージシステムのジャーナルボリュームに格納されてから、あとに指示されたペアの基底ジャーナルが、副サイトのストレージシステムのジャーナルボリュームに格納されます。そのため、あとから指示された基底ジャーナルのリストアは遅れます（ジャーナル単位で指示する場合は影響ありません）。
- 形成コピーのオプションとして、［形成コピータイプ］に［なし］を選択できます。［なし］を選択したときは、形成コピーが実行されません。［なし］は、すでにプライマリボリュームとセカンダリボリュームの内容が完全に同じであることが確実な場合にだけ選択してください。
- ジャーナル内の Universal Replicator データボリュームペアをすべて削除して再度 Universal Replicator データボリュームペアを生成する場合は、ペアを削除してから 1 分以上待って実施してください。

1.3.2 更新コピー

ホストからデータボリュームペアのプライマリボリュームに対して書き込み I/O 操作が行われると、更新コピーが実行されます。更新コピーではプライマリボリュームに書き込まれる更新データを更新ジャーナルとして取得します。取得した更新ジャーナルは副サイトのストレージシステムにコピーされ、セカンダリボリュームにリストアされます。

正サイトのストレージシステムはホストからプライマリボリュームへの書き込み I/O 操作での更新データを更新ジャーナルとして取得します。取得した更新ジャーナルはプライマリボリュームが属するジャーナルのジャーナルボリュームに格納できます。副サイトのストレージシステムからの読み取りジャーナルコマンドによって、更新ジャーナルは書き込み I/O 操作の完了とは非同期に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にコピーされます。副サイトのストレージシステムにコピーされた更新ジャーナルはセカンダリボリュームが属するジャーナルのジャーナルボリュームに格納できます。副サイトのストレージシステムは書き込み順序に従って更新ジャーナルをセカンダリボリュームにリストアし、セカンダリボリュームはプライマリボリュームと同じく更新されます。

メモ

- 形成コピー中にホストから正データボリュームへの書き込み要求（更新 I/O）を受領すると、更新 I/O を優先するため、正ストレージシステムは形成コピーを抑制します。ただし、ミラーオプションのコピー速度が

［高速］の場合、正ストレージシステムは形成コピーを抑制しません。コピー速度に［高速］を指定する場合は、形成コピー中に更新 I/O が発生しないようにしてください。更新 I/O が発生すると、データボリュームのペアが分割（サスペンド）されるおそれがあります。

1.3.3 リモートコピー中の読み取り I/O と書き込み I/O

正サイトのストレージシステムが Universal Replicator のプライマリボリュームに対する読み取り I/O を受け取ると、正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームからの読み取りを実施します。読み取りに失敗すると、RAID-1、RAID-5、または RAID-6 の冗長機能によって障害から回復します。正サイトのストレージシステムは Universal Replicator のセカンダリボリュームをデータ回復のために読み取ることはしません。

正サイトのストレージシステムが、PAIR 状態のプライマリボリュームに対する書き込み I/O を受け取ると、プライマリボリュームへの書き込みとともに更新コピーを実施します。

正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームの書き込み処理を、セカンダリボリュームの更新コピーとは独立して完了します。副サイトのストレージシステムはジャーナルデータの書き込み順序を示す情報に従ってセカンダリボリュームを更新し、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の整合性を保持します。プライマリボリュームの書き込み操作がエラーになると、正サイトのストレージシステムはユニットチェックを報告し、この操作のジャーナルデータは作成されません。更新コピーがエラーになると、副サイトのストレージシステムはペアの状態とエラーの種類によって、影響を受けたペアか、またはジャーナル内のすべての Universal Replicator ペアかのどちらかをサスペンドします。サスペンドされた Universal Replicator ペアまたはジャーナルが再同期されると、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムはペアを再同期します。

PAIR 状態におけるセカンダリボリュームは読み込みはできますが、書き込みはできません。正サイトのストレージシステムからペアを分割するとき、［セカンダリボリューム書き込み］に［有効］を指定すると、ペアの分割後にセカンダリボリュームへの書き込みが可能になります。

リモートコピーによる負荷を減らし、最大限の効率でデータを転送するために、VSP 5000 シリーズでは Universal Replicator の形成コピーおよび更新コピーに特化した書き込みコマンドを使用します。この専用の書き込みコマンドを使用すると、トラック内で連続して更新されるデータの制御パラメータおよび FBA 形式データを、1 回の書き込み操作で転送できます。これによって、システムの負荷は軽減されて、FBA から CKD、または CKD から FBA への変換に必要な処理性能が確保されます。

メモ

Universal Replicator ペアのプライマリボリュームに対して発生する I/O のデータ長が 21MB を超えると、Universal Replicator ペアが分割（サスペンド）されることがあります。この場合、ホストのプラットフォームごとに I/O のブロックサイズを調整してください。例えば、ホストのプラットフォームが Linux 系の場合、`max_sectors_kb` のパラメータの値を 512 に設定してください。

関連概念

- 7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義

1.3.4 セカンダリボリュームの書き込みオプション

Universal Replicator は、セカンダリボリュームへの書き込みオプション（セカンダリボリューム書き込み）を提供します。このオプションによって、分割された Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームへの書き込み I/O ができるようになります。［セカンダリボリューム書き込み］オプションは、ペアを分割するときにユーザが選択でき、指定されたペアに対してだけ有効です。セカンダリボリュームの書き込みオプションは、正サイトのストレージシステムと接続されている場

合だけ指定できます。セカンダリボリュームの書き込みオプションを指定した Universal Replicator ペアが分割されたときの再同期時には、副サイトのストレージシステムによってセカンダリボリュームのトラックビットマップが正サイトのストレージシステムに送信され、正サイトのストレージシステムによってプライマリボリュームとセカンダリボリュームのビットマップがマージされ、同期していないトラックが特定されます。これらの処理によってペアの再同期操作を正しく実行できます。

1.3.5 差分データの管理

プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同期していないデータは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの双方でトラックビットマップとして記憶します。ペアを再同期させる場合、正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームのビットマップをマージして、同期していないデータをコピーします。なお、ビットマップエリア数は、ストレージシステムで作成できる最大ペア数に影響します。

ボリュームの容量が 4,194,304MB（8,589,934,592block）より大きい DP-VOL を使用して Universal Replicator ペアを作成した場合、Universal Replicator ペアのボリュームが関連づけられているプールで差分データが管理されます。この場合、ボリュームの容量 4,123,168,604,160 バイトごとに、プログラムプロダクトの構成に応じた差分管理データ用のプール容量（最大 4 ページ）が必要です。

メモ

プールで管理されている差分データ（ページ）は、次の手順で解放します。

1. ページを解放したい仮想ボリュームを使用しているすべてのペアを削除します。
2. システムオプションモード 755 を OFF にします。
   システムオプションモード 755 を OFF にすると、ゼロデータページを破棄できるようになります。
3. 閉塞しているプールを回復します。
4. 仮想ボリュームのページを解放します。
   Storage Navigator では［ゼロデータページ破棄］画面を、RAID Manager では raidcom modify ldev コマンドを使用します。

ページの解放には時間がかかることがあります。また、4,194,304MB より大きいボリュームのペア作成をサポートしていないマイクロコードバージョンへダウングレードするときにも、ページの解放が必要です。

なお、ボリュームの容量が 4,194,304MB（8,589,934,592block）より大きい DP-VOL を使用して Universal Replicator ペアを作成したあとで、プールの容量不足によってプールで差分データを管理できないことがあります。この場合、Universal Replicator ペアを再同期するときには、プライマリボリュームのすべてのデータがトラック単位でセカンダリボリュームにコピーされます。

1.4 ペア状態

Universal Replicator の操作結果とともにペア状態が変更します。 操作が完了したことを確実にするために、ペア状態をモニタします。また、ペアは、実行する特定の操作に合わせて特定の状態にする必要があります。

Universal Replicator ペア状態の簡単な説明を次に示します。詳細については 「7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義」 を参照してください。

- ［SMPL］: Universal Replicator ペアに割り当てられないボリュームは、SMPL（単一ボリューム）状態です。
- ［COPY］: 形成コピー処理が始まると、正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームの状態を COPY に変更します。

- ［PAIR］: 形成コピー処理が完了すると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの状態は PAIR に変更されます。
- ［PSUE］: エラー状態によってペアがサスペンドすると、正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームの状態を PSUE に変更します（パスの状態が［Normal］の場合）。
- ［PSUS］:
  - Universal Replicator ペアがユーザによって分割されると、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームの状態を PSUS に変更します（パス状態が［Normal］の場合）。
  - 1 個のペアが副サイトのストレージシステムから分割されると、セカンダリボリュームの状態が PSUS に変更します。正サイトのストレージシステムは分割を検出し（パスの状態が［Normal］の場合）、プライマリボリュームの状態を PSUS に変更します。

1.5 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成

VSP 5100, 5500 および DKCMAIN プログラムバージョン 90-08-22-XX/XX 以降の VSP 5200, 5600 では、3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせて、3DC マルチターゲット構成または 3DC カスケード構成にできます。

FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した、3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせる、3DC マルチターゲット構成または 3DC カスケード構成については、「4.4.6 FC-NVMe を使用するときの注意事項」を参照してください。

メモ
VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアは、3DC マルチターゲット構成または 3DC カスケード構成が未サポートです。

VSP 5000 シリーズは、次のストレージシステムと、3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成をサポートします。

VSP 5000 シリーズ（DKCMAIN プログラムバージョン）	左記モデルと組み合わせできるストレージシステム（DKCMAIN プログラムバージョン）
VSP 5000 シリーズ（90-08-22-XX/XX 以降）	VSP E590, VSP E790, VSP E990, VSP E1090（93-06-22-XX/XX 以降）
VSP 5200, 5600（90-08-61-XX/XX 以降）	VSP G700 および VSP F700、VSP G900 および VSP F900（88-08-08-XX/XX 以降）

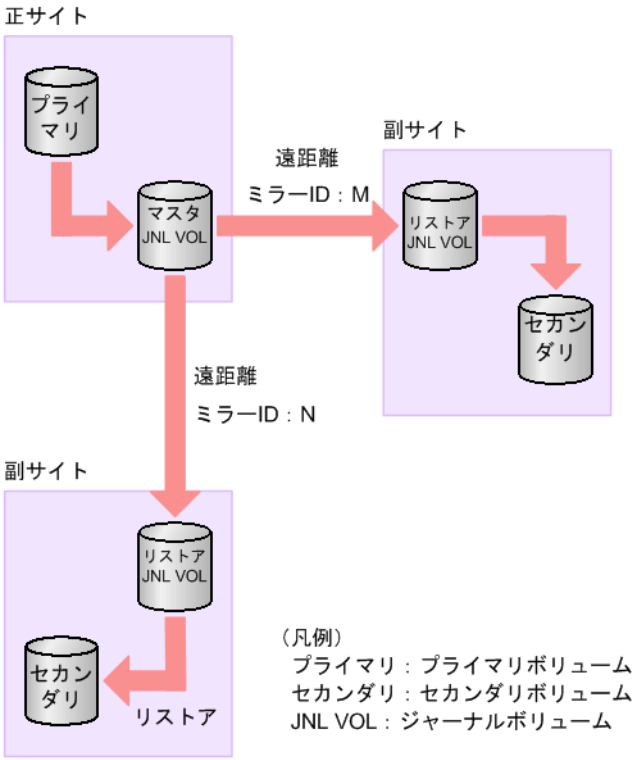
1.5.1 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成

1 つの正サイトに対して、2 つの副サイトを設定し、3DC マルチターゲット構成にできます。3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成を次の図に示します。この構成には、次の 3 つのサイトが設定されています。

- Universal Replicator 正サイト
- Universal Replicator 副サイト（正サイトからミラー ID が任意の番号 M のミラーでデータをコピーします）

- Universal Replicator 副サイト（正サイトからミラー ID が任意の番号 N のミラーでデータをコピーします）

図 4 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成

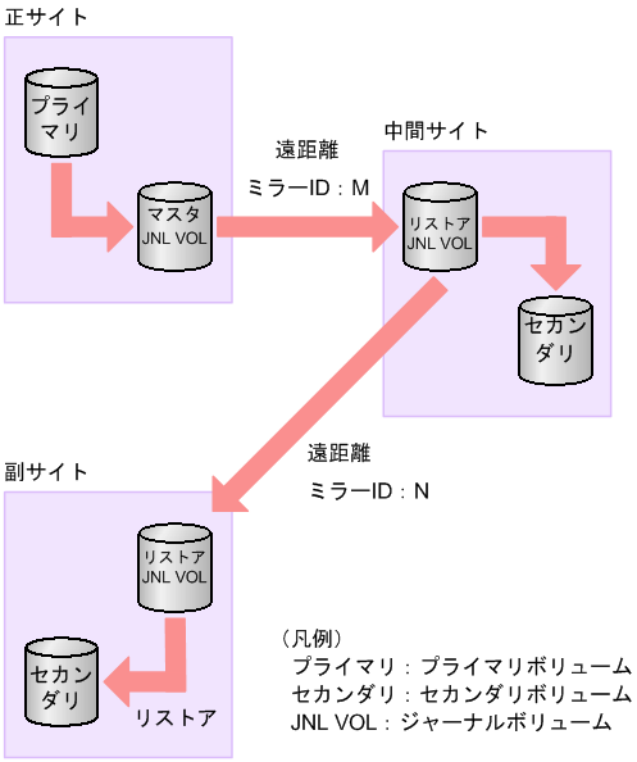


1.5.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成

1 つの正サイトに対して、1 つの中間サイトと 1 つの副サイトを設定し、3DC カスケード構成にできます。3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成を次の図に示します。この構成には、次の 3 つのサイトが設定されています。

- Universal Replicator 正サイト（ミラー ID が任意の番号 M のミラーで中間サイトにデータをコピーします）
- Universal Replicator 中間サイト（ミラー ID が任意の番号 M のミラーで正サイトからデータをコピーし、ミラー ID が任意の番号 N のミラーで副サイトにデータをコピーします）
- Universal Replicator 副サイト（ミラー ID が任意の番号 N のミラーで中間サイトからデータをコピーします）

図 5 3 つの Universal Replicator による 3DC カスケード構成

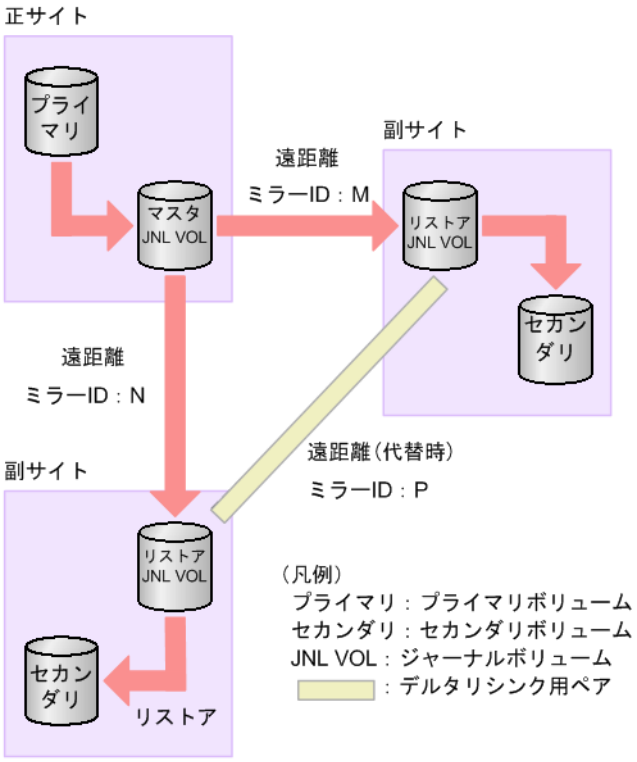


1.5.3 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成で、正サイトが被災して復旧が見込めないとき、残った 2 つの副サイトで短時間にリモートコピーシステムを再構築できるよう、2 つの副サイトを結ぶ Universal Replicator ペアを作成しておけます。このように、3 つのサイト間のリモートコピー接続が三角形になるように設定する Universal Replicator ペアを、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアといいます。2 つの副サイトの間にデルタリシンク用ペアを作成しておくことで、正サイトが復旧したとき、副サイト間でのコピーから正サイトから副サイトへのコピーに、短時間で移行できます。

3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成を次の図に示します。

図 6 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成



メモ

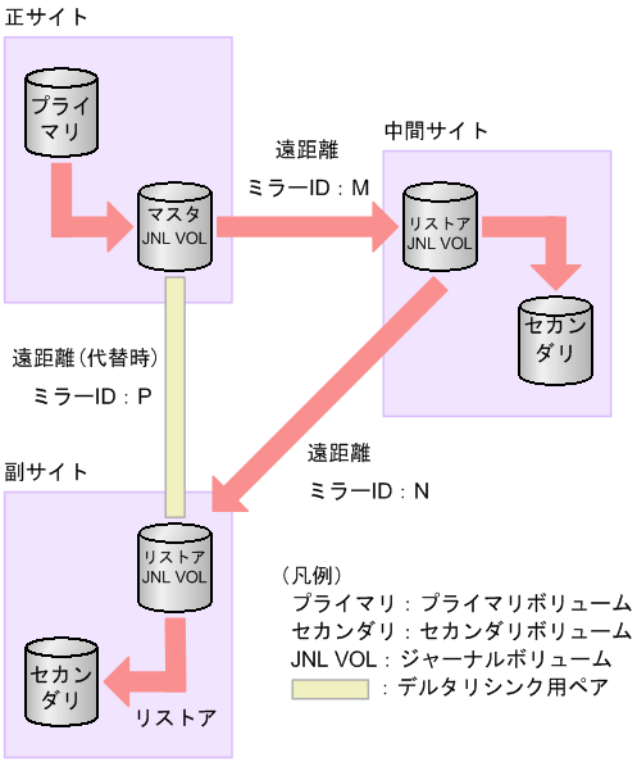
3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成では、デルタリシンク用ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームは、［リモートレプリケーション］画面の［ペア位置］に、どちらも［セカンダリ］と表示されます。

1.5.4 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成で、中間サイトが被災して復旧が見込めないとき、業務運用を担うサイトとバックアップとして使用するサイトから成るリモートコピーシステムを、正サイトと副サイトの間で短時間に構築できるよう、正サイトと副サイトを結ぶ Universal Replicator ペアを作成しておくこともできます。このように、3 つのサイト間のリモートコピー接続が三角形になるように設定する Universal Replicator ペアを、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアといいます。正サイトと副サイトの間にデルタリシンク用ペアを作成しておくことで、中間サイトが復旧したとき、正サイトと副サイトの間のコピーから中間サイトと副サイトの間のコピーに、短時間で移行できます。

3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成を次の図に示します。

図 7 3 つの Universal Replicator によるデルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成



1.6 プログラムプロダクト名の略称について

このマニュアルでは、プログラムプロダクト名について、次に示す略称を用いる場合があります。

- FCSE：Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE の略称です。
- FCv2：Compatible FlashCopy® V2 の略称です。
- SI ：ShadowImage の略称です。
- SIMF（SI-MF）：ShadowImage for Mainframe の略称です。
- TC：TrueCopy の略称です。
- TCMF（TC-MF）：TrueCopy for Mainframe の略称です。
- UR：Universal Replicator の略称です。
- URMF（UR-MF）：Universal Replicator for Mainframe の略称です。

2

要件と仕様

この章では、次に挙げる情報について説明します。

❒ 2.1 システム要件

2.1 システム要件

次の表で、Universal Replicator システムの基本的なシステム要件について説明します。

表 1 基本的なシステム要件

項目	要件
対応する エミュレーションタイプ	DKC：すべての CU イメージ DKU（ドライブ）：OPEN-V なお、ジャーナルボリュームは OPEN-V だけが使用できます。
VSP 5000 シリーズのシステムの数	1 台のストレージシステムに対して、最大 64 台まで接続できます。例えば、正サイトのストレージシステムを 1 台、副サイトのストレージシステムを 64 台の構成で構築できます。 TrueCopy と組み合わせた 3DC カスケード構成にする場合、正サイト、中間サイト、または副サイトの各サイトに最低 1 台のストレージシステムが必要です。 TrueCopy と組み合わせた 3DC マルチターゲット・デルタリシンク構成にする場合、各サイトに最低 1 台のストレージシステムが必要です。また、3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード・マルチターゲット・デルタリシンク構成の場合も、各サイトに最低 1 台のストレージシステムが必要です。
VSP 5100, 5500 と接続できるストレージシステム	次のストレージシステムと接続できます。本製品と新しいモデルのサポート接続可否については、新しいモデル側のユーザガイドを参照してください。 ・ VSP 5100, 5500（90-01-00-00/00 以降） ・ VSP G1000（80-06-70-00/00 以降） ・ VSP G1500 および VSP F1500（80-06-70-00/00 以降） ・ VSP（70-06-63-00/00 以降） ・ VSP G150, G350, G370, G700, G900 および VSP F350, F370, F700, F900（88-03-26-XX/XX 以降） ・ VSP E990（93-02-01-XX/XX 以降） ・ VSP E590,VSP E790（93-03-22-XX/XX 以降） ・ VSP One SDS Block（V1.15.1 以降） 上記に加えて、DKCMAIN プログラムバージョンが 90-08-01-XX/XX 以降の VSP 5100, 5500 は、次のストレージシステムと接続できます。 ・ VSP 5200, 5600（全バージョン） 上記に加えて、DKCMAIN プログラムバージョンが 90-08-22-XX/XX 以降の VSP 5100, 5500 は、次のストレージシステムと接続できます。 ・ VSP E1090 （93-06-22-XX/XX 以降） 上記に加えて、DKCMAIN プログラムバージョンが 90-09-23-XX/XX 以降の VSP 5100, 5500 は、次のストレージシステムと接続できます。 ・ VSP One B20（全バージョン） ご不明な点は、「10.5 お問い合わせ先」に示す連絡先にお問い合わせください。
VSP 5200, 5600 と接続できるストレージシステム	次のストレージシステムと接続できます。本製品と新しいモデルとのサポート接続可否については、新しいモデル側のユーザガイドを参照してください。 ・ VSP 5000 シリーズ（90-08-01-XX/XX 以降）

項目	要件
	• VSP G1000, G1500 および VSP F1500（80-06-87-XX/XX 以降） • VSP E590、VSP E790、VSP E990（93-05-03-XX/XX 以降） • VSP One SDS Block（V1.15.1 以降） 上記に加えて、DKCMAIN バージョンが 90-08-22-XX/XX 以降の VSP 5200, 5600 は、次のストレージシステムと接続できます。 • VSP E1090 （93-06-22-XX/XX 以降） 上記に加えて、DKCMAIN バージョンが 90-08-61-XX/XX 以降の VSP 5200, 5600 は、次のストレージシステムと接続できます。 • VSP G700 および VSP F700、VSP G900 および VSP F900（88-08-08-XX/XX 以降） 上記に加えて、DKCMAIN プログラムバージョンが 90-09-23-XX/XX 以降の VSP 5200, 5600 は、次のストレージシステムと接続できます。 • VSP One B20（全バージョン） ご不明な点は、「10.5 お問い合わせ先」に示す連絡先にお問い合わせください。
VSP 5600 と接続できるストレージシステム	DKCMAIN バージョンが 90-08-24-XX/XX 以降の VSP 5600 は、次のストレージシステムと接続できます。本製品と新しいモデルとのサポート接続可否については、新しいモデル側のユーザガイドを参照してください。 • VSP G600（83-05-48-XX/XX から 83-05-XX-XX/XX）
Universal Replicator	• 正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムにインストールする必要があります。 • ライセンスキーが必要です。 • Universal Replicator は Universal Replicator for Mainframe と同じストレージシステムに共存できます。 • 利用可能なライセンス容量を超過するペア作成はできません。 • Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）が Universal Replicator のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに使用されると、DP-VOL に割り当てられたページの容量が Universal Replicator のライセンス容量として加算されます。ただし、容量削減機能が有効なボリュームの場合は、削減前の容量が Universal Replicator ライセンス容量の対象になります。 • 実際のライセンス容量が利用可能なライセンス容量を超えると、通常ボリューム、Dynamic Provisioning の仮想ボリュームのどちらを使用するかに関わらず、ペア作成ができなくなります。さらに、ライセンス容量を超えてから 30 日を過ぎると、通常ボリューム、Dynamic Provisioning の仮想ボリュームのどちらを使用するかに関わらず、実行できるペア操作は、ペア分割とペア削除だけになります。
必要な他のライセンス	• TrueCopy Universal Replicator が TrueCopy とボリュームを共有していなくても必要です。 • Remote Replication Extended 以下のどちらかを構成する場合に、このライセンスが必要です。 -3 データセンタ（DC）システムを構成する場合。 -複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムで Universal Replicator 構成を組む場合。 • Dynamic Provisioning ジャーナルボリュームとして、Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを使用します。

項目	要件
Universal Replicator インタフェース	次に示すプログラムプロダクトが使用できます。 • Storage Navigator Universal Replicator を実行するには、ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）のロールが必要です。また、Storage Navigator から Universal Replicator を設定するには、ストレージ管理者（システムリソース管理）のロールも必要です。 • RAID Manager
対応ホストプラットフォーム（ホストとストレージシステムの接続にファイバチャネルまたは iSCSI を使用する場合）	• AIX • HP-UX • OpenVMS • Red Hat Enterprise Linux • Solaris • SuSE Linux • VMware ESX • Windows Server など 対応するホストプラットフォームについては、「10.5 お問い合わせ先」に示す連絡先にお問い合わせください。
対応ホストプラットフォーム（ホストとストレージシステムの接続に FC-NVMe を使用する場合）	FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した Universal Replicator ペアは、次のバージョンのストレージシステムでサポートします。 • VSP 5000 シリーズ（90-08-21-XX/XX 以降） 上記に加えて、DKCMAIN バージョンが 90-09-21-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズは、次のストレージシステムと接続できます。 • VSP E1090（93-07-21-XX/XX 以降） 対応するホストプラットフォームについては、「10.5 お問い合わせ先」に示す連絡先にお問い合わせください。
データパス	• 次の 2 種類のインタフェースを使用できます。 ◦ ファイバチャネルインタフェース ◦ iSCSI インタフェース 直接、スイッチ、またはチャネルエクステンダによる接続があります。「4.4 Universal Replicator の物理パスの計画」を参照してください。 なお、FC-NVMe インタフェースのデータパスは未サポートです。 • 1 つのパスグループに最大 8 本のパスを登録できます。 • 同じストレージシステムに対して異なるパスグループ ID のパスグループを登録することで、複数のパスグループを使った接続ができます。ただし、1 つのミラーに対して指定できるパスグループは 1 つです。リモートパスを構築するときの操作については、「5.3 リモート接続を追加する」を、ペアを作成するときの操作については、「6.2 Universal Replicator ペアを作成する」を参照してください。
パスグループ	• 1 台のストレージシステムに 64 個まで設定できます。ただし、この数は TrueCopy または Universal Replicator for Mainframe で指定するシステム接続の副サイトのストレージシステムの数を含んだ数です。 • パスグループ ID は 0～255 まで指定できます。なお、VSP One SDS Block に対するパスの場合は、0 を指定できません。 • データボリュームのペアを作成するときに、TrueCopy または Universal Replicator for Mainframe で使用する副サイトのストレージシステムのパスグループ ID と同じパスグループ ID を指定すると、

項目	要件
	TrueCopy または Universal Replicator for Mainframe で使用する副サイトのストレージシステムと同じパスを使用することになります。別の物理パスを用意し、データボリュームのペアを作成するときに別のパスグループ ID を指定して副サイトのストレージシステムを登録すると、パスを分けられます。 • 1 つのミラーでは、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を接続するときと副サイトのストレージシステムから正サイトのストレージシステムを接続するときに同じパスグループ ID を使用します。 • パスグループはデータボリュームのペアを作成するときに指定する必要があります。ペアの再同期およびスワップ操作ではパスグループを変更できません。 • RAID Manager を使用して、パスグループの作成およびペア作成時のパスグループの指定ができます。詳細については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の構成定義コマンドおよび『RAID Manager インストール・設定ガイド』の構成定義ファイルを参照してください。
Universal Replicator ボリューム	• Universal Replicator プライマリボリュームとセカンダリボリュームは容量を同じにしてください。 • プライマリボリュームとセカンダリボリュームの最大容量は 256TB です。 • プライマリボリュームとセカンダリボリュームの最小容量は、46.875MB（96,000Block）です。 • 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 属性には、同じ値を設定する必要があります。 • プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、LUN パスが定義されたボリューム同士か、または、NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace が定義されたボリューム同士である必要があります。 • VSP One SDS Block と Universal Replicator ペアを作成する場合は、ボリュームの容量を MB 単位で作成したボリュームを使用してください。
Universal Replicator ペアの最大数	最大ペア数の算出方法は、「3.7.1 ペア数の制限」を参照してください。
サポートされる RAID グループ	ジャーナルのデータボリュームとジャーナルボリュームには RAID1、RAID5、および RAID6 をサポートします。ジャーナル内で、RAID1、RAID5、および RAID6 が混在してもかまいません。
Virtual LUN（VLL）ボリューム	次に示すようにサポートします。 • データボリュームに使用できます。 • セカンダリボリューム容量はプライマリボリューム容量と同等にしてください。
仮想ボリューム	次に示すようにサポートします。 • データおよびジャーナルボリュームに使用できます
キャッシュと不揮発性ストレージ（NVS）	キャッシュと不揮発性ストレージ（NVS）は、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの両方で動作する必要があります。副サイトのストレージシステムに搭載するキャッシュは、ローカルな作業負荷だけでなく、Universal Replicator によるリモートコピーの作業負荷を十分にサポートするよう、構成する必要があります。次のうちどちらか少ない方の容量を、Universal Replicator 用の容量としてキャッシュに追加してください。

項目	要件
	• 1GB×ジャーナル数 • ストレージシステムに搭載されているキャッシュ容量の 25% なお、追加するキャッシュの容量とキャッシュの増設作業については、お問い合わせ先に相談してください。
ホストフェイルオーバーソフトウェア	災害リカバリを実行する場合に必要です。
複数組のストレージシステムで構成される RAID Manager のコンシステンシーグループ	• 複数組のストレージシステムで構成される RAID Manager のコンシステンシーグループでは、最大 4 台のストレージシステムまで接続できます。例えば、正サイトと副サイトのストレージシステムがそれぞれ 4 台で構成される RAID Manager のコンシステンシーグループを構築できます。他にも、正サイトのストレージシステムが 2 台、副サイトのストレージシステムが 1 台の複数組のストレージシステムで構成される RAID Manager のコンシステンシーグループを構築することもできます。 詳細は、「3.11.1 複数のジャーナルを RAID Manager のコンシステンシーグループに登録する」を参照してください。 • 最大 8,192 ペア（RAID Manager のコンシステンシーグループに登録されているジャーナルのペアの合計）を登録できますが、推奨は 4,096 ペアです。
ジャーナル	• 最大数：1 台のストレージシステムに 256（0～255）個まで設定できます。 • 推奨数：MP ユニットあたり 4 個までです。 • ジャーナルボリュームの最大数：1 つのジャーナルにはジャーナルボリュームを 2 個まで登録できますが、通常は 1 個で運用することを推奨します。2 個目のジャーナルボリュームはリザーブジャーナルボリュームとなり、通常の運用では使用されません。 • データボリュームの最大数：ジャーナルごとに 16,384 個までです。また、1 つのミラーに対する最大数は 8,192 個までです。なお、VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアの場合、1 つのミラーに対する最大数は 1,023 個までです。ただし、3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成およびカスケード構成の場合、2 つのミラーで同じデータボリュームを使用してください。 • ペアになったマスタジャーナルおよびリストアジャーナルのジャーナル数は異なることがあります。 • 1 個のデータボリュームと関連ジャーナルボリュームは 1 つのジャーナルだけに属せます。 • ジャーナルに登録できるボリュームは、エミュレーションタイプが OPEN-V の Dynamic Provisioning の仮想ボリュームだけです。ただし、次のボリュームはジャーナルに登録できません。 ◦ データダイレクトマップ属性の Dynamic Provisioning の仮想ボリューム ◦ 容量削減機能が有効な Dynamic Provisioning の仮想ボリューム ◦ 重複排除用システムデータボリューム • 仮想ストレージマシン内のボリュームは、ジャーナルボリュームとして使用できません。 • 異なる仮想ストレージマシンのデータボリュームは、同じジャーナルに登録できません。 • マスタジャーナルにあるジャーナルボリュームの数は、リストアジャーナルのボリューム数と同じでなくてもかまいません。

項目	要件
	• ジャーナルにあるプライマリボリュームとセカンダリボリュームは、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムにある必要があります（相関要件）。 • マスタジャーナルとリストアジャーナルの関係はミラーと呼ばれます。ミラー ID は 0～3 です。 • Universal Replicator が Universal Replicator for Mainframe と同じストレージシステムに共存している場合、Universal Replicator ペアまたは Universal Replicator for Mainframe ペアのそれぞれに対応したジャーナルが必要です。 • マスタジャーナルとリストアジャーナルはジャーナル ID に従って管理されます。 • ジャーナルボリュームの容量は Universal Replicator の容量課金の対象に含まれません。 • 仮想ストレージマシンを作成している場合、ジャーナル ID は VSP 5000 シリーズの中の仮想ストレージマシン間で重複できません。
設定できる LU 番号、Namespace ID	詳細は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
VSP One SDS Block との接続	詳細は、VSP One SDS Block の『Universal Replicator ガイド』を参照してください。

3

ボリュームとシステムの検討

この章では、Universal Replicator ボリューム、VSP 5000 シリーズシステム、およびその他の重要な要件と、制約の計画に関する情報について説明しています。

- 3.1 計画と設計の流れ
- 3.2 業務におけるデータ回復の要件を検討する
- 3.3 書き込み作業負荷
- 3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定
- 3.5 データ転送速度の検討
- 3.6 ジャーナルボリュームの検討
- 3.7 ペアボリュームの検討
- 3.8 災害リカバリの検討
- 3.9 TrueCopy や他のプログラムプロダクトとボリュームを共有する
- 3.10 キャッシュメモリとシェアドメモリの増設および減設
- 3.11 複数の VSP 5000 シリーズシステムを使用した Universal Replicator システムの検討
- 3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容
- 3.13 Universal Replicator システムの準備ガイドライン

3.1 計画と設計の流れ

Universal Replicator システムの計画は、組織の業務での要件および業務システムの作業負荷と関連づけて検討します。このことは、災害時に対応した業務要件を定義し、システムが復旧するまでの時間にシステムが生成するデータの変更量を計測することを指します。これらの情報が分かれば、ジャーナルボリュームのサイズや、データパスネットワークへ更新データを転送するために必要なデータ転送帯域量を算出できます。

計画と設計の流れは、次の内容から構成されます。

- 書き込み作業負荷と 1 秒間の書き込み入出力（IOPS）を計測する。
- 書き込み作業負荷とリカバリポイント目標（RPO : Recovery Point Objective）を使用して、ジャーナルボリューム容量を調整する。
- IOPS を使用して、次の要件を保証するジャーナルボリュームのデータ転送速度を決定する。
  - Universal Replicator に割り当てられたファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの数
  - RAID グループ構成
- 書き込み作業負荷を使用して、データパス帯域を調整する。（「4 Universal Replicator のデータ転送路の検討」を参照）
- データパスのネットワーク構成を設計する（「4 Universal Replicator のデータ転送路の検討」を参照）。
- データボリュームを検討する（プライマリおよびセカンダリボリューム）。
- キャッシュの容量を追加する。

これらのタスクについて次の項目で説明します。

3.2 業務におけるデータ回復の要件を検討する

Universal Replicator システムでは、データパスが変更したデータを遠隔サイトに転送し続けると、ジャーナルは空に近い状態で残ります。しかし、書き込みデータ量が急上昇して長期にわたってデータ転送帯域より高い値になったり、パスに障害が発生したりすると、ジャーナルにデータが蓄積されます。副サイトに移動できなくなった変更データは、マスタジャーナルに蓄積されます。

ジャーナルが蓄積するデータの量を確実にするために、次の値を見積もる必要があります。

- ジャーナルがデータを蓄積できる最長時間
  操作リカバリポイント目標（RPO）を決定して算出します。
- アプリケーションが生成する変更データの量
  書き込み作業負荷を測定して算出します。

3.2.1 リカバリポイント目標を決定する

障害や災害の発生後で操作の存続よりもデータの損失が大きくなる手前の時間、業務に支障が出ない最大限の時間が操作の回復ポイントとなります。

例えば、1 時間分のデータの損失まで業務が存続できるとき、午前 10 時に災害が発生した場合は午前 11 時までにシステムを修正する必要があります。

この場合、ジャーナルのサイズ調整に関しては、ジャーナルは、1 時間のうちに蓄積されるデータを保持できる容量が必要です。リカバリポイント目標が 4 時間であれば、ジャーナルは、少なくとも 4 時間分の蓄積データを保持できる容量が必要です。

リカバリポイント目標を決定するには、ホストアプリケーションの書き込み作業負荷を知る必要があります。

書き込み作業負荷と IOPS を使用して、書き込み作業負荷が示すトランザクションの数、操作するために最適なトランザクションの数、失われたデータをログファイルから回復するかどうか、などを調査できます。その結果がリカバリポイント目標になります。

3.3 書き込み作業負荷

書き込み作業負荷とは、業務システムごとに変更されるデータ量（MB/秒）のことです。書き込み作業負荷は、測定する時期や期間によって異なるため、長期間測定する必要があります。

計測データを使用して、作業負荷の平均値を算出し、作業負荷がピークになる場所を示し、精度の高い平均値を示します。次にピークの周期の平均を算出します。これらのベースの 1 つを使用して、リカバリポイント目標時間、例えば 2 時間を超えて蓄積するデータ量を算出します。これは、ジャーナルボリュームまたはシステムが必要とするデータ転送帯域の基本量になります。

平均値や、平均値を丸めたり、あるいはピークの作業負荷を選択するかどうかは、提供するデータパス（これもまた書き込み作業負荷によって決定されます）のデータ転送帯域の量をベースとしています。データ保護の計画に基づいて、データ転送帯域とジャーナルボリューム容量を一緒に検討してください。

3.3.1 書き込み作業負荷を測定する

作業負荷データは、Performance Monitor または OS のパフォーマンスモニタリング機能を使用して集められます。読み取り／書き込みトランザクションの数、または 1 秒ごとの入出力（IOPS）も、同じソフトウェアで集められます。正確なデータ転送速度を測定するためには、IOPS を利用して、RAID グループ構成や、Universal Replicator システムが必要とするファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの数を確定します。各 RAID グループは最大のトランザクションスループットを持つとともに、ポートやマイクロプロセッサは IOPS のしきい値を持っています。

月、期、および年の繁忙期に、作業負荷や IOPS を収集します。これは、高負荷時や急上昇時に、多くのデータが変更されるとき、システムへの要求が最高になったとき、システムの実際の作業負荷を表すデータを集める手助けとなります。これらの期間にわたってデータを収集することで、開発する Universal Replicator のシステムがすべての作業負荷レベルでシステムをサポートすることを保証するようにします。

書き込み作業負荷と IOPS の測定方法を次に示します。

操作手順

1. 性能監視用のソフトウェアを使用して、次の内容を収集します。
   - 複製される各物理ボリュームに対する 1 秒ごとのディスク書き込みバイト（MB/s）。
   - データは、通常期、繁忙期のサイクルを対象とするため、3、4 週間の期間にわたって収集します。
   - データは、5 分間の間隔で収集します。平均値を使用するなら、より短い間隔にした方がより正確になります。
2. 収集期間の終了時に、必要なデータを MB/s に変換して、エクスポートツールで出力します。

3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定

3.4.1 ジャーナルボリューム容量の検討

ジャーナルボリュームとして必要なボリュームの容量は、「一時的なデータ転送増加」や「正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間の通信パス障害」が発生したときに、データ転送が障害とならないでホストとのデータ転送を継続できる時間と、その間のデータ転送速度から決定されます。次にジャーナルボリューム容量の算出式を示します。

一時的なデータ転送増加の期間内でのジャーナルボリューム容量は、ホストと正サイトのストレージシステム間のデータ転送速度を V_{H-L}、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間のデータ転送速度を V_{L-R}、継続時間を t とすると、

ジャーナルボリューム容量 ＞ $(V_{H-L} - V_{L-R}) \times t$

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間の通信パス障害時のジャーナルボリューム容量は、上式で $V_{L-R}= 0$ の値となります。

それぞれのジャーナル内のジャーナルボリューム容量の合計は、上に示す値を超える十分な容量を持つ必要があります。ただし、同時に下記の条件を満たす必要があります。

- ジャーナルボリュームには 10GB 以上の容量が必要です。
- ジャーナルに登録できるボリュームのエミュレーションタイプが OPEN-V の Dynamic Provisioning 仮想ボリュームだけであることから、Dynamic Provisioning のプールには、ジャーナルボリューム用の容量として、1 つのジャーナル当たり 10GB を超える容量を設定してください。

上記の条件を満たさない場合は、次の問題が発生するおそれがあり、システムの動作を保証できません。

- ジャーナルボリュームが満杯になり、更新 I/O の流入が制限され、ホストの性能が低下する。
- ジャーナルボリュームが満杯になり、形成コピーの性能が低下する。
- ジャーナルボリュームが満杯になり、ジャーナルがサスペンドする。
- Performance Monitor の表示が不正になる。

デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを更新する場合、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイトのジャーナルボリューム中のデータ量が、ジャーナルボリュームの容量の 70 パーセントを超えると、デルタリシンクが失敗します。

したがって、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイトのジャーナルボリュームの容量は、上記の算出式で得られる容量と次の算出式で得られる容量を比べ、大きい方を採用するようにしてください。

ホストと正サイトのストレージシステム間のデータ転送速度を V、デルタリシンクを実行するまでの時間 t とすると、ジャーナルボリューム容量との関係は次のとおりです。

ジャーナルボリューム容量 ＞ $(V \times t) \times 1.5$

3.4.2 ジャーナルボリュームの算出

書き込み作業負荷とリカバリポイント目標に使用する、ジャーナルボリュームの容量を算出します。

ジャーナルの容量の計算方法を次に示します。

操作手順

1. 「3.3.1 書き込み作業負荷を測定する」の操作に従ってください。
2. システムのピーク書き込み作業負荷と、組織のリカバリポイント目標を使用してジャーナルの容量を算出してください。例を以下に示します。

   リカバリポイント目標 = 2 時間

   書き込み作業負荷 = 30 MB/秒

   リカバリポイント目標への書き込み作業負荷を算出します。例では、2 時間の書き込み作業負荷を次のように算出しています。

   30 MB/秒 x 60 秒 = 1,800 MB/分

   1,800 MB/分 x 60 分 = 108,000 MB/時間

   108,000 MB/時間 x 2 時間 = 216,000 MB

   基本となるジャーナルボリュームの容量 = 216,000 MB (216 GB)

ジャーナルボリューム容量とデータ転送帯域の容量は連携します。データを保護する対策を立てることで、データ転送帯域やジャーナルボリュームの容量の調整が可能になります。

注意
マスタジャーナルボリュームに格納されているジャーナルデータは、そのジャーナルデータがリストアジャーナルのデータボリュームにリストアされるまで削除されません。このため、リストアジャーナルボリュームがマスタジャーナルボリュームよりも大きい場合、マスタジャーナルボリュームが先に満杯になります。また、災害リカバリを実施する場合、副サイトの格納領域には業務の作業負荷を取り扱うために十分なサイズが必要です。このため、リストアジャーナルの容量はマスタジャーナルと同じにする必要があります。

3.4.3 ジャーナルの構成を検討する

Universal Replicator は、ペア操作によるデータの一貫性を管理するため、ジャーナルを使用します。Universal Replicator のジャーナルによって、更新シーケンスの一貫性をボリュームが含まれているジャーナル間で維持できます。

アプリケーション（またはアプリケーションのグループ）とボリュームの整合性への要求を理解して、ジャーナルの構成を検討します。

例えば、データベースは通常 2 つのセクションに実装されます。データの実体はデータ格納領域にあり、データ格納領域にデータが格納された後に、完了したトランザクションがログに書き込まれます。

ログボリュームがデータ格納領域を超える場合、システムが回復するまでにトランザクションが失われるおそれがあります。したがって、複製ボリュームの有効回復イメージを保証するために、データ格納領域とログの両方を、同じジャーナルに置くことで、I/O の整合性を保つ必要があります。

ジャーナルを計画するには、次の内容を参照してください。

- 「表 1 基本的なシステム要件」にあるジャーナルの仕様を見直します。
- 「5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する」にあるジャーナルの構成を見直します。

3.5 データ転送速度の検討

先の項目と「4 Universal Replicator のデータ転送路の検討」に出てくるデータ転送帯域についての項目は、ジャーナルに一時的に格納されなければならないデータの量とデータパスネットワーク

に転送されるデータの量について説明しています。ここでは、設計した Universal Replicator システムを保守するために、データを転送する速度について説明します。

Universal Replicator システムのデータ転送性能は、次にあげる 2 つの要因に直接的に依存します。

- RAID グループ構成
- ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポート構成

これらの両方の要素を処理できるようにデータの量およびトランザクションの数を計画することで、システムを最良の条件で運用できます。

VSP 5000 シリーズシステムにあるファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートは、IOPS しきい値を持っています。Universal Replicator に必要なファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの個数を算出するため、システムが生成する性能管理情報を使用してください。

3.6 ジャーナルボリュームの検討

次にあげる情報は、ジャーナルボリュームを準備するために必要な情報です。

- 正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムに、ジャーナルボリュームを設定してください。ジャーナルボリュームは、リカバリポイント目標および書き込み作業負荷によってサイズ調整を行ってください。詳細については、「3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定」を参照してください。
- 同じジャーナルにあるジャーナルボリュームは、容量が異なることがあります。マスタジャーナルボリュームと、対応するリストアジャーナルボリュームは、容量が異なることがあります。
- ジャーナルボリュームは 2 つの領域から構成されています。1 つはジャーナルデータを格納するために使用され、もう 1 つはメタデータを格納するために使用されています。

詳細については、「2 要件と仕様」にある、システム要件と仕様を参照してください。

3.7 ペアボリュームの検討

Universal Replicator ペアの作成に必要な情報を次に示します。また、詳細については、「2 要件と仕様」にあるシステム要件と仕様を参照してください。

- セカンダリボリュームに対するエミュレーションと容量は、プライマリボリュームと同じである必要があります。
- セカンダリボリュームがプライマリボリュームと同じホストに接続されている場合、セカンダリボリュームは、オフラインに設定してください。
- プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、LUN パスが定義されたボリューム同士か、または、NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace が定義されたボリューム同士である必要があります。
- プライマリボリュームとセカンダリボリュームになるボリュームを明確にしてください。ペアになるセカンダリボリュームは、ポート名、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、および LUN ID で指定します。この情報は、形成コピー操作中に使用されます。なお、FC-NVMe でホストに接続されているボリュームを使用する場合は、ダミー LU でペアボリュームを指定します。詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』の FC-NVMe の Namespace ペア操作に関するトピックを参照してください。
- 複数のペアを同時に作成できます。ペアを作成する方法については、「6.2 Universal Replicator ペアを作成する」を参照してください。

- Universal Replicator ペアを作成するとき、プライマリボリュームからセカンダリボリュームにデータをコピーしないで、ペアを作成するオプションがあります。このオプションは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの内容が完全に同じ場合だけに使用できます。

3.7.1 ペア数の制限

作成できるペア数には上限があります。したがって、VSP 5000 シリーズストレージシステムの最大ペア数を算出する必要があります。最大数は、次の内容によって制限されています。

- ペアを作成するボリュームのシリンダ数
- Universal Replicator データボリュームに必要なビットマップエリア数
  ビットマップエリア数は、シリンダ数を基に算出します。
- 作成できる最大ペア数
  ストレージシステムのビットマップエリア数と、ペアの作成に必要となる必要ビットマップエリア数から算出します。

ただし、ボリュームの容量が 4,194,304MB（8,589,934,592block）より大きい DP-VOL は、ビットマップエリアを使用しません。そのため、ボリュームの容量が 4,194,304MB（8,589,934,592block）より大きい DP-VOL を使用して Universal Replicator ペアを作成する場合、VSP 5000 シリーズの最大ペア数は算出不要です。

また、OPEN-V は容量が可変であるため、計算式によって算出してください。

(1) ペアの最大数を算出する

次の計算式にある「↑」は、括弧内の値が整数に切り上げされることを示しています。

シリンダ数の算出

OPEN-V のシリンダ数の算出には、次の計算式を使用してください。

シリンダ数 =（↑（(↑（論理ブロック数÷512）↑）÷15）↑）

論理ブロック数 = ボリュームの容量（単位：バイト）÷ 512

論理ブロック数の単位はブロックです。

ビットマップエリア数の算出

次の計算式を使用してください。

必要ビットマップエリア数 =（↑（(シリンダ数 × 15）÷ 122,752）↑）

シリンダ数× 15 はスロット数を示します。

122,752 は 1 つの ビットマップエリアが管理できるスロット数です。

メモ

必要ビットマップエリア数は、ボリュームごとに計算をしてください。複数ボリュームのシリンダ数を足した値を使用して必要ビットマップエリア数を算出した場合、正しい算出結果が得られないおそれがあります。
例として 10,017 シリンダと 32,760 シリンダの 2 つのボリュームを使用する場合を示します。以下の正しい計算方法で計算してください。

- 正しい計算方法
  （↑（(10,017 × 15）÷ 122,752）↑）= 2
  （↑（(32,760 × 15）÷ 122,752）↑）= 5
  合計 7 ビットマップエリア

- 誤った計算方法
  10,017 + 32,760 = 42,777 シリンダ
  （↑ （(42,777 × 15）÷ 122,752） ↑） = 6
  合計 6 ビットマップエリア

作成できる最大ペア数の算出

作成できる最大ペア数は、次の内容で決定します。

- ペアを作成するために必要な必要ビットマップエリア数：前述で決定済
- ストレージシステムのビットマップエリア数：65,536

メモ

- 使用するビットマップエリアは、TrueCopy、TrueCopy for Mainframe、Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe、および global-active device で共用です。そのため、これらのプロダクトを混在して運用する場合は、ストレージシステムのビットマップエリア総数（65,536）から、それぞれのプロダクトの必要ビットマップエリア数を減算した後、次の計算式で Universal Replicator 作成可能最大ペア数を算出してください。なお、それぞれのプロダクトの必要ビットマップエリア数の算出方法は、対応するユーザガイドを参照ください。
- 同じボリュームを TrueCopy と Universal Replicator、または TrueCopy for Mainframe と Universal Replicator for Mainframe で共用する場合も、共用するボリュームが正副どちらであっても、ストレージシステムのビットマップエリア総数（65,536）から、TrueCopy または TrueCopy for Mainframe の必要ビットマップエリア数を減算した後、次の計算式で Universal Replicator 作成可能最大ペア数を算出してください。なお、TrueCopy または TrueCopy for Mainframe の必要ビットマップエリア数の算出方法は、対応するユーザガイドを参照ください。

次の計算式を使用して、作成できるペアの最大数を算出します。ビットマップエリア数と、先に算出した必要ビットマップエリア数を使用してください。「↓」は切り下げの意味です。

ペアの最大数 ＝ ↓（ビットマップエリア数 ÷ 必要ビットマップエリア数）↓

算出した最大ペア数がストレージシステムの LDEV 総数を超えた場合で、ストレージシステムの LDEV 総数が 65,280 より少ない場合、ストレージシステムの LDEV 総数が作成可能な最大のペア数です。ペアの最大数は 65,280 に制限されます。

3.7.2 LU 番号が 2048 以上の LU にペアを作成する場合の注意事項

DKCMAIN プログラムのバージョンが 90-02-0X-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズ同士を接続する場合では、LU 番号が 2048～4095 の LU を使ってペアを作成できます。

次の構成では、LU 番号が 2048～4095 の LU を使ってペアを作成しないでください。接続先のストレージシステムに、ペアのサスペンドなどの障害が発生する可能性があります。

接続元のストレージシステム	接続先のストレージシステム
DKCMAIN プログラムのバージョンが 90-02-0X-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズ	• VSP 5000 シリーズ以外のストレージシステム • DKCMAIN プログラムのバージョンが 90-02-0X-XX/XX 未満の VSP 5000 シリーズ

メモ

- DKCMAIN プログラムのバージョンが 90-02-0X-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズでは、最大 4096 の LU パスを設定できます。

- ファイバチャネルのポートにホストグループを設定する場合、1 つのホストグループに 4096 までの LU パスを設定できます。また、ホストグループを介して 1 つのポートに設定できる LU パス数も 4096 までです。
- iSCSI のポートに iSCSI ターゲットを設定する場合、1 つの iSCSI ターゲットに 4096 までの LU パスを設定できます。また、iSCSI ターゲットを介して 1 つのポートに設定できる LU パス数も 4096 までです。

・ FC-NVMe のポートの場合は、「3.7.3 Namespace ID が 2049 以上の Namespace にペアを作成する場合の注意事項」を参照してください。

VSP 5000 シリーズに、下記のストレージシステムを接続する場合の制約を示します。

接続元のストレージシステム	接続先のストレージシステム		制約	
シリーズ	シリーズ	DKCMAIN プログラムのバージョン	ペアを作成できる LU 番号	1 つのポートに設定できる LU パス数
90-02-0X-XX/XX 以降の VSP 5100, 5500	VSP	70-06-63-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP G1000, G1500 および VSP F1500	80-06-7X-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP G150, G350, G370, G700, G900 および VSP F350, F370, F700, F900	88-04-0X-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP E990	93-02-01-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP E590、VSP E790	93-03-22-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP 5100, 5500	90-02-0X-XX/XX 未満	0～2047	0～2048
		90-02-0X-XX/XX 以降	0～4095	0～4096
90-08-01-XX/XX 以降の VSP 5100, 5500	VSP 5200, 5600	不問	0～4095	0～4096
90-08-22-XX/XX 以降の VSP 5100, 5500	VSP E1090	93-06-22-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
VSP 5200, 5600	VSP G1000, G1500 および VSP F1500	80-06-87-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP E590、VSP E790、VSP E990	93-05-03-XX/XX 以降	0～2047	0～2048
	VSP 5100, 5500	90-08-01-XX/XX 以降	0～4095	0～4096
	VSP 5200, 5600	不問	0～4095	0～4096
90-08-22-XX/XX 以降の VSP 5200, 5600	VSP E1090	93-06-22-XX/XX 以降	0～2047	0～2048

接続元のストレージシステム	接続先のストレージシステム		制約	
シリーズ	シリーズ	DKCMAIN プログラムのバージョン	ペアを作成できる LU 番号	1 つのポートに設定できる LU パス数
90-02-23-00/00 以降の VSP 5100, 5500	VSP One B20	全バージョン	0～2047	0～2048
90-02-23-00/00 以降の VSP 5200, 5600	VSP One B20	全バージョン	0～2047	0～2048
90-09-25-00/00 以降の VSP 5100, 5500	VSP One SDS Block	V1.15.1 以降	0～2047	0～2048
90-09-25-00/00 以降の VSP 5200, 5600	VSP One SDS Block	V1.15.1 以降	0～2047	0～2048

3.7.3 Namespace ID が 2049 以上の Namespace にペアを作成する場合の注意事項

VSP 5000 シリーズは、Namespace ID を 1～4096 まで割り当てることができます。ただし、VSP 5000 シリーズと VSP E1090 を接続する場合、Namespace ID が 2049～4096 の Namespace を使ってペアを作成しないでください。接続先のストレージシステムに、ペアのサスペンドなどの障害が発生する可能性があります。

VSP 5000 シリーズに、下記のストレージシステムを接続する場合の Namespace ID の制約を示します。

接続元のストレージシステム	接続先のストレージシステム		制約	
シリーズ	シリーズ	DKCMAIN プログラムのバージョン	ペアを作成できる Namespace ID	NVM サブシステムに作成できる Namespace 数
90-09-21-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズ	VSP 5000 シリーズ	90-09-21-XX/XX 以降	1～4096	4096
	VSP E1090	93-07-21-XX/XX 以降	1～2048	2048

3.8 災害リカバリの検討

Universal Replicator システムを設計するときには、災害リカバリの解決策を検討します。災害リカバリに必要な主要タスクは次のとおりです。

- 災害リカバリ用のバックアップを取得したい場合は、バックアップするデータボリュームを特定する。
- Universal Replicator を使用して重要なボリュームをペアにする。

- ファイルとデータベースの復帰手順を確立する。
- 正サイトと副サイトのホストフェイルオーバーソフトウェアをインストールおよび構成する。

ホストフェイルオーバーについての詳細は、次の項目を参照してください。また、「9 災害リカバリ」も再度参照していただき、災害リカバリ操作をよく理解するようにしてください。

3.8.1 ホストフェイルオーバーソフトウェア

ホストフェイルオーバーソフトウェアは、災害リカバリの重要な要素です。正サイトのストレージシステムが Universal Replicator ペアの同期に失敗した場合、正サイトのストレージシステムはセンス情報を発生させます。この情報は、災害リカバリを効果的にするためにホストフェイルオーバーソフトウェアを使用して副サイトに転送する必要があります。RAID Manager では、業界標準フェイルオーバー製品と連動するフェイルオーバーコマンドが使用できます。

3.9 TrueCopy や他のプログラムプロダクトとボリュームを共有する

Universal Replicator ボリュームは他のプログラムプロダクトボリュームと共有できます。Universal Replicator ペアボリュームを共有することで、リモートコピー機能を拡張できます。例えば、Universal Replicator のボリュームと TrueCopy または ShadowImage ボリュームを共有できます。

次の項目を参照してください。

- 付録 B. Universal Replicator と他の機能の併用
- 付録 C. Universal Replicator と TrueCopy の併用
- 付録 D. Universal Replicator と ShadowImage の併用

3.10 キャッシュメモリとシェアドメモリの増設および減設

キャッシュメモリは Universal Replicator ペアの正サイトと副サイトのストレージシステムの両方で動作できるようにしてください。もし動作できなければ、Universal Replicator ペアの作成は失敗します。ローカル作業による負荷だけでなく、リモートコピーによる作業負荷も十分にサポートできるように、副サイトのストレージシステムのキャッシュメモリを用意してください。

Universal Replicator ペアを使用している場合、キャッシュメモリとシェアドメモリの増設および減設に必要な手順を説明します。

3.10.1 キャッシュメモリの増設の流れ

キャッシュメモリを増設する手順の流れを次に示します。

操作手順

1. ストレージシステム内のボリュームの状態を確認します。
2. ストレージシステム内のボリュームが、COPY 状態の Universal Replicator ペアで使用しているボリュームの場合は、PAIR 状態へ遷移するのを待つか、Universal Replicator ペアを分割します。
3. キャッシュメモリを増設します。

   キャッシュメモリの増設は、保守員が実施します。

4. 手順 2 で Universal Replicator ペアを分割した場合は、Universal Replicator ペアを再同期します。

3.10.2 キャッシュメモリの減設の流れ

キャッシュメモリを減設する手順の流れを次に示します。

操作手順

1. ストレージシステム内のボリュームの状態を確認します。
2. ストレージシステム内のボリュームが、COPY 状態の Universal Replicator ペアで使用しているボリュームの場合は、PAIR 状態へ遷移するのを待つか、Universal Replicator ペアを分割します。
3. キャッシュメモリを減設します。

   キャッシュメモリの減設は、保守員が実施します。
4. 手順 2 で Universal Replicator ペアを分割した場合は、Universal Replicator ペアを再同期します。

3.10.3 シェアドメモリの増設および減設の流れ

シェアドメモリを増設および減設する手順の流れを次に示します。

操作手順

1. ストレージシステム内のボリュームの状態を確認します。
2. ストレージシステム内のボリュームが、COPY 状態の Universal Replicator ペアで使用しているボリュームの場合は、PAIR 状態へ遷移するのを待つか、Universal Replicator ペアを分割します。
3. シェアドメモリを増設および減設します。

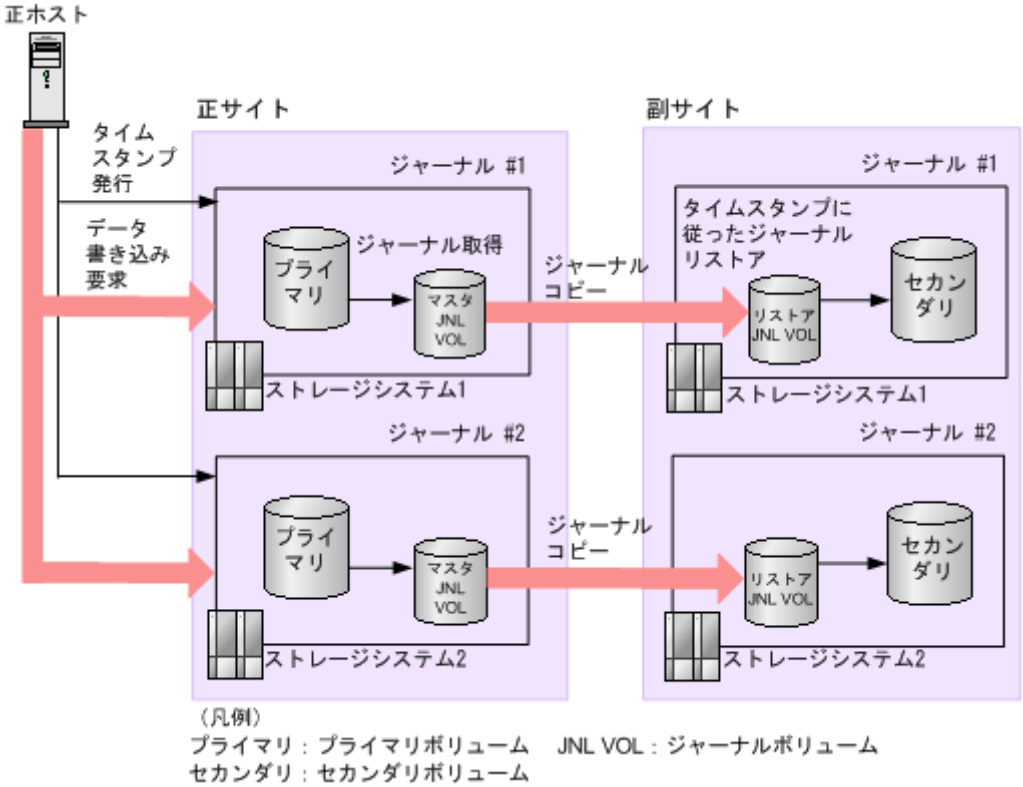
   シェアドメモリの増設および減設は、保守員が実施します。
4. 手順 2 で Universal Replicator ペアを分割した場合は、Universal Replicator ペアを再同期します。

3.11 複数の VSP 5000 シリーズシステムを使用した Universal Replicator システムの検討

Universal Replicator システムは、4 台までの正サイトのストレージシステムと 4 台までの副サイトのストレージシステムを構成できます。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは、1～4 台の範囲で、任意に組み合わせられます。例えば、正サイトのストレージシステムが 4 台・副サイトのストレージシステムも 4 台のような構成のほかにも、正サイトのストレージシステムが 2 台・副サイトのストレージシステムは 1 台という構成も実現できます。また、RAID Manager を使用すれば Universal Replicator システムと Universal Replicator for Mainframe システムを組み合わせることもできます。また、複数の VSP 5000 シリーズを使用した Universal Replicator システムに組み込んだ Universal Replicator ペアのボリュームを、TrueCopy ペアと共有できます。Universal Replicator と TrueCopy の併用については、「付録 C. Universal Replicator と TrueCopy の併用」を参照してください。

正サイトと副サイトのストレージシステムをどちらも 2 台使用した構成例を次に示します。

図 8 正サイトの 2 台のストレージシステムと副サイトの 2 台のストレージシステムを組み合わせた構成例



複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた構成では、正ホストの RAID Manager から一定の間隔でタイムスタンプが発行されます。このタイムスタンプは、Universal Replicator のプライマリボリュームに書き込むデータに追加されます。副サイトのストレージシステムでは、タイムスタンプの古いデータから順にデータボリュームにリストアすることでデータの更新順序を保ちます。タイムスタンプを用いて複数のストレージシステム間の更新ポイントを合わせるため、コンシステンシーを維持しながらデータをコピーできます。

複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた操作に関しては、次の内容に注意してください。

- Storage Navigator 動作 PC は、正副サイトに導入する必要があります。
- RAID Manager は、正副サイトのホストに導入することをお勧めします。
- RAID Manager から定期的に発行されるタイムスタンプと、ホストから正サイトのストレージシステムに書き込み要求が発行されたときに取得したシーケンス番号を用いて副サイトのストレージシステム内のジャーナルデータは更新されます。マスタジャーナルボリュームからリストアジャーナルボリュームを通じて副サイトのストレージシステムに移動するまで、タイムスタンプとシーケンス番号はデータに追加された状態で残ります。
- 災害リカバリ操作が実行できます。「9.6 正サイトの複数のストレージシステムと副サイトの複数のストレージシステムを組み合わせた構成での災害リカバリ」を参照してください。
- ジャーナルにエラーが発生した場合、すべてのジャーナルはそのエラーによってサスペンドされることがあります。詳細については「10.4.1 ジャーナル間の障害サスペンド通知（複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた場合）」を参照してください。
- RAID Manager から発行されるタイムスタンプとメインフレーム用ホストから発行されるタイムスタンプは異なります。このため、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトの

ストレージシステムを組み合わせた構成に Universal Replicator for Mainframe システムを組み込んだ場合、メインフレーム用ホストから発行されるタイムスタンプは無効になります。

- 複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた構成で Universal Replicator for Mainframe ペアを作成した場合、その Universal Replicator for Mainframe ペアのボリュームは、Compatible FlashCopy®のボリュームと共用できません。
- タイムスタンプを発行する間隔は 1 秒程度にすることをお勧めします。複数のストレージシステム間でタイムスタンプを更新する間、I/O のレスポンスは低下します。このため、タイムスタンプを発行する間隔を短くすると I/O のレスポンス低下に与える影響は、より大きくなります。ただし、コピーされたジャーナルのタイムスタンプが更新されないと副サイトのストレージシステムへデータがリストアされないため、タイムスタンプを発行する間隔を大きくするとリストアを実行する間隔も大きくなり、ジャーナルがたまりやすくなります。なお、形成コピーおよびリシンクコピーの動作中はタイムスタンプに関わらずデータをリストアするため、タイムスタンプを発行する間隔を大きくしてもジャーナルがたまりやすくなることはありません。
- RAID Manager コマンドは、In-Band 方式で実行することをお勧めします。Out-of-Band 方式でコマンドを実行すると、In-Band 方式でコマンドを実行したときに比べて、複数のストレージシステム間でタイムスタンプを更新するときに時間が掛かります。複数のストレージシステム間でタイムスタンプを更新する間、I/O のレスポンスは低下するため、Out-of-Band 方式でコマンドを実行した場合、レスポンス低下に与える影響が大きくなります。
- プライマリボリュームのペア状態が PAIR のときにセカンダリボリュームを指定してペアを分割した場合、各ストレージシステムがそれぞれペア分割操作時の最新データをプライマリボリュームからセカンダリボリュームへコピーします。このため、正サイトのストレージシステムのタイムスタンプが更新されるタイミングによってはストレージシステムごとにタイムスタンプが異なる場合があります。
- 複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた構成では、各ストレージシステムのリモートコピーの環境を、できるだけ同等にしてください。次のようなストレージシステムが構成に含まれている場合には、各ジャーナルでリストア性能が低下して、ジャーナルがたまりやすくなります。
  - 正サイトと副サイトの間のコピー性能が、他のストレージシステムと比べて低いペアがある。
  - 回線不調が起きているペアがある。
- 1 つのジャーナルを、複数の RAID Manager のコンシステンシーグループに登録しないでください。この場合、複数の RAID Manager からタイムスタンプが発行され、コンシステンシーグループ内でデータの一貫性を保証できなくなります。

3.11.1 複数のジャーナルを RAID Manager のコンシステンシーグループに登録する

通常、1 つの RAID Manager のコンシステンシーグループには 1 つのジャーナルしか登録できません。しかし、「図 8 正サイトの 2 台のストレージシステムと副サイトの 2 台のストレージシステムを組み合わせた構成例」の場合、1 つの RAID Manager のコンシステンシーグループに最大 4 台のストレージシステムまで接続できます。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで使用しているプログラムプロダクト（Universal Replicator または Universal Replicator for Mainframe）が同じであれば、Universal Replicator システムまたは Universal Replicator for Mainframe システムのどちらのジャーナルも登録できます。

例えば、正サイトと副サイトのストレージシステムがそれぞれ 4 台で構成される RAID Manager のコンシステンシーグループを構築できます。他にも、正サイトのストレージシステムが 2 台、副

サイトのストレージシステムが 1 台の複数組のストレージシステムで構成される RAID Manager のコンシステンシーグループを構築することもできます。

「図 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（1）」、「図 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（2）」、および「図 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（3）」では、複数のジャーナルが 1 個のコンシステンシーグループに登録されています。ストレージシステムのさまざまな構成を表示しています。

図 9 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（1）

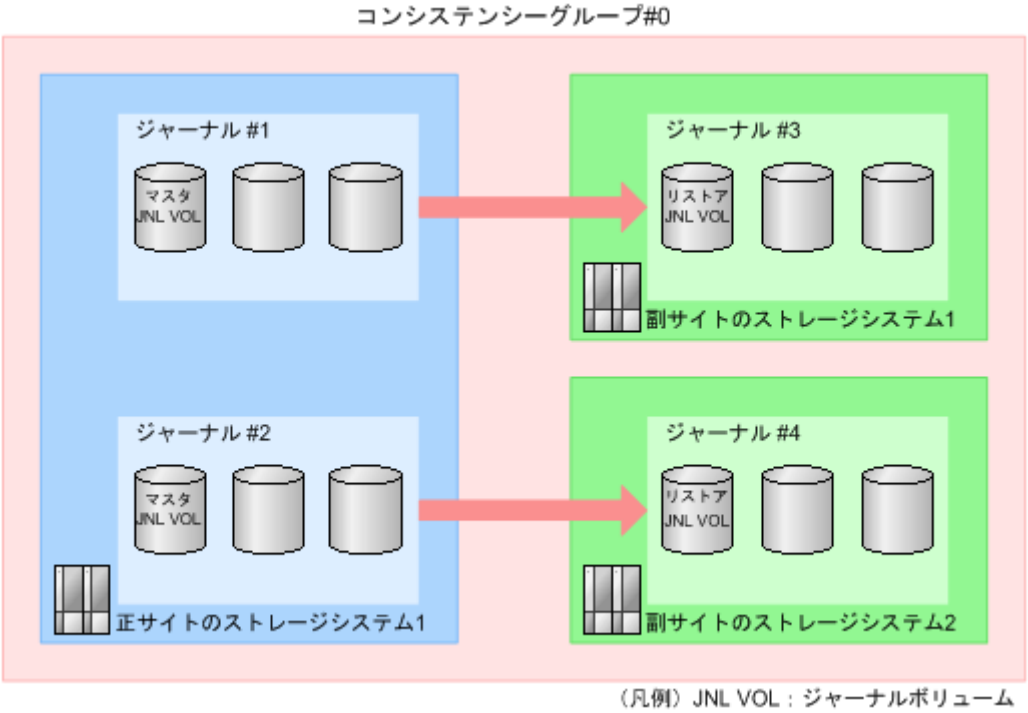


図 10 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（2）

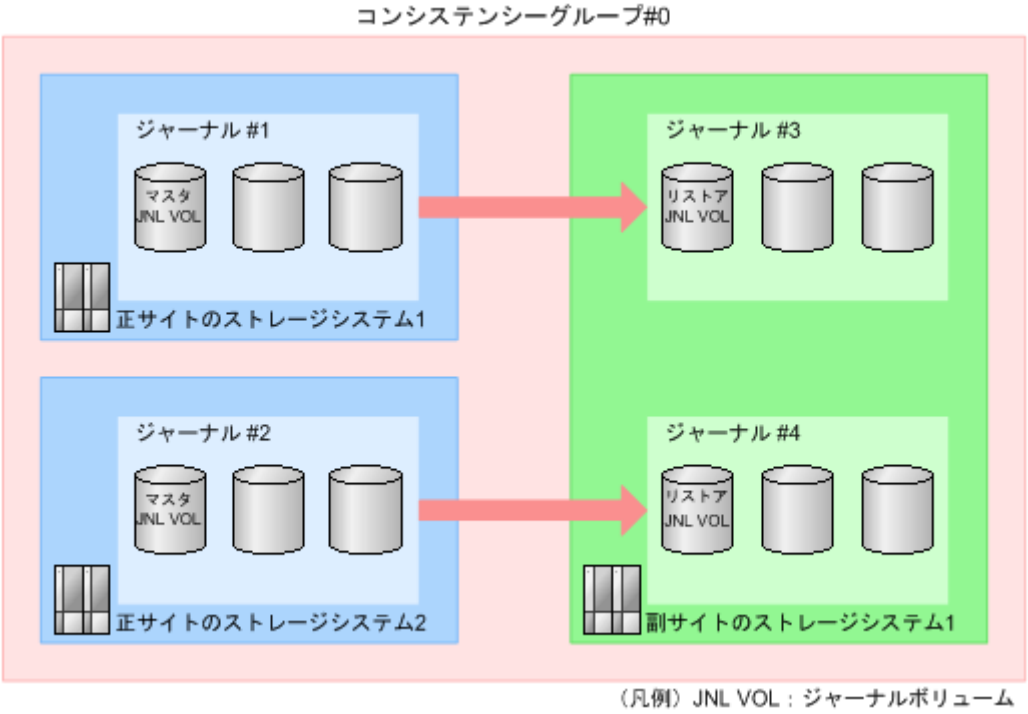
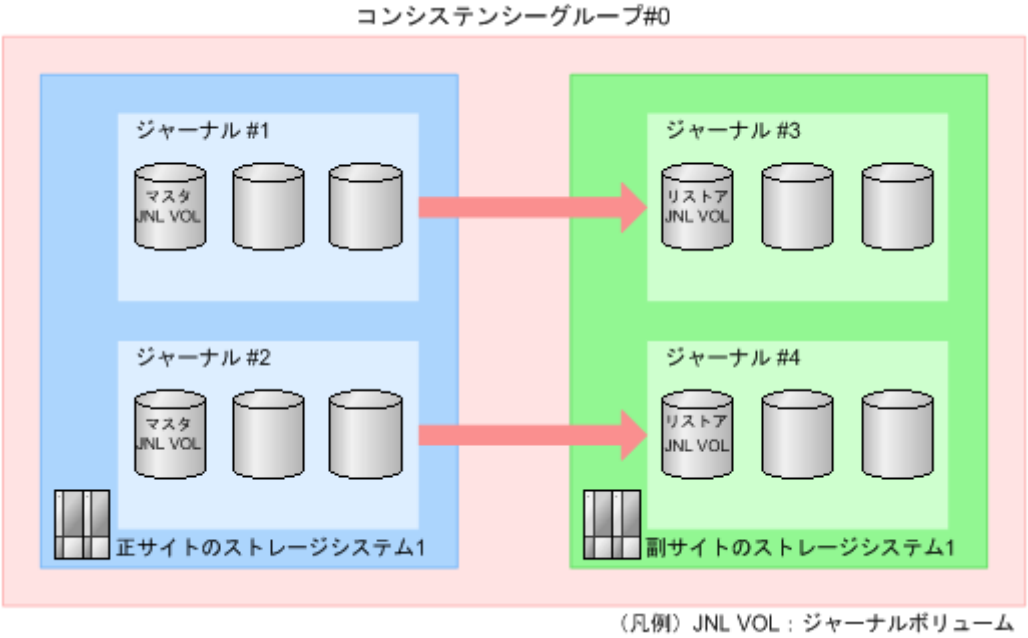


図 11 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（3）



3.12 他のシステムを使用する場合の検討内容

Universal Replicator は、VSP 5100, 5500 と次のストレージシステムを接続した構成で、リモートコピーを実行できます。データは VSP 5100, 5500 から次のストレージシステムにコピーできます。逆方向にコピーすることもできます。

- VSP G1000, G1500 および VSP F1500
- VSP
- VSP G150, G350, G370, G700, G900 および VSP F350, F370, F700, F900 および VSP E590、VSP E790、VSP E990、VSP E1090
- VSP 5000 シリーズ
- VSP One B20
- VSP One SDS Block

また、VSP 5200, 5600 は、次のストレージシステムを接続した構成で、リモートコピーを実行できます。データは VSP 5200, 5600 から次のストレージシステムにコピーできます。逆方向にコピーすることもできます。

- VSP G1000, G1500 および VSP F1500
- VSP 5000 シリーズ
- VSP E590、VSP E790、VSP E990、VSP E1090
- VSP One B20
- VSP One SDS Block

VSP 5000 シリーズから他のストレージシステムに、あるいはその逆方向にリモートコピーを実行するには、次のことを設定してください。

メモ

MCU に VSP 5000 シリーズを設定して RCU に次に示すシステムを設定した場合、非同期コピーの性能は、VSP 5000 シリーズ同士の接続時と比べて 30～50%程度に低下することがあります。

- MCU が VSP 5100, 5500 の場合
  - VSP G1000, G1500 および VSP F1500
  - VSP
  - VSP G150, G350, G370, G700, G900 および VSP F350, F370, F700, F900 および VSP E590、VSP E790、VSP E990、VSP E1090
- MCU が VSP 5200, 5600 の場合
  - VSP G1000, G1500 および VSP F1500
  - VSP E590、VSP E790、VSP E990、VSP E1090
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアは、複数の正サイトのストレージシステム、および副サイトのストレージシステムの構成に追加できません。

- 「図 現在のシステムと他のシステム間のリモートパス」に示すように、VSP 5000 シリーズと他のストレージシステム間でリモートパスを構築してください。
  1 つ以上の他のストレージシステムを、VSP 5000 シリーズに接続できます。
  システムを設定するために、このマニュアルに記載されている手順に従ってください。手順については、「5 Universal Replicator 構成操作」を参照してください。

図 12 現在のシステムと他のシステム間のリモートパス

- 上記の図の現在のシステムには、VSP 5000 シリーズが該当します。上記の図の他のシステムには、VSP G1000, VSP G1500、VSP F1500、VSP、VSP G150, G350, G370, G700, G900、VSP F350, F370, F700, F900、VSP E590、VSP E790、VSP E990、VSP E1090、VSP One B20、および VSP One SDS Block が該当します。
- 00:00 から FE:FF の間の CU:LDEV 番号の VSP 5000 シリーズボリュームを設定します。
- 最大 65,280 個のボリュームがボリュームのペアに使用できます。
- 3 データセンタ（3DC）カスケード構成、またはマルチターゲット構成にすることで、TrueCopy 同期システムと Universal Replicator システムを統合できます。
  VSP 5100, 5500 を使用する構成では、次のストレージシステムを使用できます。
  - VSP 5000 シリーズ
  - VSP G1000, G1500 および VSP F1500
  - VSP
  - VSP G900、VSP F900、VSP E990、および VSP E1090

  VSP 5200, 5600 を使用する構成では、次のストレージシステムを使用できます。
  - VSP 5000 シリーズ
  - VSP E990

  上記に加えて、DKCMAIN プログラムバージョン 90-08-22-XX/XX 以降の VSP 5200, 5600 では、次のストレージシステムを使用できます。

- VSP E590, VSP E790, VSP E1090（DKCMAIN ファームウェアバージョン 93-06-22-XX/XX 以降）

構成を検討するときは、「付録 C. Universal Replicator と TrueCopy の併用」を参照してください。

- VSP G150, G350, G370, G700, G900、VSP F350, F370, F700, F900、VSP E590、VSP E790、VSP E990、VSP One B20、および VSP One SDS Block と接続する場合、ペアになるプライマリボリュームのコンシステンシーグループ ID と、セカンダリボリュームのコンシステンシーグループ ID を同じ ID にする必要があります。
  - VSP G150 と接続する場合の設定
    コンシステンシーグループ ID を 0～31 の範囲で設定します。
  - VSP G350、VSP F350、VSP G370、VSP F370、VSP G700、VSP F700、VSP E590、および VSP E790 と接続する場合の設定
    コンシステンシーグループ ID を 0～127 の範囲で設定します。
  - VSP G900、VSP F900、VSP E990、および VSP E1090 と接続する場合の設定
    コンシステンシーグループ ID を 0～255 の範囲で設定します。
  - VSP One B20 と接続する場合の設定
    コンシステンシーグループ ID を 0～127 の範囲で設定します。
  - VSP One SDS Block と接続する場合の設定
    コンシステンシーグループ ID を 0～255 の範囲で設定します。また、本ストレージシステムのコンシステンシーグループ ID と同じ ID を、VSP One SDS Block のジャーナルグループ ID とコンシステンシーグループ ID に設定してください（詳細は VSP One SDS Block の『Universal Replicator ユーザガイド』を参照）。

メモ
誤操作を防止するため、コンシステンシーグループ ID はジャーナル ID と同じ ID を指定することをお勧めします。

- VSP 5000 シリーズと他のストレージシステムを接続する場合、他のストレージシステムの DKCMAIN プログラムバージョンについては「10.5 お問い合わせ先」にご連絡ください。

3.13 Universal Replicator システムの準備ガイドライン

VSP 5000 シリーズのシステムが Universal Replicator を使用するための準備が整っているかどうかを判断するために、次のガイドラインを使用してください。

- Universal Replicator のプライマリボリュームとセカンダリボリュームを置く VSP 5000 シリーズを特定し、Universal Replicator システムを構築してください。
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムが VSP 5000 シリーズの Storage Navigator 操作用に構成されていることを確認してください。この情報については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムが、Universal Replicator 用に正しく構成されていることを確認してください。
  「表 1 基本的なシステム要件」の要件にある、キャッシュと不揮発性ストレージの項目を参照してください。

- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムが、Universal Replicator 構成に必要になると指定されたシステムオプションモードを持っていることを確認してください。詳細については、「3.13.1 システムオプションモード」を参照してください。
- 正サイトのストレージシステムが、センス情報をホストに報告するように構成されていることを確認してください。副サイトのストレージシステムも、セカンダリボリュームまたは副サイトのストレージシステムで問題が発生した場合にセンス情報を報告できるように、ホストサーバに接続しておくことを推奨します。リモートシステムがホストに接続していない場合でも監視業務を実行できるように、副サイトのストレージシステムを正サイトのホストサーバに接続しておいてください。
- パワーシーケンスコントロールケーブルが使用されている場合、クラスタ（制御部）の電源選択スイッチを LOCAL に設定して、ホストによる正サイトのストレージシステムの電源オフをしないようにしてください。副サイトのストレージシステムは、Universal Replicator の操作中に電源オフにならないことを確認してください。
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間の Universal Replicator リモートコピー接続（ファイバチャネルケーブルまたは iSCSI ケーブル、スイッチなど）をインストールしてください。
- データパスを設定したら、最大の柔軟性と可用性を実現するために、異なるストレージクラスタとスイッチに配信してください。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間のリモートパス、ホストと副サイトのストレージシステム間のリモートパスは分離してください。

3.13.1 システムオプションモード

使用できるシステムオプションモードを次の表に示します。VSP 5000 シリーズでは、VSP G1000, G1500 および VSP F1500 で使用できるシステムオプションモードの一部が［システム詳細設定編集］画面に移動されたため、注意してください。

表 2 システムオプションモード

モード	デフォルト	説明
448（非サポート）	-	VSP G1000, G1500 および VSP F1500 で使用できるモード 448 は、VSP 5000 シリーズのシステム詳細設定 No.15 に相当します。3.13.2 システム詳細設定の No.15 を参照してください。
449（非サポート）	-	VSP G1000, G1500 および VSP F1500 で使用できるモード 449 は、VSP 5000 シリーズのシステム詳細設定 No.16 に相当します。3.13.2 システム詳細設定の No.16 を参照してください。
506	ON	3DC マルチターゲット構成でデルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成する場合は、モード 506 を ON にします。 ・ ON：更新 I/O がない場合、デルタリシンク処理を実行します。 ・ OFF：更新 I/O がない場合、すべてのデータのコピー処理を実行します。 global-active device と併用している場合、モード 506 の設定に関係なく、デルタリシンク実行準備中の HOLDING 状態でのデルタリシンクの実行に失敗します。デルタリシンクの実行に失敗したときは、Universal Replicator ペアを再同期してください。
690	OFF	バックグラウンドで実行されるコピーまたはリストアの負荷が、副サイトにあるストレージシステムのホスト I/O の性能に影響を与えたくない場合に設定します。モード 690 を ON にすると、バックグラウンドで実行されるコピーまたはリストアを制限します。 ・ ON：次の場合に、コピーまたはリストアを制限します。

<table>
<tr><th>モード</th><th>デフォルト</th><th>説明</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>◦ 副サイトのストレージシステムのジャーナルボリュームが属する CLPR の Write ペンディング率が 60%以上の場合、コピーを制限します。
◦ セカンダリボリュームが属する CLPR の Write ペンディング率が 60%以上の場合、リストアを制限します。
・ OFF : CLPR の Write ペンディング率が 60%以上の場合でも、コピーまたはリストアを制限しません。</td></tr>
<tr><td>1182</td><td>OFF</td><td>global-active device と併用している場合のデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイトのジャーナルボリュームを、リザーブジャーナルボリュームに交換する場合に ON にします。
・ ON :
◦ global-active device と Universal Replicator の連携構成で、デルタリシンク用ペアの正サイトのジャーナルにリザーブジャーナルを追加すると、ジャーナルグループの状態が HLDE へ遷移します。
◦ global-active device と Universal Replicator の連携構成で、デルタリシンク用ペアの正サイトのジャーナルの状態が HLDE となっているジャーナルを削除できるようになります。
・ OFF :
・ global-active device と Universal Replicator の連携した構成で、デルタリシンク用ペアの正サイトにおいてジャーナルの状態が HOLD/HOLDING/HLDE となっているジャーナルボリュームの削除をガードします。
すでにリザーブジャーナルボリュームを追加済みの場合は、一度ジャーナルからリザーブジャーナルボリュームを削除し、システムオプション 1182 が ON に設定されている状態で、再度リザーブジャーナルボリュームを追加してください。
ジャーナルボリュームの交換が完了したら、Storage Navigator からデルタリシンク用ペア状態を回復してください（RAID Manager からは回復できません）。</td></tr>
<tr><td>1198</td><td>OFF</td><td>Universal Replicator ペアの容量拡張操作時に、差分管理方式を、シェアドメモリ差分から階層差分に切り替えるために使用します。
このシステムオプションが ON の場合、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定値に依存せず動作します。
<table>
<tr><th>SOM1198</th><th>SOM1199</th><th>機能概要</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>差分管理方式を切り替えません。</td><td>システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定値で動作します。</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>4TB 以下の TrueCopy、Universal Replicator、または GAD ペアの差分管理方式をシェアドメモリ差分から階層差分に切り替えます。</td><td>システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定に関わらず、差分管理方式を階層差分に切り替えます。</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>4TB 以下の TrueCopy、Universal Replicator、または</td><td>システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定に関わらず、差分</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>モード</th><th>デフォルト</th><th>説明</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>SOM1198</th><th>SOM1199</th><th>機能概要</th><th>備考</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>GAD ペアの差分管理方式を階層差分からシェアドメモリ差分に切り替えます。</td><td>管理方式をシェアドメモリ差分に切り替えます。</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>4TB 以下の TrueCopy、Universal Replicator、または GAD ペアの差分管理方式をシェアドメモリ差分から階層差分に切り替えます。</td><td>システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定に関わらず、差分管理方式を階層差分に切り替えます。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>1199</td><td>OFF</td><td>Universal Replicator ペアの容量拡張操作時に、差分管理方式を、階層差分からシェアドメモリ差分に切り替えるために使用します。
このシステムオプションが ON の場合、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定値に依存せず動作します。</td></tr>
<tr><td>1242</td><td>OFF</td><td>次の構成で、デルタリシンク用リモートコマンドデバイスが設定されていない場合に、警告 SIM（dcf6xx）を出力させるために使用します。
・ TrueCopy と Universal Replicator を連携させデルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成または 3DC カスケード構成
・ 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成または 3DC カスケード構成
警告 SIM を出力させたいデルタリシンク用の Universal Replicator ペアの正サイトおよび副サイトのストレージシステムで、モード 1242 を ON にします。
・ ON : 次のどちらかの場合に SIM=dcf6xx（xx : ジャーナルグループ番号）を出力します。（1 日 1 回）
◦ ローカルストレージシステムから相手ストレージシステムへのデルタリシンク用リモートコマンドデバイスが設定されていない
◦ 相手ストレージシステムからローカルストレージへのデルタリシンク用のリモートコマンドデバイスが設定されていない
・ OFF : デルタリシンク用のリモートコマンドデバイスが設定されていない場合でも、SIM=dcf6xx を出力しません。</td></tr>
<tr><td>1254</td><td>OFF</td><td>コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットの Write ペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止するかどうかを選択できます。
このオプションは、ストレージシステム内のすべての CLPR に一律機能を適用したいときに使います。CLPR 単位で機能の適用を変えたいときは、システムオプションモード 1260 を使ってください。
・ ON : コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットの Write ペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止し、コピー先のストレージシステムの Write ペンディング率の増加を抑止します。
・ OFF : システムオプションモード 690 の設定に従います。
［注意事項］</td></tr>
</table>

モード	デフォルト	説明
		• コピーしきい値オプションの適用フローを含む詳細については、『オープンシステム構築ガイド』のコピーしきい値オプションに関する項目を参照してください。 • このオプションは、次の DKCMAIN プログラムのバージョンで使えます。 ◦ 90-07-03-XX/XX 以降、90-08-00-XX/XX 未満 ◦ 90-08-02-XX/XX 以降
1260	OFF	コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットの Write ペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止するかどうかを選択できます。 このオプションは、コピー先の CLPR ごとに機能の適用を変えたいときに使います。ストレージシステム内のすべての CLPR に一律機能を適用したいときはシステムオプションモード 1254 を使ってください。 • ON：コピー先のボリュームの CLPR の MP ユニットの Write ペンディング率が 35%以上のとき、バックグラウンドで実行するコピーの動作を抑止し、コピー先のストレージシステムの Write ペンディング率の増加を抑止します。 • OFF： システムオプションモード 690 の設定に従います。 ［注意事項］ • コピーしきい値オプションの適用フローを含む詳細については、『オープンシステム構築ガイド』のコピーしきい値オプションに関する項目を参照してください。 • このオプションは、次の DKCMAIN プログラムのバージョンで使えます。 ◦ 90-07-03-XX/XX 以降、90-08-00-XX/XX 未満 ◦ 90-08-02-XX/XX 以降

3.13.2 システム詳細設定

ストレージシステムのシステム詳細を設定できます。システム詳細設定は、Universal Replicator と一緒に次の状況で使用されます。

- Universal Replicator と TrueCopy または global-active device を使用するデルタリシンク構成
- ミラーに対する構成分割オプション
- Universal Replicator for Mainframe ペアの差分ビットマップを切り替えたい場合
- Universal Replicator ペアのボリュームとして使用している DP-VOL の容量を拡張する場合

設定できるシステム詳細設定を次の表に示します。システム詳細は、［システム詳細設定編集］画面で設定できます。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

表 3 システム詳細設定

No.	デフォルト	説明
5、6	OFF	システム詳細設定 No.5 と No.6 の設定を変更すると、TrueCopy、TrueCopy for Mainframe、Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe、または global-active device の新規ペアおよび既存ペアの差分管理方式を変更できます。

<table>
<tr><th>No.</th><th>デフォルト</th><th>説明</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
システム詳細設定の No.5 と No.6 との組み合わせによる動作の違いは次のとおりです。
<table>
<tr><th colspan="2">システム
詳細設定</th><th colspan="2">新規ペアの
差分管理方式</th><th colspan="2">既存ペアの
差分管理方式</th></tr>
<tr><th>No.5</th><th>No.6</th><th>シェアドメモリ差分</th><th>階層差分</th><th>階層差分からシェアドメモリ差分へ変更</th><th>シェアドメモリ差分から階層差分へ変更</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>○</td><td></td><td>○[1]</td><td></td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td></td><td>○</td><td></td><td>○[1]</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td></td><td>○</td><td>—[2]</td><td>—[2]</td></tr>
</table>
注
1. システム詳細設定を設定後に再同期操作を行い、PAIR 状態に遷移する際に既存ペアの差分管理方式が変更されます。
2. 既存ペアの差分管理方式は変更されません。シェアドメモリ差分のペアの場合は、再同期後もシェアドメモリ差分を、階層差分のペアの場合は、再同期後も階層差分を維持します。

［注意事項］
・ ユーザ容量が 4,194,304MB より大きいオープンシステムのボリューム（DP-VOL のみ）、または 262,668Cyl より大きいメインフレームシステムのボリュームを用いたペアに関しては、No.5 と No.6 の設定に関係なく、新規ペア作成時に、階層差分が適用されます。
・ 正サイトと副サイトのストレージシステムで、システム詳細 No.5 と No.6 を同じ設定にしてください。
・ システムオプションモード 1198、1199 を設定している場合は、システムオプションモード 1198、1199 の動作仕様が優先されます。「3.13.1 システムオプションモード」を参照してください。
</td></tr>
<tr><td>14</td><td>OFF</td><td>
［デルタリシンク実施後、ジャーナルデータのコピー中はペア状態を COPY にする］
この項目を有効にすると、TrueCopy と Universal Replicator の 3DC 構成のペアに対してデルタリシンク実行時、ジャーナルデータのコピー中はペア状態を COPY とします。
この項目を無効にすると、TrueCopy と Universal Replicator の 3DC 構成のペアに対してデルタリシンク実行時、ペア状態をすぐに PAIR とします。
この項目は、VSP G1000, G1500 および VSP F1500 以前のシステムオプションモード 1015 に相当します。
</td></tr>
<tr><td>15</td><td>OFF</td><td>
［リモートパス障害検出時、1 分後にミラーを分割する］
この項目を有効にすると、リモートパス障害検出時、1 分以内にリモートパス障害が回復しない場合、ミラーを分割します。
この項目を無効にすると、リモートパス障害検出時、ミラーオプションのパス監視時間内にリモートパス障害が回復しない場合、ミラーを分割します。
本設定は、No.16 が有効のときだけ有効になります。No.16 が無効の場合、リモートパス障害を検出してもミラーを分割しません。
この項目は、VSP G1000, G1500 および VSP F1500 以前のシステムオプションモード 448 に相当します。
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>No.</th><th>デフォルト</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>16</td><td>OFF</td><td>［リモートパス障害検出時、ミラーを分割する］
この項目を有効にすると、リモートパス障害検出時にミラーを分割します。
この項目を無効にすると、リモートパス障害を検出してもミラーを分割しません。
この項目は、VSP G1000, G1500 および VSP F1500 以前のシステムオプションモード 449 に相当します。ただし、有効、無効の意味は逆になります。
<table>
<tr><th colspan="2">No.</th><th rowspan="2">説明</th></tr>
<tr><th>15</th><th>16</th></tr>
<tr><td>無効</td><td>無効</td><td>リモートパス障害を検出してもミラーを分割しない。</td></tr>
<tr><td>有効</td><td>無効</td><td>リモートパス障害を検出してもミラーを分割しない。</td></tr>
<tr><td>無効</td><td>有効</td><td>リモートパス障害検出時、パス監視時間内にパスが回復しなければミラーを分割する。</td></tr>
<tr><td>有効</td><td>有効</td><td>リモートパス障害検出時、1 分以内にパスが回復しなければミラーを分割する。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>17</td><td>OFF</td><td>［ミラーのコピー速度(中速)を 1 段階速くする］
この項目を有効にすると、ジャーナルオプションのコピー速度が［中速］モードのときの形成コピーの速度を 1 段階速くします。［中速］モードでの形成コピーをより速く動作させたい場合に指定します。</td></tr>
<tr><td>18</td><td>OFF</td><td>［ミラーのコピー速度(中速)を 2 段階速くする］
この項目を有効にすると、ジャーナルオプションのコピー速度が［中速］モードのときの形成コピーの速度を 2 段階速くします。［中速］モードでの形成コピーをより速く動作させたい場合に指定します。</td></tr>
</table>

メモ
システム詳細設定は、MCU と RCU で設定を合わせてください。

4

Universal Replicator のデータ転送路の検討

ユーザがデータ転送路を適切に設計することで、ホストからの更新データは、事前に設定したリカバリポイント目標を達成できるように遠隔地のサイトに到着します。

この章では、次の項目について説明します。

- 4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは
- 4.2 Universal Replicator のデータ転送帯域の決定
- 4.3 Universal Replicator が使用するポート
- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画

4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは

データ転送路を設計するには、次の内容を決定する必要があります。

- ホストのアプリケーションがストレージシステムに書き込んだすべてのデータを副サイトに移動するために必要なデータ転送帯域
- Universal Replicator が使用するストレージシステムのポート
- ファイバチャネルケーブルまたは iSCSI ケーブルの種類と必要なスイッチの数（正サイトと副サイトのストレージシステム間の距離）
- データ転送路の接続構成

注意
双方向で確立できるパスは 8 個までです。ハードウェアの冗長性を持つために、少なくとも 2 つの独立したデータ転送路を確立することを強く推奨します。

関連概念

- 4.2 Universal Replicator のデータ転送帯域の決定
- 4.3 Universal Replicator が使用するポート
- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画

4.2 Universal Replicator のデータ転送帯域の決定

データ転送帯域は、一定の時間内に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転送されるデータ量に従って決定します。データ転送路がデータの送信に対応できない場合、データ転送帯域に余裕が出るまでの間、ジャーナルデータはマスタジャーナルボリュームに保存されます。マスタジャーナルボリュームにジャーナルデータを保持しきれなくなると、Universal Replicator ペアの整合性は失われます。この場合は、別途、新たに形成コピーを実施する必要があります。

通常、データ転送帯域を確保するには高い導入コストが掛かります。一方で、ジャーナルボリュームは、比較的に安いコストで容量を拡張できます。ただし、ジャーナルボリュームに蓄積されるジャーナルデータが増えれば増えるほど、Universal Replicator ペアの同期にかかる時間が長くなります。どの程度のデータ転送帯域を用意するかは、正サイトと副サイトの同期にかかる時間と、導入コストとの交換条件となります。

データ転送帯域のサイズを決定するための基準を次に示します。決定に際して考慮しなければならない内容はこれらに限りませんので、ご注意ください。

- ピーク時の作業負荷に基づいて、データ転送帯域のサイズを決定
  プライマリボリュームのデータが更新された時間とセカンダリボリュームでデータが更新される時間の差を小さくします。プライマリボリュームの物理ディスクのピーク時での書き込み作業負荷を特定し、パケットロスやプロトコルオーバーヘッドも考慮してデータ転送路の容量を拡張してください。ピーク時の作業負荷に合わせてデータ転送帯域のサイズを決定すると、リカバリポイント目標は 0 または 0 に近くなります。
- ピーク時の作業負荷のローリングアベレージ値に基づいて、データ転送帯域のサイズを決定
  ローリングアベレージ値は、ピーク値より小さいが、平均値を上回る値です。ジャーナルボリュームにジャーナルデータが蓄積されることがありますが、たいていの時間はデータが蓄積されません。リカバリポイントとして計画した時間内に Universal Replicator システムで発生す

るジャーナルデータの量を精査するとともに、必要に応じてリカバリポイント目標も見直す必要があります。

- 通常の作業負荷に基づいて、データ転送帯域のサイズを決定
  データ転送帯域のサイズが通常の書き込み作業の負荷に合わせて決定されている場合、ピーク時の作業負荷に耐えるために、送信しきれないジャーナルデータがマスタジャーナルボリュームに書き込まれます。この超過データは、データ転送帯域に余裕が出るまで、ジャーナルデータの転送遅延の原因になります。超過データの量は、作業負荷の上昇に対して大きくなり、持続時間に比例します。

ヒント
作業負荷を決定できない場合、データ転送帯域のサイズはローリングアベレージ値またはピーク時の作業負荷に基づいて決定し、ネットワークのオーバーヘッドを相殺することを検討してください。この場合、マスタジャーナルボリュームに蓄積されるデータは、セカンダリボリュームに対してまれに完全に空になります。データ転送帯域のサイズを平均の書き込み作業負荷を下回って決定すると、マスタジャーナルボリュームは空にならず、最終的にあふれることになります。

メモ
リアルタイムで副サイトのデータを更新する必要がない場合は、データ転送帯域のサイズとジャーナルボリュームのサイズを小さくできます。この場合、特定の時点で一括してプライマリボリュームのデータをセカンダリボリュームにコピーします。ペアを同期させたまま運用するのではなく、分割状態のままで運用します。いったんペアが分割されると、プライマリボリュームのジャーナルデータは、マスタジャーナルボリュームの書き込み待ち行列に追加されません。その代わり、差分ビットマップが、どの物理ディスクのどのシリンダが変更されたのかを追跡するために使用されます。この方法は、特定のディスクの限られた範囲に複数回書き込みするアクセスパターンで、データを効率的に転送できます。1 つの領域に対する複数回の更新が毎回送られないで、再同期する直前の最後の更新だけが副サイトに送られます。この方法の不利な点は、正サイトと副サイトのデータの一致が再同期が完了するまで保証されないという点です。

Universal Replicator へのデータ転送帯域を決定するには、書き込み作業負荷を測定する必要があります。業務システムの作業負荷データは性能監視ソフトウェアを使って集めることができます。

関連概念

- 4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは

関連タスク

- 3.3.1 書き込み作業負荷を測定する

4.3 Universal Replicator が使用するポート

VSP 5000 シリーズのポートには、次の特徴があります。

- ポートにはデータ送信用とデータ受信用の区別がありません。

ヒント
正サイトから副サイトへと副サイトから正サイトへの双方向に論理パスを確立してください。論理パスを設定するとき、正サイトから副サイトへの論理パスの数と、副サイトから正サイトへの論理パスの数が一致していることを確認してください。

- 転送できるデータ量が制限されています。

ヒント
取り扱う可能性のあるデータ量に対して十分な数のポートを VSP 5000 シリーズに確保するため、ピーク時に転送されるデータ量を知る必要があります。

ヒント
VSP 5000 シリーズのどのポートを Universal Replicator が使用し、どのポートを Universal Volume Manager が使用するか、あらかじめ決めておいてください。

ヒント
Universal Replicator と Universal Volume Manager が正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの間で同じポートを共用する構成の場合、次の操作を実行すると、処理が完了するまで一時的に I/O が停止します。

- リモートパスと Universal Volume Manager のパスが定義されているとき、片方のパスを削除する。
- リモートパスと Universal Volume Manager のパスのどちらかが定義されているとき、もう一方のパスを定義する。

ヒント
システムが災害リカバリのためのフェイルオーバーをサポートしている場合、ポートを正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで同等のサイズに調整しておくことを推奨します。

Universal Replicator システムでポートを使用する目的は、次のとおりです。

- ストレージシステムとホストを接続する。
- Universal Replicator コマンドとデータを、正サイトと副サイトのストレージシステム間で送受信する。

関連概念

- 4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは

4.4 Universal Replicator の物理パスの計画

正サイトと副サイトのストレージシステムを接続する物理パスは、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームに送信される可能性のあるデータの総量を、十分に管理できるようにしてください。

なお、物理パスに使用できるインタフェースは、ファイバチャネルまたは iSCSI です（FC-NVMe は未サポートです）。

関連概念

- 4.4.1 Universal Replicator に必要な帯域量
- 4.4.2 Universal Replicator のファイバチャネル接続
- 4.4.3 Universal Replicator の接続形態
- 4.4.4 iSCSI を使用するときの注意事項
- 4.4.5 ファイバチャネルを使用するときの注意事項

4.4.1 Universal Replicator に必要な帯域量

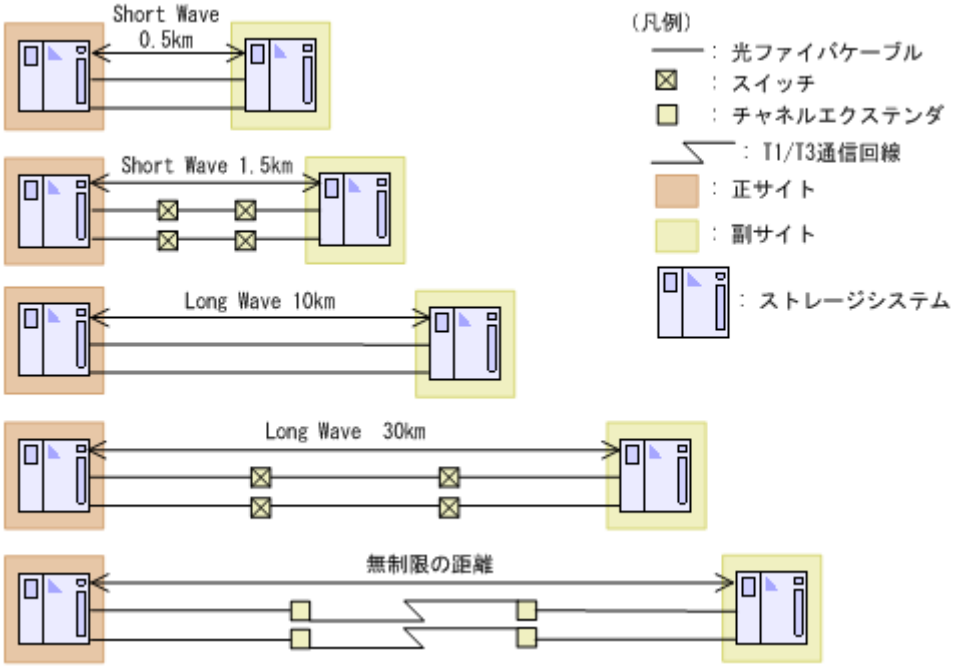
すべての作業負荷レベルのデータ転送に対処するため、十分な帯域が必要です。Universal Replicator のシステムに必要な帯域量は、サーバからプライマリボリュームに送信される I/O 量に基づいています。Write 作業負荷を測定して必要な帯域を決定してください。作業負荷データは、性能モニタリングソフトウェアを使って収集できます。

関連概念

- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画

4.4.2 Universal Replicator のファイバチャネル接続

Short Wave（オプティカルマルチモード）または Long Wave（オプティカルシングルモード）の光ファイバケーブルを使って、正サイトと副サイトのストレージシステムを接続します。正サイトと副サイトのストレージシステム間の距離によって、次のとおり必要なケーブルおよびネットワーク中継機器が異なります。



ストレージシステム間の距離	ケーブルの種類	ネットワーク中継機器
～1.5km	Short Wave（オプティカルマルチモード）	0.5km～1.5km の場合は、スイッチが必要
1.5km～10km	Long Wave（オプティカルシングルモード）	特になし
10km～30km	Long Wave（オプティカルシングルモード）	スイッチが必要
30km 以上	通信回線	認可されたサードパーティー製のチャネルエクステンダが必要

ファイバチャネル接続でスイッチを使用する場合、VSP 5000 シリーズ用の特別な設定は不要です。

Long Wave（オプティカルシングルモード）では、10km まで直接接続をサポートしています。ただし、最高性能を発揮できる最大距離はリンクスピードによって異なります。リンクスピードと最高性能を発揮できる最大距離との関係を次の表に示します。

リンクスピード	最高性能を発揮できる最大距離
1Gbps	10km
2Gbps	6km
4Gbps	3km
8Gbps	2km
16Gbps	1km

シリアルチャネルによる Universal Replicator 接続の可用性に関する最新情報は、お問い合わせください。

関連概念

- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画

4.4.3 Universal Replicator の接続形態

Universal Replicator では、3 種類の接続形態がサポートされています。ポートおよびトポロジの設定には LUN Manager を使用します。

次のとおり双方向に物理パスを接続します。双方向の物理パスで、同じ接続形態を使用してください。

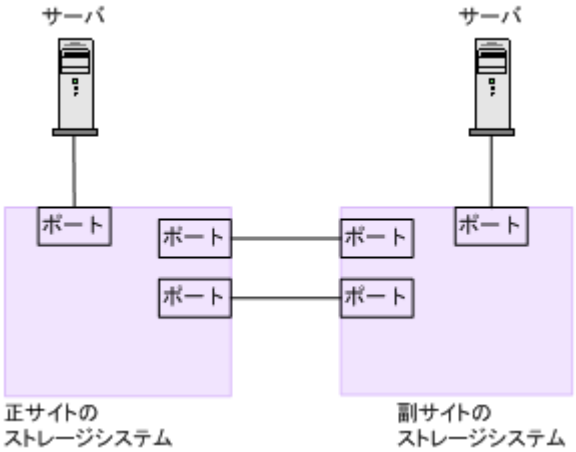
- 正サイトのストレージシステムから副サイトのストレージシステムへ
- 副サイトのストレージシステムから正サイトのストレージシステムへ

関連概念

- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画
- (1)　直結の接続形態
- (2)　スイッチを使用した接続形態
- (3)　チャネルエクステンダを使用した接続形態

(1)　直結の接続形態

2 個のデバイスを直結します。



ストレージシステム間の接続に使用するパッケージおよびプロトコルの設定によって、Fabric やトポロジの設定が次のとおり異なります。また、設定できるリンクスピードも異なります。Auto はトポロジ、Fabric に関係なく設定できます。

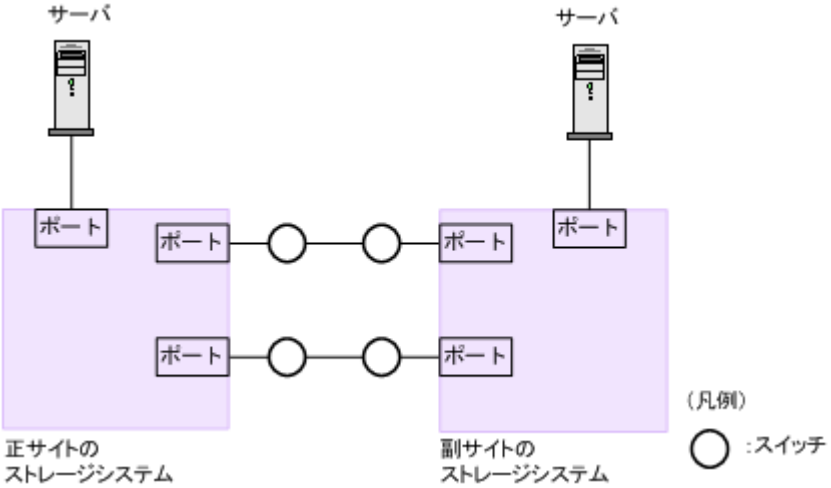
パッケージ名	プロトコル	Fablic の設定	トポロジ	設定できるリンクスピード
CHB(FC32G)	32GbpsFC	OFF	FCAL	4Gbps
				8Gbps
				Auto※
CHB(FC32G)	32GbpsFC	OFF	Point-to-Point	16Gbps
				32Gbps
				Auto※

注※

Auto 設定でリンクアップしたときに、接続相手のポートのスピードに合わせて自動確定されます。

(2) スイッチを使用した接続形態

スイッチを使用して接続します。



ストレージシステム間の接続に使用するパッケージおよびプロトコルの設定によって、Fabric やトポロジの設定が次のとおり異なります。また、設定できるリンクスピードも異なります。Auto はトポロジ、Fabric に関係なく設定できます。

一部のスイッチベンダーでは F ポートが必要です（例：McData ED5000）。

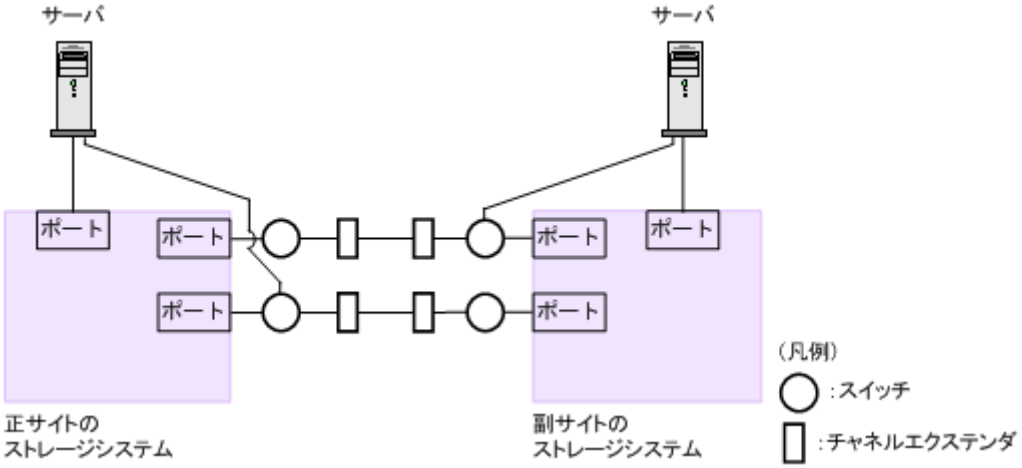
パッケージ名	プロトコル	Fablic の設定	トポロジ	設定できるリンクスピード
CHB(FC32G)	32GbpsFC	ON	Point-to-Point	4Gbps
				8Gbps
				16Gbps
				32Gbps
				Auto※

注※

Auto 設定でリンクアップしたときに、接続相手のポートのスピードに合わせて自動確定されます。

(3) チャネルエクステンダを使用した接続形態

長距離にわたってデバイスを接続するためには、チャネルエクステンダとスイッチを使用します。



Fabric を ON、トポロジを Point-to-Point に設定してください。

注意
正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムをスイッチ経由でチャネルエクステンダ接続した状態で、複数のリモートコピーのパスを 1 か所にまとめた場合、構成およびスイッチのルーティングの設定によっては、特定のスイッチにデータ転送量が集中するおそれがあります。弊社のスイッチを使用する場合の構成およびルーティングの設定については、お問い合わせください。

注意
チャネルエクステンダがリモート I/O をサポートできることを確認してください。詳細についてはお問い合わせください。

メモ
正サイトと副サイトの各ストレージシステムの間には、少なくとも 2 つの独立した物理パス（クラスタごとに 1 つ）を設定して、この重要な通信パスにハードウェア的な冗長性を持たせてください。

4.4.4 iSCSI を使用するときの注意事項

iSCSI を使用してシステムを構築するときには、次に示す注意が必要です。

iSCSI に関する説明は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

関連概念

- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画
- 4.4.3 Universal Replicator の接続形態

(1) リモートパスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）

リモートパスに iSCSI を使用する場合、［パス閉塞監視］はデフォルトの 40（秒）のままにしてください。［パス閉塞監視］を短くした場合、スイッチのスパニングツリーなどネットワーク上の遅延要因によって、パスが閉塞するおそれがあります。

(2) 物理パスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）

- 同一パスグループにリモートパスを追加する場合、同一プロトコルでリモートパスを構成することを推奨します。ファイバチャネルと iSCSI が混在する構成は、性能に影響を与えることがあります。
- ホストとストレージシステム間の物理パス、およびストレージシステム間の物理パスでは、同一プロトコルを使用することを推奨します。
  次の例のように、使用するプロトコルが混在する場合、ホストとストレージシステム間のコマンドのタイムアウト時間には、ストレージシステム間のコマンドのタイムアウト時間以上の値を設定してください。
  - ホストとストレージシステム間の物理パス：ファイバチャネル
  - ストレージシステム間の物理パス：iSCSI
- DKC 間の物理パスに、複数の iSCSI のパスを使用すると、それぞれの物理パスの間で、レスポンスタイムに差が発生する場合があります。レスポンスタイムの差を抑えたい場合は、データ転送時間を短縮させることでコマンド多重数の偏りを軽減する必要があります。このため、物理パスのポート（MCU／RCU の両方）に対して、以下を設定してください。
  - Window Size の拡張（1,024KB）
  - HMO104 の設定
  - HMO127 の設定

  上記の設定で改善されない場合は、物理パスの構成について、回線帯域の拡張や物理パスの追加を検討してください。

(3) ポートに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）

- iSCSI ポートのパラメータの設定を変更するときは、一時的に iSCSI の接続が切断され、その後再接続されます。システムへ影響がないように、I/O 負荷の低い時間帯にパラメータの設定を変更してください。
- ホストと接続している iSCSI ポートの設定を変更すると、ホストでログが出力されることがありますが、問題ありません。システムログを監視しているシステムでは、アラートが出力されるおそれがあります。アラートが出力された場合は、iSCSI ポートの設定を変更したあと、ホストが再接続されているかどうかを確認してください。
- ストレージシステム間の接続に iSCSI を使用している場合、同一のポートを使用してホストと接続しているときでも、［ポート編集］画面で［遅延 ACK］を［無効］（RAID Manager の場合は `raidcom modify port -delayed_ack_mode disable`）にしてください。
  ポートの［遅延 ACK］が［有効］の場合、ホストから Universal Replicator ペアで使用しているボリュームの認識に時間が掛かることがあります。ボリュームが 2,048 個のときは、8 分掛かります。なお、［遅延 ACK］のデフォルトは［有効］です。
- ポートの［選択型 ACK］は［有効］（デフォルト）のままにしてください。
- 長距離での接続など、ストレージシステム間の回線で遅延が発生する環境では、正サイトと副サイトのストレージシステムの両方で、iSCSI ポートのウィンドウサイズを 1,024KB まで変更できます。なお、iSCSI ポートのウィンドウサイズのデフォルトは 64KB です。
- iSCSI ポートはフラグメント処理（パケットの分割処理）をサポートしていません。スイッチの最大送信単位（MTU）の値が、iSCSI ポートの MTU の値より小さい場合、パケットが消失し、正常に通信できないおそれがあります。スイッチの MTU の値は iSCSI ポートの MTU 値以上の値を設定してください。MTU の設定および値に関しては、スイッチのマニュアルを参照してください。

なお、iSCSI ポートの MTU の値は 1500 以下に設定できません。MTU の値が 1500 未満の WAN 環境では、フラグメント処理によって分割されたデータを送受信できません。この場合、WAN 環境に合わせて WAN ルータの最大セグメントサイズ（MSS）を小さくしてから、iSCSI ポートに接続してください。または、MTU の値が 1500 以上の WAN 環境で使用してください。

- 仮想ポートモードを有効にした iSCSI ポートでリモートパスを使用する場合、iSCSI ポートの仮想ポート ID（0）のポート情報を使用してください。0 以外の仮想ポート ID を仮想ポートとして使用できません。
- 1 つのポートを、ホストとの接続（Target 属性）とストレージシステムとの接続（Initiator 属性）の両方に使用できます。ただし、ホストとストレージシステムのどちらかで障害が発生したときに、システムへの影響の範囲を軽減するには、ホストと接続するポートとストレージシステムと接続するポートを、別々の CHB に接続することを推奨します。

(4) ネットワークの設定に関する注意事項（iSCSI を使用するとき）

- iSCSI ポートに接続しているスイッチのポートでは、スパニングツリーの設定を無効にしてください。スイッチでスパニングツリー機能を有効にすると、リンクがアップまたはダウンするときに、ネットワーク上でパケットがループしなくなります。このときに、パケットが約 30 秒間遮断されるおそれがあります。スパニングツリーの設定を有効にする必要がある場合は、スイッチの Port Fast 機能を有効にしてください。
- ストレージシステム間のネットワーク経路で、iSCSI ポートの転送速度よりも転送速度が低い回線を使用した場合、パケットが消失し、回線品質が低下します。iSCSI ポートの転送速度と回線が、同一の転送速度となるシステム環境を構築してください。
- ストレージシステム間の回線の遅延はシステム環境によって異なるため、事前にシステムを検証して、最適な iSCSI ポートのウィンドウサイズの設定を確認してください。回線の遅延の影響が大きいと判断した場合は、WAN 最適化・高速化の装置の適用を検討してください。
- iSCSI を使用する場合、TCP/IP でパケットを送受信します。このため、パケットの量が通信回線の許容量を超えてしまったり、パケットの再送が発生することがあり、性能に大きく影響を与えるおそれがあります。性能を重視する重要なシステムの場合は、ファイバチャネルを使用してください。

4.4.5 ファイバチャネルを使用するときの注意事項

ファイバチャネルを使用してシステムを構築するときには、次に示す注意が必要です。

ファイバチャネルに関する説明は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

関連概念

- 4.4 Universal Replicator の物理パスの計画
- 4.4.2 Universal Replicator のファイバチャネル接続
- (1) リモートパスに関する注意事項（ファイバチャネルを使用するとき）

(1) リモートパスに関する注意事項（ファイバチャネルを使用するとき）

- リモートパスにファイバチャネルを使用して［ポートスピード］を［Auto］に指定する場合、［パス閉塞監視］を 10（秒）以上に指定してください。［パス閉塞監視］を 9（秒）以内に指定する場合は、［ポートスピード］を［Auto］以外に指定してください。
- ［パス閉塞監視］で指定した時間が短い場合、ネットワーク上の遅延やスピードネゴシエーションの時間の超過によって、パスが閉塞するおそれがあります。

- 接続するストレージシステムが 64Gbps のファイバチャネルを使用する場合は、接続するストレージシステムの『Universal Replicator ユーザガイド』も参照してください。

(2) リモートパスを接続するスイッチのゾーニング設定

1 つの FC-SAN（Fibre Channel Storage Area Network）に、リモートパスのファイバチャネルポートを接続する場合、スイッチのゾーニング設定を検討してください。

ゾーニング設定のメリット

- リモートパスのファイバチャネルポート（Initiator ポートおよび RCU Target ポート）のアクセス範囲と、ほかのリモートパスやほかのファイバチャネルポートとのアクセス範囲を、切り離して運用できます。
- ファイバチャネルポートや通信経路に障害が発生した場合、または保守作業を行う場合に、RSCN（Registered state change notification）の通信負荷をゾーンの内部に限定できます。

ゾーニング設定に関する注意事項

- リモートパスの運用以外の目的でゾーニングを設定している場合は、そのゾーニング設定に影響を与えないように注意してください。
- 1 つリモートパスに対して、1 つのゾーンを設定して運用することを推奨します。
- 1 つの FC-SAN に、リモートパスのファイバチャネルポートが 16 個以上接続される場合は、必ずゾーニングを設定してください。
- リモートストレージシステムの運用中に、ゾーニング設定を変更する場合は、リモート I/O への影響を考慮してください。また、ゾーニング設定を誤ると、リモートパス間の通信ができなくなるなどの不具合が発生します。

メモ
ゾーニングの設定方法および機能の詳細については、使用するスイッチのユーザマニュアルを参照してください。

4.4.6 FC-NVMe を使用するときの注意事項

ホストとストレージシステムの接続に FC-NVMe を使用してシステムを構築するときには、次に示す注意が必要です。

FC-NVMe に関する説明は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

(1) リモートパスに関する注意事項（FC-NVMe を使用するとき）

リモートパスに FC-NVMe を使用する構成は未サポートです。

(2) ホストとストレージシステムの物理パスに関する注意事項（FC-NVMe を使用するとき）

ホストとストレージシステム間のコマンドのタイムアウト時間には、ストレージシステム間のコマンドのタイムアウト時間以上の値を設定してください。

(3) ファイバチャネルまたは iSCSI の LU パス定義との混在に関する注意事項

FC-NVMe のボリューム（NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace が設定されているボリューム）とファイバチャネルまたは iSCSI のボリューム（LU パ

スが設定されているボリューム）を組み合わせたペアは作成できません。組み合わせによるペア作成可否を示します。

プライマリボリューム	セカンダリボリューム	ペア作成可否
FC-NVMe	FC-NVMe	○
FC-NVMe	ファイバチャネルまたは iSCSI	×
ファイバチャネルまたは iSCSI	FC-NVMe	×
ファイバチャネルまたは iSCSI	ファイバチャネルまたは iSCSI	○

（凡例）

○：ペア作成できる

×：ペア作成できない

(4) 3 データセンタ（3DC）構成に関する注意事項

DKCMAIN バージョンが 90-09-21-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズは、次の表に示すストレージシステムとの、FC-NVMe でホストに接続されているボリュームを使用した 3 データセンタ（3DC）構成をサポートしています。

サポート構成	サポートストレージシステム
Universal Replicator と TrueCopy の次の 3DC 構成 ・ 3DC カスケード構成 ・ 3DC マルチターゲット構成 ・ 3DC デルタリシンク構成	VSP 5000 シリーズ（90-09-21-XX/XX 以降）
3 つの Universal Replicator サイトによる次の 3DC 構成 ・ 3DC カスケード構成 ・ 3DC マルチターゲット構成 ・ 3DC デルタリシンク構成	VSP 5000 シリーズ（90-09-21-XX/XX 以降）

3 つのサイトすべてで、上記のサポートストレージシステムを使用するようにしてください。3 つのサイトのストレージシステムのどれかが、未サポートのマイクロコードバージョンだった場合、次の操作が失敗する可能性があります。

- TrueCopy のペア操作
- Universal Replicator のペア操作
- デルタリシンク用の Universal Replicator ペア操作

失敗した場合、「10 トラブルシューティング」を参照して回復してください。

(5) RAID Manager によるペア操作に関する注意事項

FC-NVMe でホストに接続されているボリュームを使用する場合は、ダミー LU でペアボリュームを指定します。詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』の、FC-NVMe の Namespace ペア操作に関するトピックを参照してください。

5

Universal Replicator 構成操作

この章では、最初の Universal Replicator ペアを作成する前に必要な、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを構築する作業について説明します。

- 5.1 構成操作の流れ
- 5.2 ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの属性を定義する
- 5.3 リモート接続を追加する
- 5.4 ジャーナルを作成する
- 5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する
- 5.6 ジャーナルに MP ユニットを割り当てる
- 5.7 リモートレプリカオプションを変更する
- 5.8 Universal Replicator に関する SIM をコンプリートする

5.1 構成操作の流れ

Universal Replicator を操作するために必要な、設定の流れを次に示します。

各操作手順の前提条件をチェックしてください。操作によって、正サイトのストレージシステムで実行する操作、副サイトのストレージシステムで実行する操作、または両方のストレージシステムで実行する操作があります。

操作手順

1. Storage Navigator を起動してください。
2. 「5.2 ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの属性を定義する」を参照して、Universal Replicator で使用するファイバチャネルポートの属性を設定してください。
3. 「5.3 リモート接続を追加する」を参照して、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの間にリモートパスを定義してください。
4. 「5.4 ジャーナルを作成する」を参照して、ジャーナルを作成してください。
5. 「5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する」を参照して、ジャーナルにジャーナルボリュームを登録してください。
6. 「5.6 ジャーナルに MP ユニットを割り当てる」を参照して、ジャーナルに MP ボリュームを割り当ててください。

コピー操作を最初に実行する前に、次の操作も実行できます。

- リモートパスの追加。「8.3.2 リモートパスを追加する」を参照してください。
- 形成コピーするボリューム数の指定。「5.7 リモートレプリカオプションを変更する」を参照してください。

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成にする場合は、手順 6 に引き続き、「5.1.1 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成の構成操作の流れ」に記載されている手順を実行してください。

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成にする場合は、手順 6 に引き続き、「5.1.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の構成操作の流れ」に記載されている手順を実行してください。

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成および 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成は、90-01-42 以降のバージョンでサポートしています。90-01-42 より前のバージョンで作成したジャーナルを、3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成または 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成で使用する場合は、該当するジャーナルをミラー単位で分割または再同期するか、該当するジャーナルにペアを追加してください。

5.1.1 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成の構成操作の流れ

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成にする場合、「5.1 構成操作の流れ」の手順 6 に続いて、次の操作も必要です。

操作手順

1. 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアを、正サイトで作成します。
   Universal Replicator ペアの作成時には、ミラー ID として 0～3 のどれかを指定してください。

2. Universal Replicator ペアが PAIR 状態になるまで待ちます。
3. 2 個目のミラーの Universal Replicator ペアを、正サイトで作成します。

   マスタジャーナルボリュームとプライマリボリュームには、1 個目のミラーで使用されているマスタジャーナルボリュームとプライマリボリュームを指定してください。

   ミラー ID は、0～3 のどれかを指定します。ただし、手順 1 で使用していないミラー ID を指定してください。
4. Universal Replicator ペアが PAIR 状態になるまで待ちます。

   デルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成にする場合は、次の手順 5～7 を実行してください。
5. 2 つの副サイトのセカンダリボリューム同士で、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成します。

   デルタリシンク用 Universal Replicator ペアは、次のように作成してください。

   - 1 個目のミラーの副サイトにあるセカンダリボリュームを、プライマリボリュームに指定します。
   - 2 個目のミラーの副サイトにあるセカンダリボリュームを、セカンダリボリュームに指定します。
   - ミラー ID は、0～3 のどれかを指定します。ただし、手順 1 と手順 3 で使用していないミラー ID を指定してください。

   メモ
   デルタリシンク用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便宜的に指定します。実際にデルタリシンクを実行した場合、フェイルオーバー先のサイトがプライマリボリュームとして扱われます。

6. 正サイトで、2 つのミラー ID にそれぞれリモートコマンドデバイスを割り当てます。
7. 2 つの副サイトのそれぞれで、ミラー ID にリモートコマンドデバイスを割り当てます。

   デルタリシンク用の Universal Replicator ペアのミラー ID にも、リモートコマンドデバイスを割り当ててください。

メモ
手順 1 で作成した 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアを削除するか、または手順 3 で作成した 2 個目のミラーの Universal Replicator ペアを削除すると、手順 5 で作成したデルタリシンク用のミラーの Universal Replicator ペアも削除されます。

メモ
3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC マルチターゲット構成の場合は、RAID Manager を使ってペア操作してください。

5.1.2 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の構成操作の流れ

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成にする場合、「5.1 構成操作の流れ」の手順 6 に続いて、次の操作も必要です。

操作手順

1. 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアを、正サイトで作成します。

   Universal Replicator ペアの作成時には、ミラー ID として 0～3 のどれかを指定してください。
2. Universal Replicator ペアが PAIR 状態になるまで待ちます。

3. 2 個目のミラーの Universal Replicator ペアを、中間サイトで作成します。

   マスタジャーナルボリュームとプライマリボリュームには、1 個目のミラーで使用されているリストアジャーナルボリュームとセカンダリボリュームを指定してください。

   ミラー ID は、0〜3 のどれかを指定します。ただし、手順 1 で使用していないミラー ID を指定してください。

注意

手順 1 で作成した 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアが PAIR 状態になる前にサスペンドして手順 3 を実施した場合、手順 3 で作成した 2 個目のミラーの Universal Replicator ペアが障害サスペンドする可能性があります。
1 個目のミラーの Universal Replicator ペアが PAIR 状態になる前にサスペンドした場合は、1 個目のミラーの Universal Replicator ペアを再同期して PAIR 状態にしてから、手順 3 を実施してください。

4. Universal Replicator ペアが PAIR 状態になるまで待ちます。

   デルタリシンクを設定する場合は、次の手順 5〜7 を実行してください。

5. 正サイトと副サイトのボリュームで、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成します。

   デルタリシンク用 Universal Replicator ペアは、次のように作成してください。

   - 1 個目のミラーの正サイトにあるプライマリボリュームを、プライマリボリュームに指定します。
   - 2 個目のミラーの副サイトにあるセカンダリボリュームを、セカンダリボリュームに指定します。
   - ミラー ID は、0〜3 のどれかを指定します。ただし、手順 1 と手順 3 で使用していないミラー ID を指定してください。

6. 正サイトで、ミラー ID にリモートコマンドデバイスを割り当てます。

   デルタリシンク用の Universal Replicator ペアのミラー ID にも、リモートコマンドデバイスを割り当ててください。

7. 中間サイトで、ミラー ID にリモートコマンドデバイスを割り当てます。
8. 副サイトで、ミラー ID にリモートコマンドデバイスを割り当てます。

   デルタリシンク用の Universal Replicator ペアのミラー ID にも、リモートコマンドデバイスを割り当ててください。

メモ

- 手順 1 で作成した 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアを削除するか、または手順 3 で作成した 2 個目のミラーの Universal Replicator ペアを削除すると、手順 5 で作成したデルタリシンク用のミラーの Universal Replicator ペアも削除されます。
- 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアの数と、2 個目のミラーの Universal Replicator ペアの数は、同じペア数にしてください。
- 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアは、2 個目のミラーの Universal Replicator ペアと連携させてください。
- 1 個目のミラーの Universal Replicator ペアと連携されていない、2 個目のミラーの Universal Replicator ペアとして使用した、中間サイトのボリュームに対して I/O があると、I/O エラー、または I/O のタイムオーバーが発生します。

5.2 ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの属性を定義する

Universal Replicator コマンドとデータの送受信用に、Bidirectional ポートをローカルストレージシステムとリモートストレージシステムに設定する必要があります。

注意

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの両方に Bidirectional ポートを構築しないと、次のような問題が発生し、データのリモートコピーができなくなります。

- 正サイトのストレージシステムの管理者は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのペアを作成できなくなります。
- 副サイトのストレージシステムは、正サイトのストレージシステムからジャーナルボリュームのデータを読み取ることができなくなります。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートを Bidirectional ポートに変更する場合
  - ホストとの接続を切断します。
  - 影響があるすべてのデータボリュームのペアを削除します。
  - Bidirectional ポートからリモートストレージシステムへのすべてのリモートパスを削除します。
  - リモートパスを削除した後、ローカルストレージシステムからリモートストレージシステムへの接続を切断します。
- ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートを、Bidirectional から Target に変更する場合
  - 影響があるすべてのデータボリュームのペアを削除します。
  - Bidirectional ポートからリモートストレージシステムへのすべてのリモートパスを削除する必要があります。
  - リモートパスを削除した後、ローカルストレージシステムからリモートストレージシステムへの接続を切断します。
- Target ポートに接続されているホストの数は、接続の不正な切断を避けるため、128 台以下にしてください。

Target ポート、Bidirectional ポートの解説、またストレージシステムに必要な Bidirectional ポートの数の決定については、「4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは」を参照してください。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーの［ポート/ホストグループ/iSCSI ターゲット］を選択します。
2. ［ポート］タブを選択します。
3. 属性を変更したいポートを選択します。
4. 次のどちらかの方法で、［ポート編集］画面を表示します。
   - ［ポート編集］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ポート/ホストグループ管理］－［ファイバ］－［ポート編集］を選択します。

5. ［ポート属性］（［Bidirectional］）を選択します。
   ［ポート属性］以外の設定については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
6. ［完了］をクリックします。
7. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
8. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

ポート編集ウィザードについては『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

5.3 リモート接続を追加する

注意
次のストレージシステムを相互に接続する構成では、VSP 5100, 5500 の Storage Navigator からリモートパス操作ができません。RAID Manager から操作してください。

- VSP 5100, 5500（DKCMAIN バージョン 90-06-01-XX/XX 未満）と VSP E590、VSP E790

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの両方で設定が必要です。
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは、Universal Replicator 操作用に構成されている必要があります。詳細については、「2.1 システム要件」を参照してください。
- データ転送路を設定する必要があります。詳細については「4 Universal Replicator のデータ転送路の検討」を参照してください。
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムのポート属性は、Universal Replicator 用に構成してください。「5.2 ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの属性を定義する」を参照してください。
- ストレージシステムのシリアル番号、モデル、パスグループ ID、およびポート番号がこの操作で必要となります。
- マイクロプログラムの交換処理中は、リモートパスの操作ができません。マイクロプログラムの交換処理が完了していることを確認してからリモートパスの操作をしてください。
- エラーが発生した、または［キャンセル］がクリックされたなどの理由によって、マイクロプログラムの交換処理が中断されていると、リモートパスの操作ができません。マイクロプログラムの交換処理が正常に完了していることを確認してから、リモートパスの操作をしてください。
- VSP One SDS Block とリモート接続する場合、iSCSI で接続してください。このため、リモート接続する際に iSCSI ポートのポート番号が必要となります。ファイバチャネルによる接続はできません。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］－［リモート接続］を選択します。
2. ［接続 (To)］タブを選択します。
3. 次のどちらかの方法で、［リモート接続追加］画面を表示します。
   - ［リモート接続追加］をクリックします。

- ［アクション］メニューから［リモート接続］－［リモート接続追加］を選択します。

4. ［接続タイプ］を選択します。
   Universal Replicator では、［システム］を選択します。
5. ［リモートストレージシステム］の各項目を設定します。

- ［モデル］: リモートストレージシステムのモデルを選択します。
  VSP のときは、6
  VSP G1000, G1500 および VSP F1500 のときは、7
  VSP 5000 シリーズのときは、8
  VSP G150, G350, G370, G700, G900、VSP F350, F370, F700, F900、VSP E シリーズ、VSP One SDS Block、および VSP One B20 のときは、18
  ［VSP One SDS Block, VSP One B20, VSP E series, VSP Fx00 and VSP Gx00（18）］は［接続タイプ］で［システム］を選択した場合だけ、選択できます。
- ［シリアル番号］: リモートストレージシステムのシリアル番号の 5 桁または 6 桁の数字を入力します。

メモ

- 仮想ストレージマシン内のボリュームを使用するときも、仮想でないリモートストレージシステムのシリアル番号を指定してください。仮想ストレージマシンのシリアル番号は指定できません。
- VSP G1000, G1500 および VSP F1500 に接続する場合は、接続先ストレージシステムの 5 桁のシリアル番号を指定してください。RAID Manager では、”3”+シリアル番号の 6 桁で指定しますが、Storage Navigator では先頭の”3”がない 5 桁のシリアル番号を指定します。
- VSP 5000 シリーズに接続する場合は、接続先ストレージシステムの 5 桁のシリアル番号を指定してください RAID Manager では、”5”+シリアル番号の 6 桁で指定しますが、Storage Navigator では先頭の”5”がない 5 桁のシリアル番号を指定します。
- VSP One SDS Block と接続する場合は、”2”+”接続先ストレージシステムのシリアル番号”の 6 桁で指定してください。RAID Manager で指定する場合も、”2”+”シリアル番号”の 6 桁で指定してください。

---

6. ［リモートパス］の各項目を設定します。

- ［パスグループ ID］: パスグループ ID を 00～FF の間から選択します。登録できるパスグループ ID の数は 1 ストレージシステムにつき 64 個までです。
  VSP One SDS Block と接続する場合、パスグループ ID の 00 は使用できません。
- ［最小パス数］: 現在のローカルストレージシステムに接続した各リモートストレージシステムに必要な最小パス数を 1～8 の間で指定できます。
  Universal Replicator の場合は、最小パス数は 1 に設定してください。
- ［選択タイプ］でポートタイプを選択します。
  必要な場合は、あとで［リモートパス追加］画面を使ってパスを追加したり削除したりできます（「8.3.2 リモートパスを追加する」を参照）。
- ローカルストレージシステムとリモートストレージシステムで使用するポートを選択します。パスを追加する場合は、［パス追加］をクリックします。最大 8 パス指定できます。
  必要な場合は、あとで［リモートパス追加］画面を使ってパスを追加したり削除したりできます（「8.3.2 リモートパスを追加する」を参照）。VSP One SDS Block と接続する場合は、［iSCSI］を選択してください。
  ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときは、リモートストレージシステムのポートの［IP アドレス］および［TCP ポート番号］を入力します。パスを追加する場合は、［パス追加］をクリックします。必要な場合は、あとで［リモートパス追加］画面を使ってパスを追加できます。

7. 必要に応じて、オプションの［RIO MIH 時間］を入力します。

   指定できる範囲は 10～100 秒で、デフォルトは 15 秒です。

   RIO MIH は Remote I/O Missing Interrupt Handler の略で、ストレージシステム間でのデータコピーの要求があったスロットに対して、コピーが開始されてから完了するまでの待ち時間を意味します。3DC カスケード構成を使用する場合は、RIO MIH は 20 秒に設定することをお勧めします。
8. ［完了］をクリックします。
9. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
10. ［適用］をクリックします。

    タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

リモート接続追加ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

関連概念

- 2.1 システム要件
- 4.1 Universal Replicator のデータ転送路の設計とは

関連タスク

- 5.2 ファイバチャネルポートまたは iSCSI ポートの属性を定義する

5.4 ジャーナルを作成する

Universal Replicator のジャーナルを作成します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. ［ジャーナル］タブを選択します。
3. 次のどちらかの方法で［ジャーナル作成］画面を表示します。
   - ［ジャーナル作成］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］－［ジャーナル作成］を選択します。
4. ［システムタイプ］で、システムの種類（オープンまたはメインフレーム）を選択します。
5. ［ジャーナル ID］で、ジャーナル ID を選択します。
6. ［ジャーナルボリューム選択］をクリックし、［ジャーナルボリューム選択］画面を表示します。
7. ［ジャーナルボリューム選択］画面の［利用可能な LDEV］テーブルから、ジャーナルに割り当てるジャーナルボリュームを選択して［追加］をクリックします。

   選択したジャーナルボリュームが、［選択したジャーナルボリューム］テーブルに追加されます。ジャーナルボリュームを［選択したジャーナルボリューム］テーブルから削除したい場合は、そのジャーナルボリュームを選択して［削除］をクリックします。なお、仮想ストレージマシン内のボリュームは、ジャーナルボリュームとして使用できません。
8. ［OK］をクリックします。

   ［ジャーナル作成］画面に戻ります。
9. 必要に応じて、次のオプションを設定します。

- ［MP ユニット］で、MP ユニットを選択します。
- ［ジャーナルボリューム流入制御］で、ホスト I/O への応答を遅らせてジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限するかどうかを選択します。
- ［データあふれ監視時間］で、メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間を入力します。
- ［キャッシュモード］で、リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかを選択します。

10. ［追加］をクリックします。

    作成したジャーナルが、［選択したジャーナル］テーブルに追加されます。ジャーナルを［選択したジャーナル］テーブルから削除したい場合は、そのジャーナルを選択して［削除］をクリックします。ジャーナルを選択して［詳細］をクリックすると、［ジャーナルプロパティ］画面が表示され、そのジャーナルの詳細を確認できます。
11. ［完了］をクリックします。
12. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。ジャーナルを選択して［詳細］をクリックすると、［ジャーナルプロパティ］画面が表示され、そのジャーナルの詳細を確認できます。
13. ［適用］をクリックします。

    タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連タスク

- 5.6 ジャーナルに MP ユニットを割り当てる

関連参照

- 付録 E.24 ジャーナル作成ウィザード
- 付録 E.32 ［ジャーナルプロパティ］画面

5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する

ジャーナルボリュームは、形成コピーが実行される前に、ジャーナルに登録してください。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ジャーナルに登録できるボリュームは、エミュレーションタイプが OPEN-V の Dynamic Provisioning 仮想ボリュームだけです。詳細については、「2.1 システム要件」を参照してください。

  また、Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの作成方法は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
- 仮想ストレージマシン内のボリュームは、ジャーナルボリュームとして使用できません。
- 異なる仮想ストレージマシンのデータボリュームは、同じジャーナルに登録できません。ジャーナルにジャーナルボリュームを追加するときは、既存のジャーナルボリュームと同じ仮想ストレージマシン内のボリュームを追加してください。
- ジャーナルボリュームは、形成コピー操作が実行される前に、ジャーナルに登録してください。
- ジャーナルボリュームは正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの両方に登録してください。
- 1 つのジャーナルにはジャーナルボリュームを 2 個まで登録できますが、通常は正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムにそれぞれ 1 個のジャーナルボリュームで運

用することを推奨します。2 個目のジャーナルボリュームはリザーブジャーナルボリュームとなり、通常の運用では使用されません。

メモ

- リザーブジャーナルボリュームの目的
  リザーブジャーナルボリュームは、ジャーナルボリュームが属するプールまたはプールボリュームのハードディスクが障害によって閉塞し、Universal Replicator ペアが分割されたとき、ペアを削除しないで復旧させるために使用します。

ヒント

- Storage Navigator のジャーナルボリュームを表示する画面で［タイプ］に［リザーブジャーナル］と表示されるボリュームが、リザーブジャーナルボリュームです。
- RAID Manager ではジャーナルボリュームは、raidcom get journal コマンドで表示できます。
- マスタジャーナル、リストアジャーナルの容量は、ジャーナルボリュームの容量が表示されます（リザーブジャーナルボリュームは通常の運用では使用されないため、容量に加算されません）。
- ジャーナルボリュームの容量は、Storage Navigator のユーザーズガイドでは「ジャーナル容量」と表記され、RAID Manager のユーザーズガイドでは「ジャーナルボリュームのジャーナルデータ用容量」、「データブロックサイズの容量」と表記されます。
- Storage Navigator でジャーナルボリュームを 2 個同時に登録する場合、LDEV 番号の若い順に登録されます。

- ジャーナルボリュームは、システム要件に従って設定、サイズ調整してください。詳細については、「3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定」を参照してください。
- ジャーナルボリュームをジャーナルに登録できる条件を次に示します。
  - ジャーナルが未使用のとき
  - ペア操作が実行中ではなく、ジャーナルのミラー状態が Active / Stopped / Hold / Holding / Hold(Failure)のとき
- ジャーナルボリュームをジャーナルに登録できない条件を次に示します。
  - ペア操作が実行中で、ジャーナルのミラー状態が Halt / HaltAccept / Halting / Stopping のとき
- ホストからボリュームへパス（LU パスまたは NVMe の Namespace）が設定されている場合、そのボリュームはジャーナルに登録できません。また、ジャーナルボリュームに、LU パスまたは NVMe の Namespace を設定できません。ホストは、ジャーナルボリュームからの読み込み、またはジャーナルボリュームへの書き込みができません。
- ジャーナルボリュームはジャーナルデータ領域とメタデータ領域の 2 つの領域から構成されています。リモートコピーの実行中にジャーナルボリュームを拡張すると、拡張したジャーナルボリューム容量分のメタデータ領域は使われず、ジャーナルデータ領域だけが使われます。メタデータ領域が使われるようにするには、ジャーナル内のすべてのデータボリュームペアをいったん分割（サスペンド）した後で回復（再同期）する必要があります。
- ジャーナルボリュームのサイズが 36GB を超過している場合にジャーナルボリュームを拡張すると、拡張した容量は、ジャーナルボリューム拡張時に使用しているジャーナルをセカンダリボリュームにリストアすることで、使用できるようになります。ただし、拡張した容量が使用できるようになるまでに、時間が掛かることがあります。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択します。
2. ［ジャーナル］からジャーナルボリュームを登録するジャーナルを選択します。
3. ［ジャーナルボリューム］タブを選択します。
4. 次のどちらかの方法で［ジャーナルボリューム割り当て］画面を表示します。
   - ［ジャーナルボリューム割り当て］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］－［ジャーナルボリューム割り当て］を選択します。
5. ［未割り当てジャーナルボリューム］テーブルから、ジャーナルに割り当てるジャーナルボリュームを選択して［追加］をクリックします。

   選択したジャーナルボリュームが、［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブルに追加されます。ジャーナルボリュームを［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブルから削除したい場合は、そのジャーナルボリュームを選択して［削除］をクリックします。

   注意
   - 割り当てられていたジャーナルボリュームをすべて入れ替えると、ジャーナルオプション情報が初期化されます。必要であればジャーナルオプション編集ウィザードでジャーナルオプションを設定してください。
   - 一度でもジャーナルを使用した後に、そのジャーナルに登録したジャーナルボリュームを削除すると、そのジャーナルボリュームに割り当てられていた LDEV が閉塞します。閉塞した LDEV はフォーマットすることで、閉塞を解除できます。

6. ［完了］をクリックします。
7. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
8. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連概念

- 2.1 システム要件
- 3.4 ジャーナルボリュームのサイズ設定

関連参照

- 付録 E.31 ジャーナルボリューム割り当てウィザード

5.6 ジャーナルに MP ユニットを割り当てる

Universal Replicator のジャーナルを制御する MP ユニットを割り当てます。

メモ
複数のジャーナルに対して、MP ユニット ID を連続して変更する場合は、10 分以上経過してから実施してください。また、MP ユニット ID を変更したあと、同じジャーナルに対して MP ユニット ID を再度変更する場合、30 分以上経過してから実施してください。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. テーブルでジャーナルを 1 つ以上選択します。
3. 次のどちらかの方法で［MP ユニット割り当て］画面を表示します。
   - ［他のタスク］－［MP ユニット割り当て］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］－［MP ユニット割り当て］を選択します。
4. ［MP ユニット］で、MP ユニットを選択します。
5. ［完了］をクリックします。
6. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
7. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.27 MP ユニット割り当てウィザード

5.7 リモートレプリカオプションを変更する

［リモートレプリカオプション編集］画面で、次のオプション設定を変更できます。

- 1 回の形成コピー操作で、同時にコピーできるボリュームの数
- パスの閉塞を監視する時間
- パスの閉塞によって報告される SIM を監視する時間

5.7.1 同時にコピーできるボリュームの数を変更する

［リモートレプリカオプション編集］画面で、同時にコピーできるボリュームの数を変更できます。

前提条件

- ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］を選択します。
2. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリカオプション編集］画面を表示します。
   - ［オプション編集］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［リモートレプリカオプション編集］を選択します。
3. ［コピータイプ］で、［UR/URMF］を選択します。
4. ［最大形成コピー数］で、1 回の形成コピー操作で同時にコピーできるボリューム数を 1～128 の間で入力します。

メモ

- Universal Replicator の形成コピー動作数は、I/O 動作の量、および同時に登録するペア数によっては、ローカルストレージシステムの性能に影響を及ぼすことがあります。
- この値が大き過ぎると、リモートストレージシステムに保留中の処理が増え、更新 I/O に対するリモート I/O の応答時間に影響を及ぼすことがあります。例えば、最大形成コピー動作数を

64 ボリュームに設定し、同時に 65 個の Universal Replicator ペアを登録すると、ローカルストレージシステムは最初 64 ペアの作成を開始し、そのうちの 1 つが同期するまで、65 番目のペアを開始しません。

5. サービス SIM をホストへ報告するかどうかを設定するときには、変更したい CU を選択し、［CU オプション変更］をクリックします。
6. ［OK］をクリックします。
7. ［リモートレプリカオプション編集］画面で、［完了］をクリックします。
8. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
9. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

リモートレプリカオプション編集ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

5.7.2 パスの閉塞を監視する時間を変更する

［リモートレプリカオプション編集］画面で、パスの閉塞を監視する時間、およびパスの閉塞によって報告される SIM を監視する時間を変更できます。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］を選択します。
2. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリカオプション編集］画面を表示します。
   - ［オプション編集］－［リモートレプリケーション］を選択します。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］－［リモートレプリカオプション編集］を選択します。
3. ［コピータイプ］で、［TC/TCMF］を選択します。

   パスの閉塞を監視する時間を設定するためには、［TC/TCMF］を選択する必要があります。
4. ［パス閉塞監視］で、パスの閉塞を監視する時間を 2～45 秒の間で入力します。
5. ［パス閉塞 SIM 監視］で、パスの閉塞によって報告される SIM を監視する時間を 2～100 秒の間で入力します。
6. ［OK］をクリックします。
7. ［完了］をクリックします。
8. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
9. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスを選択した場合は、［タスク］画面が表示されます。

リモートレプリカオプション編集ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

5.8 Universal Replicator に関する SIM をコンプリートする

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を実施し、状態を完了に変更してください。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（システムリソース管理）ロール

操作手順

1. SIM が発生した場合の対処を実施します。
2. ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］－［SIM 完了（UR）］を選択します。
3. ［SIM 完了（UR）］画面で、［タスク名］にタスク名を入力します。
4. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

メモ
Universal Replicator for Mainframe に関する SIM もコンプリートされます。

関連参照

- 付録 E.35 ［SIM 完了（UR）］画面

6

Universal Replicator ペア操作

この章では、Universal Replicator ペアを操作するための注意事項と操作手順について説明します。次の項目について説明します。

- 6.1 コピー操作の概要
- 6.2 Universal Replicator ペアを作成する
- 6.3 Universal Replicator ペアを分割する
- 6.4 Point-in-Time コピーを作成する
- 6.5 Universal Replicator ペアを再同期する
- 6.6 Universal Replicator ペアを削除する

6.1 コピー操作の概要

コピー操作の概要について説明します。リモートコピーの概要については、「1.3 リモートコピー」を参照してください。

- ペアの状態を確認します。
  ペアを操作する前にペアの状態を確認してください。ペアの状態によって実行可能な操作が異なります。
- ペアを作成します。
  ペアを作成することで、プライマリボリュームの内容がセカンダリボリュームに反映されます。
- ペアを分割します。
  プライマリボリュームとセカンダリボリュームのペアを分割します。必要であれば分割するセカンダリボリュームの書き込みオプションも設定できます。
- ミラーを分割します。
  マスタジャーナルとリストアジャーナルの関係はミラーと呼ばれます。ミラー単位でまとめてプライマリボリュームとセカンダリボリュームを分割します。
  ミラーを分割して、ジャーナルに属するボリュームの Point-in-Time コピーを作成することもできます。

ヒント
データの複製を作成したいときに即座に複製を作成すること（またはこのような方法で作成された複製）を Point-in-Time コピーといいます。

- ペアを再同期します。
  分割されたペアを再同期します。
- ミラーを再同期します。
  分割されたミラーを再同期します。
- ペアを削除します。
  プライマリボリュームとセカンダリボリュームのペアを解消します。
- ミラーを削除します。
  マスタジャーナルとリストアジャーナルの関係を解消します。ミラー単位でまとめてプライマリボリュームとセカンダリボリュームのペアを解消します。

ペア操作時の注意事項

- ホストとストレージシステムをファイバチャネルまたは iSCSI で接続する場合は、操作対象またはペア状態の確認対象のデータボリュームに、LU パスを設定してください。LU パスの設定を解除したボリュームは、ペア操作およびペア状態の確認ができません。
- ホストとストレージシステムを FC-NVMe で接続する場合は、操作対象またはペア状態の確認対象のボリュームに、Namespace を設定しホストから認識できる状態にしてください。NVM サブシステムポートが追加された NVM サブシステムの Namespace が設定されていないボリュームは、ペア状態の確認ができません。
- マイクロプログラムの交換処理中は、ペア操作ができません。マイクロプログラムの交換処理が完了していることを確認してからペア操作をしてください。ただし、RAID Manager からは、マイクロプログラムの交換処理中でも、ペア操作ができます。
- エラーが発生した、または［キャンセル］がクリックされたなどの理由によって、マイクロプログラムの交換処理が中断されていると、ペア操作ができません。マイクロプログラムの交換

処理が正常に完了していることを確認してから、ペア操作をしてください。ただし、RAID Manager からは、マイクロプログラムの交換処理中でも、ペア操作ができます。

- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、正サイトと中間サイトの間、または中間サイトと副サイトの間のペアを操作する場合は、もう一方のサイト間でペアを操作していないことを確認してください。ペア操作が重なった場合、どちらかのペア操作が失敗するおそれがあります。一方のサイト間でペアを操作している場合は、要求したペア状態に遷移したことを確認してから、ペア操作をしてください。
- Universal Replicator のペア操作はミラー単位に操作することを基本としているため、分割や再同期はミラー単位で実施してください。ペア単位で分割や再同期を実行しようとすると、操作要求が拒否されることがあります。
- FC-NVMe でホストに接続されているボリュームを使用する場合は、RAID Manager でのみペア作成が可能です。また、作成した Universal Replicator ペアの、その後の運用（分割、再同期、削除など）には、RAID Manager を使用してください。RAID Manager でのペア操作については、『RAID Manager ユーザガイド』の、FC-NVMe の Namespace ペア操作に関するトピックを参照してください。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成の場合は、操作対象の Universal Replicator ペアと連携する他の Universal Replicator ペアの状態により、ペア操作の要求が拒否されることがあります。
  連携する他の Universal Replicator ペアの状態に応じた、Universal Replicator ペアの操作可否を次の表に示します。

表 4 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC マルチターゲット構成のペア操作可否

操作対象の UR ペアと連携する他の UR ペアの状態	操作対象の UR ペアの操作					
	作成	分割	中断	再同期		削除
		P-VOL 指定	S-VOL 指定	P-VOL 指定	S-VOL 指定	
COPY	×	○	○	×	×	○
PAIR	○	○	○	○	○	○
PSUS/PSUE	○※1	○	○	○	○	○
SSUS/PSUE	×	×	×	×	×	○
SSWS	×	×	×	×	○※2	○
HOLD	×	○	○	○	○	○

凡例
○：操作できる
×：操作できない

注※1

デルタリシンク用のペアの作成はできません。

注※2

操作対象の Universal Replicator ペアが HOLD かつスワップリシンクの場合、デルタリシンクが動作します。

表 5 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成の正サイトと中間サイトの Universal Replicator ペアの操作可否

正サイトと中間サイトの UR ペアと連携する他の UR ペアの状態	正サイトと中間サイトの UR ペアの操作					
	作成	分割	中断	再同期		削除
		P-VOL 指定	S-VOL 指定	P-VOL 指定	S-VOL 指定	
COPY	×	○	○	×	×	○
PAIR	×	○	○	○※1	○	○
PSUS/PSUE	○	○	○	○	○	○
HOLD	×	○	○	○	○	○
HLDE	×	○	○	○	○	○

凡例
○：操作できる
×：操作できない

注※1

中間サイトと副サイトの Universal Replicator ペアの状態が PAIR のときに、正サイトと中間サイトの Universal Replicator ペアを再同期すると、中間サイトと副サイトの Universal Replicator ペアの状態は PSUS に遷移します。

表 6 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成の中間サイトと副サイトの Universal Replicator ペアの操作可否

中間サイトと副サイトの UR ペアと連携する他の UR ペアの状態	中間サイトと副サイトの UR ペアの操作					
	作成	分割	中断	再同期		削除
		P-VOL 指定	S-VOL 指定	P-VOL 指定	S-VOL 指定	
COPY	×	○※1	○※2	×	×	×※3
PAIR	○	○※1	○※2	○	×	×※3
SSUS/PSUE	○	○	○	○	×	○
SSWS	×	○	○	○	○	○
HOLD	×	○	○	○	○	○

凡例
○：操作できる
×：操作できない

注※1

ミラー分割の［分割モード］にて［フラッシュ］を選択している場合、このペア操作はできません。

注※2

ペア操作は成功しますが、ペアの状態は PSUE になります。

注※3

操作対象の Universal Replicator ペアが分割されている場合は、ペアを削除できます。

3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成にて、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアに対するデルタリシンク処理の実行可能な条件については、「(3) 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成でデルタリシンクを実行するときの注意点」を参照してください。

- Universal Replicator ペアを作成または再同期する場合、正サイトまたは副サイトのストレージシステムでコントローラボードが閉塞していると、ペア操作が失敗する可能性があります。閉塞している場合には、コントローラボードを回復してからペア操作を実施してください。

関連タスク

- 6.2 Universal Replicator ペアを作成する
- 6.3 Universal Replicator ペアを分割する
- 6.3.1 ミラーを分割する
- 6.4 Point-in-Time コピーを作成する
- 6.5 Universal Replicator ペアを再同期する
- 6.5.1 ミラーを再同期する
- 6.6 Universal Replicator ペアを削除する
- 6.6.1 ミラーを削除する
- 7.1 Universal Replicator ペアの状態を確認する

6.2 Universal Replicator ペアを作成する

データボリュームのペアを作成すると、正サイトのストレージシステムのプライマリボリュームにあるすべてのデータは、副サイトのストレージシステムのセカンダリボリュームにコピーされます。ホストからの I/O は、プライマリボリュームに対して発行します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ペア作成操作は正サイトのストレージシステムから実行します。
- セカンダリボリュームはすべてのホストに対してオフラインにしてください。
- ペアを作成するボリュームは、ポート名、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、および LUN ID で指定します。
- ペアを作成する前に、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が、ブロック単位で同じであることを確認してください。

メモ
［論理デバイス］画面の［オプション］で［容量単位］を［block］にして、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同じであることを確認してください。［容量単位］を［GB］などのバイト単位で表示すると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量に僅かな差があった場合に、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量の差異が表れないことがあります。

- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを接続し、すべてのリモートパスを定義してください。詳細については、「5.3 リモート接続を追加する」を参照してください。

- ペアが使用するジャーナルには、ジャーナルボリュームを登録してください。詳細については「5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する」を参照してください。
- マスタジャーナルとリストアジャーナルを指定します。マスタジャーナルにはプライマリボリューム、リストアジャーナルにはセカンダリボリュームがそれぞれ関連づけられます。
- 異なる仮想ストレージマシンのデータボリュームは、同じジャーナルに登録できません。
- 複数のペアを同時に作成する場合、ストレージシステムが形成コピーを実行するボリュームの個数を指定する必要があります。詳細については、「5.7.1 同時にコピーできるボリュームの数を変更する」を参照してください。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC マルチターゲット構成で、1 個目の Universal Replicator ペアのプライマリボリュームが COPY 状態の場合、2 個目のミラーで Universal Replicator ペアを作成できません。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、正サイトと中間サイトの間の Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが COPY 状態の場合、中間サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアを作成できません。
- TrueCopy と組み合わせた 3DC 構成で、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成する場合、すべての要件を満たしていることを確認してください。「C.4.2 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成手順」を参照してください。
- Performance Monitor が稼働している場合は、TCP/IP ネットワークの過剰トラフィックを避けるため、Performance Monitor を停止します。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで操作します。Performance Monitor については、『Performance Manager ユーザガイド(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS)』を参照してください。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［UR ペア作成］画面を表示します。
   - ［よく使うタスク］から［UR ペア作成 (リモート)］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。［UR ペア］タブまたは［ミラー］タブを選択します。［UR ペア作成］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。［ジャーナル］からペアを作成するジャーナルを選択します。［ミラー］タブで、［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［UR ペア作成］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。［UR ペア］タブまたは［ミラー］タブを選択します。［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［UR ペア作成］を選択します。
2. ［コピータイプ］で、Universal Replicator を選択します。
3. リモートストレージシステムを指定します。
   - ［モデル/シリアル番号］: モデルとシリアル番号を選択します。
   - ［パスグループ ID］: パスグループ ID を選択します。

メモ

パスグループ ID の選択には、次の制限事項があります。

- 同じミラー(マスタジャーナル、ミラー ID、およびリストアジャーナル)にすでにデータボリュームのペアが作成されている場合は、異なるリモートストレージシステム(パスグループ ID を含む)を選択できません。

4. ［プライマリボリューム選択］の［UR ペアのボリュームを使用］で、Universal Replicator ペアで使用中のボリュームを使用するか選択します。3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲットおよびカスケード構成のペアを作成する場合は、［該当］を選択してください。3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲットおよびカスケード構成のペアを作成しない場合は、［非該当］を選択してください。
5. ［プライマリボリューム選択］の［LU 選択］で、ローカルストレージシステムのポート名とホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスを選択します。プライマリボリュームとして使用できるボリュームが［利用可能なプライマリボリューム］テーブルに表示されます。

メモ
nondisruptive migration のボリュームは［利用可能なプライマリボリューム］テーブルに表示されません。

6. ［プライマリボリューム選択］の［利用可能なプライマリボリューム］テーブルで、プライマリボリュームのチェックボックスを選択します。仮想ストレージマシン内のボリュームを指定するときも、VSP 5000 シリーズの LDEV ID を指定してください。仮想 LDEV ID は指定できません。
7. ［セカンダリボリューム選択］の［ベースセカンダリボリューム］で、ベースセカンダリボリュームに関する情報を指定します。
   - ［ポート名］: ポート名を選択します。
   - ［ホストグループ ID/iSCSI ターゲット ID］: ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID を選択します。
   - ［LUN ID］: LUN ID を選択します。

注意
ローカルストレージシステムの Storage Navigator に表示される LUN ID の表記（10 進数または 16 進数）に合わせて LUN ID を指定してください。VSP の Storage Navigator に表示される LUN ID は 16 進数で表記されるため、ローカルストレージシステムの LUN ID の表記を 10 進数にしている場合は、10 進数に変換した LUN ID を指定してください。Storage Navigator の LUN ID の表記の切り替え方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   - ［選択タイプ］:［間隔］または［プライマリボリューム相対］を選択します。
     ［間隔］を選択した場合、セカンダリボリュームを割り当てる間隔を選択します。
     ［プライマリボリューム相対］を選択すると、隣接しているプライマリボリューム 2 つの LUN の差を計算し、その結果を基にセカンダリボリュームの LUN を決めます。例えば、3 つのプライマリボリュームの LUN がそれぞれ 1、5、6 だとします。この場合、［ベースセカンダリボリューム］の［LUN ID］に 2 を指定すると、3 つのセカンダリボリュームの LUN は、それぞれ 2、6、7 になります。
8. ［ミラー選択］で、ミラーのマスタジャーナル、ミラー ID、およびリストアジャーナルを選択します。
   ［マスタジャーナル］には、登録済みのジャーナル ID が表示されます。
   ［リストアジャーナル］には、すべてのジャーナル ID(000～0FF)が表示されます。

メモ
Universal Replicator for Mainframe が使用しているジャーナル ID は［マスタジャーナル］に表示されません。

メモ
［プライマリボリューム選択］の［UR ペアのボリュームを使用］で［該当］を選択している場合、［マスタジャーナル］は［選択した P-VOL による］が選択されます。

9. ［CTG ID］で、コンシステンシーグループを選択します。
   Universal Replicator のジャーナル ID と同じコンシステンシーグループ ID を割り当てることをお勧めします。
10. 必要に応じて、［オプション］をクリックします。
11. ［形成コピータイプ］で、ペア作成操作のタイプを選択します。デフォルトは［全てコピー］です。
    - ［全てコピー］: ペアを作成し、プライマリボリュームからセカンダリボリュームへデータをコピーします。
    - ［なし］: ペアを作成しますが、プライマリボリュームからセカンダリボリュームへデータは一切コピーしません。プライマリボリュームとセカンダリボリュームの内容が完全に同じであることが確実な場合にだけ選択してください。
    - ［デルタ］: ペアを作成しても、形成コピーは実行されません。作成したペアは、デルタリシンク用のペアとして、HOLD または HOLDING になります。
12. ［形成コピー優先度］で、形成コピーの優先順位（実行順序）を 1～256 の 10 進数で指定します。
    優先度は、同時に実行した形成コピー操作の数の範囲内で決定されます。このため、最初の形成コピー操作で優先度の順番に従った形成コピー操作が完了するまで、追加して指定した形成コピー操作は開始されません。

メモ
ペアの作成中にタイムアウトが発生した場合、指定した優先順位のとおりにコピー処理が実行されないことがあります。タイムアウトの原因を確認して解決してください。原因には、CU の構成やリモートコピー接続パスの不具合などがあります。いったんペアを削除して、再度ペアを作成してください。

13. ［エラーレベル］で、障害発生時のペア分割の範囲を指定します。デフォルトは［ミラー］です。
    - ［LU］: このペアに障害が発生すると、このペアだけが分割されます。
    - ［ミラー］: このペアに障害が発生すると、このペアと同じミラー内のペアがすべて分割されます。ただし、ペア状態が COPY 中にボリューム障害が発生した場合は、［ミラー］を指定してもミラー内の対象ペアのみが分割されます。
14. ［追加］をクリックします。
    作成したペアが、［選択したペア］テーブルに追加されます。ペアを［選択したペア］テーブルから削除したい場合は、そのペアのチェックボックスを選択して［削除］をクリックします。ペアのチェックボックスを選択して［設定変更］をクリックすると、［設定変更］画面が表示され、そのペアの設定を変更できます。
15. ［完了］をクリックします。
16. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
17. ［適用］をクリックします。
    タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

［リモートレプリケーション］画面で、ペアの状態が［形成コピータイプ］で選択したとおりになっているか確認してください。詳細については、次の表を参照してください。

［形成コピータイプ］での指定値	現在のペア状態
［全てコピー］または［なし］	COPY または PAIR
［デルタ］	HOLD または HOLDING

ペアの最新の状態を表示するには、［リモートレプリケーション］画面の更新ボタンをクリックしてください。

現在のペアの状態は、［ペアプロパティ参照］画面でも確認できます。詳細については、「7.1 Universal Replicator ペアの状態を確認する」を参照してください。

ペア作成ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

関連タスク

- 5.3 リモート接続を追加する
- 5.4 ジャーナルを作成する
- 5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する
- 付録 C.4.2 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成手順

6.3 Universal Replicator ペアを分割する

ペアを分割すると、プライマリボリュームからセカンダリボリュームへのデータコピーが中断します。

通常の Universal Replicator 操作で、副サイトのストレージシステムはセカンダリボリュームに対し書き込み操作を拒否しますが、ペアが分割またはサスペンドしている間はセカンダリボリュームへ書き込むことができます。ペアを再同期する場合は、セカンダリボリュームとプライマリボリュームのビットマップが使用されます。セカンダリボリューム書き込みオプションについては、操作手順で説明します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムからペアを分割できます。
- ペアの状態が COPY または PAIR のときに分割できます。
- 複数のペアを同時に分割したい場合は、それらのペアは同じミラーに属している必要があります。これによって、ミラーのセカンダリボリュームの更新順序の整合性が保証されます。
- ボリューム単位でペアを分割する場合は、I/O 負荷が低いときに行ってください。同じコンシステンシーグループ内に状態が異なる複数のペアが混在する場合、I/O 負荷が高い状態でペアを分割するとサスペンドが発生することがあります。
- 選択するオプションによっては、ジャーナルデータはセカンダリボリュームにコピーされません。
- RAID Manager のコンシステンシーグループを使用して、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた構成内にあるジャーナルに対して、ペアを分割できません。この場合、ミラーを分割してください。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。
2. ［UR ペア］タブで、分割したいペアのチェックボックスを選択し、次のどちらかの方法で［ペア分割］画面を表示します。
   - ［ペア分割］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペア分割］を選択します。
3. ［選択したペア］テーブルに、分割したいペアが表示されていることを確認します。
4. ［セカンダリボリューム書き込み］で、セカンダリボリュームへの書き込みを有効にするかどうかを選択します。

   セカンダリボリューム書き込みを有効にすると、ペアが分割されている間、ホストはセカンダリボリュームにデータを書き込むことができます。設定内容は、選択したボリュームがプライマリボリュームの場合にだけ有効です。

   メモ
   3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で、セカンダリボリューム書き込みを有効にしてペアを分割しても、分割したペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用のペアが共有している場合は、分割したペアのセカンダリボリュームに対するホストからの I/O は拒否されます。

5. ［完了］をクリックします。
6. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
7. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連タスク

- 6.4 Point-in-Time コピーを作成する

関連参照

- 付録 E.13 ペア分割ウィザード

6.3.1 ミラーを分割する

ミラーを分割すると、そのミラーのすべてのペアが分割されて、マスタジャーナルからリストアジャーナルへのデータコピーが中断します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- 正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムからミラーを分割できます。
- ミラーの状態が Active の場合だけ、分割できます。分割が完了するとミラーの状態は Stopped になります。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［ミラー分割］画面を表示します。

- ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［ミラー分割］をクリックします。
- ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択し、［ミラー分割］をクリックします。
- ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［UR ペア］タブを表示し、ペアのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［ミラー分割］をクリックします。
- ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［UR ペア］タブを表示し、ペアのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー分割］を選択します。
- ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー分割］を選択します。
- ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー分割］を選択します。

2. ［選択したミラー］テーブルで、分割対象のミラーを確認します。

   ミラーの分割をやめる場合は、［キャンセル］をクリックして元の画面に戻ります。
3. ［セカンダリボリューム書き込み］で、セカンダリボリューム書き込みを有効にするかどうかを選択します。

   セカンダリボリューム書き込みを有効にすると、ペアが分割されている間、ホストはセカンダリボリュームにデータを書き込むことができます。設定内容は、選択したミラーがマスタジャーナルの場合にだけ有効です。
4. ［分割モード］で、セカンダリボリュームに反映されていない更新データの取り扱い方法を選択します。

   ［フラッシュ］を選択すると、ペア分割時に更新データがセカンダリボリュームに反映されます。正サイトのストレージシステムがペア分割操作を受け付けた時点で、対象ペアが保留していたすべてのジャーナルデータの内容がセカンダリボリュームに書き込まれます。

   ［パージ］を選択すると、ペアの分割時には更新データがセカンダリボリュームに反映されませんが、その後ペアを再同期すると更新データがセカンダリボリュームに反映されます。
5. ［完了］をクリックします。
6. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
7. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.14 ミラー分割ウィザード

6.4 Point-in-Time コピーを作成する

ミラー内のプライマリボリュームに対する書き込みを止めた状態でミラーを分割し、蓄積された更新データをセカンダリボリュームに反映すれば、該当するジャーナルに属するボリュームの Point-in-Time コピーを作成できます。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ミラーの状態が Active の場合だけ、分割できます。分割が完了するとミラーの状態は Stopped になります。

操作手順

1. ホストからジャーナル内のプライマリボリュームに対する書き込みをすべて止めてください。
2. ホストからプライマリボリュームへのすべての書き込みが停止したら、ミラーを分割してください。ミラー分割時には、［分割モード］で、［フラッシュ］を選択してください。
3. ジャーナルのすべてのペアの状態が PSUS に変わったら、ボリュームの複製は完了です。正サイトで業務を再開してください。

関連タスク

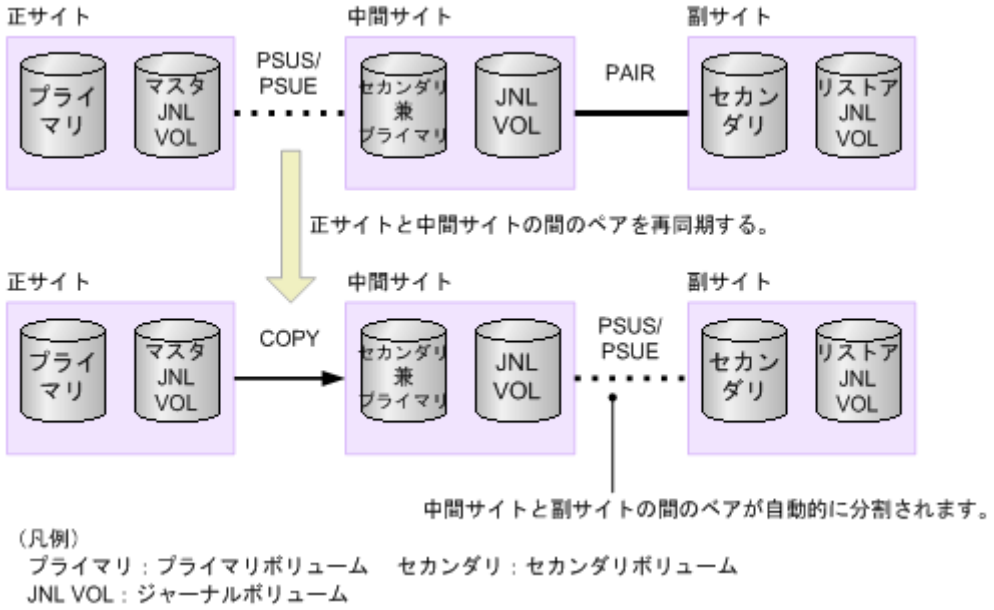
- 6.3.1 ミラーを分割する

6.5 Universal Replicator ペアを再同期する

正サイトから副サイトへのデータのコピーを停止したペアについて、差分データのコピーを行い、再度データを一致させます。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ペア再同期操作は、正サイトのストレージシステムでだけ実行できます。
- PSUS または PSUE 状態のペアだけ再同期できます。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC マルチターゲット構成で、一方のミラーの Universal Replicator ペアのプライマリボリュームが COPY 状態になっている場合、もう一方のミラーの Universal Replicator ペアは再同期できません。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、中間サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアが COPY 状態のときは、正サイトと中間サイトの間の Universal Replicator ペアを再同期できません。



- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、中間サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアが PAIR 状態のとき、正サイトと中間サイトの間の Universal Replicator ペアを再同期した場合、中間サイトと副サイトの間のペアが自動的に分割されます。
- ペア再同期操作では、副サイトのストレージシステムおよびパスグループ ID を変更できません。副サイトのストレージシステムおよびパスグループ ID を変更したい場合は、ペアを削除して、再度ペアを作成する必要があります。
- エラーによってサスペンドされたペアは、エラーの要因が取り除かれるまでは再同期されません。
- 選択したペアの状態が HOLD、HOLDING、HLDE の場合は、［ミラー再同期］画面から操作をしてください。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。
2. ［UR ペア］タブで、再同期したいペアのチェックボックスを選択し、次のどちらかの方法で［ペア再同期］画面を開きます。
   - ［ペア再同期］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペア再同期］を選択します。
3. ［選択したペア］テーブルに、再同期したいペアが表示されていることを確認します。
4. コピー優先度を選択したいペアのチェックボックスを選択して［コピー優先度］で、再同期の優先順位（スケジューリング順位）を 1～256 の間で指定します。
5. ［エラーレベル］で、障害発生時のペア分割の範囲を指定します。
6. ［完了］をクリックします。
7. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
8. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 C.4.4 デルタリシンク用リモートコマンドデバイスの設定手順
- 付録 E.15 ペア再同期ウィザード

6.5.1 ミラーを再同期する

ミラーを再同期すると、ミラーに属するすべてのペアのプライマリボリュームからセカンダリボリュームへの中断されていたデータコピーが再開します。

デルタリシンクペアが属するミラーを再同期すると、デルタリシンク処理が実行されます。

なお、Universal Replicator と global-active device を併用している場合、デルタリシンクを実行するときにミラーの再同期は不要です。詳細は、『global-active device ユーザガイド』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（リモートバックアップ管理）ロール
- ミラー再同期操作は正サイトのストレージシステムだけで実行されます。
- 1 つのコンシステンシーグループに複数のジャーナルが含まれている場合（図 9 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（1）、図 10 複数のジャーナ

ルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（2）、図 11 複数のジャーナルを伴う RAID Manager のコンシステンシーグループの構成例（3）を参照）は、RAID Manager を利用してミラーを再同期してください。1 つのコンシステンシーグループに複数のジャーナルを登録できるのは、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステム（図 8 正サイトの 2 台のストレージシステムと副サイトの 2 台のストレージシステムを組み合わせた構成例）の場合だけです。Storage Navigator は複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムをサポートしていないため、このシステム構成では Storage Navigator からミラーを再同期できず、エラーが発生します。

- ミラー再同期操作は、I/O 負荷が低いときに実行してください。同じコンシステンシーグループ内に状態が異なる複数のペアが混在している場合、I/O 負荷が高い状態でミラーを再同期するとサスペンドが発生することがあります。
- ミラーの状態が Stopped、Hold、Holding、Hold(Failure)であること。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［ミラー再同期］画面を表示します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［ミラー再同期］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択し、［ミラー再同期］をクリックします
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［UR ペア］タブを表示し、ペアのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［ミラー再同期］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［UR ペア］タブを表示し、ペアのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー再同期］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー再同期］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー再同期］を選択します。
2. ［選択したミラー］テーブルで、再同期対象のミラーを確認します。
   ミラーの再同期をやめる場合は、［キャンセル］をクリックして元の画面に戻ります。
3. 設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
4. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連概念

- 3.11 複数の VSP 5000 シリーズシステムを使用した Universal Replicator システムの検討

関連参照

- 付録 E.16 ［ミラー再同期］画面

6.6 Universal Replicator ペアを削除する

ペアを削除すると、プライマリボリュームとセカンダリボリューム間の Universal Replicator ペアは削除されます。データボリュームのデータは残ります。

注意

- Universal Replicator セカンダリボリュームと Universal Replicator プライマリボリュームが物理的に同じホストのサーバに接続されている場合、次の問題が発生することがあります。
  Universal Replicator ペアが削除されると、古いセカンダリボリュームは通常オフラインです。ホストが再起動されると、システムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームの両者を提示して、システム管理者にどちらをオフラインにしておくか問い合わせます。これは混乱を招き、エラーの要因となるおそれがあります。
  このような問題を防ぐために、Universal Replicator セカンダリボリュームとプライマリボリュームが同じホストに接続されている場合、セカンダリボリュームは常にオフラインになるよう定義しておくことを強くお勧めします。
- TrueCopy と併用したデルタリシンク構成で、コンシステンシーグループ内の一部の Universal Replicator ペアを削除する場合、事前にコンシステンシーグループ単位でペアを分割してから一部の Universal Replicator ペアを削除してください。その後、コンシステンシーグループ単位で再同期をしてください。
  TrueCopy と併用したデルタリシンク構成で、コンシステンシーグループ単位でペアの分割をせずに一部の Universal Replicator ペアの削除をした場合、ペア削除後にコンシステンシーグループ単位でペアの分割および再同期をしてください。
- 副サイトのストレージシステムから Universal Replicator ペアを削除する操作は、災害リカバリなどで操作が必要となる場合に限定してください。Universal Replicator ペアを削除すると、副サイトのストレージシステムは、セカンダリボリュームを単一のボリュームへと変更します。これにより、正サイトのストレージシステムは、セカンダリボリュームのペアの状態が変化したことを検出して、プライマリボリュームのペアの状態を PSUS に変更します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- 正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムからペアを削除できます。
- ペア削除を開始すると、プライマリボリュームからセカンダリボリュームへの異なるデータの転送は完了し、ペア関係は削除されます。
- ペア状態が Suspending または Deleting 以外であれば、ペアを削除できます。しかし、データの整合性はその状態が PAIR 以外は保証されません。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、中間サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアを削除する場合、正サイトと中間サイトの間のミラーの状態を Stopped にするか、または削除したいペアの状態を Suspending にしてください。
- 操作が失敗しても、プライマリボリュームはペアが組まれていない状態になります。セカンダリボリュームへデータの転送は終了します。
- I/O 負荷の低いときにペア削除操作を行ってください。これによって、性能への影響を少なくします。複数のペアが異なる状態で同じミラーにある場合にペアを操作すると、書き込み I/O の高い時期にサスペンドすることがあります。
- TrueCopy と併用したデルタリシンク構成で、TrueCopy ペアを削除する場合、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアも同様に削除されます。Universal Replicator ペアを削除する場合、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームは削除されます。

- global-active device と併用したデルタリシンク構成では、Universal Replicator ペア、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア、global-active device ペアの順に削除してください。
- RAID Manager のコンシステンシーグループを使用して、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた構成内にあるジャーナルでは、サスペンド状態以外のペアに対して、ペアを選択したペア削除はできません。この場合、ミラーを選択するか、サスペンド状態のペアに対して、ペアを選択してペア削除してください。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。
2. ［UR ペア］タブで削除したいペアのチェックボックスを選択し、次のどちらかの方法で［ペア削除］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［ペア削除］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペア削除］を選択します。
3. ［選択したペア］テーブルに、削除したいペアが表示されていることを確認します。
4. 設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
5. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.17 ［ペア削除］画面

6.6.1 ミラーを削除する

ミラーを削除するとミラーに属するすべてのペアが削除され、マスタジャーナルからリストアジャーナルへのデータコピーが終了します。

注意
副サイトのストレージシステムからミラーを削除する操作は、災害リカバリなどで操作が必要となる場合に限定してください。ミラーを削除すると、副サイトのストレージシステムは、リストアジャーナル内のセカンダリボリュームを単一のボリュームへと変更します。これにより、正サイトのストレージシステムは、セカンダリボリュームのペアの状態が変化したことを検出して、プライマリボリュームのペアの状態を PSUS に変更します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- 正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムからミラーのデータボリュームを削除できます。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、中間サイトと副サイトの間のミラーを削除する場合、正サイトと中間サイトの間のミラーの状態を Stopped、または中間サイトと副サイトの間のミラーの状態を Stopped にしてください。
- TrueCopy と Universal Replicator を併用している構成で 1 つのジャーナルが 2 つのミラー ID を使用するときは、指定したミラーの状態によって操作の結果が異なります。
  - ［Hold］、［Holding］または［Hold(Failure)］状態のミラーを指定した場合、指定したミラーの Universal Replicator ペアだけが削除されます。
  - ［Hold］、［Holding］または［Hold(Failure)］以外の状態のミラーを指定した場合、指定していないミラーも含めて両方のミラーの Universal Replicator ペアが削除されます。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［ミラー削除］画面を表示します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［UR ペア］タブを表示し、ペアのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［ミラー削除］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［ミラー削除］をクリックします
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［UR ペア］タブを表示し、ペアのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー削除］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラー削除］を選択します。
2. ［選択したミラー］テーブルで、削除対象のミラーを確認します。
3. ［削除モード］で、ミラーの削除方法を選択します。

   ［通常］を選択すると、ローカルストレージシステムがミラーの状態を Initial に変更できる場合にだけ、ミラーを削除します。

   ［強制］を選択すると、ローカルストレージシステムがリモートストレージシステムと通信できない場合でも、ミラーは削除されます。

   注意
   ［強制］を選択した状態で削除の操作を実行していて、かつ 5 分間以上たっているのにミラーの状態が Initial になっていない場合は，再度強制削除の操作を実行するとそのミラーに属するすべてのペアを削除できます。なお、強制削除を実行してから 5 分間は同じジャーナル内にペアを作成しないでください。ペア作成に失敗するおそれがあります。

4. ［完了］をクリックします。
5. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。

   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.18 ミラー削除ウィザード

7

Universal Replicator の状態表示

ペア、ジャーナル、およびデータ転送路の監視は、Universal Replicator ペアが正しく操作しているかを保証するために頻繁に行われます。ペア状態は、Universal Replicator の操作を実行する前にチェックしておく必要があります。各操作には特定のペア状態が必要です。

この章では、次の項目について説明します。

- 7.1 Universal Replicator ペアの状態を確認する
- 7.2 Universal Replicator ペアの一致率を確認する
- 7.3 Universal Replicator ペア操作の履歴を確認する
- 7.4 ライセンス容量を確認する
- 7.5 Universal Replicator ペアの情報を出力する
- 7.6 コピー操作と I/O 統計データのモニタリング
- 7.7 ジャーナル（ミラー）状態を監視する
- 7.8 リモート接続とパスの状態を確認する

7.1 Universal Replicator ペアの状態を確認する

ペアに対する操作が適切に処理されているかどうかを確認するため、定期的にペアの状態を監視する必要があります。

- ペアを操作する前に、ペアがその操作を行える状態かどうかを確認してください。
- ペア操作が行われると、ペアの状態は変化します。ペア操作が正しく処理されているかをペアの状態で確認できます。ペアの状態が PAIR の場合は、プライマリボリュームからセカンダリボリュームへのデータ更新が正しく行われています。ペアの状態が PSUS/PSUE の場合は、ペアが分割されています。このため、差分データの管理が行われています。

Storage Navigator を使用した監視を実行できます。監視は繰り返し実行する必要があります。Storage Navigator を使用して電子メールによって問題を通知できます。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。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。
2. ［UR ペア］タブでペア状態を確認したい Universal Replicator ペアの［状態］を確認します。
   さらに詳細な状態情報を確認するには、Universal Replicator ペアのチェックボックスを選択して、次のどちらかの方法で［ペアプロパティ参照］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［ペアプロパティ参照］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペアプロパティ参照］を選択します。

関連参照

- 付録 E.7 ［ペアプロパティ参照］画面

7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義

Storage Navigator の画面では、ペア状態は「Storage Navigator でのペア状態/RAID Manager でのペア状態」という形式で表示されます。Storage Navigator でのペア状態と RAID Manager でのペア状態が同じ場合は、RAID Manager でのペア状態は表示されません。

最新のペア状態を知りたい場合は、Storage Navigator メイン画面のメニューから［ファイル］ - ［すべて更新］を選択してリストの情報を更新してください。

Storage Navigator でのペア状態を次の表に示します。

表 7 Universal Replicator データボリュームペアの状態（Storage Navigator でのペア状態）

ペア状態	説明	プライマリボリュームに対するアクセス	セカンダリボリュームに対するアクセス
COPY	このデータボリュームペアの Universal Replicator の形成コピーが進行中です。このデータボリュームペアはまだ同期されていません。形成コピーが完了すると、データボリュームの状態は PAIR に変わります。	Read / Write	Read Only

ペア状態	説明	プライマリボリュームに対するアクセス	セカンダリボリュームに対するアクセス
PAIR	このデータボリュームペアは同期状態です。ホストからプライマリボリュームへの更新データはセカンダリボリュームに反映されます。	Read / Write	Read Only
PSUS	このペアは、ユーザによって分割されたか、または副サイトのストレージシステムから削除されたため、同期していません。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは、Universal Replicator ペアが分割されている間に破棄されたジャーナルデータを記録しています。ペアが分割されている間、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは更新されたプライマリボリュームとセカンダリボリュームのトラックを記録します。 ・ 正サイトのストレージシステムでペアを分割すると、正サイトのストレージシステムがプライマリボリュームとセカンダリボリュームの状態を PSUS に変えます。副サイトのストレージシステムでペアを分割すると、副サイトのストレージシステムがセカンダリボリュームの状態を PSUS に変えます。パスの状態が正常であれば正サイトのストレージシステムはこの変化を検出し、プライマリボリュームの状態を PSUS に変えます。 ・ 副サイトのストレージシステムでペアを削除すると、副サイトのストレージシステムがセカンダリボリュームをペアが組まれていない状態に変えます。パスの状態が正常であれば正サイトのストレージシステムはこの変化を検出し、プライマリボリュームの状態を PSUS に変えます。プライマリボリュームをペアが組まれていない状態にするには、正サイトのストレージシステムでペアを削除する必要があります。 PSUS の種類については、「表 9 Universal Replicator の PSUS タイプ」を参照してください。	Read / Write	Read Only ただし[セカンダリボリューム書き込み]オプションを［有効］にして正サイトからペアを分割した場合は Read/Write（デフォルトは［無効］です）。
PSUE	エラーによって正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムがサスペンドしたため、このデータボリュームペアは同期していません。Universal Replicator ペアについては、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムがサスペンド中に破棄されたジャーナルデータを記録しています。ペアがサスペンドされている間、正サイトのストレージシステムは更新されたプライマリボリュームのトラックを記録します。 ・ Universal Replicator ペアについては、正サイトのストレージシステムが Universal Replicator のサスペンドを検出した場合、正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームと可能であればセカンダリボリュームの状態を PSUE に変えます。 ・ Universal Replicator ペアについては、副サイトのストレージシステムが Universal Replicator のサスペンドを検出した場合、副サイトのストレージシステムはセカンダリボリュームの状態を PSUE に変えます。	Read / Write	Read Only

ペア状態	説明	プライマリボリュームに対するアクセス	セカンダリボリュームに対するアクセス
	また、パスの状態が正常であれば正サイトのストレージシステムはこの変化を検出し、プライマリボリュームの状態を PSUE に変えます。 PSUE の種類については、「表 11 Universal Replicator の PSUE タイプ」を参照してください。		
Suspending	このペアは同期していません。このペアは、PAIR または COPY から PSUS/PSUE へ遷移中です。ペアの分割またはサスペンドが要求されると、影響を受けるすべてのペアの状態は Suspending に変わります。分割またはサスペンドが完了すると、状態は PSUS/PSUE に変わります。	Read / Write	Read Only
Deleting	このペアは同期していません。このペアは、PAIR、COPY または PSUS/PSUE からペアが組まれていない状態への遷移中です。ペアの削除が要求されると、影響を受けるすべてのペアの状態が Deleting に変わります。ペアの削除が完了すると、ペアが組まれていない状態に変わります。	Read / Write	Read Only
HOLD	デルタリシンク用のペアの作成が完了していることを示します。デルタリシンク用のペアの作成が完了していても、内部処理の状況によってはデルタリシンクを実行できないことがあります。 global-active device と併用している場合は、デルタリシンクを実行できる状態です。 プライマリボリュームが HOLD 状態の場合、TrueCopy ペアまたは global-active device ペアのセカンダリボリュームの更新データが、マスタジャーナルボリュームに格納されます。 HOLD 状態のペアに対しては、デルタリシンク、ペア削除、またはペアオプションの変更の操作しか実行できません。	Read / Write[1]	Read / Write[2]
HOLDING[3]	デルタリシンク用のペアを作成中で、HOLD 状態に遷移中の状態です。HOLDING 状態のペアに対しては、デルタリシンク、ペア削除、またはペアオプションの変更の操作しか実行できません。デルタリシンク処理の実行環境で表示されます。 HOLDING 状態でデルタリシンクを実行した場合は失敗するおそれがあります。デルタリシンクが失敗した場合、［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］に［全てコピー］が設定されていると、すべての差分データがセカンダリボリュームにコピーされます。 global-active device と併用している場合は、デルタリシンク実行準備中の状態です。HOLDING 状態でデルタリシンクを実行した場合は失敗します。［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］に［全てコピー］を設定しても無効です。デルタリシンクが失敗したときには、Universal Replicator ペアを再同期してください。	Read / Write[1]	該当する状態なし
HLDE	HOLD 状態のペアに障害が発生した状態です。プライマリボリュームが HLDE 状態の場合、TrueCopy ペアまたは global-active device ペアのセカンダリボリュームの更新データはマスタジャーナルボリュームに格納されません。	Read / Write[1]	該当する状態なし

ペア状態	説明	プライマリボリュームに対するアクセス	セカンダリボリュームに対するアクセス
	HLDE 状態のペアに対しては、待機状態（HOLD 状態）に戻す指定のリシンク、ペア削除、またはペアオプションの変更の操作しか実行できません。		

注

1. プライマリボリュームに対するアクセスの条件は、ボリュームを共有している TrueCopy ペアまたは global-active device ペアの状態によって決まります。
2. HOLD 状態の Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームは、2 つのミラーを使用しています。TrueCopy を組み合わせた 3DC 構成の場合、このセカンダリボリュームへのアクセス条件は、HOLD 状態ではないミラーの状態によって決まります。3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成の場合、ミラーの状態に関わらず、このセカンダリボリュームにホストからデータを書き込むことはできません。
3. HOLDING 状態は、ストレージシステムにデルタリシンク用の差分データがない状態、またはデルタリシンク用の差分データがない状態でデルタリシンクが実行できるかどうかをストレージシステムが判断できない状態です。正サイトでホストからデータを更新しても TrueCopy または global-active device の副サイトにデルタリシンク用の差分データがない場合は、次に示す問題によって差分データが破棄されていることがあります。
   - 保守作業でキャッシュメモリまたはシェアドメモリを増設または減設した場合
   - 保守作業でストレージシステムの電源を OFF にした場合
   - Universal Replicator ペア、TrueCopy ペアまたは global-active device ペアをサスペンドして、そのペアを再同期した場合
   - TrueCopy または global-active device の副サイトで災害または障害が発生し、ジャーナルボリュームにアクセスできなくなった場合

   上記の問題を回復させたあとで、正サイトでのデータ更新を実行した場合、再度 TrueCopy または global-active device の副サイトでデルタリシンク用の差分データが蓄積されます。
   また、デルタリシンク用の差分データがない場合でデルタリシンクが実行可能な状態とは、正サイトへのデータ更新がない状態、またはデータの更新が停止されていて TrueCopy または global-active device の副サイトのデータと Universal Replicator 副サイトのデータが一致している状態です。このような状態にするためには、デルタリシンクを実行できる構成にしたあと、正サイト内の対象のジャーナルに属するすべての Universal Replicator ペアおよび TrueCopy ペアまたは global-active device ペアを再同期によって PAIR にする必要があります。
   ペアの状態が差分データなしでデルタリシンクを実行できる状態になっていても、上記に示したように差分データが破棄される条件になった場合、差分データの有無に関わらずペア状態は HOLDING になります。ペアの状態を HOLD にするためには、差分データが破棄される条件から回復したあとで正サイトのデータを更新してください。global-active device と併用している場合は、サーバから global-active device 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へ、2 分程度 I/O を発行し続けてください。
   障害や災害などによって TrueCopy の副サイトのリモートコマンドデバイスと通信できなくなった場合、HOLDING 状態から HOLD 状態へ正しく遷移しません。

RAID Manager でのペア状態を次の表に示します。

表 8 Universal Replicator データボリュームペアの状態（RAID Manager でのペア状態）

ペア状態	説明	プライマリボリュームに対するアクセス	セカンダリボリュームに対するアクセス
SMPL	このボリュームは Universal Replicator ペアに割り当てられていません。ボリュームはジャーナルに属していません。	Read / Write	Read / Write
COPY	このデータボリュームペアの Universal Replicator の形成コピーが進行中です。このデータボリュームペアはまだ同期されていません。	Read / Write	Read Only
PAIR	このデータボリュームペアは同期状態です。ホストからプライマリボリュームへの更新データはセカンダリボリュームに反映されます。	Read / Write	Read Only
PSUS SSUS	このペアは、ユーザによって分割されたか、または副サイトのストレージシステムから削除されたため、同期していません。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは、Universal Replicator ペアの分割中に破棄されたジャーナルデータを記録しています。ペアが分割されている間、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは更新されたプライマリボリュームとセカンダリボリュームのトラックを記録します。SSUS はセカンダリボリュームでだけ表示されます。	Read / Write	Read Only ただし［セカンダリボリューム書き込み］オプションを［有効］にして正サイトからペアを分割した場合は Read/Write（デフォルトは［無効］です）。
PSUE	エラーによって正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムがサスペンドしたため、このデータボリュームペアは同期していません。Universal Replicator ペアについては、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムがサスペンド中に破棄されたジャーナルデータを記録しています。ペアがサスペンドされている間、正サイトのストレージシステムは更新されたプライマリボリュームのトラックを記録します。	プライマリボリュームにエラーが発生していない場合は Read / Write	Read Only
PFUL	ジャーナルボリューム内のデータ量が、しきい値（80%）を超えた状態を表します。 ペア状態は PAIR から PFUL になります。 Universal Replicator ペアはサスペンドせず、コピーを継続します。 ［ジャーナルボリューム流入制御］オプションに［有効］が指定されている場合は、ペア状態が PFUL になったとき、ジャーナルボリュームへの更新 I/O の流入を遅らせるためにホスト I/O への応答を遅らせます。	Read / Write	Read Only
PFUS	ジャーナルボリューム内のデータ量が満杯となり、サスペンドとなった状態を表します。 ペア状態は COPY、PAIR、または PFUL から PFUS になります。	Read / Write	Read Only ただし［セカンダリボリューム書き込み］オプションを［有

ペア状態	説明	プライマリボリュームに対するアクセス	セカンダリボリュームに対するアクセス
	Universal Replicator ペアはサスペンドし、コピーを停止します。この場合、リモートパスやジャーナルボリュームの構成を見直す必要があります。 ・ Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）を Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームとして使用していて、プールボリュームの容量が最大許容量に近づいた場合、Universal Replicator ペアの状態は PFUS になりペアはサスペンド状態になります。 ・ ［ジャーナルボリューム流入制御］オプションに［有効］が指定されている場合は、ジャーナルボリューム内のデータ量が満杯になっても、［データあふれ監視時間］オプションで設定した時間が経過するまで、Universal Replicator ペアをサスペンドしません。この期間、ジャーナルデータ領域の空きを待つために、ホスト I/O への応答は遅れます。データあふれ監視時間についての詳細は、「E.4 ［ジャーナル］画面」を参照してください。		効］にして正サイトからペアを分割した場合は Read/Write（デフォルトは［無効］です）。
SSWS	SSWS は、セカンダリボリュームの状態です。RAID Manager の horctakeover コマンドや pairsplit -RS コマンドでプライマリボリュームとセカンダリボリュームの位置づけを入れ替える処理を実行した結果、セカンダリボリュームが書き込み可能になったことを示します。 災害リカバリの期間中、中間サイトや副サイトにある SSWS 状態のセカンダリボリュームに、ホストからデータを書き込めます。 ただし、3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で、デルタリシンク用の Universal Replicator ペアが含まれるミラーと共有するボリュームの場合は、セカンダリボリュームへの書き込みはできません。	Read Only	Read / Write

ペア状態についての追加情報

- ペアが分割またはサスペンドされたとき、正サイトのストレージシステムはホストにサービス情報メッセージ（SIM）を通知します。SNMP がインストールされていてストレージシステムで使用されている場合、この SIM は SNMP トラップを引き起こして、サスペンドの理由として表示されます。
- ペアをサスペンドまたは解除する場合、ペア状態は、遷移中を示す Suspending または Deleting を経て、最終的に PSUS または SMPL になります。ただし、RAID Manager では、Suspending と Deleting のペア状態は表示されません。
- フラッシュモードでペアを分割すると、ペアの状態が PSUS に変わるまで時間が掛かります。PSUS 状態に変わるまでの時間を短くするためには、［分割モード］を［パージ］に設定してペアを分割してください。フラッシュモードでペアを分割する場合、マスタジャーナルにあるすべてのジャーナルがリストアジャーナルにリストアされるまで、ペア状態は Suspending になります。ペア状態が PSUS に変わるまでの時間は、次の式で見積れます（ストレージシステムの内部処理の状況によって、算出値どおりにならないこともあります）。
  サスペンドに要する時間（秒）＝ C × U ÷ V
  RAID Manager を用いてフラッシュモードで PSUS 状態に変化するまでの時間を監視する場合、pairsplit コマンドの-t オプションで指定する時間を上記の（秒）以上に設定してください。

凡例
C（GB）：マスタジャーナルボリュームの総容量です。Storage Navigator のボリューム一覧画面、または raidcom get ldev コマンドで確認できます。
U（%）：マスタジャーナルボリュームのデータ使用率です。Performance Monitor の［性能モニタ］画面で確認するか、raidcom get journal コマンドで確認できます。Performance Monitor については、『Performance Manager ユーザガイド(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS)』を参照してください。
V（GB/秒）：ペアがある、正サイトと副サイトのストレージシステム間の回線速度です。

(1) Universal Replicator の PSUS タイプ

形成コピーが完了した後は、いつでも Universal Replicator ペアを分割できます。プライマリボリューム上で媒体の保守作業を実施する場合や書き込み可能なセカンダリボリュームにアクセスする場合は、Universal Replicator ペアを分割する必要があります。

表 9 Universal Replicator の PSUS タイプ

PSUS タイプ	適用するボリューム	説明
Secondary Volume by Operator	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	ユーザがセカンダリボリュームオプションを使って正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムからペアをサスペンドしました。 この PSUS タイプは、RAID Manager では SSWS となります。
by MCU	セカンダリボリューム	副サイトのストレージシステムが正サイトのストレージシステムから、ボリュームペアをサスペンドする要求を受け取りました。プライマリボリュームのサスペンドタイプは、Secondary Volume by Operator です。 この PSUS タイプは、RAID Manager では SSUS または SSWS となります。
by RCU	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	正サイトのストレージシステムが、Universal Replicator データボリュームペアをサスペンドさせる原因となった副サイトのストレージシステムのエラーを検出しました。該当するセカンダリボリュームのサスペンドタイプは、Secondary Volume Failure です。 この PSUS タイプは、RAID Manager では PSUE となります。
Pairsplit-S to RCU	プライマリボリューム	正サイトのストレージシステムは、ユーザが副サイトのストレージシステムからペアを削除したためにセカンダリボリュームがペアが組まれていない状態に変わったことを検出しました。セカンダリボリュームは PSUS/PSUE 状態ではないため、ペアを再同期することはできません。
JNL Cache Overflow	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	ジャーナルデータがあふれそうになっているため、データボリュームペアがサスペンドしました。 この PSUS タイプは、RAID Manager では PFUS または SSWS となります。

Universal Replicator ペアがユーザによって分割されると、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは、ユーザ指定の［分割モード］オプション（［フラッシュ］または［パージ］）に従って、保留されていた更新コピーを実行してペアを同期させてから分割するか、または保留されていた更新コピーを破棄してペアを分割します。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは、Universal Replicator ペアの分割中に破棄されたジャーナルデータを記録しています。ペアの状態が PSUS になると、正サイトのストレージシステムはペアに対するジ

ャーナル取得を停止し、分割された Universal Replicator のプライマリボリュームに対する書き込み I/O を受け付け、ペアの分割中に更新されたプライマリボリュームトラックを記録します。セカンダリボリュームの書き込みオプションを有効にしてペアを分割すると、副サイトのストレージシステムはペアの分割中に更新されたセカンダリボリュームのトラックを記録します。ペアが再同期されると、副サイトのストレージシステムは正サイトのストレージシステムにセカンダリボリュームのトラックビットマップを転送します。正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームのビットマップをマージし、同期していないトラックを特定します。

分割（またはサスペンド）された Universal Replicator のセカンダリボリュームには、コンシステンシーという状態があります。コンシステンシー状態は、副サイトのストレージシステムだけに表示され、同じグループ内のほかのセカンダリボリュームと比較した場合の、セカンダリボリュームの更新順序の一貫性を示します。コンシステンシー状態と分割（またはサスペンド）された Universal Replicator のセカンダリボリュームについて次の表に示します。

表 10 分割またはサスペンドされたセカンダリボリュームのコンシステンシー状態

［ペアプロパティ参照］画面の［サブ状態］に表示されるコンシステンシー状態	内容
ボリューム	この Universal Replicator ペアは単独でサスペンドされました。このセカンダリボリュームとこのジャーナル内の他のセカンダリボリュームとの更新順序の一貫性が確保されていません。このセカンダリボリュームは 2 次システムでの災害復旧に使用できません。この状態は次の場合に表示されます。 • ペアが［ペア分割］画面を使用して分割された。 • ペアがジャーナル全体に影響を及ぼさない障害によってサスペンドされた。
ミラー	この Universal Replicator データボリュームペアは、そのミラー内の他のペアとともにサスペンドされました。このセカンダリボリュームとミラー内のほかのセカンダリボリュームとの間の更新シーケンス一貫性は確保されます。このセカンダリボリュームは、2 次システムでの災害リカバリに使用できます（副サイトのストレージシステムから Universal Replicator データボリュームペアを削除後）。この状態は次の場合に示されます。 • ペアが［ミラー分割］画面を使用して分割された。 • ミラー全体に影響が及ぶ障害によって、ミラー内のすべてのペアがサスペンドされた（例：正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間の通信障害）。 • ミラー全体に影響が及ばない障害によって 1 つのペアがサスペンドされた。

(2) Universal Replicator の PSUE タイプと動作

次のどれかの内容を検出したとき、ローカルストレージシステムはペアをサスペンドし、ステータスを PSUE に変更します。

- ユーザが副サイトのストレージシステムからペアを削除した。
- 副サイトのストレージシステム、セカンダリボリューム、Universal Replicator の更新コピーについてエラーが発生した。
- 正サイトのストレージシステムが副サイトのストレージシステムと通信できない。
- Universal Replicator のサスペンド状態がストレージシステムによって検出された。

「表 11 Universal Replicator の PSUE タイプ」に、PSUE のステータスを示します。

表 11 Universal Replicator の PSUE タイプ

PSUE タイプ	適用対象	内容
Secondary Volume Failure	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	正サイトのストレージシステムが、副サイトのストレージシステムとの通信中または更新コピー中にエラーを検出しました。この場合、該当するセカンダリボリュームの PSUE タイプは通常 Secondary Volume Failure です。 この PSUE タイプは、RAID Manager では SSWS となることがあります。
MCU IMPL	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	正サイトのストレージシステムが、IMPL 中に正サイトのストレージシステムの不揮発性メモリ内に有効な制御情報を見つけられませんでした。このような状況は、正サイトのストレージシステムに 48 時間以上電源が入らなかった場合にだけ発生します（例：電源障害やバックアップバッテリの放電）。
Initial Copy Failed	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	形成コピーが完了する前に Universal Replicator ペアがサスペンドされました。セカンダリボリュームとプライマリボリュームのデータは一致していません。 この PSUE タイプは、RAID Manager では SSWS となることがあります。
MCU P/S OFF	セカンダリボリューム	正サイトのストレージシステムの電源が OFF になっていました。 この PSUE タイプは、RAID Manager では SSUS となります。

ペアがサスペンドされるとき、正サイトのストレージシステムはペアに対するジャーナル獲得操作の実行を中止します。しかし、正サイトのストレージシステムは次に挙げる操作は継続します。

- サスペンドされたプライマリボリュームへの書き込み I/O の受け入れを継続します。
- ペアのサスペンド中に更新されたプライマリボリュームトラックを記録します。
- 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムはサスペンド中に破棄されたすべてのジャーナルデータを記録します。

サスペンド（または分割）された Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームには、コンシステンシーという状態があります。コンシステンシー状態は、副サイトのストレージシステムだけに表示され、同一グループ内の他のセカンダリボリュームと比較した場合の、セカンダリボリュームの更新順序の一貫性を示します。「表 10 分割またはサスペンドされたセカンダリボリュームのコンシステンシー状態」で、コンシステンシー状態とサスペンド（または分割）された Universal Replicator のセカンダリボリュームについて示しています。

ペアが再同期されたとき、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは次の操作を実行します。

- 副サイトのストレージシステムがセカンダリボリュームのトラックビットマップを正サイトのストレージシステムに送信します。
- 正サイトのストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームのビットマップをマージし、同期していないトラックを特定します。

この方法によって、破棄されたジャーナルデータを含むすべてのトラックは確実に再同期化されます。

(3) Universal Replicator ペアのサスペンド条件

次の表は、Universal Replicator のサスペンド条件の説明、条件を検出するストレージシステム、およびサスペンドされるボリュームペアについて示します。

表 12 サスペンド条件

サスペンド条件	検出するストレージシステム	サスペンドされるペア
副サイトのストレージシステムは、リストアするジャーナルデータを選択中に論理エラーを検出しました。	副サイトのストレージシステム	ジャーナルにある、すべてのセカンダリボリューム、または影響するセカンダリボリューム。
副サイトのストレージシステムはハードウェア障害、トラックの状況、または論理エラーのため、ジャーナルデータをリストアできませんでした。	副サイトのストレージシステム	

詳細については「10.1.4 サスペンドされたペアのトラブルシューティング」を参照してください。

正サイトのストレージシステムは、プライマリボリュームごとの差分ビットマップをシェアドメモリに格納し、副サイトのストレージシステムは、セカンダリボリュームごとの差分ビットマップをシェアドメモリに格納します。ただし、ボリュームの容量が 4,194,304MB（8,589,934,592block）より大きい DP-VOL を使用した Universal Replicator ペアは、シェアドメモリを使用しません。

次に示すジャーナルデータを含むトラックは、差分ビットマップ内でマークされます（ペア再同期中にコピーされる必要があるため）。

- 正サイトのストレージシステムで作成されたジャーナルデータでまだ副サイトのストレージシステムに送信されていないもの
  正サイトのストレージシステムはこれらのプライマリボリュームトラックを「変更された」とマークした後、ジャーナルデータを破棄します。
- 副サイトのストレージシステムに送信されたが、まだ認識されていないジャーナルデータ
  正サイトのストレージシステムはこれらのプライマリボリュームトラックを「変更された」とマークした後、ジャーナルデータを破棄します。これによって、副サイトのストレージシステムに送信中に紛失したジャーナルデータを確認してマークできます。
- 副サイトのストレージシステムに届いたが、まだリストア（正式化）していないジャーナルデータ
  正サイトのストレージシステムはこれらのプライマリボリュームトラックを「変更された」とマークした後、ジャーナルデータを破棄します。これによって、副サイトのストレージシステムでリストアされていないジャーナルデータを確認してマークできます。正サイトのストレージシステムは、副サイトのストレージシステムからのリードジャーナルコマンドに含まれているリストア済みジャーナルのシーケンス番号を受信するまでは、対象のジャーナルデータをマスタジャーナルボリュームから破棄しません。
- ペアがサスペンドされた後、ホストからの書き込み I/O によって更新されたプライマリボリューム。

7.2 Universal Replicator ペアの一致率を確認する

プライマリボリュームとセカンダリボリュームがどの程度一致しているのか、ペアの一致率を確認する方法について説明します。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。

2. ［UR ペア］タブで一致率を確認したいペアのチェックボックスを選択して、次のどちらかの方法で［ペア一致率参照］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［ペア一致率参照］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペア一致率参照］を選択します。

関連参照

- 付録 E.6 ［ペア一致率参照］画面

7.3 Universal Replicator ペア操作の履歴を確認する

［操作履歴］画面には、データボリュームペアの操作履歴が表示されます。例えば、データボリュームペアの作成日時や削除の日時が表示されます。

仮想ストレージマシン内のボリュームに対して、RAID Manager で Universal Replicator ペアを操作した場合でも、［LDEV ID］には VSP 5000 シリーズの LDEV ID が表示されます。

メモ
一度に 1,000 ペア以上を操作した場合は、操作履歴の一部が記録されないことがあります。
1 週間以内に 524,288 件を超える履歴情報が生成されると、超過した分は古い情報から順に削除されます。したがって、必ずしも 1 週間分の情報が参照できるわけではありません。
また日付が変わると、保持している情報のうち最も古い日付の情報を削除するため、1 週間より前の情報は参照できません。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］を選択します。
2. 次のどちらかの方法で［操作履歴］画面を表示します。
   - ［操作履歴参照］ - ［リモートレプリケーション］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［操作履歴参照］を選択します。
3. ［コピータイプ］で［UR］をクリックします。
   Universal Replicator ペアの操作履歴が表示されます。

［操作履歴］画面については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

関連概念

- 7.3.1 ［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言

7.3.1 ［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言

［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言の説明を次に示します。

表 13 ［操作履歴］画面に表示される Universal Replicator の操作

表示	説明
Pair definition	ペアが定義されました。
Paircreate Start	ペアの作成が始まりました。 TrueCopy と併用している構成で、［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］に［全てコピ

表示	説明
	ー］を設定した場合、デルタリシンクが実行されなかったときには、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーするため、［Paircreate Start］が表示されます。 なお、global-active device と併用している構成では、［デルタリシンク失敗］に［全てコピー］の設定は無効です。
Paircreate Complete	ペアの作成が終わりました。 TrueCopy と併用している構成で、［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］に［全てコピー］を設定した場合、デルタリシンクが実行されなかったときには、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーするため、［Paircreate Complete］が表示されます。 なお、global-active device と併用している構成では、［デルタリシンク失敗］に［全てコピー］の設定は無効です。
Pairresync Start	ペアの再同期が始まりました。
Pairresync Complete	ペアの再同期が終わりました。
Pairsplit-r Start	ペアの分割が始まりました。
Pairsplit-r Complete	ペアの分割が終わりました。
Pairsplit-r(Failure)	障害が発生したため、ペアが分割されました。
Pairsplit-S Start	ペアの削除が始まりました。
Pairsplit-S Complete	ペアの削除が終わりました。
Status Change by MCU(SMPL to COPY)	正サイトのストレージシステム（MCU）からの操作によって、ペアの状態が、ペアが組まれていない状態（SMPL）から COPY に変わりました。
Status Change by MCU(SMPL to PAIR)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が、ペアが組まれていない状態（SMPL）から PAIR に変わりました。
Status Change by MCU(COPY to PAIR)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が COPY から PAIR に変わりました。
Status Change by MCU(COPY to PSUS/PSUE)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が COPY から PSUS または PSUE に変わりました。
Status Change by MCU(PAIR to PSUS/PSUE)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が PAIR から PSUS または PSUE に変わりました。
Status Change by MCU(PAIR to SMPL)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が PAIR からペアが組まれていない状態（SMPL）に変わりました。
Status Change by MCU(COPY to SMPL)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が COPY からペアが組まれていない状態（SMPL）に変わりました。
Status Change by MCU(PSUS/PSUE to SMPL)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が PSUS または PSUE からペアが組まれていない状態（SMPL）に変わりました。

表示	説明
Status Change by MCU(PSUS/PSUE to COPY)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が PSUS または PSUE から COPY に変わりました。
Status Change by MCU(PAIR to COPY)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が PAIR から COPY に変わりました。
Status Change by RCU(Pairsplit-r Start)	副サイトのストレージシステム（RCU）からのペア分割操作が始まったため、ペアの状態が変わりました。
Status Change by RCU(Pairsplit-r Complete)	副サイトのストレージシステムからのペア分割操作が終わったため、ペアの状態が変わりました。
Status Change by RCU(PSUS/PSUE to SMPL; Pairsplit-S Start)	副サイトのストレージシステムからのペア削除操作が始まりました。ペアの状態が PSUS または PSUE からペアが組まれていない状態（SMPL）へ変わります。
Status Change by RCU(COPY to SMPL; Pairsplit-S Start)	副サイトのストレージシステムからのペア削除操作が始まりました。ペアの状態が COPY からペアが組まれていない状態（SMPL）へ変わります。
Status Change by RCU(PAIR to SMPL; Pairsplit-S Start)	副サイトのストレージシステムからのペア削除操作が始まりました。ペアの状態が PAIR からペアが組まれていない状態（SMPL）へ変わります。
Status Change by RCU(Pairsplit-S Complete)	副サイトのストレージシステムからのペア削除操作が終わったため、ペアの状態が変わりました。
Ready for Delta resync	データボリュームペアがデルタリシンク待機状態になりました。
Ready for Delta resync(Failure)	デルタリシンク待機状態で障害が発生しました。
Status Change for Delta resync	デルタリシンク処理が実行され、プライマリボリュームの状態が HOLD に変わりました。
Status Change by MCU(SMPL to HOLD)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が、ペアが組まれていない状態（SMPL）から HOLD に変わりました。
Status Change by MCU(HOLD to PAIR)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が HOLD から PAIR に変わりました。
Status Change by MCU(HOLD to COPY)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が HOLD から COPY に変わりました。
Status Change by MCU(HOLD to SMPL)	正サイトのストレージシステムからの操作によって、ペアの状態が HOLD からペアが組まれていない状態（SMPL）に変わりました。
Status Change by RCU(HOLD to SMPL; Pairsplit-S Start)	副サイトのストレージシステムからのペア削除操作が始まりました。ペアの状態が HOLD からペアが組まれていない状態（SMPL）へ変わります。
Status Change to HOLD	デルタリシンク処理が実行されて、セカンダリボリュームの状態が HOLD に変わりました。

7.4 ライセンス容量を確認する

［レプリケーション］画面でライセンス容量を確認できます。

操作手順

［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］を選択します。

［レプリケーション］画面については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

7.5 Universal Replicator ペアの情報を出力する

Universal Replicator のペア情報を TSV ファイルに保存できます。

操作手順

［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択し、［他のタスク］ - ［テーブル情報出力］をクリックします。

詳細は、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

［リモートレプリケーション］画面については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

7.6 コピー操作と I/O 統計データのモニタリング

コピー操作や I/O 統計データをモニタリングできます。詳細は、『Performance Manager ユーザガイド(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS)』を参照してください。

なお、3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたマルチターゲット構成の場合、正サイトのストレージシステムに 2 個以上のミラーが設定されます。この場合、正サイトのストレージシステムの Performance Monitor で、［論理デバイス（UR/URMF)］と［ジャーナル（UR/URMF)］に表示されるモニタリングデータを次に示します。

対象*	モニタリングデータ	説明
論理デバイス（UR/URMF)	形成コピーのキャッシュヒット(%)	正サイトのストレージシステムにあるすべてのミラーの、ヒット率の平均値
	形成コピーのデータ転送量(MB/s)	正サイトのストレージシステムにあるすべてのミラーの、形成コピー時の転送量の積算値
ジャーナル(UR/URMF)	マスタジャーナルのスループット(IOPS)	正サイトのストレージシステムにあるすべてのミラーの、スループットの積算値
	マスタジャーナルのジャーナル(count/sec)	正サイトのストレージシステムにあるすべてのミラーの、ジャーナルの応答回数の積算値
	マスタジャーナルのデータ転送量(MB/s)	正サイトのストレージシステムにあるすべてのミラーの、データ転送量の積算値
	マスタジャーナルの応答時間(ms)	正サイトのストレージシステムにあるすべてのミラーの、応答時間の平均値
*ミラーごとのジャーナルの情報は、［ジャーナル（UR/URMF)］に表示されます。ただし、ミラーごとの形成コピーの情報は参照できません。		

ジャーナルの［属性］が［マスタ/リストア］のときは、次のとおり［ジャーナル（UR/URMF)］にリストアジャーナルの情報だけが表示されます。

対象	モニタリングデータ	説明
ジャーナル（UR/URMF）	リストアジャーナルのスループット（IOPS）	リストアジャーナルの 1 秒当たりのスループット
	リストアジャーナルのジャーナル（count/sec）	リストアジャーナルの 1 秒当たりの応答回数
	リストアジャーナルのデータ転送量（MB/s）	リストアジャーナルのデータ転送量
	リストアジャーナルの応答時間（ms）	リストアジャーナルの応答時間
	リストアジャーナルのデータ使用率（%）	リストアジャーナルのデータ使用率
	リストアジャーナルのメタデータ使用率（%）	リストアジャーナルのメタデータの使用率

メモ
3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたカスケード構成の場合、リストアジャーナルの値がマスタジャーナルの値よりも大きくなることがあります。

7.7 ジャーナル（ミラー）状態を監視する

ジャーナルのミラーの状態は、［ミラー］タブ画面で参照します。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. ［ジャーナル］から状態を監視したいジャーナルを選択します。
3. ［ミラー］タブで確認したいミラーの［状態］を確認します。

関連参照

- 付録 E.5 個別のジャーナル画面

7.7.1 ミラー状態定義

Storage Navigator の画面では、ミラー状態は「Storage Navigator でのミラー状態/RAID Manager でのミラー状態」という形式で表示されます。

Storage Navigator でのミラー状態を次の表に示します。

表 14 ミラー状態定義（Storage Navigator でのミラー状態）

状態	説明
Initial	ミラーに、データボリュームは登録されていません。
Active	ミラーには形成コピーが進行中で同期していないペア、または形成コピーが完了して同期したペアがあります。ミラーの状態が Active のときに、そのミラー内の一部のデータボリュームペアが分割されている場合は、［Active(Warning)］と表示されます。
Active(Warning)	ミラーの状態が Active で、そのミラー内の一部のデータボリュームペアが分割されています。

状態	説明
HaltAccept	ミラーの分割が始まりました。状態はすぐに Halting に変更します。HaltAccept はリストアジャーナルで表示されます。
Halting	ミラーの分割または削除が進行中のため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームは同期していません。 • ミラーを分割すると、状態は時間の経過につれて Halting → Halt → Stopping の順に変わり、分割が終わると Stopped に変わります。 • ミラーを削除すると、状態は時間の経過につれて Halting → Halt → Stopping → Stopped の順に変わり、削除が終わると Initial に変わります。
Halt	ミラーの分割中または削除中の操作です。
Stopping	ミラーの分割中または削除中の操作です。
Stopped	ミラーの分割または削除が終了する操作です。
Hold	デルタリシンク用のペアの作成が完了していることを示します。デルタリシンク用のペアの作成が完了していても、内部処理の状況によってはデルタリシンクを実行できないことがあります。 global-active device と併用している場合は、デルタリシンクを実行できる状態です。
Holding	デルタリシンク用のペアを作成中の状態です。 global-active device と併用している場合は、デルタリシンク実行準備中の状態です。 HOLDING 状態でデルタリシンクを実行した場合は失敗します。
Hold(Failure)	デルタリシンク操作中に Universal Replicator ペアで障害が発生しました。

RAID Manager でのミラー状態を次の表に示します。

表 15 ミラー状態定義（RAID Manager でのミラー状態）

状態	説明
SMPL	このミラーは使用されていません。
PJNN	正常状態のマスタジャーナルです。
SJNN	正常状態のリストアジャーナルです。
PJSN	マスタジャーナルが通常の分割状態です。
SJSN	リストアジャーナルが通常の分割状態です。
PJNS	マスタジャーナルが通常の分割状態（デルタリシンク構成）です。
SJNS	リストアジャーナルが通常の分割状態（デルタリシンク構成）です。
PJNF	マスタジャーナルが満杯状態です。
SJNF	リストアジャーナルが満杯状態です。
PJSF	マスタジャーナルが満杯状態で分割されています。
SJSF	リストアジャーナルが満杯状態で分割されています。
PJSE	マスタジャーナルが障害要因（リンク障害を含む）によって分割されています。
SJSE	リストアジャーナルが障害要因（リンク障害を含む）によって分割されています。
PJES	マスタジャーナルは障害要因によって分割状態（デルタリシンク構成）です。
SJES	リストアジャーナルは障害要因によって分割状態（デルタリシンク構成）です。

7.8 リモート接続とパスの状態を確認する

リモート接続の状態をチェックして、リモートパスを維持します。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］ - ［リモート接続］を選択します。
2. ［接続(To)］タブで、状態を確認したいリモート接続の［状態］を確認します。

   状態は［Normal］、［Failed］または［Warning］です。

   さらに詳細な状態情報を確認するには、リモート接続のチェックボックスを選択して、次のどちらかの方法で［リモート接続プロパティ参照］画面を表示してください。

   - ［リモート接続プロパティ参照］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモート接続］ - ［リモート接続プロパティ参照］を選択します。

［リモート接続］画面、［リモート接続プロパティ参照］画面およびリモートパスの状態の定義については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

関連概念

- 10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング

8

Universal Replicator の保守

保守作業の多くはシステムを監視する中で発見した動作に対応するものですが、システムを調整するために要件に合わせた設定変更もできます。

この章では次に挙げる項目について説明します。

- 8.1 ペアの保守
- 8.2 ジャーナルおよびミラーの保守
- 8.3 リモートパスの保守
- 8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張
- 8.5 ストレージシステムとネットワークデバイスの電源の管理

8.1 ペアの保守

ペアの保守は次の操作から構成されます。

- ペアオプションの変更
- ペアの強制削除

8.1.1 ペア分割の範囲を変更する

［ペアオプション編集］画面を利用すると、データボリュームのペアのオプションを変更できます。なお、［ペアオプション編集］画面を表示した時点では、現状の設定内容が表示されます。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ペア状態が PAIR、PSUS、PSUE、HOLD、HOLDING、または HLDE のペアだけ変更できます。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモートレプリケーション］を選択します。
2. ［UR ペア］タブでペアオプションを変更したいペアのチェックボックスを選択し、次のどちらかの方法で［ペアオプション編集］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［ペアオプション編集］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペアオプション編集］を選択します。

   メモ
   複数のペアのチェックボックスを選択した場合、［ペアオプション編集］画面上のリストではオプションの値が空白で表示されることがあります。リストから空白以外の値を選択すると、その値がそれぞれのペアに設定されます。

3. ［エラーレベル］で、次のどれかを選択してください。
   - ［ミラー］の場合、このペアに障害が発生すると、このペアと同じミラー内のペアがすべて分割されます。ただし、ペア状態が COPY 中にボリューム障害が発生した場合は、［ミラー］を指定してもミラー内の対象ペアのみが分割されます。
   - ［LU］の場合、このペアに障害が発生すると、このペアだけが分割されます。
4. ［完了］をクリックします。
5. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.19 ペアオプション編集ウィザード

8.1.2 Universal Replicator ペアを強制的に削除する

次の場合は、［ペア強制削除(UR ペア)］画面または［ミラー削除］の削除モード［強制］を使用して、Universal Replicator ペアを強制的に削除します。

- ペアが組まれていないボリュームであるにも関わらず、ボリュームにペアの情報が残ってしまっていて、ほかのペアのボリュームとして使用できない場合は、［ペア強制削除(UR ペア)］を使用してください。
- 通信エラーでリモートストレージシステムへ接続できない状態でペアを削除する場合は［ミラー削除］の削除モード［強制］を使用してください。
  通信エラーでリモートストレージシステムへ接続できない場合は、ローカルストレージシステムおよびリモートストレージシステムの両方でペアを強制的に削除してください。

注意

［ミラー削除］の削除モード［強制］を使用した場合、次のデータは破棄されます。

- 正サイトのストレージシステムで強制削除を実行した場合、副サイトのストレージシステムに送られていないデータ
- 副サイトのストレージシステムで強制削除を実行した場合、リストアされていないデータ

また、強制削除実行時に、ジャーナル内に PAIR/COPY 状態のペアがある場合、該当するペアへのホスト I/O がタイムアウトすることがあります。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ［ペア強制削除(UR ペア)］の場合、ペアが組まれていないボリュームであること。
- ［ミラー削除］の強制モード［強制］の場合、ミラーの状態が Initial 状態以外であること。

［ミラー削除］の強制モード［強制］の操作手順は「6.6.1 ミラーを削除する」を参照してください。

［ペア強制削除(UR ペア)］の操作手順を、次に示します。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［論理デバイス］を選択します。
2. ［LDEV］タブで強制削除したいボリュームのチェックボックスを選択します。
3. 次のどちらかの方法で、［ペア強制削除(UR ペア)］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［ペア強制削除(UR ペア)］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモートレプリケーション］ - ［ペア強制削除(UR ペア)］を選択します。
4. ペアの情報を削除したいボリュームが［選択した LDEV］テーブルに表示されていることを確認します。
5. ［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.33 ［ペア強制削除(UR ペア)］画面

8.2 ジャーナルおよびミラーの保守

ジャーナルおよびミラーの保守は次の操作から構成されます。

- ジャーナルオプションの変更
- ミラーオプションの変更
- ジャーナルからのジャーナルボリュームの削除
- ジャーナルの削除

8.2.1 ジャーナルを参照する

ジャーナルは次の手順で参照できます。

操作手順

［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。

［ジャーナル］画面が表示されます。

関連情報

- E.4 ［ジャーナル］画面

8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する

次に示すジャーナルのオプションを変更できます。

- ジャーナルボリューム流入制御
  ジャーナルボリュームへの更新 I/O の流入を制限してホストへの応答を遅らせるかどうかを指定します。デフォルトは［無効］です。
  例えば、2 つのジャーナルにアクセスするデータ転送パスを設定しているとき、一方のジャーナルのプライマリボリュームに重要なデータベースが保存され、他方のジャーナルのプライマリボリュームにはあまり重要ではないデータベースが保存される場合、重要なデータベースが保存されているジャーナルへの更新 I/O は制限しないで、重要ではないデータベースが保存されているジャーナルに対する更新 I/O の流入を制限すると効果的です。
  ジャーナルボリューム流入制御が無効な場合、マスタジャーナルボリュームの使用率が 100%になるとサスペンドします。
  ジャーナルボリューム流入制御が有効な場合、マスタジャーナルボリュームの使用率が 80%を超過すると、プライマリボリュームへの Write I/O の応答を遅らせます（3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の場合も同様）。
  3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成では、マスタジャーナルボリュームの使用率が 60%を超過すると、プライマリボリュームへの Write I/O の応答を遅らせます。
  また、ジャーナルボリューム内のデータが満杯（マスタジャーナルボリュームの使用率が 100%）となった場合は、データあふれ監視時間を超過すると障害サスペンドします。
- データあふれ監視時間
  ジャーナルデータ領域の満杯監視時間を指定します。

ジャーナルボリューム内のデータ量が満杯になっても、データあふれ監視時間で設定した時間のあいだ、Universal Replicator ペアはサスペンドしません。この期間、ジャーナルデータ領域の空きを待つために、ホストからの更新 I/O に対する応答が遅れます。
3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたマルチターゲット構成の正サイトのミラーが 2 つとも Active 状態で、マスタジャーナルボリュームの使用率が 80%を超過した場合、［データあふれ監視時間］の値に関係なく、ジャーナル内のジャーナル使用量の多いミラーが障害サスペンドになります。

- キャッシュモード
  リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかを指定します。

メモ

- 次に示すジャーナルのオプションは、正サイトでだけ変更できます。
  - ［ジャーナルボリューム流入制御］
  - ［データあふれ監視時間］

  上記以外のジャーナルのオプションは、正サイトと副サイトのどちらからでも変更できます。
- ジャーナルボリューム流入制御が有効な場合、ホストからの I/O のレスポンスが低下し、業務へ影響が出るおそれがあります。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ジャーナルオプションを変更するときは、次のどれかの条件を満たしている必要があります。
  - ジャーナル内のミラー状態が次のどれかになっている必要があります。
    - ［Initial］
    - ［Stopped］
    - ［Hold(Failure)］
  - 1 つのジャーナルで複数のミラーが使用されている場合は、状態が［Hold(Failure)］ではない方のミラーの状態によって、オプションが変更できるかどうかが決まります。例えば、ジャーナルのミラーが［Hold(Failure)］と［Active］の場合、ジャーナルオプションは変更できません。ジャーナルのミラーが［Hold(Failure)］と［Stopped］の場合、ジャーナルオプションを変更できます。
- ［ジャーナルオプション編集］画面の中に変更不要なオプションがある場合、オプションを変更するとき、そのオプションのチェックボックスをチェックしないでください。チェックしなければ、そのオプションの値は現状のまま変更されません。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. ［ジャーナル］タブを選択します。
3. オプションを変更したいジャーナルのチェックボックスを選択します。
4. 次のどちらかの方法で［ジャーナルオプション編集］画面を表示します。
   - ［ジャーナルオプション編集］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］－［ジャーナルオプション編集］を選択します。
5. 必要に応じて、ジャーナルオプションを変更してください。ジャーナルオプションについては、「E.25.1 ［ジャーナルオプション編集］画面」を参照してください。
6. ［完了］をクリックします。
7. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
8. ［適用］をクリックします。

タスクが登録され、[「適用」をクリックした後にタスク画面を表示] のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、[タスク] 画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.25 ジャーナルオプション編集ウィザード

8.2.3 Universal Replicator で使用されるミラーのオプションを変更する

次に示すミラーのオプションを変更できます。

- パス監視時間
  物理パス障害（パス切れなど）が発生してからミラーが分割（サスペンド）されるまでの監視時間および監視時間の単位を指定します。
  パス監視時間の設定は、システム詳細設定 No.16 が OFF で、かつシステム詳細設定 No.15 が OFF のときに有効になります。
- パス監視時間の転送
  マスタジャーナルのパス監視時間をリストアジャーナルに転送するかどうかを指定します。
- コピー速度
  データがコピーされる速度を規定します。
- 転送速度
  データ転送時の転送速度を指定します。
- デルタリシンク失敗
  デルタリシンク処理が実行できなかった場合の処理を指定します。

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムからミラーオプションを変更できます。

ただし、[コピー速度] を変更できるのは、正サイトのジャーナルのみです。副サイトのジャーナルに対しては変更できません。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ミラーオプションを変更するときは、ミラーの状態が次のどれかになっていること。
  - [Initial]
  - [Active]
  - [Stopped]
  - [Hold]
  - [Holding]
  - [Hold(Failure)]

  [Active]、[Hold]、または [Holding] 状態のミラーは、[転送速度] だけ変更できます。ただし、[Holding] 状態のミラーが [転送速度] を変更できるのは、正サイトのストレージシステムに属する場合だけです。
- [転送速度] 以外のミラーオプションを変更する場合は、ミラーの状態が次のどれかになっていること。
  - [Initial]
  - [Stopped]
  - [Hold(Failure)]

- 複数のミラーオプションを変更するときに、［ミラーオプション編集］画面の中に変更不要なオプションがある場合は、そのオプションのチェックボックスを無効にしておくこと。
  チェックボックスを無効にすると、そのオプションの値は現状のまま変更されません。チェックボックスを無効にせず、空白以外の値を指定した場合は、その値が複数のミラーに設定されます。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［ミラーオプション編集］画面を表示します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［ミラーオプション編集］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択し、［他のタスク］－［ミラーオプション編集］をクリックします
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラーオプション編集］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［ミラーオプション編集］を選択します。
2. 必要に応じて、ミラーオプションを変更してください。ミラーオプションについては、「E.28.1［ミラーオプション編集］画面」を参照してください。
3. ［完了］をクリックします。
4. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
5. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.28 ミラーオプション編集ウィザード

8.2.4 ジャーナルからジャーナルボリュームを削除する

ジャーナルボリュームを削除すると、そのボリュームはジャーナルとして利用できなくなり、そのボリュームにはプライマリボリュームの更新内容が格納されなくなります。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ジャーナルボリュームは、次のどれかの条件を満たす場合にだけ削除できます
  - 削除対象ジャーナルボリュームがリザーブジャーナルボリュームである。
  - ジャーナル内のミラーに属するペアが削除されている。
  - ジャーナル内のミラーに属するペアがサスペンドされている、かつリザーブジャーナルボリュームがある。
  - ジャーナル内のすべてのミラーの状態が［Initial］、［Stopped］または［Hold(Failure)］である、かつリザーブジャーナルボリュームがある。

ただし、1 つのジャーナルで複数のミラーを使用している場合、ジャーナルボリュームを削除するための条件は、次のとおりです。

表 16 ジャーナルボリュームの削除可能条件（1 つのジャーナルで 2 種類のミラー ID を使用している場合）

ジャーナルの状態		その他の条件
ミラー ID 1	ミラー ID 2	
Stopped	Stopped	-
Stopped	Hold(Failure)	• Universal Replicator と TrueCopy の連携による 3DC 構成使用時 • Universal Replicator と global-active device の連携による 3DC 構成使用時 • 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成使用時

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. ［ジャーナル］からジャーナルボリュームを削除するジャーナルのチェックボックスを選択します。
3. ［ジャーナルボリューム］タブを選択します。
4. 次のどちらかの方法で［ジャーナルボリューム割り当て］画面を表示します。
   - ［ジャーナルボリューム割り当て］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］－［ジャーナルボリューム割り当て］を選択します。
5. ［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブルから削除したいジャーナルボリュームのチェックボックスを選択して［削除］をクリックします。
6. ［完了］をクリックします。
7. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
8. ［適用］をクリックします。

関連参照

- 付録 E.31 ジャーナルボリューム割り当てウィザード

8.2.5 ジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームを交換する

ジャーナルボリュームは 1 つのジャーナルに 2 個まで登録できますが、2 個目のジャーナルボリュームはリザーブジャーナルボリュームとなり、通常の運用では使用されません。リザーブジャーナルボリュームの詳細については、「5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する」を参照してください。

ジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームの交換の流れを次に示します。

1. リザーブジャーナルボリュームを追加します。
2. 使用中のジャーナルボリュームを削除します。
3. ジャーナルを再同期します。

関連概念

- (1)　リザーブジャーナルボリュームを追加する

関連タスク

- 8.2.4 ジャーナルからジャーナルボリュームを削除する
- (2)　リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する

(1)　リザーブジャーナルボリュームを追加する

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- リザーブジャーナルボリュームとなる未割り当てのジャーナルボリュームがあること

メモ
リザーブジャーナルボリュームにできる未割り当てのジャーナルボリュームがない場合は、一度ジャーナルを削除して、閉塞したジャーナルボリュームを回復し、ジャーナルにジャーナルボリュームを再登録してから Universal Replicator ペアを形成する必要があります。ジャーナルボリュームには Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを割り当てます。
Dynamic Provisioning の仮想ボリュームが閉塞した場合の回復方法については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. ［ジャーナル］から閉塞しているジャーナルボリュームのジャーナルのチェックボックスを選択します。
3. ［ジャーナルボリューム］タブを選択します。
4. 次のどちらかの方法で［ジャーナルボリューム割り当て］画面を表示します。
   - ［ジャーナルボリューム割り当て］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］ - ［ジャーナルボリューム割り当て］を選択します。
5. ［未割り当てジャーナルボリューム］テーブルから未割り当てのジャーナルボリュームのチェックボックスを選択して［追加］をクリックします。
6. ［完了］をクリックします。
7. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
8. ［適用］をクリックします。

関連タスク

- (2)　リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する

関連参照

- 付録 E.31 ジャーナルボリューム割り当てウィザード

(2) リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する

ジャーナルボリュームが属するプールまたはプールボリュームのハードディスク障害によって Universal Replicator ペアが分割されたときやジャーナルボリューム内に PIN が発生した場合は、リザーブジャーナルボリュームを使って、次の手順で復旧してください。

メモ
リザーブジャーナルボリュームを使わない場合は、分割された Universal Replicator ペア、およびジャーナルボリュームを削除する必要があります。

操作手順

1. ジャーナル内のすべてのミラーが［Stopped］であることを確認します。
   ［Stopped］ではない場合は、ジャーナルに属する、すべての Universal Replicator ペアを分割し、ジャーナル内のすべてのミラーが［Stopped］になったことを確認します。

   メモ
   3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3 DC マルチターゲット構成で、復旧対象のジャーナル内にデルタリシンク用のミラーがある場合は、デルタリシンク用の Universal Replicator のペアをすべて削除する必要があります。

2. リザーブジャーナルボリュームを追加します。
   リザーブジャーナルボリュームを追加する手順については、「(1) リザーブジャーナルボリュームを追加する」を参照してください。
3. 追加したリザーブジャーナルボリュームを確認します。
   - Storage Navigator のジャーナルボリュームを表示する画面で［タイプ］に［リザーブジャーナル］と表示されるボリュームが、リザーブジャーナルボリュームです。
   - RAID Manager では、raidcom get journal コマンドでリザーブジャーナルボリュームを表示できます。
4. 障害が発生したジャーナルボリュームを削除します。
5. Universal Replicator ペアを再同期します。

   メモ
   復旧の手順内でデルタリシンク用の Universal Replicator ペアを削除した場合は、デルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成し直してください。デルタリシンク用の Universal Replicator ペアの削除によって、ミラー ID へのリモートコマンドデバイスの割り当てが解除された場合は、再度ミラー ID へリモートコマンドデバイスを割り当ててください。

関連概念

- (1) リザーブジャーナルボリュームを追加する

8.2.6 ジャーナルを削除する

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ジャーナルは、正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムで削除できます。
- ジャーナル内のすべてのミラーが［Initial］状態のジャーナルだけ削除できます。

- マスタジャーナルおよびリストアジャーナルは削除できません。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択します。
2. 削除したいジャーナルのチェックボックスを選択します。
3. 次のどちらかの方法で［ジャーナル削除］画面を表示します。
   - ［ジャーナル削除］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［ジャーナル］－［ジャーナル削除］を選択します。
4. ［選択したジャーナル］テーブルで、削除対象のジャーナルを確認します。
   ジャーナルの削除をやめる場合は、［キャンセル］をクリックして［ジャーナル］タブ画面に戻ります。ジャーナルのラジオボタンを選択して［詳細］をクリックすると、［ジャーナルプロパティ］画面が表示され、そのジャーナルの詳細を確認できます。
5. ［ジャーナル削除］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。
7. ［OK］をクリックします。

関連参照

- 付録 E.26 ［ジャーナル削除］画面
- 付録 E.32 ［ジャーナルプロパティ］画面

8.3 リモートパスの保守

ここでは次の項目について説明します。

- データ転送の待ち時間の変更
- リモートパスの追加
- リモートパスの削除
- リモート接続の削除

8.3.1 データ転送の待ち時間を変更する

ストレージシステム間のデータコピー完了までの待ち時間を変更できます。待ち時間が設定値になった場合、システムの障害と見なしてデータ転送が停止します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- データ転送の待ち時間を変更するのは、正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムから実行できます。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモート接続］を選択します。
2. ［接続(To)］タブでオプションを変更したいリモート接続のチェックボックスを選択して、次のどちらかの方法で［リモート接続オプション編集］画面を表示します。
   - ［リモート接続オプション編集］をクリックします。

- ［アクション］メニューから［リモート接続］ - ［リモート接続オプション編集］を選択します。

ヒント
［最小パス数］は、変更できません。次に進んでください。

3. ［RIO MIH 時間］のタイマの値を入力してください。範囲は 10 秒から 100 秒で、デフォルトは 15 秒です。この値が、ストレージシステム間でのデータコピーの要求があったスロットに対して、コピーが開始されてから完了するまでの待ち時間です。
4. ［完了］をクリックします。
5. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

［リモート接続オプション編集］ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

8.3.2 リモートパスを追加する

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを結ぶリモートパスを追加します。1 台の正サイトのストレージシステムと 1 台の副サイトのストレージシステムの間には、リモートパスを 8 個まで構築できます。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- 「5.3 リモート接続を追加する」にある、前提条件を確認してください。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモート接続］を選択します。
2. ［接続 (To)］タブでリモートパスを追加したいリモート接続のチェックボックスを選択し、次のどちらかの方法で、［リモートパス追加］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［リモートパス追加］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモート接続］ - ［リモートパス追加］を選択します。
3. ［選択タイプ］でポートタイプを選択します。
4. 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで使用するポートを選択します。
   ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときは、副サイトのストレージシステムで使用するポートの［IP アドレス］および［TCP ポート番号］を入力します。2 つ以上パスを追加する場合は、［パス追加］をクリックします。
5. ［完了］をクリックします。
6. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
7. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

リモートパス追加ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

関連タスク

- 5.3 リモート接続を追加する

8.3.3 リモートパスを削除する

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- リモートパスを削除したい場合は、あらかじめ［リモート接続プロパティ参照］画面を表示して、残りのリモートパス数が最小パス数より多いことを確認してください。残りのリモートパス数がこの最小パス数以下だと、リモートパスは削除できません。
- 正サイトのストレージシステムの Bidirectional ポートと副サイトのストレージシステムの Bidirectional ポートを結ぶリモートパスを削除するには、正サイトのストレージシステムの管理者が正サイトで次の操作を実行します。正サイトのストレージシステムの Bidirectional ポートと副サイトのストレージシステムの Bidirectional ポートを結ぶリモートパスを削除するには、副サイトのストレージシステムの管理者が副サイトで次の操作を実行します。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモート接続］を選択します。
2. ［接続 (To)］タブでリモートパスを削除したいリモート接続のチェックボックスを選択し、次のどちらかの方法で、［リモートパス削除］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［リモートパス削除］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモート接続］ - ［リモートパス削除］を選択します。
3. 削除したいリモートパスの［削除］のチェックボックスを選択します。
   リモートパスを削除すると最小パス数を下回る場合は、チェックボックスを選択できません。
4. ［完了］をクリックします。
5. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

リモートパス削除ウィザードについては『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

8.3.4 リモート接続を削除する

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの関係を削除すると、ストレージシステム間のリモートパスはすべて削除されます。

この操作は、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの両方で実行する必要があります。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ローカルストレージシステムとリモートストレージシステムとの間のすべての Universal Replicator ペアが削除されていること。
- RAID Manager の場合は、raidcom delete rcu コマンドを使用すること。

操作手順

1. ［ストレージシステム］ツリーで［レプリケーション］ - ［リモート接続］を選択します。
2. ［接続 (To)］タブで、削除したいリモート接続のチェックボックスを選択します。(複数選択できます。)
3. 次のどちらかの方法で、［リモート接続削除］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［リモート接続削除］をクリックします。
   - ［アクション］メニューから［リモート接続］ - ［リモート接続削除］を選択します。
4. ［選択したリモート接続］テーブルで、削除対象のリモート接続を確認します。
   リモート接続のラジオボタンを選択して［詳細］をクリックすると、［リモート接続プロパティ参照］画面が表示され、そのリモート接続の詳細を確認できます。
5. ［タスク名］にタスク名を入力します。
6. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

［リモート接続削除］画面および［リモート接続プロパティ参照］画面については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張

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 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。

ストレージシステム	マイクロコードバージョン
VSP 5000 シリーズ	90-04-04-XX/XX 以降
VSP G150, G350, G370, G700, G900 および VSP F350, F370, F700, F900	88-06-02-XX/XX 以降
VSP E シリーズ	93-02-03-XX/XX 以降

メモ

- VSP G1000, G1500 および VSP F1500 のマイクロコードバージョン 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。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアは、ペアを維持した状態での DP-VOL の容量拡張ができません。

8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する

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

ここでは、Universal Replicator ペア単体を容量拡張する場合の手順を説明しています。他のプログラムプロダクトと連携した構成で容量拡張をする場合は、「8.4.2 プログラムプロダクトを連携した状態での DP-VOL の容量拡張」を参照してください。

前提条件

- 拡張する仮想ボリュームが外部ボリュームではないこと
- 拡張する仮想ボリュームが LDEV フォーマット中ではないこと
- 拡張する仮想ボリュームに関連づけているプールが、次の状態のどれかであること
  - 正常
  - プールの縮小を実行中でない
- 「8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張」に記載されているストレージシステム上に作成されたボリュームであること
- 容量拡張する分のページ割り当て容量に対して、十分な Universal Replicator のライセンス容量をあらかじめ用意しておくこと

メモ
DP-VOL は、ボリューム容量のうち、割り当てられているページ容量だけが Universal Replicator のライセンス容量としてカウントされます。

操作手順

1. Universal Replicator 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、前提条件を満たしているか確認します。

メモ
Universal Replicator ペアの片方のボリュームだけが容量拡張に成功し、もう片方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 Universal Replicator ペアの再同期操作が、容量不一致によって失敗します。Universal Replicator ペアの再同期に失敗した場合、「(1) Universal Replicator ペアの片方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. Universal Replicator 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、RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     pairdisplay コマンドを使用して、Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分（ドライブによる差分）か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。

     コマンド例：
     pairdisplay の DM 列が差分データの管理方式を示します。

```
# pairdisplay -g oradb -fe -fcx -CLI
Group PairVol L/R Port# TID  LU  Seq# LDEV# P/S Status Fence    %
P-LDEV# M CTG JID AP EM    E-Seq# E-LDEV# R/W QM DM P PR
oradb dev1 L CL5-A-0 30 0 64568 301 P-VOL PAIR ASYNC 0 303 - 0 8 1
- - - -/- - S N -
oradb dev1 R CL5-A-0 30 2 64568 303 S-VOL PAIR ASYNC 0 301 - 0 1 1
- - - -/- - S N -
oradb dev2 L CL5-A-0 30 1 64568 302 P-VOL PAIR ASYNC 0 304 - 0 8 1
- - - -/- - D N -
```

```
oradb dev2 R CL1-A-0 30 3 64568 304 S-VOL PAIR ASYNC 0 302 - 0 1 1
- - - -/- - D N -
```

DM 列

S：シェアドメモリ差分

D：階層差分

- Storage Navigator の場合
  ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
  - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
    シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
  - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合
    階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。

3. Universal Replicator 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、次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。
   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。
      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。
        コマンド例：

        ```
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1198 -mode enable
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1199 -mode disable
        ```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。
   b. Universal Replicator ペアを中断します。
   c. Universal Replicator ペアを再同期します。
   d. ペア再同期によってペア状態が PAIR に遷移後、RAID Manager で Universal Replicator ペア詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。
4. Universal Replicator 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、階層差分に設定が完了したら Universal Replicator ペアを中断します。
5. Universal Replicator ペアのセカンダ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#44:44 に対し 10GB 分容量拡張します。

```
raidcom extend ldev -ldev_id 0x4444 -capacity 10G -request_id auto
-IH1
```

- Storage Navigator の場合
  ［V-VOL 容量拡張］画面で、容量拡張します。

6. Universal Replicator 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。

- 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 -IH1
raidcom get ldev -ldev_id 0x4444 -fx -IH1
```

- 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。

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

メモ
Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの容量拡張に失敗した場合は、「(1)　Universal Replicator ペアの片方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。

---

8. セカンダリボリュームと同様の手順で、Universal Replicator 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。
9. Universal Replicator ペアを再同期します。

メモ
Universal Replicator ペアの再同期に失敗した場合は、「(1)　Universal Replicator ペアの片方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。

---

10. Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
    また、容量拡張中状態ではないことを確認します。

- RAID Manager の場合
  `pairdisplay` の `P` 列が「`N`」となっていることを確認します。
  コマンド例：

```
# pairdisplay -g oradb -fe -fcx -CLI
Group PairVol L/R Port# TID  LU  Seq# LDEV# P/S Status Fence    %
P-LDEV# M CTG JID AP EM    E-Seq# E-LDEV# R/W QM DM P PR
oradb dev1 L CL5-A-0 30 0 64568 301 P-VOL PAIR ASYNC 0 303 - 0 8 1
- - - -/- - S N -
oradb dev1 R CL5-A-0 30 2 64568 303 S-VOL PAIR ASYNC 0 301 - 0 1 1
- - - -/- - S N -
oradb dev2 L CL5-A-0 30 1 64568 302 P-VOL PAIR ASYNC 0 304 - 0 8 1
- - - -/- - D N -
```

```
oradb dev2 R CL1-A-0 30 3 64568 304 S-VOL PAIR ASYNC 0 302 - 0 1 1
- - - -/- - D 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。Universal Replicator 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の容量拡張操作を実施してからペアを再同期するまでの間この状態となります。再同期完了後、「N」に遷移します。

- Storage Navigator の場合
  ［リモートレプリケーション］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）。

11. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

    a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

    - RAID Manager の場合
      raidcom modify system_opt コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
      コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode enable
```

    - Storage Navigator の場合
      ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

    b. Universal Replicator ペアを中断します。

    c. Universal Replicator ペアを再同期します。

    d. RAID Manager で Universal Replicator ペア詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。

    e. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。raidcom modify system_opt コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
       コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
-mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
-mode disable
```

8.4.2 プログラムプロダクトを連携した状態での DP-VOL の容量拡張

ここでは、プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序を説明します。最初に基本的な考え方を説明し、次に具体的な操作手順を説明します。

- (1)　プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方
- (2)　ローカルコピーの S-VOL にリモートコピーの P-VOL を連携する構成での容量拡張順序の考え方
- (3)　リモートコピーの 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、3DC デルタリシンク構成での拡張順序の考え方
- (4)　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件
- (5)　TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する
- (6)　3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で DP-VOL の容量を拡張する
- (7)　Universal Replicator ペアと ShadowImage を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する
- (8)　Universal Replicator ペアと Thin Image を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する

(1)　プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方

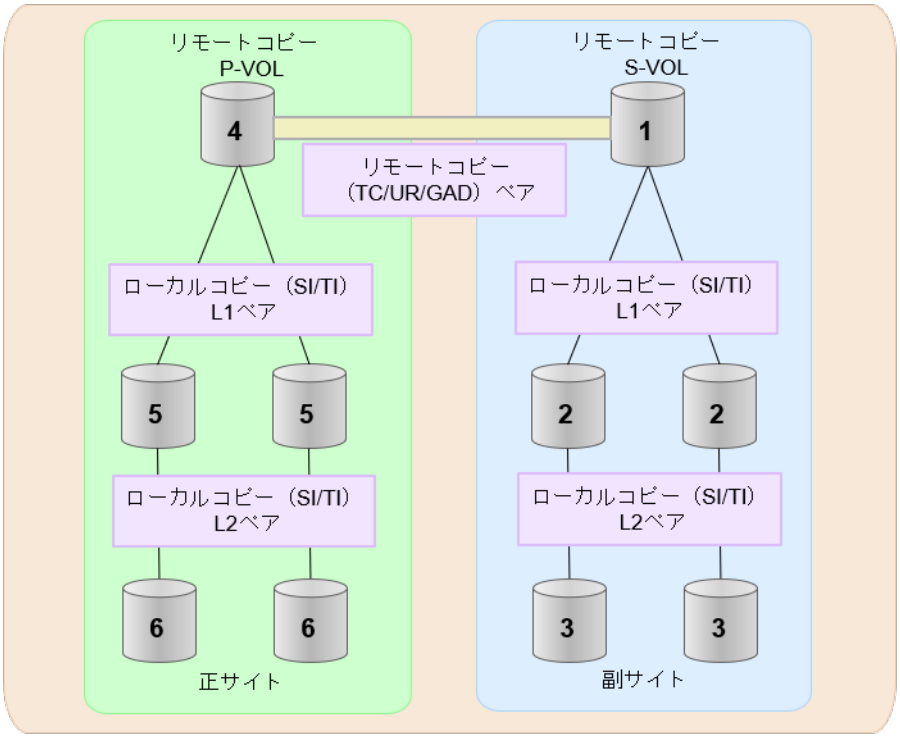
Universal Replicator ペアが次のプログラムプロダクトと連携している状態で、Universal Replicator ペアおよび各プログラムプロダクトのペアが使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

- global-active device
- TrueCopy
- ShadowImage
- Thin Image

TrueCopy 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。

- TrueCopy 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: Thin Image

1. リモートコピー（TrueCopy/Universal Replicator/GAD）が存在する場合
   リモートコピーの末端となる S-VOL 側から拡張し、最後に P-VOL 側を拡張します。
   具体的な拡張手順については、次の手順を参照してください。
   - 「(5)　TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する」
2. リモートコピー（TrueCopy/Universal Replicator/GAD）にローカルコピー（ShadowImage/Thin Image）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 S-VOL のまとまりを拡張し、次に、リモートコピーの P-VOL のまとまりを拡張します。
   a. リモートコピーの S-VOL と、その S-VOL と連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
   b. リモートコピーの P-VOL と、その P-VOL と連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
   まとまり内の拡張順序は、ローカルコピーの拡張順序に従います。
   具体的な拡張手順については、次の手順を参照してください。
   - 「(7)　Universal Replicator ペアと ShadowImage を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する」
   - 「(8)　Universal Replicator ペアと Thin Image を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する」
3. ローカルコピー（ShadowImage/Thin Image）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。

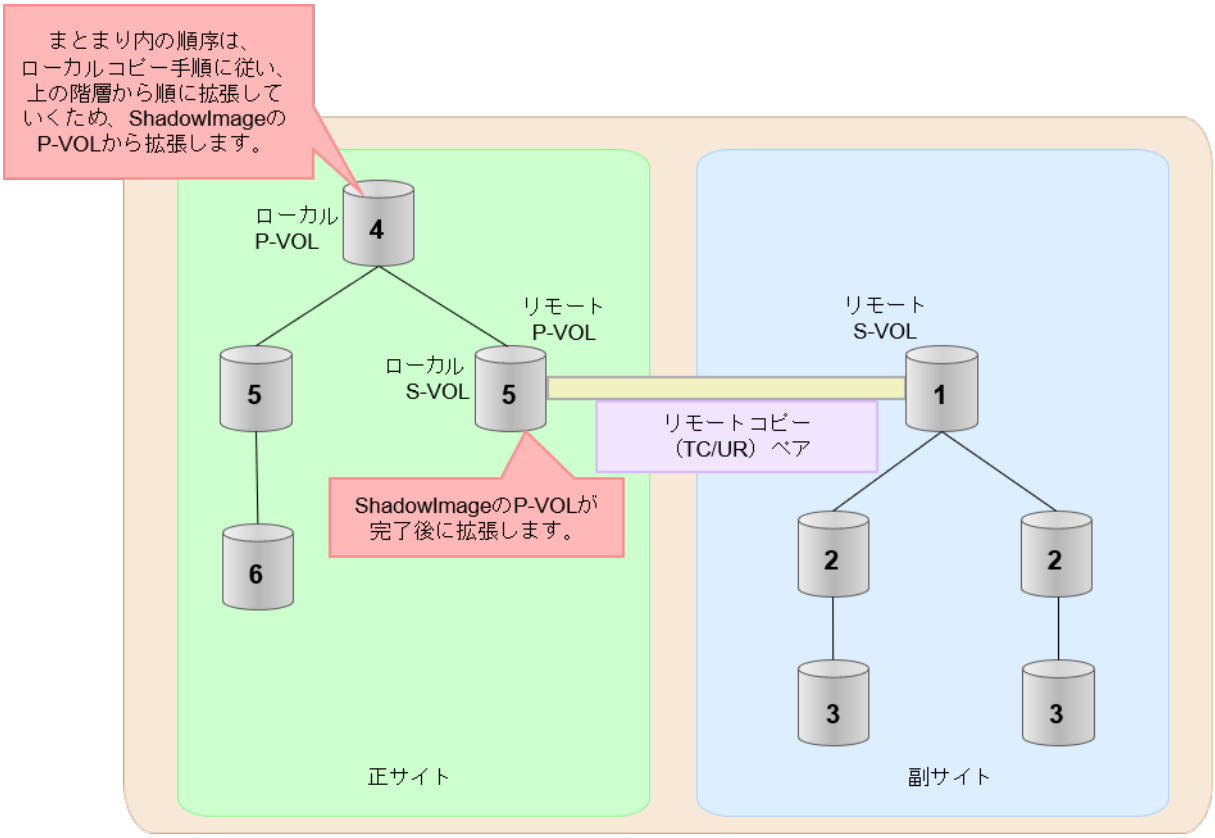
(2) ローカルコピーの S-VOL にリモートコピーの P-VOL を連携する構成での容量拡張順序の考え方

リモートコピーの P-VOL にローカルコピーの S-VOL が連携していた場合、次の順番で容量拡張します。

1. リモートコピーの S-VOL のまとまりを容量拡張します（図の「1」、「2」、「3」）。
2. リモートコピーの P-VOL のまとまりを容量拡張します（図の「4」、「5」、「6」）。

手順 2 では、ローカルコピーの拡張順序が優先され、上の階層から順に拡張するため、ローカルコピーの P-VOL を拡張してから、次にリモートコピーの P-VOL と連携しているローカルコピーの S-VOL を拡張します。

例えば、次の図のように TrueCopy または Universal Replicator の P-VOL に ShadowImage の S-VOL が連携している場合、ShadowImage の P-VOL（図中の「4」のボリューム）を先に拡張します。続いて、ShadowImage の S-VOL（=TrueCopy または Universal Replicator の P-VOL（図中の右側の「5」のボリューム））、ShadowImage の同じ階層のボリューム、ShadowImage の次の階層のボリューム…の順で拡張します。



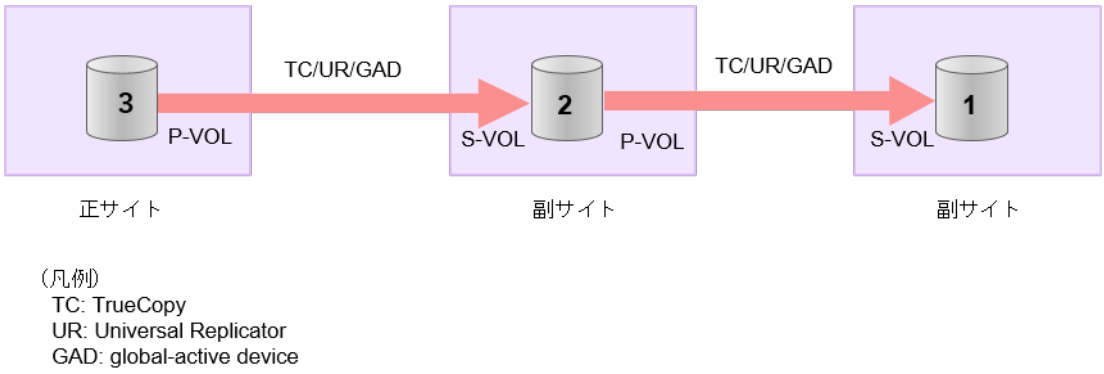
（凡例）
リモート：リモートコピー
ローカル：ローカルコピー
TC: TrueCopy
UR: Universal Replicator

(3)　リモートコピーの 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、3DC デルタリシンク構成での拡張順序の考え方

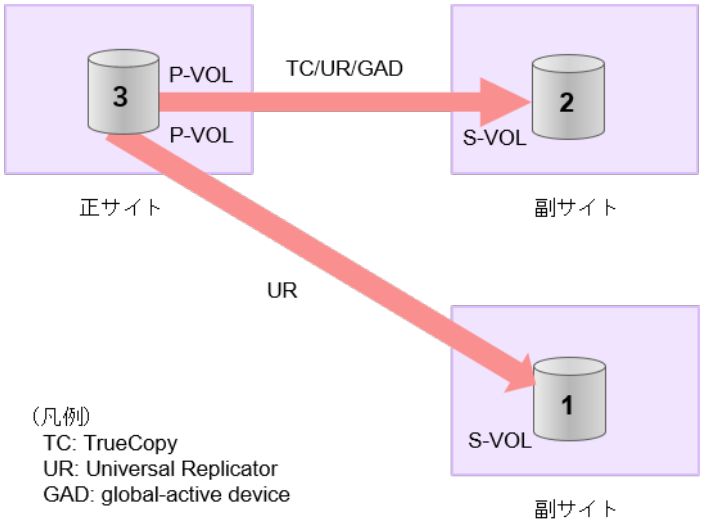
リモートコピーの 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、3DC デルタリシンク構成の場合は、リモートコピーの末端となる S-VOL 側から拡張し、最後に P-VOL 側を拡張します。 次の図は、その考えに基づいた順序を示しています。

具体的な拡張手順については、次の手順を参照してください。

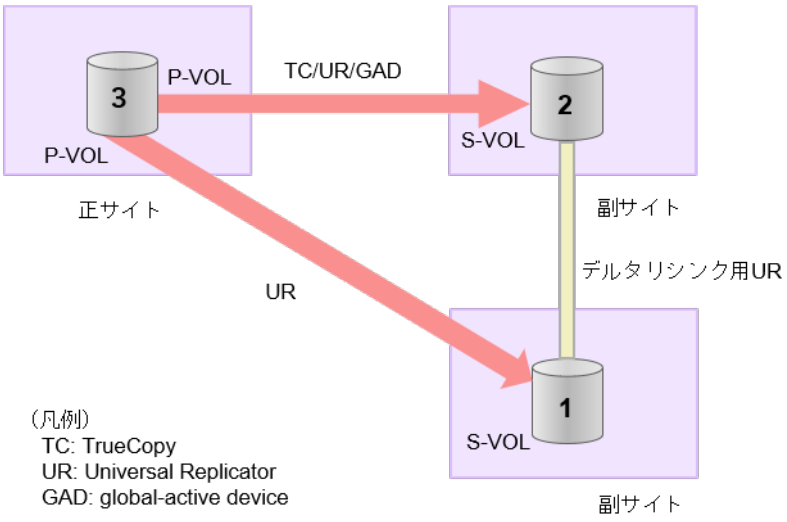
- 「(5)　TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する」
- 「(6)　3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で DP-VOL の容量を拡張する」
- 3DC カスケード構成の場合



- 3DC マルチターゲット構成の場合



・ 3DC デルタリシンク構成の場合



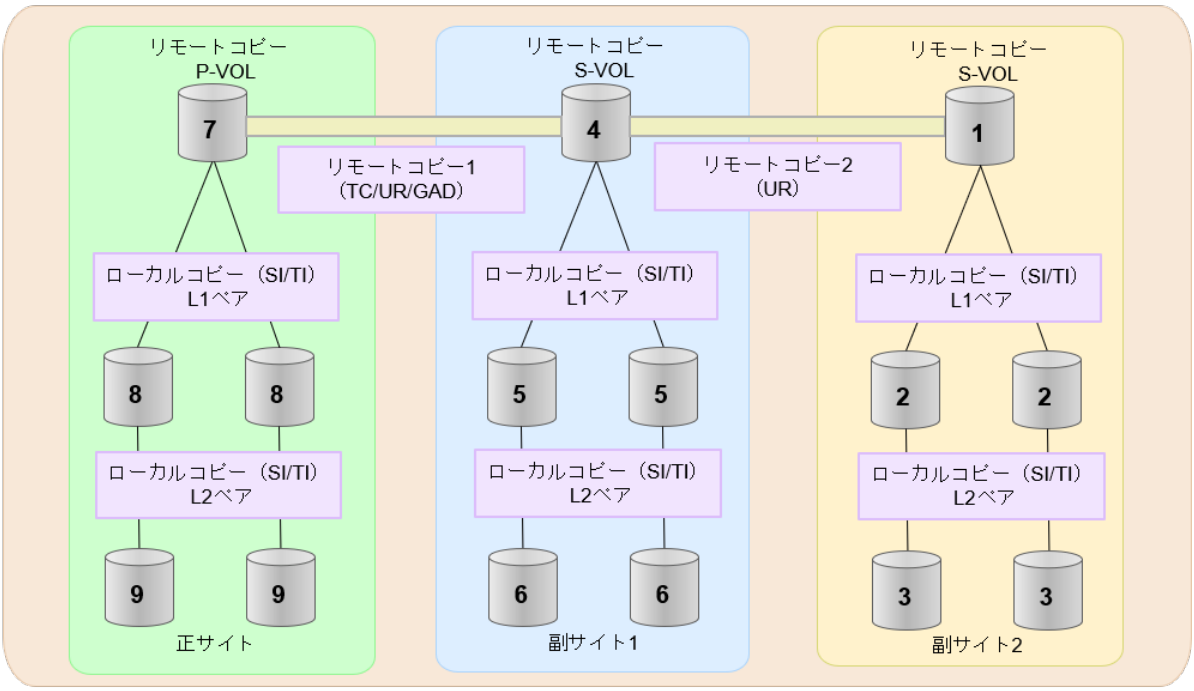
3DC カスケード構成にローカルコピー（ShadowImage/Thin Image）が連携している場合の拡張順序

また、リモートコピーの 3DC 構成とローカルコピー（ShadowImage/Thin Image）が連携している場合、次に示したまとまりごとに、前述の 3DC 構成で示した順番で拡張します。

- リモートコピーの S-VOL と、その S-VOL と連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり
- リモートコピーの P-VOL と、その P-VOL と連携しているローカルコピーのボリュームすべてのまとまり

まとまり内の順序については、ローカルコピーの拡張順に従います。

3DC マルチターゲット構成、および 3DC デルタリシンク構成の場合も、同じ考え方になります。



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

(4) 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件

容量拡張をする際の前提条件を次に示します。

容量拡張対象のボリュームすべてに対して、各プログラムプロダクト間で共通の前提条件、および拡張対象のプログラムプロダクト固有の前提条件をすべて満たすようにしてください。

各プログラムプロダクト間で共通の前提条件

- 拡張する仮想ボリュームが外部ボリュームではないこと
- 拡張する仮想ボリュームが LDEV フォーマット中ではないこと
- 拡張する仮想ボリュームに関連づけているプールが、次の状態のどれかであること
  - 正常
  - プールの縮小を実行中でない
- GAD、TrueCopy、または Universal Replicator の場合、容量拡張する分のページ割り当て容量に対して、拡張対象のプログラムプロダクトの十分なライセンス容量をあらかじめ用意しておくこと
- 「8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張」に記載されているストレージシステム上に作成されたボリュームであること

ShadowImage 固有の前提条件

- 拡張後に必要な次の資源数がシステム最大を超えないこと
  - 差分テーブル数
  - ペアテーブル数

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

1. 次の式を使用して、1 ペア当たりに必要な差分テーブル数を計算します。

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

   1 ペア当たりに必要な差分テーブル数 = ↑（ボリューム容量 KB ÷ 256）÷20,448↑

   ↑↑で値が囲まれている場合は、その値の小数点以下を切り上げてください。
2. 1 ペア当たりに必要なペアテーブル数を計算します。

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

   1 ペア当たりに必要なペアテーブル数 = ↑1 ペア当たりに必要な差分テーブル数÷36↑

   ↑↑で値が囲まれている場合は、その値の小数点以下を切り上げてください。
3. 次に示すテーブル数が、システム最大数を超えないことを確認します。
   - 現在のペアテーブル数と容量拡張に必要なペアテーブル数の合計
   - 現在の差分テーブル数と容量拡張に必要な差分テーブル数の合計

   差分テーブル数およびペアテーブル数は［ローカルレプリケーション］画面から確認できます。

Thin Image 固有の前提条件
Thin Image (CAW/CoW)の場合：

- クローン属性のペアが使用しているボリュームではないこと
- 拡張後に必要な次の資源数がシステム最大を超えないこと
  - スナップショット管理可能推量
  - キャッシュ管理デバイス
  - 仮想ボリューム容量の最大予約量

Thin Image Advanced の場合：

- 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

1. Thin Image の容量拡張に必要なスナップショット管理可能推量

Thin Image のルートボリュームの容量を拡張する場合は、スナップショット管理可能推量が残っていることを確認してください。Thin Image のルートボリュームの容量拡張に必要となるスナップショット管理可能推量デバイスの数は次の計算式で求められます。

```
ルートボリュームの容量拡張に必要なスナップショット管理可能推量 = 拡張後のルートボリューム容量で必要なスナップショット管理可能推量 － 拡張前のルートボリューム容量で必要なスナップショット管理可能推量
```

```
スナップショット管理可能推量 =（ルートボリューム容量［TB］ ÷ 2.6［TB］） × 3,024［GB］ ＋ （168GB × 2（シェアドメモリ消費量））
```

ルートボリューム以外のボリュームの拡張ではスナップショット管理可能推量は消費されません。 スナップショット管理可能推量は［ローカルレプリケーション］画面で確認できます。

2. Thin Image の容量拡張に必要なキャッシュ管理デバイス数
   Thin Image のルートボリュームの容量拡張を行う場合は、キャッシュ管理デバイスが残っていることを確認してください。Thin Image のルートボリュームの容量拡張に最大必要となるキャッシュ管理デバイスの数は次の計算式で求められます

```
ルートボリュームの容量拡張に必要なキャッシュ管理デバイス数 =（↑拡張後のルートボリュームのサイズ（単位：TB）÷ 2.6（TB）↑）－（↑拡張前のルートボリュームのサイズ（単位：TB）÷ 2.6（TB）↑）
```

   ↑↑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。
   ルートボリューム以外のボリュームの拡張ではキャッシュ管理デバイスは消費されません。

3. Thin Image の容量拡張に必要な、DP プールの仮想ボリューム容量最大予約量
   Thin Image のルートボリュームの容量拡張を行う場合は、拡張後の容量が DP プールの仮想ボリューム容量の最大予約量を超過しないことを確認してください。Thin Image のルートボリュームの容量拡張で加算される仮想ボリューム容量は次の計算式で求められます。

```
ルートボリュームの容量拡張で加算される仮想ボリューム容量 = 拡張後のルートボリューム容量で計算した Thin Image ペア容量 - 拡張前のルートボリューム容量で計算した Thin Image ペア容量
```

```
Thin Image ペア容量＝Σ↑（ルートボリューム容量（MB）×ペア数※×2÷42（MB））↑ ×42（MB）+Σ↑（ルートボリューム容量(MB)×ペア数※×2÷2,921,688（MB））↑×175,434（MB）
```

   注※

   一部のペアを削除しても割り当てられたページは解放されません。このため、該当するスナップショットツリーに現在作成されているペア数ではなく、該当するスナップショットツリーに作成する Thin Image ペアの最大数を当てはめてください。

   ↑↑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。
   ルートボリューム以外のボリュームの拡張では、Thin Image として DP プールの仮想ボリューム容量は追加されません。

(5) TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する

TrueCopy ペアと Universal Replicator を併用している状態で、ペアボリュームで使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

TrueCopy と Universal Replicator を併用時の、次の構成を例とした容量拡張手順を示します。

- 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成
- 3DC デルタリシンク構成

次の操作手順内で行う、差分データ管理方式の確認、容量拡張、および容量拡張の状態確認の詳細手順については、「8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する」を参照してください。

Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアの 3DC カスケード構成または 3DC マルチターゲット構成時の操作手順

1. Universal Replicator ペア、および Universal Replicator ペアと連携している TrueCopy 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各ボリュームについて、「(4) 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている前提条件を満たしているか確認します。
2. RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     `pairdisplay` コマンドを使って、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。
     現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。
   - Storage Navigator の場合
     ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
     - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
       シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合
       階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。
3. 次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。
   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。
      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF にします。
        コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode enable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode disable
```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

b. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを中断します。

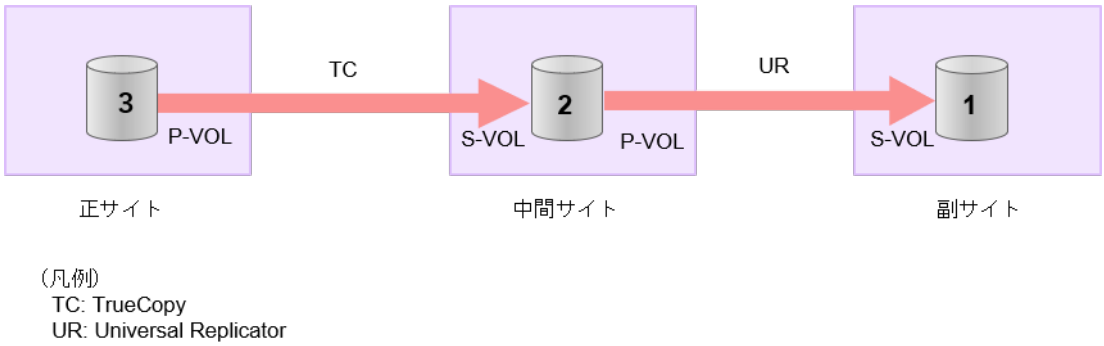
c. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを再同期します。

d. RAID Manager で、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

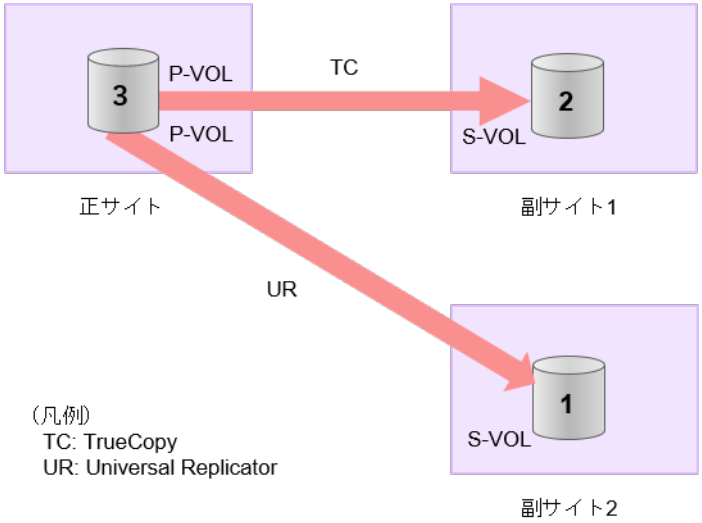
4. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを中断します。

5. 次の図で示した順序にしたがって、各ボリュームの容量拡張と容量拡張の完了確認を実施します。

- 3DC カスケード構成



- 3DC マルチターゲット構成



メモ

手順 5 の 1 番目のボリュームの容量拡張に成功した後で、次の操作に失敗した場合、「(1) Universal Replicator ペアの片方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。

- TrueCopy ペアのセカンダリボリュームの容量拡張
- TrueCopy ペアのプライマリボリュームの容量拡張
- TrueCopy ペアまたは Universal Replicator ペアの再同期

6. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを再同期します。

7. TrueCopy ペアと Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
また、TrueCopy ペアおよび Universal Replicator ペアが、容量拡張中状態ではないことを確認します。

容量拡張の処理状態は、次のように表示されます。

状態	RAID Manager	Storage Navigator
	pairdisplay の P 列表示	［リモートレプリケーション］画面の［処理状態］表示
容量拡張中ではない	N	空白表示
容量拡張中	E※	Expanding※

注※

TrueCopy ペアまたは Universal Replicator 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の容量を拡張してからペアを再同期するまでの間この状態表示となります。再同期が完了後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

8. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
        コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode enable
```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを中断します。

   c. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを再同期します。

   d. RAID Manager で、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。

   e. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。`raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
      コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
-mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
-mode disable
```

Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアの 3DC デルタリシンク構成時の操作手順

1. Universal Replicator ペア、および Universal Replicator ペアと連携している TrueCopy 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各ボリュームについて、「(4)　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている前提条件を満たしているか確認します。
2. RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     `pairdisplay` コマンドを使用して、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。
     現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分（ドライブによる差分）か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。
   - Storage Navigator の場合
     ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
     - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
       シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合
       階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。
3. 次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。
   変更方法には次の表に示す 2 方式があります。それぞれ次に示すメリットとデメリットがあるため、ユーザ側で選択して、選択した方式の手順を実施してください。

項目	変更方式 1	変更方式 2
	デルタリシンクによる階層差分切り替え方式	デルタリシンク用 Universal Replicator ペア再作成による階層差分切り替え方式
メリット	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの削除が不要なため、3DC デルタリシンク構成を維持したまま容量拡張ができる	次の操作がすべて不要 • ホスト IO の停止 • 副サイトへのフェールオーバー操作 • デルタリシンク操作
デメリット	次の操作が必要 • ホスト IO 停止（正ホストから副ホストに切り替えるため） • デルタリシンク操作	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを削除し、再作成するまでの間、3DC デルタリシンク構成ではなくなる
デルタリシンクの実行要否	要	不要
デルタリシンク時の副サイトホストへのフェールオーバー要否	要	不要

項目	変更方式 1	変更方式 2
	デルタリシンクによる階層差分切り替え方式	デルタリシンク用 Universal Replicator ペア再作成による階層差分切り替え方式
デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの削除、再作成要否	不要	要

- 変更方式 1：

  1. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

     - RAID Manager の場合
       `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。
       コマンド例：

       ```
       raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
       1198 -mode enable
       raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
       1199 -mode disable
       ```

     - Storage Navigator の場合
       ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

  2. 正サイトのホストを停止します。
  3. TrueCopy ペアをスワップサスペンドします。
  4. 副サイトのホストを稼働開始します。
  5. デルタリシンクを実施します。
  6. TrueCopy ペアをスワップリシンクします。
  7. 副サイトのホストを停止します。
  8. TrueCopy ペアをスワップサスペンドします。
  9. 正サイトのホストの稼働を開始します。
  10. デルタリシンクを実施します。
  11. TrueCopy ペアをスワップリシンクします。
  12. RAID Manager で TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

- 変更方式 2：

  1. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

     - RAID Manager の場合
       `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。

コマンド例：

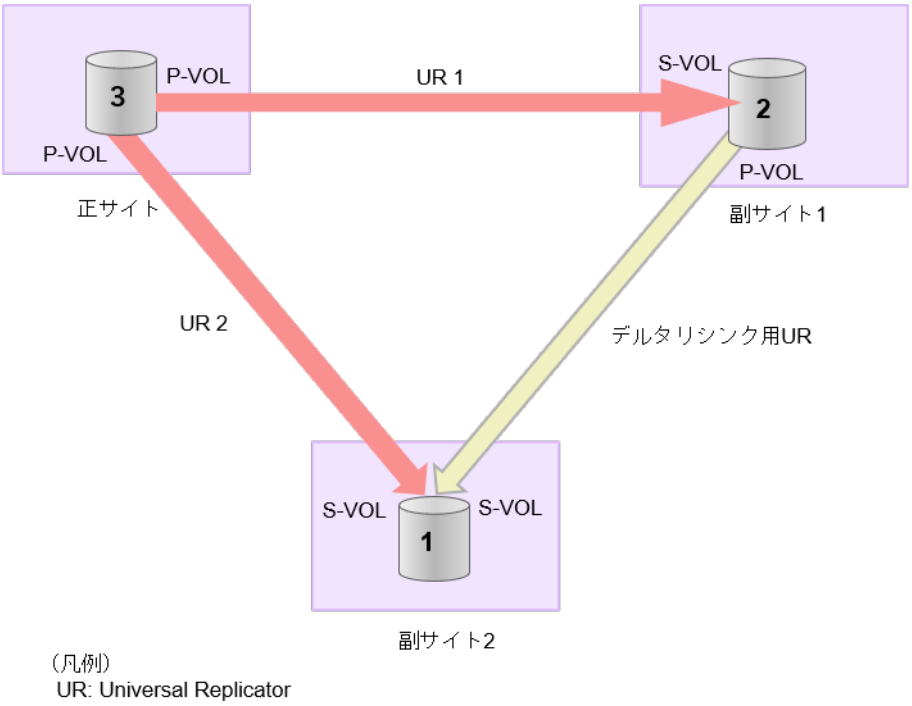
```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode enable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode disable
```

- Storage Navigator の場合
  ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

2. Universal Replicator ペアを中断します。
3. デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを削除します。
4. デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成します。
5. Universal Replicator ペアを再同期します。
6. TrueCopy ペアを中断します。
7. TrueCopy ペアを再同期します。
8. RAID Manager で、TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

4. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを中断します。
5. 次の図で示した順序にしたがって、各ボリュームの容量拡張と容量拡張の完了確認を実施します。

   a. Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム（=デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム）
   b. TrueCopy ペアのセカンダリボリューム
   c. TrueCopy ペアのプライマリボリューム



メモ

手順 5 の 1 番目のボリュームの容量拡張に成功した後で、次の操作に失敗した場合、「(1) Universal Replicator ペアの片方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。

- TrueCopy ペアのセカンダリボリュームの容量拡張
- TrueCopy ペアのプライマリボリュームの容量拡張
- TrueCopy ペアまたは Universal Replicator ペアの再同期

6. TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアを再同期します。
7. TrueCopy ペアと Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
   また、TrueCopy ペアおよび Universal Replicator ペアが、容量拡張中状態ではないことを確認します。
   容量拡張の処理状態は、次のように表示されます。

状態	RAID Manager	Storage Navigator
	pairdisplay の P 列表示	［リモートレプリケーション］画面の［処理状態］表示
容量拡張中ではない	N	空白表示
容量拡張中	E※	Expanding※

注※

TrueCopy ペアまたは Universal Replicator 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の容量を拡張してからペアを再同期するまでの間この状態表示となります。再同期が完了後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

メモ
デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの場合、TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアの容量拡張が完了した時点で、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの容量拡張も完了となるため、RAID Manager や Storage Navigator で容量拡張中の状態が表示されることはありません。

8. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
        コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode enable
```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. 正サイトのホストを停止します。
   c. TrueCopy ペアをスワップサスペンドします。
   d. 副サイトのホストを稼働開始します。
   e. デルタリシンクを実施します。
   f. TrueCopy ペアをスワップリシンクします。
   g. 副サイトのホストを停止します。
   h. TrueCopy ペアをスワップサスペンドします。
   i. 正サイトのホストを稼働開始します。
   j. デルタリシンクを実施します。
   k. TrueCopy ペアをスワップリシンクします。
   l. RAID Manager で TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。
   m. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。`raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
      コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
-mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
-mode disable
```

(6) 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で DP-VOL の容量を拡張する

3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC 構成で使用している DP-VOL の容量拡張ができます。

3 つの Universal Replicator サイトによる、次の構成を例とした容量拡張手順を示します。

- 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成
- 3DC デルタリシンク構成

次の操作手順内で行う、差分データ管理方式の確認、容量拡張、および容量拡張の状態確認の詳細手順については、「8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する」を参照してください。

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成または 3DC マルチターゲット構成時の操作手順

1. Universal Replicator 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各ボリュームについて、「(4) 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている前提条件を満たしているか確認します。
2. RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     `pairdisplay` コマンドを使用して、1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。
     現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分（ドライブによる差分）か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。
   - Storage Navigator の場合
     ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
     - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
       シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合
       階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。
3. 次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。
   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。
      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。

コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode enable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode disable
```

- Storage Navigator の場合
  ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

b. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを中断します。

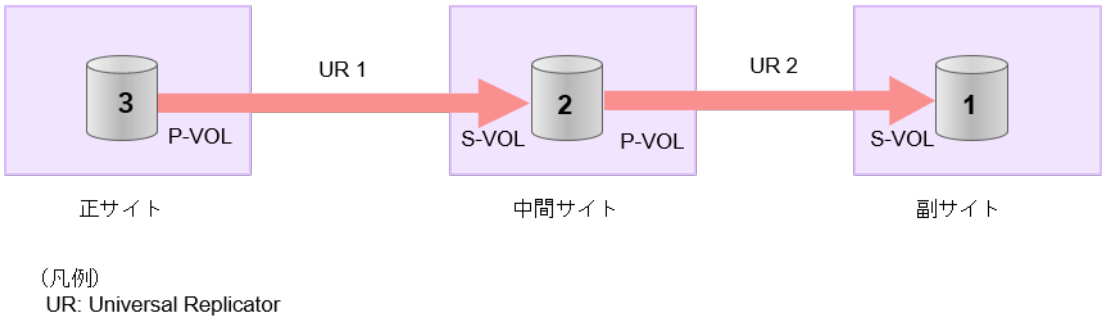
c. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを再同期します。

d. RAID Manager で、1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

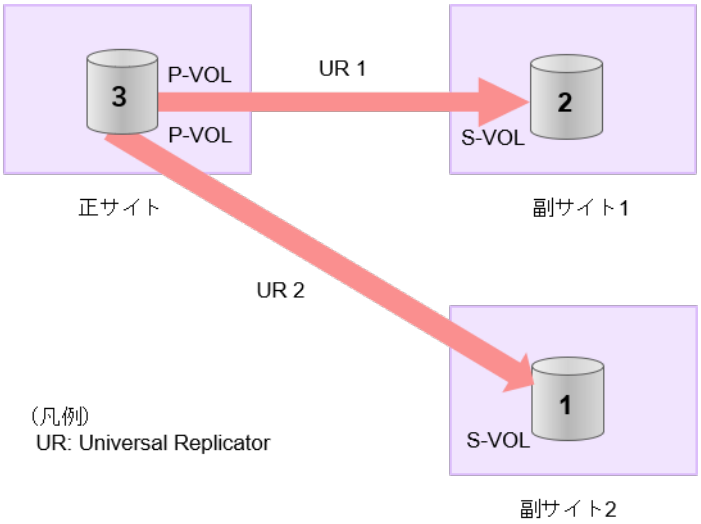
4. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを中断します。

5. 次の図で示した順序にしたがって、各ボリュームの容量拡張と容量拡張の完了確認を実施します。

- 3DC カスケード構成



- 3DC マルチターゲット構成



メモ

手順 5 の 1 番目のボリュームの容量拡張に成功した後で、次の操作に失敗した場合、「(1) Universal Replicator ペアの片方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。

- 3DC カスケード構成の場合
  - 中間サイトと副サイト間の Universal Replicator ペアのプライマリボリューム（=正サイトと中間サイト間の Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム）の容量拡張
  - 正サイトと中間サイトの間の Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの容量拡張
  - Universal Replicator ペアの再同期
- 3DC マルチターゲット構成の場合
  - 1 個目の Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの容量拡張
  - 1 個目の Universal Replicator ペアのプライマリボリューム（=2 個目の Universal Replicator ペアのプライマリボリューム）の容量拡張
  - Universal Replicator ペアの再同期

---

6. 各 Universal Replicator ペアを再同期します。

7. 各 Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
また、各 Universal Replicator ペアが、容量拡張中状態ではないことを確認します。
容量拡張の処理状態は、次のように表示されます。

状態	RAID Manager	Storage Navigator
	pairdisplay の P 列表示	［リモートレプリケーション］画面の［処理状態］表示
容量拡張中ではない	N	空白表示
容量拡張中	E※	Expanding※

注※

Universal Replicator 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の容量を拡張してからペアを再同期するまでの間この状態表示となります。再同期が完了後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

8. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

- RAID Manager の場合
  `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
  コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode enable
```

- Storage Navigator の場合
  ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

b. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを中断します。

c. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを再同期します。

d. RAID Manager で、1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。

e. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。`raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
-mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
-mode disable
```

3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC デルタリシンク構成時の操作手順

1. Universal Replicator 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各ボリュームについて、「(4)　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている前提条件を満たしているか確認します。
2. RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     `pairdisplay` コマンドを使用して、1 個目の Universal Replicator ペア、2 個目の Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。
     現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分（ドライブによる差分）か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。
   - Storage Navigator の場合
     ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
     - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
       シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合
       階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。
3. 次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。
   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。
      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。
        コマンド例：

        ```
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1198 -mode enable
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1199 -mode disable
        ```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。
   b. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを中断します。
   c. 正サイトのホストを停止します。
   d. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップサスペンドします。
   e. 副サイトのホストの稼働を開始します。
   f. デルタリシンクを実施します。

g. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップリシンクします。

h. 副サイトのホストを停止します。

i. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップサスペンドします。

j. 正サイトのホストの稼働を開始します。

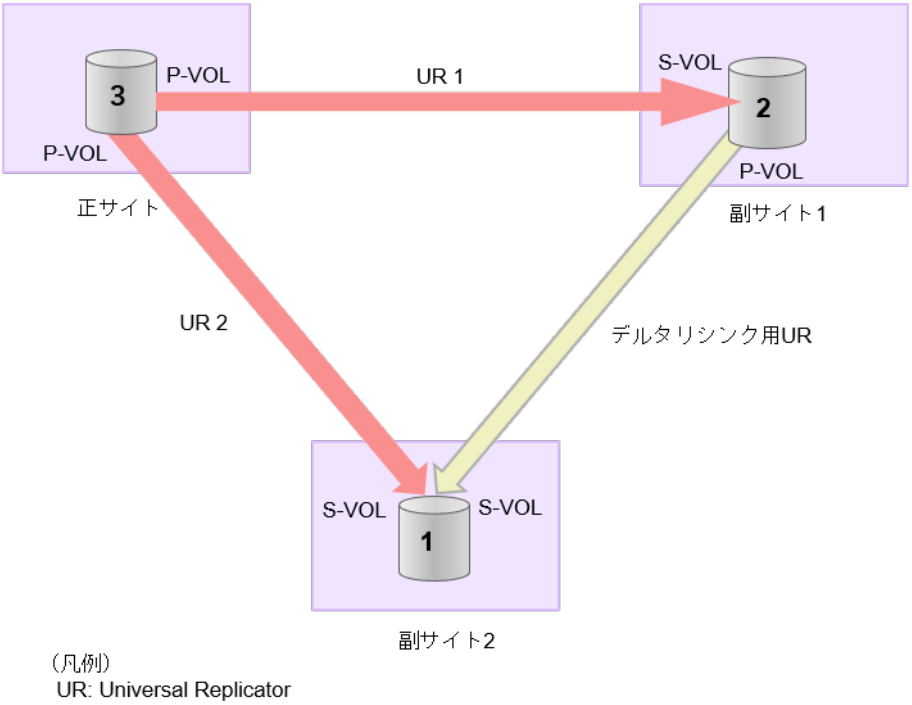
k. デルタリシンクを実施します。

l. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップリシンクします。

m. RAID Manager で、1 個目の Universal Replicator ペア、2 個目の Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

4. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを中断します。

5. 次の図で示した順序にしたがって、各ボリュームの容量拡張と容量拡張の完了確認を実施します。



メモ

手順 5 の 1 番目のボリュームの容量拡張に成功した後で、次の操作に失敗した場合、「(1) Universal Replicator ペアの片方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。

- 1 個目の Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの容量拡張
- 1 個目の Universal Replicator ペアのプライマリボリューム（=2 個目の Universal Replicator ペアのプライマリボリューム）の容量拡張
- 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアの再同期

6. 1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアを再同期します。

7. 各 Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
また、各 Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペア容量拡張中状態ではないことを確認します。

容量拡張の処理状態は、次のように表示されます。

状態	RAID Manager	Storage Navigator
	pairdisplay の P 列表示	［リモートレプリケーション］画面の［処理状態］表示
容量拡張中ではない	N	空白表示
容量拡張中	E※	Expanding※

注※

Universal Replicator 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の容量を拡張してからペアを再同期するまでの間この状態表示となります。再同期が完了後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

メモ
デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの場合、1 個目の Universal Replicator ペアと 2 個目の Universal Replicator ペアの容量拡張が完了した時点で、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの容量拡張も完了となるため、RAID Manager や Storage Navigator で容量拡張中の状態が表示されることはありません。

8. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
        コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1198 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
1199 -mode enable
```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. 正サイトのホストを停止します。

   c. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップサスペンドします。

   d. 副サイトのホストの稼働を開始します。

   e. デルタリシンクを実施します。

   f. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップリシンクします。

   g. 副サイトのホストを停止します。

   h. 1 個目の Universal Replicator ペアスワップサスペンドします。

   i. 正サイトのホストの稼働を開始します。

   j. デルタリシンクを実施します。

k. 1 個目の Universal Replicator ペアをスワップリシンクします。

l. RAID Manager で、1 個目の Universal Replicator ペア、2 個目の Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。

m. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。`raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
コマンド例：

```
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
-mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
-mode disable
```

(7) Universal Replicator ペアと ShadowImage を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する

Universal Replicator ペアと ShadowImage を併用している状態で、ペアボリュームで使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームそれぞれに、ShadowImage ペアを L1 ペア、L2 ペアを作成した構成を例とした容量拡張手順を次に示します。

次の操作手順内で行う、差分データ管理方式の確認、容量拡張、および容量拡張の状態確認の詳細手順については、「8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する」を参照してください。

操作手順

1. Universal Replicator ペア、および Universal Replicator ペアと連携している 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各ボリュームについて、「(4) 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている前提条件を満たしているか確認します。
2. RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     `pairdisplay` コマンドを使用して、Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分（ドライブによる差分）か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。
   - Storage Navigator の場合
     ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
     - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
       シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合

階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。

3. 次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。

   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。
        コマンド例：

        ```
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1198 -mode enable
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1199 -mode disable
        ```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. Universal Replicator ペアを中断します。

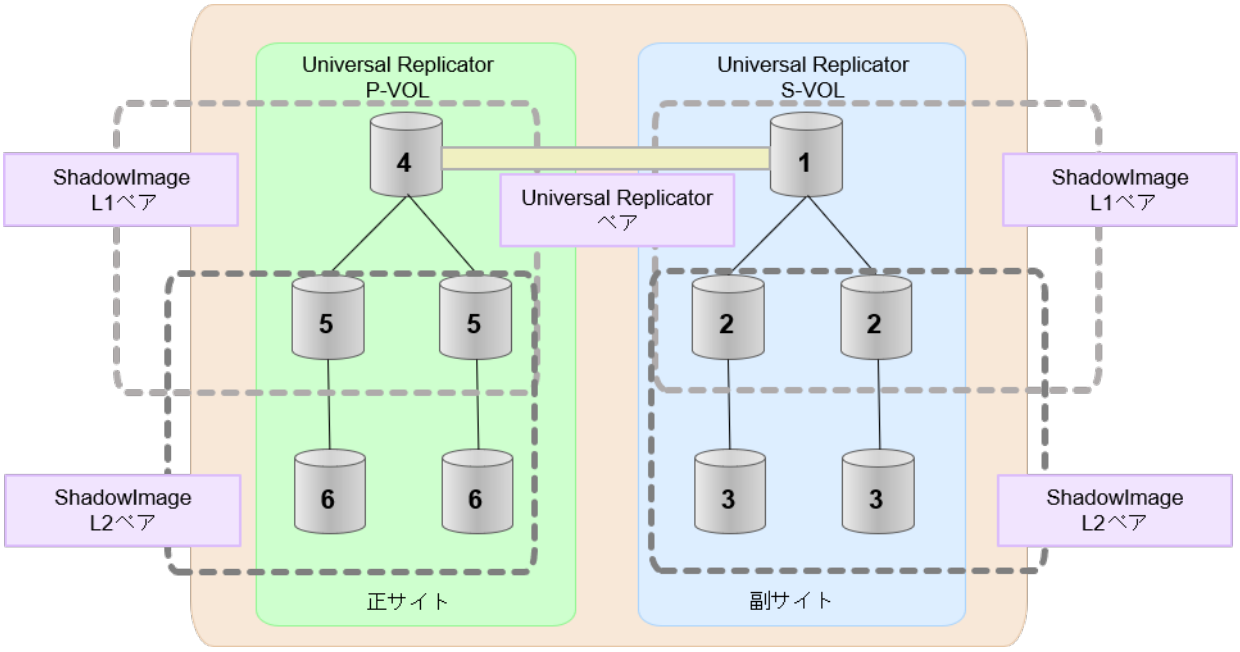
   c. Universal Replicator ペアを再同期します。

   d. RAID Manager で Universal Replicator ペア詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

4. Universal Replicator ペアと ShadowImage ペアをすべて中断します。

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

6. 次の図で示した順序にしたがって、各ボリュームの容量拡張と容量拡張の完了確認を実施します。



メモ

1 番目のボリューム（Universal Replicator の S-VOL）の容量を拡張した後に、次の操作に失敗した場合、「(1)　Universal Replicator ペアの片方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。

- ShadowImage ペアの DP-VOL の容量拡張
- Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの容量拡張
- Universal Replicator ペアの再同期

7. Universal Replicator ペアを再同期します。
8. Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
   また、Universal Replicator ペアと ShadowImage ペアすべてについて容量拡張中状態ではないことを確認します。
   容量拡張の処理状態は、次のように表示されます。

状態	RAID Manager	Storage Navigator
	pairdisplay の P 列表示	［リモートレプリケーション］または［ローカルレプリケーション］画面の［処理状態］表示
容量拡張中ではない	N	空白表示
容量拡張中	E※	Expanding※

注※

Universal Replicator 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の容量を拡張してからペアを再同期するまでの間この状態表示となります。再同期が完了後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

ShadowImage ペアの場合、プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームの容量を拡張後も、しばらく（30 秒ほど）この状態となります。その後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

9. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
        コマンド例：

        ```
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1198 -mode disable
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1199 -mode enable
        ```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. Universal Replicator ペアを中断します。

   c. Universal Replicator ペアを再同期します。

   d. RAID Manager で、Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。

   e. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。`raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
      コマンド例：

      ```
      raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
      -mode disable
      raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
      -mode disable
      ```

(8) Universal Replicator ペアと Thin Image を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する

Universal Replicator ペアと Thin Image を併用している状態で、ペアボリュームで使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームそれぞれに、Thin Image ペアを L1 ペア、L2 ペアを作成した構成を例とした容量拡張手順を次に示します。

次の操作手順内で行う、差分データ管理方式の確認、容量拡張、および容量拡張の状態確認の詳細手順については、「8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する」を参照してください。

操作手順

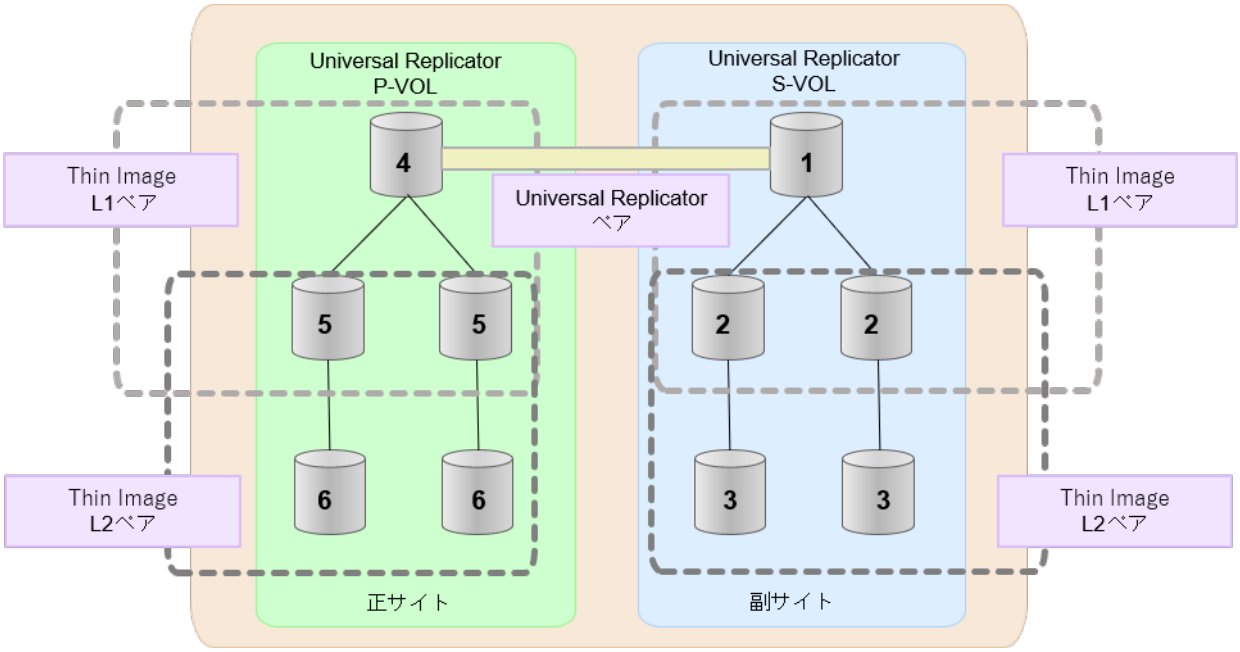
1. Universal Replicator ペア、および Universal Replicator ペアと連携している Thin Image ペアの、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの各ボリュームについて、「(4)　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている前提条件を満たしているか確認します。
2. RAID Manager または Storage Navigator で、現在の差分データの管理方式の設定を確認します。
   - RAID Manager の場合
     `pairdisplay` コマンドを使用して、Universal Replicator ペアの詳細情報を表示します。現在の差分データの管理方式がシェアドメモリ差分か、階層差分（ドライブによる差分）か確認します。
     - シェアドメモリ差分の場合、一時的に階層差分にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - 階層差分の場合、手順 4 に進んでください。
   - Storage Navigator の場合
     ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 および No.6 の設定を確認します。
     - システム詳細設定の No.5 および No.6 の両方が OFF の場合
       シェアドメモリ差分へ切り替える設定となっているため、一時的に階層差分へ切り替える設定にする必要があります。手順 3 に進んでください。
     - システム詳細設定の No.5 または No.6 のどちらか片方が ON、または両方が ON の場合
       階層差分へ切り替える設定となっているため、手順 4 に進んでください。
3. 次の手順で、データの差分管理方式を階層差分に変更します。
   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。
      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を ON、1199 を OFF に設定します。
        コマンド例：

        ```
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1198 -mode enable
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1199 -mode disable
        ```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を ON、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。
   b. Universal Replicator ペアを中断します。
   c. Universal Replicator ペアを再同期します。
   d. RAID Manager で Universal Replicator ペア詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。
4. Universal Replicator ペアを中断します。
5. Thin Image 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、Thin Image のペアボリュームを拡張できます。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。

6. 次の図で示した順序にしたがって、各ボリュームの容量拡張と容量拡張の完了確認を実施します。



メモ

1 番目のボリューム（Universal Replicator の S-VOL）の容量を拡張した後に、次の操作に失敗した場合、「(1)　Universal Replicator ペアの片方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。

- Thin Image ペアの DP-VOL の容量拡張
- Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの容量拡張
- Universal Replicator ペアの再同期

7. Universal Replicator ペアを再同期します。

8. Universal Replicator 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ペア状態が、両方とも PAIR に変わったことを確認します。
また、Universal Replicator ペアと Thin Image ペアすべてについて容量拡張中状態ではないことを確認します。
容量拡張の処理状態は、次のように表示されます。

状態	RAID Manager	Storage Navigator
	pairdisplay または raidcom get snapshot の P 列表示	［リモートレプリケーション］または［TI ペア］画面の［処理状態］表示
容量拡張中ではない	N	空白表示
容量拡張中	E※	Expanding※

注※

Universal Replicator 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の容量を拡張してからペアを再同期するまでの間この状態表示となります。再同期が完了後、容量拡張中ではない状態に遷移します。
Thin Image 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を拡張後も、しばらく（30 秒ほど）この状態となります。その後、容量拡張中ではない状態に遷移します。

9. 手順 2 で、データの差分管理方式がシェアドメモリ差分だった場合、次の手順でシェアドメモリ差分に戻します。

   a. RAID Manager の場合は、システムオプションモードを、Storage Navigator の場合は、システム詳細設定を次の手順で切り替えます。

      - RAID Manager の場合
        `raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を ON に設定します。
        コマンド例：

        ```
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1198 -mode disable
        raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id
        1199 -mode enable
        ```

      - Storage Navigator の場合
        ［システム詳細設定編集］画面で、システム詳細設定の No.5 を OFF、No.6 を OFF に設定します。設定方法については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. Universal Replicator ペアを中断します。

   c. Universal Replicator ペアを再同期します。

   d. RAID Manager で、Universal Replicator ペアの詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、シェアドメモリ差分であることを確認します。

   e. システムオプションモード 1198 と 1199 の設定を変更している場合は、RAID Manager で、元の設定に戻します。`raidcom modify system_opt` コマンドを使用して、システムオプションモード 1198 を OFF、1199 を OFF に設定します。
      コマンド例：

      ```
      raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1198
      -mode disable
      raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 1199
      -mode disable
      ```

8.4.3 DP-VOL 容量拡張時のトラブルシューティング

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

関連概念

- (1) Universal Replicator ペアの片方のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順
- (2) Universal Replicator ペアの片方のボリュームが容量拡張済みで障害が発生した場合のリカバリ

(1) Universal Replicator ペアの片方のボリュームが容量拡張に失敗した場合の回復手順

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

これらの状態となった場合の回復手順を次に示します。

回復手順

1. Universal Replicator 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、「8.4.1 Universal Replicator ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する」の前提条件を満たしているか確認します。
   また、Universal Replicator ペアを global-active device、TrueCopy、ShadowImage、または Thin Image と併用している場合、または 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成の場合、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、「(4) 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件」に記載されている、容量拡張の前提条件を満たしているか確認します。
   容量拡張の条件を満たせない場合、 手順 4 に進んでください。
2. 容量拡張の条件を満たした状態で、再度容量拡張操作を実施し、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量を一致させます。 例えば空き容量が不足している場合は、空き領域を確保してから、DP-VOL の容量を拡張します。
   また、Universal Replicator ペアを global-active device、TrueCopy、ShadowImage、または Thin Image と併用している場合、または 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成の場合、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. 各構成によって、次の手順を実施します。
   - Universal Replicator ペアのみの場合
     Universal Replicator ペアを再同期します。
   - Universal Replicator と TrueCopy ペアのカスケード構成またはマルチターゲット構成の場合
     Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアを再同期します。
   - Universal Replicator ペアと TrueCopy のデルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成の場合
     Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアを再同期します。
   - 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成の場合
     Universal Replicator ペアを再同期します。
   - Universal Replicator ペアと global-active device の 3DC 構成の場合

Universal Replicator ペアと GAD ペアを再同期します。

これで、回復が完了します。

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

   - Universal Replicator ペアを TrueCopy または global-active device と併用している場合、または 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成の場合：
     すべてのペアを削除し、SMPL の状態で容量拡張の操作をします。その後、構築時の手順で構成を元に戻します。
     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、すべての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、構築時の手順で構成を元に戻します。
   - Universal Replicator ペアと、ShadowImage または Thin Image を併用していて、ShadowImage ペアまたは Thin Image ペアの P-VOL と S-VOL の容量が不一致の場合：
     ShadowImage ペアまたは Thin Image ペアに対しては、削除操作しかできません。容量拡張前の ShadowImage ペアまたは Thin Image ペアの S-VOL のデータを読み出すことは可能なため、容量拡張前のデータを使いたい場合は、データ読み出し完了後にすべてのペアを削除してください。SMPL の状態で容量拡張の操作をします。その後、構築時の手順で構成を元に戻します。
     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、すべての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、構築時の手順で構成を元に戻します。

(2) Universal Replicator ペアの片方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

Universal Replicator ペアの片方のボリュームだけが容量拡張に成功し、もう片方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、「9 災害リカバリ」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 ・ Universal Replicator ペアの再同期操作	Universal Replicator 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、Universal Replicator ペアの再同期操作の直前で、後述の「障害回復追加手順」を実施してください。
回復手順中に次の操作がある場合 ・ Universal Replicator ペアの削除 ・ ボリュームの障害回復 ・ Universal Replicator ペアの再作成	Universal Replicator 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、Universal Replicator ペアの作成操作の直前で、後述の「障害回復追加手順」をしてください。
回復手順中に次の操作がある場合 ・ Universal Replicator ペアの削除 ・ ボリュームの削除 ・ ボリュームの作成	Universal Replicator 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。

回復手順時の操作	対応
• Universal Replicator ペアの再作成	

障害回復追加手順

1. 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、Universal Replicator 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、Universal Replicator 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。ボリュームの拡張順序については、「(1)　プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方」を参照してください。
2. 「9 災害リカバリ」の回復手順に戻り、Universal Replicator ペアの再同期操作、Universal Replicator ペアの作成操作から再開します。

8.5 ストレージシステムとネットワークデバイスの電源の管理

リモートコピーの実行中のストレージシステムとネットワーク中継機器の電源管理について説明します。説明する内容を次に示します。

- 不測の事態によって、ストレージシステムまたはネットワーク中継機器への電力供給が停止してしまったときの操作方法
- ストレージシステムまたはネットワーク中継機器の電源を意図的にオフにする方法

なお、ここでいう「ネットワーク中継機器」とは、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを接続するためのハードウェアであり、例えばチャネルエクステンダ、スイッチを指します。

8.5.1 不測の事態によって電力供給が停止した場合

不測の事態によってストレージシステムまたはネットワーク中継機器への電力供給が停止してしまった場合の結果を説明します。

(1)　正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムへの電力供給が停止した場合

- リモートコピーの実行中に正サイトのストレージシステムへの電力供給が停止した場合、正サイトのストレージシステムは障害が発生したと見なして、データボリュームペアをすべて分割（サスペンド）します。正サイトのストレージシステムがデータボリュームペアを分割すると、副サイトのストレージシステムも障害が発生したと見なして、データボリュームペアをすべて分割します。
- リモートコピーの実行中に副サイトのストレージシステムへの電力供給が停止した場合、副サイトのストレージシステムは障害が発生したと見なして、データボリュームペアをすべて分割（サスペンド）します。副サイトのストレージシステムがデータボリュームペアを分割すると、正サイトのストレージシステムも障害が発生したと見なして、データボリュームペアをすべて分割します。

データボリュームペアが分割（サスペンド）されているときに正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムへの電力供給が停止し、バックアップ用のバッテリが完全に放電してしまった場合、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分データ（更新データ）は保持されません。万一このような事態が起こった場合、正サイトのストレージシステムまたは副サ

イトのストレージシステムは分割されたデータボリュームがすべて更新されたと見なします。その後、正サイトでデータボリュームペアの再同期を実施すると、プライマリボリューム全体がセカンダリボリュームにコピーされます。

(2) ネットワーク中継機器への電力供給が停止した場合

リモートコピーの実行中にネットワーク中継機器への電力供給が停止した場合、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムは障害が発生したと見なして、データボリュームペアをすべて分割（サスペンド）します。

ただし、システム詳細設定 No.15 またはシステム詳細設定 No.16 の設定によっては、ジャーナルの容量が満杯になるまで分割（サスペンド）されないことがあります。システム詳細設定 No.15 またはシステム詳細設定 No.16 については「3.13.2 システム詳細設定」を参照してください。

8.5.2 計画的なストレージシステムの停止

計画的にストレージシステムまたはネットワーク中継機器の電源をオフにするときの注意事項を説明します。

正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムの電源をオフにしたい場合は、問い合わせ先（10.5 お問い合わせ先）に連絡して作業を依頼してください。

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを同時に電源オフにするには、「(2) 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを同時に停止する」を参照してください。

(1) 正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムを停止する

リモートコピーの実行中に正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムの電源をオフにする方法を次に示します。

操作手順

1. すべてのデータボリュームペアまたはミラーを分割してください。すべてのデータボリュームペアの状態を PSUS 状態に変更してください。

注意
すべてのデータボリュームペアの状態を PSUS に変更しないで電源をオフにした場合、電源をオンにしたときにすべてのデータボリュームペアの状態が障害サスペンドになるおそれがあります。

注意
正サイトのストレージシステムからペア作成またはペア再同期操作によるデータコピー中に副サイトのストレージシステムの電源をオフにした場合、電源をオンにしたときに副サイトのストレージシステムのデータボリュームのペアが Suspending のままになることがあります。副サイトのストレージシステムのデータボリュームのペアが Suspending のままとなった場合は、正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの両方でペアを強制削除し、再度ペアを作成してください。

2. 電源を切ります。
   デルタリシンクを利用している場合には、電源オフに伴いコマンドデバイスも閉塞するため、接続先のストレージシステムに対して外部ストレージシステムに接続中のデバイスが閉塞したことを示す SIM（参照コード efd0）が報告されます。

このように、データボリュームペアを分割してから正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムの電源をオフにした場合は、次の手順に従って操作するとリモートコピーを再開できます。

3. 準備が整ったら、正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムの電源をオンにしてください。

注意
正サイトのストレージシステムの電源をオンにして、Ready ランプが点灯してから 5 分以内にペア操作を実行すると、エラーが発生するおそれがあります。また、Ready ランプが点灯してから 5 分以内に PAIR 状態のプライマリボリュームに対する書き込み I/O を受け付けると、ペアの状態が障害サスペンドになるおそれがあります。

4. システムが、コピー操作を再開する準備が整ったら、分割されていたペアを再同期してください。
5. ペアの状態が COPY または PAIR であることを確認してください。

(2) 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムを同時に停止する

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの電源を同時にオフにする場合は、前述の手順に加え、正サイトのストレージシステムの電源を副サイトのストレージシステムよりも先にオフにする必要があります。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの電源をオンに戻す場合は、副サイトのストレージシステムの電源を正サイトのストレージシステムよりも先にオンに戻す必要があります。

正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの電源を同時にオフにする手順を次に示します。

操作手順

1. 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの停止によって影響を受けるデータボリュームペアを分割します。

   例えば、2 つの正サイトのストレージシステムと 1 つの副サイトのストレージシステムが接続しているときに、1 つの正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの電源をオフにする場合、残りの正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムの間に定義されているデータボリュームペアは電源オフの影響を受けるため、分割する必要があります。
2. ペアの分割後に、正サイトのストレージシステムでそれらの状態が PSUS であることを確認してください。
3. 正サイトのストレージシステムの電源をオフにしてください。
4. 副サイトのストレージシステムの電源をオフにしてください。
5. 副サイトのストレージシステムの電源をオンにしてください。
6. 副サイトのストレージシステムがリモートコピーを再開する準備が整ったら、正サイトのストレージシステムの電源をオンにしてください。

注意
正サイトのストレージシステムの電源をオンにして、Ready ランプが点灯してから 5 分以内にペア操作を実行すると、エラーが発生するおそれがあります。また、Ready ランプが点灯してから 5 分以内に PAIR 状態のプライマリボリュームに対する書き込み I/O を受け付けると、ペアの状態が障害サスペンドになるおそれがあります。

7. 正サイトのストレージシステムでリモートコピーを再開する準備ができたら、分割したデータボリュームペアを正サイトのストレージシステムで再同期します。データボリュームペアの状態が COPY または PAIR になっていることを確認してください。

正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの電源を同時にオフまたはオンにした後、正サイトのストレージシステムのペア状態が PSUS で副サイトのストレージシステムのペア状態が PAIR の場合、Storage Navigator を使用して副サイトのストレージシステムのペアをサスペンドさせてください。正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムのデータボリュームペアが PSUS であると確認したあと、正サイトのストレージシステムでペアを再同期してください。

注意
すべてのデータボリュームペアの状態を PSUS に変更しないで電源をオフにした場合、電源をオンにしたときにすべてのデータボリュームペアの状態が障害サスペンドになるおそれがあります。

8.5.3 ネットワークデバイスを停止する

コピー操作中のネットワーク中継機器の電源をオフにする手順を説明します。

操作手順

1. 正サイトですべてのペアとミラーを分割し、すべてのペアの状態が PSUS であることを確認してください。
2. ネットワーク中継機器の電源を切ります。
3. 準備が整ったら、ネットワーク中継機器の電源をオンにします。
4. ネットワーク中継機器がコピー操作の準備を整えたら、正サイトから分割されていたペアを再同期してください。
5. ペア状態が COPY または PAIR であることを確認してください。

9

災害リカバリ

この章では、災害リカバリの実行ガイドラインについて説明します。また、TrueCopy と ShadowImage で構成された Universal Replicator の災害リカバリの操作手順についても説明します。

- 9.1 災害リカバリのための準備
- 9.2 ファイルおよびデータベースの復旧手順
- 9.3 副サイトへ操作を切り替える
- 9.4 副サイトから正サイトのストレージシステムへのデータのコピー
- 9.5 正サイトで通常の操作を再開する
- 9.6 正サイトの複数のストレージシステムと副サイトの複数のストレージシステムを組み合わせた構成での災害リカバリ
- 9.7 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成での災害リカバリ
- 9.8 共有ボリュームの復旧手順

9.1 災害リカバリのための準備

災害リカバリのために必要な準備作業は、次のとおりです。

操作手順

1. 災害リカバリのための重要なファイルやデータが格納されているジャーナルとデータボリュームを識別します。
2. Storage Navigator 動作 PC と Universal Replicator のハードウェアとソフトウェアをインストールし、手順 1 で識別したジャーナルとデータボリュームに対する Universal Replicator の設定を行います。
3. ファイルおよびデータベースのリカバリ手順を設定します。これらの手順は障害でアクセスできなくなったデータボリュームを回復するために事前に設定しておく必要があります。
4. 正サイトと副サイトの間にホストフェイルオーバーソフトウェアをインストールして設定します。

9.2 ファイルおよびデータベースの復旧手順

エラーのため正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムが Universal Replicator ペアをサスペンドした場合、セカンダリボリュームには処理中のデータが残っていることがあります。例えば、データセットが開いていたり、一部のトランザクションが完了していなかったりすることがあります。したがって、ファイル回復手順を実行する必要があります。この手順は、コントロールユニットの障害によってアクセス不能となったデータボリュームを回復するための手順と同じです。

Universal Replicator は、消失した更新データの検出および検索のための手段は提供しません。消失データを検出して回復するには、災害発生時に正サイトで動作していたほかの現行情報（例：データベースログファイル）をチェックする必要があります。

データの検出および検索処理には時間がかかるため、副サイトでアプリケーションが起動してから消失データの検出および検索が実行されるように災害リカバリを計画する必要があります。

ファイルおよびデータベース回復の準備には、ファイル回復用ファイル（最新であることが確認されたデータベースのログファイルなど）を使用します。リモートコピーおよび災害リカバリ手順は、複雑です。リカバリ手順については、問い合わせ先（10.5 お問い合わせ先）にご相談ください。

9.3 副サイトへ操作を切り替える

正サイトで災害または障害が発生した場合、まず操作を副サイトに切り替える必要があります。Universal Replicator ペアに対して RAID Manager の horctakeover コマンドを実行すれば、副サイトのセカンダリボリュームを利用して業務を引き継ぐことができます。horctakeover コマンドはセカンダリボリュームのペア状態をチェックした後、Universal Replicator ペアとなるジャーナルに対しペアを分割します。これによってセカンダリボリュームが整合性を保持して使用可能になります。続けて、horctakeover コマンドはプライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えることができるかどうか、ペアの再同期を試みます。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致

により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

horctakeover コマンドが成功すると、セカンダリボリュームを利用した副サイトでの業務復旧（アプリケーション開始）が可能になります。

9.4 副サイトから正サイトのストレージシステムへのデータのコピー

災害リカバリが完了し、アプリケーションが副サイトで動作を開始したら、正サイトのストレージシステムを回復して、副サイトから正サイトのストレージシステムへデータをコピーする必要があります。RAID Manager を使用してコピー方向を反転する基本的な手順について次に示します。

操作手順

1. 正サイトのストレージシステムおよびリモートコピー接続を回復してください。
2. 正サイトで、ホストを起動してください。
3. すべての Universal Replicator コンポーネントが完全に操作できることを確認してください。
4. 次の項目を実施してください。
   a. 正サイトのストレージシステムのデータボリュームのペア状態が COPY または PAIR であるプライマリボリュームに対して、対応するセカンダリボリュームのペア状態が SSWS であるペアがないことを確認します。セカンダリボリュームが SSWS のペアがあれば、プライマリボリュームにペア分割を指示します。
   b. 正サイトのストレージシステムのデータボリュームの、ペアが組まれた状態のプライマリボリュームに対して、対応するセカンダリボリュームが SMPL 状態となっているペアがないことを確認します。セカンダリボリュームが SMPL 状態となっているペアがあれば、プライマリボリュームにペア削除を指示します。
   c. 正サイトのストレージシステムのデータボリュームが SMPL 状態となっているペアがないことを確認します。正サイトのストレージシステムで SMPL 状態となっているペアがあれば、セカンダリボリュームにペア削除を指示します。
5. ペア状態が SSWS であるセカンダリボリュームに対して RAID Manager のペア再同期コマンドを、スワップオプションを指定して指示します（pairresync -swaps）。これによってストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えてペアを回復し、再同期します。

   注意
   Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

   メモ
   スワップオプション（-swaps）を指定してペア再同期コマンド（pairresync）を実行するときには、-d オプションを利用してデータボリュームを指定できます。ただし、そのデータボリュームの属するリストアジャーナルが Active 状態、Halting 状態または Stopping 状態のときには、ペア再同期コマンド（pairresync）が拒否されます。

6. SMPL 状態となっているセカンダリボリュームに対してこれをプライマリボリュームに指定してペア生成を指示します。これによってストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームを反転したペアを作成します。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

7. すべてのセカンダリボリューム（元のプライマリボリューム）のペア状態が COPY から PAIR に遷移することを確認します。これは Universal Replicator の形成コピーが完了して整合性が保持されることを示します。

上記の手順によって副サイトから正サイトのストレージシステムへデータのコピーが行われ、副サイトのデータが整合性を保持して正サイトのストレージシステムに反映されるようになります。

9.5 正サイトで通常の操作を再開する

Universal Replicator データボリュームペアが逆方向で制定されたら、正サイトでの通常操作の再開手順を実行できます。RAID Manager を使用して正サイトで通常操作を再開する手順について次に示します。プライマリボリュームとセカンダリボリュームの呼び方が変わることに注意してください。

操作手順

1. 正サイトおよび副サイトで、すべての Universal Replicator コンポーネントが使用でき、障害がないことを確認してください。
2. 対象となるすべてのペアで、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がともに PAIR であることを確認します。これは Universal Replicator の形成コピーが完了して整合性が保持されていることを示します。
3. 副サイトのアプリケーションを停止します。
4. マスタジャーナル（元のリストアジャーナル）に対して、ペア分割を指示します（フラッシュオプションで分割します）。このペア分割指示に対しエラーが報告された場合、副サイトで業務再開（アプリケーション開始）した後、障害要因を取り除いて正サイトでの通常操作の再開手順を最初から実施します。
5. エラーが発生しなかった場合は、サスペンド完了を待ちます。サスペンドが完了したらセカンダリボリューム（元のプライマリボリューム）のペア状態が PSUS 以外であるペアがないことを確認します。このようなペアがある場合、副サイトで業務再開（アプリケーション開始）した後、障害要因を取り除いて正サイトでの通常操作の再開手順を最初から実施します。
6. セカンダリボリューム（元のプライマリボリューム）のペア状態が PSUS 以外であるペアがなかった場合は、プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームの内容が整合性を保持して一致し、セカンダリボリューム（元のプライマリボリューム）が使用可能になります。正サイトでアプリケーションを開始します。
7. RAID Manager のペア再同期コマンドを、スワップオプションを指定して実行します（pairresync -swaps）。このコマンドを実行すると、ストレージシステムはプライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えるペア再同期を実行します。これによってプライマリボリュームとセカンダリボリュームを元に戻したペアの回復と再同期が実行され、データが元の方向にコピーされるようになります。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

メモ
スワップオプション（-swaps）を指定してペア再同期コマンド（pairresync）を実行するときには、-d オプションを利用してデータボリュームを指定できます。ただし、そのデータボリュームの属するリストアジャーナルが Active 状態、Halting 状態または Stopping 状態のときには、ペア再同期コマンド（pairresync）が拒否されます。

9.6 正サイトの複数のストレージシステムと副サイトの複数のストレージシステムを組み合わせた構成での災害リカバリ

9.6.1 災害発生時に正サイトから副サイトに運用を切り替える

正サイトの複数のストレージシステムと副サイトの複数のストレージシステムを組み合わせているシステムの正サイトで災害または障害が発生した場合、副サイトで業務を継続し、RAID Manager のコンシステンシーグループ内のデータ整合性を保ちます。正サイトで災害または障害が発生した場合は、まず正サイトから副サイトに運用を切り替えてください。

RAID Manager を使用して副サイトへ運用を切り替える手順を次に示します。

操作手順

1. 正サイトから副サイトに操作を切り替えます。
2. 副サイトから、スワップオプションを指定してペアを分割します（pairsplit -RS）。
3. 副サイトのすべてのストレージシステムの Universal Replicator セカンダリボリュームが SSWS 状態になったことを確認します。
4. 副サイトのストレージシステムの SSWS 状態のデータボリュームを利用して、副サイトで業務を再開します。

9.6.2 正サイト復旧後に正サイトに業務を戻す

副サイトで業務を再開したあとに、正サイトおよびその他の障害を除去すれば、業務を元の正サイトに戻すことができます。手順を次に示します。

操作手順

1. 副サイトのすべてのストレージシステムの Universal Replicator セカンダリボリュームが SSWS 状態であることを確認します。
2. 副サイトから、スワップオプションを指定してペアを再同期します（pairresync -swaps）。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

3. 副サイトから正サイトへ操作を切り替えます。
4. 正サイトから horctakeover コマンドを実行します。

9.7 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成での災害リカバリ

3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成での災害リカバリについて、3DC マルチターゲット構成の場合と 3DC カスケード構成の場合に分けて説明します。

9.7.1 Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成の正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行した場合）

Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成のシステムで、正サイトで災害や障害が発生した場合は、副サイトの副データボリュームを利用して業務を継続できます。正サイトで災害や障害が発生したときには、まず正サイトから副サイトに運用を切り替えてください。

次の操作手順を実施する前に「5.1.1 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成の構成操作の流れ」を参照し、正しい構成となっているかを確認してください。正しい構成が構築されていない場合は、デルタリシンク用の UR ペアを削除してから、「9.6.1 災害発生時に正サイトから副サイトに運用を切り替える」に従って復旧処理を行ってください。

副サイトで業務を再開する手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

操作手順

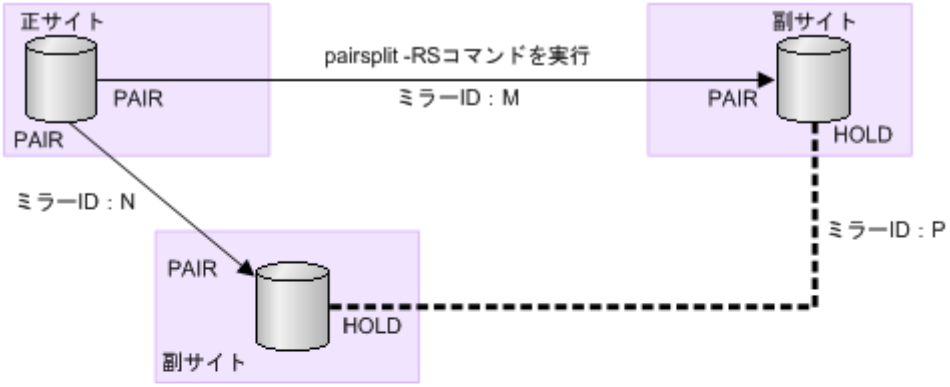
1. RAID Manager を利用して、副サイトの Universal Replicator ペアに対し pairsplit -RS コマンドを実行します。
2. pairsplit -RS コマンドの実行結果を確認します。
3. RAID Manager を利用して、Universal Replicator の副サイトのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアに対してデルタリシンク処理（pairresync -swaps）を実行します。

> **注意**
> Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

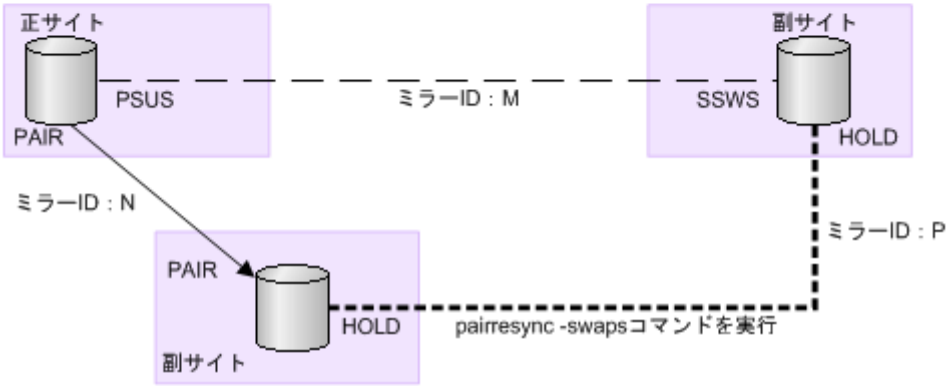
4. pairresync -swaps コマンドの実行結果を確認します。
5. 次の状態を確認した後、切り替え先の Universal Replicator の副サイトの正データボリュームを利用して業務を再開します。
   - Universal Replicator の副サイトのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正データボリュームが正サイトの Universal Replicator ペアの正データボリュームに切り替わる。
   - Universal Replicator の副サイトのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態が PAIR になる。

業務を正サイトに戻すには、正サイトおよびその他の障害を取り除いた後、「9.7.2 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行した場合）」の手順に従ってください。

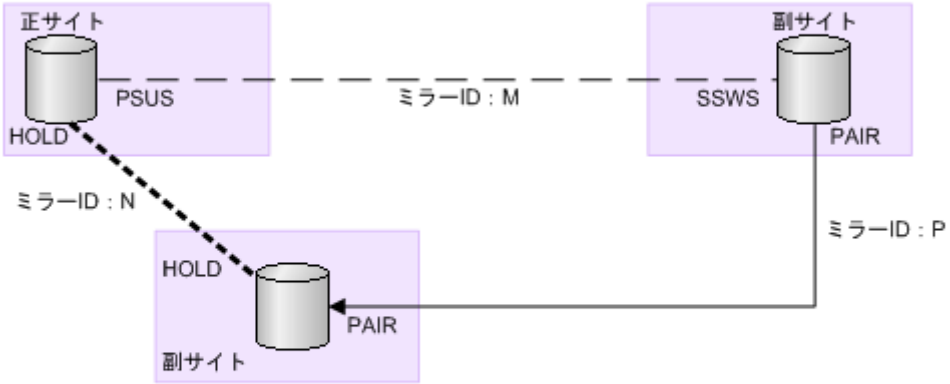
図 13 正サイトでの障害からの復旧（デルタリシンクを実行した場合）



副サイトのペア（ミラーID：M）に対してpairsplit -RSコマンドを実行し、
コマンドの実行結果を確認します。



デルタリシンク用ペア（ミラーID：P）に対してpairresync -swapsコマンドを実行し、
コマンドの実行結果を確認します。



デルタリシンク用ペア（ミラーID：P）が通常のペアになっており、
それぞれのボリュームのペア状態がPAIRになっていることを確認します。

（凡例）

→：通常のペア　　— — —：ペア分割状態

- - - - - -：デルタリシンク用ペア

P：プライマリボリューム　　S：セカンダリボリューム

PAIR、PSUS、PSUE、HOLD、SSWS：各サイトでのペアの状態（RAID Managerでの状態）

9.7.2 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行した場合）

正サイトで災害が発生した場合、正サイトからどちらか一方の副サイトに業務を切り替えます。正サイトが災害から復旧したら、業務を正サイトに戻します。ここでは、デルタリシンク用のペアを作成しておいた構成で、正サイトの復旧後に業務を正サイトに戻す流れを示します。

操作手順

1. 切り替え先の副サイトでの業務処理を停止します。
2. 切り替え先の副サイトと正サイト間の Universal Replicator ペアがサスペンドの状態の場合は、RAID Manager を利用してリシンク（pairresync -swaps）を実行し、Universal Replicator ペアの正副を入れ替えます。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

---

3. RAID Manager を利用して、切り替え先の副サイトと正サイト間の Universal Replicator ペアに対して pairsplit -RS コマンドを実行します。
4. 正サイトのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアに対してデルタリシンクコマンド（pairresync -swaps）を実行します。

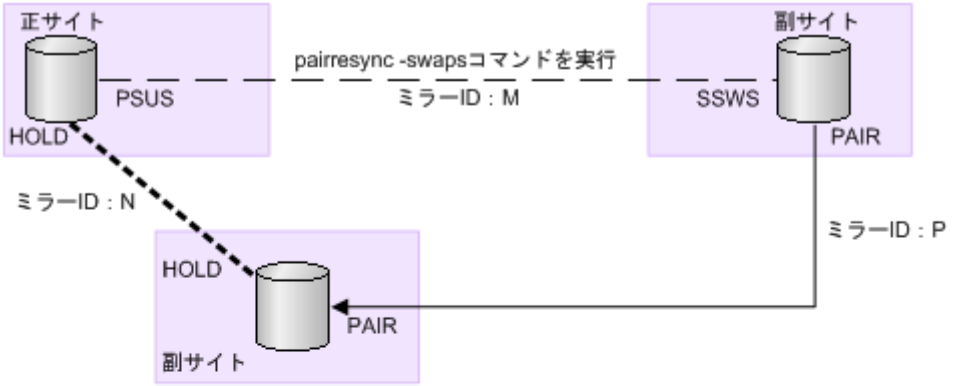
注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

これによって、ストレージシステムは、データボリュームの正副を入れ替えてペアを回復し、再同期します。

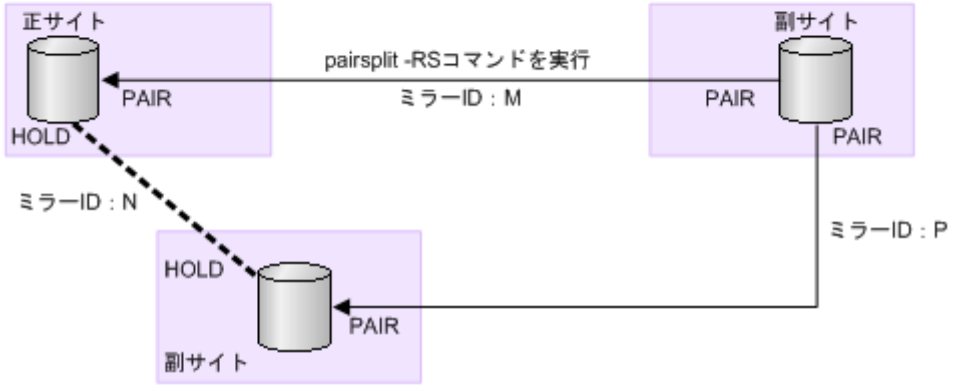
5. デルタリシンクコマンド（pairresync -swaps）の実行結果を確認します。
6. デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが Universal Replicator の正データボリュームになり、正サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアに対してデルタリシンクコマンド（pairresync -swaps）を実行することで、システム構成が元のマルチターゲット構成に戻ります。

   正サイトの正データボリュームを利用して業務を再開してください。

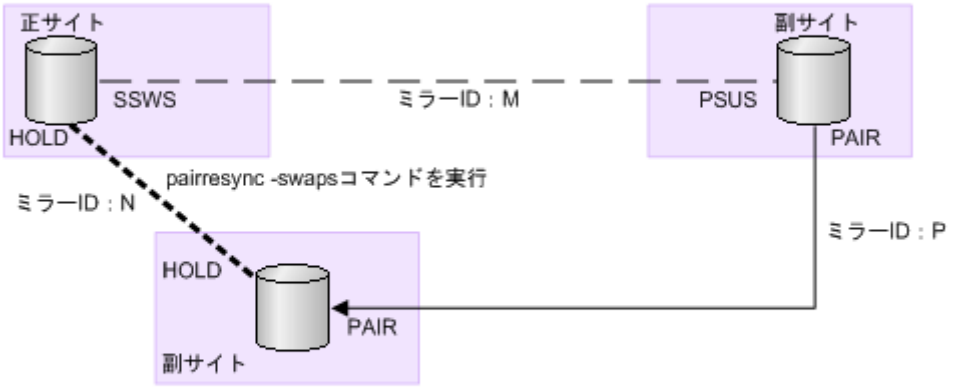
図 14 Universal Replicator 副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行）場合の構成の状態（1/2）



切り替え先の副サイトでの業務処理を停止したあとに、pairresync -swapsコマンドを実行して、ペア（ミラーID：M）の正副を入れ替えます。



切り替え先の副サイトと正サイト間のペア（ミラーID：M）に対して、pairsplit -RSコマンドを実行します。



デルタリシンク用ペア（ミラーID：N）に対してpairresync -swapsコマンドを実行し、コマンドの実行結果を確認します。

（凡例）

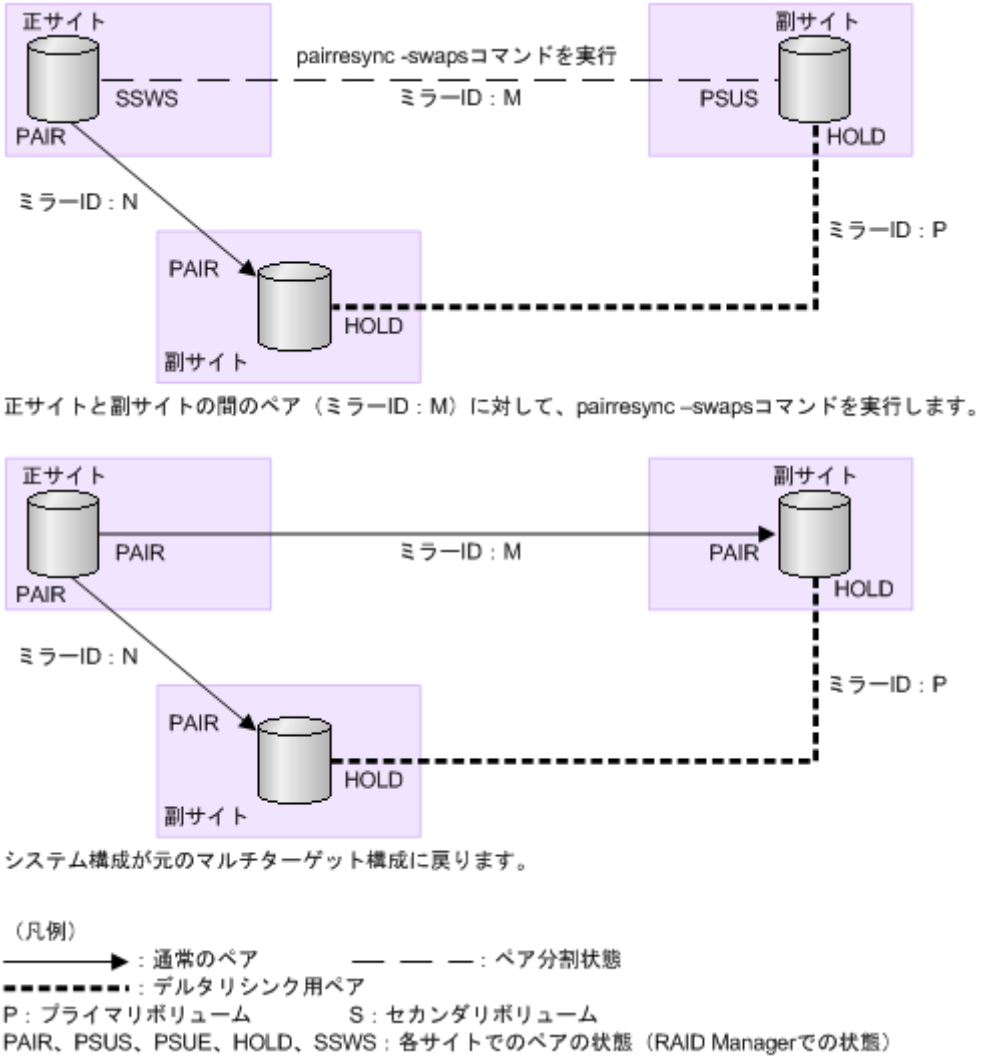
→：通常のペア　　— — —：ペア分割状態

- - - - - - - -：デルタリシンク用ペア

P：プライマリボリューム　　S：セカンダリボリューム

PAIR、PSUS、PSUE、HOLD、SSWS：各サイトでのペアの状態（RAID Managerでの状態）

図 15 Universal Replicator 副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行）場合の構成の状態（2/2）



(1) 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成でデルタリシンクを実行するときの注意点

メモ
3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成では、RAID Manager からだけ、デルタリシンクを実行できます。Storage Navigator からはデルタリシンクを実行できません。

デルタリシンクが正常に終了するためには、次の条件を満たしている必要があります。デルタリシンクの対象となる Universal Replicator ペアが条件を満たしていても、ジャーナル内に条件を満たさない Universal Replicator ペアがあった場合はエラーまたは障害サスペンドが発生するため、注意してください。

- デルタリシンク処理の指定をする副サイトに、同じジャーナル内にデルタリシンク用 Universal Replicator ペアと異なるミラー ID を持った Universal Replicator ペアがあること（「1.5.3 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成」の例ではミラー ID が P のペアおよびミラー ID が M のペアが該当します）。
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの副サイトに、同じジャーナル内にデルタリシンク用 Universal Replicator ペアと異なるミラー ID を持った Universal Replicator ペアがある

こと（「1.5.3 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC マルチターゲット構成」の例ではミラー ID が P のペアおよびミラー ID が N のペアが該当します）。

- 2 つのペアのうち、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア（ミラー ID が P のペア）の状態が HOLD、正サイトと副サイトを結ぶ Universal Replicator ペア（ミラー ID が M のペア）の状態が SSWS であること。
- 2 つのペアのうち、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア（ミラー ID が P のペア）の状態が HOLD、正サイトと副サイトを結ぶ Universal Replicator ペア（ミラー ID が N のペア）の状態が PAIR、PSUS、または PSUE であること。
- 2 つの副サイトにあるセカンダリボリュームを更新するためのすべての差分データが、2 つの副サイトのうちどちらか一方のサイトのリストアジャーナルに格納されていること。

メモ
この条件が満たされなかった場合は、デルタリシンクが異常終了します。［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］で［全てコピー］を選択していても無効になり、何も処理されないでペアの状態が HLDE となります。デルタリシンクのオプション指定については、「E.28.1［ミラーオプション編集］画面」を参照してください。

- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのパスが有効であること。
- 3 つのサイトすべてで、2 つのミラー ID にリモートコマンドデバイスが割り当てられていること（RAID Manager のコマンド raidcom get journal -key opt で確認できます）。
- 2 つのペアのうち、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア（ミラー ID が P のペア）の容量が一致すること。

上記の条件が 1 つでも満たされていない場合は、原則としてエラーまたは障害サスペンドが発生し、デルタリシンクは失敗します。

上記の条件を満たさずに失敗した場合は、次の内容を確認してください。次のような場合は、デルタリシンクに必要なジャーナルデータがないため、デルタリシンクは実行されません。

- 正サイトと切り替え先の副サイトの間の Universal Replicator ペアを分割した後、切り替え先の副サイトでボリュームを更新した結果、切り替え先ではない副サイトにあるデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのリストアジャーナルボリュームのジャーナルデータが、ボリューム容量の 70%を超えた場合
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアに対するデルタリシンク操作は容量不一致で失敗します。容量拡張をして、容量を一致させてからこの操作を実施してください。

なお、デルタリシンクを実行後、デルタリシンクの実行を指示したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態が変わらない場合、ここで説明しているデルタリシンクの実行条件が満たされていないおそれがあります。その場合は、Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態を見直し、デルタリシンクの実行条件を満たしているかどうかを確認してください。デルタリシンクの実行条件を満たしていることを確認してから、再度デルタリシンクを実行してください。

メモ
デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが HLDE 状態になった場合は、再同期によって HOLD 状態に戻すことはできません。このため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを削除して、Universal Replicator ペアを再度作成してください。Universal Replicator ペア作成が完了後、ミラー ID にリモートコマンドデバイスの割り当てを行ってください。

メモ
デルタリシンクを実行した直後に、デルタリシンクを指示したペアで障害サスペンドが発生した場合は、該当するペアの状態を確認し、次の操作を実施してください。

- Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの場合、障害サスペンドしている Universal Replicator ペアを再同期してください。
- Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの場合、障害サスペンドしている Universal Replicator ペアを削除して、Universal Replicator ペアを再度作成してください。Universal Replicator ペア作成が完了後、ミラー ID にリモートコマンドデバイスの割り当てを行ってください。
- システムオプションモード 1242 を ON に設定すると、デルタリシンク用のリモートコマンドデバイスが設定されていない場合に、SIM=dcf6xx が出力されます。

9.7.3 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成での他サイトへの業務切り替え

正サイトで災害が発生した場合、正サイトから副サイトまたは中間サイトに運用を切り替えることで、業務を継続できます。

(1) Universal Replicator の 3DC カスケード構成での正サイトの障害からの復旧

Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成での運用時に、正サイトで災害または障害が発生したときは、中間サイトの Universal Replicator の正データボリュームを利用して業務を引き継ぐことができます。そのため、正サイトで災害または障害が発生したときに最初に必要な復旧手順は、正サイトから中間サイトに運用を切り替えることです。

RAID Manager を使用した、中間サイトへの運用の切り替え手順を次に示します。

操作手順

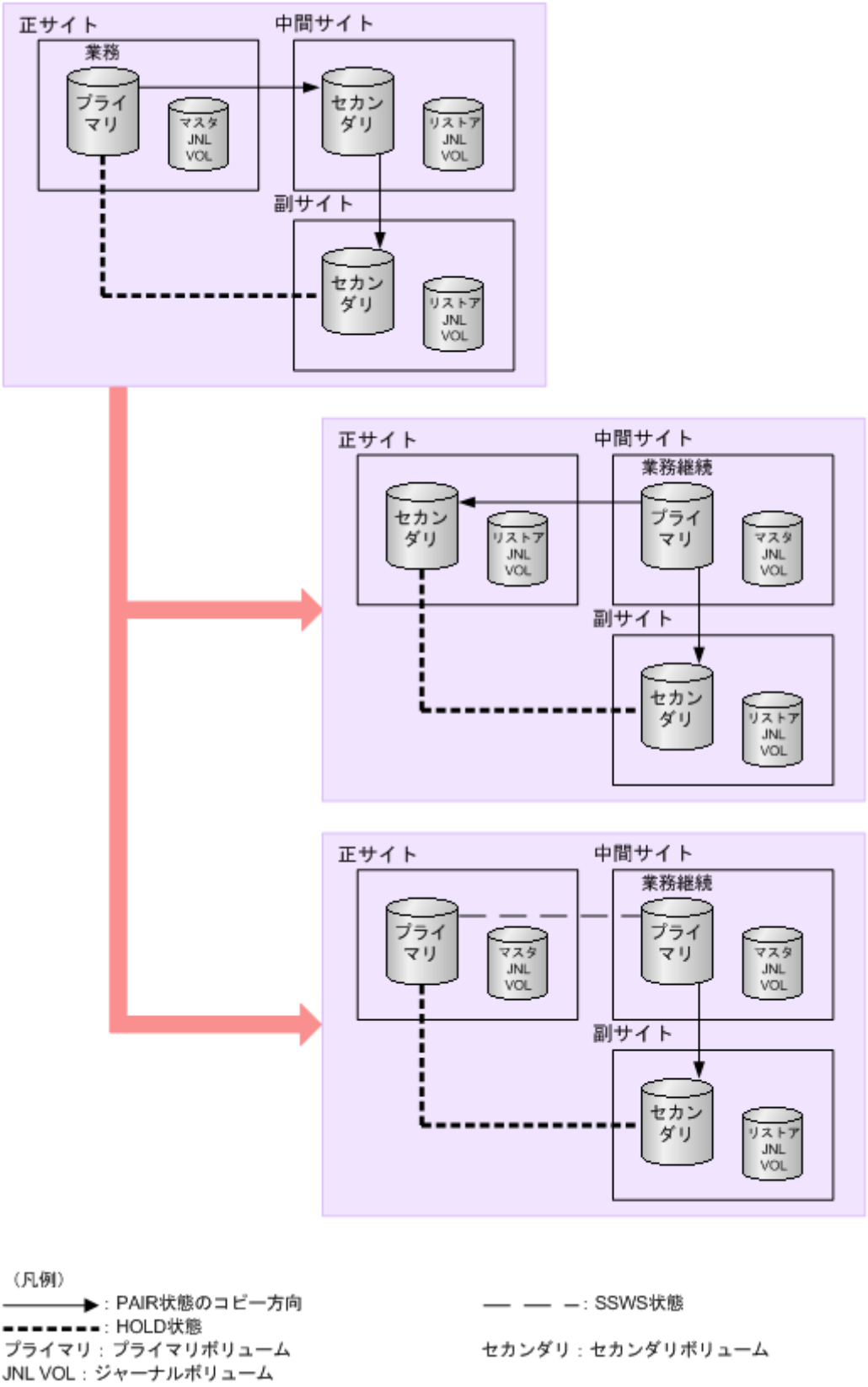
1. 正サイトと中間サイトの Universal Replicator ペアに対して、RAID Manager の horctakeover コマンドを実行します。

   注意
   Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

2. horctakeover コマンドの実行結果を確認します。
3. 中間サイトの Universal Replicator ペアの副データボリュームがサスペンド状態（SSWS 状態）に変わる（「図 正サイトの障害による中間サイトへの運用の切り替え」の下の図）か、Universal Replicator ペアの正データボリュームに変わる（「図 正サイトの障害による中間サイトへの運用の切り替え」の中央の図）まで待ちます。

   どちらかの状態に変わったら、そのボリュームを利用して業務を再開できます。

図 16 正サイトの障害による中間サイトへの運用の切り替え



RAID Manager の使用方法の詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』をご覧ください。

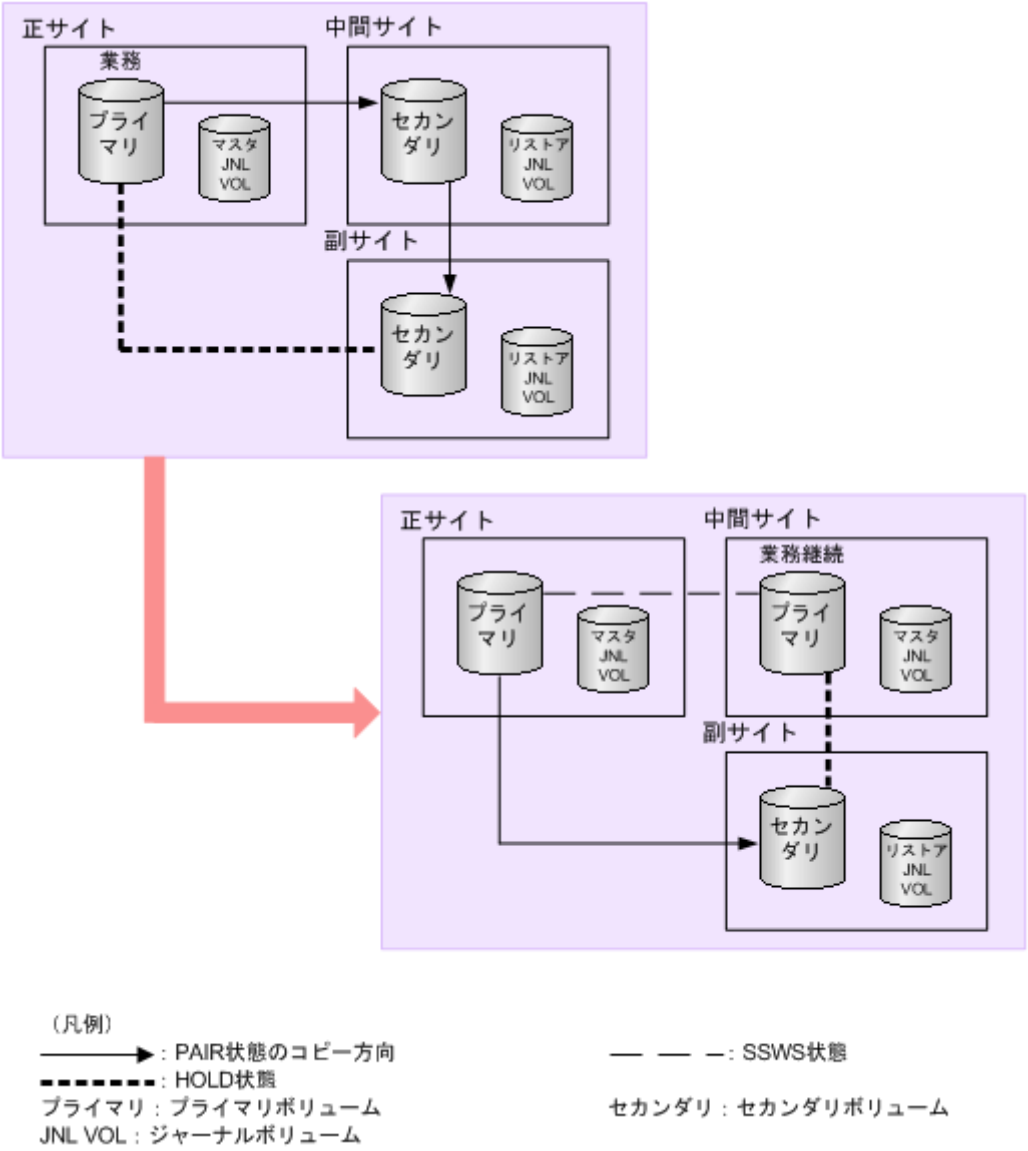
上記の手順を実施すれば、災害または障害発生時に正サイトの Universal Replicator ペアの正データボリュームと同じデータが保持されている中間サイトの Universal Replicator ペアのボリュームを利用して業務を再開できます。

データボリュームのペア状態については、「7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義」を参照してください。

(2) Universal Replicator の 3DC カスケード構成での中間サイトの障害からの復旧

Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成での運用時に、中間サイトで災害または障害が発生することがあります。この場合、Universal Replicator の正サイトと副サイトのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアにデルタリシンク処理（pairresync）を実行してください。これによって、Universal Replicator の正サイトと副サイトに Universal Replicator ペアを定義します。以降、ボリュームを二重化して業務を継続できます。

図 17 正サイトの障害による中間サイトへの運用の切り替え



9.7.4 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成で副サイトから正サイトに業務を戻す（デルタリシンク処理を実行した場合）

3DC カスケード構成での災害リカバリには、正サイトでの災害からのリカバリと、中間サイトでの災害からのリカバリの 2 つがあります。

(1) 正サイト復旧後に業務を中間サイトから正サイトへ戻す

正サイトで障害が発生した場合、正サイトから中間サイトへ業務を切り替えます。正サイトから障害を取り除いたら、業務を正サイトに戻します。正サイトの復旧後に業務を正サイトへ戻す手順を次に示します。

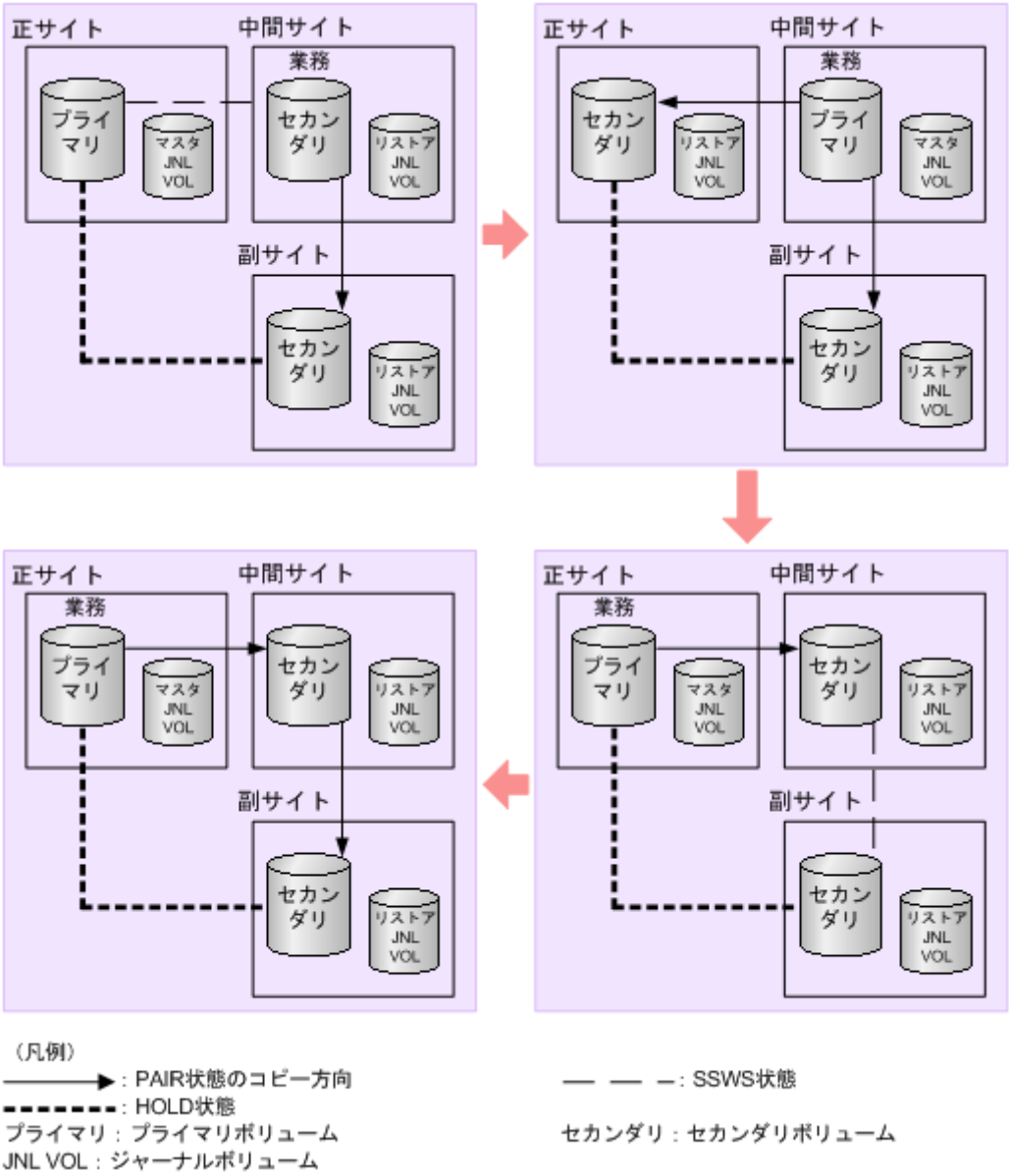
操作手順

1. 中間サイトでの業務処理を停止します。
2. 正サイトと中間サイトの間の Universal Replicator ペアがサスペンド状態の場合は、RAID Manager の horctakeover コマンドを実行して再同期します。再同期後、Universal Replicator ペアのプライマリとセカンダリが入れ替わります。

   注意
   Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

   このとき、中間サイトと副サイト間の Universal Replicator ペアは自動的にサスペンドします。
3. 正サイトのプライマリボリュームを利用して業務を再開します。
4. 中間サイトと副サイト間の Universal Replicator ペアを再同期します。

図 18 Universal Replicator 中間サイトから正サイトに業務を戻す場合の構成の状態



(2) 中間サイト復旧後にカスケード構成へ戻す

中間サイトで障害が発生した場合、正サイトと副サイトを結んでデータを二重化します。中間サイトの復旧後に、元のカスケード構成に戻す手順を次に示します。

操作手順

1. 正サイトと中間サイト間の Universal Replicator ペアがサスペンド状態の場合、再同期します。

> **注意**
> Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

2. 正サイトと副サイト間の Universal Replicator ペアを削除します。

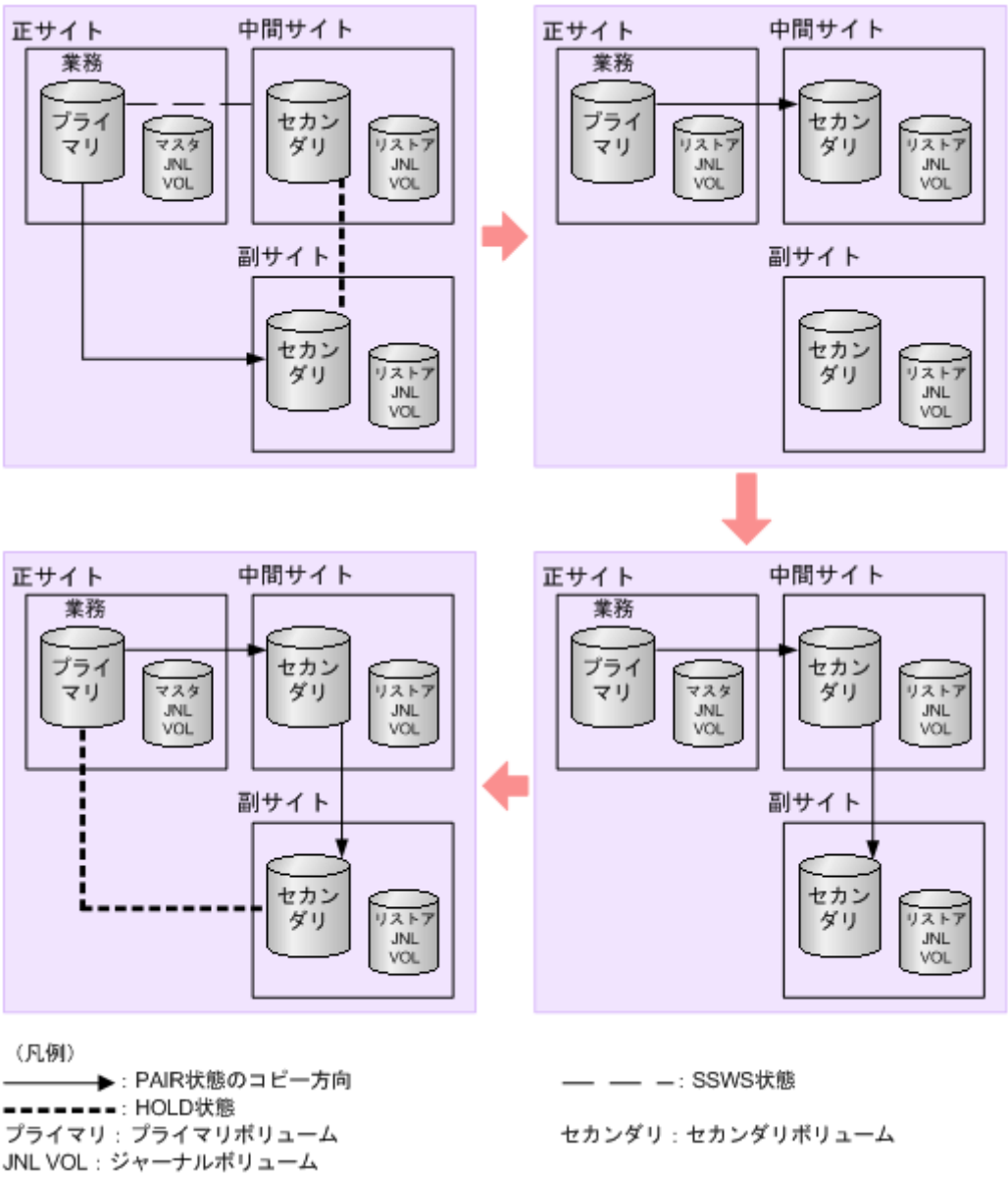
このとき、中間サイトと副サイト間のデルタリシンク用 Universal Replicator ペアは自動的に削除されます。

3. 中間サイトと副サイト間に Universal Replicator ペアを作成します。

   形成コピーを実行する際は、［全てコピー］を指定してください。

4. デルタリシンクを用いる構成にする場合は、正サイトと副サイト間にデルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成します。

図 19 Universal Replicator 中間サイトの回復からカスケード構成による業務に戻す場合の構成の状態



(3) 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC カスケード構成でデルタリシンクを実行するときの注意点

デルタリシンクが正常に終了するためには、次の条件を満たしている必要があります。デルタリシンクの対象となる Universal Replicator ペアが条件を満たしていても、ジャーナル内に条件を満たさない Universal Replicator ペアがあった場合はエラーが発生するため、注意してください。

- 正サイトの同じジャーナル内に、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアと異なるミラー ID を持った Universal Replicator ペアがあること（「1.5.4 3 つの Universal Replicator サイト

によるデルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成」の例ではミラー ID が P のペアおよびミラー ID が M のペアが該当します)。

- 副サイトの同じジャーナル内に、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアと異なるミラー ID を持った Universal Replicator ペアがあること(「1.5.4 3 つの Universal Replicator サイトによるデルタリシンクを用いる 3DC カスケード構成」の例ではミラー ID が P のペアおよびミラー ID が N のペアが該当します)。
- 2 つのペアのうち、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア(ミラー ID が P のペア)の状態が HOLD、正サイトと中間サイトを結ぶ Universal Replicator ペア(ミラー ID が M のペア)の状態が PAIR または PSUE であること。
- 2 つのペアのうち、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア(ミラー ID が P のペア)の状態が HOLD に、中間サイトと副サイトを結ぶ Universal Replicator ペア(ミラー ID が N のペア)の状態が PAIR、PSUS、または PSUE であること。
- 正サイトと中間サイトを結ぶ Universal Replicator(ミラー ID が M のペア)を再同期した場合は、中間サイトと副サイトを結ぶ Universal Replicator ペア(ミラー ID が N のペア)の再同期が必要。
- プライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分データがすべて、マスタジャーナルボリュームに格納されていること。
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの、正サイトと副サイトの間のパスが有効であること。
- 3 つのサイトすべてで、2 つのミラー ID にリモートコマンドデバイスが割り当てられていること。
- 2 つのペアのうち、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア(ミラー ID が P のペア)の容量が一致すること。

上記の条件が 1 つでも満たされていない場合は、原則としてエラーが発生し、デルタリシンクは失敗します。特に、次のような場合は、デルタリシンクに必要なジャーナルデータがないため、デルタリシンクは実行されません。

- 中間サイトと副サイトを結ぶ Universal Replicator ペアの分割後、プライマリボリュームを更新した結果、正サイトと中間サイトを結ぶ Universal Replicator ペアの副サイトのジャーナルボリュームのジャーナルデータが、ボリューム容量の 70%を超えた場合
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを更新した結果、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイトのジャーナルボリュームのジャーナルデータが、ボリューム容量の 70%を超えた場合
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアデルタリシンク操作は容量不一致で失敗します。容量拡張をして、容量を一致させてからこの操作を実施してください。

ただし、3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたカスケード構成で行うデルタリシンクには、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのすべての差分データがマスタジャーナルに格納されていない場合、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーすることでエラーを発生させないようにするオプションがあります。デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのデルタリシンクのオプション指定については、「8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する」を参照してください。

なお、デルタリシンクを実行後、デルタリシンクの実行を指示したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態が変わらない場合、ここで説明しているデルタリシンクの実行条件が満たされていないおそれがあります。その場合は、Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態を見直し、デルタリシンクの実行条件を満たしているかどうかを

確認してください。デルタリシンクの実行条件を満たしていることを確認してから、再度デルタリシンクを実行してください。

メモ
デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが HLDE 状態になった場合は、再同期によって HOLD 状態に戻すことはできません。デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを削除して、Universal Replicator ペアを再度作成してください。

9.8 共有ボリュームの復旧手順

Universal Replicator と TrueCopy または ShadowImage の共有ボリュームの回復操作の手順を説明します。これらの項目は災害や障害からの即座の回復だけでなく、システムの再構築へ向けてのガイダンスも提供しています。

なお、Universal Replicator と global-active device の共有ボリュームの回復手順については、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

- 9.8.1 TrueCopy を組み合わせた 3DC カスケード構成での災害リカバリ
- 9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧
- 9.8.3 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行する場合）
- 9.8.4 正サイトと TrueCopy 副サイトの障害からの復旧
- 9.8.5 ShadowImage 構成を伴った復旧
- 9.8.6 global-active device を組み合わせた構成での障害からの復旧

9.8.1 TrueCopy を組み合わせた 3DC カスケード構成での災害リカバリ

TrueCopy を組み合わせた 3DC カスケード構成での運用時に、正サイトで災害または障害が発生したときは、中間サイトの TrueCopy のセカンダリボリュームを利用して業務を引き継ぐことができます。そのため、正サイトで災害または障害が発生したときに最初に必要な復旧手順は、正サイトから中間サイトに運用を切り替えることです。

3DC カスケード構成の正サイトに、災害や障害が発生した場合は、業務操作を中間サイトにある TrueCopy のセカンダリボリュームに転送します。

この操作が終了したら、カスケード構成を再度作成するか、Universal Replicator および TrueCopy の構成をマルチターゲットに変更するか、操作を選択してください。これらの操作は、次の項目で説明しています。

RAID Manager を使用した、中間サイトへの運用の切り替え手順を次に示します。

操作手順

1. 中間サイトの TrueCopy のセカンダリボリュームの整合性を分析します。
2. 正サイトと中間サイトの TrueCopy ペアに対して、RAID Manager の horctakeover コマンドを実行します。
3. 中間サイトの TrueCopy ペアのセカンダリボリュームがサスペンド状態（SSWS 状態）に変わるか、または TrueCopy ペアのプライマリボリュームとして使用できるようになるまで待ちます。

   どちらかの状態に変わったら、そのデータボリュームを利用して業務を再開できます。
4. TrueCopy のセカンダリボリュームを Universal Replicator のプライマリボリュームとして使用して、暫定的に災害リカバリの構成を作成できます。

9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧

3DC マルチターゲット構成のシステムで、正サイトだけに災害や障害が発生した場合は、TrueCopy 同期の副サイトでセカンダリボリュームを利用して業務を再開できます。副サイトへ業務を引き継いだら、正サイトの障害を取り除いて、業務を正サイトへ戻せるようにしてください。

TrueCopy 同期の副サイトで業務を再開する手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

1. RAID Manager を利用して、障害が発生している Universal Replicator ペアを削除します。
2. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアに対し horctakeover コマンドを実行します。

> **注意**
> TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

3. TrueCopy ペアのセカンダリボリュームを利用して業務を再開します。
4. horctakeover コマンドの実行結果を確認し、次のどちらかの手順を実施します。

   a. TrueCopy 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入れ替わらずコピー方向が逆転しなかった場合は、TrueCopy の副サイトのボリュームを Universal Replicator のプライマリボリュームとし、Universal Replicator 副サイトのボリュームを Universal Replicator のセカンダリボリュームとする Universal Replicator ペアを作成します。Universal Replicator ペアを作成するには RAID Manager を利用します。

   > **注意**
   > Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

   b. TrueCopy 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入れ替わってコピー方向が逆転した場合は、手順 1 で削除した Universal Replicator ペアを作成し直します。

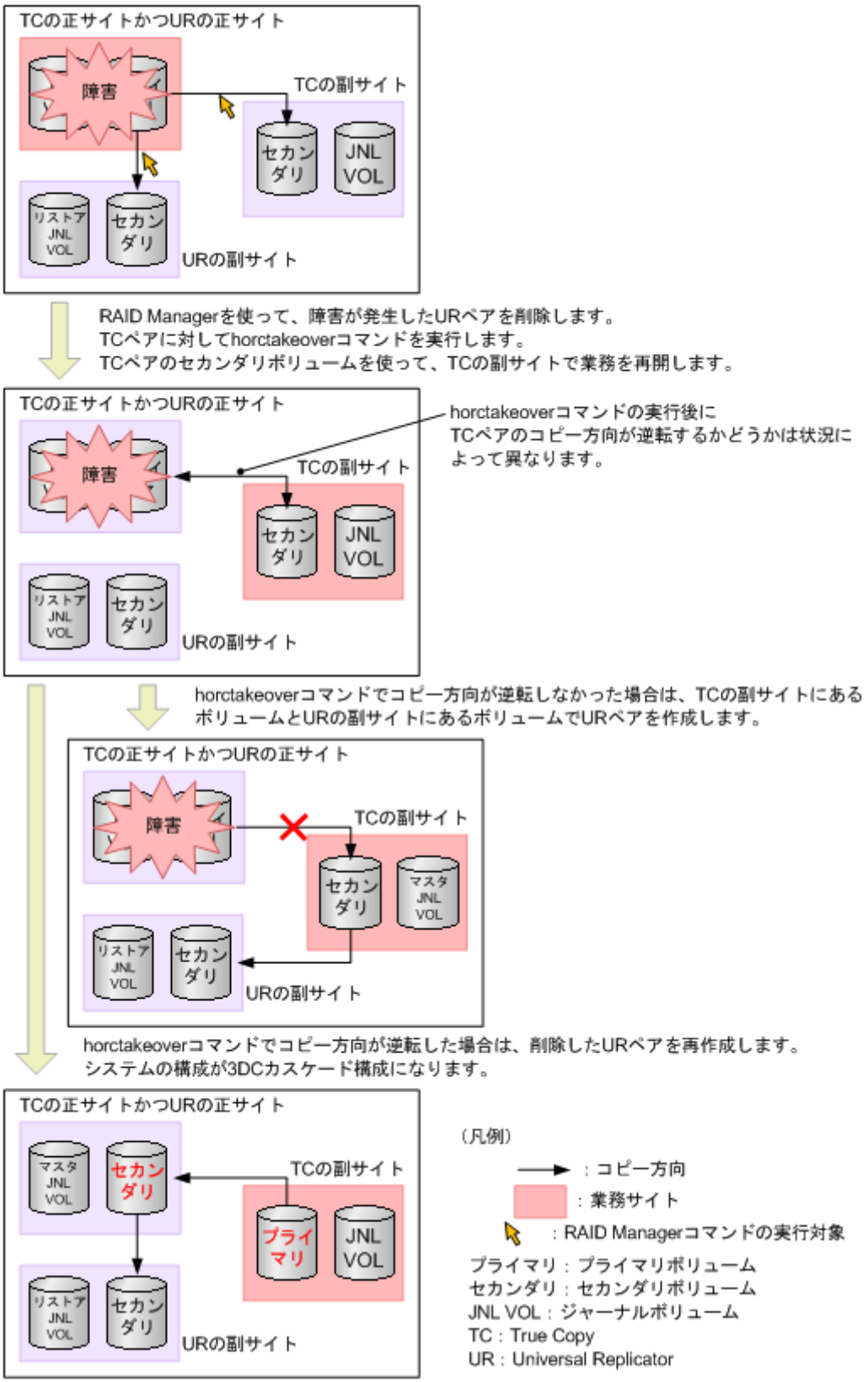
   > **注意**
   > Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

   Universal Replicator ペアを作成し直すと、システム構成が 3DC マルチターゲット構成から 3DC カスケード構成へと変わり、元の TrueCopy ペアのセカンダリボリュームがプライマリボリュームになります。

a.)の手順を実行した場合、業務を正サイトに戻すには、正サイトおよびその他の障害を取り除いた後、「(1)　正サイト復旧後に 3DC マルチターゲット構成にする」の手順に従ってシステムを 3DC マルチターゲット構成に変更し、さらに「(3)　TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成から）」の手順に従ってください。

b.)の手順を実行した場合、業務を正サイトに戻すには、正サイトおよびその他の障害を取り除いた後、「(2)　TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC カスケード構成から）」の手順に従ってください。

図 20　正サイトでの障害からの復旧



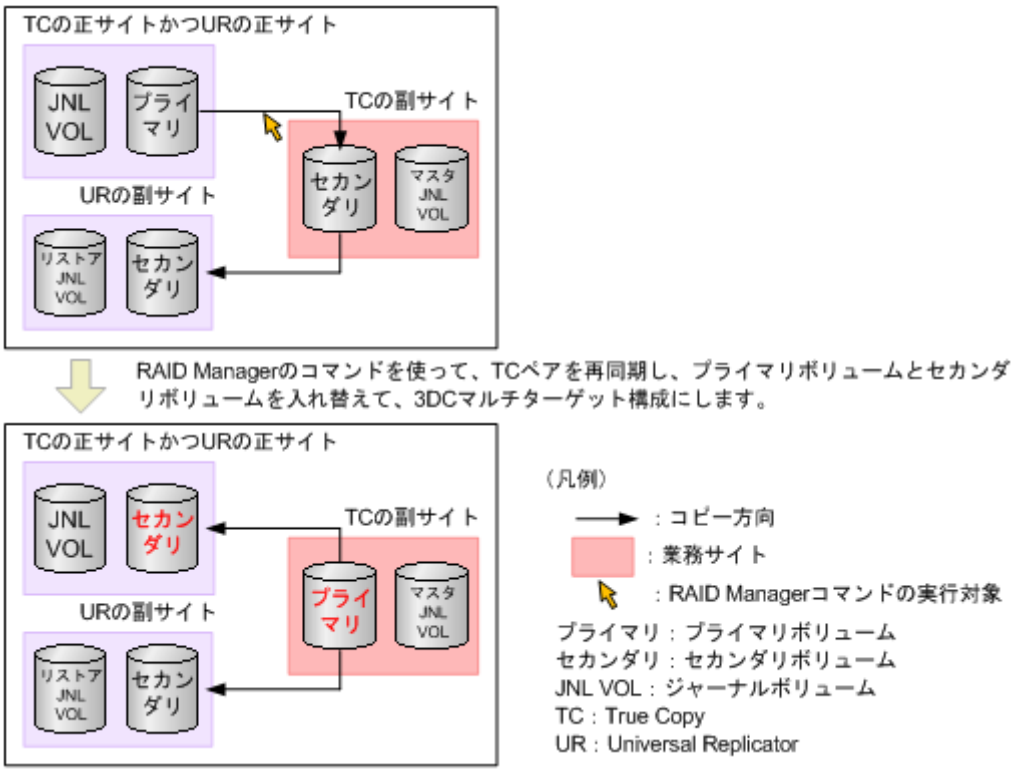
(1) 正サイト復旧後に 3DC マルチターゲット構成にする

「9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧」の手順に従って作業した結果、システムが 3DC カスケード構成にならなかった場合は、正サイトで発生した障害を除去した後、障害発生前の TrueCopy セカンダリボリュームをプライマリボリュームとした 3DC マルチターゲット構成にできます。

システムを 3DC マルチターゲット構成にする手順を次に示します。

1. RAID Manager を利用してペアリシンクを行い、プライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えます。
2. 引き続き、「(3) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成から）」の手順に従ってください。

図 21 正サイト復旧後に 3DC マルチターゲット構成にする



(2) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC カスケード構成から）

「9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧」の手順に従って作業した結果、システムが 3DC カスケード構成になった場合は、正サイトおよびその他の障害を除去した後、業務を正サイトに戻すことができます。

業務を正サイトに戻す手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

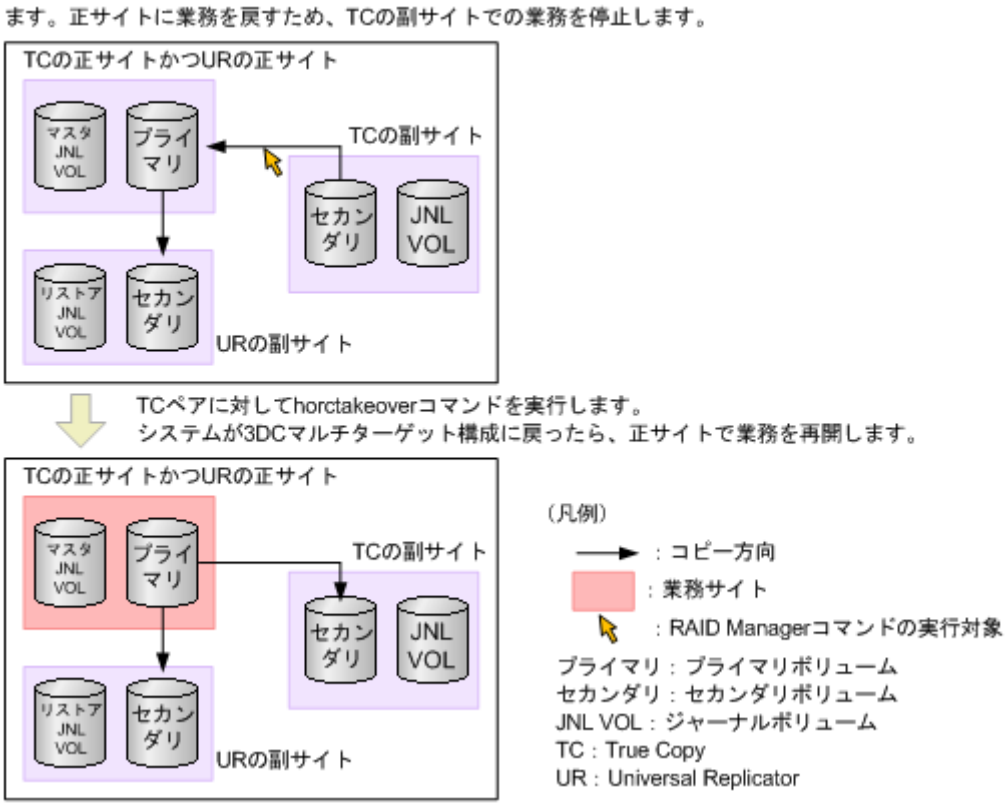
1. TrueCopy の副サイトで業務処理を停止します。
2. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアに対して horctakeover コマンドを実行します。元の 3DC マルチターゲット構成に戻ります。

注意

TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

3. 正サイトのプライマリボリュームのデータを利用して業務を再開します。

図 22 TrueCopy の副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC カスケード構成から）



(3) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成から）

正サイトおよびその他の障害を取り除き、システムを 3DC マルチターゲット構成にした場合は（「9.8.2 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成での正サイトの障害からの復旧」と「(1) 正サイト復旧後に 3DC マルチターゲット構成にする」を参照）、次の手順に従って業務を正サイトに戻すことができます。

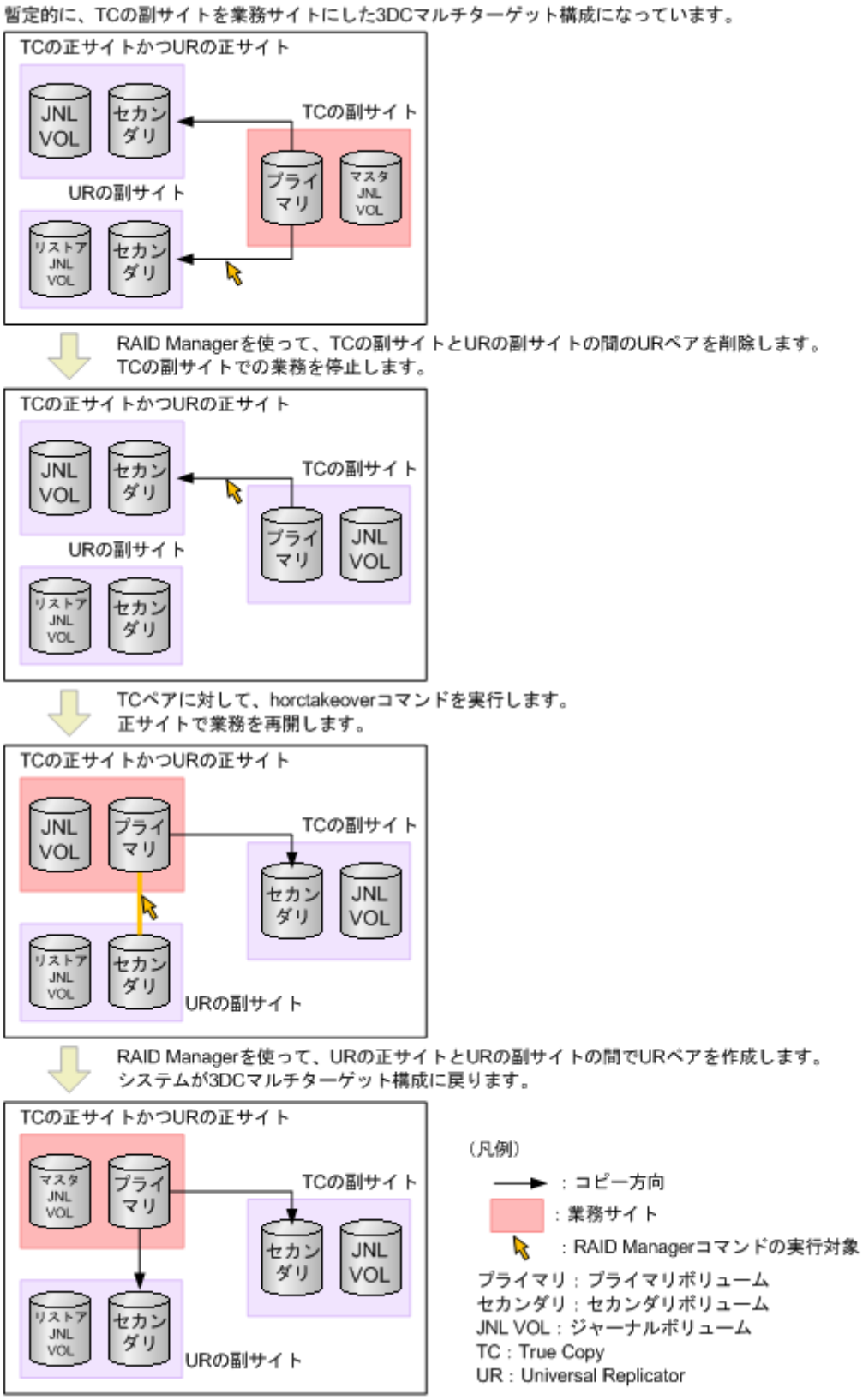
業務を正サイトに戻す手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

1. RAID Manager を利用して、現在の Universal Replicator ペア（TrueCopy 副サイトから Universal Replicator 副サイトへの Universal Replicator ペア）を削除します。
2. TrueCopy の副サイトで業務処理を停止します。
3. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアに対して horctakeover コマンドを実行します。

注意
TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

4. 正サイトのプライマリボリュームを利用して業務を再開します。
5. RAID Manager を利用して Universal Replicator ペアを作成します。このときには、正サイトのボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとし、Universal Replicator 副サイトのボリュームを Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームとしてください。システム構成が元の 3DC マルチターゲット構成に戻ります。

図 23 TrueCopy の副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成から）



9.8.3 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行する場合）

3DC マルチターゲット構成のシステムで、正サイトだけに災害や障害が発生した場合は、TrueCopy の副サイトでセカンダリボリュームを利用して業務を再開できます。副サイトへ業務を引き継いだら、正サイトの障害を取り除いて、業務を正サイトへ戻せるようにしてください。

TrueCopy の副サイトで業務を再開する手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

1. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアに対し horctakeover コマンドを実行します。

   注意
   TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

2. TrueCopy ペアのセカンダリボリュームを利用して業務を再開します。
3. horctakeover コマンドの実行結果を確認します。
4. TrueCopy 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入れ替わらずコピー方向が逆転しなかった場合も、TrueCopy 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入れ替わってコピー方向が逆転した場合も、RAID Manager を利用して、TrueCopy の副サイトのボリュームに対してデルタリシンク処理を実行します。TrueCopy の副サイトのボリュームに対してデルタリシンク処理を実行すると、Universal Replicator ペアのボリュームの状態は次の表のとおりになります。

   注意
   Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

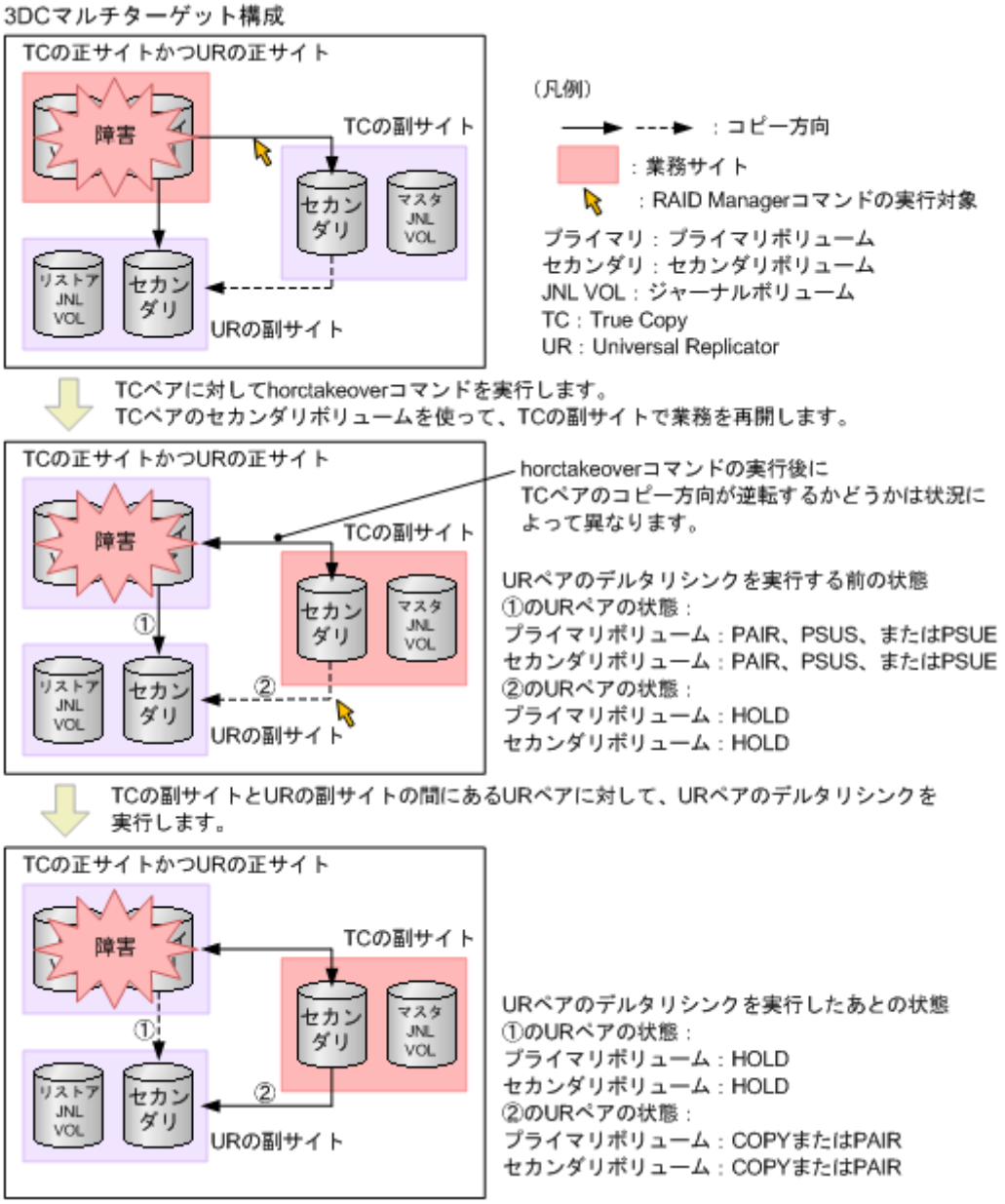
表 17 デルタリシンクによる Universal Replicator ペアの状態の変化（正サイトを障害から復旧した場合）

Universal Replicator ペア	デルタリシンク前のペア状態		デルタリシンク後のペア状態	
	プライマリボリューム	セカンダリボリューム	プライマリボリューム	セカンダリボリューム
TrueCopy の正サイトと Universal Replicator 副サイトの Universal Replicator ペア	PAIR、PSUS、または PSUE	PAIR、PSUS、または PSUE	HOLD	HOLD
TrueCopy の副サイトと Universal	HOLD	HOLD	PAIR または COPY	PAIR または COPY

Universal Replicator ペア	デルタリシンク前のペア状態		デルタリシンク後のペア状態	
	プライマリボリューム	セカンダリボリューム	プライマリボリューム	セカンダリボリューム
Replicator 副サイトの Universal Replicator ペア				

業務を正サイトに戻すには、正サイトおよびその他の障害を取り除いた後、「(1)　TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成でデルタリシンク処理を実行した場合）」の手順に従ってください。

図 24　正サイトでの障害からの復旧（デルタリシンクを実行した場合）



(1) TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成でデルタリシンク処理を実行した場合）

正サイトおよびその他の障害を取り除き、デルタリシンク処理を実行した場合は、次の手順に従って業務を正サイトに戻すことができます。

業務を正サイトに戻す手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

1. TrueCopy ペアがサスペンドの状態の場合は、RAID Manager を利用してリシンクを実行し、TrueCopy ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えます。

   注意
   TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

2. TrueCopy の副サイトで業務処理を停止します。
3. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアに対して horctakeover コマンドを実行します。

   注意
   TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

4. 正サイトのプライマリボリュームを利用して業務を再開します。
5. TrueCopy の正サイトのボリュームに対してデルタリシンク処理を実行すると、システム構成が元の 3DC マルチターゲット構成に戻り、Universal Replicator ペアのボリュームの状態は次の表のとおりになります。

   注意
   Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

表 18 デルタリシンクによる Universal Replicator ペアの状態の変化（TrueCopy 副サイトから正サイトに業務を戻した場合）

Universal Replicator ペア	デルタリシンク前のペア状態		デルタリシンク後のペア状態	
	プライマリボリューム	セカンダリボリューム	プライマリボリューム	セカンダリボリューム
TrueCopy の正サイトと Universal Replicator 副サイトの Universal Replicator ペア	HOLD	HOLD	PAIR または COPY	PAIR または COPY

Universal Replicator ペア	デルタリシンク前のペア状態		デルタリシンク後のペア状態	
	プライマリボリューム	セカンダリボリューム	プライマリボリューム	セカンダリボリューム
TrueCopy の副サイトと Universal Replicator 副サイトの Universal Replicator ペア	PAIR、PSUS、または PSUE	PAIR、PSUS、または PSUE	HOLD	HOLD

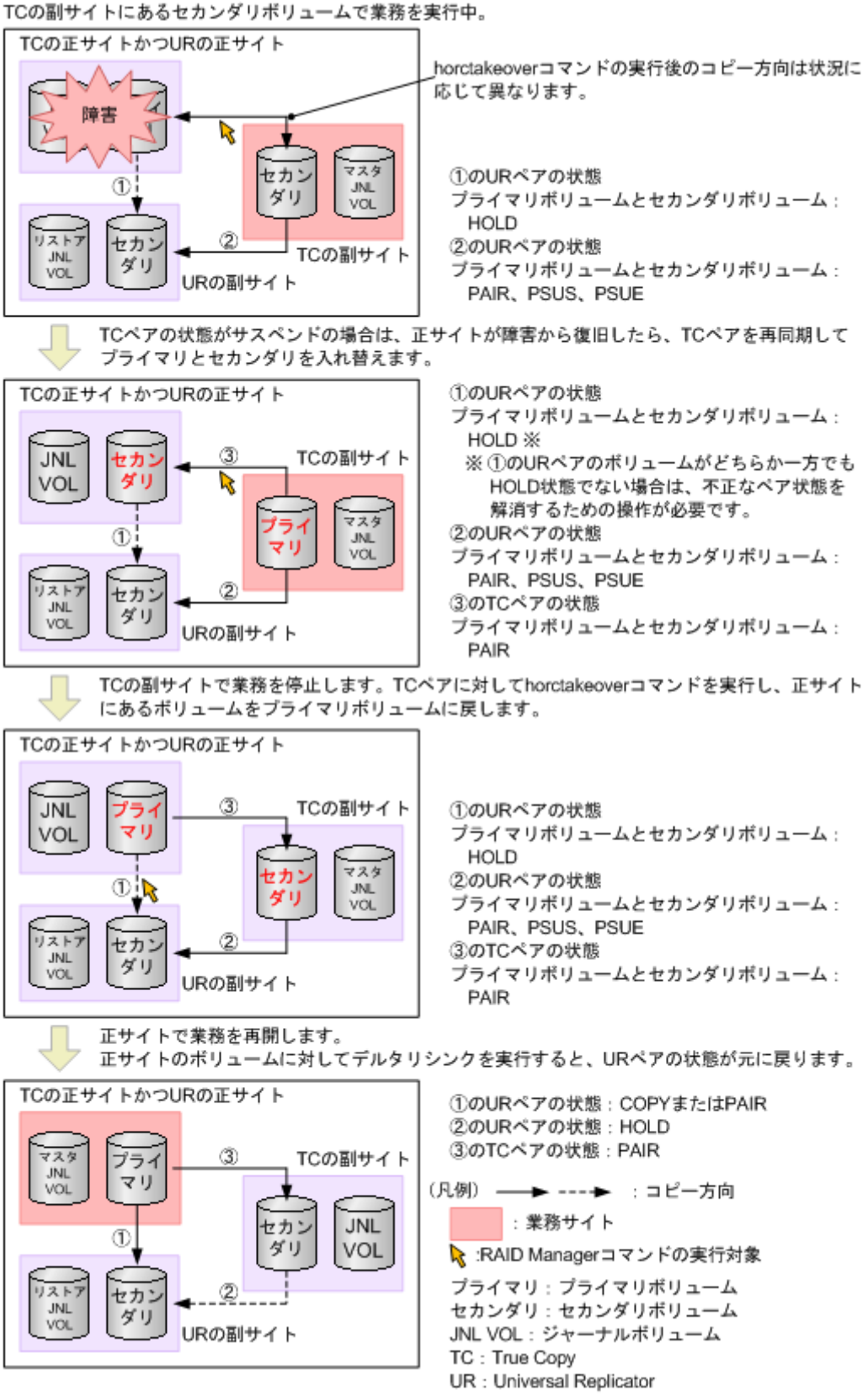
正サイトで発生した障害を取り除き、システムを 3DC マルチターゲット構成にした場合、障害のために正サイトと Universal Replicator 副サイト間のペア状態が不正になる場合があります。ペア状態が不正な状態のままでは、業務を正サイトへ戻すことができません。そのため、次の表にある各サイトのペア状態の組み合わせと、そのときの対応の操作手順を行った後に、正サイトに戻す手順（上記の手順）を実施してください。

正サイトと Universal Replicator 副サイトのペア状態がどちらも HOLD の場合は、ペア状態は正常なので業務を正サイトへ戻すことができます。ペア状態が HOLD 以外の場合は、次の表を参考にしてペア状態を正常にしてから、業務を正サイトへ戻してください。

表 19 正サイトと Universal Replicator 副サイトのペア状態を正常にする方法

不正なペア状態	不正なペア状態を解消するための操作手順
正サイトのペア状態が COPY Universal Replicator 副サイトのペア状態が HOLD	1. 正サイトのペア状態が PSUE または PSUS になることを確認してください。 2. 正サイトから Universal Replicator ペアを削除します。 3. 正サイトの対象のジャーナルに属するすべてのペアが削除されたことを確認します。 4. 正サイトから Universal Replicator の副サイトへデルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成します。
正サイトのペア状態が PAIR Universal Replicator 副サイトのペア状態が HOLD	
正サイトのペア状態が PSUE または PSUS Universal Replicator 副サイトのペア状態が HOLD	1. 正サイトから Universal Replicator ペアを削除します。 2. 正サイトの対象のジャーナルに属するすべてのペアが削除されたことを確認します。 3. 正サイトから Universal Replicator の副サイトへデルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成します
正サイトのペア状態が HLDE Universal Replicator 副サイトのペア状態が HOLD	HLDE のペアを HOLD に戻してください。戻す場合、ペア再同期を実行します。
正サイトが SMPL 状態 Universal Replicator 副サイトのペア状態が HOLD	1. Universal Replicator の副サイトから HOLD のペアを削除します。 2. 正サイトから Universal Replicator の副サイトへデルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成します。

図 25 TrueCopy の副サイトから正サイトに業務を戻す（3DC マルチターゲット構成、デルタリシンク処理を実行した場合）



9.8.4 正サイトと TrueCopy 副サイトの障害からの復旧

3DC マルチターゲット構成のシステムで、正サイトと TrueCopy 副サイトの両方に災害や障害が発生した場合は、Universal Replicator の副サイトでセカンダリボリュームを利用して業務を再開できます。Universal Replicator の副サイトへ業務を引き継いだら、正サイトと TrueCopy 副サイトの障害を取り除いて、業務を正サイトへ戻せるようにしてください。

(1) Universal Replicator 副サイトに業務を移す

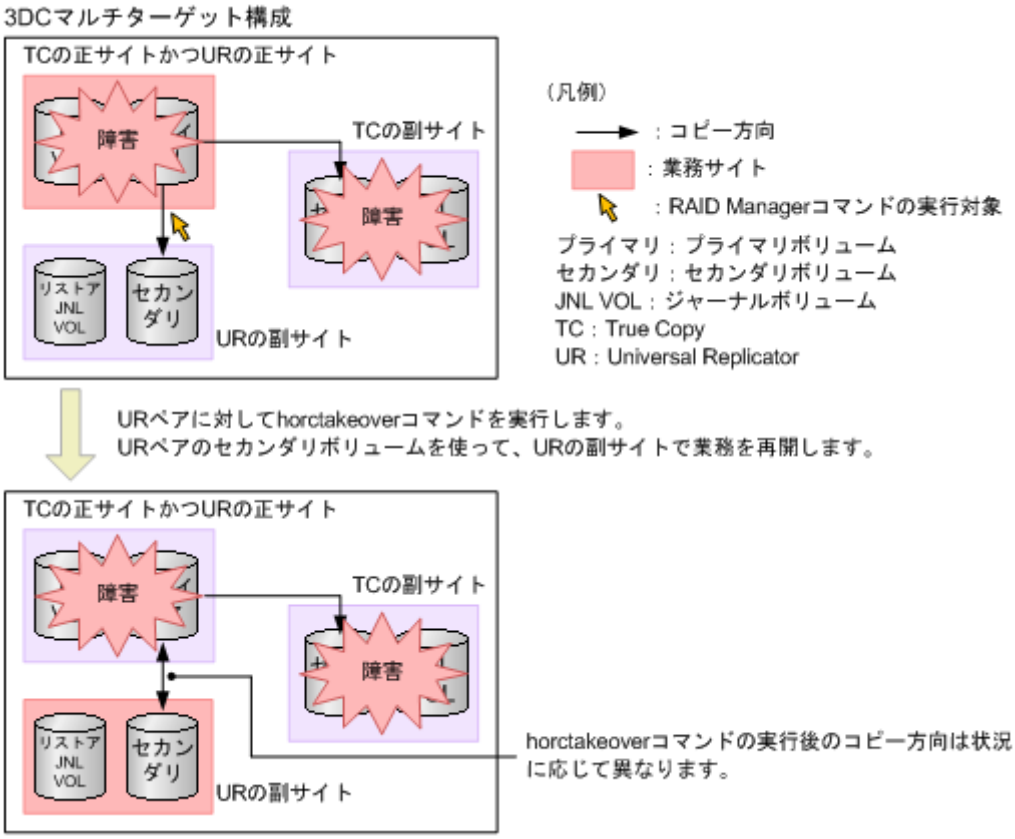
Universal Replicator の副サイトへ業務を引き継ぐ手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

1. RAID Manager を利用して、Universal Replicator ペアに対して horctakeover コマンドを実行します。

> **注意**
> Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

2. Universal Replicator 副サイトのボリュームを利用して業務を再開します。

図 26 正サイトおよび TrueCopy の副サイトでの障害からの復旧



(2) Universal Replicator 副サイトから正サイトに業務を戻す

正サイトと TrueCopy の副サイトから障害を取り除いたら、業務を正サイトに戻します。

業務を正サイトに戻す手順を次に示します。この手順では RAID Manager を利用します。

1. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアを分割します。
2. Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えるペアリシンクが行われていなければ（Universal Replicator ペアがサスペンド状態であれば）、RAID Manager を利用してペアリシンクを実行し、プライマリボリュームとセカンダリボリュームを入れ替えます。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

これによって、元の Universal Replicator 副サイトのセカンダリボリュームがプライマリボリュームとなり、元の正サイトのプライマリボリュームがセカンダリボリュームとなります。

3. Universal Replicator 副サイトで業務処理を停止します。
4. RAID Manager を利用して、Universal Replicator ペアに対して horctakeover コマンドを実行します。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

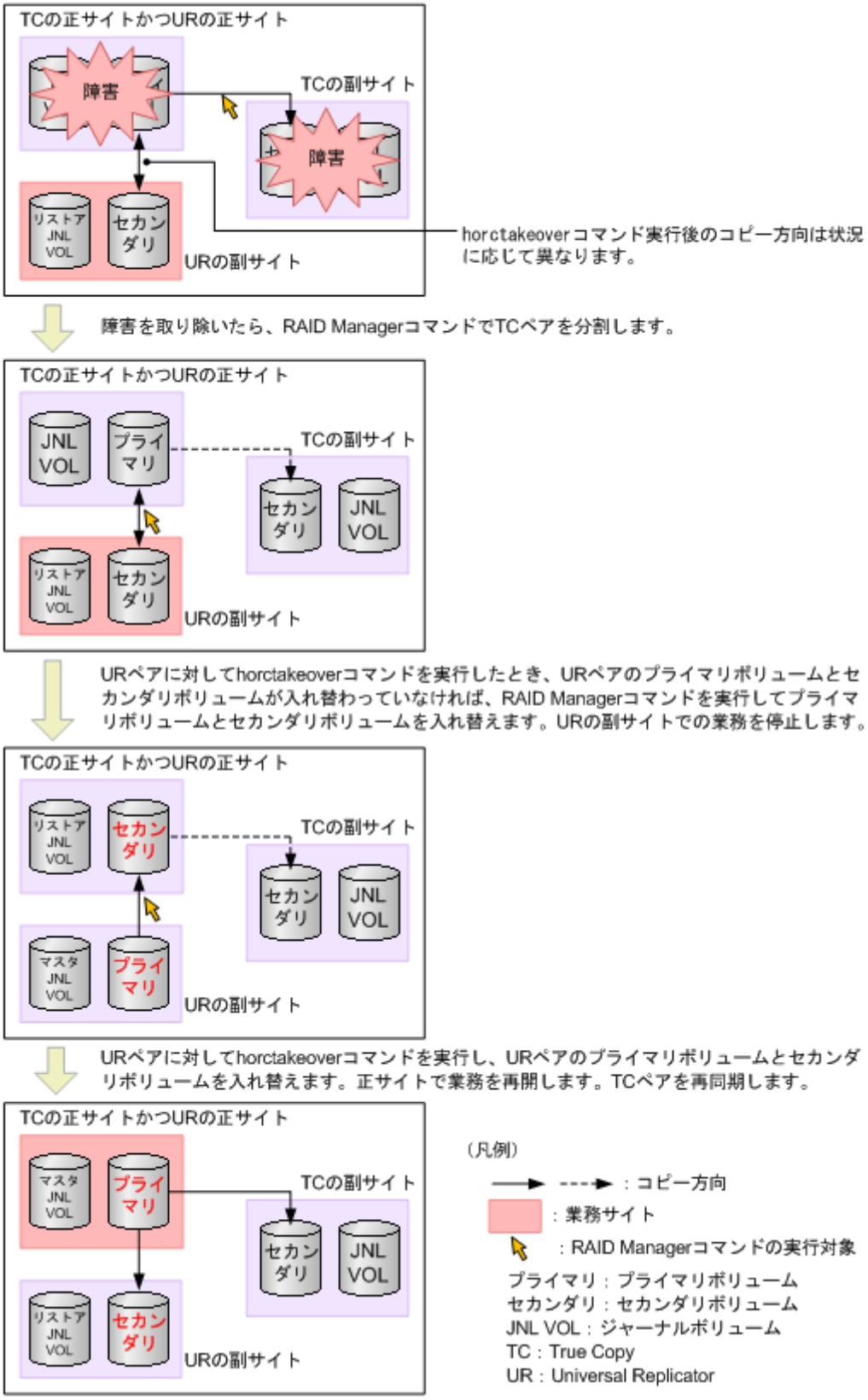
Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームが入れ替わります。

5. 正サイトのプライマリボリュームを利用して業務を再開します。
6. RAID Manager を利用して、TrueCopy ペアのリシンクを実行します。
システム構成が元の 3DC マルチターゲット構成に戻ります。

注意
TrueCopy ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、TrueCopy ペアの作成、再同期、スワップリシンク、および horctakeover 操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

図 27 Universal Replicator の副サイトから正サイトに業務を戻す

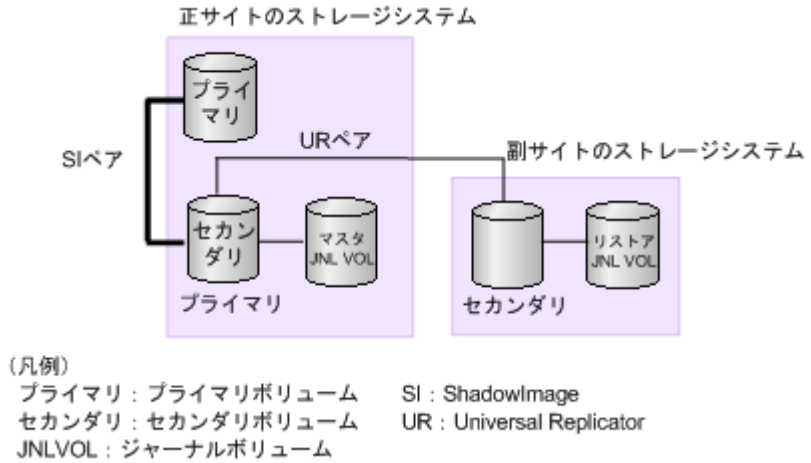
URペアのセカンダリボリュームを使って、URの副サイトで業務を再開しています。



9.8.5 ShadowImage 構成を伴った復旧

PSUS 状態の ShadowImage セカンダリボリュームを Universal Replicator プライマリボリュームとして利用する例を示します。この構成によって、Universal Replicator を使用して ShadowImage セカンダリボリュームのリモートバックアップを提供できます。

図 28 Universal Replicator のプライマリボリュームと ShadowImage のセカンダリボリューム（PSUS 状態）を共有

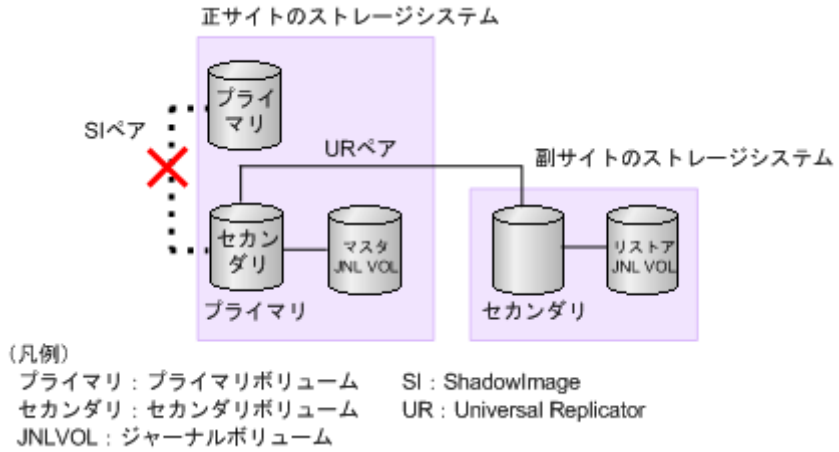


- ShadowImage ペアのプライマリボリュームは PSUS 状態です。
- ShadowImage ペアのセカンダリボリュームは PSUS 状態です。

障害が発生して ShadowImage のプライマリボリュームが破損してしまった場合、ShadowImage のプライマリボリュームにデータを復旧するには、次の手順に従って Universal Replicator のセカンダリボリュームから ShadowImage のプライマリボリュームにデータをコピーします。

1. ShadowImage ペアに対して RAID Manager の pairsplit -S コマンドを実行し、ペアを削除します。

図 29 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（1）

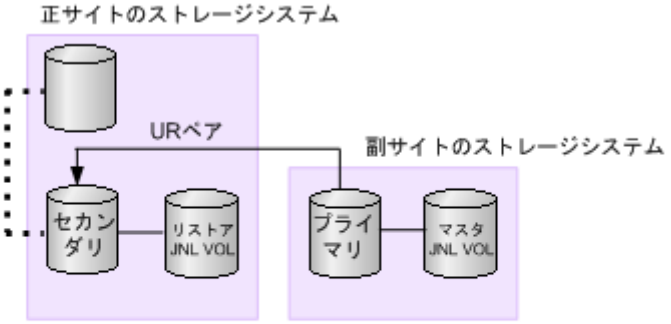


- ShadowImage ペアのプライマリボリュームは PSUS 状態です
- ShadowImage ペアのセカンダリボリュームは PSUS 状態です

2. Universal Replicator ペアに対して RAID Manager の horctakeover コマンドを実行し、コピー方向を逆転させてペアを再作成します。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

図 30 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（2）

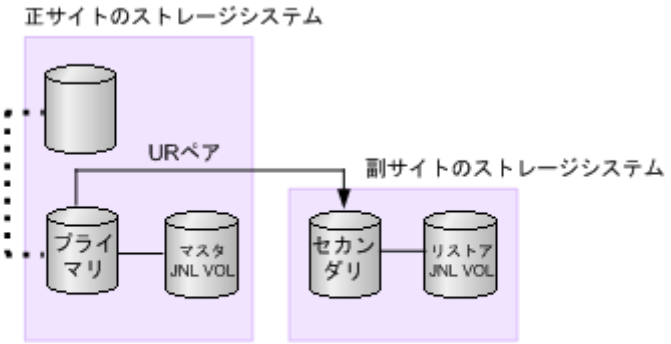


（凡例）
プライマリ：プライマリボリューム
セカンダリ：セカンダリボリューム　　UR：Universal Replicator
JNLVOL：ジャーナルボリューム

3. Universal Replicator ペアに対して RAID Manager の horctakeover コマンドを実行し、コピー方向を元に戻してペアを再作成します。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

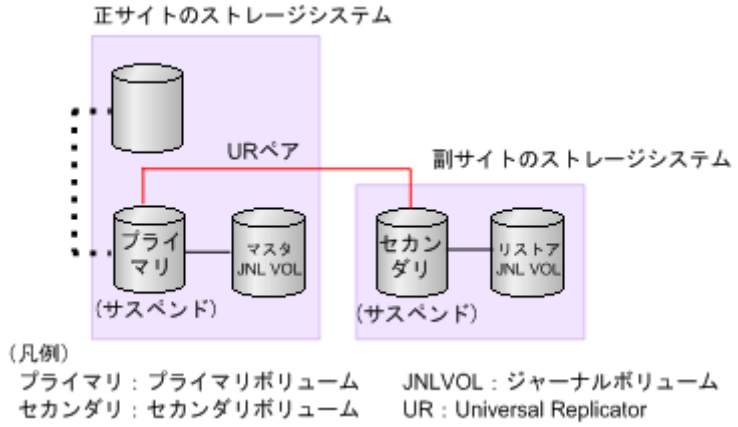
図 31 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（3）



（凡例）
プライマリ：プライマリボリューム　　JNLVOL：ジャーナルボリューム
セカンダリ：セカンダリボリューム　　UR：Universal Replicator

4. Universal Replicator ペアに対して RAID Manager の pairsplit -S コマンドを実行し、ペアを削除します。

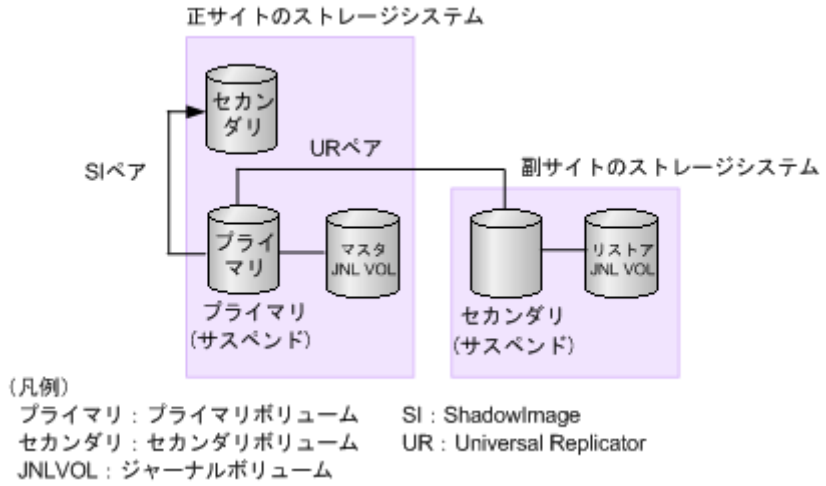
図 32 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（4）



5. ShadowImage ペアに対して RAID Manager の paircreate コマンドを実行し、逆方向でコピーします。

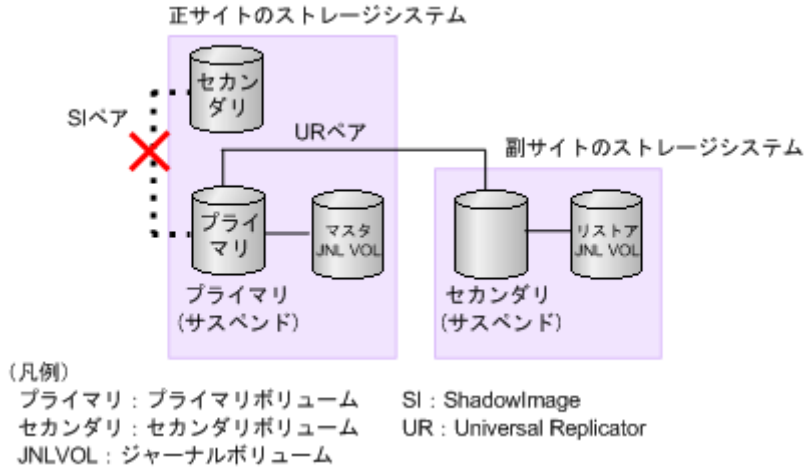
注意
ShadowImage ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、ShadowImage ペアの作成、再同期、およびスワップリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

図 33 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（5）



6. ShadowImage ペアに対して RAID Manager の pairsplit -S コマンドを実行し、ペアを削除します。

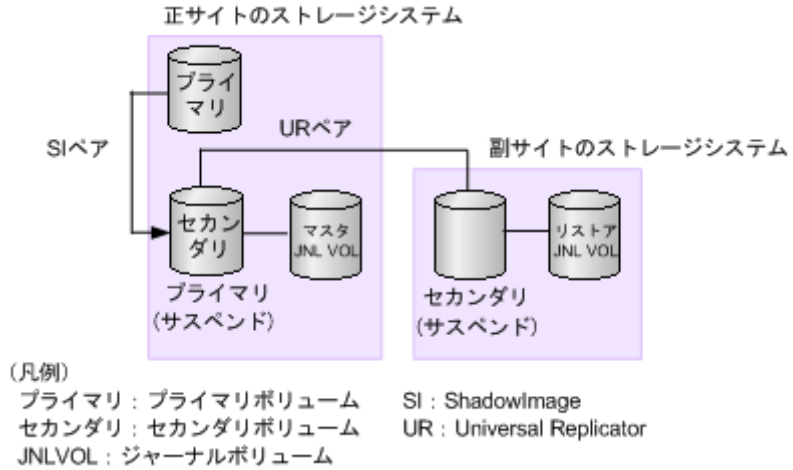
図 34 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（6）



7. ShadowImage ペアに対して RAID Manager の paircreate コマンドを実行し、元の方向でコピーします。

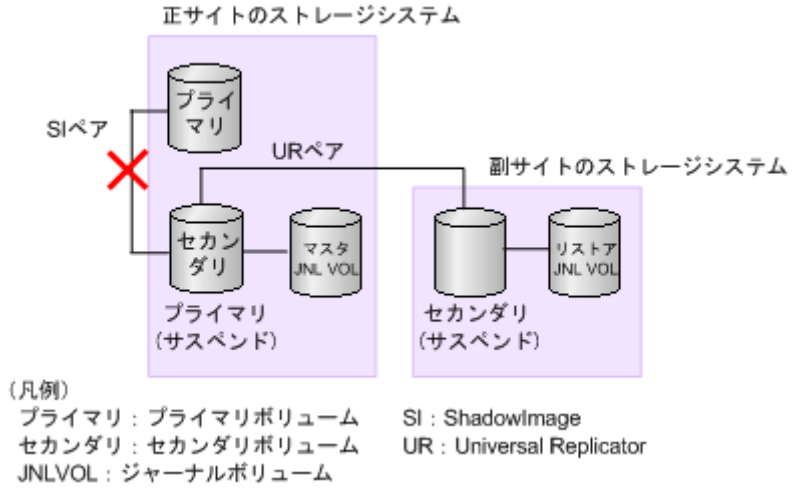
注意
ShadowImage ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、ShadowImage ペアの作成、再同期、およびスワップリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

図 35 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（7）



8. ShadowImage ペアに対して RAID Manager の pairsplit コマンドを実行し、ペアを PSUS 状態にします。

図 36 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（8）

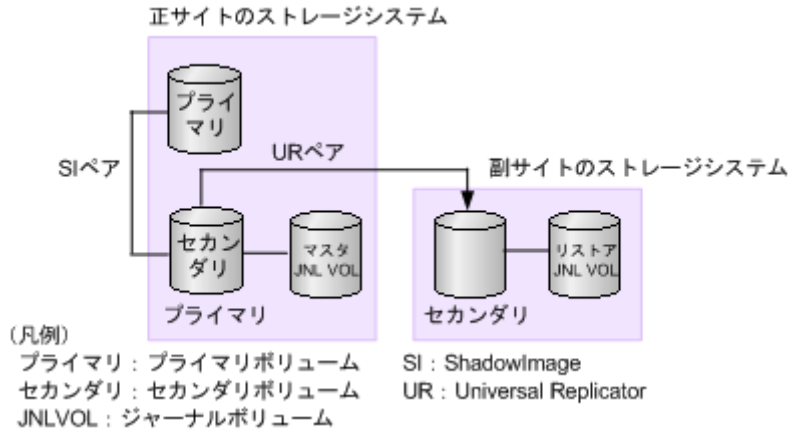


- ShadowImage ペアのプライマリボリュームは PSUS 状態です
- ShadowImage ペアのセカンダリボリュームは PSUS 状態です

9. Universal Replicator ペアに対して RAID Manager の paircreate コマンドを実行し、ペアを作成します。

注意
Universal Replicator ペアの片方のボリュームの容量拡張が成功した後に障害が発生した場合、Universal Replicator ペアの作成、再同期、スワップリシンク、horctakeover、およびデルタリシンク操作は、容量不一致により失敗します。もう片方のボリュームの容量を拡張して、両方のボリュームの容量を一致させてから、この操作を実施してください。

図 37 ShadowImage プライマリボリュームの復旧手順（9）



- ShadowImage ペアのプライマリボリュームは PSUS 状態です
- ShadowImage ペアのセカンダリボリュームは PSUS 状態です

9.8.6 global-active device を組み合わせた構成での障害からの復旧

global-active device を組み合わせた構成で障害が発生した場合、障害の発生個所によって、復旧の手順が異なります。詳細は、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

10

トラブルシューティング

この章では、次の内容のトラブルシューティング情報について説明します。

- 10.1 Universal Replicator のトラブルシューティング概要
- 10.2 エラーコード
- 10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング
- 10.4 その他のトラブルシューティング
- 10.5 お問い合わせ先

10.1 Universal Replicator のトラブルシューティング概要

一般的なトラブルシューティングには次のものがあります。

- Universal Replicator のサービス情報メッセージ（SIM）
- Universal Replicator の一般的なトラブルシューティング
- Universal Replicator のリモートパスのトラブルシューティング
- サスペンドの種類に応じた Universal Replicator のペアのトラブルシューティング

10.1.1 サービス情報メッセージ（SIMs）

ストレージシステムの保守が必要になると、SIM（service information message）というメッセージが生成されます。SIM は、ストレージシステムのチャネルおよびストレージのパスマイクロプロセッサや SVP によって生成されます。

SVP は、Universal Replicator の処理に関するすべての SIM を報告します。 SIM が生成されると、そのたびにストレージシステム前面の操作パネル上にある黄色の Message LED（Ready および Alarm の LED の下にあります）が点灯して、ユーザに通知します。

SIM は、報告内容の重要度とログイン目的によって、「Service」「Moderate」「Serious」「Acute」の 4 つに分類されます。ユーザは、Storage Navigator の［アラート］画面で SIM を確認できます。

- 正サイトのストレージシステムが生成する SIM にはプライマリボリュームのデバイス ID（バイト 13）が含まれます。
- 副サイトのストレージシステムが生成する SIM にはセカンダリボリュームのデバイス ID（バイト 13）が含まれます。

SIM 報告についての詳細情報は、お問い合わせください。

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、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 操作の詳細については、『障害通知ガイド』を参照するか、またはお問い合わせください。

「図 代表的な SIM と参照コードおよび SIM タイプ」 に、ストレージシステムが報告する典型的な 32 バイト SIM を示します。6 桁の参照コード（RC）は、バイト 22、23、および 13 から構成され、発生したおそれのあるエラーを特定し、重大度を決定します。SIM タイプは、バイト 28 に位置し、エラーが検出されたコンポーネントを示します。バイト 22 の値が 21 の場合、コントロールユニットの SIM です。バイト 22 の値が d*x*（*x* は任意の文字）の場合、ボリューム（デバイス）の SIM です。

「表 SIM の参照コード、種別、および説明」は、SIM 参照コードを示し、問題を明確にして、システムが経験する問題を決定する有益情報を提供します。

図 38 代表的な SIM と参照コードおよび SIM タイプ

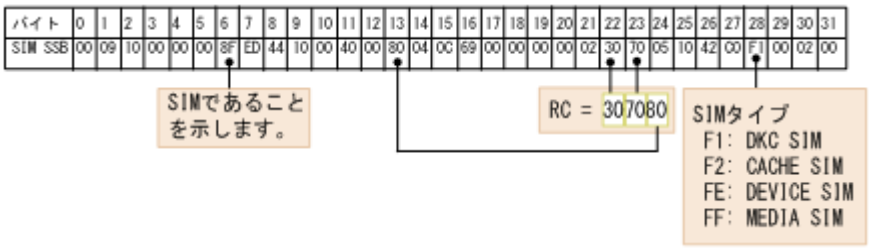


表 20 SIM の参照コード、種別、および説明

参照コード		重大度レベル	説明	生成元	SVP ログファイル
バイト 22	バイト 23				
21	80	Moderate	障害のためリモートパスが閉塞した。	正サイトのストレージシステム/副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	0*x*	Serious	プライマリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。パスが回復できない。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	1*x*	Serious	プライマリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。正サイトのストレージシステムで障害が検出された。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	2*x*	Serious	プライマリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。副サイトのストレージシステムで障害が検出された。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	4*x*	Serious	プライマリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。副サイトのストレージシステムでボリュームのペアがサスペンドされた。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	5*x*	Serious	プライマリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。副サイトのストレージシステムでボリュームのペアが削除された。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	6*x*	Serious	セカンダリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。パスが回復できない。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	7*x*	Serious	セカンダリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。副サイトのストレージシステムで障害が検出された。	副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	9*x*	Serious	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームが使用しているボリュームがサスペンドされた。* 正サイトのストレージシステムで障害が検出された。	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	a*x*	Serious	複数の正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム	正サイトのストレージシステム	SIM Log

参照コード		重大度レベル	説明	生成元	SVP ログファイル
バイト 22	バイト 23				
			の組み合わせで構成されたプライマリボリュームが使用するボリュームがサスペンドされた。 別の正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで障害が検出された。		
dc	f1	Serious	UR Read JNL 5 分途絶 (MCU 側障害検出)	副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	f3	Serious	UR Read JNL 5 分途絶 (RCU 側障害検出)	副サイトのストレージシステム	SIM Log
* global-active device と連携中のデルタリシンク用 Universal Replicator の正サイトでは、システムオプションモード 1182 を ON に設定してリザーブジャーナルボリュームを追加した場合にも出力します。					

次に示す SIM は、直ちに対処する必要はありませんが、対処を必要とするおそれがあります。

参照コード		重大度レベル	説明	生成元	SVP ログファイル
バイト 22	バイト 23				
dc	e0	Moderate	UR M-JNL Meta 満杯ワーニング*	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	e1	Moderate	UR M-JNL Data 満杯ワーニング*	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	e2	Moderate	UR R-JNL Meta 満杯ワーニング	副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	e3	Moderate	UR R-JNL Data 満杯ワーニング	副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	f0	Moderate	UR Read JNL 1 分途絶 (MCU 側障害検出)	副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	f2	Moderate	UR Read JNL 1 分途絶 (RCU 側障害検出)	副サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	f4	Moderate	URxUR マルチターゲット構成 UR M-JNL Meta 満杯ワーニング	正サイトのストレージシステム	SIM Log
dc	f5	Moderate	URxUR マルチターゲット構成 UR M-JNL Data 満杯ワーニング	正サイトのストレージシステム	SIM Log
* ジャーナルオプションのジャーナルボリューム流入制御が有効な場合、ホストからの I/O レスポンスが低下し業務に影響が出るおそれがあるため、直ちに対応を行ってください。					

次に示す SIM は、状態変更によって出力される SIM であり、エラーが発生して出力される SIM ではありません。

参照コード		重大度レベル	説明	生成元	SVP ログファイル
バイト 22	バイト 23				
21	81	Service	リモートコピー論理パス回復	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SSB Log
d8	0*x*	Service	UR で使用するボリュームが定義された	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	1*x*	Service	UR で使用中のボリュームがコピーを開始	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	2*x*	Service	UR で使用中のボリュームがコピーを完了	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	3*x*	Service	UR で使用中のボリュームがサスペンド要求を受領	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	4*x*	Service	UR で使用中のボリュームがサスペンド処理を完了	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	5*x*	Service	UR で使用中のボリュームが削除要求を受領	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	6*x*	Service	UR で使用中のボリュームが削除処理を完了	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	7*x*	Service	UR で使用するボリュームが定義された(即 PSUS)	正サイトのストレージシステム 副サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	8*x*	Service	UR で使用するデルタボリュームが定義された	正サイトのストレージシステム	SIM Log
d8	9*x*	Service	UR で使用していた P-VOL がデルタボリュームとして再定義	正サイトのストレージシステム	SIM Log
d9	*zx*	Service	MCU 側から S-VOL への状態変更を受領	副サイトのストレージシステム	SIM Log
da	*zx*	Service	RCU 側から S-VOL への状態変更を受領	副サイトのストレージシステム	SIM Log

参照コード		重大度レベル	説明	生成元	SVP ログファイル
バイト 22	バイト 23				
dc	8x	Service	S-VOL で使用中のボリュームがサスペンド(MCU 側の P/S OFF 検出)	副サイトのストレージシステム	SIM Log

10.1.2 一般的なトラブルシューティング

次の表は、Universal Replicator の一般的なエラーと対策を示します。

表 21 一般的なトラブルシューティング

エラー	是正処置
Storage Navigator 動作 PC が停止する、または Universal Replicator 操作が正しく機能しない。	問題の原因が PC または Ethernet のハードウェアかソフトウェアにないことを確認してから、PC を再起動してみてください。Storage Navigator 動作 PC の再起動は、進行中の Universal Replicator 操作や処理に影響を与えることはありません。Universal Replicator の要件がすべて満たされているか確認します。 正サイトのストレージシステム、副サイトのストレージシステム、およびネットワーク中継機器の電源をオンにし、NVS とキャッシュが利用可能な状態になっているかどうかを確認します。 入力したすべての値とパラメータをチェックして、Storage Navigator 動作 PC に正しい情報（副サイトのストレージシステムのシリアル番号、パスパラメータ、プライマリボリュームやセカンダリボリュームの ID など）を入力したか確認します。 Performance Monitor を利用している場合は、ご利用をお控えください。
VSP 5000 シリーズコントロールパネル上にある、イニシエータのチャネル使用可 LED インジケータが消灯、または点滅している。	「10.5 お問い合わせ先」の問い合わせ先に連絡してください。
ボリュームペアおよび（または）リモートパスの状態が正しく表示されない。	Universal Replicator の画面で、正しい項目が選択されているかどうか確認してください。
Universal Replicator エラーメッセージが Storage Navigator 動作 PC に表示される。	エラーの原因を解決し、Universal Replicator 操作を再度実行してください。
リモートパスのパス状態が正常ではない。	［リモート接続プロパティ参照］画面でパス状態を確認してください。
ペアがサスペンドされた。	［ペアプロパティ参照］画面でペア状態の詳細を確認してください。「表 23 サスペンドされたペアのトラブルシューティング」を参照して、サスペンドされた Universal Replicator ペアのサスペンド種別を確認し、正しく修正してください。
ペア作成またはペア再同期操作でタイムアウトエラーが発生した。	タイムアウトエラーは、ハードウェアの障害によって引き起こされ、SIM が生成されます。「表 20 SIM の参照コード、種別、および説明」を参照してください。必要なら、「10.5 お問い合わせ先」の問い合わせ先に連絡してください。問題が解決した後で、再度 Universal Replicator 操作を行ってください。 SIM が生成されない場合、5～6 分ほど待ってから作成または再同期したいペアの状態を確認してください。ペアの状態が正しく変わった場合は、失敗した操作がタイムアウトエラーメ

エラー	是正処置
	ッセージが表示された後に完了したことを示します。ペアの状態が期待どおりに変わらなかった場合は、大きな作業負荷によって Universal Replicator 操作の完了が妨げられていることが考えられます。大きな作業負荷とは、具体的には次のどれかの状態を指します。 • 正サイトまたは副サイトのストレージシステムで、プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームが属する MP ユニット内のプロセッサの稼働率が 70%以上。 • 正サイトまたは副サイトのストレージシステムで、ジャーナル使用率が 100%付近。 この場合、上記の状態を解消してから、Universal Replicator 操作を再度実行してください。Storage Navigator-SVP 間の通信エラーが発生した場合は、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。
ペア作成またはペア再同期操作が失敗した。	正サイトまたは副サイトのストレージシステムでコントローラボードが閉塞しているかを確認してください。閉塞されたコントローラボードを回復させてから、再度操作してください。
ペア作成またはペア再同期操作をしたが、次の状態から変化しない。 • ペア状態が COPY のまま • ペアの一致率が 0%のまま	• ハードウェア障害が発生した場合は、SIM が生成されます。10.5 お問い合わせ先に示す問い合わせ先に連絡してください。問題解決後に以下を実施してください。 ◦ ［形成コピータイプ］で［全てコピー］を選択して、DP-VOL 同士でペアを作成している際に左記のエラーが発生した場合： ペアを削除してから、ペアを作成し直してください。 ◦ 上記以外の場合： ペアをサスペンドしてから、再同期してください。 • 大きな作業負荷：ハードウェア障害が発生していない場合は、ストレージシステムの作業負荷が比較的少ないときに、Universal Replicator 操作を再実行してください。 ハードウェア障害（SIM 生成）が発生しておらず、負荷も低い状態であるにも関わらず、状態の変化がない場合は、10.5 お問い合わせ先に示す問い合わせ先に連絡してください。
ジャーナルにジャーナルボリュームが登録されていない状態になる。	ジャーナル削除中に処理が中断されたおそれがあります。削除したジャーナルで使用していたジャーナルボリュームを同じジャーナルに再登録した後、ジャーナルを削除してください。
ペア操作後に Suspending、Deleting 状態のままとなり、Universal Replicator ペアが削除できなくなる。	「6.6.1 ミラーを削除する」を参照し、「削除モード」で「強制」を選択して削除してください。
ジャーナルボリュームが属するプールまたはプールボリュームのハードディスク障害が発生、またはジャーナルボリュームに PIN データが発生した。	ハードディスク障害を回復させる、または「(2) リザーブジャーナルボリュームを使って Universal Replicator ペアを復旧する」を参照し、ジャーナルボリュームを交換してください。
MJNL 側で満杯ワーニングを示す SIM(dec0,dec1)が生成された。	ジャーナルオプションのジャーナルボリューム流入制御が有効な場合、ホストからの I/O のレスポンスが低下し業務への影響が出るおそれがあります。 ペアをサスペンドしてください。その後ジャーナルがたまる原因を取り除いた後、ペアを再同期してください。

エラー	是正処置
FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した、 • Universal Replicator と TrueCopy の 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、または 3DC デルタリシンク構成 • 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、または 3DC デルタリシンク構成 で、次の操作が失敗する。 • TrueCopy のペア操作 • Universal Replicator のペア操作 • デルタリシンク用の Universal Replicator ペア操作	「(4) 3 データセンタ（3DC）構成に関する注意事項」を参照して、サポートされている 3DC 構成か確認してください。また、3 つのサイトのストレージシステムのどれかが、FC-NVMe での 3 データセンタ（3DC）構成が未サポートのマイクロコードバージョンの可能性があります。3 つのサイトのストレージシステムすべてがサポート版のマイクロコードバージョンとなるように、マイクロコードバージョンを更新してから、再操作してください。

10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング

次の表は、ストレージシステム間のリモートパスのトラブルシューティング情報を説明します。

リモートパスの状態が正常以外のときは、ローカルストレージシステムとリモートストレージシステムを接続するポートやネットワーク中継機器の故障など、ネットワーク上でハードウェア障害が発生していることがあります。 ハードウェア障害がある場合は、ハードウェア障害を解決した上で、次の表に示す対策を実施してください。

表 22 リモートパス状態のトラブルシューティング

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパス状態と説明	状態の詳細	対策
NML_01	Normal 正常	このリモートパスは正しく設定されているので、Universal Replicator コピーに使用できる。	リモートパスの状態は正常です。回復する必要はありません。
ERR_02	Initialization Failed 初期化エラー	次の不具合により、リモートストレージシステムとの接続を初期化したときに、エラーが発生した。 • ローカルストレージシステムとリモートストレージシステム間の物理パスが接続されていない。 • ローカルストレージシステムとスイッチ間の接続がない。 • リモートパスとして未サポートのプロトコル、チャネルボード、またはポートスピードを使用している。	次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。 • ローカルストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのポート間、または、ローカルストレージシステムのポートとローカルストレージシステムのスイッチ間で、ケーブルが正しく接続されていること。 • リモートストレージシステムのシリアル番号とモデル、ローカルストレージシステムのポート番号、リモートストレージシステムのポート番号が正しいこと。 • ローカルストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのポートのトポロジ（Fabric、FC-AL、Point-to-point）の設定が正しいこと。

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパス状態と説明	状態の詳細	対策
			• リモートパスとしてサポート済みのプロトコル、チャネルボード、またはポートスピードを使用すること。
ERR_03	Communication Time Out 通信タイムアウト	ローカルストレージシステムとリモートストレージシステムの間の通信がタイムアウトになった。	次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。 • リモートストレージシステムの電源がオンであり、正常に利用できること。 • 次のネットワーク中継機器が正しく構成されていて、正常に利用できること。 ◦ コネクタ ◦ ケーブル ◦ スイッチ（ゾーニング設定） ◦ エクステンダ装置（エクステンダ装置接続時） ◦ エクステンダ装置間に接続されている回線・装置（エクステンダ装置接続時）
ERR_05	Port Rejected 資源不足	ローカルストレージシステムの全資源が他の接続に使用されているので、ローカルストレージシステムがリモートパスを設定する接続制御機能を拒否した。	• 現在使用していないすべてのリモートパスを［リモートパス削除］画面で削除してください。 • 現在使用していないすべてのリモート接続を［リモート接続削除］画面で削除してください。 • ポートの属性として、ローカルストレージシステム、リモートストレージシステムの双方に Bidirectional が設定されていることを確認してください。 正しくない場合は、正しいポートの属性に変更してください。
ERR_06	Serial Number Mismatch シリアル番号の不一致	リモートストレージシステムのシリアル番号が指定したシリアル番号と一致しない。	次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。 • リモートストレージシステムのシリアル番号とモデル、ローカルストレージシステムのポート番号、リモートストレージシステムのポート番号が正しいこと。 • ローカルストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのポートのトポロジ（Fabric、FC-AL、Point-to-point）の設定が正しいこと。 • 次のネットワーク中継機器が正しく構成されていて、正しく利用できること。 ◦ コネクタ ◦ ケーブル ◦ スイッチ（ゾーニング設定） ◦ エクステンダ装置（エクステンダ装置接続時） ◦ エクステンダ装置間に接続されている回線・装置（エクステンダ装置接続時）

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパス状態と説明	状態の詳細	対策
ERR_10	Invalid Port Mode 無効ポート	指定したローカルストレージシステムのポートは次の状態である。 • 実装されていない。 • ポートの属性が Bidirectional ではない。 • リモートパスがすでにある。 • リモートパスとして未サポートのプロトコル、チャネルボード、またはポートスピードを使用している。	次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。 • ローカルストレージシステムのポートが実装されていること、または Bidirectional 属性に設定されていること。 • 同じ設定のリモートパス（ローカルストレージシステムのポート番号とリモートストレージシステムのポート番号が同じ）がないこと。 • ローカルストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのポートのトポロジ（Fabric、FC-AL、Point-to-point）の設定が正しいこと。 • 次のネットワーク中継機器が正しく構成されていて、正しく利用できること。 ◦ コネクタ ◦ ケーブル ◦ スイッチ（ゾーニング設定） ◦ エクステンダ装置（エクステンダ装置接続時） ◦ エクステンダ装置間に接続されている回線・装置（エクステンダ装置接続時） • リモートストレージシステムのシリアル番号、モデル、ローカルストレージシステムのポート番号、リモートストレージシステムのポート番号が正しいこと。 • リモートパスとしてサポート済みのプロトコル、チャネルボード、またはポートスピードを使用すること。
ERR_80	Pair-Port Number Mismatch リモートストレージシステム側ポート番号不正	指定したリモートストレージシステムのポートがローカルストレージシステムと物理的に接続されていない。	次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。 • リモートストレージシステムのポートが正しく指定されていること。 • ローカルストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのポート間、またはリモートストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのスイッチ間でケーブルが正しく接続されていること。 • ローカルストレージシステムのポートとリモートストレージシステムのポートのトポロジ（Fabric、FC-AL、Point-to-point）が正しく設定されていること。
ERR_81	Pair-Port Type Mismatch リモートストレージシステ	指定したリモートストレージシステムのポートの属性が Bidirectional に設定されていない。	指定したリモートストレージシステムのポートの属性を、Bidirectional に設定してください。 ポートの属性の設定に問題がない場合は、以下のどちらかを実施してください。

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパス状態と説明	状態の詳細		対策
	ム側ポートの属性不正			• 対象ポートのケーブルをいったん抜いて、挿入し直す。 • 対象ポートと接続されている FCSW ポートをいったん Disable にして、Enable にする。
ERR_82	Communication Failed 通信エラー	ローカルストレージシステムはリモートストレージシステムに正しく接続されているが、論理的な通信タイムアウトが発生した。		次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。 • リモートストレージシステム側のポートとネットワーク中継機器が正しく設定されていること。 • 次のネットワーク中継機器が正しく構成されていて、正しく利用できること。 ◦ コネクタ ◦ ケーブル ◦ スイッチ（ゾーニング設定） ◦ エクステンダ装置（エクステンダ装置接続時） ◦ エクステンダ装置間に接続されている回線・装置（エクステンダ装置接続時）
ERR_04	Path Blockade 論理閉塞	パス障害またはリンク障害が継続的に発生したため、閉塞した。	ローカルストレージシステムのポートが故障している。	ローカルストレージシステムのポートを修復してください。 修復後、状態が正常に戻らない場合は、リモートパスを回復させてください。*
			リモートストレージシステムのポートが故障している。	リモートストレージシステムのポートを修復してください。 修復後、状態が正常に戻らない場合は、リモートパスを回復させてください。*
			中継装置が故障している。	中継装置を修復してください。 修復後、状態が正常に戻らない場合は、リモートパスを回復させてください。*
			ケーブルが壊れている。	ケーブルを交換してください。 修復後、状態が正常に戻らない場合は、リモートパスを回復させてください。*
-	In Progress 処理中	リモートパス作成、リモートパス削除、または、ポート属性変更の処理の途中である。		処理が終了するまで待ってください。
上記以外	Program Error プログラムエラー	プログラムエラーが検出された。		設定したリモート接続とリモートパスを削除した後、リモートパスを回復させてください。*

注
* Storage Navigator を使用する場合は、次のどちらかの方法でリモートパスを回復させます。
- ［リモート接続削除］画面でリモート接続を削除し、［リモート接続追加］画面で再度リモート接続を登録する。
- ［リモートパス削除］画面でリモートパスを削除し、［リモートパス追加］画面で再度リモートパスを作成する。

RAID Manager を使用する場合は、raidcom delete rcu_path コマンドでリモートパスを削除し、raidcom add rcu_path コマンドでリモートパスを再作成することで、リモートパスを回復させます。
この操作をしてもリモートパスが回復しない場合は、「10.5 お問い合わせ先」に示す問い合わせ先までご連絡ください。

10.1.4 サスペンドされたペアのトラブルシューティング

次の表は、サスペンドされたペアのトラブルシューティング情報を提供しています。

表 23 サスペンドされたペアのトラブルシューティング

ペア状態（分割タイプ）	適用先	説明	修正処置
PSUE（by RCU）	プライマリボリューム	正サイトのストレージシステムは、副サイトのストレージシステムでのエラー状態を検出したために、ペアをサスペンドした。セカンダリボリュームの PSUE タイプは by MCU です。	副サイトのストレージシステムまたはセカンダリボリュームでエラー状態をクリアしてください。セカンダリボリュームにアクセスする必要がある場合は、副サイトのストレージシステムからそのペアを削除してください。セカンダリボリュームのデータが変更されていた場合は、そのペアを正サイトのストレージシステムから削除してから（[UR ペア作成] 画面で）再びそのペアを作成してください。変更されていない場合は、そのペアを正サイトのストレージシステムから再同期してください。
PSUE（Secondary Volume Failure）	プライマリボリューム	正サイトのストレージシステムは副サイトのストレージシステムとの通信中にエラーを、または更新コピー中に I/O エラーを検出した。この場合、セカンダリボリュームの PSUE タイプは、通常は by MCU です。	パスの状態をチェックしてください（10.1.3 リモートパスのトラブルシューティング参照）。 副サイトのストレージシステムとセカンダリボリュームですべてのエラー状態をクリアしてください。セカンダリボリュームにアクセスする必要がある場合は、そのペアを副サイトのストレージシステムから削除してください。セカンダリボリューム上のデータが変更されていたら、そのペアを正サイトのストレージシステムから削除し、再びそのペアを（[UR ペア作成] 画面で）作成してください。変更されていない場合は、正サイトのストレージシステムからそのペアを再同期してください。
PSUE（MCU IMPL）	プライマリボリューム セカンダリボリューム	正サイトのストレージシステムは IMPL 手順中、その不揮発メモリ内に有効な制御情報を見つけることができませんでした。このエラーは、48 時間以上にわたって正サイトのストレージシステムへの電力供給が断たれた場合（つまり電源エラーでバッテリーが完全に放電した場合）にだけ発生します。	そのペアを正サイトのストレージシステムから再同期してください。ペア再同期操作が行われると、正サイトのストレージシステムは形成コピーを実行してプライマリボリューム全体をセカンダリボリュームにコピーします。
PSUE（Initial Copy Failed）	プライマリボリューム、セカンダリボリューム	形成コピー処理中に正サイトのストレージシステムはこのペアをサスペンドしました。セカンダリボリュームのデータはプライマリボリュームのデータと同期していない。	正サイトのストレージシステムからそのペアを削除してください。正サイトのストレージシステム、プライマリボリューム、副サイトのストレージシステム、およびセカンダリボリュームですべてのエラー状態をクリアしてください。

ペア状態（分割タイプ）	適用先	説明	修正処置
			［UR ペア作成］画面を使って、形成コピーを再開してください。
PSUE（MCU P/S-OFF）	セカンダリボリューム	正サイトのストレージシステムの電源オフが原因で、正サイトのストレージシステムはすべての Universal Replicator ペアをサスペンドしました。	なし。正サイトのストレージシステムの電源がオンになると正サイトのストレージシステムは自動的に Universal Replicator ペアを再同期します。

次の表は、サスペンド原因に対するトラブルシューティング方法を示します。正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムのキャッシュメモリおよびシェアドメモリに影響を与えるハードウェア障害は、Universal Replicator ペアをサスペンドする原因になることがあります。

表 24 Universal Replicator ペアがサスペンドする原因とその復旧手順

分類	サスペンドの原因	SIM	復旧手順
正サイトのストレージシステムまたは副サイトのストレージシステムのハードウェア	何らかの閉塞が原因でハードウェアの冗長性が失われています。その結果、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間の通信、ジャーナルの作成、コピー、リストア、ステージングまたはデステージングが実行できませんでした。 キャッシュメモリまたはシェアドメモリの一部がハードウェア障害によってブロックされているために、保留中のジャーナルを保持できませんでした。 復旧できないハードウェア障害のため、正サイトのストレージシステムでのジャーナルの作成と転送に失敗しました。 復旧できないハードウェア障害のため、副サイトのストレージシステムでのジャーナルの受領とリストアに失敗しました。 Universal Replicator ペアが COPY 状態の間、ドライブパリティグループが correction-access 状態でした。	dc0*x* dc1*x* dc2*x*	SIM に応じて、ハードウェア閉塞または障害を取り除いてください。 失敗したペアを再同期してください（pairresync）。 horctakeover コマンドの実行中に障害が発生した場合、マスタジャーナル内にペア状態が SSWS のセカンダリボリュームが残ることがあります。これらのボリュームが残っている場合は、ペア状態が SSWS であるセカンダリボリュームに対して、RAID Manager のペア再同期コマンドにスワップオプションを指定して実行します（pairresync -swaps）。この操作によって、マスタジャーナル内のすべてのボリュームをプライマリボリュームにします。このあと、ペアを再同期してください（pairresync）。
正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間の通信	副サイトのストレージシステムまたはネットワーク中継機器が動作していなかったために、ストレージシステム間の通信ができませんでした。 ジャーナルボリューム満杯状態がタイムアウト時間を超えて継続しました。	dc0*x* dc1*x*	正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステム、またはネットワーク中継機器の障害を取り除いてください。 必要なパフォーマンスリソースを再検討し、必要に応じてリソース（キャッシュ容量、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間のパスの数、ジャーナルボリューム用のパリティグループなど）を増やしてください。 失敗したペアを再同期してください。

分類	サスペンドの原因	SIM	復旧手順
RIO の過負荷 または RIO 障害	ストレージシステムまたはネットワーク中継機器に過大な負荷がかかっているため、復旧できない RIO（リモート I/O）タイムアウトが発生しました。または、ストレージシステムでの障害が原因で、RIO（リモート I/O）を完了できませんでした。	dc2*x*	失敗したペアを削除してください（pairsplit -S）。 必要なパフォーマンスリソースを再検討し、必要に応じてリソース（キャッシュ容量、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間のパスの数、ジャーナルボリューム用のパリティグループなど）を増やしてください。 障害のあったペアを再作成してください（paircreate）。
正サイトのストレージシステムへの電力供給の停止	正サイトのストレージシステムへの電力供給を停止したため、Universal Replicator ペアが一時的にサスペンドされました。	dc8*x*	復旧は不要です。正サイトのストレージシステムは、電源がオンになると、サスペンドされたペアを自動的に元の状態に戻します。

10.2 エラーコード

Universal Replicator の処理中にエラーが発生すると、Universal Replicator はエラーメッセージを Storage Navigator 動作 PC に表示します。エラーメッセージは、エラーの説明と 4 桁のエラーコードを示します。エラーメッセージには、SVP のエラーコードが含まれている場合もあります。「10.5 お問い合わせ先」にご連絡いただく場合には、Universal Replicator と SVP のエラーコードをご連絡ください。Storage Navigator 動作 PC に表示されるエラーコードについては、『Storage Navigator メッセージガイド』を参照してください。

10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング

RAID Manager を使用した Universal Replicator ペアの操作でエラーが発生した場合、RAID Manager の画面に出力されるログまたは RAID Manager の操作ログを参照してエラーの要因を特定できることがあります。RAID Manager の操作ログファイルは、デフォルトでは次のディレクトリに格納されます。

ログファイルの格納されているディレクトリ： `/HORCM/log*/curlog/horcmlog_HOST/horcm.log`

*：インスタンス番号

HOST：ホスト名

ログファイルを利用してエラーの要因を特定するには、次の手順に従います。

1. RAID Manager のログファイルを開いて、エラーコードを探します。
   例：11:06:03-37897-10413- SSB = 0xB901,4A96
   右辺の等号（=）の後ろの英数字がエラーコードを示します。コンマ（,）の左側の英数字の下 4 桁を SSB1（例：B901）、右側の英数字を SSB2 とします（例：4A96）。
2. 「表 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が 2E31/B901/B9E0/B9E1/B9E2/B9E4/D004）」に、各エラーコードの意味を表示しています。
   表に記載されていないエラーコードについては、お問い合わせください。

RAID Manager の画面に出力されるログでエラーの要因を特定するには、次の手順に従います。

1. RAID Manager の画面に出力されたログを参照し、エラーコードを探します。
   RAID Manager の画面に出力されたログの出力例を次に示します。

図 39 RAID Manager の画面に出力されたログの出力例

```
It was rejected due to SKEY=0x05, ASC=0x20,SSB=0xB9E1,0xB901 on Serial#(64015)
                                                SSB1    SSB2
```

   「SSB=」の後ろの英数字がエラーコードを示します。コンマ（,）の左側の英数字の下 4 桁を SSB1（例：B9E1）、右側の英数字の下 4 桁を SSB2 とします（例：B901）。

2. 「表 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が 2E31/B901/B9E0/B9E1/B9E2/B9E4/D004）」からエラーコードの意味を調査します。
   表に記載されていないエラーコードについては、お問い合わせください。

表 25 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が 2E31/B901/B9E0/B9E1/B9E2/B9E4/D004）

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
3703	Universal Replicator ペアの状態を HLDE から HOLD に遷移させるための再同期要求を受領しましたが、ジャーナルボリュームに PIN データがあるため、コマンドを拒否しました。
3704	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルとリストアジャーナルのエミュレーションタイプが異なるため、コマンドを拒否しました。
3705	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求または再同期要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムが該当コマンドをサポートしていないため、コマンドを拒否しました。
3706	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームが TrueCopy のセカンダリボリュームで、かつペア状態が PAIR ではないため、コマンドを拒否しました。
3707	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、次のどちらかの理由でコマンドを拒否しました。 ・ 指定したプライマリボリュームが TrueCopy のプライマリボリュームであり、Universal Replicator ペアの状態が PAIR ではない。 ・ 指定したプライマリボリュームが TrueCopy のセカンダリボリュームであり、Universal Replicator ペアの状態が SSWS ではない。
3708	指定したプライマリボリュームはシュレッディング中のため、Universal Replicator ペアが作成できません。
3709	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求または再同期要求を受領しましたが、リストアジャーナルの指定が不正なため、コマンド拒否しました。
370B	指定したプライマリボリュームが HOLD 状態でも HOLDTRNS 状態でもないため、Universal Replicator ペアを再同期（DELTAJNL パラメータ指定）できません。または、指定したプライマリボリュームが HOLD 状態、HOLDTRNS 状態、または NODELTA 状態のどれでもないため、Universal Replicator ペアを再同期（ALLJNL パラメータ指定）できません。
370C	Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求または再同期要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルまたはリストアジャーナルが状態遷移できない状態であるか、または状態遷移中のためコマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
3719	指定されたプライマリボリュームは、nondisruptive migration によってデータ移行中であり、かつ global-active device として使用されているため、操作に失敗しました。
3722	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームが使用できないエミュレーションタイプのためコマンドを拒否しました。
3728	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、旧機種と接続しており、指定したボリュームがサポート範囲外のため、コマンドを拒否しました。
3729	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムに Remote Replication Extended プログラムプロダクトがインストールされていないため TrueCopy と連携できません。
372B	副サイトのストレージシステムが複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムの組み合わせをサポートしていないため、ペアを作成できません。
372C	プライマリボリュームは閉塞しているため、ボリュームにアクセスできません。 または、プライマリボリュームが属するプールに、正常な状態でないプールボリュームが含まれているため、ボリュームにアクセスできません。
372D	指定したボリュームは複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムで構成されるシステムで使用されており、デルタリシンク処理が実行できないため、コマンドを拒否しました。
372E	複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムで構成されるシステム内でペアを作成または再同期する要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムに Remote Replication Extended プログラムプロダクトがインストールされていないため、コマンドを拒否しました。
3737	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成でもう一方のミラーのペア状態が確定していないため、Universal Replicator ペア操作が失敗しました。
3738	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムに Remote Replication Extended プログラムプロダクトがインストールされていないため、コマンドを拒否しました。
3739	指定したセカンダリボリュームが属するジャーナルが 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成を許可していないため、コマンドを拒否しました。
373D	Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成に失敗しました。Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームは次のすべての条件を満たしている必要があります。 ・ コンシステンシーグループが、複数のローカルストレージシステムとリモートストレージシステムに共有されていない。 ・ TrueCopy と連携しているボリュームではない。 ・ global-active device と連携しているボリュームではない。 ・ Volume Migration と連携しているボリュームではない。
373E	指定したセカンダリボリュームが属するジャーナル内の、別のミラーの状態が、「Initial」または、「Stopped」以外のため、Universal Replicator ペア操作が失敗しました。
3744	Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成に失敗しました。Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームは次のすべての条件を満たしている必要があります。 ・ コンシステンシーグループが、複数のローカルストレージシステムとリモートストレージシステムに共有されていない。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	・ TrueCopy と連携しているボリュームではない。 ・ global-active device と連携しているボリュームではない。 ・ Volume Migration と連携しているボリュームではない。
3745	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたカスケード構成で、正サイトと中間サイト間の Universal Replicator ペアを作成する要求を受領しました。しかし、プライマリボリュームが属するジャーナルが 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成を許可していないため、コマンドを拒否しました。
3747	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成で Universal Replicator ペア再同期（ジャーナルリシンクモード）要求を受領しました。しかし、ボリュームの状態が遷移中であるため、コマンドを拒否しました。
3748	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求を受領しましたが、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとして指定したボリュームの、Universal Replicator ペアの状態が PAIR 以外のため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成できません。
3749	デルタリシンクの実行要求を受領しましたが、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとして指定したボリュームの、Universal Replicator ペアの状態が次の状態以外であるため、デルタリシンクを実行できません。 ・ Universal Replicator ペアのプライマリボリュームであり、ペア状態が PAIR、PSUS、PSUE、または SSWS ・ Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームであり、ペア状態が SSWS
374B	プライマリボリュームとして指定したボリュームが、nondisruptive migration 用の外部ボリュームとして使用されており、かつキャッシュモードが Cache Through に設定されているため、ペアを作成できません。
374D	プライマリボリュームとして指定したボリュームが、nondisruptive migration 用の外部ボリューム、かつ Volume Migration ペアのボリュームとして使用されているため、ペアを作成できません。
3752	次のどちらかの理由で、ペアが作成できません。 ・ 指定した副サイトのストレージシステムのマイクロバージョンでは、正サイトのストレージシステムとの接続をサポートしていません。 ・ 指定したセカンダリボリュームは TrueCopy で使用されています。
3754	構成内に 3DC 構成をサポートしていないストレージシステムが含まれているため、ペアが作成できません。
3755	指定したセカンダリボリュームは、別ミラーの Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームとして使用されており、そのペアの状態が SSWS 以外です。このため、Universal Replicator ペアを再同期できません。
3756	パスグループ ID に 0 以外を指定した状態で Universal Replicator ペアの作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムがパスグループ ID をサポートしていないため、ペアが作成できません。
3759	リモートストレージシステムが global-active device 機能と Universal Replicator 機能の連携構成をサポートしていないため、Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペア作成が失敗しました。
375A	指定した副サイトのストレージシステムは、global storage virtualization をサポートしていません。
375B	指定した正サイトのストレージシステムは、global storage virtualization をサポートしていません。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
375C	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、仮想 LDEV ID が設定されていないため、ペアを作成できません。
375D	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは、仮想 LDEV ID が設定されていないため、ペアを作成できません。
3766	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、GAD ペアで使用しているボリュームのため、ペアを作成できません。
3767	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは、GAD ペアで使用しているボリュームのため、ペアを作成できません。
3768	プライマリボリュームとして指定したボリュームが GAD 予約ボリュームのため、ペアを作成できません。
3769	セカンダリボリュームとして指定したボリュームが GAD 予約ボリュームのため、ペアを作成できません。
376A	指定したプライマリボリュームの内部処理に時間がかかっています。しばらく時間をおいてから再度実行してください。
376B	次のどちらかの理由で差分ビットマップエリアが確保できないため、Universal Replicator ペアを作成または再同期できません。 ・ 正サイトのストレージシステムで、シェアドメモリの空き領域が不足している。 ・ プライマリボリュームとして指定したボリュームの、Dynamic Provisioning のプールの空き容量が不足している。
377B	Universal Replicator ペア作成に失敗しました。指定した Universal Replicator ペアのプライマリボリュームは、global-active device ペアのプライマリボリューム、かつペア状態が PAIR である必要があります。 指定した Universal Replicator ペアのプライマリボリュームで、2 ミラー構成の global-active device ペアが作成されている場合は、2 ミラー構成の global-active device ペアが以下の条件を満たしている必要があります。 ・ 片方のミラーは、プライマリボリュームかつ、ペア状態が COPY である。 ・ もう片方のミラーは、セカンダリボリュームかつ、ペア状態が COPY または PAIR である。
377C	指定したミラー ID が global-active device ペアで使用されているため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアまたは Universal Replicator ペアの作成が失敗しました。
377D	次のどちらかに該当するため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアまたは Universal Replicator ペアの作成が失敗しました。 ・ 指定したプライマリボリュームと連携している global-active device ペアがコンシステンシーグループに属していない。 ・ 指定したジャーナルを使用する他のデルタリシンク用 Universal Replicator ペア、または Universal Replicator ペアと連携している global-active device ペアが、別のコンシステンシーグループに属している。
377E	指定したジャーナルは他の global-active device コンシステンシーグループと連携しているため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアまたは Universal Replicator ペア作成が失敗しました。
377F	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成できませんでした。または、デルタリシンクの待機状態にあるペアを再同期できませんでした。
3789	デルタリシンク用 Universal Replicator ペア作成に失敗しました。指定したデルタリシンク用 Universal Replicator 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、それぞれのプログラムプロダクトで、両方の条件を満たしている必要があります。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	・ Universal Replicator と global-active device を併用する構成に構築中の場合 　◦ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを、global-active device ペアのセカンダリボリュームとしても使用している。 　◦ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームを、別のミラーを使用して作成した Universal Replicator ペアとして使用していない。 ・ Universal Replicator と global-active device を併用する構成で、障害から復旧する場合 　◦ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを、global-active device ペアのプライマリボリュームとしても使用している。 　◦ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームを、別のミラーを使用して作成した Universal Replicator ペアとして使用している。
378A	Universal Replicator ペア作成に失敗しました。指定した Universal Replicator 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と連携している次の 2 つのボリュームが一致している必要があります。 ・ 指定した Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと連携している、global-active device ペアのセカンダリボリューム ・ 指定した Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと連携している、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリューム
378B	リストアジャーナルの Universal Replicator ペア数とデルタリシンク用 Universal Replicator ペア数が異なるため、デルタリシンクは失敗しました。デルタリシンクの失敗に伴って、Universal Replicator ペアと連携していないデルタリシンク用 Universal Replicator ペアが自動的に削除されました。
378C	指定したプライマリボリュームと連携している global-active device ペアのペア状態が SSWS ではないため、デルタリシンクが失敗しました。
378D	指定したボリュームが次のどちらかに該当するため、ペア再同期が失敗しました。 ・ global-active device ペアのペア状態が PAIR、COPY、PSUS、PSUE、SSWS ではない。 ・ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのペア状態が HLDE ではない。 ・ 指定した Universal Replicator ペアのプライマリボリュームで、2 ミラー構成の global-active device ペアが作成されている場合は、2 ミラー構成の global-active device ペアが以下の条件を満たしている必要があります。 　・ 片方のミラーは、プライマリボリュームかつ、ペア状態が COPY/PAIR/PSUS/PSUE のどれかである。 　・ もう片方のミラーは、セカンダリボリュームかつ、ペア状態が COPY または PAIR である。
378E	指定した Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが属するジャーナルにデルタリシンク用 Universal Replicator ペアが存在し、かつ、そのセカンダリボリュームを global-active device ペアで使用しているため、Universal Replicator ペアのスワップリシンクが失敗しました。
37A0	デルタリシンク用 Universal Replicator ペア作成に失敗しました。指定したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームは、次のどちらかの条件を満たしている必要があります。 ・ global-active device ペアのセカンダリボリューム、かつペア状態が PAIR である。 ・ global-active device ペアのプライマリボリューム、かつ I/O モードが Block である。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	また、指定したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームで、2 ミラー構成の global-active device ペアが作成されている場合は、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアは作成できません。
37A1	デルタリシンク用 Universal Replicator ペア作成に失敗しました。指定したデルタリシンク用 Universal Replicator 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と連携している次の 2 つのボリュームが一致している必要があります。 ・ 指定したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと連携している global-active device ペアのセカンダリボリューム ・ 指定したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと連携している Universal Replicator ペアのプライマリボリューム
37AE	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたカスケード構成で、正サイトと中間サイトの間に Universal Replicator ペアを作成する要求を受領しました。しかし、中間サイトが属するジャーナル内の別のミラーが、中間サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとして使用されており、かつ正サイトと中間サイトのボリュームが Dynamic Provisioning の仮想ボリュームであるため、コマンドを拒否しました。
37AF	プライマリボリュームとして指定したボリュームがプールボリュームのため、ペアの形成に失敗しました。
37B2	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、データダイレクトマップ属性が有効に設定された外部ボリュームであるため、ペアの形成に失敗しました。
37B3	プライマリボリュームとして指定したボリュームの属性が不当のため、ペアの形成に失敗しました。
37B6	プライマリボリュームとして指定したボリュームのデータダイレクトマップ属性が有効になっており、かつ R-DKC のマイクロコードバージョンでは 4TB を超える容量の外部ボリュームをマッピングする機能がサポートされていないため、ペアの形成に失敗しました。
37B7	Universal Replicator ペア作成操作が失敗しました。プライマリボリュームとセカンダリボリュームで次の LDEV 属性が異なっています。 ・ T10 PI 属性
37BD	プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに指定した LDEV は、すでに NVM サブシステムの Namespace に割り当てられているため、ペア操作が失敗しました。
37BE	Universal Replicator のプライマリボリュームとセカンダリボリュームについて、ホスト接続設定（LUN パスまたは FC-NVMe の Namespace）が異なっているため、ペア形成が失敗しました。
37BF	Universal Replicator のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに FC-NVMe の Namespace が設定されているため、次の処理が失敗しました。 ・ TrueCopy ペアと連携する Universal Replicator ペアの作成 ・ 2 つ目の Universal Replicator ペアの作成 ・ global-active device ペアと連携する Universal Replicator ペアの作成 装置構成を見直して、次のどちらかの状態にしてから再操作してください。 ・ Namespace 定義されたボリュームで、Universal Replicator ペアを作成したい場合、または 3DC 構成を作成したい場合は、ローカルストレージシステムと相手ストレージシステムの組み合わせがサポートされているか、また、マイクロコードバージョンがサポートされているか確認してください。 サポートされているストレージシステムの組み合わせ同士で接続し直し、サポートされているマイクロコードバージョンにした状態で再度ペア操作をしてください。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	・ 誤って Namespace 定義をしている場合は、LUN パス定義同士に変更してから再度ペア操作をしてください。
37C3	Universal Replicator のプライマリボリュームとセカンダリボリュームに、FC-NVMe の Namespace が設定されていますが、このストレージシステムの組み合わせは未サポート構成のため、ペア作成が失敗しました。 装置構成を見直して、次のどちらかの状態にしてから再操作してください。 ・ Namespace 定義されたボリュームで、Universal Replicator ペアを作成したい場合、または 3DC 構成を作成したい場合は、ローカルストレージシステムと相手ストレージシステムの組み合わせがサポートされているか、また、マイクロコードバージョンがサポートされているか確認してください。 サポートされているストレージシステムの組み合わせ同士で接続し直し、サポートされているマイクロコードバージョンにした状態で再度ペア操作をしてください。 ・ 誤って Namespace 定義をしている場合は、LUN パス定義同士に変更してから再度ペア操作をしてください。
37D9	VSP One SDS Block のボリュームを指定した Universal Replicator は、以下の構成が未サポートのため、ペア形成が失敗しました。 ・ Universal Replicator と TrueCopy との併用 ・ Universal Replicator と global-active device との併用 ・ 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成、および 3DC カスケード構成 ・ 複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムからなる構成
4BF0	リモート接続する際に VSP One SDS Block を指定したが、パスグループ ID を指定しない、または 0 を指定したため、コマンドを拒否しました。
4BF1	リモート接続する際に VSP One SDS Block を指定したが、iSCSI ポート以外のポートを指定したため、コマンドを拒否しました。
8C19	指定したコンシステンシーグループ ID がサポート範囲外のため、 Universal Replicator ペアが作成できません。
8C1A	ジャーナル ID が正しくないため、Universal Replicator ペアが作成または再同期できません。
8C1B	指定したジャーナル ID がサポート範囲外のため、 Universal Replicator ペアが作成できません。
8C1E	Universal Replicator ペアの作成要求を受領しましたが、次のどちらかの理由で、コマンドを拒否しました。 ・ 指定した正サイトのストレージシステムのマイクロバージョンでは、指定した副サイトのストレージシステムとの接続をサポートしていません。 ・ 指定した正サイトのストレージシステムでは、指定した副サイトのストレージシステムとの接続をサポートしていません。
8C1F	指定したセカンダリボリュームは仮想 ID が設定されていないため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8C20	ジャーナル ID またはミラー ID が正しくないため、オプション更新コマンドを拒否しました。
8F00	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームは外部ボリュームのため、コマンドを拒否しました。
8F04	システム内部で論理エラーが発生し、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
8F10	指定されたプライマリボリュームが次のどれかに該当するため、Universal Replicator ペア操作は失敗しました。 ・ ShadowImage のセカンダリボリュームで、PSUS 状態ではない。 ・ ShadowImage で使用中のボリュームで Reverse Copy 状態である。
8F11	Volume Migration によってプライマリボリュームを移動中のため、停止できません。このため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8F17	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームがホストからオンラインになっているため、コマンドを拒否しました。
8F18	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームは他のプログラムプロダクトのペアで使用されているため、コマンドを拒否しました。
8F19	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームが使用できないエミュレーションタイプのためコマンドを拒否しました。
8F1B	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームがペアが組まれている状態であるため、コマンドを拒否しました。
8F1C	Universal Replicator ペア再同期要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームが PSUS 状態ではないため、コマンドを拒否しました。
8F1E	キャッシュまたはシェアドメモリの回復途中のため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8F1F	キャッシュまたはシェアドメモリが閉塞中のため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8F21	Universal Replicator ペア作成または再同期要求を受領しましたが、次のどれかの理由で、コマンドを拒否しました。 ・ 指定したボリュームが TrueCopy のプライマリボリュームである。 ・ 複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるコンシステンシーグループの要求を受領したが、指定したボリュームが TrueCopy のセカンダリボリュームである。 ・ 状態遷移ができない構成である。
8F24	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、装置間のパスが形成されていないため、コマンドを拒否しました。
8F25	Universal Replicator ペア作成または再同期要求を受領しましたが、指定したボリュームに PIN があるため、コマンドを拒否しました。
8F28	Universal Replicator ペア作成または再同期要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームにアクセスできないため、コマンドを拒否しました。
8F29	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルは使用できないため、コマンドを拒否しました。
8F2A	指定したプライマリボリュームは Compatible FlashCopy® V2 のターゲットボリュームであるため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8F2B	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームには Data Retention Utility の Protect 属性が設定されているため、コマンドを拒否しました。
8F33	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームは TrueCopy または ShadowImage のペアで使用されているため、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
8F35	Universal Replicator ペア作成または再同期要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームを構成する物理ボリュームが閉塞しているため、コマンドを拒否しました。
8F38	次のオープンシステム用のプログラムプロダクトが設定されていないか、ライセンスの期限が切れていますので、確認してください。 ・ TrueCopy ・ Universal Replicator
8F39	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、Universal Replicator のプログラムプロダクトがインストールされていないため、コマンド拒否しました。
8F46	キャッシュ CL2 が異常な状態のため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8F47	キャッシュ CL1 が異常な状態のため、Universal Replicator ペアが作成できません。
8F4D	次に示す要因のため、Universal Replicator ペアの作成または再同期ができません。 ・ 副サイトのストレージシステム側にジャーナルが登録されていない。 ・ 副サイトのストレージシステム側に登録されているジャーナル内のボリュームが閉塞している。
8F50	Universal Replicator ペア作成また再同期要求を受領しましたが、ストレージシステムの処理負荷が高いため、処理を実行できません。約 5 分後に再度要求を発行してください。
8F53	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、状態遷移できない構成のため、コマンド拒否しました。
8F58	Universal Replicator ペア作成また再同期要求を受領しましたが、次のどちらかの理由で、コマンドを拒否しました。 ・ 指定したセカンダリボリュームがプライマリボリュームとペア状態が異なる。 ・ リストアジャーナルの状態がマスタジャーナルの状態と異なる。
8F67	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定した副サイトのストレージシステムは外部ボリュームをサポートしていないため、コマンドを拒否しました。
8F6D	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームがコマンドデバイスのため、コマンドを拒否しました。
8FEA	プライマリボリュームが Thin Image で使用されていたため、Universal Replicator ペアの操作に失敗しました。
8FEC	プライマリボリュームが Thin Image で使用されていたため、Universal Replicator ペアの操作に失敗しました。
9100	ユーザー認証が実施されていないため、コマンドを実行できません。
B91B	Universal Replicator を操作するためのシェアドメモリが実装されていません。
B992	Universal Replicator のプログラムプロダクトがインストールされていないため、コンシステンシーグループ情報が取得できません。
B9C0	コマンドデバイスの資源がなくなりました。LUN Manager からコマンドデバイスを OFF にし、そのあと ON にしてください。
EB2A	次のどれかの要因によって、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを再同期できません。 デルタリシンク待機状態のペアを削除し、プライマリボリュームのすべてのデータをセカンダリボリュームにコピーしてください。 ・ TrueCopy と Universal Replicator を組み合わせた 3DC 構成の場合：

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	◦ TrueCopy ペアへの更新データと Universal Replicator ペアへの更新データが一致していない ◦ Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームにホストから I/O が発行されている ・ 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC 構成の場合： ◦ Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームにホストから I/O が発行されている

表 26 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容

エラーコード	エラーの内容
SSB1 が B9E1 SSB2 が B901	指定されたデバイスがコマンドデバイスのため、Universal Replicator ペアを作成できません。
SSB1 が B9E2 SSB2 が B901	ミラー ID が不当なため、Universal Replicator ペアを削除できません。

表 27 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が B901/B9E0/B9E1/B9E2/B9E4/D004）

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
B902	ミラー ID が不当なため、Universal Replicator ペアを作成できません。
B907	ボリューム状態が SMPL 状態のためコマンドを拒否しました。
B90A	セカンダリボリュームの隠蔽モードをサポートしていません。
B90D	Universal Replicator プログラムプロダクトがインストールされていないため、Universal Replicator ペアを作成できません。
B909	ミラー ID が不当なため、Universal Replicator ペアをサスペンドできません。
B900	装置電源が ON で、かつ Universal Replicator 使用できないときに Universal Replicator ペアの状態が取得されました。再度操作してください。
B94B	Universal Replicator の構成が変更されたため、コマンドを拒否しました。Universal Replicator ペアの状態を確認してください。
B90E	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、装置間パスが設定されていないため、コマンドを拒否しました。
B910	ジャーナルのオプションの設定が更新できませんでした。
B913	Universal Replicator ペア作成・再同期要求を受領しましたが、これらの操作を実行できない構成であるため、コマンドを拒否しました。
B912/B9F8	ジャーナルが登録されていないため、コマンドを拒否しました。
B920	装置識別子が不正のため、Universal Replicator ペアを作成できません。
DB02	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、その要求に対するペア状態遷移ができないため、コマンド拒否しました（例えばペア作成要求時にペアが組まれている状態である、ペア再同期要求時に PSUS 以外の状態である、など）。
DB03	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、ペアが Suspending または Deleting 状態のため、コマンドを拒否しました。
DB07	電源オン処理中のため、Universal Replicator ペアの状態遷移ができません。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
DB08	電源オフ処理中のため、Universal Replicator ペアの状態遷移ができません。
DB0C	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、グループ指定ではなくボリュームが指定されているため、コマンドを拒否しました。
E843	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したボリュームの CLPR ID がジャーナルの CLPR ID と異なるため、コマンドを拒否しました。
E847	各 1 つの正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムで構成されるシステムで使用されているジャーナルに対する操作要求を受領しましたが、指定したボリュームは複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステム向けに設定されているため、コマンドを拒否しました。
E848	複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムで使用されているジャーナルに対する操作要求を受領しましたが、指定したボリュームは各 1 つの正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステム向けに設定されているため、コマンドを拒否しました。
E866	指定したコンシステンシーグループ ID は使用されています。または、VSP One SDS Block との Universal Replicator ペア形成において、指定したコンシステンシーグループ ID が、VSP One SDS Block で指定したジャーナル ID と異なっています。
E869	指定したリストアジャーナルは別のミラーで使用されており、かつ、ミラー状態が Halting または Stopping のため、操作を実行できません。 ミラー状態が Halting または Stopping から遷移したことを確認してから再度操作してください。
E86E	指定した LDEV 番号にはシェアドメモリが実装されていないため、データボリュームとして使用できません。または、VSP One SDS Block との Universal Replicator ペア形成において、VSP One SDS Block のバージョンが V1.15.1 より前に作成されたボリュームはデータボリュームとして使用できません。
E871	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、双方向のストレージシステム間パスが定義されていないため、コマンドを拒否しました。双方向に正常なパスが定義されているかどうか、確認してください。
E878	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したジャーナルには 3390-9A と 3390-9A 以外のデータボリュームが混在しているため、コマンドを拒否しました。
E87B	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したジャーナルが未登録のため、コマンドを拒否しました。
E87C	指定したジャーナルにジャーナルボリュームが登録されていません。
E87D	Universal Replicator ペア再同期要求を受領しましたが、指定したボリュームが Universal Replicator ペアではないため、コマンドを拒否しました。
E87E	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームがジャーナルボリュームのため、コマンドを拒否しました。
E880	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームのエミュレーションタイプとジャーナルボリュームのエミュレーションタイプが異なるため、コマンドを拒否しました。
E881	電源オン処理中のため、Universal Replicator ペアを作成または再同期できません。
E882	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルボリュームまたはリストアジャーナルボリュームのエミュレーションタイプが不正なため、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
E883	指定したミラー ID またはコンシステンシーグループ ID が、登録済みのミラー ID またはコンシステンシーグループ ID と異なります。
E888	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルは別のリストアジャーナルとペアを作成しているため、コマンドを拒否しました。
E889	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したジャーナルは別のミラー ID で使用しているため、コマンドを拒否しました。
E890	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、次のどれかの要因によってコマンドを拒否しました。 ・ 指定したボリュームは別のジャーナルに登録されている ・ 指定したボリュームは同じジャーナルの同じミラーで登録されている ・ セカンダリボリュームに指定したボリュームが同じジャーナルの別のミラーで登録されている ・ 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成を許可していないジャーナルを使用してペアを作成するときに、同じジャーナル内に 2 つめのミラーのペア作成要求を受領した
E891	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルまたはリストアジャーナルで登録可能な最大ペア数が作成されているため、コマンドを拒否しました。
E894	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成に属するジャーナルを使用したペアを作成する場合に、同じジャーナル内に 3 つ目のミラーのペア作成要求を受領したため、コマンドを拒否しました。
E897	ペア作成要求を受領しましたが、次のどれかの要因によって、コマンドを拒否しました。 ・ 指定した正ジャーナルと副ジャーナルが、3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成を許可していない ・ 指定したリストアジャーナルが、別のミラーのリストアジャーナルとして使用されている ・ 指定したミラーの相手ジャーナルは、別のミラーとして使用されている ・ 指定された正ジャーナルまたは副ジャーナルが、3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成または 3DC カスケード構成をサポートしていないバージョンで作成されたジャーナルを使用している（5.1 構成操作の流れを参照）
E898	Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルが別のミラーのリストアジャーナルとして使用されているため、コマンドを拒否しました。
E89A	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、双方向のストレージシステム間パスが定義されていないため、コマンドを拒否しました。双方向に正常なパスが定義されているかどうか、確認してください。
E89B	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルまたはリストアジャーナルは、別のストレージシステムと接続したときの状態を記憶しているため、コマンドを拒否しました。 他のジャーナルを指定するか、該当するジャーナルを一度削除してから登録し直してください。
E8A2	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定した副サイトのストレージシステムのシリアル番号、モデル、またはパスグループ ID が不正なため、ペアを作成できません。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
E8A6	指定したジャーナル ID は登録されていません。
E8A7	指定したジャーナルにジャーナルボリュームが登録されていません。
E8A8	Universal Replicator ペアのサスペンド要求を受領しましたが、指定したボリュームが Universal Replicator ペアではない、または別ジャーナルのボリュームであるため、コマンドを拒否しました。
E8A9	電源オン処理中のため、Universal Replicator ペアをサスペンドできません。
E8B6	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルのミラー ID が使用中のため、コマンドを拒否しました。
E8B8	指定されたジャーナルにあるボリュームが、他のプログラムプロダクトまたは保守で使用中のため、操作は失敗しました。
E8F7	Universal Replicator ペア作成・再同期・差分リシンク要求を受領しましたが、指定したコンシステンシーグループに複数のジャーナルがあるため、コマンドを拒否しました。
E8FB	システム内部で論理エラーが発生し、コマンドを拒否しました。
EA00	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームはセカンダリボリュームとして使用されているため、コマンドを拒否しました。
EA01	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームは他の Universal Replicator ペアで使用されているため、コマンドを拒否しました。
EA02	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームはプライマリボリュームとして使用されているため、コマンドを拒否しました。
EA03	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームは他の Universal Replicator ペアで使用されているため、コマンドを拒否しました。
EA07	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したマスタジャーナルの Universal Replicator ペア登録数が上限値を超えるため、Universal Replicator ペアを作成できません。
EA08	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルの Universal Replicator ペア登録数が上限値を超えるため、Universal Replicator ペアを作成できません。
EA09	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、マスタジャーナルの状態が Initial、Active、Stopped 以外のため、コマンドを拒否しました。
EA0A	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、リストアジャーナルの状態が不正のため、コマンドを拒否しました。
EA12	Universal Replicator ペア再同期（Reverse モード）要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームは SSWS 状態ではないため、コマンドを拒否しました。
EA13	Universal Replicator ペア再同期要求を受領しましたが、セカンダリボリュームに対してプライマリボリュームとしての要求を受領したため、コマンドを拒否しました。
EA15	Universal Replicator ペア再同期要求を受領しましたが、プライマリボリュームに対してセカンダリボリュームとしての要求を受領したため、コマンドを拒否しました。
EA18	Universal Replicator ペア再同期要求を受領しましたが、ペア状態が PSUS ではないため、コマンドを拒否しました。
EA19	Universal Replicator ペア再同期要求を受領しましたが、ジャーナルの状態が Stopped ではないため、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
EA1B	Universal Replicator ペアの状態を HLDE から HOLD に遷移させるための再同期要求を受領しましたが、ジャーナルの状態がサスペンド移行できる状態（HLDE または PSUE）ではないため、コマンドを拒否しました。
EA1C	Universal Replicator ペアの再同期(Reverse モード)要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルの状態が Stopped ではないためコマンド拒否しました。
EA1E	Universal Replicator ペアの再同期（Reverse モード）要求を受領しましたが、セカンダリボリュームに対してプライマリボリュームとしての要求を受領したため、コマンドを拒否しました。
EA20	Universal Replicator ペア再同期（Reverse モード）要求を受領しましたが、プライマリボリュームに対してセカンダリボリュームとしての要求を受領したため、コマンドを拒否しました。
EA22	Universal Replicator ペア再同期（Reverse モード）要求を受領しましたが、ジャーナルの状態が Stopped ではないため、コマンドを拒否しました。
EA25	Universal Replicator ペア再同期（Reverse モード）要求を受領しましたが、セカンダリボリュームが SSWS 状態ではないため、コマンドを拒否しました。
EA29	Universal Replicator ペア削除要求を受領しましたが、マスタジャーナルの状態が Active または Stopped 以外のため、コマンドを拒否しました。
EA2C	Universal Replicator ペア削除要求を受領しましたが、リストアジャーナルの状態が Active または Stopped 以外のため、コマンドを拒否しました。
EA33	Universal Replicator ペアのサスペンド要求を受領しましたが、マスタジャーナルの状態が Active 以外のため、コマンドを拒否しました。
EA36	Universal Replicator ペアのサスペンド要求を受領しましたが、リストアジャーナルの状態が Active 以外のため、コマンドを拒否しました。
EA37	Universal Replicator ペアのサスペンド要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルの状態が Active 以外かつ Stopped 以外のため、コマンドを拒否しました。
EA3A	Universal Replicator ペア削除要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームが状態遷移中のため、コマンドを拒否しました。
EA3B	Universal Replicator ペアのサスペンド（Reverse モード）要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームが Suspending 状態のため、コマンドを拒否しました。
EA40	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムのプログラムプロダクトの課金容量を超過したため、コマンド拒否しました。
EA41	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムのプログラムプロダクトの課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。
EA46	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせたカスケード構成の中間サイトで Universal Replicator ペア削除およびサスペンド要求を受領しました。しかし、指定したジャーナルのミラーと連結するミラーのジャーナル状態が Active のため、コマンドを拒否しました。
EA89	Universal Replicator ペア作成要求または再同期要求を受領しましたが、ジャーナルの属性またはジャーナル内のミラー状態が操作を実行できる状態にないため、コマンドを拒否しました。
EA8A	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、ストレージシステムが電源オン処理中または電源オフ処理中であるため、コマンドを拒否しました。
EA8B	Universal Replicator ペア削除・サスペンド要求を受領しましたが、指定したボリュームは複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムで構成されるシステムで使用中のため、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
EA95	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、プライマリボリュームに指定したボリュームが Dynamic Provisioning のプール初期化中のため、コマンドを拒否しました。
EA9F	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成で Universal Replicator ペア再同期（ジャーナルリシンクモード）要求を受領しました。しかし、指定したジャーナルがない、または指定したジャーナル内にペアがないため、コマンドを拒否しました。
EAA2	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムの Universal Replicator の課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。関連するプログラムプロダクトも含めて、ライセンス容量を確認してください。
EAA3	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムの TrueCopy の課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。関連するプログラムプロダクトも含めて、ライセンス容量を確認してください。
EAA5	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムの Universal Replicator の課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。関連するプログラムプロダクトも含めて、ライセンス容量を確認してください。
EAA6	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムの TrueCopy の課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。関連するプログラムプロダクトも含めて、ライセンス容量を確認してください。
EAAB	3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた構成で Universal Replicator ペア再同期（ジャーナルリシンクモード）要求を受領しましたが、指定したオプションに誤りがあるため、コマンドを拒否しました。
EAB6	次のどちらかの理由で差分ビットマップエリアが確保できないため、Universal Replicator ペアを作成または再同期できません。 ・ 正サイトのストレージシステムで、シェアドメモリの空き領域が不足している。 ・ プライマリボリュームとして指定したボリュームの、Dynamic Provisioning のプールの空き容量が不足している。
EAB7	正サイトのストレージシステムに拡張シェアドメモリが実装されていないため、ペア作成操作は失敗しました。 正サイトのストレージシステム に拡張シェアドメモリを実装してから再操作してください。
EAB8	次のどちらかの理由で差分ビットマップエリアが確保できないため、Universal Replicator ペアを作成または再同期できません。 ・ 副サイトのストレージシステムで、シェアドメモリの空き領域が不足している。 ・ セカンダリボリュームとして指定したボリュームの、Dynamic Provisioning のプールの空き容量が不足している。
EAB9	副サイトのストレージシステムに拡張シェアドメモリが実装されていないため、ペア作成操作は失敗しました。 副サイトのストレージシステム に拡張シェアドメモリを実装してから再操作してください。
EABC	指定した LDEV 番号にはシェアドメモリが実装されていないため、データボリュームとして使用できません。
EAD7	Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、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一致しないため、コマンドを拒否しました。
EAE5	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームは Dynamic Provisioning によって容量の変更処理中のため、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
EAF6	Universal Replicator ペアまたはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成要求または再同期要求を受領しましたが、ペアが遷移できない状態のため、コマンドを拒否しました。
EB24	指定した Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが次のどちらかの状態のため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが作成できません。 ・ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのボリュームとして使用できないボリュームです。 ・ Universal Replicator ペアの状態が PAIR 以外の状態です。
EB25	指定した Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが次のどちらかの状態のため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが作成できません。 ・ デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのボリュームとして使用できないボリュームです。 ・ Universal Replicator ペアの状態が PAIR、SUSPEND 以外の状態です。
EB27	指定したプライマリボリュームと連携している global-active device ペアのセカンダリボリュームに、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが連携していないため、Universal Replicator ペアの作成に失敗しました。
EB28	副サイトのストレージシステムに Remote Replication Extended プログラムプロダクトがインストールされていないため、コマンドを拒否しました。
EB29	複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせたシステムを構成するコマンドを受領しましたが、デルタリシンク用の設定がされているため、コマンドを拒否しました。
EB2D	Universal Replicator ペア操作を受領しましたが、Universal Replicator ペアを操作するのに必要なシェアドメモリが実装されていないため、コマンドを拒否しました。
EB2F	デルタリシンク用 Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定した Universal Replicator ペアは複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムで構成されるシステムで使用されているため、コマンドを拒否しました。
EB30	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、指定したミラー ID が不正なため、コマンドを拒否しました。
EB37	Universal Replicator ペア操作を受領しましたが、マイクロ交換中またはマイクロ交換中断中のため、コマンドを拒否しました。
EB48	次のどちらかの要因のため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成できません。 ・ Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと TrueCopy ペアのプライマリボリュームが一致していない。 ・ プライマリボリュームとセカンダリボリュームが認識している正サイトのストレージシステムの製番が一致していない。
EB4C	リストアジャーナルが登録されていないため、ペアを作成できません。
EB4D	マスタジャーナルが登録されていないため、ペアを作成できません。
EB4F	マスタジャーナルとリストアジャーナルのタイマタイプが異なるため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB50	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームは次に示すどれかの状態のため、コマンドを拒否しました。 ・ 保護状態である。 ・ 使用できない状態である。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	・ ShadowImage のセカンダリボリュームである。 ・ Universal Replicator で使用中である。
EB51	指定したセカンダリボリュームに PIN データがあったため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB52	指定したセカンダリボリュームはアクセスできない状態のため、Universal Replicator ペアが作成できません。 または、指定したセカンダリボリュームが属するプールに、正常な状態でないプールボリュームが含まれているため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB53	Universal Replicator ペア作成または再同期要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームを構成する物理ボリュームが閉塞しているため、コマンドを拒否しました。
EB54	指定したセカンダリボリュームは、オンラインでのデータ移行用にマッピングされた外部ボリュームとして使用されているため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB57	指定したセカンダリボリュームがホストからオンラインになっていたため、コマンドを拒否しました。
EB58	指定したジャーナルボリュームおよびセカンダリボリュームがリザーブ状態またはストレージシステムで使用中のため、コマンドを拒否しました。ボリュームの状態を確認してください。
EB59	指定したセカンダリボリュームは Volume Migration によるボリューム移動中であったため、コマンドを拒否しました。ボリュームの状態を確認してください。
EB5B	指定したプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームには Data Retention Utility によってアクセス属性が設定されていたため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB5C	内部で論理矛盾が発生したため、Universal Replicator ペアが再同期できません。
EB5E	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、セカンダリボリュームがペアが組まれている状態であるため、コマンドを拒否しました。
EB5F	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムに Universal Replicator のプログラムプロダクトがインストールされていないため、コマンドを拒否しました。
EB60	セカンダリボリュームとプライマリボリュームの容量が一致していないため、コマンドを拒否しました。
EB61	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステム間のパスが有効ではないため、コマンドを拒否しました。
EB62	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームがコマンドデバイスのため、コマンドを拒否しました。
EB63	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、リストアジャーナルが他のジャーナルとペアになっているため、コマンドを拒否しました。
EB64	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、プログラムプロダクトの課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。
EB65	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、プログラムプロダクトの課金容量が原因で異常終了したため、コマンドを拒否しました。
EB66	horctakeover(resync)コマンドを実行してプライマリボリュームのサスペンドを検出したため、コマンドを拒否してリトライ処理が指示されました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
EB6B	指定したセカンダリボリュームは Compatible FlashCopy® V2 を使用してペアを作成しているため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB6C	Universal Replicator ペアの形成コピーが 2 重に実行されました。 ・ 正サイトのストレージシステムの電源を OFF にしたときに、形成コピーが再開していれば問題ありません。 ・ 正サイトのストレージシステムがリセットされたときに、Universal Replicator ペアが作成されていれば問題ありません。
EB6E	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、正サイトのストレージシステムに Universal Replicator プログラムプロダクトがインストールされていないため、コマンドを拒否しました。
EB70	指定したセカンダリボリュームが他のプログラムプロダクトによってコピーペアを作成していたため、Universal Replicator ペアの操作に失敗しました。
EB73	指定したセカンダリボリュームはシステムディスクのため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB78	指定したデータボリュームがコマンドデバイスのため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB79	指定したデータボリュームがオンラインになっているため、Universal Replicator ペアが作成または再同期できません。
EB7A	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、リストアジャーナルのジャーナルキャッシュが残っているため、コマンドを拒否しました。
EB7D	指定したセカンダリボリュームは外部ボリュームのため、Universal Replicator ペアが作成できません。
EB7E	指定したセカンダリボリュームが、次に示すどれかの状態のため、Universal Replicator ペア操作が失敗しました。 ・ 指定したセカンダリボリュームは、ShadowImage ペアで使用中です。 ・ 指定したセカンダリボリュームは、リザーブボリュームです。 ・ Universal Replicator のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームが DP-VOL で、かつ、指定したセカンダリボリュームは ShadowImage ペアのプライマリボリュームとして使用中です。 ・ Universal Replicator のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームが DP-VOL で、かつ、指定したセカンダリボリュームは Volume Migration の移動元のボリュームです。 ・ Universal Replicator のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームが DP-VOL で、かつ、指定したセカンダリボリュームは Thin Image ペアのプライマリボリュームとして使用中です。
EB7F	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームのエミュレーションタイプはサポートされていないため、コマンドを拒否しました。
EB80	指定したボリュームは仮想ボリュームまたはプールボリュームのため、コマンドを拒否しました。ボリュームの状態を確認してください。
EB87	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムから正サイトのストレージシステムへのパスが設定されていない、またはセカンダリボリュームが SMPL 状態であるため、コマンドを拒否しました。
EB88	指定したセカンダリボリュームが、次に示すどれかの状態のため、Universal Replicator ペアが作成できません。 ・ セカンダリボリュームは ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとして使用中です。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
	・ セカンダリボリュームが Not Ready 状態（ドライブ（ハードディスクドライブ、SSD、SCM および FMD を指します）が使用できない状態）です。
EB89	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したプライマリボリュームとセカンダリボリュームのエミュレーションタイプが異なるため、コマンドを拒否しました。
EB8A	次に示すどれかの状態のため、Universal Replicator ペア作成が拒否されました。 ・ 指定したマスタジャーナルとリストアジャーナルのエミュレーションタイプが異なる。 ・ Universal Replicator と global-active device を併用する構成に構築中の場合、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと global-active device ペアのセカンダリボリュームが一致していない。
EB8E	セカンダリボリュームが LUSE 構成となっていたため、 Universal Replicator ペアが作成できません。
EB94	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、指定したペアの状態は遷移できないため、コマンドを拒否しました。
EB9F	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームが副サイトのストレージシステムに未実装のため、コマンドを拒否しました。
EBA0	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームが副サイトのストレージシステムに未実装のため、コマンドを拒否しました。
EBA7	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、セカンダリボリュームに指定したボリュームが次のどれかの状態のため、コマンドを拒否しました。 ・ Dynamic Provisioning によって容量を拡張中である。 ・ Dynamic Provisioning のページの解放中である。 ・ Dynamic Provisioning のプール初期化中である。 ・ 正サイトのストレージシステムでサポートされていない Dynamic Provisioning のデータダイレクトマップ属性が有効である。
EBAF	副サイトのストレージシステムの Data Retention Utility のライセンス容量が設定値を超過したため、Universal Replicator ペアが作成できません。副サイトのストレージシステムの Data Retention Utility のライセンス容量の設定を確認してください。
EBC6	指定した Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが、ShadowImage または Compatible FlashCopy® V2 プログラムプロダクトのどちらかで使用されていたため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが作成できません。
EBCA	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、別のミラー ID の Universal Replicator ペアがジャーナルリストア中であるため、コマンドを拒否しました。 ・ 別のミラー ID の Universal Replicator ペアが Suspending 状態である場合は、Suspend 状態となってから再度要求を発行してください。 ・ 別のミラー ID の Universal Replicator ペアが PAIR 状態である場合は、しばらくしてから再度要求を発行してください。
EBCE	指定したセカンダリボリュームに更新されていない差分情報があったため、Universal Replicator ペアを再同期（DELTAJNL パラメータ指定）できません。Universal Replicator ペアの再同期（ALLJNL パラメータ指定）を実施してください。
EBCF	Universal Replicator ペア再同期（デルタリシンク）が失敗して、Universal Replicator ペア再同期（ジャーナルリシンク強制全コピーモード）が受領されました。Universal Replicator ペアの状態が HOLD ではなかったため、コマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
EBD9	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムの TrueCopy の課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。関連するプログラムプロダクトも含めて、ライセンス容量を確認してください。
EBDB	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、副サイトのストレージシステムの Universal Replicator の課金容量を超過したため、コマンドを拒否しました。関連するプログラムプロダクトも含めて、ライセンス容量を確認してください。
EBDC	Universal Replicator ペア状態遷移要求を受領しましたが、ストレージシステムの処理負荷が高いため、処理を実行できません。しばらくしてから再度実施してください。
EBE0	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したセカンダリボリュームはデルタリシンク用 Universal Replicator ペアで使用されているため、コマンドを拒否しました。
EBE1	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルのすべてのセカンダリボリュームが、もう一方の Universal Replicator のセカンダリボリュームではないため、コマンドを拒否しました。
EBE2	デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの再同期要求を受領しましたが、次のどちらかに該当するため、コマンドを拒否しました。［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］オプションを［全てコピー］に変更して、Universal Replicator ペアを再同期してください。 ・ TrueCopy（デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのマスタジャーナル）への更新データと Universal Replicator ペアのリストアジャーナルの保持する更新データとが不整合です。 ・ Universal Replicator のセカンダリボリュームに対してホスト I/O が更新されています。
EBE5	Universal Replicator ペア作成または再同期要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルのジャーナルボリュームが閉塞しているため、コマンドを拒否しました。
EBF3	ATTIME サスペンド機能の Split 時刻が設定されているため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが作成できません。
EBFD	Universal Replicator ペア作成要求を受領しましたが、指定したリストアジャーナルが登録されていないため、コマンドを拒否しました。
F908	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指定されたボリュームの状態が、次のどれかに該当するため、ペア作成操作は失敗しました。 ・ ミラー内の登録済みボリュームは仮想アクセスモードが無効だが、指定されたボリュームは仮想アクセスモードが有効である。 ・ ミラー内の登録済みボリュームは仮想アクセスモードが有効だが、指定されたボリュームは仮想アクセスモードが無効である。 ・ 指定された、仮想アクセスモードが有効なボリュームの仮想ストレージマシンのシリアル番号またはモデルが正しくない。
F909	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指定されたボリュームの状態が、次のどれかに該当するため、ペア作成操作は失敗しました。 ・ ジャーナル内の登録済みボリュームは仮想アクセスモードが無効だが、指定されたボリュームは仮想アクセスモードが有効である。 ・ ジャーナル内の登録済みボリュームは仮想アクセスモードが有効だが、指定されたボリュームは仮想アクセスモードが無効である。 ・ 指定された、仮想アクセスモードが有効なボリュームの仮想ストレージマシンのシリアル番号またはモデルが正しくない。
F90A	プライマリデータボリュームとして指定したボリュームは、仮想 LDEV ID が設定されていないため、ペアを作成できません。

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
F90C	指定したジャーナルと global-active device コンシステンシーグループに関連づけられているジャーナルが一致しないため、ペア作成またはデルタリシンク用ペア作成ができません。

表 28 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が B9FE）

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
B902	指定のジャーナルにはジャーナルボリュームが登録されていません。

表 29 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が B912）

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
B96D	ボリュームの状態が SMPL であるためコマンドを拒否しました。

表 30 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が B9E2）

エラーコード（SSB2）	エラーの内容
B9E0	ペアの強制削除はサポートしていないため、コマンドを拒否しました。

10.4 その他のトラブルシューティング

10.4.1 ジャーナル間の障害サスペンド通知（複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせた場合）

複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムを組み合わせている場合、1 つのジャーナルで発生した障害が他のジャーナルにも影響し、障害サスペンドが発生します。すべてのジャーナルに対してタイムスタンプが発行され、整合性を保ちながらシステムが運用されている場合だけ、1 つのジャーナルに発生した障害が他のすべてのジャーナルにも通知されます。

すべてのジャーナルに障害が通知されるための条件を次に示します。

- RAID Manager とすべての正サイトのストレージシステムの間の回線が正常である。
- 障害が発生したジャーナルの状態が PJSE または PJSF になっている。
- RAID Manager のコンシステンシーグループ内に正常な状態のジャーナルがある。

上記の条件がすべて満たされている場合に、1 つのジャーナルに発生した障害が他のすべてのジャーナルにも通知されます。

ジャーナルの状態について次に示します。

- 正常な状態のジャーナルは、RAID Manager では PJNN と表示されます。
- エラー発生時、ジャーナルの状態は通常（PJNN）から PJSE（障害サスペンド）に変化します。

- 容量オーバーが原因で起こったエラーでは、状態が PJSF に変化します。
- 1 つのジャーナルが PJSE または PJSF 状態になると、PJNN 状態だった他のジャーナルもすべて PJSE 状態（障害サスペンド）となります。
  ただし、ジャーナル内の一部ペアで障害が発生しても、ジャーナル全体が障害サスペンドの状態にならなければ、他のジャーナルの状態は変わらないので、注意してください。

10.5 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。

A

RAID Manager コマンドリファレンス

RAID Manager を使用するに当たっての参考情報を示します。

- A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表
- A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲
- A.3 RAID Manager を使用したジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームの交換手順

A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表

Storage Navigator のアクション名に対応する RAID Manager コマンドを次の表に示します。
RAID Manager 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。

表 31 Storage Navigator のアクション名に対応する RAID Manager コマンド（構成操作）

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど
［ポート編集］	［ポート属性］	○	raidcom modify port	-port_attribute <port attribute>
［リモート接続追加］	［接続タイプ］	○	なし	
	［リモートストレージシステム］	○[3]	raidcom add rcu	-rcu <serial#> <mcu#> <rcu#> <id>
	［リモートパス］	○[3]	raidcom add rcu	-cu_free <serial#> <id> <pid>
	［RIO MIH 時間］	○[3]	raidcom modify rcu	-rcu_option <mpth> <rto> <rtt>[fzd|fze]
［ジャーナル作成］	［システムタイプ］	○	raidcom add journal	[-timer_type <timer_type>][1]
	［ジャーナル ID］	○	raidcom add journal	-journal_id <journal ID#>
	［データあふれ監視時間］[2、4] ［キャッシュモード］[2] ［タイマタイプ］[2]	○	raidcom modify journal	[-data_overflow_watch<time>] [-cache_mode {y | n}][-timer_type <timer type>]
	［MP ユニット ID］[2]	○	raidcom modify journal	-mp_blade_id <mp#>
［ミラーオプション編集］	［パス監視時間］	○	raidcom modify journal	-path_blocked_watch<time> [-mirror_id <mu#>]
［ジャーナルボリューム割り当て］	なし	○	raidcom add journal	-journal_id <journal ID#>
［MP ユニット割り当て］	［MP ユニット］	○	raidcom add journal	[-mp_blade_id <mp#>]
［リモートレプリカオプション編集］	［コピータイプ］	○	なし	
	［最大形成コピー数］	○	なし	
凡例　○：操作可能				

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど

1. [-timer_type]を指定するとメインフレーム用。指定しないとオープンシステム用。
2. Storage Navigator では、（データあふれ監視時間、キャッシュモード有効/無効、タイマタイプ）と（MP ユニット ID）を同時に設定できますが、RAID Manager では同時に指定できません。個別に設定してください。
3. 次のストレージシステムを相互に接続する構成では、VSP 5100, 5500 の Storage Navigator からリモートパス操作ができません。RAID Manager から操作してください。
   - VSP 5100, 5500（DKCMAIN バージョン 90-06-01-XX/XX 未満）と VSP E590、VSP E790
4. RAID Manager で、データあふれ監視時間を 1 秒以上に設定すると、ジャーナルボリューム流入制御は有効に設定されます。0 秒を設定すると、ジャーナルボリューム流入制御は無効に設定されます。

表 32 Storage Navigator のアクション名に対応する RAID Manager コマンド（コンシステンシーグループ操作）

アクション名	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
		コマンド名	対応するオプションなど
コンシステンシーグループにペアを作成／追加	○[2]	paircreate	-f[g] <fence>[CTG ID]
コンシステンシーグループ指定ペア分割（時刻指定なし）	×	pairsplit	-S[1]
コンシステンシーグループ単位でペア再同期	×	pairresync	-f[g] <fence>[CTG ID]
コンシステンシーグループ単位でペア削除	×	pairsplit	-S
正サイトのホストから副サイトのホストに制御を移す	×	pairsplit	-R[S|B]

凡例　×：操作不可

1. 同時にペア解除したいボリュームは、あらかじめ同じコンシステンシーグループにしておく必要があります。
2. FC-NVMe でホストに接続されているボリュームを使用する場合は、Storage Navigator からのペア作成は未サポートです。RAID Manager から操作してください。

表 33 Storage Navigator のアクション名に対応する RAID Manager コマンド（ペア操作）

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど
［UR ペア作成］	［コピータイプ］	○[3]	paircreate	なし
	［LU 選択］	○[3]	paircreate[1]	なし
	［ベースセカンダリボリューム］	○[3]	paircreate[2]	なし
	［ミラー選択］	○[3]	paircreate[1]	なし
	［CTG ID］	○[3]	paircreate	-f[g] <fence> [CTG ID]
	［形成コピータイプ］	○[3]	paircreate	[-nocopy | -nocsus]
	［形成コピー優先度］	○[3]	paircreate	なし
	［エラーレベル］	○[3]	paircreate	-nomsg
［ペア分割］	［セカンダリボリューム書き込み］	○	pairsplit	-rw
［ミラー分割］	［セカンダリボリューム書き込み］	○	なし	

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど
	［分割モード］	○	pairsplit	[-P]
［ペア再同期］	［コピー優先度］	○	pairresync	なし
	［エラーレベル］	○	pairresync	-nomsg
［ミラー再同期］	なし	○	なし	
［ペア削除］	なし	○	pairsplit	-S
［ミラー削除］	［削除モード］	○	なし	
正サイトのホストから副サイトのホストに制御を移す	なし	×	pairsplit	-R[S|B]

凡例
○：操作可能
×：操作不可

1. paircreate コマンドのオプションで LU およびミラーを指定することはできません。あらかじめ構成定義ファイルに LU およびミラーを指定した上で、paircreate コマンドを入力してください。
2. paircreate コマンドのオプションでベースセカンダリボリュームおよびセカンダリボリュームを指定することはできません。あらかじめ構成定義ファイルに指定したいセカンダリボリュームをすべて列挙した上で、paircreate コマンドを入力してください。
3. FC-NVMe でホストに接続されているボリュームを使用する場合は、Storage Navigator でペア作成できません。RAID Manager で操作してください。

表 34 Storage Navigator のアクション名に対応する RAID Manager コマンド（状態表示操作）

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど
［ペアプロパティ参照］	なし	○	pairdisplay	-m <mode>
［ペア一致率参照］	なし	○	pairdisplay	-fc
［リモート接続プロパティ参照］	なし	○	pairdisplay	-m <mode>

凡例　○：操作可能

表 35 Storage Navigator のアクション名に対応する RAID Manager コマンド（ペアの保守操作）

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど
［ペアオプション編集］	［エラーレベル］	○	pairresync	なし
［ペア強制削除(UR ペア)］	なし	○	なし	
［ジャーナルオプション編集］	なし	○	raidcom modify journal	なし
［ミラーオプション編集］	なし	○	なし	
［ジャーナルボリューム割り当て］	なし	○	raidcom add journal	-journal_id<journal ID#>
［ジャーナル削除］	なし	○	raidcom delete journal	-journal_id<journal ID#>
［リモート接続オプション編集］	［RIO MIH 時間］	○*	raidcom modify rcu	-rcu_option
［リモートパス追加］	なし	○*	raidcom add rcu_path	なし

アクション名	オプション	Storage Navigator からの操作	RAID Manager	
			コマンド名	対応するオプションなど
［リモートパス削除］	なし	○*	raidcom delete rcu_path	なし
［リモート接続削除］	なし	○*	raidcom delete rcu	なし
［リモートコマンドデバイス割り当て］	なし	○	なし	
［リモートコマンドデバイス解除］	なし	○	なし	

凡例　○：操作可能
* 次のストレージシステムを相互に接続する構成では、VSP 5100, 5500 の Storage Navigator からリモートパス操作ができません。RAID Manager から操作してください。

- VSP 5100, 5500（DKCMAIN バージョン 90-06-01-XX/XX 未満）と VSP E590、VSP E790

A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲

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

パラメータの内容	設定範囲
ミラー ID（MU#）	0～3
CTG ID	0～255
ジャーナル ID	0～255
パスグループ ID	0～255

A.3 RAID Manager を使用したジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームの交換手順

RAID Manager を使って、ジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームを交換する手順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（リモートバックアップ管理）ロール
- リザーブジャーナルボリュームとなる未割り当てのジャーナルボリュームがあること。

操作手順

ジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームを交換する手順を次の表に示します。

表 36 ジャーナルボリュームとリザーブジャーナルボリュームの交換手順

手順	操作	実行するコマンド	説明 [1]
1	リザーブジャーナルボリュームをジャーナルに追加します。	`raidcom add journal -journal_id <journal ID#> -ldev_id <ldev#>`	`<journal ID#>`:交換対象のジャーナルボリュームが登録されているジャーナルの ID を指定します。

手順	操作	実行するコマンド	説明[1]
			<ldev#>：リザーブジャーナルボリュームとなる未割り当てのジャーナルボリュームの LDEV 番号を指定します。
2	現在使用しているジャーナルボリュームの LDEV 番号を確認します。	raidcom get journal	コマンド出力の「LDEV#」列に表示される LDEV 番号が、現在使用しているジャーナルボリュームの LDEV 番号です。
3	交換対象のジャーナルボリュームを削除します。	raidcom delete journal -journal_id <journal ID#> -ldev_id <ldev#>	<journal ID#>:交換対象のジャーナルボリュームが登録されているジャーナルの ID を指定します。 <ldev#>：手順 2 で確認した現在使用しているジャーナルボリュームの LDEV 番号を指定します。
4	ジャーナルを再同期します。	pairresync -g <group>	<group>：ジャーナルを使用しているデータボリュームのグループ名を指定します。ここで指定するグループ名は RAID Manager の構成定義ファイルに定義されているグループ名です。[2]

1. 必要に応じて-I パラメータに、使用している RAID Manager インスタンスのインスタンス番号を指定してください。
2. 必要に応じて-IH パラメータを指定してください。

B

Universal Replicator と他の機能の併用

Universal Replicator 以外の機能で使われているボリュームの中には、Universal Replicator のデータボリュームやジャーナルボリュームとして利用できるものと、利用できないものがあります。Universal Replicator 以外のボリュームを Universal Replicator のボリュームとして利用できるかどうかを説明します。

- B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別
- B.2 Universal Replicator と Thin Image の併用
- B.3 Universal Replicator と Virtual LUN の併用
- B.4 Universal Replicator と Volume Migration の併用
- B.5 Universal Replicator と LUN Manager の併用
- B.6 Universal Replicator と Dynamic Provisioning の併用
- B.7 Universal Replicator と Performance Monitor の併用
- B.8 Universal Replicator と Data Retention Utility の併用
- B.9 Universal Replicator と Universal Volume Manager の併用
- B.10 Universal Replicator と Resource Partition Manager の併用
- B.11 Universal Replicator と global storage virtualization の併用
- B.12 Universal Replicator と global-active device の併用

B.1 Universal Replicator と併用できるボリューム種別

「表 37 Universal Replicator と併用できるボリュームの種別」に、Universal Replicator 以外のボリュームを Universal Replicator のプライマリボリューム、セカンダリボリューム、およびジャーナルボリュームとして利用できるかどうかを示します

TrueCopy と ShadowImage のボリュームは Universal Replicator とボリュームを拡張して併用できます。詳細については、「付録 C. Universal Replicator と TrueCopy の併用」、「付録 D. Universal Replicator と ShadowImage の併用」を参照してください。

表 37 Universal Replicator と併用できるボリュームの種別

ボリューム種別	プライマリボリュームとして利用できるか	セカンダリボリュームとして利用できるか	ジャーナルボリュームとして利用できるか
ShadowImage（略称：SI）			
プライマリボリューム（PSUS 状態）	はい	はい [5、10]	いいえ
プライマリボリューム（PSUE 状態）	はい	はい [5、10]	いいえ
プライマリボリューム（COPY(RS-R)/RCPY 状態）	いいえ	いいえ	いいえ
プライマリボリューム（TrueCopy のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして兼用されている状態）	はい	はい [5、10]	いいえ
プライマリボリューム（上記以外の状態）	はい	はい [5、10]	いいえ
セカンダリボリューム（PSUS 状態）	はい	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム（PSUE 状態）	はい	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム（上記以外の状態）	いいえ	いいえ	いいえ
Thin Image (CAW/CoW)[9]			
プライマリボリューム（RCPY 状態）	いいえ	いいえ	いいえ
プライマリボリューム（上記以外の状態）	はい [1]	はい [3]	いいえ
セカンダリボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
プールボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
Thin Image Advanced[9]			
プライマリボリューム（RCPY 状態）	いいえ	いいえ	いいえ
プライマリボリューム（上記以外の状態）	はい [1]	はい [3]	いいえ
セカンダリボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
Volume Migration[8]			
移動元のボリューム（ボリューム移動中のとき）	はい（ただし、プライマリボリュームとして利用すると、ボリューム移動が中断します）	はい（ただし、セカンダリボリュームとして利用すると、ボリューム移動が中断します）	いいえ
移動元のボリューム（ボリューム移動の終了後）	はい	はい	いいえ
TrueCopy（略称：TC）[8、14]			

ボリューム種別	プライマリボリュームとして利用できるか	セカンダリボリュームとして利用できるか	ジャーナルボリュームとして利用できるか
プライマリボリューム（COPY 状態）	いいえ	いいえ	いいえ
プライマリボリューム（PAIR 状態）	はい [11、13]	いいえ	いいえ
プライマリボリューム（PSUS 状態）	はい [11、13]	いいえ [2]	いいえ
プライマリボリューム（PSUE 状態）	はい [11、13]	いいえ [2]	いいえ
セカンダリボリューム（COPY 状態）	いいえ	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム（PAIR 状態）	はい [11、13]	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム（PSUS 状態）	はい [11、13]	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム（SSWS 状態）	はい [11、13]	いいえ [2]	いいえ
セカンダリボリューム（PSUE 状態）	はい [11、13]	いいえ	いいえ
Universal Volume Manager			
Universal Volume Manager のボリューム	はい	はい	いいえ
Resource Partition Manager			
Resource Partition Manager を設定したボリューム	はい（ただし、ユーザが所属するユーザグループに割り当てられているボリュームに限ります）	はい（ただし、ユーザが所属するユーザグループに割り当てられているボリュームに限ります）	はい（ただし、ユーザが所属するユーザグループに割り当てられている OPEN-V の仮想ボリュームに限ります）
Data Retention Utility			
Read/Write 属性のボリューム	はい	はい	はい
Protect 属性のボリューム	はい	はい	いいえ
Read Only 属性のボリューム	はい	はい	いいえ
副 VOL 拒否（S-VOL Disable）が設定されているボリューム	はい	いいえ（ただし、Universal Replicator ペアがペア分割状態の場合に限り設定できますが、再同期ができなくなります。）	いいえ
Cross-OS File Exchange			
メインフレームシステムとオープンシステムの両方で利用できる中間ボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
Virtual LUN			
Virtual LUN ボリューム	はい	はい	いいえ
LUN Manager			
LU パスが定義されているボリューム	はい	はい	いいえ
NVMe の Namespace に設定されているボリューム	はい [12]	はい [12]	いいえ
NVMe の Namespace セキュリティが設定されているボリューム	はい [12]	はい [12]	いいえ

ボリューム種別	プライマリボリュームとして利用できるか	セカンダリボリュームとして利用できるか	ジャーナルボリュームとして利用できるか
LU パスが定義されていない、または NVMe の Namespace に設定されていないボリューム	いいえ	いいえ	はい
LUN セキュリティが適用されているボリューム	はい	はい	いいえ
Dynamic Provisioning			
仮想ボリューム	はい	はい	はい
データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム	はい	はい	いいえ
プールボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
容量削減機能が有効な仮想ボリューム	はい	はい	いいえ
重複排除用システムデータボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
Dynamic Tiering/active flash			
仮想ボリューム	はい	はい	いいえ
プールボリューム	いいえ	いいえ	いいえ
global storage virtualization			
仮想ストレージマシン内のボリューム	はい [4]	はい [4]	いいえ
global-active device（略称：GAD） [6、14]			
プライマリボリューム	はい [11]	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム	はい [7、11]	いいえ	いいえ
Quorum ディスク	いいえ	いいえ	いいえ
セカンダリボリューム用として予約属性ありのボリューム	いいえ	いいえ	いいえ

注

1. デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのボリュームとしても利用できます。詳細については、「B.2 Universal Replicator と Thin Image の併用」を参照してください。
2. Universal Replicator のペア再同期操作または RAID Manager の horctakeover コマンド操作をする場合にかぎり、セカンダリボリュームとして利用できます。ただし、その場合もデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームとしては利用することはできません。
3. Thin Image のプライマリボリュームとして使用しているボリュームを、Universal Replicator ペア作成時にセカンダリボリュームとして指定することはできません。詳細については、「B.2 Universal Replicator と Thin Image の併用」を参照してください。
4. 仮想 LDEV ID を削除しているボリュームは、Universal Replicator のペアボリュームとして使用できません。
5. 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC 構成の場合、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームに、Dynamic Provisioning の DP-VOL を使用した ShadowImage ペアのプライマリボリュームを割り当てないでください。
6. Universal Replicator と global-active device の併用については、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。
7. デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとして使用します。
8. 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成および 3DC カスケード構成で、2 つの Universal Replicator ペアが共有しているボリュームを、この機能で使用するボリュームとして指定できません。

ボリューム種別	プライマリボリュームとして利用できるか	セカンダリボリュームとして利用できるか	ジャーナルボリュームとして利用できるか

また、この機能で使用しているボリュームを、2 つの Universal Replicator ペアが共有するボリュームとして使用できません。

9. Thin Image (CAW/CoW)および Thin Image Advanced の、ノードボリュームおよびリーフボリュームについては、「プライマリボリューム」ではなく「セカンダリボリューム」の内容を参照してください。
10. Universal Replicator ペア作成に使用する DP-VOL が ShadowImage ペアまたは Volume Migration 移動プランでも使用されている場合は、次の操作を行ってください。
    a. ShadowImage ペアと Volume Migration の設定を解除してください。
    b. Universal Replicator ペアを作成してください。
    c. ShadowImage ペア・Volume Migration 移動プランを再作成してください。
11. FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した、次の構成は未サポートです。
    - global-active device と Universal Replicator の 3DC デルタリシンク構成

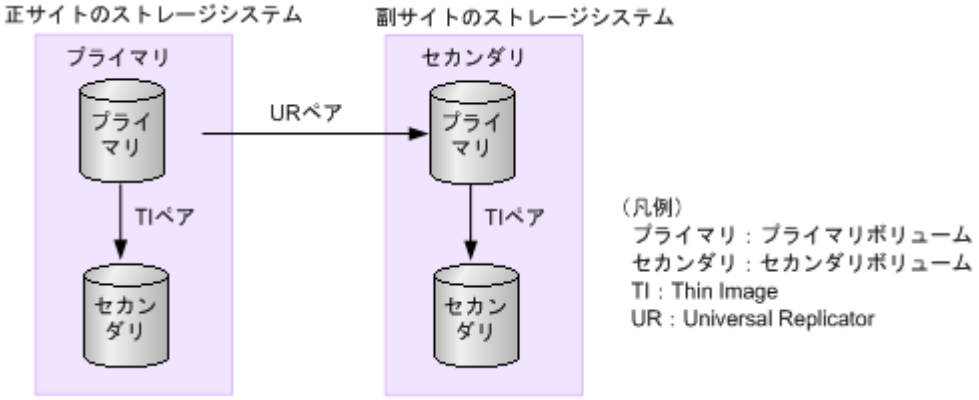
    FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した次の構成は、DKCMAIN バージョン 90-09-21-XX/XX 以降の VSP 5000 シリーズでサポートしています。詳細は、「(4) 3 データセンタ（3DC）構成に関する注意事項」を参照してください。
    - Universal Replicator と TrueCopy の 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、3DC デルタリシンク構成
    - 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成、3DC マルチターゲット構成、3DC デルタリシンク構成
12. NVMe の Namespace に設定されているボリュームは、DKCMAIN バージョン 90-08-21-XX/XX 以降で、Universal Replicator のペアボリュームに利用できます。
13. ペア作成操作またはペア再同期操作は、実行可能です。
14. VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアのボリュームは、TrueCopy および global-active device と併用できません。

B.2 Universal Replicator と Thin Image の併用

- Universal Replicator ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームを、Thin Image のプライマリボリュームとして、Thin Image のペアを作成できます。また、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームを Thin Image のプライマリボリュームとして、Thin Image のペアを作成することもできます。
- Thin Image のプライマリボリュームとして使用しているボリュームを、Universal Replicator ペア作成時にセカンダリボリュームとして指定することはできません。ただし、3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成および 3DC カスケード構成では、Thin Image のプライマリボリュームとして使用しているボリュームを、デルタリシンク用 Universal Replicator ペア作成時にセカンダリボリュームとして指定できます。

- Universal Replicator と Thin Image の併用でサポートする構成を次に示します。
  - 基本構成

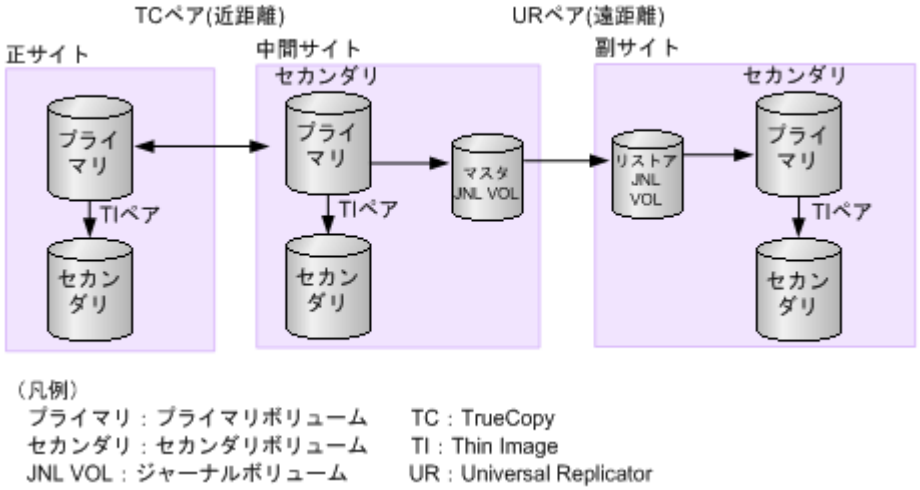
図 40 Universal Replicator と Thin Image の併用（基本構成）



副サイトの Thin Image ペアを作成するためには、Universal Replicator ペアを先に作成する必要があります。

  - 3DC カスケード構成

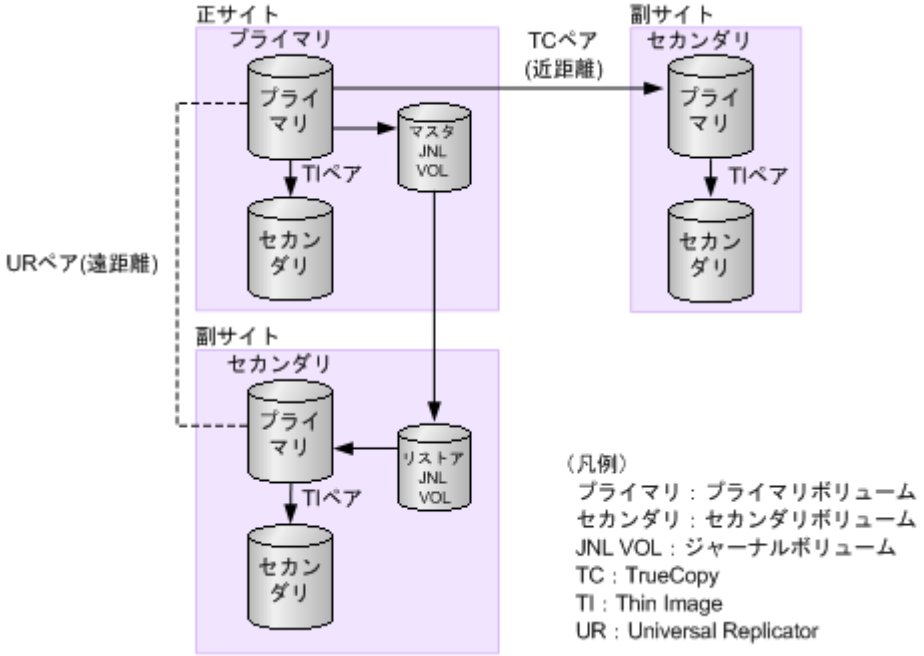
図 41 Universal Replicator と Thin Image の併用（3DC カスケード構成）



中間サイトの Thin Image ペアを作成するためには、正サイトと中間サイトの間の TrueCopy ペアを先に作成する必要があります。副サイトの Thin Image ペアを作成するためには、中間サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアを先に作成する必要があります。

  - 3DC マルチターゲット構成

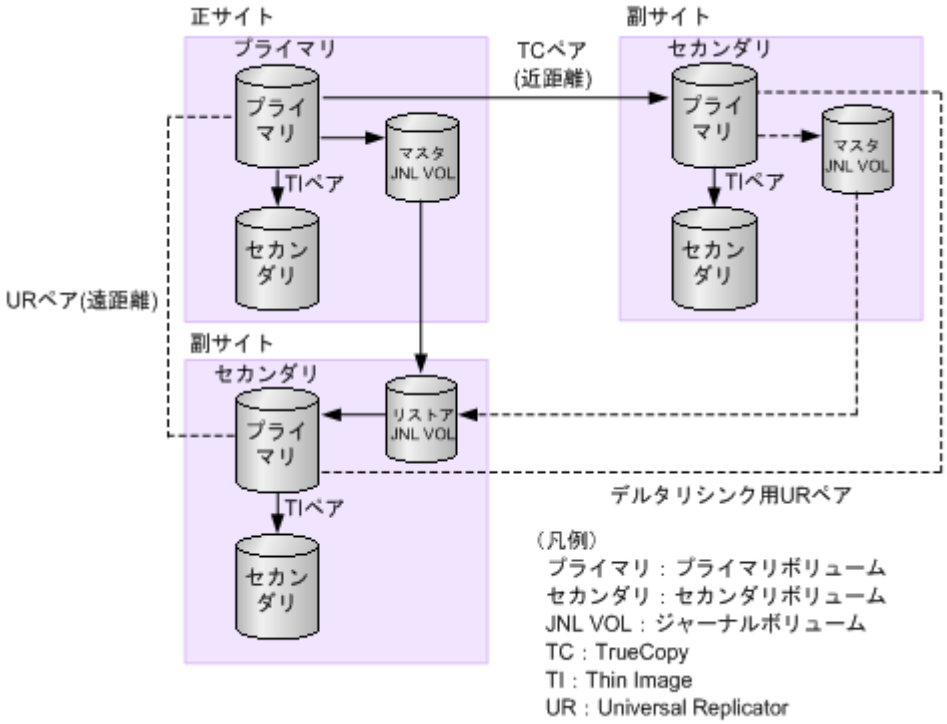
図 42 Universal Replicator と Thin Image の併用（3DC マルチターゲット構成）



近距離にある副サイトの Thin Image ペアを作成するためには、正サイトと副サイトの間の TrueCopy ペアを先に作成する必要があります。 遠距離にある副サイトの Thin Image ペアを作成するためには、正サイトと副サイトの間の Universal Replicator ペアを先に作成する必要があります。

- デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成

図 43 Universal Replicator と Thin Image の併用（デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成）



副サイトに Thin Image ペアを作成するためには、デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成を先に作成する必要があります。また、3 つの Universal Replicator サイト

に対応した 3DC マルチターゲット構成および 3DC カスケード構成の場合、3DC マルチターゲット構成および 3DC カスケード構成を先に作成する必要があります。

B.3 Universal Replicator と Virtual LUN の併用

- Universal Replicator は、標準サイズの LU より小さい、カスタムサイズの LU を設定できる Virtual LUN 機能をサポートしています。カスタムサイズの LU が Universal Replicator のペアに割り当てられたとき、セカンダリボリュームはプライマリボリュームと同じ容量にする必要があります。
- Universal Replicator 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、Virtual LUN 操作の対象にできます。これらのボリュームに Virtual LUN 操作をする場合は、事前に Universal Replicator ペアを削除して、それぞれのボリュームを SMPL 状態にしてください。

B.4 Universal Replicator と Volume Migration の併用

ペア状態が COPY または PAIR 以外の場合は、Universal Replicator のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームを Volume Migration の移動元ボリュームに指定できます。

Universal Replicator のデータボリュームおよびジャーナルボリュームを移動先ボリュームに指定することはできません。Volume Migration の詳細は、『Volume Migration ユーザガイド』を参照してください。

B.5 Universal Replicator と LUN Manager の併用

- LUN Manager 操作は、Universal Replicator 操作に影響を与えません。ホストグループまたは iSCSI ターゲットに割り当てられて保護されているポートのボリュームおよび、FC-NVMe の Namespace セキュリティで保護されているボリュームも Universal Replicator ペアとして割り当てることができます。また、Universal Replicator ペアのボリュームを LUN Manager または、Namespace セキュリティによって保護することもできます。
- Universal Replicator のセカンダリボリュームは、ペアが分割されないかぎり UNIX または PC サーバホストからアクセスできません。

B.6 Universal Replicator と Dynamic Provisioning の併用

- DP-VOL（Dynamic Provisioning の仮想ボリューム）を指定して Universal Replicator ペアを作成できます。
  DP-VOL を指定するのは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのどちらか一方でも、両方でもかまいません。容量削減機能が有効な DP-VOL は、Universal Replicator 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として使用できます。ただし、ジャーナルボリュームとして使用できません。また、重複排除用システムデータボリュームは、Universal Replicator ペアのプライマリボリューム、セカンダリボリューム、およびジャーナルボリュームとして使用できません。
  容量削減機能が無効な DP-VOL を使った Universal Replicator ペアが COPY 状態の場合、プライマリボリュームの容量削減機能を有効に設定できます。ただし、ペア状態が COPY 以外に遷移するまで、Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの容量削減機能は動作しません。

- Universal Replicator ペア作成に使用する DP-VOL が ShadowImage ペアまたは Volume Migration 移動プランでも使用されている場合は、次の操作を行ってください。

  1. ShadowImage ペアと Volume Migration の設定を解除してください。
  2. Universal Replicator ペアを作成してください。
  3. ShadowImage ペア・Volume Migration 移動プランを再作成してください。

- また、割り当て済みのページがある DP-VOL を Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームに指定すると、ページの再割り当てが発生するため、一時的に DP-VOL のプール使用量が実際の使用量よりも増加します。したがって、ペアを作成する前に、次のことを行ってください。

  - DP-VOL のプール残容量が十分にあることを確認してください。
  - プールに登録したプールボリュームが閉塞していないことを確認してください。プールボリュームが閉塞している場合は、プールボリュームの状態を回復させてからペアを作成してください。

- セカンダリボリュームとして DP-VOL を使用した場合、プールボリュームが満杯になったためデータの更新ができなくなることがあります。この場合、Universal Replicator ペアの状態は PFUS になります。PFUS は、RAID Manager で表示されるペア状態です。Storage Navigator では、このペア状態は PSUS となります。

- 次の両方の条件を満たす場合に、ペアを分割し、再同期したときは、プライマリボリュームにないページがセカンダリボリュームへ割り当たることがあります。

  - コピー速度が高速である
  - 新規にペアを作成し、ペア状態が COPY である

  プライマリボリュームにないセカンダリボリュームのページを削除する場合は、DP-VOL のゼロデータページ破棄機能を使用してください。

- 容量削減機能によって圧縮または重複排除されたコピー元のボリュームのデータは、圧縮または重複排除を解消してから、コピー先のボリュームへコピーされます。また、容量削減機能は、コピーしたデータに対してすぐには実行されません。Universal Replicator ペアを作成したり再同期したりする前に、コピー先のボリュームの空き容量が、コピー元のボリュームに格納されている容量削減前の使用容量よりも多いことを確認してください。詳細は、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

- 容量削減機能を使用したボリュームを使用して Universal Replicator ペアを作成すると、圧縮または重複排除されたデータをコピーするため、コピーの性能やホストの I/O 性能が低下する場合があります。

- Universal Replicator 導入時に、セカンダリボリュームの容量削減機能を有効にして Universal Replicator ペアを作成する場合、コピー速度は［低速］または［中速］を指定してください。Universal Replicator の副サイトのセカンダリボリュームで、容量削減機能が有効な場合に、コピー速度を［高速］に指定して形成コピーを実施すると、リストアする処理と容量削減機能の処理が競合するため、高速としての効果が見込めません。
  コピー速度を［高速］に指定する場合は、先に容量削減機能を無効にして、コピーが完了したあとに、容量削減機能を有効に戻してください。

- 容量削減機能を使用すると、管理情報がプールに格納されるため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで、ページの使用量やライセンス容量に差があることがあります。

- 正サイトと副サイトの両方のストレージシステムのマイクロコードバージョンが 90-04-04-XX/XX 以降の場合、Universal Replicator ペアのボリュームとして使用している DP-VOL の容量をペアを維持したまま拡張できます。

DP-VOL の容量拡張の詳細については、「8.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張」を参照してください。

- セカンダリボリュームに容量削減機能が無効な仮想ボリュームを使用している場合、形成コピー中に Write Same/UNMAP コマンドを受領してもセカンダリボリュームのページは破棄されない場合があります。
- TrueCopy と Universal Replicator を組み合わせた 3DC カスケード構成で、副サイトのボリュームに容量削減機能が無効な仮想ボリュームを使用している場合、サスペンド中に Write Same/UNMAP コマンドを受領しても副サイトのボリュームのページは破棄されない場合があります。
- 3 つの Universal Replicator サイトを用いた 3DC カスケード構成で、副サイトのボリュームに容量削減機能が無効な仮想ボリュームを使用している場合、サスペンド中に Write Same/UNMAP コマンドを受領しても副サイトのボリュームのページは破棄されない場合があります。
- 容量削減機能が無効な仮想ボリュームで Write Same/UNMAP コマンドによるページ破棄が行われず、プライマリボリュームに存在しないセカンダリボリュームのページを削除する場合は、DP-VOL のゼロデータページ破棄機能を使用してください。

B.6.1 割り当て済みのページがある、容量削減機能が有効なボリュームをセカンダリボリュームとして、Universal Replicator ペアを作成する際の推奨手順

Universal Replicator ペアを作成する際に、割り当て済みのページがある、容量削減機能が有効なボリュームをセカンダリボリュームとして使用する場合は、ペアを作成する前に、次に示す操作をしてください。

操作手順

1. セカンダリボリュームにするボリュームを LDEV フォーマットします。

   注意
   LDEV フォーマットせずにペア作成すると、初期化しながらコピーされるため、コピー時間が長くなったり、プロセッサの稼働率が上昇したりする可能性があります。

2. 次に示すユーザ要件に応じて、インラインモード/ポストプロセスモードを、セカンダリボリュームにするボリュームに対して設定します。

   - ユーザ要件: I/O 性能への影響を抑えたい

設定内容	注意事項
ポストプロセスモード	ペアが作成されてから容量削減されるため、セカンダリボリューム用に、プライマリボリュームと同じ容量のプール容量の確保が必要です。

   - ユーザ要件: 必要なプール容量を抑えたい

設定内容	注意事項
インラインモード	ポストプロセスモードと比較して、コピー時間が長くなったり、プロセッサの稼働率が上昇したりする可能性があります。これらを抑えたい場合は、ポストプロセスモードの適用を検討してください。 注意: 以下の DKCMAIN バージョンで、LDEV フォーマットせずにペアを作成すると、インラインモードを設定していても、ポストプロセスモード

設定内容	注意事項
	で動作します。このため、プライマリボリュームと同じ容量のプール容量の確保が必要です。 ・ 90-05-04-XX/XX 未満 ・ 90-06-01-XX/XX 以降、90-06-21-xx/xx 未満

B.7 Universal Replicator と Performance Monitor の併用

Storage Navigator の Performance Monitor プログラムプロダクトは、ストレージシステムの I/O 動作とハードウェアパフォーマンスの詳細情報を提供します。Performance Monitor によって収集および表示されるストレージシステムの使用状況と性能データによって、次のことができるようになります。

- Universal Replicator データを二重化する最適なタイミングを判断する。
- Universal Replicator セカンダリボリュームの最適なロケーションを決定する（例 : バックエンド動作のボトルネックを避けるためにアクセス頻度の低いボリュームを持つアレイグループ内）。
- Universal Replicator 操作中、またはテスト動作中のストレージシステムのパフォーマンスを監視する。

同じ VSP 5000 シリーズの内部 LAN で、Performance Monitor が 1 つまたは複数のストレージシステムのデータを収集している間に、Universal Replicator の操作への影響を低減するため、次の操作を利用してください。

操作手順

1. Performance Monitor が大量のボリュームデータを収集している場合、Storage Navigator を使用する前に、1 つまたは複数のストレージシステムの Performance Monitor による LDEV データの収集を停止することを検討します。
2. Performance Monitor がストレージシステム内部 LAN にある 3 台以上のストレージシステムのデータを収集している場合は、Storage Navigator を使用する前に、1 つまたは複数のストレージシステムから Performance Monitor を切断することを検討してください。
3. LDEV データの収集を停止、または Performance Monitor を切断した後、Storage Navigator を使用してストレージシステムに接続し、Universal Replicator を起動して Universal Replicator 操作（ペアの作成やペア状態の表示など）を実行できます。
4. Universal Replicator 操作の実行が終了したら、Universal Replicator プログラムプロダクトを終了し、機能選択画面を終了して、Storage Navigator をストレージシステムから切断します。
5. Storage Navigator の切断後は、Performance Monitor のデータ収集を再開できます。

Performance Monitor についての詳細は『Performance Manager ユーザガイド(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS)』を参照してください。

B.8 Universal Replicator と Data Retention Utility の併用

Universal Replicator は、Data Retention Utility でアクセス属性を設定したボリュームを使用してペアを作成できます。ただし、Data Retention Utility で副 VOL 拒否が設定されているボリュームをセカンダリボリュームとする Universal Replicator ペアは作成できません。

次の表に Universal Replicator ペア状態と Data Retention Utility 操作の関係を示します。

表 38 Universal Replicator ペア状態と Data Retention Utility 操作の関係

ボリューム	ペア状態	Data Retention Utility 操作	
		アクセス属性変更	アクセス属性参照
プライマリボリューム	SMPL 状態	可能	可能
	COPY	可能	可能
	PAIR	可能	可能
	PSUS	可能	可能
	PSUE	可能	可能
セカンダリボリューム	SMPL 状態	可能	可能
	COPY	次の表を参照してください。	可能
	PAIR	次の表を参照してください。	可能
	PSUS	可能	可能
	PSUE	可能	可能

表 39 Universal Replicator のセカンダリボリュームのペア状態が PAIR または COPY のとき変更操作が可能なアクセス属性

変更操作前のアクセス属性	変更操作が可能なアクセス属性			
	Read/Write	Read Only	Protect	S-VOL Disable
COPY	可能	可能*	可能*	不可能
PAIR	可能	可能*	可能*	不可能
* Storage Navigator からは変更できません				

B.9 Universal Replicator と Universal Volume Manager の併用

Universal Replicator は、Universal Volume Manager と連携して使用することで、外部ボリュームを使用してペアを作成できます。

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

B.10 Universal Replicator と Resource Partition Manager の併用

Resource Partition Manager 使用時に、リソースグループに所属しているボリュームをプライマリボリュームまたはセカンダリボリューム、OPEN-V の仮想ボリュームをジャーナルボリュームとして、Universal Replicator ペアを作成できます。

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

B.11 Universal Replicator と global storage virtualization の併用

仮想ストレージマシン内のボリュームを使用して、Universal Replicator ペアを作成できます。ただし、仮想 LDEV ID は Storage Navigator に表示されますが、仮想 LDEV ID を指定してペア操作することはできません。Universal Replicator ペアを操作するときには、VSP 5000 シリーズの LDEV ID を指定してください。また、Universal Replicator ペアで使用しているボリュームの仮想 LDEV ID は削除できません。

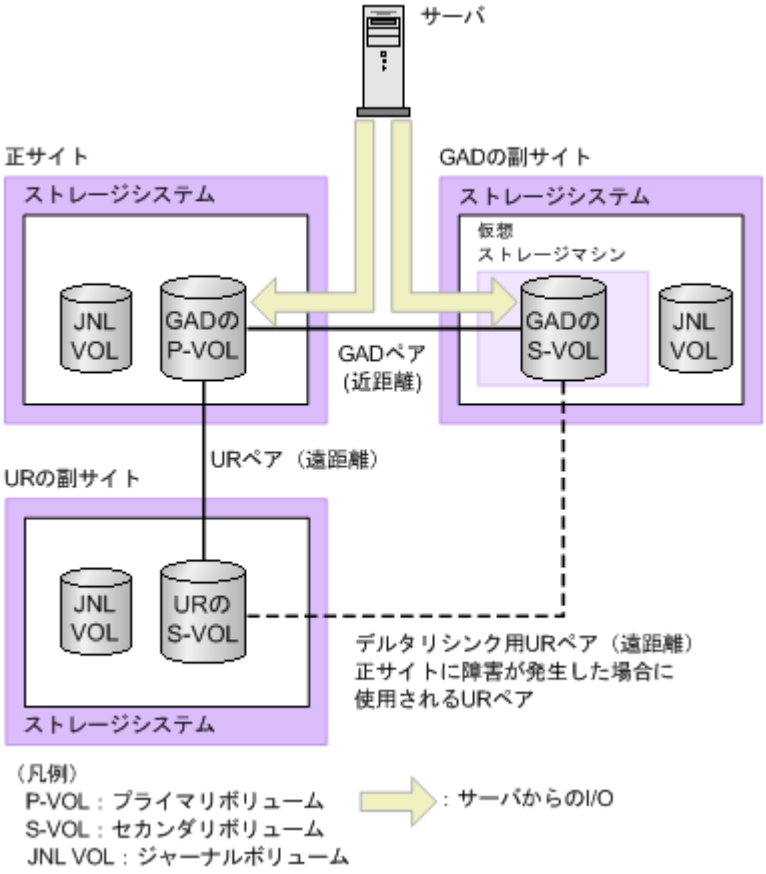
B.12 Universal Replicator と global-active device の併用

global-active device（GAD）を使用したシステムでは、サーバは正サイトと global-active device の副サイトへ同時に I/O を発行し、近距離にある 2 つのストレージシステム間で同じデータを共有します。このため、一方のストレージシステムに障害が発生しても、他方のストレージシステムで業務を継続できます。大規模な災害によって正サイトと global-active device の副サイトの両方が被災した場合は、global-active device だけでデータを冗長化したシステムでは業務を継続できなくなります。global-active device と Universal Replicator を組み合わせて 3 データセンタ構成（3DC）にすることで、正サイトと global-active device の副サイトの両方が被災した場合でも、遠隔地にある Universal Replicator の副サイトを利用できるため、業務を継続できます。

global-active device と Universal Replicator を併用するときは、次のようにシステムを構成します。

- global-active device のプライマリボリュームとして使用されているボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリュームに指定します。
- global-active device のセカンダリボリュームとして使用されているボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームに指定します。

次の図に global-active device と Universal Replicator を併用するときの構成を示します。global-active device と Universal Replicator を併用するときは、必ずこの構成にします。



global-active device の副サイトから Universal Replicator の副サイトへデルタリシンク用の Universal Replicator ペアがあるため、正サイトで障害が発生したときには global-active device の副サイトにあるジャーナルデータを使って Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームを同期できます。

Universal Replicator と global-active device の併用については、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

メモ

- global-active device を使用して、Universal Replicator ペアを維持したまま、正サイトと副サイトによる Universal Replicator の環境を別の正サイトと副サイトへ移行できます。また、global-active device を使用して、global-active device と Universal Replicator を併用している環境を別のサイトへ移行できます。詳細は、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアのボリュームは、global-active device のボリュームと併用できません。

C

Universal Replicator と TrueCopy の併用

Universal Replicator と TrueCopy は、同じデータボリュームを共有できます。Universal Replicator と TrueCopy を使用して、3 データセンタ（3DC）構成の災害リカバリを実現します。

この章では、Universal Replicator ペアのボリュームと TrueCopy ペアを共有する構成について説明します。

- C.1 TrueCopy とボリュームを共有する
- C.2 3DC カスケード構成
- C.3 3DC マルチターゲット構成
- C.4 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成

C.1 TrueCopy とボリュームを共有する

Universal Replicator 同様、TrueCopy も遠隔地にデータをバックアップできます。Universal Replicator は正サイトと副サイト間を非同期でデータをコピーしますが、TrueCopy では同期してコピーします。これによって、TrueCopy はデータの一致を保証しますが、サイト間距離の影響を受けやすいため、TrueCopy の副サイトは Universal Replicator の副サイトより近い場所に設置してください。

Universal Replicator と TrueCopy は、次に示す方法で使用または構成できます。

- 3 データセンタカスケード構成（3DC カスケード構成）は、正サイト内の業務ボリュームを TrueCopy ペアのプライマリボリューム、正サイトから近距離にある中間サイト内のボリュームを TrueCopy ペアのセカンダリボリュームとして TrueCopy ペアを作成し、さらに TrueCopy ペアのセカンダリボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリューム、遠距離にある副サイト内のボリュームを Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームとして Universal Replicator ペアを作成することで実現します。「図 44 3DC カスケード構成」に図を示します。この構成では、災害リカバリのために副サイトの Universal Replicator のバックアップを提供できる一方で、I/O レスポンス時間を短くするため中間サイトを正サイトの近くに配置します。
- 3 データセンタマルチターゲット構成（3DC マルチターゲット構成）では、業務ボリュームは TrueCopy と Universal Replicator で共有されます。このボリュームは正サイトにあり TrueCopy ペアと Universal Replicator ペアの両方のプライマリボリュームです。それぞれのペアのセカンダリボリュームは異なる副サイトに配置されます。それぞれ、TrueCopy と Universal Replicator 非同期の災害リカバリが使用できます。TrueCopy 副サイトは正サイトの近距離に配置され、Universal Replicator の副サイトは遠隔地に配置されます。この図を、「図 45 3DC マルチターゲット」に示します。
- 3DC マルチターゲットを使用した別の方法は Universal Replicator デルタリシンクペアです。この構成は、災害によって Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアのプライマリボリュームが使用できなくなったときに、遠距離のコピーデータを迅速に回復できます。この構成の正サイトで障害が発生した場合、ホストが TrueCopy ペアのセカンダリボリュームのサイトで I/O 操作を継続します。デルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成しておくと、正サイトで障害が発生した場合に、TrueCopy の副サイトのジャーナルデータを利用して、デルタリシンク用の Universal Replicator ペアを同期できます。デルタリシンクの図を「図 46 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成」に示します。
- FC-NVMe でホストに接続されたボリュームを使用した、Universal Replicator と TrueCopy の 3DC カスケード、マルチターゲット、デルタリシンク構成をサポートします。詳細は「4.4.6 FC-NVMe を使用するときの注意事項」を参照してください。
- VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアのボリュームは、TrueCopy のボリュームと併用できません。

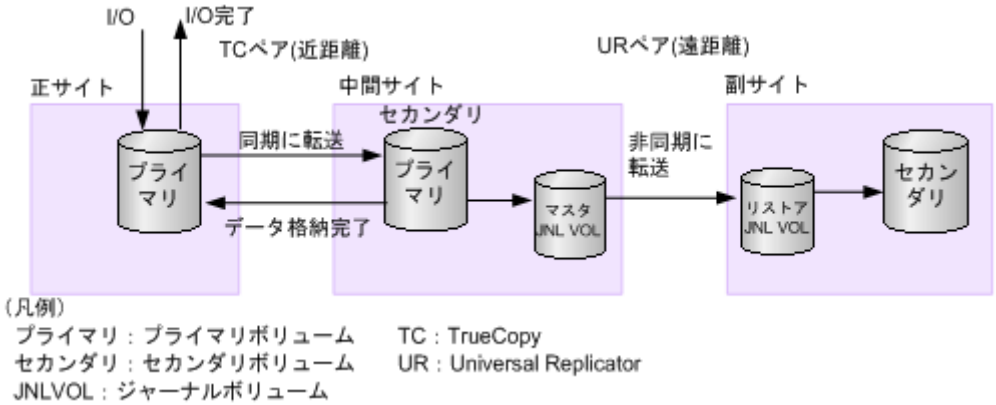
C.2 3DC カスケード構成

「図 3DC カスケード構成」にあるように、TrueCopy ペアのプライマリボリュームは、3DC カスケード構成の業務ボリュームにあります。TrueCopy ペアのセカンダリボリュームは正サイトに近い中間サイトに位置しています。

ホストは正サイトにある TrueCopy ペアのプライマリボリュームに更新データを発行し、それが TrueCopy 副サイトの TrueCopy ペアセカンダリボリュームに同期してコピーされます。Universal Replicator は同期した Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームのデータを Universal Replicator 副サイトにコピーします。

Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームにあるデータは、TrueCopy ペアのプライマリボリュームの非同期コピーです。リカバリポイント目標とデータ転送帯域によって、Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームはプライマリボリュームを一致させることができます。Universal Replicator ペアでは、常にデータの更新順序の整合性が保証されます。

図 44 3DC カスケード構成



障害は次の手順で回復します。

- TrueCopy ペアのプライマリボリュームで障害が発生した場合、必要に応じて、Universal Replicator 副サイトの Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが TrueCopy の副サイトのボリュームを経由して業務を継続します。Universal Replicator の正サイトから副サイトへの更新順序の整合性は保証されます。
- TrueCopy 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障害が発生した場合、災害リカバリが実行され、ホストの活動を Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームに再指示します。

災害リカバリ方法と操作については、「9.8.1 TrueCopy を組み合わせた 3DC カスケード構成での災害リカバリ」を参照してください。

C.2.1 3DC カスケード構成の注意事項

- VSP 5100, 5500 を使用する 3DC カスケード構成では、VSP 5000 シリーズ、VSP G1000, VSP G1500、VSP F1500、VSP、VSP G900、VSP F900、VSP E590、 VSP E790、VSP E990、VSP E1090 のどれかのストレージシステムが合計 3 台必要となります。また、VSP 5200, 5600 を使用する 3DC カスケード構成では、VSP 5000 シリーズ、 VSP G1000, VSP G1500、VSP F1500、VSP E590、 VSP E790、VSP E990、VSP E1090 のどれかのストレージシステムが合計 3 台必要となります。組み合わせは任意です。
- すべてのサイトに RAID Manager の導入を推奨します。
- すべてのサイトに Storage Navigator 動作 PC が必要です。
- 正サイトには次の内容が必要です。
  - Host アプリケーション
  - TrueCopy プログラムプロダクト

- TrueCopy ペアのプライマリボリューム、業務ボリューム
- TrueCopy の［プライマリボリュームフェンスレベル］を［セカンダリボリュームデータ］に設定

- 中間サイトには次の内容が必要です。
  - TrueCopy プログラムプロダクト
  - Universal Replicator プログラムプロダクト
  - Remote Replication Extended プログラムプロダクト
  - TrueCopy ペアのセカンダリボリューム兼 Universal Replicator ペアのプライマリボリューム
  - Universal Replicator ペアのマスタジャーナルボリューム
- 副サイトには次の内容が必要です。
  - Universal Replicator プログラムプロダクト
  - Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム
  - Universal Replicator ペアのリストアジャーナルボリューム
- 差分データは、サスペンドされた TrueCopy または Universal Replicator ペアを再同期するときに使用されます。
- TrueCopy ペアの再同期後、PAIR または COPY 状態にある Universal Replicator のペアはシステムによって自動的に分割されます。
- TrueCopy ペアの［プライマリボリュームフェンスレベル］を［セカンダリボリュームデータ］にしてください。
- Universal Replicator と TrueCopy の 3DC カスケード構成は、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムでは使用できません。複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムが 3DC カスケード構成となった場合は、TrueCopy ペアか Universal Replicator ペアのどちらかが PAIR または COPY 状態になると、もう一方のペアがサスペンド状態になります。
- ホストからの I/O に対する応答時間は、TrueCopy からの応答時間と中間サイトでのジャーナルデータ作成時間の合計値です。
- TrueCopy の運用と同様に 3DC カスケード構成の正サイトは、データボリュームだけの構成と比べて稼働率が上昇します。
- TrueCopy ペアが PAIR 状態になる前にサスペンドしてペアを作成した場合、Universal Replicator ペアが障害サスペンドする可能性があります。
  TrueCopy ペアを PAIR 状態になる前にサスペンドした場合、TrueCopy ペアを再同期して PAIR 状態にしてから Universal Replicator ペアを作成してください。

C.2.2 3DC カスケード構成のセットアップ手順

3DC カスケード構成をセットアップする手順を次に示します。

操作手順

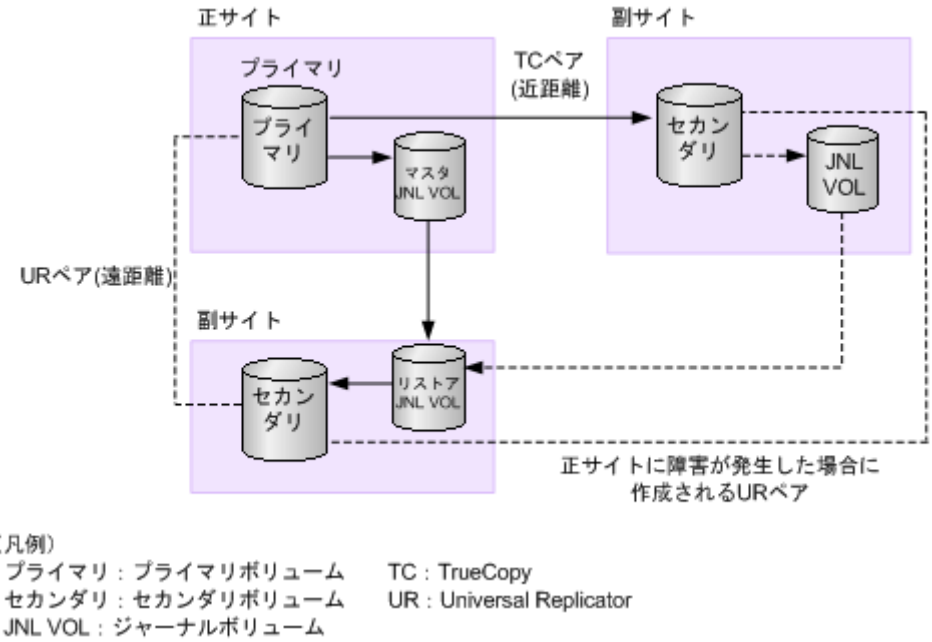
1. 必要とされるシステムに TrueCopy と Universal Replicator をインストールしてください。
2. 正サイトのストレージシステムに TrueCopy ペアを作成します。作業内容については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。
3. TrueCopy のペア状態が PAIR のとき、TrueCopy ペアセカンダリボリュームを使用して、Universal Replicator ペアのプライマリボリュームとして副サイトのストレージシステムに Universal Replicator ペアを作成してください。ミラー ID は 1～3 のどれかを選択します。

メモ
TrueCopy ペアの PAIR 状態は、Universal Replicator ペアが PAIR 状態に遷移するよりも先に遷移させる必要があります。TrueCopy ペアが PAIR 状態へと遷移する前に Universal Replicator ペアを PAIR 状態へと遷移する指示を発行したときは、要求が拒否されます。

C.3 3DC マルチターゲット構成

次の図に見られるように、正サイトにある Universal Replicator ペアのプライマリボリュームは副サイトにある TrueCopy ペアのセカンダリボリュームとペアになっており、もう一方の副サイトには Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームがあります。TrueCopy の副サイトは近距離にあり、Universal Replicator の副サイトは遠距離に位置しています。

図 45 3DC マルチターゲット



ホストは、業務ボリュームと同時期に TrueCopy ペアのセカンダリボリュームにも更新を発行します。単独の Universal Replicator システムと同様に、更新データは非同期に Universal Replicator ペアのプライマリボリュームからセカンダリボリュームに書き込まれます。

この構成の利点は、3 か所にデータコピーを提供することで、他の 2 つのサイトで障害が発生した場合にも業務の継続が保証されることです。

障害から回復は次のように行われます：

- TrueCopy ペアのプライマリボリューム（Universal Replicator ペアのプライマリボリューム）で障害が発生した場合、TrueCopy ペアのセカンダリボリュームを使用して業務を再開できます。正サイトでの障害を取り除いたら、業務を行うボリュームは正サイトに戻します。
  また、正サイトが回復されるときにデルタリシンク用 Universal Replicator ペアを使用して、迅速な災害リカバリが実行できます。この構成では、TrueCopy ペアのセカンダリボリュームは Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームとペアになっています。詳細については、「C.4 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成」を参照してください。
- プライマリボリュームと TrueCopy ペアのセカンダリボリュームの両方で障害が発生した場合は、Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームを利用して業務を再開できます。業務を

再開したら、プライマリボリュームと TrueCopy ペアのセカンダリボリュームの障害を取り除き、業務を正サイトに戻します。

- プライマリボリュームと Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの両方で障害が発生した場合は、TrueCopy ペアのセカンダリボリュームを利用して業務を再開できます。業務を再開したら、プライマリボリュームと TrueCopy ペアのセカンダリボリュームの障害を取り除き、業務を正サイトに戻します。

リカバリ情報とその操作については、「9.8.3 TrueCopy を組み合わせた 3DC マルチターゲット構成で正サイトの障害からの復旧（デルタリシンク処理を実行する場合）」を参照してください。

C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項

- VSP 5100, 5500 を使用する 3DC マルチターゲット構成では、正サイト、TrueCopy の副サイト、および Universal Replicator の副サイトそれぞれに、VSP 5100, 5500、VSP G1000, VSP G1500, VSP F1500、VSP、VSP G900、VSP F900、VSP E590、 VSP E790、VSP E990、および VSP E1090 のうちどれかのストレージシステムが必要です。また、VSP 5200, 5600 を使用する 3DC マルチターゲット構成では、正サイト、TrueCopy の副サイト、および Universal Replicator の副サイトそれぞれに、VSP 5000 シリーズ、VSP G1000, VSP G1500, VSP F1500、VSP E590、 VSP E790、 VSP E990、VSP E1090 のうちどれかのストレージシステムが必要です。
- すべてのサイトに RAID Manager の導入を推奨します。
- Storage Navigator 動作 PC はすべてのサイトに必要です。
- 正サイトには次の内容が必要です。
  - TrueCopy
  - Universal Replicator
  - Remote Replication Extended
  - TrueCopy ペアのプライマリボリューム兼 Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム。これは業務ボリュームです。
  - Universal Replicator ペアのマスタジャーナルボリューム
- TrueCopy の副サイトには次の内容が必要です。
  - TrueCopy
  - Universal Replicator
  - Remote Replication Extended
  - TrueCopy ペアのセカンダリボリューム
  - Universal Replicator ペアのマスタジャーナルボリューム
- 副サイトには次の内容が必要です。
  - Universal Replicator
  - Universal Replicator ペアのセカンダリボリューム
  - Universal Replicator ペアのリストアジャーナルボリューム
- 3DC マルチターゲット構成は、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムで使用できます。デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成は、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムでは使用できません。

(1) 3DC マルチターゲットのセットアップ手順

3DC マルチターゲット構成のセットアップ手順を次に示します。

操作手順

1. 必要とされるシステムに TrueCopy と Universal Replicator をインストールしてください。
2. 正サイトのストレージシステムに TrueCopy ペアを作成します。作業内容については『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。
3. TrueCopy ペア状態が PAIR のとき、正サイトのストレージシステムに Universal Replicator ペアを作成してください。ミラー ID は 1～3 のどれかを選択します。

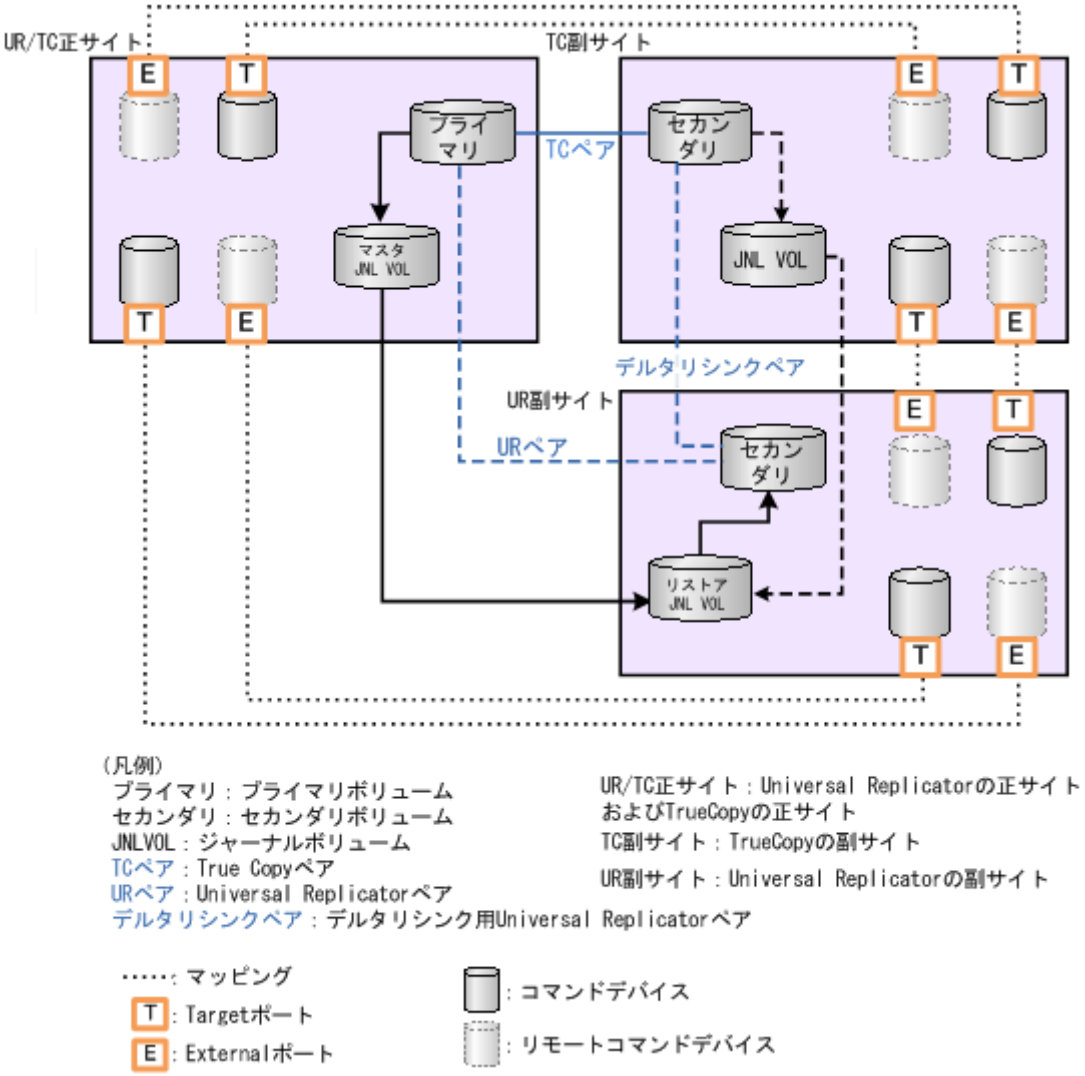
C.4 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成

デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成は、3DC マルチターゲット構成に Universal Replicator のデルタリシンクペアを追加して作成します。この Universal Replicator のデルタリシンクペアは、「図 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成」に示すように TrueCopy ペアのセカンダリボリュームと Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームを使用して作成されます。

また、Universal Replicator のデルタリシンクペア作成後、各サイトにリモートコマンドデバイスを構成し、デルタリシンク用リモートコマンドデバイスとして設定する必要があります。デルタリシンク用リモートコマンドデバイスが設定されていない場合、デルタリシンクは失敗します。

デルタリシンク操作によって、障害発生後は Universal Replicator のデルタリシンクペアの整合性がとれた状態となります。このとき、正サイトの障害で失った差分データだけをコピーするため、短時間でリカバリを完了できます。

図 46 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成



リモートコマンドデバイスについての詳細は、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

デルタリシンクを構成するには 3DC マルチターゲット構成を作成した後、次の 2 つの作業が必要です。

- デルタリシンク操作をするための Universal Replicator のデルタリシンクペアを作成します。
- 各サイトでリモートコマンドデバイスを設定します。
  各サイトへのリモートコマンドデバイスのマッピングが完了したら、リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる必要があります。ミラー ID が割り当てられていない場合、デルタリシンク操作は失敗します。リモートコマンドデバイスを設定すると、2 つのサイト間での通信は自動的に実行され、デルタリシンクは準備完了となります。リモートコマンドデバイスの設定についての詳細は、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。
  また、ミラーをリモートコマンドデバイスに割り当てる方法については、「(2) リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる」を参照してください。

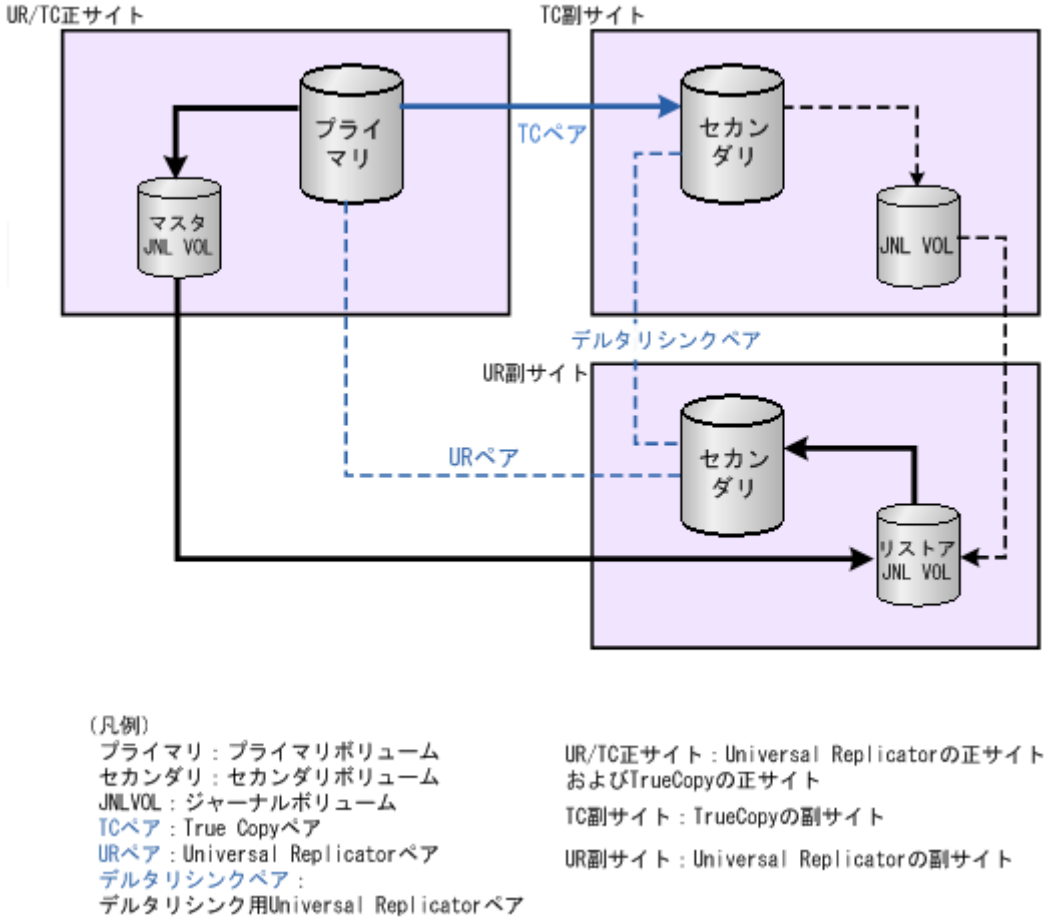
C.4.1 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成条件

デルタリシンク用の Universal Replicator ペアを作成する場合、次の条件をすべて満たす必要があります。

- 3DC マルチターゲットが構成されている。
- 3DC マルチターゲット構成に、複数の正サイトのストレージシステムおよび副サイトのストレージシステムから構成されるシステムが含まれていない。
- PAIR 状態の TrueCopy ペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator ペアプライマリボリュームとして使用する。
- PAIR 状態の Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator のセカンダリボリュームに指定する。
- ミラー ID1～3 のうち、Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームで使用されていないミラー ID を使用する。
- Universal Replicator ペアで使用されていないコンシステンシーグループを使用する。
- 「表 37 Universal Replicator と併用できるボリュームの種別」で説明している、Universal Replicator ペアと他の機能を併用する場合の条件を満たす。
- 各サイトのシステムオプションモード 506 を ON に設定する。
- デルタリシンク用の Universal Replicator ペアを複数作成する場合は、上記のすべての条件を満たすとともに、ジャーナル内のすべてのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアが同じミラー ID を使用する必要がある。

C.4.2 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成手順

図 47 デルタリシンク用 3DC マルチターゲット構成



デルタリシンク用の Universal Replicator ペアの作成手順を次に示します。

操作手順

1. TrueCopy および Universal Replicator を必要なストレージシステムにインストールし、設定します。
2. 正サイトのストレージシステムに TrueCopy ペアを作成し、次の項目の情報に従ってください。
   - C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項
   - C.4.1 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成条件
3. TrueCopy ペアの状態が PAIR になった後、正サイトのストレージシステムに Universal Replicator のペアを作成してください。次の項目にある情報に従ってください。
   - C.3.1 3DC マルチターゲット構成の注意事項
   - C.4.1 デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成条件
4. 次の操作を実行して、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成します。
   - TrueCopy ペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームに指定する。
   - Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームに指定する。

   TrueCopy ペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームに、Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームをデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームに指定して、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成します。

   デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの作成時には、ミラー ID として 1～3 の中から、手順 3 で Universal Replicator ペアを作成したときに使用していないミラー ID を選択します。

C.4.3 デルタリシンク用リモートコマンドデバイスの設定条件

デルタリシンク実行には、リモートコマンドデバイスを設定し、リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる必要があります。

リモートコマンドデバイスを設定するには、次の条件をすべて満たす必要があります。

- 2 つのコマンドデバイスが、各サイト（正サイト、TrueCopy 副サイト、Universal Replicator 副サイト）で設定されている。コマンドデバイスの設定については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
- 各サイト間で外部パスが設定されていること。
  外部パスの設定についての詳細は、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てるには、次の条件をすべて満たす必要があります。

- 3DC マルチターゲットが構成され、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが作成済みである。
- 各サイト間でリモートコマンドデバイスが設定されていること。
  リモートコマンドデバイスについての詳細は、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。
  外部パス、コマンドデバイスおよびリモートコマンドデバイス構成は「図 46 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成」を参照してください。

C.4.4 デルタリシンク用リモートコマンドデバイスの設定手順

デルタリシンク用リモートコマンドデバイスの設定手順について説明します。

関連タスク

- 付録 (1)　リモートコマンドデバイスをマッピングする
- 付録 (2)　リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる
- 付録 (3)　ミラーからリモートコマンドデバイスの割り当てを解除する

(1)　リモートコマンドデバイスをマッピングする

コマンドデバイスおよびリモートコマンドデバイス構成は「図 46 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成」を参照してください。

操作手順

1. 各サイトの External ポートと Target ポートにパスを設定します。

   External ポートについては、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を、ポートの設定および LU パスの設定については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
2. すべてのサイトにコマンドデバイスを設定します。

   コマンドデバイスの設定については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。
3. ペアを作成しているサイトで、すべてのサイトのコマンドデバイスをリモートコマンドデバイスとしてマッピングします。

   リモートコマンドデバイスのマッピングについては、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

   上記の操作を実行すると、各サイトの状態は次のとおりに変化します。

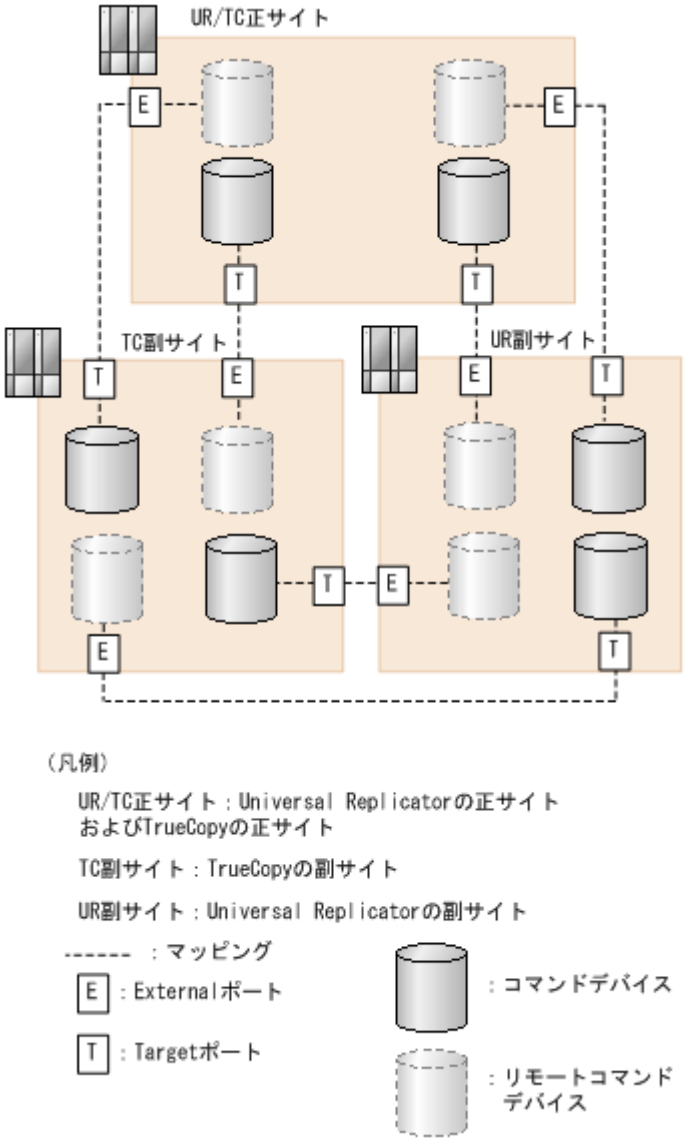
   - 各サイトは 2 つの Target ポートを経由して他の 2 つのサイトにマップされた 2 つのコマンドデバイスを持っている。
   - 各サイトは、他の 2 つのサイトから External ポートを経由してマップされた 2 つのリモートコマンドデバイスも持っている。

   コマンドデバイスまたは、リモートコマンドデバイスの論理デバイスは［論理デバイス］画面で表示されるテーブル内の属性がそれぞれ、コマンドデバイス、リモートコマンドデバイスと表示されます。

   ［論理デバイス］画面については、『オープンシステム構築ガイド』を参照してください。

次の図に、コマンドデバイスおよびリモートコマンドデバイス構成図を表示します。

図 48 デルタリシンク用リモートコマンドデバイス構成



各サイトへのリモートコマンドデバイスのマッピングが完了したら、リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる必要があります。これは、デルタリシンク操作を可能にするために必要です。

(2) リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる

各サイトでリモートコマンドデバイスを設定した後、ジャーナルのミラー ID に対してリモートコマンドデバイスを割り当てます。この操作を実行すると、デルタリシンクに必要な Universal Replicator 制御情報がリモートサイトへ転送されたり、またリモートサイトからリードが可能となるため、デルタリシンクが実行可能になります。

メモ
システムオプションモード 1242 を ON に設定すると、デルタリシンク用のリモートコマンドデバイスが設定されていない場合に、SIM=dcf6xx が出力されます。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール

- リモートコマンドデバイスにミラーを割り当てるためには、ミラーの状態が次のどれかにしてください。
  Initial、Active、Halt、Stopped、Hold、Holding、または Hold(Failure)
  Initial 状態のミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられるのは、ミラー ID が 0 の場合だけです。
- リモートコマンドデバイスは 1 つのジャーナルにつき 2 つのミラーまで割り当てることができます。
- 1 つのリモートコマンドデバイスを共用できるミラーの数は、最大 16 ミラーです。
  1 つのリモートコマンドデバイスは、次の機能で併用できます。
  - 複数のミラーへの割り当て
  - RAID Manager による使用
- 1 台のストレージシステムでデルタリシンク処理用に使用できるリモートコマンドデバイスの数は、最大 16 ボリュームです。

コマンドデバイスおよびリモートコマンドデバイス構成は「図 46 デルタリシンクに対応した 3DC マルチターゲット構成」を参照してください。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［リモートコマンドデバイス割り当て］画面を表示します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［リモートコマンドデバイス割り当て］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択し、［他のタスク］－［リモートコマンドデバイス割り当て］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［リモートコマンドデバイス割り当て］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［リモートコマンドデバイス割り当て］を選択します。
2. ［利用可能なミラー］テーブルからミラーを選択します。
   - 正サイト：
     TrueCopy 副サイトにマップされているリモートコマンドデバイスに、ミラー ID として 0 を割り当ててください。
     Universal Replicator 副サイト上にマップされているリモートコマンドデバイスに、Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成で使用されているミラー ID を割り当ててください。
   - TrueCopy 副サイト：
     正サイト上にマップされているリモートコマンドデバイスに、ミラー ID 0 を割り当ててください。
     Universal Replicator 副サイト上にマップされているリモートコマンドデバイスに、Universal Replicator のデルタリシンクペアで使用されているミラー ID を割り当ててください。

- Universal Replicator 副サイト：
  Universal Replicator 正サイト上にマップされているリモートコマンドデバイスに、Universal Replicator の 3DC マルチターゲット構成で使用されているミラー ID を割り当ててください。
  TrueCopy 副サイト上にマップされているリモートコマンドデバイスに、Universal Replicator のデルタリシンクペアで使用されているミラー ID を割り当ててください。

3. ［リモートコマンドデバイス］から割り当てるリモートコマンドデバイスを選択します。
4. ［追加］をクリックします。
   リモートコマンドデバイスを割り当てるミラーが、［選択したミラー］テーブルに追加されます。追加されたミラーを［選択したミラー］テーブルから削除する場合は、削除するミラーを選択して［削除］をクリックします。
5. ［完了］をクリックします。
6. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
7. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

上記の操作を実行すると、各ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられます。ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが、以下に示す条件に従って「E.5 個別のジャーナル画面」で表示されるテーブル内のリモートコマンドデバイスの欄に表示されます。

- ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。
- ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。
- ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、［ - ］が表示されます。

関連参照

- 付録 E.29 リモートコマンドデバイス割り当てウィザード

(3) ミラーからリモートコマンドデバイスの割り当てを解除する

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール
- ミラーからリモートコマンドデバイスの割り当てを解除する場合は、ミラー単位に実行します。

操作手順

1. 次のどれかの方法で［リモートコマンドデバイス解除］画面を表示します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［他のタスク］－［リモートコマンドデバイス解除］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択し、［他のタスク］－［リモートコマンドデバイス解除］をクリックします。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［リモートレプリケーション］を選択して、［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［リモートコマンドデバイス解除］を選択します。
   - ［ストレージシステム］ツリーから［レプリケーション］－［ジャーナル］を選択して、ジャーナル ID を 1 つ選択します。［ミラー］タブを表示し、ミラーのチェックボックスを 1 つ

以上選択します。［アクション］－［リモートレプリケーション］－［リモートコマンドデバイス解除］を選択します。

2. ［選択したミラー］テーブルで、解除対象のミラーを確認します。
   解除をやめる場合は、［キャンセル］をクリックして［ミラー］タブ画面に戻ります。
3. ［完了］をクリックします。
4. ［設定確認］画面で設定内容を確認し、［タスク名］にタスク名を入力します。
5. ［適用］をクリックします。
   タスクが登録され、［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］のチェックボックスにチェックマークを付けた場合は、［タスク］画面が表示されます。

関連参照

- 付録 E.30 ［リモートコマンドデバイス解除］画面

C.4.5 ペアの削除に伴う関連ペアの自動削除とリモートコマンドデバイスの割り当て自動解除

ペアを削除すれば、デルタリシンクを用いる 3DC 構成から、デルタリシンクを用いない構成に変更できます。このとき、削除したペアに応じて関連するペアも自動的に削除され、リモートコマンドデバイスの割り当ても自動的に解除されます。

メモ
リモートコマンドデバイスと通信できない状態でペアを削除すると、リモートコマンドデバイスの割り当ては自動で解除されません。この場合は、「(3) ミラーからリモートコマンドデバイスの割り当てを解除する」を参照し、手動でリモートコマンドデバイスの割り当てを解除してください。

メモ
ハードウェア障害発生時またはペア状態が障害サスペンドとなっているときにペアを削除すると、意図していないリモートコマンドデバイスまで割り当てが解除されるおそれがあります。このようなときにペアを削除した場合は、必要なリモートコマンドデバイスの割り当てが残っているかどうかを確認してください。意図していないリモートコマンドデバイスの割り当てが解除されていた場合は、リモートコマンドデバイスを設定しなおしてください。

メモ
システムオプションモード 1242 を ON に設定すると、デルタリシンク用のリモートコマンドデバイスが設定されていない場合に、SIM=dcf6xx が出力されます。

削除したペアに応じて自動的に削除されるペアと自動的に割り当てが解除されるリモートコマンドデバイスを次に示します。

Universal Replicator ペアと連携しているすべての TrueCopy ペアを削除した場合

自動的に次のペアも削除され、リモートコマンドデバイスの割り当てが解除されます。Universal Replicator だけを使う構成になります。

- デルタリシンク用 Universal Replicator ペア
- デルタリシンク用 Universal Replicator のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス
- 正サイトと TrueCopy 副サイトの間のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス

Universal Replicator のミラーに設定されたリモートコマンドデバイスの割り当ては解除されません。

正サイトと Universal Replicator 副サイトの間のすべての Universal Replicator ペアを削除した場合

自動的に、次のペアも削除され、リモートコマンドデバイスの割り当てが解除されます。TrueCopy だけを使う構成になります。

- デルタリシンク用 Universal Replicator ペア
- デルタリシンク用 Universal Replicator のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス
- Universal Replicator のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス
- 正サイトと TrueCopy 副サイトの間のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス

すべてのリモートコマンドデバイスの割り当てが解除されます。

すべてのデルタリシンク用 Universal Replicator ペアを削除した場合

自動的に、次のリモートコマンドデバイスの割り当てが解除されます。デルタリシンクを用いない 3DC マルチターゲット構成になります。

- デルタリシンク用 Universal Replicator のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス
- 正サイトと TrueCopy 副サイトの間のミラーに設定されたリモートコマンドデバイスのうち、TrueCopy 副サイトにあるリモートコマンドデバイス

Universal Replicator のミラーに設定されたリモートコマンドデバイス、および正サイトと TrueCopy 副サイトの間のミラーに設定されたリモートコマンドデバイスのうち正サイトにあるリモートコマンドデバイスの割り当ては解除されません。

C.4.6 デルタリシンク処理の実行条件

デルタリシンク処理が正常に終了するためには、各サイトへのリモートコマンドデバイスのマッピングとリモートコマンドデバイスへのミラー ID の割り当てが完了している必要があります。このほか、ジャーナル内に次に示す条件を満たしていないペアがある場合は、指定した Universal Replicator ペアが条件を満たしていたとしても、エラーが発生します。デルタリシンクの実行条件を次に示します。

- TrueCopy ペアのプライマリボリュームと共有している場合、ペア状態は PAIR であること。
- TrueCopy ペアのセカンダリボリュームと共有している場合、ペア状態は SSWS であること。ペア状態は、RAID Manager の horctakeover コマンドを実行後に確認してください。
- Universal Replicator のセカンダリボリュームは 2 つのミラー ID を使用します。1 つは、Universal Replicator ペアで、1 つはデルタリシンク用の Universal Replicator ペアです。
  - Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの状態が、PAIR、PSUS、または PSUE であること。
  - デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの状態が、HOLD であること。
  - デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの状態が、HOLD であること。
- 通常の Universal Replicator ペアとデルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの数が同じであること。
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイト・副サイト間のパスが有効であること。
- プライマリボリュームとセカンダリボリューム間でデータ転送できる状態であること。

- Universal Replicator ペアがサスペンドされ長期にわたって再同期されないときなどに、ジャーナルデータがリストアジャーナルボリュームの容量の 70%を超えることがあります。ジャーナルデータが容量の 70%を超えると、古いジャーナルデータは自動的に削除されます。古いジャーナルデータが削除されると、リストアジャーナルボリュームにジャーナルデータをコピーするだけでは、正副のデータを完全に同一にできなくなり、デルタリシンクは失敗します。デルタリシンクが失敗した場合、「デルタリシンク失敗」オプションの設定に従って、プライマリボリューム全体のデータがセカンダリボリュームにコピーされるか、または何も処理されないでペアの状態が HLDE となり、デルタリシンクが異常終了します。
- ジャーナルデータがジャーナルボリュームの 70%を超えなくても、次のような場合にはジャーナルデータが破棄される、または破棄されるおそれがあります。
  - TrueCopy ペアを再同期してから、プライマリボリュームを更新した場合
  - 正サイトのストレージシステムと Universal Replicator 副サイトのストレージシステムの Universal Replicator ペアを再同期してから、プライマリボリュームを更新した場合
  - プライマリボリュームの更新が遅延して、リトライ処理が発生した場合
  - TrueCopy ペアのセカンダリボリュームの更新が遅延した場合

上記の条件が 1 つでも満たされていない場合は、エラーが発生し、デルタリシンク処理は失敗します。特に、次のような場合は、デルタリシンク処理に必要なジャーナルデータがないため、デルタリシンク処理は実行されません。

- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成後、Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと TrueCopy ペアのプライマリボリュームで共有している正サイトのデータボリュームを更新しないで、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを更新した場合
- Universal Replicator ペアの分割後、セカンダリボリュームを更新した場合
- Universal Replicator ペアの分割後、プライマリボリュームを更新した結果、TrueCopy の副サイトのジャーナルボリュームの容量の 70%を超えるジャーナルデータが発生した場合
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを更新した場合に、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイトのジャーナルボリュームの容量の 70%を超えるジャーナルデータが発生した場合
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアを作成後、正サイトのデータボリュームを更新していない場合。なお、フェイルオーバーした後、またはフェイルバックした後の正サイトのデータボリュームもこれに含む
- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアが HLDE 状態となったときに、デルタリシンクに必要なジャーナルデータが破棄されることがあります。この場合、HLDE 状態から HOLD 状態に回復しても、その後のデルタリシンク操作で差分データだけをコピーすることはできません。ただし、プライマリボリュームのすべてのデータをセカンダリボリュームへコピーすることはできます。

次の場合は、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアがデルタリシンクを実行したとき、ジャーナルオプションの設定に関わらず、プライマリボリュームからセカンダリボリュームにすべてのデータがコピーされることがあります。

- デルタリシンクを実行する前に Universal Replicator ペアとしてプライマリボリュームからセカンダリボリュームへすべてのデータをコピーしている間に、ペア分割または障害のため PSUS または PSUE に遷移した可能性がある場合

正サイトのストレージシステムで電源障害が発生したあとにデルタリシンク用 Universal Replicator ペアをマスタジャーナルとする場合は、まずデルタリシンク用 Universal Replicator ペアを再同期して、その後ホストから I/O を実行してください。

デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームには、DP-VOL を使用した ShadowImage ペアのプライマリボリュームを割り当てないでください。

デルタリシンク実行後、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態が変更されない場合は、デルタリシンクの要件が満たされていないことがあります。TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのペア状態をチェックして、デルタリシンクに必要な状態になっているかを確認してください。

［ミラーオプション編集］画面の［デルタリシンク失敗］オプションで、［全てコピー］を指定しておくと、Universal Replicator 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のすべての差分データがマスタジャーナルに格納されていないときには、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーし、エラーを発生させないようにできます。

しかし、次の条件を備えた構成の場合には、［デルタリシンク失敗］オプションに［全てコピー］を指定していても、エラーが発生して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にコピーされません。

- デルタリシンク用 Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームが ShadowImage のプライマリボリュームまたは Thin Image のプライマリボリュームに割り当てられている。

なお、デルタリシンクを実行後、デルタリシンクの実行を指示したデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態が変わらない場合、ここで説明しているデルタリシンク処理の実行条件が満たされていないおそれがあります。その場合は、TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、およびデルタリシンク用 Universal Replicator ペアの状態を見直し、デルタリシンク処理の実行条件を満たしているかどうかを確認してください。デルタリシンクの実行条件を満たしていることを確認してから、再度デルタリシンクを実行してください。

TrueCopy と併用したデルタリシンク構成で、コンシステンシーグループ内の一部の Universal Replicator ペアを削除する場合、事前にコンシステンシーグループ単位でペアを分割してから一部の Universal Replicator ペアを削除してください。その後、コンシステンシーグループ単位で再同期をしてください。TrueCopy と併用したデルタリシンク構成で、コンシステンシーグループ単位でペアの分割をせずに一部の Universal Replicator ペアの削除をした場合、ペア削除後にコンシステンシーグループ単位でペアの分割および再同期をしてください。

Universal Replicator ペアと TrueCopy ペアが両方サスペンドした場合は、先に Universal Replicator ペアの再同期を実行してください。

C.4.7 デルタリシンク操作の実行

デルタリシンク操作は、災害リカバリ時に実行されます。この操作は、TrueCopy ペアのセカンダリボリュームから Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームへ差分データをコピーします。

デルタリシンク操作は、ミラーの再同期操作の一部です。デルタリシンクを実行するには、「6.5.1 ミラーを再同期する」にある内容に従ってください。

D

Universal Replicator と ShadowImage の併用

Universal Replicator と ShadowImage は、同じデータボリュームを共有でき、正サイトと副サイトの両方で、複数のコピーデータを提供できます。

この章では、ShadowImage を Universal Replicator とともに使用する構成と情報を提供します。次の項目について説明します。

- D.1 概要
- D.2 ShadowImage ペアのプライマリボリュームとの構成
- D.3 ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとの構成
- D.4 ペアの状態とデータの状態の関係

D.1 概要

Universal Replicator の主要な機能は、遠隔地で業務ボリュームのコピーが保持されることです。Universal Replicator 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 ShadowImage を伴ってバックアップする、あるいは ShadowImage ボリュームを Universal Replicator を伴ってバックアップすることで、次の利点があります。

- Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを ShadowImage ペアと共有できます。
  - Universal Replicator に障害が発生した場合、サイト上でデータをバックアップできます。
  - 業務データの複数のコピーが、データの調査やテストなどの目的で正サイトに提供されます。
- ShadowImage ペアのセカンダリボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリュームを伴って正サイトで共有すると、リモートコピーができます。
- 副サイトで Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有する場合、ShadowImage ペアのセカンダリボリュームのデータは、Universal Replicator システムのテスト用と災害リカバリ用に使用できます。
  - ShadowImage ペアのセカンダリボリュームは、テスト中でも継続的に複製が可能になります。
  - 実際の回復作業中に Universal Replicator に問題が発生した場合、ShadowImage ペアのセカンダリボリュームを、Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームの回復に使用できます。

同じコンシステンシーグループ内にあるすべての ShadowImage ペアの分割を要求した場合、その要求が受け付けられるのは、対応するすべての Universal Replicator ペアが PAIR 状態、PSUS 状態、または PSUE 状態のときだけです。もし、Universal Replicator ペアがこれらの状態に該当しなければ、コンシステンシーグループ内の ShadowImage ペアの状態は変更されません。

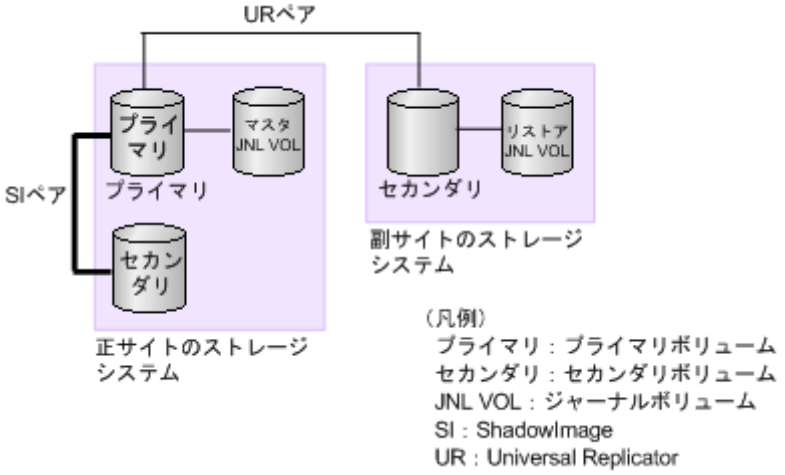
Universal Replicator ペアのデータボリュームは特定の構成で ShadowImage ペアのボリュームと共有されます。次の項目でこれらのサポート構成について説明します。

D.2 ShadowImage ペアのプライマリボリュームとの構成

ShadowImage ペアのプライマリボリュームは Universal Replicator 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共有できます。

- 「図 Universal Replicator ペアと ShadowImage ペアの プライマリボリュームを共有する構成」は、Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと共有された ShadowImage ペアのプライマリボリュームを示しています。この構成は、Universal Replicator に障害が発生した場合に、オンサイトデータのバックアップ用に ShadowImage を使用できるようになり、また、ShadowImage に障害が発生した場合は、Universal Replicator を使用して ShadowImage ペアのプライマリボリュームのリモートバックアップを提供できます。

図 49 Universal Replicator ペアと ShadowImage ペアの プライマリボリュームを共有する構成

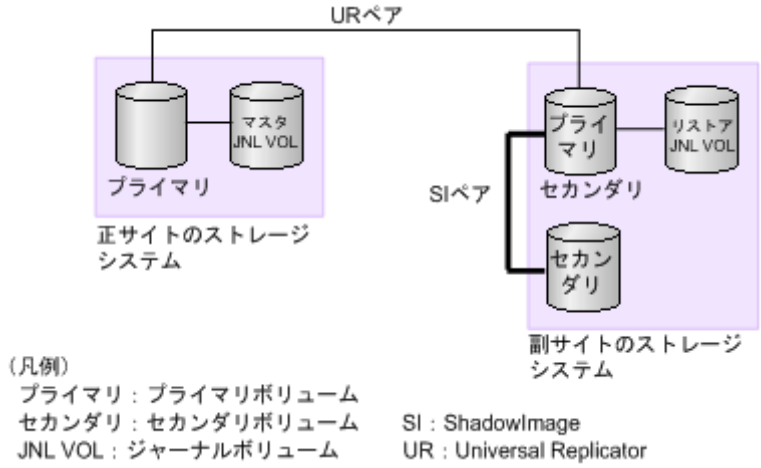


- 「図 Universal Replicator ペアの セカンダリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有する構成」は、ShadowImage ペアのプライマリボリュームと Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームを共有する例を示しています。この構成によって、ShadowImage を使用して 1 つの Universal Replicator ペアのプライマリボリュームの複数のバックアップコピーを副サイトのストレージシステムに作成できます。

注意

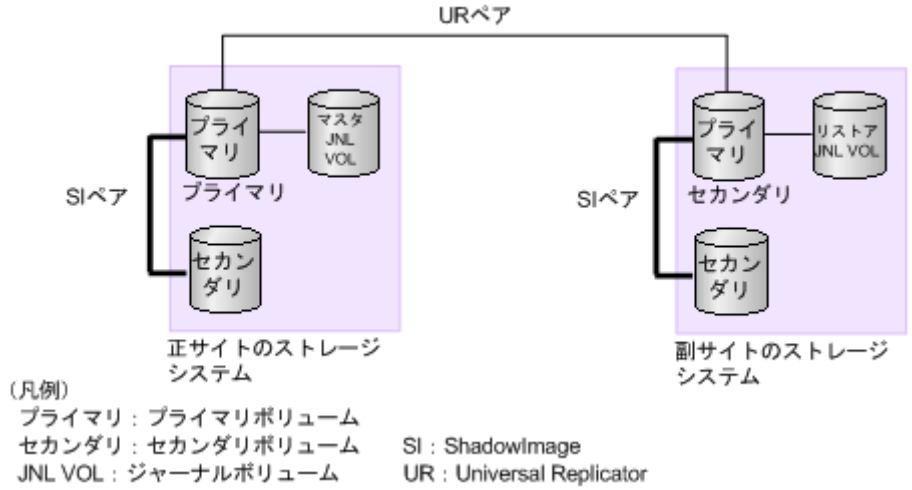
次の図のように Universal Replicator のセカンダリボリュームと ShadowImage のプライマリボリュームを共有する場合、Universal Replicator のセカンダリボリュームにリストアする処理に時間が掛かります。特に ShadowImage ペアが PSUS(SP)/PSUS 状態のときは、ShadowImage ペアのコピー処理の分だけ余計に時間が掛かることがあります。
なお、ジャーナルボリュームのサイズが小さいと、ジャーナルボリュームの容量が足りなくなり、Universal Replicator ペアが障害サスペンドになるおそれがあります。

図 50 Universal Replicator ペアの セカンダリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有する構成



- 「図 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有し、さらに Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有する構成」は、Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有し Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有する例を示しています。この構成で、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで ShadowImage ペアのプライマリボリュームの複数のコピーを作成できるようになります。

図 51 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有し、さらに Universal Replicator ペアのセカンダリボリュームと ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有する構成



ShadowImage ペアのプライマリボリュームを共有するこれらの構成では、ShadowImage ペアのプライマリボリュームの状態が COPY(RS-R)/RCPY のときは、Universal Replicator ペアを削除する操作しかできません。ShadowImage ペアのプライマリボリュームの状態に応じた Universal Replicator ペアの操作可否を次の表に示します。

表 40 ShadowImage ペアのプライマリボリュームの状態に応じた Universal Replicator ペアの操作可否

ShadowImage ペアのプライマリボリュームの状態	Universal Replicator ペアの操作						
	作成	分割		再同期		削除	正サイトと副サイト間での業務ボリュームの切り替え（horctakeover）
		P-VOL 指定	S-VOL 指定	P-VOL 指定	S-VOL 指定		
COPY(PD)/COPY COPY(SP)/COPY COPY(RS)/COPY	○※	○	○	○	○	○	○
PAIR	○※	○	○	○	○	○	○
PSUS(SP)/PSUS	○※	○	○	○	○	○	○
PSUS	○※	○	○	○	○	○	○

ShadowImage ペアのプライマリボリュームの状態	Universal Replicator ペアの操作						
	作成	分割		再同期		削除	正サイトと副サイト間での業務ボリュームの切り替え（horctakeover）
		P-VOL 指定	S-VOL 指定	P-VOL 指定	S-VOL 指定		
PSUE							
COPY(RS-R)/RCPY	×	×	×	×	×	○	×

凡例
○：Universal Replicator ペアを操作できる。
×：Universal Replicator ペアを操作できない。

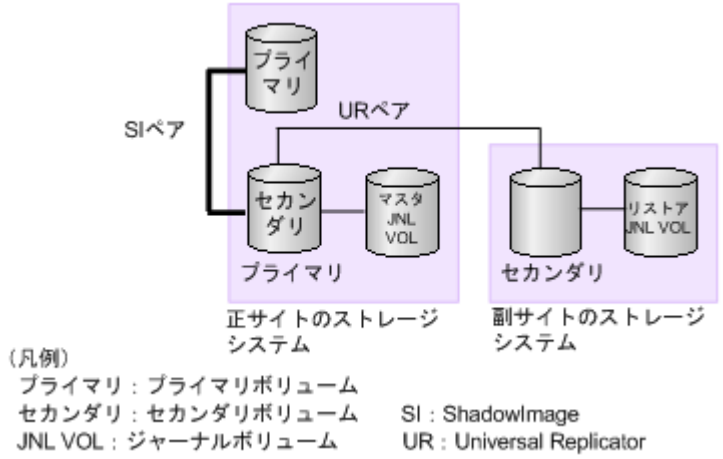
注※

Universal Replicator ペアを作成する対象のボリュームの、コピー元/コピー先のどちらも DP-VOL 属性で、かつコピー先のボリュームが ShadowImage/Volume Migration のプライマリボリュームに設定されている場合、Universal Replicator ペアを作成できません。いったん ShadowImage/Volume Migration のペアを解除して、Universal Replicator ペアを作成してください。その後、ShadowImage/Volume Migration のペアを再作成してください。

D.3 ShadowImage ペアのセカンダリボリュームとの構成

「図 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと ShadowImage ペアの セカンダリボリュームを共有する構成」は、業務ボリュームとして使用する ShadowImage ペアのプライマリボリュームの例を示しています。Universal Replicator によって ShadowImage ペアのセカンダリボリュームのリモートバックアップコピーが作成されます。

図 52 Universal Replicator ペアのプライマリボリュームと ShadowImage ペアの セカンダリボリュームを共有する構成



この構成では、Universal Replicator ペアを作成する前に、ShadowImage ペアを PAIR 状態にしたあと分割して、PSUS 状態にする必要があります。ShadowImage ペアのセカンダリボリュームの状態に応じた Universal Replicator ペアの操作可否を次の表に示します。

表 41 ShadowImage ペアのセカンダリボリュームの状態に応じた Universal Replicator ペアの操作可否

ShadowImage ペアのセカンダリボリュームの状態	Universal Replicator ペアの操作						
	作成	分割		再同期		削除	正サイトと副サイト間での業務ボリュームの切り替え（horctakeover）
		P-VOL 指定	S-VOL 指定	P-VOL 指定	S-VOL 指定		
COPY(PD)/COPY COPY(SP)/COPY COPY(RS)/COPY	×	×	×	×	×	○	×
PAIR	×	×	×	×	×	○	×
PSUS(SP)/PSUS	×	×	×	×	×	○	×
PSUS	○	○	○	○	×	○	×
PSUE	○	○	○	×*	×	○	×
COPY(RS-R)/RCPY	×	×	×	×	×	○	×

凡例
○：Universal Replicator ペアを操作できる。
×：Universal Replicator ペアを操作できない。
* ShadowImage のセカンダリボリュームの内容が保証されていない状態のため、Universal Replicator の再同期はできません。

D.4 ペアの状態とデータの状態の関係

次の表は、共有ボリュームにあるデータが最新のものかどうかを、組み合わせの状態で表しています。

表 42 ペアの状態とデータの状態の関係

Universal Replicator ペアの状態	ShadowImage のペアの状態					
	COPY(PD)/COPY	PAIR	COPY(SP)/COPY	PSUS	COPY(RS)/COPY、COPY(RS-R)/RCPY	PSUE
COPY	×	×	×	○	×	×
PAIR	×	×	×	○	×	×
PSUS/PSUE	×	○	○	○	○	×

凡例
○：データが最新である。
×：データが最新ではない。

Universal Replicator と ShadowImage の共有ボリューム

Universal Replicator と ShadowImage の共有ボリュームのペアの状態を次のように確認してください。

- Universal Replicator のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームについて照会すると、Universal Replicator ペアの状態がホストに報告されます。
- ShadowImage ペアの状態を得るために ShadowImage ペアのプライマリボリュームについて照会してください。

ShadowImage ペアがプライマリボリュームに対して複数のセカンダリボリュームをサポート

RAID Manager コマンドで ShadowImage ペアのプライマリボリュームの状態について照会すると、1 組の ShadowImage ペアの状態だけが報告されます（LUN ID が最も小さいセカンダリボリュームのペア）。すべてのセカンダリボリュームのペアの状態を得るには、Storage Navigator でセカンダリボリュームの LDEV ID を指定して照会する必要があります。ShadowImage は、プライマリボリュームのすべてのセカンダリボリュームについてポート名、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、LUN ID、LDEV ID、および ShadowImage ペアの状態を表示します。

E

Universal Replicator GUI リファレンス

ここでは、Universal Replicator の操作に必要な画面について説明します。

- E.1 ［レプリケーション］画面
- E.2 ［リモートレプリケーション］画面
- E.3 ［リモート接続］画面
- E.4 ［ジャーナル］画面
- E.5 個別のジャーナル画面
- E.6 ［ペア一致率参照］画面
- E.7 ［ペアプロパティ参照］画面
- E.8 ［リモート接続プロパティ参照］画面
- E.9 ［操作履歴］画面
- E.10 リモート接続追加ウィザード
- E.11 リモートレプリカオプション編集ウィザード
- E.12 ペア作成ウィザード
- E.13 ペア分割ウィザード
- E.14 ミラー分割ウィザード
- E.15 ペア再同期ウィザード
- E.16 ［ミラー再同期］画面
- E.17 ［ペア削除］画面

- E.18 ミラー削除ウィザード
- E.19 ペアオプション編集ウィザード
- E.20 リモートパス追加ウィザード
- E.21 リモートパス削除ウィザード
- E.22 リモート接続オプション編集ウィザード
- E.23 ［リモート接続削除］画面
- E.24 ジャーナル作成ウィザード
- E.25 ジャーナルオプション編集ウィザード
- E.26 ［ジャーナル削除］画面
- E.27 MP ユニット割り当てウィザード
- E.28 ミラーオプション編集ウィザード
- E.29 リモートコマンドデバイス割り当てウィザード
- E.30 ［リモートコマンドデバイス解除］画面
- E.31 ジャーナルボリューム割り当てウィザード
- E.32 ［ジャーナルプロパティ］画面
- E.33 ［ペア強制削除(UR ペア)］画面
- E.34 ポート編集ウィザード
- E.35 ［SIM 完了（UR)］画面

E.1 ［レプリケーション］画面

『TrueCopy ユーザガイド』の［レプリケーション］画面の説明を参照してください。

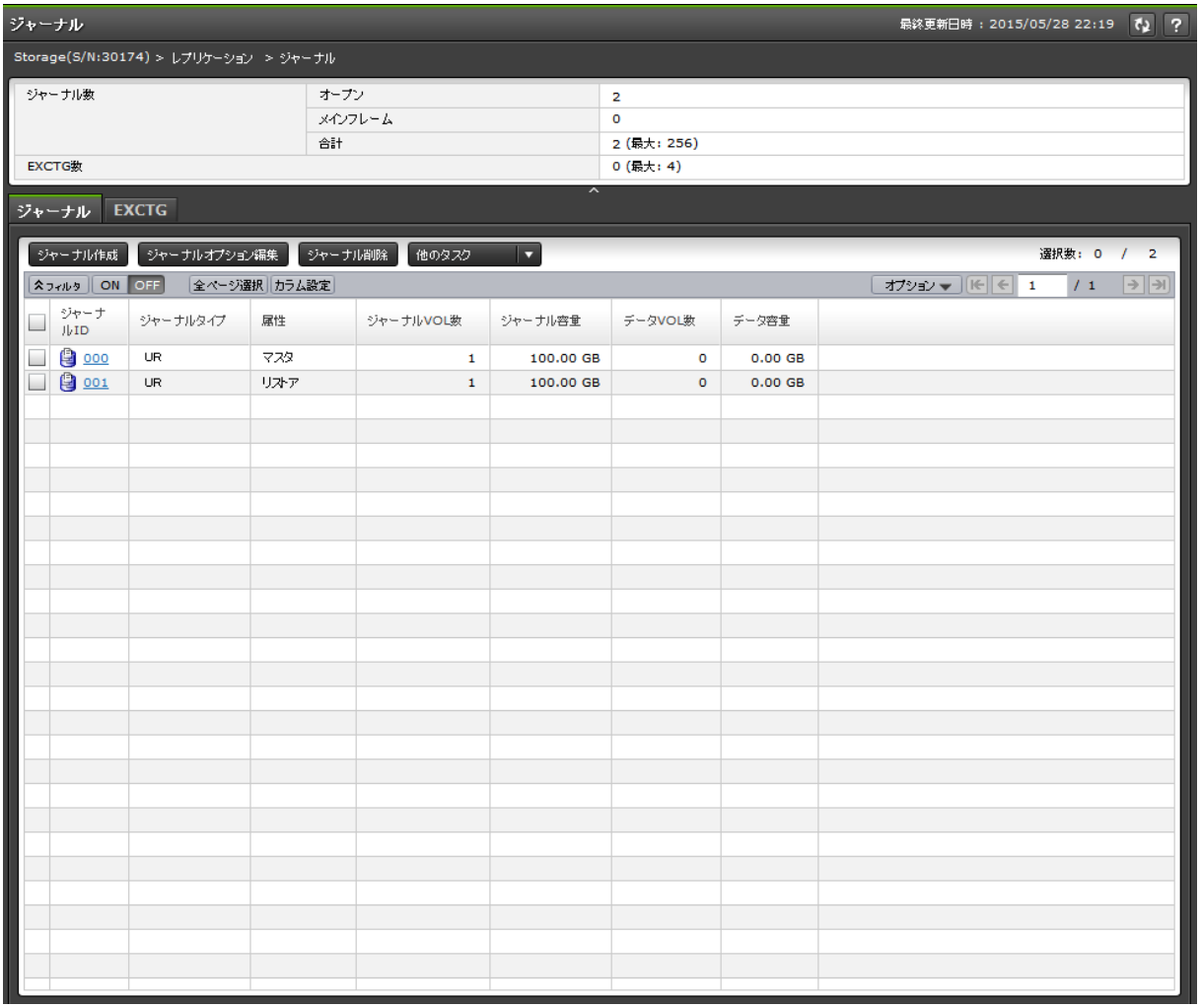
E.2 ［リモートレプリケーション］画面

『TrueCopy ユーザガイド』の［リモートレプリケーション］画面の説明を参照してください。

E.3 ［リモート接続］画面

『TrueCopy ユーザガイド』の［リモート接続］画面の説明を参照してください。

E.4 ［ジャーナル］画面



［ストレージシステム］で［レプリケーション］ - ［ジャーナル］を選択したときに表示される画面です。次のエリアから構成されています。

- サマリ

- ［ジャーナル］タブ
- ［EXCTG］タブ

サマリ

項目	説明
ジャーナル数	ジャーナルの数が表示されます。 ・［オープン］：オープンシステム用のジャーナルの数が表示されます。 ・［メインフレーム］：メインフレームシステム用のジャーナルの数が表示されます。 ・［合計］：ジャーナルの合計と最大数が表示されます。
EXCTG 数	使用している拡張コンシステンシーグループの数が表示されます。

［ジャーナル］タブ

ジャーナルボリュームが登録されたジャーナルが表示されます。

- ボタン

項目	説明
ジャーナル作成	［ジャーナル作成］画面が表示されます。
ジャーナルオプション編集	［ジャーナルオプション編集］画面が表示されます。
ジャーナル削除	［ジャーナル削除］画面が表示されます。
MP ユニット割り当て*	［MP ユニット割り当て］画面が表示されます。
EXCTG からジャーナル強制削除*	［EXCTG からジャーナル強制削除］画面が表示されます。
テーブル情報出力*	テーブル情報を出力させる画面が表示されます。
*［他のタスク］をクリックすると表示されます。	

- テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。 ジャーナル ID をクリックすると個別のジャーナル画面が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ジャーナルの属性が表示されます。 ・［マスタ］：マスタジャーナル ・［リストア］：リストアジャーナル ・［マスタ/リストア］：マスタジャーナル兼リストアジャーナル ・［初期］：ジャーナルボリュームが登録されているが、データボリュームは登録されていないことを示します。
ジャーナル VOL 数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。

項目	説明
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
MP ユニット ID*	MP ユニット ID が表示されます。
暗号化*	ジャーナルの暗号化状態が表示されます。 • ［有効］: 暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［無効］: 非暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［混在］: ジャーナルボリュームが属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**: 混在している状態のジャーナルではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］のジャーナルを使用してください。 • ［－］: ジャーナルボリュームが属するプールが外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームで作成されたプールまたは閉塞しているプールです。
ジャーナルボリューム流入制御*	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限します。 • ［有効］: 流入を制限します。 • ［無効］: 流入を制限しません。
データあふれ監視時間 (秒)*	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間が表示されます。単位は秒です。［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、［ - ］が表示されます。
キャッシュモード*	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかが表示されます。 • ［有効］: ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 • ［無効］: ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ*	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 • ［システム］: メインフレームホストのシステムクロックを使います。 • ［ローカル］: システムクロックを使いません。 • ［なし］: メインフレームホストのシステムクロックを使います。

項目	説明
	Universal Replicator ペアの場合は、[-] が表示されます。
EXCTG 設定*	ジャーナルが拡張コンシステンシーグループに属している場合は、次の情報が表示されます。ジャーナルが拡張コンシステンシーグループに属していない場合、[-] が表示されます。 • [EXCTG ID]：拡張コンシステンシーグループ ID が表示されます。 • [スーパー DKC]：スーパー DKC の装置名称およびスラッシュ（/）の右側にシリアル番号が表示されます。
*この項目は、初期状態では表示されません。項目を表示する場合は、[カラム設定] 画面で設定を変更してください。[カラム設定] 画面の詳細については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。	

[EXCTG] タブ

- ボタン

項目	説明
ジャーナル追加	[ジャーナル追加] 画面が表示されます。
ジャーナル削除	[ジャーナル削除] 画面が表示されます。
EXCTG 初期化	[EXCTG 初期化] 画面が表示されます。
テーブル情報出力	テーブル情報を出力させる画面が表示されます。

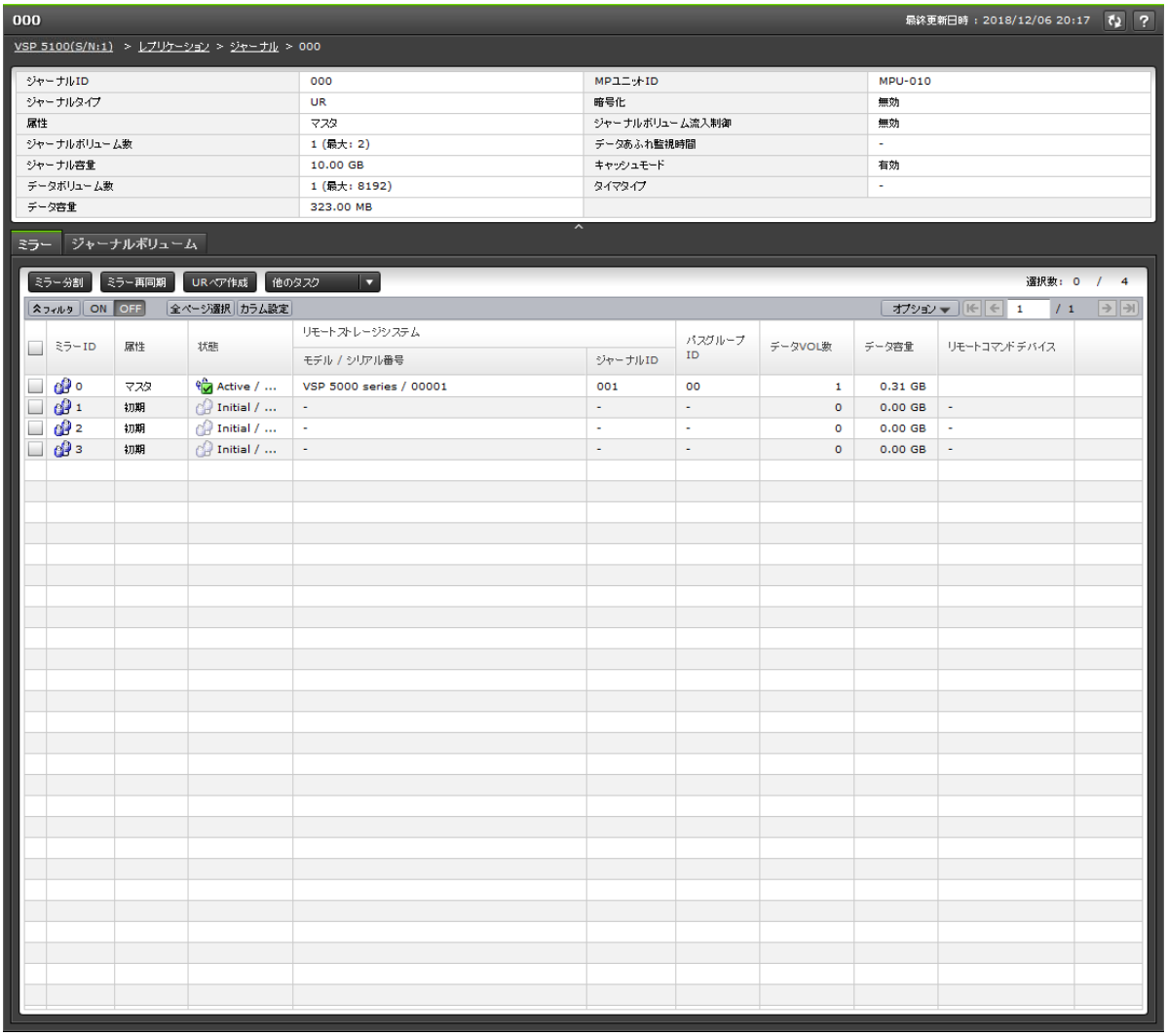
- テーブル

項目	説明
EXCTG ID	拡張コンシステンシーグループ ID が表示されます。 リンクをクリックすると [EXCTG プロパティ] 画面に移動します。
属性	拡張コンシステンシーグループの属性が表示されます。 • [マスタ]：マスタジャーナルが登録された拡張コンシステンシーグループです。 • [リストア]：リストアジャーナルが登録された拡張コンシステンシーグループです。 • [初期化中]：ジャーナル削除中の状態を示します。 • [空き]：拡張コンシステンシーグループ内にジャーナルが登録されていないことを示します。 • [更新中]：拡張コンシステンシーグループ内ですべてのジャーナルの登録が実行中であることを示します。
ストレージシステム数	拡張コンシステンシーグループに登録されているストレージシステムの台数が表示されます。
ジャーナル数	拡張コンシステンシーグループに登録されているジャーナルの数が表示されます。

関連概念

- 8.2.1 ジャーナルを参照する

E.5 個別のジャーナル画面



［ジャーナル］から各ジャーナルを選択したときに表示される画面です。次のエリアから構成されています。

- サマリ
- ［ミラー］タブ
- ［ジャーナルボリューム］タブ

サマリ

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ジャーナルの属性が表示されます。 • ［マスタ］：マスタジャーナル • ［リストア］：リストアジャーナル • ［マスタ/リストア］：マスタジャーナル兼リストアジャーナル

項目	説明
	• ［初期］：ジャーナルボリュームが登録されているが、データボリュームは登録されていないことを示します。
ジャーナルボリューム数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数と最大数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。
データボリューム数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
MP ユニット ID	MP ユニット ID が表示されます。
暗号化	ジャーナルの暗号化状態が表示されます。 • ［有効］：暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［無効］：非暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［混在］：ジャーナルボリュームが属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**：混在している状態のジャーナルではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］のジャーナルを使用してください。 • ［－］：ジャーナルボリュームが属するプールが外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームで作成されたプールまたは閉塞しているプールです。
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限します。 • ［有効］：流入を制限します。 • ［無効］：流入を制限しません。
データあふれ監視時間	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間が表示されます。単位は秒です。［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、［ - ］が表示されます。
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかが表示されます。 • ［有効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 • ［無効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド

項目	説明
	（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 • ［システム］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 • ［ローカル］：システムクロックを使いません。 • ［なし］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 Universal Replicator ペアの場合は、［ - ］が表示されます。

［ミラー］タブ

- ボタン

項目	説明
ミラー分割	［ミラー分割］画面が表示されます。
ミラー再同期	［ミラー再同期］画面が表示されます。
UR ペア作成	［UR ペア作成］画面が表示されます。
ミラーオプション編集*	［ミラーオプション編集］画面が表示されます。
リモート接続プロパティ参照*	［リモート接続プロパティ参照］画面が表示されます。
ミラー削除*	［ミラー削除］画面が表示されます。
リモートコマンドデバイス割り当て*	［リモートコマンドデバイス割り当て］画面が表示されます。
リモートコマンドデバイス解除*	［リモートコマンドデバイス解除］画面が表示されます。
テーブル情報出力*	テーブル情報を出力させる画面が表示されます。
*［他のタスク］をクリックすると表示されます。	

- テーブル

項目	説明
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	Storage Navigator の画面では、ミラー状態は「Storage Navigator でのミラー状態/RAID Manager でのミラー状態」という形式で表示されます。 Storage Navigator でのミラー状態と RAID Manager でのミラー状態が同じ場合は、RAID Manager でのミラー状態は表示されません。 ミラー状態については、「7.7.1 ミラー状態定義」または『Universal Replicator ユーザガイド』を参照してください。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムの情報が表示されます。

項目	説明
	• ［モデル/シリアル番号］：リモートストレージシステムの装置名称およびシリアル番号が表示されます。ミラーの属性が［初期］の場合、［ - ］が表示されます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID が表示されます。 ミラーの属性が［初期］の場合、［ - ］が表示されます。
パスグループ ID	ペアを作成したときにユーザが選択したパスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、［ - ］が表示されます。
CTG ID*	ミラーが属するコンシステンシーグループのコンシステンシーグループ ID が表示されます。コンシステンシーグループがない場合、［ - ］が表示されます。
CTG 利用*	複数組のストレージシステムがコンシステンシーグループを共有しているかどうかが表示されます。 • ［Single］：1 組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。 • ［Multi］：複数組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。
パス監視時間*	リモートストレージシステムとの間に設定しているパスの閉塞監視時間が表示されます。ローカルストレージシステムの副ミラーの状態が［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の場合、［ - ］が表示されます。 パス監視時間の設定は、3.13.2 システム詳細設定の No.16 が OFF で、かつ 3.13.2 システム詳細設定の No.15 が OFF のときに有効になります。
パス監視時間の転送*	マスタジャーナルのパス監視時間を副ミラーに転送するかどうかが表示されます。転送すると、正ミラーと副ミラーでパス監視時間が一致します。 ［該当］：副ミラーにパス監視時間を転送します。 ［非該当］：副ミラーにパス監視時間を転送しません。
コピー速度*	ボリューム 1 個当たりの形成コピーの速度が表示されます。［低速］、［中速］または［高速］のどれかが表示されます。ジャーナルがリストアジャーナルの場合、［ - ］が表示されます。
転送速度*	データ転送時の転送速度が表示されます。単位は Mbps（メガビット／秒）です。［256］、［100］、［10］、または［3］のどれかが表示されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）また

項目	説明
	は Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
デルタリシンク失敗*	デルタリシンク処理が実行できなかった場合の処理が表示されます。 • ［全てコピー］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーします。 • ［コピーなし］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、何も処理を実行しません。したがって、セカンダリボリュームも更新されません。
*この項目は、初期状態では表示されません。項目を表示する場合は、［カラム設定］画面で設定を変更してください。［カラム設定］画面の詳細については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。	

［ジャーナルボリューム］タブ

- ボタン

項目	説明
ジャーナルボリューム割り当て	［ジャーナルボリューム割り当て］画面が表示されます。
テーブル情報出力	テーブル情報を出力させる画面が表示されます。

- テーブル

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。 LDEV ID をクリックすると、［LDEV プロパティ］画面が表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。 プール名をクリックすると、個別のプールの情報が表示されている画面へ遷移します。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID：CLPR 名の形式で表示されます。

暗号化*	暗号化の情報が表示されます。
	• ［有効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。
	• ［無効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。
	• ［混在］:LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。
	  ◦ 暗号化が有効なボリューム
	  ◦ 暗号化が無効なボリューム

項目	説明
	◦ 外部ボリューム **注意**：混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 • ［－］：外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名(ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。
タイプ	ジャーナルボリュームのタイプが表示されます。 • ［ジャーナル］：ジャーナルボリューム • ［リザーブジャーナル］：リザーブジャーナルボリューム
*この項目は、初期状態では表示されません。項目を表示する場合は、［カラム設定］画面で設定を変更してください。［カラム設定］画面の詳細については、『Hitachi Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。	

関連タスク

- 7.7 ジャーナル（ミラー）状態を監視する

E.6 ［ペアー致率参照］画面

［ペア］テーブル

- テーブル

項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムのボリュームに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：ボリュームの LDEV 名が表示されます。 • ［ペア位置］：ボリュームが、ペアのプライマリボリュームかセカンダリボリュームであるかが表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ジャーナル ID が表示されます。 • ［ミラー ID］：ミラー ID が表示されます。 • ［CLPR］：ボリュームの CLPR ID が表示されます。

項目	説明
	• ［仮想ストレージマシン］：ボリュームの、仮想ストレージマシンのモデルとシリアル番号が表示されます。 • ［仮想 LDEV ID］：ボリュームの仮想 LDEV ID が表示されます。 • ［仮想デバイス名］：ボリュームの仮想デバイス名が表示されます。 仮想デバイス名は、仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数および仮想 CVS 属性を組み合わせた形式で表示されます。仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数、および仮想 CVS 属性のうち、設定済みの項目だけが表示されます。仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数および仮想 CVS 属性を設定していない場合は、空白が表示されます。仮想 CVS 属性を設定している場合は、［CVS］が末尾に追加されます。 • ［仮想 SSID］：ボリュームの仮想 SSID が表示されます。仮想 SSID が設定されていない場合は、空白が表示されます。
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 • ［UR］：Universal Replicator ペア • ［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペアの状態が表示されます。 各ペアの状態については「7.1.1 Universal Replicator ペア状態の定義」を参照してください。
サブ状態	セカンダリボリュームのコンシステンシー状態が表示されます。 Universal Replicator for Mainframe の場合、セカンダリボリュームとジャーナル内にあるほかのセカンダリボリューム間の更新順序に整合性がないときは、SEQCHK 状態が表示されます。
一致率(%)	• ローカルストレージシステムのボリュームがプライマリボリュームの場合 形成コピーの進捗率が表示されます。 Universal Replicator for Mainframe ペアの形成コピーでは、制御シリンダのデータもコピーされます。制御シリンダのデータがコピーされている間、［一致率(%)］には「99」と表示されます。制御シリンダのデータのコピーは数秒から数分で完了し、［一致率(%)］の表示も「100」に変わります。 • ローカルストレージシステムのボリュームがセカンダリボリュームの場合 ペアが分割されているかどうかによって、表示される内容が異なります。 ◦ ペアが分割されていないときには、ハイフン（-）が表示されます。 ◦ ペアが分割されているときには、分割前後のセカンダリボリュームの内容の一致率を表示します。例えば、分割前後でセカンダリボリュームの内容が同じであれば、「100」と表示されます。 **注意**：形成コピーの失敗が原因でペアが分割されているときには、ハイフン（-）が表示されます。形成コピーが失敗すると、［ペアプロパティ参照］画面の［状態］に「Initial copy failed」と表示されます。 ペアのボリュームが処理待ち（キューイング）のときには、「(Queuing)」と表示されます。 なお、次の場合はハイフン（-）が表示されます。 • ローカルストレージシステムのボリュームがプライマリボリュームでもセカンダリボリュームでもない場合 • ローカルストレージシステムのボリュームが、次のペア状態の場合 ◦ HOLD、HOLDING、または HLDE（Universal Replicator ペアのとき） ◦ Hold、Holding、または Hlde（Universal Replicator for Mainframe ペアのとき）

項目	説明
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムのボリュームに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：リモートストレージシステムのモデルとシリアル番号が表示されます。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ジャーナル ID が表示されます。 • ［仮想ストレージマシン］：ボリュームの、仮想ストレージマシンのモデルとシリアル番号が表示されます。 • ［仮想 LDEV ID］：ボリュームの仮想 LDEV ID が表示されます。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。

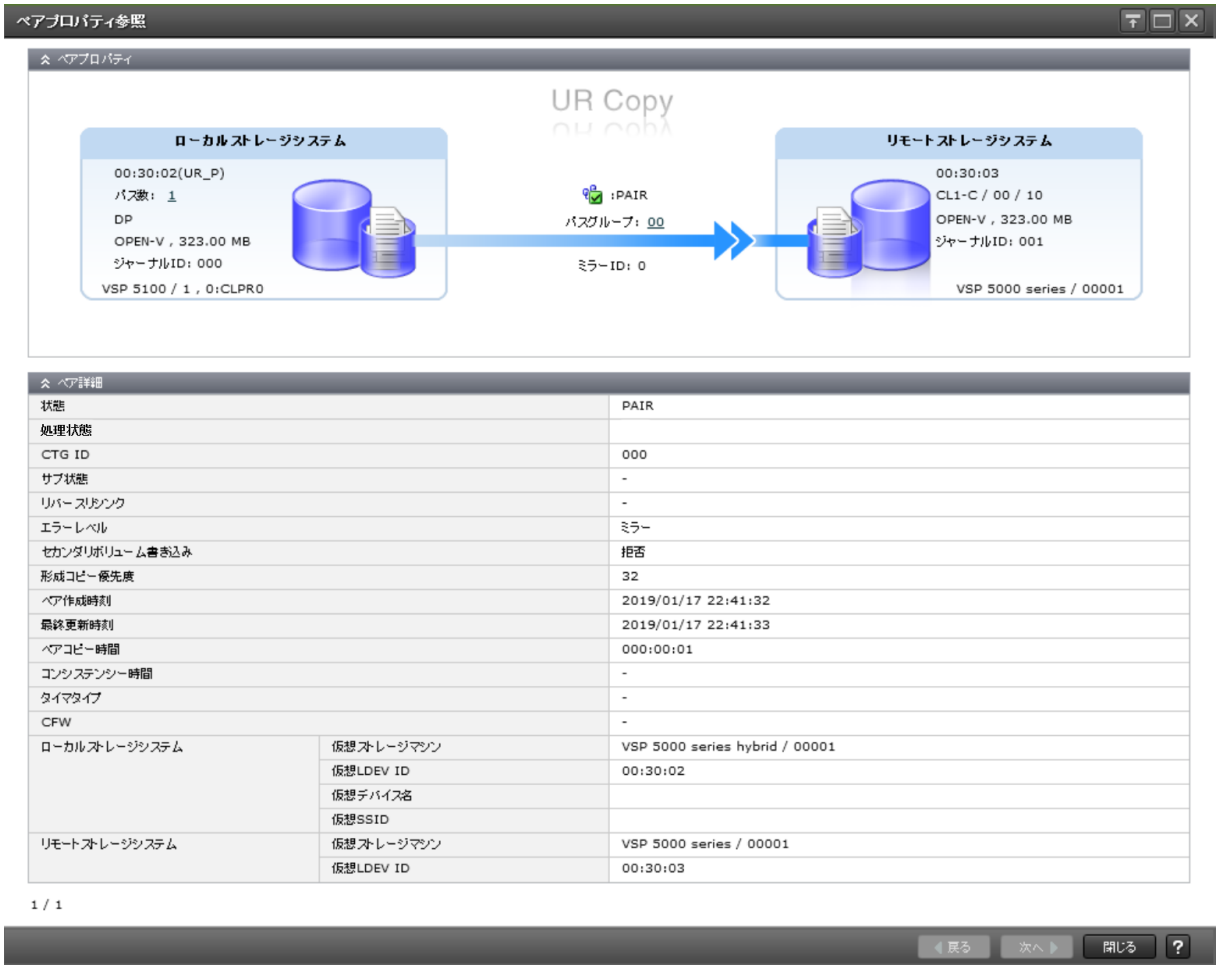
- ボタン

項目	説明
更新	［ペア］テーブルの情報を更新します。

関連タスク

- 7.2 Universal Replicator ペアの一致率を確認する

E.7 ［ペアプロパティ参照］画面



［ペアプロパティ］

項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID（LDEV 名）］: ローカルストレージシステムのボリュームの LDEV ID と LDEV 名が表示されます。 LDEV 名が長く「…」で省略されている場合は、LDEV 名にカーソルを当てると LDEV 名がツールチップで表示されます。 • ［パス数］: LUN パス数が表示されます。 リンクをクリックすると、パスリストが表示されます。 パスリストは Universal Replicator ペアの場合だけ表示されます。 • ［プロビジョニングタイプ,暗号化,T10 PI］: ローカルストレージシステムのボリュームのプロビジョニングタイプ、暗号化の状態、および T10 PI 属性が表示されます。T10 PI 属性の情報は、T10 PI 属性が有効の場合だけ表示されます。 暗号化の状態は、暗号化が［有効］または［混在］の場合だけ表示されます。 「…」で省略されている場合は、「…」にカーソルを当てると省略された内容がツールチップで表示されます。 • ［エミュレーションタイプ,容量］: ローカルストレージシステムのボリュームのエミュレーションタイプと容量が表示されます。 • ［ジャーナル ID（暗号化）］: ジャーナル ID および暗号化の状態が表示されます。 暗号化の状態は、暗号化が［有効］または［混在］の場合だけ表示されます。 「…」で省略されている場合は、「…」にカーソルを当てるとジャーナル ID（暗号化）がツールチップで表示されます。 • ［モデル/シリアル番号,CLPR ID:CLPR 名］: ローカルストレージシステムのモデル、シリアル番号、CLPR ID および CLPR 名が表示されます。
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 • ［UR］: Universal Replicator ペア • ［URMF］: Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペア状態が表示されます。
パスグループ	ペアのパスグループ ID が表示されます。 プライマリボリュームがローカルストレージシステムにある場合、パスグループ ID をクリックするとリモートパスのリストが表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］: リモートストレージシステムのボリュームの LDEV ID • ［ポート名/ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID/LUN ID］: リモートストレージシステムのボリュームのポート名、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、LUN ID ペア作成時に LDEV ID を特定するためだけの情報であり、接続先でパス設定を変更してもこの情報は更新されません。 Universal Replicator ペアの場合だけ表示されます。 ◦ VSP One SDS Block との Universal Replicator ペアのペア情報として、VSP One SDS Block のボリュームの、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、および LUN ID には、VSP One SDS Block の制御情報が表示されます。VSP One SDS Block のボリューム情報を参照したい場合は、VSP One SDS Block で、LDEV ID と同じボリュームナンバーのボリューム情報を参照してください。詳細は VSP One SDS Block の『オペレーションガイド』を参照してください。 • ［エミュレーションタイプ,容量］: リモートストレージシステムのボリュームのエミュレーションタイプと容量が表示されます。

項目	説明
	• ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのボリュームのジャーナル ID • ［モデルとシリアル番号］：リモートストレージシステムのモデルとシリアル番号

［ペア詳細］テーブル

項目	説明
状態	ペア状態が表示されます。
処理状態	ペアの処理状態が表示されます。 • ［Expanding］：Universal Replicator のペアボリュームの容量を拡張中です。 容量拡張中ではない場合、または Dynamic Provisioning の仮想ボリューム以外をペアボリュームとして使用している場合は、空白が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
サブ状態	セカンダリボリュームのコンシステンシー状態が表示されます。 Universal Replicator for Mainframe の場合、セカンダリボリュームとジャーナル内にあるほかのセカンダリボリューム間の更新順序に整合性がないときは、SEQCHK 状態が表示されます。
リバースリシンク	リバースリシンクが表示されます。
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲が表示されます。
セカンダリボリューム書き込み	セカンダリボリュームに書き込めるかどうかが表示されます。 • ［許可］：セカンダリボリュームに書き込める。 • ［拒否］：セカンダリボリュームに書き込めない。 ペアが分割されている場合にだけ［許可］になります。なお、そのボリュームがセカンダリボリュームで、かつ書き込める場合、ホストから書き込み操作を受けたかどうかも表示されます。ホストから書き込み操作を受けたときは［許可(受領済み)］、まだ受けていないときは［許可(未受領)］と表示されます。 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC マルチターゲット構成および 3DC カスケード構成の場合、セカンダリボリュームに設定されているミラーのうち一方のミラーがデルタリシンク用のときは、［許可］が設定されていてもセカンダリボリュームに書き込めません。
形成コピー優先度	形成コピーの優先順位（スケジューリング順位）が、Universal Replicator の場合は 1～256、Universal Replicator for Mainframe の場合は 0～256 の 10 進数で表示されます。
ペア作成時刻	ペア作成時刻が表示されます。
最終更新時刻	最終更新時刻が表示されます。
ペアコピー時間	ペアコピー時間が表示されます。
コンシステンシー時間	コンシステンシー時間が表示されます。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 • ［システム］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 • ［ローカル］：システムクロックを使いません。 • ［なし］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 Universal Replicator ペアの場合は、［ - ］が表示されます。
CFW	キャッシュ高速書き込みデータをセカンダリボリュームにコピーするかどうかが表示されます。 Universal Replicator ペアの場合は、［ - ］が表示されます。

項目	説明
ローカルストレージシステム	LDEV が属する仮想ストレージマシンに関する情報が表示されます。 • ［仮想ストレージマシン］：ボリュームの、仮想ストレージマシンのモデルとシリアル番号が表示されます。 • ［仮想 LDEV ID］：ボリュームの仮想 LDEV ID が表示されます。 • ［仮想デバイス名］：ボリュームの仮想デバイス名が表示されます。 仮想デバイス名は、仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数および仮想 CVS 属性を組み合わせた形式で表示されます。仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数、および仮想 CVS 属性のうち、設定済みの項目だけが表示されます。仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数および仮想 CVS 属性を設定していない場合は、空白が表示されます。仮想 CVS 属性を設定している場合は、［CVS］が末尾に追加されます。 • ［仮想 SSID］：ボリュームの仮想 SSID が表示されます。仮想 SSID が設定されていない場合は、空白が表示されます。
リモートストレージシステム	LDEV が属する仮想ストレージマシンに関する情報が表示されます。 • ［仮想ストレージマシン］：ボリュームの、仮想ストレージマシンのモデルとシリアル番号が表示されます。 • ［仮想 LDEV ID］：ボリュームの仮想 LDEV ID が表示されます。

［ページ数（現在/選択数）］

「現在のペア情報/選択したペアの数」が表示されます。

関連タスク

- 7.1 Universal Replicator ペアの状態を確認する

E.8 ［リモート接続プロパティ参照］画面

『TrueCopy ユーザガイド』の［リモート接続プロパティ参照］画面の説明を参照してください。

E.9 ［操作履歴］画面

『TrueCopy ユーザガイド』の［操作履歴］画面の説明を参照してください。

E.10 リモート接続追加ウィザード

『TrueCopy ユーザガイド』のリモート接続追加ウィザードの説明を参照してください。

E.11 リモートレプリカオプション編集ウィザード

『TrueCopy ユーザガイド』のリモートレプリカオプション編集ウィザードの説明を参照してください。

E.12 ペア作成ウィザード

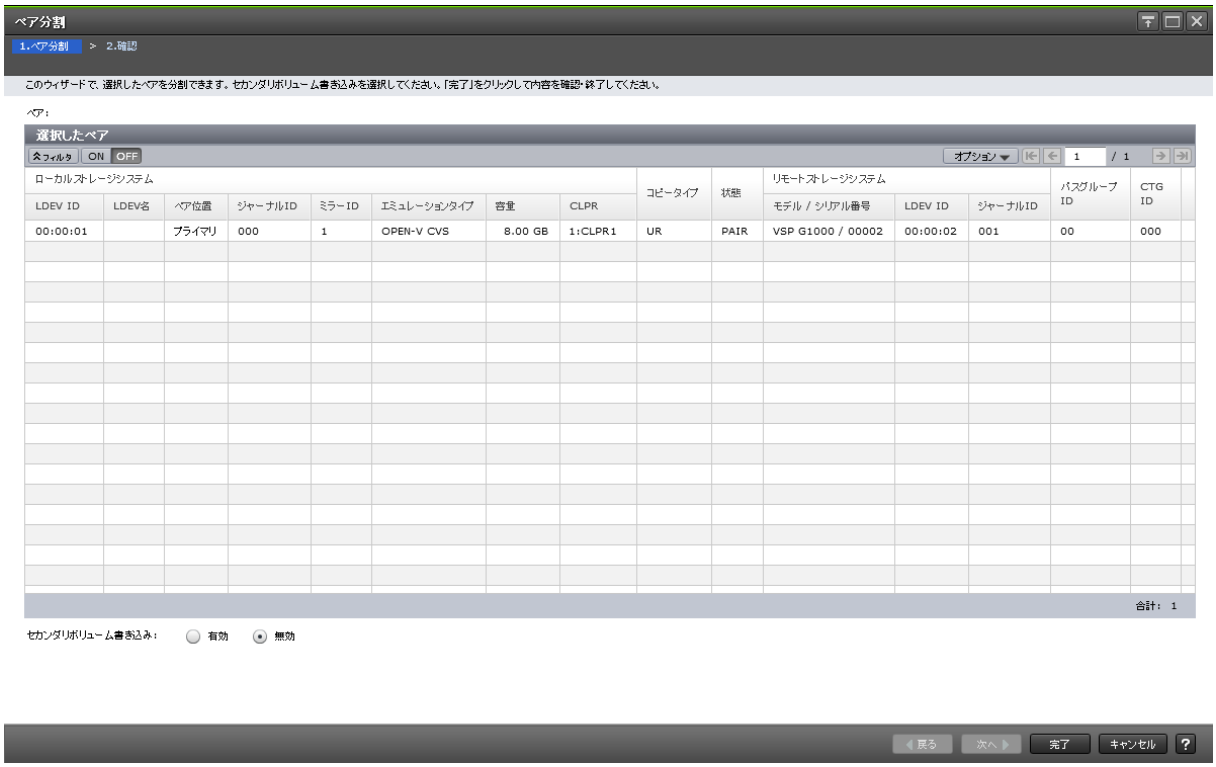
『TrueCopy ユーザガイド』のペア作成ウィザードの説明を参照してください。

E.13 ペア分割ウィザード

関連タスク

- 6.3 Universal Replicator ペアを分割する

E.13.1 ［ペア分割］画面



［選択したペア］テーブル

分割する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のペア情報が表示されます。

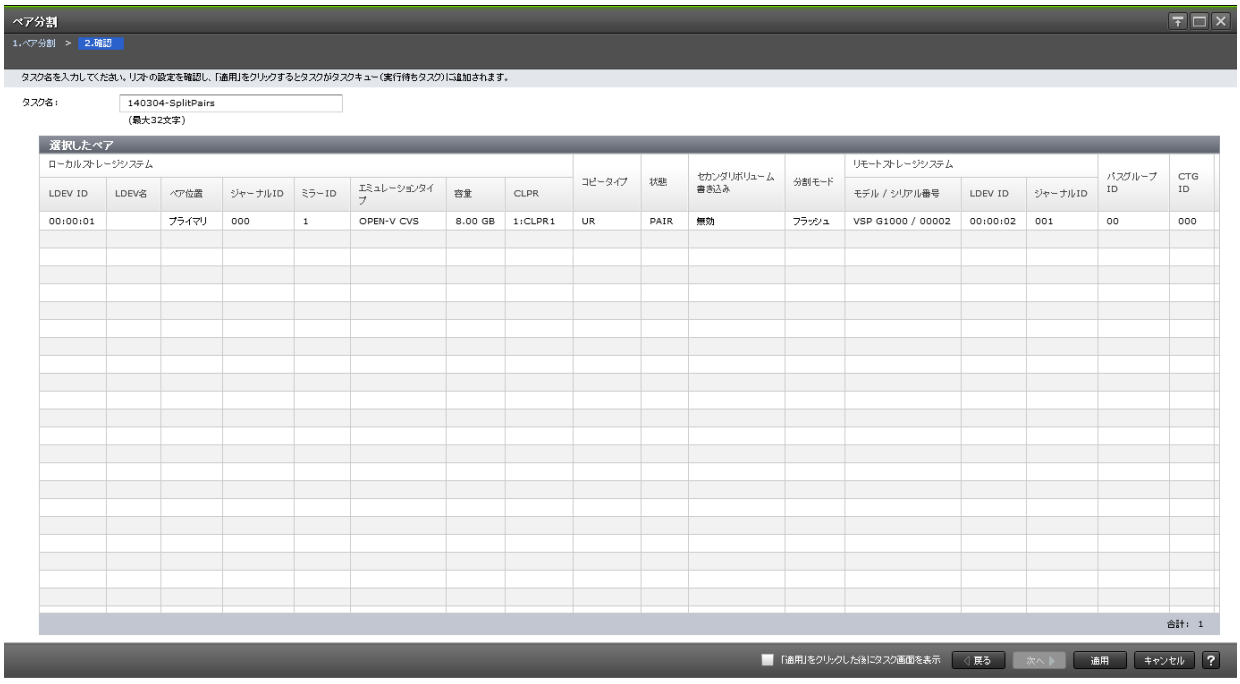
項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 ・［LDEV ID］：プライマリボリュームを識別するための ID ・［LDEV 名］：LDEV の名称 ・［ペア位置］：LDEV のペア位置 ・［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID ・［ミラー ID］：ミラーを識別するための ID ・［エミュレーションタイプ］：LDEV のエミュレーションタイプ ・［容量］：LDEV の容量 ・［CLPR］：キャッシュパーティション

項目	説明
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 • ［UR］：Universal Replicator ペア • ［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペア状態が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［LDEV ID］：セカンダリボリュームを識別するための ID • ［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。

情報設定エリア

項目	説明
セカンダリボリューム書き込み	セカンダリボリューム書き込みを有効にするかどうかを選択します。デフォルトは［無効］です。 選択したボリュームがプライマリボリュームの場合にだけ有効な設定です。セカンダリボリュームの場合は指定した内容に関わらず［無効］が適用されます。 • ［有効］：セカンダリボリューム書き込みを有効にします。 • ［無効］：セカンダリボリューム書き込みを無効にします。

E.13.2 ［設定確認］画面



［選択したペア］テーブル

分割する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のペア情報を確認します。

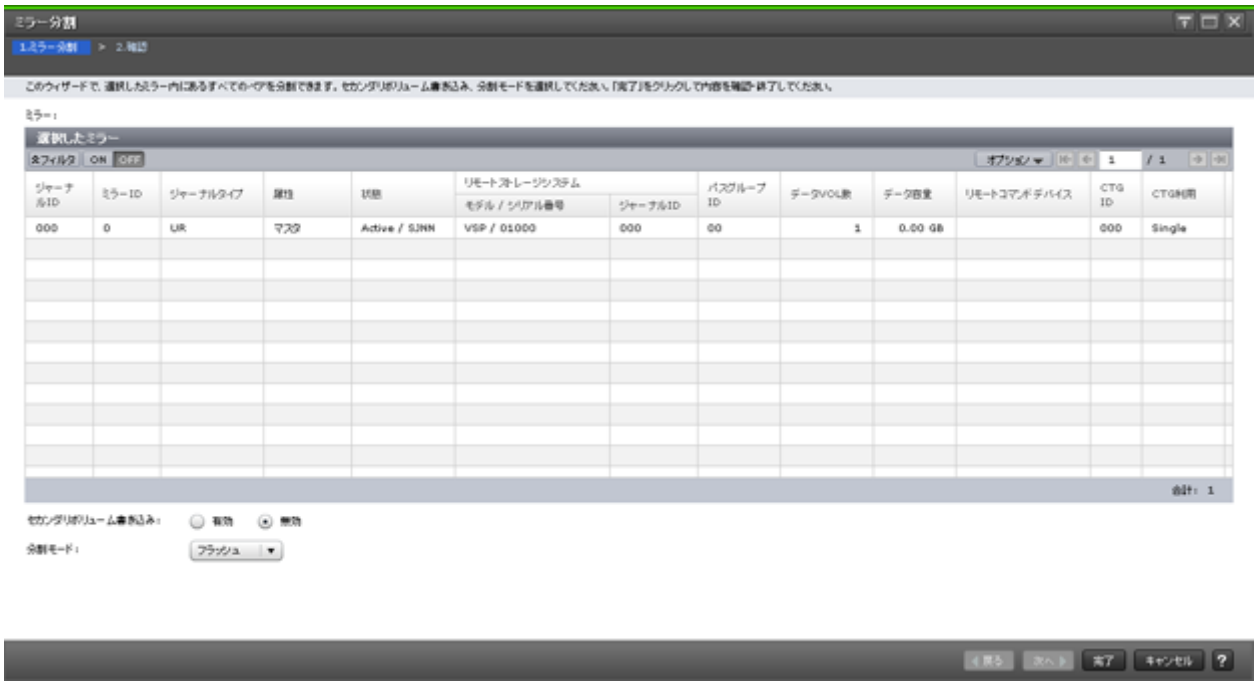
項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：プライマリボリュームを識別するための ID • ［LDEV 名］：LDEV の名称 • ［ペア位置］：LDEV のペア位置 • ［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID • ［ミラー ID］：ミラーを識別するための ID • ［エミュレーションタイプ］：LDEV のエミュレーションタイプ • ［容量］：LDEV の容量 • ［CLPR］：キャッシュパーティション
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 • ［UR］：Universal Replicator ペア • ［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペア状態が表示されます。
セカンダリボリューム書き込み	セカンダリボリューム書き込みが有効かどうかが表示されます。 選択したボリュームがセカンダリボリュームの場合は、指定した内容に関わらず［ - ］が表示されます。 • ［有効］：セカンダリボリューム書き込み有効 • ［無効］：セカンダリボリューム書き込み無効
分割モード	セカンダリボリュームに反映されていない更新データの取り扱い方法が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［LDEV ID］：セカンダリボリュームを識別するための ID • ［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。

E.14 ミラー分割ウィザード

関連タスク

- 6.3.1 ミラーを分割する

E.14.1 ［ミラー分割］画面



［選択したミラー］テーブル

分割する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のミラー情報が表示されます。

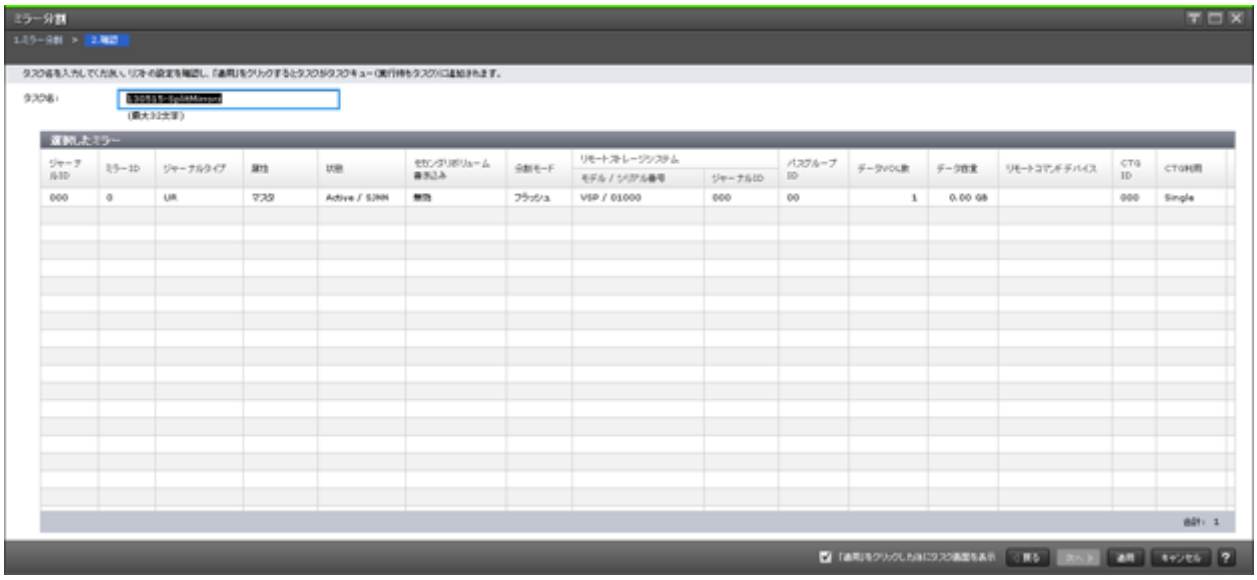
項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ミラーの状態が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または

項目	説明
	［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、［ - ］が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
CTG 利用	複数組のストレージシステムがコンシステンシーグループを共有しているかどうかが表示されます。 • ［Single］：1 組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。 • ［Multi］：複数組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。

情報設定エリア

項目	説明
セカンダリボリューム書き込み	セカンダリボリューム書き込みを有効にするかどうかを選択します。デフォルトは［無効］です。 選択したミラーがマスタジャーナルの場合にだけ有効な設定です。リストアジャーナルの場合は指定した内容に関わらず［無効］が適用されます。 • ［有効］：セカンダリボリューム書き込みを有効にします。 • ［無効］：セカンダリボリューム書き込みを無効にします。
分割モード	セカンダリボリュームに反映されていない更新データの取り扱い方法を選択します。 • ［フラッシュ］ ペアの分割時に更新データがセカンダリボリュームに反映されます。副サイトのストレージシステムがペアの分割を受け付けた時点で、対象ペアが保留していたすべてのジャーナルデータの内容がセカンダリボリュームに書き込まれます。その後、対象ペアにジャーナルデータ（更新データ）がない状態が一定時間続くと、対象ペアの状態が Suspending から PSUS（Universal Replicator の場合）または Suspend（Universal Replicator for Mainframe の場合）に変わります。 • ［パージ］ ペアの分割時には更新データがセカンダリボリュームに反映されませんが、その後ペアを再同期すると更新データがセカンダリボリュームに反映されます。

E.14.2 ［設定確認］画面



［選択したミラー］テーブル

分割する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のミラー情報を確認します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ミラーの状態が表示されます。
セカンダリボリューム書き込み	セカンダリボリューム書き込みが有効かどうかが表示されます。 選択したミラーがリストアジャーナルの場合は、指定した内容に関わらず［ - ］が表示されます。 • ［有効］：セカンダリボリューム書き込み有効 • ［無効］：セカンダリボリューム書き込み無効
分割モード	セカンダリボリュームに反映されていない更新データの取り扱い方法が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。

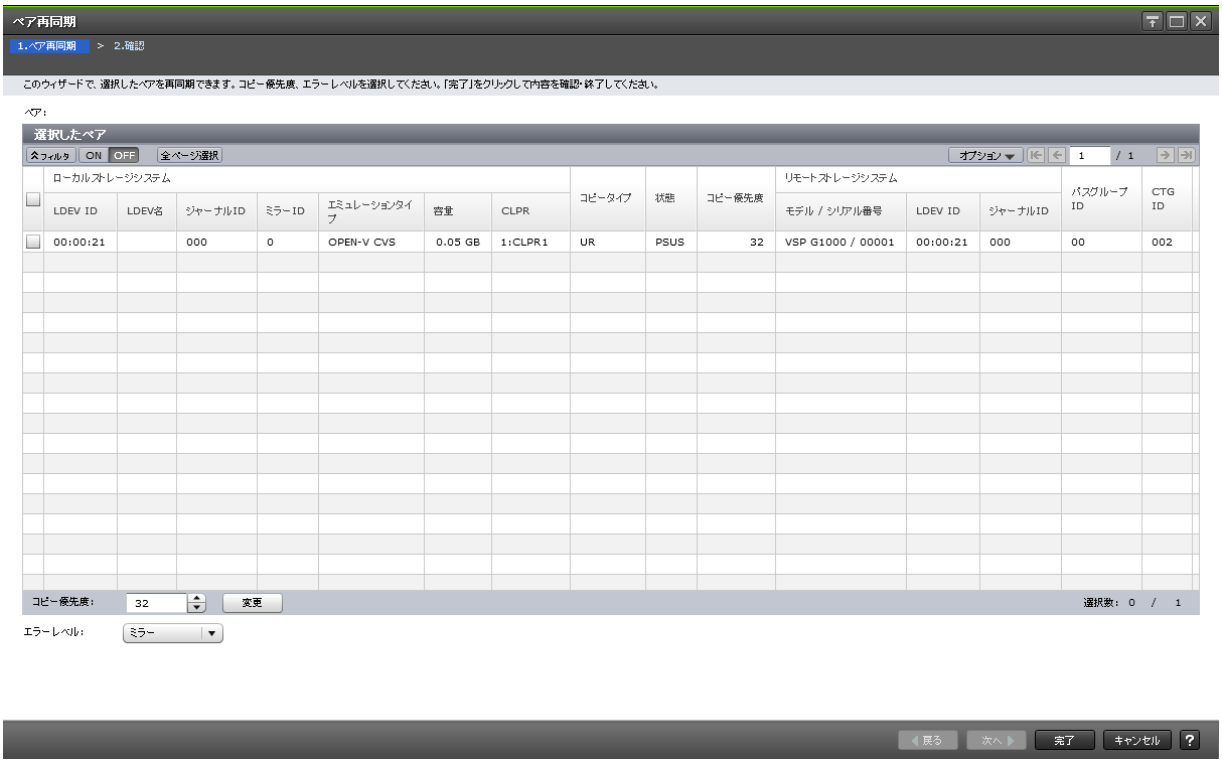
項目	説明
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、[Hold]、[Holding]、または [Hold(Failure)] の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、[-] が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
CTG 利用	複数組のストレージシステムがコンシステンシーグループを共有しているかどうかが表示されます。 • [Single]：1 組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。 • [Multi]：複数組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。

E.15 ペア再同期ウィザード

関連タスク

- 6.5 Universal Replicator ペアを再同期する

E.15.1 ［ペア再同期］画面



［選択したペア］テーブル

再同期する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のペア情報が表示されます。

- テーブル

項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 ・［LDEV ID］：プライマリボリュームを識別するための ID ・［LDEV 名］：LDEV の名称 ・［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID ・［ミラー ID］：ミラーを識別するための ID ・［エミュレーションタイプ］：LDEV のエミュレーションタイプ ・［容量］：LDEV の容量 ・［CLPR］：キャッシュパーティション
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 ・［UR］：Universal Replicator ペア ・［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペア状態が表示されます。
コピー優先度	再同期操作の優先順位（スケジューリング順位）が表示されます（Universal Replicator の場合は 1～256、Universal Replicator for Mainframe の場合は 0～256）。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 ・［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 ・［LDEV ID］：セカンダリボリュームを識別するための ID ・［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。

- スピンボックス

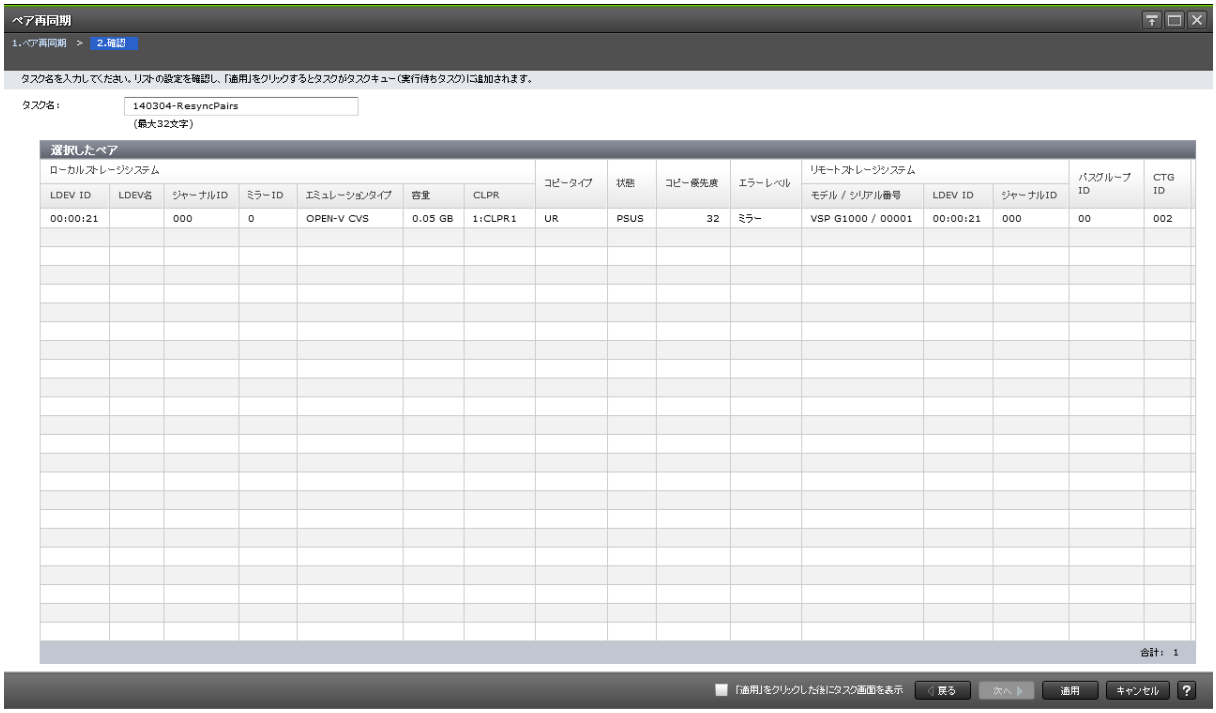
項目	説明
コピー優先度	コピー優先度を変更したいペアを選択し、優先度を指定します。（Universal Replicator の場合は 1～256、Universal Replicator for Mainframe の場合は 0～256） ［変更］をクリックすると、［選択したペア］テーブルに反映されます。

情報設定エリア

項目	説明
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲を指定します。ペア作成時の設定が初期値になります。 ・［ミラー］ このペアに障害が発生すると、このペアと同じミラー内のペアがすべて分割されます。ただし、ペア状態が COPY 中にボリューム障害が発生した場合は、［ミラー］を指定してもミラー内の対象ペアのみが分割されます。 ・［LU］

項目	説明
	このペアに障害が発生すると、このペアだけが分割されます。 この項目は、Universal Replicator ペアの場合だけ表示されます。 • ［ボリューム］ このペアに障害が発生すると、このペアだけが分割されます。 この項目は、Universal Replicator for Mainframe ペアの場合だけ表示されます。

E.15.2 ［設定確認］画面



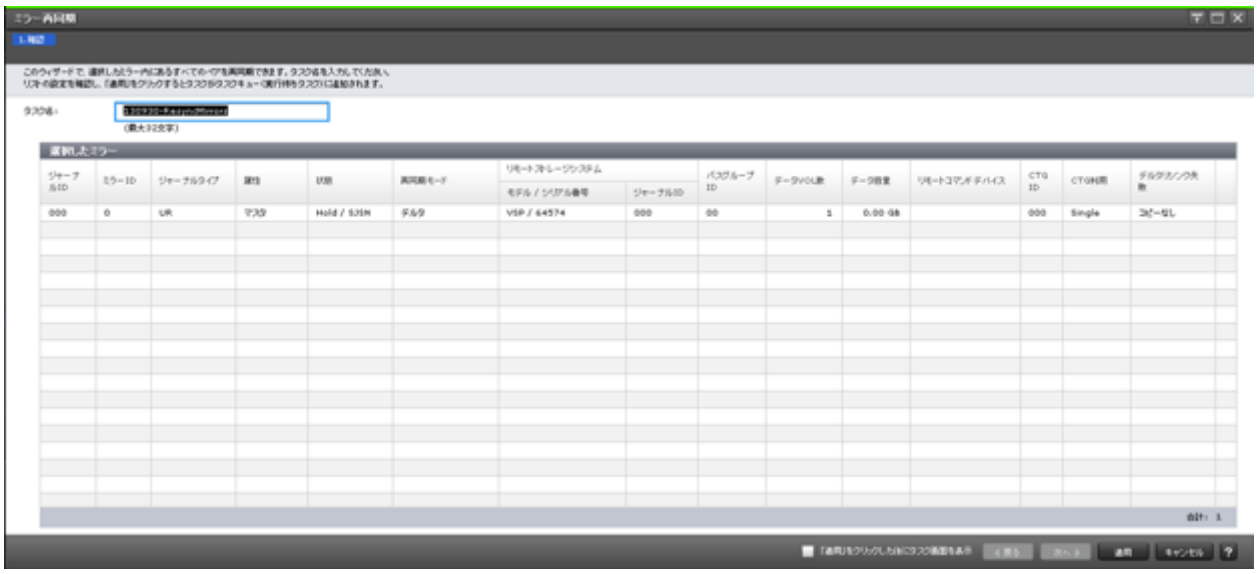
［選択したペア］テーブル

再同期する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のペア情報を確認します。

項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：プライマリボリュームを識別するための ID • ［LDEV 名］：LDEV の名称 • ［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID • ［ミラー ID］：ミラーを識別するための ID • ［エミュレーションタイプ］：LDEV のエミュレーションタイプ • ［容量］：LDEV の容量 • ［CLPR］：キャッシュパーティション
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 • ［UR］：Universal Replicator ペア • ［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペア状態が表示されます。

項目	説明
コピー優先度	再同期操作の優先順位（スケジューリング順位）が表示されます（Universal Replicator の場合は 1～256、Universal Replicator for Mainframe の場合は 0～256）。
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［LDEV ID］：セカンダリボリュームを識別するための ID • ［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。

E.16 ［ミラー再同期］画面



［選択したミラー］テーブル

再同期する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のミラー情報を確認します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。

項目	説明
	• ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ミラーの状態が表示されます。
再同期モード	ミラー再同期の種類が表示されます。 • ［通常］ ミラーに属する次の状態のペアすべてに対して、再同期します。 ◦ Universal Replicator の場合は、分割された PSUS 状態または PSUE 状態のペア ◦ Universal Replicator for Mainframe の場合は、分割された Suspend 状態のペア • ［デルタ］ ミラーに属するすべてのペアのデルタリシンク処理を実行します。 • ［待機状態に戻す］ 以下のようにして、ミラーに属するすべてのペアを待機状態に戻します。 ◦ Universal Replicator の場合は、HLDE 状態のペアを HOLD 状態に戻します。 ◦ Universal Replicator for Mainframe の場合は、Hlde 状態のペアを Hold 状態に戻します。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、［ - ］が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
CTG 利用	複数組のストレージシステムがコンシステンシーグループを共有しているかどうかが表示されます。 • ［Single］：1 組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。 • ［Multi］：複数組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。
デルタリシンク失敗	デルタリシンク処理が実行できなかった場合の処理が表示されます。 • ［全てコピー］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーします。 • ［コピーなし］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、何も処理を実行しません。したがって、セカンダリボリュームも更新されません。

項目	説明

関連タスク

- 6.5.1 ミラーを再同期する

E.17 ［ペア削除］画面

［選択したペア］テーブル

項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：ボリュームの LDEV 名が表示されます。 • ［ペア位置］：ボリュームがプライマリボリュームかセカンダリボリュームかが表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ジャーナル ID が表示されます。 • ［ミラー ID］：ミラー ID が表示されます。 • ［エミュレーションタイプ］：ボリュームのエミュレーションタイプが表示されます。 • ［容量］：ボリュームの容量が表示されます。 • ［CLPR］：ボリュームの CLPR ID が表示されます。
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 • ［UR］：Universal Replicator ペア • ［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
状態	ペア状態が表示されます。
削除モード	［通常］が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：モデルとシリアル番号が表示されます。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ジャーナル ID が表示されます。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。

関連タスク

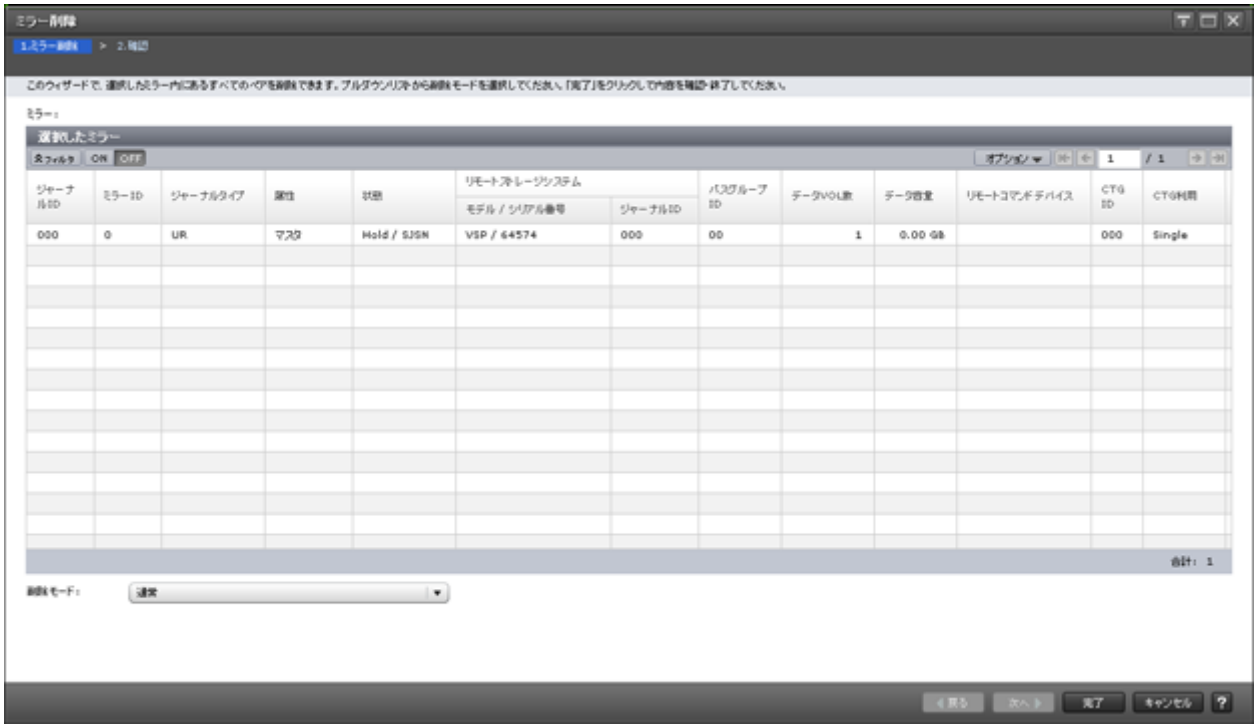
- 6.6 Universal Replicator ペアを削除する

E.18 ミラー削除ウィザード

関連タスク

- 6.6.1 ミラーを削除する

E.18.1 ［ミラー削除］画面



［選択したミラー］テーブル

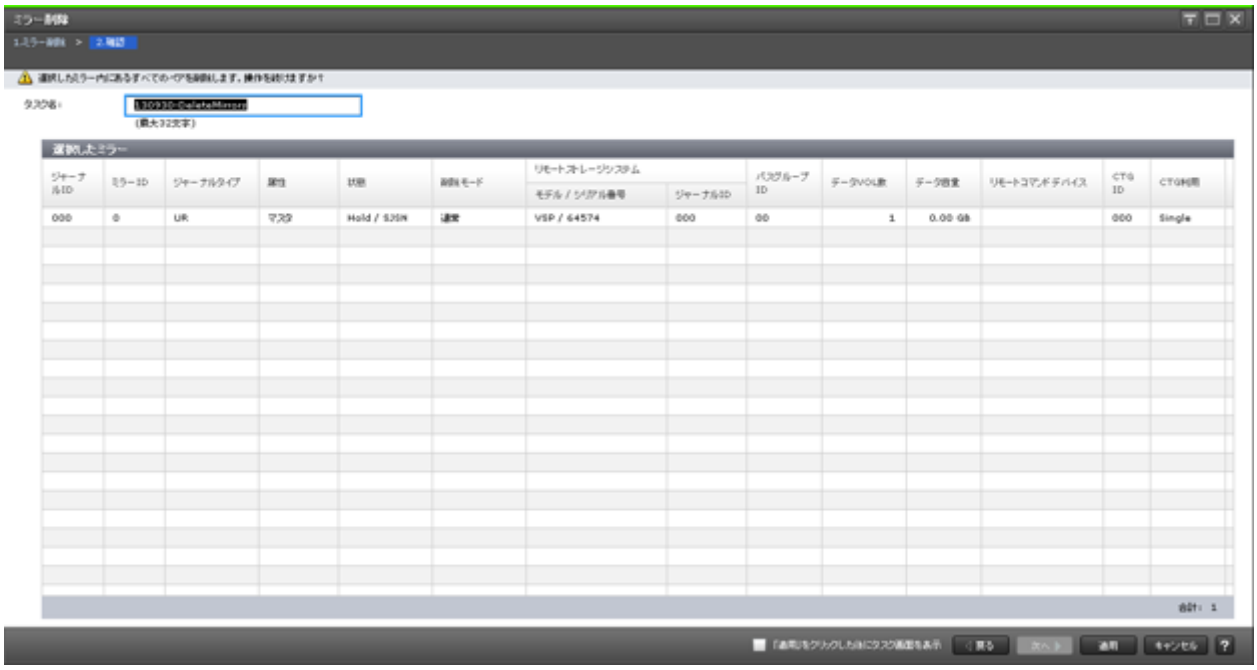
項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ミラーの状態が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。

項目	説明
	• ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、［ - ］が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
CTG 利用	複数組のストレージシステムがコンシステンシーグループを共有しているかどうかが表示されます。 • ［Single］：1 組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。 • ［Multi］：複数組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。

［削除モード］

項目	説明
削除モード	削除モードを選択します。 • ［通常］：ミラーが解除されるのは、ローカルストレージシステムがミラーの状態を Initial に変更できる場合だけです。 • ［強制］：ミラーを強制的に解除します。ローカルストレージシステムがリモートストレージシステムと通信できない場合でも、ミラーは削除されます。

E.18.2 ［設定確認］画面



［選択したミラー］テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ペア状態が表示されます。
削除モード	ペアを強制的に解除するかどうかが表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。

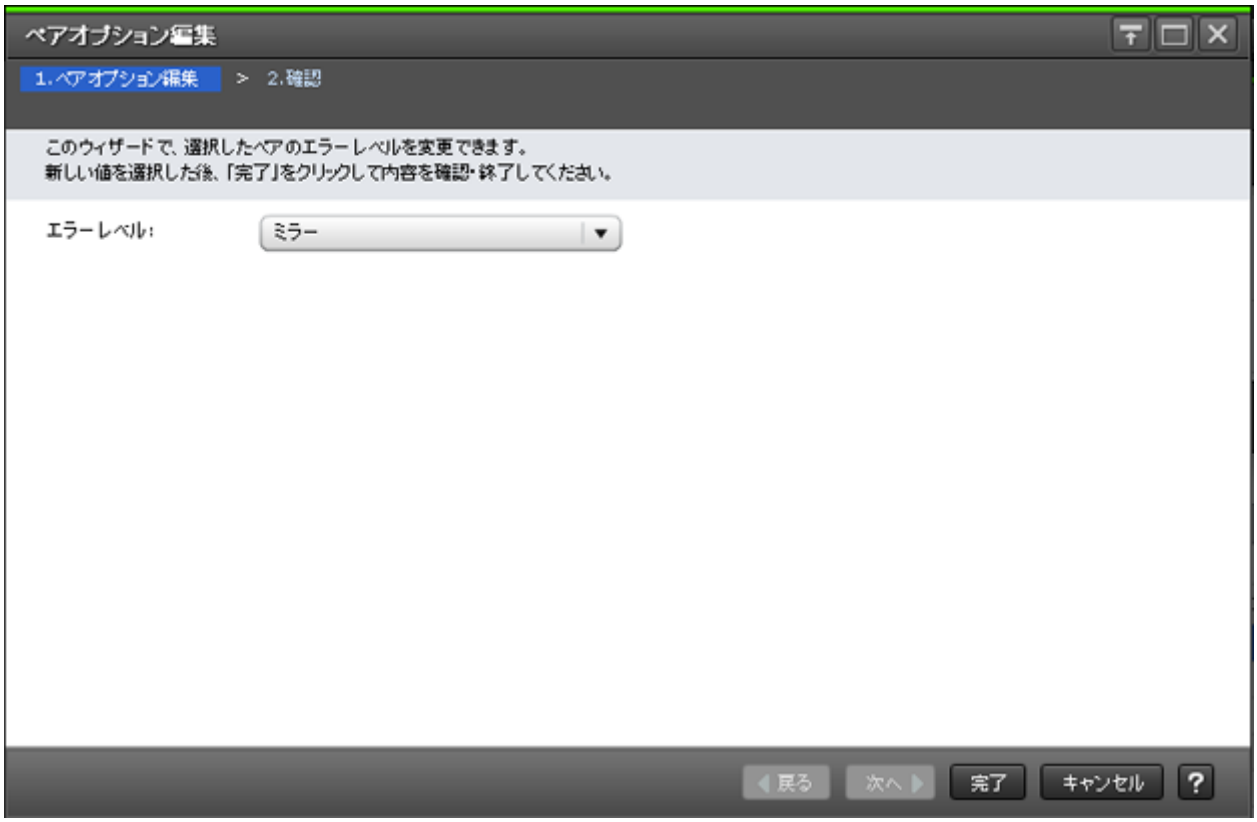
項目	説明
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、[-] が表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
CTG 利用	複数組のストレージシステムがコンシステンシーグループを共有しているかどうかが表示されます。 • [Single]：1 組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。 • [Multi]：複数組のストレージシステムで構成されているコンシステンシーグループです。

E.19 ペアオプション編集ウィザード

関連タスク

- 8.1.1 ペア分割の範囲を変更する

E.19.1 [ペアオプション編集] 画面



情報設定エリア

項目	説明
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲を指定します。選択したペアに設定されている値が初期値になります。 • ［ミラー］ このペアに障害が発生すると、このペアと同じミラー内のペアがすべて分割されます。ただし、ペア状態が COPY 中にボリューム障害が発生した場合は、［ミラー］を指定してもミラー内の対象ペアのみが分割されます。 • ［LU］ このペアに障害が発生すると、このペアだけが分割されます。 この項目は、Universal Replicator ペアの場合だけ表示されます。 • ［ボリューム］ このペアに障害が発生すると、このペアだけが分割されます。 この項目は、Universal Replicator for Mainframe ペアの場合だけ表示されます。
CFW	キャッシュ高速書き込みデータをセカンダリボリュームにコピーするかどうかを指定します。選択したペアに設定されている値が初期値になります。 • ［プライマリボリュームのみ］：セカンダリボリュームにコピーしない。 • ［セカンダリボリュームにコピー］：セカンダリボリュームにコピーする。 Universal Replicator for Mainframe ペアの場合だけ表示されます。

E.19.2 ［設定確認］画面

［選択したペア］テーブル

項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：ボリュームの LDEV 名が表示されます。 • ［ペア位置］：ボリュームがプライマリボリュームかセカンダリボリュームかが表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ジャーナル ID が表示されます。 • ［ミラー ID］：ミラー ID が表示されます。 • ［エミュレーションタイプ］：ボリュームのエミュレーションタイプが表示されます。 • ［容量］：ボリュームの容量が表示されます。 • ［CLPR］：ボリュームの CLPR ID が表示されます。

項目	説明
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。 ・［UR］：Universal Replicator ペア ・［URMF］：Universal Replicator for Mainframe ペア
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲が表示されます。
CFW	キャッシュ高速書き込みデータをセカンダリボリュームにコピーするかどうかが表示されます。 Universal Replicator for Mainframe ペアの場合だけ表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムに関する情報が表示されます。 ・［モデル/シリアル番号］:装置名称とシリアル番号。セカンダリボリュームを識別できます。 ・［LDEV ID］：セカンダリボリュームを識別するための ID ・［ジャーナル ID］：ジャーナルを識別するための ID
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。

E.20 リモートパス追加ウィザード

『TrueCopy ユーザガイド』のリモートパス追加ウィザードの説明を参照してください。

E.21 リモートパス削除ウィザード

『TrueCopy ユーザガイド』のリモートパス削除ウィザードの説明を参照してください。

E.22 リモート接続オプション編集ウィザード

『TrueCopy ユーザガイド』のリモート接続オプション編集ウィザードの説明を参照してください。

E.23 ［リモート接続削除］画面

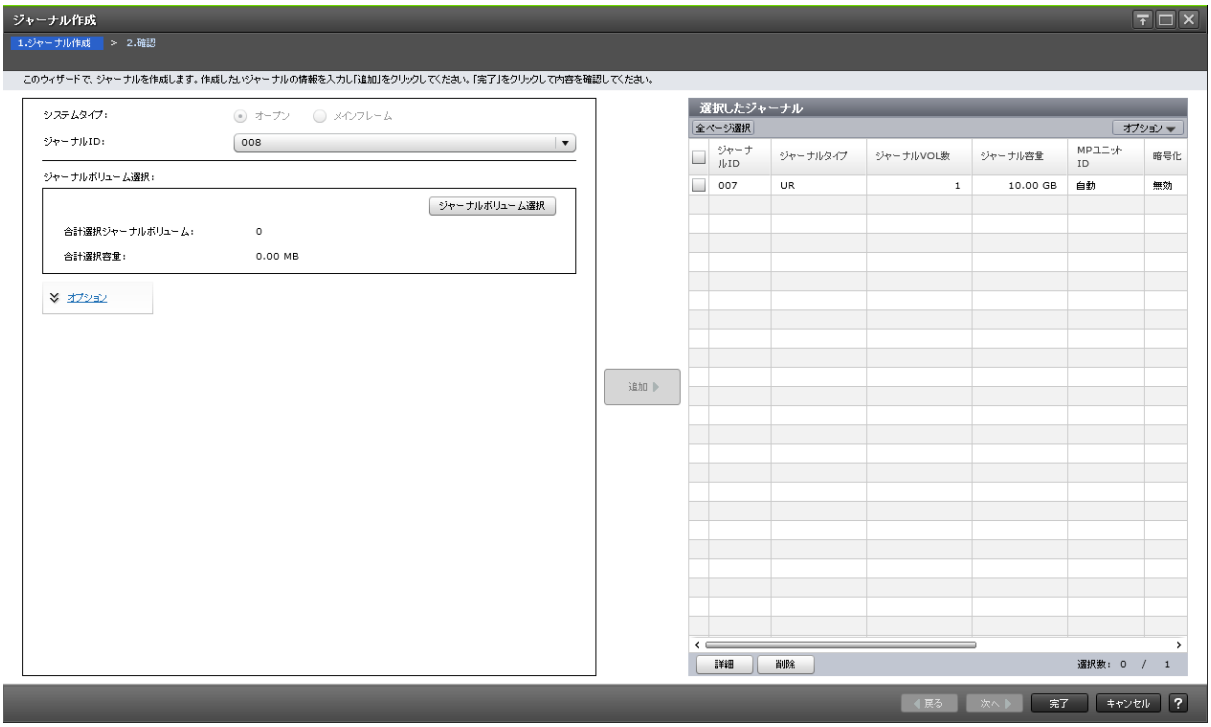
『TrueCopy ユーザガイド』の［リモート接続削除］画面の説明を参照してください。

E.24 ジャーナル作成ウィザード

関連タスク

- 5.4 ジャーナルを作成する

E.24.1 ［ジャーナル作成］画面



情報設定エリア

画面左側のエリアで、Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のジャーナルを作成します。

項目	説明
システムタイプ	システムの種類（オープンまたはメインフレーム）を選択します。作成可能なシステムタイプだけが活性となります。インストールされていないプログラムプロダクトなどは不活性となります。［選択したジャーナル］テーブルに 1 行以上の情報がある場合は不活性となります。
ジャーナル ID	ジャーナル ID を選択します。 選択できるジャーナル ID は、空いている番号から昇順に表示されます。空いている番号がなくなったときは空白となります。

［ジャーナルボリューム選択］

画面左側のエリアで、作成する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のジャーナルボリュームとして指定できる LDEV が表示されます。

項目	説明
ジャーナルボリューム選択	［ジャーナルボリューム選択］画面が表示されます。
合計選択ジャーナルボリューム	［ジャーナルボリューム選択］画面で選択したジャーナルボリュームの数が表示されます。
合計選択容量	［ジャーナルボリューム選択］画面で選択したジャーナルボリュームの総容量が表示されます。

情報設定エリア

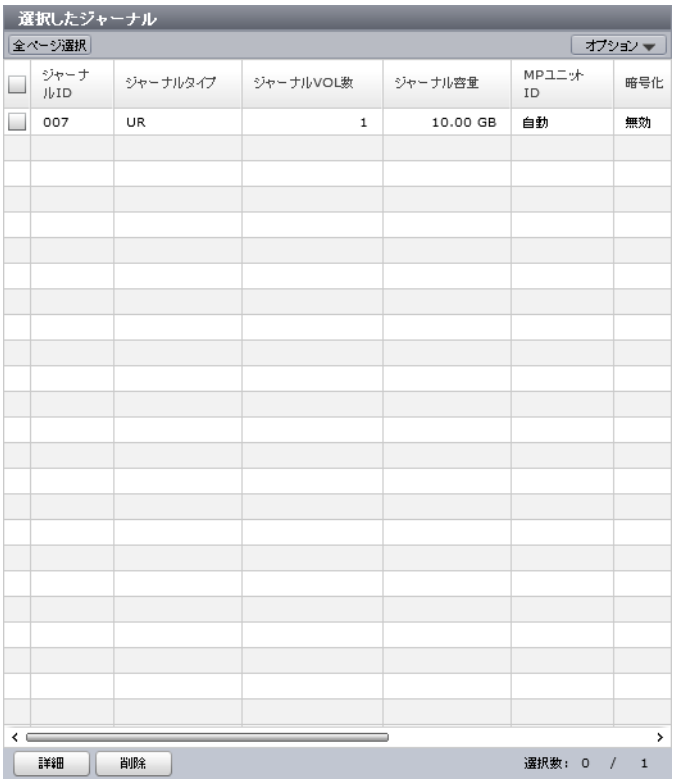
項目	説明
MP ユニット ID	MP ユニットを選択します。装置構成によって選択できる内容は変わります。自動割り当てが有効な MP ユニットが 1 つ以上ある場合は［自動］も選択できます。 初期値は、［自動］が選択できる場合は［自動］、［自動］が選択できない場合はいちばん若い番号の MP ユニットです。
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限します。 ・ ［有効］：流入を制限します。 ・ ［無効］：流入を制限しません。
データあふれ監視時間	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間を入力します。メタデータ領域またはジャーナルデータ領域が満杯でデータを格納できない状態が指定した時間続くと、障害と見なされて、そのジャーナル内のペアが障害サスペンドになります。 単位は秒で、入力できる値は 0 から 600 です。 初期値は Universal Replicator の場合は 60 で、Universal Replicator for Mainframe の場合は 20 です。 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成の場合、正サイトの 2 つのミラーが Active 状態のとき、マスタジャーナルボリュームの使用率が 80%を超過すると、［データあふれ監視時間］の値に関係なく、ジャーナル内のジャーナル使用量の多いミラーが障害サスペンドになります。
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかを選択します。 ・ ［有効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 ・ ［無効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。

項目	説明
	この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別を選択します。 • ［システム］：ローカルストレージシステムは、ジャーナルデータごとのタイムスタンプ情報を取得します。Universal Replicator for Mainframe ペアが作成されると、ローカルストレージシステムは SCI（state-change-interrupt：状態変化割り込み）をすべてのホストに報告します。ホストは、デバイス状態の変更を決定するために一連のセンスグループコマンドを発行します。また、ローカルストレージシステムは、デバイスが XRC セッションに追加されているかのように同じ応答を返し、デバイスの I/O タイムスタンピングを有効にします。I/O タイムスタンピングが有効になると、MVS IOS ルーチンは、タイムスタンプ情報（TOD（time-of-day：1 日のうちの時刻）クロックの中身）をデバイスのそれぞれの書き込み I/O 指示に付加します。タイムスタンプはメインホストで SSCH（start subchannel：スタートサブチャネル）中に更新が行われた時刻を示しています。タイムスタンプはそれぞれのスタート I/O 指示でローカルストレージシステムに転送されます。 • ［ローカル］：ローカルストレージシステムはホスト I/O タイムスタンプ付加機能からタイムスタンプ情報を取得しません。 • ［なし］：ローカルストレージシステムはホスト I/O タイムスタンプ付加機能からタイムスタンプ情報を取得します。Universal Replicator for Mainframe ボリュームペアのコピー方向を逆方向（副サイトから正サイトへ）に設定している場合に限って選択できます。 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで同じタイマタイプを指定してください。 この項目は、［システムタイプ］に［メインフレーム］を選択している場合だけ選択できます。

［追加］ボタン

画面左側のエリアで設定したジャーナルを、［選択したジャーナル］テーブルに追加します。

［選択したジャーナル］テーブル



画面右側のエリアで、作成する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のジャーナル情報が表示されます。

- テーブル

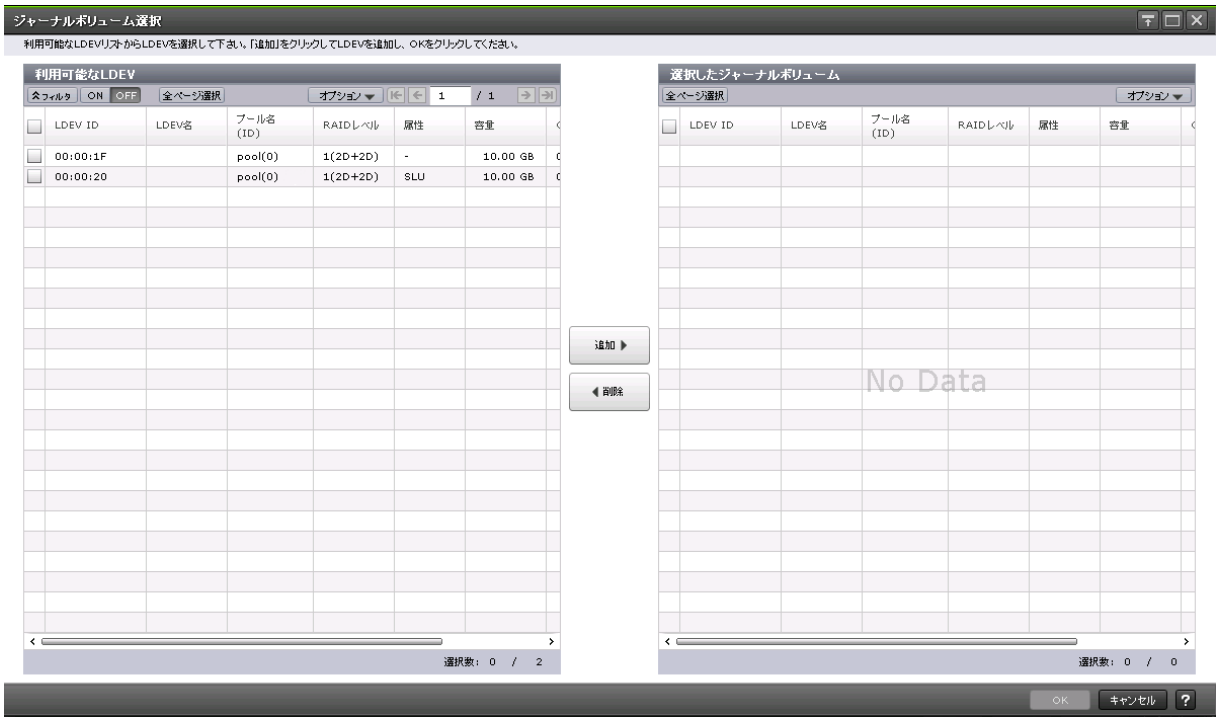
項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
ジャーナル VOL 数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。
MP ユニット	MP ユニットが表示されます。
暗号化	ジャーナルの暗号化状態が表示されます。 • ［有効］：暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［無効］：非暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［混在］：ジャーナルボリュームが属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**：混在している状態のジャーナルではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］のジャーナルを使用してください。

項目	説明
	• ［－］: ジャーナルボリュームが属するプールが外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームで作成されたプールまたは閉塞しているプールです。
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限します。 • ［有効］: 流入を制限します。 • ［無効］: 流入を制限しません。
データあふれ監視時間 (秒)	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間が表示されます。単位は秒です。［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、［ - ］が表示されます。
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかが表示されます。 • ［有効］: ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 • ［無効］: ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 • ［システム］: メインフレームホストのシステムクロックを使います。 • ［ローカル］: システムクロックを使いません。 • ［なし］: メインフレームホストのシステムクロックを使います。 ［コピータイプ］が［UR］の場合は、［ - ］が表示されます。

• ボタン

項目	説明
詳細	［ジャーナルプロパティ］画面が表示されます。
削除	選択したジャーナルが、［選択したジャーナル］テーブルから削除されます。

E.24.2 ［ジャーナルボリューム選択］画面



［利用可能な LDEV］テーブル

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のジャーナルボリュームを選択します。

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
属性	属性が表示されます。 ・ ［SLU］：SLU 属性のボリュームです。 ・ ［－］：属性が設定されていないボリュームです。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID：CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 ・ ［有効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・ ［無効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・ ［混在］：LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 　○ 暗号化が有効なボリューム

項目	説明
	◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**:混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 ・ ［－］: 外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名 (ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。

［追加］ボタン

［利用可能な LDEV］テーブルで選択した LDEV を［選択したジャーナルボリューム］テーブルに追加します。

［削除］ボタン

選択したジャーナルボリュームが、［選択したジャーナルボリューム］テーブルから削除されます。

［選択したジャーナルボリューム］テーブル

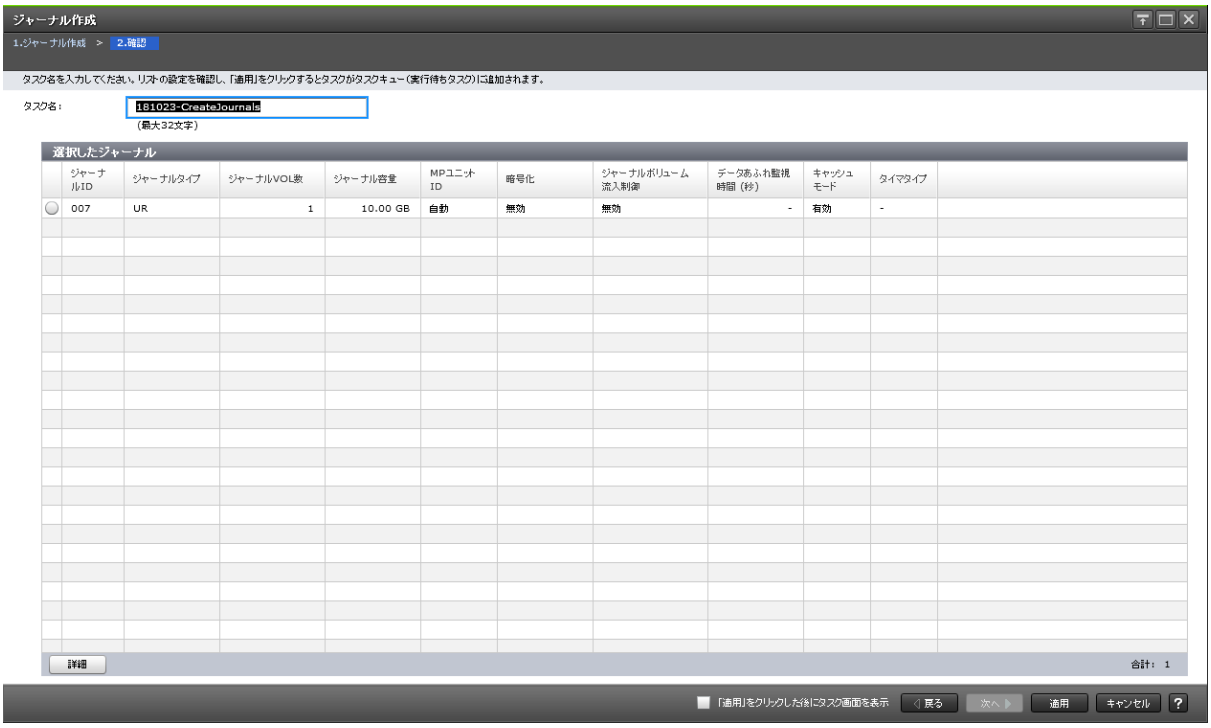
項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
属性	属性が表示されます。 ・ ［SLU］: SLU 属性のボリュームです。 ・ ［－］: 属性が設定されていないボリュームです。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID : CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 ・ ［有効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・ ［無効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・ ［混在］: LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム

項目	説明
	注意:混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 ・ ［－］：外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名(ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。

関連タスク

- 5.4 ジャーナルを作成する

E.24.3 ［設定確認］画面



［選択したジャーナル］テーブル

作成する Universal Replicator、Universal Replicator for Mainframe のジャーナル情報を確認します。

- テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
ジャーナル VOL 数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数が表示されます。

項目	説明
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。
MP ユニット ID	MP ユニット ID が表示されます。
暗号化	ジャーナルの暗号化状態が表示されます。 ・ ［有効］: 暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 ・ ［無効］: 非暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 ・ ［混在］: ジャーナルボリュームが属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**: 混在している状態のジャーナルではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］のジャーナルを使用してください。 ・ ［－］: ジャーナルボリュームが属するプールが外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームで作成されたプールまたは閉塞しているプールです。
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限します。 ・ ［有効］: 流入を制限します。 ・ ［無効］: 流入を制限しません。
データあふれ監視時間 (秒)	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間が表示されます。単位は秒です。［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、［ - ］が表示されます。
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかが表示されます。 ・ ［有効］: ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 ・ ［無効］: ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 ・ ［システム］: メインフレームホストのシステムクロックを使います。 ・ ［ローカル］: システムクロックを使いません。 ・ ［なし］: メインフレームホストのシステムクロックを使います。 ［コピータイプ］が［UR］の場合は、［ - ］が表示されます。

・ ボタン

項目	説明
詳細	［ジャーナルプロパティ］画面が表示されます。

E.25 ジャーナルオプション編集ウィザード

関連タスク

- 8.2.2 Universal Replicator で使用されるジャーナルのオプションを変更する

E.25.1 ［ジャーナルオプション編集］画面

情報設定エリア

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のジャーナルオプションを変更します。

項目	説明
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限します。 ・ ［有効］：流入を制限します。 ・ ［無効］：流入を制限しません。 指定のジャーナルに副サイトのミラーが含まれる場合は、［ジャーナルボリューム流入制御］は設定できません。
データあふれ監視時間	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間を入力します。単位は秒です。選択できる値は 0 から 600 で、初期値は、ジャーナル作成時に設定した値です。メタデータ領域またはジャーナルデータ領域が満杯でデータを格納できない状態が設定した時間続くと、障害と見なされて、そのジャーナル内のペアが障害サスペンドになります。

項目	説明
	［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、この欄には何も表示されません。 指定のジャーナルに副サイトのミラーが含まれる場合は、［データあふれ監視時間］は設定できません。 3 つの Universal Replicator サイトを組み合わせた 3DC マルチターゲット構成の場合、正サイトの 2 つのミラーが Active 状態のとき、マスタジャーナルボリュームの使用率が 80%を超過すると、［データあふれ監視時間］の値に関係なく、ジャーナル内のジャーナル使用量の多いミラーが障害サスペンドになります。
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかを選択します。 ・［有効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 ・［無効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。 3 つの Universal Replicator サイトによる 3DC カスケード構成の中間サイトの場合は、［キャッシュモード］は設定できません。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別を選択します。拡張コンシステンシーグループに属するジャーナルが選択された場合は、［システム］だけを選択できます。この項目は Universal Replicator for Mainframe 使用時だけ表示されます。 ・［システム］：ローカルストレージシステムは、ジャーナルデータごとのタイムスタンプ情報を取得します。Universal Replicator for Mainframe ペアが作成されると、ローカルストレージシステムは SCI（state-change-interrupt：状態変化割り込み）をすべてのホストに報告します。ホストは、デバイス状態の変更を決定するために一連のセンスグループコマンドを発行します。また、ローカルストレージシステムは、デバイスが XRC セッションに追加されているかのように同じ応答を返し、デバイスの I/O タイムスタンピングを有効にします。I/O タイムスタンピングが有効になると、MVS IOS ルーチンは、タイムスタンプ情報（TOD（time-of-day：1 日のうちの時刻）クロックの中身）をデバイスのそれぞれの書き込み I/O 指示に付加します。タイムスタンプはメインホストで SSCH（start subchannel：スタートサブチャネル）中に更新が行われた時刻を示しています。タイムスタンプはそれぞれのスタート I/O 指示でローカルストレージシステムに転送されます。 ・［ローカル］：ローカルストレージシステムはホスト I/O タイムスタンプ付加機能からタイムスタンプ情報を取得しません。 ・［なし］：ローカルストレージシステムはホスト I/O タイムスタンプ付加機能からタイムスタンプ情報を取得します。Universal Replicator for Mainframe ボリュームペアのコピー方向を逆方向（副サイトから正サイトへ）に設定している場合に限って選択できます。 正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムで同じタイマタイプを指定してください。 Universal Replicator ジャーナルの場合は、表示されません。

E.25.2 ［設定確認］画面

［選択したジャーナル］テーブル

ジャーナルオプションを変更する Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe ジャーナルの情報を確認します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ジャーナルの属性が表示されます。 • ［マスタ］：マスタジャーナル • ［リストア］：リストアジャーナル • ［マスタ/リストア］：マスタジャーナル兼リストアジャーナル • ［初期］：ジャーナルボリュームが登録されているが、データボリュームは登録されていないことを示します。
ジャーナル VOL 数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
データあふれ監視時間 (秒)	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間が表示されます。単位は秒です。［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、［ - ］が表示されます。

項目	説明
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかが表示されます。 ・［有効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 ・［無効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 ・［システム］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 ・［ローカル］：システムクロックを使いません。 ・［なし］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 Universal Replicator ジャーナルの場合は、表示されません。
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限するかどうかが表示されます。 ・［有効］：流入を制限します。 ・［無効］：流入を制限しません。

E.26 ［ジャーナル削除］画面

［選択したジャーナル］テーブル

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のジャーナルが削除されます。

- テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
ジャーナル VOL 数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。

- ボタン

項目	説明
詳細	［ジャーナルプロパティ］画面が表示されます。

関連タスク

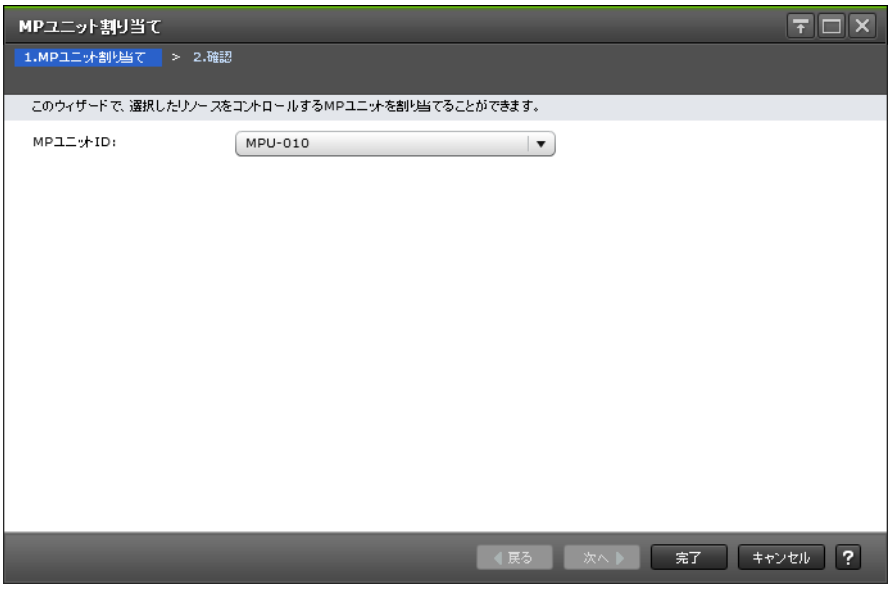
- 8.2.6 ジャーナルを削除する

E.27 MP ユニット割り当てウィザード

関連タスク

- 5.6 ジャーナルに MP ユニットを割り当てる

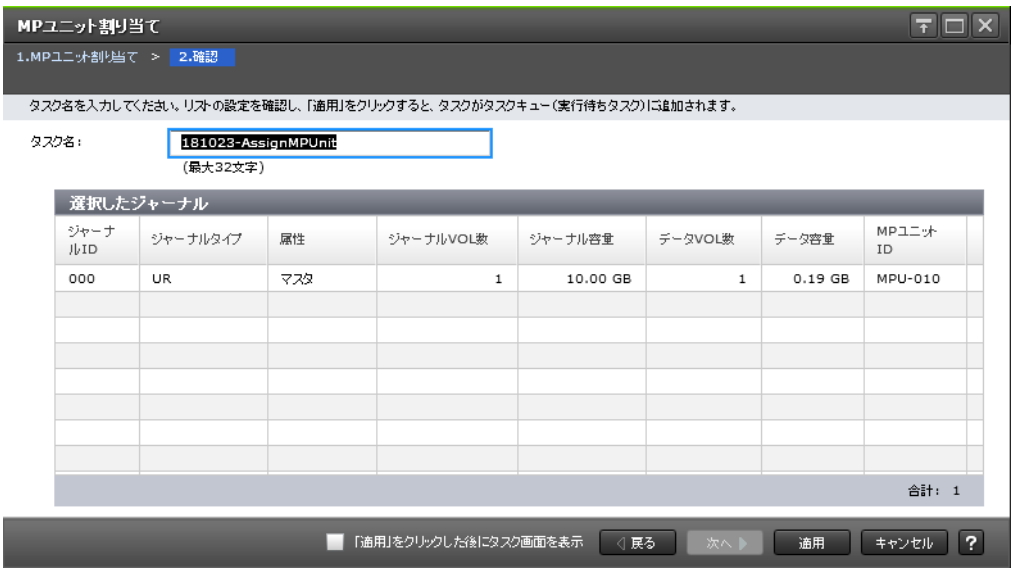
E.27.1 ［MP ユニット割り当て］画面



情報設定エリア

項目	説明
MP ユニット	MP ユニットを選択します。装置構成によって選択できる内容は変わります。 初期値は現在設定されている MP ユニットの番号です。ただし、選択した行の MP ユニット番号が混在している場合は、空白となります。

E.27.2 ［設定確認］画面



［選択したジャーナル］テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ジャーナルの属性が表示されます。 ・［マスタ］：マスタジャーナル ・［リストア］：リストアジャーナル ・［マスタ/リストア］：マスタジャーナル兼リストアジャーナル ・［初期］：ジャーナルボリュームが登録されているが、データボリュームは登録されていないことを示します。
ジャーナル VOL 数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、

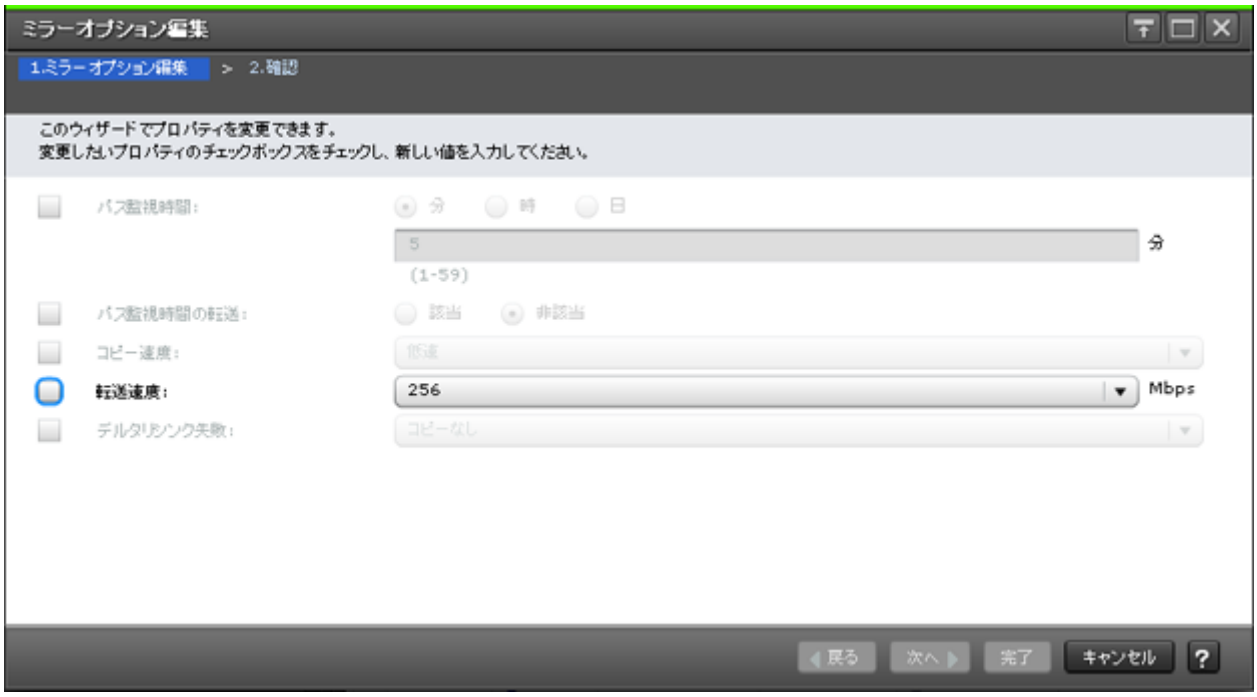
項目	説明
	［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
MP ユニット ID	MP ユニット ID が表示されます。

E.28 ミラーオプション編集ウィザード

関連タスク

- 8.2.3 Universal Replicator で使用されるミラーのオプションを変更する

E.28.1 ［ミラーオプション編集］画面



情報設定エリア

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のミラーオプションを変更します。

項目	説明
パス監視時間	物理パス障害（パス切れなど）が発生してからミラーが分割（サスペンド）されるまでの監視時間を指定します。パス監視時間の単位は［分］、［時］、または［日］のどれかから指定できます。指定できる値の範囲は、1～59 分、1～23 時間、または 1～30 日です。 パス監視時間の設定は、3.13.2 システム詳細設定の No.16 が OFF で、かつ 3.13.2 システム詳細設定の No.15 が OFF のときに有効になります。 **注意：** 正ミラーと副ミラーには、特別な事情がないかぎり、同じ時間を指定してください。正ミラーと副ミラーで時間が異なる場合は、これらのミラーは同時にサスペンドされません。例えば正ミラーに 5 分を指定し、副ミラーに 60 分を指定した場合、正ミラ

項目	説明
	ーはパスが閉塞してから 5 分後にサスペンドされますが、副ミラーは 60 分後にサスペンドされます。 パス閉塞時に直ちにミラーが分割（サスペンド）されるようにしたい場合は、3.13.2 システム詳細設定の No.15 を ON にし、3.13.2 システム詳細設定の No.16 を OFF にしてください。詳細については、10.5 お問い合わせ先に示す問い合わせ先に依頼してください。
パス監視時間の転送	正ミラーのパス監視時間を副ミラーに転送するかどうかを指定します。転送すると、正ミラーと副ミラーでパス監視時間が一致します。 ［該当］：副ミラーにパス監視時間を転送します。 ［非該当］：副ミラーにパス監視時間を転送しません。デフォルトは［非該当］です。 副サイトでは［パス監視時間の転送］の設定ができません。デルタリシンク処理を実行するときに副サイトにパス監視時間を設定する必要があるため、デルタリシンク用 Universal Replicator ペアの正サイトでは、必ず［該当］を指定してください。
コピー速度	ボリューム 1 個当たりの形成コピーの速度を指定します。ただし、副サイトでは［コピー速度］の設定ができません。 ［低速］：形成コピー中の更新 I/O を受付可能です。データ転送帯域に対して形成コピー用の転送が占める割合を少なくしたい場合は、低速を推奨します。コピー速度のデフォルトは［低速］となります。 ［中速］：形成コピー中の更新 I/O を受付可能です。 ［高速］：［高速］を指定する場合は、更新 I/O（ホストからプライマリボリュームへの書き込み）が発生しないようにしてください。更新 I/O が発生すると、データボリュームのペアが分割（サスペンド）されるおそれがあります。
転送速度	データ転送時の転送速度を指定します。単位は Mbps（メガビット／秒）です。 ［256］、［100］、［10］、または［3］のどれかを指定できます。推奨する設定値を次に示します。 転送速度が 3Mbps～9Mbps の場合、［3］を推奨します。 転送速度が 10Mbps～99Mbps の場合、［10］を推奨します。 転送速度が 100Mbps～255Mbps の場合、［100］を推奨します。 転送速度が 256Mbps 以上の場合、［256］を推奨します。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
デルタリシンク失敗	デルタリシンク処理が実行できなかったときの処理を設定します。 ［全てコピー］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーします。 ［コピーなし］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、何も処理を実行しません。したがって、セカンダリボリュームも更新されません。 副サイトでは、［デルタリシンク失敗］の設定はできません。 複数のジャーナルを RAID Manager のコンシステンシーグループに登録している構成でジャーナルを使用する場合は、このオプションを［全てコピー］に設定してください。 Universal Replicator と global-active device を併用している場合は、設定内容に関わらず［コピーなし］と同じ動作です。デルタリシンク処理を実行できなかった場合、何の処理も実行されず、セカンダリボリュームも更新されません。デルタリシンクが失敗したときには、Universal Replicator ペアを再同期してください。

E.28.2 ［設定確認］画面

［選択したミラー］テーブル

ミラーオプションを変更する Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe ミラーの情報を確認します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ミラーの状態が表示されます。
パス監視時間	リモートストレージシステムとの間に設定しているパスの閉塞監視時間が表示されます。ローカルストレージシステムの副ミラーの状態が［Hold］、［Holding］または［Hold(Failure)］の場合、［ - ］が表示されます。
パス監視時間の転送	マスタジャーナルのパス監視時間を副ミラーに転送するかどうかが表示されます。転送すると、正ミラーと副ミラーでパス監視時間が一致します。 ［該当］：副ミラーにパス監視時間を転送します。 ［非該当］：副ミラーにパス監視時間を転送しません。
コピー速度	ボリューム 1 個当たりの形成コピーの速度が表示されます。［低速］、［中速］または［高速］のどれかが表示されます。ジャーナルがリストアジャーナルの場合、［ - ］が表示されます。
転送速度	データ転送時の転送速度が表示されます。単位は Mbps（メガビット／秒）です。［256］、［100］、［10］、または［3］のどれかが表示されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
デルタリシンク失敗	デルタリシンク処理が実行できなかった場合の処理が表示されます。

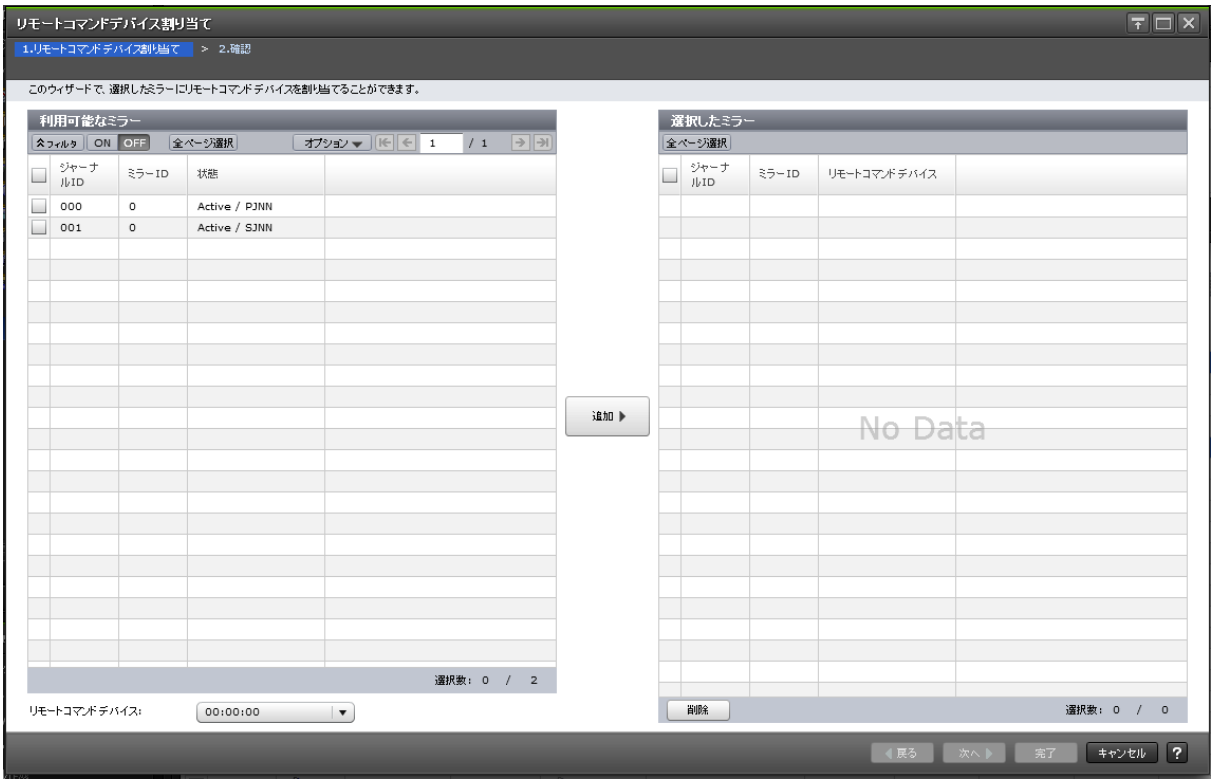
項目	説明
	• ［全てコピー］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、プライマリボリュームのデータをすべてセカンダリボリュームにコピーします。 • ［コピーなし］：デルタリシンク処理が実行できなかった場合、何も処理を実行しません。したがって、セカンダリボリュームも更新されません。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムの情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：リモートストレージシステムの装置名称およびシリアル番号が表示されます。ミラーの属性が［初期］の場合、［ - ］が表示されます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナル ID が表示されます。ミラーの属性が［初期］の場合、［ - ］が表示されます。
パスグループ ID	リモート接続を登録したときにユーザが登録したパスグループ ID が表示されます。
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、［Hold］、［Holding］、または［Hold(Failure)］の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。
リモートコマンドデバイス	ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられているかどうかが表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられている場合、LDEV 番号が表示されます。 • ミラーにリモートコマンドデバイスが割り当てられていない場合、この欄は空白です。 • ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てられない場合、［ - ］が表示されます。

E.29 リモートコマンドデバイス割り当てウィザード

関連タスク

- 付録 (2)　リモートコマンドデバイスにミラー ID を割り当てる

E.29.1 ［リモートコマンドデバイス割り当て］画面



利用可能なミラー

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てます。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
状態	ミラーの状態が表示されます。

情報設定エリア

項目	説明
リモートコマンドデバイス	ミラーに割り当てるリモートコマンドデバイス（LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号）を選択します。

［追加］ボタン

［利用可能なミラー］テーブルで選択したミラーと［リモートコマンドデバイス］で選択したリモートコマンドデバイスの情報を［選択したミラー］テーブルに追加します。

［選択したミラー］テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。

項目	説明
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
リモートコマンドデバイス	［リモートコマンドデバイス］で選択したリモートコマンドデバイスの LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号が表示されます。

- ボタン

項目	説明
削除	［選択したミラー］テーブルで選択したミラーを削除します。

E.29.2 ［設定確認］画面

［選択したミラー］テーブル

ミラーにリモートコマンドデバイスを割り当てる Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe ミラーの情報を確認します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
リモートコマンドデバイス	リモートコマンドデバイスの LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号が表示されます。

E.30 ［リモートコマンドデバイス解除］画面

［選択したミラー］テーブル

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のミラーからリモートコマンドデバイスを解除します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
リモートコマンドデバイス	リモートコマンドデバイスの LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
属性	ミラーの属性が表示されます。 • ［マスタ］：ローカルストレージシステムにプライマリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［リストア］：ローカルストレージシステムにセカンダリボリュームが登録されている場合に表示されます。 • ［初期］：ローカルストレージシステムのジャーナルにデータボリュームが登録されていないことを示します。
状態	ローカルストレージシステムのミラーの状態が表示されます。
リモートストレージシステム	リモートストレージシステムの情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：リモートストレージシステムの装置名称およびシリアル番号が表示されます。ミラーの属性が［初期］の場合、［ - ］が表示されます。 • ［ジャーナル ID］：リモートストレージシステムのジャーナルの ID が表示されます。ミラーの属性が［初期］の場合、［ - ］が表示されます。
パスグループ ID	リモート接続を登録したときにユーザが登録したパスグループ ID が表示されます。

項目	説明
データ VOL 数	ジャーナルに関連するデータボリュームの数が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、[Hold]、[Holding]、または [Hold(Failure)] の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの数が表示されます。
データ容量	関連するデータボリュームすべての総容量が表示されます。1 つのジャーナルで複数のミラー ID を使用している場合は、[Hold]、[Holding]、または [Hold(Failure)] の状態ではないミラー ID のジャーナルに登録されているデータボリュームの総容量が表示されます。

関連タスク

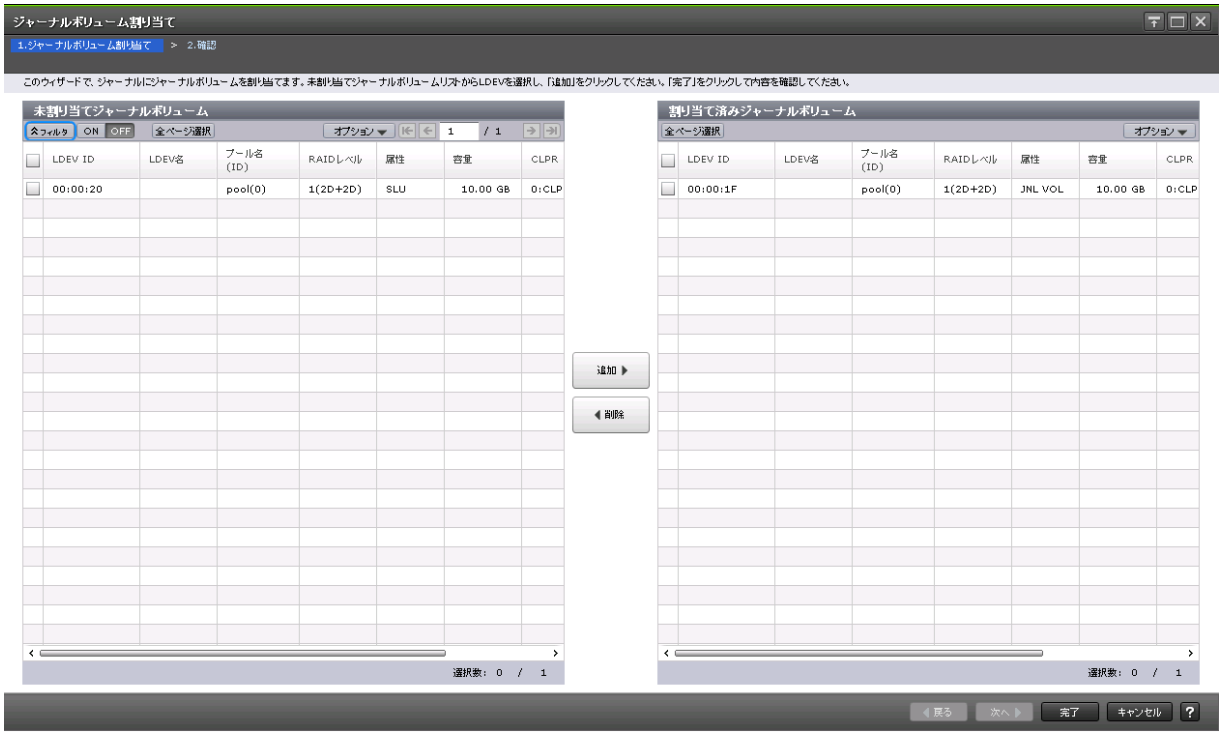
- 付録 (3)　ミラーからリモートコマンドデバイスの割り当てを解除する

E.31 ジャーナルボリューム割り当てウィザード

関連タスク

- 5.5 ジャーナルにジャーナルボリュームを登録する
- 8.2.4 ジャーナルからジャーナルボリュームを削除する

E.31.1 ［ジャーナルボリューム割り当て］画面



［未割り当てジャーナルボリューム］テーブル

Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe のジャーナルにジャーナルボリュームを割り当てます。

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
属性	属性が表示されます。 ・［JNL VOL］: ジャーナルボリュームです。 ・［SLU］: SLU 属性のボリュームです。 ・［－］: 属性が設定されていないボリュームです。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID : CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 ・［有効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・［無効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・［混在］: LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**: 混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 ・［－］: 外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名 (ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。

［追加］ボタン

［未割り当てジャーナルボリューム］テーブルで選択したジャーナルボリュームを［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブルに追加します。

［削除］ボタン

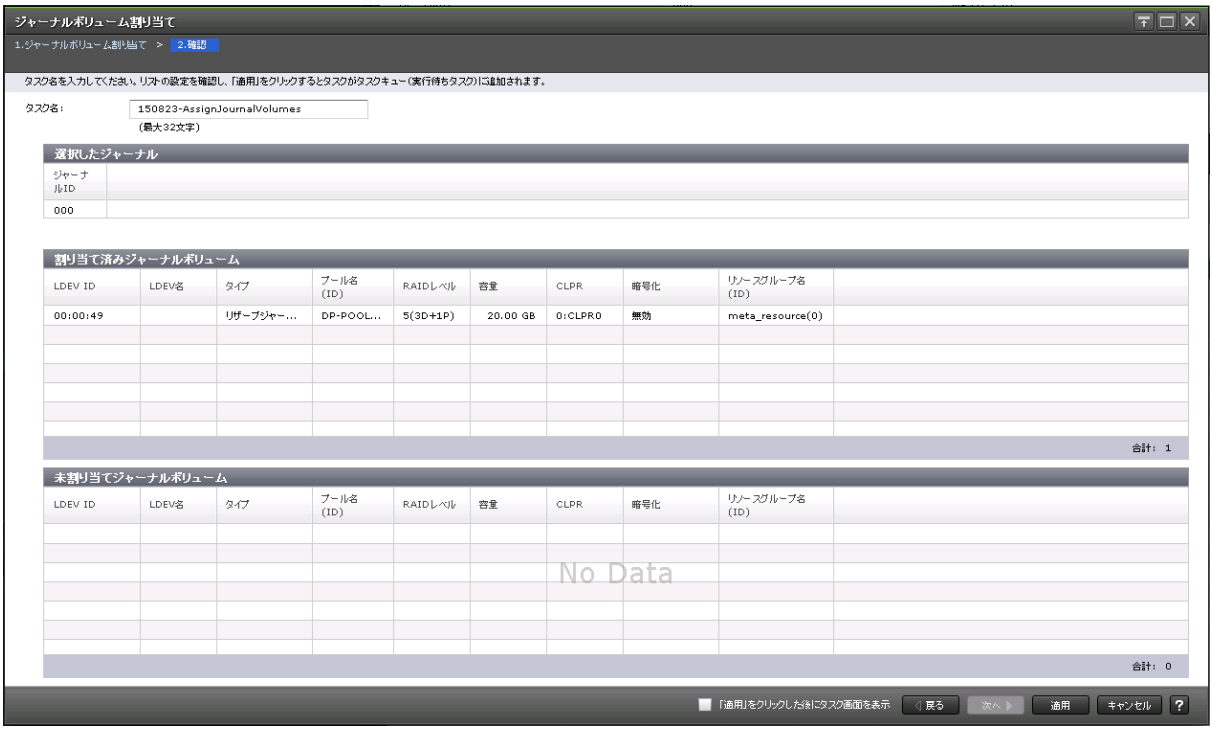
選択したジャーナルボリュームが、［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブルから削除されます。

［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブル

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。

項目	説明
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
属性	属性が表示されます。 ・ ［JNL VOL］：ジャーナルボリュームです。 ・ ［SLU］：SLU 属性のボリュームです。 ・ ［－］：属性が設定されていないボリュームです。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID：CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 ・ ［有効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・ ［無効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・ ［混在］：LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**：混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 ・ ［－］：外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名 (ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。
削除可能	ジャーナルボリュームを削除できるどうかが表示されます。ジャーナルが所属しているミラーの状態が Active の場合などは、ジャーナルボリュームを削除できません。 ・ ［該当］：削除できます。 ・ ［非該当］：削除できません。

E.31.2 ［設定確認］画面



［選択したジャーナル］テーブル

ジャーナルにジャーナルボリュームを割り当てる Universal Replicator および Universal Replicator for Mainframe ジャーナルの情報を確認します。

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。

［割り当て済みジャーナルボリューム］テーブル

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
タイプ	ジャーナルボリュームのタイプが表示されます。 • ［ジャーナル］：ジャーナルボリューム • ［リザーブジャーナル］：リザーブジャーナルボリューム
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID：CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 • ［有効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。

項目	説明
	• ［無効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 • ［混在］: LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**:混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 • ［－］: 外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名（ID）	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。

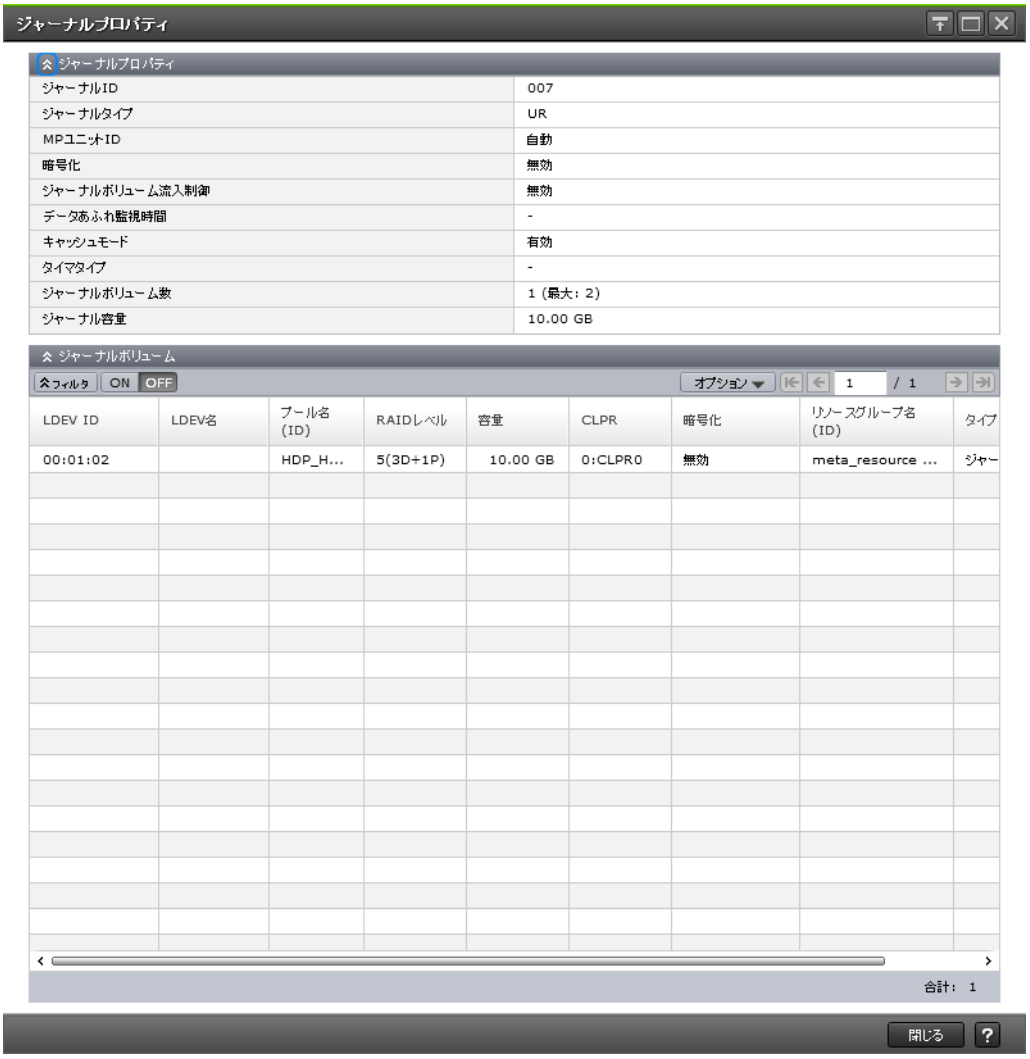
［未割り当てジャーナルボリューム］テーブル

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
タイプ	ジャーナルボリュームのタイプが表示されます。 • ［ジャーナル］: ジャーナルボリューム • ［リザーブジャーナル］: リザーブジャーナルボリューム
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID : CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 • ［有効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 • ［無効］: LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 • ［混在］: LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**:混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 • ［－］: 外部ボリュームです。

項目	説明
	Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名(ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。

E.32 ［ジャーナルプロパティ］画面

ジャーナルのプロパティが表示されます。



［ジャーナルプロパティ］テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナルの ID が表示されます。
ジャーナルタイプ	ジャーナルタイプ（コピータイプと同一の値）が表示されます。
MP ユニット ID	MP ユニット ID が表示されます。
暗号化	ジャーナルの暗号化状態が表示されます。 • ［有効］：暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。

項目	説明
	• ［無効］：非暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 • ［混在］：ジャーナルボリュームが属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**：混在している状態のジャーナルではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］のジャーナルを使用してください。 • ［－］：ジャーナルボリュームが属するプールが外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームで作成されたプールまたは閉塞しているプールです。
ジャーナルボリューム流入制御	ホスト I/O への応答を遅らせて、ジャーナルボリュームへ更新 I/O の流入を制限するかどうかが表示されます。 • ［有効］：流入を制限します。 • ［無効］：流入を制限しません。
データあふれ監視時間	メタデータとジャーナルデータの満杯監視時間が表示されます。単位は秒です。［ジャーナルボリューム流入制御］が［無効］の場合、［ - ］が表示されます。
キャッシュモード	リストアジャーナル内のジャーナルデータをキャッシュに格納するかどうかが表示されます。 • ［有効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されます。キャッシュの空き容量が少なくなると、ジャーナルデータはジャーナルボリュームにも格納されます。 • ［無効］：ジャーナルデータはキャッシュに格納されず、ジャーナルボリュームに格納されます。 この設定は、マスタジャーナルでは無効になります。ただし、RAID Manager の horctakeover コマンド（Universal Replicator の場合）または Business Continuity Manager の YKRESYNC REVERSE コマンド（Universal Replicator for Mainframe の場合）を使ってマスタジャーナルをリストアジャーナルに変えると、この設定は有効になります。
タイマタイプ	コンシステンシー時間に使用する時計の種別が表示されます。 • ［システム］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 • ［ローカル］：システムクロックを使いません。 • ［なし］：メインフレームホストのシステムクロックを使います。 ［コピータイプ］が［UR］の場合は、［ - ］が表示されます。
ジャーナルボリューム数	ジャーナルに登録されているジャーナルボリュームの数と最大数が表示されます。
ジャーナル容量	登録されているジャーナルボリュームの容量が表示されます。ジャーナルボリュームが 2 個登録されている場合は、2 個のジャーナルボリュームの総容量からリザーブジャーナルボリュームの容量を差し引いた容量が表示されます。

［ジャーナルボリューム］テーブル

項目	説明
LDEV ID	LDKC 番号、CU 番号、および LDEV 番号の組み合わせが表示されます。

項目	説明
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プール名（ID）	プール名とプール ID が表示されます。
RAID レベル	RAID レベルが表示されます。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR が表示されます。CLPR ID：CLPR 名の形式で表示されます。
暗号化	暗号化の情報が表示されます。 ・［有効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が有効です。または、暗号化設定が有効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・［無効］：LDEV の属するパリティグループの暗号化設定が無効です。または、暗号化設定が無効なプールボリュームのプールに関連付けられた仮想ボリュームです。 ・［混在］：LDEV の属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ◦ 暗号化が有効なボリューム ◦ 暗号化が無効なボリューム ◦ 外部ボリューム **注意**：混在している状態の LDEV ではデータの暗号化が保証されません。データの暗号化を管理したい場合は、［暗号化］が［有効］または［無効］の LDEV を使用してください。 ・［－］：外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning または Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。
リソースグループ名(ID)	LDEV のリソースグループの名称と ID が表示されます。ID は括弧内に表示されます。
タイプ	ジャーナルボリュームのタイプが表示されます。 ・［ジャーナル］：ジャーナルボリューム ・［リザーブジャーナル］：リザーブジャーナルボリューム

関連タスク

- 5.4 ジャーナルを作成する
- 8.2.6 ジャーナルを削除する

E.33 ［ペア強制削除(UR ペア)］画面

［選択した LDEV］テーブル

項目	説明
LDEV ID	LDEV ID が表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
エミュレーションタイプ	エミュレーションタイプが表示されます。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR ID が表示されます。

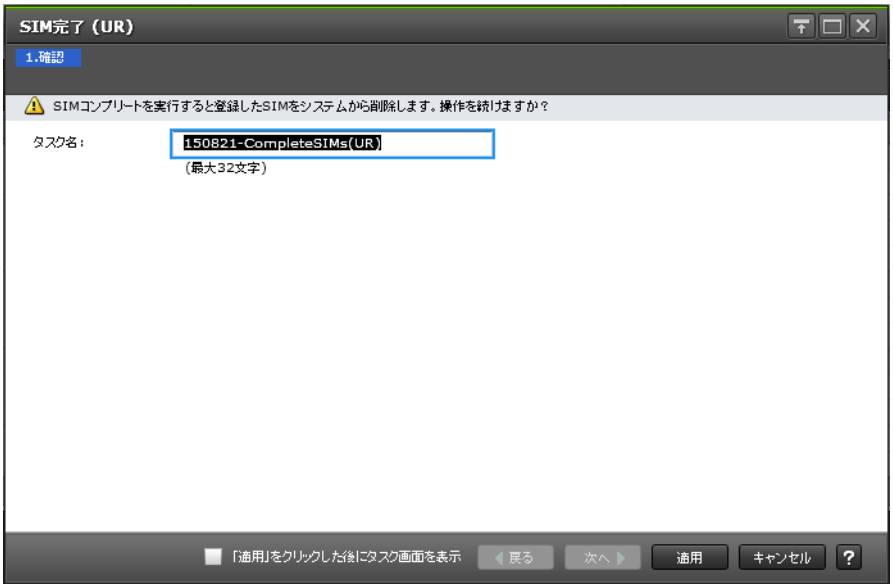
関連タスク

- 8.1.2 Universal Replicator ペアを強制的に削除する

E.34 ポート編集ウィザード

『オープンシステム構築ガイド』のポート編集ウィザードの説明を参照してください。

E.35 ［SIM 完了（UR）］画面



関連タスク

- 5.8 Universal Replicator に関する SIM をコンプリートする

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。

- F.1 操作対象リソースについて
- F.2 マニュアルで使用する用語について
- F.3 このマニュアルでの表記
- F.4 このマニュアルで使用している略語
- F.5 KB（キロバイト）などの単位表記について

F.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『オープンシステム構築ガイド』または『メインフレームシステム構築ガイド』を参照してください。

F.2 マニュアルで使用する用語について

Storage Navigator は Hitachi Device Manager のコンポーネントの 1 つです。このマニュアルでは、Hitachi Device Manager - Storage Navigator のことを「Storage Navigator」と呼びます。

このマニュアルでは、Storage Navigator が動作しているコンピュータを便宜上「Storage Navigator 動作 PC」と呼びます。また、論理ボリュームは特に断りがない場合、「ボリューム」と呼びます。

F.3 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
FCSE	Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE
FCv2	Compatible FlashCopy® V2
GAD	global-active device
HUS VM	Unified Storage VM
SI	ShadowImage
SIMF（SI-MF）	ShadowImage for Mainframe
Storage Navigator	Hitachi Device Manager - Storage Navigator
TC	TrueCopy
TCMF（TC-MF）	TrueCopy for Mainframe
UR	Universal Replicator
URMF（UR-MF）	Universal Replicator for Mainframe
Virtual Storage Platform F400, F600, F800	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 ・ Virtual Storage Platform F400 ・ Virtual Storage Platform F600 ・ Virtual Storage Platform F800
Virtual Storage Platform G100, G200, G400, G600, G800	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 ・ Virtual Storage Platform G100

表記	製品名
	• Virtual Storage Platform G200 • Virtual Storage Platform G400 • Virtual Storage Platform G600 • Virtual Storage Platform G800
VSP	Hitachi Virtual Storage Platform
VSP F400	Virtual Storage Platform F400
VSP F600	Virtual Storage Platform F600
VSP F800	Virtual Storage Platform F800
VSP F1500	Virtual Storage Platform F1500
VSP 5100	Virtual Storage Platform 5100
VSP 5200	Virtual Storage Platform 5200
VSP 5500	Virtual Storage Platform 5500
VSP 5600	Virtual Storage Platform 5600
VSP 5100H	Virtual Storage Platform 5100H
VSP 5200H	Virtual Storage Platform 5200H
VSP 5500H	Virtual Storage Platform 5500H
VSP 5600H	Virtual Storage Platform 5600H
VSP 5000 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。 • Virtual Storage Platform 5100 • Virtual Storage Platform 5200 • Virtual Storage Platform 5500 • Virtual Storage Platform 5600 • Virtual Storage Platform 5100H • Virtual Storage Platform 5200H • Virtual Storage Platform 5500H • Virtual Storage Platform 5600H
VSP G100	Virtual Storage Platform G100
VSP G200	Virtual Storage Platform G200
VSP G400	Virtual Storage Platform G400
VSP G600	Virtual Storage Platform G600
VSP G800	Virtual Storage Platform G800
VSP G1000	Virtual Storage Platform G1000
VSP G1500	Virtual Storage Platform G1500
VSP One B23	Virtual Storage Platform One Block 23
VSP One B26	Virtual Storage Platform One Block 26
VSP One B28	Virtual Storage Platform One Block 28
VSP One B20	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 • Virtual Storage Platform One Block 23 • Virtual Storage Platform One Block 26 • Virtual Storage Platform One Block 28

F.4 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
bps	Bit Per Second
CLPR	Cache Logical Partition
FC	Fibre Channel
Gbps	Gigabit per second
GUI	Graphical User Interface
I/O	Input/Output
ID	IDentifier
IMPL	Initial MicroProgram Load
IOPS	Input Output Per Second
iSCSI	Internet Small Computer System Interface
LDEV	Logical DEVice
LDKC	Logical DKC
LU	Logical Unit
LUN	Logical Unit Number
MB/s	MegaByte per second
MCU	Main Control Unit
NVS	Non-Volatile Storage
OS	Operating System
RCU	Remote Control Unit
RIO MIH	Remote I/O Missing Interrupt Handler
SIM	Service Information Message
SM	Shared Memory
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSD	Solid-State Drive
SVP	Service Processor
TSV	Tab Separated Values

F.5 KB（キロバイト）などの単位表記について

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

1block（ブロック）は 512 バイトです。

1Cyl（シリンダ）を KB に換算した値は、ボリュームのエミュレーションタイプによって異なります。オープンシステムの場合、OPEN-V の 1Cyl は 960KB で、OPEN-V 以外のエミュレーションタイプの 1Cyl は 720KB です。メインフレームシステムの場合、1Cyl は 870KB です。3380-xx、

6586-xx について、CLI および GUI の LDEV 容量の表示は、ユーザがデータを格納できるユーザ領域の容量を表示するため、1Cyl を 720KB としています。xx は任意の数字または文字を示します。

用語解説

（英字）

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。

CBX

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

CC

（Concurrent Copy）
IBM 社の Concurrent Copy 機能のことです。

CHB

（Channel Board）
詳しくは「チャネルボード」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。

CPEX

（Cache Path control adapter and PCI EXpress path switch ）
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。

CYL

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

DKC

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

DKU

（Disk Unit）
各種ドライブを搭載するためのシャーシ（筐体）です。

DP-VOL

詳しくは「仮想ボリューム」を参照してください。

EAV

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

ECC

（Error Check and Correct）
ハードウェアで発生したデータの誤りを検出し、訂正することです。

ESE-VOL

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

ExG

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

External MF

詳しくは「マイグレーションボリューム」を参照してください。

External ポート

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

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。

FCF

（Fibre Channel Forwarder）
FCoE スイッチです。

FCoE

（Fibre Channel over Ethernet）
ファイバチャネルのフレームを IEEE DCB（Data Center Bridging）などの拡張された Ethernet 上で動作させるための規格です。

FICON

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

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。

FV

（Fixed Volume）
容量が固定されたボリュームです。

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。

HDEV

（Host Device）
ホストに提供されるボリュームです。

Hyper PAV

IBM OS の機能で、PAV の発展機能です。あるベースデバイスに割り当てたエイリアスデバイスが、同一 CU 内のベースデバイスすべてのエイリアスデバイスとして共有化されます。VSP 5000 シリーズで Compatible Hyper PAV 機能を使用することにより、IBM OS から VSP 5000 シリーズ上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

I/O モード

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

I/O レート

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

In-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、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。

LCU

（Logical Control Unit）
主に磁気ディスク制御装置を指します。

LDEV

（Logical Device（論理デバイス））
RAID 技術では冗長性を高めるため、複数のドライブに分散してデータを保存します。この複数のドライブにまたがったデータ保存領域を論理デバイスまたは LDEV と呼びます。ストレージ内の LDEV は、LDKC 番号、CU 番号、LDEV 番号の組み合わせで区別します。LDEV に任意の名前を付けることもできます。
このマニュアルでは、LDEV（論理デバイス）を論理ボリュームまたはボリュームと呼ぶことがあります。

LDEV 名

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

LDKC

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

LUN/LU

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

LUN セキュリティ

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

LUN パス、LU パス

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

LUSE ボリューム

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

MCU

（Main Control Unit）
リモートコピーペアのプライマリボリューム（正 VOL）を制御するディスクコントロールユニットです。ユーザによって Storage Navigator 動作 PC または管理クライアントから要求されたリモートコピーコマンドを受信・処理し、RCU に送信します。

Mfibre

(Mainframe Fibre)
IBM のメインフレームのファイバチャネルを示す用語です。

MP ユニット

データ入出力を処理するプロセッサを含んだユニットです。データ入出力に関連するリソース（LDEV、外部ボリューム、ジャーナル）ごとに特定の MP ユニットを割り当てると、性能をチューニングできます。特定の MP ユニッ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 ユニッ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。

MTIR

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

MU

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

MVS

（Multiple Virtual Storage）
IBM 社のメインフレームシステム用 OS です。

Namespace

複数 LBA 範囲をまとめた、論理ボリュームの空間のことです。

Namespace Globally Unique Identifier

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

Namespace ID

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

NGUID

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

NQN

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

NSID

（Namespace ID）
Namespace を特定するための、4Byte の識別情報です。

NVM

（Non-Volatile Memory）
不揮発性メモリです。

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。

Open/MF コンシステンシーグループ

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

Out-of-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、クライアントまたはサーバから LAN 経由で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。

PAV

IBM OS の機能で、一つのデバイスに対して複数の I/O 操作を平行して発行できるようにする機能です。VSP 5000 シリーズで Compatible PAV 機能を使用することにより、IBM OS から VSP 5000 シリーズ上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

PCB

（Printed Circuit Board）

プリント基盤です。このマニュアルでは、チャネルアダプタやディスクアダプタなどのボードを指しています。

PPRC

（Peer-to-Peer Remote Copy）
IBM 社のリモートコピー機能です。

Quorum ディスク

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

RAID

（Redundant Array of Independent Disks）
独立したディスクを冗長的に配列して管理する技術です。

RAID Manager

コマンドインタフェースでストレージシステムを操作するためのプログラムです。

RCU

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

RCU Target

属性が Initiator のポートと接続するポートが持つ属性です。

RCU Target ポート

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

RDEV

（Real Device）
IBM 用語です。DASD の実装置アドレスを意味します。

Read Hit 率

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

S/N

（Serial Number）
ストレージシステムに一意に付けられたシリアル番号（装置製番）です。

SIM

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

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。

SMS

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

SSID

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

SSL

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

Super PAV

IBM OS の機能で、Hyper PAV の拡張機能です。あるベースデバイスに割り当てたエイリアスデバイスが、複数 CU 内のすべてのベースデバイスのエイリアスデバイスとして共有化されます。VSP 5000 シリーズで Super PAV 機能を有効にすれば、IBM OS から VSP 5000 シリーズ上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

SVP

（Service Processor）
ストレージシステムに内蔵されているコンピュータです。SVP は、保守員が障害情報を解析したり装置診断をするときに利用します。ユーザーは Storage Navigator を使用して SVP にアクセスし、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。

TSE-VOL

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

UUID

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

Vary Offline

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

Vary Online

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

VDEV

（Virtual Device）
IBM 用語です。DASD の仮想アドレスを意味します。
または、Hitachi 用語でパリティグループ内にある論理ボリュームのグループを意味します。VDEV は固定サイズのボリューム（FV）と剰余ボリューム（フリースペース）から構成されます。VDEV 内に任意のサイズのボリューム（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。

VTOC

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

Write Hit 率

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。ホストがディスクへ書き込もうとしていたデータが、どのくらいの頻度でキャッシュメモリに存在していたかを示します。単位はパー

セントです。Write Hit 率が高くなるほど、ディスクとキャッシュメモリ間のデータ転送の回数が少なくなるため、処理速度は高くなります。

WWN

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

XRC

（eXtended Remote Copy）
IBM 社のリモートコピー機能です。

zHyperWrite 機能

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

（ア行）

アクセス属性

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

アクセスパス

ストレージシステム内におけるデータとコマンドの転送経路です。

インクリメンタルリシンク

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

インスタンス

特定の処理を実行するための機能集合のことです。

インスタンス番号

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

エクステント

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

エミュレーション

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

（カ行）

外部ストレージシステム

VSP 5000 シリーズに接続されているストレージシステムです。

外部パス

VSP 5000 シリーズ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

VSP 5000 シリーズ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。暗号化鍵を管理するための規格である KMIP（Key Management Interoperability Protocol）に準じた鍵管理サーバに暗号化鍵をバックアップでき、また、鍵管理サーバにバックアップした暗号化鍵から暗号化鍵をリストアできます。

書き込み待ち率

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

仮想ボリューム

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

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。監査ログは、SVP から Storage Navigator 動作 PC にダウンロードしたり、FTP サーバや syslog サーバに転送したりできます。

キャッシュ

チャ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。

形成コピー

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

更新コピー

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

構成定義ファイル

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

コピー系プログラムプロダクト

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

コピーグループ

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

コマンドデバイス

ホストから RAID Manager コマンドまたは Business Continuity 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 コマンドまたは Business Continuity 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、Business Continuity Manager 用のコマンドデバイスは Business Continuity Manager 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。

コレクションコピー

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

コンシステンシーグループ

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

コントローラシャーシ

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

（サ行）

再同期

差分管理状態（ペアボリュームがサスペンド状態）からプライマリボリュームへの更新データ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／セカンダリボリュームのデータを一致させることです。

サイドファイル

非同期のリモートコピーで使用している内部のテーブルです。C/T グループ内のレコードの更新順序を正しく保つために使用されます。

サイドファイルキャッシュ

非同期コピーの処理時に生成されるレコードセットを格納する領域で、キャッシュ内に一時的に確保されます。

サスペンド状態

ペア状態のセカンダリボリュームへのデータ更新が中止された状態です。この状態ではプライマリボリュームで更新データを差分管理します。

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、global-active device、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（ソースボリューム）とセカンダリボリューム（ターゲットボリューム）のデータに差分があるかどうかを管理するために使用します。Volume Migration では、ボリュームの移動中に、ソースボリュームとターゲットボリュームの差分を管理するために使用します。

差分データ

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

シェアドメモリ

キャッシュ上に論理的に存在するメモリです。共用メモリとも呼びます。ストレージシステムの共通情報や、キャッシュの管理情報（ディレクトリ）などを記憶します。これらの情報を基に、ストレージシステムは排他制御を行います。また、差分テーブルの情報もシェアドメモリで管理されており、コピーペアを作成する場合にシェアドメモリを利用します。なお、シェアドメモリは 2 面管理になっていて、停電等の障害時にはバッテリを利用してシェアドメモリの情報を SSD へ退避します。

システムディスク

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

システムプール 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 と Universal Replicator for Mainframe の用語で、プライマリボリュームからセカンダリボリュームにコピーするデータを一時的に格納しておくためのボリュームのことです。ジャーナルボリュームには、プライマリボリュームと関連づけられているマスタジ

ャーナルボリューム、およびセカンダリボリュームと関連づけられているリストアジャーナルボリュームとがあります。

シュレッディング

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。

状態遷移

ペアボリュームのペア状態が変化することです。

冗長パス

チャ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。

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。

スワップ

プライマリボリューム/セカンダリボリュームを逆転する操作のことです。

正 VOL、正ボリューム

詳しくは「プライマリボリューム」を参照してください。

正サイト

通常時に、業務（アプリケーション）を実行するサイトを指します。

セカンダリボリューム

ペアとして設定された 2 つのボリュームのうち、コピー先のボリュームを指します。副ボリュームとも言います。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。

絶対 LUN

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

センス情報

エラーの検出によってペアがサスペンドされた場合に、MCU または RCU が、適切なホストに送信する情報です。ユニットチェックの状況が含まれ、災害復旧に使用されます。

専用 DASD

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

ソースボリューム

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

（タ行）

ターゲットボリューム

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

チャネルエクステンダ

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

チャネルボード

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

重複排除用システムデータボリューム

同一プール内の重複データを検索するための検索テーブルを格納するボリュームです。プールに重複排除用システムデータボリュームを割り当てれば、重複排除が利用できます。

ディスクボード

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

データ削減共有ボリューム

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

データリカバリ・再構築回路

RAID-5 または RAID-6 のパリティグループのパリティデータを生成するためのマイクロプロセッサです。ディスクアダプタに内蔵されています。

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。

（ナ行）

内部ボリューム

VSP 5000 シリーズ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。

ファイバチャネルオーバイーサネット

詳しくは、「FCoE」を参照してください。

プール

プールボリューム（プール VOL）を登録する領域です。Dynamic Provisioning、Dynamic Provisioning for Mainframe、Dynamic Tiering、Dynamic Tiering for Mainframe、Thin Image、active flash、および active flash for mainframe 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 Provisioning for Mainframe、Dynamic Tiering、Dynamic Tiering for Mainframe、active flash、および active flash for mainframe ではプールボリュームに通常のデータを格納し、Thin Image 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。

ブロック

ボリューム容量の単位の一種です。1 ブロックは 512 バイトです。

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。Dynamic Provisioning の場合、1 ページは 42MB、Dynamic Provisioning for Mainframe の場合、1 ページは 38MB です。

ポートモード

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

ホスト-Namespace パス

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

ホスト NQN

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

ホストグループ

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

ホストグループ 0（ゼロ）

「00」という番号が付いているホストグループを指します。

ホストバスアダプタ

（Host Bus Adapter）

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

ホストモード

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

（マ行）

マイグレーションボリューム

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

マッピング

VSP 5000 シリーズから外部ボリュームを操作するために必要な管理番号を、外部ボリュームに割り当てることです。

ミニディスク DASD

IBM 用語です。z/VM 上で定義される仮想 DASD を意味します。

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、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。

レコードセット

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

レスポンスタイム

モニタリング期間内での平均の応答時間。または、エクスポートツール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

Storage Navigator 動作 PC 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 カスケード構成 292
3DC マルチターゲット構成 295

C

COPY 124, 128

H

HLDE 126
HOLD 126
HOLDING 126

M

MCU 31

P

PAIR 125, 128
Path Blockade 245
PFUL 128
PFUS 128
PSUE 125, 128, 131
PSUS 125, 128, 130

R

RAID Manager 30
RCU 31

S

SIM 236
SIM のコンプリート 104
SMPL 128
SSUS 128
SSWS 129
Storage Navigator 37
SVP 31

え

エラーメッセージ 248

か

回復手順 196
管理用ソフトウェア 30

き

キャッシュメモリ 65
共用メモリ 65
切り替え
　副サイト 196

け

形成コピー 38

こ

コピー操作 106

さ

災害リカバリ 196
削除中 126
サスペンド条件 132
サスペンド中 126
参照コード 236

し

システムの電源オフ 192
ジャーナル 33
ジャーナル削除 150
ジャーナル状態の参照 138
ジャーナルボリューム 32
ジャーナルボリューム削除 147

す

スイッチ 85

せ

接続形態 84

そ

操作ログ 248

ち

チャネルエクステンダ 86

て

データ転送の待ち時間 151
データバス 36
データボリューム 32
データボリュームペア作成 109
電源管理 191

と

トラブルシューティング 236

ね

ネットワーク中継機器 191
ネットワーク中継機器の電源オフ 194

ふ

ファイバチャネル 83
ファイバチャネルポート属性を定義 95
副サイト
　操作切り替え 196

へ

ペアオプション編集 142
ペア状態 41, 124
ペア状態の確認 124
ペアの自動削除 305
ペアボリューム 32

ま

マスタジャーナル 33

み

ミラー 33
ミラー分割 114

り

リストアジャーナル 33
リモートコマンドデバイスの割り当て自動解除 305
リモート接続とパスの状態の確認 140
リモート接続を追加 96
リモートパス
　削除 153
　追加 152

株式会社 日立製作所