

オープンシステム構築ガイド

Hitachi Virtual Storage Platform One Block 85

4051-1J-U09-00

このストレージシステムをご使用になる前に、このガイドをよくお読みください。安全上の指示や注意事項を必ずお守りください。このガイドをいつでも参照できるように、手近なところに保管してください。

著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2026, Hitachi Vantara, Ltd.

免責事項

このマニュアルの内容の一部または全部を無断で複製することはできません。

このマニュアルの内容については、将来予告なしに変更することがあります。

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

商標類

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

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

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

Microsoft は、マイクロソフト 企業グループの商標です。

Oracle®, Java, MySQL 及び NetSuite は、Oracle、その子会社及び関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。

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

Veritas および Veritas ロゴは、米国およびその他の国における Veritas Technologies LLC またはその関連会社の登録商標です。

その他記載の会社名、製品名などは、それぞれの会社の商標または登録商標です。

輸出時の注意

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

なお、不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

発行

2026 年 1 月 (4051-1J-U09-00)

目次

はじめに.....	13
対象ストレージシステム.....	14
マニュアルの参照と適合プログラムバージョン.....	14
対象読者.....	14
マニュアルで使用する記号について.....	14
ユーザの操作権限（ロール）について.....	14
容量削減機能に関するボリュームの表記について.....	15
REST API の管理ツールについて.....	15
プログラムプロダクト TrueCopy について.....	16
発行履歴.....	16
1. システムを構築するためのプログラムプロダクト.....	17
1.1 Dynamic Provisioning とは（Dynamic Provisioning を用いた仮想ボリュームによるコストの削減）.....	19
1.1.1 Dynamic Provisioning の利点.....	20
1.2 仮想ボリュームとは.....	21
1.2.1 仮想ボリュームの容量と使用量・使用率の関係.....	21
(1) コピー系プログラムプロダクトや容量削減機能利用時の注意.....	22
1.3 プールとは.....	23
1.3.1 Thin Image Advanced ペアおよびスナップショットデータを Dynamic Provisioning のプールに格納する.....	24
1.3.2 プール使用量、割当ページ容量、および予約ページ容量.....	24
1.3.3 プール使用量のしきい値とは.....	24
1.3.4 プールの最大予約量とは.....	25
1.4 仮想ボリュームとプールの関係.....	26
1.4.1 仮想ボリュームとプールの性能管理方法.....	27
1.4.2 仮想ボリュームとプールの監視方法.....	27
1.4.3 パリティグループ間でのページ使用率の平均化（リバランス）とは.....	27
1.4.4 仮想ボリュームのページの解放とは.....	28
1.4.5 仮想ボリュームの保護とは.....	28
1.4.6 データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム.....	29
1.5 容量削減機能について.....	32
1.5.1 容量削減機能.....	32
(1) データ削減共有ボリューム.....	32
(2) 容量削減機能の特長と利点.....	33
(3) データ格納の仕組み.....	35
(4) 圧縮機能.....	38

(5) 重複排除機能.....	38
(6) 圧縮アクセラレータ.....	38
(7) 容量削減機能の注意事項.....	38
(8) 容量削減状態.....	39
(9) 容量削減状態と実行できる操作.....	43
1.5.2 容量削減機能の利用.....	44
1.5.3 合計効果について.....	46
1.6 スペアドライブおよびパリティグループとは.....	50
1.6.1 スペアドライブとは.....	50
1.6.2 パリティグループおよびボリュームの構成について.....	51
1.7 Virtual LUN とは（Virtual LUN を用いた CV の作成によるボリュームの有効利用）.....	51
1.7.1 論理ボリュームの作成.....	51
1.7.2 Virtual LUN を用いた場合の外部ボリュームグループ内のボリュームの構成.....	52
1.8 Resource Partition Manager とは（Resource Partition Manager を用いたリソースグループの作成によるストレージシステムの管理）.....	52
1.8.1 ストレージシステムのポートを共有する場合のリソースグループ作成の流れ.....	53
(1) ストレージシステムのポートを共有する場合のリソースグループの使用例.....	54
1.8.2 ストレージシステムのポートを共有しない場合のリソースグループ作成の流れ.....	55
(1) ストレージシステムのポートを共有しない場合のリソースグループの使用例.....	55
1.8.3 全リソースグループが割り当てられているユーザとは.....	56
1.8.4 global storage virtualization と仮想ストレージマシン.....	57
(1) 仮想ストレージマシンの用途.....	58
(2) 仮想ストレージマシンの要件.....	59
(3) 仮想ストレージマシンのプログラムプロダクトの操作.....	59
1.8.5 リソースグループに NVMe over Fabrics で必要なリソースを移動する.....	60
1.9 LUN Manager とは（LUN Manager を用いたホスト・ボリューム間の経路設定によるシステムの管理）.....	61
1.9.1 LU パスとは.....	62
1.9.2 冗長パスとは.....	64
1.9.3 LUN セキュリティとは.....	65
1.9.4 iSCSI とは.....	66
1.9.5 iSCSI 用ネットワークの構築.....	67
1.9.6 iSCSI 仮想ポートモードでの複数 VLAN の運用.....	68
1.10 NVMe over Fabrics とは.....	69
1.10.1 NVMe over Fabrics の設定.....	69
1.10.2 Namespace セキュリティの設定.....	71
1.11 キャッシュ管理デバイスとは.....	73
1.12 ボリュームのプロビジョニングタイプ.....	74
1.13 ボリュームのアクセス属性.....	74
1.13.1 ボリュームにアクセス属性を設定することで制限できる操作.....	75
1.14 LDEV の閉塞と閉塞解除.....	76
1.15 他ソフトウェアから Dynamic Provisioning の仮想ボリュームに対して実行できる操作と実行できない操作.....	76
1.15.1 Data Retention Utility から実行できる操作と実行できない操作.....	76
1.15.2 global-active device から実行できる操作と実行できない操作.....	76
1.15.3 LUN Manager から実行できる操作と実行できない操作.....	77
1.15.4 LUN Security から実行できる操作と実行できない操作.....	78
1.15.5 ShadowImage から実行できる操作と実行できない操作.....	78
1.15.6 Thin Image Advanced から実行できる操作と実行できない操作.....	80
1.15.7 TrueCopy から実行できる操作と実行できない操作.....	80
1.15.8 Universal Replicator から実行できる操作と実行できない操作.....	81
1.15.9 Universal Volume Manager から実行できる操作と実行できない操作.....	82

1.15.10 Virtual LUN から実行できる操作と実行できない操作.....	83
1.15.11 Virtual Partition Manager から実行できる操作と実行できない操作.....	83
1.15.12 Volume Migration から実行できる操作と実行できない操作.....	83
1.16 関連するソフトウェアによるプールの管理操作.....	85
1.16.1 Data Retention Utility を使用したプールの管理操作.....	85
1.16.2 SNMP マネージャを使用したプールの管理操作.....	85
1.16.3 システムモニタを使用したプールの管理操作.....	85
1.17 アクセス属性が設定されたボリュームをほかのプログラムプロダクトで操作する場合の注意事項.....	85
1.17.1 アクセス属性が設定されたボリュームを Virtual LUN で操作する場合の注意事項.....	85
1.18 各種のソフトウェアを使う前に Resource Partition Manager で実行しておく必要がある操作.....	86
1.19 割り当て済みのページがある、データ削減共有ボリュームをセカンダリボリュームとして、ペア作成する際の推奨手順	86
1.20 Dynamic Carbon Reduction とは.....	87
1.20.1 CPU 省電力機能 (CPU power saving).....	87
1.20.2 FAN 回転数最適化機能 (FAN fine control).....	88
1.21 その他の関連するプログラムプロダクト.....	88
2.容量削減機能を使用する場合の環境構築ガイドライン.....	91
2.1 容量削減機能を使用できるかどうかを確認する.....	92
2.1.1 容量削減機能の制限事項.....	92
2.1.2 ユーザ要件.....	92
2.1.3 ストレージシステムの設計値.....	93
2.2 保守作業.....	94
2.2.1 性能を監視する.....	94
2.3 データ削減共有ボリュームの利用を終了する.....	97
2.3.1 データ削減共有ボリュームを削除する.....	98
2.4 トラブルシューティング.....	98
2.4.1 重複データ初期化の操作について.....	98
2.4.2 コピーしきい値オプション.....	99
(1) コピーしきい値オプションの適用単位.....	100
(2) バックグラウンドで実行するコピーの処理.....	101
(3) 適用フロー.....	101
(4) コピー系プログラムプロダクト共通の注意事項.....	108
(5) Universal Replicator または Universal Replicator for Mainframe での注意事項.....	109
3.システムを構築するための要件と注意事項.....	111
3.1 Dynamic Provisioning を使用するための要件.....	113
3.2 Data Retention Utility を使用するための要件.....	113
3.3 シェアドメモリの要件.....	113
3.4 推奨キャッシュ容量.....	114
3.4.1 Dynamic Provisioning 構成の推奨キャッシュ容量.....	114
3.4.2 データ削減共有ボリュームを使用する場合の推奨キャッシュ容量.....	114
3.4.3 Universal Volume Manager 適用時の推奨キャッシュ容量.....	115
3.5 カスタマイズドボリューム (CV) を作成するための要件.....	115
3.5.1 カスタマイズドボリューム (CV) を作成するための準備.....	116
3.5.2 パリティグループの RAID レベルの要件.....	116
3.5.3 Virtual LUN の仕様.....	116
3.5.4 SSID の要件.....	117

3.5.5 カスタマイズドボリューム (CV) または LDEV の容量の種類.....	117
3.5.6 CV 容量の計算.....	117
(1) カスタマイズドボリューム (CV) の容量計算式.....	118
(2) RAID レベルごとの境界値.....	119
(3) スロット 1 個の容量.....	120
3.6 Dynamic Provisioning のプールボリュームの要件.....	120
3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件.....	121
3.8 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの要件.....	123
3.9 重複排除用システムデータボリュームの要件.....	125
3.10 Dynamic Provisioning のシステムプールボリュームの要件.....	126
3.11 データダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量見積もり.....	127
3.12 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの容量を拡張するための要件.....	127
3.13 仮想ボリュームのページ予約の要件.....	128
3.14 仮想ボリュームの容量拡張に失敗したときの対策.....	128
3.15 容量削減機能の注意事項.....	129
3.15.1 メタデータによるプール容量の消費.....	129
3.15.2 重複排除用システムデータボリュームの操作.....	129
3.15.3 プールの操作.....	130
3.15.4 容量削減効果の確認.....	130
3.15.5 プール容量の使用率に関する注意.....	131
3.15.6 プール容量の見積もり方法.....	131
3.16 Resource Partition Manager でリソースグループを作成するときの要件と注意事項.....	132
3.17 LUN Manager を使用するときの注意事項.....	133
3.18 LUN Manager を使用するときの LU パスの要件.....	134
3.19 必要なキャッシュ管理デバイスの数.....	134
3.20 Ethernet 25Gbps チャンネルボード使用時の注意事項.....	134
3.20.1 ホストとストレージシステムの接続構成に関する注意事項.....	135
3.20.2 ホスト OS とマルチパスソフトウェアに関する注意事項.....	135
3.20.3 Windows Server (Microsoft DSM/MPIO または Hitachi Dynamic Link Manager) のパラメータ設定の例.....	136
3.20.4 Red Hat Enterprise Linux (Device Mapper Multipath) のパラメータ設定の例.....	136
3.20.5 Red Hat Enterprise Linux (Hitachi Dynamic Link Manager) のパラメータ設定の例.....	137
3.20.6 SUSE Linux (Device Mapper Multipath または Hitachi Dynamic Link Manager) のパラメータ設定の例.....	138
3.20.7 Ethernet 25Gbps チャンネルボードのポートに関する注意事項.....	138
3.20.8 性能を改善するためのパラメータ設定.....	138
3.20.9 性能改善に関するパラメータの設定方法 (Windows Server の場合).....	139
3.20.10 性能改善に関するパラメータの設定方法 (Red Hat Enterprise Linux の場合).....	142
3.20.11 性能改善に関するパラメータの設定方法 (SUSE Linux の場合).....	144
3.20.12 性能改善に関するパラメータの設定方法 (VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場 合).....	144
3.21 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件と注意事項.....	145
3.21.1 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件.....	145
3.21.2 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用する場合の注意事項.....	146
3.21.3 NVMe/TCP の設定操作についての注意事項.....	147
3.21.4 ホストとストレージシステムの接続構成に関する注意事項.....	148
3.21.5 性能を改善するためのパラメータ設定.....	148
3.21.6 性能改善に関するパラメータの設定方法 (Red Hat Enterprise Linux の場合).....	149
3.21.7 性能改善に関するパラメータの設定方法 (SUSE Linux、Oracle Enterprise Linux の場合).....	150

3.21.8 性能改善に関するパラメータの設定方法（VMware ESXi を NVMe/TCP として使用する場合）	150
3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否	150
4. ユースケースインデックス	153
4.1 運用状況を確認する場合	154
4.2 サーバ/ホスト接続状況を確認する場合	154
4.2.1 サーバ情報型構成でサーバ接続状況を確認する場合	154
4.2.2 ホストグループ情報型構成でホスト接続状況を確認する場合	155
4.3 リソースを追加・削除・変更する場合	156
4.4 ファイバチャネル、iSCSI 構成でサーバを追加・削除・変更する場合	158
4.4.1 サーバ情報型構成の場合	158
4.4.2 ホストグループ情報型構成の場合	160
4.5 ボリューム単位、または QoS グループ単位に I/O 性能を確保する場合	162
4.6 NVMe/TCP でリソースおよびサーバを追加・削除・変更する場合	163
4.7 ユーザアカウントを追加・削除する場合	165
4.8 リソースを分割して運用する場合	165
4.9 ライセンスの設定・削除を実施する場合	166
4.10 保守を実施する場合	167
4.11 消費電力を低減する場合	168
4.12 RAID Manager の共通操作	168
5. ホストおよびストレージシステムの NVMe/TCP を設定する際の操作の流れ	171
5.1 NVMe/TCP のプロビジョニング操作の流れ	172
5.2 NVMe/TCP ポートの設定を編集する流れ	172
5.3 NVM サブシステムを作成・構成する流れ	173
5.4 ボリューム（Namespace）を作成・構成・追加する流れ	173
5.5 冗長パスを作成する流れ	173
6. Resource Partition Manager を用いたリソースグループの作成によるリソース管理の注意事項	175
6.1 リソースグループを作成する際の注意事項	176
6.2 リソースグループにリソースを追加する際の注意事項	176
6.3 リソースグループからリソースを削除する際の注意事項	176
7. ホストおよびストレージシステムのファイバチャネルポートを設定する際の注意事項	177
7.1 Fibre Channel 接続のホストバスアダプタの交換	178
7.2 ホストバスアダプタ交換時に WWN の設定を変更する際の注意事項	178
7.3 ホストとホストグループ	179
7.3.1 ホストグループを作成し、ホストを登録する際の注意事項	179
7.4 ホストモード一覧	179
7.5 ホストモードオプション一覧	181
7.6 ストレージシステムでの LUN セキュリティ設定	187
7.6.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで LUN セキュリティを変更する際の注意事項	187
7.7 ストレージシステムのファイバチャネルポートのデータ転送速度	187
7.7.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートにデータ転送速度を設定する際の注意事項	188

7.7.2 データ転送速度と接続形態の組み合わせ	189
7.7.3 データ転送速度と FEC (Forward Error Correction) モードの組み合わせ	190
7.8 ストレージシステムのファイバチャネルポートにアドレスを設定する際の注意事項	190
7.8.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで利用できるアドレス一覧	190
7.9 ホストとストレージシステムを Fabric スイッチで接続するかどうかを設定する際の注意事項	192
7.10 ファイバチャネルのトポロジとは	192
7.11 ファイバチャネルのトポロジを指定する際の注意事項	194
7.12 ポートに T10 PI モードを設定する際の注意事項	194
8.ホストおよびストレージシステムの iSCSI ポートを設定する際の注意事項	197
8.1 iSCSI ターゲットを作成し、ホストを登録する際の注意事項	198
8.2 ポートの設定を変更する際の注意事項	198
9.ホストおよびストレージシステムの NVMe/TCP を設定する際の注意事項	201
9.1 NVM サブシステムを作成する際の注意事項	202
9.2 NVM サブシステムポートを設定する際の注意事項	202
9.3 NVM サブシステムにアクセスするホストを登録する際の注意事項	203
9.4 ホストから NVM サブシステムが認識されていることを確認する際の注意事項	204
9.5 Namespace を作成する際の注意事項	204
9.6 ホストから Namespace へのアクセス許可 (ホスト-Namespace パス) を設定する際の注意事項	205
9.7 論理ボリュームが Namespace としてホストから認識されていることを確認する際の注意事項	206
9.7.1 ホストが認識している Namespace の NGUID の確認	206
9.8 NVMe/TCP の構成設定を確認する際の注意事項	207
9.8.1 NVM サブシステムにホスト NQN が設定されているかを確認する際の注意事項	207
9.8.2 Namespace にアクセス可能なホスト NQN を確認する際の注意事項	207
9.9 NVMe/TCP で利用できるホストモードおよびホストモードオプション	207
9.9.1 NVM サブシステムに設定するホストモードおよびホストモードオプション	207
10.カスタマイズドボリュームを操作する際の注意事項	209
10.1 内部ボリュームを作成する際の注意事項	210
10.2 外部ボリュームを作成する際の注意事項	210
11.Dynamic Provisioning を操作する際の注意事項	211
11.1 Dynamic Provisioning の運用の流れ	212
11.2 Dynamic Provisioning のプールを作成する際の注意事項	213
11.3 プールに仮想ボリュームを作成する際の注意事項	213
11.4 SIM のコンプリートを実施する際の注意事項	213
12.LUN Manager による LU パスを設定する際の注意事項	215
12.1 ホストグループまたは iSCSI ターゲット冗長パスを作成する	216
13.保守を実施する際の注意事項	217
13.1 リソースグループを管理する際の注意事項	218
13.1.1 リソースグループ名を変更する際の注意事項	218

13.1.2 リソースグループを削除する際の注意事項.....	218
13.2 ホストを設定する際の注意事項（ファイバチャネル）	218
13.2.1 ホストバスアダプタの WWN またはニックネームを変更する際の注意事項.....	218
13.2.2 ホストグループの名前やホストモードを変更する際の注意事項.....	218
13.2.3 ホストグループ 0 を初期化する際の注意事項.....	219
13.2.4 ホストグループを削除する際の注意事項.....	219
13.3 ホストを設定する際の注意事項（iSCSI）	219
13.3.1 iSCSI ターゲットの設定を変更する際の注意事項.....	220
13.3.2 iSCSI ターゲットを削除する際の注意事項.....	220
13.4 プールと仮想ボリュームを管理する際の注意事項.....	220
13.4.1 プールのフォーマット済み率を参照する際の注意事項.....	220
13.4.2 プール容量を拡張する際の注意事項.....	220
13.4.3 プールの最大予約量を変更する際の注意事項.....	221
13.4.4 プールボリューム閉塞による I/O 失敗時の仮想ボリュームの保護属性を設定する際の注意事項.....	221
13.4.5 プール満杯による I/O 失敗時の仮想ボリューム保護属性を設定する際の注意事項.....	221
13.4.6 プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームを初期化する際の注意事項.....	221
13.4.7 プールの閉塞を解除する際の注意事項.....	222
13.4.8 プール容量を縮小する際の注意事項.....	222
13.4.9 プールを削除する際の注意事項.....	224
13.4.10 仮想ボリュームの容量を拡張する際の注意事項.....	224
13.4.11 仮想ボリュームの容量削減設定を編集する際の注意事項.....	225
13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項.....	225
13.4.13 仮想ボリュームを削除する際の注意事項.....	227
13.4.14 仮想ボリュームに圧縮アクセラレータを設定する際の注意事項.....	228
13.4.15 重複排除用システムデータボリューム（データストア）に対する圧縮アクセラレータの設定を確認、 変更する際の注意事項.....	228
13.4.16 仮想ボリュームのページ予約を変更する際の注意事項.....	228
13.5 パリティグループを管理する際の注意事項.....	228
13.5.1 パリティグループをフォーマットする際の注意事項.....	229
13.6 LDEV を管理する際の注意事項.....	229
13.6.1 LDEV 名を編集する際の注意事項.....	229
13.6.2 LDEV を削除する際の注意事項（フリースペースに変更する）	229
13.7 LDEV をフォーマットする際の注意事項.....	230
13.7.1 フォーマット対象 LDEV とフォーマット種別.....	230
13.7.2 LDEV のクイックフォーマット機能とは.....	230
13.7.3 LDEV を選択してフォーマットする際の注意事項.....	232
13.7.4 パリティグループを指定して LDEV をフォーマットする際の注意事項.....	232
13.7.5 ボリュームのフォーマットを中断する際の注意事項.....	232
13.8 LU パスを管理する際の注意事項.....	232
13.8.1 LU パスを削除する際の注意事項.....	232
13.9 NVM サブシステムおよび Namespace を管理する際の注意事項（NVMe/TCP）	233
13.9.1 NVM サブシステム名を変更する際の注意事項.....	233
13.9.2 NVM サブシステムのホストモードを変更する際の注意事項.....	233
13.9.3 Namespace セキュリティの設定を変更する際の注意事項.....	233
13.9.4 ホスト NQN のニックネームを設定する際の注意事項.....	234
13.9.5 ホスト NQN を追加する際の注意事項.....	234
13.9.6 ホスト NQN を削除する際の注意事項.....	234
13.9.7 Namespace のニックネームを設定する際の注意事項.....	235
13.9.8 Namespace およびホスト-Namespac パスを追加する際の注意事項.....	235
13.9.9 ホスト-Namespac パスを削除する際の注意事項.....	235
13.9.10 Namespace を削除する際の注意事項.....	236

13.9.11 NVM サブシステムポートを削除する際の注意事項.....	236
13.9.12 NVM サブシステムを削除する際の注意事項.....	236
13.10 ボリュームのアクセス属性を設定する際の注意事項.....	237
13.10.1 ボリュームのアクセス属性を Read Only または Protect に変更する際の注意事項.....	237
13.10.2 ボリュームのアクセス属性を Read/Write に戻す際の注意事項.....	237
13.10.3 Read/Write 属性への変更禁止期間が終わっても変更禁止を継続する際の注意事項（期限切れロック）.....	238
13.11 リソースへ MP ユニットを割り当てる際の注意事項.....	238
13.11.1 ボリュームに割り当てられた MP ユニットを変更する際の注意事項.....	238
13.12 データダイレクトマップ属性の外部ボリューム、プール、または仮想ボリュームを作成する際の注意事項.....	239
13.12.1 データダイレクトマップ属性の外部ボリュームを作成する際の注意事項.....	239
13.12.2 データダイレクトマップ属性のプールを作成する際の注意事項.....	239
14.Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を使用する際の注意事項.....	241
14.1 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能使用のガイドライン.....	242
14.2 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を有効にする際の注意事項.....	242
14.3 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力状態への切り替え監視時間を設定する際の注意事項.....	242
15.トラブルシューティング.....	243
15.1 LDEV 作成時のトラブルシューティング.....	244
15.2 Dynamic Provisioning のトラブルシューティングおよび SIM コード.....	244
15.2.1 SIM コード一覧.....	254
15.2.2 SIM=680001 が出力されたときの対処方法.....	260
(1) SSB が指し示すボリュームと関連ボリュームを初期化（バックアップおよびリストアを含む）する（SIM=680001）.....	260
(2) 他のデータ削減共有ボリュームの異常発生有無を確認する（SIM=680001）.....	261
15.2.3 SIM=68A000 が出力されたときの対処方法.....	263
15.3 Data Retention Utility のトラブルシューティング.....	264
15.4 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング.....	264
15.5 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能のトラブルシューティング.....	265
15.6 ユーザデータを格納するオープンシステム用ボリュームに関するトラブルシューティング.....	266
15.7 お問い合わせ先.....	267
付録 A Resource Partition Manager の注意事項とほかのプログラムプロダクトと一緒に使用する時のリソースの条件.....	269
A.1 Dynamic Provisioning の操作に必要なリソースの条件.....	270
A.2 global-active device の操作に必要なリソースの条件.....	270
A.3 LUN Manager の操作に必要なリソースの条件.....	271
A.4 Open Volume Management の操作に必要なリソースの条件.....	271
A.5 ShadowImage の操作に必要なリソースの条件.....	272
A.6 Thin Image Advanced の操作に必要なリソースの条件.....	272
A.7 TrueCopy の操作に必要なリソースの条件.....	273
A.8 Universal Replicator の操作に必要なリソースの条件.....	273
A.9 Universal Volume Manager の操作に必要なリソースの条件.....	274
A.10 Virtual Partition Manager の操作に必要なリソースの条件.....	274

A.11 Volume Migration の操作に必要なリソースの条件.....	275
A.12 Data Retention Utility の操作に必要なリソースの条件.....	275
付録 B RAID Manager コマンドリファレンス.....	277
B.1 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲.....	278
付録 C ライセンスキー.....	279
C.1 ライセンスキーの種類.....	280
C.1.1 Permanent キーとは.....	280
C.1.2 Term キーとは.....	281
C.1.3 Temporary キーとは.....	281
C.1.4 Emergency キーとは.....	281
C.2 プログラムプロダクトとライセンス容量.....	282
C.3 ライセンス容量の計算.....	284
C.4 プログラムプロダクトの使用量の表示.....	285
C.5 ライセンスに関するトラブルシューティング.....	286
C.6 Dynamic Provisioning を使用するときのプールの容量に関する注意事項.....	286
C.7 Compatible High Performance Connectivity for FICON®をインストール／アンインストールするときの注意 事項.....	287
C.8 ライセンスキーが失効したら.....	287
付録 D ストレージシステムの物理構成や設定情報の確認方法.....	289
D.1 構成レポートの出力方法.....	290
D.2 構成レポートの作成時に表示されるメッセージ.....	291
D.3 構成レポートの種類と表示される内容.....	292
D.3.1 MicroVersion.csv.....	292
D.3.2 DkclInfo.csv.....	293
D.3.3 CacheInfo.csv.....	293
D.3.4 PplInfo.csv.....	293
D.3.5 PkInfo.csv.....	294
D.3.6 Smfundat.csv.....	295
D.3.7 ChaStatus.csv.....	295
D.3.8 DkaStatus.csv.....	296
D.3.9 DeviceEquipInfo.csv.....	296
D.3.10 HdulInfo.csv.....	296
D.3.11 SsdDriveInfo.csv.....	296
D.3.12 EnvMonInfo.csv.....	297
D.3.13 DkuTemplInfo.csv.....	297
D.3.14 CTLInfo.csv.....	298
D.3.15 HsnbxTemplInfo.csv.....	298
付録 E このマニュアルの参考情報.....	301
E.1 操作対象リソースについて.....	302
E.2 このマニュアルでの表記.....	302
E.3 このマニュアルで使用している略語.....	303
E.4 KB（キロバイト）などの単位表記について.....	304

用語解説.....	305
索引.....	327



はじめに

このマニュアルでは、次の製品の概要と使用方法について説明しています。

Resource Partition Manager

LUN Manager

Dynamic Provisioning

Virtual LUN

Data Retention Utility

- 対象ストレージシステム
- マニュアルの参照と適合プログラムバージョン
- 対象読者
- マニュアルで使用する記号について
- ユーザの操作権限（ロール）について
- 容量削減機能に関するボリュームの表記について
- REST API の管理ツールについて
- プログラムプロダクト TrueCopy について
- 発行履歴

対象ストレージシステム

このマニュアルでは、次に示す Hitachi Virtual Storage Platform One Block 80 のストレージシステムに対応する製品（プログラムプロダクト）を対象として記述しています。

- Hitachi Virtual Storage Platform One Block 85

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

マニュアルの参照と適合プログラムバージョン

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

A0-05-21-XX

対象読者

このマニュアルは、次の方を対象読者として記述しています。

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

マニュアルで使用する記号について

このマニュアルでは、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。



メモ

解説、補足説明、付加情報などを示します。



ヒント

より効率的にストレージシステムを利用するのに役立つ情報を示します。

ユーザの操作権限（ロール）について

このマニュアルに記載されている操作の前提条件として必要となるロールの詳細は、下記のマニュアルを参照してください。

管理ツール	参照マニュアル
RAID Manager および内蔵 CLI	『RAID Manager ユーザガイド』※
詳細 API	『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』

管理ツール	参照マニュアル
シンプル API	
VSP One Block Administrator	『VSP One Block Administrator ユーザガイド』

注※

詳細は、「ユーザ認証機能」の Storage Navigator または maintenance utility で設定したユーザの操作権限に従って実行されるコマンドに関する記載を参照してください。

容量削減機能に関するボリュームの表記について

このマニュアルの容量削減機能に関するボリュームの表記について説明します。

管理ツール	参照マニュアル
データ削減共有ボリューム	Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効である仮想ボリュームを指します。
容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリューム	Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効、かつ、容量削減設定（「圧縮」または「重複排除および圧縮」）が有効である仮想ボリュームを指します。
容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリューム	Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効、かつ、容量削減設定（「圧縮」または「重複排除および圧縮」）が無効である仮想ボリュームを指します。
容量削減機能が無効な仮想ボリューム	Adaptive Data Reduction の容量削減機能が無効である仮想ボリューム（データダイレクトマップ属性が有効な Dynamic Provisioning の仮想ボリュームなど）を指します。

REST API の管理ツールについて

Virtual Storage Platform One Block 80 が提供する REST API の管理ツールには、次の 2 種類があります。それぞれの特徴や使い分けなどの詳細は『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。

「REST API」と記載している箇所は、次の両方の REST API を示します。

REST API 管理ツール	説明
シンプル API	リクエストラインに simple を含む REST API です。 基本的なプロビジョニングのために設計されており、高速な実行を確保するためのアーキテクチャーを取り入れています。設定項目は最小限に抑えられ、複雑さを軽減し、効率的な手順で迅速にシステムのプロビジョニングができます。
詳細 API	リクエストラインに simple を含まない REST API です。 プロビジョニングのための詳細な設定項目を提供しており、ストレージシステムが混在した環境での高度な設定に対応した、幅広い選択肢が用意されています。設定にはシンプル API よりも多くの手順を伴いますが、より柔軟な制御を実現できます。

プログラムプロダクト TrueCopy について

DKCMAIN プログラムバージョン A0-05-21-XX/XX 以前では、TrueCopy は未サポートです。

発行履歴

マニュアル資料番号	発行年月	変更内容
4051-1J-U09-00	2026 年 1 月	新規 適合 DKCMAIN プログラムバージョン : A0-05-21-XX

システムを構築するためのプログラムプロダクト

システムを構築するには、Dynamic Provisioning、Virtual LUN、Resource Partition Manager、LUN Manager など、各種プログラムプロダクトを使用します。システムを構築するために使用するプログラムプロダクトの機能と重要な用語について説明します。

- 1.1 Dynamic Provisioning とは (Dynamic Provisioning を用いた仮想ボリュームによるコストの削減)
- 1.2 仮想ボリュームとは
- 1.3 プールとは
- 1.4 仮想ボリュームとプールの関係
- 1.5 容量削減機能について
- 1.6 スペアドライブおよびパリティグループとは
- 1.7 Virtual LUN とは (Virtual LUN を用いた CV の作成によるボリュームの有効利用)
- 1.8 Resource Partition Manager とは (Resource Partition Manager を用いたリソースグループの作成によるストレージシステムの管理)
- 1.9 LUN Manager とは (LUN Manager を用いたホスト・ボリューム間の経路設定によるシステムの管理)
- 1.10 NVMe over Fabrics とは
- 1.11 キャッシュ管理デバイスとは
- 1.12 ボリュームのプロビジョニングタイプ
- 1.13 ボリュームのアクセス属性
- 1.14 LDEV の閉塞と閉塞解除

- 1.15 他ソフトウェアから **Dynamic Provisioning** の仮想ボリュームに対して実行できる操作と実行できない操作
- 1.16 関連するソフトウェアによるプールの管理操作
- 1.17 アクセス属性が設定されたボリュームをほかのプログラムプロダクトで操作する場合の注意事項
- 1.18 各種のソフトウェアを使う前に **Resource Partition Manager** で実行しておく必要がある操作
- 1.19 割り当て済みのページがある、データ削減共有ボリュームをセカンダリボリュームとして、ペア作成する際の推奨手順
- 1.20 **Dynamic Carbon Reduction** とは
- 1.21 その他の関連するプログラムプロダクト

1.1 Dynamic Provisioning とは（Dynamic Provisioning を用いた仮想ボリュームによるコストの削減）

Dynamic Provisioning は、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。

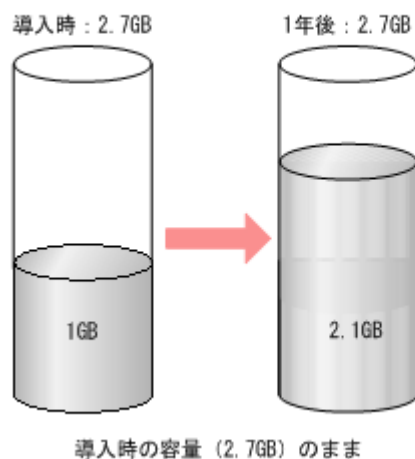
Dynamic Provisioning では仮想ボリュームを経由してプール内のプールボリュームのデータにアクセスします。仮想ボリュームの入出力データは、プールに格納されています。プールは、1 つ以上のプールボリュームから構成されています。このため、実際のデータはプールボリュームに格納されています。

仮想ボリュームには実際のドライブ容量よりも大きなボリュームを定義できます。また、ドライブの増設時は、システムを停止させないで継続的に運用できるため、次の目的を達成できます。

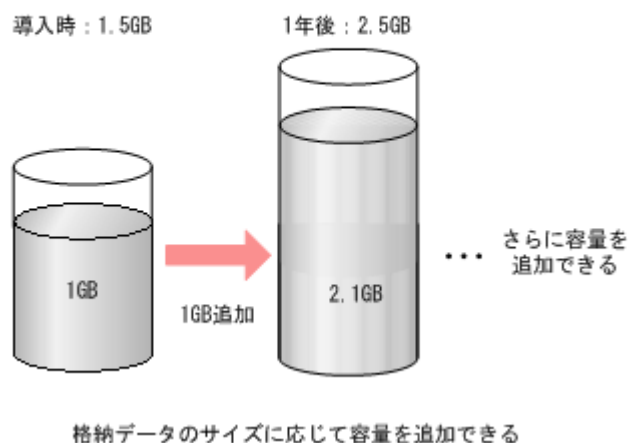
- 導入時は必要最小限のボリュームの購入で済むため、初期導入コストを軽減します。
- システム再構築に伴う運用中断による、管理コストや不稼働時間の増大を防止します。

固定サイズのボリュームを使用する場合と、Dynamic Provisioning を用いて仮想ボリュームを使用する場合の違いについて、次の図で説明します。

● 固定サイズのボリューム使用時



● 仮想ボリューム使用時



図の「固定サイズのボリューム使用時」の例は、導入時に無駄な領域が多く、ボリュームの容量を確保するための費用が多く掛かります。ボリュームを定義するときはその容量のボリュームを準備しておく必要があるからです。また、この例では、1年後にボリュームの容量が80%を超えそうになっており、将来ボリューム使用量の増加に対応したシステムの再構築が必要となります。

一方、「仮想ボリューム使用時」の例では、Dynamic Provisioning を使用した例で、導入時にボリュームの容量を確保するための費用が少なくできます。この理由は、利用に応じてボリュームを購入でき、ボリュームの領域を有効に活用できるからです。また、システムの再構築が発生しないので、システムを停止させることなく継続的な運用ができます。

1.1.1 Dynamic Provisioning の利点

Dynamic Provisioning の利点を次の表に示します。

利点	Dynamic Provisioning を使用した場合	Dynamic Provisioning を使用しない場合
導入コストの削減	実際のドライブ容量よりも大きなボリュームを定義できます。つまり、最低限の容量のドライブを購入し、ボリュームサイズとして想定する最大容量を定義できます。この結果、導入コストを削減できます。	将来使用すると考えられる容量を予測して購入するため、使用しない容量についても、ストレージシステム、およびプログラムプロダクトに対する費用が多く掛かります。

利点	Dynamic Provisioning を使用した場合	Dynamic Provisioning を使用しない場合
運用管理コストの削減	ドライブの増設作業中もシステムを停止する必要はありません。この結果、運用管理コストを削減できます。	ドライブを増設するにはシステムを停止して再構築する必要があります。
管理の手間の軽減	実際のドライブ容量に関係なく、最大 256TB までのボリュームを定義できます。	将来使用すると考えられる容量を予測して購入するため、使用しない容量についても、ストレージシステム、およびプログラムプロダクトに対する管理が必要です。
ドライブ稼働効率の向上	ボリュームを複数のパリティグループから構成することで、特定のパリティグループの性能が落ちることが少なくなります。	将来使用しそうな容量を予測して購入する必要があるため、稼働していないドライブが存在することがあります。このため、稼働しているパリティグループに負荷が集中し、性能が落ちることがあります。

1.2 仮想ボリュームとは

仮想ボリュームとは、物理的な記憶空間を持たない仮想的なボリュームです。Dynamic Provisioning では、あらかじめ仮想ボリュームを作成しておく必要があります。

Dynamic Provisioning では、複数の仮想ボリュームを作成できます。Dynamic Provisioning で使用する仮想ボリュームを DP-VOL と表記する場合があります。

1.2.1 仮想ボリュームの容量と使用量・使用率の関係

仮想ボリュームの使用量は、ユーザ領域へのページ割り当て量と、制御領域のページ割り当て量の合算です。

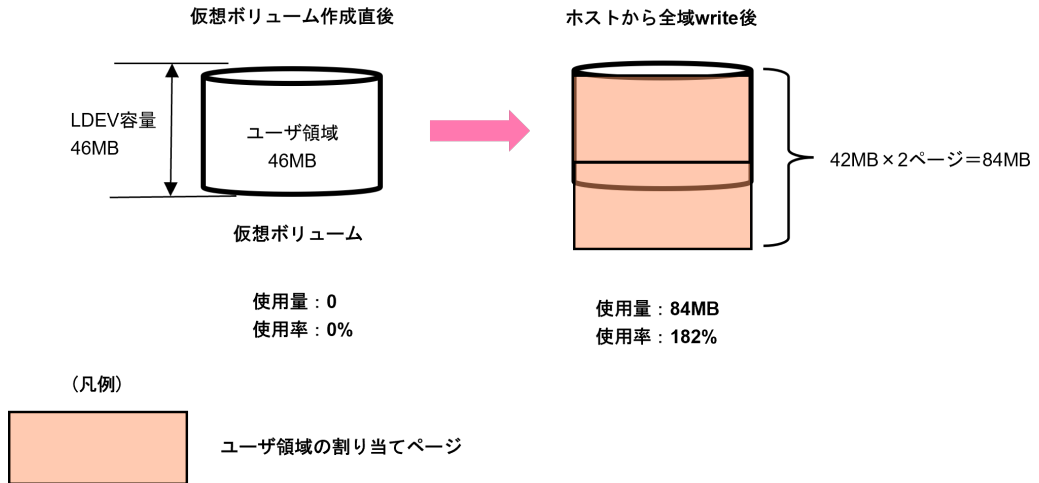
仮想ボリュームの使用率は、仮想ボリュームの使用量をユーザ領域の容量で割り算して算出されます。

仮想ボリュームの使用量は必ず、ページサイズ（42MB）の倍数になります。仮想ボリュームの容量がページサイズの倍数でない場合、仮想ボリュームのユーザ領域全域を使用すると、仮想ボリュームの使用率が 100%を超えることがあります。使用率が 100%以上の場合でも仮想ボリュームへのデータ書き込みはできます。

ストレージシステム上で表示される使用率は、サーバまたはサーバ上のアプリケーションがこのボリューム上に作成しているファイルシステムの使用率とは異なります。ファイルシステムの使用率はサーバから確認してください。

詳細については、制御領域にページが割り当てられていない（制御情報=0）場合の計算で例を示します。

$$\text{使用率 (\%)} = \frac{\text{ページ割り当て量 (ユーザ領域 + 制御領域)} \times 42\text{MB}}{\text{ユーザ領域}} = \frac{(2+0) \times 42\text{MB}}{46\text{MB}} = 182\%$$



(1) コピー系プログラムプロダクトや容量削減機能利用時の注意

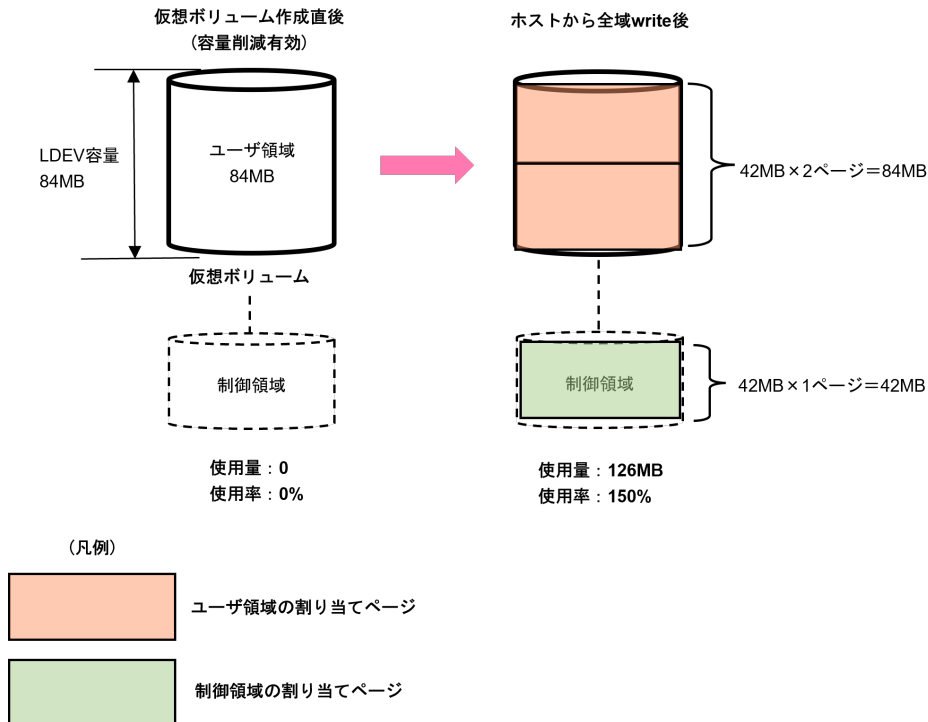
仮想ボリュームは、ユーザ領域外に制御領域を持っています。この制御領域は、コピー系プログラムプロダクト（TrueCopy、Universal Replicator、global-active device、ShadowImage、および Thin Image Advanced）の差分情報や容量削減機能の制御情報を管理するのに使用されます。

制御領域は、仮想ボリュームの容量を、3,145,548 MB ごとに最大で 168MB まで使用します。

このように、コピー系プログラムプロダクトや容量削減機能を使用時は、制御領域にページが割り当てられるため、仮想ボリュームの容量がページサイズの倍数であっても、使用率が 100%を超えることがあります。

詳細については、制御領域にページが割り当てられている（制御情報≠0）場合の計算で例を示します。

$$\text{使用率 (\%)} = \frac{\text{ページ割り当て量 (ユーザ領域+制御領域)} \times 42\text{MB}}{\text{ユーザ領域}} = \frac{(2+1) \times 42\text{MB}}{84\text{MB}} = 150\%$$



1.3 プールとは

プールは、1つ以上のプールボリュームから構成されています。プールの要件については、関連項目を参照してください。プールにはユーザデータが格納されるページ、および制御情報が格納されるページが割り当てられます。制御情報が格納されるページは、仮想ボリュームに割り当てられたキャッシュ管理デバイスごとに4ページ必要です。Dynamic Provisioningを使用するためには、プールを作成する必要があります。プールに登録するプールボリュームは、運用中でも追加・削除できます。また、プールを削除する場合は、あらかじめプールに割り当てられているすべての仮想ボリュームを削除してください。

プールには、プールごとにプール番号を設定します。1つのプールは複数の仮想ボリュームと関連づけることができます。1つのプールに複数のプールボリュームが登録できます。

プールは、次の管理ツールでサポートされています。

- RAID Manager
- 詳細 API

関連概念

- [3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件](#)
- [4 ユースケースインデックス](#)

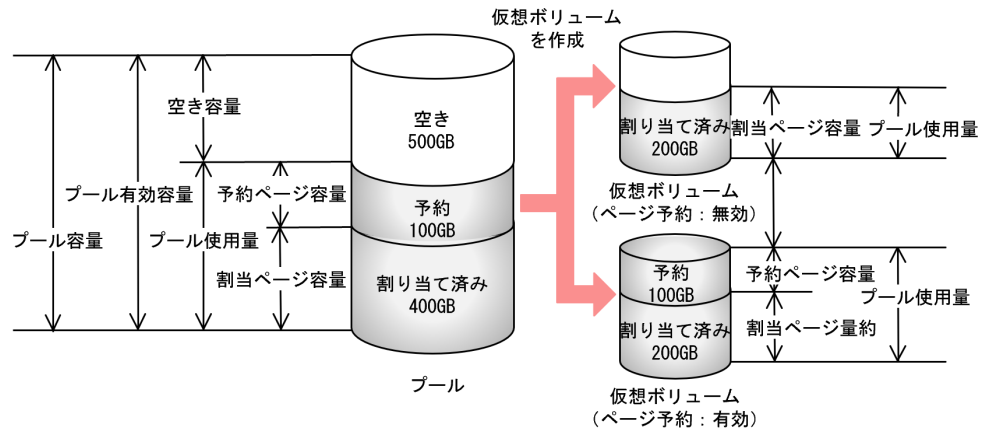
1.3.1 Thin Image Advanced ペアおよびスナップショットデータを Dynamic Provisioning のプールに格納する

Dynamic Provisioning のプールに Thin Image Advanced ペアを作成して、スナップショットデータを格納できます。Thin Image Advanced ペアを作成すると、スナップショットデータは、ペアが属する Dynamic Provisioning のプールに格納されます。Thin Image Advanced のペアとスナップショットデータを異なるプールに分ける構成はできません。これによって、例えば Dynamic Provisioning と Thin Image Advanced の両方を、1つのパリティグループで構成された1つのプールで使用できます。この場合、Dynamic Provisioning のプールの容量として、Dynamic Provisioning と Thin Image Advanced で使用する容量を合計した容量が必要です。

Thin Image Advanced では、プールが満杯となった場合、流入制限によってプライマリボリュームやセカンダリボリュームのデータが保証されます。

1.3.2 プール使用量、割当ページ容量、および予約ページ容量

プール使用量とは、仮想ボリュームごとの割当ページ容量と予約ページ容量の総容量です。プールの割当ページ容量とは、仮想ボリュームごとのユーザデータと制御情報が格納されているページの総容量です。予約ページとは、ページ予約設定が有効な仮想ボリュームだけに使用されるページです。プールの予約ページ容量とは、仮想ボリュームごとに予約されているページの総容量です。

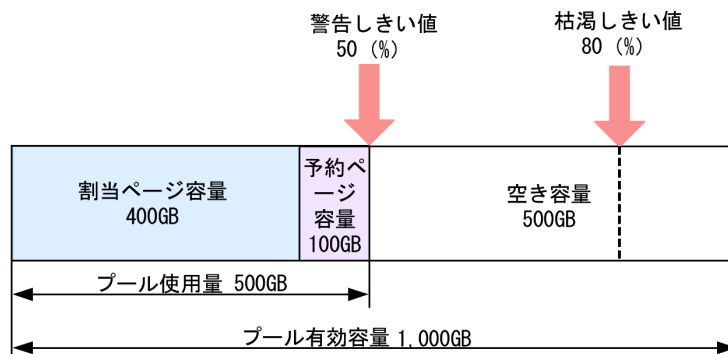


1.3.3 プール使用量のしきい値とは

仮想ボリュームを使用する場合、プール有効容量が満杯にならないように管理する必要があります。プール使用量に境界値（しきい値）を設定して、プールの残容量を管理してください。警告しきい値と枯渇しきい値の二段階で監視して、プールの残容量をレベル分けできます。プール使用量がしきい値以上の場合、SIM を出力してユーザに警告し、SNMP トラップを報告します。

- 警告しきい値：1%～100%の範囲で1%単位に設定できます。初期値は70%です。
- 枯渇しきい値：1%～100%の範囲で1%単位に設定できます。初期値は80%です。

警告しきい値が50%で枯渇しきい値が80%の場合のプール有効容量を、次の図に示します。プール使用量がプール全体の50%（500GB）以上の場合、SIM および SNMP で報告を実施します。さらにプール使用量が増大して、枯渇しきい値（80%）以上の場合、再度 SIM および SNMP で報告を実施します。



1.3.4 プールの最大予約量とは

プールを作成するときにプール有効容量に対して仮想ボリューム容量の最大予約量を設定できます。最大予約量が設定されている状態で仮想ボリュームを作成（関連づけ）するとき、あらかじめ設定した仮想ボリューム容量の最大予約量を超えて割り当てできません。最大予約量には、ユーザデータが格納されるページ、および制御情報が格納されるページが含まれます。このため、仮想ボリュームの容量の合計値は、最大予約量よりも小さくなります。制御情報を含む仮想ボリューム 1 個が、プール内で使用するページ数の計算式を次に示します。プールに必要な合計ページ数を算出する場合、次の計算式によって算出されたページ数と仮想ボリュームの個数を掛けてください。なお、計算式のなかで↑で値が囲まれている場合、その値の小数点以下を切り上げてください。

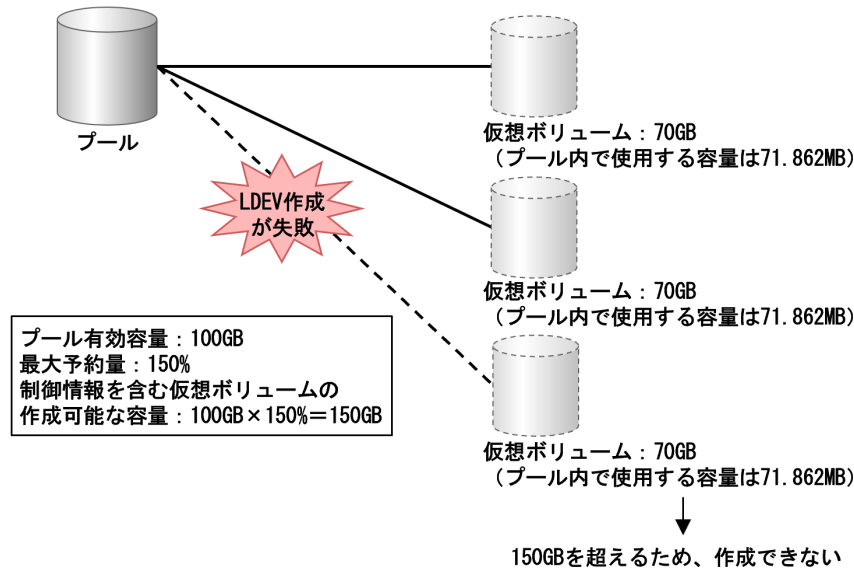
制御情報を含む仮想ボリューム 1 個がプール内で使用するページ数 = $\uparrow((\text{仮想ボリューム 1 個の容量(MB)} + (\uparrow(\text{仮想ボリューム 1 個の容量(MB)} \div 3,145,548(\text{MB})) \uparrow \times 4(\text{ページ}) \times 42(\text{MB}))) \div 42(\text{MB})) \uparrow$

最大予約量を 100%を超える値に設定した場合や最大予約量を設定しなかった場合、プール有効容量以上の容量を持つ仮想ボリュームを作成できるため、プールの空き容量を監視する必要があります。

例えば、3GB の仮想ボリュームが 11.89GB の容量を持つプールに関連づけられている場合、次の予約量が算出されます。なお、↑で値が囲まれている場合、その値の小数点以下を切り上げます。

$$((3,072\text{MB} + (\uparrow(3,072\text{MB} \div 3,145,548(\text{MB})) \uparrow \times 4 \text{ ページ} \times 42(\text{MB}))) \div 12,175.36(\text{MB})) \times 100 = 26.61\dots(\%)$$

図 1 仮想ボリューム容量の最大予約量の設定



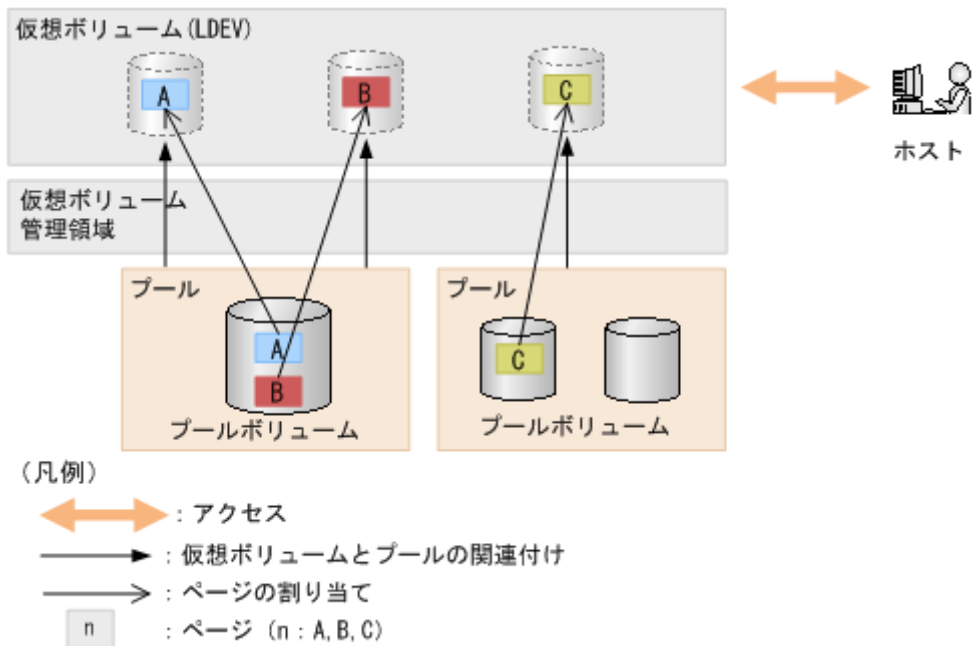
メモ

Thin Image Advanced ペアの場合は、容量削減機能が有効となるため、最大予約量は無効となります。

1.4 仮想ボリュームとプールの関係

ユーザは Dynamic Provisioning の仮想ボリュームにアクセスし、プール内にあるプールボリュームのデータを使用します。仮想ボリュームは仮想ボリューム管理領域で管理され、プールと関連づけられています。このため、Dynamic Provisioning を使用するためには、仮想ボリュームとプールが最低 1 個ずつ必要です。

仮想ボリュームのデータはプールに格納されています。データはページ単位に分割されてプールに格納されています。プールと仮想ボリュームの関係を次の図に示します。



1.4.1 仮想ボリュームとプールの性能管理方法

ShadowImage、Volume Migration のチューニング機能を使ってボリュームの再配置などを実施することで、仮想ボリュームとプールの性能を管理できます。

- ShadowImage、Volume Migration で仮想ボリュームをコピーして、プール側のボトルネックを解消します。
高負荷の仮想ボリュームのデータを負荷の低いプールに ShadowImage でコピーすることで、プールの負荷を調整できます。
詳細については、『ShadowImage ユーザガイド』を参照してください。

仮想ボリュームとプールの性能を管理するには、次の情報を収集・分析して、仮想ボリュームのアクセス頻度とプールの負荷（アクセス頻度およびドライブのアクセス負荷）を把握してください。

仮想ボリュームのアクセス頻度、Read Hit 率、Write Hit 率、およびパリティグループの性能情報は、エクスポートツール 2 で取得できます。

1.4.2 仮想ボリュームとプールの監視方法

Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを使った場合、プール有効容量以上の仮想ボリュームを定義できます。しかし、プールの空き容量が不足すると、ホストからアクセスできなくなります。このため、プールの空き容量を監視する必要があります。

仮想ボリュームやプールの使用率の表示方法を、次の表に示します。

表示項目	表示方法
仮想ボリュームの使用率	- 仮想ボリュームごとに使用率を表示できます。 仮想ボリュームの使用率は、その仮想ボリュームの容量に対する、使用量（割当ページ容量と予約ページ容量の合計）の割合です。 - 仮想ボリュームの使用率の現在値を表示できます。
プールの使用率（プール使用量）	- プールごとの使用率（プール使用量）を表示できます。 - プール使用率（プール使用量）の現在値を表示できます。

1.4.3 パリティグループ間でのページ使用率の平均化（リバランス）とは

プールボリュームが定義されているパリティグループが複数ある場合、ページを再配置することで、各パリティグループのページ使用率をリバランスします。1つのパリティグループに複数のプールボリュームがある場合、1つのパリティグループを1つのプールボリュームと見なしてリバランスします。そのため、1つのパリティグループ内のプールボリューム間で使用率に偏りが発生することがあります。リバランスするときに移動するページの全データが 0 であった場合、ゼロデータページを破棄し、該当するページを解放します。

各パリティグループのページ使用率のリバランスは、次の場合に自動的に実行されます。

- プール容量を拡張した。
- ゼロデータページを破棄した。
- Write Same コマンドのように、ホストからのページの解放指示によってゼロデータページを破棄した。

プール容量を拡張した場合、追加したスペースにページ単位でデータを移動します。また、データを移動する場合、プールボリュームが定義されているパリティグループ間で使用率がリバランスされます。

この操作によって、既存のデータが移動されるため、ホストの入出力性能が変わることがあります。リバランスを自動的に実行したくない場合は、日立サポートサービスにお問い合わせください。

キャッシュメモリが2重化されていない場合は、自動的にリバランスの処理が中断します。

リバランスおよびプール縮小によるページ移動の合計スループットは、I/O 性能への影響を抑えるため、ストレージシステム内のプロセッサ稼働率の平均値に応じてストレージシステム単位で制限されます。

詳細は、次の表に示します。

ストレージシステム内のプロセッサ稼働率の平均値	リバランスおよびプール縮小によるページ移動の合計スループット
0～29%	制限なし
30～39%	100MB/s
40～49%	84MB/s
50～59%	67MB/s
60～100%	50MB/s

1.4.4 仮想ボリュームのページの解放とは

仮想ボリュームのページの全データが0であった場合、ゼロデータページを破棄して該当するページを解放できます。ページを解放することで、仮想ボリュームの空き容量を増やせます。



メモ

- ファイルシステムのメタデータを含むページは解放できません。
- データ削減共有ボリュームの場合は、ページ解放ができません。しかし、パタン排除によって仮想ボリュームの使用量が削減されます。詳細は、「[13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項](#)」を参照してください。

ゼロデータページの破棄は、仮想ボリュームごとに実行できます。ゼロデータページ破棄処理は中断できます。

ゼロデータページを破棄すると、プールボリュームが定義されているパリティグループ間のページ使用率のリバランスが自動的に実行されます。パリティグループ間のページ使用率のリバランスについての詳細は、関連項目を参照してください。

関連概念

- [1.4.3 パリティグループ間でのページ使用率の平均化（リバランス）とは](#)

1.4.5 仮想ボリュームの保護とは

プールまたはプールボリュームに問題が発生した場合に仮想ボリュームへの読み取りや書き込みができなくする機能を、仮想VOL保護機能（仮想ボリューム保護機能）といいます。仮想ボリューム保護機能を使用すると、プールボリュームが閉塞した場合またはプールが満杯になった場合、これらのプールを使用する仮想ボリュームの読み取りや書き込みができなくなるとともに、ボリュームのアクセス属性がProtectに変更されます。プールボリュームが閉塞したときに仮想ボリュームへの読み取りや書き込みができなくする機能は、「プールボリューム閉塞時の仮想VOL保護機能」

といいます。また、プールが満杯になったときに仮想ボリュームへの読み取りや書き込みをできなくする機能は、「プール満杯時の仮想 VOL 保護機能」といいます。

この機能を使用するためには、次の条件をすべて満たす必要があります。

- Data Retention Utility がインストールされている
- Dynamic Provisioning のプールである

仮想ボリューム保護機能によってボリュームのアクセス属性が **Protect** に変更された場合、仮想ボリューム保護機能の設定を無効にしても、アクセス属性は **Protect** のままです。アクセス属性を **Protect** 以外の属性に変更する方法については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidvchkset` コマンドを参照してください。

Data Retention Utility がアンインストールされても、プールへの仮想ボリューム保護機能による設定内容は保持されます。再度 Data Retention Utility がインストールされた場合、アンインストール以前の設定内容がプールに反映されます。

1.4.6 データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム

データダイレクトマップ属性が有効な Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（以降、データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームと呼ぶ）を使用すると、4TB を超える容量の外部ボリュームを、容量を変更しないで接続元のストレージシステムの仮想ボリュームとしてマッピングできます。

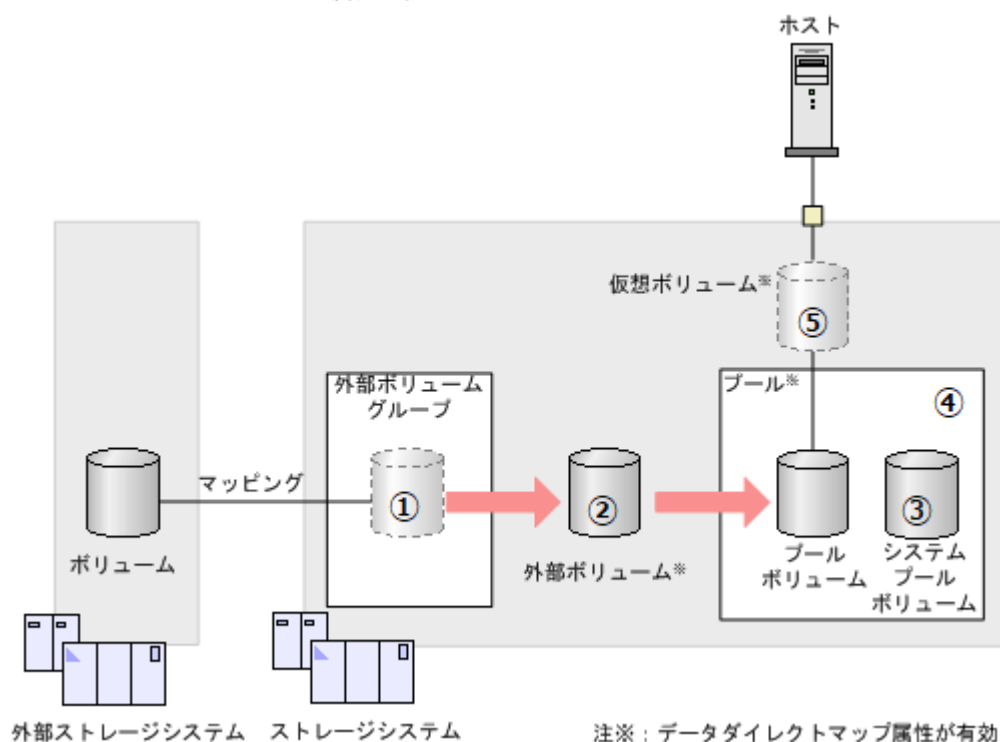
データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームに対応するプールボリュームは、1 個のデータダイレクトマップ属性が有効な外部ボリューム（以降、データダイレクトマップ属性の外部ボリュームと呼ぶ）およびシステムプールボリュームです。データダイレクトマップ属性のプールを作成する場合は、システムプールボリュームとして使用するボリュームを 1 つ以上用意する必要があります。システムプールボリュームとして使用可能なボリュームの要件は、『[3.10 Dynamic Provisioning のシステムプールボリュームの要件](#)』を参照してください。また、データダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量見積もりについては、関連項目を参照してください。

データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを使用するには、プールボリューム、プール、および仮想ボリュームのデータダイレクトマップ属性を有効にします。データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを使用する手順を次に示します。

1. 外部ストレージシステムのボリューム（図中①）を外部ボリュームグループに追加します。ボリュームを外部ボリュームグループに追加する手順については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add external_grp` コマンドを参照してください。
2. データダイレクトマップ属性の外部ボリューム（図中②）を作成します。
データダイレクトマップ属性の外部ボリューム作成手順については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add ldev` コマンドを参照してください。
外部ボリュームをシステムプールボリュームとして使用する場合は、手順 3 へ進んでください。
上記以外の場合は、手順 4 へ進んでください。
3. 外部ボリュームをシステムプールボリュームとして使用する場合に、システムプールボリュームとして使用する外部ボリューム（図中③）が 1 つも存在しなければ、1 つ以上の外部ボリュームを作成します。外部ボリュームを作成する手順については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add ldev` コマンドを参照してください。
4. データダイレクトマップ属性が有効な Dynamic Provisioning のプール（以降、データダイレクトマップ属性のプールと呼ぶ）（図中④）を作成します。
データダイレクトマップ属性のプールを作成する流れを次に示します。

- a. プールを作成します。
 - 手順 3 を実施した場合
 手順 3 で作成した外部ボリュームをプールボリュームに指定して、プールを作成します。
 『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add dp_pool` コマンドを参照)
 - 手順 3 を実施していない場合
 LDEV 未作成のパーティグループを指定して、プールを作成します。
 『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add dp_pool` コマンドを参照)
 - b. プールをデータダイレクトマップ属性に変更します。
 『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom modify pool` コマンドを参照)
 - c. 手順 2 で作成した、データダイレクトマップ属性の外部ボリュームをプールに追加します。
 『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add ldev` コマンドを参照)
5. データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム（図中⑤）を作成します。
 データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム作成手順については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add ldev` コマンドを参照してください。
 6. LU パスを定義します。LU パスの設定手順については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add lun` コマンドを参照してください。

図 2 データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム



プールボリュームとして使用できる外部ボリュームを次に示します。

項目	外部ボリュームのデータダイレクトマップ属性	
	無効	有効
データダイレクトマップ属性のプールへの追加	できる	できる

項目	外部ボリュームのデータダイレクトマップ属性	
	無効	有効
Dynamic Provisioning のプールへの追加	できる	できない

Dynamic Provisioning のプールについて、データダイレクトマップ属性が有効な場合と無効な場合で実行できる操作を次に示します。

項目	プールのデータダイレクトマップ属性		備考
	無効	有効	
データダイレクトマップ属性が無効な LDEV をプールに追加	できる	できる	なし
データダイレクトマップ属性の外部ボリュームをプールに追加	できない	できる	なし
枯渇しきい値および警告しきい値の設定	できる	できない 枯渇しきい値および警告しきい値は、100%が設定される	なし
最大予約量の設定	できる	できる	なし
I/O 失敗（プール VOL 閉塞）時に仮想 VOL を Protect 属性にする	できる	できる	なし
I/O 失敗（プール満杯）時に仮想 VOL を Protect 属性にする	できる	できる	なし
リバランスの実行	できる	できる ただし、データダイレクトマップ属性が有効なプールボリュームは、リバランスの対象外	なし
プール使用量の定義	予約ページ容量と割当ページ容量の合計	予約ページ容量と割当ページ容量の合計	なし
プール拡張の実行	できる	できる ただし、事前にシステムプールボリュームの容量を確保する必要がある。システムプールボリュームの容量の見積もりについては、 「3.11 データダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量見積もり」 を参照	なし
プール縮小の実行	できる	できる ただし、データダイレクトマップ属性が有効なプールボリュームが仮想ボリュームが関連づけられている場合、プール縮小は実行できない	なし
プール削除の実行	できる	できる	プールに関連づけられている仮想ボ

項目	プールのデータダイレクトマップ属性		備考
	無効	有効	
			リユームがない場合だけ、プールは削除できる
Dynamic Provisioning の仮想ボリューム作成の 実行	データダイレクトマップ 属性が無効な仮想ボリュ ームだけ作成できる	データダイレクトマップ属性の仮 想ボリュームだけ作成できる	なし

仮想ボリュームについて、データダイレクトマップ属性が有効な場合と無効な場合で実行できる操作を次に示します。

項目	仮想ボリュームのデータダイレクトマップ属性	
	無効	有効
LU パス定義	できる	できる
LDEV フォーマット	できる	できる
LDEV 削除	できる	できる
V-VOL 容量拡張	できる	できない
ゼロデータページ破棄	できる	できない
仮想ボリュームのページ予約 機能	できる	できない

関連概念

- ・ [3.11 データダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量見積もり](#)

1.5 容量削減機能について

容量削減機能は、格納データの圧縮および重複排除を実行する機能です。暗号化機能とも併用できます。

1.5.1 容量削減機能

容量削減機能の特長およびデータ量削減の仕組みについて説明します。

(1) データ削減共有ボリューム

容量削減機能を使用するには、Dynamic Provisioning のプールにデータ削減共有ボリュームを作成する必要があります。データ削減共有ボリュームは、Adaptive Data Reduction の容量削減機能を持った仮想ボリュームです。

データ削減共有ボリュームには、容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームと、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームという 2 種類があります。データ削減共有ボリュームの容量削減設定、容量削減機能の適用対象であるデータの性質またはアクセスパターンによって、容量削減の効果が異なります。そのため、データ削減共有ボリュームのどの容量削減設定を使用するかについては、「[\(7\) 容量削減機能の注意事項](#)」を参照してください。

(2) 容量削減機能の特長と利点

データ量の削減によって、搭載しているドライブの容量以上のデータが格納できるようになります。容量削減機能によってプールの空き領域を増やすことができるため、ユーザは製品ライフサイクルでのドライブ購入コストを減らすことができます。

容量削減機能による削減処理には、データの書き込みと同期して処理する方式と、データの書き込みと非同期で処理する方式があります。データの書き込みと同期して処理する方式を、インラインと呼びます。また、データの書き込みと非同期で処理する方式を、ポストプロセスと呼びます。これらの方式を総称して容量削減モードと呼びます。容量削減機能を使用する場合、インラインモードまたはポストプロセスモードを設定します。デフォルトは、インラインモードです。初期データ、新規書き込みデータ、および更新書き込みデータに対する、容量削減処理の実行方式（非同期または同期）を次に示します。なお、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームの場合は、次の容量削減モードは該当しません。

インラインモードとポストプロセスモードの違いは、新規書き込みデータに対する容量削減処理の実行タイミングです。インラインモードの場合、新規データの書き込みと同期して容量削減の処理が実行されます。ポストプロセスモードの場合、新規データの書き込みと非同期で容量削減の処理が実行されます。

容量削減機能 の実行モード	初期データ※1 の容量削減処理の方式	新規書き込みデータ		更新書き込みデータ	
		圧縮処理の方式	重複排除処理の方式	圧縮処理の方式	重複排除処理の方式
インラインモード	非同期	同期	同期※2	同期※3	非同期
ポストプロセスモード	非同期	同期	非同期	同期※3	非同期

注※1

容量削減機能を設定したときに、仮想ボリュームにすでに書き込まれているデータです。初期データに対して、容量削減処理（初期容量削減処理）が実行されます。

注※2

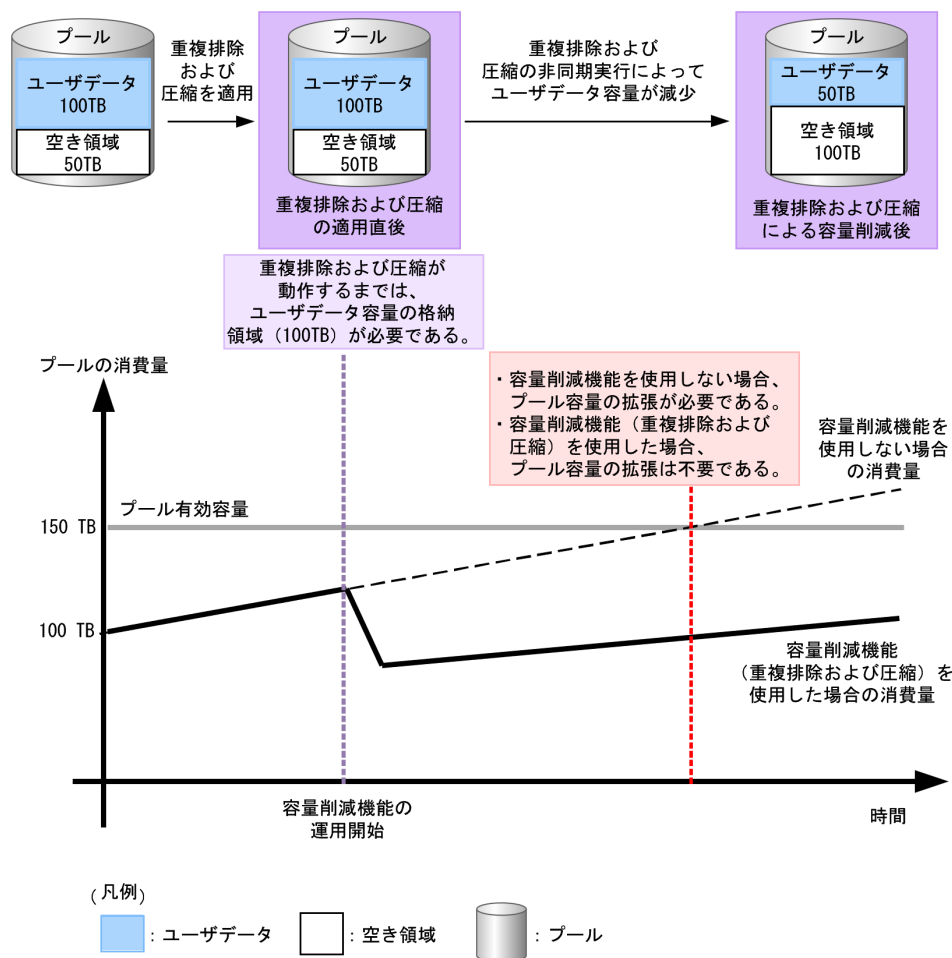
大容量のデータを連続して書き込むといった、シーケンシャル I/O のデータに適用されます。任意のファイルを不定期に更新するといった、ランダム I/O のデータの重複排除処理は、ポストプロセスで実行されます。

注※3

圧縮済みデータに対して更新書き込みが実行された場合、書き込みデータの圧縮処理の方式を示しています。初期容量削減処理を実行する前の非圧縮データに対して更新書き込みが発生した場合、書き込まれたデータの圧縮処理はポストプロセスで実行されます。

すでに格納されているデータに対する容量削減の実行

データが格納されているページに対して、非同期で圧縮および重複排除処理が実行されます（初期容量削減処理）。容量削減機能によるユーザデータの削減効果について、次の図に示します。



新規書き込みデータに対する容量削減の実行

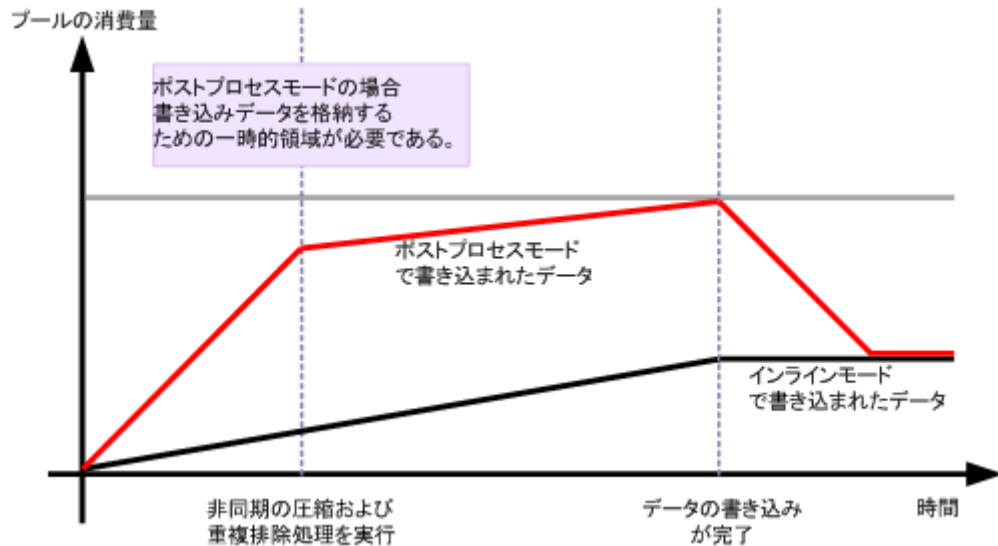
新規に書き込まれるデータに対して容量削減する場合、インラインモード、またはポストプロセスモードが選択できます。

・ インラインモード

仮想ボリュームにインラインモードの容量削減機能を適用すると、新規書き込みデータに対する圧縮および重複排除は、同期して実行されます。そのため、ポストプロセスモードに比べて I/O 性能への影響が大きくなりますが、圧縮および重複排除に必要なプール容量を最小限に抑えることができます。インラインモードは、データマイグレーションの移行先ボリュームや、コピーペア作成時のセカンダリボリュームなど、シーケンシャル I/O で新規データが書き込まれるケースでの適用を推奨します。なお、データ移行後やコピーペア作成後は、I/O 性能への影響を抑えるためポストプロセスモードへの切り替えを推奨します。

・ ポストプロセスモード

仮想ボリュームにポストプロセスモードの容量削減機能を適用すると、新規書き込みデータに対する圧縮および重複排除は、非同期で実行されます。このモードの場合、データの書き込み時に重複排除処理が行われません。そのため、重複排除処理の負荷による I/O 性能への影響を少なくできます。



上記の例は、データマイグレーションを実行したときのプール使用量の推移について、ポストプロセスモードを適用した場合のプールの使用量と、インラインモードを適用した場合のプールの使用量を示しています。なお、初期容量削減処理の性能 (GB/h) よりも、新規データの書き込み速度 (GB/h) が速い場合を想定しています。インラインモードの場合、データの書き込みに同期して容量削減処理が実行されます。ポストプロセスモードの場合、データの書き込みとは非同期に容量削減処理が実行されます。このため、ポストプロセスモードの場合、一時領域分のプール有効容量が必要です。ただし、新規データの書き込み速度や更新データの有無などによって、一時領域として必要な有効容量は変化します。

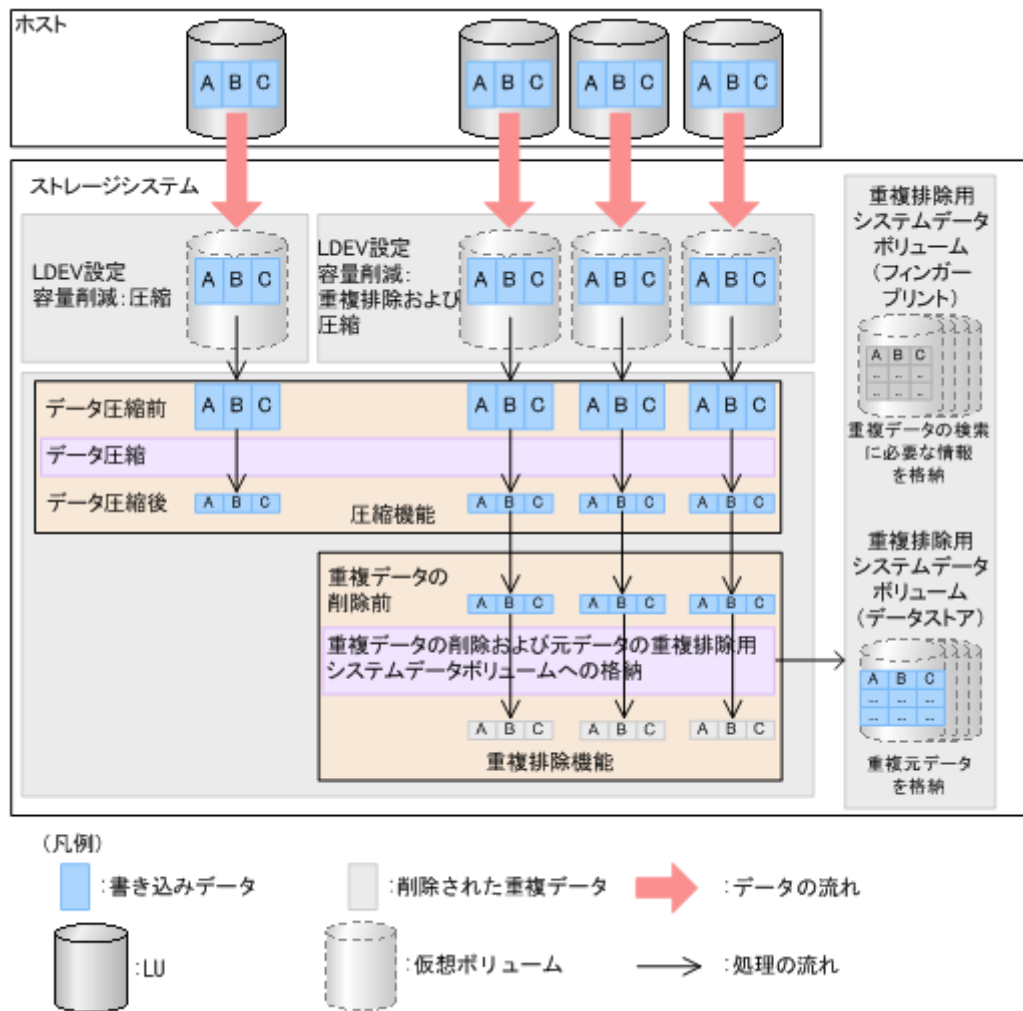


メモ

ポストプロセスモードまたはインラインモードの設定は、RAID Manager で実行します。コマンドのオプションについては、『RAID Manager コマンドリファレンス』の `raidcom add ldev` または `raidcom modify ldev` コマンドの `-capacity_saving_mode` オプションを参照してください。

(3) データ格納の仕組み

容量削減機能を使用した場合のデータの格納について、次の図に示します。



容量削減機能を使用する場合、仮想ボリュームに「圧縮」、「重複排除および圧縮」または「無効」を設定します。「圧縮」が設定された仮想ボリュームにデータが書き込まれた場合、データ圧縮機能によってデータが圧縮されます。「重複排除および圧縮」が設定された仮想ボリュームにデータが書き込まれた場合、データ圧縮機能によってデータが圧縮されてから、重複排除機能によって重複データの削除と元データの重複排除用システムデータボリューム（データストア）への格納が行われます。なお、「重複排除および圧縮」が設定された仮想ボリュームを作成した場合、重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）および重複排除用システムデータボリューム（データストア）が自動的に作成されます。また、すべての重複排除データが有効な仮想ボリュームを削除した場合、すべての重複排除用システムデータボリュームは自動的に削除されます。「無効」が設定された仮想ボリュームにデータが書き込まれた場合は、データ圧縮機能または重複排除機能が適用されずに、データ書き込みが実施されます。

また、次の容量削減設定変更ができます。

- ・ 「圧縮」 から 「重複排除および圧縮」 への変更
- ・ 「重複排除および圧縮」 から 「圧縮」 への変更
- ・ 「無効」 から 「重複排除および圧縮」 または 「圧縮」 への変更
- ・ 「重複排除および圧縮」 または 「圧縮」 から 「無効」 への変更

「重複排除および圧縮」 から 「圧縮」 に変更した場合、「重複排除および圧縮」 から 「圧縮」 への変更後に書き込まれたデータには、データ圧縮機能のみが適用されます。ただし、「重複排除および圧縮」 から 「圧縮」 への変更前に書き込まれていた重複データの重複排除機能（重複データの削除と元データの重複排除用システムデータボリューム（データストア）への格納）は解除され

ません。当該ボリュームをフォーマットしたときに重複データの重複排除機能が解除されます。また、重複データが含まれる仮想ボリュームの場合、重複排除データが有効な仮想ボリュームと表示されます。

〔無効〕から〔重複排除及び圧縮〕に変更した場合は、重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）および重複排除用システムデータボリューム（データストア）が自動的に作成されます。すべての重複排除データが有効な仮想ボリュームを削除した場合、すべての重複排除用システムデータボリュームは自動的に削除されます。

〔重複排除および圧縮〕または〔圧縮〕から〔無効〕に変更した場合、〔重複排除および圧縮〕または〔圧縮〕から〔無効〕への設定変更前に書き込まれていた圧縮データの圧縮機能は解除されません。また、〔重複排除および圧縮〕から〔無効〕への設定変更前に書き込まれていた重複データの重複排除機能（重複データの削除と元データの重複排除用システムデータボリューム（データストア）への格納）は解除されません。当該ボリュームをフォーマットしたときに重複データの重複排除機能が解除されます。重複データが含まれる仮想ボリュームの場合、重複排除データが有効な仮想ボリュームと表示されます。



メモ

- 重複排除用システムデータボリューム（データストア）は、重複排除および圧縮が有効な仮想ボリュームが関連づけられているプール内で、重複データを格納するためのボリューム（Dynamic Provisioning の仮想ボリューム）です。このボリュームは、重複排除および圧縮が有効な仮想ボリュームを作成する際に、自動的に作成されます。
- 重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）は、重複排除および圧縮が有効な仮想ボリュームが関連づけられているプール内で、重複排除データの制御情報を格納するためのボリューム（Dynamic Provisioning の仮想ボリューム）です。このボリュームには、重複データの検索に必要な情報が格納されています。このボリュームは、重複排除および圧縮が有効な仮想ボリュームを作成する際に、自動的に作成されます。

容量削減機能を使用するときに必要なプール容量は、容量削減処理済みデータの容量、容量削減機能の制御情報（メタデータ）の容量、および空き領域を足した容量です。メタデータについては、[「3.15 容量削減機能の注意事項」](#)を参照してください。

データ削減共有ボリュームは、メタデータおよびガベージデータの全容量を格納するため、プール有効容量が消費されます。消費される有効容量は、プール有効容量の約 13% の容量に相当します。プール有効容量は、データ削減処理の使用状況に応じて動的に消費されます。なお、ホストからのデータの書き込み量が増えた場合、一時的にプール有効容量の 13% を超えて消費されることがあります。しかし、データの書き込み量が少なくなるとガベージコレクション動作によってプール有効容量の 13% 程度の使用量になります。



メモ

- ガベージデータは、データの更新によって不要になったデータです。容量削減機能を使用している場合、ガベージデータは次の処理が実行されたときに発生し、プール有効容量を消費します。
 - 〔圧縮〕が設定された仮想ボリュームのデータを更新した場合
 - 〔重複排除および圧縮〕が設定された仮想ボリュームで、ほかの仮想ボリュームと重複していないデータを更新した場合
 - 〔無効〕が設定された仮想ボリュームのデータを更新した場合
 - Thin Image Advanced のスナップショットデータを削除した場合
- ガベージデータによってプール使用量が増えた場合、ガベージコレクションを非同期で実行します。これによって、ガベージデータが回収されるため、プールの空き容量が増加します。



注意

プールの空き容量の割合が 1%以下または空き容量が 120GB 以下になった場合、容量削減処理の中断や書き込み性能の低下が発生します。この状態は、空き容量の割合が 1%以上、かつ空き容量が 240GB 以上に回復するまで続きます。

(4) 圧縮機能

圧縮機能は、データの情報量を減らさずに、符号化によってデータサイズが小さいデータに変換する機能です。圧縮機能には、下記の方法があります。

- ・ 圧縮専用のハードウェアによる圧縮（「[\(6\) 圧縮アクセラレータ](#)」を参照）
- ・ ソフトウェアによる圧縮
ソフトウェアによる圧縮は、DKCMAIN プログラムによる圧縮で、アルゴリズムには LZ4 が使用されています。

圧縮機能は Dynamic Provisioning の仮想ボリュームごとに設定します。

(5) 重複排除機能

重複排除機能は、異なるアドレスに同じデータが書き込まれた場合、重複しているデータを削除する機能です。重複排除機能は Dynamic Provisioning の仮想ボリュームごとに設定します。重複排除機能を設定すると、1 つのプールに関連づけられた仮想ボリュームのデータ間で重複するデータが排除されます。なお、重複排除機能を設定した仮想ボリュームを作成すると、重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）および重複排除用システムデータボリューム（データストア）が作成されます。重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）には、プールに格納されているデータから重複データを検索するための検索テーブルが格納されています。1 つのプールに対して、4 個の重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）が作成されます。重複排除用システムデータボリューム（データストア）には、重複データの元データが格納されています。1 つのプールに対して 4 個の重複排除用システムデータボリューム（データストア）が作成されます。

また、すべての重複排除データが有効な仮想ボリュームを削除した場合、すべての重複排除用システムデータボリュームは自動的に削除されます。



メモ

重複排除および圧縮が有効な仮想ボリュームに、圧縮アクセラレータを設定した場合、その仮想ボリュームと同じプールから作成されたすべての仮想ボリュームの重複データに、圧縮アクセラレータが適用されます。

(6) 圧縮アクセラレータ

圧縮アクセラレータは、圧縮専用のハードウェアです。下記の特長があります。

- ・ 格納データを、圧縮専用のハードウェアで圧縮するため、ソフトウェアによる圧縮に比べてプロセッサの負荷を低減でき、I/O などの圧縮処理以外の処理の性能が向上します。特に I/O のデータサイズが大きいほど、I/O 性能が向上します。また、圧縮によるデータ削減率も向上します。
- ・ ソフトウェアで圧縮されたデータでも、圧縮アクセラレータで圧縮されたデータに変換できます。

容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームには、圧縮アクセラレータを設定できません。

(7) 容量削減機能の注意事項

容量削減機能によってドライブ購入コストの削減が見込まれる一方で、格納されているデータの性質やアクセスパターンによって、容量削減の効果が期待できないことがあります。次の表を参照してください。

ガベージコレクションの能力以上の更新書き込みが継続して発生すると、キャッシュのライトペンディング率が増加し、システム全体に影響をおよぼす可能性があります。また、圧縮および重複排除済みのデータに対する I/O 性能は低下します。

データ種別、環境、または業務	適用する容量削減機能	説明
Microsoft Office のデータ	重複排除および圧縮	同じファイルのコピーが多数存在するため、重複排除の効果がある。
仮想デスクトップインフラストラクチャ (VDI : Virtual Desktop Infrastructure)	重複排除および圧縮	クローンの OS 領域があるため、重複排除の効果が大きい。
データベース	圧縮	それぞれのブロックにユニークな情報があるため、重複排除の効果がない。
画像、映像データ、または何らかのアプリケーションなどで圧縮または暗号化されたデータ	無効	アプリケーションによってデータが圧縮される。
データバックアップまたはデータアーカイブ	重複排除および圧縮	バックアップデータ同士で、重複排除の効果がある。

論理的なデータのバックアップやアーカイブ、複製データの利活用を高速に実行するには、データ削減共有ボリュームと Thin Image Advanced の併用による、スナップショットデータの取得を推奨します。Thin Image Advanced では、格納位置情報を持ったメタデータによって、スナップショットデータを高速に取得できるためです。スナップショットデータを取得する場合の推奨組み合わせ例を次の表に示します。

プログラムプロダクト機能の組み合わせ例	適用する容量削減機能	説明
データ削減共有ボリュームと Thin Image Advanced の併用	重複排除および圧縮※	- Thin Image Advanced のスナップショットデータ取得後も性能が低下しない。 - ShadowImage の I/O 性能が低下しない。 - フラッシュメディア (SSD) から構成したプールが要件となる。

注※

Thin Image Advanced で使用しているボリュームおよびスナップショットデータに対して、重複排除および圧縮の効果があります。

(8) 容量削減状態

データ削減共有ボリュームの状態（容量削減状態）から、容量削減機能の実行状況やデータの整合性の状態を確認できます。容量削減状態を次に示します。

容量削減状態	圧縮アクセラレータ	意味	次の状態に移移するまでの時間	対象の仮想ボリュームに対するホストからの I/O の可否
Disabled	- (圧縮アクセラレータの設定に依存しません。)	容量削減機能が設定される前の状態	非該当	できる
Enabling	-	容量削減機能を有効にするため、容量削減機	数秒～数分	できる

容量削減状態	圧縮アクセラレータ	意味	次の状態に遷移するまでの時間	対象の仮想ボリュームに対するホストからの I/O の可否
	(圧縮アクセラレータの設定に依存しません。)	能の関連情報を初期化している状態		
Enabled	有効または無効	容量削減機能が有効な状態	非該当	できる
	- (圧縮アクセラレータの設定に依存しません。)	容量削減機能が有効な状態	非該当	できる
Deleting Volume (nn %)	- (圧縮アクセラレータの設定に依存しません。)	LDEV フォーマットされていない、かつデータ削減共有ボリュームを削除している状態	数分～数時間	できる
Converting	有効	ソフトウェアによる圧縮から、圧縮アクセラレータによる圧縮へ変換している状態	数秒～1 か月※1	できる
	無効	圧縮アクセラレータによる圧縮から、ソフトウェアによる圧縮へ変換している状態	数秒～1 か月※1	できる
Failed	- (圧縮アクセラレータの設定に依存しません。)	メタデータの整合性が保証できない状態 この状態は、シェアドメモリを揮発してストレージシステムを再起動したときに発生します	非該当	できる（読み取りだけ）※2

注※1

データ容量や装置の負荷状況によって、1 か月以上かかる可能性があります。

注※2

メタデータの整合性が保証できない状態のため、読み取る位置によっては、SIM コード 680001 が発生する可能性があります。発生した場合は、「[15.2.1 SIM コード一覧](#)」に記載されている、該当する SIM コードの対処方法に従って対処してください。

容量削減状態の動きを、次の表に示します。

操作	操作前の状態	処理が進行している状態 1※1	処理が進行している状態 2※1	処理が完了した後の状態
圧縮アクセラレータを搭載していないストレージシステムで、データ削減共有ボリュームを作成	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：Disabled	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabling	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabled
容量削減機能が有効、かつ圧縮アクセラレータが無効な	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：Disabled	仮想ボリューム：あり	仮想ボリューム：あり	仮想ボリューム：あり

操作	操作前の状態	処理が進行している状態 1※1	処理が進行している状態 2※1	処理が完了した後の状態
仮想ボリュームを作成 ※2	圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効
圧縮アクセラレータを搭載しているストレージシステムで、データ削減共有ボリュームを作成 ※2	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：有効
容量削減機能が有効、かつ圧縮アクセラレータが有効な仮想ボリュームを作成	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：有効
容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームを作成	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：-
LDEV 削除	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-		仮想ボリューム：なし 容量削減状態：- 圧縮アクセラレータ：-
LDEV 削除	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：- 圧縮アクセラレータ：-
LDEV 削除	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効、有効、または、-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：- 圧縮アクセラレータ：-
LDEV 削除	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：無効、または、有効	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：あり 容量削減状態：Disabled 圧縮アクセラレータ：-	仮想ボリューム：なし 容量削減状態：- 圧縮アクセラレータ：-
シェアドメモリの揮発によるストレージ再起動	容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Enabling 圧縮アクセラレータ：-		容量削減状態：Failed

操作	操作前の状態	処理が進行している状態 1※1	処理が進行している状態 2※1	処理が完了した後の状態
				圧縮アクセラレータ：-
シェアドメモリの揮発によるストレージ再起動	容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効、有効、または、-	容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効、有効、または、-		容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-
シェアドメモリの揮発によるストレージ再起動	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：無効、または、有効	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：無効、または、有効		容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-
シェアドメモリの揮発によるストレージ再起動	容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-		容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-
圧縮アクセラレータ状態が [Disabled] で重複データ初期化	容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：-
圧縮アクセラレータ状態が [Disabled] で重複データ初期化	容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効、または、-※3
圧縮アクセラレータ状態が [Hybrid] または [Enabled] で重複データ初期化	容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Deleting Volume (nn%) 圧縮アクセラレータ：-		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：-
圧縮アクセラレータ状態が [Hybrid] または [Enabled] で重複データ初期化	容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-	容量削減状態：Failed 圧縮アクセラレータ：-		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：有効、または、-※3
圧縮アクセラレータを無効にする	容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：有効	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：無効		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効
圧縮アクセラレータを無効にする	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：有効	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：無効		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効
圧縮アクセラレータを有効にする	容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：無効	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：有効		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：有効
圧縮アクセラレータを有効にする	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：無効	容量削減状態：Converting 圧縮アクセラレータ：有効		容量削減状態：Enabled 圧縮アクセラレータ：有効

注※1

容量削減の処理は、2段階で行われます。操作によっては、それぞれの段階で表示が異なる場合があります。

注※2

圧縮アクセラレータを搭載しているストレージシステムで、容量削減機能を有効にすると、圧縮アクセラレータが自動で有効に設定されます。圧縮アクセラレータを搭載しているストレージシステムから、圧縮アクセラレータを搭載していないストレージシステムへ仮想ボリュームを移行するため、圧縮アクセラレータを無効に設定したい場合は、RAID Manager を使用してください。

注※3

容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームは、圧縮アクセラレータがハイフン「-」になります。

(9) 容量削減状態と実行できる操作

容量削減状態と実行可能な操作の対応関係を次に示します。

データ削減共有ボリュームの容量削減状態と実行可能な操作

仮想ボリュームの操作		容量削減状態ごとの操作の可否					
		Disabled	Enabling	Enabled	Failed	Deleting Volume (nn %)	Converting
容量削減設定 変更	変更前：[無効] 変更後：[圧縮] または [重複排除および圧縮]	できない	できない	できる	できない	できない	できる
	変更前：[圧縮] または [重複排除および圧縮] 変更後：[無効]	できない	できない	できる	できない	できない	できない
	変更前：[圧縮] 変更後：[重複排除および圧縮]	できない	できない	できる	できない	できない	できる
	変更前：[重複排除および圧縮] 変更後：[圧縮]	できない	できない	できる	できない	できない	できる
LUN パスの追加		できる	できる	できる	できる	できない	できる
ボリュームの容量拡張		できる	できる	できる	できる	できない	できる
ボリュームの閉塞		できる	できる	できる	できる	できる	できる
ボリュームの回復		できる	できる	できる	できる	できない	できる
ボリュームの フォーマット	容量削減設定：[圧縮]	できる	できる	できる	できる (操作後、 Enabled に遷移)	できる (操作後、 Enabled に遷移)	できる
	容量削減設定：[重複排除および圧縮]	できる	できる	できる	できない※1	できない※1	できる
ボリュームの削除		できる	できる	できる	できない	できる	できる

仮想ボリュームの操作	容量削減状態ごとの操作の可否					
	Disabled	Enabling	Enabled	Failed	Deleting Volume (nn %)	Converting
		(操作後、Deleting Volume (nn %)に遷移)	(操作後、Deleting Volume (nn %)に遷移)			
ホストからの I/O	できる	できる	できる	できる (読み取りだけ) ※2	できない	できる
容量削減モードの設定変更	できる	できる	できる	できる	できる	できる
圧縮アクセラレータの設定変更	できない	できない	できる	できない	できない	できる

注※1

フォーマットする場合、重複データ初期化を実行してください。

注※2

メタデータの整合性が保証できない状態のため、読み取る位置によっては、SIM コード 680001 が発生する可能性があります。発生した場合は、「[15.2.1 SIM コード一覧](#)」に記載されている、該当する SIM コードの対処方法に従って対処してください。

1.5.2 容量削減機能の利用

仮想ボリュームの容量を有効利用する機能として、容量削減機能（圧縮機能および重複排除機能）が使用できます。

容量削減機能は、ストレージシステムのコントローラによってデータの圧縮（圧縮機能）およびデータの重複排除（重複排除機能）を実行して格納データを圧縮してビットコストの低減を実現する機能です。

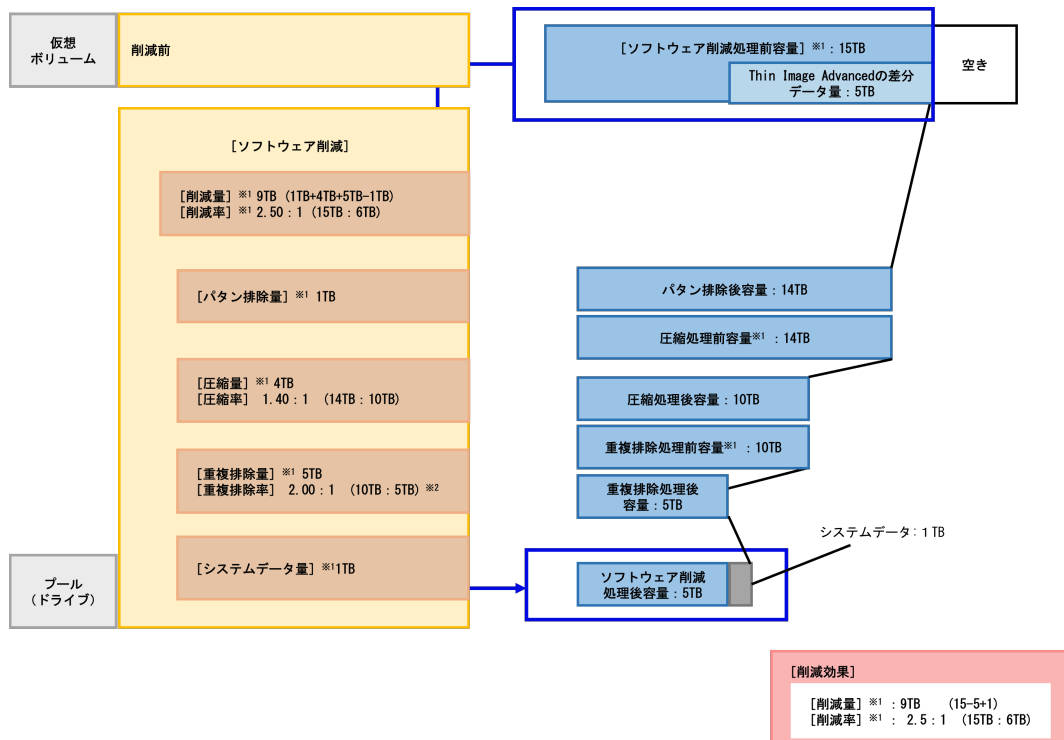
本機能の効果を確認する場合は、以下に示す「ソフトウェア削減」の効果を確認してください。

容量削減機能によるストレージシステム内でのデータ削減効果を確認する場合は、次に示す「削減効果」を確認してください。

なお、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームの場合は、圧縮機能と重複排除機能によるデータの削減効果は得られません。ただし、データ削減共有ボリュームの容量削減設定を「重複排除および圧縮」または「圧縮」から「無効」へ変更した場合は、「重複排除および圧縮」または「圧縮」から「無効」への設定変更前に書き込まれていたデータの圧縮機能と重複排除機能は解除されないため、圧縮機能と重複排除機能によるデータの削減効果が残っている場合があります。

容量削減機能を使用したときの容量削減の効果について、次に例を示します。

- データ削減共有ボリュームの場合



注※1

RAID Manager によって表示される項目です。

注※2

重複排除量に次のデータが含まれるため、重複排除率は実際の値よりも低く表示されることがあります。

- 容量削減設定が「圧縮」の仮想ボリュームのデータ
- 重複排除される予定だが、まだ重複排除されていないデータ

プール単位の削減効果の表示

プール単位の容量削減効果を表示するための RAID Manager コマンドを次に示します。

RAID Manager コマンドの項目		図中の項目名
コマンド名	項目名	
raidcom get pool -key total_saving	SE_SAVING(BLK)	【削減効果】の【削減量】
	SES(%)	【削減効果】の【削減率】
	DATAVOL_USED(BLK)	【データボリューム使用量】
raidcom get pool -key software_saving	PLS(%)	【ソフトウェア削減】の【削減率】
	PL_SAVING(BLK)	【ソフトウェア削減】の【削減量】
	CMP(BLK)	【ソフトウェア削減】の【圧縮量】
	DDP(BLK)	【ソフトウェア削減】の【重複排除量】
	RECLAIM(BLK)	【ソフトウェア削減】の【ボタン排除量】
	SYSTEM(BLK)	【ソフトウェア削減】の【システムデータ量】

RAID Manager コマンドの項目		図中の項目名
コマンド名	項目名	
	PL_PRE_USED(BLK)	[ソフトウェア削減処理前容量]
	PRE_CMP_USED(BLK)	圧縮処理前容量
	PRE_DDP_USED(BLK)	重複排除処理前容量



メモ

- ・ [削減効果]: 容量削減機能を使用すると、ユーザデータのほかにシステムによって生成されるメタデータやガベージデータなども付加して削減率が算出されます。また、削減前のデータボリューム使用量がプール使用容量よりも少ない場合、削減率が低く表示されて、削減量は無効値「-」に表示されることがあります。フォーマット済み容量については `raidcom get pool` コマンドの `FMT_CAP(MB)` で確認してください。
- ・ [ソフトウェア削減]: 容量削減機能を使用すると、ユーザデータのほかにシステムによって生成されるメタデータやガベージデータなども付加して削減率が算出されます。また、削減前のデータボリューム使用量がプール使用容量よりも少ない場合、削減率が低く表示されて、削減量は無効値「-」に表示されることがあります。
プールのすべての重複排除が有効な仮想ボリュームの初期化を実施した場合、処理 (LDEV フォーマット) が完了するまで削減効果が期待と異なることがあります。プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームの初期化が完了してから、削減効果を確認してください。
- ・ データ削減共有ボリュームを **Thin Image Advanced** として使用している場合は、[削減効果] および [ソフトウェア削減] の中に、**Thin Image Advanced** のスナップショット差分の削減効果も含まれます。
- ・ 各削減効果の比率が表示可能な最大値 (99999999999999.99) を超える場合でも、表示可能な最大値が表示されます。

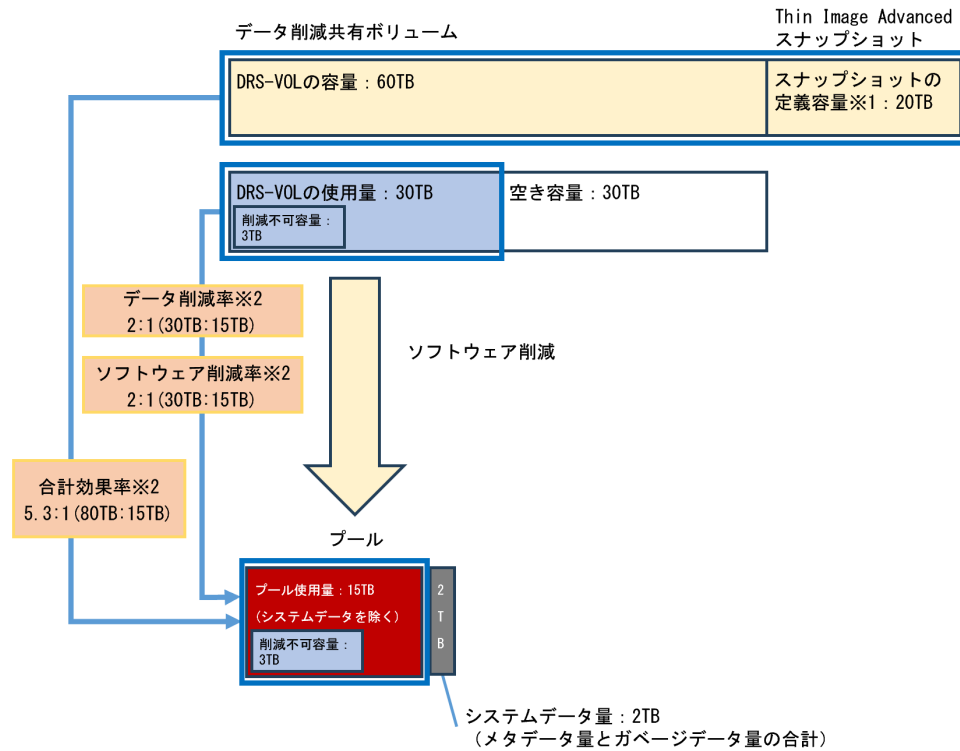
1.5.3 合計効果について

ストレージシステム内のシステムデータ（容量削減機能のメタデータやガベージデータ、Thin Image Advanced 機能のメタデータ）を除く、容量削減機能の効果、Dynamic Provisioning 効果、スナップショット効果の合計の効果を確認する場合、合計効果を参照してください。容量削減機能の重複排除機能と圧縮機能を適用する例を用いて、合計効果と各要素の効果の関係を次に示します。

本項の図では、次の用語を使用します。

用語	意味
DRS-VOL	データ削減共有ボリューム
DRS-VOL の使用量	容量削減機能適用前のデータ削減共有ボリュームの使用量
削減不可容量	圧縮も重複排除もできないデータ量

合計効果とその内訳を、次の図に示します。



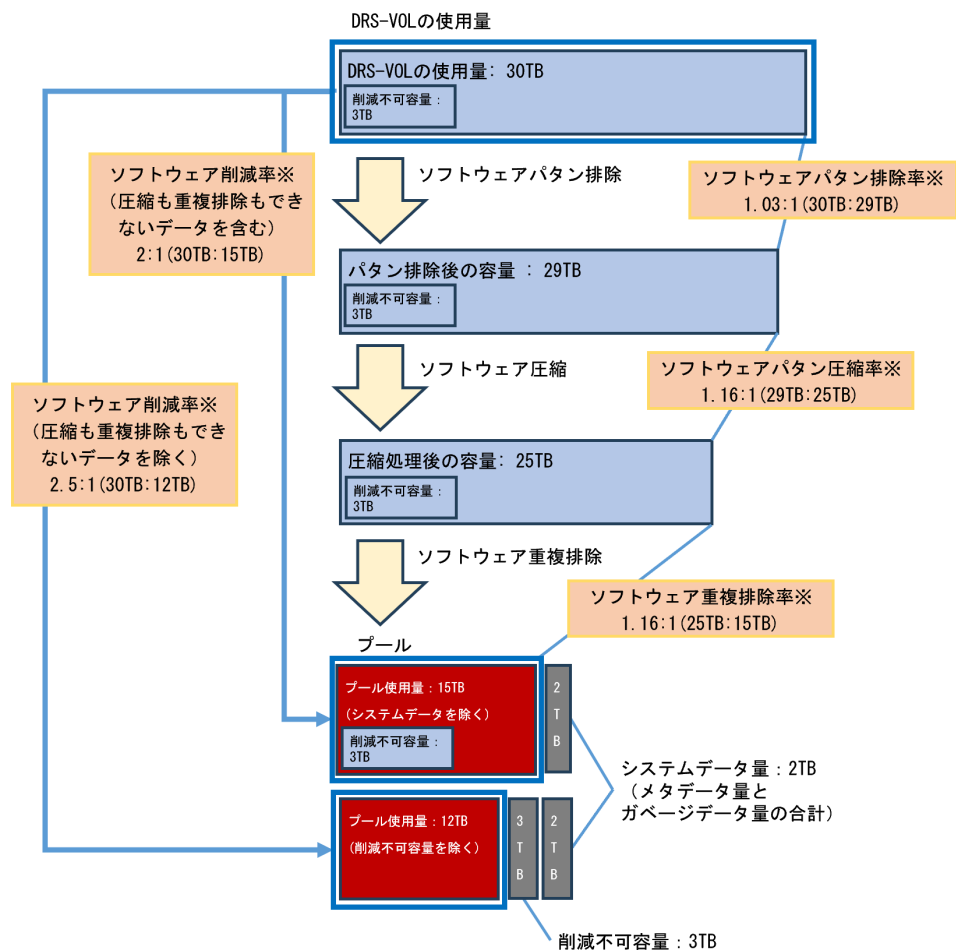
注※1

スナップショットの定義容量とは、Parent のボリューム定義容量 × (ペア数 + vClone 属性のボリューム数) のことです。データ削減共有ボリュームの使用量にはスナップショットの差分データ量が含まれます。

注※2

RAID Manager によって表示される項目です。

ソフトウェア削減率とその内訳を、次の図に示します。



注※

RAID Manager によって表示される項目です。



メモ

合計効果および各要素の効果には、次のボリュームの合計容量および使用容量は含まれません。

- ・ ジャーナルボリューム
- ・ データダイレクトマップ
- ・ コマンドデバイス
- ・ 重複排除用システムデータボリューム (フィンガープリント)
- ・ 重複排除用システムデータボリューム (データストア)
- ・ Thin Image Advanced の Child のボリューム
- ・ Quorum ディスク
- ・ リモートコマンドデバイス

合計効果には、メインフレームシステムのプールの除くオープンシステムの削減効果情報が表示されます。

RAID Manager のコマンドには、システム単位で削減効果情報を表示させるコマンドとプール単位で削減効果情報を表示させるコマンドという 2 種類があります。

RAID Manager のコマンド項目			図中の用語	意味
システム単位で表示させるコマンド	プール単位で表示させるコマンド	表示される項目名		
raidcom get system-key efficiency	raidcom get pool-key efficiency	TOTAL_EFF_R	合計効果率	データ削減共有ボリュームの容量とスナップショット定義容量の合計と、最終的なプール使用量の比率を表示します。
		TLS_R	データ削減率	データ削減共有ボリュームの使用量と最終的なプール使用量の比率を表示します。
		PLS_R	ソフトウェア削減率	データ削減共有ボリュームの使用量に、データ削減機能を適用した前後のデータ量の比率を表示します。双方のデータ量に削減不可容量が含まれたデータ量の比率を算出します。
		PLS_RECLAIM_R	ソフトウェアパターン排除率	データ削減共有ボリュームの使用量に、データ削減機能のパターン排除処理を適用した前後のデータ量の比率を表示します。
		PLS_CMP_R	ソフトウェア圧縮率	PLS_R の詳細情報を表示します。 データ削減共有ボリュームのパターン排除後のデータに、圧縮処理を適用した前後のデータ量の比率を表示します。
		PLS_DDP_R	ソフトウェア重複排除率	PLS_R の詳細情報を表示します。 データ削減共有ボリュームの圧縮後のデータに、重複排除処理を適用した前後のデータ量の比率を表示します。
		PLS_EXCUNCMP_R	ソフトウェア削減率	データ削減共有ボリュームの使用量に、データ削減機能を適用した前後のデータ量の比率を表示します。双方のデータ量から削減不可容量を除いたデータ量の比率を算出します。
	-	PL_EXCNORED_PRE_USED(MB)※	DRS-VOL 使用量(削減不可容量を除く)	データ削減共有ボリュームの使用量を MB 単位で表示します。この容量からは削減不可容量が除外されています。
		PL_EXCNORED_USED(MB)※	プール使用量(削減不可容量を除く)	データ削減機能を適用後のデータ削減共有ボリュームの使用量を MB 単位で表示します。この容量からは削減不可容量が除外されています。
		PL_NORED_USED(MB)※	削減不可容量	削減不可容量を MB 単位で表示します。

注※

この項目は、システム単位で表示させるコマンドを実行したときだけ表示されます。



メモ

各削減効果の比率の表示について、表示可能な最大値は次のとおりです。

RAID Manager : 「92233720368547758.07」

(「92233720368547758.07」は、16 進数 0x7FFFFFFFFFFFFFFF の 100 分の 1 の値を示します。)

次の例のように、プールにデータが格納されていない場合、削減効果には表示可能な最大値が表示されます。データが格納されると、実際の削減量に応じた削減効果が表示されます。

最大値が表示されるケースの例を次に示します。

例 1) プール作成および仮想ボリューム作成後、データ書き込み前の状態の合計効果率

RAID Manager : 「92233720368547758.07」

例 2) プールに差分データがある Thin Image Advanced のペアまたはボリュームが存在しない場合のスナップショット効果率

RAID Manager : 「92233720368547758.07」

障害時の注意事項

プール閉塞時には、プール閉塞前の値が表示されますが、プール回復後には値が更新されます。

構成変更時の注意事項

次の操作を行った場合、合計効果および各要素の値が低く表示されることがあります。

- LDEV 作成・容量拡張
- 重複データ初期化
- ゼロデータページ破棄
- LDEV 削除・フォーマット
- Thin Image Advanced のスナップショット作成 (ペア分割操作および仮想クローン作成操作)
- Thin Image Advanced のセカンダリボリューム削除
- Thin Image Advanced の仮想クローン化
- Thin Image Advanced のスナップショット化

その他の注意事項

- 合計効果および各要素の値は I/O 負荷や構成変更によって変化します。より正確な合計効果および各要素の値を知りたい場合は構成変更時の注意事項にあるような変更の直後を避け、I/O 負荷が少ない時間帯に合計効果および各要素の値を確認することを推奨します。
- DP-VOL のボリューム全体に書き込みを行ったケース では、合計効果が 1 を下回る場合があります。
- 合計効果および各要素の値の集計には最大 90 分程度かかります。

1.6 スペアドライブおよびパリティグループとは

1.6.1 スペアドライブとは

スペアドライブとは、データの読み書きが実行される通常のドライブとは別に搭載されているドライブです。スペアドライブを設定しておく、通常のドライブに障害が発生した場合でも、ストレージシステムを障害発生前と同様に運用できます。例えば、1 台のドライブに故障が発生した場合、記憶されていたデータはスペアドライブにコピーされて、このスペアドライブが使用されます。

1.6.2 パリティグループおよびボリュームの構成について

RAID 構成と関係なく、1つのパリティグループは次のように構成されます。

- LDEV が未定義のパリティグループは、すべてフリースペース
- LDEV 定義のあるパリティグループは、定義された LDEV とその残りがフリースペース

1つのパリティグループ内の最大 LDEV 数については、「[3.5.3 Virtual LUN の仕様](#)」を参照してください。

ストレージシステム内の CU 数および LDEV 数を次に示します。

CU		LDEV	
個数	範囲	個数	範囲
255 個	0x00～0xFE	65,280 個	0～65279

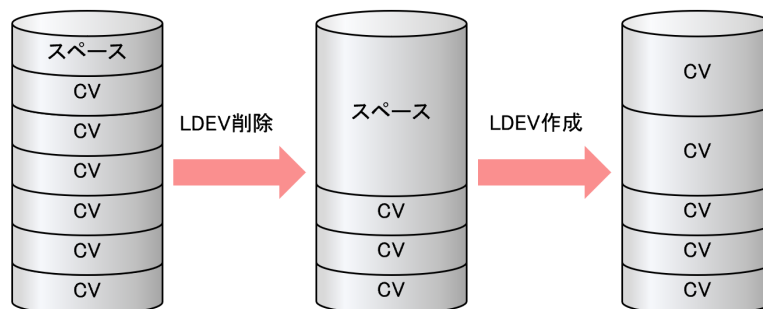
1.7 Virtual LUN とは（Virtual LUN を用いた CV の作成によるボリュームの有効利用）

Virtual LUN を使用すると、外部ボリュームグループに任意のサイズの論理ボリューム（CV）を作成できます。

アクセス頻度の高い複数のファイルが同じ論理ボリュームにあるとき、一方がアクセスされている場合、他方のアクセスは待たされることがあります。Virtual LUN を用いて論理ボリュームを分割し、ファイルを分散することで、アクセスの競合を低減でき、データのアクセス性能を向上できます。

CV を作成するには、外部ボリュームグループ内にある CV（1つまたは複数）を LDEV 削除機能でスペース（空き領域）に変換します。次に、作成されたスペース内に LDEV 作成機能で任意のサイズの CV を作成します。

ボリューム作成機能の概要を次の図に示します。



ボリューム（LDEV）は、Virtual LUN という機能で作成します。Virtual LUN の機能を利用するには、Open Volume Management というソフトウェアが必要です。

1.7.1 論理ボリュームの作成

オープンシステム用ボリューム（LDEV）の作成は、Virtual LUN で実施します。

Virtual LUN は、オープンシステム用の機能です。この機能を利用するには、Open Volume Management というソフトウェアが必要です。

オープンシステムとメインフレームシステムを同一のストレージ内で使用する場合、メインフレームシステム用ボリューム (LDEV) は、Virtual LVI で作成します。

Virtual LVI は、メインフレームシステム用の機能です。この機能を利用するには、Virtual LVI というソフトウェアが必要です。

この章では、Virtual LUN の機能概要、Virtual LUN のボリューム構成、SSID に関する要件について説明します。Virtual LUN で実行できる操作の中には、次のような操作があります。

- ボリューム (LDEV) を作成する
- ボリューム (LDEV) を削除する

1.7.2 Virtual LUN を用いた場合の外部ボリュームグループ内のボリュームの構成

Virtual LUN の LDEV 作成および LDEV 削除は、外部ボリュームグループ単位に実行されます。また、RAID レベルごとのバウンダリ制約 (境界制約) も外部ボリュームグループ単位となり、外部ボリュームグループをわたって (外部ボリュームグループ間で) ボリュームを定義することはできません。

Virtual LUN の操作の結果、外部ボリュームグループ内には CV、フリースペースがあり、それぞれは論理シリンダ単位に区切られます。複数の連続したフリースペースは、1 つのフリースペースに統合されます。

1.8 Resource Partition Manager とは (Resource Partition Manager を用いたリソースグループの作成によるストレージシステムの管理)

Resource Partition Manager を使用すると、1 台のストレージシステムを複数の仮想プライベートストレージシステムとして管理できます。

ストレージシステムは、多数のホストに接続でき、企業内の複数の部署によって、さらには複数の企業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ストレージ管理者がいることもあります。このような状況では、ある組織のストレージ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りしたために、その影響がほかの組織に波及してしまい、ストレージシステムの運用に支障をきたすおそれがあります。

Resource Partition Manager を使用すると、それぞれのリソースグループのストレージ管理者が、それぞれのリソースグループだけにアクセスできます。各リソースグループのストレージ管理者は、管理するリソースグループ以外のリソースにはアクセスできないため、ほかのリソースグループのストレージ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。

リソースグループに割り当てられるリソースを次に示します。2 つの組織でポートは共有するがパリティグループは共有しないなど、柔軟に仮想プライベートストレージシステムを構築できます。

- LDEV 番号※
- パリティグループ

- ・ 外部ボリューム
- ・ ポート
- ・ ホストグループ番号※
- ・ iSCSI ターゲット番号※
- ・ NVM サブシステム番号※

注※

LDEV、ホストグループ、iSCSI ターゲット、または NVM サブシステムを作成する前に、LDEV 番号、ホストグループ番号、iSCSI ターゲット番号、または NVM サブシステム番号だけをあらかじめリソースグループに割り当てておくこともできます。

Resource Partition Manager の管理ツールごとのサポート状況を、次の表に示します。

管理ツール	サポート状況	サポート DKCMAIN バージョン
VSP One Block Administrator	×	—
シンプル API	×	—
RAID Manager	○	全バージョン
詳細 API	○	全バージョン

凡例

- ：サポート
- ×：未サポート

VSP One Block Administrator およびシンプル API のユーザには、すべてのリソースグループが割り当てられている必要があります。割り当てられていないリソースがある場合、これらの管理ツールは使用できません。リソースグループが作成された環境で使用する場合、ユーザが属するユーザグループにすべてのリソースグループを割り当ててください。

1.8.1 ストレージシステムのポートを共有する場合のリソースグループ作成の流れ

ポートを共有すると、限られたポート数で効率良くストレージシステムを運用できます。ポートを共有する場合のリソースグループ作成の流れは次のとおりです。

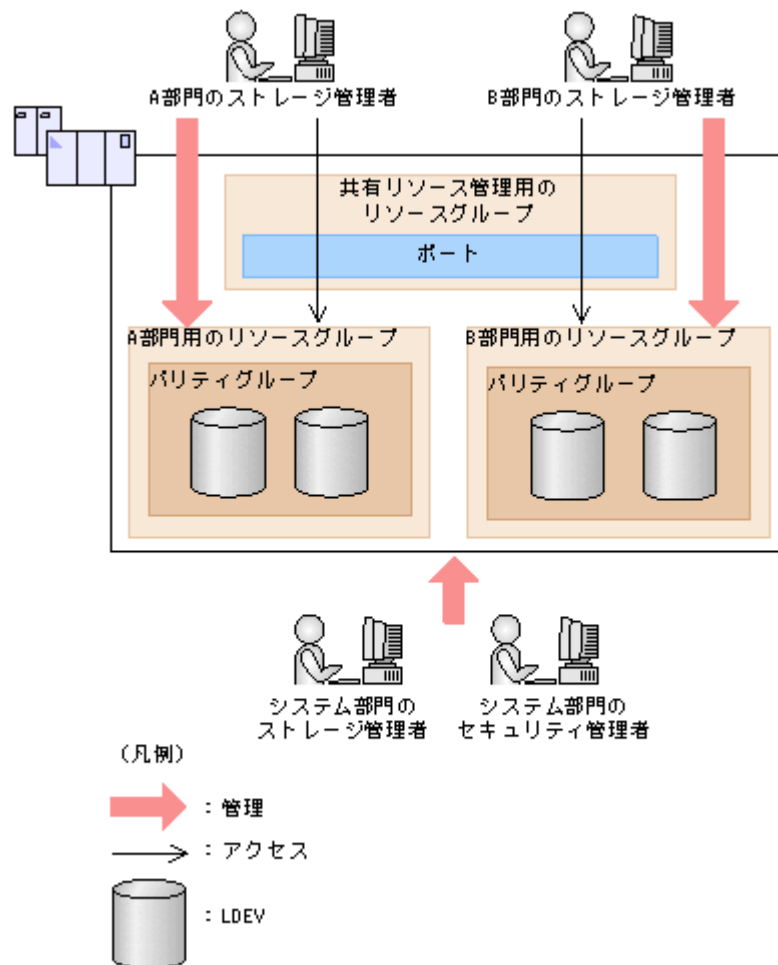
操作手順

1. システム部門がリソースグループの作成およびリソースの割り当てについて計画を立てます。
2. システム部門のセキュリティ管理者が、リソースグループを作成します。
詳細は、raidcom add resource コマンドを参照してください。
3. セキュリティ管理者が、ユーザグループを作成します。
詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。
4. セキュリティ管理者が、ユーザグループにリソースグループを割り当てます。
詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。
5. システム部門のストレージ管理者が、ストレージシステムのポートを設定します。
6. セキュリティ管理者が、リソースグループにリソースを割り当てます。
詳細は、raidcom add resource コマンドを参照してください。
7. セキュリティ管理者が、各ストレージ管理者をユーザグループに割り当てます。
詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。

これで、部門ごとのストレージ管理者は、自部門に割り当てられているリソースグループだけを管理できるようになります。

(1) ストレージシステムのポートを共有する場合のリソースグループの使用例

社内のシステム部門が A 部門と B 部門に仮想プライベートストレージシステムを提供する場合の設定例を、図で説明します。



A 部門と B 部門はそれぞれに割り当てられたパリティグループを使用しますが、ポートは 2 つの部門で共有します。共有のポートはシステム部門が管理します。

システム部門のセキュリティ管理者は、ストレージシステムに各部門用のリソースグループを作成し、それぞれの部門に割り当てます。

A 部門のストレージ管理者は、A 部門用のリソースグループを管理できますが、B 部門用のリソースグループにはアクセスできません。同様に B 部門のストレージ管理者は、B 部門用のリソースグループを管理できますが、A 部門用のリソースグループにはアクセスできません。

また、セキュリティ管理者は共有リソース管理用のリソースグループを作成し、システム部門のストレージ管理者が、A 部門と B 部門で共有するポートを管理します。

A 部門のストレージ管理者および B 部門のストレージ管理者は、共有リソース管理用のリソースグループに属している共有のポートは管理できません。

1.8.2 ストレージシステムのポートを共有しない場合のリソースグループ作成の流れ

ポートをそれぞれのリソースグループに割り当てると、一方のポートから大量に I/O を発行した場合でも、別のポートに対する性能を維持できます。ポートを共有しない場合のリソースグループ作成の流れは次のとおりです。

操作手順

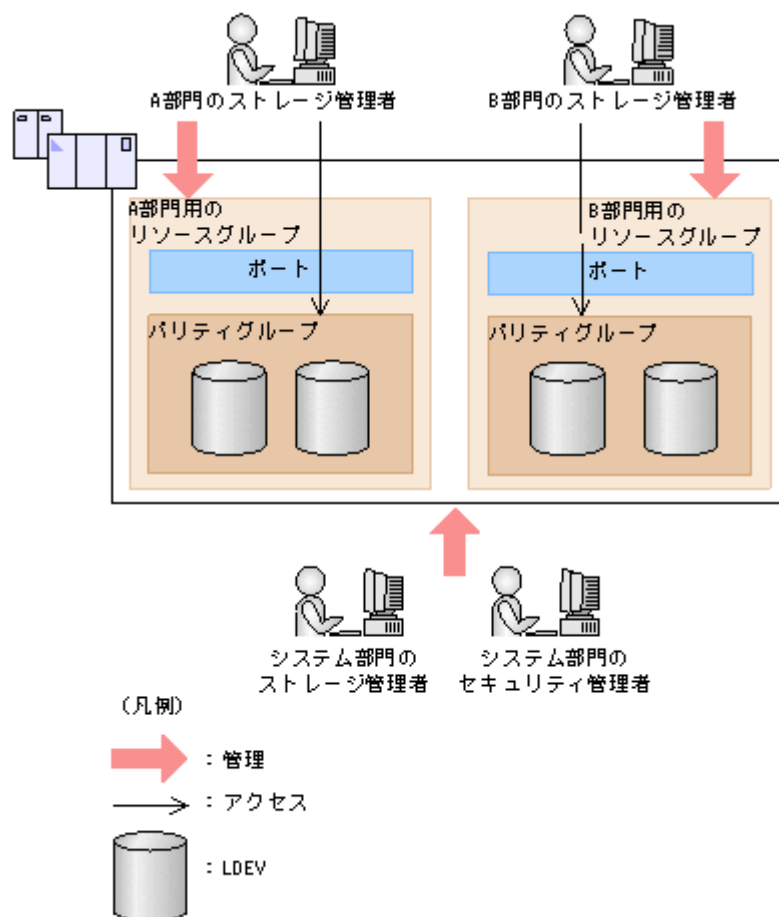
1. システム部門がリソースグループの作成およびリソースの割り当てについて計画を立てます。
2. システム部門のセキュリティ管理者が、リソースグループを作成します。
詳細は、`raidcom add resource` コマンドを参照してください。
3. セキュリティ管理者が、ユーザグループを作成します。
詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。
4. セキュリティ管理者が、ユーザグループにリソースグループを割り当てます。
詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。
5. システム部門のストレージ管理者が、ストレージシステムのポートを設定します。
6. セキュリティ管理者が、リソースグループにリソースを割り当てます。
詳細は、`raidcom add resource` コマンドを参照してください。
7. セキュリティ管理者が、各ストレージ管理者をユーザグループに割り当てます。
詳細は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。

これで、部門ごとのストレージ管理者は、自部門に割り当てられているリソースグループだけを管理できるようになります。

(1) ストレージシステムのポートを共有しない場合のリソースグループの使用例

社内のシステム部門が A 部門と B 部門に仮想プライベートストレージシステムを提供する場合の設定例を、図で説明します。

図 3 Resource Partition Manager を使用したシステム構成例（ポートを共有しない場合）



A 部門と B 部門はそれぞれに割り当てられたポートおよびパリティグループを使用します。

システム部門のセキュリティ管理者は、ストレージシステムに各部門用のリソースグループを作成し、それぞれの部門に割り当てます。

A 部門のストレージ管理者は、A 部門用のリソースグループを管理できますが、B 部門用のリソースグループにはアクセスできません。同様に B 部門のストレージ管理者は、B 部門用のリソースグループを管理できますが、A 部門用のリソースグループにはアクセスできません。

1.8.3 全リソースグループが割り当てられているユーザとは

全リソースグループが割り当てられているユーザかどうか、詳細 API のユーザグループ情報より取得できます。すべてのリソースグループは通常、セキュリティ管理者および監査ログ管理者に割り当てられます。全リソースグループ割り当てについては『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』も参照してください。



メモ

全リソースグループが割り当てられているユーザは、ストレージシステム内のすべてのリソースにアクセスできます。例えば、1 人の担当者がセキュリティ管理者と一部のリソースに対するストレージ管理者を兼ねる場合、ユーザアカウントに全リソースグループが割り当てられて、すべてのリソースグループに対してストレージ編集操作が実行できます。

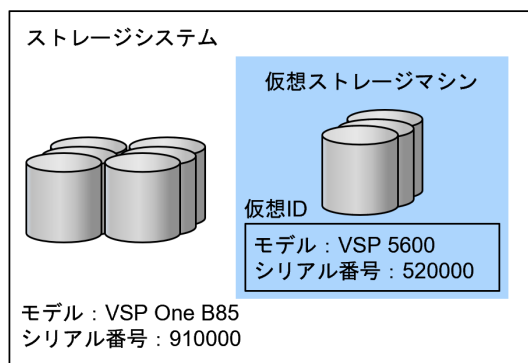
このようなことがストレージシステムのセキュリティ上問題となる場合は、次の 2 つのユーザアカウントを登録して、使い分けることをお勧めします。

- ・ 全リソースグループが割り当てられているセキュリティ管理者のユーザアカウント
- ・ 一部のリソースグループだけが割り当てられているストレージ管理者のユーザアカウント

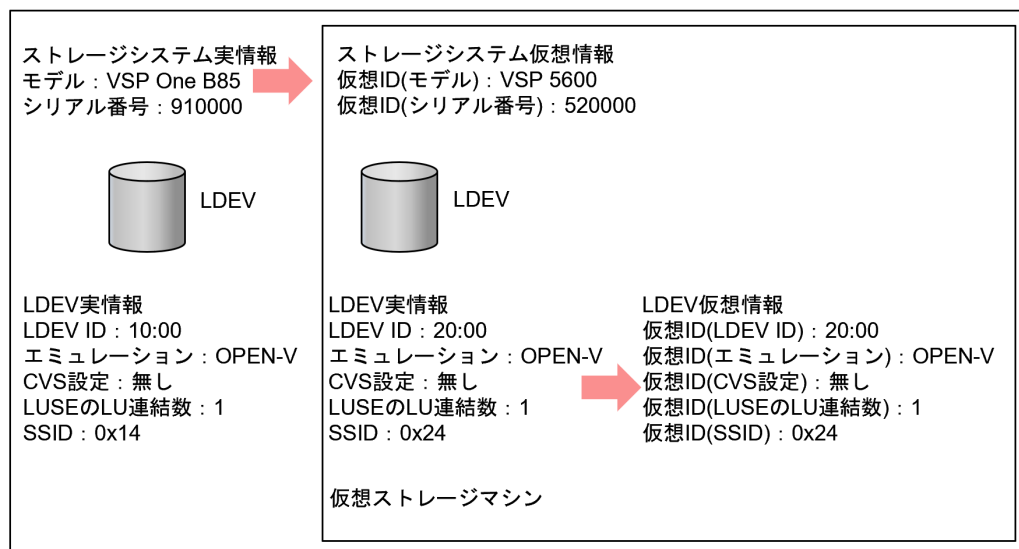
1.8.4 global storage virtualization と仮想ストレージマシン

Resource Partition Manager のライセンスをインストールすると、global storage virtualization の機能を使用できます。global storage virtualization の機能を使用することで、ストレージシステム内に仮想ストレージマシンを作成できます。仮想ストレージマシンは、仮想化されたリソースを管理するための装置単位のグループです。1つのストレージシステム内に、複数の仮想ストレージマシンを作成できます。

例えば、シリアル番号が 520000 の VSP 5600 を VSP One B85 に移行する場合、移行先のストレージシステム内にシリアル番号が 520000 でモデル名が VSP 5600 の仮想情報を持つストレージシステムを作成します。このように、仮想情報を設定したストレージシステムを、仮想ストレージマシンと呼びます。設定した仮想情報を、仮想 ID と呼びます。



複数のストレージシステムを 1 台の仮想ストレージマシンとしてサーバに認識させるため、次のリソースに仮想 ID を設定して仮想化します。global storage virtualization を使用して、リソースグループごとまたは LDEV ごとに、仮想 ID を設定します。



global storage virtualization と仮想ストレージマシンの管理ツールごとでのサポート状況を、次の表に示します。

管理ツール	サポート状況	サポート DKCMAIN バージョン
VSP One Block Administrator	×	—

管理ツール	サポート状況	サポート DKCMAIN バージョン
シンプル API	×	—
RAID Manager	○	全バージョン
詳細 API	○	全バージョン

(凡例)

○：サポート
×：未サポート



注意

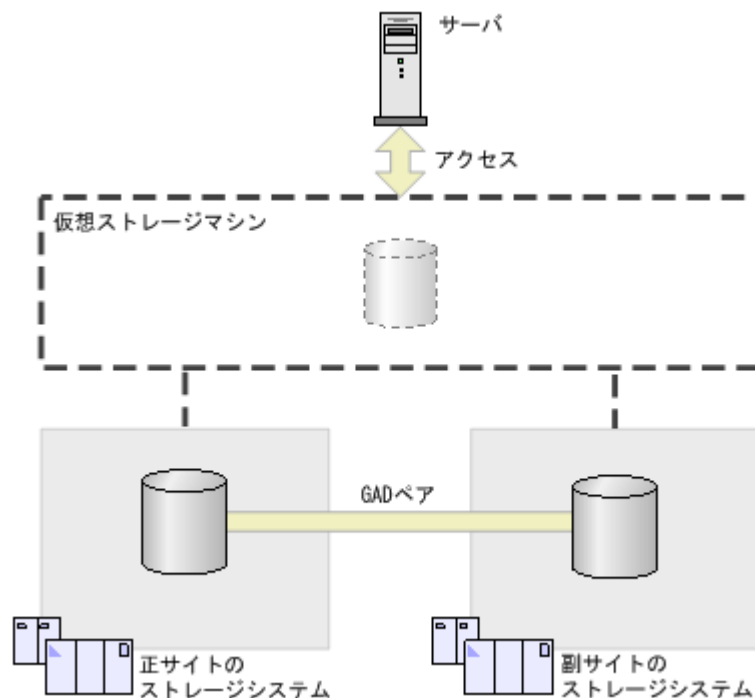
複数のストレージシステムにわたる仮想ストレージマシンを構築している場合は、別のストレージシステムで使用されている仮想 LDEV ID が割り当てられるおそれがあります。複数のストレージシステムにわたる仮想ストレージマシンを構築している場合は、別のストレージシステムで使用されている仮想 LDEV ID が割り当たらないように設定してください。

(1) 仮想ストレージマシンの用途

global storage virtualization および仮想ストレージマシンは、global-active device (GAD) の基盤機能として使用されます。GAD は、2 台のストレージシステムでボリュームのペアを作成することによって、同一のデータを保持するためのプログラムプロダクトです。GAD ペアを構成している両方のボリュームに対して、サーバからの I/O が実行できます。

GAD ペアを作成する場合、副サイトのストレージシステム内で正サイトのストレージシステムと同一の仮想 ID を持つ仮想ストレージマシンを作成します。これによって、正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムが同じストレージシステムとして、サーバに認識されます。サーバからは、正サイトと副サイトの両方のボリュームへ同時に接続できます。

なお、仮想 ID (LDEV ID) が解除されている、または GAD 予約が設定されている LDEV は、パス定義や Namespace に LDEV の割り当てを実行しても、ホストからは認識できません。



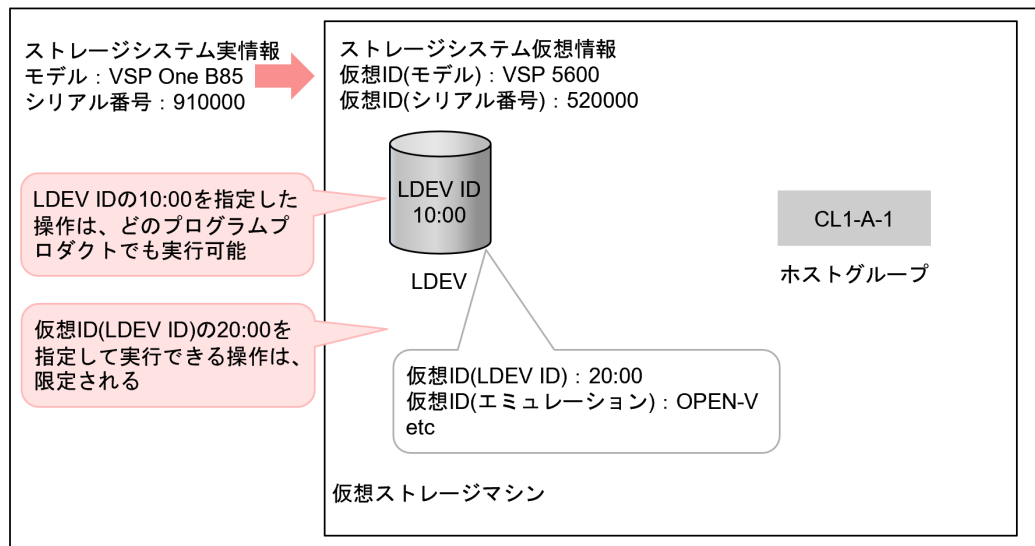
(2) 仮想ストレージマシンの要件

仮想ストレージマシンの要件を次の表に示します。

項目	要件
プログラムプロダクト	Resource Partition Manager
仮想ストレージマシンとして使用可能なモデル	• USP V/VM ストレージシステム • VSP ストレージシステム • HUS VM ストレージシステム • VSP G1000, G1500 および VSP F1500 ストレージシステム • VSP G100, G200, G400, G600, G800 および VSP F400, F600, F800 のストレージシステム • VSP G150, G350, G370, G700, G900、VSP F350, F370, F700, F900 および VSP E シリーズのストレージシステム • VSP 5000 シリーズのストレージシステム • VSP One B20 のストレージシステム • VSP One B85 ストレージシステム
設定可能な仮想ストレージマシンの最大数	15 台

(3) 仮想ストレージマシンのプログラムプロダクトの操作

仮想 ID で管理されている LDEV には、実情報と仮想情報の 2 つの LDEV ID が存在します。実情報の LDEV ID（例えば、図中の LDEV ID : 10:00）を指定した操作は、どのプログラムプロダクトでも実行できますが、仮想 ID（LDEV ID）（例えば、図中の仮想 ID(LDEV ID) : 20:00）を指定して操作できるプログラムプロダクトは限定されます。仮想 ID で管理されている LDEV のプログラムプロダクトの操作については、操作する管理ツールのマニュアルを参照してください。



仮想 ID を指定したペア操作とペア表示

RAID Manager 構成定義ファイルの HORCM_LDEV の "Serial#" および "CU:LDEV(LDEV#)" のそれぞれに仮想ストレージマシンのシリアル番号および仮想 LDEV 番号を記載してペア操作が実行

できます。この場合、`pairedisplay` コマンド実行結果の”Seq#”および”LDEV#”の欄には、仮想ストレージマシンのシリアル番号および仮想 LDEV 番号が表示されます。

また、構成定義ファイルの `HORCM_LDEV` の”Serial#”および”CU:LDEV(LDEV#)”のそれぞれに実際のシリアル番号および LDEV 番号を記載してペア操作を実行することもできます。この場合、`pairedisplay` コマンド実行結果の”Seq#”および”LDEV#”の欄には、実際のシリアル番号および LDEV 番号が表示されます。



注意

- 次の条件を満たす場合、仮想 ID を指定したローカルコピーのペア操作が実行できません。
 - プライマリボリュームとセカンダリボリュームがそれぞれ異なる仮想ストレージマシンに定義されている
- 次の条件を満たす場合、仮想 ID を指定したリモートコピーのペア操作が実行できません。
 - プライマリボリュームが VSP の LDEV、HUS VM の LDEV、USP V の LDEV、または USP VM の LDEV
- 仮想 ID を指定した `global-active device` ペアの操作は実行できません。
- 構成定義ファイルの `HORCM_LDEV` の”Serial#”および”CU:LDEV(LDEV#)”のそれぞれに実際のシリアル番号および LDEV 番号を記載した状態でペアを作成した場合、サーバが認識するデバイスの情報と `pairedisplay` コマンドの実行結果に表示されるデバイスの情報が異なります。

1.8.5 リソースグループに NVMe over Fabrics で必要なリソースを移動する

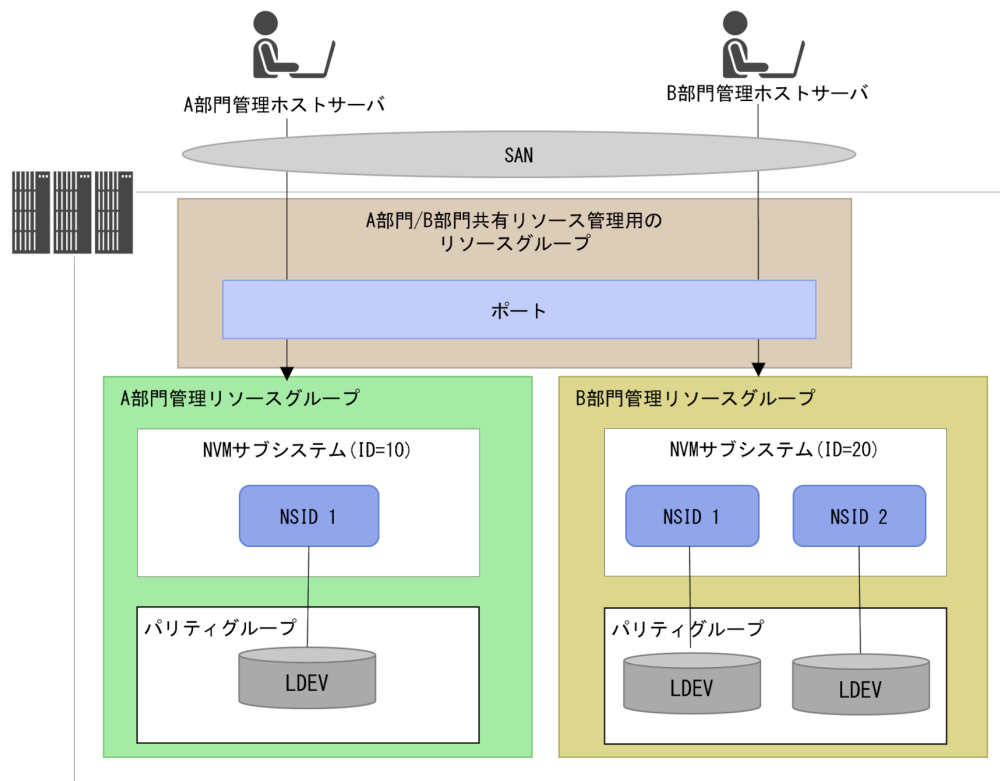
NVMe over Fabrics[※]では、従来のファイバチャネルや iSCSI にはなかった NVM サブシステムをストレージ管理リソースとして登録する必要があります。ストレージシステム管理者は、NVM サブシステムの運用（例：ストレージ利用者または部門で NVM サブシステムを共有して利用する、占有して利用する、等）に応じたリソースグループの作成およびリソースの割り当てについて計画を立てます。

社内のシステム部門が、A 部門と B 部門に仮想プライベートストレージシステムを提供する場合の設定例を次に示します。

A 部門と B 部門はそれぞれに割り当てられたパリティグループ、論理ボリューム、および NVM サブシステムを使用しますが、ポートは 2 つの部門で共有してします。

注※

NVMe over Fabrics についての詳細は、「[1.10 NVMe over Fabrics とは](#)」を参照してください。



設定手順

- NVM サブシステムをユーザリソースグループに所属させるには、NVM サブシステム ID (ストレージシステム内の NVM サブシステムの管理番号) を指定します。任意のリソースグループに NVM サブシステム ID を移動していない場合は、NVM サブシステムはデフォルトで meta_resource に割り当てられているリソースとして利用できます。
- NVMe over Fabrics で使用するリソースの移動には、RAID Manager の `raidcom add resource` コマンドを使用します。NVM サブシステムをリソースグループに移動する実行例を次に示します。

コマンド例：

NVM サブシステム ID : 1 をリソースグループ : sql_srv に移動する。

```
# raidcom add resource -resource_name sql_srv -nvm_subsystem_id 1
```

RAID Manager コマンドの実行方法およびオプションの指定に関する詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』および『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

1.9 LUN Manager とは (LUN Manager を用いたホスト・ボリューム間の経路設定によるシステムの管理)

ストレージシステムには、各種の UNIX 系サーバや PC サーバなど、プラットフォームの異なる複数のホストを接続できます。ホストとストレージシステムを含むシステムを構築するには、LUN Manager を利用して論理ボリュームを設定する必要があります。

NVMe oF 通信プロトコルを使用して、ホストとストレージシステムを含むシステムを構築する場合は、「[1.10 NVMe over Fabrics とは](#)」を参照してください。

論理ボリュームの設定の中で最も重要なのは、ホストと論理ボリュームの間にデータ入出力の経路（パス）を設定することです。LUN Manager では、ホストグループを論理ボリュームと結び付けることで、パスを設定できます。例えば、3つのホストが登録されているホストグループを論理ボリュームと結び付けると、その3つのホストと論理ボリュームの間にパスが設定されます。



ヒント

このマニュアルでは、LDEV、LU、および Namespace を次の観点で使い分けています。

- **LDEV**：論理ボリュームです。ホストとの経路について考慮しないときの呼び方です。論理デバイスとも呼びます。
- **LU**：ホストと論理ボリュームの間にデータ入出力の経路（パス）が設定されている、ホストから利用できる状態になった論理ボリュームです。論理ユニットとも呼びます。
- **Namespace**：NVMe over Fabrics 通信プロトコル対応ホストから利用できる状態になった論理ボリュームです。

システムの運用が始まってしばらくたつと、システム構成の変更が必要になることがあります。例えばホストやドライブを増設した場合は、データ入出力の経路を追加する必要があります。このような場合、システム管理者は稼働中のシステムの設定を LUN Manager で変更できます。LUN Manager では、システムを再起動しないでシステム設定を変更できるので、ホストやドライブの増設などシステム構成の変更にも柔軟に対応できます。



注意

2TB を超える論理ボリュームを使用する場合、2TB を超える論理ボリュームにアクセスできるかどうかは、ホストの OS によって決まります。

次の OS は 2TB を超える論理ボリュームをサポートしています。

- AIX 5.2 TL08 以降
- AIX 5.3 TL04 以降
- Windows Server 2003 SP1 以降
- Red Hat Enterprise Linux AS 4 Update 1 以降

ホストの OS がこれら以外の場合は、個々の論理ボリュームの容量が 2TB を超えないようにしてください。OS が扱うことのできる論理ボリュームの最大値については、各 OS のメーカーにお問い合わせください。

関連概念

- [1.9.1 LU パスとは](#)
- [1.9.3 LUN セキュリティとは](#)

1.9.1 LU パスとは

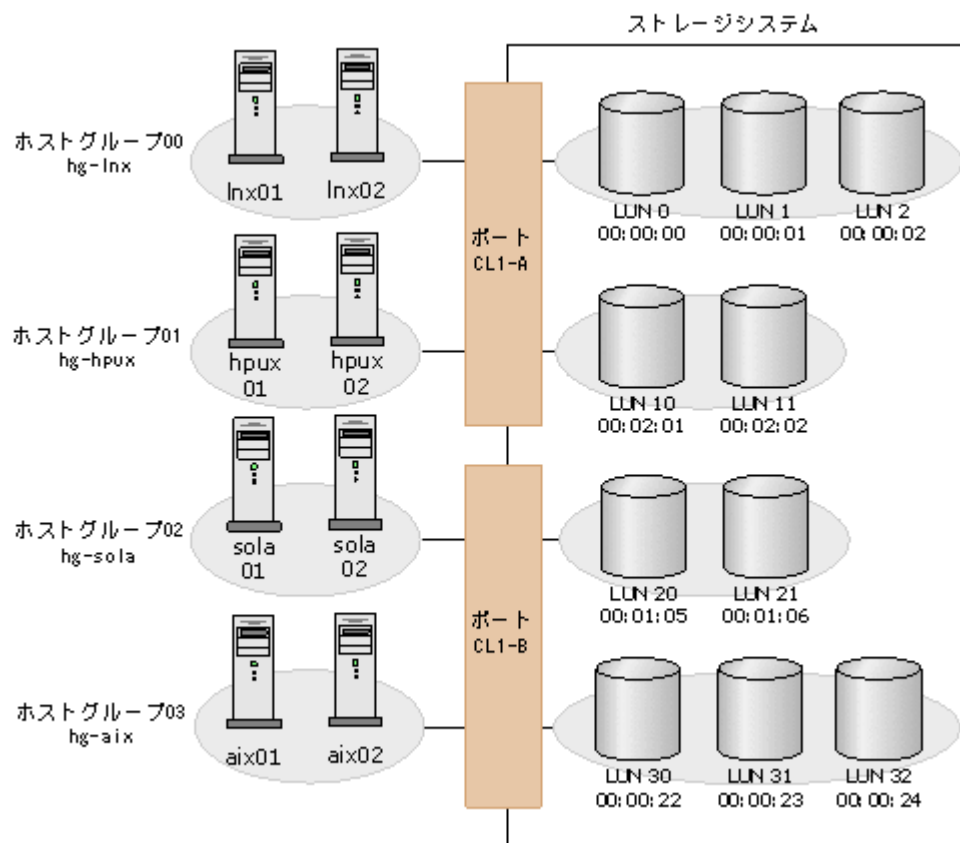
システムの構築担当者は、ケーブルやハブなどを使用してホストとストレージシステムを物理的に接続したあと、LUN Manager を利用してホストと論理ボリュームの間にデータ入出力の経路（LU パス）を設定しなくてはなりません。この設定によって、どのホストがどの論理ボリュームにアクセスできるかが決まります。LU パスを設定することで、ホストと論理ボリュームの間でコマンドやデータの転送が実行できます。

LU パスを設定するには、まずサーバホストをホストグループごとに分類しておく必要があります。例えば、Linux ホストと Windows ホストが接続されている場合は、LUN Manager を使って Linux ホスト用のホストグループと Windows ホスト用のホストグループを作成しなくてはなりません。ホストグループを作成したら、Linux ホスト用のホストグループに Linux ホストのホストバスアダプタを登録し、Windows ホスト用のホストグループに Windows ホストのホストバスアダプタを登録します。

ホストを分類するとき、接続先となるストレージシステムのポートが異なる複数台のホストを、1つのホストグループにまとめることはできません。例えば、ストレージシステムのポート 1A に Windows ホストが 2 台接続されており、ポート 1B に Windows ホストが 3 台接続されている場合、これら合計 5 台の Windows ホストを 1 つのホストグループにまとめることはできません。ポート 1A の Windows ホストとポート 2A の Windows ホストは、別々のホストグループに分類します。

サーバホストをホストグループごとに分類したら、ホストグループを論理ボリュームに結び付けます。ホストグループと論理ボリュームを結び付けることで、そのホストグループに属するホストと論理ボリュームの間に LU パスが設定され、ホストは論理ボリュームにアクセスできるようになります。

次の図は、LUN Manager でホストグループ hg-lnx を 3 つの論理ボリューム (00:00:00、00:00:01、および 00:00:02) に結び付けた例を示しています。この例では、hg-lnx グループに属する 2 台のホストと 3 つの論理ボリュームの間に LU パスが設定されています。



LUN Manager では、1 台のサーバホストから複数の LU パスを設定できます。例えば前の図の場合、ホストグループ hg-lnx の 2 つのホストは、どれも 3 つの LU にアクセスできます。

LUN Manager では、複数のサーバホストから特定の 1 つの LU パスを設定できます。例えば前の図の場合、LDKC:CU:LDEV 番号が 00:00:00 の LU は、ホストグループ hg-lnx に属する 2 台のホストからアクセスできます。

LU パスを設定するとき、システム管理者は、論理ボリュームにアドレスを付けておく必要があります。前の図では、ホストグループ hg-lnx と結びついている LU に、0~2 の数字でアドレス番号が付いています。LU のアドレス番号を LUN と呼びます。TrueCopy などのプログラムプロダクトが LU を操作するときは、LUN を使って操作対象の LU を特定します。

LUN Manager では、システムの運用開始後に LU パスを追加・変更・削除できます。例えば、ドライブの増設やサーバホストの追加接続をしたときには、新しい LU パスを追加できます。既存の

サーバホストを撤去したい場合は、そのサーバホストとつながっている LU パスを削除してからホストを撤去します。なお、LUN Manager で LU パスの追加・変更・削除を実行するとき、システムを再起動する必要はありません。

システム管理者は、ハードウェアの故障（例えばチャネルボードの故障）などによってホスト I/O が停止する危険性を防ぐために、LU パスを二重化できます。LU パスを二重化しておくと、チャネルボードの故障などによって一方の LU パスが使用できなくなったときに、ホスト I/O が他方の LU パ스에引き継がれます。ホスト I/O を引き継ぐ LU パスを交替パスといいます。



メモ

LUN Manager で設定したデバイスに関連する定義情報（LUN 番号、LDKC:CU:LDEV 番号）は、システム構成に必要な情報です。次に示すような対応表を作成することをお勧めします。

Port	LUN	LDKC:CU:LDEV
1A	0000	00:00:30
1A	0001	00:00:31
:	:	:

LUN Manager を使用して LUN パスを設定するには、raidcom add lun コマンドを参照してください。

関連概念

- [1.9.2 冗長パスとは](#)
- [3.18 LUN Manager を使用するときの LU パスの要件](#)
- [13.8 LU パスを管理する際の注意事項](#)

関連タスク

- [12.1 ホストグループまたは iSCSI ターゲット冗長パスを作成する](#)

1.9.2 冗長パスとは



注意

- 冗長パスを設定する前に、関連項目に記載されている注意事項を必ずお読みください。
- Ethernet 25Gbps チャネルボードを使用する場合は、必ず冗長パスを作成してください。Ethernet 25Gbps チャネルボードでは、チャネルボードのマイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、I/O を再開するまで最大 130 秒程度を要します。



メモ

LUN セキュリティが無効になっている場合、冗長パスを作成するには、LU パスを設定し直す必要があります。

LUN Manager 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、冗長パスを作成しておくことができます。冗長パスを作成しておくと、LU パスが使用できなくなったときに、データ入出力を冗長パスに引き継ぐことができます。

LU パスの冗長パスを作成するには、ある 1 つのポートから別のポートへ LU パスをコピーします。例えば、CL1-A ポートから論理ボリューム「00:00:01」までの LU パスの冗長パスを作成するには、その LU パスを CL1-A 以外のポート（例えば CL1-B など）へコピーします。



メモ

- ・ 冗長パスを設定する前に、関連項目に記載されている注意事項を必ずお読みください。
- ・ LUN セキュリティが無効になっている場合、冗長パスを作成するには、LU パスを設定し直す必要があります。

関連概念

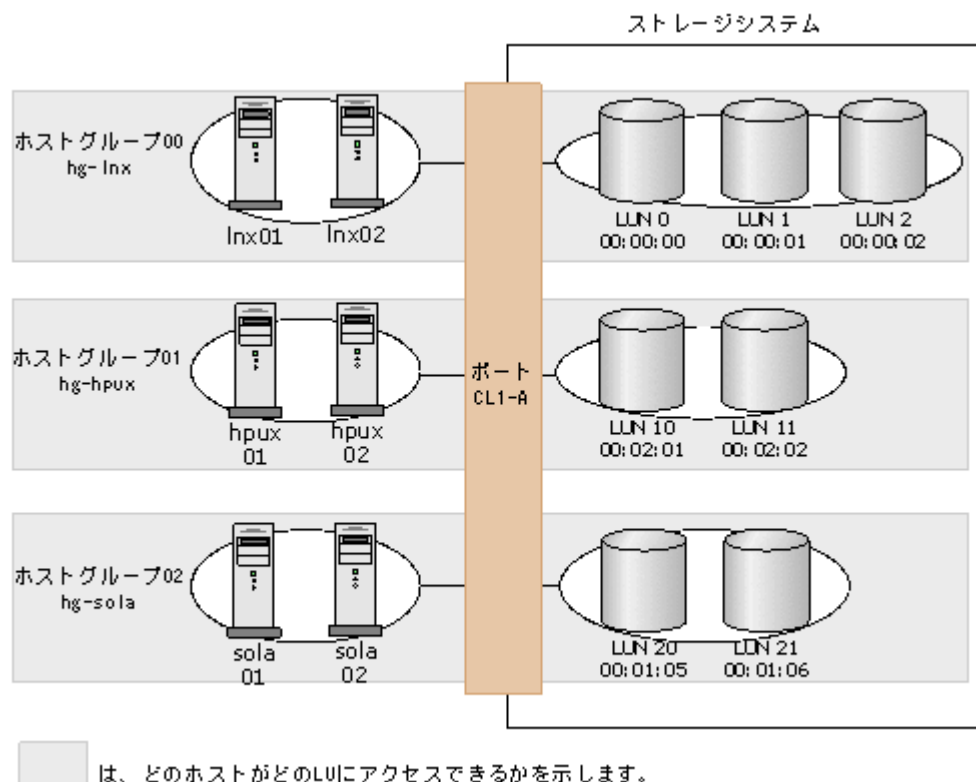
- ・ [3.17 LUN Manager](#) を使用するときの注意事項

1.9.3 LUN セキュリティとは

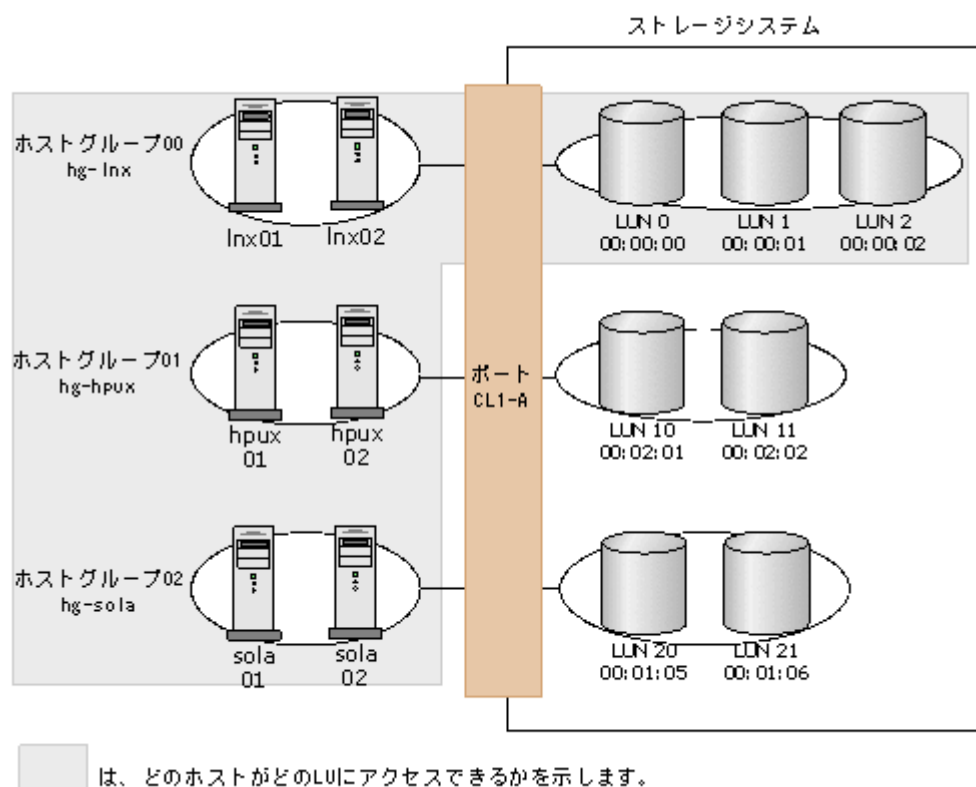
ストレージシステムに保存されている重要なデータを不当なアクセスから保護するには、論理ボリュームにセキュリティを適用する必要があります。システムの構築担当者は、ポートの LUN セキュリティを有効にすることで、LU を不当なアクセスから保護できます。

LUN セキュリティが有効になっている場合、ホストがアクセスできる論理ボリューム (LU) は、ホストグループによって決まります。ホストは、自分が属するホストグループと結び付けられた LU にアクセスできますが、ほかのホストグループと結び付けられた LU にはアクセスできません。例えば、UNIX というホストグループのホストは、Windows というホストグループの LU にアクセスできません。同じように、ホストグループ Windows のホストは、ホストグループ UNIX の LU にアクセスできません。

次の図は、LUN セキュリティが有効な場合の例です。ストレージシステムのポート CL1-A の LUN セキュリティが有効になっています。この図の場合、ホストグループ hg-lnx のホスト 2 台がアクセスできる LU は、3 つ (00:00:00、00:00:01、および 00:00:02) に限られます。ホストグループ hg-hpux のホスト 2 台がアクセスできる LU は、2 つ (00:02:01 と 00:02:02) に限られます。ホストグループ hg-sola のホスト 2 台がアクセスできる LU は、2 つ (00:01:05 と 00:01:06) に限られます。



通常、ポートの LUN セキュリティを無効にする必要はありません。仮にポートの LUN セキュリティを無効にした場合、そのポートに接続しているホストは、ホストグループ 0（ゼロ）と結びついている LU にアクセスできますが、ほかのホストグループと結びついている LU にはアクセスできなくなります。LUN セキュリティが無効な場合の例を次の図に示します。



ホストグループ 0 とは、LUN Manager の初期設定でストレージシステムのポートごとに 1 つだけ設定されているホストグループです。ホストグループについては、関連項目を参照してください。

LUN Manager の初期設定では、ホストグループ 0 の名称は「ポート名-G00」という形式になっています。例えば、ポート 1A のホストグループ 0 の名称は 1A-G00 となっています。ただし、ホストグループ 0 の名称は変更できます。

LUN Manager の初期設定では、どのポートでも LUN セキュリティが無効になっています。システムを構築するときには、ホストが接続されているポートの LUN セキュリティを有効にしてください。LUN セキュリティの設定方法については、raidcom modify port コマンドを参照してください。

関連概念

- [1.9.1 LU パスとは](#)
- [7.6 ストレージシステムでの LUN セキュリティ設定](#)

1.9.4 iSCSI とは

iSCSI (internet SCSI) は、IP ネットワーク上で SCSI によるブロックデータを送受信するプロトコルです。iSCSI を使用すれば、既存・既成のネットワーク機器を利用して IP-SAN (IP-Storage Area Network) を低コストで構築・運用できます。iSCSI ネットワークで LUN Manager は、ストレージシステムのポートごとにホストとボリューム (LDEV) 間のアクセス経路を管理します。LUN Manager には次の機能があります。

- 2 台以上のホストをストレージシステムの同一ポートに接続できます。
LUN Manager では、ストレージシステムの 1 つのポートに 2 台以上のホストを接続できます。LUN Manager でホストとの接続を設定するとき、ホストモード、LUN、および iSCSI ターゲットを指定します。もし、そのホストがポートをほかのホストと共有したとしても、それぞれのホストは目的のボリュームにアクセスできます。
- ホストへの LUN マッピング
LUN Manager では、ネットワーク上のホストにストレージシステムのボリュームをマッピングしたり割り当てたりできます。これによって、ホスト間でボリュームへのアクセスを共有するか、制限できるため、ボリュームへのアクセス設定の変更の要求に柔軟に対応できます。
- ネットワークセキュリティ
LUN Manager では、CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) の有効・無効を設定できます。CHAP は、アクセス用のパスワードを入力することをユーザに要求するセキュリティプロトコルです。

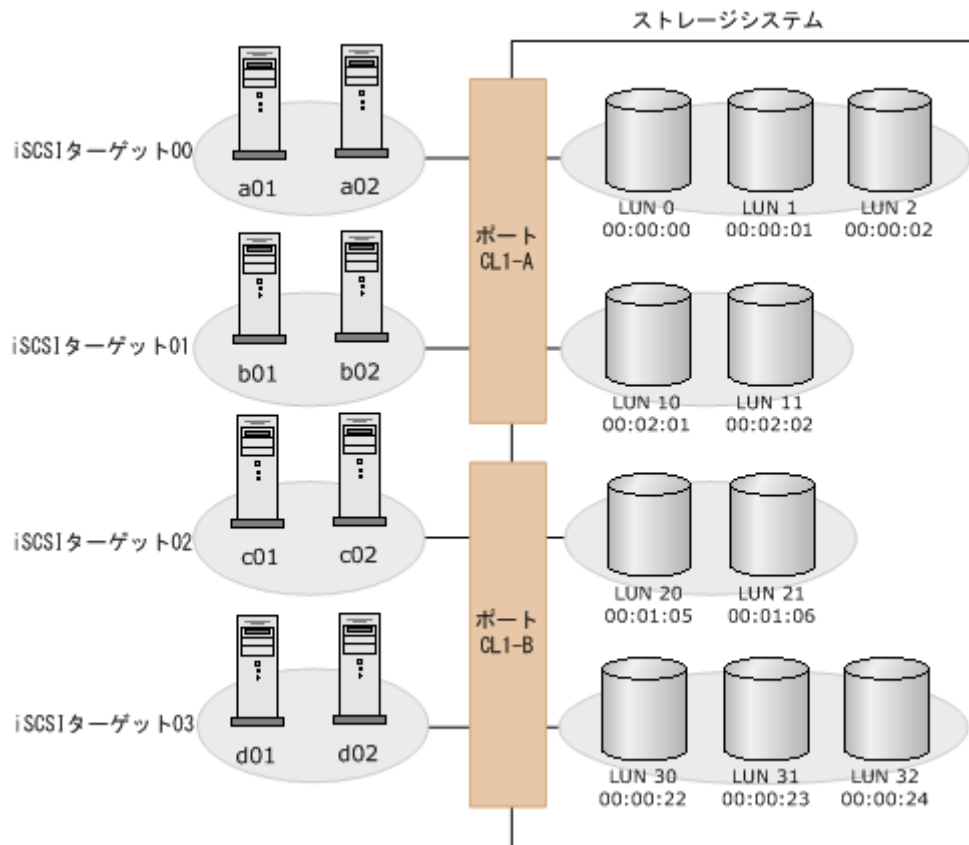
1.9.5 iSCSI 用ネットワークの構築

iSCSI では安価に多数のホストとストレージシステムを接続して IP-SAN を構成できますが、それによってネットワークやストレージシステムの負荷も増大します。IP-SAN は、ネットワーク、iSCSI ポート、ストレージシステムのコントローラ、ドライブの特定個所に負荷が集中しないようシステム構成を設計する必要があります。

IP-SAN を設計する場合の留意事項を次に示します。通常の LAN (Local Area Network) と使用するスイッチや NIC (Network Interface Card) が共通ですが、考え方は (特にオフィスなど) 業務用の LAN と大きく異なります。

- 通常、LAN はイーサネット帯域の数分の 1 を消費して通信するよう設計され構築されるのに対し、iSCSI による通信は利用可能なイーサネットの帯域のほとんどすべてを消費します。したがって IP-SAN と業務用 LAN は別個のネットワークとして構築することを強く推奨します。IP-SAN と業務用 LAN を共有した場合の悪影響の例を次に示します。
 - 業務用 LAN の通信を iSCSI が阻害する
 - iSCSI の通信と業務用ネットワークの通信が衝突してパケットロスが発生し、iSCSI の転送性能が低下する
- iSCSI の性能 (単位時間当たりの実効データ転送量、応答時間など) は、ホストからのアクセスの条件に大きく影響を受けます。また、多数のイニシエータを限られたリソース (ストレージシステムの単一のポートや単一のコントローラなど) へ接続した場合、各ホストからみたストレージシステムの性能は低下します。
- ホストとストレージシステム間のアクセス経路として冗長パスを用意しておくことで、システム稼働中にストレージシステムのマイクロプログラム更新を実施できます。冗長パスがない場合は、マイクロプログラム更新時に対象のコントローラの業務を停止する必要があります。
- Ethernet 25Gbps チャンネルボードを使用する場合は、必ず冗長パスを作成してください。
Ethernet 25Gbps チャンネルボードでは、チャンネルボードのマイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、I/O を再開するまで最大 130 秒程度を要します。

次の図は、LUN Manager で iSCSI ターゲット 00 を 3 つの論理ボリューム (00:00:00、00:00:01、および 00:00:02) に結び付けた例を示しています。この例では、iSCSI ターゲット 00 に属する 2 台のホストと 3 つの論理ボリュームの間に LU パスが設定されています。



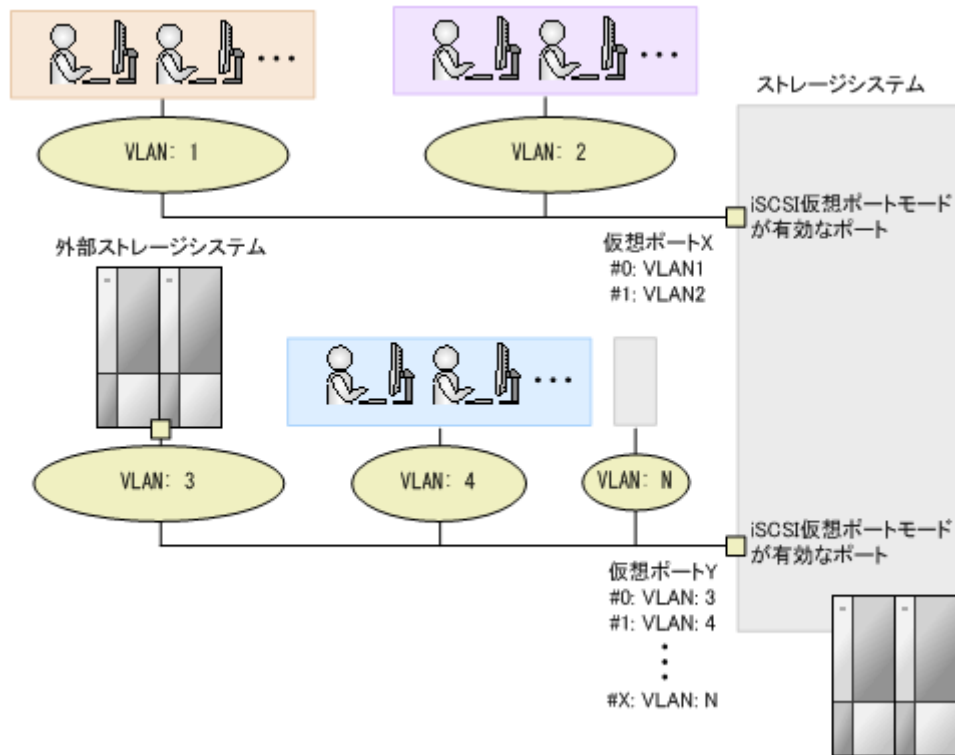
LUN Manager では、1 台のサーバホストから複数の LU ヘパスを設定できます。例えば前の図の場合、iSCSI ターゲット 00 の 2 つのホストは、どれも 3 つの LU にアクセスできるようになっています。

LUN Manager では、複数のサーバホストから特定の 1 つの LU ヘパスを設定できます。例えば前の図の場合、LDKC:CU:LDEV 番号が 00:00:00 の LU は、iSCSI ターゲット 00 に属する 2 台のホストからアクセスできます。

1.9.6 iSCSI 仮想ポートモードでの複数 VLAN の運用

iSCSI ポートに仮想ポートモードを適用すると、1 個のポートに 16 個の仮想ポートが追加できます。VLAN によってネットワークを分割して複数のセグメントでストレージシステムを使用する場合、仮想ポートを使用できます。これによって、ポートおよびネットワークリソースを効率的に使用できます。

iSCSI 仮想ポートモードの適用および仮想ポートの登録は、RAID Manager から実行します。iSCSI 仮想ポートの設定と削除については、『RAID Manager ユーザガイド』を、コマンドの詳細については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。



仮想ポートモード使用時の注意事項

- 仮想ポートモード使用時は、iSNS 機能を使用できません。
- iSCSI 仮想ポートモードを有効にする場合、iSCSI 仮想ポート ID(0)に iSCSI 仮想ポートモード無効時のポートの情報が引き継がれます。また、iSCSI 仮想ポート ID (1～15) を追加する場合、IPv4 または IPv6 のどちらかを設定する必要があります。
- 仮想ポートに IPv6 アドレスを使用する場合、同一ネットワーク内で複数の仮想ポートを使用できません。
- 同一物理ポートに複数の IPv6 の仮想ポートを作成する場合、IPv6 の仮想ポートごとに異なる VLAN ID を設定してください。
- 複数の IPv6 の仮想ポートの VLAN を無効にしないでください。IPv6 の仮想ポートの VLAN を無効にすると、VLAN ID に 0 が設定されます。このため、複数の IPv6 の仮想ポートの VLAN を無効にすると、同一物理ポート内で VLAN ID が重複してしまいます。
- 仮想ポートモードの設定を変更する場合、該当する CHB の iSCSI ポートでリンクダウン/リンクアップが発生します。このため、ホスト接続の状態で設定を変更する場合、システムへの影響を考慮して、I/O 負荷の低い時間帯に保守操作を実施してください。

1.10 NVMe over Fabrics とは

1.10.1 NVMe over Fabrics の設定

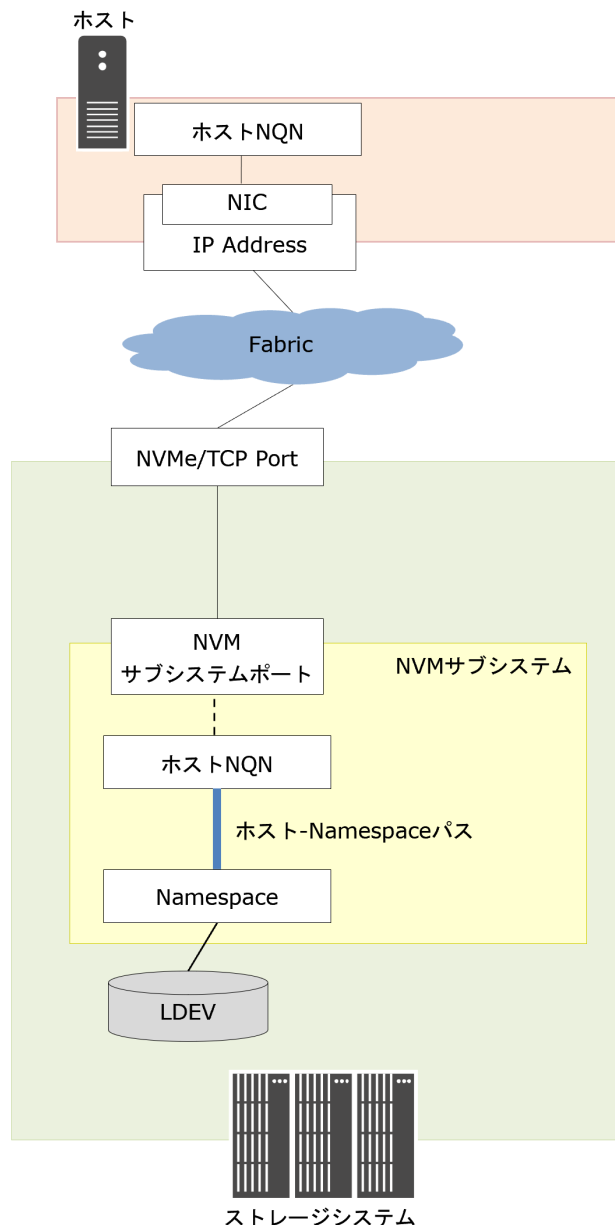
NVMe over Fabrics (NVMe-oF) は、NVMe (Non-Volatile Memory Express) の通信技術を使って、ファイバチャネルファブリックやイーサネットファブリック越しに通信できるようにする拡張プロトコルです。NVMe-oF を利用することで、ホストとストレージシステム間の通信を高速化できます。

Ethernet 環境では、TCP/IP を使った NVMe-oF 技術のことを NVMe/TCP と呼びます。NVMe/TCP は、既存の Ethernet 機器を利用した IP-SAN の上で、NVMe-oF 通信プロトコルを利用できます。なお、VSP One B80 では、NVMe/TCP による NVMe-oF 通信プロトコルだけ使用できます。

NVMe-oF 通信プロトコルを使用したホストとストレージシステムからなるシステムを構築するには、ストレージシステムの論理ボリュームを NVM サブシステムに Namespace として設定して、ホストから論理ボリュームまでのデータ入出力の経路を設定します。

NVMe/TCP による、ホストとストレージシステムの接続構成の概念図を次に示します。

NVMe/TCP



従来のファイバチャネルや iSCSI では、ホストと論理ボリュームのアクセス経路を管理するために、ポートに対して LU のマッピングを設定します。それに対して、NVMe-oF では、ホストと論理ボリュームとの間に次のシステム構成要素をストレージシステムに設定する必要があります。

NVM サブシステム

NVM サブシステムは、1 つまたは複数の Namespace、1 つまたは複数の通信ポート（NVM サブシステムポート）を持った、NVMe-oF 通信プロトコルに対応したフラッシュメモリストレージの制御システムです。ストレージシステム内の論理ボリュームやチャネルポート、ボリュームを利用する NVMe ホストの関係をまとめる論理的なリソースとして設定します。

Namespace

Namespace は、論理ブロックにフォーマットされたフラッシュメモリ空間のことです。ストレージシステムでは、論理ボリュームを Namespace に設定することで、NVMe に対応したボリュームとしてホストから利用できるようになります。1 つの論理ボリュームを、1 つの Namespace として設定します。

NVM サブシステムポート

ホストから Fabric を越えて、Namespace としての論理ボリュームまでのアクセス経路を確立するためには、NVM サブシステムに NVM サブシステムポートを設定します。NVM サブシステムポートには、ホストと接続するストレージシステムのチャネルポートを設定します。これによりホストから論理ボリュームに対して、NVMe-oF 通信プロトコルによるデータ入出力を実行できる状態となります。この状態は、従来のファイバチャネルや iSCSI での論理ボリュームを LU に設定した状態に相当します。

ホスト識別（ホスト NQN）、およびホストと Namespace のアクセス設定

NVM サブシステムポートが接続する Fabric 上のホスト群からの、NVM サブシステムおよび Namespace へのアクセス許可を、ホストごとに設定できます。

NVMe over Fabrics では、ストレージシステムはホスト上に設定される Host NVMe Qualifier Name（ホスト NQN）でホストを識別します。NVM サブシステムにホスト NQN を登録することで、登録したホスト NQN のホストだけが NVM サブシステムへアクセスできます。

NVM サブシステムに登録したホスト NQN ごとに、Namespace へのアクセス許可を設定できます。このホスト NQN ごとの Namespace へのアクセス許可設定を、ストレージシステムでは、ホスト・Namespace パスと呼びます。

1.10.2 Namespace セキュリティの設定

NVMe/TCP では、従来のファイバチャネル（FC-SCSI）や iSCSI 接続での LUN セキュリティの代わりに、Namespace セキュリティ機能を使用できます。

ユーザ操作およびホストからのアクセスの観点から、LUN セキュリティと Namespace セキュリティの相違点について次に示します。

項目	LUN セキュリティ（FC-SCSI、iSCSI）	Namespace セキュリティ（NVMe/TCP）
セキュリティ設定単位	ポートごと	NVM サブシステムごと
デフォルト設定	無効	有効※
論理ボリュームに対するホストアクセスの制御	- FC-SCSI の場合 ホストグループにホストバスアダプタの WWN を設定します。 - iSCSI の場合	NVM サブシステムにホストシステムが定義するホスト NQN を設定します。さらに、Namespace とホスト NQN との間に「ホスト・Namespace パス」と呼ばれるアクセスパスを設定します。

項目	LUN セキュリティ (FC-SCSI, iSCSI)	Namespace セキュリティ (NVMe/TCP)
	iSCSI ポートにホストの iSCSI 名を設定します。	
セキュリティ動作	- FC-SCSI の場合 LUN セキュリティ無効時では、任意のホストが、このファイバチャネルポートに接続（ログイン）できます。ホストは、このポートのデフォルトのホストグループ（ホストグループ 0）にパス定義された LU の論理ボリュームだけを認識でき、アクセスできます。 LUN セキュリティ有効時では、ホストは、WWN を設定しているホストグループに定義済みの LU の論理ボリュームだけを認識でき、アクセスできます。 - iSCSI の場合 LUN セキュリティ無効時では、任意のホストが、この iSCSI ポートに接続（ログイン）できます。 LUN セキュリティ有効時では、iSCSI ポートに設定しているホストの iSCSI 名を持つホストだけが、その iSCSI ポートに定義済みの LU の論理ボリュームを認識でき、アクセスできます。	Namespace セキュリティ無効時では、任意のホストが、この NVM サブシステムに NVMe 接続（コネクト）できます。ホストは、NVM サブシステムに定義されたすべての Namespace の論理ボリュームを認識でき、アクセスできます。Namespace セキュリティ有効時では、ホストは、Namespace とホスト NQN との間にホスト・Namespace パスが設定されている論理ボリュームだけを認識でき、アクセスできます。

注※

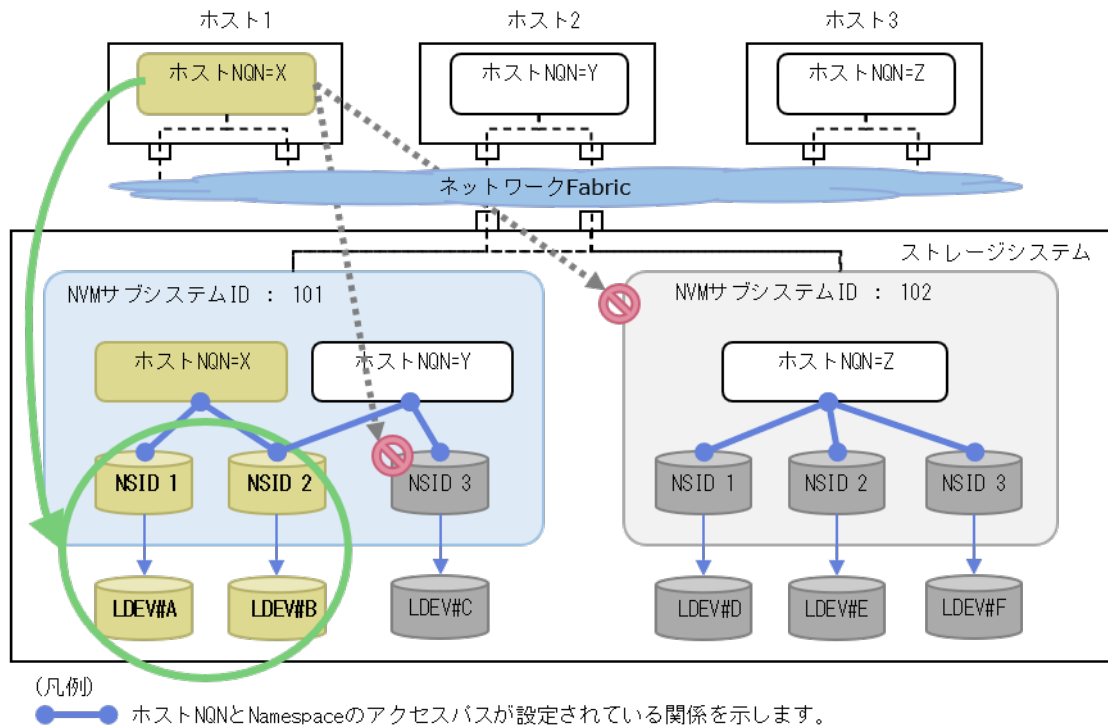
NVM サブシステムを作成時に、Namespace セキュリティ設定を指定しなかった場合、デフォルトで有効となります。

Namespace セキュリティを利用するためには、NVM サブシステムの Namespace セキュリティを有効に設定する必要があります。ファイバチャネルポートおよび iSCSI ポートの LUN セキュリティを設定する必要はありません。

Namespace セキュリティが有効になっている場合、ホストがアクセスできる論理ボリュームは、NVM サブシステムと Namespace に対するホスト NQN の設定によって決まります。ホストは、ホストが持つホスト NQN が設定された、NVM サブシステムおよび Namespace に関連付けられた論理ボリュームにアクセスできますが、ホスト NQN を設定していない NVM サブシステムと関連付けられた論理ボリュームにはアクセスできません。

次の図では、Namespace セキュリティ設定で、ホストからアクセスできる論理ボリュームの範囲を示しています。NVM サブシステム ID : 101、NVM サブシステム ID : 102 の 2 つの NVM サブシステムでセキュリティが有効になっています。この図の場合、ホスト 1 は NVM サブシステム ID : 101 に対してアクセスできますが、NVM サブシステム ID : 102 にはアクセスできません。さらに、NVM サブシステム ID : 101 に定義している 3 つの Namespace のうち Namespace ID (NSID) 1 および NSID 2 を認識でき、それらの Namespace に割り当てられた論理ボリュームにアクセスできます。NVM サブシステム ID : 101 の NSID 3 に割り当てられた論理ボリュームは認識できません。また、NVM サブシステム ID : 102 には NVMe 接続（コネクト）ができないため、NVM サブシステム ; 102 に定義した Namespace を認識できません。

NVM サブシステムの Namespace セキュリティの設定、ホスト NQN の登録、およびホスト NQN と Namespace のアクセスパスの設定方法は、「[4.6 NVMe/TCP でリソースおよびサーバを追加・削除・変更する場合](#)」を参照してください。



1.11 キャッシュ管理デバイスとは

キャッシュ管理デバイスは、ボリューム（LDEV）と関連づけて、キャッシュを制御するために使用されます。キャッシュ管理デバイスは、ボリューム 1 個に対して最低 1 個必要です。ストレージシステム全体で管理できるキャッシュ管理デバイスの最大数は、65,280 個です。

ボリューム 1 個に必要なキャッシュ管理デバイス数は、ボリュームが仮想ボリュームの場合だけ複数個必要になることがあり、個数を把握するには計算式を利用して算出します。1 ボリュームに必要なキャッシュ管理デバイスの数を算出する方法、または使用されているキャッシュ管理デバイスの個数および最大数については、関連項目を参照してください。

キャッシュ管理デバイス機能の管理ツールごとのサポート状況を、次の表に示します。

管理ツール	サポート状況	サポート DKCMAIN バージョン
VSP One Block Administrator	×	—
シンプル API	×	—
RAID Manager	○	全バージョン
詳細 API	×	—

(凡例)

○：サポート

×

関連概念

- 3.19 必要なキャッシュ管理デバイスの数

1.12 ボリュームのプロビジョニングタイプ

ボリュームのプロビジョニングタイプを示します。

- 仮想ボリューム
Dynamic Provisioning のプールから作成されたボリュームです。VSP One Block Administrator ではボリュームとして表示されます。
- 外部ボリューム
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ローカルストレージシステムにマッピングしたボリュームです。

1.13 ボリュームのアクセス属性

すべてのボリュームは、初期状態ではホストから読み書きできます。このため、もしホストのユーザが誤った書き込み操作をしてしまうと、大切なデータが破壊されたり、消失したりするおそれがあります。また、ホストでの不正なデータ読み取り操作によって、機密性の高いデータが流出してしまうおそれがあります。ボリュームへのアクセスをコントロールするには、ボリュームにアクセス属性を設定します。

ホストからボリュームへの読み取りおよび書き込みを禁止するには、ボリュームのアクセス属性を **Protect** に変更します。ホストからボリュームへの読み取りだけを許可し、書き込みを禁止するには、**Read Only** に変更します。RAID Manager からボリュームに属性を設定する場合は、副 VOL 拒否を設定するかどうかを選択できます。Dynamic Provisioning のプールが満杯時に仮想ボリュームに **Protect** を設定する場合、仮想ボリュームに副 VOL 拒否は設定されません。

ユーザは、それぞれのボリュームに対して、次のアクセス属性のうちどれか 1 つを設定できます。

- **Read/Write**
ボリュームに **Read/Write** 属性を設定した場合、ホストはそのボリュームに対して、データの読み取りと書き込みの両方を実行できます。すべてのボリュームは、初期設定で **Read/Write** 属性を持っています。
コピー系プログラムプロダクトを利用してデータをコピーすると、コピー先となる **Read/Write** 属性のボリュームのデータを書き換えることができます。



ヒント

コピー系プログラムプロダクトによるデータの書き換えを防ぐには、ボリュームのアクセス属性を **Read Only** または **Protect** にする方法もあります。ただし、この方法では、コピー系プログラムプロダクトによる書き換えだけでなく、あらゆるデータの書き込み操作が禁止されてしまいます。コピー系プログラムプロダクトによる書き換えだけを禁止したい場合は、ボリュームのアクセス属性を **Read/Write** にした上で、副 VOL 属性を「拒否」に設定します。この副 VOL 拒否操作を実行すると、ボリュームをセカンダリボリューム（コピー先のボリューム）として使用できなくなります。副 VOL 拒否を設定した場合のペア操作可否の詳細は、各プログラムプロダクトのユーザガイドを参照してください。

- **Read Only**
ボリュームに **Read Only** 属性を設定した場合、ホストはそのボリュームからデータを読み取ることができます。ただし、そのボリュームにデータを書き込めなくなります。
- **Protect**

ボリュームに **Protect** 属性を設定した場合、ホストはそのボリュームにアクセスできなくなり、データの読み取りと書き込みをどちらも実行できなくなります。

- 副 VOL 拒否

副 VOL 拒否を設定すると、ボリュームはセカンダリボリューム（コピー先ボリューム）として使用できなくなります。

Read Only または **Protect** 属性に変更したあとは、一定の期間 **Read/Write** への変更が禁止されます。変更禁止期間は、**Read Only** または **Protect** 属性に変更するときに指定します。変更禁止期間の延長はできますが、短縮はできません。

変更禁止期間中

- **Read Only** から **Protect** に、または **Protect** から **Read Only** への変更はできます。
- **Read/Write** への変更が必要になった場合は、日立サポートサービスに期間短縮を依頼する必要があります。

変更禁止期間が過ぎたら

- **Read/Write** 属性に変更できます。
- ユーザが **Read/Write** 属性に戻すまでは、アクセス属性は **Read Only** または **Protect** のままです。

関連概念

- [1.13.1 ボリュームにアクセス属性を設定することで制限できる操作](#)

1.13.1 ボリュームにアクセス属性を設定することで制限できる操作

ボリュームのアクセス属性を設定したりリザーブを実行したりすることで、次のことができます。

- 全ホストからの読み取りと書き込みを禁止する（**Protect**）
- 全ホストから読み取りは許可するが、書き込みは禁止する（**Read Only**）
- 誤ったコピー操作による書き換えを禁止し、そのほかの書き込み操作は許可する（**Read/Write** かつ副 VOL 拒否）

ボリュームに設定されたアクセス属性と操作の実行可否を次の表に示します。

ボリュームに設定されたアクセス属性	ホストからの読み取り	ホストからの書き込み	プライマリとして指定	セカンダリとして指定
Read/Write	○	○	○	○
Read Only	○	×	△	×
Protect	×	×	△	×
Read/Write かつ副 VOL 拒否	○	○	○	×

（凡例）

○：実行できる

×

△：コピーに使用するプログラムプロダクトによって異なる

プライマリ：プライマリボリューム

セカンダリ：セカンダリボリューム

関連概念

- [1.13 ボリュームのアクセス属性](#)

1.14 LDEV の閉塞と閉塞解除

LDEV の閉塞と閉塞解除は、LDEV 単位で実施できます。

1.15 他ソフトウェアから Dynamic Provisioning の仮想ボリュームに対して実行できる操作と実行できない操作

1.15.1 Data Retention Utility から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は Data Retention Utility で操作できる場合があります。Data Retention Utility で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

実行できる操作	実行できない操作
仮想ボリュームに対して操作する。	• プールボリュームに対して操作する。 • データダイレクトマップ属性の外部ボリュームに対して操作する。 • 重複排除用システムデータボリュームに対して操作する。

1.15.2 global-active device から実行できる操作と実行できない操作

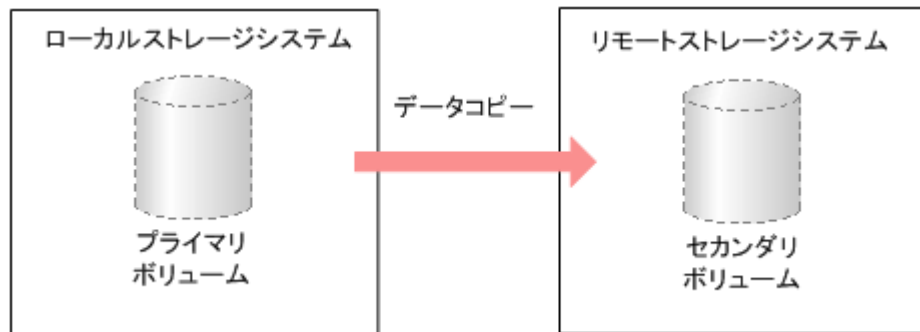
Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は global-active device で操作できる場合があります。global-active device で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

詳細については、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

実行できる操作	実行できない操作
• 仮想ボリュームを global-active device ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 • global-active device で使用している仮想ボリュームの容量を拡張する。	• 仮想ボリュームを global-active device で使用している Quorum ディスクとして使用する。 • プールボリュームを global-active device ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 • 重複排除用システムデータボリュームを global-active device ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 • データダイレクトマップ属性の外部ボリュームを global-active device ペアの Quorum ディスクとして使用する。 • データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを global-active device ペアの Quorum ディスクとして使用する。

Dynamic Provisioning は global-active device と併用できます。Dynamic Provisioning と global-active device との併用の例（プライマリボリューム、セカンダリボリュームとも仮想ボリューム）を次の図に示します。

図 4 Dynamic Provisioning と global-active device との併用の例



Dynamic Provisioning と global-active device を併用した場合、仮想ボリュームをコピーできます。

Dynamic Provisioning と global-active device を併用する場合に共有できるボリュームの組み合わせを次の表に示します。

表 1 Dynamic Provisioning と global-active device とのボリューム共有

global-active device の プライマリボリューム	global-active device のセカンダリボリューム	説明
仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	使用できます。
仮想ボリューム※1	外部ボリューム※2	使用できません。
外部ボリューム※2	仮想ボリューム※1	使用できません。

注※1

データ削減共有ボリュームを示します。

注※2

外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

Dynamic Provisioning のプールボリュームは、プライマリボリューム、セカンダリボリュームとして指定できません。詳細については、『global-active device ユーザガイド』を参照してください。

1.15.3 LUN Manager から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は LUN Manager で操作できる場合があります。LUN Manager で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

実行できる操作	実行できない操作
仮想ボリュームに対して操作する。	- プールボリュームに対して操作する。 - データダイレクトマップ属性の外部ボリュームに対して操作する。 - 重複排除用システムデータボリュームに対して操作する。

1.15.4 LUN Security から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は LUN Security で操作できる場合があります。LUN Security で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

実行できる操作	実行できない操作
仮想ボリュームに対して操作する。	- プールボリュームに対して操作する。 - データダイレクトマップ属性の外部ボリュームに対して操作する。 - 重複排除用システムデータボリュームに対して操作する。

1.15.5 ShadowImage から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は ShadowImage で操作できる場合があります。ShadowImage で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

詳細については、『ShadowImage ユーザガイド』を参照してください。

実行できる操作	実行できない操作
- 仮想ボリュームを ShadowImage ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 - ShadowImage で使用している仮想ボリュームの容量を拡張する。	- プールボリュームを ShadowImage ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 - 重複排除用システムデータボリュームを ShadowImage ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 - ShadowImage で使用している仮想ボリュームのゼロデータページを破棄する。 仮想ボリュームのゼロデータページを破棄しようとしても、次の表に示すように、ペアの状態によっては破棄が実行できない場合があります。仮想ボリュームのゼロデータページを破棄する場合は、ペアの状態を確認してください。仮想ボリュームのゼロデータページ破棄の実行が可能なペア状態の場合、プライマリボリューム、セカンダリボリューム共にゼロデータページ破棄を実行できます。



注意

ShadowImage ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームが同じプールに関連づけられている場合、両方のボリュームに重複排除機能を設定すると、プライマリボリュームのデータとセカンダリボリュームのデータの重複排除によって、単一のデータが保存されます。データを保護するため、プライマリボリュームとセカンダリボリュームは、異なるプールのボリュームを使用してください。

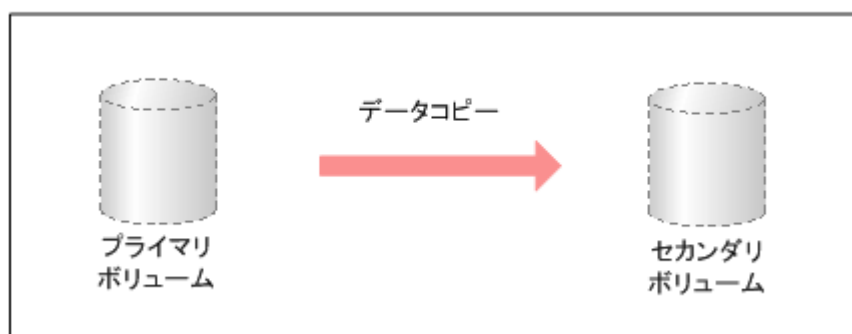
ShadowImage ペアの状態と仮想ボリュームのゼロデータページ破棄の実行可否を次の表に示します。

ペア状態	RAID Manager からのゼロデータページ破棄操作
SMPL（単一ボリューム）	実行できる
COPY(PD)	実行できない

ペア状態	RAID Manager からのゼロデータページ破棄操作
PAIR	実行できない
COPY(SP)	実行できない
PSUS(SP)	実行できない
PSUS	実行できる
COPY(RS)	実行できない
COPY(RS-R)	実行できない
PSUE	実行できない

Dynamic Provisioning は ShadowImage と併用できます。Dynamic Provisioning と ShadowImage との併用の例（プライマリボリューム、セカンダリボリュームとも仮想ボリュームの場合）を次の図に示します。

ストレージシステム



Dynamic Provisioning と ShadowImage を併用した場合、仮想ボリュームをコピーできます。

Dynamic Provisioning と ShadowImage を併用する場合に共有できるボリュームの組み合わせを次の表に示します。

ShadowImage のプライマリボリューム	ShadowImage のセカンダリボリューム	説明
仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	使用できます。
仮想ボリューム※1	外部ボリューム※2	使用できます。
外部ボリューム※2	仮想ボリューム※1	使用できます。 ただし、この組み合わせでは、プライマリボリュームの外部ボリューム※2 の容量と同じだけプールの容量が必要です。そのため、この組み合わせは推奨しません。

注※1

データ削減共有ボリュームを示します。

注※2

外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

Dynamic Provisioning のプールボリュームは、プライマリボリューム、または ShadowImage のセカンダリボリュームとして指定できません。

1.15.6 Thin Image Advanced から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は Thin Image Advanced で操作できる場合があります。Thin Image Advanced から実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

詳細については、『Thin Image Advanced ユーザガイド』を参照してください。

実行できる操作	実行できない操作
- データ削減共有ボリュームを Thin Image Advanced のボリュームとして使用する。 - Thin Image Advanced で使用しているデータ削減共有ボリュームの容量を拡張する。 - Thin Image Advanced で使用しているデータ削減共有ボリュームのゼロデータページを破棄する。	- データ削減共有ボリュームをプールボリュームとして使用する。 - データダイレクトマップ属性の外部ボリュームを、Thin Image Advanced のボリュームとして使用する。 - 重複排除用システムデータボリュームを、Thin Image Advanced のボリュームとして使用する。

1.15.7 TrueCopy から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は TrueCopy で操作できる場合があります。TrueCopy で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

詳細については、『TrueCopy ユーザガイド』を参照してください。

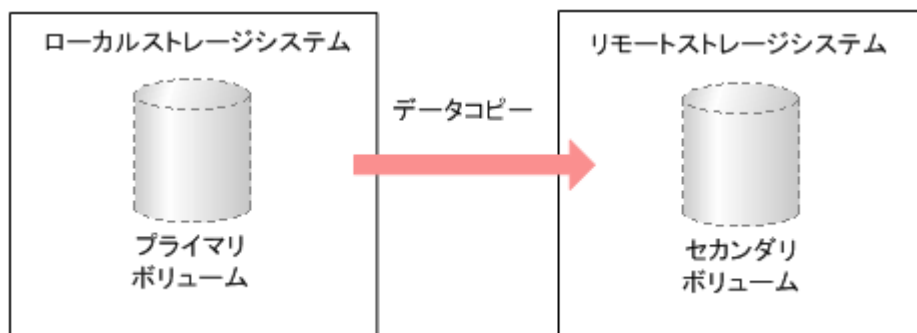
実行できる操作	実行できない操作
- 仮想ボリュームを TrueCopy ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 - TrueCopy で使用している仮想ボリュームの容量を拡張する。	- プールボリュームを TrueCopy ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。 - 重複排除用システムデータボリュームを TrueCopy ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する。



注意

災害リカバリ運用の場合、フェイルオーバーを想定してプライマリボリュームの容量削減機能の設定とセカンダリボリュームの容量削減機能の設定は同じにしてください。

Dynamic Provisioning は TrueCopy と併用できます。Dynamic Provisioning と TrueCopy との併用の例（プライマリボリューム、セカンダリボリュームとも仮想ボリュームの場合）を次の図に示します。



Dynamic Provisioning と TrueCopy を併用した場合、仮想ボリュームをコピーできます。

Dynamic Provisioning と TrueCopy を併用する場合に共有できるボリュームの組み合わせを次の表に示します。

TrueCopy のプライマリボリューム	TrueCopy のセカンダリボリューム	説明
仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	使用できます。
仮想ボリューム※1	外部ボリューム※2	使用できます。
外部ボリューム※2	仮想ボリューム※1	使用できます。 ただし、この組み合わせでは、外部ボリューム※2（プライマリボリューム）の容量と同じだけプールを使用します。そのため、この組み合わせは推奨しません。

注※1

データ削減共有ボリュームを示します。

注※2

外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

Dynamic Provisioning のプールボリュームは、TrueCopy のプライマリボリューム、TrueCopy のセカンダリボリュームとして指定できません。

1.15.8 Universal Replicator から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は Universal Replicator で操作できる場合があります。Universal Replicator で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

詳細については、『Universal Replicator ユーザガイド』を参照してください。

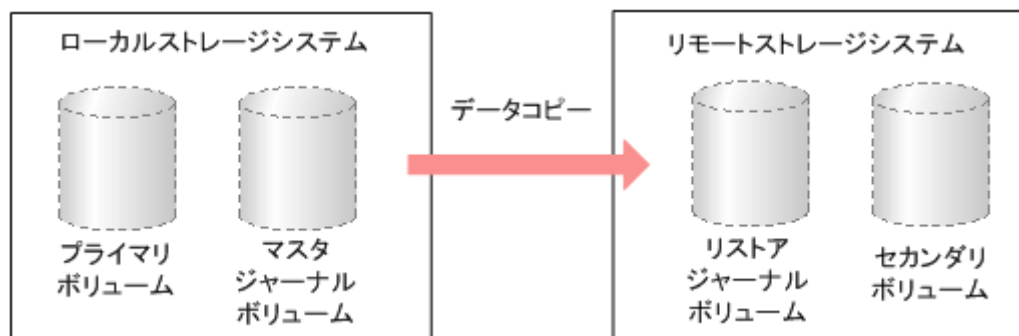
実行できる操作	実行できない操作
- 仮想ボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリューム、セカンダリボリューム、またはジャーナルボリュームとして使用する。ただし、ジャーナルボリュームとして使用できるのは、Dynamic Provisioning の仮想ボリューム（OPEN-V）だけです。 - Universal Replicator ペアのプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームで使用する仮想ボリュームの容量を拡張する。	- プールボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリューム、セカンダリボリューム、またはジャーナルボリュームとして使用する。 - 重複排除用システムデータボリュームを Universal Replicator ペアのプライマリボリューム、セカンダリボリューム、またはジャーナルボリュームとして使用する。 - ジャーナルボリュームとして使用している仮想ボリュームのゼロデータページを破棄する。 - データダイレクトマップ属性の外部ボリュームを Universal Replicator ペアのジャーナルボリュームとして使用する。 - データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを Universal Replicator ペアのジャーナルボリュームとして使用する。 - データ削減共有ボリュームを Universal Replicator ペアのジャーナルボリュームとして使用する。



注意

災害リカバリ運用の場合、フェイルオーバーを想定してプライマリボリュームの容量削減機能の設定とセカンダリボリュームの容量削減機能の設定は同じにしてください。

Dynamic Provisioning は Universal Replicator と併用できます。Dynamic Provisioning と Universal Replicator との併用の例（プライマリボリューム、セカンダリボリューム、ジャーナルボリュームとも仮想ボリュームの場合）を次の図に示します。



Dynamic Provisioning と Universal Replicator とを併用した場合、仮想ボリュームをコピーできます。

Dynamic Provisioning と Universal Replicator を併用する場合に共有できるボリュームの組み合わせを次の表に示します。

Universal Replicator のプライマリボリューム	Universal Replicator のセカンダリボリューム	Universal Replicator のジャーナルボリューム	説明
仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	使用できます。
仮想ボリューム※1	外部ボリューム※2	仮想ボリューム※1	使用できます。
外部ボリューム※2	仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	使用できます。 ただし、この組み合わせでは、プライマリボリュームの外部ボリューム※2の容量と同じだけプールの容量が必要です。そのため、この組み合わせは推奨しません。

注※1

データ削減共有ボリュームを示します。

注※2

外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

Dynamic Provisioning のプールボリュームは、Universal Replicator のプライマリボリューム、Universal Replicator のセカンダリボリューム、およびジャーナルボリュームとして指定できません。

1.15.9 Universal Volume Manager から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は Universal Volume Manager で操作できる場合があります。Universal Volume Manager で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

実行できる操作	実行できない操作
Universal Volume Manager で作成したボリュームをプールボリュームに設定する。	- ほかのストレージシステム装置からマッピングされている仮想ボリュームの容量を拡張する。 容量を拡張してもマッピング先の装置の外部ボリューム容量は拡張前の仮想ボリューム容量のままです。容量を拡張する場合は、事前にマッピング先の装置から仮想ボリュームへのマッピングを解除してください。 - データ削減共有ボリュームに、データダイレクトマップ属性を設定する。 - 重複排除用システムデータボリュームに、データダイレクトマップ属性を設定する。

1.15.10 Virtual LUN から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は Virtual LUN で操作できる場合があります。Virtual LUN で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

実行できる操作	実行できない操作
Virtual LUN で作成したボリュームをプールに登録する。	プール登録後のボリュームに対して Virtual LUN を操作する。

1.15.11 Virtual Partition Manager から実行できる操作と実行できない操作

詳細については、『Virtual Partition Manager ユーザガイド』を参照してください。

実行できる操作	実行できない操作
プールボリュームおよび仮想ボリュームに対して操作する。	なし。

プールに関連づけられている仮想ボリュームおよびプールボリュームに CLPR を割り当てる場合、同じプールの仮想ボリュームとプールボリュームは、同じ CLPR に割り当てることを推奨します。

1.15.12 Volume Migration から実行できる操作と実行できない操作

Dynamic Provisioning で使用できるボリューム（仮想ボリューム、プールボリューム）は Volume Migration で操作できる場合があります。Volume Migration で実行できる操作と実行できない操作について、次に説明します。

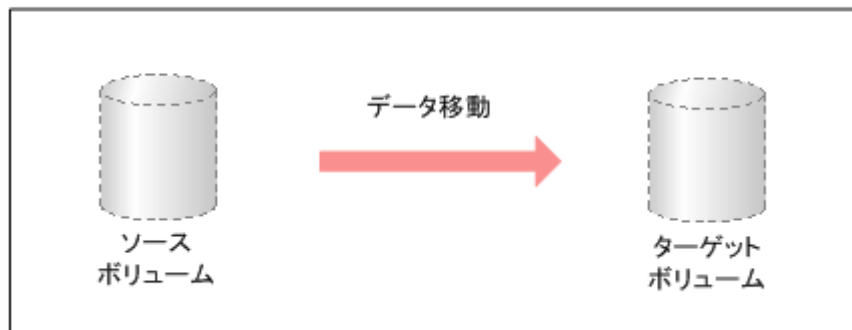
詳細については、『Volume Migration ユーザガイド』を参照してください。

実行できる操作	実行できない操作
仮想ボリュームをソースボリュームおよびターゲットボリュームに指定する。	- プールボリュームに対して操作する。 - Volume Migration で使用中の仮想ボリュームの容量を拡張する。 - Volume Migration で使用中の仮想ボリュームのゼロデータページを破棄する。

実行できる操作	実行できない操作
	- データダイレクトマップ属性の外部ボリュームに対して操作する。 - データダイレクトマップ属性の外部ボリュームをターゲットボリュームとして使用する。 - 重複排除システムデータボリュームに対して操作する。 - Volume Migration で使用中のデータ削減共有ボリュームを削除する。 - Volume Migration で使用中の重複排除データが有効なボリュームのプールに対して、重複データ初期化を実行する。

Dynamic Provisioning は Volume Migration と併用できます。Dynamic Provisioning と Volume Migration との併用の例（ソースボリューム、ターゲットボリュームとも仮想ボリュームの場合）を次の図に示します。

ストレージシステム



Dynamic Provisioning と Volume Migration を併用した場合、仮想ボリュームをコピーできます。

Dynamic Provisioning と Volume Migration を併用する場合に共有できるボリュームの組み合わせを次の表に示します。

表 2 Dynamic Provisioning と Volume Migration とのボリューム共有

Volume Migration のソースボリューム	Volume Migration のターゲットボリューム	説明
仮想ボリューム※1	仮想ボリューム※1	使用できます。
仮想ボリューム※1	外部ボリューム※2	使用できます。
外部ボリューム※2	仮想ボリューム※1	使用できます。 - この組み合わせでは、ソースボリュームとして使用している外部ボリューム※2の容量と同じだけプール有効容量が必要です。そのため、この組み合わせは推奨しません。 - ターゲットボリュームが下記の場合は、Volume Migration を RAID Manager で実行してください。 - データ削減共有ボリューム、かつプール有効容量がソースボリュームの容量より少ない

注※1

データ削減共有ボリュームを示します。

注※2

外部ボリュームの詳細については、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

- 次のプログラムプロダクトのペアで使用されている仮想ボリュームの移動については、『Volume Migration ユーザガイド』を参照してください。
 - TrueCopy
 - Universal Replicator
- global-active device のペアで使用されている仮想ボリュームは移動できません。

1.16 関連するソフトウェアによるプールの管理操作

1.16.1 Data Retention Utility を使用したプールの管理操作

Dynamic Provisioning のプール満杯時に仮想ボリュームへのデータの読み書きを抑止できます。そのためには、Data Retention Utility をインストールし、さらに日立サポートサービスに連絡して抑止方法をお問い合わせください。この抑止方法に従って設定すると、プール満杯時に Protect 属性が自動的に仮想ボリュームへ割り当てられます。

ほかのプログラムプロダクトと併用している仮想ボリュームに対しても、Protect 属性が割り当てられます。

1.16.2 SNMP マネージャを使用したプールの管理操作

プールを定義したときのしきい値に従ってプールの空き容量を監視し、しきい値を超えたら SIM を出力してユーザに警告します。また、SNMP マネージャにトラップが報告されます。SNMP マネージャの詳細については、『障害通知ガイド』を参照してください。

1.16.3 システムモニタを使用したプールの管理操作

システムモニタを使ってストレージシステムのパフォーマンスを監視できます。システムモニタの詳細については、『VSP One Block Administrator ユーザガイド』を参照してください。

1.17 アクセス属性が設定されたボリュームをほかのプログラムプロダクトで操作する場合の注意事項

アクセス属性が設定されたボリュームをほかのプログラムプロダクトで操作する場合の注意事項について説明します。

1.17.1 アクセス属性が設定されたボリュームを Virtual LUN で操作する場合の注意事項

アクセス属性が設定されたボリュームを Virtual LUN で操作する場合の注意事項について説明します。

- アクセス属性が Read/Write ではないボリュームをスペースに変換できません。

- アクセス属性が Read/Write ではない CV を初期状態に戻せません。

1.18 各種のソフトウェアを使う前に Resource Partition Manager で実行しておく必要がある操作

ほかのプログラムプロダクトの操作に必要なリソースの条件、および Resource Partition Manager 使用時の注意事項については、「[付録 A. Resource Partition Manager の注意事項とほかのプログラムプロダクトを一緒に使用するときのリソースの条件](#)」を参照してください。

1.19 割り当て済みのページがある、データ削減共有ボリュームをセカンダリボリュームとして、ペア作成する際の推奨手順

以下のプログラムプロダクトのペアを作成する際に、割り当て済みのページがある、データ削減共有ボリュームをセカンダリボリュームとして使用する場合は、ペアを作成する前に、次に示す操作をしてください。Thin Image Advanced ペアの場合は、セカンダリボリュームの割り当てをする前にも、次に示す操作をしてください。

- TrueCopy ペア
- Universal Replicator ペア
- global-active device ペア
- Thin Image Advanced ペア

操作手順

1. セカンダリボリュームにするボリュームを LDEV フォーマットします。

ただし、セカンダリボリュームにするボリュームが vClone Parent 属性または vClone 属性のボリュームの場合は、LDEV フォーマットを実施しないでください。

LDEV フォーマットを実施すると Thin Image Advanced の管理情報が初期化され、仮想クローン機能を使用できなくなります。



注意

セカンダリボリュームに割り当て済みのページがある状態でペア作成すると、初期化しながらコピーされるため、コピー時間が長くなったり、プロセッサの稼働率が上昇したりする可能性があります。

そのため、Thin Image Advanced の仮想クローン機能を用いた運用をする場合以外は、LDEV フォーマット後にペア作成を実施ください。Thin Image Advanced の仮想クローン機能を用いた運用をする場合は、割り当て済みのページがある状態でのペア作成となるため、コピー時間およびプロセッサの稼働率への影響を考慮した運用をしてください。

2. 次に示すユーザ要件に応じて、インラインモード/ポストプロセスモードを、セカンダリボリュームにするボリュームに対して設定します。なお、設定対象であるボリュームが、TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、または global-active device ペアのセカンダリボリュームかつ vClone 属性の場合、または Thin Image Advanced ペアのセカンダリボリュームの場合のポストプロセスモード設定は、Thin Image Advanced ペアの Parent のボリュームの設定に従うため、設定不要です。また、セカンダリボリュームにするボリュームが、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームの場合は、容量削減モード（インラインモード/ポストプロセスモード）が、該当しません。

- ・ ユーザ要件: I/O 性能への影響を抑えたい

設定内容	注意事項
ポストプロセスモード	ペアが作成されてから容量削減されるため、セカンダリボリューム用に、プライマリボリュームと同じ容量のプール有効容量の確保が必要です。

- ・ ユーザ要件: 必要なプール有効容量を抑えたい

設定内容	注意事項
インラインモード	ポストプロセスモードと比較して、コピー時間が長くなったり、プロセッサの稼働率が上昇したりする可能性があります。これらを抑えたい場合は、ポストプロセスモードの適用を検討してください。

1.20 Dynamic Carbon Reduction とは

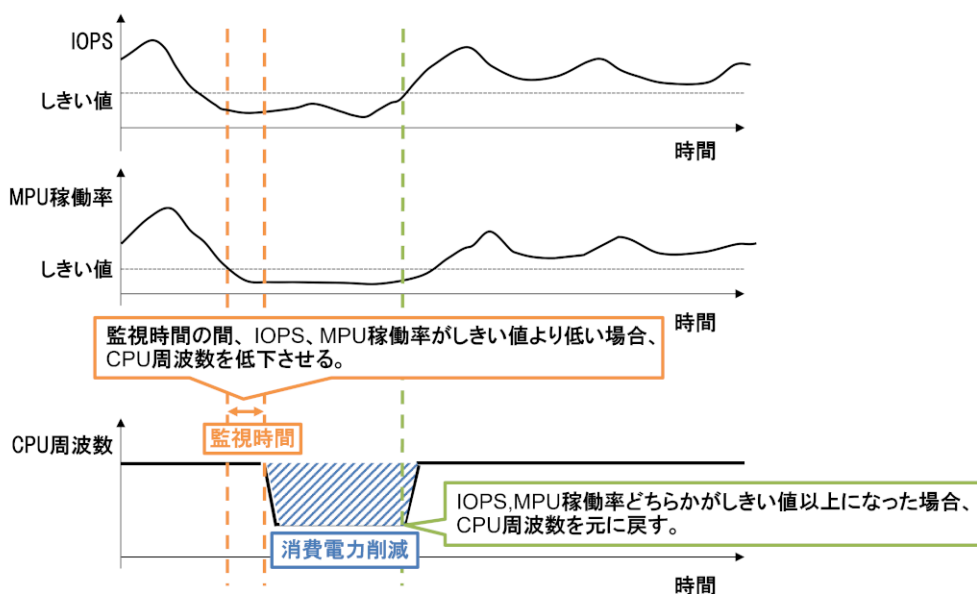
Dynamic Carbon Reduction は、消費電力を抑え CO₂ 削減に寄与する環境配慮機能の総称です。構成する機能には CPU 省電力（CPU power saving）と FAN 回転数最適化（FAN fine control）があります。

1.20.1 CPU 省電力機能（CPU power saving）

CPU 省電力機能とは、ストレージシステムの負荷（IOPS、MP ユニット稼働率）を監視し、負荷に応じて CPU の周波数を制御する消費電力適正化機能です。ストレージシステムの負荷が低下した場合には、CPU の周波数を下げて消費電力を抑えます。ストレージシステムの負荷が上昇した場合には、CPU の周波数を上げてストレージシステムの処理を高速化します。このように、ストレージシステムの負荷に応じた CPU 周波数の適正化によって、業務に影響を与えることなく消費電力を低減できます。

なお、CPU 省電力機能は、オープンストレージシステム環境で、使用できます。メインフレーム用 CHB を搭載したストレージシステムで、本機能を有効に設定しても、CPU 省電力状態が有効にはなりません。

この機能は有効または無効を選択できます。また、負荷の監視時間も設定できます。



現在の省電力状態	CPU 省電力しきい値	
	IOPS	MPU 稼働率
無効	100IOPS	7%
有効		10%



メモ

- CPU 省電力機能の「監視時間」とは、IOPS と MP ユニット稼働率がしきい値を下回っている継続時間のことです。IOPS と MP ユニット稼働率がしきい値を下回っている状態が、設定した監視時間に達するまで継続したときに、CPU の周波数が下げられます。
- CPU 負荷の監視は、機能の設定、または監視時間が設定された時点から開始されます。
 - CPU 省電力機能を有効にした時点から、監視時間がカウントされます。有効にする前の監視時間は含まれません。
 - CPU 省電力機能が有効な状態で監視時間を変更すると、設定変更時点で監視時間のカウントがリセットされ、カウントされ直します。

1.20.2 FAN 回転数最適化機能 (FAN fine control)

FAN 回転数最適化機能とは、ストレージシステムの冷却ファンの回転数を最適化し省電力を実現する機能です。ストレージシステムの外気 (吸気) 温度と、CPU、ドライブ、プロトコルチップなどの発熱部品の温度を監視し、その監視に基づいて、電力や騒音の観点から、冷却ファンの回転数を必要最低回転になるように自動的に制御し、消費電力を適正化します。この機能は自動で動作するため、ユーザによる設定は不要です。

1.21 その他の関連するプログラムプロダクト

次の機能を使用するシステムを構築する場合は、各プログラムプロダクトのマニュアルを参照してください。

- 複製 (Replication) : ShadowImage、TrueCopy、Universal Replicator、Thin Image Advanced
- 外部ストレージ : Universal Volume Manager

- マイグレーション : Volume Migration
- 高可用性 (High Availability) : global-active device
- ALUA※ : global-active device、Universal Volume Manager
- キャッシュ分割 : Virtual Partition Manager

注※

ALUA は、global-active device、Universal Volume Manager の機能を使用しているボリュームだけで使用できます。

容量削減機能を使用する場合の環境構築ガイドライン

容量削減機能の制限事項、保守作業、およびトラブルシューティングについて解説します。

- 2.1 容量削減機能を使用できるかどうかを確認する
- 2.2 保守作業
- 2.3 データ削減共有ボリュームの利用を終了する
- 2.4 トラブルシューティング

2.1 容量削減機能を使用できるかどうかを確認する

容量削減機能と併用できない機能やプログラムプロダクトを組み合わせた運用について解説します。

2.1.1 容量削減機能の制限事項

容量削減機能と併用できないプログラムプロダクトまたは機能について、次に示します。

プログラムプロダクトまたは機能	容量削減機能を使用する場合の制限事項
Dynamic Provisioning	仮想ボリュームのページ予約機能は使用できません。また、プールの最大予約量は無制限のみ設定できます。プール満杯による書き込み不可を防止するため、プールの空き領域の監視を実施することを検討してください。
Universal Volume Manager	データ削減共有ボリュームにデータダイレクトマップ属性は設定できません。データ削減共有ボリュームが作成されているプールとデータダイレクトマップ属性のプールの分けることを検討してください。
ShadowImage	Quick Restore 機能は使用できません。このため、バックアップからのデータを回復してアプリケーションを再開する場合、時間を要します。このような運用が可能かどうかを検討してください。

関連概念

- [1.5 容量削減機能について](#)
- [1.15 他ソフトウェアから Dynamic Provisioning の仮想ボリュームに対して実行できる操作と実行できない操作](#)

2.1.2 ユーザ要件

容量削減機能を使用した構成を設計する場合、次の項目を検討してください。

分類	項目	備考
導入	構成の導入方法	容量削減機能を使用した構成を導入する場合、次のケースがあります。 ・ 新規導入する。 ・ 既存の Dynamic Provisioning の仮想ボリュームをデータ削減共有ボリュームに変更する。 ・ プログラムプロダクトを使用して旧機種から移行する。 ・ サーバを経由して旧機種から移行する。 ・ サーバを経由して、既存の Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを、データ削減共有ボリュームに移行する。
容量	データ削減共有ボリュームの合計容量（総使用量）	容量削減機能を適用する前の仮想ボリュームの使用量の合計です。
	容量削減率	容量削減機能を適用するデータがすでにある場合、データ削減見積もりツールを実行して容量削減率を算出できます。容量削減機能を適用するデータがない場合、ユースケースによって容量削減率を推測します。Hitachi データ削減見積もりツールの入手、およびユースケースごとの削減率の推測値については、お問い合わせください。 なお、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームでの運用を計画されている場合は、圧縮と重複排除の削減率は 0 になるため、データ削減見積もりツールでの見積もりは不要です。

分類	項目	備考
		容量削減率は、N:1 の形式で表示されます。比率をパーセントに換算する場合、次の計算式を利用してください。 容量削減率[%] = (1÷N) × 100
構成	ストレージシステムのモデル	プールの設計時に、必要な容量が確保できるモデルの使用を検討してください。プールの性能も考慮する場合、性能要件を満たすモデルの使用もあわせて検討してください。
	RAID レベル	RAID 1、RAID 5、または RAID6 が使用できます。
	パリティグループ 1 個当たりの容量	なし
性能	スループット (IOPS) の要求値	プールの設計時に性能を考慮する場合、性能の要件を検討してください。
	Read/Write 比率	検討する際には、エクスポートツール 2 の出力情報を使います。平均 I/O サイズを算出する場合、次の計算式を使用します。
	平均 I/O サイズ (KB)	平均スループット[MiB/s] ÷ 平均スループット[IOPS] × 1024
	1 パリティグループの限界性能 (IOPS)	性能情報の資料から 1 パリティグループの限界性能を算出してください。その際には、次の条件で算出してください。 ・ ドライブ種別：利用予定のドライブに合わせてください。 ・ Read/Write 比率：スループット (IOPS) の要求値の条件に合わせてください。 ・ 平均 I/O サイズ (KB)：スループット (IOPS) の要求値の条件に合わせてください。

2.1.3 ストレージシステムの設計値

容量削減機能を使用した構成を設計する場合、ストレージシステムの設計値として、次の項目を検討してください。

大項目	小項目	備考
設定	容量削減機能の設定	仮想ボリュームに設定する容量削減機能の設定値を決定します。データ削減見積もりツールで見積もった容量削減率 (%)、または、ユースケースに基づいて推定した容量削減率 (%) を用いて、使用する容量削減機能を決定します。
構成	データ削減共有ボリュームの容量	ホストに提供する仮想ボリュームの個数と仮想ボリュームの容量を見積もります。ボリュームの個数が少ない場合、下記の性能が出ない場合があります。 ・ ホストとの I/O ・ ポストプロセス初期容量削減 ・ ガベージコレクション ・ インラインデータの移行 ・ LDEV のフォーマット ・ LDEV の削除 ・ LDEV の圧縮変換 ・ イニシャルコピー
	パリティグループ数	プール容量を設計するために必要です。容量だけを考慮してパリティグループ数を決定する場合と、容量と性能の両方を考慮してパリティグループ数を決定場合があります。詳細については、お問い合わせください。
	キャッシュメモリ容量	データ削減共有ボリュームの合計容量に基づいて、搭載するキャッシュメモリの容量を決定します。詳細については、お問い合わせください。

大項目	小項目	備考
	シェアドメモリ容量	データ削減共有ボリュームの合計容量に基づいて、搭載するシェアドメモリの容量を決定します。詳細については、お問い合わせください。
性能	性能見積もり値	業務中のホストからの書き込み性能を見積もり、作業負荷によってガベージデータが増加しないことを確認してください。平均書き込みのスループットには、業務サイクル（例えば 1 日～1 週間）の書き込みスループットを見積もってください。見積もりにはエクスポートツール 2 の出力情報を使用してください。定常的にガベージデータが増加する場合、容量削減機能は使用できません。

関連参照

- [3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件](#)
- [3.8 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの要件](#)
- [3.9 重複排除用システムデータボリュームの要件](#)

2.2 保守作業

データ削減共有ボリュームを運用する方法について解説します。

2.2.1 性能を監視する

データ削減共有ボリュームを運用する場合、監視する必要がある項目を次に示します。

監視項目	説明
性能	データ削減共有ボリュームのスループットを確認します。次に示すスループットを確認します。 - データ削減共有ボリューム単位のスループット - 当該 MP ユニットに属するデータ削減共有ボリュームのスループットの合計値（MP ユニット単位のスループット） - ストレージシステム内のすべてのデータ削減共有ボリュームのスループットの合計値（ストレージシステム単位のスループット） プールおよびボリュームが性能要件を満たしていない場合、容量削減機能の設定を変更する、またはプール容量を拡張してください。
プール容量	プール使用量がしきい値を超えているかどうかを確認します。しきい値を超えている場合、ガベージデータ量の目安となるシステムデータ量を確認します。その結果、ガベージデータ量が少ない場合、プール容量を拡張してください。 プールの空き容量の割合が 1%以下、またはプールの空き容量が 120GB 以下になると、容量削減処理の中断や書き込み性能の低下が発生します。この状態は、空き容量の割合が 1%以上、かつ空き容量が 240GB 以上に回復するまで続きます。これを回避するために、警告しきい値は、プール有効容量の使用量の割合が 99%以下、かつプールの空き容量が 240GB 以上になるように設定してください。 例：プール有効容量が 1000GB の場合、240GB 以上の空き容量を確保するための警告しきい値 $(1000 - 240) \div 1000 = 0.76$ 上記より 76%を設定

容量削減モード設定が「重複排除および圧縮」かつ「インライン」のボリュームに対し、オンライン中にデータ移行などを実施する場合、システムオプションモード 1191 を ON にすることで、重複排除処理による I/O 性能影響を低減できます。

ただし、その一方で、データを一時領域へ格納したのちに非同期で重複排除処理を実施する頻度が増えるため、この一時領域の消費によってプール使用量が一時的に増大します。

そのため、次の条件式によってプール有効容量が十分確保されていることを確認し、条件式を満たす場合だけシステムオプションモード 1191 を ON にしてください。

- データ移行時にシステムオプションモード 1191 を ON にする場合

$$\text{プール有効容量} \times \text{枯渇しきい値}[\%]/100 > \text{現在のプール使用量} + (\text{移行予定のデータ量} \times (100 - \text{想定圧縮率}[\%]^*)/100)$$

- 通常運用時にシステムオプションモード 1191 を ON にする場合

$$\text{プール有効容量} \times \text{枯渇しきい値}[\%]/100 > \text{現在のプール使用量} + (\text{未ライト領域へ新規ライト予定のデータ量} \times (100 - \text{想定圧縮率}[\%]^*)/100)$$

注※

想定圧縮率：想定される圧縮削減効果の比率です。N:1 形式の圧縮率をパーセントに換算する場合、次の計算式を利用してください。

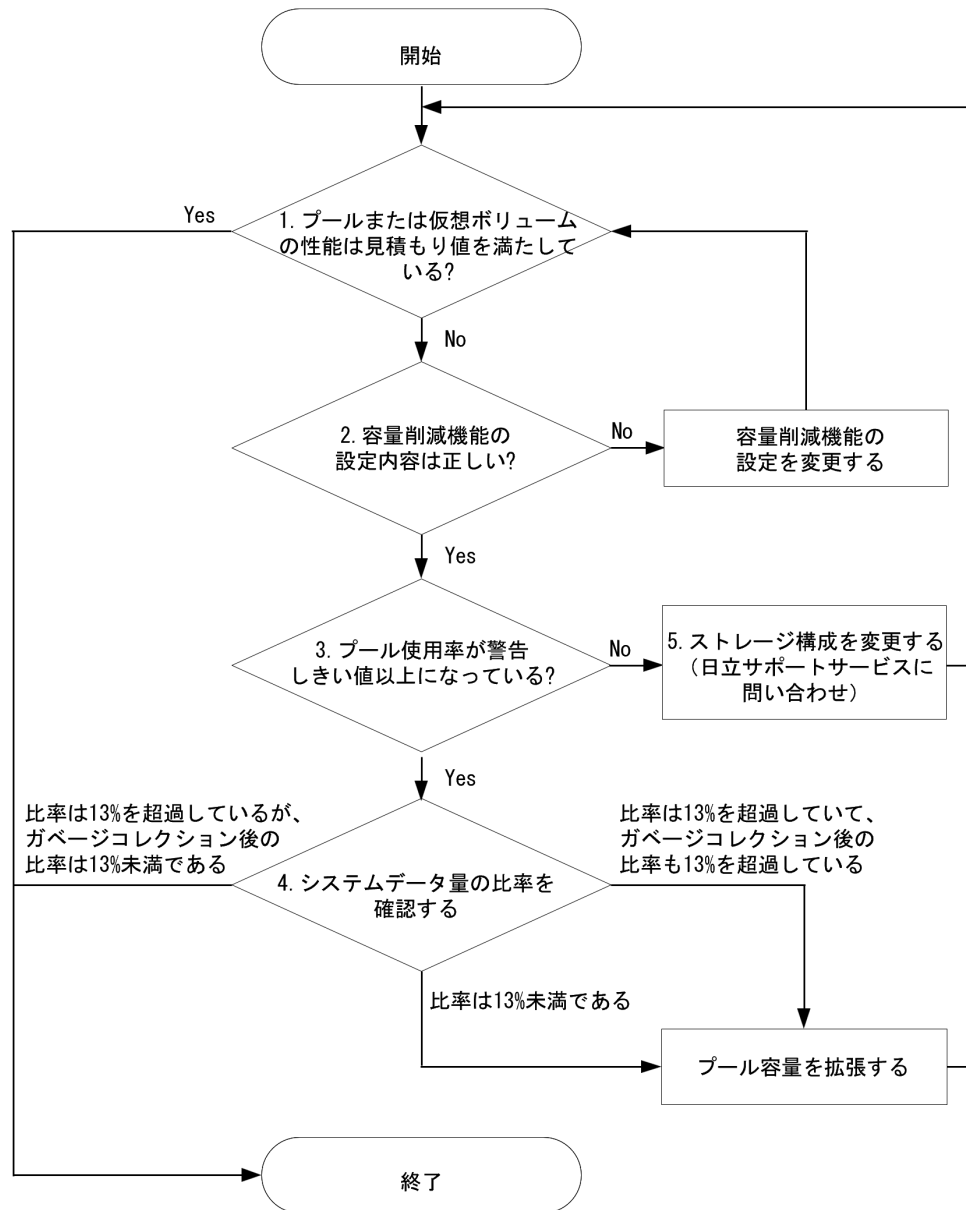
$$\text{圧縮率}[\%] = (1 - 1 \div N) \times 100$$

想定圧縮率が不明な場合は、0%として計算してください。

また、システムオプションモード 1191 を ON に設定した場合、ストレージシステム全体に適用されます。

システムオプションモードの設定変更については、日立サポートサービスにお問い合わせください。

性能不足の検出、原因の分析、改善までのワークフローを次に示します。



図中の項番 1 から 5 について、次に解説します。

操作手順

1. 性能が低下しているプールまたはボリュームを検出します。

プールまたはボリュームが、ユーザの性能要件を満たしているかどうかを確認してください。業務サイクルで、ホストからの平均書き込みのスループットが、次のどれかに該当する場合、設定内容に問題があります。2 を実施してください。

- 現在のスループットが、ユーザ要件のスループットよりも低い。
- ストレージシステム単位でのホストからの書き込みのスループットが、そのストレージシステムのガベージコレクションの性能を上回っている。
- MP ユニット単位のホストからの書き込みのスループットが、その MP ユニットのガベージコレクションの性能を上回っている。

- データ削減共有ボリューム単位のホストからの書き込みのスループットが、その仮想ボリュームのガベージコレクションの性能を上回っている。
- 一例として、データ削減共有ボリューム単位のガベージコレクション性能を次に示します。

容量削減設定	I/O パターン	VSP One B80
圧縮	ランダム書き込み ([KIOPS] (8KB))	77
	シーケンシャル書き込み ([GB/s] (256KB))	1.4
重複排除および圧縮	ランダム書き込み ([KIOPS] (8KB))	77
	シーケンシャル書き込み ([GB/s] (256KB))	1.4

2. 容量削減機能の設定内容を確認します。

設定内容の確認と対処を次に示します。

- 意図せず容量削減モード設定を [インライン] にしている場合、[ポストプロセス] に変更してください。Thin Image Advanced でのデータ削減共有ボリュームは、Parent のボリュームに対してだけ容量削減モードの設定が反映されるため、Parent のボリュームの設定だけを確認してください。容量削減モードの変更については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

設計とおりに設定されている場合、3 を実施してください。

3. プールの使用率を確認します。

プールの使用率が、警告しきい値以上になっているかどうかを確認してください。プールの使用率が警告しきい値を超えている場合、SIM が出力されます。設計とおりの設定にもかかわらず性能不足になっている場合、プールが満杯に近づいており、I/O よりもガベージコレクションの優先度が高くなっている可能性があります。使用量が警告しきい値以上の場合、4 を実施してください。使用量が警告しきい値未満の場合、5 を実施してください。

4. システムデータの比率を確認します。

[システムデータ量] を参照して、ほぼ同じサイズのガベージデータ量を確認してください。

- 削減前使用量※に占めるシステムデータ量の比率が 13%を超えている場合、ガベージデータの増加が一時的なものであることが分かっていて、性能回復までの時間が許容できる場合、性能回復まで待ってください。しかし、性能回復までの時間を許容できない場合、プール容量を拡張してください。削減前使用量※に占めるシステムデータ量の比率が 13%を超える場合、ガベージコレクションによってガベージデータが回収されれば、プール使用率はしきい値未満になります。しきい値未満になると、ガベージコレクションの優先度は下がり、I/O 性能は回復します。
- 削減前使用量※に占めるシステムデータ量の比率が 13%未満の場合、プール容量を拡張してください。この場合は、回収すべきガベージデータが少ないにもかかわらず、ガベージコレクションの優先度が高い状態です。

注※

容量削減機能によって削減される前のデータ量

5. ユーザの性能要件を満たすために、ストレージ構成の変更が必要です。

ストレージ構成の変更内容については、日立サポートサービスにお問い合わせください。

2.3 データ削減共有ボリュームの利用を終了する

データ削減共有ボリュームの性能に問題があるなどの理由で、データ削減共有ボリュームの利用を終了する場合、次の方法があります。

- データの保持が不要な場合は、データ削減共有ボリュームを削除します。
- データの保持が必要な場合は、仮想ボリュームを削除する前に、**Volume Migration** を使用して容量削減機能が無効な仮想ボリュームにデータを移行したあと、データ削減共有ボリュームを削除します。**Volume Migration** によるデータ移行手順については、『**Volume Migration ユーザガイド**』を参照してください。

2.3.1 データ削減共有ボリュームを削除する

データ削減共有ボリュームの削除についての注意事項を次に示します。

- 重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを削除したとしても、重複データはプールに保持され続ける場合があります。このため、プールの空き容量が増加しない可能性があります。
- データ削減共有ボリュームを削除する場合、`raidcom delete ldev` コマンドを使用します。完全に仮想ボリュームが削除されるまで、数時間かかることがあります。なお、**LDEV** 削除の実行中に、キャンセルはできません。
- データ削減共有ボリュームを削除すると、削除した仮想ボリュームの [容量削減状態] は [Deleting Volume] になり、処理の進捗率が表示されます。
- データ削減共有ボリュームを削除する時間は、装置構成、データレイアウト、またはデータの内容などによって変動します。

関連タスク

- [13.4.13 仮想ボリュームを削除する際の注意事項](#)

2.4 トラブルシューティング

データ削減共有ボリュームを使用していて問題が発生した場合、出力された **SIM** またはメッセージの対処方法を実施してください。

関連参照

- [15.2 Dynamic Provisioning のトラブルシューティングおよび SIM コード](#)
- [15.2.1 SIM コード一覧](#)

2.4.1 重複データ初期化の操作について

トラブルシューティングを実施する際に、重複データ初期化の操作をすることがあります。重複データ初期化とは、指定されたプールの容量削減機能の状態を初期化する処理です。プールを指定して重複データ初期化を実行すると、関連づけられている重複データを持つ仮想ボリュームのデータが強制的に破棄されます。このため、事前にこれらのボリュームのユーザデータをバックアップしてください。重複データ初期化を実行する必要があるユースケースを次に示します。

- RAID** レベル障害（ドライブの冗長度を超えたドライブ障害）が起きた場合のプール回復
- ストレージシステムの電源オフによるシェアドメモリのデータ揮発後の初期化

重複データ初期化の操作の仕様を次に示します。操作手順については、`raidcom initialize pool` コマンドを参照してください。

項目	仕様
指定範囲	プール単位
実行対象	指定されたプールに関連づけられている次のボリューム

項目	仕様
	- 重複排除データが有効な仮想ボリューム※ - 重複排除用システムデータボリューム（データストア） - 重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）
操作を実行したあとのボリュームの状態	- 重複排除および圧縮が有効の仮想ボリューム：閉塞状態（LDEV フォーマットを実行すると、状態が正常になります。） - 重複排除用システムデータボリューム（データストア）：閉塞状態（LDEV フォーマットを実行すると、状態が正常になります。） - 重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）：正常状態
実行時間	実行対象ボリュームの合計容量 40TB あたり、1 分かかります。 また、実行対象ボリュームあたり、0.007 分かかります。 次の計算式で実行時間を算出できます。 実行時間[分] = 5[分] + ↑(合計容量[TB] / 40[TB])↑ + 実行対象ボリューム数 × 0.007 分 ↑0↑：↑で囲まれた部分は、小数点以下を切り上げることを示します。 実行対象ボリュームの合計容量が 100TB、実行対象ボリューム数が 1000 ボリュームの場合の例を次に示します。 5+↑(100/40)↑+1000×0.007 = 5+↑2.5↑+7= 15[分]

注※

重複データ初期化の操作が失敗した場合は、再度重複データ初期化の操作を実施してください。繰り返し失敗する場合は、日立サポートサービスにお問い合わせください。

関連タスク

- 13.4.6 プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームを初期化する際の注意事項

2.4.2 コピーしきい値オプション

コピーしきい値オプションは、コピー系プログラムプロダクトがバックグラウンドで実行するコピーが原因の過負荷で、データ削減共有ボリュームのライトレスポンス性能が低下しないようにすることを目的とします。

コピーしきい値オプションは、次のプログラムプロダクトのコピー処理の動作を制御します。

- ShadowImage(SI)、ShadowImage for Mainframe(SI-MF)
- Thin Image Advanced(TI Advanced)
- Volume Migration(VM)
- TrueCopy(TC)、TrueCopy for Mainframe(TC-MF)
- Universal Replicator(UR)、Universal Replicator for Mainframe(UR-MF)
- global-active device(GAD)
- Compatible FlashCopy® V2(FCv2)、Compatible FlashCopy® SE(FCSE)

設定	プログラムプロダクト	動作
OFF	SI/SI-MF/VM/FCv2/FCSE	システムオプションモード 467 の設定に従う。
	TC/TC-MF/GAD	システムオプションモード 689 の設定に従う。
	UR/UR-MF	システムオプションモード 690 の設定に従う。
	TI Advanced	コピー先の CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 60%以上の場合に、バックグラウンドで実行するコピーの処理を抑止する。

設定	プログラムプロダクト	動作
ON	SI/SI-MF/VM/TI Advanced/TC/TC-MF/GAD/UR/UR-MF	コピー先の CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 35%以上の場合に、バックグラウンドで実行するコピーの処理を抑止する。
	FCv2/FCSE	コピー先の CLPR の MP ユニットのキャッシュライトペンディング率が 35%以上の場合に、バックグラウンドで実行するコピーのペースを落とす。



メモ

本項（コピーしきい値オプション）の図では、次の用語を使用します。

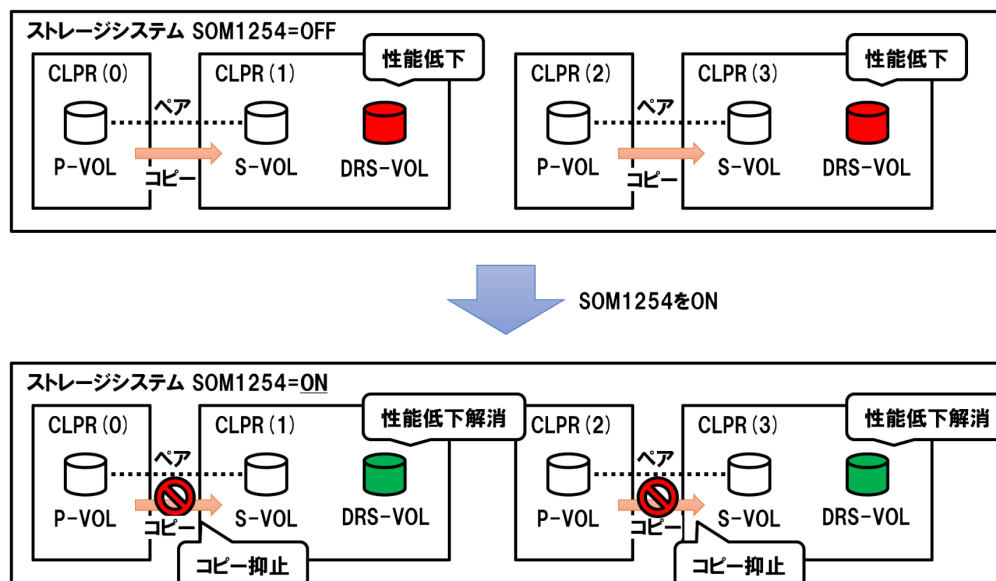
用語	意味
DRS-VOL	データ削減共有ボリューム
SOM	システムオプションモード
コピー系 PP	コピー系プログラムプロダクト
JNL VOL	UR のジャーナルボリューム

(1) コピーしきい値オプションの適用単位

コピーしきい値オプションには、ストレージシステム単位で適用するときに使うシステムオプションモード 1254 と CLPR 単位で適用するときに使うシステムオプションモード 1260 があります。

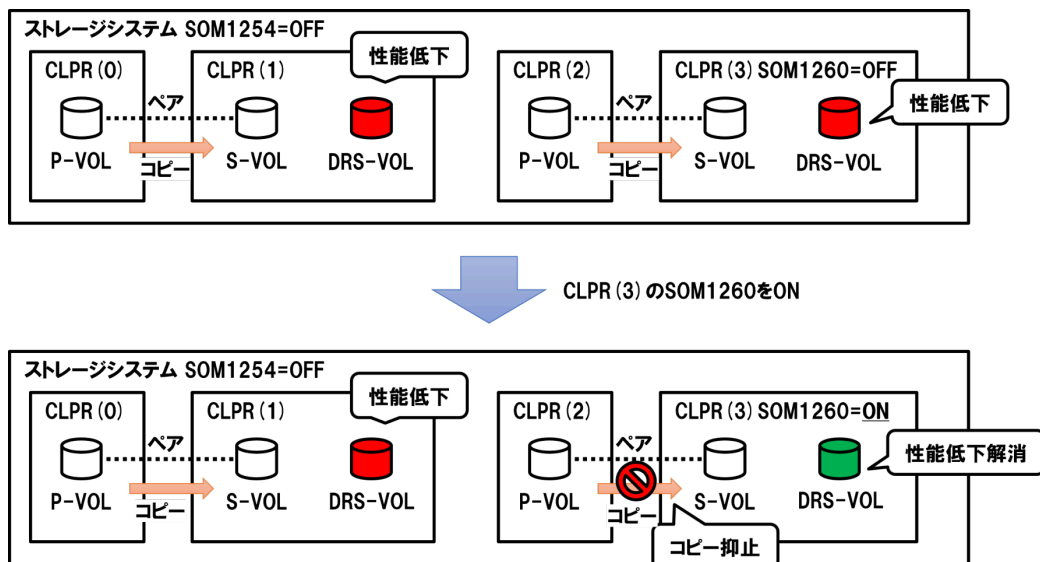
ストレージシステム単位での適用（システムオプションモード 1254）

CLPR を意識せずに、ストレージシステム全体に一律適用できます。



CLPR 単位での適用（SOM1260）

一部の CLPR に限定して適用できます。このため、ストレージシステム内に、コピー抑止を許容できるボリュームと許容できないボリュームが混在する場合に、ボリュームを CLPR で区分けすることで、コピー抑止対象を限定できます。



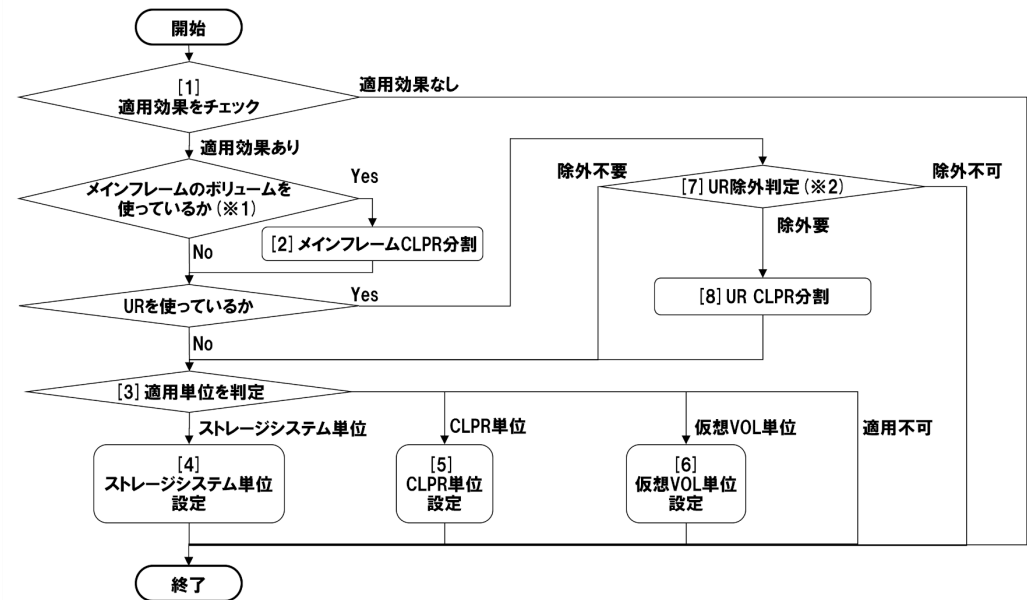
(2) バックグラウンドで実行するコピーの処理

コピーしきい値オプションによって、コピー先 CLPR のキャッシュライトペンディング率が 35%以上で抑止する、またはペースを落とす「バックグラウンドで実行するコピーの処理」を示します。

プログラムプロダクト	バックグラウンドで実行するコピーの処理
SI/SI-MF	ペア形成、ペア形成 (Steady Split)、ペア形成 (Quick Split)、Steady Split、Quick Split (一致率 100%のペアは抑止対象外)、Normal Resync (一致率 100%のペアは抑止対象外)、Reverse Copy (一致率 100%のペアは抑止対象外)、バックグラウンドコピー
TI Advanced	ペア分割、仮想クローン作成、ペア回復、ペア再同期、ペア削除、S-VOL 割り当て、S-VOL 割り当て解除、S-VOL 割り当て変更、仮想クローン化、スナップショット化、ガベージコレクション
VM	ペア形成
TC/TC-MF	TrueCopy によるコピーなどのバックグラウンド処理、形成コピー、ペアの作成、再同期 (リシンク)、スワップリシンク、horctakeover (horctakeover 中に実行するスワップリシンクが該当)
UR/UR-MF	バックグラウンドで実行されるコピーまたはリストア、形成コピー、更新コピー、ジャーナルコピー (形成コピーと更新コピー)、ジャーナルリストア、正サイトのストレージシステムに対する読み取りジャーナルコマンドの発行、マスタジャーナルからリストアジャーナルへのデータコピー、セカンダリボリュームに対するリストアジャーナルデータのコピー、ペアの作成、再同期、スワップリシンク、デルタリシンク、horctakeover (horctakeover 中に実行するスワップリシンクが該当)
GAD	形成コピー、ペアの作成、再同期(リシンク)、スワップリシンク、horctakeover (horctakeover 中に実行するスワップリシンクが該当)
FCv2/FCSE	バックグラウンドコピー、更新コピー (Restore)、更新コピー (Reverse Restore)、更新コピー (Fast Reverse Restore)

(3) 適用フロー

コピーしきい値オプションの適用可否の判断、適用単位の判定を行うフローを示します。



※1

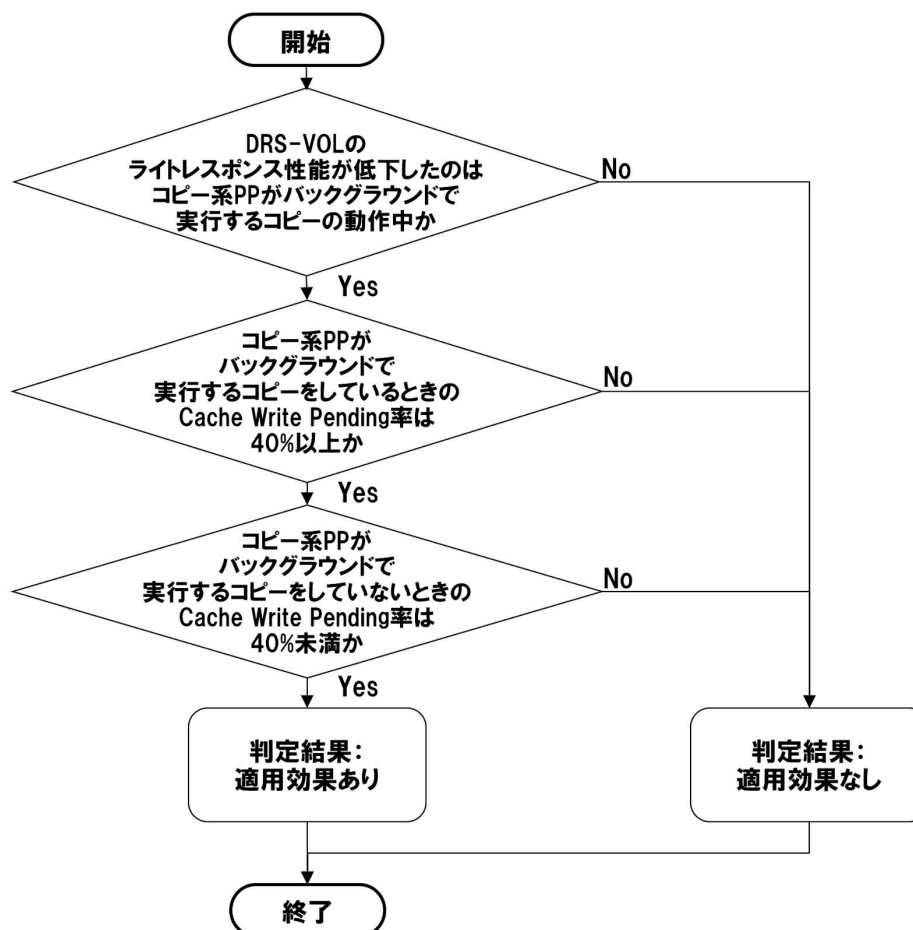
メインフレームシステムへの影響を避けるため、メインフレームのボリュームとデータ削減共有ボリュームの CLPR を分けることを推奨します。

※2

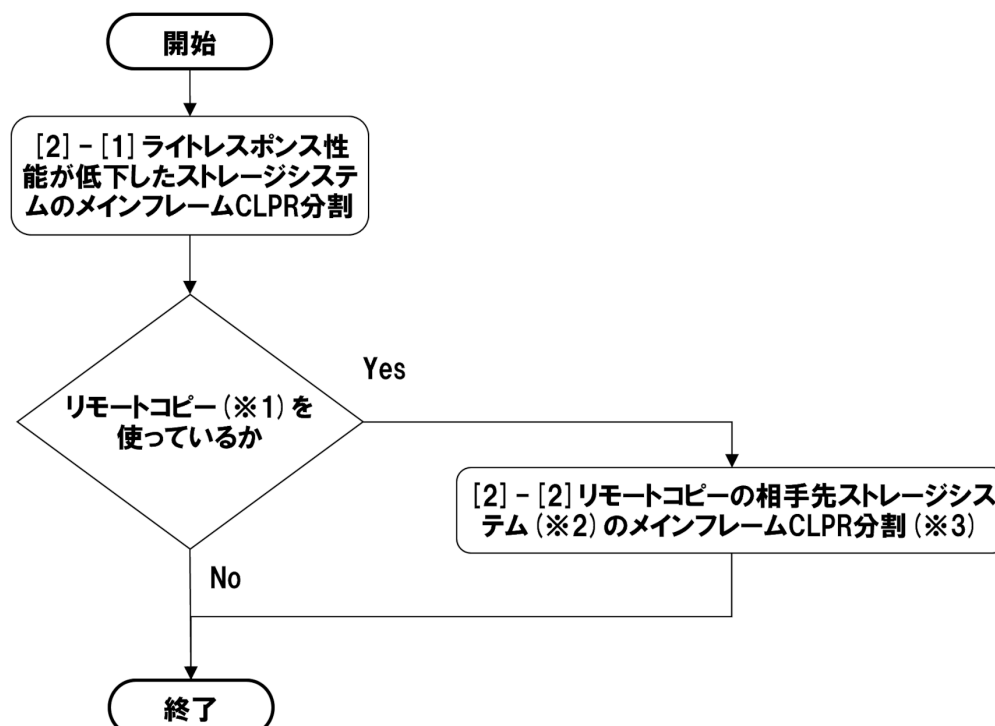
ジャーナル使用量がしきい値を超え、障害サスペンドになる可能性があるため、UR のコピー抑止は推奨しません。

[1]～[8]の詳細を次に示します。

[1] 適用効果をチェック



[2] メインフレーム CLPR 分割



※1

TC/TC-MF/UR/UR-MF/GAD を示します。

※2

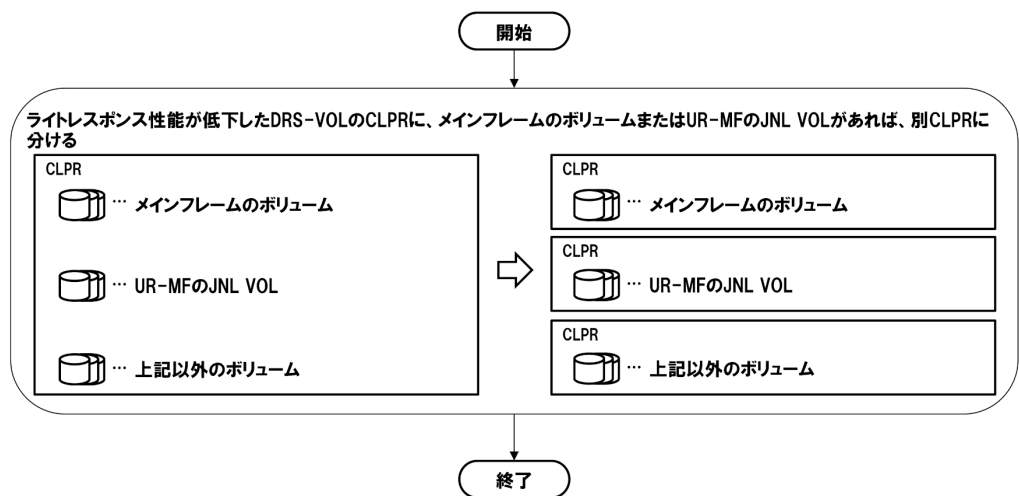
ライトレスポンス性能が低下したストレージシステムが、正サイトであれば副サイトのストレージシステム、副サイトであれば正サイトのストレージシステムを示します。3DC 構成の場合は、ライトレスポンス性能が低下したストレージシステムを除いた、3DC を構成する他のすべてのストレージシステムを示します。

※3

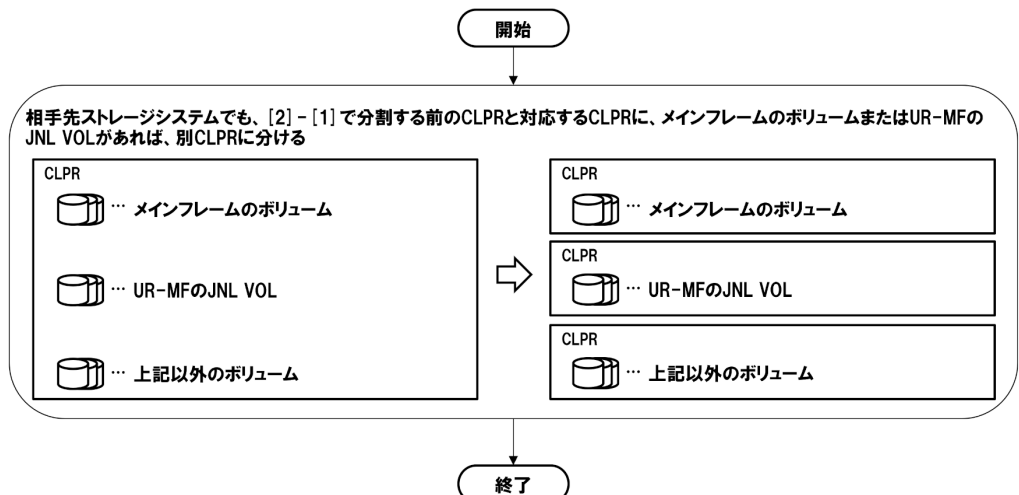
UR だけでなく UR-MF を使っている場合も、相手先ストレージシステムで CLPR を分割してください。[2] - [1]で分割する前の CLPR に属するメインフレームのボリュームが、UR-MF ペアを組んでいる可能性があり、テイクオーバーに備えて設定を一致させる必要があります。

[2] - [1]～[2] - [2]の詳細を次に示します。

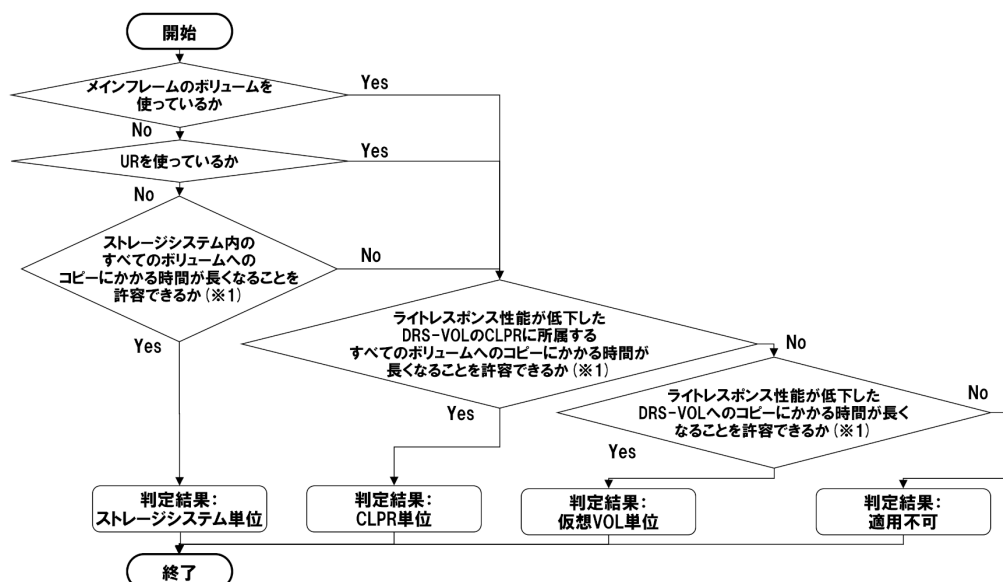
[2] - [1] ライトレスポンス性能が低下したストレージシステムのメインフレーム CLPR 分割



[2] - [2] リモートコピーの相手先ストレージシステムのメインフレーム CLPR 分割



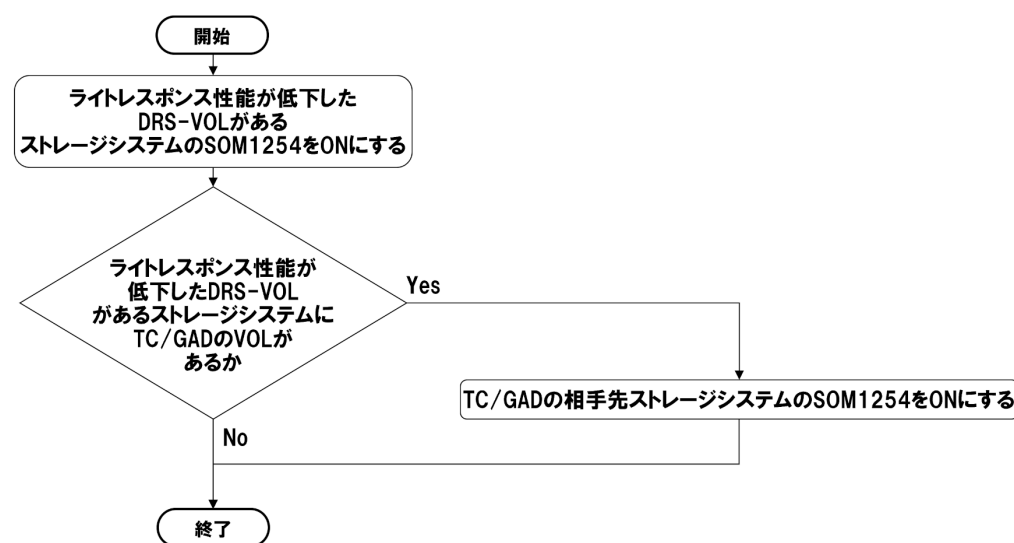
[3] 適用単位を判定



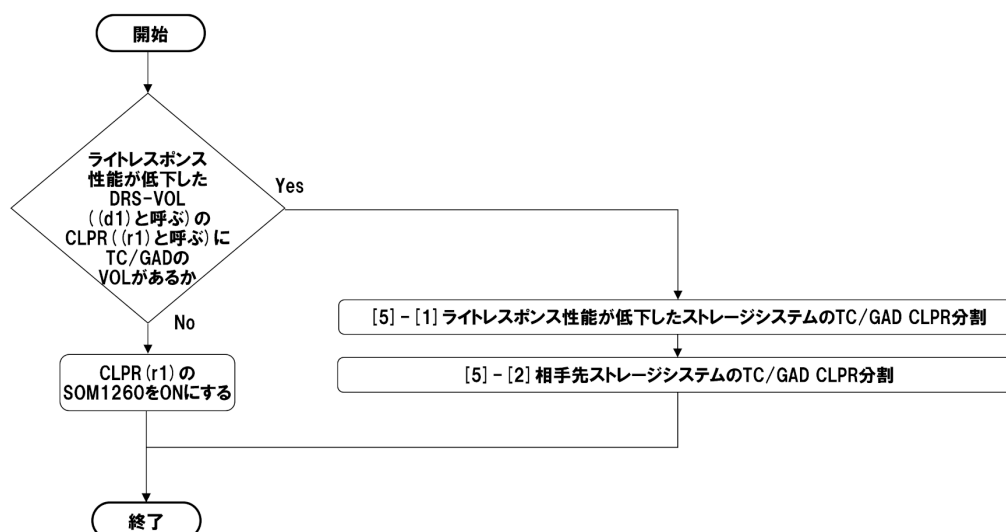
※1

コピー先の CLPR のキャッシュライトペンディング率が 35%以上だった時間の分だけ余計に時間がかかります。

[4] ストレージシステム単位設定

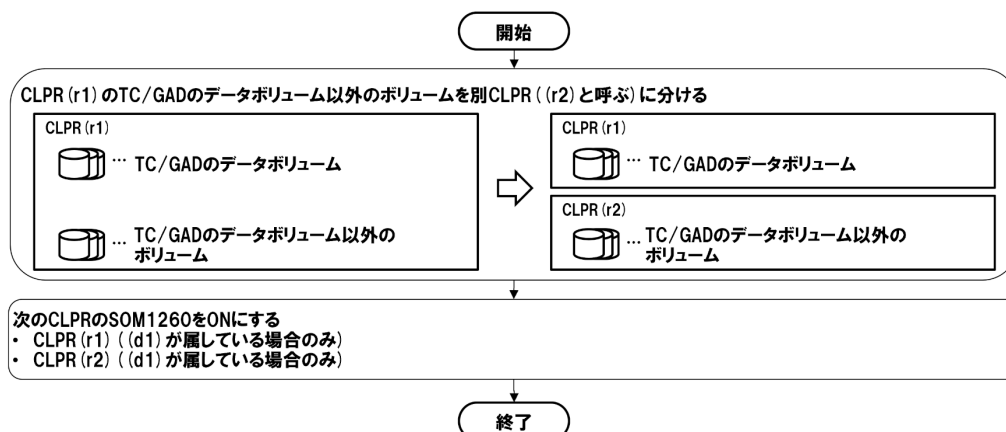


[5] CLPR 単位設定

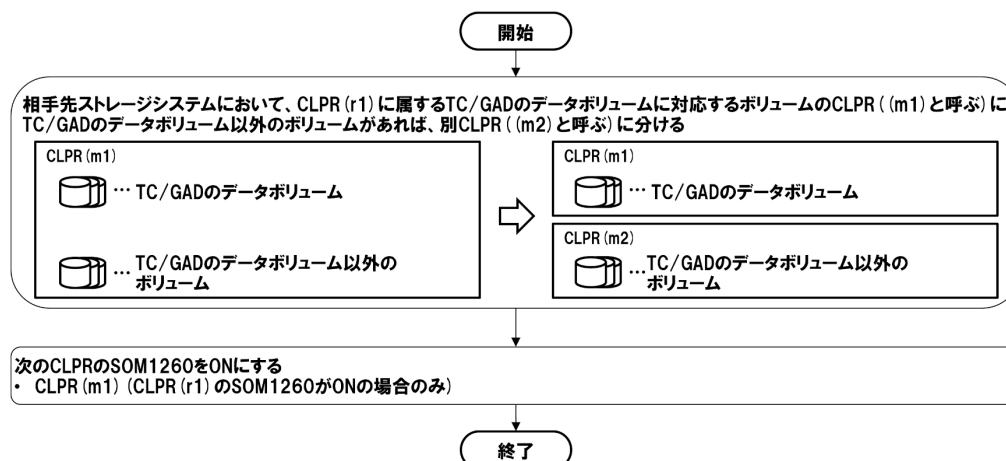


[5] - [1]～[5] - [2]の詳細を次に示します。

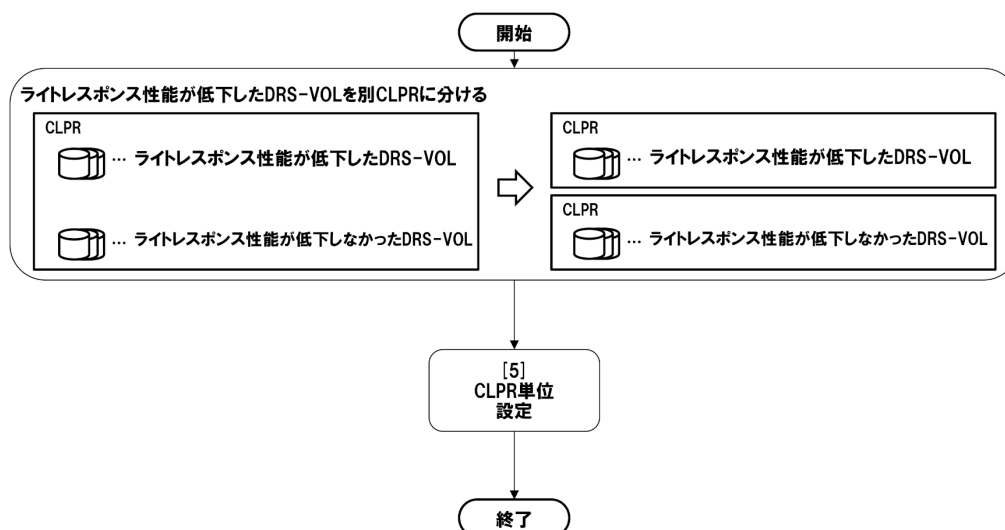
[5] - [1] ライトレスポンス性能が低下したストレージシステムの TC/GAD CLPR 分割



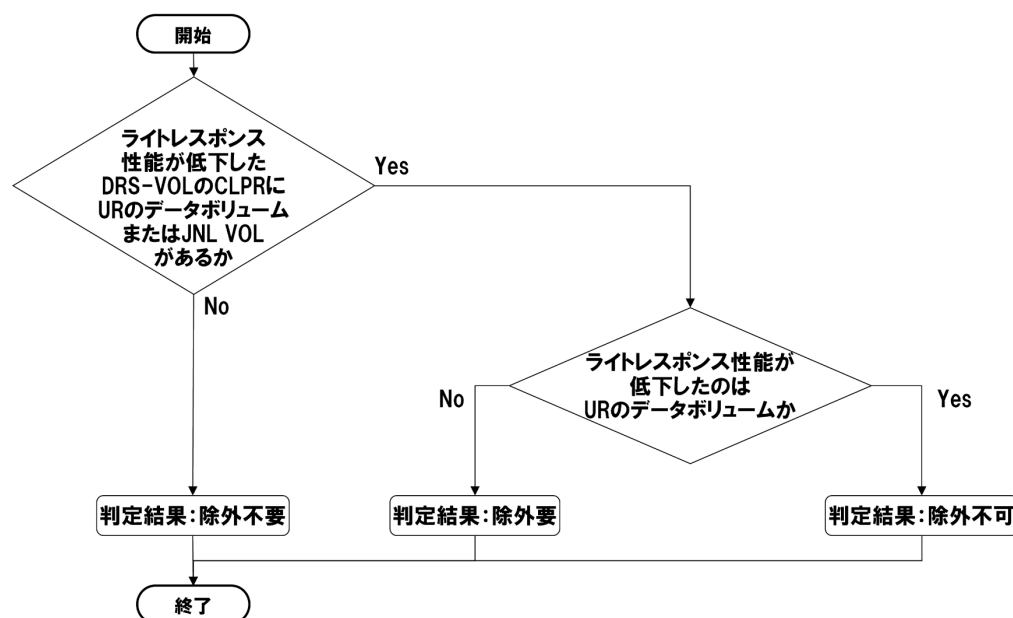
[5] - [2] 相手先ストレージシステムの TC/GAD CLPR 分割



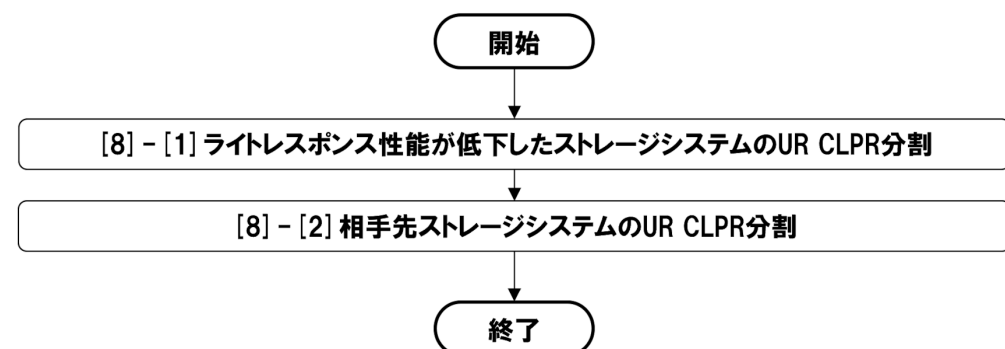
[6] 仮想 VOL 単位設定



[7] UR 除外判定

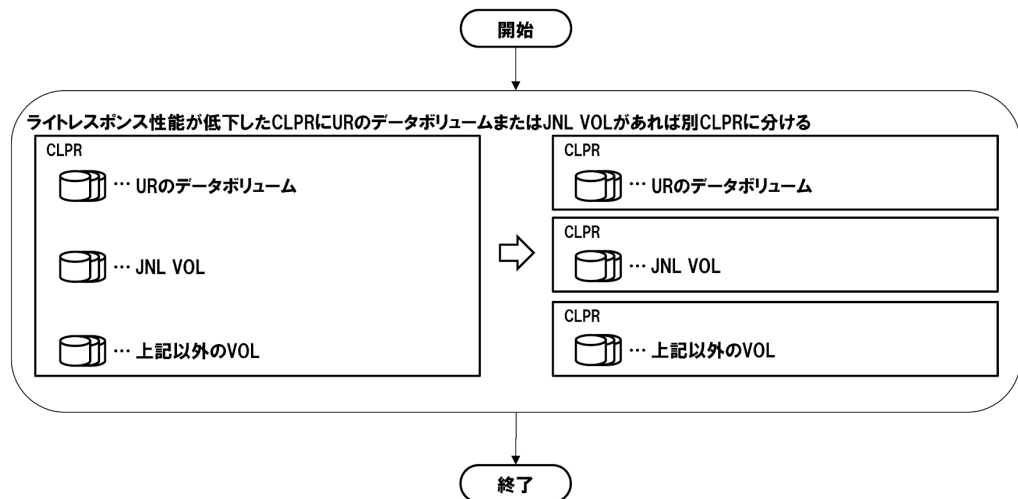


[8] UR CLPR 分割

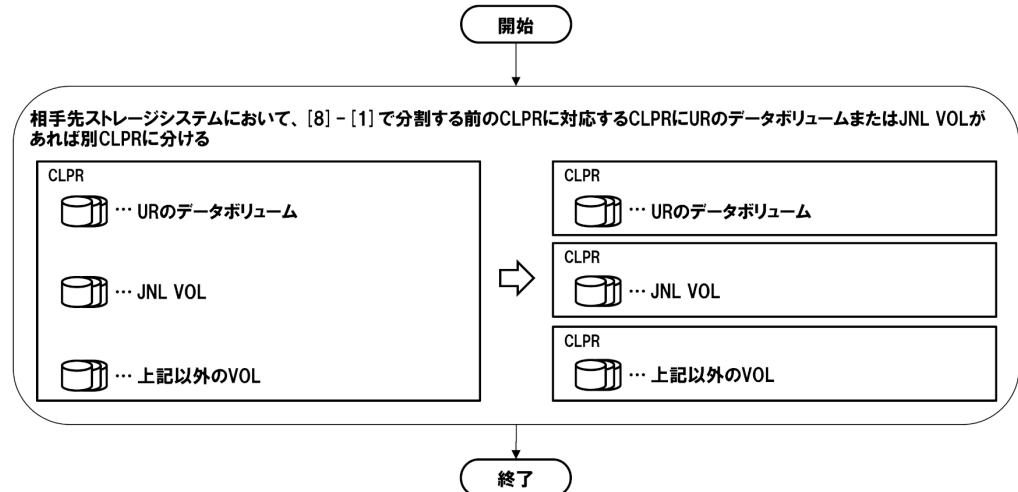


[8] - [1]～[8] - [2]の詳細を次に示します。

[8] - [1] ライトレスポンス性能が低下したストレージシステムの UR CLPR 分割



[8] - [2] 相手先ストレージシステムの UR CLPR 分割



(4) コピー系プログラムプロダクト共通の注意事項

- システムオプションモード 467/689/690 の設定に関係なく、キャッシュライトペンディング率 35%以上で、バックグラウンドで実行するコピーについて、抑止またはペースダウンをします。
- コピー先の CLPR のキャッシュライトペンディング率が 35%以上だった時間の分だけ、その CLPR に属するボリュームへのバックグラウンドで実行するコピーの完了に余計に時間がかかります。データ移行やボリュームマイグレーションなど、決められた時間内でのコピー完了が必須の場合は適用しないでください。また、障害などによってサスペンドしたペアの回復にかかる時間も長くなるので注意してください。
- S-VOL があるストレージシステムまたは CLPR に、コピーしきい値オプションを設定することで、S-VOL へのコピーが抑止されます。S-VOL から P-VOL へのコピーも抑止したい場合は、P-VOL があるストレージシステムまたは CLPR にも設定してください。

(5) Universal Replicator または Universal Replicator for Mainframe での注意事項

- 副サイトでキャッシュライトペンディング率が 35%以上の状態が長時間継続する場合は、正サイトでジャーナル使用量がしきい値を超え、UR/UR-MF ペアが障害サスペンドになることがあります。
- 3DC 構成でも、2 つ目の副サイトでキャッシュライトペンディング率が 35%以上の状態が長時間継続する場合は、正サイトおよび 1 つ目の副サイトでジャーナル使用量がしきい値を超え、UR/UR-MF ペアが障害サスペンドになることがあります。障害サスペンドが発生した場合は、デルタリシンクを実行しても、デルタリシンク失敗時と同様に、P-VOL のすべてのデータを S-VOL にコピーする動作になります。
- ジャーナルボリューム流入制御は無効に設定する必要があります。バックグラウンドで実行するコピーが抑止され、ホスト I/O 量がジャーナル転送量を超えると、ジャーナル使用量が増えていきます。ジャーナルボリューム流入制御を有効に設定すると障害サスペンドを防ぐことができますが、ジャーナル使用量がしきい値 (80%) を超えると流入制限されるため、ライトレスポンス性能の低下を解消できません。
- UR で、複数組のストレージシステムで構成される RAID Manager のコンシステンシーグループ使用時に、副サイトのストレージシステムが 1 台でもキャッシュライトペンディング率 35%以上になった場合は、このコンシステンシーグループ内のすべてのストレージシステムに対してコピーが抑止されます。この際、システムオプションモード 1254 および 1260 を適用していないストレージシステムでもコピーが抑止されるため、注意してください。
- UR-MF で、EXCTG (拡張コンシステンシーグループ) 使用時に、EXCTG 内の副サイトが 1 台でもキャッシュライトペンディング率 35%以上になった場合は、EXCTG 内のすべてのストレージシステムに対してコピーが抑止されます。この際、EXCTG 内でシステムオプションモード 1254 および 1260 を適用していないストレージシステムでもコピーが抑止されるため、注意してください。
- UR/UR-MF の S-VOL の CLPR のシステムオプションモード 1260 の設定と、ジャーナルボリュームの CLPR のシステムオプションモード 1260 の設定を一致させてください (両 CLPR とも ON、または両 CLPR とも OFF にしてください)。
- UR/UR-MF 使用時に、副サイトへ運用を切り替えると、旧正サイトが副サイトになります。そのため、次のように設定してください。
 - システムオプションモード 1254 および 1260 の設定を正サイトと副サイトで一致させてください。
 - 副サイトで、次の(a)のボリュームと(b)のボリュームで属する CLPR を分ける場合は、正サイトでも同様に CLPR を分けてください。
 - (a) UR/UR-MF の S-VOL およびジャーナルボリューム
 - (b) 性能を遅くしたくないデータ削減共有ボリューム
- 3DC 構成でも、正サイト/1 つ目の副サイト/2 つ目の副サイトについて、正サイト運用、1 つ目の副サイト運用への切り替え、2 つ目の副サイト運用への切り替えがあり得るため、システムオプションモード 1254 および 1260 の設定は、正サイト/1 つ目の副サイト/2 つ目の副サイトで一致させてください。

システムを構築するための要件と注意事項

システムの構築の要件と注意事項について説明します。

- 3.1 Dynamic Provisioning を使用するための要件
- 3.2 Data Retention Utility を使用するための要件
- 3.3 シェアドメモリの要件
- 3.4 推奨キャッシュ容量
- 3.5 カスタマイズドボリューム（CV）を作成するための要件
- 3.6 Dynamic Provisioning のプールボリュームの要件
- 3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件
- 3.8 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの要件
- 3.9 重複排除用システムデータボリュームの要件
- 3.10 Dynamic Provisioning のシステムプールボリュームの要件
- 3.11 データダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量見積もり
- 3.12 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの容量を拡張するための要件
- 3.13 仮想ボリュームのページ予約の要件
- 3.14 仮想ボリュームの容量拡張に失敗したときの対策
- 3.15 容量削減機能の注意事項
- 3.16 Resource Partition Manager でリソースグループを作成するときの要件と注意事項
- 3.17 LUN Manager を使用するときの注意事項

- 3.18 LUN Manager を使用するときの LU パスの要件
- 3.19 必要なキャッシュ管理デバイスの数
- 3.20 Ethernet 25Gbps チャンネルボード使用時の注意事項
- 3.21 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件と注意事項
- 3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否

3.1 Dynamic Provisioning を使用するための要件

Dynamic Provisioning を操作するためには、あらかじめ管理ツールの操作端末に Dynamic Provisioning プログラムプロダクトがインストールされている必要があります。

Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを ShadowImage/TrueCopy/Universal Replicator/Thin Image Advanced/Volume Migration/global-active device のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームに使用する場合、ShadowImage/TrueCopy/Universal Replicator/Thin Image Advanced/Volume Migration/global-active device では、仮想ボリュームの使用量と同じ容量のライセンスが必要です。

ライセンス容量を超えても 30 日間はそのまま使用できます。30 日を超えた場合に実行できる操作については、それぞれのプログラムプロダクトのマニュアルを参照してください。

ライセンスの設定操作については、「[4.9 ライセンスの設定・削除を実施する場合](#)」を参照してください。

容量削減機能を使うのに必要な、データ削減共有ボリュームを作成、操作するには、Adaptive Data Reduction がインストールされている必要があります。

Dynamic Provisioning では、プール容量と同じ容量のライセンスが必要です。

3.2 Data Retention Utility を使用するための要件

Data Retention Utility は、RAID Manager を使用します。RAID Manager での操作の詳細については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

3.3 シェアドメモリの要件

シェアドメモリには、仮想ボリューム管理領域が作成されます。仮想ボリューム管理領域とは、仮想ボリュームとプールボリュームを対応付ける情報を格納するために使われる領域です。

システム内のプールまたは仮想ボリュームの容量は、サポート容量の範囲内で使用してください。サポート容量を超える場合は、シェアドメモリファンクションの増設を検討してください。



注意

- ・ シェアドメモリを増設する場合は、日立サポートサービスにお問い合わせください。
- ・ シェアドメモリを減設する場合は、あらかじめすべての Dynamic Provisioning プールを削除しておく必要があります。

Dynamic Provisioning のプールの合計容量に応じてシェアドメモリを増設する必要があります。

Dynamic Provisioning、Adaptive Data Reduction を使用する場合、シェアドメモリの増設状況に応じて作成できるプール／仮想ボリュームの容量が拡張されます。

シェアドメモリファンクション	プール／仮想ボリューム容量
Base	～4.4PB
Extension1	～8.05PB
Extension2	～12.5PB

シェアドメモリファンクション	プール／仮想ボリューム容量
Extension3	～16.6PB

(凡例)

ー：該当なし

3.4 推奨キャッシュ容量

推奨するキャッシュ容量は、MP ユニットの搭載数、RAID レベル、ストレージシステムに搭載するドライブ数、および適用するソフトウェアなどの条件によって決定されます。

3.4.1 Dynamic Provisioning 構成の推奨キャッシュ容量

Dynamic Provisioning 構成に推奨する、CLPR 単位のキャッシュ容量を次の表に示します。

CLPR 単位の内部ボリュームおよび 外部ボリューム※1 の合計容量	CLPR 単位の推奨キャッシュ容量※2		
	MP ユニット数 4	MP ユニット数 8	MP ユニット数 12
4TB 未満	20GB	36GB	52GB
4TB 以上	20GB	36GB	52GB
16TB 以上	24GB	36GB	52GB
48TB 以上	32GB	36GB	52GB
96TB 以上	40GB	40GB	52GB
160TB 以上	48GB	48GB	52GB
240TB 以上	56GB	56GB	56GB
360TB 以上	64GB	64GB	64GB
600TB 以上	72GB	72GB	72GB

注※1

CLPR 単位の内部ボリュームおよび外部ボリュームの容量の合計を算出する場合、それぞれのボリューム容量は、次のとおりとして算出してください。

- ・ 内部ボリューム：RAID1 の場合は、パリティグループ容量の合計の 1/2 を加算してください。RAID5 または RAID6 の場合は、パリティグループ容量の合計から、パリティディスクの容量を減算したものを加算してください。
- ・ 外部ボリューム：外部ボリュームグループ容量の合計を加算してください。

注※2

推奨容量が各モデルの最大キャッシュ容量を超える場合は、最大容量を搭載してください。

3.4.2 データ削減共有ボリュームを使用する場合の推奨キャッシュ容量

容量削減機能の I/O 処理は、キャッシュされたメタデータにアクセスします。性能を重視してメタデータをキャッシュヒットさせるために推奨されるキャッシュ容量を次に示します。

Dynamic Provisioning 構成の場合に推奨するキャッシュ容量（「[3.4.1 Dynamic Provisioning 構成の推奨キャッシュ容量](#)」を参照）に加えて、データ削減共有ボリュームの合計容量の 0.15% の容量

を、キャッシュの容量として増やすことを推奨します。最大キャッシュ搭載容量の制限を超える場合は、最大容量を搭載してください。

容量削減機能の有効時の推奨キャッシュ容量 = データ削減共有ボリュームの合計使用容量※ × 0.15%

ただし、計算した「容量削減機能の有効時の推奨キャッシュ容量」が 32GB を下回る場合は 32GB としてください。

注※

ボリュームの合計使用容量とボリュームの総定義容量は異なります。ボリュームの合計使用容量は、初期導入時に使用が想定される容量の合計を指します。さらに初期導入時の使用容量に加えて、将来の追加使用容量を含めることを推奨します。ただし、Thin Image Advanced の Child のボリュームの使用容量は、Parent のボリュームとの差分量となります。

3.4.3 Universal Volume Manager 適用時の推奨キャッシュ容量



メモ

- CLPR は、外部ボリューム用のキャッシュ容量を分割するためだけに使用してください。
- 外部ボリューム以外のリソースは、CLPR0 から移動しないでください。

次の条件を満たす CLPR 構成で、Universal Volume Manager だけを適用する場合の推奨キャッシュ容量を次の表に示します。

- データダイレクトマップ属性が有効でない外部ボリュームだけを使用した CLPR である。
- データの転送速度は重視しない。
- マッピングされたボリュームのキャッシュモードが無効である。
- オープンシステム用のボリュームだけを使用した CLPR である。

Universal Volume Manager だけを適用する CLPR の外部ボリューム合計容量	MP ユニット数	CLPR 単位の推奨キャッシュ容量
128TB 未満	4 または 8	8GB
	12	12GB
128TB 以上	4	8GB
	8	16GB
	12	24GB

なお、ストレージシステムにキャッシュメモリを増設する場合は、標準モデルまたは高性能モデルのどちらかの実装方式で増設されます。ストレージシステムに増設部キャッシュボードがある場合、キャッシュメモリが高性能モデルで増設されている必要があります。キャッシュメモリの増設の詳細については、日立サポートサービスにお問い合わせください。

3.5 カスタマイズドボリューム（CV）を作成するための要件

ボリューム作成の操作に必要なものを次に示します。

- 本ストレージシステム
- 本ストレージシステムを操作するための管理ツールの操作端末

- Open Volume Management のソフトウェア

3.5.1 カスタマイズドボリューム（CV）を作成するための準備

対象となるストレージシステムのボリュームを作成する前に、オープンシステムのボリュームをホストの OS からオフラインまたはアンマウント（LU パスの割り当てがない状態にする）してください。LU パスの削除方法の詳細については、「[4.4.2 ホストグループ情報型構成の場合](#)」を参照してください。

3.5.2 パリティグループの RAID レベルの要件

CV およびプールボリュームに使用できるパリティグループの RAID レベルおよびドライブの構成を次に示します。

RAID レベル	CV に使用できるドライブの構成	プールボリュームに使用できるドライブの構成
RAID1	2D+2D	2D+2D
RAID5	3D+1P 7D+1P	3D+1P 7D+1P
RAID6	6D+2P 14D+2P	6D+2P 14D+2P

3.5.3 Virtual LUN の仕様

オープンシステムの CV の仕様を次の表に示します。

表 3 CV の仕様

項目	説明
トラックフォーマット	OPEN-V
エミュレーションタイプ	OPEN-V
エミュレーションタイプの混在	トラックのジオメトリによっては可能。
パリティグループ内の最大 LDEV 数 (CV)	RAID 構成が RAID5 (7D+1P)、RAID6 (6D+2P)、または RAID6 (14D+2P) の場合は、2,048 個。 それ以外の RAID 構成の場合は、1,024 個。
ストレージシステムの最大 LDEV 数 (CV)	65,280
CV の最小容量	48,000KB
CV の最大容量	表 4 CV 容量 (オープンシステム) を参照のこと。
CV 容量の増分	1MB または 1block (512 バイト)
ドライブのロケーション	任意

表 4 CV 容量（オープンシステム）

エミュレーションタイプ	最小 CV 容量	最大 CV 容量	制御シリンダ容量
OPEN-V	48,000KB (96,000block)	内部ボリューム： 3,221,159,680KB (2.99TB、 6,442,319,360block) 外部ボリューム： 4,294,967,296KB (4TB、 8,589,934,592block)	0KB

3.5.4 SSID の要件

ストレージシステムは、搭載される LDEV のアドレスごと（64、256）に 1 つの SSID が設定されます。SSID はメインフレームホストから、搭載されている LDEV を認識するために必要な情報です。SSID はホストシステム内では固有でなければなりません。コントローラのエミュレーションタイプと SSID の要件を次の表に示します。

表 5 コントローラのエミュレーションタイプと SSID 要件

メインフレームメーカー名	コントローラのエミュレーションタイプ	SSID 要件	注意事項
IBM※	I-2107	(0004)X ~ (FEFF)X	なし。

注※

IBM は International Business Machines Corporation の略称です。

3.5.5 カスタマイズドボリューム（CV）または LDEV の容量の種類

CV または LDEV の容量には、次の 2 種類の容量が含まれます。これらの 2 種類の容量の合計を総容量と呼びます。

- ・ ユーザがデータを格納できるユーザ領域の容量
- ・ 制御情報などを含む LDEV を実装するために必要な領域すべての容量

3.5.6 CV 容量の計算

CV を作成するときには、それぞれの CV の容量をユーザが指定できます。ただし、ユーザが指定する CV 容量と、実際の CV 容量の間には誤差があります。実際の CV 容量を把握するには、計算式を利用して CV 容量を算出します。計算式については、関連項目を参照してください。



ヒント

- ・ ホストが認識する CV 容量は、計算式で算出される CV 容量と一致します。
- ・ `raidcom add ldev` コマンドで LDEV 容量の単位が `block` になっている場合は、計算式で算出された LDEV 容量が設定されます。ただし、`raidcom add ldev` コマンドで LDEV 容量の単位が MB、GB または TB になっている場合は、単位換算の都合上、LDEV 容量に誤差が生じることがあります。正確な LDEV 容量を設定する場合は、LDEV 容量の単位を `block` にしてください。



ヒント

- 実装された LDEV は、外部ボリュームグループから総容量分の容量を消費します。そのため、複数の CV があるユーザ領域の和と 1 つの CV のユーザ領域が同じサイズだったとしても、空き領域は複数の CV を作成した場合のほうが 1 つの CV を作成した場合よりも小さくなる場合があります。
- 外部ボリュームグループの容量を効率的に利用するためには、カスタマイズドボリューム (CV) の総容量が補正されないように LDEV を作成する必要があります。「[\(1\) カスタマイズドボリューム \(CV\) の容量計算式](#)」および「[\(2\) RAID レベルごとの境界値](#)」を参照して、ユーザ指定の CV 容量をもとに、総容量を計算してください。また、raidcom add ldev コマンドで指定した LDEV の容量は補正される場合があります。「[\(1\) カスタマイズドボリューム \(CV\) の容量計算式](#)」の「CV 容量の単位が block (ブロック) の場合」を参考に容量を設定してください。
- 各フリースペースの空き容量(block)が(境界値×2)で割り切れない場合、空き容量のすべてを LDEV に割り当てることはできません。割り切れない容量が残ることになります。また、外部ボリュームグループの容量と RAID レベルによってはすべての容量を使いきれない場合もあります。境界値については、関連項目を参照してください。
- raidcom add ldev コマンドで LDEV を作成する場合、指定した容量の値が同じでも -offset_capacity オプションの指定の有無によって作成される LDEV の容量が異なります。
-offset_capacity オプションを指定した場合、入力された容量の値が境界値に合うように補正されて LDEV が作成されます。境界値については、関連項目を参照してください。
-offset_capacity オプションを指定しない場合、入力された容量の値で LDEV が作成されます。
ストレージシステム内部で、データはスロット単位に管理され、そのデータの保護はパリティストライプ単位で行われています。
バウンダリ補正された LDEV の場合、データを管理する単位に LDEV の容量が補正されているため、ドライブの利用効率が良くなります。
ドライブ容量の利用効率を重視する場合、-offset_capacity オプションを指定して LDEV を作成してください。LDEV を指定とおりの容量で作成する場合は、-offset_capacity オプションを指定しないで LDEV を作成してください。

関連概念

- [\(1\) カスタマイズドボリューム \(CV\) の容量計算式](#)
- [\(2\) RAID レベルごとの境界値](#)

(1) カスタマイズドボリューム (CV) の容量計算式

ユーザ領域容量と総容量の算出方法は、ユーザが CV 作成時に指定する CV 容量の単位によって異なります。

↑で囲まれた部分は、小数点以下を切り上げることを示します。

CV 容量の単位が MB (メガバイト) の場合

- CV1 個のユーザ領域容量は、次の計算式で算出できます。ユーザ領域容量の単位はキロバイトです。
$$\uparrow (\uparrow (\text{ユーザ指定の CV 容量} \times 1024 \div 64) \uparrow \div 15) \uparrow \times 64 \times 15$$



ヒント

ユーザ指定の CV 容量の単位はメガバイトです。

- CV1 個の総容量は、次の計算式で算出できます。総容量の単位はメガバイトです。
$$\uparrow (\text{ユーザ領域容量} \div \text{境界値}) \uparrow \times \text{境界値} \div 1024$$



ヒント

- ・ ユーザ領域容量の単位はキロバイトです。
- ・ 境界値の単位はキロバイトです。境界値は、RAID レベルによって異なります。

CV 容量の単位が block（ブロック）の場合

- ・ CV1 個のユーザ領域容量は、次の計算式で算出できます。ユーザ領域容量の単位はキロバイトです。
 $\uparrow \text{ユーザ指定の CV 容量} \div 2 \uparrow$



ヒント

ユーザ指定の CV 容量の単位は block です。

- ・ CV1 個の総容量は、次の計算式で算出できます。算出される総容量の単位は block です。メガバイト単位に換算するには、算出値を 2,048 で除算してください。
 $\uparrow (\text{ユーザ指定の CV 容量} \div \uparrow (\text{境界値} \times 2) \uparrow) \uparrow \times \uparrow (\text{境界値} \times 2) \uparrow$



ヒント

- ・ ユーザ指定の CV 容量の単位は block です。
- ・ 境界値の単位はキロバイトです。境界値は、RAID レベルによって異なります。
- ・ CV の総容量が補正されないよう、(境界値×2)で割り切れる block を設定してください。

関連概念

- ・ (2) RAID レベルごとの境界値

(2) RAID レベルごとの境界値



ヒント

エミュレーションタイプは OPEN-V です。

境界値の単位はキロバイトです。外部ボリュームの場合、境界値は RAID レベルに関係なく 1 スロットです。

RAID レベル		境界値
RAID1	(2D+2D)	1,024
RAID5	(3D+1P)	1,536
	(7D+1P)	3,584
RAID6	(6D+2P)	3,072
	(14D+2P)	7,168

関連概念

- ・ (1) カスタマイズドボリューム (CV) の容量計算式

(3) スロット 1 個の容量

エミュレーションタイプ	スロット 1 個の容量
OPEN-V	256
・ スロット容量の単位はキロバイトです。	

関連概念

- ・ (1) [カスタマイズドボリューム \(CV\) の容量計算式](#)

3.6 Dynamic Provisioning のプールボリュームの要件

プールボリュームの数はプール 1 個当たり最大 1,024 個です。そのほかのプールボリュームの要件を表に示します。

項目	要件
ボリューム種別	ボリューム (LDEV) プールボリュームでないボリュームとプールボリュームを 1 つのパリティグループ内に混在できます。ただし、性能面を考慮して通常は 1 つのパリティグループはプールボリュームでないボリューム、またはプールボリュームだけにしてください。 Dynamic Provisioning のプールボリュームには、次のボリュームは指定できません。 ・ ShadowImage、Volume Migration、Thin Image Advanced、TrueCopy、global-active device、または Universal Replicator で使用しているボリューム ・ Data Retention Utility で Protect 属性、Read Only 属性、または副 VOL 拒否を設定しているボリューム ・ Data Retention Utility によってリザーブされているボリューム ・ LDEV の状態が [Normal]、[Correction Access]、または [Copying] 以外の状態のボリューム ・ コマンドデバイス ・ global-active device で使用している Quorum ディスク
エミュレーションタイプ	OPEN-V
RAID レベル (Dynamic Provisioning 用のプール)	RAID レベルには、次のどれかを使用できます。 ・ RAID1 (2D+2D) ・ RAID5 (3D+1P、7D+1P) ・ RAID6 (6D+2P、または 14D+2P) RAID1、RAID5、RAID6 および外部ボリュームのプールボリュームを同じプール内に混在できます。プール内のプールボリュームについては、次の注意事項を参照してください。 ・ プールボリュームの RAID レベルは、RAID6 を推奨します。ドライブ故障によるプール故障の回復時間が許容できないプールの場合、プールボリュームの RAID レベルとして RAID6 の適用を検討してください。 ・ RAID レベルが異なるプールボリュームを、同じプールに混在させることができます。ただし、プール内の RAID レベルは 1 種類にすることを推奨します。 メモ：1 つのプールに複数の RAID レベルのプールボリュームを登録する場合、I/O 性能はページが割り当てられるプールボリュームの RAID レベルに依存します。そのため、異なる種別の RAID レベルを登録する場合は、ドライブの I/O 性能に十分留意して登録してください。

項目	要件
ドライブ種別 (Dynamic Provisioning 用の プール)	ドライブ種別には、SSD および外部ボリュームが使用できます。同じプール内に、これらのドライブ種別を混在させることができます。 1つのプールに異なるドライブ種別を混在させないことを推奨します。 I/O 性能はページが割り当てられるプールボリュームのドライブ種別に依存しますので、異なるドライブ種別を登録する場合は、ドライブの I/O 性能に十分注意してください。 - 同じドライブ種別で、容量の異なるドライブを混在させないことを推奨します。
ボリューム容量	内部ボリューム：8GB～2.99TB 外部ボリューム：8GB～4.0TB データダイレクトマップ属性の外部ボリューム：8GB～256TB
LDEV フォーマット	次の条件を満たす場合、プールボリュームの LDEV フォーマットを実行できます。 プールに関連づけられた仮想ボリュームがない、または、プールに関連づけられた仮想ボリュームがすべて閉塞している
パス定義	定義できません。パスを定義してあるボリュームは、プールボリュームに指定できません。

関連概念

- 3.5.2 パリティグループの RAID レベルの要件

3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件

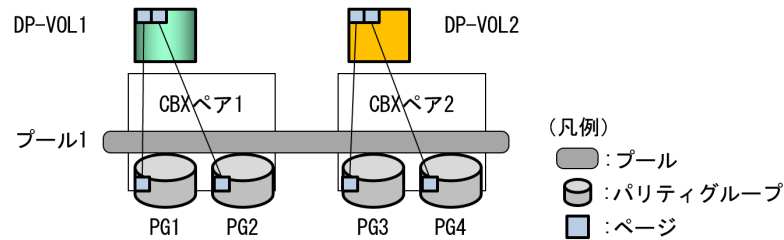
プールの要件を次の表に示します。

項目	要件
プール容量	プールの容量は次の計算式で算出します。 次の計算式に記載されている 42 は 1 ページ当たりのサイズ (MB)、4200 はシステムプールボリューム管理領域のサイズ (MB) です。 プールの容量 (MB) = 総ページ数 × 42 - 4200 「総ページ数」は次の計算式で求めた個々の「ページ数」を、すべて合計することで算出できます。 ページ数 = $\downarrow \downarrow$ プールボリュームのブロック数 $\div 512 \downarrow \div 168 \downarrow$ $\downarrow \downarrow$: $\downarrow$ で囲まれた部分を小数点以下で切り捨てることを示します。 プール 1 個の容量の最小値は、3990MB です。 プール 1 個の容量の最大値を次に示します。 - 外部ボリュームで構成されたプールの場合は、4.0PB です。 - 内部ボリュームで構成されたプールの場合は、2.99PB です。 ストレージシステム内、全プールの合計容量の最大値は、16.6PB です。 プールを空き容量の監視なしで運用する場合、Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの総容量をプール容量以下にしてください。
プールボリューム数	1 個のプール当たり、1 個から 1,024 個まで設定できます。すでにプールボリュームとしてプールに登録されているボリュームを、ほかのプールに登録することはできません。
プールボリューム容量	8GB～4.0TB (データダイレクトマップ属性の外部ボリュームの場合、8GB～256TB) です。
プール数	プールの最大数は、128 個です。プールの識別子としてプール番号を 0～127 の範囲で割り当てます。
容量の拡張	仮想ボリュームの使用中に、プールボリュームを追加することでプール容量を拡張できます。パリティグループ単位で、プール容量を拡張します。

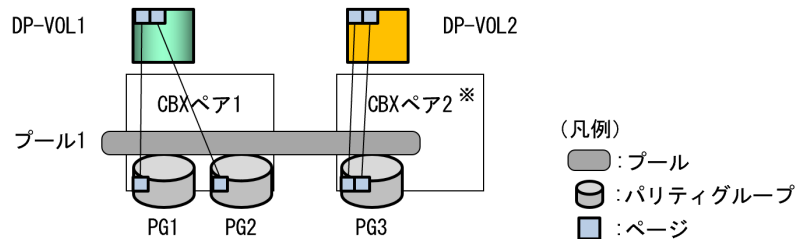
項目	要件
容量の縮小	仮想ボリュームの使用中に、プールボリュームを削除することでプール容量を縮小できます。
削除	プールに定義されている仮想ボリュームが 1 つもない場合だけ削除できます。
最大予約量	0%から 65534%まで設定できます。空白のまま指定しなかった場合、予約量は無制限の設定となります。 データ削減共有ボリュームが含まれているプールの予約量は、無制限のみ設定できます。
しきい値	- 警告しきい値: 初期値は 70%です。1%~100%の範囲で 1%単位に設定できます。推奨値は初期値の 70%です。 - 枯渇しきい値: 初期値は 80%です。1%~100%の範囲で 1%単位に設定できます。 - データダイレクトマップ属性のプールの場合、しきい値は設定できません。
データ割り当て単位	42MB ホストからの書き込みに対して、プールボリュームに最低 42MB の領域を割り当てます。
複数の CBX ペアの パリティグループ を用いた構成	複数の CBX ペアのパリティグループ内のプールボリュームを用いて、1 個のプールを構成できます。 このとき、プールボリュームに SSD のパリティグループを含む場合は、プール内の SSD のパリティグループが CBX ペア間で同じパリティグループ構成になるようにプールを構築することを推奨します（「図 5 SSD のパリティグループを含むプールの、性能を重視する場合の推奨構成と非推奨構成」の[構成 1]を参照）。 具体的には次の項目を揃えることを推奨します。 - ドライブ種別 - ドライブ容量 - パリティグループの RAID レベル（(14D+2P)などのドライブ構成） - パリティグループ数 メモ: 次のようなプールの構築は非推奨です。 - プール内の SSD のパリティグループ数を CBX ペア間で偏らせたプールの構築（「図 5 SSD のパリティグループを含むプールの、性能を重視する場合の推奨構成と非推奨構成」の[構成 2]を参照） - パリティグループを CBX ペア間で均等に割り当てずに 1 つのプールを構成した場合、パリティグループが少ない CBX ペアでパリティグループがボトルネックになり、スループット低下やレスポンス遅延が発生する可能性があります。 - パリティグループのない CBX ペアに DP-VOL があるプールの構築（「図 5 SSD のパリティグループを含むプールの、性能を重視する場合の推奨構成と非推奨構成」の[構成 3]を参照） - 増設した CBX ペアの DP-VOL へ I/O すると、パリティグループがある CBX ペアへデータ転送が発生し、恒久的にストレージシステムの総負荷が増えます。

図 5 SSD のパリティグループを含むプールの、性能を重視する場合の推奨構成と非推奨構成

〔構成1〕(推奨)パリティグループ構成をCBXペア間で揃えた構成

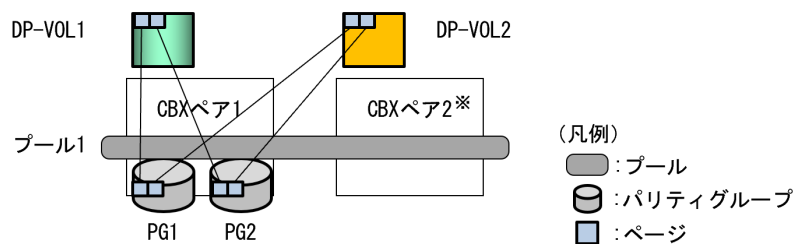


〔構成2〕(非推奨)パリティグループ数をCBXペア間で偏らせた構成



注※
CBXペア2でパリティグループネックによる性能低下が発生する可能性がある。

〔構成3〕(非推奨)パリティグループのないCBXペアのMPユニットを割り当てたDP-VOLがある構成



注※
CBXペア2のDP-VOL2へI/Oすると、パリティグループがあるCBXペア1へデータ転送が発生し、恒久的にストレージシステムの総負荷が増える。

3.8 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの要件

仮想ボリュームの要件を次の表に示します。

項目	要件
ボリューム種別	仮想ボリューム LDEV 番号を設定してください。
エミュレーション タイプ	OPEN-V
最大数	データ削減共有ボリュームについては、「 表 6 データ削減共有ボリュームの最大数 」を参照してください。 1 個のプール当たり最大 63,232 個 ・ データダイレクトマップ属性のプール場合、プール 1 個当たり最大 1,023 個 1 つのシステム当たり最大 63,232 個

項目	要件
	データダイレクトマップ属性のプールの場合、プール 1 個当たり最大 1,023 個外部ボリュームと仮想ボリュームを使用している場合、外部ボリュームと仮想ボリュームの合計数は 63,232 個以内にしてください。
ボリューム容量	1 個のボリューム当たりの容量は、46.87MB～256TB※（データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームの場合、8GB～256TB）です。 1 つのシステム当たりの容量は、16.6PB です。 ただし、重複排除データが有効な仮想ボリュームがある場合、「データ削減共有ボリュームの最大合計容量」の容量になります。
パス定義	定義できます。
LDEV フォーマット	実行できます（クイックフォーマットは不可）。 LDEV フォーマットを実施した場合、仮想ボリューム内の割り当て済みページ領域を解放します。なお、ページ予約が有効な仮想ボリュームをフォーマットした場合、フォーマットの前後でプール使用量は変化しません。

注※

TB 指定の場合：0.01TB～256TB（データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームの場合、0.01TB～256TB）

GB 指定の場合：0.04GB～262,144GB（データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームの場合、8GB～262,144GB）

MB 指定の場合：46.87MB～268,435,456MB（データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームの場合、8,192MB～268,435,456MB）

block 指定の場合：96,000block～549,755,813,888block（データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームの場合、16,777,216block～549,755,813,888block）

データ削減共有ボリュームの最大数を次に示します。

構成によってはキャッシュ管理デバイス数が上限に達し、記載の最大数まで仮想ボリュームを作成できないことがあります。作成可能な仮想ボリューム数の算出方法は、「[1.11 キャッシュ管理デバイスとは](#)」および「[3.19 必要なキャッシュ管理デバイスの数](#)」を参照してください。

表 6 データ削減共有ボリュームの最大数

容量削減設定	プール当たり最大数	システム当たり最大数
重複排除および圧縮	21,719	21,719
圧縮	21,759	21,759
無効	21,759	21,759

データ削減共有ボリュームの合計容量の最大値を次に示します。

表 7 データ削減共有ボリュームの最大合計容量

増設しているシェアドメモリ	最大合計容量（PB）
Base	3.3
Extension 1	6.0375
Extension 2	9.375
Extension 3	12.45

3.9 重複排除用システムデータボリュームの要件

重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）の要件を次の表に示します。

項目	要件
ボリューム種別	仮想ボリュームです。[重複排除および圧縮]を設定した仮想ボリュームを作成した場合、重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）が自動的に作成されます。
エミュレーションタイプ	OPEN-V
プール内のボリューム数	1個のプール当たり、4個のボリュームが関連づけられます。
ボリューム容量	1個のボリューム容量は、1.97TBです。
キャッシュ管理デバイス数	1個の重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）に必要なデバイス数は、4個です。
パス定義	定義できません。
LDEV フォーマット	実行できません。
LDEV 削除	「 13.4.13 仮想ボリュームを削除する際の注意事項 」のメモに記載されている、重複排除用システムデータボリュームの削除についての記載を参照してください。

重複排除用システムデータボリューム（データストア）の要件を次の表に示します。

項目	要件
ボリューム種別	仮想ボリュームです。[重複排除および圧縮]を設定した仮想ボリュームを作成した場合、重複排除用システムデータボリューム（データストア）が自動的に作成されます。
エミュレーションタイプ	OPEN-V
プール内のボリューム数	1個のプール当たり、4個のボリュームが関連づけられます。
ボリューム容量	1個のボリューム容量は、5.98TB~256TBです。プール当たりの重複排除用システムデータボリューム（データストア）の最大容量、およびシステム当たりの最大容量については、この表のあとに記載されている表を参照してください。 このボリュームが最初に作成されたときの容量は、プール容量と同じサイズです。4個の重複排除用システムデータボリューム（データストア）の合計容量がプール容量と同じサイズに自動的に拡張されます。なお、手動で重複排除用システムデータボリューム（データストア）の容量を拡張できます。
キャッシュ管理デバイス数	1個の重複排除用システムデータボリューム（データストア）に必要なデバイス数は、4個~172個です。
パス定義	定義できません。
LDEV フォーマット	実行できます。 ただし、操作手順でフォーマットすることを指示している場合だけ、実行できます。
LDEV 削除	「 13.4.13 仮想ボリュームを削除する際の注意事項 」のメモに記載されている、重複排除用システムデータボリュームの削除についての記載を参照してください。

プール当たりの重複排除用システムデータボリューム（データストア）の最大容量およびストレージシステム当たりの重複排除用システムデータボリューム（データストア）の最大容量を次に示します。

増設しているシェアドメモリ	プール当たりの重複排除用システムデータボリューム（データストア）の最大容量（PB）	ストレージシステム当たりの重複排除用システムデータボリューム（データストア）の最大容量（PB）
Base	次のどちらか小さいほうの容量 1.0 - プール容量	1.1
Extension 1	次のどちらか小さいほうの容量 1.0 - プール容量	2.0125
Extension 2	次のどちらか小さいほうの容量 1.0 - プール容量	3.125
Extension 3	次のどちらか小さいほうの容量 1.0 - プール容量	4.15

3.10 Dynamic Provisioning のシステムプールボリュームの要件

プールを構成するプールボリュームのうち、1つのプールボリュームがシステムプールボリュームとして定義されます。システムプールボリュームは、プールを作成したとき、またはシステムプールボリュームを削除したときに、優先順位に従って自動的に設定されます。なお、システムプールボリュームで利用できる容量は、管理領域の容量を差し引いた容量になります。管理領域とは、プールを使用するプログラムプロダクトの制御情報を格納する領域です。オープンシステムで Dynamic Provisioning を使用している場合、管理領域としてシステムプールボリューム内の領域を 4.2GB 使用します。

プールには 1 個以上のプールボリュームが設定されている必要があります。そのため、プール内のすべてのプールボリュームを削除することはできません。

- 新たにプールを作成した場合
システムプールボリュームは、次の表で示すドライブ種別の優先順位に従って自動的に作成されます。
- プールからシステムプールボリュームを削除した場合
システムプールボリュームをプールから削除した場合、プールボリュームの使用できる容量と管理領域を足した容量がプールの容量から差し引かれます。既存のシステムプールボリュームを削除すると、新たなシステムプールボリュームが次の表の優先順位に従って自動的に設定されます。

優先順位	ドライブ種別
1	SSD
2	外部ボリューム

なお、プール内に同じドライブ種別のプールボリュームが複数ある場合は、ストレージシステム内部のインデックス情報に従って優先順位が決定されます。

3.11 データダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量見積もり

データダイレクトマップ属性のプールを拡張する場合、プールの空き容量を確保しておく必要があります。必要な空き容量を見積もる場合、次の計算式を利用してください。見積もった容量を確保してから、プールを拡張してください。

計算式 1

1つのデータダイレクトマップ属性の外部ボリュームの追加に必要なプール空き容量[MB] =
(↑(プールボリューム容量*[MB] ÷ 3145548 [MB]) ↑ × 4[ページ] × 42 [MB]) + (↑(プール
ボリューム容量*[MB] ÷ 42 [MB]) ↑ - ↓(プールボリューム容量*[MB] ÷ 42 [MB]) ↓) × 42
[MB]

計算式 2

1つのデータダイレクトマップ属性のプールに必要なシステムプールボリュームの容量[MB]
= 追加するすべてのボリュームに関する計算式 1 の値の合計 + 管理領域(4200) [MB] + 42
[MB]

- ・ ↑()↑ : ↑で囲まれた部分を小数点以下で切り上げることを示します。
- ・ ↓()↓ : ↓で囲まれた部分を小数点以下で切り捨てることを示します。

注※

データダイレクトマップ属性で追加しようとしているプールボリュームの容量を指します。



メモ

データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム 1 つ当たり、次の容量をプール内で使用します。

- ・ 割当ページ容量
次の 2 種類の容量です。
データダイレクトマップ属性が有効なプールボリュームの容量のうち、42MB の倍数の容量
1 ページ分の容量 (42MB の倍数の容量に含まれない容量が格納される領域)
- ・ 制御情報 (3,145,548MB ごとに 168MB を使用)
システムプールボリュームには、1 ページ分の容量と制御情報が格納されます。

3.12 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの容量を拡張するための要件

仮想ボリュームの容量は最大 256TB まで拡張できます。

容量拡張後、容量の変更が自動的にホストへ通知されます。ホストが容量拡張後の容量を認識しない場合は、再読み込みを実施してください。



注意

次のどちらかの操作が実行中の場合、仮想ボリュームの容量の拡張に失敗することがあります。

- ・ Volume Migration
- ・ Universal Replicator のジャーナルの構成変更
- ・ ShadowImage の Quick Restore



メモ

NVMe/TCP を使用してホストに接続している仮想ボリュームの容量を拡張した際に、拡張後の容量が自動でホストに認識されない場合は、次の操作のどちらかを実施してください。

- ホストからボリュームを再スキャンする
- NVM サブシステムへ再接続する

容量変更を認識させる方法は、ホストオペレーションシステムによって異なります。容量変更を認識させる方法の一例を次に示します。

- Red Hat Enterprise Linux 8, SUSE Linux Enterprise Server 15 の場合

次のコマンドを使用して **Namespace** を再スキャンします。このコマンドはホストが接続しているストレージシステムの **NVM サブシステム** 配下に作成されたアクセス可能な **Namespace** を再スキャンします。

```
"nvme ns-rescan"
```

- VMware ESXi7 の場合

次の操作手順によって、ストレージシステムの **NVM サブシステム** と再接続することで、**Namespace** を再スキャンします。

注意：

次の操作手順は、通信バスの切断および再接続を伴うため、操作前に次のことを確認してください。

- マルチバス構成によってボリュームに対するバス冗長性があること
- バスの一時切断によって業務影響がないこと（例：I/O ワークロードが停止中であること）

操作手順：

1. 容量を拡張したボリュームとホスト間のすべてのマルチバスに対して、次の手順を繰り返し実施します。
 - a. 次のコマンドを使用して、容量を拡張したボリュームとホスト間のマルチバスのうちの 1 つのバスを切断します。

```
"esxcli nvme fabrics disconnect"
```
 - b. 次のコマンドを使用して、手順 a で切断したバスを再接続します。

```
"esxcli nvme fabrics connect"
```
2. すべてのバスが回復していることを確認します。

3.13 仮想ボリュームのページ予約の要件



メモ

次のプールの場合、ページ予約機能は使用できません。このため、プールの空き領域を監視して、プール使用量の満杯による書き込み不可を防止する必要があります。

- 容量削減機能が有効なプール

プールの枯渇しきい値未満の範囲で仮想ボリュームのページ予約が実行されます。プールの枯渇しきい値を超えるページ予約を実行した場合、ページ予約操作は拒否されます。仮想ボリュームのページ予約によってプールに予約される予約ページ容量は、次の計算式で算出できます。なお、計算式のなかで「↑()↑」で値が囲まれている場合、その値の小数点以下を切り上げてください。

仮想ボリューム単位の予約ページ容量[block] = ↑(仮想ボリュームの CV 容量[block]+86016)↑ × 86016 + ↑(仮想ボリュームの CV 容量[block]-6442082304)↑ × 4 × 86016 - 仮想ボリュームの使用量[block]

3.14 仮想ボリュームの容量拡張に失敗したときの対策

次のどれかの操作が実行中の場合は、仮想ボリュームの容量拡張に失敗することがあります。

- Volume Migration
- Universal Replicator のジャーナルの構成変更

- ShadowImage の Quick Restore

3.15 容量削減機能の注意事項

3.15.1 メタデータによるプール容量の消費

容量削減機能を使用する場合、次のデータがプール容量を使用します。

- ユーザデータによるプール使用量
- ガベージデータによるプール使用量
- メタデータによるプール使用量

容量削減機能の圧縮機能を使用する場合、圧縮機能を有効にする仮想ボリュームの使用量の合計の 2%が、圧縮機能のメタデータとしてプールに格納されます。圧縮機能のメタデータの容量は、プール容量の使用量に加算されます。プール容量の使用量については、raidcom get pool コマンドの EFFECTIVE(MB)から Available(MB)を引いて算出してください。プール容量のシステムデータ量については、raidcom get pool コマンドの SYSTEM(BLK)を参照してください。なお、システムデータ量は、メタデータ量とガベージデータ量の合計です。

容量削減機能の重複排除機能を使用する場合、重複排除機能を有効にする仮想ボリュームの使用量の合計の 3%が、重複排除機能のメタデータとしてプールに格納されます。重複排除機能のメタデータの容量は、重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）の容量として確認できます。重複排除機能のメタデータの容量は、プール容量の使用量に加算されます。

3.15.2 重複排除用システムデータボリュームの操作

重複排除用システムデータボリュームに関する操作で、実行できる操作と実行できない操作を次に示します。操作対象のボリュームは、重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）と重複排除用システムデータボリューム（データストア）の両方です。

重複排除用システムデータボリュームの操作	VSP One Block Administrator からの実行	シンプル API からの実行	詳細 API からの実行	RAID Manager からの実行
ボリュームの作成	できない※1	できない※1	できない※1	できない※1
ボリュームの削除	できない※2	できない※2	できない※2	できない※2
MP ユニットの変更	できない	できない	できない	できる
CLPR の設定変更	できない	できない	できる	できる
ボリュームのフォーマット	できない	できない	できない	できない
ボリュームの閉塞	できない	できない	できる	できる
ボリュームの回復	できない	できない	できる	できる
ボリューム容量の拡張※3	できない	できない	できない※4	できない※4
ゼロデータページ破棄	できない	できない	できない	できない

注※1

重複排除用システムデータボリュームは、データ削減共有ボリュームをプール上ではじめて作成した場合に、対象のプール上に自動で作成されます。

注※2

重複排除用システムデータボリュームは、プールに関連づけられているすべての重複排除データが有効な仮想ボリュームを削除した場合に、対象のプールから自動で削除されます。

注※3

重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）の容量は固定されています。重複排除用システムデータボリューム（データストア）の容量は、自動的に拡張されます。

注※4

すべての重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームが閉塞している場合、重複排除用システムデータボリューム（データストア）に対して実行できます。

3.15.3 プールの操作

データ削減共有ボリュームに関連づけることができるプールに関する操作で、実行できる操作と実行できない操作を次に示します。

プールの操作	VSP One Block Administrator からの実行	シンプル API からの実行	詳細 API からの実行	RAID Manager からの実行
プールの作成	できない	できない	できる	できる
プールの削除	できない	できない	できる	できる
プール容量の拡張	できない	できない	できる	できる
プール容量の縮小	できない	できない	できる	できる
プールの重複データ初期化	できない	できない	できる	できる
プールを指定した重複排除用システムデータボリュームの一括削除	できない	できない	できる	できる

3.15.4 容量削減効果の確認

プール単位で、容量削減効果を確認できます。管理ツールによって、プール単位の容量削減効果を表示する項目が異なります。RAID Manager での容量削減機能による削減効果を表示する項目を次に示します。VSP One Block Administrator、シンプル API、または詳細 API での容量削減効果の確認については、各管理ツールのマニュアルを参照してください。Thin Image Advanced で使用しているプールの場合、Thin Image Advanced ペアの Child のボリュームおよびスナップショットのデータについても容量削減機能が有効となり、容量削減効果に含まれて表示されます。

項番 (#)	RAID Manager のコマンドの項目		情報
	コマンド名	項目	
1	raidcom get pool -key fmc	該当なし	プール使用量 RAID Manager では、空き容量 (ACT_AV(MB)) を表示
2		U(%)	プール使用率
3	raidcom get pool -key total_saving	DATAVOL_USED(BLK)	仮想ボリュームの使用量の合計
4		SES(%)	仮想ボリュームの使用量の合計 (#3) とプール使用量 (#1) の比率

項番 (#)	RAID Manager のコマンドの項目		情報
	コマンド名	項目	
5		SE_SAVING(BLK)	削減量 (= 仮想ボリュームの使用量の合計 (#3) - プール 使用量 (#1))
6	raidcom get pool -key software_saving	PLS(%)	容量削減機能による削減比率
7		該当なし	圧縮による削減比率
8		該当なし	RAID Manager では、圧縮削減前のデータ容量 (PRE_CMP_USED(BLK)) を表示
9		PL_SAVING(BLK)	容量削減機能による削減量 (= 圧縮による削減量 (#10) + 重複排除量 (#11) + パタン排除量 (#12) - システムデータ量 (#13))
10		CMP(BLK)	圧縮による削減量
11		DDP(BLK)	重複排除量
12		RECLAIM(BLK)	パタン排除量
13		SYSTEM(BLK)	システムデータ量 (= メタデータ量 + ガベージデータ量)
14		PL_PRE_USED(BLK)	容量削減機能によって削減される前のデータ量

3.15.5 プール容量の使用率に関する注意

データ削減共有ボリュームが含まれているプールは、使用率が 100%にならないよう注意してください。

プールの使用率が 100%になると、下記の保守ができなくなります。

- ・ コントローラの保守
- ・ シェアドメモリの増減設
- ・ PS-OFF/オフラインマイクロ交換

なお、プール容量の使用率がしきい値を超えると、SNMP トラップが発行されます（詳細は「[1.3.3 プール使用量のしきい値とは](#)」を参照）。プール容量の使用率を認識するための手段としてご利用ください。もしプールの使用率が 100%になってしまった場合は、「[15.2.1 SIM コード一覧](#)」の 62Axxx (Moderate) を参照して、プールの使用率を下げてください。

3.15.6 プール容量の見積もり方法

プール容量の見積もりは、次の(1)、(2)、(3)のうちの最大値を使用してください。

- (1) ユーザデータ量(A) + メタデータ量(B) + ガベージデータ量(C) + 空き容量(D)
- (2) 2GB × データ削減共有ボリュームの総数
- (3) 600GB (= 120GB ÷ (100% - 80% (デフォルトのプール使用量の枯渇しきい値[%])))

次に(1)の各容量の計算式を示します。

#	構成要素	計算式
A	ユーザデータ量	(データ削減共有ボリュームの総定義容量 ^{※1} + スナップショットデータ総使用容量 ^{※2}) × (100% - 削減率[%] ^{※3})
B	メタデータ量	(データ削減共有ボリュームの総定義容量 + スナップショットデータ総使用容量 ^{※2}) × 6% + (データ削減共有ボリュームの総定義容量 + Parent のボリューム定義容量 ^{※4} × (ペア数 + vClone 属性のボリューム数)) × 0.016%
C	ガベージデータ量	(データ削減共有ボリュームの総定義容量 ^{※1} + スナップショットデータ総使用容量 ^{※2}) × (100% - 削減率[%] ^{※3}) × 7%
D	空き容量	(A + B + C) ÷ プール使用量の枯渇しきい値[%] - (A + B + C) プール満杯に近い状態で運用した場合は、ガベージコレクションの負荷上昇などの理由によって性能が不安定になるおそれがあります。そのため、空き容量を確保する必要があります。

注※1

データ削減共有ボリュームの総定義容量から、Child のボリュームの合計使用容量を除いた定義容量です。

注※2

Parent のボリュームあたりの差分量の合計です。Parent のボリュームあたりの差分量は、次の計算式で算出し、将来の成長率を踏まえて見積もってください。

- ・ 移行元でスナップショットデータ運用の実績がある場合
移行元 Parent のボリュームのスナップショットデータ使用容量
- ・ 移行元でスナップショットデータ運用の実績がない場合
Parent のボリュームの容量 × Parent のボリュームおよび Child ボリュームの書き込み I/O 流量 × 各スナップショットデータの作成から削除までの期間

注※3

削減前容量と削減後容量の比率です。移行元プールの削減率[%]は、raidcom get pool - key software_saving の PLS[%]で取得できます。

注※4

データ削減共有ボリュームの総定義容量のうち、Thin Image Advanced を適用するすべての Parent のボリュームの合計容量です。
各 Parent のボリュームの容量は、raidcom get ldev の VOL_Capacity(BLK)で取得できます。

3.16 Resource Partition Manager でリソースグループを作成するときの要件と注意事項

システム管理者は、どのリソースをどのユーザに管理させるのかを検討します。

セキュリティ管理者は、システム管理者の検討結果に従ってリソースグループを作成し、各リソースをリソースグループへ割り当てます。

リソースグループには次のリソースを割り当てられます。

- ・ LDEV 番号^{※1}
- ・ パリティグループ

- 外部ボリューム
- ポート
- ホストグループ番号※2
- iSCSI ターゲット番号※2

注※1

LDEV を作成する前に、使用する予定の LDEV 番号をあらかじめ確保して、リソースグループに割り当てておくことができます。

注※2

1 つのポートに作成できるホストグループまたは iSCSI ターゲットの数が限られているため、あらかじめ複数のホストグループまたは iSCSI ターゲット番号を確保して、リソースグループに割り当てておくことができます。

- リソースグループを作成および使用するためには、管理ツールの操作端末に **Resource Partition Manager** のソフトウェアがインストールされている必要があります。ライセンスキーについての詳細は、「[C.1 ライセンスキーの種類](#)」を参照してください。
- パリティグループ、外部ボリューム、またはプールを複数のユーザで共有する場合、あるユーザが共有しているリソースの容量を使い過ぎたときに、ほかのユーザが LDEV を作成できなくなるおそれがあります。
複数の企業に仮想プライベートストレージシステムを提供する場合など、ユーザごとに使用できる容量を制限したいときには、パリティグループ、外部ボリューム、またはプールを共有しないことをお勧めします。

3.17 LUN Manager を使用するときの注意事項

LUN Manager を使用する場合、次の点にご注意ください。



メモ

冗長パスを作成する場合、実行するコマンドの数は 2 つと少ないですが、設定の数は多くなることが予想されますのでご注意ください。

次の操作を実行する場合、ホストが I/O 処理を実行していないこと、およびホストリザーブ（マウント）状態ではないことを確認してから操作してください。

- コマンドデバイスの設定
- LUN セキュリティの無効化
- ファイバチャネルポートのデータ転送速度の変更
- ファイバチャネルポートのアドレスの変更（AL-PA/loop ID の変更）
- Fabric スイッチの設定変更
- トポロジの変更
- ホストモードの変更
- ホストグループの削除
- iSCSI ターゲットの削除
- LU パスの削除

3.18 LUN Manager を使用するときの LU パスの要件

- ファイバチャネル環境で設定できる LU パスの数は、1 つのホストグループにつき最大 4,096 個であり、1 つのファイバチャネルポートにつき最大 4,096 個です。
- 作成できるホストグループの数は、1 つのファイバチャネルポートにつき最大 255 個です。
- 登録できるホストバスアダプタの WWN の数は、1 つのホストグループにつき最大 255 個であり、1 つのファイバチャネルポートにつき最大 255 個です。
- iSCSI 環境で設定できる LU パスの数は、1 つの iSCSI ターゲットにつき最大 4,096 個であり、1 つのポートにつき最大 4,096 個です。
- 作成できる iSCSI ターゲットの数は、1 つの iSCSI ポートにつき最大 255 個です。
- ジャーナルボリュームへの LU パスは設定できません。
- プールボリュームへの LU パスは設定できません。
- iSCSI を使用している場合、中間ボリュームに LU パスは設定できません。
- データダイレクトマップ属性の外部ボリュームへの LU パスは設定できません。
- T10 PI 属性の LDEV は T10 PI モードが有効なポートだけに LU パスを設定できます。
- 重複排除用システムデータボリュームに LU パスは設定できません。
- Namespace に設定したボリュームに LU パスは設定できません。

3.19 必要なキャッシュ管理デバイスの数

仮想ボリューム以外のボリュームの場合、ボリューム 1 個に対して 1 個のキャッシュ管理デバイスが必要です。

仮想ボリュームの場合、仮想ボリューム 1 個に対して必要なキャッシュ管理デバイスの数は、次の計算式を利用して計算します。

- Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの場合
 $\uparrow \text{ユーザ指定の容量} \div \text{キャッシュ管理デバイスの最大容量} \uparrow$
- データ削減共有ボリュームの場合
 $\uparrow (\text{ユーザ指定の容量} \div \text{キャッシュ管理デバイスの最大容量}) \uparrow + \uparrow (\text{ユーザ指定の容量} \div \text{キャッシュ管理デバイスの最大容量} \times 2) \uparrow \times 2$

$\uparrow \uparrow$: 計算した値の小数点以下を切り上げてください。

キャッシュ管理デバイスの最大容量を次の表に示します。

キャッシュ管理デバイスの最大容量(MB)	キャッシュ管理デバイスの最大容量(block)
3,145,548 (2.99TB)	6,442,082,304

使用されているキャッシュ管理デバイスの個数および最大数については、RAID Manager の `raidcom get system` コマンドで確認してください。

3.20 Ethernet 25Gbps チャンネルボード使用時の注意事項

Ethernet 25Gbps チャンネルボードと接続可能なホストの OS を次に示します。

- Windows Server
- Red Hat Enterprise Linux
- SUSE Linux
- VMware ESXi (iSCSI イニシエータとして使用する場合)

3.20.1 ホストとストレージシステムの接続構成に関する注意事項

ホストとストレージシステム間は、マルチパス構成で接続してください。このためストレージシステムには冗長パスが必要となります。

Ethernet 25Gbps チャンネルボードの場合、マイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、I/O を再開するまで最大 130 秒程度を要します。この間もホスト I/O を継続させるために、マルチパス構成でホストと接続してください。



注意

シングルパス構成の場合は、マイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、最大 130 秒程度の間、ホスト I/O を継続できなくなるため、ホストの I/O 停止またはホスト I/O エラーが発生するおそれがあります。

異なるコントローラボード上のチャンネルボードのポートを使用して、マルチパスを構成してください。異なるコントローラボード上のチャンネルボードを使用できない場合は、異なるチャンネルボードのポートを使用して、マルチパスを構成してください。

3.20.2 ホスト OS とマルチパスソフトウェアに関する注意事項

ホスト OS とマルチパスソフトウェアに、障害からの回復を監視する時間を変更するためのパラメータを設定してください。

マイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、交替パス側で障害が発生した場合は、リブートやリセットが完了するまでの間、両方のパスが一時的にアクセス不可の状態になります。

Ethernet 25Gbps チャンネルボードは、リブートに最大 130 秒程度を要します。この間に I/O が停止しても I/O エラーとならないように、障害からの回復を監視する時間を変更するためのパラメータ設定が必要です。



注意

ホストのパラメータを設定していない場合に、マイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、交替パス側で障害が発生すると、I/O 停止またはホスト I/O エラーが発生するおそれがあります。

パラメータ設定が必要なホスト OS とマルチパスソフトウェアを示します。

- Windows Server (Microsoft DSM/MPIO または Hitachi Dynamic Link Manager)
- Red Hat Enterprise Linux (Device Mapper Multipath または Hitachi Dynamic Link Manager)
- SUSE Linux (Device Mapper Multipath または Hitachi Dynamic Link Manager)

なお、VMware でゲスト OS の iSCSI イニシエータを利用する場合は、ゲスト OS の Windows や Red Hat Enterprise Linux、SUSE Linux に、同様のパラメータ設定が必要です。

VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場合、パラメータ設定は不要です。

3.20.3 Windows Server（Microsoft DSM/MPIO または Hitachi Dynamic Link Manager）のパラメータ設定の例

レジストリに設定されている PDORemovePeriod の値を 115 以上に設定してください。



メモ

ホストが、I/O の停止を検知してパスが切断されたと判断するまでの時間（35 秒）を起点に、障害からの回復を監視する時間を、パラメータに設定します。なお、チャンネルボードのマイクロプログラム更新中のリポートや障害発生中のリセットに要する時間は 130 秒ですが、ホストやネットワークの処理時間を考慮して、150 秒となる時間（115 秒）を設定します。

操作手順

1. Windows の PowerShell を起動します。
2. Get-MPIOSetting コマンドで、PDORemovePeriod の値を確認します。

```
PS C:\Users\Administrator> Get-MPIOSetting

PathVerificationState      : Disabled
PathVerificationPeriod    : 30
PDORemovePeriod          : 20
RetryCount                 : 3
RetryInterval              : 1
UseCustomPathRecoveryTime  : Disabled
CustomPathRecoveryTime    : 40
DiskTimeoutValue          : 60
```

PDORemovePeriod の値が、115 以上の場合は、変更不要です。

PDORemovePeriod の値が、115 未満の場合は、以降の手順に従って 115 以上に設定してください。

3. 次のコマンドを実行します（PDORemovePeriod の値を 115 に設定する例を示します）。

```
Set-MPIOSetting -NewPDORemovePeriod 115
```

4. Get-MPIOSetting コマンドで、PDORemovePeriod の値が変更されたことを確認します。

```
PS C:\Users\Administrator> Get-MPIOSetting

PathVerificationState      : Disabled
PathVerificationPeriod    : 30
PDORemovePeriod          : 115
RetryCount                 : 3
RetryInterval              : 1
UseCustomPathRecoveryTime  : Disabled
CustomPathRecoveryTime    : 40
DiskTimeoutValue          : 60
```

5. ホスト OS をリブートします。

3.20.4 Red Hat Enterprise Linux（Device Mapper Multipath）のパラメータ設定の例

Device Mapper Multipath のパラメータ no_path_retry の値を 30 以上に設定してください。



メモ

ホストは障害の発生を 5 秒間隔で監視します。また、障害を監視する回数をパラメータに設定します。なお、チャンネルボードのマイクロプログラム更新中のリポートや障害発生中のリセットに要する時間は 130 秒ですが、ホストやネットワークの処理時間を考慮して、150 秒となる回数（30）を設定します。

操作手順

1. ストレージシステムのデバイスに対して `no_path_retry` を設定するため、`/etc/multipath.conf` に、パラメータ `no_path_retry` を追記します。次に `no_path_retry` の値を 30 に設定する例を示します。

全デバイスに共通する設定とする場合：defaults セクションに追記

```
defaults {
    no_path_retry 30
    find_multipaths yes
    user_friendly_names yes
}
```

デバイスごとに設定する場合：devices セクションに device を追記

```
devices {
    device {
        vendor "HITACHI"
        product "^OPEN-"
        path_grouping_policy "multibus"
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. 次のコマンドを実行して、変更後の設定を有効にします。

```
# systemctl reload multipathd.service
```

3.20.5 Red Hat Enterprise Linux (Hitachi Dynamic Link Manager) のパラメータ設定の例

Hitachi Dynamic Link Manager のパラメータ `ErrorPathRetry` の値を 5 以上に設定してください。

Hitachi Dynamic Link Manager のパラメータ `ErrorPathDelay` の値を 30 以上に設定してください。



メモ

障害が発生したパスに対して、I/O を試行する回数と、I/O を試行するまでの待ち時間を、パラメータに設定します。なお、チャンネルボードのマイクロプログラム更新中のリブートや障害発生中のリセットに要する時間は 130 秒ですが、ホストやネットワークの処理時間を考慮して、150 秒となるように、I/O を試行する回数 (5 回) と障害パスで I/O を試行するまでの待ち時間 (30 秒) を設定します。

操作手順

1. Hitachi Dynamic Link Manager (HDLM) ドライバオプション設定ユーティリティ (`dlnmsetopt`) を使用して、`ErrorPathRetry` に「5」を設定します。

HDLM が `/opt` の下にインストールされている例

```
# /opt/DynamicLinkManager/bin/dlnmsetopt -epr 5
```

実行結果

```
KAPL12554-I The utility for setting HDLM driver option has started.
KAPL12555-I The utility for setting HDLM driver option completed normally.
KAPL12558-I Please restart the computer so that the option settings take effect.
```

2. dlmsetopt を使用して、ErrorPathDelay に「30」を設定します。

```
# /opt/DynamicLinkManager/bin/dlmsetopt -epd 30
```

操作手順 1.と同じ実行結果が表示されます。

3. ホスト OS をリブートします。

3.20.6 SUSE Linux（Device Mapper Multipath または Hitachi Dynamic Link Manager）のパラメータ設定の例

Red Hat Enterprise Linux（Device Mapper Multipath または Hitachi Dynamic Link Manager）の場合と同様のパラメータを設定してください。

3.20.7 Ethernet 25Gbps チャンネルボードのポートに関する注意事項

- 複数のポートに同じ IP アドレスを設定できません。このため LACP（IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol）も適用できません。
- 転送速度に、Auto ネゴシエーションを設定できません。
接続先の NIC やスイッチのポートの転送速度に合わせて、CHB ポートの転送速度を 10Gbps、または 25Gbps に設定してください。
- 選択型 ACK は有効に設定されています。無効にできません。
- Router Advertisement（RA）を使用して、デフォルトゲートウェイを自動で設定する場合、デフォルトゲートウェイの IP アドレスを、手動で設定しないでください。手動で設定すると、同一ネットワーク内に複数の IPv6 ルータが存在する場合に、性能遅延が発生する可能性があります。なお、手動で設定する場合は、RAID Manager の raidcom modify port コマンドに対して、IP アドレスを指定するオプションを設定しないでください。
- リモートパス用のポートとして使用できません。

3.20.8 性能を改善するためのパラメータ設定

Ethernet 25Gbps チャンネルボードを使って接続する構成で、期待した I/O 性能がでない場合には、ホストに次のパラメータを設定すると、性能が改善することがあります。



メモ

VMware ESXi 上で仮想マシンを動作させる場合は、仮想マシンの OS にパラメータを設定してください。

パラメータ	設定する値
MTU	9000
ソケットバッファサイズ	ホストの OS によって設定する値が異なります。 • Windows Server の場合：normal • Red Hat Enterprise Linux の場合：3145728 以上 • SUSE Linux の場合：3145728 以上 • VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場合：指定なし
Immediate	ホストの OS によって設定する値が異なります。 • Windows Server の場合：0x00000001（ON） • Red Hat Enterprise Linux の場合：Yes • SUSE Linux の場合：Yes

パラメータ	設定する値
	VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場合 : true
最大受信データセグメントレングス	262144 以上
ファーストバーストレングス	262144 以上
最大バーストレングス	262144 以上
ヘッダーダイジェスト機能	ホストの OS によって設定する値が異なります。 - Windows Server の場合 : 指定なし - Red Hat Enterprise Linux の場合 : None - SUSE Linux の場合 : None - VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場合 : 禁止
データダイジェスト機能	ホストの OS によって設定する値が異なります。 - Windows Server の場合 : 指定なし - Red Hat Enterprise Linux の場合 : 指定なし - SUSE Linux の場合 : 指定なし - VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場合 : 禁止



メモ

パラメータを設定すると、ホストと接続するすべてのデバイスの I/O に、設定された値が反映されます。ホストを Ethernet 25Gbps チャンネルボード以外のデバイスにも接続している場合は、それらのデバイスとの I/O に影響がないことを確認した上で設定してください。

3.20.9 性能改善に関するパラメータの設定方法（Windows Server の場合）



メモ

パラメータを設定した場合は、ホストの OS をリブートしてください。

MTU の設定

操作手順

- コントロールパネルから [ネットワークとインターネット] - [ネットワーク接続] を選択します。
- Ethernet 25Gbps チャンネルボードと接続しているネットワークのアイコン（「Ethernet1」など）を右クリックして、[プロパティ] を選択します。
- [ネットワーク] タブを選択します。
- [構成] をクリックします。
- [詳細設定] タブを選択します。
- [プロパティ] から [Jumbo Packet] を選択します。
- [値] で「9014 Bytes」を選択します。
- [OK] をクリックします。
- [ネットワーク接続] を終了します。
- 管理者権限でコマンドプロンプトを起動します。

11. netsh コマンドで、各ネットワークインターフェースの Idx および MTU を表示します。

```
C:\Users\Administrator> netsh interface ipv4 show interface
```



メモ

netsh interface の引数が「ipv4」でも IPv6 を含めたネットワークインターフェースが表示されます。

12. Ethernet 25Gbps チャンネルボードと接続しているネットワークインターフェースの Idx と MTU を確認します。

MTU が 9000 の場合は、コマンドプロンプトを終了して、作業を終了してください。

13. MTU が 9000 以外の場合は、9000 を設定します。

- IP バージョンが IPv4、Idx が「4」の MTU 設定を変更する例

```
C:\Users\Administrator> netsh interface ipv4 set interface 4  
mtu=9000
```

- IP バージョンが IPv6、Idx が「23」の MTU 設定を変更する例

```
C:\Users\Administrator> netsh interface ipv6 set interface 23  
mtu=9000
```

14. 設定された値を確認します。

```
C:\Users\Administrator> netsh interface ipv4 show interface
```

15. コマンドプロンプトを終了します。

ソケットバッファサイズの設定

操作手順

1. 管理者権限でコマンドプロンプトを起動します。
2. netsh コマンドで、TCP グローバルパラメータを表示します。

```
C:\Users\Administrator> netsh interface tcp show global
```

3. [受信ウィンドウ自動チューニングレベル] を確認します。
「normal」の場合は、コマンドプロンプトを終了して、作業を終了してください。
4. 「normal」以外の場合は、「normal」に設定します。

```
C:\Users\Administrator> netsh interface tcp set global  
autotuninglevel=normal
```

5. 設定された値を確認します。

```
C:\Users\Administrator> netsh interface tcp show global
```

6. コマンドプロンプトを終了します。

Immediate、最大受信データセグメントレングス、ファーストバーストレングス、および最大バーストレングスの設定

操作手順

1. レジストリエディタを起動します。
タスクバーの検索ボックスに「regedit」と入力して Enter キーを押します。
2. パラメータに値を設定します。
 - Immediate の設定
 1. [編集] — [検索] を選択し、[検索] 画面を表示します。
 2. [検索する値] に「immediateData」を入力して、[次を検索] をクリックします。
 3. [immediateData] をダブルクリックして [文字列の編集] 画面を表示します。
 4. [値のデータ] に「0x00000001」(ON) を設定します。
 - 最大受信データセグメントレングスの設定
 1. [編集] — [検索] を選択し、[検索] 画面を表示します。
 2. [検索する値] に「MaxRecvDataSegmentLength」を入力して、[次を検索] をクリックします。
 3. [MaxRecvDataSegmentLength] をダブルクリックして [文字列の編集] 画面を表示します。
 4. [値のデータ] に「0x00040000」(262144) 以上の値を設定します。
 - ファーストバーストレングスの設定
 1. [編集] — [検索] を選択し、[検索] 画面を表示します。
 2. [検索する値] に「FirstBurstLength」を入力して、[次を検索] をクリックします。
 3. [FirstBurstLength] をダブルクリックして [文字列の編集] 画面を表示します。
 4. [値のデータ] に「0x00040000」(262144) 以上の値を設定します。
 - 最大バーストレングスの設定
 1. [編集] — [検索] を選択し、[検索] 画面を表示します。
 2. [検索する値] に「MaxBurstLength」を入力して、[次を検索] をクリックします。
 3. [MaxBurstLength] をダブルクリックして [文字列の編集] 画面を表示します。
 4. [値のデータ] に「0x00040000」(262144) 以上の値をします。
3. レジストリエディタを終了します。

データダイジェスト機能、およびヘッダーダイジェスト機能の設定

操作手順

1. ホストと Ethernet 25Gbps チャンネルボードを接続します。
2. iSCSI イニシエータを起動して、[iSCSI イニシエーターのプロパティ] 画面を表示します。
3. [ターゲット] タブを選択します。
4. [プロパティ] を選択します。
5. [詳細設定] を選択します。
6. [全般] タブを選択します。

7. [CRC / チェックサム] に表示されている [データダイジェスト] と [ヘッダーダイジェスト] の両方のチェックボックスに、チェックが付いていないことを確認します。
8. [OK] をクリックします。
9. [iSCSI イニシエーターのプロパティ] 画面で [プロパティ] - [セッション] タブを選択します。
10. [セッションの情報] の [ヘッダーダイジェスト] と [データダイジェスト] に「指定なし」が表示されていることを確認します。
11. iSCSI イニシエータを終了します。

3.20.10 性能改善に関するパラメータの設定方法（Red Hat Enterprise Linux の場合）



メモ

パラメータを設定した場合は、ホストの OS をリブートしてください。

MTU の設定

操作手順

1. ip コマンドで、Ethernet 25Gbps チャンネルボードと接続しているネットワークインターフェースの IP アドレスから、ネットワークインターフェースの名称と MTU の値を確認します。
IP アドレスが「192.168.56.216」で、ネットワークインターフェース「enp0s8」の MTU の値に「1500」が設定されている場合の表示例：

```
# ip a

3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
    mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:0c:0c:86 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.56.216/24 brd 192.168.56.255 scope global
    noprefixroute enp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0c:c86/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forev
```

2. MTU の値を「9000」に設定します。
ネットワークインターフェース「eno1」の例：

```
# ip link set eno1 mtu 9000
```

3. 設定された値を確認します。

```
# ip link show
```

ソケットバッファサイズの設定

/etc/sysctl.conf にソケットバッファサイズを設定します。

操作手順

1. /etc/sysctl.conf を開きます。
2. 次のパラメータが有効か確認します。パラメータがない場合は、追加して有効にします。

- `net.ipv4.tcp_window_scaling`
- `net.core.rmem_max`

3. `net.ipv4.tcp_window_scaling` の値を「1」に設定します。

```
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
```



メモ

「IPv6」の場合も同様です。

4. `net.core.rmem_max` の値を「3145728」以上に設定します。

```
net.core.rmem_max = 3145728
```

5. `/etc/sysctl.conf` を保存し、閉じます。

Immediate、最大受信データセグメントレングス、ファーストバーストレングス、最大バーストレングスおよびヘッダーダイジェスト機能の設定

`/etc/iscsi/iscsid.conf` に各パラメータを設定します。

操作手順

1. `/etc/iscsi/iscsid.conf` を開きます。

2. 各パラメータに値を設定します。

• Immediate の設定

1. 次のパラメータが有効か確認します。パラメータがない場合は、追加して有効にします。

```
node.session.iscsi.ImmediateData
```

2. `node.session.iscsi.ImmediateData` を「Yes」に設定します。

```
node.session.iscsi.ImmediateData = Yes
```

• 最大受信データセグメントレングスの設定

1. 次のパラメータが有効か確認します。パラメータがない場合は、追加して有効にします。

```
node.conn[0].iscsi.MaxRecvDataSegmentLength
```

2. `node.conn[0].iscsi.MaxRecvDataSegmentLength` の値を、「262144 以上」に設定します。

```
node.conn[0].iscsi.MaxRecvDataSegmentLength = 262144
```

• ファーストバーストレングスの設定

1. 次のパラメータが有効か確認します。パラメータがない場合は、追加して有効にします。

```
node.session.iscsi.FirstBurstLength
```


2. `node.session.iscsi.FirstBurstLength` の値を、「262144 以上」に設定します。

```
node.session.iscsi.FirstBurstLength = 262144
```

- ・ 最大バーストレングスの設定

1. 次のパラメータが有効か確認します。パラメータがない場合は、追加して有効にします。

```
node.session.iscsi.MaxBurstLength
```

2. `node.session.iscsi.MaxBurstLength` の値を、「262144 以上」に設定します。

```
node.session.iscsi.MaxBurstLength = 262144
```

- ・ ヘッダーダイジェスト機能の設定

1. 次のパラメータが有効か確認します。パラメータがない場合は、追加して有効にします。

```
node.conn[0].iscsi.HeaderDigest
```

2. `node.conn[0].iscsi.HeaderDigest` を、「None」に設定します。

```
node.conn[0].iscsi.HeaderDigest = None
```

3. `/etc/iscsi/iscsid.conf` を保存し、閉じます。

3.20.11 性能改善に関するパラメータの設定方法（SUSE Linux の場合）

Red Hat Enterprise Linux の場合と同様のパラメータを設定してください。

3.20.12 性能改善に関するパラメータの設定方法（VMware ESXi を iSCSI イニシエータとして使用する場合）

MTU の設定

操作手順

1. vSphere Client を起動します。
2. [ネットワーク] — [仮想スイッチ] を選択します。
3. [設定] タブを選択します。
4. [スイッチ] の一覧から、MTU を変更する仮想スイッチ（例：[vSwitch0]）を選択します。
5. [編集] をクリックして [vSwitch0: 設定の編集] 画面を表示します。
6. [プロパティ] をダブルクリックします。
7. MTU に「9000」を設定します。
8. [OK] をクリックします。
9. vSphere Client を終了します。

ヘッダーダイジェスト機能、データダイジェスト機能、ファーストバーストレングス、最大バーストレングス、最大受信データセグメントレングス、および Immediate の設定

操作手順

1. vSphere Client を起動します。
2. [ストレージ] - [ストレージアダプタ] を選択します。
3. [設定] タブを選択します。
4. [詳細オプション] タブを選択します。
5. [編集] をクリックして [詳細オプション] 画面を表示します。
 - ヘッダーダイジェストの設定
[ヘッダーダイジェスト] の [値] から「禁止」を選択します。
 - データダイジェストの設定
[データダイジェスト] の [値] から「禁止」を選択します。
 - ファーストバーストレングスの設定
[FirstBurstLength] の [値] を、「262144 以上」に設定します。
 - 最大バーストレングスの設定
[MaxBurstLength] の [値] を、「262144 以上」に設定します。
 - 最大受信データセグメントレングスの設定
[MaxRecvDataSegLen] の [値] を、「262144 以上」に設定します。
 - Immediate の設定
[ImmediateData] の [値] から「true」を選択します。
6. [OK] をクリックします。
7. vSphere Client を終了します。

3.21 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件と注意事項

3.21.1 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件

Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件を次に示します。

項目	説明
NVM サブシステム数	最大 2,048 (ID 範囲：0～2,047)
NVM サブシステムに作成できる Namespace 数	最大 4,096 (ID 範囲：1～4,096)
NVM サブシステムに設定できる NVM サブシステムポート数	最大 32
NVM サブシステムに設定できるホスト NQN 数	最大 255
NVM サブシステムに登録できるホスト NQN	NVM サブシステムに登録するホスト NQN に指定できる文字数および文字を次に示します。 • 指定できる文字数：223 文字以内 • 先頭 4 文字は、「nqn.」を指定すること

項目	説明
	- 指定できる文字： 0-9 までの半角数字 - a-z までの半角小文字 "-" (ハイフン) "." (ドット) ":" (コロン)
ポートに設定できる NVM サブシステム ポート数	最大 255
ポートを複数の NVM サブシステムで共有する場合の、ポートあたりの Namespace 数	最大 4,096 (NVM サブシステムに作成した Namespace の合計数)
Namespace に設定できる LDEV 数	1 (Namespace と LDEV は 1:1 で設定)
Namespace として使用できない LDEV	- ジャーナルボリューム - プールボリューム - LU パスを設定している論理ボリューム - T10 PI 属性の論理ボリューム - 重複排除システムデータボリューム - Quorum ディスクに使用しているボリューム - 中間ボリューム
Namespace に設定した LDEV の用途制限	Namespace に設定した LDEV を、次の用途には使用できません。 - リモートコマンドデバイス - Universal Replicator のジャーナルボリューム - global-active device のペアボリューム

3.21.2 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用する場合の注意事項

ストレージエリアネットワークの構成および設定について

- IP-SAN の構築が必要です。Ethernet スイッチのケーブルの接続等の環境構築は、Ethernet 25Gbps チャンネルボードと同様です。

ホストの構成および設定について

- 対象となるストレージシステムに接続するホストは、NVMe-oF 通信プロトコルをサポートする、OS およびホストバスアダプタで構成されている必要があります。
- ストレージシステムとの接続をサポートする、OS および NIC の組み合わせについては、日立サポートセンタに問い合わせください。
- ホストに NVMe/TCP を使用するために必要なソフトウェアのインストールまたは NIC のファームウェア、ドライバのインストールおよび設定の変更が必要な場合があります。各 OS および NIC のベンダが提供する手順に従ってください。
- ホストでのデバイス認識の確認方法は、ストレージシステムとの接続がサポートされているプラットフォームのガイドに従ってください。
- Ethernet 100Gbps チャンネルボードと接続可能なホストの OS を次に示します。
 - Red Hat Enterprise Linux 9 以降

- SUSE Linux 15 SP2 以降
- Oracle Enterprise Linux 7.9 UEK6 以降
- Oracle Enterprise Linux 8.2 UEK6 以降
- VMware ESXi 8.0 Update3 以降（NVMe/TCP イニシエータとして使用する場合）
- ホスト NQN に、Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件を満たしていない文字を含むと、NVM サブシステムに登録できません。このため、ホスト側でホスト NQN を定義するときに、「[3.21.1 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件](#)」に記載の、NVM サブシステムに登録できるホスト NQN の要件を満たすように定義してください。

3.21.3 NVMe/TCP の設定操作についての注意事項

- NVMe/TCP に関するプロビジョニング操作（NVM サブシステム、NVM サブシステムポート、Namespace、ホスト NQN 設定など）は、次の表に示すとおり VSP One Block Administrator から実施できません。RAID Manager を使用してください。RAID Manager によるプロビジョニング操作についての詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

操作	VSP One Block Administrator からの操作可否	RAID Manager からの操作可否
ホストモード、ホストモードオプションの設定	×	○
ポートのパラメータ(IP アドレス、MTU、WindowSize 等)設定	○	○
ポートの動作モード設定状態の参照	○	○
LDEV の Namespace ID の参照	×	×
Namespace としての使用有無を示す属性の参照	○※	○

（凡例）

- ：操作できる
- ×

×：操作できない

注※

ボリュームを Namespace として使用しているかどうかは、VSP One Block Administrator の、ボリューム一覧またはボリューム詳細画面のボリュームタイプで確認できます。ボリュームが Namespace として使用されている場合は、ボリュームタイプに [Namespace] と表示されます。

- Namespace セキュリティを有効化する場合、ホストが I/O 処理を実行していないことおよびボリュームをマウントしていないことを確認してから操作してください。I/O 処理中やボリュームがマウントされている状態で、この操作をすると、ストレージシステムとホストの接続が切断されます。
- 次の操作を実行する場合、ホストが I/O 処理を実行していないこと、およびボリュームをマウントしていないことを確認してから操作してください。
 - Namespace の削除
 - ホスト NQN と Namespace のアクセスパス（ホスト・Namespace パス）を削除
 - NVM サブシステムポートの削除

- NVMe/TCP ポートのパラメータの変更
- ホストモードの変更
- コマンドの多重実行数がチャネルポート当たり下記指標以下となるように、ホストの Queue Depth を設定してください。指標を超える値を設定した場合、ホストに著しい性能低下を引き起こし、ジョブアベンドといった障害が発生するおそれがあります。
- Length=256KB 以下のコマンドを使用する場合：
チャネルポート当たり 2,048 以下となるようにしてください。
- Length=256KB 超過するコマンドを使用する場合：
256KB 単位でコマンドが分割され転送されるため、分割数を考慮し合計で 2,048 以下となるようにしてください。

3.21.4 ホストとストレージシステムの接続構成に関する注意事項

マルチパス接続の推奨

ホストとストレージシステム間は、マルチパス構成で接続してください。このためストレージシステムには冗長パスが必要となります。

Ethernet 100Gbps チャンネルボードの場合、マイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、I/O を再開するまで最大 130 秒程度を要します。この間もホスト I/O を継続させるために、マルチパス構成でホストと接続してください。



注意

シングルパス構成の場合は、マイクロプログラム更新中のリブート時や障害発生中のリセット時に、最大 130 秒程度の間、ホスト I/O を継続できなくなるため、ホストの I/O 停止またはホスト I/O エラーが発生するおそれがあります。

異なるコントローラボード上のチャンネルボードのポートを使用して、マルチパスを構成してください。異なるコントローラボード上のチャンネルボードを使用できない場合は、異なるチャンネルボードのポートを使用して、マルチパスを構成してください。

ポートに関する注意事項

- 複数のポートに同じ IP アドレスを設定できません。このため LACP (IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol) も適用できません。
- リモートパス、外部パス用のポートとして使用できません。
- 転送速度に、Auto ネゴシエーションを設定できません。CHB ポートの転送速度を 100Gbps に設定してください。
- 選択型 ACK は有効に設定されています。無効にできません。
- Router Advertisement(RA)を使用して、デフォルトゲートウェイを自動で設定する場合、デフォルトゲートウェイの IP アドレスを、手動で設定しないでください。手動で設定すると、同一ネットワーク内に複数の IPv6 ルータが存在する場合に、性能遅延が発生する可能性があります。なお、手動で設定する場合は、RAID Manager の `raidcom modify port` コマンドに対して、IP アドレスを指定するオプションを設定しないでください。

3.21.5 性能を改善するためのパラメータ設定

Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使って接続する構成で、期待した I/O 性能がでない場合は、ホストに次のパラメータを設定すると、性能が改善することがあります。



メモ

VMware ESXi 上で仮想マシンを動作させる場合は、仮想マシンの OS にパラメータを設定してください。

パラメータ	設定する値
MTU	9000
SQ flow control	ホストの OS によって設定する値が異なります。 - Red Hat Enterprise Linux の場合 : Disable - SUSE Linux の場合 : Disable - Oracle Enterprise Linux の場合 : Disable - VMware ESXi の場合 : 設定不可



メモ

パラメータを設定すると、ホストと接続するすべてのデバイスの I/O に、設定された値が反映されます。ホストを NVMe/TCP チャネルボード以外のデバイスにも接続している場合は、それらのデバイスとの I/O に影響がないことを確認した上で設定してください。

3.21.6 性能改善に関するパラメータの設定方法 (Red Hat Enterprise Linux の場合)



メモ

パラメータを設定した場合は、ホストの OS をリポートしてください。

MTU の設定

操作手順

1. ip コマンドで、Ethernet 100Gbps チャネルボードと接続しているネットワークインターフェースの IP アドレスから、ネットワークインターフェースの名称と MTU の値を確認します。
IP アドレスが「192.168.56.216」で、ネットワークインターフェース「enp0s8」の MTU の値に「1500」が設定されている場合の表示例：

```
# ip a
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
    mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:0c:0c:86 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.56.216/24 brd 192.168.56.255 scope global
    noprefixroute enp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0c:c86/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forev
```

2. MTU の値を「9000」に設定します。
ネットワークインターフェース「eno1」の例：

```
# ip link set eno1 mtu 9000
```

3. 設定された値を確認します。

```
# ip link show
```

SQ flow control の設定

操作手順

1. SQ flow control を「Disable」に設定します。
ログイン時のコネクトコマンドにオプションを付与し設定します。
ターゲット NQN(nqn.xxx)、Target IP Address 10.0.0.1、TCP Port=4420 かつ SQ flow control Disable 設定でログインする例：

```
nvme connect -t tcp -n "nqn.xxx" -a 10.0.0.1 -s 4420 --disable-sqflow
```

3.21.7 性能改善に関するパラメータの設定方法（SUSE Linux、Oracle Enterprise Linux の場合）

Red Hat Enterprise Linux の場合と同様のパラメータを設定してください。

3.21.8 性能改善に関するパラメータの設定方法（VMware ESXi を NVMe/TCP として使用する場合）

MTU の設定

操作手順

1. vSphere Client を起動します。
2. [ネットワーク] — [仮想スイッチ] を選択します。
3. [設定] タブを選択します。
4. [スイッチ] の一覧から、MTU を変更する仮想スイッチ（例：[vSwitch0]）を選択します。
5. [編集] をクリックして [vSwitch0: 設定の編集] 画面を表示します。
6. [プロパティ] をダブルクリックします。
7. MTU に「9000」を設定します。
8. [OK] をクリックします。
9. vSphere Client を終了します。

3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否

オープンシステム用ボリュームの種類と、ボリュームの設定内容に対する、ユーザデータの格納の可否を、次の表に示します。



メモ

- ここでのユーザデータとは、ホストから書き込まれたデータ、読み出し可能なデータを示しています。
 - 例 1：データベースアプリケーションがストレージシステムに格納したデータ
 - 例 2：例 1 のデータを、ShadowImage、Thin Image Advanced、TrueCopy、Universal Replicator、および global-active device でバックアップしたデータ
 - 例 3：例 1 のデータを、Volume Migration などを使用して移行したデータ
- ストレージシステムの管理用として使用するデータは含まれません。

- 例 1 : Universal Replicator のジャーナルデータ
- 例 2 : 容量削減のメタデータ

#	ボリュームの種類	パリティグループまたは Dynamic Provisioning の設定	データダイレクトマップの設定	パリティグループまたはプールを構成するドライブの種類	ユーザデータの格納
1	パリティグループに作成されたボリューム	NA	×	SSD	×※1
2	Dynamic Provisioning の仮想ボリューム	データ削減共有ボリューム	×	SSD	○
3	仮想ボリューム	容量削減機能が無効な仮想ボリューム	有効	SSD	○
4			無効	SSD	○

(凡例)

- : 可
- ×

※注 1

ユーザデータの格納が不可のボリュームに対して、次に示す操作はできません。

- LU パスの作成
- Namespace への割り当て
- VSP One Block Administrator に表示される「サーバ」への割り当て
- ユーザデータの格納が不可のボリュームを、移行元または移行先のボリュームに指定した場合の、Volume Migration のペア作成操作

関連タスク

- [15.6 ユーザデータを格納するオープンシステム用ボリュームに関するトラブルシューティング](#)

ユースケースインデックス

初期構築したストレージシステムを運用、保守する際の操作項目をユースケースごとに区分して、各ユースケースで利用できるユーザインタフェース（管理ツール）を示します。各ユースケースでの操作手順については、次の管理ツールのマニュアルを参照してください。

管理ツール	参照マニュアル
RAID Manager および内蔵 CLI	『RAID Manager コマンドリファレンス』 『RAID Manager ユーザガイド』
詳細 API	『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』
シンプル API	
VSP One Block Administrator	『VSP One Block Administrator ユーザガイド』

- ☐ 4.1 運用状況を確認する場合
- ☐ 4.2 サーバ/ホスト接続状況を確認する場合
- ☐ 4.3 リソースを追加・削除・変更する場合
- ☐ 4.4 ファイバチャネル、iSCSI 構成でサーバを追加・削除・変更する場合
- ☐ 4.5 ボリューム単位、または QoS グループ単位に I/O 性能を確保する場合
- ☐ 4.6 NVMe/TCP でリソースおよびサーバを追加・削除・変更する場合
- ☐ 4.7 ユーザアカウントを追加・削除する場合
- ☐ 4.8 リソースを分割して運用する場合
- ☐ 4.9 ライセンスの設定・削除を実施する場合
- ☐ 4.10 保守を実施する場合
- ☐ 4.11 消費電力を低減する場合
- ☐ 4.12 RAID Manager の共通操作

4.1 運用状況を確認する場合

ストレージのリソース、性能情報を確認するユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
性能	サーバからの I/O を確認する	×	○	×	×
	データの削減効果を確認する (raidcom get system/raidcom get pool)	○	○	○	○
	容量節減効果の情報を取得する (raidcom get system)	○	○	○	○
	ストレージシステムの性能情報を取得する (raidcom monitor resource)	○	×	×	×
リソース	ストレージシステムの容量情報を取得する	×	×	○	×
	パリティグループ情報を取得する (raidcom get parity_grp)	○	×	○	○
	プールの情報を取得する (raidcom get pool/raidcom get dp_pool)	○	○	○	○
	ボリュームの情報を取得する (raidcom get ldev)	○	○	○	○
	ポートの情報を取得する (raidcom get port)	○	○	○	○
	MP の情報の一覧を取得する	×	×	○	×
	キャッシュ管理デバイス数を参照する (raidcom get system)	○	×	×	×
ハードウェア	ドライブの情報を取得する (raidcom get drive)	○	○	○	○
	チャンネルボードの情報を取得する	×	○	×	×
	ストレージシステムに搭載されたハードウェアの情報を取得する	×	×	○	×
	ストレージシステムの物理構成や設定情報を取得する	×	×	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

4.2 サーバ/ホスト接続状況を確認する場合

4.2.1 サーバ情報型構成でサーバ接続状況を確認する場合

サーバの接続状況を確認するユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
ファイバチャネル、iSCSI 共通	サーバの情報を取得する (raidcom get server)	○	○	×	○
	ボリュームとサーバの接続情報を取得する	×	○	×	○
iSCSI	サーバの iSCSI ターゲットの情報を取得する	×	○	×	○

(凡例)

○：操作できる

×

4.2.2 ホストグループ情報型構成でホスト接続状況を確認する場合

ホストの接続状況を確認するユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
ファイバチャネル、iSCSI 共通	LU パスの情報を取得する (raidcom get lun)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットの情報を取得する (raidcom get host_grp)	○	×	○	×
	ホストモードおよびホストモードオプションの一覧を取得する	×	×	○	×
iSCSI	iSCSI ネームの情報を取得する (raidcom get hba_iscsi)	○	×	○	×
	CHAP ユーザの情報を取得する (raidcom get chap_user)	○	×	○	×
NVMe/TCP	論理ボリュームの Namespace Globally Unique Identifier を確認する (raidcom get ldev)	○	×	○	×
	ホストが認識している Namespace の NGUID を確認する※	-	-	-	-
	論理ボリュームが Namespace に設定されているかを確認する (raidcom get ldev)	○	×	○	×
	Namespace が設定されている NVM サブシステムを確認する (raidcom get ldev)	○	×	○	×
	Namespace のデータ入出力経路に構成されている NVM サブシステムポートを確認する (raidcom get ldev)	○	×	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない
- : 非該当

注※

ホスト上で操作するユースケースです。詳細な操作手順については、「[9.7.1 ホストが認識している Namespace の NGUID の確認](#)」を参照してください。

4.3 リソースを追加・削除・変更する場合

ストレージのリソースを追加・削除・変更するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
ボリューム※	ボリュームの情報を取得する (raidcom get ldev)	○	○	○	○
	ボリュームを作成する (raidcom add ldev)	○	○	○	○
	ボリュームを削除する (raidcom delete ldev)	○	○	○	○
	ボリュームをフォーマットする (raidcom initialize ldev)	○	×	○	×
	パリティグループを指定してフォーマットする (raidcom initialize parity_grp)	○	×	○	×
	ボリュームの設定を変更する (raidcom modify ldev)	○	○	○	○
	ボリュームのフォーマットを中断する (raidcom initialize ldev)	○	×	○	×
	MP ユニットの割り当て設定を変更する (raidcom modify system)	○	×	×	×
	ボリュームに割り当てられた MP ユニットを変更する (raidcom modify ldev)	○	×	○	×
	仮想ボリュームの容量を拡張する (raidcom extend ldev)	○	○	○	○
	ボリュームの名称を変更する (raidcom modify ldev)	○	○	○	○
	ボリュームのアクセス属性を設定する (raidvchkset)	○	×	×	×
	仮想ボリュームの容量削減設定を編集する (raidcom modify ldev)	○	○	○	○
	仮想ボリュームに圧縮アクセラレータを設定する (raidcom modify ldev)	○	○	○	○

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	プールボリューム閉塞による I/O 失敗時の仮想ボリュームの保護属性を設定する (raidcom modify pool)	○	×	○	×
	プール満杯による I/O 失敗時の仮想ボリューム保護属性を設定する (raidcom modify pool)	○	×	○	×
プール追加・削除	プールの情報を取得する (raidcom get pool/raidcom get dp_pool)	○	○	○	○
	プールを作成する (パリティグループ指定) (raidcom add dp_pool)	○	×	×	×
	プールを作成する (LDEV 指定) (raidcom add dp_pool)	○	×	○	×
	プールを削除する (raidcom delete pool)	○	×	○	×
	プールのデータダイレクトマップ属性を変更する (raidcom modify pool)	○	×	×	×
プール容量管理	プールの最大予約率を変更する (raidcom modify pool)	○	○	○	○
	プール使用率のしきい値を変更する (raidcom modify pool)	○	○	○	○
	仮想ボリュームのページを解放する (raidcom modify ldev)	○	×	○	×
	仮想ボリュームのページの解放を中止する (raidcom modify ldev)	○	×	×	×
	ページ予約の設定を変更する (raidcom modify ldev)	○	×	○	×
	SIM をコンプリートする	×	○	×	×
プール容量拡張・縮小	プール容量を拡張する (パリティグループ指定) (raidcom add dp_pool)	○	×	×	×
	プール容量を拡張する (LDEV 指定) (raidcom add dp_pool)	○	×	○	×
	プール容量を縮小する (raidcom delete pool)	○	×	○	×
	プール容量の縮小を停止する (raidcom modify pool)	○	×	×	×
プール保守	プール単位で容量削減機能を初期化する (raidcom initialize pool)	○	×	○	×
	プールの閉塞を解除する (raidcom modify pool)	○	×	○	×
	プール名を変更する (raidcom rename pool)	○	○	○	○
パリティグループ	パリティグループ情報を取得する	○	×	○	×

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	(raidcom get parity_grp)				
	データダイレクトマップ属性の外部ボリュームグループを作成する (raidcom add external_grp)	○	×	×	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×

注※

VSP One Block Administrator では、次のボリュームに関する操作ができます。外部ボリューム、または中間ボリュームなどに関する操作は、できません。

- ・ 仮想ボリューム (DP-VOL)
- ・ データ削減共有ボリューム

4.4 ファイバチャネル、iSCSI 構成でサーバを追加・削除・変更する場合

4.4.1 サーバ情報型構成の場合

サーバ情報型構成での、ファイバチャネル、iSCSI 構成でサーバを追加・削除・変更するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
サーバ	サーバを登録する (raidcom add server)	○	○	×	○
	サーバを削除する (raidcom delete server)	○	○	×	○
	サーバの設定を編集する	×	○	×	○
	サーバの OS タイプオプションを変更する	×	○	×	○
	サーバにパス情報を追加する	×	○	×	○
	サーバからパス情報を削除する	×	○	×	○
	サーバのパス情報を取得する	×	○	×	○
WWN、iSCSI ネーム	サーバに HBA の WWN または iSCSI ネームの情報を追加する	×	○	×	○
	サーバから HBA の WWN または iSCSI ネームの情報を削除する	×	○	×	○

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	サーバの HBA の WWN または iSCSI ネームの情報を取得する	×	○	×	○
iSCSI	サーバの iSCSI ターゲットの設定を変更する	×	○	×	○
	Ethernet ポートの設定を変更する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ポートの情報を取得する (raidcom get port)	○	○	○	○
	ポートの OS タイプオプションを変更する	×	○	○	×
	サーバにホストグループ (iSCSI ターゲット) を追加する (raidcom modify server)	○	×	×	○
	ホストグループ名 (iSCSI ターゲット名) をサーバのニックネームと同期する	×	×	×	○
	ストレージシステムにある iSCSI ポートの iSCSI イニシエータを取得する (raidcom get initiator_iscsi_name)	○	○	×	×
ボリューム	ボリュームを作成してサーバに割り当てる	×	○	×	×
	作成済みのボリュームをサーバに割り当てる	×	○	×	○
	サーバへのボリュームの割り当てを解除する	×	○	×	○
ファイバチャネル	ストレージシステムのファイバチャネルポートで LUN セキュリティを変更する (raidcom modify port)	○	○	○	○
	ストレージシステムのファイバチャネルポートにデータ転送速度を設定する (raidcom modify port)	○	○	○	○
	ストレージシステムのファイバチャネルポートにアドレスを設定する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ホストとストレージシステムを Fabric スイッチで接続するかどうかを設定する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ファイバチャネルの接続タイプを指定する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ポートの情報を取得する (raidcom get port)	○	○	○	○
	ポートの OS タイプオプションを変更する	×	○	×	×
	サーバにホストグループ (iSCSI ターゲット) を追加する (raidcom modify server)	○	×	×	○

(凡例)

○ : 操作できる

×：操作できない

4.4.2 ホストグループ情報型構成の場合

ホストグループ情報型構成での、ファイバチャネル、iSCSI 構成でサーバを追加・削除・変更するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
iSCSI	Ethernet ポートの設定を変更する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	iSCSI 通信状態をテストする (raidcom send ping)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットを作成する (raidcom add host_grp)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットを削除する (raidcom delete host_grp)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットの設定を変更する (raidcom modify host_grp)	○	×	○	×
	iSCSI ターゲットに HBA (iSCSI イニシエータ) の iSCSI ネームを登録する (raidcom add hba_iscsi)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットの冗長パスを作成する	○※1	×	×	×
	iSCSI ターゲットに登録されている iSCSI ネームにニックネームを設定する (raidcom set hba_iscsi)	○	×	○	×
	iSCSI ターゲットから iSCSI ネームを削除する (raidcom delete hba_iscsi)	○	×	○	×
	iSCSI ターゲットに登録されている iSCSI ネームからニックネームを削除する (raidcom reset hba_iscsi)	○	×	○	×
	ストレージシステムにある iSCSI ポートの iSCSI イニシエータを取得する (raidcom get initiator_iscsi_name)	○	○	×	○
	ポートの情報を取得する (raidcom get port)	○	○	○	○
	ポートの OS タイプオプションを変更する	×	○	×	×
CHAP	ホストグループまたは iSCSI ターゲットの設定を変更する (CHAP 認証有効化) (raidcom modify host_grp)	○	×	○	×
	iSCSI ターゲットに CHAP ユーザ名を設定する (raidcom add chap_user)	○	×	○	×
	iSCSI ターゲットから CHAP ユーザ名を削除する (raidcom delete chap_user)	○	×	○	×

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	CHAP ユーザにシークレットパスワードを設定する (raidcom set chap_user)	○	×	○	×
	CHAP ユーザのシークレットパスワードを削除する (raidcom reset chap_user)	○	×	○	×
ファイバチャネル	ストレージシステムのファイバチャネルポートで LUN セキュリティを変更する (raidcom modify port)	○	○	○	○
	ストレージシステムのファイバチャネルポートにデータ転送速度を設定する (raidcom modify port)	○	○	○	○
	ストレージシステムのファイバチャネルポートにアドレスを設定する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ホストとストレージシステムを Fabric スイッチで接続するかどうかを設定する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ファイバチャネルのコネクションタイプを指定する (raidcom modify port)	○	○	×	○
	ファイバチャネルポートに T10 PI モードを設定する (raidcom modify port)	○	×	×	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットを作成する (raidcom add host_grp)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットを削除する (raidcom delete host_grp)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットの設定を変更する (raidcom modify host_grp)	○	×	○	×
	ホストグループに WWN を登録する (raidcom add hba_wnn)	○	×	○	×
	ホストグループから WWN を削除する (raidcom delete hba_wnn)	○	×	○	×
	ホストグループまたは iSCSI ターゲットの冗長パスを作成する	○※1	×	×	×
	WWN にニックネームを設定する (raidcom set hba_wnn)	○	×	○	×
	WWN からニックネームを削除する (raidcom reset hba_wnn)	○	×	○	×
	WWN の情報を取得する (raidcom get hba_wnn)	○	×	○	×
	ポートの情報を取得する (raidcom get port)	○	○	○	○
	ポートの OS タイプオプションを変更する	×	○	×	×

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	Fibre Channel 接続のホストバスアダプタを交換する ※2	-	-	-	-
ホスト	LU パスを設定する (raidcom add lun)	○	×	○	×
	LU パスを削除する (raidcom delete lun)	○	×	○	×
リザーブ解除	ホストグループを指定してホストリザーブ状態を解除する (raidcom modify lun)	○	×	○	×
	LU パスを指定してホストリザーブ状態を解除する (raidcom modify lun)	○	×	○	×

(凡例)

- ：操作できる
- ×
- ：非該当

注※1

ホストグループまたは iSCSI ターゲットの冗長パス作成は、複数の異なる RAID Manager のコマンドによる操作が必要です。操作の詳細については、「[12.1 ホストグループまたは iSCSI ターゲット冗長パスを作成する](#)」を参照してください。

注※2

ホストとストレージシステム両方で操作するユースケースです。詳細な操作手順については、「[7.1 Fibre Channel 接続のホストバスアダプタの交換](#)」を参照してください。

4.5 ボリューム単位、または QoS グループ単位に I/O 性能を確保する場合

ボリューム単位、または QoS グループ単位に I/O 性能を確保するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
ボリューム I/O 確保	特定ボリュームの QoS の設定情報を取得する (raidcom get ldev)	○	○	○	○
	QoS を設定したボリュームの性能情報を取得する (raidcom get ldev)	○	○	○	×
	ボリュームに QoS の設定をする (raidcom modify ldev)	○	○	○	○
QoS グループ I/O 確保	QoS グループの情報を取得する	○	×	×	○

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	(raidcom get qos_grp)				
	特定の QoS グループの情報を取得する (raidcom get qos_grp)	○	×	×	○
	特定の QoS グループの性能情報を取得する (raidcom get qos_grp)	○	×	×	○
	QoS グループを作成する (raidcom add qos_grp)	○	×	×	○
	QoS グループの QoS 設定を変更する (raidcom modify qos_grp)	○	×	×	○
	QoS グループにボリュームを追加する (raidcom add qos_grp)	○	×	×	○
	QoS グループからボリュームを削除する (raidcom delete qos_grp)	○	×	×	○
	QoS グループを削除する (raidcom delete qos_grp)	○	×	×	○

(凡例)

○ : 操作できる

× : 操作できない

4.6 NVMe/TCP でリソースおよびサーバを追加・削除・変更する場合

NVMe/TCP でリソースおよびサーバを追加・削除・変更するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
NVMe	Namespace が設定されている NVM サブシステムを確認する (raidcom get ldev)	○	×	○	×
	NVM サブシステムを作成する (raidcom add nvm_subsystem)	○	×	○	×
	NVM サブシステムを削除する (raidcom delete nvm_subsystem)	○	×	○	×
	NVM サブシステムを編集する (raidcom modify nvm_subsystem)	○	×	○	×
	NVM サブシステムのサブシステム NQN を確認する (raidcom get nvm_subsystem)	○	×	○	×

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	NVM サブシステムの Namespace セキュリティ設定を確認する (raidcom get nvm_subsystem)	○	×	○	×
	NVM サブシステムにアクセスするホスト NQN を登録する (raidcom add host_nqn)	○	×	○	×
	NVM サブシステムからホスト NQN を削除する (raidcom delete host_nqn)	○	×	○	×
	ホスト NQN のニックネームを設定する (raidcom modify host_nqn)	○	×	○	×
	NVMe の冗長パスを作成する	○※	×	×	×
	NVM サブシステムポートを設定する (raidcom add nvm_subsystem_port)	○	×	○	×
	NVM サブシステムから NVM サブシステムポートを削除する (raidcom delete nvm_subsystem_port)	○	×	○	×
	NVM サブシステムポートの情報を取得する (raidcom get nvm_subsystem_port)	○	×	○	×
	NVM サブシステムにホスト NQN が設定されているかを確認する (raidcom get host_nqn)	○	×	○	×
Namespace	ホストから Namespace へのアクセス許可 (ホスト-Namespace パス) を設定する (raidcom add namespace_path)	○	×	○	×
	ホスト-Namespace パスを削除する (raidcom delete namespace_path)	○	×	○	×
	ホスト-Namespace パスの情報を取得する (raidcom get namespace_path)	○	×	○	×
	Namespace を作成して LDEV を割り当てる (raidcom add namespace)	○	×	○	×
	Namespace を削除する (raidcom delete namespace)	○	×	○	×
	Namespace を編集する (raidcom modify namespace)	○	×	○	×
	Namespace の情報を取得する (raidcom get namespace)	○	×	○	×

(凡例)

○ : 操作できる

× : 操作できない

注※

NVMe の冗長パス作成は、複数の異なる RAID Manager のコマンドによる操作が必要です。
操作の詳細については「[5.5 冗長パスを作成する流れ](#)」を参照してください。

4.7 ユーザアカウントを追加・削除する場合

ユーザアカウントを追加・削除するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
ユーザアカウント	ユーザアカウントの情報を取得する	×	×	○	×
	ユーザアカウントを作成する	×	○	○	×
	ユーザアカウントを削除する	×	○	○	×
	ユーザアカウントのパスワードを変更する	×	○	○	×
	ユーザアカウントをユーザグループに登録する	×	○	○	×
	ユーザアカウントをユーザグループから削除する	×	○	○	×
	ストレージシステムに設定されている外部認証サーバの検索用ユーザの情報を変更する	×	○	○	×
ユーザグループ	ユーザグループの情報を取得する	×	×	○	×
	ユーザグループを作成する	×	×	○	×
	ユーザグループを削除する	×	×	○	×
	ユーザグループの設定を変更する	×	×	○	×
	ユーザグループにリソースグループを割り当てる	×	×	○	×
	ユーザグループに割り当てたリソースグループを解除する	×	×	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- ×

4.8 リソースを分割して運用する場合

ストレージのリソースを分割・グルーピングするためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
リソースグループ	リソースグループの情報を取得する (raidcom get resource)	○	×	○	×
	リソースグループを作成する (raidcom add resource)	○	×	○	×
	リソースグループを削除する	○	×	○	×

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	(raidcom delete resource)				
	リソースグループにリソースを追加する (raidcom add resource)	○	×	○	×
	リソースグループからリソースを削除する (raidcom delete resource)	○	×	○	×
	リソースグループをロックする (raidcom lock resource)	○	×	○	×
	リソースグループをアンロックする (raidcom unlock resource)	○	×	○	×
仮想ストレージマシン	仮想ストレージマシンを作成する (raidcom add resource)	○	×	○	×
	仮想ストレージマシンを削除する (raidcom delete resource)	○	×	○	×
	LDEV に仮想 LDEV 番号を設定する (raidcom map resource)	○	×	○	×
	LDEV の仮想 LDEV 番号を解除する (raidcom unmap resource)	○	×	○	×
	仮想 LDEV の情報を取得する	×	×	○	×

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない

4.9 ライセンスの設定・削除を実施する場合

ライセンスの設定・削除するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
ライセンス	ライセンスの情報を取得する (raidcom get license)	○	○	○	×
	ライセンスをインストールする (raidcom add license)	○	○	○	×
	ライセンスをアンインストールする (raidcom delete license)	○	○	○	×
	ライセンスを有効または無効にする (raidcom modify license)	○	○	○	×
	ライセンスの状態を更新する	×	○	×	×

(凡例)

○：操作できる

×：操作できない

4.10 保守を実施する場合

保守するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
状態の確認	ヘルスステータスを確認する	×	○	×	×
	アラート情報の一覧を取得する	×	○	○	×
アラートの監視設定	障害通知メールの送信先アドレスを追加する	×	○	○	×
	障害通知メールの送信先アドレスを削除する	×	○	○	×
	障害通知メールの設定情報を取得する	×	○	○	×
	SNMP の設定情報を取得する	×	○	○	×
監査ログ設定	監査ログの転送先情報を取得する	×	○	○	×
その他	LDEV を選択して閉塞する (raidcom modify ldev)	○	×	○	×
	LDEV を選択して閉塞状態の LDEV を回復する (raidcom modify ldev)	○	×	○	×
	ホストグループを指定してホストリザーブ状態を解除する (raidcom modify lun)	○	×	○	×
	LU パスを指定してホストリザーブ状態を解除する (raidcom modify lun)	○	×	○	×
	システムオプションモード・システム詳細オプションを参照する (raidcom get system_opt/raidcom get user_system_opt)	○	×	×	×
	システムオプションモード・システム詳細オプションを設定する (raidcom modify system_opt/raidcom modify user_system_opt)	○	×	×	×
	ストレージシステムの電源 ON	×	○	○	×
	ストレージシステムの電源 OFF	×	○	○	×
	ストレージシステムの電源状態を取得する	×	×	○	×
	ストレージシステムのシステム日時を取得する	×	○	○	×
	ストレージシステムで使用できるタイムゾーンの一覧を取得する	×	×	○	×
	ストレージシステムの情報（シリアル番号、モデル、プログラムバージョン）を取得する (raidcom get system)	○	○	○	○

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
	通知履歴を確認する	×	○	×	×
	ストレージシステムの Description を設定する (raidcom modify system)	○	×	×	×
	ログインメッセージを編集する	×	○	×	×
	ストレージシステムで使用されている AP 番号を取得する (raidcom get apn)	○	×	×	×

(凡例)

- : 操作できる
- ×

× : 操作できない

4.11 消費電力を低減する場合

消費電力を低減するためのユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力モード	Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力モードを設定する (raidcom modify system)	○	×	×	×
	Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力状態への切り替え監視時間を設定する (raidcom modify system)	○	×	×	×
	Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力設定状態を確認する (raidcom get system)	○	×	×	×
FAN 回転数最適化	ユーザ操作不要 (自動制御)	-	-	-	-

(凡例)

- : 操作できる
- ×

× : 操作できない

- : 非該当

4.12 RAID Manager の共通操作

RAID Manager での共通ユースケースを示します。

区分	ユースケース	RAID Manager	VSP One Block Administrator	REST API	
				詳細 API	シンプル API
コマンドデバイス	コマンドデバイスを設定する (raidcom modify ldev)	○	×	○	×
デバイスグループ	デバイスグループを作成する (raidcom add device_grp)	○	-	-	-
	デバイスグループから LDEV を削除する (raidcom delete device_grp)	○	-	-	-
	デバイスグループの情報を取得する (raidcom get device_grp)	○	-	-	-
エラー情報	構成設定コマンドのエラー情報を取得する (raidcom get command_status)	○	-	-	○
	構成設定コマンドのエラー情報をクリアする (raidcom reset command_status)	○	-	-	○
	RAID Manager 実行時に出力されるエラーコードを指定して、指定したエラーコードの意味を取得する (raidcom get error_message)	○	-	-	-

(凡例)

- : 操作できる
- × : 操作できない
- : 非該当

ホストおよびストレージシステムの NVMe/TCP を設定する際の操作の流れ

ホストおよびストレージシステムの NVMe/TCP を設定する際の操作流れについて説明します。

- 5.1 NVMe/TCP のプロビジョニング操作の流れ
- 5.2 NVMe/TCP ポートの設定を編集する流れ
- 5.3 NVM サブシステムを作成・構成する流れ
- 5.4 ボリューム (Namespace) を作成・構成・追加する流れ
- 5.5 冗長パスを作成する流れ

5.1 NVMe/TCP のプロビジョニング操作の流れ

NVMe/TCP のプロビジョニング操作の流れを次に示します。

各設定手順の詳細は、「[4 ユースケースインデックス](#)」を参照してください。



注※

この手順は、必要に応じて実施してください。

従来の iSCSI と NVMe/TCP との設定方法および動作の違いを次に示します。

iSCSI	NVMe/TCP
- iSCSI ポート配下に iSCSI ターゲットを作成して、LDEV を LUN として追加する。 - ホストは iSCSI ポート (iSCSI Target) にログインしたのち、LUN にアクセスする。	- NVM サブシステムを作成して、NVMe/TCP ポートを割り当てる。 - NVM サブシステムに、LDEV を Namespace として追加する。 - ホストは NVMe/TCP ポート (NVMe Target) にログインして NVM サブシステムとの接続を確立したのち、Namespace にアクセスする。

5.2 NVMe/TCP ポートの設定を編集する流れ

NVMe/TCP ポートの設定を編集する流れを次に示します。

1. ホストと対象チャネルポートの接続切断を確認する
2. NVMe/TCP ポートの設定を編集する

(raidcom modify port コマンドを参照)

5.3 NVM サブシステムを作成・構成する流れ

NVMe ホストとの接続に必要なストレージシステム内のシステム構成要素を論理的にまとめるリソースとして、NVM サブシステムを作成します。NVM サブシステムを作成・構成する流れを、次に示します。

1. NVM サブシステムを作成する
(raidcom add nvm_subsystem コマンドを参照)
2. NVM サブシステムのホストモードを設定する
(raidcom modify nvm_subsystem コマンドを参照)
3. NVM サブシステムの Namespace セキュリティを設定する
(raidcom modify nvm_subsystem コマンドを参照)
4. NVM サブシステムポートを登録する
(raidcom add nvm_subsystem_port コマンドを参照)
5. NVM サブシステムにホスト NQN を登録する
(raidcom add host_nqn コマンドを参照)
6. ホストポートとチャネルポートを接続して、ホストから NVM サブシステムが認識されていることを確認する
(raidcom get nvm_subsystem コマンドを参照)

5.4 ボリューム (Namespace) を作成・構成・追加する流れ

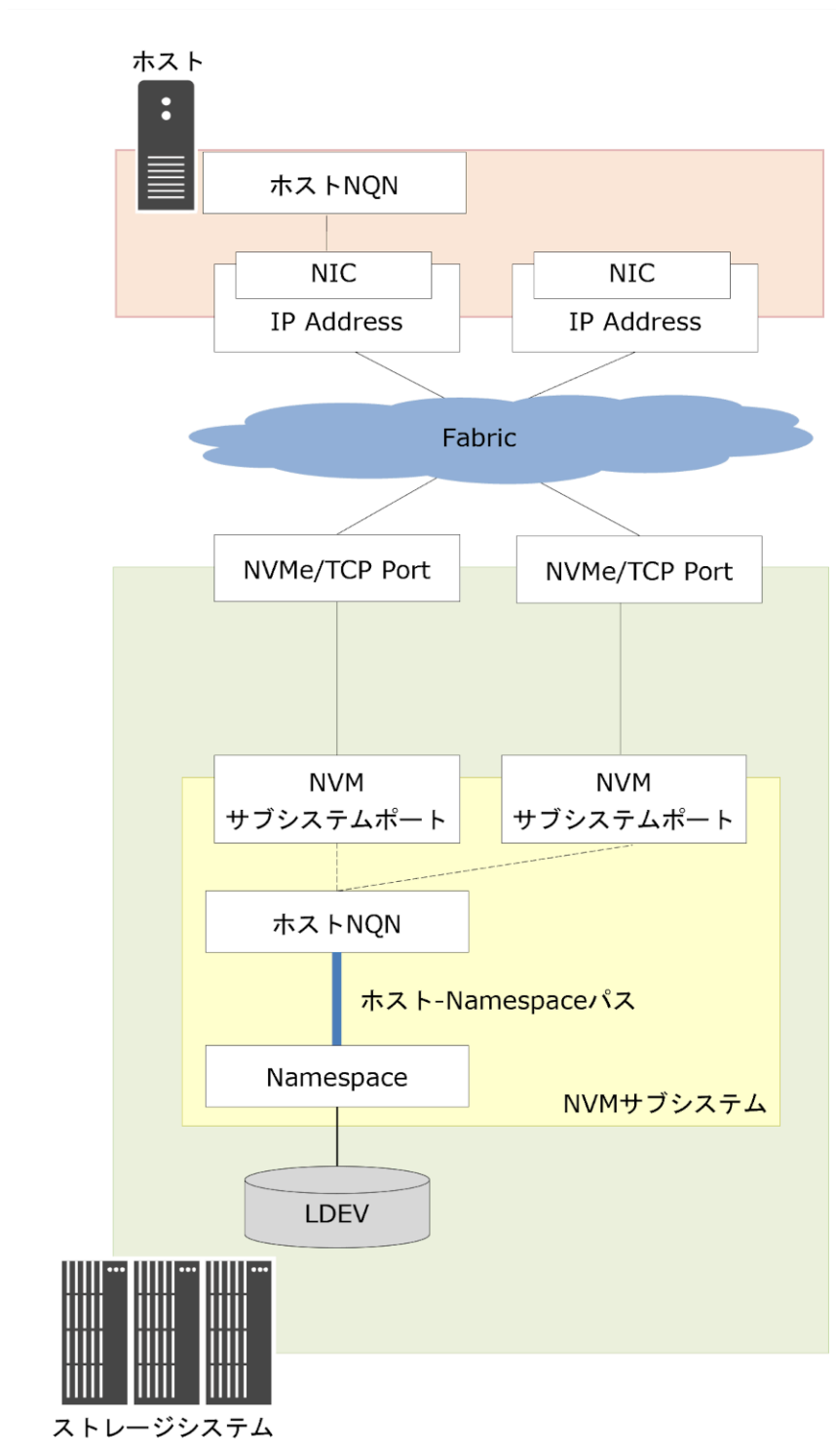
ホストからストレージシステムに対してデータ入出力ができるようにするため、NVM サブシステムに Namespace を作成して、ホスト NQN を割り当て、ホストから Namespace が認識できるようにします。ボリューム (Namespace) を作成・構成する流れを、次に示します。

1. LDEV を作成する (FC-SCSI の手順と同じ)
(raidcom add ldev コマンドを参照)
2. LDEV を指定し、NVM サブシステムに Namespace を作成する
(raidcom add namespace コマンドを参照)
3. Namespace を NVM サブシステムに登録したホスト NQN に割り当てる (ホスト・Namespace パス設定)
(raidcom add namespace_path コマンドを参照)
4. 論理ボリュームが Namespace としてホストから認識されていることを確認する
(raidcom get host_nqn コマンドを参照)

5.5 冗長パスを作成する流れ

経路上の障害などの理由で、特定のポートでデータ入出力ができなくなったときに備えて、論理ボリュームへのデータ入出力経路として、チャネルポートを複数定義して冗長パスを作成しておくことができます。

NVMe/TCP では、論理ボリュームが割り当てられている Namespace が所属する NVM サブシステムに、複数の NVM サブシステムポートを設定することで冗長パスを作成できます。



冗長パスを作成する流れを次に示します。

1. 冗長パスに使用するポートの設定を実施
(`raidcom modify port` コマンドを参照)
2. NVM サブシステムに通信ポートを追加する
(`raidcom add nvm_subsystem_port` コマンドを参照)

Resource Partition Manager を用いたリソースグループの作成によるリソース管理の注意事項

ここでは、RAID Manager で、Resource Partition Manager を使用してリソースグループを作成する方法、およびリソースグループにリソースを追加・削除する際の注意事項について説明します。

- 6.1 リソースグループを作成する際の注意事項
- 6.2 リソースグループにリソースを追加する際の注意事項
- 6.3 リソースグループからリソースを削除する際の注意事項

6.1 リソースグループを作成する際の注意事項

リソースグループは最大 1,023 個まで作成できます。

ただし、1 つのストレージシステム内でリソースグループ名を重複させることはできません。

6.2 リソースグループにリソースを追加する際の注意事項

`meta_resource` に割り当てられているリソースだけを、ほかのリソースグループに追加できます。

この場合、下記に注意してください。

プール ID が同じ LDEV を、異なるリソースグループに追加しないでください。

`meta_resource` の仮想ストレージマシンと LDEV を追加するリソースグループの仮想ストレージマシンが異なる場合、`meta_resource` 内の LDEV に仮想 LDEV ID が割り当てられていると、その LDEV はリソースグループに追加できません。

`meta_resource` の仮想ストレージマシンと LDEV およびホストグループを追加するリソースグループの仮想ストレージマシンが異なる場合、`meta_resource` 内の LDEV およびホストグループに LUN パスが定義されていると、それらの LDEV およびホストグループはリソースグループに追加できません。

6.3 リソースグループからリソースを削除する際の注意事項

リソースグループから削除したリソースは、`meta_resource` に戻されます。

この場合、下記に注意してください。

プール ID が同じ LDEV のうち、一部の LDEV だけを削除しないでください。

`meta_resource` の仮想ストレージマシンと LDEV を追加するリソースグループの仮想ストレージマシンが異なる場合、`meta_resource` 内の LDEV に仮想 LDEV ID が割り当てられていると、その LDEV はリソースグループに追加できません。

`meta_resource` の仮想ストレージマシンと LDEV およびホストグループを追加するリソースグループの仮想ストレージマシンが異なる場合、`meta_resource` 内の LDEV およびホストグループに LUN パスが定義されていると、それらの LDEV およびホストグループはリソースグループに追加できません。

ホストおよびストレージシステムのファイバチャネルポートを設定する際の注意事項

RAID Manager で、ホストおよびストレージシステムのファイバチャネルポートを設定する際の注意事項について説明します。

ホストとストレージシステムを接続する場合、Host Queue Depth の設定値を、Target ポートの場合、ポート当たり 2,048 以下、LUN 当たり 32 以下、Bidirectional ポートの場合、ポート当たり 1,024 以下、LUN 当たり 32 以下に設定してください。この設定値以外の値を設定した場合、ホストに著しい性能低下を引き起こし、ジョブアベンドといった障害が発生するおそれがあります。

- 7.1 Fibre Channel 接続のホストバスアダプタの交換
- 7.2 ホストバスアダプタ交換時に WWN の設定を変更する際の注意事項
- 7.3 ホストとホストグループ
- 7.4 ホストモード一覧
- 7.5 ホストモードオプション一覧
- 7.6 ストレージシステムでの LUN セキュリティ設定
- 7.7 ストレージシステムのファイバチャネルポートのデータ転送速度
- 7.8 ストレージシステムのファイバチャネルポートにアドレスを設定する際の注意事項
- 7.9 ホストとストレージシステムを Fabric スイッチで接続するかどうかを設定する際の注意事項
- 7.10 ファイバチャネルのトポロジとは
- 7.11 ファイバチャネルのトポロジを指定する際の注意事項
- 7.12 ポートに T10 PI モードを設定する際の注意事項

7.1 Fibre Channel 接続のホストバスアダプタの交換

ホストバスアダプタの交換から WWN の変更までの手順を説明します。



メモ

システムの構築担当者は、それぞれのホストに正しいファイバチャネルのチャネルボードがインストールされていることを確認し、その上でホストのホストバスアダプタの WWN を調べる必要があります。WWN は RAID Manager のコマンドに入力する必要がありますので、忘れることがないようメモしておくことをお勧めします。ホストバスアダプタを交換した場合、LU パスおよび LUN セキュリティの設定は、そのまま新しいホストバスアダプタに引き継がれます。データの保護のため、ホストバスアダプタの交換時には LUN セキュリティを解除しないようにしてください。

操作手順

1. ホストバスアダプタを交換する前に、それまで使用していたホストバスアダプタの WWN を調べておきます。WWN を確認する方法については、それぞれのホストでの確認手順に従ってください。
2. ホストを停止させます。
3. ホストバスアダプタを交換します。
4. ホストを再起動します。
5. 交換後のホストバスアダプタの WWN を確認します。
6. 交換前のホストバスアダプタの WWN を、設定しているポートおよびホストグループから削除します。
7. 交換後のホストバスアダプタの WWN を、接続先のポートおよびホストグループに設定します。
8. Fabric スイッチまたはストレージシステムのファイバチャネルポートに、交換後のホストバスアダプタを接続します。

関連概念

- [7.2 ホストバスアダプタ交換時に WWN の設定を変更する際の注意事項](#)

7.2 ホストバスアダプタ交換時に WWN の設定を変更する際の注意事項

LU パスの設定後にホスト側のホストバスアダプタを交換した場合、LUN Manager に表示されるホストバスアダプタの WWN は自動的に変更されません。そのため、ホストバスアダプタ交換後に LUN Manager で WWN の設定を変更する必要があります。

新しいホストバスアダプタが複数のファイバチャネルポートに接続されていた場合、設定変更の内容はほかのポートにも適用されますが、次のようなポートには適用されません。

- LUN セキュリティが無効になっている。
- 変更後のニックネームと同じニックネームを持つホストバスアダプタがすでにある。



ヒント

ホストの設置場所や所有者などにちなんだニックネームをホストバスアダプタに割り当てることができます。ニックネームを付けておくと、RAID Manager のコマンドでホストバスアダプタを識別しやすくなります。

7.3 ホストとホストグループ

ストレージシステムに対して、プラットフォームの異なる複数のホストを 1 つのポートに接続できます。同じポートに接続するホストはグループ分けしておく必要があります。例えば、HP-UX ホストと Windows ホストを 1 つのポートに接続する場合は、まず HP-UX ホスト用のホストグループと Windows ホスト用のホストグループを作成します。HP-UX ホスト用のホストグループに HP-UX ホストを登録し、Windows ホスト用のホストグループに Windows ホストを登録します。

ホストグループにホストを登録するとき、必ずホストバスアダプタの WWN を指定します。ホストバスアダプタの WWN が分からない場合は、『VSP One Block Administrator ユーザガイド』を参照して、WWN を調べておいてください。



ヒント

ホストを登録するときには、ホストの設置場所や所有者などにちなんだニックネームをホストバスアダプタに割り当てることができます。ニックネームを付けておくと、RAID Manager のコマンドでホストバスアダプタを識別しやすくなります。RAID Manager のコマンドではホストバスアダプタを WWN で識別できますが、ホスト所有者などにちなんだニックネームを付けておくと、WWN（16 桁の 16 進数）よりも簡単にホストバスアダプタを識別できます。

関連タスク

- [7.2 ホストバスアダプタ交換時に WWN の設定を変更する際の注意事項](#)
- [7.6.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで LUN セキュリティを変更する際の注意事項](#)

7.3.1 ホストグループを作成し、ホストを登録する際の注意事項

ホストグループには、ホストの機種に関連付けた名前を付けておくと便利です。例えば、Windows®2000 ホストを登録するホストグループには、win2000 という名前を付けることができます。

1 つのポートにつき最大 255 個のホストグループを作成できます。

登録できるホストバスアダプタの WWN の数は、1 つのホストグループにつき最大 255 個であり、1 つのファイバチャネルポートにつき最大 255 個です。

関連概念

- [7.4 ホストモード一覧](#)
- [7.5 ホストモードオプション一覧](#)

7.4 ホストモード一覧

ホストモードを、ホストグループまたは iSCSI ターゲットに設定します。設定できるモードの一覧を次に示します。

この節に記載しているホストモードとホストモードオプションは、ポートの動作モードが SCSI モードの場合に利用できます。

ホストモード	どんな場合にこのホストモードを選択すればよいか
00 [Standard]	Red Hat Linux や IRIX などのサーバホストをホストグループに登録する場合※1
01 [(Deprecated) VMware]	VMware のサーバホストをホストグループに登録する場合※2
03 [HP]	HP-UX のサーバホストをホストグループに登録する場合
09 [Solaris]	Solaris のサーバホストをホストグループに登録する場合
0C [(Deprecated) Windows]	Windows のサーバホストをホストグループに登録する場合※3
0F [AIX]	AIX のサーバホストをホストグループに登録する場合
21 [VMware Extension]	VMware のサーバホストをホストグループに登録する場合。 VMware 上の仮想ホストが RDM (Raw Device Mapping) 方式で LU を認識している場合は、仮想ホストの OS に対応したホストモードを設定してください。※1
2C [Windows Extension]	Windows のサーバホストをホストグループに登録する場合※1

注※1

VMware 上の仮想ホストが RDM (Raw Device Mapping) 方式で LU を認識している環境で、VMware のサーバホストおよび VMware 上の複数の仮想ホストを、ホストの OS 種類ごとにホストグループを分けるには、ホストグループ別に物理 FC HBA が必要です。
ただし、次の 3 種類のサーバホストおよび VMware 上の複数の仮想ホストをホストの種類ごとにホストグループを分けるのではなく、1 つのホストグループに統合することもできます。

- VMware のサーバホスト：VMware 上で RDM 方式で LU を認識している Linux 系や Windows の仮想ホストや、VMware 上の VMFS 上で動作する Linux 系や Windows の仮想ホストも含まれます。
- Red Hat Linux などの Linux 系 OS のサーバホスト
- Windows のサーバホスト

これらのサーバホストを 1 つのホストグループに統合する場合、次のホストモードおよびホストモードオプションを設定してください。

- ホストモード：21[VMware Extension]
- ホストモードオプション：54、63、68、および 110

ただし、複数種類のサーバホストおよび VMware 上の複数種類の仮想ホストを 1 つのホストグループに統合する場合は、次の注意事項があります。

- Windows がサポートする Offloaded Data Transfer (ODX) 機能は、Windows のサーバホストだけで使用可能です。VMware 上の Windows 仮想ホストでは使用できません。
- Windows がサポートする Thin Provisioning 機能を使用する場合は、Windows のサーバホストおよび VMware 上の複数種類の仮想ホストを 1 つのホストグループに統合できません。次の設定のホストグループに Windows のサーバホストまたは RDM を利用する Windows の仮想ホストだけを追加してください。
 - ホストモード：2C [Windows Extension]
 - ホストモードオプション：73
- Windows がサポートする Thin Provisioning 機能を使用しない場合は、複数種類のサーバホストおよび VMware 上の複数種類の仮想ホストを 1 つのホストグループに統合できます。ただし、ホストモードオプション 73 を設定しないでください。ホストモードオプション

ン 73 を設定した場合、同一ホストグループに追加された Linux 系 OS のサーバホストおよび Linux 系 OS の仮想ホストの Thin Provisioning 機能が動作しません。

注※2

ホストモード 01 と 21 に機能的な差異はありません。ホストを新規に接続する場合、ホストモード 21 の設定を推奨します。

注※3

ホストモード 0C と 2C に機能的な差異はありません。ホストを新規に接続する場合、ホストモード 2C の設定を推奨します。

関連タスク

- 7.3.1 ホストグループを作成し、ホストを登録する際の注意事項

7.5 ホストモードオプション一覧

ホストモードオプションを、ホストグループまたは iSCSI ターゲットに設定します。設定できるオプションの一覧を次に示します。

No.	ホストモードオプション	ホストモードオプションの選択条件
2	VERITAS Database Edition/ Advanced Cluster	このホストモードオプションは、デフォルトで動作します。 補足事項：PERSISTENT GROUP RESERVATION の Key 登録のないホストから TEST UNIT READY コマンドが発行されると、ストレージシステムはデフォルトで RESERVATION CONFLICT ステータスを応答します。しかし、ホストによっては GOOD ステータスを期待する場合があります。このホストモードオプションを設定すると、ストレージシステムは TEST UNIT READY コマンドの応答を RESERVATION CONFLICT ステータスから GOOD ステータスに切り替えます。本ストレージシステムは、このホストモードオプションの設定の有無に関係なく、PERSISTENT GROUP RESERVATION の Key 登録のないホストから TEST UNIT READY コマンドが発行されると、ストレージシステムはデフォルトで GOOD ステータスを応答します。
6	TPRLO response change	次のすべての条件が満たされる場合 - ホストモードの「0C [(Deprecated) Windows]」または「2C [Windows Extension]」を使用する - Emulex 社製のホストバスアダプタを使用する - ミニポートドライバを使用する - ホストバスアダプタのミニポートドライバに TPRLO=2 が設定されている 補足事項：TPRLO に対して、ストレージシステムはデフォルトで PRLO を応答しますが、ホストによっては LOGO を期待する場合があります。このホストモードオプションを有効にすると、ストレージシステムは TPRLO の応答を PRLO から LOGO に切り替えます。
7	Automatic recognition function of LUN	次のどれかの条件が満たされる場合 - SUN StorEdge SAN Foundation Software Version 4.2 以降を使用する - SUN 純正 HBA 接続時にデバイスの増減を自動認識させたい - SCSI パス変更時にホストに UNIT ATTENTION を返却したい 補足事項：ホストグループに LU を追加する際、デフォルトでは UNIT ATTENTION がホストに応答されませんが、ホストによっては UNIT

No.	ホストモードオプション	ホストモードオプションの選択条件
		ATTENTION 応答を期待する場合があります。このホストモードオプションを有効にすると、ストレージシステムは UNIT ATTENTION をホストに応答します。
12	No display for ghost LUN	次のすべての条件が満たされる場合 - ホストモードの「03 [HP]」を使用する - HP-UX ホストの接続時に未実装デバイス（パスが定義されていないデバイス）がデバイスファイルを作成するのを抑止したい
13	SIM report at link failure ^{※1}	ポート間のリンク障害の検出数が一定のしきい値を超えたとき、SIM (Service Information Message) によってユーザに通知する場合 補足事項: このホストモードオプションを使用する場合、Target ポートのホストグループ番号 0 に、このホストモードオプションを設定してください。
15	AIX Reservation Conflict response change option	次のすべての条件が満たされる場合 - ホストモードの「0F [AIX]」を使用する - HACMP5.1 5.1.0.4 以降、HACMP4.5 4.5.0.13 以降、または HACMP5.2 以降を使用する
22	Veritas Cluster Server	このホストモードオプションは、デフォルトで動作します。 補足事項: PERSISTENT GROUP RESERVATION の Key 登録をしていないホストから MODE SENSE コマンドが発行されると、ストレージシステムはデフォルトで RESERVATION CONFLICT ステータスを応答します。しかし、ホストによっては GOOD ステータスを期待する場合があります。このホストモードオプションを設定すると、ストレージシステムは MODE SENSE コマンドの応答を RESERVATION CONFLICT ステータスから GOOD ステータスに切り替えます。本ストレージシステムは、このホストモードオプションの設定の有無に関係なく、PERSISTENT GROUP RESERVATION の Key 登録のないホストから MODE SENSE コマンドが発行されると、ストレージシステムはデフォルトで GOOD ステータスを応答します。
25	Support SPC-3 behavior on Persistent Reservation	このホストモードオプションは、デフォルトで動作します。 補足事項: ホストから PERSISTENT RESERVE OUT コマンド (Service Action = REGISTER AND IGNORE EXISTING KEY) が発行された際、削除対象の Key がストレージシステムに登録されていない場合、デフォルトでは RESERVATION CONFLICT ステータスをホストに応答します。しかし、ホストによっては GOOD ステータスを期待する場合があります。このホストモードオプションを設定すると、ホストへの応答を RESERVATION CONFLICT ステータスから GOOD ステータスに切り替えます。本ストレージシステムは、このホストモードオプションの設定の有無に関係なく、ホストから PERSISTENT RESERVE OUT コマンド (Service Action = REGISTER AND IGNORE EXISTING KEY) が発行された際に、削除対象の Key がストレージシステムに登録されていない場合、ストレージシステムはデフォルトで GOOD ステータスを応答します。
39	Change the nexus specified in the SCSI Target Reset	Target Reset を受領したときに次の範囲をホストグループごとに制御したい場合 - ジョブをリセットする範囲 - UA (Unit Attention) が設定される範囲 補足事項: IBM SVC 接続環境など、ホストが、Target Reset のジョブのリセット範囲と UA 設定範囲を、リセットを発行したイニシエータだけではなく、ホストグループ内の全イニシエータを対象にすることを期待する場合に設定してください。

No.	ホストモードオプション	ホストモードオプションの選択条件
40	V-Vol expansion	このホストモードオプションは、デフォルトで動作します。 補足事項： - 本ストレージシステムの場合、このホストモードオプションは、設定の有無に関係なく動作します。この機能は無効化できません。 - このホストモードオプションを使用する場合の条件はありません。
43	Queue Full Response	HP-UX ホストとの接続時、ストレージシステム側のコマンドキューが満杯となったときに、ホスト側に Busy ではなく Queue Full を応答させたい場合
51	Round Trip Set Up Option	ホスト I/O の応答時間を調節したい場合 例：TrueCopy ペア（または global-active device ペア）の正サイトのストレージシステムと副サイトのストレージシステムとの距離が長く（100km 程度）Point-to-point トポロジが使用されている場合
54	VMware Vendor Specific EXTENDED COPY command support ^{※3}	VMware ESX/ESXi 4.1 以降の VAAI（vStorage APIs for Array Integration）機能を利用する場合 補足事項： - このホストモードオプションを設定すると、VMware ESX/ESXi 4.1 以降の VAAI（vStorage APIs for Array Integration）機能がストレージシステムに発行する VENDOR SPECIFIC EXTENDED COPY コマンドを利用できるようになります。 - VMware ESX/ESXi 4.x を接続する場合、このホストモードオプションを設定してください。関連するホストモードオプション 63 の設定は必須ではありません。 - VMware ESXi 5.x 以降を接続する場合、このホストモードオプションとホストモードオプション 63 を組み合わせて使用してください。
60	LUN0 Change Guard	HP-UX 11.31 を使用する場合。および、LUN0 の追加または削除を抑制したい場合
63	VMware VAAI support ^{※3}	VMware ESXi 5.0 以降に接続し、T10 対応の VAAI 機能を利用する場合。 このオプションとホストモードオプション 54 を組み合わせて使用してください。
68	WRITE SAME command support and SCSI ANSI Version 5 support ^{※3}	Linux のホストに接続している環境から Page Reclamation 機能を利用する場合。 補足事項：このホストモードオプションは、Linux 2.6.33 以降を接続した際に有効になります。
71	Change the Unit Attention for Blocked Pool-VOLs	プールボリューム閉塞時の UA（Unit Attention）の応答を NOT READY から MEDIUM ERROR に変更する場合
73	Windows ThP&ODX support ^{※3}	Windows Server 2012 以降の Windows OS ホストに接続している環境から、Windows Server 2012 以降が提供する Thin Provisioning 機能および Offloaded Data Transfer（ODX）機能を利用する場合。 Windows OS ホスト上で Veritas InfoScale 8.0 以降の VXIO ドライバを使用する場合、このオプションとホストモードオプション 114 を組み合わせて使用してください。 補足事項：ホストモードオプション 73 とホストモードオプション 110 の両方が設定されている場合、ホストモードオプション 73 が優先されます。
78	[HDLN/GAD]non-preferred path option	次のすべての条件が満たされる場合 データセンタを接続した構成（Metro 構成）で global-active device を使用している。

No.	ホストモードオプション	ホストモードオプションの選択条件
		- マルチパスソフトウェアとして Hitachi Dynamic Link Manager を使用している。 - ホストグループが Hitachi Dynamic Link Manager の非最適化パス上にある。 - Hitachi Dynamic Link Manager の非最適化パスで I/O をさせずに、I/O の応答の性能低下が回避できる。  注意 誤ったホストグループに、このホストモードオプションを設定すると、Hitachi Dynamic Link Manager のロードバランシング機能が意図しない動作となり、性能問題を招くおそれがあります。
80	Multi Text OFF	MultiText 機能をサポートしていない OS のホストとストレージシステムを iSCSI で接続する場合。 例：MultiText 機能未サポート OS の RHEL5.0 のホストとストレージシステムを接続する場合
81	NOP-In Suppress Mode	iSCSI によって接続されている環境では、センスコマンド（Inquiry、Test unit ready、Mode sense など）を実行して NOP-IN を送信して、上位レイヤーの Delayed Ack 機能の応答遅延を抑止します。しかし、NOP-IN の送信が不要なホストとストレージシステムを接続する場合、このオプションを選択してください。 例： - Novell 社の Open Enterprise Server とストレージシステムを接続する場合 - emBoot 社の winBoot/i とストレージシステムを接続する場合
82	Discovery CHAP Mode	iSCSI によって接続されている環境で、ディスカバリログイン時に CHAP 認証する場合。 例：VMware のホストとストレージシステムを iSCSI で接続している環境で、ディスカバリログイン時に CHAP 認証する場合
83	Report iSCSI Full Portal List Mode	VMware のホストとストレージシステムを iSCSI によって接続している環境で冗長パスを構成し、[動的検出] タブに設定するディスカバリアドレス（IP アドレス）を 1 個にする場合。 例：VMware3.5 のホストとストレージシステムとの接続で冗長パスを構成した場合、かつディスカバリログインされたポート以外でこのオプションが有効になっているポートからターゲット情報の応答を待つ場合 補足事項： - このホストモードオプションを設定すると、Send Target 要求を受領した iSCSI Target と同じ iSCSI Target Name、かつ同じ Target 番号が対象として報告されます。ポータルリスト報告が必要な Target 情報については、Send Target 要求を受領したポート配下にある iSCSI Target の iSCSI Target Name、および Target 番号が一致していることを確認してください。 - 報告が必要なすべての Target に対して、このホストモードオプションを設定してください。
91	[OpenStack/ OpenShift(K8s)]Skip I/O check when LUN path is deleted	OpenStack の I/O データパスとして利用されるホストグループ（ファイバチャネル接続時）または iSCSI ターゲット（iSCSI 接続時）を手動設定で作成する場合

No.	ホストモードオプション	ホストモードオプションの選択条件
96	Change the nexus specified in the SCSI Logical Unit Reset	LU Reset を受領したときに次の範囲をホストグループごとに制御したい場合 - ジョブをリセットする範囲 - UA (Unit Attention) が設定される範囲 補足事項：IBM SVC 接続環境など、ホストが、LU Reset のジョブのリセット範囲と UA 設定範囲を、リセットを発行したイニシエータだけではなく、ホストグループ内の全イニシエータを対象にすることを期待する場合に設定します。
105	Task Set Full response in the event of I/O overload	次のすべての条件が満たされる場合 - ホストモードの「0C[(Deprecated) Windows]」または「2C[Windows Extension]」を使用する場合 - ストレージシステムが I/O 過負荷のときに、ホスト側に Task Set Full を応答させたい場合
110	Windows ODX support ^{※3}	Windows Server 2012 以降のホストに接続している環境から、Windows Server 2012 以降が提供する Offloaded Data Transfer (ODX) 機能を利用する場合 補足事項：ホストモードオプション 73 とホストモードオプション 110 の両方が設定されている場合、ホストモードオプション 73 が優先されます。
113	iSCSI CHAP Authentication Log ^{※2}	CHAP 認証の認証結果を監査ログ (DKC) に出力したい場合 補足事項：このホストモードオプションを使用する場合、ホストグループ番号 0 に、このホストモードオプションを設定してください。
114	OPTIMAL UNMAP GRANULARITY change from 42MB to 256KB ^{※3}	次の条件のどれかが満たされる場合 - VMware ESXi 6.5 以降に接続し、VMFS (Virtual Machine File System) 上のファイル削除に伴い自動実行されるゼロデータページ破棄機能を使用する場合 このオプションとホストモードオプション 63 を組み合わせて使用してください。 - Windows OS ホスト上で Veritas InfoScale 8.0 以降の VXIO ドライバを使用する場合 このオプションとホストモードオプション 73 を組み合わせて使用してください。
122	[QoS]Task Set Full response when QoS upper limit is reached	Windows/Linux/VMware ホストに接続している環境で、QoS の上限値到達時に、ストレージシステム内部で I/O を滞留させずに、ホストに TASK SET FULL 応答を返したい場合  注意 Windows/Linux/VMware 以外のホストに対して設定すると、I/O 処理ができなくなるおそれがあります。
124	Guaranteed response during controller failure	AIX ホストに接続し、かつマルチパスソフトウェアに HDLM・EX を使用する場合  注意 AIX ホストかつ HDLM・EX 以外の構成で設定すると、I/O 処理ができなくなるおそれがあります。
135	Support RDP ELS response ^{※5}	ファブリックスイッチの RDP ELS コマンドによる FC ポート診断のデータを取得したい場合は、次の条件が満たされていることを確認してから、このホストモードオプションを有効にしてください。

No.	ホストモードオプション	ホストモードオプションの選択条件
		- 診断データの取得を行うチャネルポートの CHB が、Fibre 32Gbps Ready Channel Board であること。 - オプションを設定するポートがリンクダウンしていること。
		 注意 このホストモードオプションを有効に構成したチャネルポートが、ホスト I/O 処理中にファブリックスイッチから診断データを取得する場合、診断データの取得が完了するまでの間に最大で 40ms 程度、対象ポートのホスト I/O の応答遅延が生じるおそれがあります。この I/O 応答遅延が許容できない時間帯がある場合は、その時間帯にファブリックスイッチから診断データ取得が動作しないようにファブリックスイッチを設定して運用してください。ファブリックスイッチの運用、操作方法はご使用のスイッチベンダーのガイドに従ってください。

注※1

設定するように依頼があったときだけ設定してください。

注※2

このホストモードオプションの設定は、ポート単位で有効になります。設定対象のポートの iSCSI ターゲット 00 に、このホストモードオプションを設定してください。

注※3

このホストモードオプションを設定後、ホスト側で INQUIRY コマンドを再発行するような操作（サーバリブートなど）を実施してください。

注※4

適用対象の接続構成条件については、日立サポートサービスにお問い合わせください。また、このオプションを設定した場合、外部ストレージ接続ポートやリモートコピー接続ポートとして使用しないでください。

注※5

このホストモードオプションの設定は、ポート単位で有効になります。設定対象のポートのホストグループ 0 に、このホストモードオプションを設定してください。



メモ

VSP One Block Administrator でサーバを管理している場合、サーバの OS タイプに対応するホストモードおよび OS タイプのオプションに対応するホストモードオプションがホストグループに自動で設定されます。それぞれの OS タイプに対応するホストモードおよびデフォルトで設定されるホストモードオプションを、次の表に示します。ホストモードオプションの設定を編集する場合、対象サーバの OS タイプのオプションを変更してください。詳細については、『VSP One Block Administrator ユーザガイド』を参照してください。

サーバの OS タイプ	ホストモード	デフォルトで設定されるホストモードオプション (OS タイプのオプション)
Linux	00 [Standard]	68
HP-UX	03 [HP]	12、60
Solaris	09 [Solaris]	—
AIX	0F [AIX]	15

サーバの OS タイプ	ホストモード	デフォルトで設定されるホストモードオプション (OS タイプのオプション)
VMware	21 [VMware Extension]	54、63、68、110
Windows	2c [Windows Extension]	110

関連タスク

- [7.3.1 ホストグループを作成し、ホストを登録する際の注意事項](#)

7.6 ストレージシステムでの LUN セキュリティ設定

ストレージシステムに保存されている重要なデータを不当なアクセスから保護するには、論理ボリュームにセキュリティを適用する必要があります。この場合、ポートの LUN セキュリティを有効にすることで、LU を不当なアクセスから保護できます。

LUN Manager の初期設定では、どのポートでも LUN セキュリティは無効になっています。システムを構築するときは、必ずポートの LUN セキュリティを有効にしてください。

複数のホストグループを作成する場合は、LUN セキュリティを有効にする必要があります。LUN セキュリティを有効にした場合は、ホストバスアダプタの WWN を指定する必要があります。

関連タスク

- [7.6.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで LUN セキュリティを変更する際の注意事項](#)

7.6.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで LUN セキュリティを変更する際の注意事項

LUN セキュリティを無効にする場合、あらかじめホストが I/O 処理を実行していないことを必ず確認してください。

前提条件

LUN セキュリティを無効にする場合の前提条件を次に示します。

- ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

関連概念

- [1.9.3 LUN セキュリティとは](#)
- [7.6 ストレージシステムでの LUN セキュリティ設定](#)

7.7 ストレージシステムのファイバチャネルポートのデータ転送速度

システムの運用を始めてしばらくたつと、常に大量のデータが転送されるポートと、そうではないポートの間に差が生じることがあります。システムの性能を最適化するには、転送されるデータの

量が多いポートについて、一定時間内のデータ転送速度を速く設定しておく効果的です。逆に、転送されるデータの量が少ないポートには、データ転送速度を遅く設定しておく効果があります。

関連タスク

- ・ [7.7.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートにデータ転送速度を設定する際の注意事項](#)

7.7.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートにデータ転送速度を設定する際の注意事項

OS やマルチパスソフトウェアのヘルスチェックなど、ユーザが認識していない I/O 処理が実行されている可能性があります。これらの処理が実行されていると、操作が失敗する場合があります。I/O 処理が実行されている場合は、事前に I/O 処理を停止してください。

HBA やスイッチが 4Gbps 対応であれば、CHB(FC) (ファイバチャネルのチャネルボード) のポート転送速度を 4Gbps に固定して使用してください。

HBA やスイッチが 8Gbps 対応であれば、CHB(FC)のポート転送速度を 8Gbps に固定して使用してください。

HBA やスイッチが 16Gbps 対応であれば、CHB(FC)のポート転送速度を 16Gbps に固定して使用してください。

HBA やスイッチが 32Gbps 対応であれば、CHB(FC)のポート転送速度を 32Gbps に固定して使用してください。

Auto Negotiation の設定が必須の場合は、Server reboot 時にリンクアップ不可となるおそれがあります。チャネルランプを確認して、点滅状態であれば、ケーブルを抜き差しして復旧してください。

CHB(FC)のポート転送速度を [Auto] にした場合、接続機器によっては最高速度で転送できない場合があります。

[ポートスピード] に指定できる転送速度は、ストレージシステムのファイバチャネルポートの種類と [接続形態] に指定するトポロジとの組み合わせによって制限されます。指定できる指定値の組み合わせ、および [接続形態] についての詳細は関連項目を参照してください。設定方法の詳細は、`raidcom modify port` コマンドを参照してください。

ファイバチャネルポートに設定するデータ転送速度によって、リンクアップするときのデータ転送速度が決まります。また、リンクアップするときのデータ転送速度によって、FEC (Forward Error Correction) モードの有効/無効が決まります ([「7.7.3 データ転送速度と FEC \(Forward Error Correction\) モードの組み合わせ」](#)を参照)。なお、ファイバチャネルポートの FEC モードと Fabric スイッチやホストバスアダプタのポートの FEC モードが異なると、接続に失敗する場合があります。

前提条件

- ・ ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ・ ホストリザーブ (マウント) 状態ではないこと。

関連概念

- ・ [7.7.2 データ転送速度と接続形態の組み合わせ](#)

関連タスク

- 7.11 ファイバチャネルのトポロジを指定する際の注意事項

7.7.2 データ転送速度と接続形態の組み合わせ

[ポートスピード] に指定できる転送速度は、ストレージシステムのファイバチャネルポートと [接続形態] に指定するトポロジとの組み合わせによって制限されます。設定できる組み合わせについて、表に示します。

Fibre 32Gbps Ready Channel Board に 16Gbps の SFP を搭載したストレージシステムの場合、データ転送速度とトポロジの組み合わせを次に示します。

[接続形態] の 設定値	[ポートスピード] の設定値				
	4Gbps	8Gbps	16Gbps	32Gbps	Auto
FC-AL	指定できる	指定できる	指定できない	指定できない	指定できる※1
P-to-P	指定できる	指定できる	指定できる	指定できない	指定できる (初期値※2)

注※1

この組み合わせの場合、自動的に設定される最大の転送速度は 8Gbps です。

注※2

この初期値が設定された場合、[Fabric] (Fabric スイッチを利用するモード) が自動的に [ON] に指定されます。

Fibre 32Gbps Ready Channel Board に 32Gbps の SFP を搭載したストレージシステムの場合、データ転送速度とトポロジの組み合わせを次に示します。

[接続形態] の 設定値	[ポートスピード] の設定値				
	4Gbps	8Gbps	16Gbps	32Gbps	Auto
FC-AL	指定できない	指定できる	指定できない	指定できない	指定できる※1
P-to-P	指定できない	指定できる	指定できる	指定できる	指定できる (初期値※2)

注※1

この組み合わせの場合、自動的に設定される最大の転送速度は 8Gbps です。

注※2

この初期値が設定された場合、[Fabric] (Fabric スイッチを利用するモード) が自動的に [ON] に指定されます。

関連タスク

- 7.7.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートにデータ転送速度を設定する際の注意事項

7.7.3 データ転送速度と FEC (Forward Error Correction) モードの組み合わせ

ファイバチャネルポートに設定するデータ転送速度によって、リンクアップするときのデータ転送速度が決まります。また、リンクアップするときのデータ転送速度によって、FEC (Forward Error Correction) モードの有効／無効が決まります。なお、ファイバチャネルポートの FEC モードと Fabric スイッチやホストバスアダプタのポートの FEC モードが異なると、接続に失敗する場合があります。ファイバチャネルポートのデータ転送速度に応じた FEC モードの組み合わせについて、次の表に示します。

データ転送速度／[ポートスピード] の設定値	ファイバチャネルポートがリンクアップするときのデータ転送速度	ファイバチャネルポートの FEC モード
16Gbps 以下	16Gbps 以下	無効
32Gbps 以上	32Gbps 以上	有効
Auto	16Gbps 以下 ^{※1}	無効
	32Gbps 以上 ^{※2}	有効

注※1

例：32Gbps または 16Gbps のファイバチャネルポートに、16Gbps の Fabric スイッチやホストバスアダプタのポートを接続する場合

注※2

例：32Gbps のファイバチャネルポートに、32Gbps の Fabric スイッチやホストバスアダプタのポートを接続する場合

関連概念

- ・ [7.7.2 データ転送速度と接続形態の組み合わせ](#)

7.8 ストレージシステムのファイバチャネルポートにアドレスを設定する際の注意事項

システムを構築するとき、ファイバチャネルポートにアドレスを設定する必要があります。アドレスとして指定できるのは、AL-PA または loop ID です。

前提条件

- ・ ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ・ ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

関連概念

- ・ [7.8.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで使えるアドレス一覧](#)

7.8.1 ストレージシステムのファイバチャネルポートで使えるアドレス一覧

ファイバチャネルポートのアドレスとして指定できるのは、AL-PA または loop ID です。

AL-PA	Loop ID (0~29)	AL-PA	Loop ID (30~59)	AL-PA	Loop ID (60~89)	AL-PA	Loop ID (90~119)	AL-PA	Loop ID (120~125)
EF	0	B4	30	76	60	49	90	10	120
E8	1	B3	31	75	61	47	91	0F	121
E4	2	B2	32	74	62	46	92	08	122
E2	3	B1	33	73	63	45	93	04	123
E1	4	AE	34	72	64	43	94	02	124
E0	5	AD	35	71	65	3C	95	01	125
DC	6	AC	36	6E	66	3A	96	—	—
DA	7	AB	37	6D	67	39	97	—	—
D9	8	AA	38	6C	68	36	98	—	—
D6	9	A9	39	6B	69	35	99	—	—
D5	10	A7	40	6A	70	34	100	—	—
D4	11	A6	41	69	71	33	101	—	—
D3	12	A5	42	67	72	32	102	—	—
D2	13	A3	43	66	73	31	103	—	—
D1	14	9F	44	65	74	2E	104	—	—
CE	15	9E	45	63	75	2D	105	—	—
CD	16	9D	46	5C	76	2C	106	—	—
CC	17	9B	47	5A	77	2B	107	—	—
CB	18	98	48	59	78	2A	108	—	—
CA	19	97	49	56	79	29	109	—	—
C9	20	90	50	55	80	27	110	—	—
C7	21	8F	51	54	81	26	111	—	—
C6	22	88	52	53	82	25	112	—	—
C5	23	84	53	52	83	23	113	—	—
C3	24	82	54	51	84	1F	114	—	—
BC	25	81	55	4E	85	1E	115	—	—
BA	26	80	56	4D	86	1D	116	—	—
B9	27	7C	57	4C	87	1B	117	—	—
B6	28	7A	58	4B	88	18	118	—	—
B5	29	79	59	4A	89	17	119	—	—

関連タスク

- 7.8 ストレージシステムのファイバチャネルポートにアドレスを設定する際の注意事項

7.9 ホストとストレージシステムを Fabric スイッチで接続するかどうかを設定する際の注意事項

システムを構築するときには、Fabric スイッチを利用してホストとストレージシステムを接続するかどうかを LUN Manager で必ず指定してください。

前提条件

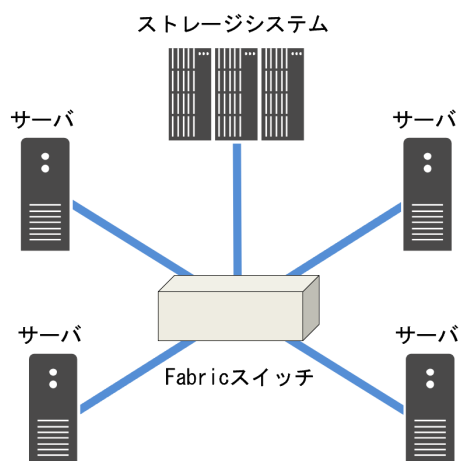
- ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

7.10 ファイバチャネルのトポロジとは

トポロジとは、デバイスの接続形態のことです。ファイバチャネルには3つのトポロジがあります。

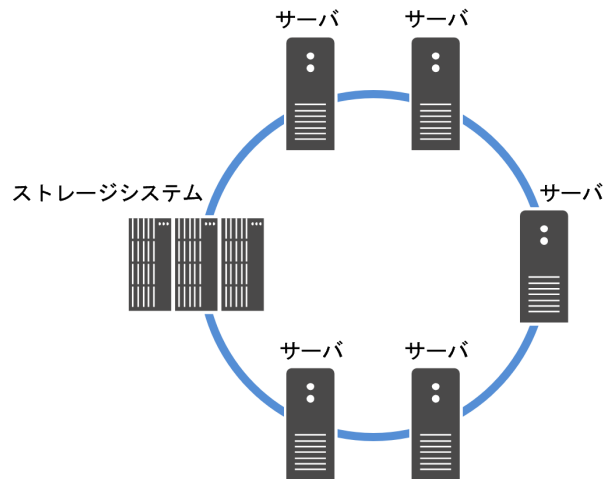
Fabric

Fabric スイッチによって大量のデバイス（最大 1,600 万まで）が一挙に接続される形態です。



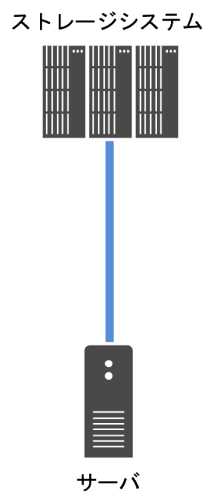
FC-AL

最大 126 個のデバイスがループ状に接続される形態です。



Point-to-point

最も単純な形態で、2つのデバイスが直結します。



メモ

- Fabric スイッチを介してストレージシステムを接続する場合は、スイッチにゾーニングを設定してください。これにより、ファイバチャネルポートや通信経路に障害が発生した場合、または保守作業を行う場合に、RSCN（Registered state change notification）の通信負荷をゾーンの内部に限定できます。
- ファイバチャネルポートをリモートバスに使用する場合、スイッチのゾーニング設定に関する注意事項は、『TrueCopy ユーザガイド』、『Universal Replicator ユーザガイド』または『global-active device ユーザガイド』を参照してください。
- ゾーニングの設定方法および機能の詳細については、使用する FC スイッチのユーザマニュアルを参照してください。

関連タスク

- [7.11 ファイバチャネルのトポロジを指定する際の注意事項](#)

7.11 ファイバチャネルのトポロジを指定する際の注意事項

Fabric スイッチを使用するシステムの場合は、FC-AL または Point-to-point のどちらかを指定してください。Fabric スイッチを使用しないシステムの場合は、サーバホストの設定に従って Point-to-point または FC-AL を指定してください。

Fabric スイッチによっては、[接続形態] の設定で [P-to-P] を選択しないとシステムが動作しないことがあります (P-to-P は Point-to-point の略です)。Fabric スイッチを使用する場合は、必ず Fabric スイッチのマニュアルを参照して、トポロジを Point-to-point にする必要があるかどうか確認してください。

サーバホストに接続した状態で設定を変更すると、サーバホストからのデバイス認識が変わり、デバイスを参照できなくなることがあります。その場合は、サーバホストを再起動してください。

[接続形態] に指定できるトポロジと [ポートスピード] に指定できる転送速度との組み合わせには、制限があります。指定できる組み合わせについては、関連項目を参照してください。

前提条件

- ・ ホストとストレージシステムが Fabric スイッチで接続されているかどうかを LUN Manager で必ず指定してください。
- ・ ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ・ ホストリザーブ (マウント) 状態ではないこと。

関連概念

- ・ [7.7.2 データ転送速度と接続形態の組み合わせ](#)
- ・ [7.10 ファイバチャネルのトポロジとは](#)

関連タスク

- ・ [7.9 ホストとストレージシステムを Fabric スイッチで接続するかどうかを設定する際の注意事項](#)

7.12 ポートに T10 PI モードを設定する際の注意事項

CHB(FC) (ファイバチャネルのチャネルボード) のポートを SCSI のポートに、ポート転送速度を 16Gbps または 32Gbps に設定してください。ただし、NVM サブシステムポートが設定されている CHB(FC)のポートには、T10PI モードを設定できません。

あるポートの T10 PI モードを変更する場合、そのポートとペアのポートの T10 PI モードも一緒に変更されます。操作対象のポートおよびペアのポートについて確認してから、T10 PI モードを変更してください。なお、T10 PI モードを変更するポートおよびペアのポートは、同じリソースグループに含めてください。

ペアとなるポート名を次に示します。ペアとなるポートのどちらか一方の設定を変更すると、対応するポートの設定も変更されます。

- ・ ポート名の 1x、3x、5x、および 7x (x : A~M)。例えば、1A のポートの設定を変更すると、3A、5A、および 7A のポートの設定も変更されます。

- ・ ポート名の 2x、4x、6x、および 8x (x : A～M)。例えば、2B のポートの設定を変更すると、4B、6B、および 8B のポートの設定も変更されます。

操作対象のポートに T10 PI モードが有効な LDEV へのパスが定義されている場合、ポートの T10 PI モードを無効に設定できません。

複数のポートの T10 PI モードを変更する場合、T10 PI モードが有効なポートと無効なポートを混在させないでください。

ホストおよびストレージシステムの iSCSI ポートを設定する際の注意事項

RAID Manager で、ホストおよびストレージシステムの iSCSI ポートを設定する際の注意事項について説明します。iSCSI ターゲットを作成する場合に設定するホストモードおよびホストモードオプションについての情報は、「[7.4 ホストモード一覧](#)」および「[7.5 ホストモードオプション一覧](#)」を参照してください。

- 8.1 iSCSI ターゲットを作成し、ホストを登録する際の注意事項
- 8.2 ポートの設定を変更する際の注意事項

8.1 iSCSI ターゲットを作成し、ホストを登録する際の注意事項

Ethernet 25Gbps チャンネルボードのポートを使用する場合は、冗長パスの設定とホスト側のパラメータ設定が必要です。詳細は、「[3.20 Ethernet 25Gbps チャンネルボード使用時の注意事項](#)」を参照してください。



ヒント

1つのポートにつき最大 255 個の iSCSI ターゲットを作成できます。

関連概念

- [7.4 ホストモード一覧](#)
- [7.5 ホストモードオプション一覧](#)

8.2 ポートの設定を変更する際の注意事項

Ethernet 25Gbps チャンネルボードのポートを使用する場合は、設定に関する制限があります。詳細は、「[3.20 Ethernet 25Gbps チャンネルボード使用時の注意事項](#)」を参照してください。

LUN セキュリティを無効にする場合、あらかじめホストが I/O 処理を実行していないことを必ず確認してください。

OS やマルチパスソフトウェアのヘルスチェックなど、ユーザが認識していない I/O 処理が実行されている可能性があります。これらの処理が実行されていると、操作が失敗する場合があります。I/O 処理が実行されている場合は、事前に I/O 処理を停止してください。

iSCSI 仮想ポートモードが [有効] のポートの場合、次の項目は設定できません。

- [IPv4 設定]
- [IPv6 モード]
- [IPv6 設定]
- [TCP ポート番号]
- [選択型 ACK]
- [遅延 ACK]
- [最大ウィンドウサイズ]
- [イーサネット MTU サイズ]
- [Keep Alive タイマ]
- [VLAN タギングモード]
- [iSNS サーバ]

なお、iSCSI 仮想ポートは、RAID Manager から操作します。iSCSI 仮想ポートの操作については、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

前提条件

LUN セキュリティを有効にする場合は、LUN Manager のライセンスが必要です。

LUN セキュリティを無効にする、またはポートスピードを変更する場合の前提条件を次に示します。

- ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

ホストおよびストレージシステムの NVMe/TCP を設定する際の注意事項

RAID Manager で、ホストとストレージシステム間の通信プロトコルに、NVMe/TCP を設定する際の注意事項について説明します。

- 9.1 NVM サブシステムを作成する際の注意事項
- 9.2 NVM サブシステムポートを設定する際の注意事項
- 9.3 NVM サブシステムにアクセスするホストを登録する際の注意事項
- 9.4 ホストから NVM サブシステムが認識されていることを確認する際の注意事項
- 9.5 Namespace を作成する際の注意事項
- 9.6 ホストから Namespace へのアクセス許可（ホスト-Namespace パス）を設定する際の注意事項
- 9.7 論理ボリュームが Namespace としてホストから認識されていることを確認する際の注意事項
- 9.8 NVMe/TCP の構成設定を確認する際の注意事項
- 9.9 NVMe/TCP で利用できるホストモードおよびホストモードオプション

9.1 NVM サブシステムを作成する際の注意事項

NVMe/TCP では、ホストと論理ボリュームのパスを管理するために NVM サブシステムを作成します。NVM サブシステム単位にホストと接続する NVMe/TCP ポート（サブシステムポート）、ホストに割り当てる論理ボリューム（Namespace）およびホストデバイス（ホスト NQN）とボリュームのアクセスの関係を管理・構成します。

NVM サブシステムの作成時に、オプション指定で次の設定も同時にできます。

- NVM サブシステムのホストモード
- NVM サブシステムの Namespace セキュリティ

RAID Manager の各コマンドの実行方法およびオプション指定に関する詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

NVM サブシステム名に、次の文字は使用できません。

¥/:;?*?"<>|`

NVM サブシステム名を省略した場合は、システムがデフォルト名を自動定義します。システムが自動定義するデフォルト名を指定できません。



メモ

- Namespace セキュリティの指定（-namespace_security）を省略すると、セキュリティ機能は有効（デフォルト）に設定されます。
Fabric 接続環境では、複数のホストおよび NVM サブシステムポートが同一 Fabric を共有することになるため、NVM サブシステムおよび Namespace（論理ボリューム）が不特定のホストからアクセスできないように、セキュリティ設定を有効にして使用することを推奨します。Namespace セキュリティについての詳細は、「[1.10.2 Namespace セキュリティの設定](#)」を参照してください。
- NVM サブシステムを作成時に、NVM サブシステムおよび Namespace を割り当てるホスト OS に対応するホストモードを指定してください。NVM サブシステムに設定できるホストモードは、「[9.9 NVMe/TCP で利用できるホストモードおよびホストモードオプション](#)」を参照してください。

前提条件

使用する NVM サブシステム ID を決定しておくこと（NVM サブシステム ID は、自動で採番されません）。

9.2 NVM サブシステムポートを設定する際の注意事項

NVM サブシステムに NVM サブシステムポートを設定します。NVM サブシステムポートには、ホストの NIC とネットワーク接続するチャネルポートを指定します。NVM サブシステムポートを設定することで、チャネルポートを介して、ホスト、NVM サブシステム、および論理ボリュームの通信経路が設定された状態となります。

NVM サブシステムとホストとのデータ入出力経路を冗長化するため、冗長パスを構成するには、複数のチャネルポートを NVM サブシステムポートとして定義します。冗長パスの設定の流れについては、「[5.5 冗長パスを作成する流れ](#)」を参照してください。

RAID Manager の各コマンドの実行方法およびオプション指定に関する詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。



メモ

NVM サブシステムポートを設定すると、設定した NVM サブシステムポート配下のホストグループが、設定先の NVM サブシステムと同じリソースグループに移動します（すでに同じリソースグループである場合は、移動しません）。

そのため、NVM サブシステムポート配下のホストグループを編集する場合は、NVM サブシステムが属するリソースグループの管理権限が必要です。NVM サブシステムポート設定先の NVM サブシステムのリソースグループ権限を持った状態で設定してください。



ヒント

1つのコマンドにつき1つのチャンネルポートを NVM サブシステムポートに定義できます。冗長パス構成を作成する際は、使用するチャンネルポートの数だけコマンド実行を繰り返します。

前提条件

- NVM サブシステムを作成していること。
- NVM サブシステムポートに指定するチャンネルポートが次の条件を満たしていること。
 - NVMe/TCP をサポートしているチャンネルアダプタのポートであること。
- 次の確認をしておくこと。
 - 使用する NVM サブシステム ID
 - 使用するチャンネルポートの名称

9.3 NVM サブシステムにアクセスするホストを登録する際の注意事項

ストレージシステムは、NVM サブシステムおよび Namespace にアクセスを許可するホストを、ホスト NQN で識別します。利用するホストに定義されているホスト NQN を NVM サブシステムに設定することで、そのホストは、NVM サブシステムおよび NVM サブシステムに追加する Namespace をディスカバリできるようになります。

RAID Manager の各コマンドの実行方法およびオプション指定に関する詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

前提条件

- NVM サブシステムを作成していること。
- 次の確認をしておくこと。
 - 使用する NVM サブシステム ID
 - NVM サブシステムにアクセスを許可するホストサーバのホスト NQN※



メモ

ホストに定義されたホスト NQN を確認する方法は、ホストオペレーションシステムによって異なります。確認手順の一例を次に示します。次に記載がないホストでの確認手順や、ホスト NQN が確認できない場合の対処方法については、それぞれのホストオペレーションシステムのベンダーが提供するホスト NQN の確認手順に従ってください。

- Red Hat Enterprise Linux 9, SUSE Linux Enterprise Server 15, Oracle Enterprise Linux 7, Oracle Enterprise Linux 8 の場合：
/etc/nvme/ディレクトリに生成された hostnqn ファイルから、NQN 文字列を確認します。
- VMware ESXi 8 の場合：

ホストが提供する次のコマンドを実行して、出力された NQN 文字列を確認します。

```
# esxcli nvme info get
```

注※

A-Z までの半角大文字を含むホスト NQN は、NVM サブシステムに登録できません。
NVM サブシステムに登録できるホスト NQN の要件は、「[3.21.1 Ethernet 100Gbps チャネルボードを使用するための要件](#)」で確認してください。

9.4 ホストから NVM サブシステムが認識されていることを確認する際の注意事項

ホストから NVM サブシステムが認識されていることを確認する際の注意事項を説明します。詳細な操作手順については、`raidcom get nvme_subsystem` コマンドを参照してください。

ホストが接続を認識している NVMe コントローラのサブシステム NQN と、ストレージシステム上の NVM サブシステムのサブシステム NQN を照合することで、ホストが NVM サブシステムを認識しているか確認できます。

また、ホストがストレージシステムのディスクバリコントローラ※と接続されているときは、ディスクバリコントローラの NQN (ディスクバリサービス NQN) が表示されます。このため、ストレージシステムに作成した NVM サブシステムのサブシステム NQN 以外に、ディスクバリサービス NQN が表示されることがあります。

注※

ディスクバリコントローラは、NVM サブシステムを探索するための、NVMe コントローラです。ディスクバリコントローラの NQN は、次の NQN に固定されています。
`nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery`

RAID Manager または詳細 API など、NVM サブシステムに接続されたことがあるホストの NQN の履歴情報をログイン情報として参照できます。履歴情報は、RAID Manager または詳細 API など、削除できます。履歴情報の削除操作を実行すると、NVM サブシステムまたはディスクバリコントローラに現在接続されていないホストの NQN 情報が削除されます。

9.5 Namespace を作成する際の注意事項

Namespace を NVM サブシステムに追加することで、利用可能な NVMe のデータボリュームをホストが認識し、データ入出力ができるようになります。Namespace を作成する際は、ストレージシステムにあらかじめ作成した論理ボリュームを Namespace として割り当てます。

RAID Manager の各コマンドの実行方法およびオプション指定に関する詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。



メモ

`-ns_id` オプションは、省略できません。必ず指定してください。

前提条件

- NVM サブシステムを作成していること。
- 論理ボリュームを作成していること。



メモ

Namespace に設定する論理ボリュームの要件については、「[3.21.1 Ethernet 100Gbps チャンネルボードを使用するための要件](#)」を参照してください。

- 次の確認をしておくこと。
 - 使用する NVM サブシステム ID
 - 使用する論理ボリュームの LDEV ID

9.6 ホストから Namespace へのアクセス許可（ホスト-Namespace パス）を設定する際の注意事項

NVM サブシステムに設定済みのホスト NQN から、Namespace に対するホストアクセスの許可を設定します。このアクセス許可を設定することを、このマニュアルおよび『RAID Manager コマンドリファレンス』では、ホスト-Namespace パスを設定すると呼びます。ホストから Namespace へのアクセス可否を設定することで、特定の Namespace に対して特定のホストがアクセスできます。NVM サブシステムを複数台のホストから共有する環境で、Namespace のホストへの割り当てを細かく設定できます。

NVM サブシステムの Namespace セキュリティが有効に設定されている場合、NVM サブシステムに Namespace として論理ボリュームを追加しただけでは、ホストから論理ボリュームにアクセスできません。NVM サブシステムに設定したホスト NQN と Namespace を指定して、ホスト-Namespace パスを設定してください。

NVM サブシステムの Namespace セキュリティが無効に設定されている場合、Namespace のホストのアクセス設定に関係なく、任意のホストから NVM サブシステム内のすべての Namespace にアクセスできます。

RAID Manager の各コマンドの実行方法およびオプション指定に関する詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

前提条件

- NVM サブシステムを作成していること。
- NVM サブシステムにホスト NQN を設定していること。
- NVM サブシステムに Namespace を作成していること。
- 次の確認をしておくこと。
 - 使用する NVM サブシステム ID
 - ホストが使用する論理ボリュームの Namespace ID

9.7 論理ボリュームが Namespace としてホストから認識されていることを確認する際の注意事項

論理ボリュームが Namespace としてホストから認識されているかの確認は、次の手順を実施してください。

- 論理ボリュームの Namespace Globally Unique Identifier (NGUID) を確認する
操作の詳細は、操作できる各管理ツールのマニュアルを参照してください。
- ホストが認識している Namespace の NGUID を確認する
操作の詳細は、「[9.7.1 ホストが認識している Namespace の NGUID の確認](#)」を参照してください。

ホストが認識している Namespace の NGUID と、ストレージシステム上の論理ボリュームの NGUID を照合することで、ホストが論理ボリュームを Namespace として認識していることを確認できます。

9.7.1 ホストが認識している Namespace の NGUID の確認

ホストの管理インターフェースから Namespace の NGUID を確認する手順は、ホストのオペレーティングシステムによって異なります。次に確認手順の一例を示します。次に記載がないホストでの確認手順や、NGUID が確認できない場合の対処方法については、各ホストのオペレーティングシステムのベンダーが提供するマニュアルを参照してください。

- Red Hat Enterprise Linux 8、Red Hat Enterprise Linux 9、SUSE Linux Enterprise Server 15、Oracle Enterprise Linux 7、Oracle Enterprise Linux 8 の場合：

1. nvme-cli パッケージが提供する、次のコマンドを実行します。

コマンド例：

```
# nvme id-ns <Namespace のデバイスファイルパス (例/dev/nvme0n1) >
```

2. 出力された nguid を確認します。

- VMware ESXi 7、VMware ESXi 8 の場合：

1. ホストが提供する、次のコマンドを実行します。

コマンド例：

```
# esxcli nvme namespace list
```

2. 出力された Namespace 一覧の、Name に表示された eui. に続く文字列から、NGUID を確認します。

- IBM AIX 7 の場合：

1. ホストが提供する次のコマンドを、ホストが認識している物理ディスク番号（コマンド例の「hdisk1」）を指定して実行します。

コマンド例：

```
# lsattr -El hdisk1
```

2. 出力画面の「unique_id (Unique device identifier)」に示されている文字列から NGUID を確認します。文字列の「nvme」の左に表示されている 16 進数の、下位の 32 バイトが NGUID です。

9.8 NVMe/TCP の構成設定を確認する際の注意事項

構築した NVMe/TCP の構成設定を確認する際の注意事項を説明します。

9.8.1 NVM サブシステムにホスト NQN が設定されているかを確認する際の注意事項

ホスト NQN が NVM サブシステムに設定されているかを確認する際の注意事項を説明します。



メモ

NVM サブシステムの Namespace セキュリティが有効の場合、ホストのホスト NQN が NVM サブシステムに設定されていないと、ホストは NVM サブシステムを認識できません。この場合、NVM サブシステムにホストのホスト NQN を設定してください。

前提条件

使用するホストに定義されているホスト NQN を確認しておくこと。

9.8.2 Namespace にアクセス可能なホスト NQN を確認する際の注意事項

Namespace へのアクセスが許可されているホスト NQN を確認する際の注意事項を説明します。

NVM サブシステムの Namespace セキュリティが有効の場合、ホストのホスト NQN が、ホスト・Namespace パスに設定されていないと、ホストは Namespace を認識できません。NVM サブシステムの Namespace と、ホストのホスト NQN を指定して、ホスト・Namespace パスを設定してください (raidcom add namespace_path コマンドを参照)。

前提条件

- 次の確認をしておくこと。
 - 使用するホストに定義されているホスト NQN
 - ホストに割り当てる論理ボリュームの Namespace ID

9.9 NVMe/TCP で利用できるホストモードおよびホストモードオプション

NVMe/TCP では、NVM サブシステムにホストモードを設定できます。

9.9.1 NVM サブシステムに設定するホストモードおよびホストモードオプション

NVM サブシステムに設定できるホストモードとホストモードオプションについて次に示します。

ホストモード

NVM サブシステムに設定できるホストモードを次に示します。

ホストモード	どんな場合にこのホストモードを選択すればよいか
LINUX	Red Hat、SUSE や Oracle Enterprise Linux などの Linux OS を使用しているホストと NVM サブシステムを接続する場合
VMWARE	VMware のサーバホストと NVM サブシステムを接続する場合（特に指定がない場合、VMWARE_EX を指定してください。）
VMWARE_EX	VMware のサーバホストと NVM サブシステムを接続する場合

ホストモードオプション

NVM サブシステムで使用できるホストモードオプションはありません。

カスタマイズドボリュームを操作する際の 注意事項

RAID Manager で、カスタマイズドボリュームの割り当てを操作する際の注意事項を説明します。
なお、カスタマイズドボリューム（CV）とは、任意のサイズが設定された可変ボリュームです。

- 10.1 内部ボリュームを作成する際の注意事項
- 10.2 外部ボリュームを作成する際の注意事項

10.1 内部ボリュームを作成する際の注意事項

ユーザが選択したフリースペースに対して、LDEV の作成に必要な設定項目をまとめて設定して、LDEV を作成できます。

LDEV の作成時だけ、T10 PI 属性を設定できます。T10 PI 属性が設定された LDEV から、属性は解除できませんのでご注意ください。

10.2 外部ボリュームを作成する際の注意事項

ユーザが選択したフリースペースに対して、LDEV の作成に必要な設定項目をまとめて設定して、LDEV を作成できます。

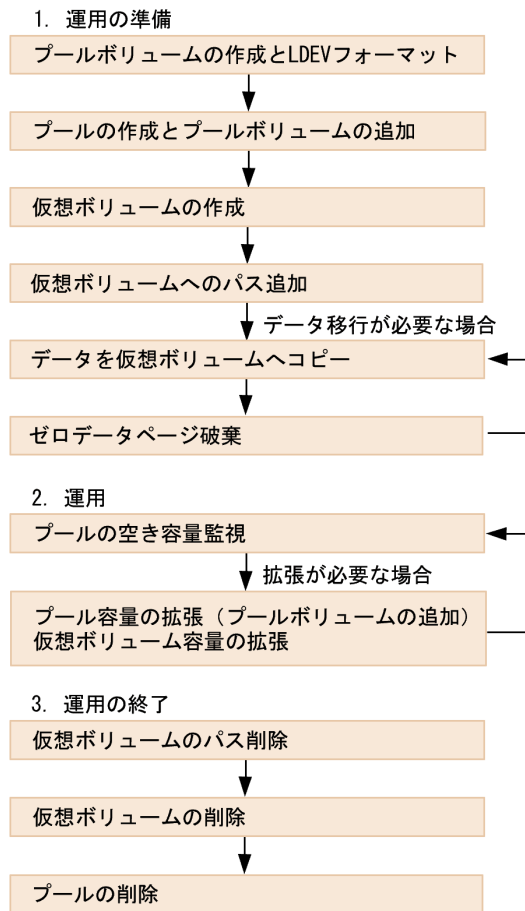
Dynamic Provisioning を操作する際の注意事項

RAID Manager で、Dynamic Provisioning を操作する際の注意事項について説明します。

- 11.1 Dynamic Provisioning の運用の流れ
- 11.2 Dynamic Provisioning のプールを作成する際の注意事項
- 11.3 プールに仮想ボリュームを作成する際の注意事項
- 11.4 SIM のコンプリートを実施する際の注意事項

11.1 Dynamic Provisioning の運用の流れ

Dynamic Provisioning は、次に示す流れで運用します。



ボリューム（仮想ボリューム）をホスト経由でデータ移行した場合、ボリュームの未割り当て領域もコピーされます。このとき、データ移行前の未割り当て領域が移行時の書き込み処理によって割り当て領域になるため、データ移行後のプール使用量が増えます。そのため、一度に多数の仮想ボリュームのデータ移行を実施すると、プールが満杯になることがあります。仮想ボリュームのデータ移行の手順を次に示します。それぞれの仮想ボリュームに対して次の手順を実施し、すべての仮想ボリュームの分だけ繰り返してください。

1. 仮想ボリュームの全データを移行元から移行先へコピーしてください。
2. ゼロデータページ破棄を実施してください。

ただし、ファイル単位にデータ移行する場合、必要に応じてゼロデータページ破棄を実施してください。

プールの削除すると、プールボリュームだったボリューム（LDEV）が閉塞します。フォーマットしてから再利用してください。

11.2 Dynamic Provisioning のプールを作成する際の注意事項

作成するプールの容量に応じて、シェアドメモリを増設する必要があります。シェアドメモリの増設とプールの容量の関係については、「[3.3 シェアドメモリの要件](#)」を参照してください。

作成するプールにデータ削減共有ボリュームを作成したい場合は、`raidcom add dp_pool` コマンドを参照して、プールを作成してください。

11.3 プールに仮想ボリュームを作成する際の注意事項

Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを作成する際の注意事項を説明します。

LDEV の作成時だけ、T10 PI 属性を設定できます。T10 PI 属性が設定された LDEV から、属性は解除できませんのでご注意ください。

選択したプールの重複排除用システムデータボリュームの [LDEV 状態] が [正常] 以外の場合、[容量削減] の [重複排除および圧縮] は選択できません。

データダイレクトマップ属性が有効である場合は、容量削減機能が無効です。

プールに最初の重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを作成したとき、同時に重複排除用システムデータボリュームが作成されます。

仮想ボリュームを作成する場合に指定するプールは、次に示す状態のどれかになっている必要があります。

- 正常な状態
- しきい値超えの状態
- プールの縮小を実行中の状態

前提条件

- 重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを作成する場合、次の条件を満たす必要があります。
 - 重複排除用システムデータボリューム (フィンガープリント) がすでにある場合、その LDEV 状態が [正常] であること。
 - 重複排除用システムデータボリューム (データストア) がすでにある場合、その LDEV 状態が [正常] であること。
 - 重複排除用システムデータボリューム (データストア) がすでにある場合、それらのボリュームが削除中でないこと。

11.4 SIM のコンプリートを実施する際の注意事項

SIM のコンプリート

SIM のコンプリートとは、SIM の状態を完了に変更する操作です。SIM 発生の要因が解決したら、その SIM に対してコンプリート操作を実施し、状態を完了に変更しておいてください。SIM 発生

の要因を解決する前にコンプリートすると、次の操作を実行したときに **SIM** が再発生することがあります。

次は、コンプリート対象 **SIM** です。**SIM** 発生要因を解決しないとコンプリートできません。

- 正常状態のプールに関する **SIM**
- 削除済みのプールに関する **SIM**

SIM の自動コンプリート

プールボリュームを追加してプール容量を増やすことで **SIM** 発生の要因が解決した場合は、プールボリュームの追加の契機で **SIM** が自動的にコンプリートされます（対象 **SIM** コード：629xxx、62B000、および 62Cxxx）。自動コンプリートされた **SIM** に対しては、後述の操作を実施する必要はありません。

SIM が自動的にコンプリートされる条件を次に示します。

- **SIM** コード 629xxx
プール番号 xxx の Dynamic Provisioning のプールで、プール使用率（[[使用量(%)]]）が警告しきい値を下回った場合、**SIM** が自動的にコンプリートされます。
- **SIM** コード 62B000
ストレージシステムのすべての Dynamic Provisioning プールで、プール使用率（[[使用量(%)]]）が枯渇しきい値を下回った場合、**SIM** が自動的にコンプリートされます。
- **SIM** コード 62Cxxx
プール番号 xxx の Dynamic Provisioning のプールで、プール使用率（[[使用量(%)]]）が警告しきい値を下回った場合、**SIM** が自動的にコンプリートされます。

LUN Manager による LU パスを設定する際の注意事項

RAID Manager で LU パスを設定する際の注意事項について説明します。

- 12.1 ホストグループまたは iSCSI ターゲット冗長パスを作成する

12.1 ホストグループまたは iSCSI ターゲット冗長パスを作成する

前提条件

- 関連項目を参照し、LUN Manager を使用するときの注意事項に従うこと。
- LUN セキュリティが無効になっている場合は、LU パスを設定し直すこと。
- 冗長パスに設定する LU パスは、正規パスと同じ LDEV 番号および LUN 番号を設定すること。
- 冗長パスに使用するポートを確認しておくこと。
- 冗長パスに使用するポートのポートタイプが正規パスと同じであること。

操作手順

1. 冗長パスに使用するポートにホストグループまたは iSCSI ターゲットを作成し、ホストを登録します。
(`raidcom add host_grp` コマンド、`raidcom add hba_wwn` コマンド (ファイバチャネル構成の場合) を参照)
2. 冗長パスのホストグループまたは iSCSI ターゲットを正規パスと同じ設定にします。
(`raidcom modify host_grp` コマンドを参照)
3. 冗長パスのポート設定を編集します。
(`raidcom modify port` コマンドを参照)
4. 冗長パスの iSCSI ポートに CHAP ユーザの設定が必要な場合は、CHAP ユーザの追加・編集を実施します。
(`raidcom add chap_user` コマンド、`raidcom set chap_user` コマンドを参照)
5. 冗長パスのポートのホストグループまたは iSCSI ターゲットと論理ボリュームを結び付けて LU パスを設定します。
(`raidcom add lun` コマンドを参照)

関連概念

- [3.17 LUN Manager を使用するときの注意事項](#)

保守を実施する際の注意事項

RAID Manager で保守を実施する際の注意事項について説明します。

- 13.1 リソースグループを管理する際の注意事項
- 13.2 ホストを設定する際の注意事項（ファイバチャネル）
- 13.3 ホストを設定する際の注意事項（iSCSI）
- 13.4 プールと仮想ボリュームを管理する際の注意事項
- 13.5 パリティグループを管理する際の注意事項
- 13.6 LDEV を管理する際の注意事項
- 13.7 LDEV をフォーマットする際の注意事項
- 13.8 LU パスを管理する際の注意事項
- 13.9 NVM サブシステムおよび Namespace を管理する際の注意事項（NVMe/TCP）
- 13.10 ボリュームのアクセス属性を設定する際の注意事項
- 13.11 リソースへ MP ユニットを割り当てる際の注意事項
- 13.12 データダイレクトマップ属性の外部ボリューム、プール、または仮想ボリュームを作成する際の注意事項

13.1 リソースグループを管理する際の注意事項

13.1.1 リソースグループ名を変更する際の注意事項

1つのストレージシステム内でリソースグループ名を重複させることはできません。

13.1.2 リソースグループを削除する際の注意事項

ユーザグループに割り当てられているリソースグループは削除できません。

リソースが割り当てられているリソースグループは削除できません。

異なる仮想ストレージマシン内に属するリソースグループは、同時に削除できません。

13.2 ホストを設定する際の注意事項（ファイバチャネル）

次に示すとおりストレージシステムのホストに関する各種の設定ができます。

- ・ ホストバスアダプタの WWN またはニックネームを変更する。
- ・ ホストグループの名前やホストモードを変更する。
- ・ ホストグループ 0（ゼロ）を初期化する。
- ・ ホストグループからホストバスアダプタを削除する。
- ・ 不要な WWN を [WWN] テーブルから削除する。
- ・ ホストグループを削除する。

13.2.1 ホストバスアダプタの WWN またはニックネームを変更する際の注意事項

ホストバスアダプタは、WWN またはニックネームで識別します。

13.2.2 ホストグループの名前やホストモードを変更する際の注意事項

ホストモードの設定操作はデータの破壊を伴う操作ではありません。しかし、あらかじめデータ（対象のポートからアクセスできるデータ）のバックアップをしてから、ホストモードを変更することを推奨します。

VSP One Block Administrator の同一サーバ内に複数のホストグループまたは iSCSI ターゲットを登録する場合、同一のホストモードおよびホストモードオプションを設定することを推奨します。VSP One Block Administrator のサーバに登録されたホストグループまたは iSCSI ターゲットは、`raidcom get host_grp -key server` コマンドで確認できます。

前提条件

- ・ ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ・ ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

関連概念

- ・ [7.5 ホストモードオプション一覧](#)

13.2.3 ホストグループ 0 を初期化する際の注意事項

ホストグループ 0 を初期状態に戻すと、ホストグループ 0 に属している WWN はすべて削除され、ホストグループ 0 に関連する LU パスもすべて削除されます。また、ホストグループ 0 のホストモードは「00 [Standard]」となり、ホストグループ名も初期化されます。例えばポート CL1-A のホストグループ 0 の場合、ホストグループ名は 1A-G00 に初期化されます。

13.2.4 ホストグループを削除する際の注意事項

ホストグループを削除する前に、有効に設定されているホストモードオプションを無効にしてください。

ホストモードオプション 51、67 が有効に設定されている場合、ホストグループの削除操作が失敗します。

ホストモードオプション 51、67 の設定を変更する場合、リンクダウン/リンクアップが発生します。このため、ホストに接続した状態で、該当する CHB のポート設定を変更する場合、ホストへの影響を確認してから、I/O 負荷が少ない時間帯に保守操作を実施してください。

仮想属性が GAD 予約の LDEV へのパスが定義されているホストグループを削除する場合、ホストグループ内の LDEV 数は、100 個以内にしてください。ホストグループ内の LDEV 数が多いと、ホストグループの削除に失敗するおそれがあります。



メモ

ホストグループのうち、ホストグループ 0 を削除すると、ホストグループ 0 に属している WWN はすべて削除され、ホストグループ 0 に関連する LU パスもすべて削除されます。また、ホストグループ 0 のホストモードは「00 [Standard]」に設定されて、ホストグループ名も初期化されます。ホストグループ 0 から WWN と LU パスをすべて削除したい場合は、関連項目を参照してください。

前提条件

- ・ ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ・ ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。
- ・ ホストモードオプションが設定されていないこと。

関連タスク

- ・ [13.2.3 ホストグループ 0 を初期化する際の注意事項](#)

13.3 ホストを設定する際の注意事項（iSCSI）

次に示すとおりストレージシステムのホストに関する各種の設定ができます。

- ・ ホストバスアダプタの HBA iSCSI 名またはニックネームを変更する。
- ・ iSCSI ターゲットの設定を変更する。
- ・ iSCSI ターゲットからホストを削除する。
- ・ ログイン iSCSI 名を削除する。
- ・ iSCSI ターゲットを削除する。
- ・ iSCSI ターゲットを選択してホストを追加する。
- ・ 通信状態をテストする。

13.3.1 iSCSI ターゲットの設定を変更する際の注意事項

ホストモードの設定操作はデータの破壊を伴う操作ではありません。しかし、あらかじめデータ（対象のポートからアクセスできるデータ）をバックアップしてから、ホストモードを変更することを推奨します。

ホストが I/O 処理を実行していないことを確認してください。

ホストリザーブ（マウント）状態ではないことを確認してください。

関連概念

- [7.5 ホストモードオプション一覧](#)

13.3.2 iSCSI ターゲットを削除する際の注意事項

前提条件

- ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

13.4 プールと仮想ボリュームを管理する際の注意事項

13.4.1 プールのフォーマット済み率を参照する際の注意事項

次の場合、プールのフォーマット済み率が減少することがあります。

- 新規ページの割り当てが実行されている。
- プールボリュームに LDEV フォーマットが実行されている。
- コレクションコピーが実行されている。

次の場合、プールの空き領域がフォーマットされません。この場合、プールの空き容量が増加しないことがあります。

- 選択したプール以外のプールをフォーマットしている。
- プールの使用率が警告しきい値、または枯渇しきい値を超過しそうになっている。
- 選択したプールが閉塞している。
- ストレージシステムの I/O 負荷が高い。
- キャッシュメモリが閉塞している。
- 選択したプールのプールボリュームが閉塞している。
- 選択したプールのプールボリューム(外部ボリューム)が閉塞している。
- 選択したプールのプールボリュームにコレクションアクセスが実行されている。

13.4.2 プール容量を拡張する際の注意事項

プールの容量を確認し、必要に応じて、プールを拡張してください。パリティグループ単位で容量を追加して、プールを拡張できます。

プール容量を拡張すると自動的にリバランスが実行されますが、容量削減機能の一部メタデータはリバランスで移動できません。そのため、プール容量を拡張する前に定義したデータ削減共有ボリ

ュームに対する、I/O 処理、非同期の重複排除処理、およびガベージコレクションの負荷は、プール内のパリティグループに均等に分散できないことがあります。

前提条件

- プール容量の縮小が実行されていないプールであること。

13.4.3 プールの最大予約量を変更する際の注意事項

前提条件

プールに関連付けられている、すべての仮想ボリュームの容量削減状態が無効に設定されていること。

13.4.4 プールボリューム閉塞による I/O 失敗時の仮想ボリュームの保護属性を設定する際の注意事項

前提条件

プールが次の条件をすべて満たしていること。

- Data Retention Utility がインストールされている。
- Dynamic Provisioning のプールであること。

13.4.5 プール満杯による I/O 失敗時の仮想ボリューム保護属性を設定する際の注意事項

前提条件

プールが次の条件をすべて満たしていること。

- Data Retention Utility がインストールされている。
- Dynamic Provisioning のプールであること。

13.4.6 プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームを初期化する際の注意事項

容量削減状態が [Failed] の仮想ボリュームを回復する場合、プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームを初期化してください。また、プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームを初期化すると、重複排除用システムデータボリュームも初期化されます。

プール内のすべての重複排除が有効な仮想ボリュームを初期化すると、プール内の重複排除が有効な仮想ボリュームのユーザデータが消去されます。事前に、これらのボリュームのユーザデータをバックアップしてください。

バックアップ中に、SIM コード 680001 が報告され、データを読み出せないことがあります。その場合、読み出せるデータのみバックアップしてください。また、SIM コード 680001 が報告されても、この操作（仮想ボリュームの初期化）を進めてください。

重複データ初期化の操作を実行した場合、操作対象のプールに関連づけられている次の仮想ボリュームは、初期化されません。

- 容量削減機能が無効な仮想ボリューム

- ・ 圧縮が有効の仮想ボリューム

前提条件

初期化対象のボリュームをペアボリュームとして使用している場合は、ペアを削除しておくこと。

13.4.7 プールの閉塞を解除する際の注意事項

プールが閉塞していない場合は、この操作を実施しないでください。

プールの閉塞を解除するには、プール使用量、または仮想ボリューム使用量に応じて時間が掛かります。

回復時間の目安は 100TB（プール使用量、または仮想ボリューム使用量）で 20 分です。ストレージシステムの負荷によって 20 分以上かかることがあります。

13.4.8 プール容量を縮小する際の注意事項

プールボリュームをプールから削除することで、プール容量を縮小できます。

プール容量の縮小を実行しているプールに対して次の操作は実行できません。プール容量の縮小の完了を待つか、プール容量の縮小を中止してください。

- ・ プール拡張
- ・ プール縮小
- ・ プール編集
- ・ プール回復

対象プール内に閉塞しているプールボリュームが存在する場合、プール容量を縮小できません。閉塞しているプールボリュームを回復してから、プール容量の縮小を実施してください。

なおプール内のプールボリュームが閉塞していても、該当するプールボリュームの割当ページ容量 (raidcom get ldev での「`MAPPED_PAGE_CAP(MB)`」) が 0 の場合、RAID Manager でプールの容量を縮小できます（プールからプールボリュームを削除できます）。

システムオプションモード 749 が ON に設定されている状態で、プール容量の縮小を実施すると異常終了します。プール容量の縮小を実施する前にシステムオプションモード 749 の設定を確認し、ON の場合は OFF に変更してください。

データダイレクトマップ属性が無効な仮想ボリュームのプールの場合、プール容量の縮小によってプールボリュームを削除すると、プールボリュームだったボリューム (LDEV) が閉塞します。LDEV をフォーマットしてから再利用してください。

また、閉塞したプールボリュームが外部ボリュームの場合、フォーマットするときに [Normal Format] を選択してください。

削除対象のプールボリュームが外部ボリュームで、かつ外部ボリューム切断が実行された状態の場合、外部ボリュームの再接続の実行後にプールボリュームの削除を実行してください。

縮小対象プールの仮想ボリュームのキャッシュ管理デバイスが多いほどプール縮小に時間が掛かります。キャッシュ管理デバイス 1 個あたり、最低でも 2 秒程度の時間が掛かります。キャッシュ管理デバイス数については、「[3.19 必要なキャッシュ管理デバイスの数](#)」を参照してください。

Write Same/UNMAP コマンドが発行され続ける環境では、プール縮小が進まない場合があります。

リバランスおよびプール縮小によるページ移動の合計スループットは、I/O 性能への影響を抑えるため、ストレージシステム内のプロセッサ稼働率の平均値に応じてストレージシステム単位で制限されます。

詳細は、次の表に示します。

ストレージシステム内のプロセッサ稼働率の平均値	リバランスおよびプール縮小によるページ移動の合計スループット
0～29%	制限なし
30～39%	100MB/s
40～49%	84MB/s
50～59%	67MB/s
60～100%	50MB/s

次の場合、`raidcom get pool -key total_saving` の **SES(%)** に削減効果がないことを示す「-」が表示されることがあります。

- ・ パリティグループ内の一部のプールボリュームに対してプール縮小を実行した場合

プール容量の縮小処理が異常終了した場合の要因と対処

プール容量の縮小が異常終了した場合、次の要因が考えられます。

- ・ プール容量の縮小中にキャッシュメモリの保守を実施した。
- ・ プール容量の縮小中にキャッシュメモリに障害が発生した。
- ・ プールに関連づけられた仮想ボリュームへの I/O 負荷が高い。
- ・ プールに関連づけられた仮想ボリュームが閉塞している。
- ・ システムオプションモード 749 が ON に設定されている。

プール容量の縮小が異常終了した場合、次の対処を実施してください。

- ・ キャッシュメモリを回復してから、プール容量の縮小を再度実施してください。
- ・ プールに関連づけられた仮想ボリュームへの I/O 負荷が低いときに、プール容量の縮小を再度実施してください。
- ・ プールに関連づけられた仮想ボリュームを削除またはフォーマットしてから、プール容量の縮小を再度実施してください。
- ・ システムオプションモード 749 を OFF に設定してから、プール容量の縮小を再度実施してください。

Dynamic Provisioning を使用するときの注意

- ・ プールボリュームを削除することで、プール使用量がプールの枯渇しきい値を超える場合、プールボリュームを削除できません。
- ・ システムプールボリュームを削除する場合、対象のプールに 4.2GB 以上の空き領域が必要です。対象プールの空き領域が 4.2GB 未満の場合、システムプールボリュームは削除できません。
- ・ プールボリュームを削除することで、予約量（プール有効容量に対する制御情報を含む仮想ボリュームの合計容量の割合）が最大予約量を超える場合、プールボリュームを削除できません。なお、制御情報を含む仮想ボリュームの容量の算出方法については、「[1.3.4 プールの最大予約量とは](#)」を参照してください。

前提条件

- プール容量を縮小しようとしているプールが次の作業を実行しているときは縮小できません。これらの操作が実行されていないことを確認してください。
 - プール作成
 - プール削除
 - プール容量拡張
 - プール容量縮小
 - プール回復
 - プール容量縮小中止
 - しきい値変更
 - 仮想ボリューム作成
 - 仮想ボリューム容量の拡張
- システムオプションモード 749 が ON に設定されている状態でプール容量の縮小を実施すると異常終了します。システムオプションモード 749 が OFF に設定されていることを確認してください。

13.4.9 プールを削除する際の注意事項

データダイレクトマップ属性が無効な仮想ボリュームのプールの場合、プールを削除するとプールボリュームだったボリューム（LDEV）が閉塞します。LDEV をフォーマットしてから再利用してください。

また、閉塞したプールボリュームが外部ボリュームの場合、通常フォーマットでフォーマットしてください。

前提条件

仮想ボリュームがプールに関連づけられていないこと。

13.4.10 仮想ボリュームの容量を拡張する際の注意事項

TrueCopy、global-active device、Universal Replicator、ShadowImage、または Thin Image Advanced の仮想ボリュームを容量拡張する手順は、各プログラムプロダクトのマニュアルを参照してください。

仮想ボリューム容量を拡張しているときに次の操作をしないでください。また、次の操作を実施しているときに容量を拡張しないでください。

- Virtual LUN 機能を使用した操作
- 仮想ボリュームを作成する操作
- プールを回復する操作
- 仮想ボリュームを削除する操作
- RAID Manager の別インスタンスでの容量拡張操作
- ストレージシステム装置の保守作業

データ削減共有ボリュームに対して容量拡張を実施すると、1 ボリュームにつき最大 5 分程度の時間がかかることがあります。

前提条件

- 拡張する仮想ボリュームが、関連項目に記載されている拡張できないプログラムプロダクトと併用されていないこと。
- 拡張する仮想ボリュームが LDEV フォーマット中ではないこと。
- 拡張する仮想ボリュームが次のボリュームではないこと。
 - データダイレクトマップ属性の仮想ボリューム
 - 重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）
- 重複排除用システムボリューム（データストア）を拡張する場合、そのボリュームが自動容量拡張中でないこと。
- 拡張する仮想ボリュームに関連づけているプールが、次の状態のどれかであること。
 - 正常の状態
 - しきい値超えの状態
 - プールの縮小を実行中の状態

関連概念

- [1.15 他ソフトウェアから Dynamic Provisioning の仮想ボリュームに対して実行できる操作と実行できない操作](#)

13.4.11 仮想ボリュームの容量削減設定を編集する際の注意事項

容量削減設定を、編集する際の注意事項および前提条件を次に示します。



メモ

プールに最初の「重複排除および圧縮」の仮想ボリュームを作成したとき、同時にプールに重複排除用システムデータボリュームが作成されます。

前提条件

重複排除用システムデータボリューム（データストア）が削除中でないこと。

13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項

仮想ボリュームのページの全データが 0 であった場合、該当するページを仮想ボリュームから解放します。これによって、仮想ボリュームの使用量を減少させることができます。なお、ページ予約が有効な仮想ボリュームにゼロデータページ破棄を実行した場合、ゼロデータページ破棄の実行前後で仮想ボリュームの使用量は変化しません。

次の場合、ゼロデータページの破棄処理が中断され、仮想ボリュームのページが解放されないで残ることがあります。

- 処理対象の仮想ボリュームがアクセスしているプールボリュームが閉塞した。
- ゼロデータページの破棄処理中に処理対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールが閉塞した。
- ゼロデータページの破棄処理中にキャッシュメモリの障害が発生した。
- ゼロデータページの破棄処理中に処理対象の仮想ボリュームに対して、TrueCopy ペア、Universal Replicator ペア、global-active device ペア、または ShadowImage ペアの形成コピーを実行しようとした。

- ゼロデータページの破棄処理中に処理対象の仮想ボリュームを、ホストモードオプション 97 が有効なホストグループにパス定義した。

制御情報が格納されるページは破棄されません（「[1.3 プールとは](#)」を参照）。

ページ単位（42MB）で破棄します。

ページにデータが格納されている場合、そのページは破棄されません。これにより、削除したデータ量と、ページ破棄によって減る仮想ボリュームの使用量が一致しない場合があります。



メモ

- データ削減共有ボリュームを指定してゼロデータページ破棄を実行した場合、処理実行要求は受け付けられます。しかし、実際にはゼロデータページ破棄処理は実施されずに、処理は正常に終了します。
- ゼロデータページ破棄中も、ホストからの I/O は受け付けます。なお、ゼロデータページ破棄の処理は負荷が少なく、I/O 処理には影響がありません。
- Write Same/UNMAP コマンドを受領した場合、仮想ボリュームのページは破棄されます。データ削減共有ボリュームの、Write Same/UNMAP コマンドを受領した場合の動作を次の表に示します。

ページ破棄	仮想ボリューム使用量	プール使用量
する※1、※2、※3、※4	減る※1、※2、※3、※4	減らない※5

注※1

次のどれかのペアのボリュームとして使用している仮想ボリュームは、ページ破棄されません。このため仮想ボリュームの使用量は減りません。

- ShadowImage
- Volume Migration

注※2

容量削減状態が次のどちらかの場合、Write Same/UNMAP コマンドを受領しても、ページ破棄されません。このため仮想ボリュームの使用量は減りません。

- Deleting Volume(nn%)
- Failed

Deleting Volume(nn%)の場合は、仮想ボリュームの削除が完了すると、ページが破棄されます。

Failed の場合は、「[15 トラブルシューティング](#)」に従い対処してください。トラブルシューティングの手順として行うフォーマットにより、ページ破棄されます。

注※3

Write Same/UNMAP コマンドを受領後に容量削減機能を有効化した場合、内部的にゼロデータページ破棄をやり直すことがあります。

ゼロデータページ破棄の時間が伸びることがありますが、Write Same/UNMAP コマンドの再実施は不要です。

注※4

Thin Image Advanced のボリュームとして使用している仮想ボリュームは、特定のペア状態の場合はページ破棄されません。詳細は『Thin Image Advanced ユーザガイド』の Thin Image Advanced ペア状態とゼロデータページ破棄可否を参照してください。

注※5

データ削減共有ボリュームの場合は、ゼロデータページ破棄を実施してもプール使用量は減りません。これは、Writesame/UNMAP コマンドによってゼロデータが圧縮され、その圧縮済みデータがプールに保存されるためです。

そのため、仮想ボリュームの使用量が減っても、プール使用量は同じようには減りません。

- 容量削減機能が無効な仮想ボリュームのゼロデータページ破棄に要する時間は、4GB（ギガバイト）あたり約 1 分です。

一方、データ削減共有ボリュームのゼロデータページ破棄に要する時間は、4GB（ギガバイト）あたり約 1 分から 5 分です。容量削減機能が有効な場合は、仮想ボリュームのゼロデータページ破棄に加え、制御情報を初期化する時間が必要となるため、無効の場合より時間がかかる可能性があります。

- データ削減共有ボリュームの終端の 1 ページは、ページ破棄されない場合があります。

前提条件

- 操作対象の仮想ボリュームが、関連項目に記載されているゼロデータページを破棄できないプログラムプロダクトと併用されていないこと。
- 操作対象の仮想ボリュームが、LDEV フォーマット中ではないこと。
- 操作対象の仮想ボリュームが、データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームではないこと。
- 操作対象の仮想ボリュームが、重複排除用システムデータボリュームではないこと。
- 操作対象の仮想ボリュームが、閉塞していないこと。
- 操作対象の仮想ボリュームが、ホストモードオプション 97 が有効なホストグループにパス定義されていないこと。

関連概念

- [1.15 他ソフトウェアから Dynamic Provisioning の仮想ボリュームに対して実行できる操作と実行できない操作](#)

13.4.13 仮想ボリュームを削除する際の注意事項

データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを削除する場合、事前に次の操作を実行してください。

1. `raidcom modify ldev` コマンドを使用して、削除対象のデータダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを閉塞します。
2. 手順 1 で閉塞させた仮想ボリュームに関連づけられている、データダイレクトマップ属性の外部ボリュームにマッピングした外部ストレージシステムのボリュームへの接続を切断します。外部ストレージシステムのボリュームへの接続切断によって、プールボリューム閉塞を示す `SIM RC=627xxx`（xxx はプール ID）が出力される可能性があります。
外部ストレージシステムのボリュームへの接続切断によって、ローカルストレージシステムのキャッシュ上のデータが外部ストレージシステムのボリュームに書き込まれます。
外部ストレージシステムの撤去済みなどによって外部ストレージシステムのボリュームのデータ保証が不要な場合、システムオプションモード 1083 を ON に設定すると、外部ストレージシステムのボリュームへの接続を切断せずにデータダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを削除できます。
システムオプションモード 1083 を ON に設定した場合、データダイレクトマップ属性の仮想ボリュームを削除した後にシステムオプションモード 1083 を OFF に戻してください。



メモ

- データ削減共有ボリュームを削除する操作をした場合、仮想ボリュームの削除中または削除後すぐに別の操作をすると、それらの操作が失敗する可能性があります。別の操作が失敗した場合、しばらく待ってから再操作してください。
- LDEV の削除処理の途中でプールの使用量が枯渇しきい値に達したとき、削除処理は一時的に停止します。その場合、出力された SIM コードの対策を実施してください。これによってプール有効容量が確保されると、削除処理が再開されます。
- 次の操作をボリュームに対して実施した直後に、同一ボリュームを削除する操作をした場合、ボリュームを削除する操作が失敗する可能性があります。ボリュームの削除に失敗した場合、VSP One Block

Administrator のシステムモニタで削除対象ボリュームが割り当てられている MP ユニットのライトペンディング率が 70%未満となったことを確認後、10 分程度待ってから再操作をしてください。

- ボリュームの MP ユニット割り当て変更
- Thin Image Advanced ペアの削除
- ShadowImage ペアの削除
- Volume Migration によるボリュームの移動
- Universal Replicator のジャーナルボリュームの削除
- 重複排除用システムデータボリュームは、次の場合に削除されます。
 - プール内の、すべての重複排除データが有効な（重複排除データが存在する）仮想ボリュームを削除する。
 - プール内の、すべての重複排除データが有効な（重複排除データが存在する）仮想ボリュームの容量削減機能を圧縮または無効に設定し、フォーマットする。
 - プール内の、すべての重複排除データが有効な（重複排除データが存在する）仮想ボリュームの容量削減機能を圧縮または無効に設定する。その後、重複排除用システムデータボリュームと、重複排除データが有効な仮想ボリュームを初期化する。

上記を実施しても重複排除用システムデータボリュームが削除されない場合のみ、重複排除用システムデータボリュームが残っているプールに対して、`-delete dsd_volumes` オプションを指定して `raidcom modify pool` コマンドを実行し、削除します。コマンド実行前に、すべての仮想ボリュームの重複排除データが無効（`DEDUPLICATION_DATA` が `DISABLED`）となっていることを確認してください。

13.4.14 仮想ボリュームに圧縮アクセラレータを設定する際の注意事項

仮想ボリュームに対して、圧縮アクセラレータを使用した圧縮が設定できます。



メモ

重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームに圧縮アクセラレータを設定した場合、その仮想ボリュームと同じプールから作成されたすべての仮想ボリュームの重複データに、圧縮アクセラレータが設定されます。

前提条件

設定対象の仮想ボリュームに、容量削減機能の「圧縮」または「重複排除および圧縮」が設定されていること。

13.4.15 重複排除用システムデータボリューム（データストア）に対する圧縮アクセラレータの設定を確認、変更する際の注意事項

「重複データ初期化」を実施すると、初期化したプールに属する圧縮および重複排除可能な仮想ボリュームと、重複排除用システムデータボリューム（データストア）の圧縮アクセラレータ設定が不整合の状態になる場合があります。初期化の完了後に圧縮アクセラレータの設定を確認し、不整合の状態になった場合は重複排除用システムデータボリューム（データストア）の圧縮アクセラレータ設定を変更してください。

13.4.16 仮想ボリュームのページ予約を変更する際の注意事項

仮想ボリュームのページ予約変更操作は、次の仮想ボリュームに実行できません。

- 重複排除用システムデータボリューム
- データ削減共有ボリューム

13.5 パリティグループを管理する際の注意事項

13.5.1 パリティグループをフォーマットする際の注意事項

パリティグループを構成するドライブをフォーマットする際の注意事項を説明します。

複数のアプリケーションから同一のストレージシステムに対して、パリティグループのフォーマットまたは [Normal Format] を指定した LDEV のフォーマットを実施した場合、あとから実施した操作は失敗します。

前提条件

配下の LDEV をすべて閉塞状態にしてください。

13.6 LDEV を管理する際の注意事項

13.6.1 LDEV 名を編集する際の注意事項

ストレージシステムに登録済みの LDEV 名を編集する際の注意事項を説明します。

なお、登録済みの外部ボリュームを編集する場合は、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

13.6.2 LDEV を削除する際の注意事項（フリースペースに変更する）

使用中の LDEV を削除するとフリースペースになります。1 つまたは複数の LDEV (CV) をフリースペースに変更できます。

LDEV を削除すると、ユーザのデータも消失します。この操作を実行する前に、データのバックアップを実行してください。なお、登録済みの外部ボリュームを削除する場合は、『Universal Volume Manager ユーザガイド』を参照してください。

次の操作をボリュームに対して実施した直後に、同一ボリュームを削除する操作をした場合、ボリュームを削除する操作が失敗する可能性があります。ボリュームの削除に失敗した場合、VSP One Block Administrator のシステムモニタで削除対象ボリュームが割り当てられている MP ユニットのライトペンディング率が 70%未満となったことを確認後、10 分程度待ってから再操作をしてください。

- ボリュームの MP ユニット割り当て変更
- Thin Image Advanced ペアの削除
- ShadowImage ペアの削除
- Volume Migration によるボリュームの移動
- Universal Replicator のジャーナルボリュームの削除

前提条件

次の設定の LDEV は削除できません。これらの LDEV を削除しようとした場合、削除の対象から外されます。

- パスが定義されている (TrueCopy、global-active device、または Universal Replicator のペアボリュームも含まれます)。
- Read/Write 属性以外のアクセス属性が設定されている。

- プールボリューム
- ジャーナルボリューム
- リモートコマンドデバイス
- global-active device で使用している Quorum ディスク

13.7 LDEV をフォーマットする際の注意事項

使用中の LDEV を初期化する場合は、LDEV をフォーマットします。LDEV をフォーマットする際の注意事項について説明します。

関連概念

- [13.7.1 フォーマット対象 LDEV とフォーマット種別](#)
- [13.7.3 LDEV を選択してフォーマットする際の注意事項](#)
- [13.7.4 パリティグループを指定して LDEV をフォーマットする際の注意事項](#)

13.7.1 フォーマット対象 LDEV とフォーマット種別

フォーマット機能には、通常のフォーマット（Normal Format）とクイックフォーマット（Quick Format）があります。フォーマット操作の対象の LDEV と実行できるフォーマット機能を次に示します。

フォーマット種別	対応するボリューム
Normal Format	内部ボリューム 仮想ボリューム 外部ボリューム
Quick Format	内部ボリューム

クイックフォーマットは、内部ボリュームをバックグラウンドでフォーマットする際に使用します。クイックフォーマットを実行すると、パス定義、ファイルシステムの作成、TrueCopy ペアの作成などのシステム構成の設定作業を、フォーマットの完了を待たずに実行できます。

複数の管理ツールから同一のストレージシステムに対して、LDEV の通常フォーマット、またはパリティグループのフォーマットを実施した場合、あとから実施した操作は失敗します。

なお、LDEV のクイックフォーマットの場合は、クイックフォーマット対象である LDEV のパリティグループが異なっていれば、複数の管理ツールから操作できます。すでにクイックフォーマット実行中の LDEV が存在しているときに、別のパリティグループに属する LDEV を指定してクイックフォーマットを実施した場合は、これらの操作はストレージシステム内で並行に処理されます。

13.7.2 LDEV のクイックフォーマット機能とは

クイックフォーマット機能は、内部ボリュームをバックグラウンドでフォーマットする際に使用します。クイックフォーマットを実行すると、パス定義、ファイルシステムの作成、TrueCopy ペアの作成などのシステム構成の設定作業を、フォーマットの完了を待たずに実行できます。



メモ

バックグラウンドでのフォーマット実行は性能に影響を与えることがあるため、クイックフォーマット実行中にホストから I/O を実行する場合は、性能を監視しながらボリュームを使用することを推奨します。

クイックフォーマットの実行中には MP ユニットやキャッシュパスなどの共有リソースが使用されるため、ストレージシステム内で実行中のすべてのホスト I/O が影響を受けるおそれがあります。

同時に開始するクイックフォーマットは 8 個以下にすることを推奨します。8 個以下のクイックフォーマットを開始したあと、ホストの I/O 性能を確認しながら、開始するクイックフォーマットは 4 個ずつ追加することを推奨します。

表 8 クイックフォーマットの仕様

項目	説明								
前提条件	フォーマットする内部ボリュームを閉塞状態にしてください。								
実行可能なパリティグループの個数について	- 同時に複数のパリティグループに対してクイックフォーマットを実行できます。クイックフォーマットを同時に実行できるパリティグループの個数は、パリティグループのエントリ数の合計値によって決まります。エントリ数とは、クイックフォーマットを同時に実行できるパリティグループの個数を管理するための指標です。パリティグループのエントリ数は、それぞれのパリティグループを構成するドライブ容量によって決まります。1つのパリティグループのエントリを、次に示します。 <table><tr><th>エミュレーションタイプ</th><th>パリティグループを構成しているドライブ容量</th><th>1つのパリティグループのエントリ</th></tr><tr><td rowspan="2">OPEN-V</td><td>48TB 以下</td><td>1 エントリ</td></tr><tr><td>48TB より大きい</td><td>2 エントリ</td></tr></table> 72 エントリ以下であれば、クイックフォーマットを実行できるボリューム数の制限はありません。	エミュレーションタイプ	パリティグループを構成しているドライブ容量	1つのパリティグループのエントリ	OPEN-V	48TB 以下	1 エントリ	48TB より大きい	2 エントリ
エミュレーションタイプ	パリティグループを構成しているドライブ容量	1つのパリティグループのエントリ							
OPEN-V	48TB 以下	1 エントリ							
	48TB より大きい	2 エントリ							
クイックフォーマットの実行中に、追加して実行する場合について	クイックフォーマットの実行中に、クイックフォーマットを追加して実行できます。ただし、その場合も、クイックフォーマット実行中のパリティグループのエントリ数と追加して実行するパリティグループのエントリ数の合計は 72 エントリまでです。								
クイックフォーマット準備中について	クイックフォーマットを実行するときに、最初に管理情報を作成する期間をクイックフォーマット準備中といいます。この期間中、通常フォーマットと同様にホストからの I/O アクセスはできません。								
ボリュームの閉塞やリストアについて	クイックフォーマット実行中のボリュームを閉塞させた場合、ストレージシステム内部にボリュームの状態（クイックフォーマット実行中）が記憶されます。そのあと、ボリュームをリストアした場合、そのボリュームの状態は「正常（クイックフォーマット）」になります。 パリティグループ内にあるすべてのクイックフォーマット中のボリュームを閉塞させたパリティグループも、クイックフォーマット実行中のパリティグループのエントリ数に含まれます。 クイックフォーマットを追加して実行できるパリティグループ数は、次の計算式で算出できます。 $72 - X - Y$ （凡例） X：クイックフォーマット実行中のパリティグループのエントリ数です。 Y：クイックフォーマット実行中に、パリティグループ内のすべてのボリュームを閉塞させたパリティグループのエントリ数です。								
ストレージシステムを電源 OFF から ON にしたときの動作について	電源 ON のあと、クイックフォーマットを再開します。								
制限事項	外部ボリューム、仮想ボリューム、Universal Replicator のジャーナルボリュームには、クイックフォーマットを実行できません。								

項目	説明
	クイックフォーマット中のボリュームに対して、Volume Migration および Quick Restore は実行できません。
クイックフォーマット終了時に出力される SIM について	クイックフォーマットを実行した場合、フォーマット処理が終了したときに SIM=0x410100 が出力されます。なお、複数のクイックフォーマットを実行した場合、すべてのフォーマット処理が終了したときに SIM=0x410100 が出力されます。

13.7.3 LDEV を選択してフォーマットする際の注意事項

LDEV を指定してフォーマットする場合、次の順序で操作を実行します。

- LDEV を閉塞する
- LDEV をフォーマットする

ボリュームのフォーマット中にタイムアウトした場合は、SIM が報告されます。報告された SIM が SIM=410002 だけの場合、閉塞したままの仮想ボリュームを再度フォーマットしてください。そのほかの SIM が報告された場合、日立サポートサービスに連絡し、対応を依頼してください。

関連参照

- [13.7.5 ボリュームのフォーマットを中断する際の注意事項](#)

13.7.4 パリティグループを指定して LDEV をフォーマットする際の注意事項

パリティグループに含まれる LDEV をすべて指定してフォーマットする際の前提条件を示します。

前提条件

配下の LDEV をすべて閉塞状態にしてください。

13.7.5 ボリュームのフォーマットを中断する際の注意事項

通常のフォーマットのタスクは、中断できます。再開する場合、LDEV を再度指定してフォーマットを実行してください。なお、クイックフォーマットのタスクは中断できません。

関連参照

- [13.7.3 LDEV を選択してフォーマットする際の注意事項](#)

13.8 LU パスを管理する際の注意事項

次に示すとおりストレージシステムの LU パスに関する各種の設定ができます。

- LU パスを削除する。
- LUN の設定を表示する。

13.8.1 LU パスを削除する際の注意事項

LU パスを削除する前に、ホストが I/O 処理を実行していないことを必ず確認してください。

OS やマルチパスソフトウェアのヘルスチェックなど、ユーザが認識していない I/O 処理が実行されている可能性があります。これらの処理が実行されていると、操作が失敗する場合があります。I/O 処理が実行されている場合は、事前に I/O 処理を停止してください。

仮想属性が GAD 予約の LDEV へのパスが定義されているホストグループを削除する場合、ホストグループ内の LDEV 数は、100 個以内になしてください。ホストグループ内の LDEV 数が多いと、ホストグループの削除に失敗するおそれがあります。

前提条件

- ホストが I/O 処理を実行していないこと。
- ホストリザーブ（マウント）状態ではないこと。

13.9 NVM サブシステムおよび Namespace を管理する際の注意事項（NVMe/TCP）

NVMe/TCP 接続での、NVM サブシステムおよび Namespace の設定を変更する際の注意事項を説明します。

RAID Manager の各コマンドの実行方法およびオプション指定に関する詳細は、『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

13.9.1 NVM サブシステム名を変更する際の注意事項

ストレージシステム上に作成した、NVM サブシステムの管理名を変更する際の注意事項を説明します。

NVM サブシステム名には次の文字は使用できません。

¥ / : , ; * ? " < > | `

システムが自動定義するデフォルト名を指定できません。

前提条件

設定を変更する NVM サブシステム ID を確認しておくこと

13.9.2 NVM サブシステムのホストモードを変更する際の注意事項

ストレージシステム上に作成した、NVM サブシステムのホストモードを変更する際の前提条件を示します。

前提条件

設定を変更する NVM サブシステム ID を確認しておくこと

13.9.3 Namespace セキュリティの設定を変更する際の注意事項

ストレージシステム上に作成した NVM サブシステムの Namespace セキュリティの有効または無効を変更する際の注意事項を説明します。

NVM サブシステムを作成時に、Namespace セキュリティの指定（`-namespace_security`）を省略した場合、Namespace セキュリティは、デフォルトで有効に設定されます。

Namespace セキュリティ設定を変更すると、次の影響が生じます。これらの影響があることを理解したうえで変更してください。

- Namespace セキュリティを有効から無効に変更した場合：
NVM サブシステムポートにファイバチャネルネットワークレベルでアクセス可能な任意のホストは、変更対象の NVM サブシステムおよび Namespace へのアクセスが許可されます。
- Namespace セキュリティを無効から有効に変更した場合：
ホスト NQN およびホスト-Namespace パスが設定されていないホストは、NVM サブシステムおよび Namespace へのアクセスが切断され、拒否されます。

前提条件

設定を変更する NVM サブシステム ID を確認しておくこと

13.9.4 ホスト NQN のニックネームを設定する際の注意事項

NVM サブシステムに設定した、ホスト NQN のユーザ管理用ニックネームを設定する際の注意事項を説明します。

ホスト NQN のニックネームに次の文字は使用できません。

¥ / : ; * ? " < > | `



メモ

指定されたホスト NQN が複数の NVM サブシステムに登録されている場合、すべての NVM サブシステムに設定が反映されます。

前提条件

次の確認をしておくこと

- 設定対象のホスト NQN が登録されている NVM サブシステム ID
- 設定対象のホスト NQN

13.9.5 ホスト NQN を追加する際の注意事項

ストレージシステム上に作成した NVM サブシステムに、アクセスを許可するホスト NQN を追加できます。

設定する際の注意事項については、「[9.3 NVM サブシステムにアクセスするホストを登録する際の注意事項](#)」を参照してください。

13.9.6 ホスト NQN を削除する際の注意事項

NVM サブシステムに登録した、ホスト NQN を削除する際の注意事項を説明します。

NVM サブシステムからホスト NQN の登録を削除すると、次のような事象が発生します。このため、NVM サブシステムから登録を削除するホスト NQN を確認して、対象のホスト NQN で識別されるホストから NVM サブシステムへのすべての接続が切断されていることを確認してください。

- 削除対象のホスト NQN で識別されるホストとの I/O の中断
- 削除対象のホスト NQN で識別されるホストと NVM サブシステムのすべての NVMe コントローラとの接続が切断
- 削除対象のホスト NQN で識別されるホストからの新しいコマンドや接続要求を拒否

前提条件

- ・ 削除するホスト NQN が登録されている NVM サブシステム ID を確認しておくこと。
- ・ 対象ホストから NVM サブシステムおよび Namespace へのアクセス、マウント解除が実施されていること。

13.9.7 Namespace のニックネームを設定する際の注意事項

NVM サブシステムに作成した、Namespace のユーザ管理用ニックネームを変更する際の注意事項を説明します。

Namespace のニックネームに次の文字は使用できません。

¥ / : ; * ? " < > | `

前提条件

次の確認をしておくこと。

- ・ 設定を変更する Namespace が登録されている NVM サブシステム ID
- ・ 設定を変更する Namespace ID

13.9.8 Namespace およびホスト-Namespace パスを追加する際の注意事項

ホストに新しく Namespace を割り当てるには、次の 2 つの手順を実施します。

- ・ NVM サブシステムに Namespace を作成する
(raidcom add namespace コマンドを参照)
- ・ ホスト-Namespace パスを設定する
(raidcom add namespace_path コマンドを参照)

ユーザが、Namespace およびホスト-Namespace パスの構成を変更した際に、ストレージシステムは、NVMe-oF 通信プロトコルの非同期イベント通知 (Asynchronous Event Notification) を用いて、構成を変更する NVM サブシステムに接続しているホストに対して、Namespace の構成・状態が変更したことを通知します。

ホストが NVMe-oF 通信プロトコルの非同期イベント通知に対応している場合は、ホストリブートをせずに新しい Namespace を認識できます。Namespace およびホスト-Namespace パスを追加したあと、ホストが Namespace のデバイスを認識していることを確認してください。追加した Namespace の確認手順については、各オペレーティングシステムが提供するマニュアルを参照してください。

13.9.9 ホスト-Namespace パスを削除する際の注意事項

ホストから Namespace へのアクセス許可を解除するために、ホスト-Namespace パスを削除する際の注意事項を説明します。

ホスト-Namespace パスを削除すると、そのパスに設定されていたホストから Namespace へのコマンドは拒否されます。このため、そのホストから Namespace へのすべての接続が切断されていることを確認してください。

前提条件

- 次のことを確認しておくこと。
 - 削除するホスト-Namespace パスが登録されている NVM サブシステム ID
 - Namespace の割り当てを削除するホスト NQN と Namespace ID
- 設定を変更する対象ホストから Namespace への I/O が停止していること、マウントが解除されていること。

13.9.10 Namespace を削除する際の注意事項

NVM サブシステムに作成した Namespace を削除して、論理ボリュームの Namespace への割り当てを解除する際の注意事項を説明します。

前提条件

- 次のことを確認しておくこと。
 - 削除する Namespace が登録されている NVM サブシステム ID
 - 削除する Namespace ID
- 設定を変更する対象ホストから Namespace への I/O が停止していること、マウントが解除されていること。

13.9.11 NVM サブシステムポートを削除する際の注意事項

NVM サブシステムに追加した NVM サブシステムポートを削除して、ストレージシステムのチャネルポートの割り当てを解除できます。削除する NVM サブシステムポートに割り当てられたチャネルポートを経路にして、ホストの I/O を実行している場合、NVM サブシステムポートを削除できません。ホストの I/O を止めてから操作してください。

前提条件

- 削除する NVM サブシステムポートの NVM サブシステムに定義されている Namespace に対して、ホスト I/O が停止していること。
- 次の確認をしておくこと。
 - 削除する NVM サブシステムポートの NVM サブシステム ID
 - 削除する NVM サブシステムポートに割り当てられているチャネルポート名



メモ

NVM サブシステムポートを削除した後に、対象チャネルポートの動作モードを SCSI モードに変更して使用する場合は、必要に応じて、対象ポート配下のホストグループのリソース再配置を実施してください。NVM サブシステムポートを削除すると、削除したポート配下のホストグループが属するリソースグループは、`meta_resource`（リソースグループ ID : 0）に変更されます。

なお、引き続き NVMe モードで使用する場合は、上記についての考慮は不要です。

13.9.12 NVM サブシステムを削除する際の注意事項

ストレージシステムから不要な NVM サブシステムを削除する際の注意事項を説明します。

NVM サブシステムを削除すると、削除対象の NVM サブシステムに設定された、NVM サブシステムポートおよびホスト NQN の登録も削除されます。

前提条件

- 削除する NVM サブシステムに Namespace がないこと。



メモ

削除対象の NVM サブシステムに Namespace が存在する場合は、NVM サブシステムを削除できません。

- 削除する NVM サブシステム ID を確認しておくこと。

13.10 ボリュームのアクセス属性を設定する際の注意事項

ボリュームのアクセス属性を設定する際の注意事項を説明します。

13.10.1 ボリュームのアクセス属性を Read Only または Protect に変更する際の注意事項

ボリューム上のデータを扱うジョブが実行中のとき、そのボリュームにはアクセス属性を設定しないでください。実行中のジョブが異常終了するおそれがあります。

前提条件

- ボリュームのエミュレーションタイプが OPEN-V であること。
- 次に示すボリュームではないこと。
 - 未実装のボリューム
 - コマンドデバイスになっているボリューム
 - TrueCopy のセカンダリボリューム※
 - Universal Replicator のセカンダリボリューム※、またはジャーナルボリューム
 - ShadowImage のセカンダリボリューム※
 - プールボリューム
 - 重複排除用システムデータボリューム

注※

ペアの状態によっては、アクセス属性の変更ができます。詳細については、各プログラムプロダクトのマニュアルを参照してください。

13.10.2 ボリュームのアクセス属性を Read/Write に戻す際の注意事項

Read Only または Protect 属性のボリュームを Read/Write 属性に変更する際の注意事項を説明します。

ボリューム上のデータを扱うジョブが実行中のとき、そのボリュームにはアクセス属性を設定しないでください。実行中のジョブが異常終了するおそれがあります。

前提条件

- Read/Write 属性への変更禁止期間が切れている、つまり `raidvchkdsp` の R-Time が 0 日であること。変更禁止期間内の Read Only または Protect 属性のボリュームを Read/Write 属性に変更するには、日立サポートサービスにお問い合わせください。
- `raidcom get system -key dru` の `EXP_LOCK` が `ENABLED` である場合は、システム管理者が何らかの事情で Read/Write 属性に変更させないようにロックしています。Read/Write 属性へ変更してよいか、システム管理者に問い合わせてください。

13.10.3 Read/Write 属性への変更禁止期間が終わっても変更禁止を継続する際の注意事項（期限切れロック）

期限切れロックを有効にすると、Read Only 属性の全ボリュームと Protect 属性の全ボリュームは、たとえ Read/Write 属性への変更禁止期間が終了したとしても、Read/Write 属性に変更できなくなります。

この設定は、ボリュームごとではなく、ストレージシステム内の Read Only および Protect 属性の全ボリュームに対して適用されます。

13.11 リソースへ MP ユニットを割り当てる際の注意事項

リソース（論理デバイス、外部ボリューム、ジャーナル）に MP ユニットを割り当てる際の注意事項を説明します。

13.11.1 ボリュームに割り当てられた MP ユニットを変更する際の注意事項

ボリューム（LDEV）に割り当てられた MP ユニット（MP ブレード）を変更する際の注意事項を説明します。詳細な操作手順については、`raidcom modify ldev` コマンドを参照してください。

LDEV に割り当てられた MP ユニットを変更する場合、プログラムプロダクト（Thin Image Advanced、ShadowImage、Volume Migration、Universal Replicator）の使用状況によって、複数の LDEV の MP ユニットが同時に変更される可能性があります。また、I/O 負荷の高い状態で LDEV に割り当てられた MP ユニットを変更すると、I/O 遅延などが発生し業務に影響を与えるおそれがあります。次に示す注意事項を確認してから操作してください。

- LDEV の MP ユニット ID の変更は、できるだけ I/O 負荷の低い時間帯に実施してください。また、I/O 負荷の高い操作中には実施しないでください。
I/O 負荷が高い操作の例として、ShadowImage、TrueCopy、global-active device、Universal Replicator の初期コピー中があります。
- LDEV の MP ユニット ID を変更後、同じ LDEV に対して MP ユニット ID を再度変更する場合は、30 分以上経過してから実施してください。
- LDEV の MP ユニット ID を変更する場合は、エクスポートツール 2 を併用することを推奨します。変更の前後でエクスポートツール 2 の出力情報を基に性能情報を計算して、装置の負荷状況を確認してください。
- LDEV の MP ユニット ID の変更は、変更前および変更後ともに MP ユニットのキャッシュのライトペンディング率（%）ができるだけ低い時間帯に実施してください。全 CLPR のライトペンディング率（%）が 50%未満のときに実施することを推奨します。
- 一度に多数の LDEV に対して MP ユニット ID を変更しないでください。MP ユニット ID を一度に変更する LDEV 数、および変更される LDEV に掛かる負荷は、同じ MP ユニット ID が割り当てられた全 LDEV の 10%以下を目安として設定してください。

13.12 データダイレクトマップ属性の外部ボリューム、プール、または仮想ボリュームを作成する際の注意事項

13.12.1 データダイレクトマップ属性の外部ボリュームを作成する際の注意事項

外部ボリュームグループからデータダイレクトマップ属性の外部ボリュームを作成する際の前提条件を示します。

前提条件

システムプールボリュームとして使用可能なボリュームの要件は、「[3.10 Dynamic Provisioning のシステムプールボリュームの要件](#)」を参照してください。

13.12.2 データダイレクトマップ属性のプールを作成する際の注意事項

前提条件

システムプールボリュームとして使用するボリュームを 1 つ以上用意すること。

システムプールボリュームとして使用可能なボリュームの要件は、「[3.10 Dynamic Provisioning のシステムプールボリュームの要件](#)」を参照してください。

Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を使用する際の注意事項

RAID Manager で、Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を使用する際の注意事項について説明します。

- [14.1 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能使用のガイドライン](#)
- [14.2 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を有効にする際の注意事項](#)
- [14.3 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力状態への切り替え監視時間を設定する際の注意事項](#)

14.1 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能使用のガイドライン

CPU 省電力機能はストレージシステムの負荷を監視し、ストレージシステムに対する負荷が低い場合に CPU 周波数を低下させ、消費電力を削減する機能です。そのため、ストレージシステムの負荷が常に高い環境では、消費電力を削減する効果はありません。

14.2 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を有効にする際の注意事項

Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能を有効にする場合の注意事項を次に示します。

- CPU 省電力状態が有効な場合、CPU 周波数が低下しているため、ホストへの I/O 応答性能は低下します。ストレージシステムの負荷が低い場合でも、高速なレスポンスを求める場合、本機能を有効化しないでください。
- ストレージシステムの負荷の増加を検出し、CPU 省電力状態を有効から無効に切り替えるまでに、約 2～3 秒かかります。CPU 省電力状態が切り替わるまでの間、高負荷環境下でも CPU 省電力状態が有効な場合の性能で動作します。
- 容量削減機能を使用している場合、容量削減処理の実行中はストレージシステムの負荷が高いため、省電力効果を得られない可能性があります。
- MP 閉塞、回復を伴う保守（マイクロプログラム交換、コントローラ保守、計画停止や立ち上げなど）を実施している場合には、CPU 負荷状態に関わらず CPU 省電力状態が有効にはなりません。MP 閉塞またはコントローラ閉塞の障害についても、CPU 負荷状態に関わらず CPU 省電力状態が有効にはなりません。



メモ

Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能のデフォルト設定は、無効です。

14.3 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力状態への切り替え監視時間を設定する際の注意事項

CPU 省電力機能の有効化設定と、CPU 省電力状態への切り替え監視時間設定は同時にできません。また、監視時間は 10 分～180 分の間で 1 分単位で設定可能です。



メモ

監視時間のデフォルト値は 10 分です。

トラブルシューティング

ここでは、Dynamic Provisioning を使用しているときのトラブルシューティングとお問い合わせ先について説明します。

操作中に発生したエラーの対処方法については、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

- 15.1 LDEV 作成時のトラブルシューティング
- 15.2 Dynamic Provisioning のトラブルシューティングおよび SIM コード
- 15.3 Data Retention Utility のトラブルシューティング
- 15.4 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング
- 15.5 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能のトラブルシューティング
- 15.6 ユーザデータを格納するオープンシステム用ボリュームに関するトラブルシューティング
- 15.7 お問い合わせ先

15.1 LDEV 作成時のトラブルシューティング

操作中に発生したエラーの対処方法については、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

15.2 Dynamic Provisioning のトラブルシューティングおよび SIM コード

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

トラブル	原因と対策
プールボリュームを追加できない	次の原因が考えられます。 - すでに 1,024 個のプールボリュームが登録されている。 - プールボリュームに必要な要件を満たしていない。 - ストレージシステム内に閉塞部位がある。 次の対策を実施してください。 - プールボリュームの要件を満たすように LDEV の設定を変更する（「3.6 Dynamic Provisioning のプールボリュームの要件」を参照）。
仮想ボリュームを作成できない	次の原因が考えられます。 - プールの使用率が 100%に達している。 - ストレージシステム内に閉塞部位がある。 - プールに設定している最大予約量の値によって、作成できる仮想ボリュームの容量が制限された。 - 作成する仮想ボリュームの合計容量が、[仮想 VOL 容量] の [設定可能推量] を超えている。 設定可能推量は、次のシンプル API で確認できます。 GET <ベース URL>/simple/v1/objects/storage?withEstimatedConfigurableCapacities=true 上記の API で出力される、次の属性を参照してください。 - estimatedConfigurablePoolCapacity - estimatedConfigurableVolumeCapacity シンプル API の実行方法および実行例は、『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。 - 重複排除用システムデータボリュームの容量の要件を満たしていない。 次の対策を実施してください。 - プールにプールボリュームを追加する（raidcom add dp_pool コマンドを参照）。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 - プールの最大予約量の設定値を見直す（raidcom modify pool コマンドを参照）。

トラブル	原因と対策
	・ シェアドメモリを追加してから再操作する。または、使用していない仮想ボリュームを削除する（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 ・ 重複排除用システムデータボリュームの要件を満たすように設定を変更する（「3.9 重複排除用システムデータボリュームの要件」の重複排除用システムデータボリューム（データストア）の最大容量の表を参照）。 ・ 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
仮想ボリュームが削除できない	次の原因が考えられます。 ・ 次の操作を実施後、VSP One Block Administrator のシステムモニタで削除対象ボリュームが割り当てられている MP ユニットのライトペンディング率が 70%以上になっている。 ◦ ボリュームの MP ユニット割り当て変更 ◦ Thin Image Advanced ペアの削除 ◦ ShadowImage ペアの削除 ◦ Volume Migration によるボリュームの移動 ◦ Universal Replicator のジャーナルボリュームの削除 次の対策を実施してください。 ・ VSP One Block Administrator のシステムモニタで、削除対象ボリュームが割り当てられている MP ユニットのライトペンディング率が 70%未満となったことを確認後、10 分程度待ってから再操作をする。 ・ 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
空き資源が十分であるにもかかわらず、複数の LDEV を作成したとき、SSB1=2e00,SSB2=0013 などの資源枯渇を示すエラーコードが出力され LDEV 作成ができない	次の原因が考えられます。 ・ 当該リクエスト（複数の LDEV 作成）が割り当てられたグループに所属する非同期コマンドの中で、どれか 1 つ以上の非同期コマンドの実行が失敗した。 RAID Manager、VSP One Block Administrator、およびシンプル API の場合は、内部的に非同期コマンドを使用してリクエストを処理しています。複数の非同期コマンドのリクエストを受け付けると、それをいくつかのグループに分けて、グループごとに非同期コマンドを実行しています。複数の非同期コマンドの実行時の動作については、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。 次の対策を実施してください。 ・ LDEV 作成を 1 つずつ実行してください。
同時に複数の LDEV を作成したときに、エラーコード SSB1=2E11,SSB2=2209 が出力され LDEV 作成ができない	次の原因が考えられます。 ・ グループに割り当てられた LDEV 作成リクエスト数が、グループ内で使用できる空き LDEV 番号の数より多い。 ストレージシステムが複数の LDEV 作成のリクエストを受け付けると、それを幾つかのグループに分けて、グループごとに LDEV 作成を実行します。あるグループに割り当てられた LDEV 作成リクエスト数に対して、使用できる空き LDEV 番号の数が少ない場合、このエラーが発生し、当該グループに割り当てられた LDEV 作成リクエストがすべて失敗します。反対に、あるグループに割り当てられた LDEV 作成リクエスト数に対して、使用できる空き LDEV 番号の数が十分な場合、当該グループに割り当てられた LDEV 作成リクエストがすべて成功します。そのため複数の LDEV 作成リクエストをスト

トラブル	原因と対策
	レージシステムに対して発行すると、LDEV 作成が成功するグループと失敗するグループが混在することがあります。 - LDEV 番号の採番範囲を指定している場合で、その指定した範囲にメインフレームシステム用の LDEV しか作成できない LDEV 番号の範囲が含まれている（ある LDEV#X がメインフレームシステム用の LDEV で使用されている場合、LDEV 番号↓(X/32)↓* 32 から↓(X/32)↓* 32 + 31 までの範囲には、オープンシステム用の LDEV を作成できません。）。 - LDEV 番号の採番範囲を指定している場合で、その指定した範囲に PAV のエイリアスデバイス（Alias）に使用されている LDEV 番号の範囲が含まれている。 次の対策を実施してください。 - LDEV 番号の採番範囲を指定している場合は、採番範囲を大きくして再度 LDEV の作成を実施する。 - 不要な LDEV がある場合は、不要な LDEV を削除して再度 LDEV の作成を実施する。 - LDEV 番号の採番範囲を指定している場合は、その指定した範囲にメインフレームシステム用の LDEV しか作成できない LDEV 番号の範囲が含まれないようにして、再度 LDEV の作成を実施する。 - LDEV 番号の採番範囲を指定している場合は、その指定した範囲に PAV のエイリアスデバイス（Alias）で使用されている LDEV 番号の範囲が含まれないようにして、再度 LDEV の作成を実施する。
プールボリュームが閉塞した。 SIM コード 627xxx が発生した。	次の原因が考えられます。 パリティグループの冗長度を超えるドライブに障害が発生した。 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼してください。
プールが閉塞した	日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼してください。
プールを回復できない	次の原因が考えられます。 - ストレージシステム内に閉塞部位があるため、時間がかかっている。 - プールの使用率が 100%に達している。 次の対策を実施してください。 - プールにプールボリュームを追加して、プールの空き容量を増やす（raidcom add dp_pool コマンドを参照）。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 - 使用していない仮想ボリュームを削除する（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 - 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
プールを削除できない	次の原因が考えられます。 - プール使用量が 0 になっていない。 - 仮想ボリュームが削除されていない。 次の対策を実施してください。 - 仮想ボリュームを削除し、プール使用量が 0 になったことを確認してからプールを削除する。

トラブル	原因と対策
	日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
ホストにインストールされている、ボリュームを監視するためのアプリケーションに異常が発生した	次の原因が考えられます。 - プールの空き容量が不足した。 - ストレージシステム内に閉塞部位がある。 次の対策を実施してください。 - プールの空き容量をチェックし、プールの容量を拡張する。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する (raidcom modify ldev コマンドを参照)。 - 使用していない仮想ボリュームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参照)。 - 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
ホストからポートにアクセスをしようとすると異常が発生し、アクセスできない	次の原因が考えられます。 - プールの空き容量が不足した。 - ストレージシステム内に閉塞部位がある。 次の対策を実施してください。 - プールの空き容量をチェックし、プールの容量を拡張する。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する (raidcom modify ldev コマンドを参照)。 - 使用していない仮想ボリュームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参照)。 - 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
仮想ボリュームの容量が拡張できない	次の原因が考えられます。 「15.4 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング」の内容を参照して原因を特定してください。 - 仮想ボリュームの拡張する容量が、[仮想 VOL 容量] の [設定可能推量] を超えている。 次の対策を実施してください。 「3.12 Dynamic Provisioning の仮想ボリュームの容量を拡張するための要件」に記載されている条件を満たしているか確認する。 10 分程度の間隔を空けてから操作する。 - 日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼する。
仮想ボリュームのゼロデータページを破棄できない	次の原因が考えられます。 「13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項」に記載されているゼロデータページ破棄処理を実行するための条件を満たしていない。 次の対策を実施してください。 「13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項」に記載されている条件を仮想ボリュームが満たすようにする。
仮想ボリュームのゼロデータページを破棄しても仮想ボリュームのページが解放されない	次の原因が考えられます。 ゼロデータページの破棄が中断されたため、仮想ボリュームのページが解放されない (「13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項」を参照)。 次の対策を実施してください。

トラブル	原因と対策
	「13.4.12 仮想ボリュームのページを解放する際の注意事項」に記載されている条件を確認して対策を実施する。
仮想ボリュームの Protect 属性を解除できない	次の原因が考えられます。 - プールが満杯になっている。 - プールボリュームが閉塞している。 - プールボリューム（外部ボリューム）が閉塞している。 次の対策を実施してください。 - プールにプールボリュームを追加して、プールの空き容量を増やす（raidcom add dp_pool コマンドを参照）。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 - 使用していない仮想ボリュームを削除する（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 - 日立サポートサービスに連絡してプールボリュームを回復する。 - 閉塞したプールボリュームが外部ボリュームの場合、パスの閉塞や外部ストレージシステムの状態を確認する。 - 上記の対策を実施したあと、raidvchkset コマンドで Protect 属性を解除する。
raidcom get pool コマンドで表示されているプールのフォーマット済み容量が増えない	次の原因が考えられます。 - ほかのプールをフォーマットしている。 - プールの使用率がしきい値を超過しそうになっている。 - プールが満杯になっている。 - プールが閉塞している。 - ストレージシステムの I/O 負荷が高い。 - キャッシュメモリが閉塞している。 - プールボリュームが閉塞している。 - プールボリューム（外部ボリューム）が閉塞している。 次の対策を実施してください。 - しばらく待ってから、再度確認する。 - プールにプールボリュームを追加する（raidcom add dp_pool コマンドを参照）。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 - ストレージシステムの I/O 負荷を下げたあと、再度確認する。 - 使用していない仮想ボリュームを削除する（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 - 日立サポートサービスに連絡してキャッシュメモリを回復する。 - 日立サポートサービスに連絡してプールボリュームを回復する。 - 閉塞したプールボリュームが外部ボリュームの場合、次を確認する。 - パス閉塞

トラブル	原因と対策
	外部ストレージシステムの状態
データ削減共有ボリュームの作成処理中に、容量削減状態が Enabling のままになった。	次の原因が考えられます。 「容量削減状態」の状態移行中に障害が発生して、処理が中断した。障害から回復したあと、再開された状態移行の処理が失敗した。 次の対策を実施してください。 - 対象ボリュームを一度削除してから、再作成する。
「重複排除データ」が「無効」の仮想ボリュームの「容量削減状態」が Failed になった。	次の原因が考えられます。 - シェアドメモリを揮発して、ストレージシステムを再起動した。 - プールを初期化した。 - プールボリュームをフォーマットした。 - 仮想ボリュームの削除処理が失敗した。 次の対策を実施してください。 - 対象の仮想ボリュームをフォーマットする。
「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの「容量削減状態」が Failed になった。	次の原因が考えられます。 - シェアドメモリを揮発して、ストレージシステムを再起動した。 - プールを初期化した。 - プールボリュームをフォーマットした。 - 仮想ボリュームの削除処理が失敗した。 次の対策を実施してください。 - プールに関連づけられた、すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームと、vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する vClone 属性のボリュームをバックアップする。 注意：バックアップ中に、SIM コード 680001 が報告され、データを読み出せないことがあります。その場合、読み出せるデータだけバックアップしてください。また、SIM コード 680001 が報告されてもこの手順を進めてください。 - 次の順序で仮想ボリュームを閉塞する。 vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム - すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリューム - すべての重複排除用システムデータボリューム - 重複排除用システムデータボリュームが属するプールを指定して、raidcom initialize pool コマンドを実行する。 - 次の順序で仮想ボリュームを LDEV フォーマットする。 - すべての重複排除用システムデータボリューム（データストア） vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性の仮想ボリューム 注意：この操作によって、当該 Family の vClone Parent 属性のボリュームは、vClone Parent 属性が無効に変わります。 - すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリューム

トラブル	原因と対策
	注意：LDEV 回復の操作は実行しないでください。 5. 手順 3 で初期化したプールに属する [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリューム（圧縮および重複排除を設定している仮想ボリューム）、および重複排除用システムデータボリューム（データストア）に対して、圧縮アクセラレータの設定を確認してください（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 6. vClone 属性のボリュームを再度作成する。 7. バックアップデータをリストアする、または仮想ボリュームの削除を再度実行する。
データ削減共有ボリュームの削除を実行したが、仮想ボリュームの容量削減状態が Disabled になった。	左記の状態に該当する仮想ボリュームを、再度削除してください。
仮想ボリュームの [容量削減状態] が [Deleting Volume] になっていて、進捗率が増加しない。	次の原因が考えられます。 - プールの使用量が枯渇しきい値を超えた。 - 対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールが閉塞、またはプールボリュームが閉塞している。 - 対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールの、重複排除用システムデータボリュームが閉塞している。 プールの使用量が枯渇しきい値を超えている場合、次の対策を実施してください。 - プールの空き容量を確認して、プールの容量を拡張する。 - ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 - 使用していない仮想ボリュームを削除する（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 プールまたはプールボリュームが閉塞している場合、次の対策を実施してください。 - 閉塞しているプールまたはプールボリュームを回復する。
重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを作成した。しかし、重複排除用システムデータボリュームだけが作成されて、仮想ボリュームが作成されなかった。	次の原因が考えられます。 - 重複排除用システムデータボリュームの作成後、仮想ボリュームを作成するときに障害が発生して、処理が中断した。 次の対策を実施してください。 - 障害の原因を解決してから、重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを再度作成する。
容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームの削減量が増えない	削減量が増えない場合、初期容量削減処理（容量削減機能を設定したときに、仮想ボリュームにすでに書き込まれていたデータを削減する処理）が中断している可能性があります。 初期容量削減処理が中断する場合、次の原因が考えられます。 - 所属する CLPR のキャッシュライトペンディング率が 50%以上になっている。 - コントローラが閉塞している。 - 仮想ボリュームが関連づけられているプールの空き容量が 1%以下である。 - 仮想ボリュームが関連づけられているプールの空き容量が 120GB 以下である。 - 仮想ボリュームが関連づけられているプールが縮小中である。

トラブル	原因と対策
	6. プールボリュームが閉塞している。 7. 処理対象の容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームが閉塞している。 8. 処理対象の容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームのデータ格納領域の使用率が 80%以上である。 9. コントローラ単位の平均 MP 稼働率が 70%以上になっている。 次の対策を実施してください。 1 の場合、ホストからの書き込みデータ量を減らしてください。 2 の場合、閉塞しているコントローラを回復してください。 3 および 4 の場合、プール容量を拡張してください。 5 の場合、プールの縮小が完了するのを待ってください。 6 の場合、閉塞しているプールボリュームを回復してください。 7 の場合、処理対象の閉塞している仮想ボリュームを回復してください。 8 の場合、処理対象の仮想ボリュームを、2.4TB 以下のサイズの容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームに分割してください。 9 の場合、起動する初期容量削減処理の個数を抑えて動作します。削減量を増加させたい場合、コントローラ単位の負荷分散をしてください。
データ削減共有ボリュームのガベージデータが増え続けている	ガベージデータが増え続ける場合、次の原因が考えられます。なお、ガベージデータは、システムデータに含まれています。 - ホストからの書き込みデータ量（平均ホストライト性能）が、ガベージコレクションの処理できるデータ量（ガベージコレクション性能）を超えている。 - ガベージコレクション処理が中断している。 ホストからの書き込みデータ量（平均ホストライト性能）がガベージコレクションの処理できるデータ量（ガベージコレクション性能）を超えている場合、次を実行してください。 - ストレージシステム単位でのホストからの書き込みデータ量が、そのストレージシステムのガベージコレクションの処理できるデータ量を超えている場合、次のどれかの対策を実施してください。 - ホストからの書き込みデータ量を減らす。 - プールと仮想ボリュームの設計を見直す。 - MP ユニット単位のホストからの書き込みデータ量が、その MP ユニットのガベージコレクションの処理できるデータ量を超えている場合、次の対策を実施してください。 ホストからの書き込みが特定の MP ユニットに集中しないように、MP ユニットの割り当てを変更する。 - データ削減共有ボリューム単位のホストからの書き込みデータ量が、その仮想ボリュームのガベージコレクションの処理できるデータ量を超えている場合、次の対策を実施してください。 ホストからの書き込みが特定のデータ削減共有ボリュームに集中しないように、その仮想ボリュームを分割する

トラブル	原因と対策
	ガベージコレクション処理が中断している場合、次の原因が考えられます。 1. 所属する CLPR のキャッシュライトペンディング率が 83%以上になっている。 2. 仮想ボリュームが関連づけられているプールの空き容量がない。 3. プールボリュームが閉塞している。 4. データ削減共有ボリュームが閉塞している。 次の対策を実施してください。 ・ 1 の場合、ホストからの書き込み量を減らしてください。 ・ 2 の場合、プール容量を拡張してください。 ・ 3 の場合、閉塞しているプールボリュームを回復してください。 ・ 4 の場合、閉塞している仮想ボリュームを回復してください。
データ削減共有ボリュームの性能が見積もり値より低い	次の原因が考えられます。 ・ 設定内容が誤っている。 ・ プール使用量がしきい値を超過している。 ・ データ削減共有ボリュームの使用に向かない業務で使用されている。 次の対処を実施してください。 1. 設定内容を確認してください。設計とおりの設定の場合、項目 2 を実施してください。 意図せず容量削減モード設定を [インライン] にしている場合は、[ポストプロセス] に変更してください。容量削減モードの設定については、『RAID Manager コマンドリファレンス』の「raidcom modify ldev -capacity_saving_mode」コマンドを参照してください。 2. [プール使用率]を確認して、プールの使用量が警告しきい値を超過しているかどうかを確認してください。 プールの使用量が警告しきい値を超過していない場合、項目 3 を実施してください。 [プール使用率]が警告しきい値を超過している場合、ガベージデータ量を確認するため [システムデータ量]を確認してください。 削減前使用量※に占めるシステムデータ量の比率が 13%を超える場合、ガベージコレクションによって、[プール使用率]は警告しきい値未満になります。プール使用量が警告しきい値未満になると、I/O 性能は回復します。ガベージデータの増加が一時的なものであることがわかっていて、性能回復までの時間が許容できる場合、性能回復まで待つのも選択肢の一つです。しかし、性能回復までの時間を許容できない場合、プール容量を拡張してください。 削減前使用量※に占めるシステムデータ量の比率が 13%未満の場合、プール容量を拡張してください。 3. コピー系プログラムプロダクトによるコピーでの過負荷が原因の可能性があります。この場合は、コピーしきい値オプションによって性能が改善する可能性があります。このオプションには副作用があるので、「2.4.2 コピーしきい値オプション」を参照して適用するかどうかを決めてください。

トラブル	原因と対策
重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームが存在しないプールで、重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを新規に作成できない。	次の原因が考えられます。 - 重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームが属しているプールの数が、重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームを含む場合の最大プール数に到達している。 - 対策：プールの最大数について、「3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件」のプール数で確認してください。 - 作成する仮想ボリュームの合計容量が、[仮想 VOL 容量] の [設定可能推量] を超えている。 - 対策：シェアドメモリを追加してから再操作してください。または、使用していない仮想ボリュームを削除してください（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 - この表の「仮想ボリュームを作成できない」トラブルの原因と同じ状態になっている。 - 対策：「仮想ボリュームを作成できない」トラブルの「原因と対策」を参照して対処してください。
重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームが存在しないプールで、仮想ボリュームの容量削減の設定を [圧縮] から、[重複排除および圧縮] に変更できない。	次の原因が考えられます。 - 重複排除および圧縮が有効の仮想ボリュームが属しているプールの数が、重複排除および圧縮が有効な仮想ボリュームを含む場合の最大プール数に到達している。 - 対策：プールの最大数について、「3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件」のプール数で確認してください。 - 作成する仮想ボリュームの合計容量が、[仮想 VOL 容量] の [設定可能推量] を超えている。 - 対策：シェアドメモリを追加してから再操作してください。または、使用していない仮想ボリュームを削除してください（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 - この表の「仮想ボリュームを作成できない」トラブルの原因と同じ状態になっている。 - 対策：「仮想ボリュームを作成できない」トラブルの「原因と対策」を参照して対処してください。
仮想ボリュームの容量削減状態が Converting だが、進捗率が増加しない。	次の原因が考えられます。 - 対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールの使用量が、枯渇しきい値を超えている、プールの空き容量の割合が 1%以下、またはプールの空き容量が 120GB 以下である。 - 対策 1：プールの空き容量を確認して、プールの容量を拡張してください。 - 対策 2：ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放してください（raidcom modify ldev コマンドを参照）。 - 対策 3：使用していない仮想ボリュームを削除してください（raidcom delete ldev コマンドを参照）。 - 対象の仮想ボリュームが閉塞している。 - 対策：閉塞している仮想ボリュームを回復してください。 - 対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールが閉塞、またはプールボリュームが閉塞している。

トラブル	原因と対策
	○ 対策：閉塞しているプールまたはプールボリュームを回復してください。 ・ 対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールの、重複排除用システムデータボリュームが閉塞している。 ○ 対策：閉塞しているプールまたは重複排除用システムデータボリュームを回復してください。 ・ 対象の仮想ボリュームが関連づけられているプールが縮小中である。 ○ 対策：プールの縮小が完了するのを待ってください。 ・ 所属する CLPR のキャッシュライトペンディング率が 30%以上になっている。 ○ 対策：ホストからの書き込みデータ量を減らしてください。 ・ コントローラが閉塞している。 ○ 対策：閉塞しているコントローラを回復してください。

注※

容量削減機能によって削減される前のデータ量

表に示す対策を実施してもトラブルを解決できない場合、または表にはないトラブルが発生した場合は、日立サポートサービスにお問い合わせください。

15.2.1 SIM コード一覧

SIM コードを次の表に示します。表で示す事象が発生した場合、SIM を出力してユーザに警告し、SNMP にトラップを報告します。

コード (SIM レベル)	事象	しきい値、または値	各種報告	対処方法
623xxx (Moderate) xxx はプール番号です。	Dynamic Provisioning のプールで障害を検出しました。	なし	ホストへの報告:あり 保守員通報:あり	日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼してください。
624000 (Moderate)	シェアドメモリに空きがありません。	なし	ホストへの報告:あり 保守員通報:なし	シェアドメモリの空き容量を増やすために、次の対策のうちどれかを実施してください。 ・ 使用していないプールを削除する (raidcom delete pool コマンドを参照)。 ・ 使用していない仮想ボリュームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参照)。 ・ プール容量を縮小する (raidcom delete pool コマンドを参照)。
627xxx (Moderate) xxx はプール番号です。	プールボリュームが閉塞しました。	なし	ホストへの報告:あり 保守員通報:あり	日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼してください。

コード (SIM レベル)	事象	しきい値、 または値	各種報告	対処方法
628000 (Service)	Data Retention Utility の Protect 属性が設定さ れました。	なし	ホストへの報告:あ り 保守員通報:あり	1. 設定している仮想 VOL 保護機能に応じて、次の対策を実施してください。 プール満杯時の仮想 VOL 保護機能を設定している場合：プール満杯を解消するために、次の対策のうちどれかを実施してください。 • プールにプールボリュームを追加して、プールの空き容量を増やす (raidcom add dp_pool コマンドを参照)。 • ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する。 • 使用していない仮想ボリュームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参照)。 プール VOL 閉塞時の仮想 VOL 保護機能を設定している場合：次の対策のどちらかを実施してください。 • 日立サポートサービスに連絡してプールボリュームを回復する。 • 閉塞したプールボリュームが外部ボリュームの場合、パスの閉塞や外部ストレージシステムの状態を確認する。 2. 手順 1 の対策を実施したあと、raidvchkset コマンドで Protect 属性を解除してください。
629xxx (Moderate) xxx はプール番号です。	Dynamic Provisioning のプールの使用率 (%) が警告しきい値を超え ました。	1%～100% (1%単 位に設定) 初期値は 70%	ホストへの報告:あ り 保守員通報:なし	プールの空き容量を増やすために、次の対策のうちどれかを実施してください。 • プールの空き容量をチェックし、プールの容量を拡張する。 • ゼロデータページ破棄を実施して、ゼロデータが格納されているページを解放する。 • 使用していない仮想ボリュームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参照)。

コード (SIM レベル)	事象	しきい値、 または値	各種報告	対処方法
62Axxx (Moderate) xxx はプール番号です。	Dynamic Provisioning のプールの容量が満杯 です。	100%	ホストへの報告:あ り 保守員通報:なし	プールの空き容量を増やすた めに、次の対策のうちどれかを実施 してください。 ・ プールの空き容量をチェッ クし、プールの容量を拡張する。 ・ ゼロデータページ破棄を実施 して、ゼロデータが格納され ているページを解放する。 ・ 使用していない仮想ボリュ ームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参 照)。
62B000 (Moderate)	Dynamic Provisioning のプールの使用率 (%) がしきい値の最高値を 超えた状態で継続して います。※1	Dynamic Provisioning のプ ールのしきい値の 最高値	ホストへの報告:あ り 保守員通報:なし ※2	プールの空き容量を増やすた めに、次の対策のうちどれかを実施 してください。 ・ プールの空き容量をチェッ クし、プールの容量を拡張する。 ・ ゼロデータページ破棄を実施 して、ゼロデータが格納され ているページを解放する。 ・ 使用していない仮想ボリュ ームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参 照)。
62Cxxx (Moderate) xxx はプール番号です。	Dynamic Provisioning のプールの使用率 (%) が枯渇しきい値を超え ました。	1%~100% (1%単 位に設定) 初期値は 80%	ホストへの報告:あ り 保守員通報:なし	プールの空き容量を増やすた めに、次の対策のうちどれかを実施 してください。 ・ プールの空き容量をチェッ クし、プールの容量を拡張する。 ・ ゼロデータページ破棄を実施 して、ゼロデータが格納され ているページを解放する。 ・ 使用していない仮想ボリュ ームを削除する (raidcom delete ldev コマンドを参 照)。
633xxx (Moderate) xxx はプール番号です。	Dynamic Provisioning のプールに、次のどれか の操作をしているとき に障害が発生したため、 処理を中断しました。 ・ プール作成 ・ プール拡張 ・ プール削除 プールに含まれない LDEV またはパリティ グループが残っている 可能性があります。	なし	ホストへの報告:あ り 保守員通報:あり	日立サポートサービスに連絡し て、対策を依頼してください。

コード (SIM レベル)	事象	しきい値、 または値	各種報告	対処方法
680001 (Moderate)	容量削減機能の動作に異常が発生しました。	なし	ホストへの報告:あり 保守員通報:あり	次の対策を実施してください。 ・ 15.2.2 SIM=680001 が出力されたときの対処方法
680002 (Moderate)	仮想ボリュームの削除処理に異常が発生しました。	なし	ホストへの報告:あり 保守員通報:あり	選択した仮想ボリュームのプールに重複排除用システムデータボリュームが関連づけられている場合、次の対策を実施してください。 1. プールに関連づけられた、すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームと、vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する vClone 属性のボリュームをバックアップする。 2. 次の順序で仮想ボリュームを閉塞する。 a. vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム b. すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリューム c. すべての重複排除用システムデータボリューム 3. 重複排除用システムデータボリュームが属するプール名を選択してから「仮想ボリューム」タブを選択して、重複データ初期化を実行する。 4. 次の順序で仮想ボリュームをフォーマットする。 a. すべての重複排除用システムデータボリューム (データストア) b. vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム 注意: この操作によって、当該 Family の vClone Parent 属性のボリュームは、vClone Parent 属性が無効に変わります。

コード (SIM レベル)	事象	しきい値、 または値	各種報告	対処方法
				c. すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリューム 5. 手順 3 で初期化したプールに属する「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリューム (圧縮および重複排除を設定している仮想ボリューム)、および重複排除用システムデータボリューム (データストア) に対して、圧縮アクセラレータの設定を確認してください (raidcom modify ldev コマンドを参照)。 6. 再度、仮想ボリュームの容量削減の設定を変更する。 7. vClone 属性のボリュームを再度作成する。 8. バックアップしたデータをリストアする。 プールに重複排除用システムデータボリュームが関連づけられていない場合、対象の仮想ボリュームを閉塞してフォーマットしたあとに再操作してください。
68lxxx (Moderate) xxx はプール番号です。	重複排除用システムデータボリュームがプールから削除できません。重複排除用システムデータボリュームを削除するときに障害が発生して、処理が中断しました。	なし	ホストへの報告: あり 保守員通報: あり	次の対策を実施してください。 1. 次の順序で仮想ボリュームを閉塞する。 a. vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム b. すべての「重複排除データ」が「有効」の仮想ボリューム c. すべての重複排除用システムデータボリューム 2. 重複排除用システムデータボリュームが属するプール名を選択してから「仮想ボリューム」タブを選択して、重複データ初期化を実行する。 3. 次の順序で仮想ボリュームをフォーマットする。 a. すべての重複排除用システムデータボリューム (データストア) b. vClone Parent 属性が有効かつ「重複排除データ」

コード (SIM レベル)	事象	しきい値、 または値	各種報告	対処方法
				が [有効] の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム 注意: この操作によって、当該 Family の vClone Parent 属性のボリュームは、vClone Parent 属性が無効に変わります。 c. すべての [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリューム 4. 手順 3 で初期化したプールに属する [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリューム (圧縮および重複排除を設定している仮想ボリューム)、および重複排除用システムデータボリューム (データストア) に対して、圧縮アクセラレータの設定を確認してください (raidcom modify ldev コマンドを参照)。 5. 重複排除用システムデータボリュームを raidcom modify pool -pool -delete dsd_volumes コマンドで削除する。
682000 (Moderate)	重複排除用システムデータボリュームがプールから削除できません。重複排除用システムデータボリュームの削除処理が停止しました。	なし	ホストへの報告: あり 保守員通報: なし	構成情報を確認して、次の対策を実施してください。 - 保守作業を完了させてください。 - LDEV の作成または削除が失敗している場合、再操作してください。 - 仮想ボリュームの [容量削減状態] が [Deleting Volume] になっていて、進捗率が増加しない場合、Dynamic Provisioning のトラブルシューティングを実施してください。
68A000 (Moderate)	容量削減機能のインライン重複排除時間の遅延が発生しました。	なし	ホストへの報告: あり 保守員通報: あり	次の対策を実施してください。 15.2.3 SIM=68A000 が出力されたときの対処方法

注※1

システムオプションモード 734 が ON の場合は、8 時間ごとに出力されます。

注※2

15.2.2 SIM=680001 が出力されたときの対処方法

SIM コードの 680001 は、容量削減機能の動作で異常が発生したことを示します。日立サポートサービスに連絡して、対策を依頼してください。対策内容を次に示します。

- [\(1\) SSB が指し示すボリュームと関連ボリュームを初期化（バックアップおよびリストアを含む）する \(SIM=680001\)](#)
- [\(2\) 他のデータ削減共有ボリュームの異常発生有無を確認する \(SIM=680001\)](#)

これらの作業は、順不同で実施、または並行して実施することがあります。

(1) SSB が指し示すボリュームと関連ボリュームを初期化（バックアップおよびリストアを含む）する (SIM=680001)

以下どちらかの場合の対処方法を示します。

SSB が指し示す仮想ボリュームが重複排除用システムデータボリューム（データストア）の場合

1. プールに関連づけられた、すべての [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリュームと、vClone Parent 属性が有効かつ [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリュームの Family に属する vClone 属性のボリュームをバックアップします。



メモ

バックアップ中に、SIM コード 680001 が報告され、データを読み出せないことがあります。その場合、読み出せるデータだけバックアップしてください。また、SIM コード 680001 が報告されても、この手順を進めてください。

2. 次の順序で仮想ボリュームを閉塞します。
 - a. vClone Parent 属性が有効かつ [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム
 - b. すべての [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリューム
 - c. すべての重複排除用システムデータボリューム
3. 重複排除用システムデータボリュームが属するプール名を選択してから [仮想ボリューム] タブを選択して、重複データ初期化を実行します。
4. 次の順序で仮想ボリュームをフォーマットします。
 - a. すべての重複排除用システムデータボリューム（データストア）
 - b. vClone Parent 属性が有効かつ [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリュームの Family に属する、すべての vClone 属性のボリューム
注意: この操作によって当該 Family の vClone Parent 属性のボリュームは、vClone Parent 属性が無効に変わります。
 - c. すべての [重複排除データ] が [有効] の仮想ボリューム
5. 圧縮アクセラレータが設定されている仮想ボリュームを、プール単位で初期化した場合は、重複排除用システムデータボリューム（データストア）に対する圧縮アクセラレータの設定を確認します。（raidcom modify ldev コマンドを参照）。
6. 再度、仮想ボリュームの容量削減の設定を変更します。
7. vClone 属性のボリュームを再度作成します。

8. バックアップしたデータをリストアします。

SSB が指し示す仮想ボリュームが重複排除用システムデータボリューム（データストア）でない場合

1. 選択したすべての仮想ボリュームのデータをバックアップします。



メモ

バックアップ中に、SIM コード 680001 が報告され、データを読み出せないことがあります。その場合、読み出せるデータのみバックアップしてください。また、SIM コード 680001 が報告されても、この手順を進めてください。

2. 選択したすべての仮想ボリュームを閉塞します。
3. 選択したすべての仮想ボリュームをフォーマットします。
4. バックアップしたデータをリストアします。

(2) 他のデータ削減共有ボリュームの異常発生有無を確認する（SIM=680001）

他のデータ削減共有ボリュームに同様の異常が発生しているかどうかを確認するために、仮想ボリュームのデータをすべて読み取って異常発生有無を確認します。幾つかの確認方法があり、ストレージシステムの状態や運用を考慮したうえで、方法を決定する必要があります。日立サポートサービスの指示に従ってください。

異常発生有無の確認方法

確認方法	メリット	デメリット	対処方法
ホストからの読み取り (後述のボリュームの全域をホストから読み取ります。)	他の方法と比較して、最も短時間で確認できます。	業務を継続しながら実施する場合は、プロセッサ稼働率を抑えるために、一度に読み取るボリューム数や読み取り性能の調整が必要です。	・ 異常がない場合 読み取りが成功します。 ・ 異常がある場合 SIM=680001 が出力されます。ホストにチェック応答が返却され、読み取りが失敗します。
SI ペア作成 (後述のボリュームをプライマリボリュームとして ShadowImage ペアを作成します。)	ホスト操作が不要です。	・ 業務を継続しながら実施する場合は、プロセッサ稼働率を抑えるために、一度に読み取るボリューム数や読み取り性能の調整が必要です。 ・ コピー先ボリューム分の空きブール容量が必要です。	・ 異常がない場合 ペア作成が成功します。 ・ 異常がある場合 SIM=680001 が出力されます。ペア作成が失敗し、障害サスペンドのペア状態になります。
ヘルスチェック機能※ (後述のボリューム（自動判定）を対象に、異常発生有無がチェックされます。)	・ ホスト操作が不要です。 ・ プロセッサ稼働率を15%程度にコントロールして動作するため、業務を継続しながら実施できます。	他のリード方法と比較して、確認完了までの時間が最も長くなります。	・ 異常がない場合 SIM=680001 が出力されずに、ヘルスチェックが完了します。 ・ 異常がある場合

確認方法	メリット	デメリット	対処方法
			SIM=680001 が出力され、ヘルスチェックが完了します。

確認対象ボリューム（SSB が指し示す仮想ボリュームが重複排除用システムデータボリューム（データストア）の場合）

確認方法	異常発生有無を確認するタイミング	
	重複データ初期化前	重複データ初期化後
ホストからの読み取り	データ削減共有ボリューム	当該プールに所属する容量削減が[圧縮]の仮想ボリュームと、当該プールに所属しないデータ削減共有ボリューム
SI ペア作成	データ削減共有ボリューム	当該プールに所属する容量削減が[圧縮]の仮想ボリュームと、当該プールに所属しないデータ削減共有ボリューム
ヘルスチェック機能	データ削減共有ボリューム	データ削減共有ボリューム

確認対象ボリューム（SSB が指し示す仮想ボリュームが重複排除用システムデータボリューム（データストア）でない場合）

確認方法	異常発生有無を確認するタイミング	
	重複データ初期化前	重複データ初期化後
ホストからの読み取り	データ削減共有ボリューム	当該ボリューム以外のデータ削減共有ボリューム
SI ペア作成	データ削減共有ボリューム	当該ボリューム以外のデータ削減共有ボリューム
ヘルスチェック機能	データ削減共有ボリューム	データ削減共有ボリューム

ヘルスチェックの処理時間の目安

処理時間（目安）は、ボリューム※容量合計(GB)÷ヘルスチェック性能値(GB/s)で算出できます。

ヘルスチェック性能値(GB/s)は、次の表を参照して、次の式で算出してください。

- ・「ボリュームあたりの性能」×ボリューム数※＜「システム性能」の場合
「ボリュームあたりの性能」×ボリューム数※をヘルスチェック性能値(GB/s)とします。
- ・「ボリュームあたりの性能」×ボリューム数※≥「システム性能」の場合
「システム性能」をヘルスチェック性能値(GB/s)とします。

注※

データ削減共有ボリュームと、すべての重複排除用システムデータボリューム（データストア）を指します。

CBX ペア構成	I/O なし		I/O あり	
	ボリュームあたりの性能	システム性能	ボリュームあたりの性能	システム性能
1CBX 構成	0.22GB/s	1.46GB/s	0.08GB/s	0.55GB/s
2CBX 構成	0.22GB/s	2.92GB/s	0.08GB/s	1.09GB/s
3CBX 構成	0.22GB/s	4.38GB/s	0.08GB/s	1.64GB/s

- SSD を使用した場合の性能値です。
- ボリュームごとに異なるプロセスで処理されるため、ボリュームあたりの性能は装置モデルに依存しません。
- 複数ボリュームが並列処理されるため、システム性能はプロセッサ数に依存します。
- I/O の負荷状態、コントローラ間でボリュームの数に偏りがある場合、ボリューム容量にばらつきがある場合では、期待の性能が出ず見積もり値より 2～5 倍程度の時間がかかることがあります。

ヘルスチェックの操作手順

前提条件

- データ削減共有ボリュームが閉塞していないこと。閉塞したボリュームがあると、ヘルスチェックが完了しません。
ヘルスチェック実行前に、データ削減共有ボリュームの状態を確認して、閉塞している場合は、回復させてください。

操作手順

1. システムオプションモード 1237 を ON にします。
ヘルスチェックが開始されると、SSB コード 0x0132 が出力されます。



メモ

ヘルスチェックを中断する場合は、システムオプションモード 1237 を OFF にしてください。再開する場合は、システムオプションモード 1237 を再度 ON にしてください。

2. ヘルスチェックが完了すると、SSB コード 0x0133 が出力されます。
3. システムオプションモード 1237 を OFF に戻します。

異常が検出された場合の対処方法

他の容量削減が設定されている仮想ボリュームで同様の異常が発生していることが検出された場合は、「[\(1\) SSB が指し示すボリュームと関連ボリュームを初期化 \(バックアップおよびリストアを含む\) する \(SIM=680001\)](#)」に従って対処してください。

15.2.3 SIM=68A000 が出力されたときの対処方法

容量削減モード設定が「重複排除および圧縮」かつ「インライン」のボリュームは、インラインで重複排除処理が実施されます。SIM コードの 68A000 は、インラインで実施される重複排除処理が一定時間以上遅延したことを示します。重複排除処理による I/O 性能影響を低減するために、システムオプションモード 1191 を ON にすることを推奨します。システムオプションモード 1191 の

詳細は、「[2.2.1 性能を監視する](#)」を参照してください。システムオプションモードの設定変更については、日立サポートサービスにお問い合わせください。

15.3 Data Retention Utility のトラブルシューティング

Data Retention Utility の操作でエラーが発生すると、画面にエラー内容が表示されます。Data Retention Utility 利用時に発生するおそれのあるトラブルを次に示します。

トラブル	原因と解決策
オープンシステム用ホストによるボリュームへのアクセス（読み取りまたは書き込み）が失敗する	- Read Only 属性のボリュームに書き込みをしようとした場合、書き込みは失敗します。書き込みの失敗はホストに報告されます。 - Protect 属性のボリュームにアクセス（読み取りまたは書き込み）をしようとした場合、アクセスは失敗します。アクセスの失敗はホストに報告されます。
メインフレームシステム用ホストによるボリュームへのアクセス（読み取りまたは書き込み）が失敗する	- Read Only 属性のボリュームに書き込みをしようとした場合、書き込みは失敗し、ホストにはコマンド拒否（Write Inhibit）が報告されます。 - Protect 属性のボリュームにアクセス（読み取りまたは書き込み）をしようとした場合、アクセスは失敗し、ホストには「cc=3」が報告されます。
[有効期限] の日数が減らない	[有効期限] の日数は、ストレージシステムの稼働時間を基に算出されます。そのため、[有効期限] の日数が減っていない場合があります。

操作中に発生したエラーの対処方法については、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

15.4 RAID Manager 操作時のトラブルシューティング

RAID Manager を使用した操作でエラーが発生した場合、RAID Manager の画面に出力されるログまたは RAID Manager の操作ログを参照してエラーの要因を特定できることがあります。

初期設定のログ格納先ディレクトリ：/HORCM/log*/curlog/horcmlog_HOST/horcm.log

- *：インスタンス番号
- HOST：ホスト名

RAID Manager の画面に表示される、ログの出力例は次のとおりです。

```
It was rejected due to SKEY=0x05, ASC=0x20,SSB=0xB9E1,0xB901 on Serial#(64015)
```

↓

SSB1

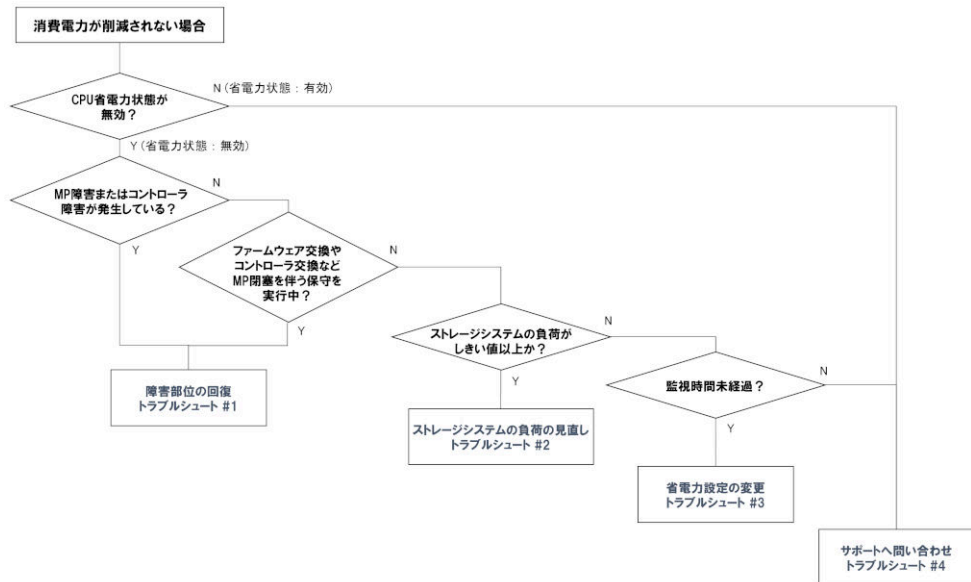
↓

SSB2

RAID Manager 操作時のエラーコードと内容（Dynamic Provisioning および Data Retention Utility）の詳細は、『RAID Manager ユーザガイド』を参照してください。

15.5 Dynamic Carbon Reduction の CPU 省電力機能のトラブルシューティング

消費電力が低減されない場合のトラブルシュートを次のフローチャートと表に示します。



トラブルシュート	要因	対処方法										
#1	MP 障害またはコントローラ障害が発生している。または、MP 閉塞を伴う保守を行っている。	MP 障害またはコントローラ障害が発生している場合は、省電力状態が有効にならず、消費電力が低減されません。また、MP 閉塞を伴う保守（マイクロプログラム交換、コントローラ保守、計画停止や立ち上げなど）を実施しているときも、同様に省電力状態が有効になりません。障害発生時は、ストレージシステムが正常に戻った後に省電力状態を確認してください。また、保守の実施時は、保守の完了後に省電力状態を再確認してください。										
#2	ストレージシステムの負荷がしきい値以上	しきい値以上の負荷があり、消費電力が低減されていない可能性があります。エクスポートツール 2 や VSP One Block Administrator の System Monitor を参照し、IOPS が監視時間の間、常にしきい値未満か確認してください。また、各コントローラ MPU 稼働率についても、監視時間の間、常にしきい値未満か確認してください。しきい値を以下の表に示します。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">現在の省電力状態</th><th colspan="2">CPU 省電力しきい値</th></tr> <tr> <th>IOPS</th><th>MPU 稼働率</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>無効</td><td rowspan="2">100IOPS</td><td>7%</td></tr> <tr> <td>有効</td><td>10%</td></tr> </tbody> </table> メモ 省電力状態が無効については、状態が無効から有効に切り替わった場合の MPU 稼働率増加を考慮し、省電力状態が有効時よりも低いしきい値を設定しています。	現在の省電力状態	CPU 省電力しきい値		IOPS	MPU 稼働率	無効	100IOPS	7%	有効	10%
現在の省電力状態	CPU 省電力しきい値											
	IOPS	MPU 稼働率										
無効	100IOPS	7%										
有効		10%										

トラブル シュート	要因	対処方法
#3	監視時間が未経過	監視時間が未経過で消費電力が低減されていない可能性があります。 #2 と同様に、性能値を確認してください。また、CPU 省電力の設定を変更した場合は、今までの CPU 負荷の継続情報がリセットされます。省電力設定を変更した最終時刻から、監視時間以上の時間が経過しているか確認してください。
#4	上記以外の場合	日立サポートサービスにお問い合わせください。

15.6 ユーザデータを格納するオープンシステム用ボリュームに関するトラブルシューティング

「[3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否](#)」で禁止している操作を実施すると、次に示すエラーコード（SSB）が出力または表示されます。

トラブル	原因と対策
LU パスの作成に失敗した。 (エラーコード (SSB1、SSB2) は、SSB1=B958、SSB2=0C40 または SSB1=2EAC、SSB2=081F である。)	- 原因 次の条件と一致するボリュームに対して、LU パスを作成する操作を行った。 - 容量削減機能が無効な仮想ボリューム (データダイレクトマップ属性が有効な仮想ボリュームを除く) - 対策 「3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否」を参照して、ユーザデータの格納が可能な条件と一致するボリュームに対して、LU パスを作成する。
LU パスの作成に失敗した。 (エラーコード (SSB1、SSB2) は、SSB1=B958、SSB2=0C41 または SSB1=2EAC、SSB2=0820 である。)	- 原因 次のボリュームに対して、LU パスを作成する操作を行った。 - パリティグループに作成されたボリューム - 対策 「3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否」を参照して、ユーザデータの格納が可能な条件と一致するボリュームに対して、LU パスを作成する。
Namespace の追加操作が失敗した。 (エラーコード (SSB1、SSB2) は、SSB1=2E02、SSB2=1C05 である。)	- 原因 ユーザデータの格納が不可のボリュームに対して、Namespace の割り当てを実施した。 - 対策 「3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否」を参照して、ユーザデータの格納が可能な条件と一致するボリュームに対して、Namespace の割り当てを操作する。
Volume Migration の操作が失敗した。 (エラーコード (SSB1、SSB2) は、SSB1=B9A0、SSB2=2364、SSB1=B9A2、SSB2=2364、SSB1=B9AE、SSB2=2364、または SSB1=B9AF、SSB2=2364 である。)	- 原因 ユーザデータの格納元として使用できないボリュームを、移行元ボリュームとして指定した。 - 対策 「3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザデータの格納の可否」を参照して、ユーザデータの

トラブル	原因と対策
	格納が可能な条件と一致するボリュームに対して、Volume Migration を操作する。
Volume Migration の操作が失敗した。 (エラーコード (SSB1、SSB2) は、 SSB1=B9A0、SSB2=2367、 SSB1=B9A2、SSB2=2367、 SSB1=B9AE、SSB2=2367、または SSB1=B9AF、SSB2=2367 である。)	- 原因 ユーザーデータの格納先として使用できないボリュームを、移行先ボリュームとして指定した。 - 対策 「3.22 オープンシステム用ボリュームの種類と設定項目およびユーザーデータの格納の可否」を参照して、ユーザーデータの格納が可能な条件と一致するボリュームに対して、Volume Migration を操作する。

15.7 お問い合わせ先

- 保守契約をされているお客様は、以下の連絡先にお問い合わせください。
日立サポートサービス：<http://www.hitachi-support.com/>
- 保守契約をされていないお客様は、担当営業窓口にお問い合わせください。

Resource Partition Manager の注意事項と ほかのプログラムプロダクトと一緒に使用 するときのリソースの条件

各プログラムプロダクトの操作を実行するときは、操作に必要なリソースが特定の条件を満たしている必要があります。ここでは、プログラムプロダクトごとに、Resource Partition Manager の操作に必要なリソースの条件を説明します。

- ❑ [A.1 Dynamic Provisioning](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.2 global-active device](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.3 LUN Manager](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.4 Open Volume Management](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.5 ShadowImage](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.6 Thin Image Advanced](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.7 TrueCopy](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.8 Universal Replicator](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.9 Universal Volume Manager](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.10 Virtual Partition Manager](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.11 Volume Migration](#) の操作に必要なリソースの条件
- ❑ [A.12 Data Retention Utility](#) の操作に必要なリソースの条件

A.1 Dynamic Provisioning の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
LDEV 作成	仮想ボリューム（LDEV）を作成する場合は、作成する LDEV の LDEV 番号がユーザに割り当てられている必要があります。
LDEV 削除	削除する LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
プール作成	プールを作成、拡張するときに選択するボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。 また、プールを作成、拡張するときに選択するボリュームは、すべて同じリソースグループに属するようにしてください。
プール拡張	
プール編集	選択したプールのプールボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
プール削除	
V-VOL 容量拡張	ユーザに割り当てられている仮想ボリュームに対してだけ、V-VOL 容量拡張ができます。
ゼロデータページ破棄	ユーザに割り当てられている仮想ボリュームに対してだけ、ゼロデータページの破棄および破棄を停止できます。
ゼロデータページ破棄停止	

A.2 global-active device の操作に必要なリソースの条件

操作名	条件
ポート編集	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
ペア作成	選択した LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。
ペア分割	選択した LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。
ペア再同期	選択した LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。
ペア削除	選択した LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。
ペア強制削除	選択した LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。
リモートパス追加	選択したイニシエータポートがユーザに割り当てられている必要があります。
リモートパス削除	選択したイニシエータポートがユーザに割り当てられている必要があります。
Quorum ディスク登録	Quorum ディスクを設定したい LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。
Quorum ディスク削除	削除したい Quorum ディスクに設定されている LDEV が、ユーザに割り当てられている必要があります。

A.3 LUN Manager の操作に必要なリソースの条件

ファイバチャネルの場合

操作名	操作に必要なリソースの条件
LUN パス追加	選択した LDEV、ホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
LUN パス削除	選択した LDEV、ホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
ホストグループ編集	選択したホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
ホスト追加	選択したホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
ホスト編集	選択したホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
ホスト削除	選択したホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
ポート編集	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
コマンドデバイス編集	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
ホストグループ作成	作成するホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。
ホストグループ削除	選択したホストグループがユーザに割り当てられている必要があります。

iSCSI の場合

操作名	操作に必要なリソースの条件
LUN パス追加	選択した LDEV、iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
LUN パス削除	選択した LDEV、iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
ホスト追加	選択した iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
ホスト編集	選択した iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
ホスト削除	選択した iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
ポート編集	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
コマンドデバイス編集	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
iSCSI ターゲット編集	選択した iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
iSCSI ターゲット作成	作成する iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。
iSCSI ターゲット削除	選択した iSCSI ターゲットがユーザに割り当てられている必要があります。

A.4 Open Volume Management の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
LDEV 作成	作成する LDEV の LDEV ID がユーザに割り当てられている必要があります。 内部ボリュームまたは外部ボリュームの場合、選択したパリティグループまたは外部ボリュームグループもユーザに割り当てられている必要があります。

操作名	操作に必要なリソースの条件
	DP ボリュームの場合、作成するプールに属するプールボリュームもユーザに割り当てられている必要があります。
LDEV 削除	削除する LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
LDEV 編集	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
LDEV 回復	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
LDEV 閉塞	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
LDEV フォーマット	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。
パリティグループフォーマット	選択したパリティグループがユーザに割り当てられている必要があります。

A.5 ShadowImage の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
ペア作成	プライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方がユーザに割り当てられている必要があります。
ペア分割	
ペア中断	
ペア再同期	
ペア解除	

A.6 Thin Image Advanced の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
ペア作成	プライマリボリュームとセカンダリボリュームの両方がユーザに割り当てられている必要があります。
ペア分割	
仮想クローン作成	
ペア回復	
ペア再同期	
ペア削除	
S-VOL 割り当て	
S-VOL 割り当て解除	
S-VOL 割り当て変更	
仮想クローン化	
スナップショット化	

A.7 TrueCopy の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
ポート編集	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
リモート接続追加	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
リモートパス追加	
リモートパス削除	
リモートレプリカオプション編集	必要な条件はありません。
ペア作成	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ペア分割	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ペア強制削除	
ペア再同期	
ペアオプション編集	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ペア削除	
リモート接続オプション編集	
リモート接続削除	必要な条件はありません。

A.8 Universal Replicator の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
ポート編集	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
リモート接続追加	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
リモートパス追加	
リモートパス削除	
ジャーナル作成	ジャーナルに割り当てるボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ジャーナルボリューム割り当て	ジャーナルに割り当てるボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
MP ユニット割り当て	ジャーナルボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
リモートレプリカオプション編集	必要な条件はありません。
ペア作成	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ペア分割	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ミラー分割	ミラーに関連づいたデータボリュームは、すべてユーザに割り当てられている必要があります。
ペア再同期	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ミラー再同期	ミラーに関連づいたデータボリュームは、すべてユーザに割り当てられている必要があります。
ペア削除	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。

操作名	操作に必要なリソースの条件
ミラー削除	ミラーに関連づいたデータボリュームは、すべてユーザに割り当てられている必要があります。
ペアオプション編集	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ペア強制削除	選択したボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ジャーナルオプション編集	ジャーナルボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
ミラーオプション編集	選択したミラーを構成するすべてのデータボリュームが、ユーザに割り当てられている必要があります。
ジャーナル削除	ジャーナルボリュームがユーザに割り当てられている必要があります。
リモート接続オプション編集	必要な条件はありません。
リモートコマンドデバイス割り当て	選択したリモートコマンドデバイスがユーザに割り当てられている必要があります。
リモートコマンドデバイス削除	

A.9 Universal Volume Manager の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
外部ボリュームグループ追加	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
外部ボリュームグループ削除	選択した外部ボリュームグループがユーザに割り当てられている必要があります。
外部ボリュームグループ切断	
外部ボリュームグループ再接続	
外部ボリュームグループ編集	選択した外部ボリュームグループがユーザに割り当てられている必要があります。
MP ユニット割り当て	選択した外部ボリュームグループがユーザに割り当てられている必要があります。
外部パス切断	選択した外部パスのポートがユーザに割り当てられている必要があります。
外部パス再接続	
外部 WWN 編集	必要な条件がありません。
外部パス追加	選択したポートがユーザに割り当てられている必要があります。
外部パス削除	

A.10 Virtual Partition Manager の操作に必要なリソースの条件

操作名	条件
パリティグループ移動	仮想ボリュームを選択した場合、選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。 パリティグループを選択した場合、選択したパリティグループがユーザに割り当てられている必要があります。

A.11 Volume Migration の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
ボリュームの移動	選択した移動元 LDEV と移動先 LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。

A.12 Data Retention Utility の操作に必要なリソースの条件

操作名	操作に必要なリソースの条件
アクセス属性の設定	選択した LDEV がユーザに割り当てられている必要があります。

RAID Manager コマンドリファレンス

RAID Manager コマンドについて説明します。

- [B.1 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲](#)

B.1 RAID Manager のオプションのパラメータの設定範囲

RAID Manager のオプションのパラメータで設定できる範囲を次の表に示します。コマンドの詳細については『RAID Manager コマンドリファレンス』を参照してください。

パラメータの内容	設定範囲
装置製番	900001～999999
LDEV ID	0～0xfeff
プール ID	0～127
ポート番号	CLx-y x : 1～G y : A～R (ただし、I と O を除く)
LU 番号	0～4095
リソースグループ ID	1～1023
パリティグループ ID	gno : 1～48 sgno : 1～12
iSCSI または NVMe/TCP 仮想ポート ID	0～15
SSID	0004～FFFE
ポートの Loop ID	0x01～0xEF
VLAN ID	1～4094
CU#	00～FE
仮想ストレージマシン上で使用する LDEV ID	0～65279
仮想ポート番号	ポート番号と同じ
ホストグループ ID または iSCSI ターゲット ID	0～254
仮想ストレージマシン上での LDEV に対する SSID	SSID と同じ
ポートスピード	0 (auto)、4、8、10、16、25、32、64、100
NVM サブシステム ID	0～2047
仮想 NVM サブシステム ID	0～2047
Namespace ID	1～4096



ライセンスキー

プログラムプロダクトを使用するためには、ライセンスキーの登録が必要です。オープンシステム用とメインフレームシステム用の、ライセンスキーの種類、ライセンス容量の計算方法について説明します。

- C.1 ライセンスキーの種類
- C.2 プログラムプロダクトとライセンス容量
- C.3 ライセンス容量の計算
- C.4 プログラムプロダクトの使用量の表示
- C.5 ライセンスに関するトラブルシューティング
- C.6 Dynamic Provisioning を使用するときのプールの容量に関する注意事項
- C.7 Compatible High Performance Connectivity for FICON®をインストール／アンインストールするときの注意事項
- C.8 ライセンスキーが失効したら

C.1 ライセンスキーの種類

プログラムプロダクトを使用するには、そのプログラムプロダクト専用のライセンスキーを Maintenance Utility の [ライセンス] 画面からインストールしてください。ライセンスキーは、プログラムプロダクト購入時に提供されます。

Permanent キーに Term キーを上書きインストールすることで、Term キーの有効期間中は、Term キーのライセンス容量でプログラムプロダクトを使用できます。システム運用中に Term キーの有効期限が切れた場合、プログラムプロダクトの操作に必要な容量が不足していると、実行できる操作が制限されます。この場合、Term キーの有効期限が切れたことを知らせる SIM（リファレンスコード：7ff7xx）が Storage System 画面の [アラート] タブに出力されます。

種別	説明	有効期間	ライセンス容量の見積もり
Permanent	購入用	無期限	必要
Term	購入用	365 日	必要
Temporary	購入前のお試し（Try&Buy）用	120 日	不要
Emergency	非常用	30 日	不要

関連概念

- ・ [付録 C.1.1 Permanent キーとは](#)
- ・ [付録 C.1.2 Term キーとは](#)
- ・ [付録 C.1.3 Temporary キーとは](#)
- ・ [付録 C.1.4 Emergency キーとは](#)

C.1.1 Permanent キーとは

Permanent キーは、プログラムプロダクトを無期限で使用したいときに購入します。

プログラムプロダクトを使用するために必要なライセンス容量を見積もり、必要な容量分のライセンスキーを購入してください。ライセンス容量が不足しているときは、Maintenance Utility の [ライセンス] 画面の状態欄に [Not Enough License] と表示され、プログラムプロダクトは有効になりません。

ストレージシステムの運用中に LDEV を増やしたなどの理由で、使用できるボリュームの容量がライセンス容量を超えると Maintenance Utility の [ライセンス] 画面の状態欄に [Grace Period] と表示されます。この場合、[Installed] と表示されているときと同様に操作できますが、30 日以内に不足分のライセンスを購入してください。不足分のライセンスをインストールしなかった場合は、[Not Enough License] と表示され、プログラムプロダクトは無効になります。

関連概念

- ・ [付録 C.1 ライセンスキーの種類](#)
- ・ [付録 C.3 ライセンス容量の計算](#)

C.1.2 Term キーとは

プログラムプロダクトごとに、Term キーを有効にするか無効にするかを選択できます。

Temporary キーおよび Emergency キーと異なり、インストールした日から経過した日数ではなく、Term キーを有効に設定した日が Term キーの有効日数として数えられます。

有効日数は日付が変わったときに 1 日減ります。例えば、インストールから 150 日間 Term キーを有効に設定し、その後 100 日間は Term キーを無効に設定すると、インストールから合計 250 日が経過していますが、Term キーの残日数は、有効期間の 365 日から有効に設定していた 150 日を差し引いた 215 日です。プログラムプロダクトを使用しない日は Term キーを無効に設定することで、Term キーを使用できる期間が無駄に減ることを防げます。

関連概念

- ・ [付録 C.1 ライセンスキーの種類](#)
- ・ [付録 C.3 ライセンス容量の計算](#)

C.1.3 Temporary キーとは

Temporary キーは、購入前のお試し用として使用できます。Temporary キーの有効期間は、最初に Temporary キーをインストールした日から 120 日間です。有効期間の途中で Temporary キーを再インストールしても、有効期間は増加しません。

有効期間が残っている状態で Temporary キーをアンインストールすると、Maintenance Utility の [ライセンス] 画面の状態欄には [Not Installed] と表示されますが、キータイプ欄には Temporary、期間（日数）欄には残りの有効期間が表示されます。

Temporary キーが失効すると、180 日間は Temporary キーを再インストールできません。Maintenance Utility の [ライセンス] 画面の状態欄には [Expired] と表示され、プログラムプロダクトが無効になります。

関連概念

- ・ [付録 C.1 ライセンスキーの種類](#)

C.1.4 Emergency キーとは

Emergency キーは、ライセンスキーの有効期限が迫っている際にシステム障害や通信問題などの非常事態が発生してライセンスキーを購入できないときに使用します。

Temporary キーでインストールしたプログラムプロダクトの構成が変更されたまま戻せなくなってしまったときにも使用できます。例えば、お試しで使用していたプログラムプロダクトを購入する予定がない場合に、Emergency キーで一時的にプログラムプロダクトを有効にして、変更された構成をもとに戻せます。

Permanent キーがインストールされたプログラムプロダクトに Emergency キーをインストールした場合以外は、Emergency キーをインストールできるのは 1 回だけです。



メモ

すでに Permanent キーがインストールされたプログラムプロダクトに Emergency キーをインストールした場合、ライセンスキーの有効期間は 30 日間です。ただし、この場合は有効期間内に Emergency キーを再インストールできるため、再び有効期間を 30 日間にできます。

関連概念

- 付録 C.1 ライセンスキーの種類

C.2 プログラムプロダクトとライセンス容量

ライセンス容量とは、プログラムプロダクトで利用できるボリュームの容量のことです。

Permanent キー、または Term キーの購入時には、そのプログラムプロダクトで使用する容量をあらかじめ見積もってください。プログラムプロダクトによって、何を基にライセンス容量を計算するかが異なります。

ライセンス容量には次の種類があります。

種類	説明
使用容量	プログラムプロダクトが使用する次のどれかの容量に対して、ライセンス容量を見積もります。見積もりに使用する容量は、プログラムプロダクトによって異なります。 - プールボリュームまたは通常ボリューム (LDEV) ※ - ストレージシステムにマッピングした外部ボリューム - プール
実装容量	ストレージシステムに作成されている内部ボリュームおよび外部ボリュームの容量に対して、ライセンス容量を見積もります。仮想ボリュームの容量は含まれません。
容量の制限なし	ボリュームの容量に関係なく、プログラムプロダクトを使用できます。

注※

オープンシステムでは、通常ボリュームがサポートされていません。

次の表に、各プログラムプロダクトに適用されるライセンス容量を示します。

プログラムプロダクト名	ライセンス容量	備考
SNMP Agent	実装容量	-
LUN Manager	実装容量	オープンシステム専用 (LUN セキュリティ機能も含む)
Virtual LVI	実装容量	メインフレームシステム専用
Open Volume Management	実装容量	オープンシステム専用
Quality of Service	容量の上限なし	ライセンスが自動でインストールされます。このライセンスはアンインストールできません。
Volume Migration	実装容量	-
TrueCopy ^{※1}	使用容量 ^{※2}	-
TrueCopy for Mainframe	使用容量 ^{※2}	-
Universal Replicator	使用容量 ^{※2}	Universal Replicator を使用するためには、TrueCopy ^{※1} のインストールも必要です。
Universal Replicator for Mainframe	使用容量 ^{※2}	Universal Replicator for Mainframe を使用するためには、TrueCopy for Mainframe のインストールも必要です。
Remote Replication Extended	容量の上限なし	Remote Replication Extended を使用するためには、Universal Replicator または Universal

プログラムプロダクト名	ライセンス容量	備考
		Replicator for Mainframe のインストールも必要です。
ShadowImage	使用容量※2	-
ShadowImage for Mainframe	使用容量※2	-
Compatible FlashCopy® V2	使用容量※2	-
Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE	使用容量	-
Thin Image Advanced	使用容量※2	Thin Image Advanced を使用するためには、Dynamic Provisioning と Adaptive Data Reduction のインストールも必要です。 ライセンスが自動でインストールされます。インストールされる、ライセンスの許可容量は無制限です。このライセンスはアンインストールできません。
Dynamic Provisioning	使用容量	-
Dynamic Provisioning for Mainframe	使用容量	Dynamic Provisioning for Mainframe を使用するためには、Dynamic Provisioning のインストールも必要です。
Compatible PAV	使用容量	-
Compatible Hyper PAV	容量の上限なし	Compatible Hyper PAV を使用するためには、Compatible PAV のインストールも必要です。
Compatible High Performance Connectivity for FICON®	容量の上限なし	-
Data Retention Utility	実装容量	-
Volume Retention Manager	実装容量	-
Universal Volume Manager	容量の上限なし	-
Virtual Partition Manager	容量の上限なし	-
Encryption License Key	容量の上限なし	-
Resource Partition Manager	実装容量	-
global-active device	使用容量※2	-
Adaptive Data Reduction	容量の上限なし	ライセンスが自動でインストールされます。このライセンスはアンインストールできません。

注※1

DKCMAIN プログラムバージョン A0-05-21-XX/XX 以前では、TrueCopy は、未サポートです。

注※2

次に示すプログラムプロダクトのプライマリボリューム（ソースボリューム）またはセカンダリボリューム（ターゲットボリューム）として Dynamic Provisioning、Dynamic Provisioning for Mainframe の仮想ボリュームを使用する場合、ライセンス容量は、仮想ボリュームに割り当てられたページの容量（プールの使用量）で計算されます。

- TrueCopy
- ShadowImage

- Universal Replicator
- Thin Image Advanced
- global-active device
- ShadowImage for Mainframe
- TrueCopy for Mainframe
- Universal Replicator for Mainframe
- Compatible FlashCopy® V2

上記以外の機能やサービスについては、弊社の営業担当までお問い合わせください。

C.3 ライセンス容量の計算

プログラムプロダクトに適用されるライセンス容量の種類を確認したら、ライセンス容量を求めてください。



メモ

ボリュームの総容量を計算するときは、小数点第3位以下を切り上げます。

プールボリュームまたは通常ボリューム（LDEV）の容量

オープンシステムでは、通常ボリュームがサポートされていません。

容量の計算方法は、ボリュームのエミュレーションタイプによって異なります。

ボリュームのエミュレーションタイプ※	ボリューム1個当たりの容量の計算式
3390-x、6588-x	870 KB × ユーザシリンダ数
3380-x、6586-x	720 KB × ユーザシリンダ数
OPEN-V	ボリューム作成時に設定した容量が、ボリューム1個当たりの容量になります。

注※

エミュレーションタイプの表記で使われている「x」は、任意の英数字を表しています。

この計算式を使用して、購入する必要があるライセンス容量を見積もります。例を次に示します。

項目	値
ボリュームのエミュレーションタイプ	3390-3
ユーザシリンダ数	3,339
ボリューム数	2,048
全ボリュームの総容量	$870 \text{ KB} \times 3,339 \times 2,048 = 5,949,296,640 \text{ KB}$ $5,949,296,640 \text{ KB} \div 1,024 = 5,809,860 \text{ MB}$ $5,809,860 \text{ MB} \div 1,024 \approx 5,673.70 \text{ GB}$ $5,673.70 \text{ GB} \div 1,024 \approx 5.55 \text{ TB}$
ライセンス容量（見積もり）	少なくとも 6TB

ストレージシステムにマッピングした外部ボリュームの容量

外部ボリュームの容量の計算方法は、次のとおりです。

外部ボリュームの容量 (KB) = ボリューム容量 (ブロック数) × 512 (バイト) ÷ 1,024

プールの容量

- Dynamic Provisioning のライセンス容量は、Dynamic Provisioning 用のプールの総容量で計算されます。
- Dynamic Provisioning の仮想ボリュームを ShadowImage、Thin Image Advanced、TrueCopy、Universal Replicator、および global-active device のプライマリボリュームまたはセカンダリボリュームとして使用する場合、ShadowImage、TrueCopy、Universal Replicator、および global-active device のライセンス容量は、Dynamic Provisioning の仮想ボリュームに割り当てられたページの容量 (プールの使用量) で計算されます。
- データダイレクトマップ属性が有効なプールのライセンス容量は、次の計算式で算出できます。

データダイレクトマップ属性が有効なプールのライセンス容量 (MB) = プール容量 (MB) - プール内のデータダイレクトマップ属性が有効なプールボリューム容量の合計 (MB)

プール容量は、raidcom get pool コマンドの Capacity(MB)の値を参照してください。
また、データダイレクトマップ属性が有効なプールボリュームの容量は、raidcom get ldev コマンドの VOL_Capacity(BLK)の値を参照してください。MB 換算は、次の式で算出できます。

データダイレクトマップ属性が有効なプールボリュームの容量 (MB) = VOL_Capacity(BLK) × 512 ÷ 1024 ÷ 1024

プールの容量の計算方法については、「[3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件](#)」を参照してください。

関連概念

- [付録 C.1.1 Permanent キーとは](#)
- [付録 C.1.2 Term キーとは](#)
- [付録 C.6 Dynamic Provisioning を使用するときのプールの容量に関する注意事項](#)

C.4 プログラムプロダクトの使用量の表示

[ライセンス] 画面の使用量の欄に表示される各プログラムプロダクトの使用量の容量は、次の表に示す各プログラムプロダクトの容量がすべて加算された値が表示されます。

表に記載されていないプログラムプロダクトは、そのプログラムプロダクトの使用量と同じ値が表示されます。

使用量が表示されるプログラムプロダクト	加算されるプログラムプロダクトの容量
TrueCopy	TrueCopy のプライマリまたはセカンダリボリュームの容量 Universal Replicator のプライマリまたはセカンダリボリュームの容量
TrueCopy for Mainframe	TrueCopy for Mainframe のプライマリまたはセカンダリボリュームの容量 Universal Replicator for Mainframe のプライマリまたはセカンダリボリュームの容量
Dynamic Provisioning	Dynamic Provisioning のプール容量

使用量が表示されるプログラムプロダクト	加算されるプログラムプロダクトの容量
	Dynamic Provisioning for Mainframe のプール容量

C.5 ライセンスに関するトラブルシューティング

- Maintenance Utility でライセンスキーを入力したあとに、ライセンスのインストール状態が [Installed(Disabled)] になることがあります。

原因と対策を次に示します。

原因	対策
必要なプログラムプロダクトがインストールされていない状態で、プログラムプロダクトをインストールした。	必要なプログラムプロダクトをインストールしてください。

- ライセンスキーの有効期限が切れて失効したときは、必要なライセンスキーを購入してください。
あるプログラムプロダクト (A) の有効期限が過ぎると、その失効したプログラムプロダクト (A) を必要とするプログラムプロダクト (B) も無効になります。この場合 Maintenance Utility の [ライセンスキー] テーブルでは、プログラムプロダクト (B) の [状態] に [Installed(Disabled)] と表示されます。その後、プログラムプロダクト (A) を有効にすると、プログラムプロダクト (B) も有効となります。プログラムプロダクト (B) の [状態] に [Installed(Disabled)] と表示されたままのときは、Maintenance Utility の [ライセンスキー] テーブルでライセンスの状態を有効にしてください。
ライセンスキーが失効すると、新規の設定操作はできません。ただし、有効期限内に設定された構成情報は有効です。有効期限内に設定した構成情報を解除できるかどうかは、プログラムプロダクトによって異なります。

C.6 Dynamic Provisioning を使用するときのプールの容量に関する注意事項

エラーの種類

LDEV を追加していないのに、ライセンス容量が不足した。

原因と対策

Dynamic Provisioning を使用している場合、LDEV を追加しなくても、LDEV 内のデータの格納量に応じてプールの使用容量が増えることがあります。30 日間以内に不足分のライセンスを購入してください。Dynamic Provisioning のプール容量の計算方法については、「[3.7 Dynamic Provisioning のプールの要件](#)」を参照してください。

関連概念

- [付録 C.3 ライセンス容量の計算](#)

C.7 Compatible High Performance Connectivity for FICON®をインストール／アンインストールするときの注意事項

IBM z13 以降のメインフレームシステムのホストパスがリンクアップしている状態で、Compatible High Performance Connectivity for FICON®をインストールする、またはアンインストールすると、ホストパスが一時的にリンクダウンし、その後、自動でリンクアップします。ただし、ホストパスに I/O がある状態でインストールする、またはアンインストールすると、IFCC (Interface Control Check) が発生して、ホストデバイスがオフラインになる可能性があります。この障害を回避するため、ホストパスをオフラインにしたあとに、インストールする、またはアンインストールしてください。ホストパスをオフラインにできない場合は、ホストパスで I/O が実行されていないことを確認した上で行ってください。

C.8 ライセンスキーが失効したら

ライセンスキーの有効期限が切れて失効したときは、必要なライセンスキーを購入してください。

あるプログラムプロダクト (A) の有効期限が過ぎると、その失効したプログラムプロダクト (A) を必要とするプログラムプロダクト (B) も無効になります。この場合 [ライセンス] 画面では、プログラムプロダクト (B) の [状態] に [Installed(Disabled)] と表示されます。その後、プログラムプロダクト (A) を有効にすると、プログラムプロダクト (B) も有効となります。プログラムプロダクト (B) の [状態] に [Installed(Disabled)] と表示されたままのときは、[ライセンス有効] 画面でライセンスの状態を有効にしてください。

ライセンスキーが失効すると、新規の設定操作はできません。ただし、有効期限内に設定された構成情報は有効です。有効期限内に設定した構成情報を解除できるかどうかは、プログラムプロダクトによって異なります。



ストレージシステムの物理構成や設定情報の確認方法

ストレージシステムの物理構成や設定情報は、構成レポートで確認できます。構成レポートの形式は CSV です。構成レポートは、詳細 API の機能を使用して出力します。

- [D.1 構成レポートの出力方法](#)
- [D.2 構成レポートの作成時に表示されるメッセージ](#)
- [D.3 構成レポートの種類と表示される内容](#)

D.1 構成レポートの出力方法

構成レポートの出力方法を示します。

詳細 API で作成したセッションを使用して操作する場合は、サービス IP アドレスを使用してください。

管理ポートまたは保守ポートの IP アドレスを使用する場合は、ユーザ名とパスワードでの認証を使用してください。

ユーザ名とパスワードでの認証方法はセッション作成時と共通です。セッションの作成については『VSP Block Storage REST API リファレンスガイド』を参照してください。

操作手順

1. 構成レポートを作成します。

リクエストライン

```
POST <ベース URL>/v1/objects/configuration-reports
```

リクエストのボディを示します。

```
{
  "reportName": "CreateConfigurationReport"
}
```

レスポンスで表示される各項目の内容を示します。

```
{
  "state": "Creating",
  "reportName": "CreateConfigurationReport",
  "userId": "user01",
  "reportId": "CL1,0",
  "createdTime": "-",
  "messageId": "-",
  "errMessage": "-",
  "errFiles": ["-"]
}
```

属性	型	説明
state	string	“-”：構成レポート作成の指示無 “Ready”：構成レポートのダウンロードが可能 “Creating”：構成レポートを作成中 “Downloading”：構成レポートをダウンロード中 “Warning”：構成レポート作成の一部失敗 “Failed”：構成レポート作成の失敗
reportName	string	構成レポートの名称
reportId	string	- レポート ID <コントローラの指定>,0 例：CL1,0 または CL2,0
userId	string	リクエストしたユーザのユーザ ID

属性	型	説明
createdTime	string	構成レポートの作成時間 書式: yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ
messageId	string	メッセージ ID
errMessage	string	エラーメッセージ
errFiles	string[]	構成レポート作成の際に失敗したファイル名

- 構成レポートを作成する処理の状態を確認します。

リクエストライン

```
GET <ベース URL> /v1/objects/configuration-reports
```

1.と同じレスポンスが表示されます。“state”が“Ready”になるまで繰り返してください。10分程度かかります。

- 構成レポートをダウンロードします。

リクエストライン

```
POST <ベース URL> /v1/objects/configuration-reports/{reportid}/actions/download/invoke
```

reportId には、レポート ID を指定します。



メモ

- ダウンロードファイルは、tar.gz のフォーマットで出力されます。
- ファイルに保存する場合は、拡張子を .tar.gz または .tgz にしてください。
- CTL1 で作成した構成レポートは CTL2 からダウンロードできません。同様に CTL2 で作成した構成レポートは CTL1 からダウンロードできません。
- ESM がフェイルオーバーした場合は構成レポートを再作成してください。

D.2 構成レポートの作成時に表示されるメッセージ

構成レポートの作成時に表示される可能性のあるメッセージと、対処方法を示します。

メッセージコード	メッセージ	ソリューションメッセージ	状態/対処方法
KART-72013-E	Report creation/report download in progress.	Try again later.	構成レポートの作成中、または構成レポートのダウンロード中です。しばらくしてから、再操作してください。
KART-72014-E	There is no report to download.	After creating the report, download it again.	ダウンロードする構成レポートが存在しません。レポート作成から実行してください。
KART-72015-E	System error.	Please see manual and call to support.	予期せぬエラーが発生しました。弊社担当営業にお問い合わせください。
KART-72016-E	Create report failed: System error. See	-	構成レポートの作成に失敗しました。予期せぬエラーが発生しました。弊社担当営業にお問い合わせください。

メッセージ コード	メッセージ	ソリューションメッ セージ	状態/対処方法
	manual and call to support.		
KART-72017 -E	Create report failed: The creating configuration report timed out. Retry or check ESM status.	-	構成レポート作成に失敗しました。タイムアウトが発生しました。再操作してください。
KART-72018 -E	Create report failed: All reports failed to create. Retry or check ESM status.	-	すべての構成レポート作成に失敗しました。再操作してください。
KART-72019 -E	Create report warning: Some reports failed to create. Retry or check ESM status.	-	構成レポート作成に警告があります。一部の構成レポートの作成に失敗しました。装置を確認の上、再操作してください。
KART-72020 -E	Download report failed: The configuration report was corrupted. After you recreate the report, download it again.	-	構成レポートのダウンロードに失敗しました。対象の構成レポートが壊れていました。構成レポートを再度作成して、再度ダウンロードしてください。

D.3 構成レポートの種類と表示される内容

構成レポートの種類と、構成レポートに表示される内容を示します。

D.3.1 MicroVersion.csv

プログラムバージョンに関する構成レポートです。

項目	内容
DKCMAIN	DKCMAIN プログラムバージョン (10 桁)
CHB(32G FC)	32G FC プロトコルチップ用プログラムバージョン (8 桁)
CHB(32G FC V2, 64G FC V2)	32G, 64G FC プロトコルチップ用プログラムバージョン (8 桁)
CHB(25G Eth, 100G Eth)	Ethernet 25G,100G プロトコルチップ用プログラムバージョン (8 桁)
ISW	ISW バージョン (8 桁)
DKB(NVMe/Gen4)	DKB(NVMe/Gen4)プログラムバージョン (6 桁)
CHB(32G MF)	32G FICON 用プログラムバージョン (8 桁)
CHB(32G MF EDIF)	32G FICON EDiF 用プログラムバージョン (8 桁)
RAM BOOT	RAM BOOT プログラムバージョン (6 桁)
ESM	AMC プログラムバージョン (8 桁)
ESMOS	AMCOS プログラムバージョン (8 桁)

項目	内容
ESC	SMC プログラムバージョン (8 桁)
ESCOS	SMCOS プログラムバージョン (8 桁)
ENC(NVMe/Gen4)	ENC(NVMe/Gen4)プログラムバージョン (6 桁)
CONFIG	CONFIG バージョン (8 桁)
CFMM	CFMM プログラムバージョン (8 桁)
Drive	Drive プログラムバージョン (4 桁) 「(Drive のデバイスタイプコード):(バージョン)」という形式で表示されます。 Drive が実装されていない場合は、コロン (:) だけが表示されます。

D.3.2 DkcInfo.csv

DKC に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つのモジュールの情報を示しています。

項目	内容
Storage System Type	ストレージシステムのタイプ
Serial Number#	装置製番
IP Address	サービス IP アドレス

D.3.3 CacheInfo.csv

コントローラボードのキャッシュメモリに関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つのコントローラボードに搭載したキャッシュメモリの情報を示しています。

項目	内容
Location	キャッシュメモリを搭載するコントローラボードの名称
CMG#0 Size(GB)	コントローラボード内の CMG ごとのキャッシュメモリ容量 (単位 : GB) 256 512 キャッシュメモリを搭載していない場合は、“ ” (スペース) が表示されます。
CMG#1 Size(GB)	
Cache Size(GB)	コントローラボード内の総キャッシュメモリ容量 (単位 : GB) 256 512 キャッシュメモリを搭載していない場合は、“ ” (スペース) が表示されます。
CFMM#01 Type CFMM#02 Type	クラスタ内の CFMM 種別 - BMB0 - BMBE キャッシュメモリを搭載していない場合は、“ ” (スペース) が表示されます。

D.3.4 PplInfo.csv

プログラムプロダクトに関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つのプログラムプロダクトの情報を示しています。

項目	内容
Program Product Name	プログラムプロダクトの名称

項目	内容
Install	インストールされているプログラムプロダクトのライセンスキーの有効/無効 - Enabled : 有効 - Disabled : 無効
Key Type	ライセンスキーのタイプ - Permanent : 常時利用可能 - Temporary : 試用時のみ利用可能 - Emergency : 非常用として利用可能 - Term : 期間限定で利用可能 ライセンスキーがインストールされていない場合は、“Not Installed”が表示されます。
Permitted Volumes(TB)	プログラムプロダクトが使用できるボリューム容量（単位：TB） 容量に上限がない場合は、“Unlimited”が表示されます。
Expiration Date	プログラムプロダクトの有効期限（フォーマット：MM/DD/YYYY（月/日/西暦年））
Status	プログラムプロダクトのライセンスキーの状態 - Installed : インストール済 - Not Enough License : ライセンスの容量不足 - Grace Period : ライセンス不足に対する猶予期間中 - Expired : 期限切れ - Not Installed : 未インストール - Installed (Disabled) : 無効

D.3.5 PkInfo.csv

チャネルボード（CHB）に関する構成レポートです。1つのレコードが、1つのCHBのポートの情報を示しています。

項目	内容
CHB Location	CHB の名称
Port	CHB に搭載されている Port の名称
Package Type	CHB のタイプ - CHB (32G FC) - CHB (32G FC V2) - CHB (64G FC V2) - CHB (25G Eth) - CHB (100G Eth) - CHB (32G MF) - CHB (32G MF EDIF)
SFP Kind	SFP の種別 - Short Wave - Long Wave
SFP Status	SFP の状態 Normal : 正常な状態

項目	内容
	- Warning : 故障 - Not Fix : 種別が未確定な状態

D.3.6 Smfundat.csv

SM 機能に関する構成レポートです。SM Install function の分類ごとに、1 つのレコードが出力されます。

項目	内容
SM Install function	シェアドメモリファンクションの状態を示します。 - Base : デフォルトのシェアドメモリファンクション - Extension1 : 増設済のシェアドメモリファンクション - Extension2 : 増設済のシェアドメモリファンクション - Extension3 : 増設済のシェアドメモリファンクション ストレージシステムのモデルによって増設可能なシェアドメモリファンクションが異なります。
Availability	SM Install function の有効/無効 - Enabled : 有効 - Disabled : 無効

D.3.7 ChaStatus.csv

チャンネルボード（CHB）の状態に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つの CHB の各ポートの状態を示しています。

項目	内容
CHB Location	CHB の名称
PCB Status	CHB の状態 1 : 正常 0 : 異常
Port#00	ポート#00 の状態 1 : 正常 0 : 異常
Port#01	ポート#01 の状態 1 : 正常 0 : 異常
Port#02	ポート#02 の状態 1 : 正常 0 : 異常
Port#03	ポート#03 の状態 1 : 正常 0 : 異常

D.3.8 DkaStatus.csv

DKB の状態に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つの DKB の状態を示しています。

項目	内容
DKB Location	DKB のロケーション
PCB Status	DKB の状態 • 1 : 正常 • 0 : 異常

D.3.9 DeviceEquipInfo.csv

デバイスの状態に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つのデバイスの状態を示しています。

項目	内容
Device Location	デバイスのロケーション
Equip Status	デバイスの実装状態 • Equipped : 実装済 • Not Equipped : 未実装
Status	デバイスの状態 • Normal : 正常 • Abnormal : 異常 Equip Status が Not Equipped の場合は、“ ” (スペース) が表示されます。

D.3.10 HduInfo.csv

DB に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つの DB を示しています。

項目	内容
DB Location	DB のロケーション
DB Status	DB の実装状態 • Installed : 実装済 • Not Installed : 未実装
DB Type	DB の種別 • DBN2 : 2.5 インチ NVMe 用の DB(Gen4)

D.3.11 SsdDriveInfo.csv

SSD に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つの SSD を示しています。

項目	内容
CR#	PDEV を特定する C# と R# • xx/yy 例 : C#=01 R#=02 の場合、01/02 と表示
PDEV Location	PDEV のロケーション

項目	内容
	DriveXX-YY
Device Type-Code	ドライブのデバイスタイプコード 例: "SLR5B-M200SS"
Device Capacity	ドライブの容量 (単位: GB または TB)
SSD Device Type	SSD
Used Endurance Indicator (%)	SSD 寿命までの到達度 (単位: %)
Used Endurance Indicator Threshold (%)	SSD の寿命のしきい値 (単位: %) 0~100
Used Endurance Indicator Warning SIM (%)	警告 SIM のしきい値 (単位: %) 0~100

D.3.12 EnvMonInfo.csv

装置が起動している時間帯に対して、ストレージシステムの 2 時間ごとの電力と温度を表示する、構成レポートです。

例: 2024/4/16 12:00:00 に構成レポートを作成した場合、Date には、2024/4/16 12:00:00, 2024/4/16 10:00:00, 2024/4/16 8:00:00, 2024/4/16 6:00:00,...と表示されます。

項目	内容
Date	記録データを取得した年月日と時間 (フォーマット: YYYY/MM/DD HH:MM:SS (西暦年/月/日 時:分:秒))
Electric power average	2 時間ごとの平均消費電力 (単位: W) (10 進数)
Electric power maximum value	2 時間ごとの最大消費電力 (単位: W) (10 進数)
Electric power minimum value	2 時間ごとの最小消費電力 (単位: W) (10 進数)
CTLxy Temperature average value	CTL の 2 時間ごとの平均温度 (単位: °C) (10 進数)
CTLxy Temperature maximum value	CTL の 2 時間ごとの最高温度 (単位: °C) (10 進数)
CTLxy Temperature minimum value	CTL の 2 時間ごとの最低温度 (単位: °C) (10 進数)

D.3.13 DkuTempInfo.csv

装置が起動している時間帯に対して、DB の 2 時間ごとの温度を表示する、構成レポートです。

例: 2024/4/16 12:00:00 に構成レポートを作成した場合、Date には、2024/4/16 12:00:00, 2024/4/16 10:00:00, 2024/4/16 8:00:00, 2024/4/16 6:00:00,...と表示されます。

項目	内容
Date	記録データを取得した年月日と時間 (フォーマット: YYYY/MM/DD HH:MM:SS (西暦年/月/日 時:分:秒))
DBxxx&yyy DBPSxxx1 Temperature average	DBPS1 の 2 時間ごとの平均温度 (単位: °C) (10 進数)

項目	内容
DBxxx&yyy DBPSxxx1 Temperature maximum value	DBPS1 の 2 時間ごとの最大温度（単位：℃）（10 進数）
DBxxx&yyy DBPSxxx1 Temperature minimum value	DBPS1 の 2 時間ごとの最低温度（単位：℃）（10 進数）
DBxxx&yyy DBPSxxx2 Temperature average	DBPS2 の 2 時間ごとの平均温度（単位：℃）（10 進数）
DBxxx&yyy DBPSxxx2 Temperature maximum value	DBPS2 の 2 時間ごとの最大温度（単位：℃）（10 進数）
DBxxx&yyy DBPSxxx2 Temperature minimum value	DBPS2 の 2 時間ごとの最低温度（単位：℃）（10 進数）

D.3.14 CTLInfo.csv

CTL の状態に関する構成レポートです。1 つのレコードが、1 つの CTL の状態を示しています。

項目	内容
CTL Location	CTL のロケーション
Board Type	CTL のタイプ
PCB Status	CTL の状態 1 : 正常 0 : 異常

D.3.15 HsnbxTemplInfo.csv

装置が起動している時間帯に対して、HSNBX の 2 時間ごとの温度を表示する、構成レポートです。

例：2024/4/16 12:00:00 に構成レポートを作成した場合、Date には、2024/4/16 12:00:00, 2024/4/16 10:00:00, 2024/4/16 8:00:00, 2024/4/16 6:00:00,... と表示されます。

項目	内容
Date	記録データを取得した年月日と時間（フォーマット：YYYY/MM/DD HH:MM:SS（西暦年/月/日 時:分:秒））
HSNBX0 HSNPANEL0 Temperature average	HSNBX0 HSNPANEL0 の 2 時間ごとの平均温度（単位：℃）（10 進数）
HSNBX0 HSNPANEL0 Temperature maximum value	HSNBX0 HSNPANEL0 の 2 時間ごとの最大温度（単位：℃）（10 進数）
HSNBX0 HSNPANEL0 Temperature minimum value	HSNBX0 HSNPANEL0 の 2 時間ごとの最低温度（単位：℃）（10 進数）
HSNBX1 HSNPANEL1 Temperature average	HSNBX1 HSNPANEL1 の 2 時間ごとの平均温度（単位：℃）（10 進数）

項目	内容
HSNBX1 HSNPANEL1 Temperature maximum value	HSNBX1 HSNPANEL1 の 2 時間ごとの最大温度（単位：℃）（10 進数）
HSNBX1 HSNPANEL1 Temperature minimum value	HSNBX1 HSNPANEL1 の 2 時間ごとの最低温度（単位：℃）（10 進数）



このマニュアルの参考情報

このマニュアルを読むに当たっての参考情報を示します。

- [E.1 操作対象リソースについて](#)
- [E.2 このマニュアルでの表記](#)
- [E.3 このマニュアルで使用している略語](#)
- [E.4 KB（キロバイト）などの単位表記について](#)

E.1 操作対象リソースについて

このマニュアルで説明している機能を使用するときには、各操作対象のリソースが特定の条件を満たしている必要があります。

ユーザアカウントについては、「[4.7 ユーザアカウントを追加・削除する場合](#)」を参照してください。

E.2 このマニュアルでの表記

このマニュアルで使用している表記を次の表に示します。

表記	製品名
DP	Dynamic Provisioning
GAD	global-active device
TC	TrueCopy
UR	Universal Replicator
HUS VM	Hitachi Unified Storage VM
USP V	Hitachi Universal Storage Platform V
USP VM	Hitachi Universal Storage Platform VM
VSP	Hitachi Virtual Storage Platform
VSP F1500	Virtual Storage Platform F1500
VSP G1000	Virtual Storage Platform G1000
VSP G1500	Virtual Storage Platform G1500
VSP F400	Virtual Storage Platform F400
VSP F600	Virtual Storage Platform F600
VSP F800	Virtual Storage Platform F800
VSP G100	Virtual Storage Platform G100
VSP G200	Virtual Storage Platform G200
VSP G400	Virtual Storage Platform G400
VSP G600	Virtual Storage Platform G600
VSP G800	Virtual Storage Platform G800
VSP F350	Virtual Storage Platform F350
VSP F370	Virtual Storage Platform F370
VSP F700	Virtual Storage Platform F700
VSP F900	Virtual Storage Platform F900
VSP G150	Virtual Storage Platform G150
VSP G350	Virtual Storage Platform G350
VSP G370	Virtual Storage Platform G370
VSP G700	Virtual Storage Platform G700
VSP G900	Virtual Storage Platform G900

表記	製品名
VSP E シリーズ	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 - Virtual Storage Platform E390 - Virtual Storage Platform E590 - Virtual Storage Platform E790 - Virtual Storage Platform E990 - Virtual Storage Platform E1090 - Virtual Storage Platform E390H - Virtual Storage Platform E590H - Virtual Storage Platform E790H - Virtual Storage Platform E1090H
VSP One B20	Virtual Storage Platform One Block 20
Virtual Storage Platform One Block 20	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 - Virtual Storage Platform One Block 23 - Virtual Storage Platform One Block 26 - Virtual Storage Platform One Block 28
VSP One B80	Virtual Storage Platform One Block 80
VSP One B85	Virtual Storage Platform One Block 85
Virtual Storage Platform One Block 80	次の製品を区別する必要がない場合の表記です。 Virtual Storage Platform One Block 85

E.3 このマニュアルで使用している略語

このマニュアルで使用している略語を次の表に示します。

略語	フルスペル
AL-PA	Arbitrated-Loop Physical Address
CLPR	Cache Logical Partition
CTG	Consistency Group
CU	Control Unit
CV	Customized Volume
FC	Fibre Channel
Gbps	Gigabit per second
GPFS	General Parallel File System
HBA	Host Bus Adapter
I/O	Input/Output
ID	Identifier
IPv4	Internet Protocol version 4
IPv6	Internet Protocol version 6
iSCSI	Internet Small Computer System Interface
LDEV	Logical Device
LDKC	Logical DKC

略語	フルスペル
LU	Logical Unit
LUN	Logical Unit Number
OS	Operating System
P-to-P	Point-to-point
RDM	Raw Device Mapping
SIM	Service Information Message
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSD	Solid-State Drive
TSV	Tab Separated Values
UA	Unit Attention
VAAI	vStorage API for Array Integration
WWN	World Wide Name

E.4 KB（キロバイト）などの単位表記について

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

1block（ブロック）は512バイトです。

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



用語解説

(英字)

AMC

(Array Management Controller)

HSNBX に搭載される ESM アプリケーションが動作するハードウェア。

ALUA

(Asymmetric Logical Unit Access)

SCSI の非対称論理ユニットアクセス機能です。

ストレージ同士、またはサーバとストレージシステムを複数の冗長パスで接続している構成の場合に、どのパスを優先して使用するかをストレージシステムに定義して、I/O を発行できます。優先して使用するパスに障害が発生した場合は、他のパスに切り替わります。

bps

(bits per second)

データ転送速度の標準規格です。

CBX

(Controller Box)

CBX は DKC、コントローラシャーシと同義語です。詳しくは、「コントローラシャーシ」を参照してください。CBX2 台を指す場合は CBX ペアと記載する場合があります。

CC

(Concurrent Copy)

IBM 社の Concurrent Copy 機能のことです。

CHAP

(Challenge Handshake Authentication Protocol)

認証方式のひとつ。ネットワーク上でやり取りされる認証情報はハッシュ関数により暗号化されるため、安全性が高いです。

CHB

(Channel Board)

詳しくは「チャネルボード」を参照してください。

Child

Thin Image Advanced の用語で、Parent のメタデータを共有する先のペアまたはボリュームを指します。

Family 内に vClone 属性のボリュームが存在しない場合、ルートボリュームと同じスナップショットツリーに属するペアまたはボリュームが該当します。

Family 内に vClone 属性のボリュームが存在する場合、vClone Parent 属性のボリュームと同じスナップショットツリーに属するペアまたはボリューム、同一 Family 内の vClone 属性のボリューム、同一 Family 内の vClone 属性のボリュームと同じスナップショットツリーに属するペアまたはボリュームが該当します。

CLPR

(Cache Logical Partition)

キャッシュメモリを論理的に分割すると作成されるパーティション（区画）です。

CM

(Cache Memory（キャッシュメモリ）)

詳しくは「キャッシュ」を参照してください。

CNA

(Converged Network Adapter)

HBA と NIC を統合したネットワークアダプタ。

CRC

(Cyclic Redundancy Check)

巡回冗長検査。コンピュータデータに対し、偶発的変化を検出するために設計された誤り訂正符号。

CSV

(Comma-Separated Values)

データベースソフトや表計算ソフトのデータをファイルとして保存するフォーマットの 1 つで、主にアプリケーション間のファイルのやり取りに使われます。それぞれの値はコンマで区切られています。

CTG

(Consistency Group)

詳しくは「コンシステンシーグループ」を参照してください。

CU

(Control Unit（コントロールユニット）)

主に磁気ディスク制御装置を指します。

CV

(Customized Volume)

任意のサイズに設定できる論理ボリュームです。

CYL

(Cylinder（シリンダ）)

複数枚の磁気ディスクから構成される磁気ディスク装置で、磁気ディスクの回転軸から等距離にあるトラックが磁気ディスクの枚数分だけ垂直に並び、この集合を指します。

DKB

(Disk Board)

ドライブとキャッシュメモリ間のデータ転送を制御するモジュールです。

DKC

(Disk Controller)

DKC は CBX、コントローラシャーシと同義語です。また、システムを総称する論理的な呼称として DKC が使われる場合があります。詳しくは、「コントローラシャーシ」を参照してください。

DKU

(Disk Unit)

各種ドライブを搭載するためのシャーシ（筐体）です。

DP-VOL

詳しくは「仮想ボリューム」を参照してください。

EAV

(Extended Address Volume)

IBM 社のストレージシステムが提供している、従来の 3390 型ボリュームではサポートできない大容量のボリュームを定義するための機能です。最大で、1,182,006 シリンダ/ボリュームまで定義できます。

ECC

(Error Check and Correct)

ハードウェアで発生したデータの誤りを検出し、訂正することです。

ENC

ドライブボックスに搭載され、コントローラシャーシまたは他のドライブボックスとのインターフェース機能を有します。

ESE-VOL

(Extent Space - Efficient Volume)

IBM 製品と互換性のある仮想ボリュームで、User Directed Space Release 機能によるページ解放が可能なボリュームです。

ESM

(Embedded Storage Manager)

本ストレージシステムにおける管理系ソフトウェアです。

ESMOS

(Embedded Storage Manager Operating System)

ESM を動作させるための OS や OSS を含んだファームウェアです。

ExG

(External Group)

外部ボリュームを任意にグループ分けしたものです。詳しくは「外部ボリュームグループ」を参照してください。

External MF

詳しくは「マイグレーションボリューム」を参照してください。

External ポート

外部ストレージシステムを接続するために使用する、ストレージシステムのポートです。

Failover

故障しているものと機能的に同等のシステムコンポーネントへの自動的置換。
この **Failover** という用語は、ほとんどの場合、同じストレージデバイスおよびホストコンピュータに接続されているインテリジェントコントローラに適用されます。
コントローラのうちの 1 つが故障している場合、**Failover** が発生し、残っているコントローラがその I/O 負荷を引き継ぎます。

Family

Thin Image Advanced の用語で、メタデータを共有する **Parent**（メタデータ共有元となるボリューム）と **Child**（**Parent** のメタデータ共有するペアまたはボリューム）の群れを指します。

FC

(Fibre Channel)
ストレージシステム間のデータ転送速度を高速にするため、光ケーブルなどで接続できるようにするインターフェースの規格のことです。

FICON

(Fibre Connection)
メインフレームシステム用の光チャネルの一種です。**FICON** では、ファイバチャネルの標準に基づいて **ESCON**[®] の機能が拡張されており、全二重データによる高速データ転送がサポートされています。

FM

(Flash Memory (フラッシュメモリ))
詳しくは「フラッシュメモリ」を参照してください。

GID

(Group ID)
ホストグループを作成するときに付けられる 2 桁の 16 進数の識別番号です。

GUI

(Graphical User Interface)
コンピュータやソフトウェアの表示画面をウィンドウや枠で分け、情報や操作の対象をグラフィック要素を利用して構成するユーザインターフェース。マウスなどのポインティングデバイスで操作することを前提に設計されます。

HBA

(Host Bus Adapter)
詳しくは「ホストバスアダプタ」を参照してください。

Hyper PAV

IBM OS の機能で、PAV の発展機能です。あるベースデバイスに割り当てたエイリアスデバイスが、同一 CU 内のベースデバイスすべてのエイリアスデバイスとして共有化されます。本ストレージシステムで **Compatible Hyper PAV** 機能を使用することにより、IBM OS から本ストレージシステム上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

I/O モード

global-active device ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームが、それぞれに持つ I/O の動作です。

I/O レート

ドライブへの入出力アクセスが 1 秒間に何回行われたかを示す数値です。単位は IOPS (I/Os per second) です。

In-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、管理ツールの操作端末またはサーバから、ストレージシステムのコマンドデバイスにコマンドが転送されます。

Initiator

属性が RCU Target のポートと接続するポートを持つ属性です。

iSNS

(Internet Storage Naming Service)

iSCSI デバイスで使われる、自動検出、管理および構成ツールです。

iSNS によって、イニシエータおよびターゲット IP アドレスの特定リストで個々のストレージシステムを手動で構成する必要がなくなります。代わりに、iSNS は、環境内のすべての iSCSI デバイスを自動的に検出、管理および構成します。

LACP

(Link Aggregation Control Protocol)

複数回線を 1 つの論理的な回線として扱うための制御プロトコル。

LCU

(Logical Control Unit)

主に磁気ディスク制御装置を指します。

LDEV

(Logical Device (論理デバイス))

RAID 技術では冗長性を高めるため、複数のドライブに分散してデータを保存します。この複数のドライブにまたがったデータ保存領域を論理デバイスまたは LDEV と呼びます。ストレージ内の LDEV は、LDKC 番号、CU 番号、LDEV 番号の組み合わせで区別します。LDEV に任意の名前を付けることもできます。

このマニュアルでは、LDEV (論理デバイス) を論理ボリュームまたはボリュームと呼ぶことがあります。

LDEV 名

LDEV 作成時に、LDEV に付けるニックネームです。あとから LDEV 名の変更もできます。

LDKC

(Logical Disk Controller)

複数の CU を管理するグループです。各 CU は 256 個の LDEV を管理しています。

LUN/LU

(Logical Unit Number)

論理ユニット番号です。オープンシステム用のボリュームに割り当てられたアドレスです。オープンシステム用のボリューム自体を指すこともあります。

LUN セキュリティ

LUN に設定するセキュリティです。LUN セキュリティを有効にすると、あらかじめ決めておいたホストだけがボリュームにアクセスできるようになります。

LUN パス、LU パス

オープンシステム用ホストとオープンシステム用ボリュームの間を結ぶデータ入出力経路です。

LUSE ボリューム

オープンシステム用のボリュームが複数連結して構成されている、1つの大きな拡張ボリュームのことです。ボリュームを拡張することで、ポート当たりのボリューム数が制限されているホストからもアクセスできるようになります。

MCU

(Main Control Unit)

リモートコピーペアのプライマリボリューム（正 VOL）を制御するディスクコントロールユニットです。ユーザによって管理ツールの操作端末から要求されたリモートコピーコマンドを受信・処理し、RCU に送信します。

Mfibre

(Mainframe Fibre)

IBM のメインフレームのファイバチャネルを示す用語です。

MP ユニット

データ入出力を処理するプロセッサを含んだユニットです。データ入出力に関連するリソース（LDEV、外部ボリューム、ジャーナル）ごとに特定の MP ユニットの割り当てると、性能をチューニングできます。特定の MP ユニットの割り当ての方法と、ストレージシステムが自動的に選択した MP ユニットの割り当ての方法があります。MP ユニットに対して自動割り当ての設定を無効にすると、その MP ユニットがストレージシステムによって自動的にリソースに割り当てられることはないため、特定のリソース専用の MP ユニットとして使用できます。

MTIR

(Multi Target Incremental Resynchronization)

IBM 社の Multiple Target PPRC 機能で、2つの副サイト間で作成されるペアです。

MU

(Mirror Unit)

1つのプライマリボリュームと1つのセカンダリボリュームを関連づける情報です。

MVS

(Multiple Virtual Storage)

IBM 社のメインフレームシステム用 OS です。

Namespace

複数 LBA 範囲をまとめた、論理ボリュームの空間のことです。

Namespace Globally Unique Identifier

Namespace を識別するための、グローバルユニーク性を保証する 16Byte の識別情報です。SCSI LU での NAA Format6 で表現される、WWN に類似する情報です。

Namespace ID

NVM サブシステム上に作成された Namespace を、NVM サブシステムの中でユニークに識別するための識別番号です。

NGUID

(Namespace Globally Unique Identifier)

詳しくは、「Namespace Globally Unique Identifier」を参照してください。

NQN

(NVMe Qualified Name)

NVMe-oF 通信プロトコルで、NVMe ホストまたは NVM サブシステムを特定するためのグローバルユニークな識別子です。

NSID

(Namespace ID)

Namespace を特定するための、4Byte の識別情報です。

NVM

(Non-Volatile Memory)

不揮発性メモリです。

NVMe

(Non-Volatile Memory Express)

PCI Express を利用した SSD の接続インタフェース、通信プロトコルです。

NVMe over Fabrics

NVMe-oF 通信プロトコルによる通信を、様々な種類のネットワークファブリックに拡張する NVMe のプロトコルです。

NVMe/TCP

TCP/IP ネットワーク越しにホストとストレージ間で、NVMe-oF 通信プロトコルによる通信をするための NVMe over Fabrics 技術のひとつです。

NVMe コントローラ

NVMe ホストからのコマンド要求を処理する、物理的または論理的な制御デバイスです。

NVM サブシステム

NVM のデータストレージ機能を提供する制御システムです。

NVM サブシステムポート

ホストとコントローラが、NVMe I/O をするための Fabric に接続する通信ポートです。

Open/MF コンシステンシーグループ

Open/MF コンシステンシー維持機能を使用した、コンシステンシーグループのことです。
Open/MF コンシステンシーグループ内の TrueCopy ペアおよび TrueCopy for Mainframe ペアを、同時に分割したり再同期したりできます。

Out-of-Band 方式

RAID Manager のコマンド実行方式の 1 つです。コマンドを実行すると、クライアントまたはサーバから LAN 経由で ESM/AMC/RAID Manager サーバの中にある仮想コマンドデバイスにコマンドが転送されます。仮想コマンドデバイスからストレージシステムに指示を出し、ストレージシステムで処理が実行されます。

Parent

Thin Image Advanced の用語で、メタデータの共有元となるボリュームを指します。

Family 内に vClone 属性のボリュームが存在しない場合、ルートボリュームが該当します。
Family 内に vClone 属性のボリュームが存在する場合、vClone Parent 属性のボリュームが該当します。

PAV

IBM OS の機能で、一つのデバイスに対して複数の I/O 操作を並行して発行できるようにする機能です。本ストレージシステムで Compatible PAV 機能を使用することにより、IBM OS から本ストレージシステム上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

PCB

(Printed Circuit Board)

プリント基盤です。このマニュアルでは、コントローラボードやチャネルボード、ディスクボードなどのボードを指しています。

Point to Point

2 点を接続して通信するトポロジです。

PPRC

(Peer-to-Peer Remote Copy)

IBM 社のリモートコピー機能です。

Quorum ディスク

パスやストレージシステムに障害が発生したときに、global-active device ペアのどちらのボリュームでサーバからの I/O を継続するのかを決めるために使われます。外部ストレージシステムに設置します。

RAID

(Redundant Array of Independent Disks)

独立したディスクを冗長的に配列して管理する技術です。

RAID Manager

コマンドインタフェースでストレージシステムを操作するためのプログラムです。

RCU

(Remote Control Unit)

リモートコピーペアのセカンダリボリューム (副 VOL) を制御するディスクコントロールユニットです。リモートパスによって MCU に接続され、MCU からコマンドを受信して処理します。

RCU Target

属性が Initiator のポートと接続するポートが持つ属性です。

RCU Target ポート

Initiator ポートと接続します。RCU Target ポートは、ホストのポートとも通信できます。

RDEV

(Real Device)

IBM 用語です。DASD の実装置アドレスを意味します。

Read Hit 率

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。ホストがディスクから読み出そうとしていたデータが、どのくらいの頻度でキャッシュメモリに存在していたかを示します。単位はパーセントです。Read Hit 率が高くなるほど、ディスクとキャッシュメモリ間のデータ転送の回数が少なくなるため、処理速度は高くなります。

S/N

(Serial Number)

ストレージシステムに一意に付けられたシリアル番号（装置製番）です。

SAN

(Storage-Area Network)

ストレージシステムとサーバ間を直接接続する専用の高速ネットワークです。

SIM

(Service Information Message)

ストレージシステムのコントローラがエラーやサービス要求を検出したときに生成されるメッセージです。原因となるエラーを解決し、VSP One Block Administrator 画面上で SIM が解決したことを報告することを、「SIM をコンプリートする」と言います。

SM

(Shared Memory)

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

SMS

(Storage Management Subsystem)

IBM 社のメインフレームの OS が提供するツールで、データセットを容易かつ効率的に割り当てることができます。

SNMP

(Simple Network Management Protocol)

ネットワーク管理するために開発されたプロトコルの 1 つです。

SSID

ストレージシステムの ID です。ストレージシステムでは、搭載される LDEV のアドレスごと (64、128、256) に 1 つの SSID が設定されます。

SSL

(Secure Sockets Layer)

インターネット上でデータを安全に転送するためのプロトコルであり、Netscape Communications 社によって最初に開発されました。SSL が有効になっている 2 つのピア（装置）は、秘密鍵と公開鍵を利用して安全な通信セッションを確立します。どちらのピア（装置）も、ランダムに生成された対称キーを利用して、転送されたデータを暗号化します。

Super PAV

IBM OS の機能で、Hyper PAV の拡張機能です。あるベースデバイスに割り当てたエイリアスデバイスが、複数 CU 内のすべてのベースデバイスのエイリアスデバイスとして共有化されます。本ストレージシステムで Super PAV 機能を有効にすれば、IBM OS から本ストレージシステム上のデバイスに対してこの機能を使えるようになります。

T10 PI

(T10 Protection Information)

SCSI で定義された保証コード基準の一つです。T10 PI では、512 バイトごとに 8 バイトの保護情報 (PI) を追加して、データの検証に使用します。T10 PI にアプリケーションおよび OS を含めたデータ保護を実現する DIX (Data Integrity Extension) を組み合わせることで、アプリケーションからディスクドライブまでのデータ保護を実現します。

Target

ホストと接続するポートが持つ属性です。

TSE-VOL

(Track Space - Efficient Volume)

DP-VOL 同様の仮想ボリュームですが、IBM 製品の FlashCopy、および Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE のターゲットボリュームとしてのみ使用できます。IBM ホストから認識できるよう互換を保持しています。DP-VOL とプールを共用するため、TSE-VOL を使用するためには、Compatible Software for IBM® FlashCopy® SE だけではなく、Dynamic Provisioning for Mainframe のライセンスもインストールする必要があります。

UPS

(Uninterruptible Power System)

ストレージシステムが停電や、瞬停のときでも停止しないようにするために搭載してある予備の電源のことです。

URL

(Uniform Resource Locator)

リソースの場所や種類の両方を記載しているインターネット上の住所を記述する標準方式です。

UUID

(User Definable LUN ID)

ホストから論理ボリュームを識別するために、ストレージシステム側で設定する任意の ID です。

Vary Offline

メインフレームシステム用ホストとオンライン接続しているデバイスを、オフライン状態に切り替える操作です。Vary Offline の操作をするには、メインフレームシステム用ホストからコマンドを実行します。

Vary Online

デバイスをメインフレームシステム用ホストとオンライン接続するための操作です。Vary Online の操作をするには、メインフレームシステム用ホストからコマンドを実行します。

vClone Parent 属性のボリューム

Thin Image Advanced の用語で、Family 内に vClone 属性のボリュームが存在する場合、そのメタデータの共有元になるボリュームを指します。

vClone 属性のボリューム

Thin Image Advanced の用語で、仮想クローン作成によって取得したスナップショットデータを格納するボリュームを指します。

VDEV

(Virtual Device)

IBM 用語です。DASD の仮想アドレスを意味します。

または、Hitachi 用語でパリティグループ内にある論理ボリュームのグループを意味します。

VDEV は任意のサイズの論理ボリューム (CV) とフリースペースから構成されます。VDEV 内に任意のサイズの論理ボリューム (CV) とフリースペースを作成することもできます。

VLAN

(Virtual LAN)

スイッチの内部で複数のネットワークに分割する機能です (IEEE802.1Q 規定)。

VOLSER

(Volume Serial Number)

個々のボリュームを識別するために割り当てられる番号です。VSN とも呼びます。LDEV 番号や LUN とは無関係です。

VSN

(Volume Serial Number)

個々のボリュームを識別するために割り当てられる番号です。VOLSER とも呼びます。

VSP One Block Administrator

ストレージシステムの構成やリソースを操作するシンプルな GUI の管理ツールです。

VTOC

(Volume Table of Contents)

ディスク上の複数データセットのアドレスや空き領域を管理するための情報を格納するディスク領域です。

Write Hit 率

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。ホストがディスクへ書き込もうとしていたデータが、どのくらいの頻度でキャッシュメモリに存在していたかを示します。単位はパーセントです。Write Hit 率が高くなるほど、ディスクとキャッシュメモリ間のデータ転送の回数が少なくなるため、処理速度は高くなります。

WWN

(World Wide Name)

ホストバスアダプタの ID です。ストレージ装置を識別するためのもので、実体は 16 桁の 16 進数です。

zHyperWrite 機能

IBM 社の DS シリーズ ディスクアレイ装置でサポートしている zHyperWrite の互換機能です。上位アプリケーションである DB2 のログを書き込むときに行われる二重化処理で、TrueCopy for Mainframe の更新コピーを使用して二重化処理を行うのではなく、ホストから TrueCopy for Mainframe のプライマリボリュームおよびセカンダリボリュームに対して書き込みを行います。zHyperWrite の詳細については、IBM のマニュアルを参照してください。

(ア行)

アクセス属性

ボリュームが読み書き可能になっているか (Read/Write)、読み取り専用になっているか (Read Only)、それとも読み書き禁止になっているか (Protect) どうかを示す属性です。

アクセスパス

ストレージシステム内の、データとコマンドの転送経路です。

インクリメンタルリシンク

IBM 社の Multiple Target PPRC 機能で、MTIR ペア間で実行される差分コピーです。

インスタンス

特定の処理を実行するための機能集合のことです。

インスタンス番号

インスタンスを区別するための番号です。1 台のサーバ上で複数のインスタンスを動作させる
とき、インスタンス番号によって区別します。

エクステント

IBM 社のストレージシステム内で定義された論理デバイスは、ある一定のサイズに分割されて
管理されます。この、分割された最小管理単位の名称です。

エミュレーション

あるハードウェアまたはソフトウェアのシステムが、ほかのハードウェアまたはソフトウェア
のシステムと同じ動作をすること（または同等に見えるようにすること）です。一般的には、
過去に蓄積されたソフトウェアの資産を役立てるためにエミュレーションの技術が使われま
す。

(力行)

外部ストレージシステム

本ストレージシステムに接続されているストレージシステムです。

外部パス

本ストレージシステムと外部ストレージシステムを接続するパスです。外部パスは、外部ボリ
ュームを内部ボリュームとしてマッピングしたときに設定します。複数の外部パスを設定する
ことで、障害やオンラインの保守作業にも対応できます。

外部ボリューム

外部ボリュームグループに作成した LDEV のことです。マッピングした外部ストレージシ
ステムのボリュームを実際にホストや他プログラムプロダクトから使用するためには、外部ボリ
ュームグループに LDEV を作成する必要があります。

外部ボリュームグループ

外部ストレージシステムのボリュームをマッピングしている、本ストレージシステム内の仮想
的なボリュームです。
外部ボリュームグループはパリティ情報を含みませんが、管理上はパリティグループと同じよ
うに取り扱います。

鍵管理サーバ

暗号化鍵を管理するサーバです。暗号化鍵を管理するための規格である KMIP (Key
Management Interoperability Protocol) に準じた鍵管理サーバに暗号化鍵をバックアップで
き、また、鍵管理サーバにバックアップした暗号化鍵から暗号化鍵をリストアできます。

書き込み待ち率

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。キャッシュメモリに占める書き込み待ち
データの割合を示します。

仮想ボリューム

実体を持たない、仮想的なボリュームです。Dynamic Provisioning、または Dynamic Provisioning for Mainframe で使用する仮想ボリュームを DP-VOL と呼びます。

監査ログ

ストレージシステムに対して行われた操作や、受け取ったコマンドの記録です。Syslog サーバへの転送設定をすると、監査ログは常時 Syslog サーバへ転送され、Syslog サーバから監査ログを取得・参照できます。

管理ツールの操作端末

ストレージシステムを操作するためのコンピュータです。

キャッシュ

チャンネルとドライブの間にあるメモリです。中間バッファとしての役割があります。キャッシュメモリとも呼ばれます。

共用メモリ

詳しくは「シェアドメモリ」を参照してください。

形成コピー

ホスト I/O プロセスとは別に、プライマリボリュームとセカンダリボリュームを同期させるプロセスです。

更新コピー

形成コピー（または初期コピー）が完了したあとで、プライマリボリュームの更新内容をセカンダリボリュームにコピーして、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの同期を保持するコピー処理です。

構成定義ファイル

RAID Manager を動作させるためのシステム構成を定義するファイルを指します。

コピー系プログラムプロダクト

ストレージシステムに備わっているプログラムのうち、データをコピーするものを指します。ストレージシステム内のボリューム間でコピーするローカルコピーと、異なるストレージシステム間でコピーするリモートコピーがあります。

コピーグループ

プライマリボリューム（正側ボリューム）、およびセカンダリボリューム（副側ボリューム）から構成されるコピーペアを 1 つにグループ化したものです。または、正側と副側のデバイスグループを 1 つにグループ化したものです。RAID Manager でレプリケーションコマンドを実行する場合、コピーグループを定義する必要があります。

コマンドデバイス

ホストから RAID Manager コマンドを実行するために、ストレージシステムに設定する論理デバイスです。コマンドデバイスは、ホストから RAID Manager コマンドを受け取り、実行対象の論理デバイスに転送します。

Out-of-band 方式で接続された RAID Manager、もしくは内蔵 CLI を用いて設定してください。

コマンドデバイスセキュリティ

コマンドデバイスに適用されるセキュリティです。

コレクションコピー

ストレージシステム内のディスク障害を回復するためのコピー動作のことです。予備ディスクへのコピー、または交換ディスクへのコピー等が含まれます。

コンシステンシーグループ

コピー系プログラムプロダクトで作成したペアの集まりです。コンシステンシーグループ ID を指定すれば、コンシステンシーグループに属するすべてのペアに対して、データの整合性を保ちながら、特定の操作を同時に実行できます。

コントローラシャーシ

ストレージシステムを制御するコントローラが備わっているシャーシ（筐体）です。コントローラシャーシは DKC、CBX と同義語です。

(サ行)

サーバ証明書

サーバと鍵ペアを結び付けるものです。サーバ証明書によって、サーバは自分がサーバであることをクライアントに証明します。これによってサーバとクライアントは SSL を利用して通信できるようになります。サーバ証明書には、自己署名付きの証明書と署名付きの信頼できる証明書の 2 つの種類があります。

サイドファイル

コンカレントコピーで使用している内部のテーブルです。
コピー未完了部分に更新 I/O が発生した際、バックアップデータ（スナップショット）をサイドファイルに退避することで、コピー先のデータ整合性を正しく保つために使用されます。

サイドファイルキャッシュ

コンカレントコピー実施中に生成されるバックアップデータ（スナップショット）を格納する領域で、キャッシュ内に一時的に確保されます。

サブシステム NQN

NVM サブシステムに定義された NQN です。
NQN の詳細については、「NQN」を参照してください。

差分テーブル

コピー系プログラムプロダクトおよび Volume Migration で共有するリソースです。Volume Migration 以外のプログラムプロダクトでは、ペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータに差分があるかどうかを管理するために使用します。Volume Migration では、ボリュームの移動中に、ソースボリュームとターゲットボリュームの差分を管理するために使用します。

差分データ

ペアボリュームがサスペンドしたときの状態からの正ボリュームへの更新データのことです。

シェアドメモリ

キャッシュ上に論理的に存在するメモリです。共用メモリとも呼びます。ストレージシステムの共通情報や、キャッシュの管理情報（ディレクトリ）などを記憶します。これらの情報を基に、ストレージシステムは排他制御を行います。また、差分テーブルの情報もシェアドメモリで管理されており、コピーペアを作成する場合にシェアドメモリを利用します。

自己署名付きの証明書

自分自身で自分用の証明書を生成します。この場合、証明の対象は証明書の発行者と同じになります。ファイアウォールに守られた内部 LAN 上でクライアントとサーバ間の通信が行われている場合は、この証明書でも十分なセキュリティを確保できるかもしれません。

システムディスク

ストレージシステムが使用するボリュームのことです。一部の機能を使うためには、システムディスクの作成が必要です。

システムプールボリューム、システムプール VOL

プールを構成するプールボリュームのうち、1 つのプールボリュームがシステムプールボリュームとして定義されます。システムプールボリュームは、プールを作成したとき、またはシステムプールボリュームを削除したときに、優先順位に従って自動的に設定されます。なお、システムプールボリュームで使用可能な容量は、管理領域の容量を差し引いた容量になります。管理領域とは、プールを使用するプログラムプロダクトの制御情報を格納する領域です。

ジャーナルボリューム

Universal Replicator と Universal Replicator for Mainframe の用語で、プライマリボリュームからセカンダリボリュームにコピーするデータを一時的に格納しておくためのボリュームのことです。ジャーナルボリュームには、プライマリボリュームと関連づけられているマスタジャーナルボリューム、およびセカンダリボリュームと関連づけられているリストアジャーナルボリュームとがあります。

詳細 API

リクエストラインに simple を含まない REST API です。ストレージシステムの情報取得や構成変更することができます。

状態遷移

ペアボリュームのペア状態が変化することです。

冗長パス

チャネルボードの故障などによって LUN パスが利用できなくなったときに、その LUN パスに代わってホスト I/O を引き継ぐ LUN パスです。交替パスとも言います。

初期コピー

新規にコピーペアを作成すると、初期コピーが開始されます。初期コピーでは、プライマリボリュームのデータがすべて相手のセカンダリボリュームにコピーされます。初期コピー中も、ホストサーバからプライマリボリュームに対する Read/Write などの I/O 操作は続行できます。

署名付きの信頼できる証明書

証明書発行要求を生成したあとで、信頼できる CA 局に送付して署名してもらいます。CA 局の例としては VeriSign 社があります。

シリアル番号

ストレージシステムに一意に付けられたシリアル番号（装置製番）です。

シンプル API

リクエストラインに simple を含む REST API です。
ストレージシステムの情報取得や構成変更することができます。

スナップショットグループ

Thin Image Advanced で作成した複数のペアの集まりです。複数のペアに対して同じ操作を実行できます。

スナップショットデータ

Thin Image Advanced では、特定時点のデータの複製のことを指します。

スワップ

プライマリボリューム/セカンダリボリュームを逆転する操作のことです。

正 VOL、正ボリューム

詳しくは「プライマリボリューム」を参照してください。

正サイト

通常時に、業務（アプリケーション）を実行するサイトを指します。

セカンダリボリューム

ペアとして設定された 2 つのボリュームのうち、コピー先のボリュームを指します。なお、プライマリボリュームとペアを組んでいるボリュームをセカンダリボリュームと呼びますが、Thin Image Advanced では、セカンダリボリューム（仮想ボリューム）ではなく、プールにデータが格納されます。

絶対 LUN

SCSI/iSCSI/Fibre ポート上に設定されているホストグループとは関係なく、ポート上に絶対的に割り当てられた LUN を示します。

センス情報

エラーの検出によってペアがサスペンドされた場合に、正サイトまたは副サイトのストレージシステムが、適切なホストに送信する情報です。ユニットチェックの状況が含まれ、災害復旧に使用されます。

専用 DASD

IBM 用語です。z/VM 上の任意のゲスト OS のみ利用可能な DASD を意味します。

ソースボリューム

Compatible FlashCopy®、および Volume Migration の用語で、Compatible FlashCopy®の場合はボリュームのコピー元となるボリュームを、Volume Migration の場合は別のパリティグループへと移動するボリュームを指します。

ゾーニング

ホストとリソース間トラフィックを論理的に分離します。ゾーンに分けることにより、処理は均等に分散されます。

(タ行)

ターゲットボリューム

Compatible FlashCopy®、および Volume Migration の用語で、Compatible FlashCopy®の場合はボリュームのコピー先となるボリュームを、Volume Migration の場合はボリュームの移動先となる領域を指します。

チャンネルエクステンダ

遠隔地にあるメインフレームホストをストレージシステムと接続するために使われるハードウェアです。

チャンネルボード

ストレージシステムに内蔵されているアダプタの一種で、ホストコマンドを処理してデータ転送を制御します。

重複排除用システムデータボリューム（データストア）

容量削減の設定が重複排除および圧縮の仮想ボリュームが関連づけられているプール内で、重複データを格納するためのボリュームです。

重複排除用システムデータボリューム（フィンガープリント）

容量削減の設定が重複排除および圧縮の仮想ボリュームが関連づけられているプール内で、重複排除データの制御情報を格納するためのボリュームです。

ディスクボード

ストレージシステムに内蔵されているアダプタの一種で、キャッシュとドライブの間のデータ転送を制御します。

データ削減共有ボリューム

データ削減共有ボリュームは、Adaptive Data Reduction の容量削減機能を使用して作成する仮想ボリュームです。Thin Image Advanced ペアのボリュームとして使用できます。データ削減共有ボリュームは、Redirect-on-Write のスナップショット機能を管理するための制御データ（メタデータ）を持つボリュームです。

データ削減共有ボリュームには、容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリュームと、容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリュームという 2 種類があります。詳しくは、「容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリューム」または「容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリューム」を参照してください。

転送レート

ストレージシステムの性能を測る指標の 1 つです。1 秒間にディスクへ転送されたデータの大きさを示します。

同期コピー

ホストからプライマリボリュームに書き込みがあった場合に、リアルタイムにセカンダリボリュームにデータを反映する方式のコピーです。ボリューム単位のリアルタイムデータバックアップができます。優先度の高いデータのバックアップ、複写、および移動業務に適しています。

トポロジ

デバイスの接続形態です。Fabric、FC-AL、および Point-to-point の 3 種類があります。

ドライブボックス

各種ドライブを搭載するためのシャーシ（筐体）です。

（ナ行）

内部ボリューム

本ストレージシステムが管理するボリュームを指します。

(ハ行)

パリティグループ

同じ容量を持ち、1つのデータグループとして扱われる一連のドライブを指します。パリティグループには、ユーザデータとパリティ情報の両方が格納されているため、そのグループ内の1つまたは複数のドライブが利用できない場合にも、ユーザデータにはアクセスできます。場合によっては、パリティグループを RAID グループ、ECC グループ、またはディスクアレイグループと呼ぶことがあります。

非対称アクセス

global-active device でのクロスパス構成など、サーバとストレージシステムを複数の冗長パスで接続している場合で、ALUA が有効のときに、優先して I/O を受け付けるパスを定義する方法です。

非同期コピー

ホストから書き込み要求があった場合に、プライマリボリュームへの書き込み処理とは非同期に、セカンダリボリュームにデータを反映する方式のコピーです。複数のボリュームや複数のストレージシステムにわたる大量のデータに対して、災害リカバリを可能にします。

ピントラック

(pinned track)

物理ドライブ障害などによって読み込みや書き込みができないトラックです。固定トラックとも呼びます。

ファイバチャネル

光ケーブルまたは銅線ケーブルによるシリアル伝送です。ファイバチャネルで接続された RAID のディスクは、ホストからは SCSI のディスクとして認識されます。

プール

プールボリューム（プール VOL）を登録する領域です。Dynamic Provisioning、Dynamic Provisioning for Mainframe、および Thin Image Advanced がプールを使用します。

プールボリューム、プール VOL

プールに登録されているボリュームです。Dynamic Provisioning および Dynamic Provisioning for Mainframe ではプールボリュームに通常のデータを格納し、Thin Image Advanced ではスナップショットデータをプールボリュームに格納します。

副 VOL、副ボリューム

詳しくは「セカンダリボリューム」を参照してください。

副サイト

主に障害時に、業務（アプリケーション）を正サイトから切り替えて実行するサイトを指します。

プライマリボリューム

ペアとして設定された2つのボリュームのうち、コピー元のボリュームを指します。

フラッシュメモリ

各プロセッサに搭載され、ソフトウェアを格納している不揮発性のメモリです。

ブロック

ボリューム容量の単位の一つです。1 ブロックは 512 バイトです。

ペア

データ管理目的として互いに関連している 2 つのボリュームを指します（例、レプリケーション、マイグレーション）。ペアは通常、お客様の定義によりプライマリもしくはソースボリューム、およびセカンダリもしくはターゲットボリュームで構成されます。

ペア状態

ペアオペレーション前後にボリュームペアに割り当てられた内部状態。ペアオペレーションが実行されている、もしくは結果として障害となっているときにペア状態は変化します。ペア状態はコピーオペレーションを監視したり、システム障害を検出するために使われます。

ペアテーブル

ペアを管理するための制御情報を格納するテーブルです。

ページ

DP の領域を管理する単位です。Dynamic Provisioning の場合、1 ページは 42MB、Dynamic Provisioning for Mainframe の場合、1 ページは 38MB です。

ポートモード

ストレージシステムのチャンネルボードのポート上で動作する、通信プロトコルを選択するモードです。ポートの動作モードとも言います。

ホスト-Namespace パス

日立ストレージシステムで、Namespace セキュリティを使用する際に、ホスト NQN ごとに各 Namespace へのアクセス可否を決定するための設定です。Namespace パスとも呼びます。

ホスト NQN

NVMe ホストに定義された NQN です。
NQN の詳細については、「NQN」を参照してください。

ホストグループ

ストレージシステムの同じポートに接続し、同じプラットフォーム上で稼働しているホストの集まりのことです。あるホストからストレージシステムに接続するには、ホストをホストグループに登録し、ホストグループを LDEV に結び付けます。この結び付ける操作のことを、LUN パスを追加するとも呼びます。

ホストグループ 0 (ゼロ)

「00」という番号が付いているホストグループを指します。

ホストデバイス

ホストに提供されるボリュームです。HDEV (Host Device) とも呼びます。

ホストバスアダプタ

(Host Bus Adapter)

オープンシステム用ホストに内蔵されているアダプタで、ホストとストレージシステムを接続するポートの役割を果たします。それぞれのホストバスアダプタには、16 桁の 16 進数による ID が付いています。ホストバスアダプタに付いている ID を WWN (Worldwide Name) と呼びます。

ホストモード

オープンシステム用ホストのプラットフォーム（通常は OS）を示すモードです。

(マ行)

マイグレーションボリューム

異なる機種のストレージシステムからデータを移行させる場合に使用するボリュームです。

マッピング

本ストレージシステムから外部ボリュームを操作するために必要な管理番号を、外部ボリュームに割り当てることです。

ミニディスク DASD

IBM 用語です。z/VM 上で定義される仮想 DASD を意味します。

(ヤ行)

容量削減設定が無効なデータ削減共有ボリューム

Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効、かつ、容量削減設定（「圧縮」または「重複排除および圧縮」）が無効である仮想ボリュームを指します。

容量削減設定が有効なデータ削減共有ボリューム

Adaptive Data Reduction の容量削減機能が有効、かつ、容量削減設定（「圧縮」または「重複排除および圧縮」）が有効である仮想ボリュームを指します。

(ラ行)

リソースグループ

ストレージシステムのリソースを割り当てたグループを指します。リソースグループに割り当てられるリソースは、LDEV 番号、パリティグループ、外部ボリューム、ポートおよびホストグループ番号です。

リモートコマンドデバイス

外部ストレージシステムのコマンドデバイスを、本ストレージシステムの内部ボリュームとしてマッピングしたものです。リモートコマンドデバイスに対して RAID Manager コマンドを発行すると、外部ストレージシステムのコマンドデバイスに RAID Manager コマンドを発行でき、外部ストレージシステムのペアなどを操作できます。

リモートストレージシステム

ローカルストレージシステムと接続しているストレージシステムを指します。

リモートパス

リモートコピー実行時に、遠隔地にあるストレージシステム同士を接続するパスです。

リンクアグリゲーション

複数のポートを集約して、仮想的にひとつのポートとして使う技術です。これによりデータリンクの帯域幅を広げるとともに、ポートの耐障害性を確保します。

レコードセット

非同期コピーの更新コピーモードでは、正 VOL の更新情報と制御情報をキャッシュに保存します。これらの情報をレコードセットといいます。ホストの I/O 処理とは別に、RCU に送信されます。

レスポンスタイム

モニタリング期間内での平均の応答時間。あるいは、エクスポートツール 2 で指定した期間内でのサンプリング期間ごとの平均の応答時間。単位は、各モニタリング項目によって異なります。

ローカルストレージシステム

管理ツールの操作端末を接続しているストレージシステムを指します。

索引

C

CV
要件 115

E

Emergency キー 280, 281

F

Fabric 192
Fabric スイッチ接続
設定 192
FC-AL 192

I

iSCSI ターゲット
削除 220
作成 198
設定変更 220

L

LDEV
削除 229
作成 210, 213
フォーマット 232
フォーマット種別 230
LDEV の作成 51
LDEV 名
編集 229
LUN 63
LUN セキュリティ 65, 187
設定 187
LU パス 62
削除 232
要件 134

M

MP ユニット
変更 238
割り当て 238

N

Normal Format 230

P

Permanent キー 280
Point-to-point 192
Protect 237
属性 74
Protect 属性
変更 221

R

Read Only 237
属性 74
Read/Write 237
属性 74

S

SIM
コード一覧 254
SIM のコンプリート手順 213
SSID の要件 117

T

T10 PI モード編集 194
Temporary キー 280, 281
Term キー 280, 281

W

WWN
設定変更 178
変更 218

あ

アクセス属性 74
Protect 237
アドレス一覧
ファイバチャネルポート 190

お

お問い合わせ先 267

か

外部ボリューム 230
解放
ページ 28, 225
拡張
仮想ボリューム容量 224
プール容量 220
仮想ボリューム 21, 230
削除 227
プール 26
要件 123
容量拡張 224
仮想ボリュームに圧縮アクセラレータを設定する 228
仮想ボリュームの保護 28
仮想ボリュームの容量と使用量・使用率の関係 21

き

期限切れロック 238
キャッシュ管理デバイス 73, 134
境界制約 52

け

計算
ライセンス容量 284

こ

コピー系プログラムプロダクトや容量削減機能利用時の注意 22
コンプリート 213

さ

最大予約量 25
削除
iSCSI ターゲット 220
LDEV 229
LU パス 232
仮想ボリューム 227
プール 224
ホストグループ 219
リソース 176
リソースグループ 218
作成
iSCSI ターゲット 198
LDEV 210, 213
冗長パス 216
プール 213
フリースペース 229
ホストグループ 179
リソースグループ 176
参照
プール容量 220

し

シェアドメモリ
要件 113
しきい値
プール使用量 24
システム構築
要件 111
システムプールボリューム
要件 126
指定
トポロジ 194
縮小
プール容量 222
冗長パス 64
作成 216
使用量
プログラムプロダクト 285
初期化
ホストグループ 0 219

す

推奨キャッシュ容量 114

せ

設定
Fabric スイッチ接続 192
LUN セキュリティ 187
データ転送速度 188
ファイバチャネルポート 177
ファイバチャネルポートアドレス 190
ホスト 177

設定変更
WWN 178
全リソースグループ割り当て 56

ち

注意事項
プール容量 286
重複排除用システムデータボリューム
要件 125

つ

追加
リソース 176

て

データ転送速度
設定 188
ファイバチャネルポート 187

と

トポロジ 192
指定 194
トラブルシューティング 243
ライセンス 286

な

内部ボリューム 230

に

ニックネーム 179
変更 218

は

バウンダリ制約 52
パスの設定 69
パリティグループ 52
フォーマット 229

ふ

ファイバチャネルポート
アドレス一覧 190
設定 177

データ転送速度 187
ファイバチャネルポートアドレス
設定 190
プール 23
仮想ボリューム 26
削除 224
作成 213
閉塞解除 222
要件 121
プール使用量 24
しきい値 24
プールの割当ページ容量 24
プールボリューム 237
要件 120
プール容量
拡張 220
参照 220
縮小 222
注意事項 286
フォーマット
LDEV 232
パリティグループ 229
フォーマット種別
LDEV 230
副 VOL 拒否
属性 75
フリースペース
作成 229
プログラムプロダクト
使用量 285

へ

閉塞解除
プール 222
ページ
解放 28, 225
変更
MP ユニット 238
Protect 属性 221
WWN 218
ニックネーム 218
ホストグループ名 218
ホストモード 218, 220
リソースグループ名 218
編集
LDEV 名 229

ほ

ホスト
設定 177
ホストグループ 61, 179
削除 219
作成 179
名称変更 218
ホストグループ 0 65
初期化 219

ホストバスアダプタ
 ニックネーム 178
ホストモード
 変更 218, 220
ホストモード一覧 179
ホストモードオプション一覧 181

わ

割り当て
 MP ユニット 238

よ

要件
 CV 115
 LU パス 134
 仮想ボリューム 123
 シェアドメモリ 113
 システム構築 111
 システムプールボリューム 126
 重複排除用システムデータボリューム 125
 プール 121
 プールボリューム 120
 容量拡張 127
 リソースグループ 132
容量拡張
 仮想ボリューム 224
 プール 220
 要件 127
容量縮小
 プール 222
容量不足
 ライセンス 286

ら

ライセンス
 トラブルシューティング 286
 容量不足 286
ライセンスキー 279
 種類 280
ライセンス容量
 計算 284

り

リソース
 削除 176
 追加 176
リソースグループ 52
 削除 218
 作成 176
 要件 132
 リソース削除 176
 リソース追加 176
リソースグループ名
 変更 218
リバランス 27

© 日立ヴァンタラ株式会社

〒 244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地
