NEC

iStorage V100/V300

Synchronous Replication
ユーザガイド



著作権

© NEC Corporation 2021-2026

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。

本書の内容については万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら、お買い求めの販売窓口にご連絡ください。

当社では、本装置の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますので、あらかじめご了承ください。

商標類

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

Linux は，Linus Torvalds 氏の日本およびその他の国における登録商標または商標です。

Microsoft 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。

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。

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

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

2026 年 10 月

目次

第 1 章 Synchronous Replication の概要 1

1.1 Synchronous Replication とは 1

1.2 Synchronous Replication ペアを作成するまでの流れ 1

1.3 Synchronous Replication の構成要素 2

1.4 Synchronous Replication 操作に必要なストレージシステム 3

1.5 Synchronous Replication のペアボリューム 4

1.6 Synchronous Replication で使用する物理パス 5

1.7 Synchronous Replication のコンシステンシーグループ 5

1.8 Synchronous Replication 操作のインタフェース 5

1.9 Synchronous Replication のエラー報告通信（ERC） 6

1.10 Synchronous Replication リモートコピー 6

1.10.1 Synchronous Replication の形成コピー 7

1.10.2 Synchronous Replication の更新コピー 8

1.11 Synchronous Replication のペア状態 8

第 2 章 Synchronous Replication の要件 10

2.1 Synchronous Replication のシステム要件 10

第 3 章 Synchronous Replication の計画 14

3.1 Synchronous Replication を使用するためのストレージシステムの準備 14

3.1.1 シェアドメモリの増設および減設 14

3.1.1.1 シェアドメモリの増設の流れ 15

3.1.1.2 シェアドメモリの減設の流れ 15

3.1.2 Synchronous Replication のシステムオプションモード 15

3.1.3 システム詳細設定 18

3.2 Synchronous Replication のシステム性能の計画 18

3.3 Synchronous Replication のペアボリュームの計画 19

3.3.1 Synchronous Replication のペアボリュームの要件 19

3.3.2 Synchronous Replication で複数のペアを同時に作成するときの注意事項 20

3.3.3 OS と Synchronous Replication ペアボリュームに関する注意事項 20

3.3.4 Synchronous Replication のセカンダリボリュームへの I/O 21

3.3.5 Synchronous Replication の差分データの管理 21

3.3.6 最大ペア数の制限 22

3.3.6.1 Synchronous Replication のシリンダ数の算出方法 23

3.3.6.2 Synchronous Replication のビットマップエリアの算出方法.....23
3.3.6.3 Synchronous Replication の最大ペア数の算出方法.....24
3.3.7 Synchronous Replication ペアの形成コピー操作に設定した優先度と実行順序 ....
.....25
3.4 Synchronous Replication の物理パスの計画.....26
3.4.1 Synchronous Replication に必要な帯域量.....27
3.4.2 Synchronous Replication のファイバチャネル接続.....27
3.4.3 Synchronous Replication の接続形態.....28
3.4.3.1 直結の接続形態.....28
3.4.3.2 スイッチを使用した接続形態.....29
3.4.3.3 チャネルエクステンダ（ストレージルータ）を使用した接続形態.....30
3.4.4 iSCSI を使用するときの注意事項.....31
3.4.4.1 リモートパスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....32
3.4.4.2 物理パスに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....33
3.4.4.3 ポートに関する注意事項（iSCSI を使用するとき）.....34
3.4.4.4 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）.....36
3.4.5 ファイバチャネルを使用するときの注意事項.....36
3.4.5.1 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）36
3.4.5.2 リモートパスを接続するスイッチのゾーニング設定.....37
3.5 Synchronous Replication で使用するポートの計画.....38
3.6 コンシステンシーグループの計画.....38
3.6.1 コンシステンシーグループの動作（1 組のストレージシステムで構成される場合）.....38
3.6.2 コンシステンシーグループの動作（複数組のストレージシステムで構成される場合）.....39
3.6.2.1 コンシステンシーグループで保障されるシステム構成.....41
3.6.2.2 新規のコンシステンシーグループにペアを登録する.....41
3.6.2.3 既存のコンシステンシーグループにペアを登録する.....42
3.6.3 コンシステンシーグループの要件.....43
3.6.4 分割の動作.....44
3.6.4.1 I/O 処理中に分割コマンドが発行された時の動作（Synchronous Replication の場合）.....44
3.6.4.2 分割コマンドの処理中に I/O 要求があったときの動作.....44
3.6.4.3 分割後のホストアクセス.....45
3.7 Synchronous Replication とホストフェイルオーバソフトウェア.....46
第 4 章 Synchronous Replication と他のプログラムプロダクトとの併用.....47
4.1 Synchronous Replication と共用可能なボリューム.....47
4.2 Synchronous Replication と Local Replication との共用.....50

4.2.1 Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有 50
4.2.2 Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication セカンダリボリュームの共有 52
4.2.3 Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication ボリュームの共有 53
4.2.4 Local Replication セカンダリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有 55
4.2.5 Synchronous Replication と Local Replication との共用ボリュームの状態報告 ..56
4.3 Synchronous Replication と Virtual LUN（VLUN）との共用 57
4.4 Synchronous Replication と LUN Manager との共用 57
4.5 Synchronous Replication と Dynamic Provisioning との共用 57
4.5.1 DP-VOL を Synchronous Replication ペアのボリュームとして使用するときの作業の流れ 58
4.5.2 割り当て済みのページがある Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを Synchronous Replication ペアのセカンダリボリュームに指定する場合の注意事項 59
4.5.3 Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量拡張 60
4.6 Synchronous Replication と Performance Monitor との共用 60
4.7 Synchronous Replication と Volume Migration との共用 60
4.7.1 Synchronous Replication と Volume Migration との共用に関する注意事項と制限事項 61
4.8 Synchronous Replication と Data Retention Utility との共用 61
4.9 Synchronous Replication と global storage virtualization との共用 63
第 5 章 Synchronous Replication の構成操作 64
5.1 Synchronous Replication の構成操作の流れ 64
5.2 Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する 64
5.2.1 往復応答時間とは 67
5.2.1.1 形成コピー応答時間とは 69
5.3 リモートレプリカオプションを変更する 70
第 6 章 Synchronous Replication のペア操作 73
6.1 Synchronous Replication のペア操作の流れ 73
6.2 Synchronous Replication のペア操作時の注意事項 74
6.3 Synchronous Replication のペア状態の確認 74
6.4 Synchronous Replication ペアの作成 75

6.4.1 Synchronous Replication のフェンスレベルとは 75
6.4.2 Synchronous Replication ペアを作成する 76
6.5 Synchronous Replication ペアの分割 79
6.5.1 Synchronous Replication ペアを分割する 80
6.6 Synchronous Replication ペアの再同期 81
6.6.1 Synchronous Replication ペアを再同期する 82
6.7 Synchronous Replication ペアの削除 83
6.7.1 Synchronous Replication ペアを削除する 84
第 7 章 Synchronous Replication の状態表示と保守 86
7.1 Synchronous Replication の状態表示 86
7.1.1 Synchronous Replication ペアの確認とは 86
7.1.1.1 Synchronous Replication ペアの状態を確認する 87
7.1.2 Synchronous Replication ペア状態の定義 87
7.1.2.1 Synchronous Replication の分割タイプ 89
7.1.2.2 分割された Synchronous Replication ペアの動作の注意点 90
7.1.3 Synchronous Replication ペアの一致率を確認する 90
7.1.4 Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認する 91
7.1.4.1 Synchronous Replication 操作で［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言 92
7.1.5 Synchronous Replication ペアの情報を出力する 93
7.1.6 Synchronous Replication のコピー操作と I/O 統計データのモニタリング 93
7.1.7 Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態を確認する 93
7.1.8 Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態の詳細を確認する 94
7.2 Synchronous Replication の保守 95
7.2.1 Synchronous Replication のフェンスレベルを変更する 95
7.2.2 Synchronous Replication ペアを強制的に削除する 96
7.2.3 Synchronous Replication のリモート接続オプションを変更する 98
7.2.4 Synchronous Replication のリモートパスを追加する 99
7.2.5 Synchronous Replication のリモートパスを削除する 101
7.2.6 Synchronous Replication のリモート接続を削除する 102
7.3 Synchronous Replication 操作に関わる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 103
7.3.1 不測の事態によるストレージシステムの停止時の Synchronous Replication への影響 104
7.3.2 計画的な正サイトのストレージシステムの停止時の Synchronous Replication への影響 104

7.3.3 計画的に Synchronous Replication の副サイトのストレージシステムまたはリモート接続を停止する流れ 105
7.3.4 計画的に Synchronous Replication の正サイトと副サイトのストレージシステムを停止する流れ 105
7.4 ペアを維持した DP-VOL の容量拡張 106
7.4.1 Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する 106
7.4.2 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 111
7.4.2.1 プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方 112
7.4.2.2 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 113
7.4.2.3 各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件 114
7.4.2.4 Synchronous Replication ペアと Local Replication を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する 117
7.4.2.5 Synchronous Replication ペアと Snapshot を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する 120
7.4.3 DP-VOL 容量拡張時のトラブルシューティング 124
7.4.3.1 Synchronous Replication 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 124
7.4.3.2 Synchronous Replication 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 126
第 8 章 Synchronous Replication を使ったデータの移行 127
8.1 Synchronous Replication を使用したデータの移行とは 127
8.2 Synchronous Replication を使用したデータを別ボリュームに移行する流れ 127
第 9 章 Synchronous Replication の災害リカバリ 129
9.1 Synchronous Replication の災害リカバリの流れ 129
9.1.1 Synchronous Replication のサイト間のセンス情報転送 130
9.1.2 Synchronous Replication のサイト間のファイルおよびデータベース復旧手順 130
9.2 Synchronous Replication の副サイトへ操作を切り替える作業 130
9.2.1 Synchronous Replication ペアを削除してから副サイトへ操作を切り替える流れ. 130
9.2.2 Synchronous Replication ペアを削除しないで副サイトへ操作を切り替える流れ. 131
9.3 Synchronous Replication のセカンダリボリュームデータが保証されているかどうかの判断方法 132
9.4 Synchronous Replication の正サイトに操作を戻す作業 134
9.4.1 Synchronous Replication ペアを削除してから正サイトに操作を戻す流れ 135
9.4.2 Synchronous Replication ペアを削除しないで正サイトに操作を戻す流れ 137

第 10 章 Synchronous Replication のトラブルシューティング 138

10.1 Synchronous Replication のトラブルシューティング概要 138

10.1.1 Synchronous Replication 操作に関する SIM のトラブルシューティング 138

10.1.2 Synchronous Replication の一般的なトラブルシューティング 139

10.1.3 Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング 141

10.1.4 分割された Synchronous Replication ペアのトラブルシューティング 145

10.2 Storage Navigator 操作時のエラーコードとメッセージ 147

10.3 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング 147

10.3.1 RAID Manager 操作時のエラーコードと内容 147

10.4 Synchronous Replication ボリュームのピントラック回復手順 157

10.5 お問い合わせ先 157

付録 A. RAID Manager コマンドリファレンス 158

A.1 Storage Navigator のアクション名と RAID Manager コマンドの対応表 158

A.2 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲 160

付録 B. Synchronous Replication GUI リファレンス 161

B.1 ［レプリケーション］画面 161

B.2 ［リモートレプリケーション］画面 163

B.3 ［リモート接続］画面 178

B.4 ［ペア一致率参照］画面 184

B.5 ［ペアプロパティ参照］画面 186

B.6 ［リモート接続プロパティ参照］画面 189

B.7 ［操作履歴］画面 191

B.8 リモート接続追加ウィザード 194

B.8.1 ［リモート接続追加］画面 194

B.8.2 ［設定確認］画面 197

B.9 リモートレプリカオプション編集ウィザード 198

B.9.1 ［リモートレプリカオプション編集］画面 198

B.9.2 ［CU オプション変更］画面 200

B.9.3 ［設定確認］画面 201

B.10 ペア作成ウィザード 202

B.10.1 ［SR ペア作成］画面または［AR ペア作成］画面 202

B.10.2 ［設定変更］画面 209

B.10.3 ［設定確認］画面 211

B.11 ペア分割ウィザード 213
B.11.1 ［ペア分割］画面 213
B.11.2 ［設定確認］画面 215
B.12 ペア再同期ウィザード 216
B.12.1 ［ペア再同期］画面 216
B.12.2 ［設定確認］画面 218
B.13 ペア削除ウィザード 219
B.13.1 ［ペア削除］画面 219
B.13.2 ［設定確認］画面 220
B.14 ペアオプション編集ウィザード 222
B.14.1 ［ペアオプション編集］画面 222
B.14.2 ［設定確認］画面 223
B.15 リモートパス追加ウィザード 223
B.15.1 ［リモートパス追加］画面 224
B.15.2 ［設定確認］画面 226
B.16 リモートパス削除ウィザード 227
B.16.1 ［リモートパス削除］画面 227
B.16.2 ［設定確認］画面 229
B.17 リモート接続オプション編集ウィザード 230
B.17.1 ［リモート接続オプション編集］画面 231
B.17.2 ［設定確認］画面 232
B.18 ［リモート接続削除］画面 233
B.19 ［ペア強制削除(SR ペア)］画面 234
付録 C. このマニュアルの参考情報 235
C.1 操作対象リソースについて 235
C.2 このマニュアルでの表記 235
C.3 このマニュアルで使用している略語 235
C.4 KB（キロバイト）などの単位表記について 236
用語集 237
索引 255

はじめに

このマニュアルでは、Synchronous Replication の概要と操作について説明しています。

対象ストレージシステム

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

- iStorage V100（iStorage V シリーズ）
- iStorage V300（iStorage V シリーズ）

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

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

マニュアルの参照と適合ファームウェアバージョン

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

- iStorage V100/V300

  93-07-31-XX 以降

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
- Linux または Windows 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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

RAID Manager のコマンド例について

このマニュアル内に記載されている、RAID Manager のコマンド例の最新情報については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

マニュアルで使用する記号について

このマニュアルでは、注意書きや補足情報を、次のとおり記載しています。

⚠ 注意

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

メモ

解説、補足説明、付加情報などを示します。

ヒント

より効率的にストレージシステムを利用するのに役立つ情報を示します。

マニュアルに掲載されている画面図について

このマニュアルに掲載されている画面図の色は、ご利用のディスプレイ上に表示される画面の色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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

操作対象リソースについて

Storage Navigator のメイン画面には、ログインしているユーザ自身に割り当てられているリソースだけが表示されます。ただし、割り当てられているリソースの管理に必要とされる関連のリソースも表示される場合があります。また、このマニュアルで説明している機能を使用するときには、各操作対象のリソースが特定の条件を満たしている必要があります。

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

第 1 章
Synchronous Replication の概要

Synchronous Replication の概要について説明します

1.1　Synchronous Replication とは

Synchronous Replication を使用すると、遠隔地にボリュームの複製を作成、保持できます。Synchronous Replication では正サイトのストレージシステムのデータと同期して、副サイトのストレージシステムへデータをコピーします。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は、ファイバチャネルインタフェースまたは iSCSI インタフェースでのリモート接続を経由してデータをコピーします。ホストからの書き込み命令は、正サイトのストレージシステムへ書き込み後、副サイトのストレージシステムへのコピーが終わってから、ホストへ完了応答が返されます。

Synchronous Replication は正サイトまたは副サイトのストレージシステムのどちらか一方、または両方で、Local Replication と組み合わせることができます。これら複数のコピー系プログラムプロダクトを組み合わせることで、重要なデータをさまざまな障害から回復できます。

ローカルストレージシステムは、管理クライアントまたは RAID Manager 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構成を前提に説明しています。

Synchronous Replication では、正サイトのストレージシステムのボリューム（プライマリボリューム）に書き込まれるすべてのデータが、副サイトのストレージシステムのボリューム（セカンダリボリューム）にコピーされるため、セカンダリボリュームが完全なバックアップであることが保証されます。

本ストレージシステムは、1 回の書き込み操作で、トラック内の連続して更新されたデータ用の制御パラメータと FBA（CKD ではない）形式のレコードセットを転送します。これによって FBA から CKD への変換、および CKD から FBA への変換に必要なオーバーヘッドがなくなります。

1.2　Synchronous Replication ペアを作成するまでの流れ

Synchronous Replication を使用して遠隔地にボリュームの複製を作成、保持するためには、Synchronous Replication ペアを作成します。Synchronous Replication ペアは次の順序で作成します。

操作手順

1. コピーしたい正サイトのストレージシステムのボリュームを選択します。
2. コピー先となる副サイトのストレージシステムで、ボリュームを作成するか、作成済みのボリュームを指定します。
3. 正サイトと副サイトのストレージシステムをファイバチャネルインタフェースまたは iSCSI インタフェースでリモート接続します。
4. 正サイトのストレージシステムのボリューム（プライマリボリューム）のすべてのデータを、副サイトのストレージシステムのボリューム（セカンダリボリューム）にコピーします。

1.3　Synchronous Replication の構成要素

Synchronous Replication システムは、次の要素で構成されます。

- ストレージシステム

  正サイト、または正サイトに接続された副サイトに必要です。副サイトのストレージシステムはファイバチャネルインタフェースまたは iSCSI インタフェースでリモート接続を経由して正サイトのストレージシステムに接続します。

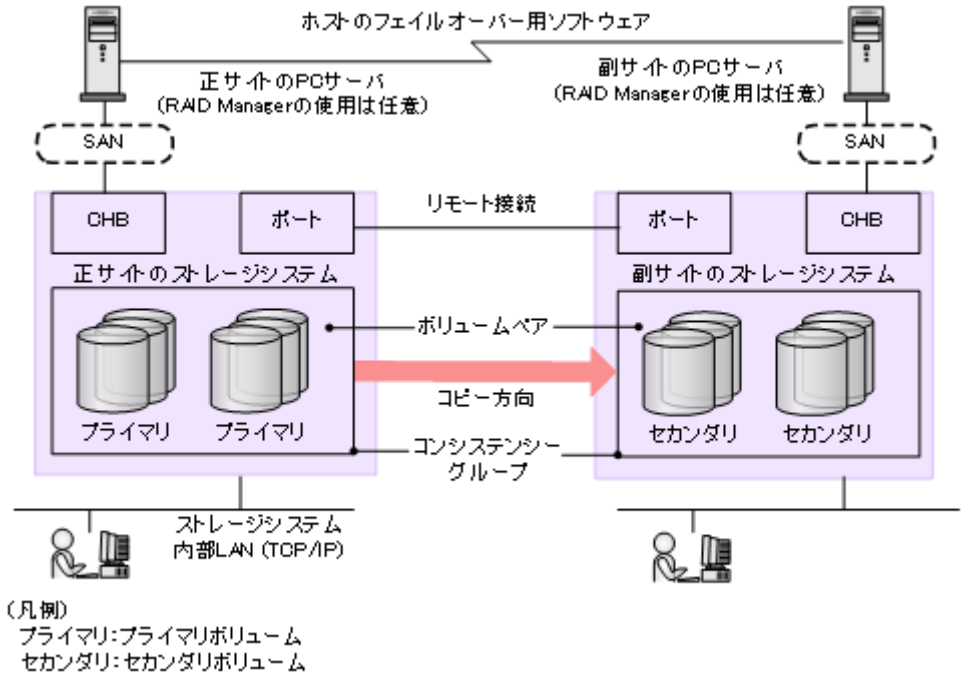
- 副サイトのストレージシステムに接続するホスト

  災害リカバリ時に使用するため、副サイトのストレージシステムにもホストを接続することを推奨します。副サイトのストレージシステムにホストを接続できない場合は、正サイトのホストと副サイトのストレージシステムを通信させます。

- プライマリボリュームおよびセカンダリボリューム
- 正サイトと副サイトのストレージシステム間のデータを転送するための、ファイバチャネルインタフェースまたは iSCSI インタフェースのリモート接続
- ファイバチャネルインタフェースまたは iSCSI インタフェース用ポート
- ホスト接続用のポート
  - ファイバチャネルインタフェース用ポート
  - iSCSI インタフェース用ポート
- Synchronous Replication 構成およびペア動作実行のために使用する管理クライアント
- RAID Manager

  運用に必要な操作と災害リカバリに使用できます。

次に基本的な Synchronous Replication の構成要素を示します。



⚠ 注意

ホストフェイルオーバソフトウェアは、正サイトと副サイトのホスト間で情報を転送するために使用します。これは、災害リカバリ処理の重要なコンポーネントです。

- Synchronous Replication を災害リカバリに使用する場合は、リカバリ処理を確実にするためにホストフェイルオーバ機能が必要です。
- Synchronous Replication をデータの移動手段として使用する場合は、ホストフェイルオーバの利用を推奨しますが、必須ではありません。

Synchronous Replication は、ホストフェイルオーバ機能を提供しません。プラットフォームに適用するフェイルオーバソフトウェアをご使用ください。

1.4　Synchronous Replication 操作に必要なストレージシステム

Synchronous Replication の操作には、正サイトと副サイトの両方にストレージシステムが必要です。

正サイトのストレージシステムは専用のリモート接続を経由して副サイトのストレージシステムと通信します。

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および次の動作を管理します。

- プライマリボリュームへのホスト I/O 操作
- 形成コピーと更新コピー
- ペア状態と構成情報

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および次の動作を管理します。

- 正サイトのストレージシステムから発行したセカンダリボリュームへのコピー動作
- ペア状態と構成情報の管理を支援

1.5　Synchronous Replication のペアボリューム

Synchronous Replication は、ユーザが設定したペアのリモートコピー操作を実行します。各 Synchronous Replication ペアは 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から構成されます。Synchronous Replication のプライマリボリュームはオリジナルデータが入ったボリューム（LU）で、Synchronous Replication のセカンダリボリュームはバックアップまたは複製データが入ったミラーボリューム（LU）です。

Synchronous Replication ペアは分割、再同期したり、ペアを組んでいない状態に戻したりできます。

- ペアを作成すると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同期します。
- ペアを分割すると、プライマリボリュームへの書き込みは続きますが、セカンダリボリュームへのコピーは行われなくなり、そのペアは同期ではなくなります。
  - セカンダリボリュームの Write オプションを有効にすると、副サイトのホストアプリケーションからセカンダリボリュームへ書き込みできるようになります。そうでない場合は、ペアを分割した時点の状態を保持します。
  - 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ときは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームが再同期するまで、差分データがビットマップとして記憶されます。
  - ペアを再同期すると、同期していないデータだけが転送されるので、コピー時間を削減できます。
- ペアを再同期すると、プライマリボリュームで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。
- 必要であれば、セカンダリボリュームのデータをプライマリボリュームにコピーすることもできます。

通常、すべてのホストは Read と Write の I/O 操作にプライマリボリュームを使用できます。また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ホストからの Write I/O を拒否します。セカンダリボリュームの Write オプションを設定すると、ペアが分割している間はセカンダリボリュームへ書き込みできるようになります。この場合、ペアの再同期にはセカンダリボリュームとプライマリボリュームの差分データを使用します。

1.6　Synchronous Replication で使用する物理パス

物理パスはリモートコピー接続とも呼ばれ、正サイトのストレージシステムのポートと副サイトのストレージシステムのポートを接続します。物理パスとして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。iSCSI インタフェースを使用する場合は、iSCSI 10Gbps チャネルボードのポートを使用してください。

Synchronous Replication は 1 つの物理パスだけでも使用できますが、2 つ以上のパスを独立して接続し、冗長化することを推奨します。

1.7　Synchronous Replication のコンシステンシーグループ

コンシステンシーグループは、ストレージシステムに割り当てられる複数の Synchronous Replication ペアから構成されるグループです。コンシステンシーグループを指定すると、コンシステンシーグループ単位でコマンドを発行できるため、同じグループ内ペアのセカンダリボリューム間でデータの一貫性を保持できます。

コンシステンシーグループには、グループ単位、またはボリューム単位に Synchronous Replication のコマンドを発行できます。グループ単位でコマンドを発行した場合、グループ内のすべてのペアでコマンドが実行され、グループ内のペアの状態を一括して変更できます。

1.8　Synchronous Replication 操作のインタフェース

Synchronous Replication の操作は、次のうちどれかのインタフェースを使って実行します。

Storage Navigator

- Storage Navigator は、Synchronous Replication のセットアップ、操作、およびモニタリングができるブラウザベースのインタフェースです。GUI によって操作方法がわかりやすくなっているため、特別な操作知識を必要としません。
  - 正サイトのストレージシステムに、管理クライアントを接続します。
  - 副サイトにも管理クライアントを準備すると、正サイトが利用できない場合に、副サイトでより効率的に Synchronous Replication 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、Storage Navigator には、本ストレージシステムの次の情報が表示されます。
  - シリアル番号および仮想情報
  - 仮想情報

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 Synchronous Replication を操作するときには本ストレージシステムの LDEV ID やシリアル番号を指定します。

RAID Manager

- RAID Manager は、すべてのコピー操作およびペア管理操作を実行するために使用するコマンドラインインタフェースです。スクリプトファイルを使用すれば、コピー操作を自動化できます。RAID Manager はフェイルオーバ動作実行のために必要です。
- 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 に本ストレージシステムの情報のほかに仮想情報も指定できます。

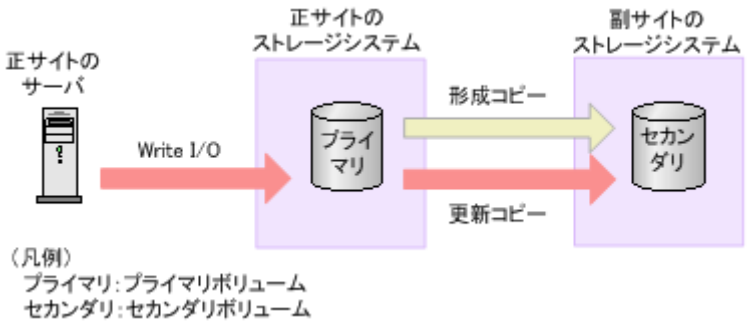
1.9　Synchronous Replication のエラー報告通信（ERC）

エラー報告通信（ERC）は、正サイトと副サイトのホストプロセッサ間で情報を転送します。災害リカバリ処理の重要なコンポーネントです。

1.10　Synchronous Replication リモートコピー

形成コピーを実行すると、プライマリボリューム内のすべてのデータをセカンダリボリュームにコピーします。その後、正サイトのストレージシステムはホストから書き込み命令を受領すると更新コピーを実行します。更新コピーでは、ホストの更新がプライマリボリュームへコピーされると同時に、それらをセカンダリボリュームへコピーします。

次の図で形成コピーと更新コピーの動作を説明します。



関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の形成コピー（7 ページ）
Synchronous Replication の更新コピー（8 ページ）

1.10.1　Synchronous Replication の形成コピー

新しい Synchronous Replication ペアを作成する場合は、プライマリボリュームの全内容をトラック単位でセカンダリボリュームにコピーします（この中には診断トラックや割り当てられていない交替トラックは含まれません）。形成コピーは、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ます。形成コピーでは、すでにプライマリボリュームとセカンダリボリュームが完全に同一であることが確実な場合は、データを一切コピーしないという選択ができます。データ転送速度とシステム性能の間の柔軟性を向上させるオプションも指定できます。

- ［コピー速度］では、Synchronous Replication ペアを作成／再同期する際の Synchronous Replication 形成コピーで、同時にコピーされるトラック数（1-15）を指定できます。コピーするトラック数が多いほど、動作は速く完了します。コピーするトラック数が少ないほど、維持される性能レベルは高くなります。コピー速度の値と、1RIO 単位での転送サイズとの関係を次の表に示します。

コピー速度	転送サイズ
1	256KB（256KB×1）
2	512KB（256KB×2）
3	768KB（256KB×3）
4 以上	1,024KB（256KB×4）

- ［形成コピー優先度］では、Synchronous Replication ペアの作成や再同期を実行する際の、形成コピーの実行順序を指定できます。最大形成コピー数を超える数のペアを作成する場合に使用します。RAID Manager を使用する場合は、構成定義ファイル内にある LU や LDEV の記載順を並べ替えることで、同様に形成コピーの実行順序を指定できます。
- ［最大形成コピー数］では、正サイトのストレージシステムが同時に実行できる形成コピーの最大ペア数を指定できます。RAID Manager を使用する場合は、`raidcom modify remote_replica_opt -copy_activity` で同様に形成コピーの最大ペア数を指定できます。
- ［往復応答時間］では、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するときの往復応答時間を指定できます。この設定値を基に、更新 I/O に対する更新コピーの応答時間に影響を与えないように形成コピーの速度を自動調整します。RAID Manager を使用する場合は、`raidcom modify rcu` で同様に往復応答時間を指定できます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication リモートコピー（6 ページ）

1.10.2　Synchronous Replication の更新コピー

形成コピー完了後にホストがプライマリボリュームへの Write I/O 操作を出すと、データはプライマリボリュームに書き込まれ、セカンダリボリュームにコピーされます。両方のボリュームへの書き込み完了後に、Write I/O に対する完了応答がホストへ返されます。これによってペアの同期を維持します。

更新コピーは形成コピーより高い優先順位を持ちます。しかし更新がホストによって送られた時点で形成コピーが進行中の場合は、形成コピーのコピー操作が完了するまで、更新コピーが待機します。例えばコピー速度が 15 トラックなら、更新コピーは最大 15 トラックまで待機できます（1 シリンダ）。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication リモートコピー（6 ページ）

1.11　Synchronous Replication のペア状態

ペア状態は、正サイトのストレージシステム（プライマリボリュームがあるストレージシステム）が管理します。

- 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ペアの状態を変更できます。
- 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ペアの状態は変更できますが、プライマリボリュームのペアの状態は変更できません。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状態が変わったことを検出して、それに従ってプライマリボリュームの状態を変更します。
- ペアの状態は主に次のように変化します。
  - SMPL：ボリュームが Synchronous Replication ペアに割り当てられていない場合、そのボリュームは SMPL（単一ボリューム）です。正サイトのストレージシステムからペアを削除すると、正サイトのストレージシステムは両方のボリュームを SMPL に変更します。
  - COPY：形成コピーがペアを作成し始めると、正サイトのストレージシステムは両方のボリュームの状態を COPY（コピー中のボリューム）に変更します。
  - PAIR：形成コピー操作が完了すると、正サイトのストレージシステムは両方のボリュームの状態を PAIR（ペアボリューム）に変更します。
  - PSUS：正サイトまたは副サイトのストレージシステムからペアを分割すると、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 PSUS（pair suspended-split：コマンドによる分割）に変更されます。

副サイトのストレージシステムからペアを削除すると、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 SMPL に変更し、正サイトのストレージシステムはそのペアが副サイトのストレージシステムから削除されたことを検出（パスが正常な場合）して、プライマリボリュームの状態を PSUS に変更します。

- PSUE：エラーなど何かの理由で、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同期を保持できない場合、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（可能な場合）の状態を PSUE（pair suspended-error：エラーによる分割）に変更します。

第 2 章
Synchronous Replication の要件

この章では、基本的なシステム要件と仕様について説明します。

この章のほか、「第 3 章　Synchronous Replication の計画（14 ページ）」でも、Synchronous Replication のセットアップと使用の前に注意が必要な Synchronous Replication の要素について、多くの仕様、推奨事項、および要件について説明しています。

2.1　Synchronous Replication のシステム要件

項目	要件
対応デバイス エミュレーションタイプ	Open-V
iStorage V100 と接続できるストレージシステム	下記のバージョンのストレージシステムと相互に接続できます。 • iStorage V100 および iStorage V300（全バージョン） 上記に加えて、DKCMAIN バージョンが 93-07-24-XX 以降の iStorage V100 は、次のストレージシステムと接続できます。 • iStorage V110 および iStorage V310（全バージョン） 災害リカバリのときには、副サイトのストレージシステムで業務を運用するため、正サイトと副サイトの両方で同じモデルのストレージシステム（例：iStorage V100 同士）を使用することをお勧めします。 ご不明な点は、お問い合わせください。
iStorage V300 と接続できるストレージシステム	下記のバージョンのストレージシステムと相互に接続できます。 • iStorage V100 および iStorage V300（全バージョン） 上記に加えて、DKCMAIN バージョンが 93-07-24-XX 以降の iStorage V300 は、次のストレージシステムと接続できます。 • iStorage V110 および iStorage V310（全バージョン） 災害リカバリのときには、副サイトのストレージシステムで業務を運用するため、正サイトと副サイトの両方で同じモデルのストレージシステム（例：iStorage V300 同士）を使用することをお勧めします。 ご不明な点は、お問い合わせください。
RAID レベル	Synchronous Replication は RAID1、RAID5、RAID6 構成をサポートします。
Synchronous Replication	• システムごとにライセンスキーが必要です。 • 正サイトおよび副サイトのストレージシステムにインストールします。
必要な他のライセンス	なし。
シェアドメモリの増設	• 本ストレージシステムの場合 Synchronous Replication は、基本部のシェアドメモリだけで使用できます。シェアドメモリを増設すると、ペアを作成できる容量が拡張されます。
対応ホスト プラットフォーム	• Red Hat Enterprise Linux • VMware ESX • Windows Server

項目	要件
	サポートバージョンについては、「10.5　お問い合わせ先（157 ページ）」に示す連絡先にお問い合わせください。
物理パス	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が必要です。 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 直結、スイッチ、またはチャネルエクステンダ（ストレージルータ）による接続があります。「3.4　Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）」を参照してください。 iSCSI インタフェースのサポート機種およびチャネルボードの組み合わせについては、「iSCSI インタフェース対応状況一覧（12 ページ）」を参照してください。
リモートパス	リモートパスは、正サイトと副サイトのストレージシステムのパスグループごとに確立します。パスグループごとに最大 8 本のパスが使用できます。パスグループは最大 64 個使用できます。同じストレージシステムの組み合わせで、複数のパスグループを使用することもできます。
副サイトのストレージシステムの最大数	• 1 台のストレージシステムに 64 台まで設定できます。ただし、この数は Asynchronous Replication で指定するシステム単位の副サイトのストレージシステムの数を含んだ数です。 • システム単位に副サイトのストレージシステムを登録するためには、パスグループ ID を指定します。0～255 まで指定できます。デフォルトは 0 です。Asynchronous Replication 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、Asynchronous Replication 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、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。 • 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。
ペアボリューム	• プライマリボリュームとセカンダリボリュームを同じ容量にしてください。 • 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次のとおりです。 - Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）の場合 : DP-VOL の最大容量と同じです。詳細は、『システム構築ガイド』を参照してください。 - 内部ボリュームの場合：3,145,663MB（6,442,317,824block）です。 - 外部ボリュームの場合：4,194,304MB（8,589,934,592block）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。 • 1 つのプライマリボリュームは 1 つのセカンダリボリュームにだけコピーできます。 • プライマリボリュームとセカンダリボリュームは他のプログラムプロダクトボリュームと共用できます。「4.1　Synchronous Replication と共用可能なボリューム（47 ページ）」を参照してください。 • プライマリボリュームの T10 PI 属性とセカンダリボリュームの T10 PI 属性には、同じ値を設定する必要があります。 詳細については、「3.3　Synchronous Replication のペアボリュームの計画（19 ページ）」を参照してください。

項目	要件
ペア数	• iStorage V100：16,384 個 • iStorage V300：49,152 個 RAID Manager を使用している場合は、コマンドデバイスを定義する必要があります。この場合、最大ペア数は、上記の値から 1 を差し引いた値になります。 最大ペア数の算出方法は、「3.3.6　最大ペア数の制限（22 ページ）」を参照してください。
コンシステンシーグループ	• iStorage V100 および iStorage V300 の場合 最大 128 個（0～127）
ミラー	ミラー ID は 0 だけ指定できます。なお、ミラー ID の指定は省略できます。
ホストフェイルオーバソフトウェア	• 災害リカバリに必要です。 • データの移動手段として使用する場合は、ホストフェイルオーバの利用を推奨しますが、必須ではありません。 詳細情報は「3.7　Synchronous Replication とホストフェイルオーバソフトウェア（46 ページ）」を参照してください。
Synchronous Replication インタフェース	• Storage Navigator ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロールが必要です。 正サイトと副サイトのストレージシステムは、別々の LAN を使用して管理クライアントを接続します。 • RAID Manager RAID Manager のセットアップと RAID Manager の使用についての情報は、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

iSCSI インタフェース対応状況一覧

接続元装置		接続先装置			
		iStorage V100 および iStorage V300		iStorage V110 および iStorage V310	
		iSCSI 10Gbps チャネルボード	iSCSI 25Gbps チャネルボード	iSCSI 10Gbps チャネルボード	iSCSI 25Gbps チャネルボード
iStorage V100 および iStorage V300	iSCSI 10Gbps チャネルボード	○	×	○	○※
	iSCSI 25Gbps チャネルボード	×	×	×	×

（凡例）

○：サポート

×：未サポート

注※

以下のファームウェアバージョンの組み合わせでサポートします。なお、リンクアップスピードは 10Gbps です。

iStorage V100 および iStorage V300：93-07-30-XX 以降

iStorage V110 および iStorage V310：A3-05-21-XX 以降

第 3 章
Synchronous Replication の計画

ストレージシステム、ペアボリューム、物理パス、その他 Synchronous Replication をセットアップして使用が可能になる前に注意する必要がある点について説明します。

3.1　Synchronous Replication を使用するためのストレージシステムの準備

Synchronous Replication を使用するストレージシステムには、次の準備が必要です。

- Storage Navigator を使用する場合は、正サイトと副サイトのストレージシステムに、LAN を使用して管理クライアントを接続します。管理クライアントのセットアップについては、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。
- システムを構築するときに、ストレージシステムとホストを接続して、ストレージシステムからのセンス情報が報告できるようにします。正サイトおよび副サイトのストレージシステムに、それぞれホストを接続する必要があります。副サイトのストレージシステムに専用のホストが接続できない場合、副サイトのストレージシステムと正サイトのホストを接続してください。
- 正サイトと副サイトのストレージシステムの間に、リモート接続パスを設置します。各ストレージクラスタとチャネルエクステンダ（ストレージルータ）またはスイッチ間のリモート接続パスを分散して、柔軟性と可用性を最大にします。正サイトと副サイトのストレージシステムの間のリモートパスは、ホストと副サイトのストレージシステムの間の論理パスと異なります。

関連リンク

参照先トピック

シェアドメモリの増設および減設（14 ページ）
Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）

3.1.1　シェアドメモリの増設および減設

Synchronous Replication は、基本部のシェアドメモリだけで使用できます。シェアドメモリを増設すると、ペアを作成できる容量が拡張されます。

なお、不要になったシェアドメモリは減設できます。

Synchronous Replication ペアを使用している場合、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。

3.1.1.1　シェアドメモリの増設の流れ

シェアド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 Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアを分割します。
3. シェアドメモリを増設します。

   シェアドメモリの増設は、『オプション製品増設/搭載位置変更手順書』を参照してください。
4. 手順 2 で Synchronous Replication ペアを分割した場合は、Synchronous Replication ペアを再同期します。

3.1.1.2　シェアドメモリの減設の流れ

シェアド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、Synchronous Replication ペアで使用しているボリュームの場合は、Synchronous Replication ペアを削除します。
3. シェアドメモリを減設します。

   シェアドメモリの減設は、『オプション製品増設/搭載位置変更手順書』を参照してください。

3.1.2　Synchronous Replication のシステムオプションモード

Synchronous Replication では、ユーザ個々のニーズに対応するために、次の表に示すシステムオプションモードを用意しています。インストール時のストレージシステムでは OFF に設定されています。設定の変更については、お問い合わせください。

モード	説明
689	副サイトのストレージシステムでセカンダリボリュームの MP ユニットの Write ペンディングが 60%以上のとき、形成コピー動作を抑止するかどうかを選択できます。 • ON：副サイトのストレージシステムでセカンダリボリュームの MP ユニットの Write ペンディングが 60%以上のとき、形成コピー動作を抑止し、形成コピー動作による副サイトのストレージシステムの Write ペンディングの増加を抑止します。

<table>
<tr><th>モード</th><th>説明</th></tr>
<tr><td></td><td>• OFF：副サイトのストレージシステムでセカンダリボリュームの MP ユニットの Write ペンディングが 60%以上となっても、形成コピー動作を抑止しません。</td></tr>
<tr><td>784</td><td>RIO の MIH 時間を 5 秒に短縮します。このシステムオプションモードによる RIO の MIH 時間の短縮は、正サイトと副サイトの両方のストレージシステムでシステムオプションモードを ON に設定されている状態で、Synchronous Replication ペアの作成、または再同期をすると、Synchronous Replication ペア単位に有効となります。正サイトと副サイトのストレージシステムの間のリモートパスに障害を検出したときは、10 秒経過すると、交替パスで RIO をリトライします。
• ON：RIO の MIH 時間を 5 秒に短縮します。
RIO のタイムアウト時間と ABTS（Abort Sequence）のタイムアウト時間がそれぞれ 5 秒に短縮され、合わせて 10 秒経過すると、交替パスで RIO をリトライします。また、ペア作成および再同期時のデータコピーにおいて、5 秒以上の遅延が発生した場合は、ホスト I/O のレスポンス遅延を回避するため Synchronous Replication ペアの障害サスペンドが発生します。
• OFF：RIO の MIH 時間は副サイトのストレージシステムを登録したときに設定した時間です。デフォルトは 15 秒です。
RIO のタイムアウト時間と ABTS のタイムアウト時間が経過すると、交替パスで RIO をリトライします。
システムオプションモード 784 が ON の状態で、Synchronous Replication ペアのペア作成および再同期中に障害サスペンドが発生した場合は、リモートパスの状態やストレージシステムの負荷状態を確認してください。問題があれば取り除いた上で、再度再同期してください。
システムオプションモード 784 は、1 つのリモート接続内にあるすべてのリモートパスのポートタイプが Fibre の場合だけサポートしています。1 つのリモート接続内にあるリモートパスのポートタイプがすべて iSCSI、または iSCSI と Fibre が混在している場合はサポートしていません。</td></tr>
<tr><td>1198</td><td>Synchronous Replication 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 Synchronous Replication、Asynchronous Replication、または AM 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 Synchronous Replication、Asynchronous Replication、または AM 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>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 Synchronous Replication、</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</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>モード</th><th>説明</th></tr>
<tr><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>Asynchronous Replication、または AM 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>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>Synchronous Replication 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>1254</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 689 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、『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。</td></tr>
<tr><td>1260</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、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 689 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、『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。</td></tr>
</table>

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）

Synchronous Replication のリモートパスを追加する（99 ページ）

計画的に Synchronous Replication の副サイトのストレージシステムまたはリモート接続を停止する流れ（105 ページ）

3.1.3　システム詳細設定

Synchronous Replication で設定できるシステム詳細設定を次の表に示します。システム詳細設定は、［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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

<table>
<tr><th>システム詳細設定 No.</th><th>デフォルト</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>5、6</td><td>OFF</td><td>
システム詳細設定 No.5 と No.6 の設定を変更すると、Synchronous Replication、Asynchronous Replication、または Active Mirror 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。
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通りです。
<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 DP-VOL 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。「3.1.2 Synchronous Replication のシステムオプションモード（15 ページ）」 を参照してください。
</td></tr>
</table>

3.2　Synchronous Replication のシステム性能の計画

リモートコピー操作はホスト、ならびに正サイトと副サイトのストレージシステムの I/O 性能に影響を与えるおそれがあります。Synchronous Replication は同期操作が性能に与える影響を最小化、コピー操作の効果を最大化しつつ、バックアップデータの整合性を最高レベルにするために、次のオプションを提供しています。

- 副サイトのストレージシステムのオプション
- 形成コピーに関するシステム全体および CU 全体のオプション
- ペアオプション

関連リンク

参照先トピック

リモートレプリカオプションを変更する（70 ページ）
Synchronous Replication のフェンスレベルを変更する（95 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続オプションを変更する（98 ページ）

3.3　Synchronous Replication のペアボリュームの計画

Synchronous Replication ペアボリュームを計画するため、次の項目を実行してください。

- 正サイトのストレージシステムではバックアップする必要がある重要なデータを含むボリュームを識別する
- 副サイトのストレージシステムではコピーされたデータを保持するボリュームをセットアップする

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のペアボリュームの要件（19 ページ）
Synchronous Replication で複数のペアを同時に作成するときの注意事項（20 ページ）
OS と Synchronous Replication ペアボリュームに関する注意事項（20 ページ）
Synchronous Replication のセカンダリボリュームへの I/O（21 ページ）
Synchronous Replication の差分データの管理（21 ページ）
最大ペア数の制限（22 ページ）
Synchronous Replication ペアの形成コピー操作に設定した優先度と実行順序（25 ページ）

3.3.1　Synchronous Replication のペアボリュームの要件

Synchronous Replication ボリュームの要件を示します。

- Synchronous Replication ペア 1 つにつき 1 ボリュームだけ割り当てられます。
- セカンダリボリュームはプライマリボリュームと同じサイズであること。
- Synchronous Replication ではプライマリボリュームとセカンダリボリュームの間に 1 対 1 の関係が必要です。1 個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することはできません。また、複数のプライマリボリュームを 1 個のセカンダリボリュームにコピーすることもできません。
- 論理ユニット（LU）タイプ
  - Synchronous Replication は OPEN-V をサポートします。

- Synchronous Replication のペアボリュームは同じタイプと容量を持つ LU で構成すること。プライマリボリュームとセカンダリボリュームの LU タイプは Storage Navigator または RAID Manager で確認できます。

- Synchronous Replication はファイル単位ではなくボリューム単位でコピーするため、マルチボリュームのファイルには特に注意してください。マルチボリュームのファイル（例：複数のボリュームにわたる大容量のデータベース）をコピーしたり回復したりする場合は、ボリュームのすべてのファイルが Synchronous Replication のセカンダリボリュームにコピーされたことを確認してください。
- Synchronous Replication のペアボリュームは Synchronous Replication 以外のプログラムプロダクトとも共用できます。
- Synchronous Replication は Virtual LUN（VLUN）もサポートします。これによって標準 LU より小さい LU を構成できます。VLUN ボリュームを Synchronous Replication ペアに割り当てる場合は、プライマリボリュームと同じ容量のセカンダリボリュームを指定してください。プライマリボリュームとセカンダリボリュームの LU は Storage Navigator または RAID Manager で確認できます。

3.3.2　Synchronous Replication で複数のペアを同時に作成するときの注意事項

複数のペアを同時に作成するときは、セットアップしたセカンダリボリュームがシステム内で正確に、選択したプライマリボリュームと一致するようにしてください。

Storage Navigator でのペア作成時に複数のボリュームをプライマリボリュームとして選択した場合、ダイアログボックスにはそれらのうち 1 つ、LUN が最小のものしか表示されません。このため指定できるセカンダリボリュームは 1 つだけです。システムは LUN に従い、選択したほかのプライマリボリュームに対するセカンダリボリュームとして、副サイトのストレージシステムの LUN を自動的に割り当てます。

例えば、副サイトのストレージシステムにセカンダリボリュームとしてセットアップした LUN001、LUN002、LUN003 という 3 個の LU がある場合、ペア作成時に 3 個のボリュームをプライマリボリュームとして選択し、その後 LUN001 をセカンダリボリュームとして選択します。システムはその後、ほかの 2 個のプライマリボリュームにセカンダリボリュームとして LUN002 と LUN003 を割り当てます。このため、適切な順序でセカンダリボリュームが選択できるように、LUN を割り当ててください。

3.3.3　OS と Synchronous Replication ペアボリュームに関する注意事項

1 つの Synchronous Replication 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内容は同一のため、セカンダリボリュームはプライマリボリュームの複製と考えられます。ホストのオペレーティングシステム（OS）は、ボリュームの重複を許可しないため、複製ボリュームが原因で問題が起きないように、ホストのシステム管理者は注意してください。プ

ライマリボリュームと同時に同じホストに自動的にマウントされたりオンラインにされたりしないように Synchronous Replication セカンダリボリュームを定義してください。

Synchronous Replication セカンダリボリュームと Synchronous Replication 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している場合、次の問題が発生することがあります。

- Synchronous Replication ペアを削除すると、古いセカンダリボリュームは通常オフラインになります。ホストを再起動すると、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、Synchronous Replication 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している場合、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。

3.3.4　Synchronous Replication のセカンダリボリュームへの I/O

セカンダリボリュームの読み取り（Read）オプションを指定すると、ペアが分割されている間、Synchronous Replication ペアを副サイトのストレージシステムから削除しないで、ホストから Synchronous Replication のセカンダリボリュームを読み取れます。

［セカンダリボリューム書き込み］（RAID Manager の場合は `pairsplit -rw`）を指定してペアを分割すると、セカンダリボリュームへの書き込みができるようになります。この場合、セカンダリボリュームとプライマリボリュームに書き込まれたデータは、トラック単位のビットマップで差分管理され、ペアを再同期するときに使用されます。

- ペアを分割すると、セカンダリボリュームへ書き込みできるようになります。
- セカンダリボリュームへの書き込みが可能になっているペアを再同期すると、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の差分データを正サイトのストレージシステムに送信します。このデータがプライマリボリュームの差分データとマージされ、両方のシステムで同期していないトラックが判別・更新されます。これによって再同期が保証されます。

3.3.5　Synchronous Replication の差分データの管理

差分データはトラック単位のビットマップで管理されます。ペア分割中に書き込み命令を受領したトラックが差分ビットマップとして管理されます。

RAID Manager を使用する場合、差分データの管理単位としてはトラックまたはシリンダを指定できますが、本ストレージシステムはトラックだけをサポートしているため、どちらを指定しても、あるいは何も指定しなくても、管理単位にはトラックが適用されます。

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 Synchronous Replication ペアを作成した場合、Synchronous Replication 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。

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 Synchronous Replication 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、Synchronous Replication 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。

3.3.6　最大ペア数の制限

装置内のペアの最大数は、システム要件に記載されているモデルごとの値になります。しかし、ユーザの環境（ボリュームのサイズ）に応じて、ビットマップエリアの使用量が変わるため、最大ペア数がシステム要件に記載したモデルごとの値を下回る場合があります。ボリュームサイズから作成できる最大ペア数の算出する計算式について、説明します。

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 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 Synchronous Replication ペアを作成する場合、最大ペア数は算出不要です。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のシステム要件（10 ページ）
Synchronous Replication のシリンダ数の算出方法（23 ページ）
Synchronous Replication のビットマップエリアの算出方法（23 ページ）
Synchronous Replication の最大ペア数の算出方法（24 ページ）

3.3.6.1　Synchronous Replication のシリンダ数の算出方法

最初に、論理ブロック数を算出します。論理ブロック数はボリュームの容量で単位はブロックです。

論理ブロック数＝ボリューム容量（バイト）÷512

シリンダ数は、次の計算式を使って求めます。

シリンダ数＝（↑（(↑（論理ブロック数÷512）↑）÷15）↑）

計算式で「↑（計算式）↑」は切り上げを意味します。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のビットマップエリアの算出方法（23 ページ）

3.3.6.2　Synchronous Replication のビットマップエリアの算出方法

シリンダ数からビットマップエリア数を算出します。

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

計算式で「↑（計算式）↑」は切り上げを意味します。

122,752 は、ビットマップエリア 1 つ当たりの差分量です。差分量の単位はビットです。

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

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のシリンダ数の算出方法（23 ページ）
Synchronous Replication の最大ペア数の算出方法（24 ページ）

3.3.6.3　Synchronous Replication の最大ペア数の算出方法

作成できる最大ペア数は次の値から算出します。

- ペア作成に必要なビットマップエリア数
- ストレージシステムで使用できるビットマップエリアの総数
  - ビットマップエリアの総数を次に示します。

    iStorage V100、および iStorage V300：65,536 個
  - 使用するビットマップエリア数は、Synchronous Replication、Asynchronous Replication、および Active Mirror で共用です。そのため、これらのプログラム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から、それぞれのプログラムプロダクトの必要ビットマップエリア数を減算した後で、次の計算式で Synchronous Replication 作成可能最大ペア数を算出してください。なお、それぞれのプログラム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。

作成可能な最大ペア数は、ストレージシステムのビットマップエリア総数と必要ビットマップエリア数を使用して、次の計算式で求めます。

作成可能最大ペア数＝（↓（ストレージシステムのビットマップエリア総数÷必要ビットマップエリア数）↓）

計算式で「↓（計算式）↓」は切り下げを意味します。

Synchronous Replication の最大ペア数は、次のとおりです。

- iStorage V100：16,384 個
- iStorage V300：49,152 個

RAID Manager を使用している場合は、コマンドデバイスまたは仮想コマンドデバイスを定義する必要があります。したがって、最大ペア数は次のとおりです。

- iStorage V100：16,383 個
- iStorage V300：49,151 個

すでに求めた必要ビットマップエリア数と、次の表に示すストレージシステムのビットマップエリア数で計算します。ストレージシステムのビットマップエリア数は、Synchronous Replication 用に増設したシェアドメモリの有無とモデルによって決定されます。

Synchronous Replication 用のシェアドメモリの増設状況	ストレージシステムのビットマップエリア数	
	iStorage V300	iStorage V100
Base（増設シェアドメモリなし）	65,536 個	65,536 個
増設あり	65,536 個	-

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のビットマップエリアの算出方法（23 ページ）

3.3.7　Synchronous Replication ペアの形成コピー操作に設定した優先度と実行順序

リモートレプリカオプション編集画面（RAID Manager の場合は `raidcom modify remote_replica_opt -copy_activity`）で設定した最大形成コピー数の設定値を超えた数の形成コピー操作を実行する場合、実行する形成コピー操作に対して実行順序（優先度）を設定できます。ここでは、優先度を設定した複数の形成コピー操作を 2 回実行した場合、形成コピー操作の実行順序の割り当てについて説明します。

最大形成コピー数の設定値が 2 の場合、同時に 4 個の Synchronous Replication ペアを作成する例について説明します。Synchronous Replication ペアのプライマリボリュームに設定した優先度を次の表に示します。

プライマリボリューム	［形成コピー優先度］に設定した値
LUN 00	2
LUN 01	3
LUN 02	1
LUN 03	4

形成コピーの開始順序とプライマリボリュームに設定した優先度を次の表に示します。

形成コピーの開始順序	プライマリボリューム	［形成コピー優先度］に設定した値
1	LUN 02	1
2	LUN 00	2
3	LUN 01	3
4	LUN 03	4

この場合、［最大形成コピー数］の設定値が 2 のため、LUN 02 と LUN 00 の形成コピーが開始されます。LUN 02 または LUN 00 の形成コピーのどちらかが完了すると、LUN 01 の形成コピーが開始されます。

さらに、新たに 2 つの Synchronous Replication ペアを追加する場合の、形成コピーが実行される順番の割り当てについて説明します。新たに追加する Synchronous Replication ペアのプライマリボリュームおよび優先度を次の表に示します。

プライマリボリューム	[形成コピー優先度] に設定した値
LUN 10	2
LUN 11	1

ある形成コピーを実行中に、新たに形成コピーを追加する場合、先に実行した形成コピーが完了したあとで追加分の形成コピーが実行されます。実行中のすべての形成コピーの優先度を次の表に示します。

形成コピーの開始順序	プライマリボリューム	[形成コピー優先度] に設定した値	備考
1	LUN 02	1	すでに形成コピーの実行が指示されている Synchronous Replication ペア
2	LUN 00	2	すでに形成コピーの実行が指示されている Synchronous Replication ペア
3	LUN 01	3	すでに形成コピーの実行が指示されている Synchronous Replication ペア
4	LUN 03	4	すでに形成コピーの実行が指示されている Synchronous Replication ペア
5	LUN 11	1	新たに形成コピーの実行が指示された Synchronous Replication ペア
6	LUN 10	2	新たに形成コピーの実行が指示された Synchronous Replication ペア

[リモートレプリカオプション編集] 画面で設定する [形成コピー優先度] 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、追加分の形成コピー操作は開始されません。

3.4　Synchronous Replication 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。iSCSI インタフェースを使用する場合は、iSCSI 10Gbps チャネルボードのポートを使用してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication に必要な帯域量（27 ページ）

Synchronous Replication のファイバチャネル接続（27 ページ）
Synchronous Replication の接続形態（28 ページ）
iSCSI を使用するときの注意事項（31 ページ）
ファイバチャネルを使用するときの注意事項（36 ページ）

3.4.1　Synchronous Replication に必要な帯域量

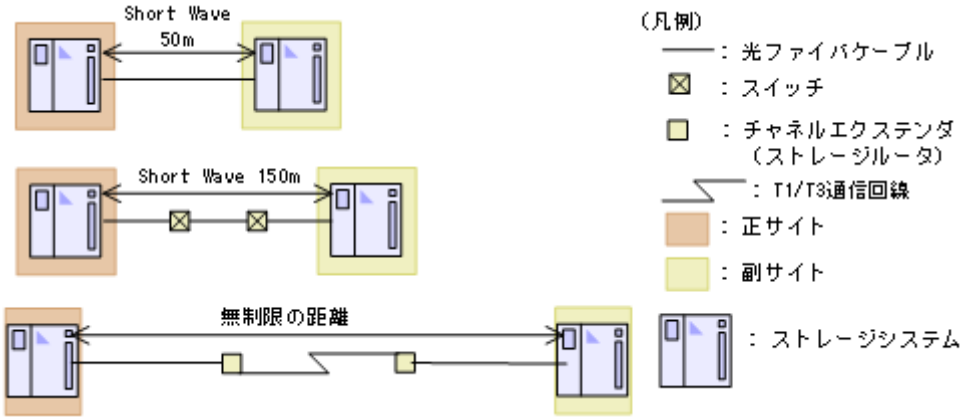
すべての作業負荷レベルのデータ転送に対処するため、十分な帯域が必要です。
Synchronous Replication システムに必要な帯域量は、サーバからプライマリボリュームに送信される I/O 量に基づいています。Write 作業負荷を測定して必要な帯域を決定してください。作業負荷データは、性能モニタリングソフトウェアを使って収集できます。

関連リンク

参照先トピック
Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）

3.4.2　Synchronous Replication 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）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
～50m （接続転送レートによっては最大 150m）	Short Wave（オプティカルマルチモード）	不要
50～150m （接続転送レートによっては最大 150～450m）	Short Wave（オプティカルマルチモード）	スイッチが必要
150m 以上	通信回線	弊社のチャネルエクステンダ（ストレージルータ）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、本ストレージシステム用の特別な設定は不要です。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）

3.4.3　Synchronous Replication の接続形態

Synchronous Replication 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 または RAID Manager のコマンドを使用します。

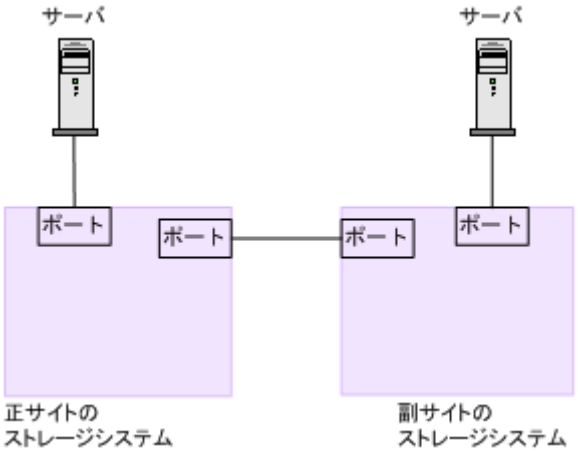
関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）
直結の接続形態（28 ページ）
スイッチを使用した接続形態（29 ページ）
チャネルエクステンダ（ストレージルータ）を使用した接続形態（30 ページ）

3.4.3.1　直結の接続形態

2 個のデバイスを直結します。



なお、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。

パッケージ名	プロトコル	Fabric の設定	トポロジ	設定できるリンクスピード
CHB(FC16G)	16GbpsFC	OFF	FCAL	4Gbps
				8Gbps

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

注※

Auto 設定でリンクアップした時に、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。

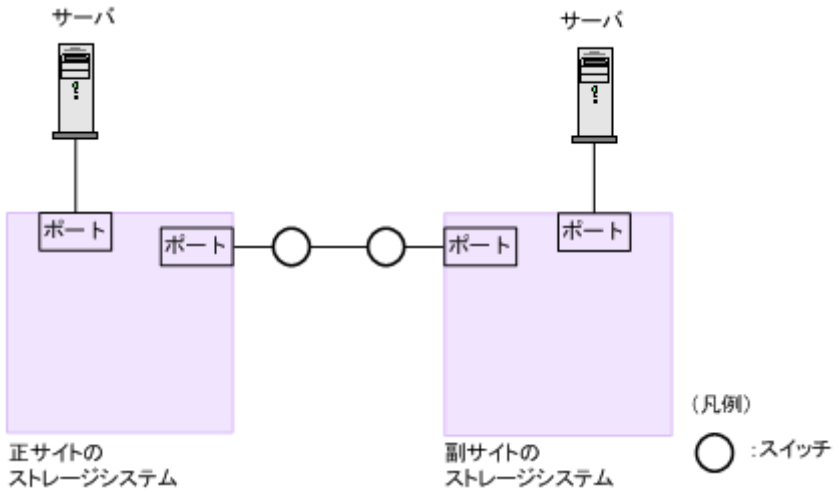
関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の接続形態（28 ページ）

3.4.3.2　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。



なお、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。

パッケージ名	プロトコル	Fabric の設定	トポロジ	設定できるリンクスピード
CHB(FC16G)	16GbpsFC	ON	Point-to-Point	4Gbps

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

注※

Auto 設定でリンクアップした時に、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。

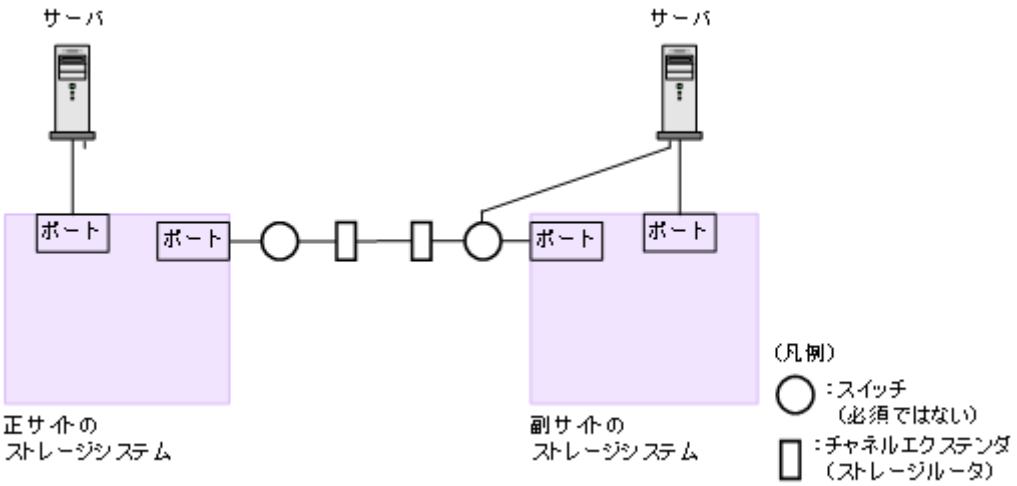
関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の接続形態（28 ページ）

3.4.3.3　チャネルエクステンダ（ストレージルータ）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（ストレージルータ）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（ストレージルータ）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（ストレージルータ）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。
- 4,000 個以上のペアを使用する場合は、物理パスへの負荷を分散するために、1 本の物理パスを使用するペアが 4,000 個以下となるように物理パスを分けてペアを作成することを推奨します。
- 災害リカバリ時には、同じ Write 作業負荷が逆方向でも使用されます。したがって、災害リカバリのために Synchronous Replication の導入を計画する場合は、通常動作用の正サイトのストレージシステムから副サイトのストレージシステムへの物理パスと同じ数の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物理パスを設置してください。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の物理パスとは別に、逆方向の物理パスを設置してください。
- 災害リカバリ用に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リモート接続を追加するときは、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へのリモート接続を追加したときに指定したものと同じパスグループ ID を、指定してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の接続形態（28 ページ）

3.4.4　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、『システム構築ガイド』を参照してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）
Synchronous Replication の接続形態（28 ページ）

3.4.4.1　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］（RAID Manager の場合は `raidcom modify remote_replica_opt`）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。
- 1 つのポートを複数のリモートパスとして共有する場合、パス閉塞によって報告される SIM の監視時間は、すべてのリモートパスで同じ値にすることを推奨します。
- リモートパスで接続先が iSCSI 25Gbps チャネルボードである場合、接続元装置の DKCMAIN ファームウェアがリモートパスの iSCSI 25Gbps チャネルボード接続をサポートしている必要があります。そのため、接続元が iSCSI 10Gbps チャネルボードの場合でも、リモートパスの iSCSI 25Gbps チャネルボード接続をサポートしていないバージョンへダウングレードしないでください。ダウングレードすると、リモートパスが閉塞します。
- iStorage V100 および iStorage V300 でのチャネルボードの組み合わせによる、設定内容とサポートしている機能を次に示します。

メモ

本ストレージシステムの iSCSI 25Gbps チャネルボードは、ストレージシステム間の接続に使用できません。

設定内容／サポートしている機能	**接続元装置：iSCSI 10Gbps チャネルボード**	
	接続先装置：iSCSI 25Gbps チャネルボード	**接続先装置：iSCSI 10Gbps チャネルボード**
パス閉塞監視の時間※1	40（秒）※3（デフォルトの設定値）	
パス閉塞によって報告される SIM の監視時間※2	150（秒）※5	70（秒）※4（デフォルトの設定値）
接続先のポートの転送速度	10Gbps	10Gbps
リモートパスの冗長構成	必須	推奨

注※1

raidcom modify remote_replica_opt コマンドの-path_blocked_watch オプションで設定します。

注※2

raidcom modify remote_replica_opt コマンドまたは raidcom modify rcu コマンドの-path_blocked_watch_sim オプションで設定します。

注※3

パス閉塞監視の時間を短くした場合、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。

注※4

デフォルトの設定値で運用してください。

注※5

リモートパスのいずれかで iSCSI 25Gbps チャネルボードのポートを使用する場合、パス閉塞 SIM 監視時間の設定を、iSCSI 25Gbps チャネルボード向けの値にしてください。

3.4.4.2　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※

  注※

  iStorage V100 および iStorage V300 の iSCSI 10Gbps チャネルボードと、iStorage V110 および iStorage V310 の iSCSI 25Gbps チャネルボード間の接続をサポートしています。

- 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）
  - ホストモードオプション 104※（iSCSI 最大転送サイズ拡張モード）の設定
  - ホストモードオプション 127※（iSCSI 10Gbps Transmit Throttle モード）の設定

注※

このホストモードオプションは、PP サポートサービスなどからの指示があった場合のみ設定してください。

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。

3.4.4.3　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。

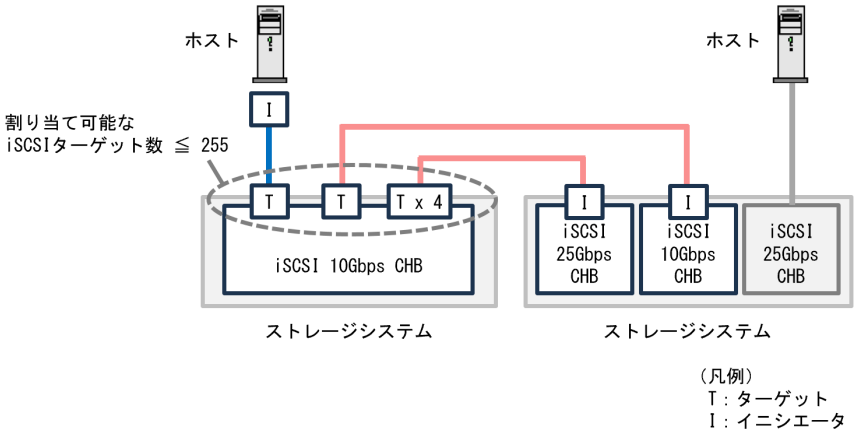
  ポートの［遅延 ACK］が［有効］（RAID Manager の場合は `raidcom modify port -delayed_ack_mode enable`）の場合、ホストから Synchronous Replication ペアで使用しているボリュームの認識に時間が掛かることがあります。ボリュームが 2,048 個のときは、約 8 分掛かります。なお、［遅延 ACK］のデフォルトは［有効］です。
- ポートの［選択型 ACK］は［有効］（デフォルト）のままにしてください。
- 長距離での接続など、ストレージシステム間の回線で遅延が発生する環境では、正サイトと副サイトのストレージシステムの両方で、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、ホストと接続するポート（Target 属性）と、ストレージシステムと接続するポート（Initiator 属性）の、両方に使用できます。ただし、次に示す観点を重視する場合は、Target 属性と Initiator 属性は、別々のチャネルボード（CHB）に接続することを推奨します。
  - 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、システムへの影響範囲を軽減する
  - ターゲットとイニシエータのそれぞれが、CHB の最大データ転送速度で I/O できるようにする
- iStorage V100 および iStorage V300 と接続先装置（iSCSI 25Gbps チャネルボードを使用）を接続し、リモートパスを構成する場合、冗長構成にしてください。
- MCU と RCU のどちらかに iSCSI 10Gbps チャネルボード、他方に iSCSI 25Gbps チャネルボードを使用すると、通信方向によって I/O の性能差が生じる場合があります。性能差を一致させたい場合は、MCU と RCU のどちらも iSCSI 10Gbps チャネルボードを使用してください。
- iSCSI 10Gbps チャネルボードの 1 つのポートに対して、iSCSI ターゲットを 255 まで割り当てることができます。ホストと接続するターゲットと、ストレージシステム間を接続するターゲット（外部ストレージシステムとの接続、およびリモートコピー接続に使用するターゲット）が 1 つのポートに混在する場合も、255 までです。

  1 つのポートに割り当てられている iSCSI ターゲット数の算出方法を次に示します。
  - iStorage V100 および iStorage V300 の場合：

    iSCSI ターゲット数 = ホストとの接続数 + イニシエータ側が iSCSI 10Gbps チャネルボードのポート数 + イニシエータ側が iSCSI 25Gbps チャネルボードのポート数 ×4



3.4.4.4　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。

3.4.5　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、『システム構築ガイド』を参照してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）
Synchronous Replication のファイバチャネル接続（27 ページ）
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）（36 ページ）

3.4.5.1　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。

- リモートパスで使用中のポートの［Fabric］または［接続形態］の設定を変更した場合、相手装置とのトポロジ（Fabric, FC-AL, Point-to-point）が不一致となり、リモートパスが閉塞するおそれがあります。

  そのため、リモートパスを削除したあとに［Fabric］または［接続形態］の設定を変更してください。

- 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『Synchronous Replication ユーザガイド』も参照してください。

3.4.5.2　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 つの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。

3.5　Synchronous Replication で使用するポートの計画

データは、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へ、リモート接続パスに沿って転送されます。

それぞれのポートが送受信できるデータ量には制限があります。ピーク期間中に転送予定のデータ量（Write 作業負荷）を把握してください。これによって帯域をデータ転送要件に合致させられるだけでなく、すべての作業負荷レベルに対応するのに十分なポート数を各システムで算出できます。

⚠ 注意

ファイバチャネルインタフェースに対して、リモート接続追加、リモートパス追加、またはリモート接続削除操作と、LUN Manager の SCSI パス定義機能を同時に使用しないでください。

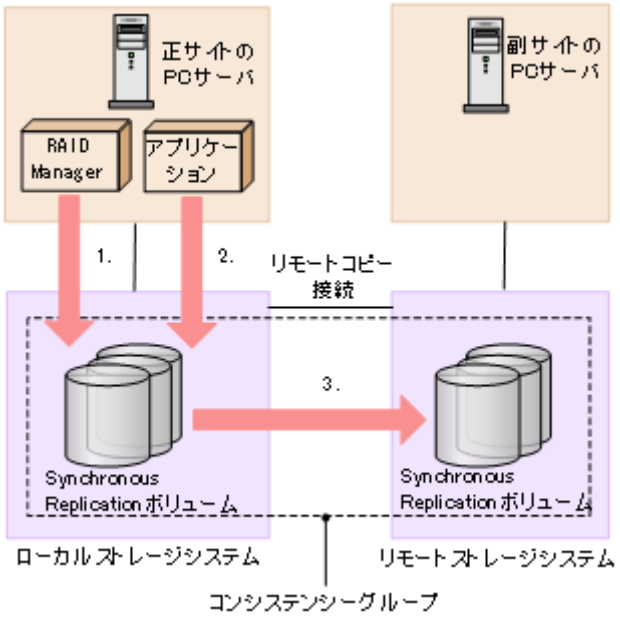
3.6　コンシステンシーグループの計画

コンシステンシーグループによって、最大 4 組のストレージシステムのペアのグループに対して、同時に 1 つのペア操作を実行できます。コンシステンシーグループによって、同じグループ内ペアがある最大 4 台の副サイトのストレージシステムに格納されたセカンダリボリューム間で、データの一貫性を保持できます。

どのペアをコンシステンシーグループに登録するかを決定してください。これは特定のグループのペア全体の状態を一致させるため、また、それらのペアに対して特定の操作を同時に実行するために、運用上の基準に基づいて決定してください。

3.6.1　コンシステンシーグループの動作（1 組のストレージシステムで構成される場合）

1 組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループに、Synchronous Replication ペアを作成、更新、コピーする場合の概要を示します。



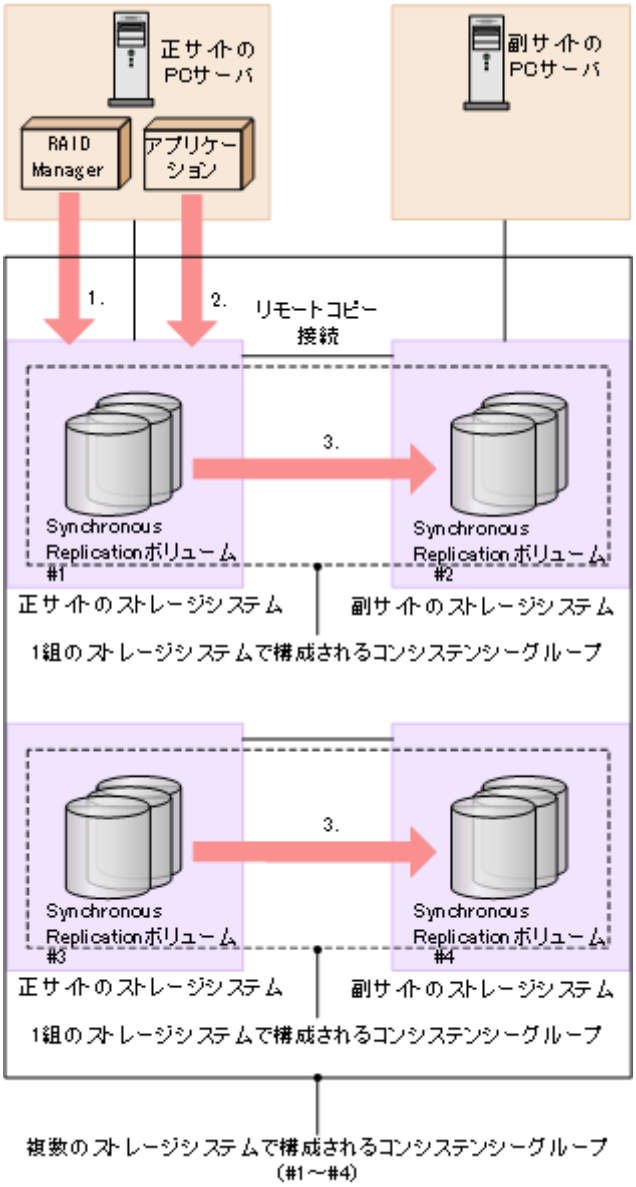
操作手順

1. RAID Manager から指定したコンシステンシーグループに Synchronous Replication ペアが作成される。
2. オープンシステム用サーバのアプリケーションから I/O 要求を受け付け、ボリュームのデータを更新する。
3. コンシステンシーグループ内で Synchronous Replication のコピーが実行される。

Synchronous Replication ペアを作成し、それらを RAID Manager を使ってコンシステンシーグループに割り当てる操作については、『RAID Manager ユーザガイド』および『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

3.6.2　コンシステンシーグループの動作（複数組のストレージシステムで構成される場合）

複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループに、Synchronous Replication ペアを作成、更新、コピーする場合の概要を示します。



操作手順

1. RAID Manager から複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループを運用
2. オープンシステム用サーバのアプリケーションから I/O 要求を受け付け、ボリュームのデータを更新する。
3. コンシステンシーグループ内で Synchronous Replication のコピーが実行される。

ペア作成時にペアをコンシステンシーグループに割り当てられます。複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループの構成の作成、コンシステンシーグループへの Synchronous Replication ペア、および操作については、『RAID Manager ユーザガイド』および『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

3.6.2.1　コンシステンシーグループで保障されるシステム構成

次の表に、複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループのセカンダリボリューム間のデータ一貫性の保証の対象となるシステム構成を示します。

上位システムのデータの更新順序性※	セカンダリボリューム間のデータ一貫性の保証範囲
OPEN サーバ間でデータ更新の順序性の保証あり	副サイトの複数のストレージシステム内の SR セカンダリボリューム

注※

上位システムでデータの更新順序が保証されていない（データ更新の順序性が必要ない）場合は、セカンダリボリューム間でのデータ一貫性は保証されません。

3.6.2.2　新規のコンシステンシーグループにペアを登録する

新規に複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループを構成し、Synchronous Replication ペアを登録する手順を次に示します。

新規に Synchronous Replication ペアを作成する場合

1. RAID Manager 用の構成定義ファイル C を複数組のストレージシステムの構成で作成する。
2. RAID Manager から、コンシステンシーグループへの登録を指定して、Synchronous Replication ペア作成操作を実施する（構成定義ファイル C に対して操作する）。

既存の Synchronous Replication ペアを使用する場合

1. 既存の Synchronous Replication ペアを RAID Manager から操作するために、RAID Manager 用の構成定義ファイル（構成定義ファイル A）を作成する。
2. RAID Manager から、ペア分割操作を実施する（構成定義ファイル A に対して操作する）。
3. RAID Manager から、コンシステンシーグループを指定しないで、ペア再開操作を実施する（構成定義ファイル A に対して操作する）。
4. RAID Manager から、ペア分割操作を実施する（構成定義ファイル A に対して操作する）。
5. 新規に RAID Manager 用の構成定義ファイル（構成定義ファイル C）を複数組のストレージシステムの構成で作成する。
6. RAID Manager から、コンシステンシーグループへの登録を指定して、ペア再開操作を実施する（構成定義ファイル C に対して実施する）。

ヒント

既存の Synchronous Replication ペアを削除したあとに、「新規に Synchronous Replication ペアを作成する場合」の手順を実施できます。

3.6.2.3　既存のコンシステンシーグループにペアを登録する

既存の複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループに、Synchronous Replication ペアを登録する手順を次に示します。

新規に Synchronous Replication ペアを作成する場合

1. 既存の RAID Manager 用の構成定義ファイル（構成定義ファイル B）に追加したい Synchronous Replication ペアの情報を追加して、構成定義ファイル（構成定義ファイル C）を作成する。
2. RAID Manager から、Synchronous Replication ペア作成操作を実施する（構成定義ファイル C に対して操作する）。

既存の Synchronous Replication ペアを使用する場合

1. 既存の Synchronous Replication ペアを RAID Manager から操作するために、RAID Manager 用の構成定義ファイル（構成定義ファイル A）を作成する。
2. RAID Manager から、ペア分割操作を実施する（構成定義ファイル A に対して操作する）。
3. RAID Manager から、コンシステンシーグループを指定しないで、ペア再開操作を実施する（構成定義ファイル A に対して操作する）。
4. RAID Manager から、ペア分割操作を実施する（構成定義ファイル A に対して操作する）。
5. 既存の複数組のストレージシステムの構成の構成定義ファイル（構成定義ファイル B）にペア分割操作を実施する（構成定義ファイル B に対して操作する）。
6. 既存の複数組のストレージシステムの構成の構成定義ファイル（構成定義ファイル B）に、追加したい Synchronous Replication ペアの情報を追加して、構成定義ファイル（構成定義ファイル C）を作成する。
7. RAID Manager から、Synchronous Replication ペア作成操作を実施する（構成定義ファイル C に対して操作する）。

ヒント

既存の Synchronous Replication ペアを削除したあとに、「新規に Synchronous Replication ペアを作成する場合」の手順を実施できます。

3.6.3　コンシステンシーグループの要件

1 組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループは、次の要件を満たしている必要があります。

- Synchronous Replication ペアは、1 つのコンシステンシーグループにだけ割り当ててください（割り当てられるのは 1 つのコンシステンシーグループだけです）。
- 新しく登録するコンシステンシーグループには、未使用のコンシステンシーグループ ID を割り当ててください。
- コンシステンシーグループの最大数、および作成できる Synchronous Replication ペアの最大数については、関連項目を参照してください。

複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループは、前述の要件に加えて、次の要件を満たしている必要があります。

- 正サイトと副サイトのストレージシステムは、それぞれ最大 4 台使用できます。
- 正サイトと副サイトのストレージシステムの両方で、複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループ機能をサポートするファームウェアプログラムを使用してください。
  - 正サイトのストレージシステムが、複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループ機能をサポートしていない場合、1 組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループのペアが作成されます。
  - 副サイトのストレージシステムが、複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループ機能をサポートしていない場合、ペアを作成できません。
- 複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループの操作に対応した RAID Manager を使用してください。
- ペア操作は RAID Manager からだけサポートされます。Storage Navigator からのペア操作は、サポートされていません。
- Asynchronous Replication との連携によるカスケード構成は、サポートされていません。

仮想ストレージマシン内のボリュームを使用する場合、1 組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループを作成したいときには、同じ仮想ストレージマシン内のボリュームを使用してペアを作成してください。異なる仮想ストレージマシンのボリュームを使用して作成したペアをコンシステンシーグループに登録すると、そのコンシステンシーグループは、複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループとして扱われます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のシステム要件（10 ページ）
最大ペア数の制限（22 ページ）

3.6.4　分割の動作

次に I/O 処理中に分割コマンドが発行されたときと、分割コマンド実行中に I/O 処理が要求されたときに、どのように同じグループ内ペアのセカンダリボリューム間でデータの一貫性を保持するかを示します。

次のすべての条件が成立するときはグループ内ペアのセカンダリボリューム間でデータの一貫性を保持できません。

- 分割コマンドを実行中
- ホストから I/O 要求
- I/O 要求の接続先ポートのマイクロプロセッサが閉塞

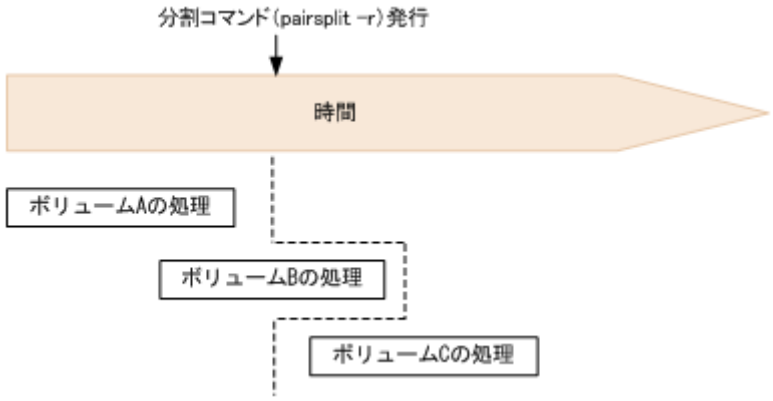
このような場合は、該当コンシステンシーグループを再同期した後で、再度分割コマンドを実行してください。

3.6.4.1　I/O 処理中に分割コマンドが発行された時の動作（Synchronous Replication の場合）

次の図は、I/O 処理中に分割コマンドが発行されたときに、どのように同じグループ内ペアのセカンダリボリューム間でデータの一貫性を保持するかを示します。

Synchronous Replication ボリュームの場合、コンシステンシーグループに分割コマンド（`pairsplit -r`）が発行されたときに I/O 処理中のボリュームがあると、データの整合性を保持するために、そのボリュームは I/O 処理とセカンダリボリュームへのデータ転送が終了した後に分割します。

次の図は、分割コマンドが発行された時点で、ボリューム B が I/O 処理中だったため、ボリューム B は I/O 処理とセカンダリボリュームへのデータ転送が終了した後に、分割操作が実行されることを示します。



3.6.4.2　分割コマンドの処理中に I/O 要求があったときの動作

分割コマンド処理中のコンシステンシーグループ内のペアにオープンシステム用のサーバから I/O 要求があった場合、該当するペアの分割処理が完了していないときは、ほかのペア

より優先して分割処理を完了します。I/O 要求は、ペアが分割されてから受け付けられます。グループ内のペアに障害による分割が発生した場合の分割処理も同様に動作します。このため、該当するグループ内ペアのセカンダリボリューム間でデータの一貫性を保持できます。

3.6.4.3　分割後のホストアクセス

RAID Manager では、分割コマンドによるペア分割時に、ペア分割後の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アクセス制限に関するオプションを指定できます。オプション指定時のアクセス可否について、RAID Manager ではオプションを指定しないという選択ができます。

Synchronous Replication ボリュームは Read アクセスを禁止した状態にできないので、どのオプションを指定しても Read アクセスを禁止することはできません。各オプションの詳細については、『RAID Manager ユーザガイド』および『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

表 3-1　ホストからのアクセス制限に関するオプションを指定したときのアクセス可否（プライマリボリューム）

操作元	オプション	プライマリボリュームアクセス可否	
		Read	Write
RAID Manager※（pairsplit コマンド）	プライマリボリューム Write 禁止（-p オプション）	○	×
	プライマリボリューム用 オプションなし	○	○

（凡例）

○：アクセスできる

×：アクセスできない

注※

操作元が RAID Manager のアクセス可否は、RAID Manager から Synchronous Replication プライマリボリュームを操作したときの状態です。

表 3-2　ホストからのアクセス制限に関するオプションを指定したときのアクセス可否（セカンダリボリューム）

操作元	オプション	セカンダリボリュームへのアクセス可否	
		Read	Write
RAID Manager※（pairsplit コマンド）	セカンダリボリューム Read 許可（-r オプション）	○	×
	セカンダリボリューム Read/Write 許可	○	○

操作元	オプション	セカンダリボリュームへのアクセス可否	
		Read	Write
	(-rw オプション)		
	セカンダリボリューム用オプションなし	○	×

（凡例）

○：アクセスできる

×：アクセスできない

注※

操作元が RAID Manager のアクセス可否は、RAID Manager から Synchronous Replication セカンダリボリュームを操作したときの状態です。

3.7　Synchronous Replication とホストフェイルオーバソフトウェア

ホストフェイルオーバソフトウェアは、正サイトおよび副サイトのホスト間で情報を転送する、災害リカバリ処理の重要なコンポーネントです。

- Synchronous Replication を災害リカバリに使用する場合は、リカバリ処理を確実にするためにホストフェイルオーバ機能が必要です。
- Synchronous Replication をデータの移動手段として使用する場合は、ホストフェイルオーバの利用を推奨します。

Synchronous Replication は、ホストフェイルオーバ機能を提供しません。プラットフォームに適用するフェイルオーバソフトウェアをご使用ください。

第 4 章
Synchronous Replication と他のプログラムプロダクトとの併用

Synchronous Replication 以外の機能で使われているボリュームの中には、Synchronous Replication 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利用できるものと、利用できないものがあります。この章では、他のプログラムプロダクトとの併用について説明します。

4.1　Synchronous Replication と共用可能なボリューム

Synchronous Replication 以外の機能で使われているボリュームを Synchronous Replication 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利用できるかどうかを次の表に示します。

機能・ボリューム	状態	Synchronous Replication プライマリボリュームとして利用できるか？	Synchronous Replication セカンダリボリュームとして利用できるか？
Local Replication			
プライマリボリューム	PSUS	○	○※1
	COPY(RS-R)/RCPY	×	×
	Asynchronous Replication 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	×	×
	上記以外	○	○※1
セカンダリボリューム	PSUS	○	×
	PSUS 以外	×	×
Snapshot※2			
プライマリボリューム	RCPY	×	×
プライマリボリューム	RCPY 以外	○	○
セカンダリボリューム		×	×
プールボリューム		×	×
Volume Migration			
ソースボリューム	ボリューム移動中	○ （ただし、ボリューム移動が中断します）	○ （ただし、ボリューム移動が中断します）※3
	ボリューム移動の終了後	○	○

機能・ボリューム	状態	Synchronous Replication プライマリボリュームとして利用できるか？	Synchronous Replication セカンダリボリュームとして利用できるか？
ターゲットボリューム		×	×
Asynchronous Replication			
プライマリボリューム	COPY	×	×
	PAIR	×	×
	PSUS	×	×
	PSUE	×	×
セカンダリボリューム	COPY	×	×
	PAIR	×	×
	PSUS	×	×
	SSWS	×	×
	PSUE	×	×
ジャーナルボリューム		×	×
Data Retention Utility			
Read/Write 属性のボリューム		○	○
Read Only 属性のボリューム		○	○
Protect 属性のボリューム		○	○
セカンダリボリューム拒否(S-VOL Disable)が設定されているボリューム		○	×
Virtual LUN			
Virtual LUN ボリューム		○	○
LUN Manager			
パス定義されているボリューム		○	○
パス定義されていないボリューム		×	×
LUN セキュリティが適用されているボリューム		○	○
Dynamic Provisioning			
仮想ボリューム（DP-VOL）		○	○
プールボリューム		×	×
容量削減機能が有効な仮想ボリューム		○	○
重複排除用システムデータボリューム		×	×
Dynamic Tiering			
仮想ボリューム（DP-VOL）		○	○
プールボリューム		×	×
Realtime Tiering			
仮想ボリューム（DP-VOL）		○	○
プールボリューム		×	×
Universal Volume Manager			
マッピングした外部ボリューム		○	○

機能・ボリューム	状態	Synchronous Replication プライマリボリュームとして利用できるか？	Synchronous Replication セカンダリボリュームとして利用できるか？
Virtual Partition Manager			
Virtual Partition Manager を利用して作成した CLPR に属しているボリューム		○	○
global storage virtualization			
仮想ストレージマシン内のボリューム ※4		○	○
Active Mirror			
プライマリボリューム		×	×
セカンダリボリューム		×	×
Quorum ディスク		×	×
仮想属性が AM 予約のボリューム		×	×
容量削減機能が有効な仮想ボリューム		○	○
重複排除用システムデータボリューム		×	×

（凡例）

○：利用できる

×：利用できない

注※1

Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）を、Synchronous Replication ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームとして使用している場合、Synchronous Replication ペアのセカンダリボリュームを、Local Replication ペアのプライマリボリュームとして使用できます。ただし、すでに Local Replication ペアのプライマリボリュームとして使用されている DP-VOL を、Synchronous Replication ペアのセカンダリボリュームとして使用する場合は、Synchronous Replication ペアを作成する前に、Local Replication ペアを削除してください。

注※2

Snapshot 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。

注※3

Synchronous Replication のセカンダリボリュームが Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの場合、Synchronous Replication のペアを作成できません。ボリューム移動が完了したあと、または Volume Migration の操作を中止してから、Synchronous Replication のペアを作成してください。

注※4

仮想 LDEV ID を削除しているボリュームは Synchronous Replication のペアボリュームとして使用できません。

4.2　Synchronous Replication と Local Replication との共用

Local Replication ボリュームは Synchronous Replication ペアとして割り当てられ、Synchronous Replication ボリュームも Local Replication ペアとして割り当てられます。

Synchronous Replication と Local Replication を同一のストレージシステムで一緒に機能させると、重要なデータのストレージシステム内のバックアップとリモートバックアップを実現できます。

Local Replication はストレージシステム内のコピーに使用することをお勧めします。Local Replication がインストールされていない場合は、同一ストレージシステム内のコピー操作に Synchronous Replication を使用することもできます。この場合、最低 1 個のファイバチャネルケーブルループまたは iSCSI ケーブルループが必要です。

Synchronous Replication 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 Local Replication 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共用できます。

Local Replication の Quick Restore 操作は、Synchronous Replication ペアが分割されているとき、Local Replication ペアに対して実行できます。Quick Restore 操作の詳細については、『Local Replication ユーザガイド』を参照してください。

関連リンク

参照先トピック

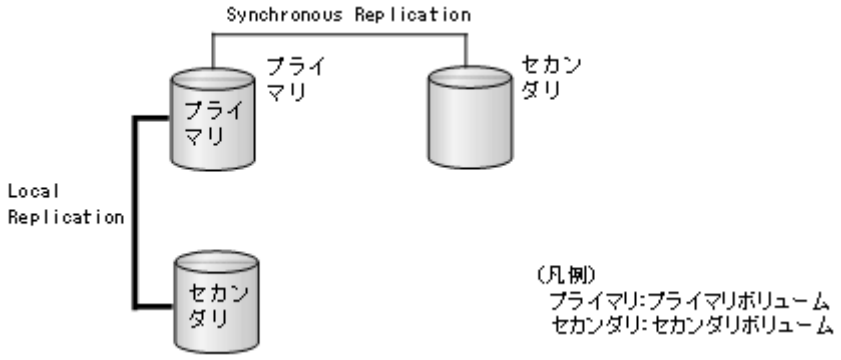
Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有（50 ページ）
Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication セカンダリボリュームの共有（52 ページ）
Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication ボリュームの共有（53 ページ）
Local Replication セカンダリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有（55 ページ）
Synchronous Replication と Local Replication との共用ボリュームの状態報告（56 ページ）

4.2.1　Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有

Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームを共有できます。この構成では、Synchronous Replication ペアに障害が発生した場合、オンサイトデータバックアップ用に Local Replication を使用できます。また、Local Replication ペア

に障害が発生した場合は、Synchronous Replication を使用して Local Replication 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。

Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有を次の図に示します。



この構成では、Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態が RCPY のときは、Synchronous Replication ペアを削除する操作しかできません。Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態に応じた Synchronous Replication ペアの操作可否を次の表に示します。

Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態	Synchronous Replication 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）

○：Synchronous Replication ペアを操作できる。

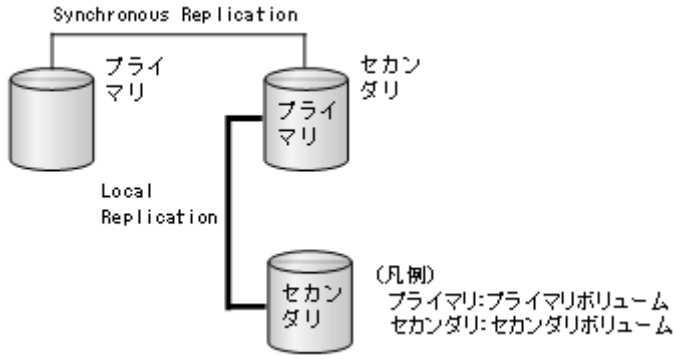
×：Synchronous Replication ペアを操作できない。

4.2.2　Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication セカンダリボリュームの共有

Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication セカンダリボリュームを共有できます。この構成によって、Local Replication を使用して 1 つの Synchronous Replication プライマリボリュームの複数のバックアップコピーを提供できます。

Synchronous Replication セカンダリボリュームと Local Replication プライマリボリュームを共有する場合、Synchronous Replication プライマリボリュームに対する書き込み処理に時間が掛かります。特に Local Replication ペアが PSUS(SP)/PSUS 状態のときは、Local Replication 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。

Local Replication のプライマリボリュームと Synchronous Replication セカンダリボリュームの共有を次の図に示します。



Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication セカンダリボリュームを共有しているときに、Local Replication セカンダリボリュームのデータが保証されているかを次に示します。

Synchronous Replication ペアの状態	Local Replication 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）

○：Local Replication セカンダリボリュームのデータが保証されている。

×：Local Replication セカンダリボリュームのデータが保証されていない。

この構成では、Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態が RCPY のときは、Synchronous Replication ペアを削除する操作しかできません。Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態に応じた Synchronous Replication ペアの操作可否を次の表に示します。

Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態	Synchronous Replication 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）

○：Synchronous Replication ペアを操作できる。

×：Synchronous Replication ペアを操作できない。

注※

Synchronous Replication 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 Dynamic Provisioning の DP-VOL として使用している場合、Synchronous Replication ペアのセカンダリボリュームと Local Replication ペアのプライマリボリュームを共有するときは、Synchronous Replication ペアを作成する前に、Local Replication ペアを削除する必要があります。

関連リンク

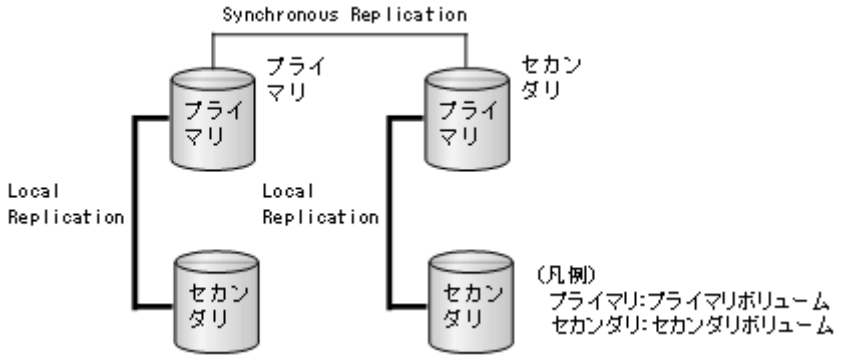
参照先トピック

DP-VOL を Synchronous Replication ペアのボリュームとして使用するときの作業の流れ（58 ページ）

4.2.3　Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication ボリュームの共有

Synchronous Replication 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が、Local Replication プライマリボリュームと共有できます。この構成では、正副両サイトでマルチコピーを提供します。

Local Replication プライマリボリュームと Synchronous Replication ボリュームの共有を次の図に示します。



この構成では、Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態が RCPY のときは、Synchronous Replication ペアを削除する操作しかできません。Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態に応じた Synchronous Replication ペアの操作可否を次の表に示します。

Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態	Synchronous Replication 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）

○：Synchronous Replication ペアを操作できる。

×：Synchronous Replication ペアを操作できない。

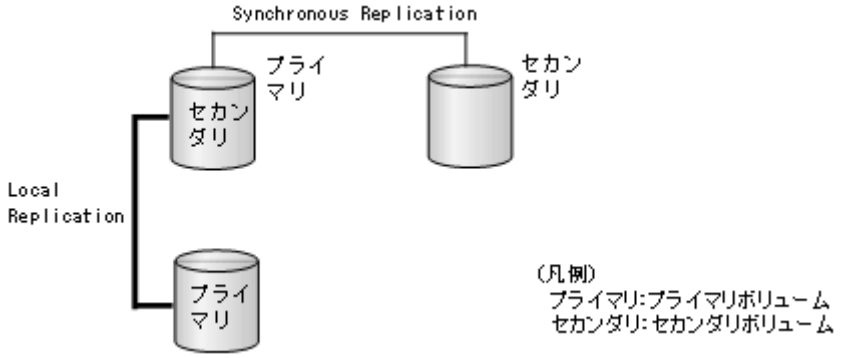
注※

Synchronous Replication 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どちらも Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）の場合、Synchronous Replication

ペアのセカンダリボリュームは Local Replication ペアのプライマリボリュームにできません。

4.2.4　Local Replication セカンダリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームの共有

Local Replication セカンダリボリュームと Synchronous Replication プライマリボリュームを共有できます。



この構成では、Synchronous Replication ペアを作成する前に、Local Replication 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。Local Replication ペアのセカンダリボリュームの状態に応じた Synchronous Replication ペアの操作可否を次の表に示します。

Local Replication ペアのセカンダリボリュームの状態	Synchronous Replication 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）

○：Synchronous Replication ペアを操作できる。

×：Synchronous Replication ペアを操作できない。

注※

Local Replication 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、Synchronous Replication の再同期はできません。

4.2.5　Synchronous Replication と Local Replication との共用ボリュームの状態報告

共用ボリュームの組み合わせによって、どのペア状態を報告するかを次に示します。

- Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアの状態がホストに報告されます。Local Replication ペアの状態を得るためには、Local Replication ペアのプライマリボリュームの状態を確認してください。
- Local Replication のプライマリボリュームの状態について確認すると、1 組の Local Replication ペアの状態だけがホストに報告されます（セカンダリボリュームの LUN が 1 番小さいペア）。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 LUN を指定して確認してください。Local Replication 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、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、LUN、LDEV ID、および Local Replication ペアの状態を表示します。

Storage Navigator に表示される Synchronous Replication/Local Replication 共用ペアの状態を次の表に示します。

Synchronous Replication のペア数	Local Replication のセカンダリボリューム数	Storage Navigator に表示されるペア状態
0	0	ペアの一覧には表示されない
0	1	Local Replication ペアの状態
0	2 以上	セカンダリボリュームの LUN が 1 番小さい Local Replication ペアの Local Replication 状態
1	0	Synchronous Replication ペアの状態
1	1	Synchronous Replication ペアの状態
1	2 以上	Synchronous Replication ペアの状態

4.3　Synchronous Replication と Virtual LUN（VLUN）との共用

VLUN ボリュームを Synchronous Replication ペアに割り当てる場合は、次の点に留意してください。

- プライマリボリュームと同じ容量のセカンダリボリュームを指定してください。
- 既存の Synchronous Replication ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに VLUN 操作を実行する場合は、事前にペアを削除して各ボリュームを SMPL 状態にしてください。

Virtual LUN（VLUN）の詳細については、『システム構築ガイド』を参照してください。

4.4　Synchronous Replication と LUN Manager との共用

- LUN Manager 操作は、Synchronous Replication 操作に影響を与えません。
- セキュアポートのもとにあるか、ホストグループまたは iSCSI ターゲットに割り当てられているボリュームは、Synchronous Replication ペアにも割り当てられます。
- 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も Synchronous Replication ペアとして割り当てられます。また、Synchronous Replication ペアのボリュームを LUN Manager によって保護することもできます。
- Synchronous Replication セカンダリボリュームはペアが分割されないかぎり PC サーバホストからアクセスできません。

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

4.5　Synchronous Replication と Dynamic Provisioning との共用

Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（DP-VOL）は、Synchronous Replication ペアとして割り当てられます。

関連リンク

参照先トピック

DP-VOL を Synchronous Replication ペアのボリュームとして使用するときの作業の流れ（58 ページ）
割り当て済みのページがある Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを Synchronous Replication ペアのセカンダリボリュームに指定する場合の注意事項（59 ページ）

4.5.1　DP-VOL を Synchronous Replication ペアのボリュームとして使用するときの作業の流れ

プライマリボリューム=DP-VOL、セカンダリボリューム=DP-VOL で Synchronous Replication ペアを構成するときに、セカンダリボリュームが Local Replication、Volume Migration の移動プランでも使用されている場合は、次の流れで Synchronous Replication のペア作成を実行してください。

メモ

容量削減機能が有効な仮想ボリュームは、Synchronous Replication 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、重複排除用システムデータボリュームは、Synchronous Replication 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せん。

操作手順

1. Local Replication、Volume Migration の移動プランの設定を解除します。
2. Synchronous Replication ペアを作成します。
3. 必要に応じて Local Replication、Volume Migration の移動プランを再設定します。

Dynamic Provisioning の詳細については、『システム構築ガイド』を参照してください。

容量削減機能を使用する場合の注意事項を次に示します。

- 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。Synchronous Replication 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、『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 Synchronous Replication ペアを作成すると、圧縮または重複排除されたデータをコピーするため、コピーの性能やホストの I/O 性能が低下する場合があります。
- 容量削減機能を使用すると、管理情報がプールに格納されるため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで、ページの使用量に差があることがあります。
- 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。
- 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。

4.5.2　割り当て済みのページがある Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを Synchronous Replication ペアのセカンダリボリュームに指定する場合の注意事項

割り当て済みのページがある DP-VOL を Synchronous Replication 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します。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するため、次の点に留意してください。

- Synchronous Replication ペアを作成する前に 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。
- Synchronous Replication ペアを作成する前に、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。

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、Synchronous Replication ペアを作成する際の推奨手順

Synchronous Replication 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。

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。

4.5.3　Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量拡張

Synchronous Replication ペアのボリュームとして使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

DP-VOL の容量拡張の詳細については、「7.4　ペアを維持した DP-VOL の容量拡張 (106 ページ)」を参照してください。

4.6　Synchronous Replication と Performance Monitor との共用

Performance Monitor を使用すると、ストレージシステムの I/O 動作と性能の詳細情報を確認できます。Performance Monitor は、Synchronous Replication 操作をこれから実行する（またはすでに実行している）ストレージシステムの監視に使用できます。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。

- Synchronous Replication データを二重化する最適なタイミングを判断する（例：システムの I/O 動作が少ない期間中）。
- Synchronous Replication 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パリティグループ内）。
- Synchronous Replication 操作中、および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。

Performance Monitor の詳細については、『Performance Manager(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS) ユーザガイド』を参照してください。

4.7　Synchronous Replication と Volume Migration との共用

Synchronous Replication 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われているボリュームが、Volume Migration のボリュームとして利用できるかどうかを次の表に示します。

機能・ボリューム	Volume Migration のボリュームとして利用できるか？
プライマリボリューム、セカンダリボリューム（COPY 状態）	×
プライマリボリューム、セカンダリボリューム（PAIR 状態）	○
プライマリボリューム、セカンダリボリューム（PSUS 状態）	○

（凡例）

○：利用できる。

×：利用できない。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication と Volume Migration との共用に関する注意事項と制限事項（61 ページ）

4.7.1　Synchronous Replication と Volume Migration との共用に関する注意事項と制限事項

PAIR 状態のときに、Synchronous Replication のボリュームを Volume Migration のボリュームとして利用する場合の注意事項と制限事項を次に示します。

注意事項

- ボリューム移動中は I/O レートを 50IOPS 未満にしてください。I/O レートが 50IOPS 以上だとボリュームを移動できない場合があります。
- 正サイトと副サイトのストレージシステムの間の接続に回線障害などが発生している場合は、回線障害を取り除いてからボリュームを移動してください。
- プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームの両方を、同時に移動させないでください。プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームの両方を同時に移動させると、ホスト I/O がタイムアウトになる場合があります。
- ボリューム移動中にボリュームの状態を変更しないでください。ボリュームの移動中は、ボリュームの状態を変更できない場合があります。

制限事項

- 外部ボリュームまたは DP-VOL を使用している場合、ペアを組んでいる副サイトのストレージシステムの Storage Navigator の画面にはボリュームを移動する前の情報が表示されます。ボリュームの移動が完了し、Synchronous Replication ペアを分割および再同期するとボリュームの情報が更新されます。

4.8　Synchronous Replication と Data Retention Utility との共用

Synchronous Replication 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 でセカンダリボリューム拒否が設

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 Synchronous Replication ペアは作成できません。

Synchronous Replication のペア状態によって、Data Retention Utility で変更できるアクセス属性が異なります。次の表に詳細を示します。

Synchronous Replication ペア状態と Storage Navigator からの Data Retention Utility 操作の関係を次の表に示します

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
		Read/Write	Read Only	Protect	副 VOL 拒否	
プライマリボリューム	SMPL	○	○	○	○	○
	COPY	○	○	○	○	○
	PAIR	○	○	○	○	○
	PSUS	○	○	○	○	○
	PSUE	○	○	○	○	○
セカンダリボリューム	SMPL	○	○	○	○	○
	COPY	×	×	×	×	○
	PAIR	×	×	×	×	○
	PSUS	○	○	○	○	○
	PSUE	○	○	○	○	○

（凡例）

○：操作できる。

×：操作できない。

Synchronous Replication ペア状態と RAID Manager からの Data Retention Utility 操作の関係を次の表に示します。

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
		Read/Write	Read Only	Protect	副 VOL 拒否	
プライマリボリューム	SMPL	○	○	○	○	○
	COPY	○	○	○	○	○
	PAIR	○	○	○	○	○
	PSUS	○	○	○	○	○
	PSUE	○	○	○	○	○
セカンダリボリューム	SMPL	○	○	○	○	○
	COPY	○	○	○	×	○
	PAIR	○	○	○	×	○
	PSUS	○	○	○	○	○
	PSUE	○	○	○	○	○

（凡例）

○：操作できる。

×：操作できない。

次の表に、Data Retention Utility でアクセス属性を設定したボリュームを Synchronous Replication ペアのボリュームに指定できるかどうかを、アクセス属性ごとに示します。

アクセス属性	Synchronous Replication ペアのボリューム指定	
	プライマリボリューム	セカンダリボリューム
Read/Write	○	○
Read Only	○	○
Protect	○	○
副 VOL 拒否	○	×
Read Only ＋副 VOL 拒否	○	×
Protect ＋副 VOL 拒否	○	×

（凡例）

○：操作できる。

×：操作できない。

4.9　Synchronous Replication と global storage virtualization との共用

仮想ストレージマシン内のボリュームを使用して、Synchronous Replication ペアを作成できます。ただし、Storage Navigator の場合、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。Synchronous Replication ペアを操作するときには、本ストレージシステムの LDEV ID を指定してください。また、Synchronous Replication 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。

第 5 章
Synchronous Replication の構成操作

Synchronous Replication ペアを操作するシステムをセットアップするための構成操作について説明します。

5.1　Synchronous Replication の構成操作の流れ

構成のためのタスクは次の項目から成ります。

操作手順

1. ストレージシステムで Synchronous Replication プライマリボリュームとなるボリュームを決定します。リモートバックアップシステムでセカンダリボリュームとなるボリュームを作成します。
2. 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を設定します。
3. 正サイトのストレージシステムと、セカンダリボリュームを配置したい副サイトのストレージシステムの間にリモート接続を追加します。リモート接続を追加すると、リモートパスも追加されます。

このマニュアルでは、正サイトのストレージシステムのボリュームをプライマリボリュームに、副サイトのストレージシステムのボリュームをセカンダリボリュームに指定してペアを作成する構成を前提に、説明を記載しています。また、管理クライアントまたは RAID Manager を接続しているストレージシステムを、ローカルストレージシステムと呼び、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のことを、リモートストレージシステムと呼んでいます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）
リモートレプリカオプションを変更する（70 ページ）

5.2　Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する

正サイトのストレージシステムに副サイトのストレージシステムを登録して、Synchronous Replication 用の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を構成します。これによって両方のストレージシステムで Synchronous Replication を操作するための

準備が整います。この手順の間に、システム間にリモートパスも設定できます。この手順は正サイトのストレージシステムで実行します。

メモ

ファームウェアの交換処理中は、リモートパスの操作ができません。ファームウェア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。ただし、RAID Manager からは、ファームウェアの交換処理中でも、ペア操作ができます。

メモ

エラーが発生した、または［キャンセル］をクリックしたなどの理由によって、ファームウェア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。ファームウェア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。ただし、RAID Manager からは、ファームウェアの交換処理中でも、ペア操作ができます。

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。
- リモート接続パス（物理パス）がセットアップ済みであること。
- リモートストレージシステムのモデル、シリアル番号、パスグループ ID がわかっていること。
- RAID Manager の場合は、`raidcom add rcu` と `raidcom modify rcu` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［リモートストレージシステム］の［モデル］を設定します。

5. ［リモートストレージシステム］の［シリアル番号］を設定します。

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、本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。

6. ［リモートパス］の［パスグループ ID］を選択します。
7. ［リモートパス］の［最小パス数］を指定します。

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指定します。正常なパスが［最小パス数］で設定した数より少なくなると、ローカルストレージシステムは影響を受ける Synchronous Replication ペアをすべて分割して、パス数の不足によってホストの性能に悪影響を与えないようにします。デフォルトは 1 です。

メモ

ローカルストレージシステムに、災害リカバリ用の重要なデータを含む Synchronous Replication ペアがある場合は、最小パス数を 1 に設定し、リモートストレージシステムへのパスが 1 つだけの場合でも Synchronous Replication 操作を続行できるようにしてください。

メモ

ローカルストレージシステムで高性能を保持したい場合は、ローカルストレージシステムが管理するペア数によって、最小パス数を 2 以上（パスグループ当たりの最高パス数は 8）に設定します。

パス数がこの設定値を下回ったために Synchronous Replication ペアが分割されると、プライマリボリュームフェンスレベルの設定によって、Synchronous Replication のプライマリボリュームをフェンスする（すべての Write を拒否する）かどうかが決まります。

8. ［選択タイプ］でポートタイプを選択します。
9. 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。

［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したり削除したりできます。

10. 必要に応じて、オプションの［RIO MIH 時間］を入力します。

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。

11. 必要に応じて、オプションの［往復応答時間］をミリ秒単位で入力します。

12. 必要に応じて、オプションの［パス閉塞 SIM 監視］で範囲と時間を設定します。
13. ［完了］をクリックします。
14. ［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。
15. ［適用］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

    設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

ヒント

ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

16. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

    実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication を使用するためのストレージシステムの準備（14 ページ）
Synchronous Replication の物理パスの計画（26 ページ）
往復応答時間とは（67 ページ）
Synchronous Replication のフェンスレベルとは（75 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続オプションを変更する（98 ページ）
Synchronous Replication のリモートパスを追加する（99 ページ）
リモート接続追加ウィザード（194 ページ）

5.2.1　往復応答時間とは

往復応答時間とは、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するときの制限時間です。この値は、形成コピーを実行するとき、形成コピーのコピー速度を自動調整し、更新 I/O に対するリモート I/O の応答時間に影響を与えにくくするための基準値です。

往復応答時間のデフォルトは 1 ミリ秒です。正サイトと副サイトのストレージシステム間の距離が長かったり、回線機器による遅延があったりする場合は、往復応答時間に適切な値を設定してください。往復応答時間に適切な値を設定しないでデフォルトのままの形成コピーを実行した場合、形成コピーの完了に不当に時間が掛かるおそれがあります。

例えばリモート I/O の応答時間と［往復応答時間］（RAID Manager の場合は `raidcom modify rcu -rcu_option`）の値の差が大きい場合（例：リモート I/O の応答時間が 500 ミリ秒、［往復応答時間］の値が 1 ミリ秒）、回線の帯域すべてを形成コピーで独占しないように、コピー速度を落としたり一時的に形成コピーを停止したりします。

逆に、リモート I/O の応答時間と［往復応答時間］の値との差が小さい場合（例：リモート I/O の応答時間が 5 ミリ秒、［往復応答時間］の値が 1 ミリ秒）、設定されたコピー速度で形成コピーを実施します。

［往復応答時間］には 1 ミリ秒から 500 ミリ秒まで設定できます。［往復応答時間］の値は下記の式で求められます。

［往復応答時間］の値（ミリ秒）＝ 正サイトと副サイトのストレージシステム間の往復遅延時間（Round Trip Time）×［応答回数］※+ 形成コピー応答時間（ミリ秒）

注※

正サイトと副サイトのストレージシステム間の物理パスをファイバチャネルで接続している場合、ホストモードオプション 51（Round Trip Set Up Option）の設定によって応答回数が異なります。

ホストモードオプション 51 の設定	応答回数
OFF	2
ON	1

データ転送時には 1 コマンド当たり 2 回の応答シーケンスとなるため、応答回数は 2 です。ただし、ホストモードオプション 51 が有効の場合は、1 コマンド当たり 1 回の応答シーケンスとなるため、応答回数は 1 です。

正サイトと副サイトのストレージシステム間の物理パスを iSCSI で接続している場合、データ転送時に 64KB 単位で分割して転送するため、形成コピー速度に比例して応答回数が決まります。

形成コピー速度	応答回数
1	6
2	10
3	14
4	18

正サイトと副サイトのストレージシステム間の往復遅延時間（Round Trip Time）については、回線業者にお問い合わせ頂くか、ping コマンドを使用して測定するなどの方法で、決定してください。なお、正サイトと副サイトのストレージシステム間で回線を使用せずに接続する場合は、1 としてください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）
形成コピー応答時間とは（69 ページ）

5.2.1.1　形成コピー応答時間とは

形成コピー応答時間は形成コピーの多重動作に伴う応答時間のことです。形成コピー応答時間については、形成コピー速度、最大形成コピーボリューム数、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、および回線数を下記の計算式に適用して、算出できます。

形成コピー応答時間(ミリ秒) = (1[MB]／“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[MB/ミリ秒]※1”) × (“コピー速度”※2／4) × (“最大形成コピー数※3”／“正サイトと副サイトのストレージシステム間の回線数”※4)

注※1

正サイトと副サイトのストレージシステム間でチャネルエクステンダ（ストレージルータ）を使用しないで接続する場合は、リンクスピードによって、“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”をそれぞれ次に示すとおりに設定してください。

- リンクスピードが 4Gbps のケーブルの場合：0.34MB/ミリ秒
- リンクスピードが 8Gbps のケーブルの場合：0.68MB/ミリ秒
- リンクスピードが 16Gbps のケーブルの場合：1.36MB/ミリ秒
- リンクスピードが 32Gbps のケーブルの場合：2.72MB/ミリ秒

注※2

計算式のコピー速度には、次の値を代入してください。なお、Storage Navigator を使用するときも、RAID Manager を使用するときも、代入する値は同じです。

形成コピーだけを実施する場合

- ペア作成時に指定するコピー速度が 1～4 の場合：ペア作成時に指定するコピー速度
- ペア作成時に指定するコピー速度が 5～15 の場合：4

形成コピーと更新コピーを同時に実施する場合

- ペア作成時に指定するコピー速度が 1 または 2 の場合：ペア作成時に指定するコピー速度
- ペア作成時に指定するコピー速度が 3～15 の場合：2

注※3

最大形成コピー数は、ストレージシステム単位の設定を使用します。デフォルトは、64 です。

注※4

“最大形成コピー数”／“正サイトと副サイトのストレージシステム間の回線数”が 16 以上になる場合でも、“最大形成コピー数”／“正サイトと副サイトのストレージシステム間の回線数”は、16 としてください。

設定例を次の表に示します。

往復遅延時間（Round Trip Time）[ミリ秒]	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 [MB/ミリ秒]	正サイトと副サイトのストレージシステム間の回線本数	コピー速度	最大形成コピー数	[往復応答時間]の値 [ミリ秒]
0	0.1	4	4	64	160
30	0.1	4	4	64	220
100	0.1	4	4	64	360

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）
往復応答時間とは（67 ページ）

5.3　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
- 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の設定（CU 単位）の有効／無効
- 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

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。
- RAID Manager の場合は、`raidcom modify remote_replica_opt` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［レプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

- ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［レプリケーションダッシュボード］を選択します。

Storage Navigator を使用する場合：

- ［ストレージシステム］ツリーの［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、［SR］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入力します。
   - Synchronous Replication の形成コピーの動作数は、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、［最大形成コピー数］を 64 ボリュームに設定し、同時に 65 個の Synchronous Replication 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. ［パス閉塞監視］で、パスの閉塞を監視する時間を入力します。
6. ［パス閉塞 SIM 監視］、パスの閉塞によって報告される SIM を監視する時間を入力します。
7. CU 単位で最大形成コピー数を設定するときには、［最大形成コピー数］を［有効］にします。
8. オプションを変更したい CU のチェックボックスを選択し、［CU オプション変更］をクリックします。
9. ［CU オプション変更］画面の［最大形成コピー数］で、CU 単位の 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入力します。
10. ［OK］をクリックします。
11. ［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。
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。
13. ［適用］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

    設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

ヒント

ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

14. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

    実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

リモートレプリカオプション編集ウィザード（198 ページ）

第 6 章
Synchronous Replication のペア操作

Synchronous Replication を操作するための前提条件と操作方法について説明します。

6.1　Synchronous Replication のペア操作の流れ

Synchronous Replication の基本操作は次の項目で構成されます。



1. ペアの状態の確認

   Synchronous Replication ペアを操作する前に、ペアを各操作に必要な状態にしておく必要があります。

2. ペアの作成

   プライマリボリュームを二重化してセカンダリボリュームにします。

3. ペアの分割

   プライマリボリュームとセカンダリボリュームに分け、必要であればセカンダリボリュームへの Read/Write アクセスを許可します。

4. ペアの再同期

   セカンダリボリュームに、プライマリボリューム内の更新されたデータを再度反映します。

5. ペアの削除

6.2　Synchronous Replication のペア操作時の注意事項

ペア操作に関する注意事項を次に示します。

- LU パスの設定を解除したボリュームは、GUI によるペア操作およびペア状態の確認ができません。Storage Navigator による操作対象またはペア状態の確認対象のボリュームには、あらかじめ LU パスを設定してください。
- ファームウェアの交換処理中は、ペア操作ができません。ファームウェア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。
- エラーが発生した、または［キャンセル］をクリックしたなどの理由によって、ファームウェアの交換処理が中断されていると、ペア操作ができません。ファームウェア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。
- Synchronous Replication ペアの二重化中に次の状態が継続すると、Synchronous Replication ペアの二重化よりも更新 I/O を優先させるため、ホストが Synchronous Replication ペアを分割することがあります。
  - 正サイトのストレージシステムで、プライマ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
  - 正サイトのストレージシステムで、プライマリボリュームに対する更新 I/O の転送量が多い
  - 副サイトのストレージシステムで、セカンダリボリュームが属する MP ユニットの Write ペンディングが 65%以上

  Synchronous Replication ペアを作成または再同期する場合は、正サイトおよび副サイトそれぞれのストレージシステムの負荷の状況を確認してから実施してください。
- Synchronous Replication 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。

6.3　Synchronous Replication のペア状態の確認

Synchronous Replication ペアの操作では、必ずペアが特定の状態であることが必要です。操作を実行する前にペアの状態を確認してください。各操作の前提条件に書かれているペア状態であることを確認してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの状態を確認する（87 ページ）

6.4　Synchronous Replication ペアの作成

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内のすべてのデータが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内へコピーされます。このとき、プライマリボリュームは I/O 動作のため、ホストが利用できる状態を保持します。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のフェンスレベルとは（75 ページ）
Synchronous Replication ペアを作成する（76 ページ）

6.4.1　Synchronous Replication のフェンスレベルとは

プライマリボリュームのフェンスレベルの設定は、ペアの作成または追加操作時に指定するもので、Synchronous Replication がエラーで分割した場合にホストのアクセスを拒否するか、プライマリボリュームへのアクセスを続けるかを決定します。次のフェンスレベルのうち 1 つを選択します。

[セカンダリボリュームデータ]

[セカンダリボリュームデータ] を設定すると、更新コピーが失敗したときに、プライマリボリュームにアクセスできなくなります。このようにプライマリボリュームのフェンスレベルを設定することで、Synchronous Replication リモートコピーに失敗した場合は、更新のためにプライマリボリュームにアクセスできなくなります。このフェンスレベルは、最も重要なボリュームの災害リカバリに設定することを検討してください。この設定によって、災害リカバリ作業中にセカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断するための時間を短縮できます。

[セカンダリボリューム状態]

[セカンダリボリューム状態] を設定すると、正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ペアの状態を PSUE に変更できない場合にだけ、プライマリボリュームがフェンスされます。正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ペアの状態を正常に PSUE に変更すると、以降のプライマリボリュームへの Write I/O は受け付けられ、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への更新を記録します。したがって、ペア再同期操作でペアを迅速に再同期できます（同期していないトラックだけ）。また、この設定によって、災害リカバリ作業中にセカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断するための時間を短縮できます。

［なし］

［なし］を設定すると、ペアが分割されてもプライマリボリュームはフェンスされません。この設定は、Synchronous Replication コピー操作がすべて失敗しても、更新のためにアプリケーションでプライマリボリュームを使用できるようにします。このため、セカンダリボリュームはプライマリボリュームと同期していないことがありますが、このペアが分割している間、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への更新を記録します。この設定を使用する場合は、ホストフェイルオーバ機能が不可欠です。災害リカバリ時にセカンダリボリュームのデータが保証されているかは、ホストフェイルオーバを経由して転送されたセンス情報を使用して判断するか、すでにセカンダリボリュームのデータが保証されているかを確認した他のファイルとセカンダリボリュームの内容を比較して判断します。

メモ

フェンスレベル"セカンダリボリュームデータ"または"セカンダリボリューム状態"は、プライマリボリュームの書き込みキャッシュが有効な環境では利用できません。

書き込みキャッシュが有効なファイルシステム(Windows の NTFS 等)やアプリケーションを使用している構成では、フェンスレベル"セカンダリボリュームデータ"または"セカンダリボリューム状態"を設定しても write エラーが正常に検知できない場合があります。

6.4.2　Synchronous Replication ペアを作成する

1 つまたは複数の新しい Synchronous Replication ペアを作成する手順を次に示します。形成コピーは正サイトのストレージシステムから実行します。

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。
- セカンダリボリュームがすべてのホストからオフラインであること。
- プライマリボリュームおよびセカンダリボリュームのポート ID、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、および LUN がわかっていること。
- ペアを作成する前に、正サイトと副サイトのストレージシステムの論理ユニット（LU）を定義、初期化済みであること。
- 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。

  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。

- Synchronous Replication 用にポートを構成してあること。
- Synchronous Replication 用に正サイトと副サイトのストレージシステムを構成済みであること。
- TCP/IP ネットワークの過剰トラフィックを避けるため、形成コピー実行前に Performance Monitor を停止していること。
- RAID Manager の場合は、`paircreate` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどれかの方法で、［SR ペア作成］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。［SR ペア］タブで［SR ペア作成］をクリックします。

   Storage Navigator のよく使うタスクを使用する場合：

   - ［よく使うタスク］から［SR ペア作成］を選択します。

   Storage Navigator の［リモートレプリケーション］画面を使用する場合：

   - ［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。［SR ペア］タブで［SR ペア作成］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］ - ［SR ペア作成］を選択します。
2. ［リモートストレージシステム］の［モデル/シリアル番号］で、モデルとシリアル番号を選択します。
3. ［リモートストレージシステム］の［パスグループ ID］で、パスグループの ID を選択します。
4. ［プライマリボリューム選択］の［選択項目］で、ローカルストレージシステムのポートタイプを選択します。
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 LDEV］テーブルに表示されます。
6. ［プライマリボリューム選択］の［利用可能な LDEV］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。

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、本ストレージシステムの 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］ - ［ポート名］でポートを選択します。
8. ［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］ - ［ホストグループ ID/iSCSI ターゲット ID］で、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID を選択します。
9. ［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］ - ［LUN ID］で LUN ID を選択します。
10. ［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］ - ［選択タイプ］でセカンダリボリュームを割り当てる間隔を選択します。
11. 必要に応じて、［オプション］をクリックします。
12. ［プライマリボリュームフェンスレベル］を選択します。
13. ［形成コピータイプ］を選択します。
14. ［コピー速度］で、1 回のリモート I/O でコピーする最大トラックの数を指定します。

    デフォルトは 15 です。
15. ［形成コピー優先度］で、形成コピー操作の優先順位（スケジューリング順位）を入力します。

⚠ 注意

Synchronous Replication 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には CU の構成やリモート接続パスの不具合などがあるため、原因を確認して改善してください。ペアをいったん削除してから、再度ペアを作成してください。

16. ［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。
17. ［完了］をクリックします。
18. ［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。
19. ［適用］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

    設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

ヒント

ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

20. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

    実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）
Synchronous Replication のフェンスレベルとは（75 ページ）
ペア作成ウィザード（202 ページ）

6.5　Synchronous Replication ペアの分割

Synchronous Replication ペアは分割できます。これによってセカンダリボリュームへのコピーが中断されます。ペアを分割すると、次のことが発生します。

- ホストからの I/O 書き込みはプライマリボリュームに対しては継続しますが、セカンダリボリュームに対しては停止します。
- 現在の更新コピー動作はセカンダリボリュームに対しては最後まで行われるので、分割操作をした時点までのデータの一貫性は保証されます。
- ペア状態は PSUS に変わります。
- 正サイトのストレージシステムはペアの分割後に更新されたプライマリボリュームのトラックを差分データとして記録します。このデータはペアの再同期の際にセカンダリボリュームへコピーされます。
- セカンダリボリューム（Write 許可オプションが有効なセカンダリボリューム）にアクセスするためには、ペアを分割しなければなりません。
- ペアを分割する際、正サイトのストレージシステムはペアの状態を変更する前に、保留中の更新コピー操作を完了します。これによって確実にペアを同期化します。

ペアの分割中はプライマリボリュームへの更新を遮断するオプションを設定できます。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の同期が維持されます。

他のオプションとして、ホストからセカンダリボリュームへの書き込みを可能にすることもできます。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差分ビットマップとして記録します。ペアを再同期すると、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差分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差分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。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを分割する（80 ページ）

6.5.1　Synchronous Replication ペアを分割する

Synchronous Replication の分割方法について説明します。

前提条件

- 必要なロール：ストレージ管理者（リモートバックアップ管理）ロール。
- ペア状態が COPY または PAIR であること。
- RAID Manager の場合は、`pairsplit` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［SR 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。

⚠ 注意

ペアを分割する必要があって、そのプライマリボリュームがシステム操作に必要な場合は、［プライマリボリューム書き込み］で、必ず［プライマリボリュームフェンスレベルによる］を選択して、プライマリボリュームが I/O を引き続き受け付けられるようにしてください。

5. ［プライマリボリューム書き込み］で、プライマ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。

⚠ 注意

ペアを分割する必要があって、そのプライマリボリュームがシステム操作に必要な場合は、必ず［プライマリボリュームフェンスレベルによる］を選択して、プライマリボリュームが I/O を引き続き受け付けられるようにしてください。

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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

ヒント

ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

9. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

ペアを分割したら、［リモートレプリケーション］画面で、Synchronous Replication ペアが正しく（PSUS 状態に）表示されていることを確認します。

ペア分割操作の状況を確認するには、Storage Navigator メイン画面の右上にある更新ボタンをクリックして［リモートレプリケーション］画面の情報を更新するか、［ペアプロパティ参照］画面で詳細な状態情報を表示してください。

関連リンク

参照先トピック

ペア分割ウィザード（213 ページ）

6.6　Synchronous Replication ペアの再同期

Synchronous Replication ペアを分割している間、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に対する更新コピー操作を実行しません。ペアを再同期すれば、分割以降に蓄積された差分データの分だけセカンダリボリュームが更新され、データを再びプライマリボ

リュームのデータと同一にできます。その後、セカンダリボリュームに対して更新コピー動作が再度始まります。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを再同期する（82 ページ）

6.6.1　Synchronous Replication ペアを再同期する

ペア再同期は、正サイトのストレージシステムでだけ実行できます。

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。
- ペア状態が PSUS または PSUE であること。
- RAID Manager の場合は、`pairresync` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［SR 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］画面を表示します。
   - ［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. ［プライマリボリュームフェンスレベル］を選択します。
5. コピー優先度を変更したいペアを選択して、［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）を指定します。
6. ［コピー速度］で、1 回のリモート I/O でコピーする最大トラックの数を指定します。
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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

   ヒント

   ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

10. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

    実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

ペアを再同期したら、［リモートレプリケーション］画面で、Synchronous Replication ペアが正しく（PAIR 状態に）表示されていることを確認します。

ペア再同期操作の状況を確認するには、Storage Navigator メイン画面の右上にある更新ボタンをクリックして［リモートレプリケーション］画面の情報を更新するか、［ペアプロパティ参照］画面で詳細な状態情報を表示してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のフェンスレベルとは（75 ページ）
Synchronous Replication ペアの再同期（81 ページ）
ペア再同期ウィザード（216 ページ）

6.7　Synchronous Replication ペアの削除

Synchronous Replication ペアは削除できます。これによって Synchronous Replication ペアの関係は削除されますが、ボリュームやそれらのデータは削除されません。

プライマリボリュームのリモートコピーを保持する必要がなくなった場合だけ、正サイトのストレージシステムから Synchronous Replication ペアを削除します。正サイトのストレージシステムから Synchronous Replication ペアを削除すると、正サイトのストレージシステムはそのペアについての全 Synchronous Replication コピー操作を停止してプライマリボリュームと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。

Synchronous Replication ペアを削除したら、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に対する以降の Write I/O 操作をすべて受け付け続けますが、プライマリボリュームの更新は差分ビットマップに記録しません。

副サイトのストレージシステムから Synchronous Replication ペアを削除するのは、災害リカバリの場合だけにしてください。副サイトのストレージシステムから Synchronous Replication 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。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（タイプは Delete pair to Remote Storage System）に変更します。

副サイトのストレージシステムから削除したペアを再同期するには、まず正サイトのストレージシステムからペアを削除し、適切な［形成コピータイプ］（［全てコピー］または［なし］）で正サイトのストレージシステムからペアを作成し、ペアを再同期します。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを削除する（84 ページ）

6.7.1　Synchronous Replication ペアを削除する

Synchronous Replication ペアを削除する手順を次に示します。

⚠ 注意

副サイトのストレージシステムから Synchronous Replication ペアを削除する場合、セカンダリボリュームとプライマリボリュームが同一（例えば、同じボリュームラベル）であることを確認し、ボリュームの重複によるシステムの問題を発生させないように注意してください。

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。
- RAID Manager の場合は、`pairsplit -S` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［SR 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. ［削除モード］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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

   ヒント

   ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

8. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

ペアを削除したら、［リモートレプリケーション］画面で、削除した Synchronous Replication ペアが表示されないことを確認します。

ペア削除操作の状況を確認するには、Storage Navigator メイン画面の右上にある更新ボタンをクリックして［リモートレプリケーション］画面の情報を更新するか、［ペアプロパティ参照］画面で詳細な状態情報を表示してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの削除（83 ページ）
ペア削除ウィザード（219 ページ）

第 7 章
Synchronous Replication の状態表示と保守

Synchronous Replication の状態表示と保守について説明します。

7.1　Synchronous Replication の状態表示

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの確認とは（86 ページ）
Synchronous Replication ペア状態の定義（87 ページ）
Synchronous Replication ペアの一致率を確認する（90 ページ）
Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認する（91 ページ）
Synchronous Replication ペアの情報を出力する（93 ページ）
Synchronous Replication のコピー操作と I/O 統計データのモニタリング（93 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態を確認する（93 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態の詳細を確認する（94 ページ）

7.1.1　Synchronous Replication ペアの確認とは

Synchronous Replication ペアの動作を記録・保守するためには継続的なモニタリングが必要です。

- ペア操作を実行したい場合、まずペアの状態を確認してください。操作によっては特定の状態または特定の状態が組み合わされていることが必要です。
- 操作を実行するとペアの状態が変化します。ペアの状態を確認して、ペアが正しく動作していること、PAIR 状態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データが正しく更新されていること、分割されている場合は差分データの管理が実行されていることを確認します。

Storage Navigator または RAID Manager で Synchronous Replication のペア状態を確認できます。継続してペア状態を確認してください。Storage Navigator または Maintenance Utility を使用すると、問題が発生したときにメールで通知するように設定できます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの状態を確認する（87 ページ）

7.1.1.1　Synchronous Replication ペアの状態を確認する

Synchronous Replication ペアの状態を確認する手順を次に示します。

前提条件

- RAID Manager の場合は、`pairdisplay` または `pairevtwait` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［SR ペア］タブでペア状態を確認したい Synchronous Replication 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、Synchronous Replication 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。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの確認とは（86 ページ）
［リモートレプリケーション］画面（163 ページ）
［ペアプロパティ参照］画面（186 ページ）

7.1.2　Synchronous Replication ペア状態の定義

Synchronous Replication ペアの状態を次の表に示します。最新のペア状態を知りたい場合は、更新ボタンをクリックしてデータが最新であることを確認してください。

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。

Storage Navigator でのペア状態を次の表に示します。

ペア状態	説明	プライマリボリュームへのアクセス	セカンダリボリュームへのアクセス
COPY	このペアの Synchronous Replication の形成コピー操作が進行中です。Synchronous Replication ペアは、まだ同期していません。	Read / Write	Read Only
PAIR	• この Synchronous Replication 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情報はセカンダリボリュームで複写されます。	Read / Write	Read Only
PSUS (pair suspended-split)	• ユーザによって Synchronous Replication ペアが分割または副サイトのストレージシステムから削除されました。 • このペアは同期していません。 • 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。ただし、ホストからの I/O がない場合、プライマリボリュームの状態が PAIR 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単一のボリュームに変えます。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単一のボリュームにするには、正サイトのストレージシステムでペアを削除してください。	Read / Write	• セカンダリボリューム書き込みオプションが無効の場合は Read Only • セカンダリボリューム書き込みオプションが有効の場合は Read / Write
PSUE (pair suspended-error)	• エラーによって正サイトまたは副サイトのストレージシステムがペアを分割しています。 • この Synchronous Replication ペアは同期していません。 • 何らかの理由で正サイトのストレージシステムがペアの同期を保てなくなった場合、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セカンダリボリューム（変更できるときだけ）の状態を PSUE に変えます。 • 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、または Synchronous Replication の更新コピーについてエラーが発生した。 • 副サイトのストレージシステムとの通信が不能になった。	Read / Write：［プライマリボリュームフェンスレベル］が「セカンダリボリュームデータ」の場合は、Read Only。	Read Only

RAID Manager でのペア状態を次の表に示します。

ペア状態	説明
SMPL	このボリュームは現在 Synchronous Replication ペアに割り当てられていません。
COPY	このペアの Synchronous Replication の形成コピー操作が進行中です。このペアはまだ同期していません。
PAIR	形成コピーが完了し、この Synchronous Replication ペアは同期状態です。
PSUS	ペアの状態は維持していますが、ユーザによって Synchronous Replication ペアが分割され、セカンダリボリュームの更新は中止されています。この状態はプライマリボリュームで表示されます。ペアが分割されている間、ストレージシステムはプライマリボリュームへの更新を差分ビットマップに記録します。
SSUS	ペアの状態は維持していますが、ユーザによって Synchronous Replication ペアが分割され、セカンダリボリュームの更新は中止されています。この状態はセカンダリボリュームで表示されます。セカンダリボリュームへの更新を許可するオプションを指定してペアを分割している場合、ストレージシステムはセカンダリボリュームへの更新を差分ビットマップに記録します。
PSUE	ペアの状態は維持していますが、エラー状態によってセカンダリボリュームの更新は中止されています。PSUE は内部エラーが原因の PSUS（SSUS）です。
SSWS	ペアの状態は維持しています。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て再同期する処理（horctakeover）中のペア状態です。

Asynchronous Replication のペア状態については、『Asynchronous Replication ユーザガイド』を参照してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication の分割タイプ（89 ページ）
分割された Synchronous Replication ペアの動作の注意点（90 ページ）

7.1.2.1　Synchronous Replication の分割タイプ

ユーザは、形成コピー操作の完了後なら、いつでもペアを分割できます。

分割タイプは［ペアプロパティ参照］画面の［状態］に表示されます。分割タイプの一覧と説明を次の表に示します。

分割タイプ	適用対象	説明
Primary Volume by Operator	プライマリ	ユーザが［プライマリボリューム書き込み］オプションで「無効」を選択して正サイトのストレージシステムからペアを分割しました。セカンダリボリュームの分割タイプは「by MCU」です。
Secondary Volume by Operator	プライマリ、セカンダリ	ユーザが［プライマリボリューム書き込み］オプションで「無効」を選択して、正サイトまたは副サイトのストレージシステムからペアを分割しました。
by MCU	セカンダリ	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、ペアを分割する要求を受け取りました。プライマリボリュームの分割タイプは、Primary Volume by Operator または Secondary Volume by Operator です。
Delete pair to RCU	プライマリ	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単一のボリュームに変わったことを検出しました。セカンダリボリュームが PSUS または PSUE 状態でないため、ペアを再同期できません。

分割タイプ	適用対象	説明
by RCU	プライマリ	正サイトのストレージシステムが、Synchronous Replication ペアを分割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分割タイプは、Secondary Volume Failure です。
Secondary Volume Failure	プライマリ、セカンダリ	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にエラーを、または更新コピー中に I/O 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分割タイプは通常 Secondary Volume Failure です。 この分割タイプは、パスの数が［リモート接続追加］画面で設定したパス数の下限を下回った場合にも表示されます。
MCU IMPL	プライマリ、セカンダリ	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起こります（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、セカンダリ	形成コピーが完了する前に正サイトのストレージシステムがペアを分割しました。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。

（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

7.1.2.2　分割された Synchronous Replication ペアの動作の注意点

分割されたペアに対するシステム動作について、注意事項を次に示します。

- ペアが分割されると、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に対する更新コピーを停止し、プライマリボリュームのフェンスレベルによってプライマリボリュームに対する Write I/O を受け付けない場合があります。
- 更新コピーが失敗すると、正サイトのストレージシステムはユニットチェックを通知し、Write が失敗したことをホストに通知します。したがって、ホストおよびアプリケーションプログラムは、プライマリボリュームへの Write に失敗したと見なします。
- 正サイトのストレージシステムが分割されたプライマリボリュームに対する Write を受け付けると、正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プライマリボリュームのトラックを差分データとして記録します。分割された Synchronous Replication ペアが再同期されると、正サイトのストレージシステムは同期していないプライマリボリュームトラックを差分データとしてセカンダリボリュームにコピーします。

7.1.3　Synchronous Replication ペアの一致率を確認する

ペアの一致率を確認する方法について説明します。

前提条件

- RAID Manager の場合は、`pairdisplay` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［SR 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。

関連リンク

参照先トピック

［ペア一致率参照］画面（184 ページ）

7.1.4　Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認する

Storage Navigator で、Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認できます。

メモ

- ［操作履歴］テーブルは、必ずしも時系列で降順に表示されるとは限りません。
- 最新の操作履歴を最大で 8,192 件表示します。
- 1 度に複数の LDEV で障害分割が起きた場合、表示される「Pair Suspend (Failure)」は、障害分割が起きた LDEV の数と一致しない場合があります。
- 仮想ストレージマシン内のボリュームに対して、RAID Manager で Synchronous Replication ペアを操作した場合でも、［LDEV ID］には本ストレージシステムの LDEV ID が表示されます。
- 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。

メモ

- 監査ログを使用して、Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認することもできます。詳細は、『監査ログ リファレンスガイド』を参照してください。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［レプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［レプリケーションダッシュボード］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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［SR］を選択します。

   Synchronous Replication ペアの操作履歴が表示されます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作で［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言（92 ページ）
［操作履歴］画面（191 ページ）

7.1.4.1　Synchronous Replication 操作で［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。

［説明］に表示される文言	説明
Pair Add Start	ペアの作成が始まりました。
Pair Add Complete	ペアの作成が終わりました。
Pair Delete	ペアが削除されました。
Pair Suspend (Operation)	ペアが分割されました。
Pair Suspend (Failure)	障害が発生したため、ペアが分割されました。
Pair Resync. Start	ペアの再同期が始まりました。
Pair Resync. Complete	ペアの再同期が終わりました。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認する（91 ページ）

7.1.5　Synchronous Replication ペアの情報を出力する

Storage Navigator で、Synchronous Replication のペア情報を TSV ファイルに保存できます。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. ［他のタスク］ - ［テーブル情報出力］をクリックします。

関連リンク

参照先トピック

［リモートレプリケーション］画面（163 ページ）

7.1.6　Synchronous Replication のコピー操作と 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 Storage Navigator でモニタリングできます。詳細は、『Performance Manager(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS) ユーザガイド』を参照してください。

7.1.7　Synchronous Replication の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。

前提条件

- RAID Manager の場合は、`raidcom get rcu` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. 状態を確認したいリモート接続の［状態］を確認します。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態の詳細を確認する（94 ページ）
Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング（141 ページ）
［リモート接続］画面（178 ページ）

7.1.8　Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態の詳細を確認する

リモート接続とパスの状態の詳細を確認する方法を説明します。

前提条件

- RAID Manager の場合は、`raidcom get rcu` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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. 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］画面を表示します。

   - ［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。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態を確認する（93 ページ）
Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング（141 ページ）
［リモート接続プロパティ参照］画面（189 ページ）

7.2　Synchronous Replication の保守

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のフェンスレベルを変更する（95 ページ）
Synchronous Replication ペアを強制的に削除する（96 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続オプションを変更する（98 ページ）
Synchronous Replication のリモートパスを追加する（99 ページ）
Synchronous Replication のリモートパスを削除する（101 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続を削除する（102 ページ）

7.2.1　Synchronous Replication のフェンスレベルを変更する

［ペアオプション編集］画面を利用すると、ペアごとにフェンスレベルを変更できます。

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。
- ペア状態が COPY または PAIR であること。
- RAID Manager の場合は、`pairresync -f` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモートレプリケーション］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモートレプリケーション］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

- ［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. ［SR ペア］タブでフェンスレベル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て［ペアオプション編集］画面を表示した場合、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. ［プライマリボリュームフェンスレベル］で、フェンスレベルを選択します。
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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます。

   ヒント

   ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

7. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

ペアオプション編集ウィザード（222 ページ）

7.2.2　Synchronous Replication ペアを強制的に削除する

次の場合は、Storage Navigator の［ペア強制削除(SR ペア)］画面を使用して、Synchronous Replication 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。
- 通信エラーで副サイトのストレージシステムへ接続できない。

- ハードウェア障害が発生しておらず、負荷が低い状態にもかかわらず、ペア削除操作が失敗またはタイムアウトが発生した場合。

通信エラーで副サイトのストレージシステムへ接続できない場合は、副サイトのストレージシステムでもペアを強制的に削除してください。

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。
- ペアが組まれていないボリュームであること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［論理デバイス］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムの配下の［ボリューム］を右クリックし、［System GUI］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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(SR ペア)］画面を表示します。
   - ［他のタスク］ - ［ペア強制削除(SR 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(SR 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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます。

   ヒント

   ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

7. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

［ペア強制削除(SR ペア)］画面（234 ページ）

7.2.3　Synchronous Replication のリモート接続オプションを変更する

［リモート接続オプション編集］画面で、次のオプション設定を変更できます。

- 最小パス数
- RIO MIH 時間（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）
- 往復応答時間 (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するときの制限時間)
- パス閉塞 SIM 監視

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。
- RAID Manager の場合は、`raidcom modify rcu` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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。
3. 変更したいオプションのチェックボックスを選択します。

4. ［最小パス数］を選択します。
5. ［RIO MIH 時間］を入力します。
6. ［往復応答時間］を入力します。
7. ［パス閉塞 SIM 監視］で範囲と時間を設定します。
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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

    設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます。

    ヒント

    ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

11. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

    実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

往復応答時間とは（67 ページ）
リモート接続オプション編集ウィザード（230 ページ）

7.2.4　Synchronous Replication のリモートパスを追加する

必要に応じて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リモートパスを追加できます。最大 8 個のパスを設定できます。

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。
- リモート接続を追加する際の、パス関連の前提条件を再確認してください。
- RAID Manager の場合は、`raidcom add rcu_path` コマンドまたは `raidcom add rcu_iscsi_port` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

- ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

Storage Navigator を使用する場合：

- ［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. 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。

   ［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。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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

ヒント

ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

8. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）
リモートパス追加ウィザード（223 ページ）

7.2.5　Synchronous Replication のリモートパスを削除する

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リモートパスを削除できます。

⚠ 注意

残りのパス数が、［リモート接続追加］画面の［最小パス数］で設定したパス数以上であることを確認してください。削除後のパス数が最小パス数を下回ると、リモートパスの削除操作はエラーとなります。

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。
- RAID Manager の場合は、`raidcom delete rcu_path` コマンドまたは `raidcom delete rcu_iscsi_port` コマンドを使用すること。

操作手順

1. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

   - ［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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

ヒント

ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

7. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

リモートパス削除ウィザード（227 ページ）

7.2.6　Synchronous Replication のリモート接続を削除する

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リモート接続を削除できます。リモート接続を削除すると、ローカルストレージシステムは選択した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。1 つのリモート接続を削除しても、その他のリモートストレージシステムとの間の Synchronous Replication 操作には影響しません。

リモート接続を削除しても、リモート接続を再設定して別の副サイトのストレージシステムを正サイトのストレージシステムに追加できます。また、リモート接続を削除し、正サイトのストレージシステムのホストチャネルを追加することもできます。

なお、リモート接続を削除したあとで、別のストレージシステムを登録してリモート接続を再設定できます。

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。
- 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 Synchronous Replication 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. 次のどちらかの方法で、［リモート接続］画面を表示します。

   HA Device Manager を使用する場合：

   - ［リソース］タブで［ストレージシステム］ツリーを展開します。ローカルストレージシステムを右クリックし、［リモート接続］を選択します。

   Storage Navigator を使用する場合：

- ［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、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。

   複数のリモート接続を選択できます。

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］をクリックして設定をストレージシステムに適用します。

   設定した内容はタスクとしてキューイングされ、順に実行されます

   ヒント

   ウィザードを閉じたあとに［タスク］画面を自動的に表示するには、ウィザードで［「適用」をクリックした後にタスク画面を表示］を選択して、［適用］をクリックします。

7. ［タスク］画面で、操作結果を確認します。

   実行前であれば、［タスク］画面でタスクを一時中断したりキャンセルしたりできます。

関連リンク

参照先トピック

［リモート接続プロパティ参照］画面（189 ページ）
［リモート接続削除］画面（233 ページ）

7.3　Synchronous Replication 操作に関わる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

ユーザは、責任を持って Synchronous Replication 操作に関わるストレージシステムの電源をオンにしたりオフにしたりして、管理してください。ストレージシステムの電源を切りたい場合は、お問い合わせください。

関連リンク

参照先トピック

不測の事態によるストレージシステムの停止時の Synchronous Replication への影響（104 ページ）
計画的な正サイトのストレージシステムの停止時の Synchronous Replication への影響（104 ページ）
計画的に Synchronous Replication の副サイトのストレージシステムまたはリモート接続を停止する流れ（105 ページ）
計画的に Synchronous Replication の正サイトと副サイトのストレージシステムを停止する流れ（105 ページ）

7.3.1　不測の事態によるストレージシステムの停止時の Synchronous Replication への影響

電源オン／オフ時のシステム動作について次に示します。

- Synchronous Replication 操作が進行中に正サイトのストレージシステムが停電しても、Synchronous Replication ペアに影響はありません。

  正サイトのストレージシステムの電源が復旧したら、正サイトのストレージシステムは対応する副サイトのストレージシステムと通信し、セカンダリボリュームのペア状態を確認します。プライマリボリュームへの I/O 操作を始める前に、Synchronous Replication の通信が完全に正常に戻ったこと（すべての副サイトのストレージシステムへのパスが正常であること）を確認してください。

  Synchronous Replication の通信が正常に戻る前に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に対する I/O 操作を受け入れると、正サイトのストレージシステムはペアを分割し、プライマリボリュームの状態を Suspend-by RCU に変更します（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状態を変更することはできません）。

- Synchronous Replication 動作の進行中に副サイトのストレージシステムの、またはリモート接続パスコンポーネントの電源が遮断されると、正サイトのストレージシステムは通信障害を検知し、影響を受けたすべてのペアを分割して、障害を報告する SIM を生成します。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状態を Suspend-by RCU に変更しますが、セカンダリボリュームの状態は変更できません。

- Synchronous Replication ペアが分割中に正サイトまたは副サイトのストレージシステムが停電し、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、差分データは SSD に保存されます。万一このような事態が起こった場合、ペア再同期が実行されると正サイトのストレージシステムは差分トラックだけを副サイトのストレージシステムにコピーします。

7.3.2　計画的な正サイトのストレージシステムの停止時の Synchronous Replication への影響

計画的な正サイトのストレージシステムの停止は、Synchronous Replication には影響しません。

7.3.3　計画的に Synchronous Replication の副サイトのストレージシステムまたはリモート接続を停止する流れ

副サイトのストレージシステムまたはリモート接続コンポーネント（例：スイッチ、チャネルエクステンダ（ストレージルータ））を計画的に停止するには、影響するすべての Synchronous Replication ペアを分割しておく必要があります。

操作手順

1. 機器の停止で影響を受けるすべての Synchronous Replication プライマリボリュームを識別します。このとき、プライマリボリュームごとに正サイトのストレージシステム、CU、および ID（ポート、ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID、LUN）を確認してください。
    a. 副サイトのストレージシステムを停止する場合は、停止する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とペアになっているすべてのプライマリボリュームを識別します。
    b. リモート接続を停止する場合は、停止するパスまたはコンポーネントを使用している正サイトのストレージシステムのすべてのプライマリボリュームを識別します。
2. 影響を受けるプライマリボリュームを含む各正サイトのストレージシステムに接続し、影響するすべての Synchronous Replication ペアを分割します。ペア状態が変更されたことを、［リモートレプリケーション］画面、［ペアプロパティ参照］画面で（RAID Manager の場合は `pairdisplay` コマンドで）確認してください。
3. 計画的な副サイトのストレージシステムまたはリモート接続の停止を実行します。
4. 副サイトのストレージシステムの電源が完全に入り、操作を再開できるようになったら、各正サイトのストレージシステムですべての Synchronous Replication ペアを再同期します。ペア状態が変更されたことを確認してください。

7.3.4　計画的に Synchronous Replication の正サイトと副サイトのストレージシステムを停止する流れ

Synchronous Replication の正サイトと副サイトのストレージシステムの両方を停止する場合は、副サイトのストレージシステムより先に正サイトのストレージシステムの電源を切ります。また、電源を入れ直すときは、副サイトのストレージシステムの後に正サイトのストレージシステムの電源を入れます。

計画的に正サイトと副サイトのストレージシステムを停止する流れを次に示します。

操作手順

1. 計画的な正サイトのストレージシステムの停止を実行します。

計画的なストレージシステムの停止は、Synchronous Replication の動作には影響しません。Synchronous Replication の特別な操作は不要です。

2. 停止しようとしている副サイトのストレージシステムが未停止の正サイトのストレージシステムと接続されている場合、副サイトのストレージシステムを停止する前にそれらの Synchronous Replication ペアを分割してください。
3. 計画的な副サイトのストレージシステムの停止を実行します。
4. 副サイトのストレージシステムの電源を入れます。副サイトのストレージシステムが完全に再同期操作を再開できる状態であることを確認してから正サイトのストレージシステムの電源を入れてください。
5. 正サイトのストレージシステムの電源を入れ、再同期操作ができる状態であることを確認します。手順 2 でペアを分割した場合は、そのペアをすぐに再同期できます。

7.4　ペアを維持した DP-VOL の容量拡張

Active Mirror ボリューム、Synchronous Replication ボリューム、Asynchronous Replication ボリューム、Local Replication ボリューム、または Snapshot 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。

7.4.1　Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する

Synchronous Replication 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、Synchronous Replication 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、「7.4.2　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（111 ページ）」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
- 「7.4　ペアを維持した DP-VOL の容量拡張（106 ページ）」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。

操作手順

1. Synchronous Replication 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

   Synchronous Replication 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 Synchronous Replication ペアの再同期操作が、容量不一致により失敗します。Synchronous Replication ペアの再同期に失敗した場合、「7.4.3.1　Synchronous Replication 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（124 ページ）」の実施が必要となります。

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、Synchronous Replication 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
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
oradb dev1 L CL5-A-0 30 0 64568 301 P-VOL PAIR NEVER 100 303 - - -
 1 - - - -/- - S N
oradb dev1 R CL5-A-0 30 2 64568 303 S-VOL PAIR NEVER 100 301 - - -
 - - - - -/- - S N
oradb dev2 L CL5-A-0 30 1 64568 302 P-VOL PAIR NEVER 100 304 - - -
 1 - - - -/- - D N
oradb dev2 R CL1-A-0 30 3 64568 304 S-VOL PAIR NEVER 100 302 - - -
 - - - - -/- - 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. 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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. Synchronous Replication ペアを中断します。

   c. Synchronous Replication ペアを再同期します。

   d. RAID Manager で Synchronous Replication 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. Synchronous Replication ペアを中断します。

5. Synchronous Replication 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
```

メモ

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

- Storage Navigator の場合

  ［V-VOL 容量拡張］画面で、容量拡張します。

6. Synchronous Replication 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 -request_id <request#> -IH1
     raidcom get ldev -ldev_id 0x4444 -fx -IH1
     ```

     ヒント

     <request#>には、手順 5 の実行時に表示される Request ID を指定します。

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

   コマンド例：

   ```
   raidcom reset command_status -request_id <request#> -IH1
   ```

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

   メモ

   Synchronous Replication 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、「7.4.3.1　Synchronous Replication 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（124 ページ）」を実施してください。

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

メモ

Synchronous Replication ペアの再同期に失敗した場合は、「7.4.3.1　Synchronous Replication 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（124 ページ）」を実施してください。

11. Synchronous Replication 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
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
oradb dev1 L CL5-A-0 30 0 64568 301 P-VOL PAIR NEVER 100 303 - - -
 1 - - - -/- - S N
oradb dev1 R CL5-A-0 30 2 64568 303 S-VOL PAIR NEVER 100 301 - - -
 - - - - -/- - S N
oradb dev2 L CL5-A-0 30 1 64568 302 P-VOL PAIR NEVER 100 304 - - -
 1 - - - -/- - D N
oradb dev2 R CL1-A-0 30 3 64568 304 S-VOL PAIR NEVER 100 302 - - -
 - - - - -/- - 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。Synchronous Replication 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）。

12. 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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

b. Synchronous Replication ペアを中断します。

c. Synchronous Replication ペアを再同期します。

d. RAID Manager で Synchronous Replication 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 119
8 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 119
9 -mode disable
```

7.4.2　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。

- 7.4.2.1　プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方（112 ページ）
- 7.4.2.2　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（113 ページ）
- 7.4.2.3　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件（114 ページ）
- 7.4.2.4　Synchronous Replication ペアと Local Replication を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する（117 ページ）

- 7.4.2.5　Synchronous Replication ペアと Snapshot を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する（120 ページ）

7.4.2.1　プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方

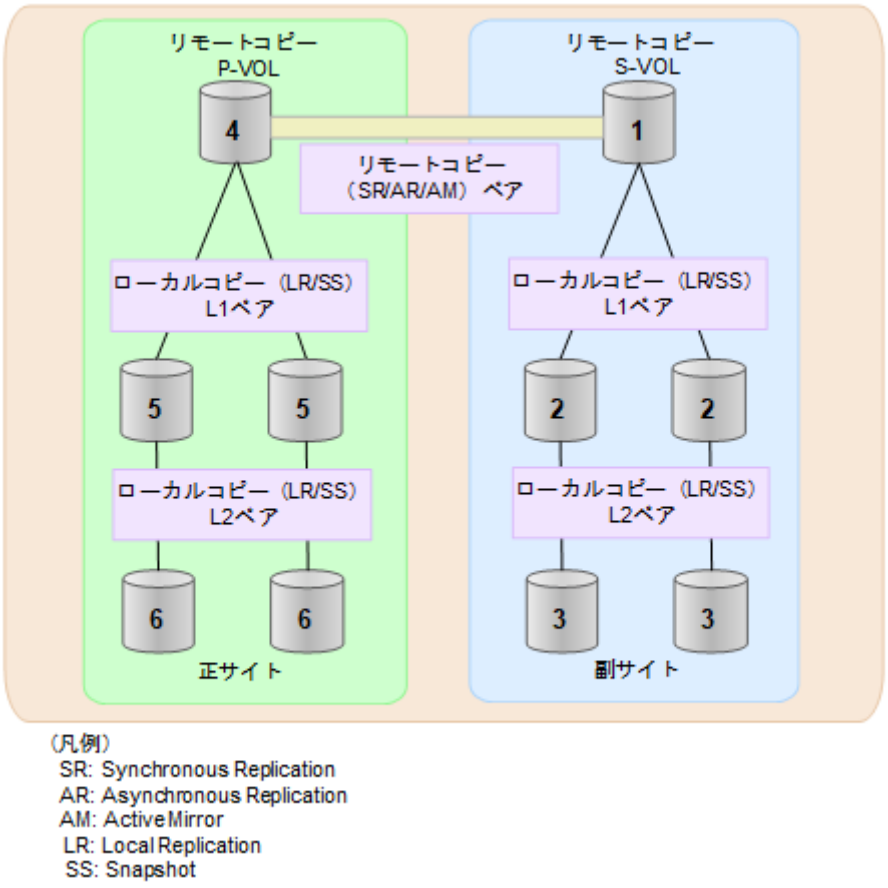
Synchronous Replication ペアが次のプログラムプロダクトと連携している状態で、Synchronous Replication ペアおよび各プログラムプロダクトのペアが使用している DP-VOL の容量を拡張できます。

- Local Replication
- Snapshot

Synchronous Replication 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。

- Synchronous Replication 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。



1. リモートコピー（Synchronous Replication/Asynchronous Replication/AM）にローカルコピー（Local Replication/Snapshot）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。

- 「7.4.2.4　Synchronous Replication ペアと Local Replication を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する（117 ページ）」
- 「7.4.2.5　Synchronous Replication ペアと Snapshot を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する（120 ページ）」

2. ローカルコピー（Local Replication/Snapshot）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。

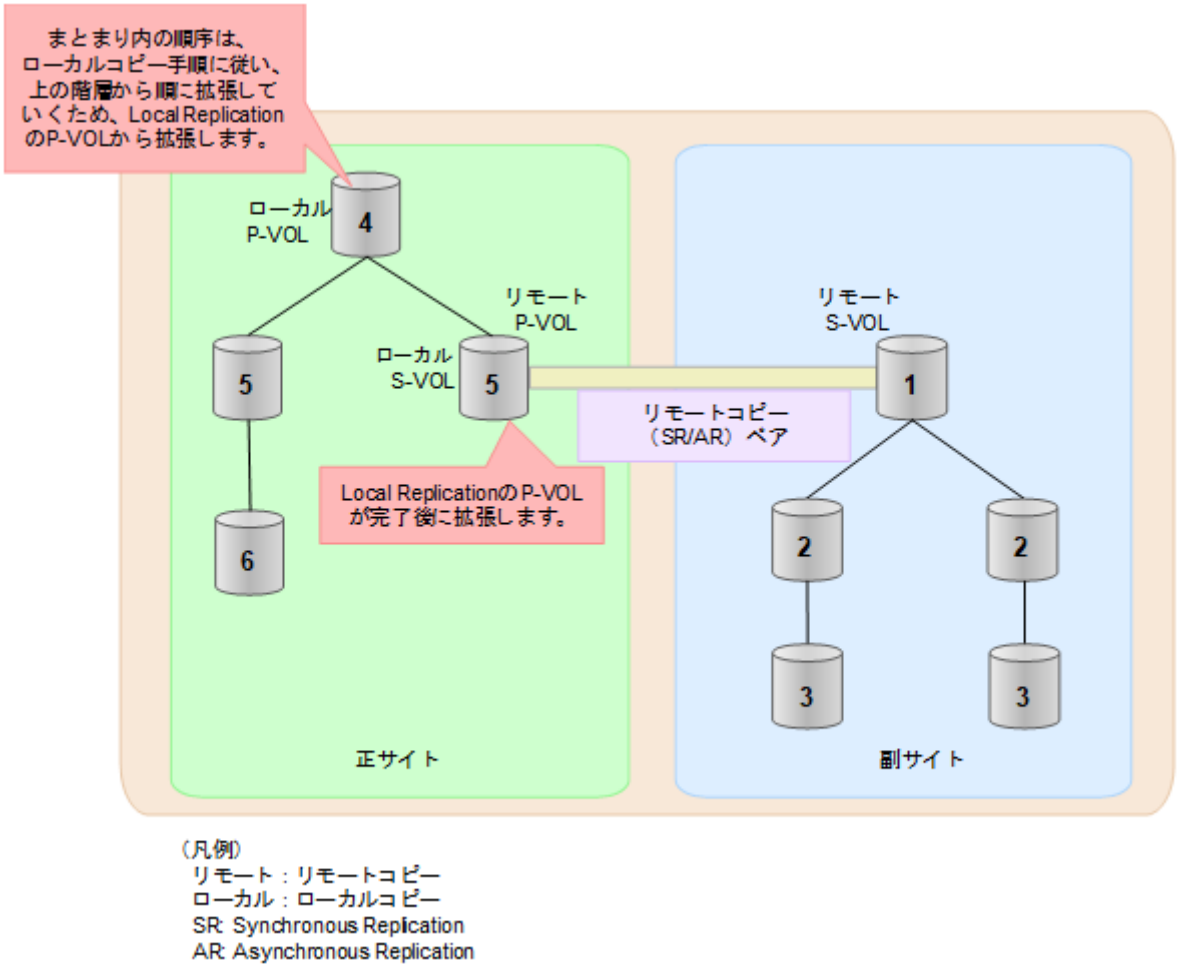
7.4.2.2　ローカルコピーの S-VOL にリモートコピーの P-VOL を連携する構成での容量拡張順序の考え方

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。

たとえば、次の図のように Synchronous Replication または Asynchronous Replication の P-VOL に Local Replication の S-VOL が連携している場合、Local Replication の P-VOL（図中の「4」のボリューム）を先に拡張します。続いて、Local Replication の S-VOL（=Synchronous Replication または Asynchronous Replication の P-VOL（図中の右側の「5」のボリューム））、Local Replication の同じ階層のボリューム、Local Replication 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
SR: Synchronous Replication
AR: Asynchronous Replication

7.4.2.3　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
- 「7.4　ペアを維持した DP-VOL の容量拡張（106 ページ）」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。

Local Replication 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

必要な差分テーブル数/ペアテーブル数の確認方法

メモ

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

1. 次の式を使用して、1 ペア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。

Snapshot 固有の前提条件

- 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

必要な資源数の確認方法

1. Snapshot の容量拡張に必要なスナップショット管理可能推量

   Snapshot 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。Snapshot 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. Snapshot の容量拡張に必要なキャッシュ管理デバイス数

   Snapshot 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。Snapshot 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. Snapshot 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

   Snapshot 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。Snapshot 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 Snapshot **ペア容量 － 拡張前のルートボリューム容量で計算した** Snapshot **ペア容量**

   Snapshot **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 Snapshot ペアの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、Snapshot 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。

7.4.2.4　Synchronous Replication ペアと Local Replication を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する

Synchronous Replication ペアと Local Replication 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。

Synchronous Replication 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、Local Replication 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、「7.4.1　Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する（106 ページ）」を参照してください。

操作手順

1. Synchronous Replication ペア、および Synchronous Replication ペアと連携している Local Replication 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、「7.4.2.3　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件（114 ページ）」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、Synchronous Replication 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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. Synchronous Replication ペアを中断します。

   c. Synchronous Replication ペアを再同期します。

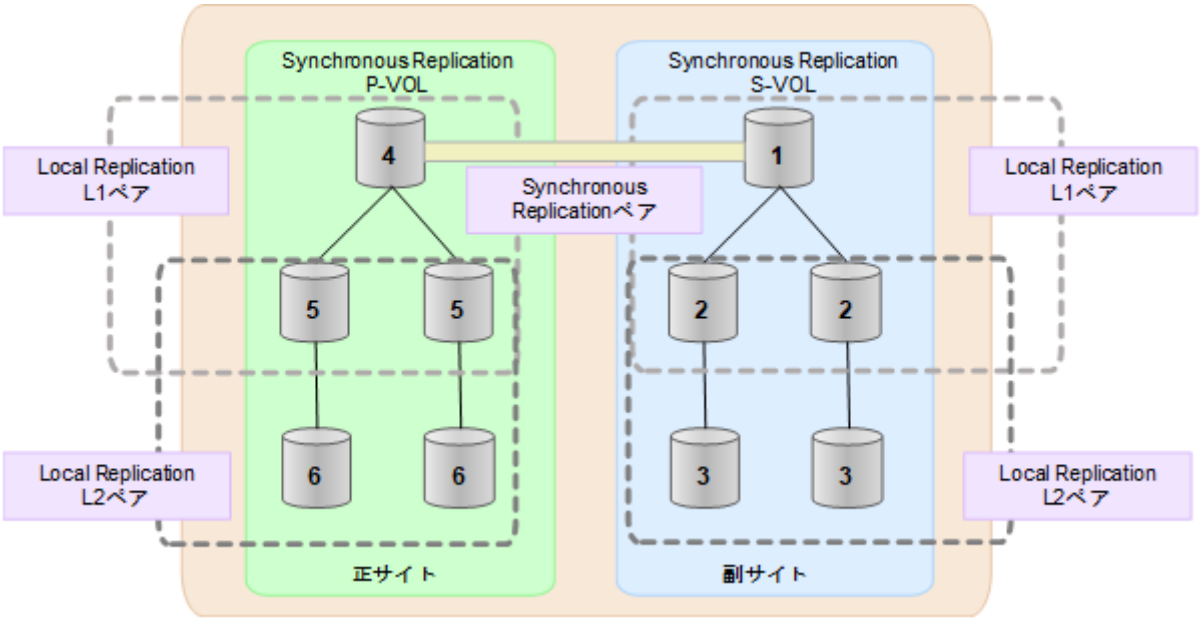
   d. RAID Manager で Synchronous Replication ペア詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

4. Synchronous Replication ペアと Local Replication ペアをすべて中断します。

5. Local Replication 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、Local Replication 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（Synchronous Replication の S-VOL）の容量を拡張した後に、次の操作に失敗した場合、「7.4.3.1　Synchronous Replication 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（124 ページ）」を実施してください。

- Local Replication ペアの DP-VOL の容量拡張
- Synchronous Replication ペアのプライマリボリュームの容量拡張
- Synchronous Replication ペアの再同期

7. Synchronous Replication ペアを再同期します。
8. Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアと Local Replication 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※

Synchronous Replication 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。

Local Replication 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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

   b. Synchronous Replication ペアを中断します。

   c. Synchronous Replication ペアを再同期します。

   d. RAID Manager で、Synchronous Replication 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 119
      8 -mode disable
      raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 119
      9 -mode disable
      ```

7.4.2.5　Synchronous Replication ペアと Snapshot を併用している状態で DP-VOL の容量を拡張する

Synchronous Replication ペアと Snapshot 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。

Synchronous Replication 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、Snapshot 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、「7.4.1　Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する（106 ページ）」を参照してください。

操作手順

1. Synchronous Replication ペア、および Synchronous Replication ペアと連携している Snapshot 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、「7.4.2.3　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件（114 ページ）」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、Synchronous Replication 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、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』を参照してください。

b. Synchronous Replication ペアを中断します。

c. Synchronous Replication ペアを再同期します。

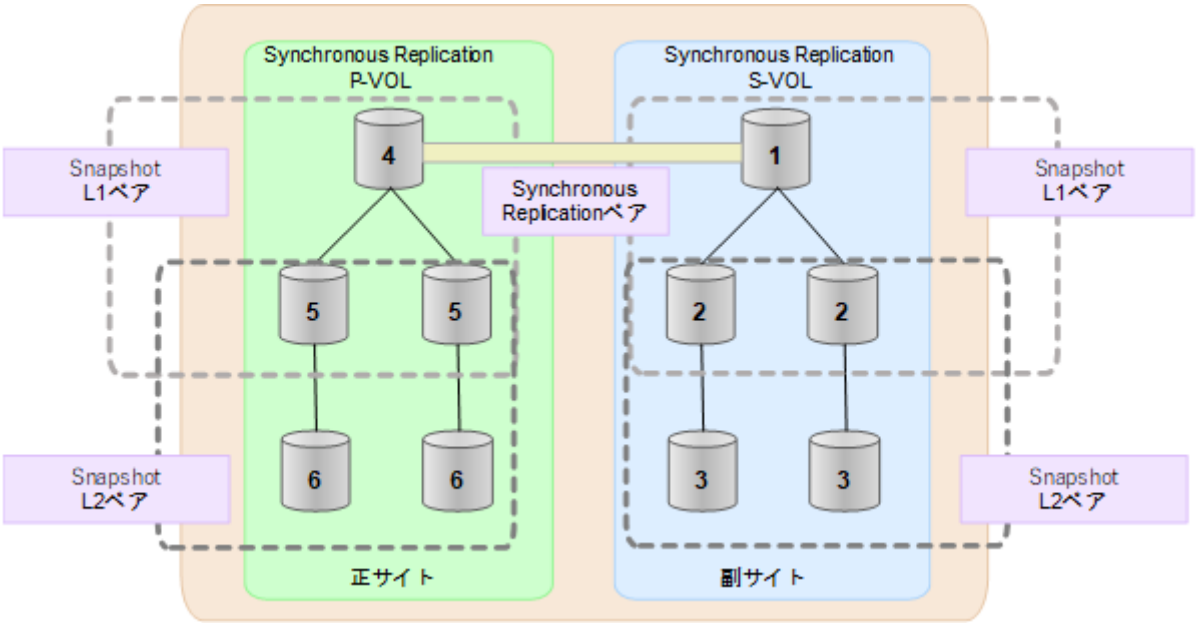
d. RAID Manager で Synchronous Replication ペア詳細情報を表示し、現在の差分データの管理方式が、階層差分であることを確認します。

4. Synchronous Replication ペアを中断します。

5. Snapshot 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、Snapshot 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（Synchronous Replication の S-VOL）の容量を拡張した後に、次の操作に失敗した場合、「7.4.3.1　Synchronous Replication 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（124 ページ）」を実施してください。

- Snapshot ペアの DP-VOL の容量拡張
- Synchronous Replication ペアのプライマリボリュームの容量拡張
- Synchronous Replication ペアの再同期

7. Synchronous Replication ペアを再同期します。
8. Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアと Snapshot 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［SS 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※

Synchronous Replication 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。

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

b. Synchronous Replication ペアを中断します。

c. Synchronous Replication ペアを再同期します。

d. RAID Manager で、Synchronous Replication 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 119
8 -mode disable
raidcom modify system_opt -system_option_mode system -mode_id 119
9 -mode disable
```

7.4.3　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。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 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（124 ページ）
Synchronous Replication 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（126 ページ）

7.4.3.1　Synchronous Replication 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

Synchronous Replication 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 Synchronous Replication ペアの再同期操作が、容量不一致により失敗します。

また、Synchronous Replication ペアを Local Replication、または Snapshot 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. Synchronous Replication 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、「7.4.1　Synchronous Replication ペアで使用している DP-VOL の容量を拡張する（106 ページ）」の前提条件を満たしているか確認します。

   Synchronous Replication ペアを、Local Replication、または Snapshot と併用している場合、併用しているすべてのプログラムプロダクトのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量拡張操作が必要になります。対象のボリュームすべてについて、「7.4.2.3　各プログラムプロダクトの容量拡張の前提条件（114 ページ）」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、Synchronous Replication ペアを、Local Replication、または Snapshot と併用している場合、再度併用しているすべてのプログラムプロダクトのボリュームの容量を拡張し、各プログラムプロダクトのペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量を一致させます。

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

3. Synchronous Replication ペアを再同期します。

   これで、回復が完了します。

4. Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアを再作成します。

   容量の入力ミス等で容量拡張前の状態に戻したい場合は、Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアを再作成します。

   - Synchronous Replication ペアと、Local Replication または Snapshot を併用していて、Local Replication ペアまたは Snapshot ペアの P-VOL と S-VOL の容量が不一致の場合：

     Local Replication ペアまたは Snapshot ペアに対しては、削除操作しかできません。容量拡張前の Local Replication ペアまたは Snapshot 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。

容量の入力ミス等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。

7.4.3.2　Synchronous Replication 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

Synchronous Replication 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、「第 9 章　Synchronous Replication の災害リカバリ（129 ページ）」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 • Synchronous Replication ペアの再同期操作	Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアの再同期操作の直前で、後述の「障害回復追加手順（126 ページ）」を実施してください。
回復手順中に次の操作がある場合 • Synchronous Replication ペアの削除 • ボリュームの障害回復 • Synchronous Replication ペアの再作成	Synchronous Replication 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、Synchronous Replication ペアの作成操作の直前で、後述の「障害回復追加手順（126 ページ）」をしてください。
回復手順中に次の操作がある場合 • Synchronous Replication ペアの削除 • ボリュームの削除 • ボリュームの作成 • Synchronous Replication ペアの再作成	Synchronous Replication ペア再作成時、対象のプライマリボリュームとセカンダリボリュームの容量が不一致状態になっているとペア作成操作は失敗します。 そのため、ボリュームの作成時、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで容量を一致させてください。

障害回復追加手順

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、Synchronous Replication 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、Synchronous Replication 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、「7.4.2.1　プログラムプロダクト連携時の容量拡張順序の考え方（112 ページ）」を参照してください。

2. 「第 9 章　Synchronous Replication の災害リカバリ（129 ページ）」の回復手順に戻り、Synchronous Replication ペアの再同期操作、Synchronous Replication ペアの作成操作から再開します。

第 8 章
Synchronous Replication を使ったデータの移行

この章では、Synchronous Replication を使用したデータの移行について説明します。

8.1　Synchronous Replication を使用したデータの移行とは

次のような理由でデータを移行したい場合、Synchronous Replication を使用すると 1 つのボリュームから別のボリュームにデータを移行できます。

- 新しいボリュームにデータをコピーする場合
- 他の動作（修復など）の都合でボリュームからデータを一時的に削除する場合
- ストレージシステムおよびシステムの性能向上を目的として、作業負荷のバランスをとるためにボリュームを再配置したり I/O 動作をストレージシステム内およびストレージシステム間にわたって均等に分散したりする場合

Synchronous Replication の形成コピー操作はプライマリボリュームの内容全体をセカンダリボリュームにコピーします。形成コピー操作が完了すると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの内容が同じになります。その後、Synchronous Replication ペアは削除されます。

このため、ホストソフトウェアを使用しないで、ホストに影響を与えることなくデータの移行を完了できます。ホストベースのアプリケーションを自動化するには、Synchronous Replication 操作の RAID Manager とホストソフトウェアを統合して Synchronous Replication を使用したデータの移行を実施します。

8.2　Synchronous Replication を使用したデータを別ボリュームに移行する流れ

Synchronous Replication を使用して、データを 1 つのボリュームから別のボリュームに移行する流れは次のとおりです。

操作手順

1. 接続された全ホストから、セカンダリボリュームがオフラインになっていることを確認します。セカンダリボリュームは、データの移行先のボリュームです。プライマリボリューム（移行元）はオンラインのままでかまいません。

2. 移行したいボリュームを含むストレージシステムでリモート接続を追加し、副サイトのストレージシステムを登録します。
3. ［ペア作成］画面（RAID Manager の場合は `paircreate`）を使って、Synchronous Replication ペアを作成します。
4. 形成コピー操作の進行状況とペアの状態を監視します。［リモートレプリケーション］画面および［ペア一致率参照］画面（RAID Manager の場合は `pairdisplay`）を表示し、必要に応じて更新します。形成コピー操作が完了して、状態が COPY から PAIR に変わるまで待ちます。ペアの状態が PAIR になると、プライマリボリュームとセカンダリボリュームは同じになります。
5. RAID Manager のコマンドを使用して移行する場合は、`pairsplit` コマンドで Synchronous Replication ペアを削除したあとに、`paircreate` コマンドの `-f never` オプションを指定して、Synchronous Replication ペアを逆方向に設定します。RAID Manager のコマンドおよびホストソフトウェアを使用しないで移行する場合は、次の流れでプライマリボリュームの使用を停止し、セカンダリボリュームに切り替えます。
    a. プライマリボリュームを使用しているすべてのアプリケーションを停止させます。
    b. プライマリボリュームに対する更新動作がすべて停止したら、正サイトのストレージシステムに接続します。Synchronous Replication ペアを削除します。
    c. プライマリボリュームとセカンダリボリュームが同一ホストに接続されている場合は、プライマリボリュームをオフラインに変更してからセカンダリボリュームをオンラインに変更します。プライマリボリュームとセカンダリボリュームのボリュームラベルは同じなので、両ボリュームを同時に同一ホストに対してオンラインにすることはできません。
    d. ボリュームの同期を保持したい場合は、［SR ペア作成］画面の［形成コピータイプ］を［なし］に設定して、同じ Synchronous Replication ペアを逆方向に設定します。
    e. セカンダリボリュームでアプリケーションを開始します。オリジナルのプライマリボリュームが使用できるようになると、［ペア再同期］画面を使って、ペアを再同期できます。

移行元のプライマリボリュームが一時的に更新コピー操作に使用できない場合、新規ペアを分割すれば、新しい正サイトのストレージシステムが更新データを差分管理します。

第 9 章
Synchronous Replication の災害リカバリ

この章では、災害リカバリのための Synchronous Replication の使用方法について説明します。

9.1　Synchronous Replication の災害リカバリの流れ

災害リカバリの準備手順は次のとおりです。

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入っているボリュームおよびボリュームグループを識別します。
2. 障害時にシステムが希望どおりに対応するよう、プライマリボリュームのフェンスレベルの設定を考えて Synchronous Replication ペアを作成します。
3. 正サイトと副サイトのホスト間で情報を転送するよう、ホストフェイルオーバソフトウェアをインストールし、設定します。
4. 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、コントロールユニット障害が原因でアクセスできなくなったボリュームを再同期するために事前に設定しておく必要があります。
5. 正サイトのホストが、RAID Manager または SNMP などを経由して正サイトのストレージシステムからセンス情報を受信できるようにします。ホストが副サイトのストレージシステムに接続している場合、副サイトのストレージシステムからもセンス情報を受信できるようにします。

メモ

RAID Manager を使用すると、Synchronous Replication ペアを削除することなく、災害リカバリを実施できます。RAID Manager からペアを削除せずに災害リカバリを実施する場合、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に対して、リモート接続を追加しておく必要があります。また、正サイトのストレージシステムから副サイトのストレージシステムへのリモート接続のパスグループ ID 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へのリモート接続のパスグループ ID は同じに設定しておく必要があります。

リモートコピーおよび災害リカバリ手順は、性質上複雑です。センスレベルの設定およびリカバリ手順については、お問い合わせください。

9.1.1　Synchronous Replication のサイト間のセンス情報転送

エラーのため正サイトのストレージシステムが Synchronous Replication ペアを分割した場合、正サイトまたは副サイトのストレージシステムは、ユニットチェックの状況をセンス情報として、該当するホストに転送します。このセンス情報は、災害リカバリ中に使用され、セカンダリボリュームのデータが保証されているかどうかを判断します。

また、この情報は、ホストフェイルオーバソフトウェアを経由して副サイトにも転送してください。

9.1.2　Synchronous Replication のサイト間のファイルおよびデータベース復旧手順

災害リカバリ時には、ファイルおよびデータベースのリカバリが必要です。ファイルおよびデータベースのリカバリ手順は、コントロールユニットの障害によってアクセスできなくなったボリュームの復旧と同じ手順で行ってください。

Synchronous Replication は、消失した更新データの検出、および回復のための手順は提供しません。消失した更新データを検出して、再作成するには、災害発生時に正サイトのストレージシステムで動作していたほかの現行情報（例えば、データベースログファイル）をチェックしてください。

データの検出および検索処理には時間が掛かるため、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してください。

9.2　Synchronous Replication の副サイトへ操作を切り替える作業

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ます。
Synchronous Replication のセカンダリボリュームは、ペア状態およびペアごとに設定されたプライマリボリュームのフェンスレベル情報に基づいて個別に復旧されます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを削除してから副サイトへ操作を切り替える流れ（130 ページ）
Synchronous Replication ペアを削除しないで副サイトへ操作を切り替える流れ（131 ページ）

9.2.1　Synchronous Replication ペアを削除してから副サイトへ操作を切り替える流れ

ペアを削除してから副サイトに操作を切り替える流れを次に示します。

操作手順

1. セカンダリボリュームのそれぞれのペア状態とフェンスレベルを確認します。
2. セカンダリボリュームのペアの状態とそのペアのプライマリボリュームフェンスレベルの設定に基づいて、セカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断します。

   ［SR ペア作成］画面の［プライマリボリュームフェンスレベル］の設定が［なし］（RAID Manager の場合は、`pairdisplay` コマンドの出力結果で、Fence 欄が Never ）の Synchronous Replication ペアの場合は、さらに分析してセカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断します。次のどちらかの方法で、セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できます。

   - ホストフェイルオーバを介して転送されたセンス情報を使用する
   - セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できた他のファイル（データベースログファイルなど）と、セカンダリボリュームの内容を比較する

   セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できたファイルを使用して復旧してください。
3. 必要に応じて、ファイルを復旧します。
4. 各副サイトのストレージシステムに接続し、すべての Synchronous Replication ペアを削除します。

   一度セカンダリボリュームが SMPL 状態に変わると、ほかの単一ボリュームと区別できなくなります。必要に応じて、ボリュームマネージャを使用してボリュームのラベルをセカンダリボリュームに変更してください。
5. ファイル回復手順を完了します。
6. セカンダリボリュームをオンラインにする前に、必要なファイルすべての復旧手順が完了していることを確認します。
7. この時点で、前のセカンダリボリュームがプライマリボリュームの代わりとなった副サイトで、重要なアプリケーションを開始できます。

9.2.2　Synchronous Replication ペアを削除しないで副サイトへ操作を切り替える流れ

ペアを削除しないで操作を副サイトへ操作を切り替える流れを次に示します。

操作手順

1. セカンダリボリュームのそれぞれのペア状態とフェンスレベルを確認します。

2. セカンダリボリュームのペアの状態とそのペアのプライマリボリュームフェンスレベルの設定に基づいて、セカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断します。

   ［SR ペア作成］画面の［プライマリボリュームフェンスレベル］の設定が［なし］の Synchronous Replication ペアの場合は、さらに分析してセカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断します。次のどちらかの方法で、セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できます。

   - ホストフェイルオーバを介して転送されたセンス情報を使用する
   - セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できた他のファイル（データベースログファイルなど）と、セカンダリボリュームの内容を比較する

   セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できたファイルを使用して復旧してください。

3. 必要に応じて、ファイルを復旧します。
4. セカンダリボリュームに対して RAID Manager から horctakeover または pairsplit -RS 操作を実施します。

   ⚠ 注意

   Synchronous Replication 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、この操作における Synchronous Replication ペアのスワップリシンクは、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。

5. ファイル回復手順を完了します。
6. セカンダリボリュームをオンラインにする前に、必要なファイルすべての復旧手順が完了していることを確認します。
7. この時点で、前のセカンダリボリュームがプライマリボリュームの代わりとなった副サイトで、重要なアプリケーションを開始できます。

9.3　Synchronous Replication のセカンダリボリュームデータが保証されているかどうかの判断方法

セカンダリボリュームのペアの状態とそのペアのプライマリボリュームフェンスレベルの設定に基づいて、セカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断する方法を次の表に示します。

セカンダリボリュームの状態	タイプ	フェンスレベル		セカンダリボリュームのデータが保証されているか
		Storage Navigator	RAID Manager	
SMPL	--	データ 状態 なし	data status never	セカンダリボリュームのデータは保証されていません。 このセカンダリボリュームは Synchronous Replication ペアに属していません。 このボリュームに Synchronous Replication ペアを設定した場合でも、このボリュームを不整合と見なす必要があります。
COPY	--	データ 状態 なし	data status never	セカンダリボリュームのデータは保証されていません。 このセカンダリボリュームは、まだプライマリボリュームから全トラックをコピーし終わっていないので、同期していません。セカンダリボリュームは初期化する（またはあとでプライマリボリュームからコピーする）必要があります。
PAIR	--	データ 状態	data status	セカンダリボリュームのデータは保証されています。 このセカンダリボリュームはそのプライマリボリュームと同期しています。
		なし	never	分析が必要です。 このセカンダリボリュームのデータが保証されているかどうかを判断するにはさらに分析が必要です。
PSUE	Initial copy failed	データ 状態 なし	data status never	セカンダリボリュームのデータは保証されていません。 このセカンダリボリュームは、まだプライマリボリュームから全トラックをコピーし終わっていないので、同期していません。セカンダリボリュームは初期化する（またはあとでプライマリボリュームからコピーする）必要があります。
PSUS	Secondary Volume by operator	データ 状態 なし	data status never	注意が必要です。 ペアが分割されたあとで Write I/O が発生すると、このセカンダリボリュームは対応するプライマリボリュームと同期しません。いったんペアを削除し、[形成コピータイプ] で [全てコピー] を選択してペアを再作成してください。ただし、プライマリボリュームのデータが一切変更されなかったことが確かな場合は、[なし] を選択してペアを再作成できます。
PSUS および PSUE	上記 2 つ以外	データ	data	セカンダリボリュームのデータは保証されています。 このセカンダリボリュームはそのプライマリボリュームと同期しています。
		状態 なし	status never	注意が必要です。 ペアが分割されたあとで Write I/O が発生すると、このセカンダリボリュームは対応するプライマリボリュームと同期しませ

セカンダリボリュームの状態	タイプ	フェンスレベル		セカンダリボリュームのデータが保証されているか
		Storage Navigator	RAID Manager	
				ん。このセカンダリボリュームの整合性を回復し、必要に応じて更新します。[ペアプロパティ参照］画面の［最終更新時刻］に表示されている分割時刻から、このセカンダリボリュームが最後に更新された時刻を判断できます。

（凡例）

なし：コピーなし

データ：セカンダリボリュームデータ

状態：セカンダリボリューム状態

注

［SR ペア作成］画面の［プライマリボリュームフェンスレベル］の設定が［なし］の Synchronous Replication ペアの場合は、さらに分析してセカンダリボリュームのデータが保証されているかを判断します。次のどちらかの方法で、セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できます。

- ホストフェイルオーバを介して転送されたセンス情報を使用する
- セカンダリボリュームのデータが保証されていることを確認できた他のファイル（データベースログファイルなど）と、セカンダリボリュームの内容を比較する

これらのセカンダリボリュームデータが保証されていることを確認できたファイルを使用して復旧してください。

実際のデータ復旧には、データベースの操作ログ中にあるリカバリ用データを使用してください。

9.4　Synchronous Replication の正サイトに操作を戻す作業

アプリケーションが副サイトで動作を開始したら、正サイトをリストアして、正サイトに操作を戻します。

Synchronous Replication ペアを逆方向に設定したら、正サイトで通常の操作を再開する準備が整います。元の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（副サイト）が新たな正サイトのストレージシステムとプライマリボリュームに、元の正サイトのストレージシステムとプライマリボリューム（正サイト）が新たな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になります。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを削除してから正サイトに操作を戻す流れ（135 ページ）
Synchronous Replication ペアを削除しないで正サイトに操作を戻す流れ（137 ページ）

9.4.1　Synchronous Replication ペアを削除してから正サイトに操作を戻す流れ

ペアを削除してから正サイトに操作を戻す流れを次に示します。

操作手順

1. 正サイトでホストを起動して、すべての Synchronous Replication コンポーネントが完全に動作できることを確認します。
2. 正サイトのストレージシステムにあるすべての Synchronous Replication ペアを削除します。

   副サイトの旧セカンダリボリュームは、ペアが組まれていないボリュームであるため、Storage Navigator の［ペア強制削除(SR ペア)］画面を使用してください。
3. 正サイトのストレージシステムで副サイトのストレージシステムの設定を削除します。各正サイトのストレージシステムに接続して、すべての副サイトのストレージシステムが削除されていることを確認してください。
4. 正サイトのストレージシステムおよび副サイトでパスとポートの設定を変更します。
   - 同じスイッチを使用するには、動作モードを逆方向に設定します。
   - 同じチャネルエクステンダ（ストレージルータ）を使用する場合は、操作モードを逆方向に変更します。正サイトのストレージシステムに接続されたボックス／ノードはチャネルモードに、そして、副サイトのストレージシステムに接続されたボックス／ノードはデバイスモードに設定します。
5. 副サイトで、Synchronous Replication 操作を逆方向に設定します。
6. 副サイトで Synchronous Replication ペアを逆方向に確立し、元のプライマリボリュームをセカンダリボリュームに同期させます。［形成コピータイプ］には必ず［全てコピー］を指定（RAID Manager の場合`-nocopy` オプションを指定しないで `paircreate` コマンドを実行）します。

⚠ 注意

Synchronous Replication 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、この操作における Synchronous Replication ペアのスワップリシンクは、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. 副サイトのアプリケーションを停止し、副サイトで、プライマリボリューム（元のセカンダリボリューム）をオフラインに変えます。これは、Synchronous Replication ペアの同期を保ちます。
8. 正サイトのストレージシステム（元の副サイトのストレージシステム）ですべての Synchronous Replication ペアを分割し、保留中のデータをキャッシュからデステージします。次へ進む前に、ペアが分割されていることを確認します。エラーが発生したら、先へ進む前に解決します。

⚠ 注意

Synchronous Replication 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、この操作における Synchronous Replication ペアのスワップリシンクは、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。

9. 正サイトのストレージシステム（元の副サイトのストレージシステム）のすべての Synchronous Replication ペアを削除します。これには［ペア強制削除(SR ペア)］画面を使用する必要はありません。
10. 正サイトのストレージシステムおよび副サイトでパスとポートの設定を変更します。

    同じスイッチを使用するには、動作モードを元の方向に戻します。

    同じチャネルエクステンダ（ストレージルータ）を使用する場合は、操作モードを元の方向に戻します。正サイトのストレージシステムに接続されたボックス／ノードは、チャネルモードに、副サイトのストレージシステムに接続されたボックス／ノードは、デバイスモードに設定してください。
11. 正サイトのストレージシステムでは、ペア作成の準備として構成タスクを実行します。
12. 正サイトのストレージシステムですべての Synchronous Replication ペアを元の方向に設定します。すべてのプライマリボリュームとセカンダリボリュームは同期しているので、［形成コピータイプ］に［なし］を設定（RAID Manager の場合 `-nocopy` オプションを指定して `paircreate` コマンドを実行）できます。ボリュームが同期していないおそれが少しでもある場合は、［形成コピータイプ］は［全てコピー］にしてください。

⚠ 注意

Synchronous Replication 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、この操作における Synchronous Replication ペアのスワップリシンクは、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。

13. 正サイトのストレージシステムおよびプライマリボリュームをオンラインに変更し、正サイトでアプリケーションを開始します。

9.4.2　Synchronous Replication ペアを削除しないで正サイトに操作を戻す流れ

ペアを削除しないで正サイトに操作を戻す流れを次に示します。

操作手順

1. 正サイトでホストを起動して、すべての Synchronous Replication コンポーネントが完全に動作できることを確認します。
2. セカンダリボリュームに対して、RAID Manager から pairresync -swaps 操作を実施します。すでに逆方向に Synchronous Replication ペアが設定されていて、ペア状態が PAIR または COPY に遷移している場合は、pairresync -swaps の操作は不要です。

   ⚠ 注意

   Synchronous Replication 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、この操作における Synchronous Replication ペアのスワップリシンクは、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. 副サイトのアプリケーションを停止し、副サイトで、プライマリボリューム（元のセカンダリボリューム）をオフラインに変えます。これは、Synchronous Replication ペアの同期を保ちます。
4. プライマリボリュームに対して、RAID Manager から horctakeover 操作を実施します。

   ⚠ 注意

   Synchronous Replication 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、この操作における Synchronous Replication ペアのスワップリシンクは、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。

5. 正サイトのストレージシステムおよびプライマリボリュームをオンラインに変更し、正サイトでアプリケーションを開始します。

第 10 章 Synchronous Replication のトラブルシューティング

この章ではトラブルシューティングについて説明します。

10.1　Synchronous Replication 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。

- Synchronous Replication 操作に関する SIM のトラブルシューティング
- Synchronous Replication の一般的なトラブルシューティング
- Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング
- 分割された Synchronous Replication のペアのトラブルシューティング

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication 操作に関する SIM のトラブルシューティング（138 ページ）
Synchronous Replication の一般的なトラブルシューティング（139 ページ）
Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング（141 ページ）
分割された Synchronous Replication ペアのトラブルシューティング（145 ページ）

10.1.1　Synchronous Replication 操作に関する SIM のトラブルシューティング

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

SVP は Synchronous Replication 操作に関するすべての SIM を報告します。すべての SIM はストレージシステムの SVP に記録され、管理クライアントに報告されます。詳細は、『HA Device Manager - Storage Navigator ユーザガイド』または『システム管理者ガイド』を参照してください。

Synchronous Replication 操作中、正サイトおよび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またはセカンダリボリュームの状態が変わるたびに SIM を生成します（COPY から PAIR への通常の状態遷移も含みます）。

- 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。

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

SIM のリファレンスコードについては、『SIM リファレンス』または『システム管理者ガイド』を参照してください。

10.1.2　Synchronous Replication の一般的なトラブルシューティング

エラー／操作の内容	対策
管理クライアントが停止する、または Synchronous Replication 動作が適切に機能しない。	• 問題の原因が PC または iSCSI のハードウェアかプログラムプロダクト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。管理クライアントの再起動は、進行中の Synchronous Replication 操作には影響しません。 • Synchronous Replication の要件と制約事項（LU タイプが同じこと、など）がすべて満たされているか確認します。 • 正サイトと副サイトのストレージシステムの電源がオンで、完全に機能が有効になっているか確認します（NVS、キャッシュ）。 • 入力したすべての値とパラメータをチェックして、管理クライアントに正しい情報（リモートストレージシステムのシリアル番号や ID、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。
ストレージシステムのコントロールパネルにある、イニシエータのチャネル使用可 LED（Light-Emitting Diode）インジケータが消灯、または点滅している。	保守サービス会社に連絡してください。
ペアや、リモートストレージシステムへのパスの状態が正しく表示されていない。	正しい CU が選択されているかどうか確認してください。
Synchronous Replication エラーメッセージが管理クライアントに表示されている。	エラーを修正し、Synchronous Replication 操作を再実行してください。
リモートストレージシステムへのパスの状態が正常でない。	［リモート接続プロパティ参照］画面（RAID Manager の場合は `raidcom get rcu`）のパス状態を確認し、「10.1.3　Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング（141 ページ）」を参照してください。
分割されたペアの状態が PSUE である。	「10.1.4　分割された Synchronous Replication ペアのトラブルシューティング（145 ページ）」を参照してください。
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。	• ハードウェア障害によってタイムアウトが発生した場合は、SIM が生成されます。「10.5　お問い合わせ先（157 ページ）」に示す問い合わせ先に連絡し、問題解決後に Synchronous Replication 操作を再実行してください。 • 大きな作業負荷：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

エラー／操作の内容	対策
	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 Synchronous Replication 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。 - 正サイトのストレージシステムで、プライマ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。 - 正サイトのストレージシステムで、プライマリボリュームに対する更新 I/O の転送量が多い。 - 副サイトのストレージシステムで、セカンダリボリュームが属する MP ユニットの Write ペンディングが 65%以上。 この場合、上記の状態を解消してから、Synchronous Replication 操作を再実行してください。 • 管理クライアントと SVP の間に通信エラーが発生した場合は、『HA 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（157 ページ）」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、大きな作業負荷となっている、次のどれかの状態が原因となっている可能性があります。次のうちの該当する状態を解消してから、Synchronous Replication 操作を再実行してください。 - 正サイトのストレージシステムで、プライマ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。 - 正サイトのストレージシステムで、プライマリボリュームに対する更新 I/O の転送量が多い。 - 副サイトのストレージシステムで、セカンダリボリュームが属する MP ユニットの Write ペンディングが 65%以上。 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（157 ページ）」に示すお問い合わせ先に連絡してください。
ペア削除操作が失敗またはタイムアウトした。または、ペアが組まれていないボ	ペア削除操作が失敗、または、ペア削除後のペア状態確認でペアが残っている場合、次の手順を実施してください。

エラー／操作の内容	対策
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いて、他のペアのボリュームとして使用できない。	1. 次に示す条件に従って、再度通常の削除操作を実施します。 • 正サイトと副サイトのストレージシステムの両方で、削除対象のペアが残っている場合は、正サイトのストレージシステムから、通常のペア削除を実施します。 • 正サイトまたは副サイトのストレージシステムのどちらかで、削除対象のペアが残っている場合は、ペアが残っている方のストレージシステムから、通常のペア削除を実施します。 2. ペア状態を確認します。 • 正常にペア削除ができている場合、この手順は終了です。 • 通常削除が失敗、またはペア状態が残っている場合は、残っているペアに対して、「7.2.2　Synchronous Replication ペアを強制的に削除する（96 ページ）」を参照して、強制ペア削除操作を実施します。
Synchronous Replication ボリュームに固定トラック（pinned track）がある。	「10.4　Synchronous Replication ボリュームのピントラック回復手順（157 ページ）」を参照してください。
モニタリングスイッチが［有効］にも関わらずモニタリングデータが更新されない。	SVP の時刻設定が変更されたため、モニタリングデータが更新されていないおそれがあります。モニタリングスイッチをいったん［無効］にしてから、再度［有効］に設定してください。モニタリングスイッチについては、『Performance Manager(Performance Monitor, Server Priority Manager, QoS) ユーザガイド』を参照してください。

10.1.3　Synchronous Replication のリモートパスの状態に関する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	リモートパスの状態と説明	状態の説明	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、Synchronous Replication 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

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパスの状態と説明	状態の説明	対策
			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。 • 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（NVS とキャッシュがオンの状態である）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） - チャネルエクステンダ装置（チャネルエクステンダ装置接続時） - チャネルエクステンダ装置間に接続されている回線・装置（チャネル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、またはリモート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、またはリモートストレージシステムは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（RAID Manager の場合は `raidcom delete rcu_path`）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ストレージシステムを、［リモート接続削除］画面（RAID Manager の場合は `raidcom delete rcu`）で削除してください。
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）が正しく設定されていること。

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパスの状態と説明	状態の説明	対策
			• 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） - チャネルエクステンダ装置（チャネルエクステンダ装置接続時） - チャネルエクステンダ装置間に接続されている回線・装置（チャネルエクステンダ装置接続時）
ERR_10	Invalid Port 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。 • リモートパスが追加済みである。 • 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。 • 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）が追加済みでないこと。 • 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） - チャネルエクステンダ装置（チャネルエクステンダ装置接続時） - チャネルエクステンダ装置間に接続されている回線・装置（チャネル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	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	次の内容を確認し、正しくない場合は修正してください。

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパスの状態と説明	状態の説明		対策
	リモートストレージシステムのポート番号不正	ジシステムと物理的に接続されていない。		• 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）の設定が正しいこと。
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） - チャネルエクステンダ装置（チャネルエクステンダ装置接続時） - チャネルエクステンダ装置間に接続されている回線・装置（チャネル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。

RAID Manager で表示されるエラーコード	リモートパスの状態と説明	状態の説明		対策
				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	次のうちどれかの処理を実行中である。 • リモートパス作成 • リモートパス削除		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。		リモートパスを回復させてください。※

注※

次のどれかの方法でリモートパスを回復させます。

- Storage Navigator の［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。
- Storage Navigator の［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 の 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。

この操作をしてもリモートパスが回復しない場合は、お問い合わせください。

10.1.4　分割された Synchronous Replication ペアのトラブルシューティング

ペア状態（分割タイプ）	ペア位置	説明	回復手順
PSUE（by RCU）	プライマリ	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、Synchronous Replication ペアを分割した。セカンダリボリュームの分割タイプは Secondary Volume Failure。	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を取り除いてください。エラーを取り除いたら、正サイトのストレージシステムからペアを再同期してください（［ペア再同期］画面または pairresync コマンド）。 なお、セカンダリボリュームのエラーを取り除くためにセカンダリボリュームにアクセスしたい場合は、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（［ペア削除］画面または pairsplit -S コマンド）。エラーを取り除いたあとで、［SR ペア作成］画面（RAID Manager の場合は pai

ペア状態（分割タイプ）	ペア位置	説明	回復手順
			rcreate）でペアを作成し直してください。
PSUE（Secondary Volume Failure）	プライマリ	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分割タイプは、Secondary Volume Failure。	［リモート接続］画面（RAID Manager の場合は raidcom get rcu）でパスの状態を確認し、パスでエラーが発生している場合は、エラーを取り除いてください。 • 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を取り除いてください。エラーを取り除いたら、正サイトのストレージシステムからペアを再同期してください（［ペア再同期］画面）。 • セカンダリボリュームのエラーを取り除くためにセカンダリボリュームにアクセスしたい場合は、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（［ペア削除］画面）。エラーを取り除いたあとで、［SR ペア作成］画面でペアを作成し直してください。
PSUE（MCU IMPL）	プライマリ、セカンダリ	正サイトのストレージシステムは IMPL 手順中に、その不揮発メモリ内に有効な制御情報を見つけられなかった。このエラーは正サイトのストレージシステムが 48 時間以上電源が入らなかった場合にだけ発生する（例：電源障害やバックアップバッテリの放電）。	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］画面）。ペアを再同期すると、正サイトのストレージシステムは形成コピーを実行します。
PSUE（Initial Copy Failed）	プライマリ、セカンダリ	形成コピー操作中に正サイトのストレージシステムがこのペアを分割した。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（［ペア削除］画面）。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を取り除いてください。［SR ペア作成］画面を使って、形成コピーを再開してください。

（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

10.2　Storage Navigator 操作時のエラーコードとメッセージ

Synchronous Replication 操作中にエラー状態が発生すると、Synchronous Replication はエラーメッセージを管理クライアントに表示します。エラーメッセージは、エラーの説明と 4 桁の Synchronous Replication コードを示します。

問い合わせのときには、エラーコードを報告してください。管理クライアント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。

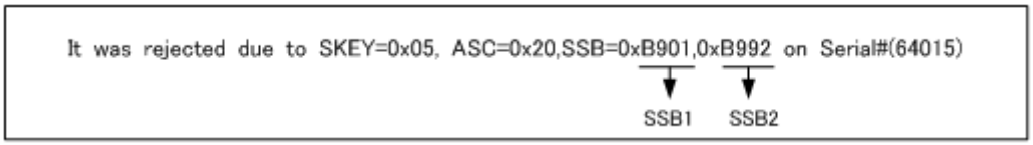
10.3　RAID Manager 操作時のトラブルシューティング

RAID Manager を使用した Synchronous Replication 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。

格納先ディレクトリ：/HORCM/log*/curlog/horcmlog_HOST/horcm.log

- *：インスタンス番号
- HOST：ホスト名

RAID Manager の画面に出力されたログの出力例を次に示します。



「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）。

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。

10.3.1　RAID Manager 操作時のエラーコードと内容

RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が 2E31/B901/B90A/B90B/B912/D004）を次の表に示します。

エラーコード（SSB2）	内容
4A96	Synchronous Replication ペア作成要求を受け付けましたが、指定したプライマリボリュームが属する CLPR とすでに登録されているコンシステンシーグループの CLPR が異なるためコマンドを拒否しました。
9100	ユーザ認証が実施されていないため、コマンドを実行できません。

エラーコード（SSB2）	内容
B920	装置識別子が不正のため、Synchronous Replication ペアを作成できません。
B923	ペア作成またはペア再同期要求で、複数組のストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループ定義指示を受け付けましたが、この機能をサポートしているソフトウェアとサポートしていないソフトウェアが混在しているためコマンドを拒否しました。
B927	2DC 構成の Synchronous Replication ペアに対して次の操作はできません。 • スワップサスペンド • テイクオーバ
B928	ミラー ID が不正なため Synchronous Replication ペアを作成できません。
B929	ファームウェアを交換中のため Synchronous Replication ペア操作コマンドを拒否しました。
B92A	指定したボリュームがコマンドデバイスであるため、Synchronous Replication ペアを作成できません。
B934	Synchronous Replication プログラムプロダクトが未インストールのためペア作成できません。
B935	セカンダリボリューム隠蔽モードをサポートしていません。
B936	Synchronous Replication 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。
B93B	指定したボリュームはプライマリボリュームです。セカンダリボリュームとして指定されているため、ペア削除が実行できません。
B941	指定したボリュームはセカンダリボリュームです。プライマリボリュームとして指定されているため、ペア削除が実行できません。
B945	ボリュームの状態が SMPL のためコマンドを拒否しました。
B952	指定された LU が未定義です。DKC の構成が変更されたおそれがあります。RAID Manager を再起動してください。
B97B	ペアの状態が PSUS または PSUE のため、ペア操作ができません。
B97C	ボリュームの状態が SMPL のためコマンドを拒否しました。
B990	指定できるコンシステンシーグループ ID より大きい番号を指定したため、ペアを作成できません。なお、コンシステンシーグループ ID の指定を省略したにも関わらずエラーが発生した場合は、お問い合わせください。
B992（SSB1 が B901）	DKC タイプが Synchronous Replication 未サポートのためペア作成できません。
B992（SSB1 が B90A）	Synchronous Replication または Asynchronous Replication 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の情報を取得できません。
B994	セカンダリボリュームの状態が PSUS、または SSWS ではないため、Swap Resync 操作（セカンダリボリュームをプライマリボリュームにスワップし、スワップ後のプライマリボリュームからセカンダリボリュームへ差分データを再同期する操作）ができません。
B998	副サイトのストレージシステムのパス設定が不正のため、Synchronous Replication ペアを作成できません。
B99B	Synchronous Replication 非同期は未サポートのため、ペア作成を拒否しました。
B9BD	RAID Manager 起動中に DKC の LDEV 構成が変更されたおそれがあります。RAID Manager を再起動してください。
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。

エラーコード（SSB2）	内容
C162	ペア再同期要求を受け付けましたが、該当ペアが PSUS または PSUE ではないためコマンドを拒否しました。
C16B	ペア作成要求を受け付けましたが、セカンダリボリュームが使用できる状態にないためコマンドを拒否しました。
C184	ペア削除要求を受け付けましたが、セカンダリボリュームの状態変更が失敗したためコマンドを拒否しました。
C189	ペア削除要求を受け付けましたが、ペア状態が不正のためコマンドを拒否しました。
C18A	ペア削除要求を受け付けましたが、該当するボリュームが状態変更中または、グループ内に状態変更中のペアがあるためコマンドを拒否しました。
C194	セカンダリボリュームが状態遷移中のため、コピーペアを分割できません。
C195	ペア分割要求を受け付けましたが、指定したペアはすでに PSUS または PSUE 状態のためコマンドを拒否しました。
C198	グループ内に分割できるペアがありません。
C199	ペア分割要求を受け付けましたが、該当するボリュームが状態変更中または、グループ内に状態変更中のペアがあるためコマンドを拒否しました。
C1BE	DKC が電源オン処理中のため、Synchronous Replication ペアの状態遷移ができません。
C1D6	Synchronous Replication ペア以外のボリュームに Synchronous Replication のコマンドが発行されたため、コマンドを拒否しました。
C211	指定した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。なお、指定したボリュームの状態が SMPL であるにも関わらずエラーが発生した場合は、Storage Navigator でエラーになったボリュームに対して、［ペア強制削除(SR ペア)］画面を使用してください。そのあとで、再度操作してください。
C212	指定した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。なお、指定したボリュームの状態が SMPL であるにも関わらずエラーが発生した場合は、Storage Navigator でエラーになったボリュームに対して、［ペア強制削除(SR ペア)］画面を使用してください。そのあとで、再度操作してください。
C214	副サイトのストレージシステムが登録されていないか、または登録されている副サイトのストレージシステムの情報が不正であるためコマンドを拒否しました。
C215	内部的な論理矛盾が発生したためコマンドを拒否しました。
C218	ペア状態が不正のためコマンドを拒否しました。
C21A	プライマリボリュームの状態が PSUS または PSUE ではないためコマンドを拒否しました。
C21C	副サイトのストレージシステムが登録されていないか、または登録されている副サイトのストレージシステムの情報が不正であるためコマンドを拒否しました。
C22A	プライマリボリューム以外に対してペア削除が実行されたためコマンドを拒否しました。
C22C	ボリュームの状態が SMPL のためコマンドを拒否しました。
C22D	指定したボリュームはプライマリボリューム以外であるためコマンドを拒否しました。
C22E	状態が PAIR ではないボリュームに-P オプション（プライマリボリュームの書き込み禁止）を指定した pairsplit コマンドが発行されたためコマンドを拒否しました。
C233	セカンダリ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。
C234/C235/ C236/C237	内部的な論理矛盾が発生したためコマンドを拒否しました。
C238	指定したボリュームはプライマリボリューム以外であるためコマンドを拒否しました。

エラーコード（SSB2）	内容
C239	状態が PSUS または PSUE ではないボリュームに対してペア再同期が実行されたためコマンドを拒否しました。
C23A	内部的な論理矛盾が発生したためコマンドを拒否しました。
C23B	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。
C23C	ボリュームの状態が PAIR または COPY 以外であるためコマンドを拒否しました。
C23D	Synchronous Replication ボリュームに対して Synchronous Replication 非同期のコマンドを発行したためコマンドを拒否しました。
C267	コマンドデバイスに対してコマンドを発行したためペアを作成できません。
C271	指定したコンシステンシーグループ ID が不正であるためコマンドを拒否しました。
C28B	状態が SSWS ではないボリュームに対して horctakeover コマンドが発行されたためコマンドを拒否しました。
C28C	副サイトのストレージシステムが登録されていないか、または登録されている副サイトのストレージシステムの情報が不正であるためコマンドを拒否しました。
C28D	horctakeover コマンドを実行できるボリュームがありません。
C28E	内部的な論理矛盾が発生したためコマンドを拒否しました。
C297	指定した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。
C2A1	内部的な論理矛盾が発生したためコマンドを拒否しました。
C2B3	Dynamic Provisioning ボリュームが容量変更中のためコマンドを拒否しました。
C2B4	内部的な論理矛盾が発生したためコマンドを拒否しました。
C2B5	Synchronous Replication プライマリボリュームが Local Replication によって初期化中のため、ペアを作成できません。
C2B6	Dynamic Provisioning ボリュームがページを解放中のためコマンドを拒否しました。
C304	セカンダリボリュームが Dynamic Provisioning の仮想ボリュームのため、ペアを作成できません。
C30D	副サイトのストレージシステムの該当するボリュームまたは同一グループ内に属する他のボリュームが SMPL、PSUS、または PSUE 状態に移行中です。数分後に再操作してください。
C312	プライマリボリュームが SMPL 状態ではありません。
C313	プライマリボリュームが PSUS または PSUE 状態ではありません。
C314	プライマリボリュームが SMPL 状態ではありません。
C315	プライマリボリュームに PIN データがあります。
C316	プライマリボリュームが障害支援によってドライブコピー中です。
C317	プライマリボリュームが SVP 要求によってドライブコピー中です。
C318	プライマリボリュームがコピータスク終了処理中です。
C319	プライマリボリュームがコレクションコピー中です。
C31A	プライマリボリュームがコレクションアクセス状態です。
C31B	Synchronous Replication ペア作成または再同期要求を受け付けましたが、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。
C31C	プライマリボリュームは閉塞しているためアクセスできません。

エラーコード（SSB2）	内容
	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。
C31D	プライマリボリュームはフォーマット中です。
C31E	プライマリボリュームは読み取り専用です。
C320	正サイトと副サイトのストレージシステム間のリモートパスの本数が 0（未設定）です。
C321	正サイトと副サイトのストレージシステム間に設定が必要な最小パス数を満たしていません。
C322	正サイトのストレージシステムの DKC タイプが Synchronous Replication をサポートしていません。
C324	副サイトのストレージシステムのシーケンス番号が不正です。
C327	プライマリボリュームはリモートコピーできない状態のため、コピーペアを作成できません。
C328	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フォーマットが一致しません。
C32A	セカンダリボリュームが Data Retention Utility によって保護されています。
C32B	プライマリボリュームが Data Retention Utility によって保護されています。
C32C	セカンダリボリュームが Data Retention Utility によって保護されています。
C32D	セカンダリボリュームが Data Retention Utility によって保護されています。
C32E	ペア作成要求を受け付けましたが、指定した副サイトのストレージシステムは未サポート機種のためコマンドを拒否しました。
C32F	Synchronous Replication ボリュームのシリンダ数が、プライマリボリューム≦セカンダリボリュームではありません。
C330	Synchronous Replication ボリュームの容量が、プライマリボリュームとセカンダリボリュームとで異なるため、ペアを作成または再同期できません。
C332	セカンダリボリュームのキャッシュが無効になっています。
C335	セカンダリボリュームが Synchronous Replication 非同期のプライマリボリュームです。
C336	セカンダリボリュームに PIN データがあります。
C337	セカンダリボリュームがリザーブ状態です。
C338	次のどれかの理由のため、ペアを作成できません。 • セカンダリボリュームが、介入要求状態、保護状態、または使用不可状態である。 • セカンダリボリュームが、Local Replication のセカンダリボリュームまたはリザーブボリューム、Volume Migration のリザーブボリューム、または Asynchronous Replication ペアのボリュームとして設定されている。
C339	セカンダリボリュームは使用できる状態にありません。
C33A	ペア作成要求を受け付けましたが、指定した副サイトのストレージシステムは Synchronous Replication 未サポート機種のためコマンドを拒否しました。
C33B	該当ボリュームは他のペアのセカンダリボリュームとして使用されているため、セカンダリボリュームに指定できません。
C33C	ペア作成要求を受け付けましたが、指定したセカンダリボリュームは未実装のためコマンドを拒否しました。
C33E	セカンダリボリュームが実装されていないか、または閉塞している（DEV NOT READY 状態）ためペアを作成できません。

エラーコード（SSB2）	内容
C33F	該当ボリュームはすでに Synchronous Replication ペアが設定されているため、セカンダリボリュームに指定できません。
C35C	プライマリボリュームがアクセス不可です。
C370	パスに障害が発生したか、無効なパスを指定したため、設定が必要な最小パス数を満たしていません。
C371	セカンダリボリュームが Volume Migration コピー後処理中のため、数分後に再実行してください。
C372	プライマリボリュームが Volume Migration コピー後処理中のため、数分後に再実行してください。
C373	ペア作成要求を受け付けましたが、指定したセカンダリボリュームは Local Replication のリザーブボリュームのためコマンドを拒否しました。
C379	パスに障害が発生したか、無効なパスを指定したため、設定が必要な最小パス数を満たしていません。
C37A	内部エラーが発生しました。
C37B	セカンダリボリュームは使用できる状態にありません。
C37E	セカンダリボリュームのキャッシュが無効になっています。
C380	正サイトのストレージシステムのキャッシュが片面閉塞に移行中です。
C381	正サイトのストレージシステムのキャッシュが回復移行中です。
C382	正サイトのストレージシステムのキャッシュが片面閉塞に移行中か、または片面回復に移行中です。
C388	ペア作成要求を受け付けましたが、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。
C38B	副サイトのストレージシステムがすでに Synchronous Replication で使用中です。
C38D	セカンダリボリュームは使用できる状態にありません。
C38E	セカンダリボリュームが Synchronous Replication 未サポートのデバイスです。
C390	セカンダリボリュームが PSUS または PSUE 状態ではありません。
C391	セカンダリボリュームがコピー不可です。
C392	次の状態のボリュームは、セカンダリボリュームとして使用できません。 • すでに Synchronous Replication で使用されている。 • リザーブ状態にある。 • Asynchronous Replication で使用されている。
C393	セカンダリボリュームに PIN データがあります。
C395	Synchronous Replication ペア作成または再同期要求を受け付けましたが、指定したセカンダリボリュームが閉塞、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、またはコレクションアクセスなどのため、コマンドを拒否しました。 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、コマンドを拒否しました。
C398	ペア作成要求を受け付けましたが、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。
C39B	内部エラーが発生しました。
C39E	プライマリボリュームの容量が Synchronous Replication ペアを作成できるボリューム容量を超過したため、ペア作成ができません。

エラーコード（SSB2）	内容
C39F	セカンダリボリュームの容量が Synchronous Replication ペアを作成できるボリューム容量を超過したため、ペア作成ができません。
C3A0	プライマリボリュームが Synchronous Replication 未サポートのデバイスです。
C3A8	プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデバイスタイプの組み合わせが正しくありません。
C3AA	副サイトのストレージシステムのキャッシュが片面閉塞しています。
C3AB	副サイトのストレージシステムのキャッシュが片面閉塞しています。
C3AC	副サイトのストレージシステムのコントローラエミュレーションタイプは、Synchronous Replication をサポートしていません。
C3AE	副サイトのストレージシステムに Synchronous Replication プログラムプロダクトがインストールされていません。
C3AF	副サイトのストレージシステムの DKC タイプが Synchronous Replication 未サポートです。
C3B1	設定が必要な最小パス数を満たしていません。
C3B3	内部エラーが発生しました。
C3B5	プライマリボリュームとセカンダリボリュームの構成の組み合わせが不正です。
C3B6	Synchronous Replication プライマリボリュームが Local Replication ペアのボリュームです。
C3B7	Synchronous Replication セカンダリボリュームが Local Replication ペアのボリュームです。
C3B8	内部エラーが発生しました。
C3B9	指定したセカンダリボリュームの LUN が定義されていません。
C3BC	副サイトのストレージシステムに Synchronous Replication プログラムプロダクトがインストールされていません。
C3BE	Synchronous Replication プライマリボリュームには次のボリュームを指定できません。 • PSUS 状態以外の Local Replication セカンダリボリューム • Reverse Copy 中の Local Replication プライマリボリューム
C3BF	Synchronous Replication セカンダリボリュームには Local Replication セカンダリボリューム、Local Replication リザーブボリューム、および Reverse Copy 中の Local Replication プライマリボリュームを指定できません。
C3C7	Synchronous Replication ペア作成要求を受け付けましたが、指定したボリュームは他の Synchronous Replication または Asynchronous Replication ですでにペア作成されている（ジャーナルボリュームを含む）ためコマンドを拒否しました。
C3CA	セカンダリボリュームがリザーブされているか、副サイトのストレージシステム、セカンダリボリューム、または正サイトと副サイトのストレージシステム間のパスがビジー状態です。
C3CD	Synchronous Replication セカンダリボリュームが Local Replication ペアボリュームです。
C3D2	副サイトのストレージシステムの DKC タイプが Synchronous Replication 未サポートです。
C3D4	プライマリボリュームは Volume Migration で使用中のため、ペアを作成できません。
C3D6	指定したセカンダリボリュームは接続ポートから認識できないデバイスのため使用できません。
C3D7	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の状態が不正です。
C3D8	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、ペアを作成できません。

エラーコード（SSB2）	内容
C3D9	Synchronous Replication プライマリボリュームまたはセカンダリボリュームが次のどれかに該当する場合、ペアを操作できません。 • Dynamic Provisioning ボリュームであり、かつ Local Replication ペア、Snapshot ペア、または Volume Migration のリザーブボリュームを使用したペアを組んでいる場合 • Dynamic Provisioning ボリュームであり、かつ容量拡張中またはページを解放中の場合 • 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異なる場合 • Local Replication によって初期化中の場合
C3DB	セカンダリボリュームの状態が PSUS または PSUE ではありません。
C4DE	正サイトと副サイトのストレージシステム間のリモートパスが有効でないため、ペアを作成できません。
C4FC	副サイトのストレージシステムには、指定された操作に必要なシェアドメモリが実装されていません。
CB12	このコンシステンシーグループには Synchronous Replication および Asynchronous Replication を混在させられません。
CB19	horctakeover コマンドによるプライマリボリュームとセカンダリボリュームの反転に失敗したため、副サイトのストレージシステムのコンシステンシーグループを削除できません。
CB1A	horctakeover コマンドによるプライマリボリュームとセカンダリボリュームの反転に失敗したため、副サイトのストレージシステムのコンシステンシーグループ削除が異常終了しました。
CB1D	セカンダリボリュームにダミーボリュームを作成できません。
CB1F	副サイトのストレージシステムが Synchronous Replication 未サポートです。
CB20	機能ビット参照時に、システム情報参照関数が異常終了しました。
CB21	ペア再同期で全差分設定が異常終了しました。
CB23	内部エラーが発生しました。
CB5D	ペア作成要求を受け付けましたが、旧機種と接続しているため、指定したプライマリボリュームがサポート範囲外となりコマンドを拒否しました。
CB60	副サイトのストレージシステムに Synchronous Replication がインストールされていません。
CB66	次のどちらかの理由で差分ビットマップエリアを確保できないため、Synchronous Replication 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。
CB67	副サイトのストレージシステムに増設シェアドメモリが実装されていません。
CB68	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、差分ビットマップエリアを確保できないため、Synchronous Replication ペアを作成または再同期できません。
CB69	同一のコンシステンシーグループ内で作成できるペア数を超えているため、ペアを作成できません。
CB6E	プライマリボリュームが他社機種のボリュームのためペアを作成できません。
CB71	プライマリボリュームが他社機種のマイグレーションボリュームのためペアを作成できません。
CB73	セカンダリボリュームが他社機種のマイグレーションボリュームのためペアを作成できません。

エラーコード（SSB2）	内容
CB75	装置識別が正しくありません。
CB76	パスを装置単位で設定しているためペアを作成できません。
CB78	指定したセカンダリボリュームはコマンドデバイスとして定義されているためペアを作成できません。
CB7E	ペア作成要求を受け付けましたが、指定したセカンダリボリュームが属する CLPR とすでに登録されているコンシステンシーグループの CLPR が異なるためコマンドを拒否しました。
CB9E	ペア作成要求を受け付けましたが、副サイトのストレージシステムで次に示す要因でコマンドを拒否しました。 • コンシステンシーグループ定義機能が未サポート • 複数の正サイトと副サイトのストレージシステムで構成されるコンシステンシーグループ定義機能が未サポート
CBD7	ストレージシステムが内部処理中です。再度操作してください。
CBD8	指定したプライマリボリュームは、次のどちらかに該当するため、ペアを作成できません。 • Asynchronous Replication で使用しているジャーナルボリューム • サスペンド状態以外の Asynchronous Replication のセカンダリボリューム
CBDC	Synchronous Replication‐Asynchronous Replication 連携時、Synchronous Replication ペア作成要求を受け付けましたが、Asynchronous Replication のミラー ID が 0 のためコマンドを拒否しました。
CBDD	Synchronous Replication‐Asynchronous Replication のマルチターゲットを構成時、Synchronous Replication ペア作成要求を受け付けましたが、Asynchronous Replication ペアがコピー中のためコマンドを拒否しました。
CBDE	プライマリボリュームが、Snapshot で使用されているため、ペアの操作に失敗しました。
CBDF	セカンダリボリュームが、Snapshot で使用されているため、ペアの操作に失敗しました。
CBE0	プライマリボリュームが、Snapshot の仮想ボリュームのため、ペアを作成できません。
CBE1	セカンダリボリュームが、Snapshot の仮想ボリュームのため、ペアを作成できません。
CBE2	プライマリボリュームが Dynamic Provisioning または Snapshot のプールボリュームのため、ペアを作成できません。
CBE3	セカンダリボリュームが Dynamic Provisioning または Snapshot のプールボリュームのため、ペアを作成できません。
CBE7	1 つのストレージシステム内に 65,280 以上ペアを作成できません。
CBEB	指定したプライマリボリュームは Volume Shredder によってシュレッディング中のため、ペアを作成できません。
CBEC	指定したセカンダリボリュームは Volume Shredder によってシュレッディング中のため、ペアを作成できません。
CBED	Synchronous Replication ペア作成要求を受け付けましたが、次のどれかの理由でコマンドを拒否しました。 • 指定したセカンダリボリュームは Asynchronous Replication のセカンダリボリュームである • 指定したセカンダリボリュームは Asynchronous Replication のジャーナルボリュームである • 指定したセカンダリボリュームを使用して 2DC 構成を作成しようとしましたが、構成内に 2DC 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
CBEE	ペア作成要求を受け付けましたが、指定したプライマリボリュームは次に示す用途のどちらかで、すでにペアが作成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）	内容
	• Asynchronous Replication での差分リシンク用
CBF3	指定したプライマリボリュームが次のどちらかの状態であるため、ペア形成を拒否しました。 • 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である • 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
CBF7	指定したプライマリボリュームを使用して 2DC 構成を作成しようとしましたが、構成内に 2DC 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、ペアを作成できません。
CBF8	Synchronous Replication ペア作成要求を受け付けましたが、次のどちらかの原因でコマンドを拒否しました。 • 正サイトまたは副サイトのストレージシステムは、リモートストレージシステムとの接続をサポートしていないファームウェアバージョンである。 • 正サイトまたは副サイトのストレージシステムは、リモートストレージシステムとの接続をサポートしていない機種である。
CBFC	指定したコンシステンシーグループ ID はサポート範囲を超えているため、ペアを作成できません。
CBFF	正サイトと副サイトのストレージシステム間のリモートパスが有効でないため、ペアを作成できません。
FD01	セカンダ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。
FD02	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。
FD03	指定した仮想情報と副サイトのストレージシステムに登録されている仮想情報が不一致のため、ペアを作成できません。
FD04	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。
FD05	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。
FD07	プライマリボリュームとして指定したボリュームは、AM 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。
FD08	セカンダリボリュームとして指定したボリュームは、AM 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。
FD09	プライマリボリュームとして指定したボリュームが AM 予約ボリュームのため、ペアを作成できません。
FD0A	セカンダリボリュームとして指定したボリュームが AM 予約ボリュームのため、ペアを作成できません。
FD0B	指定したプライマリボリュームの内部処理に時間が掛かっています。しばらく時間が経ってから再度実行してください。
FD0C	次のどちらかの理由で差分ビットマップエリアを確保できないため、Synchronous Replication 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。
FD0E	指定したセカンダリボリュームの内部処理に時間が掛かっています。しばらく時間が経ってから再度実行してください。

エラーコード（SSB2）	内容
FD0F	指定したプライマリ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 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、ペアの形成を拒否しました。
FD10	Synchronous Replication ペアの操作に失敗しました。プライマリボリュームの T10 PI 属性の設定と、セカンダリボリュームの T10 PI 属性の設定が異なります。

RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が B912）を次の表に示します。

エラーコード（SSB2）	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。

RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（SSB1 が B90B）を次の表に示します。

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　Synchronous Replication ボリュームのピントラック回復手順

ピントラックを回復しながらペアのデータ整合性を全面的に確保するには、次の手順に従ってください。

操作手順

1. ピントラックのボリュームを含む Synchronous Replication ペアの正サイトのストレージシステムに接続します。
2. ピントラックのボリュームを含む Synchronous Replication ペアを削除します。
3. 通常の手順で、ピントラックからデータを回復します。

   使用している OS のピントラック回復手順を使用するか、お問い合わせください。
4. ［SR ペア作成］画面を使って、ペアを再同期します。このとき、［形成コピータイプ］では［全てコピー］を選択してください。

10.5　お問い合わせ先

- PP サポートサービスにお問い合わせください。

付録 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

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 A-1 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
リモート接続追加	リモートストレージシステム	○	raidcom add rcu	-rcu <serial#> <mcu#> <rcu#> <id>
	リモートパス	○	raidcom add rcu	-cu_free <serial#> <id> <pid>
	RIO MIH 時間	○	raidcom modify rcu	-rcu_option <mpth> <rto> <rtt>[fzd|fze]
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	○	raidcom modify remote_replica_opt	-copy_activity
	パス閉塞監視	○	raidcom modify remote_replica_opt	なし

（凡例）

○：操作できる。

表 A-2 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を予約する	×	paircreate	-f[g] <fence>[CTG ID]
コンシステンシーグループにペアを追加	×	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※

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

（凡例）

×：操作できない。

注※

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。

表 A-3 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
SR ペア作成	コピータイプ	○	paircreate	なし
	LU 選択	○	paircreate	なし
	CTG ID	○	paircreate	-f[g] <fence> [CTG ID]
	形成コピータイプ	○	paircreate	[-nocopy]
	形成コピー優先度	○	paircreate	なし
ペア分割	セカンダリボリューム書き込み	○	pairsplit	-rw
ペア再同期	なし	○	pairresync	なし
ペア削除	なし	○	pairsplit	-S

（凡例）

○：操作できる。

×：操作できない。

表 A-4 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	-m <mode>
リモート接続プロパティ参照	なし	○	pairdisplay	-m <mode>

（凡例）

○：操作できる。

表 A-5 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	なし	○	pairresync	なし
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
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

（凡例）

○：操作できる。

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
CTG ID	• iStorage V100、および iStorage V300 の場合：0～127
パスグループ ID	0～255
最大形成コピー数	1～512
CU 毎の最大形成コピー数	1～16
パス閉塞監視	2～45 秒※
パス閉塞 SIM 監視	2～200 秒※

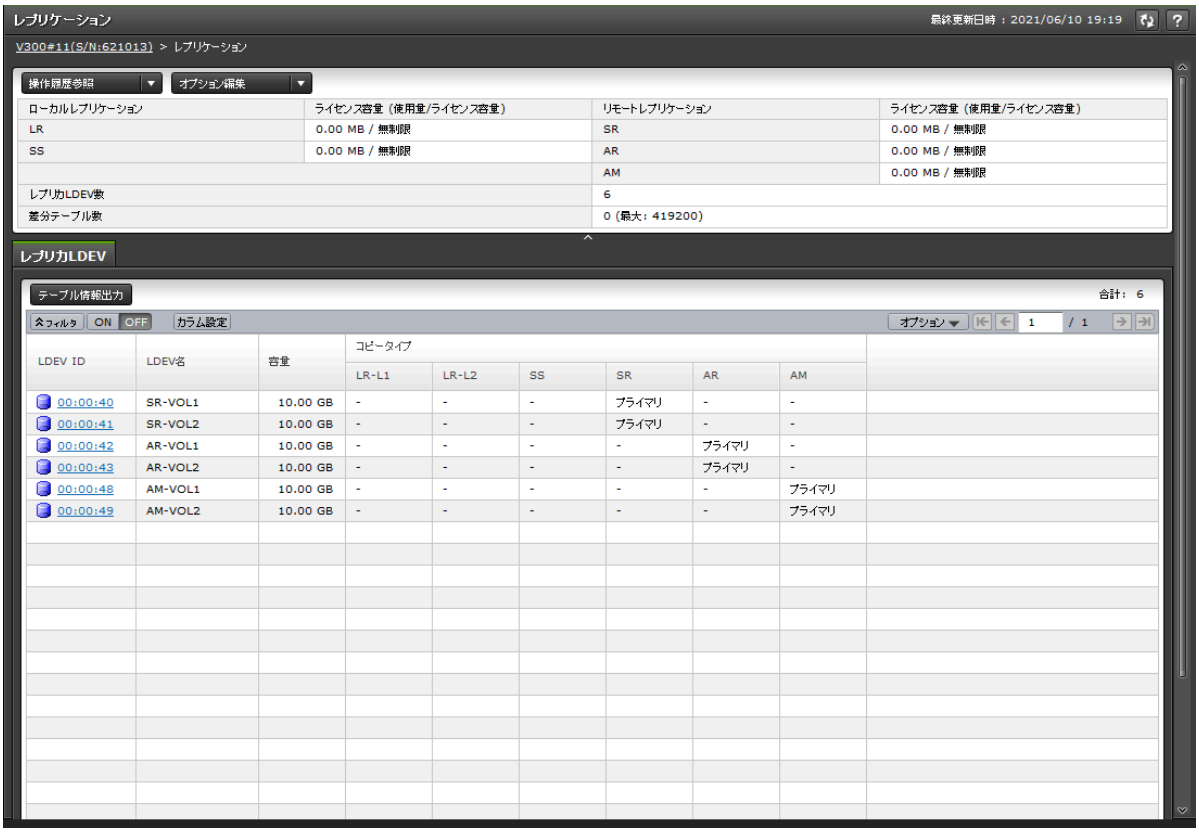
注※

Synchronous Replication／Asynchronous Replication／Active Mirror で共通の値が使用されます。

付録 B. Synchronous Replication GUI リファレンス

ここでは、Synchronous Replication の操作に必要な画面について説明します。

B.1 ［レプリケーション］画面



- サマリ
- ［レプリカ LDEV］タブ

サマリ

- ボタン

項目	説明
操作履歴参照 - ローカルレプリケーション	ローカルレプリケーションの［操作履歴］画面が表示されます。
操作履歴参照 - リモートレプリケーション	リモートレプリケーションの［操作履歴］画面が表示されます。
オプション編集 - ローカルレプリケーション	［ローカルレプリカオプション編集］画面が表示されます。

項目	説明
オプション編集 - 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］画面が表示されます。

- テーブル

項目	説明
ライセンス容量	使用量とライセンス容量がプログラムプロダクトごとに表示されます。
レプリカ LDEV 数	レプリケーションで使用している LDEV の数が表示されます。
差分テーブル数	ローカルレプリケーションで使用中の差分テーブル数および最大数を表示します。 リモートレプリケーションで使用中の差分テーブル数は含まれません。 また、次に示す操作では、差分テーブルは使用されません。したがって、これらの操作を実行しても差分テーブル数は増減しません。 • 4TB を超える DP-VOL に対する Local Replication のペア操作 • Snapshot のペア操作

［レプリカ LDEV］タブ

各ユーザにプライマリボリュームおよび/またはセカンダリボリュームが割り当てられているペアだけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
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

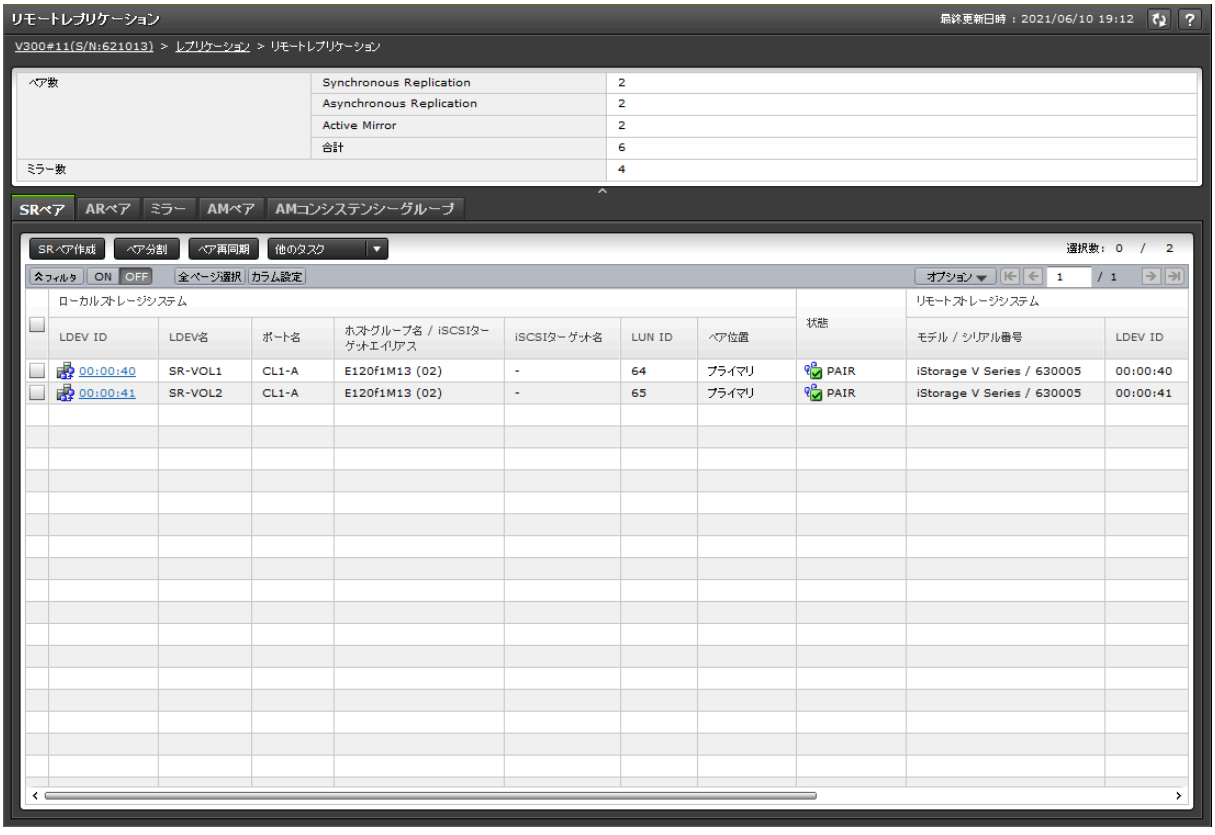
項目	説明
LDEV ID	LDEV ID が表示されます。LDEV ID をクリックすると、［LDEV プロパティ］画面が表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
容量	LDEV の容量が表示されます。
コピータイプ	LDEV が使用されているコピーとボリュームの種類が表示されます。 コピーの種類 •［LR-L1］: Local Replication の L1 ペア •［LR-L2］: Local Replication の L2 ペア •［SS］: Snapshot ペア •［SR］: Synchronous Replication ペア •［AR］: Asynchronous Replication ペア •［AM］: Active Mirror ペア ボリュームの種類 •［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 ペアが設定されていない場合は、［ - ］が表示されます。

項目	説明
仮想ストレージマシン※	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。 • ［モデル/シリアル番号］：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。 • ［LDEV ID］：ボリュームの仮想 LDEV ID が表示されます。仮想 LDEV ID が割り当てられていない場合は、空白が表示されます。 • ［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。 • ［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。

注※

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

B.2 ［リモートレプリケーション］画面



- サマリ

- ［SR ペア］タブ
- ［AR ペア］タブ
- ［ミラー］タブ
- ［AM ペア］タブ
- ［AM コンシステンシーグループ］タブ

サマリ

項目	説明
ペア数	プログラムプロダクトごとペアの数が表示されます。 ［合計］には、ペアの合計が表示されます。
ミラー数	ミラーの数が表示されます。

［SR ペア］タブ

各ユーザに、ローカルストレージシステムのボリュームが割り当てられているペアだけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
SR ペア作成	［SR ペア作成］画面が表示されます。
ペア分割	［ペア分割］画面が表示されます。
ペア再同期	［ペア再同期］画面が表示されます。
ペア一致率参照※	［ペア一致率参照］画面が表示されます。
ペアプロパティ参照※	［ペアプロパティ参照］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。 ［ペア位置］が［プライマリ］の場合だけ、画面が表示されます。
ペアオプション編集※	［ペアオプション編集］画面が表示されます。
ペア削除※	［ペア削除］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。

注※

［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
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 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］：ボリュームの LDEV 名が表示されます。 ・［ポート名］：ボリュームのポート名が表示されます。

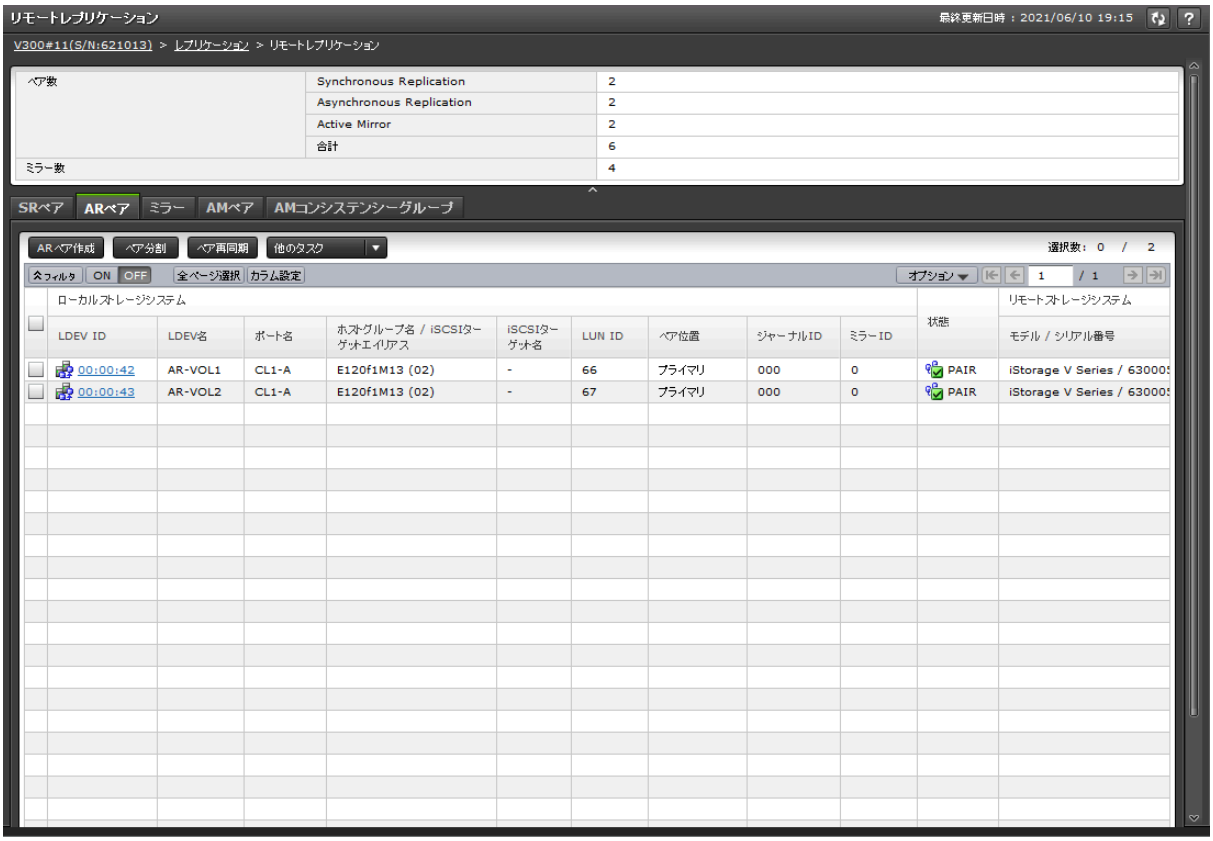
項目	説明
	• ［ホストグループ名/iSCSI ターゲットエイリアス］: ボリュームのホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。 • ［iSCSI ターゲット名］: ボリュームの iSCSI ターゲット名が表示されます。 • ［LUN ID］: ボリュームの LUN ID が表示されます。 • ［ペア位置］: ボリュームが、ペアのプライマリボリュームかセカンダリボリュームであるかが表示されます。 • ［プロビジョニングタイプ］※: ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。 • ［属性］※: LDEV の属性が表示されます。 • ［容量］※: ボリューム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。 • ［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。 - ［－］: 外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームです。 Dynamic Provisioning 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。 • ［容量削減］※: 容量削減機能の情報が表示されます。 - ［圧縮］: 圧縮機能を使用します。 - ［重複排除および圧縮］: 重複排除機能および圧縮機能を使用します。 - ［無効］: 容量削減機能を使用しません。 • ［T10 PI］※: ボリュームの T10 PI 属性の情報が表示されます。 - ［有効］: ボリュームの T10 PI 属性が有効になっています。 - ［無効］: ボリュームの T10 PI 属性が無効になっています。 • ［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 LDEV ID が割り当てられていない場合は、空白が表示されます。 • ［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。

項目	説明
	• ［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。
状態	ペアの状態が表示されます。 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。 Synchronous Replication のペア状態については、「7.1.2 Synchronous Replication ペア状態の定義（87 ページ）」を参照してください。
処理状態※	ペアの処理状態が表示されます。 • ［Expanding］：Synchronous Replication 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。
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。 • ［ポート名］：ボリュームのポート名が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［ホストグループ ID/iSCSI ターゲット ID］：ボリュームのホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［LUN ID］：ボリュームの LUN ID が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［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。
更新タイプ※	更新タイプが表示されます。 • ［同期］：コンシステンシーグループに割り当てられていない Synchronous Replication ペアです。 • ［同期(CTG 指定)］：コンシステンシーグループを指定して作成した Synchronous Replication ペアです。
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※	複数の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。
フェンスレベル※	フェンスレベルが表示されます。 フェンスレベルの詳細については、「6.4.1 Synchronous Replication のフェンスレベルとは（75 ページ）」を参照してください。

注※

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

[AR ペア]タブ



各ユーザに、ローカルストレージシステムのボリュームが割り当てられているペアだけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
AR ペア作成	[AR ペア作成]画面が表示されます。
ペア分割	[ペア分割]画面が表示されます。
ペア再同期	[ペア再同期]画面が表示されます。
ペア一致率参照※	[ペア一致率参照]画面が表示されます。
ペアプロパティ参照※	[ペアプロパティ参照]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。 [ペア位置]が[プライマリ]の場合だけ、画面が表示されます。
ペアオプション編集※	[ペアオプション編集]画面が表示されます。
ペア削除※	[ペア削除]画面が表示されます。

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。
ミラー削除※	［ミラー削除］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。

注※

［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
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 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］: ボリュームの LDEV 名が表示されます。 • ［ポート名］: ボリュームのポート名が表示されます。 • ［ホストグループ名/iSCSI ターゲットエイリアス］: ボリュームのホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。 • ［iSCSI ターゲット名］: ボリュームの iSCSI ターゲット名が表示されます。 • ［LUN ID］: ボリュームの LUN ID 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。 • ［プロビジョニングタイプ］※: ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。 • ［属性］※: LDEV の属性が表示されます。 • ［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。 • ［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。 - ［−］: 外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームです。

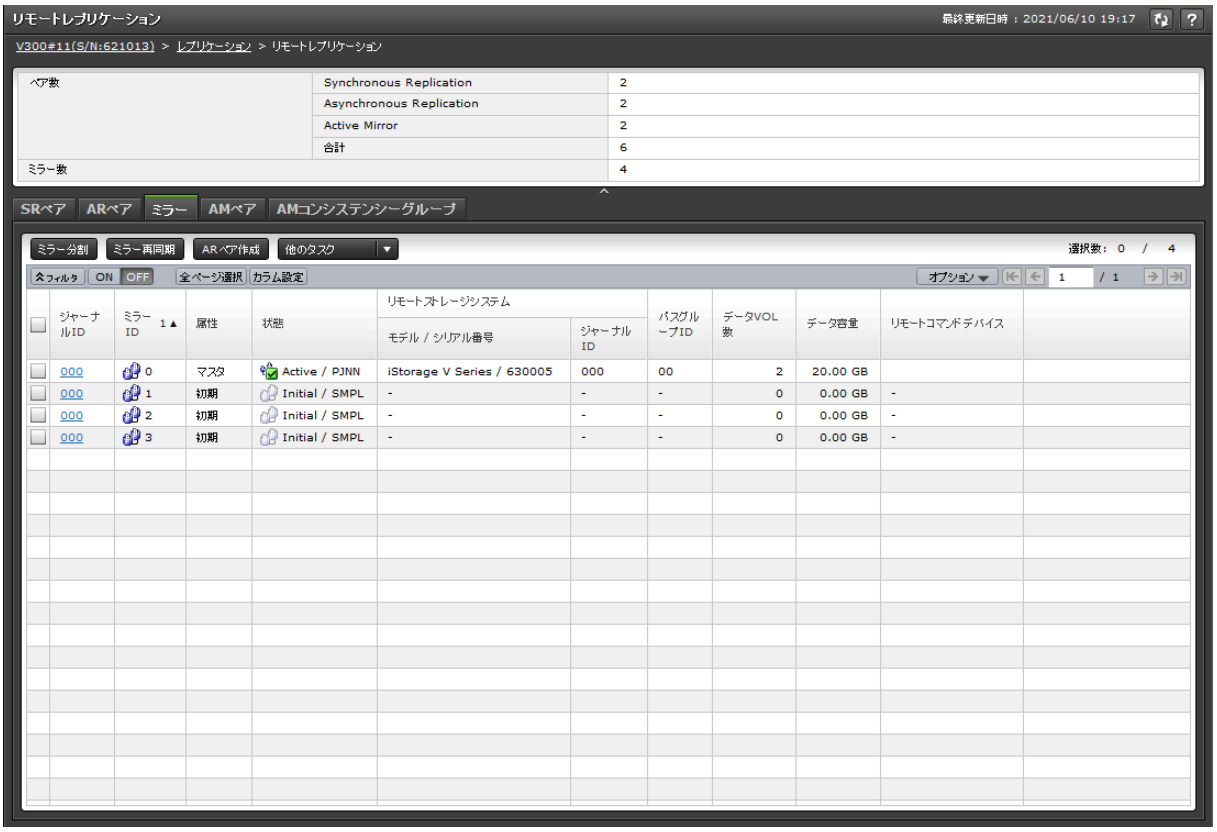
項目	説明
	Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの場合は、LDEV が属するプールが外部ボリュームまたは閉塞しています。 • ［ジャーナル暗号化］※：ジャーナルの暗号化状態が表示されます。 - ［有効］：暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 - ［無効］：非暗号化ボリュームで作成されたジャーナルです。 - ［混在］：ジャーナルボリュームの属するプールに次のどれか 2 つ以上が含まれている場合に表示されます。 ・暗号化が有効なボリューム ・暗号化が無効なボリューム ・外部ボリューム 注意：混在している状態のジャーナルではデータの暗号化が保証されません。データの暗号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。 - ［ー］：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閉塞しています。 • ［容量削減］※：容量削減機能の情報が表示されます。 - ［圧縮］：圧縮機能を使用します。 - ［重複排除および圧縮］：重複排除機能および圧縮機能を使用します。 - ［無効］：容量削減機能を使用しません。 • ［T10 PI］※：ボリュームの T10 PI 属性の情報が表示されます。 - ［有効］：ボリュームの T10 PI 属性が有効になっています。 - ［無効］：ボリュームの T10 PI 属性が無効になっています。 • ［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 LDEV ID が割り当てられていない場合は、空白が表示されます。 • ［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。
状態	ペアの状態が表示されます。ペアの状態については、『Asynchronous Replication ユーザガイド』を参照してください。
処理状態※	ペアの処理状態が表示されます。 • ［Expanding］：Asynchronous Replication 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。
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。

項目	説明
	• ［ポート名］：ボリュームのポート名が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［ホストグループ ID/iSCSI ターゲット ID］：ボリュームのホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［LUN ID］：ボリュームの LUN ID が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［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。
CTG ID※	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
エラーレベル※	エラーレベルが表示されます。

注※

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

［ミラー］タブ



各ユーザに、すべてのジャーナルボリュームが割り当てられているミラーだけ表示されます。

- 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。
AR ペア作成	［AR 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。 ［属性］が［マスタ］の場合だけ、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。

注※

［他のタスク］をクリックすると表示されます。

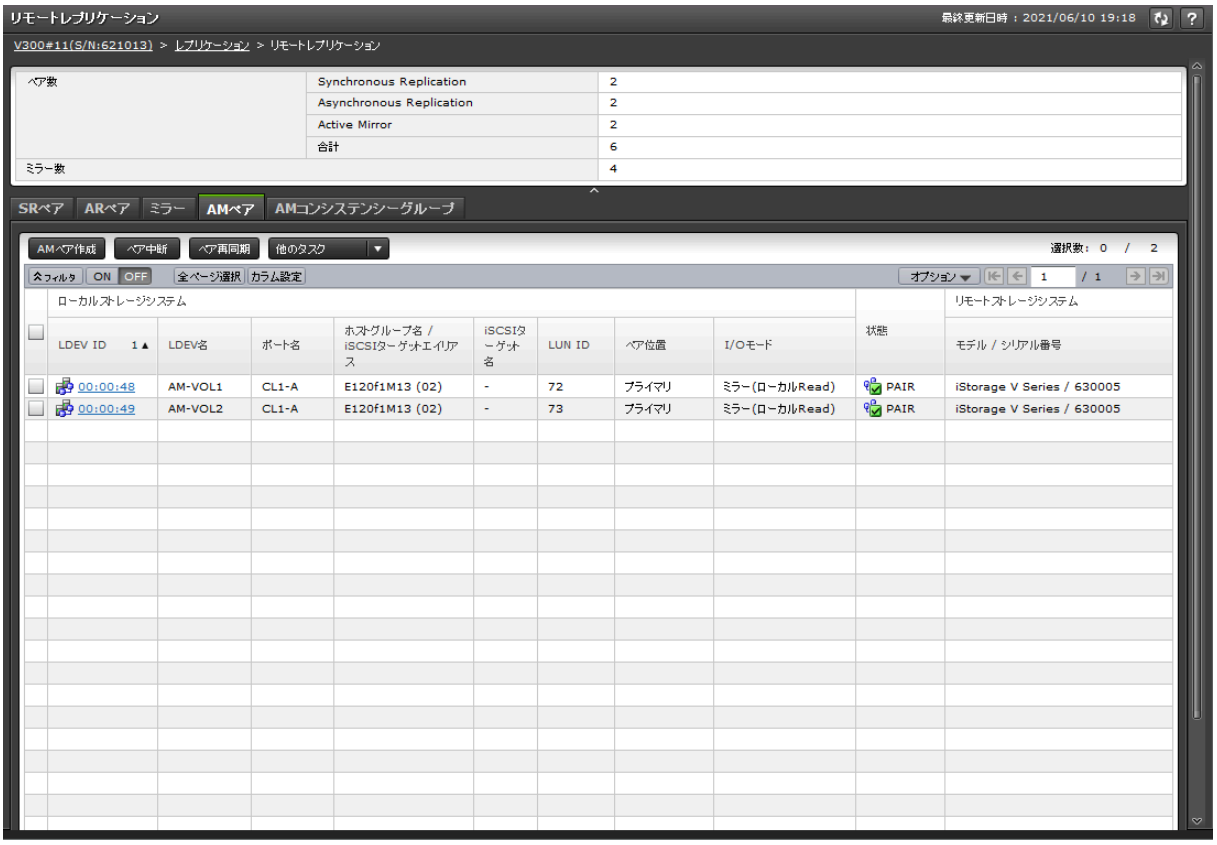
- テーブル

項目	説明
ジャーナル ID	ジャーナル 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。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
属性	ジャーナルの属性が表示されます。
状態	ミラーの状態が表示されます。ミラーの状態については、『Asynchronous Replication 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。 • ［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。
データ VOL 数	データボリューム数が表示されます。
データ容量	データ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 ID 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※	複数の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※	パス監視時間が表示されます。
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※	データ転送時の回線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。
デルタリシンク失敗※	使用しないでください。本ストレージシステムではサポートしていない機能用の設定です。

注※

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

[AM ペア] タブ



各ユーザに、ローカルストレージシステムのボリュームが割り当てられているペアだけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
AM ペア作成	[AM ペア作成]画面が表示されます。
ペア中断	[ペア中断]画面が表示されます。
ペア再同期	[ペア再同期]画面が表示されます。
ペア一致率参照※	[ペア一致率参照]画面が表示されます。
ペアプロパティ参照※	[ペアプロパティ参照]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。 [ペア位置]が[プライマリ]の場合だけ、画面が表示されます。
ペア削除※	[ペア削除]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。

注※

［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
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 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］: ボリュームの LDEV 名が表示されます。 •［ポート名］: ボリュームのポート名が表示されます。 •［ホストグループ名/iSCSI ターゲットエイリアス］: ボリュームのホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。 •［iSCSI ターゲット名］: ボリュームの iSCSI ターゲット名が表示されます。 •［LUN ID］: ボリュームの LUN ID 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。 •［属性］※: LDEV の属性が表示されます。 •［プロビジョニングタイプ］※: ボリュームのプロビジョニング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。 •［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 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。 •［I/O モード］: ボリュームの I/O モードが表示されます。 •［ALUA モード］※: ALUA モードの情報が表示されます。 •［容量削減］※: 容量削減機能の情報が表示されます。 - ［圧縮］: 圧縮機能を使用します。 - ［重複排除および圧縮］: 重複排除機能および圧縮機能を使用します。 - ［無効］: 容量削減機能を使用しません。 •［T10 PI］※: ボリュームの T10 PI 属性の情報が表示されます。 - ［有効］: ボリュームの T10 PI 属性が有効になっています。

項目	説明
	-［無効］：ボリュームの T10 PI 属性が無効になっています。
状態	ペアの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］：AM 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。
障害要因※	障害の要因が表示されます。 ［障害要因］に表示される文言と説明については「［障害要因］に表示される文言と説明」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。 •［ポート名］：ボリュームのポート名が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 •［ホストグループ ID/iSCSI ターゲット ID］：ボリュームのホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 •［LUN ID］：ボリュームの LUN ID が表示されます。ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
Quorum ディスク	Quorum ディスクに関する情報が表示されます。 •［ID］：Quorum ディスク ID が表示されます。 •［LDEV ID］：Quorum ディスクの LDEV ID が表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン（-）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。
Quorum ディスク閉塞時ペア動作モード	Quorum ディスクが閉塞したときのペア動作のモードが表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン（-）が表示されます。 •［ペア維持（プライマリ/セカンダリ共にアクセス可）］：サーバからプライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方へ接続できます。 •［ペア維持（プライマリアクセス可/セカンダリアクセス不可）］：サーバからプライマリボリュームへ接続できます。プライマリボリュームへ書き込まれたデータは、セカンダリボリュームに書き込まれます。 •［ペア中断］：サーバからプライマリボリュームへ接続できます。プライマリボリュームへ書き込まれたデータは、セカンダリボリュームに書き込まれません。
仮想ストレージマシン	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。 •［モデル/シリアル番号］：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。 •［LDEV ID］：ボリュームの仮想 LDEV ID が表示されます。仮想 LDEV ID が割り当てられていない場合は、空白が表示されます。 •［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。

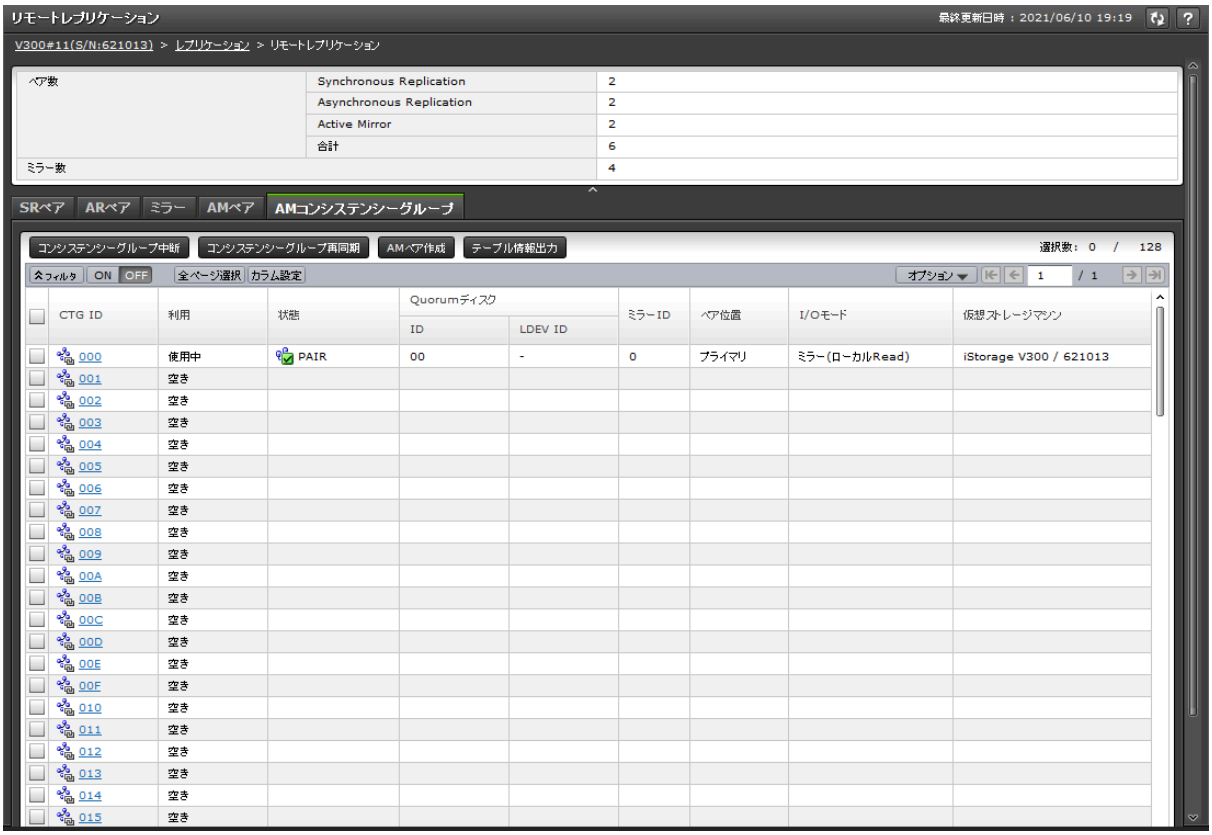
項目	説明
	仮想デバイス名は、仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数、および仮想 CVS 属性を組み合わせた形式で表示されます。仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数、および仮想 CVS 属性のうち、設定済みの項目だけが表示されます。仮想エミュレーションタイプ、仮想 LUSE ボリューム数、および仮想 CVS 属性を設定していない場合は、空白が表示されます。仮想 CVS 属性を設定している場合は、［CVS］が末尾に追加されます。 • ［SSID］：ボリュームの仮想 SSID が表示されます。仮想 SSID が設定されていない場合は、空白が表示されます。

注※

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

［障害要因］に表示される文言	説明
ローカルボリューム障害	ローカルストレージシステムのボリュームで障害を検出しました。
リモートパス障害	リモートパスの障害を検出しました。
Quorum ディスク障害	Quorum ディスクの障害を検出しました。
内部エラー	内部エラーを検出しました。
障害なし	障害は検出していませんが、ローカルストレージシステムの電源をオンにした時にペアがサスペンドしました。
リモートボリューム障害	リモートストレージシステムのボリュームで障害を検出しました。
リモート側不特定障害	リモートストレージシステム側で要因を特定できない障害を検出しました。
(空白)	障害を検出していません。

[AM コンシステンシーグループ] タブ



- ボタン

項目	説明
コンシステンシーグループ中断	[コンシステンシーグループ中断] 画面が表示されます。
コンシステンシーグループ再同期	[コンシステンシーグループ再同期] 画面が表示されます。
AM ペア作成	[AM ペア作成] 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
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。
利用	コンシステンシーグループが使用されているかどうかが表示されます。[使用中] または [空き] が表示されます。
状態	コンシステンシーグループの状態が表示されます。各状態の説明は、『Active Mirror ユーザガイド』を参照してください。
Quorum ディスク	Quorum ディスクに関する情報が表示されます。 • [ID] : Quorum ディスク ID が表示されます。 • [LDEV ID] : Quorum ディスクの LDEV ID が表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン (-) が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。

項目	説明
ペア位置	コンシステンシーグループに登録されている AM ペアのボリュームが、プライマリボリュームかセカンダリボリュームであるかが表示されます。
I/O モード	コンシステンシーグループに登録されている AM ペアのボリュームの I/O モードが表示されます。
仮想ストレージマシン	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。
ペア数	コンシステンシーグループに登録されているペア数が表示されます。

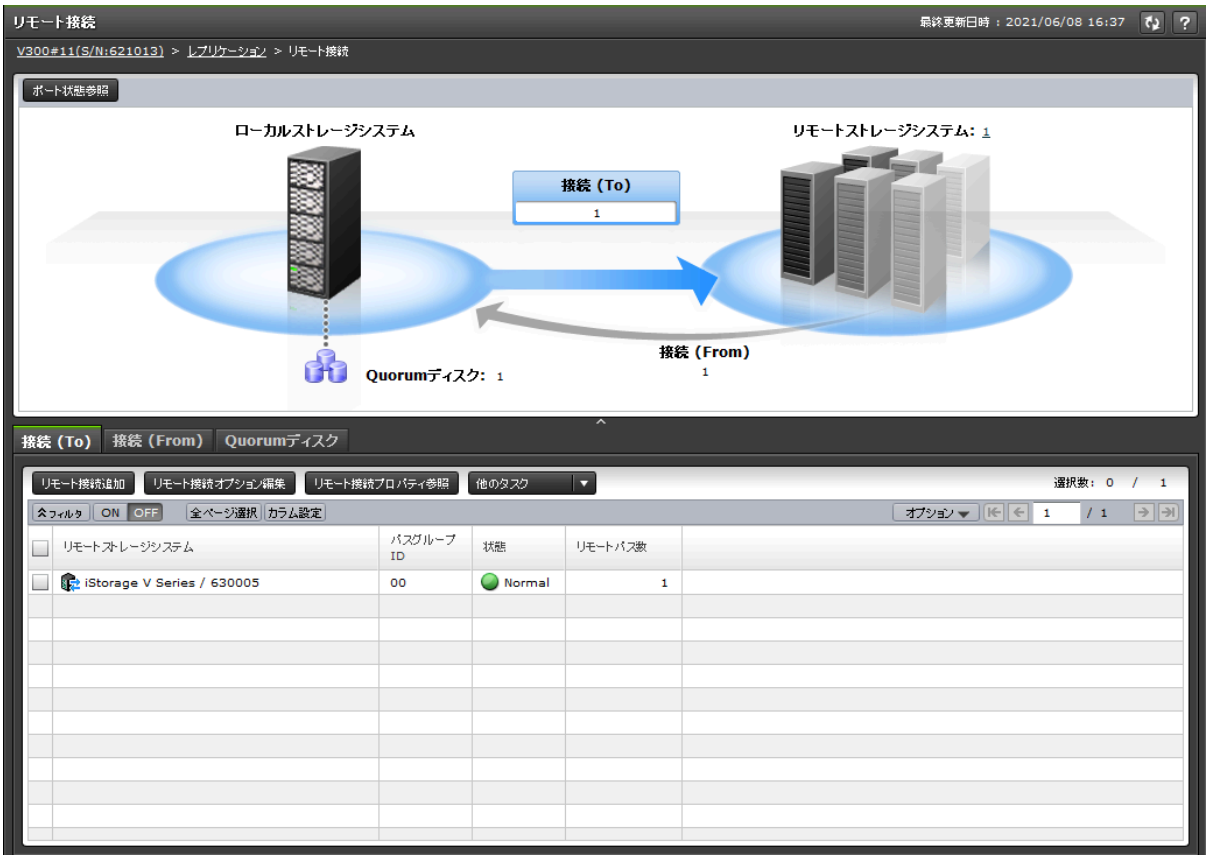
画面項目については、『Asynchronous Replication ユーザガイド』または『Active Mirror ユーザガイド』も参照してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの状態を確認する（87 ページ）
Synchronous Replication ペアの情報を出力する（93 ページ）

B.3 ［リモート接続］画面



- サマリ
- ［接続(To)］タブ

- ［接続(From)］タブ
- ［Quorum ディスク］タブ

サマリ

- ボタン

項目	説明
ポート状態参照	［ポート状態］画面が表示されます。

- テーブル

項目	説明
接続(To)	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数が表示されます。
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の接続しているストレージシステムの数が表示されます。数値をクリックすると、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、バルーンダイアログで表示されます。
接続(From)	リモートストレージシステムからローカルストレージシステムへの接続数が表示されます。 接続数として表示されるのは、Synchronous Replication ペアで使用されているリモート接続の数だけです。
Quorum ディスク	Quorum ディスクの数が表示されます。

［接続(To)］タブ

リモートストレージシステム（RCU）の情報が表示されます。

- ボタン

項目	説明
リモート接続追加	［リモート接続追加］画面が表示されます。
リモート接続オプション編集	［リモート接続オプション編集］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。
リモートパス追加※	［リモートパス追加］画面が表示されます。
リモートパス削除※	［リモートパス削除］画面が表示されます。
リモート接続削除※	［リモート接続削除］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。

注※

［他のタスク］をクリックすると表示されます。

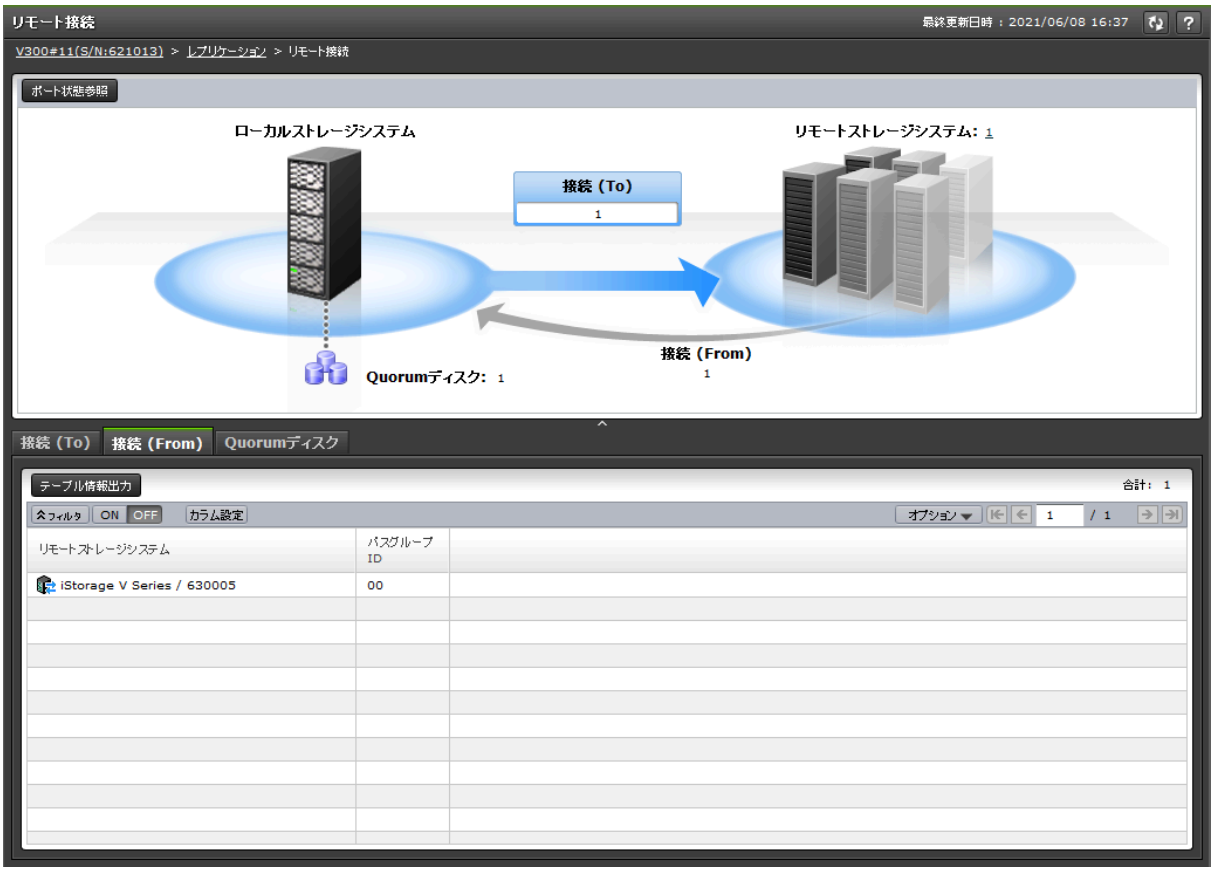
- テーブル

項目	説明
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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
状態	リモート接続の状態が表示されます。 • ［Normal］: リモート接続内のすべてのリモートパスが正常です。 • ［Failed］: リモート接続内のすべてのリモートパスが異常です。 • ［Warning］: リモート接続内の一部のリモートパスが異常です。
リモートパス数	リモートパス数が表示されます。
最小パス数※	最小パス数が表示されます。
RIO MIH 時間(秒)※	RIO MIH 時間(秒)が表示されます。
往復応答時間(ミリ秒)※	往復応答時間(ミリ秒)が表示されます。
パス閉塞 SIM 監視※	• ［時間(秒)］: パス閉塞 SIM 監視時間(秒)が表示されます。 • ［範囲］: パス閉塞 SIM 監視時間を適用している範囲が表示されます。 - ［システムの設定］: ローカルストレージシステム全体にパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。 - ［リモート接続単位］: リモート接続単位でパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。

注※

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

［接続(From)］タブ



Synchronous Replication ペアの S-VOL が形成されている場合だけ、ローカルストレージシステム（MCU）の情報が表示されます。

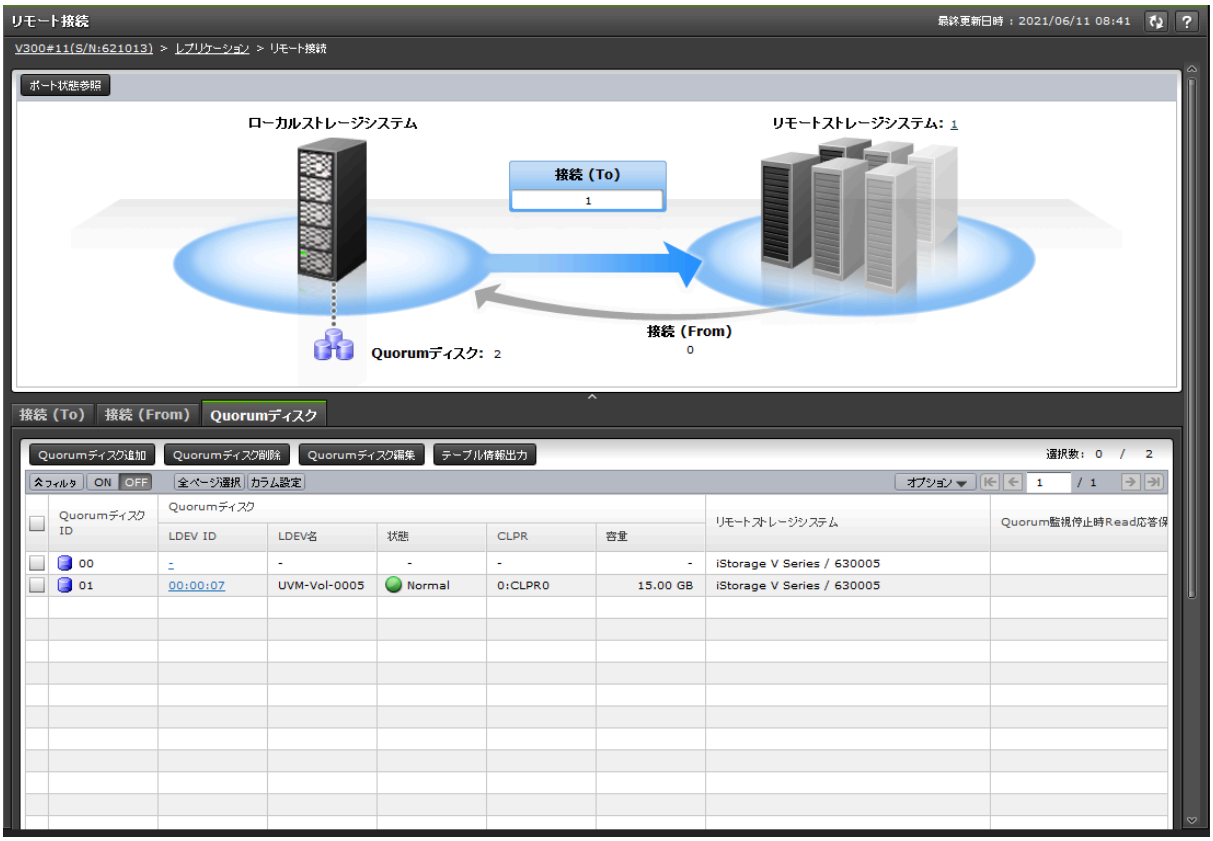
- ボタン

項目	説明
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
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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。

[Quorum ディスク] タブ



各ユーザに割り当てられている Quorum ディスクだけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
Quorum ディスク追加	[Quorum ディスク追加] 画面が表示されます。
Quorum ディスク削除	[Quorum ディスク削除] 画面が表示されます。
Quorum ディスク編集	[Quorum ディスク編集] 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
Quorum ディスク ID	Quorum ディスク ID が表示されます。
Quorum ディスク	Quorum ディスク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 ID をクリックすると、[LDEV プロパティ] 画面が表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン（-）が表示されます。 • [LDEV 名]：ボリュームの LDEV 名が表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン（-）が表示されます。 • [状態]：ボリュームの状態が表示されます。 - [Normal]：正常です。

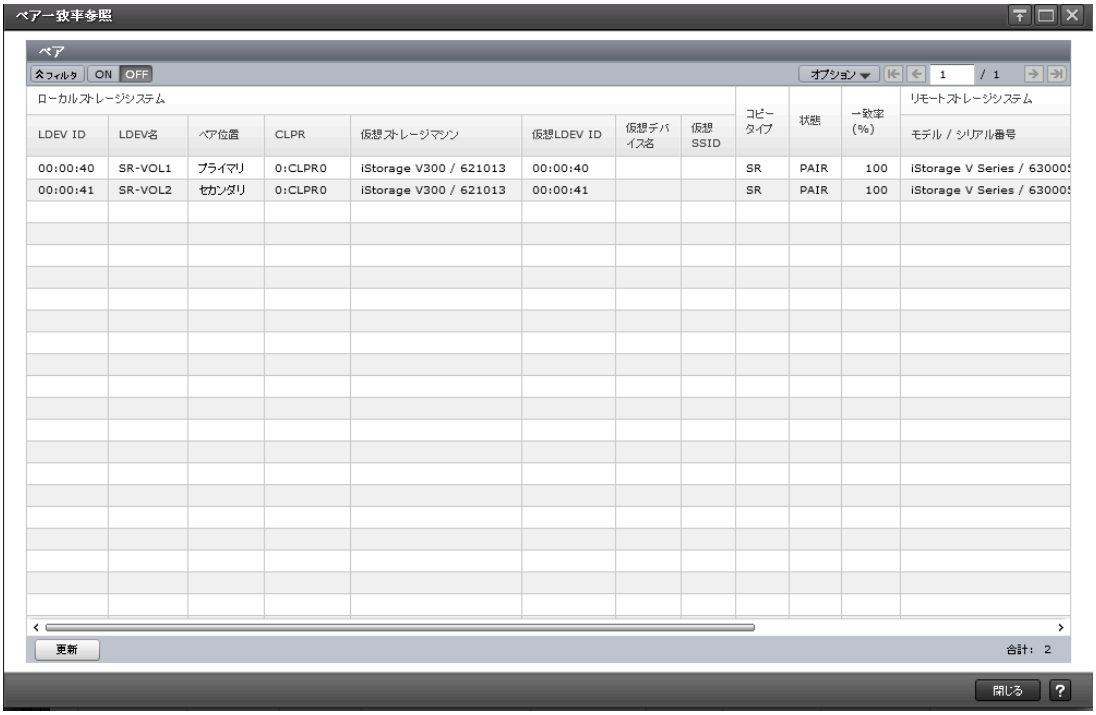
項目	説明
	- ［Blocked］：閉塞しています。閉塞状態のボリュームには、ホストからアクセスできません。 - ［Warning］：ボリュームに問題が発生しています。 - ［Formatting］：フォーマット中です。 - ［Preparing Quick Format］：クイックフォーマットの準備中です。 - ［Quick Formatting］：クイックフォーマットを実行中です。 - ［Correction Access］：アクセス属性を修正中です。 - ［Copying］：ボリュームのデータをコピーしている状態です。 - ［Read Only］：読み取り専用の状態です。Read Only 状態のボリュームには、データの書き込みはできません。 - ［Shredding］：シュレッディング操作を実行中です。 - ［－］：上記以外の状態です。 • ［CLPR］：ボリュームの CLPR ID が表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン（-）が表示されます。 • ［容量］：ボリュームの容量が表示されます。Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、ハイフン（-）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モデルとシリアル番号が表示されます。
Quorum 監視停止時 Read 応答保証時間	Quorum ディスクが閉塞したあと、または Quorum ディスクに LDEV が設定されていない場合は、リモートパスの切断を検知してから、セカンダリボリュームのペア状態が PSUE(Block)に変わるまでの時間が表示されます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態を確認する（93 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態の詳細を確認する（94 ページ）

B.4 ［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。 •［CLPR］：ボリュームの CLPR 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。 •［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。 •［SR］：Synchronous Replication ペア
状態	ペアの状態が表示されます。

項目	説明
	各ペアの状態については「7.1.2 Synchronous Replication ペア状態の定義 (87 ページ)」を参照してください。
一致率(%)	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一致率が割合（%）で表示されます。 • 形成コピーの処理が進行しているときには、形成コピーの進捗率が表示されます。 • ペアが分割されているときには、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一致率が表示されます。 • 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。 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ときには、ペア状態に関わらず割合（%）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セカンダリボリュームの場合は、ペア状態が COPY 以外のときにだけ割合（%）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。 • ［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

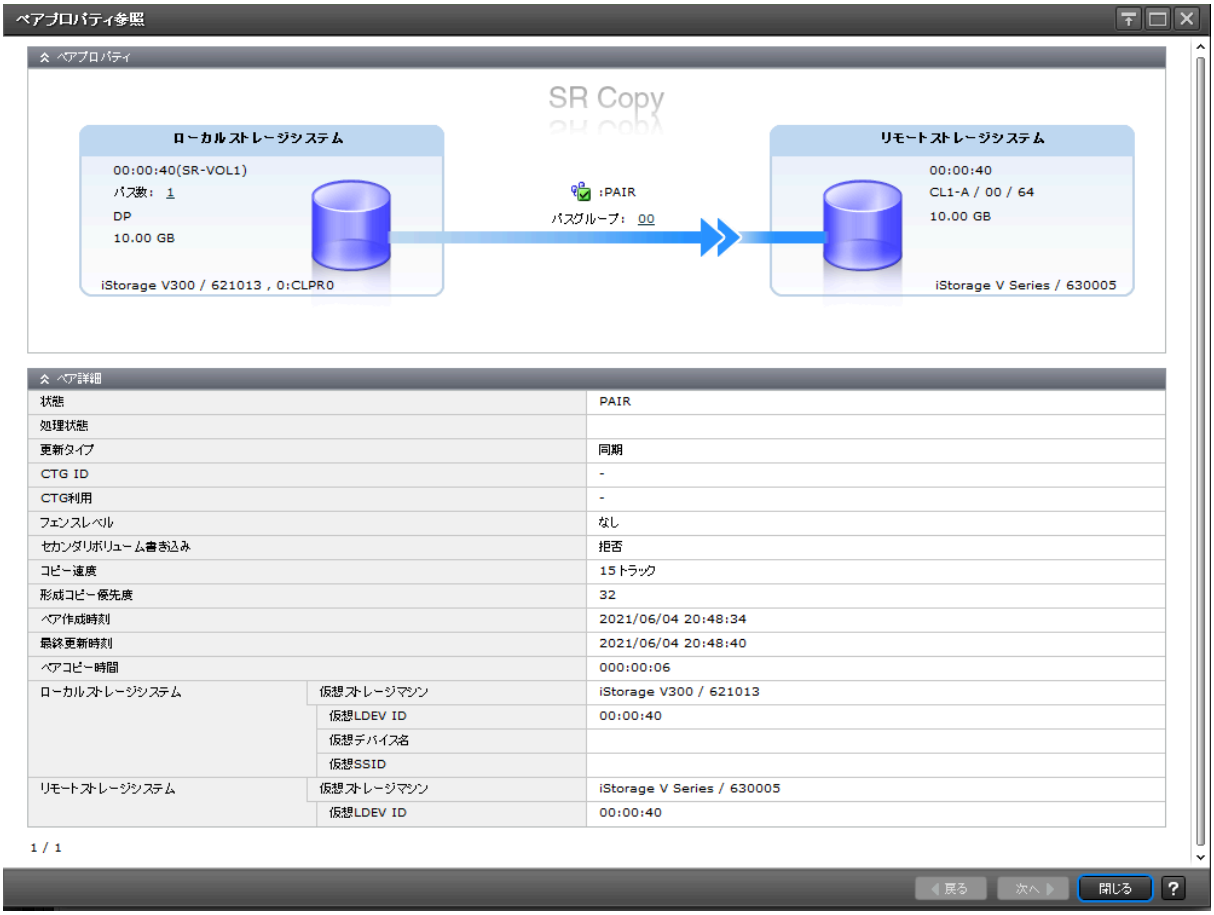
項目	説明
更新	［ペア］テーブルの情報を更新します。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの一致率を確認する（90 ページ）

B.5 ［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］: 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。 • ［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。 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。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。「…」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。 • ［属性,容量］: ローカルストレージシステムのボリュームの属性および容量が表示されます。属性がない場合は、容量だけ表示されます。 • ［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。

項目	説明
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。
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 が表示されます。 • ［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 が表示されます。 ペア作成時に LDEV ID を特定するための情報であり、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。 • ［容量］：リモートストレージシステムのボリュームの容量が表示されます。 • ［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。

［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］：Synchronous Replication 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。
更新タイプ	更新タイプが表示されます。 • ［同期］：コンシステンシーグループに割り当てられていない Synchronous Replication ペアです。 • ［同期(CTG 指定)］: コンシステンシーグループを指定して作成した Synchronous Replication ペアです。
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。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。 • ［なし］：プライマリへの Write 操作をローカルストレージシステムが拒否しません。 • ［セカンダリボリュームデータ］：プライマリへのデータの Write 操作をローカルストレージシステムが拒否します。 • ［セカンダリボリューム状態］: ペア状態の変更をローカルストレージシステムが拒否します。
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みでき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みできます。 • ［拒否］：セカンダリボリュームに書き込みできません。

項目	説明
	ペアが分割されている場合にだけ「許可」になります。なお、該当ボリュームがセカンダリボリュームで、かつ書き込み操作ができる場合、ホストから書き込み操作を受け付けたかどうかも表示されます。その場合、すでにホストから書き込み操作を受け付けたときは「許可(受領済み)」、まだ受け付けていないときは「許可(未受領)」と表示されます。
コピー速度	コピー速度が表示されます。
形成コピー優先度	ペアプロパティ参照操作の優先順位（スケジューリング順位）が 1～256 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。
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）］

項目	説明
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。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの確認とは（86 ページ）

B.6 ［リモート接続プロパティ参照］画面



［リモート接続プロパティ］テーブル

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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
チャネルタイプ	チャネルタイプが表示されます。 • ［Fibre］: リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが Fibre です。 • ［iSCSI］: リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが iSCSI です。 • ［混在］: リモート接続内に、ポートタイプが Fibre のリモートパスと、iSCSI のリモートパスが混在しています。
状態	リモート接続の状態が表示されます。 • ［Normal］: リモート接続内のすべてのリモートパスが正常です。 • ［Failed］: リモート接続内のすべてのリモートパスが異常です。 • ［Warning］: リモート接続内の一部のリモートパスが異常です。
最小パス数	• ［SR/AM］: Synchronous Replication および AM の最小パス数が表示されます。

項目	説明
	• ［AR］：Asynchronous Replication の最小パス数が表示されます。
RIO MIH 時間	RIO MIH 時間が表示されます。
往復応答時間	往復応答時間が表示されます。
パス閉塞 SIM 監視	• ［時間(秒)］：パス閉塞 SIM 監視時間(秒)が表示されます。 • ［範囲］：パス閉塞 SIM 監視時間を適用している範囲が表示されます。 - ［システムの設定］：ローカルストレージシステム全体にパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。 - ［リモート接続単位］：リモート接続単位でパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。
登録時刻	登録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。
リモートパス数	リモートパス数が表示されます。

［リモートパス］テーブル

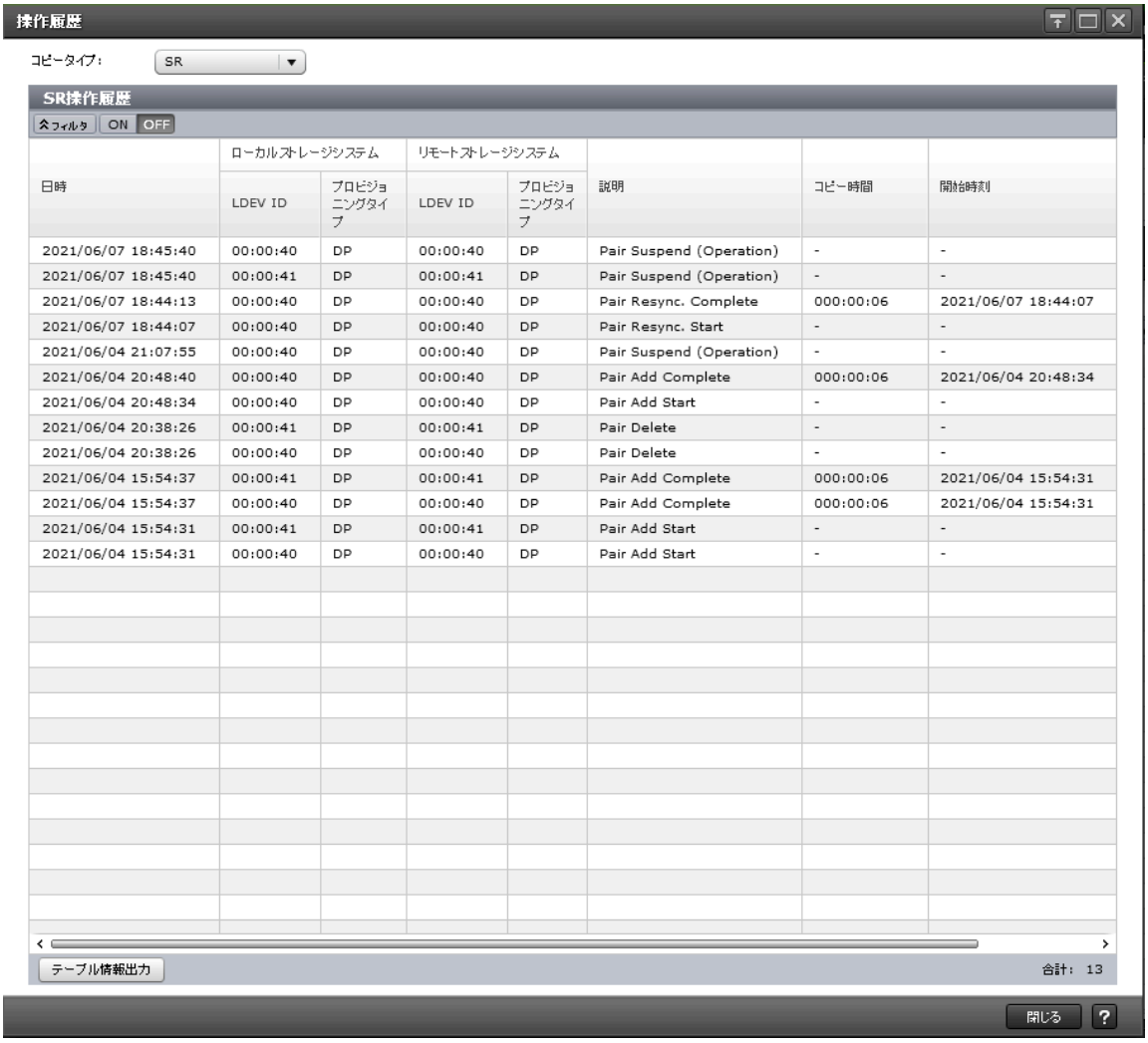
項目	説明
ローカル	ローカルストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［ポートタイプ］：ポートタイプが表示されます。 - ［Fibre］：ファイバチャネルポートです。 - ［iSCSI］：iSCSI ポートです。 • ［仮想ポート ID］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、仮想ポート ID が表示されます。
リモート	リモートストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［IP アドレス］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、ポートの IP アドレスが表示されます。 • ［TCP ポート番号］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、ポートの TCP ポート番号が表示されます。
状態	リモートパスの状態が表示されます。各状態の説明は、「10.1.3 Synchronous Replication のリモートパスの状態に関するトラブルシューティング（141 ページ）」を参照してください。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態を確認する（93 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続とパスの状態の詳細を確認する（94 ページ）
Synchronous Replication のリモート接続を削除する（102 ページ）

B.7 ［操作履歴］画面



情報設定エリア

項目	説明
コピータイプ	コピータイプを選択します。 • ［SR］ • ［AR］ • ［AM］

［操作履歴］テーブル（［SR］を選択した場合）

- テーブル

項目	説明
日時	操作の日時が表示されます。
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の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。

項目	説明
	• ［プロビジョニングタイプ］：ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。
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ボリュームの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。 • ［プロビジョニングタイプ］：ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。
説明	操作の説明が表示されます。 各操作の説明については、「7.1.4.1 Synchronous Replication 操作で［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言（92 ページ）」を参照してください。
コピー時間	コピー時間が表示されます。 ［説明］が「Pair Add Complete」または「Pair Resync. Complete」以外の場合には［－］が表示されます。
開始時刻	操作の開始時刻が表示されます。 ［説明］が「Pair Add Complete」または「Pair Resync. Complete」以外の場合には［－］が表示されます。

- ボタン

項目	説明
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。

［操作履歴］テーブル（［AR］を選択した場合）

- テーブル

項目	説明
日時	操作の日時が表示されます。
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の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。 • ［プロビジョニングタイプ］：ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。 • ［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。
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の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。 • ［プロビジョニングタイプ］：ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。
説明	操作の説明が表示されます。 各操作の説明については、各プログラムプロダクトのマニュアルを参照してください。
コピー時間	コピー時間が表示されます。 ［説明］が下記以外の場合は、［－］が表示されます。 • Paircreate Complete • Pairresync Complete

- ボタン

項目	説明
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。

［操作履歴］テーブル（［AM］を選択した場合）

- テーブル

項目	説明
日時	操作の日時が表示されます。
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の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。 • ［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。 • ［プロビジョニングタイプ］：ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。
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ボリュー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。 • ［プロビジョニングタイプ］：ボリュームのプロビジョニングタイプが表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。
Quorum ディスク ID	Quorum ディスク 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。
仮想ストレージマシン	仮想ストレージマシンのボリュームの情報が表示されます。 • ［モデル/シリアル番号］：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。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。
説明コード	説明コードが表示されます。
説明	操作の説明が表示されます。
コピー時間	コピー時間が表示されます。 ［説明］が「Copy Complete.」以外の場合には［－］が表示されます。

- ボタン

項目	説明
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。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの操作履歴を確認する（91 ページ）
Synchronous Replication 操作で［操作履歴］画面の［説明］に表示される文言（92 ページ）

B.8　リモート接続追加ウィザード

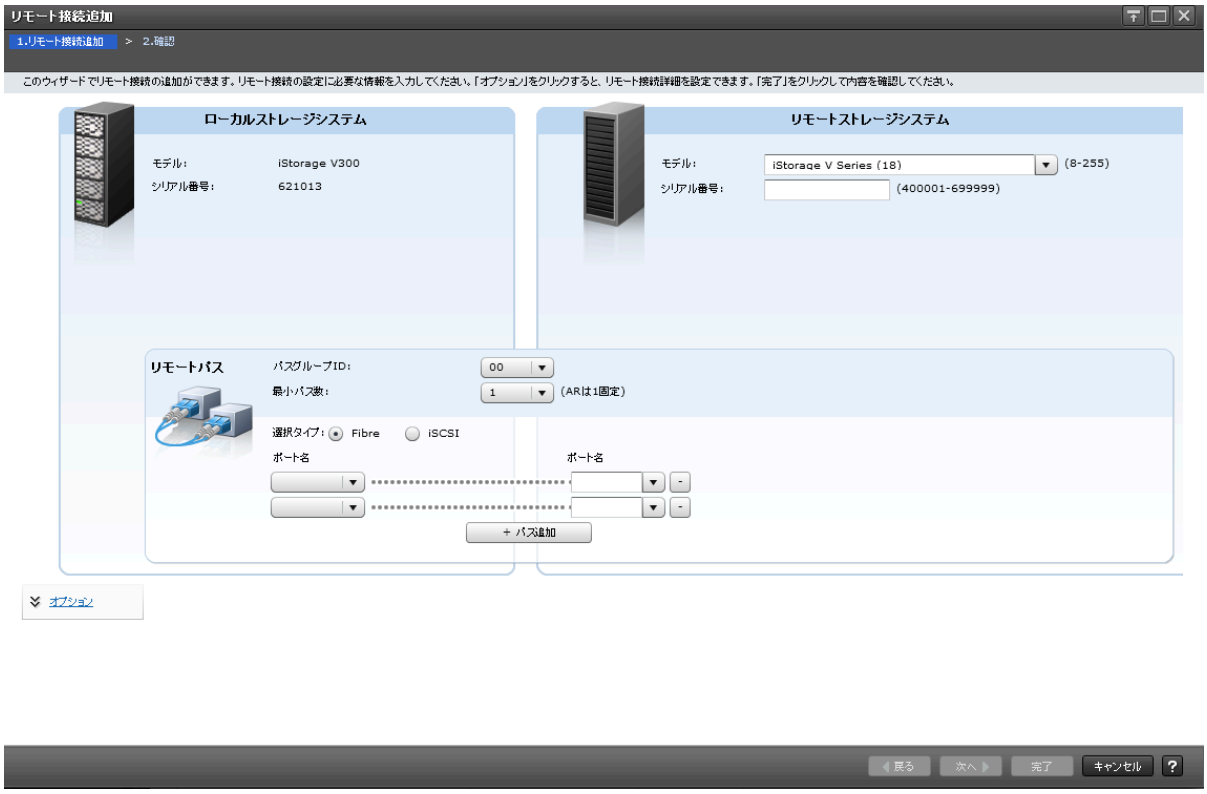
関連リンク

参照先トピック

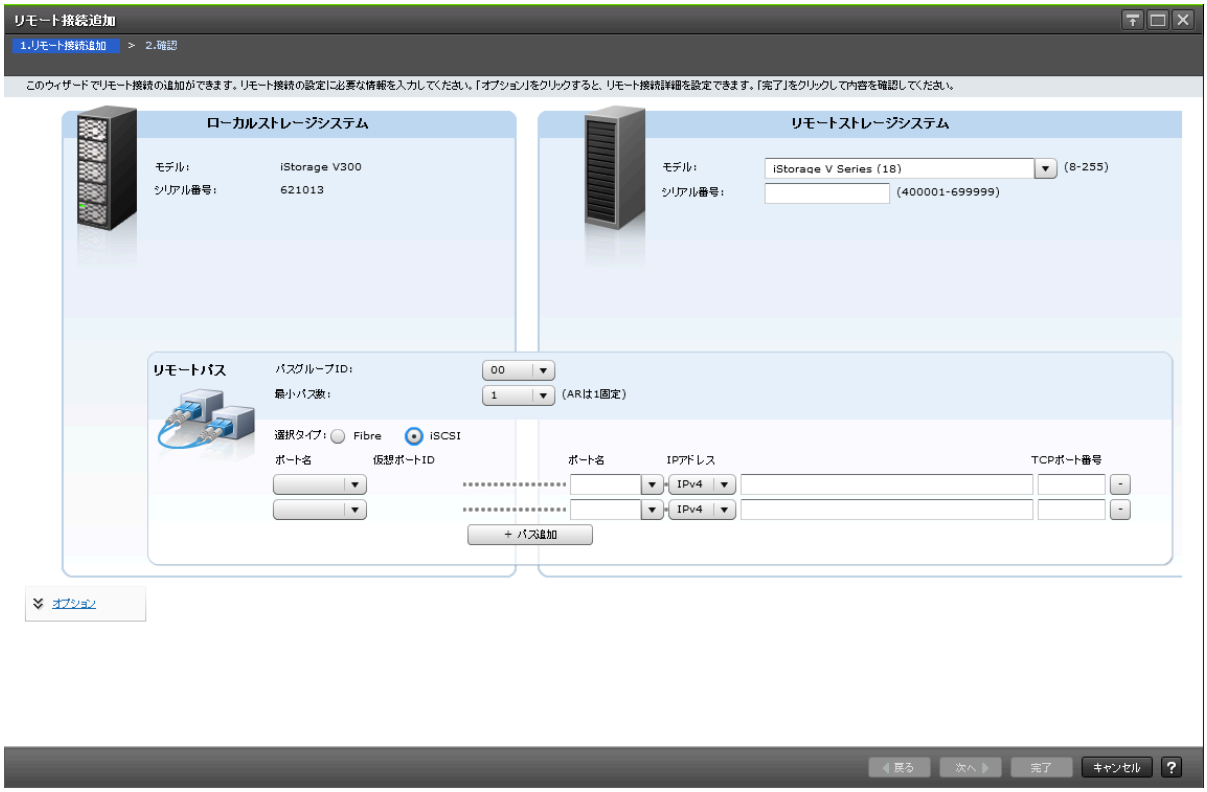
Synchronous Replication 操作のためにリモート接続を追加する（64 ページ）

B.8.1　［リモート接続追加］画面

- ［選択タイプ］で［Fibre］を選択したとき



- ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したとき



[ローカルストレージシステム]

項目	説明
モデル	ローカルストレージシステムのモデルが表示されます。
シリアル番号	ローカルストレージシステムのシリアル番号が表示されます。

[リモートストレージシステム]

項目	説明
モデル	リモートストレージシステムのモデルを指定します。 • iStorage V series（18） 上記以外の数値を指定した場合は、将来サポートされる予定のストレージシステムと見なされます。この場合、[リモート接続]画面では、モデルには指定した数値を括弧で囲んだ形式（「(255)」など）で表示されます。
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を 10 進数で入力します。 • iStorage V100、および iStorage V300：600001～699999 • iStorage V110、および iStorage V310：800001～899999 • 将来サポートされる予定のストレージシステム：0～999999 **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、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。

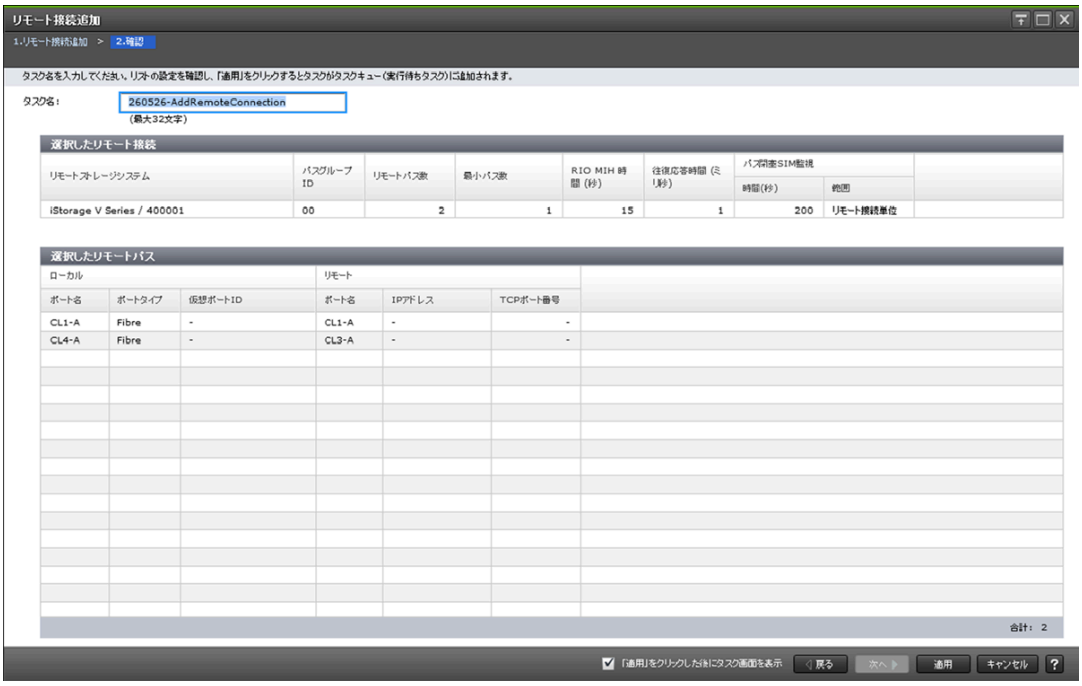
[リモートパス]

項目	説明
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 台のストレージシステムにつき 64 個までです。
最小パス数	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 の間で選択します。デフォルトは 1 です。 Asynchronous Replication の場合は、入力した数に関わらず、最小パス数は 1 です。
選択タイプ	ポートタイプを選択します。 • [Fibre]：ファイバチャネルポートです。 • [iSCSI]：iSCSI ポートです。
ポート名 (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ポート名を選択します。
仮想ポート ID (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仮想ポート ID を表示します。 [選択タイプ] で [iSCSI] を選択したときだけ、表示されます。
ポート名 (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ポート名を選択します。 最小パス数より有効なパス数が多い場合、[-] ボタンが表示されます。[-] ボタンをクリックすると、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ポートのテキストボックスが削除されます。
IP アドレス	リモートストレージシステムのポートの IP 種別 ([IPv4] または [IPv6]) を選択して、IP アドレスを入力します。 [選択タイプ] で [iSCSI] を選択したときだけ表示されます。
TCP ポート番号	リモートストレージシステムのポートの TCP ポート番号を入力します。 [選択タイプ] で [iSCSI] を選択したときだけ表示されます。
パス追加	ボタンをクリックすると、パスが追加されます。最大で 8 つ追加できます。

[オプション]

項目	説明
RIO MIH 時間	RIO MIH 時間を 10～100 の間で入力します。 デフォルトは 15 です。
往復応答時間	往復応答時間を 1～500 の間で入力します。 デフォルトは 1 です。 指定した時間は、Synchronous Replication ペアおよび AM ペアを使用するときにだけ有効です。
パス閉塞 SIM 監視	パス閉塞 SIM 監視を適用する範囲を選択します。 デフォルトは [システムの設定を使用する] です。 • [システムの設定を使用する]：ローカルストレージシステム全体にパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。テキストボックスには、[リモートレプリカオプション編集] 画面で設定したパス閉塞 SIM 監視時間が表示されます。 • [リモート接続単位に設定する]：リモート接続単位でパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。テキストボックスには、パス閉塞 SIM 監視時間を 2～200 の間で入力します。デフォルトは 70 です。

B.8.2 ［設定確認］画面



［選択したリモート接続］テーブル

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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
リモートパス数	リモートパスの数が表示されます。
最小パス数	最小パス数が表示されます。
RIO MIH 時間(秒)	RIO MIH 時間が表示されます。
往復応答時間(ミリ秒)	往復応答時間が表示されます。
パス閉塞 SIM 監視	• ［時間(秒)］：パス閉塞 SIM 監視時間(秒)が表示されます。 • ［範囲］：パス閉塞 SIM 監視時間を適用している範囲が表示されます。 - ［システムの設定］：ローカルストレージシステム全体にパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。 - ［リモート接続単位］：リモート接続単位でパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。

［選択したリモートパス］テーブル

項目	説明
ローカル	ローカルストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［ポートタイプ］：ポートタイプが表示されます。 - ［Fibre］：ファイバチャネルポートです。 - ［iSCSI］：iSCSI ポートです。

項目	説明
	• ［仮想ポート ID］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、仮想ポート ID が表示されます。
リモート	リモートストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［IP アドレス］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、ポートの IP アドレスが表示されます。 • ［TCP ポート番号］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、ポートの TCP ポート番号が表示されます。

B.9　リモートレプリカオプション編集ウィザード

関連リンク

参照先トピック

リモートレプリカオプションを変更する（70 ページ）

B.9.1　［リモートレプリカオプション編集］画面



情報設定エリア

項目	説明
コピータイプ	コピータイプを選択します。 • ［SR］ • ［AR］ • ［AM］
最大形成コピー数	最大形成コピー数を、1～512 の間で入力します。デフォルトは 64 です。 ［コピータイプ］で［AM］を選択したときだけ、表示されます。

［ストレージシステムオプション］

［コピータイプ］で［AM］を選択したときは、表示されません。

項目	説明
最大形成コピー数	最大形成コピー数を入力します。デフォルトは 64 です。 Synchronous Replication ペアの場合は、1～512 の間で入力します。Asynchronous Replication ペアの場合は、1～128 の間で入力します。
パス閉塞監視	パス閉塞監視を 2～45 の間で入力します。デフォルトは 40 です。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 注意 : Active Mirror および Asynchronous Replication でパスの閉塞を監視する場合、［コピータイプ］で［SR］を選択して、パス閉塞監視を 2～45 の間で入力してください。
パス閉塞 SIM 監視	パス閉塞 SIM 監視を 2～200 の間で入力します。デフォルトは 70 です。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 注意：Active Mirror および Asynchronous Replication でパスの閉塞によって報告される SIM を監視する場合、［コピータイプ］で［SR］を選択して、パス閉塞 SIM 監視を 2～200 の間で入力してください。

［CU オプション］

［コピータイプ］で［SR］を選択したときだけ、表示されます。

項目	説明
最大形成コピー数	最大形成コピー数を有効にするか選択します。デフォルトは［無効］です。 • ［有効］ • ［無効］

［CU］テーブル

- テーブル

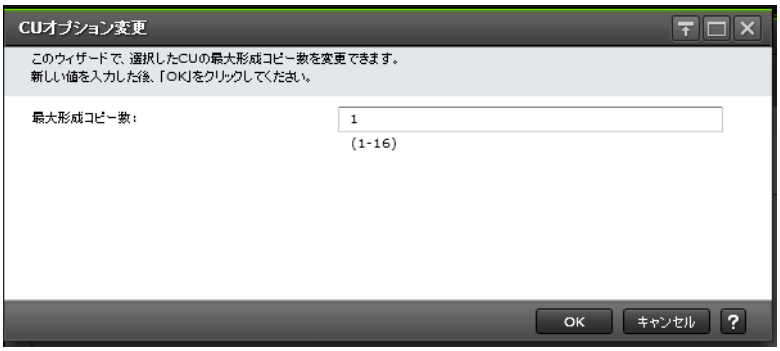
項目	説明
CU	CU 番号が表示されます。
最大形成コピー数	最大形成コピー数が表示されます。デフォルトは 4 です。 表の上の［最大形成コピー数］で［無効］を選択した場合は、［－］が表示されます。

項目	説明
	Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
CU オプション変更	［CU オプション変更］画面が表示されます。 表の上の［最大形成コピー数］で［無効］を選択した場合は、このボタンを選択できません。

B.9.2 ［CU オプション変更］画面



情報設定エリア

項目	説明
最大形成コピー数	最大形成コピー数を 1～16 の間で入力します。 Synchronous Replication ペアで、［リモートレプリカオプション編集］画面の［CU オプション］の［最大形成コピー数］で［有効］を指定した場合に指定できます。

B.9.3 ［設定確認］画面



［SR ストレージシステムオプション］テーブル

［コピータイプ］で［SR］を選択したときに表示されます。

項目	説明
最大形成コピー数	最大形成コピー数が表示されます。
パス閉塞監視（秒）	パス閉塞監視が表示されます。
パス閉塞 SIM 監視（秒）	パス閉塞 SIM 監視が表示されます。

［AR ストレージシステムオプション］テーブル

［コピータイプ］で［AR］を選択したときに表示されます。

項目	説明
最大形成コピー数	最大形成コピー数が表示されます。

［AM ストレージシステムオプション］テーブル

［コピータイプ］で［AM］を選択したときに表示されます。

項目	説明
最大形成コピー数	最大形成コピー数が表示されます。

［CU オプション］テーブル

［コピータイプ］で［SR］を選択したときだけ、表示されます。

項目	説明
CU	CU 番号が表示されます。
最大形成コピー数	最大形成コピー数が表示されます。

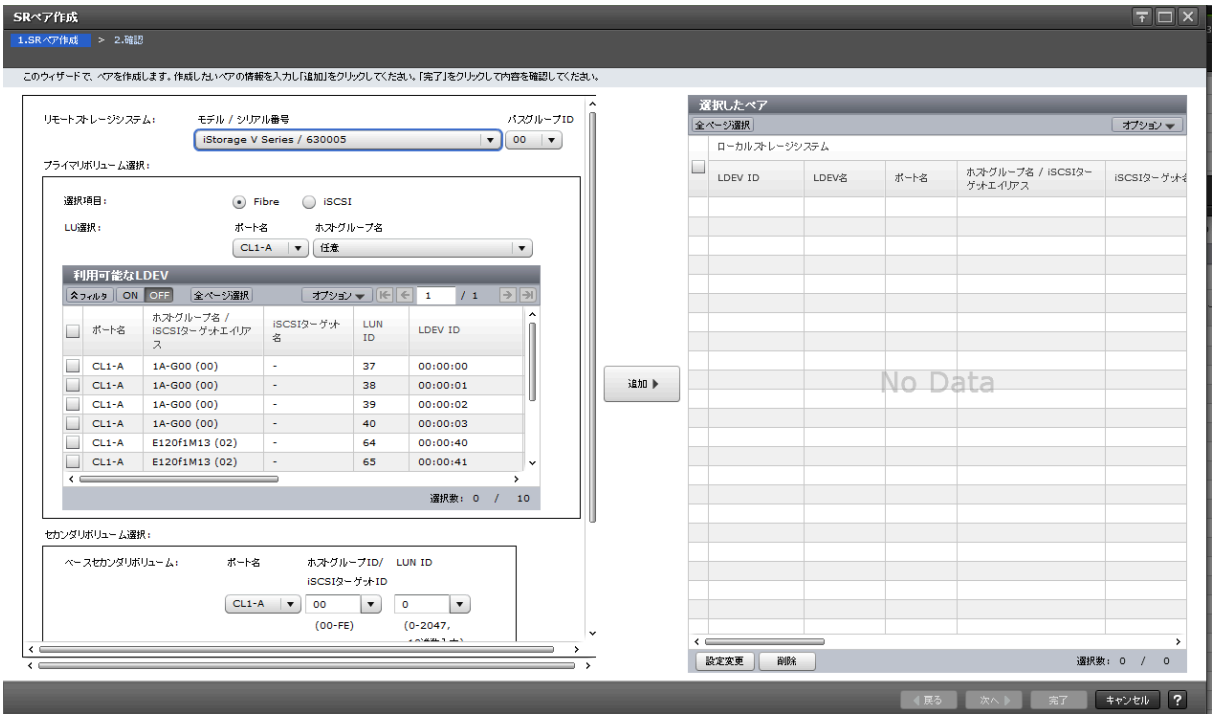
B.10 ペア作成ウィザード

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを作成する（76 ページ）

B.10.1 ［SR ペア作成］画面または［AR ペア作成］画面



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を選択します。 • ［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］：パスグループの ID を選択します。

［プライマリボリューム選択］

項目	説明
AR ペアのボリュームを使用	Asynchronous Replication ペアで使用中のボリュームを使用するか選択します。 • ［該当］：Asynchronous Replication ペアで使用中のボリュームを使用してペアを作成します。 • ［非該当］：Asynchronous Replication ペアで使用中のボリュームを使用しないでペアを作成します。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
選択項目	ローカルストレージシステムのポートを選択します。 • ［Fibre］：Fibre ポートの LU を指定する場合に選択します。 • ［iSCSI］：iSCSI ポートの LU を指定する場合に選択します。 Fibre ポートまたは iSCSI ポートの LU のどちらかだけある場合、自動でポートが選択されます。
LU 選択	ローカルストレージシステムの LU を選択します。 • ［ポート名］：ポート名を選択します。 • ［ホストグループ名］：ホストグループ名を選択します。［任意］を選択すると、［利用可能な LDEV］テーブルには指定ポート内のすべての LUN が表示されます。 ［ポート名］で Fibre ポートを選択したときに表示されます。 • ［iSCSI ターゲットエイリアス］：iSCSI ターゲットエイリアスを選択します。［任意］を選択すると、［利用可能な LDEV］テーブルには指定ポート内のすべての LUN が表示されます。 ［ポート名］で iSCSI ポートを選択したときに表示されます。

［利用可能な LDEV］テーブル

Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

項目	説明
ポート名	ポート名が表示されます。
ホストグループ名/iSCSI ターゲットエイリアス	ホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。
iSCSI ターゲット名	iSCSI ターゲット名が表示されます。
LUN ID	LUN ID が表示されます。
LDEV ID	LDEV ID が表示されます。
LDEV 名	LDEV 名が表示されます。
プロビジョニングタイプ	プロビジョニングタイプが表示されます。
属性	ボリュームの属性が表示されます。

項目	説明
	• ［ALU］：ALU 属性が設定されています。 • ［SLU］：SLU 属性が設定されています。 • ［データダイレクトマップ］：データダイレクトマップ属性が設定されています。 • ［－］：属性は設定されていません。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
容量	ボリュームの容量が表示されます。
CLPR	CLPR ID が表示されます。
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 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。
容量削減	容量削減機能の情報が表示されます。 • ［圧縮］：圧縮機能を使用します。 • ［重複排除および圧縮］：重複排除機能および圧縮機能を使用します。 • ［無効］：容量削減機能を使用しません。
T10 PI	ボリュームの T10 PI 属性の情報が表示されます。 • ［有効］：ボリュームの T10 PI 属性が有効になっています。 • ［無効］：ボリュームの T10 PI 属性が無効になっています。

［利用可能なプライマリボリューム］テーブル

Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

項目	説明
ポート名	ポート名が表示されます。
ホストグループ名/ iSCSI ターゲットエイリアス	ホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。
iSCSI ターゲット名	iSCSI ターゲット名が表示されます。
LUN ID	LUN ID が表示されます。
LDEV ID	LDEV ID が表示されます。

項目	説明
LDEV 名	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。ペアを組んでいないボリュームの場合、空白が表示されます。
ジャーナル ID	ジャーナル ID が表示されます。ペアを組んでいないボリュームの場合、空白が表示されます。
ミラー ID	ミラー ID が表示されます。ペアを組んでいないボリュームの場合、空白が表示されます。
プロビジョニングタイプ	プロビジョニングタイプが表示されます。
属性	ボリュームの属性が表示されます。 • ［ALU］: ALU 属性が設定されています。 • ［SLU］: SLU 属性が設定されています。 • ［データダイレクトマップ］: データダイレクトマップ属性が設定されています。 • ［−］: 属性は設定されていません。
容量	ボリュームの容量が表示されます。
CLPR	CLPR ID が表示されます。
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。 • ［−］: 外部ボリュームまたはマイグレーションボリュームです。 Dynamic Provisioning 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。
容量削減	容量削減機能の情報が表示されます。 • ［圧縮］: 圧縮機能を使用します。 • ［重複排除および圧縮］: 重複排除機能および圧縮機能を使用します。 • ［無効］: 容量削減機能を使用しません。
ペアボリューム	ペアボリュームの情報が表示されます。ペアで使用していないボリュームの場合、空白が表示されます。 • ［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］: LDEV ID が表示されます。 • ［ポート名］: ボリュームのポート名が表示されます。 • ［ホストグループ ID/iSCSI ターゲット ID］: ボリュームのホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID が表示されます。 • ［LUN ID］: ボリュームの LUN ID が表示されます。

[セカンダリボリューム選択]

項目	説明
ベースセカンダリボリューム	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。
選択タイプ	選択タイプを選択します。デフォルトは［間隔］です。 • [間隔]：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]：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 01、05、06 だとします。この場合、[ベースセカンダリボリューム］の［LUN］に 02 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 02、06、07 になります。

[ミラー選択]

Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

項目	説明
マスタジャーナル	プライマリボリューム割り当てるマスタジャーナルを選択します。登録済み（リストアジャーナルを除く）のジャーナル ID が表示されます。
ミラー ID	ボリュームペアに割り当てるミラー ID を選択します。
リストアジャーナル	セカンダリボリュームに割り当てるリストアジャーナルを選択します。すべてのジャーナル ID(000～0FF)が表示されます。
現在のマスタジャーナルミラー数	マスタジャーナルに登録されているミラーの数が表示されます。
マスタジャーナルミラー合計数	次の数値の合計が表示されます。 • マスタジャーナルに登録されているミラーの数 • [AR ペア作成］画面で追加するミラーの数 • [選択したペア］テーブルに表示されているボリュームのミラーの数
CTG ID	コンシステンシーグループを選択します。 ストレージシステムに登録済みのコンシステンシーグループおよび［選択したペア］テーブルに表示されているコンシステンシーグループにはアスタリスク（*）が付きます。

[オプション]

項目	説明
プライマリボリュームフェンスレベル	フェンスレベルを選択します。デフォルトは［なし］です。 • [なし]：ペアを分割しても、プライマリボリュームに書き込めます。 • [セカンダリボリュームデータ]：更新コピーが失敗したときに、プライマリボリュームに書き込めなくなります。 • [セカンダリボリューム状態]：ローカルストレージシステムがセカンダリボリュームのペアの状態を PSUE に変更できない場合にだけ、プライマリボリュームに書き込めなくなります。
形成コピータイプ	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。

項目	説明
	• ［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。［なし］を選択する場合は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームが等しいことを確認してください。 • ［デルタ］: 使用しないでください。本ストレージシステムではサポートしていない機能用の設定です。
コピー速度	1 回のリモート I/O でコピーする最大トラック数を入力します。指定できる範囲は 1～4 です。デフォルトは 15 です。 • 1 は低速で、ホスト I/O への影響軽減に使用されます。 • 2～3 は中間的速度です。 • 4 は高速です。ホスト I/O 性能が低下するおそれがあります。 注意：5～15 を入力した場合、4 として設定されます。 Synchronous Replication ペアまたは AM ペアの場合だけ表示されます。
形成コピー優先度	ペア作成操作の優先順位を 1～256 の 10 進数で入力します。デフォルトは 32 です。 AM ペアの場合は、表示されません。
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲を選択します。デフォルトは［ミラー］です。 • ［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。 • ［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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

［追加］ボタン

左のエリアで指定したペアを、［選択したペア］テーブルに追加します。

［選択したペア］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］: LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］: LDEV 名が表示されます。 • ［ポート名］: ボリュームのポート名が表示されます。 • ［ホストグループ名/iSCSI ターゲットエイリアス］: ボリュームのホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。 • ［iSCSI ターゲット名］: ボリュームの iSCSI ターゲット名が表示されます。 • ［LUN ID］: ボリュームの LUN ID 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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • ［属性］: ボリュームの属性が表示されます。 - ［ALU］: ALU 属性が設定されています。 - ［SLU］: SLU 属性が設定されています。

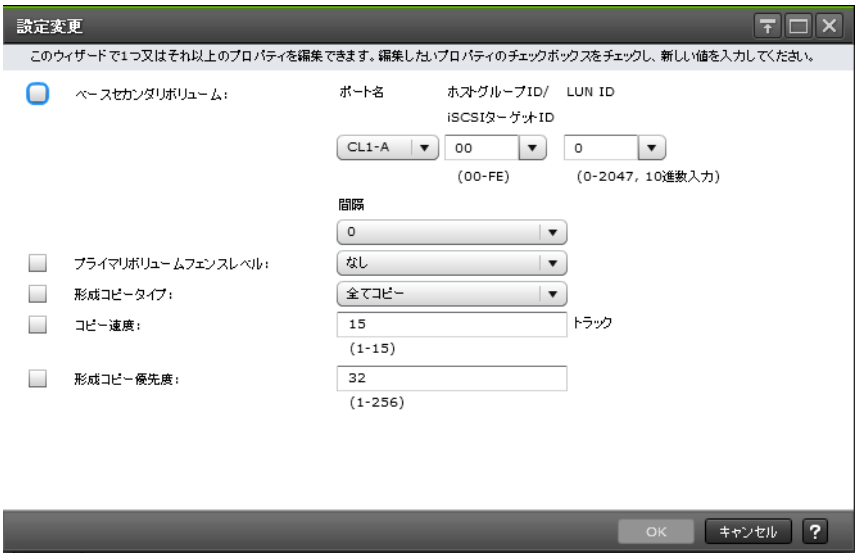
項目	説明
	- [データダイレクトマップ]：データダイレクトマップ属性が設定されています。 - [－]：属性は設定されていません。 • [ジャーナル ID]：ボリュームのジャーナル ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • [ミラー ID]：ボリュームのミラー ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • [容量]：ボリュームの容量が表示されます。 • [CLPR]：ボリュームの CLPR ID が表示されます。 • [暗号化]：暗号化の情報が表示されます。 - [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 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。 • [ジャーナル暗号化]：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閉塞しているプールです。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • [容量削減]：容量削減機能の情報が表示されます。 - [圧縮]：圧縮機能を使用します。 - [重複排除および圧縮]：重複排除機能および圧縮機能を使用します。 - [無効]：容量削減機能を使用しません。 • [T10 PI]：ボリュームの T10 PI 属性の情報が表示されます。 - [有効]：ボリュームの T10 PI 属性が有効になっています。 - [無効]：ボリュームの T10 PI 属性が無効になっています。

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。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［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 が表示されます。 • ［LUN ID］：LUN ID が表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ボリュームのジャーナル ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
CTG ID	コンシステンシーグループ ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
形成コピータイプ	ペア作成操作のタイプが表示されます。
コピー速度	1 回のリモート I/O でコピーする最大トラック数が表示されます。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
形成コピー優先度	ペア作成操作の優先順位が 1～256 の 10 進数で表示されます。
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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

- ボタン

項目	説明
設定変更	［設定変更］画面が表示されます。
削除	指定したペアを［選択したペア］テーブルから削除します。

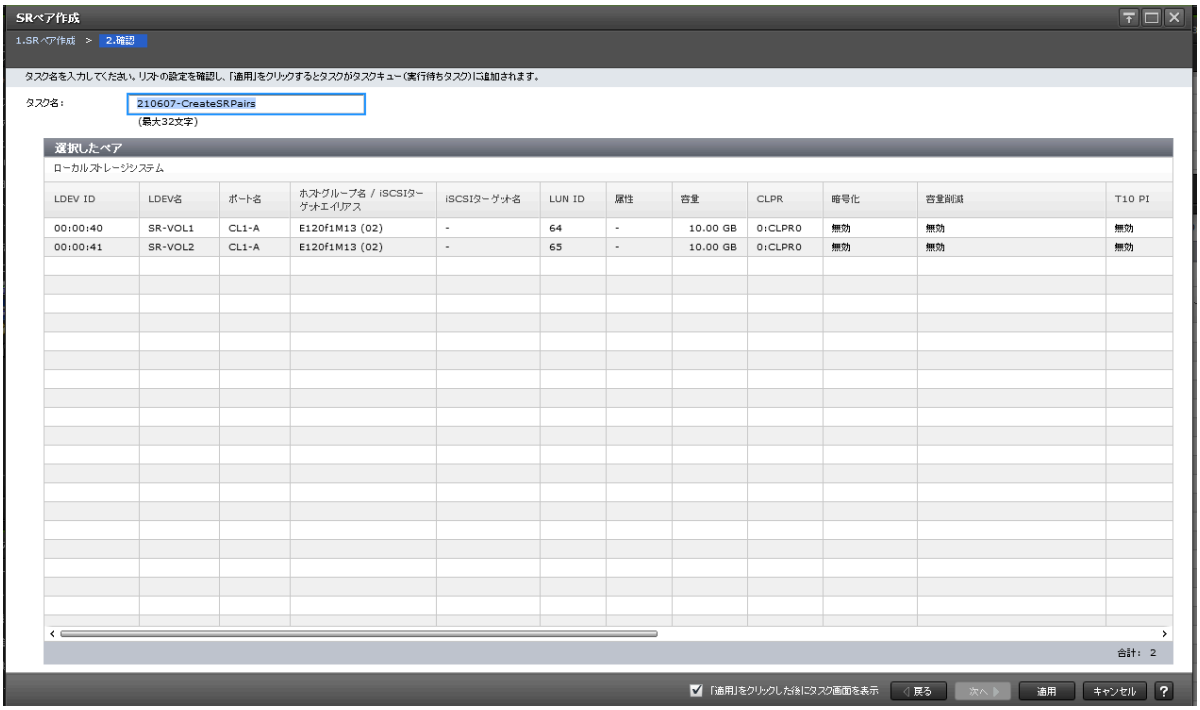
B.10.2 ［設定変更］画面



情報設定エリア

項目	説明
ベースセカンダリボリューム	ベースセカンダリボリュームの設定を変更するときにチェックボックスを選択します。 • ［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。 • ［間隔］: 間隔を選択します。
プライマリボリュームフェンスレベル	フェンスレベルを選択します。 • ［なし］: ペアを分割しても、プライマリボリュームに書き込めます。 • ［セカンダリボリュームデータ］: 更新コピーが失敗したときに、プライマリボリュームに書き込めなくなります。 • ［セカンダリボリューム状態］: ローカルストレージシステムがセカンダリボリュームのペアの状態を PSUE に変更できない場合にだけ、プライマリボリュームに書き込めなくなります。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
形成コピータイプ	ペア作成操作のタイプを選択します。 • ［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。［なし］を選択する場合は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームが等しいことを確認してください。 • ［デルタ］: 使用しないでください。本ストレージシステムではサポートしていない機能用の設定です。
コピー速度	1 回のリモート I/O でコピーする最大トラック数を入力します。指定できる範囲は 1～4 です。デフォルトは 15 です。 • 1 は低速で、ホスト I/O への影響軽減に使用されます。 • 2～3 は中間的速度です。 • 4 は高速です。ホスト I/O 性能が低下するおそれがあります。 注意：5～15 を入力した場合、4 として設定されます。 Synchronous Replication ペアまたは AM ペアの場合だけ表示されます。
ALUA モード	ALUA モードを有効にするか選択します。 • ［有効］: LDEV は ALUA で使用する。 • ［無効］: LDEV は ALUA で使用しない。 AM ペアの場合だけ表示されます。
形成コピー優先度	ペア作成操作の優先順位を 1～256 の 10 進数で入力します。 AM ペアの場合は、表示されません。
エラーレベル	障害発生時のペア分割の範囲を選択します。 • ［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。 • ［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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

B.10.3 ［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］：LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：LDEV 名が表示されます。 • ［ポート名］：ボリュームのポート名が表示されます。 • ［ホストグループ名/iSCSI ターゲットエイリアス］：ボリュームのホストグループ名または iSCSI ターゲットエイリアスが表示されます。 • ［iSCSI ターゲット名］：ボリュームの iSCSI ターゲット名が表示されます。 • ［LUN ID］：ボリュームの LUN ID 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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • ［ジャーナル ID］：ボリュームのジャーナル ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • ［ミラー ID］：ボリュームのミラー ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • ［属性］：LDEV の属性が表示されます。 - ［－］：属性が設定されていない LDEV です。 • ［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。 • ［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。 - ［ー］: 外部ボリュームです。 Dynamic Provisioning 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。 • ［ジャーナル暗号化］: 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。 - ［ー］: 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閉塞しているプールです。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。 • ［容量削減］: 容量削減機能の情報が表示されます。 - ［圧縮］: 圧縮機能を使用します。 - ［重複排除および圧縮］: 重複排除機能および圧縮機能を使用します。 - ［無効］: 容量削減機能を使用しません。 • ［T10 PI］: ボリュームの T10 PI 属性の情報が表示されます。 - ［有効］: ボリュームの T10 PI 属性が有効になっています。 - ［無効］: ボリュームの T10 PI 属性が無効になっています。
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。 • ［ポート名］: ポート名が表示されます。 • ［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 が表示されます。 • ［LUN ID］: LUN ID が表示されます。 • ［ジャーナル ID］: ボリュームのジャーナル ID が表示されます。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。

項目	説明
	Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
形成コピータイプ	ペア作成操作のタイプが表示されます。
コピー速度	1 回のリモート I/O でコピーする最大トラック数が表示されます。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。
形成コピー優先度	ペア作成操作の優先順位が 1～256 の 10 進数で表示されます。
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。 Asynchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

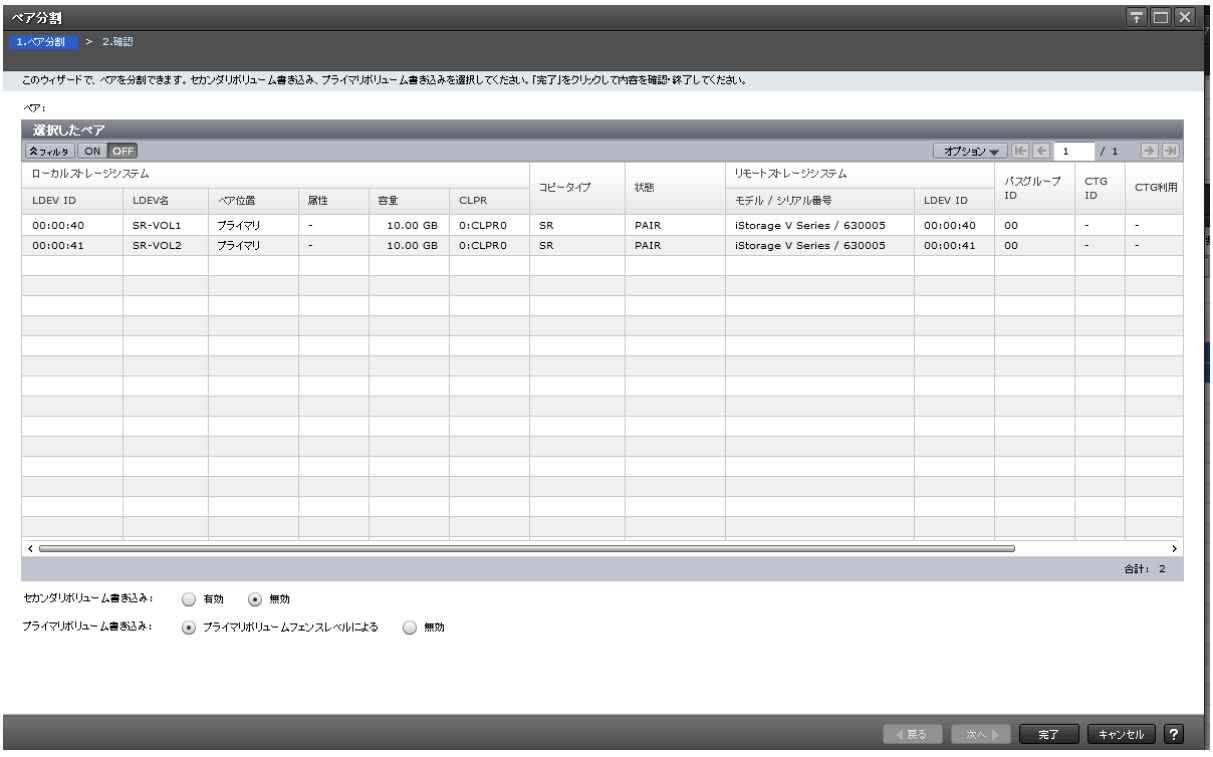
B.11 ペア分割ウィザード

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの分割（79 ページ）

B.11.1 ［ペア分割］画面



［選択したペア］テーブル

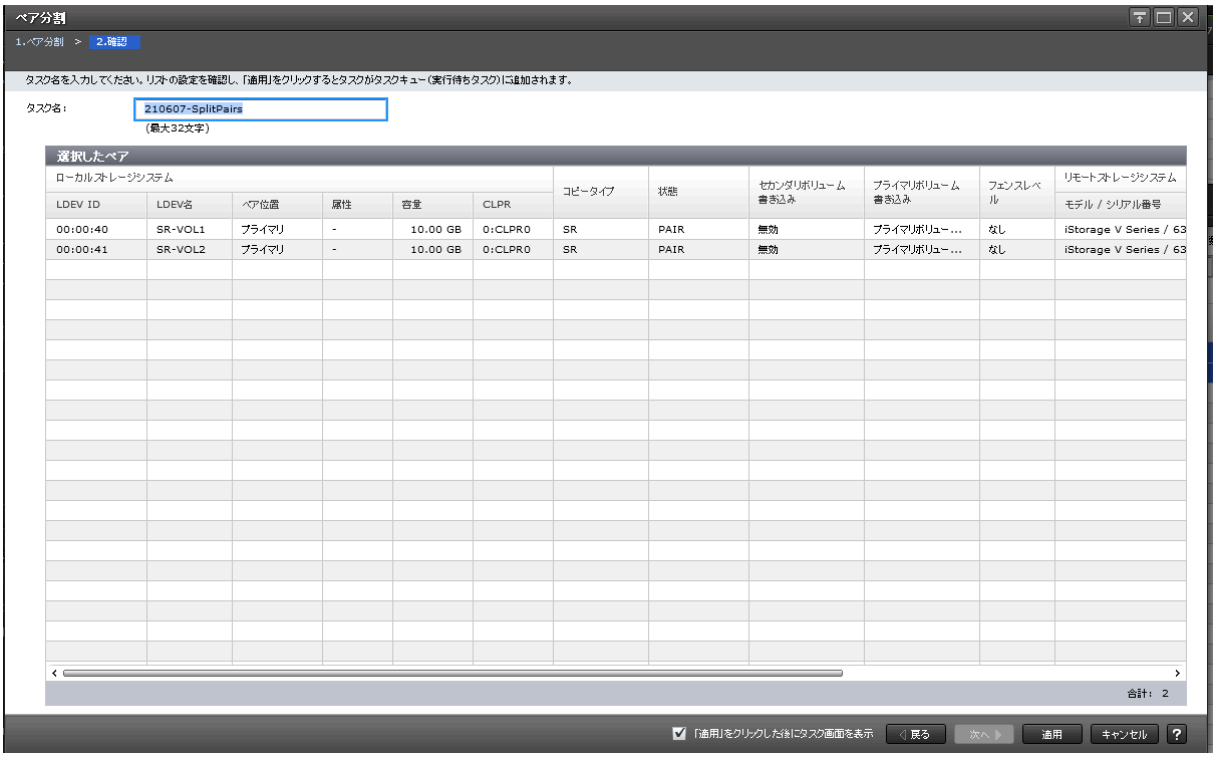
項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムのボリュームに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］: LDEV ID が表示されます。

項目	説明
	• ［LDEV 名］: 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。 • ［属性］: LDEV の属性が表示されます。 • ［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。
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］: 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。
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。
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。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。

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への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］: ローカルストレージシステムから分割された該当ペアのセカンダリボリュームは、Read や Write の I/O を受信できます。［有効］を選択し、ペアをあとで再同期させたい場合は、確実にプライマリボリュームとセカンダリボリュームの差分ビットマップがローカルストレージシステムに反映されるよう、［プライマリボリューム書き込み］で［プライマリボリュームフェンスレベルによる］を選択してください。 • ［無効］: ローカルストレージシステムから分割された該当ペアのセカンダリボリュームは、Read や Write の I/O を受信できません。
プライマリボリューム書き込み	プライマ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。デフォルトは［プライマリボリュームフェンスレベルによる］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［プライマリボリュームフェンスレベルによる］が適用されます。 • ［プライマリボリュームフェンスレベルによる］: フェンスレベルの設定値に従って、プライマ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。 • ［無効］: プライマリボリュームへの書き込みを無効にします。

B.11.2 ［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のボリュームに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：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。 • ［属性］：LDEV の属性が表示されます。 • ［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。
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。
プライマリボリューム書き込み	プライマ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。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。
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。

項目	説明
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。
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。

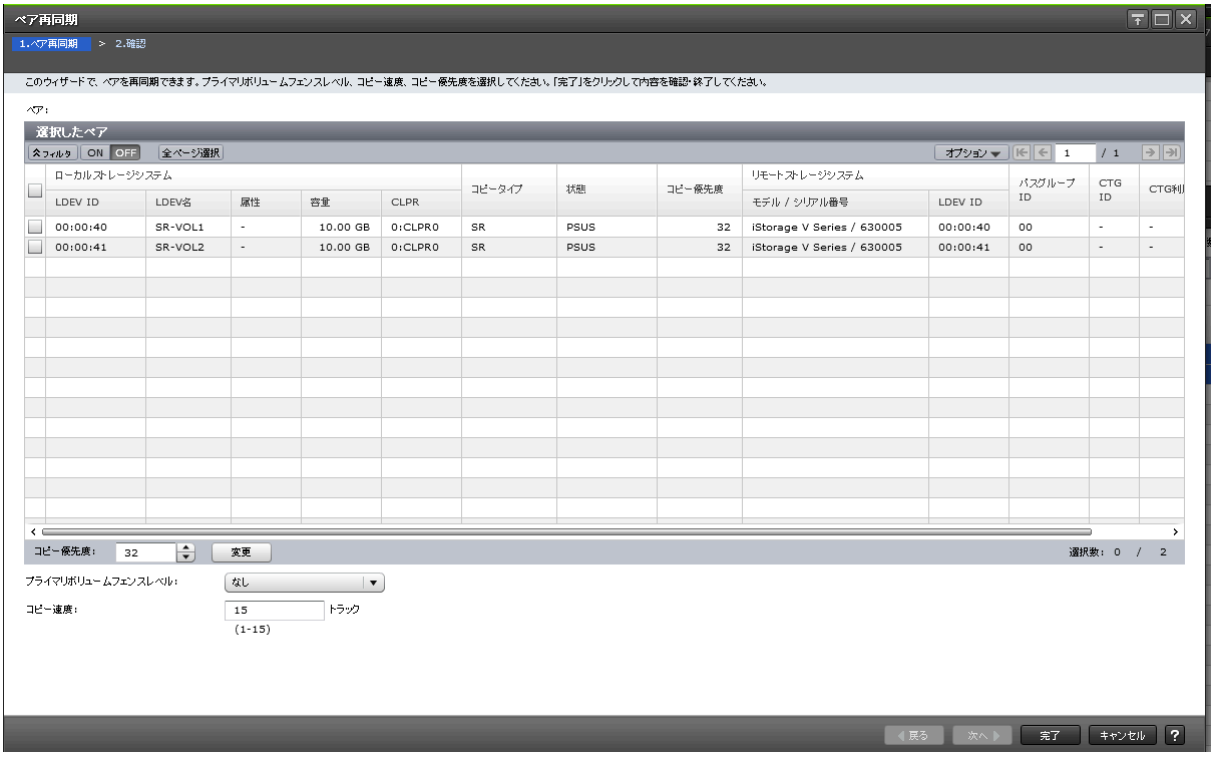
B.12 ペア再同期ウィザード

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの再同期（81 ページ）

B.12.1 ［ペア再同期］画面



［選択したペア］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］: LDEV ID が表示されます。 •［LDEV 名］: LDEV 名が表示されます。 •［属性］: LDEV の属性が表示されます。 •［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。
状態	ペア状態が表示されます。
コピー優先度	ペア再同期操作の優先順位が表示されます。
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。
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。
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。

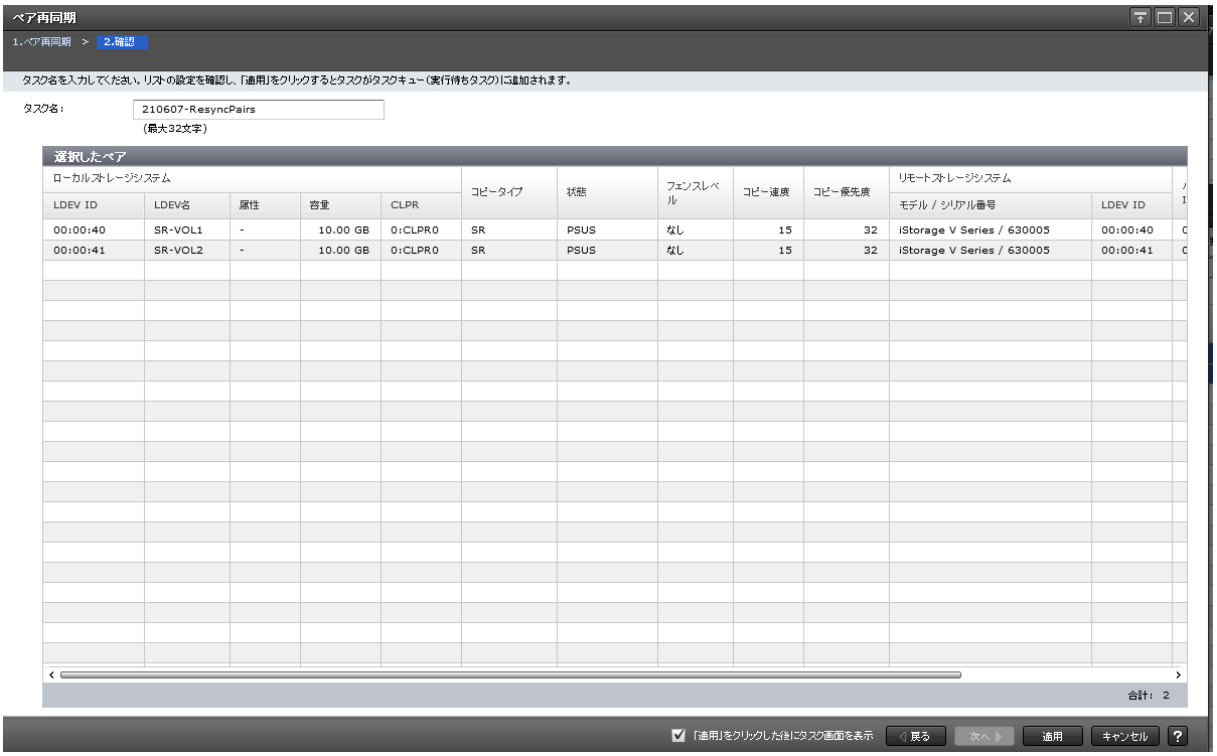
- スピンボックス

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 1～256 から指定します。［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
プライマリボリュームフェンスレベル	フェンスレベルを選択します。デフォルトは［なし］です。 •［なし］: ペアを分割しても、プライマリボリュームに書き込めます。 •［セカンダリボリュームデータ］: 更新コピーが失敗したときに、プライマリボリュームに書き込めなくなります。 •［セカンダリボリューム状態］: ローカルストレージシステムがセカンダリボリュームのペアの状態を PSUE に変更できない場合にだけ、プライマリボリュームに書き込めなくなります。
コピー速度	1 回のリモート I/O でコピーする最大トラック数を入力します。指定できる範囲は 1～4 です。デフォルトは 15 です。 • 1 は低速で、ホスト I/O への影響軽減に使用されます。 • 2～3 は中間的速度です。 • 4 は高速です。ホスト I/O 性能が低下するおそれがあります。 注意：5～15 を入力した場合、4 として設定されます。

B.12.2 ［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のボリュームに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：LDEV 名が表示されます。 • ［属性］：LDEV の属性が表示されます。 • ［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。
状態	ペア状態が表示されます。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。
コピー速度	1 回のリモート I/O でコピーする最大トラック数が表示されます。
コピー優先度	再同期操作の優先順位が表示されます。
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。
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。
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。

項目	説明
	• ［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。

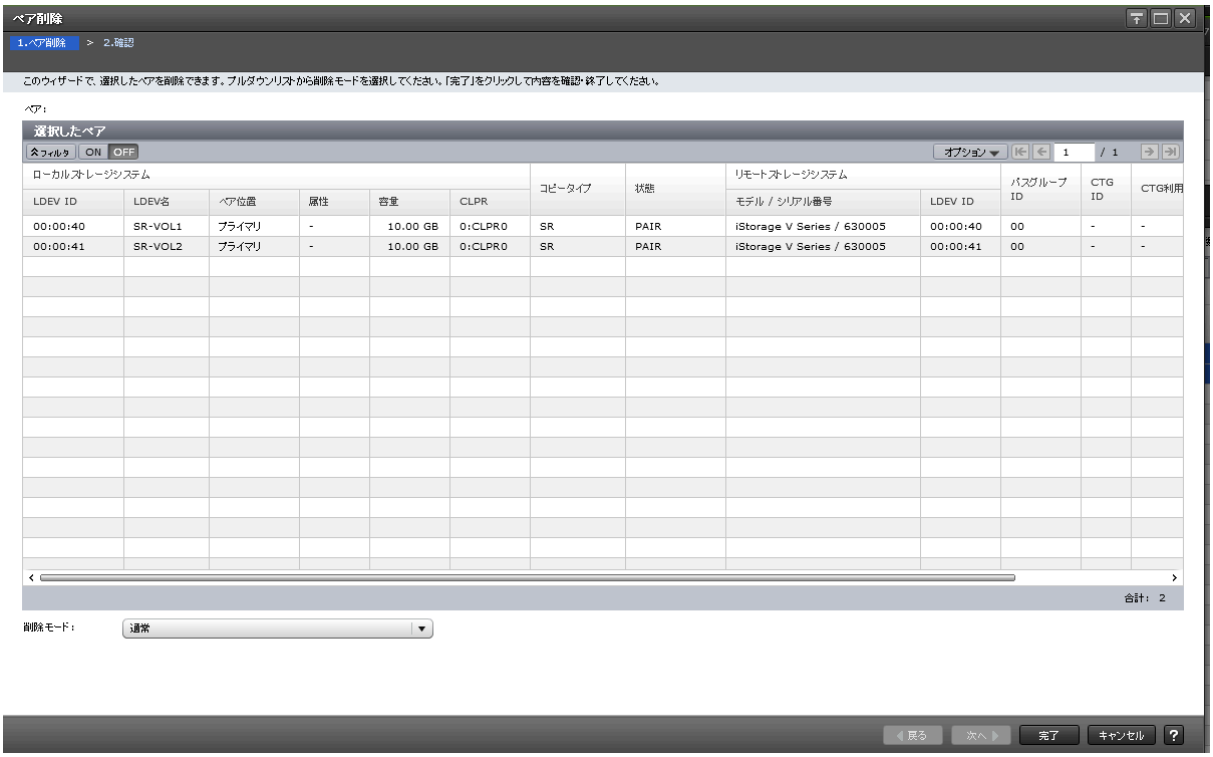
B.13 ペア削除ウィザード

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアの削除（83 ページ）

B.13.1 ［ペア削除］画面



［選択したペア］テーブル

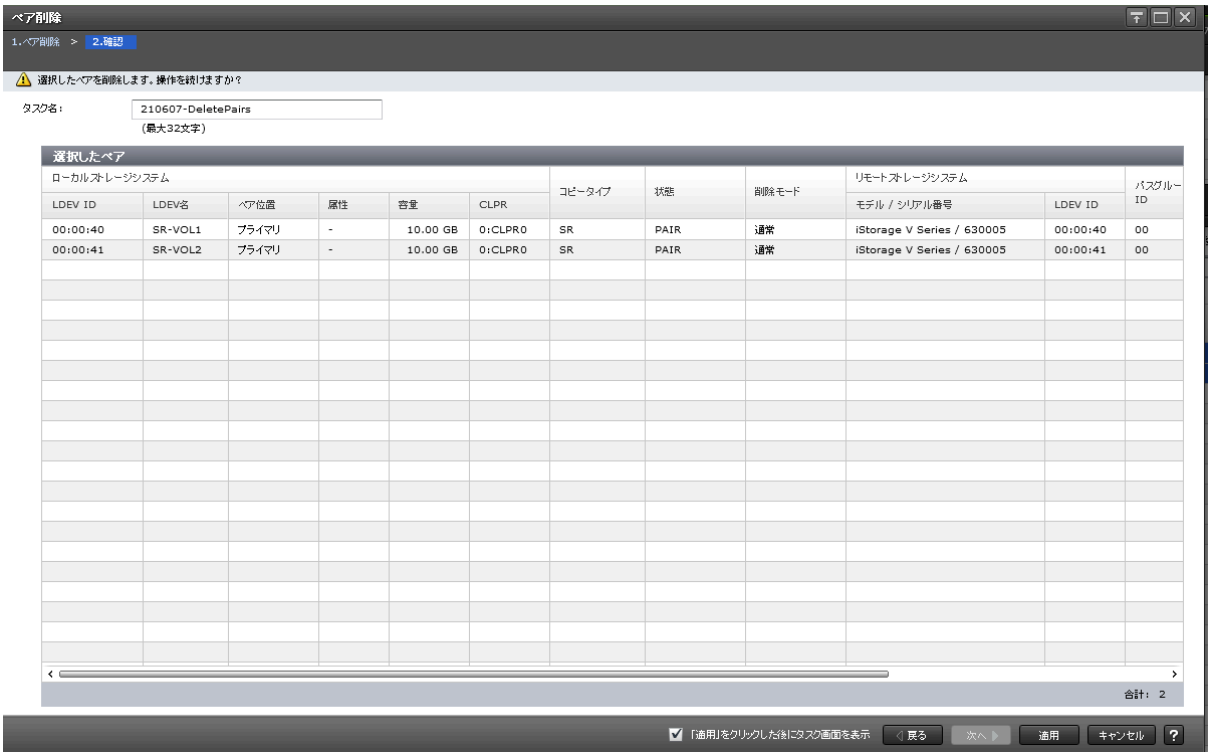
項目	説明
ローカルストレージシステム	ローカルストレージシステムに関する情報が表示されます。 • ［LDEV ID］：ボリュームの LDEV ID が表示されます。 • ［LDEV 名］：ボリュームの LDEV 名が表示されます。 • ［ペア位置］：ボリュームがプライマリボリュームかセカンダリボリュームかが表示されます。 • ［属性］：LDEV の属性が表示されます。 • ［容量］：ボリュームの容量が表示されます。 • ［CLPR］：ボリュームの CLPR ID が表示されます。

項目	説明
コピータイプ	コピーの種類が表示されます。
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]：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。
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。
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。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。

情報設定エリア

項目	説明
削除モード	削除モードを選択します。デフォルトは［通常］です。 • [通常]：選択したペアを削除します。 • [強制]：選択したペアを強制削除します。 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、ペアは削除されます。リモートストレージシステムと通信できないローカルストレージシステムからのデバイスエンド（I/O 完了信号）を待っている状態のホストを解放し、ホスト操作を続行できます。

B.13.2 ［設定確認］画面

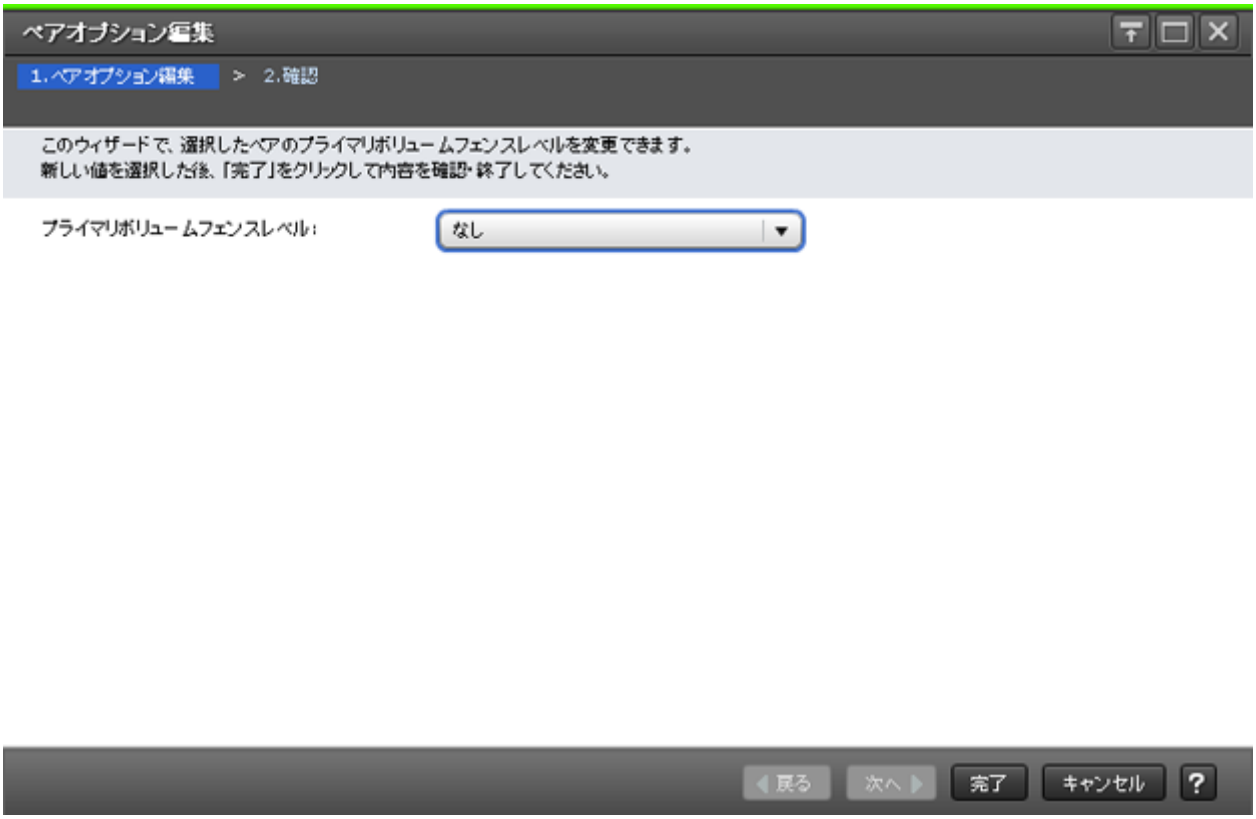


［選択したペア］テーブル

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。 • ［属性］：LDEV の属性が表示されます。 • ［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。
状態	ペア状態が表示されます。
削除モード	削除モードが表示されます。
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。
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。
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。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。

B.14 ペアオプション編集ウィザード

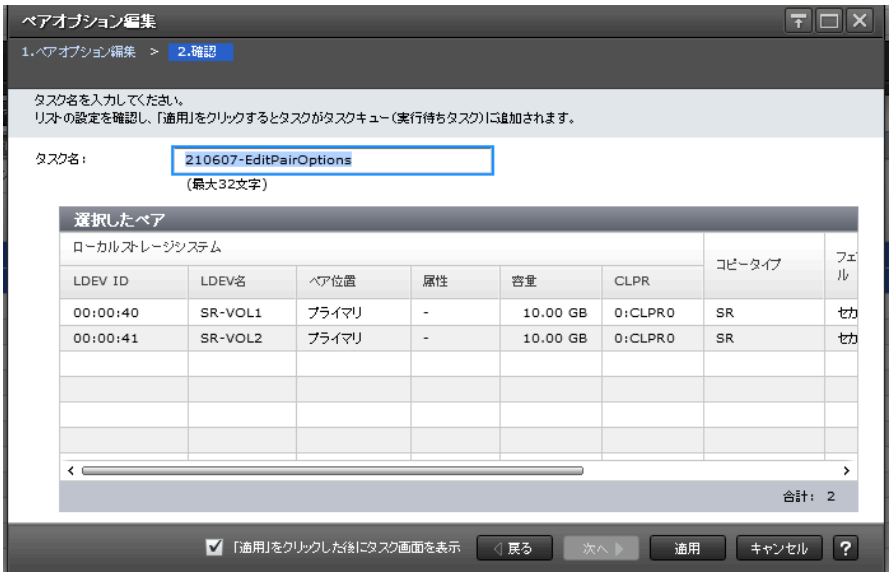
B.14.1 ［ペアオプション編集］画面



情報設定エリア

項目	説明
プライマリボリュームフェンスレベル	フェンスレベルを選択します。デフォルトは、選択したペアに設定されている値です。 • ［なし］：ペアを分割しても、プライマリボリュームに書き込めます。 • ［セカンダリボリュームデータ］：更新コピーが失敗したときに、プライマリボリュームに書き込めなくなります。 • ［セカンダリボリューム状態］：ローカルストレージシステムがセカンダリボリュームのペアの状態を PSUE に変更できない場合にだけ、プライマリボリュームに書き込めなくなります。

B.14.2 ［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。 • ［属性］：LDEV の属性が表示されます。 • ［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。
フェンスレベル	フェンスレベルが表示されます。
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。
パスグループ ID	パスグループ ID が表示されます。 Synchronous Replication ペアの場合だけ表示されます。

B.15 リモートパス追加ウィザード

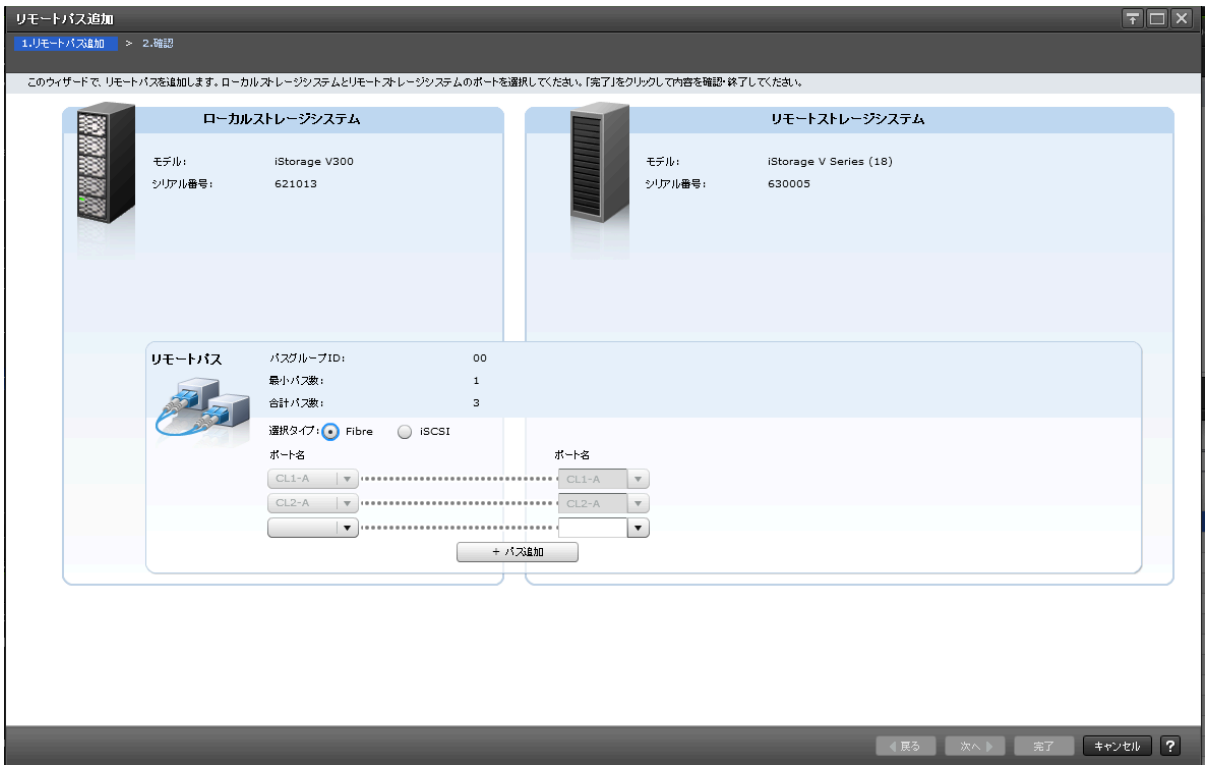
関連リンク

参照先トピック

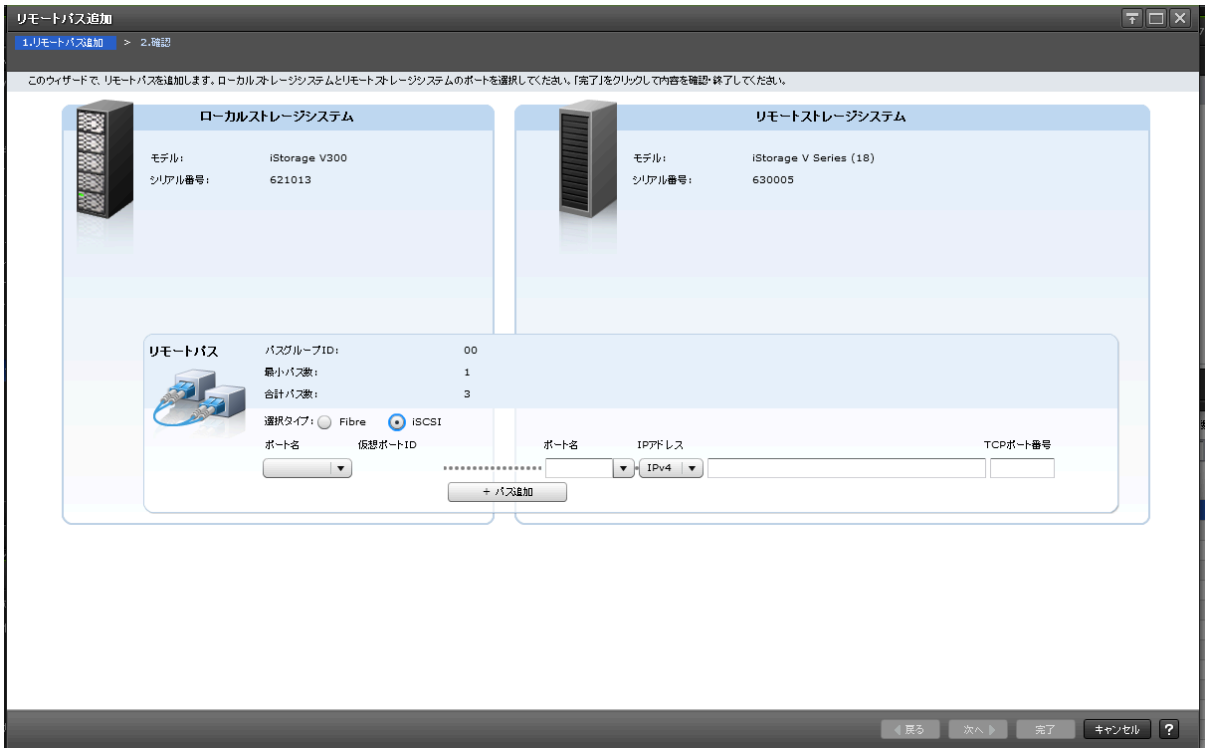
Synchronous Replication のリモートパスを追加する（99 ページ）

B.15.1 ［リモートパス追加］画面

- ［選択タイプ］で［Fibre］を選択したとき



- ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したとき



[ローカルストレージシステム]

項目	説明
モデル	ローカルストレージシステムのモデルが表示されます。
シリアル番号	ローカルストレージシステムのシリアル番号が表示されます。

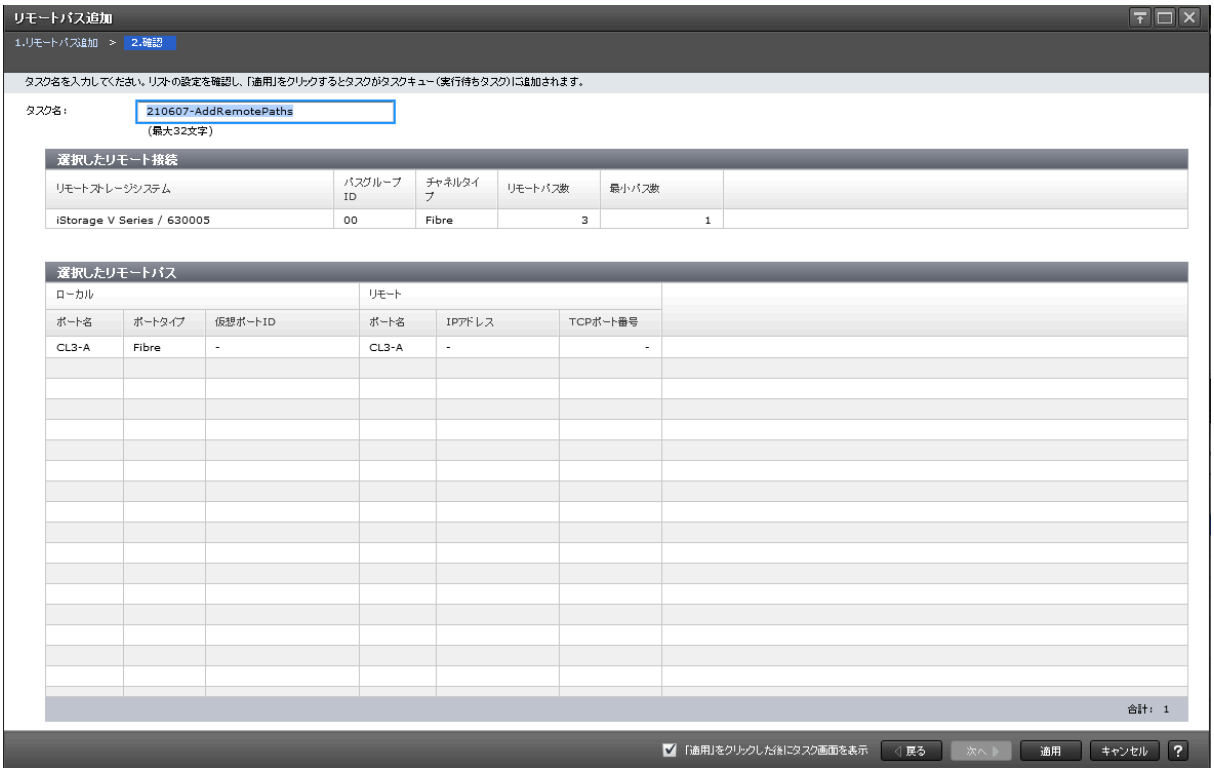
[リモートストレージシステム]

項目	説明
モデル	リモートストレージシステムのモデルが表示されます。
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が表示されます。

[リモートパス]

項目	説明
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
最小パス数	最小パス数が表示されます。
合計パス数	合計パス数が表示されます。 リモート接続に登録済みのパス数と追加するパス数（空行を含む）の合計が表示されます。
選択タイプ	ポートタイプを選択します。デフォルトは［Fibre］です。 • ［Fibre］：ファイバチャネルポートです。 • ［iSCSI］：iSCSI ポートです。
ポート名 （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ポート名を選択します。
仮想ポート ID （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仮想ポート ID を表示します。 ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときだけ、表示されます。
ポート名 （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ポート名を選択します。 最小パス数より有効なパス数が多い場合、［ - ］ボタンが表示されます。［ - ］ボタンをクリックすると、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ポートのテキストボックスが削除されます。
IP アドレス	リモートストレージシステムのポートの IP 種別（［IPv4］または［IPv6］）を選択して、IP アドレスを入力します。 ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときだけ表示されます。
TCP ポート番号	リモートストレージシステムのポートの TCP ポート番号を入力します。 ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときだけ表示されます。
パス追加	ボタンをクリックすると、パスが追加されます。最大で 8 つ追加できます。

B.15.2 ［設定確認］画面



［選択したリモート接続］テーブル

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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
チャネルタイプ	リモート接続のチャネルタイプが表示されます。 • ［Fibre］：リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが Fibre です。 • ［iSCSI］：リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが iSCSI です。 • ［混在］：リモート接続内に、ポートタイプが Fibre のリモートパスと、iSCSI のリモートパスが混在しています。
リモートパス数	リモートパスの数が表示されます。 既存のパス数に追加するパス数を足した値が表示されます。
最小パス数	最小パス数が表示されます。

［選択したリモートパス］テーブル

項目	説明
ローカル	ローカルストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［ポートタイプ］：ポートタイプが表示されます。 - ［Fibre］：ファイバチャネルポートです。

項目	説明
	- ［iSCSI］：iSCSI ポートです。 • ［仮想ポート ID］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、仮想ポート ID が表示されます。
リモート	リモートストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［IP アドレス］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、リモートストレージシステムのポートの IP アドレスが表示されます。 • ［TCP ポート番号］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、リモートストレージシステムのポートの TCP ポート番号が表示されます。

B.16 リモートパス削除ウィザード

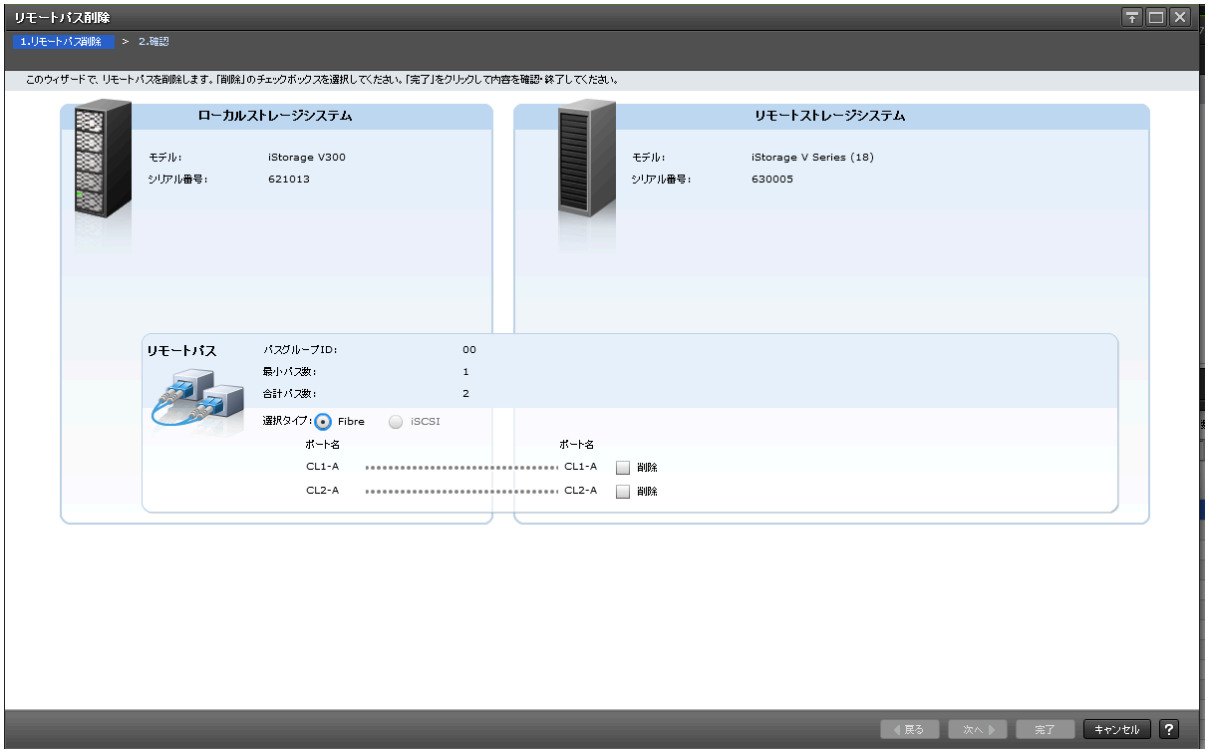
関連リンク

参照先トピック

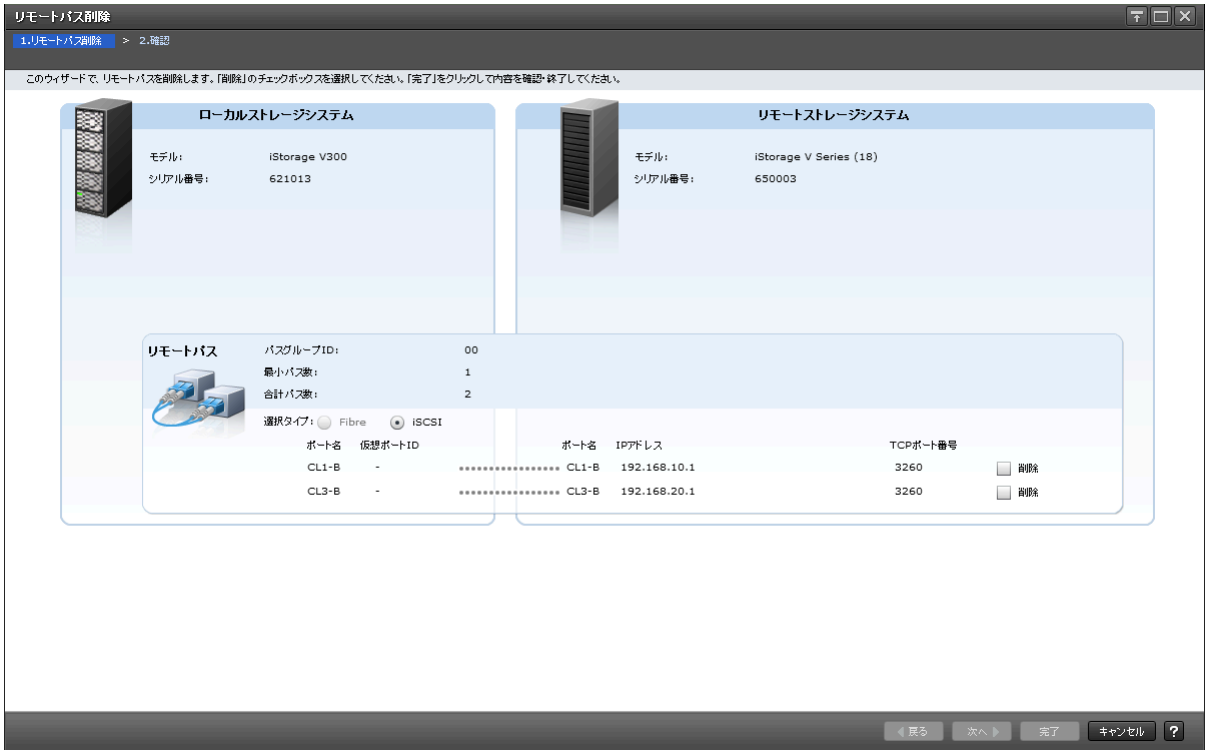
Synchronous Replication のリモートパスを削除する（101 ページ）

B.16.1 ［リモートパス削除］画面

- ［選択タイプ］で［Fibre］を選択したとき



- ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したとき



[ローカルストレージシステム]

項目	説明
モデル	ローカルストレージシステムのモデルが表示されます。
シリアル番号	ローカルストレージシステムのシリアル番号が表示されます。

[リモートストレージシステム]

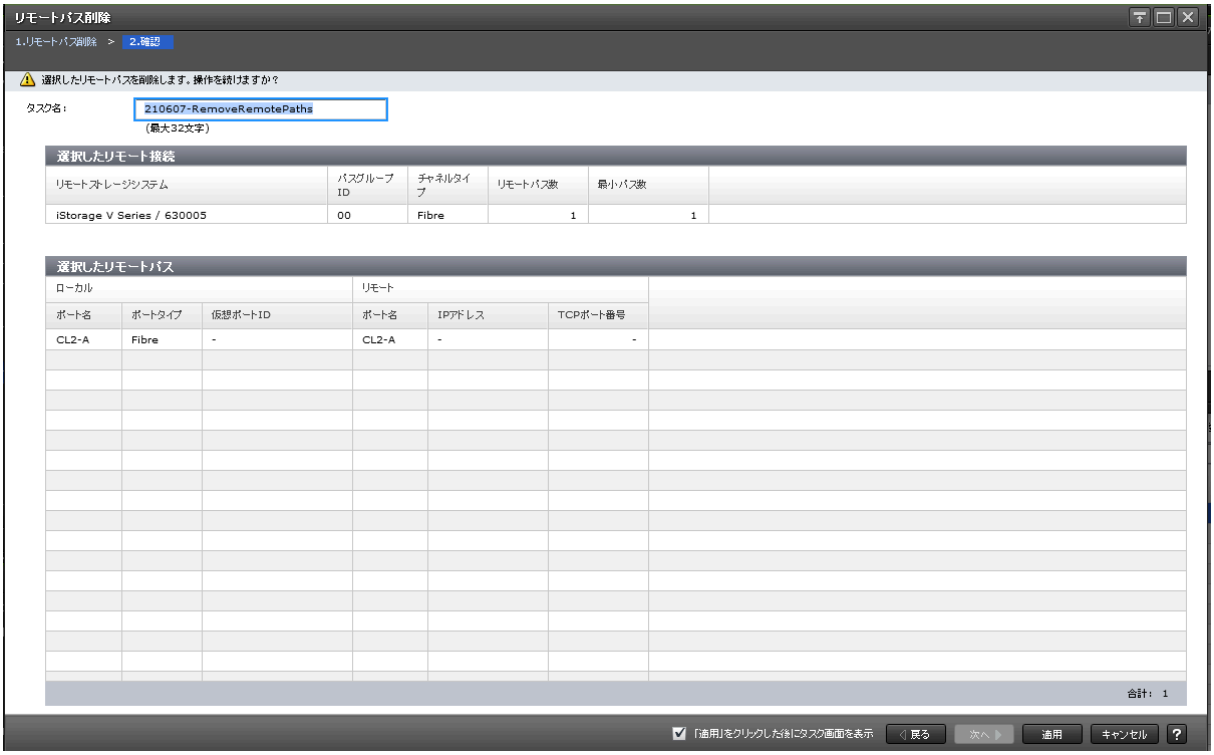
項目	説明
モデル	リモートストレージシステムのモデルが表示されます。
シリアル番号	リモートストレージシステムのシリアル番号が表示されます。

[リモートパス]

項目	説明
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
最小パス数	最小パス数が表示されます。
合計パス数	合計パス数が表示されます。
選択タイプ	ポートタイプを選択します。 • [Fibre]：ファイバチャネルポートです。 • [iSCSI]：iSCSI ポートです。
ポート名 (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ポート名が表示されます。 追加済みのパス情報が表示されます。

項目	説明
仮想ポート ID (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仮想ポート ID を表示します。 ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときだけ、表示されます。
ポート名 (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ポート名が表示されます。 追加済みのパス情報が表示されます。
IP アドレス	リモートストレージシステムのポートの IP アドレスが表示されます。 ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときだけ表示されます。
TCP ポート番号	リモートストレージシステムのポートの TCP ポート番号が表示されます。 ［選択タイプ］で［iSCSI］を選択したときだけ表示されます。
削除	リモート接続から削除するパスのチェックボックスを選択します。

B.16.2 ［設定確認］画面



［選択したリモート接続］テーブル

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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
チャネルタイプ	リモート接続のチャネルタイプが表示されます。 • ［Fibre］: リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが Fibre です。 • ［iSCSI］: リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが iSCSI です。

項目	説明
	• ［混在］：リモート接続内に、ポートタイプが Fibre のリモートパスと、iSCSI のリモートパスが混在しています。
リモートパス数	リモートパスの数が表示されます。 既存のパス数から削除するパス数を引いた値が表示されます。
最小パス数	最小パス数が表示されます。

［選択したリモートパス］テーブル

項目	説明
ローカル	ローカルストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［ポートタイプ］：ポートタイプが表示されます。 - ［Fibre］：ファイバチャネルポートです。 - ［iSCSI］：iSCSI ポートです。 • ［仮想ポート ID］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、仮想ポート ID が表示されます。
リモート	リモートストレージシステムのポートに関する情報が表示されます。 • ［ポート名］：ポート名が表示されます。 • ［IP アドレス］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、接続先ポートの IP アドレスが表示されます。 • ［TCP ポート番号］：［ポートタイプ］が［iSCSI］のときに、接続先ポートの TCP ポート番号が表示されます。

B.17 リモート接続オプション編集ウィザード

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のリモート接続オプションを変更する（98 ページ）

B.17.1 ［リモート接続オプション編集］画面



情報設定エリア

項目	説明
最小パス数	チェックボックスを選択し、最小パス数を選択します。 Asynchronous Replication の場合は、入力した数に関わらず、最小パス数は 1 です。
RIO MIH 時間	チェックボックスを選択し、RIO MIH 時間を 10～100 の間で入力します。デフォルトは 15 です。
往復応答時間	チェックボックスを選択し、往復応答時間を 1～500 の間で入力します。デフォルトは 1 です。 指定した時間は、Synchronous Replication および AM を使用するときにだけ有効です。
パス閉塞 SIM 監視	パス閉塞 SIM 監視を適用する範囲を選択します。 デフォルトは［システムの設定を使用する］です。 • ［システムの設定を使用する］: ローカルストレージシステム全体にパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。テキストボックスには、［リモートレプリカオプション編集］画面で設定したパス閉塞 SIM 監視時間が表示されます。 • ［リモート接続単位に設定する］: リモート接続単位でパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。テキストボックスには、パス閉塞 SIM 監視時間を 2～200 の間で入力します。デフォルトは 70 です。

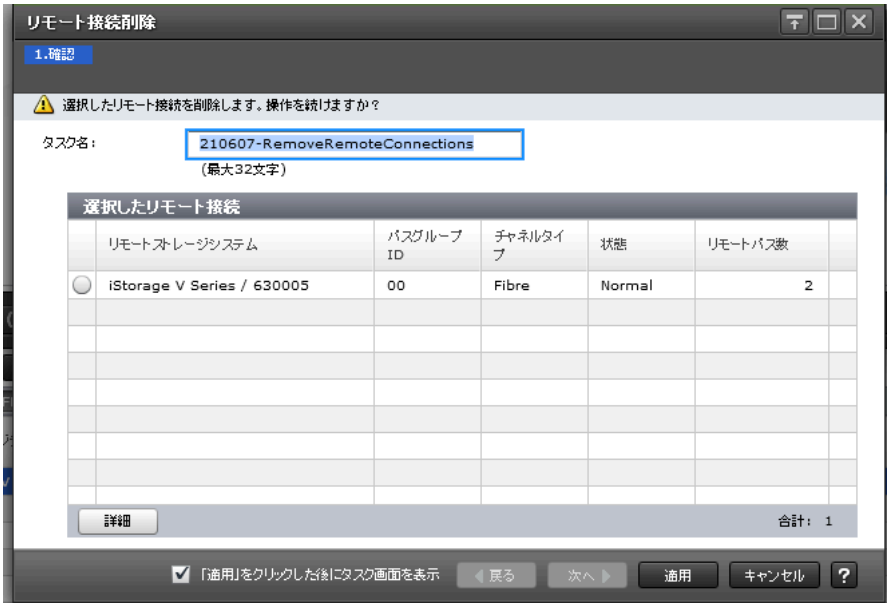
B.17.2 ［設定確認］画面



［選択したリモート接続］テーブル

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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
リモートパス数	リモートパスの数が表示されます。
最小パス数	最小パス数が表示されます。
RIO MIH 時間(秒)	RIO MIH 時間が表示されます。
往復応答時間(ミリ秒)	往復応答時間が表示されます。
パス閉塞 SIM 監視	• ［時間(秒)］：パス閉塞 SIM 監視時間(秒)が表示されます。 • ［範囲］：パス閉塞 SIM 監視時間を適用している範囲が表示されます。 - ［システムの設定］：ローカルストレージシステム全体にパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。 - ［リモート接続単位］：リモート接続単位でパス閉塞 SIM 監視時間を適用します。

B.18 ［リモート接続削除］画面



［選択したリモート接続］テーブル

- テーブル

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モデルとシリアル番号が表示されます。
パスグループ ID	パスグループの ID が表示されます。
チャネルタイプ	リモート接続のチャネルタイプが表示されます。 • ［Fibre］：リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが Fibre です。 • ［iSCSI］：リモート接続内のすべてのリモートパスのポートタイプが iSCSI です。 • ［混在］：リモート接続内に、ポートタイプが Fibre のリモートパスと、iSCSI のリモートパスが混在しています。
状態	パスの状態が表示されます。
リモートパス数	リモートパスの数が表示されます。

- ボタン

項目	説明
詳細	［リモート接続プロパティ参照］画面が表示されます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication のリモート接続を削除する（102 ページ）

B.19 ［ペア強制削除(SR 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。
容量	容量が表示されます。
CLPR	CLPR ID が表示されます。

関連リンク

参照先トピック

Synchronous Replication ペアを強制的に削除する（96 ページ）

付録 C. 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。

C.1 操作対象リソースについて

Storage Navigator のメイン画面には、ログインしているユーザ自身に割り当てられているリソースだけが表示されます。ただし、割り当てられているリソースの管理に必要とされる関連のリソースも表示される場合があります。

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

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

C.2 このマニュアルでの表記

このマニュアルで使用している表記を次の表に示します。

表記	製品名
DP	Dynamic Provisioning
AM	Active Mirror
LR	Local Replication
Storage Navigator	HA Device Manager - Storage Navigator
SR	Synchronous Replication
SS	Snapshot
AR	Asynchronous Replication

C.3 このマニュアルで使用している略語

このマニュアルで使用している略語を次の表に示します。

略語	フルスペル
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

略語	フルスペル
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	SuperVisor PC
TSV	Tab Separated Values

C.4 KB（キロバイト）などの単位表記について

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

1block（ブロック）は 512 バイトです。

用語集

ALU

（Administrative Logical Unit）

Virtual Volume 機能を利用する場合のみ使用する用語です。

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交替パスで接続している構成の場合に、どのパスを優先して使用するかをストレージシステムに定義して、I/O を発行できます。優先して使用するパスに障害が発生した場合は、他のパスに切り替わります。

CHB

（Channel Board）

詳しくは「チャネルボード」を参照してください。

CLPR

（Cache Logical Partition）

キャッシュメモリを論理的に分割すると作成されるパーティション（区画）です。

CM

（Cache Memory（キャッシュメモリ））

詳しくは「キャッシュ」を参照してください。

CSV

（Comma Separate Values）

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

CTG

（Consistency Group）

詳しくは「コンシステンシーグループ」を参照してください。

CU

（Control Unit（コントロールユニット））

主に磁気ディスク制御装置を指します。

CV

（Customized Volume）

任意のサイズが設定された可変ボリュームです。

DKC

（Disk Controller）

ストレージシステムを制御するコントローラが備わっているシャーシ（筐体）です。

DP-VOL

詳しくは「仮想ボリューム」を参照してください。

ECC

（Error Check and Correct）

ハードウェアで発生したデータの誤りを検出し、訂正することです。

ExG

（External Group）

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

External MF

詳しくは「マイグレーションボリューム」を参照してください。

FM

（Flash Memory（フラッシュメモリ））

詳しくは「フラッシュメモリ」を参照してください。

GID

（Group ID）

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

HBA

（Host Bus Adapter）

詳しくは「ホストバスアダプタ」を参照してください。

HCS

（HA Command Suite）

ストレージ管理ソフトウェアです。

HDEV

（Host Device）

ホストに提供されるボリュームです。

I/O モード

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

I/O レート

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

In-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、クライアントまたはサーバから、ストレージシステムのコマンドデバイスにコマンドが転送されます。

Initiator

属性が RCU Target のポートと接続するポートが持つ属性です。

LCU

（Logical Control Unit）

主に磁気ディスク制御装置を指します。

LDEV

（Logical Device（論理デバイス））

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

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

LDEV 名

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

LDKC

（Logical Disk Controller）

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

LUN

（Logical Unit Number）

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

LUN 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。

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。

LUSE ボリューム

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

MP ユニット

データ入出力を処理するプロセッサを含んだユニットです。データ入出力に関連するリソース（LDEV、外部ボリューム、ジャーナル）ごとに特定の MP ユニ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。

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。

Out-of-Band 方式

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

PCB

（Printed Circuit Board）

プリント基盤です。このマニュアルでは、チャネルボードやディスクボードなどのボードを指しています。

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、Active Mirror 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 Target

属性が Initiator のポートと接続するポートが持つ属性です。

Read Hit 率

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

Real Time OS

RISC プロセッサを制御する基本 OS で、主に、メインタスクや通信タスクのタスクスイッチを制御します。

SIM

（Service Information Message）

ストレージシステムのコントローラがエラーやサービス要求を検出したときに生成されるメッセージです。

SLU

（Subsidiary Logical Unit）

Virtual Volume 機能を利用する場合のみ使用する用語です。

SCSI アーキテクチャモデルである Conglomerate LUN structure に使われる LU です。

SLU は実データを格納した LU であり、DP-VOL またはスナップショットデータ（あるいはスナップショットデータに割り当てられた仮想ボリューム）を SLU として使用できます。

ホストから SLU へのアクセスは、すべて ALU を介して行われます。

vSphere では、Virtual Volume（VVol）と呼ばれます。

SM

（Shared Memory）

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

SSL

（Secure Sockets Layer）

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

SVP

（SuperVisor PC）ソフトウェア

ストレージシステムを管理・運用するためのソフトウェアです。本ソフトウェアに含まれる Storage Navigator からストレージシステムの設定や参照ができます。

T10 PI

（T10 Protection Information）

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

Target

ホストと接続するポートが持つ属性です。

UUID

（User Definable LUN ID）

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

VDEV

（Virtual Device）

パリティグループ内にある論理ボリュームのグループです。VDEV 内に任意のサイズのボリューム（CV）を作成することもできます。

VLAN

（Virtual LAN）

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

VOLSER

（Volume Serial Number）

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

VSN

（Volume Serial Number）

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

Write Hit 率

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

WWN

（World Wide Name）

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

アクセス属性

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

アクセスパス

ストレージシステム内の、データとコマンドの転送経路です。

エミュレーション

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

外部ストレージシステム

本ストレージシステムに接続されているストレージシステムです。

外部パス

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

外部ボリューム

本ストレージシステムのボリュームとしてマッピングされた、外部ストレージシステム内のボリュームです。

外部ボリュームグループ

マッピングされた外部ボリュームのグループです。外部ボリュームをマッピングするときに、ユーザが外部ボリュームを任意の外部ボリュームグループに登録します。

外部ボリュームグループは、外部ボリュームを管理しやすくするためのグループで、パリティ情報は含みませんが、管理上はパリティグループと同じように取り扱います。

鍵ペア

秘密鍵と公開鍵の組み合わせです。この 2 つの暗号鍵は、数学的関係に基づいて決められます。

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 Tiering、または Realtime Tiering で使用する仮想ボリュームを DP-VOL とも呼びます。Snapshot では、仮想ボリュームをセカンダリボリュームとして使用します。

監査ログ

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

管理クライアント

Storage Navigator を操作するためのコンピュータです。

キャッシュ

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

共用メモリ

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

形成コピー

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

更新コピー

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

交替パス

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。

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。

ローカルコピーのプログラムプロダクトには次があります。

Local Replication

Snapshot

リモートコピーのプログラムプロダクトには次があります。

Synchronous Replication（同期コピー）

Asynchronous Replication（非同期コピー）

Active Mirror（同期コピー）

コマンドデバイス

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

RAID Manager 用のコマンドデバイスは Storage Navigator から設定します。

コマンドデバイスセキュリティ

コマンドデバイスに適用されるセキュリティです。

コンシステンシーグループ

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

サーバ証明書

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

サブ画面

メイン画面のメニューを選択して起動する画面です。

差分テーブル

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

シェアドメモリ

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

自己署名付きの証明書

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

システムプール 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

Asynchronous Replication 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。

署名付きの信頼できる証明書

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

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

Snapshot 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

Snapshot の用語で、更新直前のプライマリボリュームのデータを指します。Snapshot を使用すると、プライマリボリュームに格納されているデータのうち、更新される部分の更新前のデータだけが、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。

正 VOL、正ボリューム

詳しくは「プライマリボリューム」を参照してください。

正サイト

通常時に、業務（アプリケーション）を実行するサイトを指します。

セカンダリボリューム

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

センス情報

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

ソースボリューム

Volume Migration の用語で、別のパリティグループへと移動するボリュームを指します。

ターゲットボリューム

Volume Migration の用語で、ボリュームの移動先となる領域を指します。

ダンプツール

SVP 上で使用するツール（ダンプ採取用バッチファイル）です。障害が発生した場合は、SVP に障害解析用のダンプファイルをダウンロードできます。

チャネルボード

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

重複排除用システムデータボリューム（データストア）

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

重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）

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

ディスクボード

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

デジタル証明書

詳しくは「サーバ証明書」を参照してください。

転送レート

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

同期コピー

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

トポロジ

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

ドライブボックス

各種ドライブを搭載するためのシャーシ（筐体）です。

内部ボリューム

本ストレージシステムが管理するボリュームを指します。

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

Active Mirror 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交替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。

副 VOL、副ボリューム

詳しくは「セカンダリボリューム」を参照してください。

副サイト

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

プライマリボリューム

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

フラッシュメモリ

各プロセッサに搭載され、ソフトウェアを格納している不揮発性のメモリです。

プール

プールボリューム（プール VOL）を登録する領域です。Dynamic Provisioning、Dynamic Tiering、Realtime Tiering、および Snapshot がプールを使用します。

プールボリューム、プール VOL

プールに登録されているボリュームです。Dynamic Provisioning、Dynamic Tiering、および Realtime Tiering ではプールボリュームに通常のデータを格納し、Snapshot 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。

分散パリティグループ

複数のパリティグループを連結させた集合体です。分散パリティグループを利用すると、ボリュームが複数のドライブにわたるようになるので、データのアクセス（特にシーケンシャルアクセス）にかかる時間が短縮されます。

ペアテーブル

ペアまたは移動プランを管理するための制御情報を格納するテーブルです。

ページ

DP の領域を管理する単位です。1 ページは 42MB です。

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

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。

マイグレーションボリューム

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

マッピング

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

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。

リザーブボリューム

Local Replication のセカンダリボリュームに使用するために確保されているボリューム、または Volume Migration の移動プランの移動先として確保されているボリュームを指します。

リソースグループ

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

リモートコマンドデバイス

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

リモートストレージシステム

ローカルストレージシステムと接続しているストレージシステムを指します。

リモートパス

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

レスポンスタイム

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

ローカルストレージシステム

管理クライアントを接続しているストレージシステムを指します。

索引

C

Communication Failed....144
Communication Time Out.... 142
COPY....8,88

I

IMPL....90
In Progress.... 145
Initialization Failed.... 141
Invalid Port....143

L

LED....139

P

PAIR....8,88
Pair-Port Number Mismatch.... 143
Path Blockade.... 144
Port Rejected....142
Program Error.... 145
PSUE....9
PSUS....8

R

RAID Manager....6

S

Serial Number Mismatch.... 142
SIM.... 138
SIM 報告.... 138
SMPL....8
SSUS....89
SSWS....89
Storage Navigator.... 5

V

VLUN.... 20

あ

アクセス属性....63
　Protect.... 63
　Read Only.... 63
　Read/Write.... 63
　副 VOL 拒否.... 63
エラー報告通信（ERC）....6
往復応答時間....67

か

キャッシュメモリ....14
シェアドメモリ....14
形成コピー....6,7
　実行順序.... 25
　優先度.... 25
形成コピー応答時間....69
更新コピー....8
コンシステンシーグループ....5,38

さ

災害リカバリ....129
最大ペア数....22,24
差分データ....21
システムオプションモード....15
システム詳細設定....18
シリンダ数....23
スイッチ....29
ストレージシステムの停止
　計画的.... 105
　不測の事態.... 104
正サイトのストレージシステムの停止
　計画的.... 104
セカンダリボリューム....1
セカンダリボリューム状態（フェンスレベル）75
セカンダリボリュームデータ（フェンスレベル）
　.... 75
接続形態....28
センス情報の転送....130
操作履歴を確認....91

た

チャネルエクステンダ（ストレージルータ）30
データ移行.....127
電源管理.....103
トラブルシューティング.....138

な

なし（フェンスレベル）.....76

は

ビットマップエリア.....23
ピントラック.....157
ファイバチャネル.....27
フェイルオーバ.....46
フェイルオーバーソフトウェア.....130
フェンスレベル.....75
副サイトのストレージシステムの停止
　計画的.....105
プライマリボリューム.....1
分割タイプ.....89
ペア.....4
ペア状態.....8,87
ペア状態の確認.....86
ペアの一致率の確認.....90
ペアの強制削除.....96
ペアの再同期.....81
ペアの削除.....83
ペアの作成.....75
ペアの分割.....79
ホストフェイルオーバソフトウェア.....46

や

要件
　Synchronous Replication.....10
　コンシステンシーグループ.....43
　ペアボリューム.....19

ら

リモート接続オプションの変更.....98
リモート接続とパスの状態の確認.....93
リモート接続とパスの状態の詳細を確認.....94
リモート接続の削除.....102
リモート接続の追加.....64
リモートパスの削除.....101
リモートパスの追加.....99
リモートレプリカオプションの変更.....70
論理ブロック数.....23

iStorage V100/V300
Synchronous Replication
ユーザガイド

IV-UG-019-001-11

2026 年 10 月 第 11 版 発行

日本電気株式会社

© NEC Corporation 2021-2026