



# IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド

バージョン 6.2.0

GC88-8298-01  
(英文原典：GC27-2286-01)







# IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド

バージョン 6.2.0

GC88-8298-01  
(英文原典：GC27-2286-01)

**お願い**

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、323 ページの『特記事項』に記載されている情報をお読みください。

本製品およびオプションに電源コード・セットが付属する場合は、それぞれ専用のものになっていますので他の電気機器には使用しないでください。

本書は、IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 および新しい版で明記されていない限り、以降のすべてのリリースおよびモディフィケーションに適用されます。

本書は GC88-8298-00 の改訂版です。

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックスラッシュと表示されたり、バックスラッシュが円記号と表示されたりする場合があります。

**原典：** GC27-2286-01

IBM System Storage SAN Volume Controller  
Software Installation and Configuration Guide  
Version 6.2.0

**発行：** 日本アイ・ビー・エム株式会社

**担当：** トランスレーション・オペレーション・センター

第1刷 2011.6

© Copyright IBM Corporation 2003, 2011.

# 目次

図	ix
---	----

表	xi
---	----

本書について	xiii
--------	------

本書の対象読者	xiii
---------	------

変更の要約	xiii
-------	------

「SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド」

(GC88-8298-01) の変更の要約	xiii
-----------------------	------

「SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド」

(GC88-8298-00) の変更の要約	xiv
-----------------------	-----

強調	xv
----	----

SAN ボリューム・コントローラーのライブラリーおよび関連資料	xvi
---------------------------------	-----

IBM 資料の注文方法	xix
-------------	-----

ご意見の送付方法	xix
----------	-----

## 第 1 章 SAN ボリューム・コントローラー

一の概要	1
------	---

SAN ボリューム・コントローラー 管理 GUI の概要	5
------------------------------	---

管理 GUI の Web ブラウザー設定の確認	5
-------------------------	---

事前設定	6
------	---

仮想化	9
-----	---

対称仮想化	11
-------	----

オブジェクトの概要	12
-----------	----

オブジェクトの命名	13
-----------	----

クラスター化システム	14
------------	----

ノード	19
-----	----

入出力グループおよび無停電電源装置の	20
--------------------	----

内部ストレージと外部ストレージ	23
-----------------	----

ストレージ・プール および ボリューム	29
---------------------	----

システムの高可用性	51
-----------	----

ノードの管理およびサポートのツール	52
-------------------	----

IBM System Storage Productivity Center	52
--	----

Assist On-site とりももト・サービス	53
---------------------------	----

イベント通知	54
--------	----

インベントリー情報 E メール	57
-----------------	----

パフォーマンス統計	58
-----------	----

ユーザーの役割	58
---------	----

ユーザー認証の構成	59
-----------	----

## 第 2 章 コピー・サービス機能

FlashCopy 機能	61
--------------	----

FlashCopy アプリケーション	62
--------------------	----

FlashCopy 保全性に関するホスト考慮事項	62
--------------------------	----

FlashCopy マッピング	63
-----------------	----

FlashCopy 整合性グループ	71
-------------------	----

グリーンおよび FlashCopy ビットマップ	74
--------------------------	----

バックグラウンド・コピー率と消去率	74
-------------------	----

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー	76
---------------------	----

メトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー 関係	77
--------------------------	----

クラスター化システム間のメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係	78
-------------------------------------	----

メトロ・ミラー協力関係およびグローバル・ミラー 協力関係	79
------------------------------	----

グローバル・ミラーの構成要件	82
----------------	----

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー 協力関係の長距離リンク	83
---------------------------------	----

ホスト・トラフィック用のシステム間リンクの使用	85
-------------------------	----

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー 整合性グループ	86
-----------------------------	----

フォアグラウンド入出力待ち時間に対するバックグラウンド・コピー帯域幅の影響	89
---------------------------------------	----

メトロ・ミラー 関係のグローバル・ミラー 関係へのマイグレーション	90
-----------------------------------	----

グローバル・ミラー関係の再開前に、整合したイメージを作成するための FlashCopy の使用	91
---	----

IBM System Storage Productivity Centerによるグローバル・ミラー のパフォーマンスのモニター	92
--	----

gmlinktolerance 機能	92
--------------------	----

FlashCopy とメトロ・ミラー機能またはグローバル・ミラー機能の有効な組み合わせ	95
---	----

## 第 3 章 SAN ファブリックおよび LAN

構成	97
----	----

SAN ファブリックの概要	97
---------------	----

構成の詳細	97
-------	----

SAN の構成、ゾーニング、および分割クラスター化システムに関する規則の要約	98
--	----

外部ストレージ・システムの構成の詳細	102
--------------------	-----

ファイバー・チャンネル・ホスト・バス・アダプターの構成の詳細	106
--------------------------------	-----

iSCSI の構成の詳細	107
--------------	-----

ノードの構成の詳細	109
-----------	-----

ソリッド・ステート・ドライブ構成の詳細	111
---------------------	-----

SAN スイッチの構成の詳細	113
----------------	-----

SAN ボリューム・コントローラーの構成例	115
-----------------------	-----

分割クラスター化システムの構成	117
-----------------	-----

クォーラム・ディスク構成	119
--------------	-----

長距離ファイバー接続を持つ SAN ファブリックを使用するシステム構成	121
-------------------------------------	-----

コピー・サービス、ボリューム・ミラーリング、または RAID 用のビットマップ・スペースの構成	122
---	-----

ゾーニングの詳細	124
----------	-----

ゾーニングの例	127
---------	-----

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの場合 のゾーニングに関する考慮事項 . . . . .	132	CLI を使用したストレージ・システムの名前変更	175
長距離でのスイッチ操作 . . . . .	132	CLI を使用した既存ストレージ・システムの構成の 変更 . . . . .	175
<b>第 4 章 クラスター化システムの作成</b>	<b>135</b>	CLI を使用した、実行中の構成への新しいストレ ージ・システムの追加 . . . . .	176
フロント・パネルからのシステムの作成の開始 . . . . .	135	CLI を使用したストレージ・システムの除去 . . . . .	177
IPv4 アドレスを持つシステムの作成 . . . . .	137	構成解除された LU を表す MDisk の CLI を使用 した除去 . . . . .	178
IPv6 アドレスを持つシステムの作成 . . . . .	138	クォーラム・ディスクの作成およびエクステント割 り振り . . . . .	178
<b>第 5 章 システムのアップグレード</b>	<b>141</b>	手動ディスクパラー . . . . .	179
ソフトウェアの自動的なアップグレード . . . . .	144	ストレージ・サブシステムの保守 . . . . .	179
ソフトウェアの手動アップグレード . . . . .	145	IBM Storwize V7000 ストレージ・システムの構成	180
個々のノードのアップグレードの準備 . . . . .	146	Bull FDA システムの構成 . . . . .	181
構成ノード以外のすべてのノードのアップグレー ド . . . . .	147	サポートされる Bull FDA のファームウェア・ レベル . . . . .	181
構成ノードのアップグレード . . . . .	148	Bull FDA 用の論理装置の作成と削除 . . . . .	182
ソフトウェアのアップグレードの完了 . . . . .	148	Bull FDA 用のプラットフォーム・タイプ . . . . .	182
ノードのブート時のノード・レスキューの実行 . . . . .	149	Bull FDA のアクセス制御メソッド . . . . .	182
<b>第 6 章 ノードの置換または既存クラス ター化システムへの追加</b>	<b>151</b>	Bull FDA 用のキャッシュ割り振りの設定 . . . . .	182
中断を伴わないノードの交換 . . . . .	151	Bull FDA 用のスナップショット・ボリュームと リンク・ボリューム . . . . .	182
概要: 既存のクラスター化システムへのノードの追 加 . . . . .	156	Compellent ストレージ・システムの構成 . . . . .	182
クラスター化システム内の障害のあるノードの交換	157	EMC CLARiiON システムの構成 . . . . .	185
<b>第 7 章 外部ストレージ・システムの構 成および保守</b>	<b>161</b>	Access Logix . . . . .	185
ストレージ・システムの識別 . . . . .	161	Access Logix をインストールした EMC CLARiiON コントローラーの構成 . . . . .	186
SCSI バックエンド層 (SCSI back-end layer) . . . . .	161	Access Logix をインストールしていない EMC CLARiiON コントローラーの構成 . . . . .	189
ストレージ・システムおよび装置へのアクセスの 制御 . . . . .	161	サポートされている EMC CLARiiON のモデル	189
ストレージ・システムの構成のガイドライン . . . . .	162	サポートされている EMC CLARiiON のファ ームウェア・レベル . . . . .	189
ストレージ・システムの論理ディスク構成のガイ ドライン . . . . .	163	EMC CLARiiON システム上の並行保守 . . . . .	189
ストレージ・システムの RAID 構成のガイドラ イン . . . . .	163	EMC CLARiiON ユーザー・インターフェース	190
ストレージ・システムの最適のストレージ・プ ール構成のガイドライン . . . . .	164	ホストと SAN ボリューム・コントローラー間 での EMC CLARiiON の共有 . . . . .	191
ストレージ・システム用の FlashCopy マッピン グのガイドライン . . . . .	164	EMC CLARiiON システムのスイッチ・ゾー ニングに関する制限 . . . . .	191
ストレージ・システムのイメージ・モード・ボ リュームとデータ・マイグレーションのガイドラ イン . . . . .	165	EMC CLARiiON 上のクォーラム・ディスク . . . . .	191
平衡型ストレージ・システムの構成 . . . . .	166	EMC CLARiiON の拡張機能 . . . . .	191
ストレージ・システムの要件 . . . . .	169	EMC CLARiiON 上の論理装置の作成および削除	192
FlashCopy、ボリューム・ミラーリング、および シン・プロビジョニング・ボリュームのストレ ージ・システム要件 . . . . .	170	EMC CLARiiON の設定値の構成 . . . . .	192
論理装置のディスクカバー . . . . .	171	EMC Symmetrix システムおよび Symmetrix DMX システムの構成 . . . . .	195
CLI を使用した論理装置の拡張 . . . . .	172	EMC Symmetrix および Symmetrix DMX コント ローラーのサポートされるモデル . . . . .	195
CLI を使用した論理装置マッピングの変更 . . . . .	172	EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のサポ ートされるファームウェア・レベル . . . . .	195
複数リモート・ポートのストレージ・システムへの アクセス . . . . .	174	EMC Symmetrix および Symmetrix DMX 上 の並行保守 . . . . .	195
CLI を使用したその SAN ボリューム・コント ローラー名からのストレージ・システム名の判別 . . . . .	175	EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のユ ーザー・インターフェース . . . . .	196
		ホストと SAN ボリューム・コントローラー・ク ラスター化システムの間での EMC Symmetrix システムあるいは Symmetrix DMX システムの 共有 . . . . .	196

EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	197	ストレージ・サーバー用の IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成 . . . . .	215
EMC Symmetrix および Symmetrix DMX 上のクォーラム・ディスク . . . . .	197	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムのサポートされるオプション . . . . .	216
EMC Symmetrix および Symmetrix DMX の拡張機能 . . . . .	197	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000 および IBM DS3000 システムのサポートされているモデル . . . . .	217
EMC Symmetrix および Symmetrix DMX 上の LU の作成および削除 . . . . .	198	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムに対してサポートされているファームウェア・レベル . . . . .	217
EMC Symmetrix と Symmetrix DMX の設定値の構成 . . . . .	198	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの並行保守 . . . . .	217
EMC VMAX システムの構成 . . . . .	201	ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムの共有 . . . . .	218
サポートされている EMC VMAX コントローラーのモデル . . . . .	201	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	218
サポートされている EMC VMAX のファームウェア・レベル . . . . .	201	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの拡張機能 . . . . .	218
EMC VMAX 上の並行保守 . . . . .	201	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの論理装置の作成および削除 . . . . .	219
EMC VMAX のユーザー・インターフェース . . . . .	202	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成インターフェース . . . . .	219
ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間での EMC VMAX システムの共有 . . . . .	202	IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムのコントローラー設定 . . . . .	220
EMC VMAX のスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	203	IBM System Storage DS6000 システムの構成 . . . . .	222
EMC VMAX 上のクォーラム・ディスク . . . . .	203	IBM DS6000の構成 . . . . .	222
EMC VMAX の拡張機能 . . . . .	204	サポートされている IBM DS6000のファームウェア・レベル . . . . .	224
EMC VMAX 上の LU の作成および削除 . . . . .	204	サポートされている IBM DS6000シリーズのモデル . . . . .	224
EMC VMAX の設定値の構成 . . . . .	204	IBM DS6000のユーザー・インターフェース . . . . .	224
Fujitsu ETERNUS システムの構成 . . . . .	207	IBM DS6000の並行保守 . . . . .	224
サポートされる Fujitsu ETERNUS のモデル . . . . .	207	IBM DS6000のターゲット・ポート・グループ . . . . .	224
Fujitsu ETERNUS 用にサポートされるファームウェア・レベル . . . . .	208	ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での IBM System Storage DS6000 システムの共有 . . . . .	225
Fujitsu ETERNUS のユーザー・インターフェース . . . . .	208	IBM System Storage DS6000 システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	225
SAN ボリューム・コントローラーで使用するための Fujitsu ETERNUS の構成 . . . . .	208	IBM System Storage DS8000 システムの構成 . . . . .	225
Fujitsu ETERNUS のゾーニングの構成 . . . . .	210	IBM DS8000の構成 . . . . .	225
Fujitsu ETERNUS から SAN ボリューム・コントローラー への論理装置のマイグレーション . . . . .	211	サポートされている IBM DS8000のファームウェア・レベル . . . . .	226
Fujitsu ETERNUS の並行保守 . . . . .	211	サポートされている IBM DS8000のモデル . . . . .	226
Fujitsu ETERNUS の拡張機能 . . . . .	211	IBM DS8000のユーザー・インターフェース . . . . .	226
IBM TotalStorage ESS システムの構成 . . . . .	211	IBM DS8000の並行保守 . . . . .	226
IBM ESS の構成 . . . . .	211	ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での IBM System Storage DS8000 システムの共有 . . . . .	226
サポートされる IBM ESS のモデル . . . . .	212		
サポートされる IBM ESS のファームウェア・レベル . . . . .	213		
IBM ESS 上の並行保守 . . . . .	213		
IBM ESS 上のユーザー・インターフェース . . . . .	213		
ホストと SAN ボリューム・コントローラー間の IBM ESS の共有 . . . . .	213		
IBM ESS のスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	213		
IBM ESS 上のクォーラム・ディスク . . . . .	214		
IBM ESS の拡張機能 . . . . .	214		
IBM ESS 上の論理装置の作成および削除 . . . . .	214		
IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成 . . . . .	214		

IBM System Storage DS8000 システム上のクォーラム・ディスク	227
HDS Lightning シリーズ・システムの構成	227
サポートされている HDS Lightning のモデル	227
サポートされている HDS Lightning のファームウェア・レベル	227
HDS Lightning 上の並行保守	227
HDS Lightning 上のユーザー・インターフェース	227
ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HDS Lightning 99xxV の共有	228
HDS Lightning のスイッチ・ゾーンに関する制限	228
HDS Lightning 99xxV 上のクォーラム・ディスク	229
HDS Lightning の拡張機能	229
HDS Lightning の論理装置構成	230
HDS Lightning の設定の構成	231
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの構成	232
サポートされている HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS のモデル	232
サポートされている HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS のファームウェア・レベル	233
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの並行保守	233
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのユーザー・インターフェース	233
ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、または HDS TagmaStore WMS の共有	234
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、または HDS TagmaStore WMS のスイッチ・ゾーンに関する制限	234
サポートされるトポロジ	235
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム上のクォーラム・ディスク	235
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS のホスト・タイプ	235
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS の拡張機能	235
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム上の論理装置の作成および削除	236
HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの構成設定	237
HDS TagmaStore USP および NSC システムの構成	242

サポートされている HDS USP および NSC のモデル	242
サポートされている HDS USP および NSC のファームウェア・レベル	242
HDS USP および NSC 上のユーザー・インターフェース	242
HDS USP および NSC 上の論理装置およびターゲット・ポート	243
HDS USP および NSC のスイッチ・ゾーンに関する制限	243
HDS USP および NSC 上の並行保守	244
HDS USP および NSC 上のクォーラム・ディスク	244
HDS USP および NSC システムのホスト・タイプ	245
HDS USP および NSC の拡張機能	246
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの構成	247
サポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのモデル	247
サポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのファームウェア・レベル	247
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの並行保守	247
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのユーザー・インターフェース	247
ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの共有	248
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのスイッチ・ゾーンに関する制限	248
サポートされるトポロジ	249
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム上のクォーラム・ディスク	249
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのホスト・タイプ	249
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの拡張機能	249
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム上の論理装置の作成および削除	250
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの設定の構成	251
HP StorageWorks MA および EMA システムの構成	255
HP MA および EMA 定義	256
HP MA および EMA システムの構成	257
サポートされている HP MA および EMA システムのモデル	259
サポートされている HP MA および EMA システムのファームウェア・レベル	259
HP MA および EMA システム上の並行保守	260
HP MA および EMA システムの構成インターフェース	260
ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HP MA または EMA の共有	260

HP MA および EMA システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	261	NEC iStorage システムの構成 . . . . .	280
HP MA および EMA システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	261	NEC iStorage 用にサポートされるファームウェア・レベル . . . . .	280
HP MA と EMA の拡張機能 . . . . .	262	NEC iStorage システム用の論理装置の作成と削除 . . . . .	280
SAN ボリューム・コントローラー 拡張機能 . . . . .	262	NEC iStorage 用のプラットフォーム・タイプ . . . . .	280
HP MA および EMA 上での LU の作成と削除 . . . . .	263	NEC iStorage のアクセス制御メソッド . . . . .	280
HP MA および EMA の構成設定 . . . . .	263	NEC iStorage 用のキャッシュ割り振りの設定 . . . . .	281
HP StorageWorks EVA システムの構成 . . . . .	267	NEC iStorage 用のスナップショット・ボリュームとリンク・ボリューム . . . . .	281
サポートされている HP EVA のモデル . . . . .	267	NetApp FAS システムの構成 . . . . .	281
サポートされている HP EVA のファームウェア・レベル . . . . .	267	サポートされている NetApp FAS システムのモデル . . . . .	281
HP EVA 上の並行保守 . . . . .	267	サポートされている NetApp FAS のファームウェア・レベル . . . . .	282
HP EVA システム上のユーザー・インターフェース . . . . .	267	NetApp FAS のユーザー・インターフェース . . . . .	282
ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間での HP EVA コントローラーの共有 . . . . .	267	NetApp FAS システム上の論理装置およびターゲット・ポート . . . . .	282
HP EVA システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	268	NetApp FAS での論理装置の作成 . . . . .	282
HP StorageWorks EVA システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	268	NetApp FAS 上の論理装置の削除 . . . . .	283
HP StorageWorks EVA システムのコピー機能 . . . . .	268	NetApp FAS のホスト・オブジェクトの作成 . . . . .	283
HP EVA 上の論理装置構成 . . . . .	268	NetApp FAS のホストへの LUN の提示 . . . . .	284
論理装置の提示 . . . . .	269	NetApp FAS システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	284
HP EVA の構成インターフェース . . . . .	269	NetApp FAS 上の並行保守 . . . . .	285
HP StorageWorks EVA システムの構成設定 . . . . .	269	NetApp FAS 上のクォーラム・ディスク . . . . .	285
HP StorageWorks MSA1000 システムおよび MSA1500 システムの構成 . . . . .	270	NetApp FAS の拡張機能 . . . . .	285
サポートされる HP MSA1000 および MSA1500 システムのモデル . . . . .	270	Nexsan SATABeast システムの構成 . . . . .	285
サポートされる HP MSA1000 および MSA1500 のファームウェア・レベル . . . . .	270	サポートされている Nexsan SATABeast システムのモデル . . . . .	285
HP MSA1000 および MSA1500 のユーザー・インターフェース . . . . .	271	サポートされている Nexsan SATABeast のファームウェア・レベル . . . . .	285
HP StorageWorks MSA システム用の論理装置の作成、削除、およびマイグレーション . . . . .	271	Nexsan SATABeast システム上の並行保守 . . . . .	286
ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HP MSA1000 および MSA1500 の共有 . . . . .	272	Nexsan SATABeast のユーザー・インターフェース . . . . .	286
HP MSA1000 および MSA1500 上の並行保守 . . . . .	272	Nexsan SATABeast システム用の論理装置の作成、削除、およびマイグレーション . . . . .	286
HP MSA 上のクォーラム・ディスク . . . . .	273	ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での Nexsan SATABeast の共有 . . . . .	287
HP MSA の拡張機能 . . . . .	273	Nexsan SATABeast 上のクォーラム・ディスク . . . . .	287
HP MSA システムのグローバル設定 . . . . .	273	Nexsan SATABeast の拡張機能 . . . . .	287
HP StorageWorks MSA2000 ストレージ・システムの構成 . . . . .	273	Pillar Axiom システムの構成 . . . . .	287
HP MSA2000 のサポートされるモデル . . . . .	273	Pillar Axiom システムのサポートされるモデル . . . . .	287
サポートされる HP MSA2000 ファームウェア・レベル . . . . .	274	Pillar Axiom システムのサポートされるファームウェア・レベル . . . . .	288
HP MSA2000 ユーザー・インターフェース . . . . .	274	Pillar Axiom システム上の並行保守 . . . . .	288
MSA2000 システムの並行保守 . . . . .	274	Pillar Axiom ユーザー・インターフェース . . . . .	288
MSA2000 システム上の論理装置およびターゲット・ポート . . . . .	274	Pillar Axiom システム上の論理装置およびターゲット・ポート . . . . .	288
MSA2000 ストレージ・システムのスイッチ・ゾーニング . . . . .	278	Pillar Axiom システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	290
MSA2000 システムの構成設定 . . . . .	279	Pillar Axiom システムの構成設定 . . . . .	290
MSA2000 システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	280	Pillar Axiom システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	292
MSA2000 システムのコピー機能 . . . . .	280	Pillar Axiom システムのコピー機能 . . . . .	292
		Texas Memory Systems RamSan Solid State Storage システムの構成 . . . . .	292

TMS RamSan Solid State Storage のサポートされているモデル . . . . .	292
サポートされている TMS RamSan ファームウェア・レベル . . . . .	292
RamSan システム上の並行保守 . . . . .	292
RamSan のユーザー・インターフェース . . . . .	293
RamSan システム上の論理装置およびターゲット・ポート . . . . .	293
RamSan ストレージ・システムのスイッチ・ゾーニング . . . . .	295
RamSan システムの構成設定 . . . . .	295
RamSan システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	296
RamSan システムのコピー機能 . . . . .	297
Xiotech Emprise システムの構成 . . . . .	297
サポートされている Xiotech Emprise モデル . . . . .	297
サポートされている Xiotech Emprise のファームウェア・レベル . . . . .	297
Xiotech Emprise システム上の並行保守 . . . . .	297
Xiotech Emprise のユーザー・インターフェース . . . . .	297
Xiotech Emprise システム上の論理装置およびターゲット・ポート . . . . .	298
Xiotech Emprise ストレージ・システム のスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	300
Xiotech Emprise システムの構成設定 . . . . .	300
Xiotech Emprise システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	301
Xiotech Emprise システムのコピー機能 . . . . .	301
IBM XIV Storage System のモデルの構成 . . . . .	301
サポートされている IBM XIV Storage System モデル . . . . .	301
サポートされている IBM XIV のファームウェア・レベル . . . . .	302
IBM XIV Storage System のモデル上の並行保守 . . . . .	302
IBM XIV のユーザー・インターフェース . . . . .	302
IBM XIV Storage System のモデル上の論理装置およびターゲット・ポート . . . . .	303
IBM XIV システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限 . . . . .	305

IBM XIV システムの構成設定 . . . . .	305
IBM XIV システム上のクォーラム・ディスク . . . . .	307
IBM XIV Storage System のモデルのコピー機能 . . . . .	308

## 第 8 章 Microsoft Volume Shadow Copy Service と Virtual Disk Service for Windows に対する IBM System Storage サポート . . . . . 309

インストールの概要 . . . . .	310
IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのシステム要件 . . . . .	310
IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのインストール . . . . .	310
VMware Web Service 接続の構成 . . . . .	312
フリーおよび予約済みのボリューム・プールの作成 . . . . .	313
インストールの検査 . . . . .	314
構成パラメーターの変更 . . . . .	315
ボリュームおよび FlashCopy 関係の追加、除去、またはリスト . . . . .	316
IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのエラー・コード . . . . .	318
IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのアンインストール . . . . .	320

## 付録. アクセシビリティ . . . . . 321

特記事項 . . . . .	323
商標 . . . . .	324

## 索引 . . . . . 327



1.	ファブリック内の SAN ボリューム・コントローラー・システム . . . . .	2
2.	SAN ボリューム・コントローラー・システム内のデータ・フロー . . . . .	3
3.	内部 SSD のある SAN ボリューム・コントローラー・ノード . . . . .	4
4.	仮想化のレベル . . . . .	11
5.	対称仮想化 . . . . .	12
6.	クラスター化システム、ノード、およびシステム状態 . . . . .	18
7.	構成ノード . . . . .	20
8.	入出力グループ (I/O group) . . . . .	21
9.	ストレージ・システムおよび MDisk . . . . .	25
10.	RAID オブジェクト . . . . .	27
11.	ストレージ・プール . . . . .	30
12.	ストレージ・プール および ボリューム . . . . .	40
13.	ホスト、WWPN、IQN または EUI、およびボリューム . . . . .	50
14.	ホスト、WWPN、IQN または EUI、ボリューム、および SCSI のマッピング . . . . .	50
15.	IBM System Storage Productivity Center の概要 . . . . .	53
16.	差異の差分 FlashCopy . . . . .	64
17.	FlashCopy ボリュームのカスケード . . . . .	65
18.	協力関係がない 2 つのシステム . . . . .	79
19.	1 つの協力関係がある 2 つのシステム . . . . .	80
20.	1 つの協力関係にある 4 つのシステム。システム A は、災害復旧サイトである場合があります。 . . . . .	80
21.	マイグレーション状態内の 3 つのシステム。データ・センター B が C にマイグレーション中です。システム A はホスト・プロダクションで、システム B およびシステム C は災害復旧です。 . . . . .	80
22.	完全接続メッシュ構成内のシステム。各システムは、他の 3 つのシステムのそれぞれに協力関係をもっています。 . . . . .	80
23.	3 つの協力関係にある 4 つのシステム。 . . . . .	81
24.	サポートされていないシステム構成 . . . . .	81
25.	冗長ファブリック . . . . .	84
26.	SAN ボリューム・コントローラー・ノードとホストで共有されるストレージ・システム . . . . .	104
27.	SAN ボリューム・コントローラー・ノードを使用して直接アクセスされる IBM System Storage DS8000 LU . . . . .	105
28.	1 つのホスト上で SAN ボリューム・コントローラー・ノードを使用する IBM DS5000 直接接続 . . . . .	106
29.	システム内のノード間でスイッチ間リンクがあるファブリック . . . . .	114
30.	ISL のある冗長構成のファブリック . . . . .	114
31.	シンプルな SAN 構成 . . . . .	115
32.	中規模ファブリックのある SAN 構成 . . . . .	116
33.	大規模ファブリックのある SAN 構成 . . . . .	116
34.	2 つのサイトにまたがる SAN 構成 . . . . .	117
35.	3 番目のサイトに配置されているクォーラム・ディスクがある分割クラスター化システム . . . . .	119
36.	ホスト・ゾーンの例 . . . . .	128
37.	ストレージ・システム・ゾーンの例 . . . . .	129
38.	システム・ゾーンの例 . . . . .	129
39.	「新規クラスター IP4?」および「新規クラスター IP6?」のフロント・パネル・ディスプレイのオプション . . . . .	136
40.	ノード・レスキュー要求の表示 . . . . .	149
41.	Compellent ストレージ・システムを接続する場合に推奨されるケーブル接続 . . . . .	183



# 表

1.	バージョン 6.2.0 の用語マッピング表	xiv	39.	FlashCopy、ボリューム・ミラーリング、およびシン・プロビジョニング・ボリュームがパフォーマンスに及ぼす影響の見積もり	170
2.	バージョン 6.1.0 の用語マッピング表	xv	40.	ストレージ・システム・ポート選択のアルゴリズム	174
3.	SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー	xvi	41.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON グローバル設定	192
4.	その他の IBM 資料	xviii	42.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON のコントローラー設定	193
5.	IBM 資料および関連 Web サイト	xix	43.	EMC CLARiiON のポート設定	193
6.	SAN ボリューム・コントローラー通信タイプ	4	44.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON LU の設定	194
7.	ボリュームの事前設定とその使用方法	7	45.	EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のグローバル設定	199
8.	FlashCopy の事前設定	7	46.	SAN ボリューム・コントローラーで使用できる EMC Symmetrix および Symmetrix DMX ポート設定	199
9.	SSD RAID の事前設定	8	47.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC Symmetrix および Symmetrix DMX LU 設定	200
10.	ノードの状態	19	48.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のイニシエーター設定	200
11.	MDisk の状況	25	49.	EMC VMAX のグローバル設定	205
12.	RAID レベルの比較	28	50.	EMC VMAX のポート設定	205
13.	ストレージ・プールの状況	31	51.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC VMAX LU の設定	206
14.	エクステンション・サイズ別の最大ボリューム容量	32	52.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC VMAX のファイバー固有のフラグ設定	206
15.	与えられたエクステンション・サイズに対するシステムの容量	33	53.	IBM System Storage DS5000、DS4000、および IBM DS3000 システムのグローバル・オプションと設定値	221
16.	ボリュームの状態	42	54.	LUN のオプション設定	222
17.	ボリュームのキャッシュ・モード	42	55.	SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning グローバル設定	231
18.	通知タイプ	54	56.	SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning コントローラー設定	231
19.	SAN ボリューム・コントローラーの通知タイプと対応 syslog レベル・コード	55	57.	SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning のポート設定	232
20.	ユーザー定義のメッセージ起点 ID の SAN ボリューム・コントローラー値と syslog 機能コード	55	58.	SAN ボリューム・コントローラーの HDS Lightning LU 設定	232
21.	FlashCopy マッピング・イベント	69	59.	SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのグローバル設定	237
22.	FlashCopy 整合性グループの状態	72			
23.	rate、データ速度、および 1 秒当たりのグリーン数の値の関係	74			
24.	システム間ハートビート・トラフィック (Mbps 単位)	84			
25.	メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの整合性グループの状態	87			
26.	V6.1.0 を使用して初めてインストールされたシステムのビットマップ・スペース構成	122			
27.	必要なメモリーの例	123			
28.	RAID 要件	123			
29.	2 つのホストとそれぞれのポート	127			
30.	2 つのストレージ・システムとそれぞれのポート	127			
31.	6 つのホストとそれぞれのポート	130			
32.	3 つのストレージ・システムとそれぞれのポート	130			
33.	アップグレード作業	141			
34.	ボリューム・コピーの再同期率	143			
35.	ノードのモデル名およびソフトウェア・バージョン要件	156			
36.	入出力速度の計算	167			
37.	FlashCopy マッピングの影響の計算	167			
38.	ストレージ・システムが過負荷になっているかどうかの判別	168			

60.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされる、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのポート設定	239	70.	HSG80 接続のデフォルトおよび必要設定	266
61.	SAN ボリューム・コントローラーの HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、およ び AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム LU 設定	240	71.	HP StorageWorks EVA グローバル・オプショ ンと必須設定	269
62.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのグローバル設定	251	72.	HP StorageWorks EVA LU オプションと必須 設定	270
63.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのポート設定	252	73.	HP EVA ホスト・オプションと必須設定	270
64.	SAN ボリューム・コントローラーの Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム LU 設定	253	74.	SAN ボリューム・コントローラーで使用する ための MSA2000 システムのポート設定	279
65.	LU 構成用 HSG80 コントローラー・コンテナ ー・タイプ	263	75.	論理装置 (LU) の優先オプション	279
66.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされる HP MA および EMA グローバ ル設定	263	76.	Nexsan SATABeast のホスト・プロファイルの 設定	286
67.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされている HSG80 のコントローラー 設定	264	77.	Pillar Axiom グローバル・オプションと必須 設定	291
68.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされている HSG80 コントローラーの ポート設定	265	78.	Pillar Axiom LU オプションと必須設定	291
69.	SAN ボリューム・コントローラーによってサ ポートされている HSG80 コントローラーの LU 設定	265	79.	Pillar Axiom ホスト・オプションと必須設定	292
			80.	RamSan LU オプション	295
			81.	Xiotech Emprise のホスト情報	299
			82.	Xiotech Emprise LU 設定値	301
			83.	IBM XIV オプションと必要設定	306
			84.	IBM XIV Type Number 2810 および XIV Nextra ホスト・オプションと必須設定	306
			85.	VMware のパラメーター	312
			86.	構成コマンド	315
			87.	プール管理コマンド	317
			88.	IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのエラー・メッセー ジ	318

---

## 本書について

本書には、IBM® System Storage® SAN ボリューム・コントローラーの構成および使用に役立つ情報が記載されています。

また、本書では、SAN ボリューム・コントローラーのストレージの定義、拡張、および保守の際に使用できるコマンド行と Web ベースの両方の構成ツールについても説明しています。

---

## 本書の対象読者

本書は、IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラーをインストール、構成、および使用するシステム管理者およびその他のユーザーを対象としています。

SAN ボリューム・コントローラーをご使用になる前に、SAN (ストレージ・エリア・ネットワーク)、自社のストレージ要件、およびお使いのストレージ・ユニットの能力について理解しておく必要があります。

---

## 変更の要約

この変更の要約では、このリリースに追加された新規機能について説明します。本文または図表に対して技術的な変更または追加が行われている場合には、その個所の左側に縦線を引いて示してあります。本書には、用語、細かな修正、および編集上の変更も含まれています。

## 「SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド」(GC88-8298-01) の変更の要約

この変更の要約では、本書の最終バージョン以降の新規、修正、および変更情報のリストが示されています。このトピックでは、前の版 (GC88-8298-00) 以降にこのガイドに加えられた変更点について説明します。

## 新規情報

このバージョンには、以下の新規情報が含まれています。

- 6.2.0 リリース用の RAID プロパティ
- SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8 のサポート・ステートメント
- iSCSI 10 Gbps イーサネットのサポート
- IBM FlashCopy® とメトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー機能の組み合わせ
- Compellent 外部ストレージ・システム
- 管理 GUIのパフォーマンス統計

## 変更情報

本書では、以下の更新が行われています。

- ソリッド・ステート・ドライブ (SSD)のサポート・ステートメントが追加されました。
- 用語の変更: 新規および既存の IBM 製品や機能と一致するように、共通用語が変更され、SAN ボリューム・コントローラー情報に取り込まれます。

次の表は、バージョン 6.2.0 で変更された共通用語について現在の使用と以前の使用を示しています。

表 1. バージョン 6.2.0 の用語マッピング表

6.2.0 SAN ボリューム・コントローラーの用語	以前の SAN ボリューム・コントローラーの用語	説明
クラスター化システムまたはシステム	クラスター (cluster)	冗長性を確保するためにペア (入出力グループ) で配置されるノードの集合。単一の管理インターフェースを提供する。

- svctask および svcinfo コマンド接頭部の使用が変更されました。

**svctask** および **svcinfo** コマンド接頭部は、コマンドの発行時に必要ではなくなりました。これらの接頭部を使用する既存のスクリプトがある場合、そのスクリプトは引き続き機能します。スクリプトを変更する必要はありません。

## 削除情報

以下の情報が、本書から削除されています。

- FlashCopy カスケード差分の制限

## 「SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド」(GC88-8298-00) の変更の要約

この変更の要約では、本書の最終バージョン以降の新規、修正、および変更情報のリストが示されています。このトピックでは、前の版 (SC88-4610-04) 以降にこのガイドに加えられた変更点について説明します。

## 新規情報

このバージョンには、以下の新規情報が含まれています。

- 管理 GUI インターフェース
- IBM Easy Tier™ 機能のサポートに関する記述
- ソフトウェアの手動アップグレード手順
- 以下の外部ストレージ・システム:
  - EMC VMAX システム
  - Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム
  - IBM Storwize® V7000 システム
  - Nexsan SATABeast システム

## 変更情報

本書では、以下の更新が行われています。

- 用語の変更:

新規および既存の IBM 製品や機能と一致するように、複数の共通用語が変更され、SAN ボリューム・コントローラー情報に取り込まれます。特定の SAN ボリューム・コントローラー情報、特にコマンド行インターフェース (CLI) 資料は、主に未変更のままです。

次の表は、バージョン 6.1.0 で変更された共通用語について現在の使用と以前の使用を示しています。

表2. バージョン 6.1.0 の用語マッピング表

6.1.0 SAN ボリューム・コントローラーの用語	以前の SAN ボリューム・コントローラーの用語	説明
イベント	エラー	タスクまたはシステムにとって重要な事象。イベントには、操作の完了や失敗、ユーザー処置、またはプロセスの状態の変更が含まれる場合があります。
ホスト・マッピング	VDisk からホストへのマッピング	クラスター化システム内の特定のボリュームにアクセスできるホストを制御するプロセス。
ストレージ・プール	管理対象ディスク (MDisk) グループ	ボリュームに必要な容量を提供する、ストレージ容量の集合。
シン・プロビジョニング	スペース使用効率のよい	ストレージ・ユニットに割り当てられている物理容量よりも大きい論理容量サイズで、そのストレージ・ユニット (全システム、ストレージ・プール、ボリューム) を定義する機能。
ボリューム	仮想ディスク (VDisk) (virtual disk (VDisk))	ディスク、テープ、またはその他のデータ記録メディア上の個別のストレージ単位。これは、何らかの形式の ID およびパラメーター・リスト (ボリューム・ラベルまたは入出力制御など) をサポートします。

- オブジェクト名の最大文字数が増加しました。
- Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000 ストレージ・システム
- 自動アップグレード機能

## 削除情報

以下の情報が、本書から削除されています。

- SAN ファブリックおよび LAN 構成用語
- iSCSI の概説情報
- 大規模 SAN でのキュー項目数の制限に関するトピック
- ファイバー・チャネル・エクステンダーのパフォーマンス
- ほとんどの Web インターフェースおよびコマンド行インターフェース (CLI) のタスク
- Web インターフェースのアップグレードに関する情報

## 強調

本書では、強調を表すために、各種書体が使用されています。

強調して示したい個所を表すために、以下の書体を使用しています。

太字	太字体のテキストは、メニュー項目を表します。
太字モノスペース	太字モノスペースのテキストは、コマンド名を表します。
イタリック	イタリック体は、語を強調する場合に使用されます。この書体は、コマンド構文で、デフォルトのディレクトリーまたはシステム名など、実際の値を指定する変数を表します。

モノスペース	モノスペースのテキストは、ユーザーが入力するデータまたはコマンド、コマンド出力のサンプル、プログラム・コードまたはシステムからの出力メッセージの例、あるいはコマンド・フラグ、パラメーター、引数、および名前/値ペアの名前を示します。
--------	---

## SAN ボリューム・コントローラーのライブラリーおよび関連資料

製品資料、その他の資料、および Web サイトには、SAN ボリューム・コントローラーに関連した説明があります。

### SAN ボリューム・コントローラーのインフォメーション・センター

IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラーのインフォメーション・センターには、SAN ボリューム・コントローラーのインストール、構成、および管理を行うために必要なすべての情報が入っています。インフォメーション・センターは、SAN ボリューム・コントローラー製品のリリースから次のリリースの間に更新され、最新の資料を提供しています。インフォメーション・センターは、次の Web サイトから入手できます。

[publib.boulder.ibm.com/infocenter/svc/ic/index.jsp](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/svc/ic/index.jsp)

### SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー

特に注記がない限り、SAN ボリューム・コントローラー ライブラリーの資料は次の Web サイトで Adobe PDF ファイルとしてご利用いただけます。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

表 3 の各 PDF 資料は、以下の「資料番号」欄の数値をクリックすることで、このインフォメーション・センターから入手することができます。

表 3. SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー

タイトル	説明	資料番号
IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー モデル 2145-CG8 ハードウェアの取り付けガイド	この資料には、IBM サービス担当員が SAN ボリューム・コントローラーモデル 2145-CG8 のハードウェアを設置するときに使用する手順が記載されています。	GA88-4363
IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ハードウェア・メンテナンス・ガイド	この資料には、IBM サービス担当員が SAN ボリューム・コントローラーのハードウェアの保守 (パーツの取り外しと取り替えを含む) を行うときに使用する手順が記載されています。	GC88-4364
IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー トラブルシューティング・ガイド	この資料は、各 SAN ボリューム・コントローラー・モデルの機能を記述し、フロント・パネルの使用方法を説明し、SAN ボリューム・コントローラーでの問題の診断と解決に役立つ保守分析手順を示しています。	GC88-8304

表 3. SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー (続き)

タイトル	説明	資料番号
<p><i>IBM System Storage SAN</i> ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド</p>	<p>この資料は、SAN ボリューム・コントローラーの構成についてのガイドラインを提供しています。クラスター構成のバックアップと復元、管理 GUI の使用とアップグレード、CLI の使用、SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェア・アップグレード、およびノードの交換またはクラスターへのノードの追加の方法が記載されています。</p>	<p>GC88-8298</p>
<p><i>IBM System Storage SAN</i> ボリューム・コントローラー CIM エージェント開発者のガイド</p>	<p>この資料は、Common Information Model (CIM) 環境の概念を説明しています。CIM エージェント・オブジェクト・クラスのインスタンスを使用して基本ストレージ構成作業を完了するタスク、新しいコピー・サービス関係を確立するタスク、および CIM エージェントの保守と診断の作業を実行するタスクなどの手順が説明されています。</p>	<p>GC88-8300</p>
<p><i>IBM System Storage SAN Volume Controller Safety Notices</i></p>	<p>この資料には、翻訳された「警告」および「危険」の記述が記載されています。SAN ボリューム・コントローラーの資料では、それぞれの「警告」および「危険」の記述ごとに番号が付けられており、この番号を使用して、資料「<i>IBM System Storage SAN Volume Controller Safety Notices</i>」でお客様の母国語で書かれた対応する記述を見つけられるようになっています。</p>	<p>GA32-0844</p>
<p><i>IBM System Storage SAN Volume Controller Read First Flyer</i></p>	<p>この資料では、SAN ボリューム・コントローラー・システムの主要コンポーネントの紹介と、ハードウェアの取り付けおよびソフトウェアのインストールを開始する方法の説明を行います。</p>	<p>GA32-0843</p>
<p><i>IBM System Storage SAN</i> ボリューム・コントローラーと <i>IBM Storwize V7000</i> コマンド行インターフェース・ユーザーズ・ガイド</p>	<p>この資料は、SAN ボリューム・コントローラーのコマンド行インターフェース (CLI) から使用できるコマンドを説明しています。</p>	<p>GC88-8299</p>

表 3. SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー (続き)

タイトル	説明	資料番号
<i>IBM Environmental Notices and User Guide</i>	このマルチリンガルの資料には、IBM 製品や IBM ハードウェア製品内のバッテリーを適切にリサイクルおよび処分する方法に加えて、IBM 製品が順守する環境ポリシーについて説明しています。この資料の注記では、フラット・パネル・モニター、冷却装置、水冷システム、および外部電源機構について説明しています。	Z125-5823
<i>IBM 保証の内容と制限</i>	このマルチリンガル資料では、SAN ボリューム・コントローラー製品に対する IBM 保証について説明しています。	部品番号: 85Y5978
<i>IBM 機械コードのご使用条件</i>	このマルチリンガル資料では、SAN ボリューム・コントローラー製品のマシン・コードに対するご使用条件について説明しています。	Z125-5468

## その他の IBM 資料

表 4 には、SAN ボリューム・コントローラーに関連した情報が記載されている IBM 資料のリストがあります。

表 4. その他の IBM 資料

タイトル	説明	資料番号
<i>IBM System Storage Productivity Center 入門と計画のガイド</i>	このガイドでは、IBM System Storage Productivity Center のハードウェアおよびソフトウェアを紹介します。	SC88-4803
<i>Read This First: Installing the IBM System Storage Productivity Center</i>	この資料は、IBM System Storage Productivity Center ハードウェアの取り付け方法を説明します。	GI11-8938
<i>IBM System Storage Productivity Center User's Guide</i>	この資料は、IBM System Storage Productivity Center ソフトウェアの構成方法を説明します。	SC27-2336
<i>IBM System Storage マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバークーザーズ・ガイド</i>	この資料は、IBM System Storage マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバークーザーズ (IBM System Storage 製品用) と SAN ボリューム・コントローラー での使い方を説明しています。	GC52-1309

## IBM 資料および関連 Web サイト

xix ページの表 5 には、SAN ボリューム・コントローラー、または関連製品やテクノロジーに関する資料およびその他の情報を提供している Web サイトのリストがあります。

表 5. IBM 資料および関連 Web サイト

Web サイト	アドレス
SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート	SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト (www.ibm.com/storage/support/2145)
IBM System Storage および IBM TotalStorage 製品のサポート	www.ibm.com/storage/support/
IBM Publications Center	www.ibm.com/e-business/linkweb/publications/servlet/pbi.wss
IBM Redbooks® 資料	www.redbooks.ibm.com/

## アクセス可能性についての関連情報

PDF ファイルを表示するには、Adobe Acrobat Reader が必要です。これは、次の Adobe Web サイトからダウンロードできます。

[www.adobe.com/support/downloads/main.html](http://www.adobe.com/support/downloads/main.html)

---

## IBM 資料の注文方法

IBM Publications Center は、IBM 製品の資料とマーケティング資料のワールドワイドの中央リポジトリーです。

IBM Publications Center は、お客様が必要な資料を検索するのに役立つカスタマイズされた検索機能を提供します。一部の資料は、無料で表示またはダウンロードできます。資料を注文することもできます。日本の通貨でも価格が表示されます。IBM Publications Center は、次の Web サイトからアクセスできます。

[www.ibm.com/e-business/linkweb/publications/servlet/pbi.wss](http://www.ibm.com/e-business/linkweb/publications/servlet/pbi.wss)

---

## ご意見の送付方法

IBM にお客様のご意見をお寄せください。

本書またはその他の SAN ボリューム・コントローラーの資料に関するご意見は、以下の方法で送付してください。

- SAN ボリューム・コントローラー・インフォメーション・センターの Web サイトのフィードバック・ページ ([publib.boulder.ibm.com/infocenter/svc/ic/index.jsp?topic=/com.ibm.storage.svc.console.doc/feedback.htm](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/svc/ic/index.jsp?topic=/com.ibm.storage.svc.console.doc/feedback.htm)) にアクセスします。そこからフィードバック・ページを使用してご意見を記入して送信するか、トピックまでブラウズし、そのページの欄外のフッターにあるフィードバック・リンクを使用して、ご意見のあるトピックをご指定ください。
- ご意見を E メールでアドレス [starpubs@us.ibm.com](mailto:starpubs@us.ibm.com) に送信してください。本書について以下の情報を記入するか、ご意見の対象となる資料の資料タイトルと資料番号に代わる適切な情報を使用してください。
  - 資料タイトル: *IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド*
  - 資料番号: GC88-8298-01
  - コメントする対象のページ、表、または図の番号
  - 変更すべき情報の詳しい説明



---

## 第 1 章 SAN ボリューム・コントローラーの概要

SAN ボリューム・コントローラーは、ソフトウェアとハードウェアを結合して、対称仮想化を使用する総合的なモジュラー装置を生成します。

対称仮想化は、接続されたストレージ・システムから管理対象ディスク (MDisk) のプールを作成することによって実現されます。これらのストレージ・サブシステムは、接続されたホスト・システムで使用するために、一群のボリュームにマッピングされます。システム管理者は、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 上にあるストレージの共通プール表示とアクセスができます。この機能は、管理者がストレージ・リソースをより効率的に使用する上で役立ち、拡張機能用の共通ベースを提供します。

SAN はホスト・システムとストレージ・デバイスを結ぶ高速のファイバー・チャネル・ネットワークです。SAN では、ネットワークをまたがったストレージ・デバイスにホスト・システムを接続できます。接続は、ルーターおよびスイッチなどの装置を使用して行われます。これらの装置を含むネットワークの領域を、ネットワークのファブリック と呼びます。

### SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェア

SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアは、SAN ボリューム・コントローラーに接続するホスト・システムに対して以下の機能を実行します。

- 単一のストレージ・プールを作成する
- 論理装置の仮想化を提供する
- 論理ボリュームを管理する
- 論理ボリュームをミラーリングする

また、SAN ボリューム・コントローラーは、以下の機能も提供します。

- 大容量スケーラブル・キャッシュ
- コピー・サービス
  - 複数のターゲットを手ごろな価格で入手可能にするシン・プロビジョニング FlashCopy を含む、IBM FlashCopy (ポイント・イン・タイム・コピー) 機能
  - メトロ・ミラー (同期コピー)
  - グローバル・ミラー (非同期コピー)
  - データ・マイグレーション
- スペース管理
  - 最も頻繁に使用されるデータをより高性能なストレージにマイグレーションする IBM System Storage Easy Tier
  - IBM Tivoli® Storage Productivity Center と結合する場合のサービス品質の測定
  - シン・プロビジョニング論理ボリューム

2 ページの図 1 は、SAN ファブリックに接続されているホスト、SAN ボリューム・コントローラー・ノード、および RAID ストレージ・システムを示しています。冗長 SAN ファブリックは、それぞれの SAN 接続装置に代替パスを提供する 2 つ以上の同等 SAN のフォールト・トレラント配置で構成されます。

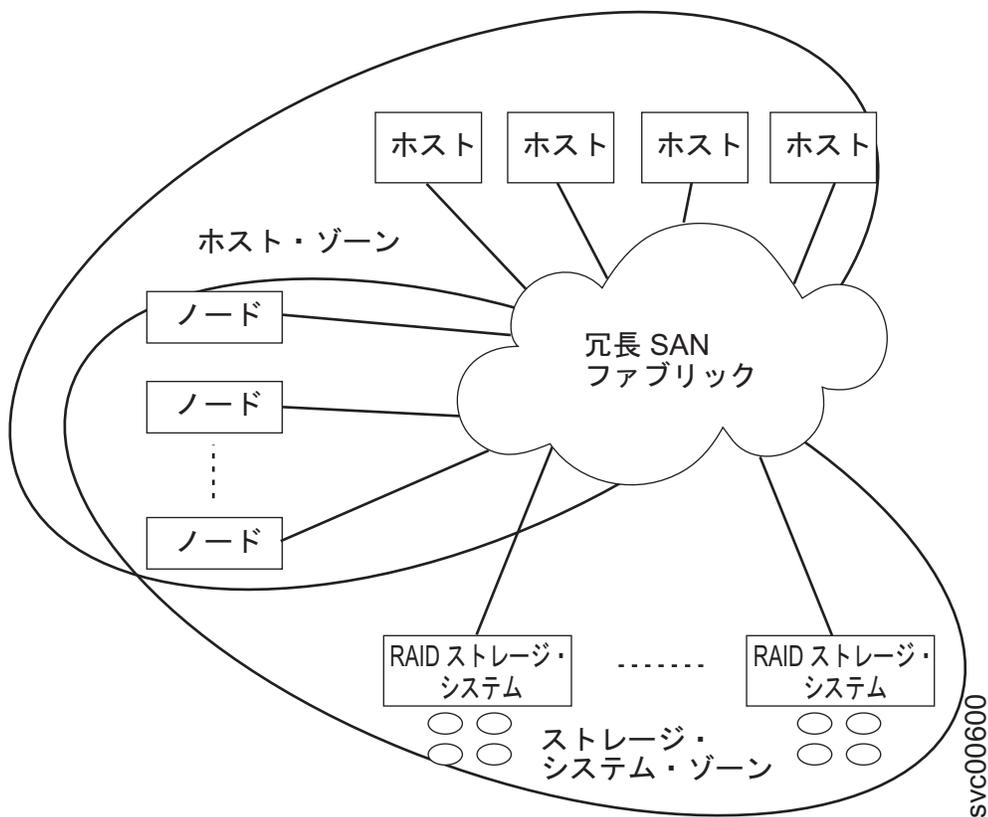


図1. ファブリック内の SAN ボリューム・コントローラー・システム

## ボリューム

SAN ボリューム・コントローラー・ノードのシステムは、ホストにボリュームを提示します。SAN ボリューム・コントローラーが提供する拡張機能のほとんどは、ボリュームに対して定義されます。これらのボリュームは、RAID ストレージ・システムによって提示される管理対象ディスク (MDisk) から作成されます。すべてのデータ転送は、SAN ボリューム・コントローラー・ノードによって行われます。これは、対称仮想化と呼ばれています。

図 2 は、ファブリック全体のデータ・フローを示します。

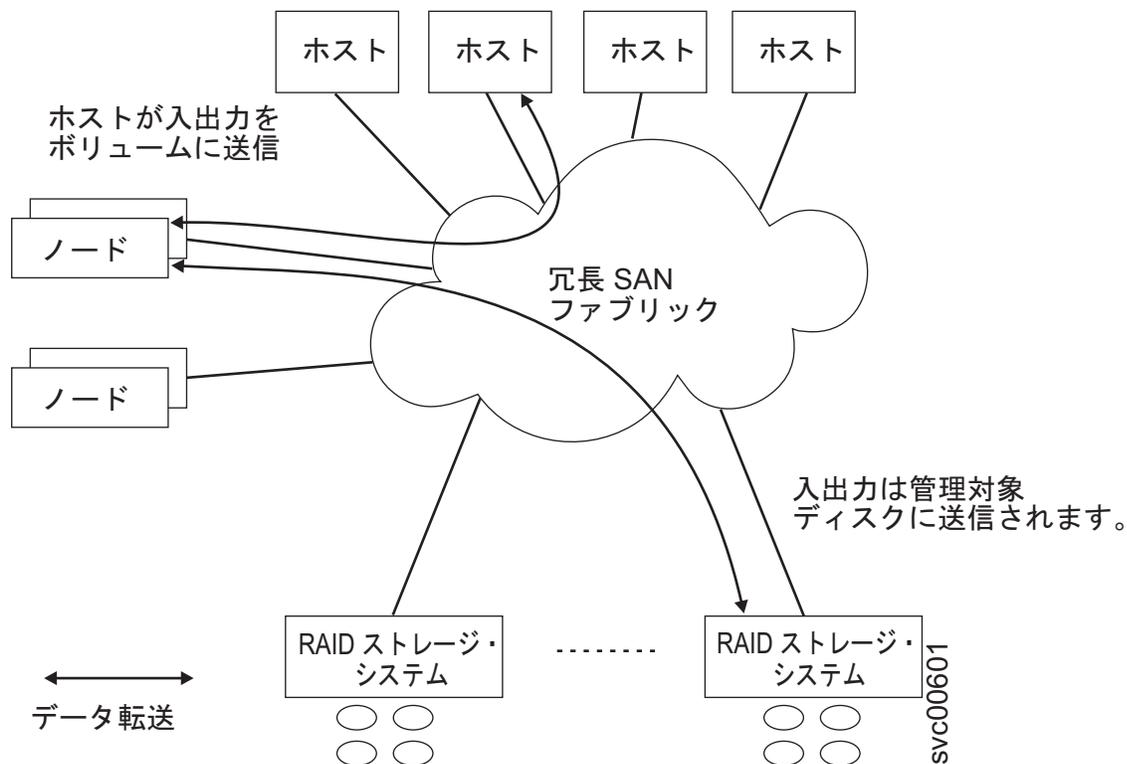


図2. SAN ボリューム・コントローラー・システム内のデータ・フロー

システム内のノードは、入出力グループと呼ばれるペアにして配置されます。1つのペアは、特定のボリューム上の入出力サービスを担当します。1つのボリュームは、2つのノードからサービスを受けるため、1つのノードが故障した場合やオフラインになった場合にも、可用性は失われません。

## システム管理

クラスター化システム内の SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、単一システムとして作動し、システム管理およびサービスのための単一の制御ポイントを提示します。システム内のノードのうちの1つ(構成ノードと呼ばれる)に、システム管理レポートおよびエラー・レポートがイーサネット・インターフェースによって提供されます。構成ノードは、Web サーバーを実行し、コマンド行インターフェース(CLI)を提供します。構成ノードの役割は、どのノードでも実行できます。現行の構成ノードに障害が発生した場合、残りのノードから新しい構成ノードが選択されます。各ノードは、ハードウェアの保守アクションを実行するためのコマンド行インターフェースおよび Web インターフェースも提供します。

## ファブリック・タイプ

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・ノードの間に入出力操作および SAN ボリューム・コントローラー・ノードと RAID ストレージ・システムの間に入出力操作は、SCSI 規格を使用して実行されます。SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、専用 SCSI コマンドを使用して相互に通信します。

- | SAN ボリューム・コントローラーは、ファイバー・チャンネル SAN および 1 Gbps イーサネットまたは
- | 10 Gbps イーサネットのいずれかを介して、SCSI コマンドを使用します。4 ページの表 6 は、ホスト、ノ
- | ード、および RAID ストレージ・システム間の通信に使用可能なファブリック・タイプを示していま
- | す。これらのファブリック・タイプは、同時に使用できます。

表 6. SAN ボリューム・コントローラー通信タイプ

通信タイプ	SAN ボリューム・コントローラーへのホスト	SAN ボリューム・コントローラーへのストレージ・システム	SAN ボリューム・コントローラーへの SAN ボリューム・コントローラー
ファイバー・チャンネル SAN	はい	はい	はい
iSCSI (1 Gbps イーサネットまたは 10 Gbps イーサネット)	はい	いいえ	いいえ

## ソリッド・ステート・ドライブ

一部の SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) が含まれています。これらの内部 SSD を使用して RAID 管理ディスク (MDisk) を作成することができます。さらに、この RAID 管理ディスクを使用して、ボリュームを作成できます。SSD は、重要アプリケーション用のハイパフォーマンス・ストレージのプールをホスト・サーバーに提供します。

図 3 は、この構成を示しています。内部 SSD MDisk は、通常の RAID ストレージ・システムからの MDisk が含まれているストレージ・プールに配置することもできます。IBM System Storage Easy Tier は、高アクティビティのデータをパフォーマンスの高いストレージに移動することによって、そのストレージ・プール内での自動データ配置を実行します。

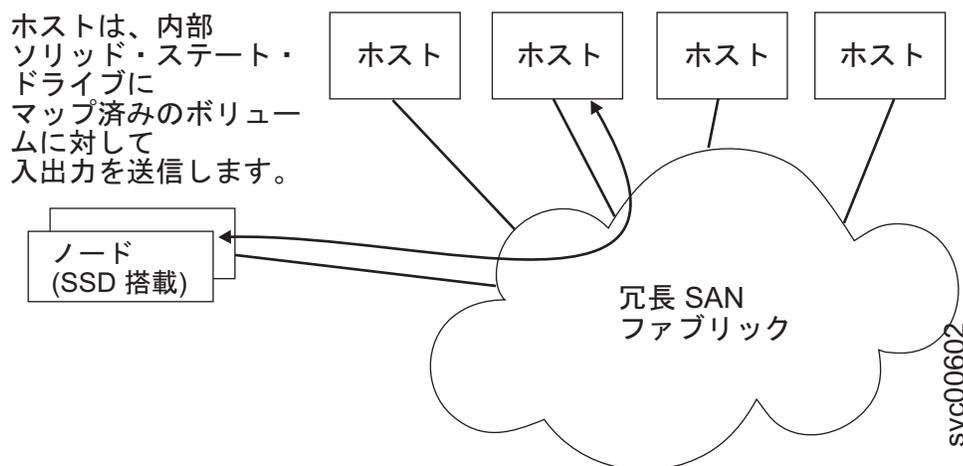


図 3. 内部 SSD のある SAN ボリューム・コントローラー・ノード

## SAN ボリューム・コントローラーのハードウェア

各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム・ソフトウェアが実行されている、SAN ボリューム・コントローラー内の個々のサーバーです。

ノードは常にペアで取り付けられ、最小 1 組、最大 4 組のノードでシステムを構成します。各ノード・ペアは、入出力グループと呼ばれます。入出力グループのノードによって管理される入出力操作は、すべて両方のノードにキャッシュされます。

入出力グループは、ストレージ・システムにより SAN に提示されるストレージを MDisk として取り込んで、そのストレージを、ホストのアプリケーションで使用される論理ディスク (ボリューム) に変換します。1 つのノードは 1 つの入出力グループのみに存在し、その入出力グループ内のボリュームにアクセスできるようにします。

---

## SAN ボリューム・コントローラー 管理 GUI の概要

SAN ボリューム・コントローラーには、システムのモニター、管理、および構成に役立つ使いやすい管理 GUI が備わっています。

管理 GUI には、サポートされる Web ブラウザーを開いて管理 IP アドレスの 1 つを入力すれば、アクセスできます。クラスター化システムと通信できるどのワークステーションからでも接続することができます。管理 GUI には、シンプルなセットアップ、構成、および管理機能に加えて、システム上のデータのフィルタリングとソートに役立つ以下の追加機能があります。

### オブジェクトのフィルタリングとソート

列が含まれているパネルでは、列見出しをクリックすることによって各列をソートできます。フィルター機能を使用すると、指定したテキストのみを含む項目を表示することができます。

### 複数のオブジェクトの選択

Ctrl キーを使用して複数の項目を選択し、右クリックしてアクション・メニューを表示してそれらのオブジェクトに対するアクションを選択することができます。列見出しを右クリックして、列をテーブルに追加したり、テーブルから削除したりすることができます。

### 事前設定オプションの使用

管理 GUI には、事前に設定された構成オプションが含まれているので、構成プロセス中の時間の節約に役立ちます。例えば、新規ボリュームの作成時に、複数の事前設定オプションから選択できます。これらの事前設定オプションには、共通に使用されるパラメーターが組み込まれています。

管理 GUI の詳しい説明については、「チュートリアル」 > 「管理 GUI のツアー」を選択して、e-Learning モジュールを起動してください。

## 管理 GUI の Web ブラウザー設定の確認

管理 GUI にアクセスするには、ご使用の Web ブラウザーがサポートされ、適切な設定が使用可能になっていることを確認する必要があります。

サポートされているオペレーティング・システムおよび Web ブラウザーについては、次の Web サイトにある 管理 GUI のサポート情報を参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

Web ブラウザーを構成するには、以下の手順を実行します。

1. Web ブラウザーで JavaScript を使用可能にします。

Mozilla Firefox 3.5 以上の場合:

- a. Firefox ブラウザー・ウィンドウのメニュー・バーで、「ツール」 > 「オプション」をクリックする。
- b. 「オプション」ウィンドウで、「コンテンツ」をクリックする。
- c. 「JavaScript を有効にする」を選択する。
- d. 「OK」をクリックする。
- e. ブラウザーを最新表示する。

Internet Explorer 7.0 および 8.0 の場合:

- a. Internet Explorer で、「ツール」 > 「インターネット オプション」をクリックする。
- b. 「セキュリティの設定」をクリックする。

- c. 「インターネット」をクリックして、インターネット・ゾーンを選択する。
  - d. 「レベルのカスタマイズ」をクリックする。
  - e. 「スクリプト」セクションまでスクロールダウンし、「アクティブ スクリプト」の「有効にする」をクリックする。
  - f. 「OK」をクリックして「セキュリティの設定」を閉じる。
  - g. 「はい」をクリックして、ゾーンの変更を確認する。
  - h. 「OK」をクリックして、「インターネット オプション」を閉じる。
  - i. ブラウザーを最新表示する。
2. Web ブラウザーの Cookies を有効にします。

Mozilla Firefox 3.5 以上の場合:

- a. Firefox ブラウザー・ウィンドウのメニュー・バーで、「ツール」 > 「オプション」をクリックする。
- b. 「オプション」ウィンドウで、「プライバシー」を選択する。
- c. 「Firefox に」を「記憶させる履歴を詳細設定する」に設定する。
- d. 「サイトから送られてきた Cookie を保存する」を選択して Cookies を有効にする。
- e. 「OK」をクリックする。
- f. ブラウザーを最新表示する。

Internet Explorer 7.0 および 8.0 の場合:

- a. Internet Explorer で、「ツール」 > 「インターネット オプション」をクリックする。
  - b. 「プライバシー」をクリックする。「設定」の下にあるスライダーを最下部まで移動して、すべての Cookies を許可する。
  - c. 「OK」をクリックする。
  - d. ブラウザーを最新表示する。
3. スクリプトを有効にして、コンテキスト・メニューを使用不可にするか置換します (Mozilla Firefox のみ)。

Mozilla Firefox 3.5 以上の場合:

- a. Firefox ブラウザー・ウィンドウのメニュー・バーで、「ツール」 > 「オプション」をクリックする。
- b. 「オプション」ウィンドウで、「コンテンツ」をクリックする。
- c. 「JavaScript を有効にする」の横の「詳細設定」をクリックする。
- d. 「コンテキストメニューを無効化または変更する」を選択する。
- e. 「OK」をクリックして「詳細設定」ウィンドウを閉じる。
- f. 「OK」をクリックして「オプション」ウィンドウを閉じる。
- g. ブラウザーを最新表示する。

## 事前設定

管理 GUI には、事前設定と呼ばれる一連の設定済み構成オプションが含まれています。これは、共通に使用される設定値を使用して、システムで素早くオブジェクトを構成する方法です。

- 事前設定は、ボリュームおよび FlashCopy マッピングの作成と、RAID 構成のセットアップに使用可能です。

## ボリュームの事前設定

SAN ボリューム・コントローラーは、以下のタイプのボリュームの事前設定をサポートしています。

表 7. ボリュームの事前設定とその使用方法

事前設定	目的
汎用	指定したストレージ・プールに指定したサイズのストライプ・ボリュームを作成します。
シン・プロビジョン	自動拡張機能を使用して、指定したストレージ・プールに指定したサイズのシン・プロビジョン・ボリュームを作成します。ボリュームおよびストレージ・プールの警告サイズを 80% に設定します。作成時に、ボリュームの容量の 2% のみがボリュームに割り振られます。
ミラーリング済み	ストレージ・プールの障害から保護するために、2 つのストレージ・プールにデータのコピーを 2 つ持つボリュームを作成します。
シン・ミラー	ストレージ・プールの障害から保護するために、2 つのストレージ・プールにデータのシン・プロビジョン・コピーを 2 つ持つボリュームを作成します。シン・プロビジョン・コピーの構成方法については、この表のシン・プロビジョンの事前設定情報を参照してください。

## FlashCopy マッピングの事前設定

管理 GUI の FlashCopy マッピングには、テスト環境およびバックアップ・ソリューションに使用できる事前設定が含まれています。

表 8. FlashCopy の事前設定

事前設定	目的
スナップショット	<p>実働データのポイント・イン・タイム・ビューを作成します。スナップショットは、独立したコピーとして作成されるものでなく、スナップショットの作成時の実動データのビューを維持するために使用されます。</p> <p>この事前設定では、作成時に割り振られた容量の 0% を指定して、自動的にシン・プロビジョン・ターゲット・ボリュームを作成します。事前設定では、0% のバックグラウンド・コピーによる FlashCopy マッピングを使用して、ソースまたはターゲットに書き込まれたデータのみをターゲット・ボリュームにコピーします。</p>

表 8. FlashCopy の事前設定 (続き)

事前設定	目的
クローン	<p>元のボリュームに影響を与えずに変更可能な、ボリュームの正確なレプリカを作成します。コピー操作が完了すると、事前設定によって作成されたマッピングは自動的に削除されます。</p> <p>この事前設定では、ソース・ボリュームと同じプロパティのボリュームを自動的に作成し、バックグラウンド・コピー率 50 で FlashCopy マッピングを作成します。FlashCopy マッピングは、FlashCopy マッピングが 100% 完了に達したら自動的に削除されるように構成されています。</p>
バックアップ	<p>実働データのポイント・イン・タイム・レプリカを作成します。コピーが完了したら、実働データからバックアップ・ビューをリフレッシュできます。その場合、実働ボリュームからバックアップ・ボリュームへのデータのコピーは最小限で済みます。</p> <p>この事前設定では、ソース・ボリュームと同じプロパティのボリュームを自動的に作成します。事前設定では、バックグラウンド・コピー率 50 で差分 FlashCopy マッピングを作成します。</p>

## RAID 構成の事前設定

RAID 構成の事前設定を使用して、RAID レベルとドライブ・クラスの推奨値に基づいてすべての使用可能なドライブを構成します。システムは、インストール済みハードウェアを検出し、すべてのドライブを使用して、適切な量のスペア・ドライブで保護されたアレイを作成する推奨構成を表示します。それぞれの事前設定には、アレイ当たりのドライブ数、冗長性を保持するスペア・ドライブ数、およびエンクロージャー・チェーン間でアレイ内のドライブのバランスが取られているかどうかについて、固有の目標があり、それによってエンクロージャー障害からアレイを保護しています。

表 9 では、SAN ボリューム・コントローラーのソリッド・ステート・ドライブ (SSD) に使用される事前設定について説明しています。

表 9. SSD RAID の事前設定

事前設定	目的	RAID レベル	アレイ当たりのドライブ数の目標	スペア・ドライブの目標
SSD RAID 10	優れたパフォーマンスを提供し、少なくとも 1 つのドライブ障害から保護します。すべてのデータが 2 つのアレイ・メンバーにミラーリングされます。	10	8	1
SSD RAID 0	ドライブ障害からの保護を行いません。一時ボリュームに対してのみ使用してください。	0	8	0

表 9. SSD RAID の事前設定 (続き)

事前設定	目的	RAID レベル	アレイ当たりのドライブ数の目標	スペア・ドライブの目標
SSD RAID 1	データをミラーリングして、優れたパフォーマンスを提供し、ドライブ障害から保護します。ミラーリングされたペアは、Easy Tier 機能で使用できるようにストレージ・プール間に分散されます。	1	2	1

## 仮想化

仮想化 とは、情報技術産業の多くの分野に適用される概念です。

データ・ストレージの場合、仮想化には、いくつかのディスク・システムの入ったストレージ・プールの作成が含まれます。これらのシステムは、各種ベンダーから出荷されています。プールは、ボリュームを使用するホスト・システムから認識される、複数のボリュームに分割できる。したがって、ボリュームは混合バックエンド・ストレージを使用でき、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) を管理するための 1 つの共通の方法を提供することができます。

従来、仮想ストレージ という用語は、オペレーティング・システムで使用されてきた仮想メモリー技法を表してきました。しかし、ストレージの仮想化 という用語は、データの物理ボリュームを管理する方式から、データの論理ボリュームを管理する方式に転換することを表しています。この転換は、ストレージ・ネットワークのいくつかのレベルのコンポーネントに対して行うことができます。仮想化により、オペレーティング・システムとそのユーザー間でのストレージの表現が、実際の物理ストレージ・コンポーネントからは分離されます。この技法は、システム管理ストレージなどの方法や、IBM Data Facility Storage Management Subsystem (DFSMS) のような製品により、長年にわたり、メインフレーム・コンピューターで使用されています。仮想化は、次の 4 つのメイン・レベルで適用できます。

### サーバー・レベル

オペレーティング・システム・サーバー上のボリュームを管理します。物理ストレージに対して論理ストレージの量を増やすことは、ストレージ・ネットワークが備わっていない環境に適していません。

### ストレージ・デバイス・レベル

ディスク・システムを作成するには、RAID を使用します。このタイプの仮想化は、単純な RAID コントローラーから、IBM System Storage DS8000<sup>®</sup> によって提供されるような高機能ボリューム管理まで、多岐に渡っています。Virtual Tape Server (VTS) も、デバイス・レベルの仮想化の例です。

### ファブリック・レベル

ストレージ・プールをサーバーから独立させたり、ストレージ・プールを構成する物理コンポーネントから独立させたりできます。1 つの管理インターフェースで、サーバーに影響せずに各種ストレージ・システムを管理できます。SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック・レベルでの仮想化を実行します。

## ファイル・システム・レベル

ボリューム・レベルではなく、データ・レベルでデータが共有され、割り振られ、保護されるので、最も優れた利点があります。

仮想化は、従来のストレージ管理とはかなり異なります。従来のストレージ管理では、ストレージはホスト・システムに直接接続され、ホスト・システムがストレージ管理を制御します。SAN はストレージのネットワークという原理を導入しましたが、ストレージは依然として、主に RAID システム・レベルで作成され、保守されます。タイプの異なる多数の RAID コントローラーを管理するには、特定のハードウェアに関する知識と、ハードウェアに固有のソフトウェアが必要です。仮想化は、ディスク作成と保守を行うための中央制御ポイントの働きをします。

仮想化が扱う問題領域の 1 つは、未使用の容量についてです。仮想化が導入されるまでは、個々のホスト・システムはそれぞれ個別にストレージを持っていたため未使用のストレージ容量が無駄になっていました。仮想化を使用するとストレージがプールされるため、大量のストレージ容量を必要とする接続システムのジョブが、必要なだけのストレージを使用できます。仮想化によって、ホスト・システムのリソースを使用したり、ストレージ・デバイスをオフおよびオンにして容量を追加または除去しなくても、使用可能ストレージ量を簡単に調整できます。仮想化は、ホスト・システムに対して透過的に、ストレージ・システム間でストレージの移動を行う機能も提供します。

## 仮想化のタイプ

仮想化は、非対称的にも対称的にも実行することができます。11 ページの図 4 に、仮想化のレベルの図を示します。

**非対称** Virtualization Engine はデータ・パスの外にあり、メタデータ・スタイルのサービスを実行します。SAN ボリューム・コントローラーでは、非対称仮想化を使用しません。

**対称** Virtualization Engine はデータ・パス内にあり、ホストにディスクを提示しますが、物理ストレージはホストから隠します。したがって、キャッシュ・サービスやコピー・サービスなどの拡張機能は、エンジン自体で実装されます。SAN ボリューム・コントローラーは対称仮想化を使用します。

どのレベルの仮想化にも利点があります。複数のレベルを組み合わせ、それらのレベルの利点を融合させることもできます。例えば、仮想ファイル・システムの仮想ボリュームを提供する Virtualization Engine に、RAID コントローラーを接続すると、利点を融合させることができます。

**注:** SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック・レベルの仮想化を実装します。SAN ボリューム・コントローラーのコンテキストを通して、仮想化とは、対称ファブリック・レベル仮想化を指します。

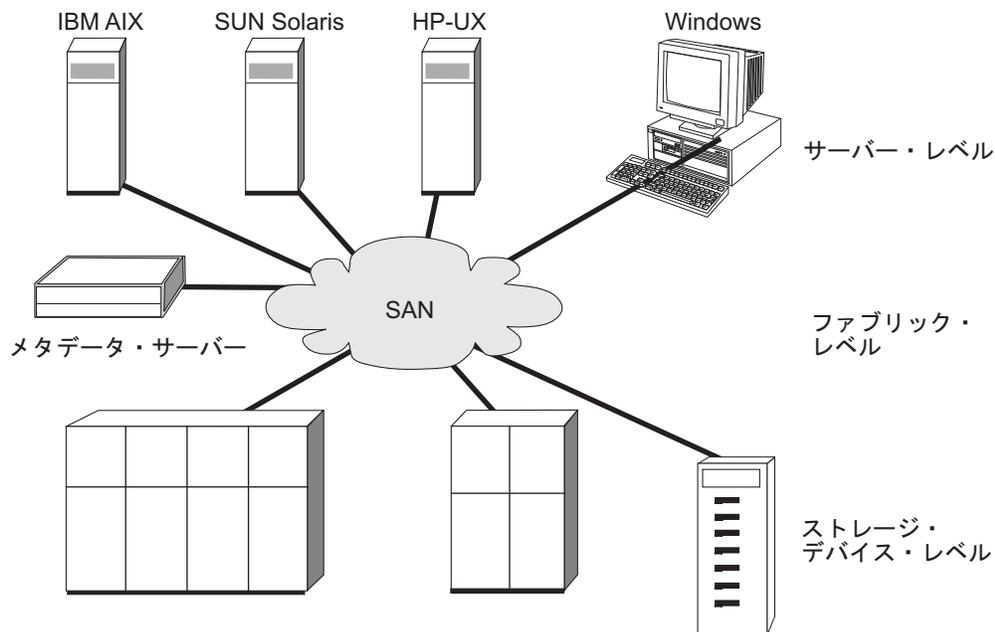


図4. 仮想化のレベル

## 対称仮想化

SAN ボリューム・コントローラーは、対称仮想化を提供します。

仮想化は、ストレージ・システムにより提示されるストレージをエクステントと呼ばれるさらに小さなチャンクに分割します。これらのエクステントは、さまざまなポリシーを使用して連結されて、ボリュームを構成する。対称仮想化では、ホスト・システムは物理ストレージから分離することができます。データ・マイグレーションといった拡張機能は、ホストを再構成せずに実行することができます。対称仮想化では、Virtualization Engine は SAN の中央構成点です。

12 ページの図 5 は、データからの制御の分離がデータ・パスで起こるため、Virtualization Engine の制御下でストレージがプールされることを示しています。Virtualization Engine は論理から物理へのマッピングを行います。

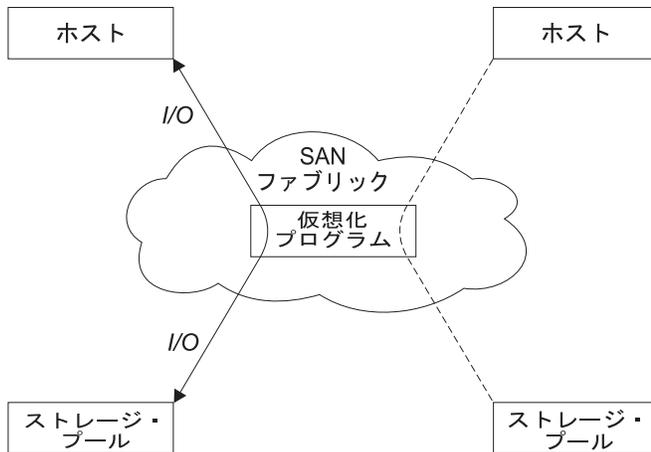


図5. 対称仮想化

Virtualization Engine は、ストレージおよびストレージに書き込まれるデータへのアクセスを直接、制御します。その結果、データ保全性を提供するロック機能、およびキャッシュやコピー・サービスなどの拡張機能は、Virtualization Engine それ自身で実行することができます。したがって、Virtualization Engine は、装置および拡張機能の管理の中央制御点です。対称仮想化を使用して、ストレージ・ネットワークにファイアウォールを構築することができます。Virtualization Engine だけが、ファイアウォールを通じてのアクセス権を与えることができます。

対称仮想化は、いくつかの問題を起こす可能性があります。対称仮想化に関連した主な問題は、スケーラビリティです。すべての入出力 (I/O) が Virtualization Engine を経由して流れる必要があるため、スケーラビリティがローパフォーマンスの原因になることがあります。この問題を解決するために、フェイルオーバーの能力を備えた Virtualization Engine の  $N$  Way クラスタを使用することができます。ユーザーは、必要なレベルのパフォーマンスを達成するために、追加のプロセッサ能力、キャッシュ・メモリー、およびアダプター帯域幅を増やすことができます。コピー・サービスおよびキャッシングといった拡張サービスを実行するには、追加のメモリーおよび処理能力が必要です。

- 1 SAN ボリューム・コントローラーは対称仮想化を使用します。ノード と呼ばれる個々の Virtualization Engine が結合されて、クラスター化システムを構成します。

## オブジェクトの概要

SAN ボリューム・コントローラー・ソリューションは、一連の仮想化概念を基にしています。SAN ボリューム・コントローラー環境をセットアップする前に、その環境で使用される概念とオブジェクトについて理解しておく必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーのそれぞれの単一処理単位は、ノード と呼ばれます。ノードは、ペアで配置されて、1 つのクラスター化システムを構成します。システムは、1 から 4 の対のノードを持つことができます。各ノード・ペアは、入出力グループ と呼ばれます。各ノードは、1 つの入出力グループにしか所属できません。

ボリューム は、システムによって提示される論理ディスクです。各ボリュームは、特定の入出力グループに関連付けられます。入出力グループのノードは、その入出力グループのボリュームへのアクセスを可能とします。アプリケーション・サーバーは、ボリュームに対して入出力を実行するときに、入出力グループのどちらのノードを使用しても ボリュームにアクセスできます。各入出力グループはノードを 2 つしか持たないので、分散キャッシュは 2Way のみです。

各ノードには内部バッテリー・バックアップ装置が含まれていないため、システム全体の電源障害が発生した場合にデータ保全性を提供できるように無停電電源装置 (*uninterruptible power supply*) に接続する必要があります。そのような状況のもとでは、無停電電源装置 (*uninterruptible power supply*)は、分散キャッシュの内容が内蔵ドライブにダンプされている間、ノードへの電源を維持します。

システム内のノードは、バックエンド・ストレージ・システムによって提示されるストレージを、管理対象ディスク (*MDisk*) と呼ばれる多数のディスクとして認識します。

各 *MDisk* は、*MDisk* の始めから終わりまで、0 から順に番号が付けられている複数のエクステントに分割されています。*MDisk* は、ストレージ・プールと呼ばれるグループに集約されます。

各ボリュームは、1 つまたは 2 つのボリュームで構成されます。各ボリューム・コピーは、ボリュームに保管されているデータの独立した物理コピーです。2 つのコピーを持つボリュームは、ミラーリングされたボリュームと呼ばれます。ボリューム・コピーは、*MDisk* エクステントから作成されます。特定のボリューム・コピーを構成するすべての *MDisk* は、同じストレージ・プールに属していなければなりません。

ボリュームのシン・プロビジョニングが可能です。つまり、ホスト・システムで表示されるボリュームの容量 (仮想容量と呼ばれます) は、*MDisk* からボリュームに割り振られるストレージ量 (実容量と呼ばれます) とは異なる場合があります。シン・プロビジョニング・ボリュームは、新しいエクステントを割り振ることによって実容量を自動的に拡張するように構成できます。

任意の一時点で、システムにある 1 つのノードが、構成アクティビティを管理できます。このノードは構成ノードと呼ばれ、システム構成を記述する情報のキャッシュを管理し、構成用のフォーカル・ポイントを提供します。

ファイバー・チャネル経由 SCSI 接続の場合、ノードは、SAN に接続されているファイバー・チャネル・ポートを検出します。これらは、アプリケーション・サーバー内にあるファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプター (HBA) のワールドワイド・ポート名 (WWPN) に対応しています。単一のアプリケーション・サーバーまたは一連のアプリケーション・サーバーに属している WWPN をグループ化した論理ホスト・オブジェクトを作成できます。

イーサネット経由の SCSI 接続の場合、iSCSI 修飾名 (IQN) によって iSCSI ターゲット (宛先) アダプターを識別します。ホスト・オブジェクトは、IQN と WWPN の両方を持つことができます。

SAN ボリューム・コントローラー・ホストは、システム・ボリュームへのアクセスが許可されている物理ホスト・システムおよびアプリケーション・サーバーの仮想表現です。各 SAN ボリューム・コントローラーのホスト定義で、接続方式 (ファイバー・チャネル経由 SCSI またはイーサネット経由 SCSI)、ファイバー・チャネル・ポートまたは IQN、およびホスト・アプリケーションがアクセスできるボリュームを指定します。

システムは、SAN 内のディスク・ストレージをブロック・レベルで集約し、それらのボリューム管理を行います。システムは、多数のバックエンド・ストレージ・システムを管理し、これらのストレージ・システム内にある物理ストレージを、SAN 内のアプリケーション・サーバーとワークステーションで認識可能な論理ディスク・イメージにマップします。SAN は、アプリケーション・サーバーからバックエンド物理ストレージが認識されないように構成されます。これにより、システムとアプリケーション・サーバーの両方がバックエンド・ストレージを管理しようとした場合に起こり得るあらゆる競合が避けられます。

## オブジェクトの命名

クラスター化システム内のすべてのオブジェクトは、ユーザー定義、またはシステム生成の名前を持っています。

オブジェクトを作成するときには、意味のある名前を選択してください。名前を指定しないと、システムが名前を生成します。正しく選択された名前は、オブジェクトのラベルとして使用されるだけでなく、オブジェクトのトラックを保持し、それを管理するためのツールとしても使用されます。意味のある名前を選択することは、構成バックアップと復元の使用を決定した場合、特に重要です。

## 命名規則

オブジェクトの名前を選択するときには、以下の規則が適用されます。

- 名前は文字で始まっていなければなりません。  
**重要:** 下線を使用できる場合でも、名前を下線で始めないでください。名前の先頭文字として下線を使用することは、システム構成のリストア・プロセスで使用するために予約済みの命名規則です。
- 先頭の文字を数字にすることはできません。
- 名前は、以下の例外を除き、最大 63 文字にすることができます。
  - **lsfabric** コマンドでは、長いオブジェクト名をノードおよびシステム用に 15 文字に切り捨てて表示します。
  - バージョン 5.1.0 システムでは、長いオブジェクト名のボリュームを使用しているバージョン 6.1.0 以降のシステムとパートナー関係にある場合、ボリューム名を切り捨てて表示します (**lsrelationshipcandidate** または **lsrelationship** コマンド)。
  - フロント・パネルには、オブジェクト名の最初の 15 文字が表示されます。
- 有効な文字は、大文字 (A から Z)、小文字 (a から z)、数字 (0 から 9)、下線 (\_)、ピリオド (.), ハイフン (-)、およびスペースです。
- 名前をスペースで開始または終了することはできません。
- オブジェクト名は、そのオブジェクト・タイプ内で固有の名前でなければなりません。例えば、ABC という名前のボリュームと ABC という名前の MDisk を使用することはできますが、ABC というボリュームを 2 つ使用することはできません。
- デフォルトのオブジェクト名は有効です (整数のオブジェクト接頭部が付きます)。
- オブジェクトは、現行名に名前変更することができます。

## クラスター化システム

構成タスク、モニタリング・タスク、およびサービス・タスクはすべて、クラスター化システム・レベルで行われます。したがって、システムを構成すると、SAN ボリューム・コントローラー・システムの仮想化機能と拡張機能を利用できます。

- 1 システムは、2 つから 8 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノードで構成できます。

すべての構成設定値が、システム内のすべてのノードに複製されます。構成はシステム・レベルで実行されるため、管理 IP アドレスはシステムに割り当てられます。各インターフェースは、イーサネット・システム管理アドレスを使用して、リモート側からシステムにアクセスします。

## システム管理

クラスター化システムは、コマンド行セッションを使用するか、イーサネット接続を介した管理 GUI を使用して管理されます。

それぞれの SAN ボリューム・コントローラーのノードには、管理のために使用できるイーサネット・ポートが 2 つあります。イーサネット・ポート 1 は、管理 IP アドレスを使用して構成し、システム内のすべてのノード上で接続する必要があります。イーサネット・ポート 2 の使用はオプションです。どの時点でも、システムの中の 1 つのノードしか、構成要求およびモニタリング要求のフォーカル・ポイントとして

作動できません。このノードは、構成ノードと呼ばれます。これは、管理 IP アドレスを活動状態にする唯一のノードです。これらのアドレスの 1 つ以上を使用し、管理 GUI またはコマンド行インターフェース (CLI) を使用してシステムにアクセスできます。

それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・システムは、0 つから 4 つの管理 IP アドレスを持つことができます。最大 2 つの IPv4 アドレスと最大 2 つの IPv6 アドレスを割り当てることができます。

それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、1 つまたは 2 つの管理 IP アドレスがあるほか、1 ノード当たり最大 2 つの iSCSI IP (Internet Small Computer System Interface over Internet Protocol) アドレスがあります。

**注:** システムに割り当てられている管理 IP アドレスは iSCSI IP アドレスとは異なるもので、別の目的に使用されます。iSCSI が使用される場合、iSCSI アドレスがノード・ポートに割り当てられます。構成ノードでは、1 つのポートで複数の IP アドレスが同時にアクティブになります。

これらの IP アドレスに加えて、オプションでノードごとに 1 つのサービス IP アドレスを追加し、サービス・アシスタントへのアクセス権を付与することができます。

## 管理 IP フェイルオーバー

構成ノードに障害が発生すると、クラスター化システムの IP アドレスは新規ノードに転送されます。障害のある構成ノードから新しい構成ノードへの管理 IP アドレスの転送は、システム・サービスを使用して管理します。

システム・サービスによって、以下の変更が行われます。

- 障害のある構成ノード上のソフトウェアが依然操作可能な場合は、ソフトウェアが管理 IP インターフェースをシャットダウンします。ソフトウェアが管理 IP インターフェースをシャットダウンできない場合は、ハードウェア・サービスがノードのシャットダウンを強制します。
- 管理 IP インターフェースがシャットダウンすると、残りのすべてノードは新規ノードを選択して、構成インターフェースをホストします。
- 新しい構成ノードは、構成デーモン (sshd や httpd など) を初期化してから、管理 IP インターフェースを対応するイーサネット・ポートにバインドします。
- ルーターは、新規構成ノードのデフォルトのゲートウェイとして構成されます。
- 管理 IP アドレスのルーティング・テーブルが、新規構成ノード上に確立されます。新規構成ノードは、それぞれの IP アドレスごとに 5 つの非送信請求アドレス解決プロトコル (ARP) ・パケットをローカルのサブネット・ブロードキャスト・アドレスに送ります。ARP パケットには、新規構成ノードの管理 IP およびメディア・アクセス制御 (MAC) アドレスが入っています。ARP パケットを受信するシステムは、すべてその ARP テーブルの更新を強制されます。ARP テーブルが更新されれば、そのシステムは新規構成ノードに接続できます。

**注:** イーサネット装置によっては、ARP パケットを転送しない場合があります。ARP パケットが転送されない場合は、新規構成ノードへの接続を自動的に確立できません。この問題を回避するには、すべてのイーサネット装置を非送信請求 ARP パケットを渡すように構成します。SAN ボリューム・コントローラーにログインし、影響のあるシステムへのセキュア・コピーを開始すると、失われた接続を復元できます。セキュア・コピーを開始すると、影響のあるシステムと同じスイッチに接続されたすべてのシステムの ARP キャッシュへの更新が強制されます。

## イーサネット・リンクの障害

SAN ボリューム・コントローラー・システムへのイーサネット・リンクが、ケーブルの切断、あるいはイーサネット・ルーターの障害など、SAN ボリューム・コントローラーとは無関係のイベントによって障害を起こした場合は、SAN ボリューム・コントローラーは、管理への IP アクセスを復元するために構成ノードのフェイルオーバーを試みません。SAN ボリューム・コントローラーには、2 つのイーサネット・ポート用のオプションがあり、それぞれのポートには、このタイプの障害に対して保護できるように独自の管理 IP アドレスがあります。1 つの IP アドレスを使用して接続できない場合は、代替 IP アドレスを使用してシステムへのアクセスを試行してください。

注: イーサネット接続を介してシステムにアクセスするためにホストで使用する IP アドレスは、管理 IP アドレスとは別のものです。

## イベント通知および Network Time Protocol のルーティングに関する考慮事項

SAN ボリューム・コントローラーは、システムからアウトバウンド接続する以下のプロトコルをサポートしています。

- E メール
- Simple Network Mail Protocol (SNMP)
- Syslog
- Network Time Protocol (NTP)

これらのプロトコルは、管理 IP アドレスを使用して構成されているポート上でのみ作動します。アウトバウンド接続するときに、SAN ボリューム・コントローラーは、次のようなルーティング決定方式を使用します。

- 宛先 IP アドレスが管理 IP アドレスのいずれかと同じサブネットにある場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムは即時にパケットを送信します。
- 宛先 IP アドレスが管理 IP アドレスのいずれとも同じサブネットにない場合、システムは、イーサネット・ポート 1 のデフォルト・ゲートウェイにパケットを送信します。
- 宛先 IP アドレスが管理 IP アドレスのいずれとも同じサブネットにない場合、イーサネット・ポート 1 がイーサネット・ネットワークに接続されていない場合、システムは、イーサネット・ポート 2 のデフォルト・ゲートウェイにパケットを送信します。

イベント通知用にこれらのプロトコルを構成する場合、このルーティング決定方式を使用して、ネットワーク障害の発生時にエラー・イベント通知が正しく機能するようにしてください。

## 1 システム操作とクォーラム・ディスク

ノードは入出力グループと呼ばれる対の形で配置され、1 つから 4 つの入出力グループで 1 つのクラスター化システムが構成されます。システムが機能するためには、各入出力グループで少なくとも 1 つのノードが作動可能でなければなりません。1 つの入出力グループ内のノードの両方とも操作可能でない場合、その入出力グループによって管理されているボリュームへはアクセスできません。

注: それぞれの入出力グループで 1 つのノードが利用可能であれば、システムは、データへアクセス不能になることなく稼働し続けることができます。

クォーラム・ディスクは、SAN ファブリックに問題がある場合、または、ノードがシャットダウンされて半数のノードがシステム内に残ったままになっている場合に使用されます。このタイプの問題は、システム内に残っているノードと、そうでないノードとの間での通信が失われる原因になります。ノードが 2 つの

グループに分割され、各グループ内のノードは相互に通信できますが、以前はそのシステムの一部であった他方のグループのノードとは通信できなくなります。

この状態では、データ・アクセスを維持しながらデータ保全性を保持するために、一部のノードが作動を停止して、ホストからの入出力要求の処理を停止する必要があります。1つのグループに含まれるノードの数が、システム内でアクティブであったノードの半数より少ない場合、そのグループのノードは作動を停止し、ホストからの入出力要求の処理を停止します。

システムが2つのグループに分割され、各グループがシステム内の元のノード数の半数ずつを含むという状態になることもあり得ます。どちらのグループのノードが作動を停止し、入出力要求の処理を停止するかを決定するのはクォーラム・ディスクです。このような競合状態のときに、最初にクォーラム・ディスクにアクセスしたノード・グループが、クォーラム・ディスクの所有権のマークを付けます。その結果、そのグループがシステムとして作動を続け、すべての入出力要求を処理します。もう一方のノード・グループは、クォーラム・ディスクにアクセスできないか、クォーラム・ディスクが別のノード・グループによって所有されていることを検出すると、システムとしての作動を停止し、入出力要求を処理しません。

## 1 システム状態

クラスター化システムの状態はすべての構成データと内部データを保持します。

システム状態の情報は、不揮発性メモリーに保持されます。メインラインの電源に障害が起こった場合は、無停電電源装置により、システムの状態の情報を各ノード内部ディスク・ドライブに保管できるだけの十分な時間、内部電源が維持されます。電源障害が発生した場合は、メモリー内に保持されている書き込みキャッシュ・データおよび構成情報は、ノードの内部ディスク・ドライブに保管されます。パートナー・ノードがオンラインのままの場合は、そのノードはキャッシュをフラッシュし、書き込みキャッシュを使用不可にしてオペレーションの続行を試みます。

- | 18 ページの図6 は、4つのノードが入っているシステムの例を示しています。陰影ボックス内に表示され
- | たシステム状態は、実際には存在しません。代わりに、システムにあるノードはすべて、システム状態につ
- | いて同一のコピーを保持しています。構成または内部システム・データに対して変更が行われると、同じ変
- | 更がすべてのノードに対して適用されます。

システムには、構成ノードとして選ばれたノードが1つだけあります。構成ノードは、システム状態の更新を制御するノードであると見なすことができます。例えば、ユーザー要求が行われ(1)、その結果、構成に変更が行われます。構成ノードはシステムへの更新を制御します(2)。次に、構成ノードは変更をすべてのノード(ノード1を含む)に転送し、それらのすべてのノードで、同一時点で状態変更を行います(3)。状態を基にして実行されるこのクラスタリング・モデルを使用すると、システム内のすべてのノードはいつでも正確なシステム状態を知ることができます。構成ノードに障害が起こると、システムは新しいノードを選択してその役割をテークオーバーすることができます。

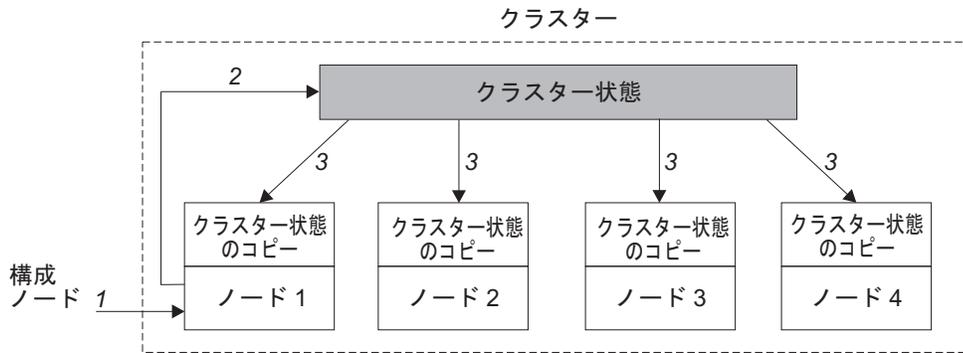


図6. クラスタ化システム、ノード、およびシステム状態

## 構成のバックアップとリストア処理

構成のバックアップは、クラスタ化システムから構成設定を抽出して、それをディスクに書き込む処理です。構成のリストア処理では、そのシステムのバックアップ構成データ・ファイルを使用して、固有のシステム構成を復元します。システム構成の復元は、完全なバックアップおよび災害時回復ソリューションの重要な部分です。

バックアップされるのはクラスタ構成を記述したデータのみです。アプリケーション・データは、該当するバックアップ方法を使用してバックアップする必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーのクラスタ化システムの定期的保守を可能にするために、各システムの構成の設定値が各ノードで保管されます。システムでの電源障害発生時、またはシステム内のノード交換時、修復されたノードが該当のシステムに追加された時点でシステム構成の設定値が自動的に復元されます。災害発生時（システム内のすべてのノードが同時に失われた場合）にシステム構成を復元するために、システム構成の設定値を第 3 のストレージにバックアップするよう計画してください。構成バックアップ機能を使用して、システム構成をバックアップできます。

完全な災害時回復のためには、アプリケーション・サーバーのレベルまたはホストのレベルで、ボリュームに保管されるビジネス・データを定期的にバックアップします。

## クラスタ化システムのパワーオンおよびパワーオフ

- 1 システムをパワーオンまたはパワーオフするには、以下の一般的な手順に従ってください。この手順は、ここに示されているとおりの順序で行う必要があります。

### システムのパワーオン

1. ファイバー・チャンネル・スイッチの電源をオンにします。
2. 外部ストレージ・システムの電源をオンにします。
3. SAN ボリューム・コントローラー・ノードの電源をオンにします。
4. ホストを始動します。

### システムのパワーオフ

1. ホストを停止します。
2. 管理 GUI を使用してクラスタ化システムをシャットダウンします。「ホーム」 > 「システム状況」をクリックします。ページの下部で、システム名（システム・コード・レベル）をクリックしてから、「管理」 > 「システムのシャットダウン」をクリックします。

- 注: フロント・パネルを使用してクラスター化システムをシャットダウンできますが、これはお勧めしません。
- (オプション) 外部 ストレージ・システム をシャットダウンします。
  - (オプション) ファイバー・チャネル・スイッチをシャットダウンします。

## ノード

各 SAN ボリューム・コントローラー・ノード は、SAN ボリューム・コントローラー・システム内の単一の処置装置です。

ノードは、冗長性のために対になって配置され、システムを構成します。システムは、1 対から 4 対のノードを持つことができます。各ノード・ペアは、入出力グループと呼ばれます。各ノードは、1 つの入出力グループにだけ存在することができます。それぞれに 2 つのノードが入っている入出力グループを最大 4 つサポートできます。

常に、システムにある 1 つのノードが、構成アクティビティを管理します。この構成ノードは、システム構成を記述する構成情報のキャッシュを管理し、構成コマンドのフォーカル・ポイントとなります。構成ノードに障害が起こると、そのシステムにあるもう一方のノードがその責任を継承します。

表 10 は、ノードの操作状態の説明です。

表 10. ノードの状態

状態	説明
追加中	ノードがクラスター化システムに追加されましたが、まだシステムの状態と同期されていません (注を参照)。同期が完了するとノードの状態がオンラインに変わります。
削除中	ノードは、システムからの削除処理中です。
オンライン	ノードは操作可能で、システムに割り当てられており、ファイバー・チャネル SAN ファブリックにアクセスできます。
オフライン	ノードは操作可能ではありません。ノードはシステムに割り当てられていますが、ファイバー・チャネル SAN ファブリック上で使用不可です。修正手順を実行して、問題を判別してください。
保留	ノードは 2 つの状態の間で移行中であり、数秒以内に、いずれか 1 つの状態に移ります。

注: ノードが長い時間、追加中状態に留まることがあります。その場合は、次のアクションを行うまで少なくとも 30 分間待ちます。ただし、30 分以上経過してもノードの状態が追加中のままであれば、そのノードを削除して再度追加してください。追加されたノードが残りのシステムよりコード・レベルが低い場合は、そのノードはシステム・コード・レベルにアップグレードされますが、これには最大で 20 分かかる場合があります。これが行われている間は、ノードは追加中として表示されます。

## 構成ノード

構成ノード とは、システムの構成アクティビティを管理する単一のノードのことです。

構成ノードに障害が起こると、システムは、新しい構成ノードを選択します。このアクションを構成ノード・フェイルオーバーといいます。新しい構成ノードは、管理 IP アドレスを引き継ぎます。このため、元の構成ノードに障害が起こった場合でも、同じ IP アドレスを使用してシステムにアクセスできます。フェイルオーバー中の短い間、コマンド行ツールまたは 管理 GUI は使用できなくなります。

図7 は、4 つのノードが含まれているクラスター化システムの例を示しています。 ノード 1 が構成ノードとして指定されています。ユーザー要求 (1) はノード 1 によって処理されます。

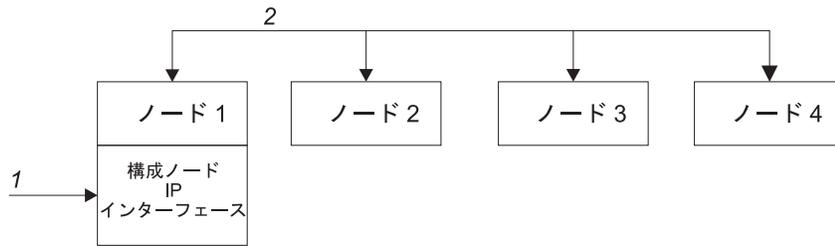


図7. 構成ノード

## 入出力グループおよび無停電電源装置の

ノードは、ペアで配置されて 1 つのクラスター化システムを構成します。各ノード・ペアは、入出力グループと呼ばれます。1 つのノードは 1 つの入出力グループにしか所属できません。

ボリュームは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードによって SAN に提示される論理ディスクです。ボリュームも、入出力グループと関連付けられています。SAN ボリューム・コントローラーには内部バッテリー・バックアップ装置が含まれていないため、システム全体の電源障害が発生した場合にデータ保全性を提供できるように無停電電源装置に接続する必要があります。

### 入出力グループ

各ノード・ペアは、入出力グループと呼ばれます。入出力グループは、システム構成プロセス中に定義されます。

ボリュームは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードによって SAN に提示される論理ディスクです。ボリュームも、入出力グループと関連付けられています。

アプリケーション・サーバーは、ボリュームに対して入出力を実行するときに、入出力グループのどちらのノードを使用してもボリュームにアクセスできます。ボリュームが作成される際、優先ノードを指定できます。SAN ボリューム・コントローラーがサポートしているマルチパス・ドライバー実装の多くは、この情報を使用して入出力を優先ノードに向けます。入出力グループ内のその他のノードは、優先ノードがアクセス不可の場合にのみ使用されます。

ボリュームの優先ノードを指定しない場合、SAN ボリューム・コントローラーによってボリュームの数が最も少ない入出力グループのノードが選択されて優先ノードになります。

優先ノードが選択されると、この変更は、ボリュームが別の入出力グループに移動されるときにのみ行えます。

**重要:** 別の入出力グループへのボリュームの移動によって、ホストの入出力が中断されます。

ボリュームの現在の優先ノードを表示するには、管理 GUI で「ボリューム」 > 「すべてのボリューム」を選択します。ボリュームを右クリックして、「プロパティ」を選択します。コマンド行インターフェースを使用して優先ノードの現在の割り当てを表示するには、`lsvdisk` コマンドを実行します。

入出力グループは 2 つのノードで構成されます。ボリュームに対して書き込み操作が実行されると、入出力を処理するノードは、入出力グループにあるパートナー・ノードにデータを複写します。パートナー・ノ

ード上でデータが保護されると、ホスト・アプリケーションに対する書き込み操作が完了します。ディスクへのデータの物理的な書き込みは、後で行われます。

読み取り入出力は、入出力を受け取るノードの中のキャッシュを参照することによって処理されます。データがない場合は、ディスクから読み取られてキャッシュに入れられます。特定のボリュームについて入出力を実行するために同じノードが選択された場合は、キャッシュからの読み取りのほうが良いパフォーマンスが得られます。

特定のボリュームの入出力トラフィックは、常に、単一の入出力グループのノードによって排他的に管理されます。そのため、クラスター化システムに 8 つのノードが含まれている場合でも、ノードは独立したペアで入出力を管理します。つまり、入出力グループを追加することによってさらなるスループットが得られるため、SAN ボリューム・コントローラーの入出力機能はスケーラビリティに優れています。

- 1 | 図 8 に、ボリューム A をターゲットとするホストからの書き込み操作を示します (1)。この書き込みのタ  
 1 | ーゲットは優先ノードであるノード 1 (2) です。書き込み操作はキャッシュに入れられ、パートナー・ノ  
 1 | ードであるノード 2 のキャッシュにデータのコピーが作成されます (3)。ホストは、この書き込みを完了  
 1 | と見なします。しばらく後で、データはストレージに書き込まれるか、またはデステージされます (4)。

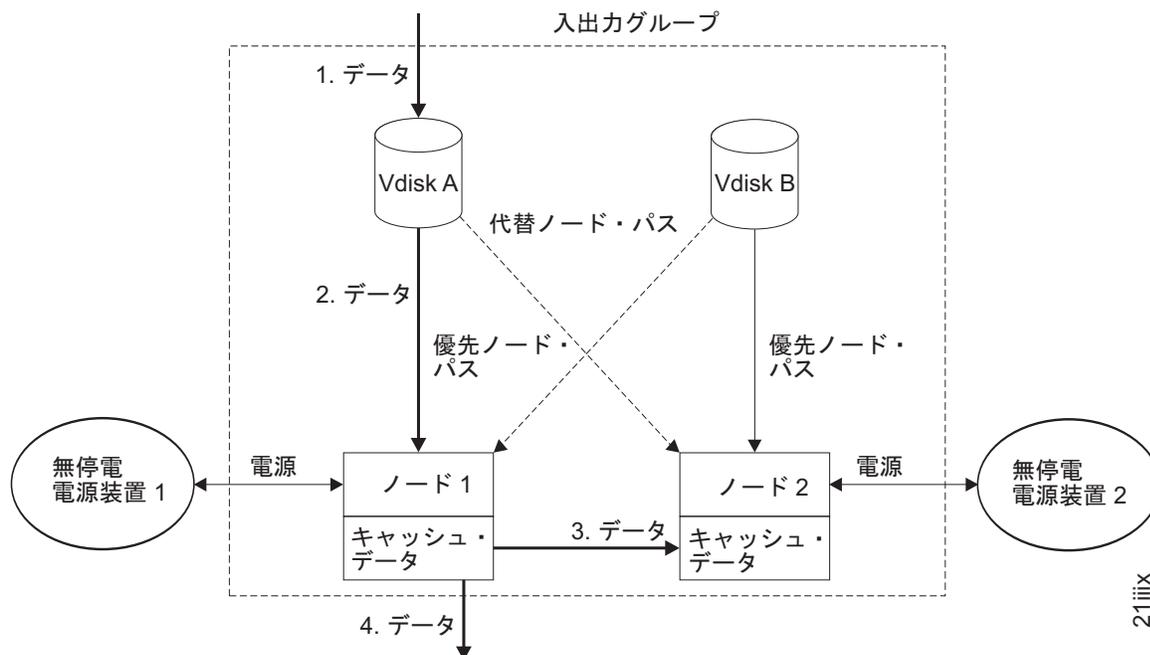


図 8. 入出力グループ (I/O group)

入出力グループの 1 つのノードで障害が発生すると、その入出力グループの他のノードが、障害のあるノードの入出力の役割を引き継ぎます。ノード障害中のデータ損失は、入出力グループの 2 つのノード間で入出力読み取りおよび書き込みデータ・キャッシュをミラーリングすることによって防ぎます。

1 つの入出力グループにノードが 1 つだけ割り当てられている場合、または入出力グループの 1 つのノードで障害が発生した場合、キャッシュは、ディスクにフラッシュされてライトスルー・モードになります。そのため、この入出力グループに割り当てられているボリュームの書き込みはキャッシュに入れられずに、ストレージ・デバイスに直接送られます。入出力グループの 2 つのノードが両方ともオフラインになった場合、その入出力グループに割り当てられているボリュームにはアクセスできません。

ボリュームの作成時に、そのボリュームへのアクセスを提供する入出力グループを指定する必要があります。ただし、ボリュームを作成して、オフライン・ノードが含まれている入出力グループに追加することはできません。入出力グループのノードの少なくとも 1 つがオンラインになるまで入出力アクセスはできません。

## 2145 UPS-1U

2145 UPS-1U は、外部電源が突然落ちてしまった場合に、SAN ボリューム・コントローラーのダイナミック・ランダム・アクセス・メモリー (DRAM) に保持されているデータを維持するためだけに使用されません。この使用法は、電源が失われた場合に、電力を供給する対象の装置の継続動作を可能にする従来の無停電電源装置 (uninterruptible power supply) とは異なります。

2145 UPS-1Uを使用すると、データは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードの内部ディスクに保存されます。入力給電部が無停電電源と見なされている場合でも、SAN ボリューム・コントローラー・ノードに電源を供給するのに無停電電源装置 (uninterruptible power supply) 装置が必要です。

**注:** 無停電電源装置 (uninterruptible power supply) は、接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードとの、連続的な SAN ボリューム・コントローラー固有の通信を維持します。SAN ボリューム・コントローラー・ノードは無停電電源装置 (uninterruptible power supply) がないと作動できません。無停電電源装置 (uninterruptible power supply) は、文書化されたガイドラインおよび手順に従って使用する必要があります。SAN ボリューム・コントローラー・ノード以外の装置に電力を供給してはなりません。

### 2145 UPS-1U 操作:

各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、接続されている無停電電源装置 (uninterruptible power supply) の作動状態をモニターします。

2145 UPS-1Uから入力電源がないという報告を受けると、SAN ボリューム・コントローラー・ノードはすべての入出力操作を停止し、そのダイナミック RAM (DRAM) の内容を内部ディスク・ドライブにダンプします。2145 UPS-1Uへの入力電源が復元されると、SAN ボリューム・コントローラー・ノードは再始動し、ディスク・ドライブに保存されているデータから DRAM の元の内容を復元します。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードが完全に作動可能になるのは、2145 UPS-1Uバッテリーの状態が、そのすべてのメモリーをディスク・ドライブに保存するのに十分な時間、SAN ボリューム・コントローラー・ノードに電力を供給し続けるだけの充電が確保されたことを示したときです。電源が失われた場合でも、2145 UPS-1U には、SAN ボリューム・コントローラーがそのメモリーをすべて、少なくとも 2 回ディスクに保管できる十分な容量があります。完全充電された 2145 UPS-1Uの場合、ダイナミック RAM (DRAM) データを保存する一方で、SAN ボリューム・コントローラー・ノードへの電源供給にバッテリー充電が使用された後でも、十分なバッテリー充電量が残っているので、SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、入力電源が復元されるとすぐに完全に作動可能になります。

**重要:** 2145 UPS-1Uをシャットダウンする前に、その電源装置がサポートしている SAN ボリューム・コントローラー・ノードをシャットダウンしてください。ノードがまだ作動中に、2145 UPS-1U のオン/オフ・ボタンを押すと、データ安全性が損なわれることがあります。しかし、緊急の場合は、ノードがまだ作動中に、2145 UPS-1Uのオン/オフ・ボタンを押して、2145 UPS-1Uを手動でシャットダウンしてもかまいません。その場合、ノードが正常操作を再開するためには保守アクションが必要になります。複数の無停電電源装置 (uninterruptible power supply) が、サポートしているノードより前にシャットダウンされると、データが壊れるおそれがあります。

## 内部ストレージと外部ストレージ

SAN ボリューム・コントローラー・システムは、内部ストレージと外部ストレージの組み合わせを管理することができます。

### 内部ストレージ

- 1 SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8 および SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8 には、
- 1 多数のドライブが接続されています。これらのドライブは、RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) の作成に使用され、システム内の管理対象ディスク (MDisk) として提示されます。

### 外部ストレージ

SAN ボリューム・コントローラーは、ファイバー・チャンネル接続を介して接続されている外部ストレージ・システム上の論理装置 (LU) を検出することができます。これらの LU は、システム内の管理対象ディスク (MDisk) として検出され、外部ストレージ・システム上の RAID テクノロジーを使用することによってドライブ障害から保護されなければなりません。

### 外部ストレージ・システム

外部 ストレージ・システム、またはストレージ・コントローラーは、1 つ以上のディスク・ドライブの操作を調整および制御する装置です。ストレージ・システムは、ドライブの操作をシステム全体の操作と同期させる装置です。

ストレージ・システムは、SAN ボリューム・コントローラー・システムが 1 つ以上の MDisk として検出するストレージを提供します。

SAN ボリューム・コントローラーは、RAID テクノロジーの使用を実装するストレージ・システムと、RAID テクノロジーを使用しないストレージ・システムもサポートします。RAID の実装はディスク・レベルの冗長性を提供して、単一の物理ディスク障害により、RAID 管理対象ディスク (MDisk)、ストレージ・プール、または関連ボリュームの障害が生じないようにします。ストレージ・システムの物理容量は、RAID 1、RAID 0+1、RAID 5、RAID 6、または RAID 10 として構成できます。

ストレージ・システムは、アレイ・ストレージを SAN で提示される多数の SCSI 論理装置 (LU) に分割します。SAN ボリューム・コントローラーによって単一の RAID MDisk として認識される単一の SCSI LU としてアレイを提示するために、MDisk の作成時に必ずアレイ全体を MDisk に割り当ててください。こうすると、SAN ボリューム・コントローラーの仮想化機能を使用して、MDisk からボリュームを作成することができます。

エクスポートされるストレージ・デバイスは、システムによって検出され、ユーザー・インターフェースによって報告されます。また、システムは各ストレージ・システムがどの MDisk を提示しているかを判別し、ストレージ・システムによってフィルター操作された MDisk のビューを提供することができます。したがって、MDisk を、システムがエクスポートする RAID と関連付けることができます。

ストレージ・システムは、それが提供している RAID または単一ディスクにローカル名をもつことができます。ただし、ネーム・スペースがストレージ・システムに対してローカルであるので、システム内のノードが、この名前を判別することはできません。ストレージ・システムは、論理装置番号 (LUN) と呼ぶ固有 ID によってストレージ・デバイスを認識できるようにします。この ID を、1 つまたは複数のストレージ・システム・シリアル番号 (ストレージ・システムには複数のコントローラーが存在する場合がある) と併用して、システム内の MDisk をシステムによってエクスポートされた RAID と関連付けることができます。

MDisk をストレージ・プールに追加して管理対象 MDisk にした後、MDisk のサイズを変更することはできません。ストレージ・システムによって提示された LUN のサイズが管理対象 MDisk のサイズより小さくなった場合、その MDisk は、SAN ボリューム・コントローラーによってオフラインにされます。ストレージ・システムによって提示された LUN のサイズが増やされた場合、SAN ボリューム・コントローラーは、その追加スペースを使用しません。ストレージ・システム上で管理されているストレージ容量を増やすには、ストレージ・システム上で新しい LU を作成し、この LU を表す MDisk をストレージ・プールに追加します。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーで使用されている RAID を削除した場合、ストレージ・プールはオフラインになり、そのグループ内のデータは失われます。

## MDisk

管理対象ディスク (MDisk) は、物理ストレージの論理装置です。MDisk は、内部ストレージからのアレイ (RAID) か、外部ストレージ・システムからのボリュームのどちらかです。MDisk は、ホスト・システムからは認識されません。

MDisk は、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に対して単一の論理ディスクとして提示される複数の物理ディスクで構成される場合があります。MDisk は物理ディスクと 1 対 1 の対応関係をもっていない場合でも、物理ストレージの使用可能ブロックをシステムに対して常に提示します。

MDisk はいくつかのエクステントに分割されており、これらのエクステントには、MDisk の始まりから終わりまで 0 から順番に番号が付けられています。エクステント・サイズは、ストレージ・プールのプロパティです。MDisk がストレージ・プールに追加されたときに、MDisk が分割されるエクステントのサイズは、それが追加されたストレージ・プールの属性によって決まります。

## アクセス・モード

アクセス・モードは、クラスター化システムが MDisk を使用方法を決めます。次のリストは、使用可能なアクセス・モードのタイプを示しています。

非管理 MDisk はシステムによって使用されません。

### 管理対象

MDisk はストレージ・プールに割り当てられ、ボリュームが使用できるエクステントを提供します。

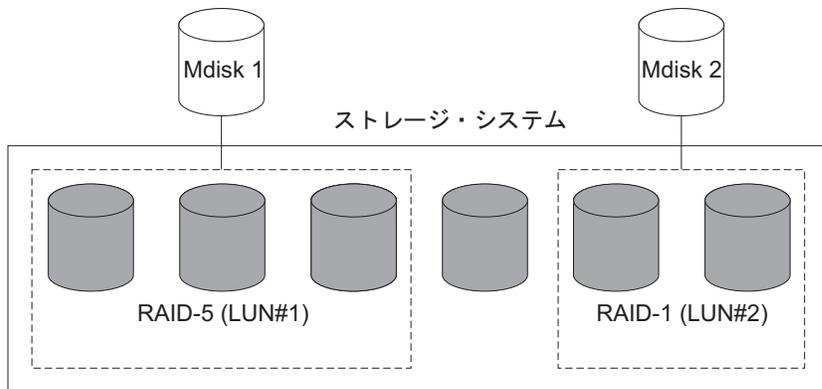
### イメージ

MDisk とボリュームの間にエクステントの 1 対 1 のマッピングがあって、MDisk が直接にボリュームに割り当てられます。

アレイ MDisk は、内部ストレージからの RAID 内のドライブのセットを表します。

**重要:** MDisk が非管理モードまたは管理対象モードのときに、既存のデータが入っている MDisk をストレージ・プールに追加すると、そこに入っているデータは失われます。このデータを保持する唯一のモードはイメージ・モードです。

25 ページの図 9 は、物理ディスクと MDisk を示しています。



記号解説:  = 物理ディスク     = 論理ディスク (2145 によって認識される管理対象ディスク)

211nu

図 9. ストレージ・システムおよび MDisk

表 11 に、MDisk の操作状態を示します。

表 11. MDisk の状況

状況	説明
オンライン	<p>MDisk にはすべてのオンライン・ノードがアクセスできます。言い換えれば、現在システムの作業メンバーになっているすべてのノードがこの MDisk にアクセスできます。MDisk は、以下の条件が満たされている場合、オンラインです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• すべてのタイムアウト・エラー・リカバリー手順が完了し、ディスクをオンラインとして報告している。</li> <li>• ターゲット・ポートの論理装置番号 (LUN) インベントリが正しく MDisk を報告した。</li> <li>• この LUN のディスクバリーが正常に完了した。</li> <li>• すべての MDisk のターゲット・ポートが、この LUN を、障害条件なしに使用可能であると報告している。</li> </ul>
劣化パス	<p>MDisk が、システム内の 1 つ以上のノードからアクセスできません。劣化パス状況は、ストレージ・システムまたはファイバー・チャネル・ファブリックの誤った構成の結果である可能性が最も高い。ただし、ストレージ・システム、ファイバー・チャネル・ファブリック、またはノードのハードウェア障害がこの状態の原因となっている場合もあります。この状態からリカバリーするには、以下のステップを実行します。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ストレージ・システムのファブリック構成規則が正しいことを確認する。</li> <li>2. ストレージ・システムが正しく構成されているようにする。</li> <li>3. イベント・ログにエラーがあれば修正する。</li> </ol>

表 11. MDisk の状況 (続き)

劣化ポート	<p>MDisk のイベント・ログに、1 つ以上の 1220 エラーがあります。1220 エラーは、リモート・ファイバー・チャンネル・ポートが MDisk から除外されたことを示します。このエラーによってストレージ・システムのパフォーマンスが悪くなり、通常、ストレージ・システムにハードウェア障害があることを示します。この問題を修正するには、ストレージ・システムにハードウェア障害があればこれを解決し、イベント・ログの 1220 エラーを修正します。</p> <p>ログに示されているこれらのエラーを解決するには、管理 GUI の「トラブルシューティング (Troubleshooting)」 &gt; 「推奨処置 (Recommended Actions)」を選択します。このアクションによって、現在イベント・ログにある未修正エラーのリストが表示されます。これらの未修正エラーについては、エラー名を選択し、指針付き保守手順を開始して、エラーを解決します。エラーは降順でリストされ、最も優先順位が高いエラーが最初にリストされます。最初に、最も優先順位が高いエラーを解決してください。</p>
除外	<p>MDisk は、アクセス・エラーが繰り返し発生した後、システムの使用から除外されました。指定保守手順を実行して、問題を判別してください。</p>
オフライン	<p>MDisk は、いずれのオンライン・ノードからもアクセスできません。すなわち、現在システムの作業メンバーになっているすべてのノードがこの MDisk にアクセスできません。この状態は、SAN、ストレージ・システム、またはストレージ・システムに接続されている 1 つ以上の物理ディスクでの障害によって生じることがあります。MDisk は、ディスクへのすべてのパスに障害が起こった場合にのみ、オフラインであると報告されます。</p>

**重要:** リンク内で断続的な切断が見られたり、SAN ファブリックまたは LAN 構成内でケーブルまたは接続を取り替えた場合、1 つ以上の MDisk が劣化状況になっている可能性があります。リンクが切断されているときに入出力操作が試行され、入出力操作が数回失敗する場合、システムは部分的に MDisk を除外し、MDisk の状況を劣化に変更します。問題を解決するには、該当の MDisk を組み込む必要があります。

MDisk を組み込むには、管理 GUI で「物理ストレージ」 > 「MDisk: アクション」 > 「除外された MDisk の組み込み」を選択するか、コマンド行インターフェース (CLI) で以下のコマンドを発行します。

```
includemdisk mdiskname/id
```

ここで、*mdiskname/id* は MDisk の名前または ID です。

## エクステント

各 MDisk は、エクステントと呼ばれる同じサイズのチャンクに分割されます。エクステントとは、MDisk とボリューム・コピーとの論理接続を提供するマッピングの単位です。

## MDisk パス

外部ストレージの各 MDisk には、オンライン・パス・カウント (その MDisk にアクセスできるノードの数) があります。これは、システム・ノードとストレージ・デバイスの間の入出力パス状況の要約を表します。最大パス・カウントは、過去の任意の時点でシステムが検出したパスの最大数です。現行パス・カウントが最大パス・カウントと等しくない場合は、MDisk の機能が劣化している可能性があります。すなわ

ち、1 つ以上のノードがファブリックにある MDisk を認識できないことがあります。

## RAID プロパティ

新磁気ディスク制御機構 (RAID) は、高可用性と高性能を達成するための 1 つのドライブ構成方式です。このトピックの情報は、SAN ボリューム・コントローラ 2145-CF8 および SAN ボリューム・コントローラ 2145-CG8 ノードの高速管理対象ディスク (MDisk) 機能を提供する SAN ボリューム・コントローラのソリッド・ステート・ドライブ (SSD) のみに適用されます。

RAID は、論理ボリュームまたはデバイスを定義するのに使用される物理デバイス (ディスク・ドライブ・モジュール) の順序付けられた集合またはグループです。アレイは、ディスク・ドライブで構成される MDisk の 1 つのタイプです。これらのドライブは、アレイのメンバーになります。それぞれのアレイには RAID レベルがあります。RAID レベルは冗長とパフォーマンスのさまざまな度合いを提供し、また、アレイ内のメンバーの数について、それぞれ異なる制約事項があります。

SAN ボリューム・コントローラは、ホット・スペア・ドライブをサポートします。RAID のメンバー・ドライブに障害が起これば、システムは障害が発生したメンバーをホット・スペア・ドライブで自動的に置き換えて、アレイを再同期して冗長度を復元します。

図 10 には、クラスター化システム上の RAID コンポーネントの関係が示されています。

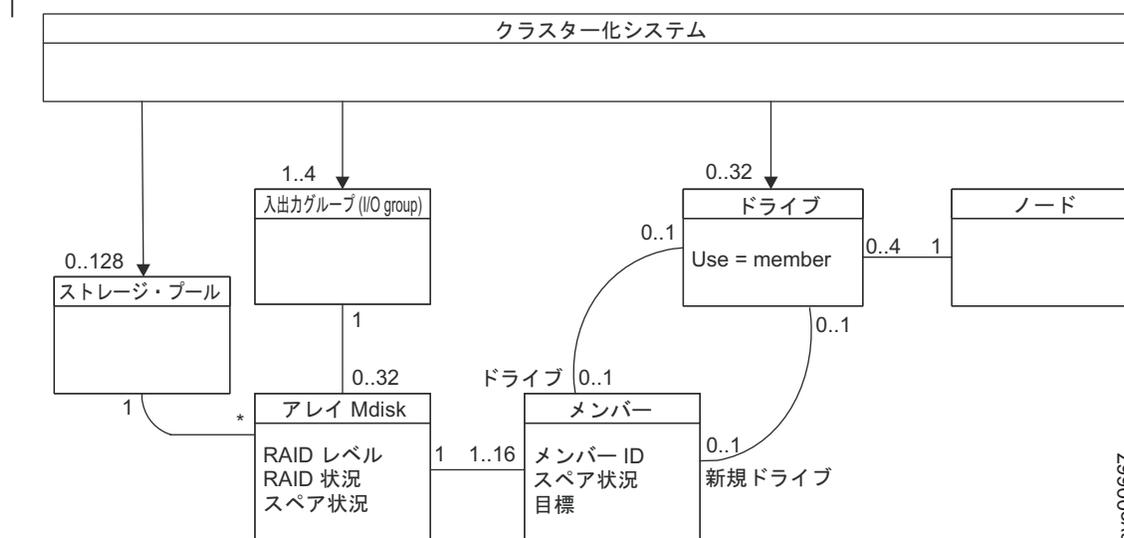


図 10. RAID オブジェクト

サポートされている RAID レベルは RAID 0、RAID 1、または RAID 10 です。

### RAID 0

RAID 0 アレイには冗長がなく、また、ホット・スペアによるテークオーバーをサポートしていません。内蔵ドライブの RAID 0 アレイ内のドライブは、すべて同じノード内に配置されている必要があります。

### RAID 1

RAID 1 はディスクのミラーリングを提供し、これによって、2 つのドライブ間でデータが重複されます。RAID 1 アレイは、2 メンバーからなる RAID 10 アレイと内部的に同等です。ドライブのペアには、入出力グループ内の一方のノードのドライブが 1 つと、他方のノードのドライブが

1 つ含まれている必要があります。ミラーリングされた各ペアには、ノードに障害やリセットが発生した場合にミラーリングされたコピーが使用できるように、各ノードから 1 つのドライブが含まれている必要があります。

## RAID 10

RAID 10 アレイは、ドライブのミラーリングされたペアにデータをストライピングします。RAID 10 アレイには単一冗長度があります。ミラーリングされたペアは、独立に再ビルドします。各ペアから外れた 1 つのメンバーで、再ビルドと欠落が同時に起こることが可能です。RAID 10 は、RAID 0 と RAID 1 を結合した機能です。ドライブは、連続するドライブ・ペアとして指定されます。ドライブの各ペアには、入出力グループ内の一方のノードのドライブが 1 つと、他方のノードのドライブが 1 つ含まれている必要があります。ミラーリングされた各ペアには、ノードに障害やリセットが発生した場合にミラーリングされたコピーが使用できるように、各ノードから 1 つのドライブが含まれている必要があります。

表 12 に、RAID レベルの特性の比較があります。

表 12. RAID レベルの比較

レベル	ドライブの数 (DC) <sup>1</sup>	アレイの容量 (概算)	冗長度 <sup>2</sup>
RAID 0	1 - 8	DC * DS <sup>3</sup>	なし
RAID 1	2	DS	1
RAID 10	2 - 16、偶数	(DC/2) * DS	1 <sup>4</sup>

1. 管理 GUI で、すべてのサイズのアレイを作成できるわけではありません。サイズは、ドライブの構成方法によって異なるからです。

2. 冗長度は、アレイが許容できる、障害が起きたドライブの数を意味します。ある環境では、アレイは、複数のドライブの障害を許容できます。詳しい説明は、『ドライブの障害と冗長度』にあります。

3. DS はドライブのサイズを意味します。

4. 1 と DC/2 の間です。

## アレイの初期設定

アレイが作成されると、バックグラウンドの初期設定プロセスによって、アレイ・メンバーが互いに同期化されます。このプロセスの実行中は、アレイは入出力に使用できません。初期設定は、メンバー・ドライブの障害による可用性に対する影響はありません。

## ドライブの障害と冗長度

必要な冗長度がアレイにある場合は、ドライブに障害が起こるかドライブへのアクセスができなくなった場合、ドライブはアレイから取り外されます。適切なスペア・ドライブが使用可能な場合、このドライブはアレイ内に取り入れられ、次に同期化が開始されます。

各アレイには、それぞれのアレイ・メンバーの優先位置とパフォーマンスを記述した一連の目標があります。ノードへのアクセスを失うと、ノード内のすべてのドライブへのアクセスを失います。アレイのメンバーとして構成されているドライブは、アレイから除去されません。ノードが使用可能になると、システムは、ノードがオフラインの間に変更されたデータを、正常なドライブから期限切れのドライブにコピーします。

バランスの取り直しは、並行交換 (冗長度に影響を与えずにドライブ間でデータを移行させる) を使用することによって実現できます。

ユーザーは手動で交換を開始することができ、アレイの目標を更新することで構成変更を容易にすることも可能です。

## RAID 構成のガイドライン

RAID は、システムを初めてインストールするときに簡単なセットアップ・ウィザードを使用して構成することも、あるいは、後で、内部ストレージの構成ウィザードを使用して構成することもできます。お勧めの構成 (これは完全自動構成です) を使用するか、別の構成をセットアップすることができます。

お勧めの構成を選択する場合は、すべての使用可能なドライブは、RAID レベルおよびドライブ・クラスに関する推奨値に基づいて構成されます。お勧めの構成では、すべてのドライブを使用して、適切な量のスペア・ドライブで保護されたアレイを作成します。

また、管理 GUIは、別の RAID タイプ用の構成に役立つように一連の事前設定を提供します。RAID 構成は、ベスト・プラクティスに基づいて少し調整できます。事前設定は、どのようにドライブが構成されているかに応じて異なります。選択には、ドライブ・クラス、示されているリストにある事前設定、スペアを構成するかどうか、パフォーマンスのために最適化するかどうか、容量のために最適化するかどうか、および、プロビジョンするドライブの数が含まれます。

制御と柔軟性を最大にするために、**mkarray** コマンド行インターフェース (CLI) コマンドを使用して、システム上に RAID を構成することができます。

システムに ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) と従来のハード・ディスクの両方がある場合、Easy Tier 機能を使用して、最も頻繁に使用されているデータを、より高性能のストレージにマイグレーションすることができます。

## ストレージ・プール および ボリューム

管理対象ディスク (MDisk) は、ストレージ・プールと呼ばれるグループに集約されます。ボリュームは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードによって SAN に提示される論理ディスクです。ボリュームは、ノードと同様、入出力グループと関連付けられています。

ボリューム・コピーは、MDisk のエクステンツから作成されます。

### ストレージ・プールの概要

ストレージ・プールは、指定されたボリューム・セットのすべてのデータが一緒に入っている MDisk の集合です。

30 ページの図 11 は、4 つの MDisk が入っているストレージ・プールを示しています。

## MDisk グループ

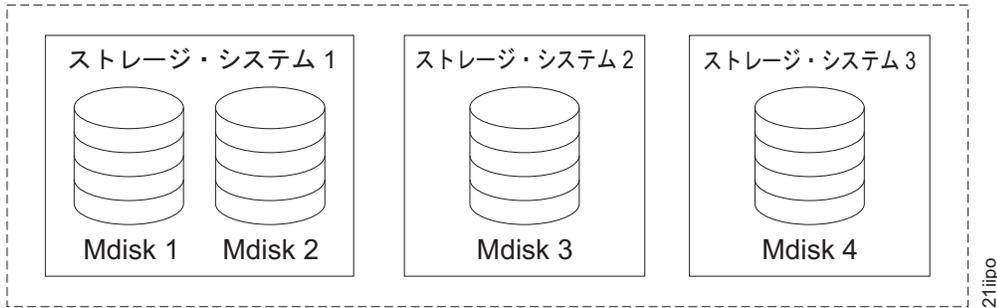


図 11. ストレージ・プール

プール内のすべての MDisk は、同じサイズのエクステントに分割されます。ボリュームは、ストレージ・プール内で使用可能なエクステントから作成されます。新規のボリューム・コピー用に使用できるエクステントの数を増やすために、または既存のボリューム・コピーを拡張するために、任意の時点でストレージ・プールに MDisk を追加することができます。

ストレージ・プールに対する警告容量を指定できます。ストレージ・プールで使用されるスペース量が警告容量を超えると、警告イベントが生成されます。これが特に便利なのは、ストレージ・プールからスペースを自動的に消費するように構成されているシン・プロビジョニング・ボリューム と連携する場合です。

非管理対象モードの MDisk だけを追加することができます。MDisk がストレージ・プールに追加されるときに、それらのモードは非管理対象から管理対象に変わります。

以下の条件のもとで、グループから MDisk を削除することができます。

- ボリュームが、MDisk 上にあるどのエクステントも使用していない。
- 使用中のいくつかのエクステントを、この MDisk からグループ内のどこか別の場所に移動できるだけの、フリー・エクステントが十分にある。

### 重要:

- ストレージ・プールを削除すると、そのグループ内にあるエクステントから作成されたすべてのボリュームを破棄することになります。
- グループが削除されると、グループ内にあるエクステント、またはボリュームが使用するエクステントの間に存在したマッピングをリカバリーすることができません。ストレージ・プール内にあった MDisk は非管理対象モードに戻され、他のストレージ・プールに追加できるようになります。ストレージ・プールを削除するとデータを失う可能性があるため、ボリュームがそれと関連付けられている場合は、強制的に削除を行う必要があります。
- ボリュームがミラーリングされ、ボリュームの同期コピーがすべてストレージ・プール内にある場合、ストレージ・プールが削除されると、ミラーリングされたボリュームは破棄されます。
- ボリュームがミラーリングされ、別のストレージ・プールに同期コピーがある場合、ストレージ・プールの削除後、ボリュームは残ります。

31 ページの表 13 は、ストレージ・プールの操作状態の説明です。

表 13. ストレージ・プールの状況

状況	説明
オンライン	ストレージ・プールはオンラインになっており、使用可能です。ストレージ・プール内のすべての MDisk が使用可能です。
劣化パス	この状況は、クラスター化システム内の 1 つ以上のノードがグループ内のすべての MDisk にアクセスできないことを示します。劣化パス状態は、ストレージ・システムまたはファイバー・チャンネル・ファブリックの誤った構成の結果である可能性が最も高い。ただし、ストレージ・システム、ファイバー・チャンネル・ファブリック、またはノードのハードウェア障害がこの状態の原因となっている場合もあります。この状態からリカバリーするには、以下のステップを実行します。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ストレージ・システムのファブリック構成規則が正しいことを確認する。</li> <li>2. ストレージ・システムが正しく構成されているようにする。</li> <li>3. イベント・ログにエラーがあれば修正する。</li> </ol>
劣化ポート	この状況は、1 つ以上の 1220 エラーがストレージ・プール内の MDisk に対して記録されていることを示します。1220 エラーは、リモート・ファイバー・チャンネル・ポートが MDisk から除外されたことを示します。このエラーによってストレージ・システムのパフォーマンスが悪くなり、通常、ストレージ・システムにハードウェア障害があることを示します。この問題を修正するには、ストレージ・システムにハードウェア障害があればこれを解決し、イベント・ログの 1220 エラーを修正します。ログに示されているこれらのエラーを解決するには、管理 GUI の「トラブルシューティング (Troubleshooting)」 > 「推奨処置 (Recommended Actions)」をクリックします。このアクションによって、現在イベント・ログにある未修正エラーのリストが表示されます。これらの未修正エラーについては、エラー名を選択し、指針付き保守手順を開始して、エラーを解決します。エラーは降順でリストされ、最も優先順位が高いエラーが最初にリストされます。最初に、最も優先順位が高いエラーを解決してください。
オフライン	ストレージ・プールはオフラインになっており、使用できません。システムにあるどのノードも MDisk にアクセスできません。原因として最も可能性の高いのは、1 つ以上の MDisk がオフラインになっているか、除外されていることです。

**重要:** ストレージ・プールにある 1 つの MDisk がオフラインになる、すなわち、システム内のどのオンライン・ノードからも見えなくなると、この MDisk がメンバーになっているストレージ・プールはオフラインになります。その結果、このストレージ・プールによって提示されているすべてのボリューム・コピーがオフラインになります。ストレージ・プールを作成するときは、最適の構成になるように注意してください。

## ストレージ・プール作成のガイドライン

ストレージ・プールを作成するときには、以下のガイドラインを考慮してください。

- イメージ・モードのボリュームは、ご使用のストレージ・プールの間に割り振ってください。
- 1 つのストレージ・プールの同じ層に割り振られている MDisk がすべて、同じ RAID タイプのものであることを確認します。このようにすると、1 つの物理ディスクに単一の障害が起こっても、グループ全体がオフラインにはなることはありません。例えば、1 つのグループに 3 つの RAID-5 アレイがあって、非 RAID ディスクをこのグループに追加したとすると、非 RAID ディスクに障害が起こった場合、このグループ全体にわたってストライピングされたすべてのデータへのアクセスが失われます。同様に、パフォーマンス上の理由から、RAID のタイプを混合してはなりません。混合すると、すべてのボリュームのパフォーマンスは、その層で最低のパフォーマンスのレベルまで下がります。
- ストレージ・システムによってエクスポートされたストレージ内でボリュームの割り振りを保とうとする場合、そのストレージ・システムに対応するストレージ・プールが、そのストレージ・システムによって提示されるストレージのみを含むことを確認する必要があります。これにより、任意のストレージ・システムから別のストレージ・システムにデータを中断なしにマイグレーションすることが可能になり、後でストレージ・システムを廃止する場合の廃止処理を簡単にすることができます。
- プール間でマイグレーションする場合を除き、ボリュームを 1 つのストレージ・プールにのみ関連付ける必要があります。
- 1 つの MDisk は、1 つのストレージ・プールにのみ関連付けることができます。
- 一般的に、単一ポート接続システムで構成されるストレージ・プールは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされていません。ただし、ある場合、具体的には、RAID 区画がある HP StorageWorks MA システムおよび EMA システムでは、これらのシステムが SAN ボリューム・コントローラーに接続できる唯一の方法は、単一ポート接続モードを使用する方法です。

## エクステント

MDisk で使用可能なスペースをトラッキングするために、SAN ボリューム・コントローラーはそれぞれの MDisk を等しいサイズのチャンクに分割します。これらのチャンクはエクステントと呼ばれ、内部的に索引が付けられます。エクステント・サイズは 16、32、64、128、256、512、1024、2048、4096、または 8192 MB にすることができます。

表 14 には、エクステント・サイズごとの最大ボリューム容量の比較があります。シン・プロビジョニング・ボリューム では、最大は異なります。

表 14. エクステント・サイズ別の最大ボリューム容量

エクステント・サイズ (MB)	最大ボリューム容量 (GB) (シン・プロビジョニング・ボリューム でない場合)	最大ボリューム容量 (GB) (シン・プロビジョニング・ボリューム)
16	2048 (2 TB)	2000
32	4096 (4 TB)	4000
64	8192 (8 TB)	8000
128	16,384 (16 TB)	16,000
256	32,768 (32 TB)	32,000
512	65,536 (64 TB)	65,000
1024	131,072 (128 TB)	130,000
2048	262,144 (256 TB)	260,000
4096	262,144 (256 TB)	262,144
8192	262,144 (256 TB)	262,144

新規のストレージ・プールを作成するときは、エクステント・サイズを指定します。エクステント・サイズを後で変更することはできません。このサイズは、ストレージ・プールの存続期間全体を通じて一定でなければなりません。

- | SAN ボリューム・コントローラーのデータ・マイグレーション機能は、エクステント・サイズが異なるストレージ・プールのボリュームのマイグレーションには使用できません。ただし、ボリューム・ミラーリングを使用して、エクステント・サイズが異なる MDisk にデータを移動することができます。
- | ボリューム・ミラーリングを使用して、宛先ストレージ・プールからディスクのコピーを追加する。コピーが同期化した後、ソース・ストレージ・プール内のデータのコピーを削除することによってエクステントを解放することができます。FlashCopy 機能とメトロ・ミラーを使用して、異なるストレージ・プールにボリュームのコピーを作成することもできます。

エクステント・サイズの選択は、システムが管理するストレージの総量に影響します。表 15 は、各エクステント・サイズについてシステムが管理できるストレージの最大の量を示しています。

表 15. 与えられたエクステント・サイズに対するシステムの容量

エクステント・サイズ	システムの最大ストレージ容量
16 MB	64 TB
32 MB	128 TB
64 MB	256 TB
128 MB	512 TB
256 MB	1 PB
512 MB	2 PB
1024 MB	4 PB
2048 MB	8 PB
4096 MB	16 PB
8192 MB	32 PB

1 つのシステムは、 $2^{22}$  個のエクステントを管理できます。例えば、エクステント・サイズが 16 MB である場合、システムは  $16 \text{ MB} \times 16 \text{ MB} = 64 \text{ TB}$  のストレージを管理できます。

エクステント・サイズを選択する際、将来のニーズについて検討してください。例えば、現在 40 TB のストレージがある場合、エクステント・サイズを 16 MB に指定すると、将来のストレージ・プールの容量は 64 TB に制限されます。64 MB のエクステント・サイズを選択すると、ストレージ・プールの容量は 256 TB になります。

エクステント・サイズを大きく指定すると、ストレージが無駄になります。ボリュームが作成される際、ボリュームのストレージ容量は整数個のエクステントに切り上げられます。多数の小さなボリュームでシステムを構成し、大きなエクステント・サイズを使用すると、それぞれのボリュームの最後でストレージが無駄になることがあります。

## Easy Tier 機能

SAN ボリューム・コントローラーには IBM System Storage Easy Tier が組み込まれています。これは、ハード・ディスク・ドライブ (HDD) も含まれているストレージ・プール内に存在する ソリッド・ステ

ト・ドライブ (SSD) に応答する機能です。システムは、頻繁にアクセスされるデータを、HDD MDisk から SSD MDisk へと自動的にしかも処理と中断せずに移動し、そのようなデータをさらに高速なストレージ層に配置します。

Easy Tier を使用すると、ボリューム上の非常にアクティブなデータを高速応答ストレージに割り当てる際に、手操作による介入が不要になります。この動的な多層型環境では、データが常駐しているストレージ層に関係なく、データ移動はホスト・アプリケーションから見てシームレスに行われます。手動制御もできるので、デフォルトの動作を変更することができます。例えば、両方のタイプの MDisk が含まれているストレージ・プールでは Easy Tier をオフにすることができます。

SAN ボリューム・コントローラーでは以下の層がサポートされています。

#### 汎用 SSD 層

ストレージ・プールに SSD が含まれている場合は、この SSD 層が存在しています。SSD は、ハード・ディスク・ドライブ (HDD) より高いパフォーマンスを提供します。

#### 汎用 HDD 層

ストレージ・プールに HDD が含まれている場合は、この HDD 層が存在しています。

すべての MDisk はいずれかの層に属しており、層にはまだストレージ・プールに組み込まれていない MDisk も含まれています。

汎用 SSD MDisk (`generic_ssd` オプションで分類されたもの) と汎用 HDD MDisk (`generic_hdd` またはデフォルト・オプション) の両方を含むストレージ・プール (管理対象ディスク・グループ) を作成すると、Easy Tier は自動的に、SSD MDisk および HDD MDisk の両方を含むプール用としてオンになります。SAN ボリューム・コントローラーは、外部 SSD MDisk を自動的に識別しません。外部 MDisk はすべて、デフォルトによって HDD 層に入れられます。ユーザーは手動で外部 SSD MDisk を判別し、その層を変更する必要があります。外部 MDisk を SSD MDisk として構成するには、管理 GUI で MDisk を右クリックし、「層の選択」をクリックします。ローカル (内部) MDisk は自動的に `generic_ssd` として分類されて SSD 層に入れられるので、ユーザー介入の必要はありません。

#### Easy Tier の動作モード:

SAN ボリューム・コントローラーは、データ・アクセスとスループットの高速化、パフォーマンスの向上、電力消費量の削減など、磁気ハード・ディスク・ドライブ (HDD) より優れた多くの潜在的利点を備えたソリッド・ステート・ドライブ (SSD) をサポートします。

しかし、SSD は HDD よりはるかに高価です。SSD のパフォーマンスを最適化し、コスト効率の高い形でシステム全体に役立つようにするには、Easy Tier を使用して、アクセス頻度の低いデータをコストの安い HDD に置き、アクセス頻度の高いデータを SSD に置くことができます。

エクステント内のデータ・アクティビティの量と、そのエクステントを適切なストレージ層にいつ移動するかを判別する作業は、一般に手動で管理するには複雑すぎます。

Easy Tier の評価モードでは、層から別の層へのデータ移動が不可能であるかまたは使用不可にされているストレージ・プールについて、各ストレージ・エクステントの使用量の統計が収集されます。このようなストレージ・プールの例には同種 MDisk のプールがあります。このようなプールでは、一般に、すべての MDisk が HDD です。構成ノードの `/dumps` ディレクトリーに要約ファイル (`dpa_heat.node_name.date.time.data`) が作成されます。この要約ファイルは、IBM Storage Tier Advisor Tool を使用してオフロードして表示できます。

Easy Tier 自動データ配置では、データ・アクセスの量も測定され、その測定値に基づいて、両方の MDisk 層が含まれているストレージ・プールの適切な層にデータが自動的に配置されます。

動的データ移動は、データのホスト・サーバーおよびアプリケーション・ユーザーからは認識されることがなく、パフォーマンスの向上だけがわかります。

Easy Tierによって自動管理するストレージ・プールおよびボリュームは、必ず以下の条件を満たすようにしてください。

- ボリュームはストライピングされている必要があります。
- ストレージ・プールには、`generic_ssd` 層に属している MDisk と `generic_hdd` 層に属している MDisk の両方が含まれていなければなりません。

ストレージ・プールに追加されるボリュームは、使用可能であればまず `generic_hdd` MDisk のエクステントを使用します。その後、Easy Tierが使用量統計を収集し、どのエクステントを `generic_ssd` MDisk に移動するかを判別します。

### **Easy Tier の評価モード:**

ストレージの単一層を持つストレージ・プールに対して IBM System Storage Easy Tier の評価モードが使用可能に設定されている場合、Easy Tier はプール内の全ボリュームの使用量の統計を収集します。

SAN ボリューム・コントローラーは、ボリューム・エクステント・レベルでストレージ使用量をモニターします。Easy Tier は、常にモニター統計を収集および分析して、過去 24 時間の移動平均を派生させます。

ストレージ・プールの `easytier` 属性が `off` または `auto` に設定されていて、ストレージ層が 1 つの場合、ボリュームはモニターされません。ストレージの単一層を持つストレージ・プールに対して Easy Tier の評価モードを使用可能にするには、ストレージ・プールの `easytier` 属性を `on` に設定します。

以下のコマンド行インターフェース (CLI) コマンドを使用して、データ配置設定値を制御または表示することができます。

#### **chmdiskgrp**

ストレージ・プールのプロパティを変更します。ストレージの単一層を持つストレージ・プールの評価モードをオンにして、複数のストレージ層が含まれているストレージ・プールに対して Easy Tier 機能をオフにする場合に、このコマンドを使用できます。

#### **lsmdiskgrp**

ストレージ・プール情報をリストします。

**lsvdisk** ボリューム情報をリストします。

#### **lsdiskcopy**

ボリューム・コピー情報をリストします。

#### **mkmdiskgrp**

新規ストレージ・プールを作成します。

その他の MDisk コマンド (例えば、`addmdisk`、`chmdisk`、および `lsmdisk`) は、MDisk が属する層を表示または設定するために使用できます。

### **自動データ配置:**

SAN ボリューム・コントローラー上で IBM System Storage Easy Tier の自動データ配置がアクティブになっている場合、Easy Tier は、各ストレージ・エクステントに対するホスト・アクセス・アクティビティを測定し、高アクティビティのエクステントを判別するマッピングを提供し、再配置計画アルゴリズムに従って高アクティビティのデータを移動します。

データを自動的に再配置する際に、Easy Tier は以下のアクションを実行します。

1. ボリュームのホスト・アクセスをモニターし、連続 24 時間にわたり、入出力アクティビティについて各エクステントの平均使用量の統計を収集する。
2. 各エクステントの入出力アクティビティの量を分析して、そのエクステントを、パフォーマンスの高いソリッド・ステート・ドライブ (SSD) 層との間でのマイグレーションの候補にするかどうかを判別する。
3. ストレージ・プールごとにエクステント再配置計画を作成し、ストレージ・プール内の正確なデータ再配置を決定する。その後、Easy Tier は計画に従ってデータを自動的に再配置します。

ボリュームのエクステントを再配置する際、Easy Tier は以下のアクションに従って処理を実行します。

- 最もアクティブなボリューム・エクステントのマイグレーションを最初に試みる。
- 計画の変化につれて、タスク・リストをリフレッシュする。前の計画およびまだ再配置されていない待機中のエクステントの処理は破棄されます。

複数のストレージ層があるストレージ・プールに対しては、デフォルトで自動データ配置が使用可能に設定されます。自動データ配置を使用可能に設定すると、デフォルトにより、ストライピングされたボリュームはすべて自動データ配置の候補になります。イメージ・モード・ボリュームおよび順次ボリュームは、自動データ配置の候補には決してなりません。自動データ配置が使用可能に設定されると、ボリュームが自動データ配置の候補であるかどうかに関係なく、すべてのボリュームに対して入出力モニターが実行されます。自動データ配置が使用可能に設定され、再配置の条件を満たす十分なアクティビティがある場合は、使用可能化後 1 日以内にエクステントの再配置が開始されます。各ストレージ・プールおよび各ボリュームの設定を使用して、Easy Tier 自動データ配置および入出力アクティビティ・モニターを使用可能または使用不可にするかどうかを制御できます。以下の表に示すコマンドのうち、ストレージ・プールの設定を作成または変更できる各コマンドは、両方の Easy Tier 機能を使用可能または使用不可に設定できます。ボリュームの設定を作成または変更できるコマンドは、自動データ配置がストレージ・プールに対して使用可能に設定されていれば、自動データ配置を使用可能または使用不可に設定できます。以下のコマンド行インターフェイス (CLI) コマンドを使用して、自動データ配置を制御または表示することができます。

#### **addvdiskcopy**

ミラーリングされていないボリュームをミラーリングされたボリュームに変更することによって、既存のボリュームにコピーを追加します。

#### **chmdiskgrp**

ストレージ・プールのプロパティを変更します。Easy Tier の評価モードまたは入出力モニターをオンにし、複数のストレージ層が含まれているストレージ・プールに対して Easy Tier 機能をオフにする場合に、このコマンドを使用できます。

**注:** 自動データ配置がストレージ・プールに対してアクティブになっている場合は、そのストレージ・プールの警告しきい値を設定してください。ストレージ・プールが 100% 使用されると、自動データ配置は機能することができません。

#### **chvdisk**

ボリュームのプロパティを変更します。

#### **lsmdiskgrp**

ストレージ・プール情報をリストします。

**lsvdisk** ボリューム情報をリストします。

#### **lsvdiskcopy**

ボリューム・コピー情報をリストします。

#### **mkmdiskgrp**

ストレージ・プールを作成します。

#### **mkvdisk**

順次、ストライプ、またはイメージ・モードのボリュームを作成します。

あるボリュームまたはストレージ・プールに対する自動データ配置を使用不可にしたい場合は、`easytier` 属性を `off` に設定してください。

### **IBM Storage Tier Advisor Tool を使用したパフォーマンス・データの抽出および表示:**

IBM Storage Tier Advisor Tool (以下「アドバイザー・ツール」と呼びます) を使用して、IBM System Storage Easy Tier が 24 時間の作動サイクルにわたって収集したパフォーマンス・データを表示することができます。アドバイザー・ツールは、ハイパーテキスト・マークアップ言語 (HTML) ファイルを作成するアプリケーションです。ブラウザーでこのファイルを指定すると、データを表示するために使用できません。

Storage Tier Advisor Tool をダウンロードするには、次の Web サイトで「**ダウンロード**」をクリックします。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

サマリー・パフォーマンス・データを抽出するには、コマンド行インターフェース (CLI) を使用して以下のステップを実行します。

1. 次のコマンド行インターフェース (CLI) コマンドを入力して、クラスター化システムで最も新しい `dpa_heat.node_name.date.time.data` ファイルを見つけます。

```
lsdumps node_id | node_name
```

ここで、`node_id | node_name` は、有効なダンプをリストするノードの ID または名前です。

2. 必要な場合、最も新しいサマリー・パフォーマンス・データ・ファイルを現行の構成ノードにコピーします。次のコマンドを入力します。

```
cpdumps -prefix /dumps/dpa_heat.node_name.date.time.data node_id | node_name
```

3. PuTTY scp (pscp) を使用して、バイナリー・フォーマットのサマリー・パフォーマンス・データを構成ノードからローカル・ディレクトリーにコピーします。
4. Microsoft Windows コマンド・プロンプトからアドバイザー・ツールを使用して、ローカル・ディレクトリー内のバイナリー・ファイルをローカル・ディレクトリー内の HTML ファイルに変換します。
5. ブラウザーでローカル・ディレクトリー内の HTML ファイルを指定します。

アドバイザー・ツールは、次の 3 つのタイプの統計レポートを表示します。

#### **システム要約レポート**

- モニターされるボリュームの数
- ホット・データの推定合計容量
- ホット・データを SSD に移動するためのマイグレーション・プロセスにかかる推定時間
- SSD の容量およびパフォーマンス推定改善率に関する推奨事項の要約

## システム推奨レポート

- ストレージ・プールに追加する推奨の SSD MDisk のソート済みリスト (パフォーマンス推定改善率ごとにソートされています)
- 推奨される各 MDisk のターゲット・ストレージ・プールおよびパフォーマンス推定改善率

## ストレージ・プール推奨レポート

- Easy Tier 機能によってモニターされたストレージ・プールのリスト
- 各ストレージ・プールに関する、そのストレージ・プールに追加する推奨 SSD MDisk のソート済みリスト (パフォーマンス推定改善率ごとにソートされています)
- 推奨される各 MDisk のパフォーマンス推定改善率

## ボリュームの熱の分布レポート

- ボリューム・コピーごとのホット・データとコールド・データの分布
- ボリューム・コピーの構成済み容量と、ボリューム ID、コピー ID、およびストレージ・プール ID
- すでに SSD に置かれている各ボリューム・コピーの容量の部分

この情報を表示して、ワークロード統計を分析し、どの論理ボリュームが Easy Tier による管理の候補となるかを評価することができます。Easy Tier 機能をまだ使用可能に設定していない場合、モニター・プロセスによって収集された使用量の統計を使用して、ご使用のストレージ環境で潜在的なパフォーマンス改善を実現するために Easy Tier を使用するかどうかを判断できます。

## Easy Tier の自動データ配置の要件と制限:

IBM System Storage Easy Tier 機能を SAN ボリューム・コントローラーで使用する際には、制限がいくつかあります。

- Easy Tier 機能では、以下の多層型ストレージ構成がサポートされています。
  - ファイバー・チャネル接続のハード・ディスク・ドライブ (HDD) を備えたストレージ・プールにおけるローカル (内部) シリアル接続 SCSI (SAS) ソリッド・ステート・ドライブ (SSD)
  - ファイバー・チャネル接続のハード・ディスク・ドライブ (HDD) を備えたストレージ・プールにおける外部ファイバー・チャネル接続 SSD
- 予測不能なパフォーマンス結果を回避するため、SAS ドライブと Serial Advanced Technology Attachment (SATA) ドライブの間のマイグレーションに Easy Tier 機能を使用しないでください。
- 最適なパフォーマンスを確保するために、ストレージ・プールの層内のすべての MDisk は同じテクノロジーと同じパフォーマンス特性を持つものにしてください。
- Easy Tier の自動データ配置は、ボリューム・コピー (イメージ・モードまたは順次) ではサポートされません。このようなボリュームに対する入出力モニターはサポートされていますが、イメージまたは順次ボリューム・コピーをストライプ・ボリュームに変換してからでなければ、そのようなボリュームのエクステントをマイグレーションすることはできません。
- 自動データ配置およびエクステント入出力アクティビティ・モニターは、ミラーリングされたボリュームの各コピーでサポートされます。Easy Tier 機能は、各コピーを、他のコピーには関係なく処理します。例えば、それぞれのコピーに対する Easy Tier 自動データ配置は、他のコピーとは関係なく使用可能または使用不可に設定できます。
- SAN ボリューム・コントローラーは、新規ボリュームまたはボリューム拡張を作成する際、可能な場合には HDD 層の MDisk のエクステントを使用しますが、必要に応じて SSD 層の MDisk のエクステントを使用します。

- Easy Tier 機能で管理されるストレージ・プールからボリュームがマイグレーションされた場合、そのボリュームでは、Easy Tier の自動データ配置モードはもはやアクティブな状態ではありません。また、両方で Easy Tier 自動データ配置が使用可能になっているプール間であっても、ボリュームのマイグレーション中は自動データ配置はオフになります。マイグレーションが完了すると、このボリュームに対する自動データ配置が再び使用可能になります。

### force パラメーターを使用して MDisk を削除する場合の制限

**force** パラメーターを使用して MDisk をストレージ・プールから削除する場合、使用中のエクステントは、可能な場合には削除される MDisk と同じ層の MDisk にマイグレーションされます。その層に十分なエクステントが存在していない場合は、他の層のエクステントが使用されます。

### エクステントのマイグレーション時の制限

- 1 Easy Tier の自動データ配置がボリュームに対して使用可能になっている場合、**migrateexts** コマンド行インターフェース (CLI) コマンドをそのボリュームに対して使用することはできません。

### ボリュームを他のストレージ・プールにマイグレーションする場合の制限

SAN ボリューム・コントローラーでボリュームを新規ストレージ・プールにマイグレーションする場合、汎用 SSD 層と汎用 HDD 層の間の Easy Tier 自動データ配置は一時的に中断されます。ボリュームが新規ストレージ・プールにマイグレーションされた後に、適切な場合は、新しく移動されたボリュームに対して汎用 SSD 層と汎用 HDD 層の間の Easy Tier 自動データ配置が再開されます。

SAN ボリューム・コントローラーは、ストレージ・プールから別のストレージ・プールにボリュームをマイグレーションする場合、新規ストレージ・プール内でも、各エクステントを元のエクステントと同じ層のエクステントにマイグレーションしようとします。ターゲット層が使用できない場合など、場合によっては他の層が使用されることもあります。例えば、汎用 SSD 層は新規ストレージ・プールでは使用できない場合があります。

新規ストレージ・プールで自動データ配置が使用可能になっている場合は、ボリュームが新規ストレージ・プールへの移動を完了した後に、保留の Easy Tier 状況変更が割り当てられます。この状況変更は古いストレージ・プール内でのボリューム使用に基づくものですが、新しい状況は新規ストレージ・プール内で受け入れられます

### ボリュームをイメージ・モードにマイグレーションする場合の制限

Easy Tier 自動データ配置では、イメージ・モードはサポートされていません。この状態では、自動データ配置は実行されません。Easy Tier 自動データ配置モードがアクティブな状態でボリュームがイメージ・モードにマイグレーションされた場合、Easy Tier 自動データ配置モードはそのボリュームではもはやアクティブな状態ではありません。

イメージ・モードのボリュームの評価モードは、Easy Tier 機能でサポートされています。

## ボリューム

ボリュームは、システムがホストに提示する論理ディスクです。

SAN 上のアプリケーション・サーバーは、MDisk またはドライブではなく、ボリュームにアクセスします。ボリュームが依存する MDisk が使用不可になった場合であっても、そのボリュームをアクセス可能に

保つために、選択したボリュームにミラーリングされたコピーを追加できます。各ボリュームに対して、最大 2 つのコピーを作成できます。各ボリューム・コピーは、ストレージ・プール内の 1 組のエクステントから作成されます。

3 つのタイプのボリューム、すなわち「ストライプ」、「順次」、および「イメージ」があります。

## タイプ

各ボリューム・コピーは、以下のタイプのいずれかになります。

### ストライプ

ストライピングされたボリューム・コピーは、エクステント・レベルにあります。ストレージ・プールにある各 MDisk から、1 つずつ順次にエクステントが割り振られます。例えば、10 の MDisk をもつストレージ・プールは、それぞれの MDisk から、エクステントを 1 つずつとります。11 番目のエクステントは最初の MDisk から割り振られ、以下も同様です。この手順はラウンドロビンとして知られており、RAID-0 ストライピングに似ています。

ストライプ・セットとして使用する MDisk のリストを指定することもできます。このリストには、ストレージ・プールからの複数の MDisk を入れることができます。指定されたストライプ・セットにわたって、ラウンドロビン手順が使用されます。

**重要:** デフォルトでは、ストライピングされたボリューム・コピーは、ストレージ・プール内のすべての MDisk にわたってストライピングされています。ある MDisk が他のものより小さい場合、より小さい MDisk 上のエクステントは、より大きい MDisk のエクステントがすべて使われる前に使い尽くされてしまいます。この場合、手動でストライプ・セットを指定すると、結果として、ボリューム・コピーが作成されない可能性があります。

ストライプ・ボリューム・コピーを作成するのに十分なフリー・スペースがあるかどうか不確かな場合には、以下のオプションのうちいずれか 1 つを選択してください。

- l • **lsfreeextents** コマンドを使用して、ストレージ・プール内の各 MDisk 上のフリー・スペースをチェックしてください。
- l • 特定のストライプ・セットを指定しないことによって、システムに自動的にボリューム・コピーを作成させます。

図 12 は、3 つの MDisk を持つストレージ・プールの例です。この図はまた、ストレージ・プール内で使用可能なエクステントから作成された、ストライプ・ボリューム・コピーを示しています。

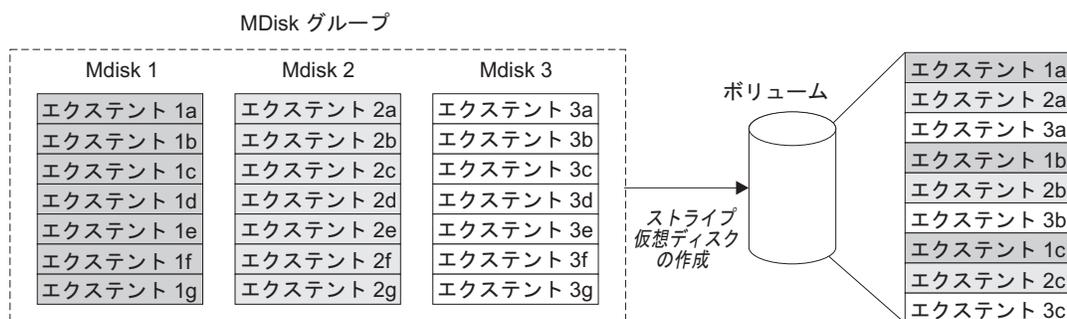


図 12. ストレージ・プール および ボリューム

**順次** エクステントが選択されると、選択された MDisk に連続するフリー・エクステントが十分にあれば、ボリューム・コピーを作成するために、1 つの MDisk 上に順次にエクステントが割り振られます。

## イメージ

イメージ・モードのボリュームは、1 つの MDisk と直接的な関係をもつ特別なボリュームです。クラスタ化システムにマージしたいデータが入っている MDisk がある場合は、イメージ・モードのボリュームを作成することができます。イメージ・モードのボリュームを作成するときは、MDisk 上にあるエクステントと、ボリューム上にあるエクステントの間に直接マッピングが行われます。MDisk は仮想化されません。MDisk 上の論理ブロック・アドレス (LBA)  $x$  は、ボリューム上の LBA  $x$  と同じです。

イメージ・モードのボリューム・コピーを作成するときに、それをストレージ・プールに割り当てる必要があります。イメージ・モードのボリューム・コピーは、サイズが少なくとも 1 エクステントでなければなりません。イメージ・モード・ボリューム・コピーの最小のサイズは、それが割り当てられているストレージ・プールのエクステント・サイズです。

エクステントは、他のボリューム・コピーの場合と同じ方法で管理されます。エクステントが既に作成されている場合は、そのストレージ・プール内にある他の MDisk に、データへのアクセスを失うことなくデータを移動することができます。1 つ以上のエクステントを移動した後、ボリューム・コピーは仮想化されたディスクになり、MDisk のモードは、イメージから管理対象に変わります。

**重要:** 管理対象モードの MDisk をストレージ・プールに追加する場合、MDisk 上のデータはすべて失われます。ストレージ・プールへの MDisk の追加を開始する前に、必ず、データが入っている MDisk からイメージ・モードのボリュームを作成するようにしてください。

既存データが入っている MDisk の初期モードは非管理であるので、クラスタ化システムは、そこに区画またはデータが入っているかどうか判別できません。

ボリューム・コピーの作成のために、より高度なエクステントの割り振りポリシーを使用することができます。ストライプ・ボリュームを作成すると、ストライプ・セットとして使用される MDisk のリストに同じ MDisk を 2 回以上指定することができます。すべての MDisk が同じ容量ではないストレージ・プールがある場合に、この方法は有用です。例えば、18 GB の MDisk が 2 つと、36 GB MDisk が 2 つあるストレージ・プールがある場合、ユーザーは、ストレージの 3 分の 2 が 36 GB ディスクから割り振られるようにするために、それぞれの 36 GB MDisk をストライプ・セットで 2 回指定して、ストライピングされたボリューム・コピーを作成することができます。

ボリュームを削除すると、ボリューム上のデータへのアクセスは破棄されます。ボリューム内で使用済みになったエクステントは、ストレージ・プールにあるフリー・エクステントのプールに戻されます。ボリュームがまだホストにマップされている場合は、削除は失敗します。また、ボリュームがまだ FlashCopy、メトロ・ミラー、またはグローバル・ミラーのマッピングの一部である場合でも、削除が失敗することがあります。削除に失敗した場合は、強制削除フラグを指定して、ボリュームおよび関連したホストへのマッピングの両方を削除することができます。強制削除をすると、コピー・サービスの関係とマッピングが削除されます。

## 状態

ボリュームの状態は、オンライン、オフライン、または劣化のいずれかです。42 ページの表 16 に、ボリュームのさまざまな状態の説明を示します。

表 16. ボリュームの状態

状態	説明
オンライン	入出力グループの両方のノードがボリュームにアクセスできる場合、ボリュームの少なくとも 1 つの同期コピーがオンラインであり、使用可能です。単一のノードがボリュームと関連付けられたストレージ・プール内のすべての MDisk にアクセスできる場合は、その単一ノードは、1 つのボリュームだけにアクセスできます。
オフライン	入出力グループの両方のノードが欠落している場合、または入出力グループ内の存在するノードがどれもボリュームの同期コピーにアクセスできない場合は、ボリュームはオフラインであり、使用不能です。同期化されていないメトロ・ミラー関係またはグローバル・ミラー関係の 2 次ボリュームの場合、そのボリュームもオフラインになることがあります。ユーザーが、使用可能なディスク・スペースを超える量のデータを書き込もうとした場合、シン・プロビジョニング・ボリュームはオフラインになります。
劣化	入出力グループ内の一方のノードがオンラインで、他方のノードが欠落しているか、ボリュームの同期コピーにアクセスできない場合、ボリュームの状況は劣化です。 <b>注:</b> 劣化しているボリュームがあるときに、関連したノードと MDisk がすべてオンラインである場合は、IBM サポートに連絡して支援を受けてください。

## キャッシュ・モード

キャッシュ・モードを指定して、読み取り/書き込み操作をキャッシュに保管するかどうかを選択できます。ボリュームを作成する場合はキャッシュ・モードを指定することができます。ボリュームを作成した後で、キャッシュ・モードを変更できます。

表 17 は、ボリュームの 2 つのタイプのキャッシュ・モードを説明しています。

表 17. ボリュームのキャッシュ・モード

キャッシュ・モード	説明
読み取り/書き込み	ボリュームで実行されるすべての読み取り/書き込み入出力操作は、キャッシュに保管されます。これはすべてのボリュームで、デフォルトのキャッシュ・モードです。
なし	ボリュームで実行されるすべての読み取り/書き込み入出力操作は、キャッシュに保管されません。

## ミラーリングされたボリューム:

ボリューム・ミラーリングを使用すると、ボリュームは 2 つの物理コピーを持つことができます。各ボリューム・コピーは、異なるストレージ・プールに属することができ、各コピーには、ボリュームと同じ仮想容量があります。管理 GUI では、アスタリスク (\*) は、ミラーリングされたボリュームの 1 次コピーを示します。1 次コピーは、読み取り要求の推奨ボリュームを示します。

ミラーリングされたボリュームにサーバーが書き込む場合、システムはデータを両方のコピーに書き込みます。ミラーリングされたボリュームをサーバーが読み取る場合、システムは一方のコピーを選択して読み取

ります。ミラーリングされたボリューム・コピーの一方が一時的に使用不可になる (例えば、ストレージ・プールを提供するストレージ・システムが使用不可のため) 場合であっても、サーバーは引き続きボリュームにアクセス可能です。システムは、ボリュームのどの領域が書き込まれているかを記憶し、両方のコピーが使用可能であるときはこれらの領域を再同期します。

1 つまたは 2 つのコピーを持つボリュームを作成し、コピーを追加することによって、ミラーリングされていないボリュームをミラーリングされたボリュームに変換できます。このような方法でコピーが追加された場合、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、新規のコピーが既存のボリュームと同じになるように同期化します。サーバーは、この同期化処理中にもボリュームにアクセス可能です。

ミラーリング・ボリュームを非ミラーリング・ボリュームに変換できます。これを行うには、一方のコピーを削除するか、または一方のコピーを分割して、非ミラーリングの新規ボリュームを作成します。

ボリューム・コピーは、イメージ、ストライプ、順次、シン・プロビジョン、または完全割り振りの、どのタイプにすることもできます。2 つのコピーは完全に異なるタイプでも構いません。

ミラーリングされたボリュームは以下の理由から使用できます。

- 単一のストレージ・システム障害から保護することによって、ボリュームの可用性を改善する。
- 並行保守を本来はサポートしないストレージ・システムの並行保守を提供する。
- より優れた可用性特性を持った、データ・マイグレーションの代替方法を提供する。データ・マイグレーション機能を使用してボリュームがマイグレーションされている間、ボリュームはソースとターゲットの両方のストレージ・プールに発生する障害に対してぜい弱になります。ボリューム・ミラーリングはこれに代わる方法を提供します。これは、ソース ストレージ・プール内の非ミラーリング・ボリュームから開始し、次に宛先ストレージ・プール内のそのボリュームにコピーを追加できるためです。ボリュームの同期化時、ソース・ストレージ・プール内にある元のコピーを削除できます。同期化処理中、宛先ストレージ・プールに問題がある場合であっても、ボリュームは使用可能なままです。
- 完全に割り振られたボリュームと、シン・プロビジョニング・ボリュームとの間での変換。

ボリューム・ミラーリングを使用する場合、クォーラム・ディスク候補の割り振り方法を検討してください。ボリューム・ミラーリングは、一部の状態データをクォーラム・ディスクに維持します。クォーラム・ディスクがアクセス可能でなく、ボリューム・ミラーリングが状態情報を更新できない場合、ミラーリングされたボリュームをオフラインにしてデータ保全性を維持する必要が生じる可能性があります。システムの高可用性を確保するため、別々のストレージ・システムに割り振られた複数のクォーラム・ディスク候補を必ず構成してください。

**重要:** 使用可能なクォーラム・ディスクがない場合でも、ミラーリングされたボリュームをオフラインにすることが可能です。この動作が可能であるのは、ミラーリングされたボリュームの同期状況がクォーラム・ディスクに記録されているからです。ミラーリングされたボリュームがオフラインになる場合の保護策については、クォーラム・ディスクのセットアップの指針に従ってください。

### イメージ・モード・ボリューム:

イメージ・モード・ボリュームは、仮想化を行わずに、管理対象ディスク (MDisk) からボリュームへの直接ブロック間変換を行います。

このモードは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードを使用せずに、直接書き込まれたデータがすでに含まれている MDisk の仮想化を提供するためのものです。イメージ・モード・ボリュームは、1 ブロック (512 バイト) の最小サイズを持ち、常時、少なくとも 1 つのエクステンツを占有します。

イメージ・モード MDisk はストレージ・プールのメンバーですが、フリー・エクステントを提供することはありません。イメージ・モード・ボリュームは、ストレージ・プールの状態による影響を受けません。これは、ストレージ・プールが、MDisk に対するボリュームの関連に基づいてイメージ・モード・ボリュームを制御するからです。したがって、イメージ・モード・ボリュームに関連している MDisk がオンラインで、その MDisk がメンバーとなっているストレージ・プールがオフラインになった場合、イメージ・モード・ボリュームはオンラインのままとなります。反対に、ストレージ・プールの状態は、ストレージ・プール内のイメージ・モード・ボリュームの状態により影響を受けません。

メトロ・ミラー、グローバル・ミラー、および FlashCopy コピー・サービスに関しては、イメージ・モード・ボリュームの動作は、管理対象モード・ボリュームと同様です。イメージ・モード・ボリュームは、次の 2 つの点で管理モードとは異なります。

- **マイグレーション。** イメージ・モード・ボリュームは、他のイメージ・モード・ボリュームにマイグレーションできます。マイグレーション実行中に管理対象となりますが、マイグレーションが完了するとイメージ・モードに戻ります。
- **クォーラム・ディスク。** イメージ・モード・ボリュームをクォーラム・ディスクにすることはできません。これは、イメージ・モード・ボリュームしか持たないクラスター化システムはクォーラム・ディスクを持たないことを意味します。

#### **イメージ・モード・ボリュームのマイグレーション方式:**

イメージ・モード・ボリュームを管理対象モード・ボリュームにマイグレーションするには、いくつかの方法があります。

イメージ・モード・ボリュームでいずれかのタイプのマイグレーション・アクティビティーを実行するには、まず、イメージ・モード・ボリュームを管理対象モード・ボリュームに変換する必要があります。いかなるマイグレーション・アクティビティーが試みられる場合でも、ボリュームは、常に自動的に管理対象モード・ボリュームに変換されます。イメージ・モードから管理対象モードへのマイグレーションの操作が行われると、ボリュームは管理対象モード・ボリュームになり、他のすべての管理対象モード・ボリュームと同じように扱われます。

イメージ・モード・ボリュームの最後のエクステントが部分エクステントである場合は、イメージ・モード VDisk のこの最後のエクステントを最初にマイグレーションする必要があります。このマイグレーションは、特殊ケースとして処理されます。この特殊マイグレーションの操作が行われると、ボリュームは管理対象モード・ボリュームになり、他のすべての管理対象モード・ボリュームと同じように扱われます。イメージ・モード・ディスクの最後のエクステントが部分エクステントではない場合は、特殊処理は実行されません。イメージ・モード・ボリュームは、管理対象モード・ボリュームに変更され、他の管理対象モード・ボリュームと同じように扱われます。

イメージ・モード・ディスクは、他のイメージ・モード・ディスクにマイグレーションすることもできます。イメージ・モード・ディスクは、マイグレーションの進行中に管理対象になりますが、マイグレーションが完了するとイメージ・モードに戻ります。

次のタイプのマイグレーションを実行できます。

- エクステントのマイグレーション
- ボリュームのマイグレーション
- イメージ・モードへのマイグレーション

注: ターゲットまたはソース・ボリュームがオフラインである場合、またはメタデータを保管するにはクォーラム・ディスク・スペースが不十分である場合、マイグレーション・コマンドは失敗します。オフライン状態またはクォーラム・ディスクの状態を訂正して、コマンドを再発行してください。

以下のステップを実行してボリュームをマイグレーションします。

1. 1 つのストレージ・プールをイメージ・モード・ボリューム専用にする。
2. 1 つのストレージ・プールを管理対象モード・ボリューム専用にする。
3. ボリュームマイグレーション機能を使用してボリュームを移動する。

### シン・プロビジョニング・ボリューム:

ボリュームを作成するときに、そのボリュームをシン・プロビジョニング・ボリュームとして指定できます。シン・プロビジョニング・ボリュームには仮想容量と実容量があります。

仮想容量は、ホストで使用可能なボリュームのストレージ容量です。実容量は、ストレージ・プールからボリューム・コピーに割り振られたストレージ容量です。完全割り振りボリュームでは、仮想容量と実容量は同じです。ただし、シン・プロビジョニング・ボリュームでは、仮想容量は実容量より、はるかに大きい場合があります。

シン・プロビジョニング・ボリュームの仮想容量は、一般的にその実容量よりかなり大きくなります。各 SAN ボリューム・コントローラー・システムは、実容量を使用して、ボリュームに書き込まれたデータ、およびボリュームのシン・プロビジョニング構成を記述するメタデータを保管します。ボリュームに書き込まれる情報が増えると、使用される実容量が増えます。SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、仮想容量の書き込まれていない部分への読み取り操作を識別し、実容量を使用しないでサーバーにゼロを戻します。

SAN ボリューム・コントローラーは、シン・プロビジョニング・ボリュームの内容を記述する特別なメタデータを維持する必要があります。つまり、シン・プロビジョニング・ボリュームを使用した場合の入出力速度は、同一 MDisk 上で割り振られる完全割り振りボリュームを使用した場合の速度より遅くなります。

また、シン・プロビジョニング・ボリュームを使用すれば、サーバー管理を容易にするのにも役立つ場合があります。ある容量のボリュームをアプリケーションに割り当て、そのアプリケーションのニーズが変わるとその容量を増やすのではなく、アプリケーション用に大きい仮想容量を持つボリュームを構成してから、アプリケーションまたはサーバーの処理を中断することなく、アプリケーションのニーズの変化に応じて実容量を増加または縮小することができます。

シン・プロビジョニング・ボリュームを構成するとき、警告レベル属性を使用して、使用した実容量が、実容量の全体のうちの指定した量またはパーセントを超えたときに警告イベントを生成できます。また、警告イベントを使用して、他の処置を起動する(低い優先度のアプリケーションをオフラインにする、データを他のストレージ・プールに移行するなど)ようにできます。

シン・プロビジョニング・ボリュームが書き込み操作用に十分な実容量を持っていない場合、ボリュームはオフラインにされ、エラーがログに記録されます(エラー・コード 1865、イベント ID 060001)。シン・プロビジョニング・ボリュームへのアクセスを復旧するには、ボリュームの実容量を大きくするか、ボリュームが割り振られているストレージ・プールのサイズを大きくします。

- | 注: SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8 ノードまたは SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8 ノードでは、着信するホスト書き込み操作にすべてゼロが入っている場合、シン・プロビジョニング・ボリュームにスペースが割り振られません。

シン・プロビジョニング・ボリュームを作成するときに、32 KB、64 KB、128 KB、または 256 KB チャンクでスペースを割り振るためのグレーン・サイズを選択できます。選択するグレーン・サイズは、シン・プロビジョニング・ボリュームの最大仮想容量に影響を与えます。グレーン・サイズに 32 KB を選択した場合、ボリュームは 260,000 GB を超えることはできません。シン・プロビジョニング・ボリュームの作成後は、グレーン・サイズを変更することはできません。一般に、グレーン・サイズが小さいほどスペースが節約されますが、アクセスが必要なメタデータが増え、これがパフォーマンスに望ましくない影響を与える可能性があります。シン・プロビジョニング・ボリュームを FlashCopy ソースまたはターゲット・ボリュームとして使用しない場合、パフォーマンスを最大化するために 256 KB を使用します。シン・プロビジョニング・ボリュームを FlashCopy ソースまたはターゲット・ボリュームとして使用する場合は、ボリュームと FlashCopy 機能と同じグレーン・サイズを指定します。

シン・プロビジョニング・ボリュームを作成するとき、パフォーマンスを最大化するために、キャッシュ・モードを readwrite に設定します。キャッシュ・モードが none に設定されている場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムは、シン・プロビジョニング・メタデータをキャッシュに入れることができず、パフォーマンスが落ちます。

自動拡張機能を使用することにより、シン・プロビジョニング・ボリュームがその容量を使い過ぎてオフラインになることが防げます。シン・プロビジョニング・ボリュームが容量を使用すると、自動拡張機能が使用スペースの急増対応を考慮した容量と呼ばれる未使用の実容量の固定量を維持します。自動拡張機能を指定して構成されていないシン・プロビジョニング・ボリュームの場合、使用スペースの急増対応を考慮した容量が使用し尽くされる可能性があり、ボリュームがオフラインになる原因になります。アプリケーションが、自動拡張機能を持ったシン・プロビジョニング・ボリュームを必要としているかどうかを判別するには、自動拡張機能をオフにしたシン・プロビジョニング・ボリュームを作成します。アプリケーションが原因でボリュームが容量を使い尽くしてオフラインになる場合は、自動拡張機能をオンにしたシン・プロビジョニング・ボリュームを作成することができます。

### イメージ・モードのシン・プロビジョニング・ボリューム:

イメージ・モードのボリュームを作成するときに、そのボリュームをシン・プロビジョニング・ボリュームとして指定できます。イメージ・モードのシン・プロビジョニング・ボリュームには仮想容量と実容量があります。

イメージ・モードのシン・プロビジョニング・ボリュームには、単一の MDisk との直接的な関係がありません。この場合、その MDisk の内容は、シン・プロビジョニング・ボリュームで使用される実容量にマップされます。完全に割り振られたボリュームとは異なり、MDisk 上の論理ブロック・アドレス (LBA) は、必ずしもボリューム上の LBA と同じであるとは限りません。イメージ・モードのシン・プロビジョニング・ボリュームの実容量は、手動または自動拡張機能を使用して変更することはできません。自動拡張機能を使用するには、ボリュームは管理対象モードでなければなりません。

イメージ・モードのボリュームを使用すると、以下の手順で 2 つの SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システム間でシン・プロビジョニング・ボリュームを移動することができます。この手順は、完全に割り振られたボリュームに使用される手順とほぼ同じですが、新しい空のボリュームを作成するのではなく、既存のシン・プロビジョニング・メタデータを指定するために、インポート・プロセス中に追加のステップがあります。

1. ボリュームがまだイメージ・モードではない場合は、ボリュームをイメージ・モードにマイグレーションし、マイグレーションが完了するまで待ちます。
2. エクスポート側システムからボリュームを削除します。
3. エクスポート側システムから MDisk を切り離し、その MDisk をインポート側システムに接続します。

4. MDisk を使用して新しいイメージ・モードのシン・プロビジョニング・ボリュームを作成します。「インポート」オプションを指定する必要があります。
5. オプションとして、ボリュームを管理対象モードにマイグレーションします。

「インポート」オプションは、SAN ボリューム・コントローラーのシン・プロビジョニング・ボリュームの場合のみ有効になります。この方式を使用して、RAID ストレージ・システムで作成されたシン・プロビジョニング・ボリュームをクラスター化システムにインポートする場合、SAN ボリューム・コントローラーは、このボリュームをシン・プロビジョニング・ボリュームとして検出できません。ただし、ボリュームのミラーリング機能を使用して、イメージ・モードの完全割り振りボリュームを、シン・プロビジョニング・ボリュームに変換できます。

### **シン・プロビジョニング・ボリュームの変換:**

シン・プロビジョニング・ボリュームを、完全に割り振られたボリュームに変換できます。

次に示すボリューム・ミラーリングの手順を使用すると、ボリュームの動作を中断させずに、シン・プロビジョニング・ボリュームを完全に割り振られたボリュームに変換できます。

1. 単一コピーのシン・プロビジョニング・ボリュームから始めます。
2. 完全に割り振られたコピーをそのボリュームに追加します。
3. ボリュームのミラーリング機能が同期化するのを待ちます。
4. シン・プロビジョニング・ボリュームのコピーをボリュームから削除します。

### **完全に割り振られたボリュームの変換:**

完全に割り振られたボリュームを、シン・プロビジョニング・ボリュームに変換できます。

次の手順で、ボリュームの動作を中断させずに、完全に割り振られたボリュームをシン・プロビジョニング・ボリュームに変換できます。

1. 単一コピーの、完全に割り振られたボリュームから開始します。
2. このボリュームにシン・プロビジョニング・ボリュームのコピーを追加します。小さい実容量および自動拡張機能を使用します。
3. ボリュームのミラーリング機能がコピーを同期化するのを待ちます。
4. シン・プロビジョニング・ボリュームから、完全に割り振られたボリュームのコピーを削除します。

すべてゼロが入っている完全に割り振られたボリュームのグリーンがあっても、シン・プロビジョニング・ボリュームのコピーに実容量が割り振られることはありません。ミラーリングされたコピーを作成する前に、ボリューム上の空き容量を、すべてゼロが入っているファイルで埋めることができます。

### **入出力管理:**

ホストがボリュームに送信する入出力アクティビティの最大数を設定できます。この数量は、**入出力管理速度** と呼びます。管理速度は、1 秒当たりの入出力数または 1 秒当たりの MB で表示します。

物理メディアにアクセスする読み取り、書き込み、および検査の各コマンドは、入出力管理の対象となります。

入出力管理は、FlashCopy およびデータ・マイグレーションの入出力速度に影響しません。

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの 2 次ボリューム上での入出力管理は、1 次ボリュームからのデータ・コピーの速度には影響を及ぼしません。

## ホスト・オブジェクト

ホスト・システムは、ファイバー・チャネル・インターフェースまたは IP ネットワークを介して SAN ボリューム・コントローラーに接続されるコンピューターです。

ホスト・オブジェクトは、ホスト・システムが SAN ボリューム・コントローラーとの通信に使用するインターフェースを識別する、ワールドワイド・ポート名 (WWPN) のリストおよび iSCSI 名のリストを表す、SAN ボリューム・コントローラー内の論理オブジェクトです。iSCSI 名は、iSCSI 修飾名 (IQN) または拡張固有 ID (EUI) のいずれかです。

標準的な構成では、SAN ボリューム・コントローラーに接続されているホスト・システムごとにホスト・オブジェクトが 1 つあります。ホストのクラスターが同じストレージにアクセスする場合、ホスト・バス・アダプター (HBA) ポートをいくつかのホストから 1 つのホスト・オブジェクトに追加して、構成をさらに簡単なものにすることができます。ホスト・オブジェクトは WWPN と iSCSI 名の両方を持つことができます。

システムは、ホスト・システムにボリュームを自動的に提示しません。各ボリュームを特定のホスト・オブジェクトにマップして、ホスト・オブジェクトに関連付けられた WWPN または iSCSI 名を介してボリュームにアクセスできるようにする必要があります。ファイバー・チャネル・ホストの場合、各 WWPN を検出可能なノードの数はノードごとに報告され、ノード・ログイン・カウントと呼ばれます。カウントが現行構成から予想される値より小さい場合は、接続問題がある可能性があります。iSCSI 接続されたホストの場合、ログイン済みノードの数は iSCSI セッションを参照します。iSCSI セッションは、ホストとノードの間で作成され、システム上の現行のノード数より多い場合があります。

新しいホスト・オブジェクトを作成すると、構成インターフェースは、未構成の WWPN のリストを提供します。これらは、システムが検出した WWPN を示します。候補 iSCSI 名は選択できないため、手動で入力する必要があります。

システムは、ファイバー・チャネル・ネットワークを介してシステムに接続された WWPN のみを検出できます。ファブリック上でディスクが検出されない場合、ファイバー・チャネル HBA デバイス・ドライバーによっては、ポートをログインしたままにできないものがあります。そのため、一部の WWPN が候補 WWPN のリストに表示されない可能性があります。構成インターフェースは、ポート名を手動で入力できる方法を提供します。

**注:** SAN ボリューム・コントローラー・ノードに属する WWPN または iSCSI 名をホスト・オブジェクトに組み込んではいけません。

WWPN または iSCSI 名は、1 つのホスト・オブジェクトにのみ追加できます。

## ポート・マスク

ホスト・オブジェクトのポート・マスク・プロパティを使用して、ホストがアクセスできる各 SAN ボリューム・コントローラー・ノード上のファイバー・チャネル・ポートを制御することができます。ポート・マスクは、ホスト・オブジェクトに関連付けられた WWPN からのログインに適用されます。ポート・マスク構成は、iSCSI 接続には無効です。

ホスト・ファイバー・チャネル・ポートとノード・ファイバー・チャネル・ポートの間でのログインごとに、ノードは関連のホスト・オブジェクトのポート・マスクを調べて、アクセスを許可するか拒否するかを判断します。アクセスが拒否された場合、ノードは HBA WWPN が不明であるかのように SCSI コマンドに応答します。

ポート・マスクは、バイナリーの 4 ビットです。マスクの有効値は、0000 (ポートすべて使用不可) から 1111 (ポートすべて使用可能) の範囲です。例えば、マスクが 0011 の場合、ポート 1 およびポート 2 を使用することができます。デフォルト値は、1111 です。

## 複数のターゲット・ポート

ファイバー・チャネル接続ホストに対してホスト・マッピングを作成する場合、ホスト・オブジェクトに関連付けられたホスト・ポートは、最大 8 個のファイバー・チャネル・ポート上のボリュームを表す LUN を表示できます。ノードは、複数のノード・ポートを経由してアクセスが行われる SCSI LU 用の米国規格協会 (ANSI) ファイバー・チャネル (FC) 規格に従います。単一の入出力グループ内のすべてのノードは、それらのノード上のすべてのポート全体に、整合した SCSI LU のセットを提示します。

同様に、単一の入出力グループ内のすべてのノードは、これらのノード上のすべての iSCSI ポート全体に、整合した SCSI LU のセットを提示します。

## ホスト・マッピング

ホスト・マッピングは、システム内の特定のボリュームにアクセスできるホストを制御するプロセスです。

ホスト・マッピングは、概念上、論理装置番号 (LUN) のマッピングまたはマスクングに似ています。LUN マッピングは、どのホストがディスク・コントローラー内の特定の論理装置 (LU) にアクセスするかを制御するプロセスです。LUN マッピングは、通常ストレージ・システムのレベルで行われます。ホスト・マッピングは、SAN ボリューム・コントローラーのレベルで行われます。

ボリュームをホストにマッピングすると、ボリュームはそのホスト・オブジェクトに構成されている WWPN または iSCSI 名 (iSCSI 修飾名 (IQN) または拡張固有 ID (EUI) など) にアクセス可能になります。

## ボリュームおよびホスト・マッピング

各ホスト・マッピングは、ボリュームをホスト・オブジェクトに関連付け、ホスト・オブジェクト内のすべての WWPN および iSCSI 名がボリュームにアクセスする方法を提供します。ボリュームは、複数のホスト・オブジェクトにマップすることができます。マッピングが作成されている場合、ホストから、ボリュームを提示しているノードへの、SAN ファブリックまたはイーサネット・ネットワークを経由する複数のパスが存在する可能性があります。マルチパス・デバイス・ドライバーがないと、ほとんどのオペレーティング・システムは、ボリュームへの各パスをそれぞれ別個のストレージ・デバイスとして提示します。マルチパス・ソフトウェアは、ボリュームに使用可能な多数のパスを管理し、単一のストレージ・デバイスをオペレーティング・システムに提示します。複数のパスがある場合、SAN ボリューム・コントローラーは、マルチパス・ソフトウェアがホスト上で実行されていることを必要とします。

**注:** SAN ボリューム・コントローラー・ノードの iSCSI 名および関連の IP アドレスは、入出力グループ内のノード間でのフェイルオーバーが可能です。これにより、一部の環境ではマルチパス・ドライバーの必要がなくなります。ただし、高可用性を提供するために、マルチパス・ドライバーを使用することが推奨されます。

ボリュームをホストにマップするときに、オプションで SCSI ID をボリュームに対して指定することができます。この ID は、ボリュームがホストに提示される順序を制御します。連続した設定が必要とされる場合もあるため、ホスト・ソフトウェアの SCSI ID に関する要件を確認してください。例えば、ユーザーが 3 つのボリュームをホストに提示し、これらのボリュームの SCSI ID が 0、1、および 3 である場合、ID 2 でマップされているディスクがないために、ID 3 のボリュームが見つからない場合があります。何も指定されない場合、クラスター化システムは、使用可能な最小の SCSI ID を自動的に割り当てます。

図 13 および 図 14 は、2 つのボリュームと、ホスト・オブジェクトとそれらのボリュームとの間のマッピングを示しています。

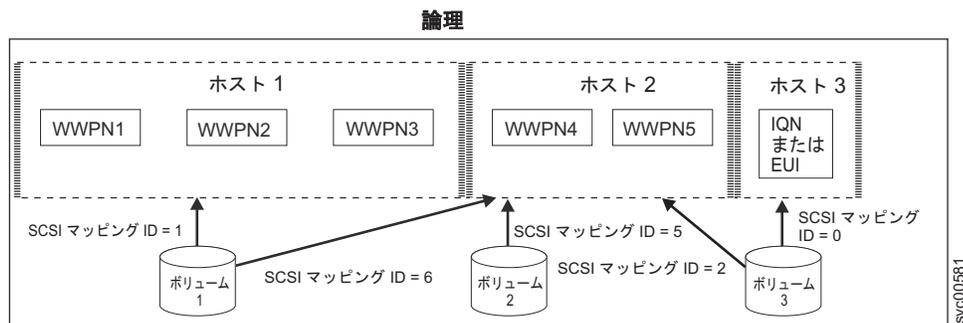


図 13. ホスト、WWPN、IQN または EUI、およびボリューム

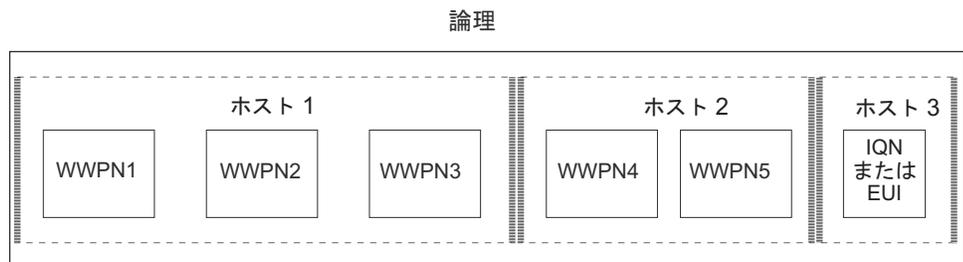
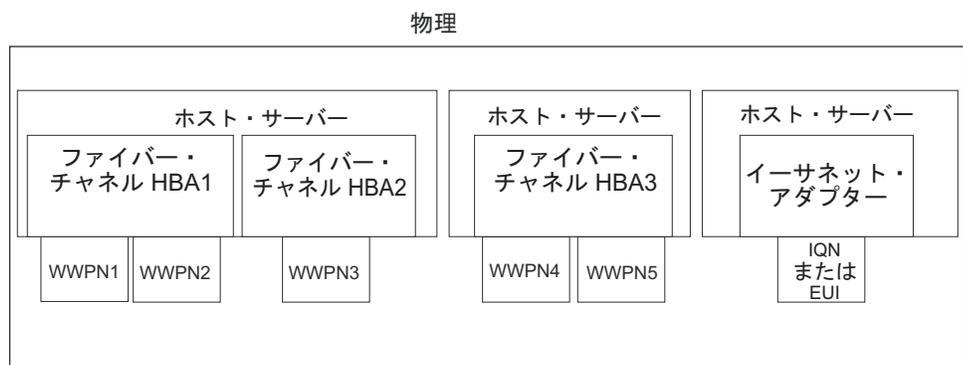


図 14. ホスト、WWPN、IQN または EUI、ボリューム、および SCSI のマッピング

LUN マスキングは通常、各ホスト上のデバイス・ドライバー・ソフトウェアに実装されます。ホストには、使用する意図のあるものより多くの LUN が可視となるため、デバイス・ドライバー・ソフトウェアは、このホストで使用される予定のない LUN をマスクします。マスキングが完了すると、オペレーティング・システムからは一部のディスクしか見えません。SAN ボリューム・コントローラーでは、すべてのボリュームをすべてのホスト・オブジェクトにマップし、オペレーティング・システム固有の LUN マスキング・テクノロジーを使用することにより、このタイプの構成をサポートできます。ただし、デフォルトの推奨される SAN ボリューム・コントローラーの動作は、ホストがアクセスする必要があるボリュームのみをホストにマップすることです。

## 標準および永続予約

SCSI 予約コマンドおよび SCSI 永続予約コマンドは、SCSI 規格により指定されています。サーバーはこれらのコマンドを使用して、他のサーバーのポートが LUN にアクセスするのを防ぎます。

これにより、サーバーが他のサーバー上のデータを上書きする際の偶発的なデータ破壊が防止されます。予約および永続予約コマンドは、SAN ボリューム・コントローラー・ボリュームへのアクセスを制御するためにクラスター化システム・ソフトウェアにより頻繁に使用されます。

制御された方法でサーバーがシャットダウンされないか、サーバー・システムから除去されない場合、サーバーの標準および永続予約が維持されます。このとき、予約を維持しているサーバーに使用されなくなったデータに、他のサーバーがアクセスできません。このような状態では、予約を解除し、新規サーバーがボリュームへアクセスすることを許可するようお勧めします。

可能な場合、予約を保持するサーバーにその予約を明示的に解除させて、サーバー・キャッシュを確実にフラッシュさせ、サーバー・ソフトウェアがボリュームへのアクセスが失われたことを認識するようにしてください。これが不可能な場合、オペレーティング・システム固有のツールを使用して、予約を除去してください。詳細は、オペレーティング・システムの資料を参考にしてください。

- | **rmvdiskhostmap** CLI コマンドまたは管理 GUI を使用して、ホスト・マッピングを除去すると、ソフトウェア・レベル 4.1.0 以降の SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、ホストがボリューム上に保持しているサーバーの標準および永続予約を除去できます。

## 最大構成

SAN ボリューム・コントローラーの最大構成について正しく理解してください。

最新の最大構成サポートについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

---

## システムの高可用性

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムには、Single Point of Failure がない高可用性ストレージ・システムを配置するのに使用できるいくつかの機能があります。

システム内の各入出力グループは、1 対のノードで構成されます。入出力グループ内の一方のノードで障害が発生すると、その入出力グループの他方のノードが、障害が起きたノードの入出力作業を引き受けます。ノードにソリッド・ステート・ドライブ (SSD) が含まれている場合、ミラーリングされたボリュームを作成するか、RAID 機能を使用して冗長性を確保してください。SSD またはノード自体に障害が発生した場合、SSD が Single Point of Failure になる可能性があります。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードのシステムが (例えば、SAN ファブリック障害のために) 2 つの区画に分割される場合、最も多いノードを持つ区画が引き続き入出力操作を処理します。システムが同じサイズの 2 つの区画に分割される場合、分割されたシステムのどちらかがデータの読み書きを続けるかを決定するために、クォーラム・ディスクがアクセスされます。

各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードには 4 つのファイバー・チャンネル・ポートがあり、これを使用してノードを複数の SAN ファブリックに接続できます。高可用性を確保するために、システム内のノードを少なくとも 2 つのファブリックに接続してください。SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアは、SAN ボリューム・コントローラー・ノード間の通信、および SAN ボリューム・コントローラー・ノードとストレージ・システム間の入出力操作に使用される、マルチパス・ソフトウェアを組み込みます。SAN ファブリック障害により通信または入出力操作が中断されると、マルチパス・ソフトウェアは操作をリカバリーし、代替通信パスを使用して再試行します。高可用性のためにも、マルチパス・ソフトウェアを使用するように、ファイバー・チャンネル・ホスト・システムを構成してください。SAN ファブリック障害またはノード障害が発生した場合、ファイバー・チャンネル・ホスト・システムと SAN ボリューム・コ

ントローラー・ノード間の入出力操作が再試行されます。サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) マルチパス・ソフトウェアは、SAN ボリューム・コントローラーで使用するために IBM から追加料金なしで入手できます。サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) については、次の「Support for IBM Systems」Web サイトを参照してください。

[www.ibm.com/systems/support](http://www.ibm.com/systems/support)

iSCSI 接続ホストは、ノード・イーサネット・ポートを使用して、SAN ボリューム・コントローラーに接続されます。ノードに障害が発生した場合、SAN ボリューム・コントローラーは、入出力グループ内のパートナー・ノードに IP アドレスをフェイルオーバーすることによって、ボリュームへのアクセスを維持します。

SAN ボリューム・コントローラー のボリューム・ミラーリング機能を使用すると、ストレージ・システム全体でデータをミラーリングすることができます。この機能は、ストレージ・システム障害からの保護を提供します。

SAN ボリューム・コントローラーのメトロ・ミラー機能とグローバル・ミラー機能を使用すると、災害時回復のために、異なる物理ロケーションにあるシステム間でデータをミラーリングすることができます。

---

## ノードの管理およびサポートのツール

SAN ボリューム・コントローラー・ソリューションには、ノードの保守と管理のためのいくつかの管理ツールとサポート・ツールが備わっています。

### IBM System Storage Productivity Center

IBM System Storage Productivity Center (SSPC) は、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム、IBM System Storage DS8000 システム、およびお客様のデータ・ストレージ・インフラストラクチャーの他のコンポーネントの管理の Single Point Of Entry を提供する統合されたハードウェアおよびソフトウェアのソリューションです。

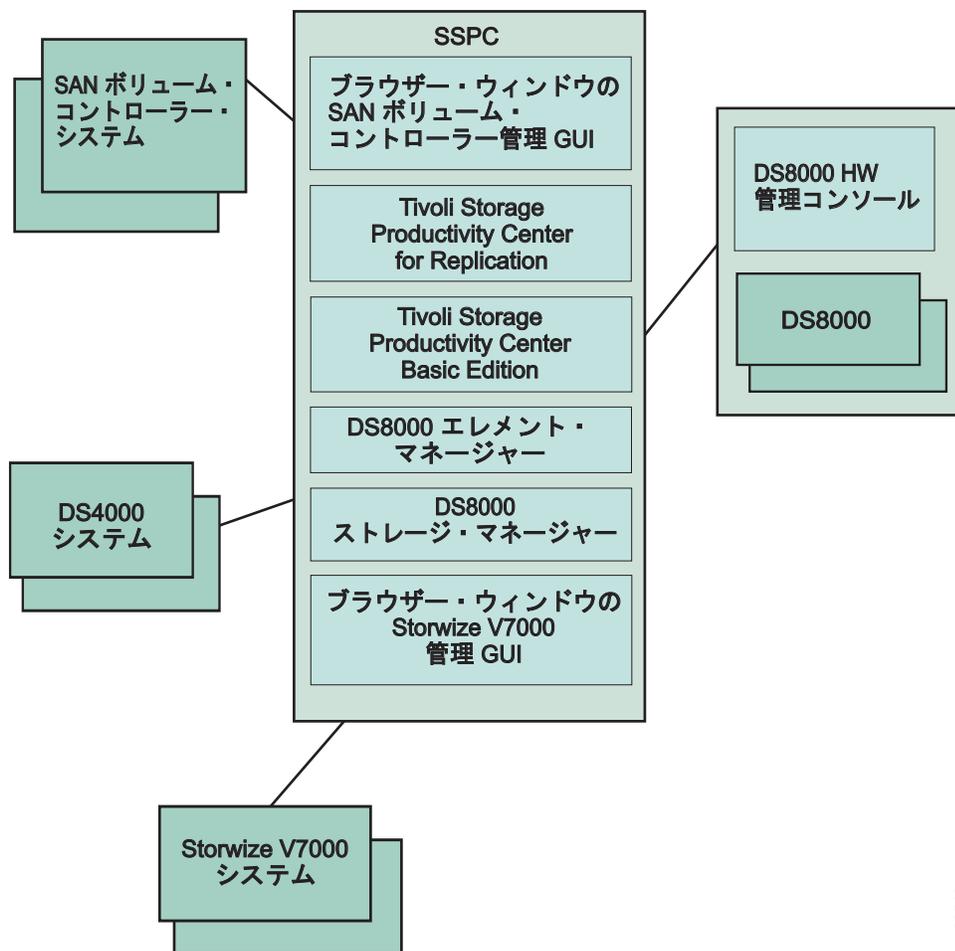
SSPC は、次の方法でストレージ管理を単純化するのに役立ちます。

- IBM ストレージ管理ソフトウェアを使用して、ストレージ・ネットワーク・リソースの管理を集中化する
- ストレージ管理ソフトウェアと IBM ストレージ・デバイス間の相乗効果を強化する
- ソフトウェア・インフラストラクチャーの管理に必要なサーバー数を削減する
- 基本的な装置管理から、高水準機能を提供するストレージ管理アプリケーションへの容易なマイグレーションを提供する

SSPC には、以下のソフトウェア・コンポーネントが含まれています。

- PuTTY (SSH クライアント・ソフトウェア)
- IBM Tivoli Storage Productivity Center 基本版 (IBM System Storage DS8000 Storage Manager および SAN ボリューム・コントローラーへのアクセスに使用できる)
- IBM DB2<sup>®</sup> Enterprise Server Edition

53 ページの図 15 は、SSPC と IBM Tivoli Storage Productivity Center のコンポーネント、IBM System Storage DS8000、および SAN ボリューム・コントローラーが相互にどのように関連付けられているかの概要を示しています。



svc000546

図 15. IBM System Storage Productivity Center の概要

SSPC の詳細は、「IBM System Storage Productivity Center 入門と計画のガイド」を参照してください。

## Assist On-site とリモート・サービス

ご使用の SAN ポリウム・コントローラー環境で発生した問題を解決するために IBM にご連絡いただいたときに、管理ワークステーションにリモート・アクセスできるように、IBM サービス担当員が IBM Assist On-site ツールの使用を提案する場合があります。このタイプのリモート・サービスは、保守の経費を削減し、修復時間を短縮するのに役立つことがあります。

IBM Assist On-site ツールは、IBM Web サイトを通して提供されるリモート・デスクトップ共有ソリューションです。このソリューションでは、IBM サービス担当員がリモート側でお客様のシステムを表示して、問題のトラブルシューティングを行うことができます。お客様は、IBM サービス担当員とのチャット・セッションを継続することによってアクティビティを監視でき、問題を修正する方法をお客様自身で判別するか、あるいは担当員に問題の修正を委ねることができます。

IBM Assist On-site ツールを使用するためには、管理ワークステーションがインターネットにアクセスできるようにする必要があります。このツールの詳細情報は、次の Web サイトにあります。

[www.ibm.com/support/assistsite/](http://www.ibm.com/support/assistsite/)

この Web サイトにアクセスしたら、サインインして、IBM サービス担当員から提供されたコードを入力します。このコードは IBM Assist On-site セッションごとに固有です。ご使用の管理ワークステーションに、お客様と IBM サービス担当員をリモート・サービス・セッションに接続するためのプラグインがダウンロードされます。IBM Assist On-site ツールには、お客様のアプリケーションおよびコンピューターを保護するためのいくつかのセキュリティー層があります。また、セキュリティー・フィーチャーを使用して、IBM サービス担当員によるアクセスを制限することもできます。

このツールの使い方について詳しくは、IBM サービス担当員にお問い合わせください。

## イベント通知

SAN ボリューム・コントローラーでは、重要なイベントが検出されたときに、Simple Network Management Protocol (SNMP) トラップ、syslog メッセージ、およびコール・ホーム E メールを使用して、ユーザーと IBM サポートに通知を出すことができます。これらの通知方式を任意に組み合わせて、同時に使用することができます。通知は、通常、イベントが出された直後に送信されます。ただし、いくつかのイベントが、実行されている保守アクションのために発生する可能性があります。推奨保守アクションがアクティブである場合、これらのイベントが通知されるのは、保守アクションが完了するときにこれらのイベントが引き続き未修正である場合のみです。

SAN ボリューム・コントローラーが検出する各イベントには、「エラー」、「警告」、または「情報」の通知タイプが割り当てられます。通知を構成する場合、通知の送信先、およびその受信者に送信される通知タイプを指定します。

表 18 は、イベント通知のタイプを記述します。

表 18. 通知タイプ

通知タイプ	説明
エラー	エラー通知は、できるだけ早く修正する必要がある問題を示すために送信されます。  この通知は、SAN ボリューム・コントローラーに重大な問題があることを示しています。例えば、報告されているイベントが、システムに冗長度が失われていることを示しており、さらに別の障害が発生することでデータへのアクセスが失われる可能性がある場合があります。このタイプの通知が送信される最も典型的な理由はハードウェア障害ですが、この通知タイプには、ある種の構成エラーまたはファブリック・エラーも含まれます。エラー通知は、IBM サポートへのコール・ホーム E メールとして送信されるよう構成することができます。
警告	警告通知は、SAN ボリューム・コントローラーに問題または予期していなかった状態が生じていることを示すために送信されます。このタイプの通知は、操作に影響があるか判別し、必要な修正を行うために、常に即時に調べる必要があります。  警告通知は交換パーツを必要とせず、したがって、IBM サポートの支援は必要ありません。「警告」通知タイプが割り振られても、そのイベントが「エラー」通知タイプのイベントより重大度が低いことを意味しているわけではありません。
情報	情報通知は、予期されたイベントが発生したこと、例えば、FlashCopy 操作が完了したことを示すために送信されます。このような通知が送信された場合、修正アクションは必要ありません。

通知タイプが「エラー」または「警告」であるイベントは、イベント・ログにアラートとして表示されます。通知タイプが「情報」であるイベントは、メッセージとして表示されます。

## SNMP トラップ

Simple Network Management Protocol (SNMP) は、ネットワーク管理とメッセージ交換のための標準プロトコルです。システムは、担当者にイベントについて通知する SNMP メッセージを送信することができます。SNMP マネージャーを使用すると、SAN ボリューム・コントローラー が送信する SNMP メッセージを表示できます。SNMP 設定値の構成および変更は、管理 GUI またはコマンド行インターフェースを使用して行えます。

SNMP 用の管理情報ベース (MIB) ファイルを使用して、システムにより送信された SNMP メッセージを受信するようにネットワーク管理プログラムを構成できます。このファイルは、すべてのバージョンのソフトウェアからの SNMP メッセージで使用できます。SNMP の MIB ファイルについての詳しい情報は、次の Web サイトにあります。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

MIB の検索 SNMP の管理情報ベース (MIB) ・ファイルを見つけるには、ダウンロード結果に進みます。ダウンロード・オプションを見つけるには、このリンクをクリックします。

## Syslog メッセージ

syslog プロトコルは、IP ネットワーク上で送信側から受信側にログ・メッセージを転送する標準プロトコルです。IP ネットワークは IPv4 または IPv6 のいずれかです。システムは、担当者にイベントについて通知する syslog メッセージを送信することができます。システムは、拡張形式または簡略形式のいずれかで syslog メッセージを送信できます。syslog マネージャーを使用して、システムが送信する syslog メッセージを表示できます。システムは、ユーザー・データグラム・プロトコル (UDP) を使用して syslog メッセージを伝送します。syslog 設定値の構成および変更は、管理 GUI または SAN ボリューム・コントローラーのコマンド行インターフェースを使用して行えます。

表 19 に、SAN ボリューム・コントローラーの通知コードが、syslog セキュリティー・レベル・コードにどのようにマップされるかを示します。

表 19. SAN ボリューム・コントローラーの通知タイプと対応 syslog レベル・コード

SAN ボリューム・コントローラーの通知タイプ	Syslog レベル・コード	説明
ERROR	LOG_ALERT	直ちに対応が必要であり、ハードウェアの交換が必要になる可能性のある障害
WARNING	LOG_ERROR	直ちに対応が必要な障害。ハードウェアの交換は予想されていない。
INFORMATIONAL	LOG_INFO	情報メッセージ (例えば、構成変更が行われたり操作が完了したりするとき使用)。
TEST	LOG_DEBUG	テスト・メッセージ

表 20 は、SAN ボリューム・コントローラーユーザー定義のメッセージ起点 ID の値が syslog 機能コードにどのようにマップされているかを示します。

表 20. ユーザー定義のメッセージ起点 ID の SAN ボリューム・コントローラー値と syslog 機能コード

SAN ボリューム・コントローラー値	Syslog 値	Syslog 機能コード	メッセージ形式
0	16	LOG_LOCAL0	完全

表 20. ユーザー定義のメッセージ起点 ID の SAN ボリューム・コントローラ値と syslog 機能コード (続き)

SAN ボリューム・コントローラ値	Syslog 値	Syslog 機能コード	メッセージ形式
1	17	LOG_LOCAL1	完全
2	18	LOG_LOCAL2	完全
3	19	LOG_LOCAL3	完全
4	20	LOG_LOCAL4	簡略
5	21	LOG_LOCAL5	簡略
6	22	LOG_LOCAL6	簡略
7	23	LOG_LOCAL7	簡略

## コール・ホーム E メール

コール・ホーム機能は、お客様と IBM に対して、運用データとイベント関連データを Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) サーバー接続を介してイベント通知 Eメールの形で伝送します。この機能は、構成されると、ハードウェア障害および重大な構成の問題または環境の問題がある可能性について IBM サービス担当員に警告を出します。

Eメールを送信するには、SMTP サーバーを少なくとも 1 つ構成する必要があります。最大 5 つの追加 SMTP サーバーをバックアップの用途で指定することができます。SMTP サーバーは、SAN ボリューム・コントローラの管理 IP アドレスからの Eメールの中継を受け入れる必要があります。次に、管理 GUIまたは SAN ボリューム・コントローラのコマンド行インターフェースを使用して、Eメールの設定 (連絡先情報および Eメールの受信者を含む) を構成します。返信アドレスを有効な Eメール・アドレスに設定します。テスト Eメールを送信して、すべての接続およびインフラストラクチャーが正しくセットアップされているか検査します。コール・ホーム機能は、管理 GUIまたは SAN ボリューム・コントローラ・コマンド行インターフェースを使用していつでも使用不可にできます。

## 通知と共に送信されるデータ

通知は、Eメール、SNMP、または syslog を使用して送信できます。各タイプの通知で送信されるデータは同じものです。これには、以下のものが含まれています。

- レコード・タイプ
- マシン・タイプ
- マシン・シリアル番号
- エラー ID
- エラー・コード
- ソフトウェアのバージョン
- FRU の部品番号
- クラスタ (システム) 名
- ノード ID
- エラー・シーケンス番号
- タイム・スタンプ
- オブジェクト・タイプ
- オブジェクト ID
- 問題データ

E メールには、サポート・センターがお客様に連絡する際に使用できる以下の追加情報を含めてください。

- 第 1 および第 2 の連絡先の名前
- 第 1 および第 2 の連絡先の電話番号
- 第 1 および第 2 の連絡先の代替連絡先番号
- 勤務時間外の電話番号
- 連絡先の E メール・アドレス
- マシン・ロケーション

IBM サービス担当員にデータと通知を送信するには、次の E メール・アドレスのうちの 1 つを使用します。

- 北アメリカ、ラテンアメリカ、南アメリカまたはカリブ海諸島に配置された SAN ボリューム・コントローラー ノードの場合、`callhome1@de.ibm.com` を使用してください。
- 世界のすべてのその他の場所に配置されている SAN ボリューム・コントローラー ノードの場合、`callhome0@de.ibm.com` を使用してください。

## インベントリー情報 E メール

インベントリー情報 E メールは、システムのハードウェア・コンポーネントと構成を要約します。IBM サービス担当員はこの情報を使用して、関連するソフトウェアのアップグレードが使用可能なとき、または構成に影響を与える可能性がある問題が検出されたときに、お客様に連絡することができます。インベントリー・レポートを使用可能にすることをお勧めします。

インベントリー情報はコール・ホーム E メール機能を使用して送信されるので、インベントリー情報 Eメールの送信を試みるには、その前に、コール・ホーム機能の要件を満たしてコール・ホーム E メール機能を使用可能にしておく必要があります。管理 GUIまたは SAN ボリューム・コントローラー・コマンド行インターフェースを使用して、連絡先情報の調整、インベントリー Eメールの頻度の調整、または手動によるインベントリー Eメールの送信を行えます。

IBM に送信されるインベントリー情報には、コール・ホーム機能が使用可能になっているクラスター化システムについて、以下の情報が含まれます。IP アドレスなどの機密情報は含まれていません。

- ライセンス情報
- 以下のオブジェクトおよび機能に関する詳細情報
  - ドライブ
  - 外部ストレージ・システム
  - ホスト
  - MDisk
  - ボリューム
  - RAID タイプ
  - Easy Tier
  - FlashCopy
  - メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー

コール・ホームのインベントリー情報に含まれている事項について詳細情報を入手するには、インベントリー E メールが自分あてに送信されるようにシステムを構成します。

---

## パフォーマンス統計

リアルタイム・パフォーマンス統計は、SAN ボリューム・コントローラー・システムの短期間の状況情報を提供します。統計は、管理 GUI にグラフで表示されます。

システム統計を使用して、システム上で使用されているすべてのボリューム、インターフェース、および MDisk の帯域幅をモニターすることができます。システム全体の CPU 使用率をモニターすることも可能です。これらの統計は、システム全体のパフォーマンスの正常性を要約し、帯域幅および CPU 使用率の傾向をモニターするのに使用することができます。安定した値への変化あるいは関連する統計 (ボリュームと MDisk の間の待ち時間など) 間の差異をモニターすることができます。パフォーマンス診断ツールによって、これらの差異をさらに評価することも可能です。

各グラフは、収集した 5 分間の統計を表し、システム全体のパフォーマンスを評価する手段を提供します。例えば、CPU 使用率は、使用率のピークをグラフ上に示す特定のデータ・ポイントに加えて、現在の CPU 使用量のパーセンテージも示します。グラフ上部のオレンジ色のこう配は、使用率が 95% を超えているデータ・ポイントを示します。多くの場合、単一のスパイクがシステムのパフォーマンスへの影響を示すことはありませんが、データ・ポイントが常に 95% を超える使用率を示している場合は、システム全体のパフォーマンスに影響を与えている可能性がある原因を調査してください。

さらに、システム・レベル統計を使用すると、ボリューム、インターフェース、および MDisk の帯域幅を瞬時に表示することができます。これらの各グラフには、時間の経過に伴う帯域幅を表示すると同時に、現行の帯域幅をメガバイト/秒単位で表示します。各データ・ポイントにアクセスすることで、その個別の帯域幅使用率を判別し、特定のデータ・ポイントがパフォーマンスに影響を与えているかどうかを評価することができます。例えば、ファイバー・チャンネルや SAS インターフェースなどのインターフェースをモニターすることで、ホストのデータ転送速度が期待される速度と異なっているかを判別することができます。

ノード・レベル統計を選択することも可能です。これは、特定のノードのパフォーマンスへの影響を判別するのに役立ちます。システム統計と同様に、ノード統計は、ノードが正常なパフォーマンス測定基準の範囲内で稼働しているかどうかを評価するのに役立ちます。

これらのパフォーマンス統計にアクセスするには、管理 GUI で「ホーム」 > 「パフォーマンス」をクリックします。

---

## ユーザーの役割

管理 GUI の各ユーザーは、サインオンのためにユーザー名とパスワードを指定する必要があります。また、各ユーザーには、モニター、コピー・オペレーター、サービス、管理者、またはセキュリティー管理者などの役割が関連付けられています。これらの役割はクラスター化システム・レベルで定義されます。例えば、ユーザーは、あるシステムに対して管理者の役割を実行し、別のシステムに対してサービスの役割を実行できます。

### モニター

この役割のユーザーは、オブジェクトおよびシステム構成を表示することができますが、システムあるいはそのリソースを構成、変更、または管理することはできません。

### コピー・オペレーター

この役割のユーザーは、モニターの役割特権を持ち、すべてのコピー・サービス機能を作成、変更、および管理することができます。

## サービス

この役割のユーザーは、モニターの役割特権を持ち、システム情報の表示、ディスク検出処理の開始、除外されているディスクの組み込みを行うことができます。これはサービス担当員が使用する役割です。

**管理者** この役割のユーザーは、ユーザー、ユーザー・グループ、および認証の管理を扱う機能を除いて、システム上のすべての機能にアクセスできます。

## セキュリティ管理者 (役割名 SecurityAdmin)

この役割のユーザーは、ユーザー、ユーザー・グループ、およびユーザー認証の管理を含む、システム上のすべての機能にアクセスできます。

---

## ユーザー認証の構成

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムのユーザーの認証と許可を構成できます。

システムにアクセスする 2 つのタイプのユーザーを作成できます。これらのタイプは、ユーザーがシステムに認証される方法に基づいています。ローカル・ユーザーは、パスワードまたはセキュア・シェル (SSH) 鍵、またはその両方を指定する必要があります。ローカル・ユーザーは、SAN ボリューム・コントローラー・システムにある認証方式を使用して認証されます。ローカル・ユーザーが管理 GUI にアクセスする必要がある場合は、そのユーザーのパスワードが必要です。ユーザーがコマンド行インターフェースにアクセスする必要がある場合は、有効な SSH 鍵ファイルが必要です。ユーザーが両方のインターフェースを使用して作業する場合は、パスワードおよび SSH 鍵の両方が必要です。ローカル・ユーザーは、システム上に定義されているユーザー・グループの一部でなければなりません。ユーザー・グループは、そのグループ内のユーザーに、システム上の特定のセットの操作の権限を与える役割を定義します。

リモート・ユーザーは、IBM Tivoli Storage Productivity Center などの SAN 管理アプリケーションによって通常提供されているリモート・サービス上で認証されます。リモート・ユーザーは、管理 GUI にアクセスするためのローカル資格情報は必要ありません。リモート・ユーザーのグループは、リモート認証サービスによって定義されます。リモート・ユーザーは、コマンド行インターフェースを使用する必要がある場合、パスワードと SSH 鍵の両方が必要です。リモート認証サービスに障害が起こった場合、リモート・ユーザーは、管理 GUI またはコマンド行インターフェースにアクセスできなくなります。この状態が発生した場合、セキュリティ管理者の役割をもったローカル・ユーザーが、リモート・ユーザーを適切なユーザー・グループに追加することによってローカル・ユーザーに変更する必要があります。リモート・ユーザーは、SAN ボリューム・コントローラー・アプリケーションにログインすると、デフォルトによって、SAN ボリューム・コントローラーの CLI および管理 GUI へのアクセス権限が付与されます。

管理 GUI でユーザー認証を管理するには、「**ユーザー管理**」 > 「**ユーザー**」を選択します。



---

## 第 2 章 コピー・サービス機能

SAN ボリューム・コントローラーは、ボリュームをコピーできるようにするコピー・サービス機能を提供します。

以下のコピー・サービス機能は、SAN ボリューム・コントローラーに接続されるすべてのサポート対象のホストで使用できます。

### FlashCopy

ソース・ボリュームからターゲット・ボリュームに、瞬間的なポイント・イン・タイム・コピーを行います。

### メトロ・ミラー

ターゲット・ボリューム上に、ソース・ボリュームの整合コピーを作成します。データは、コピーが連続して更新されるように、ソース・ボリュームに書き込まれた後、同期してターゲット・ボリュームに書き込まれます。

### グローバル・ミラー (Global Mirror)

ターゲット・ボリューム上に、ソース・ボリュームの整合コピーを作成します。データは非同期でターゲット・ボリュームに書き込まれ、コピーは継続的に更新されますが、災害時回復操作が行われる場合、いくつかの最新の更新が含まれない可能性があります。

---

## FlashCopy 機能

FlashCopy 機能は、SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用可能なコピー・サービス機能です。

IBM FlashCopy 機能は、基本モードでは、ソース・ボリュームの内容をターゲット・ボリュームにコピーします。ターゲット・ボリュームにあるデータはすべて失われ、コピーされたデータで置き換えられます。コピー操作の完了後、ターゲット書き込みが実行されていない限り、ターゲット・ボリュームには、特定時点に存在していたソース・ボリュームの内容が入れます。FlashCopy 機能は、Time-Zero コピー (T 0) またはポイント・イン・タイム・コピー・テクノロジーのインスタンスとして記述されることがあります。FlashCopy 操作は完了するのにいくらか時間がかかりますが、ターゲット・ボリューム上に結果として生じるデータは、コピーが即時に行われたように示されます。

絶えず更新されるデータ・セットの整合コピーを作成することは困難ですが、ポイント・イン・タイム・コピー技法はこの問題の解決に役立ちます。ポイント・イン・タイム技法を備えていないテクノロジーを使用してデータ・セットのコピーを作成する場合、コピー操作中にデータ・セットが変更されると、結果のコピーには、整合性のないデータが含まれることがあります。例えば、あるオブジェクトへの参照がそのオブジェクト自体よりも早くコピーされ、そのオブジェクトがコピーされるより前にオブジェクトが移動された場合、コピーには、新しい位置で参照されたオブジェクトが入りますが、コピーされた参照は前の位置を指したままです。

より高度な FlashCopy 機能では、複数のソース・ボリュームおよびターゲット・ボリュームで操作を行うことが可能です。FlashCopy 管理操作は、ターゲット・ボリュームを対応するソース・ボリュームからコピーする操作をある特定の時点で一斉に実行できるように調整されます。これにより、複数のボリュームにまたがるデータの整合性のあるコピーが作成されます。また、FlashCopy 機能では、各ソース・ボリュームか

ら複数のターゲット・ボリュームをコピーすることもできます。この機能を使用すれば、ソース・ボリュームのそれぞれについて、複数の異なる時点のイメージを作成できます。

## FlashCopy アプリケーション

FlashCopy 機能を使用すると、動的データの一貫性のあるバックアップの作成、アプリケーションのテスト、および、監査目的およびデータ・マイニング用のコピーの作成を行えます。

動的データの一貫性のあるバックアップを作成するには、FlashCopy 機能を使用して特定の時点のデータを収集します。結果として生じるデータのイメージは、例えば、磁気テープ装置にバックアップできます。コピーされたデータがテープに収められている場合、FlashCopy ターゲット・ディスク上のデータは冗長になるため、廃棄できます。通常、このバックアップ状態では、ターゲット・データは読み取り専用として管理することができます。

アプリケーションの既存の実動バージョンが更新または置き換えられる前に、実際のビジネス・データを使用してアプリケーションの新バージョンをテストすることは重要です。このテストにより、更新時に使用中の実際のビジネス・データに適合しないという理由で更新済みアプリケーションに障害が発生する、という危険性が低くなります。そのようなアプリケーション・テストでは、ターゲット・データへの書き込みアクセスが必要な場合があります。

また、FlashCopy 機能を使用して、実行時間の長いバッチ・ジョブの再始動点を作成できます。つまり、実行に何日もかかるバッチ・ジョブが失敗した場合に、そのジョブ全体を再実行するのではなく、保管済みのデータのコピーからジョブを再始動できる場合があります。

## FlashCopy 保全性に関するホスト考慮事項

SAN ボリューム・コントローラー FlashCopy 機能は、ソース・ボリュームのポイント・イン・タイム・コピーを、指定されたターゲット・ボリュームに転写します。コピーを転送するには、ターゲット・ボリュームを作成するか、ターゲット・ボリュームが既に存在していることが必要です。ターゲット・ボリュームが、転送されるデータ量をサポートできるだけの十分なスペースを持っているかを確認することも必要です。

マッピングが開始した後、ソース・ボリュームに保管されているすべてのデータに、ターゲット・ボリュームからアクセスできます。これには、ソース・ボリュームに保管されているすべてのオペレーティング・システム制御情報、アプリケーション・データ、およびメタデータが含まれます。このため、オペレーティング・システムによっては、ソース・ボリュームとターゲット・ボリュームを同じホスト上でアドレス可能にできない場合もあります。

作成されるコピーの保全性を確保するには、ホスト・キャッシュから未完了の読み取りまたは書き込みをすべて完全にフラッシュしてから、FlashCopy 操作を開始する必要があります。ホスト・キャッシュをフラッシュするには、FlashCopy 操作を開始する前に、ソース・ホストからソース・ボリュームをアンマウントします。

ターゲット・ボリュームはソース・ボリュームの完全イメージで上書きされるため、ターゲット・ボリュームのホスト・オペレーティング・システム（またはアプリケーション）キャッシュに保持されているすべてのデータは、FlashCopy マッピングが開始される前にすべて廃棄することが重要です。これらのキャッシュにデータが保留されないようにする最も簡単な方法は、FlashCopy 操作を開始する前にターゲット・ボリュームをアンマウントすることです。

一部のオペレーティング・システムおよびアプリケーションは、入出力操作を停止し、ホスト上のキャッシュからすべてのデータがフラッシュされるようにする機能を備えています。これらの機能が使用可能であれば、それらを使用して FlashCopy 操作を準備して開始することができます。詳しくは、ホストおよびアプリケーションの資料を参照してください。

オペレーティング・システムによっては、*synthesis* なしにボリュームのコピーを使用できない場合があります。Synthesis は、ターゲット・ボリューム上でオペレーティング・システム・メタデータの変換を行って、オペレーティング・システムがそのディスクを使用できるようにします。コピーされたボリュームの検出とマウントの方法については、ホストの資料を参照してください。

## ホスト・ボリュームからのデータのフラッシュ

FlashCopy 機能を使用する前に、ホスト・キャッシュから未処理の読み取りおよび書き込み操作をすべてフラッシュする必要があります。

ホスト・ボリュームからデータをフラッシュして、FlashCopy 操作を開始するには、以下の手順を実行します。

1. UNIX または Linux オペレーティング・システムを使用する場合は、次の手順を実行する。
  - a. コピーするソース・ボリュームに対するすべてのアプリケーションを静止させる。
  - b. **umount** コマンドを使用して、指定のドライブをアンマウントする。
  - c. それらのアンマウントされたドライブについて FlashCopy 操作の準備をし、開始する。
  - d. **mount** コマンドによってボリュームを再マウントし、アプリケーションを再開する。
2. ドライブ名を変更して Microsoft Windows オペレーティング・システムを使用する場合は、次の手順を実行する。
  - a. コピーするソース・ボリュームに対するすべてのアプリケーションを静止させる。
  - b. ディスク管理ウィンドウに進み、コピーする各ドライブのドライブ名を除去する。これでドライブはアンマウントされます。
  - c. それらのアンマウントされたドライブについて FlashCopy 操作の準備をし、開始する。
  - d. ドライブ名を復元してボリュームを再マウントし、アプリケーションを再開する。

**chkdsk** コマンドを使用する場合は、次の手順を実行する。

- a. コピーするソース・ボリュームに対するすべてのアプリケーションを静止させる。
- b. コピーするドライブごとに **chkdsk /x** コマンドを発行する。/x オプションは、ボリュームのアンマウント、スキャン、および再マウントを行います。
- c. ソース・ボリュームに対するすべてのアプリケーションがまだ静止されていることを確認する。
- d. それらのアンマウントされたドライブについて FlashCopy 操作の準備をし、開始する。

注: ドライブをアンマウントした後で、ソース・ボリュームに対する読み取りおよび書き込みが行われていないことが確実ならば、即時に再マウントして、FlashCopy 操作を開始できます。

## FlashCopy マッピング

FlashCopy マッピングは、ボリュームとターゲット・ボリュームの間の関係を定義します。

FlashCopy 機能は、開始時にボリュームのインスタント・コピーを作成します。ボリュームのインスタント・コピーを作成するには、まず最初にソース・ボリューム (コピーされるディスク) とターゲット・ボリューム (コピーを受け取るディスク) の間のマッピングを作成する必要があります。ソース・ボリュームとターゲット・ボリュームは同じサイズでなければなりません。

マッピングは、システム内の任意の 2 つのボリューム間で作成することができます。これらのボリュームは、同じ入出力グループまたはストレージ・プール内にある必要はありません。FlashCopy 操作が開始される時、ソース・ボリュームのチェックポイントが作成されます。開始操作が行われるときに、実際にはデータはコピーされません。その代わりに、チェックポイントは、ソース・ボリュームのどの部分もコピーされていないことを示すビットマップを作成します。ビットマップ内の各ビットは、ソース・ボリュームの 1 つの領域を表します。各領域はグレーン と呼ばれます。

FlashCopy 操作が開始した後、ソース・ボリュームへの読み取り操作は続行して行われます。新しいデータがソースまたはターゲット・ボリュームに書き込まれる場合には、ソース上の既存のデータは、新しいデータがソースまたはターゲット・ボリュームに書き込まれる前に、ターゲット・ボリュームにコピーされます。ビットマップは更新されて、ソース・ボリュームのグレーンがコピーされたというマークが付けられ、後でそのグレーンに書き込み操作が行われたときにデータを再度コピーしないようにします。

ターゲット・ボリュームの読み取り操作時に、グレーンがコピーされたことを判別するためにビットマップが使用されます。グレーンがコピーされていると、ターゲット・ボリュームからデータが読み取られます。グレーンがコピーされていないと、ソース・ボリュームからデータが読み取られます。

## 差分 FlashCopy マッピング

差分 FlashCopy では、初期マッピングでソース・ボリュームにあるすべてのデータをターゲット・ボリュームにコピーします。これに続く FlashCopy マッピングでは、最初の FlashCopy マッピング以降に変更されたデータだけをコピーします。この結果、独立 FlashCopy イメージの再作成に要する時間数が短縮されます。FlashCopy マッピングを作成するときに、FlashCopy マッピングを「差分のみ」として定義することができます。

### 別のマップ内での トラックの変更

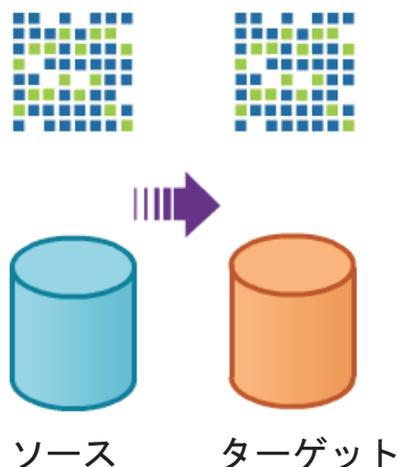


図 16. 差異の差分 FlashCopy

## FlashCopy のパートナー・マッピング

既存の差分 FlashCopy マッピングをミラーリングするマッピングを作成することができます。この結果作成された対のマッピングはパートナーと呼ばれます。1 つのマッピングは、パートナーを 1 つしか持てま

せん。例えば、2つのマッピング (ボリューム A から ボリューム B へのマッピング 0、およびボリューム B からボリューム A へのマッピング 1) があるボリューム A とボリューム B がある場合、マッピング 0 とマッピング 1 はパートナーです。

差分 FlashCopy マッピングは、変更の記録の場合のメタデータを共有します。したがって、ミラーリングされたペア (協力関係) の一方のマッピングが差分である場合、他方のマッピングは自動的に差分になり、削除されるまで差分のままになります。

## カスケードされた FlashCopy マッピング

カスケード FlashCopy 機能では、FlashCopy ターゲット・ボリュームを別の FlashCopy マッピングのソース・ボリュームにすることができます。

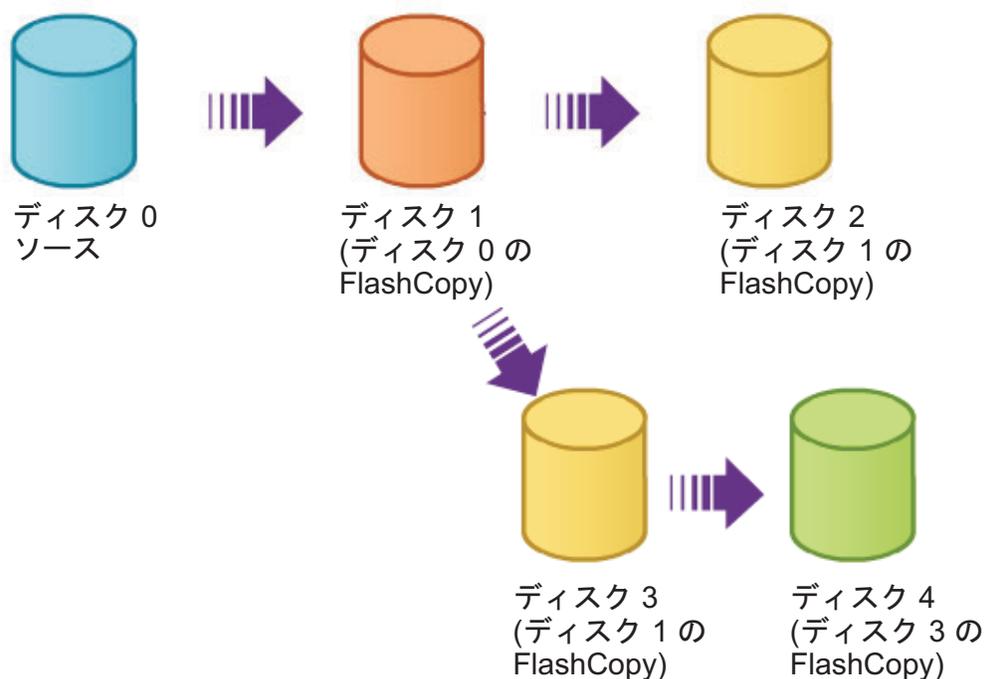


図 17. FlashCopy ボリュームのカスケード

カスケードに存在できるマッピングは、最大 256 です。カスケード・マッピングと複数のターゲット・マッピングが使用される場合、最大 256 のマッピングのツリーが作成されます。

## マルチターゲット FlashCopy マッピング

単一のソース・ボリュームから最大 256 のターゲット・ボリュームをコピーできます。ソース・ボリュームとターゲット・ボリューム間の関係はそれぞれ、固有のマッピングによって管理され、1 つのボリュームが最大 256 のマッピングでソース・ボリュームになることができます。

1 つのソースからのマッピングは、それぞれ独立して開始し、終了することができます。同じソースからの複数のマッピングが (コピー中状態または停止中状態で) アクティブな場合、それらのマッピング間には依存関係が存在します。

例 1:

次の条件が当てはまる場合、マッピング A はマッピング B に依存します。

- マッピング A とマッピング B の両方が同じソース・ボリュームを持っている。
- マッピング A とマッピング B が両方ともコピー中状態または停止中状態である。
- マッピング B はマッピング A より後で開始された。

注: 両方のマッピングが同じ整合性グループに属しているため同時に開始された場合、依存関係の順序は、整合性グループの開始時に内部的に決定されます。

- マッピングのコピー進行状況が 100% 未満であるため、マッピング A にはソースの完全なコピーがない。
- 同じソースからマッピング A より後に開始されたマッピングが存在せず、またマッピング B より後に開始されてソースの完全なコピーを持つマッピングも (マッピングのコピー進行状況が 100% 未満であるため) 存在しない。

例 2:

ボリューム A の属するマッピングがターゲット・ボリューム B の属するマッピングに依存する場合、ターゲット・ボリューム A はターゲット・ボリューム B に依存します。ソース・ボリュームから最も新しく開始されたマッピングのターゲット・ボリュームは、ソースからのコピーが完全になるまで (進行状況が 100% になるまで) ソース・ボリュームに依存します。

## 消去率、コピー率、および自動削除

マッピングを作成するときは、消去率を指定します。消去率は、マッピングのターゲット・ボリュームからコピーされたデータのコピー率を制御する場合に使用されます。コピー先は、ターゲット・ボリュームの最新のコピーか、ソース・ボリュームにある 2 番目に古いコピーのいずれかにマッピングしたターゲット・ボリュームです。消去率は、以下の状態で使用されます。

- マッピングが停止中状態である
- マッピングが、コピー中状態であり、かつコピー率がゼロである
- マッピングが、コピー中状態であり、かつバックグラウンド・コピーが完了している

消去率を使用すると、マッピングが停止中状態にある時間を最小限に抑えることができます。マッピングが完了しなかった場合、ターゲット・ボリュームは、マッピングが停止する間オフラインになります。ターゲット・ボリュームは、マッピングの再開まではオフライン状態を続けます。

マッピングを作成する場合にもコピー率を指定できます。マッピングがコピー中状態の場合は、コピー率はバックグラウンド・コピー処理に与えられる優先順位を決定します。マッピングを削除しても、依然ターゲット・ボリュームからアクセスできるようにするために、ソース・ボリューム全体のコピーが必要な場合は、ソース・ボリューム上にあるデータすべてをターゲット・ボリュームにコピーする必要があります。

消去率およびコピー率のデフォルト値は、ともに 50 です。

コピー率がゼロより大きい場合、マッピングが開始されると、未変更のデータがターゲット・ボリュームにコピーされ、コピーが行われたことを示すためにビットマップが更新されます。しばらくすると (その長さは、コピー率によって決定された優先順位と、ボリュームのサイズによって異なります)、ボリューム全体がターゲットにコピーされます。マッピングは `idle_or_copied` 状態に戻るため、いつでもマッピングを再開してターゲットに新規コピーを作成できます。

マッピングがコピー中状態の間は、コピー率をゼロにし、消去率をゼロ以外の値に設定して、マッピングが停止中状態にある時間を最小限に抑えることができます。

マルチターゲット・マッピングを使用する場合、ソース・データがすべてターゲットにコピーされた (進行状況表示が 100% になった) 後でも、マッピングがコピー中状態のままになることがあります。この状態は、以前に開始されて同じソース・ディスクを使用していたマッピングが、まだ 100% コピー済みになっていない場合に起こります。

コピー率がゼロの場合は、ソース上で変更されたデータのみがターゲットにコピーされます。ソースすべてのエクステンションが上書きされない限り、ターゲットには、ソース全体のコピーは決して入りません。ソースの一時コピーが必要なときは、このコピー率を使用できます。

マッピングは、開始された後、任意の時点で停止することができます。ターゲット・ボリュームにソース・ボリュームの完全なコピーが入っている場合以外は、このアクションはターゲットを不整合にするので、ターゲット・ボリュームはオフラインになります。ターゲット・ボリュームは、マッピングの再開まではオフライン状態を続けます。

autodelete 属性を設定することもできます。この属性がオンに設定されると、マッピングが `idle_or_copied` 状態に達し、進行状況が 100% になると、マッピングが自動的に削除されます。

## FlashCopy マッピングの状態

任意の時点で、マッピングは、以下のいずれかの状態になります。

### アイドルまたはコピー済み

ソースとターゲットのボリュームは、両者間にマッピングが存在していても、独立したボリュームとして動作します。読み取りと書き込みのキャッシングは、ソースとターゲットの両方のボリュームで実行できます。

差分によるマッピングで、バックグラウンド・コピーが完了している場合、マッピングが記録するのは、ソース・ボリュームとターゲット・ボリューム間の差分のみです。マッピングの割り当て先である入出力グループ内の両方のノードへの接続が失われると、ソース・ボリュームおよびターゲット・ボリュームはオフラインになります。

### コピー中

コピーが進行中です。読み取りと書き込みのキャッシングは、ソース・ボリュームとターゲット・ボリュームで実行できます。

### 準備済み

マッピングを開始する準備ができています。ターゲット・ボリュームはオンラインですが、アクセスできません。ターゲット・ボリュームは読み取りキャッシングまたは書き込みキャッシングを実行できません。読み取りキャッシングおよび書き込みキャッシングは、ハードウェア・エラーとして SCSI フロントエンドで失敗します。差分によるマッピングで、前のマッピングが完了している場合、マッピングが記録するのは、ソース・ボリュームとターゲット・ボリューム間の差分のみです。マッピングの割り当て先である入出力グループ内の両方のノードへの接続が失われると、ソース・ボリュームおよびターゲット・ボリュームはオフラインになります。

**準備中** ターゲット・ボリュームはオンラインですが、アクセス不能です。ターゲット・ボリュームは読み取りキャッシングまたは書き込みキャッシングを実行できません。読み取りキャッシングおよび書き込みキャッシングは、ハードウェア・エラーとして SCSI フロントエンドで失敗します。キャッシュから、ソース・ボリュームに対するすべての変更された書き込みデータがフラッシュされません。ターゲット・ボリュームの読み取りまたは書き込みデータは、キャッシュから廃棄される。差分によるマッピングで、前のマッピングが完了している場合、マッピングが記録するのは、ソース・ボリュームとターゲット・ボリューム間の差分のみです。マッピングの割り当て先である入出力グループ内の両方のノードへの接続が失われると、ソース・ボリュームおよびターゲット・ボリュームはオフラインになります。

## 停止済み

ユーザーが停止コマンドを出したか、入出力エラーが発生したために、マッピングが停止しました。ターゲット・ボリュームはオフラインで、そのデータは失われました。ターゲット・ボリュームにアクセスするには、このマッピングを再開するか、削除する必要があります。ソース・ボリュームはアクセス可能であり、読み取りおよび書き込みのキャッシュは使用できます。差分によるマッピングの場合、マッピングは、ソース・ボリュームへの書き込み操作を記録します。マッピングの割り当て先である入出力グループ内の両方のノードへの接続が失われると、ソース・ボリュームおよびターゲット・ボリュームはオフラインになります。

**停止中** マッピングは別のマッピングへデータをコピー中です。

- バックグラウンド・コピー・プロセスが完了している場合、「コピー・プロセスの停止」が進行している間、ターゲット・ボリュームはオンラインです。
- バックグラウンド・コピー・プロセスが完了していない場合、データはターゲット・ボリュームキャッシュから廃棄されます。「コピー・プロセスの停止」が実行されている間、ターゲット・ボリュームはオフラインです。

ソース・ボリュームには、入出力操作のためにアクセスできます。

**中断** マッピングは開始されましたが、完了しませんでした。メタデータへのアクセスが失われたため、ソース・ボリュームとターゲット・ボリュームは両方ともオフラインになります。メタデータのアクセスが回復すると、マッピングはコピー中状態または停止中状態に戻り、ソース・ボリュームとターゲット・ボリュームはオンラインに戻ります。バックグラウンド・コピー・プロセスが再開されます。中断前にソース・ボリュームまたはターゲット・ボリュームに書き込まれた未フラッシュのデータは、マッピングが中断状態を脱するまで、すべてキャッシュに入っています。

## 注:

1. FlashCopy ソース・ボリュームがオフラインになると、そのソース・ボリュームに依存している FlashCopy ターゲット・ボリュームもオフラインになります。
2. FlashCopy ターゲット・ボリュームがオフラインになると、そのボリュームに依存している FlashCopy ターゲット・ボリュームもオフラインになります。ソース・ボリュームはオンラインのままです。

マッピングを開始する前に、マッピングの準備をする必要があります。マッピングの準備では、キャッシュ内のデータがディスクにデステージされ、ソースの整合コピーがディスクに存続することを確認します。この時点で、キャッシュはライトスルー・モードに入ります。ソースに書き込まれるデータは SAN ボリューム・コントローラー・ノードにキャッシュされず、MDisk に直接パススルーされます。マッピングのための準備操作は、完了するのに若干時間を要することがあります。実際の時間の長さは、ソース・ボリュームのサイズによって決まります。準備操作をオペレーティング・システムと調整する必要があります。ソース・ボリュームにあるデータのタイプに応じて、オペレーティング・システムまたはアプリケーション・ソフトウェアもまたデータ書き込み操作をキャッシュすることがあります。マッピングを準備して開始する前に、ファイル・システムおよびアプリケーション・プログラムをフラッシュ (つまり同期) する必要があります。

- 1 **注:** `startfcmap` コマンドと `startfcconsistgrp` コマンドは、処理に時間がかかることがあります。

整合性グループを使用しない場合、SAN ボリューム・コントローラーは、マッピングを独立したエンティティとして扱うことができますようにします。この場合、マッピングはスタンドアロン・マッピングとして認識されます。このような方法で構成されたマッピングでは、`prestartfcmap` コマンドと `startfcmap` コマンドの代わりに `prestartfcconsistgrp` コマンドと `startfcconsistgrp` コマンドを使用します。

## FlashCopy のマッピング修復

マッピングは、状態が `idle_copied`、`stopped`、または `copying` の別のアクティブ・マッピングのソース・ボリュームであるターゲット・ボリュームを使用して開始できます。マッピングがコピー中状態の場合は、`startfcmap` コマンドおよび `prestartfcmap` コマンドに `restore` パラメーターが必要です。FlashCopy ソース・ボリュームの内容の復元は、同じ FlashCopy マッピングまたは別の FlashCopy マッピングのターゲットを使用して、マッピングが活動停止になるのを待たずに、また、その他の FlashCopy ターゲット・ボリュームの内容を失わずに、行うことができます。

## Veritas Volume Manager

FlashCopy ターゲット・ボリュームの場合、SAN ボリューム・コントローラーは、ターゲット・ボリュームがソース・ボリュームの正確なイメージである場合のマッピング状態を照会するデータに 1 つのビットを設定します。このビットを設定すると、Veritas Volume Manager は、ソースとターゲットのボリュームを区別できるようになり、その両方へ独立したアクセスができるようになります。

## FlashCopy マッピング・イベント

FlashCopy マッピング・イベントは、FlashCopy マッピングの状態を変えるイベントを詳述します。

表 21 は、各 FlashCopy マッピング・イベントの説明です。

表 21. FlashCopy マッピング・イベント

作成	指定したソース・ボリュームと指定したターゲット・ボリュームとの間で新しい FlashCopy マッピングが作成されます。次の条件のいずれかが存在する場合、操作は失敗します。 <ul style="list-style-type: none"><li>• ソース・ボリュームが既に 256 の FlashCopy マッピングのメンバーになっている。</li><li>• ノードのビットマップ・メモリーが不足している。</li><li>• ソース・ボリュームとターゲット・ボリュームのサイズが異なっている。</li></ul>
準備	<code>prepare</code> コマンドは、通常の整合性グループのメンバーである FlashCopy マッピングの整合性グループか、スタンドアロン・マッピングである FlashCopy マッピングのマッピング名のどちらかに向けられます。 <code>prepare</code> コマンドは、FlashCopy マッピングを準備中状態に置きます。  <b>重要:</b> <code>prepare</code> コマンドを実行すると、キャッシュされた書き込みが廃棄されるため、以前ターゲット・ボリュームに存在していたデータが破壊されることがあります。FlashCopy マッピングが開始されることがない場合でも、FlashCopy マッピングの開始のための準備作業の間に、ターゲットにあるデータが論理的に変更されている可能性があります。
フラッシュ実行	FlashCopy マッピングは、ソースのキャッシュに入れられたすべてのデータがフラッシュされ、ターゲットのキャッシュに入れられたすべてのデータが無効になると、自動的に準備中状態から準備済み状態に移ります。

表 21. FlashCopy マッピング・イベント (続き)

開始	<p>整合性グループのすべての FlashCopy マッピングが準備済み状態になると、FlashCopy マッピングを開始できます。</p> <p>相互ボリューム整合性グループを保持するには、整合性グループのすべての FlashCopy マッピングの開始を、ボリュームで指図された入出力に関して正しく同期する必要があります。これは <b>start</b> コマンドの間に行われます。</p> <p><b>start</b> コマンドの間に、以下のことが発生します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>整合性グループ内のすべてのソース・ボリュームに対する新たな読み取りおよび書き込みは、キャッシュ・レイヤーより下位のすべての進行中の読み取りおよび書き込みが完了するまで、キャッシュ・レイヤーで一時停止されます。</li> <li>整合性グループ内のすべての FlashCopy マッピングが休止になると、FlashCopy 操作を許可するよう内部クラスター化システム状態が設定されます。</li> <li>整合性グループ内のすべての FlashCopy マッピングにシステム状態が設定されると、ソース・ボリュームに対する読み取りおよび書き込み操作の休止が解除されます。</li> <li>ターゲット・ボリュームはオンラインになります。</li> </ul> <p><b>start</b> コマンドの一部として、ソースとターゲットの両方のボリュームについて、読み取りと書き込みのキャッシングが使用可能になります。</p>
変更	<p>以下の FlashCopy マッピング特性は変更できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FlashCopy マッピング名</li> <li>消去率</li> <li>整合性グループ</li> <li>コピー率 (バックグラウンド・コピーまたは停止中コピーの優先順位について)</li> <li>バックグラウンド・コピーが完了した時点でのマッピングの自動削除</li> </ul>
停止	<p>次の 2 つの異なる仕組みによって、FlashCopy マッピングが停止する可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コマンドを発行した。</li> <li>入出力エラーが発生した。</li> </ul>
削除	<p>このコマンドは、指定された FlashCopy マッピングを削除するよう要求します。目的の FlashCopy マッピングが停止状態の場合、強制フラグを使用する必要があります。</p>
フラッシュの失敗	<p>キャッシュからのデータのフラッシュが完了できない場合、FlashCopy マッピングは停止状態になります。</p>
コピー完了	<p>ソース・データのすべてがターゲットにコピーされて、依存マッピングがなくなると、状態はコピー済みに設定されます。バックグラウンド・コピーが完了した時点でのマッピングの自動削除のオプションを指定した場合、FlashCopy マッピングは自動的に削除されます。このオプションを指定しなかった場合は、FlashCopy マッピングは自動的に削除されないため、もう一度準備して開始すれば再びアクティブにできます。</p>
ビットマップ・オンライン/オフライン	<p>ノードに障害が発生しています。</p>

## シン・プロビジョニング FlashCopy

FlashCopy マッピングの中で、シン・プロビジョニング・ボリュームと完全に割り振られたボリュームを混用できます。完全に割り振られたソースとシン・プロビジョニング・ターゲットとの組み合わせが一般的です。この組み合わせでは、ターゲットが消費する実ストレージが、ソースよりも少量になります。

最良のパフォーマンスを得るために、シン・プロビジョニング・ボリュームのグレーン・サイズは、FlashCopy マッピングのグレーン・サイズと一致する必要があります。しかし、グレーン・サイズが異なる場合であっても、マッピングは引き続き進行します。

FlashCopy マッピングを作成する際には、以下の情報を考慮してください。

- 完全に割り振られたソースをシン・プロビジョニング・ターゲットと一緒に使用する場合は、バックグラウンド・コピー率と消去率の両方をゼロに設定して、FlashCopy マップのバックグラウンド・コピーとクリーニング・モードを使用不可にしてください。そうしないと、これらの機能が使用可能である場合、すべてのソースがターゲット・ボリュームにコピーされます。これにより、シン・プロビジョニング・ボリュームはオフラインになるか、ソースと同じ大きさに拡張します。
- シン・プロビジョニング・ソースのみを使用している場合は、ソース・ボリューム上で使用されているスペースのみが、ターゲット・ボリュームにコピーされます。例えば、ソース・ボリュームの仮想サイズが 800 GB、実サイズは 100 GB であり、その内の 50 GB が使用されている場合、使用されている 50 GB のみがコピーされます。
- FlashCopy ビットマップには、ボリューム上のそれぞれのグレーンごとにビットが 1 つ入っています。例えば、1 TB の仮想サイズ (100 MB 実容量) があるシン・プロビジョニング・ボリュームがある場合、100 MB の実容量しか割り振られていない場合でも、1 TB の仮想サイズをカバーする FlashCopy ビットマップがなければなりません。

## FlashCopy 整合性グループ

整合性グループはマッピング用のコンテナです。1 つの整合性グループには、多数のマッピングを追加することができます。

整合性グループは、マッピングが作成されるときに指定されます。また、後になって、整合性グループを変更することができます。整合性グループを使用するときは、個別のマッピングではなく、そのグループを準備して開始します。このプロセスにより、すべてのソース・ボリュームの整合コピーが作成されるようになります。個別のレベルで制御するマッピングは、スタンドアロン・マッピングと呼ばれます。スタンドアロン・マッピングを整合性グループに入れなくてください。整合性グループに入れると、スタンドアロン・マッピングはその整合性グループの一部として制御されます。

ある 1 つのボリュームから他のボリュームにデータをコピーするときに、そのデータに、コピーを使用するために必要なものがすべて組み込まれていないことがあります。多くのアプリケーションは複数のボリュームにまたがってデータを持っているので、複数のボリュームにわたってデータ保全性を維持する必要があります。例えば、特定のデータベースのログは、通常はデータが保管されているボリュームとは異なるボリュームにあります。

整合性グループは、アプリケーションが複数のボリュームにわたる関連したデータをもっている場合の問題に対処します。この状況では、IBM FlashCopy 操作は、複数のボリュームにわたってデータ保全性を維持するような方法で実行されなければなりません。書き込まれているデータの保全性を維持するための 1 つの要件は、依存書き込みがアプリケーションでの意図された順序で実行されるようにすることです。

FlashCopy 整合性グループに対して `autodelete` 属性を設定できます。この属性がオンに設定される場合、グループ内の最後のマッピングが削除されるか、整合性グループから出ると、整合性グループが自動的に削除されます。

## マルチターゲット FlashCopy マッピング

整合性グループは、ボリューム自体ではなく FlashCopy マッピングを集約します。したがって、複数の FlashCopy マッピングのあるソース・ボリュームは、複数の異なる整合性グループに属することができます。

す。同じ整合性グループに属する複数の FlashCopy マッピングのソース・ボリュームであるボリュームの場合、整合性グループが開始されるとそのソース・ボリュームの同一のコピーが複数個作成されます。

## カスケードされた FlashCopy マッピング

整合性グループ内に FlashCopy マッピングを作成する場合は、ソース・ボリュームを、同じ整合性グループのマッピングのターゲットとすることはできません。さらに、ターゲット・ボリュームを、同じ整合性グループ内の別の FlashCopy マッピングのソースとすることもできません。FlashCopy マッピングを、カスケード内に類似 FlashCopy マッピングを含む整合性グループに移動することはできません。

## FlashCopy 整合性グループの状態

任意の時点で、FlashCopy 整合性グループは、以下のいずれかの状態になります。

表 22. FlashCopy 整合性グループの状態

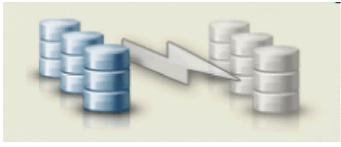
管理 GUI アイコン	コマンド行インターフェースの状態	説明
 svc00701	アイドルまたはコピー済み	この整合性グループ内のすべての FlashCopy マッピングは、アイドルまたはコピー済み状態です。
 svc00704	準備中	この整合性グループの少なくとも 1 つの FlashCopy マッピングは準備中状態です。
 svc00704	準備済み	整合性グループを開始する準備ができています。この整合性グループ内のすべての FlashCopy マッピングのターゲット・ボリュームは、アクセスできません。
 svc00700	コピー中	この整合性グループの少なくとも 1 つの FlashCopy マッピングはコピー中状態であり、中断状態の FlashCopy マッピングはありません。
 svc00703	停止中	この整合性グループの少なくとも 1 つの FlashCopy マッピングは停止中状態であり、コピー中状態または中断状態の FlashCopy マッピングはありません。
 svc00703	停止済み	ユーザーがコマンドを発行したか、あるいは入出力エラーが発生したため、整合性グループが停止している可能性があります。
 svc00703	中断	この整合性グループの少なくとも 1 つの FlashCopy マッピングは中断状態です。

表 22. FlashCopy 整合性グループの状態 (続き)

管理 GUI アイコン	コマンド行インターフェースの状態	説明
 svc00702	空	整合性グループには、FlashCopy マッピングはありません。
 svc00698	(状態なし)	整合性グループに属していない個別の FlashCopy マッピング。

## 従属書き込み操作

書き込まれるデータの整合性を保持するには、従属書き込みがアプリケーションの意図した順序で実行されるようにしてください。

以下のリストは、データベース更新トランザクションの場合の代表的な書き込み操作の順序です。

1. データベース更新が直後に行われることを示すために、データベース・ログが書き込み操作によって更新される。
2. 2 番目の書き込み操作でデータベースは更新される。
3. データベース更新が正常に完了したことを示すために、データベース・ログが 3 番目の書き込み操作によって更新される。

データベースは、各書き込みステップが次の書き込みの開始前に完了するのを待つことにより、これらの書き込みが正しい順序で行われるようにします。データベース・ログは、データベースとは別のボリュームに配置されることがよくあります。その場合は必ず、これらの書き込み操作の順序を変更せずに FlashCopy 操作が行われるようにしてください。例えば、データベース (更新 2) がデータベース・ログ (更新 1 および 3) よりやや早めにコピーされる可能性、つまり、ターゲット・ボリュームに更新 (1) および (3) は含まれるが、(2) は含まれなくなる可能性を考慮に入れてください。この場合、FlashCopy ターゲット・ディスクから作成されたバックアップからデータベースが再開されると、データベース・ログにはトランザクションの正常完了が示されますが、実際には正常に完了していません。トランザクションは失われ、データベースの整合性が崩れます。

FlashCopy 操作は、原子操作として複数のボリューム上で行い、一貫性のあるユーザー・データのイメージを作成できます。FlashCopy をこのように使用するために、SAN ボリューム・コントローラーは、整合性グループの概念をサポートしています。整合性グループには、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムがサポートする最大数の FlashCopy マッピングの範囲内で、任意の数の FlashCopy マッピングを含めることができます。コマンド行インターフェース (CLI) の **startfcconsistgrp** コマンドを使用して、整合性グループ全体のポイント・イン・タイム・コピーを開始することができます。整合性グループのすべての FlashCopy マッピングは同時に開始され、結果としてポイント・イン・タイム・コピーが作成されます。このコピーは、整合性グループに含まれる FlashCopy マッピング全体で整合したものになります。

最新の最大構成サポートについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## グレーンおよび FlashCopy ビットマップ

データは、ボリューム間でコピーされるときは、グレーンと呼ばれるアドレス・スペース単位でコピーされます。

グレーン・サイズは 64 KB か 256 KB です。FlashCopy ビットマップには、各グレーンごとに 1 ビットが含まれます。ビットは、関連付けられたグレーンをソースからターゲットにコピーすることによって、グレーンが分割されているかどうかを記録します。

### ターゲット・ボリュームへの書き込み

最新のターゲット・ボリュームへの書き込みでは、そのボリューム自体のマッピングのグレーンの状態と、次に古いマッピングのグレーンの状態を考慮する必要があります。

- 中間マッピングのグレーンまたは次に古いマッピングのグレーンがコピーされていない場合は、書き込みを進めるためにそのグレーンをまずコピーする必要があります。これは次に古いマッピングの内容を保存するために行われます。次に古いマッピングに書き込むデータは、ターゲットまたはソースから取ることができます。
- 書き込まれるターゲットのグレーンがコピーされていない場合、そのグレーンはターゲット (あるいは、コピー済みのターゲットがない場合はソース) より新しいマッピングのグレーンのうち最も古いコピー済みのグレーンからコピーされます。コピーが完了した後、ターゲットに書き込みを適用できます。

### ターゲット・ボリュームに対する読み取り

読み取り中のグレーンが分割済みの場合、読み取りから戻されるデータは、読み取り中のターゲットからのものです。中間ターゲット・ボリューム上の未コピーのグレーンに対して読み取りを行う場合は、グレーンが分割済みかどうかを判別するために、新しいマッピングがそれぞれ検査されます。読み取りは、最初に見つかった分割済みグレーンから、あるいは新しいマッピングに分割済みグレーンが含まれていない場合はソース・ボリュームから実行されます。

### バックグラウンド・コピー率と消去率

FlashCopy マッピング・コピー率は、1 から 100 の間の値であり、FlashCopy マッピングがどのような状態であっても変更できます。

NOCOPY が指定された場合、バックグラウンド・コピーは使用不可です。例えば、バックアップの場合のみに使用される、一時的な FlashCopy マッピングには NOCOPY を指定できます。ソース・データ・セットは、FlashCopy マッピングの存続期間中に大幅に変わることはないと予想されるため、管理対象ディスク (MDisk) の入出力に関してはバックグラウンド・コピーを行わない方がより効率的です。

注: コマンド行インターフェース (CLI) の場合、NOCOPY という値は、コピー率を 0 (ゼロ) に設定するのと同じです。

表 23 は、コピーおよびクリーニングの速度値と、1 秒あたりに分割されるグレーンの目標数との関係を示しています。グレーンは、単一のビットによって表されるデータの単位です。

表 23. rate、データ速度、および 1 秒当たりのグレーン数の値の関係

ユーザー指定の rate 属性値	コピーされるデータ/秒	256 KB グレーン/秒	64 KB グレーン/秒
1 から 10	128 KB	0.5	2
11 から 20	256 KB	1	4
21 から 30	512 KB	2	8
31 から 40	1 MB	4	16

表 23. rate、データ速度、および 1 秒当たりのグレーン数の値の関係 (続き)

ユーザー指定の rate 属性値	コピーされるデータ/秒	256 KB グレーン/秒	64 KB グレーン/秒
41 から 50	2 MB	8	32
51 から 60	4 MB	16	64
61 から 70	8 MB	32	128
71 から 80	16 MB	64	256
81 から 90	32 MB	128	512
91 から 100	64 MB	256	1024

コピーされるデータ/秒およびグレーン/秒の数値は、SAN ボリューム・コントローラーが達成を試みる標準を表します。SAN ボリューム・コントローラーは、フォアグラウンド入出力の要件を考慮した後、ノードから管理対象ディスクを構成する物理ディスクまでに使用可能な帯域幅が十分でない場合、これらの標準を達成できません。このような状況が生ずると、バックグラウンド・コピー入出力はホストからの入出力と対等にリソースを争います。帯域幅が制限されていなかった場合、この状況では、どちらの入出力でも待ち時間が増大し、結果的にスループットが減少する傾向にあります。

この減少は徐々に進行します。バックグラウンド・コピー、停止中コピー、およびフォアグラウンド入出力は順方向に進行し続け、ノードが停止またはハングしたり、ノードで障害が発生したりすることはありません。

バックグラウンド・コピーは、ソース・ボリュームがある入出力グループに属するいずれかのノードによって行われます。バックグラウンド・コピーおよび停止中コピーを実行するノードで障害が発生した場合、コピーを実行する責任は入出力グループのもう一方のノードに移ります。

バックグラウンド・コピーは最高の論理ブロック番号 (LBA) が含まれているグレーンで開始され、LBA 0 が含まれているグレーンに向かって逆方向に進行します。バックグラウンド・コピーが逆方向に行われるのは、アプリケーションからの順次書き込みストリームとの無用の相互作用を避けるためです。

停止中コピー操作では、停止中マップ上で分割されたそれぞれのグレーンが、そのグレーンに従属する次のマップ (存在する場合) にコピーされます。操作は、最高の LBA が含まれているグレーンの探索で開始され、LBA 0 が含まれているグレーンに向かって逆方向に進行します。他のマップが従属しているグレーンだけがコピーされます。

## クリーニング・モード

FlashCopy マッピングを作成または変更するときは、バックグラウンドのコピー率から独立して、FlashCopy マッピングの消去率を指定できます。74 ページの表 23 に示されている消去率は、クリーニング処理が作動する際の速度を制御します。クリーニング処理は、マッピングのターゲット・ボリュームから、このデータに従属する他のマッピングのターゲット・ボリュームにデータをコピーします。FlashCopy マッピングが停止状態に進むには、クリーニング処理が完了している必要があります。

クリーニング・モードでは、FlashCopy マッピングがコピー状態にあるときに、クリーニング処理をアクティブにできます。これにより、クリーニング処理の稼働中、ターゲット・ボリュームはアクセス可能に維持されます。このモードで作動するときは、入出力操作がターゲット・ボリュームに新規データをコピーし続ける場合は、ホスト入出力操作によってクリーニング処理が 100% に達しない可能性があります。しかし、マッピングが停止中にクリーニングを必要とするデータ量を最小限に抑えることが可能です。

バックグラウンド・コピーの進行が 100% に到達し、マッピングがコピー中状態にあるか、あるいはバックグラウンド・コピー率が 0 に設定されている場合は、クリーニング・モードはアクティブです。

## メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー・コピー・サービス機能により、2つのボリューム間の関係をセットアップできるようになり、アプリケーションによる一方のボリュームに対する更新が他方のボリュームにミラーリングされます。ボリュームは、1つのシステムに入れることも、2つの別々のシステムに入れることもできます。

アプリケーションは1つのボリュームだけに書き込みを行いますが、システムはデータのコピーを2つ維持します。2つのコピーを隔てている距離が相当に大きい場合、メトロ・ミラー・コピーおよびグローバル・ミラー・コピーを災害時回復用のバックアップとして使用できます。システム間で実行されるメトロ・ミラー操作およびグローバル・ミラー操作の前提条件は、これらのシステムが接続されている SAN ファブリックが、システム間に十分な帯域幅を提供していることです。

メトロ・ミラー・コピー・タイプとグローバル・ミラー・コピー・タイプのいずれにおいても、一方のボリュームは1次として指定され、もう一方のボリュームは2次として指定されます。ホスト・アプリケーションは1次ボリュームにデータを書き込み、1次ボリュームに対する更新は2次ボリュームにコピーされます。通常、ホスト・アプリケーションは2次ボリュームに対して入出力操作を行いません。

メトロ・ミラー機能には、同期コピー処理があります。ホストが1次ボリュームに書き込みを行うときには、ホストは、1次ボリュームおよび2次ボリューム両方でのコピーの書き込み操作が完了するまでは、入出力の完了の確認を受け取りません。これにより、フェイルオーバー操作を実行する必要がある場合には、2次ボリュームは、1次ボリュームと一致する最新の状態となります。ただし、ホストでは、待ち時間と2次ボリュームに対する通信リンクの帯域幅の限界によって制約が生じます。

グローバル・ミラー機能には、非同期コピー処理があります。ホストが1次ボリュームに書き込みを行うときには、2次ボリュームでのコピーの書き込み操作が完了する前に、入出力完了の確認を受け取りません。フェイルオーバー操作が実行される場合、アプリケーションは、2次ボリュームにコミットされていないすべての更新をリカバリーし、適用する必要があります。1次ボリューム上で入出力操作が休止した時間が短かった場合は、2次ボリュームの内容が1次ボリュームの内容と完全に一致したものとなることもあります。

メトロ・ミラー および グローバル・ミラー 操作は、以下の機能をサポートします。

- ボリュームのシステム内コピー (両方のボリュームが同じクラスター化システム、およびそのシステム内の入出力グループに所属する)
- 一方のボリュームがあるシステムに属し、他方のボリュームが別のシステムに属している場合のボリュームのシステム間コピー

**注:** システムは、そのシステム自体および最大3つの他のシステムとの間で、アクティブなメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係に参加できます。

- システム間およびシステム内メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー関係は、システム内で並行して使用できます。
- システム間リンクは双方向です。その意味は、システム間リンクが、あるボリュームの対に関してシステム B からシステム A へのデータのコピーを行うのと同時に、別のボリュームの1対に関してシステム A からシステム B へのデータのコピーができるということです。
- 整合した関係では、逆方向のコピーが可能です。
- 整合性グループは、同じアプリケーションについて同期を保つ必要のある一群の関係を管理するためにサポートされます。また、整合性グループに対して発行された単一のコマンドが、そのグループ内のすべての関係に適用されるので、管理が単純化されます。

- SAN ボリューム・コントローラーは、クラスター化システム当たり最大 8192 個のメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係をサポートします。

## メトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー 関係

メトロ・ミラー 関係およびグローバル・ミラー関係は、マスター・ボリュームと補助ボリュームの 2 つのボリューム間の関係を定義します。

標準的には、マスター・ボリュームはデータの実動コピーを格納しており、アプリケーションは、通常このボリュームにアクセスします。補助ボリュームは、通常はデータのバックアップ・コピーを格納し、災害時回復に使用されます。

マスター・ボリュームおよび補助ボリュームは関係が作成された時点で定義され、これらの属性は変わりません。ただし、どちらのボリュームも、必要に応じて 1 次役割または 2 次役割で作動します。1 次ボリュームは、アプリケーション・データの有効なコピーを格納し、ホスト・アプリケーションから更新を受け取るため、ソース・ボリュームに類似しています。2 次ボリュームは、1 次 ボリュームへの更新のコピーをすべて受信します。これらの更新はすべて、ミラー・リンク全体で伝送されるためです。したがって、2 次ボリュームは、絶えず更新されるターゲット・ボリュームと似ています。関係が作成されるときに、マスター・ボリュームには 1 次ボリュームの役割が割り当てられ、補助ボリュームには 2 次ボリュームの役割が割り当てられます。したがって、初期コピー方向はマスターから補助への方向になります。関係が整合した状態であれば、コピー方向を逆にすることができます。

関係のある 2 つのボリュームのサイズは同じでなければなりません。 2 つのボリュームが同じシステムにある場合、これらは同じ入出力グループに含まれている必要があります。

アプリケーションを容易に管理できるように、整合性グループに関係を追加できます。

- 1 注: 整合性グループのメンバーシップは、関係の属性の 1 つであり、整合性グループの属性ではありません。したがって、整合性グループとの間で関係を追加または除去するには、**chrcrelationship** コマンドを 1 発行します。

## コピー・タイプ

メトロ・ミラー・コピーでは、ホスト・アプリケーションに入出力完了の確認を送信する前に、1 次ボリュームと 2 次ボリュームの両方に更新が必ずコミットされるようにします。これにより、フェイルオーバー操作が実行される際に、2 次ボリュームは 1 次ボリュームと同期化されます。

グローバル・ミラー・ミラー・コピーでは、更新が 2 次ボリュームにコミットされる前に、入出力完了の確認をホスト・アプリケーションが受け取れるようになります。フェイルオーバー操作を実行する際には、ホスト・アプリケーションは 2 次ボリュームにコミットされていない更新をリカバリーして適用する必要があります。

## 状態

別々のクラスター化システムにある 2 つのボリュームを使用してメトロ・ミラー関係またはグローバル・ミラー関係を作成する場合は、接続状態と切断状態の区別が重要です。これらの状態は、両方のシステム、関係、および整合性グループに適用されます。メトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー 関係は、次の状態のいずれかになります。

### 不整合停止済み

1 次ボリュームは、読み取りおよび書き込み入出力操作についてアクセス可能ですが、2 次ボリュームは、どちらの操作についてもアクセスできません。コピー・プロセスを開始して、2 次ボリュームを整合させる必要があります。

### 不整合コピー中

1 次ボリュームは、読み取りおよび書き込み入出力操作についてアクセス可能ですが、2 次ボリュームは、どちらの操作についてもアクセスできません。この状態になるのは、不整合停止済み (InconsistentStopped) 状態の整合性グループに **startcrelationship** コマンドが発行された後です。この状態は、アイドルング (Idling) または整合停止済み (ConsistentStopped) 状態の整合性グループに対して強制オプション付きで **startcrelationship** コマンドが発行された後にも発生します。

### 整合停止済み

2 次ボリュームに整合したイメージが含まれていますが、このイメージは 1 次ボリュームに対して古いと考えられます。関係が整合同期化済み (ConsistentSynchronized) 状態にあるときに、整合性グループのフリーズを強制するエラーが起こると、この状態が発生することがあります。この状態は、整合作成フラグ (CreateConsistentFlag) パラメーターが TRUE に設定された状態で関係が作成された場合にも発生する可能性があります。

### 整合同期化済み

1 次ボリュームは読み取りおよび書き込み入出力操作についてアクセス可能です。2 次ボリュームは、読み取り専用入出力操作を行うためのみアクセスできます。

### アイドルング

マスター・ボリュームおよび補助ボリュームは、1 次役割で作動します。したがって、ボリュームは、書き込み入出力操作についてアクセス可能です。

### アイドルング切断済み

整合性グループ内でこの状態にある側のボリュームはすべて、1 次役割で作動しており、読み取りまたは書き込み入出力操作を受け入れることができます。

### 不整合切断済み

整合性グループ内でこの状態にある側のボリュームはすべて、2 次役割で作動しており、読み取りまたは書き込み入出力操作を受け入れることはできません。

### 整合切断済み

整合性グループ内でこの状態にある側のボリュームはすべて、2 次役割で作動しており、読み取り入出力操作は受け入れますが、書き込み入出力操作は受け入れることができません。

## クラスター化システム間のメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係

クラスター間には、システム間には、メトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係が同時に存在できません。このタイプの構成では、メトロ・ミラーとグローバル・ミラーの両方の関係からの書き込みデータが、同じシステム間リンク上を移送されるため、パフォーマンスに影響することがあります。

メトロ・ミラー関係とグローバル・ミラー関係では、重いワークロードを管理する方法が異なります。メトロ・ミラーは、一般的にはコピー中または同期化された状態にある関係を維持し、この結果、1 次ホスト・アプリケーションのパフォーマンスの低下が生じます。グローバル・ミラーは、1 次ホスト・アプリケーションへの高水準の書き込みパフォーマンスを必要とします。リンク・パフォーマンスが著しく低下すると、リンク許容度機能により、リンク許容度しきい値を超過したときに、グローバル・ミラー関係が自

動的に停止されます。その結果、メトロ・ミラー関係がシステム間リンクの機能のほとんどを使用する場合、グローバル・ミラーの書き込み操作でパフォーマンスの低下が生じる可能性があります。

## メトロ・ミラー協力関係およびグローバル・ミラー 協力関係

協力関係は、ローカルのクラスター化システムとリモート・システム間の関連を定義します。

メトロ・ミラー関係または整合性グループ、またはグローバル・ミラー関係または整合性グループをリモート・システムを使用して作成できるようにするには、2 つのシステム間の協力関係を確立する必要があります。グローバル・ミラー関係または整合性グループ、またはメトロ・ミラー関係または整合性グループが、2 つのリモート・システム間に存在する場合、これらのシステムは協力関係を維持する必要があります。各システムは最大 3 つの協力関係を維持することができ、各協力関係は 1 つのリモート・システムと協力関係を維持できます。最大 4 つのシステムが、相互に直接関連付けることができます。

ソフトウェア・レベルが異なるシステムの間には、新しいメトロ・ミラー協力関係またはグローバル・ミラー協力関係を作成できます。協力関係が SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 システムと 4.3.1 のシステムの間にある場合、各システムは、別のシステムとの単一の協力関係に参加できます。システムがすべて SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 5.1.0、バージョン 6.1.0、またはバージョン 6.2.0 のいずれかである場合、各システムは、最大 3 つのシステム協力関係に参加できます。同じ接続セット内で最大 4 つのシステムを使用できます。SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 と、4.3.1 より前のバージョンを実行しているシステムの間では、協力関係を確立することはできません。

**重要:** システムを SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 にアップグレードしたいときに、パートナーがバージョン 4.3.0 以前で実行されている場合は、まずパートナー・システムを SAN ボリューム・コントローラー 4.3.1 以降にアップグレードしてから、最初のシステムをバージョン 6.2.0 にアップグレードする必要があります。

また、システムは、協力関係を介して相互に間接的に関連付けられます。2 つのシステムのそれぞれが、3 番目のシステムと協力関係をもっている場合、これらの 2 つのシステムは間接的に関連付けられます。最大 4 つのシステムを直接的にまたは間接的に関連付けることができます。

システム内のノードは、2 つのボリューム間関係だけでなく、システム間の関連についても認識する必要があります。

次の例に、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム間に確立できる、考えられる協力関係を示します。

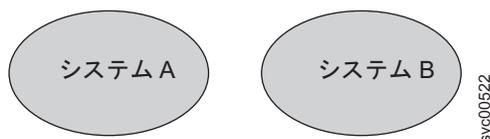


図 18. 協力関係がない 2 つのシステム

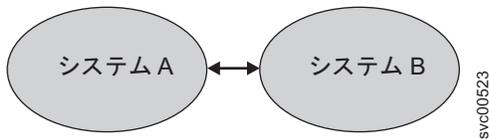


図 19. 1 つの協力関係がある 2 つのシステム

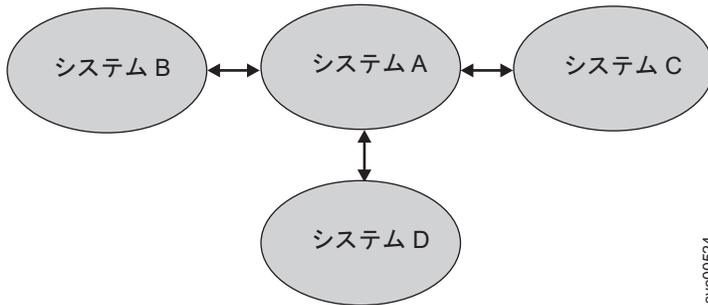


図 20. 1 つの協力関係にある 4 つのシステム。システム A は、災害復旧サイトである場合があります。

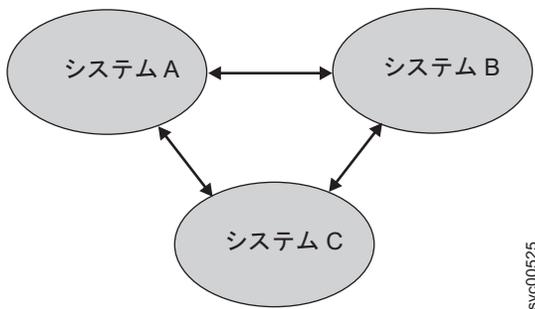


図 21. マイグレーション状態内の 3 つのシステム。データ・センター B が C にマイグレーション中です。システム A はホスト・プロダクションで、システム B およびシステム C は災害復旧です。

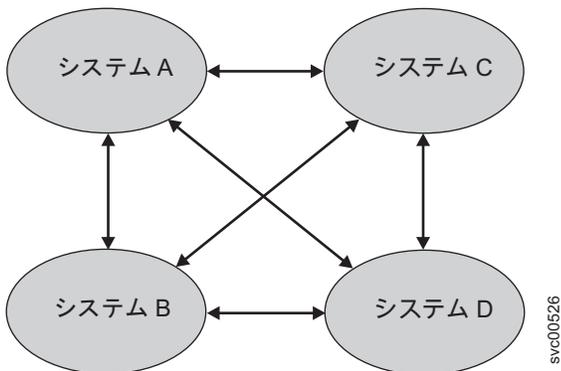


図 22. 完全接続メッシュ構成内のシステム。各システムは、他の 3 つのシステムのそれぞれに協力関係をもっています。

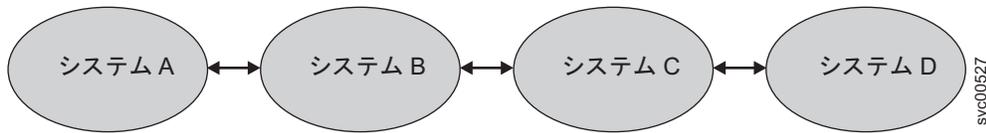


図 23. 3 つの協力関係にある 4 つのシステム。

図 24 は、サポートされていないシステム構成を示します。2 つを超える協力関係内に個々のシステムがないのに、接続されている集合内に 5 つのシステムがあります。



図 24. サポートされていないシステム構成

2 つのシステム間にメトロ・ミラー協力関係およびグローバル・ミラー協力関係を確立するには、両方のシステムから **mkpartnership** コマンドを実行する必要があります。例えば、システム A とシステム B の間で協力関係を確立するには、システム B をリモート・システムとして指定して、システム A から **mkpartnership** コマンドを実行する必要があります。この時点で、協力関係は部分的に構成済みになり、これは片方向通信と呼ばれることがあります。次に、システム A をリモート・システムとして指定して、システム B から **mkpartnership** コマンドを実行します。このコマンドが完了すると、システム間の両方向通信についての協力関係が完全に構成されます。また、管理 GUI を使用して、メトロ・ミラー協力関係およびグローバル・ミラー協力関係を作成できます。

協力関係の状態は、協力関係が、期待したように作動しているかを判別するのに役立ちます。システム協力関係は、完全構成状態のほかに、以下の状態を持てます。

#### 部分構成済み

ローカル・システムまたはリモート・システムから、表示されるシステムに対してシステム・パートナーが 1 つだけ定義されており、開始されていることを示します。表示されているシステムを完全構成済みにして、協力関係を完成させるには、表示されているシステムから、対応するローカル・システムまたはリモート・システムへのシステム協力関係を定義する必要があります。これは、協力関係にあるローカル・システムおよびリモート・システム上で **mkpartnership** コマンドを発行するか、管理 GUI を使用して、ローカルおよびリモートの両システム上に協力関係を作成することによって、行うことができます。

#### 完全構成済み

協力関係がローカル・システムおよびリモート・システムで定義されており、開始されていることを示します。

#### リモートなし

リモート・システムが協力関係に対して存在しないことを示します。

#### 部分的に構成済み (ローカル停止済み)

ローカル・システムがリモート・システムに対して定義されているだけで、ローカル・システムは停止されていることを示します。

#### 完全に構成済み (ローカル停止済み)

協力関係がローカル・システムおよびリモート・システムの両方で定義されていることを示します。リモート・システムは存在しますが、ローカル・システムは停止されています。

### 完全に構成済み (リモート停止済み)

協力関係がローカル・システムおよびリモート・システムの両方で定義されていることを示します。リモート・システムは存在しますが、そのリモート・システムは停止されています。

### 完全に構成済み (ローカル除外済み)

協力関係がローカルとリモートのシステム間で定義されているが、ローカル・システムが除外されていることを示します。この状態は通常、ファブリック・エラーが多すぎるか、またはシステム協力関係の応答時間が遅すぎるために、2つのシステム間のファブリック・リンクに支障をきたしている場合に発生します。これらのエラーを解決するには、「サービスおよび保守」 > 「イベント・ログの分析」を選択することによって、イベント・ログで 1720 エラーがあるか調べます。

### 完全に構成済み (リモート除外済み)

協力関係がローカルとリモートのシステム間で定義されているが、リモート・システムが除外されていることを示します。この状態は通常、ファブリック・エラーが多すぎるか、またはシステム協力関係の応答時間が遅すぎるために、2つのシステム間のファブリック・リンクに支障をきたしている場合に発生します。これらのエラーを解決するには、「サービスおよび保守」 > 「イベント・ログの分析」を選択することによって、イベント・ログで 1720 エラーがあるか調べます。

### 完全に構成済み (リモート超過)

ローカル・システムとリモート・システムの間で協力関係が定義済みであり、リモート・システムは使用可能であるが、リモート・システムが、1つのネットワーク内で許可されるシステム数を超過していることを示します。1つのネットワーク内に最大4つのシステムを定義できます。システムの数、この制限を超えた場合、SAN ボリューム・コントローラーは、すべてのシステムをそれぞれの固有の ID で番号順にソートすることにより、非アクティブなシステムを1つ以上判別します。システムの固有 ID のトップ4に入っていない非アクティブなシステム・パートナーは、「完全に構成済み (リモート超過)」として表示されます。

メトロ・ミラー協力関係およびグローバル・ミラー協力関係を変更するには、**chpartnership** コマンドを使用します。メトロ・ミラー協力関係およびグローバル・ミラー協力関係を削除するには、**rmpartnership** コマンドを使用します。

**重要:** **rmpartnership** コマンドを実行する前に、2つのシステム間で定義されているすべての関係とグループを除去しておく必要があります。システムの関係とグループを表示するには、**lsrcrelationship** および **srconsisgrp** コマンドを実行します。2つのシステム間で定義されている関係とグループを除去するには、**rmrcrelationship** および **rmrconsisgrp** コマンドを実行します。

## バックグラウンド・コピー管理

ローカル・システムからリモート・システムへの初期バックグラウンド・コピーの実行速度を制御できます。帯域幅パラメーターは、この実行速度をメガバイト/秒で指定します。

## グローバル・ミラーの構成要件

グローバル・ミラー機能を使用するには、SAN 内のすべてのコンポーネントに、アプリケーション・ホストおよびグローバル・ミラーのバックグラウンド・コピー処理によって生じるワークロードに耐える能力が必要です。SAN 内のすべてのコンポーネントがワークロードに耐えられない場合は、アプリケーション・ホストを応答時間の増加から守るために、グローバル・ミラー関係は自動的に停止されます。

グローバル・ミラー機能を使用する場合は、以下のベスト・プラクティスに従ってください。

- IBM Tivoli Storage Productivity Center または同等の SAN パフォーマンス分析ツールを使用して、SAN 環境をモニターします。IBM Tivoli Storage Productivity Center は、SAN ボリューム・コントローラーのパフォーマンス統計を分析する簡単な方法を備えています。

- SAN ボリューム・コントローラーのパフォーマンス統計を分析して、リンクがサポートすべきピークのアプリケーション書き込みワークロードを判別します。代表的なアプリケーション入出力ワークロード・サイクルの統計を収集します。
- バックグラウンド・コピー率を、システム間リンクおよびリモート・クラスター化システムでのバックエンド・ストレージ・システムでサポートできる値に設定します。
- グローバル・ミラー関係では、キャッシュ使用不可ボリュームは使用しないでください。
- **gmlinktolerance** パラメーターを、該当する値に設定します。デフォルト値は 300 秒 (5 分) です。
- SAN 保守作業を行う際は、以下のいずれかの処置を行ってください。
  - 保守作業の間のアプリケーション入出力ワークロードを減らす。
  - **gmlinktolerance** 機能を使用不可にするか、**gmlinktolerance** 値を増やす。

注: 保守作業中に **gmlinktolerance** 値が増加する場合は、保守作業の完了までは、その値を通常値に設定しないでください。保守作業中に **gmlinktolerance** 機能を使用不可にする場合は、保守作業の完了後、使用可能にしてください。

- グローバル・ミラー関係を停止する。
- グローバル・ミラー・ボリュームの優先ノードを、システム内のノード間に平均に分散させる。入出力グループの各ボリュームには、入出力グループ内のノード間で入出力の負荷のバランスを取るために使用できる、優先ノード・プロパティがあります。優先ノード・プロパティは、システム間で入出力操作の経路を指定するために、グローバル・ミラー機能によっても使用されます。ボリューム用の書き込み操作を受け取るノードは、通常そのボリュームの優先ノードです。ボリュームがグローバル・ミラー関係内にある場合は、そのノードが 2 次ボリュームの優先ノードへの書き込み操作の送信を担当します。デフォルトにより、新規ボリュームの優先ノードは、入出力グループの 2 つのノードのうちのボリュームの数が少ないほうのノードになります。リモート・システム内の各ノードには、ローカル・システム内のノードごとに、グローバル・ミラー・システム・リソースのセット・プールがあります。グローバル・ミラーのパフォーマンスを最大化するには、1 次ノードと 2 次ノードのあらゆる組み合わせを使用するように、リモート・システムのボリュームの優先ノードを設定します。

## メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー 協力関係の長距離リンク

システム間協力関係の場合は、クラスター化システムのペアを、いくつかの適度に高い帯域幅のリンクによって分離する必要があります。

84 ページの図 25 に、二重冗長ファブリックを使用する構成例を示します。各ファブリックの部分は、ローカル・システムおよびリモート・システムにあります。2 つのファブリック間には、直接の接続はありません。

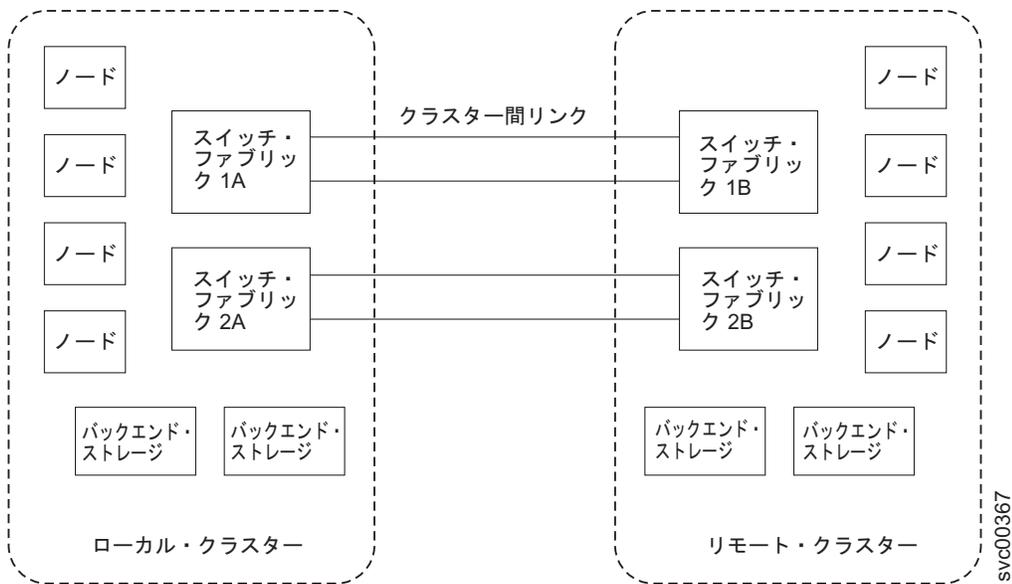


図 25. 冗長ファブリック

ファイバー・チャンネル・エクステンダーまたは SAN ルーターを使用すると、2 つのシステム間の距離を延長することができます。ファイバー・チャンネル・エクステンダーは、ファイバー・チャンネル・パケットを、パケットの内容を変更せずに、長距離リンク経由で送信します。SAN ルーターは、SAN の有効範囲を拡張するために、2 つ以上の SAN 上に仮想 nPort を備えています。SAN ルーターは、1 つの仮想 nPort から他の仮想 nPort にトラフィックを配布します。2 つのファイバー・チャンネル・ファブリックは、相互に独立しています。したがって、それぞれのファブリック上の nPort が相互に直接ログインすることはできません。特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

ファイバー・チャンネル・エクステンダーまたは SAN ルーターを使用する場合は、以下の要件を満たす必要があります。

- SAN ボリューム・コントローラーのソフトウェア・レベル 4.1.1 以上の場合、サイト間の往復待ち時間は、ファイバー・チャンネル・エクステンダーまたは SAN ルーターのいずれかの場合で 80 ms を超過できません。
- 構成は、予期されるピーク時ワークロードによってテストする必要があります。
- メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーには、システム間ハートビート・トラフィックに対する特定量の帯域幅が必要です。トラフィック量は、ローカル・システムおよびリモート・システムの両方にあるノード数によって異なります。表 24 に、1 次システムおよび 2 次システムのシステム間ハートビート・トラフィックのリストを示します。これらの数値は、コピーされるボリュームに実行中の入出力操作がないときの、2 つのシステム間の合計トラフィックを表します。データの半分は 1 次システムによって送信され、データの半分は 2 次システムによって送信されるため、トラフィックは、使用可能なすべてのシステム間リンク間で均等に分割されます。冗長リンクが 2 つある場合、トラフィックの半分は各リンク上を送信されます。

表 24. システム間ハートビート・トラフィック (Mbps 単位)

システム 1	システム 2			
	2 ノード	4 ノード	6 ノード	8 ノード

表 24. システム間ハートビート・トラフィック (Mbps 単位) (続き)

システム 1	システム 2			
2 ノード	2.6	4.0	5.4	6.7
4 ノード	4.0	5.5	7.1	8.6
6 ノード	5.4	7.1	8.8	10.5
8 ノード	6.7	8.6	10.5	12.4

- 2 つのサイト間の帯域幅は、ピーク時のワークロード要件を満たし、サイト間の最大往復待ち時間を維持する必要があります。ワークロード要件を評価するときは、1 分間以下の平均書き込みワークロードと、必要な同期コピー帯域幅を考慮する必要があります。メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー関係にあるボリュームに、アクティブな同期コピーがなく、書き込み入出力操作がない場合、SAN ボリューム・コントローラー・プロトコルは、84 ページの表 24 に示す帯域幅によって作動します。しかし、メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー関係に参加するボリュームに対するピーク時の書き込み帯域幅を考慮してから、そのピーク時の書き込み帯域幅をピーク時の同期帯域幅に加えることによるのみ、リンクに必要な帯域幅の実際の量を決定できます。
- 単一障害を許容するように、2 つのサイト間のリンクが冗長構成にされている場合、そのリンクは単一障害状態が発生した際に、帯域幅および待ち時間の記述に当てはまるように、リンクのサイズを決める必要があります。
- チャネルは、単一システム内のノード間のリンクに使用してはなりません。単一システム内で長距離リンクを使用する構成は、サポートされず、入出力エラーおよびアクセス損失の原因となる可能性があります。
- システム間リンク内のフェイルオーバー・メカニズムが SAN ボリューム・コントローラーと正常に相互作用することを確認するために、構成がテスト済みであること。
- 他のすべての SAN ボリューム・コントローラー構成の要件が満たされていること。

## ホストからシステムへの距離の制限

SAN ボリューム・コントローラー・ノードとホスト・サーバー間の、光ファイバー・チャネルの距離には制限がありません。サーバーは、コアの SAN ボリューム・コントローラー・システムによって、コア・エッジ構成内のエッジ・スイッチに接続できます。SAN ボリューム・コントローラー・システムは、ファブリック内の ISL ホップを 3 つまでサポートします。したがって、ホスト・サーバーおよび SAN ボリューム・コントローラー・システムは、最大 5 つのファイバー・チャネル・リンクによって分離できます。長波 small form-factor pluggable (SFP) トランシーバーを使用すると、ファイバー・チャネル・リンクのうち 4 つの長さは 10 km にできます。

## ホスト・トラフィック用のシステム間リンクの使用

ホスト・トラフィック用のシステム間リンクを使用する場合は、ロードのすべてのソースをサポートするのに十分な帯域幅があることを確認します。

### シナリオ: ローカル・クラスター化システム内のホストは、リモート・システム内のボリュームを読み取り、かつ書き込むことができます。

このシナリオでは、ローカル・システム内のホストは、リモート・システム内のホストと、ハートビートの交換も行います。システム間リンクはさまざまな目的で使用されるため、次に示す負荷の発生源をサポートするのに十分な帯域幅が必要です。

- グローバル・ミラーまたはメトロ・ミラー・データ転送、および SAN ボリューム・コントローラー・システムのハートビート・トラフィック

- ローカル・ホストからリモート・ボリュームへの入出力トラフィック、またはリモート・ホストからローカル・ボリュームへの入出力トラフィック
- ローカル・ホストからリモート・ホストへのハートビート・トラフィック。ローカル・ホストからリモート・ボリュームへの入出力トラフィックがシステム間リンク帯域幅を高い率で消費できる設定になっている場合は、メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー操作に参加している SAN ボリューム・コントローラー・ボリュームにアクセスするホストが認識する待ち時間に影響が出る可能性があります。帯域幅の輻輳が原因で、グローバル・ミラーのリンク許容度しきい値が超過する場合があります。グローバル・ミラーのリンク許容度しきい値が超過すると、グローバル・ミラー関係は停止します。

## メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー 整合性グループ

いくつかのメトロ・ミラー関係またはグローバル・ミラー関係を同時に更新できるように、それらの関係を整合性グループとしてまとめることができます。整合性グループに対して発行されたコマンドが、そのグループ内のすべての関係に同時に適用されます。

メトロ・ミラー関係またはグローバル・ミラー 関係は、「ゆるやかな (loose)」または「緊密な (tight)」関連を基にすることができます。緊密な関連をもつボリュームが関係に含まれている場合、整合性グループはより重要な目的に使用されます。緊密な関連の単純な例としては、アプリケーションのデータが複数のボリュームに行き渡っている場合です。さらに複雑な例は、複数のアプリケーションが別々のホスト・システム上で実行されている場合です。各アプリケーションのデータは別々のボリューム上にあり、これらのアプリケーションは相互にデータを交換します。どちらの例でも、関係を更新する方法について特定の規則が存在します。この規則により、2 次ボリュームのセットに使用可能なデータが入っていることが保証されます。重要な特性は、これらの関係が整合していることです。

メトロ・ミラー関係またはグローバル・ミラー 関係は、1 つの整合性グループにのみ属することができますが、整合性グループに必ず属する必要はありません。整合性グループの部分ではない関係は、独立型関係と呼ばれます。整合性グループは、関係を含まないことも、1 つ以上の関係を含むこともできます。整合性グループ内のすべての関係は、一致する 1 次システムと 2 次システム (マスター・システムと補助システムと呼ばれることもある) をもっている必要があります。整合性グループ内のすべての関係は、また、同じコピーの方向と状態をもっている必要があります。

メトロ・ミラー関係とグローバル・ミラー 関係は、同じ整合性グループに属することはできません。コピー・タイプは、最初の関係が整合性グループに追加された際に、その整合性グループに自動的に割り当てられます。整合性グループがコピー・タイプに割り当てられた後に、そのコピー・タイプの関係だけを整合性グループに追加することができます。それぞれのシステムは、最大 6 つの異なるタイプの整合性グループを持つことができます。

可能性のある整合性グループのタイプは以下のとおりです。

- システム内メトロ・ミラー
- ローカル・クラスター化システムからリモート・システムへのシステム間メトロ・ミラー
- リモート・システムからローカル・システムへのシステム間メトロ・ミラー
- システム内グローバル・ミラー
- ローカル・システムからリモート・システムへのシステム間グローバル・ミラー
- リモート・システムからローカル・システムへのシステム間グローバル・ミラー

## 整合性グループの状態

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの整合性グループは、以下のいずれかの状態になります。

表 25. メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの整合性グループの状態

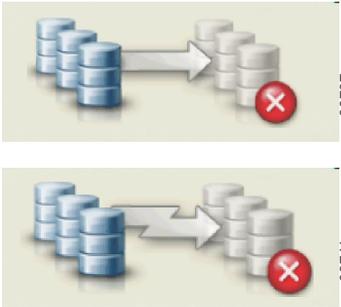
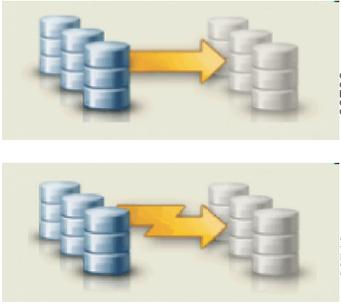
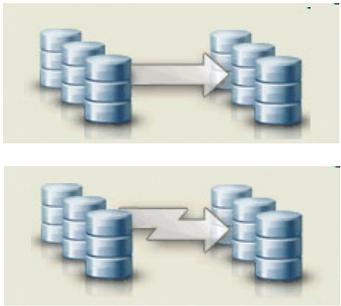
管理 GUI アイコン <sup>1</sup>	コマンド行インターフェースの状態	説明
	不整合 (停止済み)	1 次ボリュームは、読み取りおよび書き込み入出力操作についてアクセス可能ですが、2 次ボリュームは、どちらの操作についてもアクセスできません。コピー・プロセスを開始して、2 次ボリュームを整合させる必要があります。
	不整合 (コピー中)	1 次ボリュームは、読み取りおよび書き込み入出力操作についてアクセス可能ですが、2 次ボリュームは、どちらの操作についてもアクセスできません。不整合停止済み (InconsistentStopped) 状態にある整合性グループに対して <b>starttrconsistgrp</b> コマンドが発行された後で、この状態に入ります。また、アイドルング (Idling) または整合停止済み (ConsistentStopped) 状態にある整合性グループに対して、強制オプションを指定した <b>starttrconsistgrp</b> コマンドが発行されたときにも、この状態に入ります。
	整合 (停止済み)	2 次ボリュームには整合したイメージが入っていますが、1 次ボリュームと比較すると古くなっている可能性があります。関係が整合同期化済み (ConsistentSynchronized) 状態にあるときに、整合性グループのフリーズを強制するエラーが起これば、この状態が発生することがあります。この状態は、2 つのボリューム間の関係が作成され、そのボリュームが既に同期化済みである場合にも発生する可能性があります。

表 25. メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの整合性グループの状態 (続き)

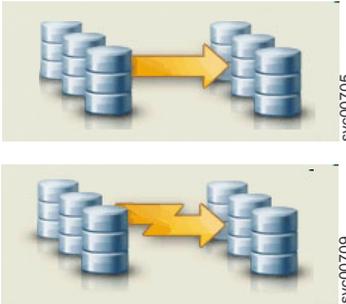
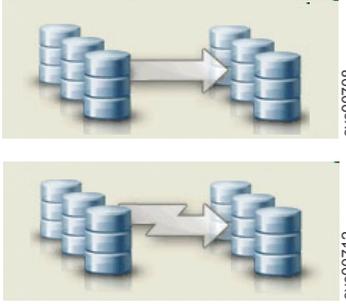
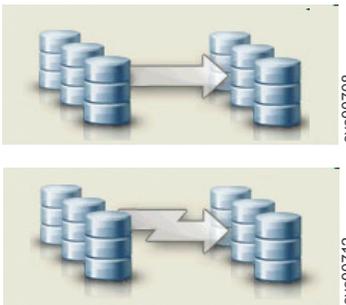
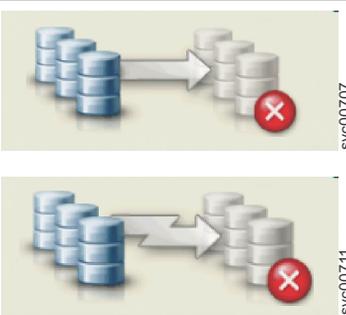
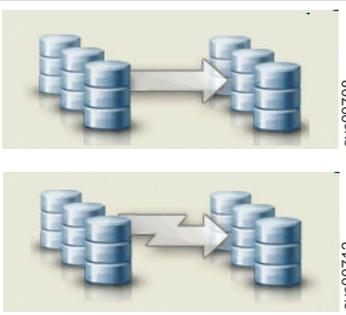
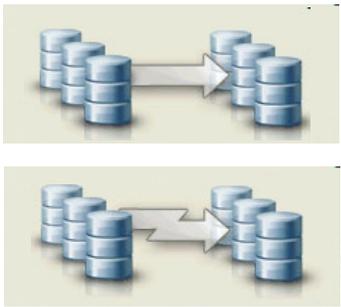
管理 GUI アイコン <sup>1</sup>	コマンド行インターフェースの状態	説明
	整合 (同期化済み)	1 次ボリュームは、読み取りおよび書き込み入出力操作のためにアクセスできます。2 次ボリュームは、読み取り専用入出力操作についてアクセス可能です。
	アイドリング	1 次ボリュームと 2 次ボリュームが 1 次の役割で作動しています。したがって、ボリュームは書き込み入出力操作についてアクセス可能です。
	アイドリング (切断済み)	整合性グループ内でこの状態にある側のボリュームはすべて、1 次役割で作動しており、読み取りまたは書き込み入出力操作を受け入れることができます。
	不整合 (切断済み)	整合性グループ内でこの状態にある側のボリュームはすべて、1 次役割で作動しており、読み取りまたは書き込み入出力操作を受け入れることができます。
	整合 (切断済み)	整合性グループ内でこの状態にある側のボリュームはすべて、2 次役割で作動しており、読み取りまたは書き込み入出力操作を受け入れることはできません。

表 25. メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの整合性グループの状態 (続き)

管理 GUI アイコン <sup>1</sup>	コマンド行インターフェースの状態	説明
	空	整合性グループに関係が入っていません。
	(状態なし)	整合性グループに属していないメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係。

<sup>1</sup> 2 つの 管理 GUI アイコンが表示されている行では、1 つ目のアイコンが同期コピーのメトロ・ミラー状態を示します。各行の 2 つ目のアイコンは、非同期コピーのグローバル・ミラー状態を示します。

注: ボリューム・コピーは、内容に整合性がある場合に同期されます。整合 (停止) 状態またはアイドル状態が発生した後で、1 次または 2 次ボリュームに対する書き込み操作が行われた場合、その後は同期されていない可能性があります。

## フォアグラウンド入出力待ち時間に対するバックグラウンド・コピー帯域幅の影響

バックグラウンド・コピー帯域幅は、メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー・コピー・サービスのバックグラウンド・コピーを試行する速度を決定します。

バックグラウンド・コピー帯域幅は、次の 3 つの方法のいずれかでフォアグラウンド入出力待ち時間に影響を与えることがあります。

- バックグラウンド・コピー帯域幅の設定がシステム間リンク容量に対して大きすぎると、次のような結果になることがあります。
  - システム間リンクが十分な速度でバックグラウンド・コピーの入出力を処理できず、入出力が滞る (蓄積する) 可能性がある。
  - メトロ・ミラーの場合、フォアグラウンド入出力の同期 2 次書き込み操作で遅延が発生する。
  - グローバル・ミラーの場合、処理が保留されるため、書き込み操作処理に遅延が生じ、関係が停止する原因となる。
  - アプリケーションで検出されたフォアグラウンド入出力待ち時間が増加する。
- 1 次 サイトのストレージに対してバックグラウンド・コピー帯域幅を高すぎる設定にすると、バックグラウンド・コピー読み取り入出力によって 1 次ストレージが過負荷になり、フォアグラウンド入出力が遅延します。
- 2 次 サイトのストレージに対してバックグラウンド・コピー帯域幅を高すぎる設定にすると、2 次サイトのバックグラウンド・コピー書き込み操作によって 2 次ストレージが過負荷になり、フォアグラウンド入出力の同期 2 次書き込み操作がこの場合も遅延します。
  - グローバル・ミラー の場合、処理が保留されます。この場合も関係が停止します。

バックグラウンド・コピー帯域幅を最適に設定するには、これらの 3 つのリソース (1 次ストレージ、システム間リンク帯域幅、および 2 次ストレージ) をすべて考慮に入れる必要があります。バックグラウンド・コピー帯域幅とピーク時のフォアグラウンド入出力作業負荷との間で、これらの 3 つのリソースで最も制約のあるものを使用できるように設定してください。並行ホスト入出力も検討する必要があります。これは、リモート・サイトへのコピーを行うために他の書き込み操作が 1 次システムに行われる場合、高水準のバックグラウンド・コピーによりこれらの書き込み操作が遅延する可能性があり、1 次サイトのホストへの書き込み操作の応答時間が遅くなるからです。

また、バックグラウンド・コピーの最適な帯域幅のプロビジョニングは、ホスト入出力のパフォーマンスが受け入れ不能になるまでにどれだけの量のバックグラウンド・コピーが可能か判別することによって計算することができます。ワークロードのピークに対応してホスト入出力の安全マージンを取るために、バックグラウンド・コピー帯域幅を少し減らすことができます。

## 例

1 次サイトで 2 次クラスター化システム用の帯域幅が 200 MBps (メガバイト/秒) に設定され、ミラー関係が同期化されていない場合、SAN ボリューム・コントローラーは、個々のミラー関係ごとに 25 MBps の制限付きで、最大 200 MBps の速度でミラー関係の再同期を試みます。スループットが制約されている場合、SAN ボリューム・コントローラーは、関係を再同期することはできません。スループットが制約される原因には、次のものがあります。

- 1 次システムでのバックエンド・ストレージの読み取り応答時間。
- 2 次サイトでのバックエンド・ストレージの書き込み応答時間。
- システム間のリンク待ち時間

## メトロ・ミラー 関係のグローバル・ミラー 関係へのマイグレーション

メトロ・ミラー 関係はグローバル・ミラー 関係へマイグレーションできます。

### シナリオ: マイグレーションの間、2 次ボリュームへの入出力操作は停止できる

このシナリオでは、マイグレーション・プロセスの際、2 次ボリュームへの入出力操作を停止できます。

メトロ・ミラー関係からグローバル・ミラー関係へのマイグレーションの間に、2 次ボリュームへの入出力操作を停止するには、グローバル・ミラー関係の作成時に同期化済みオプションを指定しておく必要があります。

1. 1 次ボリュームへのすべてのホスト入出力操作を停止します。
2. メトロ・ミラー関係が整合しているか確認します。

**重要:** メトロ・ミラー関係が停止時に整合していないか、あるいはメトロ・ミラー関係が停止してからグローバル・ミラー関係が作成されるまでの間にホスト入出力操作が行われると、更新は 2 次ボリュームにコピーされません。

3. メトロ・ミラー関係を削除します。
4. 同じ 2 つのボリューム間にグローバル・ミラー関係を作成します。

グローバル・ミラー 関係が作成されれば、関係を開始し、ホスト入出力操作を再開できます。

### シナリオ: マイグレーションの間、2 次ボリュームへの入出力操作は停止できない

このシナリオでは、マイグレーション・プロセスの際、2 次ボリュームへの入出力操作を停止できません。

2 次ボリュームへの入出力操作を停止できなければ、2 次 ボリューム上のデータは古くなります。グローバル・ミラー関係が開始されても、最新更新のすべてのがリモート・サイトにコピーされるまで、2 次ボリュームは不整合となります。

2 次サイトにおけるボリュームのコピーの整合性が不要な場合は、以下のステップを実行して、メトロ・ミラー関係からグローバル・ミラー関係へのマイグレーションを行います。

**重要:** 2 次ボリューム上のデータは、同期化処理が完了するまで使用できません。リンク能力と、コピーされるデータ量によって、この処理に要する時間が長くなることがあります。システム間協力関係のバックグラウンド・コピー帯域幅は、システム間リンクの過負荷にならない値に設定する必要があります。

1. メトロ・ミラー関係を削除します。
2. 同じ 2 つのボリューム間にグローバル・ミラー関係を作成し、開始します。

2 次サイトにおけるボリュームのコピーの整合性が必要な場合は、以下のステップを実行して、メトロ・ミラー関係からグローバル・ミラー関係へのマイグレーションを行います。

1. メトロ・ミラー関係を削除します。
2. メトロ・ミラー関係に使用しなかったボリューム間に、グローバル・ミラー関係を作成します。この結果ボリュームは保存され、あとで整合性のあるコピーが必要な場合に使用できます。

あるいは、FlashCopy 機能を使用しても、整合コピーを維持できます。以下のステップを実行し、FlashCopy 機能を使用して、整合コピーを維持します。

1. メトロ・ミラー ボリュームの FlashCopy 操作を開始します。
2. FlashCopy 操作の完了を待ちます。
3. 同じ 2 つのボリューム間にグローバル・ミラー関係を作成し、開始します。これで、FlashCopy ボリュームは整合コピーとなります。

## グローバル・ミラー関係の再開前に、整合したイメージを作成するための FlashCopy の使用

災害時回復の目的で、グローバル・ミラー関係を再起動する前に、FlashCopy 機能を使用して、整合したイメージのコピーを作成できます。

整合した関係が停止すると、関係は整合停止済み (consistent\_stopped) 状態に入ります。この状態の間も、1 次サイトにおける入出力操作は続けて行われます。しかし、2 次サイトへの更新のコピーは行われません。関係の再開時、新規データの同期化処理が開始します。この処理の間、関係は不整合コピー中 (inconsistent\_copying) 状態にあります。コピー処理が完了し、関係が整合した状態に戻るまで、関係の 2 次ボリュームは使用できません。これが発生したときは、関係の再起動前に、2 次ボリュームの FlashCopy 操作を開始します。関係がコピー中状態の間、FlashCopy 機能はデータの整合コピーを提供できます。関係が同期化された状態に到達しない場合は、2 次サイトで FlashCopy ターゲット・ボリュームを使用できます。

IBM alphaWorks® Web サイトで入手できる SVCTools パッケージには、FlashCopy 処理の管理方法を説明したスクリプトの例があります。SVCTools パッケージに入っているコピー・マネージャー・スクリプトを参照してください。SVCTools パッケージは、以下の Web サイトからダウンロードできます。

[www.alphaworks.ibm.com/tech/svctools/download](http://www.alphaworks.ibm.com/tech/svctools/download)

# IBM System Storage Productivity Centerによるグローバル・ミラーのパフォーマンスのモニター

主要なグローバル・ミラーのパフォーマンス測定をモニターする場合は、IBM System Storage Productivity Center (SSPC) を使用できます。

すべての SAN コンポーネントの実行が正しいことを確認する場合は、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) のパフォーマンス・モニター・ツールを使用することが重要です。これは、SAN ボリューム・コントローラーのグローバル・ミラー機能のような非同期のコピー・ソリューションを使用するときは特に重要です。SSPCは、主要なパフォーマンス測定をモニターして、しきい値を超過すると警告します。

注: ボリュームまたは MDisk 構成が変更された場合は、SSPCのパフォーマンス報告を再始動して、新規構成のパフォーマンスがモニターされるようにします。

SSPCを使用して、以下の測定を確認します。

- ポートからリモート・ノードへの送信応答時間 測定が 80 ミリ秒未満である。モニター時にこの測定が 80 ミリ秒を上回る場合は、長距離リンクの待ち時間が長すぎます。リンクがその最大帯域幅で作動するようにしてください。
- ポートからローカル・ノードへの送信応答時間 測定と ポートからローカル・ノードへの送信キュー 測定の合計が、1 次クラスター化システムで 1 ミリ秒未満であり、CPU 使用率が 50% を下回っている。これらの数字を超える値は、入出力グループが入出力スループットの限界に到達していることを示し、パフォーマンスを抑えている可能性があります。
- 2 次システムのバックエンド書き込み応答時間 測定とグローバル・ミラー MDisk の書き込みキュー時間 測定の合計が 100 ミリ秒未満である。応答時間が長くなった場合は、ストレージ・システムの過負荷を示している可能性があります。
- 1 次システムのバックエンド書き込み応答時間 測定とグローバル・ミラー MDisk の書き込みキュー時間 測定の合計が 100 ミリ秒未満である。応答時間が 100 ミリ秒を上回っている場合は、SAN ボリューム・コントローラーのシステム・キャッシュがいっぱいになっているために、アプリケーション・ホストに対する応答時間が長くなっている可能性があります。
- 2 次システムのグローバル・ミラーのストレージ・プールの書き込みデータ速度 測定は、グローバル・ミラー操作によって書き込まれるデータ量を示します。この値が、システム間リンク帯域幅かストレージ・システムのスループット限界のいずれかに近づくと、それ以上の増加によってシステムの過負荷の原因となる可能性があります。この状態を、ご使用のネットワークに適した方法でモニターしてください。

## gmlinktolerance 機能

gmlinktolerance 機能は、**chcluster** CLI コマンドまたは管理 GUI を使用して設定できます。

gmlinktolerance 機能は、1 次 SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムが、2 次システムからの低速応答時間を許容する秒数を表します。

低速応答が指定された許容度を超えると、1920 エラーがログに記録され、1 つ以上のグローバル・ミラー関係が自動的に停止されます。これにより、1 次サイトでのアプリケーション・ホストを保護します。通常操作の間は、グローバル・ミラー機能が非同期複製を使用しているため、アプリケーション・ホストへの応答時間に生じる影響は最小です。しかし、グローバル・ミラー操作に対して、2 次システムからの応答時間の悪化が長時間生じると、入出力操作は 1 次システムのキューに入れられるようになります。この結果、アプリケーション・ホストへの応答時間が長くなります。この状態で、gmlinktolerance 機能はグローバル・ミラー関係を停止し、アプリケーション・ホストの応答時間は正常に戻ります。1920 エラーが発生した後は、エラーの原因を修正し、グローバル・ミラー関係を再開するまでは、グローバル・ミラーの補助ボリ

ームは整合同期化済み (consistent\_synchronized) 状態ではなくなります。このため、クラスターをモニターして、この状態が発生していないかどうか必ず追跡してください。

gmlinktolerance 機能は、gmlinktolerance 値を 0 (ゼロ) に設定して使用不可にできます。しかし、gmlinktolerance を使用不可にすると、アプリケーションに対する応答時間の増大を防ぐことができません。以下の環境では、gmlinktolerance 機能を使用不可にするのが適切な場合があります。

- SAN コンポーネントからのパフォーマンスの低下が予想される SAN 保守ウィンドウの間、アプリケーション・ホストに対するグローバル・ミラー・ボリュームからの応答時間が長くなっても許容される場合。
- アプリケーション・ホストへの応答時間が長くなっても許容される期間に、gmlinktolerance 機能によってグローバル・ミラー関係が停止することが予想される時。例えば、バックエンド・ストレージに負荷をかけるように構成された入出力生成プログラムの使用をテストしている場合は、gmlinktolerance 機能が長い待ち時間を検出して、グローバル・ミラー関係を停止することもあります。テスト・ホストへの応答時間が長くなっても構わない場合には、gmlinktolerance を使用不可にすれば、グローバル・ミラー関係の停止を防ぐことができます。

## 1920 エラーの診断および修正

1920 エラーは、1 つ以上の SAN コンポーネントが、アプリケーション・ホストが必要とするパフォーマンスを提供できないことを示しています。これは、一時的な場合もあれば (例えば、保守アクティビティーの結果)、永続的な場合もあります (例えば、ハードウェア障害または予期しないホスト入出力のワークロードの結果)。1920 エラーが発生する場合は、SAN パフォーマンス分析ツール (IBM Tivoli Storage Productivity Center など) をセットアップし、そのツールが正しく構成され、問題発生時に統計をモニターすることを確認してください。SAN パフォーマンス分析ツールを、使用可能な最小の統計収集間隔に設定します。IBM Tivoli Storage Productivity Center の場合、最小間隔は 5 分です。発生した 1920 エラーが複数の場合は、一番古いエラーの原因を最初に診断します。以下の質問は、エラーの原因の判別に役立ちます。

- エラーのとき、保守を行っていましたか。これには、ストレージ・システムの物理ディスクの取り替え、ストレージ・システムのファームウェアのアップグレード、またはいずれかの SAN ボリューム・コントローラー・システムでのコードの実施が含まれることがあります。保守手順の完了まで待ってから、グローバル・ミラー関係を再開する必要があります。システムがまだ満足できるパフォーマンスの安定状態に戻っていないため、保守手順の完了まで待って、以後の 1920 エラーを回避する必要があります。
- ソース・システムかターゲット・システムのどちらかに、未修正エラーがありましたか。ある場合、それらのエラーを分析して、1920 エラーの原因であった可能性について調べてください。特に、関係で使用されているボリュームまたは MDisk に関連しているかどうか、またはターゲット・システムのパフォーマンス低下の原因であったかどうかを調べてください。グローバル・ミラー関係を再開する前に、このエラーを必ず修正してください。
- 長距離リンクが過負荷ですか。リンクが、短期間ピークのグローバル・ミラー・ワークロードに耐えられない場合は、1920 エラーが発生する可能性があります。以下の確認を行って、長距離リンクが過負荷かどうかを判別します。
  - グローバル・ミラー関係の停止までの、グローバル・ミラー補助ボリュームの書き込みスループットの合計を調べます。これがリンク帯域幅にほぼ等しい場合は、リンクが過負荷である可能性があります。これは、アプリケーション・ホストの入出力操作、またはホスト入出力およびバックグラウンド (同期) コピー・アクティビティーの組み合わせが原因であることがあります。
  - グローバル・ミラー関係の停止までの、グローバル・ミラー・ソース・ボリュームの書き込みスループットの合計を調べます。これは、アプリケーション・ホストによって行われている入出力操作を表

しています。これらの操作がリンク帯域幅に近づいている場合は、リンクの帯域幅をアップグレードするか、アプリケーションが実行しようとしている入出力操作を減らすか、またはグローバル・ミラーを使用してコピーするボリュームを減らします。補助ディスクに対する入出力操作がソース・ボリュームより著しく多い場合は、大量のバックグラウンド・コピーが行われています。グローバル・ミラー協力関係のバックグラウンド・コピー率パラメーターを減らし、合計アプリケーション入出力帯域幅およびバックグラウンド・コピー率をリンクの能力範囲内にします。

- グローバル・ミラー関係の停止後の、合計グローバル・ミラー・ソース・ボリュームの書き込みスループットを調べます。関係が停止したときに書き込みスループットが 30% 以上増加する場合は、アプリケーション・ホストは、リンクの能力を超える入出力操作を行おうとしています。グローバル・ミラー関係がアクティブの際は、過負荷リンクによって、アプリケーション・ホストへの応答時間が増えることになり、それによって、達成できるスループットは減らされます。グローバル・ミラー関係の停止後、アプリケーション・ホストに対する応答時間が減少します。この場合は、リンク帯域幅を増加させるか、アプリケーション・ホストの入出力速度を減少させるか、あるいはグローバル・ミラーを使用してコピーされるボリュームを少なくする必要があります。
- 2 次システムのストレージ・システムは過負荷ですか。ストレージ・システム上の 1 つ以上の MDisk が SAN ボリューム・コントローラー・システムに提供するサービスが低速の場合は、そのためにアプリケーション入出力操作がアプリケーション・ホストの必要とする速度で進行できなければ、1920 エラーが発生します。バックエンド・ストレージ・システムの要件が守られていた場合は、ストレージ・システム・パフォーマンスの低下が、エラーの原因であった可能性があります。IBM Tivoli Storage Productivity Center を使用して、2 次システムの MDisk ごとに、バックエンドの書き込み応答時間を取得します。個々の MDisk の応答時間が 50 ms 以上の突然の増加を示しているか、応答時間が 100 ms を超えている場合は、問題を示しています。以下の確認を行って、ストレージ・システムが過負荷かどうかを判別します。
  - ストレージ・システムを確認して、メディア・エラー、物理ディスクの障害などのエラー条件、または RAID 再ビルドのような関連アクティビティを調べます。エラーがある場合は、問題を修正してから、グローバル・ミラー関係を再開します。
  - エラーがない場合は、必要レベルのアプリケーション・ホストの入出力操作を 2 次ストレージ・システムが処理できるか否かを判別します。アレイへの物理ディスクの追加、アレイの RAID レベルの変更、ストレージ・システムのキャッシュ設定値の変更とキャッシュ・バッテリーが確実に作動可能であることの確認、あるいはその他のストレージ・システムの固有の構成パラメーターの変更によって、ストレージ・システムのパフォーマンスを改善することが可能な場合があります。
- 1 次システムのストレージ・システムは過負荷ですか。2 次バックエンド・ストレージの場合と同じステップを使用して、1 次バックエンド・ストレージのパフォーマンスを分析します。パフォーマンスが悪い場合は、アプリケーション・ホストが行える入出力操作の量を制限します。グローバル・ミラー関係が影響を受けていない場合でも、1 次サイトでのバックエンド・ストレージをモニターします。悪いパフォーマンスが長く続く場合は、1920 エラーが発生し、グローバル・ミラー関係は停止します。
- いずれかの SAN ボリューム・コントローラー・システムが過負荷ですか。IBM Tivoli Storage Productivity Center を使用して、ポートからローカル・ノードへの送信応答時間と、ポートからローカル・ノードへの送信キュー時間を取得します。いずれかのシステムのこれらの 2 つの統計の合計が 1 ミリ秒を上回っている場合は、SAN ボリューム・コントローラーに極めて高い入出力の負荷がかかっています。SAN ボリューム・コントローラー・ノードの CPU 使用状況も確認します。この数値が 50% を上回っている場合も、問題の原因となっている可能性があります。いずれの場合も、IBM サービス担当員に連絡をとって、支援を依頼します。1 つのノードの CPU 使用状況が、同じ入出力グループ内の他のノードに比べてはるかに高い場合は、同じ入出力グループ内に異なるタイプのノード・ハードウェアが混在していることが原因となっていることがあります。例えば、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8G4 と同じ入出力グループ内に SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F4 が存在する場合です。このような場合は、IBM サービス担当員に連絡してください。

- 2 次システムで、FlashCopy 操作が準備済み状態ですか。グローバル・ミラーの補助ボリュームが FlashCopy マッピングのソースであり、そのマッピングの準備済み状態の時間が延長されている場合は、キャッシュが使用不可であるためにそれらのボリュームへのパフォーマンスが影響を受ける可能性があります。FlashCopy マッピングを開始して、キャッシュを使用可能にし、グローバル・ミラーの入出力操作のパフォーマンスを改善します。

---

## FlashCopy とメトロ・ミラー機能またはグローバル・ミラー機能の有効な組み合わせ

- | 同じボリューム上で FlashCopy 機能と、メトロ・ミラー機能またはグローバル・ミラー機能を、同時に操作することができます。ただし、これらの機能を同時に使用方法については制約があります。
- | **mkrcrelationship**、**mkfcmap**、**startfcmap**、**startfcconsistgrp**、**startrcrelationship**、および **startrcconsistgrp** コマンド行インターフェース (CLI) コマンドの説明には、次の制約に関する情報が含まれます。
- | • FlashCopy マッピングは、そのターゲット・ボリュームがメトロ・ミラー関係あるいはグローバル・ミラー関係の 2 次ボリュームである場合は、**idle\_copied** 状態でなければなりません。
- | • FlashCopy マッピングは、ターゲット・ボリュームがアクティブにミラーリングが行われているメトロ・ミラー関係あるいはグローバル・ミラー関係の 1 次ボリュームである場合は、そのマッピングのターゲット・ボリュームの内容を変更する操作を行うことはできません。
- | • FlashCopy マッピングの入出力グループは、FlashCopy ターゲット・ボリュームの入出力グループと同じでなければなりません。



---

## 第 3 章 SAN ファブリックおよび LAN 構成

SAN ボリューム・コントローラーは、ファイバー・チャンネル SAN を使用するか、イーサネット・ネットワークで iSCSI 接続を介してホスト・システムに接続されます。ファイバー・チャンネル SAN は、SAN ボリューム・コントローラーを外部ストレージ・システムに接続する場合、および同一クラスター化システム内のノード間の通信を行う場合にも使用されます。

---

### SAN ファブリックの概要

SAN ファブリックは、ルーターとスイッチを含むネットワーク領域です。SAN は多数のゾーンで構成されます。SAN を使用している装置は、その装置が入っている同じゾーンに組み込まれている装置のみと通信できます。SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムには、システム・ゾーン、ホスト・ゾーン、およびディスク・ゾーンという特殊タイプのゾーンが必要です。システム間ゾーンはオプションです。

ホスト・ゾーンでは、ホスト・システムは SAN ボリューム・コントローラー・ノードの識別とアドレス指定を行うことができます。複数のホスト・ゾーンと複数のディスク・ゾーンを作成できます。デュアル・コア・ファブリック設計を使用していない場合は、システム内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードのすべてのポートがシステム・ゾーンに含まれます。それぞれのホスト・ファイバー・チャンネル・ポートごとにゾーンを 1 つ作成します。ディスク・ゾーンでは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードがストレージ・システムを識別することができます。一般的に、それぞれの外部ストレージ・システムにゾーンを 1 つ作成します。メトロ・ミラー機能およびグローバル・ミラー機能を使用する場合は、各システム内の各ノードにあるポートが少なくとも 1 つあるゾーンを作成します。最大 4 つのシステムがサポートされます。

注: オペレーティング・システムによっては、同じホスト・ゾーン内で別のオペレーティング・システムが作動することを許容できないものがありますが、SAN ファブリック内には複数のホスト・タイプが存在する場合もあります。例えば、1 つのホストでは IBM AIX® オペレーティング・システムが稼働し、別のホストでは Microsoft Windows オペレーティング・システムが稼働するような SAN 構成がありえます。

SAN ボリューム・コントローラー・ノード間の通信はすべて、SAN を介して行われます。SAN ボリューム・コントローラーの構成コマンドおよびサービス・コマンドはすべて、イーサネット・ネットワークを介してシステムに送信されます。

---

### 構成の詳細

SAN ボリューム・コントローラー・ノードが入っているストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) の構成は、正しく構成する必要があります。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードが入っている SAN 構成は、以下のコンポーネントについての構成規則に従う必要があります。

- ストレージ・システム
- ノード
- ファイバー・チャンネル・ホスト・バス・アダプター (HBA)
- ファイバー・チャンネル・スイッチ

- iSCSI イーサネット・ポート
- ファブリック
- ゾーニング

## SAN の構成、ゾーニング、および分割クラスター化システムに関する規則の要約

これらの規則は、ファイバー・チャネル環境の通常動作時に SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムでサポートされる構成を規定するものです。単一の障害によってこれらの規則の 1 つ以上が無効になっても、障害が修正されて構成が正常なサポートされるモードに復帰するまで、この構成は引き続きサポートされます。

### SAN ボリューム・コントローラーの構成に関する用語の説明

パス は、2 つのファイバー・チャネル・ポート間の論理接続です。2 つのファイバー・チャネル・ポートが両方とも同じゾーン内にある場合に限り、パスを作成することが可能です。

コア・スイッチ は、SAN ボリューム・コントローラー・ポートを含むスイッチです。SAN ファブリックのトラフィックのほとんどはシステムを経由して流れると考えられるので、ファブリックのコアに SAN ボリューム・コントローラーを配置します。構成によっては、スイッチ間リンク (ISL) のみを搭載したコア・スイッチと、SAN ボリューム・コントローラー・ポートを備えたストレージ・エッジ・スイッチを使用します。この規則の要約では、ストレージ・エッジ・スイッチ はコア・スイッチと同じです。

デュアル・コア・ファブリック設計は、同じファブリック内で 2 つのスイッチが両方ともコア・スイッチとして指定されている環境です。すべてのノードにファイバー・チャネル・ポートが 1 つずつ存在し、それぞれのコア・スイッチに接続されています。可能な場合はノード間トラフィックが単一のスイッチ内のみを流れるように、ゾーニングが使用されます。

### SAN 構成規則

SAN ボリューム・コントローラーは、SAN ベンダーによってサポートされるすべての SAN ファブリック構成をサポートします。

SAN ボリューム・コントローラー接続の規則は、次のとおりです。

- | • 同じ入出力グループに含まれる ・ポート間で行われるすべてのノード間通信は、ISL を経由してはなりません。
- |   – 同じシステムに含まれる SAN ボリューム・コントローラー・ポート間で行われるすべてのノード間通信は、ISL を経由してはなりません。デュアル・コア設計では、2 つのコア・スイッチにまたがるパスが SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用されないように、ゾーニングを使用する必要があります。
- |   – 異なる入出力グループ内のノード間での通信が ISL を交差して行われる設計が選択された場合、異なる入出力グループ内のノード間で許可される ISL ホップは 1 つ以下でなければなりません。
- | • それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ポートに、クラスター化システムに含まれる他のすべてのノード上にある最小 1 つのポートへのパスが必要です。
- | • コア・スイッチにはワークロードの処理に十分な ISL 接続能力が備わっている必要があります。通常、中規模から大規模の構成では、コア・スイッチに少なくとも 64 個のポートが必要です。Brocade M12 (silkworm 12000) は、SAN ボリューム・コントローラーのコア・スイッチとしてはサポートされません。

- SAN ボリューム・コントローラーによって提供される標準の small form-factor pluggable (SFP) トランシーバーを使用した場合は、SAN ボリューム・コントローラーとスイッチの間で、最長 100 m までのファイバー・チャンネル接続が可能です。長波 SFP トランシーバーを使用すると、最長 10,000 m の接続がサポートされます。サポートされる長波 SFP トランシーバーは、IBM にご注文いただけます。

ストレージ・システム接続の規則は、次のとおりです。

- SAN ボリューム・コントローラーとストレージ間の接続には、使用可能な最大の帯域幅が必要です。最高のパフォーマンスと信頼性を得るには、SAN ボリューム・コントローラーとストレージ・システム間のパスが ISL を経由しないようにします。これらのパスで ISL を使用する場合は、十分な帯域幅を確保してください。障害のある ISL を特定するために、SAN モニターを行う必要があります。
- ストレージ・システムごとに、同じワールドワイド・ポート名 (WWPN) のセットへのパスが、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードに必要です。
- SAN ボリューム・コントローラーとストレージ・システムの間には複数のパスが存在し、これらのパスの一部が ISL を経由する場合は、ゾーニングを使用して、ISL を経由するパスを SAN ボリューム・コントローラーが使用しないようにします。
- SAN ボリューム・コントローラーは、SAN ボリューム・コントローラーとストレージ・システムの間で SAN ルーティング・テクノロジーをサポートしますが、これはルーティングが完全にファイバー・チャンネル接続の範囲内で行われ、インターネット・プロトコル (IP) などの他のトランスポート・テクノロジーを使用しない場合に限りです。

ホスト接続の規則は、次のとおりです。

- ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間のパスは、ISL を経由していても構いません。
- SAN ボリューム・コントローラーは、SAN ボリューム・コントローラーとホストの間で SAN ルーティング・テクノロジー (FCIP リンクを含む) をサポートします。ただし、長距離 FCIP 接続を使用すると、このテクノロジーによって接続されているサーバーのパフォーマンスが低下する場合があります。

システム間接続の規則は、次のとおりです。

- SAN ボリューム・コントローラーは、メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラーを使用するシステム間接続に対して、SAN ルーティング・テクノロジー (FCIP リンクを含む) をサポートします。

一般的な SAN 構成の規則は、次のとおりです。

- スイッチ間で使用可能な帯域幅を最大限に活用するために、すべての ISL 上で ISL トランキング (ポート・チャンネルとも呼ばれる) を使用します。
- ファイバー・チャンネルの IP 接続または iSCSI 接続を使用する際には、IP ネットワーク内でジャンボ・フレームを使用することをお勧めします。
- SAN ボリューム・コントローラーは、システムごとに 2 つから 4 つの対応関係にある SAN をサポートします。
- 待ち時間の長いリンクがあると、パフォーマンスに影響が出る可能性があります。SAN 内でのファイバー・チャンネル接続の長さに関しては、SAN スイッチ・ベンダーおよびその他の接続装置のサポートに関する説明に必ず従ってください。
- すべてのファイバー・チャンネル装置は、SAN ファブリック経由で接続する必要があります。直接接続を使用しないでください。
- SAN には、サポートされているスイッチ、ファイバー・チャンネル・エクステンダー、および SAN ルーターのみが含まれていなければなりません。特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## ゾーニングに関する規則

SAN ボリューム・コントローラー・ポートを含むそれぞれのファブリックには、次の規則が適用されます。エッジ・デバイスのゾーニング要件がこれより厳密である場合は、ストレージ・システムの規則に従って、SAN ボリューム・コントローラーのゾーニング規則をさらに制限してください。例えば、IBM System Storage DS4000® はストレージ・システム A とストレージ・システム B を同じゾーン内ではサポートしません。

ホストのゾーニングの規則は、次のとおりです。

- SAN ボリューム・コントローラーは、64 を超えるホスト・オブジェクトを含む大規模な構成すべてに対して、単一イニシエーターのゾーニングを必要とします。それぞれのサーバー・ファイバー・チャンネル・ポートは個別のゾーンに属し、そのゾーンにはファイバー・チャンネル・ポートと SAN ボリューム・コントローラー・ポートが含まれている必要があります。ホスト数が 64 未満の構成では、ゾーンに含まれる HBA およびオペレーティング・システムが同じ種類のものならば、ホスト・ゾーンに最大 40 のファイバー・チャンネル・ポートを含めることができます。
- 最高のパフォーマンスを得るには、ホスト・ファイバー・チャンネル・ポートごとにボリューム当たり最大 2 つのパスを組み込みます。これは、HBA ごとに SAN ボリューム・コントローラー・ノード当たり 1 つのポートを含むゾーンと同等です。
- ロード・バランシングのために、SAN ボリューム・コントローラーのポート間でサーバー・ファイバー・チャンネル・ポートを交互に使用します。例えば、1 つ目のサーバーは、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードのポート 1 と 3 を使用してゾーニングします (ファブリックごとに 1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポート)。2 つ目のサーバーは、ポート 2 と 4 を使用してゾーニングします。
- 1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ボリュームに対してサポートされるパスの最大数は 8 です。
- ホスト・オブジェクトがすべての入出力グループにマップされていない場合は、システムに含まれるすべてのノードからの SAN ボリューム・コントローラー・ポートをホスト・ゾーンに含めないようにします。例えば、ノード A が入出力グループ X にあり、ホスト・オブジェクトが入出力グループ X にマップされている場合は、ノード A からのポートのみをホスト・ゾーンに含めます。

入出力グループにマップされるホストの最大数は、システムごとのホストの最大数より少なくします。したがって、入出力グループごとのホストの最大数を超えて拡張される可能性がある構成では、すべてのホストをすべての入出力グループにマップしないようにします。

- デュアル・コア SAN 設計を使用する場合は、ノード間通信に ISL リンクを使用しないことが必要条件です。このタイプの構成でホスト・ゾーンを作成する際には、ホスト・ゾーン内のそれぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ポートが、同じファイバー・チャンネル・スイッチに接続されるようにします。

ストレージ・システムのゾーニングの規則は、次のとおりです。

- ほとんどの構成の場合、以下の規則が適用されます。
  - すべてのストレージ・システムに対して、すべてのノードからの SAN ボリューム・コントローラー・ポート、およびすべてのストレージ・システム・ポートを含むゾーンを 1 つ作成します。ただし、お使いのストレージ・システムのゾーニングに関するガイドラインで異なる方法が指示されている場合は、その指示のとおりに行います。
  - SAN ボリューム・コントローラーとストレージ・システムを含むゾーンでは、単一イニシエーターのゾーニングは必要ありません。SAN ボリューム・コントローラー・ポートは、相互にログインしてシステムを形成するために必要です。

- 64 を超えるストレージ・システム WWPN と 2 つのファイバー・チャンネル SAN を使用する構成の場合、各ノード・ポートへのファイバー・チャンネル・ログイン数を制限の 512 以下に維持するために、以下の代替ゾーニング方式を使用することが必要な場合があります。

各ストレージ・システムについて、1 つのファイバー・チャンネル SAN に接続されるファイバー・チャンネル・ポートを 2 つのグループに分割します。最初のストレージ・ポート・グループ用に 1 つのゾーンを作成し、そのゾーンに、ノード当たり 1 つのファイバー・チャンネル・ポートを追加します。次に、2 番目のストレージ・ポート・グループ用に別のゾーンを作成し、各ノードのもう 1 つのファイバー・チャンネル・ポートをそのゾーンに追加します。このプロセスを 2 番目のファイバー・チャンネル SAN についても繰り返します。

例えば、次のとおりです。

- 2 つのストレージ・システム I および J に、SAN 1 に I0、I1、J0、J1、J2、および J3 のファイバー・チャンネル・ポートがあるとします。
- 2 つのノード A および B には、SAN 1 のファイバー・チャンネル・ポート A0、A1、B0、B1 があるとします。

この場合、SAN 1 に以下のゾーンを作成します。

- [A0、B0、I0、J0、J1]
- [A1、B1、I1、J2、J3 ]

SAN ボリューム・コントローラーのゾーニングの規則は、次のとおりです。

- それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ポートに、クラスター化システムに含まれる他のすべてのノード内にある最小 1 つのポートへのパスが必要です。これらの規則に適合するようにゾーニング要件を満たす作業は、通常はストレージ・システム・ゾーンの側で行います。ただし、構成を明瞭にするために、単一のファイバー・チャンネル・スイッチ内の SAN ボリューム・コントローラー・ポートをすべて含むゾーンを 1 つ作成できます。
- ローカル・システム・ゾーニングでは、システム内の相互にゾーニングされるすべてのノードのすべてのポートに対する標準要件に従います。
- 以下のガイドラインは、メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラーを使用する場合に適用されます。
  - パートナー・システムのノードにゾーニングする各ノードについて、正確に 2 つのファイバー・チャンネル・ポートをゾーニングします。
  - 二重冗長 ISL が使用可能な場合は、各ノードからの 2 つのポートを 2 つの ISL 間に均一に分割します。例えば、各ノードから正確に 1 ポートを各 ISL 間にゾーニングします。

## 分割クラスター化システムの規則

分割クラスター化システム構成では、サイトは独立した障害ドメインとして定義されます。異なるタイプのサイトが存在することにより、さまざまなタイプの障害からの保護が可能です。例えば、次のとおりです。

- 1 つのデータ・センター内でそれぞれのサイトの電源フェーズが異なる場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムは単一の電源ドメインに障害が発生しても継続して稼働できます。
- それぞれのサイトの物理的な場所が異なる場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムは単一の場所に障害が発生しても継続して稼働できます。

どのケースでも、2 つのサイトに障害が発生した場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムが継続して稼働できる保証はありません。

- SAN ボリューム・コントローラー・ノードを含む両方の場所で、1 つ以上の SAN ファブリックに対する 2 つの直接ファイバー・チャンネル接続が、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードに必要です。
- すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノード上のイーサネット・ポート 1 を、同じサブネット (複数可) に接続する必要があります。イーサネット・ポート 2 についても同じことが当てはまります。
- 分割クラスター化システム構成では、SAN ボリューム・コントローラーとスイッチの間で電源付きコンポーネントを使用することはできません。例えば、電源付きの高密度波長分割多重方式 (DWDM) ファイバー・チャンネル・エクステンダーは使用できません。
- 長波 SFP トランシーバーの準備と交換は、お客様が行うことが必要な場合があります。
- 行うサービス処置によっては、システム内にあるすべてのノードのフロント・パネルに対して、短い時間枠の中で処置を実施することが必要です。分割サイト・システムを使用している場合は、お客様がサポート・エンジニアを支援し、これらの処置の実施をサイト間で調整するための通信テクノロジーを用意する必要があります。
- 3 番目のサイトでストレージ・システムは、拡張クォーラム対応でなければならない。この情報は、SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイトで利用できる SAN ボリューム・コントローラーのインターオペラビリティ・マトリックスに記載されています。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## 外部ストレージ・システムの構成の詳細

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムとともに使用するために外部ストレージ・システムの構成を計画する際は、以下の詳細について検討してください。

最新のサポート情報については、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

システムのすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、各デバイス上のストレージ・システムと同じセットのポートに接続できなければなりません。ストレージ・システムと同じセットのポートに接続できないノードが 2 つあるクラスターは劣化と見なされます。この状態の場合、修復処置が必要である旨のシステム・エラーが記録されます。この規則は、IBM System Storage DS4000 シリーズ・コントローラーなど、ストレージ・システムに重大な影響を及ぼす可能性があります。このようなストレージ・サブシステムは、ストレージ区画をマップできるホスト・バス・アダプター (HBA) のワールドワイド・ノード名 (WWNN) を判別する排他規則を持っています。

ストレージ・システムの論理装置 (LU) は、SAN ボリューム・コントローラーとホストで共有しないでください。

ストレージ・システムによっては、SAN ボリューム・コントローラー・システムと、直接接続ホストとの間でリソースを安全に共有するように構成できます。このタイプの構成は、分割ストレージ・システムと呼ばれます。いかなる場合でも、ホストまたは別の SAN ボリューム・コントローラー・システムがアクセスできる論理装置 (LU) に、SAN ボリューム・コントローラー・システムがアクセスできないように、ストレージ・システムと SAN を構成することが重要です。この分割ストレージ・システム構成は、ストレージ・システムの論理装置番号 (LUN) のマッピングとマスキングにより調整できます。分割ストレージ・システム構成が保証されない場合、データ破壊が発生する可能性があります。

ストレージ・システムが SAN ボリューム・コントローラー・システムとホストとの間で分割される構成のほかに、SAN ボリューム・コントローラー・システムは、ストレージ・システムが 2 つの SAN ボリューム・コントローラー・システム間で分割される構成もサポートします。いかなる場合でも、ホストまたは別

の SAN ボリューム・コントローラー・システムがアクセスできる LU に、SAN ボリューム・コントローラー・システムがアクセスできないように、ストレージ・システムと SAN を構成することが重要です。ストレージ・システム LUN マッピングおよびマスキングを使用して、この構成を調整することができます。この構成が保証されない場合は、データ破壊が発生する可能性があります。

**重要:** 同じ LU を複数の SAN ボリューム・コントローラー・システムに提示するよう、1 つのストレージ・システムを構成することは避けてください。この構成はサポートされないため、データ損失またはデータ破壊の発生が検出されない可能性があります。

## サポートされないストレージ・システム

あるストレージ・システムが SAN 上で検出されると、SAN ボリューム・コントローラーは、その照会データを使用してそれを認識しようと試みます。そのデバイスがサポートされていない場合、SAN ボリューム・コントローラーはデバイスを汎用デバイスとして構成します。汎用デバイスは、SAN ボリューム・コントローラー・システムによってアドレス指定される場合、特に障害シナリオの下では、正常に機能しないことがあります。ただし、SAN ボリューム・コントローラー・システムは、汎用デバイスにアクセスすることをエラー条件とは見なさず、したがって、エラーを記録しません。汎用装置によって提示される管理対象ディスク (MDisk) は、クォーラム・ディスクとしての使用には適格ではありません。

## 分割ストレージ・システムの構成の詳細

SAN ボリューム・コントローラー・システムは、RAID ストレージ・システムによってのみエクスポートされた LU を管理するように構成されています。非 RAID ストレージ・システムはサポートされていません。SAN ボリューム・コントローラーを使用して、非 RAID ストレージ・システムによって提示されるソリッド・ステート・ドライブ (SSD) またはその他の JBOD (単なるディスクの集まり) LU を管理する場合、SAN ボリューム・コントローラー・システム自体は RAID 機能を提供しません。したがって、ディスク障害発生時に、これらの LU にデータ損失が発生する危険があります。

複数の RAID を構成するか、または 1 つ以上の RAID を複数の LU に区分化することによって、単一 RAID ストレージ・システムが複数の LU を提示する場合、それぞれの LU を、SAN ボリューム・コントローラー・システムあるいは直接接続ホストが所有することが可能です。また、LU が SAN ボリューム・コントローラー・ノードと直接接続ホストの間で共有されないようにするには、LUN マスキングを構成する必要があります。

分割ストレージ・システム構成では、ストレージ・システムは LU の一部を SAN ボリューム・コントローラー・システム (このシステムは LU を MDisk として扱う) に提示し、残りの LU を別のホストに提示します。SAN ボリューム・コントローラー・システムは、別のホストに対して、MDisk から作成されたボリュームを提示します。2 つのホストのマルチパス・ドライバーが同じでなければならないという要件はありません。104 ページの図 26 は、RAID ストレージ・システムが IBM DS4000 であり、例えば、直接接続ホスト上のバス指定に RDAC が使用され、SAN ボリューム・コントローラーに接続されたホスト上で SDD が使用されていることを示します。ホストは、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって、また直接にデバイスによって提供される複数の LU に同時にアクセスできます。

注: ホストからの接続は、ファイバー・チャンネル接続または iSCSI 接続のいずれかです。

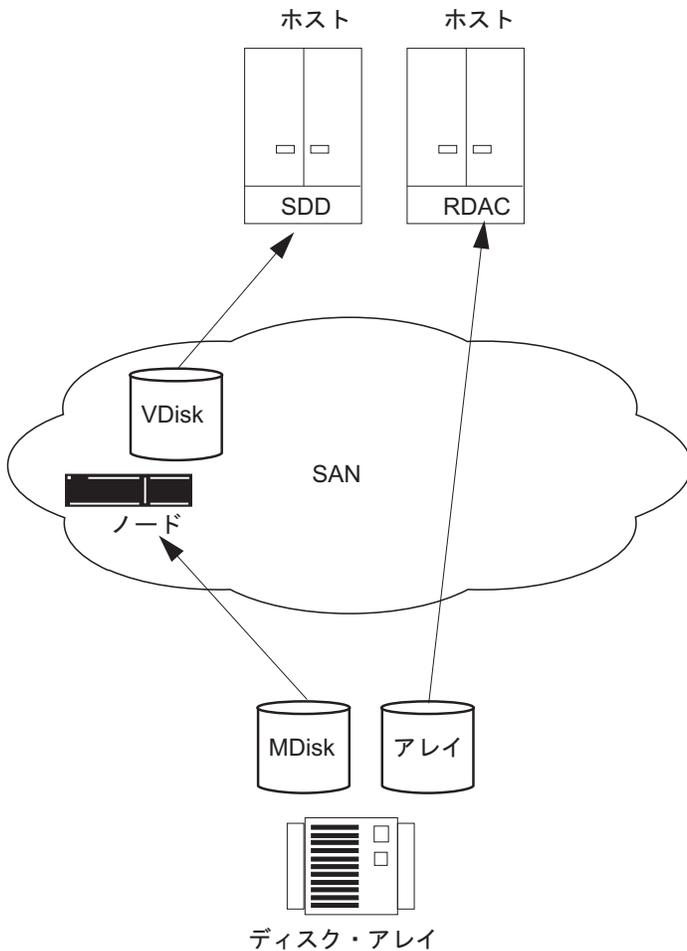


図 26. SAN ボリューム・コントローラー・ノードとホストで共有されるストレージ・システム

ホストを分割して、一部の LUN には SAN ボリューム・コントローラー・システムを介してアクセスし、他の一部の LUN には直接アクセスできるようにすることも可能です。この場合、ストレージ・システムで使用されるマルチパス・ソフトウェアが、SAN ボリューム・コントローラーのマルチパス・ソフトウェアと互換性があることが必要です。105 ページの図 27 は、直接アクセスされる LUN とボリュームの両方で同じマルチパス指定のドライバーが使用されているため、サポートされる構成です。

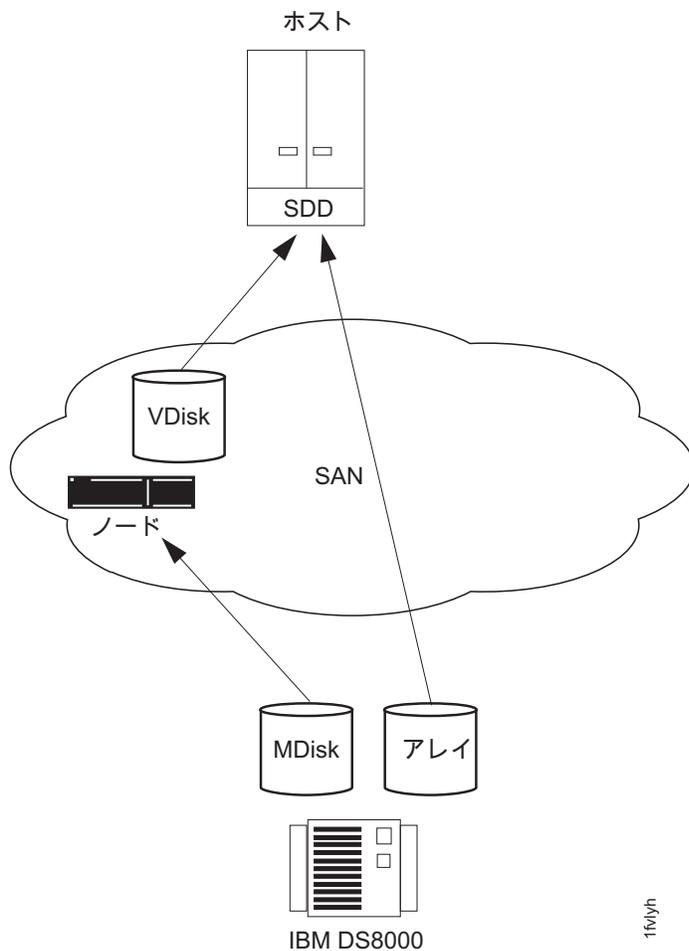


図 27. SAN ボリューム・コントローラー・ノードを使用して直接アクセスされる IBM System Storage DS8000 LU

RAID ストレージ・システムが、SAN ボリューム・コントローラーのマルチパス・ソフトウェアと互換性のあるマルチパス・ソフトウェアを使用する場合 (106 ページの図 28 を参照)、一部の LUN はホストに直接マッピングされ、その他の LUN には SAN ボリューム・コントローラーを介してアクセスするように、システムを構成することが可能です。SAN ボリューム・コントローラー・ノードと同じマルチパス・ドライバーを使用する IBM TotalStorage Enterprise Storage Server® (ESS) は 1 つの例です。IBM System Storage DS5000 を使用する別の例を、106 ページの図 28 に示します。

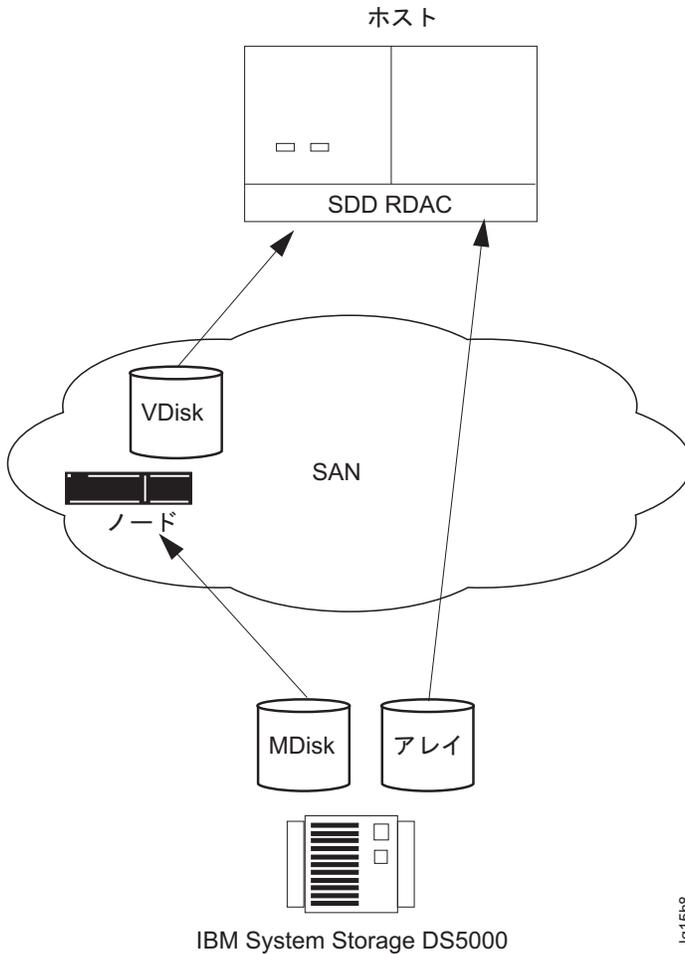


図 28. 1 つのホスト上で SAN ポリウム・コントローラー・ノードを使用する IBM DS5000 直接接続

## ファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプターの構成の詳細

以下の SAN ポリウム・コントローラーの構成の詳細は、ファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプター (HBA) に適用します。

SAN ポリウム・コントローラーは、サポートされている HBA のリストにあるホスト・ファイバー・チャネル・ポートにのみ、ポリウムをエクスポートするように構成する必要があります。具体的なファームウェア・レベルおよびサポートされている最新ハードウェアについては、次の SAN ポリウム・コントローラー (2145) のサポート Web サイトを参照してください。

SAN ポリウム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

その他の HBA での操作はサポートされません。

SAN ポリウム・コントローラーは、1 ホストおよびホストの 1 区画が持てるホスト・ファイバー・チャネル・ポートまたは HBA の数を指定しません。ホストのファイバー・チャネル・ポートまたは HBA の数は、ホストのマルチパス・デバイス・ドライバーによって指定されます。SAN ポリウム・コントローラーはこの数をサポートしますが、SAN ポリウム・コントローラーの構成規則が適用されます。最適のパフォーマンスを実現し、過負荷を防止するには、各 SAN ポリウム・コントローラー・ポートに対する

ワークロードが等しくなければなりません。ワークロードを均等にするには、ほぼ同数のホスト・ファイバー・チャンネル・ポートを、それぞれの SAN ボリューム・コントローラーのファイバー・チャンネル・ポートにゾーニングしてください。

SAN ボリューム・コントローラーは、ホスト・バス・アダプターまたは SAN スイッチで N ポート仮想化を使用する構成をサポートします。

## iSCSI の構成の詳細

iSCSI ホスト接続について、以下の SAN ボリューム・コントローラーの構成の詳細に従う必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーのイーサネット・ポートを使用して、SAN ボリューム・コントローラーを Small Computer System Interface Over Internet Protocol (iSCSI) ホストに接続することができます。

注: SAN ボリューム・コントローラーは、iSCSI 接続からファイバー・チャンネル・ネットワークへのブリッジとして機能する SAN デバイスをサポートしています。

iSCSI 接続は、ホストから LAN 経由で SAN ボリューム・コントローラーに経路指定されます。iSCSI ホスト接続について、SAN ボリューム・コントローラーの構成規則に従う必要があります。

- SAN ボリューム・コントローラーは、ノード当たり最大 256 の iSCSI セッションをサポートします。
- SAN ボリューム・コントローラーは現在、セッションにつき 1 つの iSCSI 接続をサポートしています。
- SAN ボリューム・コントローラーのポート制限は、ファイバー・チャンネル WWPN と iSCSI 名の間で共有されるようになりました。

- 1 SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、2 つまたは 4 つのイーサネット・ポートがあります。これらのポートは、モデルに応じて 1 Gbps あるいは 10 Gbps をサポートします。イーサネット・ポートごとに、最大で 1 つの IPv4 アドレスと 1 つの IPv6 アドレスを iSCSI 入出力用に指定できます。

iSCSI ホストは、ノード・ポート IP アドレスを介して SAN ボリューム・コントローラーに接続します。ノードに障害が起こった場合、アドレスが使用できなくなり、ホストは SAN ボリューム・コントローラーとの通信を失います。ホストがデータへのアクセスを維持できるように、障害ノードのノード・ポート IP アドレスが入出力グループ内のパートナー・ノードに転送されます。パートナー・ノードは、自体のノード・ポート IP アドレスに対する要求と、障害ノードのノード・ポート IP アドレスに対する要求の両方を処理します。このプロセスをノード・ポート IP フェイルオーバーと呼んでいます。ノード・ポート IP アドレスに加えて、障害ノードの iSCSI 名と iSCSI 別名もパートナー・ノードに転送されます。障害ノードが復旧した後、ノード・ポート IP アドレスと iSCSI 名および別名が元のノードに返されます。

- 1 複数の構成がサポートされます。両方のノード・イーサネット・ポートを同じサブネット上に構成することも、各イーサネット・ポートを別々のサブネット上に構成して、異なるゲートウェイを使用することもできます。イーサネット・ポートを別々のサブネット上に構成する場合は、その前に、iSCSI ホストからノードへ、およびその逆の ping を行って、IP 構成が正しいことを確認してください。2 つの 10 Gbps イーサネット・ポートには、次の追加要件があります。

- 1 • ポートが 1 Gbps イーサネット・ポートと同じ IP 範囲内にあることはできませんが、必要な場合、1 Gbps ポートと同じサブネット内にあること、および共通のゲートウェイを持つことは可能です。
- 1 • ポートが相互に同じ IP 範囲内にあることはできませんが、必要な場合、同じサブネット内にあること、および共通のゲートウェイを持つことは可能です。

SAN ボリューム・コントローラー ボリュームは、ファイバー・チャネル・ホスト、iSCSI ホスト、またはその両方に、同じ方法でマップできます。

最大構成サポートの最新情報については、IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

SAN ボリューム・コントローラーは、以下の入出力記述をサポートします。

- 同じホスト内の異なるイニシエーターから同じ入出力グループへの入出力
- 異なるホスト内の異なるイニシエーターから同じボリュームへの入出力
- 異なるホスト内のファイバー・チャネルおよび iSCSI イニシエーターから同じボリュームへの入出力

同じホスト内のファイバー・チャネルおよび iSCSI イニシエーターから同じボリュームへの入出力はサポートされません。

クラスター化イーサネット・ポートは、同じイーサネット・スイッチに接続されたクラスター化システム内の各ノードからの 1 つのイーサネット・ポートで構成されます。クラスター化イーサネット・ポートまたはノード・イーサネット・ポートには、イーサネット構成コマンドを使用できます。SAN ボリューム・コントローラー・システムは、冗長イーサネット・ネットワークを持つように構成できます。

- 1 各ノードの iSCSI 入出力用イーサネット・ポートに IP アドレスを割り当てるには、**cfgportip** コマンドを使用します。このコマンドの **MTU** パラメーターは、iSCSI パフォーマンスを向上させるための最大伝送単位 (MTU) を指定します。

チャレンジ・ハンドシェイク認証プロトコル (CHAP) を使用する 2 つのタイプの認証がサポートされています。

1. 片方向認証: iSCSI ターゲット (SAN ボリューム・コントローラー・ノード) が iSCSI イニシエーターを認証する
2. 両方向 (相互) 認証: iSCSI ターゲット (SAN ボリューム・コントローラー・ノード) が iSCSI イニシエーターを認証し、その逆も行われる。

**重要:** iSCSI イニシエーターでは、2 つのパスワードを設定できます。1 つはディスクバリー用で、もう 1 つは iSCSI セッション入出力用です。ただし、SAN ボリューム・コントローラーでは、両方のパスワードが同じであることが必要です。

## iSCSI プロトコルに関する制限

iSCSI 接続を使用する場合、iSCSI プロトコルに関する制限を考慮する必要があります。

- ディスカバリーに対する SLP サポートはありません。
- ヘッダーおよびデータ・ダイジェストのサポートは、イニシエーターがネゴシエーションするように構成されている場合にのみ提供されます。
- セッション当たり 1 つの接続のみサポートされます。
- SAN ボリューム・コントローラー iSCSI ターゲット当たり、最大 256 の iSCSI セッションがサポートされます。
- ErrorRecoveryLevel 0 (セッション再始動) のみがサポートされます。
- ファイバー・チャネル接続と iSCSI 接続の両方をサポートし、単一のボリュームにアクセスするホストの動作は予測不能になる可能性があります、これはマルチパス・ソフトウェアによって異なります。

- 1 つの iSCSI イニシエーターから SAN ボリューム・コントローラー iSCSI ターゲットに接続するセッションは、最大 4 つ可能です。

以下の iSCSI セッション・パラメーターがサポートされています。

```
initial_r2t = 1
immediate_data = 0
max_connections = 1
Max_recv_segment_data_length = 32k
max_xmit_data_length = 32k
max_burst_length = 32k
first_burst_length = 32k
default_wait_time = 2
default_retain_time = 20
max_outstanding_r2t = 1
data_pdu_inorder = 1
data_sequence_inorder = 1
error_recovery_level = 0
header_digest = CRC32C,None
data_digest = CRC32C,None
ofmarker = 0
ifmarker = 0
ofmarkint = 2048
ifmarkint = 2048
```

## ノードの構成の詳細

確実に有効な構成にするために、以下の構成の詳細を SAN ボリューム・コントローラー・ノードに適用します。

### ホスト・バス・アダプターとノード

- | SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードには、2 つの 2 ポート・ホスト・バス・アダプター (HBA) が含まれています。1 つの HBA に障害が発生した場合、ノードは低下モードで作動します。HBA が物理的に除去された場合、その構成はサポートされません。
- | SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8、SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F4、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8G4、および SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノードには、1 つの 4 ポート HBA が含まれています。

### ボリューム

それぞれのノードは、4 つのポートを介してボリュームを SAN に提示します。各ボリュームには、入出力グループ内の 2 つのノードからアクセスできます。それぞれの HBA ポートは、クラスター化システムによって提示される各論理装置 (LU) に対して最大 8 つのパスを認識できます。複数のパスを単一の装置に解決できるように、マルチパス・デバイス・ドライバーをホスト上で実行する必要があります。ファブリック・ゾーニングを使用して、ホストで認識できるボリュームへのパスの数を減らすことができます。

ネットワークを介した、入出力グループからホストへのパスの数は、8 を超えてはなりません。8 つのパスを超える構成はサポートされません。それぞれのノードには 4 つのポートがあり、それぞれの入出力グループには 2 つのノードがあります。したがって、ゾーニングを行わない場合、ボリュームへのパスの数は、ホスト・ポート数の 8 倍になります。

### 光接続

有効な光接続は、以下の接続方式について製造メーカーが決めているファブリック規則に基づきます。

- ホストからスイッチへ

- バックエンドからスイッチへ
- スイッチ間リンク (ISL)

ノードとそのスイッチの間では、光ファイバー接続を使用できます。

システム間メトロ・ミラー機能またはグローバル・ミラー機能を使用するシステムは、スイッチ間に光ファイバー接続を使用することも、スイッチの製造メーカーがサポートしている距離延長テクノロジーを使用することもできます。

## イーサネット接続

システムのフェイルオーバー操作を確実なものにするために、すべてのノード上のイーサネット・ポート 1 は、同じサブネットのセットに接続されている必要があります。使用されている場合、すべてのノード上のイーサネット・ポート 2 も、同じサブネットのセットに接続されている必要があります。ただし、イーサネット・ポート 1 のサブネットは、イーサネット・ポート 2 と同じである必要はありません。

## 物理ロケーション

同じシステム内にある SAN ボリューム・コントローラー・ノード間の物理的距離は、接続要件およびサービス要件により 100 メートルに制限されます。問題のある状態でいくつかの SAN ボリューム・コントローラー保守アクションを実行するには、入出力グループまたはシステム内の両方の SAN ボリューム・コントローラー・ノードに対する操作を、相互に 1 分以内に行う必要があります。IBM サービス担当員が必要な時間フレーム内にほぼ同時にアクションを実行しやすいように、システム環境をセットアップしてください。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、電源の供給元である無停電電源装置 (uninterruptible power supply) と同じラック内にある必要があります。

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノードの奥行きは、他のコンポーネントまたはノードより約 127 mm (5 インチ) 短くなっています。SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノードは、縦の長さがそれより長いコンポーネントまたはノード間にあるラックに配置してはいけません。配置すると SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノードにケーブルを接続できなくなります。

## ファイバー・チャネル接続

SAN ボリューム・コントローラーは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードと、ノードが接続されるスイッチの間の短波および長波ファイバー・チャネル接続をサポートします。

ノード間の通信がスイッチ間リンク (ISL) にまたがって転送されないようにするには、すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードを同じファイバー・チャネル・スイッチに接続してください。

同一入出力グループ内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード間での ISL ホップは許可されません。しかし、入出力グループは異なっても、同じシステム内にある SAN ボリューム・コントローラー・ノード間では、1 つの ISL ホップが許可されます。ご使用の構成で、同一システム内であっても入出力グループが異なる SAN ボリューム・コントローラー・ノードに対して、複数の ISL ホップが必要な場合は、IBM サービス担当員にお問い合わせください。

ノードとストレージ・システム間の通信が ISL にまたがって転送されないようにするには、すべてのストレージ・システムを、SAN ボリューム・コントローラー・ノードと同じファイバー・チャネル・スイッチに接続してください。SAN ボリューム・コントローラー・ノードとストレージ・コントローラー間には 1 つの ISL ホップが許可されます。ご使用の構成で複数の ISL が必要な場合は、IBM サービス担当員にお問い合わせください。

大規模な構成では、ホスト・システムと SAN ボリューム・コントローラー・ノード間に ISL があるのが一般的です。

## ポート速度

- | SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8 および SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8 ノード上のファイバー・チャンネル・ポートは、2 Gbps、4 Gbps、または 8 Gbps で作動できます。SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F4、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8G4、および SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノード上のファイバー・チャンネル・ポートは、1 Gbps、2 Gbps、または 4 Gbps で作動できます。これらのすべてのノード・タイプ上のファイバー・チャンネル・ポートは、FC スイッチで使用されるリンク速度をオートネゴシエーションします。ポートは、通常、SAN ボリューム・コントローラー・ポートとスイッチの両方でサポートされている最大速度で作動します。ただし、多数のリンク・エラーが発生する場合、ポートは、サポートできる速度より遅い速度で作動する場合があります。

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードのファイバー・チャンネル・ポートは、ポートが作動する速度をオートネゴシエーションできません。必要な速度を手動で設定する必要があり、ファイバー・チャンネル・スイッチと、システム内のすべての SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードの間の光ファイバー接続は同じ速度で実行する必要があります。

## ソリッド・ステート・ドライブ構成の詳細

以下の SAN ボリューム・コントローラー構成の詳細がソリッド・ステート・ドライブ (SSD) に適用されます。

- | オプションのソリッド・ステート・ドライブ (SSD) は、SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8 ノードおよび SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8 ノード用の高速 MDisk 機能を提供します。それぞれノードは、最大 4 つの SSD をサポートします。SSD は、SAN ファブリックを使用してアクセスすることができないローカル・ドライブです。

- | 注: これらの詳細は、SAN 接続されたストレージ・システム (IBM System Storage DS8000 など) 内のソリッド・ステート・ドライブ (SSD) ストレージには適用されません。これらの状態では、ハイパフォーマンス・ストレージ・プール内の MDisk または Easy Tier 機能を使用して、ご使用のストレージを構成することができます。

## ノード、入出力グループ、およびクラスター化システムについての SSD の構成の詳細

- | ノード、入出力グループ、およびシステムについて、以下の SAN ボリューム・コントローラー SSD の構成の詳細に従う必要があります。
  - SSD が入っているノードは、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・システム内で、サポートされているその他のノードと共存できます。
  - クォーラム機能は、SAN ボリューム・コントローラー・ノード内の SSD ではサポートされません。

## 構成 1: ストレージ・プール、アレイ、およびボリュームの推奨構成

- | 以下の SAN ボリューム・コントローラー SSD の構成の詳細は、推奨される処理です。

- | ストレージ・プールおよびアレイ:

- | • RAID 1 または RAID 10 アレイを作成します。これにより、同じ入出力グループ内の 2 つのノード上の SSD 間でデータがミラーリングされます。RAID 1 または RAID 10 の事前設定を選択すると、管理 GUI が自動的にこれを行います。

1 • ハイパフォーマンス・ディスクの SSD ストレージ・プールを作成します。あるいは、Easy Tier 機能を使用して、SSD アレイを SSD MDisk が含まれるストレージ・プールに追加することも可能です。

1 パフォーマンスを最適にするために、単一のストレージ・プール内では、単一の入出力グループからの SSD のみを使用してください。

1 ボリューム:

1 パフォーマンスを最適にするために、ボリュームに関する以下のガイドラインに従ってください。

1 • 特定の入出力グループ内のドライブを使用して、SSD アレイを含むストレージ・プール内にボリュームを作成する場合は、同じ入出力グループ内にボリュームを作成します。

1 • 単一の入出力グループ内の SSD がストレージ・プールに含まれる場合は、同じ入出力グループ内にボリュームを作成します。

## 構成 2: ストレージ・プール、アレイ、およびボリュームの代替構成

1 以下の詳細は推奨ではありませんが、以前のリリースからの SSD 構成処理と同様です。

1 ストレージ・プールおよびアレイ:

1 SSD を含む各ノードについては、以下のステップを実行します。

1 1. 1 つのストレージ・プールを作成します。

1 2. このストレージ・プールに、ノード内のすべての SSD を含む RAID 0 アレイを作成します。

1 注: 必要に応じて、ノードごとに複数のアレイとストレージ・プールを作成することができます。

1 ボリューム:

1 • 以下の 2 つの方法のいずれかによって、ボリュームがミラーリングされている必要があります。

1 - 同じ入出力グループ内の 2 つのノードからの SSD を含む 2 つのストレージ・プールの間

1 - 1 つの SSD ストレージ・プールと 1 つの通常のストレージ・プールの間

1 • パフォーマンスを最適にするために、ボリュームは、使用されている SSD を含むノードと同じ入出力グループ内になければなりません。

1 • パフォーマンスを最適にするために、例えば、ボリュームの優先ノードがノード  $x$  の場合、そのボリュームの 1 次コピーは同じノード  $x$  の SSD を含むストレージ・プール内にあることが推奨されます。

- 同期が失われた後でボリューム・コピーの再同期が迅速に行われるように、同期速度を設定する必要があります。ノードのいずれかが並行コード・アップグレード時にオフラインになるか、または保守のためにオフラインになると、同期が失われます。コード・アップグレード時には、30 分以内に同期を復元しなければ、アップグレードが停止します。SSD ボリューム・コピーが同期していないときのボリュームへのアクセスは、同期化済みボリューム・コピーに関連付けられた SSD ストレージを含む単一ノードに依存します。この依存関係は、外部ストレージ・システムからのボリューム・コピーの場合とは異なります。通常、デフォルトの同期速度は、SSD ボリューム・ミラーには低すぎます。デフォルトの代わりに、80 以上に設定してください。

ボリューム・コピーを含む 2 つのノードの処理間の時間間隔を増やして、アップグレード中にノードがオフラインになるのを防ぐために、ソフトウェアを手動でアップグレードすることを検討してください。

## SAN スイッチの構成の詳細

確実に有効な構成にするために、以下の SAN ボリューム・コントローラーの構成の詳細をファイバー・チャンネル・スイッチに適用します。

少なくとも 2 つの独立したスイッチ、またはスイッチのネットワークを持つように SAN を構成することにより、Single Point of Failure が生じない冗長ファブリックが得られるようにします。2 つの SAN ファブリックの一方に障害が起きた場合、構成は低下モードになりますが、引き続き有効です。ファブリックが 1 つだけの SAN は有効な構成ではありますが、そのファブリックに障害が起きると、データへのアクセスが失われる危険があります。ファブリックが 1 つだけの SAN は、Single Point of Failure が発生する危険があります。

5 つ以上の SAN をもつ構成はサポートされません。

ファイバー・チャンネル接続の場合、SAN ボリューム・コントローラー・ノードは常に、SAN スイッチにのみ接続されていなければなりません。各ノードは、冗長ファブリック内にあるそれぞれの対応関係にある SAN に接続されている必要があります。ホストと SAN ボリューム・コントローラー・ノードの間で直接物理接続を使用するファイバー・チャンネル構成は、サポートされていません。iSCSI ホストを SAN ボリューム・コントローラー・ノードに接続する場合は、イーサネット・スイッチを使用する必要があります。

すべてのバックエンド・ストレージ・システムは、常に SAN スイッチにのみ接続されていなければなりません。データ帯域幅のパフォーマンス向上のために、冗長ストレージ・システムからの接続は複数にすることができます。各冗長ストレージ・システムとそれぞれの対応関係にある SAN の間の接続は不要です。例えば、IBM DS4000 に 2 つの冗長ストレージ・システムが含まれている IBM System Storage DS4000 構成では、通常、2 つのストレージ・システム・ミニハブのみが使用されます。ストレージ・システム A は、対応関係にある SAN A に接続され、ストレージ・システム B は、対応関係にある SAN B に接続されます。SAN ボリューム・コントローラー・ノードとストレージ・システムの間で直接物理接続を使用する構成は、サポートされていません。

ノードをコア・ディレクターとエッジ・スイッチを含む SAN ファブリックに接続する場合は、ノード・ポートをコア・ディレクターに、ホスト・ポートをエッジ・スイッチに接続します。このタイプのファブリックで、コア・ディレクターに接続する装置として次に優先されるものはストレージ・システムであり、ホスト・ポートはエッジ・スイッチに接続されたままにします。

SAN ボリューム・コントローラー SAN は、すべてのスイッチ製造メーカーの構成規則に従う必要があります。これにより構成に制約が生じる場合があります。スイッチ製造メーカーの構成規則に従わない構成はサポートされません。

### 単一 SAN ファブリック内での製造メーカーの異なるスイッチの混在

個々の SAN ファブリック内では、構成がスイッチのベンダーによってサポートされている場合にのみ、異なるベンダーのスイッチを混用してください。

### ファイバー・チャンネル・スイッチおよびスイッチ間リンク

SAN ボリューム・コントローラーは、ローカル・クラスター化システムとリモート・クラスター化システム間の距離を延長するために、高密度波長分割多重方式 (DWDM) および Fibre Channel over IP (FCIP) 拡張などの距離延長テクノロジーをサポートします。この延長テクノロジーがプロトコル変換を行う場合、ローカル・ファブリックおよびリモート・ファブリックは、それぞれ 3 つの ISL ホップに制限された、独立したファブリックと見なされます。

同じシステム内のノード間のスイッチ間リンクでは、スイッチ間リンク (ISL) は Single Point of Failure であると見なされます。図 29 は、この例を示しています。

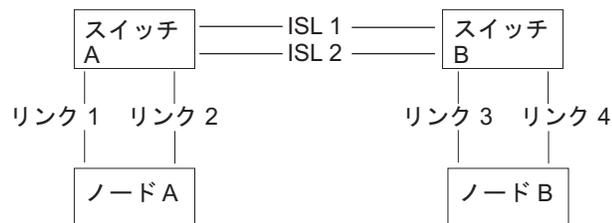


図 29. システム内のノード間でスイッチ間リンクがあるファブリック

リンク 1 またはリンク 2 に障害が起こった場合でも、システム通信には障害は起こりません。

リンク 3 またはリンク 4 に障害が起こった場合でも、システム通信には障害は起こりません。

ISL 1 または ISL 2 に障害が起こった場合、ノード間の接続は依然として存続しますが、ノード A とノード B の間の通信は、しばらくの間障害状態となり、ノードは認識されません。

ノード間に ISL がある場合、ファイバー・チャネル・リンク障害の結果、ノードが障害を起こさないようにするためには、冗長構成を使用する必要があります。図 30 にこの例を示します。

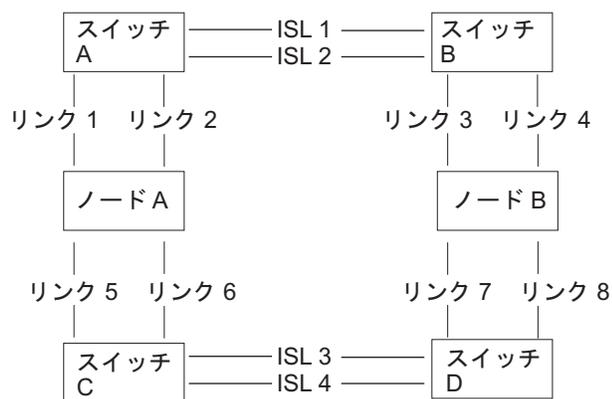


図 30. ISL のある冗長構成のファブリック

冗長構成では、リンクのいずれか 1 つで障害が起こった場合でも、システム上の通信には障害が起きません。

## ISL オーバー・サブスクリプション

ISL の輻輳 (ふくそう) を回避するために、全面的な SAN 設計分析を行ってください。SAN は、過剰にサブスクリプションする ISL を介する SAN ボリューム・コントローラーから SAN ボリューム・コントローラーへのトラフィックまたは SAN ボリューム・コントローラーからストレージ・システムへのトラフィックを使用するように構成しないでください。ホストから SAN ボリューム・コントローラーへのトラフィックには、7 対 1 より大きい ISL オーバー・サブスクリプション率を使用しないでください。ISL 上の輻輳は、SAN ボリューム・コントローラーの著しい性能低下と、ホストでの入出力エラーの原因となることがあります。

オーバー・サブスクリプションを計算する際は、リンクの速度を考慮する必要があります。例えば、ISL が 4 Gbps で実行され、ホストが 2 Gbps で実行される場合、ポート・オーバー・サブスクリプションを  $7 \times (4/2)$  として計算します。この例では、ISL ポートごとに 14 ポートのオーバー・サブスクリプションが可能になります。

注: SAN ボリューム・コントローラー・ポート速度は、オーバー・サブスクリプションの計算には使用しません。

## ディレクター・クラス・スイッチを備えた SAN 内の SAN ボリューム・コントローラ

SAN 内でディレクター・クラス・スイッチを使用して、多数の RAID コントローラーとホストを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続することができます。ディレクター・クラス・スイッチは内部冗長性を備えているので、複数のスイッチを使用する SAN で、代わりに 1 つのディレクター・クラス・スイッチを使用できます。ただし、ディレクター・クラス・スイッチはネットワーク冗長性のみを備えています。物理的損傷 (例えば、洪水または火事) を保護するものではありません。物理的損傷が生じた場合、機能全体が破壊されることがあります。比較的小規模のスイッチからなる階層化されたネットワーク、またはコア内に複数のスイッチをもつコア・エッジ・トポロジーでは、広域にわたるネットワークで包括的な冗長性が得られ、物理的な損傷に対する保護が強化されます。単一ディレクター・クラス・スイッチは、対応関係にある複数の SAN を提供するために使用しないでください。これは、真の冗長性を構成していないからです。

## SAN ボリューム・コントローラーの構成例

以下の例は、SAN ボリューム・コントローラーをファイバー・チャンネル・ネットワークに構成するための標準的な方法を示しています。

図 31 は、小規模な SAN 構成を示しています。冗長性を提供するために、2 つのファイバー・チャンネル・スイッチが使用されます。各ホスト・システム、SAN ボリューム・コントローラー・ノード、およびストレージ・システムは、両方のファイバー・チャンネル・スイッチに接続されます。

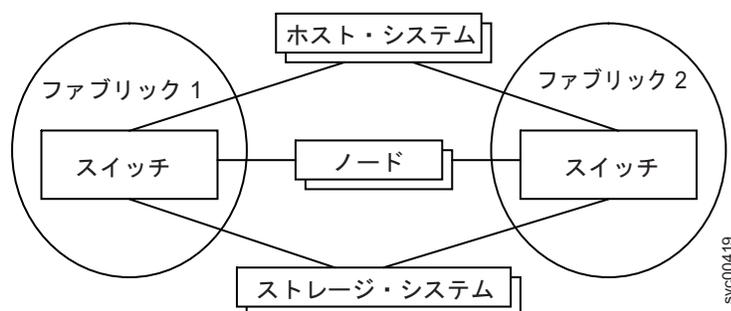


図 31. シンプルな SAN 構成

116 ページの図 32 は、3 つのファイバー・チャンネル・スイッチで構成される、中規模ファブリックを示しています。これらのスイッチは、スイッチ間リンク (ISL) で相互接続されます。冗長性を確保するために、2 つのファブリックを使用し、各ホスト・システム、SAN ボリューム・コントローラー・ノード、およびストレージ・システムを 2 つのファブリックに接続しています。このファブリック例では、SAN ボリューム・コントローラー・ノードとストレージ・システムがコア・スイッチに接続されています。SAN ボリューム・コントローラー・ノード間、またはノードとストレージ・システム間に ISL ホップはありません。

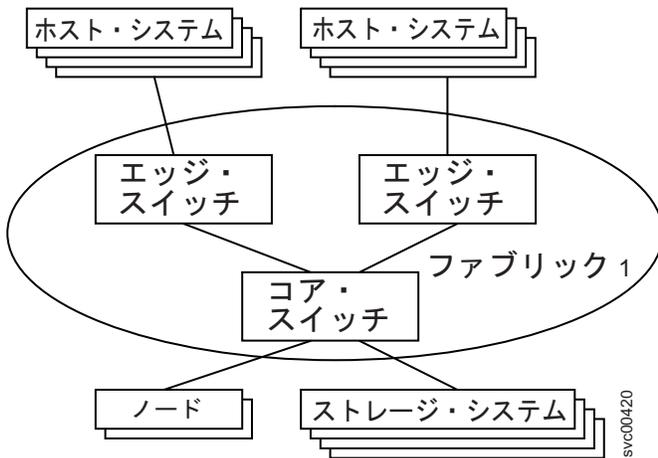


図 32. 中規模ファブリックのある SAN 構成

図 33 は、ISL で相互接続されている 2 つのコア・ファイバー・チャンネル・スイッチとエッジ・スイッチで構成される大規模ファブリックを示しています。冗長性を確保するために、2 つのファブリックを使用し、各ホスト・システム、SAN ボリューム・コントローラー・ノード、およびストレージ・システムが接続されます。両方のファブリックは SAN ボリューム・コントローラー・ノードを両方のコア・ファブリックに接続し、2 つのコア・スイッチ間でストレージ・システムを配分します。これにより、SAN ボリューム・コントローラー・ノード間、またはノードとストレージ・システム間に ISL ホップが存在しないことが確実になります。

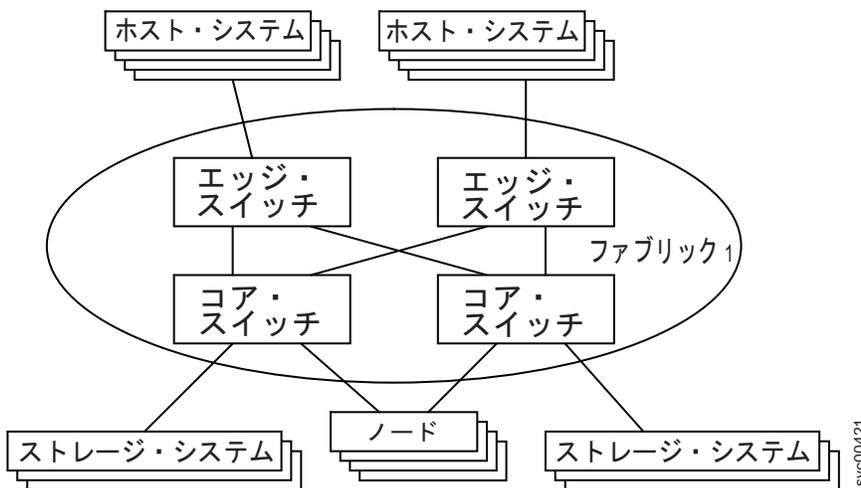


図 33. 大規模ファブリックのある SAN 構成

117 ページの図 34 は、ホスト・システムが 2 つの異なるサイトに置かれているファブリックを示しています。異なるサイトのスイッチを相互接続するのに、長波光リンクが使用されます。冗長性を確保するために、2 つのファブリックおよび少なくとも 2 つの個別の長距離リンクを使用します。多数のホスト・システムがリモート・サイトにある場合は、ISL トランキングを使用して、2 つのサイト間で使用可能な帯域幅を増やします。

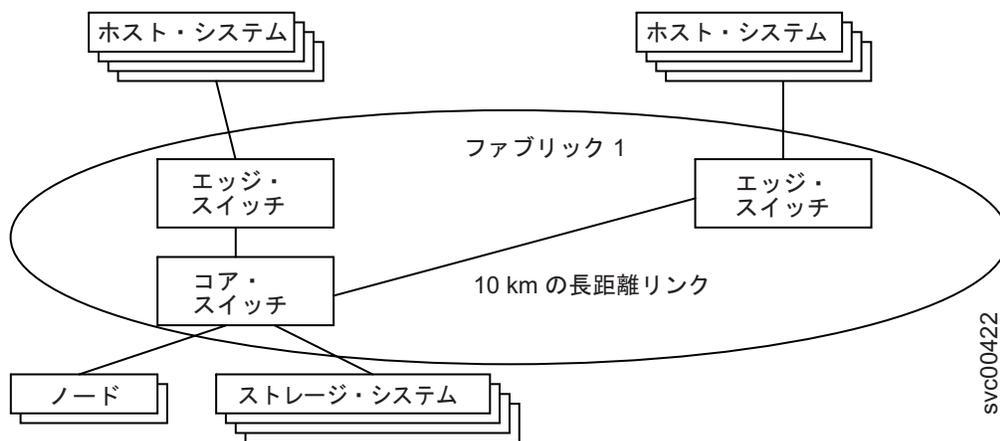


図 34. 2 つのサイトにまたがる SAN 構成

## 分割クラスター化システムの構成

高可用性を実現するために、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムを 3 つのロケーションに分割し、データをミラーリングすることができます。

ロケーション全体に影響を与える障害 (例えば、電源障害) から保護するために、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・システムを 3 つの物理ロケーションに分割する構成を使用できます。ただし、分割クラスター化システムでは通常、パフォーマンスがかなり落ちることを考慮する必要があります。

**重要:** 同じ入出力グループ内のノードは、10 キロメートル (6.2 マイル) を超えて分離しないでください。

分割クラスター化システムは、以下の要件を満たすように構成する必要があります。

- 各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、1 次サイトおよび 2 次サイトの 1 つ以上の SAN ファブリックに直接接続する。サイトは、独立に障害が起こる独立した電力ドメインとして定義される。電力ドメイン (複数) は同じ部屋に配置することも、別々の物理ロケーションに配置することもできる。
- 3 番目のサイトを使用してクォーラム・ディスクを収める。
- 3 番目のサイトでクォーラム・ディスクを提供するストレージ・システムは、拡張クォーラム・ディスク対応でなければならない。拡張クォーラム・サポートを提供するストレージ・システムは、次の Web サイトにリストされています。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

- SAN ボリューム・コントローラーが接続を切り替えるための距離延長を提供する場合に、電源がオンになっている装置を使用しない。
- 独立したストレージ・システムを 1 次および 2 次サイトに配置し、ボリューム・ミラーリングを使用して、2 つのサイトのストレージ・システムの間でホスト・データをミラーリングする。
- 同じ入出力グループ内にあり、100 メートル (109 ヤード) を超えて分離されている SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、長波ファイバー・チャンネル接続を使用する必要がある。長波 small form-factor pluggable (SFP) トランシーバーは、SAN ボリューム・コントローラーのオプション・コンポーネントとして購入可能であり、以下の Web サイトにリストされている長波 SFP トランシーバーのいずれかを使用する必要がある。

- SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))
- 同じ入出力グループ内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード間のパス内でのスイッチ間リンク (ISL) の使用はサポートされていない。
  - SAN ボリューム・コントローラー・ノードと外部ストレージ・システム間のパスでのスイッチ間リンク (ISL) の使用は避ける。これが避けられない場合は、ISL 間の大量のファイバー・チャネル・トラフィックによる ISL の定量オーバーが起きないようにしてください。大部分の構成で、トランキングが必要です。ISL の問題は診断が難しいので、障害を検出するために、スイッチ・ポートのエラー統計を収集し、定期的にモニターする必要があります。
  - 3 番目のサイトで単一スイッチを使用することは、2 つの独立で予備のファブリックではなく、単一ファブリックの作成につながる可能性がある。単一ファブリックは、サポートされていない構成です。
  - 同じシステム内の SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、同じイーサネット・サブネットに接続する必要があります。
  - SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、その電力を供給する 2145 UPS または 2145 UPS-1U と同じラックに配置する必要があります。
  - 一部の保守アクションでは、システム内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードに物理的にアクセスする必要があります。分割クラスター化システム内のノードが 100 メートルを超えて分離されている場合、保守アクションに複数のサービス担当員が必要な場合があります。複数サイトのサポートについて IBM サービス担当員に連絡を取ってください。

分割クラスター化システム構成では、アクティブ・クォーラム・ディスクを 3 番目のサイトに配置します。1 次サイトと 2 次サイトの間の通信が失われた場合、アクティブ・クォーラム・ディスクにアクセスできるサイトがトランザクションの処理を続行します。アクティブ・クォーラム・ディスクへの通信が失われた場合は、別のサイトの代替りのクォーラム・ディスクがアクティブ・クォーラム・ディスクになることができます。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードのシステムは、最大 3 つのクォーラム・ディスクを使用するように構成できますが、システムがサイズの等しい 2 組のノードに分割されている場合の状態を解決するためには、1 つのクォーラム・ディスクしか選択されません。それ以外のクォーラム・ディスクの目的は、システムが分割される前にクォーラム・ディスクに障害が起きた場合の冗長性を提供することです。

119 ページの図 35 に、分割クラスター化システム構成の例を示します。この構成は、ボリューム・ミラーリングと一緒に使用されると、単一サイトでの障害に耐えることができる高可用性ソリューションを提供します。1 次サイトまたは 2 次サイトのどちらかで障害が起きても、残りのサイトは入出力操作を引き続き実行できます。この構成では、システム内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード間の接続は 100 メートルより長い距離があるので、長波ファイバー・チャネル接続でなければなりません。

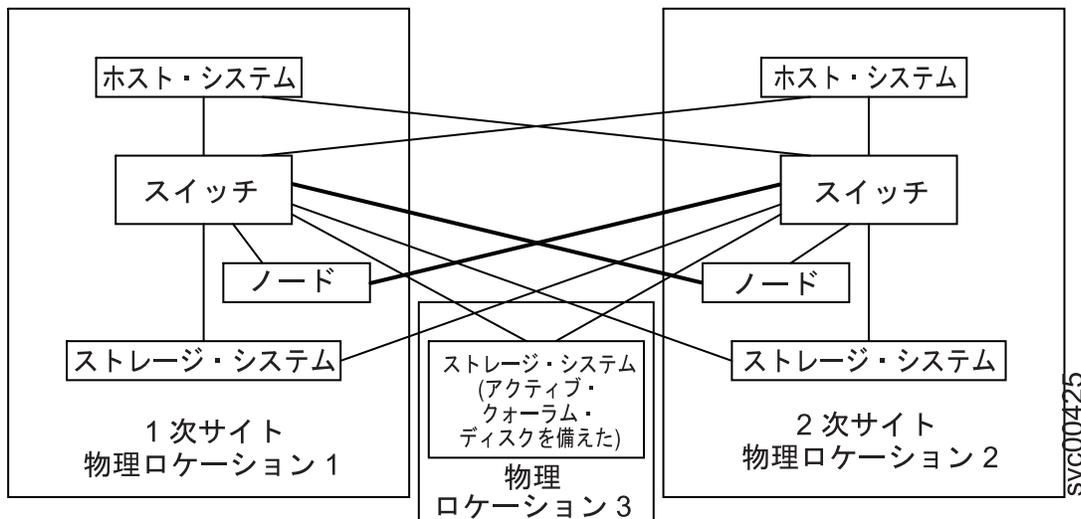


図 35. 3 番目のサイトに配置されているクォーラム・ディスクがある分割クラスター化システム

図 35 では、3 番目のサイトのクォーラム・ディスクをホストするストレージ・システムが、1 次サイトおよび 2 次サイトの両方で、長波ファイバー・チャンネル接続を使用して、スイッチに直接接続されています。1 次サイトまたは 2 次サイトのどちらに障害が起こった場合でも、残りのサイトが、クォーラム・ディスクをホストするストレージ・システムへの直接アクセスを保持できるようにする必要があります。

**制約事項:** サイト内のストレージ・システムを別のサイトのスイッチ・ファブリックに直接接続しないでください。

これに代わる構成として、3 番目のサイトで追加のファイバー・チャンネル・スイッチを使用し、そのスイッチから 1 次サイトと 2 次サイトに接続するようにできます。

分割サイト構成がサポートされるのは、クォーラム・ディスクをホストするストレージ・システムが拡張クォーラムをサポートする場合のみです。SAN ポリューム・コントローラーは、他のタイプのストレージ・システムを使用してクォーラム・ディスクを提供できますが、これらのクォーラム・ディスクへのアクセスは常に、単一のパスを通じて行われます。

クォーラム・ディスク構成の要件については、次の Web サイトにある「*Guidance for Identifying and Changing Managed Disks Assigned as Quorum Disk Candidates*」技術情報を参照してください。

<http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=591&uid=ssg1S1003311>

## クォーラム・ディスク構成

- 1 クォーラム・ディスクは、システム管理専用で使用される、予約領域が含まれている管理対象ディスク (MDisk) または管理対象ドライブです。クラスター化システムは、自動的にクォーラム・ディスク候補を割り当てます。ただし、システムにストレージを新規追加する場合、または既存のストレージを除去する場合は、クォーラム・ディスクの割り当てを検討することをお勧めします。
- 1 システムは、クォーラム・ディスクを以下の 2 つの目的で使用します。
  - 1 • 以前にシステムのメンバーだったノードのちょうど半数が存在するときに、SAN 障害が発生した場合にタイ (結合) を中断するため。
  - 1 • 重要なシステム構成データのコピーを保持するため。この目的のために、各クォーラム・ディスク候補上に 256 MB を少しだけ超えるスペースが予約されています。

システムは、アクティブ・クォーラム・ディスクを 1 つしか使用できません。ただし、システムはクォーラム・ディスク候補として 3 つの管理対象ディスクを使用します。システムは、割り当てられたクォーラム・ディスク候補のプールから実際のアクティブ・クォーラム・ディスクを自動的に選択します。アクティブ・クォーラム・ディスクを指定するには、**chquorum** コマンド行インターフェース (CLI) コマンドに **active** パラメーターを指定して使用します。現在のクォーラム・ディスクの状況を表示するには、**lsquorum** コマンドを使用します。

その他のクォーラム・ディスク候補は、システムが分割される前にクォーラム・ディスクに障害が起きた場合に冗長性を提供します。すべてのクォーラム・ディスク候補が単一の障害で消失する可能性を回避するには、クォーラム・ディスク候補を複数のストレージ・システムに割り当てます。

注: 使用可能なクォーラム・ディスクがない場合は、ボリュームをオフラインにすることができます。ミラーリングされたボリュームの同期状況は、クォーラム・ディスクに記録されます。

クォーラム候補ディスクとして割り当てられた管理対象ディスクを変更する場合は、以下の一般ガイドラインに従ってください。

- 可能な場合は、クォーラム候補ディスクを分散して、各 MDisk が異なるストレージ・システムによって提供されるようにしてください。クォーラム・ディスクの使用をサポートしているストレージ・システムについて詳しくは、対応するハードウェアのリストを参照してください。
- **chquorum** コマンドを発行する前に、クォーラム候補ディスクとして割り当てられている管理対象ディスクの状況が、オンラインとして報告されていることを確認します。
- 分割クラスター化システム構成を使用していない場合は、**delim** パラメーターを使用しないでください。このパラメーターを使用すると、クォーラム・ディスクが劣化した場合にそのクォーラム・ディスクを移動するメカニズムが使用不可にされるためです。

## 分割クラスター化システム構成のクォーラム MDisk またはドライブ

ロケーション全体に影響を与える障害 (例えば、電源障害) から保護するために、1 つのクラスター化システムを 2 つの物理ロケーション間に分割する構成のボリューム・ミラーリングを使用できます。詳しくは、分割クラスター化システムの構成情報を参照してください。高可用性を目的とした分割クラスター化システム構成の詳細なガイドラインについては、お客様の地域の IBM 上級テクニカル・スペシャリストにお問い合わせください。

一般に、システム内のノードがサイト間に分割されている場合は、SAN ボリューム・コントローラー・システムを以下のように構成します。

- サイト 1: SAN ボリューム・コントローラー・システム・ノードの半分と 1 つのクォーラム・ディスク候補
- サイト 2: SAN ボリューム・コントローラー・システム・ノードの半分と 1 つのクォーラム・ディスク候補
- サイト 3: アクティブ・クォーラム・ディスク

• **chquorum** コマンドに **override yes** オプションを付けて使用することで、動的クォーラム構成を使用不可にします。

この構成により、1 つのサイトに障害が起きた後でも、クォーラム・ディスクを確実にいつでも使用可能な状態にしておくことができます。

以下のシナリオでは、アクティブ・クォーラム・ディスクに変更が生じる例を説明しています。

• シナリオ 1:

1. サイト 3 がパワーオフされるか、このサイトへの接続が中断されます。

- | 2. システムは、サイト 2 にあるクォーラム・ディスク候補を選択して、これをアクティブ・クォーラム・ディスクにします。
- | 3. サイト 3 がパワーオンされるか、このサイトへの接続が復元されます。
- | 4. システムが正しく初期構成されている場合、SAN ボリューム・コントローラーは、電源の復旧時に構成を自動的にリカバリーします。
- | • シナリオ 2:
  - | 1. サイト 3 にある設定済みクォーラム・ディスクをホストするストレージ・システムが、構成から除去されます。
  - | 2. 可能な場合、システムは自動的に新規のクォーラム・ディスク候補をサイト 1 または 2 に構成します。
  - | 3. システムは、サイト 1 または 2 にあるクォーラム・ディスク候補を選択して、これをアクティブ・クォーラム・ディスクにします。
  - | 4. 新規のストレージ・システムが、サイト 3 に追加されます。
  - | 5. SAN ボリューム・コントローラー管理者は、3 つすべてのクォーラム・ディスクの再割り当てを行い、アクティブ・クォーラム・ディスクが現在は再びサイト 3 に配置されていることを確認する必要があります。

## 長距離ファイバー接続を持つ SAN ファブリックを使用するシステム構成

SAN ファブリック・スイッチを使用する各クラスター化システムは、短波または長波の光ファイバー接続を使用することにより、アプリケーション・ホスト、ストレージ・システム、またはその他の SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続することができます。

システムとホストの間、またはシステムとストレージ・システムの間最大距離は、短波の光接続の場合は 300 m、長波の光接続の場合は 10 km です。システム間メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー機能を使用するシステム間では、さらに長い距離がサポートされます。

長波の光ファイバー接続を使用する場合は、以下のガイドラインに従ってください。

- 災害復旧のために、各システムは単一のエンティティとして見なされる必要があります。これには、システム用のクォーラム・ディスクを提供するストレージ・システムも含まれます。したがって、システムとクォーラム・ディスクを同じ場所に配置する必要があります。
- システム内のノード間の最大距離は、100 メートルです。システム内の同じノード間のファイバー・ケーブル距離が長くても構いません。ただし、ノードを物理的に同じ場所に配置して、サービスおよび保守を効果的に行えるようにする必要があります。例えば、ノードと SAN ファブリックの間の距離は、2Gbps 接続の場合は 300 メートル、4Gbps 接続の場合は 150 メートル離すことができ、ノード間で合計の最大ケーブル距離を 600 メートルにすることができます。ただし、各ノード間の距離は、物理的に 100 メートル以内でなければなりません。
- システム内のすべてのノードは、同じ IP サブネット上になければなりません。これにより、ノードは同じシステムまたはサービス IP アドレスを想定できます。
- ノードは、電源が供給される無停電電源装置 (uninterruptible power supply) と同じラックに配置される必要があります。

注: システム操作を長い光学距離にわたって分割しないでください。長い光学距離にわたって分割すると、非対称の災害復旧方法しか使用できないため、パフォーマンスが大幅に低下します。代わりに、すべての実動システムの災害復旧に 2 つのシステム構成を使用してください。

## コピー・サービス、ボリューム・ミラーリング、または RAID 用のビットマップ・スペースの構成

コピー・サービス機能および RAID では、機能を作動させるために、少量のボリューム・キャッシュをキャッシュ・メモリーからビットマップ・メモリーに変換する必要があります。いずれかの機能を使用しようとしたときに十分なビットマップ・スペースが割り振られていないと、構成を完了することができません。

表 26 は、V6.1.0 ソフトウェアを使用して初めてインストールされた SAN ボリューム・コントローラー・システムにおけるビットマップ・スペースの構成を表しています。アップグレードされたシステムでは、デフォルト設定が異なっているか、ユーザー定義の値を使用している場合があります。

表 26. V6.1.0 を使用して初めてインストールされたシステムのビットマップ・スペース構成

コピー・サービス	最小割り振りのビットマップ・スペース	デフォルト割り振りのビットマップ・スペース	最大割り振りのビットマップ・スペース	デフォルト値を使用した場合の最小 <sup>1</sup> 機能
メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー	0	20 MB	512 MB	40 TB のメトロ・ミラーまたはグローバル・ミラーのボリューム容量
FlashCopy	0	20 MB	512 MB	10 TB の FlashCopy ソース・ボリューム容量  5 TB の差分 FlashCopy ソース・ボリューム容量
ボリューム・ミラーリング	0	20 MB	512 MB	40 TB のミラーリングされたボリューム
RAID	0	40 MB	512 MB	RAID 0、1、または 10 を使用する 80 TB のアレイ容量  3 ディスク構成の RAID 5 アレイの 80 TB のアレイ容量  5 ディスク構成の RAID 6 アレイの 120 TB よりやや小さいアレイ容量
1 つの入出力グループに対するすべてのビットマップ・メモリー割り振りの合計は、552 MB を超えてはなりません。				
<sup>1</sup> 実際の機能量は、グレーン・サイズやストリップ・サイズなどの設定に基づいて増加する場合があります。RAID では、15% のエラー・マージンを含むことが前提です。詳しくは、123 ページの表 28 を参照してください。				

以下の表に、さまざまなコピー・サービス機能および RAID の構成に必要なビットマップ・スペースの量を示します。

123 ページの表 27 に、ボリューム・ミラーリングおよび各コピー・サービス機能に必要なメモリーの量の例を示します。

表 27. 必要なメモリーの例

機能	グレーン・サイズ	1 MB のメモリーは、指定された入出力グループに対して以下のボリューム容量を提供します。
メトロ・ミラーまたはグローバル・ミラー	256 KB	2 TB のメトロ・ミラーまたはグローバル・ミラーの合計ボリューム容量
FlashCopy	256 KB	2 TB の FlashCopy ソース・ボリュームの合計容量
FlashCopy	64 KB	512 GB の FlashCopy ソース・ボリュームの合計容量
差分 FlashCopy	256 KB	1 TB の差分 FlashCopy ソース・ボリュームの合計容量
差分 FlashCopy	64 KB	256 GB の差分 FlashCopy ソース・ボリュームの合計容量
ボリューム・ミラーリング	256 KB	2 TB のミラーリングされたボリューム容量

**注:**

- FlashCopy ターゲットが複数の場合は、マッピング数を考慮する必要があります。例えば、グレーン・サイズが 256 KB のマッピングの場合は、8 KB のメモリーにより、16 GB のソース・ボリュームと 16 GB のターゲット・ボリューム間で 1 つのマッピングが可能です。あるいは、グレーン・サイズが 256 KB のマッピングの場合は、8 KB のメモリーにより、8 GB の 1 つのソース・ボリュームと 8 GB の 2 つのターゲット・ボリューム間で 2 つのマッピングが可能です。
- FlashCopy マッピングを作成する際に、ソース・ボリュームの入出力グループ以外の入出力グループを指定すると、メモリー・アカウントは、ソース・ボリュームの入出力グループではなく、指定された入出力グループに向けて行われます。
- ボリューム・ミラーリングの場合、512 MB のメモリー・スペース全体で、合計 1 PB のボリューム・ミラーリング容量が可能になります。
- 新規の FlashCopy 関係またはミラーリングされたボリュームを作成する際に、必要に応じて、追加のビットマップ・スペースがシステムで自動的に割り振られます。

構成変更を指定する前に、次の要因を考慮してください。

- FlashCopy 関係の場合、ソース・ボリュームのみがビットマップ・テーブル内にスペースを割り振ります。
- メトロ・ミラー関係またはグローバル・ミラー関係の場合は、2 つのビットマップが存在します。関係の方向は反転可能なため、1 つはマスター・クラスター化システムに、もう 1 つは補助システムに使用されます。
- ビットマップは最小で 4 KB のため、512 バイトのボリュームには 4 KB のビットマップ・スペースが必要です。

表 28 は、ビットマップ・メモリーの RAID 要件を示しています。

表 28. RAID 要件

RAID レベル	ストリップ・サイズ	必要なビットマップ・メモリーの概算
RAID 0、RAID 1、および RAID 10	適用されません	2 TB のアレイ容量ごとに、1 MB のビットマップ・スペース

表 28. RAID 要件 (続き)

RAID レベル	ストリップ・サイズ	必要なビットマップ・メモリーの概算
RAID 5 および RAID 6	128 KB	アレイの最小ドライブ上の 1 TB の容量ごとに、1 MB のビットマップ・スペース
	256 KB	アレイの最小ドライブ上の 2 TB の容量ごとに、1 MB のビットマップ・スペース

注: ビットマップ・メモリー・コストの概算値には、約 15% のエラー・マージンが含まれています。例えば、256 KB RAID 5 のコストは、最初の 2 TB のドライブ容量に対して約 1.15 MB になります。

管理 GUI からビットマップ・メモリーを管理するには、「ホーム」 > 「システム状況」で入出力グループを選択し、次に「管理」タブを選択します。また、`lsiogrp` および `chiogrp` コマンド行インターフェース (CLI) コマンドを使用して、設定を変更することもできます。

## ゾーニングの詳細

外部ストレージ・システム・ゾーンおよびホスト・ゾーンに関するゾーニングの詳細を十分理解しておく必要があります。詳細は、SAN の構成、ゾーニング、および分割クラスター化システムに関する規則の要約に記載されています。

### ホストへのパス

SAN ボリューム・コントローラー・ノードからホストへのネットワーク経路のパス数は、8 を超えてはなりません。この数を超える構成はサポートされません。

- それぞれのノードには 4 つのポートがあり、それぞれの入出力グループには 2 つのノードがあります。したがって、デュアル SAN 環境でゾーニングを行わない場合、ボリュームへのパスの数は、ホスト・ポート数の 4 倍になります。
- この規則は、マルチパス・デバイス・ドライバーが解決しなければならないパスの数を制限するために存在しています。
- 最適なパフォーマンスを得るために、2 つのファイバー・チャンネル・ポートを持つホストを、4 つのパスのみに制限します。つまり、各 SAN 上のノードごとに 1 つのパスになります。

1 つのホストへのパス数を制限する場合には、各ホスト・パス・アダプター (HBA) ・ポートが、クラスター化システム内の各ノードごとに、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポートにゾーニングされるように、スイッチをゾーニングします。1 つのホストに複数の HBA ポートがある場合は、パフォーマンスと冗長度を最大化するために、それぞれのポートを別々の SAN ボリューム・コントローラー・ポートのセットにゾーニングします。

### 外部ストレージ・システム・ゾーン

ストレージ・システム・ポートをもつスイッチ・ゾーンに、40 を超えるポートがあってはなりません。40 ポートを超える構成はサポートされません。

### SAN ボリューム・コントローラー・ゾーン

SAN ボリューム・コントローラー・ノードが、バックエンド・ストレージ・システムとフロントエンド・ホスト HBA を検出できるように、スイッチ・ファブリックをゾーニングする必要があります。通常、フ

ロントエンド・ホスト HBA とバックエンド・ストレージ・システムは同じゾーン内にありません。この例外は、分割ホストと分割ストレージ・システム構成が使用中の場合に発生します。

システム内のすべてのノードは、各バックエンド・ストレージ・システムにある同じポートを検出できなければなりません。2 つのノードが同じストレージ・システム上の異なるセットのポートを検出するモードでの操作は劣化であり、システムは、修復処置を要求するエラーをログに記録します。この状態は、ファブリックに不適切なゾーニングが適用された場合、または不適切な LUN マスキングが使用された場合に発生する可能性があります。この規則は、IBM DS4000 ストレージ・システムなどのバックエンド・ストレージにとって重要な影響があり、HBA ワールドワイド・ノード名 (WWNN) とストレージ区画の間のマッピングに関して排他的な規則を課しています。

各 SAN ポリユーム・コントローラー・ポートは、ノード間通信に使用できるようにゾーニングする必要があります。スイッチ・ゾーンを構成する場合、一部の SAN ポリユーム・コントローラー・ノード・ポートを、ホストまたはバックエンド・ストレージ・システムにゾーニングすることができます。

同じシステム内のノード間の通信用にゾーンを構成する場合、最小の構成でも、1 つのノード上のすべてのファイバー・チャンネル・ポートが、同じシステム内の互いのノード上でファイバー・チャンネル・ポートを少なくとも 1 つ検出できることが必要です。この環境で、構成を小さくすることはできません。

ホストまたは別のシステムもアクセスできる論理装置 (LU) に、システムがアクセスできないように、ストレージ・システムと SAN を構成することが重要です。この構成は、ストレージ・システムの論理装置番号 (LUN) のマッピングとマスキングを使用して作成できます。

ノードがマルチバスを介してストレージ・システムを検出できる場合は、ゾーニングを使用して、ISL を経由しないバスに通信を制限してください。

メトロ・ミラー構成およびグローバル・ミラー構成では、ローカル・ノードのみのゾーンとリモート・ノードのみのゾーンが追加で必要となります。ローカル・ホストがリモート・ノードを認識できること、リモート・ホストがローカル・ノードを認識できることは有効です。ローカルおよびリモートのバックエンド・ストレージ・システム、およびローカル・ノードまたはリモート・ノード、またはその両方が入っているゾーンはいずれも有効ではありません。

**SAN ポリユーム・コントローラーのバージョン 5.1 以降を実行しているシステムの場合:** メトロ・ミラー構成およびグローバル・ミラー構成で最良の結果を得るには、各リモート・システム内の各ノード上の少なくとも 1 つのファイバー・チャンネル・ポートと通信できるように、各ノードのゾーニングを行います。この構成によって、ローカル・システムおよびリモート・システム内のポート障害およびノード障害のフォールト・トレランスの冗長度が維持されます。複数の SAN ポリユーム・コントローラーのバージョン 5.1 システム間の通信の場合、これによっても、ノードおよびシステム間リンクから最適のパフォーマンスが得られます。

ただし、一部のスイッチ・ベンダーの、1 つのゾーン内で許可されるポートまたはワールドワイド・ノード名 (WWNN) の数に関する制限を許容するために、1 つのゾーン内のポートまたは WWNN の数をさらに減らすことができます。このような削減の結果、冗長度が減り、その他のシステム・ノード、およびシステムのノード間のファイバー・チャンネル・リンクのワークロードが増えます。

最小構成要件は、1 つの入出力グループ内の両方のノードを、2 次サイトの 1 つの入出力グループ内の両方のノードにゾーニングすることです。入出力グループは、ノード障害またはポート障害のフォールト・トレランスを、ローカル・サイトまたはリモート・サイトのどちらかのロケーションで維持します。どちらのサイトのどの入出力グループがゾーニングされているかは問題ではありません。これは、入出力トラフィックは、他のノードを介してルーティングされて宛先に到達できるからです。ただし、ルーティングを行っ

ている入出力グループにホストの入出力サービスを行っているノードがある場合は、これらの入出力グループに対する追加の負荷または待ち時間はありません。これは、入出力グループ・ノードが直接リモート・システムに接続されているからです。

**SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 4.3.1 以前を実行しているシステムの場合、最小構成要件**は、すべてのノードが、リモート・システム内の各ノード上のファイバー・チャンネル・ポートを少なくとも 1 つ検出する必要があります。この環境で、構成を小さくすることはできません。

SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 4.3.1 以前を実行しているシステムと協力関係があるバージョン 5.1 システムの構成では、バージョン 4.3.1 以前のシステムの最小構成要件が適用されます。

システム内の入出力グループのサブセットだけがメトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーを使用している場合、ゾーニングを制限して、そのようなノードだけがリモート・システム内のノードと通信できるようにします。どのシステムのメンバーでもないノードをゾーニングして、すべてのシステムを検出できるようにすることができます。これにより、ノードを交換する必要がある場合に、システムにノードを追加することができますようになります。

## ホスト・ゾーン

ホスト・ゾーンの構成規則はシステムにアクセスするホストの数によって異なります。1 システム当たり 64 ホストより少ない構成の場合、SAN ボリューム・コントローラーは、ホスト・ゾーンの小さなセットをさまざまな環境に応じて作成できる、単純なゾーニング規則のセットをサポートします。1 システム当たり 64 ホストを超える構成の場合、SAN ボリューム・コントローラーは、より制限的なホスト・ゾーニング規則のセットをサポートします。

ホスト HBA を含んでいるゾーニングは、異なったホストにあるホスト HBA または異なった HBA が別々のゾーンにあるようにしなければなりません。異なるホストという表現は、ホストが別々のオペレーティング・システム、または別々のハードウェア・プラットフォーム上で稼働していることを意味しています。したがって、同じオペレーティング・システムの異なるレベルは同類と見なされます。

システム全体で最高のパフォーマンスを達成し、過負荷を防止するには、各 SAN ボリューム・コントローラー・ポートに対するワークロードが等しくなければなりません。このためには、通常、ほぼ同数のホスト・ファイバー・チャンネル・ポートを SAN ボリューム・コントローラーの各ファイバー・チャンネル・ポートにゾーニングすることが必要です。

### ホスト数が 64 未満のシステム:

接続されたホスト数が 64 未満のシステムの場合、ホスト HBA を含むゾーンには、イニシエーターとして作動する SAN ボリューム・コントローラー・ポートを含めて、収容するイニシエーターは合計で 40 以下でなければなりません。40 イニシエーターを超える構成はサポートされません。有効なゾーンの一例は、32 のホスト・ポートと 8 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポートです。可能な場合は、1 つのノードに接続するホスト内の HBA ポートは、それぞれ別々のゾーンに入れます。このホストに関連付けられた入出力グループにある各ノードから、正確に 1 つのポートを組み込みます。このタイプのホスト・ゾーニングは必須ではありませんが、小規模な構成の場合は推奨されます。

注: スイッチ・ベンダーが特定の SAN について推奨する 1 ゾーン当たりのポート数がこれより少ない場合は、ベンダーが設定した規則が、SAN ボリューム・コントローラーの規則より優先されます。

複数のファイバー・チャンネル・ポートを持つホストから最高のパフォーマンスを引き出すには、ホストのファイバー・チャンネル・ポートがそれぞれ別々の SAN ボリューム・コントローラー・ポートのグループにゾーニングされるように、ゾーンを設定する必要があります。

## ホスト数が 64 を超えるシステム:

各 HBA ポートは個別のゾーン内にあり、かつ各ゾーンは、ホストがアクセスする各入出力グループ内の各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードから正確に 1 つのポートを含む必要があります。

注: ホストは、2 つ以上の入出力グループに関連付けることができ、したがって、SAN 内の異なる入出力グループからボリュームにアクセスできます。しかし、これにより、SAN 内で使用できるホストの最大数は減少します。例えば、同じホストが 2 つの異なる入出力グループ内のボリュームを使用する場合、それぞれの入出力グループで 256 のホストのうち 1 つを消費します。各ホストがあらゆる入出力グループのボリュームにアクセスする場合、構成内に存在できるホストは 256 台に限られます。

## ゾーニングの例

これらのゾーニングの例ではスイッチのゾーニングの方法を説明します。この例では、大括弧 ([]) に入れたポート名のリストは、ポートのリストに表示されているゾーン・メンバーを持つ単一ゾーンを表します。

### 例 1

次の例の SAN 環境について検討します。

- 2 つのノード (ノード A と B)
- ノード A および B には、それぞれ 4 つのポートがあります。
  - ノード A には、ポート A0、A1、A2、および A3 があります。
  - ノード B には、ポート B0、B1、B2、および B3 があります。
- P および Q と呼ばれる 2 つのホスト
- 表 29 に示すように、2 つのホストには、それぞれ 2 つのポートがあります。

表 29. 2 つのホストとそれぞれのポート

P	Q
P0	Q0
P1	Q1

- X および Y と呼ばれる 2 つのスイッチ
- 2 つのストレージ・システム I および J
- 表 30 に示すように、2 つのストレージ・システムには、それぞれポートがあります。

表 30. 2 つのストレージ・システムとそれぞれのポート

I	J
I0	J0
I1	J1
I2	
I3	

以下のタスクは、次のようなサンプル構成から成っています。

1. ホストおよびノード・ポート 1 (A0、A1、B0、B1、P0、Q0) の半数をスイッチ X に接続します。
2. ホストおよびノード・ポート 3 (A2、A3、B2、B3、P1、Q1) の半数をスイッチ Y に接続します。
3. ストレージ・システム・ポート (I0、I1、J0) の半数をスイッチ X に接続します。
4. ストレージ・システム・ポート (I2、I3、J1) の半数をスイッチ Y に接続します。

5. 次のように、スイッチ X でホスト・ポート (ノード当たり 1 ポート) ごとにゾーンを 1 つ作成します。

[A0、B0、P0]

[A1、B1、Q0]

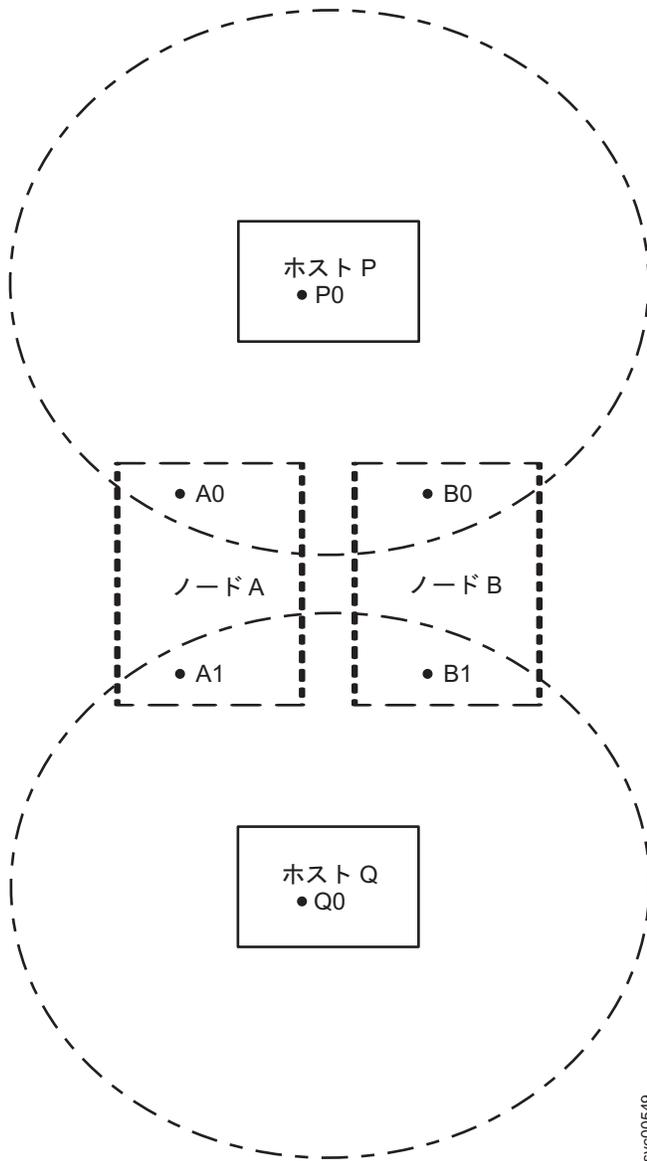


図 36. ホスト・ゾーンの例

6. 次のように、スイッチ X でストレージ・システムごとにストレージ・ゾーンを 1 つ作成します。

[A0、A1、B0、B1、I0、I1]

[A0、A1、B0、B1、J0]

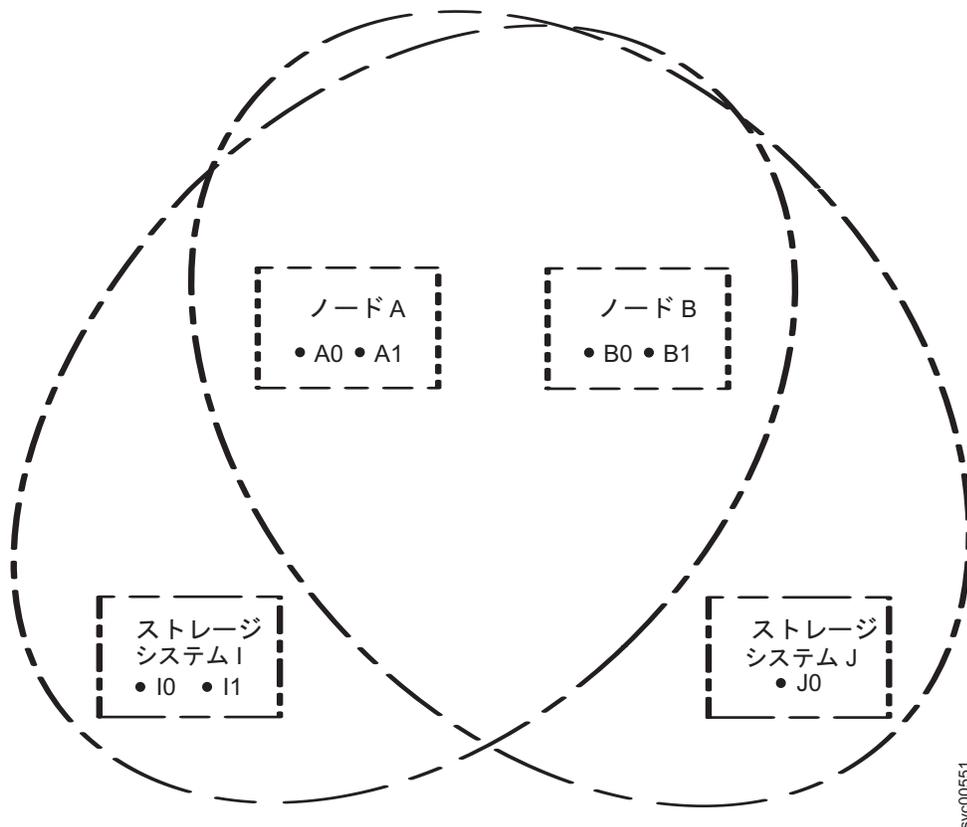


図 37. ストレージ・システム・ゾーンの例

7. 次のように、スイッチ X でノード間のゾーンを 1 つ作成します。

[A0、A1、B0、B1]

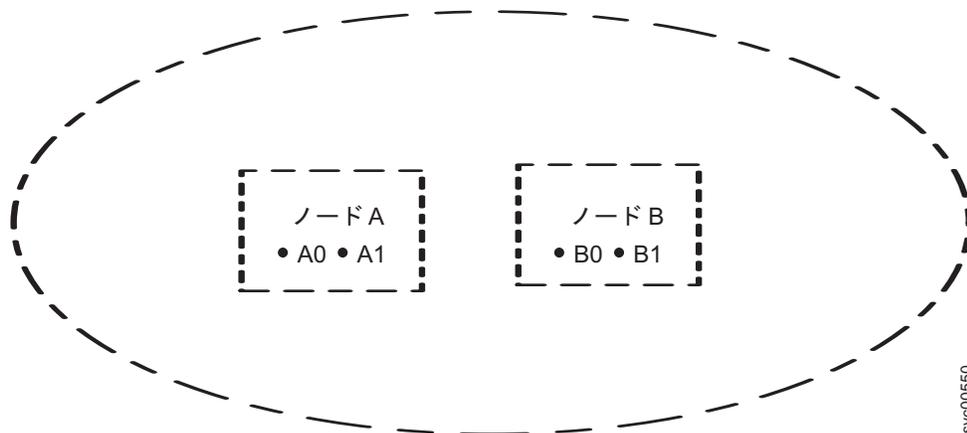


図 38. システム・ゾーンの例

8. 5 (128 ページ) から 7 までと同じステップに従い、スイッチ Y のゾーンのリストを以下のように作成します。

ホスト・ポート当たり 1 つのゾーン:

[A2、B2、P1]

[A3、B3、Q1]

ストレージ・ゾーン:

[A2、A3、B2、B3、I2、I3]

[A2、A3、B2、B3、J1]

1 つのノード間ゾーン:

[A2、A3、B2、B3]

## 例 2

次の例は、それぞれ 2 つのポートを持つ 4 つのホストを追加する点を除き、前の例と同様の SAN 環境を示しています。

- A および B と呼ばれる 2 つのノード
- ノード A および B には、それぞれ 4 つのポートがあります。
  - ノード A には、ポート A0、A1、A2、および A3 があります。
  - ノード B には、ポート B0、B1、B2、および B3 があります。
- P、Q、R、S、T、および U と呼ばれる 6 つのホスト
- 表 31 で説明されているように、4 つのホストにはそれぞれ 4 つのポートがあり、他の 2 つのホストにはそれぞれ 2 つのポートがあります。

表 31. 6 つのホストとそれぞれのポート

P	Q	R	S	T	U
P0	Q0	R0	S0	T0	U0
P1	Q1	R1	S1	T1	U1
P2	Q2	R2	S2		
P3	Q3	R3	S3		

- X および Y と呼ばれる 2 つのスイッチ
- 3 つのストレージ・システム
- 各ストレージ・システムには、説明されているようにポートがあります。

表 32. 3 つのストレージ・システムとそれぞれのポート

I	J	K
I0	J0	K0
I1	J1	K1
I2		K2
I3		K3
		K4
		K5
		K6
		K7

以下のタスクは、次のような異なるサンプル構成から成っています。

1. ホストおよびノード・ポート 1 (A0、A1、B0、B1、P0、P1、Q0、Q1、R0、R1、S0、S1、T0、U0) の半数をスイッチ X に接続します。
2. ホストおよびノード・ポート 1 (A2、A3、B2、B3、P2、P3、Q2、Q3、R2、R3、S2、S3、T1、U1) の半数をスイッチ Y に接続します。
3. ストレージ・システム・ポート (I0、I1、J0、K0、K1、K2、K3) の半数をスイッチ X に接続します。
4. ストレージ・システム・ポート (I2、I3、J1、K4、K5、K6、K7) の半数をスイッチ Y に接続します。
5. 次のように、スイッチ X でホスト・ポート (ノード当たり 1 ポート) ごとにゾーンを 1 つ作成します。

[A0、B0、P0]

[A1、B1、P1]

[A0、B0、Q0]

[A1、B1、Q1]

[A0、B0、R0]

[A1、B1、R1]

[A0、B0、S0]

[A1、B1、S1]

[A0、B0、T0]

[A1、B1、U0]

**重要:** ホスト T および U (T0 および U0) と (T1 および U1) は、別々の SAN ボリューム・コントローラー・ポートにゾーニングされるため、各 SAN ボリューム・コントローラー・ポートは同じ数のホスト・ポートにゾーニングされます。

6. 次のように、スイッチ X でストレージ・システムごとにストレージ・ゾーンを 1 つ作成します。

[A0、A1、B0、B1、I0、I1]

[A0、A1、B0、B1、J0]

[A0、A1、B0、B1、K0、K1、K2、K3]

7. 次のように、スイッチ X でノード間のゾーンを 1 つ作成します。

[A0、A1、B0、B1]

8. 5 から 7 までと同じステップに従い、スイッチ Y のゾーンのリストを以下のように作成します。

ホスト・ポート当たり 1 つのゾーン:

[A2、B2、P2]

[A3、B3、P3]

[A2、B2、Q2]

[A3、B3、Q3]

[A2、B2、R2]

[A3、B3、R3]

[A2、B2、S2]

[A3、B3、S3]

[A2、B2、T1]

[A3、B3、U1]

ストレージ・ゾーン:

[A2、A3、B2、B3、I2、I3]

[A2、A3、B2、B3、J1]

[A2、A3、B2、B3、K4、K5、K6、K7]

1 つのノード間ゾーン:

[A2、A3、B2、B3]

## メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項

メトロ・ミラー機能およびグローバル・ミラー機能をサポートするためのスイッチのゾーニングに関する制約について、十分に理解しておく必要があります。

システム内のメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係を使用する SAN 構成では、追加のスイッチ・ゾーンは必要ありません。

システム間のメトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係については、以下の手順に従って、必要な追加ゾーンを作成する必要があります。

1. ファイバー・チャネル・トラフィックを 2 つのクラスター化システム間で受け渡しできるように、SAN を構成する。SAN をこのように構成するには、システムを同じ SAN に接続する、SAN をマージする、またはルーティング・テクノロジーを使用するという方法があります。
2. オプション: ゾーニングを構成して、ローカル・ファブリック内のすべてのノードが、リモート・ファブリック内の全ノードとコミュニケーションできるようにします。

**注:** McData Eclipse ルーター (モデル 1620) を使用する場合、使用される iFCP リンク数に関係なく、サポートされるのは 64 個のポート・ペアだけです。

3. オプション: ステップ 2 の代替方法として、ローカル・システム内のノードのサブセットを選択して、リモート・システム内のノードにゾーニングします。少なくとも、ローカル・システム内の 1 つの入出力グループの全体が、リモート・システム内の 1 つの入出力グループの全体に必ず接続できるようにしてください。このようになっていると、各システム内のノード間の入出力が、構成済みゾーニングで許可されているパスを見つけるために、ルーティングされます。

一緒にゾーニングされているノードの数を減らすと、システム間ゾーニングの複雑さを減らすことができ、また、大規模なインストール済み環境の場合に必要なルーティング・ハードウェアのコストを削減できる場合があります。また、ノードの数を減らすことは入出力操作がシステム内のノード間で余計なホップをしなければならず、これは中間ノードにかかる負荷を増やし、パフォーマンス・インパクト (特に メトロ・ミラーの) を大きくする可能性があることを意味します。

4. オプション: ローカル・システムから見えるホストがリモート・システムを認識できるように、ゾーニングを変更する。こうすると、ホストがローカル・システムとリモート・システムの両方のデータを調べることができるようになります。
5. システム A はシステム B が所有するバックエンド・ストレージをどれも認識できないことを確認します。システムは、ホストまたは別のシステムもアクセスできる論理装置 (LU) にアクセスできません。

## 長距離でのスイッチ操作

一部の SAN スイッチ製品には、ファブリック内の入出力トラフィックのパフォーマンスをユーザーが調整するための機能が備わっており、この機能によってメトロ・ミラーおよびグローバル・ミラーのパフォーマンスに影響が及ぶことがあります。2 つの最も重要な機能は、ISL トランキングと拡張ファブリックです。

長距離リンクをセットアップしている場合は、スイッチ・ベンダー提供の資料を調べて、それらのリンクが正しくセットアップされていることを確認してください。



---

## 第 4 章 クラスタ化システムの作成

SAN ボリューム・コントローラー仮想化ストレージを使用するには、クラスタ化システムを作成する必要があります。

システムを作成する最初の段階は、SAN ボリューム・コントローラーのフロント・パネルから実行します。第 2 の段階は、Web ブラウザーから 管理 GUI にアクセスして実行します。

CLI にアクセスするには、PuTTY クラスタを使用して、SAN ボリューム・コントローラー・システム構成ノードとクライアントの間のデータ・フローを保護するためのセキュア・シェル (SSH) 鍵ペアを生成する必要があります。

システムの作成後に、そのシステムを構成する必要があります。

---

### フロント・パネルからのシステムの作成の開始

すべてのノードを取り付けたら、SAN ボリューム・コントローラー・ノードの 1 つのフロント・パネルを使用して、クラスタ化システムの作成を開始できます。システムを作成する場合、以下の説明内容を複数のノードで繰り返す必要はありません。フロント・パネルからシステムの作成を開始するステップを完了したら、管理 GUI を使用して、システムを作成し、追加ノードを追加して、システムの構成を完了します。

システムを作成する前に必ず、すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードが正しく取り付けられ、配線され、電源がオンになっていることを確認してください。

システムを作成するとき、ポート 1 に IPv4 システム・アドレスまたは IPv6 システム・アドレスを指定する必要があります。システムが作成されたら、ポート 1 とポート 2 の両方が IPv4 アドレスおよび IPv6 アドレスを持つまで、両方のポートに対して追加の IP アドレスを指定できます。

IBM サービス担当員または IBM ビジネス・パートナーに初期のシステムの作成を依頼する場合は、システムを構成する前に、以下の情報を提供する必要があります。

- IPv4 アドレスを持つシステムの場合:
  - 管理 IPv4 アドレス
  - サブネット・マスク
  - ゲートウェイ IPv4 アドレス
- IPv6 アドレスを持つシステムの場合:
  - 管理 IPv6 アドレス
  - IPv6 接頭部
  - ゲートウェイ IPv6 アドレス

これらのアドレスは、クラスタ化システムのインストール時に使用する構成データ表の計画図表に定義します。

**重要:** 管理の IPv4 アドレスおよび IPv6 アドレスは、ネットワーク上でアクセス可能な他の装置と同じであってはなりません。

IBM サービス担当者 または IBM ビジネス・パートナーは、ノードのフロント・パネルを使用して、提供された情報を入力します。デフォルトのシステム・スーパーユーザー・パスワードは `passw0rd` です。パスワードおよび IP アドレスは、管理 GUI に接続してシステムの作成をファイナライズする際に使用されません。

以下の図では、太い線は「選択」ボタンを押した場合を示します。細い線は、ナビゲーション・パス (上、下、左、または右へ) を示します。丸で囲んだ X は、「選択」ボタンを押すと、入力されたデータを使用してアクションが発生することを示します。

フロント・パネルを使用し、以下のステップに従って、システムを作成し、構成します。

1. 作成するシステムのメンバーにするノードを選択します。

注: システムの作成および初期化を正常に完了した後で、別のプロセスを使用してノードを追加します。

2. 「アクション?」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押して、放します。
3. 「選択」ボタンを押して放します。
4. IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスのどちらを持つシステムを作成しようとしているかに応じて、「新規クラスター IP4?」または「新規クラスター IP6?」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押して、放します。
5. 「選択」ボタンを押して放します。
6. 「IP4 アドレス:」または「IP6 アドレス:」が表示されるまで、「左」または「右」ボタンを押して、放します。

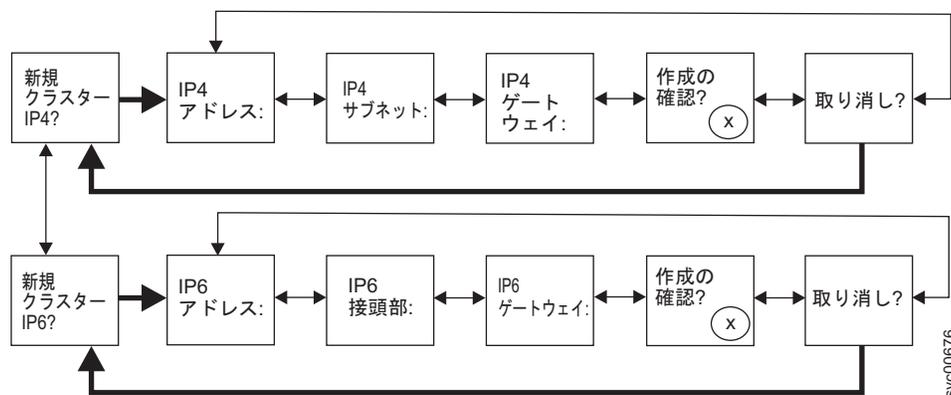


図 39. 「新規クラスター IP4?」および「新規クラスター IP6?」のフロント・パネル・ディスプレイのオプション

7. 「選択」ボタンを押して放します。

- 「クラスター IPv4?」または「クラスター IPv6?」アクションが表示されない場合、このノードはすでにシステムのメンバーになっています。「アクション?」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押して、放します。「選択」ボタンを押して放し、メイン・オプション・メニューに戻ります。「クラスター:」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押して放します。ノードが属しているシステムの名前が、パネルの 2 行目に表示されます。このシステムからノードを削除する場合は、「IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー トラブルシューティング・ガイド」に記述されているシステムからのノードの削除手順を参照してください。このノードをシステムから削除したくない場合は、状態を確認し、新規システムに組み込む適切なノードを判別してください。その後、ステップ 1 に進んで、処理を再開します。

- IPv4 アドレスを持つシステムを作成しようとしているときに、パネルの 1 行目に「IP4 アドレス:」が表示されたら、『IPv4 アドレスを持つシステムの作成』に進んでシステムの作成手順を完了してください。
- IPv6 アドレスを持つシステムを作成しようとしているときに、パネルの 1 行目に「IP6 アドレス:」が表示されたら、138 ページの『IPv6 アドレスを持つシステムの作成』に進んでシステムの作成手順を完了してください。

## IPv4 アドレスを持つシステムの作成

管理 IP アドレスは、IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスにすることができます。

以下の手順では、IPv4 アドレスを持つシステムの作成作業を行う方法を説明します。

1. 編集モードに入るには、「選択」ボタンを押すことが必要な場合があります。最初の IPv4 アドレス番号が表示されます。
2. 表示されている値を増加したい場合は、「上」ボタンを押す。値を減少したい場合は、「下」ボタンを押す。強調表示されている値を素早く増加したい場合、「上」ボタンを押したままにします。強調表示されている値を素早く減少したい場合、「下」ボタンを押したままにします。

**注:** アドレスのスクロール速度を変更するには、このトピックの最後にある注を参照してください。

3. 更新したい番号フィールドに移動するには、「右」または「左」のボタンを押す。「右」ボタンを使用して、次のフィールドに移動し、「上」または「下」ボタンを使用して、このフィールドの値を変更する。
4. 「IPv4 アドレス」の残りのフィールドごとに、ステップ 3 を繰り返す。
5. 「IPv4 アドレス」の最後のフィールドを変更した後、「選択」ボタンを押して編集モードを終了する。「右」ボタンを押して、次のステージに移動します。「IP4 サブネット:」が表示されます。
6. 「選択」ボタンを押して、編集モードを開始する。
7. 「上」または「下」ボタンを使用して、「IPv4 サブネット」の最初のフィールドの値を、選択した値に増やすか、あるいは減らす。
8. 「右」ボタンを使用して、次のフィールドに移動し、「上」または「下」ボタンを使用して、このフィールドの値を変更する。
9. 「IPv4 サブネット」の残りのフィールドごとに、ステップ 8 を繰り返す。
10. 「IPv4 サブネット」の最後のフィールドを変更した後、「選択」ボタンを押して編集モードを終了する。「右」ボタンを押して、次のステージに移動します。
11. 「選択」ボタンを押して、編集モードを開始する。「右」ボタンを押す。「IP4 ゲートウェイ:」が表示されます。
12. 表示されている値を増加したい場合は、「上」ボタンを押す。値を減少したい場合は、「下」ボタンを押す。強調表示されている値を素早く増加したい場合、「上」ボタンを押したままにします。強調表示されている値を素早く減少したい場合、「下」ボタンを押したままにします。
13. 「右」ボタンを使用して、次のフィールドに移動し、「上」または「下」ボタンを使用して、このフィールドの値を変更する。
14. 「IPv4 ゲートウェイ」の残りのフィールドごとに、ステップ 13 を繰り返す。
15. 「作成の確認?」が表示されるまで、「右」ボタンを押して、放す。
16. 「選択」ボタンを押して、この作業を完了する。

この作業が完了すると、サービス画面に以下の情報が表示されます。

- 「クラスター:」が 1 行目に示されます。

- クラスタ化システムによって割り当てられた、IP アドレス・ベースの一時的なシステム名が、2 行目に表示されます。

**注:** フロント・パネルを使用してアドレス・スクロール速度の高速増減機能を使用不可にするには、下矢印ボタンを押したままにし、選択ボタンを押して放してから、下矢印ボタンを放します。高速増減機能が使用不可の状態は、システムの作成が完了するか、この機能が再び使用可能になるまで続きます。この機能が使用不可状態の間は、上矢印ボタンまたは下矢印ボタンが押され続けた場合、値は 2 秒ごとに 1 つ増えたり減ったりします。高速増減機能を使用可能に戻すには、上矢印ボタンを押したままにし、選択ボタンを押して放してから、上矢印ボタンを放します。

フロント・パネルで正しい IP アドレス・フォーマットを使用してクラスタ化システムを作成したら管理 GUI にアクセスしてシステムの作成を完了し、ノードをシステムに追加することによって、システムの構成を終了できます。

管理 GUI にアクセスする前に、ご使用の Web ブラウザーがサポートされ、適切な設定が有効になっていることを確認しておく必要があります。

管理 GUI にアクセスするには、サポートされているブラウザから管理 IP アドレスにアクセスします。

サポートされる Web ブラウザーのリストは、次の Web サイトにあるこのリリース用のサポートされるハードウェアのリスト、デバイス・ドライバ、ファームウェア・レベル、およびサポートされるソフトウェア情報に含まれます。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

設定要件については、管理 GUI についての Web ブラウザー設定の確認に関する情報を参照してください。

## IPv6 アドレスを持つシステムの作成

管理 IP アドレスは、IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスにすることができます。

以下の手順では、IPv6 アドレスを持つシステムの作成作業を行う方法を説明します。

1. 編集モードに入るには、「選択」ボタンを押すことが必要な場合があります。最初の IPv6 アドレス番号が表示されます。
2. 表示されている値を増加したい場合は、「上」ボタンを押す。値を減少したい場合は、「下」ボタンを押す。強調表示されている値を素早く増加したい場合、「上」ボタンを押したままにします。強調表示されている値を素早く減少したい場合、「下」ボタンを押したままにします。

IPv6 アドレスと IPv6 ゲートウェイ・アドレスは、8 つの 4 桁 16 進値で構成されます。一連の 4 つのパネルに対して作業を行い、IPv6 アドレスを構成している 4 桁の 16 進値のそれぞれを更新することによって、フル・アドレスを入力します。パネルは、8 つのフィールド (各フィールドは 4 桁の 16 進値) で構成されています。

**注:** アドレスのスクロール速度を変更するには、このトピックの最後にある注を参照してください。

3. 更新したい番号フィールドに移動するには、「右」または「左」ボタンを押します。「右」ボタンを使用して、次のフィールドに移動し、「上」または「下」ボタンを使用して、このフィールドの値を変更する。
4. 「IPv6 アドレス」の残りのフィールドごとに、ステップ 3 を繰り返す。

5. 「IPv6 アドレス」の最後のフィールドを変更した後、「選択」ボタンを押して編集モードを終了する。「右」ボタンを押して、次のステージに移動します。「IP6 接頭部:」が表示されます。
6. 「選択」ボタンを押して、編集モードを開始する。
7. 「上」または「下」ボタンを使用して、「IPv6 接頭部」の最初のフィールドの値を、選択した値に増やすか、あるいは減らす。
8. 「右」ボタンを使用して、次のフィールドに移動し、「上」または「下」ボタンを使用して、このフィールドの値を変更する。
9. 「IPv6 接頭部」の残りのフィールドごとに、ステップ 8 を繰り返す。
10. 「IPv4 接頭部」の最後のフィールドを変更した後、「選択」ボタンを押して編集モードを終了する。「右」ボタンを押して、次のステージに移動します。
11. 「選択」ボタンを押して、編集モードを開始する。「右」ボタンを押す。「IP6 ゲートウェイ:」が表示されます。
12. 「上」または「下」ボタンを使用して、「IPv6 ゲートウェイ」の最初のフィールドの値を、選択した値に素早く増やすか、あるいは減らす。
13. 「右」ボタンを使用して、次のフィールドに移動し、「上」または「下」ボタンを使用して、このフィールドの値を変更する。
14. 「IPv6 ゲートウェイ」の残りのフィールドごとに、ステップ 13 を繰り返す。
15. 「作成の確認?」が表示されるまで、「右」ボタンを押して、放す。
16. 「選択」ボタンを押して、この作業を完了する。

この作業が完了すると、サービス画面に以下の情報が表示されます。

- 「クラスター:」が 1 行目に示されます。
- クラスター化システムによって割り当てられた、IP アドレス・ベースの一時的なシステム名が、2 行目に表示されます。

注: フロント・パネルを使用してアドレス・スクロール速度の高速増減機能を使用不可にするには、下矢印ボタンを押したままにし、選択ボタンを押して放してから、下矢印ボタンを放します。高速増減機能が使用不可の状態は、システムの作成が完了するか、この機能が再び使用可能になるまで続きます。この機能が使用不可状態の間は、上矢印ボタンまたは下矢印ボタンが押され続けた場合、値は 2 秒ごとに 1 つ増えたり減ったりします。高速増減機能を使用可能に戻すには、上矢印ボタンを押したままにし、選択ボタンを押して放してから、上矢印ボタンを放します。

フロント・パネルで正しい IP アドレス・フォーマットを使用してクラスター化システムを作成したら管理 GUI にアクセスしてシステムの作成を完了し、ノードをシステムに追加することによって、システムの構成を終了できます。

管理 GUI にアクセスする前に、ご使用の Web ブラウザーがサポートされ、適切な設定が有効になっていることを確認しておく必要があります。

管理 GUI にアクセスするには、サポートされているブラウザから管理 IP アドレスにアクセスします。

サポートされる Web ブラウザーのリストは、次の Web サイトにあるこのリリース用のサポートされるハードウェアのリスト、デバイス・ドライバー、ファームウェア・レベル、およびサポートされるソフトウェア情報に含まれます。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

設定要件については、管理 GUI についての Web ブラウザー設定の確認に関する情報を参照してください。

## 第 5 章 システムのアップグレード

システムのアップグレード処理には、SAN ボリューム・コントローラー環境全体のアップグレードが含まれます。

**重要:** 以下の手順は、SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.1.0 以降のアップグレードに適用されます。バージョン 5.1.x 以前のアップグレードに関する指示については、以下の Web サイトにあるソフトウェアのインストールおよび構成情報を参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

作業の計画には最大 1 週間の範囲で時間をとり、アップグレードの準備作業を行い、SAN ボリューム・コントローラー環境のアップグレードを完了させます。アップグレード手順は、以下の一般的プロセスに分割できます。

表 33. アップグレード作業

シーケンス	アップグレード作業
1	アップグレードの前に、関連する前提条件および作業について、よく理解しておいてください。自動的にアップグレードするか手動でアップグレードするかを決めます。自動アップグレード手順では、クラスター化システムが各ノードを体系的にアップグレードします。自動方式は、ノード上のソフトウェアのアップグレードの場合の推奨手順です。ただし、各ノードを手動でアップグレードすることもできます。
2	CIM オブジェクト・マネージャー (CIMOM) クライアントが正常に機能していることを確認します。必要な場合は、これらのクライアントをアップグレードして、新バージョンの SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアをサポートできるようにします。
3	環境内のマルチパス・ドライバーが完全に冗長な状態であることを確認します。
4	ご使用の SAN ボリューム・コントローラーをアップグレードします。
5	SAN ボリューム・コントローラー環境内のその他の装置をアップグレードします。例として、ホストおよびスイッチを正しいレベルにアップグレードする場合があります。
注: 時間は、必要な準備作業の量と環境のサイズによって異なります。自動アップグレードの場合、各ノードにつき約 20 分と、加えて各システムにつき 30 分かかります。マルチパス・ソフトウェアのリカバリーには、30 分かかります。	

**重要:** マルチパス・ドライバー・サポートでフェイルオーバーの問題が起きた場合は、これらの問題を解決してから通常の操作を開始してください。

SAN ボリューム・コントローラーとその接続アダプターのソフトウェアおよびファームウェアは、単一パッケージとしてテストされ、リリースされます。パッケージ番号はリリースが新しくなるたびに増えていきます。

ソフトウェア・レベルには、前の特定のレベルからのアップグレードだけをサポートするものがあり、あるいは、あるハードウェア・タイプにのみインストールできるソフトウェアがあります。現在のレベルから複数レベル上にアップグレードするときは、その中間にあるレベルのインストールが必要になる場合があります。例えば、レベル 1 からレベル 3 にアップグレードする場合、レベル 3 をインストールする前にレベル 2 のインストールが必要になることがあります。それぞれのソフトウェア・レベルの前提条件については、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

**重要:** ログに未修正エラーが入っていないこと、また、システムの日時が正しく設定されていることを確認します。修正手順を開始し、必ず未解決のエラーを修正してから、ソフトウェアの並行アップグレードを試みてください。

## アップグレード処理

- | 自動アップグレード処理の際は、システム内の各ノードが 1 つずつアップグレードされ、ノードへの新規
- | コードのステージングが行われます。各ノードが再始動している間は、システムが維持できる最大入出力速
- | 度がいくらか低下する場合があります。システム内のすべてのノードが新しいソフトウェア・レベルで正常
- | に再始動された後に、新規ソフトウェア・レベルは自動的にコミットされます。

自動ソフトウェア・アップグレードの際は、作業ペアの各ノードが順次アップグレードされます。アップグレード中のノードは一時的に使用できなくなり、そのノードに対するすべて入出力操作は失敗します。その結果、入出力エラー件数は増加し、失敗入出力操作は、作業ペアのパートナー・ノードに送られます。アプリケーションが入出力の失敗を認識することはありません。新規ノードがクラスターに追加される場合、ソフトウェア・アップグレード・パッケージ・ファイルが自動的に SAN ボリューム・コントローラー・システムから新規ノードにダウンロードされます。

アップグレードは、一般に、通常のコマンドの入出力操作と並行して実行できます。ただし、パフォーマンスに影響を与える可能性があります。アップグレード中に実行できる操作に適用される制限がある場合、その制限は、ソフトウェア・パッケージのダウンロードに使用した SAN ボリューム・コントローラー Web サイトに記載されています。ソフトウェアのアップグレード手順の間は、構成コマンドの大半は使用できません。アップグレード処理の開始以後は、新規ソフトウェア・レベルがコミットされるまで、またはプロセスがバックアウトされるまで、以下の SAN ボリューム・コントローラーのコマンドのみが操作可能です。

- | • すべての情報コマンド
- | • `rmnode` コマンド

- ご使用のソフトウェアのアップグレード処理が完了したかどうかを判断するには、管理 GUI からの通知を
- | 確認します。コマンド行インターフェースを使用している場合は、`lssoftwareupgradestatus` コマンドを発
  - | 行して、アップグレードの状況を表示します。

ソフトウェアのアップグレード・プロセスの際に発生する操作上の制限があるため、ソフトウェアのアップグレードはユーザーの作業になります。

## マルチパス・ドライバー

アップグレードを行う前に、マルチパス・ドライバーが完全に冗長であって、すべてのパスが使用可能でオンラインになっていることを確認してください。パスの消滅 (フェイルオーバー) に関連したエラーが発生し、アップグレード中にエラー件数が増加する場合があります。ノードへのパスが戻されると、ノードはフォールバックして完全冗長システムになります。30 分の遅延の後に、他のノードへのパスがダウンします。

ホスト上で IBM Subsystem Device Driver (SDD) または IBM Subsystem Device Driver Device Specific Module (SDDDSM) をマルチパス・ソフトウェアとして使用している場合は、増加した入出力エラー件数が `datapath query device` または `datapath query adapter` コマンドを発行すると、入出力エラー件数の増加

が表示されるので、マルチパス・ソフトウェアの状態をモニターすることができます。**datapath query** コマンドについての詳細は、「*IBM System Storage* マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバ ユーザーズ・ガイド」を参照してください。

ホスト上で IBM Subsystem Device Driver Path Control Module (SDDPCM) をマルチパス・ソフトウェアとして使用している場合は、**pcmpath query device** または **pcmpath query adapter** コマンドを発行すると、入出力エラー件数の増加が表示されるので、マルチパス・ソフトウェアの状態をモニターすることができます。

## 内部ソリッド・ステート・ドライブを含むシステムのアップグレード

SAN ボリューム・コントローラーのアップグレード処理では、システム内の各ノードが順次リブートします。アップグレードが開始されて各ノードがアップグレードされる前に、アップグレード処理は従属ボリュームが存在するかどうかを検査します。**lsdependentvdisks** コマンド行インターフェース (CLI) コマンドに **node** パラメーターを指定して使用することで、従属ボリュームが存在するかどうかを確認できます。

### RAID 0 を使用中の内部 SSD を含むシステムのアップグレード

アップグレード処理中に、それぞれのノードがアップグレード実行のために一時的にオフラインになります。内部SSD を含むノードがオフラインになっている間に、そのオフラインのノード上にミラーリングされたコピーを配置しているボリュームにデータが書き込まれると、そのデータは他方のオンライン・コピーにのみ書き込まれます。アップグレードされたノードがシステムに再結合した後、オンラインで保持されていたコピーからデータの再同期が行われます。アップグレード処理時に、パートナー・ノード上でアップグレードが開始されるまでに約 30 分の遅延があります。この時間内に同期を完了させなければ、アップグレードが停止し、手操作による介入が必要になります。ミラーリングされたボリュームが、そのボリューム・コピーの片方または両方を格納するために、SAN ボリューム・コントローラー・ノード上にある SSD のディスク・エクステンツを使用している場合は、再同期が時間内に確実に完了するように、そのボリュームの同期率を 80 以上に設定してください。

注: ボリューム・コピーを含む 2 つのノード間の時間間隔を増やし、アップグレード処理中にオフラインにならないようにするには、ソフトウェアの手動アップグレードを検討してください。

表 34 は、同期率を定義しています。

表 34. ボリューム・コピーの再同期率

同期速度	コピーされるデータ/秒
1-10	128 KB
11-20	256 KB
21-30	512 KB
31-40	1 MB
41-50	2 MB
51-60	4 MB
61-70	8 MB
71-80	16 MB
81-90	32 MB
91-100	64 MB

### RAID 1 または 10 を使用中の内部 SSD を含むシステムのアップグレード

アップグレード処理中に、それぞれのノードがアップグレード実行のために一時的にオフラインに

なります。この処理中は、オフライン・ノード上のミラーリングされたアレイに対する書き込み操作は、オンライン・ノード内のドライブにのみ書き込まれます。ノードがオンラインに戻ると、オフラインであったドライブは、ミラーリングされたオンラインのアレイから再同期されます。ただし、パートナー・ノードのアップグレードが必要になる前にこの同期処理が完了しない場合、従属ボリューム処理が失敗し、アップグレードが停止します。

**重要:** アップグレード処理中にオフラインになってしまう 2 つのノード間の時間間隔を増やすには、ソフトウェアの手動アップグレードを検討してください。

## メトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー 関係

システムが 1 つ以上のシステム間関係に参与しているソフトウェアをアップグレードするときは、一度に 1 つずつシステムを更新してください。複数のシステムを並行してアップグレードしないでください。同期および可用性が失われる可能性があります。

ソフトウェア・レベルが異なるシステムの間には、新しいメトロ・ミラー協力関係またはグローバル・ミラー協力関係を作成できます。協力関係が SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 システムと 4.3.1 のシステムの間にある場合、各システムは、別のシステムとの単一の協力関係に参加できます。システムがすべて SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 5.1.0、バージョン 6.1.0、またはバージョン 6.2.0 のいずれかである場合、各システムは、最大 3 つのシステム協力関係に参加できます。同じ接続セット内で最大 4 つのシステムを使用できます。SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 と、4.3.1 より前のバージョンを実行しているシステムの間では、協力関係を確立することはできません。

**重要:** システムを SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.2.0 にアップグレードしたいときに、パートナーがバージョン 4.3.0 以前で実行されている場合は、まずパートナー・システムを SAN ボリューム・コントローラー 4.3.1 以降にアップグレードしてから、最初のシステムをバージョン 6.2.0 にアップグレードする必要があります。

---

## ソフトウェアの自動的なアップグレード

この自動手順では、ユーザー介入不要でシステム全体を調整のとれたプロセスでアップグレードするための、統合されたメカニズムを提供します。

以下は、SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 6.1.0 以降からアップグレードするための手順です。バージョン 5.1.x 以前からのアップグレードについては、関連のインフォメーション・センターまたは以下の Web サイトで使用可能な資料を参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

ソフトウェアをアップグレードする前に、『システムのアップグレード』のトピックに示されている概念的な情報を検討して、アップグレード処理の仕組みを理解してください。十分な時間 (場合によっては最大 1 週間程度) をかけて、潜在的な問題や既知のバグを調べてください。これらの問題を検索するには、ソフトウェア・アップグレード・テスト・ユーティリティーが役立ちます。このツールの最新バージョンは、以下の Web サイトでダウンロードできます。

<http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=ssg1S4000585>

クラスター化システムのアップグレードの一環としてノードがリブートされたときに、ドライブを除いて、システムが正しいレベルになっているかをシステムが検査します。システムでは、ハードウェアが所定のレベルで実行されていないことを検出すると、安全に実行できる状態になるまではアップグレードを続行しません。

ホスト入出力なしでアップグレードを実行したい場合は、アップグレードを開始する前に、すべてのホストをシャットダウンします。

アップグレードの準備ができたなら、管理 GUI で「構成」 > 「診断」 > 「ソフトウェアのアップグレード」をクリックし、画面の指示に従ってください。

---

## ソフトウェアの手動アップグレード

自動アップグレード手順では、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムが各ノードを体系的にアップグレードします。自動方式は、ノード上のソフトウェアのアップグレードの場合の推奨手順です。ただし、アップグレード処理における柔軟性を高めるために、各ノードを個別にアップグレードすることもできます。

この手作業手順では、システムからノードを取り外し、ノード上のソフトウェアをアップグレードして、ノードをシステムに戻します。システムから最後のノードを取り外すまで、このプロセスを残りのノードにも繰り返してください。すべてのノードを同一のソフトウェア・レベルにアップグレードする必要があります。アップグレードを中断して、異なるソフトウェア・レベルのインストールに切り替えることはできません。最後のノードをシステムに戻すと、システムはアップグレードを完了し、新規レベルのソフトウェアの実行を開始します。

### 前提条件

ノードの手動アップグレードを開始する前に、以下の要件が満たされていることを確認してください。

- システム・ソフトウェアは、バージョン 6.1.0 以上でなければならない。バージョン 4.3.1.1 または 5.1.x から手動でアップグレードするには、以下の Web サイトにある「*IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド*」に含まれている「*User-paced Software Upgrade Procedure - Errata* (ユーザー・ペースのソフトウェア・アップグレード手順 - 正誤表)」を参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

- 最新の SAN ボリューム・コントローラーのアップグレード・パッケージが、管理ワークステーションにダウンロード済みである。
- 各入出力グループに、ノードが 2 つある。
- システム・イベント・ログ内のエラーが対処され、修正済みのマークが付いていること。
- 劣化またはオフライン状況のボリューム、MDisk、ストレージ・システムがない。
- サービス・アシスタント IP が、システム内の各ノードに構成済みである。
- システム・スーパーユーザー・パスワードがわかっている。
- SAN ボリューム・コントローラー構成をバックアップおよび保存済みである。
- 最新バージョンの SAN ボリューム・コントローラーのソフトウェア・アップグレード・テスト・ユーティリティをダウンロードおよびインストールして実行し、現行のシステム環境に問題がないことを確認済みである。このツールの最新バージョンは、以下の Web サイトでダウンロードできます。

<http://www.ibm.com/support/docview.wss?uid=ssg1S4000585>

- ハードウェアに物理的にアクセス可能である。

以下のアクションは必須ではありませんが、お勧めします。

- アップグレード手順の実行時には、すべてのメトロ・ミラー操作またはグローバル・ミラー操作を停止する。

- この手順の実行時には、FlashCopy 操作を実行しないようにする。
- この手順の実行時には、ボリュームのマイグレーションまたはフォーマットを行わないようにする。
- SAN ボリューム・コントローラー・システムの IBM Tivoli Storage Productivity Center パフォーマンス・データの収集を停止する。
- アップグレードの前に、システムにアクセスする自動化されたジョブをすべて停止する。
- アップグレードの前に、その他のプロセスがシステム上で実行されていないことを確認する。

ホスト入出力なしでアップグレードを実行したい場合は、アップグレードを開始する前に、すべてのホストをシャットダウンしてください。

次: 『個々のノードのアップグレードの準備』

## 個々のノードのアップグレードの準備

ノードを個別にアップグレードする前に、クラスター化システム環境でアップグレードの準備ができていることを確認してください。

前提条件の検証: 145 ページの『ソフトウェアの手動アップグレード』

手動アップグレードの前提条件を満たしていることを確認した後で、以下の手順を実行します。

1. 管理 GUI を使用して、システム内のノードを表示し、以下の情報を記録します。システム内のすべてのノードについて、以下の情報を検証します。
  - すべてのノードがオンラインであることを確認します。
  - 構成ノードの名前を記録します。このノードは、最後にアップグレードする必要があります。
  - 各ノードに割り当てた名前と入出力グループを記録します。
  - 各ノードのサービス IP アドレスを記録します。
2. 管理 GUI を使用している場合は、「外部ストレージ」パネルを表示して、すべてがオンラインになっていることを確認し、内部ストレージが存在していることも確認してください。
3. コマンド行インターフェースを使用している場合は、各ストレージ・システムに対して以下のコマンドを発行してください。

```
l | lscontroller controller_name_or_controller_id
```

ここで *controller\_name\_or\_controller\_id* は、ストレージ・システムの名前または ID です。各ストレージ・システムが `degraded=no` 状況であることを確認します。

4. すべてのホストで、SAN ボリューム・コントローラーからホストに対して提示されている全ボリュームへのパスがすべて使用可能であることを確認します。マルチパス・ドライバーが、完全に冗長な状態であり、個々のどのパスも使用可能でオンラインになっていることを確認してください。
5. インストールするレベルのインストール・パッケージをダウンロードします。最新のパッケージは、以下の Web サイトからダウンロードできます。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

次: 147 ページの『構成ノード以外のすべてのノードのアップグレード』

## 構成ノード以外のすべてのノードのアップグレード

ノードを個別にアップグレードする場合は、構成ノードをアップグレードする前に、クラスター化システム内のすべてのノードをアップグレードする必要があります。構成ノード以外のアップグレードする各ノードに対して、以下の手順のすべてのステップを繰り返してください。

ノードをアップグレードするには、以下のステップに従います。

1. すべてのホストで、SAN ボリューム・コントローラーからホストに対して提示されているボリュームへのパスがすべて使用可能であることを確認します。使用可能になっていない場合は、最大 30 分待ってからこの確認を繰り返します。一部のパスがまだ使用不可である場合は、パスの接続の問題を調べて解決してから、SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアのアップグレードを続行してください。マルチパス・ドライバーが、完全に冗長な状態であり、個々のどのパスも使用可能でオンラインになっていることを確認してください。パスの消滅に関連したエラーが発生し、アップグレード中にエラー件数が増加する場合があります。
2. 管理 GUI で、未完了のボリューム同期タスクが実行中でないことを確認します。パネルの下部にあるステータス・バーで、「**実行中のタスク**」を展開してアクションの進行状況を表示します。ノードを除去する前に、必ずすべての同期タスクを完了させてください。
3. 管理 GUI で、「**ホーム**」 > 「**システム状況**」の順に進みます。アップグレードするノードについての詳細を開きます。重要製品データの情報から、`front_panel_id` およびノードの入出力グループを記録します。
4. 「**管理**」をクリックしてから「**ノードの除去**」をクリックして、システムからノードを除去します。
5. 次のように、ノードがシステムのメンバーではなくなっていることを確認します。除去されたノードは、システムで表示されなくなります。
6. Web ブラウザーを開き、アドレス・フィールドに `http://service_ip` と入力します。ここで *service IP* は、削除したばかりのノードのサービス IP アドレスです。
7. ディスプレイの左上に表示されるノード状況が「**保守**」であることを確認します。ノード状況が「**アクティブ**」である場合は、おそらく誤ったノードに接続しています。
8. サービス・アシスタントのホーム・ページで、「**手動アップグレード**」をクリックします。  
**重要:** 各ノードに、まったく同じバージョンのソフトウェアをアップグレードすることが重要です。
9. アップグレード・パッケージを選択して、「**アップグレード**」をクリックします。ノードが自動的にリポートするため、サービス・アシスタントにアクセスできなくなります。必要な場合には、別のノードからサービス・アシスタントにアクセスできます。

ノードのアップグレードが完了し、そのノードがサービス・アシスタントに候補として表示されている場合は、管理 GUI を使用して、ノードを元のシステムに追加します。「**ホーム**」 > 「**システム状況**」をクリックして、ノードが入っていた入出力グループ内の何もない位置でクリックします。使用可能な候補ノードがリストされます。アップグレードしたノードのパネル名が表示されない場合は、ノードの状況を確認して、候補であれば再試行してください。削除したノードのパネル名を選択して、「**ノードの追加**」をクリックします。ノードがシステム内でオンライン状態になるまで待ってから、続行します。

10. 構成ノード以外で、アップグレードするノードがまだ残っている場合は、このタスクをステップ 1 から繰り返してください。

次: 148 ページの『構成ノードのアップグレード』

## 構成ノードのアップグレード

クラスター化システム内のその他のノードをすべてアップグレードした後で、構成ノードをアップグレードすることができます。

構成ノードをアップグレードするには、以下のステップに従います。

1. すべてのホストで、それらのホストにマップされているボリュームへのパスがすべて使用可能であることを確認します。使用可能になっていない場合は、最大 30 分待ってからこの確認を繰り返します。一部のパスがまだ使用不可である場合は、パスの接続の問題を調べて解決してから、SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアのアップグレードを続行してください。
2. 管理 GUI で、未完了のボリューム同期タスクが実行中でないことを確認します。「ホーム」 > 「システム状況」をクリックして、次に「実行中のタスク」をクリックします。
3. システムから構成ノードを除去します。管理 GUIのホーム・ページから、「システム状況」をクリックし、除去するノードを選択します。「管理」 > 「ノードの除去」をクリックします。

注: 構成ノードがシステムから除去されると、システムへの SSH 接続が閉じます。

4. Web ブラウザーを開き、アドレス・フィールドに `http://service_assistant_ip` と入力します。サービス・アシスタント IP アドレスは、削除したばかりのノードのサービス・アシスタントの IP アドレスです。
5. サービス・アシスタントのホーム・ページで、「サービス状態の終了」をクリックして「実行」を押します。管理 GUI を使用して、ノードをシステムに追加します。これで、システムの結合前にノードがアップグレードされ、しばらくの間、追加状態のままになります。

このアクションにより、この最後のノード (つまり構成ノード) 上のソフトウェアが自動的にアップグレードされます。

次: 『ソフトウェアのアップグレードの完了』

## ソフトウェアのアップグレードの完了

構成ノードが正常にリブートおよびアップグレードされた後、以下のステップに従ってアップグレードを検証し、クラスター化システムを元の状態に戻してください。

1. システムが正しいソフトウェアのバージョンで実行されていること、およびシステム内に解決の必要なその他のエラーがないことを確認します。

管理 GUI でソフトウェアの新しいバージョン番号を検査するには、「ホーム」 > 「System Storage」を選択します。ソフトウェアのバージョンは、システムのグラフィカル表現の下にリストされています。「トラブルシューティング」 > 「推奨処置」パネルで新規アラートがないかどうかを確認します。

2. すべてのノードがオンラインであることを確認します。管理 GUI で、「ホーム」 > 「System Storage」を選択します。すべてのノードが表示されており、オンラインであることを確認します。
3. すべてのボリュームがオンラインであることを確認します。管理 GUI で、「ボリューム」 > 「すべてのボリューム」を選択します。
4. すべての管理対象ディスク (MDisk) がオンラインであることを確認します。管理 GUI で、「物理ストレージ」 > 「MDisk」を選択します。
5. 必要に応じて、アップグレードの前に停止したサービス、拡張機能、またはスクリプトを再起動します。

ソフトウェアの手動アップグレードはこれで完了です。

## ノードのブート時のノード・レスキューの実行

ハード・ディスク・ドライブの交換が必要な場合、またはハード・ディスク・ドライブ上のソフトウェアが破損した場合は、ノード・レスキュー手順を使用して、SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアを再インストールできます。

同様に、サービス・コントローラーを交換した場合も、ノード・レスキュー手順を使用してそのサービス・コントローラーに正しいソフトウェアがあるかどうかを確認してください。

**重要:** 同じ修復操作の一環として、最近サービス・コントローラーとディスク・ドライブの両方を交換した場合は、ノード・レスキューが失敗します。

ノード・レスキューは、サービス・コントローラーからオペレーティング・システムをブートし、ファイバー・チャネル・ファブリック上にある他の任意のノードからすべての SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアをコピーするプログラムを実行します。

**重要:** ノード・レスキュー操作を実行するとき、同じ SAN 上で一時点で実行するノード・レスキュー操作は 1 つのみにしてください。実行中のノード・レスキュー操作が完了してから、次の操作を開始してください。

ノード・レスキューを完了するには、次のステップを実行します。

1. ファイバー・チャネル・ケーブルが接続されていることを確認します。
2. 他のノードが少なくとも 1 つ、ファイバー・チャネル・ファブリックに接続されていることを確認します。
3. SAN ゾーニングで、このノードの少なくとも 1 つのポートと他のノードの 1 つのポートとの間の接続が可能になっていることを確認します。複数のポートが接続可能であれば、さらに良い環境になります。ゾーニングがワールドワイド・ポート名 (WWPN) に基づいていて、新しいサービス・コントローラーを使用する場合は、このことが特に重要です。この場合は、ノードの WWPN の判別に、SAN モニター・ツールの使用が必要になることがあります。ゾーニングを変更する必要がある場合は、保守手順が完了したら、それを元に戻すことを忘れないでください。
4. ノードの電源をオフにします。
5. フロント・パネルの「左」ボタンと「右」ボタンを押したままにします。
6. 電源ボタンを押します。
7. フロント・パネルにノード・レスキュー要求のシンボルが表示されるまで、「左」ボタンと「右」ボタンを押したままにします (図 40)。



図 40. ノード・レスキュー要求の表示

ノード・レスキュー要求のシンボルは、ノードがサービス・コントローラーからブートを開始するまでフロント・パネルに表示されます。ノード・レスキュー要求のシンボルが 2 分を超えて表示された場合は、ハードウェア・ブート MAP に進み問題を解決します。ノード・レスキューが開始すると、サービス画面がノード・レスキュー操作の進行または失敗を表示します。

注: リカバリーされるノードがクラスター化システムの一部であった場合は、ノードはオフラインになります。オフライン・ノードをシステムから削除し、次にそのノードをシステムに戻します。ソフトウェア・アップグレード処理中に障害の起こったノードのリカバリーにノードのリカバリーを使用した場合は、アップグレードまたはダウングレード処理が完了するまでは、ノードを元のシステムに追加することはできません。この処理は、8 ノードのクラスター化システムの場合、最大 4 時間かかることがあります。

---

## 第 6 章 ノードの置換または既存クラスター化システムへの追加

システム・ノードを置換して、より新しいハードウェア・モデルにアップグレードすることができます。ノードを追加して、ご使用のシステムのワークロード能力を向上させることもできます。

---

### 中断を伴わないノードの交換

以下の手順では、処理を中断せずに大部分のノードを交換する方法について説明しています。

SAN 環境への変更が必要ないため、以下の手順は処理を中断せず行うことができます。交換用 (新規) ノードは、交換する元のノードと同じワールドワイド・ノード名 (WWNN) を使用します。この手順の代わりに、処理を中断してボリュームを新規入出力グループに移動するか SAN の再ゾーニングを行うことによって、ノードを交換する方法があります。ただし、中断を伴う手順には、ホスト上での追加処理が必要になります。

この作業では、以下の条件が満たされていることを前提としています。

- | • 既存のシステム・ソフトウェアが、新規ノードをサポートするバージョンであること。ノードが SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8 ノードに置き換えられる場合、システム・ソフトウェアのバージョンは 6.2.0 以降でなければなりません。ノードが SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8 ノードに置き換えられる場合、システム・ソフトウェアのバージョンは 5.1.0 以降でなければなりません。ノードが SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノードに置き換えられる場合、システム・ソフトウェアのバージョンは 4.3.1 以降でなければなりません。
- | 注: ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を含むノードの場合、既存の SSD を新規ノードに移動する場合は、新規ノードに SSD をサポートするために必要なシリアル接続 SCSI (SAS) アダプターが装着されている必要があります。
- | • システム内に構成されるすべてのノードが存在し、オンラインであること。
- | • システム・イベント・ログ内のエラーがすべて対処され、修正済みのマークが付いていること。
- | • 状況が劣化またはオフラインであるボリューム、管理対象ディスク (MDisks)、または外部ストレージ・システムがないこと。
- | • 交換用ノードの電源がオンでないこと。
- | • 交換用ノードが SAN に接続されていないこと。
- | • 新規 SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8、SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8、または SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4 ノードごとに、2145 UPS-1U (フィーチャー・コード 8115) があること。
- | • システム構成をバックアップ済みであり、`svc.config.backup.xml` ファイルを保存していること。
- | • 交換用ノードは、交換するノードのファイバー・チャンネルまたはイーサネット接続速度で動作できる必要があること。
- | • 交換されるノードにソリッド・ステート・ドライブ (SSD) が含まれている場合、すべての SSD および SAS アダプターを新規ノードに転送する必要があること (新規ノードがそれらのドライブをサポートする場合)。新規ノードが既存の SSD をサポートしない場合、ノードを交換する前に SSD のデータを外部に転送して、データへのアクセスが失われるのを回避する必要があります。

**重要:**

1. IBM サポートによって指示される場合を除いて、上記にリストされている条件のいずれかが満たされていない場合は、この作業を続行しないでください。
2. この作業を実行する前に、下記にリストされているすべてのステップを検討してください。
3. SAN ボリューム・コントローラー環境、またはこの作業で説明されている手順を十分理解していない場合は、この作業を実行しないでください。
4. 交換する元のノードを再利用する計画の場合は、ノードの WWNN が SAN 上で固有の番号に確実に設定されているようにしてください。WWNN が固有であることが確実にない場合、WWNN と WWPN が SAN 環境で重複し、問題を引き起こす可能性があります。

**ヒント:** 交換する元のノードの WWNN を交換用ノードの出荷時のデフォルト WWNN に変更すると、番号を確実に固有なものにすることができます。

5. この作業時に、ノード ID が変更され、ノード名も変更される可能性があります。システムがノード ID を割り当てた後、この ID を変更できません。ただし、ノード名は、この作業の完了後に変更できます。

システム内のアクティブ・ノードを交換するには、以下のステップを実行します。

1. (システム・ソフトウェアのバージョンが 5.1 以降の場合、以下のステップを実行します。)

どのホストもノードに対して依存関係を持っていないことを確認します。

システムの一部であるノードをシャットダウンするとき、またはシステムからノードを削除するとき、管理 GUI か、コマンド行インターフェース (CLI) コマンドのどちらかを使用することができます。管理 GUI で、「システム状況」をクリックします。正しいノードをクリックし、「管理」をクリックして、ノードに依存しているすべてのボリュームを表示します。また、**lsdependentvdisks** CLI コマンドで **node** パラメーターを使用して、依存ボリュームを表示することもできます。

依存ボリュームが存在する場合、そのボリュームが使用中かどうかを調べます。ボリュームが使用中の場合は、冗長構成を復元するか、ホスト・アプリケーションを中断するかのいずれかを行います。依存クォーラム・ディスクが報告されている場合は、クォーラム・ディスクへのアクセスを修復するか、クォーラム・ディスク構成を変更します。

2. 以下のステップを実行して、システム構成ノード、および交換する元のノードの ID、名前、入出力グループ ID、入出力グループ名を判別します。交換する元のノードの物理的な位置が既に分かっている場合は、このステップをスキップして、ステップ 3 (153 ページ) に進むことができます。

**ヒント:** 交換する元のノードのいずれかがシステム構成ノードである場合は、そのノードを最後に交換してください。

- a. コマンド行インターフェース (CLI) から以下のコマンドを発行します。

```
l lsnode -delim :
```

以下に、このコマンドに対して表示される出力の例を示します。

```
id:name:UPS_serial_number:WWNN:status:IO_group_id:IO_group_name:
config_node:UPS_unique_id:hardware:iscsi_name:iscsi_alias
3:dvt113294:100089J137:5005076801005A07:online:0:io_grp0:yes:
20400002096810C7:8A4:iqn.1986-03.com.ibm:2145.lcluster-80.dvt113294:
14:des113004:10006BR010:5005076801004F0F:online:0:io_grp0:no:
2040000192880040:8G4:iqn.1986-03.com.ibm:2145.lcluster-80.des113004:
```

- b. **config\_node** 欄で、値 **yes** を見つけ、**id** と **name** 欄の値を記録します。
- c. システム内のノードごとに、**id** および **name** 欄の値を記録します。

- d. システム内のノードごとに、`I0_group_id` および `I0_group_name` 欄の値を記録します。
- e. システム内のノードごとに、CLI から次のコマンドを発行して、フロント・パネル ID を判別します。

```
| lsnodevpd node_name or node_id
```

ここで、`node_name or node_id` は、フロント・パネル ID の判別を行う対象のノードの名前または ID です。

- f. `front_panel_id` 欄の値を記録します。フロント・パネル ID は、各ノードの前面に表示されます。この ID を使用して、交換する元のノード ID またはノード名と一致するノードの物理的な位置を判別できます。
3. 以下のステップを実行して、取り替えるノードの WWNN または iSCSI 名を記録します。
    - a. CLI から以下のコマンドを発行します。

```
| lsnode -delim : node_name or node_id
```

ここで、`node_name or node_id` は、WWNN または iSCSI 名の判別を行う対象ノードの名前または ID です。

- b. 交換したいノードの WWNN または iSCSI 名を記録します。ファイバー・チャンネル・ポートおよびイーサネット・ポートの順序も記録します。
4. CLI から以下のコマンドを発行して、ノードの電源をオフにします。

```
| stopcluster -node node_name
```

#### 重要:

- a. ノードの背面からファイバー・チャンネル・ケーブルまたはイーサネット・ケーブルを取り外す前に、ノードのポート番号 (ファイバー・チャンネルの場合はポート 1 から 4、イーサネットの場合はポート 1 から 2) の付いたケーブルの順序を記録し、マークを付けてください。ノードの背面にあるファイバー・チャンネル・ポートには、左から右に 1 から 4 の番号が付けられています。交換用ノードがシステムに追加されるときの問題を避けるために、ケーブルを正確な順序で交換用ノードに再接続する必要があります。ケーブルが同じ順序で接続されない場合、ポート ID が変わる可能性があり、ホストがボリュームにアクセスする機能に影響を与えます。ポートの番号付けを調べるには、ご使用のモデルに固有のハードウェア資料を参照してください。
  - b. 交換用ノードを、スイッチまたはディレクターの異なるポートに接続しないでください。SAN ボリューム・コントローラーには 4 Gbps または 8 Gbps の HBA があります。しかし、交換用ノードがシステムに追加されるときの問題を避けるために、この時点ではスイッチまたはディレクターのより高速なポートに、これらのノードを移動しないでください。
  - c. ノードのファイバー・チャンネル・ケーブルを、この時点で、スイッチまたはディレクター上の高速ポートまたは別のポートに移動しないでください。これは、システム内のノードの交換とは無関係に計画する必要がある、別個の作業です。
5. 以下の CLI コマンドを実行して、システムおよび入出力グループからこのノードを削除します。

```
| rmnode node_name or node_id
```

`node_name or node_id` は、削除するノードの名前または ID です。CLI を使用して、削除処理が完了したことを確認することができます。

6. 以下の CLI コマンドを発行して、ノードがシステムのメンバーでないことを確認してください。

```
| lsnode
```

ノードのリストが表示されます。除去されたノードがコマンド出力にリストされなくなるまで待ちます。

7. 以下のステップを実行して、システムから削除したノードの WWNN または iSCSI 名を FFFFF に変更してください。

SAN ボリューム・コントローラー V6.1.0 以上の場合:

- a. 表示された「クラスター」パネルで、「アクション」オプションが表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押します。
  - b. 「選択」ボタンを押して放します。
  - c. 「WWNN の変更?」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押します。
  - d. 「選択」ボタンを押して放し、現行の WWNN を表示します。
  - e. 「選択」ボタンを押して放し、編集モードに切り替えます。「WWNN の編集?」パネルが表示されま  
す。
  - f. WWNN を FFFFF に変更します。
  - g. 「選択」ボタンを押して放し、編集モードを終了します。
  - h. 「右」ボタンを押して、選択を確認します。「WWNN の確認?」パネルが表示されます。
  - i. 「選択」ボタンを押して放し、確認します。
8. 交換用ノードと無停電電源装置 (uninterruptible power supply)をラックに取り付け、無停電電源装置 (uninterruptible power supply)ケーブルを接続します。ノードと無停電電源装置 (uninterruptible power supply)の接続方法を判別するには、「*IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー モデル 2145-XXX ハードウェアの取り付けガイド*」を参照してください。

**重要:** このステップでは、ファイバー・チャンネル・ケーブルまたはイーサネット・ケーブルを接続しない  
いでください。

9. 古いノードから SSD を取り外し、それらを新規ノードに挿入する場合は、固有の手順について「*IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ハードウェア・メンテナンス・ガイド*」を参照して  
ください。
10. 交換用ノードの電源をオンにします。
11. 交換用ノードの WWNN を記録します。交換される元のノードを再利用する計画の場合は、この名前  
を使用できます。
12. 以下のステップを実行して、ステップ 3 (153 ページ) で記録した WWNN 名に一致するように、交換  
用ノードの WWNN を変更します。

SAN ボリューム・コントローラー V6.1.0 以上の場合:

- a. 表示された「クラスター」パネルで、「アクション」オプションが表示されるまで、「上」または  
「下」ボタンを押します。
- b. 「選択」ボタンを押して放します。
- c. 「WWNN の変更?」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押します。
- d. 「選択」ボタンを押して放し、現行の WWNN を表示します。
- e. 「選択」ボタンを押して、編集モードに切り替えます。「WWNN の編集?」パネルが表示されます。
- f. WWNN をステップ 3 (153 ページ) で記録した番号に変更します。
- g. 「選択」ボタンを押して放し、編集モードを終了します。
- h. 「右」ボタンを押して、選択を確認します。「WWNN の確認?」パネルが表示されます。
- i. 「選択」ボタンを押して確認します。

1 分間待機します。「クラスター:」がフロント・パネルに表示された場合、ノードがシステムに追加される準備ができていることを示します。「クラスター: (Cluster:)」が表示されない場合、トラブルシューティング情報を参照してこの問題の処理方法を判別するか、またはIBM サポートに問い合わせるから、次のステップに進んでください。

- ステップ 4 (153 ページ) で元のノードについて記録したのと同じポート番号に、ファイバー・チャンネル・ケーブルまたはイーサネット・ケーブルを接続します。
- 以下の CLI コマンドを実行して、WWNN の最後の 5 文字が正しいことを確認してください。

```
| lsnodecandidate
```

**重要:** WWNN が、ステップ 3 (153 ページ) で記録したものでない場合は、ステップ 12 (154 ページ) を繰り返す必要があります。

- 次の CLI コマンドを発行して、システムにノードを追加し、ノードが、元のノードと同じ名前であり、元のノードと同じ入出力グループ内に存在するようにします。詳しくは、**addnode** CLI コマンドの資料を参照してください。

```
| addnode -wwnodename WWNN -iogrp iogroupname/id
```

ここで、*WWNN* および *iogroupname/id* は、元のノードについて記録した値です。

V5.1 は、元で使用されていた名前をノードに自動的に再割り当てします。V5.1 より前のバージョンの場合は、**svctask addnode** コマンドで **name** パラメーターを使用して名前を割り当てます。元のノードの名前が SAN ボリューム・コントローラーによって自動的に割り当てられた場合、同じ名前を再利用することはできません。その名前の先頭が **node** である場合、自動的に割り当てられています。この場合は、先頭が **node** でない別の名前を指定するか、または SAN ボリューム・コントローラーが新しい名前をノードに自動的に割り当てるようにするために、**name** パラメーターを使用しないでください。

必要に応じて、新規ノードは、システムと同じ SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアのバージョンに更新されます。この更新には、最大で 20 分かかることがあります。

#### 重要:

- 入出力グループの両方のノードがデータをキャッシュに入れます。ただし、キャッシュ・サイズは非対称です。入出力グループ内のパートナー・ノードのキャッシュ・サイズにより交換ノードは制限されます。したがって、入出力グループの他方のノードを交換するまでは、交換ノードは全キャッシュ・サイズを使用しない可能性があります。
  - 交換ノードは、前のノードと同じ WWNN および WWPN を使用するため、ホスト・マルチパス・デバイス・ドライバーを再構成する必要はありません。マルチパス・デバイス・ドライバーは、交換ノードに対して使用可能なパスの回復を検出することになります。
  - ホスト・マルチパス・デバイス・ドライバーがパスを回復するのに、約 30 分かかります。入出力グループ内の最初のノードを正常にアップグレードしてから少なくとも 30 分間、入出力グループ内のもう一方のノードをアップグレードしないでください。別の入出力グループ内の他のノードをアップグレードする必要がある場合、この待機中にそれらのアップグレードを実行できます。
- 次のステップに進む前に、パスを照会してすべてのパスが回復されていることを確認する方法について詳しくは、ご使用のマルチパス・デバイス・ドライバーに付属の資料を参照してください。IBM System Storage マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) を使用する場合、パスを照会するコマンドは **datapath query device** です。
  - 障害のあるノードを修復する。

修復したノードを予備ノードとして使用したい場合は、次のステップを実行してください。

SAN ボリューム・コントローラー V6.1.0 以上の場合:

- a. 表示された「クラスター」パネルで、「アクション」オプションが表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押します。
- b. 「選択」ボタンを押して放します。
- c. 「WWNN の変更?」が表示されるまで、「上」または「下」ボタンを押します。
- d. 「選択」ボタンを押して放し、現行の WWNN を表示します。
- e. 「選択」ボタンを押して放し、編集モードに切り替えます。「WWNN の編集?」パネルが表示されま  
す。
- f. WWNN を 00000 に変更します。
- g. 「選択」ボタンを押して放し、編集モードを終了します。
- h. 「右」ボタンを押して、選択を確認します。「WWNN の確認?」パネルが表示されます。
- i. 「選択」ボタンを押して放し、確認します。

これで、このノードは、予備ノードとして使用できるようになりました。

18. 交換したい各ノードに対して、ステップ 3 (153 ページ) から 17 (155 ページ)まで繰り返します。

## I 概要: 既存のクラスター化システムへのノードの追加

既存のシステムにノードを追加する前に、この要件の概要とそれに関連する作業を検討してください。

この作業には、以下の条件が満たされている必要があります。

- I • システム内に構成されたすべてのノードが存在している。ノードはペアで取り付ける必要があります。
- I 各ノード・ペアは、入出力グループです。
- システム・イベント・ログ内のエラーがすべて修正済みである。
- 管理対象ディスク (MDisk) がすべてオンラインである。

表 35 には、ノードのモデルおよびソフトウェア・バージョン要件をリストしてあります。

表 35. ノードのモデル名およびソフトウェア・バージョン要件

ノードのモデル	必要なシステム SAN ボリューム・コントローラーのソフトウェア・バージョン
I SAN ボリューム・コントローラー 2145-CG8	6.2.0 以降
SAN ボリューム・コントローラー 2145-CF8	5.1.0 以降
SAN ボリューム・コントローラー 2145-8A4	4.3.1 以降
I SAN ボリューム・コントローラー 2145-8G4	4.3.x 以降
I SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F4	4.3.x 以降
I SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2	4.3.x 以降

1. SAN ボリューム・コントローラー・ノードと無停電電源装置 (uninterruptible power supply)をラックに取り付けます。
2. SAN ボリューム・コントローラー・ノードを LAN に接続します。
3. SAN ボリューム・コントローラー・ノードを SAN ファブリックに接続します。
4. SAN ボリューム・コントローラー・ノードと無停電電源装置 (uninterruptible power supply)の電源をオンにします。

5. 既存の SAN ボリューム・コントローラー・ゾーン内に SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートのゾーンを設定します。ノード・ポートのみを持つ SAN ボリューム・コントローラー・ゾーンが、各ファブリックに存在します。
6. 既存の SAN ボリューム・コントローラーおよびストレージ・ゾーン内に SAN ボリューム・コントローラー ノードのポートのゾーンを設定します。ストレージ・ゾーンには、ファブリック内に存在し、かつ物理ディスクへのアクセスに使用される、すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートとストレージ・システム・ポートが含まれています。
7. SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムで使用されるストレージ・システムごとに、システム管理アプリケーションを使用して、クラスター化システムによって現在使用されている LUN を、追加したい SAN ボリューム・コントローラー・ノードのすべての WWPN にマップします。SAN ボリューム・コントローラー・ノードを追加するためには、クラスター化システム内の既存ノードが認識できるものと同じ LUN を、追加されるノードがあらかじめ認識できることが必要です。SAN ボリューム・コントローラー・ノードが同じ LUN を認識できない場合、ストレージ・システムには劣化のマークが付けられます。
8. SAN ボリューム・コントローラー・ノードをクラスター化システムに追加します。
9. ストレージ・システムおよび MDisk の状況を確認して、状況に劣化のマークが付いていないことを確実にします。状況が劣化である場合、これ以上のシステム構成作業を実行する前に解決が必要な構成の問題があります。問題を解決できない場合は、新たに追加した SAN ボリューム・コントローラー・ノードをクラスター化システムから除去し、IBM サポートに連絡して支援を依頼してください。

クラスター化システムへの新規ノードの追加、あるいは交換用ノードの追加に関する固有の手順については、「*IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー トラブルシューティング・ガイド*」でクラスター化システムへのノードの追加に関する情報を参照してください。

---

## クラスター化システム内の障害のあるノードの交換

コマンド行インターフェース (CLI) および SAN ボリューム・コントローラーのフロント・パネルを使用して、クラスター化システム内の障害のあるノードを交換することができます。

障害のあるノードを予備ノードと交換する前に、以下の要件が満たされていることを確認する必要があります。

- 障害のあるノードが含まれているシステムの名前が分かっていること。
- 予備ノードが、障害のあるノードが含まれているシステムと同じラックに取り付けられていること。
- 予備ノードの当初のワールドワイド・ノード名 (WWNN) の最後の 5 文字を記録してあること。障害のあるノードを修理し、これを予備ノードにする場合、ノードの WWNN を使用できます。WWNN が固有であるという理由で、これを複写する必要はありません。WWNN を使用する場合は、ノード内でスワップするほうが簡単です。

**重要:** 00000 という WWNN をもつノードを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続しないでください。このノードが予備としては不要になっており、通常の接続用を使用する場合は、この WWNN を予備の作成時点で記録した番号に変更する必要があります。他の番号を使用すると、データが破壊される場合があります。

ノードに障害が発生した場合、システムは障害のあるノードが修復されるまで、パフォーマンスが低下したままで作動し続けます。修復操作に許容以上の時間がかかる場合は、障害のあるノードを予備ノードと交換することが得策です。ただし、適切な手順に従い、入出力操作の中断やデータ保全性の低下が起こらないように注意を払う必要があります。

特に、入出力グループ内のパートナー・ノードを必ずオンラインにしておいてください。

- 入出力グループ内のもう一方のノードがオフラインの場合、障害を特定するために修正手順を開始する。
- ここまで、修正手順の指示どおりに手順を行っていて、その後に入出力グループ内のパートナー・ノードに障害が発生した場合は、ノードまたは入出力グループに障害が発生した後にオフライン・ボリュームからリカバリーするときの手順を参照する。
- その他の理由でノードを交換する場合は、交換するノードを特定し、入出力グループ内のパートナー・ノードがオンラインであるか確認する。
- パートナー・ノードがオフラインの場合、この入出力グループに属しているボリュームにアクセスできなくなります。修正手順を開始し、もう一方のノードを修正してから、次のステップに進んでください。

次の表では、クラスター化システム内の障害のあるノードを交換するとき、構成に対して行われる変更を示しています。

ノードの属性	説明
フロント・パネル ID	この ID は、ノードの正面に記載されている番号で、システムに追加するノードを選択するときに使用します。
ノード ID	これはノードに割り当てられる ID です。ノードがシステムに追加されるたびに新しいノード ID が割り当てられます。ノード名は、システム上でサービス・アクティビティを行った後も同じままです。ノード ID またはノード名を使用して、システム上で管理タスクを実行できます。ただし、スクリプトを使用してそれらのタスクを実行する場合は、ノード ID ではなく、ノード名を使用してください。この ID は、この手順の実行時に変わります。
ノード名	ノード名はノードに割り当てられる名前です。SAN ボリューム・コントローラーのバージョン 5.1.0 以降のノードを使用している場合、SAN ボリューム・コントローラーは、障害の起きたノードを自動的に再追加してシステムに戻します。システムがノード欠落エラー (エラー・コード 1195) を報告し、そのノードが修復されて再始動された場合、システムは自動的にノードを再追加してシステムに戻します。  独自の名前を割り当てるよう選択した場合、「クラスターへのノードの追加 (Adding a node to a cluster)」パネルにそのノード名を入力する必要があります。SAN ボリューム・コントローラーによって自動的に割り当てられる名前に使用される命名規則と一致する名前を、手動で割り当てることはできません。スクリプトを使用してシステム上で管理タスクを実行しており、それらのスクリプトにそのノード名が使用されている場合、ノードの元の名前を予備ノードに割り当てると、スクリプトを変更せずに済みます。この手順時にこの名前が変わる場合があります。
ワールドワイド・ノード名	これはノードに割り当てられる WWNN です。WWNN は、ノードおよびファイバー・チャンネル・ポートを固有に識別するのに使用されます。この手順時に、予備ノードの WWNN は、障害ノードの WWNN に変更されます。ノードの置き換え手順に正確に従って、WWNN が重複しないようにする必要があります。この手順時にこの名前は変わりません。

ノードの属性	説明
ワールドワイド・ポート名 (WWPN)	<p>これはノードに割り当てられる WWPN です。WWPN は、この手順の一部として、予備ノードに書き込まれている WWNN から派生します。例えば、あるノードの WWNN が 50050768010000F6 である場合、このノードの 4 つの WWPN は以下のように派生します。</p> <pre> WWNN                               50050768010000F6 フロント・パネルに表示される WWNN 000F6 WWPN ポート 1                       50050768014000F6 WWPN ポート 2                       50050768013000F6 WWPN ポート 3                       50050768011000F6 WWPN ポート 4                       50050768012000F6 </pre> <p>この手順時にこれらの名前は変わりません。</p>

151 ページの『中断を伴わないノードの交換』の手順の特定のステップに進み、システム内の障害のあるノードを取り替えます。



---

## 第 7 章 外部ストレージ・システムの構成および保守

パフォーマンスの問題を回避するには、SAN 接続のストレージ・システムおよびスイッチを必ず正しく構成して、SAN ボリューム・コントローラー対称仮想化を使用して効率的に作動できるようにする必要があります。

仮想化には、直接接続または直接 SAN 接続のストレージ・システムを上回る多数の利点があります。しかし、仮想化は、直接接続ストレージに比べて、パフォーマンス・ホットスポットに影響を受けやすくなります。ホットスポットが生じると、ホストで入出力エラーが発生して、データへのアクセスが失われる可能性があります。

---

### ストレージ・システムの識別

コマンド行インターフェース (CLI) および SAN ボリューム・コントローラー の管理 GUI によって提示されるシリアル番号は、装置のシリアル番号です。

シリアル番号は、ストレージ・システムで表示できます。シリアル番号が表示されない場合は、ワールドワイド・ノード名 (WWNN) またはワールドワイド・ポート名 (WWPN) が表示されます。WWNN または WWPN を使用して、各種ストレージ・システムを識別できます。

---

### SCSI バックエンド層 (SCSI back-end layer)

SCSI バックエンド・サポートについて、よく理解してください。

SCSI バックエンド層は、次の機能を実行します。

- クラスタ化システムによって管理されている個々の外部ストレージ・システムへのアクセスを制御する。
- 仮想化レイヤーから要求を受け取り、それを処理して、管理対象ディスク (MDisk) に送信する。
- SCSI-3 コマンドを、Storage Area Network (SAN) 上のストレージ・システムにアドレッシングする。

### 外部ストレージ・システムと論理装置

外部ストレージ・システムは、SAN ファブリック上にあり、1 つ以上のワールドワイド・ポート名 (WWPN) によってアドレス可能です。外部ストレージ・システムには、それぞれ異なる論理装置番号 (LUN) で識別される、1 つ以上の論理装置 (LU) が含まれていることがあります。SAN ボリューム・コントローラーによって管理される外部ストレージ・システムには、通常は複数の LU が含まれています。

### ストレージ・システムおよび装置へのアクセスの制御

ストレージ・システム内の装置に汎用 SAN からアクセスする場合は、SAN ボリューム・コントローラーのみが装置にアクセスできるようにするメカニズムが必要です。

次の手法のいずれかを使用して、ストレージ・システムおよび装置へのアクセスを制御します。

- スイッチ・ゾーニング
- ストレージ・システムの LUN マスキング機能

クラスター化システムにあるすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノード上の全ポートが、論理装置 (LU) または管理対象ディスク (MDisk) にアクセスできるようにする必要があります。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーでは、2 つのシステムが同じ MDisk にアクセスすることを防止する処置はとられません。2 つのシステムが同じ MDisk を検出できるように構成されていると、データ破壊が発生する可能性があります。

---

## ストレージ・システムの構成のガイドライン

パフォーマンスを最大化し、入出力問題の可能性を回避するには、ストレージ・システムに関するガイドラインおよび手順に従う必要があります。

### 一般ガイドライン

ストレージ・システムを構成する場合は、以下の一般ガイドラインに従う必要があります。

- ストレージ・システム・レベルでアレイを複数の論理ディスクに分割しない。可能であれば、アレイの全容量から単一の論理ディスクを作成してください。
- 必要とされる冗長度によって、5 と 8 の間のプラス・パリティ・コンポーネントを使用して、RAID-5 アレイを作成します。すなわち、5 + P、6 + P、7 + P、または 8 + P です。
- 同じストレージ・プール層内で、パフォーマンスの違いが大きい管理対象ディスク (MDisk) を混合しないでください。層内でのストレージ・プール全体のパフォーマンスは、最も低速の MDisk によって制限されます。ストレージ・システムによっては入出力帯域幅が他よりはるかに高い場合があるため、ローエンドのストレージ・システムを備えた MDisk とハイエンドのストレージ・システムを備えた MDisk を同じ層で混用しないでください。以下の要因を考慮する必要があります。
  - ストレージ・システムが MDisk を実装するために使用している基礎の RAID タイプ。
  - アレイの物理ディスクの数および物理ディスク・タイプ。例えば、10K/15K rpm、FC/SATA。
- 可能な場合は、ほぼ同じサイズの MDisk をストレージ・プール層に入れてください。これにより、ストレージ・プール層内で MDisk のバランスを取るのが簡単になります。ストレージ・プール層内の MDisk のサイズが大きく異なる場合は、サイズが大きい MDisk を MDisk リストに複数回組み込むことによって、各 MDisk に割り振られるスペースの比率をバランス調整することができます。これは、新規ボリュームの作成時に指定されます。例えば、MDisk 0、1、および 2 として識別される 400 MB ディスクが 2 つと 800 MB ディスクが 1 つある場合は、0:1:2:2 の MDisk ID を持つストライプ・ボリュームを作成できます。これで、800 MB ドライブのエクステンツの数は 2 倍になりますが、このドライブのサイズは他の MDisk の 2 倍なのでこの数に対応できます。
- ボリュームをイメージ・モードのままにしないようにしてください。イメージ・モードは、既存のデータをクラスター化システムにインポートする場合にのみ使用してください。仮想化の利点が最大限に得られるように、このデータは可能な限り速やかにグループ内の他の MDisk 全体にマイグレーションします。
- ストレージをセットアップする前に FlashCopy 機能の要件に従ってください。ストレージ・プール全体で、次にストレージ・システム間で FlashCopy ボリュームの広がりバランスを取ります。ソース・ボリュームに書き込むアプリケーションの入出力特性も、全体的な入出力スループットに対する FlashCopy 操作の効果に影響します。
- ストレージ・システムが正しく構成されるように、適切な計算を実行する。
- MDisk に関連付けられているストレージ・システムの **allowquorum** パラメーターが **no** に設定されている場合、その MDisk に対する **chquorum** コマンドは失敗します。いずれかのストレージ・システムで **allowquorum** パラメーターを **yes** に設定する場合は、事前に、ストレージ・システム構成要件について次の Web サイトを調べてください。

## ストレージ・システムの論理ディスク構成のガイドライン

ほとんどのストレージ・システムに、単一アレイから複数の論理ディスクを作成する仕組みがあります。これは、ストレージ・システムがホストに対してストレージを直接提示している場合に役立ちます。

しかし、仮想化 SAN では、アレイと論理ディスク間で 1 対 1 のマッピングが使用されるため、それ以降の負荷計算と、管理対象ディスク (MDisk) およびストレージ・プールの構成タスクが単純化されます。

### シナリオ: 論理ディスクが不均等な場合

このシナリオでは、RAID-5 アレイが 2 つあり、両方に 5 + P コンポーネントが含まれています。アレイ A には、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに提示されている論理ディスクが 1 つあります。この論理ディスクは、システムから見ると、mdisk0 です。アレイ B には、システムに提示されている 3 つの論理ディスクがあります。これらの論理ディスクは、システムから見ると、mdisk1、mdisk2、および mdisk3 です。4 つの MDisk はすべて、mdisk\_grp0 という名前の同一ストレージ・プールに割り当てられています。このストレージ・プール全体をストライピングすることによりボリュームを作成した場合、アレイ A が最初のエクステントを提示し、アレイ B が次の 3 つのエクステントを提示します。その結果、システムがボリュームへの読み取りおよび書き込みを行う際、負荷は、アレイ A のディスクに 25%、アレイ B のディスクに 75% と分割されます。ボリュームのパフォーマンスは、アレイ B が提供できるパフォーマンスの約 3 分の 1 です。

論理ディスクが均等でない場合、単純構成において、性能低下や複雑性が生じる原因となります。各アレイから単一の論理ディスクを作成すると、こうした不均等な論理ディスクの発生を回避することができます。

## ストレージ・システムの RAID 構成のガイドライン

仮想化を使用する場合、必ずストレージ・デバイスがハード・ディスク障害に対してある種の冗長性を備えるように構成してください。

ストレージ・デバイスの障害が、ホストに提示されているそれより大きなストレージに影響することが考えられます。冗長性を提供するために、ミラーリングまたはパリティのどちらかを使用して単一障害から保護するアレイとしてストレージ・デバイスを構成できます。

パリティ保護付きのアレイ (例えば、RAID-5 アレイ) を作成する場合、各アレイで使用するコンポーネント・ディスクの数を考慮してください。多数のディスクを使用している場合は、同じ合計容量の可用性を実現するのに必要なディスクの数を少なくすることができます (アレイ当たり 1)。ただし、ディスクの数が多いと、ディスク障害後の代替ディスクの再作成にかかる時間が長くなり、この期間中に別のディスク障害が発生するとすべてのアレイ・データが失われることとなります。ホット・スペア (予備ディスク) への再作成中にパフォーマンスが低下するため、メンバー・ディスクの数が多いと、ディスク障害の影響を受けるデータが多くなり、再作成操作の完了前に別のディスクが障害を起こすと、影響を受けるデータが増えます。ディスクの数が少ないほど、書き込み操作がストライプ全体にまたがって行われる可能性が高くなります (ストライプ・サイズ x メンバーの数マイナス 1)。この場合、書き込みパフォーマンスは向上します。アレイが小さすぎると、可用性を提供するために必要なディスク・ドライブの数が多すぎて受け入れられないことがあります。

### 注:

1. 最適のパフォーマンスを実現するには、6 から 8 個のメンバー・ディスクを持つアレイを使用してください。

2. ミラーリングを使用してアレイを作成する場合、各アレイ内のコンポーネント・ディスクの数は冗長性またはパフォーマンスに影響しません。

## ストレージ・システムの最適のストレージ・プール構成のガイドライン

ストレージ・プールは、ボリュームの作成に使用されるストレージのプールを提供します。ストレージ・プールの各層を形成する MDisk は、必ず同じパフォーマンスと信頼性特性を備えたものにする必要があります。

注:

1. ストレージ・プールのパフォーマンスは、通常、そのストレージ・プール内で最も遅い MDisk によって左右されます。
2. ストレージ・プールの信頼性は、通常、そのストレージ・プール内で最も信頼性の低い MDisk によって左右されます。
3. グループ内の 1 つの MDisk で障害が発生した場合、グループ全体にアクセスできなくなります。

類似ディスクをグループ化する場合は、以下のガイドラインに従ってください。

- 同等のパフォーマンスの MDisk をプールの単一層にグループ化する。
- 類似のアレイを単一層にグループ化する。例えば、6 + P RAID-5 アレイはすべてプール内の 1 つの層に構成する。
- 同じタイプのストレージ・システムからの MDisk をプールの単一層にグループ化する。
- 同じタイプの基礎物理ディスクを使用する MDisk をプールの単一層にグループ化する。例えば、ファイバー・チャネルか SATA であるかに応じて MDisk をグループ化する。
- 単一ディスクは使用しない。単一ディスクには、冗長性がありません。単一ディスクで障害が発生すると、それが割り当てられているストレージ・プールのデータ全体が失われます。

### シナリオ: 類似のディスクがグループ化されていない

1 つのシナリオで、SAN ボリューム・コントローラーの背後に 2 つのストレージ・システムが接続されているとします。一方の装置は、IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) で、これには、10 個の 6 + P RAID-5 アレイおよび MDisk (0 から 9) が含まれています。もう一方の装置は、IBM System Storage DS5000 で、これには、単一の RAID-1 アレイ、MDisk10、1 つの単一 JBOD、MDisk11、および大きな 15 + P RAID-5 アレイ、MDisk12 が含まれています。

MDisk 0 から 9 および MDisk11 を単一のストレージ・プールに割り当てた場合に JBOD MDisk11 が障害を起こすと、すべての IBM ESS アレイに、たとえオンラインであっても、アクセスできなくなります。パフォーマンスは、IBM DS5000 ストレージ・システム内の JBOD のパフォーマンスに制限されるため、IBM ESS アレイは低速になります。

この問題を修正するために、3 つのグループを作成できます。この場合、最初のグループには IBM ESS アレイ (MDisk 0 から 9)、第 2 のグループには RAID 1 アレイ、第 3 のグループには大容量の RAID 5 アレイが含まれている必要があります。

## ストレージ・システム用の FlashCopy マッピングのガイドライン

FlashCopy マッピングで使用するボリュームを作成する前に、入出力のタイプと更新の頻度を考慮したか確認します。

FlashCopy 操作のパフォーマンスは、ソース・ディスクとターゲット・ディスクのパフォーマンスに直接比例します。ソース・ディスクが高速で、ターゲット・ディスクが低速の場合、ソース・ディスクは、ソースへの書き込みの前にターゲットで書き込み操作が発生するのを待たなければならないため、ソース・ディスクのパフォーマンスは低下します。

SAN ボリューム・コントローラーが提供する FlashCopy 実装では、ソース・ディスクに対して書き込みが行われるたびに少なくとも 256 K 単位でコピーします。つまり、すべての書き込みで、少なくとも、ソースからの 256 K の読み取り、ターゲットでの同じ 256 K の書き込み、かつ、ターゲットでの元の変更の書き込みが必要となります。したがって、アプリケーションが小さな 4 K の書き込みを実行しても、256 K の書き込みになります。

このオーバーヘッドがあるため、アプリケーションが FlashCopy 操作中に実行する入出力のタイプを考慮してください。ストレージを過負荷にしないようにします。FlashCopy 機能がアクティブな場合、計算に大きな加重が含まれます。加重は、実行される入出力のタイプによって決まります。ランダム書き込みの場合、順次書き込みよりもはるかにオーバーヘッドが大きくなります。例えば、順次書き込みでは 256 K 全体がコピーされる場合があります。

FlashCopy ソース・ボリュームおよび FlashCopy ターゲット・ボリュームは、可能な限り多数の管理対象ディスク (MDisk) グループ間に広げることができます。これによって、単一ストレージ・システムのボトルネックの可能性が制限されます (ストレージ・プールにさまざまなストレージ・システムからの MDisk が含まれているという前提で)。しかし、それでも、すべてのターゲット・ボリュームを単一のストレージ・システムで保持する場合は、ボトルネックが生じる可能性があります。必ず適切な加重を計算に入れてください。

## ストレージ・システムのイメージ・モード・ボリュームとデータ・マイグレーションのガイドライン

イメージ・モード・ボリュームを使用すると、外部ストレージ・システムによって管理される既存のデータを SAN ボリューム・コントローラーにインポートし、マイグレーションできます。

イメージ・モード・ボリュームを使用するためのガイドラインに必ず従ってください。直接 SAN 接続環境では順調に機能する論理ディスクおよびアレイの構成にも、クラスター化システム経由で接続されるときにはホットスポットやホット・コンポーネント・ディスクが含まれることがあるため、イメージ・モード VDisk の使用は難しい場合があります。

既存のストレージ・システムが構成ガイドラインに従っていない場合は、ホスト・システムで入出力操作を再開する前に、イメージ・モード・ボリュームからのデータ・マイグレーションを完了することを検討してください。入出力操作が続行され、ストレージ・システムがガイドラインに従っていない場合、ホストでの入出力操作が失敗し、データへのアクセスが最終的に失われることがあります。

**重要:** ターゲットまたはソース・ボリュームがオフラインである場合、またはメタデータを保管するにはクォーラム・ディスク・スペースが不十分である場合、マイグレーション・コマンドは失敗します。オフライン状態またはクォーラム・ディスクの状態を訂正して、コマンドを再発行してください。

既存データが入っている管理対象ディスク (MDisk) をインポートする手順は、システム内にある空き容量の大きさによって異なります。システムにマイグレーションしようとするデータのサイズ変更と同じ量のフリー・スペースがシステム内に必要です。この容量を使用できない場合、一部の MDisk に他の MDisk より大きい負荷がかかるため、マイグレーションの結果ストレージ・プールのデータの配分が不均等になります。データと以後の入出力負荷の配分を均等にするために、さらにマイグレーション操作が必要となります。

## 同等の空き容量がある場合のイメージ・モード・ボリュームのインポート

ギガバイト単位の一定量のイメージ・モード・ボリュームをインポートする際に、その量以上を収容できる単一のストレージ・プールがシステムにある場合は、管理 GUI の「物理ストレージ」 > 「マイグレーション」から「新規マイグレーションの開始」ウィザードに従ってイメージ・モード・ボリュームをインポートし、データが均一に配分されるようにします。

## 空き容量が少ない場合のイメージ・モード・ボリュームのインポート

ギガバイト単位の一定量のイメージ・モード・ボリュームをインポートする際に、その量以上を収容できる単一のストレージ・プールがシステムにない場合は、管理 GUI の「物理ストレージ」 > 「マイグレーション」から「マイグレーションの開始」ウィザードに従って、イメージ・モード・ボリュームをインポートします。ウィザードの終わりに宛先プールを選択しないでください。これを選択すると、システムではイメージ・モード・ボリュームは作成されますが、元のイメージ・モード・ボリュームからのデータのマイグレーションは行われません。望みの形でデータを移動するには、ボリュームのミラーリングまたはマイグレーションを使用します。

---

## 平衡型ストレージ・システムの構成

ストレージ・システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続するには、装置に対して特定の設定が適用されていることが必要です。

ストレージ・システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続するには、2 つの主要なステップがあります。

1. ストレージの接続に関する SAN ボリューム・コントローラーの特性を設定する。
2. 論理装置のこれらのストレージ接続へのマッピング (SAN ボリューム・コントローラーが論理装置にアクセスできるようにする)

SAN ボリューム・コントローラーの仮想化機能を使用して、ストレージを分割してホストに提示する方法を選べるようになります。仮想化により、柔軟性が著しく向上する一方で、過負荷のストレージ・システムをセットアップする可能性も生じます。ホスト・システムによって発行される入出力トランザクションの数量がそれらのトランザクションを処理するストレージの能力を超える場合、ストレージ・システムは過負荷になります。ストレージ・システムが過負荷になると、ホスト・システムでの遅延の原因となり、入出力トランザクションがホストでタイムアウトになります。入出力トランザクションがタイムアウトになると、ホストはエラーを記録し、アプリケーションに入出力の失敗が報告されます。

シナリオ: ストレージ・システムが過負荷になっています

このシナリオでは、SAN ボリューム・コントローラー・システムを使用して単一のアレイを仮想化し、ストレージを 64 のホスト・システム全体で分割します。すべてのホスト・システムがこのストレージに同時にアクセスを試みると、単一アレイは過負荷になります。

以下のステップを実行して、バランスの取れたストレージ・システムを構成します。

1. 167 ページの表 36 を使用して、ストレージ・システム内の RAID ごとに入出力速度を計算します。

注: 処理可能な 1 秒あたりの実際の入出力操作の回数は、各入出力の位置と長さ、入出力が読み取り操作であるか書き込み操作であるか、およびアレイのコンポーネント・ディスクの仕様によって異なります。例えば、8 つのコンポーネント・ディスクを持つ RAID-5 アレイは、約  $150 \times 7 = 1050$  の入出力速度を持ちます。

表 36. 入出力速度の計算

アレイのタイプ	アレイ内のコンポーネント・ディスクの数	概算の入出力速度 (毎秒)
RAID-1 (ミラー化) アレイ	2	300
RAID-3、RAID-4、RAID-5 (ストライプ + パリティ) アレイ	N+1 パリティ	150×N
RAID-10、RAID 0+1、RAID 1+0 (ストライプ + ミラー化) アレイ	N	150×N

2. 管理対象ディスク (MDisk) の入出力速度を計算する。

- バックエンド・アレイと MDisk との間に 1 対 1 の関係がある場合、MDisk の入出力速度は、対応するアレイの入出力速度と同じです。
- アレイが複数の MDisk に分割される場合、MDisk 当たりの入出力速度は、アレイの入出力速度を、そのアレイを使用する MDisk の数で割った値です。

3. ストレージ・プールの入出力速度を計算する。ストレージ・プールの入出力速度は、ストレージ・プール内の MDisk の入出力速度の合計です。例えば、ストレージ・プールに 8 つの MDisk が含まれ、各 MDisk は RAID-1 アレイに対応しています。表 36 を使用して、MDisk ごとの入出力速度は 300 と計算されます。ストレージ・プールの入出力速度は  $300 \times 8 = 2400$  です。

4. 表 37 を使用して、FlashCopy マッピングの影響を計算する。SAN ボリューム・コントローラーが備えている FlashCopy 機能を使用する場合は、FlashCopy 操作で生成される追加の入出力の量により、ホスト・システムからの入出力を処理できる速度が低下するため、その追加の入出力の量を考慮する必要があります。FlashCopy マッピングにより、まだコピーされていないソースまたはターゲットのボリュームの領域に、ホスト・システムからの書き込み入出力がコピーされる際、SAN ボリューム・コントローラーは、書き込み入出力が実行される前に、追加の入出力を生成してデータをコピーします。FlashCopy 機能を使用した場合の影響は、アプリケーションによって生成される入出力ワークロードのタイプによって異なります。

表 37. FlashCopy マッピングの影響の計算

アプリケーションのタイプ	入出力速度への影響	FlashCopy の追加加重
アプリケーションは入出力を実行しない	ほとんど影響なし	0
アプリケーションはデータを読み取るのみ	ほとんど影響なし	0
アプリケーションはランダム書き込みのみを発行する	入出力の最大 50 倍	49
アプリケーションはランダム読み取りと書き込みを発行する	入出力の最大 15 倍	14
アプリケーションは順次読み取りまたは書き込みを発行する	入出力の最大 2 倍	1

アクティブな FlashCopy マッピングのソースまたはターゲットであるボリュームごとに、ボリュームを使用するアプリケーションのタイプを考慮して、ボリュームの追加加重を記録します。

例

例えば、FlashCopy マッピングは、時刻指定バックアップを提供するために使用されます。FlashCopy プロセス中、ホスト・アプリケーションにより、ソース・ボリュームとのランダム読み取りおよび書き

込み操作の入出力ワークロードが生成されます。2 番目のホスト・アプリケーションはターゲット・ボリュームを読み取り、データをテープに書き込んで、バックアップを作成します。ソース・ボリュームの追加加重は 14 です。ターゲット・ボリュームの追加加重は 0 です。

5. 以下のステップを実行して、ストレージ・プール内のボリュームの入出力速度を計算します。
  - a. ストレージ・プール内のボリューム数を計算する。
  - b. アクティブな FlashCopy マッピングのソースまたはターゲットであるボリュームごとに、追加加重を追加する。
  - c. ストレージ・プールの入出力速度をこの数値で割って、ボリューム当たりの入出力速度を計算する。

### 例 1

ストレージ・プールの入出力速度は 2400 で、20 個のボリュームが含まれます。FlashCopy マッピングはありません。ボリューム当たりの入出力速度は  $2400 / 20 = 120$  です。

### 例 2

ストレージ・プールの入出力速度は 5000 で、20 個のボリュームが含まれます。ストレージ・プールにソース・ボリュームを持つ FlashCopy マッピングが 2 つあります。ソース・ボリュームはともに、ランダム読み取りおよび書き込み操作を実行するアプリケーションによってアクセスされます。その結果、各ボリュームの追加の加重は 14 です。ボリューム当たりの入出力速度は  $5000 / (20 + 14 + 14) = 104$  です。

6. ストレージ・システムが過負荷になっているかどうかを判別する。ステップ 4 (167 ページ) で判別された数値は、ストレージ・プール内の各ボリュームによって処理できる秒当たりの入出力操作数を、ある程度示します。
  - ホスト・アプリケーションが生成する 1 秒当たりの入出力操作数が分かっていると、それらの数値を比較して、システムが過負荷であるかどうかを判別できます。
  - ホスト・アプリケーションが生成する秒当たりの入出力操作数が分からない場合は、SAN ボリューム・コントローラーが備える入出力統計機能を使用してボリュームの入出力速度を測定するか、あるいは表 38 をガイドラインとして使用することができます。

表 38. ストレージ・システムが過負荷になっているかどうかの判別

アプリケーションのタイプ	ボリューム当たりの入出力速度
高い入出力ワークロードを生成するアプリケーション	200
中位の入出力ワークロードを生成するアプリケーション	80
低い入出力ワークロードを生成するアプリケーション	10

7. 結果を解釈する。アプリケーションによって生成された入出力速度が、計算したボリューム当たりの入出力速度を超過すると、ストレージ・システムを過負荷にすることがあります。ストレージ・システムを注意深くモニターして、バックエンド・ストレージがストレージ・システムの全体のパフォーマンスを制限していないか判別する必要があります。前の計算が単純過ぎて、その後のストレージの使用をモデル化できないこともあります。例えば、計算では、アプリケーションがすべてのボリュームに対して同じ入出力ワークロードを生成することを想定していますが、これは必ずそうなるとは限りません。

MDisk の入出力速度を測定する場合は、SAN ボリューム・コントローラーが備えている入出力統計機能を使用できます。ストレージ・システムが備えているパフォーマンスおよび入出力統計機能を使用することもできます。

ストレージ・システムが過負荷になった場合は、問題解決に採用できるいくつかのアクションがあります。

- システムにバックエンド・ストレージを追加して、ストレージ・システムが処理できる入出力数を増やします。SAN ボリューム・コントローラーには、仮想化およびデータ・マイグレーション機能があり、ストレージをオフラインにする必要なしに、ボリュームの入出力ワークロードをより多くの MDisk 間に再配布します。
- 不必要な FlashCopy マッピングを停止して、バックエンド・ストレージにサブミットされる入出力操作の量を減らします。FlashCopy 操作を並列に実行する場合は、並列に開始される FlashCopy マッピングの量を減らすことを考慮します。
- ホストが生成する入出力ワークロードを制限するように、キュー項目数を調整します。ホストのタイプおよびホスト・バス・アダプター (HBA) のタイプによっては、ボリューム当たりのキュー項目数を制限したり、HBA 当たりのキュー項目数を制限したり、あるいはその両方を制限することも可能です。SAN ボリューム・コントローラーには、ホストが生成する入出力ワークロードを制限できる入出力管理機能もあります。

注: これらのアクションを使用して入出力のタイムアウトを回避できますが、ストレージ・システムのパフォーマンスは、依然として所有するストレージの量によって制限されます。

---

## ストレージ・システムの要件

ローカルのクラスター化システムのアプリケーションのパフォーマンスは、リモート・システムのストレージ・システムのパフォーマンスによって制限される場合があります。

アプリケーションがグローバル・ミラー・ボリュームで実行できる入出力操作の量を最大化するには、セットアップが以下の要件を満たす必要があります。

- リモート・システムのグローバル・ミラー・ボリュームは、他のグローバル・ミラー・ボリュームのみが含まれる専用ストレージ・プール内になければなりません。
- ストレージ・システムを、それに必要なグローバル・ミラー・ワークロードをサポートするように構成します。この要件を満たすには、以下のガイドラインを使用できます。
  - ストレージ・システムをグローバル・ミラー・ボリュームのみに専用化します。
  - ストレージ・システムの構成を、グローバル・ミラー操作に使用されるディスクの十分なサービス品質を保証するように行います。
  - 物理ディスクが、グローバル・ミラー・ボリュームと他の入出力操作間で共有されないようにします。例えば、個々のアレイを分割しないでください。
- グローバル・ミラーのストレージ・プールについては、同じ特性の MDisk を使用します。例えば、同じ RAID レベル、物理ディスク数、およびディスク速度の MDisk を使用します。この要件は、グローバル・ミラー機能の使用時に、パフォーマンスを維持するのに重要です。

次の項目に対応できるように、リモート・システムに接続されるストレージ・システムを準備する必要があります。

- グローバル・ミラー・ボリュームに対するピーク時のアプリケーション・ワークロード
- 指定されたバックグラウンド・コピー・レベル
- リモート・システムで稼働するすべての入出力操作

## FlashCopy、ボリューム・ミラーリング、およびシン・プロビジョニング・ボリュームのストレージ・システム要件

FlashCopy、ボリューム・ミラーリング、およびシン・プロビジョニング・ボリュームをストレージ・システムに使用すると、ローカルのクラスター化システム上のアプリケーションのパフォーマンスに影響が及ぶことがあります。

FlashCopy、ボリューム・ミラーリング、およびシン・プロビジョニング・ボリュームの各機能はすべて、システム・パフォーマンスに悪影響を及ぼすことがあります。この影響は、入出力のタイプによって異なり、表 39 からの加重係数を使用して見積もられます。

FlashCopy マッピングは、ロードされる複数のボリュームをストレージ・プールに効率的に追加します。ミラーリングされたボリューム、およびシン・プロビジョニング・ボリュームが及ぼす影響の見積もりは、表 39 にも示してあります。この見積もりでは、シン・プロビジョニング・ボリュームは完全に割り振られたボリュームの約 80% の容量で稼働し、ミラーリングされたボリュームは 1 つのコピーから読み取ってすべてのコピーに書き込むことを前提としています。

表 39. FlashCopy、ボリューム・ミラーリング、およびシン・プロビジョニング・ボリュームがパフォーマンスに及ぼす影響の見積もり

(ボリュームへの)入出力のタイプ	入出力加重に対する影響	FlashCopy の加重	ボリューム・ミラーリングの加重	シン・プロビジョニングの加重
なしまたは最小	ほとんど影響なし	0	0	0
読み取り専用	ほとんど影響なし	0	0	0.25 * Sv
順次読み取り/書き込み	最大 2 倍の入出力	2 * F	C-V	0.25 * Sc
ランダム読み取り/書き込み	最大 15 倍の入出力	14 * F	C-V	0.25 * Sc
ランダム書き込み	最大 50 倍の入出力	49 * F	C-V	0.25 * Sc

### 注:

- 2 つの FlashCopy マッピングがあり、それらのボリュームへのランダム読み取り/書き込みを行うストレージ・プールでは、加重係数は  $14 * 2 = 28$  です。
- 10 個のコピーがあるストレージ・プールで、その内の 5 個がボリュームの 1 次コピーである場合、加重係数  $10 - 5 = 5$  が適用されます。コピーがシン・プロビジョニング・ボリュームである場合、追加の加重係数として  $0.25 * 10 = 2.5$  が適用されます。

### 記号解説:

<b>C</b>	この MDisk グループ内のボリューム・コピーの数
<b>V</b>	この MDisk グループ内で、1 次コピーを持つボリュームの数
<b>F</b>	この MDisk グループ内でコピーを持つボリュームに影響を与える FlashCopy マッピングの数
<b>Sv</b>	この MDisk グループに含まれる、ボリュームの 1 次コピーであるシン・プロビジョニング・ボリューム・コピーの数
<b>Sc</b>	この MDisk グループに含まれるシン・プロビジョニング・ボリューム・コピーの数

ボリューム当たりの平均入出力速度を計算するには、次の式を使用します。

入出力速度 = (入出力容量) / (V + FlashCopy の加重係数 +  
ボリューム・ミラーリングの加重係数 + シン・プロビジョニングの加重係数)

例えば、入出力容量 5250、FlashCopy 加重 28、ミラーリング加重 5、およびシン・プロビジョニング加重 0.25 とする 20 個のボリュームがあるとして、ボリューム当たりの入出力速度は  $5250 / (20 + 28 + 5 + 2.5) = 94.6$  です。この見積もりは、ボリューム当たりの平均入出力率です。例えば、ボリュームの半分が 200 IOP (毎秒の入出力操作数) で実行でき、残りの半分が 20 IOP で実行できます。しかし、平均負荷が 94.6 であるので、これによりシステムは過負荷になりません。

この例でボリュームへの平均入出力速度が 94.6 を超える場合、システムは過負荷になります。およそのガイドラインとして、高い入出力速度は 200、中間入出力速度は 80、低い入出力速度は 10 です。

ボリューム・ミラーリングでは、1 つのボリュームが、異なるストレージ・プール内に複数のコピーを持つことができます。このようなボリュームの入出力速度は、その MDisk グループのそれぞれから計算された最小入出力速度です。

システム・ストレージが過負荷になる場合、一部のボリュームを、使用可能な容量を持つストレージ・プールにマイグレーションすることができます。

注: ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) は、ノードに SSD が追加されるたびに大幅に増えるノード全体のスループットを除いて、これらの計算から外されます。

---

## 論理装置のディスカバリー

SAN ボリューム・コントローラーの初期化には、ディスカバリーという処理が含まれます。

ディスカバリー処理では、自らをストレージ・システムと認める装置の SAN 上のすべての可視ポート、ならびにそれらがエクスポートする論理装置 (LU) の数を体系的に認識します。LU には、新規ストレージも、以前にディスカバリーされたストレージの新しいパスも含まれます。LU のセットにより、SAN ボリューム・コントローラー管理対象ディスク (MDisk) ビューが形成されます。

ディスカバリー処理が実行されるのは、SAN との間でポートの追加または削除が行われたときと、特定のエラー状態が発生したときです。ディスカバリー処理は、管理 GUI から **detectmdisk** コマンド行インターフェース (CLI) ・コマンドまたは「**MDisk のディスカバリー**」機能を使用して手動で実行することもできます。**detectmdisk** コマンドおよび「**MDisk のディスカバリー**」機能により、クラスター化システムはファイバー・チャネル・ネットワークを再スキャンします。この再スキャンで、システムに追加された可能性のある新規 MDisk をすべて発見し、使用可能なストレージ・システム装置ポート間の MDisk アクセスのバランスを取り直します。

注: ストレージ・システムによっては、LU を自動的に SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートしないものもあります。

### LU をエクスポートする際のガイドライン

LU を SAN ボリューム・コントローラー・システムにエクスポートする場合は、以下のガイドラインを十分に理解しておく必要があります。

- SAN ボリューム・コントローラーをホスト・オブジェクトとしてストレージ・システムに定義するとき、すべての ノード上のすべての ポートおよび候補ノードを組み込む必要があります。
- LU を最初に作成するときは、SAN ボリューム・コントローラーに LU をエクスポートする前に、初期化されるまで待つ必要があります。

**重要:** LU の初期化を待たなかった場合は、結果としてディスカバリー時間が膨大になり、SAN のビューが不安定になります。

- アレイの初期化およびフォーマットが完了するまでは、新規 LU を SAN ボリューム・コントローラーに提示しないでください。アレの初期化フォーマットが完了する前に LUN をストレージ・プールに追加すると、ストレージ・プールはオフラインになります。ストレージ・プールがオフラインの間は、ストレージ・プール内のボリュームにアクセスできません。
- LU を SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートする際は、SAN ボリューム・コントローラーから見えるストレージ・システム上のすべてポートを介して LU にアクセス可能でなければなりません。

**重要:** LU は、すべてのポート上で同じ論理装置番号 (LUN) によって識別される必要があります。

---

## CLI を使用した論理装置の拡張

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、論理装置を拡張できます。

ストレージ・システムによっては、提供されたベンダー固有のディスク構成ソフトウェアを使用して論理装置 (LU) のサイズを拡張できる場合があります。SAN ボリューム・コントローラーが、このように提供された追加容量を使用するには、この手順のステップが必要です。

この追加容量が SAN ボリューム・コントローラーで使用できるようにするには、以下のステップを実行します。

1. **rmmdisk** CLI コマンドを発行して、管理対象ディスク (MDisk) をストレージ・プールから除去する。  
| **force** パラメーターを使用して、指定した MDisk にあるデータをストレージ・プール内の他の MDisk にマイグレーションします。-force を指定した場合、このコマンドは非同期で完了します。  
| **ismigrate** コマンドを実行して、アクティブなマイグレーションの進行を確認できます。
2. ベンダー固有のディスク構成ソフトウェアを使用して、ストレージ・システムの論理装置のサイズを拡張する。
3. **detectmdisk** CLI コマンドを発行して、ファイバー・チャネル・ネットワークを再スキャンする。この再スキャン処理で、既存 MDisk に対して行われたすべての変更、および、クラスター化システムに追加されたすべての新規 MDisk を発見します。このコマンドは非同期で完了し、数分かかることがあります。ディスクバリー操作がまだ進行中であるかどうかを判別するには、**lsdiscoverystatus** コマンドを使用します。
4. **lsmdisk** CLI コマンドを発行して、拡張された追加の容量を表示する。
5. **addmdisk** CLI コマンドを発行して、MDisk をグループに戻す。

この追加容量は、SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用できます。

---

## CLI を使用した論理装置マッピングの変更

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、論理装置 (LU) マッピングを変更できます。

以下のステップを実行して、LU マッピングを変更します。

1. 以下のステップを実行して、管理対象ディスク (MDisk) からデータのすべてをマイグレーションする。
  - a. MDisk が管理対象モードかイメージ・モードで、かつボリュームをオンラインに維持する必要がある場合は、以下の CLI コマンドを発行してから、ステップ 2 (173 ページ) に進む。

```
rmmdisk -mdisk MDisk number -force MDisk group number
```

ここで *MDisk number* は変更する MDisk 番号であり、*MDisk group number* は MDisk の除去を行うストレージ・プール番号です。

注:

- ボリュームは、ストライプ MDisk になり、イメージ・モード・ボリュームにはなりません。
  - この MDisk に保管されたデータは、すべてストレージ・プール内の他の MDisk にマイグレーションされます。
  - ストレージ・プール内の空きエクステントが十分でないと、CLI コマンドは失敗します。
- b. MDisk がイメージ・モードにあり、かつボリュームをストライプ・ボリュームに変換しない場合は、イメージ・モード・ボリュームへの入出力をすべて停止する。
- c. 以下の CLI コマンドを発行して、ホストがボリューム上に持っているホスト・マッピングと SCSI 予約を除去する。

```
| rmvdiskhostmap -host host name virtual disk name
```

ここで *host name* はボリューム・マッピングを除去する対象のホスト名であり、*virtual disk name* はマッピングを除去する対象のボリュームの名前です。

- d. 以下のコマンドを発行して、ボリュームを削除する。

```
| rmvdisk virtual disk name
```

ここで *virtual disk name* は削除するボリュームの名前です。

2. ストレージ・システム上の LU マッピングを除去して、LUN が SAN ボリューム・コントローラー・システムに見えないようにする。
3. 以下の CLI コマンドを発行して、MDisk 上のすべてのエラー・カウンターを消去する。

```
| includemdisk MDisk number
```

ここで、*MDisk number* は、変更したい MDisk の番号です。

4. 以下の CLI コマンドを発行して、ファイバー・チャンネル・ネットワークを再スキャンして、LU が存在しなくなっていることを確認する。

```
| detectmdisk MDisk number
```

ここで、*MDisk number* は、変更したい MDisk の番号です。MDisk は構成から除去されます。

5. 以下の CLI コマンドを発行して、MDisk が除去されていることを確認する。

```
| lsmdisk MDisk number
```

ここで、*MDisk number* は、変更したい MDisk の番号です。

- MDisk がまだ表示される場合は、ステップ 3 および 4 を繰り返します。

6. ストレージ・システム上で新しい LUN への LU のマッピングを構成する。

7. 以下の CLI コマンドを発行する。

```
| detectmdisk
```

8. 以下の CLI コマンドを発行して、MDisk が現在正しい LUN を持っていることを確認する。

```
| lsmdisk
```

MDisk は正しい LUN を持っています。

## 複数リモート・ポートのストレージ・システムへのアクセス

管理対象ディスク (MDisk) 論理装置 (LU) へのアクセスが複数のストレージ・システム・ポートを介して可能な場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムを使用すると、この LU にアクセスするすべてのノードがアクティビティーを調整して、同じストレージ・システム・ポートを介してアクセスするようになります。

### 複数のストレージ・システム・ポートを介しての LU アクセスのモニター

SAN ボリューム・コントローラー・システムが、複数のストレージ・システム・ポートを介して LU にアクセスできる時、システムは、以下の基準を使用してこれらのポートのアクセス可能性を判別します。

- SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、クラスター化システムのメンバーです。
- SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、ストレージ・システム・ポートに対してファイバー・チャネル接続を行います。
- SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、正常に LU を発見しました。
- 毀損が原因で、SAN ボリューム・コントローラー・ノードがストレージ・システム・ポートを介しての MDisk へのアクセスを除外されたことはありません。

MDisk パスは、これらの基準を満たすすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードのクラスター化システムに提示されます。

### ストレージ・システム・ポート選択

MDisk が作成されると、SAN ボリューム・コントローラーは、いずれかのストレージ・システム・ポートを選択して、MDisk にアクセスします。

表 40 で、SAN ボリューム・コントローラーが、ストレージ・システム・ポートを選択する際に使用するアルゴリズムを説明します。

表 40. ストレージ・システム・ポート選択のアルゴリズム

基準	説明
アクセシビリティ	候補ストレージ・システム・ポートの初期のセットを作成します。候補ストレージ・システム・ポートのセットには、最大数のノードによるアクセスが可能なポートが含まれます。
毀損	候補ストレージ・システム・ポートのセットを、ノード数が最も少ないものに削減します。
優先	候補ストレージ・システム・ポートのセットを、ストレージ・システムが優先ポートとして使用するものに削減します。
ロード・バランス	MDisk アクセス・カウントの最も少ない候補ストレージ・システム・ポートのセットからポートを選択します。

MDisk に対する初期の装置ポート選択が行われた後、以下のイベントによって、選択アルゴリズムの再実行が行われることがあります。

- 新しいノードがシステムに参加し、システム内の他のノードと異なるストレージ・システムを認識している。
- **detectmdisk** コマンド行インターフェース (CLI) ・コマンドが実行されるか、**MDisk** のディスカバリー管理 GUI 機能が使用されます。**detectmdisk** CLI コマンドおよび「**MDisk** のディスカバリー」機能により、システムはファイバー・チャネル・ネットワークを再スキャンします。この再スキャン処理で、シ

- | システムに追加された可能性のある新規 MDisk をすべて発見し、使用可能なストレージ・システム・ポート間の MDisk アクセスのバランスを取り直します。
- ストレージ・システムが優先ポートを変更したため、エラー・リカバリー手順 (ERP) が開始された。
- MDisk に関連するストレージ・システムの新規ストレージ・システム・ポートが発見された。
- 現在選択されているストレージ・システム・ポートがアクセス不能になった。
- 毀損により SAN ボリューム・コントローラーは、ストレージ・システム・ポート経由の MDisk へのアクセスを除外した。

---

## CLI を使用したその SAN ボリューム・コントローラー名からのストレージ・システム名の判別

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、その SAN ボリューム・コントローラー名からストレージ・システム名を判別することができます。

1. 次の CLI コマンドを発行して、ストレージ・システムをリストします。

```
| lscontroller
```

2. 判別するストレージ・システムの名前または ID を記録する。
3. 以下の CLI コマンドを発行する。

```
| lscontroller controllername/id
```

ここで *controllername/id* は、ステップ 2 で記録した名前または ID です。

4. 装置のワールドワイド・ノード名 (WWNN) を記録する。WWNN は、固有のユーザー・インターフェースを起動するか、それが備えているコマンド行ツールを使用して、この WWNN を持つ実際のストレージ・システムを調べることで、実際のストレージ・システムを判断する際に使用できます。

---

## CLI を使用したストレージ・システムの名前変更

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、ストレージ・システムの名前を変更できます。

- | ストレージ・システムの名前を変更するには、以下のコマンドを発行します。

```
| chcontroller -name new_name controller_id
```

- | ここで、*controller\_id* は、名前を変更するストレージ・システムの ID です。

---

## CLI を使用した既存ストレージ・システムの構成の変更

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、既存ストレージ・システムの構成を変更できます。論理装置 (LU) を削除して取り替える際に、ストレージ・システムの構成を変更する必要があります。

以下のステップを実行して、既存の LU を削除し、新しい LU に取り替えます。

1. 以下の CLI コマンドを発行して、LU に関連付けられている管理対象ディスク (MDisk) をそのストレージ・プールから削除する。

```
| rmmdisk -mdisk MDisk name1:MDisk name2 -force MDisk group name
```

ここで、*MDisk name1:MDisk name2* は、削除する MDisk の名前です。

2. ストレージ・システムの構成ソフトウェアを使用して、既存の LU を削除する。
3. 以下のコマンドを発行して、クラスター化システムから関連 MDisk を削除する。

```
| detectmdisk
```

4. ストレージ・システムの構成ソフトウェアを使用して、新しい LU を構成する。
5. 以下のコマンドを発行して、新規 LU をシステムに追加する。

```
| detectmdisk
```

---

## CLI を使用した、実行中の構成への新しいストレージ・システムの追加

コマンド行インターフェース (CLI) を使用すれば、新しいディスク・コントローラー・システムをいつでもご使用の SAN に追加することができます。

ご使用のスイッチのゾーニングに関するガイドラインに従う必要があります。また、ストレージ・システム (コントローラー) が SAN ボリューム・コントローラーで使用するために正しくセットアップされていることも確認してください。

新しいストレージ・システム上で 1 つ以上のアレイを作成する必要があります。

ストレージ・システムでアレイ区画化が可能な場合、アレイ内で使用可能な全容量で 1 つの区画を作成します。各区画に割り当てる LUN 番号は、記録しておく必要があります。区画またはアレイを SAN ボリューム・コントローラー・ポートにマップする場合は、マッピングのガイドラインに従うことも必要です (ストレージ・システムが LUN マッピングを必要とする場合)。WWPN を判別するための手順に従って、SAN ボリューム・コントローラー・ポートを判別できます。

新しいストレージ・システムを追加するには、以下の手順を実行します。

1. 以下の CLI コマンドを発行して、クラスター化システムが新しいストレージ (MDisk) を検出しているか確認します。

```
| detectmdisk
```

2. ストレージ・システム名を判別して、これが正しいストレージ・システムであるか確認します。ストレージ・システムは、自動的にデフォルト名に割り当てられます。
  - MDisk を表すストレージ・システムが不確実な場合は、以下のコマンドを発行して、ストレージ・システムをリストします。

```
| lscontroller
```

3. リストから新しいストレージ・システムを見つけます。新しいストレージ・システムには、最も大きな番号のデフォルト名が付いています。
4. ストレージ・システムの名前を記録して、ストレージ・システムのシステム名の判別に関するセクションの指示に従います。
5. 次のコマンドを出して、ストレージ・システム名を、識別しやすい名前に変更します。

```
| chcontroller -name newname oldname
```

ここで *newname* は、変更後のストレージ・システムの名前であり、*oldname* は変更前の名前です。

6. 以下のコマンドを発行して、非管理対象 MDisk をリストします。

```
| lsmdisk -filtervalue mode=unmanaged:controller_name=new_name
```

これらの MDisk は、先ほど作成したアレイまたは区画と一致している必要があります。

7. フィールド・コントローラーの LUN 番号を記録します。この番号は、各アレイまたは区画に割り当てた LUN 番号と一致します。
8. 新しい MDisk グループ (ストレージ・プール) を作成して、新しいストレージ・システムに属するアレイのみをこの MDisk グループに追加します。RAID タイプの混合を避けるために、アレイ・タイプの

セットごとに新しい MDisk グループを作成します (例えば、RAID-5、RAID-1)。作成する各 MDisk グループに記述名を指定してください。例えば、ストレージ・システム名が FAST650-fred で、MDisk グループに RAID-5 アレイが含まれる場合は、その MDisk グループに F600-fred-R5 の名前を付けます。

```
| mkmdiskgrp -ext 16 -name mdisk_grp_name  
| -mdisk colon separated list of RAID-x mdisks returned  
| in step 4
```

こうすると、16MB のエクステント・サイズの新しい MDisk グループが作成されます。

---

## CLI を使用したストレージ・システムの除去

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、ストレージ・システムを取り替えまたは廃止することができます。

この手順の間に、新規装置の追加、ストレージ・システムのデータのマイグレーション、および古い MDisk の除去を行います。

この手順を行う代わりに、このストレージ・プール内のストレージを使用するすべてのボリュームを、別のストレージ・プールにマイグレーションすることもできます。この方法を使用すると、ボリュームを単一グループまたは新しいグループに統合できます。ただし、一度にマイグレーションできるボリュームは 1 つだけです。以下に概説する手順では、1 つのコマンドですべてのデータがマイグレーションされます。

この手順は、グループ内の 1 つの MDisk を除去または取り替える場合にも使用できます。MDisk が、アレイの劣化のように部分的に障害を起こしていて、ディスクからデータを読み取ることは依然できても、それに書き込めない場合は、その MDisk のみを取り替えるだけで済みます。

以下のステップを実行して、ストレージ・システムを除去します。

1. 新しいストレージ・システムをクラスター化システム構成に追加する。
2. 以下のコマンドを発行します。

```
| addmdisk -mdisk mdiskx:mdisky:mdiskz... mdisk_grp_name
```

ここで、*mdiskx:mdisky:mdiskz...* は、合計容量が廃止される MDisk より大きい新規 MDisk の名前であり、*mdisk\_grp\_name* は廃止する MDisk が入っている MDisk グループ (ストレージ・プール) の名前です。

この時点では、廃止するストレージ・プールと、新規 MDisk が存在します。

3. ステップ 4 に進む前に、新規 MDisk の容量が、古い MDisk の容量と同じか、それを上回っていることを確認します。
4. 以下のコマンドを発行して、グループから古い MDisk を強制的に削除する。

```
| rmmdisk -force -mdisk mdiskx:mdisky:mdiskz... mdisk_grp_name
```

ここで *mdiskx:mdisky:mdiskz...* は削除する古い MDisk であり、*mdisk\_grp\_name* は削除する MDisk が入っているストレージ・プールの名前です。コマンドは即時に戻りますが、MDisk の数とサイズ、およびこれらの MDisk を使用するボリュームの数とサイズにより、この操作の完了にしばらく時間がかかることがあります。

5. 以下のコマンドを発行して、マイグレーション・プロセスの進行を調べます。

```
| lsmigrate
```

6. マイグレーション作業がすべて完了し、例えば、ステップ 5 (177 ページ) のコマンドで出力が戻されないときは、MDisk が非管理であるか検証してください。
7. ストレージ・システムにアクセスし、LUN を SAN ボリューム・コントローラー・ポートからマップ解除する。

注: LUN 上のデータを保存する必要がなくなった場合は、LUN を削除できます。

8. 以下の CLI コマンドを発行する。

```
detectmdisk
```

9. 廃止するストレージ・システムの MDisk がないか調べる。
10. ストレージ・システムを SAN から除去し、SAN ボリューム・コントローラー・ポートがストレージ・システムにアクセスできなくなるようにする。

---

## 構成解除された LU を表す MDisk の CLI を使用した除去

コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、MDisk をクラスター化システムから除去できます。

ストレージ・システムから LU を除去する際、それらの LU を表す管理対象ディスク (MDisk) がシステム内に依然存在している場合があります。しかし、これらの MDisk を表す LU がストレージ・システムから構成解除または除去されているため、システムはこれらの MDisk にアクセスできません。これらの MDisk は除去する必要があります。

以下のステップを実行して MDisk を除去します。

1. 該当するすべての MDisk に対して **includemdisk** CLI コマンドを実行する。
2. 該当するすべての MDisk に対して **rmmdisk** CLI コマンドを実行する。これにより、MDisk は非管理モードになります。
3. **detectmdisk** CLI コマンドを実行する。システムは、MDisk がストレージ・システムにもう存在しないことを検出します。

構成解除された LU を表す MDisk はすべて、システムから除去されます。

---

## クォーラム・ディスクの作成およびエクステント割り振り

クォーラム・ディスクは、現在のクラスター化システムの状態に関してノードの「議決セット」に相違が生じた場合に競合状況を解決するのに使用されます。

システムは、クォーラム・ディスクを使用して、システムをちょうど半分に分割する SAN 障害をクラスターを管理します。システムの半分は引き続き作動しますが、残りの半分は、SAN 接続が回復するまで停止します。

クォーラム・ディスクのディスカバリーの間、システムはそれぞれの論理装置 (LU) にアクセスして、クォーラム・ディスクとして使用できるかどうかを判断します。適格な LU のセットから、システムにより 3 つのクォーラム・ディスク候補がノミネートされます。

LU がクォーラム・ディスクの候補と見なされるには、以下の基準を満たしていることが必須条件です。

- 管理対象モードであること。
- システム内のすべてのノードから見えること。
- クォーラム・ディスクの承認されたホストであるストレージ・システムによって提示されること。
- システム状態および構成メタデータを保持できるだけの十分な空きエクステントを持っていること。

可能であれば、クォーラム・ディスク候補は、複数の異なる装置によって提示されます。複数のクォーラム・ディスク候補が選択されると、システムは、候補のクォーラム・ディスクの 1 つをアクティブ・クォーラム・ディスクになるように選択します。これは、このクォーラム・ディスクが、システム区画の場合に、まずタイを解決するために使用されることを意味します。システムは、アクティブ・クォーラム・ディスクを選択した後に、クォーラム・ディスク候補が複数の異なる装置によって提示されたものであるか確認することはありません。ただし、アクティブ・クォーラム・ディスクが別の装置によって提示されたものであることを確認する場合は、手動でアクティブ・クォーラム・ディスクを選択することもできます。アクティブ・クォーラム・ディスクを選択すると、分割サイト・システム構成で便利であり、使用可能性が最も高いクォーラム・ディスクが使用されるようになります。**chquorum** コマンドで **active** パラメーターを設定して、ディスクをアクティブ・クォーラム・ディスクとして設定できます。他の適格な LU が使用可能であると見なした場合、クォーラム・ディスク候補は構成アクティビティにより更新できます。

現在のクォーラム・ディスク候補のリストを表示するには、**lsquorum** コマンドを使用します。

ディスクバリー後にクォーラム・ディスク候補が見つからないと、以下のいずれかの状態が発生します。

- 管理対象スペース・モードの LU が存在しない。この状態が起これるとエラーが記録されます。
- 管理対象スペース・モードの LU は存在するが、適格基準に一致しない。この状態が起これるとエラーが記録されます。

---

## 手動ディスクバリー

ストレージ・システム上で LUN を作成または除去する際、管理対象ディスク (MDisk) ビューは自動的に更新されません。

クラスタ化システムにファイバー・チャネル・ネットワークを再スキャンさせるには、管理 GUI から **detectmdisk** コマンド行インターフェース (CLI) ・コマンドを発行するか、「**MDisk のディスクバリー**」機能を使用する必要があります。この再スキャン処理で、システムに追加された可能性のある新規 MDisk をすべて発見し、使用可能なストレージ・システム・ポート間の MDisk アクセスのバランスを取り直します。

---

## ストレージ・サブシステムの保守

SAN ボリューム・コントローラー・システムへの接続用にサポートされるストレージ・システムは、並行保守を可能にする、予備コンポーネントおよびアクセス・パスによって設計されています。ホストは、コンポーネントの障害および取り替えの間にも、そのデータへのアクセスを継続します。

以下のガイドラインは、SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続されたすべてのストレージ・システムに適用されます。

- ご使用のストレージ・システムの資料に記載された保守の指示に必ず従ってください。
- すべての保守手順を行う前に、イベント・ログ内の未修正エラーがないことを確認してください。
- 保守手順を行った後、イベント・ログを調べ、エラーがあれば修正してください。以下のタイプのエラーが発生する可能性があります。
  - MDisk エラー・リカバリー手順 (ERP)
  - パスの削減

次のカテゴリは、ストレージ・システムの保守アクションのタイプを表しています。

- コントローラー・コードのアップグレード
- 現場交換可能ユニット (FRU) の取り替え

## コントローラー・コードのアップグレード

コントローラー・コードのアップグレードについては、以下のガイドラインを十分に理解しておく必要があります。

- SAN ボリューム・コントローラーが、ストレージ・システムの並行保守をサポートしているかどうかを調べます。
- ストレージ・システムがアップグレード処理全体を調整できるようにします。
- ストレージ・システムがアップグレード処理全体を調整できない場合は、以下のステップを実行します。
  1. ストレージ・システムのワークロードを 50% 削減する。
  2. ストレージ・システム用の構成ツールを使用して、アップグレードするコントローラーからすべての論理装置 (LU) を手動でフェイルオーバーする。
  3. コントローラー・コードをアップグレードする。
  4. コントローラーを再始動する。
  5. LU をその元のコントローラーに手動でフェイルバックする。
  6. すべてのコントローラーについて、繰り返す。

## FRU の取り替え

FRU の取り替えについては、以下のガイドラインを十分に理解しておく必要があります。

- 取り替えるコンポーネントが直接ホスト・サイドのデータ・パス内にある場合は (例えば、ケーブル、ファイバー・チャンネル・ポート、またはコントローラー)、外部データ・パスを使用不可にして、アップグレードに備えてください。外部データ・パスを使用不可にするには、ファブリック・スイッチ上の該当するポートを切断するか、使用不可にします。SAN ボリューム・コントローラー ERP は、代替パス上でアクセスを転送します。
- 取り替えるコンポーネントが内部データ・パス内にある場合 (例えば、キャッシュまたはドライブ)、完全に障害を起こしているわけではない場合は、必ずデータをバックアップしてから、コンポーネントの取り替えを試みてください。
- 例えば、無停電電源装置 (uninterruptible power supply)、ファンまたはバッテリーに取り替えるコンポーネントがデータ・パス内にはない場合は、コンポーネントは一般に二重冗長になっていて、追加のステップなしに取り替えることができます。

---

## IBM Storwize V7000 ストレージ・システムの構成

Storwize V7000 外部ストレージ・システムは、SAN ボリューム・コントローラーに対してボリュームを提示できます。ただし、Storwize V7000 システムは別の Storwize V7000 システムにボリュームを提示することはできません。

### Storwize V7000 ストレージ・システムの構成作業

Storwize V7000 システムを構成するには、以下の一般操作を行ってください。

1. Storwize V7000 システムで、まずホスト・オブジェクトを定義し、SAN ボリューム・コントローラーからすべてのワールドワイド・ポート名 (WWPN) をそのオブジェクトに追加します。
2. Storwize V7000 システムで、SAN ボリューム・コントローラーを使用して管理する Storwize V7000 システム上の各ボリュームと作成した SAN ボリューム・コントローラー・ホスト・オブジェクトとの間に、ホスト・マッピングを作成します。

Storwize V7000 システムによって提示されるボリュームが、SAN ボリューム・コントローラー管理対象ディスク (MDisk) ビューに表示されます。Storwize V7000 システムは、SAN ボリューム・コントローラー・ビューに表示され、ベンダー ID は IBM、製品 ID は 2145 として示されます。

## Storwize V7000 ストレージ・システム 上のクォーラム・ディスク

Storwize V7000 システムは、クォーラム・ディスクをサポートしています。Storwize V7000 システムをストレージ・システムとして備えた SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、Storwize V7000 システムが提供する MDisk をクォーラム・ディスクとして選択することができます。

## Storwize V7000 ストレージ・システムの拡張機能

SAN ボリューム・コントローラーは、Storwize V7000 ストレージ・システムによって提示されるストレージを使用できますが、メトロ・ミラーとグローバル・ミラーを 2 つのシステム間で相互運用することはできません。Storwize V7000 システム上では、他の Storwize V7000 システムとの間にも、メトロ・ミラー関係およびグローバル・ミラー関係を作成できます。

Storwize V7000 ストレージ・システム上に定義されているボリュームは、Storwize V7000 システムが、FlashCopy、メトロ・ミラー、およびグローバル・ミラーなどの拡張コピー機能のソースまたはターゲットとして使用できます。SAN ボリューム・コントローラー MDisk として使用されるボリュームに対しては、Storwize V7000の拡張コピー機能はサポートされません。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間での Storwize V7000 システムの共有

Storwize V7000 システムは、一部のボリュームを SAN ボリューム・コントローラーに提示し、他のボリュームを SAN のホストに提示することができます。ただし、個々のボリュームは、SAN ボリューム・コントローラーとホストの両方に同時に提示することはできません。

## Storwize V7000 ストレージ・システムの SAN ゾーニング

多数の Storwize V7000 ストレージ・システムを単一の SAN ボリューム・コントローラーで管理する場合は、ファブリック当たりの最大 Storwize V7000 ストレージ・システム数について公開されている制限に注意してください。ストレージ・システム数がこの制限を 1 つでも超える場合は、Storwize V7000 システムを複数のゾーンに分割してください。詳しくは、この Web サイトを参照してください。

Storwize V7000 のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/storwize/v7000](http://www.ibm.com/storage/support/storwize/v7000))

---

## Bull FDA システムの構成

このセクションでは、Bull StoreWay FDA システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

## サポートされる Bull FDA のファームウェア・レベル

Bull FDA システムでは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Bull FDA 用の論理装置の作成と削除

Bull FDA 用の論理装置を作成または削除することができます。このシステムに付属の Bull FDA 資料に記載されているストレージ構成のガイドラインを参照してください。

## Bull FDA 用のプラットフォーム・タイプ

SAN ボリューム・コントローラーがプラットフォーム・タイプ AX (AIX) にアクセスするように、すべての論理装置を設定する必要があります。

## Bull FDA のアクセス制御メソッド

アクセス制御を使用して、ホストおよび SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムからのアクセスを制限することができます。システム上のすべての定義済み論理装置の使用を SAN ボリューム・コントローラー・システムに許可するために、アクセス制御を使用する必要はありません。

次の表に、使用できるアクセス制御メソッドをリストします。

メソッド	説明
ポート・モード	ストレージ・コントローラー・ポートごとに定義する論理装置へのアクセスを許可します。SAN ボリューム・コントローラー・システムがすべてのノードに同じアクセス権を持ち、またアクセス可能なストレージ・システム・ポートに同じ論理装置番号を持つ論理装置の同じセットを割り当てられるように、SAN ボリューム・コントローラーの可視性 (スイッチ・ゾーニング、物理ケーブル接続などによる) を設定しておく必要があります。このアクセス制御メソッドは、SAN ボリューム・コントローラーの接続には推奨されません。
WWN モード	アクセス元のホスト・デバイスの各ポートの WWPN を使用して、論理装置へのアクセスを許可します。ストレージ・システム構成で、同じシステム内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードのすべての WWPN を、リンク・パスのリストに追加する必要があります。このリストは、LD セットまたは論理装置のグループ用のホスト (SAN ボリューム・コントローラー) ポートのリストになります。このアクセス制御メソッドでは、他のホストがさまざまな論理装置にアクセスできるため、共有が可能です。

## Bull FDA 用のキャッシュ割り振りの設定

キャッシュ割り振りは手動で実行できます。ただし、デフォルト設定を変更すると、パフォーマンスに望ましくない影響が出る場合があります、システムへのアクセスが失われることがあります。

## Bull FDA 用のスナップショット・ボリュームとリンク・ボリューム

SAN ボリューム・コントローラーに割り当てられた論理装置でコピー・サービス論理ボリュームを使用することはできません。

---

## Compellent ストレージ・システムの構成

SAN ボリューム・コントローラーは、Compellent システム (ストレージ・コントローラー) のすべてのモデルをサポートします。

サポートされるモデルの最新の情報については、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Compellent システム用にサポートされるファームウェア・レベル

Compellent システムは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるファームウェア・レベルを使用する必要があります。特定のファームウェア・レベルおよびサポートされるハードウェアの最新の情報については、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Compellent システム上の並行保守

並行保守とは、Compellent システムに対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守を実行できることをいいます。以下のコンポーネントで、稼働中の保守手順を並行して実行できます。

- Compellent ストレージ・システム
- ディスク・ドライブ

## Compellent システムのユーザー・インターフェース

Compellent Storage Center GUI (グラフィカル・ユーザー・インターフェース) を使用して、ストレージ・センターを管理することができます。Compellent は、任意の標準のインターネット・ブラウザから、あるいはローカル・エリア・ネットワーク (LAN) または広域ネットワーク (WAN) を経由する任意のホスト・コンピューターから、ご使用の Compellent システムにアクセスする機能を提供します。

## Compellent システム用の論理装置の作成、削除、およびマイグレーション

論理装置の作成、削除、またはマイグレーションを行う前に、Compellent 資料で指定されているストレージ構成のガイドラインをお読みください。

## Compellent システムのケーブル接続

図 41 は、Compellent ストレージ・システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続する場合に推奨されるケーブル接続を示しています。

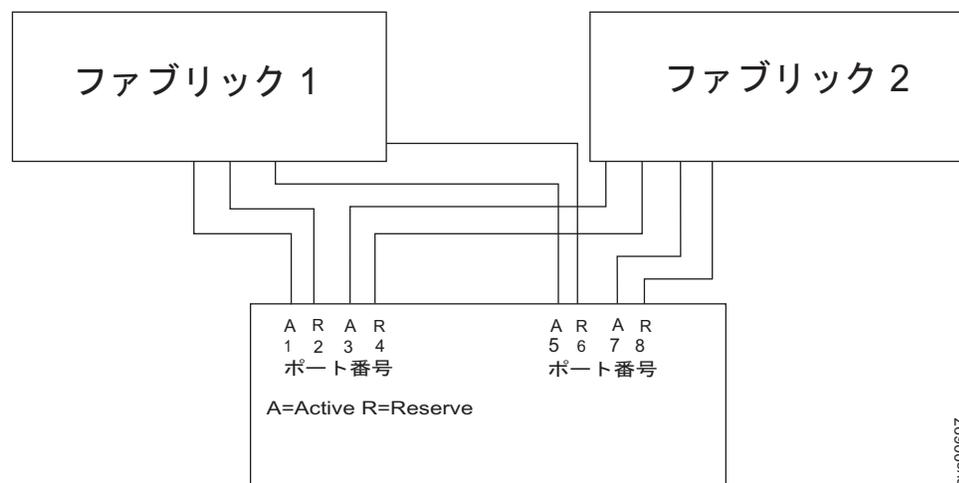


図 41. Compellent ストレージ・システムを接続する場合に推奨されるケーブル接続

## Compellent GUI を使用したストレージ・プールの作成

Compellent ストレージ・システムでは、ストレージ・プールは物理ディスクの集合です。ほとんどの実装環境では、すべてのディスクが割り当て済みのプールに割り振られ、データは自動的にストレージの層に配置されます。

ストレージ・プールを作成するには、以下のタスクのいずれかを実行します。

- 左下のペインで「ディスク」を 1 回クリックします。左クリックして「未割り当てディスクの管理」を選択します。
- 右上で「ストレージ管理」をクリックします。リストから「ディスク」 > 「未割り当てディスクの管理」を選択します。

これで、ディスクを選択して新規ストレージ・プールを作成することができます。

## Compellent GUI を使用したボリュームの作成

ボリュームを作成するには、以下のタスクのいずれかを実行します。

- 左下のペインで「ストレージ」を 1 回クリックします。左クリックして「ボリュームの作成」を選択します。
- 右上で「ストレージ管理」をクリックします。リストから「ボリューム」 > 「ボリュームの作成」を選択します。

これで、ストレージ・プールを選択して、サイズを指定し、新規ボリュームを作成することができます。

## Compellent GUI を使用したサーバーの作成

ストレージを SAN ボリューム・コントローラーに割り当てるには、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システム内の各ストレージ・ノードを表すサーバー・オブジェクトを作成する必要があります。

サーバーを作成するには、以下のタスクのいずれかを実行します。

- 左下のペインで「サーバー」を 1 回クリックします。左クリックして「サーバーの作成」を選択します。
- 右上で「ストレージ管理」をクリックします。リストから「サーバー」 > 「サーバーの作成」を選択します。

これで、ホスト・バス・アダプターを選択し、名前を割り当て、オペレーティング・システムを指定し、新規サーバーを作成することができます。

SAN ボリューム・コントローラー・ストレージ・ノードのサーバー・オブジェクトを作成する場合は、オペレーティング・システムとして「その他」 > 「その他のマルチパス」を選択します。すべてのストレージ・ノードをサーバーとして作成した後、サーバー・クラスターを作成し、すべての関連ノードをそのクラスターに追加することをお勧めします。

## Compellent GUI を使用したサーバーへのボリュームのマップ

サーバーあるいはサーバー・クラスターにボリュームをマップするには、以下のタスクのいずれかを実行します。

- 左下のペインの「サーバー」セクションで、サーバー・オブジェクトまたはサーバー・クラスター・オブジェクトを 1 回クリックします。左クリックして「サーバーへのボリュームのマップ」を選択します。

- 右上で「ストレージ管理」をクリックします。リストから「ボリューム」 > 「サーバーへのボリュームのマップ」を選択します。

これで、ボリュームを選択してボリューム・マッピングを実行することができます。

## ボリュームのマイグレーション

標準のマイグレーション手順を使用して、Compellent システムから SAN ボリューム・コントローラー・システムにボリュームをマイグレーションすることができます。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間での Compellent の共有

SAN ボリューム・コントローラーの範囲外のストレージ要求に対して、他のホストが Compellent システムと通信できるように環境を構成することができます。ストレージに対して SAN ボリューム・コントローラーと直接通信を行うホストを構成し、Compellent Storage Center とも直接通信を行うようにすることもできます。これらのシナリオのいずれかを実行する前に、必ず慎重に計画し、適切な資料を準備してください。

## Compellent システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、クォーラム・ディスクとして Compellent システムがエクスポートした論理装置 (LU) を使用することができます。

## Compellent システムの拡張機能

Compellent 拡張機能は SAN ボリューム・コントローラーではサポートされません。

---

## EMC CLARiiON システムの構成

ここでは、EMC CLARiiON ストレージ・システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続するための構成方法について説明しています。

## Access Logix

Access Logix は、LUN マッピングまたは LUN 仮想化として知られている機能を備えた、ファームウェア・コードのオプション・フィーチャーです。

Access Logix がインストールされているかどうかを判断するには、EMC Navisphere GUI のストレージ・システム・プロパティのページのソフトウェア・タブを使用します。

Access Logix をインストールした後、除去せずに使用不可にすることができます。以下に、Access Logix の 2 つの操作モードを示します。

- **Access Logix が未インストール:** この操作モードでは、すべてのホストが、すべてのターゲット・ポートからすべての LUN にアクセスできます。したがって、SAN ファブリックをゾーンに分割して、SAN ボリューム・コントローラーのみがターゲット・ポートにアクセスできることを確認する必要があります。
- **Access Logix が使用可能:** この操作モードでは、一組の LUN から 1 つのストレージ・グループを形成できます。これらの LUN にアクセスできるのは、ストレージ・グループに割り当てられたホストに限られます。

## Access Logix をインストールした EMC CLARiiON コントローラーの構成

Access Logix が EMC CLARiiON コントローラーにインストールされている場合、SAN ボリューム・コントローラーは、ストレージ・コントローラーの論理装置 (LU) にアクセスできません。EMC CLARiiON 構成ツールを使用して、SAN ボリューム・コントローラーと LU を関連付ける必要があります。

Access Logix をインストールした EMC CLARiiON コントローラーを構成するには、以下の前提条件を満たしておく必要があります。

- EMC CLARiiON コントローラーは SAN ボリューム・コントローラーに接続されていない。
- LU を含む RAID コントローラーがあり、SAN ボリューム・コントローラーに提示する LU が分かっている。

Access Logix をインストールした EMC CLARiiON コントローラーを構成するには、以下の作業を完了する必要があります。

- SAN ボリューム・コントローラー・ポートを EMC CLARiiON に登録します。
- ストレージ・グループを構成します。

LU および SAN ボリューム・コントローラーの両方を含むストレージ・グループを作成すると、SAN ボリューム・コントローラーおよび LU 間の関連が形成されます。

### EMC CLARiiON への SAN ボリューム・コントローラー・ポートの登録

Access Logix がインストールされている場合、SAN ボリューム・コントローラー・ポートを EMC CLARiiON コントローラーに登録する必要があります。

Access Logix をインストールした EMC CLARiiON コントローラーに SAN ボリューム・コントローラー・ポートを登録する場合は、以下の前提条件を満たしておく必要があります。

- EMC CLARiiON コントローラーは SAN ボリューム・コントローラーに接続されていない。
- LU を含む RAID コントローラーがあり、SAN ボリューム・コントローラーに提示する LU が分かっている。

イニシエーター・ポート [ワールドワイド・ポート名 (WWPN)] は、アクセスを認可する対象であるホスト名に対応するもの、およびターゲット・ポートに対応するものをそれぞれ登録する必要があります。ホストのイニシエーター・ポートが複数の場合は、同じホスト名のテーブル項目が複数リストされます。ホストが複数のターゲット・ポートを使用したアクセスを許可されている場合は、複数のテーブル項目がリストされます。SAN ボリューム・コントローラー・ホストの場合は、すべての WWPN 項目が同じホスト名を維持する必要があります。

以下の表に、関連をリストします。

オプション	EMC CLARiiON のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
WWPN	N/A	任意
WWN	N/A	任意
ホスト名	N/A	任意
SP ポート	N/A	任意
イニシエーター・タイプ	3	3
ArrayCommPath	Enable	Disable

オプション	EMC CLARiON のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
フェイルオーバー・モード	0	2
装置のシリアル番号	アレイ	アレイ

- 必要に応じて、ファイバー・チャンネルを接続し、ファブリックをゾーニングする。
- detectmdisk** コマンド行インターフェース (CLI) ・コマンドを発行する。
- 「エンタープライズ・ストレージ (Enterprise Storage)」ウィンドウからストレージ・システムを右クリックする。
- 「接続状況 (Connectivity Status)」を選択する。「接続状況 (Connectivity Status)」ウィンドウが表示されます。
- 「New」をクリックする。「起動側レコードの作成 (Create Initiator Record)」ウィンドウが表示されます。
- SAN ボリューム・コントローラー・ポートのリストがダイアログ・ボックスに表示されるまで待つ。WWPN を使用してそれらを識別します。これには、数分かかります。
- 「グループ編集」をクリックする。
- 「使用可能」ダイアログ・ボックスに示されているすべての SAN ボリューム・コントローラー・ポートのすべてのインスタンスを選択する。
- 右矢印をクリックしてそれらを選択済みボックスに移動する。
- HBA WWN** フィールドに入力する。以下の情報が分かっている必要があります。
  - クラスター化システム内の各 SAN ボリューム・コントローラーの WWNN
  - システム上の各ノードの各ポート ID の WWPN

HBA WWN フィールドは、SAN ボリューム・コントローラー・ポートの WWNN と WWPN で構成されます。以下に、出力の例を示します。

```
50:05:07:68:01:00:8B:D8:50:05:07:68:01:20:8B:D8
```
- SP というマークの付いたフィールドで A を選択し、「SP ポート」フィールドで 0 を選択する。
- 「起動側タイプ (Initiator Type)」フィールドのドロップダウン・リストで「**CLARiiON Open**」を選択する。
- ArrayCommPath チェック・ボックスが選択されている場合は、選択解除する。
- 「フェイルオーバー・モード (Failover Mode)」フィールドのドロップダウン・リストで、「2」を選択する。

**重要:** フェイルオーバー・モード 2 を選択しない場合、SAN ボリューム・コントローラーは、入出力をフェイルオーバーできません。単一の障害が発生した場合でも、データが使用不能になることがあります。

  - 今回、初めてポートを登録する場合は、必ず「新規ホスト (New Host)」オプションを選択する。そうでない場合は、「既存ホスト (Existing Host)」を選択します。
  - 登録する各ポートに必ず同じホスト名を入力する。
- 「装置のシリアル番号」フィールドのドロップダウン・リストから「アレイ」を選択する。
- 「ホスト名」フィールドにホスト名を指定する。
- 「OK」をクリックする。

18. スイッチの IP アドレスを指定する。EMC CLARiiON はこの IP アドレスを使用しません。ただし、そのアドレスは、Navisphere による誤動作を防止するために固有でなければなりません (EMC CLARiiON 内で)。
19. 可能なすべての組み合わせについて、ステップ 11 (187 ページ) を繰り返す。以下の例は、4 つのポートをもつシステムの各種組み合わせを示します。
  - SP: A SP Port: 0
  - SP: A SP Port: 1
  - SP: B SP Port: 0
  - SP: B SP Port: 1
20. ステップ 1 (187 ページ) から 19 を繰り返して、残りの SAN ボリューム・コントローラー WWPN を登録します。

指定したホスト名に対応するすべての WWPN が登録されます。

## ストレージ・グループの構成

ストレージ・グループは、Access Logix がインストール済みで使用可能になっている場合にのみ構成できます。

Access Logix は、以下の LUN マッピングを行います。

注:

1. 論理装置 (LU) のサブセットはストレージ・グループを形成できます。
  2. LU を複数のストレージ・グループに含めることができます。
  3. ホストをストレージ・グループに追加できます。このホストは、ストレージ・グループ内のすべての LU にアクセスできます。
  4. ホストを別のストレージ・グループに追加することはできません。
1. 「エンタープライズ・ストレージ (Enterprise Storage)」ウィンドウからストレージ・システムを右クリックする。
  2. 「ストレージ・グループの作成 (Create Storage Group)」を選択する。「ストレージ・グループの作成 (Create Storage Group)」ウィンドウが表示されます。
  3. 「ストレージ・グループ名 (Storage Group Name)」フィールドで、ストレージ・グループの名前を入力する。
  4. 選択可能な場合は、「共有状態 (Sharing State)」フィールドで、「専用 (Dedicated)」を選択する。
  5. 「OK」をクリックする。ストレージ・グループが作成されます。
  6. 「エンタープライズ・ストレージ (Enterprise Storage)」ウィンドウで、ストレージ・グループを右クリックする。
  7. 「プロパティ」を選択する。「ストレージ・グループ・プロパティ (Storage Group Properties)」ウィンドウが表示されます。
  8. 「ストレージ・グループ・プロパティ (Storage Group Properties)」ウィンドウから、以下のステップを実行します。
    - a. 「LUN」タブを選択する。
    - b. 「有効な LUN (Available LUN)」表で、SAN ボリューム・コントローラーに管理させる LUN を選択する。

**重要:** 選択した LU が、別のストレージ・グループで使用されていないことを確認してください。

- c. 先に進む矢印ボタンをクリックする。
- d. 「適用 (Apply)」をクリックする。「確認」ウィンドウが表示されます。
- e. 「はい」をクリックして先に進む。「成功」ウィンドウが表示されます。
- f. 「OK」をクリックする。
- g. 「ホスト (Hosts)」タブを選択する。
- h. SAN ボリューム・コントローラー・ポートを EMC CLARiiON に登録したときに作成されたホストを選択する。  
**重要:** ストレージ・グループ内にあるのが SAN ボリューム・コントローラー・ホスト (イニシエーター・ポート) のみであることを確認します。
- i. 先に進む矢印ボタンをクリックする。
- j. 「OK」をクリックする。「確認」ウィンドウが表示されます。
- k. 「はい」をクリックして先に進む。「成功」ウィンドウが表示されます。
- l. 「OK」をクリックする。

## Access Logix をインストールしていない EMC CLARiiON コントローラーの構成

Access Logix が EMC CLARiiON コントローラーにインストールされていない場合、そのコントローラー上で作成されたすべての論理装置 (LU) は、SAN ボリューム・コントローラーによって使用できます。

EMC CLARiiON コントローラーのそれ以上の構成は不要です。

ホストがこれらの LU にアクセスできないようにスイッチ・ゾーニングを構成します。

## サポートされている EMC CLARiiON のモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC CLARiiON のモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている EMC CLARiiON のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON のファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## EMC CLARiiON システム上の並行保守

並行保守とは、コントローラーに対して入出力操作を実行すると同時にそのコントローラーで保守を実行できることをいいます。

**重要:** EMC 技術員が、すべての保守手順を実行する必要があります。

EMC CLARiiON FC シリーズおよび SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムを使用すると、以下のコンポーネントを並行して取り替えることができます。

- ディスク・ドライブ
- コントローラー・ファン (ファンは 2 分以内に取り替える必要があります。そうでない場合コントローラーはシャットダウンされます)
- ディスク・エンクロージャー・ファン (ファンは 2 分以内に取り替える必要があります。そうでない場合コントローラーはシャットダウンされます)
- コントローラー (サービス・プロセッサ: まずキャッシュを使用不可にする必要があります)
- ファイバー・チャンネル・バイパス・カード (LCC)
- 電源機構 (ファンを最初に取り外す必要があります)
- 無停電電源装置バッテリー (SPS)

EMC CLARiiON FC 装置の場合は、コードをアップグレードする間、入出力を静止する必要があります。したがって、SAN ボリューム・コントローラー・システムは、FC コントローラー・コードの並行アップグレードをサポートしません。

EMC CLARiiON CX シリーズおよび SAN ボリューム・コントローラー・システムを使用すると、以下のコンポーネントを並行して取り替えることができます。

- ディスク・ドライブ
- コントローラー (サービス・プロセッサまたはドロー・コントローラー)
- 電源/冷却モジュール (モジュールは 2 分以内に取り替える必要があります。そうでない場合コントローラーはシャットダウンされます)
- 無停電電源装置バッテリー (SPS)

SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび EMC CLARiiON CX 装置は、CX コントローラーの並行コード・アップグレードをサポートします。

注:

- いずれの場合も、並行アップグレードの EMC CLARiiON 手順に従う必要があります。
- CX シリーズには、Data In Place Upgrade という機能も備わっています。この機能を使用すれば、データ損失が生じたり、マイグレーションが必要になったりすることなく、別のモデルへのアップグレードが可能です (例えば、CX200 から CX600 に)。これは並行操作ではありません。

## EMC CLARiiON ユーザー・インターフェース

EMC CLARiiON システムが使用するユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、確実に理解しているようにしてください。

### Navisphere または Navicli

EMC CLARiiON システムでは、以下のユーザー・インターフェース・アプリケーションを利用できます。

- Navisphere は、任意の Web ブラウザーからアクセスできる Web ベース・アプリケーションです。
- Navicli は、Navisphere Agent ソフトウェア (ホスト・ソフトウェア) の一部としてインストールされるコマンド行インターフェース (CLI) です。

注: 一部のオプションとフィーチャーは、CLI からしかアクセスできません。

どちらの場合も EMC CLARiiON との通信はアウト・オブ・バンドです。したがって、ホストは、ファイ

パー・チャンネルでストレージに接続する必要はなく、Access Logix なしで接続できません。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での EMC CLARiiON の共有

EMC CLARiiON は、ホストと SAN ボリューム・コントローラー間で共有できます。

- Access Logix がインストールされ、使用可能になっている場合のみ、分割コントローラー・アクセスがサポートされます。
- ホストを、SAN ボリューム・コントローラーと EMC CLARiiON の両方に同時に接続することはできません。
- LU を、ホストと SAN ボリューム・コントローラーで共有してはなりません。
- RAID グループ内の区画を、ホストと SAN ボリューム・コントローラーで共有してはなりません。

## EMC CLARiiON システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムおよび EMC CLARiiON システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### FC4500 および CX200 モデル

EMC CLARiiON FC4500 および CX200 システムは、イニシエーター HBA 数を制限して、ストレージ・システム・ポートごとに 15 接続のみを許可します。この制限は、デュアル・ファブリック構成で 8 ノードのクラスター化システムに接続するのに必要な 16 イニシエーター・ポートを下回ります。8 ノード・システムで EMC CLARiiON FC4500 および CX200 システムを使用するには、各ファブリック内のノードごとに 1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポートを使用するように、システムをゾーニングする必要があります。これにより、イニシエーター HBA 数が 8 に減ります。

### FC4700 および CX400 モデル

EMC CLARiiON FC4700 および CX400 システムは、4 つのターゲット・ポートを提供し、64 接続を許可します。単一 SAN ファブリックを使用する場合、4 ノードのシステムには 64 の接続 (4 × 4 × 4) が必要です。これは、許可される接続数に等しい数です。他のホストとの分割サポートが必要な場合、これにより問題が生じることがあります。イニシエーター・ポート数またはターゲット・ポート数のどちらかを減らして、使用可能な 64 接続のうちの 32 接続のみが使用されるようにすることができます。

### CX600 モデル

EMC CLARiiON CX600 システムは、8 つのターゲット・ポートを提供し、128 接続を許可します。4 ノード・システムは、128 接続すべてを使用します (4 × 4 × 8)。8 ノード・システムは接続制限を超えており、削減方式は使用できません。

## EMC CLARiiON 上のクォーラム・ディスク

EMC CLARiiON は、クォーラム・ディスクをサポートしています。

許可されるのは、EMC CLARiiON のみが組み込まれた SAN ボリューム・コントローラー構成です。

## EMC CLARiiON の拡張機能

EMC CLARiiON の拡張機能によっては、SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされないものもあります。

## 拡張コピー機能

EMC CLARiiON の拡張コピー機能、例えば SnapView、MirrorView および SANcopy は、SAN ボリューム・コントローラーによって管理されるディスクの場合はサポートされません。これは、コピー機能の適用範囲が SAN ボリューム・コントローラーのキャッシュにまで及ばない からです。

## MetaLUN

MetaLUN を使用すると、他の RAID グループ内の論理装置 (LU) を使用して LU を拡張できます。SAN ボリューム・コントローラーは、イメージ・モード・ボリュームをマイグレーションする場合のみ MetaLUN をサポートします。

## EMC CLARiiON 上の論理装置の作成および削除

論理装置 (LU) を RAID グループにバインドするには、EMC CLARiiON システムでかなりの時間がかかる場合があります。

バインディングが完了するまで、LU をストレージ・グループに追加しないでください。バインディング・プロセス時に LU が SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムにマップされると、LU は誤った容量で識別される場合があります。これが起きる場合は、次の手順を実行して、正しい容量の LU を再発見してください。

1. SAN ボリューム・コントローラー・システムから LU をマップ解除する。
2. **detectmdisk** を実行し、管理対象ディスクが構成解除されるまで待つ。
3. すべてのバインディング・アクティビティが完了するまで待つ。
4. SAN ボリューム・コントローラー・システムに LU を再マップする。
5. **detectmdisk** を実行する。

## EMC CLARiiON の設定値の構成

EMC CLARiiON 構成インターフェースには、多数の設定項目とオプションがあります。

以下の設定およびオプションは、SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされます。

- システム
- ポート
- 論理装置

## EMC CLARiiON のグローバル設定

グローバル設定は、EMC CLARiiON システム全体に適用されます。すべての EMC CLARiiON モデルですべてのオプションが使用可能であるわけではありません。

表 41 に、SAN ボリューム・コントローラーがサポートするグローバル設定をリストします。

表 41. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON グローバル設定

オプション	EMC CLARiiON のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Access Controls (Access Logix installed)	Not installed	Installed または Not Installed
Subsystem Package Type	3	3
Queue Full Status	Disable	Disable
Recovered Errors	Disable	Disable

表 41. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON グローバル設定 (続き)

オプション	EMC CLARiiON の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラー の必須設定
Target Negotiate	ターゲット・ネゴシエーション・ビットの状態を表示します。	ターゲット・ネゴシエーション・ビットの状態を表示します。
Mode Page 8 Info	Disable	Disable
Base UUID	0	0
Write Cache Enabled	Enabled	Enabled
Mirrored Write Cache	Enabled	Enabled
Write Cache Size	600 MB	デフォルトを推奨
Enable Watermarks	Enabled	Enabled
Cache High Watermark	96%	デフォルト
Cache Low Watermark	80%	デフォルト
Cache Page Size	4 Kb	4 Kb
RAID3 Write Buffer Enable	Enable	デフォルトを推奨
RAID3 Write Buffer	0 MB	デフォルトを推奨

## EMC CLARiiON のコントローラー設定

EMC CLARiiON のコントローラー設定とは、1 つの EMC CLARiiON システム全体に適用される設定です。

表 42 に、EMC CLARiiON が設定できるオプションをリストします。

表 42. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON のコントローラー設定

オプション	EMC CLARiiON の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラー の必須設定
Read Cache Enabled	Enable	Enable
Read Cache Size	200 MB	デフォルトを推奨
Statistics Logging	Disable	Enable または Disable

注: SAN ボリューム・コントローラーは、上記の構成オプションを取得または変更できません。上記のオプションを構成する必要があります。

## EMC CLARiiON のポート設定

ポート設定は、ポート・レベルで構成可能です。

表 43 に、ポート設定、EMC CLARiiON デフォルト、および SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムの必須設定をリストします。

表 43. EMC CLARiiON のポート設定

オプション	EMC CLARiiON の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
ポート速度	モデルによって異なります	任意

注: SAN ボリューム・コントローラー・システムは、193 ページの表 43 の構成オプションを取得または変更できません。193 ページの表 43 のオプションを構成する必要があります。

## EMC CLARiiON の論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

表 44 には、SAN ボリューム・コントローラーがアクセスする LU ごとに設定する必要があるオプションがリストされています。ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。

表 44. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC CLARiiON LU の設定

オプション	EMC CLARiiON のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
LU ID	Auto	N/A
RAID Type	5	任意の RAID グループ
RAID Group	任意の選択可能な RAID グループ	任意の選択可能な RAID グループ
Offset	0	任意の設定値
LU Size	RAID グループ内のすべての LBA	任意の設定値
Placement	Best Fit	Best Fit または First Fit
UID	N/A	N/A
Default Owner	Auto	N/A
Auto Assignment	Disabled	Disabled
Verify Priority	ASAP	N/A
Rebuild Priority	ASAP	N/A
Strip Element Size	128	N/A
Read Cache Enabled	Enabled	Enabled
Write Cache Enabled	Enabled	Enabled
Idle Threshold	0 から 254	0 から 254
Max Prefetch Blocks	0 から 2048	0 から 2048
Maximum Prefetch IO	0 から 100	0 から 100
Minimum Prefetch Size	0 から 65534	0 から 65534
Prefetch Type	0、1、または 2	0、1、または 2
Prefetch Multiplier	0 から 2048 または 0 から 324	0 から 2048 または 0 から 324
Retain prefetch	Enabled または Disabled	Enabled または Disabled
Prefetch Segment Size	0 から 2048 または 0 から 32	0 から 2048 または 0 から 32
Idle Delay Time	0 から 254	0 から 254
Verify Priority	ASAP、High、Medium、または Low	Low
Write Aside	16 から 65534	16 から 65534

注: SAN ボリューム・コントローラーは、上記の構成オプションを取得または変更できません。上記のオプションを構成する必要があります。

---

## EMC Symmetrix システムおよび Symmetrix DMX システムの構成

ここでは、EMC Symmetrix および Symmetrix DMX を SAN ボリューム・コントローラーに接続するための構成方法について説明します。

Symmetrix および Symmetrix DMX の一部のバージョンでは、SPC-2 の設定値を構成できます。SPC-2 の設定は、ポート単位、またはイニシエーター単位で行われます。SAN ボリューム・コントローラーにマップされる LU を構成するには、SPC-2 を使用不可に設定する必要があります。

注：稼働中のシステム上で SPC-2 設定の値を変更すると、エラーが発生する可能性があります。SAN ボリューム・コントローラーにマップされた LU 上で SPC-2 を使用可能に設定したシステムが稼働中の場合は、作業の進め方について IBM サポートにお問い合わせください。IBM サポートから助言を受ける前に、稼働中のシステム上で SPC-2 を使用不可に設定しないでください。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX コントローラーのサポートされるモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC Symmetrix および Symmetrix DMX コントローラーのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のサポートされるファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX 上の並行保守

並行保守とは、EMC Symmetrix または Symmetrix DMX に対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守を実行できることをいいます。

**重要：** 保守アクションおよびアップグレード手順は、EMC 技術員によってのみ実行できます。

EMC Symmetrix および Symmetrix DMX は、次のコンポーネントの中断を伴わない交換をサポートしているエンタープライズ・クラス装置です。

- チャンネル・ディレクター
- ディスク・ディレクター
- キャッシュ・カード
- ディスク・ドライブ
- 冷却ファン
- 通信カード

- EPO カード
- オペレーター・パネル
- PSU
- サービス・プロセッサ
- バッテリー
- イーサネット・ハブ

SAN ボリューム・コントローラー および EMC Symmetrix/Symmetrix DMX は、EMC Symmetrix/Symmetrix DMX ファームウェアの並行アップグレードをサポートします。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のユーザー・インターフェース

EMC Symmetrix および Symmetrix DMX システムをサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションを必ず熟知してください。

### EMC Control Center

基本的な EMC Symmetrix または Symmetrix DMX 構成は、EMC 技術員 (FE) によって EMC Symmetrix サービス・プロセッサを使用して行われます。初期構成の後、エクスポートしたストレージを構成および制御できます。FE は、ストレージ・デバイス・タイプを定義し、構成可能オプションを設定します。

エクスポートされたストレージは、下記の説明に従って構成および制御できます。

EMC Control Center を使用して、EMC Symmetrix および Symmetrix DMX システムを管理およびモニターします。

Volume Logix は、ボリューム構成管理に使用します。Volume Logix を使用すると、複数のホストがターゲット・ポートを共有する際に、ストレージに対するアクセス権限を制御できます。

### SYMCLI

EMC Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) は、サーバーによる EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のモニターおよび制御を可能にします。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間での EMC Symmetrix システムあるいは Symmetrix DMX システムの共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムの間での EMC Symmetrix システムおよび Symmetrix DMX システムの共有には制限があります。

EMC Symmetrix または Symmetrix DMX システムは、以下の制限付きで、ホストと SAN ボリューム・コントローラー間で共有できます。

- 可能な場合は、SAN ボリューム・コントローラー・システムと他のホスト間で、ターゲット・ポートを共有しないこと。これを回避できない場合は、SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび他のホストによって生成される合計入出力ワークロードを定期的に調べる必要があります。ワークロードがターゲット・ポートの能力を超える場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムまたはホストのどちらかのパフォーマンスが影響を受けます。
- 1 つのホストを、SAN ボリューム・コントローラーと EMC Symmetrix または Symmetrix DMX に接続しないこと。マルチパス・ドライバー (例えば、サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) と PowerPath) は共存できないためです。

- 他のホストが SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理される LU にアクセスできないように、EMC Symmetrix または Symmetrix DMX が構成されている場合、他のホストは、SAN ボリューム・コントローラー・システムと同時に EMC Symmetrix システムまたは Symmetrix DMX システムに直接接続できます。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー、EMC Symmetrix および Symmetrix DMX システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### スイッチ・ゾーニング

SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンには、複数のファイバー・チャンネル・アダプター上に少なくとも 1 つのターゲット・ポートを組み込んで、Single Point of Failure を回避する必要があります。

EMC Symmetrix と Symmetrix DMX は、ファブリック・ゾーン内のすべての SAN ボリューム・コントローラーのイニシエーター・ポートに論理装置 (LU) を提示するように構成する必要があります。

ファブリック・ゾーン内に存在する必要があるのは、EMC Symmetrix または Symmetrix DMX コントローラー上で LUN マスクされた SAN ボリューム・コントローラーのイニシエーター・ポートのみです。

注: EMC Symmetrix および Symmetrix DMX システムは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに対して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたポートごとに別個のコントローラーとして提示されます。例えば、これらのストレージ・システムの 1 つが SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされた 4 個のポートを持っている場合、各ポートは、4 つの WWPN を持つ 1 台のコントローラーではなく、別個のコントローラーのように見えます。また、特定の論理装置 (LU) は、同じ論理装置番号 (LUN) を使用して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたすべてのコントローラー・ポートを介して SAN ボリューム・コントローラーにマップされている必要があります。

### SAN への接続

最大 16 個の EMC Symmetrix または Symmetrix DMX ポートを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続できます。これ以外の特異なゾーニング要件はありません。旧リリースの SAN ボリューム・コントローラーで記述されている要件に従うようにセットアップされている構成もサポートされますが、新規インストールではこの要件に従う必要はありません。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX 上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC Symmetrix または Symmetrix DMX によって提示された管理対象ディスク (MDisk) をクォーラム・ディスクとして選択します。

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC Symmetrix または Symmetrix DMX によって提示される論理装置 (LU) をクォーラム・ディスクとして使用します。SAN ボリューム・コントローラーは、接続が単一ポート経由の場合であってもクォーラム・ディスクを提供します。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX の拡張機能

SAN ボリューム・コントローラーのキャッシュ使用不可ボリュームは、Symmetrix 拡張コピー機能 (例えば、Symmetrix Remote Data Facility (SRDF) および TimeFinder) のソースまたはターゲットとして使用できます。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX 上の LU の作成および削除

EMC Symmetrix または Symmetrix DMX によってエクスポートされる論理装置 (LU)、すなわち、ホストから見える LU は、Symmetrix デバイス またはメタ・デバイス のいずれかです。

### Symmetrix デバイス

**制約事項:** 64 MB より少ない容量しか持たない LU は、SAN ボリューム・コントローラーにより無視されます。

Symmetrix デバイス は、EMC Symmetrix によってホストされる LU を表す EMC 用語です。これらは、すべて、エミュレートされたデバイスで、以下の、まったく同じ特性をもちます。以下に、Symmetrix デバイスの特性を示します。

- N 個のシリンダー
- シリンダーあたり 15 のトラック
- トラックあたり 64 の論理ブロック
- 論理ブロックあたり 512 バイト

Symmetrix デバイスは、EMC Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **create dev** コマンドを使用して作成できます。LU の構成は、SYMCLI から **convert dev** コマンドを使用して変更できます。EMC Symmetrix 内の各物理ストレージ・デバイスは、1 から 128 のハイパーボリューム (ハイパー) に分割されます。各ハイパーは、最大 16 GB にすることができます。Symmetrix デバイスは、構成方法に応じて、1 つ以上のハイパーにマップされます。以下に、ハイパー構成の例を示します。

- ハイパーはミラーリングが可能 (2-way、3-way、4-way)
- ハイパーから RAID-S グループを作成可能

### メタ・デバイス

メタ・デバイスは、連結された EMC Symmetrix デバイスのチェーンを表す EMC 用語です。これは、1 つのハイパーより大きい論理装置を EMC Symmetrix が提供できるようにします。最大 255 のハイパーを連結して、1 つのメタ・デバイスを構成できます。メタ・デバイスは、SYMCLI から **form meta** コマンドと **add dev** コマンドを使用して作成できます。これにより、極度に大きい LU を作成することができますが、SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートされる場合は、最初の 1 PB だけが使用されます。

管理対象ディスク (MDisk) 用に使用されるメタ・デバイスを拡張または削減しないでください。MDisk 用に使用されるメタ・デバイスの再構成は、リカバリー不能なデータ破壊の原因となります。

## EMC Symmetrix と Symmetrix DMX の設定値の構成

EMC Symmetrix 構成インターフェースから、多数の設定およびオプションを使用できます。

設定およびオプションは、以下のカテゴリで使用できます。

- システム
- ポート
- 論理装置 (LU)
- イニシエーター

### EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のグローバル設定

EMC Symmetrix と Symmetrix DMX システム間にグローバル設定を適用します。

EMC Symmetrix および Symmetrix DMX の設定を指定するには、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **set Symmetrix** コマンドを使用します。この設定は、SYMCLI から **symconfigure** コマンドを使用して表示できます。

表 45 では、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムで使用できる EMC Symmetrix グローバル設定をリストしています。

表 45. EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のグローバル設定

オプション	EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
max_hypers_per_disk	-	任意
dynamic_rdf	Disable	任意
fba_multi_access_cache	Disable	N/A
Raid_s_support	Disable	Enable または Disable

## EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のポート設定

ターゲット・ポートの特性は、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **set port** コマンドを使用して設定できます。

ターゲット・ポートの特性は、SYMCLI から **symcfg** コマンドを使用して表示できます。

表 46 には、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる EMC Symmetrix および Symmetrix DMX ポート設定をリストしています。

表 46. SAN ボリューム・コントローラーで使用できる EMC Symmetrix および Symmetrix DMX ポート設定

オプション	EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Disk_Array	Enabled	Disabled
Volume_Set_Addresssing	Enabled	Disabled
Hard_Addresssing	Enabled	Enabled
Non_Participating	Disabled	Disabled
Global_3rdParty_Logout	Enabled	Enabled
Tagged_Commands	Enabled	Enabled
Common_Serial_Number	-	Enabled
Disable_Q_Reset_on_UA	Disabled	Disabled
Return_busy_for_abort	Disabled	Disabled
SCSI-3	Disabled	Disabled または Enabled
Environ_Set	Disabled	Disabled
Unique_WWN	Enabled	Enabled
Point_to_Point	Disabled	Enabled
VCM_State	Disabled	Disabled または Enabled
OpenVMS	Disabled	Disabled
SPC-2	Disabled	Disabled

注: Symmetrix または Symmetrix DMX に使用可能に設定された SPC-2 がある場合は、その SPC-2 を使用不可にしないでください。この先の手順については、IBM サポートにお問い合わせください。

## EMC Symmetrix と Symmetrix DMX の論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

LU 特性は、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **set device** コマンドを使用して設定できます。

表 47 には、SAN ボリューム・コントローラーがアクセスする LU ごとに設定する必要があるオプションがリストされています。

表 47. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC Symmetrix および Symmetrix DMX LU 設定

オプション	EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
エミュレーション	-	FBA
属性	-	すべての属性を使用不可に設定する。

## EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のイニシエーター設定

EMC Symmetrix および Symmetrix DMX の場合、SPC-2 のイニシエーター設定は使用不可に設定する必要があります。

表 48 に、SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のイニシエーター設定をリストします。

表 48. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のイニシエーター設定

オプション	EMC Symmetrix および Symmetrix DMX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
SPC-2	使用不可	使用不可

注: Symmetrix または Symmetrix DMX に SAN ボリューム・コントローラーのイニシエーター用に使用可能に設定された SPC-2 がある場合は、その SPC-2 を使用不可にしないでください。この先の手順については、IBM サポートにお問い合わせください。

## EMC Symmetrix と Symmetrix DMX のマッピングおよび仮想化設定

論理装置 (LU) のホストへのマッピングは、EMC Control Center の機能です。

LU は、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **map dev** コマンドを使用して特定のディレクターまたはターゲット・ポートにマップできます。LU は、SYMCLI から **unmap dev** コマンドを使用してマップ解除できます。

## Volume Logix とマスキング

Volume Logix により、ファブリック上で Symmetrix Volume に対応する特定の WWPN へのアクセスを制限できます。

この機能は、VMC\_State ポート設定を変更して、オン/オフを切り替えることができます。SAN ボリューム・コントローラーでは、ホストと SAN ボリューム・コントローラー間でターゲット・ポートを共有しないことが要求されます。ただし、SAN が正しく構成されていない場合に起こりうるエラーからシステムを保護するためには、Volume Logix を使用できます。

ボリュームを SAN ボリューム・コントローラーに対してマスクするには、まず、各システムに接続された SAN ボリューム・コントローラー・ポートを識別する必要があります。そのためには、EMC Symmetrix symmask コマンドを使用できます。

SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック上で認識された任意の EMC Symmetrix システムに自動的にログインします。SAN ボリューム・コントローラー **lsnode** CLI コマンドを使用すると、正しいポート ID を見つけることができます。

ポートを確認したら、各ポート上の各ボリュームを各 WWPN にマップできます。EMC Symmetrix は LUN マスキングをデータベースに保管します。したがって、行った変更を表示するには、その変更を適用してデータベースの内容を更新する必要があります。

---

## EMC VMAX システムの構成

このセクションでは、EMC VMAX システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

注: SAN ボリューム・コントローラー LUN を構成する前に、このセクションで説明する VMAX 設定を適用する必要があります。

### サポートされている EMC VMAX コントローラーのモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC VMAX コントローラーのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### サポートされている EMC VMAX のファームウェア・レベル

EMC VMAX システムでは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

注: EMC VMAX を接続するためにサポートされる SAN ボリューム・コントローラーの最小レベルは 4.3.1 です。

## EMC VMAX 上の並行保守

並行保守とは、EMC VMAX に対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守を実行できることをいいます。

**重要:** 保守アクションおよびアップグレード手順は、EMC 技術員によってのみ実行できます。

EMC VMAX は、エンタープライズ・クラスの装置で、システムの稼働中に以下のコンポーネントを置き換えることができます。

- チャンネル・ディレクター
- ディスク・ディレクター
- キャッシュ・カード
- ディスク・ドライブ
- 冷却ファン
- 通信カード
- EPO カード
- オペレーター・パネル
- 電源機構装置 (PSU)
- サービス・プロセッサ
- バッテリー
- イーサネット・ハブ

SAN ボリューム・コントローラーおよび EMC VMAX は、EMC VMAX ファームウェアの並行アップグレードに対応しています。

## EMC VMAX のユーザー・インターフェース

EMC VMAX システムをサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分に理解しておく必要があります。

### EMC Control Center

基本的な EMC VMAX 構成は、EMC 技術員 (FE) が EMC VMAX サービス・プロセッサを使用して行います。初期構成の後、エクスポートしたストレージを構成および制御できます。FE は、ストレージ・デバイス・タイプを定義し、構成可能オプションを設定します。

エクスポートされたストレージは、以下のセクションで説明するように、構成および制御できます。

EMC Control Center を使用して、EMC VMAX システムを管理し、モニターすることができます。

Volume Logix は、ボリューム構成管理に使用します。Volume Logix を使用すると、複数のホストがターゲット・ポートを共有する場合に、ストレージに対するアクセス権限を制御できます。

### SYMCLI

EMC Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) を使用して、サーバーは EMC VMAX をモニターおよび制御します。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間での EMC VMAX システムの共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムの間での EMC VMAX システムの共有には制限があります。

EMC VMAX システムは、以下の制限付きで、ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間で共有できます。

- 可能な場合は、SAN ボリューム・コントローラー・システムと他のホスト間で、ターゲット・ポートを共有しないこと。これを回避できない場合は、SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび他のホストによって生成される合計入出力ワークロードを定期的に調べる必要があります。ワークロードがターゲット・ポートの能力を超える場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムまたはホストのどちらかのパフォーマンスが影響を受けます。
- 1 つのホストを SAN ボリューム・コントローラーと EMC VMAX に接続しないこと。マルチパス・ドライバ (例えば、サブシステム・デバイス・ドライバ (SDD) と PowerPath) は共存できないためです。
- EMC VMAX の構成によって、他のホストが SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理される LU にアクセスできないようになっている場合には、他のホストは、SAN ボリューム・コントローラー・システムと同時に EMC VMAX システムに直接接続できます。

## EMC VMAX のスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラーおよび EMC VMAX システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### スイッチ・ゾーニング

SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンには、複数のファイバー・チャネル・アダプター上に少なくとも 1 つのターゲット・ポートを組み込んで、Single Point of Failure を回避する必要があります。

EMC VMAX は、ファブリック・ゾーン内のすべての SAN ボリューム・コントローラーのイニシエーター・ポートに論理装置 (LU) を提示するように構成する必要があります。

ファブリック・ゾーン内に存在する必要があるのは、EMC VMAX コントローラー上で LUN マスクされた SAN ボリューム・コントローラーのイニシエーター・ポートのみです。

注: EMC VMAX システムは、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに対して、最小で 2 個、最大で 16 個の WWPN をサポートする 1 つの WWNN として提示されます。

### SAN への接続

最大 16 個の EMC VMAX ポートを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続できます。これ以外の特異なゾーニング要件はありません。旧リリースの SAN ボリューム・コントローラーで記述されている要件に従うようにセットアップされている構成もサポートされますが、新規インストールではこの要件に従う必要はありません。

### EMC VMAX 上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC VMAX によって提示された管理対象ディスク (MDisk) をクォーラム・ディスクとして選択します。

SAN ボリューム・コントローラーは、EMC VMAX によって提示される論理装置 (LU) をクォーラム・ディスクとして使用します。SAN ボリューム・コントローラーは、接続が単一ポート経由の場合であってもクォーラム・ディスクを提供します。

## EMC VMAX の拡張機能

SAN ボリューム・コントローラーのキャッシュ使用不可ボリュームは、VMAX 拡張コピー機能 (例えば、Symmetrix Remote Data Facility (SRDF) および TimeFinder) のソースまたはターゲットとして使用できません。

## EMC VMAX 上の LU の作成および削除

EMC VMAX によってエクスポートされる論理装置 (LU)、つまりホストで表示できる LU は、VMAX デバイス またはメタ・デバイスのいずれかです。

### VMAX デバイス

**制約事項:** 64 MB あるいはそれ以下の容量しか持たない LU は、SAN ボリューム・コントローラーにより無視されます。

VMAX デバイスは、EMC VMAX によってホストされる LU を表す EMC 用語です。これらは、すべて、エミュレートされたデバイスで、以下の、まったく同じ特性をもちます。以下に、VMAX デバイスの特性を示します。

- N 個のシリンダー
- シリンダーあたり 15 のトラック
- トラックあたり 64 の論理ブロック
- 論理ブロックあたり 512 バイト

VMAX デバイスは、EMC Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **create dev** コマンドを使用して作成できます。LU の構成は、SYMCLI から **convert dev** コマンドを使用して変更できます。EMC VMAX 内の各物理ストレージ・デバイスは、1 から 128 のハイパーボリューム (ハイパー) に分割されます。各ハイパーは、最大 16 GB にすることができます。VMAX デバイスは、構成方法に応じて、1 つ以上のハイパーにマップされます。以下の構成は、ハイパー構成の例です。

- ハイパーはミラーリングが可能 (2-way、3-way、4-way)
- ハイパーから RAID-S グループを作成可能

### メタ・デバイス

メタ・デバイスは、連結された EMC VMAX デバイスのチェーンを表す EMC 用語です。EMC VMAX は、メタ・デバイスを使用して、ハイパーより大きい LU を提供します。最大 255 のハイパーを連結して、1 つのメタ・デバイスを構成できます。SYMCLI から **form meta** コマンドおよび **add dev** コマンドを使用して、メタ・デバイスを作成できるので、非常に大きい LU を作成することができます。ただし、SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートする場合は、最初の 1 PB のみが使用されます。

**重要:** 管理対象ディスク (MDisk) 用に使用されるメタ・デバイスを拡張または削減しないでください。MDisk 用に使用されるメタ・デバイスを再構成しようとする、リカバリー不能なデータ破壊の原因となります。

## EMC VMAX の設定値の構成

EMC VMAX 構成インターフェースには、多数の設定項目とオプションがあります。

これらの設定およびオプションの有効範囲は、次のいずれかです。

- システム
- ポート

- 論理装置 (LU)

## EMC VMAX のグローバル設定

グローバル設定は、EMC VMAX システム全体に適用されます。

EMC VMAX 設定を指定するには、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **set Symmetrix** コマンドを使用します。この設定は、SYMCLI から **symconfigure** コマンドを使用して表示できます。

表 49 に、SAN ボリューム・コントローラーで設定する必要がある EMC VMAX のグローバル設定をリストします。

表 49. EMC VMAX のグローバル設定

オプション	EMC VMAX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Maximum number of hypers per disk	512	任意
Switched RDF Configuration state	Disabled	デフォルト
Concurrent RDF Configuration state	Enabled	デフォルト
Dynamic RDF Configuration state	Enabled	任意
Concurrent Dynamic RDF Configuration	Enabled	デフォルト
RDF Data Mobility Configuration State	Disabled	デフォルト
Access Control Configuration State	Enabled	デフォルト
Device Masking (ACLX) Config State	Enabled	デフォルト
Multi LRU Device Assignment	なし	デフォルト
Disk Group Assignments	In Use	デフォルト
Hot Swap Policy	Permanent	デフォルト
Symmetrix Disk Library	Disabled	デフォルト
FBA Geometry Emulation	Native	デフォルト
3 Dynamic Mirrors	Enabled	デフォルト
PAV Mode	DynamicStandardPAV	デフォルト
PAV Alias Limit	31	デフォルト

## EMC VMAX のポート設定

ターゲット・ポートの特性は、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **set port** コマンドを使用して設定できます。

ターゲット・ポートの特性は、SYMCLI から **symcfg** コマンドを使用して表示できます。

表 50 には、SAN ボリューム・コントローラーで使用する必要があるオプションをリストしてあります。

表 50. EMC VMAX のポート設定

オプション	EMC VMAX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
<b>SCSI フラグ</b>		
Negotiate_Reset(N)	Disabled	デフォルト
Soft_Reset(S)	Disabled	デフォルト
Environ_Set(E)	Disabled	デフォルト

表 50. EMC VMAX のポート設定 (続き)

オプション	EMC VMAX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
HP3000_Mode(B)	Disabled	デフォルト
Common_Serial_Number(C)	Enabled	デフォルト
Disable_Q_Reset_on_UA(D)	Disabled	デフォルト
Sunapee(SCL)	Disabled	デフォルト
Siemens(S)	Disabled	デフォルト
Sequent(SEQ)	Disabled	デフォルト
Avoid_Reset_Broadcast(ARB)	Disabled	デフォルト
Server_On_AS400(A4S)	Disabled	デフォルト
SCSI_3(SC3)	Enabled	Enabled
SPC2_Protocol_Version(SPC2)	Disabled	デフォルト
SCSI_Support1(OS2007)	Enabled	Disabled

## EMC VMAX の論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

LU 特性は、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **set device** コマンドを使用して設定できます。

表 51 には、SAN ボリューム・コントローラーがアクセスする LU ごとに設定する必要があるオプションがリストされています。

表 51. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC VMAX LU の設定

オプション	EMC VMAX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
エミュレーション	-	FBA
属性	-	すべての属性を使用不可に設定する。

## EMC VMAX 用のファイバー固有のフラグ設定

このセクションでは、EMC VMAX 用のファイバー固有のフラグ設定について説明します。

表 52 に、SAN ボリューム・コントローラーで設定する必要があるファイバー固有のフラグ設定をリストします。

表 52. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC VMAX のファイバー固有のフラグ設定

オプション	EMC VMAX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Volume_Set_Addresssing(V)	Disabled	デフォルト
Non_Participating(NP)	Disabled	デフォルト
Init_Point_to_Point(PP)	Enabled	デフォルト
Unique_WWN(UWN)	Enabled	デフォルト
Access_Logix(ACLX)	Enabled	デフォルト

表 52. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている EMC VMAX のファイバー固有のフラグ設定 (続き)

オプション	EMC VMAX のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
OpenVMS(OVMS)	Disabled	デフォルト
AS400(AS4)	Disabled	デフォルト
Auto_Negotiate(EAN)	Disabled	デフォルト

## EMC VMAX のマッピングおよび仮想化の設定

論理装置 (LU) のホストへのマッピングは、EMC Control Center の機能です。

LU は、Symmetrix Command Line Interface (SYMCLI) から **map dev** コマンドを使用して特定のディレクターまたはターゲット・ポートにマップできます。LU は、SYMCLI から **unmap dev** コマンドを使用してマップ解除できます。

## Volume Logix とマスキング

Volume Logix を使用すると、ファブリック上で Symmetrix Volume に対応する特定の WWPN へのアクセスを制限できます。

この機能は、VMC\_State ポート設定を変更して、オン/オフを切り替えることができます。SAN ボリューム・コントローラーでは、ホストと SAN ボリューム・コントローラー間でターゲット・ポートを共有しないことが要求されます。ただし、SAN が正しく構成されていない場合に起こりうるエラーからシステムを保護するためには、Volume Logix を使用できます。

ボリュームを SAN ボリューム・コントローラーに対してマスクするには、まず、各システムに接続された SAN ボリューム・コントローラー・ポートを識別する必要があります。これらのポートは、EMC Symmetrix **symmask** コマンドを使用して識別できます。

SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック上で認識された任意の EMC VMAX システムに自動的にログインします。SAN ボリューム・コントローラー **lsnode CLI** コマンドを使用すると、正しいポート ID を見つけることができます。

ポートを確認したら、各ポート上の各ボリュームを各 WWPN にマップできます。EMC VMAX は LUN マスキングをデータベースに保管します。したがって、行った変更を表示するには、その変更を適用してデータベースの内容を更新する必要があります。

---

## Fujitsu ETERNUS システムの構成

このセクションでは、Fujitsu ETERNUS システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

## サポートされる Fujitsu ETERNUS のモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、Fujitsu ETERNUS シリーズのシステムのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Fujitsu ETERNUS 用にサポートされるファームウェア・レベル

Fujitsu ETERNUS では、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされているファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Fujitsu ETERNUS のユーザー・インターフェース

Fujitsu ETERNUS で使用されるユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分に理解しておく必要があります。

Web ベースの構成ユーティリティ ETERNUSmgr を使用できます。詳しくは、Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。

## SAN ボリューム・コントローラーで使用するための Fujitsu ETERNUS の構成

SAN ボリューム・コントローラーで Fujitsu ETERNUS を使用するには、そのために必要な設定を必ず使用してください。データ・アクセス上の問題を避けるために、正しい設定を使用することが重要です。

Fujitsu ETERNUS システムを構成するには、以下の手順に従ってください。

1. SAN ボリューム・コントローラー・ホスト応答パターンを構成する。
2. ホストの World Wide Name (WWN) を登録し、ホスト応答パターンに関連付ける。
3. SAN ボリューム・コントローラー・ボリュームのアフィニティ・グループをセットアップするか、LUN マッピングをセットアップする。
4. ストレージを作成するか、SAN ボリューム・コントローラーに再割り当てする。

それ以外のすべての設定および手順については、SAN ボリューム・コントローラーをホストと見なす必要があります。Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。

## CA パラメーター

次の表に、必要なポート設定をリストします。オプションによっては、特定のモデルでのみ使用できるものがあります。詳細については、Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。

オプション	Fujitsu ETERNUS のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Connection Topology/FC Connection Settings	FC-AL 接続	ファブリック接続
Service Class	クラス 3	クラス 3
FC Transfer Rate	Auto Setting	任意
Reset Scope/Scope of LUR Actions	T_L	T_L 注: このオプションが正しく設定されていない場合、データ破壊が起こることがあります。
Release Reservation upon Chip Reset	Enable/valid	Enable/valid

オプション	Fujitsu ETERNUS の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
HP-UX Connection Setting	Disable	Disable
Frame Size Setting	2048	任意
Affinity/Addressing Mode	オフ	任意

## ホスト応答パターン

SAN ボリューム・コントローラーでは、新しいホスト応答パターンの作成が必要です。ホスト・アフィニティ/ホスト・テーブル設定値モードを使用する場合は、このホスト応答パターンを各 WWN に関連付ける必要があります。ホスト・アフィニティ/ホスト・テーブル設定値モードを使用しない場合は、このホスト応答パターンをターゲット・ポートに関連付ける必要があります。

次の表に、必要な設定値をリストします。オプションによっては、特定のモデルでのみ使用できるものがあります。詳細については、Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。

オプション	Fujitsu ETERNUS の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
Command timeout interval	Fujitsu ETERNUS モデルによって異なる。	デフォルト
Response status in overload	Unit Attention	Unit Attention
Byte 0 of Inquiry response/Response to inquiry commands	デフォルト	デフォルト
Inquiry Standard Data NACA Function	Disable	Disable
Inquiry Standard Data Version	Fujitsu ETERNUS モデルによって異なる。	デフォルト
Inquiry Command Page 83/Inquiry VPD ID Type	Fujitsu ETERNUS モデルによって異なる。	タイプ 01
Reservation Conflict Response to Test Unit Ready Commands	Disable/Normal Response	Enable/Conflict Response
Target Port Group Access Support	Disable	Enable
Host Specific Mode	Normal Mode	Normal Mode
Response Sense at Firmware Hot Switching	Enable	Enable
Change LUN mapping	No Report	Report
LUN Capacity Expansion	No Report	Report
Aymmetric / Symmetric Logical Unit Access	Active/Active	Active/Active
Pattern of Sense Code Conversion	No Conversion	No Conversion

注:

1. E4000 レンジまたは E8000 レンジで、「Inquiry VPD ID Type」オプションをタイプ 3 に設定すると、MDisk はオフラインになります。
2. E3000 レンジで「Target Port Group Access Support」オプションを使用不可に設定すると、イベント・ログに 1370 エラーが表示されます。

## ホスト WWN

SAN ボリューム・コントローラーがファブリック上でゾーニングされて Fujitsu ETERNUS を認識するようになった後、**lscontroller** CLI コマンドを発行するとシステムがコントローラーのリストに最初に表示されない場合があります。これは正常で、予期された動作です。

Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照して、すべての SAN ボリューム・コントローラー WWPN をホスト WWN として追加してください。以下の制約事項が適用されます。

- SAN ボリューム・コントローラー WWN はホスト応答パターンに関連付ける必要があります。ホスト応答パターンは登録より前に定義する必要があります。正しくないホスト応答パターンまたはデフォルトのホスト応答パターンを使用する場合、データにアクセスできなくなることがあります。
- すべての SAN ボリューム・コントローラー WWN を同じファブリック上のすべての Fujitsu ETERNUS ポートで登録する必要があります。WWN が登録されていない場合、データにアクセスできなくなることがあります。

## アフィニティー・グループゾーン

SAN が正しく構成されていない場合は、アフィニティー・グループゾーン・モードを使用して SAN ボリューム・コントローラー LU を保護します。アフィニティー・グループ・モードは CA 構成でセットアップします。アフィニティー・グループゾーン・モードの使い方については、Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。以下の制約事項が適用されます。

- SAN ボリューム・コントローラーは、それぞれ正確に 1 つのアフィニティー・グループゾーンを持つ必要があります。
- SAN ボリューム・コントローラーのアフィニティー・グループゾーンはすべての SAN ボリューム・コントローラー WWN に関連付ける必要があります。

## LUN マッピング

LUN マッピング・モード (一部のモデルではゾーン設定と呼ばれる) は、以下の制限付きで使用できます。

- SAN ゾーニングは、このターゲット・ポートへの SAN ボリューム・コントローラー・アクセスのみを許可するものでなければなりません。
- ホスト応答パターンは、必要な SAN ボリューム・コントローラー設定値を使用して CA 構成で設定する必要があります。

注: LUN マッピング・モードを使用する場合、ホスト・アフィニティー・モードは使用できません。ホスト・アフィニティー・モードはオフに設定されます。

## SAN ボリューム・コントローラーへのストレージの割り当て

SAN ボリューム・コントローラーにストレージを割り当てる前に、SAN ボリューム・コントローラーと Fujitsu ETERNUS のすべての制約事項をよく理解しておいてください。詳しくは、Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。

## Fujitsu ETERNUS のゾーニングの構成

Fujitsu ETERNUS に LUN マッピング・モードを使用する場合は、SAN ボリューム・コントローラーをこのターゲット・ポートと一緒に排他的ゾーンにゾーニングする必要があります。

## Fujitsu ETERNUS から SAN ボリューム・コントローラー への論理装置のマイグレーション

以下の制限のある標準マイグレーション手順を使用できます。

- マイグレーションを開始する前に、SAN ボリューム・コントローラーにソフトウェア・レベル 4.2.0 以上をインストールしておく必要があります。以前の SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェア・レベルからソフトウェア・レベル 4.2.0 以上にアップグレードすると、接続されているすべての Fujitsu ETERNUS システムは除外されます。
- マイグレーションを開始する前に、SAN ボリューム・コントローラーと一緒に動作するように Fujitsu ETERNUS システムを構成する必要があります。
- サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) と Fujitsu Multipath ドライバーは共存できません。
- SAN ボリューム・コントローラーは、すべてのホスト・コード・レベルをサポートしていなければなりません。

## Fujitsu ETERNUS の並行保守

並行保守とは、Fujitsu ETERNUS に対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守を実行する機能です。

以下のコンポーネントで、稼働中の保守手順を並行して実行できます。

- Fujitsu ETERNUS コントローラー・モジュール
- Fujitsu ETERNUS コントローラー・キャッシュ
- Fujitsu ETERNUS キャッシュ・バッテリー・パック
- ファン
- 電源機構
- ディスク・ドライブ
- SFP トランシーバー

詳しくは、Fujitsu ETERNUS システムに付属の資料を参照してください。

## Fujitsu ETERNUS の拡張機能

Fujitsu ETERNUS システムは、いくつかの拡張コピー機能を提供します。これらの拡張コピー機能は、ボリューム・キャッシュが使用不可になっている場合も、SAN ボリューム・コントローラーで管理されるストレージには使用しないでください。

---

## IBM TotalStorage ESS システムの構成

ここでは、SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) の構成方法について説明しています。

### IBM ESS の構成

IBM Enterprise Storage Server (ESS) には、SAN ボリューム・コントローラーと互換性のある機能があります。

以下のステップを実行して IBM ESS を構成します。

1. Web ブラウザーで IBM ESS の IP アドレスを入力して、ESS スペシャリストにアクセスする。

2. ユーザー名とパスワードを使用してログインする。
3. 「**ESS スペシャリスト (ESS Specialist)**」をクリックする。
4. 「**ストレージ割り振り**」をクリックする。
5. 「**オープン・システム・ストレージ**」をクリックする。
6. 「**ホスト・システムの変更**」をクリックする。
7. クラスタ化システム内の各 SAN ボリューム・コントローラー・ノード上の起動側ポートごとにホスト項目を作成する。以下のフィールドに入力します。
  - a. 「**ニックネーム (Nickname)**」フィールドに、各ポートの固有の名前を入力する。例えば、knode または lnode と入力します。
  - b. 「**ホスト・タイプ**」フィールドで「**IBM SAN ボリューム・コントローラー**」を選択する。このオプションが使用できない場合は、**RS/6000** を選択してください。
  - c. 「**ホスト接続**」フィールドで「**接続されたファイバー・チャネル**」を選択する。
  - d. 「**ホスト名/IP アドレス**」フィールドをブランクのままにする。
  - e. リストから WWPN を選択するか、それを手動で「**WWPN**」フィールドに入力する。コマンド・ストリングで WWPN 0 を使用する場合、構成コマンドは失敗します。
8. すべてのポートを追加し終わったら、「**構成の更新を実行**」をクリックする。
9. 「**ボリュームの追加**」をクリックして、SAN ボリューム・コントローラーに使用させるボリュームを追加する。「**ボリュームの追加**」パネルが表示されます。
10. 「**ボリュームの追加**」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. 以前に作成した SAN ボリューム・コントローラー・ホスト・ポートを選択する。
  - b. 必要な ESS アダプターを選択して、ボリュームを作成する。
  - c. 「**次へ**」をクリックする。
  - d. 必要なサイズ、配置、および RAID レベルを使用してボリュームを作成する。
  - e. すべてのボリュームを作成したら、「**構成の更新を実行 (Perform Configuration Update)**」をクリックする。
11. 以下のステップを実行して、ボリュームを SAN ボリューム・コントローラー・ポートのすべてにマップします。
  - a. 「**ボリューム割り当ての変更**」をクリックする。
  - b. 以前に作成したボリュームをすべて選択する。
  - c. 「**選択ボリュームのターゲット・ホストへの割り当て**」をクリックする。
  - d. 以前に作成した残りの SAN ボリューム・コントローラー・ホスト・ポートをすべて選択する。
  - e. 「**構成の更新を実行する**」をクリックする。

**重要:** 他の SAN ボリューム・コントローラー・ポートに既に割り当てられているボリュームに SAN ボリューム・コントローラー・ポートを追加しようとする場合、「**ソースおよびターゲットで同じ ID/LUN を使用 (Use same ID/LUN in source and target)**」チェック・ボックスを選択する必要があります。

## サポートされる IBM ESS のモデル

SAN ボリューム・コントローラー は、IBM Enterprise Storage Server (ESS) のモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされる IBM ESS のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラー は、IBM Enterprise Storage Server (ESS) をサポートします。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## IBM ESS 上の並行保守

並行保守とは、IBM Enterprise Storage Server (ESS) に対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守操作を実行する機能のことです。

IBM ESS 並行保守手順は、すべてサポートされます。

## IBM ESS 上のユーザー・インターフェース

IBM Enterprise Storage Server (ESS) システムをサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションは必ず熟知してください。

### Web サーバー

Web サーバーは、システム上の各コントローラーで稼働します。通常操作時には、ユーザー・インターフェース・アプリケーションではシステムの基本モニターのみを提供し、イベント・ログを表示します。コントローラー上のリセット・ボタンを押して、コントローラーを診断モードにすると、ユーザー・インターフェース・アプリケーションによるファームウェア・アップグレードとシステム構成リセットが可能になります。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間の IBM ESS の共有

IBM Enterprise Storage Server (ESS) は、ホストと SAN ボリューム・コントローラー間で共有できます。

ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間で IBM ESS が共有されるときは、以下の制限が適用されます。

- IBM ESS ポートが、SAN ボリューム・コントローラー・ポートと同じゾーンにある場合、その同じ IBM ESS ポートは、別のホストと同じゾーンに入れてはなりません。
- 単一のホストで、IBM ESS 直接接続と SAN ボリューム・コントローラーの仮想化ディスクの両方を構成することができます。
- LUN は、SAN ボリューム・コントローラーによって管理される場合は、別のホストにマップできません。

サポートされる最新の構成については、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## IBM ESS のスイッチ・ゾーニングに関する制限

IBM Enterprise Storage Server (ESS) を SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングするときは、以下の制限を考慮してください。

IBM ESS での Single Point of Failure を回避するには、2 つの個別のアダプター・ベイからの SAN 接続を少なくとも 2 つ持つ必要があります。SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンでの IBM ESS SAN 接続の最大数は 16 です。

注: IBM ESS は、ESCON®、FICON® および Ultra SCSI 接続を備えています。しかし、SAN ボリューム・コントローラーがサポートするのは、1 Gb または 2 Gb のファイバー・チャンネル SAN 接続機構のみです。

## IBM ESS 上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー は、IBM Enterprise Storage Server (ESS) コントローラーがクォーラム・ディスクとして提示した管理対象ディスク (MDisk) を選択できます。

## IBM ESS の拡張機能

SAN ボリューム・コントローラー は、キャッシュ使用不可ボリュームは、IBM Enterprise Storage Server (ESS) 拡張コピー機能 (例えば、FlashCopy、MetroMirror、GlobalCopy) のソースまたはターゲットとして使用できます。

## IBM ESS 上の論理装置の作成および削除

SAN ボリューム・コントローラーで使用できるように、特定の IBM Enterprise Storage Server (ESS) タイプがサポートされています。

論理装置 (LU) を SAN ボリューム・コントローラーから削除またはマップ解除する前に、LU を管理対象ディスク (MDisk) グループから除去してください。次のものがサポートされています。

- 1 GB から 1 PB の LU サイズ。
- RAID 5 および RAID 10 LU。
- LU は動的に追加できます。

重要: 追加の SAN ボリューム・コントローラー・ポートを既存の LU に追加するときは、「ソースおよびターゲットで同じ ID/LUN を使用 (Use same ID/LUN in source and target)」チェック・ボックスを選択する必要があります。「ソースおよびターゲットで同じ ID/LUN を使用する」チェック・ボックスを選択しないと、冗長性またはデータが失われることがあります。このチェック・ボックスが利用不可の場合、このオプションは必要ではありません。SAN ボリューム・コントローラーが新規ディスクを検出するには、管理 GUI の「MDisk の検出」タスクまたは、`detectmdisk` コマンド行インターフェース (CLI) コマンドを実行する必要があります。

---

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成

このセクションでは、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムを SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続できるようにするための構成方法について説明します。一部の IBM System Storage DS4000 コントローラーは、StorageTek モデルと同等です。SAN ボリューム・コントローラーは、特定の StorageTek FlexLine シリーズおよび StorageTek D シリーズもサポートします。このセクションの情報は、StorageTek FlexLine シリーズおよび StorageTek D シリーズのサポートされるモデルにも適用されます。

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 は、類似したシステムです。このセクションの概念は、一般に 3 つのすべてのシステムに適用されます。ただし、一部のオプションが選択できない場合があります。詳しくは、ご使用のシステムに付属の資料を参照してください。

## ストレージ・サーバー用の IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 ストレージ・システムは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムでサポートされています。

以下のステップで、サポートされるオプション、および SAN ボリューム・コントローラー・システムでの影響について説明します。

1. SAN ボリューム・コントローラーのホスト・タイプを IBM TS SAN VCE に設定します。セキュリティを強化するために、ストレージ・システムにアクセスするそれぞれのホスト用に、ストレージ区画を作成します。デフォルトのホスト・グループを設定し、SAN ボリューム・コントローラー 以外の別のホストをそのデフォルト・グループに追加すると、新規ホストは自動的にそのストレージ・システム上のすべての LUN に対する完全な読み取りおよび書き込みアクセスを持つことになります。
2. IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM System Storage DS3000 システムのセットアップを変更するために使用可能なスクリプトについては、以下の Web サイトを参照してください。

[www.ibm.com/storage/support/](http://www.ibm.com/storage/support/)

区画には以下の制限が適用されます。

- 作成できるのは、単一の SAN ボリューム・コントローラー・システム内のすべてのノードのすべてのポートを含む IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システム・ストレージ区画 1 つのみです。
- 予期しない振る舞いを回避するために、SAN ボリューム・コントローラー・システム内にあるすべてのノードのすべてのポートに、1 つの区画のみをマップしてください。例えば、ストレージにアクセスできなくなる可能性があり、また SAN ボリューム・コントローラー・エラー・ログにエラーが記録されていても、警告メッセージが出されないことがあります。

IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 コピー・サービスには、以下の制限が適用されます。

- SAN ボリューム・コントローラー・システムが IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムに接続されているときは、IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM System Storage DS3000 コピー・サービスを使用しないでください。
- 区画化を使用すると、IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 コピー・サービスを他のホストに使用できます。

アクセス LUN (Universal Transport Mechanism (UTM) LUN としても知られる) には、以下の情報が適用されます。

- アクセス LUN (UTM LUN) は、ファイバー・チャネル接続上でソフトウェアを使用して IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムを構成できるようにする特殊な LUN です。
- アクセス LUN (UTM LUN) は、SAN ボリューム・コントローラー・システムが必要としないため、SAN ボリューム・コントローラー・ポートを含む区画にある必要はありません。アクセス LUN (UTM LUN) が区画内になくても、エラーは生成されません。

- 1 • アクセス/UTM LUN が SAN ボリューム・コントローラー区画に含まれている場合、アクセス/UTM LUN を論理装置番号 0 として構成する必要はありません。SAN ボリューム・コントローラー区画 (ホスト・グループ) が複数のホストを使用して作成されている場合は、アクセス LUN がすべてのホストに同じ論理装置番号で存在している必要があります。

論理装置 (LU) には、以下の情報が適用されます。

- SAN ボリューム・コントローラー・システムは、ストレージ・システムが指定する優先所有権に従おうとします。LU に対する入出力操作に使用するコントローラー (A または B) を指定できます。
- SAN ボリューム・コントローラー・システムが優先コントローラーのポートを認識でき、かつエラー状態が存在しない場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムは優先コントローラーのいずれかのポートを介して LU にアクセスします。
- エラー状態が存在する場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムは IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムの優先所有権を無視します。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムのサポートされるオプション

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 シリーズ・ストレージ・システムは、SAN ボリューム・コントローラーと一緒に使用できる機能を提供します。

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの Storage Manager には、使用可能ないくつかのオプションおよびアクションがあります。

### コントローラー実行診断プログラム

診断プログラムは、SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアによって自動的にリカバリーされます。コントローラー実行診断プログラムのオプションの使用後に、管理対象ディスク (MDisk) を調べて、低下モードに設定されていないことを確認します。

### コントローラー使用不可データ転送

コントローラー使用不可データ転送オプションは、SAN ボリューム・コントローラーが IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムに接続されているときはサポートされません。

### アレイのオフライン設定

ストレージ・プールへのアクセスを失うことがあるので、アレイはオフラインに設定しないでください。

### アレイ増分容量

アレイ増分容量オプションはサポートされますが、新しい容量は、MDisk がストレージ・プールから除去され、ストレージ・プールに再追加されるまで使用できません。容量を増やすには、データをマイグレーションする必要があります。

### 論理ドライブの再配分または優先パスの所有権変更

論理ドライブを再配布することも、優先パスの所有権を変更することもできますが、これらのオプションは、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム上でディスカバリーが開始されるまで有効にならないことがあります。システム・ディスカバリー処理の再起動には、**detectmdisk** コマンド行インターフェイス (CLI) のコマンドを使用できます。ディスカバリー処理により、ファイバー・チャネル・ネッ

トワークを再スキャンして、システムに追加された可能性がある新しい MDisk を発見し、使用可能なストレージ・システム・ポート間の MDisk アクセスのバランスを取り直します。

## コントローラー・リセット

コントローラー・リセット・オプションは、IBM サービスから指示があり、かつ代替コントローラーが機能していて SAN で使用できる場合に限り、使用してください。SAN ボリューム・コントローラー・リセットは、SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェアによって自動的にリカバリーされます。

MDisk を調べて、コントローラーのリセット処理の間にそれらが劣化状態に設定されていないことを確認します。劣化 MDisk を修理するときは、`includemdisk` CLI コマンドを発行できます。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000 および IBM DS3000 システムのサポートされているモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムのモデルをサポートします。一部の IBM System Storage DS4000 シリーズ ストレージ・システムは、Sun StorageTek および StorageTek モデルと同等です。SAN ボリューム・コントローラーは、一部の Sun StorageTek、StorageTek FlexLine および D シリーズのモデルもサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

注: 旧レベルの一部の IBM System Storage DS4000 マイクロコードでは、ホスト区画当たり最大 32 個の LUN をサポートします。新しいファームウェア・バージョンでは、ホスト区画当たり 256 個から 2048 個までの LUN を使用できます。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムに対してサポートされているファームウェア・レベル

システムのファームウェア・レベルが SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できることを確認する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

Web サイトでは、ファームウェア・レベル別にサポートされる区画当たりの LUN の最大数を記載しています。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの並行保守

並行保守とは、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 シリーズ・ストレージ・システムに対して入出力操作を実行すると同時に、システムで保守操作を実行できることをいいます。

並行保守については、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 シリーズの資料を参照してください。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムの共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間で IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、あるいは IBM DS3000 システムを共有できます。

ホストまたはホストのグループに直接接続されている論理装置のグループを SAN ボリューム・コントローラー・システムによってアクセスされる論理装置から分離するには、**区画化** と呼ばれる IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 の機能を使用する必要があります。

注: SAN ボリューム・コントローラーの区画は、SAN に接続されているか、またはストレージ・システム・ポートにアクセスするためにゾーニングされている、SAN ボリューム・コントローラー・システムのすべてのホスト・ポートを含む必要があります。例えば、SAN ボリューム・コントローラー上の各 SAN ボリューム・コントローラー・ホスト・バス・アダプター (HBA) ポートで、ストレージ・システム A とストレージ・システム B から少なくとも 1 ポートずつが表示できるように構成します。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムによって提示される管理対象ディスク (MDisk) をクォーラム・ディスクとして選択できます。

注: FASsT シリーズ 200 は、クォーラム・ディスクをサポートしていません。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの拡張機能

SAN ボリューム・コントローラーのキャッシュ使用不可のボリュームは、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 拡張コピー機能 (例えば、FlashCopy およびメトロ・ミラー) のソースまたはターゲットとして使用できます。

## 区画化された IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムでのデータ・マイグレーション

区画化された IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムでデータをマイグレーションすることができます。

SAN ボリューム・コントローラーを、既存の SAN 環境に取り込むことができるため、バックアップと復元のサイクルを必要とせずにイメージ・モード LUN を使用して既存データを仮想化環境にインポートするオプションを利用できます。各区画は、HBA ポートの固有のセット (ワールドワイド・ポート名 (WWPN) によって定義されたもの) によりのみアクセスできます。単一ホストが複数の区画にアクセスするには、固有のホスト・ファイバー・ポートを各区画に割り当てる必要があります。区画内のすべての LUN が、割り当てられたホスト・ファイバー・ポートに対して提示されます (区画より下位の LUN マッピングはありません)。

ホスト A は、区画 0 内の LUN 0、1、2 にマップされます。

ホスト B は、区画 1 内の LUN 0、1、2、3、4、5 にマップされます。

ホスト C は、区画 2 内の LUN 0、1、2 にマップされます。

ホスト A が区画 B 内の LUN にアクセスできるようにするには、HBA の 1 つ (例えば A1) を区画 0 のアクセス・リストから除去し、それを区画 1 に追加する必要があります。A1 は、複数の区画のアクセス・リストには置けません。

バックアップおよびリストアのサイクルなしに、SAN ボリューム・コントローラーをこの構成に追加するには、それぞれの区画ごとに、一連の固有 SAN ボリューム・コントローラー HBA ポート WWPN が必要です。これにより、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムは、LUN を SAN ボリューム・コントローラーに認識させることができ、その結果、これら LUN をイメージ・モード LUN として構成し、それらを必要なホストに確認させます。このことは、すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードからすべてのバックエンド・ストレージを認識できなければならないという要件に違反します。例えば、IBM DS4000 システムの問題を修正するため、1 つのストレージ区画で 32 を超える LUN を使用できるように構成を変更することにより、他のすべての区画からのすべての LUN を 1 つの区画に移動して、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムにマップできるようになります。

### **シナリオ: SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、すべてのバックエンド・ストレージを認識できない**

IBM DS4000 シリーズには、それぞれに 30 の LUN がある 8 個の区画があります。

以下のステップを実行して、SAN ボリューム・コントローラー・ノードがすべてのバックエンド・ストレージを認識できるようにします。

1. 各区画が各ノードの 1 つのポートにマップされるように、IBM DS4000 システム上の最初の 4 つの区画のマッピングを変更する。これにより、システム全体の冗長性が維持されます。
2. すべてのノードの 4 つのポートのすべてにマップされるシステムに新しい区画を作成する。
3. ターゲット区画の管理対象ディスク (MDisks) に、データを徐々にマイグレーションする。ストレージは、ソースの区画から解放されると、ターゲット区画の新規ストレージとして再利用できます。区画が削除されるにしたがい、マイグレーションする必要がある新規区画を同様にマップしてマイグレーションできます。ホスト側データのアクセスおよび健全性は、このプロセス全体で維持されます。

## **IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの論理装置の作成および削除**

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 ストレージ・システム上で論理装置を作成または削除することができます。

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムでの使用に対して、一部の IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 ストレージ・システムがサポートされています。

論理ディスクを作成するには、SAN ボリューム・コントローラーのホスト・タイプを IBM TS SAN VCE に設定します。

## **IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成インターフェース**

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムには構成アプリケーションが組み込まれています。

アクセス LUN は、Universal Transport Mechanism (UTM) LUN と呼ばれ、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM System Storage DS3000 システムの構成インターフェースです。

アクセス LUN は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムが必要としないため、SAN ボリューム・コントローラー・ポートを含む区画内にはない場合があります。UTM LUN は、ファイバー・チャンネル接続上で適切なソフトウェアを使用して IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および

IBM System Storage DS3000 システムを構成できるようにする特殊な LUN です。SAN ボリューム・コントローラーは UTM LUN を必要としないため、いずれにしてもエラーを生成しません。IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM System Storage DS3000 システムのアクセス UTM LUN は、LUN 0 (ゼロ) として提示してはなりません。

インバンド (ファイバー・チャネルを介した) およびアウト・オブ・バンド (イーサネットを介した) を使用して、構成ソフトウェアが複数の IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM System Storage DS3000 システムと通信できるようにすることができます。インバンド構成を使用する場合は、アクセス UTM LUN を、SAN ボリューム・コントローラー・システムによってアクセスされる論理装置を含まない区画内に構成する必要があります。

注: インバンドは、SAN ボリューム・コントローラー区画内にある間、LUN へのアクセスに対してサポートされません。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムのコントローラー設定

コントローラー設定は、1 つの IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システム全体に適用される設定です。

IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムには、以下の設定値を構成する必要があります。

- SAN ボリューム・コントローラーのホスト・タイプを IBM TS SAN VCE に設定します。
- システムの設定は、両方のストレージ・システムのワールドワイド・ノード名 (WWNN) が同じになるように行います。IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムのセットアップを変更するのに使用可能なスクリプトについては、以下の Web サイトを参照してください。

[www.ibm.com/storage/support/](http://www.ibm.com/storage/support/)

- AVT オプションが使用可能であることを確認します。ホスト・タイプの選択により、AVT オプションは既に使用可能になっているはずですが、ストレージ・システム・プロファイル・データを表示して、AVT オプションが使用可能になっていることを確認する。このストレージ・プロファイルは、独立したウィンドウにテキスト・ビューとして提示されます。使用可能なスクリプトに関する以下の Web サイトを参照して、AVT オプションを使用可能にします。

[www.ibm.com/storage/support/](http://www.ibm.com/storage/support/)

- IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムにマップされるすべての論理装置で、以下のオプションを使用可能にする必要があります。
  - 読み取りキャッシング
  - 書き込みキャッシング
  - 書き込みキャッシュ・ミラーリング
- バッテリーなしのキャッシングは、使用可能にしないでください。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの構成設定

システム構成インターフェースは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

これらの設定およびオプションの有効範囲は、次のいずれかです。

- システム
- 論理装置 (LU)
  - SAN ボリューム・コントローラー・システムは、システムが指定する優先所有権に従おうとします。指定の論理装置に対して入出力操作を行うのに使用するコントローラー (A または B) を指定できます。SAN ボリューム・コントローラー・システムが優先コントローラーのポートを認識でき、かつエラー状態が存在しない場合、SAN ボリューム・コントローラー・システムはそのコントローラー上のいずれかのポートを介してその LU にアクセスします。エラー状態では、所有権は無視されます。
  - 以下のオプションは、SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされるすべての LU で使用可能にする必要があります。
    - 読み取りキャッシング
    - 書き込みキャッシング
    - 書き込みキャッシュ・ミラーリング
  - バッテリーなしのキャッシングは、使用可能にしないでください。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムのグローバル設定

グローバル設定は、IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システム全体に適用されます。

表 53 では、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できるグローバル設定をリストしています。

表 53. IBM System Storage DS5000、DS4000、および IBM DS3000 システムのグローバル・オプションと設定値

オプション	設定値
Start flushing	50%
Stop flushing	50%
Cache block size	4 Kb (06.x 以前を実行しているシステムの場合) 8 Kb または 16 Kb (07.x 以降を実行しているシステムの場合)

**重要:** 設定値の変更方法については、IBM DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 の資料を参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー・システムの正しいグローバル設定を確立するには、SAN ボリューム・コントローラーのホスト・タイプとして IBM TS SAN VCE を使用します。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 システムの論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。

以下のオプション設定は、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに接続される LUN の場合に使用します。

表 54. LUN のオプション設定

パラメーター	設定値
Segment size	256 KB
Capacity reserved for future segment size changes	Yes
Maximum future segment size	2,048 KB
Modification priority	High
Read cache	Enabled
Write cache	Enabled
Write cache without batteries	Disabled
Write cache with mirroring	Enabled
Flush write cache after (in seconds)	10.00
Dynamic cache read prefetch	Enabled
Enable background media scan	Enabled
Media scan with redundancy check	Enabled
Pre-Read redundancy check	Disabled

バッテリーなしのキャッシングは、使用可能にしないでください。

新規 LU の作成時に、SAN ボリューム・コントローラーのホスト・タイプを IBM TS SAN VCE に設定します。

## IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、または IBM DS3000 システムの各種設定

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、このシステムが提供するすべてのメディア・スキャン設定をサポートします。バックグラウンド・メディア・スキャンを使用可能に設定し、頻度を 30 日に設定してください。これらの設定は、システム・レベルと個別論理ドライブ・レベルの両方で有効です。

他の設定については、ご使用のシステムに付属の資料を参照してください。

---

## IBM System Storage DS6000 システムの構成

ここでは、IBM System Storage DS6000™システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続するための構成方法について説明しています。

### IBM DS6000の構成

IBM DS6000は、SAN ボリューム・コントローラーと互換性のある機能を提供します。

少なくとも 1 つのストレージ複合、ストレージ・ユニット、および入出力ポートを定義した後に、ホストとして SAN ボリューム・コントローラーを定義し、ホスト接続を作成することができます。これらの必要ストレージ・エレメントのすべてを定義していない場合、IBM System Storage DS6000 Storage Manager または、IBM DS6000のコマンド行インターフェース (CLI) を使用して、これらのエレメントを定義し、それらを構成した後にこのトピックに戻ることができます。

この作業は、IBM System Storage DS6000 Storage Managerを既に起動済みであることを前提としています。

以下のステップを実行して IBM DS6000 を構成します。

1. 「リアルタイム・マネージャー」 > 「ハードウェアの管理」 > 「ホスト・システム」をクリックします。
2. 「アクションの選択」リストから、「作成」を選択します。「ホスト・システムの作成」ウィザードが表示されます。
3. 以下のステップを実行して、ホスト・タイプを選択します。
  - a. 「ホスト・タイプ」リストから、「IBM SAN ボリューム・コントローラー (SVC)」を選択します。
  - b. 「ニックネーム」フィールドに、最大 16 文字で各ポート固有の名前を入力します。このフィールドに入力した値は、定義済みホストを選択した際に他のパネルに表示されます。これは、必須フィールドです。
  - c. 「説明」フィールドに、最大 256 文字で詳細記述を入力します (オプション)。
  - d. 「次へ」をクリックする。「ホストの定義」ウィザード・パネルが表示されます。
4. 「ホストの定義」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. 「数量」フィールドに、SAN ボリューム・コントローラー・ノードに対して定義するポートの数を入力してください。

注: SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートのすべてを追加する必要があります。
  - b. 「接続ポート・タイプ」リストから、「FC スイッチ・ファブリック (P-P)」を選択します。
  - c. 「追加」をクリックする。
  - d. 「ボリュームの共通セットを共有するグループ・ポート (Group ports to share a common set of volumes)」を選択する。
  - e. 「次へ」をクリックする。「ホスト WWPN の定義」パネルが表示されます。
5. 構成中の各 SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートに対する WWPN を指定します。すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートの WWPN を定義したら、「次へ (Next)」をクリックします。
6. 「ストレージ・ユニットの指定」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. ステップ 5 で定義したポートを使用するすべての使用可能なストレージ・ユニットを選択します。
  - b. 「追加」をクリックして、選択したストレージ・ユニットを「選択済みストレージ・ユニット」フィールドに移動します。
  - c. 「次へ」をクリックする。「ストレージ・ユニット・パラメーターの指定」パネルが表示されます。
7. 「ストレージ・ユニット・パラメーターの指定」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. テーブルからホスト接続 ID を選択します。
  - b. 「このホスト接続のログイン可能先 (This host attachment can login to)」フィールドの「以下の特定ストレージ・ユニット入出力ポート (the following specific storage unit I/O ports)」をクリックします。使用可能ポートが、「使用可能ストレージ・ユニット入出力ポート (Available storage unit I/O ports)」テーブルに表示されます。
  - c. 「使用可能ストレージ・ユニット入出力ポート (Available storage unit I/O ports)」テーブルの各ポートを選択します。

注: 各ポートに対する「タイプ」は、FcSf にする必要があります。リストされているタイプが FcSf ではない場合、「入出力ポートの構成」をクリックします。「入出力ポートの構成」パネルが表示されます。構成したいポートをクリックして、「アクションの選択」リストから「FcSf に変更」を選択します。

- d. 「割り当ての適用」をクリックします。
- e. 「OK」をクリックする。「検査」パネルが表示されます。
8. テーブルに表示される属性と値が正しいか確認してください。
9. テーブルに表示される値が正しい場合には、「終了」をクリックします。正しくない場合は、「戻る」をクリックして前のパネルに戻り、正しくない値を変更します。

## サポートされている IBM DS6000のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている IBM DS6000のファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている IBM DS6000シリーズのモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM DS6000シリーズのコントローラーのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## IBM DS6000のユーザー・インターフェース

IBM DS6000をサポートするユーザー・インターフェースについて、十分に理解しておく必要があります。

### Web サーバー

IBM System Storage DS6000 Storage Managerを介して、IBM DS6000を管理、構成、およびモニターすることができます。

### CLI

IBM System Storage DS コマンド行インターフェースを使用して、IBM DS6000 を管理、構成、およびモニターすることもできます。

## IBM DS6000の並行保守

並行保守とは、IBM DS6000に対して入出力操作を実行するのと同時にそこで保守を実行できることをいいます。

IBM DS6000の並行保守手順は、すべてサポートされます。

## IBM DS6000のターゲット・ポート・グループ

IBM DS6000は、SCSI ターゲット・ポート・グループ・フィーチャーを使用して、各論理装置 (LU) の優先パスを示します。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間での IBM System Storage DS6000 システムの共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間で IBM System Storage DS6000 システムを共有できます。

## IBM System Storage DS6000 システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM System Storage DS6000 システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択できます。

---

## IBM System Storage DS8000 システムの構成

ここでは、IBM System Storage DS8000システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続するための構成方法について説明しています。

### IBM DS8000の構成

IBM DS8000は、SAN ボリューム・コントローラーと互換性のある機能を提供します。

少なくとも 1 つのストレージ複合、ストレージ・ユニット、および入出力ポートを定義した後に、ホストとしてSAN ボリューム・コントローラーを定義し、ホスト接続を作成することができます。これらの必要ストレージ・エレメントのすべてを定義していない場合、IBM System Storage DS8000 Storage Managerまたは、IBM System Storage DS<sup>®</sup> コマンド行インターフェースを使用して、これらのエレメントを定義し、それらを構成した後にこのトピックに戻ることができます。

この作業は、IBM System Storage DS8000 Storage Managerを既に起動済みであることを前提としています。

以下のステップを実行して IBM DS8000 を構成します。

1. 「リアルタイム・マネージャー」 > 「ハードウェアの管理」 > 「ホスト接続」をクリックします。
2. 「タスク」リストから「新規ホスト接続の作成」を選択します。「ホスト・システムの作成」ウィザードが始まります。
3. 「ホスト・ポートの定義」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. 「ホスト接続のニックネーム」フィールドに、最大 12 文字で各ポートの固有の名前を入力する。この名前は、「ホスト WWPN」テーブルにホスト・ポートが追加されるときに、ホスト・ポートにニックネームを自動的に割り当てる際に使用されます。これは、必須フィールドです。
  - b. ポート・タイプとして「ファイバー・チャネル Point-to-Point/スイッチ (FcSf)」を選択する。
  - c. 「ホスト・タイプ」リストから、「IBM SAN ボリューム・コントローラー (SVC)」を選択する。
  - d. 「ホスト WWPN」フィールドで、16 桁の世界ワイド・ポート名 (WWPN) を手動で入力するか、リストから WWPN を選択する。「追加」をクリックする。
  - e. 「次へ」をクリックする。「ホスト・ポートとボリューム・グループとのマップ」パネルが表示されます。
4. 「ホスト・ポートとボリューム・グループとのマップ」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. ポートを既存のボリューム・グループにマップするか、新規のボリューム・グループを作成するか、いずれかを選択できます。
  - b. そのタスクを完了したら、「次へ」をクリックする。「入出力ポートの定義」パネルが表示されます。

5. 「入出力ポートの定義」パネルで、以下のステップを実行します。
  - a. 「自動 (有効な入出力ポートであればどれでも可)」または「入出力ポートの手動選択」を選択して、入出力ポートを割り当てる。
  - b. 「次へ」をクリックする。「検査」パネルが表示されます。
6. テーブルに表示される属性と値が正しいか確認してください。
7. テーブルに表示される値が正しい場合には、「終了」をクリックします。または、「戻る」をクリックして、前のパネルに戻り、誤りのある値を変更します。

## サポートされている IBM DS8000のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM DS8000シリーズをサポートします。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている IBM DS8000のモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM DS8000シリーズのコントローラーのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## IBM DS8000のユーザー・インターフェース

IBM DS8000をサポートするユーザー・インターフェースについて、十分に理解しておく必要があります。

### Web サーバー

IBM System Storage DS8000 Storage Managerを介して、IBM DS8000を管理、構成、およびモニターすることができます。

### CLI

IBM System Storage DS コマンド行インターフェースを使用して、IBM DS8000を管理、構成、およびモニターすることもできます。

## IBM DS8000の並行保守

並行保守とは、IBM DS8000に対して入出力操作を実行するのと同時にそこで保守を実行できることをいいます。

IBM DS8000の並行保守手順は、すべてサポートされます。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間での IBM System Storage DS8000 システムの共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間で IBM System Storage DS8000 システムを共有できます。

## IBM System Storage DS8000 システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、IBM System Storage DS8000 システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択できます。

---

## HDS Lightning シリーズ・システムの構成

ここでは、HDS Lightning シリーズ・システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

このセクションの情報は、Sun StorEdge シリーズおよび HP XP シリーズのサポートされるモデルにも適用されます。

## サポートされている HDS Lightning のモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、HDS Lightning のモデルをサポートします。HDS Lightning の一部のモデルは、Sun StorEdge モデルおよび HP XP モデルと同等です。したがって、SAN ボリューム・コントローラーは、Sun StorEdge および HP XP のモデルもサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている HDS Lightning のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーは、HDS Lightning をサポートします。

特定の HDS Lightning ファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

注: SAN ボリューム・コントローラーでは、コントローラー・ファームウェアの並行アップグレードはサポートされません。

## HDS Lightning 上の並行保守

並行保守とは、HDS Lightning に対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守を実行できることをいいます。

**重要:** HDS 技術員が、すべての保守手順を実行する必要があります。

## HDS Lightning 上のユーザー・インターフェース

HDS Lightning システムをサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションは、必ず熟知してください。

## サービス・プロセッサ (SVP)

HDS Lightning は、コントローラー・フレーム内にラップトップを備えています。ラップトップは、サービス・プロセッサ (SVP) を 1 次構成ユーザー・インターフェースとして稼働します。SVP を使用すると、ほとんどの構成タスクを実行し、コントローラーをモニターできます。

## HiCommand

HiCommand は、ストレージおよびシステム・モニターの基本的な作成を可能にするグラフィカル・ユーザー・インターフェースです。HiCommand は、イーサネットを介して HDS Lightning と通信します。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HDS Lightning 99xxV の共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間での HDS Lightning 99xxV の共有には制限があります。

### ポートの共有

HDS Lightning 99xxV は、以下の制限付きで、ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間で共有できます。

- SAN ボリューム・コントローラー・システムと HDS Lightning の両方に同じホストを同時に接続することはできません。Hitachi HiCommand Dynamic Link Manager (HDLM) とサブシステム・デバイス・ドライバ (SDD) は共存できないためです。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間ではコントローラー・ポートを共有できません。コントローラー・ポートは、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用される場合は、ホストがそのポートにアクセスできるスイッチ・ゾーン内にはありません。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間では論理装置 (LU) を共有できません。

### サポートされるトポロジー

以下の条件下で、SAN ボリューム・コントローラー・システムを HDS Lightning に接続できます。

- SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェア・バージョン 4.2.1 以降の場合、特殊なゾーニング要件なく、最大 16 個の HDS Lightning ポートを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続できます。
- SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェア・バージョン 4.2.0 の場合、以下の項目が適用されます。
  - 論理装置サイズ拡張 (LUSE) および Virtual LVI/LUN 操作は、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理されるディスク上では実行できません。LUSE および Virtual LVI/LUN 操作を使用して作成された LUN は、作成後、システムにマップすることができます。
  - SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップできるのは、オープン・エミュレーションをもつディスクだけです。
  - IBM S/390® ディスクを SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用することはできません。
  - SAN ボリューム・コントローラー・システムを HDS Lightning に接続できるのは、ファイバー・チャネル接続だけです。

## HDS Lightning のスイッチ・ゾーンに関する制限

SAN ボリューム・コントローラーおよび HDS Lightning システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

## スイッチ・ゾーニング

HDS Lightning システムは、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに対して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたポートごとに別個のストレージ・システムとして提示されます。例えば、これらのストレージ・システムの 1 つが SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされた 4 個のポートを持っている場合、各ポートは、4 つの WWPN を持つ 1 台のストレージ・システムではなく、別個のストレージ・システムのように見えます。また、特定の論理装置 (LU) は、同じ論理装置番号 (LUN) を使用して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたすべてのストレージ・システム・ポートを介して SAN ボリューム・コントローラーにマップされている必要があります。

## HDS Lightning 99xxV 上のクォーラム・ディスク

HDS Lightning 99xxV は、クォーラム・ディスクの承認済みホストではありません。したがって、HDS Lightning のみによる構成は不可能です。

## HDS Lightning の拡張機能

HDS Lightning の拡張機能には、SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされていないものがあります。

### 拡張コピー機能

HDS Lightning の拡張コピー機能 (例えば、ShadowImage、リモート・コピー、およびデータ・マイグレーション) は、SAN ボリューム・コントローラーによって管理されるディスクの場合はサポートされません。これは、コピー機能の適応範囲が SAN ボリューム・コントローラー・キャッシュにまで及ばないからです。

### 論理装置サイズ拡張

HDS Lightning 99xxV は、Logical Unit Expansion (LUSE) をサポートします。LUSE は並行操作ではありません。LUSE は、2 から 26 の既存論理装置 (LU) を連結することにより、実行されます。LUSE を LU で実行するには、まず、その LU を管理対象ディスク (Mdisk) グループから除去し、SAN ボリューム・コントローラーからマップ解除する必要があります。

**重要:** LUSE により、Windows システム上を除き、LU 上のすべてのデータが破壊されます。

### TrueCopy

TrueCopy 操作は、機能的にメトロ・ミラーに類似しています。TrueCopy 処理は、ディスク・コントローラー・システムが SAN ボリューム・コントローラーと一緒に使用される場合は、サポートされません。HDS Lightning 99xxV がホストと SAN ボリューム・コントローラー間で共有される場合でも、TrueCopy 処理は、ホストと共に直接ゾーニングされているポート上ではサポートされません。

### Virtual LVI/LUN

HDS Lightning 99xxV は Virtual LVI/LUN をサポートします。Virtual LVI/LUN は並行操作ではありません。Virtual LVI/LUN を使用すると、HDS Lightning で使用できるように LUN を複数の小さい仮想 LUN に分割することができます。最初に既存 LUN をフリー・スペース内に作成してから、そのフリー・スペースを使用してそれぞれ固有の LUN を定義する必要があります。Virtual LVI/LUN を管理したり、SAN ボリューム・コントローラーにマップしないでください。

LUSE または Virtual LVI/LUN のどちらかを使用してセットアップされた LUN は、作成後、通常の LUN として現れます。したがって、LUSE または Virtual LVI/LUN を使用してセットアップされた LUN は、作成後、SAN ボリューム・コントローラーで使用できます。

## 書き込み保護

LU は、明示的に書き込み保護に設定することはできません。ただし、メトロ・ミラーなど、一部の拡張機能を使用すると、機能の一部として LU を書き込み保護にすることができます。メトロ・ミラーは、SAN ボリューム・コントローラーが使用している LU では使用しないでください。

## HDS Lightning の論理装置構成

HDS Lightning の論理装置 (LU) 構成は、RAID 1 および RAID 5 の両方のアレイをサポートします。

HDS Lightning システムは最大 8192 の LU を定義できますが、単一ポートにマップできるのは 256 LU のみです。レポート LUN は LUN 0 によってサポートされます。このため、SAN ボリューム・コントローラーはすべての LUN を検出できます。

LUN 0 が構成されないイベントでは、HDS Lightning システムは LUN 0 での疑似 LUN を表します。この疑似 LUN の照会データは、通常の LUN の照会データとは若干異なります。この差によって、SAN ボリューム・コントローラーは、疑似 LUN を認識し、入出力から除外できます。疑似 LUN は、レポート LUN コマンドを受け入れることができます。

HDS Lightning システムは、オープン・モード接続と S/390 接続の両方をサポートします。LU が定義されていると、エミュレーション・モードが設定されます。SAN ボリューム・コントローラーに提示されたすべての LUN は、オープン・エミュレーションを使用する必要があります。オープン・エミュレーションを持つすべての LUN は、標準の 512 バイトのブロック・サイズを使用します。

HDS Lightning システムは、特定サイズの LU のみを定義できます。論理装置サイズ拡張 (LUSE) 機能を使用して、これらの LU のうち 2 から 36 個を組み合わせることによって、これらの LU を拡張できます。これらの LUN は、Virtual LVI/LUN 機能を使用していくつかのより小さな仮想 LUN に分割できます。

## 特殊 LU

LU をホストにマップする場合、それをコマンド LUN にするオプションを使用できます。コマンド LUN は、インバンド構成コマンドをサポートしますが、入出力はサポートしません。したがって、コマンド LUN を SAN ボリューム・コントローラーにマップすることはできません。

## HDS Lightning 上の論理装置の作成および削除

SAN ボリューム・コントローラーは、一定の制約事項を伴う論理装置サイズ拡張 (LUSE) をサポートします。

以下の制約事項が適用されます。

- LUSE を LU 上で実行するには、LU がホストからアンマウントされていて、すべてのパスが使用不能であることが必要です。LUSE 機能は、Windows オペレーティング・システム上の LU を除く、LU 上に存在するすべてのデータを破棄します。
- LUSE を、SAN ボリューム・コントローラーによって管理されるディスク上で実行してはなりません。
- ディスク上にデータが存在していて、イメージ・モードを使用してそのデータをインポートする場合は、データのインポート前に、ディスク上で LUSE を使用しないでください。

## HDS Lightning の設定の構成

Lightning 構成インターフェースは、構成用の機能を提供します。

これらのオプションおよび設定の有効範囲は、次のいずれかです。

- サブシステム
- ポート
- 論理装置 (LU)

## HDS Lightning のグローバル設定

グローバル設定は、HDS Lightning ディスク・コントローラー・システム全体に適用されます。

表 55 に HDS Lightning のグローバル設定をリストします。

表 55. SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning グローバル設定

オプション	Lightning の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
Spare disk recover	Interleave	Interleave
Disk copy place	Medium	Medium
Copy operation	Correction copy and dynamic sparing	Correction copy and dynamic sparing
Read configuration data mode	選択	選択
PS off timer	非選択	非選択

## HDS Lightning のコントローラー設定

コントローラー設定とは、HDS Lightning コントローラー全体に適用される設定です。

表 56 に、SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning コントローラー設定をリストします。

表 56. SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning コントローラー設定

オプション	HDS Lightning の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
PCB モード	Standard	Standard

## HDS Lightning のポート設定

ポート設定は、ポート・レベルで構成可能です。

単一コントローラーの有効範囲で選択可能なオプションはありません。

- ポートは、スイッチ・ゾーンに含まれています。
- スイッチ・ゾーンは、ポートをホストに対して直接提示するのみで、SAN ボリューム・コントローラーには提示しません。

232 ページの表 57 に、SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning のポート設定をリストします。

表 57. SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HDS Lightning のポート設定

オプション	HDS Lightning の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
Address	AL/PA	AL/PA
Fabric	オン	オン
Connection	Point-to-Point	Point-to-Point
Security switch	オン	On または off
Host type	デフォルト	Windows

## HDS Lightning の論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、HDS Lightning コントローラーに構成されている個々の LU に適用されます。

LUN が SAN ボリューム・コントローラーにアクセス可能なスイッチ・ゾーンのポートに関連付けられている場合、HDS Lightning LU は表 58 の説明に従って構成する必要があります。

表 58. SAN ボリューム・コントローラーの HDS Lightning LU 設定

オプション	HDS Lightning の デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
Command device	オフ	オフ
Command security	オフ	オフ

注: これらの設定が適用されるのは、SAN ボリューム・コントローラーからアクセス可能な LU のみです。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの構成

Hitachi Data Systems (HDS) Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) システムは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続することができます。

注: 日本では、HDS Thunder 9200 は、HDS SANrise 1200 と呼ばれます。従って、このセクションの HDS Thunder 9200 に関する情報は、HDS SANrise 1200 にも適用します。

## サポートされている HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS のモデル

特定の HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) のモデルは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続することができます。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーは、特定の HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) モデルをサポートします。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの並行保守

並行保守とは、システムに対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守を実行できることをいいます。

**重要:** HDS 技術員が、すべての保守操作を実行する必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーは、これらのシステムでの並行したハードウェア保守およびファームウェア・アップグレード操作をサポートします。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのユーザー・インターフェース

Hitachi Data Systems (HDS) Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) システムをサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、必ず十分な知識を身につけておいてください。

### インバンド構成

ユーザー・インターフェース・アプリケーションを使用するときは、システム・コマンド LUN を使用不可にします。

### Storage Navigator Modular GUI

Storage Navigator Modular (SNM) は、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムを構成するための 1 次ユーザー・インターフェース・アプリケーションです。SNM を使用して、ファームウェアのアップグレード、設定の変更、およびストレージの作成とモニターを行います。

SNM は、システムへのイーサネット接続をサポートします。SNM に備わっている大部分の機能をサポートするアウト・オブ・バンド・コマンド行インターフェースが、SNM で使用可能です。

### HiCommand

HiCommand は、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムに使用できるもう 1 つの構成ユーザー・インターフェースです。設定の構成に HiCommand を使用するには、SNM にアクセスできなければなりません。HiCommand は、基本的なストレージの作成のみが可能で、一部のモニター機能を備えています。

HiCommand は、イーサネットを使用してシステムに接続します。

## Web サーバー

Web サーバーは、システム上の各コントローラーで稼働します。通常操作時には、ユーザー・インターフェースではシステムの基本モニターのみを提供し、イベント・ログを表示します。コントローラーのリセット・ボタンを押してコントローラーを診断モードにすると、ユーザー・インターフェースでファームウェアのアップグレードとシステム構成のリセットができるようになります。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、または HDS TagmaStore WMS の共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間で HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) システムを共有することができます (制約事項あり)。

以下の制約事項が適用されます。

- Hitachi Dynamic Link Manager (HDLM) とサブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) は共存できないため、SAN ボリューム・コントローラー・システムと HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、または HDS TagmaStore WMS の両方に、同じホストを同時に接続することはできません。
- HDS Thunder 9200 の場合のみ、ターゲット・ポートをホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムで共有することはできません。ターゲット・ポートは、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用される場合は、ホストがポートにアクセスできるスイッチ・ゾーンには存在できません。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間では論理装置 (LU) を共有できません。Thunder 9200 は M-TID M-LUN モードに設定し、Thunder 95xx では、Mapping Mode が使用可能でなければなりません。ホストが使用するためのゾーンに属するポートに関連した LUN 番号と、SAN ボリューム・コントローラー・システム用のゾーンに属するポートに関連した LUN 番号を、LU が同時に持つことはできません。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、または HDS TagmaStore WMS のスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラーおよび HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、または HDS TagmaStore WMS システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### スイッチ・ゾーニング

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、あるいは HDS TagmaStore WMS システムは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに対して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたポートごとに別個のストレージ・システムとして提示されます。例えば、これらのストレージ・システムの 1 つが SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされた 4 個のポートを持っている場合、各ポートは、4 つの WWPN を持つ 1 台のストレージ・システムではなく、別個のストレージ・システムのように見えます。また、特定の論理装置 (LU) は、同じ論理装置番号 (LUN) を使用して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたすべてのストレージ・システム・ポートを介して SAN ボリューム・コントローラーにマップされている必要があります。

## サポートされるトポロジ

特殊なゾーニング要件なしで、最大 16 個の HDS Thunder のポートを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続することができます。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム上のクォラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムの初期化の際、システムは、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) システムによってクォラム・ディスクとして表示される管理対象ディスクを選択できます。

クォラム・ディスクを選択する場合は、set quorum disk CLI コマンドまたは管理 GUI を使用できます。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS のホスト・タイプ

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) システムが SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続されている場合、ホスト・モード属性をストレージ・システムごとに使用可能な Microsoft Windows アプリケーションに設定します。

例えば、HDS TagmaStore WMS を使用する場合は **Windows** を選択し、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000 を使用する場合は **Windows 2003** を選択します。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS の拡張機能

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore Workgroup Modular Storage (WMS) システムの拡張機能の一部は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムでサポートされません。

### 拡張コピー機能

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの拡張コピー機能は、SAN ボリューム・コントローラーのキャッシュまで拡張されないため、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理されるディスクではサポートされません。例えば、ShadowImage、TrueCopy、および HiCopy はサポートされません。

### LUN セキュリティー

LUN セキュリティーは、起動側ポートのワールドワイド・ノード名 (WWNN) による LUN マスキングを使用可能にします。この機能は、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用される論理装置 (LU) についてはサポートされていません。

### 区画化

区画化とは、1 つの RAID をさらに小さい 128 の LU に分割することです。それらの LU はそれぞれ、独立したディスクと同様のものとして機能します。SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムは、区画化機能をサポートします。

## 動的アレイ拡張

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムでは、RAID グループの最後に定義された LU を拡張できます。この機能は、これらのストレージ・システムが SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続される場合は、サポートされません。SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用されている LU に対しては動的アレイ拡張を実行しないでください。

注: ここでいう「使用」とは、LU がファイバー・チャンネル・ポートと関連付けられた LUN 番号をもって、このファイバー・チャンネル・ポートを含んでいるスイッチ・ゾーンが、SAN ボリューム・コントローラーのファイバー・チャンネル・ポートも含んでいることを意味します。

## ホスト・ストレージ・ドメインと仮想ファイバー・チャンネル・ポート

HDS Thunder 95xxV、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムは、ホスト・ストレージ・ドメイン (HSD) および仮想ファイバー・チャンネル・ポートをサポートします。各ファイバー・チャンネル・ポートは、複数の HSD をサポートします。所定の HSD 内の各ホストは、仮想ターゲット・ポートおよび固有の LUN セットと一緒に提示されます。

Thunder 9200 は、HSD および仮想ファイバー・チャンネル・ポートをサポートしません。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム上の論理装置の作成および削除

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの Storage Navigator Modular Graphical User Interface (GUI) を使用すると、LUN を作成および削除することができます。データ破壊を防止するために、特定の作成と削除のシナリオを避ける必要があります。

### 作成および削除のシナリオ

例えば、Storage Navigator Modular GUI を使用すると、LUN A を作成し、LUN A を削除してから、LUN A と同じ固有 ID の LUN B を作成できます。SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムが接続されている場合は、LUN B が LUN A とは異なっていることをシステムが認識しない場合があるため、データ破壊が発生する可能性があります。

**重要:** Storage Navigator Modular GUI を使用して LUN を削除する前に、それが含まれるストレージ・プールからその LUN を除去しておいてください。

### LUN の動的な追加

LUN の動的追加の際に、既存の LUN が入出力操作を拒否するのを回避するために、以下の手順を実行して、LUN を追加します。

1. Storage Navigator Modular GUI を使用して、新規 LUN を作成する。
2. すべての入出力操作を静止する。
3. Storage Navigator Modular GUI を使用して、コントローラー上のすべての新規 LUN のオフライン・フォーマットまたはオンライン・フォーマットのいずれかを行う。フォーマットが完了するまで待ちます。

- Storage Navigator Modular GUI の LUN マッピング機能に進む。新規 LUN のマッピングを、ファブリック上の SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用可能なすべてのコントローラー・ポートに追加します。
- コントローラーを再始動する。(モデル 9200 のみ)
- コントローラーが再始動した後で、入出力操作を再始動する。

## LUN マッピングに関する考慮事項

LUN マッピングのトピックに説明されているとおりに LUN マッピングを使用する場合、新規 LUN マッピング構成を有効にするためにコントローラーを再始動する必要があります。システム上の LU によってサポートされる MDisk が入っているストレージ・プールごとに、これらのストレージ・プール内のすべてのボリュームがオフラインになります。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの構成設定

Storage Navigator Modular GUI 構成インターフェースには、構成用の機能があります。

これらのオプションおよび設定の有効範囲は、次のいずれかです。

- システム
- ポート
- 論理装置

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのグローバル設定

グローバル設定は、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム全体に適用されます。

表 59 にこれらのディスク・システムのグローバル設定をリストします。

表 59. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのグローバル設定

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Start attribute	Dual active mode	Dual active mode
SCSI ID/Port takeover mode	適用されません	適用されません
Default controller	適用されません	適用されません
Data-share mode	Used	Used
Serial number		システムのデフォルト設定と同じ
Delay planned shutdown	0	0
Drive detach mode	False	False
Multipath controller (Thunder 9200 のみ)	False	False
PROCOM mode	False	False
Report status	False	False
Multipath (Array unit)	False	False
Turbo LU warning	False	False

表 59. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのグローバル設定 (続き)

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
NX mode	False	False
Auto reconstruction mode	False	False
Forced write-through mode	False	False
Changing logical unit mode 1	False	False
Multiple stream mode (Thunder 9200 のみ)	False	False
Multiple stream mode (write) (Thunder 95xxV のみ)	False	False
Multiple stream mode (read) (Thunder 95xxV のみ)	False	False
RAID 3 mode (Thunder 9200 のみ)	False	False
Target ID (9200 のみ) Mapping mode (95xx 上)	S-TID、M-LUN	M-TID、M-LUN (共有コントローラー の場合。それ以外の場合は、 S-TID、M-LUN)
Data striping size	16K、32K、64K	任意 (Thunder 9200) 64K (Thunder 95xxV)
Operation if processor failure occurs	Reset the fault	Reset the fault
Command queuing	True	True
ANSI Version	適用されません	適用されません
Vendor ID	HITACHI	HITACHI
Product ID (Thunder 9200)	DF500F	DF500F
Product ID (Thunder 95xxV)	DF500F	DF600F
ROM microprogram version	<Empty>	<Empty>
RAM microprogram version	<Empty>	<Empty>
Web title	<Empty>	サポートされている任意の設定
Cache mode (Thunder 9200 のみ)	すべて Off	すべて Off
Link separation (Thunder 9200 のみ)	False	False
ROM Pseudo-response command processing (Thunder 9200 のみ)	適用されません	適用されません
Save data pointer response (Thunder 9200 のみ)	適用されません	適用されません
Controller identifier	False	False
RS232C error information outflow mode	オフ	任意
Execute write and verify mode	True	True

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのコントローラー設定

コントローラー設定は、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム全体に適用されます。単一コントローラーの有効範囲内では、オプションは使用できません。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのポート設定

ポート設定は、ポート・レベルで構成可能です。

表 60 にリストされている設定は、SAN ボリューム・コントローラーのノードが含まれているスイッチ・ゾーン内にあるディスク・コントローラーに適用されます。システムが SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムと他のホストの間で共有されている場合は、以下の両方の条件が該当すれば、ここに示す設定とは異なる設定で構成できます。

- ポートは、スイッチ・ゾーンに含まれています。
- スイッチ・ゾーンは、ポートをホストに対して直接提示するのみで、SAN ボリューム・コントローラー・システムには提示しません。

単一コントローラーの有効範囲で選択可能なオプションはありません。

表 60. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのポート設定

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Host connection mode 1	Standard	Standard
VxVM DMP mode (HDS Thunder 9200 のみ)	False	False
HP connection mode	False	False
Report inquiry page 83H (HDS Thunder 9200 only)	False	True
UA (06/2A00) suppress mode	False	True
HISUP mode	False	False
CCHS mode	False	False
Standard inquiry data expand (HDS Thunder 9200 のみ)	False	False
Host connection mode 2	False	False
Product ID DF400 mode	False	False
HBA WWN report mode (HDS Thunder 9200 のみ)	False	False
NACA mode	False	False
SUN cluster connection mode	False	False
Persistent RSV cluster mode	False	False
ftServer connection mode 1 (HDS Thunder 9200 のみ)	False	False
ftServer connection mode 2	False	False
SRC Read Command reject	False	False

表 60. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのポート設定 (続き)

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
Reset/LIP mode (signal)	False	False
Reset/LIP mode (progress)	False	False
Reset ALL LIP port mode	False	False
Reset target (reset bus device mode)	False	True
Reserve mode	False	True
Reset logical unit mode	False	True
Reset logout of third party process mode	False	False
Read Frame minimum 128 byte mode (HDS Thunder 950xxV のみ)	False	False
Topology	Point-to-point	Point-to-point

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムの論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムに構成されている個々の LU に適用されます。

システム LU は、論理装置番号 (LUN) が SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにアクセス可能なスイッチ・ゾーン内のポートに関連付けられている場合は、表 61 に説明されているように構成する必要があります。

表 61. SAN ボリューム・コントローラーの HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システム LU 設定

オプション	必須値	デフォルト設定
LUN default controller	Controller 0 または Controller 1	任意

注: これらの設定が適用されるのは、SAN ボリューム・コントローラー・システムからアクセス可能な LU のみです。

### 回避する必要があるデータ破壊のシナリオ

**シナリオ 1:** 構成アプリケーションを使用して、LU のシリアル番号を変更することができます。シリアル番号を変更すると、LU の固有のユーザー ID (UID) も変更されます。シリアル番号は、コントローラー・ポートの WWPN を判別するのにも使用されるため、2 つの LUN が同じ SAN 上で同じ固有 ID をもつことはできません。2 つのコントローラーが同じ SAN 上で同じ WWPN をもつことはできないためです。

**シナリオ 2:** シリアル番号は、コントローラー・ポートの WWPN を決定するのにも使用されます。したがって、2 つの LUN が同じ SAN 上で同じ ID をもつことはできません。その場合、2 つのコントローラーが同じ SAN 上で同じ WWPN をもつことになるためです。これは、有効構成ではありません。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理される LU のシリアル番号を変更しないでください。これを変更すると、データ損失または予期せぬデータ破壊が発生する可能性があります。

**シナリオ 3:** 構成アプリケーションを使用して、LUN A の作成、LUN A の削除、LUN A と同じ固有 ID の LUN B の作成が可能です。LUN が SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理されている場合、システムは LUN B が LUN A と異なっていることを認識しない場合があるため、このシナリオによって、データ破壊が発生する可能性があります。

## HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムのマッピングおよび仮想化設定

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムは、さまざまなモードの操作をサポートしています。これらのモードは、LUN マッピングまたはマスキングおよび仮想化に影響します。

SAN ボリューム・コントローラーは Thunder 9200 上での S-TID M-LUN および M-TID M-LUN モードと、Thunder 95xx 上での「Mapping Mode enabled (マッピング・モード使用可能)」または「disabled (使用不可)」をサポートします。LUN マッピングへの変更を有効にするには、コントローラーを再始動する必要があります。

**重要:** HDS Thunder、Hitachi AMS 200、AMS 500、および AMS 1000、および HDS TagmaStore WMS システムには、マッピングまたはマスキングおよび仮想化オプションが正しく設定されていることを SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで検出して確認するためのインターフェースはありません。したがってお客様が、これらのオプションがこのトピックの記載どおりに設定されていることを確認する必要があります。

### S-TID M-LUN モード

S-TID M-LUN モードでは、すべての LU が、各ポート上で同じ LUN 番号を持つシステムのすべてのポートからアクセス可能です。このモードは、システムがホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムの間で共有されない環境で使用できます。

### M-TID M-LUN モード

システムがホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムの間で共有されている場合は、M-TID M-LUN モードを使用する必要があります。SAN ボリューム・コントローラー・システムにエクスポートされるそれぞれの LU が固有の LUN として識別されるように、システムを構成してください。LU にアクセスする際に使用するすべてのポート上で、LUN は同一でなければなりません。

### 例

SAN ボリューム・コントローラー・システムは、コントローラー・ポート x および y にアクセスできます。システムは、LUN 番号 p をもつポート x 上の LU も認識できます。この状況では、以下の条件を満たす必要があります。

- システムは、LUN 番号 p をもつポート y 上の同じ LU を認識するか、またはポート y 上の LU をまったく認識しないかの、いずれかでなければなりません。
- LU は、ポート y 上で他の LUN 番号として示すことはできません。
- LU は、システムがホストとクラスター化システムの間で共有される構成内のホストが直接使用するようにゾーニングされたシステム・ポートにマップしてはなりません。

M-TID M-LUN モードでは、ターゲット・ポート別の LU 仮想化が可能です。このモードでは、単一の LU が、すべてのコントローラー・ポート全体にわたって、異なる LUN 番号として認識できます。例えば LU A が、ポート 1 上では LUN 0、ポート 2 上では LUN 3 ですが、ポート 3 および 4 ではまったく認識されないことがあります。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーでは、これはサポートされていません。

また、M-TID M-LUN モードでは、単一の LU を同じコントローラー・ポート上で複数の LUN 番号として認識できます。例えば、LU B が、コントローラー・ポート 1 上で LUN 1 であり、LUN 2 であるということがあります。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーでは、これはサポートされていません。

---

## HDS TagmaStore USP および NSC システムの構成

このセクションでは、Hitachi Data Systems (HDS) TagmaStore Universal Storage Platform (USP) および Network Storage Controller (NSC) システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成について説明します。HDS USP および NSC のモデルは、HP および SUN のモデルと同等です。したがって、SAN ボリューム・コントローラーは、HP StorageWorks XP シリーズおよび Sun StorEdge シリーズのモデルもサポートします。

このセクションの情報は、HP XP および Sun StorEdge シリーズのサポートされるモデルにも適用されます。

### サポートされている HDS USP および NSC のモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、Hitachi Data Systems (HDS) Universal Storage Platform (USP) および Network Storage Controller (NSC) シリーズのモデルをサポートします。HDS USP および NSC のモデルは、HP および Sun モデルと同等です。したがって、SAN ボリューム・コントローラーは、Sun StorEdge および HP XP シリーズのモデルもサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### サポートされている HDS USP および NSC のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーは、HDS USP および NSC シリーズのコントローラーをサポートします。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### HDS USP および NSC 上のユーザー・インターフェース

HDS USP および NSC をサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分に理解しておく必要があります。HDS USP および NSC の構成、管理およびモニターは、Service Processor (SVP) を介して行われます。SVP は、プライベートのローカル・エリア・ネットワーク (LAN) を経由して、HDS USP または NSC に接続されたサーバーです。

## Web サーバー

HDS USP および NSC は、メインの構成 GUI として Storage Navigator を使用します。Storage Navigator GUI は、SVP 上で稼働し、Web ブラウザー経由でアクセスします。

## HDS USP および NSC 上の論理装置およびターゲット・ポート

HDS USP および NSC によりエクスポートされた論理装置 (LU) は、重要製品データ (VPD) 内の識別記述子を報告します。SAN ボリューム・コントローラーは、バイナリー形式 3 IEEE 登録拡張記述子に関連した LUN を使用して、LU を識別します。

ホストから LU にアクセスできるようにするには、事前に LU パスを定義する必要があります。LU パスは、ホスト・グループをターゲット・ポート、および LU のセットに関連付けます。ホスト・イニシエーター・ポートは、ワールドワイド・ポート名 (WWPN) によって、ホスト・グループに追加されます。

HDS USP および NSC は、LU グループを使用しないため、すべての LU は独立しています。LU アクセス・モデルはアクティブ - アクティブで、優先アクセス・ポートを使用しません。それぞれの LU には、LU にマッピングされたターゲット・ポートのどれからでもアクセスすることができます。各ターゲット・ポートには、固有の WWPN およびワールドワイド・ノード名 (WWNN) が与えられています。WWPN は、各ポートの WWNN に一致します。

注: LU を SAN ボリューム・コントローラーに提示する前に、LU がフォーマットされるまで待つ必要があります。

### 特殊 LU

HDS USP および NSC は、コマンド・デバイスとして、どの論理装置 (LDEV) でも使用することができます。コマンド・デバイスは、HDS USP または NSC コピー・サービス機能のターゲットです。したがって、コマンド・デバイスを、SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートしないでください。

## HDS USP および NSC のスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラーおよび HDS USP または NSC のスイッチ・ゾーニングには制限があります。

以下の制限付きで、SAN ボリューム・コントローラーを、HDS USP または NSC に接続することができます。

- LU が、LUN  $x$  として SAN ボリューム・コントローラー・ポートにマップされている場合、LU はターゲット・ポートのすべてのマッピングに対して LUN  $x$  として見えることが必要です。
- HDS USP または NSC システムに SAN ボリューム・コントローラーを接続するのに使用できるのは、ファイバー・チャンネル接続だけです。
- 各ストレージ・システムのワールドワイド・ノード名 (WWNN) の数は、SAN ボリューム・コントローラーにより制限され、また HDS USP および NSC はポートごとに別々の WWNN を提示するため、SAN ボリューム・コントローラーが 1 つのストレージ・システムとして解決できるターゲット・ポートの数は制限されます。以下のステップを実行して、より多くのターゲット・ポートに接続を行ってください。
  1. ターゲット・ポートのセットを、2 個から 16 個のグループに分割する。
  2. LU の個別セットを各グループに割り当てる。

これで、SAN ボリューム・コントローラーは、ターゲット・ポートの各グループおよび関連した LU を、分離した HDS USP または NSC システムとして表示することができます。この処理を繰り返して、すべてのターゲット・ポートを使用することができます。

- 注: HDS USP および NSC システムは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに対して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたポートごとに別個のコントローラーとして提示されます。例えば、これらのストレージ・システムの 1 つが SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされた 4 個のポートを持っている場合、各ポートは、4 つの WWPN を持つ 1 台のコントローラーではなく、別個のコントローラーのように見えます。また、特定の論理装置 (LU) は、同じ論理装置番号 (LUN) を使用して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたすべてのコントローラー・ポートを介して SAN ボリューム・コントローラーにマップされている必要があります。

## コントローラーの分割

以下の条件下で、他のホストと SAN ボリューム・コントローラー間で、HDS USP または NSC を分割することができます。

- HDS USP または NSC と SAN ボリューム・コントローラーの両方に同時にホストを接続することはできません。
- ポート・セキュリティを共有するターゲット・ポートに対して有効にする必要があります。
- SAN ボリューム・コントローラーにマップされる LU を、同時に他のホストにマップすることはできません。

## HDS USP および NSC 上の並行保守

並行保守とは、HDS USP または NSC に対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守を実行できることをいいます。並行ファームウェア・アップグレードは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされています。

**重要:** HDS 技術員が、すべての保守手順を実行する必要があります。

## HDS USP および NSC 上のクォーラム・ディスク

HDS USP および NSC ストレージ・システムでクォーラム・ディスクをホストするには、これらのストレージ・システムのクォーラム・ディスクを設定するためのシステム要件に精通している必要があります。

注: SAN ボリューム・コントローラーのクォーラム・ディスクをホストするための、Sun StorEdge システムのサポートはありません。

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムは、クォーラム・ディスクを使用して重要なシステム構成データを保管し、SAN で障害が発生した場合はタイを解決します。システムは自動的に 3 つの管理対象ディスク (MDisk) をクォーラム・ディスク候補として選択します。各ディスクには索引番号 (0、1、または 2) が割り当てられます。システムは、最大 3 つのクォーラム・ディスクを使用するように構成できますが、競合状態を解決するために、1 つのクォーラム・ディスクのみが選択されます。それ以外のクォーラム・ディスクの目的は、システムが分割される前にクォーラム・ディスクに障害が起きた場合の冗長性を提供することです。

HDS TagmaStore USP、HP XP10000/12000、および NSC55 の要件:

これらの HDS TagmaStore USP、HP XP10000/12000、または NSC55 ストレージ・システムで 3 つのクォーラム・ディスクのいずれかをホストするには、以下の条件のそれぞれが満たされていることを確認してください。

- ファームウェア・バージョン Main 50-09-72 00/00 以降が実行されている。正しいファームウェア・バージョンのインストール方法と構成方法の詳細については、HDS または HP サポートに連絡を取ってください。
- **System Option 562** が使用可能になっている。System Option 562 に関する詳細については、HDS または HP サポートに連絡を取ってください。
- すべての SAN ボリューム・コントローラー・ポートが、1 つの HDS または HP ホスト・グループに構成されている。

HDS TagmaStore USPv、USP-VM、および HP XP20000/24000 の要件:

これらの HDS TagmaStore USPv、USP-VM、または HP XP20000/24000 システムで、3 つのクォーラム・ディスクのいずれかをホストするには、以下の各要件を必ず満たしてください。

- ファームウェア・バージョン Main 60-04-01-00/02 以降が実行されている。正しいファームウェア・バージョンのインストール方法と構成方法の詳細については、HDS または HP サポートに連絡を取ってください。
- **Host Option 39** が使用可能になっている。Host Option 39 に関する詳細については、HDS または HP サポートに連絡を取ってください。

**注:** これは、SAN ボリューム・コントローラーに使用される HDS または HP ホスト・グループに適用する必要があります。

- すべての SAN ボリューム・コントローラー・ポートが、1 つの HDS または HP ホスト・グループに構成されている。

該当するストレージ・システムについてこれらの要件を確認したら、SAN ボリューム・コントローラーのコマンド行インターフェースで以下のステップを実行して、クォーラム・ディスクを設定します。

1. **chcontroller** コマンドを発行する。

```
chcontroller -allowquorum yes controller_id or controller_name
```

ここで、*controller\_id or controller\_name* は、関連する HDS または HP ストレージ・システムに対応するコントローラーです。

2. 関連する HDS または HP ストレージ・システムの一部をなすコントローラーのそれぞれについて、ステップ 1 を繰り返す。

3. **setquorum** コマンドを発行する。

```
setquorum -quorum [0|1|2] mdisk_id or mdisk_name
```

ここで、*mdisk\_id or mdisk\_name* は、HDS または HP システム上の関連する MDisk です。

**重要:** これらの条件を満たさない場合、あるいは、これらのステップを実行しない場合は、データ破壊をもたらす可能性があります。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポートの Web サイトに、クォーラム・サポートについての現行情報があります。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## HDS USP および NSC システムのホスト・タイプ

HDS USP および NSC システムが SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続されている場合、各ホスト・グループのホスト・モード属性を Windows に設定します。

## HDS USP および NSC の拡張機能

HDS USP および NSC の拡張機能には、SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされないものもあります。

### 拡張システム機能

以下の HDS USP および NSC の拡張システム機能は、SAN ボリューム・コントローラーの管理対象ディスクに対してはサポートされません。

- TrueCopy
- ShadowImage
- 拡張コピー・マネージャー
- 拡張リモート・コピー
- NanoCopy
- データ・マイグレーション
- RapidXchange
- マルチプラットフォーム・バックアップ復元
- 優先アクセス
- HARBOR ファイル・レベル・バックアップ/リストア
- HARBOR ファイル転送
- FlashAccess

### 拡張 SAN ボリューム・コントローラー 機能

HDS USP または NSC システムがエクスポートする論理装置上 (LU) で、拡張 SAN ボリューム・コントローラー機能はすべてサポートされます。

### LU Expansion

HDS USP および NSC は、Logical Unit Expansion (LUSE) をサポートします。LUSE は並行操作ではありません。LUSE により、論理装置 (LDEV) を連結して単一の LU を作成することができます。LUSE を実行するには、その前に LDEV をホストからアンマウントし、パスを除去する必要があります。

#### 重要:

1. LUSE により、LDEV 上のすべてのデータが破棄されます。
2. SAN ボリューム・コントローラーに LU をエクスポートするために使用される LDEV 上で LUSE を実行してはなりません。

LDEV 上にディスクが存在していて、イメージ・モード・マイグレーションを使用して SAN ボリューム・コントローラーにデータをインポートする場合は、データをインポートする前にディスク上の LUSE を実行してはなりません。

LUSE を使用して作成された LU を SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートすることができます。

## Virtual LVI/LUN

HDS USP および NSC は、仮想 LVI/LUN (VLL) をサポートします。VLL は、並行操作ではありません。VLL により、単一の LDEV から複数の LU を作成できます。LDEV 上のフリー・スペースからのみ新規 LU を作成できます。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーの管理対象ディスク上で VLL を実行してはなりません。

VLL を使用して作成した LU を SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートできます。

---

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの構成

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムは、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに接続できます。

### サポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのモデル

特定の Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのモデルを SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続できます。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### サポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーは、特定の Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのモデルをサポートします。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの並行保守

並行保守とは、システムに対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守を実行できることをいいます。

**重要:** すべての保守操作は、Hitachi Data Systems (HDS) 技術員が実行する必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーは、これらのシステムでの並行したハードウェア保守およびファームウェア・アップグレード操作をサポートします。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのユーザー・インターフェース

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムをサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分に理解しておく必要があります。

## インバンド構成

ユーザー・インターフェース・アプリケーションを使用するときは、システム・コマンド LUN を使用不可にします。

## Storage Navigator Modular GUI

Storage Navigator Modular (SNM) は、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムを構成するための 1 次ユーザー・インターフェース・アプリケーションです。SNM を使用して、ファームウェアのアップグレード、設定の変更、およびストレージの作成とモニターを行います。

SNM は、システムへのイーサネット接続をサポートします。SNM に備わっている大部分の機能をサポートするアウト・オブ・バンド・コマンド行インターフェースが、SNM で使用可能です。

## HiCommand

HiCommand は、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムに使用できるもう 1 つの構成ユーザー・インターフェースです。設定の構成に HiCommand を使用するには、SNM にアクセスできなければなりません。HiCommand は、基本的なストレージの作成のみが可能で、一部のモニター機能を備えています。

HiCommand は、イーサネットを使用してシステムに接続します。

## Web サーバー

Web サーバーは、システム上の各コントローラーで稼働します。通常操作時には、ユーザー・インターフェースではシステムの基本モニターのみを提供し、イベント・ログを表示します。コントローラーのリセット・ボタンを押してコントローラーを診断モードにすると、ユーザー・インターフェースでファームウェアのアップグレードとシステム構成のリセットができるようになります。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間で Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムを共有できます。

以下の制約事項が適用されます。

- SAN ボリューム・コントローラー・システムと Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの両方に同じホストを同時に接続することはできません。Hitachi Dynamic Link Manager (HDLM) とサブシステム・デバイス・ドライバ (SDD) は共存できないためです。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間では論理装置 (LU) を共有できません。ホストが使用するためのゾーンに属するポートに関連した LUN 番号と、SAN ボリューム・コントローラー・システム用のゾーンに属するポートに関連した LUN 番号を、LU が同時に持つことはできません。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラーおよび Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

## スイッチ・ゾーニング

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムは、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに対して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたポートごとに別個のストレージ・システムとして提示されます。例えば、これらのストレージ・システムの 1 つが SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされた 4 個のポートを持っている場合、各ポートは、4 つの WWPN を持つ 1 台のストレージ・システムではなく、別個のストレージ・システムのように見えます。また、特定の論理装置 (LU) は、同じ論理装置番号 (LUN) を使用して、SAN ボリューム・コントローラーにゾーニングされたすべてのストレージ・システム・ポートを介して SAN ボリューム・コントローラーにマップされている必要があります。

## サポートされるトポロジ

特殊なゾーニング要件なしで、最大 16 個の Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのポートを SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続することができます。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの初期化の際、システムは、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択することができます。

- クォーラム・ディスクを選択する場合は、**chquorum** CLI コマンドまたは管理 GUI を使用できます。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのホスト・タイプ

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムが SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続されている場合、ホスト・モード属性をストレージ・システムごとに使用可能な Microsoft Windows アプリケーションに設定します。

例えば、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムを使用する場合は、**Windows 2003** を選択します。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの拡張機能

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの拡張機能の一部は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムではサポートされません。

### 拡張コピー機能

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの拡張コピー機能は、SAN ボリューム・コントローラーのキャッシュまで拡張されないため、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理されるディスクの場合はサポートされません。例えば、ShadowImage、TrueCopy、および HiCopy はサポートされません。

### LUN セキュリティー

LUN セキュリティーは、起動側ポートのワールドワイド・ノード名 (WWNN) による LUN マスキングを使用可能にします。この機能は、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用される論理装置 (LU) についてはサポートされていません。

## 区画化

区画化とは、1 つの RAID をさらに小さい 128 の LU に分割することです。それらの LU はそれぞれ、独立したディスクと同様のものとして機能します。SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムは、区画化機能をサポートしています。

## 動的アレイ拡張

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムでは、RAID グループ内の最後に定義された LU を拡張できます。この機能は、これらのストレージ・システムが SAN ボリューム・コントローラー・システムに接続されるときは、サポートされません。SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用されている LU に対しては動的アレイ拡張を実行しないでください。

注: ここでいう「使用」とは、LU がファイバー・チャンネル・ポートと関連付けられた LUN 番号をもって、このファイバー・チャンネル・ポートを含んでいるスイッチ・ゾーンが、SAN ボリューム・コントローラーのファイバー・チャンネル・ポートも含んでいることを意味します。

## ホスト・ストレージ・ドメインと仮想ファイバー・チャンネル・ポート

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムは、ホスト・ストレージ・ドメイン (HSD) および仮想ファイバー・チャンネル・ポートをサポートしています。各ファイバー・チャンネル・ポートは、複数の HSD をサポートします。所定の HSD 内の各ホストは、仮想ターゲット・ポートおよび固有の LUN セットと一緒に提示されます。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム上の論理装置の作成および削除

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム Storage Navigator Modular Graphical User Interface (GUI) を使用すると、LUN を作成および削除することができます。データ破壊を防止するために、特定の作成と削除のシナリオを避ける必要があります。

### 作成および削除のシナリオ

例えば、Storage Navigator Modular GUI を使用すると、LUN A を作成し、LUN A を削除してから、LUN A と同じ固有 ID の LUN B を作成できます。SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムが接続されている場合は、LUN B が LUN A とは異なっていることをシステムが認識しない場合があるため、データ破壊が発生する可能性があります。

**重要:** Storage Navigator Modular GUI を使用して LUN を削除する前に、それが含まれるストレージ・プールからその LUN を除去しておいてください。

### LUN の動的な追加

LUN の動的追加の際に、既存の LUN が入出力操作を拒否するのを回避するために、以下の手順を実行して、LUN を追加します。

1. Storage Navigator Modular GUI を使用して、新規 LUN を作成する。
2. すべての入出力操作を静止する。
3. Storage Navigator Modular GUI を使用して、コントローラー上のすべての新規 LUN のオフライン・フォーマットまたはオンライン・フォーマットのいずれかを行う。フォーマットが完了するまで待ちます。

4. Storage Navigator Modular GUI の LUN マッピング機能に進む。新規 LUN のマッピングを、ファブリック上の SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用可能なすべてのストレージ・システム・ポートに追加します。
5. ストレージ・システムを再始動する。(モデル 9200 のみ)
6. ストレージ・システムが再始動した後で、入出力操作を再始動する。

## LUN マッピングに関する考慮事項

LUN マッピングのトピックに説明されているとおりに LUN マッピングを使用する場合、新規 LUN マッピング構成を有効にするためにコントローラーを再始動する必要があります。システム上の LU によってサポートされる MDisk が入っているストレージ・プールごとに、これらのストレージ・プール内のすべてのボリュームがオフラインになります。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの設定の構成

Storage Navigator Modular GUI 構成インターフェースには、構成用の機能があります。

これらのオプションおよび設定の有効範囲は、次のいずれかです。

- システム
- ポート
- 論理装置

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのグローバル設定

グローバル設定は、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム全体に適用されます。

表 62 にこれらのディスク・システムのグローバル設定をリストします。

表 62. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのグローバル設定

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
ブート・オプション		
System startup attribute	Dual active mode	Dual active mode
Delayed plan shutdown	0	0
Vendor ID	HITACHI	HITACHI
Product ID	DF600F	DF600F
ROM Microcode version		
ROM Microcode version		
システム・パラメーター		
Turbo LU warning	オフ	オフ
Write unique response mode	オフ	オフ
Auto reconstruct mode	オフ	オフ
Forced write-through mode	オフ	オフ
ShadowImage I/O switch mode	オフ	オフ
Synchronize cache execution mode	オフ	オフ
ドライブ切り離しモード	オフ	オフ
Operation if processor failure occurs	Reset the fault	Reset the fault

表 62. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのグローバル設定 (続き)

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Write and verify execution mode	オフ	オフ
Web title	<Empty>	サポートされている任意の設定
Data strip sizing	256K	256K (推奨)
Topology	Point-to-point	Point-to-point (FC 設定の下で設定)

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのコントローラー設定

コントローラー設定は、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム全体に適用されます。単一コントローラーの有効範囲内では、オプションは使用できません。

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのポート設定

ポート設定は、ポート・レベルで構成可能です。

表 63 にリストされている設定は、SAN ボリューム・コントローラーのノードが含まれているスイッチ・ゾーン内にあるストレージ・システムに適用されます。システムが SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムと他のホストの間で共有されている場合は、以下の両方の条件が該当すれば、ここに示す設定とは異なる設定で構成できます。

- ポートは、スイッチ・ゾーンに含まれています。
- スイッチ・ゾーンは、ポートをホストに対して直接提示するのみで、SAN ボリューム・コントローラー・システムには提示しません。

単一ストレージ・システムの有効範囲で選択可能なオプションはありません。

表 63. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのポート設定

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
<b>ポート設定</b>		
Mapping mode	オン	オン
Port type	Fibre	Fibre
Reset LIP mode (signal)	オフ	オフ
Reset LIP mode (process)	オフ	オフ
LIP port all reset mode	オフ	オフ
<b>ホスト・グループ・リスト</b>		
Host connection mode 1		Windows
HostGroupName	"G000"	"G000"
Middleware	サポートされていません。	サポートされていません。
<b>ホスト・システム構成</b>		
Platform		Windows
HostGroupName	"G000"	"G000"
Middleware	サポートされていません。	サポートされていません。
<b>ホスト・グループ情報設定</b>		

表 63. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのポート設定 (続き)

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
HostGroupNumber	0	0
HostGroupName	"G000"	"G000"
<b>ホスト・グループ・オプション</b>		
Host connection mode 1	標準モード	標準モード
Host connection mode 2	オフ	オフ
HP-UX mode	オフ	オフ
PSUE read reject mode	オフ	オフ
Mode parameters changed notification mode	オフ	オフ
NACA mode (AIX のみ)	オフ	オフ
Task management isolation mode	オフ	オフ
Unique reserve mode 1	オフ	オフ
Port-ID conversion mode	オフ	オフ
Tru cluster mode	オフ	オフ
Product serial response mode	オフ	オフ
Same node name mode	オフ	オフ
CCHS mode	オフ	オフ
Inquiry serial number conversion mode	オフ	オフ
NOP-In suppress mode	オフ	オフ
S-VOL disable advanced mode	オフ	オフ
Discovery CHAP mode	オフ	オフ

## Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムの論理装置設定

論理装置 (LU) 設定は、Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムに構成されている個々の LU に適用されます。

システム LU は、論理装置番号 (LUN) が SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにアクセス可能なスイッチ・ゾーン内のポートに関連付けられている場合は、表 64 に説明されているように構成する必要があります。

表 64. SAN ボリューム・コントローラーの Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム LU 設定

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
<b>LUN 管理情報</b>		

表 64. SAN ボリューム・コントローラーの Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステム LU 設定 (続き)

オプション	デフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの 必須設定
セキュリティー	オフ	オフ 注: LUN セキュリティーは、起動側ポートのワールドワイド・ノード名 (WWNN) による LUN マスキングを使用可能にします。この機能は、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用される論理装置 (LU) についてはサポートされていません。
LU mapping	One-to-one	One-to-one
<b>LAN 管理オプション</b>		
Maintenance port IP address automatic change mode	オフ	オフ
IPv4 DHCP	オフ	オフ
IPv6 address setting mode	Auto	Auto
Negotiation	Auto	Auto

注: これらの設定が適用されるのは、SAN ボリューム・コントローラー・システムからアクセス可能な LU のみです。

### 回避する必要があるデータ破壊のシナリオ

**シナリオ 1:** 構成アプリケーションを使用して、LU のシリアル番号を変更することができます。シリアル番号を変更すると、LU の固有のユーザー ID (UID) も変更されます。シリアル番号は、コントローラー・ポートの WWPN を判別するのにも使用されるため、2 つの LUN が同じ SAN 上で同じ固有 ID をもつことはできません。2 つのコントローラーが同じ SAN 上で同じ WWPN をもつことはできないためです。

**シナリオ 2:** シリアル番号は、コントローラー・ポートの WWPN を決定するのにも使用されます。したがって、2 つの LUN が同じ SAN 上で同じ ID をもつことはできません。その場合、2 つのコントローラーが同じ SAN 上で同じ WWPN をもつことになるためです。これは、有効構成ではありません。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理される LU のシリアル番号を変更しないでください。これを変更すると、データ損失または予期せぬデータ破壊が発生する可能性があるためです。

**シナリオ 3:** 構成アプリケーションを使用して、LUN A の作成、LUN A の削除、LUN A と同じ固有 ID の LUN B の作成が可能ですが、LUN が SAN ボリューム・コントローラー・システムによって管理されている場合、システムは LUN B が LUN A と異なっていることを認識しない場合があるため、このシナリオによって、データ破壊が発生する可能性があります。

### Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムのマッピングおよび仮想化設定

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムは、さまざまな操作モードをサポートしています。これらのモードは、LUN マッピングまたはマスキングおよび仮想化に影響します。

**重要:** Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリーのシステムには、マッピングまたはマスキングおよび仮想化オプションが正しく設定されていることを SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで検出して確認するためのインターフェースはありません。したがってお客様が、これらのオプションがこのトピックの記載どおりに設定されていることを確認する必要があります。

## S-TID M-LUN モード

S-TID M-LUN モードでは、すべての LU が、各ポート上で同じ LUN 番号を持つシステムのすべてのポートからアクセス可能です。このモードは、システムがホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムの間で共有されない環境で使用できます。

## M-TID M-LUN モード

システムがホストと SAN ボリューム・コントローラー・システムの間で共有されている場合は、M-TID M-LUN モードを使用する必要があります。SAN ボリューム・コントローラー・システムにエクスポートされるそれぞれの LU が固有の LUN として識別されるように、システムを構成してください。LU にアクセスする際に使用するすべてのポート上で、LUN は同一でなければなりません。

### 例

SAN ボリューム・コントローラー・システムは、コントローラー・ポート x および y にアクセスできます。システムは、LUN 番号 p をもつポート x 上の LU も認識できます。この状況では、以下の条件を満たす必要があります。

- システムは、LUN 番号 p をもつポート y 上の同じ LU を認識するか、またはポート y 上の LU をまったく認識しないかの、いずれかでなければなりません。
- LU は、ポート y 上で他の LUN 番号として示すことはできません。
- LU は、システムがホストとクラスター化システムの間で共有される構成内のホストが直接使用するようにゾーニングされたシステム・ポートにマップしてはなりません。

M-TID M-LUN モードでは、ターゲット・ポート別の LU 仮想化が可能です。このモードでは、単一の LU が、すべてのコントローラー・ポート全体にわたって、異なる LUN 番号として認識できます。例えば LU A が、ポート 1 上では LUN 0、ポート 2 上では LUN 3 ですが、ポート 3 および 4 ではまったく認識されないということがあります。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーでは、これはサポートされていません。

また、M-TID M-LUN モードでは、単一の LU を同じコントローラー・ポート上で複数の LUN 番号として認識できます。例えば、LU B が、コントローラー・ポート 1 上で LUN 1 であり、LUN 2 であるということがあります。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーでは、これはサポートされていません。

---

## HP StorageWorks MA および EMA システムの構成

ここでは、HP StorageWorks Modular Array (MA) および Enterprise Modular Array (EMA) システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成について説明しています。

HP MA および EMA は両方とも HSG80 コントローラーを使用します。

## HP MA および EMA 定義

以下の用語は、IBM および HP の資料で使用されていますが、意味は異なっています。

IBM用語	IBM 定義	HP 用語	HP 定義
コンテナ	オブジェクトを保持する可視のユーザー・インターフェース・コンポーネント。	コンテナ	(1) データを保管できるエンティティ。1 つの物理装置、または物理装置のグループのどちらも該当する。(2) ストレージ・セットとしてリンクされた単一ディスクまたはディスク・ドライブのグループを表す仮想の内部コントローラー構造。ストライプ・セットおよびミラー・セットは、コントローラーが装置の作成に使用するストレージ・セット・コンテナの例である。
装置	コンピューターと一緒に使用される機器。通常、装置はシステムと直接対話しないが、コントローラーによって制御される。	装置	物理的形態では、SCSI バスに接続可能な磁気ディスク。この用語は、コントローラー構成の一部となっている物理装置、つまり、コントローラーが認識している物理装置を表すのにも使用される。ユニット (ボリューム) は、装置がコントローラーに認識されると、装置から作成できる。
単なるディスクの集まり (JBOD)	非 RAID を参照。	単なるディスクの集まり (JBOD)	他のコンテナ・タイプに構成されないシングル・デバイス論理装置のグループ。
ミラー・セット	RAID 1 を参照。	ミラー・セット	ボリューム上の全データの完全かつ独立したコピーを維持する、複数の物理ディスクの RAID ストレージ・セット。このタイプのストレージ・セットは、信頼性が高く、装置障害耐性が高いという利点をもつ。RAID レベル 1 ストレージ・セットは、ミラー・セットと呼ばれる。
非 RAID	新磁気ディスク制御機構 (RAID) 内にはないディスク。	非 RAID	単なるディスクの集まり (JBOD) を参照。

IBM用語	IBM 定義	HP 用語	HP 定義
RAID 0	RAID 0 では、多数のディスク・ドライブを結合して、1 つの大きなディスクとして提示できる。RAID 0 ではデータの冗長性はない。1 つのドライブで障害が発生した場合、すべてのデータが失われる。	RAID 0	ディスク・ドライブのアレイ全体でデータをストライピングする RAID ストレージ・セット。1 つの論理ディスクが複数の物理ディスクにスパンし、入出力パフォーマンスを高めるための並列データ処理を可能にする。RAID レベル 0 のパフォーマンス特性は優れているが、この RAID レベルだけは冗長性を提供しない。RAID レベル 0 ストレージ・セットがストライプ・セットと呼ばれる。
RAID 1	複数の同一データ・コピーを分離したメディア上で維持するストレージ・アレイの形式。ミラー・セットとも呼ばれる。	RAID 1	ミラー・セット を参照。
RAID 5	パリティ RAID の形式の 1 つ。この形式では、ディスクが独立して動作し、データ・ストリップ・サイズはエクスポートされるブロック・サイズより小さくならず、パリティ検査データはアレイのディスク間で分散される。	RAID 5	RAIDset を参照。
RAIDset	RAID 5 を参照。	RAIDset	ディスク・アレイ内の 3 つ以上のメンバー全体でデータおよびパリティをストライピングする、特別に開発された RAID ストレージ・セット。RAIDset は、RAID レベル 3 と RAID レベル 5 の最良の特性を結合する。RAIDset は、アプリケーションが書き込み集約でない限り、中小規模の入出力要求を持つ大部分のアプリケーションに最適のものである。RAIDset は、パリティ RAID と呼ばれることがある。RAID レベル 3/5 のストレージ・セットが RAIDset と呼ばれる。
区画	ハード・ディスク上のストレージの論理分割の 1 つ。	区画	ホストに対して論理装置として提示される、コンテナの論理分割の 1 つ。
ストライプ・セット	「RAID 0」を参照。	ストライプ・セット	「RAID 0」を参照。

## HP MA および EMA システムの構成

HP MA および EMA システムには、SAN ボリューム・コントローラーと互換性のある機能があります。

この作業は、システムが使用中でないものと想定しています。

注: SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムを HP MA または EMA と連動するように構成するには、96 プロセス・ログインの制限を超えてはなりません。

以下の手順を行って、HP、MA、または EMA システムのサポートを可能にします。

1. SAN ボリューム・コントローラーのフロント・パネルにエラーがないことを確認する。
2. 各システムの HP StorageWorks の Operator Control Panel (オペレーター制御パネル (OCP)) にエラーがないことを確認する。オペレーター制御パネルは、各 HSG80 コントローラーの背面にある 7 つの緑色の LED で構成されます。
3. HP StorageWorks のコマンド行インターフェース (CLI) を使用して HSG80 コントローラーを構成できることを確認する。

4. **SHOW THIS** コマンドおよび **SHOW OTHER** コマンドを発行して、以下のことを確認する。
  - a. システム・ファームウェアがサポート・レベルであるようにしてください。最新のファームウェア・サポートについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

- b. コントローラーが互いに MULTIBUS FAILOVER 用に構成されていること。
  - c. コントローラーが SCSI-3 モードで稼働していること。
  - d. MIRRORED\_CACHE が使用可能 (Enabled) になっていること。
  - e. Host Connection Table (ホスト接続表) がロックされていない こと。
5. **SHOW DEVICES FULL** コマンドを発行して、以下のことを確認する。
    - a. どの LUN も TRANSPORTABLE になっていないこと。
    - b. すべての LUN が構成済みであること。例えば、LUN が、それぞれのシリアル番号と TRANSFER\_RATE\_REQUESTED を正しくレポートしていること。
  6. **SHOW FAILEDSET** コマンドを発行して、障害のあるディスクがないことを確認する。

注: 確認するには、システム内のディスクでオレンジ色のランプが点灯してはなりません。

7. **SHOW UNITS FULL** コマンドを発行して、以下のことを確認する。
  - a. すべての LUN が RUN および NOWRITEPROTECT に設定されていること。
  - b. すべての LUN が、THIS コントローラーまたは OTHER コントローラーに対して ONLINE であること。
  - c. SAN ボリューム・コントローラーで使用できるようにするすべての LUN が ALL アクセス権をもっていること。
  - d. すべての LUN が、ホスト・ベースのロギングを指定しないこと。
8. **SHOW CONNECTIONS FULL** コマンドを発行して、SAN ボリューム・コントローラー・ポートと HP MA または EMA ポートのすべての組み合わせについて予備のエントリーが十分にあることを確認する。
9. ファイバー・チャンネル・スイッチと HP MA または EMA システム間を最大 4 つのファイバー・チャンネル・ケーブルで接続する。
10. SAN ボリューム・コントローラーおよび HP MA または EMA システムが 1 つのゾーンになるように、ファイバー・チャンネル・スイッチがゾーニングされていることを確認する。
11. **SHOW THIS** コマンドおよび **SHOW OTHER** コマンドを発行して、各接続ポートが稼働していることを確認する。以下に、表示される出力の例を示します。PORT\_1\_TOPOLOGY=FABRIC

12. **SHOW CONNECTIONS FULL** コマンドを発行して、SAN ボリューム・コントローラー・ポートおよび HP MA または EMA ポートの組み合わせごとに、新規接続が作成されたことを確認する。
13. **SHOW CONNECTIONS** 出力の終わりに、「No rejected hosts」と表示されることを確認する。
14. SAN ボリューム・コントローラー・コマンド行インターフェースから以下のステップを実行する。
  - a. **detectmdisk** CLI コマンドを実行して、ストレージ・システムを発見する。
  - b. **lscontroller** CLI コマンドを発行して、出力の `ctrl_s/n` (コントローラーのシリアル番号) 欄の下に ストレージ・システム内の各 HSG80 コントローラーのシリアル番号が 2 つ表示されることを確認する。シリアル番号は、単一の連結ストリングとして表示されます。
  - c. **lsmdisk** CLI コマンドを発行して、UNITS に対応する追加の MDisk が HP MA または EMA システム内にあることを確認する。

これで、SAN ボリューム・コントローラー CLI コマンドを使用して、ストレージ・プールを作成できるようになりました。これらのストレージ・プールからボリュームを作成したり、マップすることもできます。SAN ボリューム・コントローラー・フロント・パネルを確認して、エラーがないことを確認してください。ホストがファイバー・チャネル・ドライバーを再ロードした後に、ボリュームに対して入出力を実行できるようになります。詳しくは、ホスト接続情報を参照してください。

## HP MA および EMA システム上の LUN 区画化

SAN ボリューム・コントローラー・ソフトウェア・バージョン 4.2.1 以降の場合、HSG80 LUN を区画化できません。HSG80 LUN が区画化されるかどうかを確認するには、HSG80 CLI で **SHOW UNITS** コマンドを使用します。区画化される LUN の「Used By」欄に区画が表示されます。

## サポートされている HP MA および EMA システムのモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、HP MA および EMA システムの複数のモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーは、HSG80 キャッシュが書き戻しモードで使用可能になる構成のみサポートします。単一コントローラーのみで稼働すると、単一点での障害がデータ損失につながるようになります。

## サポートされている HP MA および EMA システムのファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる HP MA および EMA システムのファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

**注:** SAN ボリューム・コントローラーでは、システム・ファームウェアの並行アップグレードはサポートされていません。

## HP MA および EMA システム上の並行保守

並行保守とは、HP MA または EMA システムに対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守を実行できることをいいます。

注: HP MA および EMA 保守資料では、「並行保守」の代わりに、「ローリング・アップグレード」というフレーズを使用しています。場合によっては、保守手順を実行するには、入出力のレベルの削減が必要となる場合があるため、この資料を参照してください。

HP MA および EMA システムは、以下のコンポーネントの並行置換に対応しています。

- ドライブ
- EMU
- 送風機
- 二重電源機構 (一方の装置を取り外して、交換できます。稼働している電源機構がただ 1 つのときには、ファン速度が速くなります。)

コントローラー・コンポーネントはホット・プラグ可能ですが、SAN ボリューム・コントローラー入出力の並行保守はサポートされていません。

HP MA および EMA システムは、以下のコンポーネントの並行置換に対応していません。

- 単一電源機構 (単一電源機構構成では、電源機構で障害が発生すると、エンクロージャーが使用不可になります。)
- SCSI バス・ケーブル
- 入出力モジュール
- キャッシュ

## HP MA および EMA システムの構成インターフェース

Command Console 構成およびサービス・ユーティリティーは、HP MA および EMA システムの構成インターフェースです。

構成およびサービス・ユーティリティーは、以下の方法でシステムに接続できます。

- RS232 インターフェース
- ファイバー・チャンネルを介してインバンドで
- TCP/IP を使用してプロキシ・エージェントに接続し、プロキシ・エージェントがファイバー・チャンネルを介してインバンドでシステムと通信する

Command Console が HSG80 コントローラーと通信するためには、サービス・ユーティリティーを実行するホストが、SAN を介して HSG80 にアクセスできなければなりません。したがって、このホストは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードに対して可視である LU にもアクセスできるので、データ破壊を起こすこともあります。これを回避するには、このホストとのすべての接続に対して UNIT\_OFFSET オプションを 199 に設定します。これにより、ホストは CCL の認識のみを行えるようになります。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での HP MA または EMA の共有

ホストと SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムの間での HP MA および EMA ストレージ・システムの共有には制限があります。

HP MA または EMA は、以下の制限付きで、ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間で共有できます。

- ホストを、SAN ボリューム・コントローラー・システムと HP MA または EMA ストレージ・システムの両方に同時に接続することはできません。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間ではターゲット・ポートを共有できません。つまり、HSG80 ポートが、SAN ボリューム・コントローラー・システムによって使用される場合、そのポートは、ホストがポートにアクセスできるスイッチ・ゾーンに存在してはなりません。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間では LU およびアレイを共有できません。

## HP MA および EMA システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー、HP MA および EMA システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

**重要:** HP MA および EMA システムは、単一 HSG80 コントローラー、または二重 HSG80 コントローラーでサポートされます。SAN ボリューム・コントローラーは、HSG80 キャッシュが書き戻しモードで使用可能になる構成のみをサポートしているため、単一 HSG80 コントローラーで稼働すると、単一点での障害がデータ損失につながるようになります。

### スイッチ・ゾーニング

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムがインストールしているソフトウェアのバージョンが 1.1.1 の場合は、HP MA または EMA サブシステムが使用する HSG80 コントローラーが 1 つか 2 つかに関係なく、SAN ボリューム・コントローラーのファイバー・チャンネル・ポートが含まれるスイッチ・ゾーンに存在できるのは、システムに接続される単一のファイバー・チャンネル・ポートです。これにより、システム内のノードは、HSG80 コントローラー上の 1 つのポートにのみアクセスできるようになります。

SAN ボリューム・コントローラー・システムにインストールされているソフトウェアのバージョンが 1.2.0 またはそれ以降の場合、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードに対するポートすべてを含むスイッチ・ゾーンに HSG80 コントローラー・ポートが存在するように、スイッチをゾーニングすることができます。

### SAN への接続

HP MA または EMA システムのサービスを使用可能にするためには、HSG80 コントローラーからの複数のポートが物理的にファイバー・チャンネル SAN に接続されている必要があります。ただし、スイッチ・ゾーニングを、このトピックで説明している方法で使用する必要があります。

**注:** HP Command Console が 2 コントローラー・システム内の各 HSG80 コントローラー上のファイバー・チャンネル・ポートにアクセスできない場合、single point of failure が未検出となる危険性があります。

## HP MA および EMA システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、HP MA または EMA により提示される管理対象ディスク (MDisk) をクォーラム・ディスクとして選択します。

SAN ボリューム・コントローラーは、HSG80 コントローラーによって提示された論理装置 (LU) をクォーラム・ディスクとして使用します。また、接続が単一ポートによる場合 (これはお勧めできることではありません) でも、クォーラム・ディスクを使用します。HP MA または EMA システムを、単一のファイバー・チャンネル・ポートを使用して接続する場合は、必ずクォーラム・ディスクを配置できる別のシステムを

- 1 用意しておいてください。chquorum コマンド行インターフェース (CLI) ・コマンドを使用して、クォーラム・ディスクを他のシステムに移動することができます。

HSG80 コントローラーにのみ接続されている SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムはサポートされません。

## HP MA と EMA の拡張機能

HP MA と EMA の拡張機能には、SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされないものもあります。

### 拡張コピー機能

HP MA および EMA システム (例えば、SnapShot および RemoteCopy) の拡張コピー機能は、SAN ボリューム・コントローラー・キャッシュに拡張しないため、SAN ボリューム・コントローラーによって管理されるディスクの場合はサポートされません。

### 区画化

HP MA および EMA は区画化をサポートします。区画とは、ホストに対して論理装置 (LU) として提示される、コンテナの論理分割の 1 つです。コンテナは、アレイであっても、JBOD (単なるディスクの集まり) であっても構いません。コンテナ・タイプはすべて区画の候補です。非可搬ディスクまたはストレージ・セットはいずれも、最大 8 つの区画に分割できます。

区画化には、以下の制約事項が適用されます。

- HSG80 コントローラーが単一ポートによって SAN に接続されている場合に、区画に分割されたコンテナが完全にサポートされます。
- 区画に分割されたコンテナは、HSG80 コントローラーが複数のポートによって SAN に接続されている場合は、SAN ボリューム・コントローラーによって構成されません。
- 単一ポート接続がマルチポート接続になる場合、区画に分割されたコンテナは構成から除去されません。
- マルチポート接続が単一ポート接続になる場合、区画に分割されたコンテナは構成されます。

コンテナの区画化は、未使用区画を検出する方法がないため、スเปア容量が生じないように行う必要があります。マルチポート接続では、その後、この容量を使用しようと試みると、コンテナ上のすべての区画が構成から除去されます。

### 動的アレイ拡張 (LU 拡張)

HP MA および EMA システムは、動的なアレイ拡張を行いません。

### LUN の書き込み保護

LUN の書き込み保護は、SAN ボリューム・コントローラーで使用する場合はサポートされません。

## SAN ボリューム・コントローラー 拡張機能

HSG80 コントローラーによって提示された管理対象ディスク (MDisk) から作成されるボリュームは、SAN ボリューム・コントローラー FlashCopy マッピング、SAN ボリューム・コントローラー ・メトロ・ミラー関係、および SAN ボリューム・コントローラー ・グローバル・ミラー関係で使用できます。

## HP MA および EMA 上での LU の作成と削除

論理装置 (LU) 構成用の HSG80 コントローラー・コンテナー・タイプについて、十分に理解しておく必要があります。

表 65 は、有効なコンテナー・タイプをリストしたものです。

表 65. LU 構成用 HSG80 コントローラー・コンテナー・タイプ

コンテナー	メンバーの数	最大サイズ
JBOD - 非可搬  <b>重要:</b> JBOD (単なるディスクの集まり) には、物理ディスク・ドライブ・レベルでの冗長性はありません。ディスク障害が 1 回発生すると、ストレージ・プール全体とその関連したボリュームが失われる可能性があります。	1	ディスク・サイズからメタデータを差し引いたサイズ
ミラー・セット	2 から 6	最小メンバー
RAIDset	3 から 14	1.024 テラバイト
ストライプ・セット	2 から 24	1.024 テラバイト
ストライプ・ミラー・セット	2 から 48	1.024 テラバイト

注: 他の LU に対して入出力操作を実行中に、HSG80 コントローラー上で LU を作成したり、削除することができます。HP MA または EMA サブシステムを再始動する必要はありません。

## HP MA および EMA の構成設定

HP StorageWorks 構成インターフェースは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされている構成設定とオプションを提供します。

これらの設定およびオプションの有効範囲は、以下のいずれかです。

- サブシステム (グローバル)
- コントローラー
- ポート
- 論理装置
- 接続

### HP MA と EMA システムのグローバル設定

グローバル設定は、HP MA および EMA システム全体に適用されます。

次の表は、HP MA および EMA システムのグローバル設定をリストしたものです。

表 66. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされる HP MA および EMA グローバル設定

オプション	HSG80 コントローラーのデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
DRIVE_ERROR_THRESHOLD	800	デフォルト
FAILEDSET	未定義	n/a

## HP MA と EMA のコントローラー設定

コントローラー設定は、1 つの HSG80 コントローラー全体に適用されます。

表 67 では、各 HSG80 コントローラーの HSG80 コントローラー・コマンド行インターフェース (CLI) ・コマンドによって設定できるオプションについて説明します。

表 67. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている HSG80 のコントローラー設定

オプション	HSG80 コントローラーのデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
ALLOCATION_CLASS	0	任意の値
CACHE_FLUSH_TIME	10	任意の値
COMMMAND_CONSOLE_LUN	未定義	任意の値
CONNECTIONS_UNLOCKED	CONNECTIONS_UNLOCKED	CONNECTIONS_UNLOCKED
NOIDENTIFIER	未定義	ID なし
MIRRORED_CACHE	未定義	ミラーリング済み
MULTIBUS_FAILOVER	未定義	MULTIBUS_FAILOVER
NODE_ID	ラベルに記載されたワールドワイド名	デフォルト
PROMPT	なし	任意の値
REMOTE_COPY	未定義	任意の値
SCSI_VERSION	SCSI-2	SCSI-3
SMART_ERROR_EJECT	使用不可	任意の値
TERMINAL_PARITY	なし	任意の値
TERMINAL_SPEED	9600	任意の値
TIME	未定義	任意の値
UPS	未定義	任意の値

## HP MA および EMA システムのポート設定

ポート設定は、ポート・レベルで構成可能です。

**制約事項:** SAN ボリューム・コントローラーで使用できるのは、HSG80 ペアごとに 1 つのポートだけです。

ポート設定は、以下のコマンドを使用して設定されます。

- SET THIS PORT\_1\_TOPOLOGY=FABRIC
- SET THIS PORT\_2\_TOPOLOGY=FABRIC
- SET OTHER PORT\_1\_TOPOLOGY=FABRIC
- SET OTHER PORT\_2\_TOPOLOGY=FABRIC

これらの値は、以下のコマンドを使用して検査できます。

- SHOW THIS
- SHOW OTHER

表 68 に、SAN ボリューム・コントローラーがサポートする HSG80 コントローラーのポート設定のリストを示します。

表 68. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている HSG80 コントローラーのポート設定

オプション	HSG80 のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
PORT_1/2-AL-PA	71 または 72	適用されません
PORT_1/2_TOPOLOGY	未定義	FABRIC

注: HP MA および EMA システムは、**SET unit number ENABLE\_ACCESS\_PATH** コマンドを使用して構成された LUN マスキングをサポートします。SAN ボリューム・コントローラーで使用する場合、アクセス・パスをすべて ("SET unit number ENABLE\_ACCESS\_PATH=ALL") に設定する必要があり、LUN マスキングはすべて排他的に SAN ボリューム・コントローラーで扱う必要があります。SHOW CONNECTIONS FULL コマンドを使用して、アクセス権限を確認することができます。

## HP MA および EMA システムの LU 設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

表 69 で、SAN ボリューム・コントローラーによってアクセスされる LU ごとに設定する必要があるオプションについて説明します。ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。

表 69. SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている HSG80 コントローラーの LU 設定

オプション	HSG80 コントローラーのデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
TRANSFER_RATE_REQUESTED	20MHZ	適用されません
TRANSPORTABLE/ NOTTRANSPORTABLE	NOTTRANSPORTABLE	NOTTRANSPORTABLE
ENABLE_ACCESS_PATH	ENABLE_ACCESS_PATH=ALL	ENABLE_ACCESS_PATH=ALL
DISABLE_ACCESS_PATH (注を参照。)	NO DEFAULT	NO DEFAULT
IDENTIFIER/ NOIDENTIFIER	NOIDENTIFIER	適用されません
MAX_READ_CACHE_SIZE	32	適用されません
MAX_WRITE_CACHE_SIZE	32	64 以上
MAX_CACHED_TRANSFER_SIZE	32	適用されません
PREFERRED_PATH/ NOPREFERRED_PATH	NOPREFERRED_PATH	適用されません
READ_CACHE/ NOREAD_CACHE	READ_CACHE	適用されません
READAHEAD_CACHE/ NOREADAHEAD_CACHE	READAHEAD_CACHE	適用されません
RUN/ NORUN	RUN	RUN
WRITE_LOG/NOWRITE_LOG	NOWRITE_LOG	NOWRITE_LOG
WRITE_PROTECT/ NOWRITE_PROTECT	NOWRITE_PROTECT	NOWRITE_PROTECT
WRITEBACK_CACHE/ NOWRITEBACK_CACHE	WRITEBACK_CACHE	WRITEBACK_CACHE

注: DISABLE\_ACCESS\_PATH は、特定のホストからのアクセスを使用不可にするために使用できます。この機能は、SAN ボリューム・コントローラー・ノードへのすべての接続に対して ENABLE\_ACCESS\_PATH=ALL を使用して、常に、オーバーライドする必要があります。

## HP MA および EMA システムの接続設定

HP MA および EMA システムは、接続レベルで構成できるオプションを提供します。

表 70 に、HSG80 コントローラー接続のデフォルト設定および必要設定のリストを示します。

表 70. HSG80 接続のデフォルトおよび必要設定

オプション	HSG80 コントローラーのデフォルト設定	HSG80 コントローラーの必須設定
OPERATING_SYSTEM	未定義	WINNT
RESERVATION_STYLE	CONNECTION_BASED	適用されません
UNIT_OFFSET	0	0 または 199

## HP MA と EMA のマッピングおよび仮想化設定

SAN ボリューム・コントローラーの環境にある HP MA および EMA サブシステムに対して、LUN マッピングまたはマスキング、および仮想化の制限があります。

HP StorageWorks の構成インターフェースでは、各論理装置 (LU) を定義するときに、LU に装置番号を割り当てる必要があります。デフォルトでは、LUN は装置番号です。構成コマンドで使用される装置番号が連続していない場合、LUN の範囲にギャップが存在することが考えられます。デフォルトでは、各 LUN は、両方のコントローラー上のすべてのコントローラー・ポート上で認識できます。

### LUN マスキング (LUN masking)

HP MA および EMA サブシステムは、接続名をサポートしています。以下のパラメーターを含む最大 96 個の接続名をサポートします。

- HOST\_ID
- ADAPTER\_ID
- CONTROLLER
- PORT
- REJECTED\_HOST

注: SAN ボリューム・コントローラー・ポートは、REJECTED\_HOSTS リストに存在してはなりません。このリストは、**SHOW CONNECTIONS FULL** コマンドで表示できます。

SAN ボリューム・コントローラーが、LU にアクセスするために使用する起動側ポートまたはターゲット・ポートを制限するのに LUN マスキングを使用することはできません。このように LUN マスキングを使用する構成は、サポートされていません。LUN マスキングを使用して、SAN 上の他の起動側が、SAN ボリューム・コントローラーによって使用されている LU にアクセスできないようにすることができますが、この方法として、SAN ゾーニングの使用が優先されます。

### LU 仮想化

HP MA および EMA サブシステムでは、ポート別および起動側別での LU 仮想化も提供されます。これは、接続に UNIT\_OFFSET を指定することによって実現されます。HSG80 コントローラーのターゲット・ポートと SAN ボリューム・コントローラーの起動側ポート間の接続用に LU 仮想化を使用することは、サポートされていません。

---

## HP StorageWorks EVA システムの構成

ここでは、HP StorageWorks エンタープライズ仮想アレイ (EVA) システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明しています。

### サポートされている HP EVA のモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、HP EVA のモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### サポートされている HP EVA のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーは、HP EVA をサポートします。

特定の HP EVA ファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### HP EVA 上の並行保守

並行保守とは、HP EVA に対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守を実行する機能のことです。

**重要:** 保守操作は、すべて HP 技術員によって行われる必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーおよび HP EVA は、並行ハードウェア保守およびファームウェア・アップグレードをサポートしています。

### HP EVA システム上のユーザー・インターフェース

HP EVA システムをサポートするユーザー・インターフェースは、必ず熟知してください。

### Storage Management Appliance

HP EVA システムの構成、管理およびモニターは、Storage Management Appliance を介して行われます。Storage Management Appliance は、Command View EVA と呼ばれるソフトウェア・エージェントを実行する PC サーバーです。ソフトウェア・エージェントへのアクセスは、標準の Web ブラウザーによって提供されるユーザー・インターフェースを使用して行われます。

Command View EVA は、インバンドで HSV コントローラーと通信します。

### ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間での HP EVA コントローラーの共有

HP EVA コントローラーは、ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間で共有できます。

- ホストを SAN ボリューム・コントローラーと HP EVA システムの両方に同時に接続しないこと。
- LU とアレイを、ホストと SAN ボリューム・コントローラーで共有しないこと。

## HP EVA システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

スイッチ・ゾーニングと SAN 接続を計画するときは、以下の制限を考慮してください。

### ファブリック・ゾーニング

Single Point of Failure が発生しないようにするには、SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンに、各 HSV コントローラーから少なくとも 1 つのターゲット・ポートを組み込む必要があります。

## HP StorageWorks EVA システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、HP StorageWorks EVA システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択します。

## HP StorageWorks EVA システムのコピー機能

HP StorageWorks EVA システムの拡張コピー機能 (例えば、VSNap および SnapClone) は、SAN ボリューム・コントローラー・キャッシュまで拡張されないため、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムによって管理されるディスクでは使用できません。

## HP EVA 上の論理装置構成

EVA 論理装置は、仮想ディスク (VDisk) と呼ばれます。EVA システムは、最大 512 個の VDisk をサポートできます。VDisk は、ディスク・グループと呼ばれる物理ディスク・ドライブのセット内に作成されます。VDisk は、グループ内のすべてのドライブにわたってストライピングされます。

ディスク・グループの最小サイズは 8 つの物理ドライブです。ディスク・グループの最大サイズは、使用可能なすべてのディスク・ドライブです。

EVA VDisk は、Command View EVA ユーティリティを使用して作成および削除されます。

注: VDisk は作成プロセス時にフォーマット設定されるため、VDisk の容量により、作成とフォーマット設定に要する時間の長さが決まります。VDisk の作成が完了するのを待ってから、VDisk を SAN ボリューム・コントローラーに提示してください。

単一の VDisk がディスク・グループ容量全体を消費することもあれば、ディスク・グループが複数の VDisk に使用されることもあります。VDisk によって消費されるディスク・グループの量は、VDisk の容量と選択した冗長レベルによって異なります。冗長レベルには、次の 3 つがあります。

- Vraid 1 - 高冗長度 (ミラーリング)
- Vraid 5 - 中程度の冗長度 (パリティ・ストライピング)
- Vraid 0 - 冗長度なし (ストライピング)

## HP EVA 上の論理装置の作成および削除

EVA ボリュームは、Command View EVA ユーティリティを使用して作成および削除されます。

ボリュームは、作成時にフォーマット設定されます。ボリュームをフォーマット設定する時間は、容量によって異なります。

注: 作成時にホストを提示対象として選択することはお勧めしません。ボリュームの作成が完了するのを待ってから、それを SAN ボリューム・コントローラーに提示してください。

## 論理装置の提示

ボリュームを入出力操作に使用するには、ホストに明示的に提示しておく必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーは、HP EVA コントローラー上での LUN マスキングをサポートします。ボリュームを提示するときは、LUN を指定することもでき、次に使用可能な値をデフォルトとして取ることもできます。

SAN ボリューム・コントローラーは、HP EVA コントローラー上での LUN 仮想化をサポートします。LUN とホストの関係は、ホスト単位に設定されます。

注: SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム内のすべてのノードとポートは、1 つのホストとして HP EVA に示す必要があります。

## 特殊 LU

コンソール LU は、SCSI ターゲット装置を表す特殊ボリュームです。それは、すべてのホストに対して LUN 0 として提示されます。

## HP EVA の構成インターフェース

HP EVA の構成、管理およびモニターは、Storage Management Appliance を介して行われます。Storage Management Appliance は、Command View EVA と呼ばれるソフトウェア・エージェントを実行するサーバーです。Command View EVA へのアクセスは、標準の Web ブラウザーによって提供されるグラフィカル・ユーザー・インターフェースを使用して行われます。

## インバンド通信

Command View EVA システムは、インバンドで HSV コントローラーと通信します。

## HP StorageWorks EVA システムの構成設定

HP StorageWorks EVA 構成インターフェースは、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

これらの設定およびオプションの有効範囲は、以下のいずれかです。

- システム (グローバル)
- 論理装置 (LU)
- ホスト

## HP StorageWorks EVA システムのグローバル設定

グローバル設定は、HP StorageWorks EVA システム全体に適用されます。

表 71 に、Command View EVA を使用してアクセスできるシステム・オプションをリストします。

表 71. HP StorageWorks EVA グローバル・オプションと必須設定

オプション	HP EVA のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Console LUN ID	0	任意
Disk replacement delay	1	任意

## HP StorageWorks EVA システムの論理装置オプションと設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

表 72 で、他のホストによってアクセスされる LU ごとに設定する必要があるオプションについて説明します。ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。

表 72. HP StorageWorks EVA LU オプションと必須設定

オプション	HP EVA のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Capacity	なし	任意
Write cache	Write-through または Write-back	Write-back
Read cache	オン	オン
Redundancy	Vraid0	任意
Preferred path	No preference	No preference
Write protect	オフ	オフ

## HP StorageWorks EVA システムのホスト・オプションと設定

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムを HP StorageWorks EVA システムに対してホストとして識別するには、特定の設定を使用する必要があります。

表 73 に、Command View EVA を使用して変更できるホスト・オプションと設定をリストしています。

表 73. HP EVA ホスト・オプションと必須設定

オプション	HP EVA のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
OS type	-	Windows
Direct eventing	Disabled	Disabled

## HP StorageWorks MSA1000 システムおよび MSA1500 システムの構成

このセクションでは、HP StorageWorks Modular Smart Array (MSA) 1000 システムおよび 1500 (MSA1000 および MSA1500) システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成について説明します。

### サポートされる HP MSA1000 および MSA1500 システムのモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、HP MSA シリーズのシステムのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### サポートされる HP MSA1000 および MSA1500 のファームウェア・レベル

HP MSA システムでは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## HP MSA1000 および MSA1500 のユーザー・インターフェース

HP MSA1000 および MSA1500 システムで使用されるユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分に理解しておく必要があります。

SAN ボリューム・コントローラー環境では、HP MSA1000 または MSA1500 システムで、以下の構成ユーティリティを使用できます。

- アウト・オブ・バンド構成を介する CLI。HP MSA1000 または MSA1500 のシリアル・ポートに接続されたホストを経由してアクセスされます。
- インバンド構成を介する GUI。HP ACU (Array Configuration Utility) を使用します。

注:

1. HP がサポートしない構成に HP ACU をインストールした場合、機能の一部が使用できません。
2. インバンド構成を使用する場合は、SAN ボリューム・コントローラーで使用される LU に直接接続ホストからアクセスできないようにする必要があります。

## HP StorageWorks MSA システム用の論理装置の作成、削除、およびマイグレーション

論理装置の作成、削除、またはマイグレーションを行う前に、このシステムに付属の HP StorageWorks MSA1000 または MSA1500 の資料に指定されているストレージ構成に関する指示をお読みください。

### アレイの作成

アレイは物理ディスクの集合です。SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムのストレージ構成ガイドラインを使用して、HP StorageWorks MSA でアレイを作成してください。

### 論理ドライブの作成

以下のタイプの RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) がサポートされます。

- RAID 1+0
- RAID 1
- RAID 5
- RAID 6 (ADG)

RAID 0 は、障害保護を提供しないため、サポートされません。

すべてのストライプ・サイズがサポートされますが、HP StorageWorks MSA には整合性のあるストライプ・サイズを使用してください。

論理ドライブには以下の設定値を使用します。

- 最大ブート数を使用不可に設定する。
- アレイ・アクセラレーターを使用可能に設定する。

注: CLI を使用する場合は、キャッシュを使用可能 (cache=enabled) に設定してください。

## 論理装置のホストへの提示

選択的ストレージ提示 (SSP) (ACL と呼ばれる) を使用可能に設定します。

以下のホスト・プロファイル設定値を使用します。

```
Mode 0 = Peripheral Device LUN Addressing
Mode 1 = Asymmetric Failover
Mode 2 = Logical volumes connect as available on Backup Controller
Mode 3 = Product ID of 'MSA1000 Volume'
Mode 4 = Normal bad block handling
Mode 5 = Logout all initiators on TPRLO
Mode 6 = Fault management events not reported through Unit Attention
Mode 7 = Send FCP response info with SCSI status
Mode 8 = Do not send Unit Attention on failover
Mode 9 = SCSI inquiry revision field contains the actual version
Mode 10 = SCSI inquiry vendor field contains Compaq
Mode 11 = Power On Reset Unit Attention generated on FC Login or Logout
Mode 12 = Enforce Force Unit Access on Write
```

ホスト・プロファイル設定値を設定するには、組み込まれた Linux プロファイルまたはデフォルト・プロファイルを使用できます。デフォルト・プロファイルを使用する場合は、次のシリアル・ポート CLI コマンドを発行して、ホスト・プロファイル設定値を変更する必要があります。

```
change mode Default mode number
```

ここで、*mode number* は、変更するモードを表す数値です。

追加情報については、HP StorageWorks MSA に付属の資料を参照してください。

**重要:** 構成が完了した後、シリアル・ポート CLI または SSP を使用して、接続オブジェクトを再チェックする必要があります。

## 論理装置のマイグレーション

標準のマイグレーション手順を使用して、HP StorageWorks MSA から SAN ボリューム・コントローラー・システムに論理装置をマイグレーションできます。ただし、以下の制限があります。

- ホストと SAN ボリューム・コントローラー・システム間で HP StorageWorks MSA を共有することはできません。すべてのホストを同時にマイグレーションする必要があります。
- サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) と securepath は、QLogic ドライバー要件が異なるため共存できません。
- HP が提供する QLogic ドライバーを除去し、IBM が提供するドライバーをインストールする必要があります。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間の HP MSA1000 および MSA1500 の共有

SAN ボリューム・コントローラーのみが HP MSA1000 および MSA1500 上のすべての論理装置にアクセスできるように、環境を構成する必要があります。他のホストはゾーン分けして、インバンド構成のために HP MSA1000 および MSA1500 と通信するが、それ以外は何も行わないようにすることができます。

## HP MSA1000 および MSA1500 上の並行保守

並行保守とは、HP MSA1000 および MSA1500 に対して入出力操作を実行しながら、同時にそこで保守操作を実行できる機能をいいます。

以下のコンポーネントで、稼働中の保守手順を並行して実行できます。

- HP MSA1000 または MSA1500 コントローラー
- HP MSA1000 または MSA1500 コントローラー・キャッシュ
- キャッシュ・バッテリー・パック
- 速度可変送風器
- 電源機構
- ディスク・ドライブ
- SFP トランシーバー

## HP MSA 上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーでは、HP MSA1000 および MSA1500 によってクォーラム・ディスクとしてエクスポートされた論理装置 (LU) は使用できません。

## HP MSA の拡張機能

SAN ボリューム・コントローラーのコピー・サービス機能および RAID マイグレーション・ユーティリティーは、HP MSA が提示する論理装置 (LU) にはサポートされません。

## HP MSA システムのグローバル設定

グローバル設定は、HP MSA システム全体に適用されます。

次の表は、HP MSA システムのグローバル設定のリストです。

オプション	必須設定
Expand Priority	サポートされるすべての値 注: 高優先順位はパフォーマンスに影響します。
Rebuild Priority	サポートされるすべての値 注: 高優先順位はパフォーマンスに影響します。
Array Accelerator	オン 注: SAN ボリューム・コントローラーが使用するすべての論理ドライブで設定されます。
Read-Write cache ratio	サポートされるすべての値
Name of controller	重要でない

---

## HP StorageWorks MSA2000 ストレージ・システムの構成

このセクションでは、Hewlett Packard (HP) 2000 ファミリー Modular Smart Array (MSA2000) システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続するための構成について説明します。

## HP MSA2000 のサポートされるモデル

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムでは、MSA2000 ストレージ・システムを使用できます。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

SAN ボリューム・コントローラー・バージョン 4.3.1.7 の場合、サポートされるのは、各コントローラー・モジュールが両方のファブリックに接続されるように構成された、MSA2000fc デュアル・コントローラー・モデルのみです。詳しくは、「*HP StorageWorks Modular Model User Guide*」で、2 つのスイッチを介した 2 つのデータ・ホストの接続に関するセクションを参照してください。この場合、4 つのポートのすべてを使用して、両方の SAN ファブリックに交差接続する必要があります。

## サポートされる HP MSA2000 ファームウェア・レベル

MSA2000 のファームウェア・レベルが SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できることを確認する必要があります。

サポートされているファームウェア・レベルとハードウェアについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## HP MSA2000 ユーザー・インターフェース

Storage Management Utility (SMU) (各コントローラー上の Web サーバー) またはコマンド行インターフェース (CLI) を使用して、MSA2000 システムを構成できます。

最初に MSA2000 システムにアクセスするには、シリアル・インターフェースまたは動的ホスト構成プロトコル (DHCP) のいずれかを使用できます。ユーザーのアクセス権限および特権も構成できます。

## MSA2000 の Web グラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI)

SMU は、各コントローラー上で実行される Web ベースの GUI で、各コントローラーの IP アドレスを介してアクセス可能です。各コントローラー上で、すべての管理タスクおよびモニタリング・タスクを実行できます。

## MSA2000 のコマンド行インターフェース (CLI)

CLI は、セキュア・シェル (SSH)、Telnet、およびシリアル・ポートを介してアクセス可能です。CLI には、GUI で使用可能なすべての機能が含まれています。

## MSA2000 システムの並行保守

並行保守とは、MSA2000 システムで入出力操作を実行しながら、同時にそのシステムで保守操作を実行できる機能をいいます。

MSA2000 システムはアップグレード中に複数回、両方のコントローラーを同時にオフラインにするため、MSA2000 システムに対するファームウェア・アップグレードの適用は、保守の時間枠で実施してください。

## MSA2000 システム上の論理装置およびターゲット・ポート

MSA2000 システム上の区画 (ボリューム) は、その区画に割り当てられている論理装置番号を使用して、論理装置としてエクスポートされます。

## MSA2000 システム上の LUN

コントローラーでは、アレイを仮想ディスク (VDisk) と呼びます。SAS ディスクと SATA ディスクを 1 つの VDisk 内に混合することはできず、コントローラー当たりの VDisk の最大数は 16 です。VDisk は

ボリュームに分割することができ、これがホストに提示されます。1 台のコントローラーにつき最大 128 個のボリュームが可能です。1 つのボリュームの容量は、1 MB から 16 TB です。

SAN ボリューム・コントローラーでは、個々の管理対象ディスク・サイズが 1 PB に制限されています。

## LUN ID

MSA2000 システムによってエクスポートされた LUN は、VPD ページ 0x83 に識別記述子 0、3、4、5 で示されます。LUN ID は、コントローラーの MAC アドレスに基づきます。例えば、次のようになります。

```
example;
# show volumes
Vdisk   Volume Name   Size  WR Policy   Class Volume Serial Number  Cache Opt  Type
-----
VD0     VD0_V1            750.1GB writeback   standard 00c0ffd76a330000a0fa124a01000000 standard standard
VD2     VD2_V1            750.1GB writeback   standard 00c0ffd76a33000048fb124a01000000 standard standard
VD_HC   VD_CAP_V1        37.5GB writeback   standard 00c0ffd76a3300005efc124a01000000 standard standard
VD_1    VD_1_V1          750.1GB writeback   standard 00c0ffd7648f000064851d4a01000000 standard standard
VD_3    VD_3_V1          750.1GB writeback   standard 00c0ffd7648f0000a6851d4a01000000 standard standard
VD-R    VD-R_V1          250.0GB writeback   standard 00c0ffd7648f0000aa08234a01000000 standard standard
VD-R    VD-R_V2          250.0GB writeback   standard 00c0ffd7648f0000ab08234a01000000 standard standard
VD-R    VD-R_V3          250.0GB writeback   standard 00c0ffd7648f0000ab08234a02000000 standard standard
-----
# show network-parameters
Network Parameters Controller A
-----
IP Address   : 9.71.47.27
Gateway     : 9.71.46.1
Subnet Mask : 255.255.254.0
MAC Address  : 00:C0:FF:D7:6A:33
Addressing Mode: DHCP

Network Parameters Controller B
-----
IP Address   : 9.71.47.30
Gateway     : 9.71.46.1
Subnet Mask : 255.255.254.0
MAC Address  : 00:C0:FF:D7:64:8F
Addressing Mode: DHCP
```

## LUN の作成と削除

Storage Management Utility (SMU) またはコマンド行インターフェース (CLI) を使用して、MSA2000 システムの作成、変更、または削除を行うことができます。LUN は、デフォルトのバックグラウンド・タスクとしてゼロにフォーマットされ、即時に使用できます。

注: このプロセスが実行されている間、ディスクは「クリティカル」として表示されます。

論理装置 (VDisk からのボリューム) を作成するには、以下のステップを実行します。

1. Storage Management Utility SMU インターフェースで、「管理 (Manage)」 > 「仮想ディスクの構成 (Virtual Disk Config)」 > 「VDisk の作成 (Create a VDisk)」と進みます。SMU は、仮想ディスクを作成するためのウィザードを提供します。
2. 以下のオプションがあります。
  - 手動 (Manual)
  - 仮想ディスク名 (Virtual Disk Name)
  - RAID タイプ (RAID Type)

注: SAN ボリューム・コントローラーでは、RAID 0 はサポートされません。

- ボリューム数 (Number of volumes)
- すべてのホストに公開 (Expose to all hosts)

注: 「すべてのホストに公開 (Expose to all hosts)」オプションは、マルチシステム環境では混乱の原因になることがあります。

- LUN 割り当て (LUN assignments)

SMU または CLI を使用して、ボリュームまたは VDisk の変更、拡張、または削除も行えます。

- 1 注: MSA2000 システム上の LUN を削除する前に、**rmdisk** コマンドを使用して、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム上の MDisk を削除してください。

## LUN プレゼンテーション

SMU または CLI を使用して、MSA2000 LUN のマップおよびマップ解除も行えます。

論理装置 (VDisk からのボリューム) をマップするには、SMU から以下のステップを実行します。

1. Storage Management Utility SMU インターフェイスで、「管理 (Manage)」 > 「ボリューム管理 (Volume Management)」 > 「VDisk またはボリューム (VDisk or Volume)」 > 「ボリュームのマップ ping (Volume Mapping)」と進みます。
2. 「ホスト・アクセス特権の割り当て (Assign Host Access Privileges)」セクションの下で、「ホストのボリュームへのマップ (Map Host to Volume)」を選択します。
3. SAN ボリューム・コントローラーの WWPN ごとに、「ホスト WWN 名 (HOST WWN-Name)」メニューで「SVC WWPN」を選択します。
4. SAN ボリューム・コントローラーに提示する LUN 番号を入力します。例えば、最初のボリュームには 0 を使用し、2 番目には 1 を使用するというようにして、すべてのボリュームを割り当てるまで続けます。
5. 「ポート 0 アクセス (Port 0 Access)」および「ポート 1 アクセス (Port 1 Access)」で、「読み取り/書き込み (read-write)」を選択します。
6. 「マップする (Map it)」をクリックします。マッピングの結果が、「現在のホストとボリュームの関係 (Current Host-Volume Relationships)」セクションに表示されます。

**重要:** このセクションを使用して、LUN ID が整合していること、およびすべての SAN ボリューム・コントローラー WWPN がマップされたことを確認します。

以下の例には 8 つのノードがあるため、ボリューム・マップの表示出力には、32 個の WWPN が表示されます (1 つのノードにつき 4 個のポート)。

```
example shown for an 8-node cluster, that is, 32 WWPNs;
# show volume-maps
Volume [SN 00c0fffd76a330000a0fa124a01000000, Name (VD0_V1)] mapping view:
CH      ID LUN Access Host-Port-Identifier      Nickname
-----
0,1     0  0 rw   50050768012FFFFF
0,1     0  0 rw   5005076801105CEE
0,1     0  0 rw   500507680110008A
0,1     0  0 rw   50050768011FFFFF
0,1     0  0 rw   50050768013FFFFF
0,1     0  0 rw   50050768014FFFFF
0,1     0  0 rw   500507680140008A
0,1     0  0 rw   500507680130008A
0,1     0  0 rw   500507680120008A
0,1     0  0 rw   5005076801405CEE
0,1     0  0 rw   5005076801205CEE
0,1     0  0 rw   5005076801305CEE
0,1     0  0 rw   500507680110596B
0,1     0  0 rw   5005076801305FB8
0,1     0  0 rw   5005076801205FB8
```

```

0,1      0  0 rw    5005076801405FB8
0,1      0  0 rw    5005076801105FB8
0,1      0  0 rw    500507680120596B
0,1      0  0 rw    500507680140596B
0,1      0  0 rw    500507680130596B
0,1      0  0 rw    5005076801400009
0,1      0  0 rw    5005076801300009
0,1      0  0 rw    5005076801100009
0,1      0  0 rw    5005076801200009
0,1      0  0 rw    50050768014FFFFE
0,1      0  0 rw    50050768013FFFFE
0,1      0  0 rw    50050768012FFFFE
0,1      0  0 rw    50050768011FFFFE
0,1      0  0 rw    5005076801200001
0,1      0  0 rw    5005076801400001
0,1      0  0 rw    5005076801300001
0,1      0  0 rw    5005076801100001

```

注: コントローラー・モジュール A とコントローラー・モジュール B からの LUN は、同じ LUN ID (0) を持っています。コントローラー・モジュール A とコントローラー・モジュール B は、SAN ボリューム・コントローラー・システム上では別個のコントローラーに見えます。システム上の管理対象ディスク (MDisk) を別々のストレージ・プールに入れて、各コントローラー・モジュールが、それに提示された MDisk 用の独自の別個のストレージ・プールを持つようにする必要があります。

## 特殊な LUN

各コントローラー上で、ボリュームは 0 から 126 の LUN ID を持つことができます。MSA2000 上の LUN 0 は、両方のコントローラーから可視ですが、優先コントローラーからのみストレージへのアクセスに使用できます。他方のコントローラー上の LUN 0 は、ストレージを提示しません。

## MSA2000 システム上のターゲット・ポート

MSA2000 システムは、2 台のデュアル・アクティブ・コントローラーを備え、それぞれに 2 個のポートがあります。SMU インターフェースを使用して、これらを Point-to-Point として設定する必要があります。

Storage Management Utility SMU インターフェースで、「管理 (Manage)」 > 「一般構成 (General Config)」 > 「ホスト・ポート構成 (Host Port Configuration)」と進みます。「拡張オプション (Advanced Options)」を選択し、「ホスト・トポロジーの変更 (Change Host Topology)」で Point-to-Point を指定します。

各 WWPN は、パターン 2P:7N:CC:CC:CC:MM:MM:MM で示されます。ここで、P はコントローラー上のポート番号、N はコントローラー・ポートのアドレス (0 または 8)、CC:CC:CC は組織固有 ID (OUI) を表し、MM:MM:MM は特定のコントローラーに固有です。

```

example;
# show port-wwn
CTRL CH WWPN
-----
A    0  207000C0FFD75198
A    1  217000C0FFD75198
B    0  207800C0FFD75198
B    1  217800C0FFD75198

```

## LU アクセス・モデル

MSA2000 は、デュアル・アクティブ・システムです。各 LUN には、それを所有するコントローラーがあり、入出力はそのコントローラー上のポートによってのみサービスされます。1 台のコントローラーに障害

が起これると (シャットダウン)、自動的にフェイルオーバーが行われます。SAN ボリューム・コントローラーには、フェイルオーバーを強制する方法はありません。

## LU グループ化

MSA2000 システムは、LU のグループ化をサポートしていません。

## LU 優先アクセス・ポート

MSA システムは、コントローラーごとに 2 個のポートがあります。入出力は、ポート 0 を介して行われ、ポート 1 は、障害時またはコードのアップグレード時に他方のコントローラーのポート 0 にリンクされます。

## 所有権の検出

LUN は、所有するコントローラーのターゲット・ポートによってのみ報告されます。

## フェイルオーバー

一方のコントローラーから他方のコントローラーへの LU のフェイルオーバーを起こさせる唯一の方法は、コントローラーの 1 つをシャットダウンすることです。MSA2000 システムは通常、両方のコントローラーを介してすべてのシステム LUN を提示することはできません。そのため、2 つの SAN ファブリックへの 4 ポート接続が必要です。MS2000 システムのフェイルオーバーでは、存続しているコントローラーは、自身のポートをオフラインにしてから、そのポートの 1 つを戻し、障害が起きたコントローラーの WWPN をエミュレートします。

注: この動作は、フェイルオーバーが生じた時点で、存続しているコントローラーから作動可能なパスの半分が取り除かれることも意味しており、これによりシャットダウン中のコントローラーからのポートをエミュレートすることが可能になります。

## MSA2000 ストレージ・システムのスイッチ・ゾーニング

MSA2000 システムのスイッチ・ゾーニングの構成には、ファブリック・ゾーニング、ターゲット・ポートの共有、ホスト分割、およびコントローラー分割に関する考慮事項が含まれます。

### ファブリック・ゾーニング

Single Point of Failure が発生しないように、SAN ボリューム・コントローラーの各スイッチ・ゾーンに、各コントローラーから少なくとも 1 つのターゲット・ポートを含める必要があります。つまり、例えば、最初のファブリックのゾーンには、MSA コントローラー A のポート 0 と MSA コントローラー B のポート 1、および SAN ボリューム・コントローラーのポートを含めます。2 番目のファブリックのゾーンには、MSA コントローラー B のポート 0 と MSA コントローラー A のポート 1、および SAN ボリューム・コントローラーのポートを含めます。ファイバー・チャネル・デュアル・ファブリックのセットアップについて詳しくは、関連の MSA 資料を参照してください。

### ターゲット・ポートの共有

SAN ボリューム・コントローラーと他のホストの間でターゲット・ポートを共有してはなりません。

### ホスト分割

単一のホストを SAN ボリューム・コントローラーと MSA2000 システムに同時に接続してはなりません。

## コントローラーの分割

MSA2000 システムの LUN は、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムのみマップする必要があります。4 つのターゲット・ポートはすべてデュアル SAN ファブリック接続のために必要であり、共有することはできません。

## MSA2000 システムの構成設定

MSA2000 System Storage Management Utility (SMU) は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

### ターゲット・ポート・オプション

表 74 は、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされているポート設定について説明しています。

表 74. SAN ボリューム・コントローラーで使用するための MSA2000 システムのポート設定

オプション	値 (可能な値に対して何らかの制限があります)	説明
Host Port Configuration	2 Gbps または 4 Gbps	ファブリック速度に応じて設定。
Internal Host Port Interconnect	Straight-through	Point-to-Point ファイバー・チャンネル接続の場合は、「Straight-through」に設定。
Host Port Configuration	Point-to-Point	SAN ボリューム・コントローラーで使用する場合は、「Point-to-Point」に設定。

### LU オプションおよび設定値

MSA ボリュームは、ボリューム (RAID 0 はサポートされません) を作成した後で作成するか、後でボリュームに追加することができます。拡張オプションを使用して、LUN を 16K、32K、および 64K (デフォルト) チャンクに構成することができます。表 75 は、論理装置 (LU) の作成時に使用できる優先オプションについて説明しています。

表 75. 論理装置 (LU) の優先オプション

オプション	値	説明
Expose to All Hosts	Yes	SAN ボリューム・コントローラーへのボリュームのマッピングが完了した後、これは「All other hosts」(アクセスできないものはない) に変更します。これは、「Assign Host Access Privileges」フレームの下で行えます。
Automatically assign LUNs	Yes	これは、オプション「Expose to All Hosts」を強制し、整合した LUN 番号付けのために必要です。
write-policy	write-back	
optimization	any	
read-ahead-size	default	
independent	disable	この設定は、キャッシュ・ミラーリングを制御します。SAN ボリューム・コントローラーではミラーリングが必要であるため、「independent=disable」オプションを使用する必要があります。

## MSA2000 システムのホスト・オプションおよび設定

MSA2000 システムを SAN ボリューム・コントローラー・システムに提示するための特定のホスト・オプションはありません。SAN ボリューム・コントローラーのホスト設定には、Microsoft Windows 2003 (Microsoft Windows 2003) を使用してください。

## MSA2000 システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、システム・メタデータ・ストレージのクォーラム・ディスクである管理対象ディスク (MDisk) を必要とします。MSA2000 システムのフェイルオーバー方式は、これらのディスクの要件と互換性がありません。クォーラム・ディスクは、別の分離された適切な管理対象コントローラーに置く必要があります。

## MSA2000 システムのコピー機能

MSA2000 システムは、クローン および スナップショット と呼ばれる、オプションのコピー機能および複製機能を提供します。ただし、これらの機能は SAN ボリューム・コントローラーでは使用してはなりません。

---

## NEC iStorage システムの構成

このセクションでは、NEC iStorage システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

## NEC iStorage 用にサポートされるファームウェア・レベル

NEC iStorage システムでは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## NEC iStorage システム用の論理装置の作成と削除

NEC iStorage システム用の論理装置を作成または削除することができます。このシステムに付属の NEC iStorage 資料に記載されているストレージ構成のガイドラインを参照してください。

## NEC iStorage 用のプラットフォーム・タイプ

SAN ボリューム・コントローラーがプラットフォーム・タイプ AX (AIX) にアクセスするように、すべての論理装置を設定する必要があります。

## NEC iStorage のアクセス制御メソッド

アクセス制御を使用して、ホストおよび SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムからのアクセスを制限することができます。システム上のすべての定義済み論理装置の使用を SAN ボリューム・コントローラー・システムに許可するために、アクセス制御を使用する必要はありません。

次の表に、使用できるアクセス制御メソッドをリストします。

メソッド	説明
ポート・モード	ストレージ・コントローラー・ポートごとに定義する論理装置へのアクセスを許可します。SAN ボリューム・コントローラー・システムがすべてのノードに同じアクセス権を持つように、SAN ボリューム・コントローラーの可視性 (スイッチ・ゾーニング、物理ケーブル接続などによる) を設定しておく必要があります。また、アクセス可能なコントローラー・ポートに同じ論理装置番号を持つ論理装置の同じセットが割り当てられている必要があります。このアクセス制御メソッドは、SAN ボリューム・コントローラーの接続には推奨されません。
WWN モード	アクセス元のホスト・デバイスの各ポートの WWPN を使用して、論理装置へのアクセスを許可します。コントローラー構成で、同じシステム内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードのすべての WWPN を、リンク・パスのリストに追加する必要があります。このリストは、LD セットまたは論理装置のグループ用のホスト (SAN ボリューム・コントローラー) ポートのリストになります。このアクセス制御メソッドでは、他のホストがさまざまな論理装置にアクセスできるため、共有が可能です。

## NEC iStorage 用のキャッシュ割り振りの設定

キャッシュ割り振りは手動で実行できます。ただし、デフォルト設定を変更すると、パフォーマンスに望ましくない影響が出る場合があります、システムへのアクセスが失われることがあります。

## NEC iStorage 用のスナップショット・ボリュームとリンク・ボリューム

SAN ボリューム・コントローラーに割り当てられた論理装置でコピー・サービス論理ボリュームを使用することはできません。

## NetApp FAS システムの構成

ここでは、Network Appliance (NetApp) Fibre-attached Storage (FAS) システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明しています。NetApp FAS システムのモデルは IBM System Storage N5000 シリーズおよび IBM System Storage N7000 シリーズと同等です。したがって、SAN ボリューム・コントローラーは、IBM N5000 シリーズおよび IBM N7000 シリーズのモデルもサポートします。

**重要:** NetApp FAS システムを単一イメージ・モードで構成する必要があります。SAN ボリューム・コントローラーは、複数イメージ・モードの NetApp FAS システムをサポートしません。

このセクションの情報は、IBM N5000 シリーズおよび IBM N7000 シリーズのサポートされるモデルにも適用されます。

## サポートされている NetApp FAS システムのモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、NetApp FAS200、FAS900、FAS3000 および FAS6000 シリーズのシステムのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている NetApp FAS のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーによってサポートされている NetApp FAS のファームウェア・レベルを使用する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## NetApp FAS のユーザー・インターフェース

NetApp FAS をサポートするユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分に理解しておく必要があります。

Web サーバーおよび CLI の詳細については、NetApp FAS システムに付属の資料を参照してください。

### Web サーバー

FileView GUI を介して、NetApp FAS を管理、構成、およびモニターすることができます。

### CLI

ファイラー・シリアル・コンソール・ポートへの直接接続を介して、またはファイラー IP アドレスを使用して Telnet セッションを確立することで、コマンド行インターフェースにアクセスすることができます。

## NetApp FAS システム上の論理装置およびターゲット・ポート

NetApp FAS システムに関しては、論理装置 (LU) は、内部ファイル・システム内のサブディレクトリーとなります。

NetApp FAS システムによりエクスポートされる LU は、重要製品データ (VPD) 内の識別記述子を報告します。SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムは、LUN に関連したバイナリー形式 3 IEEE 登録拡張記述子を使用して、LU を識別します。SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされる NetApp LUN の場合は、LUN プロトコル・タイプを Linux に設定します。

NetApp FAS システムは、LU グループを使用しないため、LU はすべて独立しています。LU アクセス・モデルは、アクティブ - アクティブです。各 LU には優先ファイラーがありますが、どのファイラーからでも各 LU にアクセスできます。優先ファイラーは、LU に対する優先アクセス・ポートを含んでいません。SAN ボリューム・コントローラー・システムは、この優先設定を検出し、使用します。

NetApp FAS は、各ポートに対して異なるワールドワイド・ポート名 (WWPN) および単一のワールドワイド・ノード名 (WWNN) を報告します。

## NetApp FAS での論理装置の作成

論理装置を作成するには、論理装置の作成元のボリュームを識別し、使用するスペース量を指定する必要があります。

以下のステップを実行して、論理装置を作成します。

1. NetApp FAS にログオンする。
2. 「ファイラー・ビュー (Filer View)」に進み、認証する。

3. 「ボリューム (Volumes)」をクリックして、LUN の作成に使用するボリュームを識別する。ボリュームのリストが表示されます。
4. 使用する LUN サイズに十分なフリー・スペースを持つボリュームを識別する。
5. 左パネル上で「LUN」をクリックする。
6. リスト内の「追加」をクリックする。
7. 以下の入力を行う。
  - a. 「パス (Path)」フィールドで、`/vol/volx/lun_name` と入力する。ここで、`volx` は上記で識別されたボリュームの名前であり、`lun_name` は総称名です。
  - b. 「LUN プロトコル・タイプ」フィールドに `Linux` と入力する。
  - c. 「説明」フィールドはブランクのままにします。
  - d. 「サイズ (Size)」フィールドで、LUN サイズを入力する。
  - e. 「単位 (Units)」フィールドに、単位数での LUN サイズを入力する。
  - f. 「予約スペース (Space Reserved)」ボックスを選択する。

注: 「予約スペース (Space Reserved)」ボックスが選択されず、ファイル・システムがいっぱいの場合、LUN はオフラインになります。ストレージ・プールもオフラインになり、ボリュームにはアクセスできません。

- g. 「追加」をクリックする。

注: LUN 設定値を確認するには、「LUN の管理 (Manage LUNs)」セクションに進み、表示する LUN をクリックします。「予約スペース (Space Reserved)」設定値が設定されていることを確認する。

## NetApp FAS 上の論理装置の削除

論理装置は削除できます。

以下のステップを実行して、論理装置を削除します。

1. NetApp FAS にログオンする。
2. 「ファイラー・ビュー (Filer View)」に進み、認証する。
3. 左パネル上で「LUN」をクリックする。
4. 「管理」をクリックする。LUN のリストが表示されます。
5. 削除する LUN を選択する。
6. 「削除」をクリックする。
7. 削除する LUN を確認する。

## NetApp FAS のホスト・オブジェクトの作成

ホスト・オブジェクトは作成できます。

以下のステップを実行して、ホスト・オブジェクトを作成します。

1. NetApp FAS にログオンする。
2. 「ファイラー・ビュー (Filer View)」に進み、認証する。
3. 左パネル上で「LUN」をクリックする。
4. 「イニシエーター・グループ (Initiator Groups)」をクリックする。
5. リスト内の「追加」をクリックする。

6. 以下の入力を行う。
  - a. 「**グループ名 (Group Name)**」フィールドで、イニシエーター・グループまたはホストの名前を入力する。
  - b. 「**タイプ**」リストで、FCP を選択する。
  - c. 「**オペレーティング・システム (Operating System)**」フィールドで、Linux を選択する。
  - d. 「**イニシエーター (Initiators)**」フィールドで、ホストに関連付けられたクラスター内のノードのすべてのポートの WWPN のリストを入力する。

注: リストに表示された WWPN を削除し、SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートのリストを手動で入力してください。SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システム内のすべてのノードのポートを入力する必要があります。

7. 「**追加**」をクリックする。

## NetApp FAS のホストへの LUN の提示

LUN をホストに提示できます。

以下のステップを実行して、LUN をホストに提示します。

1. NetApp FAS にログオンする。
2. 「**ファイラー・ビュー (Filer View)**」に進み、認証する。
3. 左パネル上で「**LUN**」をクリックする。
4. 「**管理**」をクリックする。LUN のリストが表示されます。
5. マップする LUN をクリックする。
6. 「**LUN のマップ (Map LUN)**」をクリックする。
7. 「**マップするグループの追加 (Add Groups to Map)**」をクリックする。
8. リストからホストまたはイニシエーター・グループの名前を選択し、「**追加**」をクリックする。

注:

- a. 「**LUN ID**」セクションはブランクのままでも構いません。コントローラーが現在提示している情報に基づいて、LUN ID が割り当てられます。
  - b. ホストから別のホストに LUN を再マップする場合は、「**マップ解除 (Unmap)**」ボックスを選択することもできます。
9. 「**適用 (Apply)**」をクリックする。

## NetApp FAS システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムおよび NetApp FAS システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### ファブリック・ゾーニング

SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンには、各ファイラーから少なくとも 1 つのターゲット・ポートを組み込んで、Single Point of Failure を回避する必要があります。

### ターゲット・ポートの共有

ターゲット・ポートは、SAN ボリューム・コントローラー・システムと他のホストの間で共有することができます。しかし、SAN ボリューム・コントローラー・イニシエーターおよびホスト・ポートに対して、

個別のイニシエーター・グループ (igroup) を定義する必要があります。

## ホスト分割

マルチパス・ドライバー間の相互作用の可能性を避けるために、SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび NetApp FAS の両方に、単一のホストを接続することはできません。

## コントローラーの分割

以下の条件下では、NetApp FAS および SAN ボリューム・コントローラー・システムの両方に他のホストを直接接続することができます。

- ターゲット・ポートが各ホストに占有されているか、SAN ボリューム・コントローラー・システムとは異なる igroup に属している。
- SAN ボリューム・コントローラー・システム igroup の LUN が、他の igroup に含まれていない。

## NetApp FAS 上の並行保守

並行保守とは、NetApp FAS に対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守を実行できることをいいます。

SAN ボリューム・コントローラーは、NetApp FAS 上の並行保守をサポートします。

## NetApp FAS 上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、クォーラム・ディスクとして NetApp FAS がエクスポートした論理装置 (LU) を使用することができます。

## NetApp FAS の拡張機能

SAN ボリューム・コントローラーのコピーとマイグレーション機能は、NetApp FAS が提示する論理装置 (LU) 用にサポートされます。

---

## Nexsan SATABeast システムの構成

このセクションでは、Nexsan SATABeast システムを SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

## サポートされている Nexsan SATABeast システムのモデル

SAN ボリューム・コントローラーは、Nexsan SATABeast シリーズのシステムのモデルをサポートします。

サポートされている最新のモデルについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている Nexsan SATABeast のファームウェア・レベル

Nexsan SATABeast システムでは、SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるファームウェア・レベルを使用する必要があります。現行レベルは Nt66E です。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

Nexsan SATABeast を接続するためにサポートされる SAN ボリューム・コントローラーの最小レベルは 5.1.0.3 です。

## Nexsan SATABeast システム上の並行保守

並行保守とは、Nexsan SATABeast に対して入出力操作を実行すると同時にそこで保守を実行できることをいいます。

以下のコンポーネントで、稼働中の保守手順を並行して実行できます。

- Nexsan SATABeast コントローラー
- ディスク・ドライブ

## Nexsan SATABeast のユーザー・インターフェース

NexScan は Nexsan の Web 対応 GUI です。NexScan を使用すると、標準的なインターネット・ブラウザ一またはホスト・コンピューターから直接接続か LAN または WAN 経由の接続によって、ご使用の SATABeast システムにアクセスできます。

NexScan は、プラットフォームに依存せず、ソフトウェアもパッチも必要ありません。RS232 シリアル・インターフェース DB9 (コントローラー当たり 1 つ) により、追加アクセスも使用可能です。NexScan は VT100 をサポートしており、端末エミュレーション・ソフトウェア (HyperTerminal や Kermit など) との互換性があります。

## Nexsan SATABeast システム用の論理装置の作成、削除、およびマイグレーション

Nexsan SATABeast 用の論理装置の作成、削除、またはマイグレーションを行う前に、このシステムに付属の Nexsan SATABeast 資料に記載されているストレージ構成のガイドラインをお読みください。

### アレイの作成

以下のアレイがサポートされています。

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 4
- RAID 5
- RAID 6

### ボリュームの作成

ボリュームの作成および構成は、GUI の「ボリュームの構成」セクションで行います。

### 論理装置のホストへの提示

表 76 に、ホスト・プロファイルの設定をリストします。

表 76. Nexsan SATABeast のホスト・プロファイルの設定

コントローラー 0	ファイバー・ホスト 0		ファイバー・ホスト 1	
	現行状態	新規状態	現行状態	新規状態

表 76. Nexsan SATABeast のホスト・プロファイルの設定 (続き)

コントローラー 0	ファイバー・ホスト 0		ファイバー・ホスト 1	
Topology	P2P Full Fabric	Auto	P2P Full Fabric	Auto
ループ ID	(該当なし)	Auto	(該当なし)	Auto
リンク速度	4Gbit	Auto	4Gbit	Auto
自動ポート・ログアウト	Yes	Yes	Yes	Yes
コントローラー 0	ファイバー・ホスト 0		ファイバー・ホスト 1	
	現行状態	新規状態	現行状態	新規状態
Topology	P2P Full Fabric	Auto	P2P Full Fabric	Auto
ループ ID	(該当なし)	Auto	(該当なし)	Auto
リンク速度	4Gbit	Auto	4Gbit	Auto
自動ポート・ログアウト	Yes	Yes	Yes	Yes

## 論理装置のマイグレーション

標準のマイグレーション手順を使用して、Nexsan SATABeast から SAN ボリューム・コントローラーのクラスタ化システムに論理装置をマイグレーションできます。

## ホストと SAN ボリューム・コントローラー間での Nexsan SATABeast の共有

SAN ボリューム・コントローラーのみが Nexsan SATABeast 上のすべての論理装置にアクセスできるように、環境を構成する必要があります。他のホストはゾーン分けして、インバンド構成のために Nexsan SATABeast と通信するが、それ以外は何も行わないようにすることができます。

## Nexsan SATABeast 上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラーは、クォーラム・ディスクとして Nexsan SATABeast がエクスポートした論理装置 (LU) を使用することができます。

## Nexsan SATABeast の拡張機能

Nexsan 拡張機能は SAN ボリューム・コントローラーではサポートされていません。

---

## Pillar Axiom システムの構成

このセクションでは、Pillar Axiom システムを SAN ボリューム・コントローラー・クラスタ化システムに接続するための構成方法について説明します。

## Pillar Axiom システムのサポートされるモデル

SAN ボリューム・コントローラー・クラスタ化システムPillar Axiom シリーズのシステムの一部のモデルを使用できます。

SAN ボリューム・コントローラー・システムに使用できる最新モデルについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Pillar Axiom システムのサポートされるファームウェア・レベル

Pillar Axiom システムのファームウェア・レベルが SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できることを確認する必要があります。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Pillar Axiom システム上の並行保守

並行保守とは、Pillar Axiom システムに対して入出力操作を実行すると同時に、そこで保守操作を実行する機能です。

一部の保守操作により Pillar Axiom システムが再始動するので、システムが SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムに接続されている間は、ハードウェア保守またはファームウェア・アップグレードを実行できません。

## Pillar Axiom ユーザー・インターフェース

Pillar Axiom システムが使用するユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、確実に理解しているようにしてください。詳しくは、Pillar Axiom システムに付属の資料を参照してください。

## AxiomONE Storage Services Manager

AxiomONE Storage Services Manager はブラウザー・ベースの GUI であり、Pillar Axiom システムの構成、管理、およびトラブルシューティングを可能にします。

## Pillar Data Systems CLI

Pillar Data Systems コマンド行インターフェース (CLI) は、TCP/IP ネットワークを介して XML ベースのアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を使用してシステムと通信します。Pillar Data Systems CLI は、AxiomOne Storage Service Manager を使用してインストールされます。Pillar Data Systems CLI を使用すると、すべてのコマンドの発行、スクリプトの実行、コマンドを実行する入力ファイルの要求、およびコマンド・プロンプトからのコマンドの実行を行うことができます。Pillar Data Systems CLI は、Pillar Axiom システムで使用できるすべてのオペレーティング・システムで実行できます。

## AxiomONE CLI

AxiomONE CLI は、AxiomONE Storage Service Manager を使用してインストールされます。AxiomONE CLI を使用すると、管理用タスクを実行できます。AxiomONE CLI は、Pillar Axiom システムで使用できる一部のオペレーティング・システムで実行できます。

## Pillar Axiom システム上の論理装置およびターゲット・ポート

Pillar Axiom システムの場合、論理装置は、LUN と同じ特性を持つ列挙デバイスです。

## LUN

AxiomONE Storage Services Manager を使用して、LUN の作成と削除を行うことができます。

### 重要:

1. LUN を作成する場合、LUN はフォーマットされないため、以前の使用からの機密データが含まれている可能性があります。
2. 256 個を超える Pillar Axiom LUN を 1 つの SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにマップすることはできません。

特定のボリューム・グループまたは汎用ボリューム・グループで LUN を作成できます。単一の LUN は、ディスク・グループの全容量を使用できます。ただし、SAN ボリューム・コントローラー・システムの場合、LUN は 1 PB を超えることはできません。LUN がちょうど 1 PB になると、SAN ボリューム・コントローラー・システムのイベント・ログに警告が発行されます。

LUN が使用する容量は、LUN の容量と冗長レベルによって決まります。次の 3 つの冗長レベルのいずれかを定義できます。

- 標準。元のデータのみを保管します。
- 二重。元のデータと 1 つのコピーを保管します。
- トリプル。元のデータと 2 つのコピーを保管します。

すべての冗長レベルにおいて、データは複数の RAID-5 グループ全体でストライピングされます。

Pillar Axiom システムによりエクスポートされる LUN は、重要製品データ (VPD) 内の識別記述子を報告します。SAN ボリューム・コントローラー・システムは、LUN に関連したバイナリー形式 2 IEEE 登録拡張記述子を使用して、LUN を識別します。次の形式がサポートされます。

CCCCCCLLLLMMMMMM

ここで、CCCCC は、IEEE 会社 ID (0x00b08)、LLLL は、LUN が作成されるたびに増分する番号 (0000-0xFFFFD)、MMMMMM はシステムのシリアル番号です。

この ID は AxiomONE Storage Services Manager で見つけることができます。AxiomONE Storage Services Manager で、「ストレージ (Storage)」 > 「LUN」 > 「識別 (Identity)」をクリックしてください。ID は LUID 欄にリストされます。その ID が、SAN ボリューム・コントローラー・システムがリストする UID と一致することを確認するには、コマンド行インターフェースから `lsmdisk mdisk_id or mdisk_name` を発行し、UID 欄の値を確認してください。

### LUN の移動

既存の Pillar Axiom システム上で 256 個を超える LUN を SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにマイグレーションしたい場合は、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムのマイグレーション機能を使用する必要があります。Pillar Axiom システムでは、ホスト当たり最大 256 個の LUN が使用可能であり、SAN ボリューム・コントローラー・クラスターは単一ホストとして構成される必要があります。SAN ボリューム・コントローラー・クラスターは 256 個のボリュームに制限されないため、セットアップされた既存の Pillar Axiom システムを SAN ボリューム・コントローラー・クラスターにマイグレーションできます。その後、LUN のグループを仮想化してから、グループをより大規模な管理対象モード・ディスクにマイグレーションする必要があります。

## ターゲット・ポート

1 ペアのコントローラーを備えた Pillar Axiom システムは、ポートごとに異なるワールドワイド・ポート名 (WWPN) および単一のワールドワイド・ノード名 (WWNN) を報告します。複数ペアのコントローラーを備えたシステムは、コントローラー・ペアごとに固有の WWNN を報告します。

LUN グループは使用されないため、すべての LUN が独立しています。LUN アクセス・モデルは、1 つのコントローラーが LUN の所有権を持つアクティブ-アクティブ/非対称です。このコントローラー上の LUN へのすべての入出力操作は、パフォーマンスを確保するために最適化されます。lsmdisk mdisk\_id または mdisk\_name CLI コマンドを使用すると、LUN に割り当てられているコントローラーを判別できます。

コントローラー全体の入出力負荷のバランスを取るために、任意のポートを介して入出力操作を実行できます。ただし、LUN を所有するコントローラーのポートでパフォーマンスが高くなります。デフォルトでは、SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされている LUN は、LUN を所有するコントローラーのポートからアクセスされます。

## Pillar Axiom システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムおよび Pillar Axiom システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### ファブリック・ゾーニング

SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンには、各 Pillar Axiom コントローラーから少なくとも 1 つのターゲット・ポートを組み込んで、Single Point of Failure を回避する必要があります。

### ターゲット・ポートの共有

ターゲット・ポートを、SAN ボリューム・コントローラー・システムと他のホスト間で共有することができます。

### ホスト分割

マルチパス・ドライバー間の相互作用の可能性を避けるために、SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび Pillar Axiom システムの両方に、単一のホストを接続することはできません。

### コントローラーの分割

SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされる Pillar Axiom システム LUN は、他のホストにマップすることはできません。SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされない Pillar Axiom システム LUN は、他のホストにマップできます。

## Pillar Axiom システムの構成設定

AxiomONE Storage Services Manager は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

これらの設定およびオプションの有効範囲は、以下のいずれかです。

- システム (グローバル)
- 論理装置 (LU)
- ホスト

## Pillar Axiom システムのグローバル設定

グローバル設定は、Pillar Axiom システム全体に適用されます。

表 77 に、AxiomONE Storage Services Manager を使用してアクセスできるシステム・オプションをリストします。

表 77. Pillar Axiom グローバル・オプションと必須設定

オプション	Pillar Axiom のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Enable Automatic Failback of NAS Control Units	Y	N/A
Link Aggregation	N	N/A
DHCP/Static	-	任意
Call-home	-	任意

## Pillar Axiom システムの論理装置オプションと設定

論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

表 78 では、他のホストによってアクセスされる LU ごとに設定する必要があるオプションをリストしています。ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。AxiomONE Storage Services Manager を使用すると、これらの設定値を変更できます。

表 78. Pillar Axiom LU オプションと必須設定

オプション	Pillar Axiom のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
LUN Access	すべてのホスト	選択されたホスト
Protocol	FC	FC
LUN Assignment	Auto	任意  <b>重要:</b> LUN を SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにマップした後、LUN 割り当てを変更しないでください。
Select Port Mask	すべてオン	すべてオン
Quality of Service	各種	推奨設定なし。下記の注を参照。
<p>注: Quality of Service の設定が分からない場合は、以下の設定を使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priority vs other Volumes = Medium</li> <li>• Data is typically accessed = Mixed</li> <li>• I/O Bias = Mixed</li> </ul>		

## Pillar Axiom システムのホスト・オプションと設定

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムを Pillar Axiom システムに対してホストとして識別するには、特定の設定を使用する必要があります。

表 79 に、AxiomONE Storage Services Manager を使用して変更できるホスト・オプションと設定をリストしています。

表 79. Pillar Axiom ホスト・オプションと必須設定

オプション	Pillar Axiom のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定
Load balancing	Static	Static
HP-UX	N	N

## Pillar Axiom システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、Pillar Axiom システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択します。

## Pillar Axiom システムのコピー機能

Pillar Axiom システムの拡張コピー機能 (例えば、Snap FS、Snap LUN、Volume Backup、Volume Copy、および Remote Copy) は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムによって管理されるディスクでは使用できません。

## Texas Memory Systems RamSan Solid State Storage システムの構成

ここでは、Texas Memory Systems (TMS) RamSan システムを、SAN ボリューム・コントローラーに接続できるようにするための構成方法について説明します。

## TMS RamSan Solid State Storage のサポートされているモデル

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムでは、RamSan Solid<sup>®</sup> State Storage システムを使用できます。

SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用できる最新の RamSan モデルについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている TMS RamSan ファームウェア・レベル

RamSan ファームウェア・レベルが、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できることを確認する必要があります。

サポートされているファームウェア・レベルとハードウェアについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## RamSan システム上の並行保守

並行保守とは、RamSan システムで入出力操作を実行できるのと同時に、そのシステムで保守を実行できることをいいます。

保守ウィンドウ中に、RamSan システムにファームウェアのアップグレードを適用します。アップグレードしたファームウェアを有効にするには、RamSan システムの電源サイクルが必要です。

## RamSan のユーザー・インターフェース

RamSan システムは、Java をベースにした Web GUI またはコマンド行インターフェース (CLI) を使用して構成できます。また、RamSan システムのフロント・パネルを使用して、システムにとって重要ないくつかの操作を実行することができます。

### RamSan Web GUI

Web GUI は、RamSan システムの IP アドレスを使用してアクセスできる、Java ベースのアプレットです。このインターフェースを使用して、すべての構成手順およびモニタリング手順が使用可能です。デフォルトでは、Web GUI は SSL 暗号化を使用して、RamSan システムと通信します。

### RamSan CLI

コマンド行インターフェース (CLI) は、SSH、Telnet、および RS-232 ポートを介して使用することができます。CLI には GUI で使用可能なすべての機能が組み込まれていますが、統計モニタリングは例外です。ただし、CLI には、内部ハードウェア・チェックのための診断インターフェースが組み込まれています。

## RamSan システム上の論理装置およびターゲット・ポート

RamSan システム上の区画は、論理装置 (LU) として、区画に割り当てられた論理装置番号 (LUN) と一緒にエクスポートされます。

### RamSan システム上の LUN

RamSan システムは、モデルによって異なる特定の容量のユーザー・スペース付きで出荷されます。1 つのモデルの容量は、1 TB から 1 PB の範囲です。この容量を備えた区画は、論理装置と呼ばれます。

RamSan システムは、エクスポートされたさまざまな FC ポートを使用して、最大 1024 個の LUN を SAN ボリューム・コントローラーにエクスポートできます。論理装置の最大サイズは、RamSan システムの使用可能な全容量です。

### LUN ID

RamSan システムは、エクスポートされた LU を識別記述子 0、1、および 2 を使用して識別します。LU の EUI-64 ID は CCCCCLLLLMMMM という表記で示され、ここで、CCCCC は 0020C2h という Texas Memory Systems IEEE Company ID、LLLL は論理装置ハンドル、MMMMM は、シャーシのシリアル番号です。EUI-64 ID は、GUI 内の各論理装置の詳細ビューにあります。

### LUN の作成と削除

RamSan LUN は、GUI 内のウィザード・チュートリアルを使用するか、CLI コマンドを入力して、作成、変更、または削除できます。LUN は、作成時にすべてゼロにフォーマット設定されません。

論理装置を作成するには、「論理装置」を強調表示して、「ツールバーの作成」を選択します。LU を変更、サイズ変更、または削除するには、ナビゲーション・ツリーで特定の論理装置が強調表示されたときに、該当するツールバー・ボタンを選択します。

注: SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システム上の MDisk を削除してから、RamSan システム上の LUN を削除してください。

## LUN プレゼンテーション

LUN は、アクセス・ポリシーによって、RamSan システムの使用可能な FC ポートを使用してエクスポートされます。アクセス・ポリシーは、論理装置、ポート、およびホストの関連です。RamSan システムでは、これらの 3 つの項目のうち 1 つが使用可能なすべてのアクセス・ポリシーで固有であることを必要とします。SAN ボリューム・コントローラーに提示される LUN は、システム内のすべてのノード・ポートに、RamSan システムの少なくとも 2 つのポートを使用して提示されなければなりません。各 LU を、同じ LUN 上の SAN ボリューム・コントローラーに、すべてのターゲット・ポートを使用して提示します。

アクセス・ポリシーを論理装置に適用するには、GUI の中で特定の論理装置を強調表示して、「アクセス」ツールバー・ボタンをクリックします。

### 特殊な LUN

RamSan システムには、論理装置の番号付けに関して特殊な考慮事項はありません。LUN 0 は、必要な場所にエクスポートできます。RamSan の 1 つのモデルには、最高のパフォーマンスを得るために DRAM キャッシュ内にロックされるよう、キャッシュの半分のサイズまでの論理装置を作成するのに使用できる、ライセンス交付を受けた Turbo 機能があります。その他の LUN ID とは異なり、Turbo またはロックされた LUN に識別の相違はありません。

### RamSan システム上のターゲット・ポート

1 つの RamSan システムには、4 個のデュアル・ポート FC カードを収めることができます。それぞれのワールドワイド・ポート名 (WWPN) は、2P:0N:00:20:C2:MM:MM:MM というパターンで識別され、ここで、P はコントローラーのポート番号、N はコントローラーのアドレスです。MMMMMM は、シャーシのシリアル番号を表します。

コントローラーのアドレスは次のようになります。

04: FC77-1  
08: FC77-2  
0C: FC77-3  
10: FC77-4

シリアル番号が G-8332 のシステムの場合、Port 2B の WWPN は 21:08:00:20:C2:07:83:32 です。同じシステムのすべてのポートのワールドワイド・ノード名 (WWNN) は 10:00:00:20:C2:07:83:32 です。

### LU アクセス・モデル

RamSan システム上で、すべてのコントローラーは、非ブロッキング・クロスバー上でアクティブ/アクティブです。コントローラーの障害による停止を防ぐために、全条件で FC コントローラー・カードにわたるマルチパスを構成します。すべての RamSan システムは優先順位が等しいので、特定の LU に排他的なセットを使用しても利点がありません。

### LU グループ化

RamSan システムは、LU グループ化を使用しません。

### LU 優先アクセス・ポート

すべてのポートがすべてのコントローラーにわたってアクティブ/アクティブであるので、RamSan システムには、優先アクセス・ポートがありません。

## 所有権の検出

RamSan システムには、所有権は関係ありません。

## RamSan ストレージ・システムのスイッチ・ゾーニング

RamSan システムに関するスイッチ・ゾーニング考慮事項には、ファブリック・ゾーニング、ターゲット・ポートの共有、ホスト分割、およびコントローラー分割に関する考慮事項が含まれます。

### ファブリック・ゾーニング

マルチパスを使用可能にするには、1 つの RamSan システムを SAN ボリューム・コントローラーのバックエンド・ポートにゾーニングするとき、複数のゾーン、あるいは各ゾーンに複数の RamSan ポートおよび SAN ボリューム・コントローラー・ポートを設定するようにしてください。

### ターゲット・ポートの共有

RamSan システムは、複数のサーバーが共通のコントローラー・ポートを使用して別々の LUN にアクセスできるようにする LUN マスキングをサポートできます。このセットアップでワークロードまたはサーバー・タイプを混合しても問題はありません。LUN マスキングは、RamSan システムのライセンス交付を受けた機能です。

### ホスト分割

RamSan システム上でのホスト分割には問題はありません。

### コントローラーの分割

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにマップされる RamSan システム LUN は、他のホストにマップすることはできません。SAN ボリューム・コントローラーに提示されない LUN は、他のホストにマップできます。

## RamSan システムの構成設定

RamSan GUI は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

### LU オプションおよび設定値

論理装置 (LU) を作成する場合、表 80 で説明されているオプションが、RamSan システムで使用できません。

表 80. RamSan LU オプション

オプション	データ型	範囲	デフォルト	SAN ボリューム・コントローラーの設定	コメント
名前	ストリング	1 - 32 文字	論理装置番号	任意	これは管理参照専用です。

表 80. RamSan LU オプション (続き)

オプション	データ型	範囲	デフォルト	SAN ボリューム・コントローラーの設定	コメント
番号	整数	0 - 1023	使用可能な次の LUN	0 - 254	一部のホストは、254 という制限を LUN の最高能力と認識しています。1 つの論理装置を複数の LUN で使用できます。例えば、同じデータを LUN 1、LUN 7、および LUN 124 で使用できます。
サイズ	整数	1 MB - 最大容量	最大使用可能容量	任意	MB および GB が BASE2 オフアリング。
バックアップ・モード	オプション・リスト	ライトバック・キャッシングまたはライトスルー・キャッシング	ライトバック・キャッシング	ライトバック・キャッシング	実動ではライトバック・キャッシングを使用してください。診断ではライトスルー・キャッシングだけを使用してください。
装置 ID	整数	ブランク、0 - 32768	ブランク	ブランク	OpenVMS にのみ固有。
修正されたメディア・エラーの報告	チェック・ボックス	チェック済みまたはチェックなし	チェック済み	チェック済み	要求データを修正するのに ECC が使用されたかどうかをホストに通知する。
未修正メディア・エラーの報告	チェック・ボックス	チェック済みまたはチェックなし	チェック済み	チェック済み	未修正メディア・エラーを必ず報告する。

## RamSan システムのホスト・オプションと設定値

RamSan システムを SAN ボリューム・コントローラー・システムに提示するのにホスト・オプションは不要です。

## RamSan システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムは、RamSan システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択します。クラスター化システムの可用性を維持するために、各クォーラム・ディスクが別々のディスク・システム上に常駐するようにしてください。

## SCSI 予約および登録のクリア

SAN ボリューム・コントローラーによって管理されるボリューム上の SCSI 予約および登録を消去するのに、RamSan CLI を使用しないでください。このオプションは、GUI では使用不可です。

## RamSan システムのコピー機能

RamSan システムには、コピー機能、複製機能、またはスナップショット機能はありません。また、RamSan システムには、シン・プロビジョニングはありません。

---

## Xiotech Emprise システムの構成

このセクションでは、Xiotech Emprise システムを SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムに接続するための構成方法について説明します。

### サポートされている Xiotech Emprise モデル

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムでは、Xiotech Emprise ストレージ・システムを使用できます。

SAN ボリューム・コントローラー・システムで使用できる最新の Xiotech Emprise モデルについては、次の SAN ボリューム・コントローラー (2145) の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

### サポートされている Xiotech Emprise のファームウェア・レベル

Xiotech Emprise ファームウェア・レベルが、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できることを確認する必要があります。

サポートされているファームウェア・レベルとハードウェアについては、次の SAN ボリューム・コントローラー (2145) の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## Xiotech Emprise システム上の並行保守

並行保守とは、Xiotech Emprise システムで入出力操作を実行すると同時に、そのシステムで保守を実行できることをいいます。

入出力操作の実行中は、並行保守はできません。ファームウェア更新、Xiotech Emprise システムの再始動などの一部の保守操作については、次の Xiotech Web サイトにある適切な保守資料を参照してから、保守を実行してください。

[www.xiotech.com](http://www.xiotech.com)

## Xiotech Emprise のユーザー・インターフェース

Xiotech Emprise のユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分理解しておく必要があります。ユーザー・インターフェース・アプリケーションについて詳しくは、Xiotech Emprise システムに付属の資料を参照してください。

## Xiotech Emprise ストレージ管理 GUI

Xiotech Emprise ストレージ管理 GUI は Java ベースのインターフェースで、Xiotech Emprise ストレージ・システム の構成、管理、およびトラブルシューティングに使用できます。Xiotech Emprise ストレージ管理 GUI は、Microsoft Windows システム上で設計され、サポートされており、以下の最小必要要件があります。

Internet Explorer v6.02800.1106、SP1、Q903235 以上 (JavaScript 使用可能; XML/XSL レンダリング使用可能)

## Xiotech Emprise CLI

Xiotech Emprise コマンド行インターフェース (CLI) は、Microsoft HyperTerminal または PuTTY などの端末エミュレーション・プログラムを実行するコンピューターに接続されているシリアル・ポートを使用してシステムと通信します。Xiotech Emprise CLI は、主に、ネットワーク・アダプターの TCP/IP 設定値を構成する場合に使用されます。

スル・モデム・ケーブルが必要です。コンピューターのシリアル・ポートを以下のように構成します。

- 115200 ボー
- 8 データ・ビット
- パリティなし
- 1 ストップ・ビット
- フロー制御なし

## Xiotech Emprise システム上の論理装置およびターゲット・ポート

Xiotech Emprise システムで、論理装置 (LU) は、論理装置番号 (LUN) と同じ特性を持つ列挙デバイスです。

### LUN

Xiotech Emprise 論理装置は、ボリューム と呼ばれます。

単一の Xiotech Emprise ボリュームは、SAN ボリューム・コントローラーのストレージ・プールに割り振られる容量全体を潜在的に消費する可能性があります。SAN ボリューム・コントローラー の 1 PB LUN サイズ制限を超えることはできません。1 PB 以上の LUN はすべて、1 PB に切り捨てられ、LUN へのパスごとに警告メッセージが生成されます。

### LUN ID

Xiotech Emprise システムによってエクスポートされる LUN は、固有であることが保証されています。これらの LUN は、シリアル番号とカウンターを組み合わせ、登録済みの標準 IEEE 拡張フォーマットを使用して作成されます。

### LUN の作成と削除

Xiotech Emprise LUN は、Xiotech Emprise ストレージ管理 GUI または CLI を使用して作成および削除されます。LUN は、作成時にすべてゼロにフォーマット設定されます。

新しい LUN が作成されると、Xiotech Emprise システムは、ゼロを埋めるプロセスをバックグラウンドで始めます。まだプロセスが完了していないエリアに対して読み取り操作が行われると、システムは読み取りの応答としてゼロを返します。これは手順通常です。データ付きの前の LUN がそのストレージ域にあっ

た場合、そのエリアはゼロで埋められます。ゼロで埋められていないエリアに対して読み取りが行われると、エリアへの書き込みがまだ終わっていない場合、システムはゼロを返します。

## Xiotech Emprise システム上の LUN プレゼンテーション

Xiotech Emprise LUN は、次の規則を使用して SAN ボリューム・コントローラー・インターフェースに提示されます。

- LUN は、1 つ以上の選択されたホストに提示することができます。
- SAN ボリューム・コントローラーに対してホスト名を 1 つ作成した場合、構成が簡単になります。
- Xiotech Emprise システム上の個々の LUN ボリュームのサイズは、1 PB を超えることはできません。
- 管理対象の信頼性機能を Xiotech Emprise システムで有効にするには、ボリュームの作成時に RAID 1 または RAID 5 を使用します。
- ライトバックおよびライトスルー・キャッシュ・オプションは、個々の LUN のパフォーマンス要件に応じて使用可能になります。一般的に、ライトバック・キャッシングを使用すると最良のパフォーマンスが得られます。
- Linux または Windows のどちらでも使用できますが、SAN ボリューム・コントローラーでの使用を予定しているボリュームには、Linux がお勧めです。

Xiotech Emprise LUN を SAN ボリューム・コントローラーに提示するには、次のステップを実行します。

1. Xiotech Emprise システムで、SAN ボリューム・コントローラーに対して単一ホスト名を作成し、表 81 に示すように、SAN ボリューム・コントローラーのすべてのホスト・バス・アダプター (HBA) ・ポートをそのホスト名に割り当てます。

表 81. Xiotech Emprise のホスト情報

名前	オペレーティング・システム・タイプ	HBA ポート	マッピング
SVC_Cluster	Linux	500507680130535F 5005076801305555 500507680140535F 5005076801405555	Volume01 (lun:1) Volume02 (lun:2)

2. SAN ボリューム・コントローラーでの使用を予定している新しいボリュームを作成するときは、これらのボリュームを、SAN ボリューム・コントローラーを表すために使用するホスト名に割り当てます。

## 特殊な LUN

Xiotech Emprise ストレージ・システムでは、特殊な LUN を使用しません。ストレージは、0 を含む任意の有効な LUN を使用して提示することができます。

## Xiotech Emprise システム上のターゲット・ポート

各 Xiotech Emprise システムには、物理ファイバー・チャンネル・ポートが 2 つあります。デフォルトでは、これらは、フェイルオーバーまたはマルチパス機能を提供するためのものです。ワールドワイド・ノード名 (WWNN) およびワールドワイド・ポート名 (WWPN) は、通常、次の例のように似ています。

```
WWNN 20:00:00:14:c3:67:3f:c4
WWPN 20:00:00:14:c3:67:3f:c4
WWPN 20:00:00:14:c3:67:3f:c5
```

## LU アクセス・モデル

Xiotech Emprise システムには、モジュールによる LUN の特定の所有権はありません。DataPac 内のすべてのディスク全体にデータがストライピングされるので、一般に、ターゲット・ポートの選択によってパフォーマンスは影響を受けません。

## LU グループ化

Xiotech Emprise システムは、LU グループ化を使用しません。すべての LUN は独立したエンティティです。

## LU 優先アクセス・ポート

Xiotech Emprise システムには、優先アクセス・ポートはありません。

## 所有権の検出

Xiotech Emprise システムには、所有権は関係ありません。

## Xiotech Emprise ストレージ・システム のスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムおよび Xiotech Emprise ストレージ・システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### ファブリック・ゾーニング

Single Point of Failure を回避するには、SAN ボリューム・コントローラーのスイッチ・ゾーンに、各 Xiotech Emprise コントローラーにある両方のターゲット・ポートを組み込む必要があります。

### ターゲット・ポートの共有

ターゲット・ポートを、SAN ボリューム・コントローラー・システムと他のホスト間で共有することができます。

### ホスト分割

マルチパス・ドライバ間の相互作用の可能性を避けるために、SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび Xiotech Emprise システムの両方に、単一のホストを接続することはできません。

### コントローラーの分割

SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされる Xiotech Emprise システム論理装置番号 (LUN) は、他のホストにマップできません。SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされない Xiotech Emprise システム LUN は、他のホストにマップできます。

## Xiotech Emprise システムの構成設定

Xiotech Emprise ストレージ管理 GUI は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

唯一の具体的な設定値は、Windows または Linux という、ホスト・オペレーティング・システムのタイプです。SAN ボリューム・コントローラー・システムの場合、Linux を使用します。

## LU オプションおよび設定値

Xiotech Emprise システムの論理装置 (LU) 設定は LU レベルで構成可能です。

表 82 では、他のホストによってアクセスされる LU ごとに設定する必要があるオプションをリストしています。ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。Xiotech Emprise のストレージ管理 GUI または CLI を使用して、これらの設定値を変更できます。

表 82. Xiotech Emprise LU 設定値

オプション	データ型	範囲	デフォルト	SAN ボリューム・コントローラーの設定	コメント
容量	Int	1 GB から 1 PB	いいえ	任意	SAN ボリューム・コントローラーは最大 1 PB をサポートします。

## Xiotech Emprise のホスト・オプションと設定値

SAN ボリューム・コントローラー・システムを Xiotech Emprise ストレージ・システムに対してホストとして識別するには、特定の設定を使用する必要があります。

Xiotech Emprise ホストは単一 WWPN です。ただし、複数の WWPN を Xiotech Emprise システム上の単一ホスト定義の中に組み込むことができます。

また、1 つの Xiotech Emprise ホストは、複数の WWPN で構成できます。各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードを Xiotech Emprise ホストにし、さらに、1 つの Xiotech Emprise クラスタを SAN ボリューム・コントローラー・システム内のすべてのノードに対応させる方を推奨します。これを行うには、すべての SAN ボリューム・コントローラー WWPN を 1 つの Xiotech Emprise ホスト名の下に組み込みます。

## Xiotech Emprise システム上のクォーラム・ディスク

SAN ボリューム・コントローラー・クラスタ化システムは、Xiotech Emprise システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択します。SCSI 予約および登録のクリアは、Xiotech Emprise システムでサポートされていません。

## Xiotech Emprise システムのコピー機能

Xiotech Emprise システムの拡張コピー機能 (スナップショットやリモート・ミラーリングなど) は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスタ化システムによって管理されるディスクでは使用できません。シン・プロビジョニングは、SAN ボリューム・コントローラーで使用する場合はサポートされません。

---

## IBM XIV Storage System のモデルの構成

このセクションでは、IBM XIV<sup>®</sup> Storage System ・モデルを SAN ボリューム・コントローラー・クラスタ化システムに接続するための構成方法について説明します。

## サポートされている IBM XIV Storage System モデル

IBM XIV Storage System システムに対する SAN ボリューム・コントローラー・サポートは、特定のモデルに固有のものであります。

サポートされている IBM XIV Storage System のモデルは次のとおりです。

- IBM XIV Storage System モデル A14

注: モデル A14 の場合、部分的に装てんされたラックがサポートされています。

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムで使用できる IBM XIV Storage System の最新モデルについては、次の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## サポートされている IBM XIV のファームウェア・レベル

SAN ボリューム・コントローラーがご使用の IBM XIV Storage System ファームウェア・レベルをサポートすることを確認する必要があります。

サポートされているファームウェア・レベルとハードウェアについては、以下の Web サイトを参照してください。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

## IBM XIV Storage System のモデル上の並行保守

並行保守とは、IBM XIV Storage System のモデルで入出力操作を実行すると同時に、そのシステムで保守を実行できることをいいます。

保守操作の一部には、IBM XIV Storage System のシステムの完全な再始動が必要な操作があります。そのような手順は、システムが SAN ボリューム・コントローラーに接続されている場合は実行できません。

これ以外の並行保守手順は、すべて実行できます。

## IBM XIV のユーザー・インターフェース

IBM XIV Storage System のユーザー・インターフェース・アプリケーションについて、十分理解しておく必要があります。詳しくは、IBM XIV Storage System システムに付属の資料を参照してください。

## IBM XIV のストレージ管理 GUI

IBM XIV Storage System ストレージ管理 GUI は、Java ベースの GUI であり、IBM XIV Storage System システムの構成、管理、およびトラブルシューティングに使用できます。IBM XIV Storage System ストレージ管理 GUI は、IBM XIV Storage System システムで使用できるすべてのオペレーティング・システムで実行できます。

## IBM XIV の CLI

IBM XIV Storage System コマンド行インターフェース (XCLI) は、TCP/IP ネットワークを介して XML ベースの API を使用してシステムと通信します。XCLI を使用すると、すべてのコマンドの発行、スクリプトの実行、コマンドを実行する入力ファイルの要求、およびコマンド・プロンプトからのコマンドの実行を行うことができます。XCLI は、IBM XIV Storage System システムで使用できるすべてのオペレーティング・システムで実行できます。

# IBM XIV Storage System のモデル上の論理装置およびターゲット・ポート

IBM XIV Storage System で、論理装置 (LU) は、LUN と同じ特性を持つ列挙デバイスです。

## LUN

IBM XIV Storage System 論理装置は、ボリュームと呼ばれます。IBM XIV Storage System およびボリュームは、すべてが同一の特性を共有する列挙デバイスです。

単一の IBM XIV Storage System ボリュームは、SAN ボリューム・コントローラーの管理対象ディスク (MDisk) グループに割り振られる容量全体を潜在的に消費する可能性があり、SAN ボリューム・コントローラーの 1 PB LUN サイズ制限を超える可能性もあります。1 PB 以上の LUN はすべて、1 PB に切り捨てられ、LUN へのパスごとに警告メッセージが生成されます。

IBM XIV Storage System ボリュームは、17,179,869,184 バイト (17 GB) のチャンクを消費します。ただし、任意のブロック数でボリュームを作成できます。

## LUN ID

IBM XIV Storage System のモデルによってエクスポートされる LUN は、VPD ページ 0x83 で識別記述子 0、1、および 2 を報告します。SAN ボリューム・コントローラーは、EUI-64 準拠のタイプ 2 記述子 `CCCCCMMMMMLLLL` を使用します。ここで、`CCCCC` は IEEE 会社 ID、`MMMMM` は 16 進数に転記されるシステム・シリアル番号 (例: `10142->0x010142`)、`LLL` は、LUN が作成されるたびに値が増やされる `0000-0xFFFF` です。`LLL` 値を識別するには、IBM XIV Storage System GUI または CLI を使用して、ボリューム通し番号を表示します。

## LUN の作成と削除

IBM XIV Storage System LUN は、IBM XIV Storage System GUI または CLI を使用して作成および削除されます。LUN は、作成後、すべてゼロにフォーマットされますが、重大なフォーマットの遅延を回避するために、ゼロは書き込まれません。

## 特殊な LUN

IBM XIV Storage System システムは、特殊な LUN を使用しません。0 を含めて、任意の有効な LUN を使用してストレージを提示できます。

## LU アクセス・モデル

IBM XIV Storage System システムには、モジュールによる LUN の特定の所有権はありません。システム内のすべてのディスク全体にデータがストライピングされるので、一般に、ターゲット・ポートの選択によってパフォーマンスは影響を受けません。

## LU グループ化

IBM XIV Storage System のモデルは、LU グループ化を使用しません。すべての LUN は独立したエンティティです。単一の IBM XIV Storage System ボリュームを偶発的な削除から保護するために、単一の SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムにマップされるすべての LUN を含む整合性グループを作成することができます。

## LU 優先アクセス・ポート

IBM XIV Storage System のモデルには、優先アクセス・ポートはありません。

## 所有権の検出

IBM XIV Storage System のモデルには、所有権は関係ありません。

## XIV Nextra™ システム上の LUN プレゼンテーション

XIV Nextra LUN は、次の規則を使用して SAN ボリューム・コントローラー・インターフェースに提示されます。

- LUN は、1 つ以上の選択されたホストに提示することができます。
- XIV Nextra マップは、LUN ペアとリンク・ホストのセットで構成されます。
- 1 つのボリュームはマップに一度しか表示できません。
- 1 つの LUN はマップに一度しか表示できません。
- 1 つのホストは 1 つのマップにしかリンクできません。

XIV Nextra LUN を SAN ボリューム・コントローラーに提示するには、以下のステップを実行します。

1. SAN ボリューム・コントローラー・システムで管理する予定のすべてのボリュームを使用してマップを作成します。
2. SAN ボリューム・コントローラー・システム内のすべてのノード・ポートの WWPN をそのマップにリンクします。各 SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポート WWPN は、XIV Nextra システムによって個別のホストとして認識されます。

## IBM XIV Type Number 2810 システム上の LUN プレゼンテーション

IBM XIV Storage System Type Number 2810 LUN は、次の規則を使用して SAN ボリューム・コントローラー・インターフェースに提示されます。

- LUN は、1 つ以上の選択されたホストまたはクラスターに提示することができます。
- クラスターは、ホストの集合です。

IBM XIV Storage System Type Number 2810 LUN を SAN ボリューム・コントローラーに提示するには、以下のステップを実行します。

1. IBM XIV Storage System GUI を使用して、SAN ボリューム・コントローラー・システム用の IBM XIV Storage System のクラスターを作成します。
2. SAN ボリューム・コントローラー内のノードごとに 1 つのホストを作成します。
3. ステップ 2 で作成した各ホストにポートを追加します。対応するノード上のポートごとにポートを 1 つ追加する必要があります。
4. ステップ 1 で作成したクラスターにボリュームをマップします。

## XIV Nextra システム上のターゲット・ポート

XIV Nextra システムはシングル・ラック・システムです。すべての XIV Nextra WWNN には、最後の 2 桁の 16 進数字としてゼロが含まれます。次の例で、WWNN 2000001738279E00 は、IEEE 拡張です。数値 1 から始まる WWNN は IEEE 48 ビットです。

WWNN 2000001738279E00  
WWPN 1000001738279E13  
WWPN 1000001738279E10  
WWPN 1000001738279E11  
WWPN 1000001738279E12

## IBM XIV Type Number 2810 システム上のターゲット・ポート

IBM XIV Storage System Type Number 2810 システムはマルチ・ラック・システムですが、シングル・ラックのみがサポートされます。すべての IBM XIV Storage System Type Number 2810 WWNN には、最後の 4 桁の 16 進数字としてゼロが含まれます。例えば、次のとおりです。

WWNN 5001738000030000  
WWPN 5001738000030153  
WWPN 5001738000030121

## IBM XIV システムのスイッチ・ゾーニングに関する制限

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター化システムおよび IBM XIV Storage System システムのスイッチ・ゾーニングには制限があります。

### ファブリック・ゾーニング

Single Point of Failure を回避するには、SAN ボリューム・コントローラー・スイッチ・ゾーンに、各 IBM XIV Storage System コントローラーから少なくとも 1 つのターゲット・ポートを組み込む必要があります。

### ターゲット・ポートの共有

ターゲット・ポートを、SAN ボリューム・コントローラー・システムと他のホスト間で共有することができます。

### ホスト分割

マルチパス・ドライバ間の相互作用の可能性を避けるために、SAN ボリューム・コントローラー・システムおよび IBM XIV Storage System システムの両方に、単一のホストを接続することはできません。

### コントローラーの分割

SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされる IBM XIV Storage System のシステム LUN は、他のホストにマップすることはできません。SAN ボリューム・コントローラー・システムにマップされない IBM XIV Storage System のシステム LUN は、他のホストにマップできます。

## IBM XIV システムの構成設定

IBM XIV Storage System ストレージ管理 GUI は、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムで使用できる構成設定とオプションを提供します。

### IBM XIV システムの論理装置オプションと設定

IBM XIV Storage System システムの論理装置 (LU) 設定は、LU レベルで構成可能です。

306 ページの表 83 では、他のホストによってアクセスされる LU ごとに設定する必要があるオプションをリストしています。ホストによってアクセスされる LU は、異なる方法で構成できます。IBM XIV Storage System および XIV Nextra ストレージ管理 GUI または CLI を使用すると、これらの設定値を変更できます。

表 83. IBM XIV オプションと必要設定

オプション	データ型	範囲	IBM XIV Storage System と XIV Nextra のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの設定
Capacity	int	17,179,869,184 バイト (17 GB)。合計システム容量まで またはブロック数	なし	任意
<b>注:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAN ボリューム・コントローラーは最大 1 PB をサポートします。</li> <li>• LUN は、17 GB チャンクで割り振られます。</li> <li>• ブロック数を使用すると、LUN は任意にサイズ変更されますが、引き続き 17 GB の倍数を消費します。</li> </ul>				

## IBM XIV システムのホスト・オプションと設定

SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムを IBM XIV Storage System システムに対してホストとして識別するには、特定の設定を使用する必要があります。

- 1 XIV Nextra ホストは単一の WWPN であるため、クラスター化システム内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード・ポートごとに 1 つの XIV Nextra ホストを定義する必要があります。XIV Nextra ホストは、単一の SCSI イニシエーターと見なされます。各ポートに、最大 256 個の XIV Nextra ホストを提示できます。XIV Nextra システムに関連付けられている各 SAN ボリューム・コントローラー・ホスト・オブジェクトは、同じ XIV Nextra LUN マップに関連付ける必要があります。各 LU は単一マップ内のみ存在できるからです。

IBM XIV Storage System Type Number 2810 ホストは、複数の WWPN で構成できます。各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードを IBM XIV Storage System Type Number 2810 ホストとして構成し、SAN ボリューム・コントローラー・システム内の各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードに対応する、IBM XIV Storage System システムのクラスターを作成してください。

表 84 に、IBM XIV Storage System および XIV Nextra ストレージ管理 GUI を使用して変更できるホスト・オプションと設定をリストしています。

表 84. IBM XIV Type Number 2810 および XIV Nextra ホスト・オプションと必須設定

オプション	データ型	範囲	IBM XIV Storage System Type Number 2810 と XIV Nextra のデフォルト設定	SAN ボリューム・コントローラーの必須設定	注
タイプ	Enum	FC/SCSI	適用されません	FC	SAN ボリューム・コントローラーの場合、タイプは FC でなければなりません。

表 84. IBM XIV Type Number 2810 および XIV Nextra ホスト・オプションと必須設定 (続き)

オプション	データ型	範囲	IBM XIV Storage System Type Number 2810 と XIV Nextra のデフォルト設定	SAN ポリユーーム・コントローラーの必須設定	注
XIV Nextra map_set_special_type CLI コマンドまたは IBM XIV Storage System Type Number 2810 special_type_set CLI コマンド	Enum	デフォルト/hpux	デフォルト	デフォルト	このコマンドは hpux ホストのみで使用されます。SAN ポリユーーム・コントローラー LUN にこのコマンドを使用しないでください。
WWPN	int64	任意	適用されません	ノード・ポート	XIV Nextra の場合、クラスター化システム内のノード・ポート WWPN ごとに 1 つのホスト・ポートを定義する必要があります。IBM XIV Storage System、Type Number 2810 の場合、クラスター化システム内のノード・ポート WWPN ごとに 1 つのホスト・ポートを定義する必要があります。
LUN マップ	String	任意	適用されません	任意	XIV Nextra の場合、XIV Nextra システム内の各 SAN ポリユーーム・コントローラー・ホストは、同じ LUN マップに関連付ける必要があります。各 LU は単一マップ内のみ存在できるからです。

## IBM XIV システム上のクォーラム・ディスク

SAN ポリユーーム・コントローラーのクラスター化システムは、IBM XIV Storage System システムによってクォーラム・ディスクとして提示される管理対象ディスク (MDisk) を選択します。

## SCSI 予約および登録のクリア

SAN ポリユーーム・コントローラーによって管理されるポリユーーム上の SCSI 予約および登録をクリアするのに `vol_clear_keys` コマンドを使用しないでください。

## IBM XIV Storage System のモデルのコピー機能

IBM XIV Storage System のモデルの拡張コピー機能 (スナップショットやリモート・ミラーリングなど) は、SAN ボリューム・コントローラーのクラスター化システムによって管理されるディスクでは使用できません。シン・プロビジョニングは、SAN ボリューム・コントローラーで使用する場合はサポートされません。

---

## 第 8 章 Microsoft Volume Shadow Copy Service と Virtual Disk Service for Windows に対する IBM System Storage サポート

SAN ボリューム・コントローラーは、Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service をサポートします。Microsoft Volume Shadow Copy Service は、Windows ホスト・ボリュームがマウントされ、ファイルが使用中であっても、そのボリュームの時刻指定 (シャドー) コピーを提供します。Microsoft Virtual Disk Service は、ブロック・ストレージ仮想化 (オペレーティング・システム・ソフトウェア、RAID ストレージ・ハードウェア、または他のストレージ仮想化エンジンによるものかどうかにかかわらず) を管理するための単一ベンダーおよびテクノロジー中立インターフェースを提供します。

以下のコンポーネントは、このサービスのサポートを行う際に使用されます。

- SAN ボリューム・コントローラー
- クラスタ CIM サーバー
- IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアとして知られる、IBM System Storage ハードウェア・プロバイダー
- Microsoft Volume Shadow Copy Service
- vSphere Web Services (VMware 仮想プラットフォームの場合)

IBM System Storage ハードウェア・プロバイダー は、Windows ホストにインストールされます。

ポイント・イン・タイム・シャドー・コピーを提供するには、各コンポーネントが以下の処理を行います。

1. Windows ホスト上のバックアップ・アプリケーションがスナップショット・バックアップを開始する。
2. Volume Shadow Copy Service が IBM System Storage ハードウェア・プロバイダーに、コピーが必要であることを通知する。
3. SAN ボリューム・コントローラーがスナップショットのボリュームを準備する。
4. Volume Shadow Copy Service が、ホストにデータを書き込むソフトウェア・アプリケーションを静止し、ファイル・システム・バッファをフラッシュしてコピーの準備をする。
5. SAN ボリューム・コントローラー が FlashCopy Copy Service を使用して、シャドー・コピーを作成する。
6. Volume Shadow Copy Service は、書き込みアプリケーションに入出力操作が再開可能なことを知らせ、バックアップ・アプリケーションにバックアップが正常だったことを知らせる。

Volume Shadow Copy Service は、FlashCopy ターゲットおよびボリュームの予約済みプールとして使用するため、ボリュームのフリー・プールを維持します。これらのプールは、SAN ボリューム・コントローラー上に、仮想ホスト・システムとして実装されます。

---

## インストールの概要

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアを実装するステップは、正しい順序で完了する必要があります。

始める前に、Windows Server オペレーティング・システムの管理について、経験または知識が必要です。

SAN ボリューム・コントローラーの管理についても、経験または知識が必要です。

以下のタスクを完了します。

1. システム要件が満たされていることを確認する。
2. IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアをインストールする。
3. インストールを確認する。
4. SAN ボリューム・コントローラー 上に、ボリュームのフリー・プールおよびボリュームの予約済みプールを作成する。
5. オプションで、インストールの間に確立した構成を変更するために、サービスを再構成します。

## IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのシステム要件

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアを Microsoft Windows Server 2003 または 2008 オペレーティング・システムにインストールする前に、ご使用のシステムが以下の要件を必ず満たしているようにしてください。

以下のソフトウェアが必要です。

- SAN ボリューム・コントローラーでは、FlashCopy のライセンスが使用可能になっている必要がある。
- IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェア・バージョン 4.0 以降。
- Windows Server 2003 R2 以降、または Windows Server 2008 オペレーティング・システム。Windows Server 2003 および Windows Server 2008 の以下のバージョンがサポートされます。
  - Standard Server Edition (32 ビット・バージョン)
  - Enterprise Edition (32 ビット・バージョン)
  - Standard Server Edition (64 ビット・バージョン)
  - Enterprise Edition (64 ビット・バージョン)

## IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのインストール

このセクションでは、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアを Windows サーバーにインストールするステップを記載します。

インストールを開始する前に、システム要件のセクションに記載のすべての前提条件を満足する必要があります。

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアを Windows サーバーにインストールするには、以下のステップを実行してください。

1. Windows に、管理者としてログオンします。

2. 以下の Web サイトから、IBM VSS ホスト・インストール・パッケージ・ファイルをダウンロードします。

SAN ボリューム・コントローラー (2145) のサポート Web サイト ([www.ibm.com/storage/support/2145](http://www.ibm.com/storage/support/2145))

3. ステップ 2 でダウンロードしたファイルの名前をダブルクリックして、インストール処理を開始します。「ようこそ」パネルが表示されます。
4. 「次へ」をクリックして、先に進みます。「使用許諾契約書」パネルが表示されます。「取り消し (Cancel)」をクリックすると、いつでもインストールを終了できます。ウィザードで直前の画面に戻るには、「戻る (Back)」をクリックします。
5. 使用許諾契約書情報を読んでください。使用許諾契約書に同意するかどうかを選択して、「次へ (Next)」をクリックします。同意しない場合は、インストールを続行できません。「インストール先の選択 (Choose Destination Location)」パネルが表示されます。
6. セットアップ・プログラムがファイルをインストールするデフォルト・ディレクトリーを受け入れる場合は「次へ (Next)」をクリックします。他のディレクトリーを選択する場合は、「変更 (Change)」をクリックします。「次へ」をクリックする。「プログラムのインストール準備ができました (Ready to Install the Program)」パネルが表示されます。
7. 「インストール」をクリックして、インストールを開始します。ウィザードを終了して、インストールを終えるには、「キャンセル」をクリックします。「セットアップ状況 (Setup Status)」パネルが表示されます。

プログラム・セットアップは、ご使用の構成を検査します。

「CIM サーバーの選択 (Select CIM Server)」パネルが表示されます。

8. 必要な CIM サーバーを選択するか、「CIM サーバー・アドレスを手動で入力 (Enter the CIM Server address manually)」を選択して、「次へ」をクリックします。「CIM サーバーの詳細の入力 (Enter CIM Server Details)」パネルが表示されます。
9. このフィールドに以下の情報を入力します。
  - 「CIM サーバー・アドレス」フィールドに、SAN ボリューム・コントローラー・クラスターの IP アドレスの名前を入力します。例えば、`cluster_ip_address:5989` と入力します。ここで `cluster_ip_address` は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスターの IP アドレスです。
  - 「CIM ユーザー (CIM User)」フィールドに、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアが CIM サーバーにアクセスする際に使用する SAN ボリューム・コントローラーのユーザー名を入力します。
  - 「CIM パスワード (CIM Password)」フィールドに、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Virtual Disk Service ソフトウェアが CIM サーバーにアクセスする際に使用するユーザー名のパスワードを入力し、「次へ」をクリックします。

注:

- a. これらの設定値をインストール後に変更する場合は、**ibmvfcg.exe** ツールを使用して、Microsoft Volume Shadow Copy および Virtual Disk Services ソフトウェアを新規設定値で更新できます。
- b. IP アドレスまたはユーザー情報がない場合は、SAN ボリューム・コントローラーの管理者に連絡してください。

「InstallShield ウィザード完了 (InstallShield Wizard Complete)」パネルが表示されます。

10. 「終了」をクリックする。必要な場合、InstallShield ウィザードはシステムの再始動を求めるプロンプトを出します。

11. 次のように、IBM Hardware Provider for VSS-VDS に SAN ボリューム・コントローラーを認識させる。
  - a. コマンド・プロンプトを開く。
  - b. ハードウェア・プロバイダーのディレクトリーに移る。デフォルトのディレクトリーは `C:\Program Files\IBM\Hardware Provider for VSS-VDS` です。
  - c. 次のように、**ibmvcfg** コマンドを使用して、SAN ボリューム・コントローラー・クラスターのクラスター ID を設定する。

```
ibmvcfg set targetSVC cluster_id
```

`cluster_id` 値は、SAN ボリューム・コントローラー・クラスターのクラスター ID でなければなりません。管理 GUI でクラスター ID を検索するには、「ホーム」 > 「システム状況」をクリックします。ID は「情報」の下にリストされています。

## VMware Web Service 接続の構成

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Virtual Disk Service ソフトウェアは、バージョン 4.2 以降の VMware 仮想プラットフォームに対するサポートを提供し、RDM ディスクを使用する仮想ホストでの Shadow Copy Service に対応しています。

注: ロー・ディスクとして作動し、仮想ホストに物理モードで提示される RDM ディスクに対する Shadow Copy Service のみがサポートされています。

仮想ホストの RDM ディスクを操作するには、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Virtual Disk Service ソフトウェアが VMware ESX Server と情報をやり取りする必要があります。これは、仮想ホストを保持する ESX Server が VMware Web Service を公開することによって実現されます。

IP アドレス、ホスト名などのホスト情報を収集するための VMware ツールがインストールされ、仮想ホストが vSphere Web Service と通信できるようになっている必要があります。

VMware 仮想プラットフォームのみで使用可能なパラメーターが 4 つあります。

- vmhost
- vmuser
- vmpassword
- vmcredential

表 85 に、これらのパラメーターについての説明があります。

表 85. VMware のパラメーター

パラメーター	説明
vmhost	仮想ホストを保持する ESX Server 上の vSphere Web Service の位置を指定します。
vmuser	ESX Server にログイン可能で、RDM ディスクを操作する特権を持つユーザーを指定します。
vmpassword	vmuser のログイン用パスワードを指定します。
vmcredential	vSphere Web Service のセッションの資格情報ストア・パスを指定します。資格情報ストアは、Java キー・ツールで生成できます。

各パラメーターを構成するには、 **ibmvcfg** コマンドを使用して以下の手順を実行します。

1. vmhost を構成するには、以下のコマンドを発行します。 `ibmvcfg set vmhost https://ESX_Server_IP/sdk`
2. vmuser を構成するには、以下のコマンドを発行します。 `ibmvcfg set vmuser username`
3. vmpassword を構成するには、以下のコマンドを発行します。 `ibmvcfg set vmpassword password`
4. vSphere Web Service 用の資格情報ストアのパスを生成し、vmcredential を設定するには、以下のようになります。
  - a. 以下のように、証明書用の VMware-Certs というディレクトリーを (ルート・レベルで) 作成する。  
`C:\VMware-Certs`
  - b. vSphere Client を仮想ホストにインストールする。
  - c. vSphere Client を起動して、ESX Server までナビゲートする。 セキュリティー警告メッセージが表示されます。
  - d. 「証明書の表示」をクリックして「証明書プロパティ」ページを表示する。
  - e. 「詳細情報」タブをクリックする。
  - f. 「ファイルにコピー」をクリックして、証明書エクスポート・ウィザードを起動する。
  - g. 「DER エンコード・バイナリー X.509」(デフォルト) を選択し、「次へ」をクリックする。
  - h. 「参照」をクリックして、サブディレクトリー `C:\VMware-Certs` までナビゲートする。
  - i. 証明書の名前として、所属元のサーバーを識別できる名前を入力する。 `C:\VMware-Certs\<servername>.cer`
  - j. Java キー・ツール・ユーティリティーを使用して、証明書をインポートする。 `keytool -import -file C:\VMware-Certs\<servername>.cer -keystore C:\VMware-Certs\vmware.keystore`

注: このキー・ツールがある場所は、`C:\Program Files\IBM\Hardware Provider for VSS-VDS\jre\bin\keytool.exe` です。

- k. 「鍵ストアのパスワードを入力してください (Enter keystore password):」というプロンプトが表示されたら、鍵ストアのパスワードを入力する。
- l. 「この証明書を信頼しますか (Trust this certificate?) [no]:」というプロンプトに対して `yes` と入力し、**Enter** キーを押す。「証明書が鍵ストアに追加されました (Certificate was added to keystore)」というメッセージが表示されます。
- m. vmcredential を `vmware.keystore.path` に設定する。 `ibmvcfg set vmcredential "C:\VMware-Certs\vmware.keystore"`

## フリーおよび予約済みのボリューム・プールの作成

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアは、ボリュームのフリー・プールおよびボリュームの予約済みプールを維持します。これらのオブジェクトは SAN ボリューム・コントローラー上には存在しないため、フリー・プールと予約済みプールは、仮想ホスト・システムとして実装されます。これらの 2 つの仮想ホスト・システムを SAN ボリューム・コントローラー上に定義する必要があります。

シャドー・コピーが作成されると、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアは、フリー・プール内のボリュームを選択し、それを予約済みプールに割り当ててから、フリー・プールから除去します。これにより、他の Volume Shadow Copy Service ユーザーがボリュームを上書きするのを防止します。

Volume Shadow Copy Service 操作を正しく実行するには、フリー・プールに十分なボリュームをマップする必要があります。ボリュームは、ソース・ボリュームと同じサイズにする必要があります。

管理 GUI または SAN ボリューム・コントローラー・コマンド行インターフェース (CLI) を使用して、以下のステップを実行します。

1. ボリュームのフリー・プールにホストを作成する。
  - デフォルト名の VSS\_FREE を使用するか、または別の名前を指定する。
  - ホストにワールドワイド・ポート名 (WWPN) の 5000000000000000 (15 個のゼロ) を関連付ける。
2. ボリュームの予約済みプールについて、仮想ホストを作成する。
  - デフォルト名の VSS\_RESERVED を使用するか、または別の名前を指定する。
  - ホストに WWPN の 5000000000000001 (14 個のゼロ) を関連付ける。

3. 論理装置 (VDisk) をボリュームのフリー・プールにマップする。

**制約事項:** ボリュームは、他のホストにはマップしないでください。

- ボリュームのフリー・プールに既にボリュームを作成してある場合は、そのボリュームをフリー・プールに割り当てる。
4. ステップ 3 で選択したボリュームと VSS\_FREE ホストの間に、ホスト・マッピングを作成して、ボリュームをフリー・プールに追加する。あるいは、**ibmvfcg add** コマンドを使用して、ボリュームをフリー・プールに追加します。
  5. ボリュームがマップされていることを検証する。

デフォルト WWPN の 5000000000000000 および 5000000000000001 を使用しない場合は、WWPN で、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアを構成する必要があります。

## インストールの検査

このタスクでは、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアが、Windows サーバーに正しくインストールされているか検査します。

インストールを検査するには、以下のステップに従います。

1. Windows サーバーのタスクバーから、**Start** > 「すべてのプログラム」 > 「管理ツール」 > 「サービス」をクリックする。「サービス」パネルが表示されます。
2. IBM System Storage Support for Microsoft Volume、Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアという名前のサービスが表示されていて「状態」が「開始」に、「スタートアップの種類」が「自動」に設定されているようにしてください。
3. コマンド・プロンプト・ウィンドウを開いて、以下のコマンドを発行する。

```
vssadmin list providers
```
4. IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアという名前のサービスがプロバイダーとしてリストされているようにしてください。
5. 必要に応じて、**ibmvfcg list all** コマンドを使用して、IBM System Storage Productivity Center への接続をテストしてください。

これらの検査作業がすべて正常に行われた場合、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアは、Windows サーバーに正常にインストールされています。

## 構成パラメーターの変更

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのインストール時に定義したパラメーターは、変更できます。パラメーターの変更には `ibmvcfg.exe` ユーティリティを使用する必要があります。

表 86 は、`ibmvcfg.exe` ユーティリティが備える構成コマンドの説明です。

表 86. 構成コマンド

コマンド	説明	例
<code>ibmvcfg showcfg</code>	現在の設定をリストします。	<code>showcfg</code>
<code>ibmvcfg set username &lt;username&gt;</code>	CIM サーバーにアクセスするためのユーザー名を設定します。	<code>set username johnny</code>
<code>ibmvcfg set password &lt;password&gt;</code>	CIM サーバーにアクセスするユーザー名のパスワードを設定します。	<code>set password mypassword</code>
<code>ibmvcfg set targetSVC &lt;Cluster ID&gt;</code>	SAN ボリューム・コントローラーのクラスター ID を指定します。クラスター ID は、 <code>lsccluster</code> コマンドを使用して検出できます。	<code>set targetSVC 0000020060600772</code>
<code>ibmvcfg set backgroundCopy</code>	FlashCopy のバックグラウンド・コピー率を設定します。	<code>set backgroundCopy 80</code>
<code>ibmvcfg set timeout</code>	応答がない場合にプロバイダーが待機可能な CIM エージェントのアイドル時間のタイムアウトを設定します。  時間設定は秒単位です。0 は時間が無限であることを表します。	<code>set timeout 5</code>
<code>ibmvcfg set storageProtocol</code>	これは、SVC 5.1 以降の iSCSI をサポートするための設定です。  自動、FC、または iSCSI という 3 つの設定があります。  FC と iSCSI の両方のプロトコルが接続されて定義されている場合、自動設定ではそのどちらを使用することも可能です。FC プロトコルが適用されます。	<code>set storageProtocol auto</code>  <code>set storageProtocol FC</code>  <code>set storageProtocol iSCSI</code>
<code>ibmvcfg set incrementalFC</code>	シャドー・コピーのために SAN ボリューム・コントローラーで差分 FlashCopy を使用する必要があるかどうかを指定します。	<code>ibmvcfg set incrementalFC yes</code>
<code>ibmvcfg set usingSSL</code>	CIM サーバーを使用するのに、Secure Sockets Layer (SSL) プロトコルの指定が必要です。	<code>ibmvcfg set usingSSL yes</code>
<code>ibmvcfg set cimomHost &lt;server IP&gt;</code> または <code>&lt;server name&gt;</code>	クラスターの CIM サーバーを設定します。	<code>ibmvcfg set cimomHost 9.123.234.8</code>  <code>ibmvcfg set cimomHost myCimhost.com.domain.controller</code>

表 86. 構成コマンド (続き)

コマンド	説明	例
ibmvcfg set namespace <namespace>	マスター・コンソールが使用するネーム・スペース値を指定します。	ibmvcfg set namespace ¥root¥ibm
ibmvcfg set vssFreeInitiator <WWPN>	ホストの WWPN を指定します。デフォルト値は 500000000000000000 です。環境内に WWPN が 500000000000000000 のホストが既にある場合に限って、この値を変更してください。	ibmvcfg set vssFreeInitiator 500000000000000000
ibmvcfg set vssReservedInitiator <WWPN>	ホストの WWPN を指定します。デフォルト値は 500000000000000001 です。環境内に WWPN が 500000000000000001 のホストが既にある場合に限って、この値を変更してください。	ibmvcfg set vssFreeInitiator 500000000000000001
ibmvcfg set vmhost https://ESX_Server_IP/sdk	仮想ホストを保持する ESX Server 上の vSphere Web Service の位置を指定します。	ibmvcfg set vmhost https://9.11.110.90/sdk
ibmvcfg set vmuser username	ESX Server にログイン可能で、RDM ディスクを操作する特権を持つユーザーを指定します。	ibmvcfg set vmuser root
ibmvcfg set vmpassword password	vmuser のログイン用パスワードを設定します。	ibmvcfg set vmpassword pwd
ibmvcfg set vmcredential credential_store	vSphere Web Service のセッションの資格情報ストア・パスを指定します。資格情報ストアは、C:¥Prorgam Files¥IBM¥Hardware Provider にある VSS-VDS¥jre¥bin¥keytool.exe の Java キー・ツールで生成可能です。	ibmvcfg set vmcredential "C:¥VMware-Certs¥vmware.keystore"

## ボリュームおよび FlashCopy 関係の追加、除去、またはリスト

ibmvcfg.exe. ユーティリティを使用すると、ボリュームおよび FlashCopy 関係の追加、除去、またはリストのプール管理タスクを実行できます。

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアは、ボリュームのフリー・プールおよびボリュームの予約済みプールを維持します。これらのプールは、SAN ボリューム・コントローラー上に、仮想ホスト・システムとして実装されます。

317 ページの表 87 では、ボリュームのフリー・プールに対するボリュームの追加または除去、および FlashCopy 関係のリストまたは削除を行うための ibmvcfg.exe コマンドについて説明しています。

表 87. プール管理コマンド

コマンド	説明	例
ibmvsfcfg list all -l	すべてのボリュームをリストします。リストには、ボリューム ID、UUID、ボリューム名、サイズ、操作状態、正常性の状況、ボリュームのタイプ、ボリュームからホストへのマッピング、およびホスト名の情報が含まれます。verbose-list 列フォーマットの出力の場合は 1 パラメーターを使用します。	ibmvsfcfg list all ibmvsfcfg list all -l
ibmvsfcfg list free -l	フリー・プール内に現在存在するボリュームをリストします。verbose-list 列フォーマットの出力の場合は 1 パラメーターを使用します。	ibmvsfcfg list free ibmvsfcfg list free -l
ibmvsfcfg list reserved -l	現在予約済みプール内にあるボリュームをリストします。verbose-list 列フォーマットの出力の場合は 1 パラメーターを使用します。	ibmvsfcfg list reserved ibmvsfcfg list reserved -l
ibmvsfcfg list assigned -l	現在割り当て済みプールまたはホスト内にあるボリュームをリストします。verbose-list 列フォーマットの出力の場合は 1 パラメーターを使用します。	ibmvsfcfg list assigned ibmvsfcfg list assigned -l
ibmvsfcfg list unassigned -l	現在未割り当てプールまたはホスト内にあるボリュームをリストします。verbose-list 列フォーマットの出力の場合は 1 パラメーターを使用します。	ibmvsfcfg list unassigned ibmvsfcfg list unassigned -l
ibmvsfcfg list infc -l	SAN ボリューム・コントローラー上のすべての FlashCopy 関係をリストします。このコマンドは、差分と非差分の両方の FlashCopy 関係をリストします。	ibmvsfcfg list infc ibmvsfcfg list infc -l
ibmvsfcfg add	ボリュームのフリー・プールに 1 つ以上のボリュームを追加します。	ibmvsfcfg add 600507680181801DC80000000000000 ibmvsfcfg add vdisk17
ibmvsfcfg rem	ボリュームのフリー・プールから 1 つ以上のボリュームを除去します。	ibmvsfcfg rem 600507680181801DC800000000000001 ibmvsfcfg rem vdisk18
ibmvsfcfg del	1 つ以上の FlashCopy 関係を削除します。FlashCopy ターゲットのシリアル番号を使用して関係を削除します。	ibmvsfcfg del 600507680181801DC800000000000002 ibmvsfcfg del vdisk19

## IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのエラー・コード

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアは、Windows Event Viewer および専用ログ・ファイルにエラー・メッセージを記録します。

エラー・メッセージは、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアがインストールされている Windows サーバー上の以下のロケーションに進むと、表示できます。

- Windows イベント・ビューアーのアプリケーション・イベント。最初に、このログを検査してください。
- IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアがインストールされているディレクトリーにある、ログ・ファイル `ibmVSS.log`。

表 88 に、IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアによって報告されるエラー・メッセージのリストを記載します。

表 88. IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのエラー・メッセージ

コード	メッセージ	シンボル名
1000	「JVM Creation」が失敗しました (JVM Creation failed)。	ERR_JVM
1001	クラスが見つかりません: %1 (Class not found: %1)。	ERR_CLASS_NOT_FOUND
1002	必要パラメーターが一部欠落しています (Some required parameters are missing)。	ERR_MISSING_PARAMS
1003	メソッドが見つかりません: %1 (Method not found: %1)。	ERR_METHOD_NOT_FOUND
1004	欠落パラメーターが必要です (A missing parameter is required)。構成ユーティリティーを使用して、このパラメーターを設定してください: %1 (Use the configuration utility to set this parameter: %1)。	ERR_REQUIRED_PARAM
1600	リカバリー・ファイルを作成できませんでした (The recovery file could not be created)。	ERR_RECOVERY_FILE_CREATION_FAILED
1700	AreLunsSupported で <code>ibmGetLunInfo</code> が失敗しました ( <code>ibmGetLunInfo</code> failed in <code>AreLunsSupported</code> )。	ERR_ARELUNSSUPPORTED_IBMGETLUNINFO
1800	FillLunInfo で <code>ibmGetLunInfo</code> が失敗しました ( <code>ibmGetLunInfo</code> failed in <code>FillLunInfo</code> )。	ERR_FILLLUNINFO_IBMGETLUNINFO
1900	以下の一時ファイルを削除できませんでした: %1 (Failed to delete the following temp files: %1)	ERR_GET_TGT_CLEANUP
2500	ログ初期化のエラー (Error initializing log)。	ERR_LOG_SETUP

表 88. IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのエラー・メッセージ (続き)

コード	メッセージ	シンボル名
2501	不完全なシャドー・コピーを検索できません (Unable to search for incomplete Shadow Copies)。 Windows エラー: %1。	ERR_CLEANUP_LOCATE
2502	ファイルから不完全な Shadow Copy Set 情報を読み取れません: %1 (Unable to read incomplete Shadow Copy Set information from file: %1)。	ERR_CLEANUP_READ
2503	ファイルに保管されているスナップショットをクリーンアップできません: %1 (Unable to cleanup snapshot stored in file: %1)。	ERR_CLEANUP_SNAPSHOT
2504	クリーンアップの呼び出しはエラーにより失敗しました: %1 (Cleanup call failed with error: %1)。	ERR_CLEANUP_FAILED
2505	ファイルを開くことができません: %1 (Unable to open file: %1)。	ERR_CLEANUP_OPEN
2506	ファイルを作成できません: %1 (Unable to create file: %1)。	ERR_CLEANUP_CREATE
2507	HBA: hba ライブラリーのロード・エラー: %1 (HBA: Error loading hba library: %1)。	ERR_HBAAPI_LOAD
3000	例外が発生しました (An exception occurred)。 ESSService ログを検査してください (Check the ESSService log)。	ERR_ESSSERVICE_EXCEPTION
3001	ロギングを初期化できません (Unable to initialize logging)。	ERR_ESSSERVICE_LOGGING
3002	CIM エージェントに接続できません (Unable to connect to the CIM agent)。 構成を検査してください (Check your configuration)。	ERR_ESSSERVICE_CONNECT
3003	Storage Configuration Service を取得できません (Unable to get the Storage Configuration Service)。 構成を検査してください (Check your configuration)。	ERR_ESSSERVICE_SCS
3004	以下の情報で、内部エラーが発生しました: %1 (An internal error occurred with the following information: %1)。	ERR_ESSSERVICE_INTERNAL
3005	VSS_FREE コントローラーを見つけることができません (Unable to find the VSS_FREE controller)。	ERR_ESSSERVICE_FREE_CONTROLLER
3006	VSS_RESERVED コントローラーを見つけることができません (Unable to find the VSS_RESERVED controller)。 構成を検査してください (Check your configuration)。	ERR_ESSSERVICE_RESERVED_CONTROLLER

表 88. IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのエラー・メッセージ (続き)

コード	メッセージ	シンボル名
3007	すべてのボリュームに適切なターゲットを見つけることはできませんでした (Unable to find suitable targets for all volumes)。	ERR_ESSSERVICE_INSUFFICIENT_TARGETS
3008	割り当て操作が失敗しました (The assign operation failed)。詳しくは、CIM エージェントのログを検査してください (Check the CIM agent log for details)。	ERR_ESSSERVICE_ASSIGN_FAILED
3009	FlashCopy の取り消し操作が失敗しました。詳しくは、CIM エージェントのログを検査してください (Check the CIM agent log for details)。	ERR_ESSSERVICE_WITHDRAW_FAILED

## IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアのアンインストール

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアを Windows サーバーからアンインストールする場合は、Windows を使用する必要があります。

以下のステップを実行して、ソフトウェアをアンインストールします。

1. ローカル管理者として、Windows サーバーにログオンする。
2. タスクバーから「スタート」 > 「コントロール パネル」をクリックする。「コントロール パネル」ウィンドウが表示されます。
3. 「プログラムの追加と削除」をダブルクリックする。「プログラムの追加と削除」ウィンドウが表示されます。
4. 「IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Volume Service software」を選択して、「削除」をクリックする。
5. プログラムとそのすべてのコンポーネントを完全に除去するかどうかを確認するプロンプトが出されたら、「はい」をクリックする。
6. 「終了」をクリックする。

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service および Virtual Disk Service ソフトウェアは、もはや Windows サーバー上にはインストールされていません。

---

## 付録. アクセシビリティ

アクセシビリティ機能は、運動障害または視覚障害など身体に障害を持つユーザーがソフトウェア・プロダクトを快適に使用できるようにサポートします。

### 機能

管理 GUI に備わっている主なアクセシビリティ機能は、次のリストのとおりです。

- スクリーン・リーダー・ソフトウェアとデジタル音声シンセサイザーを使用して、画面の表示内容を音声で聞くことができる。次のスクリーン・リーダーがテスト済みです。JAWS 11
- ほとんどの GUI 機能は、キーボードを使用してアクセス可能です。アクセスできない機能については、コマンド行インターフェース (CLI) を使用すれば同等な機能が使用可能です。
- SAN ボリューム・コントローラーのフロント・パネルで IP アドレスを設定または変更する場合、高速増加機能を使用不可にして上下移動ボタンのアドレス・スクロール速度を 2 秒に減らすことができます。この機能については、IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー・インフォメーション・センター、および「*IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー ソフトウェアのインストールおよび構成のガイド*」にある、フロント・パネルからのクラスター (システム) 作成の開始に関するトピックで説明されています。

### キーボードによるナビゲート

キーやキーの組み合わせを使用して、マウス・アクションでも実行できる操作を実行したり、多数のメニュー・アクションを開始したりできます。以下に示すようなキー組み合わせを使用して、管理 GUI をナビゲートしたり、キーボードからシステムを支援したりできます。

- さまざまな GUI パネル間でナビゲートするには、GUI ログイン・パネルで「低グラフィック・モード」オプションを選択する。このオプションを使用すると、Web アドレスを手動で入力することなく、すべてのパネルまでナビゲートすることができます。
- 次のフレームに進むには、Ctrl+Tab を押す。
- 前のフレームに戻るには、Shift+Ctrl+Tab を押す。
- パネル内で次のリンク、ボタン、またはトピックまでナビゲートするには、フレーム (ページ) 内で Tab を押す。
- パネル内で前のリンク、ボタン、またはトピックに移動するには、Shift+Tab を押す。
- GUI オブジェクトを選択するには、Enter を押す。
- 現行ページまたはアクティブ・フレームを印刷するには、Ctrl+P を押す。
- ツリー・ノードを展開するには、右矢印キーを押す。ツリー・ノードを縮小するには、左矢印キーを押す。
- 一番上までスクロールするには、Home を押す。一番下までスクロールするには、End を押す。
- 戻るには、Alt+ 左矢印キーを押す。
- 先に進むには、Alt+ 右矢印キーを押す。
- アクション・メニューの場合:
  - グリッド・ヘッダーまでナビゲートするには、Tab を押す。
  - ドロップダウン・フィールドに進むには、左矢印キーまたは右矢印キーを押す。

- ドロップダウン・メニューを開くには、Enter を押す。
- メニュー項目を選択するには、上矢印キーまたは下矢印キーを押す。
- アクションを起動するには、Enter を押す。
- フィルター・ペインの場合:
  - フィルター・ペインまでナビゲートするには、Tab を押す。
  - 非選択のフィルターまたはナビゲーションを変更するには、上矢印キーまたは下矢印キーを押す。
  - フィルター・ペインで拡大鏡アイコンまでナビゲートするには、Tab を押して、Enter を押す。
  - フィルターのテキストを入力する。
  - 赤い X アイコンまでナビゲートするには Tab を押し、フィルターをリセットするには Enter を押す。
- 情報域の場合:
  - 情報域までナビゲートするには、Tab を押す。
  - 編集するために選択可能なフィールドまでナビゲートするには、Tab を押す。
  - 編集内容を入力し、Enter を押して変更コマンドを実行する。

## 資料へのアクセス

IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラーの資料の HTML バージョンは、次の Web サイトにあります。

[publib.boulder.ibm.com/infocenter/svc/ic/index.jsp](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/svc/ic/index.jsp)

スクリーン・リーダー・ソフトウェアとデジタル音声シンセサイザーを使用し、画面の表示内容を音声で聞くことによって、この資料にアクセスできます。情報は、JAWS バージョン 10 以降のスクリーン・リーダーを使用してテスト済みです。

---

## 特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒242-8502  
神奈川県大和市下鶴間1623番14号  
日本アイ・ビー・エム株式会社  
法務・知的財産  
知的財産権ライセンス渉外

**以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。** IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

本プログラムのライセンス保持者で、(i) 独自に作成したプログラムとその他のプログラム (本プログラムを含む) との間での情報交換、および (ii) 交換された情報の相互利用を可能にすることを目的として、本プログラムに関する情報を必要とする方は、下記に連絡してください。

*IBM Corporation  
Almaden Research  
650 Harry Road  
Bldg 80, D3-304, Department 277  
San Jose, CA 95120-6099  
U.S.A.*

本プログラムに関する上記の情報は、適切な使用条件の下で使用することができますが、有償の場合もあります。

本書で説明されているライセンス・プログラムまたはその他のライセンス資料は、IBM 所定のプログラム契約の契約条項、IBM プログラムのご使用条件、またはそれと同等の条項に基づいて、IBM より提供されます。

この文書に含まれるいかなるパフォーマンス・データも、管理環境下で決定されたものです。そのため、他の操作環境で得られた結果は、異なる可能性があります。一部の測定が、開発レベルのシステムで行われた可能性があります。その測定値が、一般に利用可能なシステムのものと同じである保証はありません。さらに、一部の測定値が、推定値である可能性があります。実際の結果は、異なる可能性があります。お客様は、お客様の特定の環境に適したデータを確かめる必要があります。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っていません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者をお願いします。

IBM の将来の方向または意向に関する記述については、予告なしに変更または撤回される場合があります、単に目標を示しているものです。

本書はプランニング目的としてのみ記述されています。記述内容は製品が使用可能になる前に変更になる場合があります。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

#### 著作権使用許諾:

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されています。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラットフォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。サンプル・プログラムは特定物として現存するままの状態を提供されるものであり、いかなる保証も提供されません。IBM は、このサンプル・コードの使用から生ずるいかなる損害に対しても責任を負いません。

この情報をソフトコピーでご覧になっている場合は、写真やカラーの図表は表示されない場合があります。

---

## 商標

IBM、IBM ロゴ、および [ibm.com](http://ibm.com) は、International Business Machines Corp. の米国およびその他の国における商標です。他の製品名およびサービス名は、IBM または各社の商標です。現時点での IBM の商標リストについては、Web [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml) にある「Copyright and trademark information」をご覧ください。

Adobe および Adobe ロゴは、Adobe Systems Incorporated 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。

Intel、Intel 関連のロゴ、Intel Xeon、および Pentium は、Intel Corporation の米国およびその他の国における商標です。

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

Microsoft、Windows、Windows NT および Windows ロゴは、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

UNIX は、The Open Group の米国およびその他の国における登録商標です。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは Oracle やその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。



# 索引

日本語, 数字, 英字, 特殊文字の順に配列されています。なお, 濁音と半濁音は清音と同等に扱われています。

## [ア行]

### アイコン

整合性グループの状態

メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー 87

FlashCopy 71

参照: 事前設定

### アクセシビリティ

キーボード 321

ショートカット・キー 321

反復速度

上下移動ボタン 321

### アクセス

資料 321

### アクセス制御

Bull FDA 182

NEC iStorage 280

### アップグレード

構成ノード (configuration node) 148

個別ノード 145

準備手順 146

ソフトウェア、自動的な 144

### ノード

構成ノード以外 147

ノードの検証 148

### アドバイザー・ツール

ストレージ層 37

### イーサネット

リンク障害 15

### イーサネット接続

ノード 110

### イベント通知

インベントリー情報 E メール 57

概要 54

### イメージ・モード・ボリューム

概要 43

シン・プロビジョニング 46

マイグレーション 44

### インストール

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Virtual Disk Service ソフトウェア 310

### インベントリー情報

イベント通知 54

E メール 57

### 永続予約

概要 51

### エラー・メッセージ

IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Virtual Disk Service ソフトウェア 318

### お客様のフィードバック

送信 xix

### オブジェクト記述 12

### オブジェクトの命名

概要 14

### オプション

ホスト

HP StorageWorks EVA 270

Pillar Axiom 292

XIV 306

## [カ行]

### ガイドの変更

要約 xiii, xiv

### 外部ストレージ・システム

概要 23

### 概要

オブジェクトの命名 14

環境内のオブジェクト 12

コピー・サービス機能 61

製品 1

ゾーニング (zoning) 127

標準および永続予約 51

Easy Tier 機能 34

SAN ファブリック 97

System Storage Productivity Center 52

### 書き込み操作

従属 73

### 拡張 (expansion)

論理装置 172

### 拡張コピー

Pillar Axiom システム 292

### 仮想化

概要 9

対称的 11

### 関係

グローバル・ミラー

概要 77

メトロ・ミラー

概要 77

### 管理

入出力の概要 47

### 管理 GUI

概要 5

管理者ユーザーの役割 58

### 管理対象ディスク

概要 24

拡張 172

削除 175

除去、構成解除 178

ディスクカバー 179

バランスの取り直し、アクセスの 179

### 管理ノード 52

### 関連情報 xvi

### キーボード

アクセシビリティ 321

### キャッシュ割り振り

Bull FDA 182

NEC iStorage 281

### 共有

HP MSA1000 および MSA1500 272

### 協力関係

グローバル・ミラー 83

メトロ・ミラー 83

### クォーラム・ディスク

作成 178

システム操作 16

HDS TagmaStore WMS 235

HDS Thunder 235

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 249

HP MSA2000 システム 280

HP StorageWorks EVA 268

IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 218

IBM DS6000 225

IBM DS8000 227

IBM XIV 307

Pillar Axiom 292

RamSan システム 297

Xiotech Emprise システム 301

### クォーラム・ディスク (quorum disk)

概要 119

### クラスター化システム

概要 14

管理 14

クォーラム・ディスク 119

コール・ホーム E メール 54, 57

高可用性 51

構成バックアップの概要 18

作成 135

## クラスター化システム (続き)

- 状態 17
- 操作 16
- 長距離での操作 121
- 追加、ノードの 156
- ノードの置換または追加 151
- バックアップ、構成ファイルの 18
- パワーオン/オフ 18
- IP フェイルオーバー 15

## グレーン

- FlashCopy ビットマップ 74

## グローバル設定

- HP MA および EMA システム 263
- HP StorageWorks EVA 269
- IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 221
- Pillar Axiom 291

## グローバル・ミラー

- 関係 77
- 協力関係 83
- ゾーニングの考慮事項 132
- パフォーマンスのモニター 92

## グローバル・ミラー (Global Mirror)

- アップグレード、システム・ソフトウェアの 141
- 概要 76
- 関係の再開 91
- 関係のマイグレーション 90
- 協力関係 79
- 構成要件 82
- システム間の関係 78
- システム間リンク 85
- 整合性グループ 86
- 帯域幅 (bandwidth) 89
- 要件 169
- gmlinktolerance 機能 92

## コール・ホーム機能 (Call Home) 54, 57

- ご意見
- 送信 xix

## 高可用性

- クラスター化システム 51
- 分割クラスター化システム 117

## 構成

- 規則
  - SAN 98
- 最大サイズ 51
- スイッチ 113
- ストレージ・システム
  - アレイのガイドライン 163
  - イメージ・モード・ボリューム 165
  - 概要 161
  - ストレージ・プール 164
  - データ・マイグレーションのガイドライン 165
  - 論理ディスクのガイドライン 163

## 構成 (続き)

- ストレージ・システム (続き)
  - FlashCopy マッピングのガイドライン 165
  - ノードの詳細 109
  - ノード・フェイルオーバー 15
  - 復元 18
  - 平衡型ストレージ・システム 166
  - ユーザー認証 59
  - 用語の説明 98
- Compellent 182
- DS3000 シリーズ Storage Manager 216
- DS4000 シリーズ Storage Manager 216
- DS5000 シリーズ Storage Manager 216
- Enterprise Storage Server
  - 一般 211
  - balanced 166
- Fujitsu ETERNUS 208
- IBM DS6000 222
- IBM DS8000 225
- IBM ESS システム 211
- IBM Storwize V7000 ストレージ・システム 180
- IBM System Storage DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 215
- Pillar Axiom 287
- SAN 詳細 97
- Web ブラウザー設定 5

## 構成規則

- 要約 98

## 構成設定

- HP MSA2000 システム 279
- IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 220

## 構成ノード (configuration node)

- アップグレード 148

## 構成例

- SAN ボリューム・コントローラー 115

## 互換性

- IBM System Storage DS4000 モデル 217

## 互換性モデル

- IBM System Storage DS3000 217
- IBM System Storage DS4000 217
- IBM System Storage DS5000 217
- IBM XIV ストレージ・システム・モデル 302
- Pillar Axiom モデル 287
- RamSan 292
- Xiotech Emprise 297

## コピー機能

- MSA2000 システム 280

## コピー・サービス

- 概要 61
- グローバル・ミラー (Global Mirror)
  - 概要 76
- 構成
  - スペース割り振り 122
- ゾーニング (zoning)
  - メトロ・ミラーおよびグローバル・ミラー 132
- ビットマップ・スペース
  - 合計 122
- メトロ・ミラー
  - 概要 76
- FlashCopy
  - 概要 61
  - 差分 63
  - 状態 63
  - 複数ターゲット 63
  - マッピング 63

## コマンド

- ソフトウェアのアップグレード 141
- detectmdisk 174
- ibmvfcg add 316
- ibmvfcg listvols 316
- ibmvfcg rem 316
- ibmvfcg set cimomHost 315
- ibmvfcg set cimomPort 315
- ibmvfcg set namespace 315
- ibmvfcg set password 315
- ibmvfcg set storageProtocol 315
- ibmvfcg set timeout 315
- ibmvfcg set trustpassword 315
- ibmvfcg set username 315
- ibmvfcg set usingSSL 315
- ibmvfcg set vmcredential 315
- ibmvfcg set vmhost 315
- ibmvfcg set vmpassword 315
- ibmvfcg set vmuser 315
- ibmvfcg set vssFreeInitiator 315
- ibmvfcg set vssReservedInitiator 315
- ibmvfcg showcfg 315

## コントローラー

- スイッチ・ゾーニング
  - HP StorageWorks EMA 261
  - HP StorageWorks MA 261
- 参照: ストレージ・システム

## [サ行]

## サービス

- ユーザーの役割 (user role) 58
- Assist On-site によるリモート 53
- 最大構成 51

- 削除
  - 論理装置
    - HP StorageWorks MSA 271
- 作成
  - クラスター化システム 135
  - システム 135
  - 論理装置
    - HP StorageWorks MSA 271
- 識別
  - ストレージ・システム 161
- システム
  - インターフェース
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 219
  - 拡張機能
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 218
  - 共有
    - IBM DS6000 225
    - IBM DS8000 227
  - グローバル設定
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 221
  - 構成
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 215
  - ストレージ・システムの設定
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 220
  - ファームウェア
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 217
  - ホスト・タイプ
    - Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 249
  - モデル
    - IBM DS5000、DS4000、および DS3000 217
  - 論理装置の作成と削除
    - IBM DS5000、DS4000、および DS3000 219
  - 論理装置の設定
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 221
- Bull FDA
  - アクセス制御メソッド 182
  - キャッシュ割り振り 182
  - 構成 181
  - スナップショット・ボリュームとリンク・ボリューム 182
  - ターゲット・ポート 182
  - ファームウェア 181
  - プラットフォーム・タイプ 182
  - 論理装置 182
- システム (system)
  - 管理 14
- システム (system) (続き)
  - 共有
    - StorageTek D 218
    - StorageTek FlexLine 218
  - グローバル設定
    - HP StorageWorks EVA 269
  - コピー機能
    - HP StorageWorks EVA 268
  - スイッチ・ゾーニング
    - NetApp FAS 284
  - ターゲット・ポート
    - NetApp FAS3000 282
  - パワーオン/オフ 18
  - 並行保守
    - EMC CLARiiON 189
    - Nexsan SATABeast 286
  - ホスト・タイプ
    - HDS NSC 246
    - HDS TagmaStore WMS 235
    - HDS Thunder 235
    - HDS USP 246
    - HP XP 246
    - Sun StorEdge 246
  - 論理装置
    - NetApp FAS3000 282
  - システム設定
    - HP StorageWorks EVA 269
    - IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 221
    - Pillar Axiom 291
  - システム要件
    - IBM System Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Volume Service ソフトウェア 310
  - 事前設定
    - 管理 GUI
      - アイコン 7
      - 事前設定 7
    - 説明 7
  - 自動データ配置
    - 概要 36
    - Easy Tier 38
  - 従属書き込み操作
    - 概要 73
  - ショートカット・キー
    - アクセシビリティ 321
    - キーボード 321
  - 状況
    - クラスター化システム 17
    - ノード (node) 19
  - 詳細
    - ゾーニング (zoning) 124
  - 状態
    - 整合性グループ 71, 87
  - 商標 324
- 情報
  - センター xvi
- 資料
  - アクセス 321
  - 改善 xix
  - シン・プロビジョニング・ボリューム
    - イメージ・モード 46
    - 概要 45
    - 完全に割り振られたボリュームへの変換 47
    - 変換、完全に割り振られた 47
    - FlashCopy 71
  - スイッチ
    - 構成 113
    - 混合 113
    - ゾーニング (zoning) 127
    - 長距離での操作 133
    - ディレクター・クラス 115
    - ファイバー・チャネル 113
    - Brocade 113
    - Cisco 113
    - McData 113
  - スイッチ間リンク
    - オーバー・サブスクリプション (oversubscription) 114
    - 最大ホップ・カウント 113
    - 輻輳 114
  - スイッチ・ゾーニング
    - EMC CLARiiON 191
    - HP MSA2000 システム 278
    - IBM XIV 305
    - NetApp FAS 284
    - Pillar Axiom 290
    - RamSan 295
    - Xiotech Emprise 300
  - スキャン
    - バランスの取り直し、MDisk アクセスの 179
    - ファイバー・チャネル・ネットワーク 179
  - ストレージ
    - 外部 23
    - 内部 23
  - ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN)
    - 構成 97
    - ファブリックの概要 97
  - ストレージ・コントローラー
    - 除去
      - CLI (コマンド行インターフェース) の使用 177
    - 追加
      - CLI (コマンド行インターフェース) の使用 176

ストレージ・システム

イニシエーター設定

EMC Symmetrix 200

インターフェース

HP StorageWorks 269

HP StorageWorks EMA 260

HP StorageWorks MA 260

IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 219

外部

概要 23

構成の詳細 102

拡張機能

Compellent 182

EMC CLARiiON 192

EMC Symmetrix 198

EMC Symmetrix DMX 198

EMC VMAX 204

Fujitsu ETERNUS 211

HDS Lightning 229

HDS NSC 246

HDS TagmaStore WMS 235

HDS Thunder 235

HDS USP 246

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 249

HP MSA 273

HP StorageWorks EMA 262, 263

HP StorageWorks MA 262, 263

HP XP 246

IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 218

IBM Enterprise Storage Server 214

IBM N5000 285

NetApp FAS 285

Nexsan SATABeast 287

Sun StorEdge 246

共有

Compellent 182

EMC CLARiiON 191

EMC Symmetrix 196

EMC Symmetrix DMX 196

EMC VMAX 202

HDS Lightning 228

HDS TagmaStore WMS 234

HDS Thunder 234, 235

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 248, 249

HP EVA 267

HP StorageWorks EMA 261

HP StorageWorks MA 261

IBM DS6000 225

IBM DS8000 227

IBM Enterprise Storage Server 213

Nexsan SATABeast 287

StorageTek D 218

ストレージ・システム (続き)

共有 (続き)

StorageTek FlexLine 218

クォーラム・ディスク

Compellent 182

EMC CLARiiON 191

EMC Symmetrix 197

EMC VMAX 203

HDS Lightning 229

HDS NSC 244

HDS Thunder、Hitachi AMS 200、および HDS TagmaStore WMS 235

HDS USP 244

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 249

HP MSA1000 273

HP StorageWorks EMA 261

HP StorageWorks EVA 268

HP StorageWorks MA 261

HP XP 244

IBM Enterprise Storage Server 214

IBM N5000 285

IBM XIV 307

NetApp FAS 285

Nexsan SATABeast 287

Pillar Axiom 292

RamSan 297

Sun StorEdge 244

Xiotech Emprise 301

グローバル設定

EMC CLARiiON 192

EMC Symmetrix 199

EMC Symmetrix DMX 199

EMC VMAX 205

HDS Lightning 231

HDS TagmaStore WMS 237

HDS Thunder 237

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 251

HP StorageWorks EVA 269

IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 221

Pillar Axiom 291

構成

概要 161

論理ディスク 163

Access Logix なしの EMC CLARiiON 189

Access Logix をインストールした EMC CLARiiON 186

EMC CLARiiON ストレージ・グループ 188

EMC CLARiiON の概要 185

EMC CLARiiON の設定 192

EMC Symmetrix 195

ストレージ・システム (続き)

構成 (続き)

EMC Symmetrix DMX 198

EMC Symmetrix 設定 198

EMC VMAX 201, 204

Enterprise Storage Server 211

Fujitsu ETERNUS 207

HDS Lightning 227

HDS NSC 242

HDS SANrise 1200 232

HDS TagmaStore WMS 232

HDS Thunder 232

HDS USP 242

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 247

HP EVA 267

HP MSA1000 および

MSA1500 270

HP MSA2000 システム 273

HP StorageWorks EMA 255

HP StorageWorks MA 255

HP XP 227, 242

IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 215

IBM DS6000 222

IBM DS8000 225

IBM N5000 281

IBM N7000 281

IBM Storwize V7000 外部 180

IBM System Storage DS3000、DS4000、および DS5000 215

IBM XIV ストレージ・システム 301

NEC iStorage 280

NetApp FAS 281

Nexsan SATABeast 285

Pillar Axiom 287

RamSan Solid 292

Sun StorEdge 227, 242

Xiotech Emprise システム 297

構成設定

HP StorageWorks EVA 269

IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 220

IBM XIV 305

Pillar Axiom 290

RamSan システム 295

Xiotech Emprise システム 300

構成のガイドライン

一般 162

構成の更新

既存のシステム、CLI を使用した 175

構成の詳細

一般 102

ストレージ・システム (続き)

コピー機能

- HP StorageWorks EVA 268
- IBM XIV 309
- Pillar Axiom 292
- RamSan システム 297
- Xiotech Emprise 301

識別 161

除去

- CLI 177

スイッチ・ゾーニング

- EMC CLARiiON 191
- EMC Symmetrix 197
- EMC Symmetrix DMX 197
- EMC VMAX 203
- HDS Lightning 229
- HDS NSC 243
- HDS TagmaStore WMS 234
- HDS Thunder 234
- HDS USP 243
- Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 249
- HP EVA 268
- HP XP 243
- IBM Enterprise Storage Server 214
- IBM XIV 305
- NetApp FAS 284
- Pillar Axiom 290
- RamSan 295
- Sun StorEdge 243
- Xiotech Emprise 300

ストレージ

外部 23

制御、アクセスの 161  
設定

- AMS 200、AMS 500、AMS  
1000 237
- EMC CLARiiON 193
- HDS TagmaStore WMS 237、239
- HDS Thunder 237、239
- Hitachi TagmaStore AMS 2000 の構  
成 251
- Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 252
- HP StorageWorks EMA 264
- HP StorageWorks MA 264、266
- HP StorageWorks MA EMA 266
- Lightning 231

ゾーニング (zoning)

- HP MSA2000 システム 278

ゾーニングの詳細 124

ターゲット・ポート

- HDS NSC 243
- HDS USP 243
- HP StorageWorks MSA 271
- HP XP 243

ストレージ・システム (続き)

ターゲット・ポート (続き)

- IBM XIV 303
- NEC iStorage 280
- NetApp FAS3000 282
- Pillar Axiom 289
- RamSan 293
- Sun StorEdge 243
- Xiotech Emprise 298

ターゲット・ポート・グループ

- Enterprise Storage Server 225

追加

- 使用、CLI の 176

登録

- EMC CLARiiON 186

名前の判別

- CLI 175

名前変更

- CLI 175

配線

- Compellent 182

ファームウェア

- Compellent 182
- EMC CLARiiON 189
- EMC Symmetrix 195
- EMC Symmetrix DMX 195
- EMC VMAX 201
- Fujitsu ETERNUS 208
- HDS Lightning 227
- HDS NSC 242
- HDS TagmaStore WMS 233
- HDS Thunder 233
- HDS USP 242
- Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 247
- HP EVA 267
- HP MSA1000 271
- HP MSA1500 271
- HP MSA2000 システム 274
- HP StorageWorks EMA 259
- HP StorageWorks MA 259
- HP XP 242
- IBM DS5000、IBM DS4000、およ  
び IBM DS3000 217
- IBM DS6000 224
- IBM DS8000 226
- IBM Enterprise Storage Server 213
- IBM N5000 282
- IBM XIV 302
- NEC iStorage 280
- NetApp FAS 282
- Nexsan SATABeast 285
- Pillar Axiom 288
- Sun StorEdge 242
- TMS RamSan 292
- Xiotech Emprise 297

ストレージ・システム (続き)

ファイバー固有のフラグ設定

- EMC VMAX 206

並行保守

- Compellent 182
- EMC CLARiiON 189
- EMC Symmetrix 195
- EMC Symmetrix DMX 195
- EMC VMAX 201
- HDS Lightning 227
- HDS TagmaStore WMS 233
- HDS Thunder 233
- Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 247
- HP MSA1000 273
- HP MSA1500 273
- HP MSA2000 システム 274
- IBM N5000 285
- IBM XIV ストレージ・システム  
302
- NetApp FAS 285
- Nexsan SATABeast 286
- RamSan システム 292
- Xiotech Emprise システム 297

並行保守 (concurrent maintenance)

- DS4000 シリーズ 217
- DS5000 シリーズ 217
- Enterprise Storage Server 213
- Fujitsu ETERNUS 211
- HDS NSC 244
- HDS USP 244
- HP StorageWorks EMA 260
- HP StorageWorks MA 260
- HP XP 244
- IBM DS6000 224
- IBM DS8000 226
- Pillar Axiom 288
- Sun StorEdge 244

ポート設定

- EMC CLARiiON 193
- EMC Symmetrix 199
- EMC Symmetrix DMX 199
- EMC VMAX 205
- HDS Lightning 231
- HDS TagmaStore WMS 239
- HDS Thunder 239
- Hitachi AMS 200、AMS 500、AMS  
1000 239
- Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 252
- HP StorageWorks EMA 264
- HP StorageWorks MA 264

ポート選択 174

保守 179

ホスト設定

- HP StorageWorks EVA 270

ストレージ・システム (続き)

ホスト設定 (続き)

IBM XIV 306  
Pillar Axiom 292

ホスト・タイプ

HDS NSC 246  
HDS TagmaStore WMS 235  
HDS Thunder 235  
HDS USP 246  
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 249  
HP XP 246  
Sun StorEdge 246

ボリュームのマイグレーション

Compellent 182

マッピング、設定の

EMC Symmetrix 200  
EMC Symmetrix DMX 200  
EMC VMAX 207

モデル

EMC CLARiiON 189  
EMC Symmetrix 195  
EMC Symmetrix DMX 195  
EMC VMAX 201  
Fujitsu ETERNUS 207  
HDS Lightning 227  
HDS NSC 242  
HDS TagmaStore WMS 232  
HDS Thunder 232  
HDS Thunder, Hitachi AMS  
200, AMS 500, および AMS  
1000, および HDS TagmaStore  
WMS 232  
HDS USP 242  
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 247  
HP EVA 267  
HP MSA1000 270  
HP MSA1500 270  
HP MSA2000 システム 273  
HP StorageWorks EMA 259  
HP StorageWorks MA 259  
HP XP 227, 242  
IBM DS5000, IBM DS4000, およ  
び IBM DS3000 217  
IBM DS6000 224  
IBM DS8000 226  
IBM Enterprise Storage Server 212  
IBM N5000 281  
IBM N7000 281  
IBM XIV 302  
NetApp FAS 281  
Nexsan SATABeast 285  
Pillar Axiom 287  
Sun StorEdge 227, 242

ストレージ・システム (続き)

モデル (続き)

TMS RamSan Solid State  
Storage 292

Xiotech Emprise 297

ユーザー・インターフェース

Compellent 182  
EMC CLARiiON 190  
EMC Symmetrix 196  
EMC Symmetrix DMX 196  
EMC VMAX 202  
Fujitsu ETERNUS 208  
HDS Lightning 227  
HDS NSC 243  
HDS TagmaStore WMS 233  
HDS Thunder 233  
HDS USP 243  
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 248  
HP EVA 267

HP MSA1000 271

HP MSA1500 271

HP MSA2000 システム 274

HP XP 243

IBM DS6000 224

IBM DS8000 226

IBM Enterprise Storage Server 213

IBM N5000 282

IBM XIV 302

NetApp FAS 282

Nexsan SATABeast 286

Pillar Axiom 288

RamSan 293

Sun StorEdge 243

Xiotech Emprise 298

要件

FlashCopy、ボリューム・ミラーリ  
ング、シン・プロビジョニング・  
ボリューム 170

論理装置

Compellent 182  
HDS Lightning 230  
HDS NSC 243  
HDS USP 243  
HP StorageWorks MSA 271  
HP XP 243  
IBM DS5000, IBM DS4000, およ  
び IBM DS3000 219  
NEC iStorage 280  
Sun StorEdge 243

論理装置オプションと設定

HP StorageWorks EVA 270

IBM XIV 305

Pillar Axiom 291

論理装置およびターゲット・ポート

IBM XIV 298, 303

ストレージ・システム (続き)

論理装置およびターゲット・ポート  
(続き)

NetApp FAS3000 282

Pillar Axiom 289

RamSan 293

論理装置の作成と削除

EMC CLARiiON 192  
EMC Symmetrix 198  
EMC VMAX 204  
HDS TagmaStore WMS 236  
HDS Thunder 236  
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 250

HP EVA 268

HP StorageWorks EMA 263

HP StorageWorks MA 263

IBM Enterprise Storage Server 214

Nexsan SATABeast 286

論理装置の設定

EMC CLARiiON 194  
EMC Symmetrix 200  
EMC VMAX 206  
HDS TagmaStore WMS 240  
HDS Thunder 240  
Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファ  
ミリー 253  
HP StorageWorks EMA 265  
HP StorageWorks MA 265  
IBM DS5000, IBM DS4000, およ  
び IBM DS5000 221

Lightning 232

論理装置の提示

HP EVA 269

Bull FDA

アクセス制御メソッド 182

キャッシュ割り振り 182

構成 181

スナップショット・ボリュームとり  
んく・ボリューム 182

ターゲット・ポート 182

ファームウェア 181

プラットフォーム・タイプ 182

論理装置 182

Compellent

構成 182

HP MSA2000 システム

並行保守 274

Volume Logix とマスキング

EMC VMAX 207

ストレージ・システム名の判別

CLI 175

ストレージ・プール

概要 29

定義 29

スナップショット・ボリューム  
 Bull FDA 182  
 NEC iStorage 281  
 整合性グループ  
 メトロ・ミラー 86  
 FlashCopy 71  
 接続設定  
 HP MA および EMA システム 266  
 設定  
 構成  
 HP StorageWorks EVA 269  
 IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 220  
 Pillar Axiom 290  
 ホスト  
 HP StorageWorks EVA 270  
 Pillar Axiom 292  
 XIV 306  
 論理装置  
 HP StorageWorks EVA 270  
 IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 221  
 Pillar Axiom 291  
 論理装置の作成と削除  
 IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 219  
 HDS TagmaStore WMS 241  
 HDS Thunder 241  
 Hitachi AMS 200、AMS 500、AMS 1000 241  
 Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー 255  
 HP MSA システム 273  
 IBM DS5000、DS4000、および DS3000 222  
 説明 49  
 戦略  
 ソフトウェア・アップグレード  
 CLI (コマンド行インターフェース) の使用 141  
 ゾーニング (zoning)  
 ガイドライン 124  
 概要 127  
 グローバル・ミラー 132  
 詳細 124  
 ストレージ・システム 124  
 ホスト 124  
 メトロ・ミラー 132  
 EMC CLARiiON 191  
 Fujitsu ETERNUS 211  
 IBM XIV 305  
 NetApp FAS 284  
 Pillar Axiom 290  
 RamSan 295  
 Xiotech Emprise 300

層 0  
 Easy Tier 34  
 層 1  
 Easy Tier 34  
 送信  
 ご意見 xix  
 ソフトウェア  
 アップグレード、自動的な 144  
 概要 1  
 ソフトウェアのアップグレード  
 戦略  
 CLI (コマンド行インターフェース) の使用 141  
 CLI (コマンド行インターフェース) の使用 141  
 ソリッド・ステート・ドライブ  
 構成規則 111  
 Easy Tier 34

## [夕行]

ターゲット・ポート  
 MSA2000 システム 274  
 対象読者 xiii  
 長距離での操作 133  
 通知  
 インベントリ情報 57  
 コール・ホーム情報 57  
 送信 54  
 データ・マイグレーション (data migration)  
 IBM DS5000  
 区画化された 218  
 ディスカバリー (discovery)  
 論理装置 171  
 ディスク・コントローラー  
 参照: ストレージ・システム  
 統計  
 リアルタイム・パフォーマンス 58  
 特記事項  
 商標 324  
 特記事項 323  
 トラブルシューティング  
 イベント通知 E メール 54, 57  
 Assist On-site の使用 53

## [ナ行]

名前変更  
 ストレージ・システム 175  
 入出力管理 47  
 入出力グループ  
 概要 20  
 無停電電源装置 (uninterruptible power supply) 20

ノード  
 概要 19  
 交換 157  
 構成 19, 109  
 個別のアップグレード 146  
 置換またはシステムへの追加 151  
 中断を伴わない交換 151  
 追加 156  
 フェイルオーバー (failover) 15  
 ホスト・バス・アダプター 109  
 ボリューム 109  
 レスキュー  
 実行 149  
 ノードの検証  
 アップグレード 148  
 ノードの交換  
 障害時 157  
 中断を伴わない 151  
 ノード・キャニスター  
 構成 19

## [ハ行]

ハード・ディスク・ドライブ  
 Easy Tier 34  
 パフォーマンス  
 ストレージ・システム 170  
 統計 58  
 バランスの取り直し  
 管理対象ディスク・アクセス 179  
 パワーオン/オフ  
 クラスタ化システム 18  
 光接続  
 ノード 109  
 光ファイバー接続 121  
 ビットマップ・スペース 122  
 評価モード  
 Easy Tier 35  
 標準予約  
 概要 51  
 ファームウェア  
 IBM DS5000、IBM DS4000、および IBM DS3000 217  
 IBM XIV 302  
 Pillar Axiom 288  
 TMS RamSan 292  
 Xiotech Emprise 297  
 ファイバー・チャネル接続  
 ノード 110  
 ファイバー・チャネル・スイッチ  
 詳細 113  
 ファブリック  
 SAN 概要 97  
 復元  
 構成 18

物理ロケーション  
ノード 110  
ブラウザ  
参照: Web ブラウザー  
フロント・パネル・ディスプレイ  
ノード・レスキュー要求 149  
分割クラスター化システム  
構成 117  
並行保守  
EMC CLARiiON 189  
HP EVA 267  
IBM XIV ストレージ・システム 302  
Nexsan SATABeast 286  
Pillar Axiom 288  
RamSan システム 292  
Xitech Emprise システム 297  
変更  
論理装置マッピング 172  
変更の要約 xiii  
ポート  
iSCSI 107  
ポート速度  
ノード構成 111  
保守  
EMC CLARiiON 189  
Nexsan SATABeast 286  
ホスト  
概要 48  
ゾーニング (zoning) 124  
トラフィック 85  
フラッシュ、データの 63  
FlashCopy 62  
ホスト設定  
HP StorageWorks EVA 270  
Pillar Axiom 292  
XIV 306  
ホスト・オブジェクト  
NetApp FAS 283  
ホスト・バス・アダプター  
構成 106  
ホスト・マッピング  
説明 49  
ボリューム  
イメージ・モード 46  
イメージ・モード (image mode)  
概要 43  
概要 39  
完全に割り振られた、シン・プロビジ  
ョニングへの変換 47  
キャッシュ・モード 42  
状態 41  
シン・プロビジョニング  
イメージ・モード 46  
概要 45  
完全に割り振られた、への変換 47  
ストレージ・システムの要件 170

ボリューム (続き)  
スペース割り振りの構成 122  
定義 29  
ノード  
構成の詳細 109  
ビットマップ・スペース  
合計 122  
フリーおよび予約済みのプール  
作成 313  
マイグレーション 44  
ミラーリング 42  
ストレージ・システムの要件 170  
FlashCopy 71  
ボリュームのコピー 42  
本書について xiii  
ご意見の送付 xix  
本書の対象読者 xiii

## [マ行]

マイグレーション (migration)  
データ  
区画化された IBM DS5000、IBM  
DS4000、および IBM  
DS3000 218  
ボリューム  
イメージ・モード 44  
論理装置  
HP StorageWorks MSA 271  
マッピング  
FlashCopy  
イベント 69  
コピー率 74  
マッピング・イベント  
FlashCopy 69  
ミラーリングされたボリューム 42  
無停電電源装置 (uninterruptible power  
supply)  
操作 22  
入出力グループ 20  
2145 UPS-1U  
概要 22  
操作 22  
メトロ・ミラー  
アップグレード、システム・ソフトウ  
エアの 141  
概要 76  
関係 77  
関係のマイグレーション 90  
協力関係 79, 83  
システム間の関係 78  
システム間リンク 85  
整合性グループ 86  
ゾーニングの考慮事項 132  
帯域幅 (bandwidth) 89  
メモリー設定 122

モード  
操作  
Easy Tier 34  
モニター  
ソフトウェアのアップグレード  
自動的な 144  
手動 145

## [ヤ行]

ユーザー認証  
構成 59  
ユーザーの役割  
サービス 58  
タイプ 58  
要件  
2145 UPS-1U 22  
要約  
ガイドの変更 xiii, xiv  
容量  
仮想 45  
実 45  
予約済みのプール・ボリューム 313

## [ラ行]

リアルタイム・パフォーマンス 58  
リモート・サービス 53  
リンク・ボリューム  
Bull FDA 182  
NEC iStorage 281  
例  
SAN 環境 127  
SAN ファブリック内のクラスター 97  
SAN ボリューム・コントローラーの構  
成 115  
レスキュー・ノード  
実行 149  
論理装置  
拡張 172  
構成解除 178  
追加 175  
ディスクカバー 171  
マッピング (mapping)  
変更 172  
Fujitsu ETERNUS 211  
HDS Lightning 230  
HP MSA2000 システム 274  
HP StorageWorks EVA 270  
IBM DS5000、IBM DS4000、および  
IBM DS3000 219, 221  
IBM XIV 305  
NEC iStorage 280  
NetApp FAS 282, 283  
Pillar Axiom 291

論理装置構成

HP StorageWorks MSA 271

論理装置番号

NetApp FAS 284

## [数字]

2145 UPS-1U

操作 22

## A

Access Logix 185

Assist On-site リモート・サービス 53

AxiomONE CLI 288

AxiomONE Storage Services Manager 288

## B

Brocade

スイッチ・ポート 113

Bull FDA システム

アクセス制御メソッド 182

キャッシュ割り振り 182

構成 181

サポートされるファームウェア 181

スナップショット・ボリュームとリン  
ク・ボリューム 182

ターゲット・ポート 182

プラットフォーム・タイプ 182

論理装置 182

## C

CLI コマンド

ソフトウェアのアップグレード 141

detectmdisk 175

rmmdisk 175

Compellent

構成 182

サーバーの作成 182

サーバーへのボリュームのマッピング  
182

ストレージ・プールの作成 182

ボリュームの作成 182

## D

DS3000

構成 215

DS4000

構成 215

DS5000

構成 215

## E

E メール

インベントリー情報 57

コール・ホーム機能 (Call Home)

イベント通知 56

インベントリー情報 57

Easy Tier

概要 34

自動データ配置 36, 38

評価モード 35

モード 34

Storage Tier Advisor Tool 37

EMC CLARiiON

更新 189

ゾーニング (zoning) 191

ユーザー・インターフェース 190

EMC Symmetrix

共有 196

ポート設定 199

Volume Logix 201

EMC Symmetrix DMX

イニシエーター設定 200

共有 196

構成 195

ポート設定 199

論理装置の設定 200

Volume Logix 201

EMC VMAX

共有 202

構成 201

ファイバー固有のフラグ設定 206

ポート設定 205

論理装置の設定 206

## F

FlashCopy

アプリケーション 62

概要 61

仮想ディスク・シャドール・コピー・サ  
ービス 309

グローバル・ミラー

有効な組み合わせ 95

コピー率 74

差分 63

状態 63

シン・プロビジョニング 71

ストレージ・システムの要件 170

統合したイメージの作成 91

整合性グループ 71

ビットマップ (bitmap) 74

複数ターゲット 63

ホストの考慮事項 62

マッピング

概要 63

FlashCopy (続き)

マッピング (続き)

ボリューム 71

マッピング・イベント 69

メトロ・ミラー

有効な組み合わせ 95

Fujitsu ETERNUS

構成 208

ゾーニング (zoning) 211

論理装置 211

## H

HBA

参照: ホスト・バス・アダプター

HDD

参照: ハード・ディスク・ドライブ

HDS Lightning

論理装置 230

HDS TagmaStore WMS

クォーラム・ディスク 235

サポート 232

マッピングおよび仮想化設定 241

HDS Thunder

クォーラム・ディスク 235

サポート 232

サポートされるトポロジー 235

マッピングおよび仮想化設定 241

Hitachi AMS 200, AMS 500, および  
AMS 1000

クォーラム・ディスク 235

サポート 232

マッピングおよび仮想化設定 241

Hitachi TagmaStore AMS 2000 ファミリー  
のシステム

クォーラム・ディスク 249

サポート 247

サポートされるトポロジー 249

設定 255

HP EMA

グローバル設定 263

接続設定 266

定義 256

HP EVA

並行保守 267

HP MA

グローバル設定 263

接続設定 266

定義 256

HP MSA システム

グローバル設定 273

HP MSA1000 システム

共有 272

HP MSA1500 システム

共有 272

HP MSA2000 システム  
クォーラム・ディスク 280  
構成 273  
構成設定 279  
サポートされているモデル 273  
スイッチ・ゾーニング 278  
ターゲット・ポート 274  
ファームウェア・レベル 274  
ユーザー・インターフェース 274  
論理装置 274

HP StorageWorks EVA  
クォーラム・ディスク (quorum  
disk) 268  
グローバル設定 269  
構成設定 269  
コピー機能 268  
システム設定 269  
ホスト設定 270  
論理装置オプション 270  
SnapClone 268  
VSnaps 268

HP StorageWorks MSA  
論理装置構成 271

## I

IBM ESS システム  
構成 211

IBM System Storage DS3000  
インターフェース 219  
拡張機能 218  
グローバル設定 221  
構成 215  
構成設定 220  
システム設定 221  
設定 222  
データ・マイグレーション (data  
migration) 218  
モデル 217  
論理装置 219  
論理装置の設定 221

IBM System Storage DS4000  
拡張機能 218  
グローバル設定 221  
構成 215  
構成設定 220  
システム設定 221  
設定 222  
データ・マイグレーション (data  
migration) 218  
モデル 217  
論理装置の作成と削除 219  
論理装置の設定 221

IBM System Storage DS5000  
拡張機能 218  
グローバル設定 221

IBM System Storage DS5000 (続き)  
構成 215  
構成設定 220  
システム設定 221  
設定 222  
データ・マイグレーション (data  
migration) 218  
論理装置の設定 221

IBM System Storage DS6000  
共有 225  
クォーラム・ディスク 225  
構成 222

IBM System Storage DS8000  
共有 227  
クォーラム・ディスク 227  
構成 225

IBM System Storage N5000  
ゾーニング (zoning) 284  
ターゲット・ポート 282  
論理装置 282

IBM System Storage Support for Microsoft  
Volume Shadow Copy Service and  
Virtual Disk Service ソフトウェア  
アンインストール 320  
インストール手順 310  
インストールの概要 310  
インストールの検査 314  
エラー・メッセージ 318  
概要 309  
作成、ボリューム・プールの 313  
システム要件 310  
ibmvfcg.exe 315, 316  
VMware Web Service 接続の構成 312

IBM System Storage ハードウェア・プロ  
バイダー  
インストール手順 310  
システム要件 310

IBM XIV ストレージ・システム  
構成 301  
構成設定 305  
コピー機能 309  
ストレージ管理 GUI 302  
ゾーニング (zoning) 305  
ターゲット・ポート 303  
ファームウェア 302  
並行保守 302  
ホスト設定 306  
モデル 302  
ユーザー・インターフェース 302  
論理装置 303  
論理装置オプション (LU) 305  
CLI 302  
ibmvfcg.exe  
構成パラメーターの変更 315  
ボリュームおよび FlashCopy 関係  
316

iSCSI  
構成 107

ISL  
参照: スイッチ間リンク

## L

LAN  
構成 97

LU  
参照: 論理装置

## M

MDisk  
参照: 管理対象ディスク

MSA2000 システム  
コピー機能 280

## N

NEC iStorage  
アクセス制御 280  
キャッシュ割り振り 281  
スナップショット・ボリュームとリン  
ク・ボリューム 281  
プラットフォーム・タイプ 280

NetApp FAS  
ゾーニング (zoning) 284  
ホストへの LUN の提示 284  
ホスト・オブジェクトの作成 283  
論理装置の削除 283  
論理装置の作成 282

NetApp FAS3000  
ターゲット・ポート 282  
論理装置 282

Nexsan SATABeast  
更新 286  
ユーザー・インターフェース 286

## P

Pillar Axiom  
クォーラム・ディスク (quorum  
disk) 292  
グローバル設定 291  
構成 287  
構成設定 290  
コピー機能 292  
システム設定 291  
ゾーニング (zoning) 290  
ターゲット・ポート 289  
並行保守 288  
ホスト設定 292  
モデル 287

Pillar Axiom (続き)  
ユーザー・インターフェース 288  
リモート・コピー 292  
論理装置 289  
論理装置オプション 291  
CLI 288  
Snap FS 292  
Snap LUN 292  
Volume Backup 292  
Volume Copy 292

## R

RAID  
合計ビットマップ・スペース 122  
スペース割り振りの構成 122  
プロパティ 27  
レベル 27  
RamSan  
構成 292  
構成設定 295  
コピー機能 297  
ゾーニング (zoning) 295  
ターゲット・ポート 293  
ファームウェア 292  
並行保守 292  
モデル 292  
ユーザー・インターフェース  
CLI 293  
Web GUI 293  
論理装置 293

## S

SAN (ストレージ・エリア・ネットワーク)  
構成 97  
ファブリックの概要 97  
SAN ファブリック  
構成 97  
SAN ボリューム・コントローラー  
概要 1  
構成例 115  
ソフトウェア  
概要 1  
ハードウェア 1  
SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー  
関連資料 xvi  
SAN ボリューム・コントローラー・ノード  
クラスター化システムへの追加 156  
SCSI  
参照: SCSI

SCSI (small computer systems interface)  
バックエンド・サポート 161  
service  
アクション、無停電電源装置  
(uninterruptible power supply) 22  
Snap FS  
Pillar Axiom システム 292  
Snap LUN  
Pillar Axiom システム 292  
SnapClone  
HP StorageWorks EVA システム 268  
SNMP トラップ 54  
SSD  
参照: ソリッド・ステート・ドライブ  
SSPC  
参照: System Storage Productivity  
Center  
Storage Tier Advisor Tool  
パフォーマンス・データ 37  
syslog メッセージ 54  
System Storage Productivity Center  
参照: SSPC

## V

VMware Web Service 接続  
構成 312  
Volume Backup  
Pillar Axiom 292  
Volume Copy  
Pillar Axiom 292  
Volume Logix  
EMC Symmetrix および Symmetrix  
DMX 201  
VSNap  
HP StorageWorks EVA システム 268

## W

Web ブラウザー  
構成 5  
要件 5

## X

Xiotech Emprise  
構成 297  
構成設定 300  
コピー機能 301  
ストレージ管理 GUI 298  
ゾーニング (zoning) 300  
ターゲット・ポート 298  
ファームウェア 297  
並行保守 297  
モデル 297

Xiotech Emprise (続き)  
ユーザー・インターフェース 298  
論理装置 298  
CLI 298  
XIV ストレージ・システム  
参照: IBM XIV ストレージ・システム







Printed in Japan

GC88-8298-01



**日本アイ・ビー・エム株式会社**

〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21