

**IBM TotalStorage**  
SAN ボリューム・コントローラー



## 計画ガイド

バージョン 3.1.0



**IBM TotalStorage**  
SAN ボリューム・コントローラー



## 計画ガイド

バージョン 3.1.0

本書、および本書で記述されている製品をご使用になる前に、「特記事項」に記載されている説明をお読みください。

本マニュアルに関するご意見やご感想は、次の URL からお送りください。今後の参考にさせていただきます。  
<http://www.ibm.com/jp/manuals/main/mail.html>

なお、日本 IBM 発行のマニュアルはインターネット経由でもご購入いただけます。詳しくは  
<http://www.ibm.com/jp/manuals/> の「ご注文について」をご覧ください。

(URL は、変更になる場合があります)

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： GA22-1052-05  
IBM TotalStorage SAN Volume Controller  
Planning Guide  
Version 3.1.0

発 行： 日本アイ・ピー・エム株式会社

担 当： ナショナル・ランゲージ・サポート

第1刷 2005.11

この文書では、平成明朝体™W3、平成明朝体™W7、平成明朝体™W9、平成角ゴシック体™W3、平成角ゴシック体™W5、および平成角ゴシック体™W7を使用しています。この(書体\*)は、(財)日本規格協会と使用契約を締結し使用しているものです。フォントとして無断複製することは禁止されています。

注\* 平成明朝体™W3、平成明朝体™W7、平成明朝体™W9、平成角ゴシック体™W3、  
平成角ゴシック体™W5、平成角ゴシック体™W7

© Copyright International Business Machines Corporation 2003, 2005. All rights reserved.

© Copyright IBM Japan 2005

# 目次

図	vii
表	ix
本書について	xi
本書の対象読者	xi
変更の要約	xi
「SAN ボリューム・コントローラー 計画ガイド」(GA88-8768-05)の変更の要約	xi
「SAN ボリューム・コントローラー 計画ガイド」(GA88-8768-04)の変更の要約	xiii
強調	xiv
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	xiv
関連 Web サイト	xvi
IBM 資料の注文方法	xvi
<b>第 1 章 バーチャリゼーション</b>	<b>1</b>
バーチャリゼーションの必要性	3
ファブリック・レベルのバーチャリゼーション・モデル	4
対称バーチャリゼーション	5
SAN ボリューム・コントローラーの概要	6
SAN ファブリックの概要	9
SAN ボリューム・コントローラーの操作環境	10
UPS	12
UPS の構成	13
UPS の操作	14
クラスター構成のバックアップ機能	15
クラスター構成のバックアップ	16
<b>第 2 章 オブジェクトの説明</b>	<b>17</b>
ストレージ・サブシステム	19
MDisk	21
MDisk グループ	23
VDisk	27
VDisk からホストへのマッピング	30
ホスト・オブジェクト	32
<b>第 3 章 SAN ボリューム・コントローラーのインストール計画</b>	<b>35</b>
SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 環境の準備	35
2145 UPS-1U 用の電源ケーブル	36
2145 UPS 用の電源ケーブル	38
UPS 環境の準備	40
ポートおよび接続	42
<b>第 4 章 物理構成の計画</b>	<b>43</b>
ハードウェア位置図の完成	43
ハードウェア位置のガイドライン	44
ハードウェア位置図	46
ケーブル接続テーブルの完成	47
ケーブル接続テーブル	48

構成データ・テーブルの完成	50
構成データ・テーブル	51
<b>第 5 章 SAN 環境で、SAN ボリューム・コントローラーを使用するための準備</b>	
備	53
既存の SAN 環境に SAN ボリューム・コントローラーをインストールする準備	53
SAN ボリューム・コントローラーのスイッチ・ゾーニング	54
ゾーニング・ガイドライン	57
メトロ・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項	61
長距離でのスイッチ操作	63
長距離ファイバー・リンク付き SAN ファブリックを使用したクラスター構成	64
ファイバー・チャンネル・エクステンダーのパフォーマンス	65
ノード	65
クラスター	66
クラスター状態	66
クラスター操作とクォーラム・ディスク	67
入出力グループと UPS	68
UPS および電源ドメイン	70
ディスク・コントローラー	71
データ・マイグレーション	73
イメージ・モードの仮想ディスクのマイグレーション	73
コピー・サービス	73
FlashCopy	73
FlashCopy マッピング	74
FlashCopy 整合性グループ	77
メトロ・ミラー	78
SAN ボリューム・コントローラー用のメトロ・ミラー	79
メトロ・ミラー整合性グループ	80
<b>第 6 章 SAN ボリューム・コントローラーを構成するための計画</b>	83
最大構成	84
構成の規則と要件	84
構成規則	86
ストレージ・サブシステム	86
HBA	91
ノード	92
電源要件	93
ファイバー・チャンネル・スイッチ	94
構成要件	98
<b>第 7 章 SAN ボリューム・コントローラーのサポートされる環境</b>	101
サポートされるホスト接続	101
サポートされるストレージ・サブシステム	101
サポートされるファイバー・チャンネルのホスト・バス・アダプター	101
サポートされるスイッチ	102
サポートされるファイバー・チャンネル・エクステンダー	102
<b>アクセシビリティ</b>	103
<b>特記事項</b>	105
商標	106
注記の定義	107

用語集 . . . . .	109
索引 . . . . .	133





1.	バーチャリゼーションのレベル . . . . .	3
2.	対称バーチャリゼーション . . . . .	5
3.	SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノード . . . . .	7
4.	SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノード . . . . .	8
5.	ファブリック内の SAN ボリューム・コントローラーの例 . . . . .	9
6.	2145 UPS-IU . . . . .	12
7.	2145 UPS. . . . .	13
8.	仮想化システム内のオブジェクト . . . . .	19
9.	コントローラーおよび MDisk . . . . .	22
10.	MDisk グループ . . . . .	24
11.	MDisk グループと VDisk . . . . .	28
12.	ホスト、WWPN、および VDisk . . . . .	31
13.	ホスト、WWPN、VDisk および SCSI マッピング . . . . .	32
14.	1024 ホスト構成のゾーニング . . . . .	61
15.	クラスター、ノード、およびクラスター状態 . . . . .	67
16.	入出力グループと UPS. . . . .	69
17.	入出力グループと UPS との関係 . . . . .	71
18.	SAN ボリューム・コントローラーとホストの間で共有されるディスク・コントローラー・システム . . . . .	89
19.	SAN ボリューム・コントローラーを使用して直接アクセスされる ESS LU . . . . .	90
20.	ホスト上で SAN ボリューム・コントローラーを使用する DS4000 直接接続 . . . . .	91
21.	クラスター内のノード間でスイッチ間リンクがあるファブリック . . . . .	97
22.	ISL のある冗長構成のファブリック . . . . .	97



# 一 表

1.	MDisk の状況 . . . . .	22
2.	MDisk グループの状況 . . . . .	24
3.	与えられたエクステンツ・サイズに対するクラスターの容量 . . . . .	26
4.	VDisk の状態 . . . . .	29
5.	VDisk のキャッシュ・モード . . . . .	30
6.	記入されたハードウェア位置図の例 . . . . .	45
7.	ハードウェア位置図 . . . . .	46
8.	ケーブル接続テーブル . . . . .	48
9.	ケーブル接続テーブルの例 . . . . .	49
10.	4 つのホストとそれぞれのポート . . . . .	55
11.	6 つのホストとそれぞれのポート . . . . .	56
12.	ノードの状態 . . . . .	66
13.	必要な UPS . . . . .	71
14.	構成の用語と定義 . . . . .	84



---

## 本書について

本書は、IBM® TotalStorage® SAN ボリューム・コントローラー、そのコンポーネント、およびフィーチャーについて説明します。

また、この資料は、SAN ボリューム・コントローラーのインストールと構成を計画する際のガイドラインを提供しています。

---

## 本書の対象読者

この資料は、IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラーのインストールと構成の計画を担当する方を対象としています。

---

## 変更の要約

本書には、用語、メンテナンス、および編集上の変更が含まれています。

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。この変更の要約では、このリリースで追加された新規機能を示しています。

## 「SAN ボリューム・コントローラー 計画ガイド」(GA88-8768-05) の変更の要約

この変更の要約には、本資料の前のバージョン以降の新規、改定、および変更情報がリストされています。

### 新規情報

このトピックでは、前の版 (GA88-8768-04) からの変更点について説明します。以下のセクションには、前のバージョン以降に行われた変更内容がまとめてあります。

この版には、次の新規情報が含まれています。

- 次の新規 SAN ボリューム・コントローラー・コンソールのトピックが追加されました。
  - SAN ボリューム・コントローラー・コンソールの概要
  - SAN ファブリックの概要
  - SAN ボリューム・コントローラー・コンソールの操作環境
  - UPS
  - UPS の構成
  - UPS の操作
  - 最大構成

### 変更情報

このセクションでは、本書に記載されている更新情報をリストします。

- 前のリリースでは無停電電源装置 (UPS) を、型式番号別に UPS 5115 および UPS 5125 と呼びました。本リリースでは、UPS をマシン・タイプ別に呼びます。例えば、本書では 2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) と無停電電源装置 (2145 UPS) を記載しています。2145 UPS-1U は UPS 5115 を、2145 UPS は UPS 5125 を指しています。

**注:** 本文で UPS または無停電電源装置に言及している場合、汎用 UPS を指しており、いずれかの UPS を指していることがあります。UPS を 2145 UPS-1U または 2145 UPS と記載する場合は、特定の UPS を示しています。

- 新しい SAN ボリューム・コントローラーのサポート・モデルが追加されました。SAN ボリューム・コントローラーは今後、型式番号で記載されます。例えば、本書では、2 種類の SAN ボリューム・コントローラー型式番号: SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 と新規の SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 を記載しています。

**注:** 本文で SAN ボリューム・コントローラーに言及している場合、汎用の SAN ボリューム・コントローラーを指しており、SAN ボリューム・コントローラーのいずれかのモデルを指していることがあります。SAN ボリューム・コントローラーが、SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 または SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 として言及されている場合は、特定の SAN ボリューム・コントローラーが指定されています。

- IBM TotalStorage FAStT シリーズは、現在 IBM TotalStorage DS4000 シリーズと呼ばれています。
- キャッシュ・モード
- VDisk からホストへのマッピング
- ハードウェア位置のガイドライン
- ケーブル接続テーブル
- SAN ボリューム・コントローラー・コンソールのスイッチ・ゾーニング
- メトロ・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項
- UPS および電源ドメイン
- ストレージ・サブシステム
- 単一の SAN ファブリック内での製造メーカー・スイッチの混合
- 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・コントローラー・コンソール

## 削除情報

このセクションでは、本書に記載されている更新情報をリストします。

- 現在、SAN ボリューム・コントローラー・コンソールには CD セットが同梱されていません。すべての資料と製品のアップグレードは次の Web サイトで入手できます。

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

# 「SAN ボリューム・コントローラー 計画ガイド」(GA88-8768-04) の変更の要約

この変更の要約には、本資料の前のバージョン以降の新規、改定、および変更情報がリストされています。

## 新規情報

このトピックでは、前の版 (GA88-8768-03) からの変更点について説明します。以下のセクションには、前のバージョン以降に行われた変更内容がまとめてあります。

この版には、次の新規情報が含まれています。

- SAN ボリューム・コントローラーは、無停電電源装置 (UPS) 5115 とともに使用できます。このリリースには、UPS 5115 と UPS 5125 に関する文書も含まれません。

**注:** 本文で「UPS」または「無停電電源装置」に言及している場合、汎用 UPS を指しており、どちらかの UPS を指している可能性があります。UPS について「UPS 5115」または「UPS 5125」と記載されている場合は、特定の UPS を指定しています。

- 次の新規トピックが追加されました。
  - 長距離ファイバー・リンクを使用した SAN ファブリック内の SAN ボリューム・コントローラー・クラスタの操作
  - 無停電電源装置 5115 用の電源ケーブル
  - 無停電電源装置 5125 用の電源ケーブル

## 変更情報

このセクションでは、本書に記載されている更新情報をリストします。

- 同期リモート・コピーおよび対等リモート・コピー (PPRC) は、メトロ・ミラーに名前変更されました。
- 4 ノード構成のサポートは、8 ノードのサポートに更新されました。
- 分割コントローラー構成について、サポート情報が更新されました。
- 無停電電源装置の数が最大 8 ノードをサポートするように更新されました。
- 最大構成の表が更新されました。

## 削除情報

マスター・コンソールに関する文書が除去されました。マスター・コンソールに関する情報は、「*IBM TotalStorage* マスター・コンソール インストールとユーザーのガイド」を参照してください。

マスター・コンソールに関する次のトピックが削除されました。

- マスター・コンソール
- マスター・コンソール・コンポーネント
- マスター・コンソール環境の準備

## 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	太字のテキストは、メニュー項目と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クラスター名など、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メッセージ、あるいはコマンド・フラグ、パラメーター、引数、名前/値のペアなどを示します。

## 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

この製品に関連する他の資料のリストが、参照用に提供されています。

このセクションの表では、以下の資料をリストして説明しています。

- IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー用のライブラリーを構成している資料
- SAN ボリューム・コントローラーに関連するその他の IBM 資料

### SAN ボリューム・コントローラーのライブラリー

以下の表では、SAN ボリューム・コントローラーのライブラリーを構成する資料をリストして、説明しています。特に注記がない限り、これらの資料は、以下の Web サイトで Adobe PDF ファイルとしてご利用いただけます。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

タイトル	説明	オーダー番号
IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー: CIM エージェント開発者のリファレンス	この資料は、Common Information Model (CIM) 環境におけるオブジェクトとクラスを説明しています。	SD88-6304
IBM TotalStorage 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 ユーザーズ・ガイド	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。	SD88-6303

タイトル	説明	オーダー番号
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー: 構成ガイド	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。	SD88-6302
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー: ホスト・アタッチメント・ユーザーズ・ガイド	この資料は、SAN ボリューム・コントローラーを、ご使用のホスト・システムに接続するためのガイドラインを示しています。	SD88-6314
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー: インストール・ガイド	この資料には、SAN ボリューム・コントローラーをインストールするときにサービス技術員が必要とする指示が入っています。	SD88-6300
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー: 計画ガイド	この資料は、SAN ボリューム・コントローラーについて説明し、ご注文いただけるフィーチャーをリストしています。また、SAN ボリューム・コントローラーのインストールと構成を計画する際のガイドラインを示しています。	GA88-8768
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー: サービス・ガイド	この資料には、サービス担当者が SAN ボリューム・コントローラーを保守するときに使用する手順が示されています。	SD88-6301
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー: 安全上の注意	この資料には、SAN ボリューム・コントローラーについての危険通報と注意が入っています。これらは、英語および多数の言語で示されます。	GD88-6651
<i>IBM TotalStorage</i> マスター・コンソール インストールとユーザーのガイド	この資料では、SAN ボリューム・コントローラー・コンソールのインストールおよび使用法について説明しています。	GD88-6348

## その他の IBM 資料

以下の表では、SAN ボリューム・コントローラーに関連する追加情報が記載されているその他の IBM 資料をリストして、説明しています。

タイトル	説明	オーダー番号
IBM TotalStorage Enterprise Storage Server、IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー、IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー for Cisco MDS 9000 サブシステム・デバイス・ドライバー ユーザーズ・ガイド	この資料では、IBM TotalStorage マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバー・バージョン 1.5 (TotalStorage 製品用) の説明と、それを SAN ボリューム・コントローラーで使用する場合の方法を説明しています。この資料は、「IBM TotalStorage サブシステム・デバイス・ドライバー: ユーザーズ・ガイド」と略称されます。	SC88-9901

## 関連 Web サイト

以下の Web サイトは、SAN ボリューム・コントローラー、あるいは関連製品またはテクノロジーに関する情報を提供します。

情報のタイプ	Web サイト
SAN ボリューム・コントローラーのサポート	<a href="http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html">http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html</a>
IBM ストレージ製品のテクニカル・サポート	<a href="http://www.ibm.com/storage/support/">http://www.ibm.com/storage/support/</a>

## IBM 資料の注文方法

IBM publications center は、IBM 製品の資料および営業資料に関する世界規模のセントラル・リポジトリーです。

### IBM Publications Center

IBM Publications Center は、お客様が必要な資料の検索に役立つカスタマイズされた検索機能を提供します。資料によっては、無料で閲覧またはダウンロードできるものもあります。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。

<http://www.ibm.com/shop/publications/order/>

### 資料通知システム

IBM publications center の Web サイトでは、IBM 資料のための通知システムも提供しています。ここに登録すると、関心をお持ちの資料についてのご自身のプロフィールを作成できます。ユーザーのプロフィールを基にして、新規資料または改訂資料に関する情報が記載された E メールが、資料通知システムから毎日送信されます。

加入を希望される場合は、下記の Web サイトで IBM publications center から資料通知システムにアクセスすることができます。

<http://www.ibm.com/shop/publications/order/>



# 第 1 章 バーチャリゼーション

バーチャリゼーションは、情報技術業界の多くの分野に適用される概念です。

データ・ストレージの場合には、バーチャリゼーションには複数のディスク・サブシステムが入っているストレージ・プールの作成が含まれます。これらのサブシステムは、各種ベンダーから提供されています。プールは、仮想ディスク (VDisk) を使用するホスト・システムから認識される、複数の仮想ディスクに分割できます。したがって、VDisk は、混合しているバックエンド・ストレージを使用することができ、さらに、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) の共通管理方法を提供します。

従来、仮想ストレージ (*virtual storage*) という用語は、オペレーティング・システムで使用されていた仮想メモリー (*virtual memory*) の手法を記述するものでした。しかし、ストレージ・バーチャリゼーションという用語は、物理ボリュームのデータを管理することから論理ボリュームのデータを管理することへの移行を意味しています。この移行は、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で行なうことができます。バーチャリゼーションは、オペレーティング・システムとユーザー間のストレージの表現を、実際の物理ストレージ・コンポーネントから切り離します。この手法は、システム管理ストレージなどの方式、および IBM データ機能記憶管理サブシステム (DFSMS) などの製品を介して、長年、メインフレーム・コンピューターで使用されてきました。バーチャリゼーションは、次の 4 つの主要な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・サーバーのボリュームを管理します。物理ストレージより論理ストレージの量が増加が見られる状態は、ストレージ・ネットワークをもっていない環境に適しています。

## ストレージ・デバイス・レベル

ストライピング、ミラーリングおよび RAID を使用してディスク・サブシステムを作成します。このようなタイプのバーチャリゼーションは、簡単な RAID コントローラーから、高度なボリューム管理 (たとえば、IBM TotalStorage Enterprise Storage Server<sup>®</sup> (ESS) または Log Structured Arrays (LSA) で提供される) まで、広範囲に及びます。仮想テープ・サーバー (VTS) は、デバイス・レベルでのバーチャリゼーションのもう 1 つの例です。

## ファブリック・レベル

ストレージ・プールを、サーバーおよびストレージ・プールを構成する物理コンポーネントから独立させることができます。1 つの管理インターフェースを使用して、サーバーに影響を与えることなく、いくつもの異なるストレージ・システムを管理することができます。SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック・レベルでバーチャリゼーションを行います。

## ファイル・システム・レベル

ボリューム・レベルとしてよりもデータ・レベルで、データの共用、割り振り、保護が行われるので、最高の利点が得られます。

バーチャリゼーションは、従来のストレージ管理からの徹底的な離脱といえます。従来のストレージ管理では、ストレージは直接ホスト・システムに接続され、ホスト・システムがストレージ管理を制御していました。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、依然としてストレージは主に RAID サブシステム・レベルで作成され、維持されています。さまざまなタイプの複数の RAID コントローラーは、特定のハードウェアの知識と、そのハードウェア固有のソフトウェアを必要とします。バーチャリゼーションは、ディスクの作成と維持を行うための中央制御点を提供します。

バーチャリゼーションが扱う問題領域の 1 つは、未使用の容量についてです。バーチャリゼーション以前は、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。バーチャリゼーションを使用することにより、ストレージがプールされ、大容量のストレージを必要とするすべての接続システムのジョブで、必要に応じてストレージを使用することができます。バーチャリゼーションにより、ホスト・システム・リソースを使用したり、ストレージ・デバイスの容量を追加または削除するために電源をオン/オフしたりすることなく、使用可能なストレージの量を簡単に調整することができます。

## バーチャリゼーションのタイプ

バーチャリゼーションは、非対称的に、あるいは対称的に行うことができます。3 ページの図 1 は、バーチャリゼーションのレベルを示す図です。

### 非対称的

Virtualization Engine がデータ・パスの外部にあり、メタデータ・スタイルのサービスを実行する。

**対称的** Virtualization Engine がデータ・パス上にあり、ディスクをホストに提示するが、物理ストレージをホストから隠す。したがって、キャッシュおよびコピー・サービスのような拡張機能は、エンジンそれ自身にインプリメントされる。

どのレベルのバーチャリゼーションにも利点があります。いくつかのレベルを組み合わせると、それらのレベルの利点も併せ持つことが可能です。最高の利点を得られる一例として、仮想ファイル・システムが使用するための仮想ボリュームを備えている Virtualization Engine に、低コストの RAID コントローラーを接続する場合は挙げられます。

**注:** SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック・レベルのバーチャリゼーションをインプリメントします。SAN ボリューム・コントローラーのコンテキスト内、および本書を通じて、バーチャリゼーションは、対称ファブリック・レベルのバーチャリゼーションを指します。

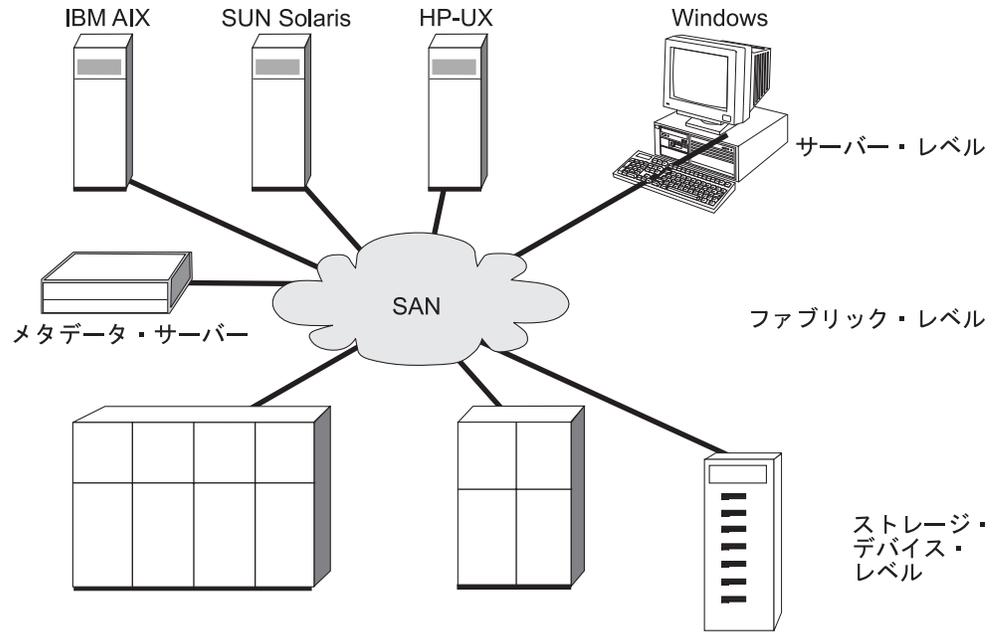


図1. バーチャリゼーションのレベル

#### 関連概念

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

## バーチャリゼーションの必要性

ストレージは、コンピューター・ユーザーが、いつでも、どこからでも、最低限の量の管理でアクセスしたいファシリティです。

ユーザーは、ストレージ・デバイスが十分な容量を持っていて、信頼がおけることを期待しています。しかし、ユーザーが必要とするストレージの量は、急激に大きくなっていきます。インターネット・ユーザーは、毎日大量のストレージを使用します。多くはモバイル・ユーザーであり、アクセス・パターンは予測できず、データの内容はますます、対話式になってきています。処理されるデータの容量が大きいため、もはや手動で管理することは不可能になっています。新しいレベルの帯域幅およびロード・balancingと同じく、自動的な管理が必要になりました。また、通信ネットワークは、別に必要とされる大量の複製、ダウンロード、コピー操作を処理しきれないため、さまざまなタイプのオペレーティング・システム間でこのデータをすべて共用できるということが重要です。

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) は、複数のコンピューターに多数のストレージ・デバイスへのアクセスを共用させるための高速交換網です。SAN は、データのストレージを自動的に管理する高度なソフトウェアです。そのような高機能のソフトウェアを使用しているため、特定のネットワークに接続されているコンピューターは、該当のストレージがネットワークで使用可能であれば常に、そのストレージにアクセスできます。ユーザーは、もはや、どの物理装置にどのデータが入っているか認識せず、知っている必要もありません。ストレージが仮想化されたためです。ストレージのバーチャリゼーションは、仮想メモリーがアプリケーション

ン・プログラムの中で限られたリソースの管理の問題を解決するのと同じ方法を用いて、ストレージのより直観的な使用方法を提供します。一方バックグラウンドでは、ソフトウェアが確実にストレージ・ネットワークを管理します。

---

## ファブリック・レベルのバーチャリゼーション・モデル

バーチャリゼーションを使用しない SAN では、ストレージ・デバイスはホスト・システムに直接接続され、それらのホスト・システムによってローカルで維持されます。

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) はネットワークという原理を導入しましたが、依然としてストレージ・デバイスは主として個々のホスト・システムに割り当てられ、ストレージは依然として RAID サブシステム・レベルで作成され、維持されています。したがって、さまざまなタイプの RAID コントローラーでは、使用するハードウェアとソフトウェアの両方にアクセスする必要があります。

バーチャリゼーションは、従来のストレージ管理を完全に変えたものを提供します。バーチャリゼーションは、ディスク作成と管理を行うための、中心制御点を提供し、したがってストレージ管理が行われる方法の変更を必要とします。

ファブリック・レベルのバーチャリゼーションは、複数のディスク・サブシステムからストレージのプールが作成されるという原理です。次にこのプールは、ホスト・システムから認識できる仮想ディスク (VDisk) をセットアップするのに使用されます。これらの VDisk は、使用可能な任意のストレージを使用して、SAN ストレージを管理する共通の方法を可能にします。

ファブリック・レベルのバーチャリゼーションは、非対称または対称の 2 つの方法のどちらでも行なうことができます。

非対称バーチャリゼーションでは、Virtualization Engine はデータ・パスの外部にあります。非対称バーチャリゼーションでは、すべてのマッピング・テーブルとロッキング・テーブルが入るメタデータ・サーバーが提供されます。ストレージ・デバイスにはデータのみが入ります。

制御のフローはデータのフローから分離されているので、SAN の処理能力全体を入出力 (I/O) 操作に使用できます。制御の目的で、別個のネットワークまたは SAN リンクが使用されます。

ただし、非対称のバーチャリゼーションには次のような欠点があります。

- データの機密漏れのリスクが高くなり、したがって制御ネットワークはファイアウォールによって保護する必要があります。
- ファイルが複数のデバイスにわたって分散されている場合、メタデータが非常に複雑になる可能性があります。
- SAN にアクセスする各ホストは、メタデータにアクセスし、メタデータを解釈するための方法を知っている必要があります。このため、特定のデバイス・ドライバまたはエージェント・ソフトウェアを各ホスト上で実行している必要があります。

- メタデータ・サーバーは、メタデータにのみアクセスでき、データ自体にアクセスできないので、キャッシングまたはコピー・サービスなどの拡張機能は実行できません。

## 対称バーチャリゼーション

SAN ボリューム・コントローラーは、対称バーチャリゼーションを提供していません。

バーチャリゼーションは、物理ストレージ RAID コントローラーをエクステンと呼ばれるさらに小さなストレージのチャンクに分割します。これらのエクステンは、仮想ディスク (VDisk) を作成するために、さまざまなポリシーを使用して連結される。対称バーチャリゼーションでは、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。対称バーチャリゼーションでは、Virtualization Engine は SAN の中央構成点です。

図2 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。

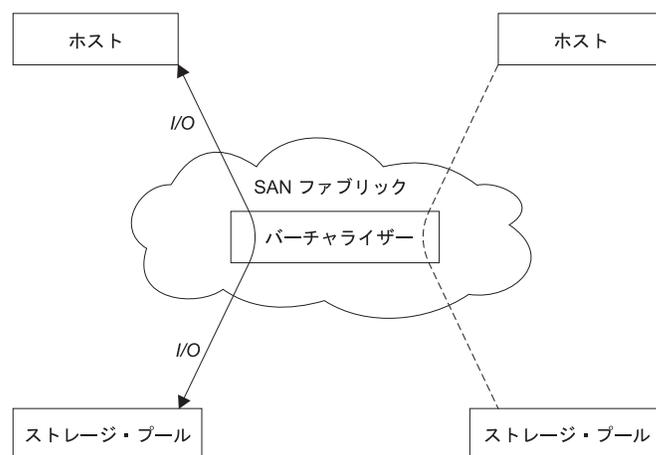


図2. 対称バーチャリゼーション

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、ならびにキャッシュおよびコピー・サービスといった拡張機能は、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。対称バーチャリゼーションは、ユーザーがストレージ・ネットワークにファイアウォールを構築できるようにします。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。

ただし、対称バーチャリゼーションは、いくつかの問題を起こす場合があります。対称バーチャリゼーション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* クラスターを使用することができます。ユーザーは、希望するパフォーマンス・レベルを得るために、追加のプロセッサ能力、キャッシュ・メモリー、およびアダプター処理能力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。

SAN ボリューム・コントローラーは、対称バーチャリゼーションを使用します。クラスターを作成するには ノード と呼ばれる単一の Virtualization Engine を結合します。各クラスターには、2 つから 8 つのノードを入れることができます。

#### 関連概念

1 ページの『第 1 章 バーチャリゼーション』

バーチャリゼーション は、情報技術業界の多くの分野に適用される概念です。

---

## 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、オープン・システム・ストレージ・デバイスを、サポートされるオープン・システム・ホストに接続する SAN (storage area network) 装置です。

SAN ボリューム・コントローラーはラック・マウント方式の装置であり、標準の Electrical Industries Association (EIA) 19 インチ・ラックにインストールできます。SAN ボリューム・コントローラーは、接続されたストレージ・サブシステムから管理対象ディスク (MDisk) のプールを作成して、シンメトリックなバーチャリゼーションを可能とします。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、一群の仮想ディスク (VDisk) にマッピングされます。システム管理者は、SAN 上にあるストレージの共通プールを表示してアクセスできます。これによって、管理者はストレージ・リソースをより効率的に使用できるようになり、拡張機能用の共通ベースが提供されます。

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・チャンネル・ネットワークです。ホスト・システムは、ネットワークをまたがったストレージ・デバイスに接続できるようになります。接続はルーター、ゲートウェイ、ハブ、およびスイッチのような装置を経由して構成されます。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 について詳しくは、「*IBM Storage Networking Virtualization: What's it all about?*」、および「*IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー: What is it and how to use it*」を参照してください。

SAN ボリューム・コントローラーは、SAN の論理ボリューム・マネージャー (LVM) に類似しています。SAN ボリューム・コントローラーは、制御する SAN ストレージ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
- 論理ユニットのバーチャリゼーションを提供する
- 論理ボリュームを管理する
- 以下の SAN の拡張機能を提供する
  - 大容量スケーラブル・キャッシュ
  - コピー・サービス

- FlashCopy® (ポイント・イン・タイム・コピー)
- メトロ・ミラー (同期コピー)
- データ・マイグレーション
- スペース管理
  - 望ましいパフォーマンス特性に基づくマッピング
  - サービス品質の測定

各 SAN ボリューム・コントローラーはノードです。すなわち、リンクのエンドポイントか、または SAN の複数のリンクに共通なジャンクションのいずれかです。SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 および SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 の 2 つのタイプがあります。図 3 および 8 ページの図 4 は 2 つのタイプの SAN ボリューム・コントローラー・ノードを示しています。ノードは常に対でインストールされ、ノードの 1 つから 4 つまでの対で 1 つのクラスターが構成されます。対のノードはそれぞれ、相手のバックアップをするように構成されます。ノードの各対は、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。各仮想ボリュームは、それぞれ 1 つの入出力グループに定義されます。Single Point of Failure が生じないようにするために、入出力グループのノードは、独立した無停電電源装置 (UPS) によって保護されています。2 つのタイプの UPS があります。2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) および 2145 無停電電源装置 (2145 UPS) 装置の 2 つです。

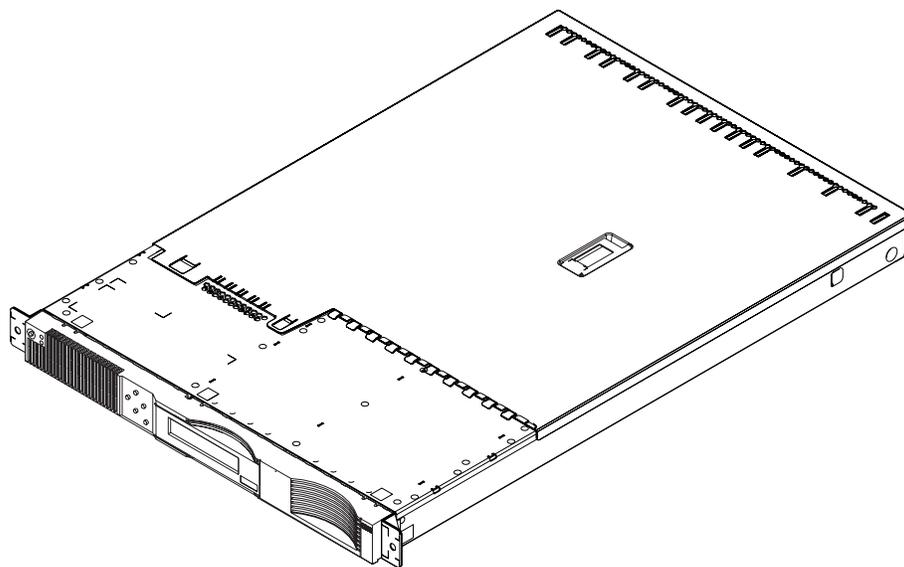
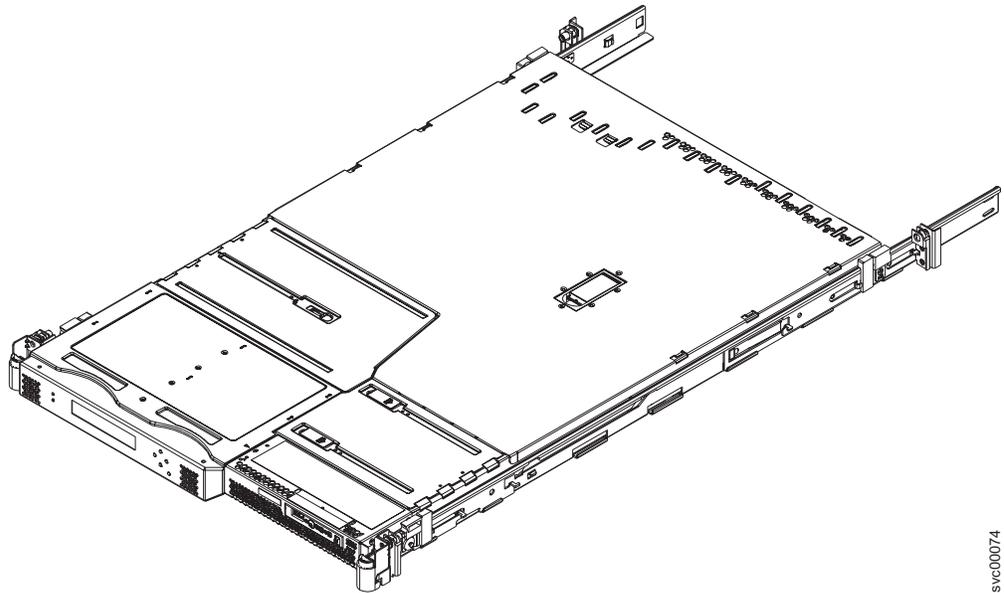


図 3. SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノード



svc00074

図4. SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノード

SAN ボリューム・コントローラーの入出力グループは、バックエンド・コントローラーにより 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 VDisk と呼ばれる論理ディスクに変換します。それぞれのノードは 1 つの入出力グループの中にだけ存在し、その入出力グループ内の VDisk へアクセスできるようになっている必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーは、連続稼働を提供し、さらに、パフォーマンス・レベルを維持するためにデータ・パスの最適化を行うことができます。パフォーマンス統計を分析するには、IBM TotalStorage Productivity Center for Disk and Replication ツールを使用してください。詳しくは、以下の IBM TotalStorage Productivity Center for Disk and Replication 資料を参照してください。

- *IBM TotalStorage Productivity Center for Disk and Replication* インストールおよび構成ガイド V2.1
- *IBM TotalStorage Productivity Center for Disk and Replication* ユーザーズ・ガイド V2R1
- *IBM TotalStorage Productivity Center for Disk and Replication* コマンド行インターフェース・ユーザーズ・ガイド V2R1

対の内の片方のノードが稼働しているときに、もう一方のノードで現場交換可能ユニット (FRU) の取り外しや取り付けを行うことができます。したがって、1 つのノードの修復中に、接続されたストレージに接続されたホストが継続してアクセスすることが可能となります。

#### 関連概念

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

#### 関連資料

101 ページの『サポートされるホスト接続』

IBM Web サイトでは、サポートされるホスト接続のオペレーティング・システムについての最新情報が提供されています。

## SAN ファブリックの概要

SAN ファブリックとは、ルーター、ゲートウェイ、ハブ、およびスイッチを含むネットワークの領域のことです。単一クラスターの SAN は、別個のタイプの 2 つのゾーン、すなわちホスト・ゾーンとディスク・ゾーンで構成されています。

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・ノードを識別して、アドレス指定することができます。ユーザーは複数のホスト・ゾーンを持つことができます。通常、オペレーティング・システムのタイプごとに 1 つのホスト・ゾーンを作成します。ディスク・ゾーンでは、SAN ボリューム・コントローラー・ノードがディスク・ドライブを識別します。ホスト・システムは、ディスク・ドライブを直接操作することはできません。すべてのデータ転送は、SAN ボリューム・コントローラー・ノードを介して行われます。図 5 は、SAN ファブリックに接続しているいくつかのホスト・システムを示しています。

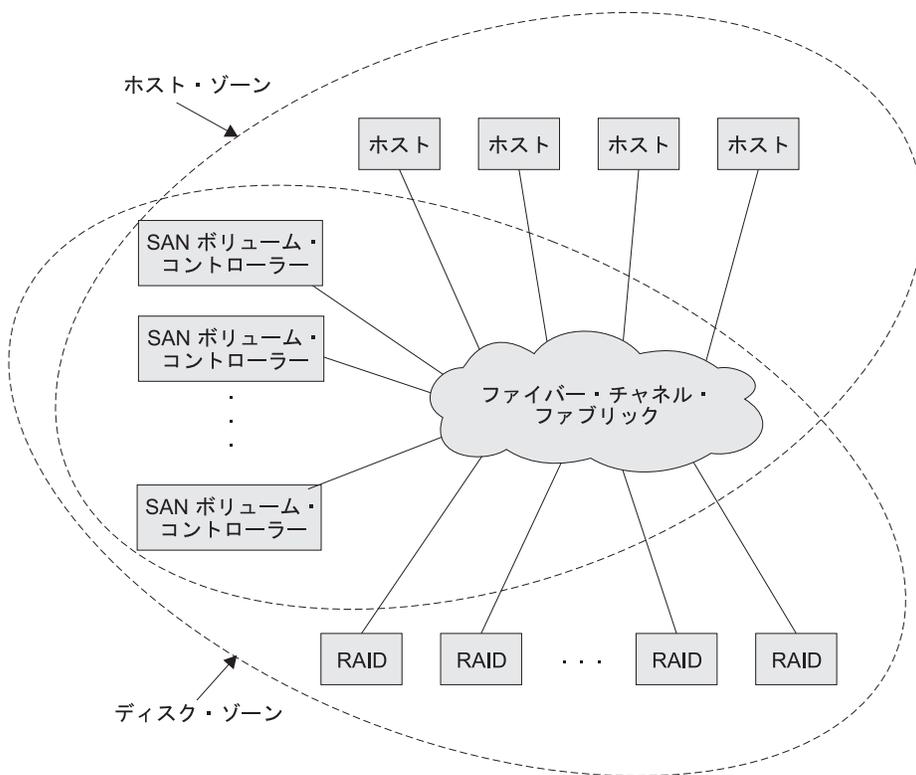


図 5. ファブリック内の SAN ボリューム・コントローラーの例

SAN ボリューム・コントローラー・ノードのクラスターは同じファブリックに接続し、ホスト・システムに仮想ディスク (VDisk) を提示します。これらの VDisk は、管理対象ディスク (MDisk) グループ内のスペースのユニットから作成します。MDisk グループは、バックエンド RAID コントローラーにより提示される MDisk

の集合です。MDisk グループはストレージ・プールを提供します。各グループの構成方法を選択し、同じ MDisk グループで、異なる製造メーカーのコントローラーの MDisk を組み合わせることができます。

**注:** SAN ファブリック内に複数のホスト・タイプが存在する場合がありますが、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。例えば、AIX® オペレーティング・システムで実行されるホストと、Windows® オペレーティング・システムで実行される別のホストを含む SAN が構成可能です。

ハードウェアのサービスまたは保守が必要なときは、クラスターにある各入出力グループの中の SAN ボリューム・コントローラー・ノードを 1 つ取り外すことができます。SAN ボリューム・コントローラー・ノードを取り外した後で、SAN ボリューム・コントローラー・ノード内の現場交換可能ユニット (FRU) を交換することができます。ディスク・ドライブ間の通信および 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・ノード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クラスターに送信されます。

各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、それぞれの重要製品データ (VPD) が入っています。各クラスターには、そのクラスターのすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードに共通な VPD が入っており、イーサネット・ネットワークに接続されているシステムであればどのシステムでも、この VPD にアクセスできます。

クラスター構成情報はクラスター内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードに保管され、FRU の並行置換が可能となります。新しい FRU を取り付ける際に、SAN ボリューム・コントローラー・ノードをクラスターに戻すと、その SAN ボリューム・コントローラー・ノードに必要な構成情報は、クラスター内のその他の SAN ボリューム・コントローラー・ノードから読み取られます。

## SAN ボリューム・コントローラーの操作環境

対応のマルチパス・ソフトウェアおよびホストを使用して、SAN ボリューム・コントローラーの操作環境をセットアップする必要があります。

### 最小必要要件

以下の情報に従って、SAN ボリューム・コントローラーの操作環境をセットアップしてください。

- 最低 1 対の SAN ボリューム・コントローラー・ノード
- 少なくとも 2 台の無停電電源装置
- SAN のインストールごとに 1 台のマスター・コンソール (構成用)

**注:** SAN ボリューム・コントローラーのオーダー内容に応じて、マスター・コンソールが、ユーザーのプラットフォームに事前構成される場合と、ソフトウェアのみのパッケージとして配送される場合があります。

## SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノードのフィーチャー

SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノードとともに以下のフィーチャーを入手できます。

- 19 インチのラック・マウント・エンクロージャー
- 4 つのファイバー・チャンネル・ポート
- 2 つのファイバー・チャンネル・アダプター
- 4 GB キャッシュ・メモリー

## SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードのフィーチャー

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードとともに以下のフィーチャーを入手できます。

- 19 インチのラック・マウント・エンクロージャー
- 4 つのファイバー・チャンネル・ポート
- 2 つのファイバー・チャンネル・アダプター
- 8 GB キャッシュ・メモリー

## サポートされるホスト

サポートされるオペレーティング・システムのリストについては、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.ibm.com/servers/storage/software/virtualization/svc>

## マルチパス・ソフトウェア

サポートおよび共存に関する最新情報については、以下の Web サイトを参照してください。

<http://www.ibm.com/servers/storage/software/virtualization/svc>

## ユーザー・インターフェース

SAN ボリューム・コントローラーには、以下のユーザー・インターフェースがあります。

- SAN ボリューム・コントローラー・コンソール。これは、ストレージ管理情報への柔軟で迅速なアクセスをサポートする、Web でアクセス可能なグラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) です。
- セキュア・シェル (SSH) を使用したコマンド行インターフェース。

## アプリケーション・プログラミング・インターフェース

SAN ボリューム・コントローラーは、Common Information Model (CIM) エージェントと呼ばれるアプリケーション・プログラミング・インターフェースを提供します。CIM エージェントは Storage Network Industry Association の Storage Management Initiative Specification (SMI-S) をサポートします。

## UPS

無停電電源装置 (UPS) は、電源障害、電力低下、過電流、または回線ノイズのために 1 次給電部からの電力を失った場合、SAN ボリューム・コントローラーに 2 次給電部を提供します。SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 は 2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) をサポートしますが、2145 無停電電源装置 (2145 UPS) はサポートしません。SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 は、2145 UPS-1U および 2145 UPS の両方をサポートします。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 は 2145 UPS-1U がないと作動しません。

電源が失われた場合に、電力を供給して装置の継続的な操作を可能にする従来の UPS とは異なり、これらの UPS は、外部電源の予期されない損失の場合、SAN ボリューム・コントローラーのダイナミック RAM (DRAM) に保持されるデータを保守するためだけに使用されます。データは、SAN ボリューム・コントローラーの内部ディスクに保管されます。入力給電部それ自体が無停電電源であっても、UPS が SAN ボリューム・コントローラーに電源を供給するように要求されます。13 ページの図 7 および 図 6 に、2 つのタイプの UPS の図を示します。

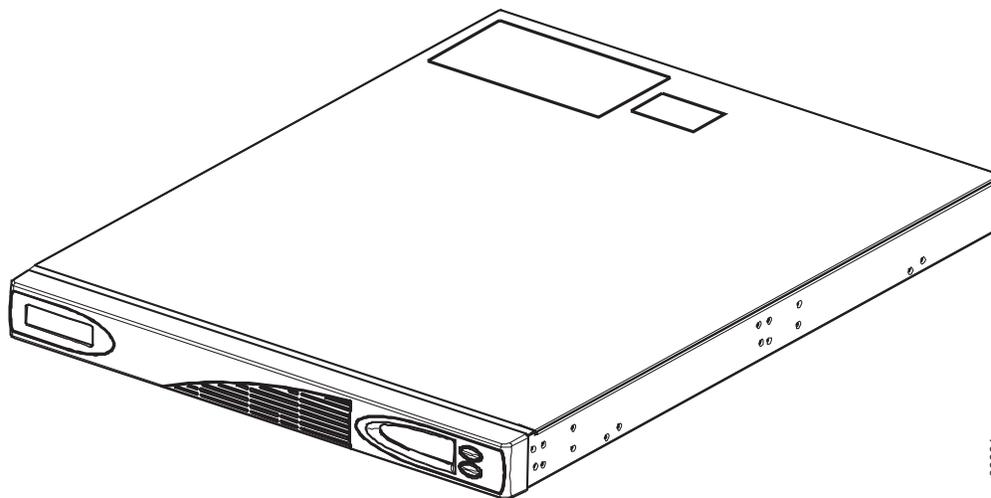


図 6. 2145 UPS-1U

svc00001

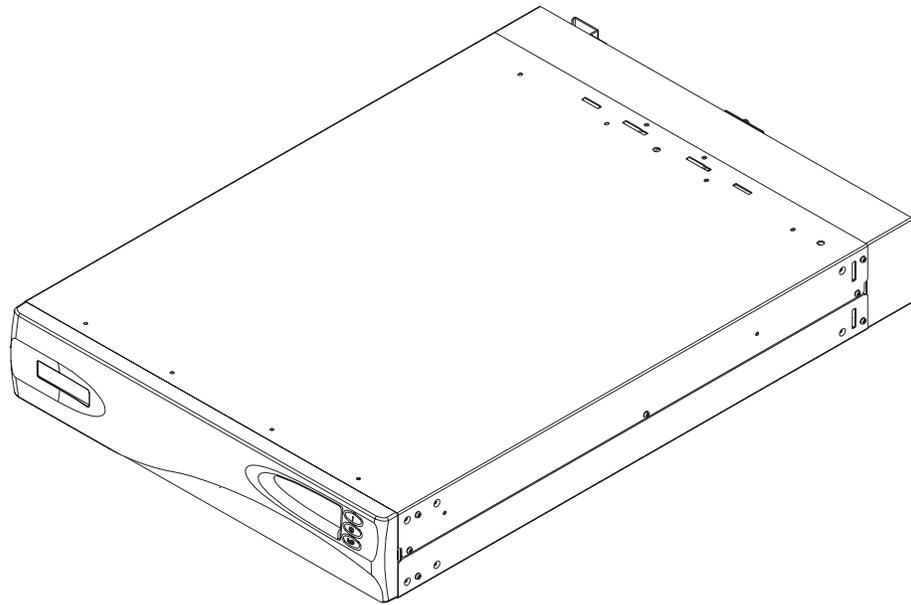


図 7. 2145 UPS

**注:** UPS は、接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードを使用して、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・コントローラーは UPS がないと作動しません。SAN ボリューム・コントローラーの UPS 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。

## UPS の構成

完全な冗長度と並行保守を得るためには、SAN ボリューム・コントローラーを対でインストールする必要があります。

対の SAN ボリューム・コントローラーは、それぞれ別々の無停電電源装置 (UPS) に接続する必要があります。各 2145 UPS は、2 つまでの SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノードをサポートします。2145 UPS-1U は、1 つの SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノード、または 1 つの SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノードのみしかサポートできません。対のための 2 つの UPS は、別々の独立した給電部に接続することをお勧めします。こうすることにより、両方の UPS で入力電源障害が起こる機会が減少します。

UPS は、ノードと同じラックに置く必要があります。

次の表は SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 の UPS ガイドラインを示しています。

SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 モデルの数	2145 UPS 装置の数	2145 UPS-1U 装置の数
2	2	2
4	2	4
6	4	6

SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 モデルの数	2145 UPS 装置の数	2145 UPS-1U 装置の数
8	4	8

次の表は SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 の UPS ガイドラインを示しています。

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 モデルの数	2145 UPS 装置の数	2145 UPS-1U 装置の数
2	サポートされません	2
4	サポートされません	4
6	サポートされません	6
8	サポートされません	8

**注意:**

- UPS を、規格に準拠していない入力給電部に接続しないでください。
- 各 UPS の対は、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・クラスターにのみ電力を供給します。

各 UPS には、UPS をラック電力配分装置 (PDU) (存在する場合)、または外部の給電部に接続する電源 (ライン) コードが組み込まれています。各 UPS の電源入力には、UL 承認済み (または同等の) 250 ボルト、15 アンペア回路ブレーカーによる保護が必要です。

UPS は、電源ケーブルと信号ケーブルを用いて SAN ボリューム・コントローラーに接続します。電源ケーブルと信号ケーブルが別の UPS に接続されないように、これらのケーブルは一緒にまとめられて、単独の現場交換可能ユニットとして提供されます。SAN ボリューム・コントローラーは、信号ケーブルにより、UPS から状況および識別情報を読み取ることができます。

## UPS の操作

各 SAN ボリューム・コントローラーは、接続された無停電電源装置 (UPS) の操作状態をモニターします。

入力電源がないという報告を UPS から受けた場合、SAN ボリューム・コントローラーは、すべての入出力 (I/O) 操作を停止し、そのダイナミック RAM (DRAM) の内容を内蔵ディスク・ドライブにダンプします。UPS への入力電源が復元されると、SAN ボリューム・コントローラーは再始動して、ディスク・ドライブに保管されたデータから DRAM の元の内容を復元します。

SAN ボリューム・コントローラーは、UPS バッテリーの充電状態が、すべてのメモリーがディスク・ドライブに保管される時間、SAN ボリューム・コントローラーに十分な電力を供給する容量があることを示すまでは、完全に作動可能にはなりません。これは電源が失われた場合のことです。UPS は、SAN ボリューム・コントローラー上のすべてのデータを、最低 2 回保管できる十分な容量を持っています。完全に充電された UPS では、DRAM データを保管する間、バッテリー容量が

SAN ボリューム・コントローラーに電力供給された後でも、入力電力が復元されると直ちに SAN ボリューム・コントローラーが完全に作動状態となるだけのバッテリー容量が残されています。

**注:** 入力電源が UPS から切断される場合、その UPS に接続している完全に作動可能状態の SAN ボリューム・コントローラーはパワーダウン・シーケンスを実行します。この操作は構成データおよびキャッシュ・データを SAN ボリューム・コントローラー内の内蔵ディスクに保管するものですが、通常約 3 分かかり、その時点で、UPS の出力から電力が除去されます。パワーダウン・シーケンスの完了に遅延が生じた場合は、UPS の出力電力は UPS への電力が切断されてから 5 分後に除去されます。この操作は SAN ボリューム・コントローラーによって制御されるため、アクティブな SAN ボリューム・コントローラーに接続されていない UPS は、5 分間の必要時間内にシャットオフされません。

**重要:** 2145 UPS のパワーオフ・ボタンまたは 2145 UPS-1U のオン/オフ・ボタンを押すと、データ保全性が損なわれることがあります。ただし、緊急の場合は、2145 UPS のパワーオフ・ボタンまたは 2145 UPS-1U のオン/オフ・ボタンを押して、手動で UPS をシャットダウンすることができます。サポートされている SAN ボリューム・コントローラー・ノードを最初にシャットダウンしてからでなければ、UPS をシャットダウンしないでください。

**重要:** 入出力グループ内の 2 つの SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノードは、別々の 2145 UPS に接続する必要があります。このように構成することで、UPS またはメインラインの給電部に障害が発生した場合にも、キャッシュおよびクラスターの状態情報が保護されることが保証されます。

ノードをクラスターに追加する際、ノードが参加する入出力グループを指定する必要があります。構成インターフェースは、UPS をチェックして、入出力グループ内の 2 つのノードが同じ UPS に接続されていないことを確認します。

---

## クラスター構成のバックアップ機能

SAN ボリューム・コントローラーには、クラスター構成の設定値およびビジネス・データのバックアップをとる際に役立つ機能が組み込まれています。

SAN ボリューム・コントローラー・クラスターの定期的保守を可能にするために、各クラスターの構成の設定値が各ノードで保管されます。クラスターで電源に障害が起こった場合、またはクラスター内のノードが取り替えられた場合、修復されたノードが該当のクラスターに追加されたときに、クラスター構成の設定値が自動的に復元されます。災害が発生した場合 (クラスター内のすべてのノードが同時に失われた場合) にクラスター構成を復元するために、クラスター構成の設定値を第 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、クラスター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、仮想ディスク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。SAN ボリューム・コントローラーは、データをバックアップするためにユーザーが使用できるメトロ・ミラーおよび FlashCopy というコピー・サービス機能を提供しています。

### 関連概念

78 ページの『メトロ・ミラー』

メトロ・ミラーを使用すると、あるアプリケーションによってある仮想ディスク (VDisk) に対して行われる更新が他の VDisk 上でミラーリングされるように、2 つの VDisk 間の関係をセットアップすることができます。

73 ページの『FlashCopy』

FlashCopy は、SAN ボリューム・コントローラーで使用できるコピー・サービスです。

## クラスター構成のバックアップ

クラスター構成のバックアップは、クラスターから構成データを抽出して、それをディスクに書き込むプロセスです。

クラスター構成のバックアップでは、クラスター構成が失われた場合に、それを復元できるようにします。バックアップされるのはクラスター構成を記述したデータのみです。アプリケーション・データについては適切なバックアップ方法によりバックアップする必要があります。

### バックアップに組み込まれるオブジェクト

構成データは、クラスターおよびクラスターの中に定義されるオブジェクトに関する情報です。クラスター構成データには次のオブジェクトに関する情報が入っています。

- ストレージ・サブシステム
- ホスト
- 入出力 (I/O) グループ
- 管理対象ディスク (MDisk)
- MDisk グループ
- ノード
- 仮想ディスク (VDisk)
- VDisk からホストへのマッピング
- SSH 鍵
- FlashCopy マッピング
- FlashCopy 整合性グループ
- メトロ・ミラー関係
- メトロ・ミラー整合性グループ

#### 関連概念

66 ページの『クラスター』

構成作業と保守作業はすべて、クラスター・レベルで行われます。したがって、クラスターを構成すると、SAN ボリューム・コントローラーのパーチャリゼーション機能と拡張機能を利用できます。

## 第 2 章 オブジェクトの説明

SAN ボリューム・コントローラーは、一連のバーチャリゼーション概念を基にしています。システムをセットアップする前に、システムで使用されている概念とオブジェクトについて理解してください。

SAN ボリューム・コントローラー での最小の処理単位は 1 つの ノード です。ノードは、クラスターを構成するために対になって配置されます。クラスターは、1 - 4 対のノードを持つことができます。ノードの各対は、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。

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターによって提示される論理ディスクです。各 VDisk は、特定の入出力グループに関連付けられます。入出力グループ内のノードは、入出力グループ内の VDisk へのアクセスを可能にします。アプリケーション・サーバーは、VDisk に対して I/O 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 VDisk にアクセスできます。各入出力グループは、2 つだけノードをもっているため、SAN ボリューム・コントローラーが提供する分散キャッシュは、両方向だけを提供します。

各ノードには、内部バッテリー・バックアップ装置が入っていないので、クラスター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 (UPS) に接続する必要があります。そのような状況のもとでは、UPS は、分散キャッシュの内容が内部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。

クラスター内のノードは、バックエンド・ディスク・コントローラーによって提示されるストレージを、管理対象ディスク (MDisk) と呼ばれるいくつかのディスクであると見なします。SAN ボリューム・コントローラーは、バックエンド・ディスク・コントローラー内の物理ディスク障害からのリカバリーを提供しようと試みないので、MDisk は、通常は (ただし必ずというわけではない) RAID です。

MDisk は、MDisk の始まりから終わりまで、0 から順次に番号が付けられている、いくつかのエクステンツに分割されています。

MDisk は、管理対象ディスク・グループ (MDisk グループ) と呼ばれるグループに集められます。VDisk は、MDisk グループに入れられているエクステンツから作成されます。特定の VDisk を構成している MDisk は、すべて、同じ MDisk グループから得られたものである必要があります。

任意の一時点で、クラスターにある 1 つのノードが、構成アクティビティを管理できます。この構成ノードは、クラスター構成を記述する情報のキャッシュを管理し、構成のフォーカル・ポイントを提供します。

SAN ボリューム・コントローラーは、SAN に接続されているファイバー・チャネルのポートを検出します。これらのポートは、アプリケーション・サーバー内にあるホスト・バス・アダプター (HBA) ファイバー・チャネルのワールドワイド・ポート名 (WWPN) に対応します。SAN ボリューム・コントローラーは、単一のアプリ

ケーション・サーバー、またはアプリケーション・サーバーのセットに属している WWPN をグループにまとめる論理ホスト・オブジェクトを作成できるようにします。

アプリケーション・サーバーは、それらに割り振られている VDisk だけにアクセスできます。ホスト・オブジェクトに VDisk をマッピングすることができます。ホスト・オブジェクトに VDisk をマッピングすると、VDisk がそのホスト・オブジェクト内の WWPN (したがってアプリケーション・サーバーそれ自身) にアクセスできるようになります。

SAN ボリューム・コントローラーは、SAN 内のディスク・ストレージに対する、ブロック・レベルの集約とボリューム管理を提供します。より簡単な表現を使えば、これは、SAN ボリューム・コントローラーが、いくつかのバックエンド・ストレージ・コントローラーを管理し、これらのコントローラー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が見ることのできる論理ディスク・イメージにマップするということを意味します。SAN は、アプリケーション・サーバーがバックエンド物理ストレージを見ることができないようなしかたで構成されます。これは、バックエンド・ストレージを管理しようと試みる SAN ボリューム・コントローラーとアプリケーション・サーバーとの間に起こりえる競合を防止します。

19 ページの図 8 は、このセクションで説明するオブジェクトと仮想化されたシステム内におけるそれらの論理的な配置を表したものです。例を単純化するために、VDisk からホストへのマッピングは示されていません。

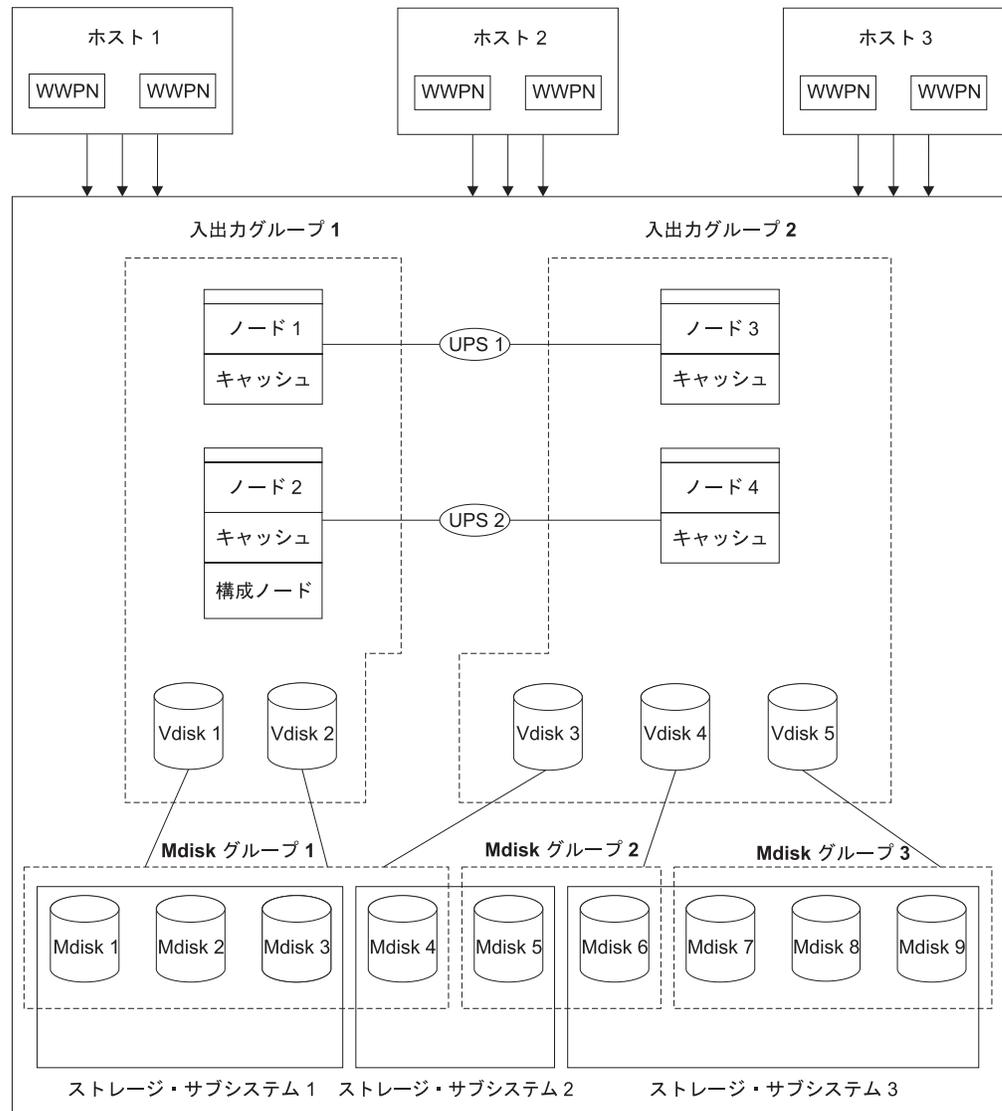


図 8. 仮想化システム内のオブジェクト

## ストレージ・サブシステム

ストレージ・サブシステムは、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。また、ストレージ・サブシステムは、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。

SAN ファブリックに接続されたストレージ・サブシステムは、クラスターが管理対象ディスク (MDisk) として検出する物理ストレージ・デバイスを提示します。SAN ポリューム・コントローラーはストレージ・サブシステム内の物理ディスク障害からのリカバリーを提供しようと試みないので、これらの MDisk は RAID と呼ばれます。クラスター内のノードは 1 つ以上のファイバー・チャンネル SAN ファブリックに接続されます。

ストレージ・サブシステムは SAN ファブリック上に存在し、1 つ以上のファイバー・チャネル・ポート (ターゲット・ポート) がアドレス指定することができます。各ポートは、worldwide ポート名 (WWPN) と呼ばれる固有の名前をもっています。

エクスポートされるストレージ・デバイスは、クラスターによって検出され、ユーザー・インターフェースによって報告されます。また、クラスターは各ストレージ・サブシステムがどの MDisk を提示しているかを判別し、ストレージ・サブ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。これによって、MDisk を、サブシステムがエクスポートする RAID と関連付けることが可能になります。

ストレージ・サブシステムは、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・サブシステムに対してローカルであるので、クラスター内のノードが、この名前を判別することはできません。ストレージ・サブシステムは、論理ユニット番号 (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 つまたは複数のコントローラー・シリアル番号 (ストレージ・サブ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ります) と併用して、クラスター内の MDisk をサブシステムによってエクスポートされた RAID と関連付けるのに使用することができます。

ストレージ・サブシステムは、ストレージを、SAN 上の他の装置にエクスポートします。サブシステムと関連付けられた物理ストレージは、通常、物理ディスク障害からのリカバリーを提供する RAID の中に構成されます。一部のサブシステムでは、物理ストレージを RAID-0 アレイ (ストライピング) または JBOD (just a bunch of disks) として構成することもできます。ただし、これは、物理ディスク障害に対する保護を提供せず、バーチャリゼーションでは、多くの仮想ディスク (VDisk) で障害が起きる可能性があります。

多くのストレージ・サブシステムは、RAID によって提供されたストレージが、SAN 上で提示される多くの SCSI 論理ユニット (LU) に分割できるようにします。SAN ポリウム・コントローラーを使用して、SAN ポリウム・コントローラーが単一の MDisk として認識する単一の SCSI LU として各 RAID を提示するように、ストレージ・サブシステムを構成してください。そうすれば、SAN ポリウム・コントローラーのバーチャリゼーション機能を使用して、ストレージを VDisk に分割することができます。

一部のストレージ・サブシステムでは、エクスポートされたストレージのサイズを増やすことが可能です。SAN ポリウム・コントローラーは、この追加の容量は使用しません。既存の MDisk のサイズを増やす代わりに、新しい MDisk を MDisk グループ、および SAN ポリウム・コントローラーが使用するために使用可能な予備容量に追加します。

**重要:** SAN ポリウム・コントローラーによって使用されている RAID を削除した場合、MDisk グループ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。

クラスターは、SAN ポリウム・コントローラーがサポートするストレージ・サブシステムを検出し、そのビューを提供します。また、クラスターは各サブシステムがどの MDisk をもっているかを判別し、装置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。このビューにより、MDisk を、サブシステムが提示する RAID と関連付けることができます。

**注:** SAN ボリューム・コントローラー・コンソールは、内部で RAID として構成されたストレージをサポートします。しかし、ストレージ・サブシステムを非 RAID 装置として構成することは可能です。RAID は、ディスク・レベルでの冗長度を提供します。RAID 装置の場合、単一の物理ディスクの障害が原因で、MDisk の障害、MDisk グループの障害、または MDisk グループから作成された VDisk の障害が発生することがなくなります。

---

## MDisk

管理対象ディスク (*MDisk*) とは、クラスター内のノードが接続されている SAN ファブリックにストレージ・サブシステムがエクスポートした、論理ディスク (通常は RAID またはその区画) です。

したがって、MDisk は、単一の論理ディスクとして SAN に提示される複数の物理ディスクで構成することができます。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クラスターに対して常に提示します。

MDisk は、MDisk の始まりから終わりまで、0 から順次に番号が付けられている、いくつかのエクステントに分割されています。エクステント・サイズは、MDisk グループのプロパティです。MDisk が MDisk グループ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 MDisk グループ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、クラスターが MDisk を使用方法を決めます。使用可能な 3 つのタイプのアクセス・モードを以下に示します。

**非管理** MDisk はクラスターによって使用されません。

#### 管理対象

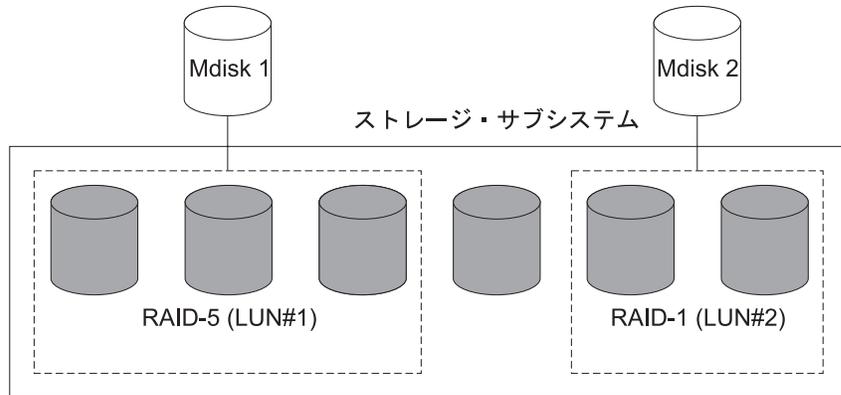
MDisk は MDisk グループに割り当てられ、仮想ディスク (VDisk) が使用できるエクステントを提供します。

#### イメージ

MDisk は、MDisk と VDisk の間にエクステントの 1 対 1 のマッピングがあって、直接に VDisk に割り当てられます。

**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 MDisk グループに追加すると、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。

22 ページの図 9 は、物理ディスクと MDisk を示しています。



凡例:  = 物理ディスク  = 論理ディスク (2145 から見た管理対象ディスク)

図9. コントローラーおよび MDisk

表 1 に、MDisk の操作状態を示します。

表 1. MDisk の状況

状況	説明
オンライン	<p>MDisk はすべてのオンライン・ノードによってアクセスできます。言い換えれば、現在クラスターの作業メンバーになっているすべてのノードがこの MDisk をアクセスできます。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ます。</li> <li>ターゲット・ポートの論理ユニット番号 (LUN) インベントリが正しく MDisk を報告しました。</li> <li>この LUN のディスクカバリーが正常に完了しました。</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ます。</li> </ul>
劣化	<p>MDisk はすべてのオンライン・ノードからアクセスできるわけではありません。すなわち、現在クラスターの作業メンバーになっている 1 つ以上の (すべてではない) ノードがこの MDisk をアクセスできません。この MDisk は一部除外されることがあります。すなわち、MDisk へのパスの一部 (すべてではない) が除外されています。</p>
除外された	<p>MDisk は、アクセス・エラーが繰り返し発生した後、クラスター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>

表 1. MDisk の状況 (続き)

オフライン	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、現在クラスタの作業メンバーになっているすべてのノードがこの MDisk をアクセスできません。この状態は、SAN、ストレージ・サブシステム、またはストレージ・サブ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。
-------	--

## 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 VDisk との論理接続を提供するマッピングの単位です。

**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 の組み込みは、SAN ポリウム・コントローラー・コンソールで、「**Work with Managed Disks (管理対象ディスクの作業)**」 → 「**Managed Disk (管理対象ディスク)**」 → 「**Include an MDisk (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で次のコマンドを発行することにより行うことができます。

```
svctask includemdisk mdiskname/id
```

*mdiskname/id* は MDisk の名前または ID です。

## MDisk パス

MDisk はそれぞれ、その MDisk にアクセスするノードの数である、オンライン・パス・カウントをもっています。これは、クラスタ・ノードとストレージ・デバイス間の I/O パス状況の要約を表しています。最大パス・カウントは、過去の任意の時点でクラスタ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 の機能が低下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。

---

## MDisk グループ

管理対象ディスク (*Mdisk*) グループ は、指定された仮想ディスク (VDisk) の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。

24 ページの図 10 は、4 つの MDisk が入っている MDisk グループを示しています。

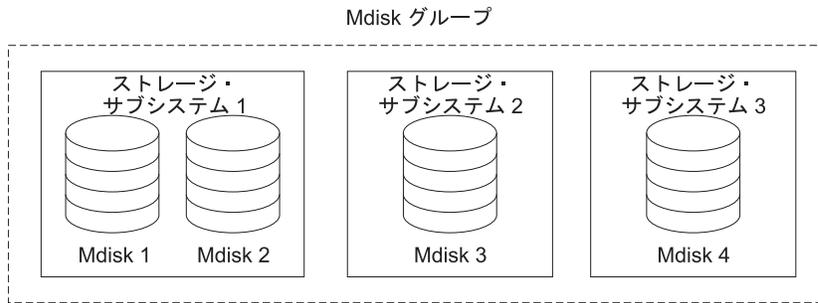


図 10. MDisk グループ

グループ内のすべての MDisk は、同じサイズのエクステントに分割されます。VDisk は、グループ内で使用可能なエクステントから作成されます。新規の VDisk 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 VDisk を拡張するために、任意の時点で MDisk グループに MDisk を追加することができます。

**注:** HP StorageWorks サブシステム・コントローラー上の RAID 区画は、単一ポート接続モードでのみサポートされます。単一ポート接続サブシステムおよび他のストレージ・サブシステムから構成される MDisk グループはサポートされません。

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 がグループ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。

- VDisk 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:** MDisk グループを削除すると、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 VDisk 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 VDisk 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。グループ内にあった MDisk は非管理対象モードに戻され、他のグループに追加できるようになります。グループを削除するとデータを失う可能性があるため、VDisk 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。

表 2 に、MDisk グループの操作可能状態の説明があります。

表 2. MDisk グループの状況

状況	説明
オンライン	MDisk グループはオンラインになっており、使用可能です。グループ内のすべての MDisk が使用可能です。
劣化	MDisk グループは使用可能ですが、1 つ以上のノードがそのグループ内のすべての MDisk をアクセスすることはできません。

表 2. MDisk グループの状況 (続き)

状況	説明
オフライン	MDisk グループはオフラインになっており、使用できません。クラスター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:** MDisk グループにある 1 つの MDisk がオフラインになる、すなわち、クラスター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 MDisk グループはオフラインになります。その結果、この MDisk グループによって提示されているすべての VDisk がオフラインになります。MDisk グループを作成するときは、最適の構成になるように確認することを注意してください。

MDisk グループ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 VDisk を作成する場合は、単一の MDisk 障害の結果、これらのすべての VDisk がオフラインになるので、これらのすべての VDisk を 1 つの MDisk グループに置かないでください。イメージ・モードの VDisk は、ご使用の MDisk グループの間に割り振ってください。
- 1 つの MDisk グループに割り振られている MDisk はすべて、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、ストレージ・サブシステム内の 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。たとえば、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 VDisk のパフォーマンスは、グループ内の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・サブシステムによってエクスポートされたストレージ内で VDisk の割り振りを保とうとする場合、単一のサブシステムに対応する MDisk グループが、そのサブシステムによって提示されることを確認する必要があります。このようにすると、あるサブシステムから別のサブ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、後でコントローラーを廃止するときに、廃止するためのプロセスが簡単になります。
- グループ間でマイグレーションする場合を除き、VDisk を 1 つの MDisk グループにのみ関連付ける必要があります。
- 1 つの MDisk は、1 つの MDisk グループにのみ関連付けることができます。

## 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、または 512 MB にすることができます。

新規の MDisk グループを作成するときは、エクステント・サイズを指定します。エクステント・サイズは、後で変更できません。その MDisk グループの存続期間にわたって、固定されている必要があります。

ご使用の MDisk グループに異なるエクステント・サイズがないことを確認してください。異なるエクステント・サイズにより、データ・マイグレーションの使用が制限されます。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を使用して、エクステント・サイズが異なる MDisk グループ間で VDisk を移動することはできません。

エクステント・サイズが異なる MDisk グループ間で VDisk をコピーするためにコピー・サービスを使用できます。次のオプションがあります。

- FlashCopy を使用して、エクステント・サイズが異なるソースと宛先の MDisk グループ間で VDisk をコピーする。
- クラスタ内メトロ・ミラーを使用してエクステント・サイズが異なるソースと宛先の MDisk グループ間で VDisk をコピーする。

エクステント・サイズの選択は、クラスタが管理するストレージの総量に影響します。表 3 は、各エクステント・サイズについてクラスタが管理できるストレージの最大の量を示しています。

表 3. 与えられたエクステント・サイズに対するクラスタの容量

エクステント・サイズ	クラスタの最大のストレージ容量
16 MB	64 TB
32 MB	128 TB
64 MB	256 TB
128 MB	512 TB
256 MB	1 PB
512 MB	2 PB

1 つのクラスタは、400 万エクステント (4 x 1024 x 1024) を管理できます。たとえば、エクステント・サイズが 16 MB である場合、クラスタは 16 MB x 4 MB = 64 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。たとえば、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 MDisk グループの容量は 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、MDisk グループの容量は 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。VDisk が作成される際、VDisk のストレージ容量はエクステントの整数に切り上げられます。多数の小さな VDisk 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 VDisk の最後でストレージが無駄になることがあります。

---

## VDisk

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 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、管理対象ディスク (MDisk) ではなく、VDisk にアクセスします。VDisk は、MDisk グループ内のエクステントのセットから作成されます。3 つのタイプの VDisk、すなわち「ストライピングされた」、「順次」、および「イメージ」があります。

### タイプ

以下のタイプの VDisk を作成することができます。

#### ストライピングされた

ストライピングされた VDisk はエクステント・レベルにあります。グループにある各 MDisk から、1 つずつ順次にエクステントが割り振られます。たとえば、10 の MDisk をもつ MDisk グループは、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 から取られる (以下同様) という形になります。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 のリストを提示することもできます。このリストには、MDisk グループからの複数の 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:** デフォルトにより、ストライピングされた VDisk は、グループ内のすべての 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 でエクステントがすべて使われてしまう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、VDisk は作成されません。

ストライピングされた VDisk 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。

- **svcinfo lsfreeextents** コマンドを使用して、グループ内の各 MDisk 上のフリー・スペースをチェックしてください。
- 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 VDisk を作成させます。

28 ページの図 11 は、3 つの MDisk を持つ MDisk グループの例です。この図はまた、グループ内で使用可能なエクステントから作成された、ストライピングされた VDisk を示しています。



図 11. MDisk グループと VDisk

**順次** MDisk 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、VDisk 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 VDisk は、1 つの MDisk と直接的な関係をもつ特別な VDisk です。クラスター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 VDisk を作成することができます。イメージ・モードの VDisk を作成するときは、MDisk 上にあるエクステントと、VDisk 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、VDisk 上の LBA  $x$  と同じです。

イメージ・モードの VDisk を作成するときに、それを MDisk グループに割り当てる必要があります。イメージ・モードの VDisk 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 VDisk の最小のサイズは、それが割り当てられている MDisk グループのエクステント・サイズです。

エクステントは、他の VDisk の場合と同じ方法で管理されます。エクステントがすでに作成されている場合は、そのグループ内にある他の 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では、VDisk 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 MDisk グループに追加する場合、MDisk 上のデータはすべて失われます。グループへの 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 VDisk 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 は非管理対象の初期モードになっているので、クラスターは、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。

VDisk 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。29 ページの表 4 は、VDisk のそれぞれの状態を説明しています。

表 4. VDisk 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 VDisk にアクセスできる場合、VDisk はオンラインであり、使用可能です。単一のノードが VDisk と関連付けられた MDisk グループ内のすべての MDisk にアクセスできる場合は、その単一ノードは、1 つの VDisk だけをアクセスできます。
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か、存在する入出力グループ内のノードがどれも VDisk にアクセスできない場合は、VDisk はオフラインであり使用不能です。
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 VDisk にアクセスできない場合は、VDisk の状態は劣化です。

VDisk 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。ストライピングされた VDisk 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 MDisk グループがある場合に、この方法は有用です。たとえば、18 GB の MDisk が 2 つと、36 GB MDisk が 2 つある MDisk グループがある場合、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 VDisk を作成することができます。

VDisk を削除すると、VDisk 上のデータへのアクセスは破棄されます。VDisk 内で使用済みになったエクステントは、MDisk グループにあるフリー・エクステントのプールに戻されます。VDisk 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、VDisk がまだ FlashCopy またはメトロ・ミラーのマッピングの一部である場合も、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、VDisk およびホストへの関連付け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。

## 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。VDisk を作成する場合はキャッシュ・モードを指定する必要があります。VDisk を作成した後は、キャッシュ・モードを変更できません。

30 ページの表 5 は、VDisk 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 5. VDisk 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	VDisk 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 VDisk で、デフォルトのキャッシュ・モードです。
なし	VDisk 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。

### 関連概念

1 ページの『第 1 章 バーチャリゼーション』

バーチャリゼーション は、情報技術業界の多くの分野に適用される概念です。

## VDisk からホストへのマッピング

仮想ディスク (VDisk) からホストへのマッピングは、どのホストが SAN ボリューム・コントローラー内の特定の VDisk にアクセスするかを制御するプロセスです。

VDisk からホストへのマッピングは、概念上、論理ユニット番号 (LUN) のマッピングまたはマスキングに似ています。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ユニット (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、通常ディスク・コントローラーのレベルで行われます。VDisk からホストへのマッピングは、SAN ボリューム・コントローラーのレベルで行われます。

アプリケーション・サーバーは、アプリケーション・サーバーにアクセス可能になっている VDisk だけをアクセスできます。SAN ボリューム・コントローラーは、SAN に接続されているファイバー・チャンネルのポートを検出します。これらは、アプリケーション・サーバーに存在するホスト・バス・アダプター (HBA) のワールドワイド・ポート名 (WWPN) に対応します。SAN ボリューム・コントローラーは、単一のアプリケーション・サーバーに属する WWPN をグループにまとめる論理ホストを作成できるようにします。その後で、VDisk はホストにマップすることができます。VDisk をホストにマッピングすると、VDisk がそのホスト内の WWPN、およびアプリケーション・サーバー自体にアクセスできるようになります。

### VDisk およびホスト・マッピング

LUN マスキングは、通常、各ホストでデバイス・ドライバー・ソフトウェアを必要とします。デバイス・ドライバー・ソフトウェアは 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だけしか見えません。SAN ボリューム・コントローラーは、同様の機能を実行しますが、こちらは、デフォルトにより、ホストにマップされている VDisk だけをホストに提示します。したがって、それらのディスクにアクセスするホストに VDisk をマップする必要があります。

各ホスト・マッピングは、VDisk 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 HBA ポートが VDisk にアクセスできるようにします。VDisk 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。マッピングを作成するときに、ホストから、VDisk を提示している SAN ボリューム・コント

ローラーまで、SAN ファブリック全体にわたって複数のパスが存在している可能性があります。ほとんどのオペレーティング・システムは、VDisk へのそれぞれのパスを、別個のストレージ・デバイスとして提示します。したがって、SAN ポリューム・コントローラーでは、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が必要となります。マルチパス・ソフトウェアは、VDisk で使用可能な多くのパスを管理し、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。

VDisk をホストにマップするときに、オプションで SCSI ID を VDisk に対して指定することができます。この ID は、VDisk がホストに提示される順序を制御します。たとえば、ユーザーが 3 つの VDisk をホストに提示していて、これらの VDisk の SCSI ID が 0、1、および 3 である場合に、どのディスクも 2 の ID でマップされていないため、3 の ID をもつ VDisk が見つからないことがあります。クラスターは、何も入力されないと、次に使用可能な SCSI ID を自動的に割り当てます。

図 12 および 32 ページの図 13 は、2 つの VDisk および、ホスト・オブジェクトとこれらの VDisk との間に存在するマッピングを示しています。

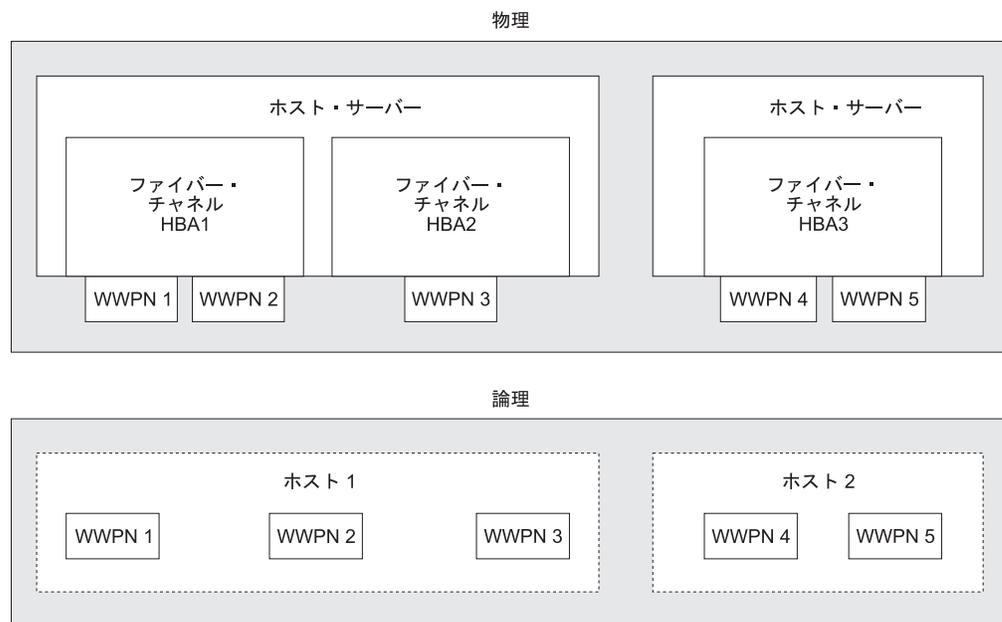


図 12. ホスト、WWPN、および VDisk

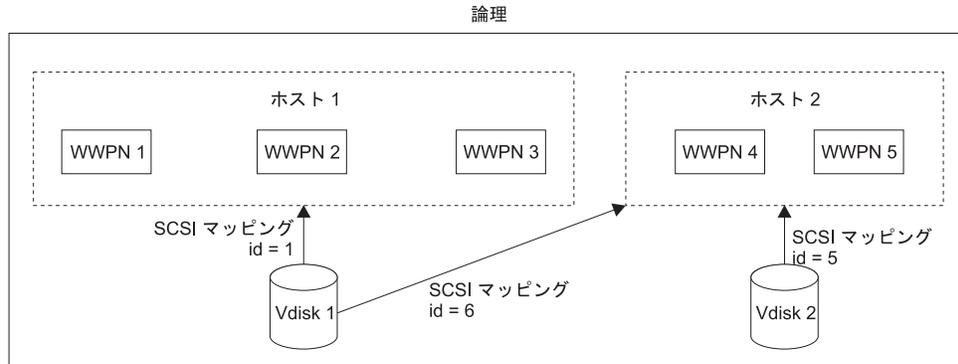


図 13. ホスト、WWPN、VDisk および SCSI マッピング

## ホスト・オブジェクト

ホスト・システム とは、ファイバー・チャネル・インターフェースを介してスイッチに接続されるオープン・システム・コンピューターです。

ホスト・オブジェクト とは、SAN 上でクラスターが検出したホスト・バス・アダプター (HBA) の 1 つ以上のワールドワイド・ポート名 (WWPN) をグループ化する論理オブジェクトです。標準的な構成では、SAN に接続された各ホストについてそれぞれ、1 つのホスト・オブジェクトがあります。複数のホストの 1 つのクラスターが同じストレージにアクセスしようとする場合、数個のホストからの HBA ポートを 1 つのホスト・オブジェクトに追加して、より単純な構成にすることができます。

クラスターは、ファイバー上に仮想ディスク (VDisk) を自動的に提示しません。ユーザーは、各 VDisk をポートの特定のセットにマッピングして、VDisk がそれらのポートを介してアクセスできるようにする必要があります。ホスト・オブジェクトと VDisk との間でマッピングが行われます。

新規ホスト・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 のリストを提示します。これらの WWPN は、クラスターが検出したファイバー・チャネル・ポートを表しています。

クラスターは、ファブリックにログインを行ったポートだけを検出します。ファブリックにディスクが見えない場合に、何らかの HBA デバイス・ドライバーがポートをそのままログイン状態にしておくことはありません。この条件は、ホストを作成したいときに問題を起こします。この時点で VDisk がホストにマップされていないためです。このような状態の場合に、ユーザーが手作業でポート名を入力できる方法が、構成インターフェースから提供されています。

**重要:** ノード・ポートをホスト・オブジェクトに組み込んではいけません。

ポートは、1 つのホスト・オブジェクトにしか追加できません。ポートがホスト・オブジェクトに追加されると、そのポートは構成済みの WWPN になり、使用可能な他のホストに追加される予定のポートのリストには組み込まれません。

## ノード・ログインのカウン

各ポートを見ることができる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



## 第 3 章 SAN ボリューム・コントローラーのインストール計画

サービス技術員が SAN ボリューム・コントローラーのセットアップを開始する前に、SAN ボリューム・コントローラー および無停電電源装置 (UPS) のインストールの前提条件を満たしていることを検証する必要があります。

1. 物理サイトは、SAN ボリューム・コントローラー および UPS の環境要件を満たしているか？
2. ハードウェア用のラックのスペースは十分であるか？コンポーネントを収容するために以下のラック・スペースを必ず用意してください。
  - SAN ボリューム・コントローラー: それぞれのノードごとに、1 EIA (Electrical Industries Association) ユニットの高さ。
  - 2145 無停電電源装置 (2145 UPS): 2145 UPSごとに 2 EIA ユニットの高さ。
  - 2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U): それぞれの 2145 UPS-1Uごとに 1 EIA ユニットの高さ。
3. ラックに、UPS に電力を供給するための、電力配分装置があるか？  
見やすく、アクセスしやすい緊急パワーオフ・スイッチが必要です。
4. 環境を整備して適切な接続が行われていることを確認してください。

### SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 環境の準備

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 をインストールする前に物理環境を準備する必要があります。

#### 寸法と重量

以下の表には、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 の物理的な寸法と重量、および SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 をインストール際に検討する必要があるその他の環境要件がリストされています。

高さ	幅	奥行き	最大重量
43 mm (1.69 インチ)	440 mm (17.32 インチ)	686 mm (27 インチ)	12.7 kg

#### 必要な追加スペース

位置	必要な追加スペース	理由
左側および右側	50 mm (2 インチ)	冷却用空気の流れ
背面	最小: 100 mm (4 インチ)	ケーブルの出口

## AC 入力電圧要件

電源機構アセンブリー・タイプ	電圧	周波数
200 - 240 V	88 - 264 V AC	50 - 60 Hz

## 環境

環境	温度	高度	相対湿度	最大湿球温度
操作 (低高度)	10°C - 35°C (50°F - 95°F)	0 - 914 m (0 - 2998 ft)	8% - 80% 結露なし	23°C (74°F)
操作 (高高度)	10°C - 32°C (50°F - 88°F)	914 - 2133 m (2998 - 6988 ft)	8% - 80% 結露なし	23°C (74°F)
パワーオフ	10°C - 43°C (50°F - 110°F)	-	8% - 80% 結露なし	27°C (81°F)
保管時	1°C - 60°C (34°F - 140°F)	0 - 2133 m (0 - 6988 ft)	5% - 80% 結露なし	29°C (84°F)
配送時	-20°C - 60°C (-4°F - 140°F)	0 - 10668 m (0 - 34991 ft)	5% - 100% 結露可、 ただし降水なし	29°C (84°F)

## 発熱量

発熱量 (最大) は 350 ワット (1195 Btu/時) です。

## 2145 UPS-1U 用の電源ケーブル

2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) 用に適した電源ケーブルを選ぶ際は、お客様の国または地域の電源要件に従ってください。

次の表には、電源ケーブルに関する各国または地域の要件が記載されています。

国または地域	長さ	接続タイプ (200-240V AC 入力用に設計された 接続プラグ)	部品
米国 (シカゴ)、カナダ、メキシコ	1.8 m (6 フィート)	NEMA L6-15P	7842122

国または地域	長さ	接続タイプ (200-240V AC 入力用に設計された接続プラグ)	部品
バハマ、バルバドス、バーミューダ、ボリビア、ブラジル、カナダ、ケイマン諸島、コロンビア、コストリカ、ドミニカ共和国、エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、ガイアナ、ハイチ、ホンジュラス、ジャマイカ、日本、韓国、リベリア共和国、メキシコ、オランダ領アンティル諸島、ニカラグア、パナマ、ペルー、フィリピン、サウジアラビア、スリナム、台湾、トリニダード島 (西インド連邦)、米国、ベネズエラ	2.8 m (9 フィート)	NEMA L6-15P	7842123
アンティグア、バーレーン、ブルネイ、チャンネル諸島、中国香港 S.A.R.、キプロス、ドバイ、フィジー、ガーナ、インド、イラク、アイルランド、ケニア、クウェート、マラウイ、マレーシア、マルタ、ネパール、ナイジェリア、ポリネシア、カタール、シエラレオネ、シンガポール、タンザニア、ウガンダ、英国、イエメン、ザンビア	2.8 m (9 フィート)	BS 1363/A	14F0033
アルゼンチン、オーストラリア、中国 (PRC)、ニュージーランド、パプアニューギニア、パラグアイ、ウルグアイ、西サモア	2.8 m (9 フィート)	AZ/NZS C112	13F9940

国または地域	長さ	接続タイプ (200-240V AC 入力用に設計さ れた接続プラグ)	部品
アフガニスタン、アルジェリア、アンドラ、アンゴラ、オーストリア、ベルギー、ベナン、ブルガリア、ブルキナファソ、ブルンジ、カメルーン、中央アフリカ共和国、チャド、中国 (マカオ特別行政区)、チェコ共和国、エジプト、フィンランド、フランス、仏領ギアナ、ドイツ、ギリシャ、ギニア、ハンガリー、アイスランド、インドネシア、イラン、コートジボアール、ヨルダン、レバノン、ルクセンブルグ、マラガシ、マリ、マルチニーク島、モーリタニア、モーリシャス、モナコ、モロッコ、モザンビーク、オランダ、ニューカレドニア、ニジェール、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、セネガル、スロバキア、スペイン、スーダン、スウェーデン、シリア、トーゴ、チュニジア、トルコ、旧 USSR、ベトナム、旧ユーゴスラビア、ザイール、ジンバブエ	2.8 m (9 フィート)	CEE 7-VII	13F9979
デンマーク	2.8 m (9 フィート)	DK2-5a	13F9997
バングラデシュ、ミャンマー、パキスタン、南アフリカ、スリランカ	2.8 m (9 フィート)	SABS 164	14F0015
リヒテンシュタイン、スイス	2.8 m (9 フィート)	1011-S2450 7	14F0051
チリ、エチオピア、イタリア、リビア、ソマリア	2.8 m (9 フィート)	CEI 23-16	14F0069
イスラエル国	2.8 m (9 フィート)	SI 32	14F0087

## 2145 UPS 用の電源ケーブル

2145 無停電電源装置 (2145 UPS) 用に適した電源ケーブルを選ぶ際は、お客様の国または地域の電源要件に従ってください。

次の表には、電源ケーブルに関する各国または地域の要件が記載されています。

国または地域	長さ	接続タイプ (200-240V AC 入力用に設計さ れた接続プラグ)	部品
米国 (シカゴ)、カナダ、メキシコ	1.8 m (6 フィート)	NEMA L6-15P	14F1549
バハマ、バルバドス、バーミューダ、ボリビア、ブラジル、カナダ、ケイマン諸島、コロンビア、コストリカ、ドミニカ共和国、エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、ガイアナ、ハイチ、ホンジュラス、ジャマイカ、日本、韓国、リベリア共和国、メキシコ、オランダ領アンティル諸島、ニカラグア、パナマ、ペルー、フィリピン、サウジアラビア、スリナム、台湾、トリニダード島 (西インド連邦)、米国、ベネズエラ	2.5 m (8 フィート)	NEMA L6-15P	12J5119
アンティグア、バーレーン、ブルネイ、チャンネル諸島、中国 (香港特別行政区)、キプロス、デンマーク、ドバイ、フィジー、ガーナ、インド、イラク、アイルランド、ケニア、クウェート、マラウィ、マレーシア、マルタ、ネパール、ナイジェリア、ポリネシア、カタール、シエラレオネ、シンガポール、タンザニア、ウガンダ、英国、イエメン、ザンビア	2.5 m (8 フィート)	IEC 309	36L8822
アルゼンチン、オーストラリア、中国 (PRC)、ニュージーランド、パプアニューギニア、パラグアイ、ウルグアイ、西サモア	2.5 m (8 フィート)	L6-20P	12J5118

国または地域	長さ	接続タイプ (200-240V AC 入力用に設計さ れた接続プラグ)	部品
アフガニスタン、アルバニア、アルジェリア、アンドラ、アンゴラ、オーストリア、ベルギー、ベナン、ブルガリア、ブルキナファソ、ブルンジ、カメルーン、中央アフリカ共和国、チャド、中国 (マカオ特別行政区)、チェコ共和国、エジプト、フィンランド、フランス、仏領ギアナ、ドイツ、ギリシャ、ギニア、ハンガリー、アイスランド、インドネシア、イラン、コートジボアール、ヨルダン、レバノン、ルクセンブルグ、マラガシ、マリ、マルチニーク島、モーリタニア、モーリシャス、モナコ、モロッコ、モザンビーク、オランダ、ニューカレドニア、ニジェール、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、セネガル、スロバキア、スペイン、スーダン、スウェーデン、シリア、トーゴ、チュニジア、トルコ、旧USSR、ベトナム、旧ユーゴスラビア、ザイール、ジンバブエ	2.5 m (8 フィート)	CEE7	55H6643
バングラデシュ、ミャンマー、パキスタン、南アフリカ、スリランカ	2.5 m (8 フィート)	SABS 164	12J5124
タイ	2.5 m (8 フィート)	NEMA 6-15P	12J5120

## UPS 環境の準備

設置場所が無停電電源装置 (UPS) のインストール要件を満たしていることを確認してください。

### 2145 UPS-1U

2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) を構成する場合、2145 UPS-1U に供給される電圧は、220 から 240 V の単相でなければなりません。

注: 2145 UPS-1U は集積回路ブレーカーを備えており、外部保護を必要としません。

### 2145 UPS

2145 無停電電源装置 (2145 UPS) を構成する際は、以下の点について考慮する必要があります。

- 2145 UPS は、それぞれ別々の分岐回路に接続してください。

- 2145 UPS に電源を供給する分岐回路ごとに、UL にリストされた 15 A 回路ブレーカーを取り付ける必要があります。
- 2145 UPS に供給される電圧は、200 から 240 V の単相でなければなりません。
- 供給される周波数は 50 - 60 Hz でなければなりません。

**重要:** UPS に関する次の要件を順守してください。

- UPS を別の UPS からカスケード接続する場合、ソース側の UPS は、1 相につき少なくとも 3 倍の電気容量を持ち、合計高調波ひずみは 5% 未満 (単一の高調波ひずみは 1% 未満) でなければなりません。
- UPS はまた、秒当たり 3 Hz より速いスルー・レートの入力電圧取得、および 1 msec のグリッチ除去を備えている必要があります。

## UPS の仕様

### 2145 UPS-1U の寸法と重量

高さ	幅	奥行き	最大重量
44 mm (1.73 インチ)	439 mm (17.3 インチ)	579 mm (22.8 インチ)	18.8 kg

### 2145 UPS の寸法と重量

高さ	幅	奥行き	最大重量
89 mm (3.5 インチ)	483 mm (19 インチ)	622 mm (24.5 インチ)	37 kg

## AC 入力電圧要件

	2145 UPS-1U	2145 UPS
電源の定格	750 VA/520 W	3000 VA/2700 W
電圧	220/230/240 V	200 - 240 V
周波数	50 - 60 Hz	50 - 60 Hz

## 環境

	操作時環境	非操作環境	保管時環境	配送時環境
空気温度	0°C - 40°C (32°F - 104°F)	0°C - 40°C (32°F - 104°F)	0°C - 25°C (32°F - 77°F)	-25°C - 55°C (-13°F - 131°F)
相対湿度	5% - 95% 結露なし	5% - 95% 結露なし	5% - 95% 結露なし	5% - 95% 結露なし

## 高度

	操作時環境	非操作環境	保管時環境	配送時環境
高度 (海拔)	0 - 2000 m (0 - 6560 フィート)	0 - 2000 m (0 - 6560 フィート)	0 - 2000 m (0 - 6560 フィート)	0 - 15 000 m (0 - 49212 フィート)

## 発熱量 (最大)

発熱量のパラメーターは次のとおりです。

- 142 ワット (485 Btu/時) (通常操作時)
- 553 ワット (1887 Btu /時) (電源に障害が起こり、UPS が SAN ボリューム・コントローラーのノードに電源を供給している場合)

---

## ポートおよび接続

ユーザーは、SAN ボリューム・コントローラーおよび無停電電源装置 (UPS) の個別のポートおよび接続タイプについて精通しておく必要があります。

各 SAN ボリューム・コントローラーは、以下のポートおよび接続が必要です。

- 各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、そのノードをイーサネット・スイッチまたはハブに接続するためのイーサネット・ケーブルが 1 つ必要です。10/100 Mb イーサネット接続が必要です。
- SAN ボリューム・コントローラー・クラスターには、通常、クラスター・アドレスおよびサービス・アドレスの、2 つの TCP/IP アドレスが必要です。
- 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、それはファイバー・チャンネル・スイッチに接続するための LC スタイルの光学式 small form-factor pluggable (SFP) ギガビット・インターフェース・コンバーター (GBIC) と適合するように提供されています。

それぞれの UPS には、次のケーブル・タイプが必要です。

- UPS を、SAN ボリューム・コントローラー・ノードに接続するシリアル・ケーブル。各ノードごとに、シリアル・ケーブルと電源ケーブルが、同じ UPS からくることを確認してください。

---

## 第 4 章 物理構成の計画

お客様、またはお客様担当のサービス技術員が、SAN ボリューム・コントローラー、無停電電源装置 (UPS) およびマスター・コンソールを取り付ける前に、システムの物理構成と初期設定値を計画する必要があります。

構成を計画する前に、ハードウェア位置の図表、ケーブル接続テーブル、および構成データ・テーブルを印刷するかコピーし、鉛筆またはペンを使用してシステム構成を計画してください。図表およびテーブルへの記入の前に、ブランクの図表とテーブルのコピーをとり、後で必要な場合に、構成を変更するか新しい構成を作成できるようにしておいてください。物理構成を作成するには、以下のステップを実行します。

1. ハードウェア位置図を使用して、ご使用のシステムの物理構成を記録します。
2. ケーブル接続テーブルを使用して、SAN ボリューム・コントローラー、UPS 装置、およびマスター・コンソールの接続方法を記録しておきます。
3. 構成データ・テーブルを使用して、初期インストールの前にユーザーとサービス技術員にとって必要なデータを記録します。

お客様またはお客様担当のサービス技術員が以上の作業を完了すると、物理的インストールを実行することができます。

---

### ハードウェア位置図の完成

ハードウェア位置図は、SAN ボリューム・コントローラーが取り付けられるラックを表しています。この図の各行は、1 EIA (Electrical Industries Association) 分の 19 インチ・ラック・スペースを表します。

- 無停電電源装置 (UPS) は重量があります。できる限りラックの最下部に近いところに取り付ける必要があります。行 1 から行 8 までの範囲内に取り付けてください。
- ラックおよび入力電源機構の電源の最大の定格を超えてはなりません。
- SAN ボリューム・コントローラーは、表示画面の情報がよく見えて、表示メニューをナビゲートするのに用いるコンソール・ユニットに手が届きやすい位置に置く必要があります。SAN ボリューム・コントローラーは EIA 11 から 38 に取り付けてください。
- マスター・コンソールの背面にあるコネクタにアクセスしやすいように、コンソール、キーボード、およびモニター装置は、互いに隣り合うように配置してください。CD ドライブにアクセスしやすいように、マスター・コンソールは、キーボードおよびモニター装置の上に配置してください。マスター・コンソールは EIA 17 から 24 に取り付けてください。
- SAN ボリューム・コントローラーは、1 EIA ユニットの高さです。したがって、取り付ける SAN ボリューム・コントローラーごとに、SAN ボリューム・コントローラーが占める位置を表す行を記入します。
- 2145 無停電電源装置 (2145 UPS) は 2 EIA ユニットの高さです。したがって、各 2145 UPS ごとに、2 行記入します。

- 2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) は 1 EIA ユニットの高さです。したがって、各 2145 UPS-1U ごとに、1 行記入します。
- マスター・コンソールは、2 EIA ユニットの高さです。サーバー用に 1 EIA ユニット、キーボードとモニター用に 1 EIA ユニットです。
- 該当のラックにすでに何かハードウェア・デバイスがある場合は、その情報を図に記録します。
- ラックに他の装置 (イーサネット・ハブおよびファイバー・チャンネル・スイッチを含む) が配置されていれば、それらもすべて行に記入します。ハブおよびスイッチは通常、1 EIA ユニットの高さですが、提供業者に確認してください。UPS はラックの最下部に取り付ける必要があるため、SAN ボリューム・コントローラーの取り付けを開始する前に他の装置を再配置しなければならない場合もあります。

---

## ハードウェア位置のガイドライン

ハードウェア位置のガイドラインをよく理解してください。

以下のガイドラインにしたがって、ハードウェア位置図に記入してください。

- SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 は、冗長度と並行保守を提供するために、対にしてインストールします。
- 1 つのクラスターに収容できる SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 のノードは、8 つまでです。
- SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 の対はそれぞれ、別の 2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) に接続します。
- 4 対の 2145 UPS-1U で 8 つのノード・クラスターがサポートできます。
- 両方の 2145 UPS-1U 装置で同時に入力電源障害が発生する機会を減らすために、各 2145 UPS-1U は、別々の分岐回路上の別々の電気給電部に接続してください。
- 2145 UPS-1U 装置は重いので、できる限りラックの最下部に近いところに取り付けます。必要であれば、すでにラックに置かれている軽量の装置を高い位置に移動してください。
- IBM はイーサネット・ハブまたはファイバー・チャンネル・スイッチのインストールは行ないません。これらの品目のインストールは、提供業者または貴社の担当者が行います。インストーラーに、完成したハードウェア位置図のコピーを渡してください。

以下の例では、ラックが空で、次のコンポーネントが含まれるシステムを作成するものとします。

- 4 台の SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2: SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 1、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 2、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 3 および SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 4。
- 1 台のマスター・コンソール。
- 4 台の 2145 UPS-1U 装置: 2145 UPS-1U 1、2145 UPS-1U 2、2145 UPS-1U 3 および 2145 UPS-1U 4。

- 1 つのイーサネット・ハブ: イーサネット・ハブ 1。この例では、このハブは、1 EIA (Electrical Industries Association) ユニットの高さであるものとしています。
- 2 つのファイバー・チャンネル・スイッチ: ファイバー・チャンネル・スイッチ 1 およびファイバー・チャンネル・スイッチ 2。この例では、スイッチはそれぞれ、1 EIA ユニットの高さであるものとしています。
- RAID コントローラー 1、RAID コントローラー 2、RAID コントローラー 3、RAID コントローラー 4 という名前の RAID コントローラー。

記入が完了した図表は 表 6 のようになります。

表 6. 記入されたハードウェア位置図の例

ラック行	コンポーネント
EIA 36	ブランク
EIA 35	イーサネット・ハブ 1
EIA 34	ブランク
EIA 33	ブランク
EIA 32	ブランク
EIA 31	ファイバー・チャンネル・スイッチ 1
EIA 30	ファイバー・チャンネル・スイッチ 2
EIA 29	ブランク
EIA 28	SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 4
EIA 27	SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 3
EIA 26	SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 2
EIA 25	SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 1 (注を参照)
EIA 24	マスター・コンソール
EIA 23	マスター・コンソールのキーボードおよびモニター
EIA 22	RAID コントローラー 4
EIA 21	
EIA 20	
EIA 19	RAID コントローラー 3
EIA 18	
EIA 17	
EIA 16	RAID コントローラー 2
EIA 15	
EIA 14	
EIA 13	RAID コントローラー 1
EIA 12	
EIA 11	
EIA 10	2145 UPS-1U 4
EIA 9	
EIA 8	

表6. 記入されたハードウェア位置図の例 (続き)

ラック行	コンポーネント
EIA 7	2145 UPS-1U 3
EIA 6	
EIA 5	
EIA 4	2145 UPS-1U 2
EIA 3	
EIA 2	2145 UPS-1U 1
EIA 1	

注: SAN ポリウム・コントローラーにはディスプレイ付きのユーザー・パネルが組み込まれているので、必ずラックの中央付近に SAN ポリウム・コントローラーを配置してください。

SAN ポリウム・コントローラーのノードの間にスイッチを置くことをお勧めします。UPS は必ずラックの最下部に配置しておきます。

## ハードウェア位置図

ハードウェア位置図を作成すると、ハードウェアの位置を計画するときに役立ちます。

表7 の図表の各行は、1 EIA (Electrical Industries Association) ユニットを表しています。

表7. ハードウェア位置図

ラック行	コンポーネント
EIA 36	
EIA 35	
EIA 34	
EIA 33	
EIA 32	
EIA 31	
EIA 30	
EIA 29	
EIA 28	
EIA 27	
EIA 26	
EIA 25	
EIA 24	
EIA 23	
EIA 22	
EIA 21	
EIA 20	
EIA 19	

表7. ハードウェア位置図 (続き)

ラック行	コンポーネント
EIA 18	
EIA 17	
EIA 16	
EIA 15	
EIA 14	
EIA 13	
EIA 12	
EIA 11	
EIA 10	
EIA 9	
EIA 8	
EIA 7	
EIA 6	
EIA 5	
EIA 4	
EIA 3	
EIA 2	
EIA 1	

## ケーブル接続テーブルの完成

ケーブル接続テーブルは、ラックに入れる各ユニットを接続する際に役立ちます。

次の用語と説明は、ケーブル接続テーブルを完成させる上で役立ちます。

用語	説明
ノード番号	SAN ボリューム・コントローラーの名目番号 (名前)。ノード番号は、ノードのフロント・パネルにあるラベルに印刷されています。電源が入っていないときにノードを確認する場合に使用します。
無停電電源装置 (UPS)	SAN ボリューム・コントローラーが接続される UPS。
イーサネット	SAN ボリューム・コントローラーが接続されるイーサネット・ハブまたはスイッチ。
ファイバー・チャンネル・ポート 1 から 4	4 つの SAN ボリューム・コントローラーのファイバー・チャンネル・ポートが接続されるファイバー・チャンネル・スイッチ・ポート。ポートには、SAN ボリューム・コントローラーの背面から見て左から右の順に、1 から 4 の番号が付いています。SAN ボリューム・コントローラーの背面にあるマーキングは無視してください。

マスター・コンソールの場合は、次の用語と説明を使用して、ケーブル接続テーブルを完成させてください。

用語	説明
イーサネット・ポート 1	イーサネット・ポート 1 は、VPN の接続に使用されます。このポートは、リモート・サポートを使用可能にするために マスター・コンソールを構成する場合に必要です。リモート・サポート接続は、このポートが外部インターネット接続へアクセス可能である場合にのみ使用可能にできます。さらにセキュリティを高めるために、リモート・サポート接続が使用されていないときにはこのポートを切断することもできます。
イーサネット・ポート 2	イーサネット・ポート 2 は、SAN ボリューム・コントローラーをネットワークに接続するために使用されます。
ファイバー・チャンネル・ポート 1 から 2	ファイバー・チャンネル・ポート 1 および 2 は、マスター・コンソールのファイバー・チャンネル・ポートが接続されるファイバー・チャンネル・スイッチ・ポートです。各 SAN ボリューム・コントローラー・ファブリックごとに 1 つずつファイバー・チャンネル・ポートを接続します。

## ケーブル接続テーブル

ケーブル接続テーブルは、ラック内の各種装置をどのように配置するかを計画する際に役立ちます。

表 8 の欄にはすべて記入してください。

表 8. ケーブル接続テーブル

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2	2145 UPS-1U	イーサネット・ハブまたはスイッチ	ファイバー・チャンネル・ポート 1	ファイバー・チャンネル・ポート 2	ファイバー・チャンネル・ポート 3	ファイバー・チャンネル・ポート 4

注: 次の方法で SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 を構成する場合、接続可能なファイバー・チャンネルが 2 つだけであるため、マスター・コンソールでは SAN トポロジを表示できません。トポロジを表示可能にするためには、各 SAN のホスト・システムに TPC をインストールしてください。

マスター・コンソール	イーサネット		ファイバー・チャンネル・ポート 1	ファイバー・チャンネル・ポート 2
	パブリック・ネットワーク	VPN		

### ケーブル接続テーブルの記入例

システムのケーブル接続に関する詳細は完成しているものとします。

注: SAN ボリューム・コントローラーは対で構成すること、それぞれの対を同じ UPS に接続してはならないことを忘れないでください。1 対の SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 を構成する場合、1 対の 2145 UPS-1U 装置をインストールする必要があります。1 対の SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 を構成する場合、1 対の 2145 UPS-1U 装置か、または 1 対の 2145 UPS 装置をインストールする必要があります。2145 UPS は SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 をサポートしません。

対になった 2 つの UPS は、両方の UPS で入力電源障害が起きる機会を少なくするために、同じ給電部に接続しないようにする必要があります。

2145 UPS-1U の対は、ノード 1 と 2、およびノード 3 とノード 4 であり、2145 UPS-1U 装置から提供される給電部は A、B、C および D であると想定しています。

注: 2145 UPS-1U には、以下の仕様を満たす専用の分岐回路が 4 つ必要です。

- 12145 UPS-1U 装置に電力を供給する各分岐回路ごとに 15 A の回路ブレーカー
- 単相
- 50 – 60 Hz
- 220 ボルト

イーサネット接続の場合は、SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 のイーサネット・ポート 1 を使用する必要があります。該当のソフトウェアはイーサネット・ポート 1 についてだけ構成するので、他のイーサネット・ポートは使用しないでください。

注: 同じクラスターの一部であるすべての SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 のノードは、同じイーサネット・サブネットに接続します。そうしないと、TCP/IP アドレス・フェイルオーバーは機能しません。

表 9 にこの例を示します。

表 9. ケーブル接続テーブルの例

SAN ボリューム・ コントローラー 2145-8F2	2145 UPS-1U	イーサネット・ハブまたはスイッチ	ファイバー・チャンネル・ポート 1	ファイバー・チャンネル・ポート 2	ファイバー・チャンネル・ポート 3	ファイバー・チャンネル・ポート 4
ノード 1	2145 UPS-1U A	ハブまたはスイッチ 1、ポート 1	ファイバー・チャンネル・スイッチ 1、ポート 1	ファイバー・チャンネル・スイッチ 2、ポート 1	ファイバー・チャンネル・スイッチ 1、ポート 2	ファイバー・チャンネル・スイッチ 2、ポート 2
ノード 2	2145 UPS-1U B	ハブまたはスイッチ 1、ポート 2	ファイバー・チャンネル・スイッチ 1、ポート 3	ファイバー・チャンネル・スイッチ 2、ポート 3	ファイバー・チャンネル・スイッチ 1、ポート 4	ファイバー・チャンネル・スイッチ 2、ポート 4

表9. ケーブル接続テーブルの例 (続き)

SAN ボリューム・ コントローラー 2145-8F2	2145 UPS-1U	イーサネット ・ハブまたは スイッチ	ファイバ ー・チャネ ル・ポート 1	ファイバー・ チャンネル・ポ ート 2	ファイバー・ チャンネル・ポ ート 3	ファイバー・ チャンネル・ポ ート 4
ノード 3	2145 UPS-1U C	ハブまたはス イッチ 1、ポ ート 3	ファイバ ー・チャネ ル・スイッ チ 1、ポート 5	ファイバー・ チャンネル・ス イッチ 2、ポ ート 5	ファイバー・ チャンネル・ス イッチ 1、ポ ート 6	ファイバー・ チャンネル・ス イッチ 2、ポ ート 6
ノード 4	2145 UPS-1U D	ハブまたはス イッチ 1、ポ ート 4	ファイバ ー・チャネ ル・スイッ チ 1、ポート 7	ファイバー・ チャンネル・ス イッチ 2、ポ ート 7	ファイバー・ チャンネル・ス イッチ 1、ポ ート 8	ファイバー・ チャンネル・ス イッチ 2、ポ ート 8

マスター・コンソ ール	イーサネット		ファイバー・チャ ネル・スイッ チ 1、ポート 9	ファイバー・チャ ネル・スイッ チ 2、 ポート 9
	パブリック・ネットワーク	VPN		
マスター・コンソ ール	イーサネット・ハブ 1、ポ ート 5	イーサネット・ハブ 1、 ポート 6	ファイバー・チャ ネル・ポート 1 ファイバー・チャ ネル・スイッ チ 1、ポート 9	ファイバー・チャ ネル・ポート 2 ファイバー・チャ ネル・スイッ チ 2、ポート 9

## 構成データ・テーブルの完成

構成データ・テーブルは、クラスター構成の初期設定値について計画を作成する際に役立ちます。構成データ・テーブルにはすべて記入してください。

クラスターについて、以下の初期設定値を組み込みます。

用語	説明
言語	フロント・パネルのメッセージ表示に使用する言語。このオプションは、サービス・メッセージにのみ適用されます。デフォルト設定は英語です。
クラスター IP アドレス	すべての通常構成と、クラスターへのサービス・アクセスに使用されるアドレス。
サービス IP アドレス	クラスターへの緊急アクセスに 使用されるアドレス。
ゲートウェイ IP アドレス	クラスター用のデフォルトのローカル・ゲートウェイの IP アドレス。
サブネット・マスク	クラスターのサブネット・マスク。
ファイバー・チャンネル・スイ ッチの速度	ファイバー・チャンネル・スイッチの速度は、1 Gb または 2 Gb のいずれかが可能です。

マスター・コンソール用の以下の情報を組み込みます。

用語	説明
マシン名	マスター・コンソールに付ける名前。これは、完全修飾の DNS 名でなければなりません。デフォルト設定は、 <i>manmode</i> (完全修飾ではない) です。
マスター・コンソール IP アドレス	マスター・コンソールへのアクセスに使用されるアドレス。デフォルト設定は以下のとおりです。 ポート 1 = 192.168.1.11 ポート 2 = 192.168.1.2
マスター・コンソールのゲートウェイ IP アドレス	マスター・コンソールのローカル・ゲートウェイの IP アドレス。デフォルト設定は 192.168.1.1 です。
マスター・コンソールのサブネット・マスク	マスター・コンソールのデフォルトのサブネット・マスクは、255.255.255.0 です。

## 構成データ・テーブル

構成データ・テーブルを使用して、クラスター構成の初期設定値の計画を作成します。構成データ・テーブルにはすべて記入してください。

クラスター		
言語		
クラスター IP アドレス		
サービス IP アドレス		
ゲートウェイ IP アドレス		
サブネット・マスク		
ファイバー・チャンネル・スイッチの速度		
マスター・コンソール		
マシン名		
	イーサネット・ポート 1	イーサネット・ポート 2
マスター・コンソール IP アドレス		
マスター・コンソールのゲートウェイ IP アドレス		
マスター・コンソールのサブネット・マスク		



---

## 第 5 章 SAN 環境で、SAN ボリューム・コントローラーを使用するための準備

SAN 環境で SAN ボリューム・コントローラーを適切に使用するためには、必要となる準備ステップを必ず実行してください。

以下の準備ステップにしたがって、SAN ボリューム・コントローラー環境をセットアップしてください。

1. 構成を計画する。
2. SAN 環境を計画する。
3. ファブリックのセットアップを計画する。
4. パーチャル化する予定の RAID リソースを作成する。
5. クラスタにマージしたいデータが入っている RAID があるかを判別する。
6. データをクラスタにマイグレーションするか、イメージ・モードの仮想ディスク (VDisk) として保持するかを決定する。
7. コピー・サービスを使用するかどうかを決定する。コピー・サービスは、SAN ボリューム・コントローラーに接続されている、すべてのサポートされるホストに提供されます。

### 関連概念

73 ページの『イメージ・モードの仮想ディスクのマイグレーション』  
イメージ・モードの仮想ディスク (VDisk) は、VDisk の最後のエクステントが部分エクステントであってもよいという特別なプロパティをもっています。

---

## 既存の SAN 環境に SAN ボリューム・コントローラーをインストールする準備

お客様の環境が、SAN ボリューム・コントローラーを使用するための必要要件を満たしていることを確認します。

インストール中に使用される予定の既存の SAN に SAN ボリューム・コントローラーをインストールするときは、まず最初に必ず SAN のアクティブ部分から新規の SAN ボリューム・コントローラーの接続を分離するように、スイッチ・ゾーニングを設定してください。

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。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

- 高可用性の要件にしたがって、SAN の設計について考慮します。
- SAN ボリューム・コントローラーに接続される予定のホスト・システムごとにオペレーティング・システムを識別し、次のステップを実行して互換性と適合性を確認します。
  1. 各ホストについて、ホスト・バス・アダプター (HBA) を指定する
  2. パフォーマンスの要件を定義する

3. 全体のストレージの容量を判別する
  4. ホストごとのストレージの容量を判別する
  5. ホスト LUN のサイズを判別する
  6. ホストと SAN ボリューム・コントローラーの間で必要になるポートの総数と帯域幅を判別する
  7. ご使用の SAN が、すべてのホストおよびバックエンド・ストレージの接続に十分なポートをもっているかどうかを判別する
- 次のステップを実行して、既存の SAN コンポーネントが SAN ボリューム・コントローラーの要件を満たしていることを確認します。
    1. ホスト・システムのバージョンを判別する
    2. HBA、スイッチ、およびコントローラーが、最小必要要件以上であることを確認する
    3. アップグレードすべきコンポーネントがあるか確認する

---

## SAN ボリューム・コントローラーのスイッチ・ゾーニング

ユーザーはスイッチのゾーニングの制約について精通している必要があります。

### 概要

各仮想ディスク (VDisk) への仮想パスの数は限定されています。以下のガイドラインは、正しい数の仮想パスを得る助けになります。

- 各ホスト (またはホストの区画) は、1 つから 4 つのファイバー・チャンネル・ポートをもつことができます。
- Brocade および McData のスイッチは、ベンダー・インターオペラビリティ・モードまたはネイティブ・モードで構成できます。
- SAN ボリューム・コントローラーは、Cisco MDS 9000 ファミリーのスイッチおよびディレクター製品のインターオペラビリティ・モードを、次のような制限付きでサポートします。
  - Cisco MDS 9000 は、MDS インターオペラビリティ・モード 1、2、または 3 を使用して、マルチベンダー・ファブリック・ゾーンが接続された Brocade および McData スイッチ/ディレクター製品に接続されていることが必要です。
  - SAN ボリューム・コントローラー・クラスター内にある SAN ボリューム・コントローラー・ノードはすべて、同等ファブリックの Cisco 部分に接続されているか、同等ファブリックの McData または Brocade 部分に接続されている必要があります。これは、Cisco スイッチ・ポートに接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードの部分と、Brocade または McData スイッチ・ポートに接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードの部分をもつ SAN ボリューム・コントローラー・クラスターが、単一のファブリックに存在しないようにするためです。
- ファブリックには次のデフォルト・タイムアウト値を使用します。
  - E\_A\_TOV=10
  - E\_D\_TOV=2

これらのデフォルト・タイムアウト値以外の値を指定した操作はサポートされません。

以下の理由で、マルチスイッチ・ファブリックを構築する前、およびゾーニングの前に、ドメイン ID を手動で設定する必要があります。

- 2 つのスイッチがアクティブになっているときに結合されると、これらのスイッチは、ドメイン ID がすでに使用中であるかどうか判別できます。矛盾がある場合は、アクティブ・スイッチ内でドメイン ID を変更できません。このような矛盾は、ファブリック・マージ・プロセスを失敗させます。
- ゾーニングがドメインおよびスイッチ・ポートの番号を用いてインプリメントされると、ドメイン ID によりスイッチ・ポートが識別されます。すべてのファブリックの開始のときにドメイン ID がネゴシエーションされる場合は、同じスイッチが次回も同じ ID をもつという保証はありません。したがって、ゾーニング定義が無効になる場合もあります。
- SAN がセットアップされたあとで、ドメイン ID が変更されると、ホスト・システムによっては、そのスイッチでのログ・バックが困難な場合もあるので、そのスイッチで装置を再度検出するためには、ホストを再構成する必要が生じることもあります。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードからホストへのパスの最大数は 8 です。ホスト・バス・アダプター (HBA) ポートの最大数は 4 です。たとえば、2 ポートの HBA が 2 つを超えたり、1 ポートの HBA が 4 つを超えたりしてはなりません。

次の例の SAN 環境について検討します。

- 2 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノード、ノード A および 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。
  1. ノード A には、ポート A0、A1、A2、および A3 があります。
  2. ノード B には、ポート B0、B1、B2、および B3 があります。
- P、Q、R、および S と呼ばれる 4 つのホスト
- 表 10 に示すように、4 つのホストは、それぞれ 4 つのポートがあります。

表 10. 4 つのホストとそれぞれのポート

P	Q	R	S
P0	Q0	R0	S0
P1	Q1	R1	S1
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
- 1 つのストレージ・コントローラー
- このストレージ・コントローラーには、I0、I1、I2、および I3 と呼ばれる 4 つのポートがあります。

以下に構成例を示します。

1. 各ノードおよびホストのポート 1 (A0、B0、P0、Q0、R0、および S0) および 2 (A1、B1、P1、Q1、R1、および S1) をスイッチ X に接続します。
2. 各ノードおよびホストのポート 3 (A2、B2、P2、Q2、R2、および S2) および 4 (A3、B3、P3、Q3、R3、および S3) をスイッチ Y に接続します。
3. ストレージ・コントローラーのポート 1 および 2 (I0 および I1) をスイッチ X に接続します。
4. ストレージ・コントローラーのポート 3 および 4 (I2 および I3) をスイッチ Y に接続します。

次のようにスイッチ X でホスト・ゾーンを作成します。

5. 各ノードおよびホストのポート 1 (A0、B0、P0、Q0、R0、および S0) が入っているホスト・ゾーンを作成します。
6. 各ノードおよびホストのポート 2 (A1、B1、P1、Q1、R1、および S1) が入っているホスト・ゾーンを作成します。

次のようにスイッチ Y でホスト・ゾーンを作成します。

7. 各ノードおよびホストのポート 3 (A2、B2、P2、Q2、R2、および S2) が入っているホスト・ゾーンをスイッチ Y 上で作成します。
8. 各ノードおよびホストのポート 4 (A3、B3、P3、Q3、R3、および S3) が入っているホスト・ゾーンをスイッチ Y 上で作成します。

次のようにストレージ・ゾーンを作成します。

9. 各スイッチ上で構成されるストレージ・ゾーンを作成します。  
各ストレージ・ゾーンには、該当のスイッチ上のすべての SAN ボリューム・コントローラーおよびストレージ・ポートが入っています。

次の例は、それぞれ 2 つのポートを持つ 2 つのホストの追加を除き、前記の例と同様の SAN 環境を示しています。

- A および B と呼ばれる 2 つの SAN ボリューム・コントローラー・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。
  1. ノード A には、ポート A0、A1、A2、および A3 があります。
  2. 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 11 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 11. 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
- 1 つのストレージ・コントローラー
- このストレージ・コントローラーには、I0、I1、I2、および I3 と呼ばれる 4 つのポートがあります。

以下に構成例を示します。

1. 各ノードおよびホストのポート 1 (A0、B0、P0、Q0、R0、S0、および T0) および 2 (A1、B1、P1、Q1、R1、S1、および T1) をスイッチ X に接続します。
2. 各ノードおよびホストのポートの 3 (A2、B2、P2、Q2、R2、S2 および T2) および

- 4 (A3、B3、P3、Q3、R3、S3 および T1) をスイッチ Y に接続します。
3. ストレージ・コントローラーのポート 1 および 2 (I0 および I1) をスイッチ X に接続します。
4. ストレージ・コントローラーのポート 3 および 4 (I2 および I3) をスイッチ Y に接続します。

**重要:** 各 SAN ボリューム・コントローラー・ポートが同じ数のホスト・ポートにゾーン分けされるように、ホスト T および U (T0 および U0) および (T1 および U1) は、別々の SAN ボリューム・コントローラー・ポートにゾーン分けされません。

次のようにスイッチ X でホスト・ゾーンを作成します。

5. 各ノードおよびホストのポート 1 (A0、B0、P0、Q0、R0、S0、および T0) が入っているホスト・ゾーンを作成します。
6. 各ノードおよびホストのポート 2 (A1、B1、P1、Q1、R1、S1 および U0) が入っているホスト・ゾーンを作成します。

次のようにスイッチ Y でホスト・ゾーンを作成します。

7. 各ノードおよびホストのポート 3 (A2、B2、P2、Q2、R2、S2、および T1) が入っているホスト・ゾーンをスイッチ Y 上で作成します。
8. 各ノードおよびホストのポート 4 (A3、B3、P3、Q3、R3、S3、および U1) が入っているホスト・ゾーンをスイッチ Y 上で作成します。

次のようにストレージ・ゾーンを作成します。

9. 各スイッチで、構成されたストレージ・ゾーンを作成します。  
各ストレージ・ゾーンには、そのスイッチ上のすべての SAN ボリューム・コントローラーおよびストレージ・ポートが入っています。

#### 関連資料

94 ページの『ファイバー・チャネル・スイッチ』

ユーザーはファイバー・チャネル・スイッチの構成規則について精通している必要があります。有効な構成を確保するためにはファイバー・チャネル・スイッチの構成規則を必ず守ってください。

## ゾーニング・ガイドライン

ユーザーは以下のゾーニング・ガイドラインについて精通している必要があります。

### ホストへのパス

- ネットワークを介した、SAN ボリューム・コントローラー・ノードからホストへのパスの数は、8 を超えてはなりません。この数を超えた構成はサポートされません。
  - それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・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 SAN ボリューム・コントローラー・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、VDisk へのパスの数は、8 × (ホスト・ポートの数) 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。

ホストへのパスの数を制限したい場合は、クラスター内のノードごとに、それぞれの HBA ポートが 1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポートと一緒にゾーンになるように、スイッチのゾーニングを行います。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。

## コントローラー・ゾーン

コントローラー・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・ストレージとフロントエンド・ホスト HBA を認識できるように、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。まれにフロントエンド・ホスト HBA とバックエンド・ストレージが同じゾーン内にあることがあります。この例外は、分割ホストと分割コントローラー構成が使用中の場合に発生します。

SAN ボリューム・コントローラー・ポートを、ノード間通信専用、ホストへの通信専用、または、バックエンド・ストレージへの通信専用として使用するよう、スイッチをゾーニングできます。このことが可能である理由は、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードに 4 つのポートがあるからです。この場合でも、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、SAN ファブリック全体に引き続き接続されている必要があります。SAN を 2 つに分割するためにゾーニングを使用することはできません。

メトロ・ミラー構成では、ローカル・ノードとリモート・ノードだけが入っている追加のゾーンが必要です。ローカル・ホストがリモート・ノードを見ることができ、リモート・ホストがローカル・ノードを見ることができるとは有効です。ローカルおよびリモートのバックエンド・ストレージ、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 ボリューム・コントローラー・ノードがマルチパス (ISL を使用するものと、使用しないものがある) を介して別の SAN ボリューム・コントローラー・ノードを認識できる場合、可能であればゾーニングを使用して、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通信が ISL を経由しないようにしてください。同様に、SAN ボリューム・コントローラーが、マルチパス (ISL を経由するものと、経由しないものがある) を介してストレージ・コントローラーを認識できる場合は、ゾーニングを使用して、ISL を経由しないパスに通信を制限してください。

SAN ボリューム・コントローラー・ゾーンの構成は、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードにあるポートすべてが、クラスター内にある他の SAN ボリューム・コントローラー・ノードそれぞれに属するポートを少なくとも 1 つ認識できるようにする必要があります。

SAN ボリューム・コントローラー・ゾーンの構成は、ローカル・クラスター内の SAN ボリューム・コントローラー・ノードが、リモート・クラスター内の SAN ボリューム・コントローラー・ノードのみを認識できるようにする必要があります。2 つのクラスターが、ファイバー・チャンネルを介して相互を認識できるような構成は避ける必要があります。どのクラスター・ゾーンのメンバーでもない、1 つまたは

2 つのホット・スペア SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、すべてのクラスターを認識するように構成できます。

## ホスト・ゾーン

ホスト・ゾーンの構成規則は SAN ボリューム・コントローラー・クラスターにアクセスするホストの数によって異なります。1 クラスター当たり 64 ホストより少ない小規模構成の場合、SAN ボリューム・コントローラーは、小規模のホスト・ゾーンのセットを異なった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。64 ホストを超える大規模構成の場合、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、別々のゾーンに存在する、異なったホストにあるホスト HBA、または、同じホストにある異なった HBA を含んではなりません。異なるホストという表現は、複数のホストが別々のオペレーティング・システムで稼働しているか、またはそれらのホストが別々のハードウェア・プラットフォームであるという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。

### ホスト数が 64 未満のクラスター

接続されたホスト数が 64 未満のクラスターの場合、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。SAN ボリューム・コントローラーに接続するホスト内にある HBA ポートはそれぞれ、別々のゾーンに配置する必要があります。また、このホストに関連した入出力グループに属するそれぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードから、ただ 1 つのポートを組み込む必要があります。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 に対して推奨する 1 ゾーン当たりのポート数がこれより少ない場合は、ファイバー・チャンネル・ベンダーが設定した厳しい規則が、SAN ボリューム・コントローラーの規則より優先されます。

### ホスト数が 64 から 256 のクラスター

接続されたホスト数が 64 から 256 のクラスターの場合、SAN ボリューム・コントローラーに接続するホストの HBA ポートはそれぞれ、別々のゾーンに配置する必要があります。また、この分離したゾーン内では、このホストに関連した入出力グループに属するそれぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードから、ただ 1 つのポートを組み込む必要があります。

SAN ボリューム・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・チャンネル・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・チャンネル・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 ボリューム・コントローラーはこの数をサポートしますが、このコントローラーで指定されている他の構成規則が適用されます。

複数のファイバー・チャンネル・ポートがあるホストから最高のパフォーマンスを得るには、ホストの各ファイバー・チャンネル・ポートが、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。

サブシステム全体で最高のパフォーマンスを実現し、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必要があります。

### ホスト数が 256 から 1024 のクラスター

接続されているホスト数が 256 から 1024 のクラスターの場合は、SAN ボリューム・コントローラー・ノードに接続しているホスト内の HBA ポートがそれぞれ、ホストに関連した入出力グループに属する各ノードごとにただ 1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポートを認識できるように、SAN のゾーンを設定する必要があります。ホスト数が 1024 の場合は、それぞれのホストをただ 1 つの入出力グループに関連付け、それぞれの入出力グループに関連付けるホスト数は 256 までにする必要があります。

61 ページの図 14 は、1024 台のホストのゾーニング構成例です。この例では、ホストは 256 ホストずつからなる 4 つのグループに配置され、256 ホストのグループはそれぞれ 1 つの入出力グループにゾーニングされます。異なる入出力グループに属する他のホストを認識できないように、256 ホストのグループそれぞれを別個のゾーンに分ける必要があります。コントローラー・ゾーンは、8 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノードすべて、および 4 つのコントローラーすべてを含みます。クラスター間ゾーンは、両方のクラスターにある SAN ボリューム・コントローラー・ノードすべてを含み、このゾーンによってメトロ・ミラーを使用できます。

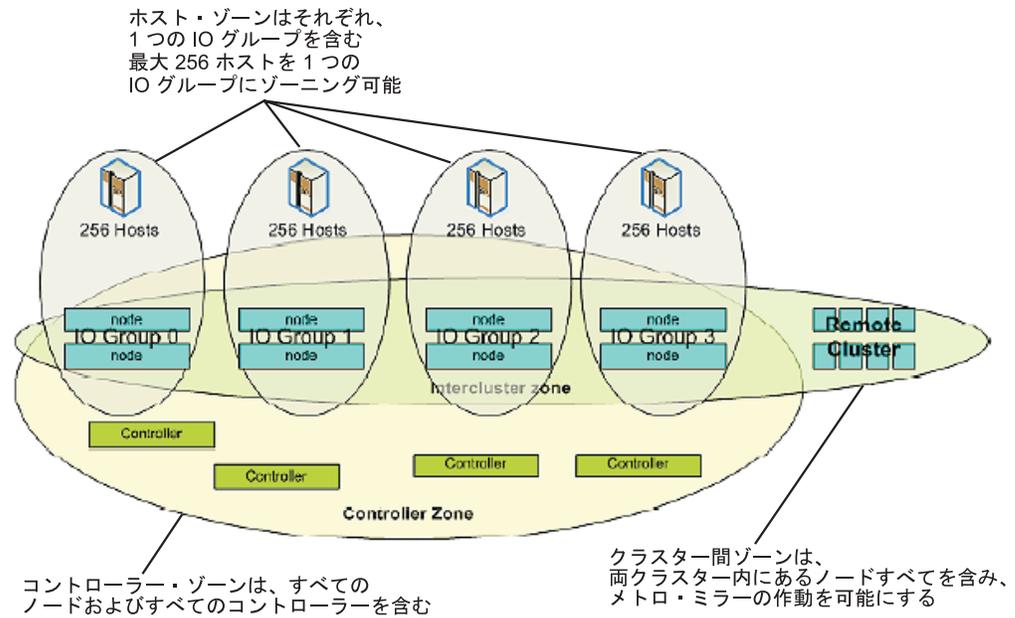


図 14. 1024 ホスト構成のゾーニング

ファイバー・チャンネル・ポート 1 つ当たり、512 までのファイバー・チャンネル・ログインが可能です。最大ログイン数 512 は、次に示すログイン数の合計です。

- ホスト・ポートのログイン
- ストレージ・コントローラーのログイン
- SAN ボリューム・コントローラー・ノードのログイン
- ファイバー・チャンネル・ネーム・サーバーのログイン

いずれかのポートのログイン数が 512 を超えると、SAN ボリューム・コントローラーは ID 073006 エラーをログに記録します。 **svcinfo lsfabric** コマンド行インターフェース (CLI) コマンドを使用して、それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ポートによって認識されているログインをリストできます。

## メトロ・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項

ユーザーは、メトロ・ミラー・サービスをサポートするスイッチのゾーニングの制約について精通している必要があります。

2 つのクラスター間でメトロ・ミラー機能を使用する SAN 構成では、以下の追加のスイッチ・ゾーニングの考慮事項が必要です。

- メトロ・ミラーの追加のゾーン。2 つのクラスターが関与するメトロ・ミラー操作の場合、各クラスター内のノードがもう一方のクラスター内のノードのポートを認識できるように、これらのクラスターのゾーン分けを行う必要があります。
- スイッチ・ファブリック内の拡張ファブリック設定値の使用
- スイッチ・ファブリック内でのスイッチ間リンク (ISL) トランキングの使用
- 冗長ファブリックの使用

**注:** より単純なメトロ・ミラー操作のクラスター内モードが使用され、単一のクラスターのみが必要な場合、これらの考慮事項は適用されません。

クラスター内メトロ・ミラー関係の場合、追加のスイッチ・ゾーンは必要ありません。クラスター間メトロ・ミラー関係の場合、次のステップを実行する必要があります。

1. メトロ・ミラー関係で使用される両方のクラスターが入っている SAN を形成します。クラスター A がもともと SAN A にあり、クラスター B がもともと SAN B にある場合、SAN A と SAN B との間に少なくとも 1 つのファイバー・チャンネル接続がなければなりません。この接続は、1 つ以上のスイッチ間リンクで構成されます。これらのスイッチ間ポートに関連したファイバー・チャンネル・スイッチ・ポートは、どのゾーンにも現れてはなりません。
2. 2 つの SAN を接続する前に、各スイッチが異なるドメイン ID をもっていることを確認してください。2 つの SAN を接続する前に、SAN A および SAN B を組み合わせて単一の SAN を形成します。
3. SAN A と SAN B 内のスイッチが接続された後、これらのスイッチは単一グループのスイッチとして作動するように構成します。各クラスターは、元の単一 SAN 構成で作動するのに必要であった同じゾーンのセットを保持する必要があります。

**注:** ルーティング・テクノロジーを使用して 2 つの SAN を接続する場合は、このステップを実行する必要はありません。

4. SAN ボリューム・コントローラー・ポートに接続されたすべてのスイッチ・ポートが入っている新しいゾーンを追加します。このゾーンには、もともと SAN A および SAN B にあったスイッチ・ポートが入ります。
5. このステップはオプションです。これは、両方のクラスターを表示すると、場合によってはシステム全体の操作方法が複雑になることがあるからです。したがって、特に必要でない限り、この表示を行うことは避けてください。もともと SAN A にあったホストがクラスター B を認識できるように、スイッチ・ゾーニングを調整します。これによって、必要に応じ、ローカルとリモートの両方のクラスターにあるデータをホストが調べることができます。
6. クラスター A がクラスター B 所有の任意のバックエンド・ストレージ・デバイスを認識できないように、スイッチ・ゾーニングが設定されていることを確認してください。2 つのクラスターは、同じバックエンド・ストレージ・デバイスを共用することはできません。

以下のゾーンは、代表的なクラスター間メトロ・ミラー構成で必要です。

- 該当のローカル・クラスターの SAN ボリューム・コントローラー・ノード内のすべてのポート、およびそのローカル・クラスターに関連しているバックエンド・ストレージ上のポートが入っているローカル・クラスター内のゾーン。これらのゾーンは、メトロ・ミラーが使用中であるかどうかに関係なく必要です。
- 該当のリモート・クラスター内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード内のすべてのポート、およびそのリモート・クラスターに関連しているバックエンド・ストレージ上のポートが入っているリモート・クラスター内のゾーン。これらのゾーンは、メトロ・ミラーを使用しない場合でも必要です。
- ローカルおよびリモートの両方のクラスター内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード内のすべてのポートが入っているゾーン。このゾーンは、クラスター間通信に必要であり、特にメトロ・ミラー操作で必要とされます。

- ホスト HBA 内のポート、および特定のクラスター内の SAN ボリューム・コントローラー・ノード上の選択されたポートが入っている追加ゾーン。これらは、ホストが、特定のクラスター内の入出力グループによって提示される VDisk を認識できるようにするゾーンです。これらのゾーンは、メトロ・ミラーを使用しない場合でも必要です。

**注:**

1. サーバー接続がローカルまたはリモートのクラスターにだけ見えるように、サーバー接続をゾーン分けするのは通常のことですが、ホスト HBA がローカルおよびリモートの両方のクラスター内のノードを同時に見るように、サーバーをゾーン分けすることも可能です。
2. クラスター内メトロ・ミラー操作では、クラスター自体を稼働させるのに必要なゾーン以外に、追加のゾーンは必要ありません。

## 長距離でのスイッチ操作

ある種の SAN スイッチ製品は、ユーザーが、メトロ・ミラーのパフォーマンスに影響を与えられる方法でファブリック内の I/O トラフィックのパフォーマンスを調整できるようにする機能を提供します。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。

以下の表に ISL トランキングの説明と拡張されたファブリック機能を示します。

機能	説明
ISL トランキング	<p>トランキングは、スイッチが 2 つのリンクを並列に使用し、しかもフレームの順序付けを維持できるようにします。この機能は、複数の経路を使用できる場合であっても、特定の宛先へのすべてのトラフィックを同じ経路を介してルーティングすることによって、このことを行います。しばしば、トランキングはスイッチ内の特定のポートまたはポート・グループに限定されます。たとえば、IBM 2109-F16 スイッチでは、トランキングは同じクワッド内のポート（たとえば、同じ 4 つのポートのグループ）間でのみ使用可能にすることができます。MDS を使用するトランキングについて詳しくは、Cisco Systems の Web サイトで、「Configuring Trunking」を参照してください。</p> <p>一部のスイッチ・タイプは、トランキングと拡張ファブリック操作のコンカレント使用に制限を課しています。たとえば、IBM 2109-F16 スイッチの場合、同じクワッド内の 2 つのポートに対して拡張ファブリックを使用可能にすることはできません。したがって、拡張ファブリックとトランキングは、同時に使用することはできません。拡張ファブリックの操作をトランキングされた対のリンクに対して使用可能にすることはできますが、それは何のパフォーマンス上の利点も提供せず、構成のセットアップが複雑になるだけです。したがって、混合モード操作を使用しないでください。</p>

機能	説明
拡張ファブリック	<p>拡張ファブリック操作は、ポートに余分のバッファ・クレジットを割り振ります。これは、通常、クラスター間メトロ・ミラー操作で見られる長いリンクで重要です。フレームがリンクをトラバースするには時間を要するため、どの時点でも、短いリンクを使用した場合に起こりうる数よりも多くのフレームが送信中になる可能性があります。余分のフレームに対処するために、追加のバッファリングが必要です。</p> <p>たとえば、IBM 2109-F16 スイッチ用のデフォルト・ライセンスには、Normal と Extended Normal という 2 つの拡張ファブリック・オプションがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 短いリンクでは Normal オプションが適切です。</li> <li>• Extended Normal オプションでは、10 km までの長さのリンクに対して大幅にすぐれたパフォーマンスが提供されます。</li> </ul> <p><b>注:</b> 追加の拡張ファブリック・ライセンスがあれば、ユーザーは、Medium (10 - 50 km) と Long (50 - 100 km) の 2 つの追加オプションを使用できます。Medium と Long の設定は、現在サポートされているクラスター間メトロ・ミラー・リンクでは使用しないでください。</p>

## 長距離ファイバー・リンク付き SAN ファブリックを使用したクラスター構成

SAN ファブリック・スイッチを使用する SAN ボリューム・コントローラー・クラスターは、短波または長波の光ファイバー・チャンネル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・コントローラー、または他の SAN ボリューム・コントローラー・クラスターに接続できます。

クラスターとホストの間、またはクラスターとストレージ・コントローラーの間の最大距離は、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。クラスター間メトロ・ミラーを使用するクラスター間では、さらに長距離がサポートされます。

長波の光ファイバー・チャンネル接続を使用する場合、次のガイドラインにしたがってください。

- 災害時回復のために、各クラスター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、クラスターにクォーラム・ディスクを提供するバックエンド・ストレージが含まれます。したがって、クラスターとクォーラム・ディスクを同じ場所に配置する必要があります。単一クラスターのコンポーネントを別の物理ロケーションに配置しないでください。
- クラスター内のすべてのノードは、同じセットのラックに配置する必要があります。同じクラスター内のノード間の光学距離が長くても構いません。ただし、ノードを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。
- クラスター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、ノードは同じクラスターまたはサービス 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と同じラックに配置される必要があります。

**注:** クラスタ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、非対称の災害時回復方法しか使用できません。したがって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時回復に 2 つのクラスター構成を使用してください。

#### 関連資料

63 ページの『長距離でのスイッチ操作』

ある種の SAN スイッチ製品は、ユーザーが、メトロ・ミラーのパフォーマンスに影響を与えられる方法でファブリック内の I/O トラフィックのパフォーマンスを調整できるようにする機能を提供します。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。

61 ページの『メトロ・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項』

ユーザーは、メトロ・ミラー・サービスをサポートするスイッチのゾーニングの制約について精通している必要があります。

---

## ファイバー・チャンネル・エクステンダーのパフォーマンス

ファイバー・チャンネル・エクステンダーの使用を計画する場合、リモート・ロケーションへのリンクのパフォーマンスは、リモート・ロケーションへの距離が増えるにしたがって低下することにご注意ください。

ファイバー・チャンネル IP エクステンダーの場合、スループットは待ち時間とビット・エラー率によって制限されます。通常の I/O 待ち時間は、1 キロメートル当たり 10 マイクロ秒の見込みです。ビット・エラー率は、提供される回線の品質により異なります。

計画している構成について予想できる全体のスループット率を、該当のファイバー・チャンネル・エクステンダーのベンダーおよびネットワーク・プロバイダーと検討する必要があります。

#### 関連資料

102 ページの『サポートされるファイバー・チャンネル・エクステンダー』

SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるハードウェアは頻繁に変更されます。

---

## ノード

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・クラスター内の単一処理装置です。

ノードは、冗長さのために対になって配置され、クラスターを構成します。クラスターは、1 対から 4 対のノードを持つことができます。ノードの各対は、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。SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 ノードおよび SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードは同じ入出力グループに存在することはできません。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。

任意の一時点で、クラスターにある 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、クラスター構成を記述し、構成コマンドのフォーカル・ポイントを提供する構成情報のキャッシュを管理します。構成ノードに障害が起こると、そのクラスターにあるもう一方のノードがその責任を継承します。

表 12 に、ノードの操作可能状態の説明があります。

表 12. ノードの状態

状態	説明
追加中	ノードがクラスターに追加されましたが、まだクラスターの状態と同期されていません (注参照)。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、クラスターから削除処理中です。
オンライン	ノードは操作可能で、クラスターに割り当てられており、ファイバー・チャンネル 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。ノードはクラスターに割り当てられていますが、ファイバー・チャンネル SAN ファブリック上で使用不可です。指定保守手順を実行して、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。
<p>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。その場合は最低 30 分待つてから次のアクションを取ります。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クラスターより低いコード・レベルである場合は、ノードはクラスター・コード・レベルにまでアップグレードされますが、このために最大 20 分かかることがあります。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。</p>	

## クラスター

構成作業と保守作業はすべて、クラスター・レベルで行われます。したがって、クラスターを構成すると、SAN ボリューム・コントローラーのパーチャリゼーション機能と拡張機能を利用できます。

クラスターは 2 つのノードで構成され、最大構成は 8 つのノードで構成されます。したがって、1 つのクラスターに最大 8 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノードを割り当てることができます。

すべての構成はクラスター内のすべてのノードに渡って複製されますが、一部の保守処置だけはノード・レベルで実行できます。構成は、クラスター・レベルで実行されるため、IP アドレスは、それぞれのノードではなく、クラスターに割り当てられます。

## クラスター状態

クラスター状態はすべての構成データと内部データを保持します。

このクラスター状態の情報は、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ると、無停電電源装置は、クラスター状態情報が各ノードの内部 SCSI ディスク・ドライブに保管されるのに十分な時間だけ、内部電源を維持します。読み取りおよび書き込みキャッシュ情報（これもメモリーに保持されている）が、その情報を使用している入出力 (I/O) グループ内のノードの内部 SCSI ディスク・ドライブに保管されます。同様に、ノードへの電源に障害が起こると、そのノード用の構成およびキャッシュのデータが失われ、パートナー・ノードはキャッシュをフラッシュしようと試みます。クラスター状態は、依然として、クラスター上の他のノードによって維持されています。

図 15 は、4 つのノードが入っているクラスターの例を示しています。グレーの枠内に示されているクラスター状態は、実際に存在するものではなく、代わりに、各ノードが全体のクラスター状態のコピーを保持しています。

クラスターには、構成ノードとして選ばれた単一ノードが入っています。構成ノードは、クラスター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。たとえば、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。構成ノードはクラスター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)。このクラスタリングの状態主導のモデルを使用することにより、クラスター内のすべてのノードが任意の時点での正確なクラスター状態を知ることができます。

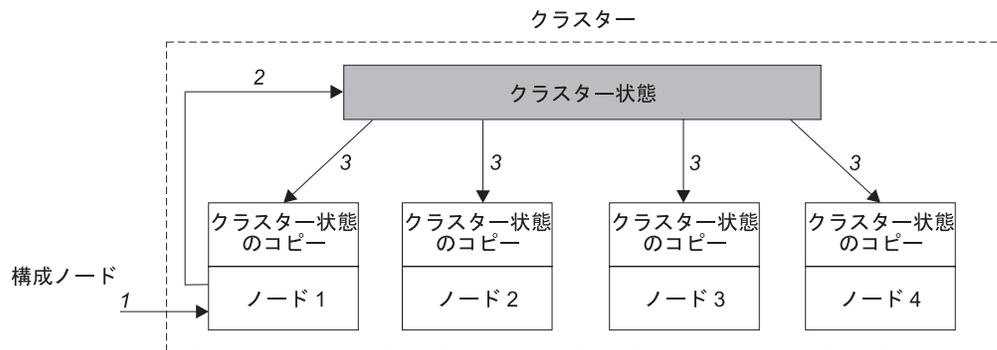


図 15. クラスタ、ノード、およびクラスター状態

クラスターにあるノードはすべて、クラスター状態について同一のコピーを保持しています。構成または内部クラスター・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。たとえば、構成ノードに対して、ユーザー構成要求が行なわれます。構成ノードは、クラスター内のすべてのノードにこの要求を転送し、それらのノードはすべて、同一時点で、クラスター状態に変更を行います。このことによって、すべてのノードが構成変更を認識します。構成ノードに障害が起こると、クラスターは新規ノードを選択してその役割を引き継ぐことができます。

## クラスター操作とクォーラム・ディスク

クラスターが機能するためには、最低そのノードの半分が入っている必要があります。

ノードは入出力 (I/O) 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 つのクラスターが構成されます。機能するためには、各入出力グループで 1 つのノードが操作可能でなければなりません。1 つの入出力グループのノードが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仮想ディスク (VDisk) へのアクセスは失われます。

**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、クラスターは、データへのアクセスの損失なしで稼働し続けることができます。

クラスターにあるちょうど半分のノードが同時に障害を起こした場合、あるいは、クラスター内のちょうど半分のノードが、他方の半分と通信できないように分割されている場合は、タイ・ブレイク状況が起こる可能性があります。たとえば、ノードが 4 つあるクラスターで、2 つのノードが同時に障害を起こすか、またはいずれか 2 つのノードが他の 2 つと通信できない場合、タイ・ブレイクが存在します。

クラスターは、3 つの管理対象のディスク (MDisk) を candidate (候補) のクォーラム・ディスクとして自動的に選択し、それらに 0、1 および 2 というインデックスを付けます。これらのディスクのいずれかがタイ・ブレイク状態を解決するために使用されます。

タイ・ブレイクが起こると、分割が起こったあとでクォーラム・ディスクにアクセスするクラスターの最初の半分は、ディスクをロックして、操作を続行します。他方の側は停止します。このアクションにより、両側が互いに不整合になることが防止されます。

次のコマンドを発行することによって、任意の時点でクォーラム・ディスクの割り当てを変更できます。

```
svctask setquorum
```

---

## 入出力グループと UPS

ノードの各対は、入出力 (I/O) 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。入出力グループは、すべてのバックエンド・ストレージとすべてのアプリケーション・サーバーが、すべての入出力グループから認識できるように SAN に接続されます。それぞれの対のノードが、特定の仮想ディスク (VDisk) において入出力操作を機能させる役割をもちます。

VDisk 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。VDisk はまた入出力グループに関連付けられます。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入っていないので、無停電電源装置 (UPS) に接続して、クラスター全体の電源障害が発生した場合にデータ保全性を提供する必要があります。

アプリケーション・サーバーは、VDisk に対して I/O 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 VDisk にアクセスできます。VDisk は、VDisk が作成される時点で、優先されるノードを指定できます。VDisk が作成された後で優先ノードが指定されないと、優先ノードが割り当てられます。優先ノードとは VDisk にアクセスすることができるノードです。

各入出力グループにはノードが 2 つだけあります。SAN ボリューム・コントローラ内部の分散したキャッシュは、入出力グループ内の両方のノード全体にわたって複製されます。VDisk に対して I/O が実行される際に、I/O を処理するノードは、その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。特定の VDisk の I/O 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のみ管理されます。したがって、クラスターはその中に多数のノードをもっていますが、それらのノードは I/O を独立した対として扱います。追加の入出力グループを追加することによって追加のスループットが得られるので、このことは、SAN ボリューム・コントローラの I/O 機能の拡大縮小がうまく働くことを意味します。

図 16 は、入出力グループの例を示しています。ホストからの書き込み操作が示されています (項目 1)。これは、VDisk A をターゲットにしています。この書き込みは優先ノードであるノード 1 (項目 2) をターゲットにしています。書き込みはキャッシュに入れられ、データのコピーがパートナー・ノードであるノード 2 のキャッシュ (項目 3) に作成されます。このホストに関する限り、これで書き込みは完了しました。しばらくしてから、データはストレージに書き込まれるか、デステージされます (項目 4)。この図は、各ノードが別の電源ドメインにあるようにするために、2 つの UPS 装置 (1 および 2) が正しく構成されていることを示しています。

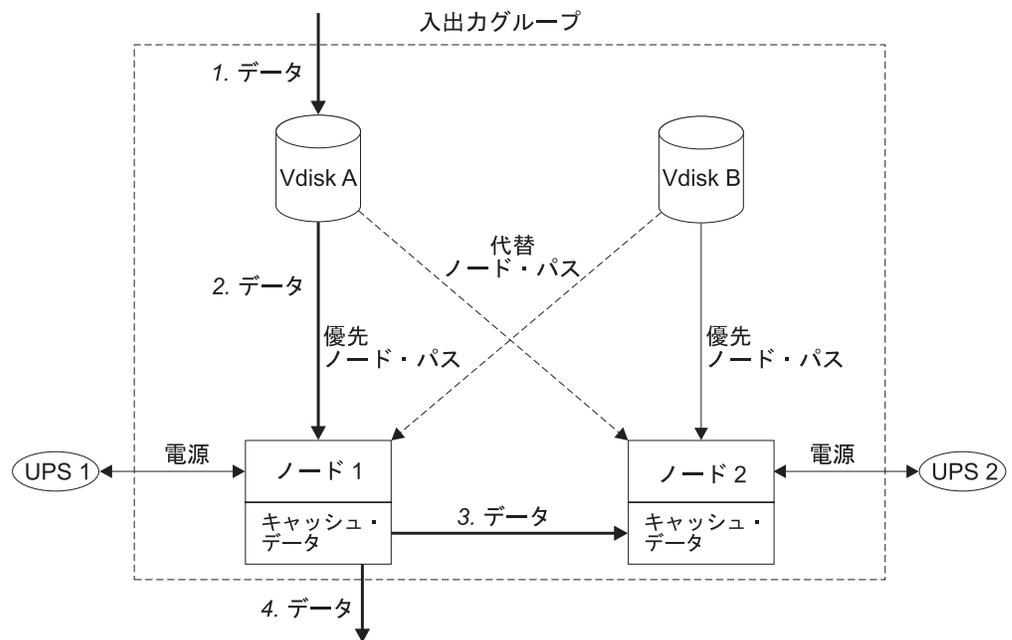


図 16. 入出力グループと UPS

I/O グループ内のあるノードで障害が起こると、その入出力グループ内の他のノードが、障害が起こったノードの I/O の責任を引き継ぎます。ノード障害の間のデータ損失は、入出力グループ内の 2 つのノードの間で I/O 読み取り/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、防止されます。

入出力グループに割り当てられているノードが 1 つだけの場合、あるいは入出力グループの中のあるノードに障害があった場合は、キャッシュはライトスルー・モードになります。したがって、この入出力グループに割り当てられた VDisk に対する書き込みはいずれもキャッシュされませんが、ストレージ・デバイスに直接送られ

ます。入出力グループにあるノードが両方ともオフラインになった場合、入出力グループに割り当てられた VDisk にはアクセスできません。

VDisk が作成される際に、VDisk 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、VDisk を作成して、オフラインのノードが入っている入出力グループに追加することができます。入出力グループにあるノードの中で少なくとも 1 つがオンラインになるまで、I/O アクセスはできません。

また、クラスターはリカバリー入出力グループも提供し、これは入出力グループ内の両方のノードに複数の障害が起こっているときに使用されます。これにより、VDisk をリカバリー入出力グループに移動し、次に作業用入出力グループに入れることができます。VDisk がリカバリー入出力グループに割り当てられているときは、I/O アクセスはできません。

---

## UPS および電源ドメイン

無停電電源装置 (UPS) は、電源障害からクラスターを保護します。

クラスター内の 1 つ以上のノードへのメインライン電源に障害が起きた場合、UPS は、クラスター状態情報が各ノードの内部 SCSI ディスク・ドライブに保管されるのに十分な時間だけ内部電源を維持します。

クラスター内の各ノードが、UPS に接続されている必要があります。これによって、クラスターは、1 つの UPS に障害が起こった場合でも、低下モードで作業を続けることができます。

1 つの入出力グループ内の 2 つのノードが両方とも 1 つの電源ドメインに接続されていないことは非常に重要なことです。入出力グループの各ノードは、異なる UPS に接続する必要があります。この構成によって、UPS またはメインライン給電部に障害が起こった場合でも、キャッシュおよびクラスターの状態情報が保護されるようになります。可能であれば、各 UPS は、それぞれ別の給電部に接続する必要があります。そのようにしないと、給電部に障害が起こった場合に入出力グループがオフラインになります。

以下の UPS を SAN ボリューム・コントローラーとともに使用することができます。

- 2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U)。この装置は、1 つのノードをサポートします。
- 2145 無停電電源装置 (2145 UPS)。この装置は、2 つのノードをサポートします。

**注:** 2145 UPS は SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 ノードをサポートしません。

これらの装置は、クラスター内で組み合わせて使用できます。71 ページの表 13 に、クラスター内のノードの数ごとに必要な UPS の数を示します。

表 13. 必要な UPS

ノードの数	必要な 2145 UPS 装置の数	必要な 2145 UPS-1U 装置の数
2 ノード	1 2145 UPS 装置	2 2145 UPS-1U 装置
4 ノード	2 2145 UPS 装置	4 2145 UPS-1U 装置
6 ノード	4 2145 UPS 装置	6 2145 UPS-1U 装置
8 ノード	4 2145 UPS 装置	8 2145 UPS-1U 装置

ノードがクラスターに追加されるときに、ノードが参加する入出力グループを指定する必要があります。また、構成インターフェースは、UPS をチェックして、入出力グループ内の 2 つのノードが同じ UPS に接続されていないことを確認します。

図 17 は、2 つの入出力グループと 2 つの UPS を持つ 4 つのノードからなるクラスターを示しています。

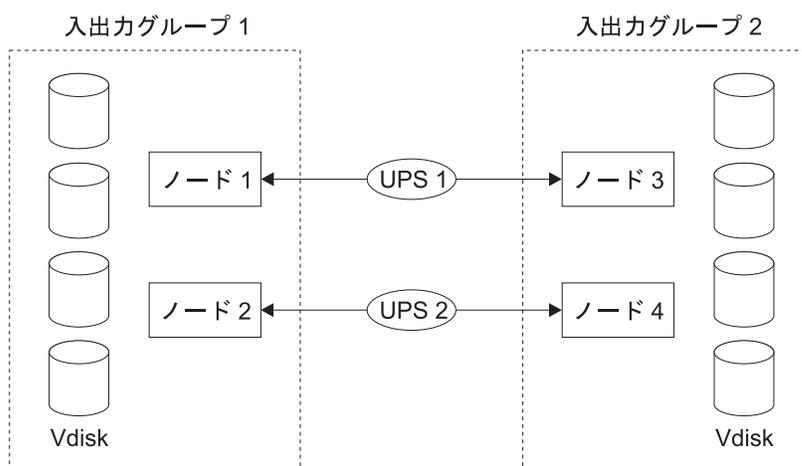


図 17. 入出力グループと UPS との関係

**重要:** 2 つのクラスターを UPS の同じ対に接続しないでください。両方の無停電電源装置に電源障害が起こった場合、両方のクラスターが失われます。

## ディスク・コントローラー

ディスク・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し、ドライブの操作をシステム全体の操作と同期する装置です。

ディスク・コントローラーは、クラスターが管理対象ディスク (MDisk) として検出するストレージを提供します。

ディスク・コントローラーを構成する際は、最適のパフォーマンスが得られるようにディスク・コントローラーとその装置を構成し管理してください。

サポートされる RAID コントローラーは、クラスターによって検出され、ユーザー・インターフェースによって報告されます。クラスターは各コントローラーがどの MDisk をもっているかを判別し、また、コントローラー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。このビューにより、MDisk を、コントローラーが提示する RAID と関連付けることができます。

**注:** SAN ボリューム・コントローラーは RAID コントローラーをサポートしていますが、コントローラーを非 RAID コントローラーとして構成することもできます。RAID コントローラーは、ディスク・レベルでの冗長性を提供します。したがって、単一の物理ディスクの障害が原因で、MDisk の障害、MDisk グループの障害、または MDisk グループから作成された仮想ディスク (VDisk) の障害が発生することがなくなります。

コントローラーは、それが提供している RAID または単一ディスクのローカル名をもつことができます。ただし、ネーム・スペースはコントローラーに対してローカルであるため、クラスター内のノードが、この名前を判別することはできません。コントローラーは、固有の ID、コントローラー LUN または LU 番号をこれらのディスクの表面に付けます。この ID を、1 つまたは複数のコントローラー・シリアル番号 (複数のコントローラーが存在する場合がある) と併せて使用して、クラスター内の MDisk を、コントローラーによって提示される RAID と関連付けることができます。

データの損失を防ぐため、ある種の冗長性を備えた RAID、すなわち RAID 1、RAID 10、RAID 0+1、または RAID 5 のみを仮想化してください。単一の物理ディスクの障害によって多数の VDisk に障害が起こる可能性があるため、RAID 0 は使用しないでください。

## サポートされないディスク・コントローラー・システム (汎用コントローラー)

SAN 上でディスク・コントローラー・システムが検出されると、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。ディスク・コントローラー・システムが、明示的にサポートされているストレージ・モデルの 1 つであると認識されると、SAN ボリューム・コントローラーは、そのディスク・コントローラー・システムの既知の必要に合わせて調整することができるエラー・リカバリー・プログラムを使用します。ストレージ・コントローラーが認識されない場合には、SAN ボリューム・コントローラーは、ディスク・コントローラー・システムを汎用コントローラーとして構成します。汎用コントローラーは、SAN ボリューム・コントローラーによってアドレス指定される場合、正常に機能しないことがあります。SAN ボリューム・コントローラーは、汎用コントローラー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、エラーをログに記録しません。汎用コントローラーによって提示される 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。

### 関連概念

21 ページの『MDisk』

管理対象ディスク (MDisk) とは、クラスター内のノードが接続されている SAN ファブリックにストレージ・サブシステムがエクスポートした、論理ディスク (通常は RAID またはその区画) です。

---

## データ・マイグレーション

データ・マイグレーションは、管理対象ディスク (MDisk) のエクステントに対する仮想ディスク (VDisk) のエクステントのマッピングに影響を与えます。

ホストは、データ・マイグレーション・プロセス中に、VDisk にアクセスできません。

### データ・マイグレーションの適用方法

以下にデータ・マイグレーションの適用方法を数種記載します。

- クラスタ内内の MDisk 全体にわたってワークロードを再配分する。次のいずれかの方法によりワークロードの再配分ができます。
  - 新しくインストールされたストレージにワークロードを移動する
  - 古くなった、または障害を起こしたストレージを取り替える前に、ストレージからワークロードを移動する
  - 変更されたワークロードのバランスを再びとるためにワークロードを移動する
- レガシー・ディスクにあるデータを、SAN ボリューム・コントローラーが管理するディスクにマイグレーションする。

## イメージ・モードの仮想ディスクのマイグレーション

イメージ・モードの仮想ディスク (VDisk) は、VDisk の最後のエクステントが部分エクステントであってもよいという特別なプロパティを持っています。

ストライピングされた VDisk および順次 VDisk をイメージ・モード VDisk にマイグレーションできます。

---

## コピー・サービス

SAN ボリューム・コントローラーは、仮想ディスク (VDisk) をコピーできるようにするコピー・サービスを提供します。

次のコピー・サービス・オプションは、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 VDisk からターゲット VDisk に、瞬間的な時刻指定コピーを行います。

### メトロ・ミラー

ターゲット VDisk 上に、ソース VDisk の整合した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 VDisk に書き込まれた後、同期してターゲット VDisk に書き込まれます。

## FlashCopy

FlashCopy は、SAN ボリューム・コントローラーで使用できるコピー・サービスです。

FlashCopy は、ソース仮想ディスク (VDisk) の内容をターゲット VDisk にコピーします。ターゲット・ディスクに存在していた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。コピー操作が完了すると、ターゲット VDisk には、ターゲットの書き込みが実行されていない限り特定の単一時点で存在していたソース VDisk の内容が入っています。コピー操作は、完了するまでにある程度時間がかかりますが、ターゲット上の結果のデータは、コピーが即時に行われたという外観を示して提示されます。FlashCopy は、時刻ゼロ (T 0) コピーまたは時刻指定コピー・テクノロジーの例として説明されることがあります。FlashCopy 操作にはある程度の時間がかかりますが、この時間は、従来の手法を使用してデータをコピーするのに必要な時間よりも、けた違いに短い時間です。

常に更新されるデータ・セットの整合コピーをとることは困難です。この問題を解決する助けとして、時刻指定コピー手法があります。時刻指定手法を持たないテクノロジーを使用してデータ・セットのコピーが作成され、コピー操作中にデータ・セットが変更される場合、結果のコピーには、整合性のないデータが入っている可能性があります。たとえば、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古い位置を指したままです。

ソース VDisk とターゲット VDisk は、次の要件を満たしている必要があります。

- サイズが同じである。
- 同じクラスタによって管理されている。

#### 関連概念

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスタがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

## FlashCopy マッピング

FlashCopy マッピングは、ソース仮想ディスク (VDisk) とターゲット VDisk の間の関係を定義します。

FlashCopy は一方の VDisk を他方の VDisk にコピーするので、SAN ボリューム・コントローラー・コンソールはマッピング関係を認識している必要があります。特定の VDisk は、1 つのマッピングだけに参加することができます。言い換えれば、1 つの VDisk は、ただ 1 つだけのマッピングのソースまたはターゲットになることができます。たとえば、ある 1 つのマッピングのターゲットを、他のマッピングのソースにすることはできません。

FlashCopy は、VDisk のインスタント・コピーを、それが開始されるときに作成します。VDisk の FlashCopy を作成するには、まず最初にソース VDisk (コピーされるディスク) とターゲット VDisk (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。ソースとターゲットは同じサイズでなければなりません。

VDisk をコピーするには、それが FlashCopy マッピングの一部、または整合性グループの一部であることが必要です。

FlashCopy マッピングは、クラスタ内の 2 つの VDisk 間で作成することができます。VDisk が同じ入出力グループまたは管理対象ディスク (MDisk) グループにある必要はありません。FlashCopy 操作が開始されるときに、ソース VDisk のチ

チェックポイントが作成されます。開始が行われるときに、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 VDisk 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 VDisk 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 VDisk への読み取り操作は継続して行われます。新しいデータがソースまたはターゲット VDisk 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 VDisk に書き込まれる前に、ターゲット VDisk にコピーされます。ビットマップは、同じグレーンへの後になってからの書き込み操作がデータを再度コピーしないようにするために、ソース VDisk のグレーンがコピーされたというマークを付けるように更新されます。

ターゲット VDisk 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 VDisk 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 VDisk からデータが読み取られます。

マッピングを作成するときに、バックグラウンド・コピー率を指定します。バックグラウンド・コピー率は、バックグラウンド・コピー・プロセスに与えられる優先順位を決定します。(マッピングを削除することができるが、コピーは依然としてそのターゲットでアクセスできるようにするために) ターゲットでのソース全体のコピーによって終了したい場合には、ソース VDisk 上にあるすべてのデータをターゲット VDisk にコピーする必要があります。

マッピングが開始され、バックグラウンド・コピー率がゼロより大きい場合 (または NOCOPY 以外の値が SAN ボリューム・コントローラー・コンソールの「Creating FlashCopy Mappings (FlashCopy マッピングの作成)」パネルで選択された場合)、変更されないデータがターゲットにコピーされ、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 (その長さは与えられた優先順位と、VDisk のサイズによって決まる)、VDisk 全体がターゲットにコピーされます。マッピングは、アイドル/コピー済み状態に戻ります。ターゲットで新しいコピーを作成するために、任意の時点でマッピングを再開することができます。

バックグラウンド・コピー率がゼロ (または NOCOPY) である場合、ソースで変更されたデータだけが、ターゲットにコピーされます。ソースですべてのエクステン트가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。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 VDisk はオフラインになります。ターゲットを訂正するために、マッピングを再開する必要があります。

## FlashCopy マッピングの状態

任意の時点で、FlashCopy 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 VDisk は、両者間に FlashCopy マッピングが存在していても、独立した VDisk として作動します。ソースとターゲットの両方に対して、読み取りと書き込みのキャッシングが使用可能になっています。

## コピー中

コピーが進行中です。

## 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 VDisk はオンラインですが、アクセス不能です。ターゲット VDisk 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。

## 準備中

ターゲット VDisk はオンラインですが、アクセス不能です。ターゲット VDisk 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 VDisk 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す。ターゲット VDisk の読み取りまたは書き込みデータは、すべてキャッシュから廃棄されます。

## 停止済み

ユーザーが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。マッピングを再度準備し、開始することにより、コピーを再開できます。

## 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。ソース VDisk が使用不能になっているか、コピー・ビットマップがオフラインになっている可能性があります。マッピングがコピー中の状態に戻らない場合は、マッピングを停止してマッピングをリセットしてください。

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。マッピングを作成することにより、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が確実になります。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には、数分かかることがあります。実際の時間の長さは、ソース VDisk 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 VDisk 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。マッピングを作成し、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、あるいは同期させる必要があります。

**注:** `svctask startfcmap` コマンドの処理には時間がかかる場合があります。

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、FlashCopy 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。この場合には、FlashCopy マッピングは独立型マッピングと呼ばれます。このような方法で構成されている FlashCopy マッピングの場合、`svctask prestartfcmap` および `svctask startfcmap` コマンドは、整合性グループ ID ではなく、FlashCopy マッピング名に対して送られます。

## Veritas Volume Manager

FlashCopy ターゲット VDisk の場合、SAN ボリューム・コントローラーは、ターゲット VDisk がソース VDisk の正確なイメージであるというマッピング状態を示す照会データに、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 VDisk 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。

### 関連概念

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

## 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には、各種のマッピングの代わりにそのグループを準備し、起動します。これにより、すべてのソース仮想ディスク (VDisk) の整合した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ています。スタンドアロン・マッピングは整合性グループの中に置かないでください。そうしないと、スタンドアロン・マッピングは整合性グループの一部として制御されます。

VDisk をコピーするには、それが FlashCopy マッピングの一部、または整合性グループの一部であることが必要です。

ある 1 つの VDisk から他の VDisk にデータをコピーするときに、そのデータに、コピーを使用可能に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 VDisk にまたがってデータを持っているので、データ保全性は VDisk 全体にわたって維持される必要があります。たとえば、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 VDisk とは異なる VDisk 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 VDisk 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、FlashCopy は、複数の VDisk 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。

#### アイドルまたはコピー済み

ソースとターゲットの VDisk は、FlashCopy 整合性グループが存在していても独立して作動します。ソース VDisk とターゲット VDisk の読み取りと書き込みのキャッシングが使用可能になっています。

## コピー中

コピーが進行中です。

## 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。この状態にあるときは、ターゲット VDisk はオフラインです。

**準備中** ソース VDisk に対する変更された書き込みデータは、キャッシュからフラッシュされます。ターゲット VDisk の任意の読み取りデータまたは書き込みデータは、キャッシュから破棄されます。

## 停止済み

ユーザーがコマンドを出したか、入出力エラーが発生したために、整合性グループが停止しました。整合性グループを作成し開始することにより、コピーを再開できます。

**中断** 整合性グループは開始されましたが、完了しませんでした。ソースの VDisk が使用不能になっているか、コピー・ビットマップがオフラインになっている可能性があります。整合性グループがコピー中状態に戻らない場合は、整合性グループを停止して整合性グループをリセットしてください。

## 関連概念

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

## メトロ・ミラー

メトロ・ミラーを使用すると、あるアプリケーションによってある仮想ディスク (VDisk) に対して行われる更新が他の VDisk 上でミラーリングされるように、2 つの VDisk 間の関係をセットアップすることができます。

アプリケーションは 1 つの VDisk だけに書き込みを行いますが、SAN ボリューム・コントローラーはデータのコピーを 2 つ維持します。2 つのコピーが長距離を隔てて離れている場合は、メトロ・ミラー・コピーを災害時回復のバックアップとして使用することができます。2 つのクラスター間での SAN ボリューム・コントローラーのメトロ・ミラー操作の前提条件は、これらのクラスターが接続されている SAN ファブリックが、クラスター間に十分な帯域幅を提供することです。

一方の VDisk は 1 次に指定され、他方の VDisk は 2 次に指定されます。ホスト・アプリケーションは 1 次 VDisk にデータを書き込み、1 次 VDisk に対する更新は 2 次 VDisk にコピーされます。通常、ホスト・アプリケーションは 2 次 VDisk に対して入出力操作を行いません。ホストが 1 次 VDisk に書き込みを行うときには、ホストは、1 次ディスクおよび 2 次ディスク両方でのコピーの書き込み操作が完了するまでは、I/O の完了の確認を受け取りません。

メトロ・ミラーは、以下の機能をサポートします。

- 両方の VDisk が同じクラスターおよびクラスター内の入出力グループに属している場合の、VDisk のクラスター内コピー
- 一方の VDisk があるクラスターに属し、他方の VDisk が別のクラスターに属している場合の VDisk のクラスター間コピー

**注:** クラスタは、クラスタ自体および他の 1 つのクラスタとの間でのみ、アクティブなメトロ・ミラー関係に参加することができます。

- 1 つのクラスタの中で、クラスタ間およびクラスタ内のメトロ・ミラーを並行して使用することができます。
- クラスタ間リンクは双方向です。その意味は、クラスタ間リンクが、ある VDisk の対に関してクラスタ B からクラスタ A へのデータのコピーを行うのと同時に、別の VDisk の 1 対に関してクラスタ A からクラスタ B へのデータのコピーができるということです。
- メトロ・ミラー整合性グループには **svctask switchrconsistgrp** コマンドを、またはメトロ・ミラー関係には **svctask switchrrelationship** コマンドを発行することにより、整合性関係のコピー方向を反転できます。「*IBM TotalStorage SAN ポリウム・コントローラー: コマンド行インターフェース ユーザーズ・ガイド*」を参照してください。
- メトロ・ミラー整合性グループは、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しやすくするためにサポートされます。また、これは、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。

#### 関連概念

『SAN ポリウム・コントローラー用のメトロ・ミラー』

SAN ポリウム・コントローラー用のメトロ・ミラーは整合 コピーを作成します。これは、1 次仮想ディスク (VDisk) は 2 次 VDisk と常に完全一致することを意味します。

80 ページの『メトロ・ミラー整合性グループ』

メトロ・ミラーは、いくつかの関係を同時に処理できるようにするために、それらの関係を 1 つの整合性グループにグループ化する機能を提供しています。

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスタがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

## SAN ポリウム・コントローラー用のメトロ・ミラー

SAN ポリウム・コントローラー用のメトロ・ミラーは整合 コピーを作成します。これは、1 次仮想ディスク (VDisk) は 2 次 VDisk と常に完全一致することを意味します。

ホスト・アプリケーションは、データを 1 次 VDisk に書き込みますが、データが 2 次 VDisk に書き込まれるまでは、書き込み操作についての最終状況を受け取りません。データの整合したコピーが維持されるので、災害時回復の実際的な操作モードはこのモードのみです。ただし、2 次サイトへの通信リンクによって待ち時間と帯域幅の制約が課せられるので、メトロ・ミラーはグローバル・ミラーより低速です。

#### 関連概念

80 ページの『メトロ・ミラー整合性グループ』

メトロ・ミラーは、いくつかの関係を同時に処理できるようにするために、それらの関係を 1 つの整合性グループにグループ化する機能を提供しています。

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。

## メトロ・ミラー整合性グループ

メトロ・ミラーは、いくつかの関係を同時に処理できるようにするために、それらの関係を 1 つの整合性グループにグループ化する機能を提供しています。

メトロ・ミラー関係は「loose (ゆるやかな)」関連付けを基にしても、「tight (緊密な)」関連付けを基にしてもかまいません。緊密な関連をもつ仮想ディスク (VDisk) が関係に入っている場合には、より重要な使用法が発生します。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 VDisk 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 VDisk 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。両方の例では、関係を同時に処理しなければならない場合の処理方法についての特定の規則が存在します。この規則により、2 次 VDisk 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・ミラーの用途によっては、複数の関係を操作する必要が生じることがあります。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。

関係は、単一の整合性グループの部分になることも、整合性グループの部分ではないことも可能です。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。整合性グループには、ゼロ、またはそれ以上の関係を入れることができます。整合性グループ内のすべての関係は、一致する 1 次クラスターと 2 次クラスター (マスター・クラスターと補助クラスター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・ミラー整合性グループの状態

#### 不整合 (停止済み)

1 次 VDisk 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せんが、2 次 VDisk は、そのいずれについてもアクセスすることはできません。2 次 VDisk を整合状態にするには、コピー・プロセスを開始する必要があります。

#### 不整合 (コピー中)

1 次 VDisk 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せんが、2 次 VDisk は、そのいずれについてもアクセスすることはできません。不整合停止済み状態にある整合性グループに対して **svctask startrcconsistgrp** 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 **svctask startrcconsistgrp** 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 VDisk には整合したイメージが入りますが、それは 1 次 VDisk に関しては古くなっていることがあります。この状態は、関係が整合同期化済み

(ConsistentSynchronized) 状態にあったとき、およびそれが整合性グループのフリーズを強制するエラーを経験したときに発生することがあります。この状態は、整合作成フラグ (CreateConsistentFlag) 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します。

#### 整合 (同期化済み)

1 次 VDisk 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 VDisk は、読み取り専用入出力操作についてアクセス可能です。

#### アイドルリング

1 次 VDisk と 2 次 VDisk が 1 次の役割で作動しています。したがって、VDisk は書き込み入出力操作についてアクセス可能です。

#### アイドルリング (切断済み)

整合性グループのこちらの半分での VDisk がすべて 1 次の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)

整合性グループのこちらの半分での VDisk がすべて 2 次の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ません。

#### 整合 (切断済み)

整合性グループのこちらの半分での VDisk がすべて 2 次の役割で作動しており、読み取り入出力操作を受け入れますが、書き込み入出力操作は受け入れません。

空 整合性グループに関係が入っていません。

#### 関連概念

27 ページの『VDisk』

仮想ディスク (VDisk) は、クラスターがストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に提示する論理ディスクです。



## 第 6 章 SAN ボリューム・コントローラーを構成するための計画

SAN ボリューム・コントローラーの構成を始める前に、必要な計画作業をすべて実行しておく必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーを構成する際は、以下の計画作業を実行してください。

### クラスタの計画

SAN ボリューム・コントローラー・クラスタの作成を計画する際は、以下の作業を実行します。

- クラスタの数とノードの対の数を決定します。各ノードの対 (入出力グループ) は、1 つ以上の仮想ディスク (VDisk) のコンテナです。
- SAN ボリューム・コントローラーで使用するホストの数を決定します。ホストは、オペレーティング・システムごとに、さらに、ホスト・バス・アダプター (HBA) のタイプごとにグループ化します。
- ホストと SAN ボリューム・コントローラーとノードとの間の秒当たりの I/O の数を決定します。

### ホスト・グループの計画

ホスト・システムは、LUN マスキングの結果、ディスク・コントローラー内の特定の論理ユニット (LU) にアクセスします。ホスト・グループを計画するために、以下の情報を収集します。

- ホスト内にあるファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプター・ポートのすべてのワールドワイド・ポート名 (WWPN) をリストします。
- ホストまたはホスト・グループに割り当てる名前を決定します。
- ホストに割り当てる VDisk を決定します。

### MDisk の計画

管理対象ディスク (MDisk) を計画するために、バックエンド・ストレージ内の論理ディスクまたは物理ディスク (論理ユニット) を決定します。

### MDisk グループの計画

管理対象ディスク (MDisk) グループを作成する前に、以下の要因を決定します。

- システム内のバックエンド・コントローラーのタイプを決定します。
- 順次ポリシーで VDisk を作成したい場合は、それらの VDisk について別個の MDisk グループを作成することを計画するか、または、ストライピングされたポリシーで VDisk を作成する前にそれらの VDisk を必ず作成するようにします。
- 同じレベルのパフォーマンスまたは信頼性 (あるいはその両方) を提供するバックエンド・コントローラー用の MDisk グループを作成することを計画します。たとえば、RAID 10 であるすべての管理対象ディスクを 1 つの MDisk グループにまとめ、RAID 5 であるすべての MDisk を別のグループにまとめることができます。

## VDisk の計画

個々の VDisk は、1 つの MDisk グループと 1 つの入出力グループのメンバーです。MDisk グループは、どの MDisk が VDisk を作成するバックエンド・ストレージを提供するかを定義します。入出力グループは、SAN ボリューム・コントローラーのどのノードが、VDisk への I/O アクセスを提供するかを定義します。VDisk を作成する前に、以下の情報について決定してください。

- 保持する必要があるボリュームにデータがあるかを判別します。
- VDisk に割り当てる名前を決定します。
- VDisk を割り当てる入出力グループを決定します。
- VDisk を割り当てる MDisk グループを決定します。
- VDisk の容量を決定します。

---

## 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 IBM Web サイトを参照してください。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

## 構成の規則と要件

SAN ボリューム・コントローラーを構成する際には、規則と要件を正しく理解してください。

表 14 は、構成の規則と要件を理解するための用語と定義を示しています。

表 14. 構成の用語と定義

用語	定義
ISL ホップ (ISL hop)	スイッチ間リンク (ISL) 上のホップ。ファブリックにある N ポートまたはエンド・ノードのすべての対に関連して、ISL ホップの数は、ノードが互いに最も離れているノードの対の間の最短の経路で横断するリンクの数です。その距離は、ファブリック内にある ISL リンクによってのみ測定されます。

表 14. 構成の用語と定義 (続き)

用語	定義
オーバー・サブスクリプション	<p>最も負荷の重い ISL 上にあるトラフィック、または複数の ISL がこれらのスイッチの間で並列になっているトラフィックに対する、イニシエーター N ノード接続上にあるトラフィックの合計の比率。この定義は、対称ネットワークと、すべてのイニシエーターから均等に適用され、すべてのターゲットに均等に送られる特定のワークロードを前提にしています。対称ネットワークとは、すべてのイニシエーターが同じレベルで接続され、すべてのコントローラーが同じレベルで接続されることを意味します。</p> <p><b>注:</b> SAN ボリューム・コントローラーは、バックエンド・トラフィックを同じ対称ネットワークに書き込みます。バックエンド・トラフィックはワークロードによって異なります。したがって、100% の読み取りヒットが与えるオーバー・サブスクリプションと、100% 書き込みミスが与えるオーバー・サブスクリプションとは、違うものです。1 以下のオーバー・サブスクリプションがあると、ネットワークは非ブロッキングです。</p>
バーチャル SAN (VSAN)	VSAN は仮想ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) です。
冗長 SAN (redundant SAN)	いずれか 1 つのコンポーネントに障害が起ころうとしても、SAN 内の装置間の接続は維持される (パフォーマンスは低下する可能性がある) SAN 構成の 1 つ。冗長 SAN を作成するには、SAN を 2 つの独立した同等 SAN に分割します。
同等 SAN (counterpart SAN)	冗長 SAN の非冗長部分。同等 SAN は、冗長 SAN のすべての接続性を提供しますが、冗長性はありません。SAN ボリューム・コントローラーは、通常、2 つの同等 SAN からなる冗長 SAN に接続されます。
ローカル・ファブリック (local fabric)	ローカル・クラスターのコンポーネント (ノード、ホスト、およびスイッチ) を接続する SAN コンポーネント (スイッチとケーブル) から構成されるファブリック。SAN ボリューム・コントローラーは、メトロ・ミラーをサポートするので、ローカル・クラスターのコンポーネントとリモート・クラスターのコンポーネントの間には、相当な距離が存在することもあります。
リモート・ファブリック (remote fabric)	リモート・クラスターのコンポーネント (ノード、ホスト、およびスイッチ) を接続する SAN コンポーネント (スイッチとケーブル) から構成されるファブリック。SAN ボリューム・コントローラーは、メトロ・ミラーをサポートするので、ローカル・クラスターのコンポーネントとリモート・クラスターのコンポーネントの間には、相当な距離が存在することもあります。
ローカル/リモート・ファブリック相互接続	ローカル・ファブリックをリモート・ファブリックに接続する SAN コンポーネント。ローカル・クラスターのコンポーネントとリモート・クラスターのコンポーネントの間には、相当な距離が存在することもあります。これらのコンポーネントは、ギガビット・インターフェース・コンバーター (GBIC) によって駆動される単一モードの光ファイバーであるか、または、その他の高機能コンポーネント (チャンネル・エクステンダーなど) である場合があります。

表 14. 構成の用語と定義 (続き)

用語	定義
SAN ボリューム・コントローラー・ファイバー・チャンネル・ポート・ファンイン (SAN ボリューム・コントローラー fibre-channel port fan in)	いずれか 1 つの ・ポートを認識できるホストの数。ある種のコントローラーは、ポートに過度のキューイングが行なわれないように、各ポートを使用するホストの数を制限することを推奨します。ポートに障害が起こるかそのポートへのパスに障害が起こった場合、ホストは別のポートにフェイルオーバーするので、この低下モードでは、ファンイン要件が超過してしまう場合があります。
無効構成 (Invalid configuration)	無効構成では、試行された操作は失敗し、無効になった原因を示すエラー・コードを生成します。
サポートされない構成	正常に操作できる可能性があるが、発生する問題を IBM が解決できると保証できないような構成。通常、このようなタイプの構成では、エラー・ログ・エントリーを作成しません。
有効構成 (valid configuration)	無効でなく、サポートされないものでもない構成。
劣化	障害があったが、その後、無効でなく、またサポートされない状態でもない状態を継続している有効な構成。通常、劣化構成を有効構成に復元するには、修復処置が必要です。
ファイバー・チャンネル・エクステンダー	その他の SAN ファブリック・コンポーネントを接続する長距離通信用装置。一般的に、これらの装置は、ATM、IP、またはその他の長距離通信プロトコルへのプロトコル変換を行います。
メッシュ構成	大規模なスイッチ・ネットワークを作成するよう構成された多数の小さな SAN スイッチが含まれるネットワーク。この構成では、ループを短絡するいくつかのパスを使用して、4 つ以上のスイッチが一緒に 1 つのループに接続されます。この構成の例として、対角線の 1 つに ISL を使用して 1 つのループに接続された 4 つのスイッチが挙げられます。この構成は、SAN ボリューム・コントローラーではサポートされません。

## 構成規則

SAN ボリューム・コントローラー・クラスターの入った Storage area network (SAN) 構成は、さまざまな方法で構成できます。

以下のすべての規則を守れば、SAN ボリューム・コントローラーが入っている SAN 構成は有効なものです。構成には作動できない構成があり、無効 と呼ばれます。

## ストレージ・サブシステム

SAN ファブリック内のストレージ・サブシステムの構成を計画する際は、以下の規則にしたがってください。

クラスターのすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、各装置上のストレージ・サブシステムの同じセットのポートを認識できなければなりません。2 つのノードが、同一装置上の同じセットのポートを認識しないようなこのモードにある操作は劣化しており、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。この規則は、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 WWNN を判別する除外規則をもつ、DS4000 シリーズのようなストレージ・サブシステムに重要な影響を与えることがあります。

SAN ボリューム・コントローラーが別個のホスト装置と RAID をブリッジする構成はサポートされていません。標準的な互換性のマトリックスが、次の Web ページにある「*Supported Hardware List*」という題名の資料に示されています。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

SAN ボリューム・コントローラー・クラスターは、そのストレージ・サブシステムの論理ユニット (LU) をホストと共有してはなりません。このトピックで説明するように、特定の条件のもとでは、ストレージ・サブシステムをホストを共有することが可能です。

ストレージ・コントローラーによっては、SAN ボリューム・コントローラーと、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、分割コントローラーと呼ばれます。いかなる場合でも、ホストまたは別の SAN ボリューム・コントローラーがアクセスできる論理ユニット (LU) に、SAN ボリューム・コントローラーがアクセスできないように、コントローラーと SAN を構成することが重要です。この分割コントローラー構成は、コントローラーの論理ユニット番号 (LUN) のマッピングとマスキングにより調整できます。分割コントローラー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。

コントローラーが SAN ボリューム・コントローラー 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・コントローラーは、コントローラーが 2 つの SAN ボリューム・コントローラー・クラスター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・コントローラーがアクセスできる LU に、SAN ボリューム・コントローラーがアクセスできないように、コントローラーと SAN を構成することが重要です。これは、コントローラーの LUN のマッピングとマスキングにより調整できます。これ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。データ破壊のリスクがあるため、このような構成は使用しないでください。

同じ LU を複数の SAN ボリューム・コントローラー・クラスターに提示するように、1 つのストレージ・サブシステム装置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、データの損失または破壊の発生が検出されない可能性があります。

SAN ボリューム・コントローラーは、サポートされるディスク・コントローラー・システムによって提示される LUN のみを管理するように構成する必要があります。他の装置による操作はサポートされていません。

## **サポートされないストレージ・サブシステム (汎用装置)**

あるストレージ・サブシステムが 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。その装置が、明示してサポートされるストレージ・モデルの 1 つであると認識されると、SAN ボリューム・コントローラーは、ストレージ・サブシステムの既知の必要に合わせて調整される可能性のあるエラー・リカバリー・プログラムを使用します。その装置が認識されない場合は、SAN ボリューム・コントローラーは装置を汎用装置

として構成します。汎用装置は、SAN ボリューム・コントローラーによってアドレス指定される場合、正常に機能しないことがあります。いずれにしても、SAN ボリューム・コントローラーは、汎用装置を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。

## 分割コントローラー構成

SAN ボリューム・コントローラーは、RAID コントローラーによってエクスポートされた LU のみを管理するように構成されています。その他の RAID コントローラーでの操作は不正です。SAN ボリューム・コントローラーを使用して、サポートされる RAID コントローラーにより提示される JBOD の LU のみを管理することは可能ですが、SAN ボリューム・コントローラー自体は RAID 機能を提供しないため、ディスク障害が発生した場合、これらの LU はデータ損失の危険性があることにご注意ください。

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 コントローラーが複数の LU を提示する場合、それぞれの LU を、SAN ボリューム・コントローラーあるいは直接接続ホストが所有することが可能になります。LU が SAN ボリューム・コントローラーおよび直接接続ホストの間で共用されないようにするには、適切な LUN マスキングを準備する必要があります。

分割コントローラー構成では、RAID は LU の一部を SAN ボリューム・コントローラー (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・コントローラーは、MDisk から作成された仮想ディスク (VDisk) を別のホストに提示します。2 つのホスト内のパス指定の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 (ただし、RAID コントローラーが ESS である場合、両方のホストが SDD を使用します)。89 ページの図 18 は、RAID コントローラーが DS4000 であり、RDAC が直接接続ホストのパス指定に使用され、SDD が SAN ボリューム・コントローラーに接続するホストで使用されていることを示しています。ホストは、SAN ボリューム・コントローラーによって、また直接に装置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。

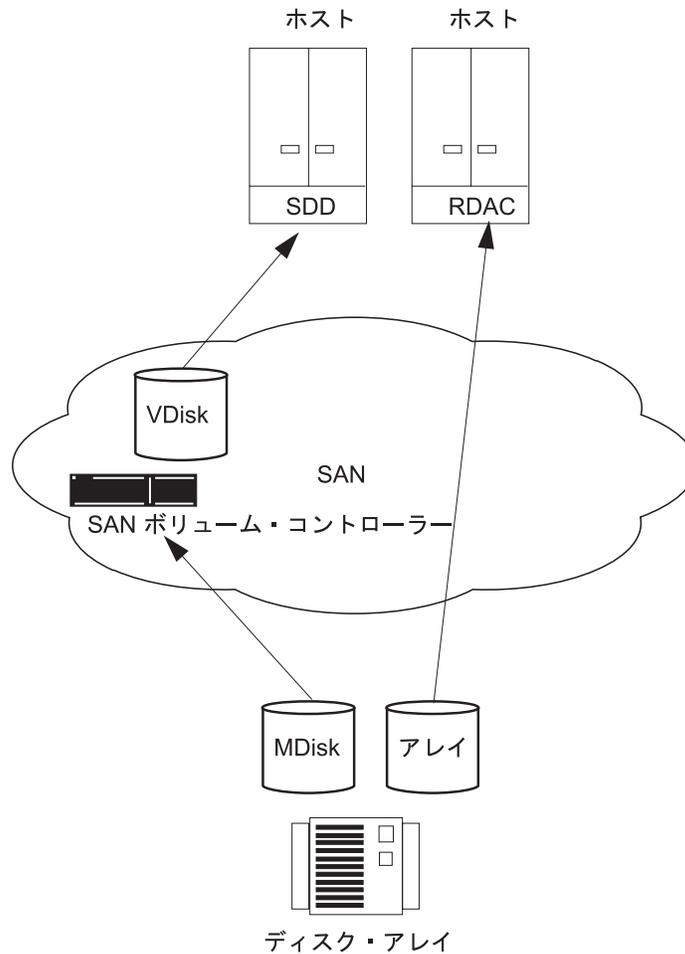


図 18. SAN ボリューム・コントローラーとホストの間で共用されるディスク・コントローラー・システム

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、コントローラーで使用されるマルチパス・ソフトウェアに、SAN ボリューム・コントローラーのマルチパス・ソフトウェアとの互換性があることが必要です。90 ページの図 19 は、直接接続と VDisk の両方で同じ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。

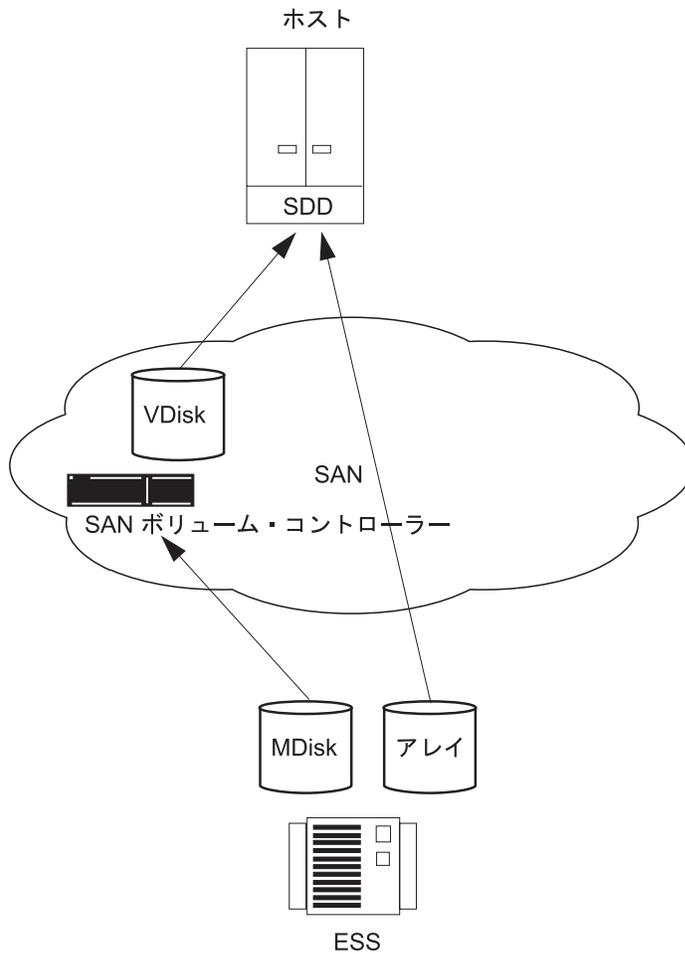


図 19. SAN ボリューム・コントローラーを使用して直接アクセスされる ESS LU

RAID コントローラーが、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（91 ページの図 20 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・コントローラーと同じマルチパス・ドライバーを使用する ESS は 1 つの例です。

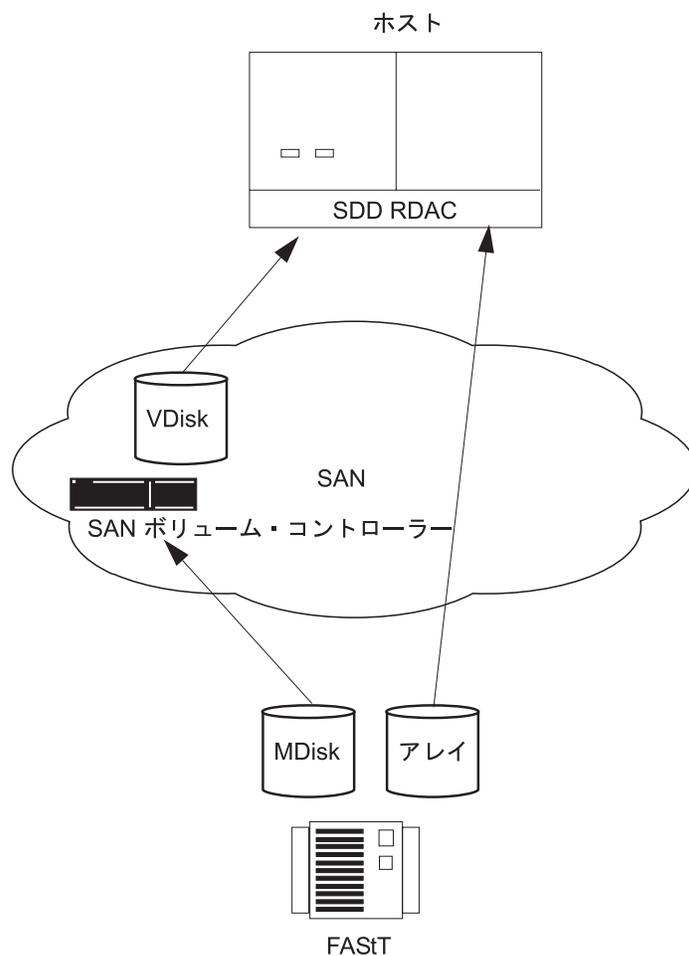


図 20. ホスト上で SAN ボリューム・コントローラーを使用する DS4000 直接接続

### 関連概念

67 ページの『クラスター操作とクォーラム・ディスク』

クラスターが機能するためには、最低そのノードの半分が入っている必要があります。

21 ページの『MDisk』

管理対象ディスク (MDisk) とは、クラスター内のノードが接続されている SAN ファブリックにストレージ・サブシステムがエクスポートした、論理ディスク (通常は RAID またはその区画) です。

## HBA

ユーザーはホスト・バス・アダプター (HBA) の構成規則について精通している必要があります。有効な構成を確保するためには HBA の構成規則を必ず守ってください。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、常時、2 つの HBA が入っています。各 HBA は、2 つのポートを提示している必要があります。1 つの HBA に障害が起こっても、構成は依然として有効で、SAN ボリューム・コントローラー・ノードは低下モードで作動します。1 つの HBA が SAN ボリューム・コントローラー・ノードから物理的に除去された場合、この構成はサポートされなくなります。

異なるホストにある HBA、または、同じホストにある異なる HBA は、別個のゾーンにある必要があります。ここで、「異なる」という表現は、複数のホストが別々のオペレーティング・システムで稼働しているか、またはそれらのホストが別々のハードウェア・プラットフォームであるということを意味しています。たとえば、1 つの HP/UX ホストと、1 つの Windows 2000 サーバー・ホストがある場合、これらのホストは別個のゾーンになければなりません。したがって、同じオペレーティング・システムの複数のレベルは、「同じ」と考えられます。この要件を守らない構成は、サポートされません。

SAN ボリューム・コントローラーは、サポートされている HBA 上にあるホスト・ファイバー・チャンネル・ポートにのみ仮想ディスク (VDisk) をエクスポートするように構成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。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

その他の HBA での操作はサポートされません。

SAN ボリューム・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・チャンネル・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・チャンネル・ポートまたは HBA の数は、ホストのマルチパス・デバイス・ドライバによって指定されます。SAN ボリューム・コントローラーはこの数をサポートしますが、SAN ボリューム・コントローラーの構成規則が適用されません。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 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。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・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。

## ノード

ユーザーは SAN ボリューム・コントローラー・ノードの構成規則について精通している必要があります。有効な構成を確保するためには、SAN ボリューム・コントローラー・ノードの構成規則を必ず守ってください。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、常に、対の形で配置する必要があります。SAN ボリューム・コントローラー・ノードに障害が起こるか、ノードが構成から除去されると、もう一方の SAN ボリューム・コントローラー・ノードは低下モードで作動しますが、構成は依然として有効です。

**注:** 2 つ、4 つ、6 つ、および 8 つのノードをもつ単一の Cisco MDS 9000 から成り立つ構成は、完全に冗長性のあるものではありませんが、有効です。

SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 と SAN ボリューム・コントローラー 2145-4F2 は、同じ入出力グループ内には存在できません。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードには、常に 2 つのホスト・バス・アダプター (HBA) があり、それぞれの HBA には 2 つのポートがあります。1 つの HBA に障害が発生した場合、構成は依然として有効で、SAN ボリューム・コント

ローラー・ノードは低下モードで作動します。1 つの HBA が SAN ボリューム・コントローラー・ノードから物理的に除去された場合、この構成はサポートされなくなります。

それぞれの SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、4 つのポートを介して仮想ディスク (VDisk) を SAN に提示します。各 VDisk には、入出力グループ内の 2 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノードからアクセスできます。ホスト HBA は、SAN ボリューム・コントローラーによって提示される各論理ユニット (LU) への最大 8 つのパスを認識します。ホストは、マルチパスが単一デバイスに解決できる前に、マルチパス・デバイス・ドライバーを実行する必要があります。

光接続に対するサポートは、以下の接続方法について製造メーカーが課するファブリックの規則に基づいています。

- ノードからスイッチへ
- 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)

SAN ボリューム・コントローラー・ノードとそのスイッチの間での接続の場合、次の光接続がサポートされます。

- 短波の光ファイバー
- 10 km までの長波の光ファイバー

高出力のギガビット・インターフェース・コンバーター (GBIC) および 10 km を超える長波ファイバー接続はサポートされていません。

クラスタのフェイルオーバー操作を確実なものにするために、クラスタ内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、同じ IP サブネットに接続されている必要があります。

ネットワークを介した、SAN ボリューム・コントローラーからホストへのパスの数は、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。SAN ボリューム・コントローラーには、ノードごとに 4 つのポートがあり、入出力グループ内に 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、VDisk へのパスの数は、 $8 \times$  (ホスト・ポートの数) になります。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、信号ケーブルと電源ケーブルを結合するために提供されたケーブルを使用して、無停電電源装置 (UPS) に接続する必要があります。

## 電源要件

ユーザーは電源要件の構成規則について精通している必要があります。有効な構成を確保するためには電源要件の構成規則を必ず守ってください。

無停電電源装置 (UPS) は、その無停電電源装置が電力を供給する SAN ボリューム・コントローラー・ノードが収容されているのと同じラックに置く必要があります。SAN ボリューム・コントローラー 2145-8F2 は、2145 無停電電源装置 (2145 UPS) では動作しないので、2145 無停電電源装置 1U (2145 UPS-1U) に接続する必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーと UPS の間を接続する電源ケーブルと信号ケーブルの組み合わせは、2 メートルの長さです。SAN ボリューム・コントローラーと UPS を正しく機能させるためには、電源ケーブルと信号ケーブルの両方に接続しなければなりません。

## ファイバー・チャネル・スイッチ

ユーザーはファイバー・チャネル・スイッチの構成規則について精通している必要があります。有効な構成を確保するためにはファイバー・チャネル・スイッチの構成規則を必ず守ってください。

SAN には、サポートされているスイッチだけが入っ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。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

SAN に冗長ファブリックを組み込んで、Single Point of Failure が起こらないようにするために、SAN は 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) で構成される必要があります。1 つの SAN ファブリックに障害が起こった場合、構成は低下モードになりますが、その構成は依然として有効です。SAN にファブリックが 1 つしかない場合は、それは依然として有効な構成ではありますが、ファブリックの障害のためにデータへのアクセスが失われる可能性があります。したがって、ファブリックが 1 つの SAN では、Single Point of Failure が発生する可能性があります。

5 つ以上の SAN をもつ構成はサポートされません。

スイッチと SAN ボリューム・コントローラーの間の接続は、1 Gbps または 2 Gbps で作動でき、光ファイバーを使用します。しかし、単一クラスターにある SAN ボリューム・コントローラーのすべてのポートは、1 つの速度で実行されなければなりません。単一クラスター内の、ノードからスイッチへの接続において、異なった速度で実行される構成は無効です。ファブリックでは、速度の混合は許されます。低速を使用して距離を拡張するか、または 1 Gbps のレガシー・コンポーネントを利用することができます。

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同等 SAN に接続されている必要があります。ホストとノードの間、またはコントローラーとノードの間の直接接続を使用する構成はサポートされていません。スイッチのメッシュから作成された SAN はサポートされません。

すべてのバックエンド・ストレージは、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、バックエンド・ストレージの冗長コントローラーからの複数接続は許されています。バックエンド・ストレージの各冗長ディスク・コントローラー・システムと、各同等 SAN の間の接続を行なう必要はありません。たとえば、DS4000 に 2 つの冗長コントローラーが入っている DS4000 構成では、通常 2 つのコントローラーのミニハブだけが使用されます。DS4000 コントローラー A は、対応する SAN A に接続され、

DS4000 のコントローラー B は、対応する SAN B に接続されます。ホストとコントローラーの間の直接接続を使用する構成は、すべてサポートされません。

**重要:** SAN ボリューム・コントローラーのデフォルトの転送速度は 2 Gbps です。ご使用の環境が 1 Gbps のスイッチを使用するようにセットアップされている場合は、スイッチ速度を転送速度に設定する必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーを、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、SAN ボリューム・コントローラー・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ための次の優先順位はストレージ・コントローラーであり、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 のスイッチ構成では、スイッチ製造メーカーの構成規則を守る必要があります。これらの規則は、スイッチの構成に制限を加えることがあります。製造メーカーの規則の範囲外で実行され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・ノードが、バックエンド・ストレージとフロントエンド HBA を見ることができるよう、スイッチを構成する必要があります。ただし、フロントエンド HBA とバックエンド・ストレージは同じゾーンにあってはなりません。これらの規則を順守しない構成はサポートされません。

ホストまたは別の SAN ボリューム・コントローラーがアクセスできる LU に、SAN ボリューム・コントローラーがアクセスできないように、コントローラーと SAN を構成することが重要です。これは、コントローラーの LUN のマッピングとマスキングにより調整できます。

SAN ボリューム・コントローラー・クラスター内のすべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、各バックエンド・コントローラーにある同じセットのバックエンド・ストレージ・ポートを認識できなければなりません。2 つのノードが同じコントローラーにある異なるセットのポートを認識する場合、操作は劣化し、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、ストレージ区画をマッピングできる HBA ワールドワイド・ノード名 (WWNN) に対して排他的な規則を課す DS4000 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ます。

それぞれの SAN ボリューム・コントローラーは、4 つのポートを持っているので、特定の SAN ボリューム・コントローラー・ポートを、ノード間通信専用、ホストへの通信専用、または、バックエンド・ストレージへの通信専用として使用するよう、これらのスイッチをゾーン分けすることができます。どのような構成であっても、各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、SAN ファブリック全体に接続され続けている必要があります。SAN を 2 つに分割するために、ゾーニングを使用してはなりません。

## 単一の SAN ファブリック内での製造メーカー・スイッチの混合

個々の SAN ファブリック内では、次の製品を例外として、スイッチは同じ製造メーカーのものでなければなりません。

- BladeCenter®。詳しくは、ご使用の BladeCenter に付属の資料を参照してください。
- 対応関係にあるファブリックの 1 対 (例えば、ファブリック A とファブリック B) が冗長 SAN 提供する場合、各ファブリックが単一の製造メーカーからのスイッチのみを含んでいれば、SAN ボリューム・コントローラー構成に異なる製造メーカーのスイッチを混合することができます。したがって、対応関係にある 2 つの SAN に異なる製造メーカーのスイッチを組み込むことができます。
- SAN ボリューム・コントローラーは、Cisco MDS 9000 ファミリーのスイッチおよびディレクター製品のインターオペラビリティ・モードを、次のような制限付きでサポートします。
  - Cisco MDS 9000 は、MDS インターオペラビリティ・モード 1、2、または 3 を使用して、マルチベンダー・ファブリック・ゾーンが接続された Brocade および McData スイッチ/ディレクター製品に接続されていることが必要です。
  - SAN ボリューム・コントローラー・クラスター内にある SAN ボリューム・コントローラー・ノードはすべて、同等ファブリックの Cisco 部分に接続されているか、同等ファブリックの McData または Brocade 部分に接続されている必要があります。これは、Cisco スイッチ・ポートに接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードの部分と、Brocade または McData スイッチ・ポートに接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードの部分をもつ SAN ボリューム・コントローラー・クラスターが、単一のファブリックに存在しないようにするためです。

## ファイバー・チャネル・スイッチおよびスイッチ間リンク

ローカルまたはリモートのファブリックには、各ファブリックに、スイッチ間リンク (ISL) ホップを 4 つ以上入れてはなりません。3 つを超える ISL ホップを使用する構成はサポートされません。メトロ・ミラーの目的でローカル・ファブリックがリモート・ファブリックに接続されている場合、ローカル・ノードとリモート・ノードの間の ISL ホップ・カウントは 7 を超えてはなりません。したがって、ローカル・クラスターまたはリモート・クラスターの内部 ISL カウントが 3 より小さい場合、ISL ホップ数によっては、ローカル・クラスターとリモート・クラスターの間のカスケード・スイッチ・リンク内で使用できることがあります。

**注:** 複数の ISL を並行して使用する場合、トランキングを使用する必要があります。

ローカル・ファブリックにあるスイッチと、リモート・ファブリックにあるスイッチの間では、ローカル・ファブリックとリモート・ファブリックの相互接続は、ただ 1 つの ISL ホップでなければなりません。言い換えれば、これは、長さが最大 10 km の単一モードのファイバーでなければなりません。その他のローカルまたはリモートのファブリックの相互接続を使用する構成はサポートされません。

ISL が使用されている場合は、それぞれの ISL オーバー・サブスクリプションが 6 を超えてはなりません。それ以上高い値を使用する構成はサポートされません。

同じクラスター内のノード間のスイッチ間リンクでは、ISL は Single Point of Failure であると見なされます。このことは、図 21 に図示されています。

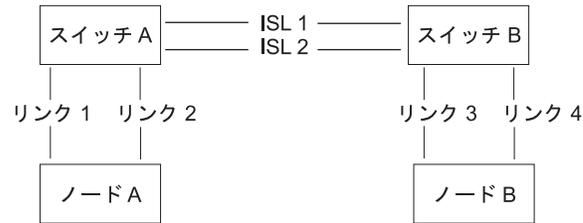


図 21. クラスター内のノード間でスイッチ間リンクがあるファブリック

リンク 1 またはリンク 2 に障害が起こった場合でも、クラスター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、クラスター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 が存在する場合に、ファイバー・チャネルのリンク障害の結果、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。このことは、図 22 に図示されています。

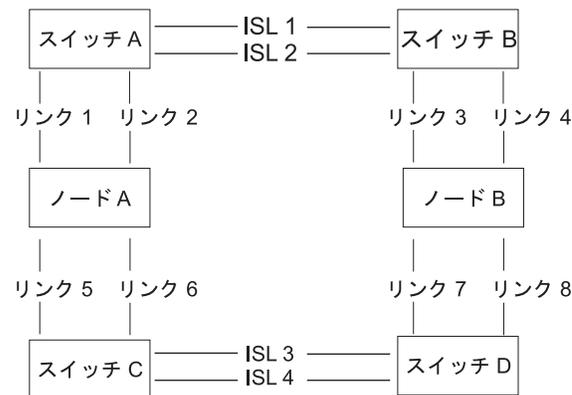


図 22. ISL のある冗長構成のファブリック

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、クラスター上の通信には障害が起きません。

## 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・コントローラー

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・クラスター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度を提供するので、1 つの

ディレクター・クラス・スイッチで、複数のスイッチを使用する 1 つの SAN を置き換えることができます。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度のみを提供します。物理的損傷（たとえば、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の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、物理的な損傷に対して総合的な冗長度とより多くの保護を、広い領域のネットワークで提供することができます。

---

## 構成要件

ユーザーは SAN ボリューム・コントローラーの構成要件について精通している必要があります。有効な構成を確保するためには SAN ボリューム・コントローラーの構成要件を必ず守ってください。

以下のステップを実行してから、SAN ボリューム・コントローラーを構成する必要があります。

1. 貴社担当の IBM サービス技術員が SAN ボリューム・コントローラーをインストールしている必要があります。
2. ご使用のディスク・コントローラー・システムをインストールして構成し、仮想化する予定の RAID リソースを作成します。データの消失を防ぐため、ある種の冗長性を備えた RAID、すなわち RAID 1、RAID 10、RAID 0+1、または RAID 5 のみを仮想化してください。1 つの物理ディスクの障害によって多数の仮想ディスク (VDisk) に障害が起こる可能性があるため、RAID 0 は使用しないでください。RAID 0 は、他のタイプの RAID と同様に、データ・ストライピングによって使用可能な容量を使用して、費用効率の高いパフォーマンスを提供します。ただし、RAID 0 は、冗長度 (RAID 5) またはミラーリング (RAID 10) のためにパリティ・ディスク・ドライブを提供することはありません。

パリティ保護された RAID (たとえば RAID 5) を作成するときは、各アレイでいくつコンポーネント・ディスクを使用するかを考慮してください。より多くのディスクを使用するほど、同じ合計容量に対して可用性を提供するために必要なディスクの数 (アレイ当たり 1 つ) は少なくなります。しかし、使用するディスクが多くなれば、ディスク障害の後で交換ディスクを再ビルドするのにかかる時間が長くなります。再ビルド期間の間にもう 1 つのディスク障害が起こった場合、アレイ上のすべてのデータは失われます。多数のメンバー・ディスクでのディスク障害によって、より多くのデータが影響を受け、その結果、ホット・スペアに再ビルドを行っている間にパフォーマンスの低下が生じ、再ビルドが完了する前にもう 1 つのディスクに障害が起こると、より多くのデータが危険にさらされます。ディスクの数が少なくなるほど、書き込み操作がストライプ全体 (ストライプ・サイズ x メンバー数 - 1) にわたって行われる可能性が高くなります。この場合、ディスク書き込み操作の前にディスク読み取りが行われる必要はないので、書き込み操作のパフォーマンスは向上します。可用性を提供する必要があるディスク・ドライブの数は、アレイが小さすぎると受け付けられないことがあります。

疑わしい場合には、6 つから 8 つまでのメンバー・ディスクのアレイを作成してください。

適度に小さい RAID を使用すれば、同じタイプの新しい RAID を追加することによって、管理対象ディスク (Mdisk) グループを拡張しやすくなります。可能である場合には、同じタイプの複数の RAID 装置を構成してください。

ミラーリングを使用して RAID アレイを作成すると、各アレイ内のコンポーネント・ディスクの数は、冗長度またはパフォーマンスに影響を与えません。

大部分のバックエンド・ディスク・コントローラー・システムは、RAID を複数の SCSI 論理ユニット (LU) に分割できるようにしています。SAN ボリューム・コントローラーで使用する新しいストレージを構成する際に、アレイを分割する必要はありません。新しいストレージは 1 つの SCSI LU として提示されます。これにより、MDisk と RAID の間に 1 対 1 の関係が与えられます。

**重要:** MDisk グループの中のアレイが失われると、そのグループにあるすべての MDisk へのアクセスが失われることになる場合があります。

3. スイッチをインストールして構成し、SAN ボリューム・コントローラーが必要とするゾーンを作成します。1 つのゾーンには、すべてのディスク・コントローラー・システムと SAN ボリューム・コントローラー・ノードが入っている必要があります。複数のポートがあるホストの場合、各ホスト・ファイバー・チャンネル・ポートが、クラスター内の各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードの 1 つのファイバー・チャンネル・ポートに正確にゾーン分けされていることを、スイッチ・ゾーニングを用いて確認してください。マスター・コンソール、およびそのスイッチに接続されている SAN ボリューム・コントローラー・ポートのすべてが組み込まれているそれぞれのファイバー・チャンネル・スイッチ上で、ゾーンをセットアップしてください。
4. SAN ボリューム・コントローラーが冗長パスをディスクにエクスポートするようになりたい場合は、SAN ボリューム・コントローラーに接続されているすべてのホストにマルチパス・デバイスをインストールする必要があります。そうしない場合は、構成が本来もっている冗長度を使用することはできません。次の Web サイトからサブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) をインストールしてください。

<http://www.ibm.com/server/storage/support/software/sdd.html>

5. SAN ボリューム・コントローラー・マスター・コンソールをインストールし、構成します (「*IBM TotalStorage* マスター・コンソール インストールとユーザーのガイド」を参照)。マスター・コンソールと SAN ボリューム・コントローラーの間の通信は、セキュア・シェル (SSH) と呼ばれるクライアント/サーバー・ネットワーク・アプリケーションのもとで実行されます。SSH サーバー・ソフトウェアは、各 SAN ボリューム・コントローラー・クラスターにあらかじめ備わっています。PuTTY と呼ばれる SSH クライアント・ソフトウェアが、すでにマスター・コンソールにインストールされています。ユーザーは、PuTTY を使用してマスター・コンソール上に SSH クライアント鍵ペアを構成する必要があります。
  - a. SAN ボリューム・コントローラーは、マスター・コンソールにプリインストールされている SAN ボリューム・コントローラー・コンソールの Web ベース・アプリケーションを使用して構成できます。

**注:** また、マスター・コンソールと一緒に提供されている CD-ROM を使用してマスター・コンソールを別のマシン (ユーザー提供のもの) にインストールすることもできます。

- b. SAN ボリューム・コントローラーは、CLI コマンドを用いて構成することができます。
- c. SSH クライアントは、CLI コマンドを使用したい場合だけインストールすることができます。マスター・コンソール以外のホストから CLI を使用したい場合は、ホストに SSH クライアントがインストールされていることを確認してください。

**注:**

- AIX は、インストール済みの SSH クライアントと同梱で配布されます。
- Linux<sup>®</sup> は、インストール済みの SSH クライアントと同梱で配布されません。
- Windows の場合は PuTTY を使用してください。

ユーザーと IBM サービス技術員が初期の準備ステップを完了したら、以下のステップを実行してください。

1. ノードをクラスターに追加し、クラスター・プロパティをセットアップする。
2. MDisk から MDisk グループを作成し、VDisk を作成できるストレージのプールを作成する。
3. VDisk をマップすることができるホスト・バス・アダプター (HBA) ファイバー・チャンネル・ポートからホスト・オブジェクトを作成する。
4. ご使用の MDisk グループで使用可能な容量から VDisk を作成する。
5. 必要に応じてホストでディスクを使用できるように、VDisk をホスト・オブジェクトにマップする。
6. オプションで、必要に応じて、コピー・サービス (FlashCopy およびメトロ・ミラー) オブジェクトを作成する。

**関連概念**

23 ページの『MDisk グループ』

管理対象ディスク (*Mdisk*) グループ は、指定された仮想ディスク (VDisk) の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。

**関連資料**

94 ページの『ファイバー・チャンネル・スイッチ』

ユーザーはファイバー・チャンネル・スイッチの構成規則について精通する必要があります。有効な構成を確保するためにはファイバー・チャンネル・スイッチの構成規則を必ず守ってください。

---

## 第 7 章 SAN ボリューム・コントローラーのサポートされる環境

IBM Web サイトでは、SAN ボリューム・コントローラーのサポートされる環境についての最新情報が提供されています。

これには、以下のものが含まれます。

- ホスト接続
- 物理ディスク・ストレージ・システム
- ホスト・バス・アダプター
- スイッチ

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。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

### サポートされるホスト接続

IBM Web サイトでは、サポートされるホスト接続のオペレーティング・システムについての最新情報が提供されています。

サポートされるホスト接続のオペレーティング・システムのリストについては、下記の 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。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

### サポートされるストレージ・サブシステム

IBM Web サイトでは、サポートされる物理ディスク・ストレージ・システムについての最新情報が提供されています。

サポートされるストレージ・システムのリストについては、次の SAN ボリューム・コントローラーの Web サイトを参照してください。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

### サポートされるファイバー・チャネルのホスト・バス・アダプター

IBM Web サイトでは、サポートされるホスト・バス・アダプターについての最新情報が提供されています。

ホスト・バス・アダプター (HBA) が最小必要要件以上であることを確認してください。

サポートされる HBA のリスト、および、特定のファームウェア・レベルと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。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

## サポートされるスイッチ

IBM Web サイトでは、サポートされるファイバー・チャンネル・スイッチについての最新情報が提供されています。

スイッチが最小必要要件以上であるか確認してください。

SAN には、サポートされているスイッチだけが入っていなければなりません。

最新モデルとファームウェア・レベルについては、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

他のスイッチを使用した操作はサポートされていません。

---

## サポートされるファイバー・チャンネル・エクステンダー

SAN ボリューム・コントローラーでサポートされるハードウェアは頻繁に変更されます。

サポートされる最新のハードウェアについては、次の IBM Web サイトを参照してください。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

## 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

SAN ポリリューム・コントローラー・マスター・コンソールに備わっている主なアクセシビリティ機能は、次のとおりです。

- 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。スクリーン・リーダー（読み上げソフトウェア）のうちでテスト済みのものは、JAWS v4.5 および IBM ホームページ・リーダー v3.0 です。
- マウスの代わりにキーボードを使用して、すべての機能を操作することができます。

### 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、SAN ポリリューム・コントローラー・コンソール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。

- 次のリンク、ボタン、またはトピックに進むには、フレーム（ページ）内で Tab を押す。
- ツリー・ノードを展開または縮小するには、それぞれ → または ← を押す。
- 次のトピック・ノードに移動するには、V または Tab を押す。
- 前のトピック・ノードに移動するには、^ または Shift+Tab を押す。
- 一番上または一番下までスクロールするには、それぞれ Home または End を押す。
- 戻るには、Alt+← を押す。
- 先に進むには、Alt+→ を押す。
- 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。
- 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。
- 選択するには、Enter を押す。

### 資料へのアクセス

Adobe Acrobat Reader を使用して、PDF の SAN ポリリューム・コントローラーの資料を表示することができます。PDF は、以下の Web サイトにあります。

<http://www.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

#### 関連資料

xiv ページの『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』  
この製品に関連する他の資料のリストが、参照用に提供されています。

## 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。

〒106-0032  
東京都港区六本木 3-2-31  
IBM World Trade Asia Corporation  
Licensing

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。

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おりません。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。

---

## 商標

以下は、IBM Corporation の商標です。

- AIX
- BladeCenter
- Enterprise Storage Server
- FlashCopy
- IBM
- IBM eServer
- IBM TotalStorage
- System p5
- System z9
- TotalStorage
- xSeries

Intel 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。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは、Sun Microsystems, Inc. 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。

Microsoft および Windows 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。

Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における商標です。

他の会社名、製品名およびサービス名などはそれぞれ各社の商標または登録商標です。

---

## 注記の定義

特別な注記を示すために使用している書体の規則を正しく理解してください。

以下の注記は、特別な意味を伝えるためにこのライブラリー全体で使用されています。

### 危険:

この注記は、致命的な危険をもたらす可能性がある、すなわち極めて危険な状況を示します。「危険」の注記は、致命的な危険をもたらす可能性がある、すなわち極めて危険な手順、ステップあるいは状況の説明の直前に記載してあります。
--

### 警告:

この注記は、人身に危険をもたらす可能性がある状況を示します。「警告」の注記は、危険な事態が発生する可能性がある手順のステップまたは状況の説明の直前に記載してあります。

**注意:** この注記は、プログラム、装置、またはデータに損傷をもたらす可能性を示します。「注意」の注記は、損傷が発生する可能性がある説明または状況の直前に記載してあります。

**注:** この注記は、重要なヒント、ガイダンス、またはアドバイスを示します。



本書で使用されている以下の用語とその定義を正しく理解してください。

## ア

### アイドリング (idling)

1 対の仮想ディスク (VDisk) に対してコピー関係が定義されていて、その関係を対象としたコピー・アクティビティーがまだ開始されていない状態。

### アイドリング切断済み (idling-disconnected)

グローバル・ミラー関係において、整合性グループのこの状態にある VDisk が、すべて 1 次役割で作動し、読み取りおよび書き込みの入出力操作を受け付ける状態。

### アイドル (idle)

FlashCopy 関係において、ソースとターゲットの仮想ディスク (VDisk) が両者間にマッピングが存在していても、独立した VDisk として動作する状態。ソースとターゲットの両方に対して、読み取りと書き込みのキャッシングが使用可能になっています。

### アクセス・モード (access mode)

ディスク・コントローラー・システムの論理装置 (LU) に存在する 3 種類のモードの 1 つ。「イメージ・モード (imagemode)」、「管理対象スペース・モード (managed spacemode)」、および「構成解除モード (unconfigured mode)」も参照。

### アプリケーション・サーバー (application server)

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に接続されて、アプリケーションを実行するホスト。

### アレイ (array)

論理ボリュームまたは装置の定義に使用される物理ストレージ装置が配列されたコレクション、つまりグループ。

### イメージ VDisk (image VDisk)

管理対象ディスク (MDisk) から仮想ディスク (VDisk) へのブロックごとの直接変換を行う仮想ディスク。

### イメージ・モード (image mode)

仮想ディスク (VDisk) 内のエクステンツに対して、管理対象ディスク (MDisk) 内のエクステンツの 1 対 1 マッピングを確立するアクセス・モード。「管理対象スペース・モード (managed space mode)」、および「構成解除モード (unconfigured mode)」も参照。

### インスタンス (instance)

あるクラスのメンバーである個々のオブジェクト。オブジェクト指向プログラミングでは、クラスをインスタンス化することにより作成されるオブジェクト。

### インターオペラビリティ (interoperability)

さまざまな機能装置の知識や固有の特徴を知らなくても、そうした装置を使用して、通信、プログラムの実行、データ送受信ができる機能。

### インターネット・プロトコル (IP) (Internet Protocol (IP))

インターネット・プロトコル・スイートの中で、1 つのネットワークまたは複数の相互接続ネットワークを経由してデータをルーティングし、上位のプロトコル層と物理ネットワークとの間で仲介の役割を果たすコネクションレス・プロトコル。

### エージェント・コード (agent code)

クライアント・アプリケーションと装置との間で転送する Common Information Model (CIM) 要求と応答を解釈するオープン・システム標準。

### エクステント (extent)

管理対象ディスクと仮想ディスクの間でデータのマッピングを管理するデータ単位。

### エラー・コード (error code)

エラー条件をユーザーに示す値。

### オーバー・サブスクリプション (oversubscription)

最も負荷の重い Inter-SwitchLinks (ISL) 上にあるトラフィックへのイニシエーター N ノード接続にあるトラフィックの合計の比率。ここで、複数の ISLはこれらのスイッチ同士の間で並列に接続されています。この定義で想定されているのは、対称的なネットワークと特有のワークロードであり、すべてのイニシエーターから均等に適用され、すべてのターゲットに均等に送られます。「対称ネットワーク (*symmetrical network*)」も参照。

### オブジェクト (object)

オブジェクト指向の設計またはプログラミングにおいて、データとそのデータに関連付けられる操作から構成されるクラスの具体的な実現。

### オブジェクト・パス (object path)

ネーム・スペース・パスとモデル・パスから構成されるオブジェクト。ネーム・スペースは Common Information Model (CIM) エージェントが管理する CIMインプリメンテーションへのアクセスを提供し、モデル・パスはそのインプリメンテーション内でのナビゲーションを提供する。

### オブジェクト・モデル (object model)

特定のシステムにおけるオブジェクトについての表現 (ダイアグラムなど)。オブジェクト・モデルは、標準のフローチャート・シンボルに似たシンボルを使用して、そのオブジェクトが属すクラス、それらの互いの関連、それらを固有にする属性、および、オブジェクトが実行できる操作とオブジェクトに実行できる操作を記述する。

### オブジェクト名 (object name)

ネーム・スペース・パスとモデル・パスから構成されるオブジェクト。ネーム・スペースは Common Information Model (CIM) エージェントが管理する CIMインプリメンテーションへのアクセスを提供し、モデル・パスはそのインプリメンテーション内でのナビゲーションを提供する。

### オフライン (offline)

システムまたはホストの継続的な制御下でない機能単位または装置の操作を指す。

**オペレーティング・セット (operating set)**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、協調動作してストレージ・サービスを提供するノードのセット。

**オンライン (online)**

システムまたはホストの継続的な制御下にある機能単位または装置の操作を指す。

**力****カスケード (cascading)**

2 つ以上のファイバー・チャネル・ハブまたはスイッチを接続して、ポートを増やしたり、距離を拡張すること。

**仮想ディスク (VDisk) (virtualdisk (VDisk))**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、ストレージ・エリア・ネットワーク(SAN) に接続したホスト・システムが SCSI ディスクとして認識する装置。

**可用性 (availability)**

個々のコンポーネントに障害が起こった後も、システムの稼働を継続できる(パフォーマンスは低下する可能性がある) ことを指す。

**関係 (relationship)**

グローバル・ミラーにおける、マスター仮想ディスク (VDisk) と補助 VDisk の間の関連。これらの VDisk には、1 次または 2 次の VDisk という属性もある。「補助仮想ディスク (*auxiliary virtual disk*)」、「マスター仮想ディスク (*master virtual disk*)」、「1 次仮想ディスク (*primary virtual disk*)」、「2 次仮想ディスク (*secondary virtual disk*)」も参照。

**管理情報ベース (MIB) (Management Information Base (MIB))**

システム名、ハードウェア番号、または通信構成など、特にシステムの特徴を記述した管理対象情報の Simple Network Management Protocol (SNMP) による部分。関連 MIB オブジェクトの集合は、1 つの MIB と定義される。

**管理対象スペース・モード (managed space mode)**

バーチャリゼーション機能の実行を可能にするアクセス・モード。「イメージ・モード (*image mode*)」、および「構成解除モード (*unconfigured mode*)」も参照。

**管理対象ディスク (MDisk) (managed disk (MDisk))**

新磁気ディスク制御機構(RAID) コントローラーが提供し、クラスターが管理する SCSI 論理装置。MDisk は、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 上のホスト・システムからは見ることができない。

**管理対象ディスク・グループ (managed disk group)**

指定された仮想ディスク (VDisk) のセットのデータすべてをグループ全体で格納している、管理対象ディスク (MDisk) の集合。

**関連 (association)**

参照される 2つのオブジェクト間の関係を定義する 2つの参照を含むクラス。

**ギガバイト (GB) (gigabyte (GB))**

10 進表記では、1 073 741 824 バイト。

### **ギガビット・インターフェース・コンバーター (GBIC) (gigabit interface converter (GBIC))**

ファイバー・チャネル・ケーブルからの光のストリームを、ネットワーク・インターフェース・カードに使用するための電子信号に変換するインターフェース・モジュール。

### **技術変更 (EC) (engineering change (EC))**

製品に適用された、ハードウェアまたはソフトウェアの不良の修正。

### **起動 (trigger)**

コピー関係にある 1 対の仮想ディスク (VDisk) 間で、コピーを開始または再開すること。

### **キャッシュ (cache)**

低速のメモリーや装置に対するデータの読み書きに必要な実効時間を短縮するために使用される、高速のメモリーまたはストレージ・デバイス。読み取りキャッシュは、クライアントから要求されることが予想されるデータを保持する。書き込みキャッシュは、ディスクやテープなどの永続記憶装置にデータを安全に保管できるようになるまで、クライアントによって書き込まれたデータを保持する。

### **休止 (paused)**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、キャッシュ層の下で進行中の I/O アクティビティーすべてをキャッシュ・コンポーネントが静止する処理。

### **協力関係 (partnership)**

グローバル・ミラーにおける 2 つのクラスター間の関係。クラスター協力関係では、一方のクラスターがローカル・クラスターとして定義され、他方のクラスターがリモート・クラスターとして定義される。

### **クォーラム・ディスク (quorum disk)**

クォーラム・データを格納し、クラスターがタイを解決してクォーラムを成立させるために使用する管理対象ディスク (MDisk)。

### **区画 (partition)**

- IBM の定義: ハード・ディスク上の、ストレージの論理分割。
- HP の定義: ホストに対して論理装置として表わされている、コンテナの論理分割。

### **クライアント (client)**

ほかのコンピューター・システムのサービスを要求するコンピューター・システムまたはプロセス、あるいは通常はサーバーと呼ばれるプロセス。複数のクライアントが 1 台の共通サーバーへのアクセスを共用する。

### **クライアント・アプリケーション (client application)**

Common Information Model(CIM) 要求を、装置の CIMエージェントに対して開始するストレージ管理プログラム。

### **クラス (class)**

特定の階層内のオブジェクトの定義。クラスにはプロパティーとメソッドを付けることができ、関連のターゲットとして使用できる。

**クラスター (cluster)**

SAN ボリューム・コントローラーで、単一の構成およびサービス・インターフェースを提供する 1 対のノード。

**グレイン (grain)**

FlashCopy ビットマップにおいて、単一のビットによって表されるデータの単位。

**グローバル・ミラー (Global Mirror)**

SAN ボリューム・コントローラーにおけるコピー・サービスの 1 つ。このサービスを使用すると、関係によって指定されたターゲット仮想ディスク (VDisk) に、特定のソース仮想ディスク (VDisk) のホスト・データをコピーできる。

**ゲートウェイ (gateway)**

リンク・レイヤーの上で作動するエンティティ。要求に応じて、1 つのネットワークが使用するインターフェースとプロトコルを他の識別されたネットワークが使用する形式に変換する。

**現場交換可能ユニット (field replaceable unit)**

コンポーネントの 1 つに障害が起こったときにその全体が交換されるアセンブリー。場合によっては、現場交換可能ユニットが他の現場交換可能ユニットを含んでいることもある。

**コール・ホーム機能 (Call Home)**

マシンとサービス・プロバイダーをリンクする通信サービス。マシンは、サービスが必要な場合に、このリンクを使用して、IBM または別のサービス・プロバイダーへのコールを行うことができる。サービス担当員は、マシンにアクセスして、エラーや問題ログの表示あるいはトレースやダンプ検索の開始などのサービス作業を実行することができる。

**構成解除モード (unconfigured mode)**

I/O 操作を実行できないモード。「イメージ・モード (*image mode*)」および「管理対象スペース・モード (*managed space mode*)」も参照。

**構成ノード (configuration node)**

構成コマンドのフォーカル・ポイントとして機能し、クラスターの構成を記述するデータを管理するノード。

**高密度波長分割多重方式 (DWDM) (dense wavelength division multiplexing (DWDM))**

少しずつ異なる光周波数を使用して、多数の光信号を 1 つの単一モード・ファイバー上で伝送するテクノロジー。DWDM を使用すると、多数のデータ・ストリームを並列に転送できる。

**コピー・サービス (Copy Services)**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、仮想ディスク (VDisk) をコピーできるようにする 2 つのサービス。FlashCopy およびグローバル・ミラー。

**コピー済み (copied)**

FlashCopy 関係において、コピー関係の作成後にコピーが開始されたことを示す状態。コピー・プロセスは完了しており、ソース・ディスクに対するターゲット・ディスクの従属関係はすでに解消されている。

### コピー中 (copying)

コピー関係にある 1 対の仮想ディスク (VDisk) の状態を記述する状況条件。コピー・プロセスは開始されたが、2 つの仮想ディスクはまだ同期していない。

### コマンド行インターフェース (CLI) (command line interface (CLI))

1 つのテキスト・ストリングを入力コマンドとするコンピューター・インターフェース。

### コンテナ (container)

- IBM の定義: オブジェクトを保持するビジュアル・ユーザー・インターフェース・コンポーネント。
- HP の定義:
  1. 物理装置であれ、物理装置のグループであれ、データを保管することができる任意のエンティティー。
  2. 単一のディスクまたはストレージ・セットとしてリンクされたディスク・グループのドライブを表す、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を作成するのに使用するストレージ・セット・コンテナの例である。

## サ

### サーバー (server)

ネットワークにおいて、他のステーションに接続するためのハードウェアまたはソフトウェア。たとえば、ファイル・サーバー、プリンター・サーバー、メール・サーバーなど。通常、サーバーに要求を行うステーションをクライアントと呼ぶ。

### 最低使用頻度 (LRU) (least recently used (LRU))

最近の使用頻度が最も低いデータが入っているキャッシュ・スペースを識別し、使用可能にするために使用されるアルゴリズム。

### サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD)

IBM 製品のマルチパス構成環境をサポートするために設計された IBM 疑似デバイス・ドライバー。

### 参照 (reference)

関連内のオブジェクトの役割と有効範囲を定義する別のインスタンスを指すポインター。

### 時刻指定コピー (point-in-time copy)

FlashCopy サービスが作成するソース仮想ディスク (VDisk)の瞬間的なコピー。文脈によっては、このコピーは  $T_0$  コピー とも呼ばれます。

指示 イベントのオブジェクト表現。

### システム (system)

1 つ以上のコンピューターまたは関連ソフトウェアからなる機能単位で、プログラムのすべてまたは一部、およびそのプログラムの実行に必要なデータのすべてまたは一部のために共通ストレージを使用する。コンピューター・システムは、スタンドアロンの場合と複数の装置を接続してある場合がある。

**指定保守手順 (directed maintenance procedures)**

クラスターに対して実行できる一連の保守手順。これらの手順は、SAN ボリューム・コントローラー・アプリケーション内から実行され、サービス・ガイドに文書化されている。

**修飾子 (qualifier)**

クラス、関連、指示、メソッド、メソッド・パラメーター、インスタンス、プロパティ、または参照に関する追加情報を提供する値。

**従属書き込み操作 (dependent write operations)**

ボリューム間整合性を維持するために、正しい順序で適用する必要がある一連の書き込み操作。

**順次 VDisk (sequential VDisk)**

単一の管理対象ディスクからのエクステントを使用する仮想ディスク。

**準備中 (preparing)**

グローバル・ミラー関係において、ソース仮想ディスク (VDisk) 用の変更された書き込みデータがキャッシュからフラッシュされた状態。ターゲット VDisk の読み取りデータや書き込みデータは、キャッシュから廃棄されません。

**冗長 SAN (redundant SAN)**

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 構成の 1 つ。この構成では、いずれか 1 つのコンポーネントに障害が起こっても、SAN 内の装置間の接続は維持される (パフォーマンスは低下する可能性がある)。通常、この構成を使用するには、SAN を 2 つの独立した同等 SAN に分割する。「同等 SAN (counterpart SAN)」も参照。

**除外 (exclude)**

エラー条件が発生したために管理対象ディスク (MDisk) をクラスターから除去すること。

**除外済み (excluded)**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、アクセス・エラーが繰り返された後でクラスターが使用から除外されたという、管理対象ディスクの状況。

**初期マイクロコード・ロード (IML) (initial microcode load (IML))**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、実行時コードとノードのデータをメモリーにロードし、初期化する処理。

**新磁気ディスク制御機構 (redundant array of independent disks)**

システムに対しては単一のディスク・ドライブのイメージを提示する、複数のディスク・ドライブの集合。単一の装置に障害が起こった場合は、アレイ内の他のディスク・ドライブからデータを読み取ったり、再生成したりすることができる。

**信頼性 (reliability)**

コンポーネントに障害が起こってもシステムが引き続きデータを戻す能力。

**スーパーユーザー権限 (Superuser authority)**

ユーザーを追加するために必要なアクセス・レベル。

**スイッチ (switch)**

複数のノードが接続するネットワーク・インフラストラクチャー・コンポー

ネット。ハブとは異なり、通常スイッチには内部帯域幅がある。リンク帯域幅の倍数となり、ノード接続を高速に切り替えることができる。典型的なスイッチでは、ノード対のあいだで全リンク帯域幅の伝送を同時に複数処理できる。(S)「ハブ (*hub*)」と対比。

#### 水平冗長検査 (LRC) (longitudinal redundancy check (LRC))

パリティの検査を含む、データ転送中のエラー検査方式。

#### スキーマ (schema)

単一ネーム・スペースに定義され、適用可能であるオブジェクト・クラスのグループ。CIM エージェント内では、サポートされるスキーマは、管理オブジェクト・フォーマット(MOF) によってロードされる。

#### ストライプ・セット (stripeset)

「RAID 0」を参照。

#### ストレージ・エリア・ネットワーク (storage area network (SAN))

コンピューター・システムとストレージ・エレメントの間、およびストレージ・エレメント相互間でのデータ転送を主な目的としたネットワーク。SAN は、物理接続を提供する通信インフラストラクチャー、接続を整理する管理層、ストレージ・エレメント、およびコンピューター・システムで構成されるので、データ転送は安全かつ堅固である。(S)

#### 整合コピー (consistent copy)

グローバル・ミラー関係において、I/O アクティビティの進行中に電源障害が発生した場合でも、ホスト・システムの観点から 1 次 VDisk (仮想ディスク) と同じである 2 次 VDisk のコピー。

#### 整合性 (integrity)

システムが正しいデータのみを戻すか、そうでなければ正しいデータを戻すことができないと応答する能力。

#### 整合性グループ (consistency group)

単一のエンティティとして管理される仮想ディスク間のコピー関係のグループ。

#### 整合停止済み (consistent-stopped)

グローバル・ミラー関係において、2 次仮想ディスク (VDisk) に整合したイメージが含まれているが、そのイメージが 1 次 VDisk には無効かもしれない状態。「整合同期化済み」状態の関係でエラーが発生し、そのために整合性グループのフリーズが強制されたときにこの状態になる。

「create-consistent」フラグを「TRUE」に設定して関係を作成した場合もこの状態になる。

#### 整合同期化済み(consistent-synchronized)

グローバル・ミラー関係において、1 次仮想ディスク (VDisk) に対して、読み取りおよび書き込みの入出力操作のアクセスができる状況条件。2 次 VDisk は、読み取り専用の入出力操作についてアクセスできる。「1 次仮想ディスク (*primary virtual disk*)」および「2 次仮想ディスク (*secondary virtual disk*)」も参照。

#### セキュア・シェル (Secure Shell)

ネットワークを介して他のコンピューターにログインして、リモート・マシンでコマンドを実行したり、マシン間でファイルを移動するプログラム。

**接続 (connected)**

グローバル・ミラー関係において、2 つのクラスターが通信可能なときに生じる状況条件に関する用語。

**切断 (disconnected)**

グローバル・ミラー関係において、2 つのクラスターが通信できないことを指す。

**ゾーニング**

ファイバー・チャネル環境において、仮想の専用ストレージ・ネットワークを形成する複数ポートのグループ。ゾーンのメンバーとなるポートは、相互に通信が可能だが、他のゾーンのポートとは隔離されている。

**装置 (device)**

- CIM エージェントにおいて、クライアント・アプリケーションの要求を処理し、ホストするストレージ・サーバー。
- IBM の定義: コンピューターとともに使用され、一般的にはシステムと直接に相互作用を行わないが、コントローラーによって制御される、機器の部分。
- HP の定義: 物理的な形としては、SCSI バスに接続できる磁気ディスク。この用語は、コントローラー構成の部分となった物理デバイス、すなわち、コントローラーに認識される物理デバイスを示すのにも使用される。ユニット (仮想ディスク) は、装置がコントローラーに認識されるようになった後、装置から作成することができる。

**装置プロバイダー (device provider)**

Common Information Model (CIM) 用のプラグインとなるデバイス固有のハンドラー。CIM オブジェクト・マネージャー (CIMOM) は、デバイスとのインターフェースにこのハンドラーを使用する。

**タ****対称ネットワーク (symmetrical network)**

すべてのイニシエーターが同じレベルで接続され、すべてのコントローラーが同じレベルで接続されるネットワーク。

**対称バーチャリゼーション (symmetric virtualization)**

新磁気ディスク制御機構 (RAID) 形式の物理ストレージを、エクステンと呼ばれる小さなストレージのチャンクに分割するバーチャリゼーション技法。これらのエクステンは、さまざまなポリシーを使用して共に連結され、仮想ディスク (VDisk) を作成する。「非対称バーチャリゼーション (*asymmetric virtualization*)」も参照。

**ダイナミック RAM (DRAM) (dynamic random access memory (DRAM))**

保管データを維持するために、セルが制御信号を繰り返し使用するストレージ。

**正しくない構成 (illegal configuration)**

作動せず、問題の原因を示すエラー・コードを生成する構成。

**中断 (suspended)**

ある問題が原因で、1 対の仮想ディスク (VDisk) のコピー関係を一時的に分断した状況。

**データ・マイグレーション (data migration)**

入出力操作を中断せずに 2 つの物理ロケーション間でデータを移動すること。

**停止 (stop)**

整合性グループ内のコピー関係すべてに対するアクティビティを停止するために使用される構成コマンド。

**停止済み (stopped)**

ある問題が原因で、ユーザーが 1 対の仮想ディスク (VDisk) のコピー関係を一時的に分断した状況。

**ディスク・コントローラー (disk controller)**

1 つ以上のディスク・ドライブ操作を調整および制御し、ドライブ操作をシステム全体の操作と同期化する装置。ディスク・コントローラーは、クラスターが管理対象ディスク (MDisk) として検出するストレージを提供する。

**ディスク・ゾーン (disk zone)**

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) ファブリック内で定義されるゾーン。このゾーン内で、SAN ボリューム・コントローラーはディスク・コントローラーが提示する論理装置を検出し、アドレッシングできる。

**ディスク・ドライブ (disk drive)**

ディスク・ベースの不揮発性ストレージ・メディアを表す標準用語。

**デステージ (destage)**

データをディスク装置に書き出すためにキャッシュが開始する書き込みコマンド。

**テラバイト (terabyte)**

10 進表記では、1 099 511 628 000 バイト。

**同期 (synchronized)**

グローバル・ミラーにおいて、コピー関係にある 1 対の仮想ディスク (VDisk) が両方とも同じデータを格納しているときに生じる状況条件。

**同期ダイナミック RAM (SDRAM) (Synchronous Dynamic Random Access Memory (SDRAM))**

高速化フィーチャーを備えたダイナミック RAM (DRAM)。

**同等 SAN (counterpart SAN)**

冗長ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) の非冗長部分。同等 SAN は、冗長 SAN の接続性をすべて提供するが、冗長性はない。それぞれの同等 SAN は、それぞれの SAN 接続装置に代替パスを提供する。「冗長 SAN (*redundant SAN*)」も参照。

**独立型関係 (stand-alone relationship)**

FlashCopy およびグローバル・ミラーの場合、整合性グループに属さず、整合性グループ属性がヌルになっている関係。

**トポロジー (topology)**

コンピューター・システムまたはネットワークに使用されているコンポーネントの論理的なレイアウトとその相互接続。トポロジーは、通信機能を観点に、どのコンポーネントがどのコンポーネントと直接接続できるかといった問題を処理する。コンポーネントの物理的な位置や相互接続のためのケーブルに関する問題は扱わない。(S)

### ドメイン・ネーム・サーバー (domain name server)

インターネットのプロトコル・スイートにおいて、ドメイン名を IP アドレスにマッピングして、名前をアドレスに変換するサーバー・プログラム。

## ナ

### 入出力 (I/O) (input/output (I/O))

入力処理、出力処理、またはその両方 (並行または非並行) に関する機能単位または通信パス、およびこれらの処理に関するデータを指す。

### 入出力グループ (I/O group)

ホスト・システムに対する共通インターフェースを表す、仮想ディスク (VDisk) とノードの関係の集まり。

### ネーム・スペース (namespace)

Common Information Model (CIM) スキーマが適用される有効範囲。

### ノード (node)

1 つの SAN ボリューム・コントローラー。それぞれのノードは、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に対して、バーチャリゼーション、キャッシュ、およびコピー・サービスを提供する。

### ノード・ポート (node port (N\_port))

ノードをファブリックまたは他のノードに接続するポート。N\_port は、他のノードのファブリック・ポート (F\_port) または他の N\_port に接続する。N\_port は、接続されているシステムとの間で送受信されるメッセージ単位の作成、検出、およびフローを処理する。N\_port は、Point-to-Point リンクのエンドポイント。

### ノード・レスキュー (node rescue)

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、有効なソフトウェアがノードのハード・ディスクにインストールされていない場合に、同じファイバー・チャンネル・ファブリックに接続している別のノードからそのノードにソフトウェアをコピーできるようにする処理。

### ノード名 (node name)

ノードに関連付けられる識別名。(SNIA)

## ハ

### バーチャリゼーション (virtualization)

ストレージ業界における概念の 1 つ。バーチャリゼーションでは、複数のディスク・サブシステムを含むストレージ・プールを作成する。これらのサブシステムはさまざまなベンダー製のものを使用できる。プールは、仮想ディスクを使用するホスト・システムから認識される、複数の仮想ディスクに分割できる。

### バーチャリゼーション・ストレージ (virtualized storage)

Virtualization Engine によるバーチャリゼーション技法が適用された物理ストレージ。

### バーチャル・ストレージ・エリア・ネットワーク (virtual storage area network (VSAN))

SAN 内のファブリック。

**ハードコーディング (hardcoded)**

静的にエンコードされていて、変更を意図されていないソフトウェア命令に関する語。

**パートナー・ノード (partner node)**

このノードが属する入出力グループ内のほかのノード。

**ハブ (hub)**

分岐接続のバスやループ上で、ノードが物理的に接続されている通信インフラストラクチャー装置。物理的なケーブルの管理を改善するために、イーサネットやファイバー・チャネル・ネットワークでよく使用される。ハブは、そのハブが含まれるネットワークの論理ループ・トポロジーを維持し、物理的星印レイアウトの「ハブとスポーク」を作成する。スイッチと異なり、ハブは帯域幅を集約しない。ハブは、動作中にバスにノードを追加したり、削除できる。(S)「スイッチ (switch)」と対比。

**パワーオン自己診断テスト (power-on self-test)**

サーバーまたはコンピューターが、オンになったときに実行する診断テスト。

**非 RAID (non-RAID)**

新磁気ディスク制御機構 (RAID) に入っていないディスク。IBM の定義: 新磁気ディスク制御機構 (RAID) にはないディスク。HP の定義: 「JBOD」を参照。

**非対称バーチャリゼーション (asymmetric virtualization)**

バーチャリゼーション技法の 1 つで、Virtualization Engine がデータ・パスの外部にあり、メタデータ・スタイルのサービスを実行する。メタデータ・サーバーにはすべてのマッピング・テーブルとロック・テーブルが格納されるが、ストレージ・デバイスにはデータのみが格納される。「対称バーチャリゼーション (symmetric virtualization)」も参照。

**ブール (Boolean)**

ジョージ・ブールが定式化した代数方程式を利用したプロセス。

**ファイバー・チャネル (fibre channel)**

最高 4 Gbps のデータ速度で、コンピューター装置間でデータを伝送する技術。特に、コンピューター・サーバーを共用ストレージ・デバイスに接続する場合や、ストレージ・コントローラーとドライブを相互接続する場合に適している。

**ファイバー・チャネル・エクステンダー (fibre-channel extender)**

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) ファブリック・コンポーネントを相互接続する長距離通信装置。

**ファジー・コピー (fuzzy copy)**

グローバル・ミラーにおいて、非同期モード実行中に提供されるコピー。ターゲット仮想ディスク (VDisk) は、すべての時点でソース VDisk と整合性があるとは限らない。ホスト・アプリケーションがデータをソース VDisk に書き込み、書き込み操作の最終状況を受け取ってから、ターゲット VDisk にデータが実際に書き込まれる。

**ファブリック (fabric)**

ファイバー・チャネル・テクノロジーにおいて、スイッチなどのルーティン

グ構造が、アドレス指定された情報を受け取り、適切な宛先に発送すること。ファブリックは、複数のスイッチから構成される場合もある。複数のファイバー・チャンネル・スイッチが相互に接続されている場合、それらはカスケードされていると表現される。「カスケード (cascading)」も参照。

#### **ファブリック・ポート (fabric port (F\_port))**

ファイバー・チャンネル・ファブリックを構成するポート。ファイバー・チャンネル・ファブリック上の F\_port は、ノード上のノード・ポート (N\_port) に接続する。

#### **フェイルオーバー (failover)**

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、システムの一方向の冗長部分が、障害を起こしたシステムの他方の部分のワークロードを引き受けるときに実行される機能。

#### **不整合 (inconsistent)**

グローバル・ミラー関係において、1次仮想ディスク (VDisk) に対する同期が行われている 2 次仮想ディスク (VDisk) に関することを指す。

#### **不整合コピー中 (inconsistent-copying)**

グローバル・ミラー関係において、1 次仮想ディスク (VDisk) に対して、読み取りおよび書き込みの入出力 (I/O) 操作のアクセスができ、2 次 VDisk はどちらの操作もできない状態。「不整合停止済み」状態の整合性グループに「start」コマンドを実行すると、この状態になる。「アイドル」または「整合停止済み」状態の整合性グループにforce オプションを付けて「start」コマンドを実行した場合にもこの状態になる。

#### **不整合切断済み (inconsistent-disconnected)**

グローバル・ミラー関係において、整合性グループのこの状態にある仮想ディスク (VDisk) が2 次役割で作動し、読み取りおよび書き込みの入出力操作をどちらも受け付けない状態。

#### **不整合停止済み (inconsistent-stopped)**

グローバル・ミラー関係において、1 次仮想ディスクは読み取りおよび書き込み入出力操作を利用できるが、2 次仮想ディスクは読み取りも書き込みも入出力操作が利用できないときに生じる状態を指す。

#### **ブレード (blade)**

ある数量のコンポーネント (ブレード) を受け入れるように設計されているシステム内のコンポーネントの 1 つ。たとえば、マルチプロセッシング・システムにプラグインする個別のサーバー、あるいはスイッチへの接続を追加する個別のポート・カードなどはブレードの例。通常、ブレードはホット・スワップ可能なハードウェア・デバイス。

#### **ブロック (block)**

ディスク・ドライブ上のデータ・ストレージの単位。

#### **ブロック・バーチャリゼーション (block virtualization)**

1 つ以上のブロック・ベース (ストレージ) のサービスを仮想化すること。集約的でレベルが高く、豊かかつ簡単で安全な新規ブロック・サービスを顧客に提供することを目的とする。ブロック・バーチャリゼーション機能はネスト化できる。ディスク・ドライブ、RAID システム、ボリューム・マネー

ジャーなどは、すべてある形式のブロック・アドレスを実行し、(異なる)ブロック・アドレスのマッピングや集約を行う。「バーチャリゼーション (*virtualization*)」も参照。

#### プロパティ (property)

Common Information Model (CIM) において、クラスのインスタンスの特徴を示すために使用される属性。

#### 並行保守

装置が作動可能なときに、装置で実行されるサービス。

#### ペタバイト (PB) (petabyte (PB))

10 進表記では、1 125 899 906 842 624 バイト。

#### ポート (port)

ファイバー・チャンネルを介してデータ通信 (送受信) を実行する、ホスト、SAN ボリューム・コントローラーまたはディスク・コントローラー・システム内の物理エンティティ。

#### ポート ID (port ID)

ポートを識別する。

#### 補助仮想ディスク (auxiliary virtual disk)

データのバックアップ・コピーを格納し、災害時回復シナリオに使用される仮想ディスク。「マスター仮想ディスク (*master virtual disk*)」も参照。

#### ホスト (host)

ファイバー・チャンネル・インターフェースを介して SAN ボリューム・コントローラー に接続されるオープン・システム・コンピューター。

#### ホスト ID (host ID)

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、論理装置番号 (LUN) マッピングの目的でホスト・ファイバー・チャンネル・ポートのグループに割り当てられる数値 ID 。それぞれのホスト ID ごとに、仮想ディスクに対する SCSI ID の別個のマッピングがある。

#### ホスト・ゾーン (host zone)

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) ファブリック内で定義されるゾーン。このゾーン内でホストが SAN ボリューム・コントローラーをアドレス指定できる。

#### ホスト・バス・アダプター (HBA) (host bus adapter (HBA))

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、PCI バスなどのホスト・バスをストレージ・エリア・ネットワークに接続するインターフェース・カード。

#### ボリューム間整合性 (cross-volume consistency)

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、アプリケーションが複数の仮想ディスクにわたる従属書き込み操作を実行したときに、仮想ディスク間の整合性を保証する整合性グループのプロパティ。

#### 保留 (pend)

イベントが発生するまで待機させること。

## マ

### マイグレーション (migration)

「データ・マイグレーション (data migration)」を参照。

### マスター仮想ディスク (master virtual disk)

データの実動コピーを格納し、アプリケーションがアクセスする仮想ディスク (VDisk)。「補助仮想ディスク (auxiliary virtual disk)」も参照。

### マッピング (mapping)

「FlashCopy マッピング (FlashCopy mapping)」を参照。

### ミラー・セット (mirrorset)

IBM の定義: 「RAID-1」を参照。HP の定義: 仮想ディスクからの完全で独立したコピーを維持する2 つ以上の物理ディスクの RAID ストレージ・セット。このタイプのストレージ・セットには、信頼性が高く装置の障害に対して非常に許容度が高いという利点がある。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。

### 無停電電源装置 (uninterruptible power supply)

コンピューターと給電部の間に接続される装置で、停電、電圧低下、および電源サージからコンピューターを保護する。無停電電源装置は、電源を監視する電源センサーと、システムの正常シャットダウンを実行できるようにするまで電源を供給するバッテリーを備えている。

### メガバイト (MB) (megabyte (MB))

10 進表記では、1 048 576 バイト。

### メソッド (method)

クラスで関数をインプリメントする方法。

### メッシュ構成 (mesh configuration)

大規模なスイッチ・ネットワークを作成するよう構成された多数の小型 SAN スイッチが含まれるネットワーク。この構成では、ループ内に 4 つ以上のスイッチが接続されており、一部のパスはループを短絡しています。この構成の例としては、1 つの対角線上に ISL を使用したループ内で相互接続した 4 つのスイッチがあります。SAN ボリューム・コントローラーは、この構成をサポートしません。

## ヤ

### 役割 (roles)

権限は、設備にマップされる管理者とサービスの役割に従って決められる。SAN ボリューム・コントローラーのノードに接続すると、スイッチによって、この役割がSAN ボリューム・コントローラーの管理者およびサービス・ユーザーの各 ID に変換される。

### 有効構成 (valid configuration)

サポートされている構成。

### ユニット ID (UID)

ユニット ID は、以下のいずれかです。

1. 値がゼロまたは正でなければならない整数式
2. 入力の場合はユニット 5、または出力の場合はユニット 6 に対応する \* (アスタリスク)

- 内部ファイルの場合は、文字配列、文字配列エレメント、または文字サブストリングの名前

## ラ

### ライン・カード (line card)

「ブレード (blade)」を参照。

### ラック (rack)

装置やカード・エンクロージャーを保持する自立式フレームワーク。

### リジェクト (rejected)

クラスター内のノードの作業セットからクラスター・ソフトウェアが除去したノードを示す状況条件。

### リモート・ファブリック (remote fabric)

グローバル・ミラーにおいて、リモート・クラスターのコンポーネント (ノード、ホスト、スイッチ) を接続するストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) コンポーネント (スイッチとケーブル)。

### 劣化 (degraded)

障害の影響を受けているが、許可される構成として継続してサポートされる有効構成を指す。通常は、劣化構成に対して修復処置を行うことにより、有効構成に復元できる。

### ローカル/リモート・ファブリック相互接続 (local/remote fabric interconnect)

ローカル・ファブリックとリモート・ファブリックの接続に使用されるストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) コンポーネント。

### ローカル・ファブリック (local fabric)

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、ローカル・クラスターのコンポーネント(ノード、ホスト、スイッチ) を接続するストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) コンポーネント (スイッチやケーブルなど)。

### 論理装置 (LU) (logical unit (LU))

仮想ディスク (VDisk) や管理対象ディスク(MDisk) など、SCSI コマンドが対応するエンティティ。

### 論理装置番号 (LUN) (logical unit number (LUN))

ターゲット内での論理装置の SCSI ID。(S)

### 論理ブロック・アドレス (LBA) (logical block address (LBA))

ディスク上のブロック番号。

## ワ

### ワールド・ワイド・ポート名 (WWPN) (worldwide port name (WWPN))

ファイバー・チャンネル・アダプター・ポートに関連付けられた固有の 64 ビット ID。WWPN は、インプリメンテーションやプロトコルには依存しない方法で割り当てられる。

## 数字

### 1 次仮想ディスク (primary virtual disk)

グローバル・ミラー関係において、ホスト・アプリケーションによって実行される書き込み操作のターゲット。

## 2 次仮想ディスク (secondary virtual disk)

グローバル・ミラーにおいて、ホスト・アプリケーションから 1 次仮想ディスク (VDisk) に書き込まれるデータのコピーを格納するという関係にある仮想ディスク (VDisk)。

## B

### bandwidth

電子システムの送受信周波数範囲。システムの帯域幅が大きいほど、一定時間にシステムが伝送できる情報量は多くなる。

## C

**CIM** 「Common Information Model」を参照。

### CIM オブジェクト・マネージャー (CIMOM) (CIM object manager (CIMOM))

クライアント・アプリケーションからの CIM 要求を受け取り、検証し、認証する、データ管理用の共通の概念的なフレームワーク。これは、要求を適切なコンポーネントまたはサービス・プロバイダーに送る。

### CIMOM

「CIM オブジェクト・マネージャー (CIM object manager)」を参照。

### Cisco コマンド行インターフェース (Cisco command-line interface)

保守パネル上の機能を実行するのに使用するインターフェース。

**CLI** 「コマンド行インターフェース (command line interface)」を参照。

### Common Information Model (CIM)

Distributed Management Task Force (DMTF)が開発した 1 組の規格。CIM は、ストレージ管理のための概念的なフレームワークと、ストレージ・システム、アプリケーション、データベース、ネットワークおよび装置の設計とインプリメンテーションに関するオープン・アプローチを提供する。

## D

### Distributed Management Task Force (DMTF)

分散システムの管理に関する標準を定義する組織。「Common Information Model」も参照。

**DMTF** 「Distributed Management Task Force」を参照。

**DRAM** 「ダイナミック RAM (dynamic random access memory)」を参照。

### DWDM

「高密度波長分割多重方式 (Dense Wavelength Division Multiplexing)」を参照。

## E

**EC** 「技術変更 (engineering change)」を参照。

**empty** グローバル・ミラー関係において、整合性グループに関係が含まれていないときに存在する状況条件。

**ESS** 「IBM TotalStorage エンタープライズ・ストレージ・サーバー」を参照。

## F

**FC** 「ファイバー・チャネル (*fibre channel*)」を参照。

### FlashCopy 関係 (FlashCopy relationship)

「FlashCopy マッピング (*FlashCopy mapping*)」を参照。

### FlashCopy サービス (FlashCopy service)

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、ソース仮想ディスク (VDisk) の内容をターゲット VDisk に複写するコピー・サービス。この処理中に、ターゲット VDisk の元の内容は失われる。「時刻指定コピー (*point-in-time copy*)」も参照。

### FlashCopy マッピング (FlashCopy mapping)

2 つの仮想ディスク間の関係。

**FRU** 「現場交換可能ユニット (*field replaceable unit*)」を参照。

## F\_port

「ファブリック・ポート (*fabric port*)」を参照。

## G

**GB** 「ギガバイト (*gigabyte*)」を参照。

**GBIC** 「ギガビット・インターフェース・コンバーター (*gigabit interface converter*)」を参照。

## H

**HBA** 「ホスト・バス・アダプター (*host bus adapter*)」を参照。

## I

**I/O** 「入出力 (*input/output*)」を参照。

### I/O スロットル速度 (I/O throttling rate)

この仮想ディスク (VDisk) に対して受け入れられる I/O トランザクションの最大速度。

### IBM TotalStorage エンタープライズ・ストレージ・サーバー (ESS) (IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS))

企業全体にわたってインテリジェント・ディスク装置サブシステムを提供する、IBM 製品。

**ID** 「ID (*identifier*)」を参照。

### ID (identifier)

ユーザー、プログラム装置、システムを他のユーザー、プログラム装置、システムが識別できるようにするための一連のビットまたは文字。

## idling

グローバル・ミラー関係において、マスター仮想ディスク (VDisk) と補助仮想ディスク (VDisk) が 1 次役割で作動している状態。この結果、両方の VDisk に書き込み入出力操作ができる。

**IML** 「初期マイクロコード・ロード (*initial microcode load*)」を参照。

### **Inter-Switch Link (ISL)**

ストレージ・エリア・ネットワーク内で複数のルーターとスイッチを相互接続するためのプロトコル。

**IP** 「インターネット・プロトコル (*Internet Protocol*)」を参照。

### **IP アドレス (IP address)**

インターネット上の装置やワークステーションの位置を指定する固有の 32 ビットのアドレス。たとえば、9.67.97.103 が IP アドレス。

**ISL** 「*Inter-Switch Link*」を参照。

### **ISL ホップ (ISL hop)**

ファブリック内にあるノード・ポート (N ポート) のすべての対を考慮し、ファブリック内のスイッチ間リンク (ISL) のみを対象に距離を測定した場合に、横断する ISL の数は、ファブリック内で最も遠く離れた 1 対のノード間の最短ルートにおける ISL ホップの数である。

## **J**

### **JBOD (just a bunch of disks)**

IBM の定義: 「非 RAID (*non-RAID*)」を参照。HP の定義: 他のどのコンテナー・タイプにも構成されることのない、単一装置論理装置のグループ。

## **L**

**LBA** 「論理ブロック・アドレス (*logical block address*)」を参照。

**LRC** 「水平冗長検査 (*longitudinal redundancy check*)」を参照。

**LRU** 「最低使用頻度 (*least recently used*)」を参照。

**LU** 「論理装置 (*logical unit*)」を参照。

**LUN** 「論理装置番号 (*logical unit number*)」を参照。

### **LUN マスキング**

ホスト・バス・アダプター (HBA) 装置またはオペレーティング・システムのデバイス・ドライバーなどを介して、ディスク・ドライブへの I/O を許可または防止するプロセス。

## **M**

**MB** 「メガバイト (*megabyte*)」を参照。

**MDisk** 「管理対象ディスク (*managed disk*)」を参照。

**MIB** 「管理情報ベース (MIB) (Management Information Base (MIB))」を参照。

## **N**

### **NWWN**

「*worldwide node name*」を参照。

### **N\_port**

「ノード・ポート (*node port*)」を参照。

## **P**

**PLUN** 「管理対象ディスク (*managed disk*)」を参照。

## prepared

グローバル・ミラー関係において、マッピングの開始準備が完了した状態。この状態では、ターゲット仮想ディスク (VDisk) はオフライン。

## PuTTY

Windows 32 ビットのプラットフォームについて、Telnet および SSH のフリー・インプリメンテーション。

## PWWN

「ワールド・ワイド・ポート名 (*worldwide port name*)」を参照。

## Q

### quorum index

タイの解決に使用する順序を指示するポインター。ノードは、1 つ目のクォラム・ディスク (索引 0) のロックを試行し、続いて次のディスク (索引 1)、最後に最終ディスク (索引 2) のロックを試行する。最初にそれらをロックしたノードがタイをブレイクする。

## R

**RAID** 「新磁気ディスク制御機構 (*redundant array of independent disks*)」を参照。

### RAID 0

- IBM の定義: RAID 0 は、多数のディスク・ドライブを結合して、1 つの大きいディスクとして提示することを可能にする。RAID 0 はデータの冗長性は提供まったく提供しない。1 つのドライブに障害が起こると、すべてのデータが失われる。
- HP の定義: ディスク・ドライブのアレイ全体にわたってデータをストライプする RAID ストレージ・セット。単一の論理ディスクが複数の物理ディスクにスパンし、I/O パフォーマンスを向上させるために並列の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 レベルは冗長性を提供しない唯一のレベルである。RAID レベル 0 ストレージ・セットはストライプ・セットと呼ばれる。

### RAID 1

SNIA 辞書の定義: 2 つ以上の同一のデータのコピーが別個のメディアに維持されるストレージ・アレイの形式。IBM の定義: 2 つ以上の同一のデータのコピーが別個のメディアに維持されるストレージ・アレイの形式。ミラー・セットとしても知られている。HP の定義: 「ミラー・セット (*mirrorset*)」を参照。

### RAID 10

RAID のタイプの 1 つ。複数のディスク・ドライブ間でボリューム・データをストライピングし、ディスク・ドライブの最初のセットを同一セットにミラーリングすることによって、ハイパフォーマンスを最適化すると同時に、2 台までのディスク・ドライブの障害に対するフォールト・トレランスを維持する。

### RAID 5

- SNIA の定義: 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作動し、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・サイズより小さくはなく、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、パリティ RAID の形式の 1 つ。(S)

- IBM の定義: 上記参照。
- HP の定義: ディスク・アレイの 3 つ以上のメンバーにわたってデータとパリティをストライプする、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している。RAIDset は、アプリケーションが書き込み集約でない限り、小規模から中規模の入出力要求のある大部分のアプリケーションにとって最適な選択である。RAIDset は、パリティ RAID と呼ばれることがある。RAID レベル 3/5 ストレージ・セットは RAIDset と呼ばれる。

## S

**SAN** 「ストレージ・エリア・ネットワーク (storage area network)」を参照。

**SAN ボリューム・コントローラー・ファイバー・チャンネル・ポート・ファンイン (SAN Volume Controller fibre-channel port fan in)**

いずれか 1 つの SAN ボリューム・コントローラーポートを認識できる多数のホスト。

**SCSI** 「Small Computer Systems Interface」を参照。

**SCSI バックエンド・レイヤー (SCSI back-end layer)**

SCSI ネットワーク内のレイヤーで、クラスターによって管理される個々のディスク・コントローラー・システムへのアクセスを制御する機能、パーティション・レイヤーからの要求を受け取り、要求を処理して管理対象ディスクに送る機能、SCSI-3 コマンドをストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 上のディスク・コントローラー・システムにアドレッシングする機能を実行する。

**SCSI フロントエンド・レイヤー (SCSI front-end layer)**

SCSI ネットワーク内のレイヤーで、ホストから送信された I/O コマンドを受信し、ホストに対する SCSI-3 インターフェースを提供する。またこのレイヤー内では、SCSI 論理装置番号 (LUN) が仮想ディスク (VDisk) にマップされている。したがって、このレイヤーは、LUN を指定して出された SCSI の読み取りおよび書き込みコマンドを、特定の VDisk にあてたコマンドに変換する。

**SDD** 「サブシステム・デバイス・ドライバ (SDD)」を参照。

**SDRAM**

「同期ダイナミック RAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)」を参照。

**Service Location Protocol (SLP)**

インターネットのプロトコル・スイートにおいて、特定のネットワーク・ホスト名を指定する必要なしにネットワーク・ホストを識別し、使用するプロトコル。

**Simple Network Management Protocol (SNMP)**

インターネットのプロトコル群において、ルーターおよび接続されたネットワークをモニターするために使用されるネットワーク管理プロトコル。

SNMP はアプリケーション層プロトコルである。管理されている装置上の情報は、アプリケーションの管理情報ベース (MIB) に定義され、保管される。

**SLP** 「*Service Location Protocol*」を参照。

### **Small Computer System Interface (SCSI)**

さまざまな周辺装置の相互通信を可能にする標準ハードウェア・インターフェース。

**SMI-S** 「*Storage Management Initiative Specification*」を参照。

**SNIA** 「*Storage Networking Industry Association*」を参照。

**SNMP** 「*Simple Network Management Protocol*」を参照。

**SSH** 「セキュア・シェル (*Secure Shell*)」を参照。

### **Storage Management Initiative Specification (SMI-S)**

セキュアで信頼のおけるインターフェースを指定する Storage Networking Industry Association (SNIA) が開発した設計仕様。このインターフェースによって、ストレージ管理システムは、ストレージ・エリア・ネットワーク内の物理的および論理的资源を識別し、分類し、モニターし、制御できる。このインターフェースは、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 内で管理されるさまざまな装置と、それらの装置を管理するために使用するツールを統合する。

### **Storage Networking Industry Association (SNIA)**

ストレージ・ネットワーキング製品の製作者と消費者の協会。ストレージ・ネットワーキング・テクノロジーとアプリケーションを開発することを目的としている。www.snia.org を参照。

### **striped**

**MDisk** グループ内の複数の管理対象ディスク (MDisk) から作成した仮想ディスク (VDisk) に関する用語。MDisk 上には、指定された順序でエクステンツが割り振られる。

## **U**

### **unmanaged**

クラスターから使用されていない管理対象ディスク (MDisk) のアクセス・モード。

## **V**

**VDisk** 「仮想ディスク (*virtual disk*)」を参照。

### **vital product data (VPD)**

処理システムのシステム、ハードウェア、ソフトウェア、およびマイクロコードの要素を一意的に定義する情報。

**VLUN** 「仮想ディスク (*virtual disk*)」を参照。

**VSAN** 「バーチャル・ストレージ・エリア・ネットワーク (*virtual storage area network*)」を参照。

## W

### WBEM

「Web ベース・エンタープライズ管理 (*Web-Based Enterprise Management*)」を参照。

### Web ベース・エンタープライズ管理 (WBEM) (Web-Based Enterprise Management (WBEM))

Distributed Management Task Force (DMTF) によって開発された、層構造になったエンタープライズ管理アーキテクチャー。このアーキテクチャーは、装置、装置プロバイダー、オブジェクト・マネージャー、およびクライアント・アプリケーションとオブジェクト・マネージャー間のメッセージング・プロトコルから構成される管理設計フレームワークを提供する。

### worldwide node name (WWNN)

全世界で固有のオブジェクトの ID。WWNN は、ファイバー・チャンネルなどの標準によって使用されている。

### WWNN

「*worldwide node name*」を参照。

### WWPN

「ワールド・ワイド・ポート名 (*worldwide port name*)」を参照。



# 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]

- アクセシビリティ
  - キーボード 103
  - ショートカット・キー 103
- アダプター
  - ファイバー・チャネル 101
- 安全
  - 危険の注記 107
  - 警告の注記 107
- インストール
  - 計画 35, 43, 53
- オブジェクトの説明 17

## [カ行]

- ガイドライン
  - ゾーニング 57
- 概要
  - ゾーニング 54
  - ディスク・コントローラー 71
- 仮想ディスク (VDisk)
  - 概要 27
  - モード 73
- 仮想ディスクからホストへのマッピング
  - 説明 30
- 管理対象ディスク (MDisk) (managed disk (MDisk)) 21
- 関連情報 xiv
- キーボード 103
- キーボード・ショートカット 103
- 国別電源ケーブル 36, 39
- クラスター
  - 概要 66
  - 操作 68
  - 長距離での操作 64
  - バックアップ、構成ファイルの 16
- クラスター状態 67
- ケーブル接続テーブル
  - 例 48
- 計画
  - インストール 35, 43, 53
  - 構成 83
- 構成
  - 規則 84
  - 最大サイズ 84

- 構成 (続き)
  - スイッチ 94
  - ノード 92
- 構成要件 98
- コピー・サービス
  - 概要 73
- コントローラー
  - ゾーニング 57

## [サ行]

- 最大構成 84
- サイト要件
  - 接続 42
  - ポート 42
- サブシステム・デバイス・ドライバー (SDD) 10
- サポート
  - Web サイト xvi
  - ショートカット・キー 103
- 状況
  - クラスターの 67
  - ノードの 65
- 商標 106
- 資料
  - 注文 xvi
- スイッチ
  - 構成 94
  - サポートされる 102
  - ゾーニング 54
  - 長距離での操作 63
- ストレージ
  - 装置
    - サポートされる 101
  - ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 53
- 図表とテーブル 43
  - ケーブル接続テーブル 47, 48
  - 構成データ・テーブル 50, 51
  - ハードウェア位置図 43, 44, 46
- 整合性グループ、メトロ・ミラー 80
- 整合性グループ、FlashCopy 77
- 接続 42
- ゾーニング
  - ガイドライン 57
  - 概要 54
  - コントローラー 57
  - ホスト 57
  - メトロ・ミラーの場合の考慮事項 61

## [タ行]

注意

法規 105

注記 107

注文、資料の xvi

長距離での操作 63

ディスク・コントローラー

概要 19

電源

SAN ボリューム・コントローラーの要件 35

電源ケーブル 2145 UPS

国別 39

地域別 39

電源要件 93

## [ナ行]

入出力グループ 68

ノード

構成 92

ノード状況 65

## [ハ行]

バーチャリゼーション

概要 1

対称的 5

非対称的 3

表記規則 xiv

ファイバー・チャンネル・スイッチ 94

物理的特性

無停電電源装置 40

ポート 42

ホスト 101

概要 32

ゾーニング 57

ホスト・バス・アダプター (HBA)

構成 91

本文の強調 xiv

## [マ行]

マイグレーション 73

無停電電源装置

概要 12, 70

環境 40

構成 13

操作 14

メッシュ構成 84

メトロ・ミラー

概要 78, 79, 80

メトロ・ミラー (続き)

ゾーニングの考慮事項 61

## [ヤ行]

要件

電気 35

電源 35

AC 電圧 35

## [数字]

2145 無停電電源装置 1U 電源ケーブル

国別 36

地域別 36

## F

FlashCopy

概要 73

整合性グループ 77

マッピング 74

## H

HBA (ホスト・バス・アダプター)

構成 91

## I

Information Center xiv

## M

MDisk (管理対象ディスク) 21

## S

SAN (ストレージ・エリア・ネットワーク) 53

SAN ボリューム・コントローラー

概要 6

気温 35

構成、ノードの 92

湿度 35

重量と寸法 35

仕様 35

寸法と重量 35

製品特性 35

発熱量 35

SAN ボリューム・コントローラー用の IBM

TotalStorage メトロ・ミラー 79

SDD 10

## V

VDisk (仮想ディスク)

概要 27

## W

Web サイト xvi







Printed in Japan

GA88-8768-05



日本アイ・ビー・エム株式会社  
〒106-8711 東京都港区六本木3-2-12