IBM System Storage DS ストレージ・ マネージャー バージョン 10.8

# インストールおよびホスト・ サポートのガイド



GA88-4765-03 (英文原典:GA32-2221-03)

#### - お願い -

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、389ページの『特記事項』に記載されている情報をお読みください。

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

本書は、IBM DS ストレージ・マネージャー バージョン 10 モディフィケーション 83、および新しい版で明記され ていない限り、以降のすべてのリリースおよびモディフィケーションに適用されます。

本書は、GA88-4765-01 の改訂版です。

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

- 原典: GA32-2221-03 IBM System Storage DS Storage Manager Version 10.8 Installation and Host Support Guide
- 発行: 日本アイ・ビー・エム株式会社
- 担当: トランスレーション・サービス・センター
- © Copyright IBM Corporation 2012, 2013.

## 目次

<b>H</b> · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
表................ix
<b>本書について</b>
IBM System Storage Productivity Center
第1章インストールの準備1 紹介
サポートされるコントローラー・ファームウェア .3
サポートされるコントローラー・ファームウェア .3 インストール構成のタイプ3 ネットワーク構成3 直接接続および SAN 接続の構成7 ソフトウェアのインストールのためのコントローラー のアドレスのセットアップ8 ストレージ・サブシステム・コントローラーの IP
サポートされるコントローラー・ファームウェア .3 インストール構成のタイプ3 ネットワーク構成3 直接接続および SAN 接続の構成7 ソフトウェアのインストールのためのコントローラー のアドレスのセットアップ8 ストレージ・サブシステム・コントローラーの IP アドレスのセットアップ8 DHCP/BOOTP サーバーでの IP アドレスのセッ トアップ10 出荷時のデフォルト値の管理ポート TCP/IP アド レスを使用する静的 TCP/IP アドレスのストレー

第 <b>2</b> 章 ストレージ・マネージャーのイン ターフェース
「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」
ウィンドウ
「Devices (デバイス)」タブの使用 19
「Setup (セットアップ)」タブの使用 24
「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィ
ンドウ
「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウ
ィンドウのオープン
「Summary (要約)」タブの使用
「Storage and Copy Services (ストレージおよびコ
ピー・サービス)」タブの使用
「Host Mappings (ホスト・マッピング)」タブの
使用
「Hardware (ハードウェア)」タブの使用 33
「Setup (セットアップ)」タブの使用34
複数のソフトウェア・バージョンの管理34

#### 第3章 ストレージ・マネージャーのイン ストール 37

$\lambda = 1.5$
プリインストール要件
インストール・ウィザードを使用するストレージ・
マネージャー・パッケージの自動インストール 38
Linux、AIX、HP-UX、および Solaris でのコンソ
ール・ウィンドウを使用したストレージ・マネー
ジャーのインストール
ストレージ・マネージャー・パッケージの手動イン
ストール
ソフトウェア・インストール・シーケンス 43
ストレージ・マネージャーの手動インストール .44
ストレージ・マネージャーのアンインストール 45
Windows オペレーティング・システムでのストレ
ージ・マネージャーのアンインストール 45
Linux、AIX、または Solaris オペレーティング・
システムでのストレージ・マネージャーのアンイ
ンストール
ストレージ・マネージャーのインストールの完了 46
ストレージ・サブシステムの自動ディスカバリー
の実行
ストレージ・サブシステムの手動ディスカバリー
の実行
ストレージ・サブシステムの管理パスワードの設
定
ストレージ・サブシステムの命名 49
アラート通知の設定 50
iSCSI 設定の管理
コントローラー・ファームウェア、
NVSRAM、ESM ファームウェアのダウンロード.57
ドライブ・ファームウェア・ダウンロード 65

ストレージ・マネージャーのプレミアム・フィー	
チャー・・・・・・・・・・・・・	. 67
プレミアム・フィーチャー試用版の使用可能化	. 69
パーマネント・プレミアム・フィーチャーの使用	
可能化	. 69
プレミアム・フィーチャー使用可能化 ID の取得	69
フィーチャー・キー・ファイルの生成	. 70
プレミアム・フィーチャーの使用可能化	. 71
プレミアム・フィーチャーの使用不可化	. 72
ストレージ・サブシステムのプロファイルを保管	
する	. 72
第4章 ストレージの構成	75
ストレージの区画化の概説	75
タスク・アシスタントの使用	76
IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー	. 70
によりサポートされスドライブ	77
RAID アレイ作成時のドライブ選択規則	. 77
い山ッド・ステート・ドライブ (SSD) 届性	. 70 . 80
フラフト ハノ ト トラーフ (SSD) 丙圧 T10DI 対応ドライブ届性	. 00 
110F1 対応トノーノ属圧	. 01 . 00
$ / N^{\circ} / 1 \land / \eta = 5 lu = 100 $ (FDE) 隅住	. 09
	. 91
	. 97
	. 98
新磁気アイムク制御機構 (RAID)	. 99
	102
	104
動的容量拡張の概要	104
進行中の操作の表示	105
グローバル・ホット・スペア・ドライブの構成	106
デフォルト・ホスト・オペレーティング・システム	
の定義	107
ホスト・グループの定義	110
異機種ホストの定義	110
ホストおよびホスト・ポートの定義	111
LUN のマッピング	112
新規のホストまたはホスト・グループへの LUN	
のマッピング..............	112
既存のホストまたはホスト・グループへの LUN	
の追加.................	112
IBM i の IBMSystem Storage の構成	113
オプションのプレミアム・フィーチャーの構成およ	
び使用	114
Enhanced FlashCopy の概要	114
FlashCopy の概要	115
VolumeConv の使用	116
	117
拡張グローバル・ミラーリングの使用	117
パフォーマンス読み取りキャッシュの使用	117
フル・ディフク暗号化の毎日	117
その他の機能の毎日	110
こい心い液化の区内	110
コンドローラーのモヤッシュ・クモリーの使用 支結的予約の毎日	110
小杭町丁和の使用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	120
> ハブイノ・人ヤヤノの使用	120
ストレーン・サノン人アムのナユーニング	125

SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの識別       201         デバイスの構成       203         Mrepassist ユーティリティーの使用       204         hdisk デバイスの構成       205         Mirepassist ユーティリティーの使用       204         hdisk デバイスの構成       205         Not_add ユーティリティー項目数の設定       205         Storage Foundation       205         Numerast Storage       205         ロリングの使用不可化       205         Not_add ユーティリティの手ィーリティーの使用、       205         Not_add ユーティリティの使用、       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       205 <th></th> <th></th>		
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         HP-UX PV-links       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの識別       202         SMdevices ユーティリティーの使用       203         SMrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・モジェント・ソフトウェアの停止と再       19         アバイスの構成       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの使用       204         ホスト・スのキュー項目数の設定       205         Storage Foundation       205         Red Hat Enterprise Server での Veritas       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       205         LUN サイズの確認       211         論理ドライブの再配分	AIX ホストのセットアップ	. 23
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Fバイスの識別       200         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       201         デバイスの識別       201         デバイスの講員       202         SMdevices ユーティリティーの使用       203         Shdrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       205         Misk デパイスのキュー項目数の設定       206         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       205         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       204         ホット・スワップ HBA の交換       211         論理ドライブの両配分       211	DS5K ストレージ・ボックスのセットアップ.	. 23
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       152         マルチパス・ドライバーの付用       155         AIX マルチパス・ドライバーの付用       155         AIX マルチパス・ドライバーの付用       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       164         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         hot_add ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       104         Misk デパイスのキュー項目数の設定       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       205         LUN サイズの確認       211         論理ドライブの再配分       211         論理ドライブの可配分       211         論理ドライブの可配分       211         論理ドライブのの電記       211         論理ドライブのの構記       212         パイズの確認       211	システムおよび AIX ホストのセットアップの詳細	. 23
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバーの(使用       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         hot_add ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       19         開       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       205         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       205         Storage Foundation       205         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       201         ホット・スワップ HBA の交換       211         論理ドライブの再配分       214         Windows DSM および Linux RDAC の設定       225         パス輻輳検出およびオンライン/オフライン・パス状       205	TIOPI をサホートするための DS5000 ストレージ・	
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         ブルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーパーおよびフェイルバ       139         沙クを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバーの付用       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライパー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デパイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       203         SMepassist ユーティリティーの使用       204         ホストトにおけるデバイスの識別       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       19         開       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と表       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       209         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       209         Foundation 5.0       209         LUN サイズの確認       211 <t< td=""><td></td><td>. 23</td></t<>		. 23
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         ブルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・パス・アダプターの使用.       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       202         hot_add ユーティリティーの使用       203         SMrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       19         ゴ       エージェント・ソフトウェアの停止と再         開       100         メスト・エージェント・ソフトウマント       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       209         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       209         Foundation 5.0       209         LUN サイズの確認       211         論理ド	ハム軸察快山わよいオンフイン/オノフイン・バ人物 能の乳房の構成	` ~
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         マルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       152         ホスト・バス・アダプターの使用.       152         マルチパス・ドライバーの使用.       155         AIX マルチパス・ドライバーのマンストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別.       200         SMdevices ユーティリティーの使用.       201         デバイスの構成.       203         hot_add ユーティリティーの使用.       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       19         開       204         ボ気ト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       204         hdisk デバイスのキュー項目数の設定       204         hdisk デバイスのキュー項目数の設定       205         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       206         Storage Foundation       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         LUN サイズの確認       209         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       201 <tr< td=""><td>windows DSWI わよい LINUX KDAU の設定 パフ 超越公司 トバナンニノンティーニノン パフロ</td><td>. Zi</td></tr<>	windows DSWI わよい LINUX KDAU の設定 パフ 超越公司 トバナンニノンティーニノン パフロ	. Zi
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         マルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       152         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのせンストール       155         AIX マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         hot_add ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       10         開       204         ボスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       209         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       209         Foundation 5.0       209         LUN サイズの確認       211         論理ドライブの再配分       211         論理ドライブ	ッフト・ヘフツノ nDA の文傑	. 2
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         プルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用.       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         SMrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       100         開       201         デバイスの構成       202         SMrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       204         hdisk デバイスのキュー項目数の設定       205         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       205         Storage Foundation       205         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       205         PUN サイズの確認       211         論	mm生 レーノンロロノ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	· 2
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         プルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         パーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのせアス・ドライ       155         AIX マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         Morepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       19         開       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       205         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       209         Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage       209         Foundation 5.0       209	論理ドライブの重配分	· 2
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート135マルチパス・ドライバーの概要138論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ149ホスト・バス・アダプターの使用152マルチパス・ドライバーのインストール155AIX マルチパス・ドライバーのインストール155AIX マルチパス・ドライバーのインストール164Linux Device Mapper Multipath ドライバー164Linux RDAC (MPP) ドライバー175MAC OS マルチパス・ドライバー181Veritas DMP ドライバー182Solaris フェイルオーバー・ドライバー186デバイスの識別200SMdevices ユーティリティーの使用201デバイスの構成203hot_add ユーティリティーの使用204ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再開開204ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再開第205SUSE Linux Enterprise Server での VeritasStorage Foundation209Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage209Foundation 5.0209	LUN サイズの確認	. 2
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         マルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         Shrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       第         ゴーティリティー項目数の設定       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       第         ゴー・       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       第         ゴーティリティリティー項目数の設定       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208         SUSE Linux Enterprise Server での Veritas       209         Red Hat E	Foundation 5.0	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	Red Hat Enterprise Linux CO Veritas Storage	
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	Storage Foundation .	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         SMrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       開         開       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       120         Misk デバイスのキュー項目数の設定       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       205         第       205         アント・エージェント・ソフトウェー項目数の設定       206         キャッシュのミラーリングの使用不可化       207         動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用       208	SUSE Linux Enterprise Server CO Veritas	,
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         SMrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       開         開       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       101         デバイスのキュー項目数の設定       204         ホスト・エージョント・ソフトウェアの停止と再       204	動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用	1 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン       グ・システムのブート       135         グルチパス・ドライバーの概要       138         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ       ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用       149         ホスト・バス・アダプターの使用       152         マルチパス・ドライバーのインストール       155         AIX マルチパス・ドライバー       164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー       164         Linux RDAC (MPP) ドライバー       175         MAC OS マルチパス・ドライバー       181         Veritas DMP ドライバー       182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー       186         デバイスの識別       200         SMdevices ユーティリティーの使用       201         デバイスの構成       203         Mrepassist ユーティリティーの使用       204         ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再       開         開       195         デバイスのキュー項目数の設定       204	キャッシュのミラーリングの使用不可化	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パレデパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         パーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・ドライバーのインストール         155         AIX マルチパス・ドライバー         Linux RDAC (MPP) ドライバー         ドライバー         Weritas DMP ドライバー         NP-UX PV-links         エーティリティーの使用         ジMevices ユーティリティーの使用         ジバイスの構成         ハーティリティーの使用         ジスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再         開       204	hdisk デバイスのキュー項目数の設定	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パレデパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・ドライバー         エント・バス・ドライバー         エント・バライバー         エント・バライバー         エント・ドライバー         エント・ドライバー         エント・エージェント・ソフトウェアの停止と再	開	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パレディス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・ドライバー         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントール         エントロントート・ドライバー         エントロントール         エントロントートートートートー         エントロントートートートー         エントロントートー         エントロントートー         エントロントー         エントロントー         エントロントー         エントロントー         エントロントー <td>ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再</td> <td>Í</td>	ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再	Í
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パシステムのブート         135         マルチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ         ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         マルチパス・ドライバー         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターので使用         ホスト・バス・アダプターのでた         エント・バス・アダプターのでた         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エーティリティーの使用         エーティリティーの使用         エーティリティーの使用	SMrepassist ユーティリティーの使用	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パレチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         バスト・バス・アダプターの使用         エスト・バス・ドライバーのインストール         エスト・バス・ドライバーのインストール         エロチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーキパス・ドライバー         エロシーキャート・ドライバー         エロシーキャート・ドライバー         エロシーキャーチャーチャーの使用         エロシーティリティーの使用         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーティリティーの観別         エロシーキャー	hot_add ユーティリティーの使用.....	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パレチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・ドライバーのインストール         エントパス・ドライバーのインストール         エントパス・ドライバー         エントパス・ドライバー         エントパス・ドライバー         エロンチパス・ドライバー         エロンチパス・ドライバー         エロンチパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロントパス・ドライバー         エロシントパス・ドライバー         エロシント         エロント         エロント         エロント         エロント	デバイスの構成..............	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パレチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・ドライバーのインストール         155         AIX マルチパス・ドライバーのインストール         Linux Device Mapper Multipath ドライバー         NAC OS マルチパス・ドライバー         NAC OS マルチパス・ドライバー         181         Veritas DMP ドライバー         182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー         デバイスの識別         ・         ジーン・アメリティーの使用	AIX ホストにおけるデバイスの識別	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パシステムのブート         マルチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ         ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・ドライバーのインストール         エロチパス・ドライバーのインストール         エロチパス・ドライバー         エロチパス・ドライバー         エロシードライバー         エロシードライバー         エロシードライバー         エロシー         NAC OS マルチパス・ドライバー         マルチパス・ドライバー         エロシー         181         Veritas DMP ドライバー         182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー         アバイスの識別         エロシー         エロシー         エロシー	SMdevices ユーティリティーの使用	. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パシステムのブート         コ35         マルチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ         ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         マルチパス・ドライバーのインストール         エロチパス・ドライバー         イバーのため         マルチパス・ドライバー         ロロチパス・ドライバー         バム         ロロチパス・ドライバー         ロロチパス・ドライバー         エー         164         Linux Device Mapper Multipath ドライバー         ロロチパス・ドライバー         175         MAC OS マルチパス・ドライバー         181         Veritas DMP ドライバー         182         Solaris フェイルオーバー・ドライバー         コークの参加		. 20
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パシステムのブート         コ35         マルチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ         ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         エント・バス・ドライバーのインストール         エント・バス・ドライバーのインストール         エント・バス・ドライバー         ロンチパス・ドライバー         エント・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ロンチパス・ドライバー         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         ロンチパス・ドライバー         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・アダプターの使用         エント・バス・ドライバー         エント・バーチャー         エント・バー         エント・バス・ドライバー         エント・バー         MAC OS マルチパス・ドライバー         Veritas DMP ドライバー         HP-UX PV-links         エント・フェー         エント・バー         エント・フェー	Solaris ノエイルオーハー・トフイハー	. 18
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート         パシステムのブート         マルチパス・ドライバーの概要         論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ         ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ         バーの使用         バーの使用         ホスト・バス・アダプターの使用         ホスト・バス・ドライバーのインストール         エロチパス・ドライバーのインストール         エロチパス・ドライバー         ムロチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーキの名         (MPP) ドライバー         WHT         NAC OS マルチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         レロシーチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーチパス・ドライバー         エロシーチャーショー         181         UPULY DV にたち		. 18
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート	$\frac{1}{10} \frac{1}{10} \frac$	. 10
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート	Veritas DMP $\overrightarrow{K} = \overrightarrow{J} = \overrightarrow{J} = \overrightarrow{J}$	. 10
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート	$M\Delta C \cap S = U + N + N + N + N + N + N + N + N + N +$	. 1
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン         グ・システムのブート	Linux RDAC (MPP) ドライバー	. 10
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	Linux Device Manner Multinath ドライバー	. 10
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	AIX マルチパス・ドライバー	. 1.
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	マルチパス・ドライバーのインストール	. 14
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	ホスト・バス・アダプターの使用	. 14
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	バーの使用	. 14
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	ックを自動的に管理するためのマルチパス・ドライ	
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバ	
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン グ・システムのブート	マルチパス・ドライバーの概要	. 13
SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン	グ・システムのブート	. 13
	SAN ブートを使用したホスト・オペレーティン	
		. 1.
	スクリプト・エディターの使用	1
スクリプト・エディターの使用	7ェース	. 13
フェース	ストレージ・マネージャーのコマンド行インター	_
ストレージ・マネージャーのコマンド行インター フェース	ェースおよびスクリプト・エディターの使用...	. 13
ェースおよびスクリプト・エディターの使用131 ストレージ・マネージャーのコマンド行インター フェース131 スクリプト・エディターの使用132	ストレージ・マネージャーのコマンド行インターフ	
ストレージ・マネージャーのコマンド行インターフ ェースおよびスクリプト・エディターの使用 131 ストレージ・マネージャーのコマンド行インター フェース	入出力要求速度の最適化.........	. 12
入出力要求速度の最適化	入出力転送速度の最適化........	. 12
入出力転送速度の最適化	ファイバー・チャネルの入出力負荷の平衡化 .	. 12
ファイバー・チャネルの入出力負荷の平衡化 . 127 入出力転送速度の最適化	化	. 12
化	<i>1</i> 1	

	-	•	-	• •	-	• •		 -	. –	 · · ·	_	_	
フル		ディ	ス	ク暗	号化								238
ſ	<b>浸</b> 冒	唇に対	付す	トるう	データ	の伴	禄護						239

ローカル・セキュリティー・キー管理または外部	
セキュリティー・キー管理の選択	240
セキュリティー・キーの使用	241
セキュア消去の使用	254
FDE セキュリティー許可	255
FDE の用語	257
開始する前に	259
DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインス	
トールおよび構成	259
DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの始	
動、停止、および再始動	260
DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの構	
成ファイルの変更	261
DS TKIM $\mathcal{T} \square \neq \mathcal{V} = \mathcal{I} - \mathcal{I} \square \mathcal{I}$	264
FDF ドライブを使用したディスク暗号化の構成	266
FDE ドライブの取り付け	260
TDL インインの取り付け · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	267
アレミアム フィーアマー の反用可能に RAID アレイのセキュア化	207
$\vec{r}_{1}$	211
ノイヘク 「ノーノのノノロソク	202
FDE トノーノを使用するストレーン・リノンス テレのマイガレーション (A wド・フロップ)	206
ノムのマイクレーション (マット・スワッフ)	200
	290
グローバル・ホット・スペア・ティスク・トライ	202
	293
	294
よくのる貝问	294
	295
	296
ローカル・セキュリティー・キー官埋	296
外部セキュリティー・キー官理	297
ブレミアム・フィーナャー	297
グローバル・ホット・スペア・ドライフ	298
フート・サホート	298
	298
バックアップおよびリカバリー	298
その他.................	299
笠 z 尭 Trevelookeeting (トーブルン	
第7章 Troubleshooting (トノノルシ	<b>.</b>
$ = -\tau_1 / \eta $	301
重大イベントの問題解決	301
トレース・バッファーの取り出し	321
構成テータベース検証	322
データベースの保存/復元	323
DS 診断テータ・キャフチャー (DDC)	324
リカバリー手順	325
DDC MEL $1 \checkmark 2 \land 2$	327
AIX でのディスク・アレイのエラーの解決	327

#### 付録 A. ホスト・バス・アダプターの設

疋			•	•	•	•	-	•	•				•	•				•		335
HB	βA	設	定	の意	周整	Ξ.														335
	Fa	st!]	UT	IL	に。	よる	Н	B	A	設	定	$\sim$	の	7	クー	セフ	ζ.			335
	デ	フ	オノ	レト	の	ホス	、ト	•	ア	バス	•	Р	ダ	プ	夕·		受力	Èĺ	直	336
	拡	張	H	ΒA	設	定														337

QLogic ホスト・バス・アタ	ブフ	יק <sup>י</sup>	— (	の割	定					338
JNI および QLogic ホスト	• )	バス	. •	$\mathcal{T}$	ダラ	プタ	-	設兌	7	
值										346
JNI HBA カード設定値										347
QLogic HBA 設定值 .										351

#### 付録 B. VMware ESX Server 構成での

ストレージ・サブシステムの使用3	53
構成の例	354
ソフトウェア要件	354
管理ステーション・・・・・・・・・・・	354
ホスト (VMware ESX Server)	354
ハードウェア要件	355
VMware ESX Server に関する制限	356
その他の VMware ESX Server ホストに関する情報 ご	358
VMware ESX Server 用のストレージ・サブシステ	
ムの構成.................	358
VMware 接続の相互接続構成	358
VMware ESX Server での LUN のストレージ区	
画へのマッピング	359
VMware のストレージ構成の検査	360

## 付録 **C**. 高可用性クラスター・サービス を備えたストレージ・マネージャーの使

用 ................	361
一般情報	. 361
AIX システムにおけるクラスター・サービスの使用	361
High-Availability Cluster Multi-Processing	. 362
Parallel System Support Programs および General	l
Parallel File System	. 363
GPFS、PSSP、および HACMP クラスター構成	
図	. 364
HP-UX システムにおけるクラスター・サービスの	
使用	. 370
Solaris システムでのクラスター・サービスの使用	371
一般的な Solaris 要件	. 371
システムの依存関係	. 371

# 付録 D. AIX オブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性の表示および設定こ属性定義ODM 属性を表示する Isattr コマンドの使用379

付録	Ε.	VC	)S/\	/SS	S I	プロ	コバ	イ:	ダ-	-(;	::	51	١	
τ.	·	•	• •	•	•	•	•	• •	•	•	•	•	•	381
付録	F.	SN	II-S	ラフ	°П	バ	イジ	ダー	の	イ	ン	ス	ト	
ール	·	•	• •	•		•	•	• •	•	•	•		•	383
付録	G.	ア	クも	ヹシ	·Ľ	Ŋ	ティ	r —						385
特記	事項	į.												389
商標														. 391
重要事	項.													. 392

用語集	•	•	•	•	•	•	•	·	·	•	•	•	•	•	393
索引															409

## ×

1.	ネットワーク管理およびホスト・エージェント
	管理ストレージ・サブシステムを使用するサン
	プル・ネットワーク
2.	「Enterprise Management (エンタープライズ管
	理)」ウィンドウの各部
3.	ディスク・プール自動構成
4.	保護情報 (P) チェック個所
5.	論理ドライブ上での T10 PI の使用可能化 86
6.	RAID ドライブ - 保護情報 (T10 PI) - 使用可
	能
7.	例 - RAID アレイ 4 の論理ドライブ 4 -
	T10PI 使用不可
8.	T10PIの使用不可化
9.	FDE 対応 RAID アレイ - セキュリティーの詳
	細
10.	IBM i 用のポート ID の割り当て 113
11.	ホスト・タイプとしての IBM i の選択 114
12.	「Script Editor (スクリプト・エディター)」ウ
	インドウ
13.	最適の単一パスの入出力フロー 138
14.	最適の 2 つのパスの入出力フロー 139
15.	一方のパスに障害が起きた場合、もう一方の
	パスを使用。
16.	単一パス環境での入出力のフェイルオーバー 141
17.	マルチパス環境での入出力のフェイルオーバ
	—
18.	AVT/ADT および RDAC フェイルオーバー・
	モードでコントローラーへのすべてのパスに
	障害
19.	ALUA フェイルオーバー・モードでコントロ
	ーラーへのすべてのパスに障害。フェイルオ
	ーバーの最初の 5 分間。 145
20.	ALUA モードでコントローラーへのすべての
	パスに障害。障害が起きてから 5 分後 146
21.	AIX fcp_array および Solaris RDAC を除くす
	べてのマルチパス・ドライバーに関する、ホ
	スト HBA からストレージ・サブシステム・
	コントローラーへのマルチパス構成の例151
22.	AIX fcp_array および Solaris RDAC マルチパ
	ス・ドライバーに関する、ホスト HBA から
	ストレージ・サブシステム・コントローラー
	へのマルチパス構成の例

23.	1 対 1 のゾーニング方式	154
24.	1 対 2 のゾーニング方式	154
25.	セキュリティー有効 FDE ドライブ: 適切な正	
	しい権限によって、アンロック状態でのデー	
	タの読み取りおよび書き込みが発生します。.	244
26.	セキュリティー有効 FDE ドライブは、ストレ	
	ージ・サブシステムから取り外されました:正	
	しい権限がない場合、盗まれた FDE ディスク	
	はアンロックできず、データは暗号化された	
	ままです。	244
27.	セキュリティー・キーの変更	247
28.	セキュリティー・キーの変更 - 完了	248
29.	ドライブのプロパティー - セキュア FDE ド	
	ライブ	249
30.	ファイルの選択 - LockKeyID	251
31.	ドライブのプロパティー - 非セキュア FDE	
	ドライブ	252
32.	セキュア消去プロセス	255
33.	外部セキュリティー・キー管理トポロジー	260
34.	VMware ESX Server 構成の例	354
35.	VMware 接続の相互接続構成	359
36.	単一のストレージ・サブシステム - 1 つから	
	4 つの区画が含まれるクラスター構成	365
37.	3 つのストレージ・サブシステム (サブシステ	
	ムごとに 1 つの区画) が含まれるクラスター	
	構成	366
38.	4 つのストレージ・サブシステム (サブシステ	
	ムごとに 1 つの区画) が含まれるクラスター	
	構成	367
39.	2 つのストレージ・サブシステム (サブシステ	
	ムごとに 2 つの区画) が含まれる RVSD ク	
	ラスター構成	368
40.	1 つのストレージ・サブシステム - 1 つの区	
	画を持つ HACMP/GPFS クラスター構成	369
41.	2 つのストレージ・サブシステム (サブシステ	
	ムごとに 2 つの区画) が含まれる	
	HACMP/GPFS クラスター構成	370

viii IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.8: インストールおよびホスト・ サポートのガイド

## 表

1.	テーブル・ビューに表示されるデータ 21
2.	ストレージ・サブシステムの追加
3.	ストレージ・サブシステムの除去
4.	複数のサブシステムを同時に除去
5.	「Logical (論理)」タブのノード
6.	「Topology (トポロジー)」ペイン内のノードの
	タイプ
7.	「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペ
	インのノード情報
8.	ストレージ・マネージャーのソフトウェア・パ
	ッケージのインストール・シーケンス 43
9.	ストレージ・マネージャー・パッケージのイン
	ストール・コマンドの例 44
10.	ストレージ・マネージャー・パッケージのイン
	ストール検証コマンド
11.	サポートされるドライブ・タイプ、ドライブ・
	インターフェース、およびドライブ機能の要約.78
12.	保護情報メタデータ (8 バイト)
13.	アレイおよびディスク・プールに使用できるド
	ライブのタイプ
14.	アレイおよびディスク・プールでサポートされ
	るコピー・サービス
15.	ディスク・プールの予約済み容量
16.	アレイまたはディスク・ブールでサポートされ
	る機能のリスト
17.	RAID レベルの説明 100
18.	インストールされたコントローラー・キャッ
	シュごとにサポートされるパフォーマンス読
	み取りキャッシュの最大サイズ
19.	メティア・スキャン中に検出されるエラー 123
20.	「Subsystem Management (サノン人ナム官
	理)」リイントリのハノオーマンス・モータ
21	$-\cdot \mathcal{F}_{2} - \mathcal{F}_{$
21.	オペレーナインク・システムでリホートされ
22	るロート・ハランシング・小リン一120
22.	合イ ハレーティング・システムのフェイルタ
22	-//-・
23.	スペレーティング・システム所のマルテバ フ・ドライバー 150
24	ステレノコンド・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
∠4.	パンレ ティンク・システム 加い、 ロベルフ パス・ドライバーがサポートするパフの粉 150
25	$demItil \mathcal{N} = \mathcal{N} $
25. 26	各コンポーネントの最小必須バージョン 165
-0.	

27.	multipath.conf ファイルの属性およびパラメ	
		171
28.	multipath コマンドのオフションおよひパラメ	1.7.4
20		174
29.	テハイス・マッハーのトフノルシューティン	1.5.4
20		174
30.	mppUtil ハフメーターの説明	178
31.	論理トフイノの優先ハスおよび代替ハスのサ 、 ポル・トラード	105
22		185
32.	ノエイルオーバー・トワイバーの構成パワメ	226
22	- y	220
33. 24	付り时间設定のハノスーター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	231
54. 25	ハス軸候俠山の構成改定	252
33. 26	ビイエリノイ <sup>-</sup> 町内	233
30. 37	プロキシーの構成ファイル・プロパティー	257
37.	テレイン の構成ファール フレバワイ 重大イベント	201
30.	主人「ハン」「・、・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	325
<i>4</i> 0	1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 +	325
41	1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 +	326
41. 42	DDC MEI イベント	327
43	ディスク・アレイ・エラー	327
44.	OLogic モデル OLA234x、 OLA24xx、	021
	OLE2462, OLE2460, OLE2560,	
	OLE2562, OMI2572, OMI3572, OMI2582.	220
45		229
<b>T</b> J.	オペレーティング・システム別の OLogic モ	339
ч.).	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル OL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・	339
чэ.	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定	339
46.	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合)ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の	344
46.	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合)ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値	344 347
46. 47.	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の	344 347
46. 47.	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値	<ul><li>339</li><li>344</li><li>347</li><li>348</li></ul>
<ul><li>46.</li><li>47.</li><li>48.</li></ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合)ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値	<ul> <li>339</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> </ul>
<ul><li>46.</li><li>47.</li><li>48.</li><li>49.</li></ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合)ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FC64-1063 の構成設定値	<ul> <li>339</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FC64-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値	<ul> <li>339</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> <li>352</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FC64-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性	<ul> <li>339</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> <li>352</li> <li>373</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> <li>52.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性 dac デバイス属性	<ul> <li>334</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> <li>352</li> <li>373</li> <li>375</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> <li>52.</li> <li>53.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FCG4-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性 hdisk デバイス属性	<ul> <li>334</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> <li>352</li> <li>373</li> <li>375</li> <li>376</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> <li>52.</li> <li>53.</li> <li>54.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FCG4-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性 dac デバイス属性 Misk デバイス属性 <b>例 1:</b> dar の属性設定値の表示	<ul> <li>339</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> <li>352</li> <li>373</li> <li>375</li> <li>376</li> <li>379</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> <li>52.</li> <li>53.</li> <li>54.</li> <li>55.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FC64-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性 dac デバイス属性 Misk デバイス属性 M 1: dar の属性設定値の表示 M 2: dac の属性設定値の表示	<ul> <li>339</li> <li>344</li> <li>347</li> <li>348</li> <li>349</li> <li>351</li> <li>352</li> <li>373</li> <li>375</li> <li>376</li> <li>379</li> <li>379</li> <li>379</li> </ul>
<ul> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> <li>52.</li> <li>53.</li> <li>54.</li> <li>55.</li> <li>56.</li> </ul>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FC64-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性 dac デバイス属性 M 1: dar の属性設定値の表示 M 2: dac の属性設定値の表示 M 3: hdisk の属性設定値の表示	344 347 348 349 351 352 373 375 376 379 380
<ol> <li>46.</li> <li>47.</li> <li>48.</li> <li>49.</li> <li>50.</li> <li>51.</li> <li>52.</li> <li>53.</li> <li>54.</li> <li>55.</li> <li>56.</li> <li>57.</li> </ol>	オペレーティング・システム別の QLogic モ デル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・ バス・アダプターの設定 FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の 構成設定値 FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の 構成設定値 FCI-1063 の構成設定値 FC1-1063 の構成設定値 QL2342 の構成設定値 dar デバイス属性 dac デバイス属性 hdisk デバイス属性 <b>例 1:</b> dar の属性設定値の表示 <b>例 3:</b> hdisk の属性設定値の表示 ストレージ・マネージャーの代替キーボード	344 347 348 349 351 352 373 375 376 379 380

X IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.8: インストールおよびホスト・ サポートのガイド

## 本書について

ストレージ・マネージャーのインストールおよびホスト・コンピューターのサポー トを行うためのタスクをリストします。タスクには、ハードウェアおよびソフトウ ェアの決定、ネットワークとハードウェアの統合、ストレージ・マネージャー・ソ フトウェアのインストール、ストレージ・マネージャーの機能の使用などがありま す。

本書では、IBM<sup>®</sup>System Storage<sup>®</sup> DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.83 以降、およびコントローラー・ファームウェア・バージョン 7.8x.xx.xx 以降を使用 したストレージ・サブシステム向け。 IBM DS ストレージ・マネージャーが 10.83 より前の場合、「IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー バージョン 10 インストールおよびホスト・サポートのガイド」を参照してください。 本書 は、ストレージ管理ソフトウェアをインストールする責任を持つシステム管理者お よびストレージ管理者を対象としています。ストレージ・マネージャーを使用して ストレージ・サブシステムをインストールおよび管理するには、RAID、SCSI、ファ イバー・チャネル、および SATA テクノロジーについて理解している必要がありま す。また、管理ソフトウェアと共に使用される該当オペレーティング・システムの 実務経験を持っている必要があります。

注: 本書に記載するスクリーン・ショットは説明の目的で示されており、ストレージ・マネージャーおよびコントローラー・ファームウェアのバージョンによっては、実際の UI と異なる場合があります。

本書において、ストレージ・マネージャー という用語は、すべてのホスト・ソフト ウェア・リリース・レベルを指すものとします。

本書は、以下のタスクを行う場合に使用してください。

- ストレージ・マネージャーをインストールするために必要なハードウェアとソフ トウェアを判別する。
- 必要なハードウェア・コンポーネントをネットワークに統合する。
- ストレージ・マネージャー ソフトウェアをインストールする。
- 必要に応じて、コントローラーのファームウェアをアップグレードする。
- インストール済み環境に固有のストレージ管理機能を識別して使用する。

重要: サポートされるオペレーティング・システムのリストに更新があるかどうか については、ストレージ・マネージャーの README ファイルを確認してくださ い。Web 上のストレージ・マネージャーの README ファイルにアクセスする方法 については、xvページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントロー ラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』 を参照してください。

用語について詳しくは、ストレージ・マネージャー の「Enterprise Management (エ ンタープライズ管理)」ウィンドウまたは「Subsystem Management (サブシステムの 管理)」ウィンドウのヘルプ・セクション、または 393 ページの『用語集』 を参照 してください。 この資料を読むときには、次の2つの用語の違いについて理解しておくことが重要です。

管理ステーション

管理ステーションは、ストレージ・サブシステムを管理するために使用され るシステムです。管理ステーションは、次のいずれかの方法を使用してスト レージ・サブシステムに接続できます。

- ストレージ・サブシステムのコントローラーに対する TCP/IP イーサネット接続を通して。
- ホスト・コンピューター上にインストールされたホスト・エージェント・ ソフトウェアとの TCP/IP 接続を介して。この場合も、ファイバー・チャ ネル入出力 (I/O) パスまたはコントローラーへの TCP/IP イーサネット接 続のいずれかを介して、ストレージ・サブシステムに直接接続されます。
- ホスト・コンピューター

ホスト・コンピューターは、ファイバー・チャネル I/O パスを通してスト レージ・サブシステムに直接接続されているシステムです。このシステム は、以下のタスクを実行するために使用されます。

- ストレージ・サブシステムからのデータを提供します (通常はファイルの 形式で)。
- リモート管理ステーションのためのストレージ・サブシステムに対する接続ポイントとして機能します。

注:

- 1. この資料では、ホストと ホスト・コンピューター は同じ意味で使用さ れています。
- 2. ホスト・コンピューターは、管理ステーションとして機能することもで きます。

#### このリリースの新機能

DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.86 で提供される機能をリストします。

IBM DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.86 でサポートされる機能は、 以下のとおりです。

Software XOR Engine: Software XOR Engine によって、高帯域幅のアプリケーションを実行している間、サブシステムのパフォーマンスが向上します。大容量のデータをサブシステムに書き込む際、ハードウェア・パリティー・サービスにより、書き込み速度が低下することがあります。ファームウェア・パリティー・サービス により、ハードウェア・パリティーが増加します。すなわち、ファームウェア・パリティー・サービス により、ハードウェア・パリティーが増加します。すなわち、ファームウェア・パリティー・サービスにより、サブシステムに書き込むことのできるデータ量が増加 します。ハードウェア・パリティーが飽和した場合、新しいパリティー・ジョブが ファームウェア・パリティーに送られます。このサービスは、ターゲット・パフォ ーマンス・レベルに対応するように帯域幅制限を引き上げる必要があるコントロー ラーで使用可能です。RAID 5 パリティーは RAID 6 P パリティーと RAID 6 Q パリティー (RAID 5 XOR パリティーは RAID 6 P パリティーと同一です) は、ファームウェア・パリティー内で計算することができます。ハードウェア RAID Parity Assist (RPA) で使用可能なサービスも実装することができます (例え ば、コピー、比較、 設定など)。Software XOR Engine と Protection Information (PI) 間の相互作用は、Protection Information (PI) とハードウェア・パリティー・サ ービス間の相互作用に似ています。パリティー・ブロック内の PI フィールドは、 データ・ブロック内の PI フィールドを使用して計算されます。データの位置合わ せに関連するエラーの公開されているリストは、Crystal Beach 3 (CB3) RPA ハー ドウェアに付属しています。すべての送信元アドレスおよび宛先アドレスは、64 バ イト境界上にある必要があります。データが正しく位置合わせされない場合は、 CB3 チップがロックされることがあります。 FPE は、正しく位置合わせされない RPA 要求の場合に CB3 の代わりに使用されます。通常実行される非位置合わせ処 理は、PI を含むキャッシュ・ブロックのパリティー計算です。また、CB3 は、電源 障害中に発生するフラッシュ・メモリーへのキャッシュのバックアップ用の CRC の計算にも使用されます。同様に、CRC はキャッシュのリストア中に検査されま す。CRC 操作で正しく位置合わせされない場合は、FPE を CRC の計算または検査 に使用する必要があります。

**ワークロード・キャプチャー:** このメカニズムを使用して、ストレージ・サブシス テムのパフォーマンスを分析することができます。この分析は、個別の設置場所条 件下で、最適なパフォーマンスを得るために、ホスト・システムおよびストレー ジ・サブシステムを調整するのに使用されます。このリリースには、ホスト入出力 トラフィックおよびパフォーマンス統計のオフライン分析の機能が備わっていま す。分析の結果は、パフォーマンスを向上させるために、変更の構成に使用するこ とができます。今後のリリースには、ASUP 用のデータをキャプチャーおよびフォ ーマットする機能、および変更をリアルタイムで構成する機能を備える予定です。 開発およびサポートの要員のみが、ワークロード分析機能およびデータ収集を制御 することができます。ワークロード・キャプチャーは、正常なストレージ・システ ム操作中に、非可逆的な処理として使用する必要があります。ワークロード・キャ プチャーの能力および機能は、他の使用可能なパフォーマンス・モニター・ツール と似ています。ワークロード・キャプチャーは、SYMbol インターフェースを使用 しておらず、IBM DS ストレージ・マネージャーが稼働している必要もありませ ん。

パスワード管理のみ表示: IBM DS ストレージ・マネージャーの表示権限管理機能 を使用すると、既存の単一セキュリティー・レベルが 2 つのセキュリティー権限レ ベル (表示変更権限および構成変更権限) に拡張されます。ストレージ・サブシステ ム管理の認証が、SYMbol プロシージャー・レベルで確保されます。ストレージ・ サブシステムの構成を変更し、破壊的な操作を実行する SYMbol プロシージャーが 「アクティブ」プロシージャーと呼ばれるのに対し、ストレージ・サブシステムの 状態および構成を報告する SYMbol プロシージャーは「パッシブ・プロシージャ ー」と呼ばれます。「アクティブ」 SYMbol プロシージャーを呼び出すには、サブ システムのパスワードを入力する必要があります。この場合、このパスワードは 「管理サブシステム・パスワード」として定義されます。FDE では、追加のセキュ リティー手段により、無許可ユーザーが FDE ロック・キーを変更または取得する のを防ぐ必要があります。追加のセキュリティー手段として、「管理サブシステ ム・パスワード」を使用して、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィ ンドウを立ち上げる必要があります。ストレージ・サブシステムの構成を変更する 権限はないが、ストレージの構成を表示し、ヘルス状態をモニターする権限がある ユーザーは、「表示のみ」サブシステム管理操作を実行することができます。「許 可のみ表示」のサブシステム・パスワードは、「サブシステム・パスワードの表

示」として定義されています。SYMbol プロシージャー要求レベルで実行される 「管理サブシステム・パスワード」とは異なり、「サブシステム・パスワードの表 示」の認証は管理セッション・レベルで管理されます。ストレージ・サブシステム は、「サブシステム・パスワードの表示」およびパスワード検証の永続的リポジト リーを提供します。

#### 関連資料

本書の情報に加えて、下記のセクションで説明されているリソースを使用できます。

#### IBM Web サイト上のストレージ・マネージャー資料

サポート・ポータルで入手できるソフトウェア・ガイドおよびソフトウェア・ガイ ドへのアクセス手順をリストします。

以下の資料は、IBMWeb サイトからダウンロードできます (PDF)。

- IBM System Storage DS<sup>®</sup> Storage Manager Command Line Interface and Script Commands Programming Guide
- IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー コピー・サービスのユーザ ー・ガイド
- IBM System Storage DS4000<sup>®</sup> ファイバー・チャネルおよびシリアル ATA 混合使 用でのプレミアム・フィーチャーのインストール概説

これらの資料およびその他の IBM System Storage 資料に IBM サポート・ポータル からアクセスするには、以下の手順を実行します。

注: IBM サポート・ポータルに初めてアクセスする際、ご使用のストレージ・サブ システムの製品カテゴリー、製品ファミリー、および型式番号を選択する必要があ ります。次回、IBM サポート・ポータルにアクセスすると、最初に選択した製品が Web サイトによってプリロードされ、ご使用の製品用のリンクのみが表示されま す。製品リストを変更するか、製品リストに追加するには、「Manage my product lists (My プロダクト・リストの管理)」リンクをクリックします。

- 1. http://www.ibm.com/support/entry/portal に進みます。
- 2. 「Choose your products (製品の選択)」で、「Hardware (ハードウェア)」を展 開します。
- 「System Storage」 > 「Disk systems (ディスク・システム)」 > 「Mid-range disk systems (ミッドレンジ・ディスク・システム)」(DS4000 または DS5000 ス トレージ・サブシステムの場合) または「Entry-level disk systems (エントリ ー・レベル・ディスク・システム)」(DS3000 ストレージ・サブシステムの場合) をクリックして、ご使用のストレージ・サブシステムのボックスにチェック・マ ークを付けます。
- 4. 「Choose your task (タスクの選択)」で、「Documentation (資料)」をクリック します。
- 5. 「See your results (結果の表示)」で、「View your page (ページの表示)」をク リックします。

6. 「**Product documentation (製品資料)**」ボックスで、アクセスしたい資料のリン クをクリックします。

#### ストレージ・マネージャーのオンライン・ヘルプおよび診断

ツールバーの「**Help** (**ヘルプ**)」をクリックするか、F1 キーを押すと、ストレージ・マネージャーの「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウおよび「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウからヘルプ・システム にアクセスできます。

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ヘルプ・ウィンドウ 管理ドメイン全体の処理についてさらに知りたい場合は、このオンライン・ ヘルプ・システムを使用してください。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ヘルプ・ウィンドウ 個々のストレージ・サブシステムの管理についてさらに知りたい場合は、こ のオンライン・ヘルプ・システムを使用してください。

ストレージ・マネージャーをインストールした後で、ホスト・バス・アダプター (HBA) 管理および診断アプリケーション (使用可能な場合) のインストールを検討 してください。QLogic SANsurfer および Emulex HBAnyware アプリケーション は、ストレージ・サブシステムを使用する前に入出力接続の状況を検査するのに使 用できる診断プログラムです。

ご使用のストレージ・サブシステムが、SAN 環境内でホスト・サーバーのファイバ ー・チャネル HBA に接続されている場合は、SAN 管理およびトラブルシューティ ングに役立つ IBM Tivoli<sup>®</sup> Storage Manager ソフトウェア・アプリケーションの購 入をご検討ください。

## ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファ ームウェア、および README ファイルの検出

サポート・ポータルからストレージ・マネージャー・ソフトウェアおよびコントロ ーラー・ファームウェアの最新バージョンをダウンロードする手順をリストしま す。

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアおよびコントローラー・ファームウェア は、ストレージ・マネージャー DVD から入手できます。また、Web からダウンロ ードすることもできます。

重要:ストレージ・マネージャーをインストールする前に、README ファイルをお 読みください。更新済みの README ファイルには、最新バージョンのデバイス・ ドライバー、ファームウェア・レベル、制限、および本書には記載されていないそ の他の情報が含まれています。

IBM IBM サポート・ポータルでファームウェアおよび README ファイルを検索 するには、以下の手順を実行します。

注: IBM サポート・ポータルに初めてアクセスする際、ご使用のストレージ・サブ システムの製品カテゴリー、製品ファミリー、および型式番号を選択する必要があ ります。次回、IBM サポート・ポータルにアクセスすると、最初に選択した製品が Web サイトによってプリロードされ、ご使用の製品用のリンクのみが表示されま す。製品リストを変更するか、製品リストに追加するには、「Manage my product lists (My プロダクト・リストの管理)」リンクをクリックします。

- 1. http://www.ibm.com/support/entry/portal に進みます。
- 2. 「Choose your products (製品の選択)」で、「Hardware (ハードウェア)」を展 開します。
- System Storage」 > 「Disk systems (ディスク・システム)」 > 「Mid-range disk systems (ミッドレンジ・ディスク・システム)」をクリックしてから、ご使 用のストレージ・サブシステムのチェック・ボックスを選択します。
- 4. 「Select OS (OS の選択)」をクリックして、ご使用のオペレーティング・シス テムに対応するボックスにチェック・マークを付け、「Submit (送信)」をクリッ クします。
- 5. 「Choose your task (タスクの選択)」で、「Downloads (ダウンロード)」をクリ ックします。
- 6. 「See your results (結果の表示)」で、「View your page (ページの表示)」をク リックします。
- 7. 「**Product documentation (製品資料)**」ボックスで、アクセスしたい資料のリン クをクリックします。

#### IBM System Storage Productivity Center

IBM System Storage Productivity Center (SSPC) は、統合されたハードウェアおよび ソフトウェアのソリューションの 1 つであり、IBM System Storage DS3000 システ ム、DS4000 システム、DS5000 システム、DS8000<sup>®</sup> システム、IBM System Storage SAN ボリューム・コントローラー・クラスター、およびご使用のデータ・ストレー ジ・インフラストラクチャーのその他のコンポーネントを管理するための単一の入 り口を提供します。そのため、IBM System Storage Productivity Center を使用し て、単一の管理インターフェースから複数の IBM System Storage 製品構成を管理 することができます。

ストレージ・マネージャーを IBM System Storage Productivity Center に組み込む方 法については、次の Web サイトにある IBM System Storage Productivity Center イ ンフォメーション・センターを参照してください。

publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp

#### サポート情報に必須の Web サイト

ストレージ・マネージャー、ファームウェア、および NVSRAM ダウンロードに関 する情報が記載されている Web サイトをリストします。

ご使用の IBM ストレージ・サブシステムおよび DS ストレージ・マネージャーに 関する資料、最新のソフトウェア、ファームウェア、および NVSRAM ダウンロー ドを含めた最新情報は、以下の Web サイトにあります。

#### IBM System Storage Disk Storage Systems

ソフトウェアおよびファームウェアのダウンロード、README ファイルへ のリンク、および、すべての IBM System Storage ディスク・ストレージ・ システムのサポート・ページへのリンクについては、次のサイトを参照して ください。 http://www.ibm.com/systems/support/storage/disk

#### IBM System Storage Interoperation Center (SSIC)

ご使用のシステムの最新のファームウェア・バージョンを含めて、特定のストレージ・サブシステムおよびホスト構成の技術サポート情報については、 次のサイトにある対話式 Web ベース・ユーティリティーを使用して検索してください。

http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

#### IBM DS3000、DS4000、DS5000、および BladeCenter<sup>®</sup> Boot Disk System プレミア ム・フィーチャーの活動化

プレミアム・フィーチャーを活動化するには、次のサイトにある Web ベー スのユーティリティーを使用してください。

http://www.ibm.com/storage/fasttkeys

#### IBM System Storage Productivity Center

IBM System Storage Productivity Center (IBM System Storage DS3000、DS4000、DS5000、DS8000、および SAN ボリューム・コントロー ラーに対して中央管理コンソールを提供するために設計された新しいシステム)の最新資料は、次のサイトにあります。

publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v4r1/index.jsp

#### **IBM System Storage Support**

ホスト・オペレーティング・システム、HBA、クラスタリング、ストレー ジ・エリア・ネットワーク (SAN)、ストレージ・マネージャー・ソフトウェ アおよびコントローラー・ファームウェアの最新のサポート情報は、次のサ イトにあります。

www.ibm.com/systems/support/storage

#### Storage Area Network (SAN) Support

SAN スイッチの使用に関する情報 (SAN 資料へのリンクなど) は、次の Web サイトにあります。

www.ibm.com/systems/support/storage/san

#### IBM System p<sup>®</sup> AIX 5L<sup>™</sup> および Linux サーバー

System p AIX<sup>®</sup>、Linux、BladeCenter、および i5/OS<sup>™</sup> サーバーの最新のサポ ート情報については、次のサイトを参照してください。

www.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000025

#### IBM System x<sup>®</sup> サーバーのサポート

System x Intel および AMD ベースのサーバーの最新のサポート情報については、次のサイトを参照してください。

http://www.ibm.com/systems/support/

#### **System p and AIX インフォメーション・センター** System p および POWER<sup>®</sup> サーバーでの AIX を使用方法に関する情報 は、次の Web サイトにあります。

publib.boulder.ibm.com/infocenter/pseries/index.jsp?

#### IBM System Storage 製品

すべての IBM System Storage 製品に関する情報は、以下のサイトを参照してください。

www.ibm.com/systems/storage

#### **IBM Publications Center**

IBM 関連の資料は、以下のサイトを参照してください。

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

#### 情報、ヘルプ、およびサービスの入手

ヘルプ、サービス、技術支援、または IBM 製品に関する詳しい情報が必要な場合 は、IBM がさまざまな形で提供している支援をご利用いただけます。このセクショ ンでは、IBM および IBM 製品についての追加情報の入手先、システムで問題が発 生した場合に行うべきこと、サービスが必要になった場合の連絡先などについて説 明します。

#### 依頼する前に

IBM サポートに問い合わせる前に、お客様自身で問題を解決するための手順をリストします。

依頼する前に、以下の手順を実行して、お客様自身で問題の解決を試みてください。

- ケーブルがすべて接続されていることを確認します。
- 電源スイッチをチェックして、システムの電源がオンになっていることを確認し ます。
- ご使用のシステムに付属の資料に記載のトラブルシューティング情報を参照するか、診断ツールを使用します。
- このセクションにリストされている IBM System Storage Disk Support Web サイトに、技術情報、ヒント、および新しいデバイス・ドライバーがあるか確認します。
- IBM Web サイトの IBM ディスカッション・フォーラムを使用して質問する。

IBM が提供しているストレージ・マネージャー・オンライン・ヘルプまたはご使用 のシステムおよびソフトウェアに付属の資料の中にあるトラブルシューティング手 順を実行することで、多くの問題は外部の支援を受けずに解決することができま す。ご使用のシステムに付属の資料には、ユーザーが実行できる診断テストについ ても記載しています。大部分のサブシステム、オペレーティング・システム、およ びプログラムには、トラブルシューティング手順およびエラー・メッセージおよび エラー・コードに関する説明書が付属しています。ソフトウェアの問題だと考えら れる場合は、オペレーティング・システムまたはプログラムの資料を参照してくだ さい。

#### 資料の使用

IBM システムおよびプリインストール・ソフトウェア (ある場合) に関する情報 は、ご使用のシステムに付属の資料に記載されています。これには、印刷された資 料、オンライン資料、README ファイル、およびヘルプ・ファイルが含まれます。 診断プログラムの使用方法については、システム資料にあるトラブルシューティン グに関する情報を参照してください。トラブルシューティング情報または診断プロ グラムを使用した結果、デバイス・ドライバーの追加や更新、あるいは他のソフト ウェアが必要になることがあります。

#### ソフトウェアのサービスとサポート

ソフトウェアの問題について電話での支援を受けることができる IBM サポート Web サイトをリストします。

IBM サポート・ラインを利用すれば、有料で、使用法、構成、およびソフトウェアの問題について、電話での支援を受けることができます。使用する国または地域で、サポート・ラインがサポートする製品について詳しくは、以下の Web サイトをご覧ください。

www.ibm.com/services/sl/products

IBM サポート・ラインおよびその他の IBM サービスについて詳しくは、以下の Web サイトをご覧ください。

- www.ibm.com/services
- www.ibm.com/planetwide

#### ハードウェアのサービスとサポート

米国、カナダ、および英国における使用可能時間でのハードウェア・サービスに関する Web サイトについて記載します。

IBM Integrated Technology Services を通して、または IBM 販売店が保証サービス の提供を IBM から許可されている場合には販売店を通して、ハードウェア・サー ビスを受けることができます。 サポートの電話番号については、以下の Web サイ トをご覧ください。

www.ibm.com/planetwide

米国およびカナダでは、ハードウェア・サービスおよびサポートは、1 日 24 時間、週 7 日ご利用いただけます。英国では、これらのサービスは、月曜から金曜までの午前 9 時から午後 6 時までご利用いただけます。

#### 本書の注意および注記

本書では、重要な情報を強調表示する以下の注記を使用しています。

- ・ 注: この注記は、重要なヒント、ガイダンス、またはアドバイスを示します。
- 重要: この注記は、不都合な状況または問題のある状況を避けるのに役立つ可能 性のある情報を提供します。
- 注意:プログラム、装置、またはデータに損傷をもたらす可能性を示します。
   「注意」という注記は、損傷が発生する可能性がある説明または状況の直前に記載してあります。
- 警告: これらの注記は、人身に危険をもたらす可能性がある状態を示します。
   「警告」の注記は、危険が発生する可能性がある手順のステップまたは状態の説明の直前に記載されます。

#### 製品更新およびサポート通知の受け取り

ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、 ESM ファームウェア、およびドライブ・ファームウェアに関する製品更新の通知を 受け取る方法について説明します。

以下のパッケージの最新バージョンを、初期インストール時および製品の更新が利 用可能になったときにダウンロードしてください。

- ストレージ・マネージャー・ホスト・ソフトウェア
- ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェア
- ドライブ・ストレージ拡張エンクロージャー ESM ファームウェア
- ドライブ・ファームウェア

重要: サポート通知を受け取るためのサブスクライブにより、最新のファームウェ アおよびその他の製品更新を使用して、ご使用のシステムを最新の状態に保ってく ださい。サポート通知を受け取るための登録方法については、次の Web サイトに アクセスして「My notifications」をクリックしてください。

http://www.ibm.com/systems/support

また、下記の IBM サポート・ポータル Web サイトを使用すると、製品更新および サポート通知を見ることができます。

http://www.ibm.com/support/entry/portal

## 第1章 インストールの準備

以下の情報は、ストレージ・マネージャー・ソフトウェアを正常にインストールす るために準備する上で役立ちます。

- 2ページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア』
- 3ページの『サポートされるコントローラー・ファームウェア』
- 3ページの『インストール構成のタイプ』
- 8ページの『ソフトウェアのインストールのためのコントローラーのアドレスの セットアップ』

#### 紹介

DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムでサポートされてい るストレージ・マネージャーのオペレーティング・システムについてリストしま す。また、ストレージ・サブシステムがストレージ・マネージャーに接続されてい る場合にサポートされるオペレーティング・システムについてもリストします。

IBM System Storage DS ストレージ・マネージャーは、管理ステーションから IBM DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムを管理するために使用できるクライアントとホストの一組のツールで構成されています。

ストレージ・マネージャーは、以下のオペレーティング・システムでサポートされ ます。

- AIX
- Windows Server 2003、Windows Server 2008、および Windows Server 2012
- Linux (RHEL および SLES)
- HP-UX
- Solaris

DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムは、Apple Mac OS、VMware ESX Server、および System p Virtual IO Server (VIOS) ホストに接続 されている場合にもサポートされます。また、i5/OS でも VIOS 上のゲスト・クラ イアントとしてサポートされます。IBM では、これらのオペレーティング・システ ム用のホスト・ソフトウェアを提供していません。お客様は、上記にリストされた オペレーティング・システムのいずれかがインストールされている管理ステーショ ンに IBM DS ストレージ・マネージャーをインストールする必要があります。

i5/OS サポートについては、以下の Web サイトを参照してください。

www.ibm.com/systems/i/os/

追加情報については、以下の Web サイトにある System Storage Interoperation Center を参照してください。

http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

#### ストレージ・マネージャー・ソフトウェア

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアを使用して実行できるタスク (プレミア ム・フィーチャーへのアクセスなど)をリストします。

ストレージ・マネージャーは、ストレージ・サブシステムの構成、管理、およびト ラブルシューティングに使用されます。このソフトウェアは主として、ディスク・ プールまたは RAID アレイおよび論理ドライブの構成、ホストへの論理ドライブの 割り当て、故障したディスク・ドライブの交換および再ビルド、ディスク・プー ル、アレイ、および論理ドライブのサイズの拡張、ならびに、ある RAID レベルか ら別の RAID レベルへの変換のために使用されます。ストレージ・マネージャーに より、ストレージ・サブシステム・コンポーネントの状況の確認、RAID コントロ ーラーのファームウェアの更新、ストレージ・サブシステムの管理など、トラブル シューティングおよび管理のタスクを実行することができます。最後に、ストレー ジ・マネージャーは、FlashCopy<sup>®</sup>、VolumeCopy、および拡張リモート・ミラーリン グなどのプレミアム・フィーチャーへのアクセスを提供します。

各ストレージ・サブシステム・モデルでサポートされる最新ファームウェア・バー ジョンについては、ご使用のオペレーティング・システムの README ファイルを 参照してください。

#### ストレージ・マネージャーのソフトウェア・コンポーネント

ストレージ・マネージャーのソフトウェア・コンポーネントおよびオペレーティン グ・システムによる相違点をリストします。

ストレージ・マネージャーには、以下のクライアント・ソフトウェア・コンポーネ ントが含まれています。

注: ストレージ・マネージャー・コンポーネントは、オペレーティング・システム によって異なる場合があります。ストレージ・マネージャー バージョン 10.77.xx.xx 以降では、Microsoft MPIO DSM インストーラーは、以下にリストされたコンポー ネントをインストールするためのストレージ・マネージャー・インストーラーから 分離されています。ただし、ストレージ・マネージャー・インストーラーと Microsoft MPIO DSM インストーラーは 1 つのコード・パッケージにバンドルされ ています。このコード・パッケージは、IBM サポート・ポータルで入手できます。

#### SMruntime ソフトウェア

ストレージ・マネージャー Java<sup>™</sup> コンパイラー

#### SMesm ソフトウェア

ストレージ・マネージャー ESM ファームウェア・デリバリー・パッケージ

#### SMclient ソフトウェア

ストレージ・マネージャーのクライアント・パッケージ

#### SMagent ソフトウェア

ストレージ・マネージャーのエージェント・パッケージ

#### SMutil ソフトウェア

ストレージ・マネージャーのユーティリティー・パッケージ

#### サポートされるコントローラー・ファームウェア

コントローラー・ファームウェアのすべてのバージョンを、IBM Web サイトで無料 で使用できます。

最高レベルの互換性とエラー・フリー操作を確保するには、ストレージ・サブシス テムのコントローラー・ファームウェアを、必ずそのストレージ・サブシステム・ モデル用の最新のファームウェア・バージョンにしておいてください。

**重要:** ストレージ・マネージャーのバージョン 10.84.xx.xx 以降では、6.50.xx.xx 以 降のコントローラー・ファームウェアが必要です。

最新のファームウェア・バージョン・レベルをダウンロードする方法について詳し くは、57ページの『コントローラー・ファームウェア、NVSRAM、ESM ファーム ウェアのダウンロード』を参照してください。

#### インストール構成のタイプ

ネットワーク構成および、直接接続または SAN 接続構成について定義します。

管理ステーションは、以下の構成のいずれかにすることができます。

- ネットワーク構成 (アウト・オブ・バンド)
  - イーサネット・ネットワークに接続され、1 つ以上のストレージ・サブシス テムを管理するために使用されるリモート・システム。
- 直接接続または SAN 接続構成 (インバンドまたはアウト・オブ・バンド) ファイバー・チャネル、iSCSI、または SAS 入出力 (I/O) パスを通じてス トレージ・サブシステムに接続されたホスト。このホストは、入出力パス (インバンド) またはイーサネット・ネットワーク・ポート (アウト・オブ・ バンド) のいずれかを使用できます。

#### ネットワーク構成

ストレージ・マネージャーをインストールする前に、実行する必要のあるネットワ ーク関連のタスクについて説明します。

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアのインストールを開始する前に、ネット ワーク・コンポーネントがセットアップされて正しく動作していること、およびソ フトウェアを正しく動作させるために必要なホストとコントローラーに関するすべ ての情報が用意されていることを確認してください。

**注:** ストレージ・サブシステムをイーサネット・スイッチに接続する場合は、スイ ッチ・ポートの設定値を自動折衝に設定します。



図1. ネットワーク管理およびホスト・エージェント管理ストレージ・サブシステムを使用す るサンプル・ネットワーク

#### サンプル・ネットワーク構成の検討

ネットワーク管理されるストレージ・サブシステムおよびホスト・エージェントで 管理されるストレージ・サブシステムのコンポーネントについて検討します。

図1 は、ネットワーク管理されるストレージ・サブシステム (ネットワーク A) と ホスト・エージェントで管理されるストレージ・サブシステム (ネットワーク B) の両方を含むネットワークの例です。

**ネットワーク管理ストレージ・サブシステム:** ネットワーク A は、ネットワーク管 理されるストレージ・サブシステムです。管理ステーションとストレージ・サブシ ステムの両方がイーサネット・ネットワークに接続されます。ネットワーク A に は、以下のコンポーネントが含まれています。

- DHCP/BOOTP サーバー
- Simple Network Management Protocol (SNMP) トラップのためのネットワーク管理ステーション
- ファイバー・チャネル入出力パスを介してストレージ・サブシステムに接続されるホスト
- イーサネット・ケーブルでストレージ・サブシステム・コントローラーに接続される管理ステーション

注: コントローラーの静的 TCP/IP アドレス、またはデフォルト TCP/IP アドレス を使用する場合は、DHCP/BOOTP サーバーをセットアップする必要はありません。

**ホスト・エージェント管理ストレージ・サブシステム:** ネットワーク B は、ホス ト・エージェントで管理されるストレージ・サブシステムです。ホスト・サーバー にインストールされたストレージ・マネージャー・エージェント・ソフトウェアを 使用し、ホスト・サーバーがホストとストレージ・サブシステムの間で入出力を送 信するために使用するのと同じパス (ファイバー・チャネルまたは SAS) を使用し て、ストレージ・サブシステムを管理することができます。通常、ストレージ・サ ブシステムのイーサネット管理ポートは、イーサネット・ネットワークに接続され ていません。

ストレージ・マネージャーのエージェントは、特別な LUN がホスト区画に割り当 てられるかまたはマップされることを必要とします。この LUN は、アクセス LUN または UTM LUN と呼ばれ、ストレージ・マネージャー・エージェントおよびコン トローラーによって管理情報を渡すために使用されます。この LUN は、論理ドラ イブがホスト区画に最初に割り当てられるときに、LUN 31 として自動的にホスト 区画に割り当てられます。 LUN は、ホストに割り当てることができる LUN/論理 ドライブの最大数を 1 つ削減しているので、ストレージ・サブシステムがアウト・ オブ・バンド方式のみを通じて管理されている場合、ストレージ・サブシステム管 理 GUI を使用して、それを割り当て解除します。

**注:** ストレージ・サブシステムは、同時にインバンドおよびアウト・オブ・バンド で管理できます。

ネットワーク B には、以下のコンポーネントが含まれています。

- サポートされている入出カパスを介してストレージ・サブシステムに接続される ホスト
- イーサネット・ケーブルでホスト・コンピューターに接続される管理ステーション

#### 管理ステーションのセットアップ

管理ステーションを定義し、管理ステーションで実行されるタスクについて説明し ます。

管理ステーション は、すべてのストレージ・ネットワーク、またはその一部の管理 を担当するサーバーです。これは、Simple Network Management Protocol (SNMP) といったネットワーク管理プロトコルを使用して、管理対象ノードのネットワーク 管理エージェントと通信します。

ストレージ管理コマンドは、ストレージ・サブシステム・コントローラーに送信され、そこでコントローラー・ファームウェアがコマンドを検証および実行してから、クライアント・ソフトウェアに状況と構成情報を戻します。

#### ネットワーク管理 (アウト・オブ・バンド) 構成のセットアップ

ネットワーク管理 (アウト・オブ・バンド)構成のセットアップ方法について説明します。

以下の手順では、ネットワーク管理 (アウト・オブ・バンド)構成のインストール済 み環境向けにネットワークをセットアップするために必要な作業の概要について説 明します。

**重要:**最大 8 つの管理ステーションが同時にアウト・オブ・バンド管理ストレージ・サブシステムをモニターできます。この制限は、インバンド管理方式でストレージ・サブシステムを管理するサーバーには適用されません。

- ネットワークに接続するすべてのハードウェア・コンポーネント (ホスト・コン ピューター、ストレージ・サブシステム、ケーブル)を取り付ける。ハードウェ ア・コンポーネントの取り付けについて詳しくは、ハードウェア・コンポーネン トに付属の資料を参照してください。
- ネットワークに接続される予定のストレージ・サブシステムに対する命名規則を 設定する。
- 3. ストレージ・サブシステムの名前と管理タイプを記録する。

注:以下の手順では、ハードウェアのイーサネット・アドレスや IP アドレスな どの情報を将来使用するために記録する必要があります。

- ネットワークに接続されているストレージ・サブシステム内の各コントローラー に対するハードウェア・イーサネット MAC アドレスを決定する。デフォルト・ コントローラー IP アドレスを使用する場合は、ステップ 6 に進みます。それ 以外の場合は、ネットワーク上のストレージ・サブシステムの各コントローラー に対する TCP/IP アドレスとホスト名を、ネットワーク管理者から取得します。
- 特定のコントローラーに対するネットワーク構成情報を提供するための DHCP/BOOTP サーバーをセットアップする。コントローラーの静的 IP アドレ スを使用する場合は、このステップをスキップします。
- 6. TCP/IP ソフトウェアがインストールされていることを確認する。
- ホスト・テーブルまたはドメイン・ネーム・サーバー (DNS) テーブルをセット アップする。
- 8. ネットワークに接続する装置の電源を入れる。

#### ホスト・エージェント管理 (インバンド) 構成のセットアップ

ホスト・エージェント管理 (インバンド) 構成のセットアップ方法について説明します。

以下の手順では、ホスト・エージェント管理 (インバンド)構成のインストール済み 環境をセットアップするために必要な作業の概要について説明します。

- 管理するすべてのハードウェア・コンポーネント (ホスト・コンピューター、ストレージ・サブシステム、およびケーブル)を取り付ける。ハードウェア・コン ポーネントの取り付けについて詳しくは、ハードウェア・コンポーネントに付属 の資料を参照してください。ホスト・コンピューターで、ストレージ・サブシス テムへの入出力接続が構成されている必要があります (例えば、ホストには、オペレーティング・システムがホスト・バス・アダプターに適切なデバイス・ドラ イバーと共にインストールされている必要があります)。
- ストレージ・マネージャー・ホスト・ソフトウェアおよびストレージ・マネージ ャー・エージェント・ソフトウェアをインストールする。
- ネットワークに接続される予定のストレージ・サブシステムに対する命名規則を 設定する。

4. ストレージ・サブシステムの名前と管理タイプを記録する。

注:以下の手順では、ハードウェアのイーサネット・アドレスや IP アドレスな どの情報を将来使用するために記録する必要があります。

5. ホスト・エージェント・ソフトウェアを実行するホスト・コンピューターの IP アドレスとホスト名を、ネットワーク管理者から取得します。

注: SMagent は、ストレージ・マネージャー・ソフトウェア・パッケージの一部 であり、サポートされるインターフェースを介してストレージ・サブシステムに 接続されるホストで必要です。

- 6. TCP/IP ソフトウェアがインストールされていることを確認する。
- 7. ネットワークに接続する装置の電源を入れる。

注: ホストおよびストレージ・サブシステムの管理イーサネット・ポートをネット ワークに接続しない場合でも、ホストは、ホスト・エージェントと通信するために TCP/IP を使用します。ホスト・エージェントは、アクセス・ボリューム を使用し たファイバー・チャネル接続経由で、コントローラーと通信します。

#### 直接接続および SAN 接続の構成

ストレージ・マネージャーは、直接接続構成、またはスイッチ経由の SAN 環境 で、ストレージ・サブシステムのインバンド管理をサポートします。

#### 直接接続構成のセットアップ

ストレージ・サブシステムをストレージ・マネージャーに直接接続する方法につい て説明します。

**重要:** iSCSI ポートを備えたストレージ・サブシステムは、ホスト・システムからス トレージ・サブシステムの iSCSI ポートへの直接接続をサポートしません。

開始する前に、以下のことを確認してください。

- 1 つまたは 2 つのサーバーをストレージ・サブシステムに接続できます。
- 外部スイッチまたは外部ファイバー・チャネル・ハブを使用しません。
- 詳しくは、ご使用のストレージ・サブシステムの「Installation and User's Guide」 を参照してください。

以下の手順を完了して、直接接続の構成をセットアップします。

- 1. ストレージ・サブシステムのコントローラー・ポートに、HBA を接続します。
- 2. ストレージ・マネージャーの自動ディスカバリー機能を使用して、ストレージ・ サブシステムが検出されることを確認します。

#### SAN 接続の構成のセットアップ

ストレージ・サブシステムをストレージ・マネージャーに SAN 接続する方法について説明します。

SAN 接続の構成は、ファイバー・チャネル、SAS、または iSCSI 接続で構成することができます。

ご使用の SAN 接続構成でファイバー・チャネル HBA を使用する場合、HBA 接続 とストレージ・サブシステム・ホスト・ポート接続をファブリック・ゾーン内で分 離して、SAN ファブリック環境でのポート間の相互作用の可能性を最小限に抑える 必要があります。ファイバー・チャネル、SAS、またはイーサネット・スイッチを 介して、同一の HBA セットに対して複数のストレージ・サブシステムを構成でき ます。ファイバー・チャネルのゾーニング・スキームについて詳しくは、153 ペー ジの『ファイバー・チャネル・スイッチ環境における HBA の接続』 を参照してく ださい。 SAS スイッチおよびイーサネット・スイッチでも、同様のゾーニング・ スキームを実装できます。

重要:単一の HBA 構成では、パスに障害があるとデータ・アクセスの喪失につな がる場合があります。SAN 接続構成内に単一の HBA がある場合は、ストレージ・ サブシステムの両方のコントローラーは、スイッチ経由でその HBA に接続する必 要があります。また、両方のコントローラーがその HBA と同じ SAN ゾーン内に 存在している必要があります。

以下の手順を完了して、SAN 接続の構成をセットアップします。

- 1. HBA をスイッチ (複数の場合もある) に接続します。
- 2. ストレージ・サブシステムをスイッチ (複数の場合もある) に接続します。
- 3. ファイバー・チャネル・スイッチまたはイーサネット・スイッチ上に必要なゾー ニングまたは VLAN を設定します (該当する場合)。
- 4. ストレージ・マネージャーの自動ディスカバリー機能を使用して、ストレージ・ サブシステムが検出されることを確認します。

#### ソフトウェアのインストールのためのコントローラーのアドレスのセットア ップ

ストレージ・サブシステムの管理方法が異なると、ソフトウェア・コンポーネント をインストールする場所が異なります。ソフトウェア・コンポーネントをインスト ールするには、事前にストレージ・コントローラーに IP アドレスを割り当てる必 要があります。

#### 注:

- 1. コントローラーを、データ速度を自動折衝するよう設定された LAN ポートに接続する必要があります。コントローラーは、固定レートに設定されたスイッチ・ ポートに接続されていると、正しく機能しません。
- ファイアウォールを介してストレージ・サブシステムを管理するには、ファイア ウォールを構成して、ポート 2463 を TCP データに開きます。

#### ストレージ・サブシステム・コントローラーの IP アドレスのセッ トアップ

DHCP または BOOTP サーバーおよびネットワークのコンポーネントをリストしま す。また、IP アドレスをストレージ・サブシステム・コントローラーに割り当てる 方法について説明します。 SMruntime および SMclient をインストールした後で、ホスト・オペレーティング・システムのインストール・セクションで説明されているように、以下の手順を完了 してください。

DHCP または BOOTP サーバーおよび以下のコンポーネントをもつネットワークを セットアップする必要があります。

- DHCP サーバーまたは BOOTP サーバー
- Simple Network Management Protocol (SNMP) トラップのためのネットワーク管 理ステーション
- ファイバー・チャネル入出力パスを介してストレージ・サブシステムに接続されるホスト
- イーサネット・ケーブルでストレージ・サブシステム・コントローラーに接続される管理ステーション

注: 静的 IP アドレスをコントローラーに割り当てることによって、DHCP/BOOTP サーバーおよびネットワーク・タスクを回避することができます。 11 ページの 『出荷時のデフォルト値の管理ポート TCP/IP アドレスを使用する静的 TCP/IP ア ドレスのストレージ・サブシステムへの割り当て』に示されているようにストレー ジ・サブシステムのデフォルト TCP/IP アドレスを使用して静的 TCP/IP アドレス をストレージ・マネージャーに割り当てることを望まない場合は、ストレージ・サ ブシステムへのインバンド管理接続を確立して、「Subsystem Management (サブシ ステム管理)」ウィンドウで管理ポートの IP アドレスを変更します。

コントローラーに2つの管理ポートがある場合、同じゲートウェイ・アドレスが2 つのポート間で共有されます。最後に取得または指定されたゲートウェイ・アドレ スが両方のポートに使用されます。そのため、一方のポートの構成を変更した結果 として、もう一方のポートのアクセスが失われる可能性があります。両方のポート が手動で構成されている場合、最後に指定されたゲートウェイ・アドレスが使用さ れます。一方のポートが手動で構成されており、もう一方のポートで DHCP が使用 可能になっている場合、最後に指定または取得されたゲートウェイ・アドレスが使 用されます。一般的に、これは、もう一方のポートの手動構成が変更される場合を 除き、DHCP サーバーによって指定されたゲートウェイ・アドレスになります。こ の場合、ゲートウェイ・アドレスは、コントローラーによって指定される値に設定 される必要があります。この値は、DHCP サーバーから取得したゲートウェイ・ア ドレスと一致する必要があります。両方のポートで DHCP が使用可能になっている 場合、2 つのポートに接続された DHCP サーバーは同じゲートウェイ・アドレスを 指定するように構成される必要があります。 DHCP サーバーが別々のゲートウェ イ・アドレスを適用する場合、最後に取得されたゲートウェイ・アドレスが両方の ポートに使用されます。

リモート・ログイン・アクセスに対する変更は、両方のポートに影響を与えます。 つまり、一方のポートでリモート・ログイン・アクセスが使用可能または使用不可 に設定されると、もう一方のポートでも使用可能または使用不可に設定されます。 ゲートウェイ・アドレスと同様、リモート・ログインに最後に適用された構成が両 方のポートに適用されます。例えば、ポート 1 でリモート・ログイン・アクセスが 手動で使用可能に設定されると、ポート 2 でも使用可能に設定されます。後で、 DHCP サーバーが、リモート・ログイン・アクセスの使用不可化を含む構成パラメ ーターをポート 2 に指定した場合、両方のポートで使用不可になります。 コントローラーに 2 つの管理ポートがある場合、2 つのイーサネット・ポートは別 々のサブネット上になければなりません。両方のポートが同じサブネット上にある 場合、またはネットワーク・アドレス (IP アドレスとサブネット・マスクの論理積) が同じである場合、サブネット構成エラー・イベント通知が発生します。

#### DHCP/BOOTP サーバーでの IP アドレスのセットアップ

このトピックでは、DHCP/BOOTP サーバーおよびネットワークのセットアップの手 順について説明します。

以下の手順を完了して、DHCP/BOOTP サーバーおよびネットワークをセットアップ します。

- それぞれのストレージ・サブシステム・コントローラーから MAC アドレスを入 手します。(『イーサネット MAC アドレスの識別』の手順を参照してくださ い。)
- 2. 以下の手順のうち、サーバーに適切な方を完了します。
  - DHCP サーバーで、それぞれの MAC アドレスの DHCP レコードを作成しま す。リース期間を可能な限り長い時間に設定します。
  - BOOTP サーバーで、bootptab ファイルを編集して、MAC アドレス・タブを TCP/IP アドレスに関連付ける項目を追加します。
- 3. DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムのイーサネット・ポートをネ ットワークに接続します。
- 4. ストレージ・サブシステムをブートします。

#### イーサネット MAC アドレスの識別

コントローラーが持つハードウェア・イーサネットのメディア・アクセス制御 (MAC) アドレスについて、その形式と例を一緒に説明します。

直接管理 (アウト・オブ・バンド) 方式を使用してストレージ・サブシステムを管理 するには、各コントローラーに対するハードウェア・イーサネット・メディア・ア クセス制御 (MAC) アドレスを識別する必要があります。

すべてのストレージ・サブシステムには、ハードウェア・イーサネット MAC アドレス番号が記載されたラベルがあります。この番号の形式は xx.xx.xx.xx.xx です。ここで、x は文字または数字を表します。例えば、イーサネット MAC アドレスは00.a0.b8.20.00.d8 になる場合があります。

特定のストレージ・サブシステムの説明およびラベルの位置は、以下のセクション にリストされています。

DS4800、DS5100、または DS5300 ストレージ・サブシステムでのイーサネット MAC アドレスの識別: マシン・タイプ、型式番号、およびシリアル番号は、各 RAID コントローラー・ユニットの上部に記載されています。 MAC アドレスは、 各 RAID コントローラーのイーサネット・ポートの近くにあります。

注: コントローラーには、DS4800、DS5100、または DS5300 のシャーシの背面から アクセスできます。

DS3000、DS3500、DCS3700、DS3950、DS4200、DS4700、DS5020、または Performance Module Controller 使用の DCS3700 ストレージ・サブシステムのイ ーサネット MAC アドレスの識別: これらのストレージ・サブシステムの MAC アドレスは、各 RAID コントローラーのイーサネット・ポートの近くにあります。

注: コントローラーには、ストレージ・サブシステムのシャーシの後ろ側からアク セスできます。

DS4400、または DS4500 ストレージ・サブシステムでのイーサネット MAC アドレスの識別: DS4400 および DS4500 ストレージ・サブシステムでのハードウェア・イーサネット MAC アドレスを識別するには、以下の手順を実行してください。

- 1. ストレージ・サブシステムから前面ベゼルを取り外し、注意しながらベゼルの下 部を外側に引いて、ピンを外します。その後、ベゼルを下方にスライドさせま す。
- 2. 各コントローラーの前面で、ハードウェア・イーサネット MAC アドレスが記載 されたラベルを探す。番号は xx.xx.xx.xx のような形式になっています (例: 00.a0.b8.20.00.d8)。
- 3. 各イーサネット MAC アドレスを記録してください。
- 4. ベゼルを元に戻すには、上端をシャーシのリップの下に滑り込ませる。その後、 ベゼルの下部を押して、ピンを取り付け穴にはめ込む。

**DS4100、または DS4300 ストレージ・サブシステムでの Ethernet MAC アドレス** の識別: マシン・タイプ 3542 (DS4100、または 1722 (DS4300) に対するハードウ ェア・イーサネット MAC アドレスを識別するには、以下の手順を実行します。

- 1. 装置の背面の、コントローラー・ファイバー・チャネル・ホスト・ポートの下 で、イーサネット MAC アドレスを探す。番号は *xx.xx.xx.xx.xx* のような形式 になっています (例: 00.a0.b8.20.00.d8)。
- 2. 各イーサネット MAC アドレスを記録してください。

### 出荷時のデフォルト値の管理ポート TCP/IP アドレスを使用する 静的 TCP/IP アドレスのストレージ・サブシステムへの割り当て

出荷時のデフォルト値を使用して、静的 TCP/IP アドレスをストレージ・サブシス テム・コントローラーに割り当てる方法について説明します。

製造時にコントローラーに割り当てられたデフォルト TCP/IP アドレスを使用して、ストレージ・サブシステム・コントローラーに静的 TCP/IP アドレスを割り当てるには、以下の手順を実行します。

- コントローラーのデフォルト TCP/IP アドレスを使用して、ストレージ・サブシ ステムへの直接管理接続を行います。ご使用のストレージ・サブシステムのデフ ォルト TCP/IP アドレスを見つけるために、#1 とラベルされたコントローラー 管理ポートに取り付けられたハードウェアと共に出荷される「Installation and User's Guide」を参照してください。
  - コントローラー A: 192.168.128.101
  - コントローラー B: 192.168.128.102
  - サブネット・マスク: 255.255.255.0

注: コントローラーごとに 2 つのイーサネット・ポートを実装したストレー ジ・サブシステム (DCS3700、Performance Module Controller を装備した DCS3700、DS5020、DS3500、DS5100 および DS5300)の場合、#2 とラベルさ れたイーサネット・ポートを使用します。2 番目のイーサネット・ポートのデフ ォルト IP アドレスは、以下の通りです。

- コントローラー A: 192.168.129.101
- コントローラー B: 192.168.129.102
- サブネット・マスク: 255.255.255.0
- 2. SMclient を開始します。「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウが開きます。
- 3. 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、デフォルトの ストレージ・サブシステムの名前をクリックします。「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウが開きます。
- 4. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、コントローラー・ アイコンを右クリックして、メニューで、「Change (変更)」 > 「Network Configuration (ネットワーク構成)」を選択します。「Change Network Configuration (ネットワーク構成の変更)」ウィンドウが開きます。
- 5. 「Change Network Configuration (ネットワーク構成の変更)」ウィンドウで、コ ントローラー A およびコントローラー B のタブをクリックして、新規の TCP/IP アドレスを該当するフィールドに入力します。「OK」をクリックしま す。
- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを閉じて、5 分待ち、 それから「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの、デフ ォルト ストレージ・サブシステム項目を削除します。
- 7. 新規 TCP/IP アドレスを使用して、新規ストレージ・サブシステム項目を 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウに追加します。

# インバンド管理接続を使用する静的 TCP/IP アドレスのストレージ・サブシステムへの割り当て

ファイバー・チャネル入出力パスを介してストレージ・サブシステムに接続される ホストの場合は、以下の手順を完了して、静的 TCP/IP アドレスを、ストレージ・ サブシステム・ファイバー・チャネル・ホスト・ポートへ接続しているホストを介 してストレージ・サブシステム・コントローラーに割り当てます。

この手順を完了するには、以下のコンポーネントを持っていなければなりません。

- ファイバー・チャネル入出力パスを介してストレージ・サブシステムに接続されるホスト
- イーサネット・ケーブルでストレージ・サブシステム・コントローラーに接続される管理ステーション

注:ストレージ・サブシステムに iSCSI 接続しているホストを使用したインバンド 管理は、この構成が完了するまでは実行できません。代わりに、このセクションの 他の方法を使用して、静的 TCP/IP アドレスをストレージ・サブシステム・コント ローラー管理ポートへ割り当てます。

 ホストに DS ストレージ・マネージャー・クライアント・ソフトウェアをイン ストールし、SMagent ソフトウェアがインストールされて稼働していることを 確認します。

- 2. DS ストレージ・マネージャー・クライアント・ソフトウェアを開始します。 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウが開きます。
- ストレージ・サブシステムへファイバー・チャネル接続しているホストの IP アドレスを使用して、ストレージ・サブシステムをエンタープライズ管理ドメ インに追加します。
- 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、新しくディ スカバーされたストレージ・サブシステムの名前をクリックします。
   「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウが開きます。
- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、コントローラ ー・アイコンを右クリックして、ドロップダウン・メニューで、「Change (変 更)」 > 「Network Configuration (ネットワーク構成)」を選択します。 「Change Network Configuration (ネットワーク構成の変更)」ウィンドウが開き ます。
- 6. 「Change Network Configuration (ネットワーク構成の変更)」ウィンドウで、コ ントローラー A およびコントローラー B のタブをクリックして、新規の TCP/IP アドレスを該当するフィールドに入力します。
- 7. 「**OK**」をクリックします。
- 8. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを閉じます。
- 9. 最低 5 分待ちます。
- 10. 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、既存のスト レージ・サブシステム項目を削除します。
- 11. 該当する場合には、管理ステーションでイーサネット・ポートの IP アドレス を、割り当てたばかりのコントローラー・イーサネット・ポート IP アドレス と同じ TCP/IP サブネット上の値に変更します。
- 12. DS ストレージ・マネージャーを終了します。
- 13. 再始動します。
- 14. コントローラー管理ポートへのイーサネット・ケーブル接続を行います。
- 15. 新規に割り当てられた IP アドレスを使用して、「Enterprise Management (エン タープライズ管理)」ウィンドウで、新規ストレージ・サブシステム項目を追加 します。

## ストレージ・サブシステム・コントローラー・シリアル・ポートの サービス・インターフェースを使用する静的 TCP/IP アドレスの 割り当て

注: ファイアウォールを介してストレージ・サブシステムを管理するには、ファイア ウォールを構成して、ポート 2463 を TCP データに開きます。

この手順を完了するには、以下のコンポーネントを持っていなければなりません。

- ホストのシリアル・ポートをコントローラーのシリアル・ポートに接続するのに 使用される、両端に DB-9 メス・コネクターのあるヌル・モデムのケーブル。
- ホスト・システムにインストールされる、Procomm または Microsoft Windows Hyperterm といった、端末エミュレーション・ソフトウェア・アプリケーション。

注:

- 端末セッションの設定には、以下の値が必要です。すなわち、38400
   BAUD、8 つのデータ・ビット、1 つのストップ・ビット、パリティーなし。
- コントローラーのボー・レート設定が端末の設定と異なる場合は、「ブレー ク」文字を送信して、コントローラーが次に使用可能なボー・レート設定に切 り替わるようにします。「Press space to set the BAUD rate (スペースを押し てボー・レートを設定する)」というメッセージが表示されるまで、ブレーク 文字の送信を繰り返します。
- コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.77.xx.xx 以降およびそれに関連 する NVSRAM ファイルがインストールされます。

以下の手順を実行して、新規 IP アドレスを表示し、それをコントローラー管理ポ ートに割り当てます。

- 1. Enter キーを押します。 次の文字 (->) が表示された場合には、Exit (終了) を 入力し、Enter キーを押します。そうでない場合には、次のステップに進み続行 します。
- 端末エミュレーター・セッションで、ブレーク文字を送信します。 例えば、 Microsoft Windows Hyperterm に対して CNTL+BREAK を、Procomm に対して ALT+B を使用します。
- 次のメッセージ「Press within 5 seconds: for <S> Service Interface, <BREAK> for baud rate (サービス・インターフェースの場合は <S> を、ボー・レートの場 合は <BREAK> を、5 秒以内に押します)」が表示されたときに、大文字 S を 入力し、Enter キーを押します。
- 次のメッセージ「Enter the password to access the Service Interface (60 second timeout) (サービス・インターフェースにアクセスするためにパスワードを 60 秒 以内に入力します (60 秒のタイムアウト))」が表示されてから 60 秒以内にパス ワード DSStorage (大/小文字の区別) を入力します。

注: コントローラーに、コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.77.xx.xx 以降およびそれに関連する NVSRAM ファイルがインストールされて いない場合、このパスワードは受け付けられず、ユーザーは以下の 2 つのうち いずれかに従って、コントローラー・イーサネット・ポートの IP 構成を変更す る必要があります。詳細については、11 ページの『出荷時のデフォルト値の管 理ポート TCP/IP アドレスを使用する静的 TCP/IP アドレスのストレージ・サブ システムへの割り当て』 および 12 ページの『インバンド管理接続を使用する 静的 TCP/IP アドレスのストレージ・サブシステムへの割り当て』 を参照して ください。

5. 以下のメニューが表示された場合には、1 または 2 を入力して、IP 構成を表示 または変更します。

Service Interface Main Menu

- 1) Display IP Configuration
- 2) Change IP Configuration
- 3) Reset Storage Array Administrator Password
- Q) Quit Menu

オプション 2 を選択した場合には、プロンプトに従って、選択したポートの IP 構成を設定します。設定を有効にするためには、コントローラーをリブートする 必要があります。

注: これらの手順を、両方のコントローラーに対して実行する必要があります。
# 第2章 ストレージ・マネージャーのインターフェース

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアの基本的なレイアウトについて説明しま す。ここで、ストレージ・マネージャーのバージョンは 10.84.xx.xx、コントローラ ー・ファームウェアのバージョンは 7.84.xx.xxです。

この章では、サブシステム上のストレージ・マネージャー・ソフトウェアの基本的 なレイアウトについて説明します。ここで、ストレージ・マネージャーのバージョ ンは 10.84.xx.xx、コントローラー・ファームウェアのバージョンは 7.84.xx.xxで す。

ストレージ・マネージャーには、ストレージ・サブシステムの管理機能とグラフィ カル表現を提供する 2 つのウィンドウがあります。すなわち、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウと「Subsystem Management (サブ システム管理)」ウィンドウです。

管理およびモニターするストレージ・サブシステムを追加するには、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウを使用します。「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウでは、ストレージ・サブシステム に影響を与えているクリティカル・エラーのアラート通知を受け取ります。 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウでストレージ・サブ システムが「Optimal (最適)」状態にないという通知を受け取った場合、影響を受け たストレージ・サブシステム用の「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウ ィンドウを開いて、ストレージ・サブシステムの状態についての詳細情報を表示す ることができます。

**重要:**ご使用のストレージ・マネージャーおよびコントローラー・ファームウェア のバージョンに応じて、ビュー、メニュー・オプション、および機能が、本書内の 情報と異なる場合があります。使用可能な機能に関する情報は、ストレージ・マネ ージャーのオンライン・ヘルプ・トピックを参照してください。

### 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウ

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウを使用して、実行で きるタスクについてリストします。

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウは、ストレージ・マネージャーの開始時に最初に開くウィンドウです。「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウを使用して、以下の管理タスクを実行します。

- ローカル・サブネットワーク上のインバンド・ホストおよびアウト・オブ・バンド・ストレージ・サブシステムを自動的に検出する
- インバンド・ホストおよびストレージ・サブシステムを手動で追加および削除する
- ストレージ・サブシステムの正常性をモニターし、該当するアイコンを使用して ハイレベル状況を報告する

• E メールまたは Simple Network Management Protocol (SNMP) を使用したアラー ト通知を構成し、構成されたアラート宛先に重大イベントを報告する

注: 追加したストレージ・サブシステムおよび構成した E メール宛先または SNMP トラップに関する情報はすべて、ローカル構成ファイルに保管されます。

- 選択されたストレージ・サブシステムに適用できる「Subsystem Management (サ ブシステム管理)」ウィンドウを開いて、詳細な構成操作および管理操作を実行する
- 特定のストレージ・サブシステム上でバッチ管理タスクを実行するためのスクリプトを実行する。

注: 例えば、新規論理ドライブを作成したり、新しいコントローラー・ファーム ウェアをダウンロードするためのスクリプトを実行できます。スクリプトの実行 についての詳細は、「*IBM System Storage DS Storage Manager Command Line Interface and Script Commands Programming Guide*」または「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウのオンライン・ヘルプ・トピッ クを参照してください。

- クライアント・モニター・プロセスが重大イベントを検出した場合、サポート・ データのコピーの保存をスケジュールする、または自動的に保存する。
- メジャー・コントローラー・ファームウェア・バージョン間でコントローラー・ファームウェアをアップグレードする (例えば、コントローラー・ファームウェアをバージョン 6.xx.xx から 7.xx.xx にアップグレードする)。この機能は、スタンドアロンの IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツールの機能と同じです。このツールは、IBM DS Storage Manager クライアント・バージョン 10.50.xx.xx 以降に組み込まれています。
- 定義された間隔で1つまたはすべてのストレージ・サブシステム上のすべてのサポート情報の収集をスケジュールする。
- すべてのストレージ・サブシステムのファームウェア・インベントリーを取り出す。

ツールバーおよびステータス・バーを表示または非表示にするには、メニューから 「View (表示)」を選択し、「Tool (ツール)」オプションまたは「Status (ステータ ス)」オプションを選択またはクリアします。



図2. 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの各部

# 「Devices (デバイス)」タブの使用

2 つのビュー (ツリー・ビューおよびテーブル・ビュー)、ならびに「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの「Devices (デバイス)」タブおよ び各ビューで実行できるタスクについて説明します。 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの「**Devices (デバイ ス**)」タブは、管理ステーションによって管理されているストレージ・サブシステム のツリー・ビューとテーブル・ビューの 2 つのビューを表示します。

#### ツリー・ビュー

ツリー・ビューは、ストレージ・サブシステム内のノードの階層ビューを表示しま す。ツリー・ビューには、2 つのタイプのノードが表示されます。

- Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)
- Unidentified Storage Subsystems (未確認のストレージ・サブシステム)

「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノードと「Unidentified Storage Subsystems (未確認のストレージ・サブシステム)」ノードは、「Management Station (管理ステーション)」ノードの下位ノードです。

「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノードに は、管理ステーションによって現在管理されているストレージ・サブシステムを表 す下位ノードがあります。各ストレージ・サブシステムは、マシン名でラベル付け され、ツリー・ビューに常に存在します。ストレージ・サブシステムおよびストレ ージ・サブシステムが接続されたホストが「Enterprise Management (エンタープライ ズ管理)」ウィンドウに追加されると、そのストレージ・サブシステムは

「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノードの 下位ノードになります。

注: 「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノー ド上にマウスを移動すると、コントローラー IP アドレスを表示したツールチップ が現れます。

「Unidentified Storage Subsystems (未確認のストレージ・サブシステム)」ノードに は、ネットワーク接続の問題、サブシステムが電源オフ、または存在しない名前が 原因で管理ステーションがアクセスできないストレージ・サブシステムが表示され ます。

ツリー・ビュー内のノードに対して、以下のアクションを実行できます。

- 管理ステーション・ノードおよび「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノードをダブルクリックして、下位ノードの表示を拡張または縮小する。
- ストレージ・サブシステム・ノードをダブルクリックして、そのストレージ・サ ブシステム用の「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを起動 する。
- 「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノード をダブルクリックして、そのノードに適用できるアクションが含まれているメニ ューを開く。

「Discovered Storage Subsystems (検出されたストレージ・サブシステム)」ノード用のメニューを右クリックすると、以下のオプションが含まれています。

- Add Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの追加)
- Automatic Discovery (自動ディスカバリー)
- Refresh (最新表示)

- Collect Support Data (サポート・データの収集)
  - automatically (自動)
  - create/edit schedule (スケジュールの作成/編集)

ストレージ・サブシステム・ノードのメニューを右クリックすると、以下のオプションが含まれています。

- Manage storage subsystem (ストレージ・サブシステムの管理)
- Locate storage subsystem (ストレージ・サブシステムの検索)
- Execute script (スクリプトの実行)
- Load storage subsystem configuration (ストレージ・サブシステム構成のロード)
- Upgrade controller firmware (コントローラー・ファームウェアのアップグレード)
- Refresh (最新表示)
- Remove storage subsystem (ストレージ・サブシステムの除去)
- Remove management connection (管理接続の除去)
- Configure Alerts (アラートの構成)
- Collect support data automatically (サポート・データの自動収集)
- Create/Edit Collect support data schedule (サポート・データ収集スケジュールの作成/編集)
- Rename the storage subsystem (ストレージ・サブシステムの名前変更)
- Comment  $(\exists x > b)$

これらのオプションは、「Edit (編集)」および「Tools (ツール)」のメニュー・オプ ション内の他のオプションにも含まれています。詳細については、「Using the Enterprise Management Window (エンタープライズ管理ウィンドウの使用)」オンラ イン・ヘルプ・トピックを参照してください。

### テーブル・ビュー

テーブル・ビューでは、各ストレージ・サブシステムはテーブル内の単一行で表さ れます。テーブル・ビューの列は、管理対象ストレージ・サブシステムに関するデ ータを表示します。

表1. テーブル・ビューに表示されるデータ

列	説明
Name (名前)	管理対象ストレージ・サブシステムの名前。 注:管理対象ストレージ・サブシステムが無名の場合、
	デフォルト名は Unnamed です。
Type (タイプ)	アイコンによって示される、管理対象ストレージ・サブ システムのタイプ
Status (状況)	管理対象ストレージ・サブシステムの真の状況を報告す る、アイコンとテキスト・ラベル

表1. テーブル・ビューに表示されるデータ (続き)

列	説明		
Management Connections (管理接	以下の接続タイプを使用できます。		
続)	<ul> <li>Out-of-Band (アウト・オブ・バンド): このストレージ・サブシステムはアウト・オブ・バンド・ストレージ・サブシステムです。</li> </ul>		
	<ul> <li>In-Band (インバンド): このストレージ・サブシステム は、単一ホストを介して管理されるインバンド・スト レージ・サブシステムです。</li> </ul>		
	<ul> <li>Out-of-Band, In-Band (アウト・オブ・バンド、インバンド): このストレージ・サブシステムは、アウト・オブ・バンドとインバンドの両方のストレージ・サブシステムです。</li> </ul>		
	これらの接続について詳しい情報を見るには、「Details (詳細)」をクリックします。		
Comment (コメント)	特定の管理対象ストレージ・サブシステムについてユー ザーが入力したコメント		

テーブル・ビュー内の行を昇順または降順でソートするには、列見出しをクリック するか、以下のメニュー・オプションのいずれかを選択します。

- 「View (表示)」 > 「By Name (名前別)」
- 「View (表示)」 > 「By Status (状況別)」
- 「View (表示)」 > 「By Management Connection (管理接続別)」
- 「View (表示)」 > 「By Comment (コメント別)」

管理対象ストレージ・サブシステムをテーブル・ビューに表示する方法を変更する には、以下のいずれかの処置を実行します。

- 既知のすべての管理対象ストレージ・サブシステムをテーブル・ビューに表示するには、「Management Station (管理ステーション)」ノードを選択します。
- そのストレージ・サブシステムのみをテーブル・ビューに表示するには、ツリ
   ー・ビューでそのストレージ・サブシステム・ノードを選択します。

**注:** ツリー・ビュー内の「Unidentified (未確認)」ノードを選択すると、空のテーブル・ビューが表示されます。

#### テーブル・ビューの管理対象サブシステムの表示

管理対象ストレージ・サブシステムをテーブル・ビューに表示する方法を変更する ことができます。

- ストレージ・マネージャー・ノードを選択すると、既知のすべての管理対象ストレージ・サブシステムがテーブル・ビューに表示されます。
- ツリー・ビューで「Discovered Storage Subsystem (検出されたストレージ・サブ システム)」ノードまたは「Undiscovered Storage Subsystem (未確認のストレー ジ・サブシステム)」ノードを選択すると、その特定のホストに接続されているす べてのストレージ・サブシステムがテーブル・ビューに表示されます。

注:ストレージ・サブシステムを何も追加していない場合は、テーブル・ビュー は空です。

 ・ ツリー・ビューでストレージ・サブシステム・ノードを選択すると、そのストレ ージ・サブシステムのみがテーブル・ビューに表示されます。

**注:** ツリー・ビュー内の「Unidentified (未確認)」ノードを選択すると、空のテーブル・ビューが表示されます。

#### ストレージ・サブシステムの追加と除去

ストレージ・サブシステムを追加するには、ストレージ・マネージャーで以下のい ずれかを実行します。

場所 手順 ツリー・ビュー ツリー・ビューでルート・ノードを右クリッ クし、ポップアップ・メニューから「Add Storage Subsystem (ストレージ・サブシステ ムの追加)」を選択する ツールバー アイコンをクリックして、ストレージ・サブ システムを追加する 「Edit (編集)」メニュー 「Edit (編集)」>「Add Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの追加)」を選択 する 「Setup (セットアップ)」タブ 「Add Storage Subsystem (ストレージ・サ ブシステムの追加)」を選択する

表 2. ストレージ・サブシステムの追加

ストレージ・サブシステムを削除するには、ストレージ・マネージャーで以下のい ずれかを実行します。サブシステムを除去するとアイコンのみが除去され、サブシ ステムは削除されません。一度に複数のサブシステムを選択できます。

表 3. ストレージ・サブシステムの除去

場所	手順
ツリー・ビュー	ツリー・ビューから除去するストレージ・サ
	ブシステムを右クリックし、ポップアップ・
	メニューから「Remove (除去)」 >
	「Storage Subsystem (ストレージ・サブシス
	テム)」を選択します。
ツールバー	ツリー・ビューまたはテーブル・ビューから
	除去するストレージ・サブシステムを選択
	し、アイコンをクリックして、そのストレー
	ジ・サブシステムを除去します。
「Edit (編集)」メニュー	ツリー・ビューまたはテーブル・ビューから
	除去するストレージ・サブシステムを選択
	し、「Edit (編集)」 > 「Remove (除去)」 >
	「Storage subsystem (ストレージ・サブシス
	テム)」を選択します。

#### 複数のストレージ・サブシステムを同時に除去

多数のストレージ・サブシステムを管理している場合、テーブル・ビューを使用して、複数の連続するまたは不連続のストレージ・サブシステムを同時に除去することができます。

**注:** ツリー・ビューまたはテーブル・ビューからアイコンのみ除去され、ストレージ・サブシステムは除去されません。

表4. 複数のサブシステムを同時に除去

場所	手順
ツリー・ビュー	「Discovered Storage Subsystem (検出された
	ストレージ・サブシステム)」ノードをクリッ
	クして、管理しているストレージ・サブシス
	テムを表示します。
テーブル・ビュー	連続するストレージ・サブシステムを除去す
	るには、除去する最初のストレージ・サブシ
	ステムをクリックします。シフト・キーを押
	したまま、除去する最後のストレージ・サブ
	システムをクリックします。選択したストレ
	ージ・サブシステムがテーブル・ビューで強
	調表示されている状態で、右クリックし、ポ
	ップアップ・メニューから「Remove (除
	去)」を選択します。不連続のストレージ・サ
	ブシステムを除去するには、Ctrl キーを押し
	たまま、除去するストレージ・サブシステム
	をクリックします。選択したストレージ・サ
	ブシステムがテーブル・ビューで強調表示さ
	れている状態で、右クリックし、ポップアッ
	プ・メニューから「Remove (除去)」を選択
	します。

### 「Setup (セットアップ)」タブの使用

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの「Setup (セットアップ)」タブおよび実行できるタスクについて説明します。

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの「Setup (セットア ップ)」タブは、ストレージ・サブシステムのセットアップ時に実行できるタスクへ のゲートウェイです。「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンド ウの「Setup (セットアップ)」タブを使用して、以下の作業を実行できます。

- ストレージ・サブシステムを追加する
- ストレージ・サブシステムの命名または名前変更を行う
- アラートを構成する
- ストレージ・サブシステムを管理するために「Subsystem Management (サブシス テム管理)」ウィンドウを開く
- コントローラー・ファームウェアをアップグレードする
- 「Inherit Systems Settings (システムの設定の継承)」 ウィンドウを開く

### 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウ

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの起動方法と、このウィンドウを使用して実行できるタスクについて説明します。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウは、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウから起動される Java テクノロジ ー・ベースのソフトウェアです。各「Subsystem Management (サブシステム管理)」 ウィンドウは、単一のストレージ・サブシステムに対する管理機能を提供します。 複数の「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開いて、異なる ストレージ・サブシステムを管理することも可能です。「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウには、次の機能があります。

- ストレージ・サブシステムの配置、ストレージ・サブシステムの構成、ストレージ・サブシステムの名前変更、またはパスワードの変更など、ストレージ・サブシステムのオプションにアクセスする
- ストレージ・サブシステムの容量からディスク・プールまたはアレイと、標準論 理ドライブまたはシン論理ドライブを構成し、ホストおよびホスト・グループを 定義し、ホストまたはホスト・グループに対して、ストレージ区画と呼ばれる標 準論理ドライブまたはシン論理ドライブのセットへのアクセス権限を付与する
- ストレージ・サブシステム・コンポーネントの正常性をモニターし、該当するア イコンを使用して詳細状況を報告する
- 障害が起きた論理コンポーネントまたは障害が起きたハードウェア・コンポーネントに適用できるリカバリー手順にアクセスする
- ストレージ・サブシステムのイベント・ログを表示する
- コントローラーやドライブなどのハードウェア・コンポーネントに関するプロフ ァイル情報を表示し、ハードウェア・エンクロージャー内のドライブの物理ビュ ーを取得する
- 論理ドライブの所有権を変更したり、コントローラーをオンラインまたはオフラ インにするなど、コントローラー管理オプションにアクセスする
- ホット・スペアの割り当ておよびドライブの配置など、ドライブ管理オプション にアクセスする
- ストレージ・サブシステムのパフォーマンスをモニターする
- Enhanced Flashcopy、Flashcopy、VolumeCopy、およびリモート・ミラーリングの ようなコピー・サービスを構成する

ストレージ・サブシステムがコントローラー・ファームウェア・バージョン 7.70.xx.xx を使用している場合、強力なパスワードを指定しない限り、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開くことができません。強力なパス ワードは、8 文字から 30 文字でなければならず、少なくとも 1 文字の数字、1 文 字の小文字、1 文字の大文字、および 1 文字の非英数字 (例えば、<>! 0 + #) が 含まれている必要があります。スペースは使用できません。また、大/小文字の区別 があります。

7.70.xx.xx 以外のコントローラー・ファームウェアを搭載したストレージ・サブシス テムでは、そのストレージ・サブシステム用のパスワードが指定されていない場 合、このストレージ・サブシステムの「Subsystem Management (サブシステム管 理)」ウィンドウを開こうとするたびに、このパスワードの指定を求めるプロンプト が出されます。IBM は、サブシステム管理構成に対する無許可の変更を防止するために、サブシステム管理パスワードを作成することをお勧めします。

### 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのオ ープン

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開くための 4 つの方式 をリストします。

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウから「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開くには、以下のいずれかの処置を 実行します。

- 「**Devices** (デバイス)」タブをクリックし、管理するストレージ・サブシステムの 名前をダブルクリックする。
- 「Devices (デバイス)」タブをクリックし、管理するストレージ・サブシステムの 名前を右クリックして、「Manage Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの管理)」を選択する。
- 「Devices (デバイス)」タブをクリックし、「Tools (ツール)」 > 「Manage Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの管理)」を選択する。
- 「Setup (セットアップ)」タブをクリックし、「Manage Storage Subsystem (スト レージ・サブシステムの管理)」を選択する。「Select Storage Subsystem (ストレ ージ・サブシステムの選択)」ウィンドウで、管理するストレージ・サブシステム の名前を選択して、「OK」をクリックします。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウでは、1 つのストレー ジ・サブシステムのみを管理できます。ただし、「Enterprise Management (エンター プライズ管理)」ウィンドウから複数の「Subsystem Management (サブシステム管 理)」ウィンドウを開いて、同時に複数のストレージ・サブシステムを管理すること も可能です。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウは、ストレージ・サブシ ステムを管理するための以下のオプションを備えています。

IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.83 以降では、 コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.83.xx.xx 以降とともに、 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの画面レイアウトおよび メニュー・オプションが変更されています。以前のバージョンに実装されていたす べてのサブシステム管理機能が引き続き有効です。ただし、メニュー・オプション は異なる場合があります。ソフトウェアを調べて、オンライン・ヘルプを参照し、 確認してください。

### 「Summary (要約)」タブの使用

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Summary (要約)」タ ブで表示することができる情報をリストします。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Summary (要約)」タ ブは、ストレージ・サブシステムに関する情報を表示します。「Summary (要約)」 タブには、「Storage Subsystem Profile (ストレージ・サブシステム・プロファイ ル)」ウィンドウ、関連のオンライン・ヘルプ・トピック、およびストレージ概念チ ュートリアルへのリンクも表示されます。さらに、ストレージ・サブシステムに注 意する必要がある場合、Recovery Guru ウィンドウへのリンクも表示されます。

「Summary (要約)」タブでは、以下の情報を表示できます。

- ストレージ・サブシステムの状況
- IBM DS ストレージ・マネージャー・ソフトウェアおよびコントローラー・ファ ームウェアのバージョン情報
- ストレージ・サブシステムの容量
- ストレージ・サブシステム内のディスク・プールおよびアレイ、論理ドライブ、 およびコピー・サービスの構成 (FlashCopy、VolumeCopy、および拡張リモート・ ミラーリングなど)
- ストレージ・サブシステム内のホスト、マッピング、およびストレージ区画
- ストレージ・サブシステムに対して選択可能、アクティブ、使用可能、または使用不可のプレミアム・フィーチャーの数
- ストレージ・サブシステム内のハードウェア・コンポーネント
- ストレージ・サブシステムについての学習に使用できるオンライン資料

### 「Storage and Copy Services (ストレージおよびコピー・サー ビス)」タブの使用

「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブにより提供 される、論理ノードのツリー構造ビューについて説明します。

「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブは、論理ノ ードのツリー構造ビューを提供します。ノードに隣接するプラス (+) 符号またはマ イナス (-) 符号をクリックして、ビューを拡張または縮小します。ノードをダブル クリックして、そのノードに適用できるアクションが含まれているメニューを開き ます。

#### 「Logical (論理)」タブのノード

ストレージ・サブシステム (つまり、ルート・ノード) には、次の表に示されている タイプの下位ノードがあります。

表 5. 「Logical (論理)」 タブのノード

ルート・ノードの下位ノード	下位ノードの説明
All Logical Objects (すべての論	このノードでは、ストレージ・サブシステムを構成するす
理オブジェクト)	べての論理オブジェクトに関する情報を表示できます。
	「View (表示)」ペインの「Object Type (オブジェクト・
	タイプ)」ドロップダウン・メニューを使用して、特定のオ
	ブジェクト・タイプを選択します。これは、ディスク・プ
	ールまたはアレイの状況および容量情報の表示、あるいは
	Flashcopy イメージ、Enhanced Flashcopy イメージ、およ
	び整合性グループの各プレミアム・フィーチャーで使用さ
	れた基本論理ドライブに関連付けられた、または関連付け
	られていないすべてのリポジトリー論理ドライブの表示を
	行うために便利な方法です。

表 5. 「Logical (論理)」タブのノード (続き)

ルート・ノードの下位ノード	下位ノードの説明
Total Unconfigured Capacity (未	このノードは、ディスク・プール内またはアレイ内にない
構成容量の合計)	すべての未割り当てドライブの容量の合計を表します。
Unconfigured Capacity (未構成	このノードは、アレイに構成されていないストレージ・サ
容量)	ブシステム容量を表します。ストレージ・サブシステム
	に、異なるメディア・タイプを持つドライブ (ハード・デ
	ィスクまたはソリッド・ステート・ドライブ) および異な
	るインターフェース・タイプが含まれている場合、 複数
	の「Unconfigured (未構成)」ノードが表示されます。ドラ
	イブ・エンクロージャー内に使用可能な未割り当てドライ
	ブがある場合、ドライブ・タイプごとに関連の
	「Unconfigured Capacity (未構成容量)」ノードが「Total
	Unconfigured Capacity (合計未構成容量)」ノードのもとに
	表示されます。

表 5. 「Logical (論理)」タブのノード (続き)

ルート・ノードの下位ノード	下位ノードの説明
Disk Pools (ディスク・プール)	ストレージ・サブシステムに 1 つ以上のディスク・プー ルが構成されている場合、IBM ストレージ・マネージャ ーは「Disk Pools (ディスク・プール)」ノードを表示しま す。「Disk Pool (ディスク・プール)」ノードを展開する と、個々のディスク・プールが表示されます。 Flashcopy プレミアム・フィーチャーが使用可能になっている場合、 Flashcopy イメージ下位ノードを持つことができます。デ ィスク・プール・ノードには、以下のようないくつかのタ イプの下位ノードがあります。
	<ul> <li>Logical Drive (論理ドライブ) - このノードは、構成お よび定義済みの論理ドライブ (標準論理ドライブまたは シン論理ドライブのいずれか)を表します。「Disk Pools (ディスク・プール)」ノードのもとには、複数の 「Logical drive (論理ドライブ)」ノードが存在すること があります。</li> </ul>
	<ul> <li>Free Capacity (空き容量) - このノードは、ディス ク・プール内に 1 つ以上の論理ドライブを作成するた めに使用できる領域の容量を表します。各「Disk Pool (ディスク・プール)」ノードのもとに、「Free Capacity (空き容量)」ノードが存在することがあります。</li> </ul>
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy Images (Enhanced Flashcopy イメ ージ) - このノードは、選択された基本論理ドライブ の特定時点の論理イメージを表します。基本論理ドライ ブは、Enhanced Flashcopy イメージのソースである標準 論理ドライブまたはシン論理ドライブです。</li> </ul>
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy Groups (Enhanced FlashCopy グ ループ) — このノードは、同じ基本論理ドライブの Enhanced FlashCopy イメージのシーケンスを表します。</li> </ul>
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy logical drives (Enhanced FlashCopy 論理ドライブ) — このノードは、Enhanced FlashCopy イメージのビューが作成されていることを示 します。Enhanced FlashCopy 論理ドライブは、ホストが Enhanced FlashCopy イメージに、それが論理ドライブで あるかのようにしてアクセスできるようにするために作 成します。</li> </ul>
	<ul> <li>Primary and Secondary logical drives (1 次および 2 次論理ドライブ) - このノードは、拡張リモート・ミラーリングの論理ドライブ・ペア内の論理ドライブが 1 次であるか 2 次であるかを示します。</li> </ul>

表 5. 「Logical (論理)」タブのノード (続き)

ルート・ノードの下位ノード	下位ノードの説明	
Arrays (アレイ)	「Logical drive (論理ドライブ)」ノードおよび「Free Capacity (空き容量)」ノードは、標準下位ノードです。 「Enhanced Flashcopy Image (Enhanced Flashcopy イメー ジ)」プレミアム・フィーチャーが使用可能になっている場 合、Enhanced FlashCopy イメージ下位ノードを持つことが できます。	
	<ul> <li>Logical Drive (論理ドライブ) - このノードは、構成お よび定義済みの論理ドライブを表します。アレイは、標 準論理ドライブのみをサポートします。「Array (アレ イ)」ノードのもとには、複数の論理ドライブ・ノード が存在することがあります。</li> </ul>	
	<ul> <li>Free Capacity (空き容量) - このノードは、アレイ内に1つ以上の論理ドライブを作成するために使用できる領域の容量を表します。アレイ・ノードのもとには、複数の「Free Capacity (空き容量)」ノードが存在することがあります。</li> </ul>	
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy Images (Enhanced Flashcopy イメ ージ) - このノードは、選択された基本論理ドライブ の特定時点の論理イメージを表します。基本論理ドライ ブは、Enhanced Flashcopy イメージのソースである標準 論理ドライブまたはシン論理ドライブです。</li> </ul>	
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy Groups (Enhanced FlashCopy グ ループ) — このノードは、同じ基本論理ドライブの Enhanced FlashCopy イメージのシーケンスを表します。</li> </ul>	
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy Logical Drives (Enhanced FlashCopy 論理ドライブ) — このノードは、ホストに 表示される基本論理ドライブの Enhanced FlashCopy イ メージを表します。</li> </ul>	
	<ul> <li>Primary and Secondary logical drives (1 次および 2 次論理ドライブ) — このノードは、拡張リモート・ミラーリングの論理ドライブ・ペア内の論理ドライブが 1 次であるか 2 次であるかを示します。</li> </ul>	
	<ul> <li>Flashcopy Logical Drive (FlashCopy 論理ドライブ) –</li> <li>関連付けられている基本論理ドライブの下位ノードです。</li> </ul>	

表 5. 「Logical (論理)」タブのノード (続き)

ルート・ノードの下位ノード	下位ノードの説明		
Consistency Groups (整合性グル ープ)	Enhanced Flashcopy プレミアム・フィーチャーが使用可能 になっている場合、以下の整合性グループ下位ノードを持 つことができます。		
	<ul> <li>Consistency Group (整合性グループ) — このノードは、この整合性グループ用に作成されたすべての下位ノードを含むグループ化ノードを表します。このノードを展開すると、下位ノードが表示されます。</li> </ul>		
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy Images (Enhanced FlashCopy イメージ) — このノードは、整合性グループのメンバー 論理ドライブの特定時点の論理イメージの集合を表します。</li> </ul>		
	<ul> <li>Member logical drives (メンバー論理ドライブ) — この ノードは、この整合性グループのメンバーである論理ド ライブの集合です。</li> </ul>		
	<ul> <li>Enhanced Flashcopy logical drives (Enhanced FlashCopy 論理ドライブ) — このノードは、ホストに 表示されるメンバー論理ドライブの Enhanced FlashCopy イメージを表します。</li> </ul>		
Enhanced Global Mirror Groups (拡張グローバル・ミラー・グル ープ)	これらは、ローカル・ストレージ・サブシステムとリモー ト・ストレージ・サブシステムの両方の各コントローラー のリソースとして作成される、ストレージ・サブシステム 内の特殊論理ドライブです。コントローラーは、重複する 情報をミラー・リポジトリー論理ドライブに保管します。 これには、まだ 2 次論理ドライブに書き込まれていない リモート書き込みに関する情報が含まれます。		

### 「Host Mappings (ホスト・マッピング)」タブの使用

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Mappings (マッピン グ)」タブに含まれる、2 つのペイン (「Host Mappings (ホスト・マッピング)」ペイ ンと「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペインについて説明します。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「**Mappings (マッピン** グ)」タブには、2 つのペイン (「Host Mappings (ホスト・マッピング)」ペインと 「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペインが含まれています。

### 「Host Mappings (ホスト・マッピング)」ペイン

「Host Mappings (ホスト・マッピング)」ペインは、ストレージ区画に関連した論理 ノードのツリー構造ビューを表示します。ノードに隣接するプラス (+) 符号または マイナス (-) 符号をクリックして、ビューを拡張または縮小します。ノードを右ク リックすると、そのノードに適用できるアクションが含まれたポップアップ・メニ ューが開きます。

ストレージ・サブシステム (つまり、ルート・ノード) には、以下のタイプの下位ノ ードがあります。

表6. 「Topology (トポロジー)」ペイン内のノードのタイプ

ルート・ノードの下位ノード	下位ノードの説明
Undefined Mappings (未定義マッピ ング)	「Undefined Mappings (未定義マッピング)」ノードに は、1 つのタイプの下位ノードがあります。
	<ul> <li>Individual Undefined Mapping (個別未定義マッピング グ):未定義マッピングをもつ論理ドライブを表しま す。「Undefined Mappings (未定義マッピング)」ノー ドのもとには、複数の「Logical Drive (論理ドライ ブ)」ノードが存在することがあります。</li> </ul>
Default Group (デフォルト・グル ープ)	<b>注:</b> Storage Manager ストレージの区画化プレミアム・ フィーチャーが使用不可の場合、作成された論理ドライ ブはすべて「Default Group (デフォルト・グループ)」 に入れられます。
	「Default Group (デフォルト・グループ)」ノードに は、2 つのタイプの下位ノードがあります。
	<ul> <li>Host Group (ホスト・グループ): 特定のマッピング に関与していない定義済みホスト・グループがリスト されます。このノードは「ホスト」下位ノードを持つ ことができ、「ホスト」下位ノードは「ホスト・ポー ト」下位ノードを持つことができます。</li> </ul>
	<ul> <li>Host (ホスト): 特定のホスト・グループの一部ではなく、「Default Group (デフォルト・グループ)」の一部であり、かつ特定のマッピングに関与していない、定義済みホストがリストされます。このノードは、「ホスト・ポート」下位ノードを持つことができます。</li> </ul>
Unassociated Host Port Identifier (非関連ホスト・ポート ID)	「Unassociated Host Port Identifier (非関連ホスト・ポート ID)」ノードには、1 つのタイプの下位ノードがあります。
	• Host Port Identifier (ホスト・ポート ID) – どのホ ストにも関連付けられていないホスト・ポート ID。
Host Group (ホスト・グループ)	「Host Group (ホスト・グループ)」ノードには、1 つの タイプの下位ノードがあります。
	<ul> <li>Host (ホスト) - この定義済みホスト・グループに属 する定義済みホストがリストされます。このノード は、「ホスト・ポート」下位ノードを持つことができ ます。</li> </ul>
	注: このホスト・グループの下位ノードであるホスト・ ノードは、ホスト・グループではなく個別ホストに固有 のマッピングに関与することもできます。
Host (ホスト)	「Host (ホスト)」ノードには、1 つのタイプの下位ノー ドがあります。
	<ul> <li>Host Ports (ホスト・ポート): このノードには、この ホストに関連付けられたホスト・アダプター上のすべ てのホスト・ポートまたは単一ポートを表す下位ノー ドがあります。</li> </ul>

「ストレージ区画」アイコンが「Host Mappings (ホスト・マッピング)」ペインに表示されている場合、ホスト・グループまたはホスト用のストレージ区画が定義されていることを示します。この機能が使用可能になっている場合、このアイコンはステータス・バーにも表示されます。

#### 「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペイン

「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペインは、「Topology (トポロジー)」 ペインで選択されたノードに関連付けられているマッピングを表示します。

列名	説明
Logical Drive name (論理ドライ	ユーザー提供の論理ドライブ名。
ブ名)	
	工場で構成されたアクセス論理ドライブもこの列に表示さ
	れます。
	注: アクセス論理ドライブ・マッピングは、IBM ストレー
	ジ・マネージャーがストレージ・サブシステムと通信でき
	るようにするために、インバンド接続を使用するストレー
	ジ・サブシステムの場合に必要です。アウト・オブ・バン
	ド接続を使用するストレージ・サブシステムの場合は、ア
	クセス論理ドライブ・マッピングを削除できます。
Accessible by (アクセス可能)	マッピング内の論理ドライブへのアクセス権限が付与され
	ている「Default Group (デフォルト・グループ)」、定義済
	みホスト・グループ、または定義済みホスト。
LUN	1 つ以上のホストが論理ドライブにアクセスするために使
	用する、特定の論理ドライブに割り当てられた LUN。
Logical Drive Capacity (論理ド	GB 単位の論理ドライブの容量。
ライブ容量)	
Type (タイプ)	標準論理ドライブ、FlashCopy 論理ドライブなど、論理ド
	ライブのタイプ。

表 7. 「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペインのノード情報

「Defined Mappings (定義済みマッピング)」ペインの論理ドライブ名を右クリック して、メニューを開くことができます。メニューには、マッピングを変更および除 去するためのオプションが含まれています。

## 「Hardware (ハードウェア)」タブの使用

「Subsystem Management(サブシステム管理)」ウィンドウの「Hardware (ハードウ ェア)」タブにある「Hardware layout (ハードウェア・レイアウト)」ペインおよび 「Properties (プロパティー)」ペインについて説明します。

「Hardware (ハードウェア)」タブには、2 つのペインが含まれています。左側が 「Hardware placement (ハードウェアの配置)」または「Hardware layout (ハードウェ ア・レイアウト)」ペインで、右側が「Properties (プロパティー)」ペインです。 「Hardware placement (ハードウェアの配置)」ペインでは、ストレージ・サブシステ ムのハードウェア・コンポーネント (その状況を含む)のビューが提供されます。

「Hardware placement (ハードウェアの配置)」ペインでは、「Hardware (ハードウェア)」ペインで選択されたハードウェア・コンポーネントの情報が提供されます。

「Properties (プロパティー)」ペインの情報は、各ハードウェア・コンポーネントに 固有です。「Hardware (ハードウェア)」ペインでコントローラー・アイコンを選択 すると、そのコントローラー用のプロパティーのリストが「Properties (プロパティ ー)」ペインに表示されます。「Hardware (ハードウェア)」ペインでドライブ・アイ コンを選択すると、そのドライブ用のプロパティーのリストが「Properties (プロパ ティー)」ペインに表示されます。

#### View (表示)

各エンクロージャーに対して View Enclosure Components コマンドを使用する と、そのエンクロージャー内の 2 次コンポーネント (電源機構、ファン、および温 度センサーなど) の状況が表示されます。「Drive type (ドライブ・タイプ)」から選 択し、「Hardware placement (ハードウェアの配置)」ペインの「Show (表示)」をク リックして、ドライブの特定タイプ、速度、および容量を識別できます。関連のド ライブの先頭に緑色の三角形が表示されます。

### 「Setup (セットアップ)」タブの使用

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Setup (セットアップ)」タブで実行できるタスクおよびそのリンクをリストします。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Setup (セットアップ)」タブには、以下のタスクへのリンクがあります。

- Locate Storage subsystem (ストレージ・サブシステムの検索)
- Rename Storage subsystem (ストレージ・サブシステムのリネーム)
- Change Hardware View Order (ハードウェア・ビュー・オーダーの変更)
- Set a Storage subsystem password (ストレージ・サブシステム・パスワードの設定)
- Manage Premium features (プレミアム・フィーチャーの管理)
- Create Storage (ストレージの作成)
- Save Configuration (構成の保存)

オプション・タスク:

- Manually Define Host (ホストの手動定義)
- Map Logical Drives (論理ドライブのマッピング)
- Configure Ethernet Management Ports (イーサネット・マネジメント・ポートの構成)

リンクをクリックすると、対応するウィンドウが開きます。

### 複数のソフトウェア・バージョンの管理

複数のストレージ・サブシステムのファームウェア・バージョンが異なる場合に使 用される、ストレージ・マネージャー・バージョンを自動的に選択する方法につい て説明します。

ストレージ・サブシステムを管理するために「Subsystem Management (サブシステ ム管理)」ウィンドウを開くと、ファームウェアのバージョンに適用可能なバージョ ンのストレージ・マネージャー・ソフトウェアが開きます。例えば、ストレージ・ マネージャー・ソフトウェアを使用する 2 つのストレージ・サブシステム (一方の ストレージ・サブシステムはファームウェア・バージョン 6.14 を使用し、他方はフ ァームウェア・バージョン 7.5x を使用) を管理することができます。いずれか 1 つのストレージ・サブシステムの「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウ ィンドウを開くと、正しいバージョンの「Subsystem Management (サブシステム管 理)」ウィンドウが使用されます。ファームウェア・バージョン 6.14 を持つストレ ージ・サブシステムはバージョン 9.14 のストレージ・マネージャー・ソフトウェア を使用し、ファームウェア・バージョン 7.5x を持つストレージ・サブシステムはバ ージョン 10.5x のストレージ・マネージャー・ソフトウェアを使用します。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Help (ヘルプ)」 > 「About (バージョン情報)」をクリックすると、現在使用されているバージョンを確認することができます。

注: 複数のサブシステムを管理しており、これらのサブシステムが異なるバージョ ンのコントローラー・ファームウェアを使用している場合、サブシステム管理ウィ ンドウは、コントローラー・ファームウェア・バージョンによってルック・アン ド・フィールが異なることがあります。

# 第3章 ストレージ・マネージャーのインストール

ストレージ・マネージャー用の管理ステーションのオペレーティング・システムを リストします。また、ストレージ・マネージャーのインストールに関連する、さま ざまなセクションへのリンクを記載します。

この章では、ストレージ・マネージャー・ソフトウェアをインストールするための 要件および手順について説明します。

ストレージ・マネージャーを UNIX タイプのオペレーティング・システムにインス トールする場合、インストール・ウィザードを使用するために、システムがグラフ ィックス機能を備えている必要があります。システムにグラフィックス機能がない 場合は、シェル・コマンドを使用すれば、グラフィックスなしでストレージ・マネ ージャーをインストールできます。詳しくは、42ページの『Linux、AIX、HP-UX、 および Solaris でのコンソール・ウィンドウを使用したストレージ・マネージャーの インストール』を参照してください。このセクションをスキップして、スタンドア ロンのホスト・ソフトウェア・パッケージをインストールすることもできます。44 ページの『ストレージ・マネージャーの手動インストール』を参照し、示されてい る手順に従ってください。すべてのパッケージがインストール DVD に組み込まれ ています。ストレージ・マネージャーでサポートされる管理ステーションのオペレ ーティング・システムは次のとおりです。

- AIX
- Windows 7、Windows Vista、Windows XP (Service Pack 2)、Windows Server 2003、Windows Server 2008、および Windows Server 2012
- ・ Linux: RHEL および SLES (x86、x86\_64、および Linux on POWER)
- HP-UX (PA-RISC および IA64 版)
- Oracle Solaris (SPARC および x86 版)

注: IA64 バージョンのストレージ・マネージャーは、IA64 エディションの Microsoft Windows および Linux オペレーティング・システムでは使用できませ ん。バージョンが 6.50.xx.xx より前のコントローラー・ファームウェアを使用した サブシステムを管理する場合、別の管理ワークステーションにインストールされて いる、前のバージョンのストレージ・マネージャー・ソフトウェアを使用する必要 があります。

インストールの説明は、以下のセクションで構成されています。

- 38ページの『プリインストール要件』
- 38ページの『インストール・ウィザードを使用するストレージ・マネージャー・ パッケージの自動インストール』
- 43ページの『ストレージ・マネージャー・パッケージの手動インストール』
- 46ページの『ストレージ・マネージャーのインストールの完了』

ストレージ・マネージャーをアンインストールするには、45ページの『ストレー ジ・マネージャーのアンインストール』を参照してください。 **重要:** クラスター構成では、2 番目のホストまたはクラスター・サーバーでストレ ージ・マネージャー・ソフトウェアをインストールする前に、ストレージ・サブシ ステムごとにすべての該当する構成手順を完了してください。

### プリインストール要件

管理ステーションのハードウェア、ソフトウェア、および構成の要件について説明 します。

注: ストレージ・マネージャー・バージョン 10.84.xx.xx 以降を使用する場合は、最 小コントローラー・ファームウェア・バージョンは 6.50.xx.xx 以降でなければなり ません。 6.50.xx.xx より前のコントローラー・ファームウェア・バージョンは、サ ポートも管理もされなくなりました。

また管理ステーションは、次のハードウェア、ソフトウェア、および構成の要件を 満たす必要があります。

- 2 GHz 以上のマイクロプロセッサー速度
- 最小 2 GB のシステム・メモリー。他のアプリケーションが管理ステーションに インストールされている場合、追加のメモリーが必要な場合があります。
- ツールおよび保存されているサポート・バンドル用に最小 1.5 GB のフリー・ディスク・スペース。
- TCP/IP スタックが使用可能でなければなりません。

### インストール・ウィザードを使用するストレージ・マネージャー・パッケー ジの自動インストール

Windows および UNIX ベースのオペレーティング・システムでのストレージ・マ ネージャー・インストール・ウィザードを使用した、インストール・プロセスにつ いて説明します。

ストレージ・マネージャー・インストール・ウィザードを使用して、ストレージ・ マネージャー・ソフトウェアを自動的にインストールするか、それぞれのパッケー ジを手動でインストールすることができます。このセクションでは、ストレージ・ マネージャー・インストール・ウィザードのインストール・プロセスについて説明 します。

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアをインストールする前に、『Windows で のストレージ・マネージャーのインストール』または 40ページの

『Linux、AIX、HP-UX または Solaris でのストレージ・マネージャーのインストー ル』のいずれかのセクションをお読みください。

#### Windows でのストレージ・マネージャーのインストール

ご使用の管理ステーションで Windows オペレーティング・システムを使用してい る場合は、以下の手順を実行し、インストール・ウィザードを使用してストレー ジ・マネージャーをインストールします。

1. ストレージ・マネージャー DVD または System Storage Disk Support Web サ イトから、ファイルをご使用のシステムのディレクトリーにダウンロードしま す。 Windows のデフォルト・ドライブは C です。

- 「IBM DS Storage Manager package (IBM DS ストレージ・マネージャー・ パッケージ)」(または SMIA) 実行可能プログラム・アイコンをダブルクリック します。
- インストール・ウィザードの指示に従って、ストレージ・マネージャー・ソフトウェアをインストールします。デフォルト・ディレクトリーは、 C:\Program Files\IBM DS

または

C:\Program Files(x86)\IBM\_DS

4. インストール・タイプを選択するときは、以下のオプションから 1 つを選択す ることができます。

重要: SMIA パッケージが Microsoft Windows オペレーティング・システムの サーバー・バージョンにインストールされている場合、ストレージ・マネージ ャー SMIA パッケージ・バージョン 10.77.xx.xx 以降は、ホスト・インストー ル・タイプでの、または典型的インストール・タイプでのマルチパスをサポー トするための MPIO DSM ドライバーをインストールしません。 MPIO DSM をインストールするための別個の SMIA パッケージがあります。ストレージ・ マネージャー・インストーラーと MPIO DSM インストーラーは、1 つのコー ド・パッケージにバンドルされています。このコード・パッケージは、IBM サ ポート・ポータルで入手できます。

- 標準 (フル) インストール:ホストからストレージ・サブシステムを管理し、 ストレージ・サブシステムへの入出力接続を提供するのに必要なストレージ・マネージャー・ソフトウェア・パッケージをインストールします。
- **管理ステーション**: ストレージ・サブシステムの管理およびモニターに必要 なパッケージ (SMclient) をインストールします。
- ホスト:ストレージ・サブシステムへの入出力接続を提供するのに必要なパッケージ (SMagent および SMutil) をインストールします。
- カスタム: インストールしたいパッケージを選択することができます。
- 5. IBM DS Storage Manager MPIO DSM パッケージをダブルクリックし、インス トール・ウィザードの手順に従って、マルチパスをサポートするのに必要な MPIO DSM ドライブをインストールします。

注: このステップは、ストレージ・マネージャー・バージョン 10.77.xx.xx 以降 にのみ適用されます。

- 「スタート」>「すべてのプログラム」>「DS Storage Manager 10 client (DS ストレージ・マネージャー 10 クライアント)」>「Storage Manager 10 client (ストレージ・マネージャー 10 クライアント)」>「Storage Manager 10 ージ・マネージャー・クライアント・プログラムを開始します。ストレージ・ マネージャー・クライアント・プログラムの「Enterprise Management (エンター プライズ管理)」ウィンドウで、管理とモニターを行う対象のストレージ・サブ システムを追加します。
- サブシステムを右クリックして、「Collect Support Data (サポート・データの 収集)」 > 「Create/Edit Schedule (スケジュールの作成/編集)」を選択します。
   「Schedule Support Data Collection (サポート・データ収集のスケジュール)」 ウィンドウが開きます。

8. ここで、スケジュール/時間を設定し、追加したストレージ・サブシステム用の 自動サポート・データ収集時にサポート・データを保管する場所を指定しま す。

注: 自動サポート・データ収集の日 (1 から 31) または曜日 (月曜日から日曜 日) のいずれかをスケジュールできます。1 つのサブシステムには、1 つだけ スケジュールを設定できます。同一のスケジュールを設定する複数のサブシス テムを選択できます。サポート・データ・レポートは、ローカル・ドライブの 指定された場所に保存されます。レポート名には、そのレポートが生成された 日付が含まれます。このシステムでは、最大 5 つのサポート・データ・レポー トが許可されます。既に 5 つのレポートが存在するときに新たなレポートが生 成された場合、最も古いレポートが削除され、新しいレポートが保存されま す。

「Collect Support Data (サポート・データの収集)」 >「Automatically (自動)」を選択します。「Automatic Support Data Collection (自動サポート・データ収集)」ウィンドウが開きます。

**注:** 自動サポート・データ収集のためには、ストレージ・マネージャーのモニ ター・サービスが使用可能になっている必要があります。

10. 重大イベントが発生した場合の自動報告するサブシステムを選択し、レポート を保存するローカル・ドライブ上の場所を指定します。

インストールの際に、「Automatically Start Monitor? (モニターを自動的に開始 しますか?)」という質問が表示されます。これは、Microsoft Windows イベント・モ ニター・サービスを指しています。ESM の自動同期と重大なイベントのサポート・ バンドル自動収集の両方を行うには、イベント・モニターを使用可能にする必要が あります。イベント・モニターを使用可能にするには、「Automatically Start Monitor (モニターを自動的に開始する)」を選択します。

ストレージ・マネージャーのインストールを完了するには、46ページの『ストレージ・マネージャーのインストールの完了』を参照してください。

#### Linux、AIX、HP-UX または Solaris でのストレージ・マネージャー のインストール

ご使用の管理ステーションで UNIX ベースのオペレーティング・システム (Linux、AIX、HP-UX、または Solaris など)を使用している場合は、以下の手順を 実行し、インストール・ウィザードを使用してストレージ・マネージャーをインス トールします。

- 1. ストレージ・マネージャー DVD または System Storage Disk Support Web サ イトから、ファイルをご使用のシステムのルート・ファイル・システムにダウ ンロードします。
- 2. root としてログインします。
- 3. ストレージ・マネージャー・ソフトウェア・パッケージの .bin ファイルに実 行可能な許可がない場合、chmod +x コマンドを使用して実行可能にします。
- .bin ファイルを実行し、インストール・ウィザードの指示に従ってソフトウェ アをインストールします。デフォルト・ディレクトリーは、 /opt/IBM\_DS

インストール・タイプを選択するときは、以下のオプションから 1 つを選択す ることができます。

- 標準(フル)インストール:当該ホストからストレージ・サブシステムを管理し、ストレージへの入出力接続を提供するのに必要なストレージ・マネージャー・ソフトウェア・パッケージをすべてインストールします。
- 管理ステーション: ストレージ・サブシステムの管理およびモニターに必要 なパッケージ (SMruntime および SMclient) をインストールします。
- ホスト:ストレージ・サブシステムへの入出力接続を提供するのに必要なパッケージ (SMruntime、SMagent、および SMutil) をインストールします。
- カスタム: インストールしたいパッケージを選択することができます。
- コンソール・ウィンドウに SMclient と入力し、Enter キーを押してストレージ・マネージャー・クライアント・プログラムを開始します。ストレージ・マネージャー・クライアント・プログラムの「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウに、管理とモニターを行う対象のストレージ・サブシステムを追加します。
- 6. サブシステムを右クリックして、「Collect Support Data (サポート・データの 収集)」 > 「Create/Edit Schedule (スケジュールの作成/編集)」を選択します。
   「Schedule Support Data Collection (サポート・データ収集のスケジュール)」 ウィンドウが開きます。
- ここで、スケジュール/時間を設定し、追加したストレージ・サブシステム用の 自動サポート・データ収集時にサポート・データを保管する場所を指定しま す。

注:自動サポート・データ収集の日(1から31)または曜日(月曜日から日曜日)のいずれかをスケジュールできます。1つのサブシステムには、1つだけスケジュールを設定できます。同一のスケジュールを設定する複数のサブシステムを選択できます。サポート・データ・レポートは、ローカル・ドライブの指定された場所に保存されます。レポート名には、そのレポートが生成された日付が含まれます。このシステムでは、最大5つのサポート・データ・レポートが許可されます。既に5つのレポートが存在するときに新たなレポートが生成された場合、最も古いレポートが削除され、新しいレポートが保存されます。

サブシステムを右クリックします。「Collect Support Data (サポート・データの収集)」 >「Automatically (自動)」を選択します。「Automatic Support Data Collection (自動サポート・データ収集)」ウィンドウが開きます。

**注:** 自動サポート・データ収集のためには、ストレージ・マネージャーのモニ ター・サービスが使用可能になっている必要があります。

- 9. 重大イベントが発生した場合の自動報告するサブシステムを選択し、レポート を保存するローカル・ドライブ上の場所を指定します。
- ストレージ・サブシステムからマップ済み論理ドライブへのパスを管理するために、マルチパス・ドライバーを構成するか、あるいはインストールして構成します。

インストールの際に、「Automatically Start Monitor? (モニターを自動的に開始 しますか?)」という質問が表示されます。これは、イベント・モニター・サービス を指しています。ESM の自動同期と重大なイベントのサポート・バンドル自動収集 の両方を行うには、イベント・モニターを使用可能にする必要があります。イベント・モニターを使用可能にするには、「Automatically Start Monitor (モニターを自動的に開始する)」を選択します。

ストレージ・マネージャーのインストールを完了するには、46ページの『ストレージ・マネージャーのインストールの完了』を参照してください。

### Linux、AIX、HP-UX、および Solaris でのコンソール・ウィンド ウを使用したストレージ・マネージャーのインストール

サイレント・モードでの、ストレージ・マネージャーのインストール手順について 説明します。このインストール手順は、UNIX ベースの管理ステーションがグラフ ィックス・アダプターを備えていない場合に、適用することができます。

グラフィックス・アダプターを備えていない管理ステーションの場合、-i silent または -i console オプションを使用してストレージ・マネージャー・ソフトウェ ア・パッケージを自動的にインストールできます。このインストール方式は、 Windows オペレーティング・システム環境でも使用できます。

-i silent オプションを使用すると、デフォルトのインストーラー設定を使用して ストレージ・マネージャーのソフトウェア・インストーラー・パッケージがインス トールされます。-i console オプションを使用すると、インストール・ウィザード と同じように、ソフトウェアのインストールを開始する前に、インストールされる オプションを指定するよう求めるプロンプトがユーザーに出されます。ただし、こ れらのプロンプトは、グラフィカル・ウィンドウではなく、コンソール・ウィンド ウのテキストで表示されます。

次の例では、-i silent および -i console オプションを指定したストレージ・マ ネージャー・コンソール・ウィンドウ・インストールの一部を示しています。

[usr@RHManaStation ~]# ./SMIA-LINUX-10.60.A5.17.bin -i console Preparing to install... Extracting the JRE from the installer archive... Unpacking the JRE... Extracting the installation resources from the installer archive... Configuring the installer for this system environment...

Launching installer...

Preparing CONSOLE Mode Installation...

Unpacking the JRE... Extracting the installation resources from the installer archive... Configuring the installer for this system environment...

Launching installer...

Preparing SILENT Mode Installation...

IBM System Storage DS Storage Manager 10 (created with InstallAnywhere by Macrovision)

\_\_\_\_\_

Installing		
_		
[=================	===========	 ======]
[		 ]
••• •••		

# ストレージ・マネージャー・パッケージの手動インストール

UNIX タイプのオペレーティング・システム (AIX、Linux、Sun Solaris、HP-UX など)の場合、個別のストレージ・マネージャー・ソフトウェア・パッケージが提供 されています。個別のソフトウェア・パッケージのインストール・シーケンスについては、表8 を参照してください。

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアを管理ステーションに手動でインストー ルする場合は、このセクションの手順を使用します。必ず、パッケージを正しい順 序でインストールするようにしてください。

重要:

 Windows オペレーティング・システム用の手動インストール・オプションはあ りません。 Windows でのストレージ・マネージャーのインストールの場合はす べて、個々のソフトウェア・パッケージは単一のストレージ・マネージャー・ソ フトウェア・インストーラーに組み込まれています。

### ソフトウェア・インストール・シーケンス

ストレージ・マネージャーのソフトウェア・パッケージを、表8 に示されている順 序でインストールします。

注: これらのパッケージは、グラフィカル・ユーザー・インターフェースなしの UNIX サーバーで使用できます。

表8. ストレージ・マネージャーのソフトウェア・パッケージのインストール・シーケンス

ステップ	パッケージ
1	SMruntime
2	SMesm
3	SMclient <sup>1</sup>
4	SMagent

表 8. ストレージ・マネージャーのソフトウェア・パッケージのインストール・シーケンス (続き)

ステップ	パッケージ
5	SMutil

<sup>1</sup>SMclient は SMclient の Java コンパイラーである SMruntime に依存しています。 そこで、まず SMruntime をインストールする必要があります。

### ストレージ・マネージャーの手動インストール

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアをインストールする前に、ストレージ・ マネージャーのファイルがシステムのディレクトリーで使用可能になっていること を確認してください。

インストールで必要な場合は、以下のコマンドを変更してください。インストー ル・プロセス中は、再始動は必要ありません。検証プロセスによって、インストー ル・パッケージのファイル名、バージョン番号、アクション、およびアクションの 状況を含む、ソフトウェアのインストールを説明するテーブルが戻されます。

1. ご使用のオペレーティング・システムに適したコマンドを入力して、 <SMpackage> をインストールします。

**注:** 次の表にリストされている手動インストール・コマンドは、UNIX ベースの オペレーティング・システム専用 です。

オペレーティ ング・システ			
4	パッケージ名	インストール・コマンド	
AIX	SMruntime.AIX-10.xx.xx.bff	<pre>#installp -a -d /path_name/ SMruntime.AIX-10.xx.xx.xx.bff SMruntime.aix.rte</pre>	
HP-UX	SMruntime_10.xx.xx.xx.depot	<pre>#swinstall -s /cdrom/HP-UX/ SMruntime_10.xx.xx.depot</pre>	
Solaris	SMruntime-SOL-10.xx.xx.pkg	<pre>#pkgadd -d path/SMruntime-SOL- 10.xx.xx.xx.pkg</pre>	
Linux on POWER	SMruntime-LINUX-10.xx.xx.xx- x.i586.rpm	<pre>#rpm -ihv SMruntime-LINUX- 10.xx.xx.xx-x.i586.rpm</pre>	

表9. ストレージ・マネージャー・パッケージのインストール・コマンドの例

2. ご使用のオペレーティング・システムに適したコマンドを入力して、インストー ルが正常に行われたことを確認します。

表 10. ストレージ・マネージャー・パッケージのインストール検証コマンド

オペレーティング・システム	検証コマンド	
AIX	<pre># lslpp -ah <smpackage>.aix.rte</smpackage></pre>	
HP-UX	# swverify -v <smpackage></smpackage>	
Solaris	# pkginfo -1 <smpackage></smpackage>	
Linux on POWER	# rpm -qa grep <smpackage></smpackage>	

検証プロセスによってエラーが戻された場合は、IBM サービス担当員に連絡してください。

### ストレージ・マネージャーのアンインストール

Windows または UNIX タイプのオペレーティング・システムでストレージ・マネ ージャーをアンインストールするには、このセクションの該当する手順を使用して ください。

### Windows オペレーティング・システムでのストレージ・マネージ ャーのアンインストール

Windows オペレーティング・システムでこのソフトウェアをアンインストールする には、以下の手順を完了してください。

- 1. 「コントロール パネル」ウィンドウを開きます。
- Windows 2003 または Windows XP を使用している場合は、「プログラムの追加と削除」をダブルクリックします。Windows 2008 または Windows 2012 を使用している場合、「Program and Features (プログラムと機能)」をダブルクリックします。新しいウィンドウが開きます。
- 3. 「IBM DS Storage Manager Host Software version 10.8x (IBM DS ストレー ジ・マネージャー・ホスト・ソフトウェア バージョン 10.8x)」を選択します。 ここで、x は、ご使用のソフトウェアに該当するバージョン番号です。
- 「変更と削除」をクリックし、「Uninstall Storage Manager 10 (ストレージ・マネージャー 10 のアンインストール)」ウィザードの指示に従って、ストレージ・マネージャー・ソフトウェアをアンインストールします。このソフトウェアをアンインストールするプロセスでは、インストールが完了した後にストレージ・マネージャーによって作成されたファイルが残る場合があります。これらのファイルには、トレース・ファイル、リポジトリー・ファイル、およびその他の管理ファイルが含まれる場合があります。ストレージ・マネージャーを完全に削除するには、これらのファイルを手動で削除してください。

## Linux、AIX、または Solaris オペレーティング・システムでのス トレージ・マネージャーのアンインストール

UNIX タイプのオペレーティング・システムでこのソフトウェアをアンインストー ルするには、以下の手順を完了してください。

- アンインストーラー・バイナリーが入っている /opt/IBM\_DS/Uninstall IBM System Storage DS Storage Manager 10 ディレクトリーを開きます。
- 2. コンソール・ウィンドウで

Uninstall\_IBM\_System\_Storage\_DS\_Storage\_Manager\_10 スクリプトを実行し て、ストレージ・マネージャー・ソフトウェアをアンインストールします。この ソフトウェアをアンインストールするプロセスでは、オリジナルのインストール に含まれていなかったファイルが残る場合があります。これらのファイルには、 トレース・ファイル、リポジトリー・ファイル、およびその他の管理ファイルが 含まれる場合があります。ストレージ・マネージャーを完全に削除するには、こ れらのファイルを手動で削除してください。

### ストレージ・マネージャーのインストールの完了

このセクションでは、ストレージ・マネージャーのエンタープライズ管理機能およ びサブシステム管理機能を使用して、すべてのホスト・オペレーティング・システ ムについてストレージ・マネージャーをインストールする手順を説明します。

ストレージ・マネージャーのインストールを完了するには、以下の手順を実行する 必要があります。

- ストレージ・サブシステムの初期自動ディスカバリーの実行
- ストレージ・サブシステムの初期手動ディスカバリーの実行
- ストレージ・サブシステムの名前
- アラート通知のセットアップ
- 管理対象ストレージ・サブシステムのサポート・データを自動的に収集するためのスケジュールの作成
- 重大イベントの場合のサポート・データ収集の使用可能化
- iSCSI ポートを持つストレージ・サブシステムの iSCSI 設定の構成
- コントローラー・コード、ESM、およびディスク・ドライブ・ファームウェアの 確認、および IBM サポート・ポータルに指定されている最新バージョンへのア ップグレード
- ストレージ・サブシステムのプレミアム・フィーチャーの使用可能化
- ストレージ・サブシステム・プロファイルおよびサポート・データの保存

これらの各手順については、以下のセクションで詳しく説明されています。

ストレージ・マネージャーを開始すると、「Enterprise Management (エンタープライ ズ管理)」ウィンドウが開きます。このウィンドウでは、以下のタスクを行うことが できます。

- ストレージ・サブシステムを追加および認識する
- 管理ドメインにあるすべてのストレージ・サブシステムを表示する
- スクリプト・エディターを使用して、ストレージ・サブシステムのバッチ管理タ スクを実行する

#### ストレージ・サブシステムの自動ディスカバリーの実行

以下の手順を完了して、ストレージ・サブシステムの初期自動ディスカバリーを実 行します。

- Windows オペレーティング・システムの場合は、「スタート」>「すべてのプ ログラム」>「DS Storage Manager 10 Client (DS ストレージ・マネージャー 10 クライアント)」>「DS Storage Manager 10 Client (DS ストレージ・マネ ージャー 10 クライアント)」をクリックする。 UNIX タイプのオペレーティン グ・システムの場合は、コンソール・ウィンドウを開く。SMclient と入力し て、Enter キーを押す。ストレージ・マネージャー・クライアント・ソフトウェ アが開始し、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウおよ び「Confirm Initial Automatic Discovery (初期自動ディスカバリーの確認)」ウィ ンドウが表示される。
- 2. 「Yes (はい)」をクリックして、ローカル・サブネットワークに接続されている ホストおよびストレージ・サブシステムの初期自動ディスカバリーを開始する。

初期自動ディスカバリーが完了すると、ローカル・サブネットワークに接続され ているすべてのホストとストレージ・サブシステムが「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウに表示されます。

注:「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウは、初期自動 ディスカバリーの後、最新表示するのに約 1 分間かかることがあります。スト レージ・サブシステムが自動的にディスカバーされない場合、ネットワーク接続 (アウト・オブ・バンド管理)、またはサーバーの HBA ポートからストレージ・ サブシステムのホスト・ポートへの接続を確認してください。手動でのサブシス テムの追加を試行するには、「Edit (編集)」 > 「Add Storage Subsystem (スト レージ・サブシステムの追加)」をクリックします。

- 3. 各ホストおよびストレージ・サブシステムが「Enterprise Management (エンター プライズ管理)」ウィンドウに表示されることを確認する。
  - ホストまたはストレージ・サブシステムが表示されない場合は、以下のタスク を行います。
    - a. ハードウェアおよびハードウェア接続で、起こりうる問題を調べます。具体的な手順については、ご使用のストレージ・サブシステムの「インスト ール、メンテナンスおよびユーザーのガイド」を参照してください。
    - b. ストレージ・サブシステムの認識に関する追加情報については、エンター プライズ管理のオンライン・ヘルプを参照してください。
    - c. ネットワーク管理方式 (一般にはアウト・オブ・バンド管理と呼ばれる)を 使用している場合は、すべてのホストとストレージ・サブシステムが同じ サブネット・ネットワークに接続されていること、およびイーサネット・ ポートに対してゲートウェイ情報が定義されていることを確認します。ス トレージ・サブシステムのイーサネット管理ポートについて詳しくは、8 ページの『ストレージ・サブシステム・コントローラーの IP アドレスの セットアップ』を参照してください。ホスト・エージェント方式 (一般に はインバンド管理と呼ばれる)を使用している場合は、ホストとストレー ジ・サブシステムの間がファイバー・チャネル、SAS、または iSCSI で接 続されていることを確認します。
    - d. ネットワーク管理システムに対してストレージ・サブシステムをセットアップするための準備ステップがすべて完了していることを確認します。
       「Add Device (装置の追加)」オプションを使用して、ストレージ・サブシステムの IP アドレスを追加します。コントローラーの両方の IP アドレスを追加します。そのようにしないと、ストレージ・サブシステムを管理しようとしたときに、「partially-managed device (部分的に管理されたデバイス)」というエラー・メッセージが表示されます。

注: オートディスカバリー方式を使用するには、ストレージ・サブシステムとこのホストが同一サブネット上になければなりません。同一サブネット上にない場合は、手動方式を使用してストレージ・サブシステムを追加します。

- ホスト・エージェント管理方式を使用している場合は、以下のステップを実行します。
  - a. ホストに SMagent がインストールされていることを確認する。

- b. ストレージ・サブシステムと、SMagent がインストールされているホストの間が、ファイバー・チャネル、SAS、または iSCSI で接続されていることを確認する。必要に応じて、SAN スイッチのゾーニングまたは VLANの構成を確認してください。
- c. 準備ステップがすべて完了していることを確認する。
  - 1) hot\_add ユーティリティーを実行する。
  - 2) SMagent を再始動する。
  - 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、ホストを右クリックし、「Tools (ツール)」 > 「Rescan Hosts (ホストの再スキャン)」をクリックする。

注:特定の状況では、自動ディスカバリーの後で、1 つのストレージ・サブシ ステムが「Device (デバイス)」タブのツリー・ビューで重複して表示される場 合があります。重複するストレージ管理アイコンを装置ツリーから除去するに は、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの 「Remove Device (装置の除去)」オプションを使用します。

4. 各ストレージ・サブシステムの状況が「Optimal (最適)」であることを確認する。装置の状況が「Unresponsive (非応答)」である場合は、装置を右クリックして「Remove Device (装置の除去)」を選択し、管理ドメインからその装置を削除します。ストレージ・サブシステムが電源オンにされていて、その日の始動プロセスを完了していることを確認します。その後、「Add Device (装置の追加)」オプションを使用して、その装置を再び管理ドメインに追加します。装置を除去および追加する手順については、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウのオンライン・ヘルプを参照してください。

### ストレージ・サブシステムの手動ディスカバリーの実行

ホストまたはストレージ・サブシステムを手動で追加することができます。このオ プションを使用すると、SMclient からストレージ・サブシステムのグループを選択 的に管理できます。また、このオプションを使用すると、SMclient の初期認識の際 に検出されなかった装置を追加して、管理することもできます。

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、「Edit (編集)」 > 「Add Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの追加)」をクリックしま す。「Add New Storage Subsystem - Manual (新規ストレージ・サブシステムの追 加 - 手動)」 ウィンドウが開きます。管理用のストレージ・サブシステムを追加す ることができます。サブシステムを追加する方法については、オンライン・ヘルプ を参照してください。

#### 重要:

 ホスト・エージェント・ソフトウェアを通して管理される SAN の既存のストレ ージ・サブシステムに新しいストレージ・サブシステムを追加するときには、ホ スト・エージェント・サービスを停止してから再始動する必要があります。ホス ト・エージェント・サービスが再始動すると、新しいストレージ・サブシステム が検出されます。その後、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウ ィンドウに移動し、「Tools (ツール)」 > 「Rescan (再スキャン)」をクリックし て、新しいストレージ・サブシステムを管理ドメインに追加します。 2. 直接管理 (アウト・オブ・バンド) 方式を使用して管理されている既存のストレ ージ・サブシステムに新しいストレージ・サブシステムを追加するときには、両 方のコントローラーに対する IP アドレスを指定してください。

### ストレージ・サブシステムの管理パスワードの設定

ストレージ・サブシステムの管理パスワードの機能は、ストレージ・マネージャー とコントローラー・ファームウェア・バージョンの特定の組み合わせによって異な ります。

パスワードがまだ設定されていないストレージ・サブシステムの「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開始するたびに、プロンプトが出さ れ、サブシステム管理パスワードを設定するためのウィンドウが表示されます。さ らに、一定期間にわたって「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンド ウでアクティビティーがない状態が続くと、パスワードはタイムアウトになりま す。パスワードは 8 文字から 30 文字でなければならず、少なくとも 1 文字の数 字、1 文字の小文字、1 文字の大文字、および 1 文字の非英数字 (例えば、<>! @+#) が含まれている必要があります。スペースは使用できません。また、大/小文 字の区別があります。サブシステム管理パスワードが設定されていない場合、コン トローラー・ファームウェア・バージョン 7.70.xx.xx を使用するストレージ・サブ システムでは、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開くこ とができません。他のコントローラー・ファームウェア・バージョンに関しては、 このような制限はありません。

重要:パスワード情報は必ず、安全でしかもアクセス可能な場所に保管してください。ストレージ・サブシステムのパスワードを忘れた場合は、IBM 技術サポートに 連絡してください。

### ストレージ・サブシステムの命名

ネットワークをセットアップするときには、ストレージ・サブシステムに対する命 名規則を決定します。例えば、デバイス・タイプを使用し、その後にシリアル番号 を続けると、1815 1312345 XXXX xxx のようになります。ストレージ・マネー ジャー・ソフトウェアをインストールした後で初めて開始すると、管理ドメイン内 のすべてのストレージ・サブシステムは <unnamed> と表示されます。「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを使用して、個々のストレージ・サブ システムの名前を変更します。

ストレージ・サブシステムに名前を付けるときには、以下の要因を考慮します。

- 30 文字の制限があります。先頭と末尾のスペースはすべて名前から削除されま す。
- 簡単に理解できて覚えられる、固有で意味のある命名方式を使用します。
- 無原則な名前、またはすぐに意味が失われるような名前は避けます。
- ストレージ・サブシステム名を表示する際には、ソフトウェアは「Storage Subsystem」というプレフィックスを追加します。例えば、ストレージ・サブシス テムを「Engineering」という名前にする場合、「Storage Subsystem Engineering」と表示されます。

ストレージ・サブシステムの名前を設定するには、以下の手順を完了します。

 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウでストレージ・サ ブシステムを右クリックし、「Rename (名前変更)」を選択します。「Rename Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの名前変更)」ウィンドウが開きま す。

注:いずれかのホストがパス・フェイルオーバー・ドライバーを実行している場合、ホスト・システムをリブートする前に、パス・フェイルオーバー・ドライバーの構成ファイル内のストレージ・サブシステム名を更新して、そのストレージ・サブシステムへのアクセスが中断されないようにします。

- 2. ストレージ・サブシステムの名前を入力して、「OK」をクリックします。
- 3. 警告画面の「Yes (はい)」をクリックします。
- 名前が設定されていないストレージ・サブシステムごとに、この手順を繰り返 す。詳しくは、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのオン ライン・ヘルプで、ストレージ・サブシステムの名前変更に関するトピックを参 照してください。
- 5. 『アラート通知の設定』 に進む。

### アラート通知の設定

管理ドメインにデバイスを追加した後、ストレージ・サブシステムでの重大なイベ ントを報告するためのアラート通知を設定できます。以下のアラート通知オプショ ンを使用できます。

- Simple Network Management Protocol (SNMP) トラップを使用する、指定したネットワーク管理ステーションへの通知
- 指定した E メール・アドレスへの通知
- 指定した英数字ポケットベルへの通知 (E メール・メッセージを変換するため、 別に提供されているソフトウェアが必要です)

注: モニターできるのは、管理ドメイン内のストレージ・サブシステムだけです。 イベント・モニター・サービスをインストールしていない場合は、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウを開いたままにしておく必要があ ります。ウィンドウを閉じておくと、管理対象のストレージ・サブシステムからア ラート通知を受け取りません。追加情報については、「Enterprise Management (エン タープライズ管理)」ウィンドウのオンライン・ヘルプを参照してください。

SNMP トラップを使用するアラート通知

SNMP トラップを使用してネットワーク管理ステーションにアラート通知 をセットアップするには、以下のステップを実行します。

- ネットワーク管理ステーションの DVD ドライブにストレージ・マネー ジャー DVD を挿入する。指定された管理ステーションに一度だけセッ トアップする必要があります。
- 2. SMxx.x.MIB ファイルを、SMxxMIB ディレクトリーからネットワーク管理 ステーションにコピーする。
- ネットワーク管理ステーションで要求されているステップに従って、管理情報ベース (MIB) ファイルをコンパイルする。(詳しくは、ネットワーク管理者に問い合わせるか、ご使用のストレージ管理製品の資料を参照してください。)

#### SNMP トラップを使用しないアラート通知

SNMP トラップを使用せずにアラート通知をセットアップするには、 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで「Storage

subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Edit (編集)」 > 「Configure alerts (アラートの構成)」をクリックする。

#### 自動サポート・バンドル収集

ストレージ・マネージャー バージョン 10.83 以降、管理対象ストレージ・サブシス テムから定期的にサポート・データを自動的に収集する機能は、ストレージ管理ク ライアント・ソフトウェアに組み込まれています。保存されたサポート・データ収 集の情報は、壊滅的な障害が発生した場合にストレージ・サブシステムのトラブル シューティングおよびリカバリーに役立つことがあります。サポート・データを自 動的に収集するためのスケジュールを作成するには、「Enterprise Management (エン タープライズ管理)」ウィンドウで「Tools (ツール)」 > 「Collect Support Data (サ ポート・データの収集)」 > 「Create/Edit (作成/編集)」を選択します。「Schedule Support Data Collection (サポート・データ収集のスケジュール)」 ウィンドウが開 いたら、ストレージ・サブシステムを選択して「Create/Edit (作成/編集)」をクリッ クし、日次、週次、月次、または年次でサポート・データを収集するスケジュール を作成します。Ctrl キーを押したままサブシステムを選択することにより、同時に 複数のサブシステムのスケジュールを作成することができます。ただし、IBM で は、複数のサブシステムを管理する場合にデータ収集時間をずらすことをお勧めし ます。定期的なサポート・データ収集について詳しくは、オンライン・ヘルプを参 照してください。定期的な自動サポート・データ収集に加えて、ストレージ・マネ ージャー・クライアントには、管理対象ストレージ・サブシステムに重大イベント が発生したときにサポート・データを収集する機能もあります。これを構成するに は、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで「Tools (ツー ル) > 「Collect Support Data (サポート・データの収集)」 > 「Automatically (自動)」を選択します。「Automatic Support Data Collection (自動サポート・デー **タ収集)」**ウィンドウが開いたら、必要に応じて変更を行います。詳しくは、オンラ イン・ヘルプを参照してください。

スケジュールは、それが定義されている管理ステーションに保管されます。サポー ト・バンドルを自動的に作成するには、管理ステーションが稼働中であり、ストレ ージ・サブシステムへの管理接続が確立されている必要があります。保存されたフ ァイルのファイル名には、日付も含まれます。ストレージ・マネージャー・コード には、最大 5 つのファイルが維持されます。 5 つのファイルが既に存在する場 合、コードは新しいファイルを保存する前に、最も古いファイルを削除します。新 規ファイルを保存するためのディスク・スペースが十分にない場合、ストレージ・ マネージャー・コードは、十分なスペースが生じるまで、最も古いファイルから始 めてファイルを削除していきます。

注: サポート・データを収集するためにストレージ・マネージャー・クライアント が稼働中である必要はありません。ただし、 IBM DS ストレージ・マネージャーの サポート・モニター・サービスが実行されている必要があります。また、リポジト リー・ディレクトリーがいっぱいになったときにサポート・データが削除されるの を防ぐために、リポジトリー用に適切なスペースがある場所を選択してください。

#### SM スクリプトを使用した自動サポート・バンドル収集の構成と管理

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウでメニュー・オプシ ョンを使用する代わりに、管理ステーションのコマンド行インターフェースから自 動サポート・バンドル収集の構成、現行スケジュールの表示、および収集のスケジ ュールを行うことができます。これらのコマンドについての詳細は、「*IBM System Storage DS3000、DS4000、および DS5000 コマンド行インターフェースおよびスク リプト・コマンドのプログラミング・ガイド*」またはオンライン・ヘルプを参照し てください。これらのコマンドは、ストレージ・マネージャーの「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで起動されるスクリプト・ウィ ンドウからではなく、ストレージ・マネージャーをインストールした管理ステーシ ョンから実行する必要があります。また、ストレージ・サブシステム IP アドレス を SMcli コマンドの一部として指定したり、supportBundle コマンドの前に「-c」パ ラメーターを指定したりしないでください。スクリプト・コマンド値には、管理対 象ストレージ・サブシステムの subsystemName を使用します。subsystemName を調 べるには、次の smcli コマンドに -d パラメーターを付けて実行してください。

C:¥Program Files	(x86)¥IBM_DS¥client	>smcli -d
DS3400A	fe80:0:0:0:2a0:b8f	f:fe5a:ae42
DS3524-DTL139140	ds3524dta.net.com	ds3524dtb.net.com
DS3524-DTL	ds3524dt1.net.com	ds3524dt2.net.com
DS5100-DTL	ds5k-a.net.com ds	5k-b.net.com

DS3400A、 DS3524-DTL139140、DS3524-DTL、および DS5100-DTL は、ストレージ・サブシステムの名前です。ストレージ・サブシステム DS3524-DTL139140 上で 毎週日曜日と火曜日の午前 2 時にサポート・バンドルを自動収集するスケジュール を使用可能にするには、次のように指定します。

C:\Program Files (x86)\IBM\_DS\client>smcli -supportBundle schedule enable DS3524-DTL139140 daysofweek=[Sunday Tuesday] startTime=02:00

これらのコマンドは両方とも管理ステーションのコマンド行インターフェースから 実行します。

注:管理ステーションが Windows オペレーティング・システム上にある場合は、管理者としてこれらのコマンドを実行する必要があります。

#### iSCSI 設定の管理

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Setup (セットアップ)」タブをクリックします。

注: 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「iSCSI Manage settings (iSCSI 管理設定)」または「Configure iSCSI Host Ports (iSCSI ホスト・ ポートの構成)」へのリンクは、iSCSI ホスト接続をサポートするストレージ・サブ システムの場合のみ選択可能です。本書の作成時点で、以下のストレージ・サブシ ステムが iSCSI ホスト接続をサポートしています。

- DS3300
- DS3500
- Performance Module Controller 搭載の DCS3700
- DS3950
- DS5020
• DS5100/5300

以下の iSCSI オプションが「Storage Subsystem management (ストレージ・サブシ ステム管理)」メニューから選択可能です。これらについては、以下のセクションで 説明します。

**注:** これらの iSCSI オプションのメニュー選択は、コントローラー・ファームウェ アのバージョンに応じて変更されます。該当するメニュー・オプションについて は、オンライン・ヘルプを参照してください。

- 『ターゲット認証の変更』
- 『相互認証許可の入力』
- 『ターゲット ID の変更』
- 『ターゲット・ディスカバリーの変更』
- 54 ページの『iSCSI ホスト・ポートの構成』
- 54 ページの『iSCSI セッションの表示または終了』
- 54 ページの『iSCSI 統計の表示』

# ターゲット認証の変更

「Change Target Authentication (ターゲット認証の変更)」を選択して、iSCSI ログ インのセキュリティー折衝フェーズ中にイニシエーターが使用する必要がある、タ ーゲットのチャレンジ・ハンドシェーク認証プロトコル (CHAP) シークレットを指 定します。デフォルトでは、「None (なし)」が選択されています。選択を変更する には、「CHAP」をクリックして CHAP シークレットを入力します。ランダム・シ ークレットを生成するオプションを選択することもできます。これによって 1 方向 CHAP が使用可能になります。

#### 相互認証許可の入力

「Enter Mutual Authentication Permissions (相互認証許可の入力)」を選択する前 に、イニシエーター用のホスト・ポートを定義し、ターゲット認証を使用可能にす る必要があります。ホスト・ポートがリストされた後、リストからホストを選択し て「Chap Secret (CHAP シークレット)」をクリックし、ターゲットからイニシエ ーターに渡されるシークレットを指定して認証します。これによって相互 CHAP (双方向) が使用可能になります。

#### ターゲット ID の変更

「Change Target Identification (ターゲット ID の変更)」を選択して、デバイス・ ディスカバリー中に使用されるターゲットの別名を指定します。 30 文字未満の固 有の名前を、ターゲット用に指定する必要があります。

注:別名の上にリストされている完全修飾の IQN を使用してターゲットに接続しま す。

## ターゲット・ディスカバリーの変更

「Change Target Discovery (ターゲット・ディスカバリーの変更)」を選択して、 iSNS (iSCSI Simple Naming Service) を使用してデバイス・ディスカバリーを実行し ます。このオプションを選択した後、「Use iSNS Server (iSNS サーバーの使用)」 チェック・ボックスを選択します。 iSNS サーバーのディスカバリーにネットワー ク上の DHCP サーバーを使用するかどうか選択することもできます。さらに、イン ターネット・プロトコル・バージョン 4 (IPv4) または IPv6 アドレスを手動で指定 することができます。「Advanced (拡張)」タブをクリックすると、セキュリティー 強化のために iSNS サーバーに別の TCP/IP ポートを割り当てることができます。

注: 正しいデバイス・ディスカバリーに必要なポート・ログイン情報を提供するに は、すべての iSCSI ポートが同じ iSNS サーバーと通信可能であることが必要で す。

## iSCSI ホスト・ポートの構成

「Configure iSCSI Host Ports (iSCSI ホスト・ポートの構成)」を選択して、すべて の TCP/IP 設定を構成します。すべてのポートについて IPv4 および IPv6 の使用可 能または使用不可を選択することができます。静的 IP アドレスを割り当てるか、 DHCP を使用して IP アドレスを検出することも可能です。「Advanced IPv4 Settings (拡張 IPv4 設定)」では、「VLAN Tags (VLAN タグ)」(802.1Q) を割り当 てるか、または「Ethernet Priority (イーサネット優先順位)」(802.1P) を設定するこ とができます。「Advanced Host Port Settings (拡張ホスト・ポート設定)」では、 そのターゲット・ポートに対する固有の iSCSI TCP/IP ポートを指定することがで きます。このオプションから「Jumbo Frames (ジャンボ・フレーム)」を使用可能に することもできます。サポートされるフレーム・サイズは 1500 および 9000 で す。

## iSCSI セッションの表示または終了

「View/End iSCSI Sessions (iSCSI セッションの表示/終了)」を選択して、ターゲットに接続されたすべての iSCSI セッションを表示します。このページから、イニシエーター・セッションのターゲット ASYNC ログアウトを強制することで、既存のセッションを閉じることも可能です。

## iSCSI 統計の表示

「View iSCSI Statistics (iSCSI 統計の表示)」を選択して、すべての iSCSI セッションのデータ (例えば、ヘッダー・ダイジェスト・エラーの数、データ・ダイジェスト・エラーの数、および正常なプロトコル・データ単位数) のリストを表示します。修正処置の後のベースライン・カウントを設定することで、問題が解決したかを判別することもできます。

#### iSNS サーバーの使用

iSNS サーバーを正しく使用するためには、多くの考慮事項があります。イニシエー ターまたはターゲットの DHCP リース・ディスカバリーの間に提供される iSNS サ ーバー・アドレスが正しく割り当てられていることを確認してください。これによ り、イニシエーター・ベースのソリューションを使用する場合に、ディスカバリー が容易になります。このようにできずに、iSNS サーバーを手動でソフトウェアまた はハードウェア・イニシエーターに割り当てる必要がある場合は、ストレージ・サ ブシステムの iSCSI ポートおよび iSCSI イニシエーターがすべて同一のネットワー ク・セグメント内にあることを確認する必要があります (または、別々のネットワ ーク・セグメント間のルーティングが正しいことを確認します)。このようにしない 場合、iSCSI ディスカバリー・プロセス中にすべてのポートをディスカバリーでき ずに、コントローラーまたはパスのフェイルオーバーが正しく実行されない可能性 があります。

#### DHCP の使用

ターゲット・ポータルに DHCP を使用しないでください。 DHCP を使用する場合 は、ストレージ・サブシステムの再始動の際にリースが一貫して維持されるよう に、DHCP 予約を割り当てる必要があります。静的 IP 予約ができない場合、イニ シエーター・ポートはコントローラーと通信できなくなり、そのデバイスへの再接 続ができなくなる可能性があります。

### サポートされるハードウェア・イニシエーターの使用

これらのアダプターを取り付けて構成する前に、管理アプリケーションと最新のフ ァームウェアがインストールされていることを確認してください。その後で、各ア ダプターを一度に 1 つずつ構成します。 iSCSI アダプターとターゲット・ポート が同じネットワーク・セグメント内にある単一コントローラー・サブシステムの構 成では、各アダプターをどのターゲット・ポートにでも接続できます。複合構成で は、各アダプターを 1 つのコントローラー装置に接続できます。フェイルオーバー が正常に実行されるように、次のいずれかの方法で、サーバー内の各 iSCSI アダプ ターを接続します。

- ・ サーバー内の単一 iSCSI アダプター iSCSI アダプター・ポートは、コントロ ーラー A および B の両方の iSCSI ホスト・ポートにログインできる必要があ ります。iSCSI ポートは、コントローラー A および B の iSCSI ポート・サブネ ットを持つマルチホームとして構成されます。
- ・ サーバー内の複数の iSCSI アダプター 各アダプター・ポートは、各コントロ ーラーの iSCSI ホスト・ポートへの単一パスを持つことができます。各 iSCSI アダプター・ポートとそれに関連付けられた iSCSI コントローラー・ホスト・ポ ートは、他の iSCSI アダプター・ポートとコントローラー・ホスト・ポートのペ アとは別のサブネット上になければなりません。

Qlogic ハードウェア・イニシエーター・アダプターを使用する場合、以下の手順を 実行して、ハードウェア・イニシエーターからすべての使用可能なターゲット・ポ ートにログインできるようにします。その他のハードウェア・イニシエーター・ア ダプターの場合は、該当するハードウェア・イニシエーター・アダプターの資料を 参照して、すべての使用可能なターゲット・ポートへのログインに関する情報を確 認してください。

サポートされるハードウェア・イニシエーターのリストについては、 http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic にアクセスしてください。

Qlogic ハードウェア・イニシエーターからすべての使用可能なターゲット・ポート にログインするには、以下の手順を実行します。

**注:** 以下の手順内のステップの実行に失敗すると、パス・フェイルオーバーの不整 合およびストレージ・サブシステムの不正な動作が発生する可能性があります。

- 1. SANsurfer 管理ユーティリティーを開始する。
- 2. qlremote エージェントを実行しているシステムに接続する。
- 3. 構成するアダプターを選択する。
- 4. アダプターのポート 0 またはポート 1 を選択する。
- 5. 「Target Settings (ターゲットの設定)」をクリックする。
- 6. ウィンドウの右端にある正符号 (+) をクリックする。

- 7. 接続するターゲット・ポートの IPv4 または IPv6 アドレスを入力する。
- 8. 「**OK**」をクリックします。
- 9. 「Config Parameters (構成パラメーター)」を選択する。
- 10. ISID が見えるまでスクロールする。接続 0 では、リストされている最後の文字は 0 でなければなりません。同様に、接続 1 では 1、接続 2 では 2 でなければなりません。
- 11. 作成するターゲットへの各接続に対して、ステップ 6 から 10 を繰り返す。
- すべてのセッションが接続されたら、「Save Target Settings (ターゲット設定 の保存)」を選択する。IPv6 をサポートするために、IBM System x 用 QLogic iSCSI 単一ポートまたはデュアル・ポート PCIe HBA を使用する場合は、ホス ト・バス・アダプターのファームウェアがローカル・リンク・アドレスを割り 当てできるようにする必要があります。

#### IPv6 の使用

ストレージ・サブシステムの iSCSI ポートは、インターネット・プロトコル・バー ジョン 6 (IPv6) TCP/IP をサポートします。ローカル・リンク・アドレスを手動で 割り当てる場合は、最後の 4 つのオクテットのみが構成可能であることに注意して ください。最初の 4 つのオクテットは、fe80:0:0:0 です。イニシエーターからター ゲットへ接続を試みる場合は、完全な IPv6 アドレスが必要になります。完全な IPv6 アドレスを指定しない場合は、イニシエーターの接続が失敗する場合がありま す。

#### iSCSI ホスト接続のためのネットワーク設定の構成

複雑なネットワーク・トポロジーで iSCSI ホスト接続をサポートするストレージ・ サブシステムを使用する場合には、いくつかの課題に対応する必要があります。可 能な場合、iSCSI トラフィックを専用のネットワークに分離してください。これが 可能ではなく、ハードウェア・ベースのイニシエーターを使用する場合は、Keep Alive timeout (キープアライブ・タイムアウト)を 120 秒に設定する必要がありま す。Keep Alive timeout (キープアライブ・タイムアウト)を設定するには、以下の 手順を実行してください。

- 1. SANsurfer 管理ユーティリティーを開始して、サーバーに接続する。
- 2. 構成するアダプターとアダプター・ポートを選択する。
- 3. ポート・オプションとファームウェアを選択する。

デフォルトの接続タイムアウトは 60 秒です。この設定は、単純なネットワーク・ トポロジーでは適切です。ただし、より複雑な構成で、ネットワーク収束が発生 し、「Fast Spanning Tree (高速スパンニング・ツリー)」および別のスパンニング・ ツリー・ドメインを使用していない場合は、入出力タイムアウトが発生する可能性 があります。Linux iSCSI ソフトウェア・イニシエーターを使用している場合は、ス パンニング・ツリーの問題点に対応するために、ConnFailTimeout パラメーターを 変更します。ConnFailTimeout 値は 120 秒に設定する必要があります。

#### 最大伝送単位の設定の構成

リンク上で相互に通信する必要があるすべてのデバイス (同一 VLAN 上のデバイス など)は、同じ最大伝送単位 (MTU)サイズで構成されなければなりません。MTU サイズは、構成項目であるか、デバイスにハードコーディングされているかのいず れかです。ログインまたは接続の確立時にエンドポイント間で折衝されません。 MTU サイズより大きいパケットをデバイスが受信する場合、デバイスはそのパケットを除去します。ルーターが受信するパケットが、受信に使用されたリンクの MTU サイズを超えないものの、転送リンクの MTU サイズを超える場合、そのルーターはパケットをフラグメント化するか (IPv4)、あるいは「packet too large (パケットが大きすぎます)」ICMP エラー・メッセージを返します。ネットワーク・リンク上のすべてのコンポーネントが同じ MTU サイズ値を使用していることを確認してください。

iSCSI をサポートするストレージ・システムの場合、デフォルトの MTU 設定は 1500 バイトです。ジャンボ・フレーム用に 9000 バイトを選択するオプションがあ ります。エンドツーエンドのジャンボ・フレームが有効に機能するために、すべて のコンポーネント (ホスト、スイッチ、ルーター、およびターゲット) でジャンボ・ フレーム (大きい MTU) が使用可能でなければなりません。ジャンボ・フレームが 一部のコンポーネントで使用可能でない場合、次の項目の 1 つ以上が発生する可能 性があります。

- フレームが除去される。
- 大きすぎるパケットに関するエラー・メッセージが出されるため、接続は除去されない。
- ジャンボ・フレームがフラグメント化される。

# Microsoft iSCSI ソフトウェア・イニシエーターの考慮事項

Microsoft iSCSI ソフトウェア・イニシエーター (バージョン 2.03 以降) に付属の固 有マルチパス入出力 (MPIO) は、サポートされません。正常なフェイルオーバーお よび入出力アクセスを確実にするには、ストレージ・マネージャーに付属の DSM を使用する必要があります。 Microsoft iSCSI ソフトウェア・イニシエーターに付 属の固有 MPIO を使用すると、予期しない影響を引き起こします。

# コントローラー・ファームウェア、NVSRAM、ESM ファームウェ アのダウンロード

このセクションでは、ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェ ア、NVSRAM、ストレージ・エンクロージャー ESM ファームウェア、およびドラ イブ・ファームウェアのダウンロード方法について説明します。通常、ストレー ジ・サブシステムのファームウェアをダウンロードする順序は次のとおりです。

- 1. コントローラー・ファームウェア
- 2. コントローラー NVSRAM
- 3. ESM ファームウェア
- 4. ドライブ・ファームウェア

更新されたコントローラー・ファームウェア、NVSRAM、ESM ファームウェア、 およびドライブ・ファームウェアに付属の Readme ファイルを調べて、ファームウ ェアのダウンロード順序に必要な変更があるかどうかを確認してください。

#### 重要:

 以下の手順では、最新のコントローラー・ファームウェア・バージョンを使用していることが想定されています。IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) 上の最新バージョンのストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェア、NVSRAM、およびストレージ・エ ンクロージャー ESM ファームウェアにアクセスします。ご使用のオペレーティ ング・システムの最新のストレージ・マネージャー README ファイルについて は、xvページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラ ー・ファームウェア、および README ファイルの検出』 を参照してくださ い。

- IBM では、一部のストレージ・サブシステムで、入出力を処理しながらのストレージ・サブシステム・コントローラーおよび ESM のファームウェア・ダウンロード (並行ファームウェア・ダウンロード とも呼ばれます)をサポートしています。並行ファームウェア・ダウンロードを進める前に、ファームウェア・コードまたはご使用のオペレーティング・システムのストレージ・マネージャーのホスト・ソフトウェアに同梱されている README ファイルで制限事項を確認してください。
- 単一コントローラーのストレージ・サブシステムにファームウェアおよび NVSRAM をダウンロードする間は、すべての入出力アクティビティーを中断し てください。入出力アクティビティーを中断しない場合、ホスト・サーバーとス トレージ・サブシステムの間に冗長性のあるコントローラー接続があるため、ホ スト・サーバーで入出力要求は失敗します。
- 4. ファームウェア更新をストレージ・サブシステムに適用する前に、必ずストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェアの README ファイルを読んで、コントローラー・ファームウェアの依存関係および前提条件を確認してください。依存関係および前提条件を満たさない条件下でストレージ・サブシステム・ファームウェアのコンポーネントを更新すると、ダウン時間が(問題の修正またはリカバリーのために)発生することがあります。
- コントローラー・ファームウェアのダウングレードは、サポートされている機能ではありません。このオプションは、IBM サポートの指示の下でのみ使用する必要があります。ファームウェア・レベル 07.xx から 06.xx へのダウングレードはサポートされておらず、試行するとエラーが返されます。

既存のコントローラー・ファームウェアが 06.1x.xx.xx 以降の場合は、新しいコント ローラー・ファームウェアをアップグレードまたはダウンロードするのと同時に、 NVSRAM をダウンロードするよう選択するオプションがあります。さらに、ファー ムウェアと NVSRAM をすぐにダウンロードし、後で都合のいいときに活動化する オプションもあります。詳しくは、オンライン・ヘルプを参照してください。

注:後の時点でファームウェアを活動状態にするためのオプションは、DS4400 スト レージ・サブシステムではサポートされていません。

#### ファームウェア・レベルの判別

ファームウェア・アップグレードをダウンロードする前に、現在のファームウェ ア・バージョンを確認します。ストレージ・サブシステム、ストレージ・エンクロ ージャー、ドライブ、および ESM のファームウェア・バージョンを確認するに は、3 つの方法があります。どちらの方法でも、ストレージ・サブシステムとそれ に接続されたストレージ・エンクロージャーを管理するストレージ・マネージャ ー・クライアントを使用します。

#### 方法 1:

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウに進み、ストレージ・サ ブシステム・プロファイルを表示するためのメニュー・オプションを選択します。 「Storage Subsystem Profile (ストレージ・サブシステム・プロファイル)」ウィンド ウが開いたら、「Summary (サマリー)」タブをクリックし、「Monitor (モニタ ー)」ページをスクロールして、以下の情報を見つけます。「View Firmware Inventory or View Storage Subsystem Profile (ファームウェア・インベントリーの 表示またはストレージ・サブシステム・プロファイルの表示)」ページには、ストレ ージ・サブシステム全体のすべてのプロファイル情報 (ファームウェア・バージョ ン番号など) が含まれます。以下に例を示します。

ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェア・バージョン

ストレージ・サブシステム・プロファイルの表示

以下のプロファイル情報の例を参照してください。

FIRMWARE INVENTORY IBM DS Storage Manager 10 SMW Version: Report Date:	10.84.G5.21 Tue Oct 09 21:13:34 CST 2012
Storage Subsystem Storage Subsystem Name: Current Package Version: Current NVSRAM Version: Staged Package Version: Staged NVSRAM Version:	DCS3700 07.84.39.00 N1818D37R0784V04 None None
コントローラー	
Location:	Enclosure 1, Slot A
Current Package Version:	07.84.39.00
Current NVSRAM Version:	N1818D37R0784V04
Board ID:	2660
Sub-Model ID:	162
Location:	Enclosure 1, Slot B
Current Package Version:	07.84.39.00
Current NVSRAM Version:	N1818D37R0784V04
Board ID:	2660
Sub-Model ID:	162
電源機構	
Location: Enclo	osure 1 Right
Firmware Version:	Not Available
Location:	Enclosure 1 UNKNOWN
Firmware Version:	Not Available
ドライブ	
Enclosure, Drawer, Slot:	Manufacturer:
Product ID: Drive Type	: Capacity:
Drive Firmware Version: FPG	A Version: (SSD only)
Enclosure 1, Drawer 1, Slot 2	IBM-ESXS
ST9300603SS F Serial Attacl	hed SCSI (SAS) 278.896 GB
B53B Not	Available
Enclosure 1, Drawer 1, Slo	ot 3 IBM-ESXS
CBRCA300C3ETSO N Serial Attacl	hed SCSI (SAS) 278.896 GB
C610 Not Ava	ilable

方法 2:

以下のオプションから適切な手順を実行して、指定されているファームウェア・バ ージョンを取得します。

#### コントローラー・ファームウェア・バージョンの取得

「Subsystem Management(サブシステム管理)」ウィンドウの「Hardware (ハードウェア)」タブにある「Controller (コントローラー)」アイコンをク リックします。新規ウィンドウに、コントローラーの情報が表示されます。

個々のコントローラーごとに、この処置を実行する必要があります。

#### ドライブ・ファームウェアのバージョンを取得するには:

「Subsystem Management(サブシステム管理)」ウィンドウの「Hardware (ハードウェア)」タブにある「Controller (コントローラー)」アイコンをク リックします。新規ウィンドウに、ドライブ・ファームウェアの情報が表示 されます。

個々のコントローラーごとに、この処置を実行する必要があります。

#### ESM ファームウェア・バージョンの取得

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Hardware (ハードウェア)」タブにある「Controller (コントローラー)」アイコンをク リックします。新規ウィンドウに、ESM ファームウェア情報が表示されま す。

個々のコントローラーごとに、この処置を実行する必要があります。

## コントローラーおよび NVSRAM のファームウェアのダウンロード

注: コントローラー・ファームウェアおよび NVSRAM をアップグレードする前 に、「Collect All Support Data (すべてのサポート・データの収集)」操作を実行し てください。データ収集手順については、301ページの『重大イベントの問題解 決』 を参照してください。

このセクションでは、ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェ アおよび NVSRAM のダウンロード方法を説明します。通常、ストレージ・サブシ ステムのファームウェアをダウンロードするときは、まずコントローラー・ファー ムウェアから開始し、NVSRAM、ESM ファームウェア、そしてドライブ・ファー ムウェアをダウンロードするという順序になります。

**重要:** 06.xx から 07.xx にアップグレードする場合、コントローラー・ファームウ ェア・アップグレード・ツールを使用する必要があります。 61 ページの『IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツールの使 用』 を参照してください。既に 07.xx ファームウェア・レベルを使用している場合 は、別の 07.xx レベルにアップグレードするためにコントローラー・ファームウェ ア・アップグレード・ツールを使用する必要はありません。ただし、アップグレー ド・ツールには有用な診断機能があります。

ファームウェア バージョン 06.1x.xx.xx 以降および NVSRAM をダウンロードする には、次の手順を実行します。

- 1. 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウから、ストレージ・サブシステムを選択します。
- 「Tools (ツール)」 > 「Upgrade Controller Firmware (コントローラー・ファ ームウェアのアップグレード)」をクリックします。「Upgrade Controller Firmware (コントローラー・ファームウェアのアップグレード)」ウィンドウが開 きます。

注: コントローラー・ファームウェアが 7.77.xx.xx 以降の場合、システムは事前 アップグレード・チェックを自動的に実行し、これに数分かかります。この事前 アップグレード・チェックを満たしている場合にのみ、コントローラー・ファー ムウェア・アップグレードが進められます。ストレージ・サブシステムに、コン トローラー・ファームウェア・バージョン 06.1x.xx.xx 以降がインストールされ ている場合、ファームウェア・ファイルと共に NVSRAM ファイルをダウンロー ドできます。このダウンロード機能は、コントローラー・ファームウェア 05.4x.xx.xx 以前を使用するストレージ・サブシステムではサポートされていませ ん。既存のコントローラー・ファームウェアのバージョンが 05.4x.xx.xx 以前の 場合、ファームウェアをダウンロードするためのウィンドウのみが表示されま す。 ストレージ・マネージャー・ソフトウェアは各ストレージ・サブシステムの状況

- を確認し、アップデートが必要なストレージ・サブシステムのリストを表示します。 マップグレードするストレージ・サブシステムをすべて選択します。
- 3. アップグレードするストレージ・サブシステムをすべて選択します。「Firmware (ファームウェア)」をクリックします。「Download Firmware (ファームウェア・ ダウンロード)」ウィンドウが開きます。

**注:** 同時に複数のサブシステムをアップグレードする場合、それらすべてのサブ システムは同じタイプである必要があります。

# IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグ レード・ツールの使用

ここでは、IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグレー ド・ツールを使用して、ご使用の DS4800、DS4700、または DS4200 Express<sup>®</sup> コン トローラー・ファームウェアを 06.xx から 07.xx にアップグレードする方法につい て説明します。

#### 重要:

- コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツールは、 DS4800、DS4700、および DS4200 コントローラーをバージョン 06.xx からバー ジョン 07.xx にマイグレーションする場合にのみ使用してください。
- このツールは、コントローラー、ESM、またはドライブ・ファームウェアの標準 アップグレード (6.xx.xx.xx コード・スレッド内または 7.xx..xx.xx コード・スレ ッド内でのアップグレード)を対象としていません。コントローラー、ESM、ま たはドライブ・ファームウェアの標準アップグレードを実行する場合は、57 ペー ジの『コントローラー・ファームウェア、NVSRAM、ESM ファームウェアのダ ウンロード』を参照してください。
- ストレージ・マネージャー・バージョン 10.50 以降から、コントローラー・ファ ームウェア・アップグレード・ツールは「Enterprise Management (エンタープライ ズ管理)」ウィンドウの一部となり、別個のツールではなくなりました。「Tools (ツール)」 > 「Upgrade Controller Firmware (コントローラー・ファームウェア のアップグレード)」をクリックして、「Controller Firmware Upgrade (コントロー ラー・ファームウェアのアップグレード)」ウィンドウを開きます。

**重要:** ダウンロードするファームウェアに、ご使用のストレージ・サブシステムに インストールされているストレージ・マネージャー・ソフトウェアとの互換性があ ることを確認してください。互換性のないファームウェアをダウンロードすると、 ストレージ・サブシステム内のドライブへのアクセスが失われる可能性がありま す。必要な場合、IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグ レード・ツールを使用する前に、ストレージ・マネージャーをアップグレードして ください。

IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツールを 使用する前に、以下のガイドラインを必ず理解しておいてください。

- DS4800、DS4700、および DS4200 ストレージ・サブシステムのすべてのデータ をバックアップして、既存のシステム構成を保存しておいてください。ツールが アップグレードを完了した後、コントローラーを以前のファームウェア・バージ ョン・レベルに戻すことはできません。
- アップグレードはオフラインで実行する必要があります。ストレージ・マネージャーを既存のホスト環境にインストールするときは、その全体をオンラインで実行してください。ほとんどのフェイルオーバー・ドライバーは、有効にするためにホストのリブートを必要とします。
- ファームウェアをダウンロードする前に、すべてのデバイスが「Optimal (最適)」 状況でなければなりません。ヘルス・チェック・ユーティリティーを使用して、 デバイスの「Optimal (最適)」状況を検証してください。
- また、ファームウェアの現行レベルを確認する必要があります。
- アップグレード処理中は、構成を変更したり、ドライブまたはエンクロージャー を取り外したりしないでください。
- ファームウェアの現行バージョンについては、xvページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』を参照して、Web で最新のストレージ・マネージャー README ファイルにアクセスする方法を調べてください。

**デバイスのヘルス状態の確認**: デバイスのヘルス状態を判別するには、以下の手順 を実行します。

1. ストレージ・マネージャーの「サブシステム管理」ウィンドウで、ストレージ・ サブシステムを右クリックします。ストレージ・マネージャーは、管理対象の各 デバイスとの通信を確立して、現行デバイスの状況を判別します。

次の 6 つの状況条件の可能性があります。

- Optimal (最適): 管理対象デバイス内のすべてのコンポーネントが最適な動作 状態にある。
- Needs Attention (要注意):管理対象デバイスに問題があり、それを訂正するために介入が必要である。
- Fixing (修正中): 「Needs Attention (要注意)」状態が訂正され、管理対象デバ イスは現在「Optimal (最適)」状態に変化している。
- Unresponsive (応答なし): 管理ステーションが、デバイスと、あるいはストレ ージ・サブシステム内の一方または両方のコントローラーと通信できない。
- Contacting Device (デバイスに接続中): ストレージ・マネージャーがデバイ スとの接続を確立中である。

- Needs Upgrade (要アップグレード): ストレージ・サブシステムが、ストレ ージ・マネージャーで現在サポートされていないレベルのファームウェアを実 行している。
- 状態が「Optimal (最適)」でない場合、ファームウェアのダウンロード前に、 「サブシステム管理」ウィンドウから「Recovery Guru (リカバリー・グルー)」 をクリックして、システム・リカバリーに関する詳しい情報を確認してください。うまくシステム・リカバリーができない場合は、障害の解決方法について IBM 技術サポート担当者にお問い合わせください。

## コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツールのオープンおよび使用

- : コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツールを使用するには、 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで「**Tools** (ツール)」
- >「Firmware Upgrade (ファームウェア・アップグレード)」をクリックします。 「Firmware Upgrade (ファームウェア・アップグレード)」ウィンドウが開きます。 ファームウェア・アップグレード・ツールは、自動的にこれらのサブシステムに対 して診断検査を実行し、コントローラー・ファームウェアのアップグレードを実行 するのに適切な状態であるかどうかを判別します。

#### 注:

- 「Optimal (最適)」以外の状態の場合は、IBM サポートに連絡して支援を得る必要があります。詳しくは、xix ページの『ソフトウェアのサービスとサポート』を参照してください。
- このツールでは、メジャー・リリースからメジャー・リリース(例えば、06.xx. から 07.xx)へのアップグレードのみを実行できます。「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウでは、このタイプのファームウェア・アップグレ ードの実行を試行しないでください。
- 07.xx ファームウェア・レベルにアップグレードした後は、ファームウェア・アップグレード・ツールを使用する必要はありません。以降のファームウェア・アップグレードを実行するには、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを使用してください。

このツールの使用についての詳細情報を見るには、コントローラー・ファームウェ ア・アップグレード・ツールの「**Help** (**ヘルプ**)」ボタンをクリックしてください。

**ストレージ・サブシステムの追加:** コントローラー・ファームウェア・アップグレ ード・ツールを使用してストレージ・サブシステムを追加するには、以下の手順を 実行します。

- 1. 「Add (追加)」をクリックします。「Select Addition Method (追加方式の選択)」 ウィンドウが開きます。
- 2. 「Automatic (自動)」または「Manual (手動)」をクリックします。
- 3. 「OK」をクリックして、ストレージ・サブシステムの追加を開始します。
- ファームウェア・アップグレードを妨げる可能性がある、追加したストレージ・ サブシステムの問題を表示するには、「View Log (ログの表示)」をクリックし ます。

## ファームウェア・ダウンロード:

 活動化するストレージ・サブシステムを選択します。「Download (ダウンロー ド)」ボタンが選択可能になります。

- 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウのツールバーから、「Tools (ツール)」 > 「Upgrade Firmware (ファームウェアのアップグレード)」をクリックします。「Download Firmware (ファームウェア・ダウンロード)」ウィンドウが開きます。
- 3. 「**Browse (参照)**」をクリックして、ディレクトリーからダウンロードしたいコ ントローラー・ファームウェア・ファイルを選択します。
- 4. 「Browse (参照)」をクリックして、ディレクトリーから NVSRAM ファイルを 選択します。
- 5. 「OK」をクリックします。ファームウェア・ダウンロードが開始されます。 「Controller Firmware Upgrade (コントローラー・ファームウェアのアップグレー ド)」ウィンドウにステータス・バーが表示されます。

**IBM System Storage コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツール のログ・ファイルの表示:** コントローラー・ファームウェア・アップグレード・ツ ールのログ・ファイルには、ファームウェアの更新を妨げる可能性がある、ストレ ージ・システムの問題がすべて記録されます。ファームウェアのアップグレード中 に問題が発生した場合、「**View Log (ログの表示)**」をクリックしてログ・ファイル を開きます。ファームウェアのダウンロードを再試行する前に、ログ・ファイル内 の問題を修正します。

## ESM ファームウェア・ダウンロード

このセクションでは、ストレージ・エンクロージャー ESM ファームウェアのダウ ンロード方法を説明します。通常、ストレージ・サブシステムのファームウェアを ダウンロードするときは、まずコントローラー・ファームウェアから開始し、 NVSRAM、ESM ファームウェア、そしてドライブ・ファームウェアをダウンロー ドするという順序になります。

ESM ファームウェアをダウンロードするには、以下の手順を実行します。

- 「System Management (システム管理)」ウィンドウで、「Upgrade (アップグレード)」 > 「ESM firmware (ESM ファームウェア)」を選択する。「Download Environmental Card Firmware (環境カード・ファームウェアのダウンロード)」ウィンドウが開きます。
- Select All (すべて選択)」をクリックし、すべてのストレージ・エンクロージャーのダウンロードを指定する。また、1 つのストレージ・エンクロージャーを 選択することも、Ctrl キーを押しながらエンクロージャーを選択して複数のエン クロージャーを選択することもできます。

注: 複数のエンクロージャーを選択した場合、ESM ファームウェアのダウンロ ード中はすべての入出力アクティビティーを中断してください。一度に 1 つの エンクロージャーだけを選択した場合は、サーバーが I/O 活動を実行している 間でも、ESM ファームウェアをダウンロードできます。

- 3. 「Browse (参照)」をクリックして、ESM ファームウェア・ファイルのファイル 名を識別して選択し、「Start (スタート)」をクリックして ESM ファームウェ アのダウンロードを開始する。
- 4. 「Confirm Download (ダウンロードの確認)」ウィンドウで、yes と入力して 「OK」をクリックし、ダウンロード・プロセスを開始する。

5. 選択したすべてのエンクロージャーに ESM ファームウェアがダウンロードされ た後、「Cancel (キャンセル)」をクリックしてウィンドウを閉じる。

新規 ESM を、ESM ファームウェアの自動同期をサポートするストレージ・サブシ ステム内の既存のストレージ・エンクロージャーに取り付けるとき、新規 ESM 内 のファームウェアは自動的に既存 ESM 内のファームウェアに同期化されます。こ れにより、ESM ファームウェアのミスマッチ条件はすべて自動的に解決されます。

ESM ファームウェアの自動同期を使用可能にするには、ご使用のシステムが以下の 要件を満たしていることを確認してください。

- ストレージ・マネージャーのイベント・モニターがインストールされ、実行されている必要がある
- ストレージ・サブシステムが、ストレージ・マネージャー・クライアント (SMclient)の「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで定 義されている必要がある

注:本書の作成時点で、ストレージ・マネージャーは、EXP710 および EXP810 ス トレージ・エンクロージャーでのみ ESM ファームウェアの自動同期をサポートし ます。将来、他のタイプのストレージ・エンクロージャーをサポートするかどうか については、IBM にお問い合わせください。ESM ファームウェア自動同期サポー トを使用せずにストレージ・エンクロージャー内で ESM ミスマッチ条件を訂正す るには、SMclient の「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウにあ る ESM ファームウェアのダウンロード・メニュー機能を使用して、正しい ESM ファームウェア・ファイルをダウンロードする必要があります。

# ドライブ・ファームウェア・ダウンロード

このセクションでは、ドライブ・ファームウェア・ダウンロードの指示を記載しま す。最大で 4 種類のドライブ・タイプで、同時にドライブ・ファームウェアを更新 することができます。照会の際にドライブが別々の製品 ID を報告する場合、ドラ イブは異なるドライブ・タイプであると見なされます。追加情報については、オン ライン・ヘルプを参照してください。

#### 重要:

- 以下の手順では、最新のコントローラー・ファームウェア・バージョンがあることを想定しています。これより前のファームウェア・バージョンを使用している場合は、xvページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』を参照して、該当するファームウェア・バージョンの資料を取得してください。
- IBM は、I/O でのファームウェア・ダウンロード (並行ファームウェア・ダウン ロード ともいいます)をサポートしています。この機能は、ドライブ・ファー ムウェアの場合はサポートされません。ドライブおよび ATA 変換機構のファー ムウェア・アップグレードのためのダウン時間をスケジュールに入れる必要があ ります。

ストレージ・マネージャーのドライブ・ファームウェアをダウンロードするには、 以下の手順を実行します。

1. ドライブ・ファームウェア・ダウンロード・プロセスを開始する前に、以下の 作業を完了してください。

- a. ドライブ・ファームウェアをストレージ・サブシステムにダウンロードする 前に、すべての入出力アクティビティーを停止します。
- b. ファームウェア・アップグレードのために選択したドライブ上のすべてのデ ータのフルバックアップを完了させます。
- c. ファームウェアのアップグレードのために選択したドライブにアクセスして いるすべての論理ドライブ上のファイル・システムをアンマウントします。
- 2. 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウから、ストレージ・サブシステムを選択します。
- Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのメニュー・バーで、「Upgrade (アップグレード)」 > 「Drive firmware (ドライブ・ファームウェア)」をクリックします。「Introduction (概要)」ページが開きます。指示を読み、「Next (次へ)」をクリックします。

**注:** ストレージ・マネージャーを使用すると、最大 4 つの異なったファームウ ェア・パッケージを同時にダウンロードおよびアップデートできます。

- 4. 「Add (追加)」をクリックし、ダウンロードする予定のファームウェアを含む サーバー・ディレクトリーを見つけます。
- 5. ダウンロードする計画のファームウェア・ファイルを選択して、「OK」をクリ ックします。「Selected Packages (選択済みパッケージ)」ウィンドウにファイル がリストされます。
- ファームウェアのダウンロードを予定する最大 4 つのパッケージついて、手順 4 および5 繰り返し、「Next (次へ)」をクリックします。「Selected Packages (選択済みパッケージ)」ウィンドウに追加のファイルがリストされます。
- 7. ダウンロードするファームウェア・パッケージを指定した後、「Next (次へ)」 をクリックします。
- Compatible Drives (互換性のあるドライブ)」ページには、選択したファーム ウェア・パッケージ・タイプと互換性のあるドライブのリストが表示されま す。このリストから、ドライブ・ファームウェアをダウンロードする先として 計画しているドライブを選択します。 Ctrl キーを押したまま複数のドライブを 個別に選択するか、Shift キーを押したまま連続してリストされている複数のド ライブを選択することができます。「Select All (すべて選択)」をクリックし て、すべてのドライブを選択します

注: ダウンロードを計画しているファームウェアは、「Compatible Drives (互換 ドライブ)」ページにリストされているものでなければなりません。ご使用のド ライブのプロダクト ID がファームウェア・タイプと一致していても、このペ ージに互換性があるドライブのリストとして表示されない場合、IBM 技術サポ ート担当員に連絡して追加の指示を受けてください。

- 9. 「Finish (完了)」をクリックして、ステップ 8 で選択した互換性のある各ドラ イブへのドライブ・ファームウェアのダウンロードを開始します。
- 「Download Drive Firmware Are you sure you wish to continue? (ドライ ブ・ファームウェアのダウンロード - 確かに処理を続けますか?)」ウィンドウ が開いたら、yes (はい) を入力し「OK」ボタンをクリックして、ドライブ・フ ァームウェアのダウンロードを開始します。「Download Progress (ダウンロー ドの進行)」ウィンドウが開きます。ダウンロード処理が完了するまで待ちま

す。 ファームウェア・ダウンロードがスケジュールされている各ドライブは、 successful (成功) または failed (失敗) が示されるまで、in progress (進行 中) として示されます。

- 11. ドライブが failed (失敗) として示される場合、以下の手順を実行します。
  - a. 「Save as (別名保存)」をクリックしてエラー・ログを保存します。
  - b. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのメニュー・バーで、ストレージ・サブシステム・イベント・ログを表示するメニュー・オプションをクリックし、イベント・ログを保存するために必要な以下の作業を行った後、IBM サービス担当員に連絡して、次のステップに進みます。
    - 1) 「Select all (すべて選択)」をクリックします。
    - 2) 「Save the Storage Subsystem Event Log (ストレージ・サブシステムの イベント・ログの保存)」をクリックします。
- 12. 「Close (閉じる)」ボタンがアクティブになったら、ドライブ・ファームウェ ア・ダウンロード・プロセスは完了しています。「Close (閉じる)」をクリック して、「Download Progress (ダウンロードの進行)」ウィンドウを閉じます。
- 13. 以下のいずれかの手順を使用して、特定のドライブにあるドライブ・ファーム ウェアのレベルを判別または検証します。
  - 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical (論理)」または「Physical (物理)」ページでドライブを右クリックし、 「Properties (プロパティー)」をクリックします。関連するドライブ・ファームウェアのバージョンが、ドライブ・プロパティー・テーブルにリストされます。
  - 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical (論理)」ページまたは「Physical (物理)」ページで、「Select (選択)」 「Monitor (モニター)」 > 「Reports (レポート)」 > 「Storage Subsystem Profile (ストレージ・サブシステム・プロファイル)」をします。

# ストレージ・マネージャーのプレミアム・フィーチャー

ストレージ・マネージャーは、IBM または IBM ビジネス・パートナーから個別に 購入可能な、以下のプレミアム・フィーチャーをサポートしています。

#### コピー・サービス

以下のコピー・サービスがストレージ・マネージャーで使用可能です。

- Enhanced FlashCopy および FlashCopy
- VolumeCopy
- 拡張リモート・ミラー・オプション
- 拡張グローバル・ミラー・オプション

コピー・サービス機能の詳細については、「IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide」を参照してください。

#### ストレージの区画化

ストレージの区画化は、DS3000/DS4000/DS5000 コントローラー・ファーム ウェアのバージョンでサポートされるすべてのストレージ・サブシステムで の標準機能です。ストレージの区画化の詳細については、75ページの『ス トレージの区画化の概説』 を参照してください。

#### FC/SATA 混合使用プレミアム・フィーチャー

IBM System Storage DS3000/DS4000/DS5000 ファイバー・チャネルおよび シリアル ATA 混合使用プレミアム・フィーチャーは、ファイバー・チャネ ルおよび SATA ストレージ・エンクロージャーの単一ストレージ・サブシ ステム・コントローラー構成への並行接続をサポートします。この混合使用 プレミアム・フィーチャーを使用して、ファイバー・チャネル・ディスクま たは SATA ディスクから構築する個別のアレイを作成および管理し、単一 のストレージ・サブシステムを使用して論理ドライブを該当のアプリケーシ ョンに割り振ることができます。

構成、特定の混合使用構成に必要なファームウェアのバージョン、セットア ップ要件など、混合使用プレミアム・フィーチャーの使用に関する重要な情 報について、「*IBM System Storage DS Storage Manager Fibre Channel and Serial ATA Intermix Premium Feature Installation Overview*」を参照してくだ さい。将来のストレージ・サブシステムによる FC/SATA 混合使用プレミア ム・フィーチャーのサポートに関する情報は、IBM 担当員または販売店に お問い合わせください。

ハードウェア機能強化プレミアム・フィーチャー

これらは、下記の例のような特定のストレージ・ハードウェア構成に対する サポートを提供するプレミアム・フィーチャーです。

- ストレージ・サブシステムでサポートされる特定数のドライブ・スロット
- ・特定タイプのストレージ・エンクロージャー (例えば、EXP810 接続機構、または 8 つのすべての EXP5060 接続機構)
- 特定タイプのドライブ (例えば、ソリッド・ステート・ドライブ)

このプレミアム・フィーチャー・カテゴリーには、コントローラー・パフォ ーマンス向上プレミアム・フィーチャーも含まれます。

フル・ディスク暗号化

フル・ディスク暗号化 (FDE) を使用すると、FDE ドライブが所有者の制御 下にないときにデータが脅威から保護されます。

ご使用のストレージ・サブシステムでプレミアム・フィーチャーを使用可能にする には、以下のタスクを実行します。

- 69 ページの『プレミアム・フィーチャー使用可能化 ID の取得』
- 70ページの『フィーチャー・キー・ファイルの生成』
- 71ページの『プレミアム・フィーチャーの使用可能化』

注: プレミアム・フィーチャーを使用可能にする手順は、ご使用のストレージ・ マネージャーのバージョンによって異なります。

• 72ページの『プレミアム・フィーチャーの使用不可化』

ストレージ・サブシステムのプレミアム・フィーチャーの ID ストリングを取得す るには、ご使用のコントローラー・ユニットとストレージ・エンクロージャーが接 続され、電源がオンになっており、それらが SMclient を使用して管理されているこ とを確認します。

# プレミアム・フィーチャー試用版の使用可能化

注: この試用版が提供されるのは、DS3500 と DCS3700 ストレージ・サブシステム、および Performance Module Controller 搭載の DCS3700 ストレージ・サブシステム用に限定されます。

ファームウェア・バージョン 7.83 以降を搭載した IBM ストレージ・サブシステム では、最大 90 日間、特定のプレミアム・フィーチャーの試用版が提供されます。 30 日間の完了後と試用有効期限の 3 日前にアラートが送信されます。 90 日間の 試用期間中のいつでも、永続プレミアム・フィーチャーをご購入いただき、活動化 することができます。試用期間中に永続プレミアム・フィーチャーが活動化された 場合、プレミアム・フィーチャーの試用版で作成されたストレージ・サブシステム の構成は引き続き有効です。プレミアム・フィーチャーを購入されない場合は、プ レミアム・フィーチャーの試用版を使用して作成したストレージ・サブシステムの 構成は削除していただく必要があります。削除されないと、ストレージ・サブシス テムは、試用のプレミアム・フィーチャーについて「非準拠」状態に置かれます。 プレミアム・フィーチャーの試用版を使用可能にするには、「Premium Feature and Feature Pack (プレミアム・フィーチャーおよびフィーチャー・パック)」 ウィ ンドウで「Try Now (いますぐ試用)」をクリックします。

# パーマネント・プレミアム・フィーチャーの使用可能化

まず、パーマネント・プレミアム・フィーチャーを入手し、そのための固有キーを 生成しなくてはなりません。その後、パーマネント・プレミアム・フィーチャーを 使用可能化します。また、パーマネント・プレミアム・フィーチャーを使用不可に することもできます。

# プレミアム・フィーチャー使用可能化 ID の取得

各ストレージ・サブシステムには固有のプレミアム・フィーチャー使用可能化 ID があります。この ID により、特定のフィーチャー・キー・ファイルを確実にその ストレージ・サブシステムのみに適用できます。

フィーチャー使用可能化 ID を取得する前に、以下の前提条件を完了してください。

- プレミアム・フィーチャーの Web アクティベーション・カードからフィーチャ ー・アクティベーション・コードが入手可能であり、さらにストレージ・サブシ ステムのモデル、マシン・タイプ、およびシリアル番号も入手可能であることを 確認します。
- 2. コントローラー・ユニットとストレージ拡張エンクロージャーが接続され、電源 がオンになっており、それらが構成済みであることを確認します。

フィーチャー使用可能化 ID を取得するには、以下の手順を完了します。

- 1. 「Start (スタート)」 > 「Programs (プログラム)」 > 「Storage Manager xx Client (ストレージ・マネージャー xx クライアント)」をクリックします。 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウが開きます。
- 2. 「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、プレミアム・ フィーチャーを使用可能にしたいストレージ・サブシステムをダブルクリックし

ます。選択したストレージ・サブシステムについて「Subsystem Management (サ ブシステム管理)」ウィンドウが開きます。

- 3. ご使用のストレージ・マネージャーのバージョンに応じて、以下のアクションの いずれか 1 つを完了します。
  - ・ストレージ・マネージャーのバージョン 9.x 以前を使用している場合は、 「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Premium Features (プレミアム・フィーチャー)」 > 「List (リスト)」をクリックします。「List Premium Features (プレミアム・フィーチャーのリスト)」ウィンドウが開い て、フィーチャー使用可能化 ID が表示されます。
  - ストレージ・マネージャーのバージョン 10.x 以降を使用している場合は、 「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Premium Features (プレミアム・フィーチャー)」をクリックします。「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよびフィーチャー・パ ック情報)」ウィンドウが開きます。新しいウィンドウの下部にフィーチャー 使用可能化 ID が表示されます。
- 4. フィーチャー使用可能化 ID を記録します。

**注:** フィーチャー使用可能化 ID を記録する場合に間違わないように、32 文字の ID をコピーし、「premium feature key request (プレミアム・フィーチャー・ キー要求)」フィールドに貼り付けてください。

- 5. 「Close (閉じる)」をクリックしてウィンドウを閉じます。
- 6. 『フィーチャー・キー・ファイルの生成』に進みます。

注: ストレージ・マネージャー・バージョン 9.x 以前の既存のプレミアム・フィー チャーの状況を確認するには、メニューから「Storage Subsystem (ストレージ・サ ブシステム)」 > 「Premium Features (プレミアム・フィーチャー)」 > 「List (リ スト)」を選択します。

# フィーチャー・キー・ファイルの生成

http://www.ibm.com/storage/fasttkeys にある Premium Feature Activation ツールを使用 して、フィーチャー・キー・ファイルを生成することができます。

1. Web サイトの手順を完了します。

注: プロンプトが出された後で正しいプレミアム・フィーチャーまたはフィーチ ャー・パックを選択したことを確認してください。 フィーチャー・キー・ファイルは、Web ページでダウンロードでき、また、E メールで送信することができます。

- 2. ハード・ディスクに、新規ディレクトリーを作成します (例えば、ディレクトリーに FlashCopyfeaturekey という名前を付けます)。
- 3. プレミアム・フィーチャー・キー・ファイルを新規ディレクトリーに保存しま す。

プレミアム・フィーチャー・キーが失われたり、プレミアム・フィーチャー ID が 変更されてプレミアム・フィーチャーが準拠しなくなった場合、 http://www.ibm.com/storage/fasttkeys でプレミアム・フィーチャー再活動化キー・フ ァイルを要求できます。最初にプレミアム・フィーチャー・キー・ファイルの生成 に使用したのと同じマシン・タイプ、モデル、およびシリアル番号の情報を用意す る必要があります。

# プレミアム・フィーチャーの使用可能化

プレミアム・フィーチャーを使用可能にするには、ご使用のストレージ・マネージ ャーのバージョンに該当する手順に従います。

## ストレージ・マネージャー 10.x 以降のプレミアム・フィーチャーお よびフィーチャー・パックの使用可能化

ストレージ・マネージャー・バージョン 10.x 以降のプレミアム・フィーチャーを使 用可能にするには、以下のステップを完了してください。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Premium Features (プレミア ム・フィーチャー)」をクリックします。「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよびフィーチャー・パック情報)」ウィ ンドウが開きます。
- リストの中からプレミアム・フィーチャーを使用可能にするには、コントローラ ー・ファームウェアのバージョンに応じて、「Enable (使用可能)」または「Use key file (キー・ファイルの使用)」をクリックします。プレミアム・フィーチャ ーを使用可能にするプレミアム・フィーチャー・キー・ファイルを選択できるウ ィンドウが開きます。画面の指示に従います。
- 「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーお よびフィーチャー・パック情報)」ウィンドウで表示されているプレミアム・フ ィーチャーのリストを検査することによって、プレミアム・フィーチャーが使用 可能になっているかどうかを確認します。
- 「Close (閉じる)」をクリックして、「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよびフィーチャー・パック情報)」ウィンドウを閉じます。

# フィーチャー・パックの使用可能化

- 「Premium Feature and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよびフィーチャー・パック情報)」ウィンドウで「Change (変更)」をクリックします。
- フィーチャー・パックのキー・ファイルを選択するためのウィンドウが開きます。キー・ファイルを選択して、「OK」をクリックします。
- 3. 「Feature Pack installed on storage subsystem (ストレージ・サブシステムにイ ンストールされているフィーチャー・パック)」フィールドの内容を検討して、 フィーチャー・パックがインストールされているかどうかを確認します。

**重要:** プレミアム・フィーチャー・パックを使用可能にするには、コントローラー の再始動が必要です。プレミアム・フィーチャー・パックを使用可能にする対象の ストレージ・サブシステムが実行中である場合、コントローラーを再始動するため のダウン時間を必ずスケジュールしてください。

# プレミアム・フィーチャーの使用不可化

通常のシステムの動作状態では、プレミアム・フィーチャーを使用不可にする必要 はありません。ただし、プレミアム・フィーチャーを使用不可にする場合は、キ ー・ファイルがあるか、またはキー・ファイルを生成するためのプレミアム・フィ ーチャー・アクティベーション・コードが記載されているプレミアム・フィーチャ ーのライセンス・カードがあることを確認してください。このキー・ファイルは、 後でプレミアム・フィーチャーを再び使用可能にする際に必要になります。

#### 注:

- 1. 将来、プレミアム・フィーチャーを使用可能にする場合は、そのフィーチャーに 対して再びフィーチャー・キー・ファイルを適用する必要があります。
- フィーチャーを非アクティブにせずに、リモート・ミラー・オプションを使用不可にできます。フィーチャーが使用不可にされているがアクティブである場合、既存のリモート・ミラーですべてのミラーリング操作を実行できます。ただし、フィーチャーが使用不可である場合はリモート・ミラーを新規作成することができません。リモート・ミラー・オプションの活動化について詳しくは、「IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide」を参照するか、またはストレージ・マネージャーのオンライン・ヘルプで『Using the Activate Remote Mirroring Wizard (リモート・ミラーリングの活動化ウィザードの使用)』を参照してください。
- プレミアム・フィーチャーが使用不可になっている場合は、Web サイトにアク セスして、プレミアム・フィーチャー・オプションを再びアクティブにしてか ら、このプロセスを繰り返すことができます。

# ストレージ・マネージャー 10.x 以降のプレミアム・フィーチャーの 使用不可化

ストレージ・マネージャー・バージョン 10.x 以降のプレミアム・フィーチャーを使 用不可にするには、以下のステップを完了してください。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Premium Features (プレミア ム・フィーチャー)」をクリックします。「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよびフィーチャー・パック情報)」ウィ ンドウが開きます。
- 2. 使用不可にするプレミアム・フィーチャーを選択し、「**Disable** (使用不可化)」 をクリックします。

詳しくは、お近くの IBM サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

# ストレージ・サブシステムのプロファイルを保管する

**重要:** ストレージ・サブシステムのアレイと論理ドライブを変更したときには常 に、ストレージ・サブシステムのプロファイルを保存する必要があります。この保 存済みプロファイルには、重大な突発的障害が発生した場合に構成のリカバリーに 役立つ、論理的および物理的なディスク構成情報を含む詳細なコントローラー情報 が入っています。ストレージ・サブシステムのプロファイルを、同じストレージ・ サブシステム上に保存しないようにしてください。 ストレージ・サブシステムのプロファイルを保存するには、「System Management (システム管理)」ウィンドウにサブシステム・プロファイルを表示するメニュー・オ プションを選択し、「Storage Subsystem Profile (ストレージ・サブシステム・プロ ファイル)」ウィンドウが開いたら「Save As (別名保存)」をクリックします。フ ル・プロファイルを保存するには、「All (すべて)」タブを選択します。さらに、サ ポート・データを保存するメニュー・オプションを選択して、このストレージ・サ ブシステムからさまざまなタイプのインベントリー、状況、診断、およびパフォー マンスのデータをすべて収集し、それらを 1 つの圧縮ファイルに保存することもで きます。

# 第4章 ストレージの構成

ストレージ・マネージャーがインストールされた後、ストレージ・サブシステムを 構成する必要があります。この章の以下のトピックでは、構成に必要な作業につい て説明します。

- ・ 『ストレージの区画化の概説』
- 76ページの『タスク・アシスタントの使用』
- 106ページの『グローバル・ホット・スペア・ドライブの構成』
- 91ページの『ディスク・ストレージの構成』
- 107 ページの『デフォルト・ホスト・オペレーティング・システムの定義』
- 110ページの『ホスト・グループの定義』
- 110ページの『異機種ホストの定義』
- 111 ページの『ホストおよびホスト・ポートの定義』
- 112ページの『LUN のマッピング』
- 117ページの『パフォーマンス読み取りキャッシュの使用』

この章の終わり近くにある以下のトピックには、ストレージ・サブシステムの構成 に適用される可能性があるオプション情報が記載されています。

• 113 ページの『IBM i の IBMSystem Storage の構成』

**注:** このセクションは、IBM i オペレーティング・システムを使用するストレージ構成にのみ適用されます。

• 114 ページの『オプションのプレミアム・フィーチャーの構成および使用』

**注:** このセクションは、プレミアム・フィーチャーを使用するストレージ・サブ システムにのみ適用されます。

- 118ページの『その他の機能の使用』
- 125 ページの『ストレージ・サブシステムのチューニング』

注: デフォルトでは、ストレージ・マネージャーを開始すると、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウの「Setup (セットアップ)」タブ が最初に開きます。「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウ の詳しい説明については、17ページの『「Enterprise Management (エンタープライ ズ管理)」ウィンドウ』 を参照してください。

# ストレージの区画化の概説

ストレージ区画を作成する前に、以下の情報に留意してください。

ストレージ・マネージャーのタスク・アシスタントで「Storage Partitioning (ストレージの区画化)」ウィザードが提供されます。このウィザードを使用して、ホストおよびホスト・ポートを定義し、LUN をストレージ区画にマップできます。ス

トレージ・サブシステムがコントローラー・ファームウェア 05.xx.xx.xx を実行 している場合、このウィザードは使用できません。両方のタイプの手順が、この セクションで文書化されています。

- ・以下の手順は、ホストとストレージ・サブシステム・コントローラー間の物理接続を作成済みであり、さらにスイッチ(該当する場合)を接続してゾーニングしてあることを前提としています。これらの接続が完了していない場合、ストレージ・マネージャーは、以下の手順の実行中に HBA のワールドワイド・ポート名(WWPN)または iSCSI iqn 名をリストできません。この場合は、111ページの『ホストおよびホスト・ポートの定義』で説明されている手順の実行中に WWPNを該当フィールドに入力する必要があります。
- ストレージ・サブシステム・レベルでホスト・グループを作成します。デフォルト・グループ・レベルでホスト・グループを作成しないでください。

**注:** DS4100 または DS4300 構成で区画化を使用可能にしていない場合は、デフォルト・ホスト・グループを使用することができます。

- ホスト内の複数の HBA がストレージ・サブシステムに接続されている場合は、 それらのすべての HBA を含む単一のホスト区画を作成します。ホスト・グルー プ定義は、同じ論理ドライブ・セットを共有するホスト・セットをグループ化す るためにのみ使用します。
- クラスター区画では、すべてのホストが同じストレージを認識できるように、ホ スト・グループ・レベルで論理ドライブのマッピングを行います。通常の区画で は、ホスト・レベルで論理ドライブのマッピングを実行します。
- ウィザードを使用して DS5300 および DS5100 ストレージ・サブシステムで IBM i LUN のセットアップと割り当てを行うには、IBM i 構成に固有の情報に ついて 113ページの『IBM i の IBMSystem Storage の構成』 を参照してくださ い。

# タスク・アシスタントの使用

ストレージ・マネージャーのタスク・アシスタントは、セントラル・ロケーション を提供し、ユーザーは「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンド ウおよび「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウからほとんどの 共通タスクの実行を選択できます。タスク・アシスタントを使用して、本セクショ ンで説明する多数の手順を完了することができます。

**重要:** バージョン 7.50 以降のコントローラー・ファームウェアを使用している場合、ストレージ・マネージャーのタスクの説明が、以下のリストにあるタスクとやや異なる場合があります。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウでは、「Setup (セットア ップ)」タブ (コントローラー・ファームウェアのバージョンによって異なります) のタスク・アシスタントは、以下のタスクへのショートカットで構成されていま す。

- ストレージ・サブシステムの構成
- ホストの定義
- 新規ストレージ区画の作成
- ・ 追加の論理ドライブのマッピング

構成の保存

ストレージ・サブシステムで問題が発生すると、Recovery Guru へのショートカットが表示されます。Recovery Guru を使用して、問題の詳細を確認し、問題を訂正するための解決策を見つけることができます。

重要: バージョン 7.50 以降のコントローラー・ファームウェアを使用している場 合、ストレージ・マネージャーからタスク・アシスタントの機能にアクセスする手 順がやや異なります。ボタンがなく、タスク・アシスタント用に別個のウィンドウ はありません。「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Setup (セットアップ)」タブをクリックして、「Initial Setup Tasks (初期セットアップ・タ スク)」ウィンドウの「Task Assistant (タスク・アシスタント)」メニューにアクセス してください。

注: タスク・アシスタントは、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィ ンドウ下部の「Don't show the task assistant at startup again (今後、開始時にタ スク・アシスタントを表示しない)」チェック・ボックスを選択しない限り、このウ ィンドウを開くたびに自動的に呼び出されます。

# IBM System Storage DS ストレージ・マネージャーによりサポートされ るドライブ

DS サブシステムは、ハード・ディスクおよびソリッド・ステート・ディスク・ドラ イブのメディア・タイプをサポートします。

モデルに応じて、DS サブシステムは以下のディスク・ドライブ・インターフェース のすべてあるいはいくつかをサポートします。

SATA 特定のエンクロージャーでは、SATA ディスク・ドライブは、FC コネクタ ーを使用してドライブをドライブ・スロットに挿入するのに役立つ ATA 変 換機構または FC-SATA インターポーザーを必要とします。

注: SATA ドライブおよび ATA 変換機構または FC-SATA インターポーザ ーは、個別に識別される単一の物として販売されます。

ファイバー・チャネル (FC)

FC ドライブについての特別な要件はありません。

SAS FC ミッドプレーンをもつエンクロージャーの場合、SAS ドライブは、FC コネクターを使用してドライブ・スロットに挿入するのに役立つ FC-SAS インターポーザーを必要とします。このカテゴリーには、NL SAS ドライブ も含まれます。

注: SAS ドライブおよび FC-SAS インターポーザーは、個別に識別される 単一の物として販売され、FC-SAS ドライブとして知られています。

ディスク・ドライブのタイプ間およびインターフェース間の相違に加えて、T10 保 護情報 (T10PI) またはフル・ディスク暗号化/自己暗号化 (FDE/SED) 機能といった ドライブ機能に関するいくつかの相違があります。サポートされるドライブ・メデ ィア・タイプ、ドライブ・インターフェース、およびドライブ機能の大部分に対し て、ドライブ・キャパシティーが使用可能です。 DS サブシステムは、すべてのタ イプのドライブ・メディアをサポートするわけではありません。特定のストレー ジ・サブシステムに対して使用可能でありサポートされるドライブのタイプに関す る詳細については、**DS サブシステム RFA** を参照してください。特定のストレー ジ・サブシステムのモデルでサポートされるドライブの FRU パーツ・リストに関 する詳細については、**DS** ストレージ・サブシステムの「取り付け、メンテナンスお よびユーザーのガイド」も参照することができます。サポートされるドライブ・タ イプ、ドライブ・インターフェース、およびドライブ機能の要約が、表 11 に示され ています。

表11. サポートされるドライブ・タイプ、ドライブ・インターフェース、およびドライブ機 能の要約

IBM DS ストレ				
ージ・マネージ				
ャーによってサ				
ポートされるド	ドライブ・イン			
ライブ	ターフェース	T10PI 機能	SED 対応	SED 非対応
ハード・ディス	SATA	N/A	N/A	N/A
ク	ファイバー・チ	はい	はい	はい
	ャネル (FC)	N/A	はい	はい
	NL SAS/SAS	はい	はい	はい
		N/A	はい	はい
ソリッド・ステ	FC	N/A	N/A	はい
ート・ドライブ	SAS	N/A	N/A	はい

「Subsystem Management (サブシステム管理)」では、コントローラー・ファームウ ェア・バージョンに応じて、「Physical (物理)」タブまたは「Hardware (ハードウェ ア)」タブに、特定のエンクロージャー内のさまざまなドライブ・タイプを識別する のに役立つボタンまたはドロップダウン・リストがあります。このボタンをクリッ クするか、ドロップダウン・リストから選択すると、ボタンの定義に適合するすべ てのドライブが「物理ビュー」ペインに強調表示されます。エンクロージャーで、 すべてのドライブがボタンの定義に合致していると、ボタンは使用不可になりま す。

# RAID アレイ作成時のドライブ選択規則

以下に記載することは、RAID アレイ用にドライブを選択する際に考慮すべき事柄です。

RAID アレイは、同じドライブ・インターフェースを使用するドライブのみを使用して作成することができます。

例えば、SATA および SAS ドライブが FC ドライブと同じように動作できるようにするインターポーザーを持っている場合でも、FC、SAS および SATA ドラ イブを使用して RAID アレイを作成することはできません。また、特定のドライ ブ・インターフェースを備えているドライブは、異なるドライブ・インターフェ ースをもつ RAID アレイ内のドライブのスペアとして使用することはできません。

• RAID アレイは、スピン・ハード・ディスク・ドライブとソリッド・ステート・ ドライブとの組み合わせを持つことはできません。

- NL-SAS ドライブと SAS ドライブは異なる回転速度で作動するので、NL-SAS ドライブと SAS ドライブを同じ RAID アレイ内で混用しないでください。
   NL-SAS は 7200 回転/分で作動し、SAS ドライブは 10K または 15K 回転/分で 作動します。 SAS ドライブと NL-SAS ドライブで構成される RAID アレイで は、障害が起こった SAS ドライブを置き換えるのに NL-SAS を使用し、障害が 起こった NL-SAS ドライブを置き換えるのに SAS ドライブを使用することが可 能です。
- 同じドライブ・インターフェースをもつ異なる回転速度で作動する複数のドライ ブを、同じ RAID アレイ内で混用しないでください。ストレージ・マネージャー GUI または SM コマンド行インターフェースは、このような構成を防止しませ ん。適切なドライブがない場合、コントローラー・ファームウェアは、異なる回 転速度をもつ使用可能なホット・スペア・ドライブを、障害が起きたドライブの スペアとして選択することがあります。ホット・スペア・ドライブの回転速度が 低い場合は、できるだけ早く障害ドライブを交換してください。
- 必要な回転速度のドライブを入手できない場合、IBM では交換用 FRU としてより高い回転速度を持つ類似のドライブを提供することがあります。より高い回転速度のドライブを交換用として使用しても、アレイまたはディスク・プールのパフォーマンスには影響がありません。
- 1 つの RAID アレイ内の T10PI または FDE といった異なる機能のドライブ を、(ドライブ機能の内の 1 つが該当の RAID アレイに対して使用可能になって いない場合に限り)同じ RAID アレイ内でそれらの機能を持っていないドライブ と混用することができます。例えば、T10PI がサポートされているドライブと、 T10PI がサポートされていないドライブの両方を持つ RAID アレイを作成するこ とができます。ただし、作成されたアレイは、T10PI 機能を使用可能にして作動 することはできません。
- 回転速度の小さいドライブは、より大きい回転速度のドライブをもつアレイのスペアとして使用することができます。同じ RAID アレイ内で異なる回転速度のドライブを混用しないことをお勧めします。これは低い回転速度のドライブによって、アレイまたはディスク・プールのパフォーマンスが低下する可能性があるためです。
- 1 つの RAID アレイ内で、異なるサイズのドライブを混用することができます。
   ただし、アレイは、すべてのドライブが、RAID アレイ内の最小のドライブ・サイズと同じサイズになって作成されます。
- FDE および T10PI のような追加機能が使用可能になっている RAID アレイは、 その RAID アレイ内で障害の起こったドライブのスペアとして使用される使用可 能機能を備えていないドライブを持つことはできません。例えば、T10PI および FDE が使用可能な RAID アレイは、T10PI および FDE 機能を持っているドラ イブをホット・スペア・ドライブとして必要とします。
- ディスク・プールは、SAS ディスク・インターフェースを備えたスピン・ハード・ディスクでのみ構成できます。ディスク・プールは、Enhanced FlashCopy、メトロ・ミラーリング、およびグローバル・ミラーリングをサポートしますが、レガシー FlashCopy はサポートしません。1つのディスク・プール内に、異なる容量および異なるスピンドルのドライブを含めることはできません。
- 2 TB NL-SAS ドライブ (FC#3450、3451) では、T10PI はサポートされません。
   これらのドライブを Performance Module Controller を搭載した DCS3700 サブシ ステムで使用している場合、アレイまたはディスク・プールを手動で作成し、

T10PI 使用可能化を避ける必要があります。ディスク・プールを手動で作成する 場合、「Disk Pool Automatic Configuration (ディスク・プール自動構成)」ウィ ンドウで「No (いいえ)」をクリックして、「Filter drive selection to show T10 PI (T10 Protection Information) capable drives only (T10PI (保護情報)機能付 きドライブのみを表示するようにドライブ選択をフィルターする)」チェック・ボ ックスをクリアします。アレイに T10PI 対応の論理ドライブを作成するには、す べてのドライブを T10PI 対応にする必要があります。

📆 DCS3700p - Disk Po	ool Automatic Co	nfiguration			×
				I	BM.
	Eligible unass Why aren't all unass Important: If you at Update. Update Recommended Create:	igned drives de ssigned drives listed? re inserting additiona Disk Pool Cor	etected: 12 I drives, please insert nfiguration	them all before proceeding. I	'hen, click
	Name	Usable Capacity	Drive Count	Preservation Capacity	Details
	Disk_Pool_1	4,292.000 GB	12 (SAS-HDD)	1,116.824 GB (2 drives)	R
	✓ Allow me to cr ✓ Do not display Why would I want Would you like to o disk pool or a tradit	eate equal-capacity lo again 2 to manually configu continue with the reco ional array, select No Yes	ogical drives after disk <u>we?</u> ommended configura ). No	Vi k pool is created tion? If you want to manually	ew Drives

図3. ディスク・プール自動構成

# ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) 属性

ソリッド・ステート・ドライブは、回転するハード・ディスク面ではなしにフラッシュ・メモリー・チップにデータを保管するドライブであり、結果としてハード・ ディスク・ドライブよりも速いランダム・アクセス書き込み/読み取り速度が得られ ます。 フラッシュ・デバイスには特定の書き込みサイクル数の制限があるため、これらの ドライブには、ドライブ保証期間中の書き込みサイクル使用をサポートする追加の スペア・フラッシュ・メモリー・チップが含まれています。 は、SSD ディスク・ ドライブおよび SSD ドライブ内の残余のスペア・ブロックの比率を示していま す。 SSD は、コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.60.xx.xx 以降でサ ポートされます。その理由は、このバージョンが、SSD ドライブで構成される RAID アレイ内の論理ドライブのメディア・スキャンをサポートしているからで す。ただし、コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.77.xx.xx 以降をお勧 めします。

コントローラー・ファームウェア バージョン 7.8x.xx.xx 以降を搭載したサブシステ ムの場合、DS5100/5300 および DS5020 ストレージ・サブシステムでは、所定のス トレージ・サブシステム構成で最大 20 個の SSD ドライブを持つことができま す。 DS3500 と DCS3700 ストレージ・サブシステム、および Performance Module Controller 搭載の DCS3700 ストレージ・サブシステムでは、最大 24 個のドライブ を持つことができます。また、DS5100/5300 サブシステムの場合は、ドライブ拡張 エンクロージャー当たり 4 個を超える SSD を含めてはならず、できるだけ多くの 異なるドライブ・チャネル上のドライブ・エンクロージャー間に SSD を分散させ る必要があります。これは、ストレージ・サブシステムの最適のパフォーマンスを 確保するために必要です。

# T10PI 対応ドライブ属性

T10PI 対応ドライブは、SCSI プロトコルに関して指定された業界標準の拡張 T10 保護情報 (T10 PI または T10PI) をサポートします。 T10PI 標準は、T10 DIF (Data Integrity Field) と呼ばれることもあります。

この標準は、ストレージ・コントローラーと T10PI 初期化ディスク・ドライブ間で データが転送されるときに、8 バイトの保全性メタデータを持つ各ユーザー・デー タ・ブロックを保護することによって、追加レベルのデータ保全性を提供するよう に設計されています。この追加レベルのデータ保全性は、ストレージ・サブシステ ムが AIX オペレーティング・システムを稼働させている IBM Power サーバーへ入 出力接続している場合に、サーバーへも拡張されます。 AIX オペレーティング・シ ステム内の T10 PI サポートには、AIX サーバーとストレージ・コントローラー間 で転送されるユーザー・データに伴う保護情報メタデータが含まれます。 T10PI 標 準は、エンドツーエンド保護、およびサイレント・データ破損 (デバイス・ドライ バー・エラー、ファイル・システム・エラーまたは宛先誤りの書き込み、失われた 書き込み、ファントム書き込み、あるいは分割書き込みに起因)に対する修正を、ユ ーザーに提供するように設計されています。

T10PI 対応ドライブは、タイプ 2 T10PI ドライブとして初期化されます。これらの ドライブは、標準の 512 バイトのセクターではなしに 520 バイトのセクターを持 っています。追加の 8 バイトには、82ページの表 12 で説明されている、伝送途中 のデータまたは静止しているデータを検証するのに使用できる保護情報メタデータ が含まれています。

表 12. 保護情報メタデータ (8 バイト)

バイト #1 バイト #2	バイト #3 バイト #4	バイト #5 バイト #6 バイト #7 バイト #8
論理ブロック・ガー	論理ブロック・アプ	論理ブロック参照タグ (4 バイト)
ド (2 バイト)	リケーション・タグ	• 受信側はオプションで期待した値と突き合
• 16 ビット CRC	(2 バイト)	わせてチェックします
<ul> <li>・ 受信側は、受信し たデータの CRC を計算し、受信し た CRC と比較し ます。</li> <li>・ セクターのデータ 部分を保護しま す。</li> </ul>	<ul> <li>アプリケーショ ン・クライアント (イニシエーター) またはデバイス・ サーバー (ターゲ ット) が所有する ことが可能</li> <li>所有者によっての みチェックされま</li> </ul>	<ul> <li>順序が正しくない書き込み、および宛先誤りの書き込みを防止するというシナリオ</li> </ul>

DS ストレージ・サブシステムは、T10PI タイプ 1 ホスト保護方式をサポートしま す。 83 ページの図4 は、ホストのアプリケーションからストレージ・サブシステ ムのドライブまでの間で保護情報メタデータがチェックされる個所を示していま す。



# Protection Information (PI) Check Points

図 4. 保護情報 (P) チェック個所

## T10PI 機能の使用可能化の規則

DS ストレージ・サブシステムで T10PI 機能を使用可能にするには、以下の条件を 満たしている必要があります。

## T10PI 機能がサポートされるコントローラー・ファームウェア

T10PI 機能は、プレミアム・フィーチャーではなしにコントローラー・ファ ームウェアによって使用可能にされます。 T10PI をサポートするコントロ ーラー・ファームウェアは 7.77.xx.xx 以降です。現在、 DS3950、DS5020、DCS3700、および DS5100/DS5300 サブシステムのみ が、T10PI をサポートします。Performance Module Controller を装備した DCS3700 ストレージ・サブシステムは、コントローラー・ファームウェ ア・バージョンが 7.83.xx.xx 以降の場合、T10PI をサポートします。 DS3500 ストレージ・サブシステムは、コントローラー・ファームウェアが 7.86.xx.xx の場合、T10PI をサポートします。他の DS ストレージ・サブシ ステムにおける将来の T10PI のサポートについては、IBM 販売店またはサ ービス担当員にお問い合わせください。 注: T10PI ドライブは、T10PI 機能をサポートしないコントローラー・ファ ームウェアを持つストレージ・サブシステムで使用することができます。そ のような場合、T10PI ドライブは T10PI 非対応ドライブとして扱われま す。

ファイバー・チャネル・ホスト・インターフェース

ファイバー・チャネル・ホスト・インターフェースは DS ストレージ・サ ブシステムにインストールする必要があります。さらに、T10PI 使用可能論 理ドライブは、DS ストレージ・サブシステムのファイバー・チャネル・ポ ートを介してディスカバーされたホスト・ポートにマッピングされる必要が あります。例えば、コントローラーに FC、iSCSI、または SAS ホスト・イ ンターフェースが同時にインストールされている場合、T10PI 使用可能論理 ドライブは、FC ポートのみを介してディスカバーされたホスト・ポートに マッピングできます。iSCSI または SAS インターフェースを介してディス カバーされたホスト・ポートに T10PI 使用可能論理ドライブをマッピング しようとすると、エラーが発生します。

(AIX サーバーの場合) T10PI 使用可能ホスト・タイプの NVSRAM ファイル コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.77.xx.xx 以降に提供され た NVRAM ファイルを、ストレージ・サブシステムにインストールする必 要があります。これらの NVSRAM ファイルは、T10PI 使用可能ビット を、AIX および AIXAVT ホスト・タイプ領域に設定して、T10PI 機能をサ ーバーに拡張します。このビットがホスト・タイプ領域に設定されていない と、T10PI 機能はサブシステム・コントローラーとドライブの間でのみ使用 可能になります。

注: 必要なデバイス・ドライバー、ファームウェア・バージョン、およびサ ーバーで T10PI サポートを提供する AIX オペレーティング・システムの バージョンならびにサポートされる FC アダプターのタイプに関する情報 については、SSIC を参照してください。

### T10PI 対応のアレイの作成

T10PI 対応のアレイを作成する前に、以下の手順を完了します。

- 「Total Unconfigured Capacity (未構成容量の合計)」をクリックします。
   「Create Array (アレイの作成)」ウィンドウが開きます。
- 2. ドライブのタイプを複数使用している場合、「Drive type (ドライブ・タイプ)」 の「HDD-SAS」を選択します。
- 「Filter drive selection to show T10 PI (Protection Information) capable drives only (T10PI (保護情報) 機能付きドライブのみを表示するようにドライブ選択を フィルターする)」チェック・ボックスを選択します。
- 4. 98ページの『アレイの作成』 に進みます。

## T10PI 対応ディスク・プールの作成

T10PI 対応のディスク・プールを作成する前に、以下の手順を完了します。

- 1. 「Total Unconfigured Capacity (未構成容量の合計)」をクリックします。
- 2. ドライブのタイプを複数使用している場合、「Drive type (ドライブ・タイプ)」の「HDD-SAS」を選択します。

- 3. 「Data assurance (データ保障)」の「Only T10 PI-capable drives (T10PI 対応 ドライブのみ)」を選択します。
- 4. 97 ページの『ディスク・プールの作成』 に進みます。

# T10PI 対応 RAID アレイの使用可能化および使用不可化

T10PI 対応 RAID アレイを作成するためには、RAID アレイ内のすべてのドライブ が T10PI 対応でなければなりません。

このタスクでは、アレイを定義するためにサブシステム管理インターフェースを使用していることを前提にしています。

RAID アレイ上で T10PI 機能を使用可能にするには、次のようにします。

注: このセクションに記載するスクリーン・ショットは説明のみを目的としており、ストレージ・マネージャーおよびコントローラー・ファームウェアのバージョンによっては、実際の UI と異なる場合があります。

86ページの図5 に示されているように、「Specify Capacity/Name (Create Logical Drive) (キャパシティー/名前の指定 (論理ドライブ作成))」 ダイアログで、「Enable T10 PI (Protection Information) (T10 PI) on the new logical drive (新規論理ドライブでの T10 PI (保護情報) (T10 PI) の使用可能化)」をクリックします。

注: T10PI 機能を持っていない論理ドライブを作成すると、それを後で T10PI 対応の論理ドライブに変換することはできません。

📆 DCS3700p - Create I	ogical Drive: Specify Parameters			×
				IBM.
	Tips on storage provisioning         Logical Drive Parameters         Array name:       0         Array RAID level:       6         Free capacity:       1,394.482 GB         New logical drive capacity:       0         Logical Drive name:       2         I       0         Map to host:       2         Map Later       •         Quality of Service (QoS) Attributes       •         Enable T10 PI (Protection Information Information)       •         Use Performance Read Cache       2         Logical Drive I/O characteristics type:       •         File system (typical)       •         Enable dynamic cache read prefet       Segment size:         128 KB       •	Units: 1.000 I GB I tion) (T10 PI) protections turh	n on the new logical	
			Finish Ca	ncel Help

図5. 論理ドライブ上での T10 PI の使用可能化

注: 論理ドライブが T10PI を使用可能にして作成されるかどうかを示すために、 該当する SMcli コマンドで使用する追加のパラメーターも存在します。 87ページの図6は、T10PI 機能を使用可能にした RAID アレイとその論理ドラ イブを示しています。シールド・アイコンは、アレイが T10PI 対応 RAID アレ イであることを示しています。

🚟 DCS3700p - IBM DS Storage Manager 10 (St	absystem Management)	
		IBM.
Storage Subsystem Storage Copy Services Host Map	ppings Hardware Monitor Upgrade Help	
DC \$3700p Optimal		
Summary The Storage & Copy Services	Host Mappings Hardware	qu
Find object in tree	Drive media type:	Hard Disk Drive
⊡- 🧲 Storage Subsystem DCS3700p	Drive interface type:	SAS Serial Attached SCSI (SAS)
	Enclosure loss protection:	No
	Drawer Loss Protection:	Yes
🕀 🗐 Performance Read Cache		
📮 👰 Anays	Secure:	No
🖨 📲 1 (RAID 5) (2,792.060 GB)		
- 🔂 1 (100.000 GB)	T10 PI (Protection Information) (T1)	0 P1) enabled: Yes
[] Free Capacity (2,692.060 GB)	Preferred owner	Controller in slot A
🖻 崎 🤣 4 (RAID 6) (1,394.483 GB)	Current owner:	Controller in slot A
<b>()</b> 2 (50.000 GB)		
<b>19</b> 4 (100.000 GB)	Segment size:	128 KB
🕞 5 (130.000 GB)	Capacity reserved for future segme	ent size changes: No
	Initialization - Progress	
Consistency Groups		
Enhanced Global Mirror Groups	NOTE: To change the rate of modification, use t	the Change Modification Priority option. For more information,
	refer to the online help.	
Fremium Features: 📲 🐩 🚚 🔟		

図 6. RAID ドライブ - 保護情報 (T10 PI) - 使用可能

注: T10PI 使用可能 RAID アレイ内のすべての論理ドライブを、T10PI を使用可能 にして作成する必要はありません。例えば、88 ページの図 7 に示すように、RAID アレイ 4 の論理ドライブ 4 は T10PI 使用可能ではないが、論理ドライブ 2 およ び 5 は T10PI 使用可能です。ただし、T10PI 機能を使用可能にできるのはドライ ブ作成時のみなので、論理ドライブを T10PI 使用可能にして作成しておき、必要で あれば後になってそれを使用不可にすることをお勧めします。

🚟 DCS3700p - IBM DS Storage Manager 10 (St	ibsystem Management)	
		IBM.
Storage Subsystem Storage Copy Services Host Map	pings Hardware Monitor Upgrade Help	
DCS3700p 🔿 Optimal		
Summary Storage & Copy Services	Host Mappings 🛗 Hardware 📝 Setup	
Find object in tree		
E-O Storage Subsystem DCS3700n	Quality of Service (QoS) Attributes	
	RAID level:	6
	Drive media type:	Hard Disk Drive
Total Unconfigured Capacity (4,400.059)	Drive interface type:	SHS Serial Attached SCSI (SAS)
Arrays	Enclosure loss protection:	No
	Drawer Loss Protection:	Yes
	T10 PI (Protection Information) (T10 PI) capa	ble: Yes
[] Free Capacity (2,692.060 GB)	T10 PI enabled logical drive present:	Yes
🖃 🔽 🧇 4 (RAID 6) (1,394.483 GB)	Total Logical Drives: 3	
<b>11</b> 2 (50.000 GB)	Standard logical drives: 3	
<b>()</b> 4 (100.000 GB)	Renository logical drives: 0	
	Free Capacity: 1 114 483 GB	
Consistency Groups	Associated drives - present (in piece order)	
Enhanced (Hohal Mirror Groups	Total drives present: 7	
	Enclosure Drawer Slot	
Premium Features: 10 10 30 10 10	00 2 0	<u>×</u>

図7. 例 - RAID アレイ 4 の論理ドライブ 4 - T10PI 使用不可

RAID アレイの T10PI 機能を使用不可にするには、次のようにします。

 89 ページの図 8 に示されているように、T10PI 機能を使用不可にしようとして いるドライブを右クリックして、「Disable T10PI (Protection Information) (T10PI) (T10PI 使用不可 (保護情報) (T10PI))」を選択します。

注:

- また、T10PI 機能を使用不可にする SMcli コマンドもあります。
- ・論理ドライブの T10PI 機能を使用不可にした場合、同じ論理ドライブで
   T10PI を単純に使用可能にすることはできません。ドライブを削除してから、
   T10PI を使用可能にしてドライブを再作成する必要があります。
| DCS3700p 🔵 Optimal                      |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
| Summary Grage & Copy Services           | Host Mappings Hardware        | Setup  |
| Find object in tree                     | Subsystem ID (SSID):          | 4  |
| 🖃 🔷 Storage Subsystem DCS3700p          | RAID level:                   | 6  |
| All Logical Objects                     |                               |  |
| Total Unconfigured Capacity (4,466.059) | LUN:                          | Not Mapped   |
| 🕀 🗐 Performance Read Cache              | Accessible By:                | NA   |
| 🖻 🔄 Arrays                              | Same and the second           |  |
| ⊨ <b>I</b> (RAID 5) (2,792.060 GB)      | Drive media type:             | Hard Disk Drive  |
| 1 (100.000 GB)                          | Drive interface type:         | SRS Serial Attached SCSI                                   |
| Free Capacity (2,692.060 GB)            | Enclosure loss protection:    | No   |
| 🖻 📭 🧑 4 (RAID 6) (1,394.483 GB)         | Drawer Loss Protection:       | Yes  |
| 2 (50.000 GB)                           |                               |  |
| • 4 (100,000,GB)                        | Secure:                       | No   |
| Create                                  | •                             |  |
| Increase Capacity                       | <i></i>                       | -> /T10 DT   |
| Increase Reposit:                       | rry Capacity                  |  |
| Performance Rea                         | d Cache                       |  |
| Change                                  |                               | on, use the Change Modification Priority option. For mo    |
| Premium Features: 🔯 🕅 🗐 👔 👔             | wy Group                      |  |
| Remove from Co                          | insistency Group              |  |
| Convert Flashcop                        | y to Enhanced FlashCopy Group |  |
| View Associated                         | Physical Components           |  |
| Rename<br>Delete                        |                               |  |
| Advanced                                | · · · · · ·                   | Disable T10 PI (Protection Information) (T10 PI)           |
|   |                               | Initialize   |
|   |                               | Place Logical Drives Online<br>Redistribute Logical Drives |
|   |                               | View Repository Expansion History                          |

図 8. T10PI の使用不可化

# フル・ディスク暗号化 (FDE) 属性

フル・ディスク暗号化 (FDE) または自己暗号化 (SED) ドライブは、DS ストレージ・サブシステムの外部からの無許可アクセスからドライブ情報を保護するための 組み込み暗号化メカニズムを備えています。

保護された FDE/SED ドライブは、電源にスイッチが入れられると、ロックされます。コントローラーからドライブへ該当するセキュリティー・キーを送信すること

によって、ドライブをアンロックします。セキュリティー・キーの管理は、コント ローラーの内部でローカルに行うか、または IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) といった外部のキー・マネージャーによって行います。追加のセキュリテ ィーについては、ドライブはそれが書き出される前に暗号化して、ドライブに障害 が起こったときまたはドライブがアクティブに使用されなくなったときにディスク 面上のデータがスキャンされるのを防止します。図 10 に示されているように、 FDE 対応 RAID アレイ/ディスク・プールは、アレイ/ディスク・プールが保護され ていない場合はアンロック・アイコンで表示されます。FDE ドライブに関する詳細 については、237 ページの『第 6 章 フル・ディスク暗号化の処理』 を参照してく ださい。



図 9. FDE 対応 RAID アレイ - セキュリティーの詳細

# ディスク・ストレージの構成

IBM DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.83 をコントローラー・ファー ムウェア・バージョン 7.83 と共に使用すると、ディスク・プール、アレイ、または その両方にドライブの集合を構成できます。ディスク・プールまたはアレイには、 同じ特性または類似した特定を持つドライブが入れられます。類似したドライブを 判別するために使用される特性には、以下のものがあります。

- ドライブ・タイプ アレイ用にサポートされるドライブのタイプは、ファイバ ー・チャネル、SATA、FC-SAS、または SAS です。ディスク・プールは、SAS ドライブのみで構成できます。
- ドライブ・メディア・タイプ アレイ用にサポートされるドライブ・メディアは、ハード・ディスク(HDD)またはソリッド・ステート・ディスク(SSD)です。ディスク・プールには、SAS HDD ドライブのみを入れることができます。ディスク・プールでは、SAS SSD ドライブはサポートされません。

表 13. アレイおよびディスク・プールに使用できるドライブのタイプ

ドライブ・タイプ	アレイ	ディスク・プール
SAS ディスク	はい	はい
SAS ディスク - T10PI	はい	はい
SAS ディスク - SED	はい	はい
SATA ディスク	はい	はい
FC ディスク	はい	なし
FC ディスク - SED	はい	なし
FC-SAS ディスク	はい	なし
SSD	はい	なし

回転速度 - 1 つのディスク・プールまたはアレイ内のドライブの回転速度は同じでなければなりません。異なる回転速度のドライブを持つアレイまたはディスク・プールを作成することは可能ですが、そのような構成は最適ではありません。

注:ストレージ・マネージャー・ユーザー・インターフェースからは、回転速度 が異なるドライブを持つディスク・プールを作成することはできません。回転速 度が異なるドライブで構成されたディスク・プールを作成するには、SMCli コマ ンドを使用する必要があります。

- セキュリティー・レベル ディスク・プール全体またはアレイ全体を指定のセキュリティー・レベルで保護する場合は、すべてのドライブのドライブ・セキュリティーが同じである必要があります。
- 容量 ディスク・プールまたはアレイ内のドライブを効率的に使用するには、 それらのドライブの容量を同じにする必要があります。ディスク・プールまたは アレイ内のドライブの容量が異なっている場合、ストレージ管理ソフトウェア は、ディスク・プールまたはアレイ内の最小のドライブの容量と同じ容量のみを 使用します。例えば、ディスク・プールがいくつかの4GBドライブと8GB ドライブで構成されている場合、DSストレージ・マネージャーは各ドライブで 最大4GBのみ使用し、8GBドライブの4GBは未使用のまま残されます。

アレイ はファイバー・チャネル、SAS、SATA、またはソリッド・ステート・ドラ イブの集合であり、論理的に一緒にグループ化されて RAID を形成します。ストレ ージ・システムには、必要に応じて、異なる RAID 特性 (RAID レベル、セグメント・サイズ、およびストライプ幅)を持つ異なるアレイを作成できます。アレイは、標準またはセキュア (フル・ディスク暗号化を使用) のいずれかです。

ディスク・プール は、ストレージ・サブシステム内の SAS ディスクを論理ディス ク装置に編成して、それらのディスクをホストに示す代替方式です。ディスク・プ ールは、標準またはセキュア (フル・ディスク暗号化を使用) のいずれかです。IBM DS ストレージ・マネージャー バージョン 10.83 をコントローラー・ファームウェ ア・バージョン 7.83 と共に使用すると、ディスク・プール、アレイ、またはその両 方にドライブの集合を構成できます。コントローラー・ファームウェア・バージョ ンが 7.83 以降の場合、ディスク・プールをサポートするストレージ・サブシステム は、現行では DS3500 と DCS3700、および Performance Module Controller 搭載の DCS3700 です。

コピー・サービス	アレイ	ディスク・プール
FlashCopy 論理ドライブ	はい	なし
Enhanced FlashCopy	はい	はい
VolumeCopy	はい	はい
リモート・ミラーリング	はい	はい
グローバル・ミラー	はい	はい

表14. アレイおよびディスク・プールでサポートされるコピー・サービス

# ディスク・プールとアレイの比較

ディスク・プールは、多くの点でアレイと異なります。

**RAID** 保護 - アレイは、RAID レベル 0、1、10、3、5、または 6 のいずれかを使用して作成できます。データ・セグメントとパリティー・セグメントは RAID レベルの定義に従ってドライブ間にストライピングされます。表 14 には、アレイ用に選択する必要がある RAID レベルについての情報が記載されています。アレイ内では、RAID ストライプは RAID アレイの一部である各ドライブ内の 1 セグメントをカバーします。 RAID アレイの LBA とアレイ内のディスク上のデータの物理位置の間には、ほぼ直接の関係があります。

ディスク・プールには RAID レベルを指定できません。ディスク・プールは、4 GB チャンク (D チャンクと呼ばれる)のディスク・スペースに分割されています。 各 D チャンクは、512 MB の断片 (D 断片と呼ばれる)10 個で構成されます。D チャンクの 10 個の D 断片は、10 台の異なるディスクに書き込まれなければなり ません。それが不可能な場合、ディスク・プールは機能低下するか(10 個の断片の いずれかを個別のディスクに書き込めない場合)、または障害が起こります(10 個の 断片のうちの2つ以上を個別のディスクに書き込めない場合)。各 D 断片は、4096 個のセグメントで構成され、1つのセグメントは128 KB です。10 個の D 断片の それぞれからの1 セグメントが RAID 6 8D+P+Q ストライプを形成します。言い 換えると、4 GB の D チャンク内で、データと RAID パリティーが4096 個の 8D+P+Q RAID-6 ストライプに保管されます。データは、RAID ストライプおよび D チャンクと隣接して保管されます。ディスク・プール内の論理ドライブは、1 つ 以上の4 GB チャンクのディスク・スペースで作成されます。ディスク・プール内 に 11 台を超えるディスクがある場合、データは4 GB チャンクの倍数として、す べてのドライブに分散されます。ディスク・ドライブ間の D チャンクの割り振りパ ターンにより、ディスク・プールの LBA とディスク上のデータの物理位置の間に は明確な直接的関係はありません。ディスク・プール上のドライブ数が多いほど、 データはドライブ間により広く分散されます。

**RAID アレイ特性** - アレイの作成時に、アレイ内のドライブの数、RAID レベル、 および各ドライブ内のデータのセグメント・サイズに応じて、RAID ストライプを どのようにするかを決めることができます。一部のアプリケーションでは、セグメ ント・サイズおよび RAID ストライプ幅を調整して、特定の RAID ストライプを 持つアレイを作成することができます。これにより、コントローラーのフルストラ イプ書き込み機能が使用可能になり、その結果、書き込みパフォーマンスが向上す ることがあります。ただし、現行の実装のディスク・プールでは、セグメント・サ イズおよび RAID ストライプ幅の特性を調整することはできません。ディスク・プ ールは、所定の最小ドライブ数 11 個を超えるドライブで作成できます。ただし、 ドライブ間に分散される RAID データは、常にセグメント・サイズ 128 KB の RAID 6 8D+P+Q の RAID 特性を持ちます。

**ホット・スワッピング**-ドライブ障害が起こった場合、アレイではアレイの再構成 のために専用のグローバル・ホット・スペアを使用します。一方、ディスク・プー ルでは、各ドライブの一定の割合がディスク・プールの再構成用に予約されていま す。表 15 には、各種ディスク・プール・サイズについて、予約済みドライブ容量に 相当するドライブ数が示されています。再構成用の予約容量にはホット・スペアに 比べて、以下のような利点があります。

- 雨構成時間の改善 ディスク・プール内の各ドライブが再構成済みデータ用の 予約容量を持っているため、ディスク・プール内のすべてのドライブを再構成デ ータの書き込みに使用できます。アレイおよびホット・スペア・ドライブの場 合、再構成済みデータの書き込みに使用できるドライブは1 台のみであるた め、再構成プロセスでのボトルネックの原因になります。
- スタンバイ状態のドライブがない。ディスク・プラッター損傷の増大などのハードウェア欠陥やドライブが非活動状態であるために、再構成中にホット・スペア・ドライブに障害が起きるという事例がこれまでに起きています。ディスク・プールでは、どのドライブも再構成済みデータ専用にしないことにより、すべてのドライブをどの時点でも使用できます。
- コピー・バック時間の改善障害の起きたドライブの交換時には、すべてのドラ イブがコピーバック処理に参加するため、コピーバック時間も幾分改善されま す。ディスク・プールでは、再構成済みセグメントがさまざまなドライブから取 り出され、複数の交換ドライブに書き込まれます。アレイでは、再構成済みデー タが1台のドライブから取り出され、該当する1台の交換済みドライブにコピ ーバックされます。

ディスク・プールのドライブ数	予約済みドライブ数
11	1
12-31	2
32-63	3
64-127	4
128-191	6

表15. ディスク・プールの予約済み容量 (続き)

ディスク・プールのドライブ数	予約済みドライブ数
192	7

**ストレージ効率** - アレイが複数の論理ドライブに分割されている場合、各論理ドラ イブにアレイの一定のスライスが割り当てられます。一部の論理ドライブに未使用 の容量があっても、その容量を別の論理ドライブの追加容量として使用したり、新 しい論理ドライブの作成に使用したりすることはできません。ディスク・プール内 の論理ドライブはまとめて管理されます。論理ドライブごとに固定された容量の割 り振りは行われません。したがって、論理ドライブはディスク・プールの自身の割 り当て分を使用し、ディスク・プールの未使用の容量全体を、ディスク・プール内 の容量を必要とする他の論理ドライブに提供したり、追加の論理ドライブ作成のた めに提供したりすることができます。アレイが複数の論理ドライブに分割される場 合、各論理ドライブはアレイの一定部分を占有します。論理ドライブのサイズは、 アレイ内に使用可能なスペースがあれば、必要に応じて増やすことができます。し かし、論理ドライブ内の未使用容量を解放して、アレイ内の新しい論理ドライブの 作成に使用したり、別の論理ドライブの追加容量として使用したりすることはでき ません。既存の論理ドライブ内のスペースを解放する唯一の方法は、論理ドライブ 内のデータのバックアップをとり、その論理ドライブを削除し、より小さい容量で 論理ドライブを再作成して、その小さい論理ドライブにバックアップ・データをリ ストアするという方法です。ディスク・プールを複数の論理ドライブに分割する場 合、論理ドライブをシン論理ドライブとして作成することができます。シン論理ド ライブは、論理ドライブの作成時にディスク・プールのハード・ディスク上に物理 的に割り振られた論理ドライブ・スペースの一部分のみを使用します。論理ドライ ブに物理スペースがさらに必要になると、その論理ドライブにはディスク・プール の空き容量から追加スペースが 4 GB D チャンク単位で割り振られ、論理ドライブ に未使用の空き容量がないように適切にプロビジョンされます。

フィーチャー	アレイ	ディスク・プール
エンクロージャー破損保護	はい	はい2
ドロワー破損保護	はい1	はい2
動的論理ドライブ拡張	はい	はい
動的アレイ/ディスク・プール 拡張	はい	はい
シン・プロビジョニング	なし	はい

表 16. アレイまたはディスク・プールでサポートされる機能のリスト

注:

- エンクロージャーまたはドロワー破損保護用のアレイのドライブの最大数は、アレイの RAID レベルによって異なります。RAID 1、10、3、および 5 アレイの場合、エンクロージャーまたはドロワー破損保護のために、エンクロージャーまたはドロワー当たり 1 つのドライブです。 RAID 6 アレイの場合は、エンクロージャーまたはドロワー当たり 2 つのドライブが必要です。
- エンクロージャーまたはドロワー破損保護のために必要な、エンクロージャーまたはドロワー当たりのディスク・プールのドライブの最大数は、2 ドライブです。

### 論理ドライブ

ディスク・プールまたはアレイの内部で、ドライブはさらに論理ドライブに編成さ れます。論理ドライブとは、ホストがストレージ・サブシステム上のデータ・スト レージを編成するために使用する論理コンポーネントです。データはディスク・プ ール内またはアレイ内の複数の物理ドライブにわたって書き込まれますが、ホス ト・オペレーティング・システムは論理ドライブを単一ドライブと見なします。各 論理ドライブはそれぞれ論理装置番号 (LUN) にマップされ、ホストはこの番号を使 用して論理ドライブにアクセスします。ストレージ・サブシステムに接続されたホ ストは、論理ドライブにデータを書き込み、論理ドライブからデータを読み取りま す。論理ドライブにデールまたはアレイは、必要に応じて、ディスク・プールまた はアレイ当たり 1 つまたは複数の論理ドライブを持つことができます。また、アレ イ内の論理ドライブのサイズに制限はありません。論理ドライブをアレイ自体と同 じ大きさにすることができます。ただし、ディスク・プールの現行の実装では、デ ィスク・プール内に作成できる論理ドライブの最大サイズは 64 TB です。この制限 を変更するには、IBM 販売店または担当者にお問い合わせください。

コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.83 以降では、ディスク・プールを サポートできる IBM DS ストレージ・サブシステム上で、「シン・ボリューム」ま たは「シン論理ドライブ」と呼ばれる新しいタイプの論理ドライブを作成できま す。シン論理ドライブは、実際の物理ディスク割り振りによって作成することがで き、論理ドライブのサイズの一定の割合を占めるにすぎません。この論理ドライブ は、フル容量のディスクとしてホストに提示されます。実際の物理ディスクの割り 振りは、必要に応じて 4 GB の割り振りの倍数で増大します。リポジトリーの使用 量が一定レベルに達すると、使用量レベル・アラートが表示されます。その場合、 ユーザーは必要に応じて追加容量を構成できます。標準論理ドライブは、ディス ク・プールにもアレイにも作成できます。しかし、シン論理ドライブは、ディス ク・プールにしか作成できません。シン・プロビジョニングは、サブシステムにシ ン論理ドライブを作成する機能です。この機能は、ご使用の IBM DS ストレージ・ サブシステムに、必要なバージョンのコントローラー・ファームウェアと共に無料 で提供されます。現在、DS3500 ストレージ・サブシステムおよび DCS3700 ストレ ージ・サブシステム、ならびに Performance Module Controller 使用の DCS3700 ス トレージ・サブシステムのみが、シン・プロビジョニングをサポートします。

標準論理ドライブの作成時に、使用可能なストレージの割り振りを前もって行い、 データ可用性および入出力パフォーマンスに関するアプリケーションのニーズを満 たすように標準論理ドライブの容量を構成します。ホストの入出力データ書き込み に使用できるストレージを増やすには、ディスク・プールまたはアレイにドライブ を追加する必要があります。シン論理ドライブを使用すると、少量の物理ストレー ジの割り振りで大容量の仮想論理ドライブを作成することができ、時とともに増大 する容量要求を満たすために割り振りを増やすことができます。ストレージ要求が 増大すれば、物理ストレージ容量を必要なだけ増やすことができます。シン論理ド ライブを使用すると、ディスク・プールに未使用の余分な容量が存在する可能性を 減らすことができます。

シン論理ドライブは、ホスト入出力データの書き込みに使用できる大きな仮想容量 を持つ論理ドライブですが、仮想容量のすべてが、割り振られた物理容量に関連付 けられるわけではありません。シン論理ドライブの構成時に、2 つのタイプの容量 を指定します。すなわち、仮想容量と物理(優先)容量です。仮想容量はホストに報告される容量です。仮想容量に指定できる最小値は 32 MB、最大は 64 TB です。物理容量(プロビジョン容量および優先容量とも呼ばれる)は、データの書き込み用に現在割り振られている物理ドライブ・スペースの量です。管理者は、容量の要求が増えるにつれて物理容量を増やすことができます。物理容量は、手動で増やすことも、物理容量の最大サイズを指定して自動的に増やすこともできます。コントローラーは、必要とする物理容量を 4 GB の増分で自動的に増やします。手動方式を選択した場合、物理容量に指定できる最小値は 4 GB、最大は 64 TB です。物理容量は 4 GB の増分で指定する必要があります。 IBM DS ストレージ・マネージャーは、指定された物理容量を、シン論理ドライブに割り振られる仮想容量のパーセンテージとして変換します。通常、割り振られた物理容量は、シン論理ドライブの作成時に仮想容量に指定される量よりかなり小さくなります。物理容量を自動的に増加するのが優先方式です。

シン論理ドライブの作成時に、それに関連付けられたリポジトリー論理ドライブも 作成されます。リポジトリー論理ドライブの初期サイズは、「create logical drive (論理ドライブの作成)」ウィザードで指定する優先容量です。リポジトリー論理ドラ イブのデフォルトの優先容量は 4 GB です。管理者は、リポジトリー論理ドライブ の容量使用率をモニターして容量不足のためにホスト書き込み要求が失敗するのを 防止するために、2 つの属性を構成できます。管理者は、IBM DS ストレージ・マ ネージャーに対してリポジトリー論理ドライブ使用率の警告しきい値パーセンテー ジを設定して、指定されたパーセンテージの容量が使用されるとアラートを生成す るようにすることができます。リポジトリー使用率が警告しきい値に達したときに サブシステムがプロビジョンされた容量を指定量だけ自動的に拡張できるように、 管理者は、自動拡張ポリシー用の最大拡張値を指定します。

標準論理ドライブとシン論理ドライブの相違点を、以下にいくつか示します。

- ・ RAID レベル ディスク・プールまたはアレイの RAID レベルは、冗長データ を論理ドライブ間に分散させる方法と場所を決定します。ストレージ管理ソフト ウェアは、ディスク・プール内のすべての論理ドライブに 10+P+Q RAID 6 を自 動的に割り当てます。アレイの論理ドライブの場合は、ストレージ管理ソフトウ ェアはサポートされる RAID サポート論理ドライブ・タイプのいずれかをユーザ ーに選択させます。標準論理ドライブは、ディスク・プールにもアレイにも作成 できます。シン論理ドライブは、ディスク・プールにのみ作成できます。
- ・ 容量の割り振り ― 標準論理ドライブでは、使用可能なストレージ容量を前もって割り振ります。シン論理ドライブでは、仮想容量と優先容量を指定し、時とともに実際の容量要求を満たすように物理容量を増やします。
- ・ 容量の拡張 標準論理ドライブの容量は、任意の増分で増やすことができます。ディスク・プールは 4 GB ディスク・スペースの倍数で作成されるため、シン論理ドライブの場合は 4 GB の増分で容量を割り振る必要があります。
- ホット・スペアの使用 ドライブ障害の状態から復旧するために、アレイ内の 論理ドライブではホット・スペア・ドライブを指定できます。ディスク・プール では、ホット・スペア・ドライブを使用しません。ディスク・プールでドライブ 障害が発生した場合のデータの再構成用として、ディスク・プール内の各ディス ク・ドライブの一定のパーセンテージが予約されています。

# ディスク・プールの作成

未構成容量ノードからディスク・プールを作成するには、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで以下の手順を実行します。

注: Performance Module Controller を装備した DCS3700 サブシステムの 2 TB NL-SAS ドライブでは、T10PI はサポートされません。 したがって、これらのドラ イブを使用している場合、ディスク・プールを手動で作成する必要があります。こ の手順を使用すると、T10PI の使用可能化を回避できます。ディスク・プールを手 動で作成するには、「Disk Pool Automatic Configuration (ディスク・プール自動構 成)」ウィンドウで「No (いいえ)」をクリックします。

- 1. ディスク・プールを作成するには、以下の手順のうち1つを完了します。
  - 「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブで、
     「Unconfigured Capacity (HDD, SAS) (未構成容量 (HDD、SAS))」を右クリックして、「Create Disk pool (ディスク・プールの作成)」を選択します。
  - 「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブで、
     「Total Unconfigured Capacity (未構成容量の合計)」を選択して、「サブシステム管理」ウィンドウで 「Storage (ストレージ)」 > 「Disk pool (ディスク・プール)」 > 「Create (作成)」を選択します。

「Create Disk Pool (ディスク・プールの作成)」ウィンドウが開きます。

- 2. 「**Disk pool name (ディスク・プール名)**」にディスク・プールの新規名を入力 し、リストから必要なディスク・プールを選択します。
- 3. セキュア・ディスク・プールが必要な場合は、「Create secured disk pool (セキ **ュア・ディスク・プールの作成**)」を選択します。

注: セキュア・ディスク・プールを作成できるのは、FDE ドライブがあり、FDE プレミアム・フィーチャーが使用可能になっている場合のみです。

- 4. 「View the notification settings (通知設定の表示)」をクリックします。重大な警告および早期警告の通知しきい値を表示および変更することができます。
- 5. 「Create (作成)」をクリックします。ディスク・プールが作成されるまで待ちま す。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開いた時点で、ある いは論理ドライブ、ディスク・プール、またはアレイを削除した時点で、以下の状 態にある場合、「Disk Pool Automatic Configuration (ディスク・プール自動構 成)」ウィンドウがポップアップします。

- ディスク・プールが作成されておらず、サブシステム内に未割り当てドライブがある。
- 1 つのディスク・プールが作成されており、そのディスク・プール内のドライブ と同じタイプの未割り当てドライブがサブシステム内にある。
- 複数のディスク・プールが作成されており、それらのディスク・プール内のドラ イブと同じタイプの未割り当てドライブがサブシステム内にある。

## 既存のディスク・プールへの容量の追加

既存のディスク・プールに容量を追加することができます。「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブで、容量を追加するディスク・ プールを選択し、以下のいずれかを実行します。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Storage (ストレージ)」 > 「Disk pool (ディスク・プール)」 > 「Add Drives (ドライブの追加)」を選択する。
- ドライブを追加するディスク・プールを右クリックして、「Add Drives (ドライ ブの追加)」を選択します。

# ディスク・プールの設定の変更

既存のディスク・プールの重大な警告および早期警告の通知しきい値、再構成優先 順位、およびディスク・プール保存容量を変更することができます。「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブで、ディスク・プールを 選択して、以下のいずれかを実行します。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Storage (ストレージ)」 > 「Disk pool (ディスク・プール)」 > 「Change (変更)」 > 「Settings (設定)」を選択する。
- ・ 設定を変更するディスク・プールを右クリックして、「Change (変更)」 > 「Settings (設定)」を選択します。

「Change Disk Pool Settings (ディスク・プール設定の変更)」ウィンドウが開きま す。重大な警告および早期警告のしきい値制限 (ディスク・プール容量のパーセン テージで表される)を、増やしたり減らしたりすることができます。ルーラーをス ライドさせて、「Degraded (機能低下)」再構成優先順位、「Critical (重大)」再構成 優先順位、およびバックグラウンド操作優先順位を変更します。

「OK」をクリックして、設定を保存します。

# アレイの作成

未構成容量ノードからアレイを作成するには、「Subsystem Management (サブシス テム管理)」ウィンドウで以下の手順を実行します。

- 1. 次の 2 つの方式のいずれかを使用して、新規アレイを作成します。
  - 「Total Unconfigured Capacity (未構成容量の合計)」を選択し、「Array (ア レイ)」 > 「Create (作成)」をクリックする。
  - 「Total Unconfigured Capacity (未構成容量の合計)」を選択し、右クリックしてから「Create Array (アレイの作成)」をクリックする。

「Introduction (Create Array) (紹介 (アレイの作成))」ウィンドウが開きます。

2. 「**Next** (次へ)」をクリックします。「Array Name & Drive Selection (Create Array) (アレイ名およびドライブ選択 (アレイの作成))」ウィンドウが開きます。

注: Performance Module Controller を装備している DCS3700 ストレージ・サブ システムで 2 TB NL-SAS ドライブを使用している場合、「Drive Selection (ド ライブの選択)」で「Manual (手動)」を選択します。

- 3. 下記のフィールドに対して、適切な処置を実行します。
  - Array name (アレイ名):新規アレイ名を入力します。名前は最大 30 文字です。
  - Drive selection (ドライブの選択): 「Automatic (自動)」または「Manual (Advanced) (手動 (拡張))」を選択します。

- 自動 自動的に生成されたドライブおよび容量のオプションのリストから選 択する。このオプションは、デフォルトで事前選択されています。
- 手動 (拡張)

特定のドライブを選択して、新規アレイ用の容量を取得する。

- 「Next (次へ)」をクリックします。「RAID Level and Capacity (Create Array) (RAID レベルと容量 (アレイの作成))」ウィンドウが開きます。
- 4. RAID レベル (冗長保護) を指定します。
- 5. 新規アレイ用のドライブ数 (全容量)を選択します。
- 6. 「**Finish(完了**)」をクリックします。「Array Created (アレイ作成済み)」ウィン ドウが開きます。
- 7. 論理ドライブの作成処理を続行する場合は、「Yes (はい)」をクリックし、論理 ドライブの作成を後で行う場合は「No (いいえ)」をクリックします。

## 新磁気ディスク制御機構 (RAID)

新磁気ディスク制御機構 (Redundant array of independent disks: RAID) は、すべて のオペレーティング・システムで使用可能であり、レベル と呼ばれる一連の構成に よって、ドライブでのユーザー・データや冗長データの書き込みおよび検索方法が 決定されます。ストレージ・サブシステム・コントローラーのファームウェアで は、以下の 6 つの RAID レベル構成がサポートされます。

- RAID-0
- RAID-1
- RAID-3
- RAID-5
- RAID-6
- RAID-10

各レベルでは、異なるパフォーマンスおよび保護機構が提供されます。 RAID-1、RAID-3、RAID-5、および RAID-6 では、冗長データをドライブ・メディ アに書き込むことで、フォールト・トレランスを実現します。冗長データは、デー タのコピー (ミラーリングされたデータ)、またはデータから派生したエラー訂正コ ードの場合があります。ドライブに障害が発生した場合、保護対象のデータからの 冗長データが別のドライブ上に保管されます。その冗長データを使用して、ホッ ト・スペア交換ドライブ上にドライブ情報が再構成されます。RAID-1 では、冗長性 を得るためにミラーリングが使用されます。RAID-3、RAID-5、および RAID-6 で は、データ・バイトを基に構成されて各ディスクにデータと共にストライピングさ れる、冗長情報 (パリティー ともいいます)が使用されます。

表 17. RAID レベルの説明

RAID レベル	簡単な説明	詳しい説明
RAID-0 注: RAID-0 は、 データの冗長性 は提供しませ ん。	非冗長、ストラ イピング・モー ド	RAID-0 は簡便ですが、データの冗長性は提供されま せん。RAID-0 アレイでは、アレイ内のすべてのドラ イブにデータが分散されます。通常、これが最高のパ フォーマンスを発揮しますが、単一ドライブ障害に対 する保護は何も提供しません。アレイの中の1 つの ドライブに障害が発生すると、そのアレイ内のすべて の論理ドライブに障害が発生することになります。こ の RAID レベルは、高度なデータ可用性が必要な環 境で使用してはなりません。RAID-0 は、あまり重要 でないデータに適しています。
RAID-1 または RAID-10	ストライピング/ ミラーリング・ モード	<ul> <li>RAID-1 には少なくとも 2 つのドライブが必要です。1 つはユーザー・データ用で、もう 1 つはミラーリングされるデータ用です。 DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムのRAID-1 実装は、RAID-1 と RAID-10 の組み合わせで、選択するドライブの数に応じて決まります。選択したドライブが 2 つだけの場合は、RAID-1 が実装されます。4 つ以上のドライブを (2の倍数で)選択した場合は、アレイ全体にわたってRAID 10 が自動的に構成されます。この場合、2ドライブはユーザー・データ専用です。</li> <li>RAID-1 は、ハイパフォーマンスと最良のデータ可用性を提供します。RAID-1 論理ドライブでは、データは 2 つの重複ディスクに同時に書き込まれます。RAID-1 論理ドライブでは、データはミラーリングされたペアにまたがってストライピングされます。</li> <li>RAID-1 では、ディスク・ミラーリングを使用して、1 つのドライブから別のドライブへと正確なデータのコピーを作成します。RAID-1 アレイ内の 1 つのドライブに障害が発生すると、ミラーリングされたドライブが処理を引き継ぎます。</li> <li>RAID-1 および RAID-10 は、容量という点から見るとコストがかかります。ドライブの半分が冗長データに使用されるからです。</li> </ul>
RAID-3	高帯域幅モード	<ul> <li>RAID-3 では、論理ドライブに、冗長情報 (パリティー)を保持するための専用ディスクが 1 つ必要です。ユーザー・データは、残りのドライブに分散してストライピングされます。</li> <li>大量の順次データの読み取りおよび書き込みを行うマルチメディアまたは医療用画像処理などのアプリケーションには、RAID-3 をお勧めします。このようなアプリケーションでは、入出力サイズが大きく、単一の要求に対してサービスを提供するためにすべてのドライブが並行して作動し、高い入出力転送速度を実現します。</li> </ul>

表 17. RAID レベルの説明 (続き)

RAID レベル	簡単な説明	詳しい説明
RAID-5	高入出力モード	<ul> <li>RAID-5 では、ユーザー・データと冗長情報 (パリ ティー)の両方が、論理ドライブ内のすべてのドラ イブに分散してストライピングされます。</li> <li>RAID-5 では、冗長情報用に 1 ドライブ分の容量 と同じ容量を使用します。</li> <li>入出力サイズが小さくて読み取りアクティビティー の比率が高い、データベースやファイル・システ ム・ストレージなどのマルチユーザー環境の場合 は、RAID-5 をお勧めします。入出力サイズが小さ い場合、セグメント・サイズの選択が適切であれ ば、1 つの読み取り要求は 1 つの個別ドライブか ら取り出されます。その他のドライブは、他の入出 力読み取り要求に対して並行してサービスを提供す るために使用できるので、高速の読み取り入出力要 求速度が実現します。</li> </ul>
RAID-6	二重分散パリテ ィーによるブロ ック・レベル・ ストライピング	<ul> <li>RAID-6 は RAID-5 が進化したもので、2 セットの分 散パリティーを保管することによって 2 つのディス ク・ドライブ障害が同時に発生した場合にも耐えられ るように設計されています。</li> <li>RAID レベル 6 は、冗長データのために (1 つの アレイ内で) 2 つのドライブに相当する容量を使用 します。</li> <li>RAID レベル 6 は、2 セットの分散パリティーを 保管することにより、2 つのドライブに同時に障害 が起きるのを防止します。</li> <li>注: すべての DS ストレージ・サブシステムが RAID-6 をサポートするわけではありません。ご使用 のストレージ・サブシステムの発表レターまたは「イ ンストール、メンテナンスおよびユーザーのガイド」 を調べて、RAID-6 および必要なコントローラー・フ ァームウェアの最小バージョンがご使用のストレージ・サブシステムでサポートされているかどうかを判 別してください。</li> </ul>

**注:** 1 つのアレイでは単一の RAID レベルが使用され、このアレイのすべての冗長 データはこのアレイ内部に保管されます。

アレイの容量は、メンバー・ドライブの総計容量から、冗長データ用に確保される 容量を引いたものです。冗長データ用に必要な容量は、使用する RAID レベルによ って異なります。

冗長検査を行うには、「Advanced (拡張)」 > 「Recovery (リカバリー)」 > 「Check array redundancy (アレイの冗長検査)」をクリックします。冗長検査では、以下のいずれかのアクションが実行されます。

• RAID-3、RAID-5、または RAID-6 論理ドライブのブロックをスキャンし、各ブ ロックの冗長情報を検査する。 • RAID-1 のミラーリングされたドライブのデータ・ブロックを比較する。

重要:「Check array redundancy (アレイの冗長検査)」を選択すると、Recovery Guru によって指示された場合にのみこのオプションを使用するよう注意する警告メ ッセージが開きます。また、リカバリー以外の理由で冗長検査を行う必要がある場 合には、メディア・スキャンを使用して冗長検査を使用可能することができること も示されています。

# 標準論理ドライブの作成

標準論理ドライブは、ストレージ・サブシステムにデータを保管するために作成する基本的な構造である、論理構造です。オペレーティング・システムは、論理ドライブを単一のドライブとして認識します。アレイまたはディスク・プールから論理ドライブを作成することができます。データの可用性に関するアプリケーションのニーズを満たし、ファイバー・チャネルの入出力パフォーマンスが最大になるように(アレイから論理ドライブを作成した場合)、RAIDレベルを選択してください。

注: クラスター構成で、論理ドライブを追加または削除する場合は、論理ドライブ をノード A と B の両方に対して認識させておく必要があります。

論理ドライブを作成するには、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで以下の手順を実行します。

- 「Introduction (Create Logical Drive) (紹介 (論理ドライブの作成))」ウィンドウ の「Logical (論理)」ページまたは「Physical (物理)」ページで、新規論理ドライ ブを作成するアレイまたはディスク・プールの「Free Capacity (空き容量)」を クリックし、アレイまたはディスク・プールを右クリックして、「Create Logical Drive (論理ドライブの作成)」をクリックします。
- Specify Capacity/Name (Create Logical Drive) (容量/名前の指定 (論理ドライブ の作成))」ウィンドウで、作成する論理ドライブについて、以下のパラメーター を指定します。

New logical drive capacity (新規の論理ドライブの容量)

容量として、アレイ内の未構成容量の全体またはアレイの容量の一部を 指定できます。

Units (単位)

使用可能な容量に応じて、GB、MB、または TB を選択します。

Name (名前)

```
ストレージ・サブシステム内で固有の名前を入力します (最大 30 文字)。
```

「Advanced logical drive parameters (拡張論理ドライブ・パラメーター)」ウィンドウで、適切な入出力特性 (特性のタイプ、セグメント・サイズ、およびキャッシュ先読み乗数)を指定してから、「Next (次へ)」をクリックします。「Specify Logical Drive-to-LUN Mapping (Create Logical Drive) (論理ドライブから LUNへのマッピングの指定 (論理ドライブの作成))」ウィンドウが開きます。

注:入出力特性の設定値は、自動的に設定するか、論理ドライブの用途(ファイル・システム、データベース、またはマルチメディア)のうちの1つに基づいて手動で指定することができます。

4. 「Specify Logical Drive-to-LUN Mapping (Create Logical Drive) (論理ドライブから LUN へのマッピングの指定 (論理ドライブの作成))」ウィンドウで、論理ドライブから LUN へのマッピングを指定します。

論理ドライブから LUN へのマッピングの設定は、次の 2 つのいずれかの設定 値にすることができます。

### Default mapping (デフォルト・マッピング)

自動設定を指定すると、デフォルトのホスト・グループ内で次に使用可 能な LUN を使用して、論理ドライブに LUN が自動的に割り当てられ ます。この設定により、論理ドライブには、特定の論理ドライブと LUN のマッピング(「Topology(トポロジー)」ビューにおいてデフォルト・ ホスト・グループ・ノードにより指定されているもの)が指定されてい ないホスト・グループまたはホスト・コンピューターに対するアクセス が認可されます。ストレージ区画機能が使用可能になっていない場合 は、自動設定を指定する必要があります。さらに、ホスト・オペレーテ ィング・システムに合わせてホスト・タイプを変更することもできま す。

Map later using the Mappings View (マッピング・ビューを使用して後でマップする)

- この設定値は、作成時に LUN を論理ドライブに割り当てないことを指 定します。この設定値を使用すると、特定の論理ドライブから LUN へ のマッピングを作成し、「Mappings Defined (定義済みのマッピング)」 オプションを使用してストレージ区画を作成できます。ストレージの区 画化を使用可能にする場合は、この設定値を指定してください。
- 5. 「Finish (完了)」をクリックして論理ドライブを作成します。「Creation Successful (Create Logical Drive) (作成成功 (論理ドライブの作成))」ウィンドウ が開きます。
- 別の論理ドライブを作成する場合は、「Creation Successful (Create Logical Drive) (作成成功 (論理ドライブの作成))」ウィンドウで、「Yes (はい)」をクリ ックしてステップ 9 に進みます。別の論理ドライブを作成しない場合は、「No (いいえ)」をクリックします。「Completed (Create Logical Drive) (完了 (論理ド ライブの作成))」ウィンドウが開いたら、「OK」をクリックしてステップ 10 に 進みます。
- 「Allocate Capacity (Create Logical Drive) (容量の割り振り (論理ドライブの作成))」ウィンドウで、同じアレイの空き容量から新しい論理ドライブを作成するか、別のアレイの空き容量から作成するか、あるいは未構成の容量から作成する (新しいアレイを作成する) かを選択します。ステップ 1 から開始して、上記のプロセスを繰り返します。「Completed (Create Logical Drive) (完了 (論理ドライブの作成))」ウィンドウが開きます。
- 8. 「OK」をクリックします。
- 9. 論理ドライブをオペレーティング・システムに登録します。

論理ドライブから LUN への自動マッピングを指定して論理ドライブを作成した 後、200ページの『デバイスの識別』のご使用のオペレーティング・システムに該 当する指示に従って、新しい論理ドライブをディスカバーします。

# シン論理ドライブの作成

コントローラー・ファームウェア が 7.8x.xx.xx 以降の DS3500 または DCS3700 ストレージ・サブシステム上、あるいは Performance Module Controller 搭載の DCS3700 ストレージ・サブシステム上では、シン論理ドライブを作成する場合、以 下のようにします。

- 1. 次のいずれかを実行します。
  - ディスク・プール内の「Free Capacity (空き容量)」ノードを右クリックして、
     「Create Logical Drive (論理ドライブの作成)」を選択する。
  - メインメニューから、ディスク・プール内の「Free Capacity (空き容量)」ノードを選択し、「Storage (ストレージ)」 > 「Create (作成)」 > 「Logical Drive (論理ドライブ)」を選択する。

「Create Logical Drive:Specify Parameters (論理ドライブの作成: パラメーターの指定)」ウィンドウが開きます。

 論理ドライブに名前を付けて、初期容量を指定した後、シン論理ドライブを作成 するために「Create thin logical drive (シン論理ドライブの作成)」 チェック・ ボックスを選択します。

注: シン論理ドライブでは、動的読み取りキャッシュ (dynamic read cache) は使 用できません。

- 3. 「Next (次へ)」をクリックします。「Create Logical Drive: Choose Physical capacity (論理ドライブの作成: 物理容量の選択)」ウィンドウが開きます。
- デフォルト設定のシン論理ドライブを作成する場合は、「Finish (完了)」をクリックします。デフォルト設定のいずれかを変更する場合は、「Customize capacity settings(advanced) (容量設定のカスタマイズ (拡張))」を選択して、「Next (次へ)」をクリックします。「Create Logical Drive:Customize settings (論理ドライブの作成: 設定のカスタマイズ)」ウィンドウが開きます。
- 5. 独自の優先拡張容量、最大拡張容量、および使用率警告しきい値を選択できま す。「Finish(完了)」をクリックします。

これで、シン論理ドライブが作成されました。

# 動的容量拡張の概要

動的容量拡張 (DCE) は、アレイまたはディスク・プールの容量を増やす、ストレージ管理ソフトウェアの変更操作です。この変更操作を使用して、未割り当てのドラ イブをアレイまたはディスク・プールに追加することができます。未割り当てのド ライブを追加すると、アレイまたはディスク・プールの空き容量が増えます。この 空き容量を使用して、ディスク・プールまたはアレイに対して、追加の論理ドライ ブを作成したり、予約容量を追加したりすることができます。操作全体を通してア レイ内のデータに継続的にアクセスできるため、この操作は動的と見なされます。 未割り当てドライブをアレイまたはディスク・プールに追加する際には、以下のガ イドラインに留意してください。

DCE 変更操作のために選択できる未割り当てドライブの数は、コントローラー・ファームウェアによって制限されます。アレイに対しては、一度に2 個の未割り当てドライブを追加できます。ディスク・プールに対しては、一度に最大 12 個のドライブを追加できます。ただし、1 つの DCE 操作が完了した後、必要な容量に達するまで、再度ドライブを追加できます。

- 空き容量を拡張するために未割り当てドライブを追加しても、アレイ内またはディスク・プール内の既存の論理ドライブのサイズは増えません。この操作は、アレイ内またはディスク・プール内の既存の論理ドライブ容量を、より多数のドライブにわたって再配分します。
- アレイまたはディスク・プールに追加する未割り当てドライブは、同一のメディア・タイプおよびインターフェース・タイプでなければなりません。1 つのアレイ内またはディスク・プール内で異なるドライブ・タイプを混用することは許可されません。可能な場合は常に、アレイまたはディスク・プール内の現行ドライブの容量と同じ容量をもつドライブを選択してください。現在ディスク・プール内にあるドライブの容量以上の容量をもつドライブを、動的容量拡張操作の一部として追加することは可能です。ただし、現在ディスク・プールにあるドライブより大きい容量のドライブが追加された場合、ディスク・プール内の最小ドライブを超える容量は使用されず、未使用の量は「unusable (使用不能)」容量として報告されます。
- RAID レベル 1 アレイには、データの冗長性が構成されるようにするために、2 つのドライブを追加する必要があります。
- セキュリティーが有効にされているアレイまたはディスク・プール、つまりセキ ュリティー対応アレイまたはディスク・プールには、セキュリティー対応ドライ ブのみ追加できます。
- T10PI 有効論理ドライブが入っている T10PI 対応アレイまたはディスク・プール には、T10PI 対応ドライブのみ追加できます。

# 進行中の操作の表示

「Operations in Progress (進行中の操作)」ウィンドウには、ストレージ・サブシステ ムで現在実行中の、長時間実行される操作がすべて表示されます。これは表示専用 のウィンドウで、進行をモニターすることができます。「Operations in Progress (進 行中の操作)」ウィンドウを開いたまま、「Subsystem Management (サブシステム管 理)」ウィンドウで他のタスクを実行することができます。

以下の進行状況を表示できます。

- 動的容量拡張 (DCE) アレイに容量を追加中
- ・ 動的 RAID マイグレーション (DRM) アレイの RAID レベルを変更中
- アレイのデータの冗長性を検査中
- アレイのデフラグ中
- 論理ドライブの初期化中
- 動的論理ドライブ拡張 (DVE) 論理ドライブに容量を追加中
- ・ 動的セグメント・サイズ (DSS) 論理ドライブのセグメント・サイズを変更中
- 再構成 読めないセクターまたは障害が起きたドライブのため、パリティーから データを再構成中
- コピー・バック ホット・スペア・ドライブから新規の交換用ドライブにデータ をコピー中
- VolumeCopy
- リモート・ミラーの同期化中

詳しくは、オンライン・ヘルプを参照してください。

# グローバル・ホット・スペア・ドライブの構成

データをいつでも使用可能な状態にしておくために、ストレージ・サブシステム内 で使用可能な物理ドライブをグローバル・ホット・スペア・ドライブ として割り当 てることができます。グローバル・ホット・スペアは、データを収容しておらず、 RAID 1、RAID 10、RAID 3、RAID 5、または RAID 6 アレイ内のドライブに障害 が発生した場合にスタンバイとしての役目を果たします。グローバル・ホット・ス ペアは、ディスク・プール用のスペアとしては使用されません。ディスク・プール は、ドライブに障害が起きた場合の再構成データ用に、ディスク・プール内のすべ てのドライブ間に予約容量を分散させて作成されます。 アレイ内のドライブに障害 が発生すると、ストレージ・サブシステムが稼働した状態でコントローラーが自動 的にホット・スペア・ドライブを使用し、障害が起きた物理ドライブと置き換えま す。コントローラーは、冗長データを使用して、障害が起きた物理ドライブからデ ータを取り出し、置換(ホット・スペア)ドライブにデータを自動的に再構成しま す。これを再構成 といいます。ホット・スペア・ドライブにより、ストレージ・サ ブシステムに新しいレベルの冗長性が追加されます。ストレージ・サブシステム内 で物理ドライブに障害が発生すると、ホット・スペア・ドライブが自動的に代替ド ライブとして使用されるので、物理的に交換する必要がありません。

### ホット・スペア・ドライブの割り当て

ストレージ・サブシステムに定義されたアレイにホット・スペア・ドライブを割り 当てるには、次の 2 つの方法があります。

- 「Automatically assign drives (ドライブの自動割り当て)」: このオプションを選 択すると、使用可能なドライブを使用して、最良のホット・スペア範囲でホッ ト・スペア・ドライブが自動的に作成されます。このオプションは、常に使用可 能です。
- ・ 個々のドライブの手動割り当て: このオプションを選択した場合、ホット・スペ ア・ドライブは、以前に選択したドライブ以外に作成されます。

ホット・スペア・ドライブの手動割り当てを選択した場合、ホット・スペアを使用 してカバーするドライブの合計容量に等しいか、またはそれより大きい容量のドラ イブを選択してください。例えば、18 GB のドライブがあり、構成済み容量が 8 GB の場合は、9 GB 以上のドライブをホット・スペアとして使用することができま す。通常、ストレージ・サブシステム内の最大ドライブの容量に等しいか、または それより大きい容量のドライブ以外は、ホット・スペアとして割り当てないでくだ さい。異なる容量のハード・ディスクが混在する構成では、データ保護を最大限に 確保するには、最大容量のドライブのみをホット・スペア・ドライブとして使用す る必要があります。また、個々のドライブを手動で割り当て解除するオプションも あります。

アレイ内のドライブに障害が発生した場合、ユーザーの介入を必要とせずに、障害 が起きたドライブの代わりに自動的にホット・スペアに置き換えることができま す。ドライブに障害が起きたときにホット・スペアが使用可能であれば、コントロ ーラーは冗長データを使用してホット・スペア上にデータを再構成します。

**注:** インターフェース・プロトコルまたはテクノロジーが異なるドライブは、相互 にホット・スペアとして使用できません。例えば、SATA ドライブとファイバー・ チャネル・ドライブは、相互にホット・スペアとして動作することはできません。

- 1. ホット・スペア・ドライブを割り当てるには、以下の手順のうち 1 つを完了します。
  - 「Storage & Copy Services (ストレージおよびコピー・サービス)」タブで、ストレージ・サブシステムを右クリックして、「Configuration (構成)」 >
     「Hot Spare Coverage (ホット・スペア・カバレッジ)」を選択します。
  - 「Setup (セットアップ)」タブでは、「Create Storage (ストレージの作成)」
     >「Configure hot spares (ホット・スペアの構成)」を選択します。
- 2. 「Automatic (自動)」または「Manual (手動)」を選択します。「Automatic (自動)」を選択した場合、ストレージ・サブシステムは 1 つのドライブをホット・ スペアとして自動的に割り当てます。後で、ホット・スペアの適用範囲を参照お よび変更できます。
- 3. 手動でホット・スペア・ドライブを選択するには、アレイを選択し「Assign (割 り当て)」をクリックします。
- 4. ドライブをホット・スペアとして選択し「OK」をクリックします。

## ホット・スペア・ドライブからのデータの復元

障害のあるドライブを物理的に交換した後で、以下のいずれかのオプションを使用 してデータを復元できます。

- 障害が起きたドライブの交換が完了すると、データはホット・スペアから交換後の新しいドライブへとコピーし戻されます。このアクションをコピー・バックといいます。
- ホット・スペアをアレイの永続メンバーとして割り当てることができます。この オプションの場合、コピー・バック機能を実行する必要はありません。

注: コントローラー・ファームウェア・バージョンが 10.84 以降の場合、ホット・ スペア・ドライブはコピーバック・モードで動作します。

ホット・スペアがない場合でも、アレイの作動中に障害のあるドライブを置き換え ることができます。ドライブが RAID レベル 1、RAID レベル 3、RAID レベル 5、RAID レベル 6、または RAID レベル 10 アレイの一部である場合、コントロ ーラーは冗長データを使用して、置き換えられたドライブ上に自動的にデータを再 構成します。

「Manually unassign drives (ドライブの手動割り当て解除)」を選択すると、

「Physical (物理)」タブで選択したホット・スペア・ドライブが割り当て解除されま す。「Physical (物理)」タブでドライブを選択していない場合は、このオプションは 使用できません。

# デフォルト・ホスト・オペレーティング・システムの定義

ホスト・コンピューターで論理ドライブを使用する前に、正しいホスト・タイプを 指定する必要があります。ホスト・タイプにより、ストレージ・サブシステムが接 続するホストの各オペレーティング・システムと、ストレージ・サブシステム・コ ントローラーがどのように連動するかが決まります。同じストレージ・サブシステ ムに接続されるすべてのホスト・コンピューターが同じオペレーティング・システ ムを使用し、区画の分割を定義しない場合は、デフォルトのホスト・タイプを定義 できます。 現在のデフォルト・ホスト・タイプを確認するには、以下の手順を実行します。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「View Storage Subsystem Profile (ストレージ・サブシステム・プロファイルの表示)」をクリッ クします。「Storage Subsystem Profile (ストレージ・サブシステム・プロファイ ル)」ウィンドウが開きます。
- 「Host Mappings (ホスト・マッピング)」タブをクリックします。「Default Group (デフォルト・グループ)」を右クリックして、「Change Default Host Operating System (デフォルト・ホスト・オペレーティング・システムの変更)」 を選択します。インデックスの隣に Base という語が表示されているホスト・タ イプ名が、デフォルトのホスト・タイプです。
- 3. 「Close (クローズ)」をクリックする。

注: Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) マルチパス機能を使用可能にするに は、ホスト区画またはデフォルトのホスト・グループに対して ALUA ホスト・タイ プが選択されている必要があります。

ストレージ・マネージャーの構成時に指定するホスト・タイプの設定によって、ス トレージ・サブシステム・コントローラーが、接続されたホストのオペレーティン グ・システムとどのように連動するかが決まります。同一のホスト・タイプにより 定義されたファイバー・チャネル HBA ポートはすべて、ストレージ・サブシステ ム・コントローラーでは同じ方法で処理されます。 この判定は、ホスト・タイプに より定義されている指定に基づいて行われます。ホスト・タイプ設定によって異な る指定の中には、以下のようなオプションがあります。

自動ドライブ転送/ALUA

自動論理ドライブ転送機能 (ADT) を使用可能または使用不可にします。コ ントローラー・ファームウェア・バージョン 7.83.xx.xx からは、この設定 は代わりに ALUA 機能を使用可能または使用不可にするために使用されま す。

#### 所有されていない LUN での予約許可

コントローラーが所有していない LUN について受け取った予約/解放コマンドに対する、コントローラーの応答を判別します。

#### 据え置きエラーの報告

ストレージ・サブシステム・コントローラーの据え置きエラーをホストに報 告する方法を決定します。

ベンダー固有の装置アテンションをチェック条件として報告しない

コントローラーがベンダー固有の装置アテンション条件をチェック条件状況 として報告するかどうかを決定します。

#### 標準照会におけるワールドワイド・ネーム

拡張標準照会を使用可能または使用不可にします。

#### **UTM LUN 所有権を無視**

ユニバーサル・アクセス LUN (UTM LUN) に対する照会の報告方法を決定 します。UTM LUN は、ストレージ・マネージャーがインバンド管理構成 においてストレージ・サブシステムと通信するために使用されます。

#### 標準照会データでの LUN 優先パスの報告

標準照会データのバイト 6 のビット 4 および 5 に入れて、LUN 優先パス を報告します。

T10PI のためのホスト・サポートを使用可能にします

T10PI のためのホスト・サポートを使用可能または使用不可にします。使用 不可にする場合には、コントローラーは、データをホストに送信する前に、 T10PI 情報を持つ追加の 8 バイトを剥奪します。

ほとんどのストレージ・サブシステム構成では、特定のオペレーティング・システ ム環境についてサポートされる各ホスト・タイプの NVSRAM 設定は、ホストをス トレージ・サブシステムに接続するために十分な設定になっています。したがっ て、NVSRAM のホスト・タイプ設定は何も変更する必要はありません。NVSRAM 設定の変更が必要だと考える場合は、変更を開始する前に、IBM サポート担当員に 連絡してください。

デフォルトのホスト・タイプを定義するには、以下の手順を実行します。

- 1. 「Host Mappings (ホスト・マッピング)」 > 「Default Group (デフォルト・グ ループ)」 > 「Change Default Host Operating System (デフォルト・ホスト・ オペレーティング・システムの変更)」をクリックします。「Default Host-type (デフォルト・ホスト・タイプ)」ウィンドウが開きます。
- 2. リストからホスト・タイプを選択する。
- 3. 「**OK**」をクリックします。

注:

Veritas Storage Foundation Linux 環境では、デフォルト・ホスト・タイプは 13 に 設定されなければなりません。

追加のホスト・タイプとして、NVSRAM にホスト・タイプ VMWARE が追加され ました。 DS4200 および DS4700 はインデックス 21 を使用します。

他のすべてのサポートされるシステムは、インデックス 16 を使用します。

必須ではありませんが、VMWARE ホストに Linux ホスト・タイプを使用する場合、VMWARE ホスト・タイプに移ることをお勧めします。その理由は、コントロ ーラー・ファームウェアおよび NVSRAM のいずれのアップグレードでも、スクリ プトの稼働が継続して必要になるのに対して、VMWARE ホスト・タイプの使用で はスクリプトの稼働が必要にはならないからです。

- ホスト・タイプの変更の後で、コントローラーはリブートする必要はありません。
- ホストはリブートする必要があります。
- ホスト・タイプの変更は、低い入出力状態で行われるべきです。

# ホスト・グループの定義

ホスト・グループ は、1 つ以上の新規論理ドライブへの共有アクセスを必要とする ホスト・コンピューターの論理集合を定義する、ストレージの区画化トポロジー内 のエンティティーです。定義されているホスト・グループ内の個々のホストに、ホ スト・グループとは関係なく、ストレージ区画へのアクセス権を付与できます。論 理ドライブから LUN へのマッピングを、ホスト・グループまたはホスト・グルー プ内の個々のホストに対して行うことができます。

ホスト・グループはストレージ・サブシステム・レベルで作成する必要がありま す。デフォルト・グループ・レベルでホスト・グループを作成しないでください。 ただし、区画化を使用可能にせずにストレージ・サブシステム構成を実行している 場合は、デフォルトのホスト・グループを使用することができます。

ホスト・グループを定義するには、以下の手順を実行します。

- 1. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Host Mappings (ホスト・マッピング)」タブをクリックします。
- 「Host Mappings (ホスト・マッピング)」ページの「Topology (トポロジー)」 セクションで、ストレージ・サブシステムまたは「Default Group (デフォルト・グループ)」を強調表示して、「Define (定義)」 > 「Host Group (ホスト・グループ)」を右クリックします。

注: ストレージ・サブシステムが「Subsystem Management (サブシステム管理)」 ウィンドウの左ペイン内で強調表示されていることを確認します。「Undefined Mappings (未定義のマッピング)」は強調表示しないでください。

3. 新規ホスト・グループの名前を入力する。「OK」をクリックします。

# 異機種ホストの定義

異機種ホスト機能を使用すると、複数の異なるオペレーティング・システムを実行 している複数のホストが、単一のストレージ・サブシステムにアクセスすることが できます。ストレージ・マネージャーは、一部のサブシステムでは最大 512 のスト レージ区画をサポートします。これによって、複数のホスト・タイプのストレー ジ・サブシステムで、ストレージ容量の共有、ストレージの統合、およびストレー ジ管理コストの削減が可能になります。

ホスト・コンピューターは、異なるオペレーティング・システム、あるいは同じオ ペレーティング・システムのバリアントを実行することができます。「Define New Host Port (新規ホスト・ポートの定義)」ウィンドウでホスト・タイプを定義すると き、異機種ホスト機能は、ストレージ・サブシステムのコントローラーの動作を、 情報を送信するオペレーティング・システムまたはホストのバリアントのニーズ (LUN の報告およびエラー条件など) に合わせます。

### 注:

- 各コントローラー上のファームウェアがホストに正しく応答できるよう、ホスト・ポートの定義の際に、各ホスト・タイプに適切なオペレーティング・システムを設定する必要があります。
- 2. プレミアム・フィーチャーであるストレージの区画化を使用可能にする必要があ ります。インストール時に保存した区画キーを使用するか、または IBM Web ペ

ージを参照してフィーチャー・コードを再活動化し、新規フィーチャー・キーを 取得してください。プレミアム・フィーチャーの詳細については、67ページの 『ストレージ・マネージャーのプレミアム・フィーチャー』を参照してください。

3. サーバーからストレージ・サブシステムに接続されているすべての HBA ポート が、単一のホスト区画内で定義されている必要があります。

注: Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) マルチパス機能を使用可能にするに は、ホスト区画またはデフォルトのホスト・グループに対して ALUA ホスト・タイ プが選択されている必要があります。

# ホストおよびホスト・ポートの定義

「Define a host and host ports (ホストおよびホスト・ポートの定義)」ウィザードを 使用してホストおよびホスト・ポートを定義するには、以下の手順を実行します。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Mappings (マッ ピング)」ビューの「Topology (トポロジー)」セクションで、新規ホスト・グル ープを右クリックして、「Define Host (ホストの定義)」を選択します。 「Introduction (Define Host) (紹介 (ホストの定義))」ウィンドウが開きます。
- 2. 「Next (次へ)」をクリックします。「Specify Host Port Identifiers (Define Host) (ホスト・ポート ID の指定 (ホストの定義))」ウィンドウが開きます。
- 3. 「Choose a host interface type (ホスト・インターフェース・タイプの選択)」 で、希望するホスト・ポート・インターフェースを選択します。

**注:** IBM i のストレージを構成している場合、最初のアダプターにあるポート を使用します。IBM i には、有効な構成のために 2 つのアダプターが必要で す。

- HBA 接続が適切にセットアップされた場合、「Add by selecting a known unassociated host port identifier (既知の関連付けられていないホスト・ポート ID の選択による追加)」を選択しホスト・ポートを追加します。WWPN を手動 で入力するには、「Add by creating a new host port identifier (新規のホスト・ポート ID の作成による追加)」を選択します。
- 「Alias (エイリアス)」にホスト・ポート ID を入力し、「Add (追加)」をクリ ックします。「Host Group (ホスト・グループ)」リストに追加されます。 「Next (次へ)」をクリックします。
- 6. 手順 3 および 4 を繰り返し、すべてのホストを追加します。
- 追加したホスト・ポート ID を削除するには、「Host port identifiers to be associated with the host (ホストに関連付けられるホスト・ポート ID)」のホス ト・ポート ID を選択して、「Remove (削除)」をクリックします。
- 8. ホスト・タイプを選択して、「Next (次へ)」をクリックします。
- 9. 別のホストと同じ論理ドライブのアクセスを共有するか、「Yes (はい)」または「No (いいえ)」を選択します。「Next (次へ)」をクリックします。
- 10. 情報を見直して、正確であることを確認します。「Finish (完了)」をクリック して作業を完了します。別のホストを定義する必要がある場合、「Yes (はい)」 を選択して手順を再び繰り返します。

# LUN のマッピング

このセクションでは、以下の手順を使用して、LUN をストレージ区画にマップする 方法を説明します。

- ・ 『新規のホストまたはホスト・グループへの LUN のマッピング』
- ・ 『既存のホストまたはホスト・グループへの LUN の追加』

# 新規のホストまたはホスト・グループへの LUN のマッピング

新たに作成した区画に LUN をマップするには、以下の手順を実行します。

- 1. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Mappings (マッピング)」ビューを選択します。
- 「Topology (トポロジー)」セクションで、LUN をマップしたいホストを右クリックして、「Define Storage Partitioning (ストレージの区画化の定義)」を選択します。「Define Storage Partitioning (ストレージの区画化の定義)」ウィンドウが開きます。
- 「Define Storage Partitioning (ストレージ区画の定義)」ウィンドウで、「Host (ホスト)」または「Host Group (ホスト・グループ)」を選択して「Next (次 へ)」をクリックします。
- 4. 論理ドライブを選択します。
- 5. デフォルトの LUN ID を受け入れるか、あるいは変更してから、「Add (追加)」をクリックします。
- 6. 区画にマップしたい各 LUN ごとに、ステップ 5 を繰り返します。

注: また、ストレージ・マネージャー・タスク・アシスタントの「Storage Partitioning (ストレージの区画化)」ウィザード機能を使用して、LUN を新規ストレージ区画にマップすることもできます。

# 既存のホストまたはホスト・グループへの LUN の追加

新規 LUN を既存の区画にマップするには、以下の手順を完了します。区画に追加 したい LUN ごとに、これらの手順を繰り返します。

- 1. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Host Mappings (ホスト・マッピング)」タブをクリックします。
- 「Topology (トポロジー)」セクションで、LUN をマップしたいホストあるいは ホスト・グループを右クリックして、「Define Additional Mappings (追加のマ ッピングの定義)」を選択します。「Define Additional Mapping (追加のマッピン グの定義)」ウィンドウが開きます。
- 3. 「Define Additional Mapping (追加のマッピングの定義)」ウィンドウで以下のオ プションを選択して、「Add (追加)」をクリックします。
  - ホスト・グループまたはホスト
  - 論理装置番号 (LUN)(0-255)
  - ・
     論理ドライブ

# IBM i の IBMSystem Storage の構成

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアを備えた DS5100 および DS5300 ストレ ージ・サブシステムで IBM i LUN をセットアップし、割り当てるには、91 ページ の『ディスク・ストレージの構成』および 110 ページの『ホスト・グループの定 義』セクションと一緒に、以下のセクションの情報を使用してください。

## IBM i 用のポート ID の割り当て

ストレージ・マネージャーを使用して IBM i 用のポート ID を入力する場合、その ポートは最初のアダプターにあります。有効な構成を作成するには、IBM i では 2 つのアダプターが必要です。次の図は、ポート ID を割り当てるセットアップ・ウ ィンドウを示しています。

DS4700_DtL - Specify Host Port Identifiers (Details)	efine Host)	
		IBM.
The host communicates with the storage subsystem through its host bus adapters (HBAs) or its iSCSI initiators where each physical port has a unique host port identifier. In this step, select or create an identifier, give it an alias or user label, then add it to the list to be associated with host iSeries.		
Choose a method for adding a host port identifier to a host:		
<ul> <li>Add by selecting a known unassociated host port identified</li> </ul>	r	
Known unassociated host port identifier:		
21:01:00:e0:8b:a3:ec:cc	R	efresh
New host port identitier (16 characters required):		
testHostPort1		
Add ? Remove ? Host port identifiers to be associated with the host:		
Host Port Identifier	Alias / User Label	1
-	< <u>B</u> ack <u>M</u> ext > Car	ncel <u>H</u> elp

図 10. IBM i 用のポート ID の割り当て

# ホスト・タイプとしての IBM i の定義

ストレージ・マネージャーを使用してホスト・タイプを定義する場合、「Host type (operating system) (ホスト・タイプ (オペレーティング・システム))」リストから IBM i を選択してください。

**重要:** 拡張セットアップでは、ホスト・タイプとして IBM i を許可しないホスト・ グループまたはホスト定義に LUN 0 が割り当てられる可能性があります。この問 題を解決するには、LUN 0 設定を除去し、オペレーティング・システムを IBM i に変更してから、前に除去した LUN を追加してください。 次の図は、IBM i をホスト・タイプとして定義するセットアップ・ウィンドウを示しています。

🔀 DS5K-dtl - Specify Host Type (Define Host)	×
	IBM.
In this step, you must indicate the host type (operating system) of the host. This information will be used to determine h request will be handled by the storage subsystem when the host reads and writes data to the logical drives. Note: For some host types, there may be several choices provided in the list. Host type (operating system): Select from list- HP-UX HPXTPGS IBM TS SAN VCE IBM i If ix INXCLUSTER	W a
	Help

図11. ホスト・タイプとしての IBM i の選択

# オプションのプレミアム・フィーチャーの構成および使用

このセクションでは、FlashCopy、VolumeCopy、Enhanced FlashCopy、リモート・ミ ラー、およびフル・ディスク暗号化などのオプションのプレミアム・フィーチャー について説明します。

注: これらのオプションのプレミアム・フィーチャーについて詳しくは、「IBM System Storage DS Storage Manager Copy Services User's Guide」を参照するか、 IBM 販売店または IBM 営業担当員にお問い合わせください。

# Enhanced FlashCopy の概要

コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.8x.xx.xx 以降が搭載された DS ス トレージ・マネージャーは、Enhanced FlashCopy 機能を提供します。この機能を使 用すると、標準論理ドライブまたはシン論理ドライブの特定時点の内容の論理コピ ーを作成できます。これらの論理ドライブの特定時点のイメージは、Enhanced FlashCopy イメージと呼ばれます。Enhanced FlashCopy イメージを作成すると、特 定時点の既知の正常なデータ・セットまでロールバックできるようにする必要があ る場合に役立ちます。例えば、リカバリー操作中に使用できるバックアップの 1 つ として、Enhanced FlashCopy イメージを作成することができます。基本論理ドライ ブの Enhanced FlashCopy イメージは、Enhanced FlashCopy グループのメンバーと して管理されます。1 つの Enhanced FlashCopy グループには最大 32 個の Enhanced FlashCopy イメージを含めることができ、1 つの基本論理ドライブは最大 4 つの Enhanced FlashCopy グループを作成できます。

論理ドライブの Enhanced FlashCopy イメージを作成すると、DS ストレージ・マネ ージャーはその Enhanced FlashCopy イメージを、Enhanced FlashCopy グループに 関連付けられたリポジトリーに保存します。Enhanced FlashCopy グループ・リポジ トリー内に格納された Enhanced FlashCopy イメージへのホスト・アクセスを提供す るには、その Enhanced FlashCopy イメージの Enhanced FlashCopy 論理ドライブを 作成する必要があります。

Enhanced FlashCopy イメージ、Enhanced FlashCopy グループ、および Enhanced FlashCopy 論理ドライブの間の関係について、念頭に置く必要がある重要な詳細事 項を以下にいくつか示します。

- 各 Enhanced FlashCopy イメージは、正確に 1 つの Enhanced FlashCopy グルー プとの関連で作成されます。
- 1 つの Enhanced FlashCopy グループは、1 つの関連付けられた標準論理ドライ ブまたはシン論理ドライブの一連の Enhanced FlashCopy イメージです。
   Enhanced FlashCopy イメージを作成するために使用される論理ドライブは、基本 論理ドライブと呼ばれます。
- 1 つの Enhanced FlashCopy グループは、その Enhanced FlashCopy グループの一 部である Enhanced FlashCopy イメージを保存するために使用する、正確に 1 つ のリポジトリーを持っています。
- 1 つの Enhanced FlashCopy グループ・リポジトリー内のすべての Enhanced FlashCopy イメージは、その Enhanced FlashCopy グループと直接関連がありま す。
- 1 つの Enhanced FlashCopy グループは、1 つの論理ドライブと関連があります。
- 各 Enhanced FlashCopy 論理ドライブは、1 つの Enhanced FlashCopy イメージと 直接関連があります。
- 各 Enhanced FlashCopy 論理ドライブは、その Enhanced FlashCopy 論理ドライブ が最初に作成されたときの Enhanced FlashCopy イメージの基本論理ドライブと 永続的な関係があります。
- Enhanced FlashCopy 論理ドライブに関連付けられたリポジトリーは、1 つの Enhanced FlashCopy グループと関連があります。

# FlashCopy の概要

FlashCopy 論理ドライブとは、基本論理ドライブと呼ばれる論理ドライブの特定時 点における論理的なイメージです。FlashCopy 論理ドライブには、以下のような特 徴があります。

- 短時間で作成され、必要なディスク・スペースが実際の論理ドライブほど大きく ありません。
- 基本論理ドライブがオンラインでアクセス可能な状態のときには FlashCopy 論理 ドライブを使用してバックアップを実行できるよう、ホスト・アドレスを割り当 てることができます。

- FlashCopy 論理ドライブを使用すると、アプリケーションのテストまたは開発と 分析の両方のシナリオを実行できます。実際の実稼働環境には影響を与えません。
- 許可される FlashCopy 論理ドライブの最大数は、コントローラー・モデルでサポ ートされている論理ドライブ総数の半分です。

注: ストレージ・サブシステムでは、FlashCopy 機能と Enhanced FlashCopy 機能を 同時に使用できます。ただし、各基本論理ドライブでは、FlashCopy または Enhanced FlashCopy のどちらかを使用できますが、両方を使用することはできません。

FlashCopy 機能および FlashCopy 論理ドライブの管理方法に関する追加情報については、ストレージ・マネージャーの「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのオンライン・ヘルプを参照してください。

**重要:** Windows 2000、Windows Server 2003、または NetWare の環境では、 FlashCopy 論理ドライブの基本論理ドライブが存在している同じサーバーに、 FlashCopy ドライブを追加またはマップすることはできません。 FlashCopy 論理ド ライブを別のサーバーにマップする必要があります。

FlashCopy 論理ドライブを作成するには、以下の手順を実行します。

- 1. 基本論理ドライブの正確な特定時点イメージが作成されるようにするため、アプ リケーションを停止し、キャッシュ I/O を基本論理ドライブにフラッシュす る。
- Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開く。「Logical (論理)」ページで、基本論理ドライブを右クリックします。
- 「Create FlashCopy Logical Drive (FlashCopy 論理ドライブの作成)」を選択する。「Create FlashCopy Logical Drive (FlashCopy 論理ドライブの作成)」ウィザードが開始されます。
- 4. 画面の指示に従う。
- FlashCopy 論理ドライブをホストに追加する手順については、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのオンライン・ヘルプを参照して ください。

# VolumeCopy の使用

VolumeCopy 機能は、ストレージ・サブシステム内の論理ドライブ・データを複製 するための、ファームウェア・ベースのメカニズムです。この機能は、ハードウェ アのアップグレードやパフォーマンス管理のためにデータを他のドライブに再配置 したり、データをバックアップしたり、スナップショット論理ドライブ・データを 復元したりするタスク用のシステム管理ツールとして設計されています。互換性の ある 2 つのドライブを指定して、VolumeCopy の要求を実行依頼します。一方のド ライブをソース として指定し、他方のドライブをターゲット として指定します。 コピー処理に関連して生じるすべての結果をユーザーに通知できるよう、 VolumeCopy 要求は終了しないで保持されます。この機能について詳しくは、IBM 販売店または営業担当員にお問い合わせください。

# 拡張リモート・ミラーリングの使用

拡張リモート・ミラーリングは、プレミアム・フィーチャーであり、別々の場所に あるストレージ・サブシステム間でオンラインかつリアルタイムでデータを複製す るために使用されます。リモート・ミラー・オプションを使用することで、1 番目 のストレージ・サブシステムに障害が起きた場合に、2 番目のストレージ・サブシ ステムが正常な入出力操作を処理するように指定できます。この機能について詳し くは、「*IBM System Storage DS ストレージ・マネージャー バージョン 10 コピ* ー・サービスのユーザー・ガイド」を参照するか、または IBM 販売店または営業 担当員にお問い合わせください。

# 拡張グローバル・ミラーリングの使用

拡張グローバル・ミラーリングは、プレミアム・フィーチャーであり、非同期シナ リオでローカル・サイトとリモート・サイト間のデータ複製に使用されます。この 機能では、低コストのファブリック接続(iSCSI)が使用でき、1 次論理ドライブで 一時的イメージを作成します。この機能では、2 次論理ドライブと定期的に同期す ることで、ピーク時における非高速ネットワークへのシステム・パフォーマンスの 影響を最小限にします。この機能について詳しくは、「*IBM System Storage DS ス トレージ・マネージャー バージョン 10 コピー・サービスのユーザー・ガイド」を* 参照するか、または IBM 販売店または営業担当員にお問い合わせください。

# パフォーマンス読み取りキャッシュの使用

パフォーマンス読み取りキャッシュ (Performance Read Cache) は、プレミアム・フ ィーチャーであり、論理ドライブから直近に読み取ったデータをキャッシュするた めに使用されます。この機能を使用すると、キャッシュされたデータのデータ読み 取りスループットが著しく増加します。使用に関して、追加の設定や管理は不要で す。パフォーマンス読み取りキャッシュのサイズは、インストールされたコントロ ーラーのキャッシュ・サイズによって決定されます。

注: 現在、この機能は、ソリッド・ステート・ドライブを装備した DS3500 および DCS3700 ストレージ・サブシステムでサポートされます。

表 18. インストールされたコントローラー・キャッシュごとにサポートされるパフォーマン ス読み取りキャッシュの最大サイズ

インストールされたコントローラー・キャッ シュ・サイズ	サポートされるパフォーマンス読み取りキャ ッシュの最大サイズ (コントローラーごと)
1 GB	1 TB
2 GB	2 TB
4 GB	4 TB
>4 GB	5 TB

# フル・ディスク暗号化の使用

フル・ディスク暗号化 (FDE) は、ストレージ・サブシステムから物理的に取り外さ れたドライブ上のデータへの無許可アクセスを防止するプレミアム・フィーチャー です。ストレージ・サブシステム内のコントローラーは、セキュリティー・キーを 持っています。セキュア・ドライブは、正しいセキュリティー・キーを持つコント ローラーを介してのみデータへのアクセスを提供します。FDE は、ストレージ管理 ソフトウェアのプレミアム・フィーチャーで、ユーザーまたはストレージのベンダ ーが使用可能にする必要があります。

注: すべての DS ストレージ・サブシステムが FDE をサポートするわけではあり ません。ご使用のストレージ・サブシステムの発表レターまたは「インストール、 メンテナンスおよびユーザーのガイド」を調べて、ご使用のストレージ・サブシス テムで FDE がサポートされているかどうかを判別してください。

FDE プレミアム・フィーチャーは、セキュリティー対応ドライブを必要とします。 セキュリティー対応ドライブは、書き込み操作時にデータを暗号化して、読み取り 操作時にデータを暗号化解除します。セキュリティー対応ドライブごとに固有のド ライブ暗号鍵があります。

セキュリティー対応ドライブからセキュア・アレイを作成すると、そのアレイ内の ドライブはセキュリティーが有効になります。セキュリティー対応ドライブのセキ ュリティーが有効になった場合、ドライブはデータの読み取りまたは書き込みのた めに、正しいセキュリティー・キーを入手する必要があります。セキュリティー対 応ドライブは、セキュリティー有効になるまでは他のドライブと同じように動作し ます。

FDE の構成方法および使用方法については、237ページの『第6章 フル・ディス ク暗号化の処理』 を参照してください。

## その他の機能の使用

このセクションでは、ストレージ・マネージャーで使用可能なその他の機能につい て説明します。

# コントローラーのキャッシュ・メモリーの使用

書き込みキャッシュによって、コントローラーのキャッシュ・メモリーに、ホス ト・コンピューターからの書き込み操作を保管することができます。これにより、 システム・パフォーマンスが向上します。ただし、コントローラーのキャッシュに まだ論理ドライブに転送されていないユーザー・データがあるときに、コントロー ラーに障害が発生する可能性があります。また、まだ書き込みが済んでいないデー タがあるときに、キャッシュ・メモリーに障害が発生する可能性もあります。書き 込みキャッシュ・ミラーリングを使用することによって、これらの障害の可能性か らシステムを保護することができます。書き込みキャッシュ・ミラーリングでは、 キャッシュ・サイズが同じ 2 つの冗長コントローラーにキャッシュ・データをミラ ーリングすることができます。片方のコントローラーのキャッシュ・メモリーに書 き込まれたデータは、もう一方のコントローラーのキャッシュ・メモリーに書 き込まれます。つまり、一方のコントローラーに障害が発生した場合には、そのとき 未処理になっている書き込み操作はすべて、もう一方のコントローラーによって完 了されます。

**注:** それぞれの論理ドライブごとに書き込みキャッシュ・ミラーリング・パラメー ターを使用可能にできます。ただし、書き込みキャッシュ・ミラーリングを使用可 能にすると、各コントローラーでは、合計キャッシュ・サイズの半分がもう一方の コントローラーからのキャッシュ・データのミラーリング用に予約済みになりま す。

コントローラーは、データの損失または損傷を防ぐために、定期的にキャッシュ・ データを論理ドライブに書き込みます。キャッシュに保持されている未書き込みデ ータが指定の開始パーセントに達すると、コントローラーは、キャッシュ・データ を論理ドライブに書き込みます。キャッシュがフラッシュされ、指定した停止パー セントにまで下がると、フラッシュが停止します。例えば、論理ドライブのデフォ ルトの開始設定は合計キャッシュ・サイズの 80% であり、停止設定は 20% です。 この設定では、コントローラーは、キャッシュが 80% に達するとキャッシュ・デ ータのフラッシュを開始し、キャッシュがフラッシュされて 20% に下がると、フ ラッシュを停止します。

データの安全性を最大限に確保するには、低い開始パーセントと停止パーセントを 選択します。例えば、開始設定に 25%、停止設定に 0% を選択します。ただし、開 始設定と停止設定が低い場合、ホスト・コンピューターによる読み取りに必要なデ ータがキャッシュ内にないという状況が生じる可能性が高まります。キャッシュ内 に十分なデータがない場合、キャッシュ・ヒット率が低くなるため、入出力要求速 度も低くなります。また、これにより、キャッシュ・レベルの維持に必要なディス ク書き込み回数が多くなるため、システム・オーバーヘッドが増え、パフォーマン スがさらに低下します。

電源異常が発生した場合、論理ドライブに書き込まれていないキャッシュ内のデー タは、両方のコントローラーのキャッシュ・メモリーにミラーリングされている場 合でも失われます。そのため、コントローラー・エンクロージャーには、電源異常 からキャッシュを保護するバックアップ・バッテリーが備わっています。

注: DS4000 ストレージ・サブシステム DS4100、DS4300、および DS4400 の全モ デルについてのみ、コントローラーのバックアップ・バッテリー CRU の交換間隔 は、バックアップ・バッテリー CRU を取り付けた日付から 3 年になります。その 他の DS4000 ストレージ・サブシステムのキャッシュ・バッテリー・バックアップ CRU には交換期間はありません。

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアには、バッテリーの交換時期を設定でき るバッテリー存続期間クロックが備えられています。このクロックによって、バッ テリーの存続期間 (日付単位) が追跡されるため、バッテリーの交換時期が分かりま す。

### 注:

- 1. DS4100、および DS4300 または DS4300 ターボ・ディスク・システムの場合、 バッテリー CRU は各コントローラー CRU の内部にあります。
- DS4800、DS5100、および DS5300 の場合、バッテリー CRU は相互接続された バッテリー CRU の内部にあります。書き込みキャッシュは、バッテリーが少な くなったり放電した場合には使用不可になります。論理ドライブで 「write-caching without batteries (バッテリーを使用しない書き込みキャッ シュ)」と呼ばれるパラメーターを使用可能にすると、コントローラー・エンク ロージャーのバッテリーを取り外しても書き込みキャッシュは継続されます。

重要:データ保全性を最大限に確保するには、「write-caching without batteries (バッテリーを使用しない書き込みキャッシュ)」パラメーターを使用可能にしない でください。コントローラー・エンクロージャーに稼働中のバッテリーがないと、 電源異常が発生した場合にキャッシュ内のデータが失われてしまうからです。 IBM サービス部門に連絡して、できるだけ早くバッテリーを交換し、ストレージ・サブ システムが書き込みキャッシュ使用不可のままで稼働する時間を最小限に抑えるよ うにしてください。

# 永続的予約の使用

**重要:** 永続的予約オプションは、IBM 技術サポート担当員によるガイダンスがあった場合にのみ使用してください。

永続的予約オプションを使用すると、論理ドライブの予約や関連した登録を表示お よび消去することができます。永続的予約は、クラスター・サーバー・ソフトウェ アを使用して構成および管理します。永続的予約によって、他のホストが特定の論 理ドライブにアクセスできないようにすることができます。

他のタイプの予約とは異なり、永続的予約は、以下の機能を実行する場合に使用さ れます。

- 複数のホスト・ポートへのアクセスの予約、およびさまざまなレベルのアクセス 制御の提供
- ストレージ・サブシステムに登録済みのポートおよび予約の照会
- ストレージ・システムの電源遮断時における予約の永続性の提供

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアを使用すると、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで永続的予約を管理することができます。永続的予 約オプションを使用して、以下のタスクを実行できます。

- ストレージ・サブシステムのすべての論理ドライブに関する登録および予約情報の表示
- 論理ドライブの予約および登録に関する詳細情報の保存
- ストレージ・サブシステムの単一論理ドライブまたはすべての論理ドライブに対するすべての登録および予約の消去

手順について詳しくは、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウ のオンライン・ヘルプを参照してください。永続的予約は、スクリプト・エンジン およびコマンド行インターフェースを使用して管理することもできます。詳しく は、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウのオンライン・ ヘルプを参照してください。

# メディア・スキャンの使用

メディア・スキャン は、この機能が使用可能になっているストレージ・サブシステ ム内のすべての論理ドライブ上で実行されるバックグラウンド・プロセスで、ドラ イブ・メディア上でのエラー検出機能を提供します。メディア・スキャン機能で は、ディスクの生データを読み取ることにより物理ディスクに問題がないかどうか を調べます。エラーを検出した場合は、このエラーを書き込みます。メディア・ス キャンを使用可能にすると、論理ドライブの正常な読み取りおよび書き込み機能を 妨害するようなメディア・エラーがこのプロセスによって事前に検出されるという 利点があります。メディア・スキャン・プロセスでは、すべての論理ドライブ・デ ータをスキャンして、データがアクセス可能であるかどうかを検証します。

注: バックグラウンド・メディア・スキャン操作では、ホット・スペア・ドライブ または未使用の最適なハード・ディスク (定義済み論理ドライブの一部ではないド ライブ) はスキャンしません。ホット・スペア・ドライブまたは未使用の最適なハ ード・ディスクでメディア・スキャン操作を実行するには、スケジュールされてい る特定の間隔でこれらのドライブを論理ドライブに変換し、スキャンを実行した後 に、これらのドライブを再度ホット・スペア状態または未使用状態に戻す必要があ ります。

メディア・スキャンを実行するには、以下の2つの方法があります。

#### 論理ドライブの冗長検査を使用可能にしない

バックグラウンド・メディア・スキャンを使用可能にして、論理ドライブの 冗長データ検査は使用可能にしなかった場合、ストレージ・サブシステム は、冗長ブロックを含め論理ドライブ内のすべてのブロックをスキャンしま すが、冗長データが正確であるかどうかについては検査しません。

この設定は、ストレージ・マネージャーを使用して論理ドライブを作成する 場合のデフォルト設定です。

### 論理ドライブの冗長検査を使用可能にする

バックグラウンド・メディア・スキャンを使用可能にして、論理ドライブの 冗長データ検査を RAID-3、RAID-5、または RAID-6 論理ドライブに対し て使用可能にした場合、冗長データ検査では、データ・ブロックをスキャン し、冗長データを計算して、各ブロックについて読み取られた冗長情報と比 較します。次に、必要に応じて冗長エラーを修復します。RAID-1 論理ドラ イブの場合、冗長データ検査では、ミラーリングされたドライブ上のデー タ・ブロックを比較して、データの不整合があるときはこれを訂正します。

この設定を、以前の DS ストレージ・サブシステム (DS4500、DS4400、DS4300、または DS4100 など) で使用しないでくださ

い。冗長検査はストレージ・サブシステムのパフォーマンスにマイナスの影 響を与えます。

新しいストレージ・サブシステム (DS5100、DS5300、DS5020、または DS3950 など)では、この設定は性能低下を引き起こしません。

メディア・スキャンを使用可能にすると、ストレージ・サブシステム内の以下の条件を満たすすべての論理ドライブでメディア・スキャンが実行されます。

- 論理ドライブが最適の状態である。
- 変更操作が進行中ではない。
- メディア・スキャン・パラメーターが使用可能になっている。

注:メディア・エラーによる障害から論理ドライブを保護するためには、ストレージ・サブシステム全体に対して、およびストレージ・サブシステム内の各論理ドラ イブ上で、メディア・スキャンを使用可能にする必要があります。

メディア・スキャンでは、問題が発生しない限り、データ・ストライプのみを読み 取ります。ストライプ内のブロックを読み取ることができない場合、読み取りコマ ンドが特定の回数だけ再試行されます。読み取りが引き続き失敗する場合、コント ローラーは、このブロックの本来の状態を計算し、このストライプに対して書き込 みおよび検証コマンドを発行します。ディスクがこの書き込みコマンドを実行しよ うとしたときにブロックが書き込み不可能であった場合、ドライブは、データの書 き込みが可能になるまでセクターの再割り振りを行います。ドライブから書き込み の成功が報告されると、メディア・スキャンが再度読み取りを行って検査します。 ストライプには追加の問題があってはなりません。追加の問題がある場合は、書き 込みが成功するか、または連続して書き込みが失敗した結果としてドライブに障害 が発生してホット・スペア・ドライブが処理を引き継ぐまで、上記のプロセスが繰 り返されます。修復は、書き込みが成功した場合にのみ行うことができ、修復を行 うのはドライブです。コントローラーは、書き込みおよび検証コマンドを発行する だけです。したがって、データ・ストライプの読み取りが繰り返して行われ、無効 なセクターが報告されますが、コントローラーでは RAID を使用して欠落情報を計 算します。

デュアル・コントローラー・ストレージ・サブシステムには、入出力を処理する 2 つのコントローラー (コントローラー A および B) があります。作成した各論理ド ライブには、通常時にその論理ドライブの入出力を処理する優先コントローラーが あります。コントローラーに障害が発生すると、障害が発生したコントローラーが 所有していた 論理ドライブの入出力は、もう一方のコントローラーにフェイルオー バーされます。メディア・スキャン入出力は、コントローラーの障害による影響を 受けません。アクティブなコントローラーが 1 つしか残っていない場合でも、使用 可能なすべての論理ドライブでスキャンが継続されます。

メディア・スキャン・プロセスの実行中にエラーが原因でドライブに障害が発生した場合、コントローラーのオペレーティング・システムで通常の再構成タスクが開始され、メディア・スキャンは、ホット・スペア・ドライブを使用してアレイを再構成しようとします。この再構成プロセスが実行されている間は、アレイに対するメディア・スキャン・プロセスはもう行われません。

**注:** メディア・スキャン用の追加の入出力読み取りが生成されるため、以下の要因 に応じてパフォーマンスへの影響がある場合があります。

- ストレージ・サブシステムでの構成済みの記憶容量ストレージ・サブシステムでの構成済みの記憶容量が大きいほど、パフォーマンスへの影響も大きくなります。
- メディア・スキャン操作について構成済みのスキャン期間。スキャン期間が長い ほど、パフォーマンスへの影響が少なくなります。
- 冗長検査オプションの状況 (使用可能または使用不可) 冗長検査を使用可能にした 場合、パフォーマンスへの影響が大きくなります。

### メディア・スキャンにより報告されるエラー

メディア・スキャン・プロセスは、使用可能にした場合はバックグラウンドで継続 的に実行されます。ストレージ・サブシステム内のすべての論理ドライブのメディ ア・スキャンが完了するたびに、スキャンが即時に再開します。メディア・スキャ ン・プロセスでは、エラーが検出され、ストレージ・サブシステムのメジャー・イ ベント・ログ (MEL) にこれらのエラーが報告されます。次の表に、メディア・スキ ャンの実行時に検出されるエラーをリストします。

表19. メディア・スキャン中に検出されるエラー

エラー	説明	結果
未回復メディア・エラー	ドライブは、最初の試行でも後続 の試行でも、データを読み取るこ とができませんでした。	<ul> <li>冗長保護されている論理ドライ ブまたはアレイ</li> <li>(RAID-1、RAID-3、および</li> <li>RAID-5)の場合、データは再構 成されてドライブに書き込ま</li> <li>れ、検証されます。エラーはイ ベント・ログに報告されます。</li> <li>冗長保護されていない論理ドラ</li> </ul>
		イブまたはアレイ (RAID-0。低 下 RAID-1、RAID- 3、RAID-5、および RAID-6 論 理ドライブ) の場合、エラーは 訂正されませんが、イベント・ ログに報告されます。
回復済みメディア・エラー	ドライブは、最初の試行でデータ を読み取ることができませんでし たが、後続の試行ではデータの読 み取りに成功しました。 注:メディア・スキャンでは、不 良ブロックの読み取りが 3 回試 行されます。	データは、ドライブに再書き込 みされ、検証されます。エラー はイベント・ログに報告されま す。
冗長不一致	冗長エラーが検出されました。 注:このエラーが発生する可能性 があるのは、オプションの冗長チ ェック・ボックスが選択されて、 メディア・スキャン機能が使用可 能になっており、論理ドライブま たはアレイが RAID-0 ではない 場合のみです。	論理ドライブ上で検出された最 初の 10 件の冗長不一致が、イ ベント・ログに報告されます。
修正不能エラー	データの読み取りができず、デー タを再生成するためのパリティー または冗長情報が使用できませ ん。例えば、機能低下した論理ド ライブ上のデータを再構成するた めに、冗長情報を使用することが できません。	エラーはイベント・ログに報告 されます。

# メディア・スキャン設定

最大限の保護を確保し、入出力パフォーマンスへの影響を最小限に抑えるために、 ストレージ・サブシステムは、メディア・スキャンが以下のデフォルトに設定され た状態で製造メーカーから出荷されます。

 メディア・スキャン・オプションは、ストレージ・サブシステムのすべての論理 ドライブに対して使用可能になっています。したがって、論理ドライブを作成す ると、常に、メディア・スキャン・オプションが使用可能になった状態で論理ド ライブが作成されます。メディア・スキャンを使用不可にするには、それぞれの 論理ドライブごとに手動で使用不可にする必要があります。 メディア・スキャン期間は、30日に設定されています。ストレージ・サブシステム・コントローラーは、この期間内に論理ドライブのメディア・スキャンを完了する必要があります。コントローラーは、メディア・スキャン期間、およびスキャンの対象となる論理ドライブについての情報を使用して、メディア・スキャン・アクティビティーを実行する一定の間隔を決定します。メディア・スキャン期間は、ホストの入出力アクティビティーに関係なく維持されます。

30 日は、設定できる最大期間です。もっと頻繁にメディアをスキャンするには、 この値を手動で変更する必要があります。この設定は、ストレージ・サブシステ ムのすべての論理ドライブに適用されます。例えば、1 つの論理ドライブのメデ ィア・スキャン期間を 2 日に設定し、その他の論理ドライブのメディア・スキャ ン期間を 30 日に設定することはできません。

7.60.39.00 より前のコントローラー・ファームウェア・バージョンでは、デフォルトで冗長検査オプションが使用可能になっていません。7.60.39.00 より前のコントローラー・ファームウェア・バージョンの場合、このオプションは、冗長データの検査対象とする論理ドライブごとに、手動で設定する必要があります。

7.60.39.00 以降のコントローラー・ファームウェア・バージョンの場合、新たに 作成される任意の論理ドライブに対して、冗長検査オプションはデフォルト設定 として使用可能になります。7.60.39.00 以降のバージョンをインストールする前 に作成された既存の論理ドライブで冗長検査オプションを使用可能にしたい場 合、手動でそのオプションを使用可能にする必要があります。

冗長検査を使用可能にしていない場合、コントローラーは、データ・ストライプ を読み取ってすべてのデータが読み取り可能かどうかを確認します。すべてのデ ータを読み取ると、コントローラーは、そのデータを破棄して次のストライプに 移動します。読み取れないデータ・ブロックがあった場合、コントローラーは、 残りのブロックおよびパリティー・ブロックからデータを再構成し、読み取れな かったブロックに対して、書き込みおよび検証コマンドを発行します。ブロック にデータ・エラーがなかった場合、メディア・スキャンは、更新済み情報を受け 取ってブロックが修正済みであるかどうかを検証します。ブロックの再書き込み ができない場合、ドライブは、データを受け取る別のブロックを割り振ります。 データが正常に書き込まれた場合は、コントローラーは、ブロックが修正済みで あるかどうかを検証して次のストライプに移動します。

注: 冗長検査を行う場合、メディア・スキャンでは冗長検査を行わない場合と同 じプロセスが実行されますが、パリティー・ブロックの再計算と検証が追加で行 われます。パリティーにデータ・エラーがある場合、パリティーの再書き込みが 行われます。パリティー・データの再計算と比較には追加の入出力が必要となり ます。そのため、パフォーマンスに影響を与える可能性があります。

**重要:**メディア設定に加えた変更は、現行のメディア・スキャン・サイクルが完了 した後でなければ有効にはなりません。

ストレージ・サブシステム全体のメディア・スキャン設定を変更するには、以下の ステップを実行します。

1. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical(論理)」タ ブまたは「Physical (物理)」タブで、ストレージ・サブシステム項目を選択す る。
Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Change (変更)」 > 「Media Scan Settings (メディア・スキャン設定)」の順にクリックする。

論理ドライブのメディア・スキャン設定を変更するには、以下のステップを完了し ます。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical(論理)」タ ブまたは「Physical (物理)」タブで、論理ドライブ項目を選択する。
- Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Change (変更)」 > 「Media Scan Settings (メディア・スキャン設定)」の順にクリックする。

## メディア・スキャン期間

メディア・スキャンを使用可能にした場合は、期間帯を(日数で)指定します。この 期間帯は、該当のすべての論理ドライブを検査するために、ストレージ・サブシス テムがメディア・スキャン・プロセスに与える期間を示します。期間帯は、お客様 の要件に合わせて短縮することも延長することもできます。期間が短いほど、ドラ イブのスキャンが頻繁に行われるので、より堅固な状態を実現できます。ただし、 ドライブのスキャンが頻繁になるほど、パフォーマンスへの影響も大きくなりま す。

ストレージ・サブシステムにアイドル時間が生じた場合は常に、メディア・スキャ ン操作が開始または継続されます。アプリケーションで生成されたディスク入出力 処理要求を受け取ると、その処理が優先されます。したがって、メディア・スキャ ン・プロセスは、処理要求の変化に応じてスローダウンしたり、高速になったり、 場合によっては中断されたりします。ストレージ・サブシステムが大量のアプリケ ーション生成ディスク入出力を受け取った場合は、メディア・スキャンのスキャン 操作が遅れる可能性があります。ストレージ・サブシステムがメディア・スキャン を終了すべき期間帯の終わりが近づくにつれて、バックグラウンド・アプリケーシ ョンの優先順位が上がり始めます (つまり、メディア・スキャン・プロセス専用に 使用される時間が増えます)。ストレージ・サブシステムではアプリケーション生成 のディスク入出力の処理が優先されるので、これは一定レベルの優先順位までしか 上がりません。この場合、メディア・スキャン期間がその設定値より長くなる可能 性もあります。

注:メディア・スキャン期間の設定を変更した場合、現行のメディア・スキャン・ サイクルが完了するか、またはコントローラーがリセットされるまで、変更は有効 になりません。

# ストレージ・サブシステムのチューニング

このセクションの情報では、パフォーマンス・モニター・データ、およびストレー ジ・サブシステムとアプリケーションのパフォーマンスを最適化するためにストレ ージ・マネージャーで使用できるチューニング・オプションについて説明します。 リアルタイムでストレージ・サブシステムのパフォーマンスをモニターし、パフォ ーマンス・データをファイルに保存して後で分析する場合は、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのパフォーマンス・モニターを使用し ます。モニター対象の論理ドライブとコントローラー、およびポーリング間隔を指 定することができます。ストレージ・サブシステムの合計値を受け取ることもでき ます。この合計値とは、アクティブ/アクティブ接続のコントローラー・ペアの両コ ントローラーの統計を結合したデータです。

表 20. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウのパフォーマンス・モニタ ー・チューニング・オプション

データ・フィールド	説明
Total I/Os (入出力の合計)	ポーリング・セッションの開始以降にこのデバイスが実行した
	入出力の合計数
Read percentage (読み取り	このデバイスに対する読み取り操作が入出力合計に占める割
率)	合。書き込み率を計算するには、100 からこの値を引きます。
Cache-hit percentage (キャ	論理ドライブからの読み取りを必要とせず、キャッシュからの
ッシュ・ヒット率)	データを使用して処理された読み取り操作の割合。
Current KB per second (現	転送速度 は、ポーリング間隔の間に、ファイバー・チャネルの
行 KB/秒)	入出力パスを経由して 1 秒間に移動したデータ量 (KB) です
	(スループットともいいます)。
Maximum KB per second	パフォーマンス・モニターのポーリング・セッション中に達成
(最大 KB/秒)	された最大転送速度。
Current I/O per second (現	現行のポーリング間隔の間に、毎秒処理される入出力要求の平
行入出力/秒)	均数 (入出力要求速度ともいいます)。
Maximum I/O per second	ポーリング・セッション全体に渡り、1 秒間の間隔中に処理さ
(最大入出力/秒)	れる入出力要求の最大数。

# ロード・バランシングによるスループットの最大化

ロード・バランシングとは、サーバーとストレージ・サブシステム間のスループットを最大化するために読み取り要求および書き込み要求を再分配することです。ロード・バランシングは、高い作業負荷の設定など、一貫性のあるサービス・レベルが不可欠な場合に非常に重要です。マルチパス・ドライバーは、管理者の介入を必要とせずに、透過的に入出力ワークロードのバランスを取ります。マルチパス・ソフトウェアを使用しない場合、入出力要求を複数のパスに送信するサーバーは、一部のパスに重い作業負荷がかかる一方で、他のパスは効率的に使用されない状態で稼働する可能性があります。

マルチパス・ドライバーは、1 つのデバイスへの複数のパスについて、どのパスが アクティブ状態にあり、ロード・バランシングのために使用できるかを判別しま す。ロード・バランシング・ポリシーは、ラウンドロビン、最小キュー項目数、最 小パス重みの3つのアルゴリズムのいずれかを使用します。混合ホスト・インタ ーフェースが構成されている場合、ロード・バランス・ポリシーを設定するための 複数のオプションを使用して、入出力パフォーマンスを最適化することができま す。選択できるロード・バランシング・ポリシーは、オペレーティング・システム によって異なります。ロード・バランシングは、同じコントローラーへの複数のパ スに対して実行されますが、両方のコントローラー間に渡っては実行されません。

オペレーティング・システ		
4	マルチパス・ドライバー	ロード・バランシング・ポリシー
AIX	MPIO	ラウンドロビン、選択可能パス優先 順位
Red Hat Enterprise Linux 4 Update 7	RDAC	ラウンドロビン、最小キュー項目数
Solaris	MPxIO	ラウンドロビン

表21. オペレーティング・システムでサポートされるロード・バランシング・ポリシー

表 21. オペレーティング・システムでサポートされるロード・バランシング・ポリシー (続き)

オペレーティング・システ		
4	マルチパス・ドライバー	ロード・バランシング・ポリシー
SUSE Linux Enterprise 9 Service Pack 4	RDAC	ラウンドロビン、最小キュー項目数
Windows	MPIO	ラウンドロビン、最小キュー項目 数、最小パス重み

# サブセット付きラウンドロビン

サブセット付きラウンドロビン方式の入出力ロード・バランシング・ポリシーは、 論理ドライブを所有するコントローラーへの使用可能な各データ・パスに対して、 順番に、入出力要求を経路指定します。このポリシーは、論理ドライブを所有する コントローラーへのすべてのパスを入出力アクティビティーのために平等に取り扱 います。2 次コントローラーへのパスは、所有権が変更されるまで無視されます。 ラウンドロビン・ポリシーの基本的な前提は、すべてのデータ・パスが同等である ということです。混合ホストをサポートしている場合、データ・パスは異なる帯域 幅あるいは異なるデータ転送速度を持っている可能性があります。

## サブセット付き最小キュー項目数

サブセット付き最小キュー項目数ポリシーは、最小入出力数または最小要求数ポリ シーとも呼ばれます。このポリシーは、キューに入れられた未処理の入出力要求数 が最小であるデータ・パスに、次の入出力要求を経路指定します。このポリシーの 場合、入出力要求は、単にキューの中にあるコマンドだけです。コマンドのタイプ やコマンドに関連付けられたブロックの数は考慮されません。サブセット付き最小 キュー項目数ポリシーは、大規模なブロック要求と小規模なブロック要求を同等に 扱います。選択されるデータ・パスは、論理ドライブを所有するコントローラーの パス・グループ内のパスの1 つです。

## サブセット付き最小パス重み

サブセット付き最小パス重みポリシーは、1 つの論理ドライブへの各データ・パス に重み係数を割り当てます。入出力要求は、論理ドライブを所有するコントローラ ーへの最低の重み値をもつパスに経路指定されます。その論理ドライブへの複数の データ・パスが同じ重み値をもつ場合、同じ重み値をもつパス間での入出力要求の 経路指定には、サブセット付きラウンドロビン方式のパス選択ポリシーが使用され ます。

# ファイバー・チャネルの入出力負荷の平衡化

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Total I/O (入出力の 合計)」データ・フィールドは、特定のコントローラーおよび特定の論理ドライブに 対するファイバー・チャネルの入出力アクティビティーをモニターするために使用 します。 このフィールドは、入出力ホット・スポットが発生する可能性を識別する のに役立ちます。

個々の論理ドライブに対するファイバー・チャネルの入出力パターンを識別し、ア プリケーションに基づいてそれらを期待値と比較することができます。コントロー ラーへの入出力アクティビティーが予想より多い場合は、「Array (アレイ)」 > 「Change Ownership (所有権の変更)」をクリックして、ストレージ・サブシステム内の他のコントローラーにアレイを移動します。

入出力負荷は絶えず変動するので、ファイバー・チャネルの入出力負荷をコントロ ーラーおよび論理ドライブ全体にわたって平衡化するのは困難です。ポーリング・ セッション中にアクセスされる論理ドライブおよびデータは、その期間の間にアク ティブになっているアプリケーションおよびユーザーに応じて異なります。さまざ まな時間枠でパフォーマンスをモニターし、定期的にデータを収集して、パフォー マンスの傾向を判別することが重要です。パフォーマンス・モニターを使用する と、データをコンマ区切りのテキスト・ファイルに保存し、それをスプレッドシー トにインポートして、さらに詳しい分析を行うことができます。

ストレージ・サブシステム全体にわたる作業負荷 (ファイバー・チャネルの入出力 統計の合計) が時間とともに増え続けるのに対し、アプリケーションのパフォーマ ンスが低下している場合は、ストレージ・サブシステムをエンタープライズに追加 することが必要な場合があります。

## 入出力転送速度の最適化

コントローラーの転送速度は、アプリケーションの入出力サイズおよび入出力要求 速度によって決まります。アプリケーションの入出力要求のサイズが小さい場合、 転送速度は低下しますが、入出力要求速度が高速になり、応答時間が短くなりま す。アプリケーションの入出力要求サイズが大きくなると、より高いスループット 率が可能になります。アプリケーションの入出力パターンを理解しておくと、特定 のストレージ・サブシステムで可能な最大入出力転送速度を最適化するのに役立ち ます。

入出力転送速度を向上させる方法の1 つは、入出力要求速度を改善することです。 ホスト・コンピューターのオペレーティング・システムのユーティリティーを使用 して、入出力サイズに関するデータを収集し、可能な最大転送速度を理解します。 次に、ストレージ・マネージャーで使用可能なチューニング・オプションを使用し て、到達可能な最大転送速度になるように入出力要求速度を最適化します。

# 入出力要求速度の最適化

入出力要求速度は、以下の要因により影響を受けます。

- 入出力アクセス・パターン (ランダムまたは順次) および入出力サイズ
- 書き込みキャッシュの状況 (使用可能または使用不可)
- キャッシュ・ヒット率
- ・ RAID レベル
- 論理ドライブ変更優先順位
- セグメント・サイズ
- アレイまたはストレージ・サブシステム内の論理ドライブの数
- ファイルのフラグメント化

**注:** フラグメント化は、入出力アクセス・パターンが順次の場合は論理ドライブ に影響しますが、入出力アクセス・パターンがランダムの場合は影響しません。

### 入出力アクセス・パターンおよび入出力サイズの決定

入出力アクセスが順次特性を持っているかどうかを判断するには、「Logical Drive (論理ドライブ)」>「Properties (プロパティー)」をクリックして、キャッシュ先 読み乗数を控えめに (例えば 4 に) 設定します。次に、論理ドライブのキャッシ ュ・ヒット率を調べて、それが改善されたかどうかを確認します。改善が見られた 場合は、その入出力パターンは順次パターンです。論理ドライブの標準的な入出力 サイズを決定するには、ホスト・コンピューターのオペレーティング・システムの ユーティリティーを使用します。

### 書き込みキャッシュの使用可能化

書き込みキャッシュを使用可能にすると、入出力アクセス・パターンが順次の場合 は特に、入出力書き込み速度が高速になります。入出力速度を最大にし、アプリケ ーションの応答時間を短くするために、入出力アクセス・パターンに関係なく、必 ず書き込みキャッシュを使用可能にしてください。

#### キャッシュ・ヒット率の最適化

最適なアプリケーション・パフォーマンスを得るには、キャッシュ・ヒット率が高 い方が望ましく、これとファイバー・チャネルの入出力要求速度との間には正の相 関関係があります。

すべての論理ドライブのキャッシュ・ヒット率が低いか、または下がる傾向を示しており、コントローラーに現在取り付けているキャッシュ・メモリーの量が最大量より少ない場合は、メモリーの増設が必要になる可能性があります。

個々の論理ドライブのキャッシュ・ヒット率が低い場合、その論理ドライブのキャ ッシュ先読みを使用可能にすることができます。キャッシュ先読みにより、順次入 出力ワークロードのキャッシュ・ヒット率が向上する可能性があります。キャッシ ュ先読みを使用可能にすると、キャッシュが(通常はドライブ上の隣接するデー タ・ブロックから)取り出すデータ量が増加します。この機能により、要求された データのみでなく、データに対する後続の要求もキャッシュからの入出力で処理で きる確率が高くなり、したがって論理ドライブにアクセスする必要性が減少しま す。

キャッシュ先読み乗数の値は、どれだけの追加データ・ブロックをキャッシュに読み込むかを決定するために使用される乗数です。キャッシュ先読み乗数に大きい値 を選択するほど、キャッシュ・ヒット率が向上します。

ファイバー・チャネルの入出力へのアクセス・パターンが順次特性であることが判別できた場合は、キャッシュ先読み乗数を高めに(例えば 8 に)設定してください。次に、論理ドライブのキャッシュ・ヒット率を調べて、その値が改善されているかどうかを見ます。最適な乗数に到達するまで、論理ドライブのキャッシュ先読みをカスタマイズしてください(入出力パターンがランダムの場合は、最適な乗数は0です)。

### 適切な RAID レベルの選択

アプリケーションの動作を判別するには、論理ドライブの読み取り率を使用しま す。読み取り率が高いアプリケーションは、RAID-5 の論理ドライブを使用すると優 れたパフォーマンスを示します。これは、RAID-5 構成の読み取りパフォーマンスが きわめて優れているためです。 注: これは従来のアレイにのみ適用できます。ディスク・プールは常に RAID 6 お よび 8D+P+Q で作成されます。

読み取り率が低い (書き込みの比重が高い) アプリケーションの場合は、RAID-5 論 理ドライブではパフォーマンスがよくありません。これは、コントローラーが、デ ータおよび冗長データを RAID-5 論理ドライブ内のドライブに書き込むからです。 書き込みアクティビティーと比較して読み取りアクティビティーの割合が低い場合 には、論理ドライブの RAID レベルを RAID-5 から RAID-1 に変更すると、高速 のパフォーマンスが得られます。

### 最適な論理ドライブ変更優先順位の設定の選択

変更優先順位は、論理ドライブの変更操作およびシステム・パフォーマンスのそれ ぞれに対して、どれだけの処理時間を割り振るかを定義するものです。優先順位が 高いほど、論理ドライブの変更操作の完了は速くなりますが、システム入出力のア クセス・パターンへのサービス速度は低下します。

論理ドライブの変更操作には、再構成、コピーバック、初期化、メディア・スキャン、デフラグ、RAID レベルの変更、およびセグメント・サイズの変更があります。変更優先順位は、「Logical Drive - Properties (論理ドライブ - プロパティー)」ウィンドウのスライダー・バーを使用して、論理ドライブごとに設定します。再構成速度のスライダー・バーには、「Low (低)」から「Highest (最高)」までの範囲の5つの相対設定値があります。各設定値の実際の速度は、コントローラーによって決まります。ファイバー・チャネルの入出力要求速度を最大にするには、設定値として「Low (低)」を選択します。コントローラーは、アイドル状態になっている(どの入出力要求速度にもサービスを提供していない)場合は、個々の論理ドライブの速度設定を無視して論理ドライブの変更操作を可能な限り高速に処理します。

## アレイの最適なセグメント・サイズの選択

セグメントは、コントローラーがデータを次のドライブに書き込む前に、単一の論 理ドライブに書き込むデータ量 (KB) です。データ・ブロックは 512 バイトのデー タで、ストレージの最小単位です。セグメントのサイズにより、それに含まれるデ ータ・ブロック数が決まります。例えば、8 KB のセグメントは 16 個のデータ・ ブロックを保持でき、64 KB のセグメントは 128 個のデータ・ブロックを保持で きます。

注: ディスク・プールの場合、セグメント・サイズは常に 128 KB です。DS スト レージ・マネージャーのセグメント・サイズは、KB で表されます。

論理ドライブを作成する場合は、予想される論理ドライブの使用状況に対して、デフォルトのセグメント・サイズを選択するのもよい方法です。デフォルトのセグメント・サイズを変更するには、「Logical Drive (論理ドライブ)」 > 「Change Segment Size (セグメント・サイズの変更)」をクリックします。

入出力サイズがセグメント・サイズよりも大きい場合は、セグメント・サイズを増 やして、入出力要求を満たすのに必要なドライブ数が最小になるようにしてくださ い。この手法は、入出力アクセス・パターンがランダムの場合はさらに役立ちま す。1 つの要求に対して 1 つの論理ドライブを使用すれば、その他の論理ドライブ が解放され、その他の要求に同時にサービスを提供するために使用可能になりま す。 入出力が大きい単一ユーザー環境 (マルチメディア・アプリケーションなど) で論理 ドライブを使用する場合は、単一のアレイ・データ・ストライプ (入出力要求に使 用されるアレイ内の論理ドライブ数をセグメント・サイズに掛けた値) を使用して 単一の入出力要求に対してサービスを提供すると、ストレージのパフォーマンスが 最適になります。この場合、同一要求に対して複数の論理ドライブが使用されます が、各論理ドライブへのアクセスは一度だけです。

# ファイルのデフラグによるディスク・アクセスの最小化

ドライブにアクセスしてファイルの読み取りやファイルへの書き込みを行うたび に、読み取り/書き込みヘッドが移動します。論理ドライブ上のファイルがデフラグ されているか検査してください。ファイルがデフラグされていると、ファイルを構 成しているデータ・ブロックが互いに隣接しており、ファイル検索時に読み取り/書 き込みヘッドの余分な移動がなくなります。ファイルがフラグメント化されている と、順次入出力アクセス・パターンの論理ドライブの場合、パフォーマンスが低下 します。

# ストレージ・マネージャーのコマンド行インターフェースおよびスクリプ ト・エディターの使用

このセクションでは、ストレージ・マネージャーのコマンド行インターフェースおよびスクリプト・エディターについて説明します。

# ストレージ・マネージャーのコマンド行インターフェース

重要: コマンド行インターフェース (CLI) には、誤ってストレージ・サブシステム に望ましくない変更を加えることを防止するためのメカニズムはありません。スク リプト・コマンドは、正しく使用されない場合、構成を損傷してデータ・アクセス の損失を引き起こす可能性があります。ストレージ構成またはデータに対する損傷 の影響を回避するために、ストレージ・サブシステム構成の管理にはストレージ・ マネージャー・クライアントのグラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) を使用してください。

コマンド行インターフェースは、スクリプト・コマンドを使用してストレージ・サ ブシステムを構成およびモニターすることができるソフトウェア・ツールです。 CLI を使用すると、Windows コマンド・プロンプト、Linux オペレーティング・シ ステム・コンソール、または Solaris オペレーティング・システム・コンソールなど のオペレーティング・システム・プロンプトからコマンドを実行することができま す。IBM DS ストレージ・マネージャー・クライアントの「Enterprise (エンタープ ライズ)」ウィンドウから呼び出されるスクリプト・ウィンドウまたは SMcli プログ ラムを使用するコマンド行インターフェースのいずれかからスクリプト・コマンド を実行するには、IBM DS ストレージ・マネージャー・クライアントをインストー ルする必要があります。スクリプト・コマンド・エンジンは、IBM DS ストレー ジ・マネージャー・クライアントのインストールの一部として自動的にインストー ルされます。

各コマンドは、ストレージ・サブシステムを管理するための特定のアクションを実 行するか、ストレージ・サブシステムの状況に関する情報を返します。個別のコマ ンドを入力するか、複数回にわたって操作を実行する必要がある場合はスクリプ ト・ファイルを実行することができます。例えば、同じ構成を複数のストレージ・ サブシステムにインストールしたい場合にスクリプト・ファイルを実行できます。 CLI では、ディスクからスクリプト・ファイルをロードして、スクリプト・ファイ ルを実行できます。CLI は、複数のネットワーク・ストレージ・サブシステム上で ストレージ管理コマンドを実行するための手段を提供します。 CLI は、インストー ル場所と開発環境の両方で使用できます。

ストレージ・マネージャー CLI についての詳細は、「*IBM System Storage DS3000*, *DS4000*, *and DS5000 コマンド行インタ*ーフェースおよびスクリプト・コマンドのプログラミング・ガイド」を参照してください。

# スクリプト・エディターの使用

グラフィカル・ユーザー・インターフェースを使用してストレージ・サブシステム 管理機能を実行する代わりに、スクリプト化された管理コマンドを実行するための 「Script Editor (スクリプト・エディター)」ウィンドウを使用することができます。 コントローラー・ファームウェア・バージョンが 5.4x.xx.xx 以前の場合、グラフィ カル・ユーザー・インターフェースのいくつかの管理機能をスクリプト・コマンド で使用することができません。ストレージ・マネージャー 10.xx は、コントローラ ー・ファームウェア・バージョン 07.xx.xx.xx 以降と組み合わせて使用した場合に、 SMcli コマンドによりすべての管理機能に対する完全サポートを提供します。

🌐 Tests - F600B4 - Script Editor - CreateLUN.txt	
<u>File Edit T</u> ools <u>H</u> elp	
create logicalDrive driveCount=4 userLabel="2882_1_R51" RAIDLevel=5 capacity=4GB owner=a; create logicalDrive array=1 userLabel="2882_1_R52" RAIDLevel=5 capacity= owner=b;	4GB
<pre>create hostGroup userLabel="MPROGrp"; create host userLabel="MPRO" hostGroup="MPROGrp"; create hostport UserLabel="MPRO1" host="MPRO" identifier="210000e08b04e23d" hostType=5; create hostport UserLabel="MPRO2" host="MPRO" identifier="210000e08b012a63" hostType=5;</pre>	
Performing syntax check Syntax check complete.	

ds50\_001138

図 12. 「Script Editor (スクリプト・エディター)」ウィンドウ

重要:スクリプト・エディターでは、破壊的な操作(アレイの削除やストレージ・サ ブシステム構成のリセットのコマンドなど)の場合にも、確認のプロンプトは表示 されません。したがって、コマンドを実行する場合には十分に注意してください。 すべてのスクリプト・コマンドがすべてのバージョンのコントローラー・ファーム ウェアで実装されているわけではありません。ファームウェア・バージョンが古い ほど、使用可能なスクリプト・コマンドのセットは小さくなります。スクリプト・ コマンドおよびファームウェア・バージョンについて詳しくは、ストレージ・マネ ージャーの「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウを参照し てください。

使用可能なコマンドとその構文のリストについては、オンラインの「Command Reference (コマンド解説)」ヘルプを参照してください。

「Script Editor (スクリプト・エディター)」を開くには、以下の手順を実行します。

- 1. 「**Device** (デバイス)」タブのツリー・ビューまたはテーブル・ビューでストレージ・サブシステムを選択します。
- 2. 「Tools (ツール)」 > 「Execucript (スクリプトの実行)」をクリックします。
- スクリプト・エディターが開きます。「Script (スクリプト)」ビューおよび 「Output (出力)」ビューがウィンドウに表示されています。スプリッター・バー によって、ウィンドウが「Script (スクリプト)」ビューと「Output (出力)」ビュ ーに分割されています。ビューのサイズを変更する場合は、スプリッター・バー をドラッグします。

「Script (スクリプト)」ビューで、スクリプト・コマンドを入力および編集すること ができます。「Output (出力)」ビューには、操作の結果が表示されます。「Script (スクリプト)」ビューは、以下の編集キー・ストロークをサポートしています。

#### Ctrl+A

ウィンドウ内のすべてを選択します。

#### Ctrl+C

ウィンドウ内でマークされているテキストを Windows のクリップボード・ バッファーにコピーします。

#### Ctrl+V

Windows のクリップボード・バッファーからウィンドウにテキストを貼り 付けます。

#### Ctrl+X

ウィンドウ内でマークされているテキストを削除(切り取り)します。

#### Ctrl+Home

カーソルをスクリプト・ウィンドウの先頭に移動します。

#### Ctrl+End

カーソルをスクリプト・ウィンドウの最後に移動します。

スクリプト・エディターを使用する際の一般ガイドラインを、以下のリストに示し ます。

- すべてのステートメントは、セミコロン (;) で終わらせる必要があります。
- 各コマンドおよびそれに関連する1次および2次パラメーターは、スペースで 区切る必要があります。
- スクリプト・エディターでは、大/小文字の区別はありません。
- 個々の新しいステートメントは、別の行から書き始める必要があります。

スクリプトにはコメントを追加できます。コメントがあれば、自分自身や後で使用する他のユーザーがコマンド・ステートメントの目的を理解しやすくなります。

スクリプト・エディターは、以下の2つのコメント書式をサポートしています。

• 2 つのスラッシュ (II) の後ろから行末文字までの間に含まれるテキスト

例えば、以下のとおりです。

//The following command assigns hot spare drives.
set drives [1,2 1,3] hotspare=true;

コメント「//The following command assigns hot spare drives.」は、説明のために組み込まれるだけで、スクリプト・エディターでは処理されません。

**重要:** // で始まるコメントは行末文字で終了する必要があります。行末文字を挿 入するには、Enter キーを押します。コメントの処理後にスクリプト・エンジンが スクリプト内に行末文字を検出できなかった場合は、エラー・メッセージが表示 され、そのスクリプトは異常終了します。

文字 /\* と \*/ の間に含まれたテキスト

例えば、以下のとおりです。

/\* The following command assigns hot spare drives.\*/
set drives [1,2 1,3] hotspare=true;

コメント「 /\*The following command assigns hot spare drives.\*/」は、説明 のために組み込まれるだけで、スクリプト・エディターでは処理されません。

重要: コメントは、/\* で始まり \*/ で終わる必要があります。スクリプト・エン ジンがコメントの開始表記および終了表記の両方を検出できなかった場合は、エ ラー・メッセージが表示され、そのスクリプトは異常終了します。

# 第5章 ホストの構成

ストレージ・サブシステムを構成した後、この章の情報を使用して、すべてのホス トをストレージ・サブシステムに接続できるようにします。この章は、以下のセク ションで構成されています。

- ・『SAN ブートを使用したホスト・オペレーティング・システムのブート』
- 149ページの『論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的 に管理するためのマルチパス・ドライバーの使用』
- 200ページの『デバイスの識別』
- 203 ページの『デバイスの構成』

# SAN ブートを使用したホスト・オペレーティング・システムのブート

SAN ブートは、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) デバイスからホスト・ オペレーティング・システムをブートする機能です。この場合、デバイスは DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムからの LUN です。 SAN ブー トは、リモート・ブート とも呼ばれます。この場合、ブート LUN はサーバー・エ ンクロージャー内部ではなくストレージ・サブシステム内にあり、サーバーは SAN のストレージ・サブシステムに接続されます。接続は、直接接続、または SAN フ ァブリック - SAS、FC、または iSCSI を介します。

SAN ブートを使用すると、以下の利点があります。

- サーバー統合
  - 各サーバーは、SAN 上のオペレーティング・システムのイメージからブー トできます。
- サーバー障害からのリカバリーの簡素化

オペレーティング・システムの再インストールは不要です。

#### 迅速な災害復旧

ストレージ・サブシステムをリモート・リカバリー・サイトで複製できま す。

SAN ブートには以下の条件が必要です。

- SAN 構成、ブート・デバイスのゾーニング、マルチパス構成(該当する場合)
- ブート LUN への単一のアクティブ・パス。インストール・プロセスの実行時 に、マルチパス・ドライバーをインストールして使用可能にする前に、ブート LUN へのパスを 1 つだけ使用可能にする必要があります。
- HBA BIOS。選択可能ブート (すなわち、ブート BIOS) を使用可能にする必要が あります。

ストレージ・サブシステムを SAN ブート用に構成するには、以下のガイドライン を使用してください。

1. SAN ファブリックの構成:

- a. SAN ゾーニングを作成し、ファブリックの物理構成上の論理グループ内へフ ァイバー・チャネル・デバイスを配置します。SAN 内の各デバイスは複数の ゾーンに配置されることになります。
- b. サーバーの HBA ポートから、1 つを除き、ブート LUN へのパスをすべて 除去します。これを行うには、その他の物理パスのスイッチでポートを使用 不可に設定します。
- 2. ストレージ・サブシステムを構成します。
  - a. LUN を作成します。
  - b. LUN をホストに LUN 0 としてマップします。

注: HBA WWNN を知っている必要があります。これは、HBA ラベルに記載されています。

- 3. SAN からのブートのために HBA を構成します。
  - a. ホスト用に構成された HBA デバイスでブート BIOS が使用可能になってい ることを検証します。
  - b. ホストの始動中に、HBA デバイスのブート BIOS を開始します。
  - c. SAN ブートに使用する HBA を選択して、ブート LUN が優先ブート・デバ イスとして指定されるように BIOS を構成します。ストレージ・サブシステ ムが HBA WWPN をディスカバーした後、ホスト・マッピング手順を使用し て、それらをブート LUN への HBA として構成する必要があります。

注:

- HBA がストレージ・サブシステムにログインしている必要があります。
   その時点でまだ使用可能な LUN がない場合でも、BIOS を使用してその ストレージ・サブシステムをディスカバーすることができます。
- 2) 詳細については、ご使用の HBA に付属の資料を参照してください。
- d. 変更内容を保存して、BIOS を終了し、サーバーを再始動します。これで BIOS を使用して、新たに構成された LUN を見つけることができます。
- 4. インストール・メディアからのブートによるインストールを開始します。
  - a. インストール時に、オペレーティング・システム・メディアは、どのドライ ブ (または LUN) でインストールを実行するか尋ねます。ご使用のストレー ジ・サブシステム・デバイスに該当するドライブを選択してください。

注: サード・パーティー・デバイス・ドライバーのインストール中にプロンプトが出された場合、別の形式のメディア上の使用可能な HBA ドライバーを 選択します。

b. ディスク区画化のデフォルト・オプションを選択します。

注: 選択した LUN がオペレーティング・システム用として十分な大きさで あることを確認してください。Linux、および他のほとんどのオペレーティン グ・システムでは、ブート・デバイス用に 20 GB あれば十分です。スワッ プ区画の場合、サイズは少なくともご使用のサーバーの物理メモリー・サイ ズ以上になるようにしてください。

5. インストールを完了して、SAN ブート手順を終了します。

- a. 再びサーバーを再始動して、ブート・オプション・メニューを開きます。セ ットアップしたブート・デバイスは既に使用できるように準備されていま す。
- b. ハード・ディスク/SAN からブートするオプションを選択して、インストール が完了した SAN ディスク・デバイスに関連した HBA を選択します。イン ストール・ブート・デバイスは、選択した HBA 上でディスカバーされたブ ート可能デバイスにリストされます。
- c. 適切なデバイスを選択してブートします。
- d. インストール済みブート・デバイスをシステムのデフォルト・ブート・デバ イスとして設定します。

注: このステップは必須ではありません。ただし、この手順が完了した後で 無人リブートを使用可能にするには、インストール済みブート・デバイスが デフォルトのブート・デバイスでなければなりません。

- e. Linux の場合のみ Linux でインストールを完了するには、以下の手順を実 行します。
  - /var/mpp/devicemappingの永続バインディングが最新であることを確認 する。/var/mpp/devicemappingファイルは、RDAC にどのストレー ジ・サブシステムを最初に構成するかを伝えます。サーバーにストレー ジ・サブシステムを追加する場合は、ブート/ルート・ボリュームを備え たストレージ・サブシステムが常にデバイス・マッピング・ファイルの最 初になるようにします。このファイルを更新するには、次のコマンドを実 行してください。

# mppUpdate

 # mppUpdate コマンドの実行後、次のコマンドを使用して /var/mpp/devicemapping ファイルを戻す。

# cat /var/mpp/devicemapping 0:<DS4x00 SAN Boot Device>

ブート/ルート・ボリュームのストレージ・サブシステムはエントリー 0 になければなりません。ブート/ルート・ボリュームがエントリー 0 にな い場合は、ファイルを編集してストレージ・サブシステム・エントリーを 再配列し、ブート/ルート・ボリュームがエントリー 0 になるようにしま す。

3) # mppUpdate コマンドを実行する。これでインストールは完了です。

これでストレージ・サブシステムとサーバー間にパスを追加することができます。 ストレージ・サブシステムの管理にサーバーを使用する予定の場合は、ここでその サーバーにストレージ・マネージャーをインストールできます。

マルチパス・ドライバーの使用について詳しくは、149ページの『論理ドライブの フェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理するためのマルチパス・ド ライバーの使用』 を参照してください。

# マルチパス・ドライバーの概要

フェイルオーバー・フィーチャーの主要な機能の1 つは、パス管理を提供することです。サーバーからコントローラーへのパスが複数ある場合、一部のマルチパス・ドライバーでは、パス間で I/O (入出力) を分散させることもできます。このサポートについては、マルチパス・フェイルオーバー・ドライバーに付属の資料で確認してください。

注:以下の図に示されたホストとストレージ・サブシステムの間の接続は、マルチ パス・ドライバーの概念を説明するためのものです。これらは推奨ではありませ ん。

図 13 と 139 ページの図 14 は、サーバーからコントローラー環境への最適の単一パ スと 2 つのパスについて、入出力がどのように流れるかを示しています。



図13. 最適の単一パスの入出力フロー



図 14. 最適の 2 つのパスの入出力フロー

また、図 14 は、マルチパス・ドライバーがサポートしている場合、論理ドライブへの入出力をすべての使用可能なパスを介してラウンドロビン方式で経路指定できる ことも示しています。

## フェイルオーバー

マルチパス・ドライバーは、ストレージ・サブシステムへのデータ・パスが正常に 動作していない場合、あるいは複数のリンク・エラーが発生した場合に備えて、ス トレージ・サブシステムへのデータ・パスをモニターします。マルチパス・ドライ バーは、これらの状態のいずれかを検出すると、パス・テーブルをチェックして、 冗長パスおよび冗長コントローラーの有無を確認します。同じコントローラーへの 代替パスが使用可能な場合、フェイルオーバー・ドライバーはパス・フェイルオー バーを実行します。140ページの図15は、マルチパス・ドライバーがコントローラ ーへの2つのパスのうちの1つだけを使用することを示しています。もう一方の パスには障害が起きているためです。1つのコントローラーへのすべてのパスに障 害が起きている場合、マルチパス・ドライバーは、141ページの図16と142ページ の図17に示されているように、コントローラー・フェイルオーバーを実行します。 この例では、コントローラー A に障害が起きると、マルチパス・ドライバーは論理 ドライブの所有権をコントローラー A からコントローラー B に移動します。その 後、コントローラー B はその論理ドライブへのすべての入出力を受け取って処理し



図 15. 一方のパスに障害が起きた場合、もう一方のパスを使用。



図16. 単一パス環境での入出力のフェイルオーバー

.



図 17. マルチパス環境での入出力のフェイルオーバー

コントローラー・ファームウェアおよびマルチパス・ドライバー・コードに応じ て、マルチパス・ドライバーは、コントローラー・フェイルオーバーに対して異な るアクションを実行します。実行されるアクションは、使用可能なフェイルオーバ ー・モードによって決まります。フェイルオーバー・モードは、147ページの表 22 に示されているように、該当するホストを選択することによって設定されます。コ ントローラー・ファームウェアのバージョンに応じて、以下の3つのコントローラ ー・フェイルオーバー・モードがあります。

- Automatic Volume Transfer (AVT/ADT) フェイルオーバー・モード ホスト・タ イプが AVT/ADT フェイルオーバー・モードを使用できるように設定されてい る場合、マルチパス・ドライバーは存続しているコントローラーに入出力を転送 します。存続しているコントローラーが論理ドライブの所有権を取得し、入出力 を処理するように設定できます。所有権は、障害のあるコントローラーが稼働中 かどうかにかかわらず設定できます。これは、コントローラーへのすべてのパス に障害が起こっているか、またはコントローラー自体に障害が起こっている場合 に類似しています。コントローラー・ファームウェア・バージョンが 7.77.xx.xx 以前で、このフェイルオーバー・モードがサポートされます。
- RDAC フェイルオーバー・モード ホスト・タイプが disable AVT/ADT または non-ALUA に設定されている場合、マルチパス・ドライバーは、存続しているコ ントローラーに対してモード・ページ 2C を発行して、存続しているコントロー ラーに論理ドライブの所有権を移動します。これにより、存続しているコントロ

ーラーは論理ドライブの所有権を取得し、それ自体の上で入出力を処理します。 他方のコントローラーが稼働中であるかどうか(そのコントローラーへのすべて のパスに障害が発生した場合のように)、あるいはコントローラー自体が故障し ているのかどうかに関係なく、存続しているコントローラーは論理ドライブの所 有権を取得します。このフェイルオーバー・モードは、コントローラー・ファー ムウェアのすべてのバージョンでサポートされます。

3. Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) モード - コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.83.xx.xx 以降を使用し、ホスト・タイプが「enable ALUA (ALUA 使用可能)」に設定されている場合、マルチパス・ドライバーは、存続しているコントローラーに入出力を転送するだけです。コントローラーへのパスに障害が起きたがコントローラー自体はまだ最適状態である場合のように、「FAILED (障害)」コントローラーが稼働中である場合、存続しているコントローラーは、論理ドライブの所有権を取得して自身で入出力を処理する代わりに、処理のために入出力を「FAILED (障害)」コントローラーにシップします。この状態が 5 分を超えて続く場合、存続しているコントローラーは、処理のために 他方のコントローラーに入出力をシップするのを停止し、論理ドライブの所有権を取得して、論理ドライブへの入出力の処理を引き受けます。

ALUA の利点には、以下のものがあります。

- 「SAN からのブート」サーバーは、ブート中に障害が起こりません。これ は、ブート LUN は、サーバーのブート・プロセス中にサーバーが最初にスキ ャンするパスに存在しないか、そのパスにあるコントローラーによって所有さ れていないためです。「SAN からのブート」サーバーは、そのオペレーティ ング・システム・ディスクが、サーバー・シャーシ内部にあるのではなく、ス トレージ・サブシステムのいずれかの論理ドライブ内にあるサーバーです。
- 偶発的に短時間 (<5 分)のパス中断がある場合に、不必要な論理ドライブの フェイルオーバー/フェイルバックを除去します。
- ・論理ドライブがクラスター環境内のサーバーにマップされている特定条件下での「LUN ピンポン」を防止します。
- デュアル・コントローラー構成で、論理ドライブがアクティブ・アクティブとして動作します。どちらのコントローラーが論理ドライブを所有しているかに関係なく、処理のために入出力を両方のコントローラーに送信できます。
   RDAC または AVT/ADT フェイルオーバー・モードでは、論理ドライブを所有しているコントローラーのみが、その論理ドライブへの入出力を処理できます。これは、デュアル・コントローラー構成のアクティブ・パッシブ操作モードとも呼ばれます。



図 18. AVT/ADT および RDAC フェイルオーバー・モードでコントローラーへのすべてのパスに障害

図 18は、コントローラーへのすべてのパスに障害が起きたが、コントローラー自体 は AVT/ADT および RDAC のフェイルオーバー・モードで最適状態にある場合の フェイルオーバーを示しています。このフェイルオーバー・シナリオでは、コント ローラー A は稼働中で最適状態にあり、障害の原因はホストからコントローラー A へのパス障害にのみにある場合でも、論理ドライブの所有権はコントローラー B に移転され、コントローラー B が論理ドライブへのすべての入出力を処理します。 145 ページの図 19 と 146 ページの図 20 は、コントローラーへのすべてのパスに障 害があるが、コントローラー自体は ALUA フェイルオーバー・モードで最適状態に ある場合のフェイルオーバーを示しています。



図 19. ALUA フェイルオーバー・モードでコントローラーへのすべてのパスに障害。フェイルオーバーの最初の 5 分間。

フェイルオーバーの最初の 5 分間は、図 19 に示されているように、論理ドライブ への入出力は、処理のためにコントローラー A に内部でシップされます。コントロ ーラー A はまだ論理ドライブの所有者です。5 分後に、コントローラー A へのパ スにまだ障害がある場合は、146ページの図 20 に示されているように、コントロー ラー B が所有権を取得し、論理ドライブへの入出力の処理を引き受けます。



図 20. ALUA モードでコントローラーへのすべてのパスに障害。障害が起きてから 5 分後

上記のフェイルオーバー・モード 1 と 2 で動作している場合、ストレージ・サブ システム内のデュアル・コントローラーは、マップされた LUN の観点からアクテ ィブ・パッシブの組み合わせで動作します。これは、マップされた LUN を所有す るコントローラーにのみ、処理のために入出力を送信できることを意味していま す。他方のコントローラーは、LUN を所有するコントローラーに障害が起きるか、 LUN を所有するコントローラーへのすべてのパスに障害が起きるまで、待機モード になります。マップされた LUN を所有していないコントローラーに入出力が送信 されると、LUN はそのコントローラーにフェイルオーバーするか (AVT/ADT モー ド)、コントローラーによって失敗させられるか (RDAC モード) のいずれかになり ます。ALUA フェイルオーバー・モードでは、デュアル・コントローラーは、マッ プされた LUN の観点からアクティブ・アクティブの組み合わせとして動作するよ うになりました。入出力は、所有するコントローラーだけでなく、処理のために両 方のコントローラーに送信することができます。LUN を所有していないコントロー ラーは、LUN を所有するコントローラーに障害が起きるまでスタンバイ/パッシ ブ・モードで動作する必要はありません。入出力は、処理のために、LUN を所有す るコントローラーに内部で自動的に経路指定されます。また、LUN の所有権の変更 は、ALUA モードでの 5 分間内に一方のコントローラーが LUN への入出力の 75% を超える量を処理している場合にのみ実行されます。

コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.77.xx.xx 以前では、AVT/ADT お よび RDAC のフェイルオーバー・モードをサポートしています。コントローラー・ ファームウェア・バージョン 7.83.xx.xx 以降は、RDAC および ALUA のフェイル オーバー・モードのみをサポートします。コントローラー・ファームウェア・バー ジョン 7.83.xx.xx 以降では、AVT/ADT モードはサポートされません。AVT/ADT または ALUA を使用可能にするために、ホスト・タイプ領域内の同じコントローラ ー NVSRAM ビットが使用されることに注意してください。コントローラー・ファ ームウェアのバージョンに応じて、このビットは AVT/ADT または ALUA のいず れかのフェイルオーバー・モードを使用可能にします。どのフェイルオーバー・モ ードを使用可能にするかは、該当するホスト・タイプがサーバー・ホスト区画で選 択されている必要があります。次の表は、各種 OS のホスト・タイプと、そのホス ト・タイプに対して使用可能にされているフェイルオーバー・モードをリストして います。

表 22. 各オペレーティング・システムのフェイルオーバー・モード

ホス					
ト・イ					
ンデッ	ホスト・タイプ (フ	ホスト・タイプ (ショー			
クス	ルネーム)	ト・ネーム)」	ADT/AVT 2	RDAC	ALUA 2
0	デフォルト	Base	なし	はい	なし
1	MacOS	MacOS	なし	はい	なし
2	Windows Server 2003/Server 2008 Non-Clustered <windows></windows>	W2KNETNCL/Windows	なし	はい	なし
3	Windows Server 2003/Server 2008 Non-Clustered <windows></windows>	W2KNETNCL/Windows Clustered	なし	はい	なし
4	AIX with Veritas DMP	AIXAVT	はい	なし	なし
5	Linux/ Linux with Veritas DMP	LNXAVT/Linux	はい	なし	なし
6	AIX	AIX	なし	はい	なし
7	HP-UX	HPX	はい	なし	なし
8	Solaris (Sparc) <solaris (with="" or<br="">without MPXIO)&gt;</solaris>	SOL	なし	はい	なし
9	Windows Server 2003/Server 2008 Clustered Non-Clustered (DMP support)	W2KNETNCLDMP <windows dmp=""></windows>	はい	なし	なし
10	Unused 10/Irix <sup>3</sup>	Unused10/Irix	なし	はい	なし
11	Unused 11/Netware Failover <sup>3</sup>	Unused11/Netware	なし	はい	なし
12	IBM TS SAN VCE	IBM TS SAN VCE	はい	なし	なし

表 22. 各オペレーティング・システムのフェイルオーバー・モード (続き)

ホス					
ト・イ	1-71 b/- (	+71 51- 200			
ノテックス	ルネーム)	ホスト・ダイノ (ショー ト・ネーム) <sub>1</sub>	ADT/AVT 2	RDAC	ALUA 2
13	Linux Cluster	LNXCLUSTER/ LNXCLVMWARE <linux Cluster&gt;</linux 	なし	はい	<u>なし</u>
14	Solaris (with Veritas DMP)	SOLAVT	はい	なし	なし
15	Windows Server 2003/Server 2008 Clustered Clustered (DMP Support)	W2KNETCLDMP	はい	なし	なし
16	VMWARE <vmware></vmware>	VMWARE	はい	なし	なし
17	HP-UX TPGS	HPXTPGS	なし	はい	なし
18	Linux <linux Non-ADT&gt;</linux 	LNX <linux non-adt=""></linux>	なし	はい	なし
19	IBM I/Os	IBM i	なし	はい	なし
20	Onstor	Onstor	はい	なし	なし
21	Windows ALUA	W2KALUA	なし	なし	はい
22	Linux ALUA	LNXALUA	なし	なし	はい
23	AIX ALUA w/ TPGS	AIXATPGSLUA	なし	なし	はい
24	VMWARE ALUA w/ TPGS	VMWareTPGSALUA	なし	なし	はい
25	Mac OS ALUA w/ TPGS	MacOSTPGSALUA	なし	なし	はい
26	HP-UX ALUA w/ TPGS	HPXTPGSALUA	なし	なし	はい
27	Solaris ALUA w/ TPGS	SOLTPGSALUA	なし	なし	はい

注:

- 実際の名前は、ロードされた NVSRAM ファイルのバージョンによって多少異なることがあります。ただし、ホスト・タイプ・インデックスは、すべてのバージョン間で同一であるはずです。
- 2. コントローラー・ファームウェアに応じて、同じ NVSRAM ビットが ADT/AVT のいずれかを使用可能にしますが、ALUA のみは、ALUA 固有の追加設定が必 要であるため、ALUA フェイルオーバー・タイプを使用可能にするには、ホス ト・タイプ (ホスト・インデックス 21 から 27) を使用する必要があります。
- 3. コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.77.xx.xx 以前の場合、Irix および Netware のフェイルオーバー・ホスト・タイプは、NVSRAM ファイルで定義されます。コントローラー・ファームウェア 7.83.xx.xx 以降では、Netware サー

バーおよび Irix サーバーはホスト接続としてサポートされません。そのため、 これらのホスト・タイプは「Unused (未使用)」に変更されました。

### フェイルバック

マルチパス・ドライバーは、障害が起きたパスの状況も定期的にモニターし、障害 が起きたパスが復元されると、論理ドライブを優先コントローラーにフェイルバッ クします。コントローラーへの複数のパスのいくつかに障害が起きた後、復元した 場合、マルチパス・ドライバーは、再び復元したパスを使用して入出力の送信を開 始します。マルチパス・ドライバーは、フェイルオーバー・セクションで説明され ているのと同じモード (AVT/ADT、RDAC、または ALUA)を使用して、論理ドラ イブを移動して優先コントローラーに戻します。

サーバー・クラスター構成では、特定のフェイルオーバー・シナリオでのコントロ ーラー間の「LUN ピンポン」問題を防止するために、マルチパス・ドライバーの自 動論理ドライブ・フェイルバック機能を使用不可にすることも可能です。

# 論理ドライブのフェイルオーバーおよびフェイルバックを自動的に管理する ためのマルチパス・ドライバーの使用

入出力アクティビティー用に DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムに 接続されるホスト・システムには、ファイバー・チャネル・パスの冗長性を確保す るために、マルチパス・ドライバー (RDAC またはフェイルオーバー・ドライバー ともいいます) が必要です。マルチパス・ドライバーは、入出力パスをモニターし ます。ファイバー・チャネル・パスのいずれか 1 つでコンポーネントの障害が発生 すると、マルチパス・ドライバーがすべての入出力を別のパスに転送します。マル チパス・ドライバーは、インストールしたオペレーティング・システムによって異 なります。

Microsoft Windows 環境では、Windows RDAC と呼ばれる他のマルチパス・ドライ バーがストレージ・マネージャー・ホスト・ソフトウェアの 9 以前のバージョンで 提供されていました。 Windows RDAC のサポートは、コントローラー・ファーム ウェアの 7.xx.xx.xx 以降のバージョンと、それに対応するストレージ・マネージャ ー・ホスト・ソフトウェアの 10 以降のバージョンで終了しました。さらに、AIX fcp\_array のサポートも終了しました。AIX fcp\_array ユーザーは、できるだけ早く AIX MPIO マルチパス・ドライバーに移行する必要があります。

IBM ファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプター (HBA) は、ホスト・サー バーとストレージ・サブシステムの間のインターフェースを提供します。ストレー ジ・サブシステムのファイバー・チャネル HBA は、ハイエンド・システム用に設 計された、直接メモリー・アクセスを行うバス・マスターの高性能ホスト・アダプ ターです。これらの HBA は、プライベート・ループ、直接接続、およびファブリ ック・ループ接続をサポートする、すべてのファイバー・チャネル周辺装置をサポ ートします。 IBM ホスト・アダプター・デバイス・ドライバーを使用すること で、オペレーティング・システムはファイバー・チャネル HBA と通信することが できます。 表 16 に、さまざまなオペレーティング・システムでサポートされているマルチパ ス・ドライバーをリストします。特定のストレージ・サブシステム・モデルの特定 の OS バージョンでサポートされているマルチパス・ドライバーを判別するには、 SSIC を参照してください。

表23. オペレーティング・システム別のマルチパス・ドライバー

オペレーティング・システム	マルチパス・ドライバー
AIX	fcp_array (RDAC とも呼ばれる)、MPIO、あるいは SDDPCM
HP-UX	LVM 、ネイティブ・マルチパス、または IBM SDD
Linux	MPP (Linux RDAC または RDAC とも呼ばれます)、 Veritas DMP、またはネイティブ (ディストリビューション内の) Linux Device Mapper Multipath (DM-Multipath)
Mac OS	HBA メーカーによって提供される
NetWare	Novell MPE
Solaris	RDAC、MPxIO または Veritas DMP
SVC	SDD
VMware	NMP
Windows	MPIO DSM または Veritas DMP DSM

Windows MPIO は例外ですが、マルチパス・ドライバー・ファイルは、ストレージ・マネージャ DVD には含まれていません。 SSIC およびストレージ・マネージャー README ファイルで、オペレーティング・システムに必要な最小ファイル・セット・バージョンを確認してください。README ファイルを Web で検索する方法については、xvページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』 を参照してください。マルチパス・ドライバーをインストールするには、155ページの『マルチパス・ドライバーのインストール』の指示に従ってください。

マルチパスとは、ストレージ・デバイスへの複数のパスを認識するホストの機能を 指す表現です。これは、SAN ファブリック・スイッチに接続されているホスト・サ ーバー内の複数の HBA ポートまたはデバイスを使用し、これらの SAN ファブリ ック・スイッチがストレージ・デバイスの複数のポートにも接続するという方法で 実現されます。DS3000/DS4000/DS5000 として表されるストレージ製品の場合、こ れらのデバイスには、ストレージ・サブシステム内で、ディスク・ドライブの管理 および制御を行う 2 つのコントローラーがあります。これらのコントローラーは、 アクティブ方式またはパッシブ方式のいずれかで動作します。特定の LUN の所有 権を持っていて制御を行うのは、片方のコントローラーです。もう 1 つのコントロ ーラーは、障害が発生するまではパッシブ・モードになっていますが、障害の発生 時には LUN の所有権がこのコントローラーに転送されます。各コントローラー は、SAN ファブリックへの接続を提供するためのファブリック・ポートを複数持つ ことができます。

151 ページの図 21は、AIX fcp\_array と Solaris RDAC マルチパス構成を除く、す べてのサポートされるオペレーティング・システムに関するマルチパス構成の例を 示しています。 151 ページの図 22 は、AIX fcp\_array、Microsoft Windows RDAC (すでにサポートを終了しています)、および Solaris RDAC マルチパス構成に関する マルチパス構成の例を示しています。



詳しくは、77ページの『IBM System Storage DS ストレージ・マネージャーによりサポートされるドライブ』 を参照 してください。 図 21. AIX fcp\_array および Solaris RDAC を除くすべてのマルチパス・ドライバーに関する、ホスト HBA からスト

図 21. AIX jcp\_array わよい Solaris RDAC を味く 9 へてのマルデバス・トライバーに関 9 る、ホスト HBA からスト レージ・サブシステム・コントローラーへのマルチパス構成の例



図 22. AIX fcp\_array および Solaris RDAC マルチパス・ドライバーに関する、ホスト HBA からストレージ・サブシ ステム・コントローラーへのマルチパス構成の例

ほとんどのマルチパス・ドライバーが、複数のパスをサポートできます。 表 24 に、各ドライバーがサポートできるパスの数を示します。 AIX fcp\_array および Solaris RDAC がサポートできるのは 2 つのパスのみ (各コントローラーに 1 つず つ) です。

ドライバー	パスの数	デフォルト
AIX MPIO	無制限	該当なし
AIX RDAC	2	該当なし
HP-UX ネイティブ	65,536	該当なし
HP-UX PVlinks	8,192	該当なし
Linux MPP	無制限	4
Linux Veritas DMP	無制限	該当なし
Mac OS	無制限	該当なし
Solaris MPxIO	無制限	該当なし
Solaris RDAC	2	該当なし
Solaris Veritas DMP	無制限	該当なし
SVC	32	該当なし
VMware	無制限 - 最適なパフォーマンスを確保す るには 8 以下	該当なし
Windows MPIO DSM	LUN ごとに 32 のパス、コントローラー ごとに 16 のパス	4
Windows Veritas DMP DSM	無制限	該当なし

表 24. オペレーティング・システム別の、各マルチパス・ドライバーがサポートするパスの 数

# ホスト・バス・アダプターの使用

このセクションでは、ホスト・バス・アダプター (HBA)の基本的な概要、およびファイバー・チャネル・スイッチ環境で HBA を接続するための手順について説明します。

# ホスト・バス・アダプターについて

ホスト・バス・アダプター (HBA) は、サーバーをファイバー・チャネル・トポロジ ーに接続するために使用されます。HBA の機能は、LAN リソースにアクセスする ために使用されるネットワーク・アダプターの機能に似ています。HBA 用のデバイ ス・ドライバーは、通常、ファイバー・チャネル・トポロジー (ポイント・ツー・ ポイント、ループ、またはファブリック) に対するサポートを提供します。 DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムでは、ホスト・サー バーをストレージ・サブシステムに接続するために、ファイバー・チャネル (FC)、Serial Attached SCSI (SAS)、Fibre Channel over Ethernet (FCOE)、および iSCSI の各ホスト・バス・アダプター (HBA) をサポートしています。これらのスト レージ・サブシステムでは、通常のイーサネット NIC アダプター経由の iSCSI も サポートしています。ただし、すべての HBA が DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムでサポートされるわけではありません。HBA サ ポートの詳細情報は、http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssicに進みま す。 特定のオペレーティング・システム環境用にカスタマイズできる HBA の設定について詳しくは、資料を参照してください。この資料には、これらの設定の変更方法についても記載されています。設定を誤ると、パフォーマンスの低下または偶発的な障害の原因となるため、これらの設定を変更する際は十分に注意してください。また、設定に関する最新の変更情報については、ホスト・バス・アダプター BIOS、ファームウェア、またはデバイス・ドライバーのパッケージに含まれているREADME ファイルを参照してください。335 ページの『付録 A. ホスト・バス・アダプターの設定』の表に、さまざまな HBA ベンダーの選択された設定の必須値が示されています。

## ファイバー・チャネル・スイッチ環境における HBA の接続

ホスト・サーバー内のファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプター (HBA) を、ファイバー・チャネル・スイッチ環境内のストレージ・サブシステムのホス ト・ポートに接続する場合に使用できる、2 つの主なゾーニング方式があります。1 対 1 のゾーニング方式では、各 HBA ポートは 1 つのコントローラー・ホスト・ ポートにゾーニングされます。1 対 2 のゾーニング方式では、各 HBA ポートは 2 つのコントローラー・ホスト・ポートにゾーニングされます。

一般に、SAN ファブリック環境におけるポート間で起こり得る相互作用を最小限に 抑えるために、HBA およびストレージ・サブシステムのホスト・ポート接続はゾー ニングされなければなりません。1 対 1 のゾーニング方式は、必須ではありません が、1 つの HBA ポートをたった 1 つのサーバー・ホスト・ポートに接続するの で、相互作用を最小限に抑えます。ただし、どのゾーニング方式を選択するかは、 ご使用のホスト・ストレージ SAN ファブリック・トポロジーとご使用のファイバ ー・チャネル・スイッチの機能によって異なります。

ご使用のホスト・ストレージ SAN ファブリック・トポロジーとファイバー・チャ ネル・スイッチの機能に応じて、154ページの図 23 と 154ページの図 24 にある 以下の 2 つのゾーニング方式のどちらかを実装することができます。

注: ゾーニングのベスト・プラクティスと要件について詳しくは、「Fibre Channel Switch Hardware Reference Guide」、またはファイバー・チャネル・スイッチに付属 のその他の資料を参照してください。IBM Web サイトにあるスイッチの資料へのリ ンクについては、次のサイトにアクセスしてください。

www.ibm.com/servers/storage/support/san/index.html

このゾーニング方式 (半透明のバーで示されている) では、1 つの HBA ポートが 1 つのコントローラー・ホスト・ポ ートにゾーニングされています。



図 23.1 対 1 のゾーニング方式

このゾーニング方式 (半透明のバーで示されている) では、1 つの HBA ポートが 2 つのコントローラー・ホスト・ポ ートにゾーニングされています。



図 24.1 対 2 のゾーニング方式

# マルチパス・ドライバーのインストール

ご使用のストレージ・サブシステムに接続するホストがストレージ・サブシステム に対して複数のパスを持つかどうかに関係なく、これらのホストすべてにマルチパ ス・ドライバーをインストールする必要があります。このセクションでは、さまざ まなマルチパス・ドライバー、マルチパス・ドライバー・プログラムの現行のドラ イバー・バージョン・レベルの確認方法、マルチパス・デバイス・ドライバーの更 新方法、およびマルチパスの更新の完了の検証方法について説明します。

# Windows MPIO または MPIO/DSM マルチパス・ドライバー 概要

このマルチパス・ドライバーは、Windows 版のストレージ・マネージャーのホス ト・ソフトウェア・パッケージに含まれています。MPIO は、マルチパス・デバイ スの管理コードを開発するための、Microsoft 提供の DDK キットです。DDK キッ トには、ストレージ・サブシステムのデバイス固有モジュール (DSM) と共にイン ストールされるバイナリー・ドライバーのコア・セットが含まれています。これら のドライバーは、Microsoft プラグ・アンド・プレイに依存する透過的システム・ア ーキテクチャーを提供するよう設計されています。これらのバイナリー・ドライバ ーは、LUN マルチパス機能を提供すると同時に、既存の Microsoft Windows デバ イス・ドライバー・スタックとの互換性を維持します。Windows Server 2003 の場 合、MPIO は MPIO DSM と共にインストールされます。Windows Server 2008 で は、MPIO DSM のみがインストールされます。Windows 2008 は、MPIO がインス トールされた状態で出荷されるためです。

MPIO ドライバーは、以下のタスクを実行します。

- ベンダーまたは製品 ID ストリングに基づいて、ストレージ・サブシステムから 提示される物理ディスク・デバイスの検出および要求を行い、物理デバイスへの 論理パスを管理する。
- 各 LUN の単一インスタンスを、Windows オペレーティング・システムの他の部 分に対して提供する。
- WMI を介して、ユーザー・モードのアプリケーションで使用するオプションのイ ンターフェースを提供する。
- ストレージ・サブシステムの動作に関する以下の情報を、ベンダー (IBM) のカス タマイズ済みデバイス固有モジュール (DSM) に応じて判別する。
  - 入出力ルーティング情報
  - 要求の再試行、失敗、フェイルオーバーまたはフェイルバックが必要となる条件(例えば、ベンダー固有のエラー)
  - リリースまたは予約コマンドなどの各種機能

異なるディスク・ストレージ・サブシステム用の複数の DSM は、同一のディス ク・デバイスを要求しない限り、同一のホスト・サーバーにインストールできま す。

### マルチパス環境でのネイティブ SCSI-2 解放/予約コマンド

単一コントローラーへの複数のパスが存在する場合に、ある論理ドライブに対する SCSI-2 解放/予約 (R/R) を受け取った場合、MPIO DSM ドライバーは各コントロー ラーへの 1 つのパスを選択し (予約パスと呼ばれる)、要求を繰り返します。この機 能が必要な理由は、特定の論理ドライブに対する SCSI-2 R/R 要求が複数のパスを 通して出された場合、コントローラーはそれらの要求を受け入れることができない からです。予約パスが確立されると、以降の論理ドライブに対する入出力要求は、 SCSI-2 解放コマンドを受け取るまで、そのパスに限定されます。複数の論理ドライ ブがホストにマップされている場合、MPIO DSM ドライバーは予約パスを分散させ ます。これにより、負荷は、同一コントローラーへの複数のパス間に分散されま す。

注: この SCSI 予約処理方式は、コントローラーの ALUA 機能とは両立しません。 ALUA 機能が使用可能になっているときは、この方式は使用しないでください。

#### SCSI-2 解放/予約コマンドの SCSI-3 永続予約への変換

MPIO DSM ドライバーは、SCSI-2 R/R コマンドを SCSI-3 永続予約に変換する機能もサポートしています。この機能により、論理ドライブは、単一の予約パスに限定されずに、すべての使用可能なコントローラー・パスにわたって、前述のロード・バランシング・ポリシーのいずれかを使用できます。この機能では、MPIO DSM ドライバーはホストごとに固有の「予約キー」を設定する必要があります。このキーは、レジストリーに格納され、S2toS3Key と呼ばれます。このキーが存在する場合は変換が実行され、存在しない場合は「クローン作成」方式が使用されます。

### プロトコル別入出力タイムアウト値

非パススルー入出力要求 (読み取り/書き込み要求など) に関連付けられたタイムア ウト値は、レジストリーで定義されている Microsoft ディスク・ドライバーの TimeOutValue パラメーターに基づきます。DSM 内の機能により、パスで使用され るプロトコル (ファイバー・チャネル、SAS、または iSCSI) に基づいて、カスタマ イズされたタイムアウト値を適用することができます。プロトコル別タイムアウト 値には、次のような利点があります。

- プロトコル別タイムアウト値がないと、TimeOutValue 設定はグローバルになり、 すべてのストレージに影響します。
- TimeOutValue は通常、HBA ドライバーがアップグレードされるとリセットされ ます。
- Windows Server 2003 では、入出力要求のサイズに基づいて、デフォルトのディ スク・タイムアウト値を調整できます。デフォルトのディスク・タイムアウト値の調整は、レガシー SCSI デバイスのサポートに役立ちます。
- DSM カスタマイズ・タイムアウト機能により、Windows Server 2003 環境ではタ イムアウト設定がさらに予測可能になります。カスタマイズ・タイムアウト機能 の構成可能パラメーターについては、『Windows DSM および Linux RDAC の構 成設定値』を参照してください。

プロトコル別タイムアウト値機能により、SynchTimeout パラメーターの評価方法が 多少変更されます。SynchTimeout パラメーターは、DSM ドライバーによって生成 される同期要求の入出力タイムアウトを決定します。

この例としては、SCSI-2 から SCSI-3 への PR 変換や、デバイス・ディスカバリー 中に使用される照会コマンドが含まれます。DSM ドライバーからの要求のタイムア ウト値は、少なくともプロトコル別入出力タイムアウト値と同じ大きさであること が重要です。ホストのブート時に、DSM ドライバーは以下のアクションを実行しま す。

- SynchTimeout パラメーターの値が DSM ドライバーのレジストリー・キーで定義 されている場合、現行値を記録します。
- Microsoft ディスク・ドライバーの TimeOutValue パラメーターの値がレジストリーに定義されている場合、現行値を記録します。
- この2つの値の大きい方を、SynchTimeoutパラメーターの初期値として使用します。
- どちらの値も定義されていない場合、デフォルト値の 10 秒を使用します。
- 同期入出力要求ごとに、プロトコル別入出力タイムアウトまたは SynchTimeout パラメーターのいずれか大きい方の値が使用されます。例えば、以下のとおりで す。
  - SynchTimeout パラメーターの値が 120 秒で、TimeOutValue パラメーターの 値が 60 秒の場合、初期値として 120 秒が使用されます。
  - SynchTimeout パラメーターの値が 120 秒で、TimeOutValue パラメーターの 値が 180 秒の場合、DSM ドライバーの同期入出力要求の初期値として 180 秒が使用されます。
  - 別のプロトコル (例えば、SAS) の入出力タイムアウト値が 60 秒で、初期値 が 120 秒の場合、入出力は 120 秒のタイムアウトを使用して送信されます。

#### 選択 LUN 転送

この機能では、DSM ドライバーが LUN を代替コントローラーに移動する条件が以下の 3 つのケースに限定されます。

- 1. 1 つのコントローラーのみへのパス (非優先パス) を持つ DSM ドライバーが、 代替コントローラーへのパスをディスカバーした場合。
- 2. 優先パスによって所有される LUN に入出力要求が送信されたが、DSM ドライ バーが非優先パスにのみ接続されている場合。
- 3. 非優先パスによって所有される LUN に入出力要求が送信されたが、DSM ドラ イバーが優先パスにのみ接続されている場合。

ケース 2 とケース 3 の場合、この機能の動作を調整するために設定できる、以下 のユーザー構成可能パラメーターがあります。

- LUN 転送が実行される最大回数。このパラメーター設定値により、LUN が現行 コントローラーに所有されている必要がある別のホストにコントローラー・エン クロージャーまたはコントローラー・ドライブ・エンクロージャーが接続されて いる場合に、所有権の連続スラッシング状態が発生するのが防止されます。
- LUN 転送が試行される前の時間遅延。このパラメーターは、偶発的な入出カパス・リンク・エラーを抑えるために使用されます。この時間遅延の間、別のホストが LUN を現行コントローラーに移行する可能性を利用するために、入出力要求は現行コントローラー上で再試行されます。

これらの 2 つのパラメーターの詳しい情報については、『Windows DSM および Linux RDAC の構成設定値』を参照してください。

ホスト・システムが両方のコントローラーに接続されていて、入出力が 94/01 状況 (LUN が所有されておらず、所有できる) で戻された場合、DSM ドライバーは、そ の LUN のためにどちらのコントローラーを使用するかに関する内部データを変更 して、他方のコントローラーに対してコマンドを再発行します。コントローラー・ エンクロージャーまたはコントローラー・ドライブ・エンクロージャーに接続され ている可能性がある他のホストとの干渉を回避するために、DSM ドライバーはその コントローラー・エンクロージャーまたはコントローラー・ドライブ・エンクロー ジャーには LUN 転送コマンドを発行しません。

DSM は、論理ドライブの転送操作が必要であることを検出しても、即時にフェイル オーバー/フェイルバック・コマンドを発行しません。デフォルト設定では、ストレ ージ・サブシステムにコマンドを送信する前に 3 秒間の遅延があります。この遅延 により、他の LUN に対する論理ドライブ転送操作をできるだけ多くまとめてバッ チ処理するための時間が提供されます。コントローラーは、論理ドライブ転送操作 を単一スレッドで実行するため、現在処理中の操作が完了するまで、追加の転送コ マンドを拒否します。その結果、ストレージ・サブシステムが入出力を正常にサー ビスできない期間が生じます。遅延を導入し、その間に複数の論理ドライブ転送操 作を 1 つのバッチ操作に集約できるようにすることで、DSM は論理ドライブ転送 操作が再試行限度を超える可能性を減らします。大規模なシステム構成では、構成 内により多くのホストがあり、より多くの論理ドライブ転送コマンドが送信される 可能性があるため、デフォルトの 3 秒の遅延値を増やす必要がある場合がありま す。

遅延値は、次の場所にあります。

HKEY\_LOCAL\_MACHINE¥SYSTEM¥CurrentControlSet¥Services¥<DSM\_Driver>¥
Parameters¥LunFailoverDelay。

この機能は、以下の条件が存在するときに使用可能になります。

- コントローラー・エンクロージャーまたはコントローラー・ドライブ・エンクロ ージャーで AVT が使用可能になっていない。
- DSM ドライバーの構成可能パラメーター ClassicModeFailover が 1 に設定され ている。
- DSM ドライバーの構成可能パラメーター DisableLunRebalance が 4 に設定されている。

## Windows フェイルオーバー・クラスター

Windows Server 2008 OS および Windows Server 2008 R2 OS のクラスタリングで は、ネイティブで SCSI-3 永続予約を使用します。その結果、DSM ドライバーはど の SCSI-2 R/R コマンドについても変換を実行せず、すべてのコントローラー・パ スにわたって前述のロード・バランシング・ポリシーのいずれかを使用できます。 DSM ドライバーが Windows Server 2003 OS ベースの環境で実行されている場合 は、引き続き変換が行われます。クラスター環境で操作していて、CFW の入出力シ ップ機能または DSM の選択 LUN 転送機能を利用しない場合は、

**DisableLunRebalance** パラメーターを 3 に設定してください。このパラメーターについては、『Windows DSM および Linux RDAC 構成設定値』を参照してください。

#### Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) の入出カシップ機能

入出力シップ機能は、ALUA のサポートを実装します。コントローラー・ファーム ウェア (CFW) の以前のリリースでは、デバイス固有モジュール (DSM) は特定の論 理ドライブに対する入出力 (I/O) 要求を、その論理ドライブを所有するコントロー ラーに送信する必要がありました。コントローラーは、所有していない論理ドライ ブに対する要求を受け取ると、その要求を拒否していました。この動作は、ストレ ージ・サブシステムが論理ドライブ内のデータの整合性を維持するために必要でし た。しかし、この同じ動作が、システム・ブート時およびマルチホスト・パス障害 状態時に、いくつかの領域で競合が起こる原因になっていました。

入出力シップ機能を使用すると、ストレージ・サブシステムは二重構成内のどちら のコントローラーを介しても入出力要求を処理することができます。非所有コント ローラーが論理ドライブにアクセスすると、パフォーマンスが低下します。サブシ ステムの入出力パフォーマンスを最良に維持するために、DSM は CFW と相互作 用して、所有コントローラーが使用可能であればそのコントローラーに入出力要求 が送信されるようにします。

DSM をインストールまたは更新すると、デフォルトでは、選択 LUN 転送 (SLT) 機能が使用可能になり、入出力シップをサポートします。前のバージョンで SLT が 使用可能になっていなかった場合、DSM の更新中に一部のレジストリー値が変更さ れます。ストレージ・サブシステムが入出力シップ機能を使用しないで動作するよ うに SLT の使用可能化を防ぐには、レジストリーを編集して以下の設定にしてくだ さい。

- HKEY\_LOCAL\_MACHINE¥SYSTEM¥CurrentControlSet¥Services¥<DS</li>
   M\_Driver>¥Parameters¥DisableLunRebalance ここで、<DSM\_Driver> は、ストレ ージ・サブシステムで使用される DSM ドライバーの名前です。
- HKEY\_LOCAL\_MACHINE¥SYSTEM¥CurrentControlSet¥Services¥<DS</li>
   M\_Driver>¥Parameters¥ClassicModeFailover ここで、<DSM\_Driver> は、ストレ ージ・サブシステムで使用される DSM ドライバーの名前です。

## Storport ミニポート HBA デバイス・ドライバー

Windows オペレーティング・システムの場合、ストレージ・マネージャーは、 Microsoft Storport ミニポート・デバイス・ドライバー・モデルをベースにした MPIO DSM デバイス・ドライバーを提供します。

Storport ミニポート・デバイス・ドライバー・モデルは、SCSIport ミニポート・デ バイス・ドライバー・モデルの代わりに Microsoft Windows Server 2003 リリース に導入されました。これは、AMD64 および EM64T サーバーをサポートする、 Windows Server 2003 および Windows Server 2008 用に唯一サポートされるデバイ ス・ドライバー・モデルです。Microsoft Windows オペレーティング・システムのプ ラグ・アンド・プレイ・ドライバーをバイパスするための buschange=0 パラメータ ーはサポートしません。代わりに、プラグ・アンド・プレイ・ドライバーと共に動 作して、ファイバー・チャネル・ホスト・バス・アダプター・ポートでのデバイス の取り外しおよび挿入を検出します。

DS4100、DS4200、DS4300 (標準またはターボ・モデル)、 DS4400、DS4500、DS4700、および DS4800 ストレージ・サブシステムのみが、こ の Storport ベースのデバイス・ドライバーをサポートします。DS4100、DS4300 (標 準またはターボ・モデル)、DS4400、および DS4500 ストレージ・サブシステム・ モデルには、コントローラー・ファームウェア・バージョン 6.12.27.xx 以降が必要 です。

コントローラー・ファームウェアのバージョンまたは更新情報など、コントローラ ー・ファームウェアのバージョンまたは更新情報など、追加要件については、 Microsoft Windows オペレーティング・システムに関するストレージ・マネージャー の README ファイルを参照してください。

## SCSIport ミニポート HBA デバイス・ドライバー

Windows 2000 オペレーティング・システム環境では、SCSIport ミニポート・デバ イス・ドライバー (Storport モデルではない) をベースにしたデバイス・ドライバー のみがサポートされています。

SCSIport デバイス・ドライバーの前のリリースでは、Microsoft プラグ・アンド・プ レイ・デバイス・ドライブが HBA ポートを管理しないようにすることにより、 buschange=0 パラメーターによって、RDAC マルチパス・ドライバーがデバイスの HBA ポートへの挿入と取り外しを制御し、モニターするのを許可しています。この 新しい SCSIport デバイス・ドライバーのバージョンでは、buschange=0 パラメータ ーをサポートしません。

重要: 必ずしもすべての DS4000/DS5000 コントローラー・ファームウェアのバージ ョンがこの機能をサポートするものではありません。 DS4300 標準またはターボ・ モデルと DS4500 ストレージ・サブシステム用 DS4000 および DS5000 コントロ ーラー・ファームウェア・バージョン 06.12.27.xx (およびそれ以降)、あるいは DS4200、DS4700、および DS4800 ストレージ・サブシステム用バージョン 6.16.8x.xx (およびそれ以降) のみが、SCSIport ミニポート・デバイス・ドライバー をサポートします。

デバイス・ドライバーをインストールする前に、デバイス・ドライバーのパッケー ジ・ファイルに付属の README ファイルおよび Windows のストレージ・マネー ジャー・ホスト・ソフトウェアに付属の README ファイルを参照して、どのデバ イス・ドライバーおよびコントローラー・ファームウェア・バージョンが DS3000、DS4000、または DS5000 ストレージ・サブシステムでサポートされてい るかを確認してください。Web 上で最新のストレージ・マネージャーの README ファイルにアクセスする方法については、xv ページの『ストレージ・マネージャ ー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイル の検出』 を参照してください。ご使用のオペレーティング・システムに対応したデ バイス・ドライバーのインストールの説明については、README ファイルを参照し てください。

注: 最適なパフォーマンスを得るために必要な、デフォルトの HBA BIOS およびホ スト・オペレーティング・システムのレジストリー設定に対する変更については、 デバイス・ドライバーの README ファイルをお読みください。HBA BIOS の設定 を変更した場合、その変更を有効にするにはサーバーをリブートする必要がありま す。

詳細については、ご使用のファイバー・チャネル HBA に付属の資料を参照してください。
### dsmUtil の使用

dsmUtil ユーティリティーは、マルチパス入出力 (MPIO) デバイス固有モジュール (DSM) ソリューションでのみ機能する、コマンド行駆動型ユーティリティーです。 このユーティリティーは、主に各種のメンテナンス・タスクの実行を DSM ドライ バーに指示するための手段として使用されますが、必要な場合には、トラブルシュ ーティング・ツールとしての役目も果たすことができます。

dsmUtil ユーティリティーを使用するには、次のコマンドを入力して、Enter キーを 押します。

```
dsmUtil [[-a [target_id]]
[-c array_name | missing]
[-d debug_level] [-e error_level] [-g
virtual_target_id]
[-o [[feature_action_name[=value]] |
[feature_variable_name=value]][, SaveSettings]] [-M]
[-P [GetMpioParameters | MpioParameter=value | ...]]
[-R]
[-s "failback" | "avt" | "busscan" | "forcerebalance"]
[-w target wwn, controller index]
```

パラメーターを何も指定せずに dsmUtil と入力すると、使用情報が表示されます。 dsmUtil パラメーターについては、以下の表を参照してください。

表 25. dsmUtil パラメーター

パラメーター	説明
-a [target_id]	DSM によって認識されるすべてのストレージ・サ ブシステムの要約を表示します。要約には、
	target id、ストレージ・サブシステム WWID、
	およびストレージ・サブシステム名が表示されま
	す。target id が指定されている場合、そのスト
	レージ・サブシステムについての DSM の特定時
	点の状態情報が表示されます。UNIX オペレーテ
	ィング・システムでは、仮想 HBA がストレー
	ジ・サブシステムごとに固有のターゲット ID を
	指定します。Windows MPIO 仮想 HBA ドライバ
	ーは、ターゲット ID を使用しません。このオプ
	ションのパラメーターは、DSM 情報構造へのオフ
	セットと見なすことができ、各オフセットは異な
	るストレージ・サブシステムを表します。お客様
	サポート担当員および技術サポート担当員専用で
	す。
-c array_name   missing	WWN ファイルの項目をクリアします。このファ
	イルは、Program
	Files¥DSMDrivers¥mppdsm¥WWN_FILES にあり、拡
	張子.wwn が付いています。subsystem_name キー
	ワードが指定されている場合、その特定のストレ
	ージ・サブシステム用の WWN ファイルが削除さ
	れます。missing キーワードが使用されている場
	合、前に接続されていたストレージ・サブシステ
	ム用のすべての WWN ファイルが削除されます。
	とちらのキーワードも使用されていない場合、現
	仕接続されているストレージ・サフシステムと前
	に接続されていたストレージ・サフシステムの両
	万のすべての WWN ファイルが削除されます。

表 25. dsmUtil パラメーター (続き)

パラメーター	説明
-d debug_level	現行のデバッグ・レポート・レベルを設定します。このオプションは、デバッグを有効にして
	RDAC ドフイバーをコンバイルした場合にのみ使 田できます。デバッグ・レポートは 2 つのセグ
	メントで構成されます。最初のセグメントは、機
	能の特定の領域を示し、2 番目のセグメントは、
	その領域内のレポートのレベルを示します。
	debug_level は、以下の 16 進数のいずれかです。
	<ul> <li>0x20000000 - RDAC ドライバーの初期化ルーチンからのメッセージを表示します。0x10000000</li> <li>- RDAC ドライバーのディスカバリー・ルーチンからのメッセージを表示します。</li> </ul>
	・ 0x08000000 – RDAC ドライバーの ioctl() ルー チンからのメッセージを表示します。
	0x04000000 – RDAC ドライバーのデバイス・オ
	ープン・ルーチンからのメッセージを表示しま
	す (Linux フラットフォームのみ)。
	<ul> <li>0x02000000 - RDAC ドライパーのテバイス読み 取りルーチンからのメッセージを表示します (Linux プラットフォームのみ)。</li> </ul>
	• 0x01000000 - HBA コマンドに関連したメッセ
	ージを表示します。
	• 0x00800000 – 異常終了したコマンドに関連した メッセージを表示します。
	<ul> <li>0x00400000 – パニック・ダンプに関連したメッ セージを表示します。</li> </ul>
	• 0x00200000 – 同期入出力アクティビティーに関 連したメッセージを表示します。
	<ul> <li>0x00100000 - フェイルオーバー・アクティビティーに関連したメッセージを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>0x00080000 - フェイルバック・アクティビティ</li> <li>ーに関連したメッセージを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>0x00040000 – フェイルバック・アクティビティ</li> <li>ーに関連した追加メッセージを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>0x00010000 - デバイスの取り外しに関連したメ ッセージを表示します。</li> </ul>
	• 0x00001000 – SCSI 予約アクティビティーに関 連したメッセージを表示します。
	<ul> <li>0x00000400 – パス検証アクティビティーに関連 したメッセージを表示します。</li> </ul>
	• 0x00000001 – デバッグ・レベル 1。
	• 0x00000002 – デバッグ・レベル 2。
	・ 0x00000004 – デバッグ・レベル 3。
	・ 0x0000008 – デバッグ・レベル 4。
	必要に応じて、これらのオプションを論理 OR 演
	算子を使用して結合し、複数の領域およびレベル
	のレポートを提供することができます。お客様サ ポート担当員および技術サポート担当員専用で
	す。

表 25. dsmUtil パラメーター (続き)

パラメーター	説明
-e error_level	現行のエラー・レポート・レベルを error_level に設定します。以下のいずれかの値を指定できま す。
	• 0 – すべてのエラーを表示します。
	<ul> <li>1 - パス・フェイルオーバー、コントローラ</li> <li>ー・フェイルオーバー、再試行可能エラー、致</li> <li>命的エラー、およびリカバリー済みエラーを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>2 - パス・フェイルオーバー、コントローラ</li> <li>ー・フェイルオーバー、再試行可能エラー、および致命的エラーを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>3 - パス・フェイルオーバー、コントローラ</li> <li>ー・フェイルオーバー、および致命的エラーを</li> <li>表示します。これがデフォルトの設定値です。</li> </ul>
	• 4 – コントローラー・フェイルオーバーおよび 致命的エラーを表示します。
	• 5 - 致命的エラーを表示します。
	お客様サポート担当員および技術サポート担当員 専用です。
-g target_id	指定されたストレージ・サブシステムの各コント ローラー、パス、および LUN の状態についての 詳細情報を表示します。 <i>target_id</i> は、dsmUti1 -a コマンドを実行することにより検索できます。
-M	DSM の MPIO ディスクからドライブへのマッピ ングを表示します。出力は、SMdevices ユーティ リティーの検索結果に似ています。お客様サポー ト担当員および技術サポート担当員専用です。
-o [[feature_action_name[=value] ]   [feature_variable_name=value] ][, SaveSettings]	機能のトラブルシューティングを行うか、構成設定を変更します。SaveSettings キーワードを指定しない場合、変更はその変数のメモリー内の状態にのみ影響を与えます。SaveSettings キーワードは、メモリー内の状態と永続的状態の両方を変更します。コマンドの例を以下にいくつか示します。
	• dsmUtil -o – すべての使用可能な機能アクショ ン名を表示します。
	<ul> <li>dsmUtil -o DisableLunRebalance=0x3 - DSM 開始のストレージ・サプシステム LUN 再バラ ンスをオフにします (メモリー内の状態にのみ影 響を与えます)。</li> </ul>
-P [GetMpioParameters   MpioParameter= value  ]	MPIO パラメーターの表示および設定を行いま す。お客様サポート担当員および技術サポート担 当員専用です。
-R	非アクティブ・デバイスのロード・バランシン グ・ポリシー設定を除去します。

表 25. dsmUtil パラメーター (続き)

パラメーター	説明
-s ["failback"   "avt"   "busscan"	DSM ドライバーのいずれかのスキャン・タスクを
"forcerebalance"]	手動で開始します。「failback」スキャンでは、
	DSM ドライバーは障害が起きたコントローラーと
	の通信を再試行します。「avt」スキャンでは、
	DSM ドライバーはストレージ・サブシステム全体
	について、AVT が使用可能または使用不可になっ
	ているかどうかを検査します。「busscan」スキャ
	ンでは、DSM ドライバーは未構成装置のリストを
	スキャンして、構成済みになっている装置がある
	かどうかを調べます。「forcerebalance」スキャンで
	は、DSM ドライバーはストレージ・サブシステム
	の論理ドライブをそれらの優先コントローラーに
	移動し、DSM ドライバーの DisableLunRebalance
	構成パラメーターの値を無視します。
-w target_wwn, controller_index	お客様サポート担当員および技術サポート担当員 専用です。

## Veritas DMP DSM ドライバー

Veritas DMP DSM ドライバーのインストール方法については、 http://www.symantec.com/business/support/ で Symantec Storage Foundation for Windows の資料を参照してください。

# AIX マルチパス・ドライバー

AIX ホスト・システムは、ファイバー・チャネル・パスの冗長性を確保するため に、AIX 冗長ディスク・アレイ・コントローラー (RDAC) かまたは MPIO フェイ ルオーバー・ドライバーのどちらかを必要とします。サポートされる Veritas 環境 では、サポートされるフェイルオーバー・ドライバーは RDAC です。

フェイルオーバー・ドライバーは、入出力パスをモニターします。ファイバー・チャネル・パスのいずれか1つでコンポーネントの障害が発生すると、フェイルオーバー・ドライバーがすべての入出力を別のパスに転送します。

注: AIX は、冗長ディスク・アレイ・コントローラー (RDAC) およびマルチパス入 出力の両方をサポートします。これらのマルチパス・ドライバーは、AIX オペレー ティング・システムに組み込まれています。これらのドライバーのインストールに ついての詳細は、AIX 資料を参照してください。

## Linux Device Mapper Multipath ドライバー

Device Mapper Multipath (DMMP または DM-MP) は、Linux オペレーティング・ システムで提供されるブロック・デバイス用の汎用フレームワークです。これは、 連結、ストライピング、スナップショット、ミラーリング、およびマルチパスをサ ポートします。マルチパス機能は、カーネル・モジュールとユーザー・スペース・ ツールを組み合わせた機能です。

**重要:** Linux Device Mapper Multipath ドライバーをインストールするホストは、 Linux 非 AVT/非 ADT (Linux) または LinuxCluster (LNXCLUSTER) のいずれかで あることが必要です。ADT または AVT の状況は、ストレージ・サブシステム・プ ロファイルにあるホスト・タイプ情報の中で検証できます。 Linux Device Mapper Multipath ドライバーがインストールされているホストの ADT または AVT 状況 は、「使用不可」でなければなりません。

Device Mapper Multipath ドライバーは、以下の働きをします。

- マルチパス論理装置に単一のブロック・デバイス・ノードを提供します。
- パスの障害発生時に、使用可能なパスに入出力が確実に再経路指定されるようにします。
- ・ 障害が起こったパスができるだけ速やかに再検証されるようにします。
- パフォーマンスを最大化するためにマルチパスを構成します。
- イベント発生時にマルチパスを自動的に再構成します。
- 新しく追加された論理装置に DMMP 機能のサポートを提供します。
- /dev/mapper/ のもとで DMMP デバイスのデバイス名の永続化を行います。
- マルチパス論理装置で OS をインストールおよびリブートできるように、リブートの早い段階でマルチパスを自動的に構成します。

Device Mapper Multipath (DMMP または DM-MP) は、SLES11、SLES11 SP1、RHEL 6.0、RHEL 6.1、またはそれらの以降のバージョンでサポートされま す。

## Device Mapper MultiPath ドライバーのインストール

Device Mapper Multipath (DMMP または DM-MP) は、SLES11、SLES11 SP1、RHEL 6.0、RHEL 6.1、またはそれらの以降のバージョンでサポートされま す。

DMMP でサポートされている DS3000/DS5000 サブシステムおよびコントローラー のファームウェア・バージョンについては、http://www.ibm.com/systems/support/ storage/config/ssic を参照してください。

## SLES11 base への Device Mapper MultiPath のインストール

注: ALUA 機能は、SLES 11 base ではサポートされません。SLES 11 SP1 以降 (コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.8x.xx.xx 以降を搭載) にアップグ レードする必要があります。

SLES 11 base オペレーティング・システムには、IBM DS ストレージ・サブシステ ム用のデバイス・マッパーをサポートするためのパッケージが、すべて含まれてい るわけではありません。可能であれば、以下のコンポーネントは最新バージョンの ものを使用することをお勧めします。可能でない場合、少なくとも以下のバージョ ンのコンポーネントを使用する必要があります。

表 26. 各コンポーネントの最小必須バージョン

コンポーネント	最小バージョン	ダウンロード場所
カーネル	kernel-default-2.6.27.29-0.1.1	http://download.novell.com/ patch/finder
scsi_dh_rdac driver	lsi-scsi_dh_rdac-kmp-default- 0.0_2.6.27.19_5-1	http://drivers.suse.com/driver- process/pub/update/LSI/sle11/ common/x86_64/
デバイス・マッパー・ライブ ラリー	device-mapper-1.02.27-8.6	http://download.novell.com/ patch/finder

表 26. 各コンポーネントの最小必須バージョン (続き)

コンポーネント	最小バージョン	ダウンロード場所
Kpartx	kpartx-0.4.8-40.6.1	http://download.novell.com/ patch/finder
Multipath_tools	multipath-tools-0.4.8-40.6.1	http://download.novell.com/ patch/finder

先に進む前に、必ずすべての従属パッケージをインストールしてください。詳しく は、Novel/SuSe Web サイトにある「SUSE Linux Enterprise Server 11 Installation and Administration Guide」を参照してください。

SLES11 base に Device Mapper Multipath をインストールするには、以下の手順を 実行します。

- オペレーティング・システムのベンダーが提供するメディアを使用して、SLES 11 のインストールを完了します。
- 2. エラッタ・カーネル 2.6.27.29-0.1 をダウンロードし、インストールします。
- 3. リブートして 2.6.27.29-0.1 カーネルを有効にします。
- 4. device-mapper-1.02.27-8.6 をインストールします。
- 5. kpartx-tools-0.4.8-40.6.1 をインストールします。
- 6. multipath-tools-0.4.8-40.6.1 をインストールします。
- /etc/multipath.conf を更新および構成します。サンプル・ファイルは /usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic に格納 されています。このファイルをコピーして /etc/multipath.conf に名前変更し ます。詳しくは、168ページの『Multipath.conf ファイルの処理』を参照してく ださい。
- 8. コマンド **#chkconfig multipathd on** を使用してマルチパス・サービスを使用 可能にします。
- /etc/sysconfig/kernel ファイルを編集して、scsi\_dh\_rdac を INITRD\_MODULES リストに追加します。これで、scsi\_dh\_rdac が initrd に追 加されるはずです。
- 10. lsi-scsi\_dh\_rdac-kmp-default-0.0\_2.6.27.19\_5-1 をインストールします。
- 11. ホストをリブートします。

## SLES11 sp1 以降への Device Mapper MultiPath のインストール

DMMP に必要なすべてのコンポーネントが、SUSE Linux Enterprise Server (SLES) バージョン 11.1 sp1 インストール・メディアに含まれています。SLES では、 DMMP はデフォルトで使用不可になっています。ホストで DMMP コンポーネント を使用可能にするには、以下の手順を実行します。

注: Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) は、コントローラー・ファームウェア 7.83.xx.xx 以降でサポートされています。SLES sp2 以降では、ALUA 用に必要なパ ッチがカーネルの配布の一部として提供されます。

1. オペレーティング・システムのベンダーが提供するメディアを使用して、 SLES11 sp1 のインストールを完了します。

- SLES 11 sp2 以降をインストール済みの場合は、このステップをスキップしてください。それ以外の場合は、perform rpm -qa | grep <name of the package> を実行して、以下のパッケージがインストールされているかどうかを確認します。
  - kpartx-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0006
  - multipath-tools-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0000
  - scsi\_dh\_rdac-kmp-default-09.00.0000.0006\_2.6.32.12\_0.7-sles11.1

その後、ALUA 機能を使用可能にするために、次の rpm コマンドを使用してパッケージをインストールします。

- rpm -ivh kpartx-0.4.8-40.21.1.1.00.00.0000.0005.<arch>.rpm --force
- rpm -ivh multipath-tools-0.4.8-40.21.1.1.00.00.0000.0005.<arch>.rpm
   --force
- rpm -ivh scsi\_dh\_rdac-kmp-default-00.00.0000.000<X>\_2.6.32.12\_0.7sles11.1.<arch>.rpm --force

ここで、<arch> は、適切なアーキテクチャー (x86、x86\_x64、または PPC64) で 置き換えてください。

- /etc/multipath.conf を更新および構成します。サンプル・ファイルは /usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic に格納 されています。このファイルをコピーして /etc/multipath.conf に名前変更し ます。詳しくは、168ページの『Multipath.conf ファイルの処理』を参照してく ださい。
- 4. コマンド **#chkconfig multipathd on** を使用してマルチパス・サービスを使用可 能にします。
- 5. ファイル /etc/sysconfig/kernel を編集して、scsi\_dh\_rdac を INITRD\_MODULES リストに追加します。これで、scsi\_dh\_rdac が initrd に追加 されるはずです。
- コマンド # mkinitrd -k /boot/vmlinux-\$(uname -r) -i /boot/initrd-\$(uname -r)-scsi\_dh -M /boot/System.map-\$(uname -r) を使用して、新しい initrd イメ ージを作成します。
- 新しく作成した initrd を使用して、ブート・ローダー構成ファイル (grub.conf、lilo.conf、または yaboot.conf) を更新します。
- 8. ホストをリブートし、新しい initrd イメージでブートします。

## RHEL 6.0、RHEL 6.1 以降への Device Mapper MultiPath のイン ストール

DMMP に必要なコンポーネントはすべて、RHEL 6 および 6.1 のインストール・ メディアに含まれています。デフォルトでは、DMMP は使用不可になっています。 ホストで DMMP コンポーネントを使用可能にするには、以下の手順を実行しま す。

注: Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) は、RHEL 6.0 ではサポートされません。RHEL 6.1 以降にアップグレードする必要があります。また、コントローラー・ファームウェアは 7.83.xx.xx 以降でなければなりません。

- オペレーティング・システムのベンダーが提供するメディアを使用して、RHEL
   6.0、RHEL 6.1 以降のインストールを完了します。
- RHEL 6 更新 2 をインストール済みの場合、RHEL 6 更新 2 以降には ALUA をサポートするために必要なパッチが既に含まれているため、このステップをス キップしてください。これらのパッチは、カーネルの配布の一部として提供され ます。それ以外の場合は、perform rpm -qa | grep <name of the package> を 実行して、以下のパッケージがインストールされているかどうかを確認します。
  - kpartx-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0006
  - multipath-tools-0.4.8-40.21.1.1.09.00.0000.0000
  - scsi\_dh\_rdac-kmp-default-09.00.0000.0006\_2.6.32.12\_0.7-sles11.1

その後、ALUA 機能を使用可能にするために、次の rpm コマンドを使用してパッケージをインストールします。

- rpm -ivh kpartx-0.4.8-40.21.1.1.00.00.0000.0005.<arch>.rpm --force
- rpm -ivh device-mapper-multipath-libs-0.4.9-41.1.el6.00.000.0000.0005.<arch>.rpm --force
- rpm -ivh device-mapper-multipath-0.4.9 41.1.el6.00.00.0000.000<X>.<arch>.rpm --force
- rpm -ivh scsi\_dh\_rdac-kmod-00.00.0000.0005-el6.<arch>.rpm

ここで、<arch> は、適切なアーキテクチャー (x86、x86\_x64、または PPC64) で 置き換えてください。

- /etc/multipath.conf を更新および構成します。サンプル・ファイルは /usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic に格納 されています。このファイルをコピーして /etc/multipath.conf に名前変更し ます。詳しくは、『Multipath.conf ファイルの処理』を参照してください。
- 4. コマンド **#chkconfig multipathd on** を使用して、マルチパス・サービスを使用 可能にします。
- 5. 以下のように、scsi\_dh\_rdac ドライバーを使用して initramfs イメージを作成し ます。
  - a. ファイル scsi\_dh\_alua.conf を /etc/modprobe.d/ ディレクトリーに作成し ます。
  - b. このファイルに alias scsi\_hostadapter99 scsi\_dh\_rdac を追加します。
- 6. コマンド #dracut -f /boot/initrd-\$(uname -r)-scsi\_dh \$(uname -r) を実行 して、initramfs イメージを作成します。
- initramfs を使用して、ブート・ローダー構成ファイル (grub.conf、lilo.conf、 または yaboot.conf) を更新します。
- 8. ホストをリブートして、新しい initramfs イメージでブートします。

### Multipath.conf ファイルの処理

Multipath.conf は、マルチパス・デーモン multipathd の構成ファイルです。この ファイルは、multipathd の組み込み構成テーブルをオーバーライドします。ファイ ル内で、先頭に非空白文字 # がある行はすべてコメント行です。空の行は無視され ます。 デフォルトでは、DMMP は IBM DS3000/DS5000 サブシステムの特定のマシン・タ イプ・モデルでサポートされます。ただし IBM では、DMMP の設定が確実に以下 のようになるよう、multipath.conf ファイルを使用してデフォルト設定をオーバー ライドすることを推奨します。

multipath.conf ファイルをセットアップするには、以下の手順を実行します。

- 1. Linux オペレーティング・システムが Redhat RHEL か Novell SLES のどちら であるかに応じて、該当するディレクトリーからサンプル・ファイル multipath.conf を /etc ディレクトリーにコピーします。
  - SLES の場合、このファイルは multipath.conf.synthetic という名前であり、/usr/share/doc/packages/multipath-tools/ ディレクトリーに格納されています。
  - RHEL の場合、このファイルは multipath.conf.defaults という名前であり、/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/ ディレクトリーに格納されています。
- 2. ファイル multipath.conf を名前変更します。
- 3. 新しい /etc/multipath.conf ファイルに対して、このセクションで説明されて いる構成変更を行います。サンプル・ファイル multipath.conf の内容は、それ が SLES または RHEL のどちらのカーネルからのものであるかによって異なり ます。

注: マルチパス・デバイスのすべてのエントリーは最初にコメント化されます。 コメントを外すには、そのセクションの先頭文字 (#) を削除します。 default、blacklist、および devices の 3 つのセクションのコメントを外す必要が あります。

構成ファイルは、次のように 5 つのセクションに分割されます。

#### defaults

すべてのデフォルト値を指定します。

#### blacklist

新規インストールをブラックリストに記載します。デフォルトのブラッ クリストは、/etc/multipath.conf ファイルのコメント化されたセクシ ョンにリストされます。この機能を使用しない場合、デバイス・マッパ ー・マルチパスを WWID ごとにブラックリストに入力します。

#### blacklist\_exceptions

blacklist セクション内の項目に対する例外をすべて指定します。

#### デバイス

すべてのマルチパス・デバイスを、それに対応するベンダーおよび製品 の値と共にリストします。

#### multipaths

すべてのマルチパス・デバイスを、それに対応する WWID 値と共にリ ストします。

マルチパス・デバイスの属性を判別するには、/etc/ multipath.conf ファイルの multipaths セクション、続いて devices セクション、defaults セクションの順に調べ ます。Linux カーネルのバージョンによっては、サンプル・ファイル

multipath.conf の devices セクションで、ご使用のストレージ・サブシステム・モ

デルの製品 ID 用の設定が定義済みになっている場合があります。必要な作業は、 その設定が以下にリストされた推奨設定と一致しているかどうかを確認することの みです。まだ設定が定義されていない場合は、ご使用のサブシステム・モデルの製 品 ID のデバイス設定を手動で入力する必要があります。それぞれ異なる製品 ID を持つ複数のストレージ・サブシステムが Linux ホストに接続されている場合、各 ストレージ・サブシステムの製品 ID のデバイス設定を /etc/ multipath.conf フ ァイルの devices セクションに追加してください。 SLES オペレーティング・シス テムにおける、multipath.conf ファイルの devices セクションの DS3500 (製品 ID 1746) と DS5100/DS5300 (製品 ID 1818) のサンプル設定を、以下に示します。

注:製品 ID が 4 文字を超える場合、最初の 4 文字のみを使用してください。次 の例の場合、製品 ID は「1746 FAStT」ですが、製品は「1746」として指定されて います。同様に、「1818 FAStT」は「1818」として指定されています。

device { "IBM" vendor "1746" product path grouping policy group by prio getuid callout "/lib/udev/scsi id -g -u -d /dev/%n" path selector "round-robin 0" path checker rdac features "2 pg init retries 50" hardware handler "1 rdac" prio rdac failback immediate no\_path\_retry 15 rr min io 100 rr weight priorities } device { vendor "IBM" product "1818" path grouping policy group by prio getuid\_callout "/lib/udev/scsi\_id -g -u -d /dev/%n" "round-robin 0" path selector path checker rdac features "2 pg\_init\_retries 50" "1 rdac" hardware handler prio rdac failback immediate no path retry 15 rr min io 100 rr weight priorities

RHEL オペレーティング・システムにおける、multipath.conf ファイルの devices セクションの DS3500 (製品 ID 1746) と DS5100/DS5300 (製品 ID 1818) のサンプ ル設定を、以下に示します。

Devices { device {

}

Devices

"IBM" vendor "1746" product path grouping policy group by prio "/lib/udev/scsi id getuid callout --whitelisted --device=/dev/%n" "round-robin 0" path\_selector

```
path checker
                                     rdac
                                     "2 pg init retries 50"
        features
                                     "1 rdac"
        hardware handler
                                     rdac
        prio
        failback
                                     immediate
        no_path_retry
                                     15
                                      100
         rr min io
         rr weight
                                      priorities
     }
device {
                                      "IBM"
         vendor
         product
                                      "1818"
                                     group_by_prio
        path grouping policy
        getuid_callout
                                      "/lib/udev/scsi id
                                                --whitelisted --device=/dev/%n"
         path_selector
                                      "round-robin 0"
         path_checker
                                      rdac
                                     "2 pg_init_retries 50"
"1 rdac"
          features
        hardware handler
        prio
                                     rdac
        failback
                                     immediate
                                      15
         no path retry
          rr min io
                                       100
                                       priorities
          rr_weight
   }
```

アクセス LUN (UTM LUN と呼ばれることもあります) がホスト区画にマップされ ている場合、/etc/multipath.conf ファイルの blacklist セクションにエントリーを 含めて、このファイルが DMMP によって管理されないようにします。ストレー ジ・マネージャーのホスト・ソフトウェアは、アクセス LUN を使用してストレー ジ・サブシステムのインバンド管理を行います。エントリーは、次の例のパターン に従っている必要があります。

```
blacklist {
  device {
   vendor "*"
   product "Universal Xport"
}
```

次の表では、/etc/multipath.conf ファイルの devices セクションの属性と値を説 明します。

属性	パラメーター値	説明
path_grouping_policy	group_by_prio	この属性は、この特定のベン ダーおよび製品ストレージに 適用されるパス・グループ化 ポリシーを決定します。
prio	rdac	この属性は、パス優先順位ル ーチンを判別するためのプロ グラムおよび引数を設定しま す。指定されるルーチンは、 このパスの相対優先順位を指 定する数値を返します。数値 が高いほど、優先順位が高く なります。

表 27. multipath.conf ファイルの属性およびパラメーター値

パラメーター値 属性 説明 getuid callout SLES の場合は この属性は、固有パス ID の "/lib/udev/scsi id -g -u コールアウトおよび取得のた -d /dev/%n"、RHEL の場合 めのプログラムおよび引数を は "/lib/udev/scsi id 決定します。 --whitelisted--device=/ dev/%n" 5 この属性は、2 つのパス検査 polling interval の間隔(秒単位)を決定しま す。 path\_checker rdac この属性は、パスの状態を判 別するために使用される方式 を設定します。 "round-robin 0" この属性は、パス・グループ path selector に複数のパスがある場合に使 用するパス・セレクター・ア ルゴリズムを決定します。 この属性は、デバイス固有情 "1 rdac" hardware handler 報を処理するために使用する ハードウェア・ハンドラーを 決定します。 この属性は、デーモンがパ failback immediate ス・グループ・フェイルバッ クを管理する方法を決定しま す。この例では、パラメータ ーが 10 秒に設定されている ため、デバイスがオンライン になった 10 秒後にフェイル バックが行われます。フェイ ルバックを使用不可にするに は、このパラメーターを manual に設定します。フェ イルバックが即時に行われる ように強制するには、 immediate に設定します。 フィーチャー この属性は、フィーチャーを "2 pg\_init\_retries 50" 使用可能にします。この例で は、カーネル・パラメーター pg\_init\_retries が 50 に設 定されています。パラメータ - pg init retries は、モ ード選択コマンドを再試行す るために使用されます。

表 27. multipath.conf ファイルの属性およびパラメーター値 (続き)

表 27. m	ultipath.conf	ファイ	ルの属性およ	トびパラ	メーター	-値	(続き)
---------	---------------	-----	--------	------	------	----	------

属性	パラメーター値	説明
no_path_retry	30	この属性は、キューイングが 使用不可になる前の再試行回 数を決定します。即時の失敗 (キューイングなし)の場合、 このパラメーターを fail に 設定します。このパラメータ ーが queue に設定されてい る場合、キューイングは永久 に続行されます。
rr_min_io	100	同じパス・グループ内の次の パスに切り替える前に、パス に経路指定する入出力の数。
rr_weight	priorities	priorities に設定すると、マル チパス・コンフィギュレータ ーはパスの重みを「path prio * rr_min_io」として割り当て ます。

## デバイス・マッパー・デバイスの使用

マルチパス・デバイスは、/dev/ ディレクトリー下で接頭部 dm- を付けられて作成 されます。これらのデバイスは、ホスト上のその他のブロック・デバイスと同じで す。すべてのマルチパス・デバイスをリストするには、multipath -11 コマンドを実 行します。次の例は、非 ALUA フェイルオーバー・モードのマルチパス・デバイス のいずれかに対する multipath -11 コマンドからのシステム出力を示しています。

```
mpathp (3600a0b80005ab177000017544a8d6b92) dm-0 IBM, 1746
                                                         FAStT
[size=5.0G][features=3 queue_if_no_path pg_init_retries
50][hwhandler=1 rdac][rw]
¥_ round-robin 0 [prio=6][active]
¥_ 5:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
 _ round-robin 0 [prio=1][enabled]
¥
¥ 4:0:0:0 sdb 8:16
                     [active][ghost]
次の例は、ALUA フェイルオーバー・モードのマルチパス・デバイスのいずれかに
対する multipath -11 コマンドからのシステム出力を示しています。
mpathf (3600a0b800047516e00006d864f70696c) dm-11 IBM, 1746 FAStT
size=1.0G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1 rdac' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=14 status=active
- 9:0:0:3 sdac 65:192 active ready running
-+- policy='round-robin 0' prio=9 status=enabled
- 10:0:0:3 sds 65:32 active ready running
これは、優先順位が 14 と 9 (LUN が優先コントローラー上にある場合)の 2 つの
```

アクティブな作動可能パスを表示します。代替の非優先コントローラー上にある場合)の2000 アクティブな作動可能パスを表示します。代替の非優先コントローラーが LUN を 所有している場合は、次のように優先順位が12と11として表示されます。

mpathe (3600a0b800029e8320000623d4f70486a) dm-15 IBM, 1746 FAStT size=1.0G features='3 queue\_if\_no\_path pg\_init\_retries 50' hwhandler='1 rdac' wp=rw |-+- policy='round-robin 0' prio=12 status=active `- 16:0:0:6 sdah 66:16 active ready running `-+- policy='round-robin 0' prio=11 status=enabled `- 15:0:0:6 sdat 66:208 active ready running 上記の例で、このデバイスのマルチパス・デバイス・ノードは /dev/mapper/mpathp および /dev/dm-0 です。次の表に、multipath コマンドの基本的なオプションとパ ラメーターをいくつかリストします。

表 28. multipath コマンドのオプションおよびパラメーター

コマンド	説明
multipath -h	使用法の情報を印刷します
multipath -11	使用可能なすべての情報 (sysfs、デバイス・ マッパー、パス・チェッカーなど) からの現 行マルチパス・トポロジーを表示します。
multipath -f map	マップが使用されていない場合に、map オプ ションによって指定されたマルチパス・デバ イス・マップをフラッシュします。
multipath -F	使用されていないすべてのマルチパス・デバ イス・マップをフラッシュします。

## デバイス・マッパーのトラブルシューティング

デバイス・マッパーのトラブルシューティングを行うには、次の表の情報を使用してください。

表 29. デバイス・マッパーのトラブルシューティング

状態	アクション
マルチパス・デーモン multipathd が実行中 であるかどうかを検査します。	コマンド・プロンプトで、コマンド /etc/init.d/multipathd status を実行しま す。
multipath -11 コマンドの実行時にデバイス がリストされない理由を判別します。	コマンド・プロンプトで、コマンド #cat /proc/scsi/scsi を実行します。システム出 カに、既にディスカバーされたすべてのデバ イスが表示されます。multipath.conf ファ イルが適切な設定で更新されていることを確 認します。

### 既知の問題と制限

- ストレージが ADT/AVT モードを使用して構成されている場合、デバイスのディ スカバリーで遅延が生じる可能性があります。デバイス・ディスカバリーで遅延 が生じると、オペレーティング・システムのブート時に遅延が長くなる場合があ ります。
- no\_path\_retry または queue\_if\_no\_path 機能が使用可能な場合の特定のエラー 状態においては、アプリケーションがハングしたままになる可能性があります。 これらの状態を解決するには、影響が及ぶすべてのマルチパス・デバイスにコマ ンド dmsetup message device 0 "fail\_if\_no\_path" を入力する必要がありま す。ここで、device はマルチパス・デバイス名です。
- 最初に DM デバイスを削除せずに論理ドライブをマップ解除すると、入出力のハングが発生する可能性があります。この制限が適用されるのは、SLES11 base のみです。これは、後のバージョンで修正されます。

- 最初に DM デバイスとその基礎にあるパスを削除せずに論理ドライブをマップ解除または削除すると、multipath -ll の出力に無効なエントリーが生じる可能性があります。この制限が適用されるのは、SUSE 11 base OS のみです。
- デバイス・マッパーでは、モード選択コマンドは各 LUN で同期的に発行されます。大規模な LUN 構成では、モード選択コマンドの完了に遅延が発生すると、 DM マルチパス・デバイスのフェイルオーバーが遅くなる可能性があります。この制限が適用されるのは、SUSE 11 base OS のみです。これは、後のバージョンで解決済みになっています。
- scsi\_dh\_rdac モジュールが initrd に含まれていない場合、デバイスのディスカバ リーが遅くなる可能性があり、syslog にバッファー入出力エラー・メッセージが 書き込まれる場合があります。
- ストレージのベンダーとモデルが scsi\_dh\_rdac デバイス・ハンドラーに含まれて いない場合、デバイスのディスカバリーが遅くなる可能性があり、syslog にバッ ファー入出力エラー・メッセージが書き込まれる場合があります。
- 同じホスト上で DMMP と RDAC のフェイルオーバー・ソリューションを一緒 に使用することはサポートされません。一度に 1 つのソリューションのみを使用 してください。

# Linux RDAC (MPP) ドライバー

このセクションでは、Linux 構成用 RDAC (MPP) ドライバーをインストールする 方法について説明します。ALUA 機能は、SLES SP1、RHEL 6.1 以降のバージョン でサポートされます。IBM では、新しいサーバーおよびストレージ・サブシステム の構成に Linux Device Mapper Multipath ドライバーを使用することをお勧めしま す。Linux RDAC (MPP) マルチパス・ドライバーのサポートは、コントローラー・ ファームウェア・バージョン 7.8x.xx.xx で打ち切られることになっています。

**重要: MPP** をインストールする前に、区画および LUN が構成され、割り当てられ ており、正しい HBA ドライバーがインストールされていることを確認してくださ い。

MPP をインストールするには、以下の手順を完了します。

- 1. MPP ドライバー・パッケージを IBM System Storage Disk サポート・ポータル からダウンロードします。
- 2. ホスト上にディレクトリーを作成し、そのディレクトリーに MPP ドライバ ー・パッケージをダウンロードします。
- 3. 次のコマンドを入力して、ファイルを解凍します。

# tar -zxvf rdac-LINUX-package\_version-source.tar.gz

ここで、*package\_version* は SLES または RHEL パッケージのバージョン番号です。結果として、linuxrdac-*version#* または linuxrdac というディレクトリーが作成されます。

- 4. linuxrdac-version# ディレクトリーにある README ファイルを開きます。
- 5. README ファイルの中で、ドライバーの作成およびインストールの説明を見つけ、すべての手順を完了します。

注:次のステップに進む前に、必ずサーバーを再始動してください。 6.次のコマンドを入力して、インストール済みのモジュールを表示します。 # 1smod

7. モジュール項目が次の 1smod リストに組み込まれていることを検証します。

SLES または RHEL 用のモジュール項目

- scsi\_mod
- sd\_mod
- sg
- mppVhba
- mppUpper
- lpfc (または BladeCenter 構成用の qla2xxx)
- lpfcdfc (ioctl モジュールがインストール済みの場合)

注: mpp\_Vhba モジュールが見えない場合、その原因として、LUN が割り当て られる前にサーバーがリブートされたために、mpp\_Vhba モジュールがインス トールされていないことが考えられます。このような場合は、この時点で LUN を割り当ててからサーバーを再始動して、このステップを繰り返します。

8. 次のコマンドを入力して、ドライバーのバージョンを検証します。

```
# mppUtil -V
```

Linux マルチパス・ドライバー・バージョンが表示されます。

9. 次のコマンドを入力して、デバイスが RDAC ドライバーにより構成されている ことを検証します。

# ls -1R /proc/mpp

次の例と同様の出力が表示されます。

<pre># ls -1R /p /proc/mpp: total 0</pre>	proc/m	npp							
dr-xr-xr-x	4	root	root		0	0ct	24	02:56	DS4100-sys1
crwxrwxrwx	1	root	root	254,	0	0ct	24	02 <b>:</b> 56	mppVBusNode
/proc/mpp/ total 0	DS410	0-sys	1:						
dr-xr-xr-x	3	root	root		0	0ct	24	02:56	controllerA
dr-xr-xr-x	3	root	root		0	0ct	24	02:56	controllerB
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	virtualLun0
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	virtualLun1
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	virtualLun2
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	virtualLun3
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	virtualLun4
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02 <b>:</b> 56	virtualLun5
/proc/mpp/ total 0	DS410	0-sys	1/controller/	۹:					
dr-xr-xr-x	2	root	root		0	0ct	24	02:56	lpfc_h6c0t2
/proc/mpp/ total 0	DS410	00-sys	1/controller/	A/lpfc	_h60	:0t2	:		
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	LUNO
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	LUN1
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	LUN2
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	LUN3
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	LUN4
-rw-rr	1	root	root		0	0ct	24	02:56	LUN5

/proc/mpp/ DS4100-sys1/controllerB: total 0 dr-xr-xr-x 2 root root 0 Oct 24 02:56 lpfc\_h5c0t0 /proc/mpp/ DS4100-sys1/controllerB/lpfc h5c0t0:

total 0 -rw-r--r--1 root root 0 Oct 24 02:56 LUN0 0 Oct 24 02:56 LUN1 -rw-r--r--1 root root 0 Oct 24 02:56 LUN2 -rw-r--r--1 root root 1 root 0 Oct 24 02:56 LUN3 -rw-r--r-root -rw-r--r--1 root root 0 Oct 24 02:56 LUN4

root

 RDAC ドライバーが使用可能な物理論理ドライブとそれ用に作成された仮想論 理ドライブを確実に検出できるようにする別の方法として、コマンド /opt/mpp/lsvdev を入力して Enter キーを押すこともできます。ここで、入出 力を論理ドライブに送信することができます。

0 Oct 24 02:56 LUN5

- RDAC 構成ファイル (/etc/mpp.conf) または永続バインディング・ファイル (/var/mpp/devicemapping) に変更を加えた場合は、mppUpdate コマンドを実行 して、新規ファイルを組み込むために RAMdisk イメージを再作成します。こ れにより、次回のシステム再始動時に、新しい構成ファイル (または、永続バ インディング・ファイル) を使用できます。
- 12. システムを再始動せずにドライバー・スタック (mppUpper、物理 HBAドライバ ー・モジュール、mppVhba) を動的に再ロードするには、以下の手順を実行しま す。
  - a. mppVhba ドライバーをアンロードするために、コマンドrmmod mppVhba を入 力して、Enter キーを押します。
  - b. 物理 HBA ドライバーをアンロードするために、コマンド modprobe -r
     "physical hba driver modules" を入力して、Enter キーを押します。
  - c. mppUpper ドライバーをアンロードするために、コマンド rmmod mppUpper を入力して、Enter キーを押します。
  - d. mppUpper ドライバーを再ロードするために、コマンド modprobe mppUpper を入力して、Enter キーを押します。
  - e. 物理 HBA ドライバーを再ロードするために、コマンド modprobe
     "physical hba driver modules" を入力して、Enter キーを押します。
  - f. mppVhba ドライバーを再ロードするために、コマンド modprobe mppVhba を 入力して、Enter キーを押します。
- 13. システムを再始動して、ドライバー・スタックをアンロードします。

**注:** RDAC ドライバーがインストールされると、以下のコマンドおよびページが使 用可能になります。

- mppUtil
- mppBusRescan

-rw-r--r--

1 root

- mppUpdate
- RDAC

### mppUtil の概要

mppUtil ユーティリティーは、MPP ベースの RDAC ソリューションでのみ機能する、汎用コマンド行駆動型ユーティリティーです。このユーティリティーは、RDAC

による各種のメンテナンス・タスクの実行を指示するだけでなく、必要な場合はト ラブルシューティング・ツールとしての役目も果たします。mppUtil ユーティリテ ィーを使用するには、以下のコマンドを入力して、Enter キーを押します。

```
mppUtil [-a target_name] [-c wwn_file_name] [-d
debug_level]
[-e error_level] [-g virtual_target_id] [-I host_num]
[-o feature_action_name[=value][, SaveSettings]]
[-s "failback" | "avt" | "busscan" | "forcerebalance"]
[-S] [-U]
[-V] [-w target_wwn,controller_index]
```

注: パラメーターは二重引用符で囲む必要があります。 mppUtil ユーティリティーはクロスプラットフォーム・ツールです。各パラメータ ーの説明を以下に示します。

表 30. mppUtil パラメーターの説明

パラメーター	説明
-a target_name	指定された仮想 target_name (ストレージ・ サブシステム名) に関する RDAC ドライバ ーの内部情報を表示します。target_name 値 が含まれていない場合、-a パラメーター は、このホストによって現在検出されている すべてのストレージ・サブシステムに関する 情報を表示します。
-c wwn_file_name	WWN ファイルの項目をクリアします。この ファイルは、/var/mpp にあり、拡張子 .wwn が付いています。

表 30. mppUtil パラメーターの説明 (続き)

パラメーター	説明
-d debug_level	現行のデバッグ・レポート・レベルを設定し
	ます。このオプションは、デバッグを有効に
	して RDAC ドライバーをコンパイルした場
	合にのみ使用できます。デバッグ・レポート
	は、2 つのセグメントで構成されます。最初
	のセグメントは、機能の特定の領域を示し、
	2 番目のセクメントは、その領域内のレホー
	トのレベルを示しまり。debug_level は、以 ての 1(進数のいずわかっす
	• 0x20000000- RDAC ドライバーの init() ル ーチンからのメッセージを表示します。
	• 0x10000000- RDAC ドライバーの attach() ルーチンからのメッセージを表示します。
	• 0x08000000- RDAC ドライバーの ioctl() ルーチンからのメッセージを表示します。
	• 0x04000000- RDAC ドライバーの open()
	ルーナンからのメッセーンを表示します。
	• 0x02000000- RDAC ドライバーの read() ルーチンからのメッセージを表示します。
	• 0x01000000- HBA コマンドに関連したメ ッセージを表示します。
	• 0x00800000- 異常終了したコマンドに関連 したメッセージを表示します。
	<ul> <li>0x00400000- パニック・ダンプに関連した メッセージを表示します。</li> </ul>
	• 0x00200000- 同期入出力アクティビティー に関連したメッセージを表示します。
	• 0x00000001- デバッグ・レベル 1。
	• 0x00000002- デバッグ・レベル 2。
	• 0x00000004- デバッグ・レベル 3。
	• 0x0000008- デバッグ・レベル 4。
	必要に応じて、これらのオプションを論理 AND 演算子を使用して結合し、複数の領域 およびレベルのレポートを提供することがで きます。お客様サポート担当員および技術サ ポート担当員再用です。

表 30. mppUtil パラメーターの説明 (続き)

パラメーター	説明
-e error_level	現行のエラー・レポート・レベルを error_level に設定します。以下のいずれか の値を指定できます。
	• 0 - すべてのエラーを表示します。
	<ul> <li>1 - パス・フェイルオーバー、コントロー ラー・フェイルオーバー、反復可能エラ ー、致命的エラー、およびリカバリー済み エラーを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>2 - パス・フェイルオーバー、コントロー</li> <li>ラー・フェイルオーバー、反復可能エラ</li> <li>ー、および致命的エラーを表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>3 - パス・フェイルオーバー、コントロー ラー・フェイルオーバー、および致命的エ ラーを表示します。これがデフォルトの設 定値です。</li> </ul>
	• 4 - コントローラー・フェイルオーバーお よび致命的エラーを表示します。
	• 5 - 致命的エラーを表示します。
	お客様サポート担当員および技術サポート担 当員専用です。
-g target_id	指定されたストレージ・サブシステムの各コ ントローラー、パス、および LUN の状態に ついての詳細情報を表示します。 target_id は、dsmUtil -a コマンドを実行することに より検索できます。
-M	DSM の MPIO ディスクからドライブへのマ ッピングを表示します。出力は、SMdevices ユーティリティーの検索結果に似ています。 お客様サポート担当員および技術サポート担 当員専用です。
<pre>-o [[feature_action_name[=value] ]   [feature_variable_name=value] ][, SaveSettings]</pre>	機能のトラブルシューティングを行うか、構 成設定を変更します。SaveSettings キーワ ードを指定しない場合、変更はその変数のメ モリー内の状態にのみ影響を与えます。 SaveSettings キーワードは、メモリー内の 状態と永続的状態の両方を変更します。コマ ンドの例を以下にいくつか示します。
	<ul> <li>dsmUtil -o – すべての使用可能な機能ア クション名を表示します。</li> </ul>
	<ul> <li>dsmUtil -o DisableLunRebalance=0x3 – DSM 開始のストレージ・サブシステム LUN 再バランスをオフにします (メモリ 一内の状態にのみ影響を与えます)。</li> </ul>
-P [GetMpioParameters   MpioParameter= value  ]	MPIO パラメーターの表示および設定を行い ます。お客様サポート担当員および技術サポ ート担当員専用です。

パラメーター	説明		
-R	非アクティブ・デバイスのロード・バランシ		
	ング・ポリシー設定を除去します。		
-s ["failback"   "avt"   "busscan"   "forcerebalance"]	DSM ドライバーのいずれかのスキャン・タ スクを手動で開始します。「failback」スキャ ンでは、DSM ドライバーは障害が起きたコ ントローラーとの通信を再試行します。 「avt」スキャンでは、DSM ドライバーはス トレージ・サブシステム全体について、AVT が使用可能または使用不可になっているかど うかを検査します。「busscan」スキャンで は、DSM ドライバーは未構成装置のリスト をスキャンして、構成済みになっている装置 があるかどうかを調べます。 「forcerebalance」スキャンでは、DSM ドラ イバーはストレージ・サブシステムの論理ド ライブをそれらの優先コントローラーに移動 し、DSM ドライバーの DisableLunRebalance 構成パラメーターの値 を無親します		
-w <i>target_wwn</i> , controller_index	お客様サポート担当員および技術サポート担 当員専用です。		

表 30. mppUtil パラメーターの説明 (続き)

# MAC OS マルチパス・ドライバー

サポートされている唯一の MAC OS マルチパス・ドライバーは、HBA ベンダーで ある ATTO Corporation が提供するマルチパス・ドライバーです。MAC OS マルチ パス・ドライバーをインストールする説明については、ATTO IBM Solutions Web サイトにアクセスしてください。その Web サイトで、ATTO Celerity MultiPaxath Director Installation and Operation Manual の Celerity HBA ドライバーのインスト ールおよび ATTO Configuration Tool のインストールに関する情報を参照してくだ さい。

**重要:** LUN を構成した後、LUN が検出されるようにするには、サーバーをリブー トする必要があります。

# Veritas DMP ドライバー

Veritas DMP ドライバーのインストール方法については、http://www.symantec.com/ business/support/ で Symantec Storage Foundation for Windows の資料を参照してく ださい。

注: ストレージ・サブシステムで DMP をサポートする Array Support Library (ASL) のロードが必要な場合があります。 Storage Foundation のバージョンによっ て、ASL は Symantec から入手可能な別個のファイルであるか、Volume Manager に組み込まれている場合があります。

## **HP-UX PV-links**

HP-UX システムが 2 つのホスト・バス・アダプターを使用しストレージ・サブシ ステムに接続している場合は、HP-UX オペレーティング・システムの 1 機能であ る物理ボリューム・リンク (PV-links) を使用して、ストレージに対して冗長アクセ スを確立できます。 PV-links は、同じデバイスへの基本パスおよび 2 次パスの両 方を持つデバイスを使用することによって、アクセス冗長性を実現します。

#### 重要:

- PV-links の使用によるストレージへの冗長アクセスの確立には、以下のような 2 つの方法があります。
  - コントローラー・ファームウェア・バージョンが 07.xx.xx.xx、06.xx.xx.xx、または 05.xx.xx.xx の場合、『PV-links の使用: 方法 1』に記載されている方法を使用します。
  - コントローラー・ファームウェア・バージョンが 04.xx.xx.xx の場合、183 ペ ージの『PV-links の使用: 方法 2』に記載されている方法を使用します。
- いずれの方法の場合も、SMutil がホストにインストールされている必要があります。

## PV-links の使用: 方法 1

コントローラー・ファームウェア・バージョンが 05.xx.xx.xx 以降の場合、以下の手順を使用して、PV リンクによるマルチパス入出力を使用可能にします。

- シェル・プロンプトで、HP-UX から hot\_add コマンドを実行します。このコマンドは、作成または追加された任意の新規デバイスを更新します。ダンプが生成されます。 hot\_add コマンドが実行されると、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで作成された各新規論理ドライブは、オペレーティング・システムにディスク・デバイスとして表されます。
- 「SMdevices」コマンドを実行します。システムは、以下の表の例と同様のダン プを提供します。すべての論理ドライブおよび論理ドライブのアクセス・ユニッ トには、論理装置番号 (LUN) が割り当てられていることに注意してください。 各論理ドライブにはパスが 2 つあります。各ストレージ・サブシステム・コン トローラーには論理ドライブ・アクセスが 1 つあります。

/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001e3eaead2b>, Preferred Path (Controller-B): In Use] /dev/rdsk/c166t0d1 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive HR, LUN 1, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>, Alternate Path (Controller-B): Not In Use] /dev/rdsk/c166t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>, Alternate Path (Controller-B): Not In Use] /dev/rdsk/c166t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>, Alternate Path (Controller-B): Not In Use] /dev/rdsk/c166t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001d3eaeacef>, Preferred Path (Controller-B): In Use] /dev/rdsk/c166t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001b0000000>]

/dev/rdsk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>, Alternate Path (Controller-A): Not In Use] /dev/rdsk/c172t0d1 [Storage Subsystem DS4000, logical Drive HR, LUN 1, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>, Preferred Path (Controller-A): In Use] /dev/rdsk/c172t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>, Preferred Path (Controller-A): In Use] /dev/rdsk/c172t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>, Preferred Path (Controller-A): In Use] /dev/rdsk/c172t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d60000001d3eaeacef>, Alternate Path (Controller-A): Not In Use] /dev/rdsk/c172t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c0000002200000000>]

注: hot\_add および SMdevices コマンドを実行した後に論理ドライブおよび論 理ドライブ・アクセスが表示されない場合は、reboot コマンドを使用して HP-UX ホストを再始動してください。

3. 前の例に示されているように、SMdevices コマンドの出力を調べて、各論理ドラ イブの優先パスおよび代替パスを判別します。各デバイスは 2 回リストされる ことに注意してください。最初の例は優先パス、2 番目の例は代替パスです。

優先パス

下に示されている出力例では、優先パスは /dev/rdsk/c166t0d0 です。

/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000000le3eaead2b>, Preferred Path (Controller-B): In Use]

### 代替パス

下に示されている出力例では、代替パスは /dev/rdsk/c172t0d0 です。

/dev/rdsk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>, Alternate Path (Controller-A): NotIn Use]

## PV-links の使用: 方法 2

コントローラー・ファームウェア・バージョンが 4.xx.xx.xx の場合、以下の手順を 使用して、PV リンクによるマルチパス入出力を使用可能にします。

- 優先パスおよび代替パスを判別します
- 論理ドライブおよびアレイを作成します

### 優先パスおよび代替パスの判別

- シェル・プロンプトで、HP-UX から hot\_add コマンドを実行します。このコマンドは、作成または追加された任意の新規デバイスを更新します。ダンプが生成されます。 hot\_add コマンドが実行されると、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで作成された各新規論理ドライブは、オペレーティング・システムにディスク・デバイスとして表されます。
- 「SMdevices」コマンドを実行します。システムは、下記の例と同様のダンプを 提供します。すべての論理ドライブおよび論理ドライブのアクセス・ユニットに は、論理装置番号 (LUN) が割り当てられていることに注意してください。各論 理ドライブにはパスが 2 つあります。各ストレージ・サブシステム・コントロ ーラーには論理ドライブ・アクセスが 1 つあります。

/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>] /dev/rdsk/c166t0d1 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive HR, LUN 1, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c00000273eaeae30>] /dev/rdsk/c166t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>] /dev/rdsk/c166t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>] /dev/rdsk/c166t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001d3eaeacef>] /dev/rdsk/c166t3d7 [Storage Subsystem DS4000,Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001b0000000>]

/dev/rdsk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d0000001e3eaead2b>] /dev/rdsk/c172t0d1 [Storage Subsystem DS4000, logical Drive HR, LUN 1, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000273eaeae30>] /dev/rdsk/c172t0d2 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Finance, LUN 2, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000253eaeadf8>] /dev/rdsk/c172t0d3 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Purchasing, LUN 3, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c000000243eaeadbe>] /dev/rdsk/c172t0d4 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Development, LUN 4, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c0000001d3eaeacef>] /dev/rdsk/c172t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000f5d6c00000022000000009]</pre>

注: hot\_add および SMdevices コマンドを実行した後に論理ドライブおよび論 理ドライブ・アクセスが表示されない場合は、reboot コマンドを使用して HP-UX ホストを再始動してください。

3. 上記の例に示されているように、SMdevices コマンドの出力を調べて、各論理ド ライブの優先パスおよび代替パスを判別します。

各デバイスは 2 回リストされることに注意してください。最初の例は優先パス、2 番目の例は代替パスです。また、各デバイスはワールドワイド・ネーム (WWN) を持っていることに注意してください。各論理ドライブの WWN の一部は、ストレージ・サブシステム内の各コントローラーにごとに固有になっています。上記の例の論理ドライブ・アクセスの WWN は、**f56d0** と **f5d6c** の 5 桁のみが異なります。

上記の例のデバイスは、コントローラー c166 および c172 から表示されます。 オペレーティング・システムで表示される特定の論理ドライブの優先パスを判別 するには、以下の手順を実行します。

a. 各論理ドライブ・アクセスの WWN を見つけます。この場合、論理ドライ ブ・アクセス 1 は c166 に関連しており、WWN は f56d0 です。

/dev/rdsk/**c166**t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000**f56d0**0000001b00000000>]

論理ドライブ・アクセス 2 は c172 に関連しており、WWN は f5d6c で す。

/dev/rdsk/**c172**t3d7 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Access, LUN 31, Logical Drive WWN <600a0b80000**f5d6c**0000002200000000>]

b. 論理ドライブ WWN を論理ドライブ・アクセス WWN と突き合わせて、接続されているストレージ・デバイスの優先デバイス・パス名を識別します。 この場合、LUN 0 の WWN はコントローラー c166 および c172 と関連しています。したがって、LUN 0 の優先パスは /dev/rdsk/c166t0d0 です。これは、コントローラー c166 です。

/dev/rdsk/c166t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive Accounting, LUN 0, Logical Drive g<600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>] 代替パスは /dev/rdsk/c172t0d0 です。これは、コントローラー c172 で す。

/dev/rdsk/c172t0d0 [Storage Subsystem DS4000, Logical Drive
Accounting, LUN 0, Logical Drive WWN <600a0b80000f56d00000001e3eaead2b>]

c. 将来の参照のためにレコードを保持するには、LUN 0 についてのこのパス情報を (表 31 のものと同様の) マトリックスに入力します。

表 31. 論理ドライブの優先パスおよび代替パスのサンプル・レコード

LUN	論理ドライブ名	優先パス	代替パス
0	Accounting (経理)	/dev/rdsk/c166t0d0	/dev/rdsk/c172t0d0
1	HR (人事)	/dev/rdsk/c172t0d1	/dev/rdsk/c166t0d1
2	Finance (財務)	dev/rdsk/c172t0d2	/dev/rdsk/c166t0d2
3	Purchasing (購買)	/dev/rdsk/c172t0d3	/dev/rdsk/c166t0d3
4	Development (開発)	/dev/rdsk/c166t0d4	/dev/rdsk/c172t0d4

d. オペレーティング・システムで表示される各論理ドライブごとに、ステップ
 3.a からステップ
 3.c を繰り返します。

## 論理ドライブおよびアレイの作成

優先パスおよび代替パスを判別し、将来の参照のためにマトリックスに記録した後 に、以下の手順を実行して、論理ドライブおよびアレイを作成します。

重要: DS3000、DS4000、または DS5000 ストレージ構成で HP System Administration Management (SAM) アプリケーションを使用しないでください。使用 すると、予期しない結果が生じる場合があります。

注: この手順の個々のステップについては、表 31 の LUN 0 を参照してください。

 物理論理ドライブを作成して、接続されているストレージ・デバイスの基本パス を定義します。基本パスは優先パスになります。シェル・プロンプトで次のコマ ンドを入力します。

#pvcreate /dev/rdsk/c166t0d0

システムは、新規物理論理ドライブの作成を確認します。

2. アレイを作成します。

注: アレイの作成方法の詳細については、HP-UX 資料または man ページを参照 してください。

a. 次のコマンドを入力して、アレイのディレクトリーを作成します。このディ レクトリーは、/dev ディレクトリーに存在する必要があります。

#cd /dev
#mkdir /vg1

b. 次のコマンドを入力して、/dev ディレクトリーに、アレイのグループ特殊ファイルを作成します。

#mknod /dev/vg1/group c 64 0x010000

c. 次のコマンドを入力して、アレイを作成し、接続されているストレージ・デ バイスの物理論理ドライブ名 (1 次リンク)を定義します。

#vgcreate /dev/vg1/ /dev/dsk/c166t0d0

d. 次のコマンドを入力して、接続されているストレージ・デバイスの 2 次パス
 名 (代替パス)を定義します。

#vgextend vg1 /dev/dsk/c172t0d0

注: vgextend コマンドを使用して、追加のストレージ・デバイスを既存のアレイに追加することもできます。次の例に示されているように、まず基本パスを追加し、その後に代替パスを追加します。

1) LUN1 の基本パスを追加します。

#vgextend vg1 /dev/dsk/c172t0d1

- LUN1 の 2 次パスを追加します。
   #vgextend vg1 /dev/dsk/c166t0d1
- 3. 論理ドライブを作成します。詳細については、HP-UX 資料を参照してください。
- 4. 論理ドライブのファイル・システムを作成します。
- 5. 追加のアレイを作成するには、ステップ 1 からステップ 4 を繰り返します。詳細については、HP-UX 資料を参照してください。
- 6. 次のコマンドを入力して、各デバイスの 1 次 (優先) パスおよび 2 次 (代替) パスを検証します。

#vgdisplay -v vgname

ここで、vgname はアレイ・グループ名です。

## HP-UX 固有のマルチパス

マルチパスは HP-UX 11i v3 固有のものです。このマルチパスは、大容量ストレージ・サブシステム内で作成され、特殊な構成を持たないアプリケーションに使用することができます。

HP-UX 11iv3 固有のマルチパスについて詳しくは、http://docs.hp.com/en/ oshpux11iv3.html にある資料を参照してください。

# Solaris フェイルオーバー・ドライバー

フェイルオーバー・ドライバーは、入出力パスをモニターします。ファイバー・チャネル・パスのいずれか 1 つでコンポーネントの障害が発生すると、フェイルオーバー・ドライバーがすべての入出力を別のパスに転送します。

Solaris ホスト・システムは、以下のフェイルオーバー・ドライバーのいずれかを必要とします。

- Solaris Multiplexed I/O (MPxIO)
- RDAC
- Dynamic Multipathing (DMP) を備えた Veritas VolumeManager

注:

1. RDAC は、Solaris 10 ではサポートされません。Solaris MPxIO または Veritas DMP フェイルオーバー・ドライバーを使用する必要があります。

- 2. Solaris 10 では、MPxIO 機能が組み込まれています。Solaris の以前のバージョ ンで MPxIO を使用したい場合は、SUN StorEdge SAN Foundation Suite をイン ストールする必要があります。
- 3. Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) をサポートするには、Solaris 11 以降 が必要です。

このセクションには、以下の手順が記載されています。

- 『MPxIO ドライバーのインストール』
- 194 ページの『Solaris への RDAC フェイルオーバー・ドライバーのインストー ルおよび構成ファイルの変更』
- 196ページの『Veritas DMP ドライバーのインストールの計画と準備』

## MPxIO ドライバーのインストール

Multiplexed I/O (MPxIO) は、Sun Solaris マルチパス・ドライバー・アーキテクチャ ーです。このフェイルオーバー・ドライバーにより、ストレージ・サブシステムの 単一インスタンスから、複数のホスト・コントローラー・インターフェースを通じ て、ストレージ・サブシステムにアクセスできるようになります。 MPxIO は、コ ントローラーの障害が原因でストレージ・サブシステムが停止しないよう保護する のに役立ちます。 1 つのコントローラーに障害が起こると、MPxIO は自動的に代 替コントローラーに切り替えます。

MPxIO は Solaris 10 オペレーティング・システムに完全に統合されています。 Solaris 8 および 9 オペレーティング・システムの場合、MPxIO は Sun StorEdge SAN Foundation Suite の一部として使用可能ですが、別々にインストールする必要 があります。

Sun StorEdge SAN Foundation Suite のサポートされる最新バージョン、最新の Solaris カーネル・パッチ、および MPxIO の使用に関する最新の更新情報について は、ストレージ・マネージャーの Solaris の README ファイルを参照してくださ い。Web で README ファイルを検索する手順については、xvページの『ストレ ージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』を参照してください。

このセクションでは、以下のトピックについて説明します。

- ・ 『MPxIO のデバイス名の変更に関する考慮事項』
- 188 ページの『MPxIO ドライバーの最新バージョンの獲得』
- 188 ページの『MPxIO フェイルオーバー・ドライバーの使用可能化』
- 194 ページの『MPxIO マルチパス・ドライバーの使用不可化』

注: 詳しくは、Sun Web サイト (http://docs.sun.com) にある「Sun StorEdge SAN Foundation Software Installation Guide」、「Sun StorEdge SAN Foundation Software Configuration Guide」、および「Sun Solaris Fibre Channel and Storage Multipathing Administration Guide」を参照してください。

### MPxIO のデバイス名の変更に関する考慮事項:

MPxIO が使用可能な場合、/dev および /devices ツリーで、デバイスにはその元 の名前とは異なる名前が付けられます。下記の例を参照してください。

MPxIO が使用不可の場合のデバイス名:

/dev/dsk/c1t1d0s0

MPxIO が使用可能の場合のデバイス名: /dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2

MPxIO 構成が使用可能または使用不可になる場合は必ず、デバイスに直接関与する アプリケーションを、新規名を使用するように構成する必要があります。

さらに、/etc/vfstab ファイルおよびダンプ構成にも、デバイス名への参照が含ま れます。 stmsboot コマンドを使用して MPxIO を使用可能または使用不可にする と、次のセクションで説明するように、/etc/vfstab およびダンプ構成は新規デバ イス名によって自動的に更新されます。

**MPxIO ドライバーの最新バージョンの獲得:** MPxIO の獲得方式は、お客様が Solaris のどのバージョンをインストールしているかによって異なります。

#### Solaris 10

MPxIO は、Solaris 10 オペレーティング・システムに統合されているため、別々にインストールする必要はありません。Solaris 10 パッチを使用して、Solaris 10 の MPxIO を更新します。パッチは、Sun Technical Support Web サイト (http://sunsolve.sun.com) で入手できます。

注: 正規のカーネル・ジャンボ・パッチをインストールする必要がありま す。その理由は、ドライバー・スタックを構成する各種のパッチ間に依存関 係があるからです。

### Solaris 8 および 9

MPxIO は Solaris 8 および 9 には組み込まれていないので、必要な SAN suite (Sun StorEdge SAN Foundation Suite) を、Sun Technical Support Web サイト (http://sunsolve.sun.com) からダウンロードする必要があります。この Web ページで、「SAN 4.4 release Software/Firmware Upgrades」&「Documentation」をクリックします。

注:提供されている install\_it.ksh スクリプトを使用して、ソフトウェアを インストールします。

**MPxIO フェイルオーバー・ドライバーの使用可能化:** このセクションでは、 **stmsboot** コマンドを使用して MPxIO を使用可能にする方法を説明します。MPxIO を使用可能化することに加えて、このコマンドは、次のリブート時に /etc/vfstab ファイルおよびダンプ構成ファイル内のデバイス名を更新します。

注: Solaris 10 では、stmsboot コマンドを使用して、すべてのデバイス上の MPxIO を使用可能または使用不可にします。

#### 開始する前に:

- 1. Solaris オペレーティング・システム、および最新のパッチをインストールしま す。
- 2. ホストの定義時に、Solaris ホスト・タイプが選択されていることを確認しま す。

#### Solaris 8 および 9 上の MPxIO の使用可能化

- Sun StorEdge install\_it スクリプトを使用して、Sun StorEdge SAN Foundation Suite の最新バージョンおよび必要なパッチをインストールします。詳細につい ては、「Sun StorEdge SAN Foundation Suite x.xx Installation Guide」を参照して ください (ここで、x.xx は StorEdge ソフトウェアのバージョンです)。
- /kernel/drv/scsi\_vhci.conf 構成ファイルを編集して、このファイルに VID/PID が指定されていないことを確認します。また、以下のエントリーがこの ファイルにあることを確認します。

mpxio-disable="no"; load-balance="none"; auto-failback="enable";

注: 論理ドライブ (LUN) が複数の Sun サーバーで共有されるクラスター環境で は、auto-failback パラメーターを disable に設定して、次のような現象が発 生しないようにする必要がある場合があります。この現象は、サーバーの 1 つ から共有 LUN の 1 つへのパスに障害がある場合に発生することがあります。

クラスター・サーバー構成内のホストがストレージ・サブシステム・コントロー ラーへの物理パスを失うと、クラスター・グループにマップされる LUN は、障 害を起こしたパスが復元するまでクラスター・ノード間で周期的にフェイルオー バーとフェイルバックを繰り返すことがあります。この動作は、マルチパス・ド ライバーの論理ドライブ自動フェイルバック機能によるものです。ストレージ・ サブシステム・コントローラーへのパスに障害のあるクラスター・ノードは、ク ラスター・グループにマップされたすべての LUN に対して、アクセス可能なコ ントローラーへのフェイルオーバー・コマンドを出します。プログラムに組み込 まれた一定時間間隔の後、パスに障害がなかったノードは、両方のコントローラ ーの LUN にアクセスできるので LUN に対してフェイルバック・コマンドを出 します。パスに障害のあるクラスター・ノードは、特定の LUN にアクセスする ことができません。このクラスター・ノードは次に、すべての LUN に対してフ ェイルオーバー・コマンドを出し、LUN のフェイルオーバー/フェイルバック・ サイクルを繰り返します。

サポートされるクラスター・サービスについては、System Storage Interoperation Center (www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic) を参照してください。

 前のステップで /kernel/drv/scsi\_vhci.conf ファイルに何らかの変更を加えた 場合は、そのファイルを保存し、次のコマンドを使用してサーバーを再始動しま す。

# shutdown -g0 -y -i6

- 4. 必要なら、ファイバー・チャネル HBA ファームウェアを更新します。
- 5. ストレージ・サブシステム論理ドライブを作成し、それらを Sun サーバー内の ファイバー・チャネル HBA ポートにマップします。

Solaris 10 上の MPxIO の使用可能化

stmsboot -e [enable] -d [disable] and -u [update] についての以下の考慮事項 に留意してください。

• stmsboot コマンドを実行する場合、デフォルトの Reboot the system now を受け入れます。

- stmsboot コマンドは、元の /kernel/drv/fp.conf および /etc/vfstab ファイルのコピーを変更前に保存するので、予期しない問題が生じたときに、保存されたファイルを使用してリカバリーすることができます。
- eeprom ブート・デバイスが現行ブート・デバイスからブートするように設定されていることを確認してください。

すべてのファイバー・チャネル・デバイスで MPxIO を使用可能にするには、以下の手順を実行します。

1. stmsboot -e コマンドを実行し、デフォルトの [y] を選択してサーバーを再始動 します。

# stmsboot -e

WARNING: This operation will require a reboot. Do you want to continue ? [y/n] (default: y) y The changes will come into effect after rebooting the system. Reboot the system now ? [y/n] (default: y) y

注: リブート中に、/etc/vfstab およびダンプ構成はデバイス名の変更を反映す るように更新されます。

- 2. リブート後、187 ページの『MPxIO のデバイス名の変更に関する考慮事項』で 説明したとおり、新規デバイス名を使用するようにアプリケーションを構成しま す。
- 3. 必要であれば、/kernel/drv/fp.conf 構成ファイルを編集して、次のパラメータ ーが以下に示すように設定されていることを確認します。

mpxio-disable="no";

/kernel/drv/scsi\_vhci.conf 構成ファイルを編集して、次のパラメーターが以下に示すように設定されていることを確認します。

load-balance="none"; auto-failback="enable";

前のステップで構成ファイルに何らかの変更を加えた場合は、そのファイルを保存し、次のコマンドを使用してサーバーを再始動します。

# shutdown -g0 -y -i6

- 5. 必要なら、ファイバー・チャネル HBA ファームウェアを更新します。
- 6. ストレージ・サブシステム論理ドライブを作成し、それらを Sun サーバー内の ファイバー・チャネル HBA ポートにマップします。

マップされた LUN のためのデバイスの検査とフェイルオーバー/フェイルバック・ パスの構成

マップされた LUN のためにデバイスを検査し、フェイルオーバー・パスを構成するには、以下の手順を完了します。

 cfgadm -al コマンドを使用して、デバイスを検証します。cfgadm -al コマンド を実行して、ホスト・ポートおよびそれに接続されたデバイスに関する情報を表 示します。

# cfgadm -al Condition Ap\_Id Туре Receptacle Occupant PCI0 vgs8514/hp connected configured ok unconfigured unknown PCI1 unknown empty PCI2 unknown empty unconfigured unknown

PCI3	mult/hp	connected	configured	ok
PCI4	unknown	empty	unconfigured	unknown
PCI5	unknown	empty	unconfigured	unknown
PCI6	unknown	empty	unconfigured	unknown
PCI7	mult/hp	connected	configured	ok
PCI8	mult/hp	connected	configured	ok
c0	scsi-bus	connected	configured	unknown
c0::dsk/c0t6d0	CD-ROM	connected	configured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown
c1::500000e0106fca91	disk	connected	configured	unknown
c1::500000e0106fcde1	disk	connected	configured	unknown
c1::500000e0106fcf31	disk	connected	configured	unknown
c1::500000e0106fd061	disk	connected	configured	unknown
c1::500000e0106fd7b1	disk	connected	configured	unknown
c1::500000e0106fdaa1	disk	connected	configured	unknown
c1::50800200001d9841	ESI	connected	configured	unknown
c2	fc-fabric	connected	configured	unknown
c2::201400a0b811804a	disk	connected	configured	unusable
c2::201400a0b8118098	disk	connected	configured	unusable
c2::201700a0b8111580	disk	connected	configured	unusable
c3	fc-fabric	connected	configured	unknown
c3::201500a0b8118098	disk	connected	configured	unusable
c3::201600a0b8111580	disk	connected	configured	unusable
c3::202500a0b811804a	disk	connected	configured	unusable
c4	fc-fabric	connected	configured	unknown
c4::200400a0b80f1285	disk	connected	configured	unknown
c4::200400a0b8127a26	disk	connected	configured	unusable
c5	fc-fabric	connected	configured	unknown
c5::200400a0b82643f5	disk	connected	unconfigured	unknown
c5::200500a0b80f1285	disk	connected	configured	unknown
c5::200500a0b8127a26	disk	connected	configured	unusable
c5::200c00a0b812dc5a	disk	connected	configured	unknown
usb0/1	usb-kbd	connected	configured	ok
usb0/2	usb-mouse	connected	configured	ok
usb0/3	unknown	empty	unconfigured	ok
usb0/4	unknown	empty	unconfigured	ok
#				

 サーバー上の接続点に関する情報を表示することもできます。次の例で、c0 は ファブリック接続ホスト・ポートを表し、c1 はプライベートの、ループ接続ホ スト・ポートを表します。ファブリック接続ホスト・ポート上のデバイス構成を 管理するには、cfgadm コマンドを使用します。デフォルトで、プライベート の、ループ接続ホスト・ポート上のデバイス構成は Solaris ホストによって管理 されます。

注: cfgadm -1 コマンドは、ファイバー・チャネル・ホスト・ポートに関する情報を表示します。また、cfgadm -al コマンドを使用すると、ファイバー・チャネル・デバイスに関する情報が表示されます。 c0 に関連付けられた Ap\_Id フィールド内のポートのワールドワイド・ネーム (WWN) を含む行は、ファブリック・デバイスを表します。cfgadm configure および cfgadm unconfigure コマンドを使用して、これらのデバイスを管理し、Solaris ホストで使用できるようにしてください。

# cfgadm -1

" •. guun .				
Ap_Id	Туре	Receptacle	Occupant	Condition
c0	fc-fabric	connected	unconfigured	unknown
c1	fc-private	connected	configured	unknown

3. 次のコマンドを使用して、デバイスを構成します。

cfgadm -c configure Ap-Id

Ap\_ID パラメーターは、構成されたファイバー・チャネル・デバイスの接続点 ID を指定します。この ID はコントローラー番号とデバイスの WWN でも構い ません (例えば、c3::50020f230000591d)。

ステップ 1 の出力例を参照してください。また、接続点の説明は、*cfgadm* man ページを参照してください。

**注:** fc-private タイプの Ap\_Id を構成解除することはできません。 fc-fabric タイプのみが構成および構成解除可能です。

**luxadm probe** コマンドを使用して、マップされた LUN をすべてリストします。

# luxadm probe

luxadm probe No Network Array enclosures found in /dev/es Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006ADE452CBC62d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006ADF452CBC6Ed0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE0452CBC7Ad0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE1452CBC88d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE2452CBC94d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE3452CBCA0d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE4452CBCACd0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE5452CBCB8d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE6452CBCC4d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE7452CBCD2d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE8452CBCDEd0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AE9452CBCEAd0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AEA452CBCF8d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AEB452CBD04d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AEC452CBD10d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006AED452CBD1Ed0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B2A452CC65Cd0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B2B452CC666d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B2C452CC670d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B2D452CC67Ad0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B32452CC6ACd0s2 Node WWN:200400a0b8111218 Device Type:Disk device Logical Path:/dev/rdsk/c8t201400A0B8111218d7s2

5. luxadm display 論理パス コマンドを使用して、マップされた各 LUN に関する 詳細 (各 LUN へのパス数を含む) をリストします。次の例は、前の例の論理パ スを使用しています。

```
# luxadm display /dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
DEVICE PROPERTIES for disk: /dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
  Vendor:
                        IBM
                        1742-900
  Product ID:
  Revision:
                          0914
  Serial Num:
                        1T51207691
  Uninitialized capacity: 1024.000 MBytes
  Write Cache:
                        Enabled
  Read Cache:
                        Enabled
    Minimum prefetch:
                       0x0
    Maximum prefetch:
                        0x0
  Device Type:
                        Disk device
  Path(s):
  /dev/rdsk/c0t600A0B800011121800006B31452CC6A0d0s2
  /devices/scsi vhci/ssd@g600a0b800011121800006b31452cc6a0:c,raw
                        /devices/pci07c0/pci00/pci08/SUNW,qlc00,1/fp00,0
   Controller
    Device Address
                                201400a0b8111218,1e
    Host controller port WWN
                                210100e08ba0fca0
                                secondary
    Class
                                STANDBY
    State
   Controller
                        /devices/pci07c0/pci00/pci08/SUNW,qlc00,1/fp00,0
    Device Address
                                201500a0b8111218,1e
    Host controller port WWN
                                210100e08ba0fca0
    Class
                                primary
    State
                                ONLINE
   Controller
                        /devices/pci07c0/pci00/pci08/SUNW,qlc00/fp00,0
    Device Address
                                201400a0b8111218.1e
    Host controller port WWN
                                210000e08b80fca0
    Class
                                secondary
                                STANDBY
    State
   Controller
                        /devices/pci07c0/pci00/pci08/SUNW,qlc00/fp00,0
    Device Address
                                201500a0b8111218,1e
    Host controller port WWN
                                210000e08b80fca0
    Class
                                primary
                                ONLINE
    State
#
```

### フェイルオーバー/フェイルバック・パスの構成解除

フェイルオーバー/フェイルバック・パスを構成解除するには、以下の手順を完了します。

- ファブリック・デバイスを構成解除する前に、このデバイスへのすべてのアクテ ィビティーを停止し、ファブリック・デバイス上のファイル・システムをすべて アンマウントします (アンマウントの手順については、Solaris 管理資料を参照し てください)。
- 2. cfgadm -al コマンドを実行して、ホスト・ポートおよびそれに接続されたデバイ スに関する情報を表示します。
- 3. 次のコマンドを実行して、LUN を構成解除します。

cfgadm —c unconfigure Ap-Id

ここで、Ap-Id は構成解除する LUN です。

4. cfgadm -al コマンドを再度実行して、LUN が現在構成解除されているか検証し ます。

- 5. 必要に応じて、newfs コマンドを使用してファイル構造を定義します。 /etc/vfstab ファイルにエントリーを追加します。
- 6. 次のコマンドを入力して、サーバーを再始動します。

shutdown -g0 -y -i6

**MPxIO マルチパス・ドライバーの使用不可化:** MPxIO マルチパス・ドライバーを 使用不可にするには、ご使用の Solaris のバージョンに該当する処置を実行します。

- Solaris 10 の場合は、cfgadm -c unconfigure AP-id Ap-id コマンドを使用して すべてのデバイスを構成解除します。次に、stmsboot -d コマンドを実行して、 デフォルトの Reboot the system now を受け入れます。
- Solaris 8 および 9 の場合は、cfgadm -c unconfigure AP-id Ap-id コマンドを 使用してすべてのデバイスを構成解除し、/kernel/drv/scsi\_vhci.conf 構成ファ イルを編集して mpxio-disable パラメーターの値を yes に設定します。サーバ ーを再始動します。

パッチの復帰方法または StorEdge ソフトウェアの使用方法については、 http://docs.sun.com にある「*Sun StorEdge SAN Foundation Installation Software Guide*」を参照してください。

## Solaris への RDAC フェイルオーバー・ドライバーのインストール および構成ファイルの変更

このセクションでは、RDAC を Solaris ホストにインストールする方法について説 明します。

#### 開始する前に:

- 1. RDAC は Solaris 8 および 9 でのみサポートされます。
- RDAC と MPxIO の両方を実行することはできないので、必ず MPxIO を使用不可にしてください。構成ファイル (/kernel/drv/scsi\_vhci.conf、/kernel/drv/ fp.conf、または両方)を調べて、mpxio-disable パラメーターの値が Yes に設定されていることを確認します。
- 3. RDAC をインストールする前に、HBA ドライバー・パッケージをインストール する必要があります。SAN 接続の構成を使用する場合は、RDAC をインストー ルする前に、HBA の構成ファイルを変更することも必要です。この順序で手順 を実行しないと、問題が発生する可能性があります。
- RDAC のインストール後に HBA 構成ファイルのフェイルオーバー設定値を変 更する場合は、ホストから RDAC を除去する必要があります。

重要: 一部の構成では、RDAC が正常に機能するためにパッチが必要です。RDAC のインストールを始める前に、Solaris 用のストレージ・マネージャー README フ ァイルで、ご使用の特定の構成でパッチが必要であるかどうかを確認してくださ い。README ファイルでは、最新の RDAC バージョンおよびその他の重要な情報 を見つけることもできます。README ファイルを Web で検索する方法について詳 しくは、xv ページの『ストレージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラ ー・ファームウェア、および README ファイルの検出』を参照してください。

### RDAC フェイルオーバー・ドライバーのインストール

RDAC フェイルオーバー・ドライバーをインストールするには、以下の手順を実行 します。

1. Solaris インストール DVD を DVD ドライブに挿入します。

注: この手順では、インストール DVD は /cdrom/SM91 にマウントされていま す。ユーザーのインストールで必要であれば、これらのコマンドを変更してくだ さい。ディスクがマウントされた方法に応じて、「cdrom」または「dvdrom」に なります。

2. 次のコマンドを入力して、RDAC パッケージのインストールを開始します。

# pkgadd -d path/filename.pkg

ここで、*path/filename* は、インストールしたいパッケージのディレクトリー・パスと名前です。

インストール・プロセスが開始されます。

以下の例のように、指定されたディレクトリーにインストールできるパッケージ に関する情報が、コマンド行に表示されます。

The following packages are available:

Redundant Disk Array Controller (sparc) *version number* 

Select package(s) you wish to process (or 'all' to process all packages). (default:all) [?,??,q]:

- 3. インストールするパッケージの値を入力し、Enter キーを押します。インストー ル・プロセスが開始されます。
- ソフトウェアが、パッケージの競合を自動的に検査します。競合が検出される と、いくつかのファイルが既にインストールされていて、別のパッケージによっ て使用中であることを示すメッセージが表示されます。次のプロンプトが表示さ れます。

Do you want to install these conflicting files [y, n, ?]

y を入力して、Enter キーを押します。次のプロンプトが表示されます。

This package contains scripts which will be executed with super-user permission during the process of installing this package.

Do you want to continue with the installation of <RDAC>

[y, n, ?]

1 RDAC

y を入力して、Enter キーを押します。インストール・プロセスが続行されます。RDAC パッケージが正常にインストールされると、次のメッセージが表示されます。

Installation of <RDAC> was successful.

- 6. JNI アダプター・カードの構成ファイルの変数が、正しい値に設定されていることを確認します。
- 7. 次のコマンドを入力して、Solaris ホストを再始動します。

# shutdown -g0 -y -i6

#### 構成ファイルの変更

重要: jnic146x.conf 構成ファイルの永続バインディングに変更を加える場合に は、RDAC を除去する必要があります。RDAC を除去した後、jnic146x.conf ファ イルの永続バインディングを変更し、RDAC を再インストールすることができま す。

以下の手順を完了して、sd.conf または jnic146x.conf ファイルを変更します。

1. 次のコマンドを入力して、RDAC を除去します。

# pkgrm RDAC\_driver\_pkg\_name

ここで、RDAC\_driver\_pkg\_name は、除去したい RDAC ドライバー・パッケージ の名前です。

 次のコマンドを入力して、RDAC ドライブ・パッケージが除去されたことを検証 します。

# pkginfo RDAC\_driver\_pkg\_name

ここで、*RDAC\_driver\_pkg\_name* は、除去した RDAC ドライバー・パッケージの 名前です。

3. 次のコマンドを入力して、Solaris ホストを再始動します。

# shutdown -g0 -y -i6

4. 次のコマンドを入力して、sd.conf ファイルの永続バインディングを変更する か、sd.conf ファイルを編集します。

# vi /kernel/drv/jnic146x.conf or sd.conf

5. 変更が終了したら、次のコマンドを入力して変更を保存します。

6. 次のコマンドを入力して、RDAC ドライバー・パッケージをインストールしま す。

# pkgadd -d RDAC\_driver\_pkg\_name

ここで、 $RDAC_driver_pkg_name$  は、インストールしたい RDAC ドライバー・パッケージの名前です。

7. 次のコマンドを入力して、パッケージのインストールを検証します。

# pkginfo RDAC\_driver\_pkg\_name

ここで、*RDAC\_driver\_pkg\_name* は、インストールした RDAC ドライバー・パッ ケージの名前です。

8. 次のコマンドを入力して、Solaris ホストを再始動します。

# shutdown -g0 -y -i6

注: jnic146x.conf ドライバーはブート・プロセスでのみ読み取られるので、 jnic146x.conf ファイルを変更した後、ホストを再始動する必要があります。ホス トを再始動しないと、一部のデバイスがアクセス不能になる可能性があります。

## Veritas DMP ドライバーのインストールの計画と準備

このセクションでは、Veritas Dynamic Multipathing (DMP) ドライバーのインストー ルを計画および準備する方法について説明します。Veritas DMP ドライバーは、

<sup># :</sup>wq
Solaris ホスト用のフェイルオーバー・ドライバーです。DMP フェイルオーバー・ ドライバーは、Symantec 製の Storage Foundation 製品のコンポーネントである Veritas Volume Manager の機能です。RDAC では 32 の LUN のみを持つことがで きますが、DMP を使用すると、256 までの LUN を持つことができます。

**重要:**本書では、Veritas 製品のインストール方法については説明しません。詳細に ついては、http://www.symantec.com/business/support/ にある Symantec 資料を参照し てください。

### システム要件

ご使用のサーバーが Veritas DMP をインストールするための以下の要件を満たしていることを確認してください。

- Solaris オペレーティング・システム
- Veritas Volume Manager 4.0、4.1、5.0、または 5.1
- Array Support Library (ASL)。Solaris が DS3000、DS4000、または DS5000 マシン・タイプを認識できるようにします。

注: Storage Foundation のバージョンによって、ASL は Symantec から入手可能 な別個のファイルであるか、Volume Manager に組み込まれている場合がありま す。

### Veritas DMP のインストールの概説

ご使用のサーバーが Veritas DMP をインストールするための以下の前提条件を満た していることを確認してください。

- HBA が Solaris ホストにインストール済みである。
- HBA 構成ファイルのパラメーター設定値 (例えば、qla2300.conf) が変更済みである。
- SAN 環境で、バインディングが構成済みである。
- Solaris 区画でゾーンが作成済みであり、使用可能になっている。
- ストレージが Solaris 区画にマップされている。

Veritas DMP インストールを完了するには、以下の順序で手順を実行します。

- 1. 『Veritas DMP インストールの準備』
- 2. 199 ページの『ASL パッケージのインストール』

### Veritas DMP インストールの準備

Veritas DMP をインストールするためにホストを準備するには、以下の手順を実行 します。

- 1. DMP をインストールしたい Solaris ホストを選択します。
- 以下の手順を実行して、/kernel/drv/sd.conf ファイルでターゲットと LUN を 手動で定義します。

注: デフォルトでは、/kernel/drv/sd.conf ファイルは、ターゲット 0、1、2、 および 3 を定義します。また、LUN0 は、ターゲット 0、1、2、および 3 に対 して定義されます。各ターゲットは、ストレージ・サブシステムに対するコント ローラーを表し、各 LUN は、論理ドライブを表します。追加のターゲットまた は LUN の定義を、既存の DMP 構成の /kernel/drv/sd.conf ファイルに追加 する場合は、必ず Solaris ホストをリブートしてください。

a. 次のコマンドを入力して、vi エディターで /kernel/drv/sd.conf ファイルを 開きます。

```
# vi /kernel/drv/sd.conf
```

ファイルは、次の例と同様になります。 # # Copyright (c) 1992, Sun Microsystems, Inc. # # ident "@(#)sd.conf 1.9 98/01/11 SMI" name="sd" class="scsi" class\_prop="atapi" target=0 lun=0; name="sd" class="scsi" class\_prop="atapi" target=1 lun=0; name="sd" class="scsi" class\_prop="atapi" target=2 lun=0;

name="sd" class="scsi" class\_prop="atapi"
target=3 lun=0;

b. vi エディターを使用して、ターゲットおよび LUN の定義を追加します。次の例では、Solaris ホストが、ストレージ・サブシステム区画にマップされた3つの LUN を備えた1つのストレージ・サブシステムに接続されていることを想定しています。さらに、アクセス LUN を区画にマップする必要があります。

```
#
   # Copyright (c) 1992, Sun Microsystems, Inc.
   # ident "@(#)sd.conf 1.9 98/01/11 SMI"
   name="sd" class="scsi" class prop="atapi"
   target=0 lun=0;
   name="sd" class="scsi" class prop="atapi"
   target=1 lun=0;
   name="sd" class="scsi" class prop="atapi"
   target=2 lun=0;
   name="sd" class="scsi" class prop="atapi"
   target=3 lun=0;
   name="sd" class="scsi" target=0 lun=1;
   name="sd" class="scsi" target=0 lun=2;
   name="sd" class="scsi" target=0 lun=3;
name="sd" class="scsi" target=0 lun=31;
name="sd" class="scsi" target=1 lun=1;
   name="sd" class="scsi" target=1 lun=2;
   name="sd" class="scsi" target=1 lun=3;
   name="sd" class="scsi" target=1 lun=31;
c. 次のコマンドを入力して、/kernel/drv/sd.conf ファイルの新規エントリー
   を保存します。
```

# :wq

3. 次のコマンドを入力して、RDAC がホストにインストールされていないことを検 証します。

# pkginfo -1 RDAC

- RDAC がインストールされている場合は、次のコマンドを入力して削除します。
   # pkgrm RDAC
- 5. ホスト区画が作成済みであることを検証します。

重要: ホスト・タイプを DMP として Solaris に設定します。設定しないと、 32 の LUN の RDAC 制限を超えた場合にマップできなくなり、その他の予期 しない結果が発生します。

- 6. すべてのパスが最適になっていて、SMclient からの優先パスの状態にあることを 確認します。
- 7. DMP を備えた Veritas Volume Manager を含めて、Veritas Storage Foundation Solaris をインストールします。

重要: Veritas Volume Manager および DMP を伴う Veritas Storage Foundation Solaris のインストールをする前に、必要なライセンス・キーがあることを確実に してください。本書では、Veritas 製品のインストール方法については説明しま せん。詳細については、http://www.symantec.com/business/support/ にある Symantec 資料を参照してください。

8. 次のコマンドを入力して、Solaris ホストを再始動します。

# shutdown -g0 -y -i6

### ASL パッケージのインストール

必要に応じて、以下の手順を実行して ASL パッケージをインストールします。

注: VxVM 4.x バージョンの ASL パッケージは、SMibmas1 と呼ばれます (詳細 は、http://seer.entsupport.symantec.com/docs/284913.htm を参照してください)。VxVM バージョン 5.0 以降の場合、複数の ASL が組み込まれているので、インストール する必要はありません。VxVM バージョン 5.0 以降では、ASL パッケージは 「VRTSLSIas1」と呼ばれます (http://seer.entsupport.symantec.com/docs/340469.htm を 参照)。以下の例では、VxVM 4.x をインストールすることを前提としています。

1. 次のコマンドを入力して、SMibmasl パッケージをインストールします。

注: デフォルト (all) を選択するか、オプション 1 を選択することができます。

# pkgadd -d SMibmas1\_pkg

2. 次のコマンドを入力して、Solaris ホストを再始動します。

# shutdown -g0 -y -i6

以下のタスクの完了方法については、Symantec Veritas 資料を参照してください。

- Veritas Volume Manager の開始
- ディスク・グループのセットアップ
- ボリュームの作成
- ファイル・システムの作成
- ファイル・システムのマウント

## デバイスの識別

マルチパス・ドライバーをインストールした後で、またはマルチパス・ドライバー が既にインストールされていることを確認した後で、SMdevices ユーティリティー を使用して、オペレーティング・システムのデバイスに関連付けられたストレー ジ・サブシステムの論理ドライブを識別します。

## SMdevices ユーティリティーの使用

SMutil ソフトウェアに含まれる SMdevices という名前のユーティリティーを使用す ると、特定のオペレーティング・システム装置名に関連付けられているストレー ジ・サブシステム論理ドライブを表示できます。このユーティリティーは、ディス ク・アドミニストレーターを使用してドライブ名または区画を作成するときに便利 です。

### Windows オペレーティング・システムでの SMdevices の使用

ストレージ・サブシステム上に論理ドライブを作成した後、ストレージ・サブシス テムに接続されたホストで、SMdevices を Windows で使用するための以下の手順を 実行します。

 DOS またはコマンド・プロンプトで、ディレクトリー <installation directory>¥Util に変更する。

*installation\_directory* は、SMutil がインストールされているディレクトリーです。

デフォルトのディレクトリーは c:¥Program Files¥IBM DS4000¥Util です。

2. SMdevices と入力して、Enter キーを押す。

## UNIX タイプ・オペレーティング・システムでの SMdevices の使用

SMdevices を使用して、LUN ごとにホストで割り当てられたデバイス名を、対応するストレージ・サブシステム・デバイスにマップし直すことができます。 SMdevices の出力では、SMclient に示されるように、以下のストレージ・サブシステム情報を表示できます。

注: リスト内の例は、SMdevices の出力例を参照しています。

- ホストが割り当てた名前 (/dev/sdh)
- DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステム名 (DS4500 Storage Server-A)
- 論理ドライブ名 (Raid-5-0A)
- LUN ID (LUN 4)
- 優先コントローラー所有者、およびそのコントローラーが論理ドライブを制御しているかどうか

以下の例では、DS4500\_Storage\_Server-A ストレージ・サブシステムに対する SMdevices の出力例が示されています。

# SMdevices IBM FAStT Storage Manager Devices, Version 09.12.A5.00 Built Fri Jan 14 16:42:15 CST 2005 (C) Copyright International Business Machines Corporation, 2004 Licensed Material - Program Property of IBM. All rights reserved. /dev/sdh (/dev/sg10) [Storage Subsystem DS4500\_Storage\_Server-A, Logical Drive Raid-5-0A, LUN 4, Logical Drive ID <600a0b80000f0fc300000044412e2dbf>, Preferred Path (Controller-A): In Use]

/dev/sdd (/dev/sg6) [Storage Subsystem DS4500\_Storage\_Server-A,

Logical Drive Raid-5-1A, LUN 0, Logical Drive ID <600a0b80000f13ec00000016412e2e86>, Preferred Path (Controller-B): In Use]

/dev/sde (/dev/sg7) [Storage Subsystem DS4500\_Storage\_Server-A,

Logical Drive Raid-0-0A, LUN 1, Logical Drive ID

<600a0b80000f0fc30000003c412e2d59>, Preferred Path (Controller-A): In Use] /dev/sdf (/dev/sg8) [Storage Subsystem DS4500\_Storage\_Server-A,

Logical Drive Raid-1-0A, LUN 2, Logical Drive ID

<600a0b80000f0fc30000003e412e2d79>, Preferred Path (Controller-A): In Use] /dev/sdg (/dev/sg9) [Storage Subsystem DS4500\_Storage\_Server-A,

Logical Drive Raid-3-0A, LUN 3, Logical Drive  $I\overline{D}$ 

<600a0b80000f13ec00000012412e2e4c>, Preferred Path (Controller-A): In Use]

## AIX ホストにおけるデバイスの識別

このセクションの情報では、AIX でのデバイス・ディスカバリーについて説明しま す。AIX のディスク・アレイ・エラーに関するトラブルシューティング情報につい ては、301 ページの『第7章 Troubleshooting (トラブルシューティング)』の 327 ページの『AIX でのディスク・アレイのエラーの解決』 を参照してください。

## AIX ホストにおけるデバイスについて

マルチパス・ドライバーは、ストレージ・サブシステム構成を表す以下のデバイス を作成します。

- dar ディスク・アレイ・ルーター (dar) デバイスは、すべての LUN (hdisk) への現行パスおよび据え置きのパスを含む、アレイ全体を表します。
- dac ディスク・アレイ・コントローラー (dac) デバイスは、ストレージ・サブシステム内のコントローラーを表します。ストレージ・サブシステム内には、
   2 つの dac が存在します。MPIO では、dac デバイスが表示されるのは
   UTM デバイスが割り当てられている場合のみです。
- hdisk 各 hdisk デバイスは、アレイ上の個々の LUN を表します。
- utm ユニバーサル・トランスポート・メカニズム (utm) デバイスは、SMagent とストレージ・サブシステム間の通信チャネルとして、インバンド管理構成 でのみ使用されます。

注: インバンド管理構成が存在するかどうかに関係なく、utm デバイスはコ マンド出力にリストされる場合があります。例えば、lsattr コマンドを dac 上で実行したときに utm がリストされる場合があります。

## デバイスの初期ディスカバリーの実行

デバイスの初期ディスカバリーを実行するには、以下の手順を実行してください。

- ストレージ・サブシステムがセットアップされていること、LUN がホストに割 り当てられていること、およびマルチパス・ドライバーがインストールされてい ることを確認してください。
- 2. 次のコマンドを入力して、新規デバイスを厳密に調べます。

# cfgmgr -v

注: SAN 構成では、デバイスは cfgmgr コマンドが実行されるまでは、SAN ス イッチにログインしません。

3. 次のコマンドを入力します。

# lsdev -Cc disk

- Isdev -Cc disk コマンドの出力を調べて、以下のリストに示されているように、 RDAC ソフトウェアがストレージ・サブシステム論理ドライブを認識することを 確認します。
  - 各 DS4200 論理ドライブが「1814 DS4200 Disk Array Device」として認識される。
  - 各 DS4300 論理ドライブが「1722-600 (600) Disk Array Device」として認 識される。
  - 各 DS4400 論理ドライブが「1742-700 (700) Disk Array Device」として認 識される。
  - 各 DS4500 論理ドライブが「1742-900 (900) Disk Array Device」として認 識される。
  - 各 DS4700 論理ドライブが「1814 DS4700 Disk Array Device」として認識される。
  - 各 DS4800 論理ドライブが「1815 DS4800 Disk Array Device」として認識される。

重要:構成プロセスによって、1 つのストレージ・サブシステム上に 2 つの dac と 2 つの dar が作成されることに気付く場合があります。この状況は、関連する LUN が存在しない区画をホストが使用しているときに発生する場合があります。この状況が発生した場合、システムは正しい dar の下で 2 つの dac を関連付けることができません。 LUN が存在しない場合は、システムは予想通り 2 つの dac を生成しますが、2 つの dar も生成します。

以下のリストは、最も一般的な原因を示しています。

- 区画を生成して LUN を区画に接続しているが、ホスト・ポートを区画に追加 していません。そのため、ホスト・ポートはデフォルトの区画に残っていま す。
- 1 つ以上の HBA を交換後、区画の HBA の worldwide name (WWN) を更新 していません。
- ・ 再構成の一部として、あるセットの HBA から別のセットにストレージ・サブシステムを切り替えた後、WWN を更新していません。

それぞれの場合において問題を解決して、cfgmgr を再実行します。システムは 余分な dar を除去するか、または Available 状態から Defined 状態に移しま す。(システムが dar を Defined 状態に移すと、これを削除することができま す。)

注: デバイスの初期識別を実行すると、各デバイスのオブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性がデフォルト値で更新されます。ほとんどの場合およびほとんどの構成において、デフォルト値で十分です。ただし、パフォーマンスと可用性を最大にするために、変更できる値もあります。 AIX システムで lsattr

コマンドを使用して属性の設定値を表示することに関する情報については、 373 ページの『付録 D. AIX オブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性の表 示および設定』 を参照してください。

## MPIO による初期ディスカバリーの例

以下の例は、MPIO による初期ディスカバリーを示しています。

# lsdev -C |grep hdisk10 hdisk10 Available 05-08-02 MPIO Other DS4K Array Disk # lscfg -vpl hdisk10 hdisk10 U787F.001.DPM0H2M-P1-C3-T1-W200400A0B8112AE4-L900000000000 MPIO Other DS4K Arrav Disk Manufacturer.....IBM Machine Type and Model.....1814 FAStT Serial Number..... Device Specific. (Z0) ......0000053245004032 Device Specific.(Z1)..... # mpio\_get\_config -A Storage Subsystem worldwide name: 60ab8001122ae000045f7fe33 Storage Subsystem Name = 'Kinks-DS-4700' hdisk LUN # hdisk2 1 hdisk3 2 hdisk4 3 hdisk5 4 hdisk6 5 hdisk7 6 hdisk8 7 8 hdisk9 hdisk10 9 hdisk11 10

## デバイスの構成

ストレージ・サブシステムのパフォーマンスを最大化するために、ご使用の hdisk のキュー項目数を設定し、キャッシュのミラーリングを使用不可にし、動的容量拡 張および動的論理ドライブ拡張 (DVE) を使用し、LUN のサイズを確認することが できます。

## hot\_add ユーティリティーの使用

hot\_add ユーティリティーを使用すると、システムを再始動せずに、新しい論理ドラ イブを追加できます。このユーティリティーは、新しい論理ドライブをオペレーテ ィング・システムに登録し、ディスク・アドミニストレーターを使用して区画の作 成や装置名の追加を行うことができるようにします。hot\_add ユーティリティーは、 SMutil ソフトウェア・パッケージに含まれています。プログラムを 2 回実行しても 新しい論理ドライブがディスク・アドミニストレーターのウィンドウに表示されな い場合は、ファイバー・チャネルの診断を実行するか、またはホストを再始動する 必要があります。

hot\_add ユーティリティーを使用するには、特定のストレージ・サブシステムで論理 ドライブを作成した後、そのストレージ・システムに接続されているホストで次の 手順を実行します。

1. DOS またはコマンド・プロンプトから、次のディレクトリーに変更する。

<installation\_directory>¥Util

*installation\_directory* は、SMutil がインストールされているディレクトリーです。

注: デフォルトのディレクトリーは c:¥Program Files¥IBM DS4000¥Util です。

2. DOS またはコマンド・プロンプトで、次のコマンドを入力する。

hot\_add

3. Enter キーを押します。新しい論理ドライブがディスク・アドミニストレーター で使用できるようになります。

## SMrepassist ユーティリティーの使用

SMrepassist ユーティリティーを使用して、論理ドライブのキャッシュ・データをフ ラッシュします。

**重要:** Windows 2000、Windows Server 2003、Windows Server 2008、または NetWare の環境では、FlashCopy 論理ドライブの基本論理ドライブが存在している 同じサーバーに、FlashCopy ドライブを追加またはマップすることはできません。 FlashCopy 論理ドライブを別のサーバーにマップする必要があります。

論理ドライブにおいてキャッシュされているデータをフラッシュするには、次の手順を完了します。

DOS またはコマンド・プロンプトから、ディレクトリーに変更する。
 *<installation\_directory>*¥Uti1

*installation\_directory* は、SMutil がインストールされているディレクトリーです。

注: デフォルトのディレクトリーは c:¥Program Files¥IBM\_DS4000¥Util です。 2. 次のコマンドを入力します。

smrepassist -f logical drive letter:

*logical\_drive\_letter* は、論理ドライブ上のディスク区画に割り当てられている、オペレーティング・システムのドライブ名です。

3. Enter キーを押します。

## ホスト・エージェント・ソフトウェアの停止と再開

ホスト・エージェント・ソフトウェアの管理ドメインにストレージ・サブシステム を追加する場合は、ホスト・エージェント・ソフトウェアを停止して再び開始する 必要があります。サービスを再開すると、ホスト・エージェント・ソフトウェアが 新しいストレージ・サブシステムをディスカバーして、管理ドメインに追加しま す。

注: 再開した後でアクセス論理ドライブが検出されない場合には、ホスト・エージ ェント・ソフトウェアは自動的に実行を停止します。ホストと、ストレージ・サブ システムが接続されている SAN の間がファイバー・チャネルで接続されているこ とを確認してから、ホストまたはクラスター・ノードを再始動して、新しいホス ト・エージェント管理ストレージ・サブシステムがディスカバーされるようにしま す。

このセクションに記載されている、ご使用のオペレーティング・システムに該当す る手順を使用してください。

### Windows 2000

Windows 2000 でホスト・エージェント・ソフトウェアを停止して再開するには、 次の手順を実行します。

- 1. 「**スタート**」 > 「**プログラム**」 > 「**管理ツール**」 > 「**サービス**」をクリック する。「サービス」ウィンドウが開きます。
- 2. 「IBM DS Storage Manager Agent (IBM DS ストレージ・マネージャー・エー ジェント)」を右クリックする。
- 3. 「**再起動**」をクリックする。ストレージ・マネージャー・エージェントが停止し て、再び開始します。
- 4. 「サービス」ウィンドウを閉じる。

### Windows Server 2003 および 2008

Windows Server 2003 および 2008 でホスト・エージェント・ソフトウェアを停止 して再開するには、次の手順を実行します。

- 1. 「**スタート**」 > 「**管理ツール**」 > 「**サービス**」をクリックする。「サービス」 ウィンドウが開きます。
- 2. 「IBM DS Storage Manager Agent (IBM DS ストレージ・マネージャー・エー ジェント)」を右クリックする。
- 3. 「**再起動**」をクリックする。ストレージ・マネージャー・エージェントが停止し て、再び開始します。
- 4. 「サービス」ウィンドウを閉じる。

### Windows Server 2012

Windows Server 2012 のホスト・エージェント・ソフトウェアを停止および再開す るには、以下の手順を完了します。

- 「Server Manager (サーバー・マネージャー)」 > 「Tools (ツール)」 > 「Services (サービス)」をクリックします。「サービス」ウィンドウが開きま す。
- 2. 「IBM DS Storage Manager Agent (IBM DS ストレージ・マネージャー・エー ジェント)」を右クリックする。
- 3. 「**再起動**」をクリックする。ストレージ・マネージャー・エージェントが停止し て、再び開始します。
- 4. 「サービス」ウィンドウを閉じる。

## hdisk デバイスのキュー項目数の設定

queue\_depth 属性を適切な値に設定することは、最適なシステム・パフォーマンス を確保する上で重要なことです。ストレージ・サブシステム構成の規模が大きく、 多数の論理ドライブとホストが接続されている場合は、この設定を使用します。

このセクションでは、キューの最大長を計算する方法を記載します。これは、ご使 用の構成に最も適したキューの最大長の設定値を決めるのに役立つガイドラインと して使用できます。

### キューの最大長の計算

システムのキューの最大長を計算する数式は、コントローラー上にどのファームウ ェア・バージョンがインストールされているかによって異なります。以下の数式の いずれか 1 つを使用して、使用するシステムのキューの最大長を計算してくださ い。

### 重要:

- 1. キューの最大長は、すべての事例で最適な設定になるとは限りません。キューの 最大長をガイドラインとして使用し、使用する特定の構成の必要に応じて、設定 を調整してください。
- 2. 1 つ以上の SATA デバイスを接続したシステムでは、queue\_depth 属性をキュ ーの最大長より小さい値に設定することが必要になる場合があります。

### コントローラー・ファームウェア・バージョン 07.10.xx.xx 以降用の数式

ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェア・バージョン 07.10.xx.xx 以降を実行している DS4800 および DS4700 または DS4200 ストレー ジ・システムでは、次の数式を使用して、キューの最大長を判別します。

**DS4800:** 4096 / (ホスト数 \* ホストごとの LUN 数)。例えば、それぞれ 32 の LUN を備えたホストが 4 つある DS4800 システムでは、キューの最大長は、次の ように **32** になります。4096 / (4 \* 32) = 32。

DS4700 または DS4200: 2048 / (ホスト数 \* ホストごとの LUN 数)。例えば、そ れぞれ 32 の LUN を備えたホストが 4 つある DS4700 システムまたは DS4200 システムの場合、キューの最大長は、次のように 16 になります。2048 / (4 \* 32) = 16。

## コントローラー・ファームウェアのバージョン 05.4x.xx.xx または 06.1x.xx.xx から 06.6x.xx.xx 用の数式

ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェア・バージョン 05.4x.xx.xx、または 06.1x.xx.xx から 06.6x.xx.xx を実行している DS4000 または DS5000 ストレージ・システムでは、次の数式を使用して、キューの最大長を判別し ます。2048 / (ホスト数 \* ホストごとの LUN 数)。例えば、それぞれ 32 の LUN を備えたホストが 4 つあるシステムでは、キューの最大長は、次のように 16 にな ります。2048 / (4 \* 32) = 16。

### コントローラー・ファームウェアのバージョン 05.30.xx.xx 用の数式

ストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェア・バージョン 05.30.xx.xx 以前を実行している DS4000 または DS5000 ストレージ・システムで は、次の数式を使用して、キューの最大長を判別します。512 / (ホスト数 \* ホス トごとの LUN 数)。例えば、それぞれ 32 の LUN を備えたホストが 4 つあるシス テムでは、キューの最大長は、次のように 4 になります。512 / (4 \* 32) = 4。

### Windows のキュー項目数の変更

QLogic SANsurfer プログラムを使用して、Windows オペレーティング・システム環 境から「Host Adapter Settings (ホスト・アダプターの設定)」および「Advanced Adapter Settings (拡張アダプター設定)」プリファレンスを変更することができま す。ただし、変更を有効にするにはサーバーを再始動する必要があります。

Microsoft Windows オペレーティング・システム環境で QLogic アダプターのキュ ー項目数の設定を変更するには、Fast!UTIL の「Configuration Settings (設定の構 成)」メニューを選択し、次に「Advanced Adapter Settings (拡張アダプター設定)」 選択して、Execution Throttle にアクセスする必要があります。

### AIX のキュー項目数の変更

AIX の queue\_depth 属性を変更するには、次の例に示すように、chdev -l コマン ドを使用します。

# chdev -1 hdiskX -a queue\_depth=y -P

ここで、X は hdisk の名前で、y はキュー項目数の設定です。

注:変更を Customized Devices オブジェクト・クラス内で永続的なものにするに は、-P フラグを使用します。

## キャッシュのミラーリングの使用不可化

**重要:** キャッシュのミラーリングを使用不可にする前に、すべてのデータをバック アップしてください。コントローラーが故障しているか、コントローラーがリセッ トまたは電源オフにされている場合に、キャッシュのミラーリングを使用不可にす ると、データ損失が生じるおそれがあります。

ストレージ・マネージャーでキャッシュのミラーリングを使用不可にするには、以 下の手順を実行します。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical (論理)」 または「Physical (物理)」タブで、キャッシュのミラーリングを使用不可にした い論理ドライブを右クリックして、「Change (変更)」 > 「Cache Settings (キャッシュ設定)」を選択します。
- Change Cache Settings (キャッシュ設定値の変更)」ウィンドウで、「Enable write caching with mirroring (書き込みキャッシングのミラーリングの使用可能 化)」チェック・ボックスをクリアします。
- 3. 「**OK**」をクリックします。

注: AIX オペレーティング・システムの場合、書き込みキャッシュを使用可能に し、キャッシュのミラーリングを使用不可にして実行している LUN がオープンさ れると、FCP アレイ警告メッセージが表示されます。警告は、キャッシュのミラー リングが再度使用可能になるまで、24 時間ごとに表示されます。

## 動的容量拡張および動的論理ドライブ拡張の使用

動的論理ドライブ拡張 (DVE) は、論理ドライブのサイズを増加させます。 DVE を 実行するには、アレイ内に使用可能な空き容量が必要です。それがない場合は、動 的容量拡張 (DCE) を実行し、ドライブを追加してアレイの容量を増加させることが できます。アレイ内に十分な空き容量が存在することを確認した後、DVE の操作を 実行することができます。

### 動的容量拡張の実行

アレイの容量を増やすには、以下の手順を完了して DCE を実行します。

**注:** この手順について詳しくは、ストレージ・マネージャーのオンライン・ヘルプ を参照してください。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical (論理)」 または「Physical (物理)」タブで、アレイを右クリックして、「Add Free Capacity (Drives) (空き容量 (ドライブ)の追加)」を選択します。
- 「Add Free Capacity (Drives) (空き容量 (ドライブ)の追加)」ウィンドウで、1 つまたは 2 つの使用可能なドライブを選択し、「Add (追加)」をクリックしま す。

## 動的論理ドライブ拡張の実行

動的論理ドライブ拡張 (DVE) を実行する前に、アレイ内に使用可能な空き容量が存 在することを確認してください。「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウ ィンドウの「Logical (論理)」または「Physical (物理)」タブで、使用可能な空き容 量を確認してください。十分な空き容量がない場合でも、追加のドライブが使用可 能である場合は、DVE 操作を実行する前に動的容量拡張 (DCE) 操作を実行して、 アレイに 1 つ以上のドライブを追加することができます。

注:

- 1. アレイが標準モードまたは拡張並行モードで活動化されている間は、論理ドライ ブをサイズ変更することはできません。
- 2. ルート・アレイのサイズ変更は行えません。

論理ドライブのサイズを増やすには、以下の手順を完了して DVE を実行します。

**注:** この手順について詳しくは、ストレージ・マネージャーのオンライン・ヘルプ を参照してください。

- 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Logical(論理)」タ ブまたは「Physical (物理)」タブで、論理ドライブを右クリックして、 「Increase Capacity (容量の増加)」を選択します。「Increase Logical Drive Capacity – Additional Instructions (論理ドライブ容量の増加 – 追加指示)」ウィン ドウが開きます。
- 2. 追加指示を読み、「**OK**」をクリックします。「Increase Logical Drive Capacity (論理ドライブ容量の増加)」ウィンドウが開きます。

3. 増加させたい論理ドライブの量を入力し、「OK」をクリックします。アレイ内 のすべての論理ドライブ上に、クロック・アイコンが表示されます。何らかのホ ストの介入を開始する前に、このプロセスが完了するまで待つ必要があります。

注: ストレージ・サブシステムがビジーの場合は、プロセスに数時間かかる場合 があります。

4. 次のコマンドを入力して、ホスト上の論理ドライブを再スキャンします。

# cd /sys/block/sdXX/device
# echo 1 > rescan

XX はデバイス名です。

- 5. 211 ページの『LUN サイズの確認』で説明されている手順を使用し、論理ドラ イブのサイズを確認します。
- 6. 論理ドライブを再マウントします。

# SUSE Linux Enterprise Server での Veritas Storage Foundation

LVM スキャンが原因でブート時間が長くなることがあります。Veritas Storage Foundation 環境では LVM スキャンは必要ありません。そのため、SLES 10 SP2 以 降では LVM スキャンを使用不可にする必要があります。LVM スキャンを使用不 可にするには、次の手順を使用します。

注:

- Veritas Storage Foundation Linux 環境では、デフォルト・ホスト・タイプは 13 (コントローラー・ファームウェア・バージョンに応じて LNXCLVMWARE また は LNXCLUSTER) に設定されている必要があります。
- IBM は DMP A/P-F ASL/APM のみをサポートし、A/P-C ASL はサポートしません。
- ブート時、DMP がロードされる前に、入出力プローブが非所有コントローラーに 進むと、タイムアウト・エラーが生じます。これらのブート時エラーは避けられ ませんが、重大なエラーではありません。
- ファイル /etc/lvm/lvm.conf で行フィルター = [ "a/.\*/" ] をフィルター = [ "r|/dev/.\*/by-path/.\*|", "r|/dev/.\*/by-id/.\*|", "r|/dev/sd.\*|", "a/.\*/" ] に変更します。
- 2. root/swap が LVM ボリューム内にある場合は、次のタスクを実行します。
  - ステップ1のフィルターに特定のデバイスを追加して、該当するボリューム がスキャンされることを確認します。
  - ステップ1を完了した後、mkinitrdを実行し、今後のブートに新しい initrd イメージを使用します。

# Red Hat Enterprise Linux での Veritas Storage Foundation 5.0

以下の手順は、Storage Foundation 5.0 の場合にのみ、RHEL 5.3 で RDAC モジュ ールを使用可能にするために必要です。このモジュールは、Storage Foundation 5.1 以降には組み込まれています。scsi\_dh\_RDAC モジュールは、RDAC デバイスに対 するサポートを提供します。遅延時間をなくし、ブートまたはプローブ・プロセス の実行時のいくつかのエラー・メッセージをなくします。

注:

- 1. Veritas Storage Foundation Linux 環境では、デフォルト・ホスト・タイプは 13 (コントローラー・ファームウェア・バージョンに応じて LNXCLVMWARE また は LNXCLUSTER) に設定されている必要があります。
- 2. IBM は DMP A/P-F ASL/APM のみをサポートし、A/P-C ASL はサポートしません。
- 3. ブート時、DMP がロードされる前に、入出力プローブが非所有コントローラー に進むと、タイムアウト・エラーが生じます。これらのブート時エラーは避けら れませんが、重大なエラーではありません。
- 4. 以下の手順は、IBM NVSRAM で機能します。scsi\_dh\_RDAC モジュールは VID/PID に依存しているためです。

## Storage Foundation 5.0 の場合の RHEL 5.3 での RDAC モジュ ールの使用可能化

Storage Foundation 5.0 の場合に RHEL 5.3 で RDAC モジュールを使用可能にする には、以下の手順を実行します。

- 1. HBA が検出できないように、すべてのストレージ・サブシステム・ストレー ジ・ポートを使用不可にします。
- 2. Storage Foundation をインストールします。
- 次のように mkinitrd を実行して、scsi\_dh\_rdac モジュールを組み込みます。
   mkinitrd \$resultant\_initrd\_image\_file \$kernel\_version --preload=scsi\_dh\_rdac

例えば、以下のとおりです。

mkinitrd /boot/my\_image 2.6.18-118.el5 --preload=scsi\_dh\_rdac

注: uname -r コマンドはカーネル・バージョンを示します。

- 4. 新しい initrd イメージを使用するようにブート・ローダーを変更します。 IBM i および System p サーバーの場合、initrd イメージ名は yaboot です。 System x サーバーの場合、イメージ名は grub です。
- 5. ホスト・サーバーをシャットダウンします。
- HBA がストレージ構成を認識するように、ストレージ・サブシステムを使用可 能にします。
- 7. ホスト・サーバーを開始します。

### Storage Foundation 5.0 の場合の RHEL 5.3 での RDAC モジュ ールのアンロード

デバイスのプローブおよび接続プロセスの後でモジュールをアンロードするには、 システム・ブート・プロセス中に以下の手順を実行します。

1. 次の例に示すように、/etc/r3.d スクリプトを作成します。

# vi /etc/init.d/rm\_rdac

## this script is used for detaching the scsi dh rdac module

 /etc/rc3.d の下で、VCS VxFen ドライバーの始動スクリプト (VxFen ドライバ ーのデフォルトの始動スクリプトは /etc/rc2.d/S68vxfen) の前の正しい場所に スクリプトを挿入します。システムが VCS を実行していない場合は、このスク リプトを /etc/rc3.d/S50vxvm-recover スクリプトの後に挿入します。

# ln -s /etc/init.d/rm\_rdac /etc/rc.d/rc3.d/S57rm\_rdac
# ln -s /etc/init.d/rm rdac /etc/rc.d/rc5.d/S57rm rdac

## LUN サイズの確認

AIX で LUN のサイズを確認するには、以下の手順を実行します。

1. 以下のコマンドを入力します。

#cd /sys/block/sdXX
# cat size

XX はデバイス名です。次の例に示すように、数値が表示されます。

8388608

2. 次の例に示されているように、この数値に 512 (バイト) を乗算して、LUN のサ イズを計算します。

8388608 \* 512 = 4294967296 (~ 4GB)

この例では、LUN サイズは約4 GB です。

## 論理ドライブの再配分

論理ドライブがその 2 次コントローラー・パスにフェイルオーバーしている状態で は、一部の構成は、エラーが解決した後で、これらのドライブを元に戻すための手 動操作が必要となります。この介入が必要かどうかは、インストールされているホ スト・マルチパス・ドライバーと、ADT (自動ドライブ転送)が使用可能かどうかに よって決まります。AIX および Windows ではデフォルトで ADT が使用不可に設 定されていますが、それらのマルチパス・ドライバーは自動リカバリーが可能で す。Linux ではデフォルトで ADT が使用可能に設定されていますが、MPP ドライ バーは同様の自動リカバリーが可能です。このドライバーを使用する際は、ADT を 使用不可に設定してください。

「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで論理ドライブを手動で 優先パスに再配分するには、「Advanced (拡張)」 > 「Recovery (リカバリー)」 > 「Redistribute Logical Drives (論理ドライブの再配分)」をクリックします。 AIX、HP-UX、または Solaris で論理ドライブを再配分するには、このセクションの 該当する手順を実行してください。

### AIX での論理ドライブの再配分

AIX ホストで自動リカバリーを使用可能にした場合は、コントローラーのフェイル オーバー後に論理ドライブを手動で再配分する必要はありません。ただし、異機種 混合ホスト環境の場合は、論理ドライブの手動による再配布が必要な場合がありま す。ある種の形式の自動リカバリーをサポートしないホスト、または自動リカバリ ーが使用不可になっている AIX ホストは、論理ドライブを優先パスに自動的にリダ イレクトすることはありません。

AIX のディスク・アレイ・エラーに関するトラブルシューティング情報について は、301 ページの『第 7 章 Troubleshooting (トラブルシューティング)』の327 ペー ジの『AIX でのディスク・アレイのエラーの解決』 を参照してください。

以下の手順を完了して、手動で論理ドライブを所定のパスに再配分します。

- 障害のあるコンポーネントを修復するかまたは交換します。詳しくは、ストレージ・サブシステムに付属の「インストール、メンテナンスおよびユーザーのガイド」を参照してください。
- Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Advanced (拡張)」 > 「Recovery (リカバリー)」 > 「Redistribute Logical Drives (論理ドラ イブの再配分)」をクリックして、論理ドライブを優先パスに再配分します。

注: 多数の LUN がストレージ・サブシステム上に構成されている場合、論理ド ライブの再配分に 60 分以上かかることがあります。

3. 次の例に示されているように、fget\_config コマンドを実行して、アクティブ・ パスを検証します。

# fget\_config -l dar0
dac0 ACTIVE dac1 ACTIVE
dac0-hdisk1
dac0-hdisk2
dac0-hdisk3
dac1-hdisk4
dac1-hdisk5
dac1-hdisk6
dac1-hdisk7
dac0-hdisk8

### HP-UX での論理ドライブの再配分

HP-UX ホストでは、自動ドライブ転送 (ADT) がデフォルトで使用可能になっています。コントローラーのフェイルオーバーを開始させる障害が発生した場合、ADT は使用可能なコントローラーに入出力をリダイレクトします。 ADT では手動による再配分は不要です。

重要: 異機種混合のホスト環境で障害が発生した場合、ADT を使用可能にした HP-UX ホストは、パスが使用可能になると LUN を自動的に再配分します。ただ し、ADT が使用可能になっていないホストでは、手動で論理ドライブを再配分する 必要があります。そうしないと、ストレージ・サブシステムは「Needs Attention (要 注意)」状態のままになります。その理由は、ADT をサポートしないホストおよび ADT を使用不可にしたホストは、入出力を自動的に優先されるコントローラーにリ ダイレクトしないためです。この場合、ストレージ・マネージャーの Recovery Guru は、どのホスト・プラットフォームが、フェイルオーバー状態にある LUN に 関連付けられているかを示します。

注: DS5000 ストレージ・サブシステムは ALUA 対応ではありません。DS5000 サ ブシステムには、ターゲット・ポート・グループ・サポート (TPGS) があります。 これは、優先ポートに入出力を転送する類似の SCSI プロトコルです。HP-UX 11.31 の場合、デフォルトの HP-UX ホスト・タイプを TPGS ホスト・タイプ HPXTPGS に変更する必要があります。

TPGS サポートをオンにし、ホスト・タイプを変更するには、以下の手順を完了します。

- 1. DS5000 ストレージ・サブシステムのオペレーティング・システム・タイプを HPUX から HPXTPGS に変更します。
- ロード・バランシングを「Default, round-robin (デフォルト、ラウンドロビン)」に変更します。
- 3. 変更内容が正しいことを確認します。次の例は、正しい 4 つのアクティブ・パ スと 4 つのスタンバイ・パスがある LUN の 1 つを示しています。
  - # scsimgr get\_info all\_lpt -D /dev/rdisk/asm1ai|grep -e STATUS -e
    'Open close state'

STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath306 Open close state = ACTIVE STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath344 Open close state = STANDBY STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath420 Open close state = STANDBY STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath326 Open close state = ACTIVE STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath346 Open close state = ACTIVE STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath213 Open close state = ACTIVE STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath273 = STANDBY Open close state STATUS INFORMATION FOR LUN PATH : lunpath179 Open close state = STANDBY

4. SAN ファイバー・チャネル・スイッチ・モニター・ツールを使用して、入出力 負荷が適切に配分されていることを確認します。

## Solaris での論理ドライブの再配分

ホストおよびホスト・ポートを定義するときにホスト・タイプとして Solaris を選択 した場合は、自動ドライブ転送 (ADT) は Solaris ホスト上で使用不可になります。 この場合、コントローラーのフェイルオーバーを開始させる障害が発生した場合 は、優先パスに論理ドライブを手動で再配分する必要があります。

論理ドライブを優先パスに手動で再配分するには、以下の手順を実行します。

- 障害のあるコンポーネントを修復するかまたは交換します。詳しくは、ストレージ・サブシステムに付属の「インストール、メンテナンスおよびユーザーのガイド」を参照してください。
- Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Advanced (拡張)」 > 「Recovery (リカバリー)」 > 「Redistribute Logical Drives (論理ドライブの再配分)」をクリックして、論理ドライブを優先パスに再配分します。

## ホット・スワップ HBA の交換

**重要:** ここに記載されている手順に従わない場合、データの可用性が失われる可能 性があります。HBA ホット・スワップ手順を開始する前に、このセクションの手順 をすべて読み、理解しておく必要があります。

このセクションでは、System p サーバー上でファイバー・チャネル・ホスト・バ ス・アダプター (HBA) をホット・スワップする手順について説明します。

次のリストに、このセクションの概要を示します。

- ・『AIX でのホット・スワップ HBA の交換』
- 218 ページの『Linux での IBM HBA の交換』
- 221 ページの『PCI ホット・プラグ HBA の交換』
- 222 ページの『AIX および Linux 用ストレージ・サブシステムへの新しい WWPN のマッピング』
- 223 ページの『HBA ホット・スワップ手順の完了』

### AIX でのホット・スワップ HBA の交換

**重要:** これらの注と手順から逸脱すると、データの可用性が失われるおそれがあり ます。

AIX でホット・スワップ操作を実行する前に、下記の問題と制約事項のリストを確認してください。

- dar の autorecovery 属性は、no に設定する必要があります。autorecovery は、ホット・スワップ手順が完了した後オンに戻すことができる、動的に設定される機能です。ホット・スワップ手順のときに autorecovery モードを使用不可にできないと、データへのアクセスが失われるおそれがあります。
- HBA 交換が成功したことと、後続の構成が正しく行われたことを確認するまで、 論理ドライブを優先パスへ再配分しないでください。ホット・スワップと構成の 成功を確認する前に論理ドライブを再配分すると、データへのアクセスが失われ るおそれがあります。
- 唯一のサポートされるホット・スワップ・シナリオでは、障害のある HBA を同じ HBA モデルに、しかも同じ PCI スロットで交換します。欠陥のある HBA は、たとえその HBA が欠陥がないとわかった場合でも、他のシステムに挿入しないでください。必ず、その HBA を IBM に返品してください。

**重要:**本書の作成時点では、交換シナリオのこれ以外のバリエーションはサポートされていません。

• ホット・スワップは、単一 HBA 構成ではサポートされません。

**AIX での HBA ホット・スワップの準備:** ホット・スワップを準備するには、以下の手順を完了します。

### システム・データの収集

システムからデータを収集するには、以下の手順を完了します。

1. 次のコマンドを入力します。

# lsdev -C |grep fcs

出力は、次の例と同様になります。

fcs0	Available	17-08	FC	Adapter
fcs1	Available	1A-08	FC	Adapter

2. 次のコマンドを入力します。

# lsdev -C |grep dac

出力は、次の例と同様になります。

dac0	Available 17-08-02	1815	DS4800	Disk	Array	Controller
dac1	Available 1A-08-02	1815	DS4800	Disk	Array	Controller

3. それぞれの fcs デバイスについて、次のコマンドを入力します。

# lscfg -vpl fcsX

ここで、X は fcs デバイスの番号です。出力は、次の例と同様になります。

lscfg -vpl fcs0

fcs0 U0.1-P1-I1/Q1 FC Adapter

Part Number......09P5079 EC Level.....A Serial Number.....1C21908D10 Manufacturer.....001C Feature Code/Marketing ID...2765 FRU Number.....09P5080 Network Address......10000000C92D2981 ROS Level and ID.....02C03951 Device Specific. (Z0)......2002606D Device Specific. (Z1).....00000000 Device Specific.(Z2)......00000000 Device Specific.(Z3)......03000909 Device Specific.(Z4).....FF401210 Device Specific.(Z5)......02C03951 Device Specific. (Z6) ......06433951 Device Specific.(Z7).....07433951 Device Specific. (Z8) .......... 20000000C92D2981 Device Specific.(Z9).....CS3.91A1 Device Specific. (ZA).....C1D3.91A1 Device Specific.(ZB).....C2D3.91A1 Device Specific.(YL).....U0.1-P1-I1/01

PLATFORM SPECIFIC

Name: Fibre Channel Model: LP9002 Node: Fibre Channel01 Device Type: fcp Physical Location: U0.1-P1-I1/Q1

4. 次のコマンドを入力します。

# lsdev -C |grep dar

出力は、次の例と同様になります。

# dar0	Available	1815	DS4800 Disk Array Router
dar1	Available	1815	DS4800 Disk Array Router

5. 次のコマンドを入力して、システム上で検出された各 dar の属性をリストしま す。

# lsattr -El darX

ここで、X は dar の番号です。出力は、次の例と同様になります。

lsattr -El dar0			
act controller	dac0,dac2	Active Controllers	False
all_controller	dac0,dac2	Available Controllers	False
held_in_reset	none	Held-in-reset controller	True
load_balancing	no	Dynamic Load Balancing	True
autorecovery	no	Autorecover after failure is corrected	True
hlthchk_freq	600	Health check frequency in seconds	True
aen_freq	600	Polled AEN frequency in seconds	True
balance_freq	600	Dynamic Load Balancing frequency in seconds	True
fast_write_ok	yes	Fast Write available	False
cache_size	1024	Cache size for both controllers	False
switch_retries	5	Number of times to retry failed switches	True

#### autorecovery が使用不可であることの確認

ホット・スワップを行う前に、ホット・スワップしたい HBA に関与するすべての dar 上で autorecovery が使用不可になっていることを確認するために、以下の手順 を実行します。

1. その HBA に関与するすべての dac を識別するため、次のコマンドを入力しま す。

# lsdev -C|grep 11-08

出力は、次の例と同様になります。

# lsdev	-C grep 11-08	
fcs0	Available 11-08	FC Adapter
fscsi0	Available 11-08-01	FC SCSI I/O Controller Protocol Device
dac0	Available 11-08-01	1742 (700) Disk Array Controller
hdisk1	Available 11-08-01	1742 (700) Disk Array Device
hdisk3	Available 11-08-01	1742 (700) Disk Array Device
hdisk5	Available 11-08-01	1742 (700) Disk Array Device
hdisk7	Available 11-08-01	1742 (700) Disk Array Device
hdisk8	Available 11-08-01	1742 (700) Disk Array Device

- 2. 214 ページの『システム・データの収集』の手順のステップ 5 で収集した lsattr コマンド出力を参照します。 lsattr 出力の中で、この手順のステップ 1 で識別した dac をリストしている dar を識別します。
- 3. ステップ 2 で識別した dar ごとに、次のコマンドを入力します。

# lsattr -El darX |grep autorecovery

ここで、X は dar の番号です。出力は、次の例と同様になります。 # lsattr -El dar0 |grep autorecovery

autorecovery no Autorecover after failure is corrected True

4. lsattr コマンド出力の中で、2 番目のワードが no であることを検証します。2 番目のワードが yes である場合、autorecovery は現在使用可能になっています。

重要: autorecovery が使用可能になっている各 dar ごとに、それを使用不可にす るために、autorecovery ODM 属性を no に設定します。属性の設定値を変更す る方法については、379ページの『ODM 属性を表示する lsattr コマンドの使 用』を参照してください。このステップが完了し、autorecovery が使用不可であ ることを確認するまで、ホット・スワップ手順を進めないでください。

### ホット・スワップ HBA の交換:

**重要:** ここに記載されている手順に従わない場合、データの可用性が失われる可能 性があります。HBA ホット・スワップ手順を開始する前に、このセクションの手順 をすべて読み、理解しておく必要があります。

ホット・スワップ HBA を交換するには、以下の手順を実行します。

1. 次のコマンドを入力して、交換したい HBA を Defined 状態にします。

# rmdev -R1 fcsX

ここで、X は HBA の番号です。出力は、次の例と同様になります。

rmdev -R1 fcs0
fcnet0 Defined
dac0 Defined
fscsi0 Defined
fcs0 Defined

Linux オペレーティング・システムの場合は、次のコマンドを入力して、PCI ホット・プラグ・スロットを識別します。

# drslot\_chrp\_pci -i -s slot-name

ここで、*slot-name* は、交換する HBA のスロットの名前です (例えば、 U7879.001.DQD014E-P1-C3)。

スロット slot-name の LED が明滅して、次のメッセージが表示されます。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the identify state. Press Enter to continue or enter x to exit.

- AIX smit メニューで、「smit」 > 「Devices (デバイス)」 > 「PC Hot Plug Manager (PC ホット・プラグ・マネージャー)」 > 「Replace/Remove a PCI Hot Plug Adapter (PCI ホット・プラグ・アダプターの交換/取り外し)」をクリ ックして、HBA のホット・スワップに必要なプロセスを開始します。
- 3. 「Replace/Remove a PCI Hot Plug Adapter (PCI ホット・プラグ・アダプターの 交換/取り外し)」ウィンドウで、ターゲットとなる HBA を選択します。ウィン ドウが開き、HBA を交換するための指示が表示されます。
- 4. smit の指示に従って、HBA を交換してください。

**注:** この時点では、ファイバー・チャネル・ケーブルの再取り付けをしないで ください。

- 5. この手順のステップがこの時点まで正常に完了した場合、次の結果が得られま す。
  - 障害のある HBA がシステムから取り外された。
  - 交換用 FC HBA の電源がオンになる。
  - 関連する fcsX デバイスが Defined 状態になる。

先へ進む前に、これらの結果が得られたかどうかを検証してください。

- 6. 置き換えの HBA にファイバー・チャネル・ループをインストールします。
- 7. 次のコマンドを入力して、その HBA を Active 状態にします。

# cfgmgr

注:新規 HBA はデフォルト・グループに置かれます。hdisk がデフォルト・グ ループに割り当てられている場合、HBA は新規 dar および dac を生成しま す。これにより、分割が行われます。WWPN をマップした後、rmdev コマンド を出して新規 dar および dac を除去してください。

- 次のコマンドを入力して、fcs デバイスが使用可能になったことを検証します。
   # 1sdev -C |grep fcs
- 9. 次のコマンドを入力して、置き換えの HBA のファームウェアを検証するか、 正しいレベルまでアップグレードします。

# lscfg -vpl fcsX

ここで、X は fcs の番号です。

- 10. Network Address に関連した 16 桁の数値を記録してください。この数値は、 ステップ 9 で使用したコマンドの出力の中に表示されたものです。このネット ワーク・アドレス番号は、次の手順の 222 ページの『AIX および Linux 用ス トレージ・サブシステムへの新しい WWPN のマッピング』で使用されます。
- 11. 次のコマンドを入力して、HBA を Defined 状態に戻します。

# rmdev -R1 fcsX

この手順を完了した後、222ページの『AIX および Linux 用ストレージ・サブシス テムへの新しい WWPN のマッピング』に進みます。

### Linux での IBM HBA の交換

このセクションでは、System p サーバー内の IBM ホスト・バス・アダプターを PCI ホット・プラグ・ツールを使用して交換するための要件と手順を記載します。

Linux での IBM HBA ホット・スワップの準備: ホット・スワップを準備するに は、以下の手順を完了します。

PCI ホット・プラグ・ツールの確認

以下のツールが /usr/sbin ディレクトリーにインストールされていることを確認します。

- lsslot
- drslot\_chrp\_pci

これらのツールがインストールされていない場合は、以下の手順を完了してインス トールします。

- 1. rdist-6.1.5-792.1 および compat-2004.7.1-1.2 が SLES 9 メディアからイン ストールされていることを確認します。
- 2. PCI ホット・プラグ・ツールの rpm ファイルを見つけるには、 http://www14.software.ibm.com/webapp/set2/sas/f/lopdiags/ にアクセスします。
- 3. この Web サイトで、ご使用のオペレーティング・システムの該当リンクを選 択します。以下の rpm ファイルをダウンロードし、インストールします。
  - librtas-1.3.1-0.ppc64.rpm
  - rpa-pci-hotplug-1.0-29.ppc64.rpm
- 次のコマンドを入力して、それぞれの rpm ファイルをインストールします。
   # rpm -Uvh <filename>.rpm

ここで<filename> は rpm ファイルの名前です。

### PCI コアがインストール済みであることの確認

PCI コアがシステム上にインストールされている必要があります。次のコマンドを 入力して、インストールされていることを確認します。

# ls -l /sys/bus/pci/slots

PCI コアがインストールされている場合、出力は次の例のようになります。

elm17c224:/usr/sbin # ls -l /sys/bus/pci/slots total 0 drwxr-xr-x 8 root root 0 Sep 6 04:29 . drwxr-xr-x 5 root root 0 Sep 6 04:29 .. drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0000:00:02.0 drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0000:00:02.4 drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0000:00:02.6 drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0001:00:02.0 drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0001:00:02.0 drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0001:00:02.6 drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 0001:00:02.6

/sys/bus/pci/slots ディレクトリーが存在しない場合、PCI コアはインストールされていません。

### rpaphp ドライバーがインストール済みであることの確認

rpaphp ドライバーがシステム上にインストールされている必要があります。次のコ マンドを入力して、インストールされていることを確認します。

ls -l /sys/bus/pci/slots/\*

rpaphp ドライバーがインストールされている場合、出力は次の例のようになります。

elm17c224:/usr/sbin # ls -1 /sys/bus/pci/slots/\*
/sys/bus/pci/slots/0000:00:02.0:
total 0
drwxr-xr-x 2 root root 0 Sep 6 04:29 .
drwxr-xr-x 8 root root 0 Sep 6 04:29 ..
-r--r--r-- 1 root root 4096 Sep 6 04:29 adapter
-rw-r--r-- 1 root root 4096 Sep 6 04:29 max\_bus\_speed
-r--r--r-- 1 root root 4096 Sep 6 04:29 phy\_location
-rw-r--r-- 1 root root 4096 Sep 6 04:29 power

スロット情報をリストするための lsslot ツールの使用: PCI ホット・プラグを使用 して HBA を交換する前に、lsslot ツールを使用して入出力スロットに関する情報を リストすることができます。このセクションでは、lsslot の使用方法を説明し、例を 記載します。lsslot ツールは、以下のガイドラインに従って使用します。

#### Isslot ツールの構文

lsslot 構文を、次の例に示します。 lsslot [ -c slot | -c pci [ -a | -o]] [ -s drc-name ] [ -F delimiter ]

### lsslot ツールのオプション

lsslot オプションを、次のリストに示します。

オプションなし

すべての DR スロットを表示します。

-c slot すべての DR スロットを表示します。

-c pci すべての PCI ホット・プラグ・スロットを表示します。

-c pci -a

使用可能な (空いている) すべての PCI ホット・プラグ・スロットを表示 します。

-c pci -o

占有されているすべての PCI ホット・プラグ・スロットを表示します。

-F 区切り文字を使用して列を区切ります。

lsslot コマンドを使用する PCI ホット・プラグ・スロットのリスト表示

このセクションでは、すべての PCI ホット・プラグ・スロット、空いているすべて の PCI ホット・プラグ・スロット、または占有されているすべての PCI ホット・ プラグ・スロットをリストするために使用できるコマンド行を示します。また、PCI ホット・プラグ・デバイスに関する詳細情報を表示することもできます。

注: コマンド行出力の「*Device(s) (デバイス)*」列には、スロット内の PCI デバイス が xxxx:yy:zz.t の形式でリストされます (例えば、0001:58:01.1)。

すべての PCI ホット・プラグ・スロットをリストするには、次のコマンドを入力し ます。

# lsslot -c pci -a

結果出力は、次の例と同様になります。

 # Slot
 Description
 Device(s)

 U7879.001.DQD014E-P1-C1
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 Empty

 U7879.001.DQD014E-P1-C2
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0002:58:01.0

 U7879.001.DQD014E-P1-C3
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0001:40:01.0

 U7879.001.DQD014E-P1-C4
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0001:40:01.0

 U7879.001.DQD014E-P1-C5
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 Empty

 U7879.001.DQD014E-P1-C6
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 Empty

空いているすべての PCI ホット・プラグ・スロットを表示するには、次のコマンド を入力します。

# lsslot -c pci -a

結果出力は、次の例と同様になります。

 # Slot
 Description
 Device(s)

 U7879.001.DQD014E-P1-C1
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 Empty

 U7879.001.DQD014E-P1-C4
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 Empty

 U7879.001.DQD014E-P1-C5
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 Empty

占有されているすべての PCI ホット・プラグ・スロットをリストするには、次のコ マンドを入力します。

# lsslot -c pci -o

結果出力は、次の例と同様になります。

 # Slot
 Description
 Device(s)

 U7879.001.DQD014E-P1-C2
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0002:58:01.0

 U7879.001.DQD014E-P1-C3
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0001:40:01.0

 U7879.001.DQD014E-P1-C6
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0001:58:01.0

 0001:58:01.1
 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot
 0001:58:01.0

PCI ホット・プラグ・デバイスに関する詳細情報を表示するには、以下の手順を実行します。

- 1. 前の出力例に見られるような、# lsslot -c pci -o の出力からデバイス番号を 選択します。
- 2. デバイスに関する詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

# lspci | grep xxx:yy:zz.t

ここで、*xxxx:yy:zz.t* は、PCI ホット・プラグ・デバイスの番号です。結果出 力は、次の例と同様になります。

0001:40:01.0 Ethernet controller: Intel Corp. 82545EM Gigabit Ethernet Controller (Copper) (rev 01)

## PCI ホット・プラグ HBA の交換

**drslot\_chrp\_pci** コマンドを使用して PCI ホット・プラグ HBA を交換するには、 次の手順を完了します。

重要: HBA を取り外す前に、HBA に接続されているファイバー・チャネル・ケー ブルを取り外す必要があります。すべての入出力アクティビティーが代替パスに転 送されたことを確認するために、ファイバー・チャネル・ケーブルは、少なくとも 5 分間接続しないままにしておく必要があります。ファイバー・チャネル・ケーブ ルの取り外しが失敗すると、望ましくない結果を引き起こす可能性があります。

注: これらの手順で、変数 slot-name は、交換する HBA が入っているスロットを 指します。

1. 次のコマンドを入力して、PCI ホット・プラグ・スロットを識別します。

# drslot\_chrp\_pci -i -s slot-name

ここで、*slot-name* は、交換する HBA のスロットの名前です (例えば、 U7879.001.DQD014E-P1-C3)。

スロット slot-name の LED が明滅を開始し、次のメッセージが表示されます。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the identify state. Press Enter to continue or enter x to exit.

- 2. 次のようにして、スロットから HBA をホット・アンプラグ (取り外し) しま す。
  - a. HBA に接続されているファイバー・チャネル・ケーブルを取り外し、フェイ ルオーバーの完了を待ちます。
  - b. フェイルオーバーが完了したら、次のコマンドを入力します。

# drslot\_chrp\_pci -r -s slot-name

次のメッセージが表示されます。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the identify state. Press Enter to continue or enter x to exit.

c. Enter キーを押します。次のメッセージが表示されます。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the action state. Remove the PCI card from the identified slot and press Enter to continue.

- d. Enter キーを押します。
- e. スロットから HBA を物理的に取り外します。
- f. 次のコマンドを入力して、スロットが空になったことを検証します。
  - # lsslot -c pci -s slot-name

スロットが空の場合、結果出力は以下の例と同様になります。

# Slot Description Device(s)
U7879.001.DQD014E-P1-C3 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot Empty

- 3. スロットへの HBA のホット・プラグを行うには、以下の手順を完了します。
  - a. 次のコマンドを入力します。

# drslot\_chrp\_pci -a -s slot-name

次のメッセージが表示されます。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the identify state. Press Enter to continue or enter x to exit.

b. Enter キーを押します。次のメッセージが表示されます。

The visual indicator for the specified PCI slot has been set to the action state. Insert the PCI card into the identified slot, connect any devices to be configured and press Enter to continue. Enter x to exit.

- c. 新しい HBA をスロットに挿入します。
- d. 次のコマンドを入力して、スロットが空でなくなったことを検証します。

# lsslot -c pci -s slot-name

スロットが空でない場合、結果出力は以下の例と同様になります。

# Slot Description Device(s) U7879.001.DQD014E-P1-C3 PCI-X capable, 64 bit, 133MHz slot 0001:40:01.0

## AIX および Linux 用ストレージ・サブシステムへの新しい WWPN のマッピング

ホット・スワップによって影響を受ける各ストレージ・サブシステムごとに、以下 の手順を実行して、HBA のワールドワイド・ポート名 (WWPN) をストレージ・サ ブシステムへマップします。

- 1. ストレージ・マネージャーを開始し、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開きます。
- Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウの「Mappings (マッ ピング)」タブで、「Mappings (マッピング)」 > 「Show All Host Port

**Information** (ホスト・ポート情報をすべて表示)」をクリックします。「Host Port Information (ホスト・ポート情報)」ウィンドウが開きます。

- 欠陥のある HBA (取り外した HBA) の WWPN に一致する「Host Port Information (ホスト・ポート情報)」ウィンドウ内の項目を見つけ、その別名を記 録します。その後、「Host Port Information (ホスト・ポート情報)」ウィンドウ を閉じます。
- 4. 「**Mappings (マッピング)**」タブで、記録したばかりの HBA ホスト・ポートの 別名を選択します。
- 5. 「**Mappings** (マッピング)」 > 「**Replace Host Port** (ホスト・ポートの置換)」 をクリックします。「Replace Host Port (ホスト・ポートの置換)」ウィンドウが 開きます。
- 6. 「Replace Host Port (ホスト・ポートの置換)」ウィンドウで、ウィンドウの上部 にリストされている現在の HBA ホスト・ポート ID が、取り外した HBA の WWPN に一致することを検証します。
- 7. 置き換えの HBA の 16 桁からなる WWPN (コロン (:) は含まない) を「New Identifier (新しい ID)」フィールドに入力し、「OK」をクリックします。

上記の手順を完了した後、『HBA ホット・スワップ手順の完了』に進みます。

## HBA ホット・スワップ手順の完了

HBA ホット・スワップ手順を完了させるには、このセクションに記載されている、 AIX または Linux のいずれかの該当する手順を実行します。

### AIX での HBA ホット・スワップ手順の完了

1. ファイバー・チャネル・ループバック・プラグを取り外し、取り外した HBA に前に接続していたファイバー・チャネル・ケーブルを差し込みます。

注: HBA をストレージ・サブシステムに直接接続している場合、またはファイ バー・チャネル・スイッチのゾーニングが WWPN でなくポート番号に基づい ている場合は、以下のステップをスキップしてください。ゾーニングを変更す る必要がある場合は、正しく変更できないと、HBA がストレージ・サブシステ ムにアクセスできなくなります。

- 2. HBA がファイバー・チャネル・スイッチに接続されており、しかも、ゾーニン グが WWPN に基づいている場合は、ゾーニング情報を変更し、以前の HBA の WWPN を置き換えの HBA の WWPN に置換します。
- 3. ファイバー・チャネル・ループバック・プラグを取り外し、取り外した HBA に前に接続していたファイバー・チャネル・ケーブルを差し込みます。

注: HBA をストレージ・サブシステムに直接接続している場合、またはファイ バー・チャネル・スイッチのゾーニングが WWPN でなくポート番号に基づい ている場合は、以下のステップをスキップしてください。ゾーニングを変更す る必要がある場合は、正しく変更できないと、HBA がストレージ・サブシステ ムにアクセスできなくなります。

 HBA がファイバー・チャネル・スイッチに接続されており、しかも、ゾーニン グが WWPN に基づいている場合は、ゾーニング情報を変更し、以前の HBA の WWPN を置き換えの HBA の WWPN に置換します。

- 5. cfgmgr コマンドを実行して、HBA が WWPN をファイバー・チャネル・スイ ッチに登録できるようにします。
- 6. 次のコマンドを入力し、交換した fcsX デバイスとそれに関連する dac が Available 状態にあることを検証します。

# lsdev -C |grep fcs

lsdev -C |grep dac

7. 次のコマンドを入力して、追加の dar が作成されておらず、予期した dar が Available 状態にあることを検証します。

注: MPIO では、dac デバイスが表示されるのは UTM LUN が割り当てられて いる場合のみです。

# lsdev -C |grep dar

**重要:** 1sdev の出力に追加の dar が存在することは、構成に問題があることを示しています。これが起きた場合は、問題を訂正するまで、この手順を続行しないでください。そうしないと、データの可用性が失われる可能性があります。

8. それぞれの dar ごとに次のコマンドを入力し、影響を受けた dar 属性が 2 つ のアクティブな dac の存在を示していることを検証します。

# lsattr -El darX|grep act\_controller

ここで、X は dar の番号です。

出力は、次の例と同様になります。

lsattr -El dar0|grep act\_controller act\_controller dac0,dac2 Active Controllers

False

**重要:** 影響を受けたそれぞれの dar ごとに 2 つの dac が報告されない場合 は、データの可用性が失われるおそれがあります。それぞれの dar ごとに dac が 2 つずつ報告されない場合は、この手順を続行しないでください。先へ進む 前に、問題を訂正してください。

- 9. 優先パスへ手動でボリュームを再配分します。
- 10. 次のいずれか、または両方の方法によって、各ディスクが優先パス上に留まっていることを検証します。
  - AIX システムの使用

**mpio\_get\_config -Av** コマンドを実行し、ドライブが予期されるパス上 にあることを検証します。

ストレージ・マネージャーの使用

「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、スト レージ・サブシステムが「Optimal (最適)」状態であることを検証しま す。「Optimal (最適)」状態でない場合は、ホット・スワップ・プロセ スに関与したサブシステムに属するドライブが、いずれも Recovery Guru にリストされていないことを検証します。

 必要に応じて、影響を受けた dar の autorecovery を使用可能に設定します。 属性の設定値を変更する方法については、373 ページの『付録 D. AIX オブジ ェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性の表示および設定』 を参照してく ださい。 これで、ファイバー・チャネル HBA のホット・スワップが完了しました。

### Linux での HBA ホット・スワップ手順の完了

- 1. ファイバー・チャネル・ループバック・プラグを取り外し、取り外した HBA に 前に接続していたファイバー・チャネル・ケーブルを差し込みます。
- 2. HBA がファイバー・チャネル・スイッチに接続されており、しかも ゾーニング が WWPN に基づいている場合は、ゾーニング情報を変更し、以前の HBA の WWPN を置き換えの HBA の WWPN に置換します。

注: HBA をストレージ・サブシステムに直接接続している場合、またはファイ バー・チャネル・スイッチのゾーニングが WWPN でなくポート番号に基づいて いる場合は、このステップをスキップしてください。ゾーニングを変更する必要 がある場合は、正しく変更できないと、HBA がストレージ・サブシステムにア クセスできなくなります。

3. RDAC がインストールされている場合は、次のコマンドを入力して新しい HBA を認識します。

# mppBusRescan

これで、ファイバー・チャネル HBA のホット・スワップが完了しました。

## Windows DSM および Linux RDAC の設定

このトピックは、Windows オペレーティング・システムと Linux オペレーティン グ・システムの両方に適用されます。 IBM ストレージ・マネージャーで提供され るフェイルオーバー・ドライブの構成設定は、ドライバーを変更します。

- Linux の場合、構成設定は /etc/mpp.conf ファイルにあります。
- Windows の場合、構成設定は HKEY\_LOCAL\_MACHINE¥System¥CurrentControlSet¥Services¥
   <DSM\_Driver>¥Parameters レジストリー・キー内にあります。ここで、
   <DSM Driver> は OEM 固有のドライバーの名前です。

デフォルトのフェイルオーバー・ドライバーは、mppdsm.sys です。変更を有効にす るには、ホストをリブートする必要があります。以下の表にリストされているデフ ォルト値は、Windows と Linux の両方のオペレーティング・システムに適用されま す。Windows と Linux でデフォルト値が異なる場合は、そのことが明記されていま す。これらの値の多くは、Linux または Windows のフェイルオーバー・インストー ラーによってオーバーライドされます。

**重要:** これらの設定を構成値から変更した場合、ストレージ・サブシステムへのア クセスが失われる可能性があります。

	デフォルト	
パラメーター名	値	説明
MaxPathsPerController	4	コントローラー当たりのサポート
		されるパス (論理エンドポイント)
		の最大数。ストレージ・サブシス
		テムへのパスの総数は、
		MaxPathsPerController 値にコント
		ローラーの数を乗算した値です。
		許容値は、Windows OS の場合は
		0x1 (1) から 0x20 (32) までの範
		囲、Linux RDAC の場合は 0x1
		(1) から 0xFF (255) までの範囲
		です。お客様サホート担当員およ
		び技術サホート担当員専用で9。
ScanInterval	1 (Windows)	フェイルオーバー・ドライバーが
	60 (Linux)	以下の条件を検査する時間間隔
		(秒単位)。
		・ LUN の優先所有権の変更
		• LUN の優先パスへの再バラン
		スの試行
		• AVT 使用可能の状況または
		AVT 使用不可の状況の変更
		Windows の場合、許容値は 0x1
		から 0xFFFFFFFF までの範囲
		で、分単位で指定する必要があり
		ます。Linux の場合、許容値は
		0x1 から 0xFFFFFFFF までの範
		囲で、秒単位で指定する必要があ
		ります。お客様サポート担当員お
		よび技術サポート担当員専用で
		す。

表 32. フェイルオーバー・ドライバーの構成パラメーター

	デフォルト	
パラメーター名	値	説明
ErrorLevel	3	この設定は、どのエラーをログに 記録するかを決定します。以下の 値が有効です。
		• 0 – すべてのエラーを表示しま す
		<ul> <li>1 - パス・フェイルオーバー・ エラー、コントローラー・フェ イルオーバー・エラー、再試行 可能エラー、致命的エラー、お よび回復済みエラーを表示しま す</li> </ul>
		<ul> <li>2 - パス・フェイルオーバー・ エラー、コントローラー・フェ イルオーバー・エラー、再試行 可能エラー、および致命的エラ ーを表示します</li> </ul>
		<ul> <li>3 - パス・フェイルオーバ</li> <li>ー・エラー、コントローラー・</li> <li>フェイルオーバー・エラー、お</li> <li>よび致命的エラーを表示します</li> </ul>
		<ul> <li>4 - コントローラー・フェイル オーバー・エラー、および致命 的エラーを表示します</li> </ul>
		お客様サポート担当員および技術 サポート担当員専用です。
SelectionTimeoutRetryCount	0	パスが失敗する前に入出力要求の 選択タイムアウトが再試行される 回数。同一コントローラーへの別 のパスが存在する場合、入出力が 再試行されます。同一コントロー ラーへのパスが他に存在しない場 合、フェイルオーバーが実行され ます。代替コントローラーへの有 効なパスが存在しない場合、入出 力は失敗します。許容値は 0x0 から 0xFFFFFFFF までの範囲で す。お客様サポート担当員および

表 32. フェイルオーバー・ドライバーの構成パラメーター (続き)

	デフォルト	
パラメーター名	値	説明
CommandTimeoutRetryCount	1	パスが失敗する前に入出力要求の コマンド・タイムアウトが再試行 される回数。同一コントローラー への別のパスが存在する場合、入 出力が再試行されます。同一コン トローラーへの別のパスが存在し ない場合、フェイルオーバーが実 行されます。代替コントローラー への有効なパスが存在しない場 合、入出力は失敗します。許容値 は、Windowsの場合は 0x0 から 0xa (10) までの範囲、Linux RDAC の場合は 0x0 から 0xFFFFFFFF までの範囲です。お 客様サポート担当員および技術サ ポート担当員専用です。
UaRetryCount	10	LUN からの装置アテンション (UA) 状況が再試行される回数。 このパラメーターは、静止中 (Quiescence In Progress) による UA 状態には適用されません。許 容値は、Windows OS の場合は 0x0 から 0x64 (100) までの範 囲、Linux RDAC の場合は 0x0 から 0xFFFFFFFF までの範囲で す。お客様サポート担当員および 技術サポート担当員専用です。
SynchTimeout	120	フェイルオーバー・ドライバーに よって内部で生成される同期入出 力要求のタイムアウト(秒単位)。 内部要求の例には、再バランス、 パス検証、およびフェイルオーバ ー・コマンドの発行に関連した要 求が含まれます。許容値は 0x1 から 0xFFFFFFFF までの範囲で す。お客様サポート担当員および 技術サポート担当員専用です。

表 32. フェイルオーバー・ドライバーの構成パラメーター (続き)

	デフォルト	
パラメーター名	値	説明
DisableLunRebalance	0	<ul> <li>このパラメーターは、LUN を再 バランスして優先パスに戻すとい う LUN フェイルバック動作に対 する制御を提供します。以下の値 を指定できます。</li> <li>0 - LUN 再バランスを、AVT モードと非 AVT モードの両方 に対して使用可能にします。</li> <li>1 - LUN 再バランスを、AVT モードに対して使用不可にし、 非 AVT モードに対して使用可 能にします。</li> <li>2 - LUN 再バランスを、AVT モードに対して使用可能にし、 非 AVT モードに対して使用可 能にします。</li> <li>3 - LUN 再バランスを、AVT モードと非 AVT モードの両方 に対して使用不可にします。</li> <li>4 - AVT モードがオフで、</li> </ul>
		ClassicModeFailover が LUN レベル 1 に設定されている場 合、選択 LUN 転送機能を使用 可能にします。
S2ToS3Key	固有キー	この値は、フェイルオーバー・ド ライバーのインストール中に生成 される SCSI-3 予約キーです。お 客様サポート担当員および技術サ ポート担当員専用です。
LoadBalancePolicy	1	このパラメーターは、Windows DSM および Linux RDAC のフェ イルオーバー・ドライバーによっ て管理されるすべての論理ドライ ブで使用されるロード・バランシ ング・ポリシーを決定します。以 下の値が有効です。 ・ 0 - サブセット付きラウンドロ ビン。 ・ 1 - サブセット付き最小キュー 項目数。 ・ 2 - サブセット付き最小パス重 み (Windows のみ)

表 32. フェイルオーバー・ドライバーの構成パラメーター (続き)

	デフォルト	
パラメーター名	値	説明
ClassicModeFailover	0	このパラメーターは、DSM によ るフェイルオーバー状態の処理方 法に対する制御を提供します。以 下の値が有効です。
		<ul> <li>0 - コントローラー・レベルの フェイルオーバーを実行します (すべての LUN が代替コント ローラーに移動されます)。</li> </ul>
		<ul> <li>1 - LUN レベルのフェイルオ ーバーを実行します (エラーを 示している LUN のみが代替コ ントローラーに移動されま す)。</li> </ul>
SelectiveTransferMaxTransfer Attempts	3	このパラメーターは、選択 LUN 転送モードが使用可能になってい る場合、ホストが LUN の所有権 を代替コントローラーに移転する 最大回数を設定します。この設定 は、複数のホストが絶えずコント ローラー間で LUN を転送するの を防止します。
SelectiveTransferMinIOWaitTime	5	このパラメーターは、選択 LUN 転送モードが使用可能になってい る場合、DSM が LUN を代替コ ントローラーに転送する前に待つ 最小待ち時間 (秒単位) を設定し ます。このパラメーターは、偶発 的なリンク・エラーによる過度の LUN 転送を制限するために使用 されます。

表 32. フェイルオーバー・ドライバーの構成パラメーター (続き)

## 待ち時間の設定

フェイルオーバー・ドライバーは、初めて入出力要求を受け取ったときに、その要 求のタイム・スタンプ情報をログに記録します。要求がエラーを返し、フェイルオ ーバー・ドライバーがその要求を再試行することに決定した場合、現在時刻が元の タイム・スタンプ情報と比較されます。エラーおよび経過時間の長さに応じて、要 求は LUN を現在所有しているコントローラーに対して再試行されるか、あるいは フェイルオーバーが実行されて要求が代替コントローラーに送信されます。このプ ロセスは、待ち時間と呼ばれます。NotReadyWaitTime 値、BusyWaitTime 値、およ び QuiescenceWaitTime 値が、ControllerIoWaitTime 値より大きい場合、それらの 値は無効です。

表 33. 待ち時間設定のパラメーター

パラメーター名	デフォルト値	説明
NotReadyWaitTime	300 (Windows), 270 (Linux)	フェイルオーバーが実行され る前の作動不能 (Not Ready) 状態 (SK 0x06、ASC/ASCQ 0x04/0x01) が許容される時間 (秒単位)。有効な値は 0x1 か ら 0xFFFFFFFF までの範囲 です。
BusyWaitTime	600 (Windows) 270 (Linux)	フェイルオーバーが実行され る前の使用中 (Busy) 状態が 許容される時間 (秒単位)。有 効な値は 0x1 から 0xFFFFFFFF までの範囲で す。
QuiescenceWaitTime	600 (Windows) 270 (Linux)	フェイルオーバーが実行され る前の静止 (Quiescence) 状態 が許容される時間 (秒単位)。 有効な値は 0x1 から 0xFFFFFFFFF までの範囲で す。
ControllerIoWaitTime	600 (Windows) 120 (Linux)	フェイルオーバーが実行され る前の再試行状況に関係な く、コントローラー上で入出 力が再試行される時間の上限 (秒単位)を指定します。代替 コントローラー上でこの制限 を超えると、入出力は元のコ ントローラー上で再試行され ます。ArrayIoWaitTime 制 限の値に達するまで、このプ ロセスが続行されます。有効 な値は 0x1 から 0xFFFFFFFF までの範囲で す。
ArrayIoWaitTime	600	どのコントローラーで要求が 試行されるかに関係なく、ス トレージ・サブシステムに対 して入出力が再試行される時 間の上限(秒単位)を指定し ます。この制限を超えると、 入出力は障害状況で返されま す。有効な値は 0x1 から 0xFFFFFFFF までの範囲で す。

# パス輻輳検出およびオンライン/オフライン・パス状態の設定の構成

以下の構成設定は、ユーティリティー dsmUtil -o オプション・パラメーターを使 用して適用されます。

表 34. パス輻輳検出の構成設定

パラメーター	デフォルト値	説明
CongestionDetectionEnabled	0x0	パス輻輳 (ふくそう) 検出が 使用可能であるかどうかを示 すブール値。このパラメータ ーが定義されていないか、0x0 に設定されている場合、値は false であり、パス輻輳機能は 使用不可で、他のパラメータ ーはすべて無視されます。0x1 に設定されている場合、パス 輻輳機能は使用可能です。有 効な値は 0x0 または 0x1 で す。
CongestionResponseTime	0x0	CongestionIoCount が 0x0 で あるか、定義されていない場 合、このパラメーターは、入 出力要求に許容される平均応 答時間(秒単位)を表しま す。CongestionIoCount パラ メーターの値がゼロ以外の場 合、このパラメーターは、入 出力要求に許容される絶対時 間を示します。有効な値は 0x1 から 0x10000(約 18 時 間)までの範囲です。
CongestionIoCount	0x0	CongestionTimeFrame パラメ ーターの値の範囲内で CongestionResponseTime パラ メーターの値を超過した入出 力要求の数。有効な値は、0x0 から 0x10000 (約 4000 個の 要求) までの範囲です。
CongestionTimeFrame	0x0	秒単位で評価される時間枠を 定義するスライディング・ウ ィンドウ。このパラメーター が定義されていないか、0x0 に設定されている場合、時間 フレームが定義されていない ため、パス輻輳機能は使用不 可になります。有効な値は 0x1 から 0x1C20 (約 2 時間) までの範囲です。
表 34.	パス輻輳検出の構成設定	(続き)
-------	-------------	------
-------	-------------	------

パラメーター	デフォルト値	説明
CongestionSamplingInterval	0x0	n 番目の要求が平均応答時間 の計算に使用される前にパス に送信される必要がある入出 力要求の数。例えば、このパ ラメーターが 100 に設定され ている場合、パスに送信され た 100 番目ごとの要求が、平 均応答時間の計算に使用され ます。このパラメーターが 0x0 に設定されているか、定 義されていない場合、すべて の入出力要求で計算が行われ ることになり、パフォーマン ス上の理由でパス輻輳機能は 使用不可になります。有効な 値は 0x1 から 0xFFFFFFFF (約 40 億個の要求) までの範 囲です。
CongestionMinPopulationSize	0x0	平均応答時間が計算される前 に収集される必要があるサン プル入出力要求の数。有効な 値は 0x1 から 0xFFFFFFF (約 40 億個の要求) までの範 囲です。
CongestionTakeLastPathOffline	0x0	輻輳しきい値を超過した場合 に、DSM ドライバーがスト レージ・サブシステムへの使 用可能な最後のパスをオフラ インにするかどうかを示すブ ール値。このパラメーターが 定義されていないか、0x0 に 設定されている場合、値は false です。有効な値は 0x0 または 0x1 です。 注: この値の設定に関係な く、dsmUtil ユーティリティ ーでのパス・オフラインの設 定は成功します。

## パス輻輳検出機能の構成設定の例

以下のセクションに、概念の簡単な例を示します。

注: パス輻輳検出を使用可能にする前に、CongestionResponseTime、 CongestionTimeFrame、および CongestionSamplingInterval の各パラメーターを有 効な値に設定する必要があります。 パス輻輳入出力応答時間を 10 秒に設定するには、dsmUtil -o CongestionResponseTime=10,SaveSettings と指定します。

パス輻輳サンプリング間隔を 1 分に設定するには、dsmUtil -o CongestionSamplingInterval=60 と指定します。

パス輻輳検出を使用可能にするには、dsmUtil -o CongestionDetectionEnabled=0x1,SaveSettings と指定します。

dsmUtil -o コマンドを使用して、管理者へのパスをオフラインに設定するには、 dsmUtil -o SetPathOffline=0x77070001 と指定します。

dsmUtil -o コマンドを使用して、パスをオンラインに設定するには、dsmUtil -o SetPathOnline=0x77070001 と指定します。

注: パス ID (この例では、0x77070001) は、dsmUtil -g コマンドを使用して検索します。

# T10PI をサポートするための DS5000 ストレージ・システムおよび AIX ホストのセットアップの詳細

AIX ホストから DS5000 ストレージ・サブシステム内のドライブに T10PI 機能を サポートするには、以下の手順を使用して、ご使用の DS5000 ストレージ・システ ムおよび AIX ホストをセットアップする必要があります。

## DS5K ストレージ・ボックスのセットアップ

- 1. T10PI をサポートするファームウェアを使用して DS5000 ストレージ・システム をアップグレードします。
- 2. T10PI をサポートする論理装置番号 (LUN) を作成し、エクスポートします。

注: このステップを実行するには、T10PI をサポートするディスクを持っている 必要があります。これらのディスクは通常、520 バイトのブロックに事前に初期 化されています。詳しくは、81ページの『T10PI 対応ドライブ属性』 を参照し てください。

#### AIX ホストのセットアップ

注: SSIC を使用して、すべての適用可能パッチとともに、サポートされる HBA、HBA ドライバーおよびファームウェア・バージョン、およびご使用の AIX オペレーティング・システムのバージョンをチェックする必要があります。

- AIX 61 TL6 SP5 または AIX 71 TL0 SP3 をインストールします。 AIX マシンは、T10PI をサポートする最新のファームウェアのある最低 1 つの 8Gb PCIe FC アダプター (フィーチャー・コード 5735 または 5273) を備えている必要があります。これは、少なくともバージョン df1000f114108a03.200305 を持っている必要があります。 8Gb PCIe FC アダプター (フィーチャー・コード 5735 または 5273) ファームウェアをダウンロードするのに AIX 診断ユーティリティーを使用することができます。
  - 2 ポート 8Gb PCIe ファイバー・チャネル・アダプターを使用する必要があ ります。

- ファームウェアの 200307 レベルまたはそれ以上のレベルが必要とされます。
- フィーチャー・コード 5735 またはロー・プロファイル・フィーチャー・コード 5273 が必要です。
- Power Blade についてのサポートはありません。
- アダプター・ファームウェアをダウンロードするには、diag -T download -d fcs# コマンド (ここで、# は fcs 装置番号)を使用します。
- Coho アダプター上の現行のファームウェア・バージョンを検索するには、 lsmcode -cd fcs# または lscfg -vl fcs# コマンドを使用します。
- 2. 8Gb PCIe FC アダプター (フィーチャー・コード 5735 または 5273) (fcs デバ イスの DIF 使用可能属性) での保護を使用可能にします。
  - FC アダプターでの保護を使用可能にするには、chdev -1 fcs# -a DIF enabled=yes コマンドを使用することができます。
  - fcs# での保護を使用可能/使用不可にするには、smit fcsa コマンドを使用す ることもできます。

注: FC アダプターでの保護を使用不可にするには、chdev -1 fcs# -a DIF\_enabled=no を使用します。

- 3. ステップ 1 で指定されているようにファームウェアを更新し、ディスクのパス の開始個所であるすべての 8Gb PCle FC アダプター (フィーチャー・コード 5735 または 5273) でステップ 2 を実行することを確認します。
  - a. ディスクのパスで FC アダプターを検出するのに 1spath -1 hdisk# コマン ドを使用します。 これは、fscsi# デバイス (FC プロトコル・デバイス) を示 します。
  - b. fscsi# デバイスの親を検出するのに、lsdev -l fscsi# -F'name parent' コ マンドを使用します。
  - c. 保護を使用可能にします。
- ディスク上で T10 保護を使用可能にするのに、chdev -1 hdisk# -a DIF\_protection=yes コマンドを使用します。 ディスクは、「タイプ 1」T10 保 護をサポートする必要があります。

注: hdisk# 上で保護を使用可能/使用不可にするのに、smit disk コマンドを使用 することもできます。

注: ディスク上で T10 保護を使用不可にするのに chdev -1 hdisk# -a DIF\_protection=no コマンドを使用することができます。

- 5. 保護を使用可能にした後、lsattr -El hdisk# コマンドを使用してこの属性の現 行値をチェックします。 少なくとも 1 つのパスが保護をサポートしていない場 合、ディスク上で保護を使用可能にすることはできません。この属性が「サポー トされない」という値を持っている場合、それは以下のことを意味しています。
  - ディスクへのいくつかのパスまたはすべてのパスが保護をサポートしないか、 あるいは
  - ディスクが保護をサポートしない

hdisk2 には 3 つのパスがあります。これらの 3 つのパスは、fcs0、fcs2 おび fcs3 からのものです。これら 3 つのアダプター上の保護を使用可能にしようとしています。それを行うには、以下のことを行います。

- 上述のすべての fcs デバイス上のファームウェアをアップグレードします。それ らはすべて 8Gb PCIe FC アダプター (フィーチャー・コード 5735 または 5273) でなければなりません。
- 2. 子デバイス (fscsi0、fscsi2 および fscsi3) を構成解除します。
- 3. chdev コマンド (chdev -1 fcs0 -a DIF\_enabled=yes) を使用して、fcs0、fcs2 および fcs3 アダプター上の保護を使用可能にします。
- 4. すべてのデバイスが使用可能な状態になるように、cfgmgr を実行します。
- 5. hdisk2 上で chdev コマンドを使用して、保護を使用可能または使用不可にしま す (chdev -1 hdisk2 -a DIF\_protection=yes)。ディスクが保護をサポートし、 すべてのパスが保護をサポートする場合には、属性値は「はい」に設定されま す。そうでない場合には、属性値は「サポートされない」に設定されます。

注: 属性値が「サポートされない」に設定された場合には、すべてのパス (すべ ての fcs アダプター属性) をチェックし、DS5000 ストレージ上で LUN が作成 されたときに LUN 上で保護が使用可能にされたかどうかをチェックします。場 合によっては、fcs アダプター上の属性は「はい」を示すが、T10 保護 (BlockGuard フィーチャー) をサポートしない古い 8Gb PCIe FC アダプター (フィーチャー・コード 5735 または 5273) ファームウェアが原因で、それがサ ポートされないことがあります。

# 第 6 章 フル・ディスク暗号化の処理

この章では、フル・ディスク暗号化 (FDE) ディスク・ドライブの機能および利点 と、FDE ディスクを装備した FDE 互換ストレージ・サブシステムでセキュリティ ーを実装する方法について説明します。

この章の情報に加えて、「*IBM Full Disk Encryption Best Practices*」資料で、FDE ドライブを装備したストレージ・サブシステムでセキュリティーを維持するための ベスト・プラクティスについて説明しています。この資料にアクセスするには、 http://www-947.ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?Indocid=MIGR-5081492 &brandind=5000028 にアクセスするか、以下の手順を実行します。

- 1. IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) にアクセスします。
- Web ページの下部にある「Search within all of support & downloads (サポート & ダウンロードの全体を検索)」フィールドに「FDE」と入力して、Enter キーを押します。
- 検索結果のリストで、「IBM Full Disk Encryption Best Practices IBM System Storage (IBM フル・ディスク暗号化ベスト・プラクティス - IBM System Storage)」リンクをクリックします。
- PDF ファイルへのリンクをクリックして、「IBM Full Disk Encryption Best Practices (IBM フル・ディスク暗号化ベスト・プラクティス)」資料を開くか、ダ ウンロードします。

注: ディスク・プールに FDE ディスクがある場合は、ディスク・プールもセキュア にすることができます。277 ページの『RAID アレイのセキュア化』を参照してく ださい。手順は完全に同じです。

注: このセクションに記載するスクリーン・ショットは説明のみを目的としており、ストレージ・マネージャーおよびコントローラー・ファームウェアのバージョンによっては、実際の UI と異なる場合があります。 この章では、以下のトピックが扱われています。

- 238ページの『フル・ディスク暗号化』
  - 1. 239 ページの『侵害に対するデータの保護』
  - 240ページの『ローカル・セキュリティー・キー管理または外部セキュリティー・キー管理の選択』
  - 3. 259 ページの『開始する前に』
  - 4. 241 ページの『セキュリティー・キーの使用』
  - 5. 254 ページの『セキュア消去の使用』
  - 6. 255 ページの『FDE セキュリティー許可』
  - 7. 257 ページの『FDE の用語』
- 259 ページの『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインストールおよび 構成』

- 1. 261 ページの『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの構成ファイルの変 更』
- 2. 264 ページの『DS TKLM プロキシー・コードのインストール』
- 266 ページの『FDE ドライブを使用したディスク暗号化の構成』
  - 1. 267 ページの『FDE ドライブの取り付け』
  - 2. 267 ページの『プレミアム・フィーチャーの使用可能化』
  - 3. 277 ページの『RAID アレイのセキュア化』
  - 4. 282 ページの『ディスク・ドライブのアンロック』
  - 5. 286 ページの『FDE ドライブを使用するストレージ・サブシステムのマイグ レーション (ヘッド・スワップ)』
  - 6. 290ページの『ディスク・ドライブの消去』
  - 7. 293 ページの『グローバル・ホット・スペア・ディスク・ドライブ』
  - 8. 294 ページの『ログ・ファイル』
- 294 ページの『よくある質問』

注: すべての IBM DS ストレージ・サブシステムが FDE をサポートするわけでは ありません。FDE の互換性について詳しくは、ご使用のストレージ・サブシステム に付属の資料を参照してください。

## フル・ディスク暗号化

このセクションの情報では、FDE の動作方法の概要を示します。この章の後続のセクションでは、内部セキュリティー・キー管理および外部セキュリティー・キー管理を使用してディスク暗号化を構成する方法について説明します。

フル・ディスク暗号化 (FDE) を使用すると、FDE ドライブが所有者の制御下にないときにデータが脅威から保護されます。FDE ドライブは、データ・センター内またはネットワーク上で発生する脅威からはデータを保護しません。アタッカーがサ ーバーへのアクセス権を取得し、アンロックされたドライブにアクセスできる場合、アタッカーはドライブから平文を読み取ることができます。ドライブ・レベルの暗号化テクノロジーは、データ・センターのアクセス制御の代替ではなく、補完するためのものであることを忘れないでください。

フル・ディスク暗号化 (FDE) ディスク・ドライブによって、保管データのセキュリ ティーぜい弱性を削減することができます。Trusted Storage Group (TCG) エンター プライズ・セキュリティー・サブシステム・クラスの規格を順守した FDE ディス ク・ドライブは、National Security Agency (国家安全保障局) が認定しており、政府 クラスの暗号化によるセキュリティーを提供します。

注:単一のセキュリティー実装では、すべての脅威からすべてのレベルのデータを 効果的に保護することはできません。

ハード・ディスクに保管されたデータを異なる脅威から保護するためには、異なる テクノロジーが必要です。FDE ドライブは、以下の方法によって保管データのセキ ュリティーを保護します。

#### 侵害に対するデータの保護

不正なユーザーが暗号化されたデータを含むディスク・ドライブの所有権を

取得した場合、あるいはドライブがデータ・センターから取り外されたり、 電源がオフにされた場合、データは保護されます。

#### セキュア消去の使用

セキュアな消去は、再利用あるいは処分する予定のドライブ上のデータを高 速に、永久的に消去します。

#### 侵害に対するデータの保護

フル・ディスク暗号化テクノロジーを備えたドライブは、セキュリティー対応で す。各 FDE ドライブは、セキュリティー対応 (セキュリティー無効) 状態で出荷さ れます。この状態では、FDE ドライブは非 FDE ドライブと同じように動作しま す。この状態のドライブに保管されたデータは、ドライブがストレージ・サブシス テムから取り外された場合には保護されません。このドライブは、セキュリティ ー・キー・ファイルによってアンロックすることなく、1 つのストレージ・サブシ ステムから他のストレージ・サブシステムに移動させることができます。また、非 暗号化 (非 FDE) のディスクで構成された RAID アレイの一部として使用すること もできます。ただし、セキュリティー対応 FDE と非 FDE ドライブによって構成さ れた RAID アレイは、後でセキュア RAID アレイに変換することはできず、スト レージ・サブシステムから取り外された場合は FDE ドライブ上のデータは非セキ ュア状態で残されます。

IBM ストレージ・サブシステム・コントローラーは、FDE ドライブのみで構成され ている RAID アレイ内のすべての FDE ドライブに、セキュリティーを適用するこ とができます。ご使用のセキュリティー・キー管理方式 (ローカルまたは外部) に応 じて、コントローラー・ファームウェアは、セキュリティー・キーを作成するか、 外部キー・マネージャー (IBM Tivoli Key Lifecycle Manager ソフトウェアなど) か らセキュリティー・キーを取得します。ファームウェアは、セキュリティー・キー を用意した後、ドライブの暗号化機能を活動化します。これによって、各 FDE デ ィスク・ドライブは、ディスクに組み込むランダムの暗号鍵を生成します。

セキュリティーが有効な場合、FDE ドライブは書き込み操作および読み取り操作の ためにフル・ディスク暗号化を自動的に実行します。書き込み操作が実行される と、平文がディスクに入り、ディスク暗号鍵を使用して暗号化されてからメディア に書き込まれます。読み取り操作が実行されると、メディアから読み取られた暗号 化されたデータは暗号化解除されてから、ドライブから取り出されます。

通常の運用中には、FDE ドライブがセキュリティー対応状態あるいはセキュリティ ー有効状態のいずれであっても、ストレージ・サブシステムには非暗号化ディスク と同様に動作します。セキュリティー有効 FDE ドライブは、常にデータを暗号化 しています。ディスク暗号化は、誤ってオフにされることはありません。ディスク 暗号鍵はドライブ自身によって生成され、ディスク上に保管され、ディスクから出 ることはなく、そのドライブのみに固有です。セキュリティーが絶対に暗号漏えい することがないように、暗号化された暗号鍵はそのディスク・ドライブのみに保管 されます。ディスク暗号鍵がディスクから出ることはないため、オペレーティン グ・システムのパスワードを定期的に変更するように暗号鍵を定期的に変更する必 要はありません。

## ローカル・セキュリティー・キー管理または外部セキュリティー・ キー管理の選択

ストレージ・サブシステムのセキュリティー・キーを管理するには、ローカル・セ キュリティー・キー管理と外部セキュリティー・キー管理の 2 つの方式がありま す。

#### ローカル・セキュリティー・キー管理

ローカル・セキュリティー・キー管理では、セキュリティー・キーは、ストレー ジ・サブシステム・コントローラー内部に作成および収容されます。ローカル・セ キュリティー・キー管理には、別のソフトウェアは必要ありません。セキュア・ド ライブをストレージ・サブシステム間で移動するには、元のストレージ・サブシス テムに保存したセキュリティー・キー・ファイルを使用してドライブをアンロック する必要があります。

ローカル・セキュリティー・キー管理を使用可能にするには、以下の作業を実行し ます。

- 1. FDE プレミアム・フィーチャーの Web 上の活動化手順に従います。
- 2. ストレージ・マネージャーを使用して、ストレージ・サブシステム・コントロー ラーに対してセキュリティー・キーを作成するためのコマンドを出します。

#### 外部セキュリティー・キー管理

外部セキュリティー・キー管理では、ストレージ・サブシステム・コントローラー によって作成されたセキュリティー・キーを使用する代わりに、ネットワーク上の セントラル・キー・ロケーションを使用してさまざまなストレージ・サブシステム 用のキーを管理します。外部セキュリティー・キー管理は、IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) などの外部キー・ライセンス・マネージャー・ソフトウ ェアによって容易に行うことができます。このソフトウェアがまだない場合は、ソ フトウェアを購入してインストールし、プロキシー・サーバーを構成する必要があ ります。

外部セキュリティー・キー管理では、コントローラーが外部セキュリティー・キー 管理ソースからセキュリティー・キーを取得します。その後、このキーは、ストレ ージ・サブシステムの電源がオンになっている間、将来の使用のためにコントロー ラーの揮発性メモリーで難読化されます。ストレージ・サブシステムの電源がオフ になると、このキーは揮発性メモリーから消去されます。キーがストレージ・サブ システム内に保管されないため、ストレージ・サブシステムが正常にブートするに は、構成内に非 FDE ドライブが必要です。ストレージ・サブシステムは、FDE ド ライブをアンロックするために、外部キー管理サーバーからのセキュリティー・キ ーを要求します。

この方式は、一貫性のある共通のキー管理インターフェースを提供します。外部キ ー・ライセンス・マネージャー・ソフトウェアは、セキュア・テープ・ドライブな どの他のストレージ・ハードウェア用のセキュリティー・キーも管理します。セキ ュア・ドライブを1つのストレージ・サブシステムから2台目のストレージ・サ ブシステムに移動するために、保存したセキュリティー・キー・ファイルにアクセ スする必要はありません。ドライブの挿入時に2台目のストレージ・サブシステム がキー・ライセンス・マネージャーに接続されている場合、外部キー・ライセン ス・マネージャー・ソフトウェアが、ドライブを自動的にアンロックするセキュリ ティー・キーを提供します。

外部セキュリティー・キー管理を使用可能にするには、以下の作業を実行します。

- 1. 外部キー・ライセンス・マネージャー・ソフトウェアをインストールおよび構成 します。詳しくは、ソフトウェアに付属の資料を参照してください。
- 2. DS TKLM プロキシー・コードをインストールおよび構成します。
- 3. 外部キー要求を受け取るように外部キー管理ソフトウェアを構成します。
- ローカル・セキュリティー・キーを生成するのではなく、ストレージ・マネージャーを使用して、ストレージ・サブシステム・コントローラーに対して外部キー・ライセンス・マネージャーからのセキュリティー・キーを要求するためのコマンドを出します。
- 5. 外部キー要求を受け取るように外部キー・ライセンス・マネージャー・ソフトウ ェアを構成します。

#### 重要:

- 1. Tivoli Key Lifecycle Manager は、IBM DS ストレージ・サブシステムでサポー トされている唯一の外部セキュリティー・キー管理ソフトウェアです。
- 外部セキュリティー・キー管理を使用する場合、少なくとも 1 つの非 FDE ド ライブがストレージ・サブシステムに取り付けられていることを確認してください。そうでないと、ストレージ・サブシステムの電源がオフになってから、再び オンになった場合、ストレージ・サブシステムは、セキュア FDE ドライブをア ンロックしてブート・プロセスを完了するために、保存されたファイルから手動 でセキュリティー・キーを提供するよう要求することがあります。

#### セキュリティー・キーの使用

フル・ディスク暗号化を使用すると、ドライブをセキュアにするプロセスではストレージ・サブシステムのセキュリティーを使用可能にし、次にデータが保管されているセキュリティー対応の特定の RAID アレイをセキュアにします。

セキュリティー・キーを生成するプロセスは、使用しているセキュリティー・キー 管理方式のタイプによって異なります。ストレージ・サブシステムのセキュリティ ーの使用可能化のプロセスは、後日セキュリティー・キーの変更やキー管理方式の 変更を行うのでなければ、一度だけ行えばよいものです。各 FDE ドライブが固有 の暗号鍵を持っている場合でも、個々のドライブごとに個別のセキュリティー・キ ーは必要ありません。ストレージ・サブシステムのセキュリティーを使用可能にす るには、FDE ドライブ・オプションおよび IBM DS ディスク暗号化プレミアム・ フィーチャーを購入し、プレミアム・フィーチャー・キー・ライセンス・キットに 付属の手順を使用して、ストレージ・サブシステムでフィーチャーを使用可能にす る必要があります。

セキュリティー・キーがコントローラーによって作成された後、あるいは外部キー 管理ソフトウェアから取得された後、暗号化されたバージョンのセキュリティー・ キーはストレージ・サブシステム内で難読化され、直接的に表示できなくなりま す。 ストレージ・サブシステムでセキュリティー・キーを作成した後、暗号化されたバ ージョンのセキュリティー・キーを、指定した場所にあるバックアップ・セキュリ ティー・キー・ファイルに保存するよう求められます。必ず、セキュリティー・キ ー・ファイルおよびファイルに関連付けられているパスフレーズを保護してくださ い。指定した保存場所に加えて、ストレージ・マネージャーもファイルのコピーを デフォルトの場所に保存しています。これは Microsoft Windows 環境では ...¥IBM\_DS¥client¥data¥securityLockKey、AIX、Linux、Solaris、および HP-UX 環境では /var/opt/SM/securityLockkey です。

ローカル・セキュリティー・キー管理方式では、セキュリティー・キー ID および パスフレーズのプロンプトが出されます。セキュリティー・キーが関連付けられて いるストレージ・サブシステムを識別できるように、このセキュリティー・キー ID はストレージ・サブシステムのワールドワイド ID に追加されます。外部セキュリ ティー・キー管理方式では、パスフレーズのみのプロンプトが出されます。コント ローラーは、ストレージ・サブシステムのワールドワイド ID を使用して、セキュ リティー・キー・ファイルが関連付けられているストレージ・サブシステムを識別 します。

セキュリティー・キー・ファイルには、暗号化されたセキュリティー・キーとセキ ュリティー・キー ID が含まれます。セキュリティー・キーの保存操作中にパスフ レーズを指定する必要があります。パスフレーズは、ストレージ・サブシステムあ るいはセキュリティー・キー・ファイルには保管されません。コントローラーは、 パスフレーズを使用してセキュリティー・キーを暗号化してから、セキュリティ ー・キーをセキュリティー・キー・ファイルにエクスポートします。セキュリティ ー・キー ID はセキュリティー・キー・ファイルに保管されるため、そのセキュリ ティー・キー・ファイルが関連付けられているストレージ・サブシステムを識別す ることができます。必ず、セキュリティー・キー・ファイルおよびファイルに関連 付けられているパスフレーズを保護してください。これらの 2 つの情報を使用する と、セキュア FDE ドライブをアンロックできるためです。

セキュリティー・キー・ファイル内のセキュリティー・キーを暗号化解除するに は、セキュリティー・キー・ファイルの生成時に入力したものと同じパスフレーズ を入力する必要があります。次にドライブは、そのセキュリティー・キーとストレ ージ・サブシステムが提供したセキュリティー・キーが同一であるかを判別しま す。それらのセキュリティー・キーが同一であった場合は、セキュリティー有効 FDE ドライブに対してデータの読み取りおよび書き込みが可能です。

重要: パスフレーズは、セキュリティー・キー・ファイル内のセキュリティー・キ ーを保護するためにのみ使用されます。「Subsystem Management (サブシステム管 理)」ウィンドウにアクセスできる人であれば誰でも、新しいパスフレーズを使用し てセキュリティー・キー・ファイルのコピーを保存することができます。セキュリ ティー・キーの作成および変更を含めたあらゆる構成変更の際にパスワードを指定 する必要があるストレージ・サブシステムごとに、ストレージ・サブシステム・パ スワードを設定します。ストレージ・サブシステム・パスワードの設定の手順につ いては、49 ページの『ストレージ・サブシステムの管理パスワードの設定』を参 照してください。

ローカル・セキュリティー・キー管理を使用する場合、セキュリティー・キー・フ ァイルは、破損したセキュリティー・キーあるいはストレージ・サブシステムの両 方のコントローラーの障害に対して保護を提供します。セキュリティー・キー・フ ァイルは、セキュリティー有効 FDE ドライブが 1 つのストレージ・サブシステム から別のストレージ・サブシステムに移動された場合に、そのドライブをアンロッ クするためにも必要です。これらの場合、セキュリティー・キー・ファイルに保管 されているセキュリティー・キーによってドライブがアンロックされるまで、セキ ュリティー有効 FDE ドライブはロックされたままです。セキュリティー・キー・ ファイル内のセキュリティー・キーを暗号化解除するには、セキュリティー・キ ー・ファイルの生成時に入力したものと同じパスフレーズを入力する必要がありま す。次にドライブは、そのセキュリティー・キーとストレージ・サブシステムが提 供したセキュリティー・キーが同一であるかを判別します。それらのセキュリティ ー・キーが同一であった場合は、セキュリティー有効 FDE ドライブに対してデー タの読み取りおよび書き込みが可能です。

外部セキュリティー・キー管理を使用する場合、セキュリティー・キー・ファイル は以下の状況に対する保護を提供します。

- 1. コントローラーがセキュア FDE ドライブをアンロックするときにプロキシー・ サーバーまたは外部キー・ライセンス・サーバーへの通信が失われた場合
- 2. セキュア FDE ドライブが、同じ外部キー・ライセンス・マネージャーによって 管理されていないストレージ・サブシステムとの間で移動された場合
- 構成内にセキュア FDE ドライブのみがあり、非セキュア FDE ドライブまたは 非 FDE ドライブがないストレージ・サブシステム構成の電源再投入後にドライ ブをアンロックする必要がある場合

ストレージ・サブシステム・コントローラーがセキュリティー・キーを作成した 後、RAID アレイを「Security Capable (セキュリティー対応)」状態から「Security Enabled (セキュリティー有効)」状態に変更することができます。「Security Enabled (セキュリティー有効)」状態では、ドライブの電源がオンになった後で、そのドライ ブに保管されたデータにアクセスするためのセキュリティー・キーを使用して、 RAID アレイ FDE ドライブがアンロックされている必要があります。RAID アレイ 内のドライブに電源が投入されると必ず、ドライブはすべて「Security Locked (セキ ュリティー・ロック)」状態になります。これらのドライブは、ドライブの初期化中 のみ、ストレージ・サブシステムのセキュリティー・キーを使用してアンロックさ れます。「Security Unlocked (セキュリティー・アンロック)」状態では、ドライブ は読み取りおよび書き込みアクティビティーについてアクセス可能になります。ド ライブがアンロックされると、ドライブの電源がオフにされるか、ドライブがドラ イブ・ベイから取り外されて再挿入されるか、あるいはストレージ・サブシステム の電源サイクルが行われるまでは、そのドライブはアンロックされた状態のままで す。

ドライブがセキュア状態になると、電源がオフにされるか電源が取り外された場合、ドライブはロック状態になります。ドライブをコントローラーによってアンロックされるまで読み取り不能にすることで、そのドライブ内の暗号鍵によってデータが暗号化あるいは暗号化解除されることはありません。



図 25. セキュリティー有効 FDE ドライブ: 適切な正しい権限によって、アンロック状態でのデータの読み取りおよび 書き込みが発生します。

認証が設定されてストレージ・サブシステム上でセキュリティーが有効になると、 FDE ドライブ内部で行われる書き込み操作の暗号化および読み取り操作の暗号化解 除は、ユーザーあるいはストレージ・サブシステム・コントローラーからは認識で きません。ただし、セキュアなドライブが脱落、取り外し、あるいは盗まれた場合 は、ドライブはロック状態になり、そのディスクに保管されているデータは暗号化 された読み取り不能状態のまま維持されます。許可されていないユーザーはセキュ リティー・キー・ファイルおよびパスフレーズを所有していないため、保管された データにアクセスすることはできません。



図 26. セキュリティー有効 FDE ドライブは、ストレージ・サブシステムから取り外されました: 正しい権限がない場合、盗まれた FDE ディスクはアンロックできず、データは暗号化されたままです。

## ローカル・セキュリティー・キー管理でのセキュリティー・キーの変 更

セキュリティー・キーを変更するプロセスは、使用しているセキュリティー・キー 管理方式のタイプによって異なります。このセクションの情報では、ローカル・セ キュリティー・キー管理構成でのセキュリティー・キーの変更について説明しま す。

ユーザーがセキュリティー・キーを変更すると、新しいセキュリティー・キーがス トレージ・サブシステム・コントローラーのファームウェアによって生成されま す。新しいセキュリティー・キーはストレージ・サブシステム内で暗号化されてお り、セキュリティー・キーを直接参照することはできません。ストレージ・サブシ ステム内のセキュリティー有効 FDE ドライブをアンロックするために使用されて いる以前のキーは、新しいセキュリティー・キーに置き換わります。コントローラ ーは、新しいキーについてすべてのセキュリティー有効 FDE ドライブと折衝しま す。

セキュリティー・キー・ファイルのバックアップ・コピーはセキュリティー・キー を変更する際には必ず生成され、コントローラー障害や他のストレージ・サブシス テムへの転送に備えて、別のストレージ・メディアに保管しておく必要がありま す。セキュリティー・キーを変更する場合、ユーザーは、セキュリティー・キー ID、パスフレーズ、セキュリティー・キー・ファイルの名前および場所の作成に関 与します。パスフレーズは、ストレージ・サブシステムあるいはセキュリティー・ ファイルには保管されません。コントローラーは、パスフレーズを使用してセキュ リティー・キーを暗号化してから、セキュリティー・キーをセキュリティー・キ ー・ファイルにエクスポートします。

#### 外部セキュリティー・キー管理でのセキュリティー・キーの変更

このセクションの情報では、外部セキュリティー・キー管理構成でのセキュリティー・キーの変更について説明します。

セキュリティー・キーを変更すると、ストレージ・サブシステム・コントローラー は、新規セキュリティー・キーを取得するために外部キー・ライセンス・マネージ ャーに接続します。次に、コントローラーは、セキュリティー有効 FDE ドライブ と新規セキュリティー・キーを折衝します。新規キーは、コントローラー内部では 難読化されません。キーをセキュリティー・キー・ファイルに保存するようプロン プトが出されます。セキュリティー・キーをバックアップするには、パスフレーズ とセキュリティー・キー・ファイルの名前および場所が必要です。パスフレーズ は、ストレージ・サブシステムあるいはセキュリティー・キー・ファイルには保管 されません。コントローラーは、パスフレーズを使用してセキュリティー・キーを 暗号化してから、セキュリティー・キーをセキュリティー・キー・ファイルにエク スポートします。

#### ストレージ・サブシステムのセキュリティー・キー・ファイルの識別

追加の保護として、FDE ドライブのアンロックに使用するセキュリティー・キー は、ユーザーには表示されません。セキュリティー・キー ID は、どのセキュリテ ィー・キー・ファイルが各ストレージ・サブシステムに関連付けられているかを識 別する上で役立ちます。ローカル・セキュリティー・キー管理方式では、最大 189 文字の英数字の値を指定できます。この値はストレージ・サブシステムのワールド ワイド ID と乱数にリンクされ、セキュリティー・キー ID が形成されます。外部 セキュリティー・キー管理方式では、セキュリティー・キー ID の一部として使用 される値を指定するよう求められません。セキュリティー・キーの作成あるいは変 更のような、ドライブ・セキュリティー・キー・ファイルを必要とする操作中に、 セキュリティー・キー ID を参照することができます。

247 ページの図 27 は、セキュリティー・キー変更操作の実行時のセキュリティー・ キー ID フィールドの例を示しています。

注:外部セキュリティー・キー管理方式では、ローカル・セキュリティー・キー管理とは異なり、ユーザーがセキュリティー・キー ID を変更することはできません。

躍 DS5KTop - Change Security Key
IBM
Security key identifier
The security key identifier is paired with the security key to help you remember which key to use for secured operations. The security key identifier can be left blank or you may type up to 189 alphanumeric characters. The system will add the storage subsystem world-wide identifier and a randomly generated number to what you type in the field. You will have the opportunity to record the final security key identifier later.
Security key identifier:
Passw0rdplus4
File save location
Pass phrase The pass phrase is required to perform security operations. It must be between eight and thirty-two characters and contain at least one number, one lowercase letter, one uppercase letter, and one non-alphanumeric character (e.g., < > @ +). Spaces are not permitted, and it is case-sensitive.
Pass phrase:
Confirm pass phrase:
Cancel Help

図 27. セキュリティー・キーの変更

「Change Security Key Complete (セキュリティー・キー変更の完了)」ウィンドウ は、セキュリティー・キー・ファイルに書き込まれていたセキュリティー・キー ID が 図 27 で入力したセキュリティー・キー ID とストレージ・サブシステムのワー ルドワイド ID に乱数を追加したものであることを示しています。 248 ページの図 28 は、セキュリティー・キー ID の乱数部分の例を示しています。

DS5F	CTop - Change Security Key Complete
	IBM.
<b>i</b>	The security key identifier is associated with the security key to assist in providing the correct pass phrase for secured operations. You will need to provide the location of the security key file whenever a security operation requires it. Warning: Record the pass phrase, security key identifier, and the security key file in a safe place. If you forget them, you could lose access to your data. It is recommended to keep more than one copy of the file (e.g., keep a copy on a hard drive and a portable media drive). Security key identifier:
	0029ece6000000004a2d0880:600a0b800029ed8a00001aef4a2e4a73
	File name:
	C:\Program Files\IBM_DS\client\data\securityLockKey\ds5kTop.slk
	ОК

図28. セキュリティー・キーの変更 - 完了

「FDE Drive Properties (FDE ドライブのプロパティー)」ウィンドウのセキュリティ ー・キー ID フィールドには、ユーザーがセキュリティー・キーを作成あるいは変 更する際にコントローラーが生成する乱数が含まれます。 249 ページの図 29 は、 乱数の例を示しています。現在の乱数は 27000000 が接頭部です。ストレージ・サ ブシステムのすべてのセキュア FDE ドライブがセキュリティー・キー ID フィー ルドに同じ値を持っている場合、それらは同じセキュリティー・キー ID でアンロ ックすることができます。

注:「Drive Properties (ドライブのプロパティー)」ウィンドウの「Security Capable (セキュリティー対応)」および「Secure (セキュア)」フィールドは、ドライブがセキ ュア対応であるかどうか、およびドライブがセキュア (Yes) 状態あるいは非セキュ ア (No) 状態のどちらであるかを示します。

	DS5KTo	p - Drive Pro	operties	
				IBM.
Г				
]	Drive at	Enclosure 3	, Slot 3	
	Status		Optimal	
	Mode:		Assigned	
	Raw c	apacity:	136.732 GB	
	Usable	capacity:	136.232 GB	
	World	-wide identifi	er: 20:00:00:1d:38:1d:1d:e1:00:00:00:00:00:00:00:00	
	Associ	iated array:	FDE_2	
	Port	Channel	ID	
	0	2	2/0xE4	
	1	5	2/0xE4	
	Securi	ty Capable:	Yes	
	Secure	;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;	Yes	
	Read/v	vrite accessib	le: Yes	
	Securi	ty key identif	ier: 270000000600A0B800029ED8A00001AEF4A2E4A73	
	Speed:		15,015 RPM	
	Curren	nt data rate:	4 Gbps	
	Produc	et ID:	ST3146756FC F	
	Firmw	are version:	E097	
	Serial 1	number:	3QN03KCT00009912TM1L	
	Vendo:	r:	IBM-SSG	
	Date o	f manufactur	e: October 16, 2008	
			1.5.5 20.55 22	

図 29. ドライブのプロパティー - セキュア FDE ドライブ

251 ページの図 30 は、ストレージ・サブシステム内のセキュア・ドライブをアンロックするためにセキュリティー・キー・バックアップ・ファイルを選択した場合

に、ファイル情報フィールドに表示されるセキュリティー・キー ID の例を示して います。セキュリティー・キー ID あるいは LockKeyID (ファイル情報フィールド に表示されます) は、ユーザーがセキュリティー・キーを作成あるいは変更した際 にセキュリティー・キー ID フィールドに入力した文字と一緒に、ストレージ・サ ブシステムのワールドワイド ID とランダムに生成された数値を含みます。これは すべてのセキュア FDE ドライブのセキュリティー・キー ID に表示されます。こ の情報はコロン (:) で区切られています。例えば、以下のとおりです。

Passw0rdplus3:600a0b800029ece600000004a2d0880:600a0b800029ed8a00001aef4a2e4a73

LockKeyID は、以下の情報を含んでいます。

• 指定したセキュリティー・キー ID、例えば PasswOrdplus3

注:外部セキュリティー・キー管理方式では、ローカル・セキュリティー・キー 管理とは異なり、ユーザーがセキュリティー・キー ID を変更することはできま せん。したがって、この情報は表示されません。

- ストレージ・サブシステムのワールドワイド ID、例えば 600a0b800029ece600000004a2d0880
- ランダムに生成された数値 600a0b800029ed8a00001aef4a2e4a73

#### DS5KTop - Select File

			IBM
File information: ninestanip: 0/9/0 LockKeyID: Passy EncryptedWrappe 1293C306A89950	9 2:10:20 PM ED Ordplus3:600a0b edLockKey: 177C45765C3996	ı 0800029ece6000000004a2d0880 <mark>:600a0b800029ed8a00001aef4a2e4a73</mark> 01196A437EB7B636E9A70439E20056D15827FD5508F1030B72D02C	< .
File selection:			
Look in:	i 📄 securityLo	ockKey 🔮 🔊 🖽 📰	
Recent Desktop My Documents	<ul> <li>DS5KTop.s</li> <li>ds5ktop1.</li> <li>ds5ktop2.</li> <li>ds5k</li></ul>	Ik slk _2009_06_09_15_35_49,slk slk _2009_06_01_11_00_36,slk _2009_06_09_15_18_41,slk _2009_06_09_15_33_40,slk _2009_06_09_15_36_15,slk slk 2009_06_09_14_18_20,slk 2009_06_09_14_18_20,slk 2009_06_09_15_35_10,slk bockKeyds5ktop5,slk bockKeyds5ktop6,slk	
<b>S</b>	File <u>n</u> ame:	ds5kTop_2009_06_09_14_18_20.slk O	ĸ
My Network Places	Files of type:	Security key file (*.slk)	ncel

図 30. ファイルの選択 - LockKeyID

252 ページの図 31 は、非セキュア FDE ドライブのドライブ・プロパティーの例を 示しています。非セキュア FDE ドライブのセキュリティー・キー ID フィールド は、0 になっていることを確認してください。「Security Capable (セキュリティー 対応)」フィールドの値が「Yes」、「Secure (セキュア)」フィールドが「No」で、 これがセキュリティー対応だが非セキュア FDE ドライブであると示していること を確認してください。

×

DS5KTo	p - Drive Pr	operties
		IBM
)rive at	Enclosure 3	, Slot 11
Status		Optimal
Mode:		
Raw c	anacity:	136 732 GB
Usable	canacity:	136 732 GB
World-	wide identifi	er: 20:00:00:14:38:14:14:40:00:00:00:00:00:00:00:00:00
Associ	ated array:	None
Port	Channel	ID
0	2	10/0xD5
1	5	10/0xD5
Securit	ty Capable:	Yes
Secure	5	No
Read/v	vrite accessit	ile: Yes
Securit	ty key identif	ier::: 0000000000000000000000000000000000
Speed:		15,015 RPM
Curren	t data rate:	4 Gbps
Produc	t ID:	ST3146756FC F
Firmw	are version:	E097
Serial r	number:	3QN07PR700009912TLHK
Vendor	r:	IBM-SSG
Date o	f manufactur	e: October 16, 2008
		Close Help

図 31. ドライブのプロパティー - 非セキュア FDE ドライブ

## ローカル・セキュリティー・キー管理モードでのセキュア・ドライブ のアンロック

セキュリティー有効 FDE ドライブを使用した RAID アレイを、別のストレージ・ サブシステムにエクスポートすることができます。これらのドライブを新しいスト レージ・サブシステムに取り付けた後、セキュリティー有効 FDE ドライブをアン ロックしないと、ドライブからのデータの読み取りやデータの書き込みができませ ん。新しいストレージ・サブシステムのセキュリティー・キーは前のものとは異な っており、ドライブをアンロックすることはできません。元のストレージ・サブシ ステムに保存したセキュリティー・キー・ファイルから、セキュリティー・キーを 提供する必要があります。さらに、セキュリティー・キー・ファイルからセキュリ ティー・キーを取り出すには、そのセキュリティー・キーを暗号化するために使用 したパスフレーズを提供する必要があります。セキュリティー・キー・ファイルの セキュリティー・キーを使用してドライブをアンロックした後、コントローラーは 1 つのバージョンのセキュリティー・キーのみがストレージ・サブシステム内のド ライブをアンロックするのに使用されるように、これらのドライブ用の既存のセキ ュリティー・キーと交渉します。

コントローラーが常にこれらのドライブをアンロックするための現行および以前 (n-1)のセキュリティー・キーの値を保持しているため、ユーザーはストレージ・サ ブシステムの電源サイクルあるいは同じストレージ・サブシステム内でのドライブ の取り外しと再挿入のたびに、ストレージ・サブシステム内のセキュリティー有効 ドライブをアンロックするためにセキュリティー・キー・ファイルを提供する必要 はありません。ただし、ドライブがストレージ・サブシステムから取り外され、同 じストレージ・サブシステム内で3回以上セキュリティー・キーが変更された場 合、そのドライブが同じストレージ・サブシステムに再挿入されたときにドライブ をアンロックするためのセキュリティー・キーはコントローラーにありません。

**重要:** 悪意のある行為、自然災害、異常なハードウェア障害、あるいは FDE セキ ュリティー・キーの消失によってデータが失われないように、常にストレージ・サ ブシステム内のデータを機密保護機能のあるテープにバックアップしてください。

## 外部セキュリティー・キー管理モードでのセキュア・ドライブのアン ロック

セキュリティー有効 FDE ドライブを使用した RAID アレイを、別のストレージ・ サブシステムにエクスポートすることができます。ドライブの移動先が元のサブシ ステムと同じ外部キー・ライセンス・マネージャーによって管理されている別のサ ブシステムである場合、ドライブをアンロックするために、保存したセキュリティ ー・キー・ファイルを提供する必要はありません。

セキュリティー・キー・ファイルのセキュリティー・キーを使用してドライブをア ンロックした後、コントローラーは1つのバージョンのセキュリティー・キーのみ がストレージ・サブシステム内のドライブをアンロックするのに使用されるよう に、これらのドライブ用の既存のセキュリティー・キーと交渉します。これが行わ れない場合、元のストレージ・サブシステムに保存したセキュリティー・キー・フ ァイルからセキュリティー・キーを提供する必要があります。また、セキュリティ ー・キーを暗号化するために使用したパスフレーズを提供する必要があります。セ キュリティー・キー・ファイルのセキュリティー・キーを使用してドライブをアン ロックした後、コントローラーは 1 つのバージョンのセキュリティー・キーのみが ストレージ・サブシステム内のドライブをアンロックするのに使用されるように、 これらのドライブ用の既存のセキュリティー・キーと交渉します。

**注:** FDE ドライブを移動する前に、元のサブシステムからアレイをエクスポートす る必要があります。アレイは、ドライブを取り外しのために構成してサブシステム 構成を更新する際に必要です。

サブシステム構成に非セキュア・ドライブまたは非 FDE ドライブがない場合、新 規サブシステムの電源がオンになるときに、元のストレージ・サブシステムに保存 したセキュリティー・キー・ファイルからセキュリティー・キーを提供する必要が あります。サブシステム構成に最適な非セキュア・ドライブまたは非 FDE ドライ ブがある場合、サブシステムは始動して、外部セキュリティー・キー・マネージャ ーと接続し、セキュア FDE ドライブをアンロックするキーを取得します。

**重要:** 悪意のある行為、自然災害、異常なハードウェア障害、あるいは FDE セキ ュリティー・キーの消失によってデータが失われないように、常にストレージ・サ ブシステム内のデータを機密保護機能のあるテープにバックアップしてください。

#### セキュア消去の使用

セキュア消去は、FDE ドライブが将来的に使用を終えたり、返却、廃棄、あるいは 目的を変更される際に、セキュリティーの脅威からドライブを保護します。これら のドライブがデータ・センターから移されたり、あるいは再利用されるときに、デ ィスク上のデータを永久的に消去してリカバリーに対してぜい弱でないようにする ことが重要です。廃棄されたドライブには、許可されていないユーザーによって再 構成可能なデータが残留している可能性があります。セキュア消去は、データを暗 号的に消去することでこの脅威から保護します。

データを永久的に消去するために使用された従来の方法は、多くの場合で費用と時 間がかかり、高水準のデータ消去を提供できないことが判明しました。従来の方法 は、ドライブがコントロールの範囲外になる場合があり、それによってデータ侵害 の危険にさらされる可能性もあります。セキュア消去には、従来の方法と比較して 次のような利点があります。

- 即時の暗号的なデータ消去
- 全体のコストの削減
- 米国連邦情報・技術局 (NIST) に従った、より高水準なメディア・サニテーション

**重要:** セキュア消去操作は、取り消すことができません。セキュア消去操作が実行 されると、ドライブ上のすべてのデータは永久的に消去されます。ドライブ上のデ ータがバックアップされているか、破棄しても構わないことを確認してください。

FDE ドライブを使用したセキュア消去によって、ドライブをデータ・センターから 取り外す必要なく、データの即時消去が可能になります。数回のクリックのみで、 すぐにドライブを再利用または廃棄することができます。セキュア消去により、ド ライブを消去して再使用することができます。これによってドライブを破壊する必 要がなくなり、同時に保証および有効期限切れのリースの返却を保護したり、ドラ イブをセキュアに再利用できるようになります。NIST によって、セキュア消去はデ ータ・パージの一種であると見なされており、これは従来の方法より高水準なデー タ・サニテーションであると考えられています。

セキュア消去は FDE ドライブに対して、ドライブ内の既存の暗号鍵を消去して新 しくランダムに生成した暗号鍵と置き換えるように指示します。ドライブ暗号鍵 は、ディスク上のすべてのデータをエンコードおよびデコードするために使用され ます。暗号鍵が変更されると、以前にディスクに書き込まれていたデータはすべて 解読不能になります。以前の暗号鍵によって暗号化されていたデータは、新規の暗 号鍵を使用して暗号化解除する場合は解読不能です。これは、すべてのビット、ヘ ッダー、およびディレクトリーも含みます。データは完全に、そして永久にアクセ ス不能です。



図 32. セキュア消去プロセス

## FDE セキュリティー許可

次の表で、FDE 互換ストレージ・サブシステムにセキュリティーを実装するために 使用する許可パラメーターを示して説明します。

表 35. セキュリティー許可

パラメーター	説明	どこに配置および管理さ れていますか?	どのように生成されます か?
暗号鍵	暗号鍵は、FDE ディス ク・ドライブ上のデー タを暗号化および暗号 化解除するために使用 されます。	<ul> <li>FDE ディスク・ドライ ブに保管および管理され ます。</li> <li>・ドライブから転送さ れることはありませ ん。</li> <li>・各ドライブごとに固 有の暗号鍵がありま す。</li> </ul>	暗号鍵はドライブの製造 時に生成され、使用前に キーが漏えいしていない ことを確実にするため に、お客様のサイトで (コントローラーからド ライブへのコマンドによ って)再生成されます。

表 35. セキュリティー許可 (続き)

		どこに配置および管理さ	どのように生成されます
パラメーター	説明	れていますか?	か?
セキュリティー・キー	セキュリティー・キー は、暗号化および暗号 化解除を行うための暗 号鍵のアンロックに必 要です。ストレージ・ サブシステム上のすべ ての FDE ドライブ用 に 1 つのセキュリテ ィー・キーが作成され ます。セキュリティ ー・キーはロック・キ ーと呼ばれる場合もあ ります。	コントローラーに保管お よび管理されます。単一 のセキュリティー・キー がストレージ・サブシス テム内のすべてのコント ローラー用に同期されま す。	セキュリティー・キーは ストレージ・サブシステ ムによって生成され、ス トレージ・サブシステム 内では暗号化されて非表 示となります。
セキュリティ ー・キー ID	セキュリティー・キー ID はセキュリティ ー・キーと対になり、 セキュア操作に使用す るキーを思い出すのに 役立ちます。ローカ ル・セキュリティー・ キー管理でのみ、スト レージ・サブシステム によって生成されたセ キュリティー・キー ID にリンクされた最 大 189 文字の英数字 を指定するオプション があります。	<ul> <li>セキュリティー・キー</li> <li>ID はディスクの特別な 領域に保管されます。</li> <li>いつでもディスクか ら読み取ることがで きます。</li> <li>セキュリティーが有 効にされており、ド ライブがアンロック 状態の場合にのみデ ィスクに書き込むこ とができます。</li> </ul>	ユーザー指定の英数字ス トリング (ローカル・セ キュリティー・キー管理 のみ)。ストレージ・サ ブシステムは、ストレー ジ・サブシステムのワー ルドワイド ID とラン ダムに生成した数値を、 入力された文字に追加し ます。

表 35. セキュリティー許可 (続き)

		どこに配置および管理さ	どのように生成されます
パラメーター	説明	れていますか?	か?
パスフレーズ	パスフレーズはセキュ リティー・キーとセキ ュリティー・キー ID を暗号化するために使 用します。パスフレー ズは、最小で 8 文 字、最大で 32 文字の ユーザー指定の英数字 ストリングです。少な くとも 1 つの数値、1 つの小文字、1 つの大 文字、および 1 つの 非英数字文字 (例: <、 >、&、@、+、または -) を含んでいる必要があ ります。スペースは使 用できません。また大/ 小文字の区別がありま す。	ユーザー指定の英数字ス トリングで、ストレー ジ・サブシステム上ある いはセキュリティー・キ ー・ファイルには保管さ れません。パスフレーズ は、セキュリティー・キ ーがセキュリティー・キ ーがファイルにエクスポ ートされる際に、セキュ リティー・キーを暗号化 するたとキュリティー有効 FDE ドライブをストレ ージ・サブシステム内に インポートする際に使用 される、セキュリティ ーを暗号化 解除するためにも 使用されます。	ユーザー指定の英数字ス トリング。
セキュリティ	セキュリティー・キー	ファイルの名前と場所は	セキュリティー・キーの
ー・キー・フ ァイル	ID と暗号化されたセ キュリティー・キーが 一緒に保存されている ファイル。	管理者が決定します。管 理者指定の場所に加え て、ストレージ・マネー ジャーもデフォルトの場 所にセキュリティー・キ ー・バックアップ・ファ イルのコピーを保存しま す。詳しくは、「IBM Full Disk Encryption Best Practices」資料を参 照してください。	作成、変更、あるいは保 存操作の開始後に、スト レージ・サブシステムに よって生成されます。

# FDE の用語

次の表に、この章で使用されている FDE の用語の定義を示します。

表 36. フル・ディスク暗号化の用語

用語	説明
FDE	フル・ディスク暗号化。暗号化および暗号化解除の開始を許可するた
	めのセキュリティー・キーを必要とするディスク・ドライブ上のカス
	タム・チップまたは ASIC (アプリケーション固有の集積回路)。 FDE
	ディスク・ドライブはディスク上のすべてのデータを暗号化します。
	セキュア・ドライブでは、読み取りまたは書き込み操作が発生する前
	にセキュリティー・キーが供給される必要があります。データの暗号
	化および暗号化解除は、すべてがドライブによって処理され、ストレ
	ージ・サブシステムには認識されません。

表 36. フル・ディスク暗号化の用語 (続き)

用語	説明
セキュア消去	ドライブの暗号鍵の変更による永久的なデータの消滅。セキュア消去 が実行されると、以前にディスクに書き込まれていたデータは解読不 能になります。このフィーチャーは FDE ディスクのセキュリティー 機能を活用して、暗号鍵をランダムに生成された値に変更することで データを消去します。暗号鍵は誰にも知られることがないため、これ によってセキュア消去が実現できます。セキュア消去が実行される と、ドライブはアンロック状態になり、誰でもディスクに読み取りあ るいは書き込みが可能になります。セキュア消去は、ドライブ・リプ ロビジョニングと呼ばれる場合もあります。
	ストレージ・リノンステム・コントローノーに住成され、収存されて いるセキュリティー・キーを使用するキー管理方式。セキュア・ドラ イブをストレージ・サブシステム間で移動するには、元のストレー ジ・サブシステムに保存したセキュリティー・キー・ファイルを使用 してドライブをアンロックする必要があります。セキュリティー・キ ーは、電源オフ時に、ストレージ・サブシステム内で難読化されて保 管されます。
外部キー管理	さまざまなストレージ・デバイスのキーを管理するためにネットワー ク上のセントラル・キー・ロケーション (ストレージ・サブシステム の外部にある 1 つ以上のサーバー) を使用するキー管理方式。プロキ シー・サーバーにより、セキュリティー・キーの要求および受け入れ が容易になります。セキュリティー・キーは、電源オフ時にストレー ジ・サブシステム内に保管されません。 注: 1. 外部セキュリティー・キー管理を行うには、専用ソフトウェア (IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) など) が必要です
ロック状態	セキュリティー有効 FDE ドライブがストレージ・サブシステムから 取り外された後で再挿入された場合、あるいはストレージ・サブシス テムが電源オフされたときに、そのドライブが示す状態。ストレー ジ・サブシステムの電源が復元されても、ドライブはロック状態のま まです。セキュリティー・キーを使用してコントローラーがアンロッ クするまでは、ロック状態のディスクへのデータの書き込みあるいは 読み取りはできません。コントローラーがセキュリティー・キーを持 っていない場合、読み取りおよび書き込み操作のためにドライブをア ンロックするには、セキュリティー・キー・ファイルとパスフレーズ が必要です。
リパーパシング (目 的変更)/リプロビジ ョニング (再提供)	ドライブを再利用するために、セキュア状態から非セキュア状態に変 更すること。ドライブのリプロビジョニングは、セキュア消去によっ て完了します。
セキュア・アレイ	セキュリティー有効 FDE ドライブ上のアレイ。
セキュリティー対応 ドライブ	暗号化対応だが非セキュア状態 (セキュリティーが有効にされていない)の FDE ドライブ。
セキュリティー有効 ドライブ	セキュリティーが有効にされた FDE ドライブ。セキュリティー有効 FDE ドライブは、ドライブの電源がオンになった後で、読み取りまた は書き込み操作が発生する前に、セキュリティー・キーを使用してア ンロックされる必要があります。
アンロック状態	ディスク上のデータに読み取りおよび書き込み操作のためにアクセス 可能な、セキュリティー有効 FDE ドライブの状態。

#### 開始する前に

外部セキュリティー・キー管理を使用する場合、以下の手順を実行する必要があり ます。

- 外部キー・ライセンス・マネージャー・ソフトウェアの IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) をインストールおよび構成します。詳しくは、ソフ トウェアに付属の資料を参照してください。
- DS TKLM プロキシー・コードを IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) からダウンロードします。
- 3. DS TKLM プロキシー・コードをインストールおよび構成します。 『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインストールおよび構成』 を参照してくださ い。
- ストレージ・マネージャーでフル・ディスク暗号化および外部キー管理プレミアム・フィーチャーを使用可能にします。267ページの『プレミアム・フィーチャーの使用可能化』を参照してください。
- 5. TKLM およびストレージ・サブシステムを DS TKLM プロキシー用に構成し て、外部キー管理のセキュリティー許可を作成します。 267 ページの『プレミア ム・フィーチャーの使用可能化』で 272 ページの『外部セキュリティー・キー管 理を使用するセキュリティー許可の作成』を参照してください。

ローカル・セキュリティー・キー管理を使用する場合は、最初に、266ページの 『FDE ドライブを使用したディスク暗号化の構成』の情報をお読みください。

## DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインストールおよび構成

このセクションでは、DS TKLM プロキシー・コード・サーバーをインストールす るために必要な手順について説明します。DS TKLM プロキシー・コードは、以下 のオペレーティング・システムをサポートします。

- AIX 5.x
- AIX 6.x
- Red Hat Enterprise Linux 4.x
- Red Hat Enterprise Linux 5.5
- SUSE Linux Enterprise Server 10.3
- SUSE Linux Enterprise Server 11
- Windows 2008 R2
- Windows 2008 Service Pack 2
- Windows 2008 Standard Edition
- · Windows 2008 Enterprise Edition

重要: DS TKLM プロキシー・コード・サーバーに影響を与える可能性がある環境 変更または構成変更を行う場合は、サーバーを再始動する必要があります。例え ば、ストレージ・マネージャー・コントローラーの交換、sysWipe コマンドの発 行、または IP アドレスの変更を行うには、DS TKLM プロキシー・コード・サー バーを再構成して再始動する必要があります。また、ストレージ・マネージャー・ コントローラーの交換または sysWipe コマンドの発行など、セキュリティー・キー ID を変更する場合は、272ページの『外部セキュリティー・キー管理を使用するセ キュリティー許可の作成』で説明されているように、新しいセキュリティー・キー ID を認識するように TKLM を変更する必要があります。詳しくは、『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの始動、停止、および再始動』 を参照してください。

次の図は、外部セキュリティー・キー管理構成のコンポーネント間の関係を示して います。

#### 注:

- 1.1 つのプロキシー・サーバーによって最大4つのストレージ・サブシステム・ コントローラーをモニターできます。
- 2. 1 つのプロキシー・サーバーに最大 4 つの TKLM サーバーを接続できます。



図 33. 外部セキュリティー・キー管理トポロジー

外部セキュリティー・キー管理構成を設定するには、DS TKLM プロキシー・コー ドを IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) からダウン ロードして、以下の手順を実行します。

- 1. 261 ページの『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの構成ファイルの変 更』
- 2. 264 ページの『DS TKLM プロキシー・コードのインストール』

重要: 手順を順番どおりに実行する必要があります。 IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) ソフトウェアがインストールされていることを確認します。詳し くは、ソフトウェアに付属の資料を参照してください。

## DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの始動、停止、および再 始動

プロキシーに影響を与える可能性がある環境変更または構成変更(例えば、ネット ワークの変更)を行うには、プロキシーを再始動する必要があります。次のユーティリティーを使用できます。 AIX の場合:

start\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_AIX.sh
stop\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_AIX.sh
restart\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_AIX.sh

Linux の場合:

start\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_Linux.sh
stop\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_Linux.sh
restart\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_Linux.sh

stop\_DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_\*.sh スクリプトにより、/etc/inittab から項目が削除 され、プロセスが終了します。

## DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの構成ファイルの変更

プロキシーの構成ファイルは、DS\_TKLM\_Proxy\_Code.config です。構成ファイル 名、およびパラメーターとそれらの定義は、サポートされるすべてのオペレーティ ング・システム (Windows、AIX、および Linux) で同じです。ただし、一部のパラ メーター値の形式が Windows と AIX または Linux で異なります。

Windows で構成ファイルを作成および編集する方法は、AIX または Linux の方法 と異なります。Windows では、DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_Windows\*.zip ファイルに含ま れているテンプレートを使用して、DS\_TKLM\_Proxy\_Code.config を手動で作成する 必要があります。プロキシーをインストールする前に、パラメーターの定義を割り 当てる必要があります。

**重要:** Windows オペレーティング・システム環境で作業している場合、DS TKLM プロキシー・コード・サーバーをインストールする前に、構成ファイルを作成およ び変更する必要があります。

AIX および Linux では、インストール時に DS\_TKLM\_Proxy\_Code.config が作成さ れ、パラメーターの定義が割り当てられます。プロンプトが出されたら、構成ファ イル・パラメーターに定義を割り当てる必要があります。

各パラメーターの定義について次の表で説明します。

表 37. プロキシーの構成ファイル・プロパティー

プロパティー名	説明	例
LogLevel	このプロパティーは、次の 4 つのロギング・レベルのい ずれか 1 つを指定します。	LogLevel = debug
	<ul> <li>UserInfo: イベントに関する基本的な情報</li> </ul>	
	• UserWarning: 潜在的な問題に関する警告情報	
	<ul> <li>UserError: システム障害およびプロキシー・サーバー 出口に関するエラー情報</li> </ul>	
	<ul> <li>Debug: さまざまな位置のストリングの長さおよびプロ パティー値など、デバッグに役立つ情報</li> </ul>	

表 37. プロキシーの構成ファイル・プロパティー (続き)

プロパティー名	説明	例
DebugPath	このプロパティーは、デバッグ・ファイルの場所を指定し ます。ディレクトリー /DS_TKLM_Proxy_Code/bin への相 対パスまたは絶対パスのいずれかで、ファイル・システム 内のパスを指定する必要があります。 注:パス・ディレクトリーに対する読み取りおよび書き込 み許可があることを確認します。	AIX または Linux の例: DebugPath = ./Log/Debug/debug.log Windows の例: DebugPath = .¥Log¥Debug¥debug.log
AuditPath	このプロパティーは、監査ファイルの場所を指定します。 ディレクトリー /DS_TKLM_Proxy_Code/bin への相対パス または絶対パスのいずれかで、ファイル・システム内のパ スを指定する必要があります。 注: パス・ディレクトリーに対する読み取りおよび書き込 み許可があることを確認します。	AIX または Linux の例: AuditPath = ./Log/Audit/audit.log Windows の例: AuditPath = .¥Log¥Audit¥audit.log
ThresholdSize	このプロパティーは、各ログ・ファイルの最大サイズをバ イト単位で指定します。サイズのしきい値に達すると、元 のファイル名と同じ名前の末尾に番号 01 が追加されたフ ァイル名で新規ファイルが作成されます。新規ログ・ファ イルがサイズのしきい値に達すると、元のファイルが上書 きされます。 注:後でしきい値のサイズを増やす場合、既存のログ・フ ァイルを削除してください。そうしないと、新しいサイズ のしきい値が以前のサイズのしきい値より大きい場合、プ ロキシーはログ情報を以前のファイルに書き込みます。	Threshold size = 10000000000
Keyinformation Path	このプロパティーは、セキュリティー証明書ファイルの場 所 (KeyPassword プロパティーで指定されるファイルと一 致します)を指定します。/DS_TKLM_Proxy_Code/bin への 相対パスまたは絶対パスのいずれかで、ファイル・システ ム内のパスを入力します。パスが Windows または AIX および Linux のディレクトリー指定の規則に従っている こと、および指定するディレクトリーおよびファイルが存 在することを確認します。 注: このプロパティーは、外部キー管理プレミアム・フィ ーチャーを使用可能にした後で E メールで受信したセキ ュリティー証明書ファイルおよびパスワードを参照しま す。セキュリティー証明書ファイルを受信していない場 合、またはこのファイルがなくなった場合は、IBM Premium Features Web サイトでキー再活動化プロセスを 使用して、別のファイルとパスワードを要求できます。	AIX または Linux の例: KeyinformationPath = ./CertFile/ibmproxycert.p12 Windows の例: KeyinformationPath = .¥CertFile¥ibmproxycert.p12

#### 表 37. プロキシーの構成ファイル・プロパティー (続き)

プロパティー名	説明	例
KeyPassword	このプロパティーは、セキュリティー証明のパスワード	最初の読み取りが行われる前の
	(KeyinformationPath プロパティーで指定されるファイルと	KeyPassword プロパティーの例:
	一致します)を指定して、読み取りが行われた後に難読化	KeyPassword - password
	されます。難読化された後でバスリードを変更する必要が	
	のる場合は、取物に KeyPasswordHex ノロハワイー $値 C$ 削除してプロキシー・サーバーを再始動する必要がありま	最初の読み取りが行われ、パスワード
	す。そうしないと、新規パスワードは無視されます。	が難読化された後の KeyPassword プロ
	注: このプロパティーは、外部キー管理プレミアム・フィ	バティーの例:
	ーチャーを使用可能にした後で E メールで受信したセキ	KeyPasswordHex = 47558BADDI3321FC
	ュリティー証明書ファイルおよびパスワードを参照しま	
	す。セキュリティー証明書ファイルを受信していない場	KeyPassword = *******
	合、またはこのファイルがなくなった場合は、IBM	
	Premium Features web ワイト C+一 再活動化ノロセスを 庙田して 別のファイルとパフロードを再ずできます	
CVMC - market	QRAG	様はファイルが早知に詰み取られて並
S I WIServer.x	SIMServer という用品は、ヘトレーン・リノンヘノムとものコントローラーを表します。	構成ノデールが取物に読み取られる前 の例・
	注: 1 つのプロキシー・サーバーによって最大 4 つのス	
	トレージ・サブシステム・コントローラーをモニターでき	SYMServer.1 = 9.37.117.35,
	ます。このプロパティーは、構成内のすべてのストレー	9.37.117.36 , 2463 , 2463
	ジ・サブシステム、またはシンボル・サーバー	,000A0B800033984800000004B/2831F, false SymPasswd
	(SYMServer.1 から SYMServer.n) に関する情報を指定します。SYMServer. ごとに 2 つのコントローラー ID スド	
	$L_{2}$ 2 $\neg 0$ $\exists -1$ $\neg 0$ SSID 1 $\neg 0$ $l_{2}$	構成ファイルが最初に読み取られた後
	ード標識、および 1 つのパスワードが必要です。したが	の例:
	って、それぞれの SYMServer プロパティー値は次の形式	SYMServer.1 = 9.37.117.35 ,
	のパターンと一致する必要があります。変数はイタリック	9.37.117.36 , 2463 , 2463 ,
	体で示されています。	600A0B8000339848000000004B72851F,
	SYMSERVER.x = Controller A IP address , Controller	true , 6408D5D0C596979894AA8F
	B IP adaress , port number , port number , SSID , password indicator , password	
	パスワード標識は、パスワードが平文で指定されている場合は、falseに認定され、パスワードが離詰化されている。	
	ロは Idise に設定され、ハスワートが難就化されている 場合は true に設定される必要があります。パスワード	
	は、ストレージ・サブシステムを管理するために使用され	
	ます。パスワードは、読み取りが行われた後で、プロキシ	
	ーによって自動的に難読化され、暗号化された形式で保管	
	されます。	
	  このプロパティーでは、値の各部分の間にスペースを使用	
	できます。SSID は 16 進値でなければなりません。プロ	
	キシーは、DS_TKLM_Proxy_Code.config ファイルの SSID	
	を、ストレージ・サブシステムから取得する SSID と比	
	較します。これらが等しくない場合、プロキシーは、スト	
	レーン・ワノン人ナムのセーターを停止します。 注・ストレージ・マネージャーの「Storage Subgustern	
	Profile $(Z \land V \lor V$	
	ンドウからストレージ・サブシステムの SSID を取得す	
	る必要があります。	

表 37. プロキシーの構成ファイル・プロパティー (続き)

プロパティー名	説明	例
TKLMServer.x	このプロパティーは、構成内のすべての TKLM サーバー に関する情報を指定します。 注:1 つのプロキシー・サーバーに最大 4 つの TKLM サーバーを接続できます。TKLM サーバーごとに 1 つの IP アドレスおよび 1 つのポートがあるため、それぞれの TKLM サーバー・プロパティー値は次の形式のパターン と一致する必要があります。変数はイタリック体で示され ています。 TKLMServer.x = IP address, port number	TKLMServer.1 = 9.41.18.161 , 3801
	このプロパティーでは、値の各部分の間にスペースを使用 できます。このプロパティーの値を入力しない場合、プロ キシー・サーバーはデフォルト値 (localhost, 3801) を使用 します。ポート番号は、Tivoli Lifecycle Key Manager ソ フトウェアの「Key Serving Ports (キー・サービス・ポー ト)」ウィンドウで見つかります。	
TcpTimeout	このプロパティーは、サーバーへの TCP 接続のタイムア ウト期間の長さを秒単位で指定します。	TcpTimeout = 1000
RpcTimeout	このプロパティーは、サーバー上のリモート・プロシージ ャー・コールのタイムアウト期間の長さを秒単位で指定し ます。	RpcTimeout = 10
TimeBetween- SymbolServer- Queries	このプロパティーは、プロキシー・サーバーによるアテン ション状態の検査間の待機期間を秒単位で指定します。	TimeBetweenSymbolServerQueries = 10

## DS TKLM プロキシー・コードのインストール

外部セキュリティー・キー管理で使用するために DS TKLM プロキシー・コードを インストールするには、以下のいずれかの手順を実行します。Windows 環境の場 合、『Windows 環境での DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインストー ル』を参照してください。 AIX または Linux 環境の場合、265ページの『AIX または Linux 環境での DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインストー ル』を参照してください。

#### Windows 環境での DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのイ ンストール

Windows 環境でプロキシーをインストールするには、以下の手順を実行します。

- IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) にアクセスして、ポータルの「Downloads and fixes (ダウンロードおよびフィックス)」エリアから、ご使用のバージョンの Windows 用の該当ファイルをダウンロードします。ファイル名は、DS\_TKLM\_Proxy\_Code-Windows-V\*.zip のようになっています。
- E縮ファイルをローカル・ディレクトリー (例えば、c:¥DS\_TKLM\_Proxy\_Code) に 解凍します。

- 3. DS\_TKLM\_Proxy\_Code.config ファイルが変更されていることを確認します (変更 する必要があるプロパティーについては、261ページの『DS TKLM プロキシ ー・コード・サーバーの構成ファイルの変更』 を参照してください)。
- 4. プロキシー・サーバーを始動する前に、IBM から取得した、構成ファイルの KeyInformationPath プロパティーで指定されている証明書ファイルが存在する ことを確認します。

注: 「DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_WinService.exe - Application Error」メッセージが 表示された場合、Microsoft Visual C++ Redistributable Package をダウンロードし てインストールすることが必要になる可能性があります。Windows 2008 と互換 性のあるパッケージを入手するには、http://www.microsoft.com/downloads/ details.aspx?familyid=A5C84275-3B97-4AB7-A40D-3802B2AF5FC2&displaylang=en にアクセスしてください。

- 5. DOS プロンプト・ウィンドウで、コマンド
  - DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_WinService.exe -i を入力します。「Services (サービス)」 ウィンドウにプロキシーが追加されます。プロキシーを開始するには、 「Services (サービス)」ウィンドウの「Start (開始)」をクリックします。

Services						_ 🗆 ×
Eile Action View	Help					
← →   🖬   😭 🖸	) 🗟 😰 🖬 🕨 🔳 💷 🕨					
🆏 Services (Local)	🍇 Services (Local)	2				
	DS TKI M Proxy Code	Name 🔺	Description	Status	Startup Type	Log On / A
		Distributed Transac	Coordinate	Started	Automatic	Network
	Start the service	🖏 DNS Client	Resolves a	Started	Automatic	Network
		DS TKLM Proxy Code	IBM DS TKL		Automatic	Local Sy
	Description:	Error Reporting Ser	Collects, st	Started	Automatic	Local Sy
	IBM DS TKLM Proxy Daemon for use with Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM)	🍓 Event Log	Enables ev	Started	Automatic	Local Sy
		🍓 File Replication	Allows files		Manual	Local Sy
		Service FTP Publishing Service	Enables thi	Started	Automatic	Local Sy
	1	Help and Support	Enables He	Started	Automatic	Local Sy
	1	HID Input Service	Enables ge	Started	Automatic	Local Sy
1	1	HTTP SSL	This servic		Manual	Local Sy

注: プロキシーをアンインストールするには、DOS プロンプト・ウィンドウを開き、コマンド DS\_TKLM\_Proxy\_Code\_WinService.exe -u を入力して実行します。 Windows を再始動します。

#### AIX または Linux 環境での DS TKLM プロキシー・コード・サーバ ーのインストール

DS TKLM プロキシー・コードは、AIX または Linux (RedHat および SUSE) 向け に RPM フォーマットでパッケージされています。AIX または Linux 環境でプロキ シー・サーバーをインストールするには、以下の手順を実行します。

IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) にアクセスして、ポータルの「Downloads and fixes (ダウンロードおよびフィックス)」エリアから、ご使用のオペレーティング・システム・バージョン用の該当ファイルをダウンロードします。例えば、AIX 用のファイル名は DS\_TKLM\_Proxy\_Code-AIX-V2.01\_90.70.G0.04.ppc.rpm、Linux 用のファイル名は DS\_TKLM\_Proxy\_Code-Linux-V2.01\_90.70.G0.04.i386.rpm のようになっています。

注: 必ず、ご使用のオペレーティング・システム用の正しいファイルをダウンロ ードしてください。オペレーティング・システムは、RPM ファイル名の一部に なっています。  rpm コマンドを使用して、ダウンロードしたファイルを解凍し、インストール・ プロセスを開始します。 例えば、以下のとおりです。

rpm -ivh -nodeps DS\_TKLM\_Proxy\_Code-AIX-V1\_.ppc.rpm

注: コマンドの -nodeps の部分は、AIX でのインストールにのみ必要です。 RPM コマンドを実行する際、シンボリック・リンクを作成して、IBM によって 提供される証明書ファイルの場所を指定し、/etc/inittab のバックアップを作 成して、インストール・スクリプトの実行時に使用するパスを指定します。

- RPM コマンドを実行した後、インストール・スクリプト (/DS\_TKLM\_Proxy\_Code/bin/install.sh)を実行します。
- プロンプトが出されたら、すべての構成ファイル・プロパティーを入力します。 プロパティーおよびそれらの値の説明については、261ページの『DS TKLM プ ロキシー・コード・サーバーの構成ファイルの変更』を参照してください。

TKLM およびストレージ・サブシステムをプロキシー用に構成して、外部キー管理 のセキュリティー許可を作成するには、267ページの『プレミアム・フィーチャー の使用可能化』の 272ページの『外部セキュリティー・キー管理を使用するセキュ リティー許可の作成』に進みます。

#### FDE ドライブを使用したディスク暗号化の構成

このセクションでは、ストレージ・サブシステム上で FDE を使用可能にする手順 およびセキュア・アレイを作成する手順について説明しています。 FDE ディスク を使用してディスク暗号化を構成するには、以下のタスクを実行します。

- FDE ドライブを取り付けます (267 ページの『FDE ドライブの取り付け』 を参照)。
- 2. フル・ディスク暗号化フィーチャーを使用可能にします (267 ページの『プレミ アム・フィーチャーの使用可能化』 を参照)。
- アレイを作成し、アレイ・セキュリティーを使用可能にします(277ページの 『RAID アレイのセキュア化』を参照)。ディスク・プールに対してもセキュリ ティーを使用可能にすることができます。手順は、アレイの場合と完全に同じで す。

**注:** このセクションに記載するスクリーン・ショットは説明のみを目的としてお り、ストレージ・マネージャーおよびコントローラー・ファームウェアのバージョ ンによっては、実際の UI と異なる場合があります。

セキュリティー有効 FDE ドライブは、電源がオフにされたりストレージ・サブシ ステムから取り外されるとロックされます。ロックされたドライブをアンロックす るには、282 ページの『ディスク・ドライブのアンロック』 を参照してください。

一部のストレージ・サブシステムでは、ドライブを別のストレージ・サブシステム
 に完全なアレイとしてマイグレーションすることができます。セキュア・アレイを
 マイグレーションするには、286ページの『FDE ドライブを使用するストレージ・
 サブシステムのマイグレーション (ヘッド・スワップ)』を参照してください。

## FDE ドライブの取り付け

このセクションでは、本書の作成時点で FDE 互換の IBM DS ストレージ・サブシ ステムがサポートする FDE ディスク・ドライブをリストしています。インストー ル手順および最新のサポート情報については、「*IBM System Storage* DS3000、DS4000、および DS5000 ハード・ディスク・ドライブおよびストレージ拡 張エンクロージャーの取り付けとマイグレーションのガイド」および「DS5000 Interoperability Guide」を参照してください。

IBM DS ストレージ・サブシステムによってサポートされている FDE ドライブ は、その特定のストレージ・サブシステムの発表レターに記載されています。ま た、ご使用のストレージ・サブシステム用の互換性のある FDE ドライブについて IBM 販売店または IBM 営業担当員にお問い合わせいただくこともできます。

注: FDE ドライブが「Security Enabled (セキュリティー有効)」状態で、ドライブに データを保持したくない場合は、各ドライブでセキュア消去を実行してから新規 RAID アレイの一部として使用してください。セキュア消去は、強制的にドライブ に新しい暗号鍵を生成し、ドライブを非セキュア状態にし、以前にディスクに保管 されていたすべてのデータを確実に消去します。詳しくは、254ページの『セキュ ア消去の使用』 を参照してください。

## プレミアム・フィーチャーの使用可能化

IBM DS ディスク暗号化プレミアム・フィーチャー・キー・ライセンス・キットに 付属の手順を使用して、ストレージ・サブシステムで FDE プレミアム・フィーチ ャーを使用可能にする必要があります。フル・ディスク暗号化が使用可能にされて いることを確認するには、「Setup (セットアップ)」ページで「View/Enable Premium Features (プレミアム・フィーチャーの表示/使用可能化)」を選択します。 「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよび フィーチャー・パック情報)」ウィンドウで「Full Disk Encryption: Enabled (フ ル・ディスク暗号化:使用可能)」および「External Key Management: Enabled (外 部キー管理:使用可能)」が表示されている場合は、FDE プレミアム・フィーチャ ーが使用可能にされています。

重要:外部キー管理では、セキュリティー証明書ファイルおよびそのパスワードが 必要です。このファイルとパスワードは、外部キー管理プレミアム・フィーチャー を使用可能にした後で E メールによってユーザーに送信されます。IBM Premium Feature Web サイトで外部キー管理プレミアム・フィーチャーを使用可能にする 際、次の図に示されているフィールドに有効な E メール・アドレスを入力する必要 があります。そうしないと、「Continue (続行)」をクリックした後で、E メール・ アドレスを入力するようプロンプトが出されます。

Your activation key file will b submitted. In addition, if you email address below:	e provided via a lin I would like the act	ik once the infor ivation key file s	mation above is verified ent to you, please provi	d and ide your
Email address				
Verify email address				
E-mail: Stay informed abou informed by e-mail, please	t IBM products, sen let us know by che	vices, and other cking the box be	offerings! If you want to slow.	o stay
e-mail: Yes, please hav	e IBM or an affiliate	send me e-ma	il.	
Other communications: IBM about IBM related products, example, by telephone or p here to keep you informed t	l or an affiliate or so services and othe ostal mail. If you do hrough other ways	elected organiza r offerings throu o not want us to , please indicate	ations may keep you inf igh ways other than e-n use the information you e in the box below.	formed nail, for u provided
Other communications:	Please do not use	the information	I have provided here.	
By clicking "Continue", you a above and as described in	agree that IBM may our Privacy policy.	process your d	ata in the manner indic	ated
	Continue			

セキュリティー証明書ファイルとパスワードを受信するまで最大で 1 日かかること があります。ファイルを受信していない場合、またはファイルが添付された E メー ルがなくなった場合は、IBM Premium Features Web サイトでキー再活動化プロセ スを使用して、別のファイルとパスワードを要求できます。セキュリティー証明書 ファイルと、KeyinformationPath および KeyPassword プロパティーの構成 (Windows オペレーティング・システムのみ) について詳しくは、261 ページの『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーの構成ファイルの変更』 を参照してくださ い。

コントローラー・ファームウェア 7.70.xx.xx 以降を使用するストレージ・サブシス テムの場合、2010 年 11 月より後に FDE フィーチャーを使用可能にすると、 「Premium Features and Feature Pack Information (プレミアム・フィーチャーおよび フィーチャー・パック情報)」ウィンドウに「External Key Management: Enabled (外部キー管理:使用可能)」および「Full Disk Encryption: Enabled (フル・ディ スク暗号化:使用可能)」が表示されます。
DS5300 FDE - Pre	mium Features and Feature Pack Information	Þ
		IBM
iow do I manage Premiu	m Features and Feature Packs?	
Premium Features		
Premium Features in	stalled on storage subsystem:	
Drive Security: Enat FlashCopies allowed FlashCopy Logical D High Performance Ti RAID 6 Logical Drive Remote Mirroring: Storage Partitioning VolumeCopy: Enable	ied per logical drive: Out of Compliance rives: Enabled (0 existing flashcopies) er: Out of Compliance s: Enabled (Deactivated : Enabled (0 of 512 used) d (0 existing copies)	
	Enable Disable	
Feature Pack Feature Pack installe	id on storage subsystem:	
Simulator Feature B	Bundle Cha <u>n</u> ge.	
Storage Subsystem Fe Eeature Enable Iden	ature Information tifier: 4A616D65732057656664656C3C3DDD21	

フル・ディスク暗号化の使用可能化には、電源がオフにされたりストレージ・サブ システムから取り外されたセキュアな FDE ドライブをアンロックするために後で 必要な、セキュリティー許可の作成が含まれます。これらの許可には、セキュリテ ィー・キー ID、パスフレーズ、およびセキュリティー・キー・ファイルが含まれま す。セキュリティー許可は、ストレージ・サブシステム内のすべての FDE ドライ ブに適用され、電源をオンにした後でドライブをアンロックする必要がある場合に 重要です。

セキュリティー許可を作成するプロセスは、使用しているキー管理方式によって異 なります。ローカルまたは外部セキュリティー・キー管理の該当セクションを参照 してください。

### ローカル・セキュリティー・キー管理を使用するセキュリティー許可 の作成

ローカル・キー管理を使用してフル・ディスク暗号化用のセキュリティー許可を作 成するには、以下の手順を実行します。外部キー管理のセキュリティー許可につい ては、272ページの『外部セキュリティー・キー管理を使用するセキュリティー許 可の作成』を参照してください。

 「ストレージ・マネージャーの「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウ ィンドウから、「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」をクリック して、「Drive Security (ドライブ・セキュリティー)」をクリックし、「Create Security Key (セキュリティー・キーの作成)」をクリックします。

		IBM
orage Subsystem View Mappin	gs Array Logical Drive Controller Drive Advanced Help	
View	•	
Locate	·	
Configuration		
Premium Features Remote Mirroring	Ical Im Mappings I cemp V Support	
Drive Security	Create Security Key	
Recovery Guru	Change Security Key,	
Monitor Performance	Save Security Key File	
Change	Unlock Drives	
Synchronize Controller Clocks	the storage subsystem to identify it physically.	_
Manage Enclosure Alarm		
Rename	m so it can be easily identified in the storage management software.	
Set Password	word	
Exit	e subsystem to prevent unauthorized users from making configuration changes.	

- 2. 次のように「Create Security Key (セキュリティー・キーの作成)」ウィンドウ で、セキュリティー・キー ID、セキュリティー・キー・ファイルの名前および 場所、パスフレーズを入力します。
  - セキュリティー・キー ID: セキュリティー・キー ID はストレージ・サブシ ステム・ワールドワイド ID とランダムに生成された数値の組み合わせで、セ キュリティー・キー・ファイルを一意的に識別するために使用します。セキュ リティー・キー ID は、ブランクあるいは最大で 189 文字が可能です。
  - パスフレーズ:パスフレーズは、セキュリティー・キー・ファイルからセキュ リティー・キーを読み取る際に、セキュリティー・キーを暗号化解除するため に使用します。ここで、パスフレーズを入力および記録します。パスフレーズ を確認してください。
  - セキュリティー・キー・バックアップ・ファイル:ファイル名の横の「Browse (参照)」をクリックして、セキュリティー・キー・ファイルの名前と場所を選 択するか、フィールドに値を直接入力します。「Create Key (キーを作成)」 をクリックします。

vssauurve - cre	ate Security Key	1
	Ī	B)M
o create the securi tep will be to specif	ty key, specify the security key identifier and enter a pass phrase. The next y the file name and location tc save it.	
Security key identifi	ier	
The security key in use for secured of 189 alphanumeric and a randomly ge to record the final	dentifier is paired with the security key to help you remember which key to perations. The security key identifier can be left blank or you may type up to characters. The system will add the storage subsystem world-wide identifier enerated number to what you type in the field. You will have the opportunity lsecurity key identifier later.	) 
Security key ident	aher:	_
ligp		
The pass phrase is thirty-two charact letter, and one no is case-sensitive. Pass phrase:	s required to perform security operations. It must be between eight and ters and contain at least one rumber, one lowercase letter, one uppercase n-alphanumeric character (e.q., $< > @ +$ ). Spaces are not permitted, and i	:
******		
Confirm and abra	ase:	
Continni pass phra		
******		-
******		
*******		
+++++++	<u>Create Key</u> Cancel <u>H</u> elp	

注: 安全な場所にセキュリティー・キー・ファイルを保存します。ベスト・プ ラクティスは、セキュリティー・キー・ファイルとキー管理ポリシーを一緒に 保管することです。ドライブを 1 つのストレージ・サブシステムから別のス トレージ・サブシステムに移動する際や、ストレージ・サブシステムの両方の コントローラーが同時に交換される際にセキュリティー・キー・ファイルが必 要なため、このファイルの保管場所を記録および記憶しておくことが重要で す。

 「Create Security Key Complete (セキュリティー・キー作成の完了)」ウィンドウ で、セキュリティー・キー ID およびセキュリティー・キー・ファイルの名前を 記録して「OK」をクリックします。ストレージ・サブシステムで FDE ドライ ブのセキュリティーを使用可能にするために必要な許可が設定されました。これ らの許可は、ストレージ・サブシステムの両方のコントローラー間で同期されま す。これらの適切な許可によって、ストレージ・サブシステムの FDE ドライブ 上のアレイは保護されます。

**重要:** さらにセキュリティーを強固にするには、複数のパスフレーズとセキュ リティー・キー・ファイルを保管します。セキュリティー・キー・ファイルのコ ピーの保管場所として、デフォルトのセキュリティー・ファイル・ディレクトリ ーを指定しないようにしてください。セキュリティー・キー・ファイルの保存場 所としてデフォルトのディレクトリーを指定した場合、セキュリティー・キー・ ファイルのコピーは 1 つしか保存されません。同じストレージ・サブシステム からマップされている論理ドライブに、セキュリティー・キー・ファイルを保管 しないようにしてください。詳しくは、「*IBM Full Disk Encryption Best Practices*」資料を参照してください。



#### 外部セキュリティー・キー管理を使用するセキュリティー許可の作成

#### 重要:

外部キー管理を使用してフル・ディスク暗号化用のセキュリティー許可を作成する 前に、259ページの『DS TKLM プロキシー・コード・サーバーのインストールお よび構成』の手順を完了しておく必要があります。

Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) は、インストールされた後に、DS TKLM プロキシー・コード・サーバーからのキー要求に対応するよう構成される必要があります。TKLM を構成するには、以下の手順を完了します。

- 1. TKLM を開き、TKLAdmin ID を使用してログインします。
- Click here to create the master keystore (マスター鍵ストアを作成するには ここをクリックします)」をクリックします。「Keystore settings (鍵ストア設 定)」ウィンドウが表示されます。
- 3. 鍵ストア用のパスワードを入力して、再入力します。その他の鍵ストア設定に ついてはデフォルト値のままにして、「OK」をクリックします。

실 Tivoli Integrated Portal - Mozilla Firefox: I	BM Edition
Eile Edit View History Bookmarks Tools	Help
🔇 🔊 - C 🗙 🏠 🗋 🖿 - C	/d72b194 https://bm-c09fd72b194:16316/bm/console/login.do?action=secure 🏠 🔹 🔀 Google 🔎
🙋 Most Visited 🚞 IBM 🚼 Google	
Tivoli Integrated Portal	*
Tivoli. View: All tasks	Welcome TKLMAdmin Help Logout IBM.
+ -	Select Action
<ul> <li>Welcome</li> <li>My Startup Pages</li> <li>Tivoli Key Lifecycle Manager</li> <li>Settings</li> </ul>	Keystore         One master keystore is used to hold all keys and certificates managed by Tivoli Key Lifecycle Manager.         Keystore type         JCEKS         * Keystore path:         C:\/bm\tivoli\/tiptkIm\/2/products/tkIm\keystore         * Keystore name:         defaultKeyStore         * Password:         • Retype password:         • OK
Transferring data from ibm-c09fd72b194	

- 4. ウィンドウの左側にある「**Welcome** (ようこそ)」リンクをクリックします。 「Welcome (ようこそ)」ウィンドウが開きます。
- 「Key and Device Management (キーおよびデバイスの管理)」ボックスで、 「Manage keys and devices (キーおよびデバイスの管理)」メニューから 「DS5000」を選択して、「Go (実行)」をクリックします。「Key and Device Management (キーおよびデバイスの管理)」ウィンドウが開きます。

🕲 Tivoli Integrated Portal - Mozilla Firefox	: IBM Edition	
Eile Edit View History Bookmarks Too	ols Help	
🔇 🖸 - C 🗙 🏠 🗋 🌆	109fd72b194 https://ibm-c09fd72b194:16316/ibm/console/login.do?action=secure 🏠 🔹 🏹 Google	$\mathbf{P}$
🔎 Most Visited 🚞 IBM 🔧 Google		
Tivoli Integrated Portal	*	-
Tivoli. View: All tasks	Welcome TKLMAdmin Help   Logout	M.
+ E	Select Action	🔻
<ul> <li>Welcome</li> <li>My Startup Pages</li> <li>Tivoli Key Lifecycle Manager</li> <li>Settings</li> </ul>	Welcome to Tivoli Key Lifecycle Manager - Version 2.0         Welcome to Tivoli Key Lifecycle Manager - Version 2.0         Image Action Items         Pending Davice Requests         There are no action Items.         There are no action Items.         Create a backup to ensure that you can restore data.         Image Leys and device creation :         Select device group         Manage Leys and device ::         Image Leys and device ::	
41 • •	Manage default rollover: Select device group • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	<b>i</b>

- 6. 「Confirm (確認)」プロンプトが表示されたら、「Cancel (キャンセル)」をクリ ックします。
- ウィンドウの下部にあるドロップダウン・メニューで、「Hold new device requests pending my approval (承認が保留中の新規デバイス要求を保持す る)」を選択します。
- 8. ストレージ・マネージャーを開いてログインし、構成しているストレージ・サ ブシステム用の「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウを開 きます。
- 「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Drive Security (ドラ イブ・セキュリティー)」 > 「Security Key Management (セキュリティー・キ ー管理)」 > 「External (外部)」をクリックします。

注:外部キー管理プレミアム・フィーチャーが使用可能になっていない場合、 「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」 > 「Drive Security (ドラ イブ・セキュリティー)」をクリックしたときにメニュー・オプション 「Security Key Management (セキュリティー・キー管理)」は表示されませ ん。

🖥 DS5020iSCSI_dtl - IBM Sy	vstem Storage DS (Subsyste	em Manageme	ent)		
					IBM.
Storage Subsystem View Mappir	ngs Array Logical Drive Cont	troller Drive A	dvanced Help		
View	•				
Locate	) mal				
Configuration	•				
Dramium Fashuran		Setur 🖌	Support		
Remote Logical Drive Mirroring					
ISCSI			Properties		
Drive Security	Security Key Management I	External	Controller in Enclosu	are 85, Slot A	
Recovery Guru	Create Security Key	✓ Local	View Complete Controller Property	29	
Monitor Performance	Change Security Key		Ten compete concern rope o	<u></u>	
Honitor Performance	Validate Security Key	nnn	Base Controller Propert	ies	
Change	•	888	Status:	🕒 Online	
Synchronize Controller Clocks	Import Security Key Hie	_			
Manage Enclosure Alarm			Current configuration		
Rename			Firmware version:	07.70.21.00	
Kendine			Appware version:	07.70.21.00	
Set Password			Bootware version:	07.70.21.00	
Exit	B		NVSRAM version:	N1814D20R1070V11	
			Pending configuration		
			Firmware version:	None	
			Appware version:	None	
			Bootware version:	None	
			NVSRAM version:	None	
<		>	Transferred on:	None	
X 🗯 🕅 🕼 💧					

10. 「Confirm Security Key Management (セキュリティー・キー管理の確認)」ウィ ンドウでプロンプトが出されたら、yes と入力して、「OK」をクリックしま す。

🚟 DS510	0-dtl - Confirm Security Key Management 🛛 🔀		
⚠	Changing the method of security key management from local to external requires a new security key to be created and saved. This will invalidate any previously saved security key for the storage subsystem.		
	Are you sure you want to perform this operation?		
Type "yes" to confirm that you want to perform this operation:			
	OK Cancel Help		

 プロンプトが出されたら、セキュリティー・キーのコピーを保存します。パス フレーズ、ファイル名、およびファイルの場所を入力して、「OK」をクリック します。コントローラーは、セキュリティー・キーを取得するために外部キ ー・マネージャーへの接続を試行します。失敗した場合、次のメッセージが表 示されます。

🔀 DS510	00-dtl - Error		
			IBM.
	Error 551 - The r	equest to the external ke	y manager timed out.
•••	ОК	Sa <u>v</u> e As	Show <u>D</u> etails>>

12. TKLM アプリケーションに戻り、「Action Items (アクション項目)」ボックス の「Pending devices (保留中のデバイス)」リンクをクリックします。



「Pending Device Request (保留中のデバイス要求)」ウィンドウが開きます。

- 13. リストからデバイスを選択して、「Accept (受け入れる)」をクリックします。 「Accept Device Request (デバイス要求の受け入れ)」ウィンドウが開きます。
- 14. 「Accept Device Request (デバイス要求の受け入れ)」ウィンドウの「Accept (受け入れる)」をクリックします。



これで、TKLM サーバーはキーを DS TKLM プロキシー・コード・サーバー に送信する準備ができました。

# RAID アレイのセキュア化

アレイ内の FDE ドライブがセキュリティー有効にされている場合、アレイは保護 されています。セキュア・アレイ内の FDE ドライブは、電源がオフにされたりス トレージ・サブシステムから取り外されると、ロック状態になります。

アレイ内のすべてのドライブは、セキュリティーが有効にされていないセキュリティー対応 FDE ドライブである必要があります。アレイには FlashCopy ベースの論 理ディスク、あるいは FlashCopy リポジトリー論理ディスクを含むことはできません。基本論理ディスクおよび FlashCopy 論理ディスクは、セキュリティーが有効に された後にのみ、ディスクへの書き込みが可能です。

RAID アレイを作成してセキュアにするには、次の手順を完了します。

1. ストレージ・サブシステムで使用可能な FDE ドライブから RAID アレイを作成し、セキュアにします。「Setup (セットアップ)」ページから「Configure Storage Subsystem (ストレージ・サブシステムの構成)」をクリックします。

躍 D55300 FDE - IBM System Storage D5 E5 (Subsystem Management)	
	IBM.
Storage Subsystem View Mappings Array Logical Drive Controller Drive Advanced Help	
DS5300 FDE Optimal	
Summary 🐻 Inginal/Physical 🕞 Mappings 📝 Sebp	
Initial Setup Tasks	<u>^</u>
Storage Subsystem Configuration	
Locate Storage Subsystem Turn on the indicator lights for the storage subsystem to identify it physically.	
Rename Storage Subsystem so it can be easily identified in the storage management software.	
Set a Storage Subsystem Password Set a password for the storage subsystem to prevent unauthorized users from making configuration changes.	
Create arrays, logical drives, and hot spare drives.	
Map Logical Drives Map logical drives to hosts so that the logical drives can be used for I/O operations.	•

 Select Configuration Task (構成タスクの選択)」ウィンドウで「Manual (advanced) (手動 (拡張))」、「Create arrays and logical drives (アレイおよび 論理ドライブの作成)」、「OK」を順番にクリックします。

D5530	00 FDE - Select Configuration Task	×
		IBM.
Select	a Configuration task:	
Auton	hatic (simple):	
С	Automatic configuration:	
	Alows you to automatically configure the storage subsystem u a suggested configuration or one you create.	sing
Manua	al (advanced):	
С	Configure <u>h</u> ot spare drives:	
	Assign hot spares automatically to provide recommended hot s coverage or manually for customized configuration.	pare
œ	Create arrays and logical drives:	
	Create arrays and logical drives with the array and logical drive creation wizard, which provides additional control over configuration parameters.	2
	OK Cancel	

3. 「Create Arrays and Logical Drives (アレイおよび論理ドライブの作成)」ウィン ドウで「Create a new array using unconfigured capacity (未構成の容量を使 用して新規アレイを作成)」を選択します。DS5000 に他の (非 FDE) ドライ ブ・タイプが取り付けられている場合は、ファイバー・チャネル FDE ドライ ブのみを選択することを確認してください。「Next (次へ)」をクリックして先 に進みます。

D55300 FDE - Create Arrays and Logical Drives	2
	IBM
noose whether to create an array or a logical drive. Logical Drives must be created on an existing or	a new array.
Create a logical drive on the same array	
Create a logical drive on an existing array	
<ul> <li>Create a new array using unconfigured capacity</li> </ul>	
📔 Unconfigured capacity (Fibre) (34.875 TB)	
	lext > Cancel <u>H</u> elp

4. 「Create Array (アレイの作成)」ウィザードを使用してアレイを作成します。 「Next (次へ)」をクリックして先に進みます。

🔀 DS5300 FDE - Introdu	iction (Create Array)	×
		IBM.
	This wizard will help you quickly create an array. An array is a set of drives that you logically group together to provide capacity and a RAIE level for one or more logical drives. You will be given the option to create logical drives when you finish creating the array. Unconfigured capacity selected: 34.375 TB (Fibre) Tips and examples on allocating capacity. Cancel	Help

 「Array Name & Drive Selection (アレイ名およびドライブの選択)」ウィンドウ で、アレイ名 (例: Secure\_Array\_1) を入力します。「Create a secure array (セキュア・アレイの作成)」チェック・ボックスが、このウィンドウで事前選択 されていることに注意してください。「Create a secure array (セキュア・ア レイの作成)」チェック・ボックスのチェックを外し、「Disk selection choices (ディスク選択)」の下の「Manual (Advanced) (手動 (拡張))」を選択します。 「Next (次へ)」をクリックして先に進みます。

注:「Create a secure array (セキュア・アレイの作成)」チェック・ボックス が表示され、フル・ディスク暗号化プレミアム・フィーチャーが使用可能にさ れている場合にのみ選択されています。アレイの作成時にこのチェック・ボッ クスを選択すると、作成されるアレイはセキュアになり、アレイをセキュアに するために「Manual (Advanced) (手動 (拡張))」オプションは必要ではなくな ります。

D55300 FDE - Array Name & Drive Selection (Create Array)			×
			IBM.
Array name (30 characters maximum): Secure_Array_1			
Caution: Once an array is secured the only way to remove security is to d logical drives on it.	e storage subsyster lelete the array and	m). d all of the data contained wi	thin the
Drive selection choices:			
O Automatic (Recommended): Choose from a list of automatically generated	drive and capacity	options.	
	array.		
	< <u>B</u> ack	Next > Cancel	Help

- 6. 「Manual Drive Selection (手動ドライブ選択)」ウィンドウでアレイ用のドライ ブを次のように構成します。
  - a. RAID レベルを選択します (例: RAID 5)。
  - b. 「Unselected drives (未選択ドライブ)」リストから使用したいセキュリティ ー対応ドライブを選択して「Add (追加)」をクリックし、「Selected drives

(選択済みドライブ)」リストに追加します (例: ストレージ拡張エンクロージ ャー 8 から、スロット 2 から 6 のディスク・ドライブを選択します)。

- c. 「**Calculate Capacity (容量の計算)**」をクリックして選択したドライブの総容量を計算します。
- d. 「Finish (完了)」をクリックしてアレイを完成します。

**注:** これらのドライブはまだセキュアではありません。ドライブはこの後のプ ロセスでセキュアになります。

55300	FDE - Ma	anual Drive S	electio	n (Create Ai	rray	)					
											IBM
Choose a <u>What RA</u> <u>What is e</u> RAID leve	RAID lev ID level i enclosure	rel, add drives, s best for my a closs protection	and calo pplicatio	ulate the cap <u>n?</u>	acit	y for the array.					
RAID 5	-	- Select at lea	st 3 driv	es (up to a mi	nixe	um of 30)					
	d drives:	Consider	Turnel	Committee Co			Selected	drives:	Constitut	Turn	Committee Co
Enclas	5100		Type	Security Ca			Enclas	3100	Capacity 270.0 CP	Type	Security Ca
	9	279.0 GB	Fibre	Yes	<u> </u>		0	2	279.0 GB	Fibro	Vec
8	1	279.0 GB	Fibre	Yes			0	з а	279.0 GB	Fibre	Vec
0	10	279.0 GB	Fibre	Yes			- 0	ा 	279.0 GD	Fibra	Vec
0	12	279.0 GB	Fibre	Vec		<u>A</u> dd >	8	6	279.0 GB	Fibre	Vec
0	12	279.0 GD	Fibro	Voc					279.0 00	TIDIC	103
0	14	279.0 GD	Fibro	Voc		< Ramove					
8	15	279.0 GB	Fibre	Vor							
8	16	279.0 GB	Fibre	Vor							
8	7	279.0 GB	Fibre	Vec	_						
8	8	279.0 GB	Fibre	Ves	-						
4		21310 00	11010	) F			41			1	E I
							RAID 5 ar Number o Enclosure	ray capa f drives: loss prot	Calculate Capa city: 1.09 TB 5 :ection: 🚫 No	icity	
							<	Back	Einish	Cance	l <u>H</u> elp

7. 「Array Created (アレイ作成完了)」ウィンドウで、「**OK**」をクリックしてアレイが正常に作成されたことを確認します。

i	The array was successfully created.
~	You can now create a new logical drive using the array you just created. Select the OK button to begin the Create Logical Drive Wizard.
	Learn about logical drives and arrays

- ウィザードでアレイ内に論理ドライブを作成するプロンプトが出されたら、ウ ィザードを使用して論理ドライブを作成します。論理ドライブが作成された ら、次のステップに進みます。論理ドライブの作成について詳しくは、75 ペー ジの『第4章ストレージの構成』を参照してください。
- 9. 作成したアレイを以下の手順でセキュアにします。

a. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、
 「Logical/Physical (論理/物理)」タブをクリックします。

**注:** ウィンドウの右側にあるディスクのアイコンの下の青色の点は、アレイ を構成しているディスクを示しています。

🔀 DS5300 FDE - IBM System Storage D5 ES (Subsystem Management)	-0×
	IBM.
Storage Subsystem View Mappings Array Logical Drive Controller Drive Advanced Help	
DS5300 FDE Outind	
Summary 🐨 Logical/Physical 🔐 Mappings 📝 Setup 🚫 Support	
Logical Physical	
Company Storage Subsystem DS5300 FDE	<u>^</u>
Total Unconfigured Capacity (33.513 TB)     Enclosure 7 (front)- FC FDE	
🕀 - 🎼 🎦 Secure_Array_1 (RAIL 5) (1.09 TB)	
Enclosure 3 (front)- FC FDE	
	-
	Þ

b. アレイのセキュリティーを有効にするには、アレイ名を右クリックし、次に 「Secure Drives (ドライブのセキュア化)」をクリックします。

🔀 D55300 FDE - II	BM System Storage DS ES (Subsystem Management)	_ 🗆 ×
		IBM.
Storage Subsystem	View Mappings Array Logical Drive Controller Drive Advanced Help	
D65300 FDE		
Summary	Logical/Physical Appings Stepp	
	Physical Subsystem D55300 FDE	*
Total L	Jnconfigured Capacity (33.513 TB)	
E	Secure Arren 1 (DATO E) (1 OD TE)	
	Greate	
	Change	
	Add Free Capacity (Drives)	
	Secure Drives	
	Rename	
	Properties	-

c. 「Confirm Array Drive Security (アレイ・ドライブ・セキュリティーの確認)」ウィンドウで、「Yes (はい)」をクリックしてアレイをセキュアにします。



- 注:
- ドライブを別のストレージ・サブシステムに移動させたり、ドライブが ストレージ・サブシステムから取り外されている間に現行のストレー ジ・サブシステムで3回以上セキュリティー・キーを変更すると、ドラ イブをアンロックしてデータを読み取り可能に戻すために、パスフレー ズ、セキュリティー・キー、およびセキュリティー・キー・ファイルが 必要になります。
- アレイがセキュアになると、セキュリティーを除去する唯一の方法はアレイを削除することです。アレイの VolumeCopy を作成して他のディスクに保存することで、データへのアクセスを継続することができます。
- 10. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、

「Logical/Physical (論理/物理)」タブをクリックし、アレイがセキュアであることを確認します。これはアレイ名の左のロック記号によって示されています。

DS5300 FDE - IBM System Storage DS E5 (Subsystem Management)	
	IBM.
Storage Subsystem View Mappings Array Logical Drive Controller Drive Advanced Help	
DS5300 FDE Optimal	
Summary 🙀 Logical/Physical 🔓 Mappings 💣 Setup 🚫 Support	
Logical Physical	22
Contraction Contra	
Total Unconfigured Capacity (33.513 TB)	
🔁 🏪 🏫 🛎 Secure_Array_1 (RAID 5) (1.09 TB)	
Enclosure 3 (front)- FC FDE	
	+
	•

# ディスク・ドライブのアンロック

セキュリティー有効 FDE ドライブは、電源がオフにされたりストレージ・サブシ ステムから取り外されるとロックされます。これは、ストレージ・サブシステムの ディスク暗号化および FDE ドライブの重要な機能です。ロック状態により、許可 されていないユーザーに対してデータは読み取り不能になります。 重要:ストレージ・サブシステムが外部キー管理モードであり、サブシステム構成 に最適な非 FDE ドライブまたは非セキュア FDE ドライブがない場合、ストレー ジ・サブシステムが正常にブートするためには、バックアップ・セキュリティー・ ファイルおよび関連するパスフレーズを指定してドライブをアンロックする必要が あります。

FDE ドライブがロック状態になる原因の条件は、使用しているセキュリティー・キ ー管理のタイプによって異なります。ローカル・セキュリティー・キー管理では、 キーはコントローラー内部に保管されます。コントローラーが常に現行および以前 のセキュリティー・キーを保持しているため、セキュリティー・キー・ファイルは ストレージ・サブシステムの電源サイクルのたびに、あるいはドライブを同じスト レージ・サブシステム内で取り外しと再挿入をするたびに、毎回必要なわけではあ りません。ただし、ドライブが他のストレージ・サブシステムに移された場合、あ るいはストレージ・サブシステムからディスクが取り外されている間に同じストレ ージ・サブシステム内のセキュリティー・キーが3回以上変更された場合は、ドラ イブをアンロックするにはパスフレーズとセキュリティー・ファイルが必要です。

注: セキュリティー有効 FDE ドライブは、ファームウェア更新中あるいはコンポー ネントの交換中はアンロック状態のままです。これらのドライブがロック状態にな るのは、電源がオフあるいはストレージ・サブシステムから取り外されているとき のみです。

外部セキュリティー・キー管理では、外部キー・マネージャー・アプリケーション が、元のサブシステムから新しいサブシステムに移動されたドライブをアンロック するためのセキュリティー・キーを提供します。ただし、新しいサブシステムがア プリケーションからアクセス可能であることが条件です。移動されたドライブをア ンロックするためには、新しいサブシステムが外部キー・マネージャー・アプリケ ーションに接続されている必要があります。外部キー・マネージャー・アプリケー ションとストレージ・サブシステムの間の通信が中断された場合、通信が再確立さ れるか、あるいはバックアップ・セキュリティー・キー・ファイルによってドライ ブがアンロックされるまで、ドライブをアンロックできません。

バックアップ・セキュリティー・キー・ファイルを使用してロック状態の FDE ド ライブをアンロックするには、以下の手順を実行します。

 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Logical/Physical (論理/物理)」タブをクリックします。



2. アンロックしたいドライブを右クリックし、「Unlock (アンロック)」をクリック します。

注: 複数のドライブをアンロックする場合でも、1 つのドライブを選択するだけ ですみます。ストレージ・マネージャーは自動的にストレージ・サブシステム内 でロック状態のドライブをすべてリストし、提供されたセキュリティー・キー・ ファイルに対して各ドライブを検査してセキュリティー・キー・ファイルのキー が使用できるかを判別します。



 「Unlock Drives (ドライブのアンロック)」ウィンドウで、選択したロック状態の ドライブがリストされます。これらのドライブをアンロックするには、セキュリ ティー・キー・ファイルを選択してパスフレーズを入力し、「Unlock (アンロッ ク)」をクリックします。ストレージ・サブシステムは、パスフレーズを使用し てセキュリティー・キー・ファイルからセキュリティー・キーを暗号化解除しま す。次にストレージ・サブシステムは、暗号化解除したセキュリティー・キーを ドライブ上のセキュリティー・キーと比較し、セキュリティー・キーが一致した すべてのドライブをアンロックします。

**注:**ドライブは電源遮断が起きた後に電源オンされているため、認証プロセスは ドライブがロック状態のときにのみ発生します。読み取りおよび書き込み操作の たびに繰り返すことはありません。

955100_L	eft - Un	ock Drives	
			IBM
Provide the with the sa information Locked Driv	location me secur will repla	of the security key file and the associated pass phrase to unlock ity key identifier. Once complete, the storage subsystem's securit see the security information of the drives.	all drives :y
Enclo	Slot	Security Key Identifier	
5	15	DSTSecurity:600a0b8000339848000000004936780e:600a0b800	🔺
5	14	DSTSecurity:600a0b8000339848000000004936780e:600a0b800	
5	13	DSTSecurity:600a0b8000339848000000004936780e:600a0b800	
Security <u>k</u> e	y file:		<b>.</b>
C:\Docume	ents and	Settings\Administrator\My Documents\renamed.slk Selac	t File
	e:		
Bass phras			
Bass phras	***		

 「Unlock Drives Complete (ドライブのアンロックの完了)」ウィンドウで、 「OK」をクリックしてドライブがアンロックされたことを確認します。これ で、アンロックされたドライブは、インポートされる準備ができました。

	IBA
į)	The unlock drives operation completed successfully. When there are other drives that share the same security key, they will also be unlocked. If multiple drives imported into the storage subsystem are a part of an array, it may now be possible to import that array.
	i mana ana ana ana ana ana ana ana ana an

# FDE ドライブを使用するストレージ・サブシステムのマイグレー ション (ヘッド・スワップ)

FDE 互換ストレージ・サブシステムでは、既存のディスク・グループのマイグレーション技法を使用して、ドライブを完全なストレージ・サブシステムとして別の FDE 互換ストレージ・サブシステムにマイグレーションすることができます。構成 メタデータがストレージ・サブシステムのすべてのドライブに保管されているた め、ユーザー・データはディスクにそのまま残ります。このセクションで説明され ているいくつかの追加手順を使用することで、FDE セキュリティー有効ドライブを マイグレーションし、セキュアのまま残すことも可能です。

#### 注:

1. 以下の手順では、セキュア・アレイに必要な追加のデータ・マイグレーションの 手順についてのみ説明します。完全な情報および手順については、「*IBM System*  *Storage DS3000、DS4000、および DS5000 ハード・ディスク・ドライブおよびス トレージ拡張エンクロージャーの取り付けとマイグレーションのガイド*」を参照 してください。

- 以下のデータ・マイグレーション手順は、ストレージ・サブシステムの両方のコントローラーを交換する際にも適用されます。そのストレージ・サブシステム内のすべてのドライブが含まれます。両方のコントローラーを交換する場合は、部分的なマイグレーションはサポートされません。この場合、セキュリティー・ファイルが必要です。両方のコントローラーを交換する必要がある場合、現行のセキュリティー・キーをエクスポートするためのストレージ・サブシステムへの管理アクセス権限を持っていない可能性があります。
- 既存のストレージ・サブシステムでドライブをアンロックするために使用しているセキュリティー・キーをセキュリティー・キー・ファイルに保存してから、既存のストレージ・サブシステムからドライブを取り外します。セキュリティー・キー、パスフレーズ、およびセキュリティー・キー・ファイルをエクスポートした後、セキュリティー・キー・ファイルを1つのストレージ・サブシステムから他のストレージ・サブシステムに転送することができます。
  - a. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Storage Subsystem (ストレージ・サブシステム)」、「Drive Security (ドライブ・セキュリティー)」、「Save Security Key File (セキュリティー・キー・ファイルの保存)」を順番にクリックします。



 b. 「Save Security Key File - Enter Pass Phrase (セキュリティー・キー・ファイ ルの保存 - パスフレーズの入力)」ウィンドウで、ファイルの保存場所を選択 し、パスフレーズを入力および確認して、「Save (保存)」をクリックしま す。

DS5K - Save Security Key File - Enter Pass Phrase	
	IBN
Security key identifier:	
	)00e62749f6cb81ロ
File save location	
<u>F</u> ile name:	
	Browse
To save the security key file, enter a new pass phrase for the saved file. The paids be between eight and thirty-two characters and contain at least one number, on letter, one uppercase letter, and one non-alphanumeric character (e.g., $< > @$ not permitted, and it is case-sensitive. Pass phrase:	ss phrase must e lowercase +). Spaces are
Confirm pass phrase:	
Save Cancel Help	

- c. 元のストレージ・サブシステムの定義済みアレイをエクスポートします。
- d. サブシステムの電源をオフにして、以前のストレージ・サブシステム・コントローラー・エンクロージャーを新しいコントローラー・エンクロージャーに取り替えます。
- e. 新しいストレージ・サブシステムの電源をオンにします。
- 2. 既存のストレージ・サブシステムのコントローラー格納装置を新しいコントロー ラー格納装置と交換した後、セキュリティー有効 FDE ドライブをアンロックし てから RAID アレイをインポートします。
  - a. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、 「Logical/Physical (論理/物理)」タブをクリックします。
  - b. アンロックしたいドライブを右クリックし、「Unlock (アンロック)」をクリ ックします。

**注:** フル・ディスク暗号化プレミアム・フィーチャーが承諾されない可能性 があります。ストレージ・サブシステムの FDE 機能を使用可能にするため に、新しい FDE プレミアム・フィーチャー・キー・ファイルを生成しま す。

🚟 D55K - IBM System Storage D5 ES (Subsystem M	lanagement)	<u>_   ×</u>
		TRM
Storage Subsystem View Mannings Array Logical Driv	ve Controller Drive Advanced Heln	====;=®
	An Zounding Duve Branding Tob	
DSSK Veeds Attention		
Summary 🙀 Logical/Physical 🔒	lappings 📝 Setup 📀 Support	
Logical	Physical	
🖃 😋 Storage Subsystem DS5K	Enclosure 85 (back)	
Total Unconfigured Capacity (2.545 TB)		
E		View 🗃
	Enclosure 1 (front)- Show rec Show Same	
		🛞 🝰 View
	Greate Array	
	Locate	
	Hot Spare Coverage	
	Replace Drives	
	Secure Erase	
	<u>U</u> nlock	
	Properties	

c. 選択したドライブ用のセキュリティー・キー・ファイルを選択し、セキュリ ティー・キーのバックアップ・ファイルを保存した際に入力したパスフレー ズを入力して、「Unlock (アンロック)」をクリックします。

	ock Driv	ves	>
			IBM
Provide the with the sa information Locked Driv	location me secur will repla	of the security key file and the associated pass phrase to unlock al ity key identifier. Once complete, the storage subsystem's security ace the security information of the drives.	l drives
Enclo	Slot	Security Key Identifier	
1	8	testing:600a0b800029ee2e0000000049e5b38c:600a0b800029ee.	
]			-
Security <u>k</u> e	y file:		
Security <u>k</u> e C:\Prograr	y file: n Files\IB	M_DS\client\data\securityLockKey\dsk5_g.slk Select	File
Security <u>k</u> e C:\Prograr Pass phras	y file: n Files\IB e:	M_DS\client\data\securityLockKey\dsk5_g.slk Select	File
Security <u>k</u> e C:\Prograr Pass phras	y file: n Files\IB e: * * * * * * *	M_DS\client\data\securityLockKey\dsk5_g.slk Select	File

# ディスク・ドライブの消去

**重要:** セキュリティー有効 FDE ドライブのセキュア消去操作が完了すると、ディス ク上のすべてのデータは永久的に消去されます。データを消去したいことが確実で はない場合は、この処置を実行しないでください。

セキュア消去は、従来の他の方法と比較して高水準のデータ消去を提供します。ス トレージ・マネージャーを使用してセキュア消去を開始すると、暗号消去を実行す るためのコマンドが FDE ドライブに送信されます。暗号消去によって既存のデー 夕暗号鍵が消去され、新しい暗号鍵をドライブ内部に生成することで、データの暗 号化解除ができなくなります。暗号鍵が変更されると、変更前の暗号鍵によって暗 号化されてディスクに書き込まれたすべてのデータは解読不能です。これは、すべ てのビット、ヘッダー、およびディレクトリーも含みます。

セキュア消去が行われると、以下の処置が発生します。

- データは完全に、そして永久的にアクセス不能になり、ドライブは工場出荷時の 状態に戻ります。
- ドライブ・セキュリティーは使用不可になり、必要な場合はもう一度使用可能に する必要があります。

セキュア消去を開始する前に、セキュリティー有効 FDE ドライブをアンロック し、割り当て済みのアレイを削除する必要があります。

重要:後でデータにアクセスしたい場合は、FDE ドライブをセキュア消去する前 に、セキュリティー有効 FDE ドライブ内のデータを他のドライブまたはセキュ ア・テープにバックアップする必要があります。セキュリティー有効 FDE ドライ ブのセキュア消去操作が完了すると、ディスク上のすべてのデータは永久的に消去 されます。データを消去したいことが確実ではない場合は、この処置を実行しない でください。セキュア消去の不適切な使用は、データの消失をもたらします。

- 次のようにドライブが関連する RAID アレイを削除し、ドライブを「Unassigned (未割り当て)」状態に戻すと、ドライブをセキュア消去することができます。
  - a. 「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、 「Logical/Physical (論理/物理)」タブをクリックします。

🚏 D55300 FDE - IBM System Storage D5 E5 (Subsystem	Management)	-O×
		IBM.
Storage Subsystem View Mappings Array Locical Drive C	Controller Drive Advanced Help	
DS5300 FDE Optimal		
Summary 🙀 Logical/Physical 🔒 Mappings 🙋	👔 Setup 💽 Support	
Logical	Physical	
E-C Storage Subsystem D55300 FDE		<u> </u>
Total Unconfigured Capacity (33.513 TB)		1
		-
	Enclosure 8 (front)- FC FDE	
		1
		-

b. アレイ名を右クリックし、次に「Delete (削除)」をクリックします。

To DS5300 FDE - IBM System Storage DS ES (Subsystem	Management)		
		I	BM.
Storage Subsystem View Mappings Array Logical Drive (	Controller Drive Advanced Help		
DS5300 FDE Optimal			_
Summary G Logical/Physical 🏤 Mappings	🚰 Setup 🚫 Support		
Logical	Physical		
Control Contro Control Control Control Control Control Control Control Control Co		🔀 🍰 View	*
Locate Change		<b>a a</b>	
Add Hree Capacity (Drives)     Secure Drives  Delete		The second secon	•
Rename Replace Drives	-		
Properties			

c. 削除したいアレイを選択するようにプロンプトが表示されたら、アレイ名を クリックして「**Delete (削除)**」をクリックします。

DS5300 FDE - Delete Arrays	
	IJ
Select arrays for deletion. Hold down the control key to select r volumegroup.	nore than one
Note: All logical drives on selected arrays will also be deleted	
Deletable arrays:	
Array Secure_Array_1	
Delete Cancel Help	

d. アレイの削除を確認するために、フィールドに「yes」を入力して「**OK**」を クリックします。

🔀 DS530	0 FDE - Confirm Delete Array(s)	
		IBM.
⚠	You have chosen to delete the logical drive group is below. Deleting an array will delete all data on its logical dr any, and return its drives to an unassigned state. S I/O and unmount any file systems before proceedin Arrays and any associated logical drives marked for deletion: Are you sure you want to delete the selected logica group? Array Secure_Array_1	sted itop all ig.
<u>Т</u> уре	"yes" to confirm that you want to perform this opera	tion:

e. アレイの削除プロセスが完了するのを待ちます。「Processed 1 of array(s) – Complete」という確認が表示されたら、「OK」をクリックします。

🔀 DS5300 FDE - Delete Arrays - Progress	
	IBM.
Processed 1 of 1 Array(s) - Completed.	
ОК Неір	

Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Logical/Physical (論理/物理)」タブをクリックします。

🔀 DS5300 FDE - IBM System Storage DS ES (Subsy	stem Management)	
		IBM.
Storage Subsystem View Mappings Array Logical Drive	Controller Drive Advanced Help	
DS5300 FDE 🔷 Optimal		
Summary 🙀 Logical/Physical 🔒 Mappings [	🚰 Setup 🚫 Support	
Logical	Physical	
⊡		-
Total Unconfigured Capacity (34.875 TB)	Enclosure 8 (front)- FC FDE	
		>

 セキュア消去を実行したいドライブを選択します。 Ctrl キーを押したまま選択 することで、消去する複数のドライブを選択することができます。上部のメニュ ー・バーで、「Drive (ドライブ)」をクリックし、次に「Secure Erase (セキュア 消去)」をクリックします。

👺 DS5300 FDE - IBM System Storage DS ES (Subsys	stem Man	agement)	
			IBM.
Storage Subsystem View Mappings Array Logical Drive	Controller	Drive Advanced Help	
		Locate 🕨 🕨	
		Hot Spare Coverage	
	2.1	Replace Drives	
Logical/Physical Dig Mappings	Setup	Secure Erase	
Logical	Physical	Unlock	
□····· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □····· □···· □···· □···· □····· □····· □··· □·· □··· □··· □··· □·· □···· □···· □··· □··· □··· □··· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □···· □····· □···· □····· □····· □······		Properties	^
Total Unconfigured Capacity (34.875 TB)	Enclosure	e 8 (front)- FC FDE	_
	<		~

 ディスク上のすべてのデータを永久的に消去することを確認するために、フィー ルドに「yes」を入力して「OK」をクリックします。これで、ドライブは再利用 あるいは廃棄することができます。

DS530	0 FDE - Confirm Secure Erase	6
		IBN
1	Securely erasing a security-capable drive will permanently remove on the drive and reset the drive security attributes. Warning: This operation is completely irreversible. Security-capable drives marked for secure erase:	e all data
	Endosure <8>, Slot <3>	~
	Are you sure you want to continue? Iype "yes" to confirm that you want to perform this operation: YES	
	OK Cancel Help	

# グローバル・ホット・スペア・ディスク・ドライブ

FDE 互換ストレージ・サブシステムでディスク・ドライブが故障すると、コントロ ーラーは冗長データを使用して、故障したドライブ上のデータをグローバル・ホッ ト・スペア・ドライブに再構成します。グローバル・ホット・スペア・ドライブ は、介入操作なしで自動的に故障したドライブと置換されます。障害が起きたドラ イブの交換が完了すると、データはホット・スペア・ドライブから交換後の新しい ドライブにコピーされて戻ります。

ホット・スペア・ドライブは、アレイのホット・スペア要件を満たしている必要が あります。セキュア機能のあるアレイが構成されている場合は、ホット・スペア・ ドライブとして以下のドライブ・タイプが必要です。ドライブが故障すると、スト レージ・マネージャーは故障したドライブのタイプに応じて、どのホット・スペ ア・ドライブと置換するかを自動的に判別します。

- セキュア FDE ドライブを持つアレイでは、そのドライブ以上の容量がある非セキュア FDE ドライブを、ホット・スペア・ドライブとする必要があります。非セキュア FDE ホット・スペア・ドライブが、セキュア RAID アレイで故障したドライブのスペアとして使用されると、セキュリティーが有効なドライブになります。
- 非セキュア FDE ドライブを持つアレイでは、ホット・スペア・ドライブには非 セキュア FDE ドライブあるいは非 FDE ドライブのいずれかを使用することが できます。

注: 非セキュア FDE ホット・スペア・ドライブが、セキュア FDE が使用されて いないアレイでスペアとして使用され、データがコピーして戻された後にアレイが セキュアにされた場合は、非セキュア FDE ホット・スペア・ドライブは保護され ていないまま残り、ドライブがストレージ・サブシステムから取り外されるとドラ イブ内のデータは危険にさらされます。

未構成のセキュア FDE ドライブは、グローバル・ホット・スペアとして使用する ことはできません。グローバル・ホット・スペアがセキュア FDE ドライブの場 合、セキュア・アレイのスペア・ドライブとしてのみ使用することができます。グ ローバル・ホット・スペア・ドライブが非セキュア FDE ドライブの場合、FDE ド ライブを使用したセキュア・アレイまたは非セキュア・アレイ、あるいは非 FDE ドライブを使用したアレイでスペア・ドライブとして使用することができます。 FDE ドライブをグローバル・ホット・スペア・ドライブと使用できるようにするた めに、非セキュア状態に変更するには、FDE ドライブをセキュア消去する必要があ ります。未構成のセキュア FDE ドライブをグローバル・ホット・スペアとして割 り当てると、次のエラー・メッセージが生成されます。

Return code: Error 2 - The operation cannot complete because either (1) the current state of a component does not allow the operation to be completed, (2) the operation has been disabled in NVSRAM (example, you are modifying media scan parameters when that option (offset 0x31, bit 5) is disabled), or (3) there is a problem with the storage subsystem. Please check your storage subsystem and its various components for possible problems and then retry the operation.Operation when error occurred: PROC assignSpecificDrivesAsHotSpares

グローバル・ホット・スペア・ドライブがセキュア・アレイで故障したドライブの スペアとして使用される際は、セキュア FDE ドライブになり、セキュア・アレイ でスペアとして使用されている限りセキュア状態を維持します。セキュア・アレイ の故障したドライブが交換され、グローバル・ホット・スペア・ドライブ内のデー タが交換されたドライブにコピーされて戻ると、グローバル・ホット・スペア・ド ライブはコントローラーによって自動的に再準備され、非セキュア FDE グローバ ル・ホット・スペア・ドライブになります。

セキュリティー非対応 SATA ドライブ、セキュリティー非対応のファイバー・チャ ネル・ドライブ、および FDE ファイバー・チャネル・ドライブ (セキュリティーが 有効にされたドライブ、あるいは有効にされていないドライブ)の混用ディスク環 境でのベスト・プラクティスとして、少なくとも 1 つのタイプのグローバル・ホッ ト・スペア・ドライブ (FDE ファイバー・チャネルおよび SATA ドライブ)をアレ イ内の最大容量で使用してください。セキュア対応の FDE ファイバー・チャネル および SATA ホット・スペア・ドライブが含まれている場合、すべてのアレイが保 護されます。

106 ページの『グローバル・ホット・スペア・ドライブの構成』の標準ホット・スペア・ドライブ構成のガイドラインに従ってください。ホット・スペア構成のガイドラインは FDE ドライブについても同じです。

#### ログ・ファイル

ストレージ・マネージャーの主要イベント・ログ (MEL) には、ストレージ・サブシ ステムにおけるすべてのセキュリティーの変更について示すメッセージが含まれま す。

## よくある質問

このセクションでは、FDE に関するよくある質問をリストします。質問と回答は以下のカテゴリーで編成されています。

- 295 ページの『アレイの保護』
- 296ページの『セキュア消去』

- 296ページの『ローカル・セキュリティー・キー管理』
- 297 ページの『外部セキュリティー・キー管理』
- 297 ページの『プレミアム・フィーチャー』
- 298 ページの『グローバル・ホット・スペア・ドライブ』
- 298 ページの『ブート・サポート』
- 298ページの『ロックおよびアンロック状態』
- 298 ページの『バックアップおよびリカバリー』
- 299ページの『その他』

### アレイの保護

- FDE ドライブを使用した非セキュア・アレイを、セキュア・アレイに変更することはできますか?
  - はい。この処理を完了するための手順は 277 ページの『RAID アレイのセキュア化』で説明しています。DS5000 の暗号化フィーチャーが使用可能にされ、セキュリティー・キー・ファイルおよびパスフレーズが設定済みである必要があります。詳しくは、267 ページの『プレミアム・フィーチャーの使用可能化』を参照してください。
- アレイ上でセキュリティーを有効にする際、そのアレイにすでに書き込まれているデータは消失あるいは消去されますか?
  - いいえ。アレイ・ディスク・ドライブでセキュア消去を実行しない限りは、デ
     ータはそのまま残ります。
- FDE ドライブを使用したセキュア・アレイを、非セキュア・アレイに変更することはできますか?
  - いいえ。このオプションはサポートされません。非セキュア・アレイをセキュア・アレイに変更すると、セキュリティー有効 FDE ドライブ内のデータを破棄せずに非セキュア・アレイに戻すことはできません。VolumeCopy (ボリューム・コピー)を使用してセキュア・データを非セキュア・アレイにコピーするか、セキュア・テープにデータをバックアップしてください。セキュア・データを非セキュア・アレイに VolumeCopy する場合、ドライブを物理的に保護する必要があります。次に、オリジナルのアレイを削除し、アレイ・ドライブをセキュア消去する必要があります。そのドライブを使用して新しい非セキュア・アレイを作成し、VolumeCopy (ボリューム・コピー)を使用してオリジナルのドライブにデータをコピーして戻すか、あるいはセキュア・テープからデータをリストアします。
- セキュア FDE ドライブを使用したアレイがある場合に、同じドライブを使用してセキュリティーを有効にしない別のアレイを作成することはできますか? ストレージ・サブシステムは、これが発生しないようにコントロールしますか?
  - いいえ。これらの機能はサポートされません。論理ドライブがあるドライブの セキュリティーが有効なため、アレイ内のあらゆる論理ドライブは必ずセキュ アになります。
- セキュア・アレイが削除される際、ディスクのセキュリティーは有効のまま残り ますか?
  - はい。セキュリティーを無効にする唯一の方法は、セキュア消去またはドライブのリプロビジョニングを実行することです。

- 未割り当て/未構成のセキュリティー有効 FDE ディスクのセット上に新しいアレ イを作成する場合、自動的にセキュアになりますか?
  - はい。

#### セキュア消去

- セキュア消去を使用すると、何を消去することができますか?(個々のドライブで すか?アレイですか?)
  - セキュア消去は個々のドライブ上で実行されます。アレイを構成しているセキュア・ドライブを消去することはできません。最初にアレイを削除する必要があります。アレイが削除されてドライブが未割り当て状態になると、Ctrl キーを押したままセキュア消去するドライブを選択することで、一度の操作で複数のディスクを消去することができます。
- セキュア消去機能のみを使用したい場合でも、セキュリティー・キー ID とパス フレーズのセットアップが必要ですか?
  - はい。フル・ディスク暗号化機能を使用可能にしなければ、セキュア消去を使 用することはできません。
- ドライブ上でセキュア消去が実行された後、そのドライブのセキュリティーは有効ですか、無効ですか?
  - セキュア消去の後、ドライブはセキュリティー対応 (非セキュア)状態に戻り ます。ドライブ上でセキュリティーは無効です。
- 不注意でドライブをセキュア消去した場合、ドライブ内のデータをリカバリーすることはできますか?
  - いいえ。ドライブがセキュア消去されると、ドライブ内のデータをリカバリー することはできません。消失したデータはバックアップ・コピーからリカバリ ーする必要があります。セキュア消去の前に、データをセキュア・ドライブに バックアップしてください。

### ローカル・セキュリティー・キー管理

- ストレージ・マネージャーまたはコントローラーからセキュリティー・キーを取 得することはできますか?
  - いいえ。セキュリティー・キーはストレージ・サブシステム内で暗号化されています。セキュリティー・キーの保存操作を使用して、暗号化されたキーのみをセキュリティー・キー・ファイルにエクスポートすることができます。実際のセキュリティー・キーを表示することはできません。ストレージ・サブシステムには用心深いセキュリティー機能が実装されています。ストレージ・マネージャーは強力なパスワードを強制しますが、管理者権限には適切で厳しいコントロールが必要です。
- アンロック状態またはセキュリティー無効のドライブを紛失した場合、データが 暗号化されていてもアクセスすることができますか?
  - はい。ドライブでセキュリティーが有効にされていないため、ドライブはアン ロック状態のままで、データはアクセス可能です。
- セキュリティー・キーが悪意のある人の手に渡った場合、データを損失することなくセキュリティー・キーを変更することはできますか?

- はい。セキュリティー・キーの変更手順を使用して、ドライブのキーを再設定 することが可能です。

### 外部セキュリティー・キー管理

- 外部セキュリティー・キー管理は、ローカル・セキュリティー・キー管理とどの ように違うのでしょうか。
  - 外部セキュリティー・キー管理では、ストレージ・サブシステム・コントロー ラー内部で収容され、難読化されたセキュリティー・キーを使用する代わり に、ネットワーク上のセントラル・キー・ロケーションを使用してさまざまな ストレージ・サブシステム用のキーを管理します。外部セキュリティー・キー 管理は、IBM Tivoli Key Lifecycle Manager (TKLM) などの外部キー・ライセ ンス・マネージャー・ソフトウェアによって容易に行うことができます。この ソフトウェアがまだない場合は、ソフトウェアを購入してインストールし、プ ロキシー・サーバーを構成して外部セキュリティー・キー管理をセットアップ する必要があります。
- セキュア・ドライブをストレージ・サブシステム間で移動する際、保存されたセキュリティー・ファイルにアクセスする必要がありますか?
  - いいえ、新しいストレージ・サブシステムがプロキシー・サーバーおよび外部 キー管理ソフトウェアによって接続されて認識されている場合、ソフトウェア が自動的にドライブをアンロックするためのセキュリティー・キーを提供しま す。
- なぜ、サブシステムの電源を入れ直した後に、ストレージ・サブシステムにより、保存したセキュリティー・ファイルから手動でセキュリティー・キーを提供することを要求されるのですか?
  - サブシステムに少なくとも 1 つの非 FDE ドライブが取り付けられていないた めです。

# プレミアム・フィーチャー

- ミラーリングされたデータがセキュアであることをどのように確認しますか?リ
   モート・サイトでのデータの保護についてのベスト・プラクティスは何ですか?
  - 1 次および 2 次サイトの両方でセキュリティー有効 FDE ドライブを使用する ことで、データを保護します。また、1 次および 2 次サイトの間でデータを 転送中に、そのデータが保護されていることを確認する必要があります。
- セキュア論理装置番号 (LUN) から非セキュア LUN へのコピーに VolumeCopy (ボリューム・コピー) を使用できますか?可能な場合、何者かによってコピーが 行われること、および非セキュア・コピーを盗まれることをどのように防止しま すか?
  - はい。この方法を使用して何者かがデータを盗難することを防ぐには、DS5000 ストレージ・サブシステム用の用心深いセキュリティー機能を実装します。ス トレージ・マネージャーは強力なパスワードを強制しますが、管理者権限には 適切で厳しいコントロールが必要です。
- FlashCopy および VolumeCopy データはセキュアですか?
  - はい。FlashCopy では、ターゲット FlashCopy データがセキュアな場合、
     FlashCopy リポジトリー論理ドライブもセキュアである必要があります。スト

レージ・マネージャーは、この規則を実行します。同様に、VolumeCopy ペア のソース・アレイがセキュアな場合、VolumeCopy ペアのターゲット・アレイ もセキュアである必要があります。

### グローバル・ホット・スペア・ドライブ

- 未構成の FDE ドライブをグローバル・ホット・スペア・ドライブとして使用することはできますか?
  - はい。ただしドライブが非セキュア(セキュリティーが有効ではない)場合のみです。未構成のFDEドライブの状況を確認してください。ドライブがセキュアな場合、グローバル・ホット・スペア・ドライブとして使用する前にセキュア消去するか、あるいはリプロビジョニングする必要があります。
- セキュア・アレイ内のホット・スペア・ドライブが非セキュア FDE ドライブの 場合、セキュア FDE ドライブが故障してそのデータがホット・スペア・ドライ ブに書き込まれる際に、このドライブは自動的にセキュアになりますか?
  - はい。故障したドライブが RAID グループから削除されると、ホット・スペア・ドライブに対して再ビルドが自動的に開始されます。再ビルドが開始される前に、ホット・スペア・ドライブのセキュリティーは有効になります。セキュア・アレイの再ビルドは、非FDE ドライブには開始されません。セキュア・アレイの故障したドライブが交換され、グローバル・ホット・スペア・ドライブ内のデータが交換されたドライブにコピーされて戻ると、グローバル・ホット・スペア・ドライブはコントローラーによって自動的に再準備され、非セキュア FDE グローバル・ホット・スペア・ドライブになります。

## ブート・サポート

- セキュリティー有効ドライブからのブートについて特別なプロセスはありますか?
   いいえ。唯一の要件は、ストレージ・サブシステムが稼働していることです (これはすべてのブート・プロセスに必要です)。
- FDE ドライブはコールド・ブート・アタックに影響を受けやすいですか?
  - いいえ。サーバーへのアクセス権を得るためのブート・イメージを個人が作成可能なため、この問題はサーバー側に多く当てはまります。 FDE ドライブには当てはまりません。 FDE ドライブはコールド・ブート・アタックに影響を受けやすいタイプのメモリーを使用しません。

### ロックおよびアンロック状態

- セキュリティー有効ドライブは、いつロック状態になりますか?
  - ドライブは、ディスクの電源がオフになると必ずロックされます。FDE ドライ ブが電源オフになるか切断されると、ディスク上のデータをロックして終了し ます。

## バックアップおよびリカバリー

- 保存したデータがセキュアであることをどのように確認できますか?
  - 保存したデータのセキュア化については、本書の有効範囲外です。セキュア・ テープ・バックアップに関する Storage Networking Interface Association (SNIA)のガイドラインを参照してください。具体的な解説については、「IBM Full Disk Encryption Best Practices」資料を参照してください。 IBM Web サ

イト上のこの資料にアクセスするには、http://www-947.ibm.com/support/entry/ portal/docdisplay?lndocid=MIGR-5081492&brandind=5000028 にアクセスするか、 以下の手順を実行します。

- 1. IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) にアクセ スします。
- Web ページの下部にある「Search within all of support & downloads (サ ポート & ダウンロードの全体の検索)」フィールドに「FDE」と入力して、 Enter キーを押します。
- 検索結果のリストで、「IBM Full Disk Encryption Best Practices IBM System Storage (IBM フル・ディスク暗号化ベスト・プラクティス - IBM System Storage)」リンクをクリックします。
- PDF ファイルへのリンクをクリックして、「IBM Full Disk Encryption Best Practices (IBM フル・ディスク暗号化ベスト・プラクティス)」資料を開く か、ダウンロードします。

### その他

- DACstore 情報は引き続きディスクに書き込まれていますか?
  - はい。ただし、ドライブがセキュアな場合、コントローラーによってアンロッ クされるまでは DACstore 情報を読み取ることはできません。コントローラー のセキュリティー・キーが破損したり、両方のコントローラーが交換されるような頻度の低いことが起きたときには、セキュリティー・キー・ファイルを使 用してドライブをアンロックする必要があります。
- コントローラー・キャッシュ上のデータは FDE および IBM ディスク暗号化に よってセキュアですか? セキュアではない場合、ベスト・プラクティスはありま すか?
  - いいえ。これはハードウェアへの物理アクセスのセキュリティー問題です。管理者には、ストレージ・サブシステム自身の物理的なコントロールおよびセキュリティーが必要です。
- セキュア対応ディスクを持っているが IBM ディスク暗号化プレミアム・フィー チャー・キーを購入していない場合、引き続きユーザー・インターフェースから セキュア対応ディスクを認識することができますか?
  - はい。この情報は、ストレージ・マネージャー・インターフェースの複数のウィンドウから使用可能です。
- データ種別は何ですか?
  - データ種別に関する詳細は、SNIA ベスト・プラクティスを参照してください。具体的な解説については、「IBM Full Disk Encryption Best Practices」資料を参照してください。IBM Web サイト上のこの資料にアクセスするには、 http://www-947.ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?Indocid=MIGR-5081492 &brandind=5000028 にアクセスするか、以下の手順を実行します。
    - 1. IBM サポート・ポータル (http://www.ibm.com/support/entry/portal) にアクセ スします。
    - Web ページの下部にある「Search within all of support & downloads (サ ポート & ダウンロードの全体の検索)」フィールドに「FDE」と入力して、 Enter キーを押します。

- 検索結果のリストで、「IBM Full Disk Encryption Best Practices IBM System Storage (IBM フル・ディスク暗号化ベスト・プラクティス - IBM System Storage)」リンクをクリックします。
- PDF ファイルへのリンクをクリックして、「*IBM Full Disk Encryption Best Practices* (*IBM フル・ディスク暗号化ベスト・プラクティス*)」資料を開く か、ダウンロードします。
- ドライブを保護しない場合、FDE および非 FDE ドライブの両方を使用するこ とはできますか?
  - はい。ただし、FDE と非 FDE ドライブの両方を使用することは、コスト効率の良い FDE ドライブの使用ではありません。 FDE と非 FDE ドライブの両方を使用しているアレイは、後でセキュア・アレイに変換することはできません。
- FDE ディスク・ドライブの使用可能容量は、データの暗号化あるいは暗号化エンジンおよびキーのために必要な容量によって減少しますか?
  - いいえ。非 FDE ディスク・ドライブと FDE ディスク・ドライブで使用可能 な容量は同じです (非暗号化 1 GB = 暗号化 1 GB)。

# 第7章 Troubleshooting (トラブルシューティング)

この章の情報を使用して、ストレージ・マネージャーに関連した問題を診断および 解決してください。ヘルプ、サービス、またはその他の技術支援の入手について詳 しくは、 xviii ページの『情報、ヘルプ、およびサービスの入手』 を参照してくだ さい。

この章では、以下のトピックが扱われています。

- 『重大イベントの問題解決』
- •
- 324 ページの『DS 診断データ・キャプチャー (DDC)』
- 327 ページの『AIX でのディスク・アレイのエラーの解決』

#### 重大イベントの問題解決

重大イベントが発生した場合は、そのイベントがイベント・ログに記録されて、構成済みのすべての E メールおよび SNMP トラップの宛先に送信されます。重大イベントのタイプとセンス・キー、ASC、および ASCQ データがイベント・ログの詳細に表示されます。

重大イベントが発生して IBM サポートに連絡しようとする場合、カスタマー・サ ポート・バンドル機能を使用して、リモート・トラブルシューティングに役立つ各 種データを収集して 1 つにまとめて添付することができます。カスタマー・サポー ト・バンドル機能を使用するには、以下の手順を実行してください。

- 問題を示している論理ドライブの「Subsystem Management (サブシステム管理)」 ウィンドウから、「Advanced (拡張)」 > 「Troubleshooting (トラブルシューテ ィング)」 > 「Advanced (拡張)」 > 「Collect All Support Data (すべてのサポ ート・データの収集)」をクリックします。「Collect All Support Data (サポー ト・データをすべて収集)」ウィンドウが開きます。
- 2. 収集したデータの保存先のファイル名を入力するか、参照してファイルを選択し ます。「Start (開始)」をクリックします。

注: 収集されるデータの量によっては、圧縮ファイルの作成に数分かかります。

3. プロセスが完了したら、圧縮ファイルを電子メールで IBM サポートに送信し て、トラブルシューティングを行ってもらうことができます。

302 ページの表 38 で、「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウ のイベント・ログに示される重大な優先順位のイベントについて、詳しく説明しま す。

表 38. 重大イベント

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 1001 - Channel failed (イベント 1001 - チャネル に障害が発生しました)	6/3F/C3	<ul> <li>説明: コントローラーがチャネルに障害が発生したと判断したので、これ以上このチャネルのドライブにアクセスできません。センス・データの FRU グループ限定子 (バイト 26) に、障害のあるチャネルの相対チャネル番号が示されています。この状態が生じる原因は、通常、コントローラー宛先チャネルの 1 つに SCSI プロトコルを無視しているドライブがあることです。チャネルに対してリセットを発行し、ドライブがそのチャネルで SCSI バス・リセットを無視する状態が続いていることを検出すると、コントローラーは、そのチャネルに障害が発生したものとみなします。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Failed Drive SCSI Channel (障害のあるドライブの SCSI チャネル)」リカバリー手順にアクセスします。IBM サポートに連絡して、</li> </ul>
Event 1010 - Impending drive failure (PFA) detected (イベント 1010 - まもなく ドライブ障害 (PFA) が発生 する可能性があることを検 出しました)	6/5D/80	この手順を元」してくたさい。 説明: ドライブから、障害予測しきい値を超えたことが報 告されました。これは、24 時間以内にこのドライブに障 害が発生する可能性があることを示しています。 処置: Recovery Guru を開始して、「Impending Drive Failure (まもなくドライブ障害が発生する可能性があるこ とを検出しました)」リカバリー手順をクリックします。 指示に従って、障害を訂正してください。
Event 1015 - Incorrect mode parameters set on drive (ドラ イブに間違ったモード・パ ラメーターが設定されてい ます)	6/3F/BD	<ul> <li>説明:ドライブの現在の重大モード・ページの設定値について、コントローラーがそのドライブに照会できないか、それらの設定値を正しい設定値に変更できません。これは、「Request Sense data (センス・データの要求)」の「FRU」フィールドで指定されているドライブに対するQerr ビットの設定が間違っていることを示しています。</li> <li>処置:コントローラーには、まだ障害は発生していません。IBM サポートに連絡して、この重大イベントからリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>
Event 1207 - Fibre Channel link errors - threshold exceeded (イベント 1207 - ファイバー・チャネル・リ ンク・エラー - しきい値を 超えました)	なし	<b>説明:</b> ファイバー・チャネル・シグナルで無効文字が検出 されました。ギガビット・インターフェース・コンバータ ー (GBIC) またはメディア・インターフェース・アダプタ ーにおけるレーザーの劣化、ファイバー・チャネル・ケー ブルの損傷または障害、またはループにおけるコンポーネ ント間のケーブル接続不良が、このエラーの原因と考えら れます。
		処置: メインの「Subsystem Management (サブシステム管理)」ウィンドウで、「Help (ヘルプ)」→「Recovery Procedures (リカバリー手順)」 をクリックします。この 障害からのリカバリーについての詳細は、「Fibre Channel Link Errors Threshold Exceeded (ファイバー・ チャネル・リンク・エラーしきい値を超えました)」をク リックしてください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 1208 - Data rate negotiation failed (イベント 1208 - データ速度の折衝に 失敗しました)	なし	説明: コントローラーは転送リンク速度について自動折衝 を行うことができません。コントローラーが作業日の最初 の始動時に折衝を試行するまで、または信号が消失した後 で再び信号を検出するまで、コントローラーはリンクがダ ウンしていると見なします。
		failed (データ速度の折衝に失敗しました)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従って障害を訂正してください。
Event 1209 - Drive channel set to Degraded (イベント 1209 - ドライブ・チャネル が「劣化」に設定されまし た)	なし	説明:入出力エラーが多すぎるため、または技術サポート 担当員がアレイ管理者に、診断上またはその他のサポート 上の理由でドライブ・チャネルの状況を手動で設定するよ うにアドバイスしたために、ドライブ・チャネルの状況が 「劣化」に設定されました。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して「Degraded Drive Channel (ドライブ・チャネルの劣化)」リカバリー手順に アクセスし、その指示に従って障害を訂正してください。
Event 150E - Controller loopback diagnostics failed (イベント 150E - コントロ ーラーのループバック診断 が失敗しました)	なし	説明: コントローラーがドライブ側のファイバー・チャネ ル・ループを初期化できません。診断ルーチンが実行され てコントローラーの問題であることが確認されたので、コ ントローラーがオフラインにされました。このイベント は、特定のコントローラー・モデルのみで発生します。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して「Offline Controller (コン トローラーのオフライン化)」リカバリー手順にアクセス し、その指示に従ってコントローラーを交換してくださ い。
Event 150F - Channel miswire (イベント 150F - チャネルの配線ミス)	なし	説明: 複数のドライブ・チャネルが、同一のファイバー・ チャネル・ループに接続されています。これは、ストレー ジ・サブシステムが予想外の動作をする原因になることが あります。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して「Channel Miswire (チャ ネルの配線ミス)」リカバリー手順にアクセスし、その指 示に従って障害を訂正してください。
Event 1510 - ESM blade miswire (イベント 1510 - ESM ブレードの配線ミス)	なし	説明: 同一のストレージ拡張エンクロージャー内の 2 つ の ESMブレードが、同一のファイバー・チャネル・ルー プに接続されています。冗長のレベルが失われ、このスト レージ拡張エンクロージャーの入出力パフォーマンスが低 下しています。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して「ESM blade Miswire (ESM ブレードの配線ミス)」リカバリー手順にアクセス し、その指示に従って障害を修正してください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 1513 - Individual Drive - Degraded Path (イベ ント 1513 - 個別ドライブ - パスの機能低下)	なし	<ul> <li>説明:単一のドライブまたは複数のドライブへのパス上で、指定されたドライブ・チャネルに偶発的なエラーが発生しています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Individual Drive - Degraded Path (個別ドライブ - パスの機能低下)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従ってこの障害からリカバリーしてください。</li> </ul>
Event 1600 - Uncertified drive detected (イベント 1600 - 未認証のドライブを 検出しました)	なし	<ul> <li>説明:未認証のドライブがストレージ・サブシステムに挿入されています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Uncertified Drive (未認証ドライブ)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従ってこの障害からリカバリーしてください。</li> </ul>
Event 1601 - Reserved blocks on ATA drives cannot be discovered (イベント 1601 - ATA ドライブ上の予 約済みブロックを検出でき ません)	なし	<ul> <li>説明: ATA ドライブ上の予約済みブロックを認識できません。</li> <li>処置: IBM サポートに連絡し、このイベントからリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>
Event 200A - Data/parity mismatch detected on logical drive (イベント 200A - 論 理ドライブで、データ/パリ ティーの不一致が検出され ました)	なし	<ul> <li>説明:メディア・スキャン操作で、論理ドライブ上のデー タ・ブロックの一部とそれに関連付けられているパリティ ー・ブロックの間に不整合が検出されました。論理ドライ ブのこの部分のユーザー・データが失われた可能性があり ます。</li> <li>処置:アプリケーション固有のツールが使用可能な場合は それを選択して、論理ドライブ上のデータが正しいか検証 してください。そのようなツールを使用できない場合、ま たはユーザー・データに問題があることが報告されている 場合は、データが重要であれば、最新のバックアップから 論理ドライブの内容全体をリストアしてください。</li> </ul>
Event 202E - Read drive error during interrupted write (イベント 202E - 書き込み への割り込み中に、ドライ ブ読み取りエラーが発生し ました)	3/11/8A	<ul> <li>説明:書き込みへの割り込み中に、読み取り操作でメディア・エラーが発生しました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Unrecovered Interrupted Write (リカバリーされなかった、割り込みが発生した書き込み)」リカバリー手順にアクセスします。</li> <li>IBM サポートに連絡して、この手順を完了してください。</li> </ul>
Event 2109 - Controller cache not enabled - cache sizes do not match (イベン ト 2109 - コントローラー・ キャッシュが使用不能です - キャッシュ・サイズが一致 しません)	6/A1/00	<ul> <li>説明:両方のコントローラーの代替コントローラー・キャッシュ・サイズが同一でない場合は、コントローラーはミラーリングを使用可能にできません。両方のコントローラーのキャッシュ・サイズが同一であることを確認してください。</li> <li>処置:IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>
表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 210C - Controller cache battery failed (イベン ト 210C - コントローラ ー・キャッシュ・バッテリ ーに障害が発生しました)	6/0C/80	<ul> <li>説明: バッテリーが物理的に存在していないか、完全に消耗しているか、または有効期限に達しているか、そのいずれかであることを、コントローラーが検出しました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Failed Battery CRU (バッテリー CRU の障害)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 210E - Controller cache memory recovery failed after power cycle or reset (イベント 210E - 電源再投 入後またはリセット後に、 コントローラー・キャッシ ュ・メモリーのリカバリー が失敗しました)	6/0C/81	説明: データ・キャッシュ・エラーからのリカバリーが正 常に終了しませんでした。ユーザー・データが失われた可 能性があります。 処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリー するための指示を受けてください。
Event 2110 - Controller cache memory initialization failed (イベント 2110 - コ ントローラー・キャッシ ュ・メモリーの初期化に失 敗しました)	6/40/81	<ul> <li>説明: コントローラーが、内部のコントローラー・コンポーネント (RAID バッファー)の障害を検出しました。その内部コントローラー・コンポーネントの障害は、動作中またはオンボード診断ルーチンの実行中に検出された可能性があります。</li> <li>処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>
Event 2113 - Controller cache battery nearing expiration (イベント 2113 - コントローラー・キャッシ ュのバッテリーがまもなく 期限切れになります)	6/3F/D9	<ul> <li>説明:6週間以内にキャッシュ・バッテリーの有効期限が切れます。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Battery Nearing Expiration (バッテリーがまもなく期限切れになります)」 リカバリー手順にアクセスし、その指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 211B - Batteries present but NVSRAM configured for no batteries (イベント 211B - バッテリ ーは存在しますが、どのバ ッテリーに対しても NVSRAM が構成されていま せん)	なし	<ul> <li>説明: ストレージ・サブシステムにバッテリーは存在していますが、バッテリーを組み込まないように NVSRAMが設定されています。</li> <li>処置: IBM 技術サポート担当員に連絡して、この障害からリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>
Event 2229 - Drive failed by controller (イベント 2229 - コントローラーがドライブ に障害が発生していると判 断しました)	<i>tsL</i>	<ul> <li>説明:ドライブに問題があるため、コントローラーがその ドライブに障害があると判断しました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Drive Failed by Controller (コントローラーがドライブに障害が発生してい ると判断しました)」リカバリー手順にアクセスし、その 指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 222D - Drive manually failed (イベント 222D - ド ライブを毛動で陪実発生状	6/3F/87	説明: ユーザーがドライブを手動で障害発生状態にしました。
ジーンを手動で陸吉先主状 態にしました)		処置: Recovery Guru を開始して「Drive Manually Failed (ドライブを手動で障害発生状態にしました)」リカバリー 手順にアクセスし、その指示に従って障害を訂正してくだ さい。
Event 2247 - Data lost on the logical drive during unrecovered interrupted write (イベント 2247 - リカバリ ーされなかった書き込みへ の割り込み中に、論理ドラ イブのデータが失われまし た)	6/3F/EB	<ul> <li>説明: その日の始動ルーチンの実行時に、書き込み処理への割り込み中にエラーが発生しました。これにより、論理ドライブが障害状態に入りました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Unrecovered Interrupted Write (リカバリーされなかった、割り込みが発生した書き込み)」リカバリー手順にアクセスし、その手順に従って障害を修正します。IBM サポートに連絡して、この手順を完了してください。</li> </ul>
Event 2248 - Drive failed - write failure (イベント 2248 - ドライブ障害 - 書き込み 障害です)	6/3F/80	説明:書き込みコマンドの実行中に、ドライブに障害が発生しました。ドライブには、障害発生のマークが付きました。 を、 処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。
Event 2249 - Drive capacity less than minimum (イベン ト 2249 - ドライブ容量が最 小容量未満です)	6/3F/8B	<ul> <li>説明:ドライブを交換しましたが、新規のドライブの容量が、そのドライブ上に再構成する必要のある論理ドライブをすべてサポートするのに十分な大きさではありません。</li> <li>処置:ドライブをもっと大きい容量のドライブと交換してください。</li> </ul>
Event 224A - Drive has wrong block size (イベント 224A - ドライブのブロッ ク・サイズが間違っていま す)	6/3F/8C	<ul> <li>説明:ドライブのブロック・サイズが、論理ドライブ内の他のドライブのブロック・サイズと一致しません。ドライブには、障害発生のマークが付きました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 224B - Drive failed - initialization failure (イベン ト 224B - ドライブ障害 - 初期化障害です)	6/3F/86	<ul> <li>説明:ドライブに障害が発生しました。原因は、(論理ドラ イブの初期化時に発行された) Format Unit コマンドまた は Write 操作です。ドライブには、障害発生のマークが 付きました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正</li> </ul>
Event 224D - Drive failed - no response at start of day (イベント 224D - ドライブ 障害 - その日の始動時の応 答がありません)	6/3F/85	してください。 説明: その日の始動ルーチン実行中に、ドライブが容量の 読み取り コマンドまたは読み取り コマンドに失敗しまし た。コントローラーは、そのドライブに保管されている構 成情報を読み取ることができません。ドライブには、障害 発生のマークが付きました。 処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 224E - Drive failed - initialization/reconstruction failure (イベント 224E - ド ライブ障害 - 初期化/再構成 障害です)	6/3F/82	<ul> <li>説明:以下のいずれかの理由で、以前に障害を起こしたドライブに障害発生のマークが付いています。</li> <li>ドライブに対して発行された Format Unit コマンドが失敗した。</li> <li>コントローラーがドライブを復元できなかったために、そのドライブの再構成が失敗した(例えば、再構成に必要な別のドライブにエラーが発生していた場合)。</li> </ul>
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。
Event 2250 - Logical drive failure (イベント 2250 - 論 理ドライブ障害)	6/3F/E0	説明: コントローラーが、論理ドライブに障害発生のマー クを付けました。ユーザー・データおよび冗長情報 (パリ ティー) を保持することができなくなりました。原因とし て最も可能性が高いのは、非冗長構成内の単一ドライブに 障害が発生したか、または 1 つのドライブで保護されて いる構成内の 2 番目の非冗長ドライブに障害が発生した ことです。
		Failure (論理ドライブ障害)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従って障害を訂正してください。
Event 2251 - Drive failed - reconstruction failure (イベン ト 2251 - ドライブ障害 - 再構成障害)	6/3F/8E	説明:その日の始動ルーチンの実行中に発生した再構成障害が原因で、ドライブに障害が発生しました。 処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。
Event 2252 - Drive marked offline during interrupted write (イベント 2252 - 書き 込みへの割り込み中に、ド ライブにオフラインのマー クが付きました)	6/3F/98	<ul> <li>説明:書き込み処理中への割り込み中にエラーが発生したため、論理ドライブに障害発生のマークが付きました。読み取りエラーが発生しなかったアレイ内のドライブはオフライン状態になり、このエラーがログに記録されます。</li> <li>処置: Recovery Guruを開始して、「Unrecovered Interrupted Write (リカバリーされなかった、割り込みが発生した書き込み)」リカバリー手順にアクセスします。</li> <li>IBM サポートに連絡して、この手順を完了してください。</li> </ul>
Event 2254 - Redundancy (parity) and data mismatch is detected (イベント 2254 - 冗長情報 (パリティー) とデ ータの不一致が検出されま した)	6/8E/01	<ul> <li>説明:パリティーの検査中に、コントローラーが、冗長情報(パリティー)またはデータに不整合があることを検出しました。</li> <li>処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 2255 - Logical drive definition incompatible with ALT mode - ALT disabled (イベント 2255 - 論理ドラ イブ定義は ALT モードと 互換性がありません - ALT は使用不可になりました) 注: このイベントは DS4800 には適用されません。	6/91/3B	説明: 自動 LUN 転送 (ALT) は、論理ドライブが 1 つだ け定義されているアレイでしか動作しません。現在、スト レージ・サブシステムには複数の論理ドライブが定義され たアレイが存在しています。そのため、ALT モードが使 用不可になっています。コントローラーは標準の冗長コン トローラー・モードで動作しています。問題がある場合、 コントローラーは、個々の論理ドライブを転送する代わり に、アレイ上のすべての論理ドライブを転送します。 処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリー するための指示を受けてください。
Event 2260 - Uncertified drive (イベント 2260 - 未認 証ドライブ)	ASC/ASCQ: なし	<ul> <li>説明: ストレージ・サブシステムに未認証ドライブがあります。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Uncertified Drive (未認証ドライブ)」リカバリー手順にアクセスします。</li> </ul>
Event 2602 - Automatic controller firmware synchronization failed (イベ ント 2602 - コントローラ ー・ファームウェアの自動 同期化が失敗しました)	02/04/81	説明: コントローラー・ファームウェアの自動同期化が失 敗したため、各冗長コントローラーのファームウェアのバ ージョンが同一ではありません。ファームウェアのバージ ョンに互換性のないコントローラーが原因で、予期しない 結果を生じる場合があります。 処置: 再度、ファームウェアをダウンロードしてくださ い。問題が解決しない場合には、IBM サポートに連絡し てください。
Event 2801 - Storage subsystem running on uninterruptible power supply battery (イベント 2801 - ス トレージ・サブシステム は、無停電電源装置のバッ テリーで稼働しています)	6/3F/C8	説明:無停電電源装置が、AC 電源が供給されなくなった ために予備電源に切り替わったことを示しました。今すぐ 対応が必要な原因は何もありませんが、突然のバッテリー 切れに備えて、データを頻繁に保存してください。 処置: Recovery Guru を開始して、「Lost AC Power (AC 電源断)」リカバリー手順をクリックしてください。指示 に従って、障害を訂正してください。
Event 2803 - Uninterruptible power supply battery - two minutes to failure (イベント 2803 - 無停電電源装置バッ テリー - 障害発生まであと 2 分)	6/3F/C9	<ul> <li>説明:無停電電源装置が、予備電源が切れかかっていることを示しました。</li> <li>処置:コントローラーへの入出力アクティビティーを停止する処置を取ってください。通常、コントローラーは、ライトバック・キャッシュ・モードからライトスルー・モードに切り替わります。</li> </ul>
Event 2804 - Uninterruptible power supply battery failed (イベント 2804 - 無停電電 源装置のバッテリーに障害 が発生しました)	なし	説明:無停電電源装置のバッテリーに障害が発生しました。 処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリー するための指示を受けてください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 2807 - Environmental	なし	説明: ESM に障害が発生しました。
service module failed (イベ ント 2807 - 環境サービス・ モジュールに障害が発生し ました)		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「Failed Environmental Service Module CRU (環境サービス・モジュール CRU の 障害)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に 従って、障害を訂正してください。
Event 2808 - storage expansion enclosure ID not unique (イベント 2808 - ス トレージ拡張エンクロージ ャー ID が固有ではありま せん)	6/98/01	<ul> <li>説明: コントローラーが、同じ ID が選択されている複数のストレージ拡張エンクロージャー を検出しました。各ストレージ拡張エンクロージャーの ID 設定値が固有であるかどうか検査してください。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Enclosure ID Conflict (エンクロージャー ID の競合)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に従って、障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 280A - Controller enclosure component missing (イベント 280A - コントロ ーラー・エンクロージャー のコンポーネントが欠落し ています)	6/3F/C7	<ul> <li>説明: コントローラー以外のコンポーネント (例えば、ファン、電源機構、バッテリー) が、コントローラー・エンクロージャーに欠落しています。FRU コードに、障害のあるコンポーネントが示されています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 280B - Controller enclosure component failed (イベント 280B - コントロ ーラー・エンクロージャー のコンポーネントに障害が 発生しました)	6/3F/C7	<ul> <li>説明: コントローラー・エンクロージャー内のコントロー ラー以外のコンポーネント (例えば、ファン、電源機構、 バッテリー) に障害が発生したか、過熱状態が発生しまし た。FRU コードに、障害のあるコンポーネントが示され ています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。</li> </ul>
Event 280D - Drive storage expansion enclosures component failed (イベント 280D - ドライブ・ストレー ジ拡張エンクロージャー・ コンポーネントで障害が発 生しました)	6/3F/C7	<ul> <li>説明: ストレージ拡張エンクロージャー内で、ドライブ以外のコンポーネント (例えば、ファン、電源機構、バッテリー) に障害が発生したか、過熱状態が発生しました。</li> <li>FRU コードに、障害のあるコンポーネントが示されています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 280E - Standby power supply not fully charged (イ ベント 280E - 予備電源装 置がフル充電されていませ ん)	6/3F/CA	<ul> <li>説明:無停電電源装置が、その予備電源装置がフル充電済みの容量に達していないことを示しました。</li> <li>処置:無停電電源装置を検査して、予備電源(バッテリー)が動作状態にあることを確認してください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 280F - Environmental service module - loss of communication (イベント 280F - 環境サービス・モジ ュール - 通信が切断してい ます)	6/E0/20	<ul> <li>説明: ストレージ拡張エンクロージャー 内の二重 ESM CRU の一方との通信が切断しました。ストレージ拡張エンクロージャーの入出力パスは 1 つしか使用できません。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 2813 - Minihub CRU failed (イベント 2813 - ミ ニハブ CRU に障害が発生 しました)	6/3F/C7	<ul> <li>説明: ミニハブ CRU との通信が切断しました。ミニハブ CRU か、コントローラーか、内部のバックプレーン通信 ボードに障害が発生した可能性があります。1 つのミニハ ブだけで障害が発生している場合は、ストレージ・サブシ ステムはまだ作動していますが、2 番目のミニハブに障害 が発生すると、影響を受けたエンクロージャーに障害が発生する可能性があります。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。</li> </ul>
Event 2815 - GBIC failed (イベント 2815 - GBIC に 障害が発生しました)	なし	<ul> <li>説明: コントローラー・エンクロージャーまたはストレージ拡張エンクロージャーのいずれかのギガビット・インターフェース・コンバーター (GBIC) に障害が発生しました。1 つの GBIC だけで障害が発生している場合は、ストレージ・サブシステムはまだ作動していますが、2 番目の GBIC に障害が発生すると、影響を受けたエンクロージャーに障害が発生する可能性があります。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 2816 - storage expansion enclosure ID conflict - duplicate IDs across ストレージ拡張エン クロージャーs (イベント 2816 - ストレージ拡張エン クロージャー ID の競合 - 複数のストレージ拡張エン クロージャーで ID が重複 しています)	6/98/01	説明: 複数のストレージ拡張エンクロージャーが同一のエ ンクロージャー識別番号を使用しています。 処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。
Event 2818 - storage expansion enclosure ID mismatch - duplicate IDs in the same ストレージ拡張エ ンクロージャー (イベント 2818 - ストレージ拡張エン クロージャー ID の不一致 - 同一のストレージ拡張エン クロージャー内で ID が重 複しています)	6/98/02	<ul> <li>説明: ストレージ・サブシステム内のいずれかのストレージ拡張エンクロージャーに、異なるエンクロージャー識別 番号を持つ ESM が含まれています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 281B - Nominal temperature exceeded (イベン ト 281B - 公称温度を超え ました)	6/98/03	説明: エンクロージャーの公称温度を超えました。ファン が故障したか、室内の温度が高すぎます。エンクロージャ ーの温度が上昇し続けた場合、その影響を受けるエンクロ ージャーが自動的にシャットダウンする可能性がありま す。事態が深刻にならないうちに、すぐに問題を訂正して ください。自動シャットダウン条件は、エンクロージャー のモデルによって異なります。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正 してください。
Event 281C- Maximum temperature exceeded (イベン ト 281C - 最大温度を超え ました)	6/3F/C6	説明: エンクロージャーの最大温度を超えました。ファン が故障したか、室内の温度が高すぎます。この状態は重大 です。すぐに問題を修正しないと、エンクロージャーがシ ャットダウンする可能性があります。自動シャットダウン 条件は、エンクロージャーのモデルによって異なります。 処置: Recovery Guru を開始し、指示に従って障害を訂正
		してください。
Event 281D - Temperature sensor removed (イベント 281D - 温度センサーが取り 外されました)	6/98/03	<ul> <li>説明:温度センサーが取り付けられているファン CRU が、ストレージ・サブシステムから取り外されました。</li> <li>処置:できるだけ早く、CRU を取り替えてください。</li> <li>Recovery Guru を開始して、「Failed or Removed Fan CRU (障害のある、または取り外されたファン CRU)」リ カバリー手順をクリックし、その指示に従って障害を訂正 してください。</li> </ul>
Event 281E - Environmental service module firmware mismatch (イベント 281E - 環境サービス・モジュー ル・ファームウェアの不一 致)	6/98/03	<ul> <li>説明: ストレージ・サブシステム内のストレージ拡張エンクロージャーに、別のバージョンのファームウェアを持つ</li> <li>ESM が含まれています。同じストレージ拡張エンクロージャー内の ESM は、同じバージョンのファームウェアを持っている必要があります。交換用サービス・モニターがない場合は、IBM サポートに連絡して、ファームウェアをダウンロードしてください。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Environmental Service Module Firmware Version Mismatch (環境サービス・モジュール・ファームウェアのバージョンの不一致)」リカバリー手順をクリックレーズをすい。</li> </ul>
		り 手順をりりりりしてくたさい。 訂正してください。
Event 2821 - Incompatible Minihub (イベント 2821 - 非互換のミニハブ)	なし	<ul> <li>説明: コントローラー・エンクロージャーで非互換のミニ ハブ・ブレードが検出されました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Incompatible minihub blade (非互換のミニハブ・ブレード)」リカバリー手順を クリックしてください。指示に従って、障害を訂正してく ださい。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 2823 - Drive bypassed (イベント 2823 - ドライブ をバイパスしました)	なし	<b>説明:</b> ESM が、ファイバー・チャネル・ループの完全性 を維持するためにドライブをバイパスしたことを報告しま した。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して「By-Passed Drive (バイ パスされたドライブ)」リカバリー手順にアクセスし、そ の指示に従ってこの障害からリカバリーしてください。
Event 2827 - Controller was inadvertently replaced with an ESM (イベント 2827 - コン トローラーが誤って ESM と交換されました)	なし	説明: コントローラー・ブレードが誤って ESM ブレード と交換されました。 処置: できるだけ早く、ESM ブレードをコントローラ ー・ブレードと取り替えてください。
Event 2828 - Unsupported ス トレージ拡張エンクロージ ャー selected (イベント 2828 - 非サポートのストレ ージ拡張エンクロージャー が選択されました)	なし	説明: ストレージ・サブシステムに、サポートされないス トレージ拡張エンクロージャーが 1 つ以上含まれていま す。ストレージ拡張エンクロージャーがすべて非サポート として検出されている場合は、NVSRAM 構成ファイルに 問題があるか、ファームウェアのバージョンが間違ってい る可能性があります。このエラー条件によって、サポート されないストレージ拡張エンクロージャー内のドライブが ロックアウトされ、それが原因で定義済みアレイまたは論 理ドライブに障害が発生することがあります。 処置: アレイまたは論理ドライブで障害が発生している場 合は、IBM サポートに連絡してリカバリー手順を問い合 わせてください。あるいは、Recovery Guru を開始して 「Unsupported Drive Enclosure (非サポートドライブ・エ ンクロージャー)」リカバリー手順にアクセスし、その指 示に従ってこの障害からリカバリーしてください。
Event 2829 - Controller redundancy lost (イベント 2829 - コントローラーの冗 長に損失が発生しました)	6/E0/20	<ul> <li>説明: ライブ・ループ (チャネル)の1 つを経由する2</li> <li>台のコントローラー間の通信が切断しました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、他にも冗長性の消失の</li> <li>問題が報告されていないか確認してください。他の問題が</li> <li>報告されている場合は、そちらの方を最初に訂正してください。冗長性の問題が引き続き報告される場合は、IBM</li> <li>サポートに連絡してください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 282B - ストレージ拡 張エンクロージャー path redundancy lost (イベント 282B - ストレージ拡張エン クロージャーのパスの冗長 に損失が発生しました)	6/E0/20	説明: 冗長なドライブ・ループ (チャネル)を持つストレ ージ拡張エンクロージャーで、そのループのうちの 1 つ を経由する通信が失われました。ストレージ拡張エンクロ ージャーの入出力に使用できるループは 1 つだけです。 できるだけ早く、この障害を訂正してください。ストレー ジ・サブシステムはまだ作動していますが、パスの冗長の レベルは失われました。残りのドライブ・ループに障害が 発生した場合、そのストレージ拡張エンクロージャーへの 入出力はすべて失敗します。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「Drive - Loss of Path Redundancy (ドライブ - パスの冗長に損失が発生しまし た)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に従 って、障害を訂正してください。
Event 282D - Drive path redundancy lost (イベント 282D - ドライブ・パスの冗 長性が失われました)	6/E0/20	説明:ドライブとの通信パスが失われました。できるだけ 早く、この障害を訂正してください。ドライブはまだ作動 していますが、パスの冗長のレベルは失われました。ドラ イブのもう一方のポート、または作動しているチャネルの 他のコンポーネントに障害が発生した場合は、ドライブ障 害が発生します。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「Drive - Loss of Path Redundancy (ドライブ - パスの冗長に損失が発生しまし た)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に従 って、障害を訂正してください。
Event 282F - Incompatible version of ESM firmware detected (イベント 282F - 非互換バージョンの ESM ファームウェアが検出され ました)	なし	<ul> <li>説明:ストレージ・サブシステム内のストレージ拡張エンクロージャーに、異なるファームウェア・バージョンの</li> <li>ESM ブレードが搭載されています。ストレージ・サブシステム内のストレージ拡張エンクロージャーに、ハードウェアが異なる ESM ブレードが搭載されている場合も、このエラーが報告されることがあります。</li> </ul>
		処置: Recovery Guru を開始して「ESM blade Firmware Version Mismatch (ESM ブレード・ファームウェア・バー ジョンの不一致)」リカバリー手順にアクセスし、その指 示に従ってこの障害からリカバリーしてください。
Event 2830 - Mixed drive types not supported (イベン ト 2830 - ドライブ・タイプ の混在はサポートされてい ません)	なし	説明: ストレージ・サブシステムには現在、ファイバー・ チャネル (FC) やシリアル ATA (SATA) などの、異なる ドライブ・テクノロジーのドライブが含まれています。こ のストレージ・サブシステムでは、異なるドライブ・テク ノロジーの混在はサポートされていません。 処置: Recovery Guru を開始して「Mixed Drive Types Not Supported (ドライブ・タイプの混在はサポートされていま
		せん)」リカバリー手順にアクセスし、指示に従ってこの 障害からリカバリーしてください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 2835 - Drive storage expansion enclosures not cabled together (イベント 2835 - ドライブ・ストレー ジ拡張エンクロージャーが ケーブル接続されていませ ん)	ASC/ASCQ: なし	<ul> <li>説明:ストレージ・サブシステム内に、正しくケーブル接続されていないドライブ・ストレージ拡張エンクロージャーがあります。それらのエンクロージャーには、相互に順次接続する必要のある ESM ブレードが搭載されています。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Drive Enclosures Not Cabled Together (ドライブ・エンクロージャーがケーブル接続されていません)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従ってこの障害からリカバリーしてください。</li> </ul>
Event 3019 - Logical drive ownership changed due to failover (イベント 3019 - フ ェイルオーバーにより、論 理ドライブの所有権が変更 されました)	なし	<ul> <li>説明:特定のパス上の論理ドライブにアクセスできなかったために、マルチパス・ドライバー・ソフトウェアが、その論理ドライブの所有権をもう一方のコントローラーに変更しました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Logical Drive Not on Preferred Path (論理ドライブが優先パスにありません)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に従って、障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 4011 - Logical drive not on preferred path (イベ ント 4011 - 論理ドライブが 優先パスにありません)	なし	<ul> <li>説明:「Recovery Guru」領域にリストされているコント ローラーにアクセスできません。このコントローラーが優 先パスとして割り当てられている論理ドライブはすべて、 非優先パス (代替コントローラー) に移動されます。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Logical Drive Not on Preferred Path (論理ドライブが優先パスにありません)」リ カバリー手順をクリックしてください。指示に従って、障 害を訂正してください。</li> </ul>
Event 5005 - Place controller offline (イベント 5005 - コ ントローラーをオフライン にします)	なし	<ul> <li>説明: コントローラーがオフラインになりました。コントローラーで診断テストに失敗したことが原因になっている可能性があります。(診断は、コントローラーが内部的に開始した場合もあり、「Controller (コントローラー)」</li> <li>「Run Diagnostics (診断の実行)」メニュー・オプションでユーザーが開始した場合もあります。)あるいは、「Controller (コントローラー)」→「Place Offline (オフラインにする)」メニュー・オプションを使用して、コントローラーが手動でオフラインにされました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Offline Controller (コントローラーのオフライン化)」リカバリー手順をクリックします。指示に従って、コントローラーを交換してください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 502F - Missing logical drive deleted (イベント 502F - 欠落している論理ドライブ が削除されました)	なし	<ul> <li>説明:ストレージ・サブシステムが、論理ドライブに関連 付けられているドライブにアクセスできなくなっているこ とを検出しました。これは、アレイに関連付けられている ドライブがすべて取り外された場合、または1つ以上の ストレージ拡張エンクロージャーに電力が供給されていな い場合に起こることがあります。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Missing Logical Drive (論理ドライブの欠落)」リカバリー手順をクリックしてく ださい。指示に従って、障害を訂正してください。</li> </ul>
Event 5038 - Controller in lockout mode (イベント 5038 - コントローラーがロ ックアウト・モードです)	なし	<ul> <li>説明:パスワード認証の試行の失敗回数が、10分間に10回を超えたので、両方のコントローラーが10分間のロックアウト・モードに入りました。ロックアウト期間中は、どのコントローラーでもすべての認証要求が拒否されます。10分間のロックアウトが過ぎると、コントローラーは認証失敗の合計カウンターをリセットし、自身をアンロックします。</li> <li>処置:10分間待って、もう一度パスワードを入力してください。</li> </ul>
Event 5040 - Place controller in service mode (イベント 5040 - コントローラーをサ ービス・モードにします)	なし	<ul> <li>説明: コントローラーは、診断上の理由またはリカバリー上の理由で、手動でサービス・モードにされました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して、「Controller in Service Mode (コントローラーはサービス・モード)」リカバリー手順にアクセスしてください。コントローラーを元のオンラインに戻すには、この手順を使用します。</li> </ul>
Event 5405 - Gold Key - mismatched settings (イベン ト 5404 - ゴールド・キー - 設定の不一致)	ASC/ASCQ: なし	<ul> <li>説明: ペアのコントローラーのそれぞれの NVSRAM ビット設定が異なります。この設定はコントローラーがゴールド・キー制限に従っているかどうかを判別するものです。</li> <li>処置: IBM ストレージ・サブシステム・コントローラーまたはドライブを、誤って IBM 以外のコントローラーまたはドライブとスワッピングした場合に、このイベントが生成されることがあります。この重大イベントは、IBM DS3000、DS4000、または DS5000 ストレージ・サブシステム構成には適用されません。リカバリー手順については、IBM サポートにお問い合わせください。</li> </ul>
Event 5406 - Mixed drive types - mismatched settings (イベント 5406 - 混合ドラ イブ・タイプ - 設定の不一 致)	ASC/ASCQ: なし	<ul> <li>説明:ペアのコントローラーの NVSRAM ビットの設定が 互いに異なっています。この設定は混合ドライブ・タイプ がプレミアム・フィーチャーであるかどうかを制御するも のです。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Mixed Drive Types - Mismatched Settings (混合ドライブ・タイプ - 設定の不一 致)」リカバリー手順にアクセスし、その指示に従ってこ のコントローラーの状態を訂正してください。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 5602 - This controller alternate failed - timeout waiting for results (イベント 5602 - 代替コントローラー に障害が発生しました - 結 果待ちがタイムアウトにな りました)	なし	<ul> <li>説明: このコントローラーは、代替コントローラーに対して診断を開始しましたが、診断が完了したことを示す応答を受け取りませんでした。このペアの代替コントローラーは、オフラインになりました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Offline Controller (コントローラーのオフライン化)」リカバリー手順をクリックします。指示に従って、コントローラーを交換してください。</li> </ul>
Event 560B - CtlrDiag task cannot obtain Mode Select lock (イベント 560B - CtlrDiag タスクがモード選 択ロックを取得できません)	なし	説明: このコントローラーは診断を実行しようとしていま すが、他のストレージ・サブシステムの操作からテスト領 域を保護できませんでした。診断は取り消されました。 処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリー するための指示を受けてください。
Event 560C - CtlrDiag task on controller alternate cannot obtain Mode (イベント 560C - 代替コントローラーに対す る CtlrDiag タスクがモード を取得できませんでした)	なし	<ul> <li>説明: このペアの代替コントローラーは診断を実行しようとしていますが、他のストレージ・サブシステムの操作からテスト領域を保護できませんでした。診断は取り消されました。</li> <li>処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリーするための指示を受けてください。</li> </ul>
Event 560D - Diagnostics read test failed on controller (イベント 560D - コントロ ーラーでの診断読み取りテ ストが不合格になりました)	なし	説明: コントローラーが、診断の実行中に、受信された情報がそのテストに対して期待されている戻り値に一致していないことを検出しました。これは、入出力が完了しないか、読み取られているデータに不一致があることを示していることがあります。この障害の結果、コントローラーはオフラインになります。 処置: Recovery Guru を開始し、「Offline Controller (コントローラーのオフライン化)」リカバリー手順をクリックします。指示に従って、コントローラーを交換してくださ
Event 560E - This controller alternate failed diagnostics read test (イベント 560E - 代替コントローラーでの診 断読み取りテストが不合格 になりました)	なし	い。 説明: このコントローラーの代替コントローラーが、診断 の実行中に、受信された情報がそのテストに対して期待さ れている戻り値に一致していないことを検出しました。こ れは、入出力が完了しないか、読み取られているデータに 不一致があることを示していることがあります。このペア の代替コントローラーは、オフラインになります。 処置: Recovery Guru を開始し、「Offline Controller (コン トローラーのオフライン化)」リカバリー手順をクリック します。指示に従って、コントローラーを交換してくださ い。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 560F - Diagnostics write test failed on controller (イベント 560F - コントロ ーラーでの診断書き込みテ ストが不合格になりました)	なし	<ul> <li>説明: このコントローラーの代替コントローラーが、診断の実行中に、テスト領域にデータを書き込めませんでした。これは、入出力が完了しないか、書き込まれているデータに不一致があることを示していることがあります。コントローラーはオフラインになります。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Offline Controller (コントローラーのオフライン化)」リカバリー手順をクリックします。指示に従って、コントローラーを交換してください。</li> </ul>
Event 5610 - This controller alternate failed diagnostics write test (イベント 5610 - 代替コントローラーに対す る診断書き込みテストが不 合格になりました)	なし	<ul> <li>説明: このコントローラーの代替コントローラーが、診断の実行中に、テスト領域にデータを書き込めませんでした。これは、入出力が完了しないか、書き込まれているデータに不一致があることを示していることがあります。このペアの代替コントローラーは、オフラインになります。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始し、「Offline Controller (コントローラーのオフライン化)」リカバリー手順をクリックします。指示に従って、コントローラーを交換してください。</li> </ul>
Event 5616 - Diagnostics rejected - configuration error on controller (イベント 5616 - 診断が拒否されました - コントローラーでの構成エ ラーです)	なし	説明: このコントローラーの代替コントローラーが診断を 実行しようとしていますが、テストの完了に必要なテスト 領域を作成できませんでした。診断は取り消されました。 処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリー するための指示を受けてください。
Event 5617 - Diagnostics rejected - configuration error on controller alternate (イベ ント 5617 - 診断が拒否され ました - 代替コントローラ ーでの構成エラーです)	なし	説明: このコントローラーの代替コントローラーが診断を 実行しようとしていますが、テストの完了に必要なテスト 領域を作成できませんでした。診断は取り消されました。 処置: IBM サポートに連絡し、この障害からリカバリー するための指示を受けてください。
Event 6101 - Internal configuration database full (イベント 6101 - 内部の構 成データベースがいっぱい です)	なし	<ul> <li>説明:ある種の構成データを保管するために必要なデータ 量が原因となって、論理ドライブの最大数の見積もりが少 なすぎるという状況になりました。以下のタイプのデータ のいずれか、または両方が原因で、内部の構成データベー スがいっぱいになった可能性があります。</li> <li>FlashCopy 論理ドライブの構成データ</li> <li>グローバル/メトロ・リモート・ミラーの構成データ</li> <li>処置:このイベントからリカバリーするには、ストレージ・サブシステムから1つ以上のFlashCopy 論理ドライ ブを削除するか、1つ以上のリモートのミラー関係を除去 します。</li> </ul>

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 6107 - The alternate for the controller is nonfunctional and is being held in reset 代替 (イベント 6107 - 代替コントローラー が作動しておらず、リセッ	なし	<ul> <li>説明: ストレージ・サブシステム内のコントローラーが、 代替コントローラーがハードウェア障害のために作動して おらず、交換の必要があることを検出しました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Offline Controller (コン トローラーのオフライン化)」リカバリー手順にアクセス</li> </ul>
ト状態になっています)		い。
Event 6200 - FlashCopy repository logical drive threshold exceeded (イベント 6200 - FlashCopy リポジト リー論理ドライブのしきい 値を超えました)	なし	説明: FlashCopy リポジトリー論理ドライブ容量が、警告 しきい値レベルを超えました。 FlashCopy リポジトリー 論理ドライブの容量がいっぱいになると、それに関連する FlashCopy 論理ドライブに障害が発生する可能性がありま す。これは、FlashCopy リポジトリー論理ドライブがいっ ぱいになる前に受け取る最後の警告です。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「FlashCopy Repository Logical Drive Threshold Exceeded (FlashCopy リポジトリ ー論理ドライブのしきい値を超えました)」リカバリー手 順をクリックしてください。指示に従って、この障害を訂 正してください。
Event 6201 - FlashCopy repository logical drive full (イベント 6201 - FlashCopy リポジトリー論理ドライブ がいっぱいです)	なし	説明: FlashCopy リポジトリー論理ドライブの使用可能な 容量がすべて使用されました。 FlashCopy リポジトリー 論理ドライブがいっぱいになったときの処理は、 FlashCopy リポジトリー論理ドライブの障害ポリシーによ って決まります。障害ポリシーは、FlashCopy 論理ドライ ブを障害発生とみなす (デフォルト設定)、または基本論理 ドライブの着信入出力を失敗させる、のいずれかに設定で きます。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「FlashCopy Repository Logical Drive Capacity - Full (FlashCopy リポジトリー論 理ドライブ容量 - 満杯)」リカバリー手順をクリックして ください。指示に従って、この障害を訂正してください。
Event 6202 - Failed FlashCopy logical drive (イ ベント 6202 - FlashCopy 論 理ドライブに障害が発生し ました)	なし	説明: FlashCopy 論理ドライブに関連付けられている FlashCopy リポジトリー論理ドライブがいっぱいになった か、それに関連付けられている基本論理ドライブまたは FlashCopy リポジトリー論理ドライブが、それらのアレイ の 1 つ以上のドライブ障害のために障害を起こしまし た。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「Failed FlashCopy Logical Drive (FlashCopy 論理ドライブに障害が発生しま した)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に 従って、この障害を訂正してください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 6400 - Dual primary logical drive (イベント 6400 - 1 次論理ドライブが重複し ています)	なし	説明:役割の強制反転後に、両方の論理ドライブが 1 次 論理ドライブにプロモートされました。このイベントが報 告される可能性があるのは、コントローラーがリセットし た場合、またはアレイからファイバー・チャネル・スイッ チへのケーブルが取り外された後に再度挿入され、もう一 方の論理ドライブが 1 次論理ドライブにプロモートされ ていた場合です。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「Dual Primary Logical Drive Conflict (重複する 1 次論理ドライブの競合)」リカ バリー手順をクリックしてください。指示に従って、この 障害を訂正してください。
Event 6401 - Dual secondary logical drive (イベント 6401 - 2 次論理ドライブが重複し ています)	なし	説明: 役割の強制反転後に、リモート・ミラーの両方の論 理ドライブが 2 次論理ドライブにデモートされました。 このイベントが報告される可能性があるのは、コントロー ラーがリセットした場合、またはアレイからファイバー・ チャネル・スイッチへのケーブルが取り外された後に再度 挿入され、もう一方の論理ドライブが 2 次論理ドライブ にプロモートされていた場合です。 処置: Recovery Guru を開始して、「Dual Secondary Logical Drive Conflict (重複 2 次論理ドライブの競合)」
		リカバリー手順をクリックしてください。指示に従って、 この障害を訂正してください。
Event 6402 - Mirror data unsynchronized (イベント 6402 - ミラー・データが同 期化されていません)	イベントには記録されませ ん	<b>説明:</b> これは入出力エラーが原因で発生する場合がありま すが、他のイベントがその入出力エラーに関連付けられて いる可能性があります。リモート・ミラーの 1 次ストレ ージ・サブシステムおよび 2 次ストレージ・サブシステ ムの両方に、「Needs Attention (要注意)」アイコンが表 示されます。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始して、「Mirror Data Unsynchronized (ミラー・データが同期化されていませ ん)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に従 って、この障害を訂正してください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 6503 - Remote logical drive link down (イベント 6503 - リモート論理ドライ ブ・リンクがダウンしまし た)	なし	説明: アレイとそのピアの間のケーブルが切断されている か、ファイバー・チャネル・スイッチに障害があるか、ピ ア・アレイがリセットされたかの場合に、このイベントが トリガーされます。このエラーの結果、「Mirror Data Unsynchronized (ミラー・データが同期化されていませ ん)」(イベント 6402)が発生する場合があります。影響を 受けるリモート論理ドライブには、「Unresponsive (未応 答)」アイコンが表示され、カーソルをこの論理ドライブ の上に動かすと、ツールチップでこの状態が選択されま す。
		処置: Recovery Guru を開始して、「Mirror Communication Error - Unable to Contact Logical Drive (ミラー通信エラー - 論理ドライブに接続できません)」リ カバリー手順をクリックしてください。指示に従って、こ の障害を訂正してください。
Event 6505 - WWN change failed (イベント 6505 - WWN の変更が失敗しまし た)	なし	説明: ミラーリングによって、WWN の変更がアレイ間で 通信されます。WWN の変更の失敗は、WWN が変更さ れたアレイと、ピアのアレイとの間の非入出力通信エラー が原因で発生します。(アレイの WWN は、ファイバー・ ネットワーク上でアレイを検出するために使用される固有 の名前です。アレイ内のコントローラーを両方とも交換す ると、アレイの WWN が変わります。)影響を受けるリモ ート論理ドライブには、「Unresponsive (未応答)」アイコ ンが表示され、カーソルをこの論理ドライブの上に動かす と、ツールチップでこの状態が選択されます。
		Mule: Recovery Guru を開始して、「Unable to Update Remote Mirror (リモート・ミラーを更新できません)」リ カバリー手順をクリックしてください。指示に従って、こ の障害を訂正してください。この問題の唯一の解決策は、 リモート・ミラーを削除してから、別のリモート・ミラー を設定することです。
Event 6600 - Logical drive copy operation failed (イベン ト 6600 - 論理ドライブのコ ピー操作が失敗しました)	なし	説明:「進行中」状況の論理ドライブのコピー操作が失敗 しました。この失敗の原因は、ソース論理ドライブでの読 み取りエラー、ターゲット論理ドライブでの書き込みエラ ー、あるいは、ソース論理ドライブまたはターゲット論理 ドライブに影響を与えるストレージ・サブシステムで発生 した障害にあります。
		<b>処置:</b> Recovery Guru を開始し、「Logical Drive Copy Operation Failed (論理ドライブのコピー操作が失敗しまし た)」リカバリー手順をクリックしてください。指示に従 って、この障害を訂正してください。

表 38. 重大イベント (続き)

重大イベントの番号	センス・キー/ASC/ASCQ	重大イベントの説明および必要な処置
Event 6700 - Unreadable sector(s) detected - data loss occurred (イベント 6700 - 読み取り不能セクターが検 出されました - データが失 われました)	なし	<ul> <li>説明:1 つ以上の論理ドライブで、読み取り不能セクター が検出され、データが失われました。</li> <li>処置: Recovery Guru を開始して「Unreadable Sectors Detected (読み取り不能セクターが検出されました)」リカ バリー手順にアクセスし、その指示に従ってこの障害から リカバリーしてください。</li> </ul>
Event 6703 - Overflow in unreadable sector database (イベント 6703 - 読み取り 不能セクター・データベー スでオーバーフローが発生 しました)	なし	<ul> <li>説明: 読み取り不能セクターのログが、その最大容量に達していっぱいになりました。</li> <li>処置: Recovery Guru を選択して「Unreadable Sectors Log Full (読み取り不能セクターのログが満杯になりました)」</li> <li>リカバリー手順にアクセスし、指示に従ってこの障害から</li> <li>リカバリーしてください。</li> </ul>

# トレース・バッファーの取り出し

バイナリー・トレース・バッファーは、stateCaptureData.txt の以前の dqprint テ キストよりも長い期間、データを提供します。

拡張トラブルシューティングおよびサポート・データは、バイナリー・フォーマッ トで収集され、IBM サポートによって解析される必要があります。これらのデータ は、Collect All Support Data (すべてのサポート・データの収集) (CASD) サポー ト・バンドル (traceBuffers.zip) の部分です。

CLi での使用:

start controller [both] trace dataType=all forceFlush=FALSE file="C:\TBTest2.zip";

nowmass-FC - Retr	ieve Trace Buffers	45 1
		IBM
This option allows you this file to your technic Specify the filename for controllers.	to save debug trace information to a compres al support representative for analysis. r the trace buffers you want to save to file fo	ised zip file.You may send
 [race buffers: [Current, Flushed and I □Move current trace Specify filename:	Platform buffers 💌	
Irace buffers: Current, Flushed and I Move current trace Specify filename: C:\Program Files\IBM_	Platform buffers 💌 e buffer to the flushed buffer on retrieval DS\client\data\	Browse
_ Irace buffers: Current, Flushed and I Move current trace Specify filename: C:\Program Files\IBM_ Progress:	Platform buffers 💌 a buffer to the flushed buffer on retrieval DS\client\data\	Browse

## 構成データベース検証

バージョン 10.77 では、新規の構成データベース診断フィーチャーが追加されています。

手動で検証を実行するには、「Physical (物理)」タブ上でコントローラーを選択し、 次に「Advanced (拡張)」 > 「Troubleshooting (トラブルシューティング)」 > 「Run Diagnostics (診断の実行)」 > 「Configuration Database (構成データベー ス)」 を選択します。

EMW、SubSystem Managment (サブシステム管理) ウィンドウ、または CLI を介し てコントローラー・ファームウェアのダウンロードが開始する前に、自動的にデー タベース・チェックが実行されます。

検証が失敗すると、エラーの説明用のテキスト・ファイルと、トラブルシューティング用の DQ ファイルを含む zip ファイルが作成されます。

検証失敗 MEL イベント

イベント名: 生データ検索構造不整合が検出されました。

タイプ: 3408

コンポーネント・タイプ: コントローラー

新規 CLI コマンド:start storageSubsystem configDbDiagnostic;

DS5100-DTL - Configuration Database Diagnostic	×
	IBM.
This option runs a diagnostic on the storage subsystem's configuration databas problems are detected, a log file will be generated with the filename and location Specify filename:	se. When on as specified.
_DS\client\data\FirmwareUpgradeReports\201104141417_07.77.13.00.zip	Browse
Progress:	
Start Cancel Help	

# データベースの保存/復元

ストレージ・モニター・サービスは、自動的にサブシステムから構成 DB を保存 し、また既存の構成 DB を復元することもできます。

### 保存

ストレージ・モニター・サービスは、DB の変更があり、しかも直前のキャプチャー以降 125 分経過している場合、自動的にサブシステムから構成 DB を保存し、 "...client¥data¥monitor¥dbcapture" にファイルを保存します。

サブシステムが新規にインストールされた HSW に追加されたときに、最初の DB がキャプチャーされます。

キャプチャーされたすべての DB ファイルは zip され、以下のように名前が付けら れます。 RetrievedRecords\_SSID\_Date\_Time.dbm

例:

RetrievedRecords\_60080e500017b8de000000004be47b12\_2010\_08\_20\_14\_48\_27.dbm

コマンド save storageSubsystem dbmDatabase file="C:¥path¥filename.zip" を使 用すれば、DB を手動で保存するのに CLI を使用することができます。

### 復元

自身の構成を失ったシステム、または故障状態から回復するために構成が除去されていたシステムを回復するのに、既存の構成 DB を復元することができます。

この機能は、以下のものが含まれているデータベースの部分を復元します。

- Lun およびアレイの構成
- Lun WWN
- ・ コントローラー WWN
- プレミアム・フィーチャー

• マッピング

以下のものを除外します。

- MEL
- UTM
- キャッシュ

期間: 最大 45 分

ユーザーは、構成 DB を復元するためにバリデーター・ストリングを持っている必要があります。バリデーターを取得するには、構成 DB zip ファイルおよびシステム・プロファイルを IBM サポートに送ります。 IBM サポートは、ユーザーが提供する情報に基づいてバリデーター・ストリングを生成します。

### 構成データベースのロード

構成データベースをロードするには、以下のことを行います。

- 1. E メールを介して送信される \*.key ファイルをテキスト・エディターで開きま す。
- 2. ストリングを記録します。例: 8bbaadfa7375cb4dfcc81c15bde30ad32d814c09
- 3. サブシステムへの入出力を停止します。
- 4. GUI を介してコントローラーの 1 つをオフラインに設定します。
- 復元は、CLI コマンド load storageSubsystem dbmDatabase file="C:\path\filename.zip" validator="8bbaadfa7375cb4dfcc81c15bde30ad32d814c09"; を使用して行われま す。

# DS 診断データ・キャプチャー (DDC)

DDC 機能は、コントローラー・ファームウェアの異常イベントをトラブルシューティングするために IBM サポートでデータを収集する際の補助として実装されました。

注: この機能は、06.12.27.xx レベルより前のコントローラー・ファームウェアのコ ード・バージョンには実装されていません。

まれなケースですが、内部コントローラー・エラーにより、診断データ・キャプチャー (DDC) 機能を実行するルーチンが強制されることがあります。これが起こる と、「Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウで、エラーのあ る (最適の状態ではない) ストレージ・サブシステムの名前の横に赤の停止記号が表 示されます。そのストレージ・サブシステム用の「Subsystem Management (サブシ ステム管理)」ウィンドウを開いた後、Recovery Guru をクリックできます。 Recovery Guru には、MEL (ストレージ・マネージャーのメジャー・イベント・ロ グ) と同様に、何が問題であるかが表示されます。MEL について詳しくは、327 ペ ージの『DDC MEL イベント』 を参照してください。

DDC 機能が実装されると、ストレージ・サブシステムの状況が「Optimal (最適)」 から「Needs Attention due to DDC (DDC により要注意)」に変わります。これは、 次の状況で起こります。

- ストレージ・サブシステム内のコントローラーがマスター・アボート (ファイバ ー・チャネル・チップによる誤ったアドレスへのアクセスの結果、PCI バス・エ ラーが生じたために起こる) などの異常イベントを検出した。
- ・ コントローラーが長時間(数分間)ホスト入出力要求を処理できない。
- 宛先装置番号レジストリーが破損している。
- ディスク・ドライブによって EDC (エラー検出コード) エラーが返される。
- 代替コントローラーが所有する論理ドライブに静止障害が発生した。
- ストレージ区画管理に関連したレコードが破損した。

「Needs Attention due to DDC (DDC により要注意)」フラグが設定されると、コ ントローラーのキャッシュ・バッテリーが十分に充電されているならば、電源を入 れ直してコントローラーをリブートしても、このフラグは引き続き立てられたまま です。さらに、異常イベントが発生した瞬間のストレージ・サブシステム・コント ローラーの状態を反映するデータが、収集され、ユーザーによって取り出されるま で保存されます。「Needs Attention due to DDC (DDC により要注意)」フラグを クリアし、保存された診断データを取り出すには、『リカバリー手順』 を参照して ください。

現行 DDC 機能の実装では、その DDC データが保存されるまで、一度に 1 つの異 常イベントについてのみ DDC データを保持するので、「Needs Attention due to DDC (DDC により要注意)」エラーが生じた場合は必ず、できるだけ迅速に SMc1i コマンドを実行して、コントローラーが他の異常イベントに関するデータを収集で きるようにする必要があります。診断データが保存され、「Needs Attention due to DDC (DDC により要注意)」フラグがクリアされるまで、他に異常イベントが発生 しても、コントローラーがそれらのイベントについて診断データの収集を開始する ことはありません。前の DDC トリガーから少なくとも 48 時間経っている場合、 またはユーザーが前の DDC 情報を正常に取り出した場合、異常イベントは DDC トリガーを呼び出します。さらに、DDC 情報は、コントローラーがオンラインの場 合にのみ使用可能となります。サービス中またはロック・ダウン・モードのコント ローラーは、DDC イベントを引き起こしません。DDC データを収集した後、IBM サポートに連絡して問題を報告し、その状況のトラブルシューティングの支援を求 めてください。

## リカバリー手順

DDC リカバリー・プロセスを実行するには、以下の手順を実行します。

 Enterprise Management (エンタープライズ管理)」ウィンドウから「Script Editor (スクリプト・エディター)」を開くか、またはコマンド行インターフェース (CLI)を開きます。

**注:** これらのコマンドの構文について詳しくは、「Enterprise Management (エン タープライズ管理)」ウィンドウのオンライン・ヘルプを参照してください。

2. 診断データを保存するかどうかに応じて、次の表に記載されている指示に従いま す。

表 39. リカバリー・ステップ 2

発生した内容	対策
診断データを保存する	ステップ 3 に進みます。

表 39. リカバリー・ステップ 2 (続き)

発生した内容	対策
診断データを保存しない	ステップ 5 に進みます。

3. 次のように入力します。

save storageSubsystem diagnosticData file="filename ";

ここで、*filename* は保存するファイルの場所と名前です。ファイルは .zip ファイルとして初期化されます。

注: コマンド構文の esm パラメーターはサポートされていません。

4. 診断データを処理するには、次の表に記載されている指示に従います。

表 40. リカバリー・ステップ 4

発生した内容	対策	
エラーは返されませんでした	ステップ 6 に進みます。	
エラーが返されました	発生した内容	対策
	エラー・メッセージは、デー タの保存に問題があったこと を示しています。	2 分待ってから、ステップ 3 を再開します。
	エラー・メッセージは、デー タのリセットに問題があった ことを示しています。	2 分待ってから、ステップ 5 に進みます。

5. Type (タイプ)

reset storageSubsystem diagnosticData;

表 41. リカバリー・ステップ 5

発生した内容	対策
エラーは返されませんでした	ステップ 6 に進みます。
エラーが返されました	2 分待ってから、コマンドを再度実行してく ださい。コントローラーによる状況の更新 に、さらに時間がかかる可能性があります。 注:診断データの状況が既にリセットされて いる場合は、別のエラーが発生する可能性が あります。 ステップ 6 に進みます。

6. 「**Recheck** (再検査)」をクリックして、Recovery Guru を再実行します。この障害はもう「Summary (要約)」領域には表示されません。

この処理が完了すると、DDC メッセージは自動的に削除され、Recovery Guru の再 検査で DDC キャプチャーのエントリーは表示されなくなります。何らかの理由で データが削除されない場合、Recovery Guru は、データを保存せずに DDC 情報を クリアする方法の例を示します。上記の手順をスクリプト・エディターで実行する には、次のように入力します。

reset storageSubsystem diagnosticData;

# DDC MEL イベント

異常イベントによって「Diagnostic Data Capture (診断データ・キャプチャー)」アク ションが引き起こされると、ユーザー処置に応じて、以下のイベントのうち 1 つ以 上がストレージ・サブシステムのイベント・ログに記入されます。

表 42. DDC MEL イベント

イベント番号	説明	優先度	説明
0x6900	診断データが使 用可能です。	重大	これは、異常なコントローラー・イベ ントがきっかけとなって DDC 機能が 診断データを保存した場合にログに記 録されます。
0x6901	診断データの検 索操作が開始さ れます。	通知	これは、325ページの『リカバリー手 順』のステップ3で説明したよう に、ユーザーが SMcli コマンドを実 行して診断データの検索および保存を 行った場合に、ログに記録されます。
0x6902	診断データの検 索操作が完了し ました。	通知	これは、診断データの検索および保存 が完了した場合に、ログに記録されま す。
0x6903	「Diagnostic Data Needs Attention (診断データ要注 意)」状況/フラグ はクリアされま した。	通知	これは、ユーザーが SMcli コマンド を使用して「Needs Attention due to DDC (DDC により要注意)」フラグを リセットした場合、またはユーザーが save storageSubsystem diagnosticData SMcli コマンドを実行して開始した診 断データの検索および保存が正常に完 了した場合に、ログに記録されます。

# AIX でのディスク・アレイのエラーの解決

このセクションでは、AIX エラー・ログで報告される場合があるディスク・アレ イ・エラーについて説明します。AIX エラー・ログは、errpt -a コマンドを使用す ることによって表示することができます。また、ストレージ・マネージャーの主な イベント・ログ (MEL) を確認して、ホストと SAN とストレージ・サブシステムの 間で相関関係があるかどうかを見つけることができます。

状況を訂正するために、構成を検証するかまたは障害のあるハードウェアを交換す る必要がある場合があります。

**注:** トラブルシューティング情報については、ストレージ・サブシステムに付属の 「*インストール、メンテナンスおよびユーザーのガイド*」を参照してください。

表43. ディスク・アレイ・エラー

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
1	FCP_ARRAY_ERR1	ARRAY OPERATION	ディスク・アレイ・メディア関連
		ERROR	のハードウェアの永続エラーが発
			生しました。

表43. ディスク・アレイ・エラー (続き)

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
2	FCP_ARRAY_ERR2	ARRAY OPERATION ERROR	永続ハードウェア・エラーが発生 しました。
3	FCP_ARRAY_ERR3	ARRAY OPERATION ERROR	アレイ・アダプターによって永続 エラーが検出されました。
4	FCP_ARRAY_ERR4	ARRAY OPERATION ERROR	アレイ、通信、またはアダプター の内部で一時エラーが発生しまし た。
5	FCP_ARRAY_ERR5	UNDETERMINED ERROR	未判別エラーが発生しました。
6	FCP_ARRAY_ERR6	SUBSYSTEM COMPONENT FAILURE	ディスク・ドライブ以外で低下状 態が発生しました。
7	FCP_ARRAY_ERR7	CONTROLLER HEALTH CHECK FAILURE	パッシブなコントローラー上での 正常性検査が失敗しました。
8	FCP_ARRAY_ERR8	ARRAY CONTROLLER SWITCH	1 個のアレイ・コントローラーが 使用できなくなったため、入出力 が別のコントローラーに移動しま した。
9	FCP_ARRAY_ERR9	ARRAY CONTROLLER SWITCH FAILURE	アレイ・コントローラーの切り替 えで障害が発生しました。
10	FCP_ARRAY_ERR10	ARRAY CONFIGURATION CHANGED	論理装置が、あるコントローラー から別のコントローラーに移動さ れました (ほとんどの場合、代替 ホストのアクションによります)。
11	FCP_ARRAY_ERR11	IMPROPER DRIVE TYPE FOR DUAL ACTIVE MODE	このエラーは、2102 アレイでは 発生せず、履歴の目的のためにの み存在します。 FCP_ARRAY_ERR11 は、今後別 のエラーに再利用される可能性が あります。
12	FCP_ARRAY_ERR12	POLLED AEN FAILURE	自動エラー通知で障害が発生しま した。
13	FCP_ARRAY_ERR13	ARRAY INTER-CONTROLLER COMMUNICATION FAILURE	コントローラーがお互いに通信で きません。このエラーは、エラ ー・ログの生成中にいずれか 1 つのコントローラーがリブートさ れたために発生する場合がありま す。ただし、ファイバー・チャネ ル接続の問題を示している可能性 もあります。

表 43. ディスク・アレイ・エラー (続き)

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
14	FCP_ARRAY_ERR14	ARRAY DRIVE FAILURE	ストレージ・サブシステム内の物 理ディスク上で重大エラーまたは リカバリー不能エラーが検出され ました。システム・エンジニア が、センス・データを分析して正 確な原因を見つけることができる 場合があります。
15	FCP_ARRAY_ERR15	CACHE BATTERY LOW/DATA LOSS POSSIBLE	コントローラー・カードを交換し た場合、キャッシュ・バッテリー が枯渇する可能性があります。キ ャッシュ・バッテリーを再充電す るには、2 日かかる場合がありま す。この間、エラーがエラー・ロ グに記録されます。コントローラ ーを交換しないでください。
16	FCP_ARRAY_ERR16	CACHE BATTERY CHARGE BELOW 87.5%	コントローラー・カードを交換し た場合、キャッシュ・バッテリー が枯渇する可能性があります。キ ャッシュ・バッテリーを再充電す るには、2 日かかる場合がありま す。この間、エラーがエラー・ロ グに記録されます。コントローラ ーを交換しないでください。
17	FCP_ARRAY_ERR17	WORLDWIDE NAME CHANGED	コントローラーによって worldwide name が変更されまし た。このエラーは、コントローラ ーを最初にリセット状態にせずに 交換する場合、または配線を変更 し、SCSI ID が同じである別のコ ントローラーがループ上に存在す る場合に発生することがありま す。
18	FCP_ARRAY_ERR18	RESERVATION CONFLICT	ディスク・アレイ論理ドライブ (LUN) が他のホストに予約されて いるため、操作が失敗しました。
19	FCP_ARRAY_ERR19	SNAPSHOT VOLUME REPOSITORY FULL	リポジトリーの容量が限度に達し ました。このエラーを解決するに は、リポジトリーの容量を増やし ます。
20	FCP_ARRAY_ERR20	SNAPSHOT OPERATION STOPPED BY ADMIN	FlashCopy(スナップショット) 操 作が使用不可になったかまたは停 止されました。このエラーを解決 するには、FlashCopy を再作成し ます。

表43. ディスク・アレイ・エラー (続き)

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
21	FCP_ARRAY_ERR21	SNAPSHOT REPOSITORY METADATA ERROR	FlashCopy 操作中に、 FlashCopy(スナップショット) リ ポジトリーのメタデータに問題が ありました。このエラーを解決す るには、FlashCopy を再作成しま す。
22	FCP_ARRAY_ERR22	REMOTE VOL MIRRORING: ILLEGAL I/O ORIGIN	1 次論理ドライブがリモート・ア レイから入出力を受け取ったか、 2 次論理ドライブが 1 次論理ド ライブ以外のソースから入出力を 受け取りました。このエラーを解 決するには、操作を再試行しま す。
23	FCP_ARRAY_ERR23	SNAPSHOT OPERATION NOT ALLOWED	リポジトリーの容量が限度に達 し、FlashCopy (スナップショッ ト) 操作が失敗しました。このエ ラーを解決するには、FlashCopy を削除または再作成します。
24	FCP_ARRAY_ERR24	SNAPSHOT VOLUME REPOSITORY FULL	リポジトリーの容量が限度に達し ました。このエラーを解決するに は、FlashCopy (スナップショッ ト)を削除または再作成します。
25	FCP_ARRAY_ERR25	CACHED DATA WILL BE LOST IF CONTROLLER FAILS	このメッセージは、書き込みキャ ッシュが使用可能で、かつキャッ シュのミラーリングが使用不可と いう状態で、ディスク・アレイ論 理ドライブ (LUN) が実行してい るという警告です。警告は、LUN が開いたときに表示され、キャッ シュのミラーリングが再度使用可 能になるまで、24 時間ごとに表 示されます。
			LUN がこのモードで実行してい る間にコントローラーに障害が発 生したか、またはコントローラー の電源がオフになった場合、書き 込みキャッシュ内にある (ただし 物理ディスク・メディアに書き込 まれていない) データは失われる 可能性があります。これは、ファ イル、ファイル・システム、また はデータベースが壊れる原因にな ることがあります。

表43. ディスク・アレイ・エラー (続き)

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
26	FCP_ARRAY_ERR26	LOGICAL VOLUME IS WRITE PROTECTED	論理ドライブの状況が読み取り専 用です。予想される理由は、この ドライブが FlashCopy、VolumeCopy、または リモート・ミラー・ペアの2次 論理ドライブであることです。こ の論理ドライブに、どの関係が当 てはまるか判別してください。
			<ul> <li>FlashCopy の場合、2 次論理ド ライブの読み取り専用の状況 は、通常、リポジトリーがいっ ぱいであることを示していま す。</li> </ul>
			<ul> <li>VolumeCopy の場合、コピー操 作中は 1 次と 2 次の両方の論 理ドライブが読み取り専用にな ります。 2 次論理ドライブが 読み取り専用になるのは、コピ ー操作が停止されてコピー・ペ アが削除されていない場合で す。</li> </ul>
			<ul> <li>リモート・ミラーリングの場合、2 次論理ドライブは、ミラーがアクティブである限り、常に読み取り専用です。</li> </ul>

表43. ディスク・アレイ・エラー (続き)

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
27	FCP_ARRAY_ERR27	SINGLE CONTROLLER RESTARTED	<ul> <li>ストレージ・サブシステムはシン グル・コントローラーとして作動 しており、エラーは修復されまし た。エラーは、通信の問題または ハードウェア障害が原因であった か、現行ホストへのパスを持って いないコントローラーに LUN が 移動されたために起きた可能性が あります。</li> <li>これがデュアル・コントローラー・ ムトレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの 場合は、ストレージ・サブシステムの に間題を解決してください。考 えられる理由として、以下の原因 が挙げられます。</li> <li>前回のシステム再始動のとき、 または前回 cfgmgr コマンドを 実行したときに、HBA、スイッ チ・ポート、スイッチ、ストレ ージ・サブシステム・ポート、 ストレージ・サブシステム・コ ントローラーのいずれかが利用 不可だった。</li> <li>パス (dac)をファイバー・チャ ネル・アダプターのホット・ス ワップ操作の一部として除去し</li> </ul>
			7こ。

表43. ディスク・アレイ・エラー (続き)

エラー			
番号	エラー名	エラー・タイプ	エラーの説明
28	FCP_ARRAY_ERR28	SINGLE CONTROLLER RESTART FAILURE	ストレージ・サブシステムはシン グル・コントローラーとして作動 しており、エラーは修復されてい ません。このホストとストレー ジ・サブシステムの間のパス、ま たはストレージ・サブシステム自 体に問題があります。ホストはス トレージ・サブシステムとの通信 を試みましたが、その通信が失敗 しました。
			ODM 属性 switch_retries で指 定した再試行回数に到達した場 合、入出力は失敗し、ユーザーへ 戻されます。
			エラーを修復してください。その 後、これがデュアル・コントロー ラー・ストレージ・サブシステム の場合は、ストレージ・サブシス テムがシングル・コントローラ ー・モードで作動している理由を 見つけ、その問題を解決してくだ さい。考えられる理由として、以 下の原因が挙げられます。
			<ul> <li>前回のシステム再始動のとき、 または前回 cfgmgr コマンドを 実行したときに、HBA、スイッ チ・ポート、スイッチ、ストレ ージ・サブシステム・ポート、 ストレージ・サブシステム・コ ントローラーのいずれかが利用 不可だった。</li> </ul>
			<ul> <li>パス (dac) をファイバー・チャ ネル・アダプターのホット・ス ワップ操作の一部として除去し た。</li> </ul>

新規エラー・ログ DISK\_ERR7 が作成されました。これは、パスで発生した入出力 エラーの数があらかじめ設定されている数に達したために、そのパスが障害発生パ スとみなされたことを示すものです。通常はこの前に、パスで発生した実際のエラ ーを表す他のエラー・ログが作成されています。

# IBM DS ストレージ・マネージャー - パスワードのリセット

ご使用のパスワードを忘れてしまい、IBM DS ストレージ・マネージャーにログインできない場合は、コントローラー・パネルにある「Password Reset (パスワードのリセット)」を押して、サブシステムにアクセスすることができます。

「Password Reset (パスワードのリセット)」ボタンの位置を知るには、ご使用のストレージ・サブシステムの「インストール、メンテナンスおよびユーザーのガイド」を参照してください。

# 付録 A. ホスト・バス・アダプターの設定

この章では、Windows、Linux on Intel、VMware ESX、および NetWare オペレーティング・システム用の DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムでの使用 に適した、さまざまなホスト・バス・アダプター (HBA) のデフォルト設定について 説明します。その他のすべてのオペレーティング・システムおよびプラットフォー ムの場合は、デフォルト値を使用する必要があります。詳しくは、該当する製品資 料を参照してください。

設定に関する最新の変更情報については、ファイバー・チャネル・ホスト・バス・ アダプター BIOS またはデバイス・ドライバーのパッケージに含まれている README ファイルを参照してください。

HBA は、サーバーをファイバー・チャネル・トポロジーに接続するために使用され ます。その機能は、LAN リソースにアクセスするためにネットワーク・アダプター によって提供される機能と似ています。HBA 用のデバイス・ドライバーは、通常、 ファイバー・チャネル・トポロジー (ポイント・ツー・ポイント、ループ、または ファブリック) に対するサポートを提供します。

重要: IBM は、同じ HBA を使用した同一サーバー内の DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの共存をサポートします。ただし、アプリケーシ ョンがデバイスおよびマルチパス・ドライバーのタイムアウト設定値の共通セット に対応できる場合に限ります。タイムアウト設定値の共通セットは、このセクショ ンで DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムに関して公開さ れている最長の設定値で構成されます。これが可能でなくても、マルチパス・ドラ イバーが許可する場合は、DS3000 サブシステムに使用する HBA が DS4000 また は DS5000 ストレージ・サブシステムに使用するものと異なっていれば、 DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの混合を使用するこ とができます。そうでない場合、同一サーバー内の DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの共存は不可能です。

同一サーバー内の DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの 共存に関する制約事項については、最新の IBM DS コントローラー・ファームウェ アおよびストレージ・マネージャーの README ファイルを参照してください。 HBA サポートの詳細情報は、次の Web サイトを参照してください。 www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic.

## HBA 設定の調整

装置の能力に合わせて、HBA の設定を調節することが必要な場合がよくあります。 このセクションでは、これらの設定にアクセスし、必要な調整を行う方法について 説明します。

## Fast!UTIL による HBA 設定へのアクセス

Fast!UTIL 機能を使用すると、ホスト・バス・アダプターの設定にアクセスできます。この機能にアクセスするには、BIOS 初期化中に Alt+Q または Ctrl+Q を押し

ます。Fast!UTIL のメニューが表示されるまでに、数秒かかる場合があります。複数 のアダプターが取り付けられている場合は、構成するアダプターを選択するための Fast!UTIL のプロンプトが表示されます。アダプター設定の変更が済むと、 Fast!UTIL はサーバーを再始動して、新しいパラメーターをロードします。 Fast!UTIL が開始された後、「Fast!UTIL Options (Fast!UTIL オプション)」メニュ ーでは以下の選択肢を使用できます。

- 「Configuration Settings (設定の構成)」
- 「Loopback Test (ループバック・テスト)」
- 「Select Host Adapter (ホスト・アダプターの選択)」

また、ホスト・バス・アダプターの設定にアクセスするには、Fast!UTIL の 「Configuration Settings (設定の構成)」メニューから「Adapter Settings (アダプタ ーの設定)」または「Advanced Adapter Settings (拡張アダプター設定)」を選択しま す。

注: あるいは、QLogic SANsurfer プログラムを使用して、Microsoft Windows オペ レーティング・システム環境から Host adapter settings (ホスト・アダプターの設 定) および Advanced adapter settings (拡張アダプターの設定) プリファレンスを 変更することもできます。変更を有効にするにはサーバーを再始動する必要があり ます。

## デフォルトのホスト・バス・アダプター設定値

ホスト・バス・アダプターの設定にアクセスするには、Fast!UTIL の 「Configuration Settings (設定の構成)」メニューを選択し、「Adapter Settings (ア ダプターの設定)」を選択します。FC2-133 HBA に対するホスト・バス・アダプタ ーのデフォルトの設定は、次のとおりです。

### Host Adapter BIOS (ホスト・アダプター BIOS)

この設定が「Disabled (使用不可)」の場合は、FC2-133 HBA の ROM BIOS が使用不可になり、上位メモリーのスペースが使用可能になります。 FC2-133 アダプターに接続されたファイバー・チャネル・ディスク・ドライ ブからブートしている場合は、この設定を「Enabled (使用可能)」にする必 要があります。デフォルトは「Disabled (使用不可)」です。

#### Frame Size (フレーム・サイズ)

この設定は、FC2-133 HBA がサポートする最大フレーム長を指定します。 デフォルトのサイズは 2048 で、F-Port (ポイント・ツー・ポイント) 接続 の最高のパフォーマンスを提供します。

#### Loop Reset Delay (ループ・リセット遅延)

ループをリセットすると、ファームウェアは、この設定で指定されている秒数の間、いかなるループ活動も行いません。デフォルトは5秒です。

### Adapter Hard Loop ID (アダプター・ハード・ループ ID)

この設定は、「Hard Loop ID (ハード・ループ ID)」設定で指定されている ID の使用をアダプターが試みるように強制します。デフォルトは「Enabled (使用可能)」です。

### Hard Loop ID (ハード・ループ ID)

「Adapter Hard Loop ID (アダプター・ハード・ループ ID)」の設定が 「Enabled (使用可能)」の場合、アダプターは、この設定で指定されている ID の使用を試みます。デフォルトの ID は 125 です。複数のアダプターが FC-AL に接続されていて、「Adapter Hard Loop ID (アダプター・ハード・ ループ ID)」の設定が「Enabled (使用可能)」の場合は、この ID に 0 -125 の範囲の固有値を設定します。

Spin Up Delay (スピンアップ遅延)

このビットがセットされていると、BIOS は、最初のドライブを検出するま でに最大で 5 分間待ちます。デフォルトの設定は「Disabled (使用不可)」 です。

Connection Options (接続オプション)

この設定は、接続のタイプ (ループまたはポイント・ツー・ポイント) また は接続のプリファレンスを定義します。デフォルトは 2 で、ポイント・ツ ー・ポイントよりループが優先されることを意味します。

Fibre Channel Tape Support (ファイバー・チャネル・テープ・サポート)

この設定は、FCP-2 リカバリーを使用可能にします。デフォルトは 「Enabled (使用可能)」です。HBA が磁気テープ装置に接続されていない 場合は、この設定を「Disabled (使用不可)」に変更します。

Data Rate (データ速度)

この設定はデータの速度を決定します。この設定が 0 の場合、FC2-133 HBA は 1 Gbps で動作します。この設定を 1 にすると、FC2-133 HBA は 2 Gbps で動作します。この設定を 2 にすると、システムが対応できる速度 を Fast!UTIL が判断し、それに従って速度を設定します。デフォルトは 2 (自動構成)です。

## 拡張 HBA 設定

以下の拡張ホスト・バス・アダプター設定にアクセスするには、Fast!UTIL の 「Configuration Settings (設定の構成)」メニューを選択し、「Advanced Adapter Settings (拡張アダプター設定)」を選択します。FC2-133 HBA に対するデフォルト の設定は、次のとおりです。

Execution Throttle (実行スロットル)

この設定では、1 つのポートで実行されるコマンドの最大数を指定します。 ポートの実行スロットルに達すると、現行のコマンドが終了するまで、新し いコマンドは実行されません。この設定に対する有効なオプションは 1 か ら 256 です。デフォルトは 255 です。

LUNs per Target (ターゲット当たり LUN 数)

この設定は、ターゲットごとの LUN の数を指定します。通常、複数 LUN のサポートは、ドライブをマップするために LUN を使用する新磁気ディス ク制御機構 (RAID) システムのためです。デフォルトは 0 です。Microsoft Windows 以外のホスト・オペレーティング・システムでは、この設定を 0 以外の値に変更して、ホストがストレージ・サブシステムから複数の論理ド ライブを認識できるようにすることが必要な場合があります。

#### Enable LIP Reset (LIP リセットの使用可能化)

この設定は、オペレーティング・システムがバス・リセット・ルーチンを開 始するときに使用される、ループ初期化プロセス (LIP) リセットのタイプを 決定します。この設定が Yes の場合には、ドライバーはグローバル LIP リ セットを開始してターゲット装置の予約をクリアします。この設定が no の ときには、ドライバーはフル・ログインでグローバル LIP リセットを開始 します。デフォルトは「No」です。

Enable LIP Full Login (LIP フル・ログインの使用可能化) この設定は、ISP チップに対し、LIP の後ですべてのポートに再ログインす るよう指示します。デフォルトは Yes です。

Enable Target Reset (ターゲット・リセット使用可能化) この設定は、SCSI バス・リセット・コマンドが実行されたときに、ドライ バーがループ上のすべての装置に対してターゲット・リセット・コマンドを 実行できるようにします。デフォルトは Yes です。

#### Login Retry Count (ログイン再試行カウント)

この設定は、ソフトウェアが装置へのログインを試みる回数を指定します。 デフォルトは 30 回です。

Port Down Retry Count (ポート・ダウン再試行カウント)

この設定は、ポート・ダウン状況を戻すポートに対してソフトウェアがコマ ンドを再試行するまでに経過する秒数を指定します。デフォルトは 30 秒で す。MSCS 構成の Microsoft Windows サーバーの場合、ポート・ダウン再 試行カウント BIOS パラメーターはデフォルトの 30 から 70 に変更する 必要があります。

#### Link Down Timeout (リンクダウン・タイムアウト)

この設定は、ソフトウェアがリンクダウンの回復を待つ秒数を指定します。 デフォルトは 60 秒です。

Extended Error Logging (拡張エラー・ログ)

この設定は、エラーとデバッグに関する追加情報をオペレーティング・シス テムに提供します。使用可能にすると、Windows NT のイベント・ビューア ーにイベントが記録されます。デフォルトは「Disabled (使用不可)」で す。

#### RIO Operation Mode (RIO 動作モード)

この設定は、ソフトウェア・ドライバーがサポートしている場合には、縮小 割り込み動作 (RIO) モードを指定します。RIO モードを使用すると、単一 の割り込みで複数のコマンド完了を通知できます。デフォルトは 0 です。

Interrupt Delay Timer (割り込み遅延タイマー)

この設定には、タイマーがハンドルのセットにアクセスして (DMA) 割り込みを生成する間の待ち時間を設定するために使用される値 (100 マイクロ秒 単位) が含まれます。デフォルトは 0 です。

# QLogic ホスト・バス・アダプターの設定

重要: IBM は、同じ HBA を使用した同一サーバー内の DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの共存をサポートします。ただし、アプリケーシ ョンがデバイスおよびマルチパス・ドライバーのタイムアウト設定値の共通セット に対応できる場合に限ります。タイムアウト設定値の共通セットは、このセクショ ンで DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムに関して公開さ れている最長の設定値で構成されます。これが可能でなくても、マルチパス・ドラ イバーが許可する場合は、DS3000 サブシステムに使用する HBA が DS4000 また は DS5000 ストレージ・サブシステムに使用するものと異なっていれば、 DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの混合を使用するこ とができます。そうでない場合、同一サーバー内の DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの共存は不可能です。

同一サーバー内の DS3000、DS4000、および DS5000 ストレージ・サブシステムの 共存に関する制約事項については、最新の IBM DS コントローラー・ファームウェ アおよびストレージ・マネージャーの README ファイルを参照してください。 HBA サポートの詳細情報は、次の Web サイトを参照してください。 www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic.

注: Windows 列の BIOS 設定は、IBM FC-2 (QLA2310)、FC2-133 (QLA2340)、お よび単一ポートとデュアル・ポート 4 Gbps (QLx2460 と QLx2462) ファイバー・ チャネル・ホスト・バス・アダプターとして IBM にアダプターを注文した場合に 設定される、デフォルト値です。IBM にアダプターを注文しない場合は、デフォル トの BIOS 設定が Microsoft Windows 列で定義されているものと異なる可能性があ ります。例外が 1 つあり、ファイバー・チャネル・テープ・サポートに対するデフ ォルトの設定は使用可能です。

表 44 は、オペレーティング・システムごとの IBM ファイバー・チャネル FC-2 お よび FC2-133 (QLogic アダプター・モデル QLA2310 および QLA2340) ホスト・ バス・アダプターの設定 (BIOS V1.35 以降の場合) および Microsoft Windows オペ レーティング・システムのデフォルトのレジストリー設定を示しています。 DS3000/DS4000/DS5000 製品では、これらのアダプターに対して BIOS V1.43 以降 が必要です。さらに、これらの値は、新規の DS3000/DS4000/DS5000 4 Gbps 単一 およびデュアル・ポート・ホスト・バス・アダプター (QLogic アダプター・モデル QLx2460 および QLx2462) 用のデフォルトの BIOS 設定です。4 Gbps ホスト・バ ス・アダプターの BIOS バージョンは 1.12 以降です。これらの値に対する最新の 更新情報については、該当する README ファイルを参照してください。

表 44. QLogic モデル QLA234x、 QLA24xx、 QLE2462、 QLE2460、 QLE2560、 QLE2562、 QMI2572、 QMI3572、 QMI2582

				Windows				
				2003 およ				
				び				
	デフォル		Windows	Windows		LINUX	LINUX	
項目	۲	VMware	2000	2008	Solaris	MPP	DMMP	NetWare
BIOS の設定				-	1	1		

ホスト・アダプターの設定

Host Adapter BIOS (ホ スト・アダプター	使用不可							
BIOS)								
Frame Size (フレーム・ サイズ)	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048
Loop Reset Delay (ルー プ・リセット遅延)	5	5	8	8	8	8	8	8

表 44. QLogic モデル QLA234x、 QLA24xx、 QLE2462、 QLE2460、 QLE2560、 QLE2562、 QMI2572、 QMI3572、 QMI2582 (続き)

				Windows 2003 およ				
				び				
佰日	テフォルト	VMwara	Windows	Windows	Solaris	LINUX MPP	LINUX	NotWara
Adaptan Hand Loop ID	<b>山</b> (市田不可	体田可能	在田可能	<b>在</b> 田可能	庙田可能	<b>休田</b> 可能	<b>山田可能</b>	庙田可能
Adapter Hard Loop ID (アダプター・ハード・	使用个可	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	伊用可能
ループ ID) - (アービト								
レーテッド・ループ・								
トポロジーのみ)								
Hard Loop ID (1)-	0	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>
ド・ループ ID) (HBA								
ごとに固有でなければ								
なりません) - (アービ								
ドレーナット・ルー プ・トポロジーのみ								
$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^$	使用不可	庙田不可	使用不可	使用不可	庙田不可	使用不可	使用不可	使用不可
Spin-up Delay (スピン アップ遅延)	使用个可	使用个可	使用不可	使用个可	使用个可	使用个可	使用不可	使用不可
Connect Options (接続 オプション)	2	2	2	2	2	2	2	2
Fibre Channel Tape	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可 3	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Support (ファイバー・		3	3		3	3	3	3
チャネル・テープ・サ								
<u>ホート)</u>				1.71				1.71
Data Rate (アータ速度)	2	2 (目動)	2 (目動)	2 (目動)	2 (目動)	2 (目動)	2 (目動)	2 (目動)
払張アダフターの設定								
Execution Throttle (実 行スロットル)	16	256	256	256	256	256	256	256
LUNs per Target (ター ゲット当たり LUN 数)	8	0	0	0	0	0	0	32
Enable LIP Reset (LIP リセットの使用可能化)	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
Enable LIP Full Login	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい
(LIP フル・ログインの 使用可能化)								
Enable Target Reset	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい
(ターゲット・リセット								
使用可能化)								
Login Retry Count (ロ グイン再試行カウント)	8	30	30	30	30	30	30	30
Port Down Retry	8	30	30	30	30	12	12	70
Count (ポート・ダウン								
再試行カウント) (5.30								
以前のコントローラ								
ー・ファームウェア)								
表 44. QLogic モデル QLA234x、 QLA24xx、 QLE2462、 QLE2460、 QLE2560、 QLE2562、 QMI2572、 QMI3572、 QMI2582 (続き)

				Windows 2003 およ				
				び				
	デフォル		Windows	Windows		LINUX	LINUX	
項目	۲	VMware	2000	2008	Solaris	MPP	DMMP	NetWare
Port Down Retry	8	70	DS3K:	DS3K: 144	70	DS3K: 70	10	70
Count (ポート・ダウン			144	DS4K/5K:		DS4K5K:		
再試行カウント)			DS4K/5K:	$70^{2}$		35		
			70 <sup>2</sup>					
Link Down Timeout	30	60	DS3K:144	DS3K:144	60	DS3K:144	NA	60
(リンクダウン・タイム			DS4K/5K:	DS4K/5K:		DS4K/5K:		
アウト)			60	60		60		
Extended Error	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Logging (拡張エラー・								
ログ)								
<b>RIO Operation Mode</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
(RIO 動作モード)								
Interrupt Delay Timer	0	0	0	0	0	0	0	0
(割り込み遅延タイマー)								
IOCB Allocation (IOCB	256	256	256	256	256	256	256	256
割り振り)								
>4 GB Addressing (4	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
GB を超えるアドレッ								
シング)								
Drivers Load RISC	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能
Code (ドライバーが								
RISC コードをロード)								
Enable Database	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
Updates (データベース								
更新の使用可能可)								
Disable Database Load	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
(データベース・ロード								
の使用不可化) 								
Fast Command Posting	使用不可	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能
(高速コマンド通知)								
拡張ファームウェア設定	(1.34 以前)	1	I	I	1		I	
Extended Control Block	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能
(拡張制御ブロック)								
<b>RIO Operation Mode</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
(RIO 動作モード)								
Connection Options (接	2	2	2	2	2	2	2	2
統オブション)								
Class 2 Service (クラス	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
2 サービス)								
АСКО	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可

表 44. QLogic モデル QLA234x、 QLA24xx、 QLE2462、 QLE2460、 QLE2560、 QLE2562、 QMI2572、 QMI3572、 QMI2582 (続き)

				Windows 2003 およ び				
	デフォル		Windows	Windows		LINUX	LINUX	
項目	۲	VMware	2000	2008	Solaris	MPP	DMMP	NetWare
Fibre Channel Tape Support (ファイバー・ チャネル・テープ・サ	使用可能	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
	牛田ゴル							
Fibre Channel Confirm (ファイバー・チャネル 確認)	使用可能	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Command Reference Number (コマンド参照 番号)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Read Transfer Ready (読み取り転送レディー)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Response Timer (応答 タイマー)	0	0	0	0	0	0	0	0
Interrupt Delay Timer (割り込み遅延タイマー)	0	0	0	0	0	0	0	0
Data Rate (データ速度)	2	2 (自動)	2 (自動)	2 (自動)	2 (自動)	2 (自動)	2 (自動)	2 (自動)
レジストリー設定 <sup>5</sup> (HK)	EY_LOCAL	_MACHINE	E→System→Cu	urrentContro	ISet→Service	s→QL2300→F	arameters→I	Device)
LargeLuns	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MaximumSGList	0x21	0xff	0xff	0xff	N/A	N/A	N/A	N/A

O/S レジストリー設定<sup>5</sup> (HKEY\_LOCAL\_MACHINE+System+CurrentControlSet+Services+QL2300+Parameters+Device) DriverParameter 変数の下

注:

- 1. QLogic ドライバーのバージョン 9.1.x.x より前は、使用される変数名は、DriverParameter ではなく、 DriverParameters でした。
- 2. DriverParameter のタイプは REG\_SZ であり、以下のパラメーターが DriverParameters ストリングに追加されま す。パラメーターごとに別々のキーを作成しないでください。

UseSameNN	1	1	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
BusChange (SCSIPort ミ ニポート 9.0.1.60 以前 - 9.1.1.11 以降には適用 されません)	2	N/A	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
TimeOutValue 4 (REG_DWORD)	0x3C	N/A	DS3K: xA0 DS4K/5K: x78	DS3K: xA0 DS4K/5K: x78	N/A	N/A	N/A	N/A

表 44. QLogic モデル QLA234x、 QLA24xx、 QLE2462、 QLE2460、 QLE2560、 QLE2562、 QMI2572、 QMI3572、 QMI2582 (続き)

				Windows				
				2003 およ				
				び				
	デフォル		Windows	Windows		LINUX	LINUX	
項目	٢	VMware	2000	2008	Solaris	MPP	DMMP	NetWare

レジストリー設定<sup>5</sup> (HKEY\_LOCAL\_MACHINE>SYSTEM>CurrentControlSet>Services><FAILOVER>>parameters。 ここで、MPP または RDAC インストールの場合は <FAILOVER>=Rdacdisk、もしくは MPIO インストールの場合 は <FAILOVER>=mppdsm、ds4dsm、md3dsm、sx3dsm、csmdsm、または tpsdsm です。Mppdsm は汎用バージョン 用であり、ご使用のインストールでは異なる場合があります。)

SynchTimeOut	0x78	N/A	DS3K:	DS3K:		
(REG_DWORD)			xA0	xA0		
			DS4K/5K:	DS4K/5K:		
			x78	x78		
DisableLunRebalance	0x00	N/A	0x03	0x03		
(クラスター構成のみに						
適用。ファームウェ						
ア・バージョン						
6.xx.xx.xx 以降。)						

SuSE 7.3 固有の変更:

- アレイ・コントローラーの NVSRAM の Linux 領域 (6) におけるオフセット 0x11 は、デフォルトの 0x20 から 0x7f に変更されなければなりません。以下のコマンドはスクリプト・エンジンから実行できます。
  - controller[a] HOSTNVSRAMByte[6,0x11]=0x7f を設定する
  - controller[b] HOSTNVSRAMByte[6,0x11]=0x7f を設定する
- SuSE で使用されるシンボリック・リンクを反映するように、QLogic ドライバー・ソースが変更されなければなり ません。
  - vi makefile
  - OSVER を検出し、それを OSVER=linux-2.4 から OSVER=linux に変更する
  - 保存して終了する

Red Hat Linux Advanced Server 2.1 / SuSE Linux Enterprise Server 8.0 (6.x シリーズのフェイルオーバー・ドライバー [RDAC なし] のみ)。/etc/modules.conf ファイルの HBA ドライバー・オプション・ストリングに以下を追加しま す。ql2xretrycount=60 ql2xsuspendcount=40

QLogic インボックス・ドライバーを実行している場合、ストリング options qla2xxx qlport\_down\_retry=144 (PB1-3) または options qla2xxx qlport\_down\_retry=70 (PB4-6) が、/etc/modprobe.conf (RHEL の場合) または /etc/modprobe.conf.local (SLES の場合) で追加されなければなりません。以前のすべての (RH3/4 SLES8/9) Linux バージョン (および非インボックス・ドライバー) の場合、代わりにストリング options qla2xxx qlport\_down\_retry=72 (PB1-3) または options qla2xxx qlport\_down\_retry=35 (PB4-6) が追加されなければなりませ ん。 表 44. QLogic モデル QLA234x、 QLA24xx、 QLE2462、 QLE2460、 QLE2560、 QLE2562、 QMI2572、 QMI3572、 QMI2582 (続き)

		1				1		
項目	۲- ۲-	VMware	2000	2008	Solaris	MPP	DMMP	NetWare
	デフォル		Windows	Windows		LINUX	LINUX	
				U.				
				2003 およ				
				Windows				

注:

ズ)

- 1. FC-AL ループに複数のファイバー・チャネル装置がある場合は、この設定を固有の AL-PA 値に変更する必要があ ります。
- 2. I/O 負荷の重い大規模な構成や Microsoft クラスター・サービス (MSCS) 環境の場合は、この値が増える可能性が あります。
- 3. HBA が磁気テープ装置にだけ接続されている場合は、この設定を「Enabled (使用可能)」または「Supported (サ ポート)」に変更します。DS3000、DS4000、または DS5000 ストレージ・サブシステムに接続するときは、 「Disabled (使用不可)」に設定します。
- 4. 特定のストレージ・サブシステムの最大構成インストール済み環境では、TimeOutValue を 120 (10 進) に設定する ことが必要になる場合があります。この値を大きくすると、特に特定の時間内にディスク I/O 完了応答を必要とす るアプリケーションに影響する場合があります。
- 5. 「スタート」をクリックし、「ファイル名を指定して実行」を選択し、「名前」フィールドに「regedit」と入力して、「OK」をクリックすると、レジストリー設定にアクセスすることができます。 重要: Windows のレジストリーを変更する際には注意が必要です。間違ったレジストリー項目を変更したり、正し

くない値を設定したりすると、サーバーがブートしなくなったり、正しく動作しなくなるエラーが発生する可能性があります。

注: Windows 列の下の BIOS 設定は、IBM ファイバー・チャネル・ホスト・バ ス・アダプターとして IBM にアダプターを注文した場合に設定される、デフォル ト値です。IBM にアダプターを注文しない場合は、デフォルトの BIOS 設定が Microsoft Windows 列のものと異なる可能性があります。例外が 1 つあり、ファイ バー・チャネル・テープ・サポートに対するデフォルトの設定は使用可能です。

表45 に示すのは、さまざまな IBM DS3000/DS4000/DS5000 ファイバー・チャネ ル・ホスト・バス・アダプター (QLogic アダプター QL220x) モデル (BIOS V1.81 の場合) に対するオペレーティング・システム別のデフォルト設定です。これらの 値に対する最新の更新情報については、該当する README ファイルを参照してく ださい。

2048

2048

表45. オペレーティング・システム別の QLogic モデル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・バス・アダプターの設 定

項目 Windows			Linux	NetWare
	NT	2000 / Server 2003		
BIOS の設定				
ホスト・アダプターの設定				
Host Adapter BIOS (ホスト・ アダプター BIOS)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Frame Size (フレーム・サイ				

2048

2048

表 45. オペレーティング・システム別の QLogic モデル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・バス・アダプターの設定 (続き)

Loop Reset Delay (ループ・リ セット遅延)	5	5	8	5
Adapter Hard Loop ID (アダ プター・ハード・ループ ID)	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能
Hard Loop ID (ハード・ルー プ ID) (HBA ごとに固有でな ければなりません)	125 <sup>1</sup>	125 <sup>1</sup>	1251	1251
Spin Up Delay (スピンアップ 遅延)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
拡張アダプターの設定				
Execution Throttle (実行スロ ットル)	256	256	256	256
>4 Gbyte Addressing (4 Gbyte を超えるアドレッシン グ)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
LUNs per Target (ターゲット 当たり LUN 数)	0	0	0	32
Enable LIP Reset (LIP リセ ットの使用可能化)	なし	なし	なし	なし
Enable LIP Full Login (LIP フル・ログインの使用可能化)	はい	はい	はい	はい
Enable Target Reset (ターゲ ット・リセット使用可能化)	はい	はい	はい	はい
Login Retry Count (ログイン 再試行カウント)	30	30	30	30
Port Down Retry Count (ポー ト・ダウン再試行カウント)	30	30	12	30 <sup>2</sup>
IOCB Allocation (IOCB 割り 振り)	256	256	256	256
Extended Error Logging (拡 張エラー・ログ)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
拡張ファームウェア設定		1		
Extended Control Block (拡張 制御ブロック)	使用可能	使用可能	使用可能	使用可能
RIO Operation Mode (RIO 動作モード)	0	0	0	0
Connection Options (接続オプ ション)	3	3	3	3
Class 2 Service (クラス 2 サ ービス)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
ACK0	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可
Fibre Channel Tape Support (ファイバー・チャネル・テー プ・サポート)	サポート <sup>3</sup>	サポート 3	サポート <sup>3</sup>	サポート 3

表 45. オペレーティング・システム別の QLogic モデル QL220x (BIOS V1.81 の場合) ホスト・バス・アダプターの設定 (続き)

Fibre Channel Confirm (ファ イバー・チャネル確認)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	
Command Reference Number (コマンド参照番号)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	
Read Transfer Ready (読み取 り転送レディー)	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	
Response Timer (応答タイマ ー)	0	0	0	0	
	0	0	0	0	
レジストリー設定 <sup>4</sup> (HKEY_LOCAL_MACHINE → System → CurrentControlSet → Services → QL2200 → Parameters → Device)					
LargeLuns		1			

MaximumSGList	0x21	0x21				
ンジストリー設定 <sup>4</sup> (HKEY_LOCAL_MACHINE → System → CurrentControlSet → Services → Disk)						
TimeOutValue <sup>4</sup>						

0x3C

レジストリー設定 <sup>4</sup> (HKEY\_LOCAL\_MACHINE → System → CurrentControlSet → Services → QL2200 → Parameters → Device) DriverParameter 変数の下

BusChange	0	
 注:		

1. FC-AL ループに複数のファイバー・チャネル装置がある場合は、この設定を固有の AL-PA 値に変更する必要があ ります。

0x3C

2. I/O 負荷の重い大規模な構成の場合は、この値を 70 に変更します。

(REG\_DWORD)

- 3. HBA が磁気テープ装置にだけ接続されている場合は、この設定を「Enable (使用可能)」または「Supported (サポ ート)」に変更します。DS3000、DS4000、または DS5000 ストレージ・サブシステムに接続するときは、 「Disabled (使用不可)」に設定します。
- レジストリー設定にアクセスするには、「スタート」をクリックし、「ファイル名を指定して実行」を選択し、 「名前」フィールドに「regedit」と入力して、「OK」をクリックします。

**重要:** Windows のレジストリーを変更する際には注意が必要です。間違ったレジストリー項目を変更したり、正しくない値を設定したりすると、サーバーがブートしなくなったり、正しく動作しなくなるエラーが発生する可能性があります。

# JNI および QLogic ホスト・バス・アダプター設定値

以下の表に、Sun Solaris 用のさまざまなホスト・バス・アダプター (HBA) の設定 値が列挙されています。

注: JNI ホスト・バス・アダプターは Solaris 8 および 9 でのみサポートされま す。Solaris 10 ではサポートされません。

# JNI HBA カード設定値

JNI カードは自動構成によるプラグ・アンド・プレイではありません。自動構成の 代わりに、設定値またはバインディングの変更が必要な場合があります。

#### FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の構成設定値

JNI ホスト・バス・アダプター・モデル FCE-1473、FCE-6460、FCX2-6562、および FCC2-6562 は、現在サポートされているすべてのレベルのストレージ・サブシステム・コントローラー・ファームウェアでサポートされています。

**重要:** 表 46 にリストされているそれぞれの設定値で行のコメントを外す必要があり ます。これは、デフォルトの設定値および変更が必要な設定値の両方にあてはまり ます。

元の値	新規の値
FcLoopEnabled = 1	FcLoopEnabled = 0 (非ループ、自動トポロジーの場合) FcLoopEnabled = 1 (ループの場合)
FcFabricEnabled = 0	FcFabricEnabled = 0 (非ファブリック、自動トポロジーの 場合) FcFabricEnabled = 1 (ファブリックの場合)
FcEngHeartbeatInterval = 5	元の値と同じ (秒単位)
FcLinkUpRecoveryTime = 1000	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
BusRetryDelay = 5000	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
TargetOfflineEnable = 1	TargetOfflineEnable = 0 (使用不可) TargetOfflineEnable = 1 (使用可能)
FailoverDelay = $30;$	FailoverDelay = 60 (秒単位)
FailoverDelayFcTape = 300	元の値と同じ (秒単位)
TimeoutResetEnable = 0	元の値と同じ
QfullRetryCount = 5	元の値と同じ
QfullRetryDelay = 5000	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
LunRecoveryInterval = 50	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
FcLinkSpeed = 3	元の値と同じ
JNICreationDelay = 1	JNICreationDelay = 10 (秒単位)
FlogiRetryCount = 3	元の値と同じ
FcFlogiTimeout = 10	元の値と同じ (秒単位)
PlogiRetryCount = 3	元の値と同じ
PlogiControlSeconds = 30	元の値と同じ (秒単位)
LunDiscoveryMethod = 1	元の値と同じ (LUN のレポート)
CmdTaskAttr = 0	CmdTaskAttr = 0 (シンプル・キュー) CmdTaskAttr = 1 (タグなし)
automap = 0	automap = 1 (使用可能)

表 46. FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の構成設定値

元の値	新規の値	
FclpEnable = 1	FclpEnable = 0 (使用不可)	
OverrunFailoverCount = 0	元の値と同じ	
PlogiRetryTime = 50	元の値と同じ	
SwitchGidPtSyncEnable = 0	元の値と同じ	
target_throttle = 256	元の値と同じ	
$lun_throttle = 64$	元の値と同じ	
これらの設定値を追加しま	target0_hba = $\[\]jnic146x0\]$ ;	
す。	target0_wwpn =	
	target1_hba = 『jnic146x1』;	
	target1_wwpn =	

表 46. FCE-1473/FCE-6460/FCX2-6562/FCC2-6562 の構成設定値 (続き)

**注:** Solaris のシェルから /etc/raid/bin/genjniconf 再構成スクリプトを実行する 必要がある場合があります。

# /etc/raid/bin/genjniconf

### FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の構成設定値

JNI ホスト・バス・アダプター・モデル FCE-1063、FCE2-1063、FCE-6410、および FCE2-6410 は、現在サポートされているすべてのレベルのストレージ・サブシステ ム・コントローラー・ファームウェアでサポートされています。

注:表 47 にリストされているそれぞれの設定値で行のコメントを外す必要があります。これは、デフォルトの設定値および変更が必要な設定値の両方にあてはまります。

元の値	新規の値
FcLoopEnabled = 1	
-	FcLoopEnabled = 0 (非ループの場合)
	FcLoopEnabled = 1 (ループの場合)
FcFabricEnabled = 0	
	FcFabricEnabled = 0 (非ファブリックの場合)
	FcFabricEnabled = 1 (ファブリックの場合)
FcPortCfgEnable = 1	
	FcPortCfgEnable = 0 (ポートの再構成は必要ありません)
	FcPortCfgEnable = 1 (ポートの再構成が必要です)
FcEngHeartbeatInterval = 5	元の値と同じ (秒単位)
FcLrrTimeout = 100	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
FcLinkUpRecoverTime = 1000	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
BusyRetryDelay = 5000	元の値と同じ (ミリ秒単位)。
FailoverDelay = 30;	FailoverDelay = $60;$
TimeoutResetEnable = $0$	元の値と同じ
QfullRetryCount = 5	元の値と同じ
$\overline{\text{OfullRetryDelay}} = 5000$	元の値と同じ (ミリ秒単位)。

表 47. FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の構成設定値

元の値	新規の値	
loRecoveryDelay = 50	元の値と同じ (ミリ秒単位)。	
JniCreationDelay = 5;	JniCreationDelay = 10;	
FlogiRetryCount = 3	元の値と同じ	
PlogiRetryCount = 5	元の値と同じ	
FcEmIdEndTcbTimeCount = 1533	元の値と同じ	
target_throttle = 256	元の値と同じ (すべてのターゲットのデフォルト・スロット ル)	
$lun_throttle = 64$	元の値と同じ (すべての LUN のデフォルト・スロットル)	
automap = 0	automap = 0 (永続バインディング) automap = 1 (自動マッピング)	
これらの設定値を追加しま	target0_hba = 『jnic146x0』;	
す。	target0_wwpn = <i>Controller wwpn</i> ]	
	target1_hba = 『jnic146x1』;	
	target1_wwpn = <i>Controller wwpn</i> ]	

表 47. FCE-1063/FCE2-1063/FCE-6410/FCE2-6410 の構成設定値 (続き)

• Solaris のシェルから /etc/raid/bin/genjniconf 再構成スクリプトを実行する必要がある場合があります。

# /etc/raid/bin/genjniconf

- JNI カードが /var/adm/messages ファイルで non-participating モードとなってい る場合のみ、 portEnabled = 1; を設定します。この状態では、以下の手順を実 行します。
  - 1. FcPortCfgEnabled = 1; を設定します。
  - 2. ホストを再始動します。
  - 3. FcPortCfgEnabled = 0; を設定します。
  - 4. ホストを再び再始動します。

上記の作業を行った後で、/var/adm/messages を参照して、JNI カードがファ ブリックまたはループ・モードに設定されていることを確認します。

### FCI-1063 の構成設定値

JNI ホスト・バス・アダプター・モデル FCI-1063 は、コントローラー・ファーム ウェアのバージョンが 05.4x.xx.xx 以前のストレージ・サブシステム構成でのみ サ ポートされます。

注:表48 にリストされているそれぞれの設定値で行のコメントを外す必要がありま す。これは、デフォルトの設定値および変更が必要な設定値の両方にあてはまりま す。

表 48. FCI-1063 の構成設定値

元の値	新規の値
scsi_initiator_id = 0x7d	元の値と同じ

元の値	新規の値	
fca_nport = 0;	fca_nport = 1 (ファブリックの場合) / fca_nport = 0 (ループの場合)	
public_loop = 0	元の値と同じ	
target_controllers = 126	元の値と同じ	
ip_disable = 1;	元の値と同じ	
ip_compliant = 0	元の値と同じ	
qfull_retry_interval = 0	元の値と同じ	
qfull_retry_interval = 1000	元の値と同じ (ミリ秒単位)。	
failover = 30;	failover = 60 (秒単位)	
failover_extension = 0	元の値と同じ	
recovery_attempts - 5	元の値と同じ	
$class2_enable = 0$	元の値と同じ	
fca_heartbeat = 0	元の値と同じ	
reset_glm = 0	元の値と同じ	
timeout_reset_enable = 0	元の値と同じ	
busy_retry_delay= 100;	元の値と同じ (ミリ秒単位)。	
link_recovery_delay = 1000;	元の値と同じ。(ミリ秒単位)	
scsi_probe_delay = 500;	scsi_probe_delay = 5000 (ミリ秒単位、10 ミリ秒の解 決)	
def_hba_binding = 『fca-pci*』;	def_hba_binding = "nonjni"; (バインディングの 場合) def_hba_binding = 『fcaw』; (非バインディングの 場合)	
def_wwnn_binding = 『\$xxxxxx』	def_wwnn_binding = 『xxxxxx』	
def_wwpn_binding = 『\$xxxxxx』	元の項目と同じ	
fca_verbose = 1	 元の項目と同じ	
再構成スクリプトによって追加される	name= <sup>[</sup> fca-pci] parent= <sup>[</sup> physical path] unit-address= <sup>[</sup> #]	
再構成スクリプトによって追加される	<pre>target0_hba= 『fca-pci0』 target0_wwpn= 『controller wwpn』;</pre>	
再構成スクリプトによって追加される	name= 『fca-pci』 parent= 『physical path』 unit-address= 『#』	
再構成スクリプトによって追加される	target0_hba= fca-pci1 target0_wwpn= <i>controller</i>	

表 48. FCI-1063 の構成設定値 (続き)

注: Solaris のシェルから /etc/raid/bin/genjniconf 再構成スクリプトを実行する 必要がある場合があります。

# /etc/raid/bin/genjniconf

### FC64-1063 の構成設定値

JNI ホスト・バス・アダプター・モデル FC64-1063 は、コントローラー・ファーム ウェアのバージョンが 05.4x.xx.xx 以前のストレージ・サブシステム構成でのみ サ ポートされます。

**重要:** 表 49 にリストされているそれぞれの設定値で行のコメントを外す必要があり ます。これは、デフォルトの設定値および変更が必要な設定値の両方にあてはまり ます。

元の値	新規の値
fca_nport = 0;	fca_nport =1;
ip_disable = 0;	ip_disable=1;
failover = 0;	failover =30;
busy_retry_delay = 5000;	busy_retry_delay = 5000;
link_recovery_delay = 1000;	link_recovery_delay = 1000;
scsi_probe_delay = 5000;	scsi_probe_delay = 5000;
def_hba_binding = 『fcaw*』;	直接接続構成: def_hba_binding = "fcaw*"; SAN 接続構成: def_hba_binding = 『nonJNI』;
def_wwnn_binding = 『\$xxxxxx』	def_wwnn_bindindef_hba_ binding = 『nonjni』; g = 『xxxxxx』
def_wwnn_binding = 『\$xxxxxx』	元の項目と同じ
再構成スクリプトによって追加 される	name= "fcaw" parent= " <physical path="">" unit- address= "&lt;#&gt;"</physical>
再構成スクリプトによって追加 される	target0_hba= fcaw01 target0_wwpn= <controller wwpn&gt;1;</controller 
再構成スクリプトによって追加 される	name= fcaw parent= <pre>fcaw unit-</pre> address= <pre>f&lt;#&gt;</pre>
再構成スクリプトによって追加 される	target0_hba= fcaw01 target0_wwpn= <controller wwpn&gt;1;</controller 

表 49. FC64-1063 の構成設定値

**注:** シェル・プロンプトから /etc/raid/bin/genscsiconf 再構成スクリプトを実行 する必要がある場合があります。

# /etc/raid/bin/genscsiconf

### QLogic HBA 設定値

QLogic HBA は自動構成によるプラグ・アンド・プレイではありません。自動構成の代わりに、352ページの表 50 の説明のように、設定値またはバインディングの変更が必要です。

注: 352 ページの表 50 では、HBA は hba0 として示されています。しかし、hba0 と hba1 の両方の QLogic HBA で設定値を変更する必要があります。

hba1 の設定値を変更する場合は、この表にリストされている値と同じ値を使用しま すが、hba0 のすべてのインスタンスを次の例に示すように、hba1 に変更してくだ さい。

HBA	元の値	新規の値
hba0	hba0-execution-throttle=16;	hba0-execution-throttle=255;
hba1	hba1-execution-throttle=16;	hba1-execution-throttle=255;

vi エディターで各 QLogic HBA のループ属性のコメントを外し、表 50 で指定され ている値を使用して変更します。

元の値	新規の値	コメント
max-frame-length=2048;	max-frame- length=2048	デフォルトを使用する
execution-throttle=16;	execution- throttle=255;	変更する
login-retry-count=8;	login-retry-count=30;	変更する
enable-adapter-hard-loop-ID=0;	enable-adapter-hard- loop-ID=1;	変更する
adapter-hard-loop-ID=0;	adapter-hard-loop- ID=0;	固有の数値でなければならな い
enable-LIP-reset=0;	enable-LIP-reset=0;	デフォルトを使用する
hba0-enable-LIP-full-login=1;	hba0-enable-LIP-full- login=1;	デフォルトを使用する
enable-target-reset=0;	enable-target-reset=0;	デフォルトを使用する
reset-delay=5	reset-delay=8	変更する
port-down-retry-count=8;	port-down-retry- count=70;	変更する
maximum-luns-per-target=8;	maximum-luns-per- target=0;	変更する
connection-options=2;	connection-options=2;	デフォルトを使用する
fc-tape=1;	fc-tape=0;	変更する
loop-reset-delay = 5;	loop-reset-delay = 8;	変更する
> gbyte-addressing = disabled;	> gbyte-addressing = enabled;	変更する
link-down-timeout = 30;	link-down-timeout = 60;	変更する

表 50. QL2342 の構成設定値

# 付録 B. VMware ESX Server 構成でのストレージ・サブシステムの使用

ストレージ・マネージャー・ソフトウェアは現在、VMware ESX Server オペレーテ ィング・システムでは使用できません。したがって、DS3000/DS4000/DS5000 スト レージ・サブシステムを VMware ESX Server ホストで管理するには、Windows ま たは Linux 管理ステーションにストレージ・マネージャー・クライアント・ソフト ウェア (SMclient) をインストールする必要があります。このワークステーション は、ブラウザー・ベースの VMware ESX Server 管理インターフェースに使用する ものと同じです。また、Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) を使用可能にする には、VMware ESX Server オペレーティング・システム バージョン 4.1 u2 以降 および 5.0 ul 以降が必要です。

VMware ESX Server ホスト上で DS3000/DS5000 ストレージ・サブシステ ムを使用する際の追加情報については、356 ページの『VMware ESX Server に関す る制限』 を参照してください。

また、次の Web サイトにある System Storage Interoperation Center も参照すること ができます。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

# 構成の例



図 34 は、VMware ESX Server の構成例を示しています。

SJ001150

コントローラー

コントローラー

ストレージ・サブシステム

図 34. VMware ESX Server 構成の例

# ソフトウェア要件

このセクションでは、VMware ESX Server ホスト・オペレーティング・システムを DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムで使用するために必要なソフト ウェアを説明します。

# 管理ステーション

Windows または Linux の管理ステーションでは、次のソフトウェアが必要です。

- 1. SM Runtime (Linux のみ)
- 2. SMclient (Linux および Windows)

# ホスト (VMware ESX Server)

VMware ESX Server では、次のソフトウェアが必要です。

- VMware ESX Server (DS3000/DS4000/DS5000 コントローラー・ファームウェア のバージョン 07.1x.xx.xx を使用する場合)
- VMware ESX Server が提供するファイバー・チャネル HBA 用のドライバー

- VMware ESX Server が提供する QLogic ドライバー・フェイルオーバー・セット アップ
- VMware ESX Server ツール (DS3000/DS4000/DS5000 論理ドライブを使用してす べての仮想マシンにインストールされたもの)

#### VMware ESX Server の以前のバージョン:

- 1. VMware ESX Server 2.1 は、DS4000/DS5000 コントローラー・ファームウェア のバージョン 06.12.xx.xx の場合のみサポートされます。
- 2. VMware ESX Server 2.0 は、DS4000/DS5000 コントローラー・ファームウェア のバージョン 05.xx.xx.xx の場合のみサポートされます。

**ゲスト OS クラスタリング:** ゲスト OS クラスター構成を作成する場合は、このセ クションにリストされているホスト・ソフトウェア要件に加えて、Microsoft Cluster Services ソフトウェアを使用する必要があります。

VMWare ホスト・クラスタリング: VMware ESX Server 2.5 以降は分散リソース・ スケジューラーを備え、クラスタリング用に高可用性となっているので、複数のホ ストのリソースを 1 つのリソース・プールに集約することができます。(DRS クラ スターは事実上リソース・プールを意味します。)

VMware ESX Server での Windows クラスター化に関しての情報は、次の Web サイトで ESX Server 2.5 インストール・ガイドを参照してください。 http://www.vmware.com/support/pubs/.

# ハードウェア要件

以下のタイプのストレージ・サブシステムおよびストレージ拡張エンクロージャー では、VMware ESX Server ホスト・サーバーを使用することができます。追加情報 については、以下の Web サイトにある System Storage Interoperation Center を参照 してください。

http://www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

**注:** 一般的なストレージ・サブシステムの要件については、1ページの『第 1 章 インストールの準備』を参照してください。

DS5000 ストレージ・サブシステム

- DS5300
- DS5100

DS4000 ストレージ・サブシステム

- DS4100 (デュアル・コントローラー・ユニットのみ)
- DS4200
- DS4300 (デュアル・コントローラーおよびターボ・ユニットのみ)
- DS4400
- DS4500
- DS4700
- DS4800

DS5000 ストレージ拡張エンクロージャー

- EXP5000
- DS4000 ストレージ拡張エンクロージャー
  - EXP100
  - EXP420 (DS4200 使用のみ)
  - EXP500
  - EXP700
  - EXP710
  - EXP810

### VMware ESX Server に関する制限

### SAN および接続の制限:

- VMware ESX Server ホストは、ホスト・エージェント (アウト・オブ・ バンド) 管理のストレージ・サブシステム構成のみをサポートします。直 接接続 (インバンド) 管理構成はサポートされません。
- VMware ESX Server ホストは、複数のホスト・バス・アダプター (HBA) および DS3000/DS4000/DS5000 デバイスをサポートします。ただし、単 一の ストレージ・サブシステムに接続できる HBA の数には制限があり ます。区画ごとに最大 2 つの HBA および ストレージ・サブシステムご とに最大 2 つの区画を構成できます。追加の HBA は、特定のストレー ジ・サブシステム・プラットフォームによって制限される数まで、追加の ストレージ・サブシステムおよび他の SAN デバイスに追加できます。
- 1 台の VMware ESX Server で 2 つの HBA を使用している場合は、ス トレージ・サブシステムに接続されている各 HBA について LUN の番 号を同じにする必要があります。
- 単一 HBA 構成も可能ですが、各単一 HBA 構成では、ストレージ・サ ブシステムの両方のコントローラーをスイッチ経由で HBA に接続する必 要があります。スイッチを使用して接続する場合は、両方のコントローラ ーは HBA と同じ SAN ゾーン内に存在する必要があります。

**重要:** 単一の HBA 構成では、パスに障害があるとデータ・アクセスの喪 失につながる場合があります。

- 単一スイッチ構成は許可されていますが、HBA とストレージ・サブシス テム・コントローラーの各組み合わせは個別の SAN ゾーンに存在する必 要があります。
- 磁気テープ・デバイスまたはディスク・ストレージなどの他のストレージ・デバイスは、個別の HBA および SAN ゾーン経由で接続する必要があります。

#### 区画の制限:

- 1 つの ストレージ・サブシステム上の VMware ESX Server ホストごとの区画の最大数は、2 です。
- VMware ESX Server に対して構成される論理ドライブはすべて、
   VMware ESX Server ホスト・グループにマップされる必要があります。

注: コントローラー・ファームウェア・バージョンが 7.70.xx.xx より前の 場合、VMware ESX サーバー固有のホスト・タイプは、

DS3000、DS4000、または DS5000 ストレージ・サブシステムでは使用不 可です。VMware ホストおよびホスト・グループには、LNXCLVMWARE ホスト・タイプを使用してください。デフォルトのホスト・グループを使 用時は、このデフォルトのホスト・タイプを必ず LNXCLVMWARE にし てください。コントローラー・ファームウェア・バージョン 7.70.xx.xx 以降を搭載した DS ストレージ・サブシステムには、VMWARE という 名前の VMware ESX サーバー固有のホスト・タイプが定義されていま す。VMWare ホストおよびホスト・グループのホスト・タイプとして、 VMWARE を使用する必要があります。

- DS4100 ストレージ・サブシステム構成では、最小番号の HBA 上でコントローラー A に LUN を最初に割り当てる必要があります。LUN の初期化後に、このパスをコントローラー B に変更可能です。(この制限は ESX Server の今後のリリースで修正されます。)
- LUN 番号 0 で始まるように、各 LUN を ESX Server に割り当てます。
- アクセス (UTM) LUN を ESX Server ホストあるいはホスト・グループ のいずれにもマップしないでください。アクセス (UTM) LUN を使用す るのは、インバンド管理のストレージ・サブシステム構成の場合のみで す。現時点では VMware ESX Server はこの構成をサポートしていませ ん。
- フェイルオーバーの制限:
  - マルチパス構成に対しては、VMware ESX Server フェイルオーバー・ド ライバーを使用する必要があります。他のフェイルオーバー・ドライバー (RDAC など) は VMware ESX Server 構成ではサポートされません。
  - すべてのストレージ・サブシステムのデフォルトのフェイルオーバー・ポ リシーは、現在は MRU (most recently used: 最後に使用されたもの)で す。
  - VMware ESX Server 構成 (2.0 以降) では、LNXCLVMWARE (コントロ ーラー・ファームウェアが 7.70.xx.xx より前の場合) または VMWARE (コントローラー・ファームウェアが 7.70.xx.xx 以降の場合) ホスト・タ イプを使用してください。LNXCLVMWARE または VMWARE ホスト・ タイプは、自動的に自動ドライブ転送 (ADT) を使用不可にします。

#### 相互運用性の制限:

- DS4100 および DS4300 の単一コントローラー・ストレージ・サブシステムは、VMware ESX Server ホストではサポートされません。(DS4100 および DS4300 のデュアル・コントローラー・ストレージ・サブシステムはサポートされています。)
- EXP700 ストレージ拡張エンクロージャーは、DS4800 ストレージ・サブシステムではサポートされません。EXP710 ストレージ拡張エンクロージャーにアップグレードする必要があります。

#### その他の制限:

 2.5.x より前の VMware ESX Server オペレーティング・システム上の VMFS フォーマット LUN に対しては、動的論理ドライブ拡張 (DVE) は サポートされません。VMware ESX Server 2.5 サーバー以降の構成でサ ポートされている DS コピー・サービス機能の可用性については、IBM サポート担当員にお問い合わせください。

• SATA デバイスからは、システムをブートしないでください。

# その他の VMware ESX Server ホストに関する情報

ご使用の VMware ESX Server ホストのセットアップに関する詳細は、次の Web サイトにある資料および README ファイルを参照してください。

www.vmware.com/support/pubs/

IBM サーバーへの VMware ESX Server オペレーティング・システムのインストー ルに関しては、次の IBM Support Web サイトを参照してください。

www-03.ibm.com/systems/i/advantages/integratedserver/vmware/

# VMware ESX Server 用のストレージ・サブシステムの構成

ストレージ・サブシステムを構成する前に、ホスト・サーバー、SAN ファブリッ ク、およびストレージ・サブシステム・コントローラーを物理的に構成する必要が あります。つまり、初期 IP アドレスをコントローラーに割り当て、SMclient を Windows または Linux 管理ステーションにインストールする必要があります。スト レージ・サブシステムの構成手順については、75ページの『第 4 章 ストレージの 構成』 を参照してください。

# VMware 接続の相互接続構成

相互接続ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN)構成は、VMware ホストが DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムに接続している場合に必要で す。VMware ホストの各ホスト・バス・アダプター (HBA)には、ストレージ・サ ブシステムの各コントローラーへのパスが必要です。 359 ページの図 35 は、 VMware サーバー構成の相互接続を示しています。



図 35. VMware 接続の相互接続構成

# VMware ESX Server での LUN のストレージ区画へのマッピン グ

LUN を区画へマッピングする方法については、112ページの『LUN のマッピン グ』に記載された手順を参照してください。このセクションには、VMware ESX Server 固有の LUN マッピングに関する注意が記載されています。

VMware ESX Server 上で各 LUN をマッピングする際には、以下の点に注意してください。

- LUN 0 で始まる連続番号を使用して LUN をマップします。例えば、LUN を 0、1、2、3、4、5 のように、番号をスキップせずにマップします。
- それぞれの区画ごとに LUN 0 をマップする必要があります。
- ご使用の構成で LUN 共有が不必要な場合 (単一または複数の独立 ESX Server、 ローカル仮想クラスター)、各論理ドライブを直接ホストにマッピングするか、あ るいは 1 メンバーとして単一ホストのホスト・グループにマッピングするか、ど ちらかにする必要があります。
- 複数の ESX サーバーにまたがった LUN 共有がサポートされるのは、VMotion 対応ホストあるいは Microsoft クラスター・ノードを構成しようとする場合に限 定されます。複数の ESX サーバーにマッピングされた LUN では、アクセス・ モードを「Shared (共有)」に変更する必要があります。

各 LUN を ESX Server 用のホスト・グループにマッピング可能なため、これら の LUN はホスト・グループのメンバーすべてに対して使用可能です。ESX Server での Windows クラスター化に関しての追加情報は、次の Web サイトで ESX インストール・ガイド を参照してください。 www.vmware.com/support/pubs/

## VMware のストレージ構成の検査

ストレージ・サブシステムが正しくセットアップされ、ストレージ・サブシステム を表示可能であることを確認するには、以下の手順を完了してください。

- 1. サーバーを開始します。
- 2. QLogic BIOS の初期化後に、Ctrl+Q を押して Fast!UTIL セットアップ・プログ ラムを開始する。
- 3. Fast!UTIL 画面に表示された最初のホスト・バス・アダプターを選択する。
- 4. 「Host Adapter Settings (ホスト・アダプターの設定)」を選択し、Enter キーを 押す。
- 5. 「Scan Fibre Devices (ファイバー・デバイスのスキャン)」を選択し、Enter キーを押す。結果出力は次のようなものです。

Scan Fibre Channel Loop Product ΤD Port ID Vendor Rev Port Name 128 0520 No device present 129 ΙBΜ 1742 0520 200400A0b00F0A16 610C00 130 No device present 131 No device present 132 No device present 133 No device present 134 No device present 135 No device present 注:構成のケーブル接続方法によっては、複数インスタンスが表示される可能性

があります。

ストレージ・サブシステム・コントローラーが見つからない場合は、ケーブル接 続、スイッチのゾーニング、および LUN マッピングを検査してください。

# 付録 C. 高可用性クラスター・サービスを備えたストレージ・マネ ージャーの使用

ストレージ・マネージャーが提供するハイ・アベイラビリティー・クラスタリン グ・サービスを使用すれば、ハードウェアまたはソフトウェアに障害が発生した場 合でも、アプリケーション・サービスの継続が可能になります。このシステムは、 ソフトウェア障害だけでなく、CPU、ディスク、または LAN コンポーネントに障 害がある場合にも、ユーザーを保護します。コンポーネントに障害がある場合、そ の冗長パートナー・コンポーネントがクラスター・サービスを引き継ぎ、コンポー ネント間の転送を調整します。

### 一般情報

本書では、クラスター・サービスのインストール方法または構成方法については説 明しません。その情報については、ご使用のクラスター・サービス製品に付属して いる資料を参照してください。

**重要:**本書の情報には、最新のクラスター・ソフトウェア・バージョン・レベルが 含まれていない可能性があります。

ストレージ・マネージャーをクラスター・サービスと一緒に使用するための最新の 要件とユーザー情報については、ご使用のホスト・オペレーティング・システムの ストレージ・マネージャー DVD にある README ファイルを参照するか、あるい は、オンラインで最新の README ファイルを確認してください。

オンラインで README ファイルを検索する手順については、 xv ページの『ストレ ージ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』 を参照してください。

また、次の Web サイトにある System Storage Interoperation Center でも、詳細な情 報を見つけることができます。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

## AIX システムにおけるクラスター・サービスの使用

以下のセクションには、クラスター・サービスに関する一般的なハードウェア要 件、および追加情報が含まれています。

重要:本書のこの情報は、最新のクラスター・ソフトウェア・バージョン・レベル を反映していない場合があります。 AIX 用のストレージ・マネージャー README ファイルで、クラスタリング要件に関する最新情報の有無を確認してください。 Web で README ファイルを検索する手順については、xvページの『ストレー ジ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』 を参照してください。 AIX とクラスタリングに関する最新情報については、以下の Web サイトを参照す ることもできます。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

publib.boulder.ibm.com/infocenter/clresctr/index.jsp

# High-Availability Cluster Multi-Processing

このセクションでは、ストレージ・マネージャーにおける High Availability Cluster Multi-Processing (HACMP<sup>™</sup>) サポートに関する一般的な要件および使用上の注意を示します。

### ソフトウェア要件

サポートされる最新の HACMP バージョンについては、次の Web サイトにある System Storage Interoperation Center を参照してください。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

### 構成の制限

以下の制限が、HACMP 構成に適用されます。

- 「Add a Disk to the Cluster (クラスターへのディスクの追加)」機能を使用して AIX に DS3000/DS4000/DS5000 ディスクを追加する場合、HACMP C-SPOC を 使用することはできません。
- HACMP C-SPOC は、拡張並行モード・アレイをサポートしていません。
- 単一 HBA 構成も可能ですが、各単一 HBA 構成では、ストレージ・サブシステムの両方のコントローラーが、HBA と同じ SAN ゾーン内でスイッチに接続されている必要があります。

重要:単一 HBA 構成はサポートされますが、ストレージ入出力パスに単一障害 点を作ることになるので、HACMP 環境では使用しないでください。

- ホスト・ノードとストレージ・サブシステムの間ではスイッチ・ファブリック接続を使用してください。HACMP環境でのホスト・ノードからストレージ・サブシステムへの直接接続は、次の制約事項と制限がすべて満たされた場合のみサポートされます。
  - デュアル・コントローラー DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステム・バージョンのみが、ハイ・アベイラビリティー構成での直接接続でサポートされる。
  - AIX オペレーティング・システムは、バージョン 5.2 以降であることが必要。
  - HACMP クラスタリング・ソフトウェアは、バージョン 5.1 以降であることが 必要。
  - ストレージ・サブシステムに直接接続されたすべてのホスト・ノードが、同じ
     HACMP クラスターの一部であることが必要。
  - ストレージ・サブシステムに表示されるすべての論理ドライブ (LUN) が、1
     つ以上の拡張並行モード・アレイの一部である。
  - アレイ varyon は、HACMP 非並行リソース・グループ (1 つ以上の拡張並行 モード・アレイを含む) を所有するホスト・ノード上でのみ アクティブ状態で

ある。HACMP クラスター内の他のすべてのホスト・ノードでは、拡張並行モ ード・アレイ varyon は、パッシブ状態にある。

- 操作が AIX オペレーティング・システムの Logical VolumeManager (LVM) 層をバイパスする場合、拡張並行モード・アレイの論理ドライブ上の直接操作 は、HACMP クラスターのどのホスト・ノードからも実行できない。例えば、 root ユーザーとしてログインしている間は、DD コマンドは使用できない。
- HACMP クラスターの各ホスト・ノードには、ストレージ・サブシステムへの
   2 つのファイバー・チャネル接続がある。このうち 1 つの直接ファイバー・ チャネル接続は、ストレージ・サブシステムのコントローラー A への接続とし、他方の直接ファイバー・チャネル接続は、ストレージ・サブシステムのコントローラー B への接続とする必要がある。
- HACMP クラスター内の最大で 2 つのホスト・ノードを、DS4100 または DS4300 ストレージ・サブシステムのデュアル・コントローラー・バージョン に直接接続することができる。
- HACMP クラスター内の最大で 2 つのホスト・ノードを、ストレージ・サブシステムに直接接続することができる。各ホスト・ノードは、ストレージ・サブシステムへの 2 つの直接ファイバー・チャネル接続を持つ必要がある。

注: DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムでは、各ホスト・ノー ドからの 2 つの直接ファイバー・チャネル接続は、独立したミニハブへの接 続でなければなりません。したがって、この構成では、DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステムに 4 つのホスト・ミニハブ (フィーチャー・コード 3507) が取り付けられていることが必要です (つまり、HACMP クラスターの ホスト・ノードごとに 2 つのホスト・ミニハブが必要です)。

### その他の HACMP の使用上の注

以下の表記は、HACMP 環境に固有のものです。

- HACMP クラスターは、DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステム区画 ごとに 2 台から 32 台までのサーバーをサポートすることができます。この種類 の環境を実行する場合は、206ページの『hdisk デバイスのキュー項目数の設定』 にある AIX デバイス・ドライバーのキュー項目数の設定に関する説明を必ずよ く読み、理解してください。
- ストレージ・マネージャーを実行しており、HACMP クラスターに接続されているストレージ・サブシステムに、クラスター化されていない AIX ホストを接続することができます。ただし、クラスター化されていない AIX ホストは、ストレージ・サブシステム上の別々のホスト区画で構成する必要があります。

# Parallel System Support Programs および General Parallel File System

このセクションでは、DS ストレージ・マネージャーでの Parallel System Support Programs (PSSP) および General Parallel File System (GPFS<sup>™</sup>) サポートの一般的な 要件および使用上の注意を示します。

### ソフトウェア要件

サポートされる最新の PSSP および GPFS バージョンについては、次の Web サイトにある System Storage Interoperation Center を参照してください。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

### 構成の制限

以下の制限が、PSSP と GPFS の構成に適用されます。

- ホスト・ノードと DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブシステム間の直接接 続は許可されていません。スイッチ・ファブリック接続のみ、許可されていま す。
- RVSD クラスターは、ストレージ・サブシステム区画ごとに 2 つまで、IBM 仮 想共有ディスクおよび RVSD サーバーをサポートすることができます。
- ・構成で DS3000/DS4000/DS5000 ディスクを使用するデュアル・ノード GPFS ク ラスターでは、シングル・ノード・クォーラムはサポートされていません。
- 異機種混合の構成はサポートされていません。

### その他の PSSP および GPFS の使用上の注

GPFS ファイル・システムでは、以下の DS3000/DS4000/DS5000 ストレージ・サブ システム・キャッシュ設定値がサポートされています。

- 読み取りキャッシュの使用可能化または使用不可化
- 書き込みキャッシュの使用可能化または使用不可化
- キャッシュのミラーリングの使用可能化または使用不可化 (書き込みキャッシュ のミラーリングの設定値によって異なる)

読み取りまたは書き込みキャッシングのパフォーマンス上の利点は、アプリケーションによって異なります。

### GPFS、PSSP、および HACMP クラスター構成図

このセクションにある図は、HBA ペアから特定の論理ドライブまたは論理ドライブ・セットへの、優先パスおよびフェイルオーバー・パスの両方を示しています。

論理ドライブへの最優先パスは、論理ドライブの作成時に決定され、ストレージ・ サブシステム・コントローラー全体に分散されます。パスが割り当てられたコント ローラーは、入出力転送についてどのパスが優先か、あるいはアクティブかを判別 します。論理ドライブは、両方のコントローラーに割り当てることができ(またほ とんどの場合は割り当てる必要があり)、そうすることで入出力の負荷を HBA とス トレージ・サブシステム・コントローラー全体で平衡化することができます。

365 ページの図 36 は、1 つから 4 つの区画を持つ単一の DS ストレージ・サブシ ステムが含まれるクラスター構成を示しています。



図 36. 単一のストレージ・サブシステム - 1 つから 4 つの区画が含まれるクラスター構成

366ページの図 37 は、ストレージ・サブシステムごとに 1 つの区画を持つ、3 つの DS ストレージ・サブシステムが含まれるクラスター構成を示しています。



図 37.3 つのストレージ・サブシステム (サブシステムごとに1)の区画) が含まれるクラスター構成

367 ページの図 38 は、ストレージ・サブシステムごとに 1 つの区画を持つ、4 つの DS ストレージ・サブシステムが含まれるクラスター構成を示しています。



図 38.4 つのストレージ・サブシステム (サブシステムごとに 1 つの区画) が含まれるクラスター構成

368 ページの図 39 は、ストレージ・サブシステムごとに 2 つの区画を持つ、2 つ の DS ストレージ・サブシステムが含まれるクラスター構成を示しています。



図 39.2 つのストレージ・サブシステム (サブシステムごとに 2 つの区画) が含まれる RVSD クラスター構成

369 ページの図 40 は、1 つの区画を持つ単一の DS ストレージ・サブシステムが 含まれる HACMP/GPFS クラスター構成を示しています。



図40.1 つのストレージ・サブシステム - 1 つの区画を持つ HACMP/GPFS クラスター構成

370 ページの図 41 は、ストレージ・サブシステムごとに 2 つの区画を持つ、2 つの DS ストレージ・サブシステムが含まれる HACMP/GPFS クラスター構成を示しています。



図41.2 つのストレージ・サブシステム (サブシステムごとに 2 つの区画) が含まれる HACMP/GPFS クラスター構成

# HP-UX システムにおけるクラスター・サービスの使用

本書のこの情報は、最新のクラスター・ソフトウェア・バージョン・レベルを反映 していない場合があります。 HP-UX 用のストレージ・マネージャー README フ ァイルで、クラスタリング要件に関する最新情報の有無を確認してください。オン ラインで README ファイルを検索する手順については、xvページの『ストレー ジ・マネージャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファイルの検出』 を参照してください。

また、次の Web サイトにある System Storage Interoperation Center も参照すること ができます。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

HP-UX システムでクラスタリングをセットアップする場合は、多くの構成の中から 選択することができます。最小の構成は、ハートビート LAN を確立するために 1 次 LAN と 2 つのスタンバイ LAN の両方で構成された、2 つのサーバーから成り 立ちます。 ホストに必要な冗長データ・パスを提供する 2 つのスイッチを通じて、ストレージ・サブシステムにファイバー・チャネル接続を提供してください。それぞれのサ ーバーに 2 つの HP Tachyon ホスト・バス・アダプターが存在することを確認して ください。

## Solaris システムでのクラスター・サービスの使用

以下のセクションには、クラスター・サービスに関する一般的なハードウェア要 件、および追加情報が含まれています。

**重要:**本書のこの情報は、最新のクラスター・ソフトウェア・バージョン・レベル を反映していない場合があります。 Solaris 用のストレージ・マネージャー README ファイルで、サポートされる Veritas Cluster Server の最新バージョンな どの、クラスタリング要件に関する最新情報を確認してください。オンラインで README ファイルを検索する手順については、xvページの『ストレージ・マネー ジャー・ソフトウェア、コントローラー・ファームウェア、および README ファ イルの検出』 を参照してください。

また、次の Web サイトにある System Storage Interoperation Center も参照すること ができます。

www.ibm.com/systems/support/storage/config/ssic

### ー般的な Solaris 要件

クラスター内の各 Solaris システムには、以下のハードウェアが必要です。

- 最低 3 つのイーサネット・ポート:
  - プライベート・ネットワーク接続用、2つ
  - 公衆網接続用、最低1つ
- ストレージ・サブシステムへの接続用のファイバー・チャネル・ホスト・バス・ アダプター 2 つ
- オペレーティング・システム・ディスク用の SCSI 接続
- 各 Veritas Cluster Server システム用に、最低 128 MB の RAM と 35 MB の空 きディスク・スペース

### システムの依存関係

このセクションでは、RDAC ID および Single Point of Failure に関する情報を提供 します。

### RDAC ID の追加

8 つまでの追加 ID を /etc/symsm/rmparams ファイルに追加できます。それらを追 加するには、以下の手順を完了します。

1. 次のコマンドを入力して、Vi エディターで /etc/symsm/rmparams ファイルを開きます。

# vi /etc/symsm/rmparams

2. 以下のように Rdac\_HotAddIDs 行を変更します。

Rdac HotAddIDs:0:1:2:3:4:5:6:7:8

3. /etc/symsm/rmparams ファイルを保存してクローズします。

### Single points of failure

Single Point of Failure はクラスターをその最も弱いコンポーネントと同じ強さにしてしまうため、クラスター・サービスをセットアップする場合には、Single Point of Failure を除去することが重要です。共有ストレージ用にストレージ・サブシステムをセットアップします。例えば、クラスター内のすべてのノードが同じストレージを認識する必要があります。また、ホスト・タイプを正しく設定する必要があります。

# 付録 D. AIX オブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性 の表示および設定

一部の ODM 属性は、通知のみを目的としています。これらの通知のみに使用する 属性は、ストレージ・サブシステムがどのように構成されているかについて、また はサーバーの現在の状態を表示します。他の属性は、SMIT または UNIX chdev -p コマンドを使用して変更できます。

# 属性定義

以下の表には、dar、dac、および hdisk の ODM 属性の定義と値がリストされています。

- 表 51: dar デバイス属性
- 375 ページの表 52: dac デバイス属性
- 376 ページの表 53: hdisk デバイス属性

#### 注:

- 1. 変更可能列で True になっている属性は、デフォルト設定から変更できます。
- 2. 変更可能列で False になっている属性は、通知または状態を表す目的のための みに使用されます。ただし、変更可能列で False になっている属性の中には、 ストレージ・マネージャーを使用して変更できるものもあります。
- 3. lsattr -El (大文字の E、小文字の L) コマンドは、どの属性が変更できるかを 判別する別の方法です。変更できる属性は、lsattr -El 出力の最後の列で True と表示されます。デフォルト値は、lsattr -Dl コマンドを使用することによっ ても表示できます。

表 51. dar デバイス属性

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
act_controller	構成時にアクティブ状 態にあるコントローラ ーのリスト。	False	構成時に RDAC ソフ トウェアによって設定 されます。
all_controller	このアレイを構成する コントローラーのリス ト。通常は 2 つの dac デバイスがありま す。	False	構成時に RDAC ソフ トウェアによって設定 されます。
held_in_reset	構成時にリセット保留 状態であったコントロ ーラーの名前、または その状態にあるコント ローラーがなかった場 合は、none	True	構成時に RDAC ソフ トウェアによって設定 されます。変更しない でください。

表 51. dar デバイス属性 (続き)

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
load_balancing	ロード・バランシング が使用可能になってい る (yes) か、または使 用不可になっている (no) かを示すインデ ィケーター。詳細につ いては、 <i>balance_freq</i> 属性定義を参照してく ださい。	True	Yes または No。 <b>重要:</b> 単一ホスト構成 では、 <i>load_balancing</i> 属性は yes にのみ設 定する必要がありま す。
autorecovery	デバイスがパスとコン トローラーの両方が正 しく作動していること を検出した場合に、ア レイをデュアル・アク ティブ・モードに戻す (yes)か、または戻さ ない (no) かを示すイ ンディケーター。	True	Yes または No。使用 についての制限を参照 してください。
hlthchk_freq	正常性の検査を実行す る頻度を指定する数 (秒単位)。	True	1 から 9999。変更し ないでください。
aen_freq	ポーリング AEN 検 査を実行する頻度を指 定する数 (秒単位)。	True	1 から 9999。変更し ないでください。
balance_freq	<i>load_balancing</i> が使用 可能になっている場 合、システムがアレイ に対してロード・バラ ンシングを実行する頻 度を指定する数 (秒単 位)。	True	1 から 9999。変更し ないでください。
fast_write_ok	このシステムについ て、高速書き込み、書 き込みキャッシングが 使用可能 (yes) か、ま たは使用可能でないか (no) を示すインディ ケーター。	False	Yes または No。スト レージ・サブシステム の構成状態です。
cache_size	両方のコントローラー のキャッシュ・サイズ (MB単位)。サイズが 一致しない場合は、0 です。	False	512 または 1024。ス トレージ・サブシステ ムにより設定されま す。

表 51. dar デバイス属性 (続き)

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
属性 switch_retries	定義       障害の発生したスイッ チを再試行する回数を 指定する数 (整数)。	変更可能 (I/F) True	<ul> <li>可能な値</li> <li>0 から 255。</li> <li>デフォルト: 5。</li> <li>大部分の構成では、デフォルトが最良の設定です。 HACMP を使用している場合は、この値を0 に設定する</li> </ul>
			と役に立つ場合かあり ます。 <b>重要:</b> デフォルト設定 を変更した場合は、並 行ファームウェア・ダ ウンロードを使用する ことはできません。

表 52. dac デバイス属性

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
passive_control	このコントローラー が構成時にパッシブ 状態であった (yes) か、またはそうでは なかった (no) かを示 すインディケータ ー。	False	Yes または No。ストレー ジ・サブシステムの構成状態 です。
alt_held_reset	代替コントローラー が構成時にリセット 保留状態であった (yes)か、または、そ うではなかった (no) かを示すインディケ ーター。	False	Yes または No。ストレー ジ・サブシステムの構成状態 です。
controller_SN	このコントローラー のシリアル番号。	False	ストレージ・サブシステムに より設定されます。
ctrl_type	このコントローラー が属するアレイ・タ イプ。	False	1742、1722、1742-900。ス トレージ・サブシステムによ り設定されます。
cache_size	このコントローラー のキャッシュ・サイ ズ (MB 単位)。	False	512、1024。ストレージ・サ ブシステムにより設定されま す。
scsi_id	このコントローラー の SCSI ID。	False	SAN によって設定され、 AIX によって報告されま す。
lun_id	このコントローラー の論理装置番号。	False	ストレージ・サブシステムに より設定されます。

表 52. dac デバイス属性 (続き)

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
utm_lun_id	このコントローラー の論理装置番号。 UTM (アクセス論理 ドライブ) が使用可能 になっていない場合 は <b>none</b> 。	False	0 から 31。ストレージ・マ ネージャーにより設定されま す。
node_name	ファイバー・チャネ ル・ノード名。	False	ストレージ・サブシステムに より設定されます。
location	このコントローラー のユーザー定義の場 所ラベル。システム はこの値を使用しま せん。	True	ストレージ・マネージャーに より設定されます。
ww_name	このコントローラー のファイバー・チャ ネルの worldwide name。	False	ストレージ・サブシステムに より設定されます。
GLM_type	このコントローラー に使用される GLM タイプ。	False	High または Low。ストレー ジ・サブシステムにより設定 されます。

表 53. hdisk デバイス属性

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
pvid	AIX 物理ボリューム ID、または設定され ていない場合は、 <b>none</b> 。	False	AIX によって設定さ れます。
q_type	このデバイスのキュー イング・タイプ。 simple に設定する必 要があります。	False	AIX によって設定さ れます。『simple』に する必要があります。
queue_depth	システム構成に基づい てキュー項目数を指定 する数。アレイが BUSY 状況を常に戻 す場合は、この数を減 らしてください。	True	<ol> <li>から 64</li> <li>注: この属性の設定に 関する重要な情報については、206ページの 『hdisk デバイスのキュー項目数の設定』 を参照してください。</li> </ol>
PR_key_value	デバイスが、いずれか の永続予約ポリシーを サポートする場合にの み必要。この属性は、 さまざまなホストを区 別するために使用され ます。	True	<ol> <li>から 64、または、 なし。</li> <li>注: reserve_policy 属 性を設定する前に、こ の属性をゼロ以外の値 に設定する必要があり ます。</li> </ol>
表 53. hdisk デバイス属性 (続き)

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
reserve_policy	永続予約ポリシー。これは、デバイスが開かれるときに予約の方法を採用するかどうかを定義するものです。	True	no_reserve PR_shared、 PR_exclusive、または single_path
max_transfer	最大転送サイズ。これ は、入出力の送信で使 用できる最大転送サイ ズです。	True	数値。 デフォルト = 1 MB 注:通常、非常に大き な I/O で値を大きく する必要がある場合を 除いて、デフォルトを 変更する必要はありま せん。
write_cache	このデバイスで、書き 込みキャッシングが使 用可能になっている (yes)か、または、そ うなっていない (no) かを示すインディケー ター。詳細について は、cache_method 属 性定義を参照してくだ さい。	False	Yes または No。
サイズ	この論理ドライブのサ イズ。	False	ストレージ・サブシス テムにより設定されま す。
raid_level	このデバイスの RAID レベルを指定する数。	False	0、1、3、5。DS スト レージ・マネージャー により設定されます。
rw_timeout	<ul> <li><i>w_timeout</i></li> <li>このアレイに対する各</li> <li>read/write コマンドの</li> <li>読み取り/書き込みタ</li> <li>イムアウト値を指定す</li> <li>る数(秒単位)。通常</li> <li>は、30に設定されま</li> <li>す。</li> </ul>		30 から 180。デフォ ルト値を変更しないで ください。
reassign_to	FC 再割り当て操作の タイムアウト値を指定 する数 (秒単位)。通 常は、120 に設定され ます。	True	0 から 1000。デフォ ルト値を変更しないで ください。
scsi_id	構成時の SCSI ID。	False	SAN によって設定さ れ、AIX によって報 告されます。
lun_id	このデバイスの論理装 置番号。	False	0 から 255。ストレー ジ・マネージャーによ り設定されます。

表 53. hdisk デバイス属性 (続き)

属性	定義	変更可能 (T/F)	可能な値
cache_method	write_cache が使用可 能になっている場合、 このアレイの書き込み キャッシング方法。以 下のいずれかに設定さ れます。	False	default, fast_write, fast_load, fw_unavail, fl_unavail。
	<ul> <li>default。デフォルト・モード。</li> <li>write_cache が yes</li> <li>に設定されている場合は、ワード「default」は表示されません。</li> </ul>		
	<ul> <li>fast_write。高速書 き込み (バッテリ ー・バックアップ され、ミラーリン グされた書き込み キャッシュ) モー ド。</li> </ul>		
	<ul> <li>fw_unavail。高速書 き込みモードが指 定されたが、使用 可能にできません でした。書き込み キャッシングは使 用されません。</li> </ul>		
	<ul> <li>fast_load。高速ロード(バッテリー・バックアップなし、</li> <li>ミラーリングなしの書き込みキャッシュ)モード。</li> </ul>		
	<ul> <li>fl_unavail。高速ロ ード・モードが指 定されたが、使用 可能にできません でした。</li> </ul>		
prefetch_mult	各ブロック読み取り で、プリフェッチされ て読み取りキャッシュ に入れられるブロック 数。	False	0 から 100。
ieee_volname	この論理ドライブの IEEE 固有論理ドライ ブ名 ID。	False	ストレージ・サブシス テムにより設定されま す。

### ODM 属性を表示する Isattr コマンドの使用

dar、dac、および hdisk のオブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性設定 値を表示するには、以下のように lsattr コマンドを使用します。

- デフォルト設定値を表示するには、lsattr -Dl と入力します。
- 現在システムに設定されている属性を表示するには、lsattr -El と入力します。

表 54、表 55、および 380 ページの表 56 に示される **lsattr -El** 出力例は、dar、dac および hdisk の ODM 属性設定値を示しています。

表 54. 例 1: dar の属性設定値の表示

# lsattr -El da	ir0		
<pre>act_controller</pre>	dac0,dac1	Active Controllers	False
aen_freq	600	Polled AEN frequency in seconds	True
all_controller	dac0,dac1	Available Controllers	False
autorecovery	no	Autorecover after failure is corrected	True
balance_freq	600	Dynamic Load Balancing frequency in seconds	True
cache_size	128	Cache size for both controllers	False
fast_write_ok	yes	Fast Write available	False
held_in_reset	none	Held-in-reset controller	True
hlthchk_freq	600	Health check frequency in seconds	True
load_balancing	no	Dynamic Load Balancing	True
switch_retries	5	Number of times to retry failed switches	True

表 55. 例 2: dac の属性設定値の表示

<pre># lsattr -El dad</pre>	c0		
GLM_type	low	GLM type	False
alt_held_reset	no	Alternate held in reset	False
cache_size	128	Cache Size in MBytes	False
controller_SN	1T24594458	Controller serial number	False
ctrl_type	1722-600	Controller Type	False
location		Location Label	True
lun_id	0x0	Logical Unit Number	False
node_name	0x200200a0b80f14af	FC Node Name	False
passive_control	no	Passive controller	False
scsi_id	0x11000	SCSI ID	False
utm_lun_id	0x001f000000000000	Logical Unit Number	False
ww_name	0x200200a0b80f14b0	World Wide Name	False

注: # lsattr -Rl <device> -a <attribute> コマンドを実行すると、指定した属性 について使用できる値が表示されます。MPIO を使用している場合は、hdisk 属性リ ストが表示されます。

**注:** 380 ページの表 56 では、ieee\_volname および lun\_id 属性値は、省略して表示 されています。実際の出力では、完全な値が表示されます。

表 56. 例 3: hdisk の厚	『性設定値の表示
---------------------	----------

lsattr -El hdi:	sk174		
cache_method	fast_write	Write Caching method	False
ieee_volname	600A0B81063F7076A7	IEEE Unique volume name	False
lun_id	0x0069000000	Logical Unit Number	False
prefetch_mult	12	Multiple of blocks to prefetch on read	False
pvid	none	Physical volume identifier	False
q_type	simple	Queuing Type	False
queue_depth	2	Queue Depth	True
raid_level	5	RAID Level	False
reassign_to	120	Reassign Timeout value	True
reserve_lock	yes	RESERVE device on open	True
rw_timeout	30	Read/Write Timeout value	True
scsi_id	0x11f00	SCSI ID	False
size	2048	Size in Mbytes	False
write_cache	yes	Write Caching enabled	False

### 付録 E. VDS/VSS プロバイダーについて

Microsoft Virtual Disk Service (VDS) および Microsoft Volume Shadow-copy Service (VSS) は、Microsoft Windows Server 2003 および Microsoft Windows Server 2008 向けの IBM DS ストレージ・マネージャー・インターフェースです。VDS および VSS により、ストレージ・サブシステムは VDS または VSS アプリケーション・ プログラミング・インターフェース (API) を使用するサード・パーティー・アプリ ケーションと対話できます。Microsoft VDS/VSS は、Windows Server 2003 および Windows Server 2008 のインストールに含まれています。Microsoft VSS は Windows Server 2012 に含まれてサポートされますが、Windows Server 2012 では Microsoft VDS の使用は推奨されません。

注: IBM VDS/VSS ハードウェア・プロバイダーでは、Windows Server 2012 のクラ イアント・バージョンはサポートされません。

IBM VDS/VSS ハードウェア・プロバイダーでは、Windows Server 2012 のクライ アント・バージョンはサポートされません。IBM DS ストレージ・マネージャー VDS ハードウェア・プロバイダーは、 VDS がロードする Windows Dynamic Link Library (DLL) であり、ストレージ・サブシステムへの通信チャネルとして使用され ます。インストールされた IBM DS ストレージ・マネージャー VDS ハードウェ ア・プロバイダーを使用すると、サード・パーティー・アプリケーションによりス トレージ・サブシステムに管理コマンドを送信できます。これは、論理ドライブの 作成、論理ドライブの削除および論理ドライブのアンマスクなどのコマンドをサポ ートします。サード・パーティー・アプリケーションを使用すると、ストレージ・ サブシステムの状況および構成情報が得られます。IBM DS ストレージ・マネージ ャー VSS ハードウェア・プロバイダーは、Windows サービス (.exe) です。 Microsoft の VSS はサービスに接続され、サービスを使用してストレージ・サブシ ステム上の FlashCopy 論理ドライブの作成を調整します。 VSS が起動した論理ド ライブ FlashCopy は、「リクエスター」と呼ばれるサード・パーティーのバックア ップ・ツールを介して起動できます。

以下の Web サイト から、VDS/VSS プロバイダーおよびインストール説明をダウ ンロードします。最初にフリー・アカウントを登録し、ログイン資格情報を入手し て、インストーラーをダウンロードします。

http://support.netapp.com/NOW/apbu/oemcp/protcd/.

### 付録 F. SMI-S プロバイダーのインストール

SMIS-S (Storage Management Initiative Specification) では、異機種混合 SAN (Storage Area Network) で相互運用可能な管理のための方法を定義し、SMI-S に準拠した CIM サーバーから WBEM Client への使用可能な情報、およびオブジェクト指向の XML ベースおよびメッセージング・ベースのインターフェースについて説明します。このインターフェースは、SAN、IBM SAN ボリューム・コントローラー、Tivoli Storage Productivity Center、および Director がサポートする DS3000、DS4000 および DS5000 ストレージ・サブシステム内で、およびそれらを介して装置を管理するための特定の要件をサポートするように設計されています。詳しくは、IBM Software 相互運用性マトリックスを参照してください。

以下の Web サイト から、SMI-S プロバイダーおよびインストール説明をダウンロ ードします。最初にフリー・アカウントを登録し、ログイン資格情報を入手して、 インストーラーをダウンロードします。

http://support.netapp.com/NOW/apbu/oemcp/protcd/.

### 付録 G. アクセシビリティー

この付録の情報では、資料のアクセシビリティーおよびストレージ・マネージャー のアクセシビリティー・フィーチャーについて説明します。

#### 文書フォーマット

本製品の資料は Adobe PDF 形式になっており、アクセシビリティー標準に準拠し ています。PDF ファイルのご使用時に障害が発生したため、Web ベース形式あるい は表示可能な PDF 文書の資料をご希望される場合は、以下の住所宛に郵送でお申 し込みください。

Information Development IBM Corporation 205/A015 3039 E. Cornwallis Road P.O. Box 12195 Research Triangle Park, North Carolina 27709-2195 U.S.A.

ご要望の書簡には、必ず資料のタイトルと部品番号を明記してください。

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。

#### ストレージ・マネージャーのアクセシビリティー機能

このセクションには、ストレージ・マネージャーのアクセシビリティー機能の1つ である代替キーボード・ナビゲーションについて説明します。アクセシビリティー 機能は、運動障害または視覚障害など身体に障害を持つユーザーがソフトウェア・ プロダクトを快適に使用できるようにサポートします。

このセクションで説明する代替キーボード操作を使用することにより、さまざまな キーまたはキーの組み合わせを使用して、ストレージ・マネージャーのタスクを実 行したり、マウスを使用しても行える多数のメニュー・アクションを開始したりで きます。

注: Windows 版のストレージ・マネージャー バージョン 9.14 - 10.10 (およびそれ 以降) のソフトウェア・インストール・パッケージには、このセクションに示すキ ーボード操作に加えて、スクリーン・リーダー (読み上げ機能) ソフトウェア・イン ターフェースが組み込まれています。

スクリーン・リーダー (読み上げ機能) を使用可能にするには、インストール・ウィ ザードの使用時に、「Custom Installation (カスタム・インストール)」を選択し て、ストレージ・マネージャー 9.14 - 10.10 以降を Windows ホスト/管理ステーシ ョンにインストールします。次に、「Select Product Features (製品機能の選択)」ウ ィンドウで、その他の必要なホスト・ソフトウェア・コンポーネントに加えて 「Java Access Bridge」を選択します。 表 57 は、ユーザー・インターフェース・コンポーネントのナビゲート、選択、また は活動化を行うことができるようにするキーボード操作を定義しています。この表 では、以下の用語を使用しています。

- ナビゲート とは、ユーザー・インターフェース・コンポーネント間で入力フォー カスを移動することです。
- *選択* とは、通常は、後続のアクションのために、1 つ以上のコンポーネントを選 択することを意味します。
- 活動化 とは、特定のコンポーネントのアクションを実行することを意味します。

注:一般に、コンポーネント間のナビゲーションには以下のキーが必要です。

- Tab キーボード・フォーカスを次のコンポーネントへ移動するか、次のコンポ ーネント・グループの最初のメンバーへ移動します。
- Shift+Tab キーボード・フォーカスを前のコンポーネントへ移動するか、前のコ ンポーネント・グループの最初のコンポーネントへ移動します。
- 矢印キー コンポーネント・グループの個々のコンポーネント内で、キーボード・フォーカスを移動します。

ショートカット	アクション
F1	ヘルプを開きます。
F10	キーボード・フォーカスをメインメニュー・バーへ移動 し、最初のメニューを表示します。矢印キーを使用し て、選択可能なオプションの間をナビゲートします。
Alt+F4	管理ウィンドウを閉じます。
Alt+F6	ダイアログ (モーダル以外の) 間および管理ウィンドウ間 でキーボード・フォーカスを移動します。
Alt+ 下線付きの英字	<ul> <li>下線付きの英字へ関連付けられたキーを使用して、メニ ュー項目、ボタン、およびその他のインターフェース・ コンポーネントにアクセスします。</li> <li>メニュー・オプションの場合は、「Alt+ 下線付きの英 字」の組み合わせを選択してメインメニューにアクセス した後、下線付きの英字を選択して個々のメニュー項目 にアクセスします。</li> <li>それ以外のインターフェース・コンポーネントでは、</li> </ul>
	「Alt+ 下線付きの英字」の組み合わせを使用します。
Ctrl+F1	キーボード・フォーカスがツールバー上にあるときに、 ツールチップを表示または非表示にします。
スペース・バー	項目を選択するか、ハイパーリンクを活動化します。

表 57. ストレージ・マネージャーの代替キーボード操作

ショートカット	アクション
Ctrl+ スペース・バー (連続/不連続)	「Physical View (物理ビュー)」内で複数のドライブを選 択します。
AMW 論理/物理ビュー	複数のドライブを選択するには、スペース・バーを押して1つのドライブを選択した後、Tabを押して、次に選択したいドライブへフォーカスを移動し、Ctrl+スペース・バーを押してドライブを選択します。
	複数のドライブを選択しているときにスペース・バーを 単独で押すと、すべての選択が解除されます。
	複数のドライブを選択しているときに、1 つのドライブ の選択を解除するには、「Ctrl+ スペース・バー」の組み 合わせを使用します。
	この動作は、ドライブの連続選択と不連続選択のどちらの場合も共通です。
End, Page Down	キーボード・フォーカスをリスト内の最後の項目へ移動 します。
Esc	現在のダイアログを閉じます (キーボード・フォーカス は不要です)。
Home, Page Up	キーボード・フォーカスをリスト内の最初の項目へ移動 します。
Shift+Tab	コンポーネント間でキーボード・フォーカスを逆方向に 移動します。
Ctrl+Tab	キーボード・フォーカスをテーブルから次のユーザー・ インターフェース・コンポーネントへ移動します。
Tab	コンポーネント間でキーボード・フォーカスをナビゲー トするか、ハイパーリンクを選択します。
下矢印	キーボード・フォーカスをリスト内で1項目下へ移動します。
左矢印	キーボード・フォーカスを左へ移動します。
右矢印	キーボード・フォーカスを右へ移動します。
上矢印	キーボード・フォーカスをリスト内で 1 項目上へ移動します。

表 57. ストレージ・マネージャーの代替キーボード操作 (続き)

### 特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合 があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービス に言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能 であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を 侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用す ることができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの 評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を 保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実 施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わ せは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19番21号 日本アイ・ビー・エム株式会社 法務・知的財産 知的財産権ライセンス渉外

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態で提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的 に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。 IBM は予告なしに、随 時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を 行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

本プログラムのライセンス保持者で、(i) 独自に作成したプログラムとその他のプロ グラム (本プログラムを含む) との間での情報交換、および (ii) 交換された情報の 相互利用を可能にすることを目的として、本プログラムに関する情報を必要とする 方は、下記に連絡してください。

IBM Corporation Almaden Research 650 Harry Road Bldg 80, D3-304, Department 277 San Jose, CA 95120-6099 U.S.A.

本プログラムに関する上記の情報は、適切な使用条件の下で使用することができま すが、有償の場合もあります。

本書で説明されているライセンス・プログラムまたはその他のライセンス資料は、 IBM 所定のプログラム契約の契約条項、IBM プログラムのご使用条件、またはそれ と同等の条項に基づいて、IBM より提供されます。

この文書に含まれるいかなるパフォーマンス・データも、管理環境下で決定された ものです。そのため、他の操作環境で得られた結果は、異なる可能性があります。 一部の測定が、開発レベルのシステムで行われた可能性がありますが、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 要求については確証できません。 IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それら の製品の供給者にお願いします。

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、単に目標を示しているものです。

表示されている IBM の価格は IBM が小売り価格として提示しているもので、現行 価格であり、通知なしに変更されるものです。卸価格は、異なる場合があります。

本書はプランニング目的としてのみ記述されています。記述内容は製品が使用可能 になる前に変更になる場合があります。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。よ り具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品 などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであ り、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎませ ん。

#### 著作権使用許諾:

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を 例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されていま す。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラット フォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプ リケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式 においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することが できます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを 経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、 利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。 これらのサンプル・プログラムは特定物として現存するままの状態で提供されるも のであり、いかなる保証も提供されません。 IBM は、お客様の当該サンプル・プ ログラムの使用から生ずるいかなる損害に対しても一切の責任を負いません。

それぞれの複製物、サンプル・プログラムのいかなる部分、またはすべての派生的 創作物にも、次のように、著作権表示を入れていただく必要があります。

© (お客様の会社名) (西暦年).このコードの一部は、IBM Corp. のサンプル・プログ ラムから取られています。

© Copyright IBM Corp. \_年を入れる\_.

この情報をソフトコピーでご覧になっている場合は、写真やカラーの図表は表示さ れない場合があります。

#### 商標

IBM、IBM ロゴおよび ibm.com<sup>®</sup> は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それ ぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リスト については、http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml をご覧ください。

以下は、International Business Machines Corporation の米国およびその他の国におけ る商標です。

#### IBM

AIX eServer FlashCopy Netfinity POWER Series p RS/6000 TotalStorage

Adobe および PostScript は、Adobe Systems Incorporated の米国およびその他の国 における登録商標または商標です。

Intel、Intel Xeon、Itanium、および Pentium は、Intel Corporation またはその関連企業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。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは Oracle やその関連会社の米国お よびその他の国における商標です。

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

Microsoft、Windows、および Windows NT 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。

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標です。

#### 重要事項

プロセッサーの速度とは、マイクロプロセッサーの内蔵クロックの速度を意味しま すが、他の要因もアプリケーション・パフォーマンスに影響します。

本製品は、いかなる方法でも直接的または間接的に公共通信ネットワークのインタ ーフェースに接続されることを意図していません。

CD または DVD のドライブ速度は、可変読み取り速度です。実際の速度は記載された速度と異なる場合があり、最大可能な速度よりも遅いことがあります。

プロセッサー・ストレージ、実記憶域と仮想記憶域、またはチャネル転送量を表す 場合、KB は 1024 バイト、MB は 1,048,576 バイト、GB は 1,073,741,824 バイト を意味します。

ハード・ディスクの容量または通信ボリュームを表す場合、MB は 1,000,000 バイト、GB は 1,000,000 バイトを意味します。ユーザーが利用できる容量の合計は、稼働環境によって異なります。

内蔵ハード・ディスクの最大容量は、IBM から入手可能な現在サポートされている 最大のドライブを標準ハード・ディスクの代わりに使用し、すべてのハード・ディ スク・ドライブ・ベイに取り付けることを想定しています。

最大メモリーは標準メモリーをオプション・メモリー・モジュールと取り替える必要があります。

IBM は、ServerProven<sup>®</sup> に登録されている他社製品およびサービスに関して、商品 性、および特定目的適合性に関する黙示的な保証も含め、一切の保証責任を負いま せん。これらの製品は、第三者によってのみ提供および保証されます。

IBM は、他社製品に関して一切の保証責任を負いません。他社製品のサポートがある場合は、IBM ではなく第三者によって提供されます。

いくつかのソフトウェアは、その小売り版 (利用可能である場合) とは異なる場合が あり、ユーザー・マニュアルまたはすべてのプログラム機能が含まれていない場合 があります。

### 用語集

この用語集では、IBM System Storage の資料で使用されている用語および省略語の定義を記載しています。

お探しの用語が見つからない場合は、次の Web サイトにある「*IBM Glossary of Computing Terms*」を参照してください。

http://www.ibm.com/ibm/terminology

また、この用語集には、以下の刊行物に収容され ている用語と定義が含まれています。

- 「Information Technology Vocabulary」。国際標準化機構および国際電気標準会議の第1合同技術委員会第1小委員会(ISO/IEC JTC1/SC1)によって作成された資料。この用語集では、出版されたものの定義の後には記号(I)が付いています。また、国際標準草案、委員会草案、および ISO/IEC JTC1/SC1 で作成中の作業文書から取られた定義の後には、記号(T)が付いており、SC1参加国間の最終合意がまだ得られていないことを示しています。
- *IBM Glossary of Computing Terms*, New York: McGraw-Hill, 1994

この用語集では、以下の相互参照についての表記 上の規則を使用しています。

を参照 (a) 省略語または頭字語の拡張された形で ある用語、あるいは、(b) 同義語またはよ り優先される用語を参照します。

も参照 関連した用語を参照します。

#### Abstract Windowing Toolkit (AWT)

Java プログラミングにおける、コンポー ネントの独自のプラットフォーム・バージ ョンを使用して実装された GUI コンポー ネントの集合。これらのコンポーネント は、すべてのオペレーティング・システム 環境に共通の機能のサブセットを提供す る。

#### accelerated graphics port (AGP)

低コストの 3D グラフィックス・カード に、通常の周辺コンポーネント相互接続 (PCI) バスよりも、パーソナル・コンピュ ーター上のメイン・メモリーへのより速い アクセスを提供するバス仕様。 AGP は、 既存のシステム・メモリーを使用して、ハ イエンドのグラフィックス・サブシステム の作成コスト全体を削減させる。

#### アクセス論理ドライブ (access logical drive) ホスト・エージェントがストレージ・サブ システム内のコントローラーと通信できる ようにする論理ドライブ。

#### アダプター (adapter)

ホスト・システムの内部バスと外部ファイ バー・チャネル (FC) リンクとの間でユー ザー・データ入出力 (I/O) を伝送するプリ ント回路アセンブリー。入出力アダプタ ー、ホスト・アダプター、または、FC ア ダプターとも呼ばれる。

#### 先進テクノロジー (AT) バス・アーキテクチャー

(advanced technology (AT) bus architecture) IBM 互換製品用のバス規格。このアーキ テクチャーは、XT バス・アーキテクチャ ーを 16 ビットに拡張し、バス・マスター を行えるようにするが、直接アクセスに は、メイン・メモリーの最初の 16 MB し か使用できない。

#### エージェント (agent)

Simple Network Management Protocol- 伝 送制御プロトコル/インターネット・プロ トコル (SNMP-TCP/IP) ネットワーク管理 環境においてネットワーク・マネージャー (クライアント・プログラム) から仮想接続 を受け取るサーバー・プログラム。

#### AGP 「Accelerated Graphics Port」を参照。

#### AL\_PA

「アービトレーテッド・ループ物理アドレス (arbitrated loop physical address)」を参照。

#### アービトレーテッド・ループ (arbitrated loop)

2 から 126 のポートが 1 つのループ回路 内で直列に相互接続されている 3 つの既 存ファイバー・チャネル・トポロジーの 1 つ。ファイバー・チャネル - アービトレ ーテッド・ループ (FC-AL) へのアクセス は、アービトレーション・スキームによっ て制御される。FC-AL トポロジーは、す べてのサービス・クラスをサポートし、さ らに、発信元と応答側が同じ FC\_AL にあ るときは、FC フレームのイン・オーダ ー・デリバリーを保証する。ディスク・ア レイのデフォルトのトポロジーは、アービ トレーテッド・ループである。アービトレ ーテッド・ループは、ステルス・モードと 呼ばれることがある。

#### アービトレーテッド・ループ物理アドレス

(AL\_PA) (arbitrated loop physical address (AL\_PA))

アービトレーテッド・ループ内の関与して いるデバイスを識別するために使用される 8 ビット値。ループは 1 つ以上の AL\_PA を持つことができる。

アレイ (array)

論理的にグループ化できる、ファイバー・ チャネルまたは SATA ハード・ディスク の集合。アレイ内のすべてのドライブは、 同一の RAID レベルを割り当てられる。 アレイは、「RAID セット」と呼ばれるこ ともある。新磁気ディスク制御機構 (RAID) (redundant array of independent disks (RAID))、RAID レベル (RAID level) も参照。

#### 非同期書き込みモード (asynchronous write

- mode) リモート・ミラーリングで、データが 2 次コントローラーによって正しく書き込ま れる前に、1 次コントローラーが、書き込 み入出力要求の完了をホスト・サーバーに 戻すことができるようにするオプション。 「同期書き込みモード (synchronous write mode)」、「リモート・ミラーリング (remote mirroring)」、「グローバル・コピ ー (Global Copy)」、「グローバル・ミラ ーリング (Global Mirroring)」も参照。
- AT 「先進テクノロジー (AT) バス・アーキテ クチャー (advanced technology (AT) bus architecture)」を参照。
- ATA 「AT 接続 (AT-attached)」を参照。
- AT 接続 (AT-attached)

元の IBM AT コンピューター規格と互換 性のある周辺装置。その 40 ピン AT 接 続 (ATA) リボン・ケーブル上の信号が、 IBM PC AT コンピューターの業界標準ア ーキテクチャー (ISA) のシステム・バス のタイミングと制約に従っている。「統合 ドライブ・エレクトロニクス (IDE)(integrated drive electronics (IDE))」 と同等。

## 自動ドライブ転送 (ADT) (Auto Drive Transfer (ADT))

ストレージ・サブシステム上のコントロー ラーで障害が発生した場合に自動フェイル オーバーを提供する機能。

- ADT 「自動ドライブ転送 (Auto Drive Transfer)」を参照。
- AWT 「Abstract Windowing Toolkit」を参照。

## 基本入出力システム (BIOS) (Basic Input/Output System (BIOS))

ディスケット・ドライブ、ハード・ディス ク・ドライブ、およびキーボードとの相互 作用など、基本的なハードウェア操作を制 御するコード。

**BIOS** 「基本入出力システム (basic input/output system)」を参照。

#### BOOTP

「ブートストラップ・プロトコル (bootstrap protocol)」を参照。

#### ブートストラップ・プロトコル (BOOTP) (Bootstrap Protocol (BOOTP))

クライアントがネットワーク上のサーバー からインターネット・プロトコル (IP) ア ドレスおよびファイル名の両方を検出でき るようにするプロトコル。

ブリッジ (bridge)

物理およびトランスポート変換 (例えば、 ファイバー・チャネルから SCSI ブリッジ へ)を提供するストレージ・エリア・ネッ トワーク (SAN) デバイス。

- **ブリッジ・グループ (bridge group)** ブリッジおよびそのブリッジに接続されて いるデバイスの集合。
- ブロードキャスト (broadcast) 複数の宛先へのデータの同時伝送。
- **陰極線管 (CRT) (cathode ray tube (CRT))** 制御された電子ビームを使用して電界発光

画面上に英数字またはグラフィカル・デー タを表示する、ディスプレイ・デバイス。

クライアント (client)

サーバーからサービスを要求するソフトウ ェア・プログラムまたはコンピューター。 複数のクライアントが共通サーバーへのア クセスを共有することができる。

コマンド (command)

アクションの開始またはサービスの開始に 使用するステートメント。コマンドは、コ マンド名の省略形と、適用される場合はそ のパラメーターとフラグから成る。コマン ドは、それをコマンド行でタイプ入力する か、メニューから選択して実行することが できる。

**コミュニティー・ストリング (community string)** それぞれの Simple Network Management Protocol (SNMP) のメッセージに含まれて いるコミュニティーの名前。

#### 並行ダウンロード (concurrent download)

ユーザーがプロセス中にコントローラーへ の入出力を停止する必要のない、ファーム ウェアのダウンロードおよびインストール 方法。

- **CRC** 「巡回冗長検査 (cyclic redundancy check)」を参照。
- **CRT** 「陰極線管 (cathode ray tube)」を参照。
- **CRU** 「お客様交換可能ユニット (customer replaceable unit)」を参照。

#### お客様交換可能ユニット (CRU) (customer

#### replaceable unit (CRU))

お客様が交換できるアセンブリーまたは部 品。現場交換可能ユニット (FRU) (field replaceable unit (FRU)) と対比。

## 巡回冗長検査 (CRC) (cyclic redundancy check (CRC))

(1) 検査キーが巡回アルゴリズムによって 生成される冗長検査。 (2) 送受信の両方の ステーションで実行されるエラー検出手 法。

- **dac** 「ディスク・アレイ・コントローラー (disk array controller)」を参照。
- **dar** 「ディスク・アレイ・ルーター (disk array router)」を参照。

- **DASD** 「直接アクセス・ストレージ・デバイス (direct access storage device)」を参照。
- **データ・ストライピング (data striping)** 情報がブロック (固定量のデータ) に分割 され、ブロックが並行して一連のディスク に書き込まれる (またはディスクから読み 取られる) ストレージ・プロセス。

#### デフォルト・ホスト・グループ (default host

- group) 次の要件を満たすストレージ区画トポロジ 一内の、ディスカバーされたホスト・ポー ト、定義されたホスト・コンピューター、 および定義済みホスト・グループの論理集 合。
  - 特定の論理ドライブから LUN へのマッ ピングに関与していない。
  - デフォルトの論理ドライブから LUN へのマッピングを使用して論理ドライブへのアクセスを共有している。

#### 装置タイプ (device type)

デバイスをスイッチ、ハブ、ストレージな どの物理マップに入れるために使用する ID。

**DHCP** 「動的ホスト構成プロトコル (Dynamic Host Configuration Protocol)」を参照。

#### 直接アクセス・ストレージ・デバイス (DASD)

#### (direct access storage device (DASD))

アクセス時間が事実上データの位置とは関 係ないデバイス。情報は、先にアクセスさ れたデータを参照することなしに入力さ れ、検索される。(例えば、データを線形 の順序で保管する磁気テープ・ドライブに 対して、ディスク・ドライブは DASD で ある。) DASD には、固定および取り外し 可能なストレージ・デバイスが含まれる。

## 直接メモリー・アクセス (DMA) (direct memory access (DMA))

プロセッサーの介入なしに行われるメモリ ーと入出力デバイスの間のデータの転送。

### ディスク・アレイ・コントローラー (dac) (disk

#### array controller (dac))

 1 つ以上のディスク・アレイを管理して機 能を提供するデバイス (RAID など)。「デ ィスク・アレイ・ルーター (disk array router)」も参照。

# ディスク・アレイ・ルーター (dar) (disk array router (dar))

すべての論理装置番号 (LUN) (AIX 上で は hdisk) への現行および据え置きのパス を含む、アレイ全体を表すルーター。 「ディスク・アレイ・コントローラー (disk array controller)」も参照。

**DMA** 「直接メモリー・アクセス (direct memory access)」を参照。

#### ドメイン (domain)

ファイバー・チャネル (FC) デバイスのノ ード・ポート (N\_port) ID における最上位 バイト。ファイバー・チャネル - small computer system interface (FC-SCSI) ハー ドウェア・パス ID では使用されない。 1 つの FC アダプターに論理的に接続され ているすべての SCSI ターゲットに対して 同じであることが必要である。

#### ドライブ・チャネル (drive channels)

DS4200、DS4700、および DS4800 サブシ ステムは、物理的観点からは、2 つのドラ イブ・ループと同じ方法で接続されるデュ アル・ポート・ドライブ・チャネルを使用 する。ただし、ドライブ数およびエンクロ ージャー数の観点からは、2 つの異なるド ライブ・ループではなく、単一のドライ ブ・ループとして扱われる。ストレージ拡 張エンクロージャーのグループは、各コン トローラーからのドライブ・チャネルを使 用して、DS3000 あるいは DS4000 ストレ ージ・サブシステムに接続される。このド ライブ・チャネル・ペアは、冗長ドライ ブ・チャネル・ペアと呼ばれる。

#### ドライブ・ループ (drive loops)

ドライブ・ループは、1 つの冗長ドライ ブ・チャネル・ペアまたは冗長ドライブ・ ループを形成するために結合された、各コ ントローラーの 1 つのチャネルで構成さ れる。各ドライブ・ループは 2 つのポー トに関連付けられる。(1 つのコントロー ラーごとに 2 つのドライブ・チャネルと 4 つの関連ポートがある。) DS4800 の場 合、ドライブ・ループは一般にドライブ・ チャネルと呼ばれる。「ドライブ・チャネ ル (drive channels)」を参照。

#### DRAM

「ダイナミック RAM (dynamic random access memory)」を参照。

#### 動的ホスト構成プロトコル (DHCP) (Dynamic

Host Configuration Protocol (DHCP)) 構成情報を集中管理するために使用される 通信プロトコル。例えば、DHCP は自動的 にネットワーク内のコンピューターに IP アドレスを割り当てる。

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

保管データを保持するために、セルが、制 御信号の反復適用を必要とするストレー ジ。

**ECC** 「エラー訂正コード (error correction code)」を参照。

#### **EEPROM**

- 「電気的消去可能プログラマブル読み取り 専用メモリー (electrically erasable programmable read-only memory)」を参 照。
- **EISA** 「拡張業界標準アーキテクチャー (Extended Industry Standard Architecture)」 を参照。

#### 電気的消去可能プログラマブル読み取り専用メモ

#### U - (EEPROM) (electrically erasable

- programmable read-only memory (EEPROM)) 一貫した電源供給なしにその内容を保存で きる、メモリー・チップの一種。一度だけ プログラミングできる PROM とは異なっ て、EEPROM は電気的に消去することが できる。消耗するまでに、限られた回数し か再プログラミングできないために、頻繁 に変更されることがない少量のデータを保 管するのに適している。
- 静電気の放電 (ESD) (electrostatic discharge
- (ESD)) 静的帯電を持った物体が放電を起こすほど に接近した結果生じる電流の流れ。

#### 環境サービス・モジュール (ESM) キャニスター (environmental service module (ESM) canister)

そのエンクロージャー内のコンポーネント の環境条件をモニターする、ストレージ拡 張エンクロージャー内のコンポーネント。 すべてのストレージ・サブシステムが ESM キャニスターを装備しているわけで はない。

**E\_port** 「拡張ポート (*expansion port*)」を参照。

エラー訂正コード (ECC) (error correction coding (ECC))

ブロック内の複数のビット・エラーを検出 して訂正する機能を持つ、データ・ブロッ クに付加されたコード。大部分の ECC は、検出し訂正できるエラーの最大数によ って特徴付けられる。

- ESD 「静電気の放電 (electrostatic discharge)」 を参照。
- ESM キャニスター (ESM canister) 「環境サービス・モジュール・キャニスタ ー (environmental service module canister)」を参照。
- 自動 ESM ファームウェア同期 (automatic ESM firmware synchronization)

新規 ESM を、ESM ファームウェアの自 動同期をサポートする DS3000 あるいは DS4000 ストレージ・サブシステム内の既 存のストレージ拡張エンクロージャーに取 り付けるとき、新規 ESM 内のファームウ ェアは自動的に既存 ESM 内のファームウ ェアに同期化される。

- **EXP** 「ストレージ拡張エンクロージャー (storage expansion enclosure)」を参照。
- 拡張ポート (E\_port) (expansion port (E\_port))
  - 大規模なスイッチ・ファブリックの建物内 で、別のスイッチの E\_port に接続するた めのスイッチ間拡張ポートとして使用され るポート。

#### 拡張業界標準アーキテクチャー (EISA) (Extended Industry Standard Architecture (EISA))

AT バス (ISA バス) を 32 ビットに拡張 して、バス・マスターに対するサポートを 提供する PC バス規格。1988 年に、既存 のボードの投資を保護する、マイクロチャ ネルに代わる 32 ビット版として発表され た。PC および AT アダプター (ISA アダ プター) を EISA バスに接続することがで きる。「業界標準アーキテクチャー (Industry Standard Architecture)」も参照。 ファブリック (fabric)

接続された N\_port のログインを相互接続 し、使用しやすくする、ファイバー・チャ ネル・エンティティー。ファブリックは、 フレーム・ヘッダーでのアドレス情報を使 用して、ソースおよび宛先 N\_port 間のフ レームのルーティングを担当する。ファブ リックは、2 つの N\_port 間の Point-to-Point チャネルのように単純である ことも可能であるし、または F\_port 間の ファブリック内に複数の予備的内部パスを 備えたフレーム・ルーティング・スイッチ のように複雑であることも可能である。

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

- ファブリックにおいて、ユーザーの N\_port 接続のためのアクセス・ポイン ト。 F\_port は、ファブリックに接続され たノードからファブリックへの N\_port ロ グインを容易にする。 F\_port は、接続さ れる N\_port によってアドレス可能であ る。「ファブリック (fabric)」も参照。
- **FC** 「ファイバー・チャネル (Fibre Channel)」を参照。
- FC-AL

「アービトレーテッド・ループ (arbitrated loop)」を参照。

# フィーチャー使用可能化 ID (feature enable identifier)

プレミアム・フィーチャー・キーの生成プ ロセスで使用される、ストレージ・サブシ ステム用の固有 ID。「プレミアム・フィ ーチャー・キー (premium feature key)」も 参照。

#### ファイバー・チャネル (FC) (Fibre Channel

(FC)) コンピューター・デバイス間でデータを送信するためのテクノロジー。コンピューター・サーバーを共有ストレージ・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特に適している。FC は、point-to-point、アービトレーテッド・ループ、およびスイッチ・トポロジーをサポートする。

ファイバー・チャネル・アービトレーテッド・ル ープ (FC-AL) (Fibre Channel Arbitrated Loop (FC-AL))

「アービトレーテッド・ループ (arbitrated loop)」を参照。

SCSI 用のファイバー・チャネル・プロトコル

(FCP) (Fibre Channel Protocol (FCP) for small computer system interface (SCSI))

- 低レベルのファイバー・チャネル (FC-PH) サービスを使用して、FC リンク上の SCSI イニシエーターと SCSI ターゲット 間で、FC フレームおよびシーケンス・フ ォーマットを用いて、SCSI コマンド、デ ータ、および状況情報を伝送する、高水準 のファイバー・チャネル・マッピング層 (FC-4)。
- 現場交換可能ユニット (FRU) (field replaceable unit (FRU))

コンポーネントのいずれかに障害が起こった場合にそっくりそのまま交換されるアセンブリー。場合によっては、現場交換可能ユニットが含まれていることもある。「お客様交換可能ユニット(CRU)(customer replaceable unit (CRU))」と対比。

#### FlashCopy

データのインスタント・コピー (すなわち 論理ドライブのポイント・イン・タイム・ コピー) を作成できる、Storage System DS ファミリーのオプション・フィーチャー。

- **F\_port** 「ファブリック・ポート (fabric port)」を 参照。
- **FRU** 「現場交換可能ユニット (field replaceable unit)」を参照。
- **GBIC** 「ギガビット・インターフェース・コンバ ーター (gigabit interface converter)」を参 照。
- ギガビット・インターフェース・コンバーター
- (GBIC) (gigabit interface converter (GBIC)) 光ファイバー・ケーブルに接続される送受 信コンセントを備えたクラス 1 レーザ ー・コンポーネント・アセンブリーであ る、エンコード/デコード装置。GBIC は、 順次に、光から電気、および電気から光の 信号変換を行う。スイッチ内の GBIC は ホット・スワップ対応である。「スモー ル・フォーム・ファクター・プラガブル (Small Form-Factor Pluggable)」も参照。

- グローバル・コピー (Global Copy)
  - 書き込み整合性グループ・オプションなし の非同期書き込みモードを使用してセット アップされるリモート論理ドライブ・ミラ ー・ペアを指す。これは「整合性グループ を使用しない非同期ミラーリング」とも呼 ばれる。グローバル・コピーは、複数の1 次論理ドライブへの書き込み要求が、1次 論理ドライブ上と同じ順序で2次論理ド ライブ上で実行されるよう保証はしない。 1 次論理ドライブへの書き込みが、適切な 2 次論理ドライブでの順序と同じ順序で実 行されることがクリティカルである場合 は、グローバル・コピーでなくグローバ ル・ミラーリングを使用する必要がある。 「非同期書き込みモード (asynchronous write mode)」、「グローバル・ミラーリン グ (Global Mirroring)」、「リモート・ミ ラーリング (remote mirroring)」、「メト ロ・ミラーリング (Metro Mirroring)」も参 照。
- グローバル・ミラー (Global Mirror)
  - リモート・ミラーおよびコピー機能のオプ ション機能。2 サイトの拡張距離リモー ト・コピーを提供する。ローカル・サイト のストレージ・ユニットにホストにより書 き込まれるデータは、自動的にリモート・ サイトでも維持される。「非同期書き込み モード (asynchronous write mode)」、「グ ローバル・コピー (Global Copy)」、「リ モート・ミラーリング (remote mirroring)」、「メトロ・ミラーリング (Metro Mirroring)」も参照。

#### グラフィカル・ユーザー・インターフェース

- (GUI) (graphical user interface (GUI))
  - 多くの場合、デスクトップ上の実世界の場 面のビジュアル・メタフォーを、高解像度 グラフィックス、ポインティング・デバイ ス、メニュー・バーおよび他のメニュー、 重なり合うウィンドウ、アイコンおよび、 オブジェクト - アクションの関係を結合 することによって表すコンピューター・イ ンターフェースの 1 つのタイプ。
- **GUI** 「グラフィカル・ユーザー・インターフェ ース (graphical user interface)」を参照。
- **HBA** 「ホスト・バス・アダプター (host bus adapter)」を参照。

hdisk アレイ上の論理装置番号 (LUN) を表す AIX 用語。

異機種混合のホスト環境 (heterogeneous host environment)

独自のディスク・ストレージ・サブシステ ム設定を持った異なるオペレーティング・ システムを使用する複数のホスト・サーバ ーが、同一の ストレージ・サブシステム に同時接続するホスト・システム。「ホス ト (host)」も参照。

ホスト (host)

ファイバー・チャネル入出力 (I/O) パスを 通じてストレージ・サブシステムに直接接 続されたシステム。このシステムは、スト レージ・サブシステムからのデータを (通 常はファイルの形で) 提供するのに使用さ れる。システムは、同時に管理ステーショ ンとホストの両方になることができる。

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

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。

- ホスト・コンピューター (host computer) 「ホスト (host)」を参照。
- ホスト・グループ (host group)

 1 つ以上の論理ドライブへの共有アクセス を必要とするホスト・コンピューターの論 理集合を定義する、ストレージ区画トポロ ジーにおけるエンティティー。

ホスト・ポート (host port)

ホスト・アダプターに物理的に存在し、ス トレージ・マネージャー・ソフトウェアに より自動的にディスカバーされるポート。 ホスト・コンピューターに区画へのアクセ ス権を与えるには、その関連ホスト・ポー トが定義されている必要がある。

#### ホット・スワップ (hot-swap)

システムをオンにしたまま取り替えが可能 なデバイスを指す。

#### ハブ (hub)

ネットワークにおいて、回路が接続される か、あるいは、切り替えられるポイント。 例えば、スター型ネットワークでは、ハブ は中央ノードであり、スター型/リング型 ネットワークでは、ハブは集線装置の場所 である。

#### IBMSAN ドライバー (IBMSAN driver)

Novell NetWare 環境で使用され、ストレ ージ・コントローラーにマルチパス入出力 サポートを提供するデバイス・ドライバ ー。

**IC** 「集積回路 (integrated circuit)」を参照。

**IDE** 「統合ドライブ・エレクトロニクス (integrated drive electronics)」を参照。

**インバンド (in-band)** ファイバー・チャネル・トランスポートを 経由した管理プロトコルの伝送。

#### 業界標準アーキテクチャー (ISA) (Industry

#### Standard Architecture (ISA))

IBM PC/XT パーソナル・コンピューター のバス・アーキテクチャーの非公式名。こ のバス設計には、さまざまなアダプター・ ボードに接続する拡張スロットが組み込ま れている。初期のバージョンは、8 ビット のデータ・パスをもち、その後 16 ビット のデータ・パスに拡張された。「Extended Industry Standard Architecture」(EISA) で は更に 32 ビットのデータ・パスに拡張さ れた。「拡張業界標準アーキテクチャー (Extended Industry Standard Architecture)」 も参照。

# 初期プログラム・ロード (IPL) (initial program load (IPL))

システム補助ストレージからシステム・プ ログラムをロードするプロセスで、システ ム・ハードウェアを検査し、ユーザー操作 に備えてシステムを準備する。システム再 始動、システム始動、およびブートとも呼 ばれる。

#### 集積回路 (IC) (integrated circuit (IC))

相互接続された多くのトランジスターおよ びその他のコンポーネントから成る超小型 電子技術半導体デバイス。 IC は、シリコ ン結晶またはその他の半導体素材から切り 取られた小さい長方形上に構成される。回 路の小型化は、ボード・レベルの集積に比 べて、高速化、電力浪費の削減、および、 製造コストの削減ができる。チップ とも 呼ばれる。

#### 統合ドライブ・エレクトロニクス (IDE)

#### (integrated drive electronics (IDE))

コントローラーの電子回路がドライブ自体 に収容され、別個のアダプター・カードを 必要としない、16 ビット IBM パーソナ ル・コンピューターの業界標準アーキテク チャー (ISA) に基づくディスク・ドライ ブ・インターフェース。 Advanced Technology Attachment (ATA) インターフ ェースとも呼ばれる。

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

ネットワークまたは相互接続ネットワーク を通じてデータの経路を定めるプロトコ ル。 IP は、上位のプロトコル層と物理ネ ットワーク間の仲介としての役割を果た す。

#### インターネット・プロトコル (IP) アドレス

(Internet Protocol (IP) address)

IP 規格を使用するネットワーク上の装置 または論理装置に固有のアドレス。例え ば、9.67.97.103 は IP アドレスである。

#### 割り込み要求 (IRQ) (interrupt request (IRQ))

- 通常の命令実行を一時的に中断して割り込 みハンドラー・ルーチンの実行を開始する 原因となる、プロセッサー上で検出される 入力。
- **IP** 「インターネット・プロトコル (Internet *Protocol*)」を参照。
- **IPL** 「初期プログラム・ロード (initial program load)」を参照。
- **IRQ** 「割り込み要求 (interrupt request)」を参照。
- **ISA** 「業界標準アーキテクチャー (Industry Standard Architecture)」を参照。

## Java ランタイム環境 (JRE) (Java runtime environment (JRE))

Java Developer Kit のサブセットであり、 標準的な Java プラットフォームを構成す る核となる実行可能プログラムとファイル が収められている。JRE には、Java 仮想 マシン (JVM)、コア・クラス、およびサポ ート・ファイルが組み込まれている。

JRE 「Java ランタイム環境 (Java Runtime Environment)」を参照。

#### ラベル (label)

物理マップおよびデータ・パス・マップの 各デバイスの下に表示される、ディスカバ ーされたあるいはユーザーが入力したプロ パティー値。

- LAN 「ローカル・エリア・ネットワーク (local area network)」を参照。
- **LBA** 「論理ブロック・アドレス (logical block address)」を参照。

## ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) (local area network (LAN))

限定された領域内 (単一のビルまたはキャ ンパスなど) のいくつかの装置を接続し、 より大きなネットワークに接続できるネッ トワーク。

### 論理ブロック・アドレス (LBA) (logical block

address (LBA))

論理ブロックのアドレス。論理ブロック・ アドレスは、通常、ホストの入出力コマン ドで使用される。例えば、SCSI ディス ク・コマンド・プロトコルは、論理ブロッ ク・アドレスを使用する。

#### 論理区画 (LPAR) (logical partition (LPAR))

リソース (プロセッサー、メモリー、およ び入出力デバイス) が含まれている単一の システムのサブセット。論理区画は独立し たシステムとして作動する。ハードウェア 要件が満たされる場合、システム内に複数 の論理区画が存在できる。

論理ドライブの固定サイズ部分。論理区画 は、アレイ内の物理区画と同じサイズであ る。論理区画が一部となっている論理ドラ イブがミラーリングされない場合、各論理 区画は単一の物理区画に対応し、内容は物 理区画に保管される。

1 から 3 個の物理区画 (コピー)。論理ド ライブ内の論理区画の数は変数である。

論理装置番号 (LUN) (logical unit number (LUN))

> SCSI 標準において、それぞれが論理装置 (LU) である装置を区別するために使用さ れる固有 ID。

#### ループ・アドレス (loop address)

ループ ID と呼ばれることもある、ファイ バー・チャネル・ループ・トポロジー内の ノードの固有の ID。

- ループ・グループ (loop group) 1 つのループ回路内で直列に相互接続され ているストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) デバイスの集合。
- **ループ・ポート (loop port)** ノードをファイバー・チャネル・アービト レーテッド・ループ (FC-AL) に接続する ために使用されるポート。
- LPAR 「論理区画 (logical partition)」を参照。
- LUN 「論理装置番号 (logical unit number)」を 参照。
- MAC 「メディア・アクセス制御 (Medium access control)」を参照。

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

Simple Network Management Protocol (SNMP) において、ネットワーク管理シス テムによって照会または設定できるオブジ ェクトのデータベース。

ホストまたはゲートウェイから使用可能な 情報および許可される操作を指定する管理 情報の定義。

#### 管理ステーション (management station)

ストレージ・サブシステムを管理するため に使用されるシステム。管理ステーション は、ファイバー・チャネル入出力 (I/O) パ スを通じてストレージ・サブシステムに接 続される必要はない。

#### man ページ (man page)

UNIX システムにおける、1 ページのオン ライン資料。それぞれの UNIX コマン ド、ユーティリティー、およびライブラリ ー関数には man ページが関連付けられて いる。

MCA 「マイクロチャネル・アーキテクチャー (micro channel architecture)」を参照。

#### メディア・スキャン (media scan)

メディア・スキャンは、この機能が使用可 能になっているストレージ・サブシステム 内のすべての論理ドライブ上で実行される バックグラウンド・プロセスの 1 つであ り、ドライブ・メディア上でのエラー検出 を提供する。メディア・スキャン・プロセ スは、すべての論理ドライブ・データをス キャンして、そのデータにアクセスできる ことを確認し、またオプションとして、論 理ドライブの冗長情報をスキャンする。

#### メディア・アクセス制御 (MAC) (Media Access Control (MAC))

ネットワーキングにおいて、オープン・シ ステム間相互接続モデルのデータ・リンク 層の 2 つのサブレイヤーの下位のもの。 MAC サブレイヤーは、共有メディアへの アクセスを処理する (例えば、トークン・ パッシングを使用するか、競合を使用する か)。

#### メトロ・ミラー (metro mirror)

ソース論理ドライブに対して行われた変更 内容と一致するように、論理ドライブの 2 次コピーを継続的に更新するリモート・ミ ラーおよびコピー機能。「リモート・ミラ ーリング (remote mirroring)」、「グロー バル・ミラーリング (Global Mirroring)」 も参照。

**MIB** 「管理情報ベース (management information base)」を参照。

マイクロチャネル・アーキテクチャー (MCA)

#### (Micro Channel architecture (MCA))

コンピューターで、サブシステムおよびア ダプターがマイクロチャネル・バスを使用 する方法を定義する規則。MCA は、各サ ブシステムが提供できる、または提供する 必要があるサービスを定義する。

#### Microsoft Cluster Server (MSCS)

- コンピューターを MSCS クラスターにグ ループ化することによって高可用性を提供 するテクノロジー。クラスター内のいずれ かのコンピューターが一連の問題のいずれ かにヒットする場合、MSCS は、中断され たアプリケーションを所定の手順でシャッ トダウンして、その状態データをクラスタ ー内の別のコンピューターに転送し、そこ でアプリケーションを再開始する。
- ミニ・ハブ (mini hub)

短波 (Short Wave) ファイバー・チャネル の GBIC または SFP を受信する、インタ

ーフェース・カードまたはポート・デバイ ス。これらのデバイスを使用すると、光フ ァイバー・ケーブルによる、直接またはフ ァイバー・チャネル・スイッチ/管理ハブ を経由した、ホスト・コンピューターから DS3000 および DS4000 ストレージ・サー バー・コントローラーへの冗長ファイバ ー・チャネル接続が可能になる。各 DS3000 および DS4000 コントローラーは 2 つのミニ・ハブの管理を担当する。各ミ ニハブには2つのポートがある。4つの ホスト・ポート (各コントローラーに 2 つ) は、スイッチを使用することなくクラ スター・ソリューションを提供する。 2 つのホスト・サイドのミニハブが標準とし て配送される。「ホスト・ポート (host port)」、「ギガビット・インターフェー ス・コンバーター (GBIC) (gigabit *interface converter (GBIC))」、「スモー* ル・フォーム・ファクター・プラガブル (SFP) (Small Form-Factor Pluggable (SFP))」も参照。

ミラーリング (mirroring)

ハード・ディスク上の情報を追加のハー ド・ディスク上に複写する、フォールト・ トレランス手法。リモート・ミラーリング (remote mirroring) も参照。

#### モデル (model)

製造メーカーによってデバイスに割り当て られたモデル識別番号。

MSCS 「Microsoft Cluster Server」を参照。

# ネットワーク管理ステーション (NMS) (network management station (NMS))

Simple Network Management Protocol (SNMP) において、ネットワーク・エレメ ントをモニターし制御する管理アプリケー ション・プログラムを実行するステーショ ン。

- NMI 「マスク不能割り込み (non-maskable interrupt)」を参照。
- **NMS** 「ネットワーク管理ステーション (network management station)」を参照。

## マスク不能割り込み (NMI) (non-maskable interrupt (NMI))

別のサービス要求が退ける (マスクする) ことができないハードウェア割り込み。 NMI は、ソフトウェア、キーボード、お よび他のそのようなデバイスによって生成 された割り込み要求をバイパスし、それら の割り込み要求に優先し、破滅的状況 (重 大なメモリー・エラーまたは差し迫った電 源障害など)においてのみマイクロプロセ ッサーに対して出される。

- ノード (node) ネットワーク内でデータ伝送を可能にする 物理デバイス。
- ノード・ポート (N\_port) (node port (N\_port)) ファイバー・チャネル・リンクを介してデ ータ通信を行う、ファイバー・チャネル定 義のハードウェア・エンティティー。これ は、固有の Worldwide Name によって識 別可能である。これは、発信元としての、 または応答者としての役割を果たすことで ある。

#### 不揮発性ストレージ (NVS) (nonvolatile storage

(NVS)) 電源が切られても内容が失われないストレ ージ・デバイス。

#### N\_port

「ノード・ポート (node port)」を参照。

**NVS** 「不揮発性ストレージ (nonvolatile storage)」を参照。

#### NVSRAM

不揮発性ストレージ・ランダム・アクセ ス・メモリー (Nonvolatile storage random access memory)。「不揮発性ストレージ (nonvolatile storage)」を参照。

#### オブジェクト・データ・マネージャー (ODM)

- (Object Data Manager (ODM)) ドライブをカーネルの中に構成する作業の 一環として編集される ASCII スタンザ・ ファイル用の AIX プロプラエタリー・ス トレージ・メカニズム。
- **ODM** 「オブジェクト・データ・マネージャー (*Object Data Manager*)」を参照。

### アウト・オブ・バンド (out-of-band)

ファイバー・チャネル・ネットワークの外 側で、通常、イーサネットを介して行われ る管理プロトコルの伝送。

**区画化** 「ストレージ区画 (storage partition)」を参照。

#### パリティー検査 (parity check)

アレイ内のビットの 1 (または 0) の数 が、奇数であるか偶数であるかを判別する テスト。

2 点間で通信される情報の数値的表現にお ける数理的操作。例えば、パリティーが奇 数である場合、偶数で表されるすべての文 字にはビットが 1 つ追加され、それを奇 数にする。情報の受信者は情報の各単位が 奇数値であることを確認する。

#### PCI ローカル・バス (PCI local bus)

「PCI ローカル・バス (peripheral component interconnect local bus)」を参照。

- **PDF** 「*PDF* (portable document format)」を参照。
- パフォーマンス・イベント (performance event) ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) のパフォーマンスに関して設定されたしき い値に関連したイベント。

#### PCI ローカル・バス (Peripheral Component Interconnect local bus (PCI local bus))

Intel 提供の PC 用のローカル・バス。
CPU と最大 10 個の周辺装置 (ビデオ、 ディスク、ネットワーク、など) 間の高速 データ・パスを提供する。 PCI バスは、
Industry Standard Architecture (ISA) また は、Extended Industry Standard Architecture (EISA) バスをもつ PC 内に共存する。
ISA と EISA ボードは、IA または EISA スロットに接続するが、高速 PCI コント ローラーは PCI スロットに接続する。
「業界標準アーキテクチャー (Industry Standard Architecture)」、「拡張業界標準 アーキテクチャー (Extended Industry Standard Architecture)」も参照。

#### ポーリング遅延 (polling delay)

連続したディスカバリー・プロセスの間に ディスカバリーが非アクティブになる時間 (秒数)。

#### ポート (port)

外部デバイス (ディスプレイ装置、端末、 プリンター、スイッチ、または外部ストレ ージ・ユニットなど) 用ケーブルが接続さ れるシステム・ユニット、またはリモー ト・コントローラーの部分。ポートはデー タ入力、または終了のアクセス・ポイント である。 1 つのデバイスは、1 つ以上の ポートを持つことができる。

#### PDF (portable document format)

文書の電子配布のために、Adobe Systems, Incorporated によって仕様が作成された規 格。 PDF ファイルはコンパクトで、E メ ール、Web、イントラネット、CD-ROM あるいは DVD-ROM でグローバルに配布 でき、Acrobat Reader を使用して表示でき る。

#### プレミアム・フィーチャー・キー (premium

#### feature key)

ストレージ・サブシステム・コントローラ ーが許可されたプレミアム・フィーチャー を使用可能にするために使用するファイ ル。ファイルには、プレミアム・フィーチ ャーが許可されるストレージ・サブシステ ムのフィーチャー使用可能化 ID、および プレミアム・フィーチャーに関するデータ が入っている。「機能使用可能 ID (feature enable identifier)」も参照。

#### プライベート・ループ (private loop)

ファブリックへの接続がないファイバー・ チャネル・アービトレーテッド・ループ (FC-AL)。「アービトレーテッド・ループ (arbitrated loop)」も参照。

# プログラム一時修正 (PTF) (program temporary fix (PTF))

System i、System p、および System z 製 品の場合、IBM によってテストされ、す べてのお客様が使用できる修正。

- **PTF** 「プログラム一時修正 (program temporary *fix*)」を参照。
- RAID 新磁気ディスク制御機構 (RAID) (redundant array of independent disks (RAID)) を参照。

#### RAID レベル (RAID level)

アレイの RAID レベルは、アレイの冗長 性および耐障害性の実現に使用される方式 を表す番号。アレイ (array)、新磁気ディ スク制御機構 (RAID) (redundant array of independent disks (RAID)) も参照。

#### RAID セット (RAID set)

アレイ (array) を参照。

- **RAM** 「ランダム・アクセス・メモリー (random access memory)」を参照。
- ランダム・アクセス・メモリー (RAM) (random access memory (RAM))
  - 保管場所に直接アクセスできるコンピュー ター・メモリー。「DASD」と対比。
- **RDAC** 「冗長ディスク・アレイ・コントローラー (redundant disk array controller)」を参照。
- 読み取り専用メモリー (ROM) (read-only memory (ROM))
  - 特殊な条件下の場合を除き、保管されるデ ータがユーザーにより変更できないメモリ ー。

#### リカバリー可能仮想共有ディスク (RVSD) (recoverable virtual shared disk (RVSD))

クラスター内のデータおよびファイル・シ ステムに連続アクセスを行うように構成さ れた、サーバー・ノード上の仮想共有ディ スク。

#### 新磁気ディスク制御機構 (RAID) (Redundant Array of Independent Disks (RAID))

ホストに対して 1 つ以上の論理ディス ク・ドライブのイメージを提示する、複数 の物理ディスク・ドライブの集合 (アレ イ)。物理装置に障害が起こった場合は、 データの冗長性があるために、アレイ内の 他のディスク・ドライブからデータを読み 取ったり、再生成したりすることができ る。 アレイ (array)、パリティー検査 (parity check)、ミラーリング (mirroring)、RAID レベル (RAID level)、 ストライピング (striping) も参照。

#### 冗長ディスク・アレイ・コントローラー (RDAC) (redundant disk array controller (RDAC))

ハードウェアにおいては、コントローラー の予備セット (アクティブ/パッシブかアク ティブ/アクティブのいずれか)。

ソフトウェアにおいて、通常の入出力操作 中にアクティブなコントローラーを介して 入出力 (I/O) を管理し、コントローラーま たは入出力パスが失敗した場合に、入出力 を冗長セットの他のコントローラーに透過 的に転送する層。

リモート・ミラーリング (remote mirroring) 別々のメディアに維持されているストレー ジ・サブシステムの間で、オンラインでリ アルタイムに実行されるデータの複製操 作。拡張リモート・ミラー・オプション は、リモート・ミラーリングのサポートを 提供するためのプレミアム・フィーチャー である。「グローバル・ミラーリング (Global Mirroring)」、「メトロ・ミラーリ ング (Metro Mirroring)」も参照。

**ROM** 「読み取り専用メモリー (read-only memory)」を参照。

#### ルーター (router)

ネットワーク・トラフィック・フローのパ スを決定するコンピューター。パスの選択 は、特定のプロトコル、最短のまたは最良 のパスを識別しようと試みるアルゴリズ ム、および経路距離またはプロトコル固有 の宛先アドレスといったその他の基準から 得られた情報に基づいて行われる。

- **RVSD** 「リカバリー可能仮想共有ディスク (recoverable virtual shared disk)」を参照。
- SAI 「ストレージ・サブシステム ID (Storage Subsystem Identifier)」を参照。
- SA ID 「ストレージ・サブシステム ID (storage subsystem Identifier)」を参照。
- **SAN** 「ストレージ・エリア・ネットワーク (storage area network)」を参照。
- **SATA** 「シリアル ATA (serial ATA)」を参照。
- 有効範囲 (scope)
  - コントローラーのグループをそのインター ネット・プロトコルのアドレスによって定 義する。スコープは、動的 IP アドレスを ネットワーク上のコントローラーに割り当 てることができるように作成され、定義さ れる必要がある。
- SCSI 「Small Computer System Interface (SCSI)」を参照。

#### セグメント・ループ・ポート (SL\_port)

#### (segmented loop port (SL\_port))

ファイバー・チャネル・プライベート・ル ープを複数のセグメントへ分割できるよう にするポート。各セグメントは、フレーム を、独立ループとして次々に受け渡し、さ らに、ファブリックを使用して同じループ の別のセグメントに接続できる。

#### センス・データ (sense data)

否定応答とともに送信され、応答の理由を 示すデータ。

入出力エラーについて説明するデータ。セ ンス・データは、センス要求コマンドに応 じてホスト・システムに提示される。

#### シリアル ATA (serial ATA)

SCSI ハード・ディスクの高速の代替規 格。 SATA-1 規格は、パフォーマンスに ついて 10 000 RPM SCSI ドライブと同 等である。

#### Serial Storage Architecture (SSA)

IBM によって実装された、ストレージ・ サブシステムなどの周辺装置用の Point-to-Point 接続を提供する高速シリア ル・インターフェースに関する米国規格協 会 (ANSI) の規格。Small Computer System Interface (SCSI) デバイスと互換性 がある SSA は、各方向に 20Mbps の速度 で、全二重パケットの多重化されたシリア ル・データ転送を可能にする。

#### サーバー (server)

他のソフトウェア・プログラムや他のコン ピューターにサービスを提供する、ソフト ウェア・プログラムまたはコンピュータ ー。

#### サーバー/装置イベント (server/device events)

サーバー上、またはユーザーが設定する基 準を満たす指定デバイス上で起こるイベン ト。

SFP 「スモール・フォーム・ファクター・プラ ガブル (Small Form-Factor Pluggable)」を 参照。

#### Simple Network Management Protocol (SNMP) 複合ネットワークでシステムとデバイスを モニターするための一連のプロトコル。管 理対象装置に関する情報は、管理情報ベー ス (MIB) で定義および保管される。

#### SL\_port

「セグメント・ループ・ポート (segmented loop port)」を参照。

#### SMagent

POWER ホスト・システムで Microsoft Windows、Novell NetWare、AIX、HP-UX、Solaris、および Linux を使用するこ とができ、ホスト・ファイバー・チャネル 接続を介してストレージ・サブシステムを 管理する、ストレージ・マネージャーの任 意指定の Java ベースのホスト・エージェ ント・ソフトウェア。

#### SMclient

ストレージ・サブシステムにおいて、スト レージ・サーバーおよびストレージ拡張エ ンクロージャーの構成、管理、およびトラ ブルシューティングに使用される、Java ベースのグラフィカル・ユーザー・インタ ーフェース (GUI) である、ストレージ・ マネージャーのクライアント・ソフトウェ ア。 SMclient は、ホスト・システムまた は管理ステーションで使用できる。

#### **SMruntime**

SMclient 用の Java コンパイラー。

SMutil POWER のホスト・システムで Microsoft Windows、AIX、HP-UX、Solaris、および Linux を、新規論理ドライブのオペレーテ ィング・システムへの登録およびマッピン グに使用される、ストレージ・マネージャ ーのユーティリティー・ソフトウェア。 Microsoft Windows の場合は、特定ドライ ブのオペレーティング・システムのキャッ シュ付きデータを FlashCopy の作成前に フラッシュする、ユーティリティーも入っ ている。

#### Small Computer System Interface (SCSI)

ANSI 規格の電子インターフェースであ り、パーソナル・コンピューターが周辺ハ ードウェア (ディスク・ドライブ、テー プ・ドライブ、CD-ROM ドライブまたは DVD-ROM ドライブ、プリンター、スキ ャナーなど) との通信を、以前のインター フェースよりも高速かつ柔軟に行うことが できるようにする。

各種の周辺デバイスが互いに通信できるようにする標準ハードウェア・インターフェ ース。

#### スモール・フォーム・ファクター・プラグ可能

#### (SFP) (small form-factor pluggable (SFP)) 信号を光ファイバー・ケーブルとスイッチ の間で変換するために使用される光学式ト ランシーバー。 SFP はギガビット・イン ターフェース・コンバーター (GBIC) より

小さい。「ギガビット・インターフェー ス・コンバーター (gigabit interface converter)」も参照。

- SNMP 「Simple Network Management Protocol」 および「SNMPv1」を参照。
- SNMP トラップ・イベント (SNMP trap event)

しきい値などの事前設定値を超過した状態 を示す、SNMP エージェントによって送 信されるイベント通知。「*Simple Network Management Protocol (SNMP)*」も参照。

#### SNMPv1

SNMP のオリジナルの規格は、SNMP の 改訂版である SNMPv2 と対比して、現在 では SNMPv1 と呼ばれる。「Simple Network Management Protocol (SNMP)」も 参照。

- SRAM 「静的ランダム・アクセス・メモリー (SRAM) (static random access memory (SRAM))」を参照。
- SSA 「Serial Storage Architecture (SSA)」を参照。

#### 静的ランダム・アクセス・メモリー (SRAM)

(static random access memory (SRAM))

フリップフロップと呼ばれる論理回路に基 づいたランダム・アクセス・メモリー。こ れが「静的」と呼ばれるのは、定期的にリ フレッシュが必要なダイナミック RAM (DRAM) と異なり、電力が供給されている 間は値を保持するからである。ただし、静 的ランダム・アクセス・メモリーは、電源 をオフにするとその内容が失われることが あるという意味で、揮発性である。

ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN)

#### (storage area network (SAN))

サーバー、ストレージ製品、ネットワーキ ング製品、ソフトウェア、およびサービス を結合して、特定の環境用に調整された、 専用ストレージ・ネットワーク。「ファブ リック (fabric)」も参照。

#### ストレージ・サブシステム ID (SAI または SA ID) (Storage Subsystem Identifier (SAI or SA Identifier))

ストレージ・サブシステム ID は各管理対 象ストレージ・サーバーを一意的に識別す るためにストレージ・マネージャーのホス ト・ソフトウェア (SMClient) によって使 用される識別値である。 ストレージ・マ ネージャーの SMClient プログラムは、前 にディスカバーされたストレージ・サーバ ーのストレージ・サブシステム ID レコー ドをホスト常駐ファイル内に維持する。こ れにより、ディスカバリー情報を永続的に 保存することが可能になる。

ストレージ拡張エンクロージャー (EXP)、または ストレージ・エンクロージャー (storage expansion enclosure (EXP) or storage enclosure)

> システム・ユニットに接続して、追加のス トレージおよび処理能力を提供できる機 能。

#### ストレージ区画 (storage partition)

ホスト・コンピューターから可視である か、またはホスト・グループの一部である ホスト・コンピューター間で共有されてい るストレージ・サブシステム論理ドライ ブ。

### ストレージ区画トポロジー (storage partition topology)

ストレージ・マネージャー・クライアント において、「Mappings (マッピング)」ウィ ンドウの「Topology (トポロジー)」ビュー にデフォルト・ホスト・グループ、定義済 みホスト・グループ、ホスト・コンピュー ター、およびホスト・ポート・ノードが表 示される。ホスト・ポート、ホスト・コン ピューター、およびホスト・グループのト ポロジーのエレメントは、論理ドライブか ら LUN へのマッピングを使用してホス ト・コンピューターおよびホスト・グルー プにアクセス認可を行えるように定義され る必要がある。

#### ストライピング (striping)

「データ・ストライピング (data striping)」を参照。

サブネット (subnet)

独立した小さいサブグループに分割された ネットワークで、それらのサブグループは 相互接続されている。

#### スイープ・メソッド (sweep method)

ネットワークの各デバイスに要求を送信す ることによって、情報に対する Simple Network Management Protocol (SNMP) 要 求をサブネット上のすべてのデバイスに送 信する方法。

#### スイッチ (switch)

リンク・レベル・アドレッシングを使用す ることによって、ポートごとの全帯域幅、 およびデータの高速ルーティングを提供す るファイバー・チャネル・デバイス。

#### スイッチ・グループ (switch group)

スイッチ、および、そのスイッチに接続さ れていて他のグループに属していないデバ イスの集合。

#### スイッチ・ゾーニング (switch zoning)

「ゾーニング (zoning)」を参照。

#### 同期書き込みモード (synchronous write mode)

リモート・ミラーリングで、1 次コントロ ーラーが 2 次コントローラーからの書き 込み操作の肯定応答を待って、書き込み入 出力要求の完了をホストに戻すオプショ ン。「非同期書き込みモード (asynchronous write mode)」、「リモー ト・ミラーリング (remote mirroring)」、 「メトロ・ミラーリング (Metro Mirroring)」も参照。

#### システム名 (system name)

ベンダーのサード・パーティー・ソフトウ ェアによって割り当てられたデバイス名。

**TCP** 「*TCP* プロトコル (*Transmission Control Protocol*)」を参照。

#### TCP/IP

「TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)」を参照。

#### 終了後常駐型プログラム (TSR プログラム)

## (terminate and stay resident program (TSR program))

実行されるときに DOS の延長として、それ自身の一部をインストールするプログラム。

#### トポロジー (topology)

ネットワーク内のネットワーキング・コン ポーネントまたはノードのロケーションの 物理または論理マッピング。共通ネットワ ーク・トポロジーには、バス、リング、ス ター、およびツリーが含まれる。ファイバ ー・チャネル・トポロジーには、ファブリ ック、アービトレーテッド・ループ、および、Point-to-Point の 3 つがある。ディスク・アレイのデフォルトのトポロジーは、 アービトレーテッド・ループである。

#### TL\_port

「変換ループ・ポート (translated loop port)」を参照。

#### トランシーバー (transceiver)

通信において、トランシーバー・ケーブル をイーサネット同軸ケーブルに接続する装 置。トランシーバーは、データの送信およ び受信に使用される。トランシーバーは、 送受信装置の省略語である。

# 変換ループ・ポート (TL\_port) (translated loop port (TL\_port))

プライベート・ループに接続し、プライベ ート・ループ・デバイスとオフ・ループ・ デバイス (その特定の TL\_port に接続され ていないデバイス) との間を接続できるよ うにするポート。

# 伝送制御プロトコル (TCP) (Transmission Control Protocol (TCP))

インターネットおよびインターネットワー ク・プロトコルに関する Internet Engineering Task Force (IETF) 規格に従 う、任意のネットワークで使用される通信 プロトコル。 TCP は、パケット交換通信 ネットワーク内、およびそのようなネット ワークの相互接続システム内で信頼性の高 いホスト間プロトコルを提供する。

伝送制御プロトコル/インターネット・プロトコル (TCP/IP) (Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP))

> ローカル・エリア・ネットワークと広域ネ ットワークの両方に、対等接続機能を提供 する通信プロトコルのセット。

#### トラップ (trap)

Simple Network Management Protocol (SNMP) において、例外条件を報告するた めに、管理対象ノード (エージェント機能) によって管理ステーションに送信されるメ ッセージ。

#### トラップ受信者 (trap recipient)

転送された Simple Network Management Protocol (SNMP) トラップの受信側。具体 的には、トラップの受信側は、トラップが 送信される先のインターネット・プロトコ ル (IP) アドレスとポートによって定義さ れる。おそらく、実際の受信者は、その IP アドレスで実行され、そのポートを listen するソフトウェア・アプリケーショ ンである。

#### TSR プログラム (TSR program)

「終了後常駐型プログラム (terminate and stay resident program)」を参照。

#### **無停電電源装置 (uninterruptible power supply)** 商用電源とシステムの間に設置されたバッ

テリーからの供給電源で、商用電源に障害 が生じた場合にシステム処理が正常に完了 するまでシステムを稼働し続ける。

#### ユーザー処置イベント (user action events)

ユーザーが取る処置、例えば、SAN 内の 変更、設定の変更など。

## ワールドワイド・ポート名 (WWPN) (worldwide port name (WWPN))

スイッチに関連付けられた固有の 64 ビッ ト ID。WWPN は、実装およびプロトコ ルに依存しない方法で割り当てられる。

#### worldwide name (WWN)

各ファイバー・チャネル・ポートに割り当 てられた、64 ビットの符号なし固有名 ID。

#### WORM

「write-once read-many」を参照。

#### Write Once Read Many (WORM)

データの書き込みは 1 回しかできない が、そこからの読み取りは何回でもでき る、あらゆるタイプのストレージ・メディ ア。データが記録された後は、そのデータ は変更できない。

**WWN** 「Worldwide Name」を参照。

#### ゾーニング (zoning)

ファイバー・チャネル環境において、仮想 で専用のストレージ・ネットワークを形成 する複数ポートのグループ化。ゾーンのメ ンバーであるポートは相互に通信可能であ るが、別のゾーンのポートからは分離され ている。

アドレス、名前、または物理ポートによっ てノードのセグメンテーションをできるよ うにし、ファブリック・スイッチまたはハ ブによって提供される機能。

### 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]

アウト・オブ・バンド構成 参照: ネットワーク管理構成 アクセシビリティー 資料 385 ストレージ・マネージャー機能 385 アクセス・ボリューム 7,376 アダプター (adapter) 参照: HBA アラート通知、設定 50 アレイ 99 作成 91 定義 91 アンインストール ストレージ・マネージャー 45 Windows での DS TKLM プロキシ ー・コード、外部セキュリティー・ キー管理 265 イーサネット Solaris 要件、クラスター・サービス 371 イーサネット MAC アドレス 参照: MAC アドレス 異機種環境 110 イベント DDC MEL 327 イベント、重大 説明 301 番号 301 必要な処置 301 問題の解決 301 医療用画像処理アプリケーション 100 インストール 264 完了手順 46 構成タイプ 3 コンソール・ウィンドウ 42 準備 1 ストレージ・マネージャー 37 ストレージ・マネージャー、自動 38 ストレージ・マネージャー、手動 43, 44 ネットワーク構成 3 のシーケンス 43 マルチパス・ドライバー 155

インストール (続き) AIX または Linux でのプロキシー、 外部セキュリティー・キー管理 265 FDE ドライブ 267 Support Monitor 37 VMware ESX Server 構成 353 Windows での DS TKLM プロキシ ー・コード、外部セキュリティー・ キー管理 264 インバンド構成 参照: ホスト・エージェント管理構成 ウィンドウ スクリプト・エディター 132 永続的予約 120 エラー FCP ディスク・アレイ 327 エラー、メディア・スキャン 122 オブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性 定義 373 デバイスの初期識別 201 オペレーティング・システム ストレージ・マネージャーでのサポー ト 1 要件 38 DS TKLM プロキシー・コード 259 SAN ブートを使用したブート 135 Solaris 188

### [カ行]

外部セキュリティー・キー管理 241, 245, 253, 259, 261, 264, 272 構成 272 DS TKLM プロキシー・コード・サー バー 264, 265 書き込みキャッシュ 使用可能化 129 拡張グローバル・ミラーリング 使用 117 管理ステーション 互換性のある構成タイプ 3 説明 2,5 VMware ESX Server 354 キー、セキュリティー (FDE) 参照: FDE キャッシュ先読み、乗数の選択 129 キャッシュのミラーリング 330, 364 キャッシュのミラーリング、使用不可化 207

キャッシュ・ヒット 最適化 129 率 129 キュー項目数 最大、計算 206 変更、AIX 207 変更、Windows 207 キュー項目数、設定 206 区画化 75 クラスター化 VMware ESX Server 構成 355 クラスター・サービス AIX 要件 364 HACMP ES および ESCRM 362 クラスター・サービス、高可用性 システムの依存関係 361 AIX 361 AIX 要件 362 GPFS を備えた PSSP 363 HP-UX の要件 370 MC/Service Guard 370 Solaris 371 Solaris 要件 371, 372 更新 受け取り xx 更新 (製品更新) xx 構成 6, 261, 272 ストレージ・サブシステム 7 ストレージ・サブシステム・パスワー ド 49 タイプ 3 直接接続 3,7 デバイス 203 デバイス・ドライバー、Linux DM-Multipath ドライバー 164 ネットワーク 3 ネットワーク設定、iSCSI ホスト接続 56 ネットワークの例 4 ホスト 135 ホット・スペア・ドライブ 106 リカバリー 91 DS TKLM プロキシー・コード、外部 セキュリティー・キー管理 259 DS TKLM プロキシー・コード・サー バー、始動、停止、および再始動 260 FDE ドライブ 266 GPFS、PSSP、および HACMP クラス ター 364 HBA 335

構成 (続き) IBM i 113 iSCSI 設定 52 iSCSI ホスト・ポート 54 MTU 56 SAN 接続 3,7 構成タイプ ストレージ・マネージャーのインスト ール 3 コピー・サービス 67 コマンド行インターフェース (CLI) 131 コメント、スクリプト・エディター 132 コントローラー アドレス 8 ディスク・アレイ 201 転送速度、最適化 128 dar 201 IP アドレス 9 コントローラーのキャッシュ・メモリー 118 コントローラー・ファームウェア ダウンロード 57,60 ファームウェア ダウンロード 60 コントローラー・ファームウェア・アップ グレード・ツール オープン 63 概要 61 使用 63 ストレージ・サブシステム、追加 63 デバイスのヘルス、確認 62 ファームウェアのダウンロード 63 ログ・ファイル、表示 64 コンポーネント、ストレージ・マネージャ ー・ソフトウェア 2,43

### [サ行]

サービス 依頼 xviii サービス、提供、米国 IBM 389 最小キュー項目数ポリシー 126 最小パス重みポリシー 126 最大伝送単位 参照: MTU サポート 取得 xviii, xix 通知 xx マルチパス・ドライバー 149 Web サイト xvi, xx サポート通知 xx 受け取り xx 事項、重要 392 自動 ESM ファームウェア同期 定義済み 65

自動 ESM ファームウェア同期 (automatic ESM firmware synchronization) イベント・モニター要件 65 自動ディスカバリー、ストレージ・サブシ ステムの 46 自動ホスト・ディスカバリー 46 重要な注意 392 手動ディスカバリー 48 紹介 ストレージ・マネージャー 1 障害サポート クラスター・サービス 361 論理ドライブの再配分 212, 213 DMP ドライバー 186 MPxIO 186 RDAC ドライバー 186 商標 391 資料 アクセシビリティー 385 関連資料のリソース xiv 使用 xviii ストレージ・マネージャー xiv 説明 xi 注記 xix 特記事項 xix FDE ベスト・プラクティス 298 Sun Solaris 187 Sun StorEdge 194 Symantec 164, 196 Veritas 164, 196 VMware 358 Web サイト xiv, xvi 診断データ・キャプチャー スクリプト・エディター 324 リカバリー手順 325 MEL イベント 327 Recovery Guru 324, 327 スイッチ ゾーニング 7 SAN 接続の構成で 7 スイッチ環境 153 スクリプト・エディター ウィンドウ 132 使用 132 診断データ・キャプチャー 324 ストレージの区画化 67,110 およびホスト・グループ 75 ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) 構成 7 ストレージ・サブシステム 新しい WWPN のマッピング、AIX お よび Linux 222 外部セキュリティー・キー管理、構成 259 クラスター・サービス 361

ストレージ・サブシステム (続き) 構成、外部キー管理 272 手動ディスカバリー 48 紹介 2 使用可能なチューニング・オプション 125 初期自動ディスカバリー 46 静的 TCP/IP アドレス 11 チューニング 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131 追加 204 パスワードの設定 49 ファームウェア・レベルの決定 58. 59 プロファイルの保存 72 命名 49 IP アドレス 9 VMware ESX Server 構成 353 ストレージ・サブシステム、外部セキュリ ティー・キー管理 272 ストレージ・マネージャー 118, 120 アクセシビリティー 385 アンインストール 45 イベント・ログ 301 インストール 46 インストール・ウィザード 38 インストール・シーケンス 43 インターフェース・エレメント 17 インターフェース・エレメント、スト レージ・マネージャー 17 コマンド行インターフェース 131 コントローラーのアドレスのセットア ップ 8 コントローラー・ファームウェア・ア ップグレード・ツール ツールの使用 61 サポートされるオペレーティング・シ ステム 1 手動インストール 43,44 スクリプト・エディター 131 説明 2 その他の機能 118 ソフトウェアの取得 xv ソフトウェア・コンポーネント 2,43 タスク・アシスタント 76 トラブルシューティング 301 バージョン 3 バージョン 10.5x ドライブ・ファーム ウェアの ダウンロード 65 プレミアム・フィーチャー 67,114 問題、解決 301 「Enterprise Management  $(\mathcal{I}\mathcal{V}\mathcal{P}-\mathcal{T})$ ライズ管理)」ウィンドウ 17 IBM System Storage Productivity Center で使用するためにインストール xvi

ストレージ・マネージャー (続き) Linux、AIX、または Solaris でのアン インストール 45 「Subsystem Management (サブシステ ム管理)」ウィンドウ 25 Windows でのアンインストール 45 製品、作成 389 セキュア消去、FDE 254 セキュリティー許可、FDE 255 セキュリティー・キー 作成 242 変更 (外部) 245 変更 (ローカル) 245 FDE ドライブをアンロックするための 使用 282 ID 245 セキュリティー・キー、FDE 参照: FDE セッション、iSCSI 54 設定値 拡張 HBA 337 変更優先順位 130 メディア・スキャン 123 HBA 335 HBA のデフォルト 336 MTU 56 前提条件 HP-UX クラスター・サービス、高可用性 370 前提条件、ストレージ・マネージャー・ク ライアント・ソフトウェア 44 ゾーニング 153 ゾーニング・スイッチ 7 相互接続 VMware ESX Server 358 相互認証許可、入力、iSCSI 53 操作の進行 表示 105 属性 dac 379 dar 379 hdisk 206, 379 LUN 206, 379 その他のよくある質問 299 ソフトウェア キー・ライセンス管理 240 コントローラーのアドレスのセットア ップ 8 サービスおよびサポート xix ストレージ・マネージャー・コンポー ネント 2.43 マルチパス・ドライバー 149 RDAC パッケージ 186 VMware ESX Server の要件 354

ソフトウェア・バージョン、複数 参照: 「Subsystem Management (サブ システム管理)」ウィンドウ

### [夕行]

ターゲット ID の変更、iSCSI 53 ターゲット認証の変更、iSCSI 53 ターゲット・ディスカバリー、iSCSI の場 合の変更 53 タスク・アシスタント ショートカット 76 説明 76 注記 xix 直接接続構成 セットアップ 7 直接接続の構成 IP アドレスの設定 9 ツール lsslot 219 PCI ホット・プラグ 218 通知 英数字ポケットベル 50 E メール 50 SNMP トラップの使用 50 データ 最適なセグメント・サイズ、選択 130 冗長度 99 ファイル、デフラグ 131 AIX での HBA ホット・スワップの前 の収集 214 FDE による保護 239 ディスカバリー、自動、ストレージ・サブ システム 46 ディスク・アクセス、最小化 131 ディスク・アレイ・コントローラー 参照: dac ディスク・アレイ・ルーター 参照: dar ディスク・ドライブ ホット・スペア、構成 106 ホット・スペア、データの復元 106 ホット・スペア、割り当て 106 FDE 238 FDE ホット・スペア 293 FDE、アンロック (外部) 253 FDE、アンロック (ローカルおよび外 部) 282 FDE、アンロック (ローカル) 253 FDE、構成 266 FDE、消去 290 FDE、セキュア消去 254 FDE、取り付け 267 FDE、マイグレーション 286 ディスク・プール 作成 97

デバイス アラート通知の設定 50 構成 203 識別 200, 201 追加 48 デバイス固有モジュール 参照: DSM デバイス・ドライバー 説明 149 フェイルオーバー 149 マルチパス 149 インストール 155 DMP のインストール 196 HACMP クラスターを使用する 363 HBA 159, 160 Linux DM-Multipath ドライバー 164 RDAC 149, 186 SCSIport ミニポート 160 Solaris の RDAC フェイルオーバー・ ドライバー 194 Storport ミニポート 159 Veritas DMP DSM 164 デフォルト・ホスト・タイプの定義と確認 107 転送速度 125 統計、iSCSI 54 動的容量拡張 参照: DCE 動的論理ドライブ拡張 参照: DVE 特記事項 xix 一般 389 ドライバー rpaphp 218 ドライブ 参照: ディスク・ドライブ ドライブ・ファームウェア ダウンロード 65 レベルの決定 58,59 トラブルシューティング 301 重大イベント 301 診断データ・キャプチャー 324

### [ナ行]

名前、ストレージ・サブシステム 49 入出力 アクセス・パターン 129 書き込みキャッシュ 129 サイズ 129 要求速度、最適化 128 入出力アクセス・パターンおよび入出力サ イズ 129 入出力アクティビティー、モニター 149 入出力データ・フィールド 126, 127 入出力転送速度、最適化 128 入出力要求速度 最適化 128
ネットワーク 一般的な構成 3 構成の例 4 iSCSI 設定 56
ネットワーク管理、セットアップ 6
ネットワーク管理構成 6
ネットワーク・インストールの準備 3

### [ハ行]

ハードウェア イーサネット・アドレス 7 サービスおよびサポート xix VMware ESX Server の要件 355 ハードウェア・イニシエーター、 iSCSI 55 パスワード、設定 49 バックグラウンド・メディア・スキャン 120 パッケージ、ストレージ・マネージャー・ ソフトウェア 2,43 パフォーマンス ODM 属性設定および 206 パフォーマンス読み取りキャッシュ 使用 117 パフォーマンス・モニター 125 パリティー 99 ファームウェア コントローラー xv 取得 xv ストレージ・マネージャーでのサポー ト 3 ダウンロード 57,64 入出力と同時のダウンロード 65 バージョン 3 レベルの決定 58.59 ファイバー・チャネル スイッチ環境での HBA 153 ファイバー・チャネル入出力 キャッシュ・ヒット率 129 ロード・バランシング 127 ファイバー・チャネル・スイッチ・ゾーニ ング 153 ファイル、デフラグ 131 ファブリック・スイッチ環境 153 フィーチャー Fast!UTIL 335 フィーチャー、プレミアム 参照: プレミアム・フィーチャー フィーチャー使用可能化 ID 69 フィーチャー・キーのファイル 70 フェイルオーバー・ドライバー 説明 149 MPxIO 188

フェイルオーバー・モード 自動ボリューム転送 138 非対称論理装置アクセス (Asymmetric Logical Unit Access) 138 RDAC フェイルオーバー 138 フル・ディスク暗号化 参照: FDE プレミアム・フィーチャー 67,117 キー 117 構成 114 使用 114 使用可能化 70,71 使用不可化 72 ストレージの区画化 75,110 説明 67 フィーチャー使用可能化 ID 69 フィーチャー・キーのファイル 70 フル・ディスク暗号化 参照: FDE リモート・ミラー・オプション 117 FDE 237 FDE および FlashCopy 297 FDE および VolumeCopy 297 FDE、使用可能化 267 FlashCopy 115 VolumeCopy 116 プロキシー、AIX または Linux でのイン ストール 265 プロキシー、Windows でのアンインスト ール 265 プロキシー、Windows でのインストール 264 プロキシー構成ファイルの変更、外部セキ ュリティー・キー管理 261 プロファイル、ストレージ・サブシステム 72 並行ファームウェア・ダウンロード 57. 65 ヘッド・スワップ、FDE ストレージ・サ ブシステム 286 ヘルプ 取得 xviii, xix Web サイト xvi ヘルプ、オンライン xv ホスト 異機種 110 構成 135 自動ディスカバリー 46 手動ディスカバリー 48 定義 111 プリインストール・タスク 7 AIX、デバイス 201 IBM i 113 iSCSI 56 VMware ESX Server 354

ホスト・エージェント管理、セットアップ 6 ホスト・エージェント管理構成 6 ホスト・エージェント管理方式 UTM デバイス 201 ホスト・エージェント・ソフトウェア 停止と再開 204 ホスト・グループ 定義 75,110 ホスト・タイプ 確認 107 デフォルトの定義 107 ホスト・バス・アダプター HBA ホスト・ポートの設定 75 Solaris QLogic 設定值 352 参照: HBA ホスト・ポート 定義 110, 111 ホスト・ポート、iSCSI 54 ホット・スペア FDE ディスク・ドライブ 293 ホット・スペア・ドライブ 106 ホット・スワップ HBA 参照: HBA、ホット・スワップ ポリシー、ロード・バランシング 最小キュー項目数ポリシー 126 最小パス重みポリシー 126 ラウンドロビン・ポリシー 126

### [マ行]

マルチパス 57, 155, 186 固有、HP-UX 186 AIX での論理ドライブの再配分 212 DMP、Solaris でのインストール 196 HP-UX での論理ドライブの再配分 212 MPxIO、Solaris とともに使用 187 PV-links、HP-UX での使用 182, 183 Solaris での論理ドライブの再配分 213 Solaris の RDAC フェイルオーバー・ ドライバー 194 マルチパス・ドライバー 138, 164, 175, 181, 200 インストール 155 説明 149 フェイルオーバー 138 マルチメディア・アプリケーション 100 マルチユーザー環境 101 ミニハブ 7 メディア・アクセス制御 (MAC) アドレス 参照: MAC アドレス メディア・スキャン 120
メディア・スキャン (続き) 概要 120 期間 125 設定値 123 設定の変更 120 パフォーマンスへの影響 122 報告されるエラー 122 問題、解決 301 問題解決、重大イベント 301

# [ヤ行]

ユーティリティー hot add 203 SMdevices 200 SMrepassist 204 ユニバーサル・トランスポート・メカニズ 4 参照: UTM デバイス 要件 オペレーティング・システム 38 ストレージ・マネージャー・クライア ント・ソフトウェア 44 HP-UX クラスター・サービス、高可用性 370 用語、FDE 257 用語集 393 よくある質問、その他 299

# [ラ行]

ラウンドロビン・ポリシー 126 リモート・ブート 参照: SAN ブート リモート・ミラー・オプション 117 ローカル・セキュリティー・キー管理 242, 245, 253 ロード・バランシング 374 ログ・ファイル 301 主要イベント・ログ 294 セキュリティー変更 294 論理ドライブ 7,376 空きまたは未構成の容量からの作成 98 構成 103 再配分 211, 212, 213 作成 91, 102, 104 識別 200 定義 91 変更優先順位の設定 130 予想される用途 103

# [ワ行]

ワールドワイド・ポート名 参照: WWPN

## Α

ADT 212, 213 AIX 164 エラー・ログ 327 オブジェクト・データ・マネージャー (ODM) 属性 定義 373 表示および設定 373 dac デバイス 373 dar デバイス 373 hdisk デバイス 373 lsattr コマンド 379 クラスター・サービス 361 ストレージ・サブシステムへの新しい WWPN のマッピング 222 ホット・スワップ HBA、交換 217 論理ドライブ、再配分 212 FCP ディスク・アレイ・エラー 327 HBA ホット・スワップ、完了 223 HBA ホット・スワップ、準備 214 AIX マルチパス・ドライバー 164 autorecovery AIX での HBA ホット・スワップの前 の使用不可状態の確認 214

## B

BIOS 設定値 335

## С

CHAP 53

## D

dac および RDAC 201 属性 379 dar および RDAC 201 属性 379 DCE 208 DDC 参照: 診断データ・キャプチャー 「Devices (デバイス)」タブ 参照: 「Enterprise Management (エン タープライズ管理)」ウィンドウ DHCP、使用 55 DHCP/BOOTP サーバー 10 DMP 186 インストールの計画 196 インストールの準備 196 DMP DSM ドライバー 164 DMP ドライバー 181 DS TKLM プロキシー・コード、外部セ キュリティー・キー管理 264 DS TKLM プロキシー・コード、構成、 外部セキュリティー・キー管理 272 DS TKLM プロキシー・コード・サーバ ー、再始動 260 DS TKLM プロキシー・コード・サーバ ー、サポートされるオペレーティング・ システム 259 DSM 155 DVE 208 Dynamic Multipathing (DMP) 説明 186 参照: DMP

#### Ε

「Enterprise Management (エンタープライ ズ管理)」ウィンドウ アラート通知 50 エレメント 17 オンライン・ヘルプ xv 装置の追加 48 ツリー・ビューの説明 20 テーブル・ビューの説明 20 「Devices (デバイス)」タブ 20 「Setup (セットアップ)」タブ 24 ESM ファームウェア 自動 ESM ファームウェア同期 (automatic ESM firmware synchronization) 65 自動 ESM ファームウェア・ダウンロ ード 64 ダウンロード 57,64 レベルの決定 58,59

#### F

Fast!UTIL 335 FCP ディスク・アレイ・エラー 327 FC/SATA 混合使用プレミアム・フィーチ ャー 67 FDE 117, 237 アレイ、セキュア化 295 外部セキュリティー・キー管理 240, 297 キー管理方式、選択 240 使用可能化 267 状態、ロックおよびアンロック 298 FDE (続き) 侵害に対するデータの保護 239 セキュア消去 296 セキュア消去、使用 254 セキュア・ドライブ、アンロック(外 部) 253 セキュア・ドライブ、アンロック(ロ ーカル) 253 セキュリティー許可 255 セキュリティー・キー 作成 241 取得 241 使用 241 セキュリティー・キー ID 245 セキュリティー・キー、作成 242 セキュリティー・キー、取得 241 セキュリティー・キー、変更 (外部) 245 セキュリティー・キー、変更 (ローカ ル) 245 セキュリティー・キー管理、FDE 240 他のプレミアム・フィーチャーとの使 用 297 ディスク・ドライブ 238 ディスク・ドライブ、アンロック(ロ ーカルおよび外部) 282 ディスク・ドライブ、構成 266 ディスク・ドライブ、消去 290 ディスク・ドライブ、取り付け 267 ディスク・ドライブ、マイグレーショ ン 286 バックアップおよびリカバリー 298 ブート・サポート 298 ベスト・プラクティス 298 ホット・スペア・ディスク・ドライブ 293 ホット・スペア・ドライブ 298 用語 257 よくある質問 294 理解 238 ローカル・セキュリティー・キー管理 240, 296 ログ・ファイル 294 RAID アレイ、セキュア化 277 FlashCopy 115 ディスク・アレイのエラー・メッセー ジ (AIX) 329, 330 Enhanced 114

#### G

General Parallel File System (GPFS) 363 GPFS 363

### Η

HACMP 362 使用 363 「Hardware (ハードウェア)」タブ 参照: 「Subsystem Management (サブ システム管理)」ウィンドウ HBA 概要 152 拡張設定 337 使用 152 設定値 335 直接接続の構成で 7 デバイス・ドライバー 159,160 デフォルトの設定値 336 ファイバー・チャネル・スイッチ環境 153 ファイバー・チャネル・スイッチ環境 の接続 153 ホット・スワップ、完了 223 ホット・スワップ、交換 214 ホット・スワップ、交換、AIX および Linux 217 ホット・スワップ、AIX での交換 214 JNI 設定值 346 Linux でのホット・スワップ、準備 218 Linux、交換 218 PCI ホット・プラグ、交換 221 QLogic 設定值 338, 351 SAN 接続の構成で 7 Solaris での JNI 設定値 347 hdisk キュー項目数、設定 206 検証 201 属性 206, 379 High Availability Cluster Multi-Processing 参照: HACMP 「Host Mappings (ホスト・マッピング)」 タブ 参照: 「Subsystem Management (サブ システム管理)」ウィンドウ hot add ユーティリティー 203 HP-UX クラスター・サービス、高可用性の要 件 370 固有のマルチパス 186 論理ドライブ、再配分 212 PV-links 182, 183 PV-links を使用するマルチパス入出力 182, 183

## L

IBM i 構成 113 ポート ID 113 ホスト・タイプとしての定義 113 IBM Power Systems 113 IBM System Storage Productivity Center xvi IBM System Storage コントローラー・フ ァームウェア・アップグレード・ツール 参照: コントローラー・ファームウェ ア・アップグレード・ツール IBM Tivoli Key Lifecycle Manager 240, 272 外部セキュリティー・キー管理、構成 259 DS TKLM プロキシー・コード、イン ストール 264 DS TKLM プロキシー・コード、構成 272 DS TKLM プロキシー・コード・サー バーの構成ファイル、変更 261 IBM サポート・ライン xix IP アドレス 9 IPv6 56 IPv6 56 iscsi サポートされるハードウェア・イニシ エーター、使用 55 セッション、表示または終了 54 設定、管理 52 相互認証許可、入力 53 ソフトウェア・イニシエーターの考慮 事項、Microsoft 57 ターゲット ID、変更 53 ターゲット認証、変更 53 ターゲット・ディスカバリー、変更 53 統計、表示 54 ネットワーク設定 56 ホスト・ポート 52 ホスト・ポート、構成 54 iSNS サーバー、使用 54 iSNS サーバー、使用 54

## J

JNI HBA の設定 346 Solaris での HBA 設定値 347

#### L

Linux 交換、HBA 218 Linux (続き) ストレージ・サブシステムへの新しい WWPN のマッピング 222 ホット・スワップ HBA、交換 217 DCE 208 DVE 208 HBA ホット・スワップ、完了 223 HBA、ホット・スワップの準備 218 RHEL 5.3, Veritas Storage Foundation 5.0 209 SUSE, Veritas Storage Foundation 209 Linux DM-Multipath ドライバー 164 Linux MPP ドライバー 175 load\_balancing 属性 374 LockKeyID, FDE 245 lsslot ツール 219 LUN 既存の区画への追加 112 区画へのマッピング、VMware ESX Server 359 サイズの確認 211 新規区画へのマッピング 112 属性 206, 379

#### Μ

MAC OS 181 MAC アドレス 識別 10 MC/Service Guard 370 MEL. セキュリティー変更 294 Microsoft iSCSI ソフトウェア・イニシエ ーター 57 Microsoft Windows MPIO 155 Microsoft Windows MPIO/DSM 155 MPIO 203 MPP ドライバー 175 MPxIO 186, 187 最新のドライバー・バージョン、獲得 188 デバイス、検証 188 デバイス名、変更 187 ドライバー、使用不可化 194 フェイルオーバー・ドライバー、使用 可能化 188 フェイルオーバー・パス、構成 188 フェイルオーバー・パス、構成解除 188 MTU 設定値 56 Multiplexed I/O (MPxIO) 参照: MPxIO My Support (マイ・サポート) xx

#### Ν

NVSRAM ファームウェア ダウンロード 57,60

#### Ρ

Parallel System Support Program (PSSP) 363 PCI コア 218 PCI スロット情報 219 PCI ホット・プラグ 219 PCI ホット・プラグ HBA 221 PCI ホット・プラグ・ツール 218 PSSP 363 PV-links 参照: HP-UX

## Q

QLogic 設定値 352 HBA の設定 335, 338, 346, 351 QLogic SANsurfer xv

## R

RAID アプリケーションの動作、レベル別 129 アレイのセキュア化、FDE を使用 277 データの冗長性 99 レベル 99 レベルの選択 129 RAID レベル アプリケーションの動作 101 構成 100 選択 101 RAID-0 説明 100 ドライブ障害の結果 100 RAID-1 説明 100 ドライブ障害の結果 100 RAID-3 説明 100 ドライブ障害の結果 100 RAID-5 説明 101 ドライブ障害の結果 101 RAID-6 二重分散パリティー 101 RDAC ID、クラスター・サービス 371

RDAC (続き)
ID、追加 371
RDAC ドライバー
構成ファイル、変更 194
説明 149, 186
Solaris、インストール 194
README
ファイルの取得 xv
Recovery Guru
診断データ・キャプチャー 324

### S

SAN 接続の構成 セットアップ 7 SAN ブート ホストの構成 135 要件 135 SCSIport ミニポート 160, 164 「Setup (セットアップ)」タブ 「Enterprise Management (エンタープ ライズ管理)」ウィンドウ 24 「Subsystem Management (サブシステ ム管理)」ウィンドウ 34 SMagent ソフトウェア・インストール・シーケ ンス 43 SMclient ソフトウェア・インストール・シーケ ンス 43 SMdevices ユーティリティー 使用 200 UNIX タイプのオペレーティング・シ ステム 200 Windows 200 SMrepassist ユーティリティー 204 SMruntime ソフトウェア・インストール・シーケ ンス 43 SMutil ソフトウェア・インストール・シーケ ンス 43 SNMP トラップ 50 Solaris クラスター・サービス、高可用性 371, 372 クラスター・サービスの要件 371 論理ドライブ、再配分 213 Veritas 196 SSPC (System Storage Productivity Center) xvi 「Storage and Copy Services (ストレージ およびコピー・サービス)」タブ 参照: 「Subsystem Management (サブ システム管理)」ウィンドウ Storport ミニポート 159

「Subsystem Management (サブシステム管 理)」ウィンドウ イベント・ログ 301 エレメント 25,26 オープン 26 オンライン・ヘルプ xv 複数のソフトウェア・バージョン 34 「Hardware (ハードウェア)」タブ 33 「Host Mappings (ホスト・マッピン グ)」タブ 31 「Setup (セットアップ)」タブ 34 「Storage and Copy Services (ストレー ジおよびコピー・サービス)」タブ 27 「Summary (要約)」タブ 26 「Summary (要約)」タブ 参照: 「Subsystem Management (サブ システム管理)」ウィンドウ System Storage Productivity Center xvi

# Т

```
TCP/IP
IPv6 56
TCP/IP アドレス、静的
ストレージ・サブシステムへの割り当
て 11
Tivoli Key Lifecycle Manager
参照: IBM Tivoli Key Lifecycle
Manager
TKLM
参照: IBM Tivoli Key Lifecycle
Manager
```

## U

UTM デバイス 201

#### V

VDS/VSS プロバイダー 381 Veritas 164 DMP 196 Dynamic Multipathing (DMP) 186 File System 196 Storage Foundation 209 Storage Foundation 5.0 209 VolumeManager 186, 196 Veritas DMP DSM 164 Veritas DMP ドライバー 181 Veritas Storage Foundation LVM スキャン、SUSE Linux Enterprise Server での使用不可化 209 Veritas Storage Foundation (続き) RDAC モジュール、Storage Foundation 5.0 の場合の RHEL での使用可能化 209 Veritas Storage Foundation 5.0 RDAC モジュール、アンロード 209 RDAC モジュール、使用可能化 209 VMware ESX Server 353 相互接続 358 LUN の区画へのマッピング 359 VolumeCopy 116

## W

```
Web サイト
サービス xix
サポート xix, xx
資料 xiv
通知 xx
リスト xvi
FDE ベスト・プラクティス 298
Solaris フェイルオーバー・ドライバー
196
VMware 358
WWPN
ストレージ・サブシステムへのマッピ
ング、AIX および Linux 222
```



Printed in Japan

GA88-4765-03



日本アイ・ビー・エム株式会社 〒103-8510東京都中央区日本橋箱崎町19-21