

Hitachi Virtual File Platform

エンタープライズアレイ 機能連携ユーザーズガイド

対象製品

Hitachi Universal Storage Platform V

A-65AA-5

H-65AA-5

Hitachi Universal Storage Platform VM

A-65AB-5

H-65AB-5

Hitachi Virtual Storage Platform

A-65AC-CBX

H-65AC-CBX

Hitachi Unified Storage VM

HT-40SA

マニュアルの参照と適合プログラムバージョン

マニュアルを参照されるときは、ご使用の「DKCMAIN」プログラムと同じ梱包内のプログラムプロダクト用 CD-ROM に添付されているマニュアルを使用してください。

このマニュアルは、次に示す DKCMAIN プログラムバージョンに適合しています。

Hitachi Universal Storage Platform V

60-05-0X-XX/XX 以降 (XX は規定外)

Hitachi Universal Storage Platform VM

60-05-0X-XX/XX 以降 (XX は規定外)

Hitachi Virtual Storage Platform

70-01-62-00/00 以降

Hitachi Unified Storage VM

73-0X-0X-XX/XX 以降 (XX は規定外)

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。

他社商標

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。

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。

This product includes software developed by the Apache Software Foundation (<http://www.apache.org/>).

This product includes software developed by IAIK of Graz University of Technology.

RSA および BSAFE は、米国 EMC コーポレーションの米国およびその他の国における商標または登録商標です。

UNIX は、The Open Group の米国ならびに他の国における登録商標です。

Hitachi File Services Manager は、米国 EMC コーポレーションの RSA BSAFE(R)ソフトウェアを搭載しています。

This product includes software developed by Ben Laurie for use in the Apache-SSL HTTP server project.

Portions of this software were developed at the National Center for Supercomputing Applications (NCSA) at the University of Illinois at Urbana-Champaign.

This product includes software developed by the University of California, Berkeley and its contributors.

This software contains code derived from the RSA Data Security Inc. MD5 Message-Digest Algorithm, including various modifications by Spyglass Inc., Carnegie Mellon University, and Bell Communications Research, Inc (Bellcore).

Regular expression support is provided by the PCRE library package, which is open source software, written by Philip Hazel, and copyright by the University of Cambridge, England. The original software is available from <ftp://ftp.csx.cam.ac.uk/pub/software/programming/pcre/>.

This product includes software developed by Ralf S. Engelschall <rse@engelschall.com> for use in the mod_ssl project (<http://www.modssl.org/>).

This product includes software developed by Daisuke Okajima and Kohsuke Kawaguchi (<http://relaxngcc.sf.net/>).

This product includes software developed by the Java Apache Project for use in the Apache JServ servlet engine project (<http://java.apache.org/>).

This product includes software developed by Andy Clark.

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。



マイクロソフト製品のスクリーンショットの使用について

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

発行

2014年2月（第14版）K6603585

著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2010, 2014, Hitachi, Ltd.

目次

はじめに.....	15
対象読者.....	16
マニュアルの構成.....	16
マニュアル体系.....	16
関連マニュアル.....	17
このマニュアルでの表記.....	18
このマニュアルで使用する記号.....	18
KB（キロバイト）などの単位表記について.....	19
1. Hitachi Virtual File Platform の概要.....	21
1.1 サポートするプログラムプロダクト.....	22
2. レプリケーション機能.....	23
2.1 概要.....	24
2.1.1 ShadowImage.....	24
2.1.2 TrueCopy および TrueCopy Asynchronous.....	24
2.1.3 Universal Replicator.....	24
2.2 HVFP における RAID Manager.....	24
2.2.1 HVFP システムにおける RAID Manager 運用の概要.....	25
2.2.2 コマンドデバイスについて.....	25
2.2.3 RAID Manager に関連する適用範囲.....	25
2.3 HVFP における ShadowImage.....	27
2.3.1 HVFP システムにおける ShadowImage 運用の概要.....	27
2.3.2 HVFP における ShadowImage 運用の適用範囲.....	29
(1) ShadowImage に関連する適用範囲.....	29
(2) Backup Restore に関連する適用範囲.....	29
(3) ファイルスナップショット機能に関連する適用範囲.....	29
2.3.3 HVFP における ShadowImage 運用の前提条件.....	30
(1) ハードウェア.....	30
(2) ソフトウェア.....	30
2.3.4 ボリュームレプリケーション連携機能の運用上の留意事項.....	30
2.3.5 ShadowImage 操作の準備.....	35
(1) ShadowImage ボリュームペアの操作準備.....	35
(2) SSH で使用する公開鍵の登録.....	35
(3) RAID Manager の環境設定.....	35
(4) ShadowImage 正 VOL へのファイルシステム作成.....	45
2.3.6 ShadowImage 運用の操作概要.....	45
(1) 運用開始から ShadowImage ボリュームペア作成まで.....	46
(2) ShadowImage ボリュームペア分割.....	47

(3) ShadowImage ボリュームペア再同期.....	51
(4) ShadowImage ボリュームペア削除.....	53
2.3.7 副 VOL から正 VOL へのデータ回復.....	55
(1) 正 VOL のファイルシステムが正常な場合のデータ回復手順.....	55
(2) 正 VOL のファイルシステムが閉塞している場合のデータ回復手順.....	59
(3) 正 VOL で使用しているデバイスファイルに障害がある場合のデータ回復手順.....	63
2.3.8 テープ装置と連携したデータバックアップ.....	68
2.3.9 外部ボリュームに障害が発生した場合の対処方法.....	69
2.4 HVFP における TrueCopy.....	69
2.4.1 HVFP システムにおける TrueCopy 運用の概要.....	69
2.4.2 適用範囲.....	70
(1) TrueCopy に関連する適用範囲.....	70
(2) Backup Restore の TrueCopy 以外の機能に関連する適用範囲.....	70
(3) ファイルスナップショット機能に関連する適用範囲.....	70
2.4.3 前提条件.....	71
(1) ハードウェア.....	71
(2) ソフトウェア.....	71
2.4.4 運用上の留意事項.....	71
2.4.5 TrueCopy 操作の準備.....	74
(1) TrueCopy ボリュームペアの操作準備.....	74
(2) SSH で使用する公開鍵の登録.....	74
(3) RAID Manager の環境設定.....	74
(4) TrueCopy 正 VOL へのファイルシステム作成.....	84
2.4.6 TrueCopy 運用の操作概要.....	84
(1) ボリュームレプリケーション連携運用時の操作.....	84
(2) 災害リカバリ運用時の操作.....	93
2.4.7 外部ボリュームに障害が発生した場合の対処方法.....	97
2.5 HVFP における Universal Replicator (UR)	97
2.5.1 HVFP システムにおける UR 運用の概要.....	98
2.5.2 適用範囲.....	98
(1) UR に関連する適用範囲.....	98
(2) Backup Restore の UR 以外の機能に関連する適用範囲.....	99
(3) ファイルスナップショット機能に関連する適用範囲.....	99
2.5.3 前提条件.....	99
(1) ハードウェア.....	99
(2) ソフトウェア.....	100
2.5.4 運用上の留意事項.....	100
2.5.5 UR 操作の準備.....	102
(1) UR ボリュームペアの操作準備.....	102
(2) SSH で使用する公開鍵の登録.....	103
(3) RAID Manager の環境設定.....	103
(4) UR の正データボリュームへのファイルシステム作成.....	113
2.5.6 UR 運用の操作概要.....	113
(1) ボリュームレプリケーション連携運用時の操作.....	113
(2) 災害リカバリ運用時の操作.....	122
2.5.7 外部ボリュームに障害が発生した場合の対処方法.....	126
2.6 ログファイルの運用.....	127
2.6.1 RAID Manager のログファイルの運用.....	127
(1) RAID Manager のログファイルの形式.....	127
(2) RAID Manager のログファイルをクライアントにダウンロードする方法.....	128
(3) RAID Manager のログファイルに関する運用上の注意事項.....	128
2.7 HVFP が提供するコマンド.....	128
3. ボリューム管理機能.....	131
3.1 Dynamic Provisioning.....	132

3.2 Dynamic Tiering.....	132
3.3 Universal Volume Manager.....	133
3.3.1 HVFP システムにおける外部ストレージシステムの計画停止および障害回復の手順.....	133
(1) 外部ストレージシステムを計画的に停止し再度起動する.....	133
(2) 外部ストレージシステムで障害が発生した場合の回復手順.....	135
3.4 Volume Migration.....	142
3.5 Volume Shredder.....	142
3.6 Encryption License Key.....	143
4. リソース管理機能.....	145
4.1 Storage Navigator.....	146
4.2 LUN Manager.....	146
4.3 Configuration File Loader.....	147
4.4 Virtual Partition Manager.....	147
5. 性能管理機能.....	149
5.1 Performance Monitor.....	150
付録 A HVFP における ShadowImage 操作の詳細.....	151
A.1 HVFP におけるコマンド操作の実行.....	152
A.1.1 ペア生成.....	152
A.1.2 ペア分割.....	153
A.1.3 ペア再同期.....	159
A.1.4 ペア回復.....	162
A.1.5 ペア削除.....	170
A.2 HVFP における障害からのペア回復.....	175
A.2.1 障害からのペア回復時に使用するコマンド.....	175
A.2.2 ペア回復手順.....	177
付録 B HVFP における TrueCopy および Universal Replicator 操作の詳細.....	191
B.1 HVFP におけるコマンド操作の実行.....	192
B.1.1 ペア生成.....	192
B.1.2 ペア分割.....	193
B.1.3 ペア再同期.....	198
B.1.4 ペア削除.....	200
付録 C HVFP における障害発生時の運用.....	207
C.1 障害発生時の切り分け.....	208
C.2 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の運用.....	209
C.3 正サイトのクラスタがダウンした場合の運用.....	218
C.4 正サイトの全ストレージで多重障害が発生した場合の運用.....	226
C.5 正サイトの一部のストレージで多重障害が発生した場合の運用.....	237
C.6 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の運用.....	248
C.7 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生しなかった場合の運用.....	249
C.8 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の運用.....	250
C.9 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の運用.....	259

付録 D システムオプションの設定.....	261
D.1 mode495.....	262
付録 E 略語一覧.....	263
E.1 HVFP のマニュアルで使用している略語.....	264
用語解説.....	269
索引.....	275

目次

図 2-1 HVFP システムで ShadowImage 運用を行う場合のイメージ.....	28
図 2-2 ペア LU の構成例.....	36
図 2-3 階層ファイルシステムの例.....	42
図 2-4 ShadowImage 同士のカスケード構成の例.....	43
図 2-5 全体の流れと各節の説明の対応関係.....	46
図 2-6 HVFP システムで TrueCopy 運用を行う場合のイメージ.....	69
図 2-7 ペア LU の構成例.....	75
図 2-8 階層ファイルシステムの例.....	80
図 2-9 TrueCopy と ShadowImage のカスケード構成の例.....	82
図 2-10 ボリュームレプリケーション連携運用全体の流れと各節の説明の対応関係.....	85
図 2-11 HVFP システムで UR 運用を行う場合のイメージ.....	98
図 2-12 ペア LU の構成例.....	104
図 2-13 階層ファイルシステムの例.....	109
図 2-14 UR と ShadowImage のカスケード構成の例.....	111
図 2-15 ボリュームレプリケーション連携運用全体の流れ.....	114
図 3-1 外部ストレージシステムを含む HVFP システム構成例.....	134
図 3-2 外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合の例.....	136
図 3-3 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合の例.....	138
図 3-4 ノード 0 が使用している外部ストレージシステムへのパスに障害が発生した場合.....	140
図 3-5 2 つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合.....	141

表目次

表 はじめに -1 HVFP のマニュアル体系.....	17
表 2-1 デフォルトで割り当てられるインスタンス番号.....	26
表 2-2 追加する場合のインスタンス番号.....	27
表 2-3 主な ShadowImage 運用の特徴.....	28
表 2-4 Virtual Server で使用できないコマンド.....	32
表 2-5 Virtual Server での運用開始手順の概要.....	32
表 2-6 Virtual Server の再起動時の手順概要.....	33
表 2-7 Virtual Server での運用終了手順の概要.....	33
表 2-8 構成定義ファイル (HORCM_MON セクション) の設定項目と HVFP システムでの指定値.....	38
表 2-9 構成定義ファイル HORCM_INST セクションの設定項目と HVFP システムでの指定値.....	40
表 2-10 HOMRCF コマンドの環境変数に設定できる値と設定時の動作.....	45
表 2-11 HVFP インストール直後の環境変数の値.....	45
表 2-12 構成定義ファイル (HORCM_MON セクション) の設定項目と HVFP システムでの指定値.....	77
表 2-13 構成定義ファイル HORCM_INST セクションの設定項目と HVFP システムでの指定値.....	78
表 2-14 HVFP インストール直後の環境変数の値.....	84
表 2-15 構成定義ファイル (HORCM_MON セクション) の設定項目と HVFP システムでの指定値.....	105
表 2-16 構成定義ファイル HORCM_INST セクションの設定項目と HVFP システムでの指定値.....	107
表 2-17 HVFP インストール直後の環境変数の値.....	113
表 2-18 HVFP システムでの RAID Manager のログファイルの形式.....	127
表 A-1 ペア生成時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	152
表 A-2 ペア生成時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	152
表 A-3 ペア生成手順.....	152
表 A-4 ペア分割時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	153
表 A-5 ペア分割時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	154
表 A-6 ペア分割手順 (P-VOL マウント状態)	154
表 A-7 LVM 未使用時のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)	155
表 A-8 LVM 使用時 (共有内公開なし) のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)	156
表 A-9 LVM 使用時 (共有内公開あり) のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)	158
表 A-10 ペア再同期時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	160
表 A-11 ペア再同期時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	160
表 A-12 LVM 未使用時のペア再同期手順 (P-VOL が PSUS 状態, S-VOL が SSUS 状態)	160
表 A-13 LVM 使用時 (共有内公開なし) のペア再同期手順 (P-VOL が PSUS 状態, S-VOL が SSUS 状態)	161
表 A-14 LVM 使用時 (共有内公開あり) のペア再同期手順 (P-VOL が PSUS 状態, S-VOL が SSUS 状態)	162
表 A-15 ペア回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	163
表 A-16 ペア回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	163
表 A-17 ペア回復手順 (LVM 未使用時)	164
表 A-18 ペア回復手順 (LVM 使用時・差分スナップショット公開なし)	165

表 A-19 ペア回復手順 (LVM 使用時・差分スナップショット公開あり)	168
表 A-20 ペア削除時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	170
表 A-21 ペア削除時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	170
表 A-22 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)	171
表 A-23 ペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)	172
表 A-24 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	172
表 A-25 LVM 未使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	173
表 A-26 LVM 使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	174
表 A-27 LVM 使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	174
表 A-28 回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	175
表 A-29 回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	176
表 A-30 ノード使用時の回復手順 (LVM 未使用)	177
表 A-31 Virtual Server 使用時の回復手順 (LVM 未使用)	180
表 A-32 ノード使用時の回復手順 (LVM 使用)	182
表 A-33 Virtual Server 使用時の回復手順 (LVM 使用)	186
表 B-1 ペア生成時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	192
表 B-2 ペア生成時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	192
表 B-3 ペア生成手順	192
表 B-4 ペア分割時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	193
表 B-5 ペア分割時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	194
表 B-6 ペア分割手順 (P-VOL マウント状態)	194
表 B-7 LVM 未使用時のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)	195
表 B-8 LVM 使用時のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)	196
表 B-9 ペア再同期時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	198
表 B-10 ペア再同期時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	198
表 B-11 LVM 未使用時のペア再同期手順	199
表 B-12 LVM 使用時のペア再同期手順	199
表 B-13 ペア削除時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	200
表 B-14 ペア削除時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	201
表 B-15 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)	201
表 B-16 ペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)	203
表 B-17 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	203
表 B-18 LVM 未使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	204
表 B-19 LVM 使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)	204
表 C-1 ダウンした正サイトまたはストレージシステムを回復するために使用するコマンド (HVFP コマンド)	210
表 C-2 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	211
表 C-3 LVM 未使用時の、正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復手順	212
表 C-4 LVM 使用時の、正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復手順	214
表 C-5 正サイトのクラスタがダウンした場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	218
表 C-6 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	219
表 C-7 LVM 未使用時の、正サイトのクラスタが回復不能な場合の回復手順	220
表 C-8 LVM 使用時の、正サイトのクラスタが回復不能な場合の回復手順	223
表 C-9 正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	227
表 C-10 正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	228
表 C-11 LVM 未使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復手順	229
表 C-12 LVM 使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復手順	233

表 C-13 正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	238
表 C-14 正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	239
表 C-15 LVM 未使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復手順.....	240
表 C-16 LVM 使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復手順	243
表 C-17 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	248
表 C-18 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の回復手順.....	249
表 C-19 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の回復手順.....	250
表 C-20 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)	251
表 C-21 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	252
表 C-22 LVM 未使用時の、スイッチ障害の回復手順.....	253
表 C-23 LVM 使用時の、スイッチ障害の回復手順.....	255
表 C-24 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)	259
表 C-25 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の回復手順.....	260



はじめに

このマニュアルは、Hitachi Virtual File Platform で、Hitachi Universal Storage Platform V, Hitachi Universal Storage Platform VM, Hitachi Virtual Storage Platform, Hitachi Unified Storage VM シリーズのストレージシステムに対応するプログラムプロダクトをご使用いただく方法について説明しています。

このマニュアルで説明している機能は、シングルノード構成の場合は使用できません。

- 対象読者
- マニュアルの構成
- マニュアル体系
- 関連マニュアル
- このマニュアルでの表記
- このマニュアルで使用する記号
- KB (キロバイト) などの単位表記について

対象読者

USP V および USP VM のユーザー種別には「ストレージ管理者」と「分割ストレージ管理者」があります。VSP および HUS VM のユーザー種別は「ストレージ管理者」だけです。このマニュアルは、ユーザー種別が「ストレージ管理者」で、かつ次に示す方を対象読者として記述しています。

ユーザー種別が分割ストレージ管理者の場合は使用できません。ユーザー種別については、「Storage Navigator ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

- 磁気ディスクアレイ装置を使用したシステムを運用管理し、磁気ディスクアレイ装置の保守について訓練を受けた方
- ストレージシステム装置を使い慣れている方
- Linux コンピュータ、または UNIX コンピュータを使い慣れている方
- ストレージシステムのマニュアルを読み、プログラムプロダクトの操作の概要、システムの要件と制約をよく理解されている方
- 「RAID Manager システム管理者ガイド」を読み、RAID Manager の運用方法をよく理解されている方
- 「システム構成ガイド」を読み、Hitachi Virtual File Platform システムで運用されているファイルシステムのデータをバックアップ、リストアする方法を良く理解されている方

マニュアルの構成

このマニュアルは、次に示す章と付録から構成されています。

章	内容
1. Hitachi Virtual File Platform の概要	HVFP と組み合わせて使用できるプログラムプロダクトについて説明しています。
2. レプリケーション機能	HVFP と組み合わせて使用できるレプリケーション機能について説明しています。
3. ボリューム管理機能	HVFP と組み合わせて使用できるボリューム管理機能について説明しています。
4. リソース管理機能	HVFP と組み合わせて使用できるリソース管理機能について説明しています。
5. 性能管理機能	HVFP と組み合わせて使用できる性能管理機能について説明しています。
A. HVFP における ShadowImage 操作の詳細	HVFP と ShadowImage を組み合わせて使用する際の操作方法について説明しています。
B. HVFP における TrueCopy および Universal Replicator 操作の詳細	HVFP と TrueCopy および Universal Replicator を組み合わせて使用する際の操作方法について説明しています。
C. HVFP における障害発生時の運用	HVFP と TrueCopy および Universal Replicator を組み合わせて使用する際に想定される障害と、障害が発生した場合の運用方法について説明しています。
D. システムオプションの設定	システムオプションについて説明しています。
E. 略語一覧	このマニュアルで使用している略語を示しています。
用語解説	このマニュアルで使用している用語の意味を説明しています。

マニュアル体系

Hitachi Virtual File Platform のマニュアル体系を次に示します。

表 はじめに -1 HVFP のマニュアル体系

マニュアル名	内容
Hitachi Virtual File Platform / Hitachi Data Ingestor システム構成ガイド	HVFP を運用するために、最初にお読みいただくマニュアルです。 HVFP の運用を開始する前に理解または検討しておいていただきたいことや、外部サーバの環境設定などについて説明しています。
Hitachi Virtual File Platform セットアップガイド	クラスタ構成の HVFP のセットアップ方法について説明しています。 仮想サーバで HVFP を運用する場合は、「仮想サーバ環境セットアップガイド」をお読みください。
Hitachi Virtual File Platform 仮想サーバ環境セットアップガイド	クラスタ構成の HVFP での Virtual Server のセットアップ方法について説明しています。
Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド	クラスタ構成の HVFP を運用するために必要な手順や GUI リファレンスなどを説明しています。
Hitachi Virtual File Platform トラブルシューティングガイド	クラスタ構成の HVFP の障害対策を説明しています。
Hitachi Virtual File Platform シングルノード構成セットアップガイド	シングルノード構成の HVFP のセットアップ方法について説明しています。
Hitachi Virtual File Platform / Hitachi Data Ingestor シングルノード構成ユーザーズガイド	シングルノード構成の HVFP を運用するために必要な手順や GUI リファレンスなどを説明しています。
Hitachi Virtual File Platform / Hitachi Data Ingestor シングルノード構成トラブルシューティングガイド	シングルノード構成の HVFP の障害対策を説明しています。
Hitachi Virtual File Platform / Hitachi Data Ingestor コマンドリファレンス	クラスタ構成およびシングルノード構成の HVFP で使用できるコマンドの文法について説明しています。
Hitachi Virtual File Platform API リファレンス	クラスタ構成およびシングルノード構成の HVFP の API の使用方法について説明しています。
Hitachi Virtual File Platform / Hitachi Data Ingestor メッセージリファレンス	クラスタ構成およびシングルノード構成の HVFP のメッセージについて説明しています。
Hitachi Virtual File Platform / Hitachi Data Ingestor ファイルアクセス (CIFS/NFS) ユーザーズガイド	CIFS または NFS クライアントから、クラスタ構成およびシングルノード構成の HVFP の CIFS サービスまたは NFS サービスを利用するに当たって、事前に知っておいていただきたいことや、注意する必要があることについて説明しています。
Hitachi Virtual File Platform エンタープライズアレイ 機能連携ユーザーズガイド (このマニュアル)	Hitachi Universal Storage Platform V, Hitachi Universal Storage Platform VM, Hitachi Virtual Storage Platform, および Hitachi Unified Storage VM シリーズのストレージシステムに対応するプログラムプロダクトを使用する方法について説明しています。
Hitachi Virtual File Platform ミッドレンジアレイ 機能連携ユーザーズガイド	Hitachi AMS2000 シリーズまたは HUS100 シリーズのストレージシステムに対応するプログラムプロダクトを使用する方法について説明しています。

関連マニュアル

このマニュアルの関連マニュアルを次に示します。必要に応じてお読みください。

ストレージシステム関連のマニュアル

- Data Retention Utility ユーザーズガイド (USP V/VM)

- Dynamic Provisioning ユーザーズガイド (USP V/VM)
- Encryption License Key ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- LUN Manager ユーザーズガイド (USP V/VM)
- Performance Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- RAID Manager インストール・設定ガイド (VSP, HUS VM)
- RAID Manager コマンドリファレンス (VSP, HUS VM)
- RAID Manager システム管理者ガイド (USP V/VM, VSP)
- RAID Manager ユーザガイド (VSP, HUS VM)
- ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- Storage Navigator ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- TrueCopy ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- Universal Replicater ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- Virtual LVI/LUN & Volume Shredder ユーザーズガイド (USP V/VM)
- Virtual Partition Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- Volume Migration ユーザガイド (VSP, HUS VM)
- Volume Shredder ユーザガイド (VSP, HUS VM)
- オープンシステム構築ガイド (VSP)
- システム構築ガイド (HUS VM)
- スプレッドシート運用ガイド (VSP, HUS VM)

このマニュアルでの表記

このマニュアルでは、製品の名称を省略して表記しています。このマニュアルでの表記と、製品の正式名称または意味を次の表に示します。

このマニュアルでの表記	製品名称または意味
HUS VM	Hitachi Unified Storage VM のストレージシステム
HVFP	Hitachi Virtual File Platform
USP V	Hitachi Universal Storage Platform V のストレージシステム
USP VM	Hitachi Universal Storage Platform VM のストレージシステム
VSP	Hitachi Virtual Storage Platform のストレージシステム
ストレージシステム	<ul style="list-style-type: none"> • Hitachi Unified Storage VM のストレージシステム • Hitachi Universal Storage Platform V のストレージシステム • Hitachi Universal Storage Platform VM のストレージシステム • Hitachi Virtual Storage Platform のストレージシステム
ボリューム	論理ボリューム

このマニュアルで使用する記号

このマニュアルでは、次に示す記号を使用しています。

記号	意味
[]	画面, メニュー, ボタン, キーボードのキーなどを示します。 (例) [Main Menu] 画面 [OK] ボタン [Enter] キー
< >	可変値であることを示します。 (例) <ホスト名>.<ポート番号> 実際のホスト名が「host0」、ポート番号が「1024」の場合、「host0.1024」と指定することを示します。
()	() 内のメッセージテキストが で区切られている場合は、区切られているテキストのどちらかが出力されることを示します。 (例) (resource group: <リソースグループ名> virtual server: <Virtual Server ID >) メッセージに出力されるのは、resource group: <リソースグループ名>または virtual server: <Virtual Server ID >のどちらかであることを示します。

また、このマニュアルでは、製品を安全にご使用いただくための注意書き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。

注意事項：

上記注意表示以外のインストール、設定、操作、運用などに関する注意を示します。

留意事項：

解説、補足説明、付加情報などを示します。

KB（キロバイト）などの単位表記について

1KB（キロバイト）、1MB（メガバイト）、1GB（ギガバイト）、1TB（テラバイト）、1PB（ペタバイト）はそれぞれ1,024バイト、1,024²バイト、1,024³バイト、1,024⁴バイト、1,024⁵バイトです。

1ブロック（Block）は512バイトです。

Hitachi Virtual File Platform の概要

Hitachi Virtual File Platform (HVFP) は、ファイバチャネルを使ってストレージシステムと接続することで、ネットワークに接続されたクライアントに対して、NFS プロトコルや CIFS プロトコルファイルを使ったファイル共有サービスを提供するネットワーク接続ストレージです。

ストレージシステムではプログラムプロダクトとして多様な機能が提供されており、HVFP は、これらの機能と組み合わせてご使用いただけます。

このマニュアルでは、ストレージシステムでエンタープライズ・クラスである USP V/VM, VSP, および HUS VM について、それぞれが提供するプログラムプロダクトの機能と組み合わせてご使用いただく場合の、特長、注意事項、および制限事項について説明します。

ストレージシステムが提供する各プログラムプロダクトの機能および使用方法の詳細については、各プログラムプロダクトのユーザーズガイド（ユーザガイド）を参照してください。

□ 1.1 サポートするプログラムプロダクト

1.1 サポートするプログラムプロダクト

HVFP では、提供するファイルシステムサービスの機能を、接続するストレージシステムがサポートする各種プログラムプロダクトの機能と組み合わせてご使用いただけます。

HVFP と組み合わせてご使用いただけるプログラムプロダクトを次に示します。組み合わせてご使用いただく場合の使用方法および注意事項については、「[2. レプリケーション機能](#)」以降を参照してください。

レプリケーション機能を使用するためのプログラムプロダクト

- RAID Manager
- ShadowImage
- TrueCopy
- TrueCopy Asynchronous (USP V/VM だけ)
- Universal Replicator

ボリュームマネジメント機能を使用するためのプログラムプロダクト

- Dynamic Provisioning
- Dynamic Tiering
- Encryption License Key
- Universal Volume Manager
- Volume Migration
- Volume Shredder

リソース管理機能を使用するためのプログラムプロダクト

- Storage Navigator
- LUN Manager
- Virtual LVI
- Configuration File Loader
- Virtual Partition Manager

性能管理機能を使用するためのプログラムプロダクト

- Performance Monitor

レプリケーション機能

この章では、HVFP と組み合わせて使用できるレプリケーション機能について説明します。

- 2.1 概要
- 2.2 HVFP における RAID Manager
- 2.3 HVFP における ShadowImage
- 2.4 HVFP における TrueCopy
- 2.5 HVFP における Universal Replicator (UR)
- 2.6 ログファイルの運用
- 2.7 HVFP が提供するコマンド

2.1 概要

レプリケーション機能を使用するためのプログラムプロダクトを次に示します。

- ShadowImage
- TrueCopy
- TrueCopy Asynchronous (USP V/VM だけ)
- Universal Replicator

2.1.1 ShadowImage

ShadowImage は、データのバックアップおよび複製のためのプログラムプロダクトです。HVFP と ShadowImage を組み合わせて使用することで、ユーザデータのバックアップや複製が容易にできます。ShadowImage では、同一ストレージシステム内での LU (Logical Unit) のコピーを管理できます。ShadowImage を使用すると、元の LU (正ボリューム : P-VOL) が持つデータの冗長性を保持したまま同じストレージシステム内に LU のコピー (副ボリューム : S-VOL) を生成できます。

2.1.2 TrueCopy および TrueCopy Asynchronous

TrueCopy および TrueCopy Asynchronous は、データのバックアップおよび複製のためのプログラムプロダクトです。(TrueCopy Asynchronous は、USP V/VM だけサポートしています)。HVFP と、TrueCopy または TrueCopy Asynchronous を組み合わせて使用することで、ユーザデータの遠隔地でのバックアップや災害リカバリシステムを構築できます。TrueCopy および TrueCopy Asynchronous では、Fibre Channel インタフェースで接続されたストレージシステム間での LU (Logical Unit) のコピーを管理できます。TrueCopy または TrueCopy Asynchronous を使用すると、元の LU (正ボリューム : P-VOL) が持つデータの冗長性を保持したまま異なるストレージシステムに LU のコピー (副ボリューム : S-VOL) を生成できます。

TrueCopy は、HVFP から書き込まれるデータを同期方式で異なるストレージシステムに送信します。

TrueCopy Asynchronous は、HVFP から書き込まれるデータを非同期方式で異なるストレージシステムに送信します。

2.1.3 Universal Replicator

Universal Replicator は、TrueCopy と同様に、データのバックアップおよび複製のためのプログラムプロダクトです。HVFP と Universal Replicator を組み合わせて使用することで、ユーザデータの遠隔地でのバックアップや災害リカバリシステムを構築できます。Universal Replicator はコピーするデータをジャーナルボリュームと呼ぶ論理ボリュームに一時格納することで、正サイトから副サイトへのデータ転送の制限によるボリュームペアのコピー中断状態の発生を少なくし、信頼性の高い複製システムの運用を可能にします。

2.2 HVFP における RAID Manager

この節では、HVFP で、RAID Manager をご使用いただく方法について説明します。

2.2.1 HVFP システムにおける RAID Manager 運用の概要

HVFP システムで、ShadowImage, TrueCopy, TrueCopy Asynchronous, または Universal Replicator を運用する場合は、RAID Manager を操作する必要があります。HVFP システムを使用する際、OS をインストールすると RAID Manager もインストールされます。このため、新たに RAID Manager をインストールする必要はありません。

HVFP システムで、ShadowImage, TrueCopy, TrueCopy Asynchronous, または Universal Replicator を運用する場合は、「RAID Manager システム管理者ガイド」を読み、RAID Manager の運用方法をよく理解した上で、このユーザーズガイドの該当する節を参照してください。

2.2.2 コマンドデバイスについて

RAID Manager を使用するためには、ストレージシステムにコマンドデバイスが設定されている必要があります。操作する前に、コマンドデバイスが設定されていることを確認してください。

コマンドデバイスを設定しないで HVFP システムを運用していた場合は、コマンドデバイス設定後、両ノードを再起動する必要があります。

コマンドデバイスの設定および確認方法については、「Storage Navigator ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

なお、HVFP システムで使用するコマンドデバイスには認証モードを設定しないでください。

2.2.3 RAID Manager に関連する適用範囲

RAID Manager と HVFP システムによるフェールオーバーおよびフェールバックの関係

RAID Manager は、HVFP システムによるフェールオーバーおよびフェールバックの対象外です。このため、HORCM_MON セクションの ip_address を除き、フェールオーバー先でもフェールオーバー元と同じ構成定義ファイルを用意しておきます。RAID Manager 起動中にフェールオーバーした場合、フェールオーバー先で RAID Manager を起動して、ShadowImage, TrueCopy, TrueCopy Asynchronous, または Universal Replicator の運用を続行してください。

Virtual Server がフェールオーバーした場合は、フェールオーバー後に RAID Manager を起動して運用を継続してください。

プロテクト機能

HVFP システムで ShadowImage, TrueCopy, TrueCopy Asynchronous, または Universal Replicator を運用する場合、HVFP システムから S-VOL を認識していない状態で RAID Manager からペア形成、ペア再同期を実行する必要があります。HVFP システムからファイルシステムが認識されている場合、Data Retention Utility の副 VOL 拒否属性が自動で付与されます。このため、システムが認識していないボリュームペアの操作を禁止する RAID Manager のプロテクト機能は使用できません。

RAID Manager コマンドの実行手順

SSH を使用してノードまたは Virtual Server にログインするための nasroot アカウントで RAID Manager コマンドを実行するためには、次のように sudo コマンドを使用する必要があります。

例 2-1 sudo コマンドを使用した RAID Manager の pairdisplay コマンドの実行例

```
$ sudo pairdisplay -g VG01
```

例 2-2 SSH クライアントで作成したシェルスクリプトによる pairdisplay コマンドの実行例

```
$ ssh -2 nasroot@123.45.78.51 sudo pairdisplay -g VG01
```

留意事項：

シェルスクリプトは、システム管理者が使用する OS 上で作成してください。シェルスクリプトの作成については、使用する OS のドキュメントを参照してください。

標準入力から RAID Manager コマンドに与えるスペシャルファイル名

標準入力から `raidscan`, `inqraid`, `mkconf.sh` コマンドにスペシャルファイル名を与える場合、「`ls /dev/sdu*u`」を指定する必要があります。

例 2-3 sudo コマンドを使用した inqraid コマンドの実行例

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo inqraid -CLI
```

例 2-4 SSH クライアントで生成したシェルスクリプトによる inqraid コマンドの実行例

```
$ ssh -2 nasroot@123.45.78.51 "ls /dev/sdu*u | sudo inqraid -CLI"
```

「`/dev/sdu00u~`/`/dev/sduFFu`」は、ユーザ LU の`/dev/enas/lu00~`/`/dev/enas/luFF`に対応します。

raidscan コマンドで HVFP のポートをスキャンする場合の留意事項

`raidscan` コマンドで HVFP のポートをスキャンすると、Virtual Server の OS ディスクや共有 LU の情報が表示されることがあります。しかし、Virtual Server の OS ディスクおよび共有 LU は ShadowImage, TrueCopy, TrueCopy Asynchronous, または Universal Replicator の P-VOL にも S-VOL にもできないので、これらを構成定義ファイルの HORCM_DEV セクションには定義できません。

RAID Manager 構成定義ファイルの留意事項

HVFP をインストールした直後、RAID Manager 構成定義ファイルのホスト名には仮のノード名が記載されます。RAID Manager を起動する前に、ノード名が正しいかどうかを確認し、間違っている場合は手動で変更してください。

また、Virtual Server で使用する RAID Manager 構成定義ファイルは、Virtual Server が稼働する両ノードで作成・編集する必要があります。その際、記述するホスト名または IP アドレスには、構成定義ファイルを編集しているノードのものを使用します。

なお、ノードとストレージ間の FC チャネルパス接続モードが Active-Active の場合、`inqraid` コマンドや `mkconf.sh` を使用すると、交代パスを組んでいるポートが統一されないで表示されます。

RAID Manager インスタンス番号について

HVFP では次のインスタンス番号が使用できます。

HVFP のインストール後、あらかじめ使用できるインスタンス番号が、各ノードに 2 つずつ割り当てられます。

表 2-1 デフォルトで割り当てられるインスタンス番号

種別	インスタンス番号	構成定義ファイルの Service の値
デフォルトで割り当たるインスタンス番号 (ノード)	16	20331
	17	20332

ノードで 3 つ以上のインスタンスを使用する場合、または Virtual Server で運用する場合は、追加のインスタンス番号の環境を構築する必要があります。各ノードで、最大 18 個 (2 つの既定のインスタンス番号を含む) のインスタンス番号を使用できます。

表 2-2 追加する場合のインスタンス番号

種別	インスタンス番号	構成定義ファイルの Service の値
追加のインスタンス番号 (Virtual Server)	Virtual Server ID +1000 Virtual Server ID +1500	30000+インスタンス番号
追加のインスタンス番号 (共通)	20~499	30000+インスタンス番号

追加のインスタンス番号を使用して、RAID Manager 構成定義ファイルを作成するには、horcsetconf コマンドを使用します。

horcsetconf コマンドは、コマンドデバイスを設定したあとに実行してください。

不要となった RAID Manager 構成定義ファイル(インスタンス 16, 17 を除く)は, horcunsetconf コマンドで削除してください。再度同じ RAID Manager 構成定義ファイルを復元する可能性がある場合、scp コマンドで RAID Manager 構成定義ファイルをリモートにバックアップしてください。割り当て済みのインスタンス番号は、horcconflist コマンドで確認できます。

次に運用例を示します。運用例に従って、インスタンスを追加したり構成定義ファイルを作成したりしてください。

インスタンス番号 16, インスタンス番号 20 を用いて RAID Manager 構成定義ファイルを作る場合

- 「ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg デバイスグループ名 -i 16」コマンドで、RAID Manager 構成定義ファイル (インスタンス番号 16) 内に HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST を定義します。
- 「sudo horcconfedit horcm16.conf」コマンドで、RAID Manager 構成定義ファイル (インスタンス番号 16) 内の HORCM_CMD の定義を変更します。
- RAID Manager 構成定義ファイル (インスタンス番号 16) 内の HORCM_DEV から不要なデバイスを削除します。
- 「sudo horcsetconf -i 20」コマンドで、インスタンス番号 20 の RAID Manager 構成定義ファイルを作成します。
- 「ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg デバイスグループ名 -i 20」コマンドで、RAID Manager 構成定義ファイル (インスタンス番号 20) 内に HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST を定義します。
- 「sudo horcconfedit horcm20.conf」コマンドで、RAID Manager 構成定義ファイル (インスタンス番号 20) 内の HORCM_CMD の定義を変更します。
- RAID Manager 構成定義ファイル (インスタンス番号 20) 内の HORCM_DEV から不要なデバイスを削除します。

2.3 HVFP における ShadowImage

この節では、HVFP で、ShadowImage をご使用いただく方法について説明します。

2.3.1 HVFP システムにおける ShadowImage 運用の概要

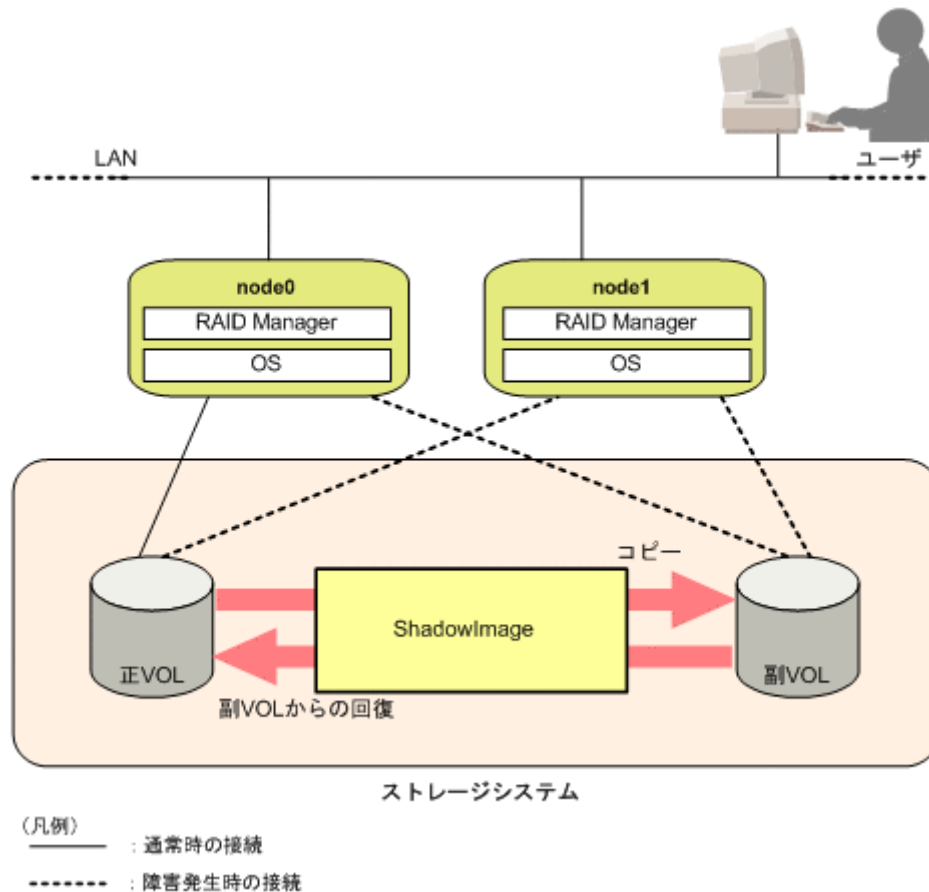
HVFP システムは、構築済み LAN 環境を生かしてストレージシステムのデータ統合、異種プラットフォーム間でのデータ共有を可能とするファイルシステムサーバの特長を備える一方、ShadowImage を使用することで RAID の冗長性を保ったまま正 VOL と同じストレージシステム内に複製ボリュームをハードウェアのスピードで作成できます。この複製ボリュームを使用するこ

とで、正 VOL を使用する業務に影響を与えることなくユーザデータのバックアップを取得し、別の業務を実行できます。

HVFP システムでの ShadowImage 運用は、RAID Manager を操作することで行います。HVFP システムの使用に際し、OS をインストールすると RAID Manager もインストールされますので、新たに RAID Manager を HVFP システムにインストールする必要はありません。

ShadowImage 運用を行う場合のイメージを次の図に示します。

図 2-1 HVFP システムで ShadowImage 運用を行う場合のイメージ



主な ShadowImage 運用の特徴を次の表に示します。

表 2-3 主な ShadowImage 運用の特徴

項目	ShadowImage 運用の特徴
ShadowImage の操作インタフェース	CLI(Backup Restore コマンドと RAID Manager コマンド)
正 VOL の接続先ノードと副 VOL の接続先ノードの関係	同一筐体内であれば、異なるノード間, Virtual Server 間も可
カスケード構成 (TrueCopy/ShadowImage, ShadowImage/ShadowImage)	作成可
ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステム, 差分スナップショットの複製	作成可
ShadowImage 運用中のファイルシステムの拡張または削除	正 VOL は可, 副 VOL は SMPL 状態, SSUS 状態の場合に可
ファイルスナップショット機能の運用の開始, 終了, および差分格納デバイス拡張	ShadowImage 運用を継続する場合は, 構成定義ファイルの変更が必要

項目	ShadowImage 運用の特徴
ShadowImage 運用終了時、副 VOL に取得したファイルシステムの扱い	継続使用可
NDMP 対応のバックアップ管理ソフトウェアとの連携	連携なし

ファイルシステムの複製を作成すること、カスケード構成を作成できることから、ファイルシステムのバックアップや、異なる業務に使用するためのデータ複製、クラスタ障害や TrueCopy と連携したセンタ罹災への対策に適しています。

2.3.2 HVFP における ShadowImage 運用の適用範囲

(1) ShadowImage に関連する適用範囲

ボリューム種別

HVFP システムで、ShadowImage の正 VOL または副 VOL にできるのはユーザ LU だけです。

Virtual Server の OS ディスクおよび共有 LU は、ShadowImage の正 VOL にも副 VOL にもできません。

ShadowImage の正 VOL または副 VOL にアクセスできるプラットフォーム

HVFP システムで作成した ShadowImage の正 VOL および副 VOL にアクセスできるのは、HVFP および HVFP を介して、ネットワーク接続されたクライアントです。シリアルポートやファイバチャネルポートで接続されたホストからは、アクセスできません。

ShadowImage の正 VOL に配置できるファイルシステム

OS 上の論理ボリュームマネジャー(LVM)を使用しているがファイルスナップショット機能で運用されていないファイルシステムのうち、1つのファイルシステムが129以上のLUで構成されるものは、ShadowImage の正 VOL に配置できません。

また、ファイルスナップショット機能で運用されているファイルシステムのうち、ファイルシステムと差分格納デバイスを合計して129以上のLUで構成されるものは、ShadowImage の正 VOL に配置できません。

(2) Backup Restore に関連する適用範囲

バックアップ管理ソフトウェアの機能制限

ボリュームレプリケーション連携機能で作成した ShadowImage の副 VOL のバックアップをバックアップ管理ソフトウェアで取得したあと、ペア再同期を実行すると、次のバックアップはフルバックアップになります。

(3) ファイルスナップショット機能に関連する適用範囲

ファイルスナップショット機能

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムを ShadowImage でコピーする場合、ファイルシステムを構成する LU だけでなく、差分格納デバイスを構成する LU も、必ずコピーしてください。ファイルシステムを構成する LU だけをコピーしても、副 VOL が接続されている HVFP システムに接続できません。

ファイルスナップショット機能の差分スナップショット自動作成スケジュールの情報は、コピーされません。また、マウントされた差分スナップショットは、コピー先ではマウントされません。

2.3.3 HVFP における ShadowImage 運用の前提条件

(1) ハードウェア

次のガイドに記載されている ShadowImage, RAID Manager, および HVFP システムの前提ハードウェアに加え、SSH で HVFP システムにログインするための WS または PC が必要です。

HVFP のマニュアル

- システム構成ガイド

ストレージシステム関連のマニュアル

- ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- RAID Manager システム管理者ガイド
- TrueCopy ユーザーズガイド (ユーザガイド)
ただし、TrueCopy とのカスケード構成を作成する場合だけ。
- Universal Replicator ユーザーズガイド (ユーザガイド)
ただし、Universal Replicator とのカスケード構成を作成する場合だけ。

(2) ソフトウェア

HVFP システムを使用するために、HVFP のプログラムプロダクトが正しくインストールされ、かつライセンスが有効であることが必要です。

また、HVFP システムで ShadowImage を使用するためには、HVFP システムが接続されるストレージシステムに、次のプログラムプロダクトがすべてインストールされており、かつライセンスが有効であることが必要です。

- ShadowImage
- TrueCopy (TrueCopy とのカスケード構成を作成する場合に必要)

2.3.4 ボリュームレプリケーション連携機能の運用上の留意事項

オンラインバックアップを取得するファイルシステムに対する NFS クライアントのマウントオプション

NFS クライアントがアクセスするファイルシステムで、ボリュームレプリケーション連携によるオンラインバックアップを取得する場合、NFS クライアントからは NFS バージョン 3 指定でマウントしてください。NFS クライアントからのマウントに NFS バージョン 2 を指定している場合には、ハードマウントをしておいてください。

クラスタ、ノード、リソースグループの状態から生じる ShadowImage 運用の制限

クラスタ未構築、クラスタ停止中、ノード停止中、リソースグループオフライン中には、デバイスファイルの接続、ファイルシステムの作成やマウントなどの操作が制限されます。このため該当する ShadowImage 運用時に実施する次の操作もエラーとなるので、ShadowImage 運用中はクラスタ、ノード、リソースグループの操作を控えたり、クラスタ、ノード、リソースグループに異常が生じたら速やかに復旧したりする必要があります。

- ShadowImage ボリュームペア分割時のコピー元ファイルシステムのアンマウントおよびマウント

- コピー先ファイルシステムのノードへの接続
- ShadowImage ペア再同期化前のコピー先ファイルシステムのアンマウントおよび削除

ノードで運用中のフェールオーバー発生時の留意事項

ノードで運用する場合、フェールオーバー発生時にフェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、フェールオーバー時にコピー先ファイルシステムを接続する場合は、`horcimport` または `horcvminport` コマンドに `-r` オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

ShadowImage 運用中にシステム構成を変更する場合の留意事項

ShadowImage 運用中に次のシステム構成変更を行う場合、ノードで RAID Manager 構成定義ファイルの設定を変更する必要があります。

- ノードの固有 IP アドレスの変更
- コピー元ファイルシステムの拡張、削除
- コピー元ファイルシステムに対するファイルスナップショット機能の差分格納デバイスの設定、拡張、解除

RAID Manager 構成定義ファイルにホスト名を指定している場合は、次のシステム構成変更を行う場合にも RAID Manager 構成定義ファイルの設定を変更する必要があります。

- `/etc/hosts` ファイルの編集 (`/etc/hosts` ファイルで名称解決している場合)
- NIS サーバの登録情報、または NIS サーバに関する設定の変更 (NIS を利用して名称解決している場合)
- DNS サーバの登録情報、または DNS サーバに関する設定の変更 (DNS を利用して名称解決している場合)
- ノード名 (ホスト名) の変更

外部ボリュームを使用する場合の留意事項

正 VOL または副 VOL に外部ボリュームを使用する場合は、Quick Restore (高速のリストア) で逆方向の再同期を実行しないでください。例えば、正 VOL が内部ボリュームで副 VOL が外部ボリュームの場合、Quick Restore を実行すると、正 VOL と副 VOL が入れ替わり、正 VOL が外部ボリュームに、副 VOL が内部ボリュームになります。

逆方向の再同期については、「ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

なお、外部ボリュームの定期メンテナンスを実施する場合は、ShadowImage ペアをいったん削除する必要があります。

オンラインバックアップ方式で ShadowImage ペアを分割する場合の留意事項

`horcfreeze` コマンド実行から `horcunfreeze` コマンド実行までの間に時間が掛かると、クライアントによってはアクセスがタイムアウトする場合があります。また、コピー元ファイルシステムでファイルスナップショット機能を運用している場合は、`horcfreeze` コマンドの実行時間が長くなり、タイムアウトが発生しやすくなる場合があります。

ファイルシステムに対するアクセス停止状態の確認

`horcfreeze` コマンドおよび `horcunfreeze` コマンド実行後の、ファイルシステムに対するクライアントからのアクセス停止状態は、`fsctl` コマンドで確認できます。

Virtual Server で運用する場合の留意事項

Raid Manager 構成定義ファイルの作成・編集・削除やログファイルの削除など、運用中以外に実行する操作はノードで行う必要があります。Virtual Server で使用できないコマンドを次の表に示します。これらのコマンドを実行する際は、ノードで実行する必要があります。

表 2-4 Virtual Server で使用できないコマンド

コマンド名	概要
horclogremove	RAID Manager のログディレクトリ~nasroot/log* (*はインスタンス番号) に格納されたログ・トレースを削除します。
horconflist	使用中のインスタンス番号の一覧を表示します。
horcsetconf	特定のインスタンス番号の RAID Manager 構成定義ファイルのひな形提供と、RAID Manager ログディレクトリの設定を行います。
horcunsetconf	特定のインスタンス番号の RAID Manager 構成定義ファイルの削除と、RAID Manager ログディレクトリの削除を行います。
horconfedit	RAID Manager 構成定義ファイルの編集を支援します。
mkconf.sh	RAID Manager 構成定義ファイルを定義します。

また、RAID Manager 構成定義ファイルは、稼働する両ノードで作成・編集する必要があります。記述するホスト名または IP アドレスには、構成定義ファイルを編集しているノードのものを使用してください。なお、Virtual Server で使用する RAID Manager インスタンス番号は、Virtual Server ID+1000 および Virtual Server ID+1500、または 20~499 です。Virtual Server ID は vnasinfo コマンドで確認できます。

Virtual Server で RAID Manager を起動する horcmstart.sh コマンドを実行すると、Virtual Server が稼働しているノードで RAID Manager が起動されます。Virtual Server がフェールオーバーした場合は、フェールオーバー後に RAID Manager を起動して運用を継続してください。

構成定義ファイルの作成はノード、運用は Virtual Server と、作業を行う管理者が異なります。そのため、両者の連絡の便宜を考慮して、ボリュームグループ名にファイルシステム名を含めることを推奨します (例 : vg_fs01_001)。

Virtual Server で運用を行う場合の手順を次の表に示します。

表 2-5 Virtual Server での運用開始手順の概要

手順	実行場所		操作内容
	ノード	Virtual Server	
1	—	○	使用するファイルシステム名とボリュームの情報をノード管理者へ通知します。
2	○	—	Virtual Server で使用するインスタンス番号を決定します。
3	○	—	mkconf.sh コマンドなどを使用して両ノードに RAID Manager 構成定義ファイルを作成・編集します。記述するホスト名または IP アドレスにはノードのものを使用します。自ノードの IP アドレスには、RAID Manager 構成定義ファイルを編集しているノードの IP アドレスを使用します。
4	○	—	Virtual Server 管理者へインスタンス番号とボリュームグループ名を通知します。
5	—	○	ノード管理者から通知されたインスタンス番号を使用して RAID Manager インスタンスを起動し、運用を開始します。

(凡例)

- ：操作を実行します。
- －：操作を実行しません。

表 2-6 Virtual Server の再起動時の手順概要

手順	実行場所		操作内容
	ノード	Virtual Server	
1	－	○	RAID Manager インスタンスを起動します。すでに起動しているという内容のエラーは無視してください。
2	－	○	運用を継続します。

(凡例)

- ：操作を実行します。
- －：操作を実行しません。

表 2-7 Virtual Server での運用終了手順の概要

手順	実行場所		操作内容
	ノード	Virtual Server	
1	－	○	運用を終了することをノード管理者へ通知します。
2	○	－	対象の Virtual Server で使用していた RAID Manager インスタンスを両ノードで停止します。
3	○	－	対象の Virtual Server で使用していた両ノードの RAID Manager 構成定義ファイルを削除します。
4	○	－	Virtual Server を削除します。

(凡例)

- ：操作を実行します。
- －：操作を実行しません。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムに対する留意事項

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー元ファイルシステムの、次の設定や状態はコピー先ファイルシステムにコピーされます。

- ・ 警告しきい値
- ・ 動作しきい値
- ・ あふれ防止動作
- ・ 差分格納デバイスの状態

コピー元ファイルシステムの差分格納デバイスの容量が不足している状態で ShadowImage ペアを分割してノードへ接続した場合、コピー先ファイルシステムに対して容量不足に関する対処をする必要があります。

ShadowImage ペアを分割する場合は、コピー元ファイルシステムの差分格納デバイスの状態が正常であることを確認してください。

複数のファイルのデータ集約に対応したファイルシステムに対する留意事項

複数ファイルのデータ集約の設定は、コピー先ファイルシステムにはコピーされません。そのため、コピー元ファイルシステムで複数ファイルのデータ集約が有効である場合は、ShadowImage ペアを分割してノードへ接続したあと、fsedit コマンドを使用してコピー先ファイルシステムの複数

ファイルのデータ集約を有効にしてください。また、重複ファイルの容量削減ポリシーを設定してください。

ShadowImage ペアを分割する場合は、コピー元ファイルシステムに対して重複ファイルの容量削減ポリシーが実行されていないことを確認してください。ポリシーの実行中に分割してしまった場合は、ShadowImage ペア再同期からの作業を再度実行してください。

階層ファイルシステムに対する留意事項

コピー元ファイルシステムが階層ファイルシステムの場合、構成定義ファイルには、階層を構成するすべてのファイルシステムの LU に同じデバイスグループ名を指定する必要があります。

コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続する場合、horcimport コマンドまたは horcvmimport コマンドには、階層ファイルシステムの場合は --tier1, --tier2 オプション、階層ファイルシステムではない場合は -d オプションをそれぞれ指定します。

階層ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続した場合は、階層ポリシーのスケジュールを設定してください。設定方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

レプリケーション機能を使用する場合のペア回復に関する留意事項

HVFP システムでファイルシステムを作成すると、ストレージシステム側の LU に Data Retention Utility の副 VOL 拒否属性が付与されます。これは HVFP のボリュームが副 VOL となることを防ぐためです。

コピー先ファイルシステムをノードに接続すると副 VOL 拒否属性が付与されるため、ペア回復ができなくなります。ペア回復前に、horcexport コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムをノードから切り離してください。コピー先ファイルシステムをノードから切り離すと、副 VOL 拒否属性が解除されて、ペア回復できるようになります。

FC パス動的認識での留意事項

HVFP は FC パスに接続された LU を自動的に認識します。

ユーザ LU (デバイスファイル番号) は、horcvmdefine コマンドを使用してファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約したときに決定しますが、デバイスファイル番号が決定していない状態で OS を再起動すると、デバイスファイル番号が再起動前と変わってしまうことがあります。次の場合は、すぐに horcvmdefine コマンドを使用してファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約し、デバイスファイル番号が変わらないようにしてください。

- レプリケーション機能の運用を開始する場合
- ファイルシステムを削除したあとに、削除したファイルシステムの LU を副 VOL として使用する場合

ファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約する前に OS を再起動した場合は、horcdevlist コマンドを使用してファイルシステムを構成するデバイスファイル番号と LU 番号を調べてください。

WORM 対応ファイルシステムに関する留意事項

WORM 対応ファイルシステムを ShadowImage でコピーしてノードまたは Virtual Server に接続することはできません。

HVFP の機能でファイルシステムを暗号化した場合の留意事項

ローカルデータの暗号化機能を使用している場合、コピー元ファイルシステムとコピー先ファイルシステムが同一クラスタの場合だけ、コピー先ファイルシステムの接続が可能です。異なるクラスタ間の場合、コピー先ファイルシステムは接続できません。

2.3.5 ShadowImage 操作の準備

(1) ShadowImage ボリュームペアの操作準備

ShadowImage ペアを作成するための準備をします。ShadowImage ペア作成に必要な準備については「ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

(2) SSH で使用する公開鍵の登録

このガイドに記載されているコマンドを実行するためには、ShadowImage の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server、および副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方に SSH で使用する公開鍵の登録が完了している必要があります。公開鍵は、[Access Protocol Configuration] ダイアログの [Add Public Key] ページで登録できます。

(3) RAID Manager の環境設定

SSH を使用して対象のノードにログイン

SSH を通じて ShadowImage の正 VOL が接続されているノード、および副 VOL を使用する予定のノードの両方に nasroot アカウントでログインします (ログインの方法については SSH 通信ソフトのマニュアルを参照してください)。

使用するインスタンス番号の環境設定

デフォルトで割り当てられるインスタンス番号を使用する場合は、使用環境はすでに構築されていますので、ここでの操作は不要です。

追加のインスタンス番号を使用する場合は、horcsetconf コマンドを使用して、使用するインスタンス番号の環境を構築する必要があります。

例 2-5 追加のインスタンス番号使用環境の設定

```
$ sudo horcsetconf -i インスタンス番号
```

設定済みのインスタンス番号は、horcconflist コマンドで確認できます。このコマンドで、使用されていないインスタンス番号を確認してください。

例 2-6 設定済みインスタンス番号の確認

```
$ sudo horcconflist
instance  node number or virtual server name
      16  node 0 (D000000000), node 1 (D000000001)
      17  node 0 (D000000000), node 1 (D000000001)
      499  node 0 (D000000000), node 1 (D000000001)
```

追加のインスタンス番号の使用環境は、必要に応じて horcunsetconf コマンドで削除できます。なお、デフォルトで割り当てられるインスタンス番号の使用環境は削除できません。

例 2-7 追加のインスタンス番号使用環境の削除

```
$ sudo horcunsetconf -i インスタンス番号
```

RAID Manager 構成定義ファイルの設定

RAID Manager で ShadowImage ペアを制御するためには、RAID Manager 構成定義ファイルによって ShadowImage ペアをあらかじめ定義する必要があります。

HVFP をインストールすると、RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレートが作成されます。

RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレート

/home/nasroot/horcm <インスタンス番号>.conf
<インスタンス番号>は、ノードの場合は 16 と 17。追加のインスタンス番号の場合は 20～499。

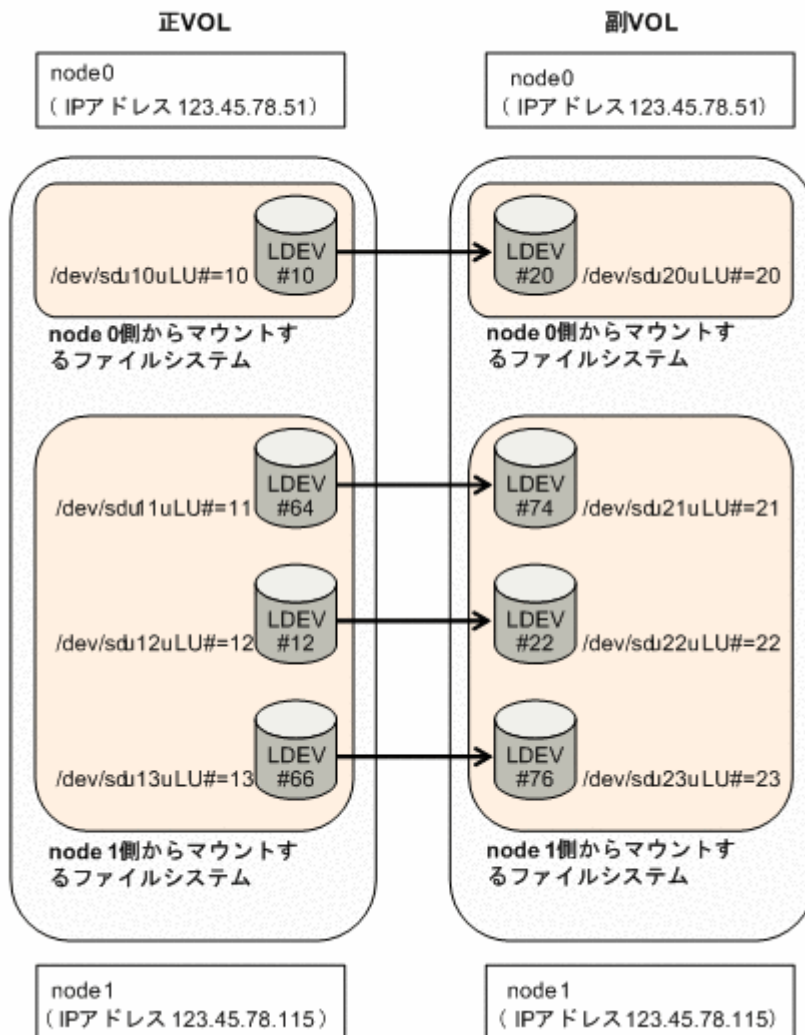
RAID Manager の mkconf.sh および horcconfedit コマンドを使って、テンプレートに HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST セクションを定義します。次に、これを編集して RAID Manager 構成定義ファイルを完成させます。

この作業は、両ノードで行う必要があります。したがって、合計で 4 個（ノード中にインスタンス数が 2 個の場合）の RAID Manager 構成定義ファイルを準備することになります。

HVFP では 1 つのノード当たり、1 個または 2 個の RAID Manager インスタンスを定義できます。ShadowImage ペアだけを RAID Manager で操作する場合には、1 個のインスタンスが必要になります。カスケードされたペアを RAID Manager で操作する場合には、2 個のインスタンスが必要になります。

ここでは、次の図のような構成の LU を持つ HVFP システムを例として、RAID Manager 構成定義ファイルの作成方法を説明します。

図 2-2 ペア LU の構成例



注意：

2つのノード間で、LAN 経由で互いに通信できるようにネットワークをあらかじめ構成しておく必要があります。

RAID Manager の mkconf.sh コマンドを使った構成定義ファイルの定義

RAID Manager の mkconf.sh コマンドを使って、RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレートに HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST セクションを定義します。

例 2-8 構成定義ファイルの定義（インスタンス番号 16 用）

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg デバイスグループ名 -i 16
```

注意事項：

mkconf.sh コマンドには必ず -gg オプションを指定してください。-gg オプションを指定することで、ホストグループに割り当てた LU 番号でペアが定義されます。-gg オプションを指定しなかった場合、ホストグループに割り当てた LU 番号でペアを定義できないため、要求と異なる LU にコピーされます。また、HORCM_CMD セクションのコマンドデバイスのパスを mkconf.sh コマンドで定義するため、-a オプションは指定しないでください。詳細については「RAID Manager システム管理者ガイド」を参照してください。

mkconf.sh コマンドを実行するためには、ペアを組むファイルシステムを作成しておく必要があります。ペアを組むファイルシステムの LU の構成（サイズと数）は正 VOL と副 VOL でまったく同じでなくてはなりません。

RAID Manager 構成定義ファイルを確実に作成するために、mkconf.sh コマンドを実行する前に、ペアを組むファイルシステムを仮に作成することをお勧めします。mkconf.sh コマンドを使って RAID Manager 構成定義ファイルを作成したあとは、正 VOL のファイルシステムはそのまま使い続けてもかまいません。また、一度削除してから(4) ShadowImage 正 VOL へのファイルシステム作成の要領で、同じ LU を使って同じ構成のファイルシステムを作成し直してもかまいません。副 VOL については、ペアを組む前に、仮に作成したファイルシステムを削除する必要があります。

上記構成例で、正 VOL が接続されているノード 0 での RAID Manager 構成定義ファイルの作成手順を説明します。ほかのノードに対しても同様の手順で RAID Manager 構成定義ファイルを作成する必要があります。

例 2-9 mkconf.sh 実行画面の例（インスタンス番号 16 用）

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg VG -i 16
starting HORCM inst 16
HORCM inst 16 starts successfully.
HORCM Shutdown inst 16 !!!
A CONFIG file was successfully completed.
starting HORCM inst 16
HORCM inst 16 starts successfully.
DEVICE_FILE      Group    PairVol  PORT    TARG  LUN  M  SERIAL  LDEV
/dev/sdu00u      VG       VG_000   CL1-A-1  0     0   -  62486   70
/dev/sdu01u      VG       VG_001   CL1-A-1  0     1   -  62486   18
:
  中略
:
/dev/sdu10u      VG       VG_010   CL1-A-1  0    10  -  62486   10
/dev/sdu11u      VG       VG_011   CL1-A-1  0    11  -  62486   64
/dev/sdu12u      VG       VG_012   CL1-A-1  0    12  -  62486   12
/dev/sdu13u      VG       VG_013   CL1-A-1  0    13  -  62486   66
/dev/sdu14u      VG       VG_014   CL1-A-1  0    14  -  62486   14
/dev/sdu15u      VG       VG_015   CL1-A-1  0    15  -  62486   68
/dev/sdu16u      VG       VG_016   CL1-A-1  0    16  -  62486   16
HORCM Shutdown inst 16 !!!
Please check '/home/nasroot/horcm16.conf', '/home/nasroot/log16/curlog/
horcm_*.log', and modify 'ip_address & service'.
```

次に、horccconfedit コマンドを使って、RAID Manager 構成定義ファイルの HORCM_CMD の定義をデバイスファイル変動に依存しない形式 (¥¥.¥CMD-<シリアル番号>:/dev/sd) に変更します。

例 2-10 構成定義ファイルの HORCM_CMD 定義の変更 (インスタンス番号 16 用)

```
$ sudo horccconfedit horcm16.conf
```

RAID Manager 構成定義ファイルを編集

RAID Manager 構成定義ファイル中のエントリ項目のうち、HVFP システムで指定値が決まっている項目について次の表に示します。

表 2-8 構成定義ファイル (HORCM_MON セクション) の設定項目と HVFP システムでの指定値

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
HORCM_MON	ip_address	自ノードの固有 IP アドレス
	service	次のどれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • 20331 (ノードの場合。インスタンス番号が 16 の場合) • 20332 (ノードの場合。インスタンス番号が 17 の場合) • 31032~31254, 31532~31754 (Virtual Server の場合。インスタンス番号+30000) • 30020~30499 (共通。インスタンス番号+30000)

留意事項:

固有 IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts, NIS サーバ, または DNS サーバに登録し, IP アドレスの代わりにホスト名を指定することもできます。/etc/hosts は, [Network & System Configuration] ダイアログの [Edit System File] ページで編集できます。また, NIS サーバまたは DNS サーバの情報は, [Network & System Configuration] ダイアログの [DNS, NIS, LDAP Setup] ページで設定できます。

この表の内容に基づいて, HORCM_MON の service と ip_address を適切な値に変更します。

また, poll および timeout は, 動作環境に応じて適切な値に変更してください。

例 2-11 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 1 (インスタンス番号 16 用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service          poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331           1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name        port#          TargetID      LU#          MU#
# /dev/sdu00u       SER =          62486 LDEV =70 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                  VG_000         CL1-A-1       0             0
# /dev/sdu01u       SER =          62486 LDEV =18 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                  VG_001         CL1-A-1       0             1
:
: 中略
:
# /dev/sdu13u       SER =          62486 LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                  VG_013         CL1-A-1       0             13
# /dev/sdu14u       SER =          62486 LDEV =14 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                  VG_014         CL1-A-1       0             14
# /dev/sdu15u       SER =          62486 LDEV =68 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                  VG_015         CL1-A-1       0             15
# /dev/sdu16u       SER =          62486 LDEV =16 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                  VG_016         CL1-A-1       0             16

HORCM_INST
```

```
#dev_group      ip_address      service
VG              127.0.0.1      52323
```

次に HORCM_DEV セクションに対して、RAID Manager で制御したい LU のエントリ (行) を残して、不要な LU のエントリ (行) を削除します。

ファイルシステムを構成する LU と LDEV 番号は、次のコマンドを使って調べることができます。

```
$ sudo horcdevlist | grep ':ファイルシステム名$'
```

例 2-12 ファイルシステム sample を構成する LU を調査するコマンドの実行例を例にとると、ファイルシステム sample を構成する LU はいちばん左に表示される 11, 12, 13, その LDEV 番号は左から 3 列目の 64, 12, 66 になります。

例 2-12 ファイルシステム sample を構成する LU を調査するコマンドの実行例

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
11      62486      64 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal File:sample
12      62486      12 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal File:sample
13      62486      66 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal File:sample
```

さらに、RAID Manager で制御したい LU のエントリ (行) のデバイスファイル名とデバイス名を適切な名称に変更します。デバイスファイル名とデバイス名を変更するに当たり、次のことを遵守する必要があります。

- 正 VOL と副 VOL でペアを組むボリュームには、同じデバイスグループ名と同じデバイス名が指定されていなければなりません。
- ひとつのファイルシステムを構成する LU には、同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。さらにファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを構成する LU と差分格納デバイスを構成する LU に同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。
- 階層ファイルシステムの場合、階層を構成するすべての LU (差分格納デバイスを含む) に同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。

例 2-13 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 2 (インスタンス番号 16 用)

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51      20331        1000             3000

HORCM_CMD
#dev_name                dev_name                dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
# /dev/sdu11u      SER =        62486      LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_011        CL1-A-1        0             11
# /dev/sdu12u      SER =        62486      LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_012        CL1-A-1        0             12
# /dev/sdu13u      SER =        62486      LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_013        CL1-A-1        0             13

HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG              127.0.0.1      52323
```

HORCM_DEV セクションの情報は、ひとつの LU に対して、#で始まるコメント行とそれに続く定義行の 2 行が出力されています。コメント行に出力された /dev/sdu**u (**は LU 番号) および LDEV = ** (**は LDEV 番号) をもとに、必要なエントリを特定します。

次に HORCM_INST セクションに対して、対となる副 VOL のインスタンスの IP アドレスを指定します。フェールオーバーを考慮して、両ノードのインスタンスの IP アドレスを指定します。

表 2-9 構成定義ファイル HORCM_INST セクションの設定項目と HVFP システムでの指定値

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
HORCM_INST	ip_address	ShadowImage の相手ノードの固有 IP アドレス
	service	次のどれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • 20331 (ノードの場合。インスタンス番号が 16 の場合) • 20332 (ノードの場合。インスタンス番号が 17 の場合) • 31032~31254, 31532~31754 (Virtual Server の場合。インスタンス番号+30000) • 30020~30499 (共通。インスタンス番号+30000)

留意事項：

固有 IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts, NIS サーバ, または DNS サーバに登録し, IP アドレスの代わりにホスト名を指定することもできます。/etc/hosts は, [Network & System Configuration] ダイアログの [Edit System File] ページで編集できます。また, NIS サーバまたは DNS サーバの情報は, [Network & System Configuration] ダイアログの [DNS, NIS, LDAP Setup] ページで設定できます。

例 2-14 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 3 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)    timeout(10ms)
123.45.78.51     20331        1000           3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#MU#
# /dev/sdu11u    SER =62486    LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_011        CL1-A-1    0             11
# /dev/sdu12u    SER =62486    LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_012        CL1-A-1    0             12
# /dev/sdu13u    SER =62486    LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_013        CL1-A-1    0             13

HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG              123.45.78.51    20332
VG              123.45.78.52    20332
    
```

RAID Manager 構成定義ファイルの内容確認

次のコマンドを組み合わせることで, RAID Manager 構成定義ファイル中の HORCM_DEV セクションに正しい LU が指定されているかどうかを確認できます。

まず ShadowImage の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server, および副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方で RAID Manager を起動します。

例 2-15 RAID Manager の起動手順

```

$ sudo horcsetenv HORCMINST 16 (インスタンス番号 16 の場合)
  または sudo horcsetenv HORCMINST 17 (インスタンス番号 17 の場合)
$ sudo horcsetenv HORCC MRCF 1
SSH を使用してログインして上記の設定を行った場合は, いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。
$ sudo horcmstart.sh
    
```

ShadowImage の正 VOL または副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server, または副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server で RAID Manager の pairdisplay コマンドを実行し, HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号を調べます。

例 2-16 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順

```
$ sudo pairdisplay -g デバイスグループ名
```

ShadowImage の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で horcdevlist コマンドを実行すると、ファイルシステムを構成するデバイスファイル番号と LDEV 番号がわかります。これを例 2-16 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順の表示結果と照合してください。

例 2-17 正 VOL のデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
11      62486      64 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
12      62486      12 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
13      62486      66 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
```

また ShadowImage 副 VOL にできる空きのデバイスファイル番号と LDEV 番号は、ShadowImage の副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で horcdevlist コマンドを実行するとわかります。これを例 2-16 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順の表示結果と照合してください。

例 2-18 副 VOL にできる空きデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ' Free$'
21      62486      74 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal Free
22      62486      22 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal Free
23      62486      76 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal Free
```

RAID Manager 構成定義ファイル中の HORCM_DEV セクションに記載されるポート名称については、ノードを接続するストレージシステムのファイバチャネルアダプタポートの名称を使用してください。

RAID Manager 構成定義ファイルの内容確認が完了したら、ShadowImage の正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で RAID Manager を停止します。

例 2-19 RAID Manager の停止手順

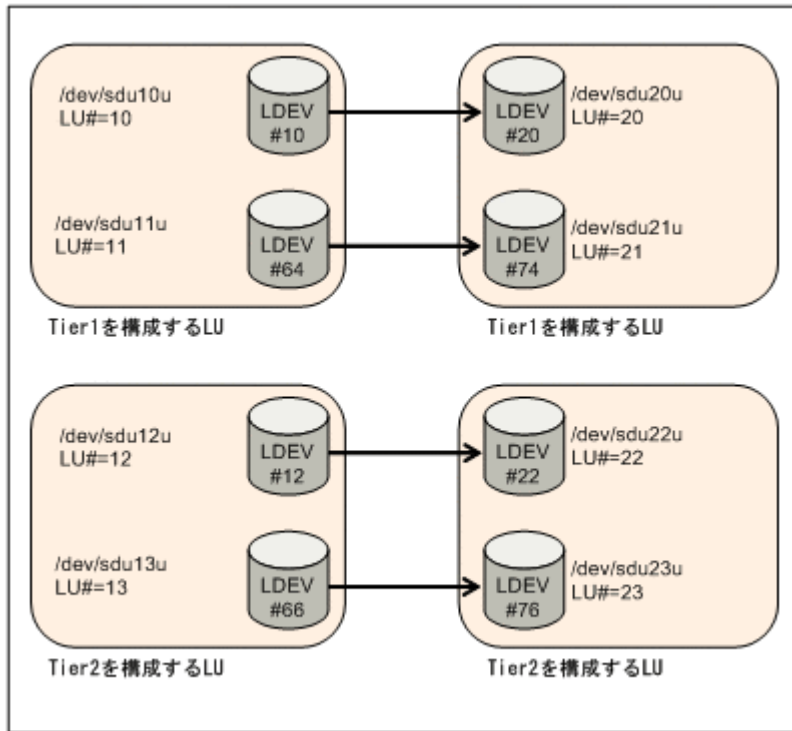
```
$ sudo horcmshutdown.sh
```

設定された RAID Manager 構成定義ファイルを保存するために、システム設定情報を手動で保存します。システム設定情報を手動で保存する方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

階層ファイルシステムの構成定義ファイル

階層ファイルシステムとその構成定義ファイルの例を次に示します。

図 2-3 階層ファイルシステムの例



例 2-20 正 VOL のデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
10      62486    10 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal
Tier1,File:sample
11      62486    64 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal
Tier1,File:sample
12      62486    12 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal
Tier2,File:sample
13      62486    66 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal
Tier2,File:sample
```

例 2-21 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (正 VOL 用)

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)    timeout(10ms)
123.45.78.51    20331        1000          3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name        port#      TargetID      LU#      MU#
# /dev/sdu10u   SER = 62486     LDEV =10 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_010          CL1-A-1    0             10
# /dev/sdu11u   SER = 62486     LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_011          CL1-A-1    0             11
# /dev/sdu12u   SER = 62486     LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_012          CL1-A-1    0             12
# /dev/sdu13u   SER = 62486     LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG              VG_013          CL1-A-1    0             13

HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG              123.45.80.51   20332
VG              123.45.78.52   20332
```

例 2-22 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (副 VOL 用)

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)    timeout(10ms)
```

123.45.78.52 20332 1000 3000

```
HORCM_CMD
#dev_name          dev_name          dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd
```

```
HORCM_DEV
#dev_group  dev_name      port#  TargetID  LU#  MU#
# /dev/sdu20u  SER =    62486  LDEV =   20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG  VG_010    CL1-A-1    0    20
# /dev/sdu21u  SER =    62486  LDEV =   74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG  VG_011    CL1-A-1    0    21
# /dev/sdu22u  SER =    62486  LDEV =   22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG  VG_012    CL1-A-1    0    22
# /dev/sdu23u  SER =    62486  LDEV =   76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG  VG_013    CL1-A-1    0    23
```

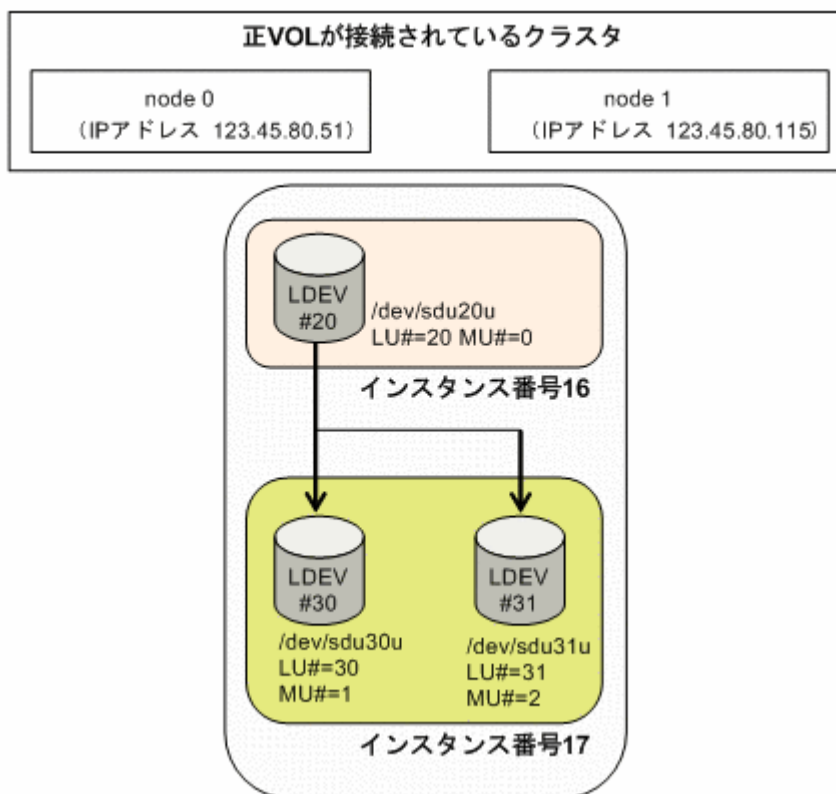
```
HORCM_INST
#dev_group  ip_address  service
VG  123.45.78.51  20331
VG  123.45.78.52  20331
```

カスケード構成

HVFP システムでは TrueCopy ペアと ShadowImage ペア、または ShadowImage ペア同士をカスケード構成で使用することができます。TrueCopy ペアと ShadowImage ペアによるカスケード構成では、TrueCopy の正 VOL から副 VOL にコピーされるファイルシステムを、ShadowImage を使って定期的にバックアップを取ることで、TrueCopy の副 VOL からファイルシステムが回復できないような災害に備えることができます。ShadowImage 同士のカスケード構成では、1 つの正 VOL に対して最大 9 個の副 VOL を作成できます。

次の図は ShadowImage 同士のカスケード構成の例を示します。TrueCopy と ShadowImage のカスケード構成の例は、「TrueCopy ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照ください。

図 2-4 ShadowImage 同士のカスケード構成の例



次に示すような RAID Manager 構成定義ファイルを用意することで、ShadowImage 同士のケース構成を RAID Manager から操作できます。

例 2-23 RAID Manager 構成定義ファイルの例（インスタンス番号 16 用）

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.80.51     20331         1000             3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62490)
¥¥.¥CMD-62490:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group       dev_name        port#           TargetID        LU#           MU#
# /dev/sdu20u    SER = 62486     LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI2           VG_020          CL1-A-1         0               20            0
# /dev/sdu20u    SER = 62486     LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI2           VG_021          CL1-A-1         0               20            1

HORCM_INST
#dev_group       ip_address      service
VG_SI2           123.45.80.51   20332
VG_SI2           123.45.80.115 20332
```

例 2-24 RAID Manager 構成定義ファイルの例（インスタンス番号 17 用）

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.80.51     20332         1000             3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62490)
¥¥.¥CMD-62490:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group       dev_name        port#           TargetID        LU#           MU#
# /dev/sdu30u    SER =62486     LDEV =30 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI2           VG_020          CL1-A-1         0               30            0
# /dev/sdu31u    SER =62486     LDEV =31 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI2           VG_021          CL1-A-1         0               31            0

HORCM_INST
#dev_group       ip_address      service
VG_SI2           123.45.80.51   20331
VG_SI2           123.45.80.115 20331
```

RAID Manager ユーザ環境変数の設定

HVFP システムでは次に示すユーザ環境変数が設定できます。

- HORCMINST
- HORCC_MRCF
- HORCC_SPLT
- HORCC_RSYN
- HORCC_REST

次に示す手順に従い、環境変数 HORCMINST, HORCC_MRCF, HORCC_SPLT, HORCC_RSYN, および HORCC_REST をシステム構成に応じて修正します。この設定は、ShadowImage の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server, および副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方で行います。

1. RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。

```
sudo horcsetenv HORCMINST 16（インスタンス番号 16 の場合）
```

または `sudo horcsetenv HORCMINST 17` (インスタンス番号 17 の場合)

- RAID Manager の `HOMRCF` コマンドの環境変数を [ShadowImage として使用する] に設定します。

```
sudo horcsetenv HORCC_MRCF 1
```

- 必要に応じて、RAID Manager の `HOMRCF` コマンドの環境変数 `HORCC_SPLT`, `HORCC_RSYN`, および `HORCC_REST` を設定します。

```
sudo horcsetenv 環境変数名 設定値
```

`HORCC_SPLT` に `NORMAL` を設定する場合の例を次に示します。

```
sudo horcsetenv HORCC_SPLT NORMAL
```

それぞれの環境変数に設定できる値と設定時の動作を次の表に示します。環境変数を設定しない場合は、それぞれの動作はストレージシステムで設定された動作となります。動作の詳細については、「ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

表 2-10 HOMRCF コマンドの環境変数に設定できる値と設定時の動作

環境変数	設定値	設定時の動作
HORCC_SPLT	NORMAL	ペアの分割を Steady Split (通常スプリット) で実行します。
	QUICK	ペアの分割を Quick Split (高速スプリット) で実行します。
HORCC_RSYN	NORMAL	正方向の再同期を Normal Copy (通常の再同期) で実行します。
	QUICK	正方向の再同期を Quick Resync (高速の再同期) で実行します。
HORCC_REST	NORMAL	逆方向の再同期を Reverse Copy (逆方向の再同期) で実行します。
	QUICK	逆方向の再同期を Quick Restore (高速の逆方向の再同期) で実行します。

- SSH を使用してログインして上記の 1, 2, および 3 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。

```
exit
```

```
ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス
```

次の例のようにコマンドを入力して、環境変数の設定結果を確認できます。

```
$ sudo horcprintenv
```

HVFP をインストールした直後の環境変数の値を次の表に示します。

表 2-11 HVFP インストール直後の環境変数の値

環境変数	値
HORCMINST	ノードの場合は 16
HORCC_MRCF	設定なし。

(4) ShadowImage 正 VOL へのファイルシステム作成

File Services Manager の Create File System ダイアログまたは `fscreate` コマンドで ShadowImage 正 VOL にファイルシステムを作成します。ShadowImage 正 VOL にファイルシステムを作成しないまま ShadowImage ボリュームペアを作成し分割しても、副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server から ShadowImage 副 VOL にアクセスできません。

2.3.6 ShadowImage 運用の操作概要

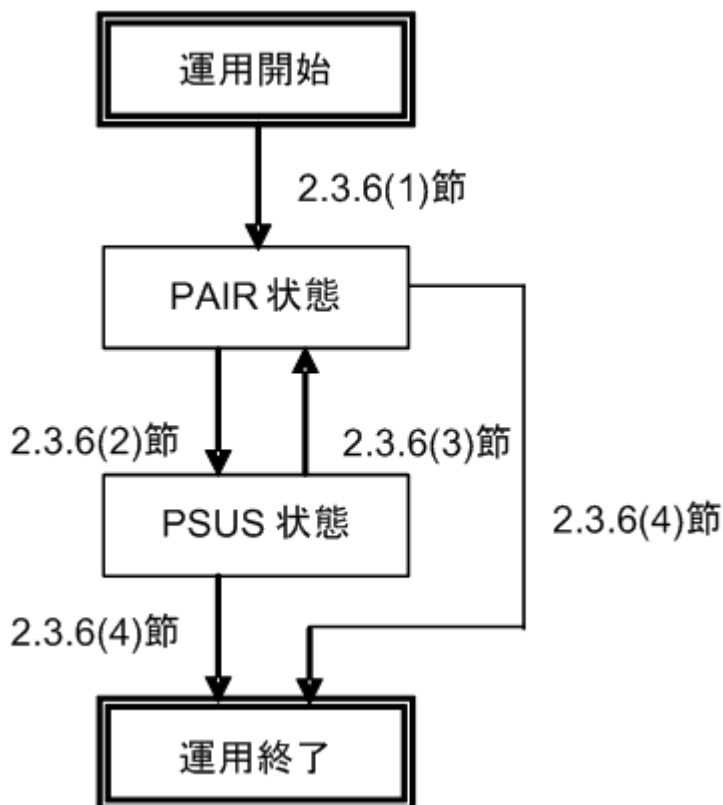
この節では、代表的な ShadowImage 運用である複製ボリュームの作成について、操作の概要と、運用、RAID Manager コマンドや HVFP の提供しているコマンドについて説明します。

RAID Manager コマンドの引数は、ShadowImage を運用するために最低限指定が必要なものを記載しています。この節に記載されていない引数については、「RAID Manager システム管理者ガイド」を参照してください。また、HVFP の提供しているコマンドについては、「2.7 HVFP が提供するコマンド」を参照してください。

なお、この節ではノードでの運用を例とし、使用するインスタンス番号を 16, 17 としています。追加のインスタンス番号を使用する場合は、使用するインスタンス番号に読み替えてください。

ファイルシステムをバックアップする運用全体の流れと各節の説明は、次の図のような関係になっています。PSUS 状態のとき、副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で副 VOL にアクセスする業務を実施できます。

図 2-5 全体の流れと各節の説明の対応関係



(1) 運用開始から ShadowImage ボリュームペア作成まで

ShadowImage の副 VOL にファイルシステムがある場合、ShadowImage の運用を開始する前に File Services Manager の fsdelete コマンドでファイルシステムを削除しておく必要があります。ShadowImage の副 VOL にファイルスナップショット機能の差分格納デバイスがある場合、ShadowImage 運用開始前に syncstop コマンドで差分格納デバイスを解除しておく必要があります。

運用開始から ShadowImage ボリュームペア作成までの操作手順を、次に示します。

1. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を起動します。
sudo horcmstart.sh (1 インスタンス構成の場合)
または sudo horcmstart.sh△16△17 (2 インスタンス構成の場合)
2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約します。

```
sudo horcvmdfdefine -d デバイスファイル番号,...
```

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアを作成します。

```
sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -v1
```

4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペア作成の完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

pairevtwait コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 作成中

b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示 → 作成完了

(2) ShadowImage ボリュームペア分割

ShadowImage ボリュームペアを分割する方法は、正 VOL をアンマウントして分割するオフラインバックアップ方式の場合と、正 VOL をアンマウントしないでファイルシステムへの更新を一時保留して分割するオンラインバックアップ方式の場合で異なります。

オフラインバックアップ方式は、NFS 共有や CIFS 共有を削除し、クライアントからのアクセスを完全に停止してから ShadowImage ボリュームペアを分割します。正 VOL にデータを書き込み中に NFS 共有や CIFS 共有を削除したり、削除したあとに正 VOL に書き込もうとしたアプリケーションには I/O エラーが報告されるため、どのアプリケーションのデータが ShadowImage ボリュームペアに反映されているか判別できます。このため、ほとんどすべてのアプリケーションに適用できます。

一方オンラインバックアップ方式は、NFS 共有や CIFS 共有を削除しないで ShadowImage ボリュームペアを分割します。正 VOL にデータを書き込み中のアプリケーションには I/O エラーが報告されないため、アプリケーションにはどの時点までのデータが副 VOL に反映されているか判別できません。このため、ジャーナルファイルなどでデータの書き込み状況を把握できるアプリケーションだけに適用できます。

オフラインバックアップ方式による ShadowImage ボリュームペア分割

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムではない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL にアクセスするプログラムを停止し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。

2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、File Services Manager の nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

pairevtwait コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中
 - b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了
6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
 7. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、File Services Manager の fsmount コマンドを使用して正 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
 8. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントし、正 VOL にアクセスするプログラムを再開します。
 9. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー先のファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

10. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsmount コマンドを使用して副 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムのコピー先ファイルシステムの場合、必要に応じ syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

11. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL にアクセスするプログラムを停止し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしたあと、File Services Manager の nfsdelete コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名

4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```
5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

 pairevwait コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了
6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```
7. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、File Services Manager の fsmount コマンドを使用して正 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定してから syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントしてください。
8. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントし、正 VOL にアクセスするプログラムを再開します。
9. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー先のファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

10. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsmount コマンドを使用して副 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
11. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
12. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

オンラインバックアップ方式による ShadowImage ボリュームペア分割

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止し、未反映データをディスクに書き出します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

pairevtwait コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了

4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するクライアントからのアクセス停止を解除し、ファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

5. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー先ファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ...  
--tier2 デバイスファイル番号, ...
```

6. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsmount コマンドを使用して副 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムのコピー先ファイルシステムの場合、必要に応じ syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

7. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用していて、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止し、未反映データをディスクに書き出します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

pairevwait コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了
- 4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、正 VOL に対するクライアントからのアクセス停止を解除し、ファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
- 5. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー先ファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

- 6. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsmount コマンドを使用して副 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
- 7. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
- 8. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

(3) ShadowImage ボリュームペア再同期

再同期前に horcexport コマンドでコピー先ファイルシステムを切り離しておく必要があります。ただしコピー先ファイルシステムを切り離しても、再同期化が形成コピーとなるわけではありませ

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、horcexport コマンドに先立って syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておきます。

ShadowImage ボリュームペア再同期の操作手順を次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

- 1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを終了し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
- 2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、nfsdelete コマンドおよび cifdelete コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

コピー先ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、まず nfsdelete コマンドおよび cifdelete コマンドを使用して差分スナップショット

に対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておいてください。

3. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、horcexport コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアを回復します。
sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名}
5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアの回復完了を確認します。
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}

留意事項：

pairevtwait コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 回復中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示 → 回復完了

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを終了し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
4. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsdelete コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアを回復します。
sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名}
6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアの回復完了を確認します。
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}

留意事項：

pairevtwait コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 回復中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示 → 回復完了

(4) ShadowImage ボリュームペア削除

PSUS 状態の ShadowImage ボリュームペアを削除して ShadowImage 運用を終了する場合、副 VOL のファイルシステムを継続使用するか破棄するかによって、操作手順が異なります。

PSUS 状態以外の ShadowImage ボリュームペアを削除する場合、副 VOL のデータはファイルシステムとしての整合性が保証されていないため、継続使用はできません。

PSUS 状態の ShadowImage ボリュームペアを削除し、そのあとも副 VOL のファイルシステムを継続使用する場合の操作手順を、次に示します。

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示 → 削除完了
3. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、ShadowImage のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって ShadowImage のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください（「(2) ShadowImage ボリュームペア分割」を参照）。

PSUS 状態の ShadowImage ボリュームペアを削除し、そのあと副 VOL のファイルシステムを使用しない場合の操作手順を、次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを終了します。
2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

- ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除し、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除しておきます。
3. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsdelete` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを削除します。
 4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアを削除します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S
```

5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの削除完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了

6. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を停止します。

```
sudo horcmshutdown.sh (1 インスタンス構成の場合)
```

```
または sudo horcmshutdown.sh 16 17 (2 インスタンス構成の場合)
```

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、ShadowImage のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって、ShadowImage のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください（「(2) ShadowImage ボリュームペア分割」を参照）。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL にアクセスするプログラムを終了します。
2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除します。
4. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
5. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsdelete コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを削除します。
6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアを削除します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S
```

7. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの削除完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了

8. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を停止します。

```
sudo horcmshutdown.sh (1 インスタンス構成の場合)
```

または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

PSUS 状態以外の ShadowImage ボリュームペアを削除する場合の操作手順を、次に示します。

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示 → 削除完了
3. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー先ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを解放します。
`sudo horcvmdelate -d デバイスファイル番号,...`
4. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

2.3.7 副 VOL から正 VOL へのデータ回復

この節では、ShadowImage ペアが PSUS 状態の場合に、副 VOL にバックアップされたデータを使用して、正 VOL をバックアップ時の状態に復元する手順の概要を説明します。正 VOL のデータを復元する操作手順は、次の条件によって異なります。

- 正 VOL のファイルシステムが正常な場合 (「(1) 正 VOL のファイルシステムが正常な場合のデータ回復手順」を参照)
- 正 VOL のファイルシステムが閉塞している場合 (「(2) 正 VOL のファイルシステムが閉塞している場合のデータ回復手順」を参照)
- 正 VOL で使用しているデバイスファイルに障害がある場合 (「(3) 正 VOL で使用しているデバイスファイルに障害がある場合のデータ回復手順」を参照)

なお、ShadowImage ペアが PSUS 状態以外の場合、副 VOL のデータはファイルシステムとしての整合性が保証されていないため、正 VOL のデータは回復できません。

(1) 正 VOL のファイルシステムが正常な場合のデータ回復手順

正 VOL のファイルシステムが正常な場合は、まずコピー元ファイルシステムを切り離してから、データを回復します。操作手順を次に示します。なお、この手順は、正 VOL および副 VOL の状態がそれぞれ PSUS, SSUS であることが前提です。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でアンマウントします。
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを切り離す前に、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておいてください。

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`horcexport` コマンドを使用して正 VOL のファイルシステムを切り離します。

```
sudo horcexport -f コピー元ファイルシステム名
```

4. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して副 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsmount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを切り離す前に、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておいてください。

5. 副 VOL が接続されているノードで、`horcexport` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。

```
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
```

6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの逆方向に再同期させます。

```
sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -restore
```

7. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの再同期が完了したことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

再同期が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。

```
pairevtwait コマンドを実行して、pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示された場合は、ShadowImage ペアの再同期は完了しています。
```

8. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

9. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ...  
--tier2 デバイスファイル番号,...
```

10. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、必要に応じてまず syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントします。そのあと、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

11. 副 VOL が接続されているノードで、コピー先ファイルシステムをノードに接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,  
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

12. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsmount コマンドを使用して副 VOL をマウントしてから、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、必要に応じてまず syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントします。そのあと、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

13. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でマウントします。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でアンマウントします。
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifscdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、nfsdelete コマンドおよび cifscdelete コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、horcexport コマンドを使用して正 VOL のファイルシステムを切り離します。
sudo horcexport -f コピー元ファイルシステム名
5. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFSの共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

- 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して副 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
- 副 VOL が接続されているノードで、`horcexport` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名`
- 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの逆方向に再同期させます。
`sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -restore`
- 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの再同期が完了したことを確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

再同期が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]` と表示された場合は、ShadowImage ペアの再同期は完了しています。

- 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}`
- 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

- 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
- 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
- 副 VOL が接続されているノードで、コピー先ファイルシステムをノードに接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

- 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

16. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
17. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でマウントします。

(2) 正 VOL のファイルシステムが閉塞している場合のデータ回復手順

正 VOL のファイルシステムが論理的な障害によって閉塞している場合は、まず閉塞しているコピー元ファイルシステムを削除してから、データを回復します。操作手順を次に示します。

ファイルシステムの削除（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

1. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でアンマウントします。
2. 保守員に依頼して、障害が発生したファイルシステムが存在するノードの Dump を取得します。
3. 手順 2 でフェールオーバーしたノードのリソースグループまたは Virtual Server を、フェールバックします。
4. nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを削除する前に、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除しておいてください。

5. fsdelete コマンドを使用して、正 VOL のファイルシステムを削除します。
6. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を起動します。
 - sudo horcmstart.sh (1 インスタンス構成の場合)
 - sudo horcmstart.sh 16 17 (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

手順 2 まで終了した時点で、障害が発生しているファイルシステムがマウントされていない場合は、手順 3 では cifsdelete コマンドを使用して CIFS 共有の削除だけを実行してください。

ファイルシステムの削除（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でアンマウントします。
2. 保守員に依頼して、障害が発生したファイルシステムが存在するノードの Dump を取得します。
3. 手順 2 でフェールオーバーしたノードのリソースグループまたは Virtual Server を、フェールバックします。
4. syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

5. syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除します。
6. nfsdelete コマンドおよび cifsddelete コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを削除する前に、nfsdelete コマンドおよび cifsddelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除しておいてください。

7. fsdelete コマンドを使用して、正 VOL のファイルシステムを削除します。
8. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を起動します。
 - sudo horcstart.sh (1 インスタンス構成の場合)
 - sudo horcstart.sh 16 17 (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

手順 3 まで終了した時点で、障害が発生しているファイルシステムがマウントされていない場合は、手順 6 では cifsddelete コマンドを使用して CIFS 共有の削除だけを実行してください。

正 VOL へのデータ回復(ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合)

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、nfsdelete コマンドおよび cifsddelete コマンドを使用して副 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを切り離す前に、nfsdelete コマンドおよび cifsddelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておいてください。

2. 副 VOL が接続されているノードで、horcexport コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを予約します。
sudo horcvmdfdefine -d デバイスファイル番号,...
4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの逆方向に再同期させます。
sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -restore
5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの再同期が完了したことを確認します。
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}

留意事項：

再同期が完了したかどうかは、pairevwait コマンドで確認することもできます。
pairevwait コマンドを実行して、pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示された場合は、ShadowImage ペアの再同期は完了しています。

6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}`
7. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,  
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

8. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、必要に応じてまず `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントします。そのあと、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

9. 副 VOL が接続されているノードで、コピー先ファイルシステムをノードに接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,  
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

10. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、必要に応じてまず `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントします。そのあと、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

11. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でマウントします。

正 VOL へのデータ回復（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して副 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
3. 副 VOL が接続されているノードで、horcexport コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
4. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを予約します。
sudo horcvmdefine -d デバイスファイル番号,...
5. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの逆方向に再同期させます。
sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名}-restore
6. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの再同期が完了したことを確認します。
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}

留意事項：

再同期が完了したかどうかは、pairevtwait コマンドで確認することもできます。
pairevtwait コマンドを実行して、pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR] と表示された場合は、ShadowImage ペアの再同期は完了しています。

7. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを分割します。
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
8. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

9. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、fsmount コマンドを使用して正 VOL をマウントしてから、nfscreate コマンドおよび cifscreate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
10. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
11. 副 VOL が接続されているノードで、コピー先ファイルシステムをノードに接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

12. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
13. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
14. 正 VOL および副 VOL の NFS 共有を、クライアント側でマウントします。

(3) 正 VOL で使用しているデバイスファイルに障害がある場合のデータ回復手順

デバイスファイルに障害が発生した場合は、まず ShadowImage ペアを削除します。そのあと、デバイスファイルの障害を回復し、データを回復してから、ShadowImage ペアを再度作成します。操作手順を次に示します。

保守モードの設定

1. `lumapctl` コマンドで保守モードに設定します。保守モードに設定することで、ストレージ側のデバイスファイル番号がユーザ LU に自動的に割り当てられることを防ぎます。

```
sudo lumapctl -t m --on
```

ShadowImage ペアの削除

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -s`
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアが削除されたことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

```
pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
```

```
pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了
```

デバイスファイルの障害回復とファイルシステムの削除（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

1. `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを削除する前に、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除しておいてください。

2. `fsdelete` コマンドを使用して、正 VOL のファイルシステムを削除します。
3. 保守員に依頼して、デバイスファイルの障害を回復します。
4. 次の操作を順に行います。
 - リソースグループをフェールオーバーします。
 - ノードを停止します。

- 保守員に依頼して、停止したノード上の OS を再起動します。
 - ノードを起動します。
 - リソースグループをフェールバックします。
5. 相手ノードに対して、手順 4 を実行します。
 6. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を起動します。
 - `sudo horcmstart.sh` (1 インスタンス構成の場合)
 - `sudo horcmstart.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

デバイスファイルの障害回復とファイルシステムの削除（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除します。
3. `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
4. `fsdelete` コマンドを使用して、正 VOL のファイルシステムを削除します。
5. 保守員に依頼して、デバイスファイルの障害を回復します。
6. 次の操作を順に行います。
 - リソースグループをフェールオーバーします。
 - ノードを停止します。
 - 保守員に依頼して、停止したノード上の OS を再起動します。
 - ノードを起動します。
 - リソースグループをフェールバックします。
7. 相手ノードに対して、手順 6 を実行します。
8. 正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で、RAID Manager を起動します。
 - `sudo horcmstart.sh` (1 インスタンス構成の場合)
 - `sudo horcmstart.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

正 VOL へのデータ回復（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して副 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを予約します。

```
sudo horcvmdefine -d デバイスファイル番号,...
```

3. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、削除前とコピー方向が逆の ShadowImage ペアを作成します。

```
sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -v1
```

4. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアが作成されたことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

ペア作成が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]`と表示された場合は、ShadowImage ペアの作成は完了しています。

5. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

6. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

7. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの分割が完了したことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

分割が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]`と表示された場合は、ShadowImage ペアの分割は完了しています。

8. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,  
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

9. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを削除します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S
```

10. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの削除が完了したことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

削除が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]` と表示された場合は、ShadowImage ペアの削除は完了しています。

11. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

12. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントしてから、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、必要に応じてまず `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントします。そのあと、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

13. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`horcexport` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。

```
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
```

留意事項：

ファイルシステムがファイルスナップショット機能で運用されている場合は、ファイルシステムを切り離す前に、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除します。そのあと、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておいてください。

正 VOL へのデータ回復（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

2. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して副 VOL の NFS/CIFS 共有を解除してから、`fsmount` コマンドを使用してアンマウントします。

3. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを予約します。

```
sudo horcvmdfdefine -d デバイスファイル番号,...
```

4. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、削除前とコピー方向が逆の ShadowImage ペアを作成します。

```
sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -v1
```

5. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアが作成されたことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

ペア作成が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]`と表示された場合は、ShadowImage ペアの作成は完了しています。

6. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

7. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

8. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの分割が完了したことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

分割が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]`と表示された場合は、ShadowImage ペアの分割は完了しています。

9. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、コピー元ファイルシステムをノードに接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー元ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

10. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを削除します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -s
```

11. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアの削除が完了したことを確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

削除が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示された場合は、ShadowImage ペアの削除は完了しています。

12. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

13. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントしてから、`nfscreeate` コマンドおよび `cifscreeate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

14. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。

15. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除します。

16. 副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、`horcexport` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを切り離します。

```
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
```

ShadowImage ペアの再作成

1. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアを作成します。
`sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -v1`
2. 正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、ShadowImage ペアが作成されたことを確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

ペア作成が完了したかどうかは、`pairevtwait` コマンドで確認することもできます。
`pairevtwait` コマンドを実行して、`pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]` と表示された場合は、ShadowImage ペアの作成は完了しています。

3. ShadowImage ペアを分割します。
ShadowImage のボリュームペアを分割する手順については、「[2.3.6 ShadowImage 運用の操作概要](#)」を参照してください。

通常運用モードの設定

1. `lumapctl` コマンドで通常運用モードに設定します。
`sudo lumapctl -t m --off`

2.3.8 テープ装置と連携したデータバックアップ

ここでは、ノードまたは Virtual Server に FC 接続したテープ装置を使用してオンライン中のボリュームからテープメディアにバックアップする方法について説明します。ShadowImage を使用したテープメディアへのバックアップはフルバックアップです。テープメディアへのインクリメンタルバックアップを行う場合はファイルスナップショット機能を使用してください。ファイルスナップショット機能を使用したバックアップ手順については「[Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド](#)」を参照してください。

操作開始前の前提条件

- ShadowImage ボリュームペアが生成され、ペア状態が PSUS になっていること（「[2.3.6 ShadowImage 運用の操作概要](#)」を参照してください）
- テープ装置がノードまたは Virtual Server に FC 接続され、テープ装置が Ready 状態になっていること（「[システム構成ガイド](#)」を参照してください）
- Backup Restore と連携するための動作環境がバックアップ管理ソフトウェア（NetBackup など）に設定されていること（HVFP に添付されている Backup Restore 機能の補足資料を参照してください）

操作手順を次に示します。

1. ペアを再同期します。正 VOL のデータを副 VOL に更新し、ペア状態を PSUS から PAIR にします。
ShadowImage のボリュームペアを再同期する手順については、「[2.3.6 ShadowImage 運用の操作概要](#)」を参照してください。
2. オンラインバックアップ方式の手順に従ってペアを分割します。
オンラインバックアップ方式による ShadowImage ボリュームペア分割の手順については、「[2.3.6 ShadowImage 運用の操作概要](#)」を参照してください。
3. 更新したデータを副 VOL からテープメディアにコピーします。



注意 ShadowImage を使用したテープメディアへのバックアップでは、ShadowImage の正 VOL で Read/Write の I/O 操作を受け入れることでオンラインバックアップを実現します。オンラインの正 VOL からオ

2.3.9 外部ボリュームに障害が発生した場合の対処方法

ShadowImage のボリュームペアに使用している外部ボリュームに障害（ケーブルの接続が切断されるなどの一時的なものも含む）が発生した場合は、次の処理を実行してください。

1. 外部ボリュームが継続して運用できない場合は、`pairsplit -s` コマンドを使用して、ShadowImage のボリュームペアを削除します。
副 VOL がノードまたは Virtual Server に接続されていない場合は、`horcvmdel` コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムのデバイスファイルを解放してください。
2. `pairdisplay` コマンドを使用して、障害の発生した外部ボリュームを使用しているすべての ShadowImage のボリュームペアの状態を確認します。
ShadowImage のボリュームペアの状態が PSUE の場合は、`pairsplit -s` コマンドを使用して ShadowImage のボリュームペアを削除してください。
ShadowImage のボリュームペアを削除した場合、副 VOL がノードまたは Virtual Server に接続されていないときは、`horcvmdel` コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムのデバイスファイルを解放してください。

2.4 HVFP における TrueCopy

この節では、HVFP で、TrueCopy をご使用いただく方法について説明します。

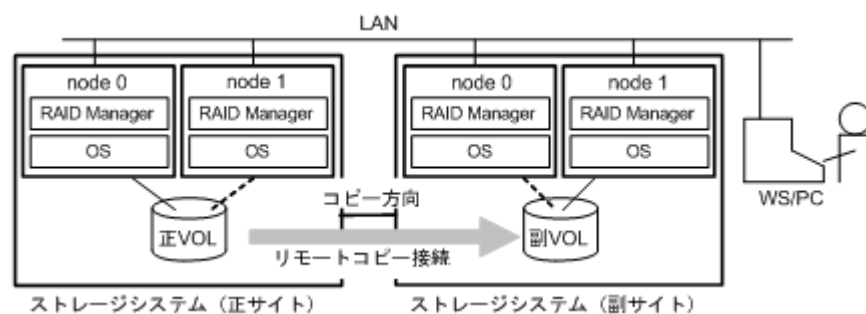
2.4.1 HVFP システムにおける TrueCopy 運用の概要

HVFP システムは、構築済み LAN 環境を生かしてストレージシステムのデータ統合、異種プラットフォーム間でのデータ共有を可能とするファイルシステムサーバの特長を備える一方、ボリュームレプリケーション連携機能（TrueCopy）を利用してストレージシステムに保存したデータのコピーを作成したり保持したりできます。このため、副（リモート）センタでもファイルシステムサーバの特長を生かした業務を行うためのデータ複写、正（メイン）ボリューム障害に備えたバックアップ、正（メイン）サイトの災害リカバリが可能です。

HVFP システムでの TrueCopy 運用には、RAID Manager を使用します。HVFP システムの使用に際し、OS をインストールすることで RAID Manager も同時にインストールされますので、新たに RAID Manager を HVFP システムにインストールする必要はありません。

TrueCopy 運用を行う場合のイメージを図 2-6 HVFP システムで TrueCopy 運用を行う場合のイメージに示します。

図 2-6 HVFP システムで TrueCopy 運用を行う場合のイメージ



2.4.2 適用範囲

(1) TrueCopy に関連する適用範囲

ボリューム種別

HVFP システムで、TrueCopy の正 VOL または副 VOL にできるのはユーザ LU だけです。

Virtual Server の OS ディスクおよび共有 LU は、TrueCopy の正 VOL にも副 VOL にもできません。

TrueCopy の正 VOL または副 VOL にアクセスできるプラットフォーム

HVFP システムで作成した TrueCopy の正 VOL および副 VOL にアクセスできるのは、HVFP および HVFP を介して、ネットワーク接続されたクライアントです。ファイバチャネルポートで接続されたホストからは、アクセスできません。

TrueCopy の正 VOL に配置できるファイルシステム

OS 上の論理ボリュームマネジャー (LVM) を使用しているがファイルスナップショット機能で運用されていないファイルシステムのうち、1つのファイルシステムが 129 以上の LU で構成されるものは、TrueCopy の正 VOL に配置できません。

また、ファイルスナップショット機能で運用されているファイルシステムのうち、ファイルシステムと差分格納デバイスを合計して 129 以上の LU で構成されるものは、TrueCopy の正 VOL に配置できません。

ボリュームペア分割時の副 VOL 書き込み可否

HVFP システムで TrueCopy ボリュームペアを分割するとき、副 VOL を書き込み許可にする必要があります。RAID Manager の pairsplit コマンドを実行する場合、-r オプションではなく必ず -rw オプションを指定してください。

分割された副 VOL のデータをクライアントによる書き込みから保護するには、HVFP Manager の fsmount コマンドで副 VOL のファイルシステムをマウントするときに、-r オプションを指定してください。

パス設定についての留意事項

HVFP システムを TrueCopy と連携して使用する場合、正サイトと副サイトをつなぐパスは必ず CL1 のポートと CL2 のポート両方に設定します。

(2) Backup Restore の TrueCopy 以外の機能に関連する適用範囲

バックアップ管理ソフトウェアの機能制限

ボリュームレプリケーション連携機能で作成した TrueCopy の副 VOL のバックアップをバックアップ管理ソフトウェアで取得したあと、ペア再同期化操作を行うと、次のバックアップはフルバックアップになります。

(3) ファイルスナップショット機能に関連する適用範囲

ファイルスナップショット機能

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムを TrueCopy でコピーする場合、ファイルシステムを構成する LU だけでなく、差分格納デバイスを構成する LU も、必ずコピーし

てください。ファイルシステムを構成する LU だけをコピーしても、副サイトの HVFP システムに接続できません。

差分スナップショット自動作成スケジュールの情報は、コピーされません。また、マウントされた差分スナップショットは、コピー先ではマウントされません。

2.4.3 前提条件

(1) ハードウェア

次のガイドに記載されている TrueCopy, RAID Manager, HVFP システムの前提ハードウェアに加え、SSH で HVFP システムにログインするための WS または PC が必要です。

HVFP のマニュアル

- システム構成ガイド

ストレージシステム関連のマニュアル

- TrueCopy ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- RAID Manager システム管理者ガイド
- ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)

ただし、ShadowImage とのカスケード構成を作成する場合だけ。

(2) ソフトウェア

HVFP システムを使用するために、HVFP のプログラムプロダクトが正しくインストールされ、かつライセンスが有効であることが必要です。

また、HVFP システムで TrueCopy を使用するためには、HVFP システムが接続されるストレージシステムに、次のプログラムプロダクトがすべてインストールされており、かつライセンスが有効であることが必要です。

- TrueCopy
- TrueCopy Asynchronous (TrueCopy 非同期を利用する場合に必要。USP V/VM だけ)
- ShadowImage (ShadowImage とのカスケード構成を作成する場合に必要)

2.4.4 運用上の留意事項

オンラインバックアップを取得するファイルシステムに対する NFS クライアントのマウントオプション

NFS クライアントがアクセスするファイルシステムで、ボリュームレプリケーション連携によるオンラインバックアップを取得する場合、NFS クライアントからは NFS バージョン 3 指定でマウントしてください。もし、NFS クライアントから NFS バージョン 2 指定のマウントを使用している場合には、ハードマウントをしておいてください。

クラスタ、ノード、リソースグループの状態から生じる TrueCopy 運用の制限

クラスタ未構築、クラスタ停止中、ノード停止中、リソースグループオフライン中には、デバイスファイルの接続、ファイルシステムの作成やマウントなどの操作が制限されます。このため該当する TrueCopy 運用時に実施する次の操作もエラーとなるので、TrueCopy 運用中はクラスタ、ノード、リソースグループの操作を控えたり、クラスタ、ノード、リソースグループに異常が生じたら速やかに復旧したりする必要があります。

- TrueCopy ボリュームペア分割時のコピー元ファイルシステムのアンマウントおよびマウント
- コピー先ファイルシステムのノードへの接続
- TrueCopy ペア再同期化前のコピー先ファイルシステムのアンマウントおよび削除

ノードで運用中のフェールオーバー発生時の留意事項

ノードで運用する場合、フェールオーバー発生時にフェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、フェールオーバー時にコピー先ファイルシステムを接続する場合は、`horcimport` または `horcvimport` コマンドに `-r` オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

TrueCopy 運用中にシステム構成を変更する場合の留意事項

TrueCopy 運用中に次のシステム構成変更を行う場合、ノードで RAID Manager 構成定義ファイルの設定を変更する必要があります。

- ノードの固有 IP アドレスの変更
- コピー元ファイルシステムの拡張、削除
- コピー元ファイルシステムに対するファイルスナップショット機能の差分格納デバイスの設定、拡張、解除

RAID Manager 構成定義ファイルにホスト名を指定している場合は、下記のシステム構成変更を行う場合にも RAID Manager 構成定義ファイルの設定を変更する必要があります。

- `/etc/hosts` ファイルの編集 (`/etc/hosts` ファイルで名称解決している場合)
- NIS サーバの登録情報、または NIS サーバに関する設定の変更 (NIS を利用して名称解決している場合)
- DNS サーバの登録情報、または DNS サーバに関する設定の変更 (DNS を利用して名称解決している場合)
- ノード名 (ホスト名) の変更

外部ボリュームを使用する場合の注意事項

外部ボリュームの定期メンテナンスを実施する場合は、TrueCopy のペアをいったん削除する必要があります。

オンラインバックアップ方式で TrueCopy のボリュームペアを分割する場合の留意事項

`horcfreeze` コマンド実行から `horcunfreeze` コマンド実行までの間に時間が掛かると、クライアントによってはアクセスがタイムアウトすることがあります。また、コピー元ファイルシステムでファイルスナップショット機能を運用している場合は、`horcfreeze` コマンドの実行時間が長くなることもあるため、タイムアウトが発生しやすくなります。

ファイルシステムに対するアクセス停止状態の確認

`horcfreeze` コマンドおよび `horcunfreeze` コマンド実行後の、ファイルシステムに対するクライアントからのアクセス停止状態は、`fsctl` コマンドで確認できます。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムに対する留意事項

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー元ファイルシステムの、次の設定や状態はコピー先ファイルシステムにコピーされます。

- 警告しきい値

- 動作しきい値
- あふれ防止動作
- 差分格納デバイスの状態

コピー元ファイルシステムの差分格納デバイスの容量が不足している状態で **TrueCopy** ペアを分割してノードへ接続した場合、コピー先ファイルシステムに対して容量不足に関する対処をする必要があります。

TrueCopy ペアを分割する場合は、コピー元ファイルシステムの差分格納デバイスの状態が正常であることを確認してください。

複数のファイルのデータ集約に対応したファイルシステムに対する留意事項

複数のファイルのデータ集約の設定は、コピー先ファイルシステムにはコピーされません。そのため、コピー元ファイルシステムで複数のファイルのデータ集約が有効である場合は、**TrueCopy** ペアを分割してノードへ接続したあと、`fsedit` コマンドを使用してコピー先ファイルシステムの複数のファイルのデータ集約を有効にしてください。また、重複ファイルの容量削減ポリシーを設定してください。

TrueCopy ペアを分割する場合は、コピー元ファイルシステムに対して重複ファイルの容量削減ポリシーが実行されていないことを確認してください。ポリシーの実行中に分割してしまった場合は、**TrueCopy** ペア再同期からの作業を再度実行してください。

階層ファイルシステムに対する留意事項

コピー元ファイルシステムが階層ファイルシステムの場合、構成定義ファイルには、階層を構成するすべてのファイルシステムの LU に同じデバイスグループ名を指定する必要があります。

コピー先ファイルシステムをノードまたは **Virtual Server** に接続する場合、`horcimimport` コマンドまたは `horcvmimport` コマンドには、階層ファイルシステムの場合は `--tier1`、`--tier2` オプション、階層ファイルシステムではない場合は `-d` オプションをそれぞれ指定します。

階層ファイルシステムをノードまたは **Virtual Server** に接続した場合は、階層ポリシーのスケジュールを設定してください。設定方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

FC パス動的認識での留意事項

HVFP は FC パスに接続された LU を自動的に認識します。

ユーザ LU (デバイスファイル番号) は、`horcvmdescribe` コマンドを使用してファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約したときに決定しますが、デバイスファイル番号が決定していない状態で OS を再起動すると、デバイスファイル番号が再起動前と変わってしまうことがあります。次の場合は、すぐに `horcvmdefine` コマンドを使用してファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約し、デバイスファイル番号が変わらないようにしてください。

- レプリケーション機能の運用を開始する場合
- ファイルシステムを削除したあとに、削除したファイルシステムの LU を副 VOL として使用する場合

ファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約する前に OS を再起動した場合は、`horcdevlist` コマンドを使用してファイルシステムを構成するデバイスファイル番号と LU 番号を調べてください。

WORM 対応ファイルシステムに関する注意事項

WORM 対応ファイルシステムを TrueCopy でコピーしてノードに接続することはできません。

HVFP の機能でファイルシステムを暗号化した場合の注意事項

ローカルデータの暗号化機能を使用している場合、コピー元ファイルシステムとコピー先ファイルシステムが同一クラスタの場合だけ、コピー先ファイルシステムの接続が可能です。異なるクラスタ間の場合、コピー先ファイルシステムは接続できません。

2.4.5 TrueCopy 操作の準備

(1) TrueCopy ボリュームペアの操作準備

TrueCopy ボリュームペアを作成する準備をします。TrueCopy ボリュームペア作成に必要な準備については「TrueCopy ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

(2) SSH で使用する公開鍵の登録

このガイドに記載されているコマンドを実行するためには、TrueCopy の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server、および副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方に SSH で使用する公開鍵の登録が完了している必要があります。公開鍵は、[Access Protocol Configuration] ダイアログの [Add Public Key] ページで登録できます。

(3) RAID Manager の環境設定

SSH を使用して対象のノードにログイン

SSH を通じて TrueCopy の正 VOL が接続されているノード、および副 VOL を使用する予定のノードの両方に nasroot アカウントでログインします (ログインの方法については SSH 通信用ソフトのマニュアルを参照してください)。

使用するインスタンス番号の環境設定

デフォルトで割り当てられるインスタンス番号を使用する場合は、使用環境はすでに構築されていますので、ここでの操作は不要です。

追加のインスタンス番号を使用する場合は、horcsetconf コマンドを使用して、使用するインスタンス番号の環境を構築する必要があります。

例 2-25 追加のインスタンス番号使用環境の設定

```
$ sudo horcsetconf -i インスタンス番号
```

設定済みのインスタンス番号は、horcconflist コマンドで確認できます。このコマンドで、使用されていないインスタンス番号を確認してください。

例 2-26 設定済みインスタンス番号の確認

```
$ sudo horcconflist
instance  node number or virtual server name
      16   node 0(D000000000), node 1(D000000001)
      17   node 0(D000000000), node 1(D000000001)
     499   node 0(D000000000), node 1(D000000001)
```

追加のインスタンス番号の使用環境は、必要に応じて horcunsetconf コマンドで削除できます。なお、デフォルトで割り当てられるインスタンス番号の使用環境は削除できません。

例 2-27 追加のインスタンス番号使用環境の削除

```
$ sudo horcunsetconf -i インスタンス番号
```

RAID Manager 構成定義ファイルの設定

RAID Manager で TrueCopy のペアを制御するためには、RAID Manager 構成定義ファイルによって TrueCopy のペアをあらかじめ定義する必要があります。

HVFP をインストールすると、RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレートが作成されます。

RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレート

/home/nasroot/horcm <インスタンス番号>.conf
<インスタンス番号>は、ノードの場合は 16 と 17。追加のインスタンス番号の場合は 20～499。

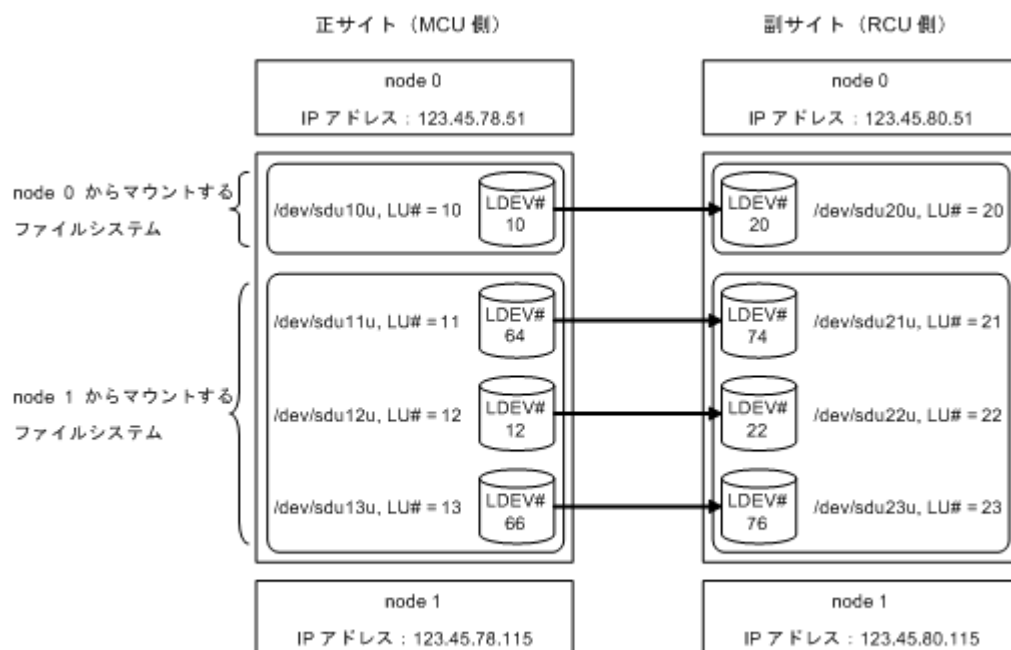
RAID Manager の mkconf.sh コマンドおよび horcconfedit コマンドを使って、テンプレートに HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST セクションを定義します。次に、これを編集して RAID Manager 構成定義ファイルを完成させます。

この作業は、正サイトの両ノードと副サイトの両ノードで行う必要があります。したがって、合計で 4 個（ノード中にインスタンス数が 1 個の場合。2 個の場合は合計で 8 個）の RAID Manager 構成定義ファイルを準備することになります。

HVFP では 1 つのノード当たり、1 個または 2 個の RAID Manager インスタンスを定義できます。TrueCopy のペアだけを RAID Manager で操作する場合には、1 個のインスタンスが必要になります。TrueCopy と ShadowImage がカスケードされたペアを RAID Manager で操作する場合には、2 個のインスタンスが必要になります。

ここでは、次の図のような構成の LU を持つ HVFP システムを例として、RAID Manager 構成定義ファイルの作成方法を説明します。

図 2-7 ペア LU の構成例



注 1 :
2 つのノード間で、LAN 経由で互いに通信ができるようにネットワークをあらかじめ構成しておく必要があります。

RAID Manager の mkconf.sh コマンドを使った構成定義ファイルの定義

RAID Manager の mkconf.sh コマンドを使って、RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレートに HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST セクションを定義します。

例 2-28 構成定義ファイルの定義（インスタンス番号 16 用）

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg デバイスグループ名 -i 16
```

注意事項：

mkconf.sh コマンドには必ず -gg オプションを指定してください。-gg オプションを指定することで、ホストグループに割り当てた LU 番号でペアが定義されます。-gg オプションを指定しなかった場合、ホストグループに割り当てた LU 番号でペアを定義できないため、要求と異なる LU にコピーされます。また、HORCM_CMD セクションのコマンドデバイスのパスを mkconf.sh コマンドで定義するため、-a オプションは指定しないでください。詳細については「RAID Manager システム管理者ガイド」を参照してください。

mkconf.sh コマンドを実行するためには、ペアを組むファイルシステムを作成しておく必要があります。ペアを組むファイルシステムの LU の構成（サイズと数）は正サイト側と副サイト側でまったく同じでなくてはなりません。

間違いなく RAID Manager 構成定義ファイルを作成するために、mkconf.sh コマンドを実行する前に、ペアを組むファイルシステムを仮に作成することをお勧めします。mkconf.sh コマンドを使って RAID Manager 構成定義ファイルを作成したあとは、正サイト側のファイルシステムはそのまま使い続けてもかまいません。また、一度削除してから(4) TrueCopy 正 VOL へのファイルシステム作成の要領で、同じ LU を使って同じ構成のファイルシステムを作成し直してもかまいません。副サイト側については、ペアを組む前に、仮に作成したファイルシステムを削除する必要があります。

上記構成例で、正サイトのノード#0 での RAID Manager 構成定義ファイルの作成手順を説明します。ほかのノードに対しても同様の手順で RAID Manager 構成定義ファイルを作成する必要があります。

例 2-29 mkconf.sh 実行画面の例（インスタンス番号 16 用）

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg VG -i 16
starting HORCM inst 16
HORCM inst 16 starts successfully.
HORCM Shutdown inst 16 !!!
A CONFIG file was successfully completed.
starting HORCM inst 16
HORCM inst 16 starts successfully.
DEVICE_FILE      Group  PairVol  PORT    TARG  LUN M   SERIAL  LDEV
/dev/sdu00u      VG     VG_000   CL1-A-1  0     0 -   62486   70
/dev/sdu01u      VG     VG_001   CL1-A-1  0     1 -   62486   18
:
  中略
:
/dev/sdu10u      VG     VG_010   CL1-A-1  0    10 -   62486   10
/dev/sdu11u      VG     VG_011   CL1-A-1  0    11 -   62486   64
/dev/sdu12u      VG     VG_012   CL1-A-1  0    12 -   62486   12
/dev/sdu13u      VG     VG_013   CL1-A-1  0    13 -   62486   66
/dev/sdu14u      VG     VG_014   CL1-A-1  0    14 -   62486   14
/dev/sdu15u      VG     VG_015   CL1-A-1  0    15 -   62486   68
/dev/sdu16u      VG     VG_016   CL1-A-1  0    16 -   62486   16
HORCM Shutdown inst 16 !!!
Please check '/home/nasroot/horcm16.conf', '/home/nasroot/log16/curlog/
horcm_*.log', and modify 'ip
_address & service'.
```

次に、horccconfedit コマンドを使って、RAID Manager 構成定義ファイルの HORCM_CMD の定義をデバイスファイル変動に依存しない形式 (¥¥.¥CMD-<シリアル番号>:/dev/sd) に変更します。

例 2-30 構成定義ファイルの HORCM_CMD 定義の変更（インスタンス番号 16 用）

```
$ sudo horccconfedit horcm16.conf
```

RAID Manager 構成定義ファイルを編集

RAID Manager 構成定義ファイル中のエントリ項目のうち、HVFP システムで指定値が決まっているものは次のとおりです。

表 2-12 構成定義ファイル (HORCM_MON セクション) の設定項目と HVFP システムでの指定値

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
HORCM_MON	ip_address	自ノードの固有 IP アドレス
	service	次のどれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • 20331 (ノードの場合。インスタンス番号が 16 の場合) • 20332 (ノードの場合。インスタンス番号が 17 の場合) • 31032~31254, 31532~31754 (Virtual Server の場合。インスタンス番号+30000) • 30020~30499 (共通。インスタンス番号+30000)

留意事項：

固有 IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts, NIS サーバ, または DNS サーバに登録し, IP アドレスの代わりにホスト名を指定することもできます。/etc/hosts は, [Network & System Configuration] ダイアログの [Edit System File] ページで編集できます。また, NIS サーバまたは DNS サーバの情報は, [Network & System Configuration] ダイアログの [DNS, NIS, LDAP Setup] ページで設定できます。

この表の内容に基づいて, HORCM_MON の service と ip_address を適切な値に変更します。

また poll および timeout は, 動作環境に応じて適切な値に変更してください。

例 2-31 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 1 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331        1000             3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name      dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name      port#           TargetID        LU#            MU#
# /dev/sdu00u        SER =         62486           LDEV =70 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_000        CL1-A-1         0               0
# /dev/sdu01u        SER =         62486           LDEV =18 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_001        CL1-A-1         0               1
:
中略
:
# /dev/sdu13u        SER =         62486           LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_013        CL1-A-1         0               13
# /dev/sdu14u        SER =         62486           LDEV =14 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_014        CL1-A-1         0               14
# /dev/sdu15u        SER =         62486           LDEV =68 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_015        CL1-A-1         0               15
# /dev/sdu16u        SER =         62486           LDEV =16 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_016        CL1-A-1         0               16

HORCM_INST
#dev_group          ip_address    service
VG                   127.0.0.1    52323

```

次に HORCM_DEV セクションに対して, RAID Manager で制御したい LU のエントリ (行) を残して, 不要な LU のエントリ (行) を削除します。

ファイルシステムを構成する LU と LDEV 番号は, 次のコマンドを使って調べることができます。
\$ sudo horcdevlist | grep ':ファイルシステム名\$'

例 2-32 ファイルシステム sample を構成する LU を調査するコマンドの実行例を例にとると, ファイルシステム sample を構成する LU はいちばん左に表示される 11, 12, 13, その LDEV 番号は左から 3 列目の 64, 12, 66 になります。

例 2-32 ファイルシステム sample を構成する LU を調査するコマンドの実行例

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
11      62486      64 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
12      62486      12 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
13      62486      66 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
```

さらに、RAID Manager で制御したい LU のエントリ (行) のデバイスファイル名とデバイス名を適切な名称に変更します。デバイスファイル名とデバイス名を変更するに当たり、次に示す項目を遵守する必要があります。

- ・ 正サイト側と副サイト側でペアを組むボリュームには、同じデバイスグループ名と同じデバイス名が指定されていなくてはなりません。
- ・ ひとつのファイルシステムを構成する LU には、同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。さらにファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを構成する LU と差分格納デバイスを構成する LU に同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。
- ・ 階層ファイルシステムの場合、階層を構成するすべての LU (差分格納デバイスを含む) に同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。

例 2-33 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 2 (インスタンス番号 16 用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service          poll(10ms)       timeout(10ms)
123.45.78.51        20331           1000              3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name         dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD=62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name         port#            TargetID         LU#             MU#
# /dev/sdu11u        SER =           62486           LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_011          CL1-A-1         0                11
# /dev/sdu12u        SER =           62486           LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_012          CL1-A-1         0                12
# /dev/sdu13u        SER =           62486           LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_013          CL1-A-1         0                13

HORCM_INST
#dev_group          ip_address       service
VG                   127.0.0.1       52323
```

次に HORCM_INST セクションに対して、対となる副サイト側のインスタンスの IP アドレスを指定します。フェールオーバーを考慮して、両ノードのインスタンスの IP アドレスを指定します。

表 2-13 構成定義ファイル HORCM_INST セクションの設定項目と HVFP システムでの指定値

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
HORCM_INST	ip_address	TrueCopy の相手ノードの固有 IP アドレス
	service	次のどれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 20331 (ノードの場合。インスタンス番号が 16 の場合) ・ 20332 (ノードの場合。インスタンス番号が 17 の場合) ・ 31032~31254, 31532~31754 (Virtual Server の場合。インスタンス番号+30000) ・ 30020~30499 (共通。インスタンス番号+30000)

留意事項：

固有 IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts, NIS サーバ, または DNS サーバに登録し、IP アドレスの代わりにホスト名を指定することもできます。IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts に登録する方法, および HVFP システムが NIS または DNS を利

用してホスト名を検索するように設定する方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

例 2-34 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 3 (インスタンス番号 16 用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331       1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name      dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group           dev_name      port#           TargetID        LU#            MU#
# /dev/sdu11u        SER =         62486           LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_011        CL1-A-1         0               11
# /dev/sdu12u        SER =         62486           LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_012        CL1-A-1         0               12
# /dev/sdu13u        SER =         62486           LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_013        CL1-A-1         0               13

HORCM_INST
#dev_group           ip_address    service
VG                   123.45.80.51 20331
VG                   123.45.80.115 20331
```

RAID Manager 構成定義ファイルの内容確認

次のコマンドを組み合わせて使用することで、RAID Manager 構成定義ファイル中の HORCM_DEV セクションに正しい LU が指定されているかどうかを確認できます。

まず TrueCopy の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server、および副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方で RAID Manager を起動します。

例 2-35 RAID Manager の起動手順

```
$ sudo horcsetenv HORCMINST 16 (インスタンス番号 16 の場合)
  または sudo horcsetenv HORCMINST 17 (インスタンス番号 17 の場合)
$ sudo horcunsetenv HORCC_MRCF
SSH を使用してログインして上記の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直す
ことで設定を有効にします。
$ sudo horcmstart.sh
```

TrueCopy の正 VOL または副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server、または副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server で RAID Manager の pairdisplay コマンドを実行し、HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号を調べます。

例 2-36 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順

```
$ sudo pairdisplay -g デバイスグループ名
```

TrueCopy の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で horcdevlist コマンドを実行すると、ファイルシステムを構成するデバイスファイル番号と LDEV 番号がわかります。これを例 2-36 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順の表示結果と照合してください。

例 2-37 正 VOL のデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
11      62486      64 OPEN-V      3.906GB     -- --      - Normal File:sample
12      62486      12 OPEN-V      3.906GB     -- --      - Normal File:sample
13      62486      66 OPEN-V      3.906GB     -- --      - Normal File:sample
```

また TrueCopy 副 VOL にできる空きのデバイスファイル番号と LDEV 番号は、TrueCopy の副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で horcdevlist コマンドを実行するとわか

ります。これを例 2-36 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順の表示結果と照合してください。

例 2-38 副 VOL にできる空きデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ' Free$'
21 62488 74 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal Free
22 62488 22 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal Free
23 62488 76 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal Free
```

RAID Manager 構成定義ファイル中の HORCM_DEV セクションに記載されるポート名称については、ノードを接続するストレージシステムのファイバチャネルアダプタポートの名称を使用してください。

RAID Manager 構成定義ファイルの内容確認が完了したら、TrueCopy の正 VOL および副 VOL が接続されている両方のノードまたは Virtual Server で RAID Manager を停止します。

例 2-39 RAID Manager の停止手順（インスタンス番号 16 用）

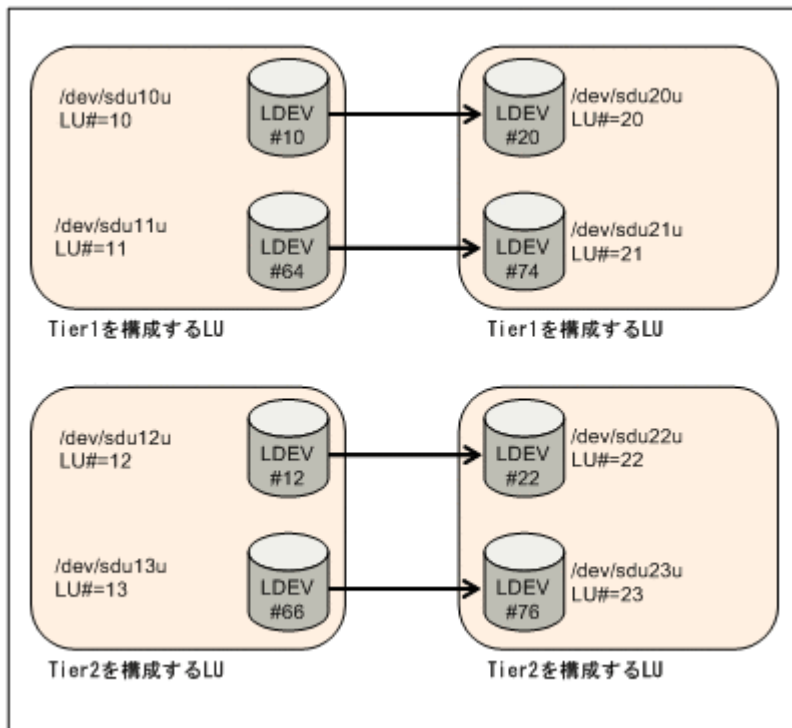
```
$ sudo horcmshutdown.sh
```

設定された RAID Manager 構成定義ファイルを保存するためにシステム設定情報を手動で保存します。システム設定情報を手動で保存する方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

階層ファイルシステムの構成定義ファイル

階層ファイルシステムとその構成定義ファイルの例を次に示します。

図 2-8 階層ファイルシステムの例



例 2-40 正 VOL のデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
10 62486 10 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier1,File:sample
11 62486 64 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier1,File:sample
12 62486 12 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier2,File:sample
```

```
13      62486      66 OPEN-V      3.906GB  -- --      - Normal
Tier2,File:sample
```

例 2-41 正サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (正 VOL 用)

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51     20331       1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
# /dev/sdu10u   SER =        62486     LDEV =10 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_010         CL1-A-1      0          10
# /dev/sdu11u   SER =        62486     LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_011         CL1-A-1      0          11
# /dev/sdu12u   SER =        62486     LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_012         CL1-A-1      0          12
# /dev/sdu13u   SER =        62486     LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_013         CL1-A-1      0          13

HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG_TC           123.45.80.51   20331
VG_TC           123.45.80.115 20331
```

例 2-42 副サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (副 VOL 用)

```
HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.115   20331       1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name        dev_name        dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
# /dev/sdu10u   SER =        62486     LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_010         CL1-A-1      0          20
# /dev/sdu11u   SER =        62486     LDEV =74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_011         CL1-A-1      0          21
# /dev/sdu12u   SER =        62486     LDEV =22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_012         CL1-A-1      0          22
# /dev/sdu13u   SER =        62486     LDEV =76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_013         CL1-A-1      0          23

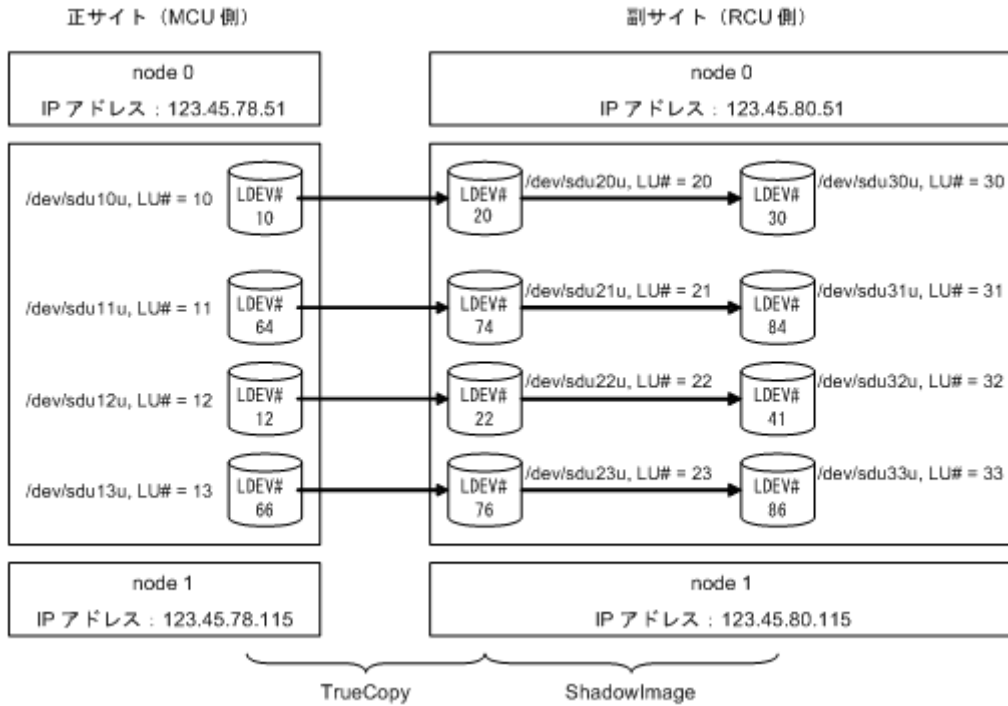
HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG_TC           123.45.80.115 20331
VG_TC           123.45.80.51   20331
```

TrueCopy と ShadowImage のカスケード構成

HVFP システムでは TrueCopy のペアと ShadowImage のペアをカスケード構成で使用できます。この構成では、TrueCopy の正 VOL から副 VOL にコピーされるファイルシステムを、ShadowImage を使って定期的にバックアップを取ることで、TrueCopy の副 VOL からファイルシステムが回復できないような災害に備えることができます。

次の図は TrueCopy と ShadowImage のカスケード構成の例を示します。

図 2-9 TrueCopy と ShadowImage のカスケード構成の例



次に示すような RAID Manager 構成定義ファイルを用意することで、TrueCopy と ShadowImage のカスケード構成を RAID Manager から操作できます。

例 2-43 正サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331       1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name      dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name     port#      TargetID  LU#      MU#
# /dev/sdu10u      SER =        62486     LDEV =10 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC              VG_032      CL1-A-1    0         10
# /dev/sdu11u      SER =        62486     LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC              VG_033      CL1-A-1    0         11
# /dev/sdu12u      SER =        62486     LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC              VG_034      CL1-A-1    0         12
# /dev/sdu13u      SER =        62486     LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC              VG_035      CL1-A-1    0         13

HORCM_INST
#dev_group          ip_address   service
VG_TC               123.45.80.51 20331
VG_TC               123.45.80.115 20331
    
```

例 2-44 副サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.80.51         20331       1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name      dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62490)
¥¥.¥CMD-62490:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name     port#      TargetID  LU#      MU#
    
```

```

# /dev/sdu10u          SER =          62486 LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                 VG_032         CL1-A-1      0          20
# /dev/sdu11u          SER =          62486 LDEV =74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                 VG_033         CL1-A-1      0          21
# /dev/sdu12u          SER =          62486 LDEV =22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                 VG_034         CL1-A-1      0          22
# /dev/sdu13u          SER =          62486 LDEV =76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                 VG_035         CL1-A-1      0          23
# /dev/sdu10u          SER =          62486 LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI                 VG_014         CL1-A-1      0          20
# /dev/sdu11u          SER =          62486 LDEV =74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI                 VG_015         CL1-A-1      0          21
# /dev/sdu12u          SER =          62486 LDEV =22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI                 VG_016         CL1-A-1      0          22
# /dev/sdu13u          SER =          62486 LDEV =76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI                 VG_017         CL1-A-1      0          23

```

```

HORCM_INST
#dev_group            ip_address  service
VG_TC                 123.45.78.51  20331
VG_TC                 123.45.78.115 20331
VG_SI                 123.45.80.51  20332
VG_SI                 123.45.80.115 20332

```

例 2-45 副サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (インスタンス番号 17 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service    poll(10ms)    timeout(10ms)
123.45.80.51        20332     1000          3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name    dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62490)
¥¥.¥CMD-62490:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name    port#    TargetID  LU#    MU#
# /dev/sdu30u       SER =       62486 LDEV =30 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI               VG_014     CL1-A-1  0         30
# /dev/sdu31u       SER =       62486 LDEV =84 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI               VG_015     CL1-A-1  0         31
# /dev/sdu32u       SER =       62486 LDEV =41 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI               VG_016     CL1-A-1  0         32
# /dev/sdu33u       SER =       62486 LDEV =86 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI               VG_017     CL1-A-1  0         33

HORCM_INST
#dev_group          ip_address  service
VG_SI               123.45.80.51  20331
VG_SI               123.45.80.115 20331

```

RAID Manager ユーザ環境変数の設定

次に示す手順に従い、環境変数 HORCMINST と HORCC_MRCF をシステム構成に応じて修正します。この設定は、TrueCopy の正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server、および副 VOL を使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方で行います。正サイトの両ノードと副サイトの両ノードで行います。

1. RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。

```
sudo horcsetenv HORCMINST 16 (インスタンス番号 16 の場合)
```

```
または sudo horcsetenv HORCMINST 17 (インスタンス番号 17 の場合)
```

2. RAID Manager の HORMRCF コマンドの環境変数を TrueCopy として使用するに設定します。

```
sudo horcunsetenv HORCC_MRCF
```

3. SSH を使用してログインして上記 1, 2 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。

```
exit
```

```
ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス
```

次の例のようにコマンドを入力して、環境変数の設定結果を確認できます。

```
$ sudo horcprintenv
```

HVFP をインストールした直後の環境変数の値を次の表に示します。

表 2-14 HVFP インストール直後の環境変数の値

環境変数名	値
HORCMINST	ノードの場合は 16
HORCC_MRCF	未設定

(4) TrueCopy 正 VOL へのファイルシステム作成

File Services Manager の Create File System ダイアログまたは `fscreate` コマンドで TrueCopy 正 VOL にファイルシステムを作成します。TrueCopy 正 VOL にファイルシステムを作成しないまま TrueCopy ボリュームペアを作成し分割しても、副サイトで TrueCopy 副 VOL にアクセスできません。

2.4.6 TrueCopy 運用の操作概要

ここでは代表的な TrueCopy 運用であるボリュームレプリケーション連携と災害リカバリについて、操作の概要と、運用、RAID Manager コマンドや HVFP の提供しているコマンドについて説明します。

RAID Manager コマンドの引数は、TrueCopy 運用上最低限指定が必要なものを記載していますので、「RAID Manager システム管理者ガイド」を参照して必要な引数を補ってください。

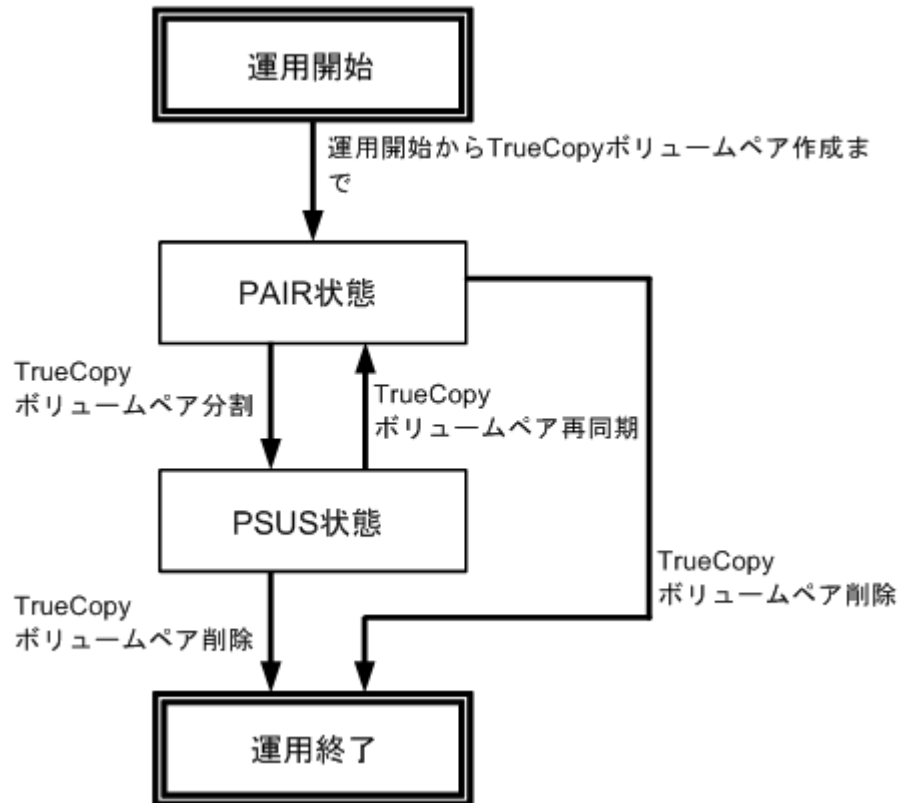
HVFP の提供しているコマンドについては、「2.7 HVFP が提供するコマンド」を参照してください。

なお、この節ではノードでの運用を例とし、使用するインスタンス番号を 16, 17 としています。追加のインスタンス番号を使用する場合は、使用するインスタンス番号に読み替えてください。

(1) ボリュームレプリケーション連携運用時の操作

ここでは、ボリュームレプリケーション連携について操作手順の概要を示します。ボリュームレプリケーション連携の運用全体の流れと各節の説明は、次の図のような関係になっています。図のように PSUS 状態のとき、副サイトで副 VOL にアクセスする業務を実施できます。

図 2-10 ボリュームレプリケーション連携運用全体の流れと各節の説明の対応関係



運用開始から TrueCopy ボリュームペア作成まで

TrueCopy の副 VOL にファイルシステムがある場合、TrueCopy 運用開始前に File Services Manager の `fsdelete` コマンドでファイルシステムを削除しておく必要があります。TrueCopy の副 VOL にファイルスナップショット機能の差分格納デバイスがある場合、TrueCopy 運用開始前に `syncstop` コマンドで差分格納デバイスを解除しておく必要があります。

運用開始から TrueCopy ボリュームペア作成までのボリュームレプリケーション連携操作手順を、次に示します。

1. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を起動します。
`sudo horcmstart.sh` (1 インスタンス構成の場合)
 または `sudo horcmstart.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)
2. 副サイトで、コピー先ファイルシステムに使用するデバイスファイルを予約します。
`sudo horcvmdescribe -d デバイスファイル番号,...`
3. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアを作成します。
`sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -f {never|async} -v1`
 ただし、`-f` オプションに `async` を指定できるのは、ストレージシステムが USP VVM の場合だけです。
4. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペア作成の完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 作成中
- b. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = PAIR]` と表示 → 作成完了

TrueCopy ボリュームペア分割

TrueCopy ボリュームペアを分割する方法は、正 VOL をアンマウントして分割するオフラインバックアップ方式の場合と、正 VOL をアンマウントしないでファイルシステムへの更新を一時保留して分割するオンラインバックアップ方式の場合で異なります。

オフラインバックアップ方式は、NFS 共有や CIFS 共有を削除し、クライアントからのアクセスを完全に停止してから TrueCopy ボリュームペアを分割します。正 VOL にデータを書き込み中に NFS 共有や CIFS 共有を削除したり、削除したあとに正 VOL に書き込もうとしたアプリケーションには I/O エラーが報告されるため、どのアプリケーションのデータが TrueCopy ボリュームペアに反映されているか判別できます。このため、ほとんどすべてのアプリケーションに適用できます。

一方オンラインバックアップ方式は、NFS 共有や CIFS 共有を削除しないで TrueCopy ボリュームペアを分割します。正 VOL にデータを書き込み中のアプリケーションには I/O エラーが報告されないため、アプリケーションにはどの時点までのデータが副 VOL に反映されているか判別できません。このため、ジャーナルファイルなどでデータの書き込み状況を把握できるアプリケーションだけに適用できます。

オフラインバックアップ方式によって TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を、次に示します。

オフラインバックアップ方式による TrueCopy ボリュームペア分割（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用しているも差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

1. 正サイトで、正 VOL にアクセスするプログラムを停止し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 正サイトで、File Services Manager の `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
3. 正サイトで、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
4. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw`
5. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの分割完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 分割中
 - b. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = PSUS]` と表示 → 分割完了
6. 正サイトで、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
 7. 正サイトで、File Services Manager の `fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
 8. 正サイトで、正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントし、正 VOL にアクセスするプログラムを再開します。
 9. 副サイトで、コピー先のファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

10. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムのコピー先ファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

11. 副サイトで、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

オフラインバックアップ方式による TrueCopy ボリュームペア分割（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 正サイトで、正 VOL にアクセスするプログラムを停止し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 正サイトで、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしたあと、File Services Manager の `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除し、`fsmount` コマンドを使用してアンマウントします。
3. 正サイトで、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
4. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名 | -d ボリューム名} -rw`
5. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの分割完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中
 - b. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了
6. 正サイトで、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
 7. 正サイトで、File Services Manager の `fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定してから `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントしてください。
 8. 正サイトで、正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントし、正 VOL にアクセスするプログラムを再開します。
 9. 副サイトで、コピー先のファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

10. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
11. 副サイトで、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
12. 副サイトで、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

オンラインバックアップ方式によって TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を、次に示します。

オンラインバックアップ方式による TrueCopy ボリュームペア分割（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用しているも差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

1. 正サイトで、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止し、未反映データをディスクに書き出します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
2. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw`
3. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの分割完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中
 - b. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了
4. 正サイトで、正 VOL に対するクライアントからのアクセス停止を解除し、ファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
 5. 副サイトで、コピー先ファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

6. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムのコピー先ファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

7. 副サイトで、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

オンラインバックアップ方式による TrueCopy ボリュームペア分割（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 正サイトで、正 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止し、未反映データをディスクに書き出します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

2. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名 | -d ボリューム名} -rw
```

3. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名 | -d ボリューム名}
```

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

a. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 分割中

b. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = PSUS]` と表示 → 分割完了

4. 正サイトで、正 VOL に対するクライアントからのアクセス停止を解除し、ファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

5. 副サイトで、コピー先ファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

6. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

7. 副サイトで、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。

8. 副サイトで、副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

TrueCopy ボリュームペア再同期

再同期前に `horcexport` コマンドでコピー先ファイルシステムを切り離しておく必要があります。ただしコピー先ファイルシステムを切り離しても、再同期化が形成コピーとなるわけではありません。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`horcexport` コマンドに先立って `syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておきます。

TrueCopy ボリュームペア再同期の操作手順を次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 副サイトで、副VOLにアクセスするプログラムを終了し、NFS共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して副VOL NFS/CIFSの共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除し、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておきます。

3. 副サイトで、`horcexport` コマンドを使用して副VOLのファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名`
4. 正サイトで、TrueCopyのボリュームペアを回復します。
`sudo pairresync {-g グループ名 |-d ボリューム名}`
5. 正サイトで、TrueCopyのボリュームペアの回復完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名 |-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドでPAIR状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 回復中
- b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]`と表示 → 回復完了

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 副サイトで、副VOLにアクセスするプログラムを終了し、NFS共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 副サイトで、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFSの共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してファイルシステムをアンマウントします。
4. 副サイトで、`horcexport` コマンドを使用して副VOLのファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名`
5. 正サイトで、TrueCopyのボリュームペアを回復します。
`sudo pairresync {-g グループ名 |-d ボリューム名}`
6. 正サイトで、TrueCopyのボリュームペアの回復完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名 |-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドでPAIR状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 回復中
- b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]`と表示 → 回復完了

TrueCopy ボリュームペア削除

PSUS 状態の TrueCopy ボリュームペアを削除して TrueCopy 運用を終了する場合、副 VOL のファイルシステムを継続使用するか破棄するかによって、操作手順が異なります。

PSUS 状態以外の TrueCopy ボリュームペアを削除する場合、副 VOL のデータはファイルシステムとしての整合性が保証されていないため、継続使用はできません。

PSUS 状態の TrueCopy ボリュームペアを削除し、そのあとも副 VOL のファイルシステムを継続使用する場合の操作手順を、次に示します。

1. 正サイトで、TrueCopy のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
2. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示 → 削除完了
3. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって、TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください（「TrueCopy ボリュームペア分割」を参照）。

PSUS 状態の TrueCopy ボリュームペアを削除し、そのあと副 VOL のファイルシステムを使用しない場合の操作手順を、次に示します（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）。

1. 副サイトで、副 VOL にアクセスするプログラムを終了します。
2. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除し、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除しておきます。

3. 副サイトで、`fsdelete` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを削除します。
4. 正サイトで、TrueCopy のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
5. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示 → 削除完了
6. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh 16` (1 インスタンス構成の場合)

または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって、TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください (「TrueCopy ボリュームペア分割」を参照)。

PSUS 状態の TrueCopy ボリュームペアを削除し、そのあと副 VOL のファイルシステムを使用しない場合の操作手順を、次に示します (ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合)。

1. 副サイトで、副 VOL にアクセスするプログラムを終了します。
2. 副サイトで、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 副サイトで、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除します。
4. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してファイルシステムをアンマウントします。
5. 副サイトで、`fsdelete` コマンドを使用して副 VOL のファイルシステムを削除します。
6. 正サイトで、TrueCopy のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名 | -d ボリューム名} -S`
7. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名 | -d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]` と表示 → 削除完了
8. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 12 まで終了していない場合は、手順 12 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって、TrueCopy のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 8 まで終了していない場合は、手順 8 まで実施したあとに上記の手順を開始してください (「TrueCopy ボリュームペア分割」を参照)。

PSUS 状態以外の TrueCopy ボリュームペアを削除する場合の操作手順を、次に示します。

1. 正サイトで、TrueCopy のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名 | -d ボリューム名} -S`
2. 正サイトで、TrueCopy ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名 | -d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]` と表示 → 削除完了

- 副サイトで、コピー先ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを解放します。
`sudo horcvmdelate -d デバイスファイル番号,...`
- 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
 または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

(2) 災害リカバリ運用時の操作

ここでは、災害リカバリについて操作手順の概要について説明します。

副サイトへの切り替え

災害発生から副サイトへの切り替え完了までの、災害リカバリ運用操作手順を次に示します。この操作は副サイトだけで実行します。

副サイトへの切り替えの操作手順（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

留意事項：

正サイトの障害の状況によってテイクオーバーの応答は変わります。

- `horctakeover` コマンドによって、SVOL-Takeover を実行します。
`sudo horctakeover {-g グループ名|-d ボリューム名}`
- コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

- `fsmount` コマンドを使用して、副 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
 マウント時にファイルシステムの修復を実施します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、必要に応じて `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

- 副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

副サイトへの切り替えの操作手順（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

- `horctakeover` コマンドによって、SVOL-Takeover を実行します。
`sudo horctakeover {-g グループ名|-d ボリューム名}`

2. コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

3. fsmount コマンドを使用して、副 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
マウント時にファイルシステムの修復を実施します。
4. 副サイトで、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
5. 副 VOL にアクセスするプログラムを開始します。

正サイトへのデータ回復

正サイトにデータを戻すための災害リカバリ運用操作手順を、次に示します。

正サイトにデータを戻すための操作手順（ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合）

1. 正サイトで、RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。

```
sudo horcsetenv HORCMINST 16
```

（インスタンス番号 16 の場合）
または

```
sudo horcsetenv HORCMINST 17
```

（インスタンス番号 17 の場合）
2. 正サイトで、TrueCopy として使用するよう RAID Manager の HOMRCF コマンドの環境変数を設定します。

```
sudo horcunsetenv HORCC_MRCF
```
3. SSH を使用してログインして上記 1, 2 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。

```
exit
```

```
ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス
```
4. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を起動します。

```
sudo horcmstart.sh
```

（1 インスタンス構成の場合）
または

```
sudo horcmstart.sh 16 17
```

（2 インスタンス構成の場合）
5. 正サイトで、旧正 VOL の NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
6. 正サイトで、旧正 VOL の NFS/CIFS の共有を解除し、アンマウントしたあと、ファイルシステムを切り離します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを削除する前に、差分スナップショットの NFS/CIFS の共有を解除し、差分スナップショットをアンマウントしておく必要があります。

7. 副サイトで、TrueCopy のボリュームペアを削除します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S
```
8. 副サイトで、TrueCopy ボリュームペアの削除完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

 - a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中

- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了
9. 副サイトから正サイトへデータを転送します (TrueCopy ボリュームペアを作成)。
`sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -f {never|async} -v1`
 ただし、-f オプションに `async` を指定できるのは、ストレージシステムが USP VVM の場合だけです。
 10. PAIR 状態になったら、副サイトの業務を停止します。
 11. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して、旧副 VOL の NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
 12. 副サイトで、旧副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
 13. 副サイトで、TrueCopy のボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw`
 14. 副サイトで、旧副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
 15. 正サイトで、コピー先ファイルシステムをノードに接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

16. 副サイトで、`horcexport` コマンドを使用して、旧副 VOL のファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム`

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを切り離す前に、差分スナップショットの NFS/CIFS の共有を解除しておく必要があります。

17. 正サイトから副サイトへデータを逆同期化します。
`sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -swaps`
18. 正サイトで、`fsmount` コマンドを使用して、新正 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

19. 正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントします。
20. 正サイトで業務を再開します。

正サイトにデータを戻すための操作手順（ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合）

1. 正サイトで、RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。
sudo horcsetenv HORCMINST 16（インスタンス番号 16 の場合）
または sudo horcsetenv HORCMINST 17（インスタンス番号 17 の場合）
2. 正サイトで、TrueCopy として使用するように RAID Manager の HOMRCF コマンドの環境変数を設定します。
sudo horcunsetenv HORCC_MRCF
3. SSH を使用してログインして上記 1, 2 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログイン直すことで設定を有効にします。
exit
ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス
4. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を起動します。
sudo horcmstart.sh（1 インスタンス構成の場合）
または sudo horcmstart.sh 16 17（2 インスタンス構成の場合）
5. 正サイトで、旧正 VOL の NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
6. 正サイトで、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

7. 正サイトで、旧正 VOL の NFS/CIFS の共有を解除し、アンマウントしたあと、ファイルシステムを切り離します。
sudo horcexport -f コピー元ファイルシステム
8. 副サイトで、TrueCopy のボリュームペアを削除します。
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S
9. 副サイトで、TrueCopy ボリュームペアの削除完了を確認します。
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
 - a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
 - b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了
10. 副サイトから正サイトへデータを転送します（TrueCopy ボリュームペアを作成）。
sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -f {never|async} -v1
ただし、-f オプションに async を指定できるのは、ストレージシステムが USP V/VM の場合だけです。
11. PAIR 状態になったら、副サイトの業務を停止します。
12. 副サイトの旧副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

13. 副サイトで、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して、旧副 VOL の NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。

14. 副サイトで、旧副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
15. 副サイトで、TrueCopy のボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw`
16. 副サイトで、旧副 VOL に対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
17. 正サイトで、コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
 非階層ファイルシステムの場合
`sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...`
 階層ファイルシステムの場合
`sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...`
18. 副サイトで、horcexport コマンドを使用して、旧副 VOL のファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム`
19. 正サイトから副サイトへデータを逆同期化します。
`sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -swaps`
20. 正サイトで、fsmount コマンドを使用して、新正 VOL をマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
21. 正サイトの新正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
22. 正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントします。
23. 正サイトで業務を再開します。

2.4.7 外部ボリュームに障害が発生した場合の対処方法

TrueCopy のボリュームペアに使用している外部ボリュームに障害（ケーブルの接続が切断されるなどの一時的なものも含む）が発生した場合は、次の処理を実行してください。

1. 外部ボリュームが継続して運用できない場合は、pairsplit -S コマンドを使用して、TrueCopy のボリュームペアを削除します。
 副 VOL がノードまたは Virtual Server に接続されていない場合は、horcvmdelete コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムのデバイスファイルを解放してください。
2. pairdisplay コマンドを使用して、障害の発生した外部ボリュームを使用しているすべての TrueCopy のボリュームペアの状態を確認します。
 TrueCopy のボリュームペアの状態が PSUE の場合は、pairsplit -S コマンドを使用して TrueCopy のボリュームペアを削除してください。
 TrueCopy のボリュームペアを削除した場合は、副 VOL がノードまたは Virtual Server に接続されていないときは、horcvmdelete コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムのデバイスファイルを解放してください。

2.5 HVFP における Universal Replicator (UR)

この節では、HVFP で、Universal Replicator（以降 UR と呼びます）をご使用いただく方法について説明します。

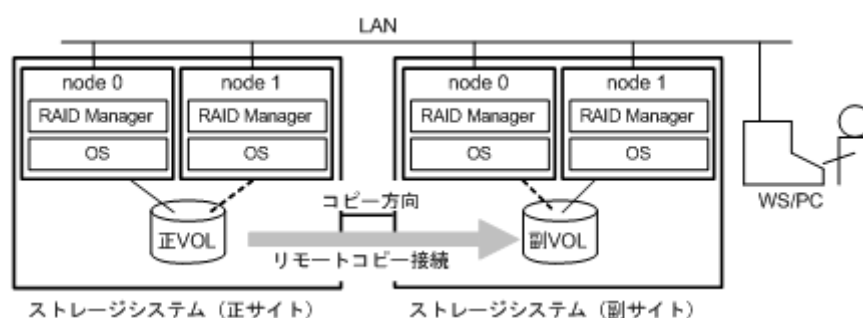
2.5.1 HVFP システムにおける UR 運用の概要

HVFP システムは、構築済み LAN 環境を生かしてストレージシステムのデータ統合、異種プラットフォーム間でのデータ共有を可能とするファイルシステムサーバの特長を備える一方、ボリュームレプリケーション連携機能 (UR) を利用してストレージシステムに保存したデータのコピーを作成したり保持したりできます。このため、副 (リモート) センタでもファイルシステムサーバの特長を生かした業務を行うためのデータ複写、正データボリューム障害に備えたバックアップ、正サイトの災害リカバリが可能です。

HVFP システムでの UR 運用には、RAID Manager を使用します。HVFP の使用に際し、OS をインストールすることで RAID Manager も同時にインストールされますので、RAID Manager を HVFP システムにインストールする必要はありません。

UR 運用を行う場合のイメージを図 2-11 HVFP システムで UR 運用を行う場合のイメージに示します。

図 2-11 HVFP システムで UR 運用を行う場合のイメージ



2.5.2 適用範囲

(1) UR に関連する適用範囲

ボリューム種別

HVFP システムで、UR の正データボリュームまたは副データボリュームにできるのはユーザ LU だけです。

Virtual Server の OS ディスクおよび共有 LU は、UR の正データボリュームや副データボリュームにすることはできません。

データあふれ監視時間

HVFP システムで、UR を使用する場合、ジャーナルグループのオプションで「データあふれ監視時間」を 20 秒以下にしてください。「データあふれ監視時間」を 20 秒以上にすると、ジャーナルのデータあふれによるタイムアウトより先に I/O タイムアウトが発生し、ファイルシステムが閉塞します。「データあふれ監視時間」の設定については「Universal Replicator ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

UR の正データボリュームまたは副データボリュームにアクセスできるプラットフォーム

HVFP システムで作成した UR の正データボリュームおよび副データボリュームにアクセスできるのは、HVFP および HVFP を介して、ネットワーク接続されたクライアントです。ファイバチャネルポートで接続されたホストからは、アクセスできません。

UR の正データボリュームに配置できるファイルシステム

OS 上の論理ボリュームマネージャー (LVM) を使用しているがファイルスナップショット機能で運用されていないファイルシステムのうち、1 つのファイルシステムが 129 以上の LU で構成されるものは、UR の正データボリュームに配置できません。

また、ファイルスナップショット機能で運用されているファイルシステムのうち、ファイルシステムと差分格納デバイスを合計して 129 以上の LU で構成されるものは、UR の正データボリュームに配置できません。

ボリュームペア分割時の副データボリューム書き込み可否

HVFP システムで UR ボリュームペアを分割するとき、副データボリュームを書き込み許可にする必要があります。RAID Manager の `pairsplit` コマンドを実行する場合、`-r` オプションではなく必ず `-rw` オプションを指定してください。

分割された副データボリュームのデータをクライアントによる書き込みから保護するには、File Services Manager の `fsmount` コマンドで副データボリュームのファイルシステムをマウントするときに、`-r` オプションを指定してください。

パス設定についての留意事項

HVFP システムを UR と連携して使用する場合、正サイトと副サイトをつなぐパスは必ず CL1 のポートと CL2 のポートに設定します。

(2) Backup Restore の UR 以外の機能に関連する適用範囲

バックアップ管理ソフトウェアの機能制限

ボリュームレプリケーション連携機能で作成した UR の副データボリュームのバックアップをバックアップ管理ソフトウェアで取得したあと、ペア再同期化操作を行うと、次のバックアップはフルバックアップになります。

(3) ファイルスナップショット機能に関連する適用範囲

ファイルスナップショット機能

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムを UR でコピーする場合、ファイルシステムを構成する LU だけでなく、差分格納デバイスを構成する LU も、必ずコピーしてください。ファイルシステムを構成する LU だけをコピーしても、副サイトの HVFP システムに接続できません。

差分スナップショット自動作成スケジュールの情報は、コピーされません。また、マウントされた差分スナップショットは、コピー先ではマウントされません。

2.5.3 前提条件

(1) ハードウェア

次のガイドに記載されている UR、RAID Manager、HVFP システムの前提ハードウェアに加え、SSH で HVFP システムにログインするための WS または PC が必要です。

HVFP のマニュアル

- システム構成ガイド

ストレージシステム関連のマニュアル

- Universal Replicator ユーザーズガイド (ユーザガイド)
 - RAID Manager システム管理者ガイド
 - ShadowImage ユーザーズガイド (ユーザガイド)
- ただし、ShadowImage とのカスケード構成を作成する場合だけ。

(2) ソフトウェア

HVFP システムを使用するために、HVFP のプログラムプロダクトが正しくインストールされ、かつライセンスが有効である必要があります。

また、HVFP システムで UR を使用するためには、HVFP システムが接続されるストレージシステムに、次のプログラムプロダクトがすべてインストールされており、かつライセンスが有効である必要があります。

- Universal Replicator
- TrueCopy
- TrueCopy Asynchronous (USP V/VM だけ)
- ShadowImage (ShadowImage とのカスケード構成を作成する場合に必要)

2.5.4 運用上の留意事項

オンラインバックアップを取得するファイルシステムに対する NFS クライアントのマウントオプション

NFS クライアントがアクセスするファイルシステムで、ボリュームレプリケーション連携によるオンラインバックアップを取得する場合、NFS クライアントからは NFS バージョン 3 指定でマウントしてください。もし、NFS クライアントから NFS バージョン 2 指定のマウントを使用している場合には、ハードマウントをしておいてください。

クラスタ、ノード、リソースグループの状態から生じる UR 運用の制限

クラスタ未構築、クラスタ停止中、ノード停止中、リソースグループオフライン中には、デバイスファイルの接続、ファイルシステムの作成やマウントなどの操作が制限されます。このため該当する UR 運用時に実施する次の操作もエラーとなるので、UR 運用中はクラスタ、ノード、リソースグループの操作を控えたり、クラスタ、ノード、リソースグループに異常が生じたら速やかに復旧する必要があります。

- UR ボリュームペア分割時のコピー元ファイルシステムのアンマウントおよびマウント
- コピー先ファイルシステムのノードへの接続
- UR ペア再同期化前のコピー先ファイルシステムのアンマウントおよび削除

ノードで運用中のフェールオーバー発生時の留意事項

ノードで運用する場合、フェールオーバー発生時にフェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、フェールオーバー時にコピー先ファイルシステムを接続する場合は、horcimport または horcvimport コマンドに -r オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

UR 運用中にシステム構成を変更する場合の留意事項

UR 運用中に次のシステム構成変更を行う場合、ノードで RAID Manager 構成定義ファイルの設定を変更する必要があります。

- ノードの固有 IP アドレスの変更
- コピー元ファイルシステムの拡張, 削除
- コピー元ファイルシステムに対するファイルスナップショット機能の差分格納デバイスの設定, 拡張, 解除

RAID Manager 構成定義ファイルにホスト名を指定している場合は, 次のシステム構成変更を行う場合にも RAID Manager 構成定義ファイルの設定を変更する必要があります。

- /etc/hosts ファイルの編集 (/etc/hosts ファイルで名称解決している場合)
- NIS サーバの登録情報, または NIS サーバに関する設定の変更 (NIS を利用して名称解決している場合)
- DNS サーバの登録情報, または DNS サーバに関する設定の変更 (DNS を利用して名称解決している場合)
- ノード名 (ホスト名) の変更

外部ボリュームを使用する場合の注意事項

外部ボリュームの定期メンテナンスを行う場合は, UR のペアをいったん削除する必要があります。

オンラインバックアップ方式で UR のボリュームペアを分割する場合の留意事項

horcfreeze コマンド実行から horcunfreeze コマンド実行までの間に時間が掛かると, クライアントによってはアクセスがタイムアウトすることがあります。また, コピー元ファイルシステムでファイルスナップショット機能を運用している場合は, horcfreeze コマンドの実行時間が長くなるため, タイムアウトが発生しやすくなります。

ファイルシステムに対するアクセス停止状態の確認

horcfreeze コマンドおよび horcunfreeze コマンド実行後の, ファイルシステムに対するクライアントからのアクセス停止状態は, fsctl コマンドで確認できます。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムに対する留意事項

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー元ファイルシステムの, 次の設定や状態はコピー先ファイルシステムにコピーされます。

- 警告しきい値
- 動作しきい値
- あふれ防止動作
- 差分格納デバイスの状態

コピー元ファイルシステムの差分格納デバイスの容量が不足している状態で UR ペアを分割してノードへ接続した場合, コピー先ファイルシステムに対して容量不足に関する対処をする必要があります。

UR ペアを分割する場合は, コピー元ファイルシステムの差分格納デバイスの状態が正常であることを確認してください。

複数のファイルのデータ集約に対応したファイルシステムに対する留意事項

複数のファイルのデータ集約の設定は, コピー先ファイルシステムにはコピーされません。そのため, コピー元ファイルシステムで複数のファイルのデータ集約が有効である場合は, UR ペアを分割してノードへ接続したあと, fsedit コマンドを使用してコピー先ファイルシステムの複数の

ファイルのデータ集約を有効にしてください。また、重複ファイルの容量削減ポリシーを設定してください。

UR ペアを分割する場合は、コピー元ファイルシステムに対して重複ファイルの容量削減ポリシーが実行されていないことを確認してください。ポリシーの実行中に分割してしまった場合は、UR ペア再同期からの作業を再度実行してください。

階層ファイルシステムに対する留意事項

コピー元ファイルシステムが階層ファイルシステムの場合、構成定義ファイルには、階層を構成するすべてのファイルシステムの LU に同じデバイスグループ名を指定する必要があります。

コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続する場合、horcimport コマンドまたは horcvmimport コマンドには、階層ファイルシステムの場合は --tier1、--tier2 オプション、階層ファイルシステムではない場合は -d オプションをそれぞれ指定します。

階層ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続した場合は、階層ポリシーのスケジュールを設定してください。設定方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

FC パス動的認識での留意事項

HVFP は FC パスに接続された LU を自動的に認識します。

ユーザ LU (デバイスファイル番号) は、horcvmdefine コマンドを使用してファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約したときに決定しますが、デバイスファイル番号が決定していない状態で OS を再起動すると、デバイスファイル番号が再起動前と変わってしまうことがあります。次の場合は、すぐに horcvmdefine コマンドを使用してファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約し、デバイスファイル番号が変わらないようにしてください。

- レプリケーション機能の運用を開始する場合
- ファイルシステムを削除したあとに、削除したファイルシステムの LU を副 VOL として使用する場合

ファイルシステムのコピー先に使用するデバイスファイルを予約する前に OS を再起動した場合は、horcdevlist コマンドを使用してファイルシステムを構成するデバイスファイル番号と LU 番号を調べてください。

WORM 対応ファイルシステムに関する留意事項

WORM 対応ファイルシステムを UR でコピーしてノードまたは Virtual Server に接続することはできません。

HVFP の機能でファイルシステムを暗号化した場合の留意事項

ローカルデータの暗号化機能を使用している場合、コピー元ファイルシステムとコピー先ファイルシステムが同一クラスタの場合だけ、コピー先ファイルシステムの接続が可能です。異なるクラスタ間の場合、コピー先ファイルシステムは接続できません。

2.5.5 UR 操作の準備

(1) UR ボリュームペアの操作準備

UR ボリュームペアを作成する準備をします。UR ボリュームペア作成に必要な準備については「Universal Replicator ユーザーズガイド (ユーザガイド)」参照してください。

(2) SSH で使用する公開鍵の登録

このガイドに記載されているコマンドを実行するためには、UR の正データボリュームが接続されているノードまたは Virtual Server, および副データボリュームを使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方に SSH で使用する公開鍵の登録が完了している必要があります。公開鍵は、[Access Protocol Configuration] ダイアログの [Add Public Key] ページで登録できます。

(3) RAID Manager の環境設定

SSH を使用して対象のノードにログイン

SSH を通じて UR の正データボリュームが接続されているノード, および副データボリュームを使用する予定のノードの両方に nasroot アカウントでログインします (ログインの方法については SSH 通信用ソフトのマニュアルを参照してください)。

使用するインスタンス番号の環境設定

デフォルトで割り当てられるインスタンス番号を使用する場合は、使用環境はすでに構築されていますので、ここでの操作は不要です。

追加のインスタンス番号を使用する場合は、horcsetconf コマンドを使用して、使用するインスタンス番号の環境を構築する必要があります。

例 2-46 追加のインスタンス番号使用環境の設定

```
$ sudo horcsetconf -i インスタンス番号
```

設定済みのインスタンス番号は、horcconflist コマンドで確認できます。このコマンドで、使用されていないインスタンス番号を確認してください。

例 2-47 設定済みインスタンス番号の確認

```
$ sudo horcconflist
instance node number or virtual server name
    16 node 0 (D000000000), node 1 (D000000001)
    17 node 0 (D000000000), node 1 (D000000001)
    499 node 0 (D000000000), node 1 (D000000001)
```

追加のインスタンス番号の使用環境は、必要に応じて horcunsetconf コマンドで削除できます。なお、デフォルトで割り当てられるインスタンス番号の使用環境は削除できません。

例 2-48 追加のインスタンス番号使用環境の削除

```
$ sudo horcunsetconf -i インスタンス番号
```

RAID Manager 構成定義ファイルの設定

RAID Manager で UR のペアを制御するためには、RAID Manager 構成定義ファイルによって UR のペアをあらかじめ定義する必要があります。

HVFP をインストールすると、RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレートが作成されます。

RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレート

```
/home/nasroot/horcm <インスタンス番号>.conf
<インスタンス番号>は、ノードの場合は 16 と 17。追加のインスタンス番号の場合は 20~499。
```

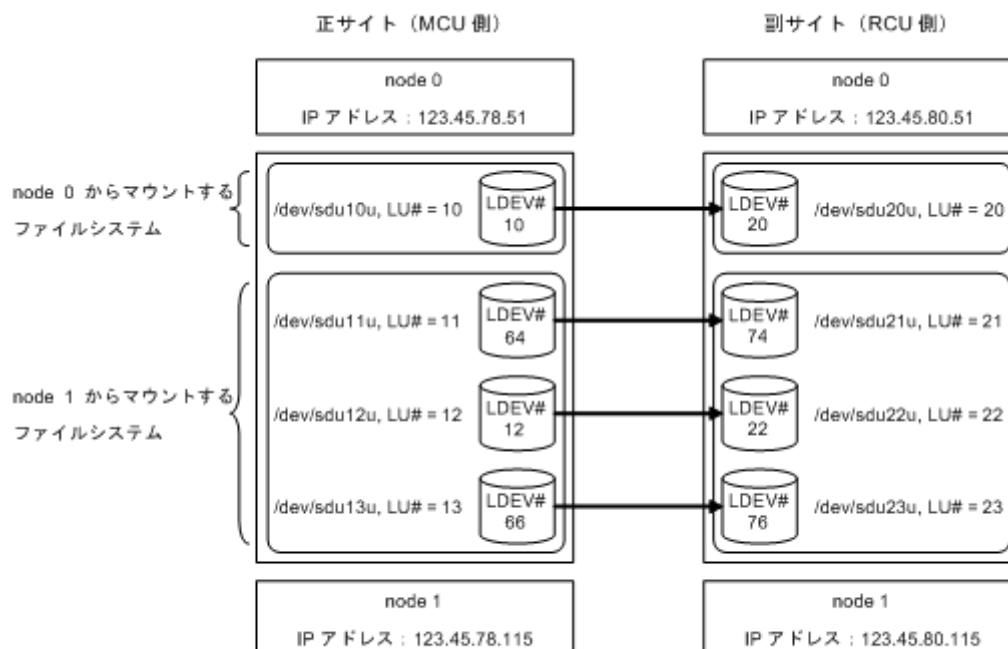
RAID Manager の mkonf.sh コマンドおよび horcconfedit コマンドを使って、テンプレートに HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST セクションを定義します。次に、これを編集して RAID Manager 構成定義ファイルを完成させます。

この作業は、正サイトの両ノードと副サイトの両ノードで行う必要があります。したがって、合計で 4 個 (ノード中にインスタンス数が 1 個の場合。2 個の場合は合計で 8 個) の RAID Manager 構成定義ファイルを準備することになります。

HVFP では1つのノード当たり、1個または2個の RAID Manager インスタンスを定義できます。UR のペアだけを RAID Manager で操作する場合には、1個のインスタンスが必要になります。UR と ShadowImage がカスケードされたペアを RAID Manager で操作する場合には、2個のインスタンスが必要になります。

ここでは、次の図のような構成の LU を持つ HVFP システムを例として、RAID Manager 構成定義ファイルの作成方法を説明します。

図 2-12 ペア LU の構成例



注 1 :
2つのノード間で、LAN 経由で互いに通信ができるようにネットワークをあらかじめ構成しておく必要があります。

RAID Manager の mkconf.sh コマンドを使った構成定義ファイルの定義

RAID Manager の mkconf.sh コマンドを使って、RAID Manager 構成定義ファイルのテンプレートに HORCM_MON, HORCM_CMD, HORCM_DEV, HORCM_INST セクションを定義します。

例 2-49 構成定義ファイルの定義 (インスタンス番号 16 用)

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg デバイスグループ名 -i 16
```

注意事項 :

mkconf.sh コマンドには必ず -gg オプションを指定してください。-gg オプションを指定することで、ホストグループに割り当てた LU 番号でペアが定義されます。-gg オプションを指定しなかった場合、ホストグループに割り当てた LU 番号でペアを定義できないため、要求と異なる LU にコピーされます。また、HORCM_CMD セクションのコマンドデバイスのパスを mkconf.sh コマンドで定義するため、-a オプションは指定しないでください。詳細については「RAID Manager システム管理者ガイド」を参照してください。

mkconf.sh コマンドを実行するためには、ペアを組むファイルシステムを作成しておく必要があります。ペアを組むファイルシステムの LU の構成 (サイズと数) は正サイト側と副サイト側で同じでなくてはなりません。

間違いなく RAID Manager 構成定義ファイルを作成するために、mkconf.sh コマンドを実行する前に、ペアを組むファイルシステムを仮に作成することをお勧めします。mkconf.sh コマンドを使って RAID Manager 構成定義ファイルを作成したあとは、正サイト側のファイルシステムはその

まま使い続けてもかまいません。また、一度削除してから(4) UR の正データボリュームへのファイルシステム作成の要領で、同じ LU を使って同じ構成のファイルシステムを作成し直してもかまいません。副サイト側については、ペアを組む前に、仮に作成したファイルシステムを削除する必要があります。

上記構成例で、正サイトのノード#0 で RAID Manager 構成定義ファイルを作成する手順について次に説明します。ほかのノードに対しても同様の手順で RAID Manager 構成定義ファイルを作成する必要があります。

例 2-50 mkconf.sh 実行画面の例 (インスタンス番号 16 用)

```
$ ls /dev/sdu*u | sudo mkconf.sh -gg VG -i 16
starting HORCM inst 16
HORCM inst 16 starts successfully.
HORCM Shutdown inst 16 !!!
A CONFIG file was successfully completed.
starting HORCM inst 16
HORCM inst 16 starts successfully.
DEVICE_FILE      Group  PairVol  PORT  TARG  LUN M  SERIAL
LDEV
/dev/sdu00u      VG     VG_000  CL1-A-1  0    0 -    62486
70
/dev/sdu01u      VG     VG_001  CL1-A-1  0    1 -    62486
18
      :
      中略
      :
/dev/sdu10u      VG     VG_010  CL1-A-1  0    10 -   62486
10
/dev/sdu11u      VG     VG_011  CL1-A-1  0    11 -   62486
64
/dev/sdu12u      VG     VG_012  CL1-A-1  0    12 -   62486
12
/dev/sdu13u      VG     VG_013  CL1-A-1  0    13 -   62486
66
/dev/sdu14u      VG     VG_014  CL1-A-1  0    14 -   62486
14
/dev/sdu15u      VG     VG_015  CL1-A-1  0    15 -   62486
68
/dev/sdu16u      VG     VG_016  CL1-A-1  0    16 -   62486
16
HORCM Shutdown inst 16 !!!
Please check '/home/nasroot/horcm16.conf', '/home/nasroot/log16/curlog/
horcm_*.log', and modify 'ip
_address & service'.
```

次に、horcconfedit コマンドを使って、RAID Manager 構成定義ファイルの HORCM_CMD の定義をデバイスファイル変動に依存しない形式 (¥¥.¥CMD-<シリアル番号>:/dev/sd) に変更します。

例 2-51 構成定義ファイルの HORCM_CMD 定義の変更 (インスタンス番号 16 用)

```
$ sudo horcconfedit horcm16.conf
```

RAID Manager 構成定義ファイルを編集

RAID Manager 構成定義ファイル中のエントリ項目のうち、HVFP システムで指定値が決まっているものは次のとおりです。

表 2-15 構成定義ファイル (HORCM_MON セクション) の設定項目と HVFP システムでの指定値

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
HORCM_MON	ip_address	自ノードの固有 IP アドレス
	service	次のどれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • 20331 (ノードの場合。インスタンス番号が 16 の場合) • 20332 (ノードの場合。インスタンス番号が 17 の場合)

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
		<ul style="list-style-type: none"> 31032～31254, 31532～31754 (Virtual Server の場合。インスタンス番号+30000) 30020～30499 (共通。インスタンス番号+30000)

留意事項：

固有 IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts, NIS サーバ, または DNS サーバに登録し, IP アドレスの代わりにホスト名を指定することもできます。/etc/hosts は, [Network & System Configuration] ダイアログの [Edit System File] ページで編集できます。また, NIS サーバまたは DNS サーバの情報は, [Network & System Configuration] ダイアログの [DNS, NIS, LDAP Setup] ページで設定できます。

この表の内容に基づいて, HORCM_MON の service と ip_address を適切な値に変更します。

また poll および timeout は, 動作環境に応じて適切な値に変更してください。

例 2-52 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 1 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331       1000             3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name            dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group           dev_name            port#            TargetID          LU#              MU#
# /dev/sdu00u        SER =               62486            LDEV =70 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_000              CL1-A-1          0                  0
# /dev/sdu01u        SER =               62486            LDEV =18 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_001              CL1-A-1          0                  1
:
: 中略
:
# /dev/sdu13u        SER =               62486            LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_013              CL1-A-1          0                  13
# /dev/sdu14u        SER =               62486            LDEV =14 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_014              CL1-A-1          0                  14
# /dev/sdu15u        SER =               62486            LDEV =68 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_015              CL1-A-1          0                  15
# /dev/sdu16u        SER =               62486            LDEV =16 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_016              CL1-A-1          0                  16

HORCM_INST
#dev_group           ip address          service
VG                   127.0.0.1           52323

```

次に HORCM_DEV セクションに対して, RAID Manager で制御したい LU のエントリ (行) を残して, 不要な LU のエントリ (行) を削除します。

ファイルシステムを構成する LU と LDEV 番号は, 次のコマンドを使って調べることができます。

```
$ sudo horcdevlist | grep ':ファイルシステム名$'
```

例 2-53 ファイルシステム sample を構成する LU を調査するコマンドの実行例を例にとると, ファイルシステム sample を構成する LU はいちばん左に表示される 11, 12, 13, その LDEV 番号は左から 3 列目の 64, 12, 66 になります。

例 2-53 ファイルシステム sample を構成する LU を調査するコマンドの実行例

```

$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
11      62486      64 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
12      62486      12 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample
13      62486      66 OPEN-V      3.906GB      -- --      - Normal File:sample

```

さらに、RAID Manager で制御したい LU のエントリ (行) のデバイスファイル名とデバイス名を適切な名称に変更します。デバイスファイル名とデバイス名を変更するに当たり、次を遵守する必要があります。

- 正サイト側と副サイト側でペアを組むボリュームには、同じデバイスグループ名と同じデバイス名が指定されていなくてはなりません。
- ひとつのファイルシステムを構成する LU には、同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。さらにファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを構成する LU と差分格納デバイスを構成する LU に同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。
- 階層ファイルシステムの場合、階層を構成するすべての LU (差分格納デバイスを含む) に同じデバイスグループ名が指定されていなければなりません。

例 2-54 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 2 (インスタンス番号 16 用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)    timeout(10ms)
123.45.78.51        20331       1000          3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name      dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group          dev_name      port#          TargetID      LU#           MU#
# /dev/sdu11u       SER =         62486 LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_011        CL1-A-1        0             11
# /dev/sdu12u       SER =         62486 LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_012        CL1-A-1        0             12
# /dev/sdu13u       SER =         62486 LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_013        CL1-A-1        0             13

HORCM_INST
#dev_group          ip_address    service
VG                   127.0.0.1    52323
```

HORCM_DEV セクションの情報は、ひとつの LU に対して、"#"で始まるコメント行とそれに続く定義行の 2 行が出力されています。コメント行に出力された"/dev/sdu**u" (**は LU 番号) および"LDEV = **" (**は LDEV 番号) をもとに、必要なエントリを特定します。

次に HORCM_INST セクションに対して、対となる副サイト側のインスタンスの IP アドレスを指定します。フェールオーバーを考慮して、両ノードのインスタンスの IP アドレスを指定します。

表 2-16 構成定義ファイル HORCM_INST セクションの設定項目と HVFP システムでの指定値

セクション名	項目	HVFP システムでの指定値
HORCM_INST	ip_address	UR の相手ノードの固有 IP アドレス
	service	次のどれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • 20331 (ノードの場合。インスタンス番号が 16 の場合) • 20332 (ノードの場合。インスタンス番号が 17 の場合) • 31032~31254, 31532~31754 (Virtual Server の場合。インスタンス番号+30000) • 30020~30499 (共通。インスタンス番号+30000)

留意事項:

固有 IP アドレスとそれに対応するホスト名を/etc/hosts, NIS サーバ, または DNS サーバに登録し、IP アドレスの代わりにホスト名を指定することもできます。/etc/hosts は、[Network & System Configuration] ダイアログの [Edit System File] ページで編集できます。また、NIS サーバまたは DNS サーバの情報は、[Network & System Configuration] ダイアログの [DNS, NIS, LDAP Setup] ページで設定できます。

例 2-55 RAID Manager 構成定義ファイルの例 - 3 (インスタンス番号 16 用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331        1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name            dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group           dev_name            port#            TargetID         LU#             MU#
# /dev/sdu11u        SER =               62486 LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_011              CL1-A-1          0                11
# /dev/sdu12u        SER =               62486 LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_012              CL1-A-1          0                12
# /dev/sdu13u        SER =               62486 LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG                   VG_013              CL1-A-1          0                13

HORCM_INST
#dev_group           ip_address          service
VG                   123.45.80.51       20331
VG                   123.45.80.115     20331
```

RAID Manager 構成定義ファイルの内容確認

次のコマンドを組み合わせることで、RAID Manager 構成定義ファイル中の HORCM_DEV セクションに正しい LU が指定されているかどうかを確認できます。

まず UR の正データボリュームが接続されているノードまたは Virtual Server、および副データボリュームを使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方で RAID Manager を起動します。

例 2-56 RAID Manager の起動手順

```
$ sudo horcsetenv HORCMINST 16          (インスタンス番号 16 の場合)
   または sudo horcsetenv HORCMINST 17  (インスタンス番号 17 の場合)
$ sudo horcunsetenv HORCC MRCF
SSH を使用してログインして上記の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。
$ sudo horcmstart.sh
```

UR の正データボリュームまたは副データボリュームが接続されているノードまたは Virtual Server、あるいは副データボリュームを使用する予定のノードまたは Virtual Server で RAID Manager の pairdisplay コマンドを実行し、HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号を調べます。

例 2-57 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順

```
$ sudo pairdisplay -g デバイスグループ名
```

UR の正データボリュームが接続されているノードまたは Virtual Server で horcdevlist コマンドを実行すると、ファイルシステムを構成するデバイスファイル番号と LDEV 番号がわかります。これを例 2-57 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順の表示結果と照合してください。

例 2-58 正データボリュームのデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
11    62486    64 OPEN-V    3.906GB   -- --      - Normal File:sample
12    62486    12 OPEN-V    3.906GB   -- --      - Normal File:sample
13    62486    66 OPEN-V    3.906GB   -- --      - Normal File:sample
```

また UR の副データボリュームにできる空きのデバイスファイル番号と LDEV 番号は、UR の副データボリュームが接続されているノードまたは Virtual Server で horcdevlist コマンドを実行するとわかります。これを例 2-57 HORCM_DEV セクションに指定した LU の LDEV 番号の調査手順の表示結果と照合してください。

例 2-59 副データボリュームにできる空きデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ' Free$'
21 62488 74 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal Free
22 62488 22 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal Free
23 62488 76 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal Free
```

RAID Manager 構成定義ファイル中の HORCM_DEV セクションに記載されるポート名称については、ノードを接続するストレージシステムのファイバチャネルポートの名称を使用してください。

RAID Manager 構成定義ファイルの内容確認が完了したら、UR の正データボリュームおよび副データボリュームが接続されている両方のノードまたは Virtual Server の両方で RAID Manager を停止します。

例 2-60 RAID Manager の停止手順（インスタンス番号 16 用）

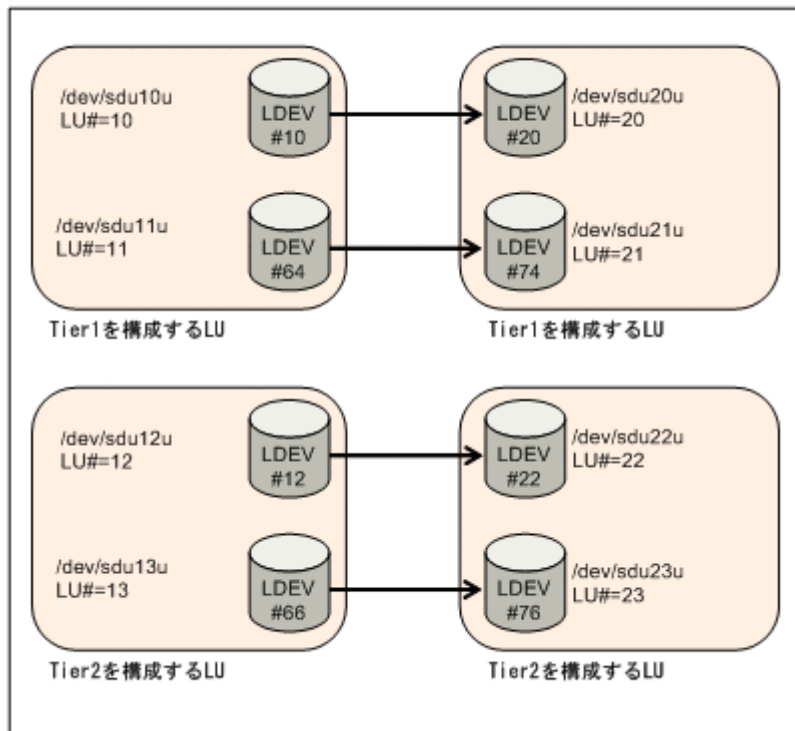
```
$ sudo horcmshutdown.sh
```

設定された RAID Manager 構成定義ファイルを保存するためにシステム設定情報を手動で保存します。システム設定情報を手動で保存する方法については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

階層ファイルシステムの構成定義ファイル

階層ファイルシステムとその構成定義ファイルの例を次に示します。

図 2-13 階層ファイルシステムの例



例 2-61 正データボリュームのデバイスファイル番号と LDEV 番号の確認手順

```
$ sudo horcdevlist | grep ':sample$'
10 62486 10 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier1,File:sample
11 62486 64 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier1,File:sample
12 62486 12 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier2,File:sample
13 62486 66 OPEN-V 3.906GB -- -- - Normal
Tier2,File:sample
```

例 2-62 正サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (正データボリューム用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.51         20331         1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name            dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd
HORCM_DEV
#dev_group          dev_name          port#          TargetID      LU#          MU#
# /dev/sdu10u       SER =             62486         LDEV =10 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_010           CL1-A-1        0             10
# /dev/sdu11u       SER =             62486         LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_011           CL1-A-1        0             11
# /dev/sdu12u       SER =             62486         LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_012           CL1-A-1        0             12
# /dev/sdu13u       SER =             62486         LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_013           CL1-A-1        0             13

HORCM_INST
#dev_group          ip_address        service
VG_TC              123.45.80.51     20331
VG_TC              123.45.80.115   20331
```

例 2-63 副サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (副データボリューム用)

```
HORCM_MON
#ip_address          service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.78.115       20331         1000            3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name            dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd
HORCM_DEV
#dev_group          dev_name          port#          TargetID      LU#          MU#
# /dev/sdu10u       SER =             62486         LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_010           CL1-A-1        0             20
# /dev/sdu11u       SER =             62486         LDEV =74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_011           CL1-A-1        0             21
# /dev/sdu12u       SER =             62486         LDEV =22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_012           CL1-A-1        0             22
# /dev/sdu13u       SER =             62486         LDEV =76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_                 VG_013           CL1-A-1        0             23

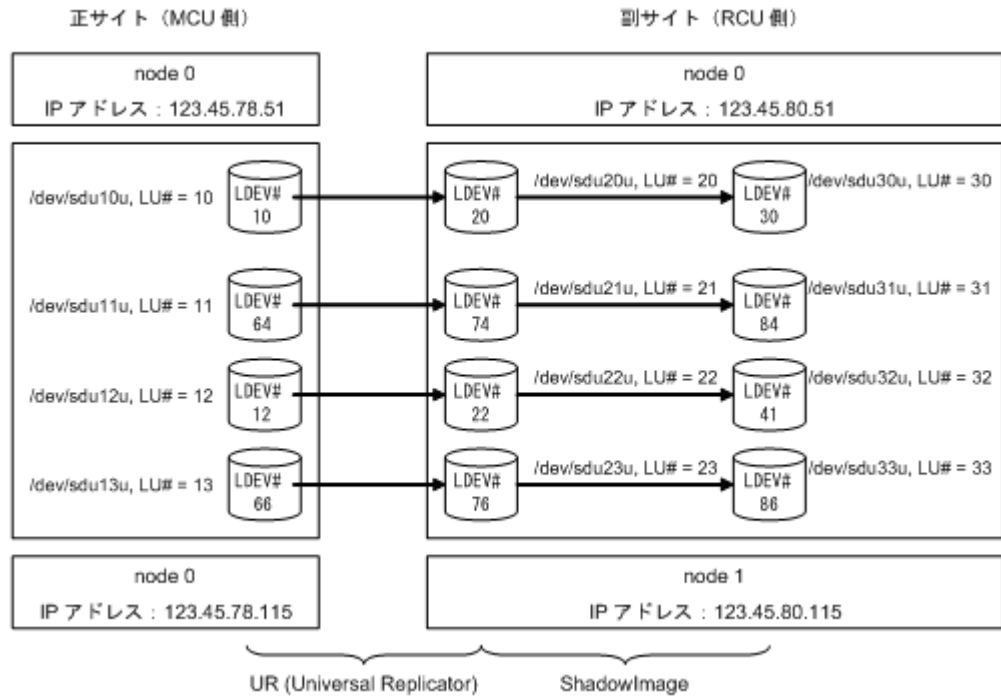
HORCM_INST
#dev_group          ip_address        service
VG_TC              123.45.80.115   20331
VG_TC              123.45.80.51    20331
```

UR と ShadowImage のカスケード構成

HVFP システムでは UR のペアと ShadowImage のペアをカスケード構成で使用できます。この構成では、UR の正データボリュームから副データボリュームにコピーされるファイルシステムを、ShadowImage を使って定期的にバックアップを取ることで、UR の副データボリュームからファイルシステムが回復できないような災害に備えることができます。

次の図は UR と ShadowImage のカスケード構成の例を示します。

図 2-14 UR と ShadowImage のカスケード構成の例



次に示すような RAID Manager 構成定義ファイルを用意することで、UR と ShadowImage のカスケード構成を RAID Manager から操作できます。

例 2-64 正サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service    poll(10ms)    timeout(10ms)
123.45.78.51         20331     1000          3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name            dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62486)
¥¥.¥CMD-62486:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group           dev_name            port#           TargetID        LU#            MU#
# /dev/sdu10u        SER =               62486 LDEV =10 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                VG_032              CL1-A-1         0               10
# /dev/sdu11u        SER =               62486 LDEV =64 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                VG_033              CL1-A-1         0               11
# /dev/sdu12u        SER =               62486 LDEV =12 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                VG_034              CL1-A-1         0               12
# /dev/sdu13u        SER =               62486 LDEV =66 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC                VG_035              CL1-A-1         0               13

HORCM_INST
#dev_group           ip_address          service
VG_TC                123.45.80.51       20331
VG_TC                123.45.80.115     20331
    
```

例 2-65 副サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例 (インスタンス番号 16 用)

```

HORCM_MON
#ip_address          service    poll(10ms)    timeout(10ms)
123.45.80.51         20331     1000          3000

HORCM_CMD
#dev_name            dev_name            dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62490)
¥¥.¥CMD-62490:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group           dev_name            port#           TargetID        LU#            MU#
    
```

```

# /dev/sdu10u   SER =          62486 LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC          VG_032          CL1-A-1          0    20
# /dev/sdu11u   SER =          62486 LDEV =74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC          VG_033          CL1-A-1          0    21
# /dev/sdu12u   SER =          62486 LDEV =22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC          VG_034          CL1-A-1          0    22
# /dev/sdu13u   SER =          62486 LDEV =76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_TC          VG_035          CL1-A-1          0    23
# /dev/sdu10u   SER =          62486 LDEV =20 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_014          CL1-A-1          0    20
# /dev/sdu11u   SER =          62486 LDEV =74 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_015          CL1-A-1          0    21
# /dev/sdu12u   SER =          62486 LDEV =22 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_016          CL1-A-1          0    22
# /dev/sdu13u   SER =          62486 LDEV =76 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_017          CL1-A-1          0    23

```

```

HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG_TC           123.45.78.51    20331
VG_TC           123.45.78.115  20331
VG_SI           123.45.80.51    20332
VG_SI           123.45.80.115  20332

```

例 2-66 副サイト側 RAID Manager 構成定義ファイルの例（インスタンス番号 17 用）

```

HORCM_MON
#ip_address      service      poll(10ms)      timeout(10ms)
123.45.80.51     20332       1000             3000

HORCM_CMD
#dev_name                dev_name
#UnitID 0 (Serial# 62490)
¥¥.¥CMD-62490:/dev/sd

HORCM_DEV
#dev_group      dev_name      port#      TargetID      LU#      MU#
# /dev/sdu30u   SER =          62486 LDEV =30 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_014          CL1-A-1          0    30
# /dev/sdu31u   SER =          62486 LDEV =84 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_015          CL1-A-1          0    31
# /dev/sdu32u   SER =          62486 LDEV =41 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_016          CL1-A-1          0    32
# /dev/sdu33u   SER =          62486 LDEV =86 [ FIBRE FCTBL = 3 ]
VG_SI          VG_017          CL1-A-1          0    33

HORCM_INST
#dev_group      ip_address      service
VG_SI           123.45.80.51    20331
VG_SI           123.45.80.115  20331

```

RAID Manager ユーザ環境変数の設定

次の手順に従い、環境変数 HORCMINST と HORCC_MRCF をシステム構成に応じて修正します。この設定は、UR の正データボリュームが接続されているノードまたは Virtual Server、および副データボリュームを使用する予定のノードまたは Virtual Server の両方で行います。ノードで運用する場合は、正サイトの両ノードと副サイトの両ノードで行います。

1. RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。

```

sudo horc_setenv HORCMINST 16 (インスタンス番号 16 の場合)
または sudo horc_setenv HORCMINST 17 (インスタンス番号 17 の場合)

```
2. RAID Manager の HORMRCF コマンドの環境変数を UR として使用するに設定します。

```

sudo horcunsetenv HORCC_MRCF

```
3. SSH を使用してログインして上記 1, 2 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログイン直すことで設定を有効にします。

```

exit

```

```
ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス
```

次の例のようにコマンドを入力して、環境変数の設定結果を確認できます。

```
$ sudo horcprintenv
```

HVFP をインストールした直後の環境変数の値を次の表に示します。

表 2-17 HVFP インストール直後の環境変数の値

環境変数名	値
HORCMINST	ノードの場合は 16
HORCC_MRCF	未設定

(4) UR の正データボリュームへのファイルシステム作成

File Services Manager の Create File System ダイアログまたは `fscreate` コマンドで、UR の正データボリュームにファイルシステムを作成します。UR の正データボリュームにファイルシステムを作成しないまま UR ボリュームペアを作成し分割しても、副サイトで UR の副データボリュームにアクセスできません。

2.5.6 UR 運用の操作概要

ここでは代表的な UR 運用であるボリュームレプリケーション連携と災害リカバリについて、操作の概要と、運用、RAID Manager コマンドや HVFP の提供しているコマンドについて説明します。

RAID Manager コマンドの引数は、UR 運用上最低限指定が必要なものを記載していますので、「RAID Manager システム管理者ガイド」を参照して必要な引数を補ってください。

HVFP の提供しているコマンドについては、「2.7 HVFP が提供するコマンド」を参照してください。

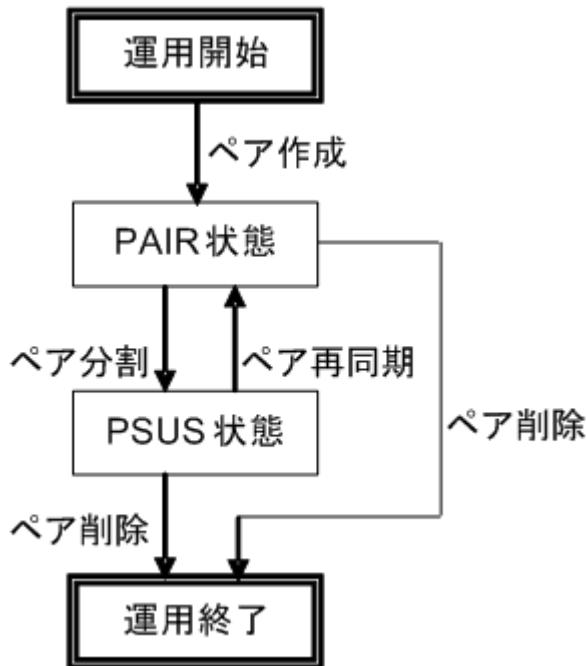
なお、この節ではノードでの運用を例とし、使用するインスタンス番号を 16, 17 としています。追加のインスタンス番号を使用する場合は、使用するインスタンス番号に読み替えてください。

(1) ボリュームレプリケーション連携運用時の操作

ここでは、ボリュームレプリケーション連携について操作手順の概要を示します。ボリュームレプリケーション連携の運用全体の流れは、次の図のようになっています。図のように PSUS 状態のとき、副サイトで副データボリュームにアクセスする業務を実施できます。

- ボリュームペアを作成する操作については、「運用開始から UR ボリュームペア作成まで」を参照してください。
- ボリュームペアを分割する操作については、「UR ボリュームペア分割」を参照してください。
- ボリュームペアを再同期する操作については、「UR ボリュームペア再同期」を参照してください。
- ボリュームペアを削除する操作については、「UR ボリュームペア削除」を参照してください。

図 2-15 ボリュームレプリケーション連携運用全体の流れ



運用開始から UR ボリュームペア作成まで

UR の副データボリュームにファイルシステムがある場合、UR 運用開始前に File Services Manager の fsdelete コマンドでファイルシステムを削除しておく必要があります。UR の副データボリュームにファイルスナップショット機能の差分格納デバイスがある場合、UR 運用開始前に syncstop コマンドで差分格納デバイスを解除しておく必要があります。

運用開始から UR ボリュームペア作成までのボリュームレプリケーション連携操作手順を、次に示します。

1. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を起動します。
`sudo horcstart.sh` (1 インスタンス構成の場合)
 または `sudo horcstart.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)
2. 副サイトで、コピー先ファイルシステムに使用するデバイスファイルを予約します。
`sudo horcvmdescribe -d デバイスファイル番号,...`
3. 正サイトで、UR ボリュームペアを作成します。
`sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -f async -v1 -jp 正ジャーナルグループ ID -js 副ジャーナルグループ ID`
4. 正サイトで、UR ボリュームペア作成の完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 作成中
- b. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示 → 作成完了

UR ボリュームペア分割

UR ボリュームペアを分割する方法は、正データボリュームをアンマウントして分割するオフラインバックアップ方式の場合と、正データボリュームをアンマウントしないでファイルシステムへの更新を一時保留して分割するオンラインバックアップ方式の場合で異なります。

オフラインバックアップ方式は、NFS 共有や CIFS 共有を削除し、クライアントからのアクセスを完全に停止してから UR ボリュームペアを分割します。正データボリュームにデータを書き込み中に NFS 共有や CIFS 共有を削除したり、削除したあとに正データボリュームに書き込もうとしたアプリケーションには I/O エラーが報告されるため、どのアプリケーションのデータが UR ボリュームペアに反映されているか判別できます。このため、ほとんどすべてのアプリケーションに適用できます。

一方オンラインバックアップ方式は、NFS 共有や CIFS 共有を削除しないで UR ボリュームペアを分割します。正データボリュームにデータを書き込み中のアプリケーションには I/O エラーが報告されないため、アプリケーションにはどの時点までのデータが副データボリュームに反映されているか判別できません。このため、ジャーナルファイルなどでデータの書き込み状況を把握できるアプリケーションだけに適用できます。

オフラインバックアップ方式によって UR のボリュームペアを分割する手順を、次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 正サイトで、正データボリュームにアクセスするプログラムを停止し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 正サイトで、File Services Manager の `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正データボリュームの NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
3. 正サイトで、正データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
4. 正サイトで、UR ボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw`
5. 正サイトで、UR ボリュームペアの分割完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 分割中
 - b. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = PSUS]` と表示 → 分割完了
6. 正サイトで、正データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
 7. 正サイトで、File Services Manager の `fsmount` コマンドを使用して正データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
 8. 正サイトで、正データボリュームの NFS 共有をクライアント側でマウントし、正データボリュームにアクセスするプログラムを再開します。
 9. 副サイトで、コピー先のファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

10. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムのコピー先ファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

11. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを開始します。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 正サイトで、正データボリュームにアクセスするプログラムを停止し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 正サイトで、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしたあと、`File Services Manager` の `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して正 VOL の NFS/CIFS 共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
3. 正サイトで、正データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

4. 正サイトで、UR ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw
```
5. 正サイトで、UR ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 分割中
 - b. `pairvolchk` : `Volstat is P-VOL.[status = PSUS]` と表示 → 分割完了
6. 正サイトで、正データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```
 7. 正サイトで、`File Services Manager` の `fsmount` コマンドを使用して正 VOL をマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定してから `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントしてください。
 8. 正サイトで、正データボリュームの NFS 共有をクライアント側でマウントし、正データボリュームにアクセスするプログラムを再開します。
 9. 副サイトで、コピー先のファイルシステムを、ノードまたは `Virtual Server` に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

10. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
11. 副サイトで、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
12. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを開始します。

オンラインバックアップ方式によって UR のボリュームペアを分割する手順を、次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 正サイトで、正データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止し、未反映データをディスクに書き出します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

2. 正サイトで、UR ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw
```

3. 正サイトで、UR ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

a. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中

b. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了

4. 正サイトで、正データボリュームに対するクライアントからのアクセス停止を解除し、ファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

5. 副サイトで、コピー先ファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

6. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムのコピー先ファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウン

トし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

7. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを開始します。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 正サイトで、正データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止し、未反映データをディスクに書き出します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

2. 正サイトで、UR ボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw
```

3. 正サイトで、UR ボリュームペアの分割完了を確認します。

```
sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}
```

留意事項：

`pairevtwait` コマンドで PSUS 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

a. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 分割中

b. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = PSUS]と表示 → 分割完了

4. 正サイトで、正データボリュームに対するクライアントからのアクセス停止を解除し、ファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

5. 副サイトで、コピー先ファイルシステムを、ノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

6. 副サイトで、`fsmount` コマンドを使用して副データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
7. 副サイトで、`syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
8. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを開始します。

UR ボリュームペア再同期

再同期前に `horcexport` コマンドでコピー先ファイルシステムを切り離しておく必要があります。ただしコピー先ファイルシステムを切り離しても、再同期化が形成コピーとなるわけではありません。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`horcexport` コマンドに先立って `syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておきます。

UR ボリュームペア再同期の操作手順を次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを終了し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除し、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしておきます。

3. 副サイトで、`horcexport` コマンドを使用して副データボリュームのファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名`
4. 正サイトで、UR のボリュームペアを回復します。
`sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名}`
5. 正サイトで、UR のボリュームペアの回復完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevwait` コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 回復中
- b. `pairvolchk` : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示 → 回復完了

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを終了し、NFS 共有をクライアント側でアンマウントします。
2. 副サイトで、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
4. 副サイトで、`horcexport` コマンドを使用して副データボリュームのファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名`
5. 正サイトで、UR のボリュームペアを回復します。
`sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名}`
6. 正サイトで、UR のボリュームペアの回復完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

留意事項：

`pairevwait` コマンドで PAIR 状態を待ち合わせる方法でも確認できます。

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 回復中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = PAIR]と表示 → 回復完了

UR ボリュームペア削除

PSUS 状態の UR ボリュームペアを削除して UR 運用を終了する場合、副データボリュームのファイルシステムを継続使用するか破棄するかによって、操作手順が異なります。

PSUS 状態以外の UR ボリュームペアを削除する場合、副データボリュームのデータはファイルシステムとしての整合性が保証されていないため、継続使用はできません。

PSUS 状態の UR ボリュームペアを削除し、そのあとも副データボリュームのファイルシステムを継続使用する場合の操作手順を、次に示します。

1. 正サイトで、UR のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
2. 正サイトで、UR ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
 - b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了
3. 正サイトでおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、UR のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって UR のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください（「UR ボリュームペア分割」を参照）。

PSUS 状態の UR ボリュームペアを削除し、そのあと副データボリュームのファイルシステムを使用しない場合の操作手順を、次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを終了します。
2. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して副データボリューム NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除し、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除しておきます。

3. 副サイトで、`fsdelete` コマンドを使用して副データボリュームのファイルシステムを削除します。
4. 正サイトで、UR のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
5. 正サイトで、UR ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
 - b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了
6. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
- sudo horcmshutdown.sh 16 (1 インスタンス構成の場合)
- または sudo horcmshutdown.sh 16 17 (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、UR のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって UR のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください（「UR ボリュームペア分割」を参照）。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 副サイトで、副データボリュームにアクセスするプログラムを終了します。
2. 副サイトで、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

3. 副サイトで、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除します。
 4. 副サイトで、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して副データボリューム NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
 5. 副サイトで、fsdelete コマンドを使用して副データボリュームのファイルシステムを削除します。
 6. 正サイトで、UR のボリュームペアを削除します。
- sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S
7. 正サイトで、UR ボリュームペアの削除完了を確認します。
- sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}

- a. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]と表示 → 削除中
- b. pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]と表示 → 削除完了

8. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
- sudo horcmshutdown.sh 16 (1 インスタンス構成の場合)
- または sudo horcmshutdown.sh 16 17 (2 インスタンス構成の場合)

留意事項：

オフラインバックアップ方式によって、UR のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 11 まで終了していない場合は、手順 11 まで実施したあとに上記の手順を開始してください。また、オンラインバックアップ方式によって UR のボリュームペアを分割する手順を開始したが、手順 7 まで終了していない場合は、手順 7 まで実施したあとに上記の手順を開始してください（「UR ボリュームペア分割」を参照）。

PSUS 状態以外の UR ボリュームペアを削除する場合の操作手順を、次に示します。

1. 正サイトで、UR のボリュームペアを削除します。
- sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S

2. 正サイトで、UR ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示 → 削除完了
3. 副サイトで、コピー先ファイルシステムで使用していたデバイスファイルを解放します。
`sudo horcvmdelate -d デバイスファイル番号,...`
4. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を停止します。
`sudo horcmshutdown.sh` (1 インスタンス構成の場合)
 または `sudo horcmshutdown.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)

(2) 災害リカバリ運用時の操作

ここでは、災害リカバリについて操作手順の概要を説明します。

副サイトへの切り替え

災害発生から副サイトへの切り替え完了までの、災害リカバリ運用操作手順を次に示します。この操作は副サイトだけで実行します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

留意事項：

正サイトの障害の状況によってテイクオーバーの応答は変わります。

1. `horctakeover` コマンドによって、SVOL-Takeover を実行します。
`sudo horctakeover {-g グループ名|-d ボリューム名} -t タイムアウト時間`
2. コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,
... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

3. `fsmount` コマンドを使用して、副データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
 マウント時にファイルシステムの修復を実施します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

4. 副データボリュームにアクセスするプログラムを開始します。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

留意事項：

正サイトの障害の状況によってテイクオーバーの応答は変わります。

1. horctakeover コマンドによって、SVOL-Takeover を実行します。
`sudo horctakeover {-g グループ名|-d ボリューム名} -t タイムアウト時間`
2. コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号,... --tier2 デバイスファイル番号,...
```

3. fsmount コマンドを使用して、副データボリュームをマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreeate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。
マウント時にファイルシステムの修復を実施します。
4. 副サイトで、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。
5. 副データボリュームにアクセスするプログラムを開始します。

正サイトへのデータ回復

正サイトにデータを戻すための災害リカバリ運用操作手順を、次に示します。

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムでない場合、またはファイルスナップショット機能で運用していても差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開していない場合

1. 正サイトで、RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。
`sudo horcsetenv HORCMINST 16` (インスタンス番号 16 の場合)
または `sudo horcsetenv HORCMINST 17` (インスタンス番号 17 の場合)
2. 正サイトで、UR として使用するよう RAID Manager の HOMRCF コマンドの環境変数を設定します。
`sudo horcunsetenv HORCC_MRCF`
3. SSH を使用してログインして上記 1~2 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。
`exit`
`ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス`
4. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を起動します。
`sudo horcmstart.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmstart.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)
5. 正サイトで、旧の正データボリュームの NFS 共有をクライアント側からアンマウントします。
6. 正サイトで、旧の正データボリュームの NFS/CIFS の共有を解除し、アンマウントしたあと、ファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー元ファイルシステム名`

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを切り離す前に、差分スナップショットの NFS/CIFS の共有を解除し、差分スナップショットをアンマウントしておく必要があります。

7. 副サイトで、UR のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -s`
8. 副サイトで、UR ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]`と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]`と表示 → 削除完了
9. 副サイトで次のコマンドを実行し、副サイトから正サイトへデータを転送します (UR ボリュームペアを作成)。
`sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -f async -vl -jp 旧副ジャーナルグループ ID -js 旧正ジャーナルグループ ID`
10. PAIR 状態になったら、副サイトの業務を停止します。
11. 副サイトで、`nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して、旧の副データボリュームの NFS/CIFS の共有を解除し、`fsumount` コマンドを使用してアンマウントします。
12. 副サイトで、旧の副データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。
`sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
13. 副サイトで、UR のボリュームペアを分割します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw`
14. 副サイトで、旧の副データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。
`sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名`
15. 正サイトで、コピー先ファイルシステムをノードに接続します。

非 LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号
```

非 LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号  
--tier2 デバイスファイル番号
```

LVM・非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

LVM・階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ...  
--tier2 デバイスファイル番号, ...
```

16. 副サイトで、`horcexport` コマンドを使用して、旧の副データボリュームのファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名`

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、ファイルシステムを削除する前に、差分スナップショットの NFS/CIFS の共有を解除し、差分スナップショットをアンマウントしておく必要があります。

17. 正サイトで次のコマンドを実行し、正サイトから副サイトへデータを逆同期化します。
`sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -swaps`

18. 正サイトで、`fsmount` コマンドを使用して、新しい正データボリュームをマウントし、`nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

留意事項：

ファイルスナップショット機能で運用しているファイルシステムの場合、必要に応じ `syncmount` コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、`enas_nfscreate` コマンドおよび `cifscreate` コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

19. 正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントします。
20. 正サイトで業務を再開します。

ファイルシステムをファイルスナップショット機能で運用しており、差分スナップショットをファイルシステムの共有内に公開している場合

1. 正サイトで、RAID Manager インスタンスの環境変数を設定します。
`sudo horcsetenv HORCMINST 16` (インスタンス番号 16 の場合)
または `sudo horcsetenv HORCMINST 17` (インスタンス番号 17 の場合)
2. 正サイトで、UR として使用するよう RAID Manager の `HOMRCF` コマンドの環境変数を設定します。
`sudo horcunsetenv HORCC_MRCF`
3. SSH を使用してログインして上記 1~2 の設定を行った場合は、いったんログアウトしてログインし直すことで設定を有効にします。
`exit`
`ssh nasroot@固有 IP アドレスまたは仮想 IP アドレス`
4. 正サイトおよび副サイトで、RAID Manager を起動します。
`sudo horcmstart.sh` (1 インスタンス構成の場合)
または `sudo horcmstart.sh 16 17` (2 インスタンス構成の場合)
5. 正サイトで、旧の正データボリュームの NFS 共有をクライアント側からアンマウントします。
6. 正サイトで、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に `nfsdelete` コマンドおよび `cifsdelete` コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

7. 正サイトで、旧の正データボリュームの NFS/CIFS の共有を解除し、アンマウントしたあと、ファイルシステムを切り離します。
`sudo horcexport -f コピー元ファイルシステム名`
8. 副サイトで、UR のボリュームペアを削除します。
`sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -S`
9. 副サイトで、UR ボリュームペアの削除完了を確認します。
`sudo pairvolchk {-g グループ名|-d ボリューム名}`
 - a. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = COPY]` と表示 → 削除中
 - b. `pairvolchk : Volstat is P-VOL.[status = SMPL]` と表示 → 削除完了
10. 副サイトで次のコマンドを実行し、副サイトから正サイトへデータを転送します (UR ボリュームペアを作成)。
`sudo paircreate {-g グループ名|-d ボリューム名} -f async -vl -jp 旧副ジャーナルグループ ID -js 旧正ジャーナルグループ ID`

11. PAIR 状態になったら、副サイトの業務を停止します。
12. 副サイトの旧副 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントします。

留意事項：

差分スナップショットを、ファイルシステムの共有内へ公開しているだけでなく、NFS/CIFS の共有を差分スナップショットに作成している場合は、差分スナップショットをアンマウントする前に nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して差分スナップショットに対する NFS/CIFS の共有を解除する必要があります。

13. 副サイトで、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して、旧の副データボリュームの NFS/CIFS の共有を解除し、fsumount コマンドを使用してアンマウントします。
14. 副サイトで、旧の副データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作を抑止します。

```
sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

15. 副サイトで、UR のボリュームペアを分割します。

```
sudo pairsplit {-g グループ名|-d ボリューム名} -rw
```

16. 副サイトで、旧の副データボリュームに対するファイルスナップショット機能からの操作の抑止を解除します。

```
sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名
```

17. 正サイトで、コピー先ファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

非階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号,...
```

階層ファイルシステムの場合

```
sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号, ... --tier2 デバイスファイル番号, ...
```

18. 副サイトで、horcexport コマンドを使用して、旧の副データボリュームのファイルシステムを切り離します。

```
sudo horcexport -f コピー先ファイルシステム名
```

19. 正サイトで次のコマンドを実行し、正サイトから副サイトへデータを逆同期化します。

```
sudo pairresync {-g グループ名|-d ボリューム名} -swaps
```

20. 正サイトで、fsmount コマンドを使用して、新しい正データボリュームをマウントし、nfscreate コマンドおよび cifscreate コマンドを使用して NFS/CIFS の共有を設定します。

21. 正サイトの新正 VOL が接続されているノードまたは Virtual Server で、syncmount コマンドを使用して差分スナップショットをマウントし、ファイルシステムの共有内に公開します。

22. 正 VOL の NFS 共有をクライアント側でマウントします。

23. 正サイトで業務を再開します。

2.5.7 外部ボリュームに障害が発生した場合の対処方法

UR のボリュームペアに使用している外部ボリュームに障害（ケーブルの接続が切断されるなどの一時的なものも含む）が発生した場合は、次の処理を実行してください。

1. 外部ボリュームが継続して運用できない場合は、pairsplit -s コマンドを使用して、UR のボリュームペアを削除します。

副データボリュームがノードまたは Virtual Server に接続されていない場合は、horcvmdelate コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムのデバイスファイルを解放してください。

- pairdisplay コマンドを使用して、障害の発生した外部ボリュームを使用しているすべての UR のボリュームペアの状態を確認します。
UR のボリュームペアの状態が PSUE の場合は、pairsplit -S コマンドを使用して UR のボリュームペアを削除してください。
UR のボリュームペアを削除した場合、副データボリュームがノードまたは Virtual Server に接続されていないときは、horcvdelete コマンドを使用して、コピー先ファイルシステムのデバイスファイルを解放してください。

2.6 ログファイルの運用

HVFP では、障害情報を管理するためにログファイルの参照、ダウンロード、および削除を行うことができます。ログファイルには HVFP で提供しているコマンドの実行時の詳細情報が出力されます。ログファイルを参照して障害要因を調査したり、対処できない障害が発生した場合に障害情報をダウンロードして保守員に連絡したりしてください。

障害情報管理の詳細については、「トラブルシューティング」を参照してください。

2.6.1 RAID Manager のログファイルの運用

ここでは、HVFP での RAID Manager のログファイルの形式、ログファイルを SSH クライアントにダウンロードする方法、運用上の注意事項について説明します。

(1) RAID Manager のログファイルの形式

RAID Manager のログファイルは起動ログ、エラーログ、トレース、コアファイルから成り、表 2-18 HVFP システムでの RAID Manager のログファイルの形式の形式で格納されます。表 2-18 HVFP システムでの RAID Manager のログファイルの形式の*は RAID Manager のインスタンス番号、HOST は該当するノードのホスト名、PID は RAID Manager または RAID Manager コマンドのプロセス ID、CMD はプロセス名 (RAID Manager の場合 horcmgr、RAID Manager コマンドの場合はコマンド名)、TIME はコアファイルの生成時刻を示します。

表 2-18 HVFP システムでの RAID Manager のログファイルの形式

ログファイル種別	ログファイル名称	ログファイル形式
動作中の RAID Manager のログ	RAID Manager 起動ログ	/home/nasroot/log*/curlog/horc HOST.log
	コマンドログ	/home/nasroot/log*/horcc HOST.log
	RAID Manager エラーログ	/home/nasroot/log*/curlog/horcmllog_HOST/horcml.log
	RAID Manager トレースログ	/home/nasroot/log*/curlog/horcmllog_HOST/horcml_PID.trc
	コマンドトレース	/home/nasroot/log*/curlog/horcmllog_HOST/horccc_PID.trc
	コアファイル	/var/core/core-PID-CMD-TIME
自動セーブされた RAID Manager のログ	RAID Manager 起動ログ	/home/nasroot/log*/tmplog/horcmllog_HOST.log
	コマンドログ	/home/nasroot/log*/horcc HOST.log
	RAID Manager エラーログ	/home/nasroot/log*/tmplog/horcmllog_HOST/horcml.log
	RAID Manager トレースログ	/home/nasroot/log*/tmplog/horcmllog_HOST/horcml_PID.trc
	コマンドトレース	/home/nasroot/log*/tmplog/horcmllog_HOST/horccc_PID.trc

ログファイル種別	ログファイル名称	ログファイル形式
	コアファイル	/var/core/core-PID-CMD-TIME

(2) RAID Manager のログファイルをクライアントにダウンロードする方法

RAID Manager のログファイル（コアファイルは除く）から RAID Manager コマンドがエラー終了した詳細要因を調査する場合、またはログファイルを削除する前に退避しておきたい場合は、File Services Manager の [Check for Errors] ダイアログの [List of RAS Information] ページ ([Batch-download] 表示) で Backup log グループを指定することでダウンロードできます。

また、RAID Manager のコアファイルは、File Services Manager の [Check for Errors] ダイアログの [List of RAS Information] ページ ([List of core files] 表示) でダウンロードしたり、削除したりできます。詳細については、「Hitachi Virtual File Platform ユーザーズガイド」を参照してください。

留意事項：

RAID Manager のログファイルを Windows 上で閲覧する場合、LF (Line Feed) 単独の改行コードに対応したテキストビューアを用意する必要があります。

(3) RAID Manager のログファイルに関する運用上の注意事項

RAID Manager のログファイルは OS ディスクに出力されるため、エラーを放置したまま運用を継続すると、ログファイルが大容量となって OS ディスクを圧迫します。このため、RAID Manager で容量制限しているトレースを除いたログファイルの容量を定期的にチェックし、1 メガバイトを超える前に RAID Manager を停止して horclogremove コマンドでログファイルを削除してください。ログファイルの容量は次のコマンドで参照できます。

```
$ ls -l -R /home/nasroot/log*
```

(*はインスタンス番号)

2.7 HVFP が提供するコマンド

レプリケーション機能を運用するときに使うコマンドのうち、HVFP で提供しているコマンドを次に示します。

- horcdevlist
- horclogremove
- horcprintenv, horcsetenv, horcunsetenv
- horcfreeze
- horcunfreeze
- horcvmdefine
- horcvmdelete
- horcimport, horcvmimport, horcexport
- horcsetconf, horcunsetconf, horcconflist
- cifscreate, cifsdelete
- fscreate, fsdelete, fslist, fsmount, fsumount
- nfscreate, nfsdelete
- fsctl
- lumapctl

- `synclist`, `syncmount`, `syncstop`, `syncumount`

ボリューム管理機能

この章では、HVFP と組み合わせて使用できるボリューム管理機能について説明します。

- [3.1 Dynamic Provisioning](#)
- [3.2 Dynamic Tiering](#)
- [3.3 Universal Volume Manager](#)
- [3.4 Volume Migration](#)
- [3.5 Volume Shredder](#)
- [3.6 Encryption License Key](#)

3.1 Dynamic Provisioning

Dynamic Provisioning は、ストレージシステムの導入コストおよびボリューム管理コストを削減するためのプログラムプロダクトです。Dynamic Provisioning では、仮想ボリューム（仮想 VOL）を使って導入コストおよび管理コストを削減します。

Dynamic Provisioning の機能をご使用の際は、次のマニュアルをよくお読みになり、Dynamic Provisioning の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

- 「Dynamic Provisioning ユーザーズガイド」(USP V/VM)
- 「オープンシステム構築ガイド」(VSP)
- 「システム構築ガイド」(HUS VM)

HVFP と Dynamic Provisioning を組み合わせて使用すると、HVFP が使用するボリュームを仮想 VOL にすることで、導入コストを軽減できます。また、ストレージ容量が不足した際にファイルシステムを再作成する必要がなくなるため、運用中断による管理コストや不稼働時間の増大を防止できるようになります。

注意事項：

- HVFP のユーザ LU と共有 LU の両方を Dynamic Provisioning と組み合わせる場合は、共有 LU とユーザ LU を異なるプールに配置する必要があります。
- HVFP の Virtual Server の OS LU に仮想 VOL を使用することはできません。
- HVFP のファイルシステムを、Dynamic Provisioning の仮想 VOL で作成した場合、プール VOL があふれるとファイルシステムが閉塞状態となります。プール VOL のしきい値は十分考慮して決定してください。しきい値を超えた場合は速やかにドライブを増設してプール VOL 容量を増やし、プール VOL があふれないようにしてください。
- プール VOL のしきい値を監視するために、しきい値を超過した際には必ず SNMP トラップで通知するように設定してください。

3.2 Dynamic Tiering

Dynamic Tiering は、VSP および HUS VM におけるストレージコストを削減するためのプログラムプロダクトです。Dynamic Tiering では、ドライブ種別の異なる複数メディアでボリュームを構成することで、ストレージのコストパフォーマンス向上を実現できます。Dynamic Tiering の機能をご使用の際は、次のマニュアルをよくお読みになり、Dynamic Tiering の機能をご理解いただいたうえでご使用ください。

- 「オープンシステム構築ガイド」(VSP)
- 「システム構築ガイド」(HUS VM)

HVFP と Dynamic Tiering を組み合わせて使用すると、アクセス頻度に応じてストレージ階層間でデータを自動的に最適配置します。そのため、管理者のストレージ性能設計の負担が大幅に軽減されます。また、ストレージ性能を維持しつつ、安価なディスクを用いたストレージコストの削減が可能となります。

注意事項：

- HVFP のユーザ LU と共有 LU の両方を Dynamic Tiering と組み合わせる場合は、共有 LU とユーザ LU を異なるプールに配置する必要があります。
- HVFP の Virtual Server の OS LU に仮想 VOL を使用することはできません。

3.3 Universal Volume Manager

Universal Volume Manager は、ストレージの仮想化を実現するプログラムプロダクトです。Universal Volume Manager を利用すると、Fibre Channel インタフェースでストレージシステムと接続された外部のストレージシステムを、接続元であるストレージシステムの一部であるかのように扱うことができます。

Universal Volume Manager の機能をご使用の際は、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」をよくお読みになり、Universal Volume Manager の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

HVFP を使用する際も、Universal Volume Manager を使って、外部のストレージシステムを利用できます。

注意事項：

Universal Volume Manager には、Cross-system Copy という機能拡張プログラムがありますが、HVFP では、Cross-system Copy を使用できません。

注意事項：

HVFP は、Universal Volume Manager の外部ボリュームをユーザ LU として使用できますが、共有 LU としては使用できません。

注意事項：

HVFP のファイルシステムを、Universal Volume Manager の外部ボリュームで作成した場合、外部ストレージシステムの障害などで、外部ストレージシステムの LU が使用できなくなったときはファイルシステムが閉塞状態となります。閉塞したファイルシステムを回復させる場合、外部ストレージシステムの障害を回復したあとに、Universal Volume Manager を使って外部ボリュームの閉塞状態を回復させてください。そのあと、HVFP の OS を再起動することで、ファイルシステムを使用できるようになります。

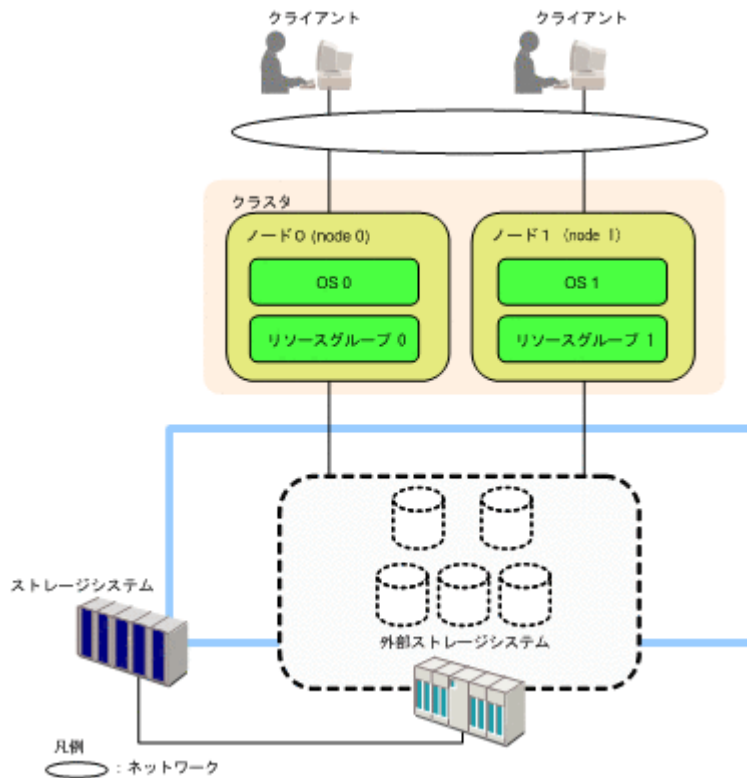
3.3.1 HVFP システムにおける外部ストレージシステムの計画停止および障害回復の手順

ここでは、外部ストレージシステムを含む HVFP システムで、外部ストレージシステムを保守するために計画的に停止したり、外部ストレージシステムで障害が発生した場合に回復したりする手順を説明しています。

(1) 外部ストレージシステムを計画的に停止し再度起動する

図 3-1 外部ストレージシステムを含む HVFP システム構成例は、外部ストレージシステムを含む HVFP システムの構成例を示しています。ここでは、図 3-1 外部ストレージシステムを含む HVFP システム構成例に従って、外部ストレージシステムを保守するために計画的に停止する手順と、保守が完了したあとに外部ストレージシステムを再度起動して、HVFP システムを回復する手順を説明します。

図 3-1 外部ストレージシステムを含む HVFP システム構成例



注意事項：

外部ストレージシステムを計画的に停止する場合は、次に説明する手順に従って実行してください。誤った手順で実行すると、ファイルシステムが閉塞状態になったり、リソースグループの状態が不正になったりして、HVFP システムに障害が発生します。障害が発生した場合は「(2) 外部ストレージシステムで障害が発生した場合の回復手順」を参照し、障害を回復してください。

外部ストレージシステムを計画的に停止する手順を次に説明します。

1. クライアントからのアクセスを停止します。
2. File Services Manager を使って、クラスタを停止します。
3. 外部ボリュームを指定して ShadowImage ペアまたは TrueCopy ペアを作成している場合は、すべてのペアを削除します。
4. File Services Manager を使って、OS 0 および OS 1 を停止します。
5. Universal Volume Manager を使って、外部ストレージシステムへの接続を停止します。
外部ストレージシステムへの接続を停止する手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。
6. 外部ストレージシステムを停止します。
外部ストレージシステムを停止する手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

外部ストレージシステムを再度起動し、HVFP システムを回復する手順を次に説明します。

1. 外部ストレージシステムの電源をオンにします。
外部ストレージシステムの電源をオンにする手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。
2. 外部ストレージシステムの状態が正常であることを確認します。

3. Universal Volume Manager で [Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行し、外部ストレージシステムへのパスを回復します。
[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行する手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。
4. 外部ボリュームへの接続の状態が正常になったことを確認します。
5. File Services Manager を使って、OS 0 および OS 1 を起動します。
6. 外部ストレージシステムを停止するときに削除した ShadowImage ペアおよび TrueCopy ペアを再作成します。
7. File Services Manager を使って、クラスタを起動します。
8. クライアントからのアクセスを再開します。

(2) 外部ストレージシステムで障害が発生した場合の回復手順

ここでは、HVFP システム内の外部ストレージシステムで障害が発生した場合の回復手順を、例をあげて説明します。

- 外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合（「外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合」を参照）
- 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合（「外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合」を参照）
- 外部ストレージシステムを接続しているすべてのパスで障害が発生した場合（「外部ストレージシステムを接続しているすべてのパスで障害が発生した場合」を参照）

外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合

図 3-2 外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合の例に、ストレージシステムに接続している外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合の例を示します。図 3-2 外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合の例の障害の状態は次のとおりです。

- 外部ストレージシステム 1 の障害が発生したディスクに保存されていたデータそのものは、回復できません。HVFP システムを回復してからデータを元のディスクに回復したい場合は、障害が発生したディスク以外のディスクにバックアップデータが作成されている必要があります。
- クライアントからは、障害が発生したボリュームにはアクセスできません。障害が発生したボリューム以外のボリュームにはアクセスできます。
- ストレージシステムは、障害が発生したディスクのファイルシステムとボリュームの状態を、閉塞状態と認識しています。

図 3-2 外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合の例

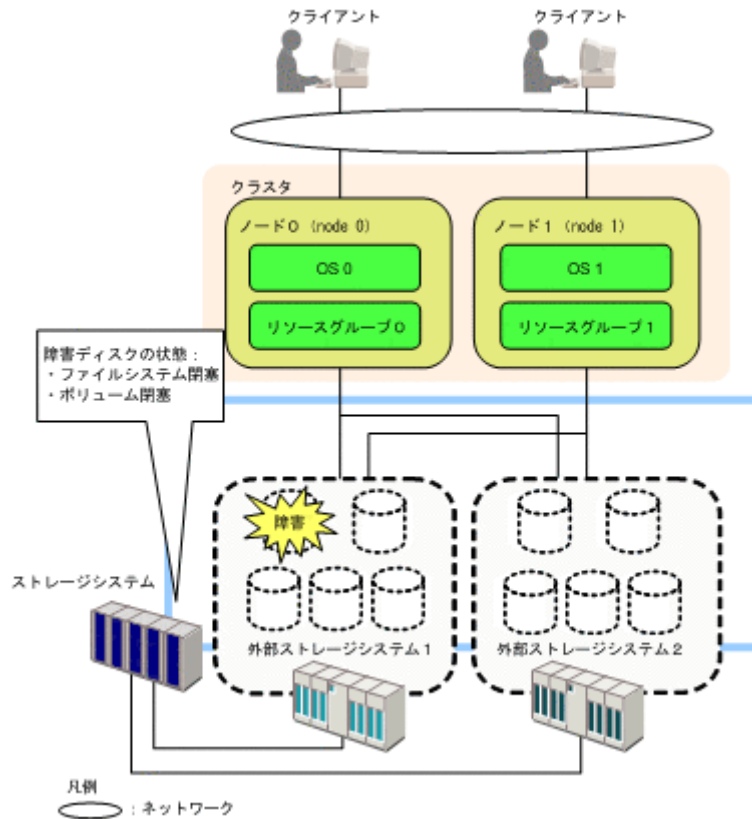


図 3-2 外部ストレージシステムのディスクで障害が発生した場合の例に示した障害が発生した場合の回復手順を次に説明します。

1. ShadowImage ペアまたは TrueCopy ペアを作成している場合は、すべてのペアを削除します。
2. ノード 0 で次の操作を実行します。
 - ファイルスナップショット機能を使って、差分格納デバイスを解除します。
 - File Services Manager を使って、NFS 共有、CIFS 共有、およびファイルシステムを削除します。
3. File Services Manager を使って、リソースグループ 0 の実行ノードをノード 1 に変更します (フェールオーバー)。

リソースグループ 0 の状態が Offline の場合は、この操作は不要です。
4. File Services Manager を使って、ノード 0 を停止します。
5. File Services Manager を使って、OS 0 を再起動します。
6. File Services Manager を使って、ノード 0 を起動します。
7. File Services Manager を使って、次のどちらかの操作を実行します。
 - リソースグループ 0 の状態が Online だった場合は、リソースグループ 0 の実行ノードをノード 0 に変更します (フェールバック)。
 - リソースグループ 0 の状態が Offline だった場合は、リソースグループ 0 を起動します。
8. ノード 1 で次の操作を実行します。
 - ファイルスナップショット機能を使って、差分格納デバイスを解除します。
 - File Services Manager を使って、NFS 共有、CIFS 共有、およびファイルシステムを削除します。

9. File Services Manager を使って、リソースグループ 1 の実行ノードをノード 0 に変更します (フェールオーバー)。
リソースグループ 1 の状態が Offline の場合は、この操作は不要です。
10. File Services Manager を使って、ノード 1 を停止します。
11. File Services Manager を使って、OS 1 を再起動します。
12. File Services Manager を使って、ノード 1 を起動します。
13. File Services Manager を使って、次のどちらかの操作を実行します。
 - リソースグループ 1 の状態が Online だった場合は、リソースグループ 1 の実行ノードをノード 1 に変更します (フェールバック)。
 - リソースグループ 1 の状態が Offline だった場合は、リソースグループ 1 を起動します。
14. 外部ストレージシステムで障害が発生したディスクを交換し、外部ストレージシステムの状態を回復します。
15. Universal Volume Manager で、[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行します。
[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行する手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。
16. ノード 0 とノード 1 で、次の操作を実行します。
 - ファイルスナップショット機能を使って、差分格納デバイスを設定します。
 - File Services Manager を使って、ファイルシステムを構築してから、NFS 共有および CIFS 共有を作成します。
17. 障害が発生したディスク以外のディスクにバックアップデータが作成されている場合は、バックアップデータを回復したディスクに戻します。
18. ShadowImage ペアおよび TrueCopy ペアを再作成します。

外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合

図 3-3 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合の例に、ストレージシステムと外部ストレージシステムとの間のパスで障害が発生した場合の例を示します。図 3-3 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合の例では、ストレージシステムと外部ストレージシステム 1 の間のパスで障害が発生していますが、外部ストレージシステム 2 との間のパスは正常です。

図 3-3 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合の例の障害の状態は次のとおりです。

- クライアントからは、外部ストレージシステム 1 のボリュームにはアクセスできません。外部ストレージシステム 2 のボリュームにはアクセスできます。
- ストレージシステムは、外部ストレージシステム 1 のすべてのボリュームおよびファイルシステムの状態を、閉塞状態と認識しています。

図 3-3 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合の例

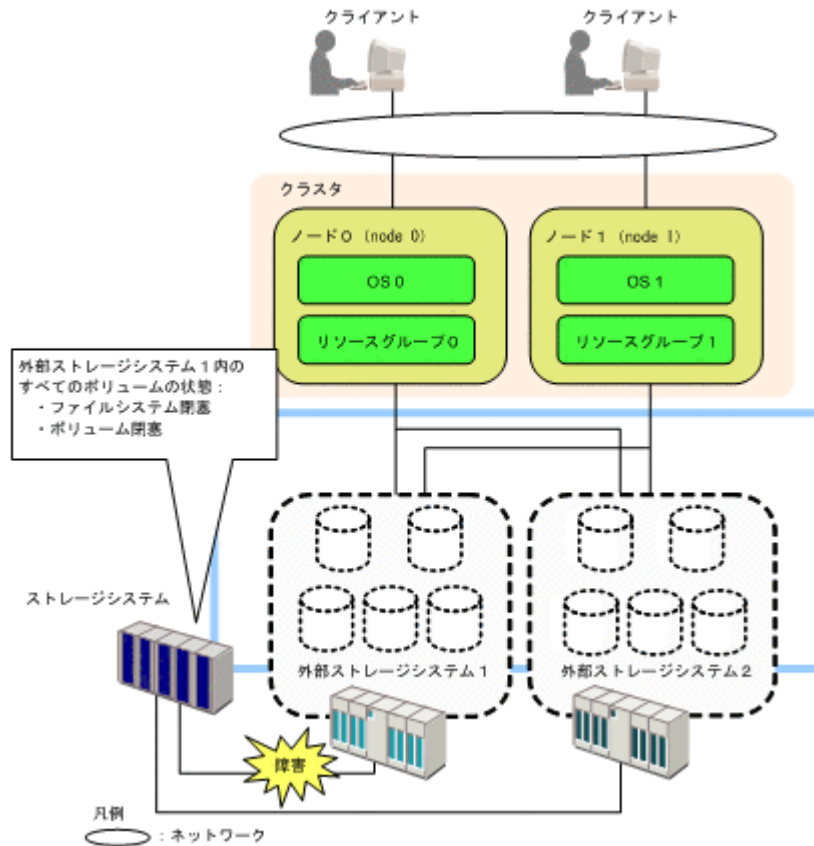


図 3-3 外部ストレージシステムを接続している一部のパスで障害が発生した場合の例に示した障害が発生した場合の回復手順を次に説明します。

1. ストレージシステムと外部ストレージシステム 1 の間の、障害が発生したパスの状態を回復します (例：ケーブル接続状態確認、スイッチ交換など)。
2. Universal Volume Manager で、[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行します。
[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行する手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。
3. File Services Manager を使って、リソースグループ 0 の実行ノードをノード 1 に変更します (フェールオーバー)。
リソースグループ 0 の状態が Offline の場合は、この操作は不要です。
4. File Services Manager を使って、ノード 0 を停止します。
5. File Services Manager を使って、OS 0 を再起動します。
6. File Services Manager を使って、ノード 0 を起動します。
7. File Services Manager を使って、次のどちらかの操作を実行します。
 - リソースグループ 0 の状態が Online だった場合は、リソースグループ 0 の実行ノードをノード 0 に変更します (フェールバック)。
 - リソースグループ 0 の状態が Offline だった場合は、リソースグループ 0 を起動します。
8. File Services Manager を使って、リソースグループ 1 の実行ノードをノード 0 に変更します (フェールオーバー)。
リソースグループ 1 の状態が Offline の場合は、この操作は不要です。
9. File Services Manager を使って、ノード 1 を停止します。
10. File Services Manager を使って、OS 1 を再起動します。

11. File Services Manager を使って、ノード 1 を起動します。
12. File Services Manager を使って、次のどちらかの操作を実行します。
 - リソースグループ 1 の状態が Online だった場合は、リソースグループ 1 の実行ノードをノード 1 に変更します (フェールバック)。
 - リソースグループ 1 の状態が Offline だった場合は、リソースグループ 1 を起動します。

外部ストレージシステムを接続しているすべてのパスで障害が発生した場合

外部ストレージシステムを接続しているすべてのパスで障害が発生した場合の次の例について、回復手順を説明します。

- ノードごとに異なる外部ストレージシステムを使用していて、片方の外部ストレージシステムを接続しているパスに障害が発生した場合 (「ノードごとに異なる外部ストレージシステムを使用している場合」を参照)
- 2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用していて、その外部ストレージシステムを接続しているパスに障害が発生した場合 (「2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合」を参照)

ノードごとに異なる外部ストレージシステムを使用している場合

図 3-4 ノード 0 が使用している外部ストレージシステムへのパスに障害が発生した場合の例では、HVFP システムのすべてのユーザ LU が外部ストレージシステムのボリュームです。ノードごとに異なる外部ストレージシステムのボリュームを使用しています。ノード 0 のユーザ LU は、すべて外部ストレージシステム 1 のボリュームです。そのため、外部ストレージシステム 1 とストレージシステム間のパスに障害が発生すると、ノード 0 から外部ストレージシステムに接続しているすべてのパスで障害が発生することになります。ノード 0 からは、すべてのユーザ LU が使用できなくなっています。

図 3-4 ノード 0 が使用している外部ストレージシステムへのパスに障害が発生した場合の障害の状態は次のとおりです。

- ノード 0 からはすべてのユーザ LU が使用できなくなっているため、HVFP システムはリソースグループ 0 の実行ノードをノード 1 に変更しようとして失敗 (フェールオーバー)。しかし、ノード 1 は外部ストレージシステム 1 のボリュームにはアクセスできないため、フェールオーバーは失敗し、リソースグループ 0 のエラー情報に「srmd executable error」が表示されます。
- ノード 1 では、リソースグループ 0 のフェールオーバーに失敗したことで、ファイルシステムは閉塞状態になっています。
- クライアントからは、外部ストレージシステム 1 のボリュームにはアクセスできません。外部ストレージシステム 2 のボリュームにはアクセスできます。
- ストレージシステムは、外部ストレージシステム 1 のすべてのボリュームおよびファイルシステムの状態を、閉塞状態と認識しています。

図 3-4 ノード 0 が使用している外部ストレージシステムへのパスに障害が発生した場合

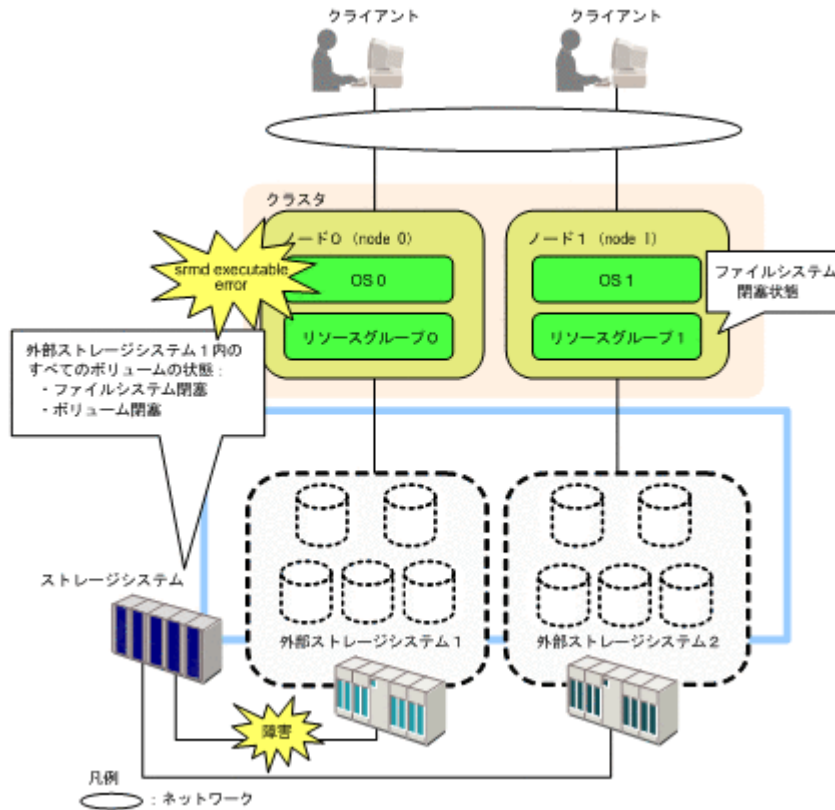


図 3-4 ノード 0 が使用している外部ストレージシステムへのパスに障害が発生した場合に示した障害が発生した場合の回復手順を次に説明します。

1. ストレージシステムと外部ストレージシステム 1 の間の、障害が発生したパスの状態を回復します (例：ケーブル接続状態確認，スイッチ交換など)。
2. Universal Volume Manager で，[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行します。
[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行する手順については，「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。
3. File Services Manager を使って，エラー情報に「srmd executable error」と表示されているリソースグループ 0 を強制停止します。
4. File Services Manager を使って，ノード 0 を停止します。
5. File Services Manager を使って，OS 0 を再起動します。
6. File Services Manager を使って，ノード 0 を起動します。
7. ノード 1 のファイルシステムの閉塞状態を解除します。
ノード 1 のファイルシステムの閉塞状態を解除するには，次の順序で操作を実行します。
 - a. File Services Manager を使って，リソースグループ 1 の実行ノードをノード 0 に変更します (フェールオーバー)。
 - b. File Services Manager を使って，OS 1 を再起動します。
 - c. File Services Manager を使って，リソースグループ 1 の実行ノードをノード 1 に変更します (フェールバック)。
8. File Services Manager を使って，ノード 0 のリソースグループ 0 を起動します。

2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合

図 3-5 2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合の例では、HVFP システムのすべてのユーザ LU が外部ストレージシステムのボリュームです。ストレージシステムに接続されている外部ストレージシステムは、1 つだけです。また、ストレージシステムと外部ストレージシステムの間を設定されているパスも 1 つだけです。この場合、設定されている唯一のパスに障害が発生すると、外部ストレージシステムのすべてのボリュームが使用できなくなります。

留意事項：

図 3-5 2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合に示した構成の場合、HVFP システムがパス障害によって閉塞するのを防ぐため、交替パスの設定を推奨します。交替パスについては、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

図 3-5 2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合の障害の状態は次のとおりです。

- ・ ノード 0 からノード 1 からも、すべてのユーザ LU が使用できなくなっています。
- ・ クライアントからは、ボリュームにアクセスできない状態です。
- ・ ストレージシステムは、すべてのボリュームおよびファイルシステムの状態を、閉塞状態と認識しています。

図 3-5 2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合

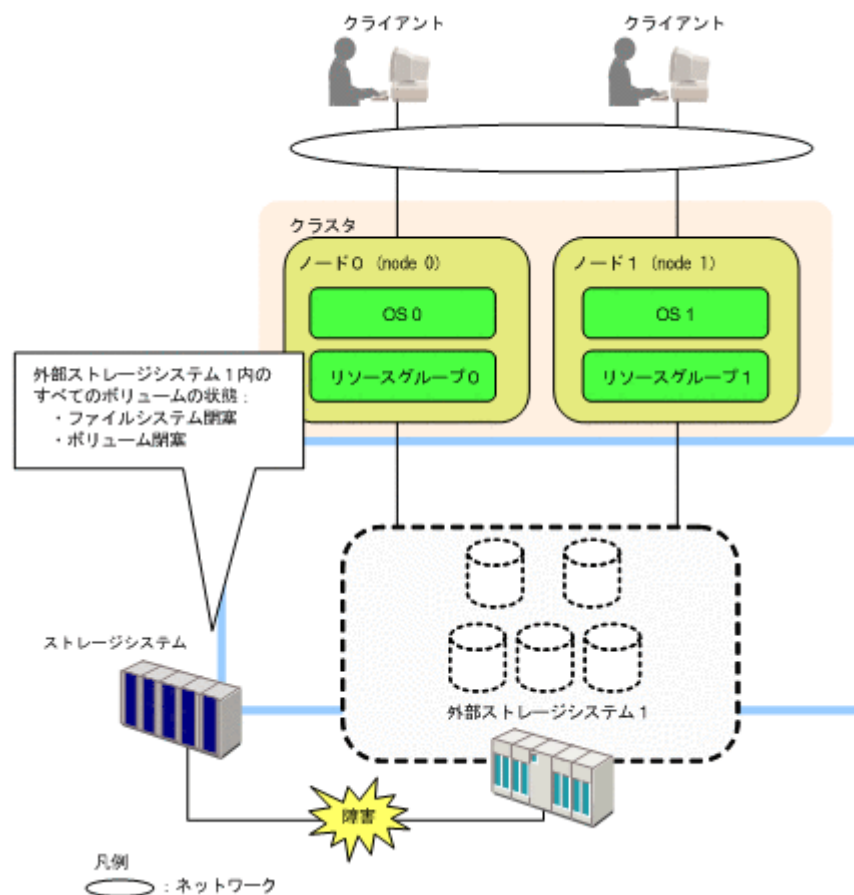


図 3-5 2つのノードが同じ外部ストレージシステムを使用している場合に示した障害が発生した場合の回復手順を次に説明します。

1. ストレージシステムと外部ストレージシステム 1 の間の、障害が発生したパスの状態を回復します (例：ケーブル接続状態確認、スイッチ交換など)。
2. Universal Volume Manager で、[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行します。

[Check Paths & Restore Vol.] コマンドを実行する手順については、「Universal Volume Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」を参照してください。

3. File Services Manager を使って、リソースグループ 0 およびリソースグループ 1 を強制停止します。
4. File Services Manager を使って、クラスタを停止します。
5. File Services Manager を使って、OS 0 および OS 1 を再起動します。
6. File Services Manager を使って、クラスタを起動します。
7. File Services Manager を使って、リソースグループ 0 およびリソースグループ 1 を起動します。

3.4 Volume Migration

Volume Migration は、特定のディスク領域やプロセッサに集中している負荷をほかのディスク領域やプロセッサに分散して、システムのボトルネックを解消するためのプログラムプロダクトです。Performance Monitor でハードディスクドライブの利用率を調べた結果、特定のハードディスクドライブにアクセス負荷が集中していることが判明した場合、システム管理者は Volume Migration を利用してほかのハードディスクドライブへ負荷を分散できます。

Volume Migration の機能をご使用の際は、次のマニュアルをよくお読みになり、Volume Migration の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

- 「Performance Manager ユーザーズガイド」または「Performance Manager ユーザガイド」
- 「Volume Migration ユーザガイド」(VSP, HUS VM)

HVFP で使用しているユーザ LU も、Volume Migration を利用して負荷を分散できます。

Volume Migration を Universal Volume Manager と組み合わせて利用できます。Universal Volume Manager を使用して、外部ストレージシステムのボリュームを内部ボリュームにマッピングしている場合、外部ストレージシステム内のボリューム (外部ボリューム) や、それらをまとめた外部ボリュームグループの利用状況を確認できます。

注意事項：

HVFP は、ユーザ LU だけは Volume Migration を組み合わせてお使いになれます。共有 LU は Volume Migration と組み合わせてお使いになれません。

3.5 Volume Shredder

Volume Shredder は、ボリューム内のすべてのデータを消去し、復元できないようにするソフトウェアです。

Volume Shredder の機能をご使用の際は、USP V/VM の「Virtual LVI/LUN & Volume Shredder ユーザーズガイド」、または VSP あるいは HUS VM の「Volume Shredder ユーザガイド」をよく読みになり、Volume Shredder の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

HVFP で使用したボリュームも、ボリューム内のすべてのデータを消去できます。

注意事項：

Volume Shredder を使って、HVFP で使用した共有 LU およびユーザ LU のデータを消去した場合、消去したデータは二度と復元できませんので、十分に確認してから消去するようにしてください。

3.6 Encryption License Key

Encryption License Key は、ストレージシステム内のボリュームに格納するデータを暗号化するためのプログラムプロダクトです。データを暗号化すると、ストレージシステムまたはストレージシステム内のハードディスクを交換するとき、あるいは、これらが盗難にあったときに情報の漏えいを防ぐことができます。

Encryption License Key の機能をご使用の際は、「Encryption License Key ユーザーズガイド(ユーザーズガイド)」をよくお読みになり、Encryption License Key の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

HVFP で使用するボリュームは、Encryption License Key で暗号化できます。

リソース管理機能

この章では、HVFP と組み合わせて使用できるリソース管理機能について説明します。

- [4.1 Storage Navigator](#)
- [4.2 LUN Manager](#)
- [4.3 Configuration File Loader](#)
- [4.4 Virtual Partition Manager](#)

4.1 Storage Navigator

Storage Navigator は、ストレージシステムを遠隔操作するためのプログラムプロダクトです。

ご使用の前に、ストレージシステムで指定された Web ブラウザが利用できる環境をご用意ください。

Storage Navigator を使うことで、次のプログラムプロダクトの設定や操作を行うことができます。

- Configuration File Loader
- Dynamic Provisioning
- Encryption License Key
- LUN Manager
- Performance Monitor
- ShadowImage
- TrueCopy
- TrueCopy Asynchronous (USP V/VM だけ)
- Universal Replicator
- Universal Volume Manager
- Virtual LVI
- Virtual Partition Manager
- Volume Migration
- Volume Shredder

4.2 LUN Manager

LUN Manager は、ストレージ環境の構築を支援するプログラムプロダクトです。

LUN Manager の機能をご使用の際は、次のマニュアルをよくお読みになり、LUN Manager の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

- 「LUN Manager ユーザーズガイド」(USP V/VM)
- 「オープンシステム構築ガイド」(VSP)
- 「システム構築ガイド」(HUS VM)

HVFP をご使用いただく場合、LUN Manager は次の作業をするときに使用します。

HVFP をインストールするとき

- ノードを接続する Fibre Channel ポートに対するホストグループの作成
- 作成されたホストグループに対する LU の割り当て

HVFP が使用する LU を追加するとき

- ノードが接続されている Fibre Channel ポートに対するホストグループの追加
- 登録済みホストグループに対する LU の追加

注意事項：

HVFP では、何らかの理由で LU パスが使用できなくなったときのために備えて、交替パスを作成しておくことができます。ストレージシステムで、あらかじめ、ホストグループおよび該当するホストグループ下の LU を、交替パスが使えるように構成しておく必要があります。

注意事項：

HVFP では、2 つのノード（ノード#0 およびノード#1）にまたがるクラスタを設定できます。ストレージシステムで、あらかじめ、ホストグループおよび該当するホストグループ下の LU を、クラスタが使えるように構成しておく必要があります。

4.3 Configuration File Loader

Configuration File Loader は、ストレージシステムの構成情報の設定を 1 つのファイルに定義し、一括で設定処理を実行する機能を提供するプログラムプロダクトです。

Configuration File Loader の機能をご使用の際は、次のマニュアルをよくお読みになり、Configuration File Loader と LUN Manager の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

- ・ 「Storage Navigator ユーザーズガイド（ユーザガイド）」
- ・ 「LUN Manager ユーザーズガイド」（USP V/VM）
- ・ 「スプレッドシート運用ガイド」（VSP, HUS VM）

設定を定義したファイルのスプレッドシートと呼びます。Configuration File Loader を使うと、ストレージシステムの構成を表計算ソフトやテキストエディタで定義したり変更したりできます。

HVFP のノードを接続するストレージシステムで、ノードが使用するホストグループおよびホストグループへ LU を割り当てる際に、Configuration File Loader を使用するとこの構成を一括して行うことができます。

Configuration File Loader で設定できるストレージシステムの構成は、Storage Navigator の LUN Manager を使っても設定できます。LUN Manager は、個々の設定を定義したり変更したりする場合に便利です。Configuration File Loader を使うと、1 つのファイルにまとめて構成を定義できるので、大規模な新規設定や設定変更のときなど、バッチ処理を実行したいときに便利です。

4.4 Virtual Partition Manager

Virtual Partition Manager は、ストレージシステムの資源を論理的に分割する機能を提供するプログラムプロダクトです。Virtual Partition Manager には、キャッシュ分割機能とストレージ管理分割機能（USP V/VM だけ）があります。

キャッシュ分割機能を利用すると、ストレージシステムに内蔵されているキャッシュメモリを複数の仮想キャッシュに分割できます。分割された仮想キャッシュをホストに割り当てることで、特定のホストが大量の I/O 要求を発行した場合でも、ほかのホストの I/O パフォーマンスが低下するのを防ぐことができます。

また、ストレージ管理分割機能を利用すると、1 台の USP V/VM を複数の仮想ストレージシステムに分割できます。仮想ストレージシステムの管理者は、管理する仮想ストレージシステム以外の仮想ストレージシステムにはアクセスできないため、ほかの仮想ストレージシステムの管理者からデータを破壊されたり、データが漏洩したりする危険性を防ぐことができます。

Virtual Partition Manager の機能をご使用の際は、「Virtual Partition Manager ユーザーズガイド（ユーザガイド）」をよくお読みになり、Virtual Partition Manager の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

HVFP は、ストレージシステムが提供する Virtual Partition Manager と組み合わせて使うことができます。

キャッシュ分割機能

HVFP を含めた多数のホストが 1 台のストレージシステムを共有している場合、特定のホストが大量のデータを読み書きすると、そのホストの読み書きデータがストレージシステムのキャッシュメモリの多くの領域を占有してしまふことがあります。このような状況のもとでは、ほかのホストはキャッシュへの書き込みを待たなければならないため、データの書き込み速度が低下するおそれがあります。

Virtual Partition Manager のキャッシュ分割機能は、ストレージシステムのキャッシュメモリを複数の仮想キャッシュメモリに分割して、利用できるキャッシュ容量をあらかじめホストに割り当てておくため、特定のホストがキャッシュメモリの多くの領域を占有してしまふような状況を避けることができます。

キャッシュ分割機能を使って分割された仮想キャッシュメモリを CLPR (Cache Logical Partition) と呼びます。

ストレージ管理分割機能

USP V/VM は、複数の組織（例えば、複数の企業や企業内の複数の部署）によって共有できます。そのため、1 台のストレージシステムに複数の異なる組織の管理者が存在することもあります。このような状況では、ある組織の管理者が誤ってほかの組織のボリュームを壊してしまったり、不適切な操作をしたために、その影響がほかの組織に波及してしまひ、ストレージシステム全体の管理が複雑で困難になるおそれがあります。

Virtual Partition Manager のストレージ管理分割機能は、1 台の USP V/VM 全体の資源（ポートと CLPR）を複数の仮想ストレージシステムに分割し、それぞれの仮想ストレージシステムの管理者が、それぞれの仮想ストレージシステムだけにアクセスするため、ある管理者がほかの組織のボリュームを壊したり、特定の組織のデータが漏洩したりすることを防ぐことができます。

ストレージシステムを分割することで作成される仮想ストレージシステムを SLPR (Xstorage Management Logical Partition) と呼びます。

注意事項：

HVFP と Virtual Partition Manager のキャッシュ分割機能を組み合わせて使用する場合は、HVFP のクラスタを構成するノードのペアが使用するストレージシステムの LU が、ストレージシステムで定義される同一の CLPR の中に入るように構成してください。

注意事項：

HVFP と Virtual Partition Manager のストレージ管理分割機能を組み合わせて使用する場合は、HVFP のクラスタを構成するノードのペアが使用する USP V/VM の LU が、USP V/VM で定義される同一の SLPR の中に入るように構成してください。

性能管理機能

この章では、HVFP と組み合わせて使用できる性能管理機能について説明します。

□ 5.1 Performance Monitor

5.1 Performance Monitor

Performance Monitor は、ストレージシステムに内蔵されているハードディスクドライブや論理ボリューム、各種プロセッサなどのリソースの利用率を測定する機能を提供するプログラムプロダクトです。

Performance Monitor 機能をご使用の際は、「Performance Manager ユーザーズガイド (ユーザガイド)」をよくお読みになり、Performance Monitor の機能をご理解いただいた上でご使用ください。

Performance Monitor ではさらに、ディスクへの負荷や、ホストとストレージシステム間のトラフィックも測定します。Performance Monitor の画面には、利用率や負荷、トラフィックの推移が折れ線グラフで表示されます。システム管理者は、画面上の情報を基にしてディスクアクセスの傾向を分析したり、入出力アクセスのピークとなる時間帯を特定したりできます。

HVFP を使用する場合も、ストレージシステムで Performance Monitor を使って、HVFP が使用するハードディスクドライブ、論理ボリューム、各種プロセッサなどの各リソースの利用状況を見ることができます。

HVFP における ShadowImage 操作の詳細

ここでは、HVFP と、ストレージシステムの ShadowImage を組み合わせて使用する際の操作方法について説明します。

- [A.1 HVFP におけるコマンド操作の実行](#)
- [A.2 HVFP における障害からのペア回復](#)

A.1 HVFP におけるコマンド操作の実行

ここでは、2.3 HVFP における ShadowImage で使用した HVFP のコマンドについて説明します。



注意 ノードでの運用時にフェールオーバーが発生した場合に、フェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、ファイルシステムを接続する場合は `-e` オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

A.1.1 ペア生成

ペア生成に関する操作コマンドです。

ペア生成時に使用するコマンド

ペア生成時には、次のコマンドを使用します。

表 A-1 ペア生成時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	<code>sudo horevmdefine -d デバイスファイル番号 [デバイスファイル番号...]</code>	デバイスファイルを予約します。

表 A-2 ペア生成時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	<code>sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -vl</code>	ペアを生成します。
2	<code>sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}</code>	ペアボリュームの状態を知るために使用します。
3	<code>sudo pairdisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fc</code>	ペア状態を確認します。

ペア生成手順

通常、ペアは次の手順で生成します。表中の `sudo` コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 A-3 ペア生成手順

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
2									S-VOL の予約	<code>horevmdefine</code>
3			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
4	<code>pairdisplay</code>	ペア生成前にコピー対象が間違っていないか確認								
5			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
6	<code>paircreate</code>	ペア生成開始								
7			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
8	pairdisplay	ペアが生成されたか確認								
9			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
10	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
11	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
12	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりコピーの完了を確認								
13			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

A.1.2 ペア分割

ペア分割に関する操作コマンドです。

ペア分割時に使用するコマンド

ペア分割時には、次のコマンドを使用します。

表 A-4 ペア分割時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
3	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名	CIFS 共有を解除します。
4	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
5	sudo fsmount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
6	sudo fsmount {r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
7	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
8	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
9	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号 [r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
10	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号 [r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
11	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
12	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

項番	コマンド構文	説明
13	sudo syncumount マウントポイント名※	差分スナップショットをアンマウントします。
14	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。

注※

共有内公開の場合に必要です。

表 A-5 ペア分割時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアを分割します。
2	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアボリューム状態を確認します。

P-VOL をマウントした状態でのペア分割手順

P-VOL をマウントした状態でのペア分割は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 A-6 ペア分割手順 (P-VOL マウント状態)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	horcfreeze	操作の抑止								
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	pairsplit	ペア分割開始								
5			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
6	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
7	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
8	pairvolchk	ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認								
9			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
10	horcunfreeze	操作抑止の解除								
11			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
12									ファイルシステムの接続※1	horcvimport (LVM 未使用時は horcimport)
13			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
14									ファイルシステムのマウント	fsmount
15			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
16									共有設定※2	nfscreate/cifscreate
17			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
18									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncmount
19			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
20						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※1

P-VOL 側とは異なるファイルシステム名として指定してください。

注※2

P-VOL 側とは異なる公開ディレクトリ名，CIFS 共有名を指定してください。

P-VOL アンマウント後のペア分割手順

P-VOL アンマウント後のペア分割は，次の手順で操作します。表中の sudo コマンド，HVFP コマンド，および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 A-7 LVM 未使用時のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
3	nfsdelete/cifsdelete	共有解除								
4			非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
5	fsumount	アンマウント								
6			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
7	pairsplit	ペア分割開始								
8			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
9	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
10	pairvolchk を何度か実行		公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
11	pairvolchk	ペア分割完了で PSUS になることを確認								
12			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
13	fsmount	マウント								
14			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
15	nfscreate/cifscreate	共有設定								
16			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
17	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開									
18			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
19									ファイルシステムの接続※1	horcimport
20			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
21									マウント	fsmount
22			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
23									共有設定※2	nfscreate/cifscreate
24			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
25						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※1

P-VOL 側とは異なるファイルシステム名として指定してください。

注※2

P-VOL 側とは異なる公開ディレクトリ名、CIFS 共有名を指定してください。

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開していない場合

表 A-8 LVM 使用時（共有内公開なし）のペア分割手順（P-VOL アンマウント状態）

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
3	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
4			非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
5	fsumount	アンマウント								
6			非公開	Unmo unt	PAIR	PAIR	-	-		
7	horefreeze	操作抑止								
8			非公開	Unmo unt	PAIR	PAIR	-	-		
9	pairsplit	ペア分割開始								
10			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	-	-		
11	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
12	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmo unt	PSUS	SSUS	-	-		
13	pairvolchk	ペア分割完了で PSUS になることを確認								
14			非公開	Unmo unt	PSUS	SSUS	-	-		
15	horcunfreeze	操作抑止の解除								
16			非公開	Unmo unt	PSUS	SSUS	-	-		
17	fsmount	マウント								
18			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
19	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
20			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
21	synemount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
22			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
23	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開									
24			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
25									ファイルシステムの接続※1	horevmimport
26			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmo unt	非公開		
27									マウント	fsmount
28			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
29									共有設定※2	nfscreeate/ cifscreate
30			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
31									syncmount	ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ
32			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
33						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※1

P-VOL 側とは異なるファイルシステム名として指定してください。

注※2

P-VOL 側とは異なる公開ディレクトリ名，CIFS 共有名を指定してください。

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開している場合

表 A-9 LVM 使用時（共有内公開あり）のペア分割手順（P-VOL アンマウント状態）

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
3	syncumount									
4			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
5	nfdelete/ cifsdelete	共有解除								
6			非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
7	fsumount	アンマウント								
8			非公開	Unmo unt	PAIR	PAIR	-	-		
9	horcfreeze	操作抑止								
10			非公開	Unmo unt	PAIR	PAIR	-	-		
11	pairsplit	ペア分割開始								
12			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	-	-		
13	pairvolchk	この時点のペ ア状態は COPY となる								
14	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmo unt	PSUS	SSUS	-	-		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
15	pairvolchk	ペア分割完了でPSUSになることを確認								
16			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
17	horcunfreeze	操作抑止の解除								
18			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
19	fsmount	マウント								
20			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
21	nfscreate/cifscreate	共有設定								
22			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
23	syncmount									
24			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
25	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開									
26			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
27									ファイルシステムの接続※1	horcvimport
28			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
29									マウント	fsmount
30			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
31									共有設定※2	nfscreate/cifscreate
32			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
33									syncmount	
34			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
35						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※1

P-VOL 側とは異なるファイルシステム名として指定してください。

注※2

P-VOL 側とは異なる公開ディレクトリ名を指定してください。

A.1.3 ペア再同期

ペア再同期に関する操作コマンドです。

ペア再同期時に使用するコマンド

ペア再同期時には、次のコマンドを使用します。

表 A-10 ペア再同期時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名	CIFS 共有を解除します。
3	sudo fsumount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
4	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
5	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。

表 A-11 ペア再同期時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアを再同期します。
2	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアボリューム状態を確認します。

P-VOL が PSUS 状態, S-VOL が SSUS 状態でのペア再同期手順

P-VOL が PSUS 状態, S-VOL が SSUS 状態でのペア再同期は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド, HVFP コマンド, および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 A-12 LVM 未使用時のペア再同期手順 (P-VOL が PSUS 状態, S-VOL が SSUS 状態)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
5									アンマウント	fsumount
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
7									ファイルシステムの切り離し	horcexport
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
9	pairresync	ペア再同期開始								
10			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
11	pairvolchk	この時点でのペア状態は COPY								
12	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
13	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
14			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開していない場合

表 A-13 LVM 使用時（共有内公開なし）のペア再同期手順（P-VOL が PSUS 状態、S-VOL が SSUS 状態）

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncumount
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
7									アンマウント	fsumount
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
9									ファイルシステムの切り離し	horcexport
10			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
11	pairresync	ペア再同期開始								
12			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
13	pairvolchk	この時点でのペア状態はCOPY								
14	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
15	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
16			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

注※

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、syncumount コマンドの前に、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して、差分スナップショットに対する NFS/CIFS 共有を解除してください。

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開している場合

表 A-14 LVM 使用時（共有内公開あり）のペア再同期手順（P-VOL が PSUS 状態、S-VOL が SSUS 状態）

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3										syncumount
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
7									アンマウント	fsumount
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
9									ファイルシステムの切り離し	horcexport
10			公開	Mount	PSUS	SSUS	—	—		
11	pairresync	ペア再同期開始								
12			公開	Mount	COPY	COPY	—	—		
13	pairvolchk	この時点でのペア状態は COPY								
14	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	—	—		
15	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再同期の完了を確認								
16			公開	Mount	PAIR	PAIR	—	—		

注※

差分スナップショットを共有内に公開しているだけでなく、NFS/CIFS 共有を差分スナップショットに作成している場合は、syncumount コマンドの前に、nfsdelete コマンドおよび cifsdelete コマンドを使用して、差分スナップショットに対する NFS/CIFS 共有を解除してください。

A.1.4 ペア回復

ペア回復に関する操作コマンドです。

ペア回復に使用するコマンド

ペア回復時には、次のコマンドを使用します。

表 A-15 ペア回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
3	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名	CIFS 共有を解除します。
4	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
5	sudo fsuvmount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
6	sudo fsmount {r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
7	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
8	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号 [r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
9	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号 [r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
10	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...][r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
11	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
12	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。
13	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。

表 A-16 ペア回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアを分割します。
2	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名} -restore	S-VOL から P-VOL に再同期します。
3	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアボリューム状態を確認します。

ペア回復手順

ボリュームが PSUS 状態でのペア回復は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 A-17 ペア回復手順 (LVM 未使用時)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
4			非公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5	fsumount	アンマウント								
6			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
7	horcexport	ファイルシステムの切り離し								
8			–	–	PSUS	SSUS	Mount	公開		
9						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
10			–	–	PSUS	SSUS	Mount	公開		
11								共有解除	nfsdelete/ cifsdelete	
12			–	–	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
13								アンマウント	fsumount	
14			–	–	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
15								ファイルシステムの切り離し	horcexport	
16			–	–	PSUS	SSUS	–	–		
17	pairresync - restore	ペア回復開始								
18			–	–	RCPY	RCPY	–	–		
19	pairvolchk	この時点での ペア状態は RCPY								
20	pairvolchk を何度か実行		–	–	RCPY	RCPY	–	–		
21	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり同 期完了を確認								
22			–	–	PAIR	PAIR	–	–		
23	pairsplit	ペア分割								
24			–	–	PSUS	COPY	–	–		
25	pairvolchk	この時点での ペア状態は COPY								
26	pairvolchk を何度か実行		–	–	PSUS	COPY	–	–		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
27	pairvolchk	ペア状態がPSUSになり分割完了を確認								
28			-	-	PSUS	SSUS	-	-		
29	horcimport	ファイルシステムの接続								
30			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
31	fsmount	マウント								
32			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
33	nfscreate/cifscreate	共有設定								
34			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
35	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始									
36									ファイルシステムの接続	horcimport
37			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
38									マウント	fsmount
39			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
40									共有設定	nfscreate/cifscreate
41			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
42						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開				

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開していない場合

表 A-18 ペア回復手順 (LVM 使用時・差分スナップショット公開なし)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3	syncumount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5	nfsdelete/cifsdelete	共有解除※								
6			非公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
7	fsumount	アンマウント								
8			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
9	horcexport	ファイルシステムの切り離し								
10			-	-	PSUS	SSUS	Mount	公開		
11						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
12			-	-	PSUS	SSUS	Mount	公開		
13									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncumount
14			-	-	PSUS	SSUS	Mount	公開		
15									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
16			-	-	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
17									アンマウント	fsumount
18			-	-	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
19									ファイルシステムの切り離し	horcexport
20			-	-	PSUS	SSUS	-	-		
21	pairresync - restore	ペア回復開始								
22			-	-	RCPY	RCPY	-	-		
23	pairvolchk	この時点でのペア状態は RCPY								
24	pairvolchk を何度か実行		-	-	RCPY	RCPY	-	-		
25	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり同期完了を確認								
26			-	-	PAIR	PAIR	-	-		
27	pairsplit	ペア分割								
28			-	-	PSUS	COPY	-	-		
29	pairvolchk	この時点でのペア状態は COPY								
30	pairvolchk を何度か実行		-	-	PSUS	COPY	-	-		
31	pairvolchk	ペア状態が PSUS になり分割完了を確認								

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
32			-	-	PSUS	SSUS	-	-		
33	horevmimport	ファイルシステム の接続								
34			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
35	fsmount	マウント								
36			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
37	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
38			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
39	syncmount	ファイル スナップショット 機能使用時 だけ								
40			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
41	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始									
42									ファイルシステム の接続	horevmimport
43			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
44									マウント	fsmount
45			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
46									共有設定	nfscreate/ cifscreate
47			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
48									ファイル スナップショット 機能使用時 だけ	syncmount
49			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
50						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開				

注※

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしてください。

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開している場合

表 A-19 ペア回復手順 (LVM 使用時・差分スナップショット公開あり)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3	syncumount									
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除※								
6			非公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
7	fsumount	アンマウント								
8			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
9	horcexport	ファイルシステムの切り離し								
10			—	—	PSUS	SSUS	Mount	公開		
11					S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止					
12			—	—	PSUS	SSUS	Mount	公開		
13										syncumount
14			—	—	PSUS	SSUS	Mount	公開		
15									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
16			—	—	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
17									アンマウント	fsumount
18			—	—	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
19									ファイルシステムの切り離し	horcexport
20			—	—	PSUS	SSUS	—	—		
21	pairresync - restore	ペア回復開始								
22			—	—	RCPY	RCPY	—	—		
23	pairvolchk	この時点での ペア状態は RCPY								
24	pairvolchk を何度か実行		—	—	RCPY	RCPY	—	—		
25	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり同 期完了を確認								
26			—	—	PAIR	PAIR	—	—		
27	pairsplit	ペア分割								

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
28			-	-	PSUS	COPY	-	-		
29	pairvolchk	この時点でのペア状態はCOPY								
30	pairvolchk	を何度か実行	-	-	PSUS	COPY	-	-		
31	pairvolchk	ペア状態がPSUSになり分割完了を確認								
32			-	-	PSUS	SSUS	-	-		
33	horcvmimport	ファイルシステムの接続								
34			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
35	fsmount	マウント								
36			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
37	nfscreate/cifscreate	共有設定								
38			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
39	syncmount									
40			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
41	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始									
42									ファイルシステムの接続	horcvmimport
43			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
44									マウント	fsmount
45			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
46									共有設定	nfscreate/cifscreate
47			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
48									syncmount	
49			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
50	S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開									

注※

差分スナップショットを共有内に公開しているだけでなく、NFS/CIFS共有を差分スナップショットに作成している場合は、syncumount コマンドの前に、nfsdelete コマンドおよびcifsdelete コマンドを使用して、差分スナップショットに対するNFS/CIFS共有を解除してください。

A.1.5 ペア削除

ペア削除に関する操作コマンドです。

ペア削除時に使用するコマンド

ペア削除時には、次のコマンドを使用します。

表 A-20 ペア削除時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
3	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名	CIFS 共有を解除します。
4	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
5	sudo fsumount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
6	sudo fsmount {-r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
7	sudo fsdelete ファイルシステム名	ファイルシステムを削除します。
8	sudo horecimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号 [r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
9	sudo horecimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号 [r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
10	sudo horecvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...][r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
11	sudo horecvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
12	sudo horecfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑制し、クライアントからのアクセスを停止します。
13	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑制を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
14	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。
15	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
16	sudo syncstop ファイルシステム名	差分格納デバイスを解除します。
17	sudo horecvmdelete -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...]	デバイスファイルを開放します。

表 A-21 ペア削除時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
2	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアを分割します。
3	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアボリューム状態を確認します。

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除手順

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 A-22 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	horefreeze	操作の抑止								
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	pairsplit	ペア分割開始								
5			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
6	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
7	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
8	pairvolchk	ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認								
9			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
10	horcunfreeze	操作抑止の解除								
11			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
12	pairsplit -S	ペア削除開始								
13			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
14	pairvolchk	この時点でのペア状態は COPY								
15	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
16	pairvolchk	ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認								
17			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
18									ファイルシステムの接続※1	horcvimport (LVM 未使用時は horcimport)
19			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
20									マウント	fsmount
21			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
22									共有設定※2	nfscreeate/cifscreeate
23			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
24									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncmount
25			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
26						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※1

P-VOL 側とは異なるファイルシステム名として指定してください。

注※2

P-VOL 側とは異なる公開ディレクトリ名, CIFS 共有名を指定してください。

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除手順

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド, HVFP コマンド, および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 A-23 ペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
2	pairsplit -S	ペア削除開始								
3			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
4	pairvolchk	ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認								
5			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除手順

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド, HVFP コマンド, および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 A-24 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	pairsplit -S	ペア削除開始								
3			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
4	pairvolchk	この時点でのペア状態はCOPY								
5	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
6	pairvolchk	ペア状態はSMPLとなりペア削除の完了を確認								
7			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
8									デバイスファイルの開放	horcvmdelate
9			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除手順

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド, HVFP コマンド, および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 A-25 LVM 未使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
3									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
4			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	非公開		
5									アンマウント	fsumount
6			公開	Mount	PSUS	PSUS	Unmount	非公開		
7									ファイルシステム削除	fsdelete
8			公開	Mount	PSUS	PSUS	-	-		
9	pairsplit -S	ペア削除開始								
10			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
11	pairvolchk	ペア状態はSMPLとなりペア削除の完了を確認								
12			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開していない場合

表 A-26 LVM 使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
3									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncumount
4			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
5									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncstop
6			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
7									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
8			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	非公開		
9									アンマウント	fsumount
10			公開	Mount	PSUS	PSUS	Unmount	非公開		
11									ファイルシステム削除	fsdelete
12			公開	Mount	PSUS	PSUS	-	-		
13	pairsplit -S	ペア削除開始								
14			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
15	pairvolchk	ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認								
16			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

注※

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

LVM 使用時・差分スナップショットを共有内に公開している場合

表 A-27 LVM 使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
2			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
3										syncumount
4			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	公開		
5									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
6			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	非公開		
7										syncstop
8			公開	Mount	PSUS	PSUS	Mount	非公開		
9									アンマウント	fsumount
10			公開	Mount	PSUS	PSUS	Unmount	非公開		
11									ファイルシステム削除	fsdelete
12			公開	Mount	PSUS	PSUS	-	-		
13	pairsplit -S	ペア削除開始								
14			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
15	pairvolchk	ペア状態はSMPLとなりペア削除の完了を確認								
16			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

注※

差分スナップショットを共有内に公開しているだけでなく、NFS/CIFS共有を差分スナップショットに作成している場合は、syncumount コマンドの前に、nfsdelete コマンドおよびcifsdelete コマンドを使用して、差分スナップショットに対するNFS/CIFS共有を解除してください。

A.2 HVFP における障害からのペア回復

A.2.1 障害からのペア回復時に使用するコマンド

ペア回復時には、次のコマンドを使用します。

表 A-28 回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {a -H 公開先}	NFS共有を解除します。
2	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS共有を設定します。
3	sudo cifsdelete -x CIFS共有名 [-r リソースグループ名]	CIFS共有を解除します。
4	sudo cifscreate -x CIFS共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS共有を設定します。
5	sudo fsumount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。

項番	コマンド構文	説明
6	sudo fsmount { -r -w } ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
7	sudo fscreate [-r リソースグループ名]ファイルシステム名 ボリューム名	ファイルシステムを作成します。
8	sudo fsdelete ファイルシステム名	ファイルシステムを削除します。
9	sudo lumapctl -t m --on	ユーザ LU の割り当てを保守モードにします。
10	sudo lumapctl -t m --off	ユーザ LU の割り当てを通常運用モードにします。
11	sudo horecimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[-r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
12	sudo horecimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号 [-r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
13	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
14	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
15	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。
16	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
17	sudo syncstop ファイルシステム名	差分格納デバイスを解除します。
18	sudo horevmdefine -d デバイスファイル番号 [,デバイスファイル番号...]	デバイスファイルを予約します。
19	sudo horecfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
20	sudo horecunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
21	sudo horecexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。

表 A-29 回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo paircreate { -g グループ名 -d ボリューム名} -vl	ペアを生成します。
2	sudo pairsplit { -g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
3	sudo pairvolchk { -g グループ名 -d ボリューム名}	ペアボリューム状態を確認します。
4	sudo pairdisplay { -g グループ名 -d ボリューム名} -fc	ペア状態を確認します。
5	sudo horemstart.sh	RAID Manager を起動します。



注意 ノードで運用していて、フェールオーバー発生時にフェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、ファイルシステムを接続する場合は **-e** オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

A.2.2 ペア回復手順

ペア状態が PSUE になったペアを回復するには、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 A-30 ノード使用時の回復手順 (LVM 未使用)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1	lumapctl -t m --on	保守モード								
2			公開	Mount	PSUE	PSUE	Mount	公開		
3	pairsplit -S	ペア削除の開始								
4			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
5	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
6			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
7	fsumount	アンマウント								
8			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
9	fsdelete	ファイルシステムの削除								
10			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
11	ノード① (障害発生) からノード② (正常) にフェールオーバー※									
12			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
13	ノード①を停止									
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
15	OS①を再起動									
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17	ノード①を起動									
18			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19	ノード①フェールバック									
20			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	ノード②からノード①にフェールオーバー									
22			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	ノード②を停止									
24			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25	OS②を再起動									
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	ノード②を起動									
28			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29	ノード②フェールバック									

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
30			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31	保守員によるデバイスファイル障害の回復									
32			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
33	horcmstart.sh	RAID Manager 起動								
34			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
35								RAID Manager 起動	horcmstart.sh	
36			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
37						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
38			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
39								共有解除	nfsdelete/ cifsdelete	
40			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
41								アンマウント	fsumount	
42			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
43	horevmdefine	S-VOL の予約								
44			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
45								ペア生成開始	paircreate	
46			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
47								ペアが生成されたか確認	pairdisplay	
48			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
49								コピーの進捗度を確認	pairvolchk	
50			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
51								ペア状態が PAIR になりコピーの完了を確認	pairvolchk	
52			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
53								ペア分割の開始	pairsplit	
54			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
55								ペア状態が PSUS になり分割完了を確認	pairvolchk	

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
56			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
57	horeimport	ファイルシス テムの接続								
58			非公開	Unmo unt	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
59									ペア削除の開 始	pairsplit -S
60			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
61									コピーの進捗 度を確認	pairvolchk
62			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
63									ペア状態が SMPL になり 分割の完了を 確認	pairvolchk
64			非公開	Unmo unt	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
65	fsmount	マウント								
66			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
67	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
68			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
69									ファイルシス テムの切り離 し	horexport
70			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
71	paircreate	ペア生成開始								
72			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
73	pairvolchk	コピーの進捗 度を確認								
74	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
75	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認								
76			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
77	lumapctl -t m --off	通常運用モー ド								
78			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

注※

ドライブ障害などでファイルシステムが閉塞した場合、OS 側で認識している閉塞状態を解除するには、OS を再起動してください。

表 A-31 Virtual Server 使用時の回復手順 (LVM 未使用)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1			公開	Mount	PSUE	PSUE	Mount	公開		
2	pairsplit -S	ペア削除の開始								
3			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
4	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
5			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
6	fsumount	アンマウント								
7			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
8	fsdelete	ファイルシステムの削除								
9			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
10	障害が発生している Virtual Server と同じノードで稼働している Virtual Server をフェールオーバー									
11			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
12	Dump 取得									
13			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
14	Virtual Server フェールバック									
15			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
16	保守員によるデバイスファイル障害の回復									
17			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
18	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
19			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
20									RAID Manager 起動	horemstart.sh
21			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
22						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
23			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
24									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
25			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
26									アンマウント	fsumount
27			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
28	horcvmdfine	S-VOL の予約								
29			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
30									ペア生成開始	paircreate
31			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
32									ペアが生成さ れたか確認	pairdisplay
33			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
34									コピーの進捗 度を確認	pairvolchk
35			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
36									ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認	pairvolchk
37			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
38									ペア分割の開 始	pairsplit
39			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
40									ペア状態が PSUS になり 分割完了を確 認	pairvolchk
41			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
42	horcimport	ファイルシス テムの接続								
43			非公開	Unmo unt	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
44									ペア削除の開 始	pairsplit -S
45			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
46									コピーの進捗 度を確認	pairvolchk
47			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
48									ペア状態が SMPL になり 分割の完了を 確認	pairvolchk
49			非公開	Unmo unt	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
50	fsmount	マウント								

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
51			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
52	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
53			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
54									ファイルシステムの切り離し	horcexport
55			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
56	paircreate	ペア生成開始								
57			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
58	pairvolchk	コピーの進捗度を確認								
59	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
60	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりコピーの完了を確認								
61			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

LVM 使用時

表 A-32 ノード使用時の回復手順 (LVM 使用)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1	lumapctl -t m --on	保守モード								
2			公開	Mount	PSUE	PSUE	Mount	公開		
3	pairsplit -S	ペア削除の開始								
4			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
5	syncumount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
6			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
7	syncstop	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
8			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
9	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除※1								

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
10			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
11	fsumount	アンマウント								
12			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
13	fsdelete	ファイルシステムの削除								
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
15	ノード①（障害発生）からノード②（正常）にフェールオーバー※2									
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17	ノード①を停止									
18			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19	OS①を再起動									
20			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	ノード①を起動									
22			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	ノード①フェールバック									
24			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25	ノード②からノード①にフェールオーバー									
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	ノード②を停止									
28			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29	OS②を再起動									
30			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31	ノード②を起動									
32			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
33	ノード②フェールバック									
34			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
35	保守員によるデバイスファイル障害の回復									
36			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
37	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
38			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
39								RAID Manager 起動	horcmstart.sh	
40			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
41	S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
42			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
43								ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncumount	

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
44			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
45									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
46			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
47									アンマウント	fsumount
48			-	-	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
49	horevmdefine	S-VOL の予約								
50			-	-	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
51									ペア生成開始	paircreate
52			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
53									ペアが生成さ れたか確認	pairdisplay
54			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
55									コピーの進捗 度を確認	pairvolchk
56			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
57									ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認	pairvolchk
58			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
59									操作抑止	horcfreeze
60			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
61									ペア分割の開 始	pairsplit
62			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
63									ペア状態が PSUS になり 分割完了を確 認	pairvolchk
64			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
65									操作抑止の解 除	horcunfreeze
66			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
67	horevmimport	ファイルシス テムの接続								

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
68			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
69									ペア削除開始	pairsplit -S
70			非公開	Unmount	COPY	COPY	Unmount	非公開		
71									コピーの進捗度を確認	pairvolchk
72			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-	pairvolchk を何度か実行	
73									ペア状態が SMPL になり分割の完了を確認	pairvolchk
74			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	-	-		
75	fsmount	マウント								
76			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
77	nfscreate/cifscreate	共有設定								
78			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
79	ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncmount								
80			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
81									ファイルシステムの切り離し	horcexport
82			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
83	paircreate	ペア生成開始								
84			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
85	pairvolchk	コピーの進捗度を確認								
86	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
87	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりコピーの完了を確認								
88			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
89	lumapctl -t m --off	通常運用モード								
90			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

注※1

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

注※2

ドライブ障害などでファイルシステムが閉塞した場合、OS 側で認識している閉塞状態を解除するには、OS を再起動してください。

表 A-33 Virtual Server 使用時の回復手順 (LVM 使用)

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PSUE	PSUE	Mount	公開		
2	pairsplit -S	ペア削除の開始								
3			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
4	syncumount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
5			公開	Mount	PSUE	PSUE	Mount	公開		
6	syncstop	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
7			公開	Mount	PSUE	PSUE	Mount	公開		
8	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除※								
9			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
10	fsumount	アンマウント								
11			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
12	fsdelete	ファイルシステムの削除								
13			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
14	障害が発生している Virtual Server と同じノードで稼働している Virtual Server をフェールオーバー									
15			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
16	Dump 取得									
17			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
18	Virtual Server フェールバック									
19			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
20	保守員によるデバイスファイル障害の回復									
21			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
22	horcmstart.sh	RAID Manager 起動								
23			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
24									RAID Manager 起動	horcmstart.sh
25			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
26						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
27			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
28									ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ	syncumount
29			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
30									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
31			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
32									アンマウント	fsumount
33			-	-	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
34	horevmdefine	S-VOL の予約								
35			-	-	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
36									ペア生成開始	paircreate
37			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
38									ペアが生成さ れたか確認	pairdisplay
39			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
40									コピーの進捗 度を確認	pairvolchk
41			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
42									ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認	pairvolchk
43			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
44									操作抑止	horcfreeze
45			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
46									ペア分割の開 始	pairsplit
47			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
48									ペア状態が PSUS になり	pairvolchk

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
									分割完了を確認	
49			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
50	horcvmimport	ファイルシステム の接続								
51			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
52									ペア削除開始	pairsplit -S
53			非公開	Unmount	COPY	COPY	Unmount	非公開		
54									コピーの進捗 度を確認	pairvolchk
55			非公開	Unmount	COPY	COPY	非公開	Unmount	pairvolchk を何度か実行	
56									ペア状態が SMPL になり 分割の完了を 確認	pairvolchk
57			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	非公開	Unmount		
58									操作抑止の解 除	horcunfreeze
59			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	非公開	Unmount		
60	fsmount	マウント								
61			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
62	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
63			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
64	syncmount	ファイルス ナップショット 機能使用時 だけ								
65			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
66									ファイルシ ステムの切り 離し	horcexport
67			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
68	paircreate	ペア生成開始								
69			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
70	pairvolchk	コピーの進捗 度を確認								

手順	P-VOL 側					S-VOL 側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
71	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
72	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認								
73			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

注※

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、`nfsdelete` コマンドまたは `cifsdelete` コマンドを実行する前に、`syncumount` コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、`syncstop` コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

HVFP における TrueCopy および Universal Replicator 操作の詳細

ここでは、HVFP と、ストレージシステムの TrueCopy および Universal Replicator を組み合わせて使用する際の操作方法について説明します。

□ B.1 HVFP におけるコマンド操作の実行

B.1 HVFP におけるコマンド操作の実行

ここでは、2.4 HVFP における TrueCopy および 2.5 HVFP における Universal Replicator (UR) で使用した HVFP のコマンドについて説明します。



注意 ノードでの運用時にフェールオーバーが発生した場合に、フェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、ファイルシステムを接続する場合は `-e` オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

B.1.1 ペア生成

ペア生成に関する操作コマンドです。

ペア生成時に使用するコマンド

ペア生成時には、次のコマンドを使用します。

表 B-1 ペア生成時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	<code>sudo horevmdefine -d デバイスファイル番号 [デバイスファイル番号..]</code>	デバイスファイルを予約します。

表 B-2 ペア生成時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	<code>sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f {never async} -vl</code>	TrueCopy ペアを生成します。ただし、 <code>-f</code> オプションに <code>async</code> を指定できるのは、ストレージシステムが USP VVM の場合だけです。
2	<code>sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f async -vl -jp P-VOL ジャーナルボリューム ID -js S-VOL ジャーナルボリューム ID</code>	Universal Replicator ペアを生成します。
3	<code>sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名} -ss</code>	ペアボリュームの状態を知るために使用します。
4	<code>sudo pairdisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fc</code>	ペアの状態を確認します。コピー対象の確認や、ペアが生成されているかどうかを確認します。

ペア生成手順

通常、ペアは次の手順で生成します。表中の `sudo` コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 B-3 ペア生成手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
2									S-VOL の予約	<code>horevmdefine</code>
3			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
4	<code>pairdisplay</code>	ペア生成前にコピー対象が								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
		間違っていないか確認								
5			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
6	paircreate	ペア生成開始								
7			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
8	pairdisplay	ペアが生成されたか確認								
9			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
10	pairvolchk	この時点のペア状態はCOPYとなる								
11	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
12	pairvolchk	ペア状態がPAIRになりコピーの完了を確認								
13			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

B.1.2 ペア分割

ペア分割に関する操作コマンドです。

ペア分割時に使用するコマンド

ペア分割時には、次のコマンドを使用します。

表 B-4 ペア分割時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
3	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名 [-r リソースグループ名]	CIFS 共有を解除します。
4	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
5	sudo fsmount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
6	sudo fsmount {r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
7	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
8	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
9	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号 [-r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
10	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイスファイル番号 [-r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

項番	コマンド構文	説明
11	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
12	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
13	sudo syncumount マウントポイント名※	差分スナップショットをアンマウントします。
14	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。

注※

共有内公開の場合に必要です。

表 B-5 ペア分割時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairsplit { -g グループ名 -d ボリューム名 } -rw	ペアを分割します。
2	sudo pairvolchk { -g グループ名 -d ボリューム名 }	ペアボリューム状態を確認します。

P-VOL をマウントした状態でのペア分割手順

P-VOL をマウントした状態でのペア分割は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 B-6 ペア分割手順 (P-VOL マウント状態)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	horcfreeze	操作の抑止								
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	pairsplit -rw	ペア分割開始								
5			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
6	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
7	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
8	pairvolchk	ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認								
9			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
10	horcunfreeze	操作抑止の解除								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
11			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
12									ファイルシステムの接続※	horcvmimport (LVM 未使用時は horcimport)
13			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
14									ファイルシステムのマウント	fsmount
15			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
16									共有設定	nfscreate/ cifscrate
17			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
18									ファイルシステムアップショット機能使用時だけ	syncmount
19			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
20						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

P-VOL アンマウント後のペア分割手順

P-VOL アンマウント後のペア分割は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 B-7 LVM 未使用時のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									
2			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
3	nfsdelete/ cifscrate	共有解除								
4			非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
5	fsumount	アンマウント								
6			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
7	pairsplit -rw	ペア分割開始								
8			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
9	pairvolchk	この時点のペア状態はCOPYとなる								
10	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
11	pairvolchk	ペア状態がPSUSになり分割の完了を確認								
12			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
13	fsmount	マウント								
14			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
15	nfscreate/cifscreate	共有設定								
16			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
17	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開									
18			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
19									ファイルシステムの接続※	horcimport
20			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
21									マウント	fsmount
22			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
23									共有設定	nfscreate/cifscreate
24			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
25						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

LVM 使用時

表 B-8 LVM 使用時のペア分割手順 (P-VOL アンマウント状態)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止									

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
2			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
3	syncumount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
4			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
5	nfsdelete/cifsdelete	共有解除								
6			非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
7	fsumount	アンマウント								
8			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
9	horcfreeze	操作の抑止								
10			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
11	pairsplit -rw	ペア分割開始								
12			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
13	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
14	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
15	pairvolchk	ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認								
16			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
17	horcunfreeze	操作抑止の解除								
18			非公開	Unmount	PSUS	SSUS	-	-		
19	fsmount	マウント								
20			非公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
21	nfscreate/cifscreate	共有設定								
22			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
23	P-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを再開									
24			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
25									ファイルシステムの接続※	horcvmimport
26			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
27									マウント	fsmount

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
28			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
29									共有設定	nfscreate/ cifscreate
30			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
31									ファイル ナップショット 機能使用時 だけ	syncmount
32			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
33						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始				

注※

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

B.1.3 ペア再同期

ペア再同期に関する操作コマンドです。

ペア再同期時に使用するコマンド

ペア再同期時には、次のコマンドを使用します。

表 B-9 ペア再同期時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名 [-r リソースグループ名]	CIFS 共有を解除します。
3	sudo fsumount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
4	sudo horexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
5	sudo syncumount マウントポイント名	差分ナップショットをアンマウントします。

表 B-10 ペア再同期時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアを再同期します。
2	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	ペアボリューム状態を確認します。

ペア再同期手順

ボリュームが PSUS 状態でのペア再同期は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 B-11 LVM 未使用時のペア再同期手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
5									アンマウント	fsumount
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
7									ファイルシステムの切り離し	horcexport
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
9	pairresync	ペア再同期開始								
10			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
11	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
12	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
13	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再同期の完了を確認								
14			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

LVM 使用時

表 B-12 LVM 使用時のペア再同期手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncumount
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
7									アンマウント	fsumount
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
9									ファイルシステムの切り離し	horcexport
10			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
11	pairresync	ペア再同期開始								
12			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
13	pairvolchk	この時点のペア状態はCOPYとなる								
14	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
15	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
16			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

注※

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントしてください。

B.1.4 ペア削除

ペア削除に関する操作コマンドです。

ペア削除時に使用するコマンド

ペア削除時には、次のコマンドを使用します。

表 B-13 ペア削除時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
2	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
3	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名 [-r リソースグループ名]	CIFS 共有を解除します。
4	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
5	sudo fsumount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
6	sudo fsmount {-r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
7	sudo fsdelete ファイルシステム名	ファイルシステムを削除します。

項番	コマンド構文	説明
8	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[-r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
9	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイス ファイル番号 [-r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノード または Virtual Server に接続します。
10	sudo horecvmimport -f コピー先ファイルシステム 名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番 号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノード または Virtual Server に接続します。
11	sudo horecvmimport -f コピー先ファイルシステム 名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファ イル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバ イスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノード または Virtual Server に接続します。
12	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントから のアクセスを停止します。
13	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム 名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアント からのアクセス停止を解除します。
14	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。
15	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナッ プショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
16	sudo syncstop ファイルシステム名	差分格納デバイスを解除します。
17	sudo horecvmdelete -d デバイスファイル番号[,デ バイスファイル番号...]	デバイスファイルを開放します。

表 B-14 ペア削除時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
2	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -rw	ペアを分割します。
3	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム 名}	ペアボリューム状態を確認します。

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除手順

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 B-15 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	horecfreeze	操作の抑止								
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	pairsplit	ペア分割開始								
5			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
6	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
7	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
8	pairvolchk	ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認								
9			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
10	horcunfreeze	操作抑止の解除								
11			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
12	pairsplit -S	ペア削除開始								
13			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
14	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
15	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
16	pairvolchk	ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認								
17			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
18									ファイルシステムの接続※	horcvmimport (LVM 未使用時は horcimport)
19			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
20									マウント	fsmount
21			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	非公開		
22									共有設定	nfscreate/ cifscreate
23			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
24									ファイルスナップショット機能使用時だけ	synemount
25			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
26					S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを開始					

注※

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除手順

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を継続使用する場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 B-16 ペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL 継続使用)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
2	pairsplit -S	ペア削除開始								
3			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
4	pairvolchk	ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認								
5			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除手順

ペア状態が PAIR でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 B-17 ペア状態が PAIR でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	pairsplit -S	ペア削除開始								
3			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
4	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
5	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
6	pairvolchk	ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認								
7			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
8									デバイスファイルの開放	horcvmddelete
9			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除手順

ペア状態が PSUS でペア削除後に S-VOL を使用しない場合のペア削除は、次の手順で操作します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 B-18 LVM 未使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
5									アンマウント	fsumount
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
7									ファイルシステム削除	fsdelete
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
9	pairsplit -S	ペア削除開始								
10			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
11	pairvolchk	ペア状態は SMPL となり ペア削除の完了を確認								
12			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

LVM 使用時

表 B-19 LVM 使用時のペア状態が PSUS でのペア削除手順 (S-VOL を使用しない)

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1						S-VOL 側ファイルシステムにアクセスするプログラムを停止				
2			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
3									ファイルスナップショット機能使用時 だけ	syncumount
4			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
5									ファイルスナップショット機能使用時 だけ	syncstop
6			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	公開		
7									共有解除※	nfsdelete/ cifsdelete
8			公開	Mount	PSUS	SSUS	Mount	非公開		
9									アンマウント	fsumount

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
10			公開	Mount	PSUS	SSUS	Unmount	非公開		
11									ファイルシステム削除	fsdelete
12			公開	Mount	PSUS	SSUS	-	-		
13	pairsplit -S	ペア削除開始								
14			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
15	pairvolchk	ペア状態はSMPLとなりペア削除の完了を確認								
16			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

注※

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合, nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に, syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし, syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

HVFP における障害発生時の運用

ここでは、HVFP と、ストレージシステムの TrueCopy および Universal Replicator を組み合わせて使用する際に想定される 8 つの障害について説明します。

留意事項：

フェールオーバー発生時にフェールオーバー先で運用を継続するには、リモートホストから仮想 IP アドレスを指定してコマンドを実行してください。また、ファイルシステムを接続する場合は `-r` オプションを使用し、リソースグループ名を指定して実行してください。

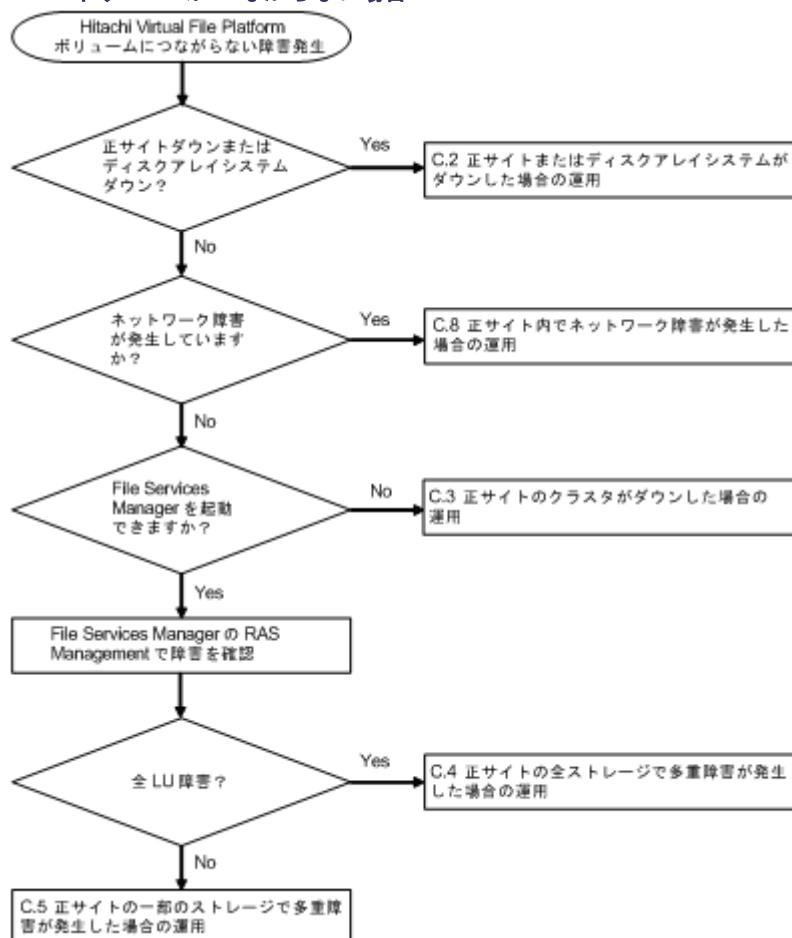
記載している障害回復の手段は代表的なものであり、障害の発生内容によっては記載している回復手順では回復できない場合があります。運用に際しては、十分に評価したあとに行ってください。

- C.1 障害発生時の切り分け
- C.2 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の運用
- C.3 正サイトのクラスタがダウンした場合の運用
- C.4 正サイトの全ストレージで多重障害が発生した場合の運用
- C.5 正サイトの一部のストレージで多重障害が発生した場合の運用
- C.6 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の運用
- C.7 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生しなかった場合の運用
- C.8 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の運用
- C.9 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の運用

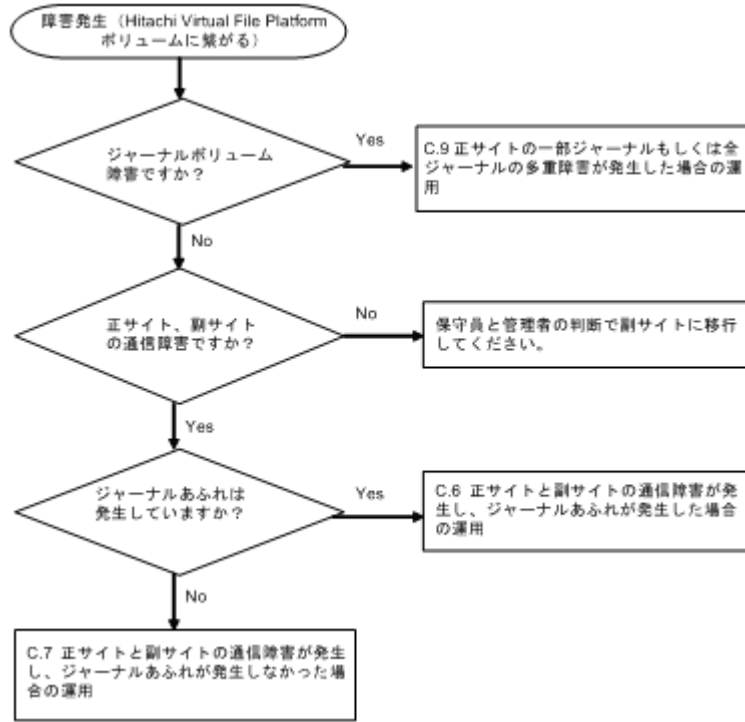
C.1 障害発生時の切り分け

障害が発生した場合は、下図に基づいて回復方法を切り分けてください。なお、下図に当てはまらない場合は、保守員に連絡して適切な指示を受けてください。

HVFP ボリュームにつながらない場合



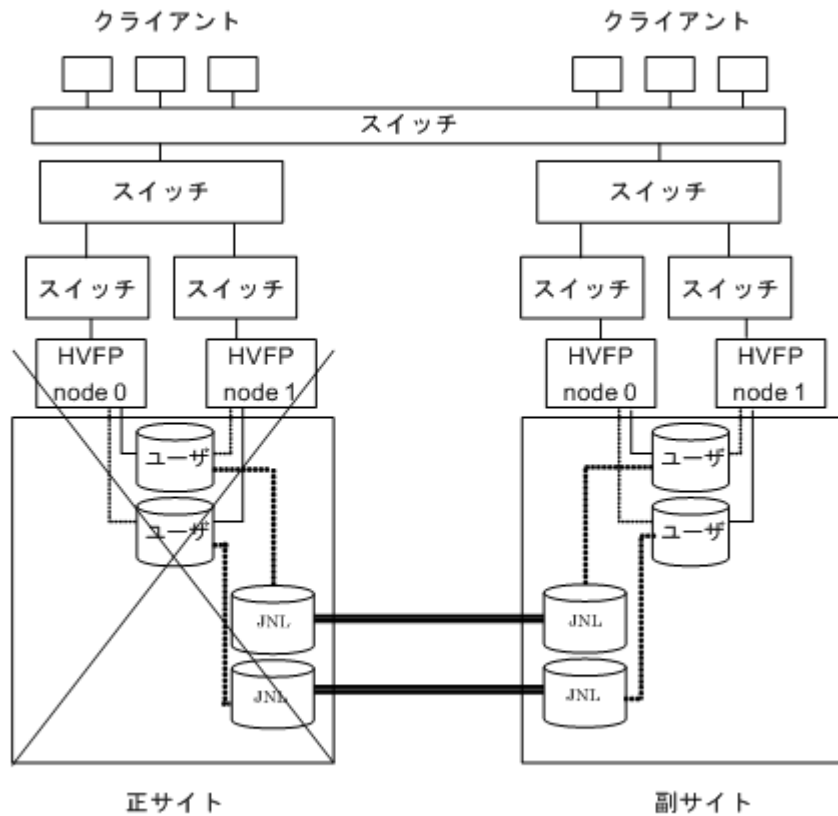
HVFP ボリュームにつながる場合



C.2 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の運用

想定するシナリオ

正サイトが被災し、正サイトでの業務運用ができなくなったため、副サイトで業務運用を継続します。正サイトのストレージシステムは復旧できない状態であり、代替のストレージシステムが導入されました。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

ダウンした正サイトまたはストレージシステムを回復する場合、次のコマンドを使用します。

表 C-1 ダウンした正サイトまたはストレージシステムを回復するために使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
2	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイス ファイル番号[r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
3	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム 名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番 号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
4	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム 名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファ イル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバ イスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
5	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開 先}	NFS 共有を解除します。
6	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
7	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名[r リソースグルー プ名]	CIFS 共有を解除します。
8	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレク トリ	CIFS 共有を設定します。

項番	コマンド構文	説明
9	sudo fsuomount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
10	sudo fsmount { -r -w } ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
11	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
12	sudo horcsetenv HORCMINST インスタンス番号	環境変数を設定します。
13	sudo horcunsetenv HORCC_MRCF	環境変数を設定します。
14	sudo horcvmdefine -d デバイスファイル番号 [, デバイスファイル番号...]	デバイスファイルを予約します。
15	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
16	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
17	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
18	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。

表 C-2 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horctakeover { -g グループ名 -d ボリューム名 } [-t タイムアウト時間]	ペアをテイクオーバーします。 Universal Replicator 使用時はグループ単位のテイクオーバーだけ実行できます。また <code>async</code> を使うため、 <code>-t</code> は必須です。
2	sudo paircreate { -g グループ名 -d ボリューム名 } -f <code>async</code> -vl -jp P-VOL ジャーナル ID -js ジャーナル ID	Universal Replicator ペアを生成します。
3	sudo paircreate { -g グループ名 -d ボリューム名 } -f { <code>never</code> <code>async</code> } -vl	TrueCopy ペアを生成します。 ただし、 <code>-f</code> オプションに <code>async</code> を指定できるのは、ストレージシステムが USP V/VM の場合だけです。
4	sudo pairsplit { -g グループ名 -d ボリューム名 } -R	S-VOL を強制的に SMPL にします。
5	sudo pairsplit { -g グループ名 -d ボリューム名 } -rw	ペアを分割します。
6	sudo pairresync { -g グループ名 -d ボリューム名 } -swaps	ペアを再同期します。
7	sudo pairvolchk { -g グループ名 -d ボリューム名 }	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。
8	sudo pairdisplay { -g グループ名 -d ボリューム名 } -fce	ペア状態を確認します。また、CTG (CT グループ ID)、JNL (ジャーナルグループ ID)、AP (パス数) の列が表示されます。 Universal Replicator 使用時は <code>paircreate</code> で指定した JNL であることを確認してください。
9	sudo horcmstart.sh	RAID Manager を起動します。

障害回復手順

正サイトが被災した場合、次の手順で障害を回復します。表中の `sudo` コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

S-VOL は予約されていることが前提です。

LVM 未使用時

表 C-3 LVM 未使用時の、正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	正サイトダウン									
3			-	-	-	SSUS	-	-		
4						顧客判断でテイクオーバー実施を決定				
5									ペアのテイク オーバー	horctakeover
6			-	-	-	SSUS	-	-		
7									ファイルシス テムの接続※1	horcimport
8			-	-	-	SSUS	Unmo unt	非公開		
9									マウント	fsmount
10			-	-	-	SSUS	Mount	非公開	マウント完了	
11									共有設定	nfscreeate/ cifscreeate
12			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
13						副サイトで業務開始※2				
14	正サイト回復									
15			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
16	正サイトクラスタ起動									
17			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
18	horcsetenv	環境設定								
19			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
20	horcunsetenv	環境設定								
21			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
22									ペア削除	pairsplit -R
23			-	-	-	SMPL	Mount	公開		
24									ペア状態は SMPL となり ペア削除の完 了を確認	pairvolchk
25			-	-	-	SMPL	Mount	公開		
26	horcmstart.sh	RAID Manager 起動								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
27			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
28	horevmdefine	旧 P-VOL の予 約								
29			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
30									ペア生成前に コピー対象が 間違っていな いか確認	pairdisplay
31			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
32									ペア生成	paircreate
33			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
34									ペアが生成さ れたか確認	pairdisplay
35			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
36									この時点のペ ア状態は COPY となる	pairvolchk
37			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	
38									ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認	pairvolchk
39			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
40									副サイトの業務を停止	
41									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
42			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
43									アンマウント	fsumount
44			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
45									ペア分割開始	pairsplit -rw
46					COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
47									この時点のペ ア状態は COPY となる	pairvolchk
48			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
49									ペア状態が PSUS になり 分割の完了を 確認	pairvolchk
50			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
51	horeimport	ファイルシス テムの接続※1								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
52			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
53									ファイルシステムの切り離し	horcexport
54			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
55	pairresync - swaps	逆同期化								
56			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
57	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
58	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
59	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再同期の完了を確認								
60			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
61	fsmount	マウント								
62		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
63	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
64		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
65	正サイト業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

LVM 使用時

表 C-4 LVM 使用時の、正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
2	正サイトダウン									
3			-	-	-	SSUS	-	-		
4						顧客判断でテイクオーバー実施を決定				
5									ペアのテイク オーバー	horctakeover
6			-	-	-	SSUS	-	-		
7									ファイルシス テムの接続※1	horcvmimport
8			-	-	-	SSUS	Unmo unt	非公開		
9									マウント	fsmount
10			-	-	-	SSUS	Mount	非公開	マウント完了	
11									共有設定	nfscreate/ cifscreate
12			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
13									ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ	syncmount
14			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
15						副サイトで業務開始※2				
16	正サイト回復									
17			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
18	正サイトクラスタ起動									
19			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
20	horcsetenv	環境設定								
21			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
22	horcunsetenv	環境設定								
23			-	-	-	SSUS	Mount	公開		
24									ペア削除	pairsplit -R
25			-	-	-	SMPL	Mount	公開		
26									ペア状態は SMPL となり ペア削除の完 了を確認	pairvolchk
27			-	-	-	SMPL	Mount	公開		
28	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
29			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
30	horcvmdefine	旧 P-VOL の予 約								
31			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
32									ペア生成前に コピー対象が	pairdisplay

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
									間違っていないか確認	
33			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
34									ペア生成	paircreate
35			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
36									ペアが生成されたか確認	pairdisplay
37			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
38									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
39			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	
40									ペア状態が PAIR になりコピーの完了を確認	pairvolchk
41			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
42									副サイトの業務を停止	
43			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
44									ファイルナップショット機能使用時だけ	syncumount
45			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
46									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
47			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
48									アンマウント	fsumount
49			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
50									ファイルシステム操作の抑止	horcfreeze
51					PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
52									ペア分割開始	pairsplit -rw
53					COPY	COPY	Unmount	非公開		
54									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
55			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
56									ペア状態が PSUS になり	pairvolchk

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
									分割の完了を確認	
57			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
58									ファイルシステム操作抑止の解除	horcunfreeze
59			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
60	horcvmimport	ファイルシステムの接続※1								
61			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
62									ファイルシステムの切り離し	horcexport
63			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
64	pairresync - swaps	逆同期化								
65			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
66	pairvolchk	この時点のペア状態はCOPYとなる								
67	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
68	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
69			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
70	fsmount	マウント								
71		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
72	nfscreeate/cifscreeate	共有設定								
73		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
74	syncmount	ファイルシステムアップショット機能使用時だけ								
75			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
76	正サイト業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

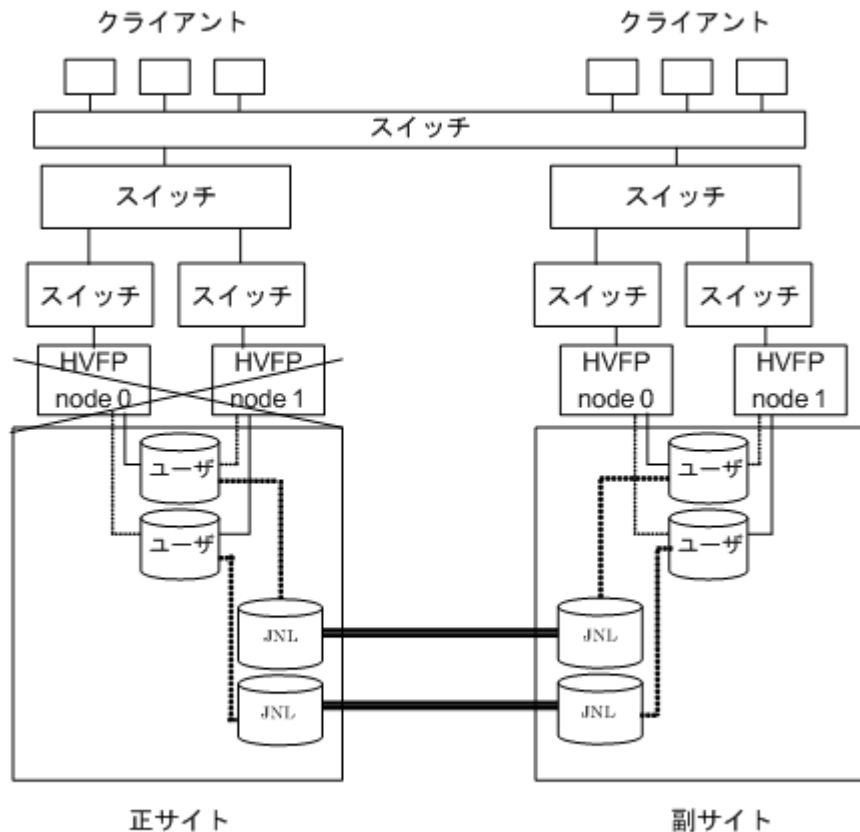
注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

C.3 正サイトのクラスタがダウンした場合の運用

想定するシナリオ

正サイトの OS が 2 ノードともダウンし起動不能になりました。OS が起動しないので、正サイトでの業務運用ができなくなり、副サイトで業務運用を継続します。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

正サイトの OS が 2 ノードともダウンした場合の回復時には、次のコマンドを使用します。

表 C-5 正サイトのクラスタがダウンした場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
2	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイス ファイル番号[r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。

項番	コマンド構文	説明
3	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
4	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバイスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
5	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {a -H 公開先}	NFS 共有を解除します。
6	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
7	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名[-r リソースグループ名]	CIFS 共有を解除します。
8	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
9	sudo fsmount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
10	sudo fsmount {-r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
11	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
12	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
13	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからの停止を解除します。
14	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
15	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。

表 C-6 正サイトまたはストレージシステムがダウンした場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horctakeover {-g グループ名 -d ボリューム名} [-t タイムアウト時間]	ペアをテイクオーバーします。 Universal Replicator 使用時はグループ単位のテイクオーバーだけ実行できます。また async を使うため、-t は必須です。
2	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f async -v1 -jp P-VOL ジャーナル ID -js ジャーナル ID	Universal Replicator ペアを生成します。
3	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f {never async} -v1	TrueCopy ペアを生成します。 ただし、-f オプションに async を指定できるのは、ストレージシステムが USP V/VM の場合だけです。
4	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
5	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -rw	ペアを分割します。
6	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名} -swaps	ペアを再同期します。
7	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。

項番	コマンド構文	説明
8	sudo pairdisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fce	ペア状態を確認します。また、CTG (CT グループ ID)、JNL (ジャーナルグループ ID)、AP (パス数) の列が表示されます。 Universal Replicator 使用時は paircreate で指定した JNL であることを確認してください。
9	sudo horcmstart.sh	RAID Manager を起動します。

障害回復手順

正サイトのクラスタが回復できない場合、次の手順で障害を回復します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

S-VOL は予約されていることが前提です。

LVM 未使用時

表 C-7 LVM 未使用時の、正サイトのクラスタが回復不能な場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	クラスタダウン									
3			-	-	PAIR	PAIR	-	-		
4						顧客判断でテイクオーバー実施を決定				
5									ペアのテイクオーバー	horctakeover
6					PAIR	PAIR	-	-		
7									ペアの削除を開始	pairsplit -S
8			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
9									ペア状態が SMPL であることを確認	pairvolchk
10			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシステムの接続※1	horcimport
12			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
13									マウント	fsmount
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreate/ cifscreate
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17						副サイトで業務開始※2				
18	正サイトクラスタ回復									
19			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
20	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
21			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
22	fsumount	アンマウント								
23			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
24	horexport	ファイルシステムの切り離し								
25			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
26	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
27			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
28									ペア生成前にコピー対象が間違っていないか確認	pairdisplay
29			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
30									ペア生成	paircreate
31			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
32									ペアが生成されたか確認	pairdisplay
33			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
34									この時点のペア状態はCOPYとなる	pairvolchk
35			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchkを何度か実行	
36									ペア状態がPAIRになりコピーの完了を確認	pairvolchk
37			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
38									副サイトの業務を停止	
39									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
40			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
41									アンマウント	fsumount
42			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
43									ペア分割開始	pairsplit -rw
44					COPY	COPY	Unmount	非公開		
45									この時点のペア状態はCOPYとなる	pairvolchk

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
46			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
47									ペア状態が PSUS になり 分割の完了を 確認	pairvolchk
48			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
49	horcimport	ファイルシス テムの接続※1								
50			非公開	Unmo unt	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
51									ファイルシス テムの切り離 し	horcexport
52			非公開	Unmo unt	SSUS	PSUS	-	-		
53	pairresync - swaps	逆同期化								
54			非公開	Unmo unt	COPY	COPY	-	-		
55	pairvolchk	ペアが生成さ れたか確認								
56	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmo unt	COPY	COPY	-	-		
57	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりペ ア生成の完了 を確認								
58			非公開	Unmo unt	PAIR	PAIR	-	-		
59	fsmount	マウント								
60		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
61	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
62		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
63	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

LVM 使用時

表 C-8 LVM 使用時の、正サイトのクラスタが回復不能な場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	クラスタダウン									
3			-	-	PAIR	PAIR	-	-		
4	顧客判断でテイクオーバー実施を決定									
5									ペアのテイク オーバー	horctakeover
6					PAIR	PAIR	-	-		
7									ペアの削除を 開始	pairsplit -S
8			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
9									ペア状態が SMPL である ことを確認	pairvolchk
10			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシス テムの接続 ^{※1}	horcvmimport
12			-	-	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
13									マウント	fsmount
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreate/ cifscreate
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17									ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ	syncmount
18			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19	副サイトで業務開始 ^{※2}									
20	正サイトクラスタ回復									
21			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
22	syncumount	ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ								
23			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
24	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
25			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
26	fsumount	アンマウント								
27			非公開	Unmo unt	SMPL	SMPL	Mount	公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
28	horcexport	ファイルシステム の切り離し								
29			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
30	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
31			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
32									ペア生成前に コピー対象が 間違っていないか 確認	pairdisplay
33			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
34									ペア生成	paircreate
35			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
36									この時点のペア 状態は COPY となる	pairdisplay
37			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
38									ペアが生成され たか確認	pairvolchk
39			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	
40									ペア状態が PAIR になりコ ピーの完了を 確認	pairvolchk
41			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
42					副サイトの業務を停止					
43			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
44									ファイルス ナップショット 機能使用時 だけ	syncumount
45			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
46									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
47			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
48									アンマウント	fsumount
49			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
50									操作の抑止	horcfreeze
51			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
52									ペア分割開始	pairsplit -rw
53			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
54									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
55			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
56									ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認	pairvolchk
57			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
58									操作の抑止解除	horcunfreeze
59			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
60	horevmimport	ファイルシステムの接続※1								
61			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
62									ファイルシステムの切り離し	horcexport
63			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
64	pairresync - swaps	逆同期化								
65			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
66	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
67	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
68	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりペア生成の完了を確認								
69			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
70	fsmount	マウント								
71		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
72	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
73		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
74	syncmount	ファイルスナップショット								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
		ト機能使用時 だけ								
75			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
76	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

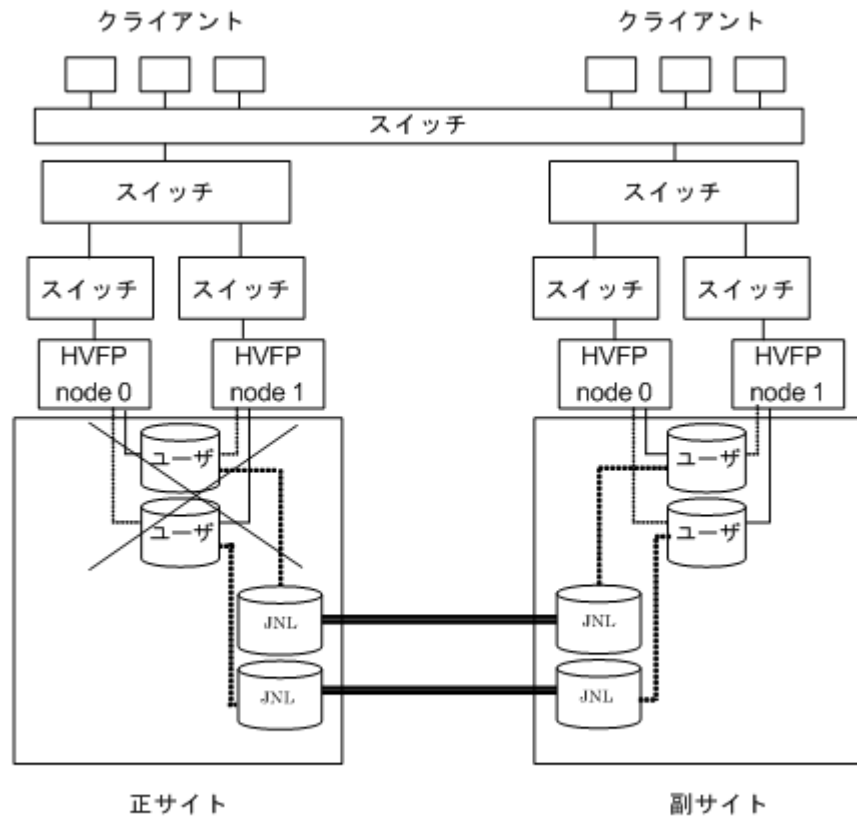
テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

C.4 正サイトの全ストレージで多重障害が発生した場合の運用

想定するシナリオ

正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生し、正サイトで業務の運用ができなくなった場合、副サイトで業務運用を継続します。ShadowImage は運用していない場合です。

正サイトの障害ストレージは交換して回復します（保守員作業）。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復時には、次のコマンドを使用します。

表 C-9 正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[-r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
2	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイス ファイル番号[-r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
3	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム 名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番 号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
4	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム 名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファ イル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバ イスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
5	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {a -H 公開 先}	NFS 共有を解除します。
6	sudo nfscreeate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
7	sudo cifdelete -x CIFS 共有名[-r リソースグル ープ名]	CIFS 共有を解除します。

項番	コマンド構文	説明
8	sudo cifscreeate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
9	sudo fsumount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
10	sudo fsmount {-r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
11	sudo fsdelete ファイルシステム名	ファイルシステムを削除します。
12	sudo horevmdefine -d デバイスファイル番号 [,デバイスファイル番号...]	デバイスファイルを予約します。
13	sudo horecfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
14	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
15	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
16	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
17	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。
18	sudo syncstop ファイルシステム名	差分格納デバイスを解除します。
19	sudo lumapctl -t m --on	ユーザ LU の割り当てを保守モードにします。
20	sudo lumapctl -t m --off	ユーザ LU の割り当てを通常運用モードにします。

表 C-10 正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horetakeover {-g グループ名 -d ボリューム名} [-t タイムアウト時間]	ペアをテイクオーバーします。 Universal Replicator 使用時はグループ単位のテイクオーバーだけ実行できます。また <code>async</code> を使うため、 <code>-t</code> は必須です。
2	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f <code>async</code> -vl -jp P-VOL ジャーナル ID -js ジャーナル ID	Universal Replicator ペアを生成します。
3	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f { <code>never</code> <code>async</code> } -vl	TrueCopy ペアを生成します。 ただし、 <code>-f</code> オプションに <code>async</code> を指定できるのは、ストレージシステムが USP V/VM の場合だけです。
4	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
5	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -rw	ペアを分割します。
6	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名} -swaps	ペアを再同期します。
7	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。
8	sudo pairedisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fce	ペア状態を確認します。また、CTG (CT グループ ID)、JNL (ジャーナルグループ ID)、AP (パス数) の列が表示されます。 Universal Replicator 使用時は <code>paircreate</code> で指定した JNL であることを確認してください。
9	sudo horcmstart.sh	RAID Manager を起動します。

障害回復手順

正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合、次の手順で障害を回復します。表中の sudo コマンド, HVFP コマンド, および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。S-VOL は予約されていることが前提です。

LVM 未使用時

表 C-11 LVM 未使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	正サイト全ユーザ LU 障害									
3			-	-	PSUE	SSUS	-	-		
4	顧客判断でテイクオーバー実施を決定									
5									ペアのテイクオーバー	horctakeover
6			-	-	PSUE	SSUS	-	-		
7									ペア削除の開始	pairsplit -S
8			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
9									ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認	pairvolchk
10			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシステムの接続※1	horcimport
12			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
13									マウント	fsmount
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreate/cifscreate
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17	副サイトで業務開始※2									
18			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19	lumapctl -t m --on	保守モード								
20			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	nfsdelete/cifsdelete	共有解除								
22			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	fsumount	アンマウント								
24			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
25	fsdelete	ファイルシ テムの削除								
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	ノード①（障害発生）からノード②（正常）にフェールオー バー※3									
28			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29	ノード①を停止									
30			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31	OS①を再起動									
32			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
33	ノード①フェールバック									
34			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
35	ノード①を起動									
36			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
37	ノード②からノード①にフェールオーバー									
38			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
39	ノード②を停止									
40			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
41	OS②を再起動									
42			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
43	ノード②フェールバック									
44			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
45	ノード②を起動									
46			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
47	正サイトクラスタ停止※3									
48			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
49	正サイト OS 停止									
50			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
51	正サイト障害ドライブ交換/フォーマット									
52			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
53	正サイト OS 起動									
54			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
55	正サイトクラスタ起動									
56			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
57	horcmstart.sh	RAID Manager 起動								
58			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
59	horcvmdefine	旧 P-VOL の予 約								
60			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
61									ペア生成前に コピー対象が	pairedisplay

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
									間違っていないか確認	
62			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
63									ペア生成	paircreate
64			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
65									ペアが生成されたか確認	pairdisplay
66			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
67									この時点のペア状態はCOPYとなる	pairvolchk
68			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchkを何度か実行	
69									ペア状態がPAIRになりペア生成の完了を確認	pairvolchk
70			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
71									副サイトの業務を停止	
72									共有解除	nfsdelete/cifsdelete
73			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
74									アンマウント	fsumount
75			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
76									ペア分割開始	pairsplit -rw
77			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
78									この時点のペア状態はCOPYとなる	pairvolchk
79			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchkを何度か実行	
80									ペア状態がPSUSになり分割の完了を確認	pairvolchk
81			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
82	horeimport	ファイルシステムの接続※1								
83			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
84									ファイルシステムの切り離し	horcexport

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
85			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
86	pairresync - swaps	逆同期化								
87	pairvolchk		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
88		ペアが生成されたか確認								
89	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
90	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再同期の完了を確認								
91			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
92	fsmount	マウント								
93		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
94	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
95		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
96	lumapctl -t m --off	通常運用モード								
97			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
98	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

注※3

ドライブ障害などでファイルシステムが閉塞した場合、OS 側で認識している閉塞状態を解除するには、OS を再起動してください。

LVM 使用時

表 C-12 LVM 使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している全ストレージに多重障害が発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	正サイト全ユーザ LU 障害									
3			-	-	PSUE	SSUS	-	-		
4						顧客判断でテイクオーバー実施を決定				
5									ペアのテイクオーバー	horctakeover
6			-	-	PSUE	SSUS	-	-		
7									ペア削除の開始	pairsplit -S
8			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
9									ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認	pairvolchk
10			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシステムの接続※1	horcvmimport
12			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
13									マウント	fsmount
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreeate/cifscreate
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncmount
18			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19						副サイトで業務開始※2				
20			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	lumapctl -t m --on	保守モード								
22			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	syncumount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
24			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25	syncstop	ファイルスナップショット								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
		ト機能使用時 だけ								
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除※3								
28			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29	fsumount	アンマウント								
30			非公開	Unmo unt	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31	fsdelete	ファイルシス テムの削除								
32			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
33	ノード①（障害発生）からノード②（正常）にフェールオー バー※4									
34			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
35	ノード①を停止									
36			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
37	OS①を再起動									
38			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
39	ノード①フェールバック									
40			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
41	ノード①を起動									
42			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
43	ノード②からノード①にフェールオーバー									
44			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
45	ノード②を停止									
46			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
47	OS②を再起動									
48			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
49	ノード②フェールバック									
50			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
51	ノード②を起動									
52			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
53	正サイトクラスタ停止※4									
54			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
55	正サイト OS 停止									
56			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
57	正サイト障害ドライブ交換/フォーマット									
58			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
59	正サイト OS 起動									
60			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		

手順	正サイト側					副サイト側					
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド	
61	正サイトクラスタ起動										
62			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開			
63	horemstart.sh	RAID Manager 起動									
64			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開			
65	horevmdefine	旧 P-VOL の予約									
66			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開			
67									ペア生成前にコピー対象が間違っていないか確認	pairdisplay	
68			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開			
69									ペア生成	paircreate	
70			-	-	COPY	COPY	Mount	公開			
71									ペアが生成されたか確認	pairdisplay	
72			-	-	COPY	COPY	Mount	公開			
73									ペアが生成されたか確認	pairvolchk	
74			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行		
75									ペア状態が PAIR になりペア生成の完了を確認	pairvolchk	
76			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開			
77									副サイトの業務を停止		
78			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開			
79									ファイルナッシュ機能使用時だけ	syncumount	
80			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開			
81									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete	
82			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開			
83									アンマウント	fsumount	
84			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開			
85									操作の抑止	horcfreeze	
86			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開			
87									ペア分割開始	pairsplit -rw	
88			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開			

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
89									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
90			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
91									ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認	pairvolchk
92			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
93									操作の抑止解除	horcunfreeze
94			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
95	horcvmimport	ファイルシステムの接続※1								
96			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
97									ファイルシステムの切り離し	horcexport
98			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
99	pairresync - swaps	逆同期化								
100			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
101	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
102	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
103	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再同期の完了を確認								
104			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
105	fsmount	マウント								
106		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
107	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
108		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
109	syncmount	ファイルスナップショット								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
		ト機能使用時だけ								
110			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
111	lumapctl -t m --off	通常運用モード								
112			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
113	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

注※3

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

注※4

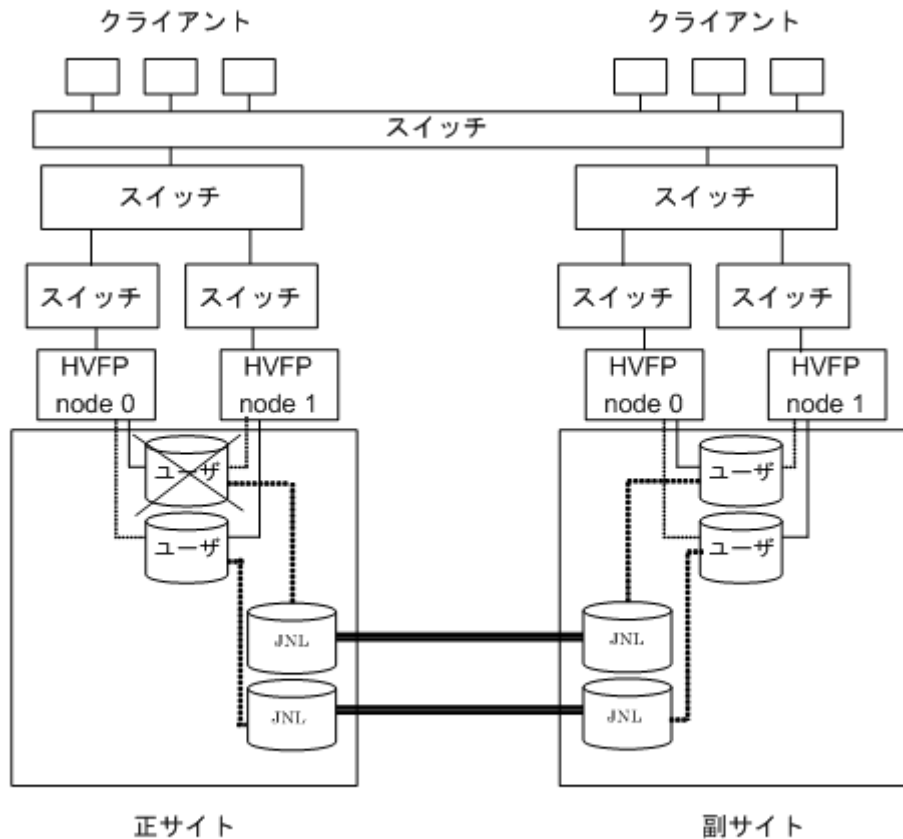
ドライブ障害などでファイルシステムが閉塞した場合、OS 側で認識している閉塞状態を解除するには、OS を再起動してください。

C.5 正サイトの一部のストレージで多重障害が発生した場合の運用

想定するシナリオ

正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生し、正サイトで業務の運用ができなくなった場合、副サイトで業務運用を継続します。ShadowImage は運用していない場合です。

正サイトの障害ストレージは交換して回復します。(保守員作業)



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復時には、次のコマンドを使用します。

表 C-13 正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
2	sudo horcimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイス ファイル番号[r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
3	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム 名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番 号...][r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
4	sudo horevmimport -f コピー先ファイルシステム 名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファ イル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバ イスファイル番号...] [r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
5	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開 先}	NFS 共有を解除します。
6	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
7	sudo cifsdelete -x CIFS 共有名[r リソースグル ープ名]	CIFS 共有を解除します。

項番	コマンド構文	説明
8	sudo cifscreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレクトリ	CIFS 共有を設定します。
9	sudo fsmount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
10	sudo fsmount {-r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
11	sudo fsdelete ファイルシステム名	ファイルシステムを削除します。
12	sudo horcvmdfidefine -d デバイスファイル番号[, デバイスファイル番号...]	デバイスファイルを予約します。
13	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑止し、クライアントからのアクセスを停止します。
14	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
15	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
16	sudo syncmount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
17	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。
18	sudo syncstop ファイルシステム名	差分格納デバイスを解除します。
19	sudo lumapctl -t m --on	ユーザ LU の割り当てを保守モードにします。
20	sudo lumapctl -t m --off	ユーザ LU の割り当てを通常運用モードにします。

表 C-14 正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horctakeover {-g グループ名 -d ボリューム名} [-t タイムアウト時間]	ペアをテイクオーバーします。 Universal Replicator 使用時はグループ単位のテイクオーバーだけ実行できます。また async を使うため、-t は必須です。
2	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f async -v1 -jp P-VOL ジャーナル ID -js ジャーナル ID	Universal Replicator ペアを生成します。
3	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f {never async} -v1	TrueCopy ペアを生成します。 ただし、-f オプションに async を指定できるのは、ストレージシステムが USP V/VM の場合だけです。
4	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
5	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -rw	ペアを分割します。
6	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名} -swaps	ペアを再同期します。
7	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。
8	sudo pairdisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fce	ペア状態を確認します。また、CTG (CT グループ ID)、JNL (ジャーナルグループ ID)、AP (パス数) の列が表示されます。 Universal Replicator 使用時は paircreate で指定した JNL であることを確認してください。
9	sudo horcmstart.sh	RAID Manager を起動します。

障害回復手順

正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合、次の手順で障害を回復します。表中の sudo コマンド, HVFP コマンド, および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。S-VOL は予約されていることが前提です。

Universal Replicator 使用時はボリューム単位のテークオーバーができません。したがって、障害が発生した LU が 1 つの場合でもグループ単位にテークオーバーを実行する必要があります。

LVM 未使用時

表 C-15 LVM 未使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/CIFS 共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	—	—		
2	正サイト一部ユーザ LU 障害									
3			—	—	PSUE	SSUS	—	—		
4	顧客判断でテイクオーバー実施を決定									
5									ペアのテイクオーバー	horctakeover
6			—	—	PSUE	SSUS	—	—		
7									ペア削除の開始	pairsplit -S
8			—	—	SMPL	SMPL	—	—		
9									ペア状態は SMPL となりペア削除の完了を確認	pairvolchk
10			—	—	SMPL	SMPL	—	—		
11									ファイルシステムの接続※1	horcimport
12			—	—	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
13									マウント	fsmount
14			—	—	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreeate/cifscreate
16			—	—	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17	副サイトで業務開始※2									
18			—	—	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19	lumapctl -t m --on	保守モード								
20			—	—	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	nfscreeate/cifscreate	共有解除								
22			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	fsumount	アンマウント								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
24			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25	fsdelete	ファイルシステムの削除								
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	正サイト障害ドライブ交換/フォーマット									
28			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29	正サイトノード①(障害発生)からノード②(正常)にフェールオーバー※3									
30			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31	正サイトノード①を停止									
32			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
33	正サイト OS①を再起動									
34			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
35	正サイト①フェールバック									
36			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
37	正サイトノード①を起動									
38			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
39	正サイトノード②からノード①にフェールオーバー									
40			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
41	正サイトノード②を停止									
42			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
43	正サイト OS②を再起動									
44			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
45	正サイト②フェールバック									
46			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
47	正サイトノード②を起動									
48			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
49	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
50			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
51	horevmdefine	旧 P-VOL の予約								
52			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
53									ペア生成前にコピー対象が間違っていないか確認	pairdisplay
54			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
55									ペア生成	paircreate
56			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
57									ペアが生成されたか確認	pairdisplay

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
58			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
59									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
60			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	
61									ペア状態が PAIR になりペア生成の完了を確認	pairvolchk
62			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
63									副サイトの業務を停止	
64									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
65			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
66									アンマウント	fsumount
67			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
68									ペア分割開始	pairsplit -rw
69			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
70									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
71			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
72									ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認	pairvolchk
73			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
74	horcimport	ファイルシステムの接続※1								
75			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
76									ファイルシステムの切り離し	horcexport
77			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
78	pairresync -swaps	逆同期化								
79			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
80	pairvolchk	この時点でのペア状態は COPY								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
81	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
82	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再同期の完了を確認								
83			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
84	fsmount	マウント								
85		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
86	nfscreate/cifscreate	共有設定								
87		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
88	lumapctl -t m --off	通常運用モード								
89			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
90	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

注※3

ドライブ障害などでファイルシステムが閉塞した場合、OS 側で認識している閉塞状態を解除するには、OS を再起動してください。

LVM 使用時

表 C-16 LVM 使用時の、正サイトのユーザ LU で使用している一部のストレージに多重障害が発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	正サイト一部ユーザ LU 障害									
3			-	-	PSUE	SSUS	-	-		
4	顧客判断でテイクオーバー実施を決定									
5									ペアのテイクオーバー	horctakeover
6			-	-	PSUE	SSUS	-	-		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
7									ペア削除の開始	pairsplit -S
8			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
9									ペア状態は SMPL となり ペア削除の完了を確認	pairvolchk
10			-	-	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシステムの接続※1	horevmimport
12			-	-	SMPL	SMPL	Unmount	非公開		
13									マウント	fsmount
14			-	-	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreate/ cifscreate
16			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17									ファイルスナップショット機能使用時 だけ	syncumount
18			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19						副サイトで業務開始※2				
20			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	lumapctl -t m --on	保守モード								
22			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	syncumount	ファイルスナップショット機能使用時 だけ								
24			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25	syncstop	ファイルスナップショット機能使用時 だけ								
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除※3								
28			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29	fsumount	アンマウント								
30			非公開	Unmount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31	fsdelete	ファイルシステムの削除								

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
32			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
33	正サイト障害ドライブ交換/フォーマット									
34			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
35	正サイトノード①（障害発生）からノード②（正常）にフェールオーバー※4									
36			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
37	正サイトノード①を停止									
38			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
39	正サイト OS①を再起動									
40			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
41	正サイト①フェールバック									
42			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
43	正サイトノード①を起動									
44			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
45	正サイトノード②からノード①にフェールオーバー									
46			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
47	正サイトノード②を停止									
48			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
49	正サイト OS②を再起動									
50			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
51	正サイト②フェールバック									
52			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
53	正サイトノード②を起動									
54			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
55	horemstart.sh	RAID Manager 起動								
56			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
57	horevmdefine	旧 P-VOL の予 約								
58			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
59								ペア生成前に コピー対象が 間違っていな いか確認	pairdisplay	
60			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
61								ペア生成	paircreate	
62			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
63								ペアが生成さ れたか確認	pairdisplay	
64			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
65								ペアが生成さ れたか確認	pairvolchk	
66			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
67									ペア状態が PAIR になりペ ア生成の完了 を確認	pairvolchk
68			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
69					副サイトの業務を停止					
70			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
71									ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ	syncumount
72			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
73									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
74			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
75									アンマウント	fsumount
76			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
77									操作の抑止	horcfreeze
78			-	-	PAIR	PAIR	Unmo unt	非公開		
79									ペア分割開始	pairsplit -rw
80			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開		
81									この時点のペ ア状態は COPY となる	pairvolchk
82			-	-	COPY	COPY	Unmo unt	非公開	pairvolchk を何度か実行	
83									ペア状態が PSUS になり 分割の完了を 確認	pairvolchk
84			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
85									操作の抑止解 除	horcunfreeze
86			-	-	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
87	horcvmimport	ファイルシス テムの接続※1								
88			非公開	Unmo unt	SSUS	PSUS	Unmo unt	非公開		
89									ファイルシス テムの切り離 し	horcexport

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
90			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
91	pairresync-swaps	逆同期化								
92			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
93	pairvolchk	この時点でのペア状態はCOPY								
94	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
95	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
96			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
97	fsmount	マウント								
98		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
99	nfscreeate/cifscreate	共有設定								
100		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
101	syncmount	ファイルスナップショット機能使用時だけ								
102			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
103	lumapctl -t m --off	通常運用モード								
104			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
105	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトにIPアドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先IPアドレスを副サイトのIPアドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先IPアドレスを正サイトのIPアドレスに戻して再マウントしてください。

注※3

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

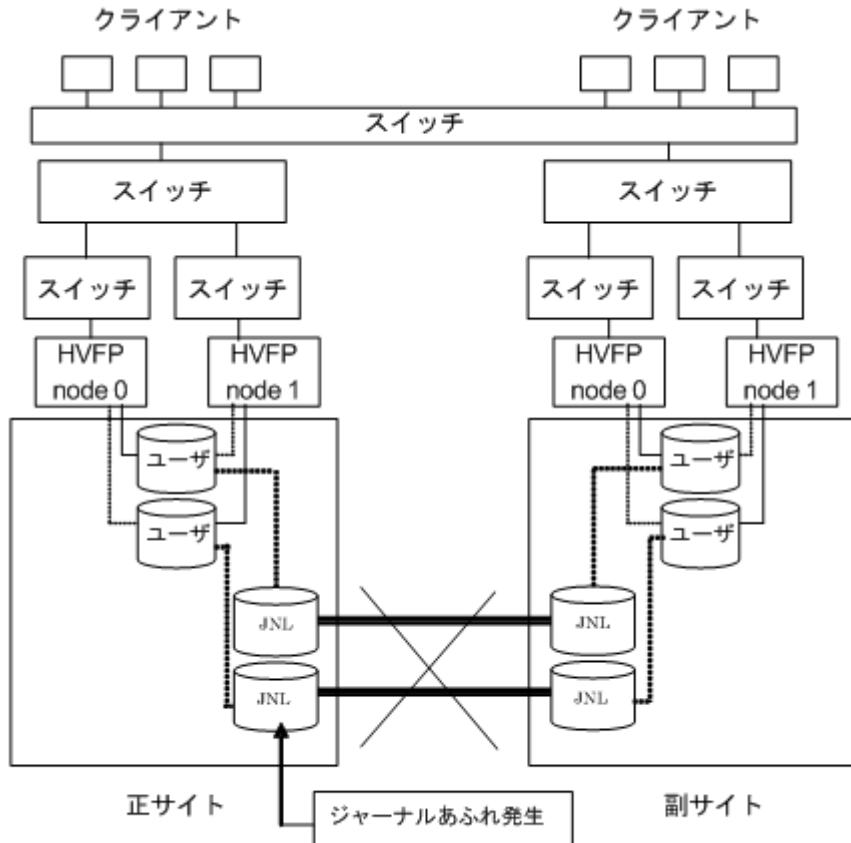
注※4

ドライブ障害などでファイルシステムが閉塞した場合、OS側で認識している閉塞状態を解除するには、OSを再起動してください。

C.6 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の運用

想定するシナリオ

Universal Replicator 運用時に、正サイトと副サイトでケーブルの切断による通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生しました。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

表 C-17 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	<code>sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名}</code>	ペアを再同期します。
2	<code>sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}</code>	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。

障害回復手順

正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合は、次の手順で障害を回復します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

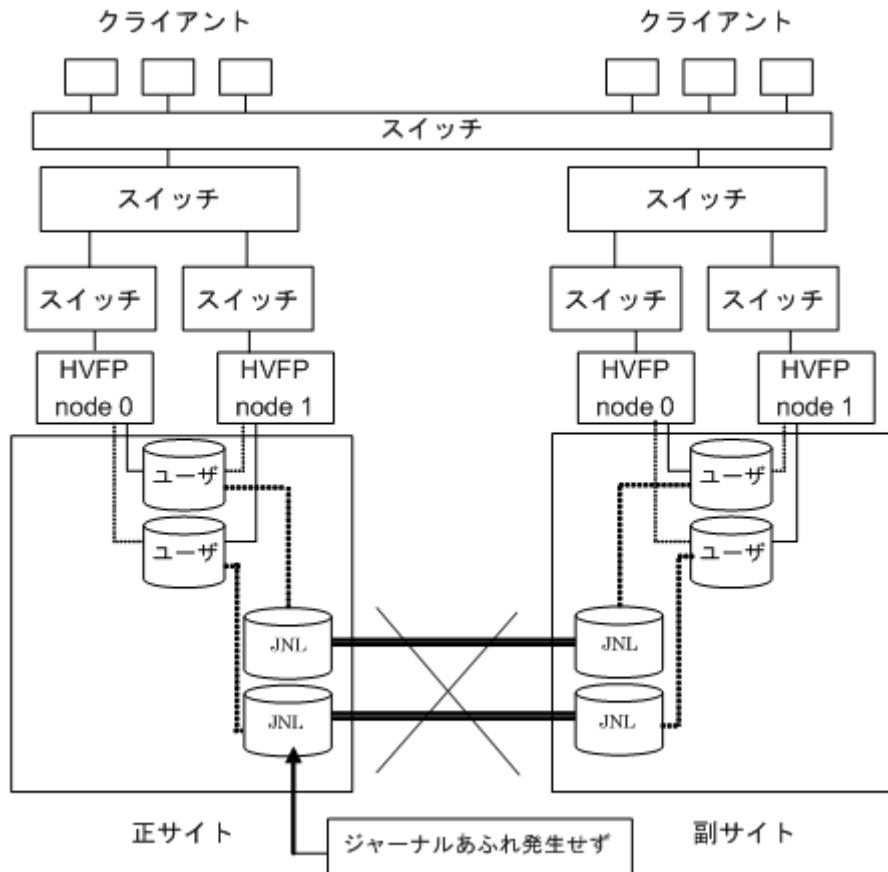
表 C-18 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	ジャーナルあふれ発生									
3			公開	Mount	SSUS	PSUS	-	-		
4	正サイトと副サイトのケーブルを接続									
5			公開	Mount	SSUS	PSUS	-	-		
6	pairresync	再同期化								
7			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
8	pairvolchk	この時点でのペア状態はCOPY								
9	pairvolchk を何度か実行		公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
10	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
11			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

C.7 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生しなかった場合の運用

想定するシナリオ

Universal Replicator 運用時に、正サイトと副サイトでケーブルの切断による通信障害が発生しましたが、ジャーナルあふれは発生しませんでした。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

障害回復手順

正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生しなかった場合は、次の手順で障害を回復します。

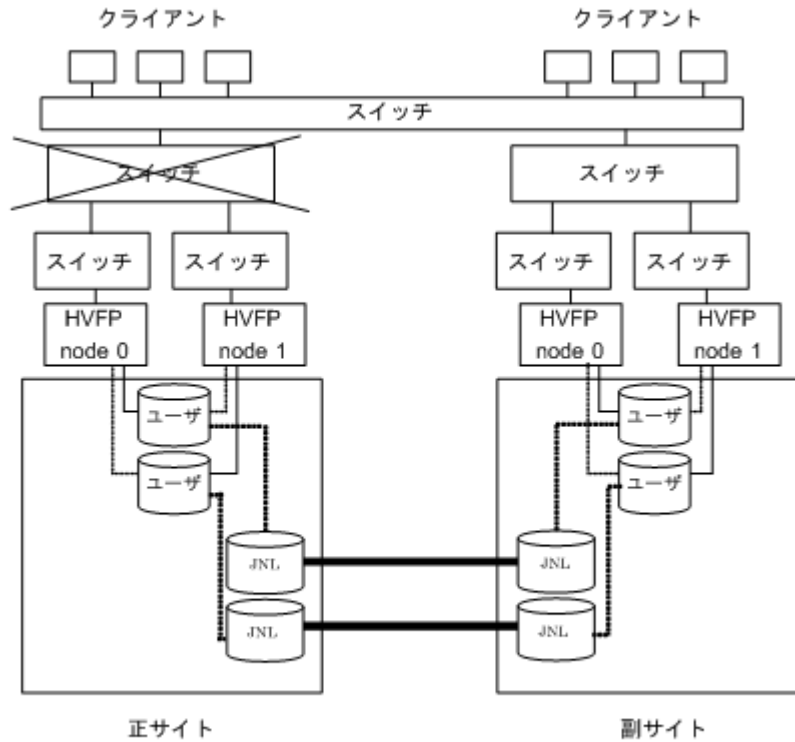
表 C-19 正サイトと副サイトの通信障害が発生し、ジャーナルあふれが発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	ケーブル切断発生									
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	正サイトと副サイトのケーブルを接続									

C.8 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の運用

想定するシナリオ

正サイト内のスイッチ障害でクライアントからアクセスできなくなりました。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

表 C-20 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (HVFP コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 -d デバイスファイル番号[-r リソースグループ名]	LVM 未使用・非階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
2	sudo horcimimport -f コピー先ファイルシステム名 --tier1 デバイスファイル番号 --tier2 デバイス ファイル番号[-r リソースグループ名]	LVM 未使用・階層時にファイルシステムをノードまたは Virtual Server に接続します。
3	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム 名 -d デバイスファイル番号[,デバイスファイル番 号...][-r リソースグループ名]	LVM 使用・非階層時にファイルシステムをノード または Virtual Server に接続します。
4	sudo horcvmimport -f コピー先ファイルシステム 名 --tier1 デバイスファイル番号[,デバイスファ イル番号...] --tier2 デバイスファイル番号[,デバ イスファイル番号...] [-r リソースグループ名]	LVM 使用・階層時にファイルシステムをノードま たは Virtual Server に接続します。
5	sudo nfsdelete -d 共有ディレクトリ {-a -H 公開 先}	NFS 共有を解除します。
6	sudo nfscreate -d 共有ディレクトリ -H 公開先	NFS 共有を設定します。
7	sudo cifdelete -x CIFS 共有名[-r リソースグル ープ名]	CIFS 共有を解除します。
8	sudo cifcreate -x CIFS 共有名 -d 共有ディレク トリ	CIFS 共有を設定します。
9	sudo fsmount ファイルシステム名	ファイルシステムをアンマウントします。
10	sudo fsmount {-r -w} ファイルシステム名	ファイルシステムをマウントします。
11	sudo horcfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作を抑制し、クライアントから のアクセスを停止します。

項番	コマンド構文	説明
12	sudo horcunfreeze -f コピー元ファイルシステム名	P-VOL に対する操作の抑止を解除し、クライアントからのアクセス停止を解除します。
13	sudo horcexport -f ファイルシステム名	ファイルシステムを切り離します。
14	sudo synemount ファイルシステム名 差分スナップショット名 マウントポイント名	差分スナップショットをマウントします。
15	sudo syncumount マウントポイント名	差分スナップショットをアンマウントします。

表 C-21 正サイト内でネットワーク障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	sudo horctakeover {-g グループ名 -d ボリューム名} [-t タイムアウト時間]	ペアをテイクオーバーします。 Universal Replicator 使用時はグループ単位のテイクオーバーだけ実行できます。また <code>async</code> を使うため、 <code>-t</code> は必須です。
2	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f <code>async</code> -vl -jp P-VOL ジャーナル ID -js ジャーナル ID	Universal Replicator ペアを生成します。
3	sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f { <code>never</code> <code>async</code> } -vl	TrueCopy ペアを生成します。 ただし、 <code>-f</code> オプションに <code>async</code> を指定できるのは、ストレージシステムが USP VVM の場合だけです。
4	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S	ペアを削除します。
5	sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -rw	ペアを分割します。
6	sudo pairresync {-g グループ名 -d ボリューム名} -swaps	ペアを再同期します。
7	sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。
8	sudo pairdisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fce	ペア状態を確認します。また、CTG (CT グループ ID)、JNL (ジャーナルグループ ID)、AP (パス数) の列が表示されます。 Universal Replicator 使用時は <code>paircreate</code> で指定した JNL であることを確認してください。
9	sudo horcmstart.sh	RAID Manager を起動します。

障害回復手順

通常、スイッチ障害の場合、スイッチを交換すれば障害を回復できますが、速やかに、副サイトで業務を開始したい場合は、次の手順で障害を回復します。表中の `sudo` コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

LVM 未使用時

表 C-22 LVM 未使用時の、スイッチ障害の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	スイッチ障害発生									
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	顧客判断でテイクオーバー実施を決定									
5									ペアのテイク オーバー	horctakeover
6			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
7									ペア削除の開 始	pairsplit -S
8			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
9									ペア状態が SMPL である ことを確認	pairvolchk
10			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシス テムの接続※1	horcimport
12			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
13									マウント	fsmount
14			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreate/ cifscreate
16			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17	副サイトで業務開始※2									
18	スイッチ交換									
19	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除								
20			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
21	fsumount	アンマウント								
22			非公開	Unmo unt	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	horcexport	ファイルシス テムの切り離 し								
24			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25									ペア作成前に コピー対象が 間違っていな いか確認	pairdisplay
26			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27									ペア生成	paircreate
28			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
29									ペアが生成されたか確認	pairdisplay
30			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
31									ペアが生成されたか確認	pairvolchk
32			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	
33									ペア状態が PAIR になりペア生成の完了を確認	pairvolchk
34			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
35						副サイトの業務を停止				
36									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
37			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
38									アンマウント	fsumount
39			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
40									ペア分割開始	pairsplit -rw
41			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
42									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
43			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
44									ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認	pairvolchk
45			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
46	horcimport	ファイルシステムの接続※1								
47			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
48									ファイルシステムの切り離し	horcexport
49			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
50	pairresync -swaps	逆同期化								
51			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
52	pairvolchk	この時点のペア状態はCOPYとなる								
53	pairvolchk	を何度か実行	非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
54	pairvolchk	ペア状態がPAIRになり再同期の完了を確認								
55			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
56	fsmount	マウント								
57		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
58	nfscreate/cifscreate	共有設定								
59		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
60	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトにIPアドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先IPアドレスを副サイトのIPアドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先IPアドレスを正サイトのIPアドレスに戻して再マウントしてください。

LVM 使用時

表 C-23 LVM 使用時の、スイッチ障害の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/説明	NFS/CIFS共有	FS	P-VOL状態	S-VOL状態	FS	NFS/CIFS共有	実行する処理/説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	スイッチ障害発生									
3			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
4	顧客判断でテイクオーバー実施を決定									
5									ペアのテイクオーバー	horctakeover
6			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
7									ペア削除の開始	pairsplit -S
8			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
9									ペア状態が SMPLである ことを確認	pairvolchk
10			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
11									ファイルシス テムの接続※1	horcvmimport
12			公開	Mount	SMPL	SMPL	Unmo unt	非公開		
13									マウント	fsmount
14			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	非公開	マウント完了	
15									共有設定	nfscreate/ cifscreate
16			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
17									ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ	synemount
18			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
19						副サイトで業務開始※2				
20	スイッチ交換									
21	syncumount	ファイルス ナップショッ ト機能使用時 だけ								
22			公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
23	nfsdelete/ cifsdelete	共有解除※3								
24			非公開	Mount	SMPL	SMPL	Mount	公開		
25	fsumount	アンマウント								
26			非公開	Unmo unt	SMPL	SMPL	Mount	公開		
27	horcexport	ファイルシス テムの切り離 し								
28			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
29									ペア作成前に コピー対象が 間違っていな いか確認	pairdisplay
30			-	-	SMPL	SMPL	Mount	公開		
31									ペア生成	paircreate
32			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		
33									ペアが生成さ れたか確認	pairdisplay
34			-	-	COPY	COPY	Mount	公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
35									ペアが生成されたか確認	pairvolchk
36			-	-	COPY	COPY	Mount	公開	pairvolchk を何度か実行	
37									ペア状態が PAIR になりペア生成の完了を確認	pairvolchk
38			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
39									副サイトの業務を停止	
40			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
41									ファイルスナップショット機能使用時だけ	syncumount
42			-	-	PAIR	PAIR	Mount	公開		
43									共有解除	nfsdelete/ cifsdelete
44			-	-	PAIR	PAIR	Mount	非公開		
45									アンマウント	fsumount
46			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
47									操作の抑止	horcfreeze
48			-	-	PAIR	PAIR	Unmount	非公開		
49									ペア分割開始	pairsplit -rw
50			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開		
51									この時点のペア状態は COPY となる	pairvolchk
52			-	-	COPY	COPY	Unmount	非公開	pairvolchk を何度か実行	
53									ペア状態が PSUS になり分割の完了を確認	pairvolchk
54			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
55									操作の抑止解除	horcunfreeze
56			-	-	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		
57	horevmimport	ファイルシステムの接続※1								
58			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	Unmount	非公開		

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
59									ファイルシステム の切り離し	horcexport
60			非公開	Unmount	SSUS	PSUS	-	-		
61	pairresync - swaps	逆同期化								
62			非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
63	pairvolchk	この時点のペア 状態は COPY となる								
64	pairvolchk を何度か実行		非公開	Unmount	COPY	COPY	-	-		
65	pairvolchk	ペア状態が PAIR になり再 同期の完了を 確認								
66			非公開	Unmount	PAIR	PAIR	-	-		
67	fsmount	マウント								
68		マウント完了	非公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
69	nfscreate/ cifscreate	共有設定								
70		共有完了	公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
71	syncmount	ファイルス ナップショット 機能使用時 だけ								
72			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
73	正サイトの業務再開※2									

注※1

正サイトと同じファイルシステム名を接続するファイルシステム名として指定してください。

注※2

テイクオーバーを実施するとき、正サイトから副サイトに IP アドレスを引き継ぐことはできません。副サイトで業務を開始するときには正サイトからクライアントをアンマウントし、マウント先 IP アドレスを副サイトの IP アドレスに変更して再マウントしてください。正サイトが回復して正サイトでの業務を再開するときは副サイトからアンマウントし、マウント先 IP アドレスを正サイトの IP アドレスに戻して再マウントしてください。

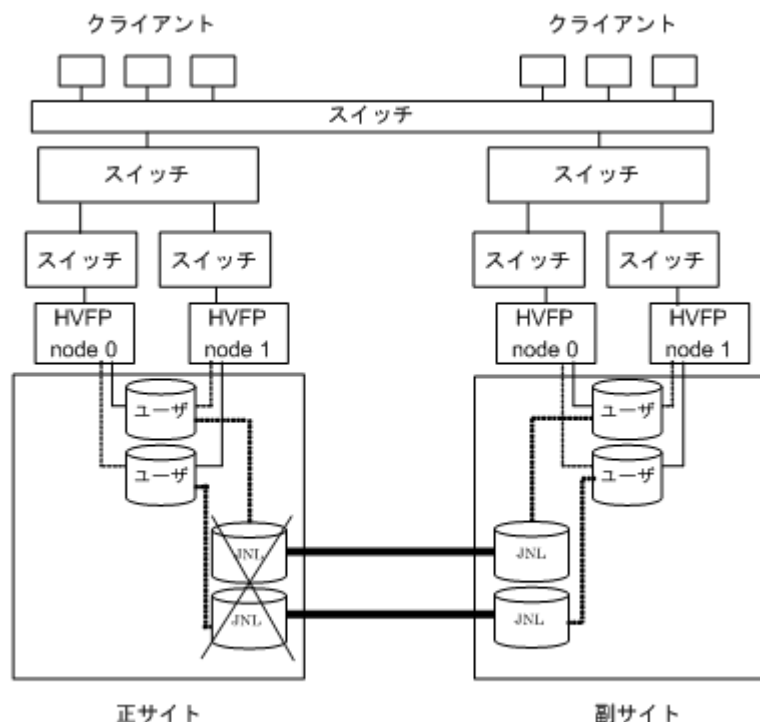
注※3

ファイルスナップショット機能で運用しているコピー先ファイルシステムの場合、nfsdelete コマンドまたは cifsdelete コマンドを実行する前に、syncumount コマンドを使用して差分スナップショットをアンマウントし、syncstop コマンドを使用して差分格納デバイスを解除してください。

C.9 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の運用

想定するシナリオ

正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルに多重障害が発生しました。



HVFP : Hitachi Virtual File Platform

使用するコマンド

表 C-24 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の回復時に使用するコマンド (RAID Manager コマンド)

項番	コマンド構文	説明
1	<code>sudo paircreate {-g グループ名 -d ボリューム名} -f async -vl jvp P-VOL ジャーナル ID -js ジャーナル ID</code>	Universal Replicator ペアを生成します。
2	<code>sudo pairsplit {-g グループ名 -d ボリューム名} -S</code>	ペアを削除します。
3	<code>sudo pairvolchk {-g グループ名 -d ボリューム名}</code>	該当するサイト側のペアボリューム状態を確認します。
4	<code>sudo pairdisplay {-g グループ名 -d ボリューム名} -fce</code>	ペア状態を確認します。また、CTG (CT グループ ID)、JNL (ジャーナルグループ ID)、AP (パス数) の列が表示されます。 Universal Replicator 使用時は paircreate で指定した JNL であることを確認してください。

障害回復手順

正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合は、次の手順で障害を回復します。表中の sudo コマンド、HVFP コマンド、および RAID Manager コマンドのコマンドオプションは省略しています。実運用では適切なコマンドオプションを指定してください。

表 C-25 正サイトの一部ジャーナルまたは全ジャーナルの多重障害が発生した場合の回復手順

手順	正サイト側					副サイト側				
	コマンド	実行する処理/ 説明	NFS/ CIFS 共有	FS	P-VOL 状態	S-VOL 状態	FS	NFS/ CIFS 共有	実行する処理/ 説明	コマンド
1			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		
2	ジャーナル障害発生									
3			公開	Mount	PSUE	SSUS	-	-		
4	pairsplit -S	ペア削除の開始								
5			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
6	正サイトの障害発生ジャーナルの定義を外す									
7			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
8	正サイト障害ドライブ交換/フォーマット									
9			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
10	ジャーナル定義を実行									
11			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
12	pairdisplay	ペア生成前に コピー対象が 間違っていないか確認								
13			公開	Mount	SMPL	SMPL	-	-		
14	paircreate	ペア生成								
15			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
16	pairdisplay	ペアが生成されたか確認								
17			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
18	pairvolchk	この時点のペア状態は COPY となる								
19			公開	Mount	COPY	COPY	-	-		
20	pairvolchk	ペア状態が PAIR になりペア生成の完了を確認								
21			公開	Mount	PAIR	PAIR	-	-		

システムオプションの設定

ここでは、ストレージシステムのシステムオプションについて説明します。

□ [D.1 mode495](#)

D.1 mode495

horcexport コマンド (Hitachi NAS Base Suite 06-03-00-00 でサポート) を利用していないスクリプトでレプリケーション機能 (ShadowImage) を運用する場合は、ストレージシステムにシステムオプションの mode495 を設定してから運用してください。



略語一覧

ここでは、HVFPのマニュアルで使用している略語を示します。

- E.1 HVFPのマニュアルで使用している略語

E.1 HVFP のマニュアルで使用している略語

HVFP のマニュアルでは次に示す略語を使用しています。

ABE	Access Based Enumeration
ACE	access control entry
ACL	access control list
AJP	Apache JServ Protocol
API	application programming interface
ARP	Address Resolution Protocol
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASN	Abstract Syntax Notation
BDC	Backup Domain Controller
BMC	baseboard management controller
CA	certificate authority
CHA	channel adapter
CHAP	Challenge-Handshake Authentication Protocol
CIFS	Common Internet File System
CIM	Common Information Model
CLI	command line interface
CPU	central processing unit
CSR	certificate signing request
CSV	comma-separated values
CTL	controller
CU	control unit
CV	custom volume
DAACL	discretionary access control list
DAR	Direct Access Recovery
DB	database
DBMS	database management system
DC	domain controller
DDNS	Dynamic Domain Name System
DEP	data execution prevention
DES	Data Encryption Standard
DFS	distributed file system
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIMM	dual in-line memory module
DLL	dynamic-link library
DN	distinguished name
DNS	Domain Name System
DOM	Document Object Model
DOS	Disk Operating System
DRAM	dynamic random access memory
DSA	digital signal algorithm
DTD	Document Type Definition

ECC	error-correcting code
EUC	Extended UNIX Code
FC	Fibre Channel
FIB	forwarding information base
FIFO	First In, First Out
FQDN	fully qualified domain name
FTP	File Transfer Protocol
FV	Fixed Volume
FXP	File Exchange Protocol
GbE	Gigabit Ethernet
GID	group identifier
GMT	Greenwich Mean Time
GPL	GNU General Public License
GUI	graphical user interface
HBA	host bus adapter
H-LUN	host logical unit number
HPFS	High Performance File System
HSSO	HiCommand single sign-on
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
I/O	input/output
ICAP	Internet Content Adaptation Protocol
ICMP	Internet Control Message Protocol
ID	identifier
IP	Internet Protocol
IP-SW	IP switch
JDK	Java Development Kit
JIS	Japanese Industrial Standards
JSP	JavaServer Pages
KDC	Key Distribution Center
LACP	Link Aggregation Control Protocol
LAN	local area network
LBA	logical block addressing
LCD	Local Configuration Datastore
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LDEV	logical device
LDIF	LDAP Data Interchange Format
LDKC	logical disk controller
LED	light-emitting diode
LF	Line Feed
LTS	long term support
LU	logical unit
LUN	logical unit number

LUSE	logical unit size expansion
LVI	Logical Volume Image
LVM	Logical Volume Manager
MAC	Media Access Control
MD5	Message-Digest algorithm 5
MIB	management information base
MMC	Microsoft Management Console
MP	microprocessor
MSS	maximum segment size
MTU	maximum transmission unit
NAS	Network-Attached Storage
NAT	network address translation
NDMP	Network Data Management Protocol
NetBIOS	Network Basic Input/Output System
NFS	Network File System
NIC	network interface card
NIS	Network Information Service
NTFS	New Technology File System
NTP	Network Time Protocol
OID	object identifier
ORB	object request broker
OS	operating system
PAP	Password Authentication Protocol
PC	personal computer
PCI	Peripheral Component Interconnect
PDC	Primary Domain Controller
PDU	protocol data unit
PID	process identifier
POSIX	Portable Operating System Interface for UNIX
PP	program product
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RAM	random access memory
RAS	Reliability Availability Serviceability
RCS	Revision Control System
RD	relational database
RFC	Request for Comments
RID	relative identifier
RPC	remote procedure call
RSA	Rivest, Shamir, and Adleman
SACL	system access control list
SAN	storage area network
SAS	Serial Attached SCSI
SATA	serial ATA

SAX	Simple API for XML
SCSI	Small Computer System Interface
SFTP	SSH File Transfer Protocol
SHA	secure hash algorithm
SID	security identifier
SJIS	Shift JIS
SLPR	Storage Logical Partition
SMB	Server Message Block
SMD5	Salted Message Digest 5
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOAP	Simple Object Access Protocol
SP	service pack
SSD	solid-state drive
SSH	Secure Shell
SSHA	Salted Secure Hash Algorithm
SSL	Secure Sockets Layer
SSO	single sign-on
SVGA	Super Video Graphics Array
TCP	Transmission Control Protocol
TFTP	Trivial File Transfer Protocol
TOS	type of service
TTL	time to live
UAC	User Account Control
UDP	User Datagram Protocol
UID	user identifier
UNC	Universal Naming Convention
UPnP	Universal Plug and Play
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
UTC	Coordinated Universal Time
UTF	UCS Transformation Format
VDEV	Virtual Device
VLAN	virtual LAN
VLL	Virtual LVI/LUN
WADL	Web Application Description Language
WAN	wide area network
WINS	Windows Internet Name Service
WORM	Write Once, Read Many
WS	workstation
WWN	World Wide Name
WWW	World Wide Web
XDR	External Data Representation
XFS	extended file system

XML	Extensible Markup Language
-----	----------------------------



用語解説

ここでは、HVFPのマニュアルで使用する用語の意味を解説します。

英字

CLPR

Cache Logical Partition

キャッシュメモリを論理的に分割することで作成されるパーティション（区画）です。

CV

Custom-sized Volume

固定ボリューム（FV）を任意のサイズに分割した可変ボリュームです。

Fibre Channel

詳しくは「ファイバチャネル」を参照してください。

FV

Fixed Volume

容量が固定されたボリュームです。

Hitachi Virtual File Platform

ストレージシステムとノードを使用して、ファイル共有サービスを提供するシステムのことです。

LDEV

Logical Device

論理デバイスです。ストレージシステムのドキュメントでは、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。

LU

Logical Unit

論理ユニットです。オープンシステム用のボリュームです。

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。

PSUE

Pair Suspended-Error

オープンシステムのボリュームペアの状態の一つです。

PSUS

Pair Suspended-Split

オープンシステムのボリュームペアの状態の一つです。

P-VOL

Primary Volume

TrueCopy, Universal Replicator, Universal Replicator for Mainframe または ShadowImage の正 VOL (コピー元ボリューム) です。

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。

ShadowImage

ストレージシステム内部でユーザデータの複製を作成したり管理したりするためのプログラムプロダクトで、オープンシステムのデータを対象としています。ShadowImage を使用することで、ユーザデータのバックアップやデータの複製が容易にできます。

SI

ShadowImage の略称です。

SLPR

Storage Management Logical Partition

ストレージシステムを論理的に分割することで作成されるパーティション (区画) です。

SMPL

Simplex

ボリュームの状態の一つで、ペアではない状態を意味します。主に、オープンシステム用のボリュームの状態を指します。

S-VOL

1. TrueCopy, Universal Replicator, Universal Replicator for Mainframe および ShadowImage の用語で、副 VOL (コピー先ボリューム) を指します。secondary volume の略語です。
2. ShadowImage for Mainframe の用語で、正 VOL (コピー元ボリューム) を指します。source volume の略語です。

TC

TrueCopy の略称です。

TrueCopy

オープンシステム用のプログラムプロダクトであり、同期コピーの機能を持っています。TrueCopy は、データの複製やバックアップおよび災害復旧のために、ストレージシステムに格納されているオープンシステム用のデータのボリュームレプリケーション連携を作成したり、保守したりするためのプログラムプロダクトです。

TrueCopy Asynchronous (非同期コピー機能) をインストールするには、TrueCopy をインストールしておく必要があります。

TrueCopy Asynchronous

オープンシステム用のプログラムプロダクトであり、非同期コピーの機能を持っています (USP V/VM だけ)。

Universal Replicator

オープンシステム用のプログラムプロダクトであり、非同期コピーの機能を持っています。Universal Replicator は、データの複製やバックアップ、災害復旧のために、ストレージシステムに格納されているオープンシステム用のデータのボリュームレプリケーション連携を作成したり、保守したりするためのプログラムプロダクトです。Universal Replicator をインストールするには、TrueCopy をインストールしておく必要があります。

UR

Universal Replicator の略称です。

VDEV

Virtual Device

ストレージシステムでは、一つのパリティグループ内は複数の VDEV から構成され、VDEV 内は FV（固定ボリューム）と剰余ボリューム（フリースペース）から構成されます。

Virtual LVI/LUN (VLL)

Virtual LVI/LUN

ストレージシステムでは、VDEV を単位として機能します。VDEV 内にある固定サイズのボリューム（FV）を、データの容量に応じて任意のサイズのボリューム（CV）に設定できます。ボリュームを分割して使用することで、ボリュームを効率良く使用できます。

Virtual Server

ノード上に作成できる仮想のファイルサーバ環境です。また、仮想ファイルサーバの複数のリソースを一つのグループとして管理する単位を指すこともあります。

ア行

エミュレーション

あるハードウェアまたはソフトウェアのシステムが、ほかのハードウェアまたはソフトウェアのシステムと同じ動作をすること（または同等に見えるようにすること）です。一般的には、過去に蓄積されたソフトウェアの資産を役立てるためにエミュレーションの技術が使われます。

カ行

外部ボリューム

Universal Volume Manager を使っ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。

仮想 VOL

実体を持たない、仮想的なボリュームです。Dynamic Provisioning で使用する仮想 VOL を DP-VOL ともいいます。

仮想ボリューム

詳しくは「仮想 VOL」を参照してください。

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

詳しくは「キャッシュ」を参照してください。

サ行

ストレージ管理者

ストレージ全体を管理する管理者です。

正 VOL

TrueCopy, TrueCopy for Mainframe, Universal Replicator, Universal Replicator for Mainframe, ShadowImage, および ShadowImage for Mainframe の用語で、コピー元のボリュームを指します。Universal Replicator と Universal Replicator for Mainframe の正 VOL は、正データボリュームとも呼ばれます。

正ボリューム

詳しくは「正 VOL」を参照してください。

ハ行

パリティグループ

同じ容量を持ち、一つのデータグループとして扱われる一連のハードディスク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、そのグループ内の一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 ECC グループと呼ぶことがあります。

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。一般的には、高速の SCSI (SCSI-3) として使われます。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。

副 VOL

TrueCopy, TrueCopy for Mainframe, Universal Replicator, Universal Replicator for Mainframe, ShadowImage, および ShadowImage for Mainframe の用語で、コピー先のボリュームを指します。Universal Replicator と Universal Replicator for Mainframe の副 VOL は、副データボリュームとも呼ばれます。

副ボリューム

詳しくは「副 VOL」を参照してください。

分割ストレージ管理者

ストレージシステムを論理的に分割している場合に、分割されたパーティション (区画) である SLPR を管理する管理者です。ストレージシステム全体を管理することはできません。特定の SLPR だけを管理できます。

ホストグループ

LUN Manager または Volume Security の用語で、一つまたは複数のホストの集まりです。ただし、LUN Manager のホストグループと、Volume Security のホストグループはまったく別のものです。LUN Manager のホストグループは Volume Security で利用できません。Volume Security のホストグループは LUN Manager で利用できません。

LUN Manager の場合、一つのホストグループ内のホストは、すべて同じプラットフォーム上で稼働して、ストレージシステムの同じポートに接続しています。

ボリュームレプリケーション連携

一般的には、遠隔地にデータをコピーすることをリモートコピーと言いますが、ストレージシステムでは次のプログラムプロダクトを総称して「リモートコピー」と呼ぶことがあります。

- True Copy

- TrueCopy Asynchronous
- TrueCopy for Mainframe
- TrueCopy Asynchronous for Mainframe (USP V/VM だけ)
- Universal Replicator
- Universal Replicator for Mainframe

ヤ行

ユーザ LU

HVFP 環境で利用される LU の一種です。LUN Manager を利用すると、ユーザ LU に LU パスを設定できます。

索引

B

Backup Restore 29, 70, 99

C

Configuration File Loader 147

D

Dynamic Provisioning 132

E

Encryption License Key 143

H

Hitachi Virtual File Platform 21, 269

L

LU 24

LUN Manager 146

P

P-VOL 24

Performance Monitor 150

R

RAID Manager 24

RAID Manager の環境設定 35, 74, 103

S

S-VOL 24

ShadowImage 24, 27, 151

Storage Navigator 146

T

TrueCopy 24, 69, 191

TrueCopy Asynchronous 24

U

Universal Replicator 24, 97, 191

Universal Volume Manager 133

V

Virtual Partition Manager 147

Virtual Server 271

Volume Migration 142

Volume Shredder 142

こ

コマンドデバイス 25

さ

災害リカバリ 93, 122

し

ジャーナルボリューム 24

せ

性能管理機能 22, 149
正ボリューム 24

て

データ回復 55, 94, 123
テープ装置 68

ふ

ファイルスナップショット機能 29, 70, 99
副サイトへの切り替え 93, 122
副ボリューム 24
プログラムプロダクト 22

へ

ペア回復 162, 177
ペア再同期 51, 89, 118, 159, 198
ペア削除 53, 91, 120, 170, 200
ペア作成 46, 85, 114
ペア生成 152, 192
ペア分割 47, 86, 114, 153, 193

ほ

ボリューム管理機能 131
ボリュームマネジメント機能 22

り

リソース管理機能 22, 145

れ

レプリケーション機能 22, 23