

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 2.1.0

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 2.1.0

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： GA22-1052-04
IBM TotalStorage SAN Volume Controller
Planning Guide
Version 2.1.0

発 行： 日本アイ・ビー・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 2005.2

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」 (GA88-8768-04) 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」 (GA88-8768-03) の変更の要約	xii
強調	xiii
SAN ボリューム・コントローラー・ライブラリーおよび関連資料	xiii
関連 Web サイト	xv
IBM 資料の注文方法	xv
第 1 章 バーチャライゼーションおよび IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー	1
バーチャライゼーション	1
バーチャライゼーションの必要性	3
ファブリック・レベルのバーチャライゼーション・モデル	4
対称バーチャライゼーション	5
SAN ボリューム・コントローラー	6
無停電電源装置の概要	10
バックアップ機能の概要	14
クラスター構成のバックアップ	14
第 2 章 インストール計画	17
SAN ボリューム・コントローラーの環境の準備	17
無停電電源装置 5115 用の電源ケーブル	18
無停電電源装置 5125 用の電源ケーブル	20
無停電電源装置の環境の準備	22
ポートおよび接続	24
第 3 章 物理構成の準備	25
ハードウェア位置図の完成	25
ハードウェア位置のガイドライン	26
ハードウェア位置図	28
ケーブル接続テーブルの完成	29
ケーブル接続テーブル	30
構成データ・テーブルの完成	31
構成データ・テーブル	32
第 4 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計画のガイドライン	33
Storage Area Network	33
SAN ボリューム・コントローラーのスイッチ・ゾーニング	34
メトロ・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項	37
長距離でのスイッチ操作	39

	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	40
	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	41
	ノード	41
	クラスタ	42
	クラスタ状態	43
	クラスタ操作とクォーラム・ディスク	44
	I/O グループと無停電電源装置	44
	無停電電源装置および電源ドメイン	46
	ディスク・コントローラー	47
	データ・マイグレーション	48
	イメージ・モードの仮想ディスクのマイグレーション	49
	コピー・サービス	49
	FlashCopy	50
	FlashCopy マッピング	50
	FlashCopy 整合性グループ	53
	メトロ・ミラー	54
	SAN ボリューム・コントローラー用の IBM TotalStorage メトロ・ミラー	55
	メトロ・ミラー整合性グループ	56
	第 5 章 オブジェクトの説明	59
	ストレージ・サブシステム	61
	管理対象ディスク	63
	管理対象ディスク・グループ	65
	仮想ディスク	69
	仮想ディスクからホストへのマッピング	72
	ホスト・オブジェクト	74
	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	77
	最大構成	78
	構成の規則と要件	80
	構成規則	82
	ストレージ・サブシステム	83
	ホスト・バス・アダプター	87
	ノード	88
	消費電力	89
	ファイバー・チャンネル・スイッチ	90
	構成の要件	94
	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	97
	サポートされるホスト接続	97
	サポートされるストレージ・サブシステム	97
	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	97
	サポートされるスイッチ	98
	サポートされるファイバー・チャンネル・エクステンダー	98
	アクセシビリティ	99
	特記事項	101
	商標	102
	注意表示の定義	103
	用語集	105

索引 115



1.	バーチャライゼーションのレベル	3
2.	対称バーチャライゼーション	5
3.	SAN ボリューム・コントローラー・ノード	7
4.	1 つのファブリック内の SAN ボリューム・コントローラーの例	8
5.	無停電電源装置 5125	11
6.	無停電電源装置 5115	11
7.	I/O グループと無停電電源装置 5125 の関係	13
8.	クラスター、ノード、およびクラスター状態	43
9.	I/O グループおよび無停電電源装置	45
10.	I/O グループと無停電電源装置の関係	47
11.	仮想化システム内のオブジェクト	61
12.	コントローラーおよび MDisk	64
13.	MDisk グループ	66
14.	管理対象ディスク・グループと VDisk	70
15.	ホスト、WWPN、および VDisk	74
16.	ホスト、WWPN、VDisk および SCSI マッピング	74
17.	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	85
I 18.	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	86
I 19.	ホスト上の SAN ボリューム・コントローラーを使用する FASiT 直接接続	87
20.	クラスター内のノード間のスイッチ間リンクがあるファブリック	93
21.	スイッチ間リンクのある冗長構成のファブリック	93

一 表

I	1.	無停電電源装置サポート・ガイドライン	12
	2.	記入されたハードウェア位置図の例	27
	3.	ハードウェア位置図	28
	4.	ケーブル接続テーブル	30
	5.	ケーブル接続テーブルの例	31
	6.	4つのホストとそれぞれのポート	35
	7.	6つのホストとそれぞれのポート	36
	8.	ノードの状態	42
I	9.	必要な無停電電源装置 (UPS)	46
	10.	管理対象ディスクの状況	64
	11.	管理対象ディスク・グループの状況	66
I	12.	与えられたエクステンション・サイズに対するクラスタの容量	69
	13.	仮想ディスクの状況	71
	14.	SAN ボリューム・コントローラーの最大構成値	78
	15.	構成の用語と定義	81

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」 (GA88-8768-04) 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、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・クラスターの操作
 - 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 Master Console Installation and User's Guide*」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

「SAN ボリューム・コントローラー 計画ガイド」 (GA88-8768-03) 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、本ガイドに対する前の版 (GA88-8768-02) からの変更点が説明されています。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られています。

この版には、次の新規情報が含まれています。

- クラスタは、1 - 4 対のノードを持つことができます。
- マスター・コンソールにインストール済みのソフトウェアがリストされています。
- クラスタは、ノードの数に応じて、2 - 4 台の無停電電源装置を持たなければなりません。
- グループ間でマイグレーションする場合を除き、1 つの VDisk は 1 つの MDisk グループにのみ関連付けることができます。
- 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。
- ゾーンの作成用にスイッチを取り付け、構成するための新しいプロシージャーができました。

変更情報

この版では、変更された情報はありません。

削除情報

この版では、削除は行われていません。

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。

太文字	太文字のテキストは、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、引き数、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・ライブラリーおよび関連資料

本製品に関連する他の資料のリストが、お客様の参照用に提供されています。

このセクションに記載されている表には、以下の資料のリストと説明が記載されています。

- IBM TotalStorage 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
- 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・ライブラリー

次の表には、SAN ボリューム・コントローラー・ライブラリーを構成する資料のリストおよび説明が記載されています。特に断りがない限り、これらの資料は、SAN ボリューム・コントローラーと一緒に納入されるコンパクト・ディスク (CD) に Adobe の PDF ファイルとして収録されています。この CD の追加コピーが必要な場合は、資料番号 SK2T-8811 をご指定ください。これらの資料は、次の Web サイトから PDF ファイルとして入手することもできます。

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

表題	説明	資料番号
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	この解説書では、Common Information Model (CIM) 環境のオブジェクトおよびクラスについて説明します。	SD88-6304

表題	説明	資料番号
<i>IBM TotalStorage SAN</i> 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	このガイドは、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について説明します。	SD88-6303
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー 構成ガイド	このガイドには、SAN ボリューム・コントローラーを構成する際のガイドラインの説明があります。	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	このガイドは、SAN ボリューム・コントローラーをホスト・システムに接続する際のガイドラインを記載しています。	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	このガイドには、サービス担当者が SAN ボリューム・コントローラーを取り付ける際に使用する指示が記載されています。	SD88-6300
<i>IBM TotalStorage SAN</i> ボリューム・コントローラー 計画ガイド	このガイドには、SAN ボリューム・コントローラーの概要と注文できるフィーチャーのリストが記載されています。また、SAN ボリューム・コントローラーの取り付けおよび構成を計画する際のガイドラインも記載されています。	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	このガイドには、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際に使用する指示が記載されています。	SD88-6301
<i>IBM TotalStorage SAN Volume Controller: Translated Safety Notices</i>	この資料には、SAN ボリューム・コントローラーを取り扱う際の、危険と注意に関する注記が記載されています。この注記は、英語および各国語で示されています。	SC26-7577
<i>IBM TotalStorage Master Console Installation and User's Guide</i>	このガイドには、SAN ボリューム・コントローラー・コンソールをインストールして使用方法が記載されています。	

その他の IBM 資料

次の表は、SAN ボリューム・コントローラーに関連する追加情報を記載した IBM 資料のリストおよび説明です。

表題	説明	資料番号
<i>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</i>	このガイドは、IBM TotalStorage Multipath Subsystem Device Driver Version 1.5 for TotalStorage Products と、SAN ボリューム・コントローラーでのその使用方法について説明します。この資料は、「 <i>IBM TotalStorage マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバー ユーザーズ・ガイド</i> 」として参照されます。	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	http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html
IBM ストレージ製品のテクニカル・サポート	http://www.ibm.com/storage/support/

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、ユーザーが必要な資料を探される上で役立つ、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。

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

ファイルを作成できます。ユーザーのプロファイルを基にして、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。

www.ibm.com/shop/publications/order/

第 1 章 バーチャライゼーションおよび IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー

インストールの計画を始める前に、バーチャライゼーションが必要な理由、バーチャライゼーションとは何か、および IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラー・システムについて理解してください。

バーチャライゼーション

バーチャライゼーションは、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、バーチャライ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、仮想ディスクは、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・バーチャライゼーション という用語は、物理的なボリュームのデータを管理することから論理的な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。バーチャライゼーションは、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、実際の物理的なストレージ・コンポーネントから切り離します。この手法は、システム管理のストレージなどの手法および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。バーチャライゼーションは、次の 4 つの主要なレベルで適用できます。

- サーバー・レベルでのバーチャライゼーションは、オペレーティング・システムのサーバーでボリュームを管理することによって行われます。物理ストレージより論理ストレージの量に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・レベルでのバーチャライゼーションは、普通によく使用されるものです。ほとんどすべてのディスク・サブシステムで、ストライピング、ミラーリング、および新磁気ディスク制御機構 (RAID) が使用されています。このようなタイプのバーチャライゼーションは、簡単な RAID コントローラーから高度なボリューム管理 (IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) または Log Structured Arrays (LSA) などで提供される) 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ライゼーションのもう 1 つの例です。
- ファブリック・レベルでのバーチャライゼーションは、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、ストレージ・プールを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・レベルでバーチャライゼーションを行います。

- ファイル・システム・レベルのバーチャライゼーションでは、ボリュームではなく、データの共用、割り振り、保護が行えるので、最高レベルの利点が得られません。

バーチャライゼーションは、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。バーチャライゼーションは、ディスクの作成と維持に対して中央制御点をもたらします。これは、ストレージ保守を管理するための新しい方法です。

ストレージが関係する場合、バーチャライゼーションが取り組む問題領域の 1 つは、未使用の容量という領域です。個々のストレージ・システムが、ジョブが必要としないのに余分なストレージ容量を浪費して残ったストレージの小片を所有するのではなく、最大のストレージ容量を必要とするジョブが、必要が生じたときにストレージを使用できるように、ストレージをプールします。コンピューティング・リソースまたはストレージ・リソースをオフにしたりオンにしたりする必要なしに、使用可能なストレージの量を規制する作業が調整しやすくなります。

バーチャライゼーションのタイプ

バーチャライゼーションは、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、バーチャライゼーションのレベルを示す図です。

非対称的

バーチャライゼーション・エンジンがデータ・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 バーチャライゼーション・エンジンがデータ・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ライゼーションにも利点があります。しかし、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組み合わせられます。最高の利点が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バーチャライゼーション・エンジンに、低コストの RAID コントローラーを接続する場合があります。

注: SAN ボリューム・コントローラーは、ファブリック・レベルのバーチャライ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、バーチャライゼーション は、対称ファブリック・レベルのバーチャライゼーションを指します。

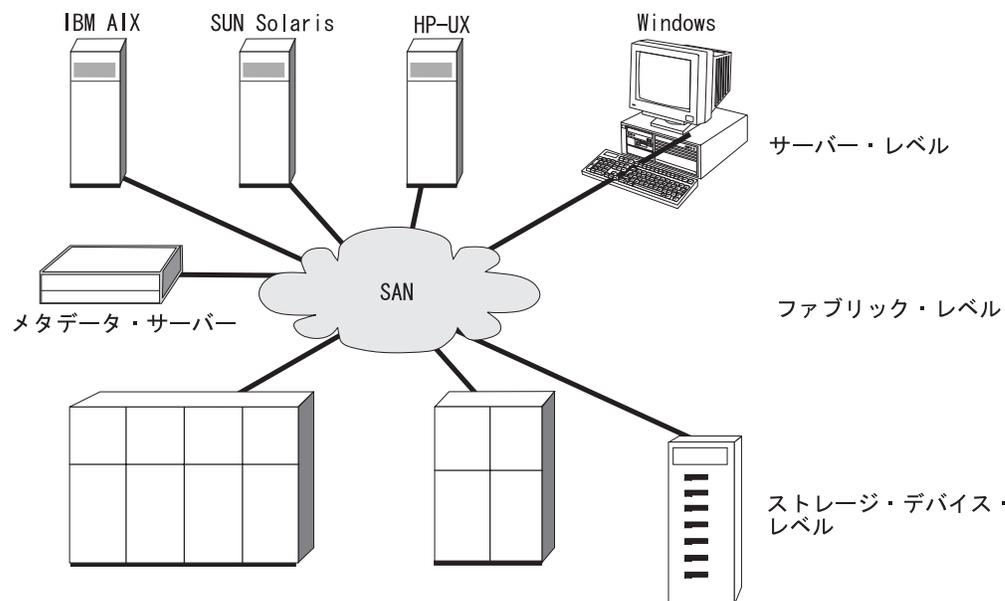


図1. バーチャライゼーションのレベル

関連概念

69 ページの『仮想ディスク』

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。

バーチャライ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、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コンピューター・プラットフォームの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有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。仮想メモリーが、アプリケーション・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、ストレージのバーチャライゼーションは、ユーザーに、ストレージを直観的に使用方法を与え、その間、ソフトウェアがバックグラウンドで静かにストレージ・ネットワークを管理しています。

ファブリック・レベルのバーチャライゼーション・モデル

従来のストレージ管理では、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に維持されます。

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 コントローラーは、使用しているハードウェアに関する知識とそれに固有のソフトウェアが必要です。

バーチャライゼーションは、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。バーチャライゼーションは、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・レベルのバーチャライゼーションは、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。このプールは、次にホスト・システムから認識できる仮想ディスクをセットアップするのに使用されます。これらの仮想ディスクは、使用可能などのストレージでも使用し、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・レベルのバーチャライゼーションは、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。

非対称バーチャライゼーションでは、バーチャライゼーション・エンジンはデータ・パスの外部にあります。非対称バーチャライゼーションでは、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、非対称のバーチャライ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。

対称バーチャライゼーション

SAN ボリューム・コントローラーは、対称バーチャライゼーションを提供しています。

バーチャライゼーションは、新磁気ディスク制御機構 (RAID) アレイを、エクステント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トは、仮想ディスク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ます。対称バーチャライゼーションでは、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。対称バーチャライゼーションでは、バーチャライゼーション・エンジンは SAN の中央構成点です。

対称仮想ストレージ・ネットワーク (図 2 を参照) においては、データと制御は両方とも同じパス上を流れます。データからの制御の分離はデータ・パスで起こるので、ストレージは、バーチャライゼーション・エンジンの制御のもとにプールできます。バーチャライゼーション・エンジンは論理から物理へのマッピングを行います。

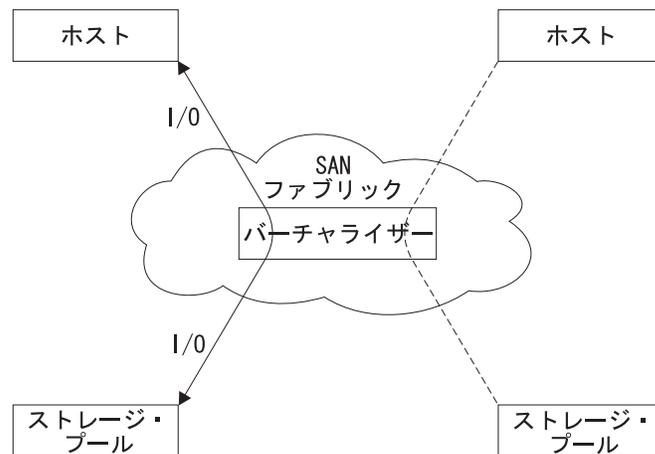


図 2. 対称バーチャライゼーション

バーチャライゼーション・エンジンは、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、バーチャライゼーション・エンジンそれ自身で実行することができます。したがって、バーチャライゼーション・エンジンは、装置および拡張機能の管理の中央制御点です。対称バーチャライゼーションはまた、ユーザーがストレージ・ネットワークにおいて一種のファイアウォールを構築できるようにします。バーチャライゼーション・エンジンだけが、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、対称バーチャライゼーションは、いくつかの問題を起こします。

対称バーチャライゼーションに関連した主要な問題は、すべての I/O がバーチャライゼーション・エンジンを通じて流れる必要があるため、ローパフォーマンスに関連しています。この問題は、スケーラビリティに関する問題の 1 つです。ユーザーは、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バーチャライゼーション・エンジンの N ウェイ・クラスターを使用することができます。ユーザーは、望みのパフォーマンスの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。メモリーおよび処理能力で、コピー・サービスおよびキャッシングといった拡張機能を実行することができます。

IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラーは対称バーチャライゼーションを使用します。ノードと呼ばれる単一のバーチャライゼーション・エンジンは、結合されて、クラスターが作成されます。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『バーチャライゼーション』

バーチャライゼーションは、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

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、サポートされているオープン・システム・ホストに接続する SAN 装置です。

IBM TotalStorage SAN ボリューム・コントローラーは、接続されているストレージ・サブシステムから管理対象ディスクのプールを作成することにより、対称バーチャライゼーションを提供します。こうすることにより、さらに、管理対象ディスクが一連の仮想ディスクにマップされ、接続されているホスト・コンピューター・システムが使用できるようになります。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・リソースをさらに効率よく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 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。これは、制御している 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
- 論理装置のバーチャライゼーション
- 論理ボリュームを管理する
- SAN に対して以下のような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

ノード は、単一のストレージ・エンジンです。7 ページの図 3 は、ノードの図です。ストレージ・エンジンは常時ペアでインストールされ、ノードの 1 つから 4 つまでのペアで 1 つのクラスターが構成されます。対になったノードはそれぞれ、

相手のバックアップをするように構成されます。ノードの各ペアは、I/O グループと呼ばれます。I/O グループのノードによって管理される入出力操作は、すべて回復力のために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 I/O グループに定義されます。Single Point of Failure を避けるため、I/O グループのノードは無停電電源装置 (UPS) 5115 または無停電電源装置 (UPS) 5125 によって保護されています。

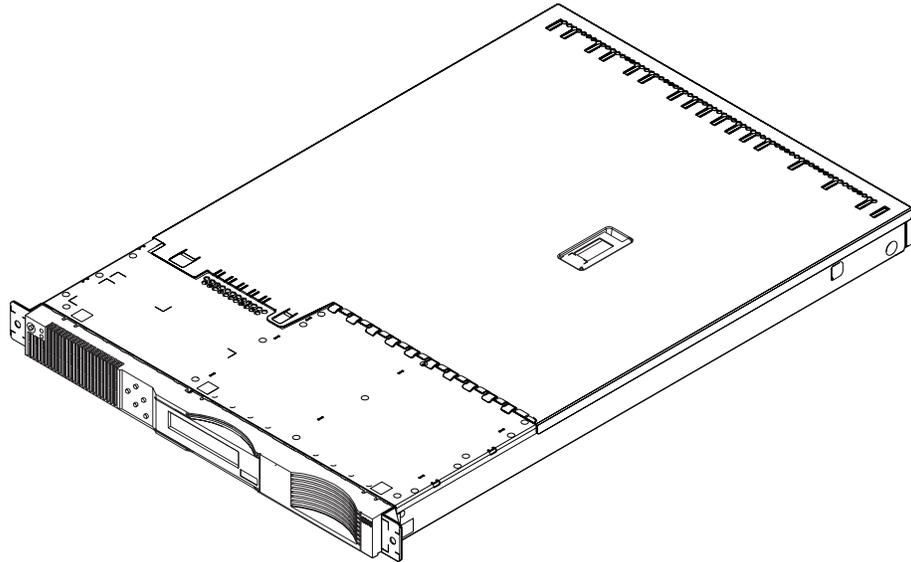


図3. SAN ボリューム・コントローラー・ノード

SAN ボリューム・コントローラーの I/O グループは、バックエンド・コントローラーによって SAN に対して提示されたストレージを、管理対象ディスクと呼ばれる複数のディスクとして認識します。アプリケーション・サーバーは、これらの管理対象ディスクを認識しません。その代わりに、アプリケーション・サーバーは、SAN ボリューム・コントローラーによって SAN に提示される仮想ディスクと呼ばれる複数の論理ディスクを認識します。それぞれのノードは 1 つの I/O グループの中にだけあって、該当の I/O グループ内にある仮想ディスクへのアクセスを行う必要があります。

SAN ボリューム・コントローラーは、連続稼働を提供するのに役立ち、さらに、パフォーマンス・レベルを維持するためのデータ・パスの最適化を行います。必ず、IBM TotalStorage Multiple Device Manager パフォーマンス・マネージャーを使用して、パフォーマンス統計を分析してください。詳しくは、「*IBM TotalStorage Multiple Device Manager Configuration and Installation Guide*」および「*IBM TotalStorage Multiple Device Manager CLI Guide*」を参照してください。

ファブリックには、ホスト・ゾーンおよびディスク・ゾーンという 2 つのゾーンが入っています。ホスト・ゾーンでは、ホスト・システムはノードを識別して、アドレス指定することができます。複数のホスト・ゾーンを使用することができます。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、ノードがディスク・ドライブを識別することができます。ホスト・システムは、ディスク・ドライブを直接に操作することはできません。すべてのデータ転送はノードを介して行われます。8 ページの図 4 は、複数のホスト・システムを 1 つの SAN ファブリックに接続できることを示しています。

SAN ボリューム・コントローラーノードのクラスターを 1 つのファブリックに接続し、ホスト・システムに仮想ディスクとして提示できます。これらの仮想ディスクは、管理対象ディスク・グループ内のスペースの装置から作成します。管理対象ディスク・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管理対象ディスクの集合で、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、必要な場合は、同じ管理対象ディスク・グループで、異なる製造メーカーのコントローラーの管理対象ディスクを組み合わせることができます。

注: オペレーティング・システムによっては、同じホスト・ゾーン内で別のオペレーティング・システムが作動することを許容できないものがあります。

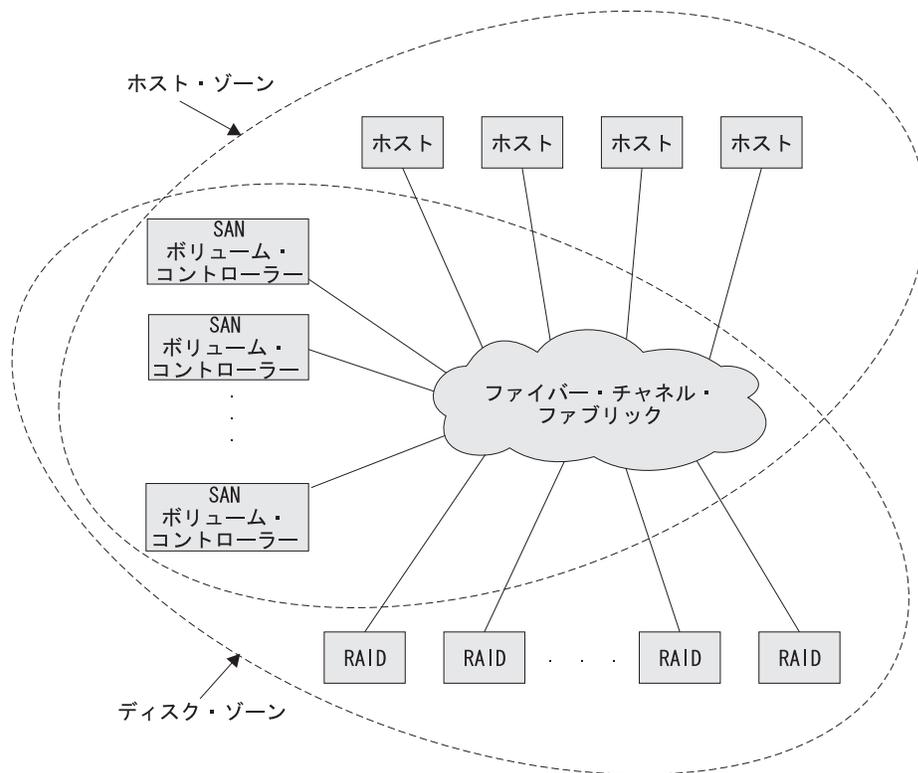


図4. 1 つのファブリック内の SAN ボリューム・コントローラーの例

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 I/O グループの中の 1 つのノードを取り外すことができます。ノードを取り外したら、現場交換可能ユニット (FRU) で置き換えることができます。すべてのディスク・ドライブの通信およびノード間の通信は、SAN を使用して行われます。すべての SAN ボリューム・コントローラーの構成コマンドおよびサービス・コマンドは、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。

各ノードには、それぞれの Vital Product Data (VPD) が入っています。各クラスターには、そのクラスター上のすべてのノードに共通な 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ノードに保管され、FRU の並行置換が可能です。この情報の 1 つの例は、SAN ボリューム・コントローラーのメニ

ユー画面に表示される情報です。新しい FRU が取り付けられていて、ノードがクラスターに戻される場合、そのノードに必要な構成情報は、クラスター内のその他のノードから読み取られます。

SAN ボリューム・コントローラーの稼働環境

- 最低 1 ペアの 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
- 構成用に、SAN のインストールごとに 1 台のマスター・コンソールが必要です。

SAN ボリューム・コントローラー・ノードのフィーチャー

- 19 インチのラック・マウント格納装置
- 4 個のファイバー・チャンネル・ポート
- 2 個のファイバー・チャンネル・アダプター
- 4 GB キャッシュ・メモリー

サポートされるホスト

サポートされているオペレーティング・システムのリストについては、以下の IBM TotalStorage 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-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

マルチパス・ソフトウェア

- IBM Subsystem Device Driver (SDD)
- Redundant Dual Active Controller (RDAC)

注: SAN ボリューム・コントローラーとバックエンド・ストレージ・コントローラーを共用する直接接続ホストは、マルチパス・ドライバー SDD および RDAC を同時に実行できます。SDD で実行されるその他のマルチパス・ドライバーはサポートされていません。

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 サイトで確認してください。

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

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。

- IBM TotalStorage 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 (CLI)。

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・コントローラーには、以下のアプリケーション・プログラミング・インターフェースがあります。

- SAN ボリューム・コントローラー用 IBM TotalStorage Common Information Model (CIM) エージェント。これは、Storage Network Industry Association の Storage Management Initiative Specification をサポートします。

関連概念

69 ページの『仮想ディスク』

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

97 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。

無停電電源装置の概要

無停電電源装置 (UPS) は、SAN ボリューム・コントローラーに、電源障害、電力低下、電源過電流、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に使用する 2 次給電部を提供します。SAN ボリューム・コントローラーで使用できる UPS 装置は、UPS 5115 と UPS 5125 の 2 つのタイプです。

電源異常が発生した場合、UPS は、ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリー (DRAM) に入っている任意の構成およびキャッシュのデータを保管するのに十分な時間、電力を維持します。このデータは、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。11 ページの図 5 および 11 ページの図 6 に、2 つのタイプの UPS 装置の図を示します。

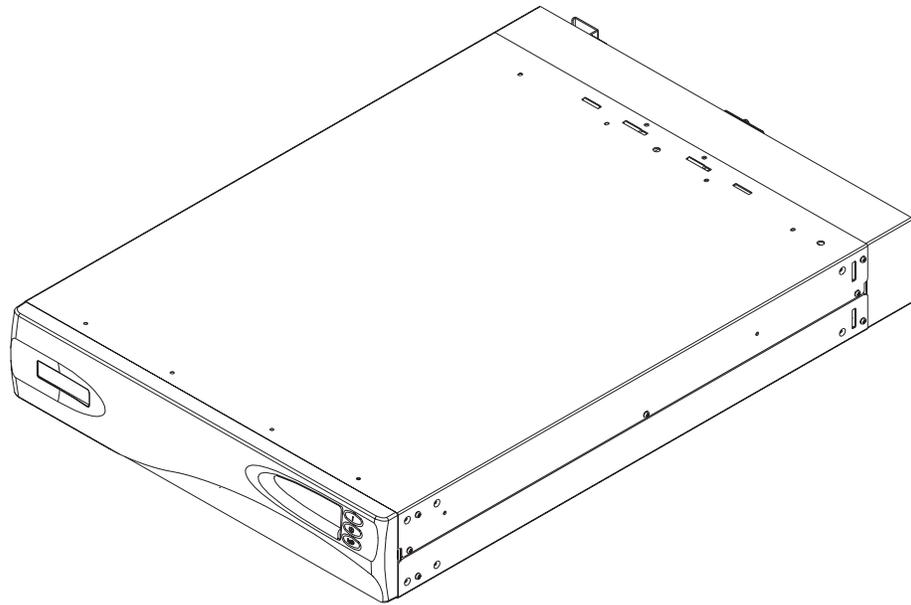


図 5. 無停電電源装置 5125

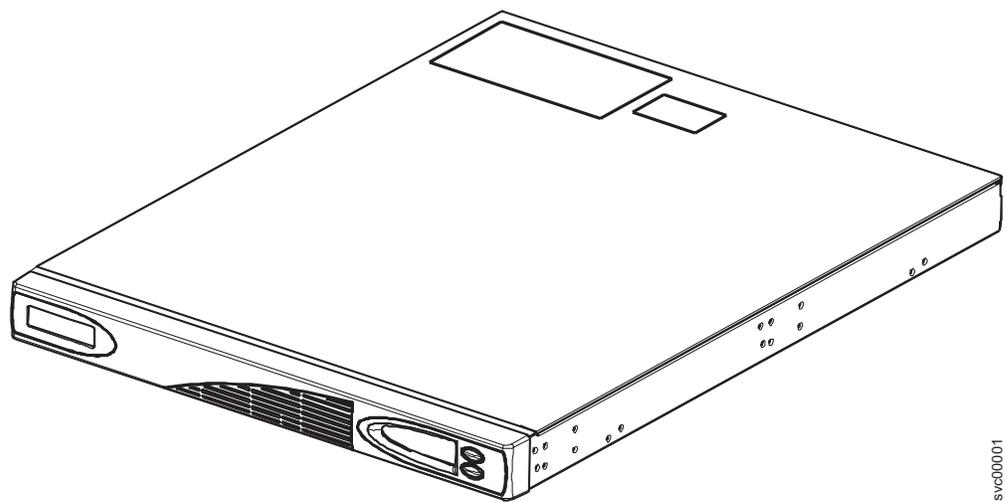


図 6. 無停電電源装置 5115

注: SAN ボリューム・コントローラー UPS は、SAN ボリューム・コントローラー・ソリューションの不可欠な部分です。これにより、SAN ボリューム・コントローラー固有の、接続された SAN ボリューム・コントローラー・ノードとの通信を継続的に維持します。SAN ボリューム・コントローラーは、UPS がなければ作動できません。SAN ボリューム・コントローラー UPS は、文書化されたガイドラインとプロシージャーにしたがって使用し、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。

完全冗長度と並行保守を提供するためには、SAN ボリューム・コントローラーは、対でインストールする必要があります。対になったそれぞれの SAN ボリューム・コントローラーは、別々の UPS に接続する必要があります。各 UPS 5125 は、2 つまでの SAN ボリューム・コントローラー・ノードをサポートします。

UPS 5115 は、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノードをサポートします。また、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。こうすることは、両方の UPS で入力電源障害が起こる機会を減少させます。

UPS は、ノードと同じラックに置く必要があります。表 1 に示される UPS ガイドラインを必ず守ってください。

表 1. 無停電電源装置サポート・ガイドライン

ノードの数	無停電電源装置 5125 装置の数	無停電電源装置 5115 装置の数
2	2	2
4	2	4
6	4	6
8	4	8

重要:

1. 無停電電源装置を、規格に準拠しない入力給電部に接続しないでください。
2. 各 UPS の対は、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・クラスターにだけ電力を供給します。

各 UPS には、UPS を、ラック電力配分装置 (PDU) (存在する場合) に、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。それぞれの 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、電源ケーブルとシグナル・ケーブルを用いて SAN ボリューム・コントローラーに接続されます。電源ケーブルとシグナル・ケーブルが別の UPS に接続される可能性をなくすために、これらのケーブルはラップされて、単独の現場交換可能ユニットとして提供されます。シグナル・ケーブルにより、SAN ボリューム・コントローラーは、UPS から状況および識別情報を読み取ることができます。

各 SAN ボリューム・コントローラーは、接続された 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 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 バッテリー充電状態が、停電の際にすべてのメモリーがディスク・ドライブに保管される十分な時間、SAN ボリューム・コントローラーに電力を供給する十分な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。UPS は、すべてのデータを、SAN ボリューム・コントローラーに最低 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 の場合、SAN ボリューム・コントローラーが DRAM データを保管している間にバッテリー容量が SAN ボリューム・コントローラーに電力を供給するために使用された後であっても、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になるようにするだけのバッテリー容量が残されています。

注: 通常の環境では、入力電源が UPS から切断されると、その UPS に接続されている 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部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、電力が UPS の出力から除去されます。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。緊急の場合は、UPS 5125 の電源オフボタンを押すか、または UPS 5115 のオン/オフ・ボタンを押して、UPS を手動でシャットダウンする必要があります。

重要: UPS 5125 電源オフ・ボタンまたは UPS 5115 オン/オフ・ボタンを押すと、データ安全性が失われる可能性があります。まず最初に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。

I/O グループにある 2 つのノードを、別々の無停電電源装置に接続することは非常に重要なことです。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発生した場合にも、キャッシュおよびクラスタの状態の情報が保護されることが保証されます。

ノードがクラスタに追加されるときに、ノードが参加する I/O 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、I/O 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 7 は、2 つの I/O 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を示しています。

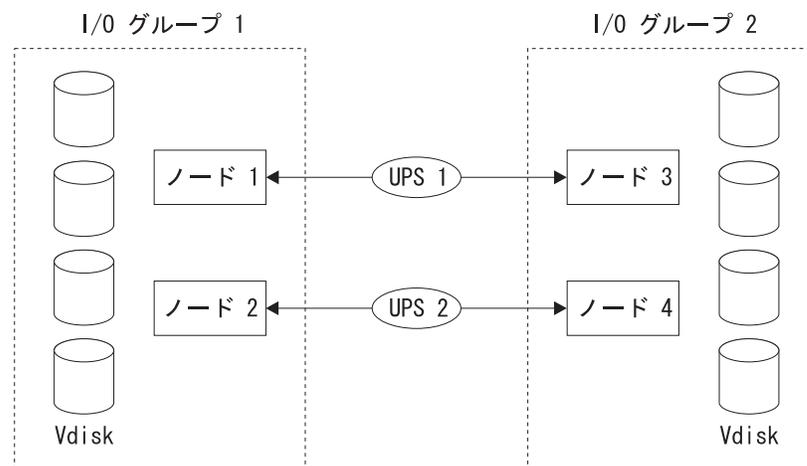


図 7. I/O グループと無停電電源装置 5125 の関係

バックアップ機能の概要

SAN ボリューム・コントローラーには、 クラスタ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・クラスタの定期的保守を可能にするために、各クラスタの構成の設定値が各ノードで保管されます。クラスタで電源に障害が起こった場合、あるいはクラスタ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に追加されたときに、クラスタ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 (クラスタ内のすべてのノードが同時に失われた場合) にクラスタ構成を復元するために、クラスタ構成の設定値を第 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、クラスタ構成をバックアップします。

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

54 ページの『メトロ・ミラー』

メトロ・ミラー (以前のリモート・コピー) を使用すると、2 つの仮想ディスク間の関係をセットアップし、アプリケーションが 1 つの仮想ディスクに行った更新を、もう一方の仮想ディスクにミラーリングすることができます。

50 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。

クラスタ構成のバックアップ

構成のバックアップは、クラスタ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。

クラスタ構成のバックアップは、構成データが失われた場合に、それを復元できるようにします。バックアップされるデータは、ユーザーの企業が業務を遂行するために使用するデータではなく、クラスタ構成を記述するメタデータです。

バックアップ構成ファイルは、マスター・コンソールまたは構成ノードに保管することができます。

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、クラスタおよびクラスタの中に定義されるオブジェクトに関する情報です。以下のオブジェクトがコピーされます。

- ストレージ・サブシステム
- ホスト
- 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

42 ページの『クラスター』

すべての構成およびサービスはクラスター・レベルで実行されます。

第 2 章 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？
 - a. SAN ボリューム・コントローラー: それぞれのノードごとに、Electrical Industries Association (EIA) 1 単位の高さ。
 - b. UPS 5125: それぞれの UPS 5125 ごとに EIA 2 単位の高さ。
 - c. UPS 5115: それぞれの UPS 5115 ごとに EIA 1 単位の高さ。
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電源オフ・スイッチが必要です。
4. 接続が適切に行なわれていることを確認してください。

SAN ボリューム・コントローラーの環境の準備

SAN ボリューム・コントローラーをインストールする前に、物理環境を準備してください。

寸法と重量

以下の表には、SAN ボリューム・コントローラーの物理的な寸法と重量、および SAN ボリューム・コントローラーを取り付ける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	深さ	最大重量
43 mm (1.7 インチ)	440 mm (17.3 インチ)	660 mm (26 インチ)	12.7 kg (28 ポンド)

その他のスペース所要量

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)	ケーブル出口

AC 入力電圧要件

電源装置アセンブリのタイプ	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 フィート)	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 フィート)	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 フィート)	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 フィート)	5% - 100% 結露可、 ただし降水なし	29°C (84°F)

発熱量 (最大)

350 ワット (1195 Btu/時)

無停電電源装置 5115 用の電源ケーブル

無停電電源装置 5115 用に適切な電源ケーブルを選ぶ際、お客様の国または地域の電源要件にしたがってください。

次の表には、電源ケーブルに関するそれぞれの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、コスタ 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、チャネル諸島、中国 (香港特別 行政区)、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

無停電電源装置 5125 用の電源ケーブル

無停電電源装置 5125 用に適切な電源ケーブルを選ぶ際、お客様の国または地域の電源要件にしたがってください。

次の表には、電源ケーブルに関するそれぞれの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	2.5 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

無停電電源装置の環境の準備

物理サイトが、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。

UPS 5115を構成する際、以下の考慮事項を確認してください。

- UPS 5115 に供給される電圧は、220 – 240 V、単相でなければなりません (UPS 5115 には、集積回路ブレーカーがあり、外部的な保護を必要としない点にご注意ください)。

UPS 5125を構成する際、以下の考慮事項を確認してください。

- UPS 5125 は、それぞれ別々の分岐回路に接続してください。
- UPS 5125 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。
- UPS 5125 に供給される電圧は、200 – 240 V、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: 無停電電源装置に関する次の要件を順守してください。

注: 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。

無停電電源装置 5115 の寸法と重量

高さ	幅	深さ	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 (41.4 ポンド) パッケージ済み

無停電電源装置 5125 の寸法と重量

高さ	幅	深さ	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 (84 ポンド)

AC 入力電圧要件

	UPS 5115	UPS 5125
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)

通常操作時は 142 ワット (485 Btu/時)

553 ワット (1887 Btu /時) (電源に障害が起こって、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とき)。

ポートおよび接続

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・アドレス用として、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) GBIC と適合するように提供されています。

それぞれの無停電電源装置には、次のケーブル・タイプが必要です。

- 無停電電源装置を、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、同じ無停電電源装置からくることを確認してください。

第 3 章 物理構成の準備

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、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、本書にあるブランクの図表と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。図表とテーブルに書き込みを始める前に、ブランクの図表とテーブルのコピーをとって、後で、必要な場合に、構成を改定するか新しい構成を作成できるようにしてください。

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、無停電電源装置、およびマスター・コンソールがどのように接続されるか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。

以上の作業を完了すれば、物理的インストールを実行する準備が整います。

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、Electrical Industries Association (EIA) 19 インチのラック・スペース 1 つを表します。

- 無停電電源装置は重いので、できる限りラックの最下部に近いところに取り付ける必要があります。IBM がお勧めする範囲は、行 1 - 行 8 です。
- 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。お勧めする範囲は EIA 11-38 です。
- 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。お勧めする範囲は、EIA 17-24 です。
- SAN ボリューム・コントローラーは、EIA 単位 1 つの高さです。したがって、取り付けの 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。
- 無停電電源装置 5125 は、EIA 単位 2 つの高さです。したがって、各無停電電源装置 5125ごとに、2 行記入します。
- 無停電電源装置 5115は、EIA 単位 1 つの高さです。したがって、各無停電電源装置 5115 ごとに、1 行記入します。
- マスター・コンソールは、EIA 単位 2 つの高さです。サーバー用に EIA 1 単位、キーボードとモニター用に EIA 1 単位です。

- 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。
- ラックに置かれる予定の他の装置 (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) があれば、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、EIA 1 単位の高さですが、提供業者に確かめてください。無停電電源装置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こともあります。

ハードウェア位置のガイドライン

以下の基本的な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 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・コントローラーは、4 つまでです。
- 対の中の各 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に接続します。
- 各無停電電源装置の対は、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・クラスターをサポートすることができます。
- 両方の無停電電源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、各無停電電源装置は、別個の分岐回路上の別個の電気給電部に接続してください。
- 無停電電源装置は重いので、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ないます。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したいものとします。

- SVC1、SVC2、SVC3、および SVC4 という名前の 4 つの SAN ボリューム・コントローラー。
- 1 つのマスター・コンソール。
- 無停電電源装置 1 および無停電電源装置 2 という名前の 2 つの無停電電源装置。
- イーサネット・ハブ 1 という名前の 1 つのイーサネット・ハブ。この例では、このハブは、EIA 1 単位の高さであるものとしています。
- FC スイッチ 1 と FC スイッチ 2 という名前の 2 つのファイバー・チャンネル・スイッチ。この例では、スイッチはそれぞれ、EIA 1 単位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 2 のようになります。

表 2. 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	ブランク
EIA 30	ブランク
EIA 29	ブランク
EIA 28	FC スイッチ 1
EIA 27	FC スイッチ 2
EIA 26	ブランク
EIA 25	ブランク
EIA 24	ブランク
EIA 23	ブランク
EIA 22	SAN ボリューム・コントローラー 4
EIA 21	SAN ボリューム・コントローラー 3
EIA 20	SAN ボリューム・コントローラー 2
EIA 19	SAN ボリューム・コントローラー 1
EIA 18	マスター・コンソール
EIA 17	マスター・コンソールのキーボードおよびモニター
EIA 16	RAID コントローラー 4
EIA 15	
EIA 14	
EIA 13	RAID コントローラー 3
EIA 12	
EIA 11	
EIA 10	RAID コントローラー 2
EIA 9	
EIA 8	
EIA 7	RAID コントローラー 1
EIA 6	
EIA 5	
EIA 4	無停電電源装置 2
EIA 3	
EIA 2	無停電電源装置 1
EIA 1	

SAN ボリューム・コントローラーのノード同士の間にはスイッチを置くとよいでしょう。ただし、ラックの最下部には、無停電電源装置を置かなければならないことを忘れないでください。

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 3 の各行は、EIA 1 単位を表します。

表 3. 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	
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	

表 3. ハードウェア位置図 (続き)

ラック行	コンポーネント
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、ラックに入れる各種装置をどのように接続するかを計画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)。
無停電電源装置	SAN ボリューム・コントローラーが接続される無停電電源装置。
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。
FC 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せん。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。
FC ポート 1 および 2	FC 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 FC 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 4 を完成させてください。

表 4. ケーブル接続テーブル

SAN ボリューム・コントローラー	無停電電源装置	イーサネット・ハブまたはスイッチ	FC ポート 1	FC ポート 2	FC ポート 3	FC ポート 4

マスター・コンソール	イーサネット		FC ポート 1	FC ポート 2
	公衆ネットワーク	VPN		

完成したケーブル接続テーブルの例:

この例では、このシステムでのケーブルの接続に関する詳細を完成させているものとしてします。SAN ボリューム・コントローラーは対にして構成すること、また、対になった 2 つの SAN ボリューム・コントローラーは、同じ無停電電源装置に接続してはならないことを忘れないでください。また、両方の無停電電源装置で入力電源障害が起きる機会を少なくするために、対になった 2 つの無停電電源装置は、同じ給電部に接続しないようにする必要があります。この例では、SAN ボリューム・コントローラーの対は、ノード 1 と 2、およびノード 3 とノード 4 であること、および無停電電源装置から提供される 2 つの給電部は A と B であると想定しています。

注: 無停電電源装置には、以下の仕様を満たす専用の分岐回路が 2 つ必要です。

- 無停電電源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 5 にこの例を示します。

表 5. 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	無停電電源装置	イーサネット・ハブまたはスイッチ	FC ポート 1	FC ポート 2	FC ポート 3	FC ポート 4
ノード 1	無停電電源装置 A	ハブまたはスイッチ 1、ポート 1	FC スイッチ 1、ポート 1	FC スイッチ 2、ポート 1	FC スイッチ 1、ポート 2	FC スイッチ 2、ポート 2
ノード 2	無停電電源装置 B	ハブまたはスイッチ 1、ポート 2	FC スイッチ 1、ポート 3	FC スイッチ 2、ポート 3	FC スイッチ 1、ポート 4	FC スイッチ 2、ポート 4
ノード 3	無停電電源装置 A	ハブまたはスイッチ 1、ポート 3	FC スイッチ 1、ポート 5	FC スイッチ 2、ポート 5	FC スイッチ 1、ポート 6	FC スイッチ 2、ポート 6
ノード 4	無停電電源装置 B	ハブまたはスイッチ 1、ポート 4	FC スイッチ 1、ポート 7	FC スイッチ 2、ポート 7	FC スイッチ 1、ポート 8	FC スイッチ 2、ポート 8

マスター・コンソール	イーサネット		FC スイッチ 1、ポート 9	FC スイッチ 2、ポート 9
	公衆ネットワーク	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	FC ポート 1 FC スイッチ 1、ポート 9	FC ポート 2、FC 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。

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・パネルにメッセージを表示するのに使用したい言語。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。デフォルトは英語です。
クラスター IP アドレス	すべての通常の構成と、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。

用語	説明
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。

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 4 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計画のガイドライン

以下の計画ステップにしたがって、SAN ボリューム・コントローラーの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. バ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 アレイ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 VDisks 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

49 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持っています。

Storage Area Network

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) は、ストレージ・リソースを共用するための高速の専用ネットワークです。

SAN を使用すると、ストレージ・デバイスとサーバーの間の直接接続を確立することができます。また、単純化されたストレージの管理、スケーラビリティ、柔軟性、可用性、および改良されたデータ・アクセス、移動、およびバックアップが提供されます。

SAN ストレージ・システムは、クラスタ内に配置された 2 - 8 つの SAN ボリューム・コントローラー・ノードで構成されます。これらは、ホスト・システム、RAID コントローラー、およびストレージ・デバイスとともに、SAN を形成するためにすべてが一緒に接続されて、SAN ファブリックの部分として示されます。SAN を完成させるためには、ファブリック・スイッチといった他の装置が必要になる場合があります。

SAN には、冗長 SAN と同等 SAN という 2 つのタイプがあることに注意することが重要です。冗長 SAN は、2 つの同等 SAN による障害耐性をもつ配置によって構成されています。冗長 SAN 構成は、SAN に接続されたそれぞれの装置に対して 2 つの独立したパスを提供します。同等 SAN は、冗長 SAN の非冗長部分であり、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。それぞれの同等 SAN は、SAN に接続されたそれぞれの装置に代替パスを提供します。

注: IBM は、非冗長 SAN がどのようにサポートされている場合であっても、SAN ボリューム・コントローラーと一緒に冗長 SAN を使用することをお勧めしません。

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-1.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・ストレージを接続するのに十分なポートを持っているかどうかを判別する
 8. ご使用の SAN が、バックエンド・ストレージを接続するのに十分なポートを持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、最低の必要条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

スイッチのゾーン分けを行う際、以下の制約を考慮してください。

概要

各仮想ディスクへの仮想パスの数は限定されています。以下の規則を実施すれば、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。Cisco スイッチは、ベンダー・インターオペラビリティ・モードでは現在サポートされていません。
- ファブリックのデフォルトのタイムアウト値は、以下のとおりです。
 - E_A_TOV=10
 - E_D_TOV=2

これらの指定された値以外の値を使用した操作はサポートされません。IBM は、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 を手動で設定することをお勧めしています。

- 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、それらはドメイン ID が以前と同様にすでに使用中であるかどうかを判別できます。矛盾している場合、ドメイン ID をアクティブなスイッチで変更できません。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 を用いてスイッチ・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、そのスイッチでログ・バックするの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 (たとえば、2 ポートの HBA を 2 つか、1 ポートの HBA 4 つ) です。

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 6 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 6. 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。

構成の一例は次のようになります。

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。

スイッチ X 上で、以下のホスト・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。

同様に、スイッチ Y 上で、以下のホスト・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。

最後に、次のストレージ・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。

次の例では、SAN 環境は、最初の例と同様ですが、それぞれ 2 つのポートをもつ 2 つの追加のホストがあります。

- 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 7 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、2 つのホストにはそれぞれ 4 つのポートがあります。

表 7. 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。

構成の一例は次のようになります。

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 T0) 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 T1) 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。

スイッチ X 上で、以下のホスト・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。

同様に、スイッチ Y 上で、以下のホスト・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。

最後に、次のストレージ・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、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

90 ページの『ファイバー・チャネル・スイッチ』

SAN でサポートされているファイバー・チャネル・スイッチを構成するには、以下のガイドラインにしたがってください。

メトロ・ミラーの場合のゾーニングに関する考慮事項

メトロ・ミラー・サービスをサポートするためにスイッチのゾーン分けを行う際、以下の制約を考慮してください。

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。
- スイッチド・ファブリック内の拡張ファブリック設定値の使用
- スイッチド・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: 単一のクラスターのみが必要で、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ている場合には、これらの考慮事項は適用されません。

クラスタ内メトロ・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が入っている SAN を形成します。クラスタ A がもともと SAN A にあり、クラスタ 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. 単一の SAN は、各 SAN 内のスイッチのドメイン番号が異なる場合、2 つの SAN の接続の前に SAN A と SAN B を結合することによってのみ形成することができます。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。
3. いったん SAN A と SAN B 内のスイッチが接続されたならば、それら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。
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. もともと SAN A にあったホストがクラスタ B を見るように、スイッチ・ゾーニングを調整することができます。これによって、ホストは、必要であれば、ローカルとリモートの両方のクラスタにあるデータを調べることができます。この、両方のクラスタを表示する機能は完全にオプションであり、場合によっては、システム全体の作動のしかたを複雑にすることがあります。したがって、特に必要でない限り、インプリメントすべきではありません。
6. スイッチ・ゾーニングが、クラスタ A はクラスタ B 所有のどのバックエンド・ストレージ・デバイスも見ることができないようになっていることを検証する必要があります。2 つのクラスタは、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、およびそのローカル・クラスタ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。
- ローカルおよびリモートの両方のクラスタ内の 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、特定のクラスタ内の I/O グループによって提示される VDisk を見

ることができるようにするゾーンです。これらのゾーンは、メトロ・ミラーが使用中であるかどうかに関係なく必要です。

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ことができるよう、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。

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の詳細については、Cisco Systems の Web サイトで、「Configuring Trunking」を参照してください。</p> <p>ある種のスイッチ・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、実際上、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可能ですが、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に複雑さを追加します。したがって、この混合モードの操作はお勧めできません。)</p>
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>拡張ファブリック</p>	<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のに要する時間のために、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"> • Normal は、短いリンクに適しており、Extended Normal は、長さ 10 km までのリンクに適しています。(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、2 つの追加オプション Medium (10-50km) と Long (50-100km) を取得します。) • Extended Normal の設定は、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を提供します。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・リンクでの使用にはお勧めできません。
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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・クラスターの操作

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、ショート・ウェーブまたはロング・ウェーブの光ファイバー・チャンネル接続を使用して、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、ショート・ウェーブ・オプティカル接続の場合は 300 m、ロング・ウェーブ・オプティカル接続の場合は 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。

ロング・ウェーブ光ファイバー・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。単一の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することは推奨されません。
- 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: 長い光学距離を介してクラスター操作を分割すると、パフォーマンスが非常に低い非対称的な災害時回復しか提供されないため、推奨されません。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

39 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。

37 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』

メトロ・ミラー・サービスをサポートするためにスイッチのゾーン分けを行う際、以下の制約を考慮してください。

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しているときには、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従って低下することを認識することが大切です。

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、キロメートル当たり 10 ミリ秒と予想することができます。ビット・エラー率は、提供される回線の品質に応じて変わります。

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

98 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・コントローラーは、同期コピー・サービスをサポートするための CNT UltraNet Edge Storage Router、Cisco MDS 9506 および 9509 ディレクター、および Cisco 9516 ファブリック・スイッチをサポートします。

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、冗長度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 - 4 対のノードを持つことができます。ノードの各対は、I/O グループと呼ばれます。各ノードは、1 つの I/O グループにだけ存在することができます。それぞれに 2 つのノードが入っている I/O 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 8 に、ノードの操作可能状態の説明があります。

表 8. 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)。
削除中	ノードは、クラスターから削除中です。
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。

注: ノードが長い時間、追加中状態に留まる可能性もあります。このような場合は、ノードを削除して、追加し直してください。ただし、それを行う前に最低 30 分待つ必要があります。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、このために最高 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示されます。

クラスター

すべての構成およびサービスはクラスター・レベルで実行されます。

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 ポリウム・コントローラー・ノードを割り当てることができます。

いくつかのサービス・アクションはノード・レベルで実行することができますが、すべての構成は、クラスター内のすべてのノードにわたって複製されます。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。

構成アクションとサービス・アクションはすべて、クラスター・レベルで行われます。したがって、クラスターを構成したならば、SAN ポリウム・コントローラーのバーチャライゼーション機能と拡張機能を利用できます。

クラスター状態および構成ノード

クラスター状態は、そのクラスターに関するすべての構成および内部クラスターのデータを保持しています。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が故障した場合、2 つの無停電電源装置が、クラスター状態情報が各ノードの内部ディスク・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。キャッシュの読み取りおよび書き込み情報も不揮発性メモリーに保持されます。同様に、ノードへの電源に障害が起これば、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 8 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 (項目 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 (項目 2)。次に、構成ノードは変更をすべてのノード (ノード 1 も含む) に転送し、それらのすべてのノードは同一時点で状態の変更を行います (項目 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ようにすることができます。

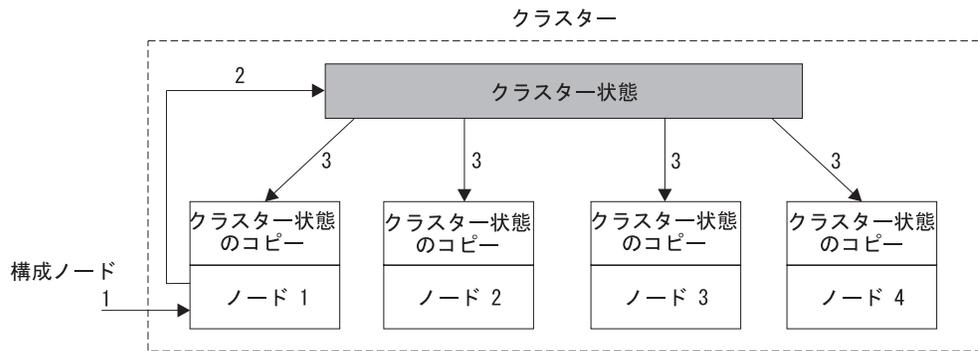


図 8. クラスタ、ノード、およびクラスター状態

クラスター状態

クラスター状態は、そのクラスターに関するすべての構成および内部クラスターのデータを保持しています。

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、2 つの無停電電源装置が、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 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。

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。このノードは、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、その責任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 I/O グループと呼ばれる対の形で配置され、1 - 4 つの I/O 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 I/O 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 I/O グループ内のノードの両方とも操作可能でない場合、その I/O グループによって管理されている VDisk へのアクセスは失われます。

クラスターが障害と障害の中間で安定している間は、クラスターは、ノードの半分よりも多くが障害を起こしても存続できることに注意してください。

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、またはいずれかの 2 つが他の 2 つと連絡できない場合も、タイ・ブレイクが存在し、それを解決する必要があります。

クラスターは、3 つの管理対象のディスクをクォーラム・ディスクとして自動的に選択し、それらに 0、1 および 2 という指標を付けます。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します。

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・ディスクを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。

ユーザーは、

```
svctask setquorum
```

コマンドを実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。

I/O グループと無停電電源装置

ノードの各ペアは、I/O グループと呼ばれます。

各ノードは、1 つの I/O グループにだけ存在することができます。I/O 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 I/O グループから見えるように SAN に接続されます。それぞれの対が、特定の仮想ディスクにおいて I/O のサービスを行う責任をもちます。

仮想ディスクは、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。仮想ディスクはまた I/O 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、仮想ディスクに対して I/O を実行するときに、I/O グループのどちらのノードを使用しても仮想ディスクにアクセスできます。仮想ディスクは、作成される時点で、優先されるノードを指定できます。これは、仮想ディスクが作成されると指定されます。これは、通常、仮想ディスクがアクセスされるときに経由するノードです。各 I/O グループには 2 つしかノードがないので、SAN ボリューム・コントローラーでの分散キャッシュには、両方向だけが必要です。仮想ディスクに対して I/O が実行される際に、I/O を処理するノードは、その I/O 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。

特定の仮想ディスクの I/O トラフィックは、常に単一の I/O グループのノードによって排他的に管理されます。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 I/O 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・コントローラーの I/O 機能の拡大縮小がうまく働くことを意味します。

図 9 は、I/O 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、仮想ディスク A を目標にしています。この書き込みは優先ノードであるノード 1 (項目 2) を目標にしています。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 つの無停電電源装置 (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。

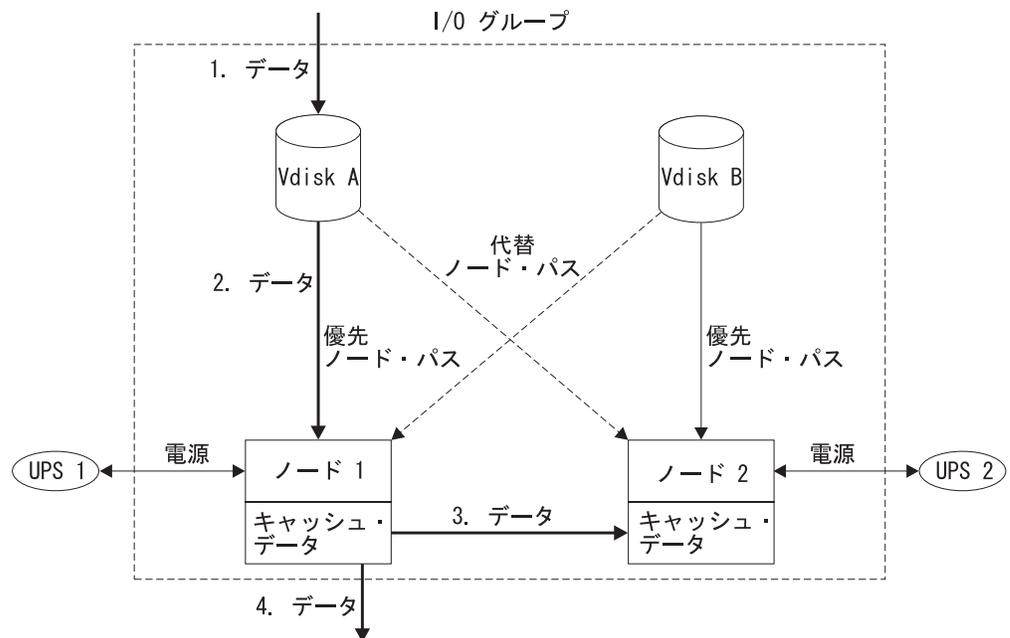


図 9. I/O グループおよび無停電電源装置

I/O グループ内のあるノードで障害が起こると、その I/O 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、I/O 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。

I/O 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 I/O 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 I/O グループに割り当てられた仮想ディスク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。I/O 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は、I/O グループに割り当てられた仮想ディスクはアクセスできません。

仮想ディスクが作成されるときは、仮想ディスクへのアクセスを提供する I/O グループを指定する必要があります。ただし、仮想ディスクを作成して、オフラインのノードが入っている I/O グループに追加することができます。I/O 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 I/O グループ も提供し、これは I/O 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。これを使用すると、仮想ディスクをリカバリー I/O グループに移動し、次に作業用 I/O グループに入れることができます。仮想ディスクがリカバリー I/O 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。

無停電電源装置および電源ドメイン

無停電電源装置は、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、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。

クラスター内の各ノードが、無停電電源装置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 つの無停電電源装置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 I/O 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。I/O グループの各ノードは、異なる無停電電源装置に接続する必要があります。この構成によって、無停電電源装置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、各無停電電源装置はそれぞれ、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 I/O グループがオフラインになります。

以下の無停電電源装置を 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。

- UPS 5125。この装置は、2 つのノードをサポートします。
- UPS 5115。この装置は、1 つのノードをサポートします。

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。表 9 に、クラスター内のノードの数ごとに必要な無停電電源装置の数を示します。

表 9. 必要な無停電電源装置 (UPS)

ノードの数	必要な UPS 5125 装置の数	必要な UPS 5115 装置の数
2 ノード	2 UPS 装置	2 UPS 装置

表 9. 必要な無停電電源装置 (UPS) (続き)

ノードの数	必要な UPS 5125 装置の数	必要な UPS 5115 装置の数
4 ノード	2 UPS 装置	4 UPS 装置
6 ノード	4 UPS 装置	6 UPS 装置
8 ノード	4 UPS 装置	8 UPS 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 I/O 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、また、無停電電源装置をチェックして、I/O グループ内の 2 つのノードが同じ無停電電源装置に接続されていないことを確認します。

図 10 は、2 つの I/O グループと 2 つの無停電電源装置を持つ 4 つのノードからなるクラスターを示しています。

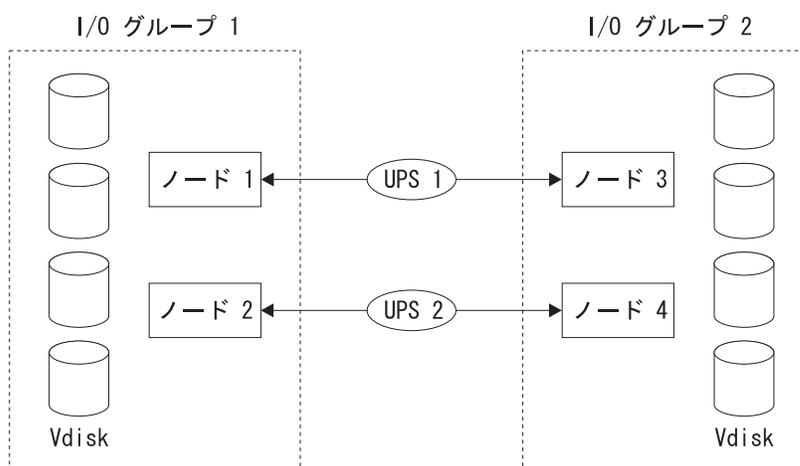


図 10. I/O グループと無停電電源装置の関係

重要: 2 つのクラスターを無停電電源装置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 アレイ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 アレイ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、クラスター内の管理対象ディスクを、コントローラーによって提示される RAID アレイと関連付けることができます。

データの消失を防ぐため、何らかの形の冗長性を備えた RAID アレイ、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せん。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

63 ページの『管理対象ディスク』

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 アレイまたはその区画) 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応用

データ・マイグレーションにはいくつかの応用があります。

- クラスタ内の管理対象ディスクにわたってワークロードを再配分する。
 - 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もっています。

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、瞬間的なポイント・イン・タイム・コピーを行います。

メトロ・ミラー

ターゲット 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 のアプリケーション

頻繁に変化するデータをバックアップするために、FlashCopy を使用することができます。ポイント・イン・タイム・コピーを作成した後、テープなどの 3 次ストレージにコピーをバックアップできます。

FlashCopy のもう 1 つの用途は、アプリケーションのテストです。アプリケーションを実動に移行する前に、実際のビジネス・データを使用してアプリケーションの新バージョンをテストすることは、しばしば重要で役に立ちます。これにより、新しいアプリケーションが実際のビジネス・データに対応しないために失敗するリスクが減少します。

FlashCopy を使用して、監査およびデータ・マイニングの目的でコピーを作成することもできます。

科学技術の分野では、FlashCopy を使用して、長時間実行されるバッチ・ジョブの再始動点を作成できます。したがって、実行日数の長いバッチ・ジョブが失敗した場合に、保管済みのデータのコピーからジョブを再始動できます。この方法は、数日にわたるジョブを再実行することよりも望ましい方法です。

メトロ・ミラーのアプリケーション

災害時回復がメトロ・ミラーの主な用途です。ビジネス・データの正確なコピーをリモート・ロケーションで維持できるので、局地的な災害が発生した場合にそのリモート・ロケーションをリカバリー・サイトとして使用できます。

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。

このサービスは、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、ターゲット仮想ディスクには、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仮想ディスク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) コピーまたはポイント・イン・タイム・コピー・テクノロジーと呼ば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に比較して、何桁か位数が小さい時間です。

常時更新され続けられているデータ・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、ポイント・イン・タイム・コピーの手法が使用されます。ポイント・イン・タイム手法を提供し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には、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、そのオブジェクト自体がコピーされるより前に、そのオブジェクトが移動された場合には、コピーには、新しいロケーションでの参照されたオブジェクトが入り、参照は古いロケーションを指すこととなります。

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。
- 同じクラスターによって管理されている。

関連概念

69 ページの『仮想ディスク』

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 マッピング

FlashCopy マッピングは、ソース仮想ディスク (VDisk) とターゲット仮想ディスク (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、その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 の瞬間コピーを、それが開始されるときに作成します。仮想ディスクの 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必要があります。

FlashCopy マッピングは、クラスター内の 2 つの VDisk 間で作成することができます。VDisk が同じ I/O グループまたは管理対象ディスク・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。そのような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。

同様に、ターゲット VDisk の読み取り操作の間に、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。この率は、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 FlashCopy マッピングの作成 (SAN Volume Controller Console's Creating FlashCopy Mappings)」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。プロセス・コピーが再度開始します。

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ツが上書きされない限り、ターゲットには、ソース全体のコピーは決して入りません。ソースの一時コピーだけが必要なときは、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 はオフラインにされず。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。この状態の間は、ターゲット VDisk はオフラインです。

準備中 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、I/O 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。マッピングを準備することによって、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在することを確認します。この時点で、キャッシュはライトスルー・モードに入ります。ソースに書き込まれるデータは SAN ボリューム・コントローラーにキャッシュされず、管理対象ディスク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。マッピングを準備し、

最終的にはそれを開始する前に、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。

整合性グループの複雑さを必要としないカスタマーの場合、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ようにします。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。このようなかたで構成されている FlashCopy マッピングの場合、**Prepare** および **Start** コマンドは、整合性グループ ID ではなく、FlashCopy マッピング名にあてて送られます。

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場合のマッピング状態を照会するデータに 1 つのビットを設定します。このビットを設定すると、Veritas Volume Manager は、ソースとターゲットの VDisk を区別できるようになり、したがってその両方への独立したアクセスを提供します。

関連概念

69 ページの『仮想ディスク』

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。整合性グループのレベルではなしに、個別のレベルで制御したいマッピングは、整合性グループに置くべきではありません。これらの個別のマッピングは、独立型マッピングと呼ばれます。

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必要があります。

ある 1 つの VDisk から他の仮想ディスクにデータをコピーするときに、そのデータに、コピーを使用できるようにするのに必要なすべてのものが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 にわたっていて、複数の VDisk にわたってデータ保全性が維持されるという要件が組み込まれているデータをもっています。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かた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、I/O 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 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

69 ページの『仮想ディスク』

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 (以前のリモート・コピー) を使用すると、2 つの仮想ディスク間の関係をセットアップし、アプリケーションが 1 つの仮想ディスクに行った更新を、もう一方の仮想ディスクにミラーリングすることができます。

アプリケーションは 1 つの仮想ディスク (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、クラスターの間には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 に対して入力または出力の操作を行いません。ホストが 1 次 VDisk に書き込みを行うときには、ホストは、1 次ディスクはもちろん、2 次ディスク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 I/O 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: クラスターは、クラスター自体および他の 1 つのクラスターとの間でのみ、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 つのクラスターの中で、クラスター間およびクラスター内のメトロ・ミラーを並行して使用することができます。
- クラスター間リンクは双方向です。その意味は、クラスター間リンクが、ある VDisk の対に関してクラスター B からクラスター 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ー A からクラスター B へのデータのコピーができるということです。
- 単純な **switch** コマンドを出すことによって、整合性のある関係のコピー方向を逆転できます。「*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*」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出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、管理を単純化します。

関連概念

『SAN ボリューム・コントローラー用の IBM TotalStorage メトロ・ミラー』
SAN ボリューム・コントローラー用の IBM TotalStorage メトロ・ミラー (以前の同期リモート・コピー) 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ものであることを意味します。

56 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 つのメトロ・ミラー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。

69 ページの『仮想ディスク』

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 ボリューム・コントローラー用の IBM TotalStorage メトロ・ミラー

SAN ボリューム・コントローラー用の IBM TotalStorage メトロ・ミラー (以前の同期リモート・コピー) 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ものであ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

『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 つのメトロ・ミラー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。

69 ページの『仮想ディスク』

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 つのメトロ・ミラー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。その整合性グループに対して出されたコマンドが、そのグループ内のすべての関係に同時に適用されます。

ある種の用法の場合には、これらの関係がいくつかのゆるやかな関連を共用し、グループ化は単に管理者に便宜を提供するだけであるという場合もあります。しかし、関係に、より緊密な関連をもつ仮想ディスク (VDisk) が入っている場合には、より重要な用法が発生します。一例としては、アプリケーションのデータが複数の VDisk にわたっている場合です。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。これらの両方の例は、関係を同時に処理する必要のある方法についての特定の規則が存在する場合です。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。このことから、このグループは整合性グループと呼ばれます。

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、一致するマスター・クラスターと補助クラスター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 (I/O) 操作のためにアクセ

できますが、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 を整合したものにするためには、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 (I/O) 操作のためにアクセスできますが、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。この状態には、不整合停止済み状態にある整合性グループに対して **Start** コマンドが出された後で入ります。また、この状態には、アイドルリング (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 **Start** コマンドが出されたときにも、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 (I/O) 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

マスター VDisk と 補助 VDisk が基本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 がすべて基本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

69 ページの『仮想ディスク』

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 5 章 オブジェクトの説明

SAN ボリューム・コントローラーは、一連のバーチャライ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。ノードの各ペアは、**I/O グループ** と呼ばれます。各ノードは、1 つの I/O 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。各仮想ディスクは、特定の I/O グループに関連付けられます。I/O グループ内のノードは、I/O グループ内の仮想ディスクへのアクセスを提供します。アプリケーション・サーバーは、仮想ディスクに対して I/O を実行するときに、I/O グループのどちらのノードを使用しても仮想ディスクにアクセスできます。各 I/O 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、管理対象ディスクは、通常、(ただし必ずというわけではない) RAID アレイです。

各管理対象ディスクは、0 から順に、管理対象ディスクの始まりから終わりまで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。

管理対象ディスクは、**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。仮想ディスクは、管理対象ディスク・グループに入れているエクステンツから作成されます。特定の仮想ディスクを構成している管理対象ディスクは、すべて、同じ管理対象ディスク・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・チャン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) の worldwide 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仮想ディスクだけにアクセスすることができます。仮想ディスクは、ホスト・オブジェクトにマップすることができます。仮想ディスクをホスト・オブジェクトにマッピングすると、その仮想ディスクが、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・サーバー自身から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。

61 ページの図 11 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、仮想ディスクからホストへのマッピングは示されていません。

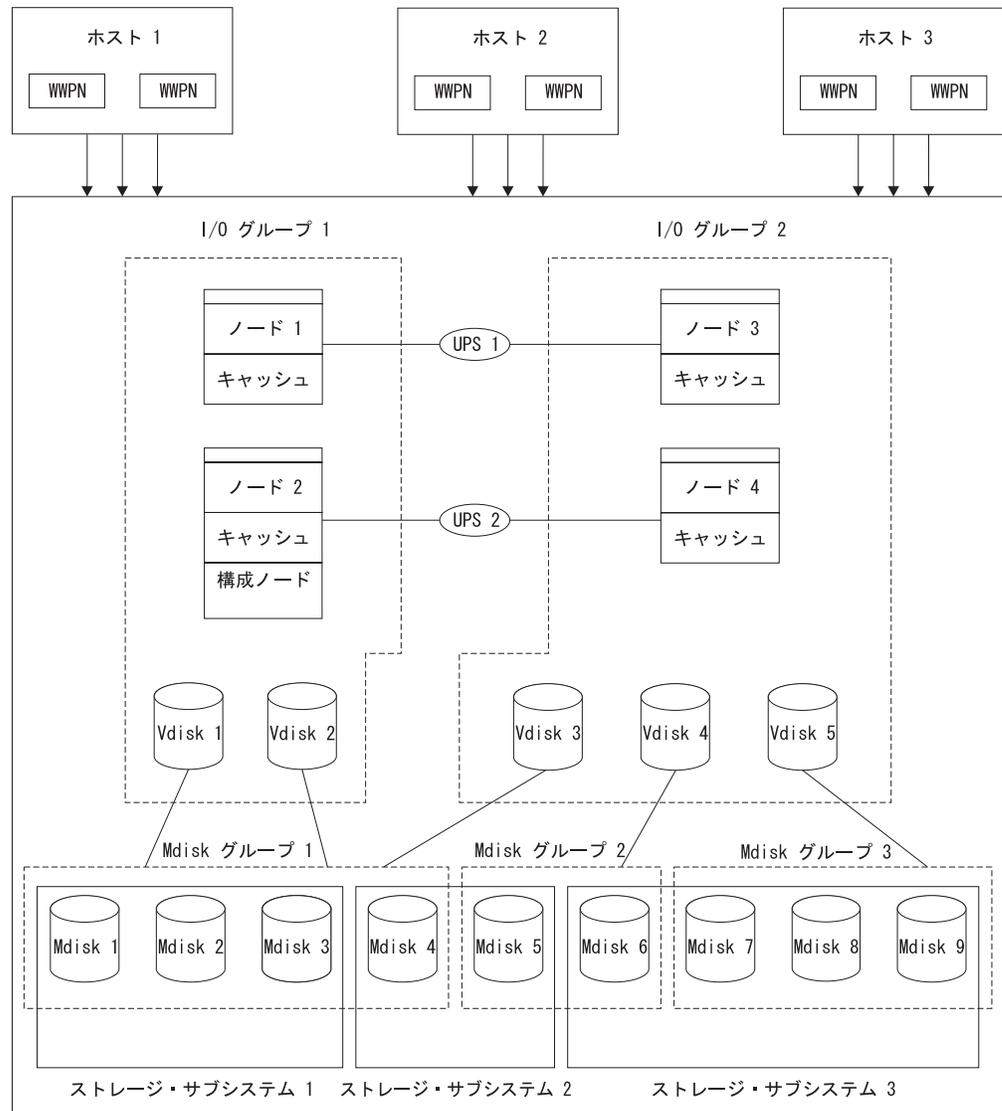


図 11. 仮想化システム内のオブジェクト

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。

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として検出する物理ストレージ装置を提供します。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、これらは、通常 RAID アレイです。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。

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管理対象ディスクを提示しているかを判別し、ストレージ

ジ・サブシステムによってフィルター操作された管理対象ディスクのビューを提供することができます。これによって、管理対象ディスクを、サブシステムがエクスポートする RAID アレイ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 アレイ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、これらのストレージ・デバイスの表面に固有 ID、すなわち論理装置番号 (LUN) を付けます。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 (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) と一緒にして、クラスター内の管理対象ディスクをサブシステムによってエクスポートされた RAID アレイ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 アレイに構成されて入れられます。ある種のサブシステムは、物理ストレージが RAID-0 アレイ (ストライピング) または JBOD として構成されるようにします。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、バーチャライゼーションでは、多くの仮想ディスクに障害が生じる場合があります。

多くのストレージ・サブシステムは、RAID アレイ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 論理装置 (LU) に分割できるようにします。SAN ボリューム・コントローラーでは、SAN ボリューム・コントローラーが単一の管理対象ディスクとして認識する単一の SCSI LU として各 RAID アレイを提示するように、ストレージ・サブシステムを構成することをお勧めします。そうすれば、SAN ボリューム・コントローラーのバーチャライゼーション機能を使用して、ストレージを仮想ディスクに分割することができます。

ある種のストレージ・サブシステムは、エクスポートされたストレージがサイズを増やすことを可能にしています。SAN ボリューム・コントローラーは、この追加の容量は使用しません。既存の管理対象ディスクのサイズを増やす代わりに、新しい管理対象ディスクを管理対象ディスク・グループに追加し、追加の容量は SAN ボリューム・コントローラーが使用するために使用可能になります。

重要: SAN ボリューム・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。

ご使用のストレージ・サブシステムを構成する際には、最適のパフォーマンスが得られるようにサブシステムとその装置を構成し、管理してください。

クラスターは、SAN ボリューム・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 アレイ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 アレイ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仮想ディスク (VDisk) の障害が発生することがなくなります。

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・チャンネル・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。

管理対象ディスク

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 アレイまたはその区画) です。

したがって、管理対象ディスクは、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。管理対象ディスクは常に、それが物理ディスクと 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なブロックをクラスターに提示します。

各管理対象ディスクは、0 から順に、管理対象ディスクの始まりから終わりまで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。エクステンツ・サイズは、管理対象ディスク・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ツのサイズは、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。ありえるモードは以下のとおりです。

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

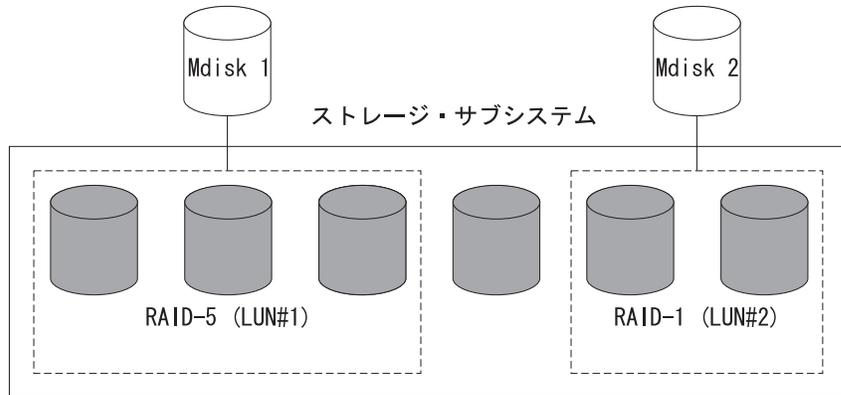
MDisk は Mdisk グループに割り当てられ、仮想ディスク (VDisk) が使用できるエクステンツを提供します。

イメージ

MDisk は、MDisk と VDisk の間にエクステンツの 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: 既存のデータが入っている管理対象ディスクを管理対象ディスク・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。イメージ・モードは、このデータを保持する唯一のモードです。

64 ページの図 12 は、物理ディスクと管理対象ディスクを示したものです。



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 12. コントローラーおよび MDisk

表 10 に、管理対象ディスクの操作可能状態の説明があります。

表 10. 管理対象ディスクの状況

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"> 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。 ターゲット・ポートの LUN インベントリが正しく MDisk を報告しました。 この LUN のディスクカバリーが正常に完了しました。 すべての管理対象ディスクのターゲット・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。
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。MDisk をリセットして、svctask includemdisk コマンドを実行することにより、再度クラスターに組み込むことができます。</p>

表 10. 管理対象ディスクの状況 (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。エクステントは、MDisk と仮想ディスク (VDisk) の間のデータの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、ストレージ・エリア・ネットワーク・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 の状況が劣化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・コンソールの「管理対象ディスクの作業 (Work with Managed Disks - Managed Disk)」パネルから「MDisk 組み込み (Include MDisk)」タスクを選択するか、または次のコマンドを出すことによって行うことができます。

```
svctask includemdisk <mdiskname/id>
```

管理対象ディスク・パス 管理対象ディスクはそれぞれ、その管理対象ディスク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・ノードと特定のストレージ・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。したがって、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、特定の管理対象ディスクが劣化していることがあります。すなわち、1 つ以上のノードがファブリックにある管理対象ディスクを認識できないことがあります。

管理対象ディスク・グループ

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。

66 ページの図 13 は、4 つの MDisk が入っている MDisk グループを示しています。

Mdisk グループ

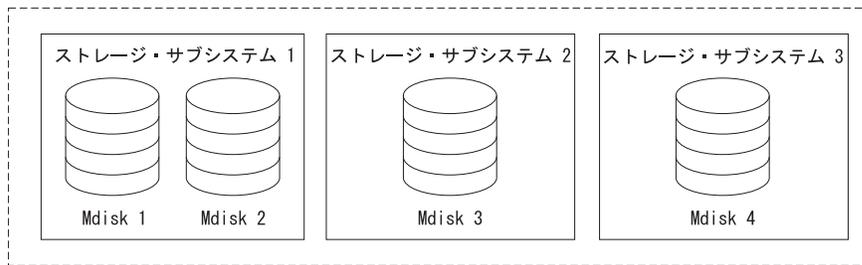


図 13. MDisk グループ

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。MDisk は、任意の時点で MDisk グループに追加できます。このようにして、新しい VDisk に使用可能なエクステント用として、または既存の VDisk を拡張するために、エクステントの数を増やします。

注: HP StorageWorks サブシステム・コントローラー上の RAID アレイ区画は、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。

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。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 11 に、MDisk グループの操作可能状態の説明があります。

表 11. 管理対象ディスク・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。

表 11. 管理対象ディスク・グループの状況 (続き)

状況	説明
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。
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、クラスタ内のどのオンライン・ノードから見えなくなると、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に仮想ディスクの割り振りを保とうとする場合は、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。

MDisk グループは異なるエクステント・サイズを持つことができますが、これは推奨されません。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 をコピーするには、コピー・サービスを使用します。以下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 をコピーします。
- 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 をコピーします。

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 12 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 12. 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。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量に影響します。たとえば、エクステント・サイズが 16MB である場合、クラスタは 16MB x 4M = 64TB 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 40TB のストレージがある場合、エクステント・サイズを 16MB に指定すると、将来の MDisk グループの容量は 64TB に制限されます。64MB 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 256TB 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ります。

仮想ディスク

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 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

ストライピングは、エクステント・レベルで行なわれます。グループにある各管理対象ディスクから、次々とエクステントが 1 つずつ割り振られます。たとえば、10 の MDisk をもつ管理対象ディスク・グループは、それぞれの管理対象ディスクから、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、最初の管理対象ディスクから取られる (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、管理対象ディスク・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: ご使用の Mdisk グループにサイズが等しくない MDisk が入っている場合には、ストライプ・セットを指定するときに注意してください。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 でエクステントが使い尽くされる前に使い尽くされてしまいます。この場合、手動でストライプ・セットを指定すると、結果として、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が不確かな場合には、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。

図 14 は、3 つの MDisk が入っている管理対象ディスク・グループの例を示しています。この図は、また、グループ内の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仮想ディスクを示しています。

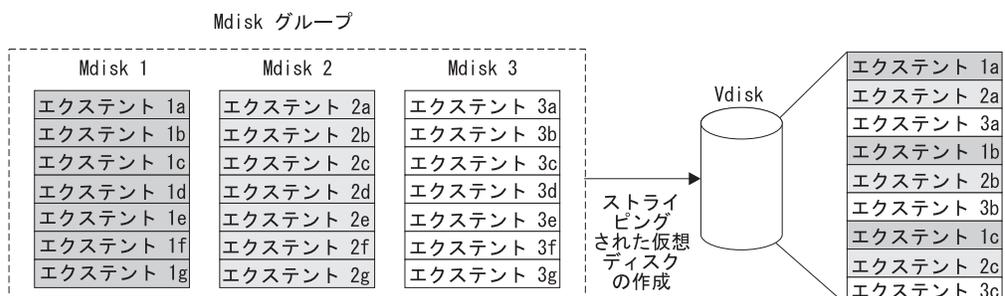


図 14. 管理対象ディスク・グループと VDisk

順次 これが選択されると、選択された管理対象ディスク上に連続するフリー・エクステントが十分にあれば、仮想ディスクを作成するために、1 つの管理対象ディスク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 つの管理対象ディスクと直接的な関係をもつ特殊な VDisk です。クラスタにマージしたいデータが入っている管理対象ディスクがある場合は、イメージ・モードの仮想ディスクを作成することができます。イメージ・モードの仮想ディスクを作成するときは、管理対象ディスク上にあるエクステントと、仮想ディスク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。管理対象ディスクは仮想化されません。言い換えれば、管理対象ディスク上の論理ブロック・アドレス (LBA) x は、仮想ディスク上の LBA x と同じです。

イメージ・モードの VDisk を作成するときに、それを管理対象ディスク・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、サイズが少なくても 1 エクステントでなければなりません。言い換えれば、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、仮想ディスクは実際の仮想化されたディスクになり、管理対象ディスクのモードは、イメージから管理対象に変わります。

重要: MDisk を管理対象ディスクとして MDisk グループに追加すると、MDisk 上のデータは失われます。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。

仮想ディスクは、以下の 3 つの状態のいずれかになります。表 13 には、仮想ディスクについての状態が説明されています。

表 13. 仮想ディスクの状況

状況	説明
オンライン	I/O グループの両方のノードが仮想ディスクにアクセスできる場合、仮想ディスク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 だけアクセスできます。
オフライン	I/O グループの両方のノードが欠落しているか、存在する I/O 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	I/O 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仮想ディスクにアクセスできない場合は、仮想ディスクの状況は劣化です。

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仮想ディスクを作成すると、ストライプ・セットとして使用される MDisk のリストに同じ管理対象ディスクを 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、管理対象ディスク・グループがある場合に、この方法は有効です。たとえば、18 GB の MDisk が 2 つと、36 GB MDisk が 2 つある管理対象ディスク・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仮想ディスクを作成することができます。

仮想ディスクを削除すると、仮想ディスク上のデータへのアクセスは破棄されます。仮想ディスク内で使用済みになったエクステントは、管理対象ディスク・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。仮想ディスク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。仮想ディスクがまだ 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、仮想ディスク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も削除されます。

関連概念

1 ページの『バーチャライゼーション』

バーチャライゼーションは、情報技術業界の多くの分野に適用される概念です。

仮想ディスクからホストへのマッピング

仮想ディスク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仮想ディスク (VDisk) にアクセスするかを制御するプロセスです。

仮想ディスクからホストへのマッピングは、概念上、論理装置番号 (LUN) 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装置 (LU) にアクセスするかを制御するプロセスです。LUN マッピングは、通常ディスク・コントローラーのレベルで行われます。仮想ディスク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 worldwide 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。仮想ディスクをホストにマッピングする行動は、仮想ディスクがそのホスト内の WWPN、したがってアプリケーション・サーバーそのものにアクセス可能にします。

VDisk およびホスト・マッピング

LUN マスキングと呼ばれる SAN の概念は、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、ユーザーからの指示にしたがって、LUN をマスクします。マスキングが行なわれたあと、一部のディスクだけがオペレーティング・システムから見えるようになります。SAN ボリューム・コントローラーは、同様の機能を行ないませんが、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、ユーザーは、それらの VDisk にアクセスしようとしているホストに対して、VDisk をマッピングする必要があります。

各ホスト・マッピングは、仮想ディスクをホスト・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 ポートが仮想ディスクにアクセスできるようにします。仮想ディスクは、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、ホストから、仮想ディスクを提示している SAN ボリューム・コントローラーへの複数のパスが、SAN ファブリック全体にわたって存在します。ほとんどのオペレーティング・システムは、仮想ディスク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 ボリューム・コントローラーは、IBM Subsystem Device Driver (SDD) ソフトウェアがホスト上で実行していることを必要とします。このソフトウェアは、仮想ディスクで使用可能な多くのパスを扱い、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。

仮想ディスクをホストにマップするときに、オプションで、仮想ディスク用として SCSI ID を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。SCSI ID を指定するときは、いずれかのデバイス・ドライバーが、空のスロットを見つけると、ディスクの検索を停止するので、注意してください。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 をもつ仮想ディスク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。

74 ページの図 15 および 74 ページの図 16 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。

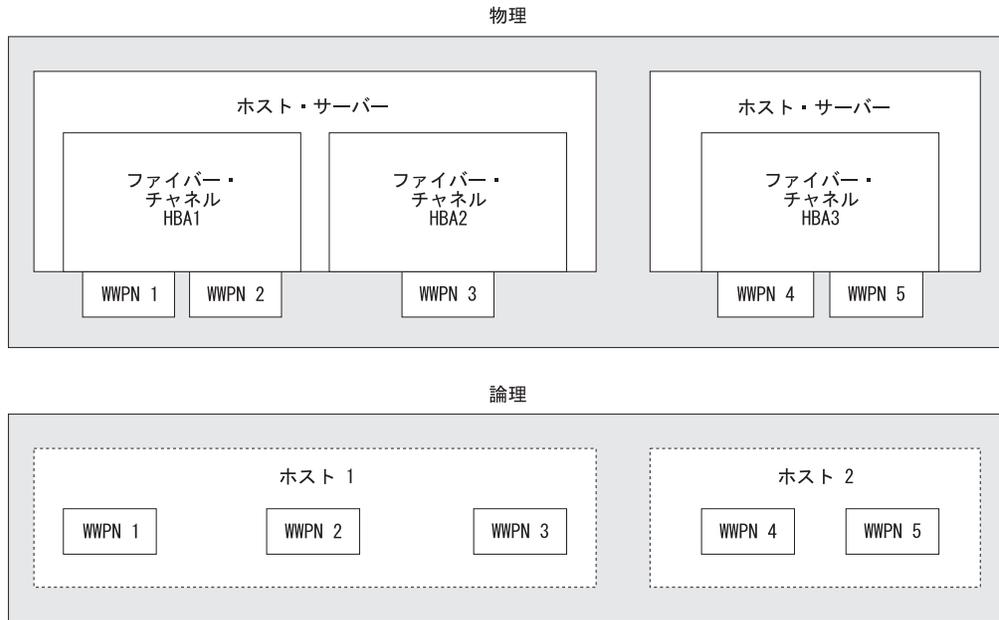


図 15. ホスト、WWPN、および VDisk

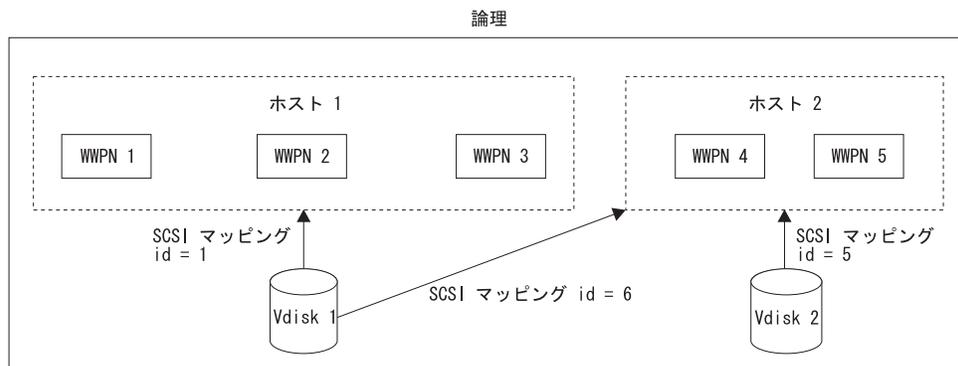


図 16. ホスト、WWPN、VDisk および SCSI マッピング

ホスト・オブジェクト

ホスト・システムは、ファイバー・チャンネル・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。

クラスター内にホストを作成すると、結果として論理ホスト・オブジェクトが作成されます。1つの論理ホスト・オブジェクトには、1つ以上の worldwide ポート名 (WWPN) が割り当てられます。通常、論理ホスト・オブジェクトは物理ホスト・システムに関連付けられます。しかし、単一の論理ホスト・オブジェクトは、それに割り当てられた、複数の物理ホスト・システムからの WWPN をもつことがあります。

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 worldwide ポート名 (WWPN) をグループにまとめ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。しかし、複数のホストの 1つのク

ラスタが同じストレージにアクセスしようとするときは、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 VDisk を自動的に提示しません。ユーザーは、それぞれの仮想ディスクをポートの特定のセットにマッピングして、仮想ディスク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・オブジェクトと仮想ディスクの間でマッピングが行なわれます。

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・チャンネル・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。このような条件の場合に、ユーザーが手作業でポート名を入できる方法が、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ではありません。

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・ログインのカウント

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・カウントと呼ばれます。カウントがクラスター内のノードの数より少ない場合は、ファブリックの問題があり、すべてのノードがポートを見ることができるわけではありません。

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・コントローラーを構成する前に、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・クラスタを作成する前に、以下のことを実行してください。

- 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 (I/O グループ) は、1 つ以上の 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あたりの 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装置 (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・チャンネル・ホスト・バス・アダプター・ポートのすべての worldwide 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。

管理対象ディスクの計画

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 (論理装置) を決定します。

管理対象ディスク・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。

仮想ディスクの計画

個々の仮想ディスクは、1つの管理対象ディスク・グループと1つのI/Oグループのメンバーです。管理対象ディスク・グループは、仮想ディスクを構成するバックエンド・ストレージをどの管理対象ディスクが提供するかを定義します。I/O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、仮想ディスクへのI/Oアクセスを提供するかを定義します。仮想ディスクを作成する前に、以下の情報を決定してください。

- 仮想ディスクに割り当てる名前。
- 仮想ディスクが割り当てられるI/Oグループ。
- 仮想ディスクが割り当てられる管理対象ディスク・グループ。
- 仮想ディスクの容量。

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。

表14に、SANボリューム・コントローラーの取り付けを計画するときに考慮する最大構成の値を示します。

表14. SANボリューム・コントローラーの最大構成値

オブジェクト	最大数	コメント
クラスター・プロパティ		
ノード	8	4つのI/Oグループとして配置されます。
I/Oグループ	4	それぞれに2つのノードが入ります。
MDiskグループ	128	---
MDisk	4096	コントローラー当たりの平均64を表します。
MDiskグループ当たりのオブジェクト MDisk	128	---
MDiskサイズ	2TB	32ビットのLBA限度で定義されます。
アドレス可能性	2.1PB	最大エクステンツ・サイズ512MB(マップ内の任意の制限2^22)。
LUサイズ	2TB	32ビットのLBA限度で定義されます。
ノード当たりのSCSI並行 タスク(コマンド)	10000	---
ノード当たりの並行コマンド	2500	バックエンド待ち時間100msを想定。
FCポートあたりの並行コマンド	2048	---

表 14. SAN ボリューム・コントローラーの最大構成値 (続き)

オブジェクト	最大数	コメント
SDD	ホスト当たり 512 SAN ボリューム・コントローラー vpath	ホストにマップされる各 VDisk 用に 1 つの vpath が作成されます。SAN ボリューム・コントローラーでは、512 VDisk をホストにマップすることができるが、以下のいずれかによって SDD 制限を超えることがあります。 <ul style="list-style-type: none"> • 1 つの物理ホストにつき 2 つ (またはそれ以上) のホスト・オブジェクトを作成すること、および複数のホスト・オブジェクトを使用して 512 を超える VDisk をホストにマッピングすること • 2 つ (またはそれ以上) のクラスターを作成すること、および複数のクラスターを使用して 512 を超える VDisk をホストにマッピングすること 注: これらの操作は両方ともサポートされていない。
Mdisk グループ当たりの VDisk		クラスターの制限が適用されます。
フロントエンド・プロパティ		
SAN ポート	512	すべての SAN ボリューム・コントローラー・ノードを含めて、ファブリックの最大サイズ。
ファブリック	2	デュアル・ファブリック構成。
クラスターあたりのホスト ID	256	ホスト ID は、SCSI LUN を VDisk と関連付けるマップ・テーブルに関連付けられます。また、1 つ以上のホストの worldwide ポート名とも関連付けられます。
クラスターあたりのホスト・ポート	512	最大 512 の別個のホストの worldwide ポート名が認識されます。
ホスト LUN サイズ	2 TB	32 ビットの LBA 限度で定義されます。
仮想ディスク (VDisk)	4096	管理対象モード VDisk とイメージ・モード VDisk を含みます。
I/O グループあたりの VDisk	1024	---
ホスト ID 当たりの VDisk	512	この限度は、ホスト・オペレーティング・システムに基づいて異なります。
VDisk からホストへのマッピング	20 000	---
最大持続予約キー	132 000	---
バックエンド・プロパティ		
管理対象ディスク (MDisk)	4096	WWNN 当たり平均 64 を表します。

表 14. SAN ボリューム・コントローラーの最大構成値 (続き)

オブジェクト	最大数	コメント
バックエンド・ストレージ WWNN	64	デバイス・ファブリック WWNN の最大数。
バックエンド・ストレージ WWPN	256	コントローラーあたり 16 ポート。
バックエンド WWNN あたりの LU	4096	それぞれの WWNN に提示される最大 512 LU。
サブシステムあたりの WWNN	4	---
WWNN あたりの WWPN	16	WWNN あたりの最大ポート数。
サブシステムあたりの優先ポート。	4	
コピー・サービス・プロパティ		
クラスターあたりのメトロ・ミラー関係	4096	---
メトロ・ミラー整合性グループ	32	---
I/O グループあたりのメトロ・ミラー VDisk	16 TB	---
FlashCopy マッピング	2048	整合性グループあたり最大 512 FlashCopy マッピングをサポートします。
FlashCopy 整合性グループ	128	---
I/O グループあたりの FlashCopy VDisk	16 TB	---

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。

以下の用語と定義は、規則と要件を理解するときに役立ちます。

表 15. 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) 上でのホップ。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。
オーバー・サブスクリプション	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。SAN ボリューム・コントローラーは、そのバックエンド・トラフィックを同じネットワークに入れており、またこのバックエンド・トラフィックがワークロードによって変わるために、この計算を難しいものにしてあります。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。
バーチャル SAN (VSAN)	VSAN はバーチャル・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) 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。

表 15. 構成の用語と定義 (続き)

用語	定義
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。
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 (Fibre Channel Extender)	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 (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・クラスターが入っている SAN 構成は、さまざまな方法でセットアップできます。

構成には作動できない構成があり、無効と呼ばれます。このセクションに記載されている規則を順守すれば、無効構成を作成することを避けることができます。

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。これらの規則については、次のセクションで述べます。

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見ることが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見ることが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することができるホスト・バス・アダプター (HBA) の WWNN を判別する除外規則をもっている FASTT のようなストレージ・サブシステムに重要な影響をもつことがあります。

SAN ボリューム・コントローラーが別個のホスト装置と RAID アレイ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-1.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装置 (LU) をホストと共用してはなりません。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用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、直接接続されたホストとの間でリソースを安全に共用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して記述されます。SAN ボリューム・コントローラーによる特定のストレージ・コントローラーに対するサポート (およびこのサポートにおける制約事項) を判別するには、本書の SAN 装置とスイッチの構成に関するセクションを参照してください。いかなる場合でも、SAN ボリューム・コントローラーが、ホストまたは別の SAN ボリューム・コントローラーもアクセスできる論理装置 (LU) に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、コントローラーの論理装置番号 (LUN) のマッピングとマスキングにより調整できます。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。

SAN ボリューム・コントローラーが上記で説明したように SAN ボリューム・コントローラーとホストの間で分割されているコントローラーをサポートする場合、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、SAN ボリューム・コントローラーが、ホストまたは別の SAN ボリューム・コントローラーもアクセスできる LU に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。このような構成は、データ破壊のリスクがあるため、お勧めできません。

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できません。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。

分割された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、ディスク障害発生時にこれらの LU はデータ損失にさらされる可能性があることにご注意ください。

単一 RAID コントローラーが、複数の RAID アレイを構成するか、1 つ以上の RAID アレイを複数の LU に区分化することによって複数の 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。

分割されたコントローラー構成で、RAID アレイは、SAN ボリューム・コントローラー (これは LU を MDisk として取り扱います) および別のホストに LU を提示します。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)。 85 ページの図 17 に

は、RAID コントローラーは、RDAC が直接接続ホストのバス指定に使用され、SDD が、SAN ボリューム・コントローラーに接続されているホストで使用されている、FASTT であ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。

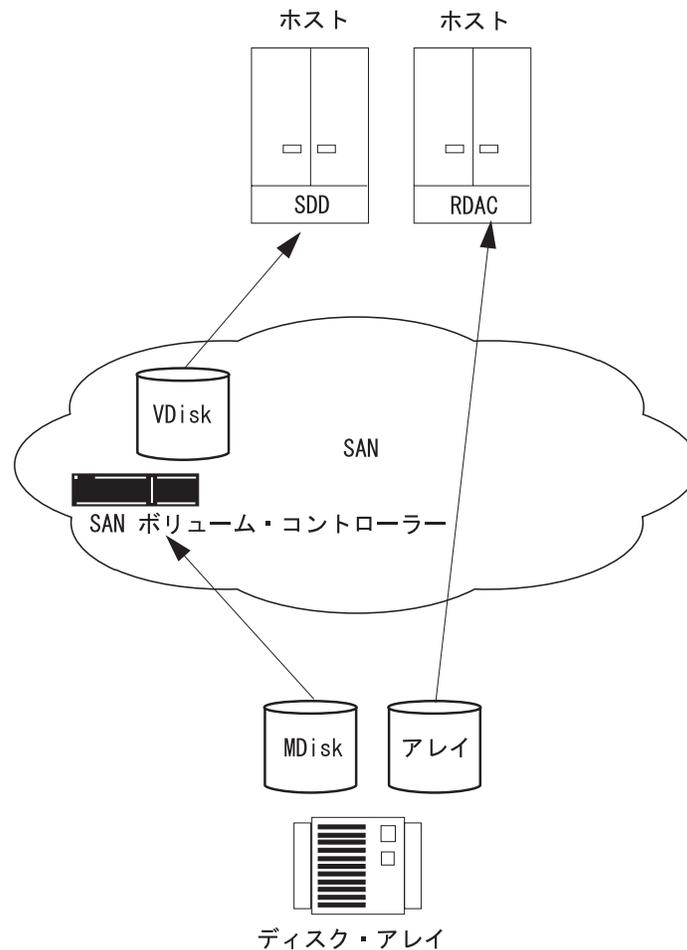


図 17. SAN ボリューム・コントローラーとホストの間で共用されるディスク・コントローラー・システム

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。86 ページの図 18 は、直接接続と VDisk の両方で同じバ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。

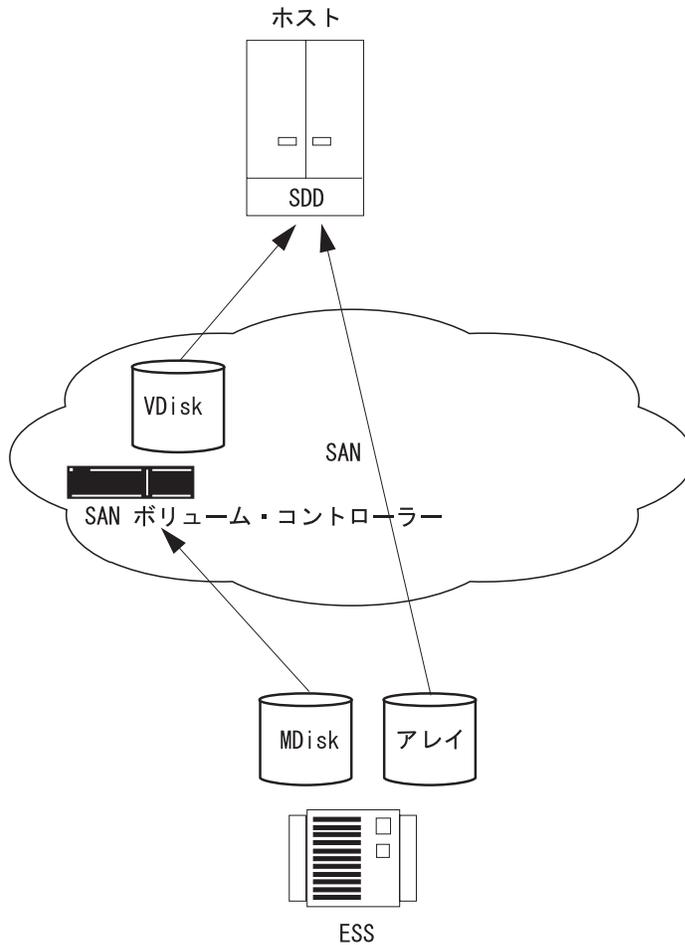


図 18. SAN ボリューム・コントローラーを使用して直接アクセスされる ESS LU

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（87 ページの図 19 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。一例として、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 が挙げられます。

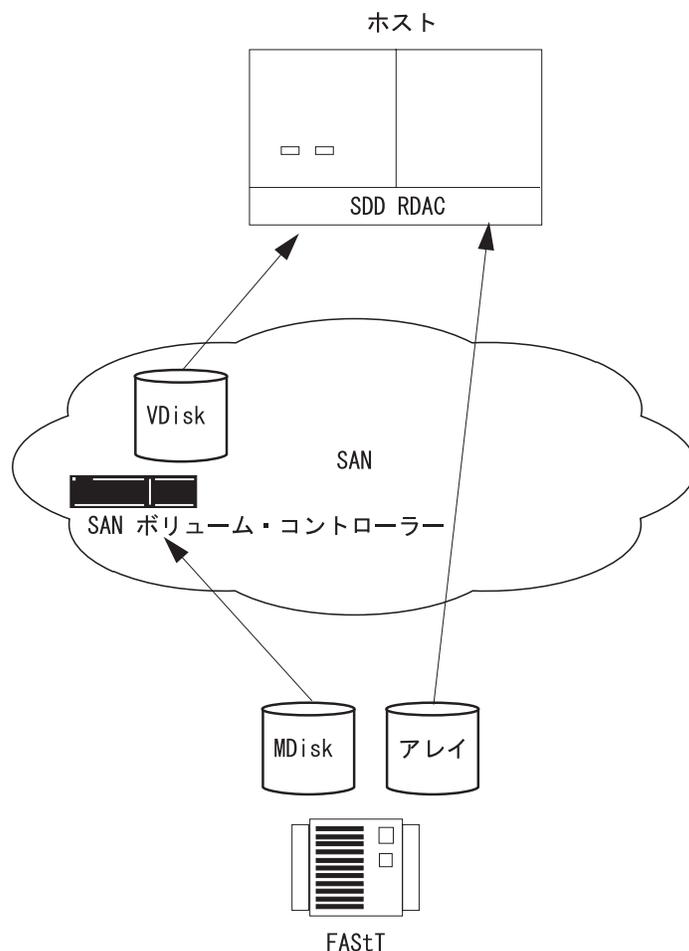


図 19. ホスト上の SAN ボリューム・コントローラーを使用する FASiT 直接接続

関連概念

44 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。

63 ページの『管理対象ディスク』

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 アレイまたはその区画) です。

ホスト・バス・アダプター

ホスト・バス・アダプター (HBA) について、以下の構成規則を守ってください。

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、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。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。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。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。この要件により、さまざまな SAN が相互に作動できるようになります。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-1.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・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。HBA ポートの最大数は 4 (たとえば、2 ポートの HBA を 2 つ、または 1 ポートの HBA を 4 つ) を超えてはなりません。I/O グループ内の各 SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、VDisk の 4 つのイメージを SAN に提示し、それぞれのホスト SAN 接続機構は最大 4 つの HBA ポートを持っています。したがって、より単純化されたゾーニングでは、パスの数は、I/O グループ当たり 4 SAN ボリューム・コントローラー・ポート x 2 ノード x 4 HBA ポート、すなわち、最大 32 に等しくなります。1 つのホストへのパスの数を制限したい場合には、各 HBA ポートが、クラスター内の各ノードについて、1 つの SAN ボリューム・コントローラー・ポートによってゾーン分けされるという方式でスイッチをゾーン分けします。1 つのホストに複数の HBA ポートがある場合は、パフォーマンスと冗長度を最大化するために、各ポートは異なるセットの SAN ボリューム・コントローラー・ポートにゾーン分けします。

ノード

ノードについて、以下の構成規則を守ってください。

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。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、もう一方のノードが低下モードで作動しますが、構成は依然として有効です。

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、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。それぞれの VDisk には I/O 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るため、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

装置 (LU) への最大 8 つのパスを認識します。ホストは、これを解決して単一の装置に戻すために、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。

オプティカル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
- スイッチからスイッチ間リンクへ (ISL)

ノードとスイッチ、ホストとスイッチ、バックエンドとスイッチ、およびスイッチと ISL の間でサポートされるオプティカル接続は、クラスターを接続するために使用される、コンポーネントのベンダーが課すファブリックの規則により判別する必要があります。

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

- ショート・ウェーブ光ファイバー
- 10 KM までのロング・ウェーブ光ファイバー

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 を超えるロング・ウェーブ・ファイバー接続はサポートされていません。

クラスターのフェイルオーバー操作を確実なものにするために、クラスター内のすべてのノードは、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、I/O 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 * (ホスト・ポートの数) になります。

ノードは、シグナル・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、無停電電源装置に接続される必要があります。

フェイルオーバー操作を確実なものにするために、クラスター内のすべてのノードは、同じ IP サブネットに接続される必要があります。

消費電力

SAN ボリューム・コントローラーの消費電力に注意してください。

無停電電源装置は、その無停電電源装置が電力を供給している 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・コントローラーと無停電電源装置の間を接続する電力とシグナルの組み合わせケーブルは、長さが 2 メートルです。SAN ボリューム・コントローラーと無停電電源装置は、正しく機能するためには、電源ケーブルとシグナル・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・チャンネル・スイッチ

SAN でサポートされているファイバー・チャンネル・スイッチを構成するには、以下のガイドラインにしたがってください。

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。SAN ボリューム・コントローラーは、特定の IBM 2109、McData、および InRange スイッチ・モデルおよび Cisco MDS 9000 スイッチ、および Cisco MDS 9000 でサポートされているスイッチをサポートします。

特定のファームウェア・レベルおよびサポートされる最新のハードウェアについては、次の Web サイトを参照してください。

<http://www-1.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。

理想的には、SAN に冗長ファブリックが組み込まれ、Single Point of Failure が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、そのような SAN は Single Point of Failure と見なされます。

個々の SAN ファブリック内では、BladeCenter を特別な例外として、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。

注: 対の同等ファブリック (たとえば、ファブリック A とファブリック B) を使用して冗長 SAN を提供する場合、個々のファブリックが以下に従う限り、ファブリック A があるベンダーのスイッチで構成され、ファブリック B が別のベンダーのスイッチを使用することがサポートされます。

- 各ファブリックに単一のベンダーのスイッチのみが組み込まれている場合、異なるベンダーのスイッチを SAN ボリューム・コントローラーの構成で混合することができます。したがって、2 つの同等 SAN に異なるベンダーのスイッチを組み込むことができます。

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。

3 つ以上の SAN をもつ構成はサポートされません。

SAN ボリューム・コントローラーとスイッチの間のファイバー・チャンネル SAN 接続は 2 Gb/s で稼働する光ファイバーですが、SAN ボリューム・コントローラーは 1 Gb/s のファイバー・チャンネル・ファブリックでもサポートされます。ホストが SAN ボリューム・コントローラー・ノードを認識し、SAN ボリューム・コントローラー・ノードが RAID コントローラーを認識できるように、ファイバー・チャンネル・スイッチのゾーン分けを行う必要があります。クラスター内の SAN ボリューム・コントローラー・ノードは、相互に認識できなければなりません。

ファイバー・チャンネル SAN では、SAN ボリューム・コントローラー・ノードは常に、また、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操作はサポートされていません。

ファイバー・チャンネル SAN 上では、バックエンド・ストレージは、常に SAN スイッチにのみ接続する必要があります。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、FAStT に 2 つの冗長コントローラーが入っている FAStT 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。したがって、FAStT コントローラー A は、同等 SAN A に接続され、FAStT のコントローラー B は、同等 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操作は、サポートされていません。

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 つの速度で実行し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、複数の速度で実行される操作はいずれも無効です。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 Gb/s のレガシー・コンポーネントを利用することができます。

重要: SAN ボリューム・コントローラーで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。

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。

各装置には、構成およびエラーを報告するためのファイバー・チャンネル接続およびイーサネット接続があります。これらの接続は、イーサネット・ハブを介して集約されます。

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・スイッチに接続することをお勧めします。このようなファブリックで、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・コントローラーのスイッチ構成は、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、スイッチ構成に制約を課していることもあります。たとえば、スイッチの製造メーカーが、他のメーカーのスイッチが SAN の中に存在することを許さないこともあります。製造メーカーの規則に反している操作は、サポートされません。

SAN ボリューム・コントローラー・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に、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。これらのゾーニング規則の範囲外で実行される操作は、サポートされません。

SAN ボリューム・コントローラー・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、システムはエラーをログに記録して、修復処置を要求します。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に発生する可能性があります。また、不適切な LUN マスキングが使用された場合にも起こ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 WWN に対して排他的な規則を課す FASiT など、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、ノード内通信専用、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。

ファイバー・チャンネル・スイッチおよびスイッチ間リンク

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。ホップを 4 つ以上使用する操作は、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、ホップによっては、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・スイッチの中で使用できるものがあります。

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 (32 810 フィート) 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操作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操作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、93 ページの図 20 に図示されています。

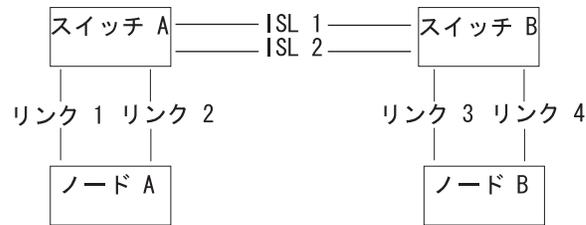


図 20. クラスタ内のノード間のスイッチ間リンクがあるファブリック

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 の間の通信には、しばらくの期間、障害が起こり、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 21 に図示されています。

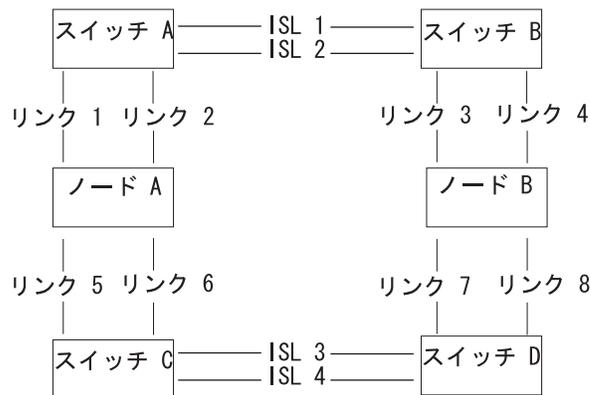


図 21. スイッチ間リンクのある冗長構成のファブリック

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、クラスタ上での通信に障害は起こりません。

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

多数の RAID コントローラーとテスト・ホストが SAN ボリューム・コントローラー・クラスターに接続される場合、ディレクター・クラス・スイッチが SAN 内で使用される可能性があります。ディレクター・クラス・スイッチは内部的な冗長を提供できるため、複数のスイッチを使用する SAN を取り替えて、単一のディレクター・クラス・スイッチを使用する 2 つの冗長 SAN ファブリックにすることは可能です。これにより十分な SAN ネットワークの冗長が得られますが、物理的損傷（たとえば、洪水または火事）からは保護されません。物理的損傷によって、ディレ

クター・クラス・スイッチの機能全体が破壊されます。そのため、小さなスイッチの層状ネットワーク、または複数のスイッチがコアに含まれるコア・エッジ・トポロジーを使用するほうが好ましいでしょう。こうすると、ネットワーク内の冗長が幅広いエリアにわたり物理的に分散され、物理的損傷から保護されます。

構成の要件

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、ある種の冗長性を提供する 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。ディスクを使えば使うほど、同じ合計容量について可用性を提供するのに必要なディスクの数 (アレイ当たり 1 つ) は小さくなります。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。ディスクの数が小さくなると、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のあるディスク・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ものになることがあります。

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 アレイを使用すれば、同じタイプの新しい RAID アレイを追加することによって、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。

ミラーリングによって 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 論理装置 (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ときには、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 として提示する必要があります。こうすることによって、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 Subsystem Device Driver (SDD) 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 SDD をインストールしてください。

<http://www-1.ibm.com/server/storage/support/software/sdd.html>

バージョン 1.4.x.x 以降が必要です。

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 Master Console Installation and User's Guide*」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。各 SAN ボリューム・コントローラー・クラスターは、SSH サーバー・ソフトウェアを備えており、マスター・コンソールは、PuTTY と呼ばれる SSH クライアント・ソフトウェアを装備してユーザーに提供されます。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。マスター・コンソールをインストールしたら、グラフィカル・インターフェースまたはコマンド行インターフェースを用いて、SAN ボリューム・コントローラーを構成し、管理することができます。
 - 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、コマンド行インターフェース (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:

- 1) 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せん。
- 2) Linux 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。
- 3) Windows には、PuTTY をお勧めします。

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. 管理対象ディスクから管理対象ディスク・グループを作成し、そこから仮想ディスクを作成できるようにするストレージのプールを作成する。
- 3. 仮想ディスクをマップすることができる HBA ファイバー・チャネル・ポートからホスト・オブジェクトを作成する。
- 4. ご使用の管理対象ディスク・グループで使用可能な容量から仮想ディスクを作成する。
- 5. 必要に応じてホストでディスクを使用できるように、仮想ディスクをホスト・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

65 ページの『管理対象ディスク・グループ』

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

90 ページの『ファイバー・チャネル・スイッチ』

SAN でサポートされているファイバー・チャネル・スイッチを構成するには、以下のガイドラインにしたがってください。

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
- 物理ディスク装置システム
- 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-1.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-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

オープン・システムのホストのストレージ容量とワークロードを統合できるようにするために、SAN ボリューム・コントローラーは異種のホスト接続を提供しています。SAN ボリューム・コントローラーは、それぞれの worldwide ポート番号 (WWPN) で識別される、最大 256 の別個のホスト、および最大 512 のホスト・ファイバー・チャンネル・ポートをサポートします。

ホストは、スイッチド・ファイバー・チャンネル・ファブリックを使用して SAN ボリューム・コントローラーに接続されます。

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-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

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

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) が最低の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-1.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、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。

スイッチが最低の必要条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-1.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・コントローラーは、同期コピー・サービスをサポートするための CNT UltraNet Edge Storage Router、Cisco MDS 9506 および 9509 ディレクター、および Cisco 9516 ファブリック・スイッチをサポートします。

サポートされている最大片方向待ち時間は Brocade ファブリックを使用するときは 10 ミリ秒、McData ファブリックを使用するときは 34 ミリ秒です。待ち時間と距離の関係は、ネットワークおよびホップ数によって決まります。1 ミリ秒あたりの距離は約 100 - 150 キロメートルです。

注: コピー・サービスのパフォーマンスは距離が増えるにしたがい悪くなります。

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 Web サイトを参照してください。

<http://www-1.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も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 ポリウム・コントローラーのマスター・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ます。以下のスクリーン・リーダー(読み上げソフトウェア)がテスト済みです。JAWS v4.5 および IBM ホームページ・リーダー v3.0。
- 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。以下のキーの組み合わせを使用すると、キーボードから SAN ポリウム・コントローラー・コンソールやヘルプ・システムをナビゲートすることができます。

- 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 を押します。
- ツリー・ノードを拡張または縮小するには、それぞれ → または ← を押します。
- 次のトピック・ノードに移動するには、V または Tab を押します。
- 前のトピック・ノードに移動するには、^ または Shift+Tab を押します。
- 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 を押します。
- 戻るには、Alt+← を押します。
- 先に進むには、Alt+→ を押します。
- 次のフレームに進むには、Ctrl+Tab を押します。
- 前のフレームに戻るには、Shift+Ctrl+Tab を押します。
- 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 を押します。
- 選択するには、Enter を押します。

資料へのアクセス

SAN ポリウム・コントローラーの資料は、Adobe Acrobat Reader を使用して PDF フォーマットで表示できます。PDF は、製品とともにパッケージされている CD に入っています。あるいは、以下の Web サイトからもアクセスできます。

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

関連資料

xiii ページの『SAN ボリューム・コントローラー・ライブラリーおよび関連資料』
本製品に関連する他の資料のリストが、お客様の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あり、

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、他の稼働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が、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
- e (ロゴ)
- Enterprise Storage Server
- FlashCopy
- IBM
- Tivoli
- 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。

注意表示の定義

本書で特殊注意表示を示すために使用されている活版印刷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。

注: 注は、情報についてのヒント、ガイダンス、または推奨を提供します。

重要: この注記は、プログラム、装置、またはデータに対して起こりうる損害を示しています。「重要」の注記は、損害が起こりうる指示または状況の前に示されています。

注意:

この注記は、危険になる可能性のある状況を示しています。「注意」の注記は、危険になる可能性のある手順のステップまたは状況の説明の前に記載されます。

危険

この注記は、生命の危険をもたらすことのある、あるいは非常に危険な状況を示します。「危険」の注記は、生命の危険をもたらすことのある、またはきわめて危険な手順のステップまたは状況の説明の前に記載されます。

用語集

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

アイドルリング (idling)

まだコピー・アクティビティーが開始されていない、定義済みコピー関係をもつ一対の仮想ディスク (VDisk) の状況。

イメージ・モード (image mode)

仮想ディスク (VDisk) のエクステントを使用して、管理対象ディスク (MDisk) でのエクステントの 1 対 1 の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。

インターオペラビリティ (interoperability)

ユーザーが機能単位の固有の特性についての知識を少ししか、あるいはまったく必要としないような方法で、通信を行い、プログラムを実行し、あるいはさまざまな機能単位間でデータを転送する能力。

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。

エクステント (extent)

管理対象ディスクと仮想ディスクの間での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)

エラー条件を示す値。

オフライン (offline)

システムまたはホストの継続的な制御下にはない機能単位または装置の操作を指す用語。

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用語。

カ

カスケード (cascading)

ポート数を増やすため、または距離を伸ばすために、2 つ以上のファイバー・チャンネル・ハブまたはスイッチを接続するプロセス。

仮想化ストレージ (virtualized storage)

バーチャライゼーション・エンジンによってバーチャライゼーション手法が適用された物理ストレージ。

仮想ストレージ・エリア・ネットワーク (VSAN) (virtual storage area network (VSAN))

SAN 内のファブリック。

仮想ディスク (VDisk) (virtual disk (VDisk))

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、Storage Area Network (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。

関係 (relationship)

グローバル・ミラーにおいて、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、または通信構成といった、システムの特徴を具体的に記述する管理対象の情報の Simple Network Management Protocol (SNMP) の単位。関連した MIB オブジェクトの集合は MIB として定義される。

管理対象スペース・モード (managed space mode)

パーチャライ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。ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 上のホスト・システムには、MDisk は見えない。

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) のセットのすべてのデータが単位として入っている管理対象ディスク (MDisk) の集合。

キャッシュ (cache)

低速のメモリーまたは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を予想して、データを保持する。書き込みキャッシュは、ディスクまたはテープなどの永続ストレージ・メディア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。

クォーラム・ディスク (quorum disk)

クォーラム・データが入っており、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)。

クラスター (cluster)

SAN ボリューム・コントローラーにおいて、単一の構成とサービス・インターフェースを備えた 1 対のノード。

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 VDisk のホスト・データをコピーできる。

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。

コピー (**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。つまり、FlashCopy とグローバル・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。コピー処理は完了しており、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もはや存在していない。

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

入力コマンドがテキスト文字のストリングである、コンピューター・インターフェースの 1 タイプ。

サ

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っても、ストレージ・エリア・ネットワーク (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。通常、この構成は、SAN を 2 つの独立した同等 SAN に分割することによって実現される。同等 SAN (*counterpart SAN*) も参照。

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ために、クラスターが使用から除去した管理対象ディスクの状況。

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

システムに対して単一のディスク・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に、データは、アレイ内の他のディスク・ドライブから読み取り、再生成することができる。

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・コンポーネント。ハブとは異なり、通常スイッチは、リンク帯域幅の倍数である内部帯域幅をもち、ノード接続を迅速に切り替えることができる能力をもつ。典型的なスイッチは、異なるノードの対の間での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。

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あっても、ホスト・システムの視点から見て、1 次仮想ディスク (VDisk) と同一である 2 次 VDisk のコピー。

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。

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ている状況条件を指す用語。

タ

対称バーチャライゼーション (symmetric virtualization)

バーチャライゼーション技法の 1 つで、新磁気ディスク制御機構 (RAID) 形式の物理ストレージが、「エクステント」と呼ばれるより小さなストレージのチャンクに分割される。これらのエクステントは、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。非対称バーチャライゼーション (*asymmetric virtualization*) も参照。

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。

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。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。

デステージ (destage)

データをディスク装置にフラッシュするためにキャッシュが開始する書き込みコマンド。

同期化済み (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) の両方に同じデータが入っているときに生じる状況条件。

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。

ナ

入出力 (I/O) (input/output (I/O))

入力のプロセス、出力のプロセス、またはその両方 (並行または非並行) に関係する機能単位または通信パス、およびこれらのプロセスに関するデータに関連する語。

ノード (node)

1 つの SAN ボリューム・コントローラー。各ノードは、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) に、バーチャライゼーション、キャッシュ、およびコピー・サービスを提供する。

ノード・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プロセス。

ハ

バーチャライゼーション (virtualization)

複数のディスク・サブシステムが含まれるストレージ・プールを作成する、ストレージ業界における概念の 1 つ。これらのサブシステムには、さまざまなベンダー製のものがある。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。

ハブ (hub)

分岐接続バスまたはループ上のノードが物理的に接続されるコミュニケーション・インフラストラクチャー装置。普通は、物理的ケーブルの管理の容易性を向上させるために、イーサネットおよびファイバー・チャンネルのネットワークで使用される。ハブは、「ハブとスポーク」の物理的な星形レイアウトを作成する一方で、それらで構成されているネットワークの論理ループ・トポロジーを維持する。スイッチとは異なり、ハブは帯域幅を集約しない。ハブは通常、バスが作動中に、バスへのノードの追加またはバスからのノードの除去をサポートする。(S) スイッチ (switch) と対比。

非 RAID (non-RAID)

新磁気ディスク制御機構 (RAID) にはないディスク。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 定義: JBOD を参照。

非対称バーチャライゼーション (asymmetric virtualization)

バーチャライゼーション技法の 1 つで、バーチャライゼーション・エンジンがデータ・バスの外部にあり、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・テーブルが入っているが、ストレージ・デバイスにはデータのみが入れられる。対称バーチャライゼーション (symmetric virtualization) も参照。

ファイバー・チャンネル (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テクノロジー。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、および、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。

ファブリック (fabric)

ファイバー・チャンネル・テクノロジーにおいて、アドレス指定された情報を受け取り、それを適切な宛先へルーティングする、スイッチのような、ルーティング構造。ファブリックは、複数のスイッチで構成することができる。複数のファイバー・チャンネル・スイッチが相互接続された場合、それらは「カスケード」と表現される。カスケード (cascading) も参照。

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 VDisk に関連する用語。

ブレード (blade)

いくつかの構成要素 (ブレード) を受け入れるように設計されたシステムの 1 構成要素。ブレードには、マルチプロセッシング・システムに接続される個々のサーバー、あるいはスイッチに接続性を追加するポート・カードがある。ブレードは、一般的には、ホット・スワップ可能なハードウェア装置である。

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・バーチャライゼーション (block virtualization)

新しい、集約された、より高レベルの、より豊かな、より簡潔な、あるいはセキュアなサービスをクライアントに提供するという目的で、1 つ以上のブロック・ベースの (ストレージ) サービスにバーチャライゼーションを適用すること。ブロック・バーチャライゼーションの機能は、ネストすることができる。ディスク・ドライブ、RAID システム、またはボリューム・マネージャーは、みな、何らかの形の、ブロック・アドレスから別のブロック・アドレスへのマッピング、または集約を行う。バーチャライゼーション (virtualization) も参照。

ポート ID (port ID)

ポートに関連した ID。

ポイント・イン・タイム・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。コンテキストによっては、このコピーは T_0 コピーと呼ばれる。

補助仮想ディスク (auxiliary virtual disk)

データのバックアップ・コピーが入っており、災害時回復シナリオで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 (VDisk) に対する SCSI ID の別個のマッピングがある。

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、Peripheral Component Interconnect (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スパンす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。

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が入っており、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。

無停電電源装置 (uninterruptible power supply)

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、コンピューターと給電部の間に接続される装置。無停電電源装置は、電源をモニター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なるまで電源を供給するバッテリーを備えている。

ヤ

役割 (roles)

許可は、インストール・システムにおける管理者およびサービスの役割にマップする役割に基づいている。スイッチは、SAN ボリューム・コントローラーのノードに接続するときに、これらの役割を SAN ボリューム・コントローラーの管理者 ID とサービス利用者 ID に変換する。

有効構成 (valid configuration)

サポートされている構成。

ラ

ライン・カード (line card)

ブレード (*blade*) を参照。

ラック (rack)

装置とカードの格納装置を保持する自立式枠組み。

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、およびスイッチ) 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)。

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) または管理対象ディスク (MDisk) といった、SCSI コマンドが送られるエンティティ。

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)

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出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 次仮想ディスクに書き込まれるデータのコピーが入っているという関係にある仮想ディスク (VDisk)。

C

CIM *Common Information Model* を参照。

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枠組みと、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。

F

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。このプロセス中に、ターゲット VDisk の元の内容は失われる。ポイント・イン・タイム・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。

H

HBA ホスト・バス・アダプター (*host bus adapter*) を参照。

I

IBM TotalStorage マルチパス・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。

I/O 入出力 (*input/output*) を参照。

I/O 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合。

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。

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 *Inter-Switch Link (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上で横断する ISL ホップの数である。

J

JBOD (just a bunch of disks)

IBM 定義: 非 RAID (*non-RAID*) を参照。HP の定義: 他のどのコンテナ・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

LU 論理装置 (*logical unit*) を参照。

LUN 論理装置番号 (*logical unit number*) を参照。

M

MDisk 管理対象ディスク (*managed disk*) を参照。

P

PuTTY

Windows 32 ビット・プラットフォーム用の Telnet および SSH のフリー・インプリメンテーション。

R

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

S

SAN ストレージ・エリア・ネットワーク (*storage area network*) を参照。

SDD 「*IBM TotalStorage* マルチパス・サブシステム・デバイス・ドライバ (SDD)」を参照してください。

Simple Network Management Protocol (SNMP)

インターネット・プロトコル・スイートにおいて、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。管理対象デバイスに関する情報は、アプリケーションの管理情報ベース (MIB) の中に定義され、保管される。

SNMP *Simple Network Management Protocol* を参照。

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、データ転送が安全かつ堅固であるようにするために、物理接続を提供する通信インフラストラクチャー、接続を編成する管理レイヤー、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。(S)

V

VDisk 仮想ディスク (*virtual disk*) を参照。

VLUN 仮想ディスク (*virtual disk*) を参照。

VSAN 仮想ストレージ・エリア・ネットワーク (*virtual storage area network*) を参照。

W

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・チャネルおよびその他の規格によって使用されている。

worldwide port name (WWPN)

ファイバー・チャネル・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およびプロトコルには依存しない方法で割り当てられる。

WWNN

worldwide node name を参照。

WWPN

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 99
 - ショートカット・キー 99
- アダプター
 - ファイバー・チャネル 98
- 安全
 - 危険の注記 103
 - 注意の注記 103
- インストール
 - 計画 17, 25, 33
- オブジェクトの説明 59

[カ行]

- 概要
 - ゾーニング 34
 - ディスク・コントローラー 47
- 仮想ディスク (VDisk)
 - モード 49
- 仮想ディスクからホストへのマッピング
 - 説明 72
- 関連情報 xiii
- キーボード 99
 - ショートカット・キー 99
- 国別電源ケーブル 18, 20
- クラスター
 - 概要 42
 - 操作 44
 - 長距離での操作 40
- クラスター状態 43
- ケーブル接続テーブル
 - 例 30
- 計画
 - インストール 17, 25, 33
 - 構成 77
- 構成
 - 規則 81
 - 最大サイズ 78
 - スイッチ 90
- 構成の要件 94
- コピー・サービス
 - 概要 49

[サ行]

- サイト要件
 - 接続 24
 - ポート 24
- サポート
 - Web サイト xv
- ショートカット・キー 99
- 状況
 - クラスターの 43
 - ノードの 41
- 消費電力 89
- 商標 102
- 情報
 - センター xiii
- 資料
 - 注文 xv
- スイッチ
 - サポートされる 98
 - 長距離での操作 39
- ストレージ
 - 装置
 - サポートされる 97
 - ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 33
- 図表とテーブル 25
 - ケーブル接続テーブル 29, 30
 - 構成データ・テーブル 31, 32
 - ハードウェア位置図 25, 26, 28
- 整合性グループ、メトロ・ミラー 56
- 整合性グループ、FlashCopy 53
- 接続 24
- ゾーニング
 - 概要 34
 - メトロ・ミラーの場合の考慮事項 37

[タ行]

- 注記 103
 - 法規 101
- 注文、資料の xv
- 長距離での操作 39
- ディスク・コントローラー
 - 概要 61
- 電源
 - SAN ボリューム・コントローラー
 - 要件 17
- 電源ケーブル 5115
 - 国別 18
 - 地域別 18

電源ケーブル 5125

国別 20

地域別 20

[ナ行]

ノード

構成 88

ノード状況 41

[ハ行]

バーチャライゼーション

概要 1

対称的 5

非対称的 3

表記規則

本文の強調 xiii

物理的特性

無停電電源装置 22

ポート 24

ホスト 97

概要 74

ホスト・バス・アダプター (HBA)

構成 87

本文の強調 xiii

[マ行]

マイグレーション 48

無停電電源装置

概要 10, 46

環境 22

メトロ・ミラー

概要 54, 56

ゾーニングの考慮事項 37

[ヤ行]

要件

電気 17

電源 17

AC 電圧 17

C

Cisco システム

MDS 9000 キャッシング・サービス・モジュール 6

MDS 9000 スイッチ 6

F

FlashCopy

概要 50

整合性グループ 53

マッピング 51

H

HBA (ホスト・バス・アダプター)

構成 87

I

I/O グループ 44

S

SAN (ストレージ・エリア・ネットワーク) 33

SAN ボリューム・コントローラー

概要 6

気温 17

湿度 17

重量と寸法 17

仕様 17

寸法と重量 17

製品特性 17

発熱量 17

SAN ボリューム・コントローラー用の IBM

TotalStorage メトロ・ミラー 56

W

Web サイト xv



Printed in Japan

GA88-8768-04



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