

# Tru64 UNIX

---

## Logical Storage Manager

Part Number: AA-RK3UD-TE

**2002 年 11 月**

ソフトウェア・バージョン: Version 5.1B 以上

本書は、Logical Storage Manager (LSM) によるディスク・ストレージの構成および管理方法について説明しています。LSM の概念、LSM 構成の計画、設定、監視、変更および問題解決の方法について説明しています。

---

© 2002 日本ヒューレット・パッカート株式会社

本書の著作権は日本ヒューレット・パッカート株式会社が保有しており、本書中の解説および図、表は日本ヒューレット・パッカートの文書による許可なしに、その全体または一部を、いかなる場合にも再版あるいは複製することを禁じます。

日本ヒューレット・パッカートは、弊社または弊社の指定する会社から納入された機器以外の機器で対象ソフトウェアを使用した場合、その性能あるいは信頼性について一切責任を負いかねます。

本書に記載されている事項は、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご承知おきください。万一、本書の記述に誤りがあった場合でも、弊社は一切その責任を負いかねます。

本書で解説するソフトウェア(対象ソフトウェア)は、所定のライセンス契約が締結された場合に限り、その使用あるいは複製が許可されます。

COMPAQ, Compaq ロゴ, Digital ロゴは U.S. Patent and Trademark Office に登録されています。Alpha, AlphaServer, NonStop, TruCluster, および Tru64 は米国 Compaq Computer Corporation の商標です。

Microsoft, Windows および Windows NT は米国 Microsoft 社の登録商標です。Intel は米国 Intel 社の登録商標です。Motif, OSF/1, UNIX, The Open Group および X/Open は、The Open Group の米国ならびに他の国における商標です。

このドキュメントに記載されているその他の会社名および製品名は、各社の商標または登録商標です。

原典 Logical Storage Manager (AA-RH9BD-TE)  
Copyright ©2002 Hewlett-Packard Company

---

# 目次

## まえがき

## 1 概要

1.1	LSM オブジェクト階層の概要 .....	1-2
1.1.1	LSM ディスク .....	1-2
1.1.1.1	ディスク・アクセス名 .....	1-5
1.1.1.2	ディスク・メディア名 .....	1-5
1.1.2	ディスク・グループ .....	1-6
1.1.3	サブディスク .....	1-7
1.1.4	データ・プレックス .....	1-8
1.1.4.1	連結データ・プレックス .....	1-9
1.1.4.2	ストライプ・データ・プレックス .....	1-10
1.1.4.3	RAID 5 データ・プレックス .....	1-12
1.1.5	ログ・プレックス .....	1-13
1.1.6	LSM ボリューム .....	1-15
1.1.6.1	非冗長ボリューム .....	1-15
1.1.6.2	ミラー・ボリューム .....	1-16
1.1.6.3	RAID 5 ボリューム .....	1-19
1.1.6.4	ボリュームの使用タイプ .....	1-20
1.1.6.5	ボリューム・デバイス・インタフェース .....	1-20
1.2	LSM インタフェースの概要 .....	1-21
1.2.1	LSM コマンド行インタプリタ .....	1-23
1.2.2	Storage Administrator インタフェース .....	1-26

## 2 LSM ボリュームとディスク・グループの計画

2.1	LSM ボリュームの計画 .....	2-1
2.1.1	ダーティ・リージョン・ログの計画 .....	2-5
2.1.2	RAID 5 ログの計画 .....	2-7
2.1.3	連結ブックスを使用する LSM ボリュームのワークシート .....	2-9
2.1.4	ストライプ・ブックスを使用する LSM ボリュームのワークシート .....	2-10
2.1.5	RAID 5 ブックスを使用する LSM ボリュームのワークシート .....	2-11
2.2	ディスク・グループの計画 .....	2-12
2.2.1	ディスクの数と使用のガイドライン .....	2-12
2.2.2	接続性と可用性のガイドライン .....	2-13
2.2.3	ディスク・グループ計画用ワークシート .....	2-17
2.3	未使用ストレージ・デバイスの識別 .....	2-18
2.3.1	Disk Configuration GUI を使用した, 未使用ディスクの識別 .....	2-18
2.3.2	オペレーティング・システムのコマンドを使用した, 未使用ディスクの識別 .....	2-19
2.3.3	LSM の voldisk コマンドを使用した, 未使用ディスクの識別 .....	2-20

## 3 LSM ソフトウェアのインストールと初期化

3.1	LSM ソフトウェアのインストール .....	3-1
3.2	LSM ライセンスのインストール .....	3-3
3.3	LSM の初期化 .....	3-3
3.4	クリティカル・ファイル・システムとスワップ領域での LSM の使用 .....	3-7
3.4.1	代替ブート・ディスクの作成 (スタンドアロン・システムの場合) .....	3-7

3.4.1.1	制約事項と要件 .....	3-8
3.4.1.2	システム・パーティションのカプセル化 (システム・ボ リュームの作成) .....	3-10
3.4.1.3	システム・ボリュームのミラーリング .....	3-13
3.4.1.4	システム・ボリュームの情報の表示 .....	3-14
3.4.2	クラスタ・ドメインでの LSM ボリュームの使用 .....	3-16
3.4.2.1	AdvFS ドメインの LSM ボリュームへの移行 .....	3-17
3.4.2.1.1	ディスク・スペースについての留意事項 .....	3-18
3.4.2.1.2	AdvFS ドメインの移行 .....	3-19
3.4.2.1.3	移行したドメイン・ボリュームのオリジナル・ ディスクへのミラー化 (オプション) .....	3-25
3.4.3	クラスタ・メンバのスワップ・デバイスのカプセル化 ....	3-27
3.5	自動データ再配置機能 (ホット・スペアリング) の有効化 ....	3-28
3.5.1	ホット・スペア・ディスクの構成と構成解除 .....	3-30
3.5.2	例外イベント時のメール通知例 .....	3-31
3.6	LSM のファイル, ディレクトリ, デバイス・ドライバ, およ びデーモン .....	3-35
3.6.1	LSM ファイル .....	3-35
3.6.2	LSM ディレクトリ .....	3-36
3.6.3	LSM デバイス・ドライバ .....	3-36
3.6.4	LSM デーモン .....	3-37

## 4 LSM ディスク, ディスク・グループ, およびボリュームの作成

4.1	LSM ディスク作成の概要 .....	4-1
4.1.1	構成データベースのコピーの概要 .....	4-2
4.1.2	ディスク・オフセットの概要 .....	4-3
4.1.3	LSM スライス・ディスクの作成 .....	4-3
4.1.4	LSM シンプル・ディスクの作成 .....	4-4
4.1.5	ディスク・ラベル情報のバックアップ .....	4-5

4.2	ディスク・グループの作成 .....	4-5
4.2.1	voldiskadd スクリプトを使用した LSM ディスクとディスク・グループの作成 .....	4-6
4.2.2	voldg コマンドを使用したディスク・グループの作成 ....	4-9
4.3	新しいデータのための LSM ボリュームの作成 .....	4-10
4.3.1	LSM ボリューム属性の概要 .....	4-11
4.3.2	単一連結プレックスの LSM ボリュームの作成 .....	4-14
4.3.3	ミラー連結プレックスの LSM ボリュームの作成 .....	4-15
4.3.3.1	1 ステップでのミラー連結ボリュームの作成 .....	4-15
4.3.3.2	異なるバス上にプレックスがあるミラー連結ボリュームの作成 .....	4-16
4.3.4	単一ストライプ・プレックスの LSM ボリュームの作成 ..	4-17
4.3.5	ミラー・ストライプ・プレックスの LSM ボリュームの作成 .....	4-19
4.3.5.1	1 ステップでのミラー・ストライプ・ボリュームの作成 .....	4-20
4.3.5.2	異なるバス上にプレックスがあるミラー・ストライプ・ボリュームの作成 .....	4-21
4.3.6	RAID 5 プレックスの LSM ボリュームの作成 .....	4-23
4.3.7	スワップ領域用の LSM ボリュームの作成 .....	4-26
4.3.7.1	スワップ・ボリュームの作成 .....	4-26
4.3.7.2	スワップ・ボリュームのミラーリング .....	4-28
4.4	省略時の値と異なるプロパティでの LSM ボリュームの作成 .	4-29
4.4.1	異なるサイズのサブディスクを使用したストライプ・プレックスの作成 .....	4-29
4.4.2	異なるバス上のディスクを使用したストライプ・プレックスの作成 .....	4-33
4.4.3	異なるバス上のディスクを使用した RAID 5 プレックスの作成 .....	4-37
4.5	LSM ボリュームを使用するファイル・システムの構成 .....	4-40

4.5.1	LSM ボリュームを使用する AdvFS ドメインの構成 .....	4-40
4.5.2	LSM ボリュームを使用する UFS ファイル・システムの構成 .....	4-41
4.6	既存データ用の LSM ボリュームの作成 .....	4-41
4.6.1	ディスクまたはディスク・パーティションのカプセル化 .....	4-42
4.6.2	AdvFS ドメイン用の LSM ボリュームの作成 .....	4-43
4.6.2.1	AdvFS ドメインのカプセル化 .....	4-44
4.6.2.2	AdvFS ドメインの移行 .....	4-45

## 5 LSM オブジェクトの管理

5.1	LSM ディスクの管理 .....	5-1
5.1.1	LSM ディスク情報の表示 .....	5-1
5.1.2	LSM ディスクの名前変更 .....	5-2
5.1.3	LSM ディスクのオフライン化 .....	5-2
5.1.4	LSM ディスクのオンライン化 .....	5-3
5.1.5	LSM ディスクからのデータの移動 .....	5-3
5.1.6	ホット・スペアリングで再配置された LSM オブジェクトの移動 .....	5-6
5.1.7	LSM 制御からのディスクの削除 .....	5-7
5.2	ディスク・グループの管理 .....	5-8
5.2.1	ディスク・グループ情報の表示 .....	5-8
5.2.2	LSM ディスクのディスク・グループへの追加 .....	5-9
5.2.3	ディスクのディスク・グループからの削除 .....	5-10
5.2.4	ディスク・グループのデポート .....	5-11
5.2.5	ディスク・グループのインポート .....	5-12
5.2.6	ディスク・グループ名の変更 .....	5-13
5.2.7	クローン・ディスク・グループの作成 .....	5-13
5.3	LSM 構成データベースの管理 .....	5-15
5.3.1	LSM 構成データベースのバックアップ .....	5-15

5.3.2	バックアップからの LSM 構成データベースの復元 .....	5-18
5.3.3	構成データベースのコピーのサイズおよび数の変更 .....	5-19
5.3.3.1	LSM ディスク上の構成データベースのコピーの削除 ..	5-20
5.3.3.2	プライベート・リージョンが小さい LSM ディスク上の 構成データベースの削除 .....	5-21
5.4	LSM ボリュームの管理 .....	5-22
5.4.1	LSM ボリューム情報の表示 .....	5-22
5.4.2	LSM ボリュームのバックアップ .....	5-24
5.4.2.1	高速ブックス接続機能の概要 .....	5-26
5.4.2.2	高速ブックス接続機能を使用したバックアップ・ ボリュームの作成 (volassist snapfast と volassist snapback) .....	5-33
5.4.2.3	新しいブックスの接続によるバックアップ・ボリ ュームの作成 (volassist snapstart と volassist snapshot) ..	5-35
5.4.2.4	既存のブックスの切り離しによるバックアップ・ボ リュームの作成 .....	5-37
5.4.2.5	冗長性のないボリュームまたは RAID 5 ボリュームの バックアップ .....	5-38
5.4.2.6	バックアップの実行 .....	5-39
5.4.2.7	特別な場合: AdvFS ドメイン内の LSM ボリュームの バックアップ .....	5-40
5.4.3	バックアップからの LSM ボリュームの復元 .....	5-43
5.4.4	LSM ボリュームの起動 .....	5-44
5.4.5	LSM ボリュームの停止 .....	5-44
5.4.6	LSM ボリュームの削除 .....	5-45
5.4.6.1	AdvFS ドメインのカプセル化解除 .....	5-47
5.4.7	LSM ボリュームでの高速ブックス接続機能の無効化 ..	5-49
5.4.8	LSM ボリューム名の変更 .....	5-49
5.4.9	LSM ボリュームの拡大 .....	5-50
5.4.9.1	拡大幅を指定しての LSM ボリュームの拡大 .....	5-50



5.4.9.2	指定したサイズへの LSM ボリュームの拡大 .....	5-52
5.4.10	LSM ボリュームの縮小 .....	5-53
5.4.10.1	縮小幅を指定しての LSM ボリュームの縮小 .....	5-55
5.4.10.2	指定したサイズへの LSM ボリュームの縮小 .....	5-55
5.4.11	LSM ボリュームのパーミッション, ユーザ, およびグループの属性の変更 .....	5-55
5.5	プレックスの管理 .....	5-56
5.5.1	プレックス情報の表示 .....	5-56
5.5.2	データ・プレックスの追加 (LSM ボリュームのミラーリング) .....	5-56
5.5.3	ログ・プレックスの追加 .....	5-57
5.5.4	FPA プレックスの追加 .....	5-59
5.5.5	プレックスの切り離し .....	5-60
5.5.6	プレックスの対応付けの解除 .....	5-61
5.5.7	プレックスの再接続 .....	5-63
5.5.8	LSM ボリュームのプレックス・レイアウトの変更 .....	5-63
5.5.8.1	プレックス・レイアウトの連結からストライプへの変更 .....	5-64
5.5.8.2	プレックス・レイアウトのストライプから連結への変更 .....	5-65
5.6	サブディスクの管理 .....	5-67
5.6.1	サブディスク情報の表示 .....	5-67
5.6.2	サブディスクの結合 .....	5-67
5.6.3	サブディスクの分割 .....	5-68
5.6.4	別のディスクへのサブディスクの移動 .....	5-68
5.6.5	サブディスクの削除 .....	5-70
<b>6</b>	<b>トラブルシューティング</b>	
6.1	LSM オブジェクトのトラブルシューティング .....	6-1

6.1.1	LSM イベントの監視 .....	6-1
6.1.2	読み取りおよび書き込みの統計情報の監視 .....	6-2
6.1.2.1	読み取りおよび書き込みの統計情報の表示 .....	6-3
6.1.2.2	失敗した読み取りおよび書き込みの統計情報の表示 ..	6-3
6.1.3	LSM オブジェクトの状態の監視 .....	6-4
6.1.3.1	LSM のカーネル状態の概要 .....	6-4
6.1.3.2	LSM オブジェクトの状態の概要 .....	6-5
6.2	紛失または変更された sysconfigtab ファイルのトラブルシューティング .....	6-8
6.3	LSM のスタートアップおよびコマンドの問題のトラブルシューティング .....	6-8
6.3.1	ボリューム構成デーモン (vold) のチェック .....	6-9
6.3.2	ボリューム構成デーモン (vold) の再起動 .....	6-9
6.3.3	ボリューム拡張 I/O デーモン (voliod) のチェック .....	6-10
6.4	LSM ディスクのトラブルシューティング .....	6-11
6.4.1	ディスクの状態のチェック .....	6-11
6.4.2	不調なサブディスクの回復 .....	6-12
6.4.3	一時的なディスク障害からの回復 .....	6-12
6.4.4	障害が発生しているディスクからの LSM ボリュームの移動 .....	6-13
6.4.5	故障したディスクの交換 .....	6-14
6.4.6	故障したブート・ディスクの交換 .....	6-17
6.5	LSM ボリュームのトラブルシューティング .....	6-20
6.5.1	システム障害後の LSM ボリュームの回復 .....	6-20
6.5.2	ディスク障害後の LSM ボリュームの回復 .....	6-20
6.5.2.1	ミラー LSM ボリュームと RAID 5 LSM ボリュームの回復 .....	6-21
6.5.2.2	冗長性がないボリュームの回復 .....	6-22
6.5.2.3	正しいブックスがないミラー・ボリュームの回復 ..	6-24

6.5.2.4	正しいブックスが 1 つあるミラー・ボリュームの回復 .....	6-24
6.5.2.5	複数ディスク障害からの RAID 5 ブックスの回復 ..	6-25
6.5.2.6	RAID 5 ログ・ブックスの回復 .....	6-26
6.5.3	使用不能状態の LSM ボリュームの開始 .....	6-27
6.5.4	ボリューム再同期の状態のチェック .....	6-28
6.5.4.1	今後のボリューム再同期処理の速度の変更 .....	6-29
6.5.5	LSM ボリュームを作成するために必要なスペースの計算	6-30
6.5.6	LSM ボリューム上のロックのクリア .....	6-32
6.6	ディスク・グループのトラブルシューティング .....	6-33
6.6.1	ホスト ID 不一致の解決 .....	6-33
6.6.2	故障したディスクのあるディスク・グループのインポート (強制インポート) .....	6-34

## 7 特殊な操作

7.1	LSM 構成のアップグレード .....	7-1
7.1.1	BCL のサイズの拡大 .....	7-2
7.1.2	LSM 構成のバックアップ .....	7-2
7.1.3	ディスク・グループのデポート (オプション) .....	7-3
7.1.4	LSM ソフトウェアのアップグレード .....	7-4
7.1.5	Version 4.0 ディスク・グループの手作業での変換 .....	7-5
7.1.6	復元した LSM 構成データベースの最適化 (オプション) ...	7-6
7.2	LSM を使用しているシステムの, クラスタへの追加 .....	7-8
7.3	システム間でのディスク・グループの移動 .....	7-12
7.3.1	別のシステムへの rootdg ディスク・グループの移動 .....	7-14
7.3.2	別のシステムへのディスク・グループの移動 .....	7-15
7.3.3	nopriv ディスクを含むディスク・グループの別のシステム への移動 .....	7-16
7.4	ブート・ディスクのカプセル化の解除 (スタンドアロン・シス テムの場合) .....	7-21

7.5	LSM ボリュームから物理ストレージへの AdvFS ドメインの移行 .....	7-25
7.6	クラスタ・メンバのスワップ・デバイスのカプセル化の解除 .....	7-26
7.7	LSM ソフトウェアのアンインストール .....	7-28

## A Storage Administrator GUI (lsmsa)

A.1	Storage Administrator の概要 .....	A-1
A.1.1	Storage Administrator GUI のインストールと起動 .....	A-2
A.1.2	Storage Administrator のメイン・ウィンドウの構成要素 .....	A-4
A.2	Storage Administrator によるタスクの実行 .....	A-6
A.2.1	オブジェクトの選択 .....	A-6
A.2.2	[Console] メニューと [Selected] メニューの使用 .....	A-7
A.2.3	マウスの右ボタンを使用したポップアップ・メニューの表示 .....	A-7
A.2.4	コマンド・ランチャ・ウィンドウの使用 .....	A-7
A.2.5	Storage Administrator の終了 .....	A-8
A.3	LSM ディスクの管理 .....	A-8
A.3.1	LSM ディスクの追加 .....	A-8
A.3.2	ホット・スペア・ディスクの追加 .....	A-10
A.3.3	LSM ディスクからのデータの移動 .....	A-11
A.3.4	LSM ディスクのミラーリング .....	A-12
A.3.5	LSM ディスクのオフライン化 .....	A-13
A.3.6	LSM ディスクのオンライン化 .....	A-14
A.3.7	LSM ディスク上の LSM ボリュームの回復 .....	A-15
A.3.8	ディスク・グループからの LSM ディスクの削除 .....	A-15
A.3.9	LSM ディスク名の変更 .....	A-17
A.3.10	LSM ディスクの交換 .....	A-17
A.3.11	新規ディスクの走査 .....	A-18
A.4	ディスク・グループの管理 .....	A-19
A.4.1	ディスク・グループの作成 .....	A-19

A.4.2	ディスク・グループへの LSM ディスクの追加 .....	A-20
A.4.3	ディスク・グループへのディスク・パーティションの追加 .....	A-21
A.4.4	ディスク・グループのデポート .....	A-21
A.4.5	デポートされたディスク・グループのインポート .....	A-22
A.4.6	ディスク・グループ内の LSM ボリュームの回復 .....	A-24
A.4.7	ディスク・グループ名の変更 .....	A-25
A.4.8	別のシステムへのディスク・グループの移動 .....	A-26
A.4.9	ディスク・グループの破棄 .....	A-27
A.5	サブディスクの管理 .....	A-27
A.5.1	サブディスクの結合 .....	A-28
A.5.2	サブディスクの分割 .....	A-29
A.5.3	サブディスクの移動 .....	A-30
A.5.4	サブディスクの削除 .....	A-32
A.6	LSM ボリュームの管理 .....	A-33
A.6.1	LSM ボリュームの作成 .....	A-33
A.6.2	LSM ボリュームへのミラーの追加 .....	A-36
A.6.3	LSM ボリュームへのログの追加 .....	A-37
A.6.4	LSM ボリューム上への UFS ファイル・システムのマウン ト .....	A-38
A.6.5	LSM ボリュームへのファイル・システムの追加 .....	A-40
A.6.6	UFS ファイル・システムのチェック .....	A-41
A.6.7	LSM ボリューム上の UFS ファイル・システムのアンマウ ント .....	A-43
A.6.8	LSM ボリューム, ディスク, サブディスクのマッピング および分析 .....	A-43
A.6.9	LSM ボリュームのミラーの無効化 .....	A-46
A.6.10	使用不能になったミラーの修復 .....	A-47
A.6.11	ボリューム・データのスナップショット作成 .....	A-48
A.6.12	LSM ボリュームの回復 .....	A-50
A.6.13	復元用の LSM ボリュームの準備 .....	A-50

A.6.14	LSM ボリュームからのミラーの削除 .....	A-51
A.6.15	LSM ボリュームからのログの削除 .....	A-51
A.6.16	LSM ボリュームの削除 .....	A-52
A.6.17	LSM ボリューム名の変更 .....	A-53
A.6.18	LSM ボリュームのサイズ変更 .....	A-54
A.6.19	LSM ボリュームの再起動 .....	A-56
A.6.20	LSM ボリュームの停止 .....	A-56
A.7	AdvFS 操作の実行方法 .....	A-57
A.7.1	AdvFS ドメインの作成 .....	A-57
A.7.2	AdvFS ドメインへの LSM ボリュームの追加 .....	A-59
A.7.3	AdvFS ドメインへのファイルセットの追加 .....	A-61
A.7.4	AdvFS ドメインのデフラグメント .....	A-62
A.7.5	AdvFS ファイルセットのクローニング .....	A-63
A.7.6	ファイルセット・クォータの変更 .....	A-63
A.7.7	AdvFS ファイルセットのアンマウント .....	A-65
A.7.8	AdvFS ファイルセットの名前の変更 .....	A-65
A.7.9	AdvFS ファイルセットのマウント .....	A-66
A.7.10	AdvFS ファイルセットの削除 .....	A-67

## B Storage Administrator GUI の理解とカスタマイズ

B.1	Storage Administrator の実行状態の追跡 .....	B-1
B.1.1	コマンド・ログ・ファイルの概要 .....	B-1
B.1.2	アクセス・ログ・ファイルの概要 .....	B-2
B.1.3	サーバ・ログ・ファイルの概要 .....	B-3
B.2	ダイアログ・ボックスの操作 .....	B-3
B.2.1	ダイアログ・ボックスでオブジェクトを指定 .....	B-4
B.2.2	ダイアログ・ボックスでオブジェクト・サイズを指定 .....	B-5
B.3	オブジェクトとオブジェクトのプロパティの表示 .....	B-5
B.3.1	メイン・ウィンドウの概要 .....	B-5

B.3.2	「Volume Layout Details」の表示 .....	B-6
B.3.3	「Object Properties」ダイアログ・ボックスの概要 .....	B-8
B.3.4	ユーザの「Preferences」ダイアログ・ボックスの概要 ...	B-9
B.3.4.1	一般の使用環境 .....	B-11
B.3.4.2	メイン・ウィンドウの使用環境 .....	B-12
B.3.4.3	フォントの使用環境 .....	B-12
B.3.4.4	色の使用環境 .....	B-13
B.3.4.5	ジオメトリの使用環境 .....	B-14
B.3.4.6	ツリー/テーブルの使用環境 .....	B-14
B.3.4.7	ツールバーの使用環境 .....	B-15
B.3.4.8	レイアウト詳細の使用環境 .....	B-16
B.3.5	「Alert Monitor」ウィンドウの概要 .....	B-16
B.3.6	「Object Table Copy」ウィンドウの概要 .....	B-17
B.3.7	「Object Search」ウィンドウの概要 .....	B-17
B.3.8	「Task Request Monitor」ウィンドウの概要 .....	B-19
B.4	Storage Administrator GUI のショートカット .....	B-20
B.4.1	オブジェクトのソート .....	B-20
B.4.2	警告のクリア .....	B-20
B.4.3	キーボード・ショートカットの使用 .....	B-20
B.4.4	ツールバーとコマンド・ランチャのドッキング .....	B-21

## 用語一覧

## 索引

## 例

3-1	メール通知例 .....	3-32
3-2	完全にディスクが故障した場合のメール通知 .....	3-33
3-3	部分的にディスクが故障した場合のメール通知 .....	3-33
3-4	データ再配置が成功した場合のメール通知 .....	3-34

3-5	ホット・スペア・ディスクまたは空きディスク・スペースが存在しない場合のメール通知 .....	3-34
3-6	データ再配置が失敗した場合のメール通知 .....	3-34
3-7	使用できないボリュームの場合のメール通知 .....	3-35
3-8	使用できない RAID 5 ボリュームの場合のメール通知 .....	3-35
4-1	voldiskadd スクリプトによる LSM ディスク・グループの作成	4-8
4-2	省略時の LSM ボリューム属性のファイル .....	4-13
6-1	/sbin/lsm-startup スクリプトのボリューム回復セクション ...	6-29



1-1	一般的な LSM ハードウェア構成 .....	1-3
1-2	公用リージョンを使用する単一のサブディスク .....	1-7
1-3	公用リージョンを使用する複数のサブディスク .....	1-8
1-4	連結データ・プレックス .....	1-10
1-5	3 カラムのストライプ・データ・プレックスからなるボリューム .....	1-11
1-6	RAID 5 データ・プレックス 1 つからなるボリューム .....	1-13
1-7	連結データ・プレックスとミラー・データ・プレックスのあるボリューム .....	1-17
1-8	ストライプ・データ・プレックスとミラー・データ・プレックスのあるボリューム .....	1-18
1-9	同一ディスク上のサブディスクを使用する 2 つの LSM ボリューム .....	1-19
1-10	ディスク・パーティションと同様に使用する LSM ボリューム	1-21
2-1	連結プレックスのある LSM ボリュームのワークシート .....	2-9
2-2	ストライプ・プレックスのある LSM ボリュームのワークシート .....	2-10
2-3	RAID 5 プレックスのある LSM ボリュームのワークシート ..	2-11
5-1	高速プレックス接続操作前のボリューム .....	5-27
5-2	volassist snapfast コマンドの処理: フェーズ 1 .....	5-28



5-3	volassist snapfast コマンドの処理: フェーズ 2 .....	5-29
5-4	プライマリおよびセカンダリの LSM ボリュームに対する書き込みの発生 .....	5-30
5-5	volassist snapback コマンドの処理: フェーズ 1 .....	5-31
5-6	volassist snapback コマンドの処理: フェーズ 2 .....	5-32
A-1	Storage Administrator メイン・ウィンドウ .....	A-4
A-2	「Add Disk(s)」ダイアログ・ボックス .....	A-9
A-3	「Evacuate Disk」ダイアログ・ボックス .....	A-12
A-4	「Mirror Disk」ダイアログ・ボックス .....	A-13
A-5	「Remove Disk」ダイアログ・ボックス .....	A-16
A-6	「Replace Disk」ダイアログ・ボックス .....	A-18
A-7	「New Disk Group」ダイアログ・ボックス .....	A-19
A-8	「Add Disk Partition」ダイアログ・ボックス .....	A-21
A-9	「Deport Disk Group」ダイアログ・ボックス .....	A-22
A-10	「Import Disk Group」ダイアログ・ボックス .....	A-23
A-11	「Rename Disk Group」ダイアログ・ボックス .....	A-26
A-12	「Join Subdisks」ダイアログ・ボックス .....	A-28
A-13	「Split Subdisk」ダイアログ・ボックス .....	A-30
A-14	「Move Subdisks」ダイアログ・ボックス .....	A-31
A-15	「New Volume」ダイアログ・ボックス .....	A-34
A-16	「Add Mirror」ダイアログ・ボックス .....	A-37
A-17	「Add Log」ダイアログ・ボックス .....	A-38
A-18	「Mount File System」ダイアログ・ボックス .....	A-39
A-19	「New File System」ダイアログ・ボックス .....	A-40
A-20	「Check File System」ダイアログ・ボックス .....	A-42
A-21	「Volume to Disk Mapping」ウィンドウ .....	A-44
A-22	「Disable Mirror」ダイアログ・ボックス .....	A-47
A-23	「Repair Mirror」ダイアログ・ボックス .....	A-48
A-24	「Volume Snapshot」ダイアログ・ボックス .....	A-49

A-25	「Remove Log」ダイアログ・ボックス .....	A-52
A-26	「Rename Volume」ダイアログ・ボックス .....	A-53
A-27	「Resize Volume」ダイアログ・ボックス .....	A-55
A-28	Storage Administrator のメイン・ウィンドウ .....	A-58
A-29	「New Domain」ダイアログ・ボックス .....	A-59
A-30	「Add Volume」ダイアログ・ボックス .....	A-60
A-31	「Add Fileset」ダイアログ・ボックス .....	A-61
A-32	「Defragment Domain」ダイアログ・ボックス .....	A-62
A-33	「Clone Fileset」ダイアログ・ボックス .....	A-63
A-34	「Fileset Quotas」ダイアログ・ボックス .....	A-64
A-35	「Rename Fileset」ダイアログ・ボックス .....	A-66
A-36	「Mount Fileset」ダイアログ・ボックス .....	A-67
B-1	一般的な Storage Administrator ダイアログ・ボックス .....	B-3
B-2	「Volume Layout Details」ウィンドウ .....	B-7
B-3	「Volume Properties」ダイアログ・ボックス .....	B-8
B-4	「Preferences」ダイアログ・ボックス .....	B-10
B-5	「Alert Monitor」ウィンドウ .....	B-16
B-6	「Object Search」ウィンドウ .....	B-18
B-7	「Task Request Monitor」ウィンドウ .....	B-19

## 表

1-1	本書で説明する LSM コマンド .....	1-23
2-1	各ブックス・レイアウト・タイプの利点と欠点 .....	2-3
2-2	省略時の DRL ログのサイズ (概算) .....	2-5
2-3	スタンドアロン・システム用のディスク・グループのワーク シートの記入例 .....	2-15
2-4	ディスク・グループ用ワークシート .....	2-17
3-1	LSM ソフトウェア・サブセット .....	3-3
3-2	クラスタの冗長性を提供する LSM コマンド .....	3-17
3-3	LSM のデバイス特殊ファイル .....	3-35

3-4	LSM の /etc/vol サブディレクトリ .....	3-36
3-5	LSM のブロック型デバイスと文字型デバイスのサブディレ クトリ .....	3-36
4-1	LSM ボリュームの共通属性 .....	4-12
6-1	volstat コマンドの一般的なオプション .....	6-3
6-2	LSM ボリュームのカーネル状態 (KSTATE) .....	6-5
6-3	LSM ボリュームの状態 (STATE) .....	6-5
6-4	LSM プレックスの状態 .....	6-6
6-5	LSM サブディスクの状態 .....	6-7
6-6	vold の状態と解決方法 .....	6-9
6-7	ボリューム回復手順 .....	6-21
B-1	キーボード・ショートカット .....	B-20
B-2	メイン・ウィンドウのキーボード・ショートカット .....	B-21



---

## まえがき

本書では、Logical Storage Manager (LSM) ソフトウェアを使用してディスク・ストレージを構成および管理する方法について説明します。本書では、LSM の概念や、LSM 構成の計画、設定、監視、変更、およびトラブルシューティングについて説明しています。

### 本書の対象読者

本書は、LSM 制御下のストレージ・デバイスの構成および管理を行うシステム管理者を対象としています。本書を使用するには、HP Tru64 UNIX オペレーティング・システム・ソフトウェアが動作するスタンドアロン・システムとそのストレージ・デバイス、またはHP Tru64 UNIXオペレーティング・システムが動作するTruCluster Server とそのストレージ・デバイスの管理ができなければなりません。

### 新しい機能および変更された機能

本書では、Version 5.1A リリース以降の、以下の項目が改訂されました。

- 第1章は、新しい高速ブレックス接続ログ・タイプを含むLSMオブジェクトを、明確に定義するように改訂されました。
- 第2章には、TruCluster Server 環境固有の計画時の留意事項の説明が追加されました。
- 第3章では、TruCluster Server 環境でのLSMの構成について説明します。この情報は、以前は『クラスタ管理ガイド』に含まれていたものです。
- 第5章には、ボリューム・バックアップ用の新しい高速ブレックス接続機能の説明が追加されました。
- 第6章は、障害が発生したディスクの交換とそれに続く回復操作の説明を簡単にするため、改訂されました。
- 第7章では、Version 4.0 システムからアップグレードする方法やLSMソフトウェアをアンインストールする方法など、LSM 管理の特別な場合について説明します。

- 以下の章と付録は削除されました。
  - 以前の第 7 章 — エラー・メッセージ
  - 付録 C — voldiskadm メニュー・インタフェースの使い方
  - 付録 D — Visual Administrator のインタフェース (dxlsm)
  - 付録 E — Visual Administrator インタフェースの使い方

以前これらの付録で説明されていたインタフェースについての情報は、関連インタフェースのリファレンス・ページで説明されています。詳細は、voldiskadm(8) と dxlsm(8X) を参照してください。

## 本書の構成

本書は、次の章と付録で構成されています。

第 1 章	LSM の機能，用語，および概念について説明し，利用可能な LSM インタフェースについて紹介します。
第 2 章	LSM の構成計画で考慮すべき事項を挙げ，LSM で使用する未使用のストレージ・デバイスを探す方法を説明します。また，LSM ボリュームとディスク・グループの計画に役立つワークシートを添付します。
第 3 章	LSM をインストールして初期化する方法について説明します。システムまたはクラスタのアップグレード (Version 5.0 以降から最新バージョンに) の一環として行う方法と，フルインストールで行う方法があります。
第 4 章	新しい LSM ディスク，ディスク・グループ，およびボリュームの作成方法と，UFS ファイル・システムと AdvFS ドメインを，ストレージとして LSM ボリュームを使用するように構成する方法，ならびに既存のデータを LSM の制御下に置く方法について説明します。
第 5 章	LSM オブジェクトの一般的な管理作業について説明します。
第 6 章	問題を把握して回復する方法と，LSM 制御下の，障害が発生したディスクの交換方法について説明します。
第 7 章	システムの LSM 構成を Version 4.0 から最新バージョンにアップグレードする方法，システム間でディスク・グループを移動する方法，およびシングル・システムまたはクラスタから LSM ソフトウェアを削除 (アンインストール) する方法など，LSM 管理の特殊なケースについて説明します。
付録 A	Storage Administrator GUI の起動方法と，このインタフェースを使用した LSM オブジェクトの管理方法について説明します。

付録 B                      Storage Administrator の動作の記録方法，  
Storage Administrator GUI の使用方法，およ  
び Storage Administrator GUI のカスタマイズ  
方法について説明します。

用語一覧

## 関連資料

次のオペレーティング・システム・ドキュメントに，LSM に関連する情報が説明されています。

- 『インストール・ガイド』では，LSM ソフトウェアをフル・インストールの一部として，またはオペレーティング・システムとは別にインストールする方法について説明しています。
- 『リリース・ノート』では，他の資料では説明されていない，LSM の問題と解決方法について説明しています。
- 『システム管理ガイド』では，一般的なストレージ管理について説明しています。
- 『システムの構成とチューニング』では，ストレージ・デバイスの計画，構成，およびチューニング方法について説明しています。
- 『AdvFS 管理ガイド』では，LSM とともに AdvFS ソフトウェアを使用する方法について説明しています。
- 『クラスタ管理ガイド』では，LSM がスタンドアロン・システムで動作する場合と，TruCluster 環境で動作する場合の違いについて説明しています。

Tru64 UNIX および TruCluster Server のマニュアルは，次の Web サイトで入手できます。

<http://tru64unix.compaq.co.jp/document/>

## 本書の表記法

本書では，次の表記法を使用します。

#                      番号記号は root としてログインした場合のシステム・プロンプトを表します。

% **cat**

対話式の例における太字(ボールド体)は、ユーザが入力する文字を示します。

*file*

イタリック体(斜体)は、変数値、プレースホルダ、および関数の引数名を示します。

[ | ]

{ | }

構文定義では、大カッコはオプションの項目を示し、中カッコは必須項目を示します。大カッコまたは中カッコの中の項目を縦線で区切っている場合は、そこに併記されている項目の中から1つの項目を選択することを示します。

...

構文定義では、水平の反復記号は、前の項目を1回以上繰り返して使用できることを示します。

cat(1)

リファレンス・ページの参照には、該当するセクション番号をカッコ内に示します。たとえば、cat(1) は、cat コマンドについての情報が、リファレンス・ページのセクション1に記載されていることを示します。



LSM (Logical Storage Manager) ソフトウェアは、オプションのホスト・ベースの統合型ディスク・ストレージ管理アプリケーションです。このソフトウェアを使用すると、ユーザやアプリケーションによるストレージ・デバイス上のデータ・アクセスを中断することなく、ストレージ・デバイスを管理できます。LSM はどんな種類のシステムでも役立ちますが、特に、多数のディスクを持つ構成や、ディスクが恒常的に追加される構成で役立ちます。

LSM は RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) 技術を使用して、ストレージ・デバイスをストレージの仮想プールとして構成します。この仮想プールから、LSM ボリュームを作成することができます。新規および既存の UFS ファイル・システム、AdvFS ファイル・システム、データベース、およびアプリケーションを、LSM ボリュームを使用するように構成できます。また、RAID ストレージ・セット上に LSM ボリュームを作成することも可能です。

ディスク・パーティションの代わりに LSM ボリュームを使用する利点は、次のとおりです。

- ミラーリング (RAID 1) またはパリティ付きストライピング (RAID 5) による、データ紛失からの保護
- 複数のストレージ・デバイスを繋ぎ目なしで結合し、ユーザやアプリケーションには 1 つのストレージ・デバイスとして見せることによる、ディスクの最大限の活用
- 異なるディスクと異なるバスにまたがってストライピングを行う (RAID 0) ことによる、性能の改善
- TruCluster Server 環境におけるデータ可用性

TruCluster Server ソフトウェアは、ネットワーク上の複数の Tru64 UNIX システムが単一のシステムに見えるようにします。TruCluster Server ソフトウェアを実行しているシステムはクラスタのメンバになり、リソースとデータ・ストレージを共有します。この共有により LSM

などのアプリケーションは、実行中のクラスタ・メンバに異常が発生しても、中断することなく続行することができます。

この章では、LSM の機能、概念、用語、および利用可能なインタフェースについて説明します。LSM の用語とコマンドについては、volintro(8) のリファレンス・ページで説明しています。

## 1.1 LSM オブジェクト階層の概要

LSM は次のオブジェクト階層を使用して、ストレージを編成します。

- **LSM ディスク** — LSM 専用に初期化されたストレージ・デバイスを表すオブジェクト。
- **ディスク・グループ** — 1 つの LSM ボリュームが使用する LSM ディスクの集まりを表すオブジェクト。
- **サブディスク** — LSM がボリューム・データの書き込みに使用する LSM ディスク上の、連続するブロックのセットを表すオブジェクト。
- **ブックス** — LSM がボリューム・データやログ情報のコピーを書き込むサブディスクまたはサブディスクの集まりを表すオブジェクト。
- **ボリューム** — ディスク・グループ内の LSM ディスク、サブディスク、およびブックスを含む LSM オブジェクトの階層を表すオブジェクト。アプリケーションやファイル・システムは、LSM ボリュームに対して読み取りおよび書き込みを要求します。

以降の項では、LSM オブジェクトの詳細を説明します。

### 1.1.1 LSM ディスク

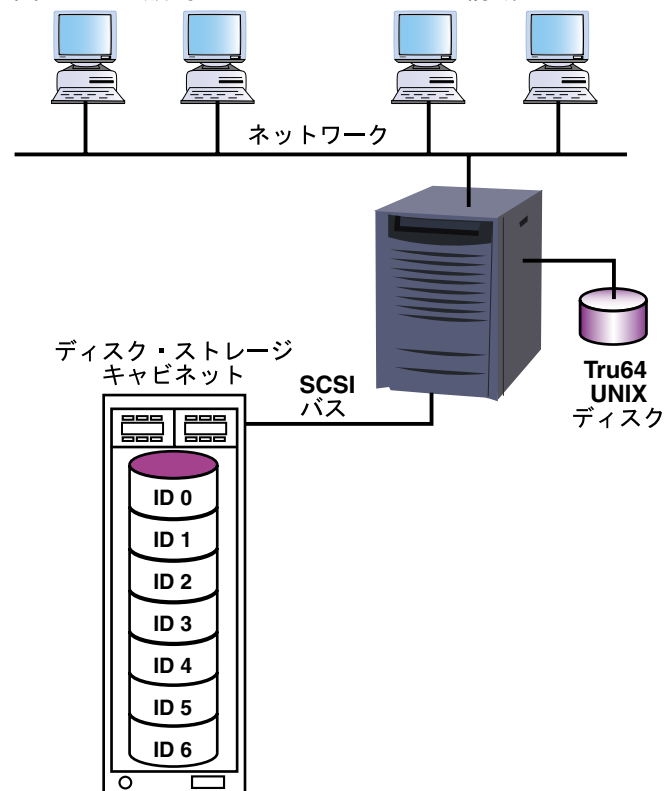
LSM ディスクは、LSM 専用に構成されているディスク、ディスク・パーティション、およびハードウェア RAID セットなどの、Tru64 UNIX がサポートするストレージ・デバイスです。LSM でのストレージの見え方は、Tru64 UNIX オペレーティング・システム・ソフトウェアの場合と同じです。たとえば、オペレーティング・システム・ソフトウェアが RAID セットを 1 つのストレージ・デバイスと見なす場合は、LSM も RAID セットを同様に見なします。また、LSM はハードウェア・ディスク・クローンを認識し、サポートします。

サポートされているストレージ・デバイスについての詳細は、次の URL の『*Tru64 UNIX QuickSpecs*』(以前の『*Tru64 UNIX ソフトウェア仕様書 (SPD)*』) Web サイトを参照してください。

<http://tru64unix.compaq.co.jp/document/quickspecs.html>

図 1-1 に、LSM がサポートしている一般的なハードウェア構成を示します。

図 1-1: 一般的な LSM ハードウェア構成



ZK-1679U-J-AI

ストレージ・デバイスは、LSM 用に初期化されると、LSM ディスクとなります。LSM ディスクは、3 種類あります。

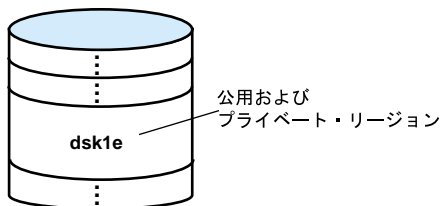
- スライス・ディスク。ディスク全体を LSM 用に初期化すると、作成されます。



ZK-1680U-J-AI

スライス・ディスクでは、ストレージが、異なるパーティション上の2つのリージョン (データの格納に使用される大きな公用リージョンと、LSM 構成情報などの LSM 内部メタデータを格納するプライベート・リージョン) として編成されます。省略時のプライベート・リージョンのサイズは、4096 ブロックです。

- シンプル・ディスク。c パーティションも含め、ディスク・パーティションを LSM 用に指定すると作成されます。

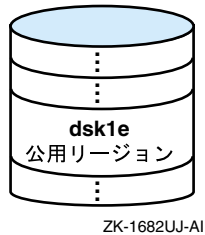


ZK-1681U-J-AI

シンプル・ディスクでは、ストレージが、同じパーティション上の2つのリージョン (データの格納に使用される大きな公用リージョンと、LSM 構成情報などの LSM 内部メタデータを格納するプライベート・リージョン) として編成されます。省略時のプライベート・リージョンのサイズは、4096 ブロックです。

可能な限り、個々のディスク・パーティションをシンプル・ディスクとして構成するのではなく、ディスク全体を1つのスライス・ディスクとして初期化してください。これにより、ディスク・ストレージが効率的に使用され、同じディスク上のスペースにプライベート・リージョンが複数存在することを防止できます。

- **nopriv** ディスク。LSM の制御下に置くデータが収められたディスクまたはディスク・パーティションをカプセル化すると作成されます。



`nopriv` ディスクでは、既存のデータ用の公用リージョンだけが作成され、プライベート・リージョンは作成されません。

#### 1.1.1.1 ディスク・アクセス名

LSM で使用するためにディスクを初期化すると、指定したデバイスに応じて、LSM によってディスク・アクセス名が割り当てられます。たとえば、ディスク `dsk4` を初期化すると、ディスク・アクセス名は `dsk4` になります。また、ディスク・パーティション `dsk4b` を初期化すると、ディスク・アクセス名は `dsk4b` になります。

同一ディスク内の複数のパーティションを、別個の LSM ディスクとして初期化する場合は、それぞれに独自のディスク・アクセス名が付けられます。たとえば、`dsk2b` や `dsk2f` です。

#### 1.1.1.2 ディスク・メディア名

LSM ディスクをディスク・グループに追加すると、ディスク・メディア名が割り当てられます。この名前はディスク・アクセス名、または割り当てた名前のいずれかになります。英数字 31 文字まで (スペースとスラッシュ (/) を除く) のディスク・メディア名を割り当てることができます。

たとえば、ディスク・アクセス名が `dsk1` のディスクは、`dsk1` というディスク・メディア名にすることも、独自にディスク・メディア名 (たとえば、`finance_data_disk`) を付けることもできます。

LSM は、ディスク・メディア名と、ディスク・アクセス名の対応を維持します。ディスク・メディア名により、オペレーティング・システムの命名規則と独立させることができます。これにより、デバイスを新しい位置に移動しても (たとえば、別のコントローラに移動するなど)、LSM はそのデバイスを見つけることができます。

ディスクをディスク・グループから削除すると、ディスク・メディア名は失われます。ディスクを異なるディスク・グループに追加する場合には、ディスクに異なるディスク・メディア名を割り当てることができます。または、デフォルトでディスク・アクセス名を使用することもできます。

1 つのディスク・グループ内では、すべてのディスク・メディア名は一意である必要がありますが、異なるディスク・グループには、同じディスク・メディア名を持つディスクがあっても構いません。

### 1.1.2 ディスク・グループ

ディスク・グループは、LSM ディスクをグループ化したものを表すオブジェクトです。ディスク・グループ内の LSM ディスクは、ディスク・グループ内のすべての LSM オブジェクト (LSM ディスク、サブディスク、ブックス、およびボリューム) を識別する共通の構成データベースを共有します。LSM は、各ディスク・グループ内の複数の LSM スライス・ディスクまたはシンプル・ディスクのプライベート・リージョンに、自動的に構成データベースのコピーを作成し維持します。

プライベート・リージョンの省略時の設定サイズは 4096 ブロックで、それぞれの LSM オブジェクトに対し、1 つのレコードが必要です。2 つのレコードが 1 セクタ (512 バイト) に格納できます。したがって、省略時のプライベート・リージョン・サイズで、8192 個のオブジェクト (LSM ディスク、サブディスク、ブックス、およびボリューム) を追跡するための構成データベース用の領域が確保できます。

LSM は冗長性を確保するために、これらのコピーをすべてのコントローラに分散させます。1 つのディスク・グループ内に存在する LSM ディスクが同じコントローラ上に配置されている場合、LSM はこのコピーを複数のディスクに分散させます。LSM は LSM 構成の変更を自動的に記録し、必要であれば、ディスク・グループの構成データベースのコピーの数や位置を変更します。

LSM `nopriv` ディスクのみのディスク・グループを作成することはできません。これは、LSM `nopriv` ディスクには構成データベースを格納するためのプライベート・リージョンがないためです。

省略時の設定では、LSM ソフトウェアは **rootdg** という名前のディスク・グループを作成します。rootdg の構成データベースには、rootdg につい

ての情報と、ユーザが作成した他のディスク・グループすべての情報が入っています。

1 つの LSM ボリュームが使用できるのは、同じディスク・グループ内のディスクだけです。すべてのボリュームを `rootdg` ディスク・グループに作成することも、別のディスク・グループを作成することもできます。たとえば、財務 (financial) データをディスクに格納する場合、`finance` というディスク・グループを作成してディスクを割り当てることができます。

### 1.1.3 サブディスク

サブディスクは、LSM がデータの格納に使用する LSM ディスク公用リージョン内の、連続するブロックのセットを表すオブジェクトです。

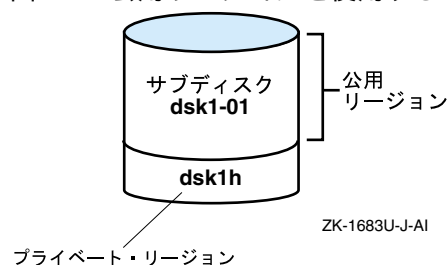
省略時の設定では、LSM は LSM ディスク・メディア名の後にダッシュ (-) と 2 桁の数字 (01 からの昇順) を付けたサブディスク名を割り当てます。たとえば、`dsk1-01` という名前が考えられます。

あるいは、英数字 31 文字まで (スペースとスラッシュ (/) を除く) のサブディスク名を割り当てることができます。たとえば、ディスク・メディア名として `dsk3` を持つディスクに `finance_disk-01` というサブディスク名を割り当てることができます。

サブディスクとなるのは、次のリージョンです。

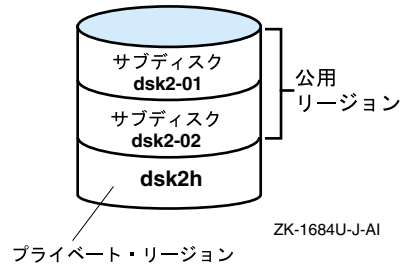
- 公用リージョン全体。図 1-2 では、LSM ディスクの公用リージョン全体が `dsk1-01` という名前のサブディスクとして構成されています。

図 1-2: 公用リージョンを使用する単一のサブディスク



- 公用リージョンの一部。図 1-3 では、LSM ディスクの公用リージョンが、`dsk2-01` および `dsk2-02` という名前の 2 つのサブディスクとして構成されています。

図 1-3: 公用リージョンを使用する複数のサブディスク



#### 1.1.4 データ・プレックス

データ・プレックスは、LSM がボリューム・データを書き込むディスク・グループにある、サブディスクやサブディスクの集まりを表すオブジェクトです。

省略時の設定では、LSM はボリューム名の後にダッシュ (-) と 2 桁の数字 (01 からの昇順) を付けたプレックス名を割り当てます。たとえば、volume1-01 は、ボリューム名が volume1 のボリュームの最初の (そして、唯一の) プレックス名です。

あるいは、英数字 31 文字まで (スペースとスラッシュ (/) を除く) のプレックス名を割り当てることができます。たとえば、finance\_plex01 というプレックス名を割り当てることができます。

データ・プレックスには、次の 3 つのタイプがあります。LSM にディスク上でボリューム・データをどのように格納させたいかによって、データ・プレックスを選択します。

- 連結データ・プレックス

連結データ・プレックスでは、LSM はボリューム・データを順次連続して書き込みます。1 つのサブディスク内のスペースがすべて書き込まれると、残りのデータはプレックス内の次の順番のサブディスクに書き込まれます。このプレックス・タイプについての詳細は、1.1.4.1 項を参照してください。ボリュームは、複数の連結データ・プレックスで構成することができますが、その場合そのボリュームは、連結ミラー・ボリュームと言われます。

- ストライプ・データ・プレックス

ストライプ・データ・プレックスでは、LSM はデータを (ストライプ幅で定義されている) 同じサイズのユニットに分割し、このデータ・



ユニットをプレックス内の各ディスクに書き込みます。これにより読み書きの操作が、複数のディスクに均等に分散されます。このプレックス・タイプについての詳細は、1.1.4.2 項を参照してください。ボリュームは、複数のストライプ・データ・プレックスで構成することができますが、その場合そのボリュームは、ストライプ・ミラー・ボリュームと言われます。

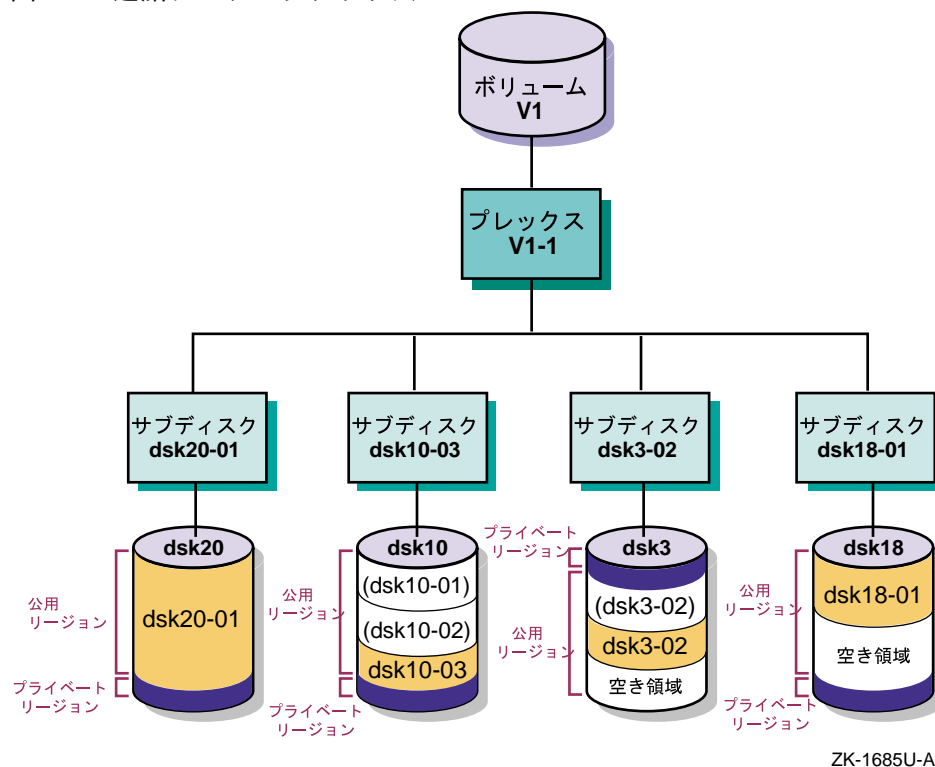
- **RAID 5 データ・プレックス**

RAID 5 データ・プレックスでは、LSM は書き込むデータのパリティ値を算出し、データとパリティを(ストライプ幅で定義されている)同じサイズのユニットに分割して、データとパリティをすべてのディスクに分散させます。このプレックス・タイプについての詳細は、1.1.4.3 項を参照してください。ボリュームは、内部設計の制約により、1 つの RAID 5 データ・プレックスからしか構成できません。

#### 1.1.4.1 連結データ・プレックス

連結データ・プレックスでは、LSM はサブディスク上に連続するアドレス・スペースを作成し、ボリューム・データを順に連続して書き込みます。データの書き込み中にサブディスクの終わりになった場合、LSM は次のサブディスクに引き続きデータを書き込みますが、図 1-4 で示すように、異なる物理ディスクになる場合もあります。LSM によって、本来であれば未使用になる複数のディスク・スペースを使用することができます。1 つのディスクの公用リージョンには、複数の異なるボリュームで使用されるサブディスクを含めることができます。

図 1-4: 連結データ・プレックス



連結データ・プレックスが1つあるボリューム内のサブディスクの1つに障害が発生すると、LSM ボリュームの障害となります。このような障害を防ぐには、異なるディスク上に複数のプレックス (ミラー) を作成します。LSM は、ミラー内のデータを絶えず維持します。ディスク障害のためにプレックスが利用できなくなった場合、ボリュームは他のプレックスを使用して動作を継続します。

異なる SCSI バス上のディスクをミラー・プレックスに使用すると、複数のプレックスから同時にデータを読み取ることができるため、読み取り要求の処理が速くなります。

#### 1.1.4.2 ストライプ・データ・プレックス

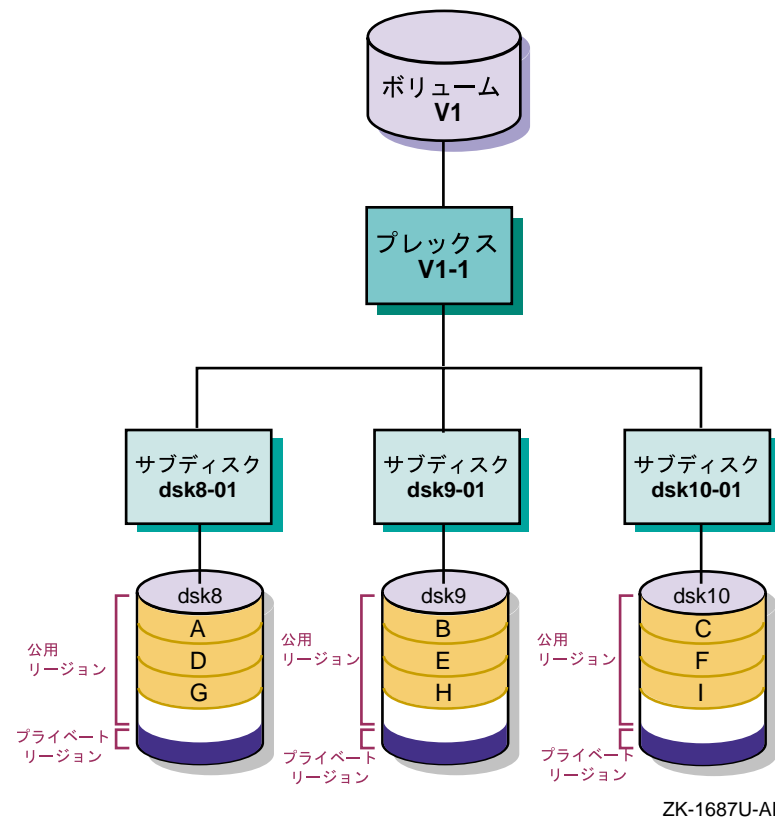
ストライプ・データ・プレックスでは、LSM はデータをストライプ幅 (省略時の設定では 64 KB) で定義されている同じサイズのユニットに分け、各データ・ユニットを異なるディスクに書き込みます。この際、複数のコラム上にデータのストライプを作成します (通常はプレックス内のディスクの数だ

け)。カラム上のデータ分割を最適化するために、別のストライプ幅 (データ・ユニットのサイズ) を定義することもできます。

ディスクが別の SCSI バス上にある場合は、LSM は複数のデータ・ユニットを同時に書き込むことができます。

図 1-5 に、3 カラムのストライプ・ブックスを示します。このタイプのブックスでは、1 つの I/O 書き込み要求は、同じサイズのデータ・ユニット (A, B, C, D など) に分割され、各データ・ユニットは順次異なるサブディスク (異なるディスク・カラム) に書き込まれます。

図 1-5: 3 カラムのストライプ・データ・ブックスからなるボリューム



1 回の書き込み要求で 1 つのストライプが完了しなかった場合、つまりデータ・ユニットが均等にカラムに振り分けられなかった場合は、次の書き込み要求の最初のデータ・ユニットが、次のカラムから開始されます。

書き込み要求をデータ・ユニットのサイズで割ると余りが出て、書き込み要求の最後のデータ・ユニットがカラムの最後に来ない場合、次の書き込み要求はそのカラムを完了させてから、次のカラムに移ることになります。

連結データ・ブレッスの場合と同じように、ストライプ・データ・ブレッスが1つあるボリューム内の1つのディスクに障害が発生すると、ボリュームの障害となります。このような障害を防ぐには、異なるディスク上に複数のデータ・ブレッス(ミラー)を作成します。LSMは絶えずミラー・データ・ブレッス内のデータを維持します。ディスクの障害のためにブレッスが利用できなくなった場合、ボリュームは他のブレッスを使用して動作を継続します。

異なる SCSI バス上のディスクをミラー・ブレッスに使用すると、データが複数のブレッスから同時に読み取られるため、読み取り要求の処理が速くなります。

#### 1.1.4.3 RAID 5 データ・ブレッス

RAID 5 データ・ブレッスでは、LSMは各データ・ストライプのパリティ値を計算してから、データおよびパリティをストライプ幅で定義されている同じサイズ(省略時の設定では16 KB)のユニットに分割します。そして、そのデータおよびパリティのユニットを3つ以上のサブディスク・カラムに書き込み、複数カラムに渡るデータおよびパリティのストライプを作成します。パリティは1つのデータ・ユニットに含まれます。このため、ディスクの各カラムに、各データ・ストライプのパリティ値全体が含まれます。

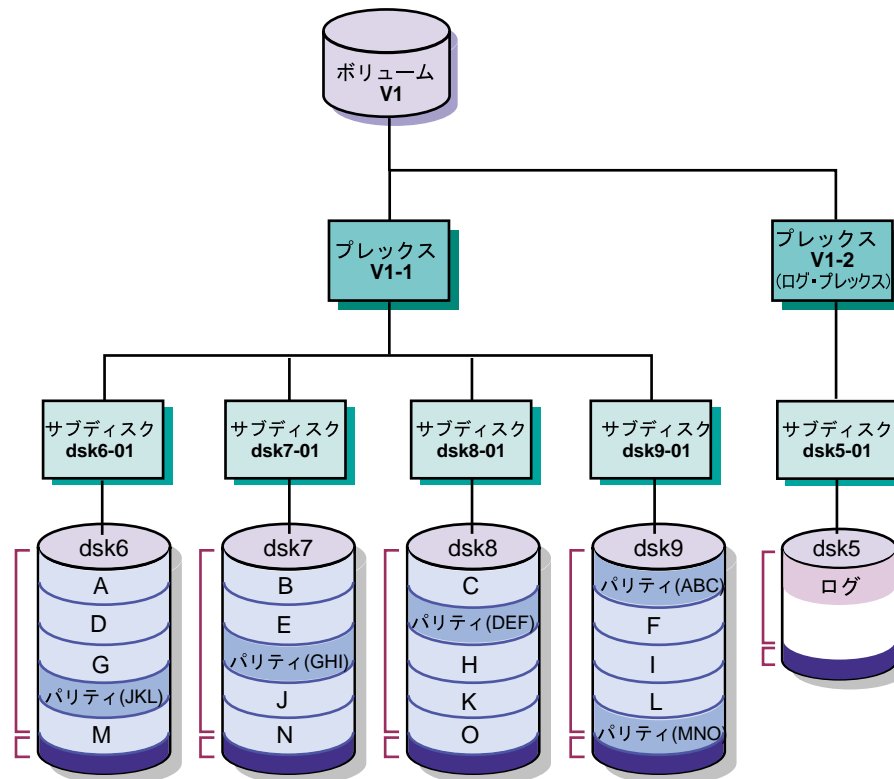
LSMはパリティを、連続するデータ・ストライプの異なるカラムに書き込みます。最初のストライプのパリティ・ユニットは、最後のカラムに書き込まれます。以降の各パリティ・ユニットは、直前のパリティ・ユニットの位置から1つ左のカラムに置かれます。カラムよりストライプの方が多い場合、パリティ・ユニットは再度最後のカラムから順に置かれます。

1つのカラム内の1つのディスクに障害が発生しても、LSMは、障害が発生していないカラム内のデータおよびパリティ情報を使用して、失われたデータを再構築して動作を続けます。カラム上のデータおよびパリティの分割を最適化するために、別のストライプ幅(データ・ユニットのサイズ)を定義することもできます。

異なる SCSI バス上にカラムがある場合、LSMはデータおよびパリティを同時に書き込むことができます。

図 1-6 は、RAID 5 データ・プレックスにデータおよびパリティ情報が書き込まれる様子を示しています。

図 1-6: RAID 5 データ・プレックス 1 つからなるボリューム



ZK-1690U-AI

### 1.1.5 ログ・プレックス

ログ・プレックスは、ボリューム内の動作についての情報を保持します。障害発生時には、LSM はログ・プレックス内で障害時にダーティであった (書き込みがあった) と識別されたボリューム領域だけを回復します。

省略時の設定では、LSM は、ミラー・ボリューム (2 つ以上のストライプ・データ・プレックスまたは連結データ・プレックスを持つボリューム)、および RAID 5 データ・プレックスを使用するボリュームの、ログ・プレックスを作成します。ミラー・ボリュームはダーティ・リージョン・ログ (DRL) プレックスを使用します。また、オプションで、高速プレッ

クス接続 (FPA) ブレックスを使用します。 RAID 5 ボリュームは RAID 5 ログ・ブレックスを使用します。

- **ダーティ・リージョン・ログ (DRL) ブレックス**

DRL ブレックスでは、LSM は I/O 要求によって変更されたボリュームのリージョンを記録します。 システムがクラッシュ後に再起動されると、LSM はログ内でダーティとマークされたリージョンだけを再同期化します。 これにより、大規模なボリューム (数百 M バイト以上の場合は特に) 再同期に必要な時間が大幅に短縮されます。

リージョンは、データの書き込みが行われるまでダーティと記録されます。 書き込みが完了しても、すぐにはクリーンとならず、所定の期間はダーティと記されたままです。 これにより、同じリージョンにさらに書き込みが行われたときの、ログを保守するオーバーヘッドが少なくなります。 所定の期間、そのリージョンに書き込み動作がない場合は、そのリージョンはクリーンとして記録されます。

DRL ブレックスを使用していない場合、障害後にシステムが再起動すると、ブレックスの一貫性を復元するために、LSM はすべてのデータを各ブレックスにコピーして再同期を行います。 この処理はバックグラウンドで実行されるため、ボリュームは利用可能なままですが、処理に長くかかることがあります、回復の不要なデータを回復することがあります。 したがって、システムの性能が低下します。

- **高速ブレックス接続 (FPA) ログ・ブレックス**

高速ブレックス接続ログ・ブレックスは、ミラー・ボリュームのバックアップをサポートするために使用されます。 FPA ログには、データ・ブレックスの 1 つが切り離されている間に変更されたボリューム内のリージョンが記録されます。 切り離したブレックスは、バックアップ用のセカンダリ・ボリュームを作成するのに使用します。 ブレックスが元のボリュームに戻されると、FPA ログ・ブレックスにマークされているリージョンだけが戻されたブレックスに書き込まれます。 これにより、そのブレックスをボリュームに再同期化する時間が短縮されます。

- **RAID 5 ログ・ブレックス**

RAID 5 ログ・ブレックスでは、LSM は、複数の完全ストライプの I/O に対して、データとパリティのコピーを 1 つ格納します。 RAID 5 ボリュームへの書き込みが行われると、パリティが計算され、パリティとデータが最初に RAID 5 ログに書き込まれます。 その後、ボリューム

に書き込まれます。システムがクラッシュした後に再起動されると、RAID 5 ログ内のすべての書き込みがそのボリュームに書き込まれます(再度書き込まれることもあります)。RAID 5 ログ・ブックスは、特殊なログ・サブディスクを使用します。

また、Version 4.0 との互換性を持たせるために、LSM では、データとログを結合したブックスをサポートしています。このタイプのブックスは、Version 5.0 以降では使用されません。

### 1.1.6 LSM ボリューム

ボリュームは、ディスク・グループ内の、ブックス、サブディスク、および LSM ディスクの階層を表すオブジェクトです。アプリケーションおよびファイル・システムは、LSM ボリュームに対して読み取り要求および書き込み要求を行います。LSM ボリュームは、基礎となる LSM オブジェクトを利用して、要求を処理します。

1 つの LSM ボリュームが使用できるのは、1 つのディスク・グループのストレージだけです。

LSM は、省略時設定では、ボリューム名を割り当てません。ユーザがボリューム名を、スペースとスラッシュ(/)を除く、31 文字までの英数字で割り当てる必要があります。ディスク・グループ内ではボリューム名は一意である必要がありますが、異なるディスク・グループであれば、同一のボリューム名を持つことができます。

LSM ボリュームは、冗長構成と非冗長構成のどちらにもできます。冗長ボリュームでは、ミラー化(複数の連結データ・ブックスまたはストライプ・データ・ブックス)またはパリティ(RAID 5 データ・ブックス)を通じて、データの高可用性が実現されます。次の項では、これらの特性をさらに詳しく説明します。

#### 1.1.6.1 非冗長ボリューム

非冗長ボリュームでは、データ・ブックスは1つで、データの冗長性はありません。ブックスのレイアウトは、ストライプまたは連結です。

連結ブックスを1つだけ持つ非冗長ボリュームは、シンプル・ボリュームと呼ばれます。これは、1つ以上のディスク上の領域からなります。これは最も単純なボリュームのタイプです。シンプル・ボリュームは通常、すべてのボリューム・タイプの中で性能が最も低くなります。

#### 1.1.6.2 ミラー・ボリューム

ミラー・ボリュームには、複数の連結データ・プレックスまたはストライプ・データ・プレックスがあり、省略時の設定では、ログ・プレックスも 1 個あります。プレックスのレイアウトに応じて、このタイプのボリュームは、連結ミラー・ボリューム、またはストライプ・ミラー・ボリュームと呼ばれます。一般的には、ボリューム内のすべてのデータ・プレックスのレイアウトは同じです (すべてがストライプ、またはすべてが連結)。ただし、それは必須ではありません。

各データ・プレックスはボリューム・データのインスタンスです。ミラー・ボリュームは、データを任意のミラーから読み込むことができるため、データの冗長性があり、性能が向上しています。ミラー・ボリュームには、データ・プレックスと DRL プレックスを任意に 32 個まで組み合わせることができます。ただしその定義上、ミラー・ボリュームにはデータ・プレックスが少なくとも 2 つ必要です。ミラー・ボリュームは、各ミラー (プレックス) にボリューム・データの完全なコピーを持つため、冗長ボリュームです。

図 1-7 に、連結データ・プレックスとミラー・データ・プレックスがあり、ダーティ・リージョン・ログ (DRL) プレックスが 1 つあるボリュームを示します (1.1.5 項)。



図 1-7: 連結データ・プレックスとミラー・データ・プレックスのある  
ボリューム

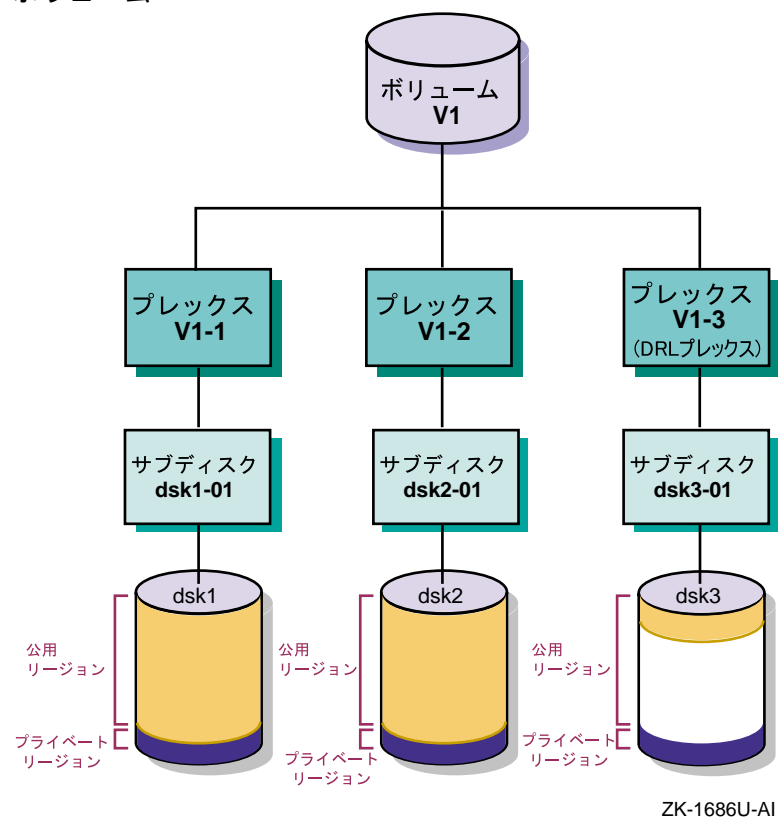
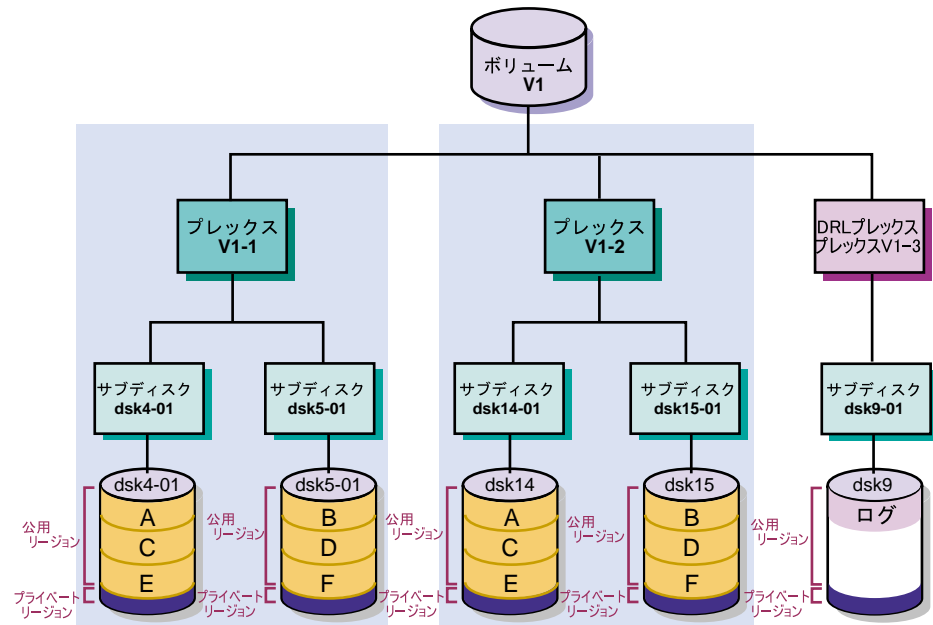


図 1-8 に、ストライプ・データ・プレックスとミラー・データ・プレックス  
があり、DRL プレックスが 1 つあるボリュームを示します。

図 1-8: ストライプ・データ・ブロックとミラー・データ・ブロックのあるボリューム



ZK-1689U-AI

異なる LSM ボリュームは、サブディスクが異なれば、同一ディスク上のディスク・スペースを使用することができます。

図 1-9: 同一ディスク上のサブディスクを使用する 2 つの LSM ボリューム

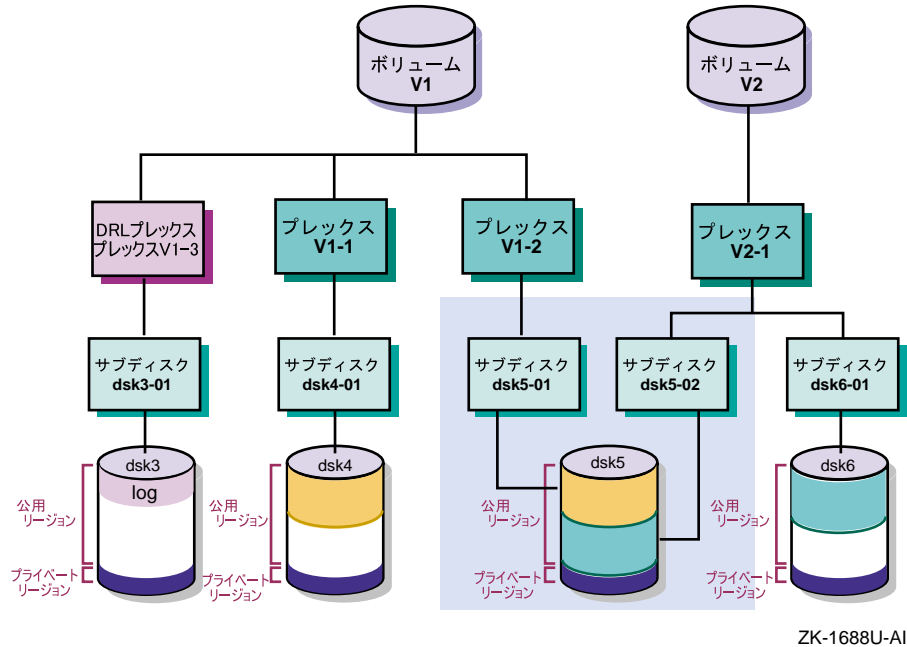


図 1-9 では、ボリューム V1 は、ディスク dsk5 上のサブディスク dsk5-01 内のスペースを使用しています。ボリューム V2 は、ディスク dsk5 上のサブディスク dsk5-02 内のスペースを使用しています。

ボリューム V1 はストライプ・ミラー・ボリューム (2 つのストライプ・ブロックを使用) で、ボリューム V2 はシンプル・ボリューム (1 つの連結ブロックを使用) です。ディスク dsk5 が故障しても、ボリューム V1 はブロック V1-1 を使用して動作を継続できますが、ボリューム V2 は冗長ではないため、完全に故障します。

#### 1.1.6.3 RAID 5 ボリューム

RAID 5 ボリュームには、1 つの RAID 5 データ・ブロックと 1 つの RAID 5 ログ・ブロックがあります。ボリュームに複数の RAID 5 ログ・ブロックを追加することはできますが、1 つで十分です。RAID 5 ボリュームは、パリティ情報によるデータ冗長性があるため、冗長ボリュームです。

#### 注意

RAID 5 データ・ブロックはミラー化できません。

TruCluster Server ソフトウェアは、RAID 5 ボリュームをサポートしていません。

---

#### 1.1.6.4 ボリュームの使用タイプ

LSM ボリュームには使用タイプがあります。このタイプによって、ボリューム上での操作規則のクラスを定義しています。この規則は、一般的に、ボリュームの内容をベースにしています。LSM には、以下の使用タイプがあります。

- `fsgen` — ファイル・システムを含むボリュームのタイプ。これが省略時の使用タイプです。
- `gen` — スワップ領域や、システム・バッファ・キャッシュを使用しないアプリケーション (データベースなど) に使用されるボリュームのタイプ。
- `raid5` — ボリュームの内容にかかわらず、すべての RAID 5 ボリュームのタイプ。

LSM ではこのほかに、次のような特殊な使用タイプを使用します。

- `root` — `rootvol` ボリュームで使用。スタンドアロン・システムのルート・パーティションをカプセル化することによって作成されます。
- `swap` — プライマリ・スワップ・ボリュームで使用。スタンドアロン・システムのプライマリ・スワップ・パーティションをカプセル化することによって作成されます。また、クラスタ・メンバのスワップ・ボリュームで使用し、メンバのスワップ・デバイスをカプセル化することによって作成されます。
- `cluroot` — `cluster_rootvol` ボリュームで使用。クラスタ単位のルート・ファイル・システム・ドメインを TruCluster Server クラスタの LSM ボリュームに移行することによって作成されます。

#### 1.1.6.5 ボリューム・デバイス・インタフェース

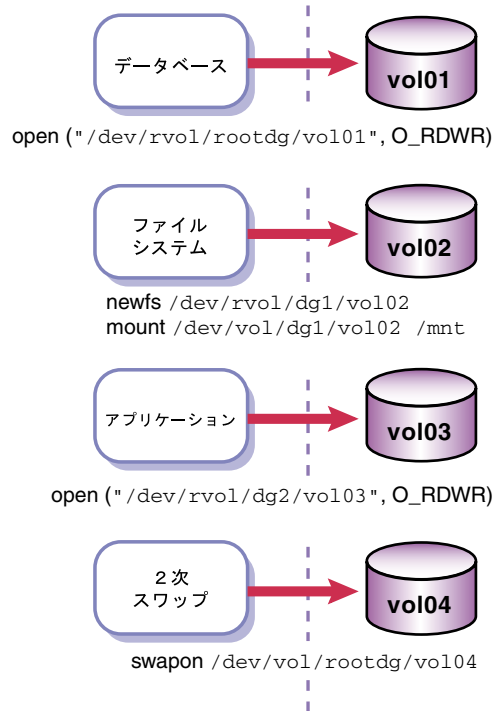
大半のストレージ・デバイスと同様に、LSM ボリュームにはブロック型デバイス・インタフェースと文字型デバイス・インタフェースがあります。

- ボリュームのブロック型デバイス・インタフェースは、  
`/dev/vol/disk_group` ディレクトリにあります。

- ボリュームの文字型デバイス・インタフェースは，  
/dev/rvol/disk\_group ディレクトリにあります。

これらのインタフェースは UNIX 標準の open, close, read, write, および ioctl 呼び出しをサポートしているため，データベース，ファイル・システム，アプリケーション，およびセカンダリ・スワップは，ディスク・パーティションと同じ方法で LSM ボリュームを使用します (図 1-10 を参照)。

図 1-10: ディスク・パーティションと同様に使用する LSM ボリューム  
ブロック/キャラクタ  
デバイス・インタフェース



ZK-1011U-J-AI

## 1.2 LSM インタフェースの概要

次のインタフェースのいずれかを使用して，LSM オブジェクトの作成，表示，および管理を行なうことができます。

- システム・プロンプトに対して LSM コマンドを入力する，コマンド行インタプリタ (CLI)。本書では，主に LSM CLI コマンドを使用しています。

CLI では LSM のすべての機能を利用できます。これ以外のインタフェースには、LSM 操作の一部が実行できないものがあります。

- LSM Storage Administrator (lsmsa) と呼ばれる Java ベースのグラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI)。このインタフェースを使用すると、LSM オブジェクトとそれらの関係を、階層化して表示できます。
- voldiskadm と呼ばれるメニュー・ベースの対話型インタフェース。ディスクまたはディスク・グループに対して、限られた LSM 操作が行えます。

voldiskadm インタフェースを使用して処理を実行するには、メイン・メニューから操作を選択し、情報の入力の指示に従います。voldiskadm インタフェースでは、省略時の値を適宜表示します。Return キーを押してこの省略時の値を使用することも、新しい値を入力することもできます。また、いつでも ? を入力して、オンライン・ヘルプを表示することができます。

詳細については、voldiskadm(8) を参照してください。

- Visual Administrator (dxlsm) と呼ばれるビット・マップ GUI。これは基本的な X 環境を使用します。

Visual Administrator を使用すると、ディスクおよびボリュームの表示および管理と、限られた範囲のファイル・システム管理を行うことができます。Visual Administrator は、LSM オブジェクトがアイコンとして表されているウィンドウを表示します。

---

#### 注意

---

Visual Administrator (dxlsm) は、Storage Administrator (lsmsa) に置き換わりました。

---

詳細については、dxlsm(8X) を参照してください。

多くの場合、LSM インタフェースは、混在させて使用することができます。つまり、1 つのインタフェースで作成された LSM オブジェクトは、他の LSM インタフェースで作成された LSM オブジェクトで管理することができ、互換性もあります。ただし、高速プレックス接続機能は、CLI だけで使用可能です。

### 1.2.1 LSM コマンド行インタプリタ

LSM コマンド行インタプリタを使用すると、LSM オブジェクトの作成および管理の大半を制御して詳細を指定することができます。他のインタフェース (lsmsa、voldiskadm、および dxlsm) は、コマンド行から利用可能な操作をすべてサポートしているわけではありません。

大部分の LSM コマンドは、ハイレベルとローレベルの 2 つのカテゴリに分類できます。

- **ハイレベル・コマンド**は、一般に、ローレベル・コマンドより高機能で、大部分の LSM オブジェクトの操作で推奨される方法です。ハイレベル・コマンドはショートカットです。つまり、指定したオペランドや値を複数のローレベル・コマンドに渡すため、多くの操作を 1 つのコマンドで指示できます。ハイレベル・コマンドは、中間ステップを正しい順番に並べ、指定されたオペランドと意図された結果を評価することによりエラー・チェックを行い、問題があれば警告を出力します。ハイレベル・コマンドは、ほとんどの場合に最適となる LSM 構成を行うためのアルゴリズムと省略時の設定を使用します。  
本書では、細かい調整が必要な場合以外は、主として、ハイレベル・コマンドを使用します。
- **ローレベル・コマンド**を使用するには、ご使用の環境と、LSM 構成の目標に対する詳細な知識と理解が必要です。ローレベル・コマンドは、特定の LSM オブジェクト・タイプに対する操作です。多くの場合、ハイレベル・コマンドを使用すれば少ないステップで、エラーのリスクを低く抑えて実行できる操作を、ときには正確な順序で、複数のステップで実行する必要があります。

表 1-1 には、本書で説明している LSM コマンドの機能と、ハイレベル・コマンドとローレベル・コマンドの分類 (該当する場合) を示します。

表 1-1: 本書で説明する LSM コマンド

コマンド	機能
設定とデーモン用コマンド	
volsetup	rootdg ディスク・グループを作成して、LSM ソフトウェアを初期化する。
volsave	LSM 構成データベースのバックアップを行う。

表 1-1: 本書で説明する LSM コマンド (続き)

コマンド	機能
volrestore	LSM 構成データベースを復元する。
voldctl , vold , voliod	LSM ボリュームの構成とカーネル・デーモンの操作を制御する。
volwatch	障害イベントがないか LSM を監視し、ホット・スペアリング機能が使用可能であれば実行する。 通常は、LSM 設定の初期化時に、ホット・スペアリング機能を使用可能にするために使用します。
オブジェクト作成と管理用コマンド	
コマンド・レベル	
volassist	ボリュームの作成、ミラー化、バックアップ、および移動を自動的に行う。
voldiskadd	LSM ディスクおよびディスク・グループを作成する。
vold-isksetup	LSM 用に、1 つ以上のディスクを追加する。
voldisk	LSM ディスクを管理する。
voldg	ディスク・グループを管理する。
volume	ボリュームを管理する。
volplex	プレックスを管理する。
volsd	サブディスクを管理する。
volmake	LSM オブジェクトを手動で作成する。
voledit	LSM レコードを作成、変更、および削除する。
volrecover	クラッシュまたはディスク障害後に、プレックスとパリティ・データの同期化を行う。



表 1-1: 本書で説明する LSM コマンド (続き)

コマンド	機能
volmend	構成レコードの簡単な問題を修正する。      ローレベル
volevac	ディスクからすべてのボリューム・データを移動する。      ハイレベル
データ移行とカプセル化用コマンド	
volencap	ディスクまたはディスク・パーティションを LSM ボリュームにカプセル化するスクリプトをセットアップする。
volreconfig	volencap でセットアップされたカプセル化スクリプトを実行し、必要に応じてシステムを再起動してカプセル化を完了させる。
volrootmir	ルート・ボリュームとスワップ・ボリュームをミラー化する。      クラスタではサポートされません。
volunroot	ルート・ボリュームとスワップ・ボリュームを削除する。      クラスタではサポートされません。
volmi-grate, vol-unmigrate	AdvFS ドメインから LSM ボリュームへ移行するか、LSM ボリュームから AdvFS ドメインへ移行する。
vollogcnvt	ブロック変更ロギング (Version 5.0 より前) を行っているボリュームを、ダーティ・リージョン・ロギング (Version 5.0 以降) を行うように変換する。
情報用コマンド	
volprint	LSM 構成情報を表示する。
voldisk	LSM ディスクに関する情報を表示する。
volinfo	ボリュームの状態情報を表示する。
volstat	LSM 統計情報を表示する。
volnotify	LSM 構成イベントを表示する。
インタフェース起動用コマンド	
lsmsa	LSM Storage Administrator GUI を起動する。

LSM には、これらのコマンドの他に、説明ファイル volmake(4) および vol\_pattern(4) があります。

コマンドについての詳細は、その名前に対応するリファレンス・ページを参照してください。たとえば、volassist についての詳細を調べるには、次のコマンドを入力します。

```
# man volassist
```

すべての LSM コマンドとファイルのリストは、volintro(8) を参照してください。

### 1.2.2 Storage Administrator インタフェース

Storage Administrator には、LSM オブジェクトの作成または管理の情報を入力できるダイアログ・ボックスがあります。ダイアログ・ボックスへの入力の完了は、複数のコマンドの入力に相当します。Storage Administrator を使用すると、LSM を実行しているローカルまたはリモートのシステムを管理できます。Storage Administrator を使用するには、LSM ライセンスが必要です。

詳細は、付録 A を参照してください。

## LSM ボリュームとディスク・グループの計画

アプリケーションやファイル・システムで LSM ボリュームを使用する前に LSM の構成を計画すると、LSM を効率的に使用できます。LSM を構成するには、次の事項を決定します。

- 使用可能なディスクの数、サイズ、および性能特性と、ホスト・システムまたは TruCluster Server クラスタとの接続性。
- 必要なディスク・グループの数、どのディスクを各ディスク・グループに構成するか。
- 必要なボリュームの数、ボリュームの可用性と性能の要件。

この章では、LSM ボリュームおよびディスク・グループの計画に役立つ情報を示し、ワークシートを添付します。ワークシートは、コピーして使用してください。

### 2.1 LSM ボリュームの計画

LSM ボリュームの計画時に、LSM ボリュームの属性を決定します。LSM ボリュームには、以下の属性があります。

- 名前 (省略時の値はなし)。
- サイズ (省略時の値はなし)。ボリューム・サイズは、セクタ (省略時の単位)、K バイト、M バイト、G バイト、または T バイト (テラバイト) で指定します。
- ブレックスのレイアウト・タイプ (連結、ストライプ、または RAID 5)。省略時のタイプは、連結です。
- ブレックスの数。省略時の値は、連結データ・ブレックスが 1 個、ログ・ブレックスは 0 個です。
- ログ・ブレックス・サイズ。省略時の設定では、LSM がボリューム・サイズに基づいて適切なログ・サイズを計算します。

- ミラー・ボリュームの場合、DRL ログ・ブロック・サイズの省略時の値は、1 GB のボリューム・サイズに対し、スタンドアロン・システムでもクラスタでも、およそ 65 ブロックです。これは、ディスク・グループまたは LSM を実行しているスタンドアロン・システムが TruCluster Server 環境へ移行できるようにするためです。  
最小の DRL サイズは、1 GB のボリューム・サイズに対しおよそ 2 ブロックです (LSM 構成をクラスタで使用しなければ、この最小サイズで十分です)。
- **RAID 5** ボリュームの場合、省略時のログ・ブロック・サイズは、10 個の完全なデータおよびパリティのストライプを格納できる大きさです。
- ディスク・グループ。省略時の設定では、`rootdg` ディスク・グループです。  
1 つのボリュームは、1 つのディスク・グループ内のディスクだけを使用できます。
- ボリュームで使用するディスク。省略時の設定では、LSM がディスクを選択します。
  - ボリュームでストライプ・ブロックまたは RAID 5 ブロックを使用している場合は、各カラムは同一サイズで、異なるディスクに存在する必要があります。また、可能ならば異なるバス上に配置します。
  - ボリュームにミラー・ブロックがある場合は、各ミラーは異なるバス上のディスクを使用する必要があります。また、DRL ブロックは、データ・ブロックとして使用されていないディスクに割り当てる必要があります。
- 使用タイプ。省略時のタイプは、`fsgen` です。

表 2-1 は、各ブロック・レイアウト・タイプの利点と欠点を示します。また、あるブロック・タイプが他のブロック・タイプよりも性能が良かったり、コスト面で優れているケースについてもリストします。性能を最適化するには、作業負荷に合わせてシステムをチューニングする必要があります。どのレイアウトを選択するかは、個々のシステムの構成や、必要とされるデータ可用性および信頼性、アプリケーションの要件に依存します。

## 2-2 LSM ボリュームとディスク・グループの計画

表 2-1: 各ブレックス・レイアウト・タイプの利点と欠点

ブレックス・タイプ	利点と用途	欠点
連結	<p>このタイプを使用しなければ無駄になってしまうはずの、複数のディスク上のスペースを使用できます。</p> <p>連結ブレックスはミラー化でき、データの冗長性を持たせて、可用性を高めることができます。</p> <p>頻繁には使用されないデータまたはあまり変更されないデータを含むボリュームや、単一のディスクに収まる小規模なボリュームに適しています。</p>	<p>性能がばらつくことがあります (複数のアプリケーションで 1 つのディスクを使用するホット・スポット)。</p> <p>ミラー化した場合、2 ~ 32 倍のディスク・スペースが必要となります。</p>

表 2-1: 各ブレイクス・レイアウト・タイプの利点と欠点 (続き)

ブレイクス・タイプ	利点と用途	欠点
ストライプ	<p>データを分散でき、入出力負荷を多数のディスクに均等に分散できます。次の場合に適しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 単一のディスクに収まらない大規模なボリューム。</li> <li>• 読み取り要求サイズが大きいアプリケーション。</li> <li>• 頻繁に変更されるデータを含むボリューム (書き込みが多い)。</li> </ul> <p>この場合は、RAID 5 よりもストライプが適しています。これは、RAID 5 を使用すると、パリティを算出してボリューム・データとともに書き込む処理のオーバーヘッドがあるためです。</p> <p>ストライプ・ブレイクスはミラー化でき、データの冗長性を持たせて、可用性を高めることができます。</p>	<p>ミラー化した場合、2 ~ 32 倍のディスク・スペースが必要となります。</p>
RAID 5	<p>ストライピングによる入出力分散の利点があります。</p> <p>ミラー化したストライプ・ブレイクスのボリュームよりも使用するディスクが少ないが、パリティによって冗長性を確保します。</p> <p>書き込みよりも読み取りの比率が高いボリュームに適しています。</p>	<p>パリティの計算が必要なため、入出力ストライプ・サイズによっては、ストライプ・ブレイクスのボリュームよりも性能が悪くなります。</p> <p>RAID 5 ブレイクスには、少なくとも 3 つのディスクと、ログ・ブレイクス用の別のディスクが必要です。</p> <p>RAID 5 ブレイクス・タイプは、クラスタではサポートされていません。</p>

`volassist` コマンドを使用して LSM ボリュームを作成すると (推奨の、簡単な方法です)、LSM は必要な計算をすべて行い、適切なサイズのボリュームとログ・ブレイクスを作成します。

## 2-4 LSM ボリュームとディスク・グループの計画

2.1.1 項と 2.1.2 項では、ダーティ・リージョン・ログと RAID 5 ログのスペースの要件を示します。2.1.3 項、2.1.4 項、2.1.5 項、および 2.2 節のワークシートを使用すると、必要なスペースを概算し、希望するボリュームに十分なスペースを割り当てられるだけの大きさがあるディスク・グループを作成できます。

### 2.1.1 ダーティ・リージョン・ログの計画

LSM は、スタンドアロン・システムとクラスタについて、1 GB のボリューム・サイズに対し、省略時の設定としておよそ 65 ブロックの DRL ログ・サブディスクを構成します。これにより、関連付けられたミラー・ボリュームは、クラスタとスタンドアロン・システムのどちらでも使用できます。クラスタでは、ボリュームへの入出力を行う各メンバは、それぞれがプライベート・ログを保持し、そのメンバからボリュームに対して行った変更を記録します。ボリュームの DRL ログ・プレックスは、各メンバのプライベート・ログを集めたもので、スタンドアロン・システムの場合より大きくなります。

LSM をスタンドアロン・システムだけで使用する場合は、1 GB のボリューム・サイズに対し、およそ 2 ブロックの、最小の DRL ログ・サブディスクを使用することができます。しかし、小さな DRL サイズを持ったミラー・ボリュームを作成すると、その後、そのスタンドアロン・システムを使用してクラスタを作成したり、ストレージを既存のクラスタに移動して、そのミラー・ボリュームをクラスタで使用すると、そのボリューム上の DRL ログは使用不能になります。その場合でも、ボリューム自体は使用可能です。

表 2-2 には、各種のボリューム・サイズに対する概算の省略時の DRL サイズを示しています。

表 2-2: 省略時の DRL ログのサイズ (概算)

ボリューム・サイズ (GB 単位)	DRL サイズ (ブロック数)
<=1	65
2	130
3	130
4	195
60 ~ 61	2015
62 ~ 63	2080

表 2-2: 省略時の DRL ログのサイズ (概算) (続き)

ボリューム・サイズ (GB 単位)	DRL サイズ (ブロック数)
1021	33215
1022 ~ 1023	33280
1024	33345

省略時のログ・サイズを使用することをお勧めします。ログはボリュームのリージョンに対応したビットマップです (各ビットが数セクタに対応します)。ログ・サイズを増やしたり減らしたりすると、この最小単位が変わってしまいます。

- 大きなログ・サイズを指定すると、各ビットに対応するリージョンは小さくなります。写真を高解像度にするのと同様です。各ビットが表す、ボリューム内のセクタの数は小さくなります。たとえば、1 MB あたり 1 ビット (2048 セクタ) です。そのため、ログのための入出力オーバーヘッドが増加します。ただし、システム・クラッシュが発生した後の再同期の時間は短くなります。これは、再同期するリージョンが少ないためです。
- 小さなログ・サイズを指定すると、各ビットに対応するリージョンは大きくなります。解像度の低い写真と似ています。各ビットが表す、ボリューム内のセクタの数は大きくなります。たとえば、1 ビットが 100 MB (204800 セクタ) に対応します。そのため、ログのための入出力オーバーヘッドは減少します。ただし、システム・クラッシュが発生した後の再同期の時間は長くなります。これは、再同期するリージョンが多いためです。
- ログを使用しないと、1 ビットがボリューム全体に対応するログを使用するのと同じになります。1 つでも書き込み操作が記録されていると、ボリューム全体がダーティになり、システム・クラッシュ後に完全なブックス再同期化が必要になります。

最高の性能を実現するために、各ボリュームの DRL ブックスは、別のボリューム用のログ・ブックスとは異なるディスクに置く必要があります。ダーティ・ビットは実際の書き込みが行われる前に設定されるため、多くのミラー・ボリュームの DRL ブックス用に同じディスクを使用すると、ディスクの動作が遅くなり、性能が低下します。ただし、HSG80 RAID Array の



ようなハードウェアを使用している場合は、キャッシュによってディスク競合が管理されるため競合が少なくなります。

また、そのディスクが故障すると、そのボリュームのログが失われます。故障したディスクを交換する前にシステムがクラッシュすると、システムの再起動時にこれらのボリュームに対する完全なブックス再同期化が必要になります。ただし、これは性能上のリスクであって、データが失われるわけではありません。

## 2.1.2 RAID 5 ログの計画

LSM は RAID 5 ボリューム用の省略時のログ・サイズを、ミラー・ボリュームとは異なるアルゴリズムで計算します。この RAID 5 ログは、完全なストライプ幅のデータとパリティのコピーを数回分格納するのに十分な大きさになります。volassist コマンドを使用して RAID 5 ボリュームを作成するときに、RAID 5 ログ・サイズが計算され、作成するボリュームに最適なサイズが決定されます。

省略時の RAID 5 ログ・サイズの計算式は、次のとおりです。

$$[10 \times (\text{カラム数} \times \text{ストライプ幅})]$$

たとえば、次のようになります。

- カラム数が 3 (最小)、ストライプ幅が省略時の 16K バイトの RAID 5 ボリュームの場合、RAID 5 ログ・サイズは  $[10 \times (3 \times 16\text{K バイト})]$  で、480K バイトになります。
- カラム数が 5、ストライプ幅が同じ RAID 5 ボリュームの場合、RAID 5 ログ・サイズは  $[10 \times (5 \times 16\text{K バイト})]$  で、800K バイトになります。

RAID 5 ブックスを使用するボリュームは、クラスタではサポートされません。このため、RAID 5 ログ・サイズはスタンドアロン・システムだけに適用されます。

最高の性能を実現するために、RAID 5 ログ・ブックスは独自のディスクに存在する必要があります。データ・ブックスへの書き込みが行われる前にログが書き込まれるため、複数のログ・ブックスに対して (複数のボリュームに対して) 同じディスクを使用すると、ディスクの動作が遅くなり、性能が低下します。また、そのディスクが故障すると、そのボリュームのログが失われます。故障したディスクを交換する前にシステムがクラッシュすると、システムの再起動時にこれらのボリュームに対する完全なパリティと

データの再同期化が必要になります。これは、性能上のリスクがある上、データを失う可能性もあります。

### 2.1.3 連結ブックスを使用する LSM ボリュームのワークシート

連結ブックスを使用する LSM ボリュームの計画には、次のワークシートを使用します。

図 2-1: 連結ブックスのある LSM ボリュームのワークシート

属性	省略時の値	選択した値
ボリューム名	省略時の値なし	
ボリューム・サイズ	省略時の値なし	
データ・ブックスの数	1	
DRL ブックスのサイズ (ミラー・ボリュームの場合)	ボリューム・サイズ 1 GB について 65 ブロック (省略時の値)、またはボリューム・サイズ 1 GB について 2 ブロック (スタンドアロン・システムの場合のみ)	
DRL ブックスの数	1	
ディスク・グループ名	rootdg	
使用タイプ	fsgen	
必要なトータル・スペース	(ボリューム・サイズ × ブックス数) + (DRL サイズ × ログ数)	

## 2.1.4 ストライプ・ブックスを使用する LSM ボリュームのワークシート

ストライプ・ブックスを使用する LSM ボリュームの計画には、次のワークシートを使用します。

図 2-2: ストライプ・ブックスのある LSM ボリュームのワークシート

属性	省略時の値	選択した値
ボリューム名	省略時の値なし	
ボリューム・サイズ	省略時の値なし	
データ・ユニットの サイズ(ストライプ幅)	64K バイト	
カラム数	少なくとも 2 (ディスク・グループ内のディスクの数とボリューム・サイズによる)	
データ・ブックスの 数	1	
DRL ブックスの サイズ(ミラー・ボ リュームの場合)	ボリューム・サイズ 1 GB について 65 ブロック (省略時の値)、またはボ リューム・サイズ 1 GB について 2 ブロック (ス タンドアロン・システム の場合のみ)	
DRL ブックスの数	1	
ディスク・グループ名	rootdg	
使用タイプ	fsgen	
必要なトータル・ スペース	(ボリューム・サイズ × ブックス数) + (DRL サイズ × ログ数)	

## 2.1.5 RAID 5 ブレックスを使用する LSM ボリュームのワークシート

RAID 5 ブレックスを使用する LSM ボリュームを計画するには、次のワークシートを使用します。

### 注意

RAID 5 ボリュームはクラスタではサポートされません。

図 2-3: RAID 5 ブレックスのある LSM ボリュームのワークシート

属性	省略時の値	選択した値
ボリューム名	省略時の値なし	
ボリューム・サイズ	省略時の値なし	
データ・ユニットの サイズ(ストライプ幅)	16K バイト	
カラム数 (NCOL)	3 ~ 8 (ディスク・グループのディスク数と、ボリューム・サイズによる)	(最低 3)
ログ・ブレックス のサイズ	10 × (NCOL × データ・ ユニット・サイズ)	
ログ数 (NLOGS)	1	
ディスク・グループ名	rootdg	
使用タイプ	raid5 であることが必要	raid5
必要なトータル・ スペース	(ボリューム・サイズ × NCOL ÷ (NCOL-1)) + (ログ・ブレックス・サ イズ × NLOGS)	

## 2.2 ディスク・グループの計画

LSM を使用するシステムまたはクラスタには、`rootdg` と呼ばれる必須のディスク・グループが1つあります。ストレージの管理を補助するため、あるいはストレージ (LSM ボリューム) を異なるシステムに移動するのをサポートするために、追加のディスク・グループを作成できます。以下の項で、`rootdg` およびその他のディスク・グループに対する推奨事項と制限事項を説明します。

### 2.2.1 ディスクの数と使用のガイドライン

各ディスク・グループ (`rootdg` を含む) は2つ以上のスライス LSM ディスク、またはシンプル LSM ディスクを持つ必要があります。ディスク・グループの構成データベースのコピーを複数確保するためです。スライス・ディスクとシンプル・ディスクだけが、プライベート・リージョンを持ちます。ここに、ディスク・グループの構成データベースのコピーが格納されます。特に指定しなければ、LSM は構成データベースのアクティブ・コピーを少なくとも4つ、各ディスク・グループに維持します。これらは冗長性を確保するために、複数のディスク (そして、該当する場合は、複数のバス) に分散されます。すべてのコピーは別のディスクに存在する必要があります。ディスク・グループは、`nopriv` ディスクだけとすることはできません。

`rootdg` ディスク・グループは、すべてのディスク・グループに関する情報を、構成データベースの中に格納しています。LSM オブジェクトが作成、変更、あるいは削除されるたびに、ディスク・グループと `rootdg` の構成データベースはアップデートされます。各 LSM オブジェクト (ディスク、サブディスク、プレックス、およびボリューム) には、1つのレコードが必要です。そして、1セクタ (512 バイト) には、2レコードが格納されます。

性能を改善するために、`rootdg` 内のディスク数は10個以下に保ってください。可能であれば、`rootdg` の用途は、以下のものに限定してください。

- システム関連のボリューム。たとえば、スタンドアロン・システムのブート・ディスク・パーティションやプライマリ・スワップ領域のボリュームです。
- クラスタ単位のファイル・システム・ドメインのボリュームやクラスタ・メンバ用のスワップ・デバイス・ボリューム。
- 上述のボリューム用のミラーであるホット・スペア・ディスク。

10 個を超えるディスクを LSM 制御下に置く場合は、追加のディスク・グループを作成してください。または、ディスク・グループを異なるシステムがクラスタに移動します。

各ディスク・グループで、ディスク・グループの冗長 (ミラーまたは RAID 5) ボリュームの各々に対し、1 つ以上のホット・スペア・ディスクを構成します。各ホット・スペア・ディスクは、ボリューム内の最大のディスクと同じ大きさがある必要があります。

### 2.2.2 接続性と可用性のガイドライン

ディスク・グループでは、性能と可用性を向上させるために、ストレージ・デバイスを異なるバス上に配置する必要があります。

クラスタでは、LSM を完全な共用ストレージでだけ使用するのが理想的です。ディスク・グループ内のすべてのディスクに直接接続されたクラスタ・メンバの数が多いほど、クラスタでのストレージの可用性は向上します。ディスク・グループ内のすべてのディスクが、すべてのクラスタ・メンバに接続されている場合、可用性が最大になります。

`drdmgr` および `hwmgr` コマンドを実行すると、どのクラスタがどのディスクに対してサービスを行っているかについての情報を得ることができます。  
`sms` コマンドを使用して、SysMan Station のグラフィカル・インタフェースを起動し、[Views] メニューから [Hardware] を選択すれば、アクティブ・メンバ、バス、ストレージ・デバイス、およびそれらの接続状況などを含む、クラスタ・ハードウェア構成をグラフィカルに表示できます。

クラスタでは、各ディスク・グループ内のディスクは、すべてのクラスタ・メンバからアクセスできる必要があります。これにより、すべてのクラスタ・メンバが他のメンバの状態とは無関係に LSM ボリュームにアクセスできるようになります。LSM ボリュームは、次のいずれかの条件が満たされていると、接続性は同じです。

- LSM ディスク・グループのすべてのディスクが同じ共用 SCSI バスに接続されている。
- LSM ディスク・グループのディスクは異なる共用 SCSI バスに接続されているが、これらのバスのすべてが同じクラスタ・メンバに接続されている。

プライベート・ディスク・グループ (すべてのディスクが単一クラスタ・メンバのプライベート・バスに接続されているディスク・グループ) はサポートされていますが、メンバが使用不能になると、クラスタはそのディスク・グループへアクセスできなくなります。プライベート・ディスク・グループが適しているのは、そのディスク・グループを物理的に接続しているクラスタ・メンバだけがそのディスク・グループにアクセスする場合だけです。

ローカル・ディスクと共用ディスクを組み合わせてディスク・グループを構成することは避けてください。また、ディスクが複数のメンバのプライベート・バスに分散しているディスク・グループを構成することは避けてください。このようなディスク・グループは推奨できません。ディスク・グループのすべてのディスクに直接アクセスできるメンバが1つもないからです。

rootdg 内のディスクが共用されているということは重要です。しかし、これがすべての場合に実現できるわけではありません。たとえば、メンバのスワップ・デバイスを LSM ボリュームとしてカプセル化でき、すべてのスワップ・ボリュームを、rootdg に所属させる必要がありますが、そのデバイスは対応するメンバにとってプライベートになります。共用ディスクとプライベート・ディスクを混在させたボリュームや、異なるメンバに接続されたプライベート・ディスクを取り混ぜて使用するボリュームは作成しないでください。

2.2.3 項 には、ディスク・グループを計画するときに使用する未記入のワークシートが含まれています。そのページに直接記入するのではなく、コピーをとっても構いません。そうすることで、LSM を実行している各システムの記入済みワークシートを、参照できるように保管しておくことができます。また、LSM 構成はいつでも変更できるため、変更を記録するために、未記入のワークシートをコピーしておくことができます。

ワークシートには、ディスク・グループの目的を示すすべての情報を記入します。たとえば、財務アプリケーションが使用するボリュームを1つ以上持つための、finance\_dg というディスク・グループを作成できます。また他に、データベースが使用するボリュームを持つ、db1 というディスク・グループを作成できます。ディスク・グループ名の選択は慎重に行ってください。アクティブ・ボリュームが含まれるようになると、名前を簡単には変更できないためです。

ボリューム、プレックス、およびホット・スペア・ディスク情報の下には、ディスク・グループのすべてのボリュームの名前、そのプレックス・タイ



プ、どのディスクがどのプレックスに属しているか、およびホット・スペア・ディスクを記入します。ホット・スペア・ディスクについての詳細は、3.5 節を参照してください。

ワークシートに記入した情報のほかに、volprint コマンドの出力結果をプリントし、保管することもできます。このコマンドは、各ボリュームが使用するサブディスクやすべての LSM オブジェクトのサイズなどの詳細情報を表示します。詳細については、5.4.1 項と volprint(8) を参照してください。

表 2-3 は、ディスク・グループ計画のワークシートの記入例です。この例は、クラスタではなく、スタンドアロン・システムの例です。

表 2-3: スタンドアロン・システム用のディスク・グループのワークシートの記入例

ディスク・グループ名: rootdg— ルート・ファイル・システム およびシステム・ディスク			
ディスク・グループ情報	バス/LUN	ディスク・サイズ	ボリューム、プレックス、およびホット・スペア・ディスク情報
dsk0	1	4 GB (すべて)	ボリューム: rootvol, swapvol, vol-dsk0g (パーティション dsk0g の /usr および /var ファイル・システム用) rootvol-01(dsk0a) rootvol-02 (dsk6a) swapvol-01 (dsk0b) swapvol-02 (dsk6b) vol-dsk0g-01 (dsk0g) vol-dsk0g-02 (dsk6g)
dsk1	1		
dsk6	2		
dsk7	2	4 GB	ホット・スペア・ディスク
ディスク・グループ名: data_dg— データベース (冗長性が必要)。ミラー・ストライプ・プレックスと DRL があるボリュームを含む。			
ディスク・グループ情報	バス/LUN	ディスク・サイズ	ボリューム、プレックス、およびホット・スペア・ディスク情報
dsk2	1	18 GB (すべて)	ボリューム: db_vol
dsk3	1		プレックス: db_vol-01 (dsk2, dsk3)
dsk8	2		プレックス: db_vol-02 (dsk8, dsk9)
dsk9	2		プレックス: db_vol-03 (DRL プレックス, dsk12)
dsk12	3		

表 2-3: スタンドアロン・システム用のディスク・グループのワークシートの記入例 (続き)

ディスク・グループ名: rootdg— ルート・ファイル・システム およびシステム・ディスク			
dsk13	3	18 GB (すべて)	ホット・スペア・ディスク (それぞれ異なるバス上にある)
dsk20	4		
ディスク・グループ名: finance_dg — 財務アプリケーション (高可用性が必要)。RAID 5 ブレックスがあるボリュームも含む (読み取り専用アプリケーション)。			
ディスク・グループ情報	バス/LUN	ディスク・サイズ	ボリューム, ブレックス, およびホット・スペア・ディスク情報
dsk4	1	9 GB (すべて)	ボリューム: fin_vol
dsk10	2		ブレックス: fin_vol-01 (カラム 1 — dsk4)
dsk14	3		ブレックス: fin_vol-01 (カラム 2 — dsk10)
dsk18	4		ブレックス: fin_vol-01 (カラム 3 — dsk14)
dsk24	5		ブレックス: fin_vol-01 (カラム 4 — dsk18) ブレックス: fin_vol-02 (ログ・ブレックス — dsk24)
dsk5	1	9 GB (すべて)	ホット・スペア・ディスク (各バスに 1 つ)
dsk11	2		
dsk15	3		
dsk19	4		
dsk25	5		

### 2.2.3 ディスク・グループ計画用ワークシート

下記のワークシートをコピーして、rootdg ディスク・グループを含む、それぞれのディスク・グループの計画に使用してください。

表 2-4: ディスク・グループ用ワークシート

ディスク・グループ名:

ディスク・グループ情報	バス/LUN	ディスク・サイズ	ボリューム, ブレックス, およびホット・スペア・ディスク情報

## 2.3 未使用ストレージ・デバイスの識別

未使用ストレージ・デバイスとは、LSM が初期化を行って、LSM ディスクとすることができる、未使用のディスク、パーティション、およびハードウェア RAID ディスクです。また、LSM 用に初期化したが、ディスク・グループに割り当てていない、未使用の LSM ディスクも未使用ストレージ・デバイスです。

以降の項では、未使用のディスク、パーティション、および LSM ディスクの識別方法について説明します。未使用ハードウェア RAID ディスクの識別については、ハードウェア RAID のドキュメントを参照してください。

未使用のストレージ・デバイスの識別には、次の方法を使用できます。

- Disk Configuration GUI (Graphical User Interface) (2.3.1 項)。
- コマンド行インタプリタ・インタフェース (2.3.2 項)。
- LSM を実行しているシステムでの、`voldisk list` コマンド (2.3.3 項)。

### 2.3.1 Disk Configuration GUI を使用した、未使用ディスクの識別

Disk Configuration GUI を使用して未使用ディスクを識別するには、次のいずれかの方法を使用して、Disk Configuration インタフェースを起動します。

- システム・プロンプトから、次のコマンドを入力します。

```
# /usr/sbin/diskconfig
```

- CDE フロント・パネルの [SysMan Applications] ポップアップ・メニューで、次の操作を行います。

1. [システム設定] を選択します。
2. 「SysMan Configuration」フォルダの「ディスク」アイコンをダブルクリックします。

「Disk Configuration on *hostname*」というウィンドウが表示されます。このウィンドウは Disk Configuration GUI のメイン・ウィンドウで、次の情報を各ディスクについてリストします。

- ディスク名 (`dsk10` など)
- デバイス・モデル (`RZ1CB-CA` など)

- デバイスのバス番号

ディスクの詳細については、リストされた項目をダブルクリックします (または、ディスクが強調表示されているときに [設定] をクリックします)。「Disk Configuration: Configure Partitions:」ウィンドウが表示されます。

このウィンドウには、次の項目が表示されます。

- ディスク・パーティションのグラフ (棒グラフ)。ディスク名、ディスクの総容量、および使用状況などのディスク情報。
- [パーティション・テーブル] ボタン。クリックすると、使用中の現在のパーティション、サイズ、および使用中のファイル・システムの棒グラフが表示されます。
- [ディスクの属性] ボタン。クリックすると、ディスク属性の値が表示されます。

Disk Configuration GUI についての詳細は、オンライン・ヘルプを参照してください。

### 2.3.2 オペレーティング・システムのコマンドを使用した、未使用ディスクの識別

次のオペレーティング・システム・コマンドを使用して、未使用ディスクを識別できます。

1. システム上のすべてのディスクをリストします。

```
# ls /dev/disk/dsk*c
```

次のような情報が表示されます。

```
/dev/disk/dsk0c /dev/disk/dsk26c /dev/disk/dsk42c /dev/disk/dsk59c
/dev/disk/dsk10c /dev/disk/dsk27c /dev/disk/dsk43c /dev/disk/dsk5c
/dev/disk/dsk11c /dev/disk/dsk28c /dev/disk/dsk44c /dev/disk/dsk60c
/dev/disk/dsk12c /dev/disk/dsk29c /dev/disk/dsk45c /dev/disk/dsk61c
/dev/disk/dsk13c /dev/disk/dsk2c /dev/disk/dsk46c /dev/disk/dsk62c
/dev/disk/dsk14c /dev/disk/dsk30c /dev/disk/dsk47c /dev/disk/dsk63c
/dev/disk/dsk15c /dev/disk/dsk31c /dev/disk/dsk48c /dev/disk/dsk64c
/dev/disk/dsk16c /dev/disk/dsk32c /dev/disk/dsk49c /dev/disk/dsk65c
/dev/disk/dsk17c /dev/disk/dsk33c /dev/disk/dsk4c /dev/disk/dsk66c
/dev/disk/dsk18c /dev/disk/dsk34c /dev/disk/dsk50c /dev/disk/dsk67c
/dev/disk/dsk19c /dev/disk/dsk35c /dev/disk/dsk51c /dev/disk/dsk68c
/dev/disk/dsk1c /dev/disk/dsk36c /dev/disk/dsk52c /dev/disk/dsk6c
/dev/disk/dsk20c /dev/disk/dsk37c /dev/disk/dsk53c /dev/disk/dsk7c
/dev/disk/dsk21c /dev/disk/dsk38c /dev/disk/dsk54c /dev/disk/dsk8c
/dev/disk/dsk22c /dev/disk/dsk39c /dev/disk/dsk55c /dev/disk/dsk9c
/dev/disk/dsk23c /dev/disk/dsk3c /dev/disk/dsk56c
/dev/disk/dsk24c /dev/disk/dsk40c /dev/disk/dsk57c
/dev/disk/dsk25c /dev/disk/dsk41c /dev/disk/dsk58c
```

2. ディスクやパーティションが未使用であることを確認するには、`ls /dev/disk/dsk*c` コマンドの出力からディスクを選択し、そのディスクの名前を指定して `disklabel` コマンドを入力します。

```
# disklabel dsk20c | grep -p '8 part'
```

次のような情報が表示されます。

```
8 partitions:
#          size      offset  fstype  fsize  bsize   cpq   # ~Cyl values
a:       131072         0   unused     0     0       #      0 - 25*
b:       262144    131072   unused     0     0       #     25*- 77*
c:      35556389         0   unused     0     0       #      0 - 6999*
d:           0         0   unused     0     0       #      0 - 0
e:           0         0   unused     0     0       #      0 - 0
f:           0         0   unused     0     0       #      0 - 0
g:     17581586    393216   unused     0     0       #     77*- 3538*
h:     17581587    17974802  unused     0     0       #    3538*- 6999*
```

詳細については、`disklabel(8)` を参照してください。

3. AdvFS を使用している場合、すべてのドメインで使用しているディスクを表示します。

```
# ls /etc/fdmns/*/*
```

クラスタの場合、メンバのブート・ディスクやクォーラム・ディスクのパーティションは、(未使用であっても) 使用しないでください。

4. クラスタでクォーラム・ディスクを識別するには、次のコマンドを実行します。

```
# clu_quorum
```

5. UFS を使用している場合は、マウントされているファイルセットをすべて表示します。

```
# mount
```

`drdmgr` および `hwmgr` コマンドを実行すると、どのクラスタがどのディスクに対してサービスを行っているかについての情報を取得できます。 `sms` コマンドを使用して、`SysMan Station` のグラフィカル・インタフェースを起動し、[Views] メニューから [Hardware] を選択すれば、アクティブ・メンバ、バス、ストレージ・デバイス、およびそれらの接続状況などを含む、クラスタ・ハードウェア構成をグラフィカルに表示できます。

### 2.3.3 LSM の `voldisk` コマンドを使用した、未使用ディスクの識別

LSM の起動時に、LSM はオペレーティング・システム・ソフトウェアからディスク・デバイス・アドレスのリストを入手し、ディスク・ラベルを

チェックして、どのデバイスが LSM 用に初期化され、どのデバイスが LSM 用ではないかを調べます。

LSM がシステム上で実行されている場合、`voldisk` コマンドを使用すると、認識されているすべてのディスクのリストを表示したり、特定のディスクの詳細情報を表示できます。

1. ディスクのリストを参照するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk list
```

DEVICE [1]	TYPE [2]	DISK [3]	GROUP [4]	STATUS [5]
dsk0	sliced	-	-	unknown
dsk1	sliced	-	-	unknown
dsk2	sliced	dsk2	rootdg	online
dsk3	sliced	dsk3	rootdg	online
dsk4	sliced	dsk4	rootdg	online
dsk5	sliced	dsk5	rootdg	online
dsk6	sliced	dsk6	dg1	online
dsk7	sliced	-	-	online
dsk8	sliced	dsk8	dg1	online
dsk9	sliced	-	-	online
dsk10	sliced	-	-	online
dsk11	sliced	-	-	online
dsk12	sliced	-	-	online
dsk13	sliced	-	-	unknown
dsk14	sliced	-	-	unknown

出力情報について、次にリストします。

- ① ディスク・アクセス名を示します。
- ② LSM ディスク・タイプ (`sliced`, `simple`, または `nopriv`) を示します。ダッシュ (-) は、そのデバイスが LSM の制御下になく、LSM ディスク・タイプがないことを示します。
- ③ LSM ディスク・メディア名を指定します。ダッシュ (-) は、そのデバイスがディスク・グループに割り当てられておらず、LSM ディスク・メディア名がないことを示します。
- ④ デバイスが属するディスク・グループを指定します。ダッシュ (-) は、そのデバイスがディスク・グループに割り当てられていないことを示します。
- ⑤ LSM に関する、ディスクの状態を示します。
  - `unknown` — ディスクが LSM の制御下にありません。

- `online` — ディスクが LSM の制御下にあります。DISK 欄と GROUP 欄にダッシュがあれば、ディスクはディスク・グループに属さないため、未使用の LSM ディスクです。
- `offline` — ディスクがアクセスできません。理由は、ディスクが故障しているか、または意図的にオフラインにされているかのいずれかです。
- `online aliased` — ディスクは、ハードウェア・クローン・ディスクです。
- `error` — ディスクは検出されましたが、入出力エラーが発生しています。
- `failed was` — LSM ディスク・メディア名は存在しますが、DEVICE に関連付けられていません。このメディア名に関連付けられた最後のデバイスを表示します。

2. LSM ディスクの詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk list disk
```

次に例を示します。

```
# voldisk list dsk5
```

```
Device:      dsk5
devicetag:   dsk5
type:        sliced 1
hostid:      hostname
disk:        name=dsk5 id=942260116.1188.hostname 2
group:       name=dg1 id=951155418.1233.hostname 3
flags:       online ready autoimport imported
pubpaths:    block=/dev/disk/dsk5g char=/dev/rdisk/dsk5g
privpaths:   block=/dev/disk/dsk5h char=/dev/rdisk/dsk5h
version:     n.n
iosize:      min=512 (bytes) max=2048 (blocks)
public:      slice=6 offset=16 len=2046748 4
private:     slice=7 offset=0 len=4096
update:      time=952956192 seqno=0.11
headers:     0 248
configs:     count=1 len=2993
logs:        count=1 len=453
Defined regions:
config  priv    17-    247[    231]: copy=01 offset=000000 enabled
config  priv   249-   3010[   2762]: copy=01 offset=000231 enabled
log     priv   3011-   3463[   453]: copy=01 offset=000000 enabled
```

<sup>1</sup> LSM ディスク・タイプを識別します。

<sup>2</sup> `name=` フィールドには、ディスク・メディア名が入っています。



- ③ ディスク・グループを識別します。
- ④ `len=` フィールドには、LSM ディスク内の使用可能な領域がブロック数で示されます。Tru64 UNIX システムの場合、1 ブロックは 512 バイトです。

詳細については、`voldisk(8)` を参照してください。



## LSM ソフトウェアのインストールと初期化

この章では、スタンドアロン・システムまたは TruCluster Server クラスタに LSM をインストールし、初期化する方法について説明します。さらに、LSM を使用して、これらの環境のルート・ファイル・システムとドメインに冗長性を持たせる方法について説明します。LSM を使用しているシステムを Version 4.0 からアップグレードする方法は、7.1 節を参照してください。

### 3.1 LSM ソフトウェアのインストール

LSM ソフトウェアは、3 つのオプションのサブセットからなっています。これらのサブセットは、Tru64 UNIX プロダクト・キット用のベース・オペレーティング・システム・ソフトウェアが収められた CD-ROM に入っています。LSM サブセットは、必須のオペレーティング・システム・ソフトウェアをインストールする際でも、インストールの後でもインストールできます。

- オペレーティング・システムのフル・インストール中には、システムのルート・ファイル・システムと `/usr`、`/var`、および `swap` パーティションも、必要に応じて、直接 LSM ボリュームにインストールできます。このオプションを選択した場合は、LSM サブセットは自動的にインストールされます。

システムをクラスタとして構成する計画がある場合は、このオプションを使用しないでください。スタンドアロン・システムのルート・ボリュームは、クラスタでは使用できないからです。

- アップグレード・インストールでは、現在システムにインストールされているサブセットがすべてアップグレードされます。このため、LSM サブセットがすでに現在のシステムにインストールされている場合には、アップグレードのときに指定する必要はありません。

#### 注意

LSM ボリュームを使用しているファイル・システムがあるシステムをアップグレードする場合は、まずシングルユー

ザ・モードでブートして、LSM とそのボリュームを起動し、その後、Tru64 UNIX のアップグレード・インストールに進んでください。

---

- LSM を、オペレーティング・システムのインストール、またはアップグレードの一環としてインストールするのではなく、現在実行中のシステムにインストールするためには、Tru64 UNIX の『インストール・ガイド』を参照してください。

LSM を使用する新しいクラスタを構成するには、以下の手順を実行します。

1. ベース・オペレーティング・システム (Tru64 UNIX) と LSM サブセットを 1 つのシステムにインストールします。ただし、インストール GUI を使用してベース・ファイル・システムを LSM ボリュームにインストールしないでください。
2. クラスタを作成します (`clu_create` コマンド)。
3. LSM を初期化します (`volsetup` コマンド)。
4. 他のクラスタ・メンバを追加します (`clu_add_member` コマンド)。
5. 必要に応じて、`cluster_root`、`cluster_usr`、および `cluster_var` ドメインも含め、AdvFS ドメインを LSM ボリュームに移行します (`volmigrate` コマンド)。
6. 必要に応じて、クラスタ・メンバのスワップ・デバイスを LSM ボリュームにカプセル化します (`volencap` コマンド)。

表 3-1 に LSM サブセットのリストを示します。サブセット名の *nnn* は、オペレーティング・システムのバージョン番号です。

表 3-1: LSM ソフトウェア・サブセット

サブセット	機能
OSFLSMBINnnn	LSM ドライバを備えたカーネルを構築するカーネル・モジュールを提供します。このソフトウェア・サブセットは、ユニプロセッサ、SMP、およびリアルタイムの構成をサポートしています。このサブセットは、標準カーネル・モジュールを必要とします。
OSFLSMBASEnnn	LSM の管理に必要な LSM 管理コマンドおよびツールが含まれています。Tru64 UNIX のフル・インストール中に LSM をインストールする場合、このサブセットは必須です。このサブセットは、LSM カーネル構築モジュールを必要とします。
OSFLSMX11nnn	LSM の Motif ベースのグラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI) 管理ツールおよび関連ユーティリティが含まれています。このサブセットは、基本 X 環境を必要とします。

## 3.2 LSM ライセンスのインストール

ベース・オペレーティング・システムに付属している LSM ライセンスでは、連結プレックスを 1 つ使用する LSM ボリューム (シンプル・ボリューム) を作成できます。その他すべての LSM 機能 (ストライプ、ミラー、および RAID 5 プレックスを使用する LSM ボリュームの作成や、LSM GUI の使用など) には、別途 LSM ライセンスが必要です。

この LSM ライセンスは、LSM-OA というプロダクト認証キー (PAK) の形式で渡されます。

LSM ライセンスをインストールするには、Tru64 UNIX License Management Facility (LMF) に LSM-OA PAK をロードします。

LSM ライセンスを注文する必要がある場合は、サービス担当者にご連絡ください。License Management Facility についての詳細は、lmf(8) のリファレンス・ページを参照してください。

## 3.3 LSM の初期化

オペレーティング・システムのフル・インストールを実行し、ルート・ファイル・システムと /usr、/var、および swap パーティションを直接

LSM ボリュームにインストールするオプションを指定すると、LSM は自動的に初期化されます。または、以前に LSM を実行していたシステムやクラスタでアップグレード・インストールを実行する場合にも、LSM は自動的に初期化されます。これ以外の場合は、LSM は手動で初期化してください。

LSM を初期化すると、次の処理が行われます。

- rootdg ディスク・グループが作成されます。
- 既存の LSM 構成を検出した場合、再確立します。
- システムまたはクラスタの再起動時に LSM を自動的に起動するためのエントリが /etc/inittab ファイルに追加されます。
- ホスト ID が格納された /etc/vol/volboot ファイルが作成されます。
- LSM のファイルおよびディレクトリが作成されます (これらのファイルおよびディレクトリの説明は、3.6 節を参照してください)。
- vold と voliod デーモンが起動されます。

LSM を初期化するためには、rootdg の作成に、最低 2 つの未使用ディスクまたはパーティションが必要です。これにより、LSM 構成データベースのコピーが複数用意されます。rootdg ディスク・グループ用のディスクまたはパーティションの選択については、第 2 章を参照してください。クラスタの場合、クォーラム・ディスクやメンバのプライベート・ブート・ディスクの未使用のパーティションは使用しないでください。

スタンドアロン・システムとクラスタで LSM を初期化するには、以下の手順を実行します。

1. クラスタのメンバで、LSM サブセットがインストールされていることを確認します。

```
# setld -i | grep LSM
```

次のような情報 (*nnn* はオペレーティング・システムのリビジョン) が表示されます。

```
OSFLSMBASEnnn installed Logical Storage Manager (System Administration)
OSFLSMBINnnn   installed Logical Storage Manager Kernel Modules (Kernel
                Build Environment)
OSFLSMX11nnn   installed Logical Storage Manager GUI (System Administration)
```

LSM サブセットの状態が `installed` と表示されない場合、`setld` コマンドを使用して LSM サブセットをインストールします。ソフトウェア

ア・サブセットのインストールについての詳細は、『インストール・ガイド』を参照してください。

2. LSM ドライバがカーネルに構成されているか確認します。次のコマンドを実行すると LSM ドライバ情報が表示されます。

```
# devswmgr -getnum driver=LSM
Device switch reservation list
```

driver name	instance	major
LSM	4	43
LSM	3	42
LSM	2	41*
LSM	1	40*

LSM ドライバ情報が表示されない場合は、doconfig コマンドを使用してカーネルを再構築しなければなりません。カーネルの再構築についての詳細は、『インストール・ガイド』を参照してください。

3. 少なくとも 2 つのディスクまたはパーティションを指定して、LSM を初期化します。

```
# volsetup {disk|partition} {disk|partition...}
```

たとえば、ディスク dsk4 および dsk5 を使用して LSM を初期化するには、次のように入力します。

```
# volsetup dsk4 dsk5
```

ディスクまたはパーティション名を省略すると、volsetup スクリプトはその入力を求めます。volsetup コマンドが初期化失敗のエラー・メッセージを表示した場合は、ディスクの再初期化が必要になることがあります。ディスクの再初期化についての詳細は、Disk Configuration GUI のオンライン・ヘルプを参照してください。

LSM を Tru64 UNIX システムで初期化すると、LSM 構成は、クラスタの作成時 (clu\_create コマンドによる) とメンバの追加時 (clu\_add\_member コマンドによる) に、クラスタに伝搬されます。

4. クラスタの場合、残りのメンバすべてで以下のコマンドを実行して、クラスタ全体で LSM を同期化します (ステップ 3 を実行したメンバは除きます)。

```
# volsetup -s
```

続けて `clu_add_member` コマンドでクラスタに新しいメンバを追加する場合は、新しいメンバ上の LSM は、自動的に同期化されます。新しいメンバでは、`volsetup -s` コマンドは実行しないでください。

通常は、LSM が初期化されたことを確認する必要はありません。初期化が失敗すると、システムは問題を示すエラー・メッセージを表示します。

LSM が初期化されたことを確認するには、以下の手順の 1 つ以上を実行します。

- `rootdg` ディスク・グループが存在することを確認するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint
```

```
Disk group: rootdg
```

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	PLOFFS	STATE	TUTILO	PUTILO
dg	rootdg	rootdg	-	-	-	-	-	-
dm	dsk4	dsk4	-	1854536	-	-	-	-
dm	dsk5	dsk5	-	1854536	-	-	-	-

この例では、`dsk4` と `dsk5` が `rootdg` ディスク・グループに属しています。

- `/etc/inittab` ファイルが変更されて LSM エントリが含まれていることを確認するには、次のコマンドを入力します。

```
# grep LSM /etc/inittab
```

```
lsmr:s:sysinit:/sbin/lsmbootstrap -b /dev/console 2>&1 ##LSM
lsm:23:wait:/sbin/lsmbootstrap -n /dev/console 2>&1 ##LSM
vol:23:wait:/sbin/vol-reconfig -n /dev/console 2>&1 ##LSM
```

- `/etc/vol/volboot` ファイルが作成されたことを確認するには、次のコマンドを入力します。

```
# /sbin/voldctl list
```

```
Volboot file
version: 3/1
seqno: 0.4
hostid: hostname
entries:
```

- `vold` デーモンが有効になっていることを確認するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldctl mode
mode: enabled
```



- 複数の `voliod` デーモンが実行されていることを確認するには、次のコマンドを入力します。

```
# voliod
2 volume I/O daemons are running
```

特に指定しなければ、システム内の各 CPU に対してデーモンを 1 つ、または最低でも 2 つのデーモンを LSM は初期化します。

### 3.4 クリティカル・ファイル・システムとスワップ領域での LSM の使用

LSM を初期化した後、以下の手順を実行できます。

- スタンドアロン・システムのルート・ファイル・システムとプライマリ・スワップ領域のカプセル化 (3.4.1 項)
- クラスタ単位のルート、`/usr`、および `/var` ファイル・システム・ドメインの LSM ボリュームへの移行 (3.4.2 項)
- クラスタ・メンバのスワップ・デバイスの LSM ボリュームへのカプセル化 (3.4.3 項)
- ディスク・フェイルオーバーのための LSM のホット・スペアリング機能の有効化 (3.5 節)、および各ディスク・グループへのホット・スペア・ディスクの構成 (3.5.1 項)

#### 3.4.1 代替ブート・ディスクの作成 (スタンドアロン・システムの場合)

LSM を使用して、スタンドアロン・システムの代替ブート・ディスクを作成できます。これは、ブート・ディスク・パーティションを LSM ボリュームにカプセル化し、これらのボリュームをミラー化することによって行います。これにより、ブート・ディスク・パーティションのデータが別のディスクへコピーされます。これにより完全な冗長性と、ブート・ディスクに障害が発生した場合の復旧機能が提供されます。たとえば、プライマリ・ブート・ディスクに障害が発生した場合は、システムは別のディスク上にある生き残ったミラーを使用して動作を続けます。また、生き残ったミラーを使用してシステムをリブートすることもできます。

LSM で代替ブート・ディスクを作成するには、次のようにします。

1. LSM カプセル化手順を使用して、LSM ボリュームとして使用するよう  
に、ルート・ファイル・システム・パーティションとプライマリ・ス  
ワップ領域を構成します。
2. ボリュームにミラー・プレックスを追加して、ブート・ディスク・パー  
ティション内のデータのコピーを作成します。

---

注意

---

LSM を使用する環境の復旧に役立てるため、ブート可能テープ・ユーティリティを使用できます。このユーティリティを使用すると、磁気テープ上にブート可能スタンドアロン・システム・カーネルを構築できます。ブート可能テープはローカルの構成を保持し、復旧中に使用する LSM コマンドの基本セットを提供します。SysMan Menu の `boot_tape` オプションについては、『システム管理ガイド』またはオンライン・ヘルプ、および `btcreate(8)` のリファレンス・ページを参照してください。

---

#### 3.4.1.1 制約事項と要件

システム・パーティションとプライマリ・スワップ領域をカプセル化する場合、次の制約事項が適用されます。

- システムは TruCluster クラスタの一部であってはなりません。  
クラスタ単位のルート、`/usr`、および `/var` ファイル・システム・ドメイン用の LSM ボリュームを作成するには、3.4.2 項を参照してください。
- `root` ファイル・システムとプライマリ・スワップ領域パーティションは、同時にカプセル化しなければなりません。ただし、同じディスク上に存在しなくても構いません。
- LSM ボリュームは、`rootdg` ディスク・グループに作成され、次の名前になります。
  - `rootvol` — `root` ファイル・システム用に作成されたボリュームに付けられます。この名前を変更したり、`rootvol` ボリュームを

rootdg ディスク・グループ外に移動したり、割り当てられている副デバイス番号 0 を変更したりしないでください。

- swapvol — スワップ領域パーティション用に作成されたボリュームに付けられます。この名前を変更したり、swapvol ボリュームを rootdg ディスク・グループ外に移動したり、割り当てられている副デバイス番号 1 を変更したりしないでください。
- その他のパーティションには、オリジナルのパーティション名をベースとした LSM ボリューム名 (たとえば、vol-dsk0g) が付けられます。

ディスクには、以下の要件があります。

- オリジナル・ブート・ディスク — ブート・ディスクのパーティション・テーブルには (異なっている場合は、プライマリ・スワップ・ディスクのパーティション・テーブルにも)、LSM プライベート・リージョン用の未使用パーティション (a または c パーティション以外) が少なくとも 1 つなければなりません。

未使用のパーティションには、スペースが確保されていないくても構いません。必要であれば、LSM はスワップ領域から必要な領域 (省略時のサイズは、4096 ブロック) を切り出し、ディスク・パーティションのラベルを変更します。

LSM が使用できる未使用のパーティション上にスペースがない (または十分な大きさが無い) 場合、カプセル化は失敗します。

- ミラー・ディスク
  - プライマリ・スワップ領域がブート・ディスク上にある場合、ブート・パーティションとスワップ領域ボリュームのミラーを作成するための別のディスクが必要です。このディスクは LSM 制御下に置くことはできず、そのディスク・ラベルはすべてのパーティションが unused とマークされている必要があります。このディスクは、プライマリ・ブート・ディスクのルート・ファイル・システムとスワップ・パーティションの全体 (ミラー化されたパーティション) の大きさに、プライベート・リージョンのサイズ (省略時のサイズは、4096 ブロック) を加えた大きさがある必要があります。
  - プライマリ・スワップ領域が別のディスクにある場合は、ブート・パーティションとスワップ領域ボリュームのミラーを作成するため

に別のディスクが2つ必要です。これらのディスクはLSM制御下に置くことはできず、ディスク・ラベル内のすべてのパーティションは `unused` とマークされている必要があります。詳細は、`disklabel(8)` を参照してください。

- ブート・パーティション・ボリュームのミラー用のディスクは、ルート・ファイル・システム・パーティションと、プライベート・リージョンのサイズ(省略時のサイズは、4096 ブロック)を加えた大きさがある必要があります。
- スワップ・ボリュームのミラー用のディスクは、スワップ・パーティションと、プライベート・リージョンのサイズ(省略時のサイズは、4096 ブロック)を加えた大きさがある必要があります。

#### 3.4.1.2 システム・パーティションのカプセル化(システム・ボリュームの作成)

システム・パーティションをカプセル化すると、各パーティションは連結プレックスが1個あるLSMボリュームに変換されます。システム・パーティションのカプセル化手順は、UNIX ファイル・システム(UFS)とAdvFS(Advanced File System)のどちらを使用していても同じです。

---

#### 注意

---

カプセル化手順を行ったときには、システムの再起動が必要です。

---

カプセル化手順では、次のファイルが変更されます。

- **AdvFS** を使用している場合、`/etc/fdmns/*` ディレクトリ内のルート・ディスクに関連付けられたドメインのリンクが、ディスク・パーティションではなくLSMボリュームを使用するように変更されます。
- **UFS** を使用している場合、`/etc/fstab` ファイルが、ディスク・パーティションではなくLSMボリュームを使用するように変更されます。
- スワップ領域については、`/etc/sysconfigtab` ファイル内の `swapdevice` エントリが、LSMの `swapvol` ボリュームを使用するように変更され、`lsm_rootdev_is_volume` エントリに1が設定されます。

さらに、LSMはプライベート・リージョンを作成し、その中に構成データベースのコピーを格納します。システム・パーティションが異なるディスク

上に存在する場合 (たとえば、ブート・パーティションが `dsk0` 上にあり、スワップ・パーティションが `dsk1` 上にある場合)、LSM は各ディスク上にプライベート・リージョンを作成します。通常は、ディスクやパーティションをカプセル化すると、LSM はカプセル化対象の領域に LSM の `nopriv` ディスクのみを作成します。ただし、LSM 構成の残りが破損または紛失した場合でもシステムがブートできる必要があることから、LSM はこれらの特別なプライベート・リージョンを作成します。

システム・パーティションをカプセル化するには、次の手順に従います。

1. `root` としてログインします。
2. ブート・ディスクを探します。

```
# consvar -l | grep boot
boot_dev = dsk0
bootdef_dev = dsk0
booted_dev = dsk0
boot_file =
booted_file =
boot_osflags = A
booted_osflags = A
boot_reset = OFF
```

3. プライマリ・スワップ・ディスクを探します。

```
# swapon -s
Swap partition /dev/disk/dsk0b (default swap):
:
```

4. ブート・ディスク上に `a` または `c` 以外の少なくとも 1 つの未使用パーティションがあることを確認します。

```
# disklabel dsk0 | grep -p '8 part'
```

```
8 partitions:
#          size      offset  fstype    [fsize bsize  cpgh]      # NOTE: values not exact
a:      262144         0    AdvFS
b:      262144      262144    swap
c:      8380080         0   unused          0      0
d:         4096     8375984   unused          0      0
e:      2618597     3142885   unused          0      0
f:      2614502     5761482   unused          0      0
g:      1433600     524288    AdvFS
h:      6418096     1957888   unused          0      0
# (Cyl.    0 - 115*)
# (Cyl.  115* - 231*)
# (Cyl.    0 - 3707)
# (Cyl. 3706* - 3707)
# (Cyl. 1390* - 2549*)
# (Cyl. 2549* - 3706*)
# (Cyl.  231* - 866*)
# (Cyl. 866* - 3706*)
```

5. スワップ・パーティションが別のディスクにある場合、スワップ・ディスク名を指定して、ステップ 4 を繰り返します。

6. 次のように、ブート・ディスクとスワップ・ディスク (ブート・ディスクと異なる場合) を指定して、これらをカプセル化します。

```
# volencap dsk0 dsk4
Setting up encapsulation for dsk0.
- Creating simple disk dsk0d for config area (privlen=4096).
- Creating nopriv disk dsk0a for rootvol.
- Creating nopriv disk dsk0b.
- Creating nopriv disk dsk0g.

Setting up encapsulation for dsk4.
- Creating simple disk dsk4h for config area (privlen=4096).
- Creating nopriv disk dsk4b for swapvol.

The following disks are queued up for encapsulation or use by LSM:
dsk0d dsk0a dsk0b dsk0g dsk4h dsk4b

You must now run /sbin/volreconfig to perform actual
encapsulations.
```

7. 必要に応じて、ユーザに対して、システムがまもなくシャットダウンされるという警告を送信します。

システムからすべてのユーザがログアウトしたら、ステップ 7 に進みます。

8. 実際のカプセル化を実行します。システムのシャットダウンを求められたら、**now** と入力します。

```
# volreconfig
The system will need to be rebooted in order to continue with
LSM volume encapsulation of:
dsk0d dsk0a dsk0b dsk0g
dsk4h dsk4b

Would you like to either quit and defer encapsulation until later
or commence system shutdown now? Enter either 'quit' or time to be
used with the shutdown(8) command (e.g., quit, now,
1, 5): [quit] now
```

システムはシャットダウンしてカプセル化を実行し、自動的に再起動します。

```
Encapsulating dsk0d.
Encapsulating dsk0a.
Encapsulating dsk0b.
Encapsulating dsk0g.
Encapsulating dsk4h.
Encapsulating dsk4b.
Shutdown at 14:36 (in 0 minutes) [pid 11708]
```

```
*** FINAL System shutdown message from root@hostname ***

System going down IMMEDIATELY
... Place selected disk partitions under LSM control.

System shutdown time has arrived
```

### 3.4.1.3 システム・ボリュウムのミラーリング

ブート・ディスク・パーティションとスワップ領域を LSM ボリュームにカプセル化した後、冗長性を確保するためにボリュームをミラー化してください。この処理には数分かかりますが、その間もルート・ファイル・システムとスワップ領域は使用可能です。

すべてのシステム・ボリュームを、同時にミラー化してください。以下の手順で `-a` オプションを指定すると、この操作が自動的に行われます。ルート・ファイル・システムとスワップ領域のボリュームだけをミラー化し、ブート・ディスク上のその他のボリューム (`/usr` および `/var` ファイル・システムなどのボリューム) をミラー化しない場合は、`-a` オプションは指定しません。

- スワップ領域がブート・ディスクにある場合は、次のコマンドを実行します。

```
# volrootmir -a target_disk
```

たとえば、次のように入力します。

```
# volrootmir -a dsk4
```

これにより、ブート・ディスク上のすべてのボリュームのミラーが `dsk4` 上に作成されます。

- スワップ領域が別のディスクにある場合は、次のコマンドを実行します。

```
# volrootmir -a swap=swap_target_disk boot_target_disk
```

たとえば、次のように入力します。

```
# volrootmir -a swap=dsk5 dsk4
```

これにより、ブート・ディスク上のすべてのボリュームのミラーが `dsk4` 上に作成され、スワップ・ボリュームのミラーが `dsk5` 上に作成されます。

---

#### 注意

---

この手順では、ルート・ボリュームやスワップ・ボリュームにログ・ブックス (DRL) は追加されません。ロギングはルート・ボ

リユームではサポートされません。また、スワップ・ボリュームではログを取る必要がありません。ログ・プレックスを追加すると、rootvol と swapvol の性能が低下しますし、システム復旧ではログが使用されないため何の利点もありません。

#### 3.4.1.4 システム・ボリュームの情報の表示

3.4.1.3 項の手順に従って、エラー・メッセージが表示されなかった場合は、操作は成功したと考えられますが、次のコマンドを実行すると、さらに操作の結果を表示できます。

- ボリュームの概略情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -pt
```

PL	NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
pl	rootvol-01	rootvol	ENABLED	ACTIVE	262144	CONCAT	-	RW
pl	rootvol-02	rootvol	ENABLED	ACTIVE	262144	CONCAT	-	RW
pl	swapvol-01	swapvol	ENABLED	ACTIVE	333824	CONCAT	-	RW
pl	swapvol-02	swapvol	ENABLED	ACTIVE	333824	CONCAT	-	RW
pl	vol-dsk0g-01	vol-dsk0g	ENABLED	ACTIVE	1450796	CONCAT	-	RW
pl	vol-dsk0g-02	vol-dsk0g	ENABLED	ACTIVE	1450796	CONCAT	-	RW

この例では、3 つのボリューム rootvol、swapvol、および vol-dsk0g に、/usr および /var ファイル・システムが収められています。各ボリュームにはプレックスが 2 つ (PL NAME のラベルのついた欄に表示) あり、ボリュームが正しくミラー化されたことを示しています。

- システムが両方のブート・デバイスを認識していることを確認します。

```
# consvar -l
auto_action = HALT
boot_dev = dsk0,dsk4
bootdef_dev = dsk0,dsk4
booted_dev = dsk0
:
```

- AdvFS を使用している場合は、以下のいずれかの手順を実行して、ドメインがオリジナルのパーティションの代わりに LSM ボリュームを指していることを確認します。

- 簡単なドメイン情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# ls -R /etc/fdmns/*
```



次の情報が表示されます。ここには、オリジナルのディスク・パーティションの代わりにボリューム名 (`rootdg.volume`) が表示されます。

```
/etc/fdmns/root_domain:  
rootdg.rootvol
```

```
/etc/fdmns/usr_domain:  
rootdg.vol-dsk0g
```

- 完全なドメイン情報を表示するには、次の手順を実行します。

1. `fdmns` ディレクトリに移ります。

```
# cd /etc/fdmns
```

2. すべての AdvFS ドメインの属性を表示します。

```
# showfdmn *
```

次の情報が表示されます。ここには、各 AdvFS ドメインのボリューム名が表示されます。

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3a5e0785.000b567c	Thu Jan 11 14:20:37 2001	512	4	root_domain

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	524288	339936	35%	on	256	256	/dev/vol/rootdg/rootvol

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3a5e078e.000880dd	Thu Jan 11 14:20:46 2001	512	4	usr_domain

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	2879312	1703968	41%	on	256	256	/dev/vol/rootdg/vol-dsk0g

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3a5e0790.0005b501	Thu Jan 11 14:20:48 2001	512	4	var_domain

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	2879312	2842160	1%	on	256	256	/dev/vol/rootdg/vol-dsk0h

- UFS を使用している場合は、次のように入力します。

```
# mount  
/dev/vol/rootdg/rootvol on / type ufs (rw)  
/dev/vol/rootdg/vol-dsk0g on /usr type ufs (rw)  
/proc on /proc type procfs (rw)
```

- スワップ・ボリューム情報を表示するには、次のように入力します。

```
# swapon -s
```

次の情報が表示されます。ここには、オリジナルのディスク・パーティションの代わりにボリューム名 (`/dev/vol/rootdg/volume_name`) が表示されます。

```
Swap partition /dev/vol/rootdg/swapvol (default swap):  
Allocated space: 25600 pages (200MB)
```

```
In-use space:          426 pages ( 1%)
Free space:           25174 pages ( 98%)
```

```
Total swap allocation:
Allocated space:       25600 pages (200.00MB)
Reserved space:        9015 pages ( 35%)
In-use space:          426 pages ( 1%)
Available space:       16585 pages ( 64%)
```

### 3.4.2 クラスタ・ドメインでの LSM ボリュームの使用

TruCluster Server環境では、クラスタ単位のルート、`/usr`、および `/var` ファイル・システム・ドメイン (`cluster_root`、`cluster_usr`、および `cluster_var`) と、クラスタ・メンバのスワップ・デバイスなどの AdvFS ドメインに、LSM ボリュームを使用することができます。クォーラム・ディスクやメンバのプライベート・ブート・ディスク上のパーティションには、LSM ボリュームは使用できません。

---

#### 注意

---

`cluster_root` ドメインに LSM ボリュームを使用しても、障害後のクラスタ復旧には役立たないため、耐災害性クラスタは作成できません。クラスタは `cluster_root` ファイル・システムからはブートできません。

LSM はデータの可用性を高めますが、クラスタ全体の高可用性や、クラスタ障害後の復旧時間の短縮には対応していません。LSM は耐災害性のソリューションではありません。

---

LSM は、クラスタの AdvFS ドメインとスワップ・デバイスを LSM の制御下に置くために、次の方法を提供しています。

- `volmigrate` コマンドは、指定したディスクに LSM ボリュームを作成し、AdvFS ドメインをそのボリュームに移動し、オリジナルのディスクをドメインから削除し、ドメインを未使用状態にします。

移行の利点は、移行がドメインのファイルセットをマウントしたままで行われ、リブートが不要ということです。欠点は、移行処理のために、ドメイン・データを LSM ボリュームにコピーする際に、一時的に追加のディスク・スペースが必要になることです。

## 注意

volmigrate コマンドは AdvFS の addvol コマンドを使用します。addvol コマンドを使用するには、AdvFS Utilities のライセンス PAK が必要です。

- volencap コマンドは、AdvFS ドメインまたはスワップ領域が現在使用しているのと同じディスクまたはディスク・パーティションに、LSM ボリュームを作成します。

カプセル化の利点は、余分なディスク・スペースが不要だということです。欠点は、ドメインがマウントされていてアンマウントできない場合に、カプセル化を完了するために、クラスタまたはクラスタ・メンバのシャットダウンとリブートが必要になることです。

表 3-2 に、これらのコマンドをいつ使用できるかを示します。

表 3-2: クラスタの冗長性を提供する LSM コマンド

ドメインまたはパーティション	volmigrate コマンド	volencap コマンド
cluster_root, cluster_usr, cluster_var	使用可能 (3.4.2.1 項)	使用不可
その他の AdvFS ドメイン (アプリケーション・データ)		使用可能 (4.6.2 項)
メンバのスワップ・パーティション	使用不可	使用可能 (3.4.3 項)
メンバのプライベート・ブート・パーティション (rootmemberID_domain#root)	使用不可	使用不可

### 3.4.2.1 AdvFS ドメインの LSM ボリュームへの移行

クラスタでは、個々のメンバのルート・ドメイン (rootmemberID\_domain#root) を除くすべての AdvFS ドメインを、volmigrate コマンドを使用して、LSM ボリュームに移行できます。たとえば、クラスタ単位のルート、/usr、および /var ファイル・システム・ドメインを LSM ボリュームに移行して、ボリュームを高可用性のためにミラー化できます。

volmigrate コマンドは、AdvFS ドメイン名を使用して動作します。ここで説明する手順では、クラスタ単位のファイル・システムを、AdvFS の省

略時のドメイン名 `cluster_root` , `cluster_usr` , および `cluster_var` で参照します。

`volmigrate` コマンドは、シェル・スクリプトです。以下の作業のために別のコマンドを呼び出します。

- 指定した LSM ディスク上に、AdvFS ドメイン用の LSM ボリュームを作成する。

LSM ボリュームに、ストライピングやミラーリングなどの属性を指定できます。

- AdvFS の `addvol` コマンドを使用して、移行するドメインに LSM ボリュームを追加する (AdvFS Utilities のライセンスが必要)。
- オリジナルのディスク・パーティションから LSM ボリュームヘデータを移行する。
- AdvFS の `rmvol` コマンドを使用して、ドメインからオリジナルのディスク・パーティションを削除し (AdvFS Utilities のライセンスが必要)、そのパーティションのディスク・ラベル・パーティション・テーブルのエントリに `unused` を設定する。

#### 3.4.2.1.1 ディスク・スペースについての留意事項

使用可能なディスクが限られているときにミラーリングを使用したい場合には、移行が完了した後に、AdvFS ドメインのボリュームをオリジナル・ディスクにミラー化できます。ただし、オリジナル・ディスクを LSM 制御下に配置すると、LSM プライベート・メタデータ用に、使用可能な領域が 4096 ブロック (2 MB) 減ります。このため、オリジナル・ディスクのサイズと利用状況によっては、いくつかのドメインを、AdvFS ドメインより小さなボリュームに移行する必要があります。

- 1 つのドメインでディスク全体 (c パーティション) を使用している場合は、ドメインを、そのドメインより 2 MB 小さいボリュームに移行します。
- いくつかのドメインが同じディスクにあって、ディスクの大きさがドメインの合計より 2 MB 以上大きくない場合には、1 つのドメインをドメインより 2 MB 小さいボリュームに移行します。

ディスクの利用状況と予想される使用量の増加を考慮して、減少させるドメインを決定します。

特に指定しなければ、`volmigrate` コマンドは、AdvFS ドメインと同じサイズの LSM ボリュームを作成します。ただし、ボリュームのサイズは、`volmigrate(8)` で説明されている制約の範囲内で、小さく指定することができます。その場合、ドメインも小さくなります。

指定するボリューム・サイズは、ドメインの使用中の部分より、10% 以上大きくなければなりません。ボリュームを 2 MB だけ小さくする必要があります。LSM と AdvFS のいずれを使用している場合でも、LSM ボリュームまたは AdvFS ドメインに後で領域を追加できます。

#### 3.4.2.1.2 AdvFS ドメインの移行

AdvFS ドメインを LSM ボリュームに移行するコマンドの、一般的な構文は、次のとおりです。

```
volmigrate [-g disk_group] [-m num_mirrors] [-s num_stripes] \  
domain_name disk_media_name...
```

`volmigrate` コマンドは任意のクラスタ・メンバから実行できます。ドメインのサイズによっては、移行に数分かかることもあります。エラー・メッセージが表示されなければ、移行は正常に行われています。

オリジナル・ディスクまたはディスク・パーティションをミラー用に再使用するつもりであれば、ドメインをミラー化されていないボリュームに移行し (3.4.2.1.1 項 で説明しているように、オプションでボリューム・サイズが指定できます)、オリジナルのディスクを LSM 制御下に置いてから、別のステップでボリュームのミラー化を行います。

可能ならば、複数のボリュームをサポートするために、同じディスクを使用しないでください。ディスクが故障した場合にリスクがあるボリュームの数が増えるからです。ボリュームのミラーリングとホット・スペア・ディスクを構成することによって、このリスクは減ります。使用可能なディスクがある場合は、各 AdvFS ドメインを別々のディスクに移行することを考えてください。そして、オリジナル・ディスクはドメインのボリュームをミラー化するために使用し、その他のディスクは、その他のドメインのボリュームをミラー化するために使用します。

ドメインの移行時に、以下の項目を指定できます。

- ボリュームを作成するディスク・グループ。省略時のディスク・グループは、`rootdg` です。

cluster\_root ドメイン用のボリュームは、rootdg ディスク・グループに属する必要があります。

- ボリュームの名前。  
省略時の名前は、ドメイン名にサフィックス vol を付けた名前です。
- ストライプ属性とミラー属性。

LSM は、cluster\_root ドメインのボリュームがミラー化されている場合、DRL を追加しません。このボリュームは、システム障害の後で再同期化を行う必要がないため、DRL は不要です。それ以外のドメイン・ボリュームは、ミラー化されると、省略時の設定で DRL が有効になります。

- ボリューム・サイズ。  
省略時の設定では、ボリュームはドメインと同じサイズです。必要があれば、volmigrate(8) の制約の範囲内で、異なるサイズのボリュームが作成できます。

以下の手順は、ドメイン cluster\_root、cluster\_usr、および cluster\_var の移行の説明ですが、その他の移行可能な AdvFS ドメインについても適用できます。

AdvFS ドメインを LSM ボリュームに移行するには、以下の手順を実行します。

1. AdvFS ドメインの属性 (特に、サイズと名前) を表示します。

```
# cd /etc/fdmns
# showfdmn *
```

以下のような情報が表示されます。ここでは、簡潔にするため、ドメイン cluster\_root、cluster\_usr、および cluster\_var だけを表示しています。

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3c7d2bd9.0001fe4b	Wed Feb 27 13:56:25 2002	512	4	cluster_root

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	401408	211072	47%	on	256	256	/dev/disk/dsk3b

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3c7d2bdb.0004b3c9	Wed Feb 27 13:56:27 2002	512	4	cluster_usr

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	1787904	204480	89%	on	256	256	/dev/disk/dsk3g

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3c7d2bdd.0008401f	Wed Feb 27 13:56:29 2002	512	4	cluster_var

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	1790096	1678608	6%	on	256	256	/dev/disk/dsk3h

cluster\_root ドメインは、196 MB (401408 ブロック) です。Tru64 UNIX システムでは 1 ブロックは 512 バイトです。3 つのドメインの合計は 3979408 ブロック (約 2 GB) です。3 つのすべてのドメインを同じ LSM ディスクに移行する場合は、ディスクにはそのサイズの空きスペースが必要です。

2. rootdg ディスク・グループ内のディスクを表示し、シンプル・ディスクとスライス・ディスクを探します。

```
# voldisk -g rootdg list
```

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
dsk2	sliced	dsk2	rootdg	online
dsk8	sliced	dsk8	rootdg	online
dsk9	sliced	dsk9	rootdg	online
dsk10	sliced	dsk10	rootdg	online
dsk11	sliced	dsk11	rootdg	online
dsk12	sliced	dsk12	rootdg	online
dsk13	sliced	dsk13	rootdg	online
dsk14	sliced	dsk14	rootdg	online
dsk20	sliced	dsk20	rootdg	online
dsk21	sliced	dsk21	rootdg	online
dsk22	sliced	dsk22	rootdg	online
dsk23	sliced	dsk23	rootdg	online
dsk24	sliced	dsk24	rootdg	online
dsk25	sliced	dsk25	rootdg	online

3. rootdg ディスク・グループの空きスペースを表示します。

```
# voldg -g rootdg free
```

DISK	DEVICE	TAG	OFFSET	LENGTH	FLAGS
dsk2	dsk2	dsk2	0	4106368	-
dsk8	dsk8	dsk8	0	4106368	-
dsk9	dsk9	dsk9	0	4106368	-
dsk10	dsk10	dsk10	0	4106368	-
dsk11	dsk11	dsk11	0	4106368	-
dsk12	dsk12	dsk12	0	35552277	-
dsk13	dsk13	dsk13	0	35552277	-
dsk14	dsk14	dsk14	0	35552277	-
dsk20	dsk20	dsk20	0	35552277	-
dsk21	dsk21	dsk21	0	35552277	-
dsk22	dsk22	dsk22	0	35552277	-
dsk23	dsk23	dsk23	0	35552277	-
dsk24	dsk24	dsk24	0	35552277	-
dsk25	dsk25	dsk25	0	35552277	-

4. ミラーまたはストライプのような、必要な特性を持ったボリュームを作成するために、十分な空きスペースを持ったスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクを選択します。

可能ならば、オフセットが0のディスクを選択します。オフセットのあるディスクは、他のボリュームが使用しているため、使用しないでください。

5. 使用する各ディスクが、すべてのクラスタ・メンバからアクセス可能であることを確認します。

```
# hwmgr view devices -cluster
```

以下のような情報が表示されます (ここでは、簡潔にするため、編集してあります)。

HWID:	Device Name	Mfg	Model	Hostname	Location
...					
68:	/dev/disk/dsk3c	DEC	RZ28D	(C) DEC moe	bus-2-targ-1-lun-0
68:	/dev/disk/dsk3c	DEC	RZ28D	(C) DEC larry	bus-2-targ-1-lun-0
68:	/dev/disk/dsk3c	DEC	RZ28D	(C) DEC curly	bus-2-targ-1-lun-0
...					
73:	/dev/disk/dsk8c	DEC	RZ28D	(C) DEC moe	bus-3-targ-10-lun-0
73:	/dev/disk/dsk8c	DEC	RZ28D	(C) DEC larry	bus-3-targ-10-lun-0
73:	/dev/disk/dsk8c	DEC	RZ28D	(C) DEC curly	bus-3-targ-10-lun-0
74:	/dev/disk/dsk9c	DEC	RZ28D	(C) DEC moe	bus-3-targ-11-lun-0
74:	/dev/disk/dsk9c	DEC	RZ28D	(C) DEC larry	bus-3-targ-11-lun-0
74:	/dev/disk/dsk9c	DEC	RZ28D	(C) DEC curly	bus-3-targ-11-lun-0
75:	/dev/disk/dsk10c	DEC	RZ28D	(C) DEC moe	bus-3-targ-12-lun-0
75:	/dev/disk/dsk10c	DEC	RZ28D	(C) DEC larry	bus-3-targ-12-lun-0
75:	/dev/disk/dsk10c	DEC	RZ28D	(C) DEC curly	bus-3-targ-12-lun-0
76:	/dev/disk/dsk11c	DEC	RZ28D	(C) DEC moe	bus-3-targ-13-lun-0
76:	/dev/disk/dsk11c	DEC	RZ28D	(C) DEC larry	bus-3-targ-13-lun-0
76:	/dev/disk/dsk11c	DEC	RZ28D	(C) DEC curly	bus-3-targ-13-lun-0
77:	/dev/disk/dsk12c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-1
77:	/dev/disk/dsk12c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-1
77:	/dev/disk/dsk12c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-1
78:	/dev/disk/dsk13c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-2
78:	/dev/disk/dsk13c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-2
78:	/dev/disk/dsk13c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-2
79:	/dev/disk/dsk14c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-3
79:	/dev/disk/dsk14c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-3
79:	/dev/disk/dsk14c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-3
...					
85:	/dev/disk/dsk20c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-9
85:	/dev/disk/dsk20c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-9
85:	/dev/disk/dsk20c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-9
86:	/dev/disk/dsk21c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-10
86:	/dev/disk/dsk21c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-10
86:	/dev/disk/dsk21c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-10
87:	/dev/disk/dsk22c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-11
87:	/dev/disk/dsk22c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-11
87:	/dev/disk/dsk22c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-11
88:	/dev/disk/dsk23c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-12
88:	/dev/disk/dsk23c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-12
88:	/dev/disk/dsk23c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-12
89:	/dev/disk/dsk24c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-13
89:	/dev/disk/dsk24c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-13
89:	/dev/disk/dsk24c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-13
90:	/dev/disk/dsk25c	DEC	HSG80	moe	bus-4-targ-0-lun-14
90:	/dev/disk/dsk25c	DEC	HSG80	larry	bus-4-targ-0-lun-14
90:	/dev/disk/dsk25c	DEC	HSG80	curly	bus-4-targ-0-lun-14



⋮

この例では、次のことがわかります。

- 3つのクラスタ・メンバ `moe` , `larry` , および `curly` がある。
  - ディスク `dsk3` ~ `dsk25` は、すべてのメンバで共用されている。各ディスクは出力に3度現われ、その各行のホスト名は異なる。
  - この中で、ディスク `dsk8` ~ `dsk14` と `dsk20` ~ `dsk25` は、`rootdg` のメンバとして、LSM 制御下にある (ステップ2の `voldisk list` コマンドの出力も参照)。これらのディスクはすべて、移行で利用できる候補となります。
6. ミラーの数や、ストライプ・カラムの数などのオプションを指定して、ドメインを移行します。

---

#### 注意

---

`volmigrate` コマンドを使用してミラー・ボリュームを作成した場合、LSM が自動的に DRL を追加します (`cluster_rootvol` を除く)。ただし、DRL 用に別のディスクは指定できません。十分な領域がある場合、指定したディスクの1つに LSM が DRL を作成します (ミラー用と DRL 用に十分な領域がない場合、コマンドは十分な領域がないというメッセージを表示して、失敗します)。

必要以上のディスクをミラーの作成に指定しても、LSM は余分なディスクには DRL を作成しません。

構成を改善するために、ドメインの移行が終わった後で、ボリュームのログを削除し、新しいログを追加できます。以下の手順に従ってください。

- 
- ドメインを、省略時の属性 (連結、ミラーなし) で LSM ボリュームに移行するには、次のコマンドを使用します。

```
# volmigrate domain disk...
```

たとえば、次のように実行します。

```
# volmigrate cluster_root dsk10
```

必要があれば、後で、ボリュームをオリジナル・ディスクにミラー化できます。

- ドメインを指定したサイズの LSM ボリューム (たとえば、ドメインより 2 MB 小さなボリューム) に移行するには、次のコマンドを使用します。

```
# volmigrate -l sectors domain disk...
```

たとえば、17581584 セクタ (8 GB より少し大きい) の cluster\_var ドメインを、2 MB 小さな (17577488 セクタ) ボリュームに移行するには、次のように実行します。

```
# volmigrate -l 17577488 cluster_var dsk11
```

- ドメインを 4 つのディスクにストライプするボリュームに移行するには、次のコマンドを使用します。

```
# volmigrate -s 4 cluster_root disk disk disk disk
```

たとえば、次のように実行します。

```
# volmigrate -s 4 cluster_root dsk10 dsk11 dsk12 dsk13
```

- ドメインを 2 つのディスクのミラー・ボリュームに移行するには、次のコマンドを使用します。

```
# volmigrate -m 2 domain disk disk
```

たとえば、次のように実行します。

```
# volmigrate -m 2 cluster_usr dsk12 dsk13
```

- ドメインを 6 つのディスクのストライプ・ミラー・ボリューム (各ミラーは、3 つのディスクにストライプ) に移行するには、次のコマンドを使用します。

```
# volmigrate -m 2 -s 3 cluster_usr \  
disk disk disk disk disk disk
```

たとえば、次のように実行します。

```
# volmigrate -m 2 -s 3 cluster_usr \  
dsk10 dsk11 dsk12 dsk13 dsk14 dsk15
```

- ドメインをミラー・ボリュームに移行して、データ・ブックスとして使用していないディスクに DRL ブレックスが置かれるように、そのボリュームを再構成する場合は、以下の手順に従ってください。

- a. DRL ブレックスを探すために、ボリューム属性を表示します。

```
# volprint volume
```

たとえば、次のように実行します。

```
# volprint cluster_usrvol
```

```
Disk group: rootdg
```

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	...
v	cluster_usrvol	fsgen	ENABLED	1787904	...
pl	cluster_usrvol-01	cluster_usrvol	ENABLED	1787904	...
sd	dsk22-01	cluster_usrvol-01	ENABLED	1787904	...
pl	cluster_usrvol-02	cluster_usrvol	ENABLED	1787904	...
sd	dsk23-01	cluster_usrvol-02	ENABLED	1787904	...
pl	cluster_usrvol-03	cluster_usrvol	ENABLED	LOGONLY	...
sd	dsk22-02	cluster_usrvol-03	ENABLED	65	...

- b. DRL ブレックスの関連を削除します。

```
# volplex -o rm dis cluster_usrvol-03
```

- c. 同じボリュームで使用されていないディスク (この例では、dsk22 または dsk23 以外) を指定して、新しい DRL ブレックスを追加します。

```
# volassist addlog cluster_usrvol disk
```

#### 3.4.2.1.3 移行したドメイン・ボリュームのオリジナル・ディスクへのミラー化 (オプション)

volmigrate コマンドでボリュームに指定した属性 (たとえば、長さや、ストライプするかどうか) は、そのボリュームのミラー化を行う場合、ミラーにも適用されます。

複数のディスクにストライプ化されているボリュームをミラー化するには、ミラー用に同数の追加ディスクを指定することが必要です。たとえば、ボリュームが 4 つのディスクにストライプ化されている場合には、ミラーを作成するのに 4 つの追加ディスクが必要で、そのうちの 1 つはオリジナル・ディスクでも構いません。

ボリュームをオリジナル・ディスクにミラー化する場合は、以下の手順に従ってください。

1. オリジナル・ディスク (この例では、dsk6) のすべてのパーティションが未使用であることを確認します。

```
# disklabel -r dsk6
```

2. ディスクを LSM に追加します。

```
# voldisksetup -i dsk6
```

3. ディスクを rootdg ディスク・グループに追加します。rootdg は省略時の値なので、ディスク・グループの指定は不要です。

```
# voldg adddisk dsk6
```

4. LSM ディスクの公用リージョンに、ボリュームをミラー化するのに十分な領域があることを確認します。

```
# voldisk list dsk6 | grep public
public:      slice=6 offset=16 len=8375968
```

5. 次のステップで正しい名前を指定するために、クラスタ・ボリューム名を表示します。

```
# volprint -vt | grep cluster
```

```
v cluster_rootvol fsgen      ENABLED ACTIVE 557936 SELECT -
v cluster_usrvol  fsgen      ENABLED ACTIVE 1684224 SELECT -
v cluster_varvol  fsgen      ENABLED ACTIVE 1667024 SELECT -
```

6. ボリュームのミラー化を行います。各ボリュームは個別にミラー化する必要があります。

```
# volassist mirror volume disk
```

- たとえば、すべてのボリュームを同じ LSM ディスクにミラー化するには、次のように実行します。

```
# volassist mirror cluster_rootvol dsk6
# volassist mirror cluster_usrvol dsk6
# volassist mirror cluster_varvol dsk6
```

- 各ボリュームを専用の LSM ディスクにミラー化するには、次のように実行します。

```
# volassist mirror cluster_rootvol dsk4
# volassist mirror cluster_usrvol dsk8
# volassist mirror cluster_varvol dsk11
```

- ボリュームが複数のディスクにストライプ化されている場合は、ミラー・プレックス用に同数のディスクを指定します。

たとえば、4 つのディスクにストライプ化されているボリュームをミラー化するには、次のように実行します。

```
# volassist mirror cluster_rootvol dsk6 dsk11 dsk12 dsk13
```

7. cluster\_rootvol 以外のすべてのボリュームに DRL ログ・プレックスを追加します。

```
# volassist addlog volume
```

### 3.4.3 クラスタ・メンバのスワップ・デバイスのカプセル化

クラスタ単位のルート、`/usr`、および `/var` ファイル・システム・ドメインに LSM ボリュームを使用しているかどうかにかかわらず、クラスタ・メンバのスワップ・デバイスに LSM を使用できます。

---

#### 注意

---

スワップ・デバイスをカプセル化するためには、クラスタ・メンバは実行中である必要があります。

---

1 つのコマンドで、以下の対象をカプセル化できます。

- 1 つのメンバのすべてのスワップ・デバイス
- 1 つのメンバのすべてのスワップ・デバイスと他のクラスタ・メンバのスワップ・デバイス
- 1 つ以上のメンバの、指定したスワップ・デバイスのみ

`volencap` コマンドを使用すると、複数のメンバでカプセル化の設定を同時に行うことができます。ただし、カプセル化手順は、`volreconfig` を各メンバに使用して、それぞれに行なう必要があります。

- 現在のメンバのみ、すべてのスワップ・デバイスをカプセル化するには、次のコマンドを実行します。

```
# volencap swap
# volreconfig
```

`swap` オペランドは、クラスタ・メンバのプライベートな `/etc/sysconfigtab` ファイル内のすべてのスワップ・デバイスを指定するための、メンバ固有のショートカットです。

クラスタ・メンバのリブート後は、クラスタ・メンバのスワップ・デバイスは、個別の LSM ボリュームを使用します。

- 複数のクラスタ・メンバのスワップ・デバイスをカプセル化するには、以下の手順に従ってください。

1. クラスタ・メンバを調べます。

```
# clu_get_info
```

2. 以下のいずれかの方法で、各クラスタ・メンバのスワップ・デバイスを表示します。
  - 各メンバで、次のコマンドを実行します。

```
# swapon -s
```
  - 1つのメンバで、各クラスタ・メンバの `sysconfigtab` ファイルにリストされているスワップ・デバイスを表示します。

```
# grep swap \  
/cluster/members/membern/boot_partition/etc/sysconfigtab
```
3. 以下のいずれかを実行します。
  - 現在のクラスタ・メンバのすべてのスワップ・デバイスと他のクラスタ・メンバのスワップ・デバイスを任意の数だけカプセル化するには、次のコマンドを実行します。

```
# volencap swap dsknp dsknp...
```
  - 現在のクラスタ・メンバの特定のスワップ・デバイスと他のクラスタ・メンバのスワップ・デバイスを任意の数だけカプセル化するには、次のコマンドを実行します。

```
# volencap dsknp dsknp...
```
4. 各メンバで個別にカプセル化を実行します。

```
# volreconfig
```

クラスタのスワップ・デバイスのカプセル化について詳細は、`volencap(8)` を参照してください。また、追加 LSM スワップ・ボリュームの作成については、4.3.7 項を参照してください。

### 3.5 自動データ再配置機能 (ホット・スペアリング) の有効化

LSM ボリュームの可用性を高めるために、ホット・スペアリング機能を有効にして、ディスク・グループごとに1つ以上のホット・スペア・ディスクを構成できます。これにより、LSM は故障したディスクからホット・スペア・ディスクに自動的にデータを再配置できるようになります。

ホット・スペアリング機能では冗長データ、つまり、ミラー・ボリュームまたは RAID 5 ボリューム内のデータを自動的に再配置しようとします。RAID 5 では、パリティの再同期を行います。RAID 5 ログ・ブックスに障害が発生すると、そのログ・ブックスがミラー化されている場合だけ、再

配置が行われます。この場合、ホット・スペアリング機能でも RAID 5 ログ・ブックスを再同期化します。

ホット・スペアリングの操作は、以下のとおりです。

- 操作の前後に、root ユーザにメールを送信します。メール・メッセージの例は、3.5.2 項を参照してください。
- 冗長性が維持できない場合以外は、LSM オブジェクトを、故障したディスクからホット・スペア・ディスク、またはディスク・グループ内の空きディスク・スペースに再配置します。たとえば、LSM は、データのミラーを含むディスクにそのデータを再配置することはありません。
- 影響のあった RAID 5 ブックスについて、パリティの再同期化を起動します。
- 構成データベースの再配置情報をアップデートします。
- 障害の発生したディスク・スペースが、空きディスク・スペースとして再利用されないことを確認します。

ホット・スペアリング機能は volwatch デーモンの一部です。volwatch デーモンには、以下の 2 つのモードがあります。

- メールだけのモード。省略時のモードです。この設定では、問題の通知は行われますが、ホット・スペアリングは行われません。-m オプションを指定すると、デーモンはこのモードにリセットされます。ホット・スペアリング機能を有効にしない場合、問題の調査と解決は、手作業で行う必要があります。詳細は、6.4 節を参照してください。
- メールとスペアのモード。-s オプションで指定します。

いずれのモードでも、メール・アドレスを指定できます。代わりに、rcmgr コマンドを使用して、/etc/rc.config.common ファイルで VOLWATCH\_USERS 変数を設定することもできます。詳細は、rcmgr(8) を参照してください。

ホット・スペアリング機能を有効にするには、次のコマンドを実行します。

```
# volwatch -s [mail-address...]
```

volwatch デーモンをメールだけのモードに戻すには、次のコマンドを実行します。

```
# volwatch -m [mail-address...]
```

---

## 注意

---

`volwatch` デーモンはシステムまたはクラスタ・メンバ上でいつでも、1 つだけ実行できます。このデーモンの設定は、全体の LSM 構成に適用されます。このため、一部のディスク・グループでホット・スペアリングを有効にして、残りのディスク・グループで無効にすることはできません。

クラスタの任意のメンバで `volwatch -s` コマンドを実行すると、クラスタ全体でホット・スペアリングが有効になり、`volwatch -m` コマンドを実行して無効にするまで有効です。この設定は、クラスタやメンバをリブートしても変わりません。

---

### 3.5.1 ホット・スペア・ディスクの構成と構成解除

各ディスク・グループに少なくとも 1 つのホット・スペア・ディスクを構成します。理想的には、ディスク・グループ内の冗長なミラー・ボリュームまたは RAID 5 ボリュームで使用されている各ディスクに対して 1 つのホット・スペア・ディスクを構成します。各ホット・スペア・ディスクは、ディスク・グループ内の冗長ボリューム内の任意のディスクの代わりをするのに十分な大きさが必要です。特定のホット・スペア・ディスクを特定のボリュームに割り当てる機能はないからです。ホット・スペア動作が行われた後で、ディスク・グループにディスクを追加して、それを代わりのホット・スペア・ディスクとして構成することができます。

スライス・ディスクとシンプル・ディスクのどちらもホット・スペア・ディスクとして構成することができますが、望ましいのはスライス・ディスクです。シンプル・ディスクを使用する場合は、ディスクの c パーティション (ディスク全体のこと) で初期化したディスクを使用してください。ディスク全体を包含するシンプル・ディスクはプライベート・リージョンが 1 つだけしかありません。このため、LSM は最大限のディスク・スペースを使用できるので、ホット・スペア動作で、故障したディスクから冗長データを再配置する際の柔軟性が最も高くなります。

LSM は、特に指定しない限り、ホット・スペア・ディスクを (新しいボリュームを作成して) データ・ストレージとしては使用しません。

- ホット・スペア・ディスクを構成するには、次のコマンドを使用します。

```
# voledit [-g disk_group] set spare=on disk
```



たとえば、`dsk5` を `rootdg` ディスク・グループのホット・スペア・ディスクとして構成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voledit set spare=on dsk5
```

- ホット・スペア・ディスクを構成解除するには、次のコマンドを使用します。

```
# voledit [-g disk_group] set spare=off disk
```

たとえば、`dsk5` を `rootdg` ディスク・グループのホット・スペア・ディスクから構成解除するには、次のコマンドを実行します。

```
# voledit set spare=off dsk5
```

ディスク・グループ内のホット・スペア・ディスクを表示するには、`voldisk list` コマンドを使用します。このコマンドの出力には、使用可能なホット・スペア・ディスクの `STATUS` 欄に `online spare` という状態が表示されます。

### 3.5.2 例外イベント時のメール通知例

ホット・スペアリング動作の際に、LSM は、`root` アカウント (および、指定されたアカウント) に、メールを送信します。受信者に、故障の発生と、影響を受ける LSM オブジェクトを連絡するためです。その後、LSM は実際の作業を行ったことを説明するメール・メッセージを送信します (実際に作業を行った場合)。

イベントが分析されて、メッセージを送信するまでに、15 秒の遅延があります。この間に関連イベントがまとめられ、単一のメール・メッセージで報告されます。

- 例 3-1 は、LSM が例外イベントを検出したときに送信されるメール通知の例です。
- 例 3-2 は、ディスクが完全に故障したときに送信されるメール・メッセージです。
- 例 3-3 は、ディスクが部分的に故障したときに送信されるメール・メッセージです。
- 例 3-4 は、データ再配置が成功した場合に送信されるメール・メッセージです。

- 例 3-5 は、ホット・スペア・ディスクまたは空きディスク・スペースがないため、データ再配置が行えない場合に送信されるメール・メッセージです。
- 例 3-6 は、データ再配置が失敗した場合に送信されるメール・メッセージです。
- 例 3-7 は、ミラー・プレックスを使用しているボリュームが、ディスクの故障によって利用できなくなった場合に送信されるメール・メッセージです。
- 例 3-8 は、RAID 5 プレックスを使用しているボリュームが、ディスクの故障によって利用できなくなった場合に送信されるメール・メッセージです。

### 例 3-1: メール通知例

---

Failures have been detected by the Logical Storage Manager:

```
failed disks:
disk      [1]
:
:

failed plexes:
plex      [2]
:
:

failed log plexes:
plex      [3]
:
:

failing disks:
disk      [4]
:
:

failed subdisks:
subdisk   [5]
:
:
```

The Logical Storage Manager will attempt to find spare disks,  
relocate failed subdisks and then recover the data in the failed plexes.

---

メール通知の説明は、以下のとおりです。

- ❶ failed disks の下の disk には、完全に故障したと思われるディスクが示されます。

- ❷ failed plexes の下の *plex* には、プレックスに含まれるサブディスクに入出力操作が試みられたときに入出力障害が発生したため、切り離されたプレックスが示されます。
- ❸ failed log plexes の下の *plex* には、障害が発生した RAID 5 プレックスまたはダーティ・リージョン・ログ (DRL) プレックスが示されます。
- ❹ failing disks の下の *disk* には、部分的に故障したディスク、または故障しかかっているディスクが示されます。ディスクが完全に故障すると、同じ *disk* が、failed disks と failing disks に示されます。
- ❺ failed subdisks の下の *subdisk* には、入出力障害が発生したため切り離された RAID 5 ボリュームのサブディスクが示されます。

例 3-2 には、ディスク *disk02* が故障し、故障によって切り離され、プレックス *home-02*、*src-02* および *mkting-01* も (おそらくディスク故障が原因で) 切り離されたことが示されています。

#### 例 3-2: 完全にディスクが故障した場合のメール通知

---

```
To: root
Subject: Logical Storage Manager failures on hostname

Failures have been detected by the Logical Storage Manager

failed disks:
  disk02

failed plexes:
  home-02
  src-02
  mkting-01

failing disks:
  disk02
```

---

#### 例 3-3: 部分的にディスクが故障した場合のメール通知

---

```
To: root
Subject: Logical Storage Manager failures on hostname

Failures have been detected by the Logical Storage Manager:

failed disks:
  disk02

failed plexes:
  home-02
```

### 例 3-3: 部分的にディスクが故障した場合のメール通知 (続き)

---

```
src-02
```

---

### 例 3-4: データ再配置が成功した場合のメール通知

---

```
Volume home Subdisk home-02-02 relocated to dsk12-02,  
but not yet recovered.
```

---

データ復旧が成功すると、以下のメッセージが送信されます。

```
Recovery complete for volume home in disk group dg03.
```

データ復旧が失敗すると、以下のメッセージが送信されます。

```
Failure recovering home in disk group dg03.
```

### 例 3-5: ホット・スペア・ディスクまたは空きディスク・スペースが存在しない場合のメール通知

---

```
Relocation was not successful for subdisks on disk dsk3  
in volume vol_02 in disk group rootdg.  
No replacement was made and the disk is still unusable.
```

```
The following volumes have storage on dsk3:
```

```
vol_02  
:  
:
```

```
These volumes are still usable, but the redundancy of those  
volumes is reduced. Any RAID5 volumes with storage on the  
failed disk may become unusable in the face of further failures.
```

---

### 例 3-6: データ再配置が失敗した場合のメール通知

---

```
Relocation was not successful for subdisks on disk dsk14 in  
volume data02 in disk group data_dg.  
No replacement was made and the disk is still unusable.
```

```
:  
:
```

---

実際のメール通知の出力では、エラー・メッセージの部分にデータ再配置が失敗した理由が示されます。

例 3-7: 使用できないボリュームの場合のメール通知

```
The following volumes:

finance
:
:

have data on dsk23 but have no other usable mirrors
on other disks. These volumes are now unusable and the data on
them is unavailable. These volumes must have their data restored.
```

例 3-8: 使用できない RAID 5 ボリュームの場合のメール通知

```
The following RAID5 volumes:

vol_query
:
:

have storage on dsk43 and have experienced
other failures. These RAID5 volumes are now unusable
and data on them is unavailable. These RAID5 volumes must
have their data restored.
```

3.6 LSM のファイル，ディレクトリ，デバイス・ドライバ，およびデーモン

LSM をインストールして初期化した後，いくつかの新しいファイル，ディレクトリ，デバイス・ドライバ，およびデーモンがシステムに加わります。これらについて，以下の項で説明します。

3.6.1 LSM ファイル

/dev ディレクトリには LSM がカーネルとの通信に使用するデバイス特殊ファイル (表 3-3) が含まれます。

表 3-3: LSM のデバイス特殊ファイル

デバイス特殊ファイル	機能
/dev/volconfig	vold デーモンがカーネルに構成要求を行うために使用します。
/dev/volevent	voliotrace コマンドで使用され，イベントの表示と収集を行います。

表 3-3: LSM のデバイス特殊ファイル (続き)

デバイス特殊ファイル	機能
/dev/volinfo	volprint コマンドで使用され、LSM オブジェクトの状態情報の収集を行います。
/dev/voliiod	ボリューム拡張入出力デーモン (voliiod) とカーネル間のインタフェースを提供します。

3.6.2 LSM ディレクトリ

/etc/vol ディレクトリには、LSM が使用する volboot ファイルとサブディレクトリ (表 3-4) が含まれます。

表 3-4: LSM の /etc/vol サブディレクトリ

ディレクトリ	機能
reconfig.d	既存ファイル・システムをカプセル化するときの一時的なストレージです。カプセル化処理の指示が作成され、再構成時に使用されます。
tempdb	起動時に構成データベースを作成するときと構成情報をアップデートするときに、ボリューム構成デーモン (vold) で使用されます。
vold_diag	診断コマンドが vold デーモンと通信するためのソケット・ポータルを作成します。
vold_request	LSM コマンドが vold デーモンと通信するためのソケット・ポータル用です。

/dev ディレクトリには、ブロック型デバイスと文字型デバイスのボリューム用のサブディレクトリ (表 3-5) が含まれます。

表 3-5: LSM のブロック型デバイスと文字型デバイスのサブディレクトリ

ディレクトリ	内容
/dev/vol	LSM ボリューム用のブロック型デバイス・インタフェース。
/dev/rvol	LSM ボリューム用の文字型デバイス・インタフェース。

3.6.3 LSM デバイス・ドライバ

LSM には 2 つのデバイス・ドライバがあります。

- `volspec` — ボリューム特殊デバイス・ドライバ。LSM のデバイス特殊ファイルと通信します。これはロード可能ドライバではありません。このため、ブート時に存在している必要があります。
- `voldev` — ボリューム・デバイス・ドライバ。LSM ボリュームと通信します。LSM と物理ディスク間のインタフェースを提供します。

### 3.6.4 LSM デーモン

2 つの LSM デーモンがあります。

- `vold` — ボリューム構成デーモン。このデーモンは、ディスクとディスク・グループの構成の維持を行います。その他の機能は以下のとおりです。
  - 他のユーティリティから、構成変更要求を受け取る。
  - 変更要求をカーネルと通信する。
  - ディスクに格納されている構成情報を変更する。
  - システム起動時に LSM を初期化する。

- `voliod` — ボリューム拡張入出力デーモン。このデーモンには、ユーティリティとしての機能と、デーモンとしての機能があります。

ユーティリティとしての `voliod` の機能は、以下のとおりです。

- 実行中のボリューム入出力デーモンの数を返す。
- 必要に応じて、さらにデーモンを起動する。
- 必要がなくなったデーモンをサービスから削除する。

デーモンとしての `voliod` の機能は、以下のとおりです。

- 再試行が必要な入出力要求をスケジュールする。
- ロギングが必要な書き込みをスケジュールする。





---

## LSM ディスク，ディスク・グループ，およびボリュームの作成

この章では，以下の項目の説明を行います。

- LSM ディスクの作成方法 (4.1 節)
- ディスク・グループの作成方法とディスク・グループ内の空きスペースの表示方法 (4.2 節)
- 新しいデータのための LSM ボリュームの作成方法 (4.3 節)
- それぞれのプレックスが異なるバス上にあるミラー・ボリュームなど，特別な LSM ボリュームの作成方法。(4.4 節)
- LSM ボリュームを使用する，UFS または AdvFS ファイル・システムの構成方法 (4.5 節)
- 既存データの，LSM ボリュームへの配置方法 (4.6 節)

第 2 章 で記入したワークシートの情報を使用して，ディスク・グループと LSM ボリュームを作成します。

### 4.1 LSM ディスク作成の概要

LSM で使用するためにディスクまたはディスク・パーティションを初期化またはカプセル化すると，LSM ディスクが作成されます。dsk10 などのディスク名を指定すると，ディスク全体が LSM スライス・ディスクとして初期化されます。dsk10g や dsk10c などのパーティション名を指定すると，パーティションが LSM シンプル・ディスクとして初期化されます。LSM 制御下に置くデータを含むディスク・パーティションをカプセル化すると，nopriv ディスクが作成されます。

LSM ディスクを初期化するには，以下の手順を実行します。

- ディスクまたはパーティションを LSM ディスクとしてフォーマットします。
- LSM ディスクへディスク・メディア名を割り当てます。

- 新しいディスク・ラベルを書き込みます。
- ディスクへ既存のデータを書き込みます。

---

#### 注意

---

システムにとって新規のディスクの場合、LSM がすでに実行中であれば、`hwmgr scan scsi` コマンドを実行した後、`voldctl enable` コマンドを実行して LSM にディスクを認識させます。

---

LSM スライス・ディスクまたは シンプル・ディスクを作成するには、`voldisksetup` コマンドあるいは `voldiskadd` スクリプトを使用します (ディスクまたはパーティションのカプセル化については、4.6.1 項を参照してください)。

- `voldisksetup` コマンドは、LSM ディスクを省略時の属性、または指定された属性で初期化します。ディスクに指定する属性には、構成データベースのコピー数 (4.1.1 項を参照) や、公用リージョンまたはプライベート・リージョンの開始位置を示すオフセット (4.1.2 項を参照) などがあります。

LSM スライス・ディスクを作成するには、4.1.3 項を参照してください。LSM シンプル・ディスクを作成するには、4.1.4 項を参照してください。

- `voldiskadd` スクリプトを使用すると、LSM ディスクの作成 (省略時の設定のみ)、ディスク・グループへの追加、あるいは新しいディスク・グループの作成を対話型で実行できます (4.2.1 項を参照)。

### 4.1.1 構成データベースのコピーの概要

特に指定しなければ、LSM は、各スライス・ディスクやシンプル・ディスクが、そのディスク・グループの構成データベースのコピーを 1 つ持つように構成します。4 個未満のディスクでディスク・グループを作成する場合は、2 つの構成データベースのコピーを持つように各ディスクを構成し、1 つ以上のディスクが故障しても複数のコピーが残るようにします。LSM ディスクの構成データベースのコピーの数を指定する場合は、`voldisksetup` コマンドを使用します。

LSM のスライス・ディスクとシンプル・ディスクは、ディスク・グループ用の構成データベースのコピーを、0 個、1 個、または 2 個持つことがで

きます。LSM は、ディスクをディスク・グループに追加し、ディスク・グループ全体でコピーの数と分散状況を適切に維持する必要がある場合だけ、ディスクに指定された構成データベースのコピーの数を有効にします。大部分のシステム構成では、省略時のコピー数で LSM ディスクを初期化し、それを LSM に管理させます。

Fibre Channel 環境で、適正な数の LSM 構成データベースのコピーを維持し、分散させるには、以下の URL の『*Ensuring Redundancy of LSM Configuration Databases on a Fibre Channel*』という Best Practice を参照してください。

<http://tru64unix.compaq.co.jp/document/bp/index.html>

#### 4.1.2 ディスク・オフセットの概要

ディスクを LSM 用に初期化すると、省略時の設定では LSM は最初の 16 ブロックをスキップし、ディスク・ヘッダとブートストラップ情報をそのままにします。スライス・ディスクの公用リージョンと、シンプル・ディスクのプライベート・リージョンは、この省略時のオフセットの後から最初のブロックを開始します。必要に応じて、`voldisksetup` コマンドを使用して、異なるオフセットを指定してください。

たとえば、使用している RAID ハードウェア・デバイスのチャンク・サイズに出力要求を合わせるように、LSM ディスクを設定できます。詳細は、以下の URL の『*Aligning LSM Disks and Volumes to Hardware RAID Devices*』という Best Practice を参照してください。

<http://tru64unix.compaq.co.jp/document/bp/index.html>

#### 4.1.3 LSM スライス・ディスクの作成

以下の例は、各種の属性を備えた LSM スライス・ディスクの作成方法を示します。

- 省略時のオフセット (16 ブロック) と、省略時の数 (1) の構成データベースのコピーを持ったスライス・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk5
```

- 省略時のオフセットと、省略時と異なる数の構成データベースのコピー (0 または 2) を持ったスライス・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk5 nconfig=2
```

- 指定したオフセットと、省略時の数 (1) の構成データベースのコピーを持ったスライス・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk5 puboffset=128
```

- 指定したオフセットと、省略時と異なる数の構成データベースのコピー (0 または 2) を持ったスライス・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk5 puboffset=128 nconfig=2
```

必要に応じて (ただし推奨します)、すべての LSM ディスクのディスク・ラベル情報のバックアップを取ってください (4.1.5 項を参照)。

ディスクまたはディスク・パーティションを LSM ディスクとして初期化した後は、それをディスク・グループに追加することができます。ディスク・グループの作成方法は、4.2 節を参照してください。LSM ディスクを既存のディスク・グループへ追加する方法は、5.2.2 項を参照してください。

#### 4.1.4 LSM シンプル・ディスクの作成

シンプル・ディスクのプライベート・リージョンの省略時のオフセットは、a または c パーティションの場合は 16 ブロックで、それ以外のパーティションの場合は 0 ブロックです。構成データベースのコピーの省略時の数は 1 です。

以下の例は、各種の属性を備えた LSM シンプル・ディスクの作成方法を示します。

- 省略時のオフセットと、省略時の数 (1) の構成データベースのコピーを持ったシンプル・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk7g
```

- 省略時のオフセットと、省略時と異なる数の構成データベースのコピー (0 または 2) を持ったシンプル・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk7g nconfig=2
```

- 指定したオフセットと、省略時の数 (1) の構成データベースのコピーを持ったシンプル・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk7c privoffset=128
```

- 指定したオフセットと、省略時と異なる数の構成データベースのコピー (0 または 2) をを持ったシンプル・ディスクを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisksetup -i dsk7c privoffset=128 nconfig=2
```

必要に応じて (ただし推奨します)、すべての LSM ディスクのディスク・ラベル情報のバックアップを取ってください (4.1.5 項を参照)。

LSM ディスクを初期化した後は、それをディスク・グループに追加することができます。ディスク・グループの作成方法は、4.2 節を参照してください。LSM ディスクを既存のディスク・グループへ追加する方法は、5.2.2 項を参照してください。

#### 4.1.5 ディスク・ラベル情報のバックアップ

各 LSM ディスクについて、アップデートされたディスク・ラベル情報のバックアップを取ります。この情報を取っておくと、故障したディスクを置き換える処理が簡単になります。故障したディスクの属性を新しいディスクにコピーできるためです。ディスクが故障した後ではディスク・ラベルは読み込めないため、その情報を新しいディスクにコピーすることはできません。

ディスク・ラベル情報のバックアップは、ディスクをディスク・グループに追加する前でも後でも行えます。バックアップする情報は変わりません。

ディスク・ラベル情報をバックアップするには、次のコマンドを実行します。

```
# disklabel dskn > file
```

詳細は、disklabel(8) を参照してください。

## 4.2 ディスク・グループの作成

LSM を初期化すると省略時のディスク・グループ rootdg が作成されます。このため、LSM を実行するシステムでは、必ずこのディスク・グループが存在します。ディスクを論理的なセットとして編成するために、追加のディスク・グループを作成できます。作成する各ディスク・グループには、一意の名前と、ディスク・グループの構成データベース格納用の LSM スライス・

ディスクまたはシンプル・ディスクが少なくとも 1 つ必要です。LSM ディスクは 1 つのディスク・グループにだけ属することができます。<sup>1</sup>

大規模な LSM 構成の場合は、rootdg を小規模 (10 ディスク以下) に保って、残りの LSM 構成用に別のディスク・グループを作成してください。可能な場合は、rootdg は、システム・ディスク関連のボリューム (スタンダード・システムの場合)、クラスタ単位のルート、/usr、および /var ファイル・システム・ドメインとメンバのスワップ・デバイスのためだけに使用してください。

ディスク・グループを独立させると、LSM ボリュームを別のシステムやクラスタに移動できるようになります。

LSM ディスク・グループは以下のコマンドを使用して作成します。

- 対話型スクリプト voldiskadd (4.2.1 項)
- voldg コマンド (4.2.2 項)

#### 4.2.1 voldiskadd スクリプトを使用した LSM ディスクとディスク・グループの作成

voldiskadd スクリプトを使用すると、以下の作業がすべて 1 つの対話型セッションで実行できます。

- LSM 専用のディスクやディスク・パーティションの初期化 (省略時の設定でのみ)
- ディスク・グループの作成
- 既存のディスク・グループへのディスクの追加

---

#### 注意

ディスク・グループ内のディスクが 4 台未満の場合は、4.1.1 項を参照してください。

---

---

<sup>1</sup> 複数の LSM ディスクを同じ物理デバイス上の異なるパーティションから作成し、それらを異なるディスク・グループに追加することは可能です。ただし、その結果、ボリュームの復旧やディスク・グループの管理が複雑になることを考えると、この方法はお勧めできません。

voldiskadd スクリプトを起動する方法には、ディスク名を指定して起動する方法と、ディスク名を指定しないで起動する方法があります。ディスク名を指定しないで起動すると、以下の情報の入力が必要です。

- ディスクまたはディスク・パーティション

ディスク全体を指定した場合は、LSM はそのディスクを LSM スライス・ディスクとして初期化します。ディスク・パーティションを指定した場合は、LSM はパーティションを LSM シンプル・ディスクとして初期化します。スペースで区切って複数のディスクやディスク・パーティションを指定できます。たとえば、次のように入力します。

```
# voldiskadd dsk3 dsk4a dsk5 dsk6g
```

- ディスク・グループ名

ディスク・グループを作成する場合、ディスク・グループ名は一意である必要があり、スペースまたはスラッシュ (/) を含まない、最大 31 文字の英数字で指定します。

- ディスク・グループに構成する各ディスクのディスク・メディア名

省略時のディスク・メディア名 (ディスク・アクセス名と同じです) を使用するか、スペースまたはスラッシュ (/) を含まない、最大 31 文字の英数字でディスク・メディア名を割り当てます。

- ディスクをディスク・グループのホット・スペア・ディスクとして構成するかどうかの指定

ホット・スペア・ディスクについての詳細は、3.5 節を参照してください。保護の効果を高めるためには、冗長ボリュームを含むディスク・グループのそれぞれに、少なくとも 1 つのホット・スペア・ディスクを構成してください。

例 4-1 のスクリプトは、ディスク dsk9 を使用してディスク・グループ dg1 を作成します。

#### 例 4-1: voldiskadd スクリプトによる LSM ディスク・グループの作成

---

```
# voldiskadd dsk9
Add or initialize disks

Menu: VolumeManager/Disk/AddDisks

    Here is the disk selected.

    dsk9

Continue operation? [y,n,q,?] (default: y) Return

    You can choose to add this disk to an existing disk group, a
    new disk group, or leave the disk available for use by future
    add or replacement operations. To create a new disk group,
    select a disk group name that does not yet exist. To leave
    the disk available for future use, specify a disk group name
    of "none".

Which disk group [<group>,none,list,q,?] (default: rootdg) dg1

    There is no active disk group named dg1.

Create a new group named dg1? [y,n,q,?] (default: y) Return

    The default disk name that will be assigned is:

    dg101

Use this default disk name for the disk? [y,n,q,?] (default: y) Return

Add disk as a spare disk for dg1? [y,n,q,?] (default: n) Return

    A new disk group will be created named dg1 and the selected disks
    will be added to the disk group with default disk names.
    dsk9

Continue with operation? [y,n,q,?] (default: y) Return

    The following disk device has a valid disk label, but does
    not appear to have been initialized for the Logical Storage
    Manager. If there is data on the disk that should NOT be
    destroyed you should encapsulate the existing disk partitions
    as volumes instead of adding the disk as a new disk.

    dsk9

Initialize this device? [y,n,q,?] (default: y) Return

    Initializing device dsk9.

    Creating a new disk group named dg1 containing the disk
    device dsk9 with the name dg101.

Goodbye.
```

---

## 4-8 LSM ディスク、ディスク・グループ、およびボリュームの作成



## 4.2.2 voldg コマンドを使用したディスク・グループの作成

構成データベースのコピー数が省略時の数でないディスク (4.1 節を参照) などの, LSM 用に初期化されたディスクを使用してディスク・グループを作成する場合には, voldg コマンドを使用します。

省略時の設定では, LSM は各ディスク・グループに, 構成データベースのアクティブ・コピーを少なくとも 4 つ保持します。省略時の設定で初期化したディスクを使用する場合でも, 省略時と異なる数のコピーを指定できます。最大値を指定することもできます。これは, ディスク・グループ内のスライス・ディスクとシンプル・ディスクの数です。

たとえば, コピーを 1 つ (省略時の値) 格納するように初期化されたスライス・ディスクまたはシンプル・ディスク 10 個からディスク・グループを作成する場合は, このディスク・グループのコピーの数を, 10 に設定できます。それぞれのディスクにコピーを 2 つ格納するように構成した場合は, そのディスク・グループのコピーの数を 20 に設定することができます。

どのディスク・グループでも, アクティブな構成データベースのコピーの最大数は, グループ内のスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクの数と, 各ディスクに格納するように構成されているコピーの数で決まります。

---

### 注意

---

ディスク・グループに保持する構成データベースのコピー数を変更できるのは, ディスク・グループを作成するときだけです。既存のディスク・グループのアクティブ・コピーの数は変更できません。

省略時のコピー数より多いコピーを持つと, 性能に影響があります。これは, LSM 構成に変更があるたびに, データベースのアクティブ・コピーへの書き込みが行われるためです。省略時の値とは異なる数を使用する必要がある場合は, 環境の要件を十分に満たし, なおかつ性能への影響を最小限にする小さな数を選んでください。

---

voldg コマンドを使用して, 省略時の値でディスク・グループを作成する場合は, 次のように入力します。

```
# voldg init disk_group disk [disk...]
```

たとえば、次のように実行します。

```
# voldg init dg1 dsk5 dsk6 dsk7 dsk9 dsk10 dsk11 dsk12
```

4 個未満のディスクでディスク・グループを作成する場合は、2 つの構成データベースのコピーを持つように各ディスクを構成し (4.1 節を参照)、1 つ以上のディスクが故障してもディスク・グループに複数のコピーが残るようにします。

ディスク・グループを作成し、構成コピーの数を 10 に設定するには、次のように入力します。

```
# voldg init newdg disks nconfig=10
```

たとえば、次のように実行します。

```
# voldg init newdg dsk100 dsk101 dsk102... dsk110 nconfig=10
```

### 4.3 新しいデータのための LSM ボリュームの作成

新しいファイル・システムまたはアプリケーションのための LSM ボリュームを作成するには、`volassist` コマンドを使用します。`volassist` コマンドは、必要な領域をディスク・グループ内で検出してボリューム用のすべてのオブジェクトを作成するか、コマンド行で指定された属性 (特定のディスク名など) を使用します。コマンド行では、名前と長さ (サイズ) を指定する必要があります。

コマンド行、または作成するテキスト・ファイルで、他の LSM ボリューム属性を指定することができます。属性値を指定しないと、LSM は省略時の値を使用します。

省略時の設定では、LSM はストライプ・ブロックに 64K バイト、RAID 5 ブロックには 16K バイトのストライプ幅を使用します。ただし、異なるストライプ幅を使用することもできます。たとえば、I/O 転送サイズに違う値が必要なアプリケーションを使用する場合や、特定のストライプ幅を持つハードウェア・デバイスを作成し LSM ボリュームをそのデバイスから作成し、データの書き込み (データ・ストライプ) をそのハードウェアのストライプ幅に合わせるようにしたい場合などです。

詳細は、以下の URL の『*Aligning LSM Disks and Volumes to Hardware RAID Devices*』という Best Practice を参照してください。

[http://www.tru64unix.compaq.com/docs/best\\_practices/sys\\_bps.html](http://www.tru64unix.compaq.com/docs/best_practices/sys_bps.html)

- 省略時のボリューム属性ファイルとボリューム属性ファイルの作成方法は、4.3.1 項を参照してください。
- 単一連結プレックスの LSM ボリュームを作成する方法は、4.3.2 項を参照してください。
- ミラー連結プレックスの LSM ボリュームを作成する方法は、4.3.3 項を参照してください。
- 単一ストライプ・プレックスの LSM ボリュームを作成する方法は、4.3.4 項を参照してください。
- ミラー・ストライプ・プレックスの LSM ボリュームを作成する方法は、4.3.5 項を参照してください。
- RAID 5 プレックスの LSM ボリュームを作成する方法は、4.3.6 項を参照してください。

#### 4.3.1 LSM ボリューム属性の概要

以下に割り当て可能な属性の優先順位を示します。

1. コマンド行での値
2. `volassist` の `-d` オプションで指定するファイル内の値
3. `/etc/default/volassist` ファイル内の値
4. 省略時の値

ボリューム属性の省略時の値を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist help showattrs
```

```
#Attributes:
layout=nomirror,nostripe,span,nocontig,raid5log,noregionlog,nofpalog,diskalign,nostorage
mirrors=2 columns=0 nlogs=1 regionlogs=1 raid5logs=1 fpalogs=1
min_columns=2 max_columns=8
regionloglen=0 raid5loglen=0 logtype=region
stripe_stripeunitsize=128 raid5_stripeunitsize=32
usetype=fsgen diskgroup= comment="" fstype=
user=0 group=0 mode=0600
probe_granularity=2048
alloc=
wantalloc=
mirror=
```

ボリューム属性には複数のオプションを持つものがあります。また、オプションによってはグローバルに属性を定義するものや、特定のプレックス・タイプだけで属性を定義するものがあります。たとえば、ストライプ・プレックスと RAID 5 プレックスの両方に `stripeunit` (または `stwidth`) オプションを使用してストライプ・データ・ユニットのサイズを指定できますが、`stripe_stripeunit` (または `stripe_stwid`) オプションはストライプ・プレックスだけで使用でき、`raid5_stripeunit` (または `raid5_stwid`) オプションは RAID 5 プレックスだけで使用できます。

属性の完全なリストは、`volassist(8)` を参照してください。表 4-1 では、値を指定できるいくつかの共通属性を説明しています。

表 4-1: LSM ボリュームの共通属性

属性の説明	属性オプション
プレックス・タイプ	<code>layout={concatenated striped raid5}</code>
使用タイプ	<code>-U {fsgen gen raid5}</code>
プレックス数 (ミラー)。省略時の値は 2。	<code>mirror={number yes no}</code>
ログ・タイプ	<code>logtype={drl region none}</code>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <code>drl</code> , ミラー・ボリューム専用</li><li>• <code>region</code> , ミラー・ボリューム, または RAID 5 ボリューム用</li></ul>	
FPA ログ数 (ミラー・ボリューム専用)	<code>nfpalog=number</code>
ストライプ・プレックスまたは RAID 5 プレックスのストライプ幅のサイズ (ブロック, セクタ, K バイト, M バイト, または G バイト単位)	<code>stripeunit=data_unit_size</code> または <code>stwid=data_unit_size</code>
ストライプ・ボリューム, または RAID 5 ボリュームのカラム数。通常は、各プレックス内のディスク数。	<code>nstripe=number_of_columns</code> または <code>ncolumn=number_of_columns</code>

省略時とは異なる同じ値を使用する LSM ボリュームを多数作成する場合は、これらの属性を多数指定しているテキスト・ファイルを作成すると役に立ちます。コマンド行で指定できる属性はすべて、テキスト・ファイル内の個別

の行で指定できます。省略時の設定では、LSM は LSM ボリュームの作成時に、`/etc/default/volassist` を探します。`/etc/default/volassist` が作成してあると、LSM は、コマンド行と `/etc/default/volassist` ファイルで指定されている属性を使用して、各ボリュームを作成します。

例 4-2 に、2 つのミラーを持つ 4 カラムのストライプ・プレックスで、ストライプ幅が 32 K バイト、ログなしの LSM ボリュームを作成するための LSM ボリューム属性ファイル `/etc/default/volassist` を示します。

#### 例 4-2: 省略時の LSM ボリューム属性のファイル

---

```
# LSM Vn.n
# volassist defaults file. Use '#' for comments
# number of stripes
nstripe=4
# layout
layout=striped
# mirroring
nmirror=2
# logging
logtype=none
# stripe size
stripeunit=32k
```

---

たとえば、`/etc/default/volassist` ファイルの属性を使用して LSM ボリュームを作成する場合は、次のコマンドを入力します。

```
# volassist make volume length
```

カスタム属性ファイルを作成し、ボリューム作成時に LSM にそのファイル内の適用可能な属性を使用させるようにするには、その属性ファイルを次のように指定します。

```
# volassist make volume length -d filename
```

このオプションを使用すると、LSM はコマンド行の属性 (名前や長さなど) と、指定されたファイル内の属性を使用して、ボリュームを作成します。コマンド行の属性と、指定されたファイル内の属性が矛盾する場合は、コマンド行の属性が優先されます。

ボリュームの長さ (サイズ) を指定するには、数字と、以下の適切なサフィックスを入力します。

サフィックス	単位
b	ブロック
s	セクタ (省略時の単位)
k	K バイト
m	M バイト
g	G バイト
t	T バイト

### 4.3.2 単一連結プレックスの LSM ボリュームの作成

単一連結プレックスのボリュームは、シンプル・ボリュームとも呼ばれます。このボリュームには、データ冗長性はありません。このため、ディスクが故障すると、データは失われます。これを避けるには、最初からミラー連結プレックスでボリュームを作成する (4.3.3 項) か、または別のデータ・プレックスを後でボリュームに追加します (5.5.2 項)。

ボリュームの作成時には、LSM にディスク・グループ内の使用可能なディスクを選択させることも、使用したいディスクをユーザが指定することもできます。

ファイル・システムをサポートするボリュームに対しては、省略時の `fsgen` 使用タイプを使用します。データベースのように、raw データを含むボリュームには、`gen` 使用タイプを使用します。

- ディスク・グループ内の任意の使用可能なディスク上に単一連結プレックスの LSM ボリュームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume length
```

たとえば、`dg1` ディスク・グループ内に `gen` 使用タイプの 3 GB のボリューム `data01` を作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 -U gen make data01 3g
```

- 指定したディスクに連結プレックス 1 つの LSM ボリュームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume \
length disks
```

たとえば、dg1 ディスク・グループ内に、省略時の fsgen 使用タイプの 800 MB のボリューム acct\_files を、ディスク dsk10 および dsk11 を使用して作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 make acct_files 800m dsk10 dsk11
```

### 4.3.3 ミラー連結ブレッक्सの LSM ボリュームの作成

データ冗長性 (高可用性) を確保するために、複数の連結ブレックスを持った LSM ボリュームを作成することができます。さらに可用性を向上させるには、ボリュームを段階的に作成して、LSM がブレックス用に使用するディスクを制御できるようにし、各データ・ブレックスと DRL ブレックスに、異なるバス上のディスクを指定します。

ファイル・システムをサポートするボリュームに対しては、省略時の fsgen 使用タイプを使用します。データベースのように、raw データを含むボリュームに対しては、gen 使用タイプを使用します。使用タイプは、ボリュームを作成するときだけ指定します。既存のボリュームに、ミラー・ブレックスやログ・ブレックスを追加する場合は指定しません。

ログの可用性を向上させるには、ボリューム作成時に nlog=count 属性を使用して、複数のログを追加します。ボリューム作成時に nfpalog=count 属性を使用して、1 つ以上の FPA ログをボリュームに追加することもできます。FPA ログは必須ではありません。このログは、5.4.2.2 項で説明しているように、プライマリ・ボリュームの 1 つのブレックスからセカンダリ・ブレックスを作成するときのみ使用されます。FPA ログを複数持てば、ディスクが故障しても FPA ロギングを続けることができます。

#### 4.3.3.1 1 ステップでのミラー連結ボリュームの作成

- 任意の使用可能なディスクに、ミラー連結ブレックスの LSM ボリュームを作成する場合は、次のコマンドを使用します。省略時の設定では、1 つの DRL ログが作成され、FPA ログはなしですが、必要に応じて複数の DRL ログや FPA ログを指定できます。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume length \
mirror=2 [nlog=count] [nfpalog=count]
```

たとえば、dg1 ディスク・グループの任意の使用可能なディスクを使用して、2 つの連結ブレックスがある、省略時の fsgen 使用タイプの 256 MB の LSM ボリューム mirrVol を作成する場合は、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 make mirrVol 256m mirror=2
```

特に指定しなければ、LSM はすべてのミラー・ボリュームに DRL ブレックスを作成します。

- 指定したディスクを使用して、ミラー連結ブレックスの LSM ボリュームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] make volume \
length mirror=2 disks
```

たとえば、dg1 ディスク・グループのディスク dsk21、dsk22、dsk23、および dsk24 を使用して、連結ブレックスが 2 つある gen 使用タイプで 256 MB のボリューム mirrVol を作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 -U gen make mirrVol 256m mirror=2 \
dsk21 dsk22 dsk23 dsk24
```

これにより、指定したディスクの少なくとも 2 つに、DRL ブレックスを備えたミラー・ボリュームが作成されます。LSM が必要とする数より多くのディスクを指定しても、それらは使用されません。

#### 4.3.3.2 異なるバス上にブレックスがあるミラー連結ボリュームの作成

各ブレックスが異なるバス上にあるミラー連結ボリュームを作成するには、以下の手順を実行します。

1. ディスクを指定して、単一連結ブレックスのボリュームを作成します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make \
volume length disks
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 -U gen make vol2 3g dsk2 dsk3 dsk4
```

2. 異なるバス上のディスクを指定して、ボリュームに別の連結ブレックス (ミラー) を追加します。

```
# volassist [-g disk_group] mirror volume disks
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 mirror vol2 dsk5 dsk6 dsk7
```

ボリュームにミラーを手作業で追加する場合は、LSM は DRL ブレックスは追加しません。



3. データ・ブックスとして使用されていないディスクを指定して、ボリュームに DRL ブックスを追加します。

```
# volassist -g dg1 addlog volume disk
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 addlog vol2 dsk8
```

ボリュームは使用可能になりました。

#### 4.3.4 単一ストライプ・ブックスの LSM ボリュームの作成

ストライプ・ブックスの LSM ボリュームは、連結ブックスのボリュームより、高性能 (高速) です。LSM に対して、データをストライプするディスクの数 (ストライプ・カラム数) を指定することができます。または、省略時の値以外のストライプ幅を指定することもできます。LSM は、ボリューム・サイズと指定したストライプ幅に基づいて、必要な数のディスクにデータをストライプします。

単一連結ブックスのボリュームには、データ冗長性はありません。このため、ディスクが故障すると、データは失われます。これを避けるには、最初からミラー連結ブックスでボリュームを作成する (4.3.5 項) か、または別のデータ・ブックスを後でボリュームに追加します (5.5.2 項)。

---

#### 注意

---

一般的に、ハードウェア・コントローラを使用してデータをストライプ化している場合には、データのストライプ化のために LSM は使用しないでください。場合によっては、この構成で性能が改善されることがありますが、以下の条件を満たしている場合だけです。

- 大部分のボリューム入出力要求が大きい ( $\geq 1$  MB)。
- LSM ボリュームが、異なるコントローラ上の複数の RAID セットにストライプされている。
- LSM のストライプ・サイズが、ハードウェア RAID のストライプ・サイズの倍数である。

ボリューム内の各ブックスの LSM カラム数は、ハードウェア RAID コントローラの数と同じである必要があります。ハード

ウェア RAID セットに最適なカラム数を選択する方法は、ハードウェア RAID のドキュメントを参照してください。

---

この項では、1 つ以上のストライプ・ブックスがあるボリュームの作成例をいくつか示します。これらの例では、異なるストライプ幅を指定する構文を示します。省略時のストライプ幅を使用する場合は、このオプションを省略してください。

省略時の設定では、`volassist` コマンドは、ディスク上のストライプ・ブックスのカラムを、コマンド行で指定された順序とは関係なく、英数字の順序で作成します。性能を向上させるには、異なるバスのディスクを使用して、各ブックスのカラムを作成します。ストライプ・ブックス内のカラムとして使用するディスクの順序を指定する方法は、4.4.2 項を参照してください。

ストライプ・ブックスのボリュームを作成する場合、ブックスごとのストライプ・カラム数を指定する必要があります。それぞれのカラムは、異なるディスクに割り当てる必要があります。したがって、この値はブックスをストライプ化するディスクの数になります。

ファイル・システムをサポートするボリュームに対しては、省略時の `fs` 使用タイプを使用します。データベースのように、`raw` データを含むボリュームに対しては、`gen` 使用タイプを使用します。使用タイプは、ボリュームを作成するときのみ指定します。既存のボリュームに、ミラー・ブックスやログ・ブックスを追加する場合は指定しません。

以下の例では、さまざまなプロパティの LSM ストライプ・ブックスを作成する方法を示します。

- ディスク・グループ内の任意の利用可能なディスク上に、ストライプ・ブックスを 1 つ持つ LSM ボリュームを作成する場合は、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume length \
layout=stripe ncolumn=number_of_columns [stwid=data_unit_size]
```

たとえば、`dg2` ディスク・グループ内に、8 カラムでストライプ幅 32K バイトの 1 つのストライプ・ブックスを持つ、`gen` 使用タイプで 128 MB のボリューム `v_stripe` を作成する場合は、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg2 -U gen make v_stripe 128m \
layout=stripe ncolumn=8 stwid=32k
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

Disk group: dg2

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE
v v_stripe	gen	ENABLED	ACTIVE	262144	SELECT	v_stripe-01
pl v_stripe-01	v_stripe	ENABLED	ACTIVE	262144	STRIPE	8/64
sd dsk12-01	v_stripe-01	dsk12	0	32768	0/0	dsk12
sd dsk13-01	v_stripe-01	dsk13	0	32768	1/0	dsk13
sd dsk14-01	v_stripe-01	dsk14	0	32768	2/0	dsk14
sd dsk15-01	v_stripe-01	dsk15	0	32768	3/0	dsk15
sd dsk16-01	v_stripe-01	dsk16	0	32768	4/0	dsk16
sd dsk17-01	v_stripe-01	dsk17	0	32768	5/0	dsk17
sd dsk18-01	v_stripe-01	dsk18	0	32768	6/0	dsk18
sd dsk19-01	v_stripe-01	dsk19	0	32768	7/0	dsk19

- 指定した (複数の) ディスク上に 1 つのストライプ・ブックスを持つ LSM ボリュームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] make volume length layout=stripe \
ncolumn=number_of_columns [stwid=data_unit_size] disks
```

たとえば、dg2 ディスク・グループ内のディスク dsk20 および dsk21 に、省略時のストライプ幅 (64K バイト) で使用タイプが gen の 2 カラムのストライプ・ブックスを 1 つ持つ、300 MB の LSM ボリューム volst を作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg2 -U gen make volst 128m \
layout=stripe ncolumn=2 dsk20 dsk21
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

v volst	gen	ENABLED	262144	-	ACTIVE	-	-
pl volst-01	volst	ENABLED	262144	-	ACTIVE	-	-
sd dsk20-01	volst-01	ENABLED	131072	0	-	-	-
sd dsk21-01	volst-01	ENABLED	131072	0	-	-	-

#### 4.3.5 ミラー・ストライプ・ブックスの LSM ボリュームの作成

データ冗長性 (高可用性) を確保しつつ性能を向上するために、複数のストライプ・ブックスを持った LSM ボリュームを作成することができます。

ボリュームの作成時には、LSM にディスク・グループ内の使用可能なディスクを検出させることも、LSM に使用させたいディスクをユーザが指定することもできます。さらに性能と可用性を向上させるには、ボリュームを段階的に作成して、LSM がブックス用に使用するディスクを制御でき

るようにし、各データ・ブックスと DRL ブックスに、異なるバス上のディスクを指定します。

ログの可用性を向上させるには、ボリューム作成時に `nlog=count` 属性を使用して、複数のログを追加します。ボリューム作成時に `nfpalog=count` 属性を使用して、1 つ以上の FPA ログをボリュームに追加することもできます。FPA ログは必須ではありません。このログは、5.4.2.2 項で説明しているように、プライマリ・ボリュームの1つのブックスからセカンダリ・ブックスを作成するときのみ使用されます。FPA ログを複数持てば、ディスクが故障しても FPA ロギングを続けることができます。

ストライプ・ブックスのボリュームを作成する場合、ブックスごとのストライプ・カラム数を指定する必要があります。それぞれのカラムは、異なるディスク割り当てる必要があります。したがって、この値はブックスをストライプ化するディスクの数になります。

ファイル・システムをサポートするボリュームに対しては、省略時の `fsgen` 使用タイプを使用します。データベースのように、raw データを含むボリュームに対しては、`gen` 使用タイプを使用します。使用タイプは、ボリュームを作成するときのみ指定します。既存のボリュームに、ミラー・ブックスやログ・ブックスを追加する場合は指定しません。

#### 4.3.5.1 1 ステップでのミラー・ストライプ・ボリュームの作成

- ディスク・グループ内の任意の利用可能な数のディスク上に、ミラー・ストライプ・ブックスの LSM ボリュームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume length \
mirror=2 layout=stripe ncolumn=number_of_columns \
[stwid=data_unit_size]
```

たとえば、ディスク・グループ `rootdg` 内のいずれかの利用可能なディスクに、32K バイトのストライプ幅で `mvol` というミラー・ストライプ・ボリュームを作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -U gen make mvol 256m \
mirror=2 layout=stripe ncolumn=3 stwid=32k
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE MODE

v	mvol	gen	ENABLED	ACTIVE	524288	SELECT	-	
pl	mvol-01	mvol	ENABLED	ACTIVE	524352	STRIPE	3/64	RW
sd	dsk1-01	mvol-01	dsk1	65	174784	0/0	dsk1	ENA
sd	dsk2-01	mvol-01	dsk2	0	174784	1/0	dsk2	ENA
sd	dsk3-01	mvol-01	dsk3	0	174784	2/0	dsk3	ENA
pl	mvol-02	mvol	ENABLED	ACTIVE	524352	STRIPE	3/64	RW
sd	dsk4-01	mvol-02	dsk4	0	174784	0/0	dsk4	ENA
sd	dsk5-01	mvol-02	dsk5	0	174784	1/0	dsk5	ENA
sd	dsk6-01	mvol-02	dsk6	0	174784	2/0	dsk6	ENA
pl	mvol-03	mvol	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd	dsk1-02	mvol-03	dsk1	0	65	LOG	dsk1	ENA

特に指定しなければ、LSM はすべてのミラー・ボリュームに DRL ブレックスを作成します。

- 指定したディスクにミラー・ストライプ・ブレックスの LSM ボリュームを作成する場合は、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume length \
mirror=2 layout=stripe ncolumn=number_of_columns \
[stwid=data_unit_size] disks
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 make mvol 256m mirror=2 layout=stripe \
ncolumn=2 stwid=32k dsk19 dsk20 dsk21 dsk22 dsk23
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

Disk group: dg1

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	PLOFFS	STATE	TUTILO	PUTILO
v	mvol	fsген	ENABLED	524288	-	ACTIVE	-	-
pl	mvol-01	mvol	ENABLED	524288	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk19-01	mvol-01	ENABLED	262144	0	-	-	-
sd	dsk20-01	mvol-01	ENABLED	262144	0	-	-	-
pl	mvol-02	mvol	ENABLED	524288	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk21-01	mvol-02	ENABLED	262144	0	-	-	-
sd	dsk22-01	mvol-02	ENABLED	262144	0	-	-	-
pl	mvol-03	mvol	ENABLED	LOGONLY	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk19-02	mvol-03	ENABLED	65	LOG	-	-	-

特に指定しなければ、LSM はすべてのミラー・ボリュームに DRL ブレックスを作成します。この例では LSM は dsk23 を使用していません。これは、データ・ブレックスとして使用しているディスクの 1 つに DRL 用のスペースがあったからです。ボリュームで使用していないディスクを指定して新しいログ・ブレックスを追加し (5.5.3 項)、元のログ・ブレックスを削除することもできます (5.5.6 項)。

#### 4.3.5.2 異なるバス上にブレックスがあるミラー・ストライプ・ボリュームの作成

可用性を高めるために、それぞれのデータ・ブレックスとログ・ブレックスを異なるバス上に置くように、LSM ボリュームを構成することができま

す。このような構成にできない場合でも、次の手順を使用して、それぞれのデータ・プレックスとログ・プレックスを作成するディスクを LSM に指示することができます。

以下の手順によって、LSM はそれぞれのプレックスを、指定したディスクに確実に作成するようになります。ncolumn オプションによって、LSM はすべての指定したディスクを対象に、プレックスをストライプ化します。ncolumn の値は、指定したディスクの数と同じである必要があります。

注意

それぞれのデータ・プレックスはボリュームの完全なコピーです。指定したボリュームのサイズと同じだけ、それぞれがディスク・スペースを使用します。

1. 1つのバス上のディスクを指定して、単一ストライプ・プレックスのボリュームを作成するには、次のコマンドを使用します。

```
# volassist [-g disk_group] [-U use_type] make volume length \
layout=stripe ncolumn=number_of_columns \
[stwid=data_unit_size] disks
```

たとえば、ディスク・グループ dg1 のディスク dsk10、dsk11、および dsk12 上に、省略時の使用タイプ fsgen で、省略時のストライプ幅の 3 カラムのストライプ・プレックス 1 つの vstripe という 1GB のボリュームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 make vstripe 1g layout=stripe \
ncolumn=3 dsk10 dsk11 dsk12
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

Disk group: dg1							
V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v vstripe	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2097152	SELECT	vstripe-01	
pl vstripe-01	vstripe	ENABLED	ACTIVE	2097408	STRIPE	3/128	RW
sd dsk10-01	vstripe-01	dsk10	0	699136	0/0	dsk10	ENA
sd dsk11-01	vstripe-01	dsk11	0	699136	1/0	dsk11	ENA
sd dsk12-01	vstripe-01	dsk12	0	699136	2/0	dsk12	ENA

2. 異なるバス上のディスクを指定して、ミラー・プレックスをボリュームに追加します。

```
# volassist [-g disk_group] mirror volume disks
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 mirror vol_stripe dsk19 dsk20 dsk21
```

3. データ・ブックスとして使用されていないディスク (可能であれば異なるバス上のもの) を指定して、ボリュームに DRL ブックスを追加するために、次のコマンドを使用します。

```
# volassist [-g disk_group] addlog volume disk
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 addlog vol_stripe dsk26
```

完成したボリュームは使用可能になり、次の表示ようになります。

Disk group: dg1

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v vstripe	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2097152	SELECT	-	
pl vstripe-01	vstripe	ENABLED	ACTIVE	2097408	STRIPE	3/128	RW
sd dsk10-01	vstripe-01	dsk10	0	699136	0/0	dsk10	ENA
sd dsk11-01	vstripe-01	dsk11	0	699136	1/0	dsk11	ENA
sd dsk12-01	vstripe-01	dsk12	0	699136	2/0	dsk12	ENA
pl vstripe-02	vstripe	ENABLED	ACTIVE	2097408	STRIPE	3/128	RW
sd dsk19-01	vstripe-02	dsk19	0	699136	0/0	dsk19	ENA
sd dsk20-01	vstripe-02	dsk20	0	699136	1/0	dsk20	ENA
sd dsk21-01	vstripe-02	dsk21	0	699136	2/0	dsk21	ENA
pl vstripe-03	vstripe	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk26-01	vstripe-03	dsk26	0	65	LOG	dsk26	ENA

### 4.3.6 RAID 5 ブックスの LSM ボリュームの作成

RAID 5 データ・ブックスのボリュームでは、データ冗長性を確保するために分散パリティを使用します。ボリュームの作成時には、ブックス内のカラム数 (最低 3, 最大 8) とストライプ幅 (16K バイト) に省略時の値を使用することもできます。また、LSM が、ディスク・グループ内の任意の使用可能なディスクを使用して、ボリュームを作成するようにすることもできます。あるいは、カラム数、ストライプ幅、使用するディスクをユーザが指定することもできます。

省略時の設定では、使用するディスクを指定すると、volassist コマンドは、RAID 5 ブックスのカラムを、コマンド行での順序ではなく、英数字の順序でディスク上に作成します。そして自動的に、そのボリュームの RAID 5 ログ・ブックスを別のディスクに作成します。LSM は、ミラー・ボリュームの場合と異なり、RAID 5 ボリュームのログ・ブックス

をデータ・ブックスが使っているディスクには作成しません。したがって、データ・ブックスとログ・ブックスを作成するのに十分なディスクを指定する必要があります。

性能を向上させるには、異なるバス上のディスクに、カラムを作成することができます。RAID 5 ブックス内のカラム用に使用するディスクの順序を指定する方法の詳細は、4.4.3 項を参照してください。

RAID 5 ブックスを使用するすべてのボリュームの使用タイプは、ボリュームの使用目的とは無関係に、raid5 です。layout=raid5 を指定すると、LSM は使用タイプの raid5 を自動的に適用します。

- ディスク・グループ内の利用可能なディスクを使用し、省略時の値の RAID 5 ブックスを使用する LSM ボリュームを作成する場合は、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] make volume length \
layout=raid5 [ncolumn=number_of_columns]
```

たとえば、ディスク・グループ内の任意の利用可能なディスクに、省略時のカラム数の 250 MB のボリューム volr5 を作成する場合は、次のコマンドを入力します。

```
# volassist make volr5 250m layout=raid5
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v volr5	raid5	ENABLED	ACTIVE	512064	RAID	-	
pl volr5-01	volr5	ENABLED	ACTIVE	512064	RAID	8/32	RW
sd dsk1-01	volr5-01	dsk1	0	73152	0/0	dsk1	ENA
sd dsk2-01	volr5-01	dsk2	0	73152	1/0	dsk2	ENA
sd dsk3-01	volr5-01	dsk3	0	73152	2/0	dsk3	ENA
sd dsk4-01	volr5-01	dsk4	0	73152	3/0	dsk4	ENA
sd dsk5-01	volr5-01	dsk5	0	73152	4/0	dsk5	ENA
sd dsk6-01	volr5-01	dsk6	0	73152	5/0	dsk6	ENA
sd dsk7-01	volr5-01	dsk7	0	73152	6/0	dsk7	ENA
sd dsk9-01	volr5-01	dsk9	0	73152	7/0	dsk9	ENA
pl volr5-02	volr5	ENABLED	LOG	2560	CONCAT	-	RW
sd dsk10-01	volr5-02	dsk10	0	2560	0	dsk10	ENA

特に指定しなければ、LSM はストライプ幅をブロック数で表示します。16K バイトは、32 ブロックと表示されます。

- カラム数とストライプ幅を指定して LSM ボリュームを作成する場合は、次のコマンドを入力します。



```
# volassist [-g disk_group] make volume length \
layout=raid5 ncolumn=number_of_columns stwid=stripe_width
```

たとえば，5 カラムで，ストライプ幅が 32K バイトの 250 MB のボリューム 5way を，rootdg ディスク・グループ内の利用可能なディスクに作成する場合は，次のコマンドを入力します。

```
# volassist make 5way 250m layout=raid5 ncolumn=5 stwid=32k
```

ボリュームは，次の表示のようになります。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v 5way	raid5	ENABLED	ACTIVE	512000	RAID	-	
pl 5way-01	5way	ENABLED	ACTIVE	512000	RAID	5/64	RW
sd dsk9-02	5way-01	dsk9	32768	128000	0/0	dsk9	ENA
sd dsk10-02	5way-01	dsk10	32768	128000	1/0	dsk10	ENA
sd dsk11-02	5way-01	dsk11	32768	128000	2/0	dsk11	ENA
sd dsk8-03	5way-01	dsk8	35008	128000	3/0	dsk8	ENA
sd dsk15-02	5way-01	dsk15	85344	128000	4/0	dsk15	ENA
pl 5way-02	5way	ENABLED	LOG	3200	CONCAT	-	RW
sd dsk16-02	5way-02	dsk16	85344	3200	0	dsk16	ENA

特に指定しなければ，LSM はストライプ幅をブロック数で表示します。32K バイトは，64 ブロックと表示されます。

- LSM が使用するディスクを指定する場合は，次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] make volume length \
layout=raid5 [ncolumn=number_of_columns] \
[stwid=stripe_width] disks
```

たとえば，rootdg ディスク・グループ内のディスク dsk12，dsk13，dsk14，dsk18，および dsk19 (ログ・プレックス用) に，省略時のストライプ幅で 4 カラム・プレックスのボリューム 4way を作成する場合は，次のコマンドを入力します。

```
# volassist make 4way 250m layout=raid5 ncolumn=4 \
dsk12 dsk13 dsk14 dsk18 dsk19
```

ボリュームは，次の表示のようになります。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v 4way	raid5	ENABLED	ACTIVE	512064	RAID	-	
pl 4way-01	4way	ENABLED	ACTIVE	512064	RAID	4/32	RW
sd dsk12-01	4way-01	dsk12	0	170688	0/0	dsk12	ENA
sd dsk13-01	4way-01	dsk13	0	170688	1/0	dsk13	ENA

sd	dsk14-01	4way-01	dsk14	0	170688	2/0	dsk14	ENA
sd	dsk18-01	4way-01	dsk18	0	170688	3/0	dsk18	ENA
pl	4way-02	4way	ENABLED	LOG	1280	CONCAT	-	RW
sd	dsk19-01	4way-02	dsk19	0	1280	0	dsk19	ENA

### 4.3.7 スワップ領域用の LSM ボリュームの作成

システムまたはクラスタ・メンバがスワップ領域のエラーによってクラッシュするのを避けるために、スワップ領域用の LSM ミラー・ボリュームを作成することができます。構成するスワップ領域のサイズについての推奨値は、『システム管理ガイド』または『クラスタ管理ガイド』を参照してください。

セカンダリ・スワップ・デバイスには複数のディスクを使用し、デバイスをそれぞれ独立のボリュームとして追加することをお勧めします。ストライピングを行ったり、単一の大きなボリュームに連結することは避けてください。これにより、スワップ・アルゴリズムが効率良く実行できます。

スワップ領域用の LSM ボリュームの使用方法は、環境によって異なります。

- スタンドアロン・システムの場合、LSM ボリュームをセカンダリ・スワップとして使用するときは、ブート・ディスクをカプセル化して (3.4.1 項を参照)、ルート・パーティションとプライマリ・スワップ領域にも LSM を使用する必要があります。
- クラスタの場合、クラスタ単位のスワップはありません。各メンバが独自のプライベート・スワップ・デバイスを持ちます。クラスタ単位のルート、/usr、および /var ファイル・システム・ドメインが LSM 制御下にあるかどうかとは無関係に、クラスタ・メンバのスワップ領域用に LSM ボリュームを使用することができます。

1 つ以上のメンバ用のスワップ・デバイスを LSM ボリュームとしてカプセル化することができ (3.4.3 項)、1 つ以上のクラスタ・メンバ用の追加スワップ・ボリュームを作成することもできます (4.3.7.1 項)。

スタンドアロン・システムとクラスタ・メンバのいずれの場合でも、すべてのスワップ・ボリュームは、rootdg ディスク・グループに属する必要があります。このボリュームを作成するだけの十分な空きスペースがない場合には、rootdg にディスクを追加してください (5.2.2 項を参照)。

#### 4.3.7.1 スワップ・ボリュームの作成

ミラー化したスワップ・ボリュームでは、ダーティ・リージョン・ロギング (DRL) を使用しないでください。スワップ・ボリュームを作成したら、ボ

リユームの復旧ポリシも変更して、LSM がシステム障害後にブレックスの再同期化を行わないようにする必要があります。 クラスタ・メンバでは、可能な場合は、メンバにローカルなディスクを選択します。 ディスクは、rootdg ディスク・グループに属している必要があります。

スタンドアロン・システムのセカンダリ・スワップ領域用、またはクラスタ・メンバの追加スワップ領域用の LSM ポリユームを作成する場合は、以下の手順を実行します。

1. ミラー化を行う場合は、DRL ブレックスなしでポリユームを作成します。 ポリユームには、次のいずれかの使用タイプを割り当てます。
  - スタンドアロン・システムの場合、セカンダリ・スワップ・ポリユームに gen 使用タイプを使用します。
  - クラスタの場合、すべてのメンバのスワップ・ポリユームに swap 使用タイプを使用します。

```
# volassist -U use_type make volume length [nmirror=count] \
[layout=nolog] [disks]
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

- スタンドアロン・システムの場合、ディスク・グループ rootdg 内の任意の利用可能なディスク上に、ミラー・セカンダリ・スワップ・ポリユームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -U gen make swapvol_2 128m nmirror=2 \
layout=nolog
```

- クラスタ・メンバの場合、ディスク dsk4 と dsk5 (これらのディスクはメンバにローカルで、rootdg に属しています) を使用して、rootdg ディスク・グループ内にミラー・スワップ・ポリユームを作成するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -U swap make member1_swap 128m nmirror=2 \
layout=nolog dsk4 dsk5
```

2. ポリユームをミラー化したら、ポリユームの復旧ポリシを変更して、LSM がシステム・クラッシュ後にブレックスの再同期化を行わないようにする必要があります。 たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volume set start_opts=norecov swapvol_2
```

3. 次のように swapon コマンドを実行して、LSM ポリユームを、スワップ領域として使用できるようにします。

```
# swapon /dev/vol/rootdg/swapvol_2
```

4. sysconfigtab ファイルをエディタで開き, vm: セクション内の swapdevice カーネル属性値にボリュームのデバイス特殊ファイルを追加します。

たとえば, 次のようにします。

```
vm:
  swapdevice = /dev/vol/rootdg/swapvol, /dev/vol/rootdg/swapvol_2
```

クラスタでは, 適切なメンバのファイルを変更してください。このファイルは, /cluster/members/member{n}/boot\_partition/etc/sysconfigtab の形式の, コンテキスト依存のシンボリック・リンク (CDSL) になっています。

#### 4.3.7.2 スワップ・ボリュームのミラーリング

ここで説明する手順は, スタンドアロン・システムのセカンダリ・スワップ・ボリュームと, クラスタ・メンバのミラー化されていないスワップ・ボリュームに対して適用します。

---

#### 注意

---

スタンドアロン・システムでプライマリ・スワップ・ボリュームをミラー化する場合は, volrootmir コマンドを使用します。詳細は, 3.4.2.1.3 項を参照してください。

---

クラスタでは, rootdg ディスク・グループに属していて, スワップ・ボリュームをミラー化したいメンバにローカルな, LSM ディスクを選択します。いずれのクラスタ・メンバからもコマンドを実行することができます。

スタンドアロン・システムで, セカンダリ・スワップ・ボリュームをミラー化する場合, またはクラスタ・メンバ上で, ミラー化されていないスワップ・ボリュームをミラー化する場合は, 次の手順に従います。

1. ボリュームをミラー化します。クラスタでは, 該当するクラスタ・メンバにローカルなディスクを指定します。

```
# volassist mirror volume [diskN]
```

たとえば, 次のコマンドを実行します。

- rootdg の任意の利用可能なディスクを使用してスタンドアロン・システムのセカンダリ・スワップ・ボリューム (swapvol\_2) をミラー化する場合、次のコマンドを入力します。

```
# volassist mirror swapvol_2
```

- ディスク dsk5 (クラスタ・メンバにローカル) を使用して、クラスタ・メンバのスワップ・ボリューム (joey\_swap) をミラー化する場合、次のコマンドを使用します。

```
# volassist mirror joey_swap dsk5
```

2. ボリュームの復旧ポリシーを変更して、システム・クラッシュ後にプレックスの再同期化を行わないようにするには、次のコマンドを実行します。

```
# volume set start_opts=norecov swapvol_2
```

追加スワップ領域の構成についての詳細は、swapon(8) と、sysconfig(8) を参照してください。

## 4.4 省略時の値と異なるプロパティでの LSM ボリュームの作成

この項では、高レベル・コマンドでは指定できない属性値あるいはプロパティを使用して LSM ボリュームを作成する方法を説明します。ここで説明する手順は、LSM を完全に理解していて、このようなボリュームを作成する必要がある場合のみ、実行してください。

### 4.4.1 異なるサイズのサブディスクを使用したストライプ・プレックスの作成

異なるサイズの LSM ディスクがあり、ストレージを最大限に利用するために特定のディスク上のスペースを使用したい場合は、低レベル・コマンドを使用して、手作業でサブディスクとプレックスのカラムを作成し、プレックスを作成してから、ボリュームを作成して起動します。

各カラムの構成は異なっても構いませんが、各カラムの合計セクタ数は同じにする必要があります。たとえば、各カラムに異なるサイズのサブディスクを異なる数、配置することができます。

各サブディスクの大きさはストライプ幅の倍数にして(したがって、各カラムの大きさも倍数になる)、書き込みがそれぞれのサブディスク境界に揃うようにする必要があります。

次の表は、それぞれが 256000 セクタ (125 MB) からなる 3 つのカラムが、異なる数とサイズのサブディスクから成り立っている様子を示しています。3 つのカラムから 768000 セクタ (375 MB) のプレックスが 1 つできます。これらのサブディスクの名前とサイズは、以降の手順で例として使用します。

ストライプ・プレックス: <b>plex-01</b>		
カラム 0	カラム 1	カラム 2
サブディスク dsk3-01, 128000 セクタ	サブディスク dsk6-01, 64000 セクタ	サブディスク dsk13-01, 51200 セクタ
サブディスク dsk4-01, 128000 セクタ	サブディスク dsk9-01, 64000 セクタ	サブディスク dsk14-01, 51200 セクタ
	サブディスク dsk11-01, 64000 セクタ	サブディスク dsk15-01, 51200 セクタ
	サブディスク dsk12-01, 64000 セクタ	サブディスク dsk16-01, 51200 セクタ
		サブディスク dsk17-01, 51200 セクタ
合計: <b>256000</b> セク タ ( <b>125 MB</b> )	合計: <b>256000</b> セク タ ( <b>125 MB</b> )	合計: <b>256000</b> セク タ ( <b>125 MB</b> )

以下の手順は、異なるサイズのサブディスクを作成して、同じサイズのカラムでプレックスを作成し、このプレックスを使用してボリュームを作成する方法を示します。このプレックスは、省略時のストライプ幅 64K バイトを使用し、上述の表で示されているサブディスク・サイズの 3 つのカラムを持ちます。

各サブディスクは異なるディスクにあり、公用リージョンのオフセット 0 から始まります。このため、サブディスクの長さだけを指定する必要があります。すでに他のサブディスクを持っているディスクにサブディスクを作成するには、新しいサブディスクのオフセット (開始位置) と、長さを指定する必要があります。

異なるサイズのサブディスクを使用してボリュームを作成するには、以下の手順を実行します。

1. プレックス (ミラー化する場合は、各プレックス) のボリューム・サイズとカラム数を決定します。以下の例では、ボリュームは 375 MB で、各カラムは 375 の 3 分の 1 の 125 MB です。

2. カラム・サイズ (125 MB, すなわち 256000 セクタ) を, 予定しているカラムごとのサブディスク数 (以下の例では, 2, 4, および 5) で割り, 各サブディスクのサイズを決定します。最初のカラム (2 つのサブディスク) では, 各サブディスクは,  $256000/2$ , すなわち 128000 セクタです。他も同様です。

逆に, 各ディスクで使用可能な領域のサイズから, ストライプ幅の倍数の領域に作成できるサブディスクのサイズを決定し, 各カラムに必要なサブディスクの数を計算することもできます。使用可能な領域のサイズがカラム数に影響を与えます。

3. サブディスクを作成するには, 次のコマンドを使用します。

```
volmake sd subdisk_name disk len=length
```

たとえば, 次のコマンドを実行します。

```
# volmake sd dsk3-01 dsk3 len=128000
# volmake sd dsk4-01 dsk4 len=128000

# volmake sd dsk6-01 dsk6 len=64000
# volmake sd dsk9-01 dsk9 len=64000
# volmake sd dsk11-01 dsk11 len=64000
# volmake sd dsk12-01 dsk12 len=64000

# volmake sd dsk13-01 dsk13 len=51200
# volmake sd dsk14-01 dsk14 len=51200
# volmake sd dsk15-01 dsk15 len=51200
# volmake sd dsk16-01 dsk16 len=51200
# volmake sd dsk17-01 dsk17 len=51200
```

4. 必要な数のカラムを持つプレックスを作成し, 各カラムに適切なサブディスクを関連付けます。

多くのサブディスクがある場合, 最初に「空き」プレックスを作成し, その後サブディスク・グループを, 各カラムについて 1 ステップの, 別々のステップで対応させていきます。

空きプレックスのサイズを指定する必要はありません。サブディスク・カラムを対応させるときに, プレックス・サイズは, 最長のカラムの最後を示すように, アップデートされます。手作業でプレックスを作成する場合, ストライプ幅を設定する必要があります。

たとえば, 次のコマンドを実行します。

```
# volmake plex plex-01 layout=stripe ncolumn=3 stwidth=64k
```

```
# volsd assoc plex-01 dsk3-01:0 dsk4-01:0
# volsd assoc plex-01 dsk6-01:1 dsk9-01:1 dsk11-01:1 dsk12-01:1
# volsd assoc plex-01 dsk13-01:2 dsk14-01:2 dsk15-01:2 \
dsk16-01:2 dsk17-01:2
```

ブレックスは、次の表示ようになります。

```
# volprint -pht plex-01
```

Disk group: rootdg

PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
pl plex-01	-	DISABLED	-	768000	STRIPE	3/128	RW
sd dsk3-01	plex-01	dsk3	0	128000	0/0	dsk3	ENA
sd dsk4-01	plex-01	dsk4	0	128000	0/128000	dsk4	ENA
sd dsk6-01	plex-01	dsk6	0	64000	1/0	dsk6	ENA
sd dsk9-01	plex-01	dsk9	0	64000	1/64000	dsk9	ENA
sd dsk11-01	plex-01	dsk11	0	64000	1/128000	dsk11	ENA
sd dsk12-01	plex-01	dsk12	0	64000	1/192000	dsk12	ENA
sd dsk13-01	plex-01	dsk13	0	51200	2/0	dsk13	ENA
sd dsk14-01	plex-01	dsk14	0	51200	2/51200	dsk14	ENA
sd dsk15-01	plex-01	dsk15	0	51200	2/102400	dsk15	ENA
sd dsk16-01	plex-01	dsk16	0	51200	2/153600	dsk16	ENA
sd dsk17-01	plex-01	dsk17	0	51200	2/204800	dsk17	ENA

5. このブレックスを使用して、次のようにボリュームを作成します。

```
# volmake -U use_type vol volume_name plex=plex_name
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volmake -U fsgen vol vol-01 plex=plex-01
```

6. ボリュームを起動します。

```
# volume start vol-01
```

ボリュームは起動されて使用可能になり、次のように表示されます。

```
# volprint -vht vol-01
```

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v vol-01	fsgen	ENABLED	ACTIVE	768000	ROUND	-	
pl plex-01	vol-01	ENABLED	ACTIVE	768000	STRIPE	3/128	RW
sd dsk3-01	plex-01	dsk3	0	128000	0/0	dsk3	ENA
sd dsk4-01	plex-01	dsk4	0	128000	0/128000	dsk4	ENA
sd dsk6-01	plex-01	dsk6	0	64000	1/0	dsk6	ENA
sd dsk9-01	plex-01	dsk9	0	64000	1/64000	dsk9	ENA
sd dsk11-01	plex-01	dsk11	0	64000	1/128000	dsk11	ENA
sd dsk12-01	plex-01	dsk12	0	64000	1/192000	dsk12	ENA
sd dsk13-01	plex-01	dsk13	0	51200	2/0	dsk13	ENA



sd dsk14-01	plex-01	dsk14	0	51200	2/51200	dsk14	ENA
sd dsk15-01	plex-01	dsk15	0	51200	2/102400	dsk15	ENA
sd dsk16-01	plex-01	dsk16	0	51200	2/153600	dsk16	ENA
sd dsk17-01	plex-01	dsk17	0	51200	2/204800	dsk17	ENA

#### 4.4.2 異なるバス上のディスクを使用したストライプ・プレックスの作成

ストライプ・プレックスを使用したボリュームの性能は、異なるバス上のディスクにそれぞれのプレックスをストライプ化することで、向上させることができます。バスの数が十分ある場合、最初のプレックスをサポートするバスから順に異なるバスへとボリュームをミラー化します。たとえば、12本のバスがある場合、1つのプレックスを最初の6つのバスにストライプ化し、もう1つのプレックスを、残りの6つのバスにストライプ化することができます。

##### 注意

ミラー・ボリュームでは、すべてのデータ・プレックスを同じバス上に作成しないでください。このようにすると、ボリュームの可用性が低下します。そのバスで障害が発生すると、ボリューム全体が使用できなくなります。

- バスが十分でないときに、ミラー・ストライプ・ボリュームを作成したい場合は、同じバスの複数のディスク上にストライプ・プレックスを1つ作成し、別のバスの複数のディスクを使用してもう1つのストライプ・プレックスを作成します。バスの1つで障害が発生したときには、他のバス上のプレックスを使用することができます。
- ボリュームに1つのストライプ・プレックスしか持たせない場合は、性能を向上させるために、利用可能なすべてのバスにそのプレックスをストライプ化することができます。

作業を開始する前に、使用する LSM ディスクを決定し、ディスクがどのバスに接続されているかを確認し、LSM でバス上にデータをストライプおよびミラー化する方法に従って、ボリュームを作成する方法を計画します。

複数のバス上にストライプ化してミラー化したプレックスのあるボリュームを作成するには、低レベル・コマンドを使用して、各サブディスクを作成し、これらのサブディスクからプレックスを作成し、これらのプレックスからボリュームを作成し、ログ・プレックスを追加してボリュームを起動しなければなりません。

以下の手順では、2つのプレックスと1つのDRLプレックスがあるボリュームを、rootdg ディスク・グループ内の下記の表に示すディスクとバスを使用して作成します。

プレックス plex-01		プレックス plex-02	
バス 1	バス 2	バス 3	バス 4
dsk0	dsk7	dsk14	dsk21
dsk1	dsk8	dsk15	dsk22
dsk2	dsk9	dsk16	dsk23
dsk3	dsk10	dsk17	dsk24
dsk4 (DRL プレックス用)			

最初のプレックスはバス 1 と 2 に交互にストライプされます。2 番目のプレックスは、バス 3 と 4 に交互にストライプされます。ログ・プレックスは、最初のプレックスと同じバス 1 上に置かれますが、ディスクは異なります。ログ・プレックスは、データ・プレックスと異なるバス上に置くことを推奨していますが、これが、いつでも可能なわけではありません。

各プレックスが異なるバス上にある LSM ミラー・ストライプ・ボリュームを作成するには、以下の手順に従います。

1. バス 1 とバス 2 上のディスクにサブディスクを作成します。たとえば、次のように入力します。

```
# volmake sd dsk0-01 dsk0 len=16m
# volmake sd dsk1-01 dsk1 len=16m
# volmake sd dsk2-01 dsk2 len=16m
# volmake sd dsk3-01 dsk3 len=16m

# volmake sd dsk7-01 dsk7 len=16m
# volmake sd dsk8-01 dsk8 len=16m
# volmake sd dsk9-01 dsk9 len=16m
# volmake sd dsk10-01 dsk10 len=16m
```

2. バスが交互に使用されるようにサブディスクを指定して、ストライプ・プレックスを作成します。たとえば、次のように入力します。

```
# volmake plex plex-01 layout=stripe stwidth=64k \
sd=dsk0-01,dsk7-01,dsk1-01,dsk8-01,dsk2-01,dsk9-01, \
dsk3-01,dsk10-01
```

これによって、バス 1 と 2 に交互にストライプ化された 8 カラムのストライプ・ブックスが作成されます。

ブックスは、次の表示のようになります。

```
# volprint -p plex-01
```

Disk group: rootdg

PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
pl plex-01	-	DISABLED	-	262144	STRIPE	8/128	RW
sd dsk0-01	plex-01	dsk0	0	32768	0/0	dsk0	ENA
sd dsk7-01	plex-01	dsk7	0	32768	1/0	dsk7	ENA
sd dsk1-01	plex-01	dsk1	0	32768	2/0	dsk1	ENA
sd dsk8-01	plex-01	dsk8	0	32768	3/0	dsk8	ENA
sd dsk2-01	plex-01	dsk2	0	32768	4/0	dsk2	ENA
sd dsk9-01	plex-01	dsk9	0	32768	5/0	dsk9	ENA
sd dsk3-01	plex-01	dsk3	0	32768	6/0	dsk3	ENA
sd dsk10-01	plex-01	dsk10	0	32768	7/0	dsk10	ENA

3. 2 番目のデータ・ブックス用のサブディスクをバス 3 と 4 上のディスクに作成します。たとえば、次のように入力します。

```
# volmake sd dsk14-01 dsk14 len=16m
# volmake sd dsk15-01 dsk15 len=16m
# volmake sd dsk16-01 dsk16 len=16m
# volmake sd dsk17-01 dsk17 len=16m
```

```
# volmake sd dsk21-01 dsk21 len=16m
# volmake sd dsk22-01 dsk22 len=16m
# volmake sd dsk23-01 dsk23 len=16m
# volmake sd dsk24-01 dsk24 len=16m
```

4. バスが交互に使用されるようにサブディスクを指定して、2 番目のデータ・ブックスを作成します。たとえば、次のように入力します。

```
# volmake plex plex-02 layout=stripe stwidth=64k \
sd=dsk14-01,dsk21-01,dsk15-01,dsk22-01,dsk16-01,dsk23-01, \
dsk17-01,dsk24-01
```

これによって、バス 3 と 4 に交互にストライプ化された 8 カラムのストライプ・ブックスが作成されます。

ブックスは、次の表示のようになります。

```
# volprint -pht plex-02
```

Disk group: rootdg

PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE

```

pl plex-02      -          DISABLED -          262144  STRIPE    8/128    RW
sd dsk14-01    plex-02    dsk14    0          32768    0/0      dsk14    ENA
sd dsk21-01    plex-02    dsk21    0          32768    1/0      dsk21    ENA
sd dsk15-01    plex-02    dsk15    0          32768    2/0      dsk15    ENA
sd dsk22-01    plex-02    dsk22    0          32768    3/0      dsk22    ENA
sd dsk16-01    plex-02    dsk16    0          32768    4/0      dsk16    ENA
sd dsk23-01    plex-02    dsk23    0          32768    5/0      dsk23    ENA
sd dsk17-01    plex-02    dsk17    0          32768    6/0      dsk17    ENA
sd dsk24-01    plex-02    dsk24    0          32768    7/0      dsk24    ENA

```

5. 両方のデータ・ブックスを使用して LSM ボリュームを作成します。  
たとえば、次のように入力します。

```
# volmake vol vol_mirr plex=plex-01,plex-02
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

```
# volprint -vht vol_mirr
```

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v vol_mirr	fsген	DISABLED	EMPTY	262144	ROUND	-	
pl plex-01	vol_mirr	DISABLED	EMPTY	262144	STRIPE	8/128	RW
sd dsk0-01	plex-01	dsk0	0	32768	0/0	dsk0	ENA
sd dsk7-01	plex-01	dsk7	0	32768	1/0	dsk7	ENA
sd dsk1-01	plex-01	dsk1	0	32768	2/0	dsk1	ENA
sd dsk8-01	plex-01	dsk8	0	32768	3/0	dsk8	ENA
sd dsk2-01	plex-01	dsk2	0	32768	4/0	dsk2	ENA
sd dsk9-01	plex-01	dsk9	0	32768	5/0	dsk9	ENA
sd dsk3-01	plex-01	dsk3	0	32768	6/0	dsk3	ENA
sd dsk10-01	plex-01	dsk10	0	32768	7/0	dsk10	ENA
pl plex-02	vol_mirr	DISABLED	EMPTY	262144	STRIPE	8/128	RW
sd dsk14-01	plex-02	dsk14	0	32768	0/0	dsk14	ENA
sd dsk21-01	plex-02	dsk21	0	32768	1/0	dsk21	ENA
sd dsk15-01	plex-02	dsk15	0	32768	2/0	dsk15	ENA
sd dsk22-01	plex-02	dsk22	0	32768	3/0	dsk22	ENA
sd dsk16-01	plex-02	dsk16	0	32768	4/0	dsk16	ENA
sd dsk23-01	plex-02	dsk23	0	32768	5/0	dsk23	ENA
sd dsk17-01	plex-02	dsk17	0	32768	6/0	dsk17	ENA
sd dsk24-01	plex-02	dsk24	0	32768	7/0	dsk24	ENA

6. DRL ブックスをボリュームに追加します。できれば、データ・ブックスで使用していないディスクを指定します。たとえば、次のように入力します。

```
# volassist addlog vol_mirr dsk4
```

ボリュームは、次の表示のようになります。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE

v	vol_mirr	fsgen	DISABLED	EMPTY	262144	ROUND	-	
pl	plex-01	vol_mirr	DISABLED	EMPTY	262144	STRIPE	8/128	RW
sd	dsk0-01	plex-01	dsk0	0	32768	0/0	dsk0	ENA
sd	dsk7-01	plex-01	dsk7	0	32768	1/0	dsk7	ENA
sd	dsk1-01	plex-01	dsk1	0	32768	2/0	dsk1	ENA
sd	dsk8-01	plex-01	dsk8	0	32768	3/0	dsk8	ENA
sd	dsk2-01	plex-01	dsk2	0	32768	4/0	dsk2	ENA
sd	dsk9-01	plex-01	dsk9	0	32768	5/0	dsk9	ENA
sd	dsk3-01	plex-01	dsk3	0	32768	6/0	dsk3	ENA
sd	dsk10-01	plex-01	dsk10	0	32768	7/0	dsk10	ENA
pl	plex-02	vol_mirr	DISABLED	EMPTY	262144	STRIPE	8/128	RW
sd	dsk14-01	plex-02	dsk14	0	32768	0/0	dsk14	ENA
sd	dsk21-01	plex-02	dsk21	0	32768	1/0	dsk21	ENA
sd	dsk15-01	plex-02	dsk15	0	32768	2/0	dsk15	ENA
sd	dsk22-01	plex-02	dsk22	0	32768	3/0	dsk22	ENA
sd	dsk16-01	plex-02	dsk16	0	32768	4/0	dsk16	ENA
sd	dsk23-01	plex-02	dsk23	0	32768	5/0	dsk23	ENA
sd	dsk17-01	plex-02	dsk17	0	32768	6/0	dsk17	ENA
sd	dsk24-01	plex-02	dsk24	0	32768	7/0	dsk24	ENA
pl	vol_mirr-01	vol_mirr	DISABLED	EMPTY	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd	dsk4-01	vol_mirr-01	dsk4	0	65	LOG	dsk4	ENA

7. LSM ボリュームを、次のように起動します。

```
# volume start vol_mirr
```

ボリュームは使用可能になりました。

#### 4.4.3 異なるバス上のディスクを使用した RAID 5 ブレックスの作成

RAID 5 ブレックスを使用したボリュームの性能は、異なるバス上のディスクにブレックスをストライプすることで、向上させることができます。

- 各バスの 1 つのディスクだけにストライプ化したボリュームを作成するには、ディスクを指定して `volassist` コマンドを実行します。詳細については、4.3.6 項を参照してください。
- 各バスの複数のディスクにストライプ化したブレックスのあるボリュームを作成するには、低レベル・コマンドを使用して、各カラム用のサブディスクを作成し、ブレックスを作成し、ボリュームを作成して起動しなければなりません。これは、`volassist` コマンドでは、コマンド行で指定した順番でディスクを使用することができないためです。

作業を開始する前に、使用する LSM ディスクを決定し、ディスクがどのバスに接続されているかを確認し、LSM でバス上に RAID 5 データ・ブレックスをストライプ化する方法に従って、ボリュームを作成する方法を計画します。

サブディスクの各カラムは同じサイズで、データ・ユニット・サイズの倍数である必要があります。たとえば、RAID 5 ブレックスの 16K バイトのデータ・ユニット・サイズ (ストライプ幅) は 32 ブロック (セクタ) に対応

するため、各カラムのサブディスクのサイズの合計は、32 の倍数でなければなりません。

各カラムが 1 つのサブディスクからなっている場合 (通常の構成) は、サブディスクのサイズは 32 の倍数でなければなりません。カラムが 2 つのサブディスクからなっている場合は、合計が 32 の倍数である限り、各サブディスクは異なるサイズで構いません。

RAID 5 ログ・ブレイクスに、異なるバス上 (理想的) の異なるディスクを指定することができます。または、LSM に使用するディスクの選択を任せすることもできます。

注意

ログ・ブレイクスと、データ・ブレイクスの 1 つのカラムが同じバス上にあり、そのバスで障害が発生すると、ボリューム全体が失われることとなります。できれば、ログ・ブレイクスを、データ・ブレイクスで使用するディスクが接続されていないバス上に置いてください。

以下の手順では、rootdg ディスク・グループ内の下記の表に示すディスクとバスを使用して RAID 5 ボリュームを作成します。

バス 1	バス 2	バス 3	バス 4	バス 5
dsk1	dsk4	dsk8	dsk11	dsk22 (RAID 5 ログ・ブレイクス用)
dsk2	dsk5	dsk9	dsk12	

完成したボリュームは、データとパリティがバス 1 ~ 4 に順番にストライプ化されています。ログ・ブレイクスは、バス 5 に置かれます。

ディスクが異なるバスにある RAID 5 ブレイクスを作成します。

1. サブディスクを次のように作成します。

```
# volmake sd dsk1-01 dsk1 len=1m
# volmake sd dsk2-01 dsk2 len=1m
# volmake sd dsk4-01 dsk4 len=1m
# volmake sd dsk5-01 dsk5 len=1m
# volmake sd dsk8-01 dsk8 len=1m
# volmake sd dsk9-01 dsk9 len=1m
# volmake sd dsk11-01 dsk11 len=1m
# volmake sd dsk12-01 dsk12 len=1m
```

2. バスが順番に切り替わるように、サブディスクを適切な順に指定して、RAID 5 データ・プレックスを作成します。たとえば、次のように入力します。

```
# volmake plex plex_r5 layout=raid5 stwidth=16k \
sd=dsk1-01,dsk4-01,dsk8-01,dsk11-01,dsk2-01,dsk5-01, \
dsk9-01,dsk12-01
```

これによって、カラムがバス 1 から 4 の順に繰り返してストライプ化される 8 カラムの RAID 5 データ・プレックス `plex_r5` が作成されます。

このプレックスは、次の表示のようになります。

Disk group: rootdg

PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
pl plex_r5	-	DISABLED	-	14336	RAID	8/32	RW
sd dsk1-01	plex_r5	dsk1	0	2048	0/0	dsk1	ENA
sd dsk4-01	plex_r5	dsk4	0	2048	1/0	dsk4	ENA
sd dsk8-01	plex_r5	dsk8	0	2048	2/0	dsk8	ENA
sd dsk11-01	plex_r5	dsk11	0	2048	3/0	dsk11	ENA
sd dsk2-01	plex_r5	dsk2	0	2048	4/0	dsk2	ENA
sd dsk5-01	plex_r5	dsk5	0	2048	5/0	dsk5	ENA
sd dsk9-01	plex_r5	dsk9	0	2048	6/0	dsk9	ENA
sd dsk12-01	plex_r5	dsk12	0	2048	7/0	dsk12	ENA

3. これらのデータ・プレックスを使用して LSM ボリュームを作成します。たとえば、次のように入力します。

```
# volmake -U raid5 vol vol5 plex=plex_r5
```

これにより、プレックス `plex_r5` から、使用タイプ `raid5` (RAID 5 プレックスのボリュームでは必須) の LSM ボリューム `volr5` が作成されます。

4. RAID 5 ログ・プレックスをボリュームに追加します。この際に、ディスクを指定することもできます (特に指定しなければ、LSM はボリュームで使用していないディスクがあれば、それを選択します)。たとえば、次のように入力します。

```
# volassist addlog volr5 dsk22
```

5. LSM ボリュームを、次のように起動します。

```
# volume start volr5
```

ボリュームは使用可能になり、次のように表示されます。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE
						MODE

v	volr5	raid5	ENABLED	ACTIVE	14336	RAID	-	
pl	plex_r5	volr5	ENABLED	ACTIVE	14336	RAID	8/32	RW
sd	dsk1-01	plex_r5	dsk1	0	2048	0/0	dsk1	ENA
sd	dsk4-01	plex_r5	dsk4	0	2048	1/0	dsk4	ENA
sd	dsk8-01	plex_r5	dsk8	0	2048	2/0	dsk8	ENA
sd	dsk11-01	plex_r5	dsk11	0	2048	3/0	dsk11	ENA
sd	dsk2-01	plex_r5	dsk2	0	2048	4/0	dsk2	ENA
sd	dsk5-01	plex_r5	dsk5	0	2048	5/0	dsk5	ENA
sd	dsk9-01	plex_r5	dsk9	0	2048	6/0	dsk9	ENA
sd	dsk12-01	plex_r5	dsk12	0	2048	7/0	dsk12	ENA
pl	volr5-01	volr5	ENABLED	LOG	2560	CONCAT	-	RW
sd	dsk22-01	volr5-01	dsk22	0	2560	0	dsk22	ENA

## 4.5 LSM ボリュームを使用するファイル・システムの構成

LSM ボリュームを作成した後は、LSM ボリュームをディスク・パーティションと同様に使用できます。LSM ではディスク・デバイス・ドライバと同じインタフェースが使用されるため、ディスクやディスク・パーティションに対して指定できる任意の操作が LSM ボリュームに対して指定できます。

以下の項では、LSM ボリュームを使用するように AdvFS と UFS を構成する方法を説明します。

### 4.5.1 LSM ボリュームを使用する AdvFS ドメインの構成

AdvFS は LSM ボリュームを、他のストレージ・デバイスと同様に扱います。AdvFS ドメインを作成する方法の詳細は、『*AdvFS 管理ガイド*』を参照してください。

---

#### 注意

---

AdvFS ドメインがより多くのストレージを必要とする場合、新しい LSM ボリュームを作成し、AdvFS の `addvol` コマンドを使用してドメインに追加するか、すでにドメインの一部になっている LSM ボリュームを拡張します (5.4.9 項)。

AdvFS ドメインでは、LSM ボリュームと物理ストレージを混在させて使用することができます。詳細は、『*AdvFS 管理ガイド*』を参照してください。

---



## 4.5.2 LSM ボリュームを使用する UFS ファイル・システムの構成

LSM ボリュームを使用するように UFS ファイル・システムを構成するには、以下の手順を実行します。

1. LSM ディスク・グループとボリューム名を使用して、ファイル・システムを作成します。

```
# newfs [options] /dev/rvol/disk_group/volume
```

次の例では、dg1 ディスク・グループ内の LSM ボリューム vol\_ufs に、UFS ファイル・システムを作成します。

```
# newfs /dev/rvol/dg1/vol_ufs
```

rootdg ディスク・グループの場合は、LSM ボリューム用にディスク・グループ名を指定する必要はありません。

詳細は、newfs(8) を参照してください。

2. LSM ブロック特殊デバイス名を使用して、ファイル・システムをマウントします。

```
# mount /dev/vol/disk_group/volume /mount_point
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# mount /dev/vol/dg1/vol_ufs /mnt2
```

## 4.6 既存データ用の LSM ボリュームの作成

既存のデータを含むディスクまたはディスク・パーティションをカプセル化して、LSM を既存のデータの管理のために使用することができます。LSM はディスクまたはパーティションを LSM nopriv ディスクに変換し、カプセル化されたディスクまたはディスク・パーティションから LSM ボリュームを作成します。

カプセル化できる対象は、以下のとおりです。

- UFS ファイル・システムを含む、ディスクまたはディスク・パーティション (4.6.1 項)
- AdvFS ドメイン (4.6.2 項)
- スタンドアロン・システムのブート・ディスクとプライマリ・スワップ領域 (3.4.1 項)
- 1 つ以上のクラスタ・メンバのスワップ・デバイス (3.4.3 項)

#### 4.6.1 ディスクまたはディスク・パーティションのカプセル化

既存のデータをカプセル化するには、2 段階の手順が必要です。最初に、`volencap` コマンドを使用してカプセル化スクリプトを作成します。次に、`volreconfig` コマンドを使用して、このスクリプトを実行します。

カプセル化手順によって、指定したディスクまたはディスク・パーティションが、ディスク・ラベルと `/etc/fstab` ファイルの情報を使用して、LSM `nopriv` ディスクとして構成されます。そして、各 `nopriv` ディスクに対して、別々の LSM ボリュームが作成されます。省略時の設定では、`nopriv` ディスクとボリュームは、別のディスク・グループを指定しない限り、`rootdg` ディスク・グループに属します。

`dsk3` のように指定して (パーティションを示す英字を指定しないで) ディスク全体をカプセル化すると、LSM は、使用中のすべてのパーティションそれぞれについて、`nopriv` ディスクとボリュームを作成します。

カプセル化によって、既存のデータは LSM の制御下に置かれます。これによって LSM を使ってボリュームのデータをミラー化することができ、冗長性と高可用性を実現することができます。ただし、障害が発生した LSM `nopriv` ディスクの復旧作業は複雑です。また、これ以外に `nopriv` ディスクによって事態が複雑になることもあります。ドメインをカプセル化したら、できれば直ぐにボリュームをディスク・グループ内の LSM スライス・ディスクまたはシンプル・ディスクに移動してから、そのボリュームに対するミラー化などの操作を行ってください。

カプセル化が終了すると、`/etc/fstab` ファイルまたは `/etc/sysconfigtab` ファイル内のエントリは、ディスクまたはディスク・パーティションのブロック型デバイス名の代わりに LSM ボリューム名を使用するように変更されます。

ディスクまたはディスク・パーティションをカプセル化するには、以下の手順を実行します。

1. カプセル化するディスクまたはディスク・パーティションのデータをバックアップします。
2. ディスクまたはパーティションをアンマウントします。または、データをオフラインにします。ディスクやパーティションをアンマウントでき

ず、データをオフラインにできない場合、カプセル化手順を完了するために、システムを再起動する必要があります。

3. LSM のカプセル化スクリプトを作成します。

```
# volencap [-g disk_group] {disk|partition}
```

次の例では、ディスク `dsk3` 用のカプセル化スクリプトを作成します。

```
# volencap dsk3
```

---

#### 注意

---

複数のディスクまたはディスク・パーティションを同時にカプセル化することは可能ですが、各ディスクまたはディスク・パーティションを個別にカプセル化する方法をお勧めします。

---

4. カプセル化手順を完了させます。

```
# volreconfig
```

カプセル化したディスクまたはディスク・パーティションが使用中の場合は、`volreconfig` コマンドが、システムをすぐに再起動するか後で再起動するかを確認してきます。

5. ボリュームに対してミラーリングやその他の操作を行う前に、ボリュームを同じディスク・グループ内のスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクに移動してください。この手順は省略可能ですが、実行することをお勧めします。詳細は、5.1.5 項を参照してください。

### 4.6.2 AdvFS ドメイン用の LSM ボリュームの作成

ドメインをカプセル化するか、ドメインを LSM ボリュームに移行すると、既存の AdvFS ドメイン用のストレージを LSM 制御下に置くことができます。

- **AdvFS** ドメインをカプセル化する (正確には、ドメインで使用しているストレージをカプセル化する) には、ドメインの各ディスクまたはパーティションに対して、LSM ボリュームを作成します。カプセル化の前にファイルセットをアンマウントできない場合は、LSM はシステムを再起動して、処理を実行する必要があります。

## 注意

AdvFS ドメインが 1 つのディスクまたはパーティションからなっている場合、そのディスクまたはパーティションはカプセル化できます (4.6.1 項)。

AdvFS ドメインをカプセル化すると、LSM によって、`/etc/fdmns` ディレクトリ内のリンクが LSM ボリュームを指すように変更されます。

- **AdvFS** ドメインを移行すると、指定したディスクに LSM ボリュームが作成され、ドメイン・データが新しいボリュームに移されて、オリジナル・ディスクがドメインから外されます。移行処理が完了すると、そのディスクはドメインでは使用されない状態になっています。

ドメインの移行にはファイルセットのアンマウントやシステムの再起動は不要ですが、移行が完了するまでは一時的に追加のディスク・スペースを使用します。

マウントされたファイルセットはドメインを抽象化したものなので、カプセル化処理中や移行中にマウント・ポイントを変更する必要はありません。ドメインはカプセル化処理や移行処理が終われば、普通にアクティブにできます。ドメインをアクティブにした後、ファイルセットには変化がないため、カプセル化処理や移行処理の結果は、AdvFS ドメインのユーザからは見えません。

### 4.6.2.1 AdvFS ドメインのカプセル化

カプセル化により、既存データを LSM 制御下に置くことができます。この方法により、ボリューム内データをミラー化し、冗長性や高可用性を備えるために LSM を使用できるようになります。ただし、カプセル化によって `nopriv` ディスクが作成され、故障した `nopriv` ディスクからの復旧は複雑で、その他にも `nopriv` ディスクが事態を複雑にする場合があります。ドメインをカプセル化した後は、ボリュームに対してミラーリングやその他の操作を行う前に、ボリュームをディスク・グループ内の LSM スライス・ディスクまたはシンプル・ディスクに移動してください。

AdvFS ドメインをカプセル化するには、以下の手順を実行します。

1. `vdump` ユーティリティを使用して、AdvFS ドメイン内のデータをバックアップします。

2. すべてのファイルセットをアンマウントします。

ドメインが使用中の場合 (ファイルセットをアンマウントできません) には、カプセル化スクリプトを作成 (ステップ 3) し、カプセル化を行うのに都合の良いときに、`volreconfig` を実行 (ステップ 4) します。

3. LSM カプセル化スクリプトを作成します。

```
# volencap domain
```

次の例は、AdvFS ドメイン `dom1` のカプセル化スクリプトを作成します。

```
# volencap dom1
```

4. カプセル化手順を完了します。

```
# volreconfig
```

AdvFS ドメインがマウントされている場合、`volreconfig` コマンドから、システムの再起動を求めるプロンプトが表示されます。

LSM ボリュームの作成が成功すると、`/etc/fdmns` ディレクトリがアップデートされます。

5. ボリュームに対してミラーリングやその他の操作を行う前に、ボリュームを同じディスク・グループ内のスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクに移動してください。この手順は省略可能ですが、実行することをお勧めします。詳細は、5.1.5 項を参照してください。

#### 4.6.2.2 AdvFS ドメインの移行

`volmigrate` コマンドによって、任意の AdvFS ドメイン (スタンドアロン・システムの `root_domain` 以外) を LSM ボリュームに移行できます。この操作では、ドメインが使用していたディスク以外のディスクを使用するため、再起動は不要です。

`volmigrate` コマンドを使用して、指定したプロパティのボリュームを作成します。指定するプロパティは、以下のとおりです。

- ボリュームを作成するディスク・グループ (指定したディスクに依存)
- ボリューム名 (省略時の名前は、ドメイン名にサフィックス `vol` を付けたもの)
- ボリューム内のストライプ・カラム数とミラー数

ストライピングによって、読み取り性能が向上します。また、ミラーリングによって、ディスク故障時のデータ可用性が確保されます。

同じディスク・グループ内に十分な数の LSM ディスクが必要です。また、ディスクはドメインを入れることができるだけの十分な大きさが必要です。ディスク要件とストライピングとミラーリングのためのオプションの詳細については、`volmigrate(8)` を参照してください。

ドメインを LSM ボリュームに移行するには、次のコマンドを入力します。

```
# volmigrate [-g disk_group] [-m num_mirrors] [-s num_stripes] \  
domain disk_media_name...
```

`volmigrate` コマンドは、指定した特性のボリュームを作成し、データをドメインからボリュームに移動して、オリジナル・ディスクをドメインから削除し、これらのディスクを未使用の状態にします。ボリュームは再起動されて、使用可能になるため、システムの再起動は不要です。

## LSM オブジェクトの管理

この章では、LSM コマンドを使用して LSM オブジェクトを管理する方法について説明します。LSM コマンドについての詳細は、コマンド名に対応するリファレンス・ページを参照してください。たとえば、`volassist` コマンドに関する情報を参照するには、次のコマンドを実行してください。

```
# man volassist
```

### 5.1 LSM ディスクの管理

以降の項では、LSM コマンドを使用して LSM ディスクを管理する方法について説明します。

#### 5.1.1 LSM ディスク情報の表示

LSM ディスクの詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk list disk
```

次の例は、`dsk12` という LSM ディスクの情報です。

```
Device:      dsk12
devicetag:   dsk12
type:        sliced
hostid:      hostname.com
disk:        name=dsk12 id=1012859934.2400.potamus.zk3.dec.com
group:       name=dg2 id=1012859945.2405.potamus.zk3.dec.com
flags:       online ready autoimport imported
pubpaths:    block=/dev/disk/dsk12g char=/dev/rdisk/dsk12g
privpaths:   block=/dev/disk/dsk12h char=/dev/rdisk/dsk12h
version:     2.1
iosize:      min=512 (bytes) max=2048 (blocks)
public:      slice=6 offset=16 len=2046748
private:     slice=7 offset=0 len=4096
update:      time=1012859947 seqno=0.1
headers:     0 248
configs:     count=1 len=2993
logs:        count=1 len=453
Defined regions:
config  priv    17-    247[    231]: copy=01 offset=000000 enabled
config  priv    249-   3010[   2762]: copy=01 offset=000231 enabled
log     priv   3011-   3463[   453]: copy=01 offset=000000 enabled
```

### 5.1.2 LSM ディスクの名前変更

LSM ディスクの初期化時には、そのディスクにディスク・メディア名を割り当てることも、省略時のディスク・メディア名 (ディスク・アクセス名と同じ名前) を使用することもできます。

---

#### 注意

---

1 つのディスク・グループ内の各ディスクの名前は、一意でなければなりません。混乱を避けるため、別のディスク・グループであっても同じ名前のディスクがないようにしても構いません。たとえば、`rootdg` ディスク・グループと別のディスク・グループの両方に `disk03` というディスク・メディア名のディスクが存在できます。多くの LSM コマンドは、特に指定しなければ、`rootdg` ディスク・グループに対して操作を行います。このため、複数のディスク・グループに同じ名前のディスクがあると、誤ったディスクに対して操作を行う可能性があります。

`voldisk list` コマンドは、システム上の、すべてのディスク・グループ内のすべての LSM ディスクのリストを表示します。

---

LSM ディスクの名前を変更するには、次のコマンドを入力します。

```
# voledit rename old_disk_media_name new_disk_media_name
```

たとえば、`disk03` という LSM ディスクの名前を `disk01` に変更するには、次のコマンドを入力します。

```
# voledit rename disk03 disk01
```

### 5.1.3 LSM ディスクのオフライン化

ディスクをオフライン化すると、次の事項が可能です。

- LSM がディスクをアクセスしないようにできます。
- LSM での識別情報を保持したままディスクを異なる物理位置に移動できます。

ディスクをオフライン化すると、そのデバイス・ファイルがクローズされます。使用中の LSM ディスクは、オフライン化できません。



LSM ディスクをオフライン化するには、次の手順に従います。

1. LSM ディスクをディスク・グループから削除します。

```
# voldg [-g disk_group] rmdisk disk
```

2. LSM ディスクをオフライン化します。

```
# voldisk offline disk
```

#### 5.1.4 LSM ディスクのオンライン化

オフライン化した LSM ディスクにまたアクセスできるようにするには、ディスクをオンライン化しなければなりません。LSM ディスクは空きディスク・プールに置かれ、再度 LSM にアクセスできる状態になります。LSM ボリュームを使用できるようにするには、LSM ディスクをオンライン化した後、そのディスクをディスク・グループに追加しなければなりません。以前このディスクがディスク・グループに属していた場合は、同じディスク・グループに追加できます。

LSM ディスクをオンライン化するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk online disk
```

LSM ディスクのディスク・グループへの追加については、5.2.2 項を参照してください。

#### 5.1.5 LSM ディスクからのデータの移動

十分な空きスペースがあれば、LSM ボリューム・データを、同じディスク・グループ内の他の LSM ディスクに移動 (退避) できます。ターゲットの LSM ディスクを指定しなければ、LSM はディスク・グループ内の、十分な空きスペースがある、利用可能な LSM ディスクを使用します。

次のような状況のときに、LSM ディスクのデータを移動します。

- `nopriv` ディスク (ディスク、ディスク・パーティション、または AdvFS ドメインをカプセル化したときに作成される) から、そのディスク・グループ内のスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクにデータを移動する場合。

`nopriv` ディスクは管理するのが難しく、しかも既存のディスクを LSM の制御下に置く方法として、一時的に使用する目的で作成されるものであるため、このようにすることをお勧めします。ただし、スタンドアロ

ン・システム上でブート・ディスク・パーティションをカプセル化するときに作成される `nopriv` ディスクは例外です。

移動を行えるだけの空きスペースがディスク・グループにあるかどうかを調べる方法は、5.2.1 項を参照してください。

- ホット・スペアリング動作によって再配置された LSM オブジェクトを移動する場合。詳細については、5.1.6 項を参照してください。
- 同じディスク上にあって競合や性能低下の原因になっている、1 つ以上のボリュームを再分散させる場合。このような状況は、`volstat` コマンドで調べることができます (6.1.2 項)。

データをディスクから移動するには、次のコマンドのいずれかを使用します。

- `volassist move` コマンド。特定のボリュームをディスクから移動し、そのディスク上の他のボリュームのオブジェクトはそのままにします。
- `volevac` コマンド。特定のディスクからすべての LSM オブジェクトを移動します (たとえば、複数の LSM ボリュームやログなど)。

---

#### 注意

---

LSM ディスクの内容を、同じボリュームのデータを持つ別の LSM ディスクへ移動しないでください。移動した結果のレイアウトでは、ミラー・プレックスや RAID 5 プレックスを使用しているボリュームの冗長性を維持できない可能性があります。

---

LSM ディスクからすべてのデータ (たとえば、複数の LSM ボリューム) を移動するには、次のコマンドを使用します。

```
# volevac [-g disk_group] source_disk target_disk [target_disk...]
```

たとえば、次のように使用します。

- `rootdg` ディスク・グループ内で、LSM ディスク `dsk8` から `dsk9` へすべてのデータを移動するには、次のコマンドを入力します。  

```
# volevac dsk8 dsk9
```
- `nopriv` ディスクから、任意の利用可能なスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクにデータを移動するには、次のコマンドを入力します。  

```
# volevac dsk24c [disk...]
```

ターゲット・ディスクを指定する場合は、十分な空きスペースがあることを確認してください。

ボリュームを LSM ディスクから移動するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] move volume [\!]source_disk \
[target_disk...]
```

たとえば、rootdg 内の 3 つのボリュームが dsk1 上の領域を使用しているとします。

```
# volprint -s | grep dsk1
```

```
sd dsk1-04      rootvol-04  ENABLED  65      FPA      -        -        -
sd dsk1-01      vol_1-03    ENABLED  65      LOG      -        -        -
sd dsk1-02      vol_2-03    ENABLED  65      LOG      -        -        -
:
```

次のコマンドによって、dsk1 から、ボリューム vol\_1 および vol\_2 が移動します (! 記号を C シェルが正しく解釈するように、クォート記法 \ を使用します)。

```
# volassist move vol_1 \!dsk1
# volassist move vol_2 \!dsk1
```

操作後次のコマンドによって、dsk1 を使用しているボリュームは、rootvol だけであることを確認します。

```
# volprint | grep dsk1-
```

```
sd dsk1-04      rootvol-04  ENABLED  65      FPA      -        -        -
```

次のコマンドによって、ボリューム vol\_1 および vol\_2 で使用しているディスクを表示します。

```
# volprint vol_1 vol_2
```

Disk group: rootdg

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	PLOFFS	STATE	TUTILO	PUTILO
v	vol_1	fsgen	ENABLED	262144	-	ACTIVE	-	-
pl	vol_1-01	vol_1	ENABLED	262144	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk0-01	vol_1-01	ENABLED	262144	0	-	-	-
pl	vol_1-03	vol_1	ENABLED	LOGONLY	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk4-01	vol_1-03	DETACHED	65	LOG	RECOVER	-	-
v	vol_2	fsgen	ENABLED	262144	-	ACTIVE	-	-
pl	vol_2-01	vol_2	ENABLED	262144	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk3-01	vol_2-01	ENABLED	262144	0	-	-	-
pl	vol_2-03	vol_2	ENABLED	LOGONLY	-	ACTIVE	-	-

### 5.1.6 ホット・スペアリングで再配置された LSM オブジェクトの移動

ホット・スペアリング機能によって、故障したディスクからホット・スペア・ディスクに LSM オブジェクトが移動したとき、新しい場所には同じ性能がなかったり、以前存在していたときとデータ・レイアウトが異なる場合があります。ホット・スペアリングが行われた後、再配置された LSM オブジェクトを別のディスクに移動させることもできます。これにより、性能を改善したり、ホット・スペアのディスク・スペースを将来のホット・スペアリングのために解放したり、LSM 構成を元の状態に復元することができます。

#### 注意

以下の手順を実行するには、ホット・スペア・ディスクを交換するために、初期化された新しいディスクが必要です。LSM で使用するためにディスクを追加する方法は、4.1 節を参照してください。故障したディスクを交換する方法は、6.4.5 項を参照してください。

以下の手順で、LSM がデータを移動するホット・スペア・ディスクは、再配置ディスクと呼ばれます。データを移動するために選択したディスクは、ターゲット・ディスクと呼ばれます。再配置ディスクとターゲット・ディスクには、ディスク・メディア名を使用してください。

ホット・スペアリングによって再配置された LSM オブジェクトを移動するには、以下の手順を実行します。

1. 再配置される前の LSM オブジェクトの特性を記録します。

この情報は、volwatch デーモンがルート・アカウントに送信した障害に関するメール通知の中にあります。たとえば、次のような内容のメール通知を探してください。

```
To: root
Subject: Logical Storage Manager failures on host teal

Attempting to relocate subdisk disk02-03 from plex home-02.
Dev_offset 0 length 1164 dm_name disk02 da_name dsk2.
The available plex home-01 will be used to recover the data.
```

2. 再配置された LSM オブジェクトの新しい場所 (再配置ディスク) を記録します。

この情報は、volwatch デーモンがルート・アカウントに送信した障害に関するメール通知の中にあります。たとえば、次のような内容のメール通知を探してください。

```
To: root
Subject: Attempting LSM relocation on host teal

Volume home Subdisk disk02-03 relocated to disk05-01,
but not yet recovered.
```

3. 同じディスク・グループ内で適切なターゲット・ディスクを選択し、ターゲット・ディスクがまだ同じボリュームで使用されていないことを確認します。

たとえば、前のステップのメール・メッセージ例で示したように、ボリューム home で使用されているディスクにデータを再配置しないようにしてください。ディスク・グループ内の未使用領域を探す方法は、5.2.1 項を参照してください。

4. オブジェクトを再配置ディスクからターゲット・ディスクに移動します。

```
# volevac [-g disk_group] dm_relocation_disk dm_target_disk
```

### 5.1.7 LSM 制御からのディスクの削除

必要がなくなった場合、ディスクを LSM 制御から削除することができます。

ディスク・グループから LSM ディスクを削除する方法は、5.2.3 項を参照してください。ディスク・グループをデポートする方法は、5.2.4 項を参照してください。

LSM ディスクを LSM 制御から削除するには、以下の手順を実行します。

1. ディスクのディスク・メディア名とディスク・アクセス名を表示します。

```
# voldisk list
```

次の情報が表示されます (一部略してあります)。

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
⋮				
dsk25	sliced	-	-	unknown
dsk26	sliced	newdisk	rootdg	online
dsk27	sliced	dsk27	rootdg	online

2. ディスク・グループからディスク・メディア名を削除します。

```
# voldg [-g disk_group] rmdisk disk
```

たとえば、ディスク・グループ `rootdg` から、ディスク・メディア名が `newdisk` のディスク `dsk26` を削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg rmdisk newdisk
```

LSM ディスクをディスク・グループから削除すると、ディスク・メディア名はなくなります。ディスク・アクセス名は、ディスクを LSM の制御から削除するまで保持されます。 `voldisk list` コマンドを使用すると、`dsk26` がどのディスク・グループにも属さず、状態が `online` であり、LSM の制御下にあることが示されます。

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
⋮				
dsk25	sliced	-	-	unknown
dsk26	sliced	-	-	online
dsk27	sliced	dsk27	rootdg	online

### 3. ディスク・アクセス名を LSM 制御から削除します。

```
# voldisk rm disk
```

たとえば、ディスク `dsk26` を削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk rm dsk26
```

すべてのディスク・パーティション・ラベルは、`unused` に変更されます。ディスクを他の目的に使用するには、`disklabel` コマンドを使用して、再初期化します。詳細は、`disklabel(8)` を参照してください。

## 5.2 ディスク・グループの管理

以降の項では、LSM コマンドを使用してディスク・グループを管理する方法について説明します。

### 5.2.1 ディスク・グループ情報の表示

- すべての LSM ディスクとその各々が属するディスク・グループ、および LSM が認識しているが LSM 制御下にはないディスクのリストを表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk list
```

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
dsk0	sliced	-	-	unknown
dsk1	sliced	-	-	unknown

dsk2	sliced	dsk2	rootdg	online
dsk3	sliced	dsk3	rootdg	online
dsk4	sliced	dsk4	rootdg	online
dsk5	sliced	dsk5	rootdg	online
dsk6	sliced	dsk6	dg1	online
dsk7	sliced	dsk7	dg1	online
dsk8	sliced	dsk8	dg1	online
dsk9	sliced	dsk9	dg2	online
dsk10	sliced	dsk10	dg2	online
dsk11	sliced	dsk11	dg2	online
dsk12	sliced	-	-	unknown
dsk13	sliced	-	-	unknown

- 1 つまたはすべてのディスク・グループの空きスペースを表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg [-g disk_group] free
```

GROUP	DISK	DEVICE	TAG	OFFSET	LENGTH	FLAGS
rootdg	dsk2	dsk2	dsk2	2097217	2009151	-
rootdg	dsk3	dsk3	dsk3	2097152	2009216	-
rootdg	dsk4	dsk4	dsk4	0	4106368	-
rootdg	dsk5	dsk5	dsk5	0	4106368	-
dg1	dsk6	dsk6	dsk6	0	2046748	-
dg1	dsk8	dsk8	dsk8	0	2046748	-

LENGTH 欄の値は、512 バイト・ブロック単位の空きディスク・スペースのサイズを示しています (2048 ブロックは 1 MB です)。

- ディスク・グループ内に作成できる最大のボリュームを表示するには、volassist maxsize コマンドを使用します。返される値は、ストライプやミラーなどの、作成するボリュームの属性によって変わります。

たとえば、4 つのディスクにストライプし、ストライプ幅が 512 K バイトの、作成可能な最大のボリュームを表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] maxsize stwidth=512k ncolum=4
Maximum volume size: 160051200 (78150Mb)
```

これらの属性を使用して、そのサイズ以内のボリュームが作成できます。たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 make megavol 78150m stwidth=512k ncolum=4
```

## 5.2.2 LSM ディスクのディスク・グループへの追加

未割り当ての LSM ディスクは、任意のディスク・グループに追加できます。未割り当てのディスクを表示するには、voldisk list コマンドを使用します。LSM ディスクは、出力中で、DISK および GROUP の欄に、online およびダッシュ (-) が示されているディスクです。

1つ以上の LSM ディスクを既存のディスク・グループに追加するには、次のコマンドを使用します。

```
# voldg -g disk_group adddisk disk [disk...]
```

たとえば、ディスク dsk10 をディスク・グループ dg1 に追加するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg -g dg1 adddisk dsk10
```

LSM で使用するためにディスクを初期化してディスク・グループへ追加するか、初期化したディスクを利用して新しいディスク・グループを 1 ステップで初期化するには、voldiskadd スクリプトを使用します (4.2.1 項)。

### 5.2.3 ディスクのディスク・グループからの削除

ディスク・グループから LSM ディスクを削除することができます。ただし、以下のディスクは削除できません。

- ディスク・グループ内の最後のディスク。ただし、ディスク・グループがデポートされている場合は除きます。ディスク・グループのデポートについては、5.2.4 項を参照してください。
- 使用中の任意のディスク (たとえば、アクティブな LSM ボリューム・データを含むディスク)。使用中のディスクを削除しようとすると、LSM はエラー・メッセージを表示し、ディスクの削除は行いません。

LSM ディスクからデータを移動する方法は、5.1.5 項を参照してください。LSM ボリュームを削除する方法は、5.4.6 項を参照してください。

ディスク・グループから LSM ディスクを削除するには、以下の手順を実行します。

1. すべてのサブディスクを表示して、LSM ディスクが使用中でないことを確認します。

```
# volprint -st
```

```
Disk group: rootdg
```

SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
sd dsk1-01	klavol-01	dsk1	0	1408	0/0	dsk1	ENA
sd dsk2-02	klavol-03	dsk2	0	65	LOG	dsk2	ENA
sd dsk2-01	klavol-01	dsk2	65	1408	1/0	dsk2	ENA
sd dsk3-01	klavol-01	dsk3	0	1408	2/0	dsk3	ENA
sd dsk4-01	klavol-02	dsk4	0	1408	0/0	dsk4	ENA
sd dsk5-01	klavol-02	dsk5	0	1408	1/0	dsk5	ENA



```
sd dsk6-01      klavol-02      dsk6      0      1408      2/0      dsk6      ENA
```

DISK 欄内のディスクは、現在 LSM ボリュームで使用中です。このため、これらのディスクをディスク・グループから削除することはできません。

## 2. LSM ディスクをディスク・グループから削除します。

```
# voldg -g disk_group rmdisk disk
```

たとえば、LSM ディスク dsk8 を rootdg ディスク・グループから削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg rmdisk dsk8
```

ディスクは、まだ LSM 制御下のままです。以下の目的で、使用できます。

- LSM ディスクを別のディスク・グループへ追加する (5.2.2 項)。
- ディスクを新しいディスク・グループを作成するために使用する (4.2 節)。
- ディスクを LSM 制御から削除する (5.1.7 項)。

### 5.2.4 ディスク・グループのデポート

ディスク・グループをデポートすると、ボリュームはアクセス不可能になります。ディスク・グループをデポートするのは、以下の目的のためです。

- ディスク・グループの名前を変更する。
- ディスクを別の目的で再利用する。
- ディスク・グループを別のシステムに移動する (7.3.2 項)。

rootdg ディスク・グループはデポートできません。

---

#### 注意

---

voldisk list コマンドを使用すると、デポートされたディスク・グループ内のディスクは、使用可能 (状態は online) と表示されます。ただし、デポートされたディスク・グループ内のディスクを削除したり、再利用すると、データが失われる可能性があります。

---

ディスク・グループをデポートするには、以下の手順を実行します。

1. 可能な場合は、ボリュームを停止します。

```
# volume -g disk_group stopall
```

2. ディスク・グループをデポートします。

- 変更せずにディスク・グループをデポートするには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg deport disk_group
```

- ディスク・グループをデポートし、それに新しい名前を割り当てるには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg [-n newname] deport disk_group
```

ディスク・グループに新しい名前を割り当てる方法は、`voldg(8)`を参照してください。

使用する前にディスク・グループをインポートする (5.2.5 項) 必要があります。

ディスク・グループが不要になった場合は、以下の目的で使用できます。

- ディスクを別のディスク・グループに追加する (5.2.2 項)。
- ディスクを、新しいディスク・グループの作成に使用する (4.2 節)。
- ディスクを LSM 制御から削除する (5.1.7 項)。

## 5.2.5 ディスク・グループのインポート

ディスク・グループをインポートすると、ディスク・グループとそのボリュームがアクセス可能になります。デポートするときにディスク・グループに対応するディスクを使用していた場合、そのディスク・グループはインポートできません。

ディスク・グループをインポートし、そのボリュームを再起動するには、以下の手順を実行します。

1. ディスク・グループをインポートします。

```
# voldg import disk_group
```

2. ディスク・グループ内のすべてのボリュームを起動するには、次のコマンドを入力します。

```
# volume -g disk_group startall
```

## 5.2.6 ディスク・グループ名の変更

ディスク・グループ名を変更するには、デポートして、インポートします。使用中のディスク・グループは名前を変更できません。ディスク・グループをデポートするときは、ディスク・グループ内のすべてのボリュームに対するすべての操作を停止しなければならず、ディスク・グループをデポートしている間は、ディスク・グループ内のボリュームはアクセス不可能になります。

ディスク・グループ名を変更するには、ボリュームへのサービスを中断する必要があるため、この作業は、計画されたシャットダウンや保守の期間に行う必要があります。新しいディスク・グループ名は注意深く選択し、覚えやすく、使用しやすいものにしてください。ディスク・グループ名を変更すると、`/etc/fstab` ファイルがアップデートされます。

---

### 注意

---

`rootdg` ディスク・グループは名前を変更できません。

---

ディスク・グループ名を変更するには、以下の手順を実行します。

1. ディスク・グループをデポートし、それに新しい名前を割り当てます (5.2.4 項)。
2. 新しい名前を使用して、ディスク・グループをインポートします (5.2.5 項)。

## 5.2.7 クローン・ディスク・グループの作成

`volclonedg` コマンドを使用すると、ハードウェア・クローンのディスクを使用して、ディスク・グループのコピーを作成できます。このコマンドは、スタンドアロン・システムとクラスタの両方で利用可能です。

---

### 注意

---

ディスク・グループをクローニングするには、ディスク・グループ内のすべてのディスクのハードウェア・クローンを、前もって作成しておく必要があります。ディスク・グループに `nopriv` ディスクを含めることはできません。

---

`volclonedg` コマンドは、LSM オブジェクトの構成が親ディスク・グループと同じ、新しいディスク・グループを作成します。これは、`volsave` コマンドと `volrestore` コマンドを使用して、親ディスク・グループの構成を保存して、クローン・ディスク・グループに同じ構成を作成することによって行われます。LSM は、必要に応じてミラー・ボリュームの復旧を行って、クローン・ディスク・グループ内のすべてのボリュームを起動します。詳細は、`volclonedg(8)` を参照してください。

ディスク・グループをクローニングするには、以下の手順を実行します。

1. クローニングするディスク・グループ内のディスクを表示します。

```
# voldisk -g disk_group list
```

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
dsk10	sliced	dsk10	dg1	online
dsk11	sliced	dsk11	dg1	online
dsk12	sliced	dsk12	dg1	online
dsk13	sliced	dsk13	dg1	online

---

#### 注意

---

ディスク・グループに `nopriv` ディスクが含まれる場合、ディスク・グループのクローニングを行う前に、新しいスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクをディスク・グループに追加して、データを `nopriv` ディスクから新しいディスクに移動し (たとえば、`volevac` コマンドを使用して)、`nopriv` ディスクをディスク・グループから削除します。

2. ディスクのハードウェア・クローンを作成します。詳細は、ハードウェアのドキュメントを参照してください。
3. `hwmgr` コマンドを実行し、新しいディスク情報で、システムまたはクラスタをアップデートします。詳細は、`hwmgr(8)` を参照してください。
4. LSM がクローン・ディスクにアクセスし、表示できることを確認します。

```
# voldisk list
```

クローン・ディスクの状態は、`online aliased` と表示されます。

以下に示す出力で、オリジナル・ディスクは、dsk10 , dsk11 , dsk12 , および dsk13 です。ハードウェア・ディスク・クローンは、dsk14 , dsk15 , dsk16 , および dsk17 です。

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
dsk0	sliced	dsk0	rootdg	online
dsk1	sliced	dsk1	rootdg	online
dsk2	sliced	dsk2	rootdg	online spare
dsk3	sliced	dsk3	rootdg	online spare
dsk4	sliced	dsk4	rootdg	online
dsk5	sliced	dsk5	rootdg	online spare
dsk6	sliced	dsk6	rootdg	online
dsk7	sliced	dsk7	rootdg	online
dsk8	sliced	dsk8	rootdg	online
dsk9	sliced	dsk9	rootdg	online
dsk10	sliced	dsk10	dg1	online
dsk11	sliced	dsk11	dg1	online
dsk12	sliced	dsk12	dg1	online
dsk13	sliced	dsk13	dg1	online
dsk14	sliced	-	-	online aliased
dsk15	sliced	-	-	online aliased
dsk16	sliced	-	-	online aliased
dsk17	sliced	-	-	online aliased

5. ディスク・グループ dg1 をクローニングするために、ディスク・クローンの名前を使用します。必要に応じて、省略時の名前以外 (ここでは、dg1\_clone) を割り当てます。

```
# volclonedg -g dg1 [-N name] dsk14 dsk15 dsk16 dsk17
```

LSM はクローン・ディスク・グループを作成し、ボリュームを起動します。

親ディスク・グループから別のシステム上にクローン・ディスク・グループを作成する例など、詳細は、volclonedg(8) を参照してください。

## 5.3 LSM 構成データベースの管理

この節では、LSM 構成データベースの管理方法について説明します。

- 構成データベースのバックアップ (5.3.1 項)
- バックアップからの構成データベースの復元 (5.3.2 項)
- 構成データベースのコピーのサイズおよび数の変更 (5.3.3 項)

### 5.3.1 LSM 構成データベースのバックアップ

volsave ユーティリティを使用すると、LSM 構成のコピーが定期的に作成されます。ディスク・グループ構成を紛失した場合には、volrestore コマンドを使用すると、LSM 構成を再作成できます。

保存されている構成データベース (記述セットとも呼ばれます) は、LSM 構成内のオブジェクト (LSM ディスク、サブディスク、プレックス、およびボリューム) と、各オブジェクトがどのディスク・グループに属しているかを示す記録です。

LSM 構成を変更するたびに、そのバックアップ・コピーは古いものとなります。一般のバックアップと同じように、現在の情報を正確に表している場合だけ役に立ちます。LSM オブジェクトの数、特性、または名前を変更した場合は、LSM 構成データベースのバックアップを作成してください。次のリストに、構成データベースのバックアップが無効になる変更をいくつか示します。

- ディスク・グループの作成
- ディスク・グループまたは LSM 制御へのディスクの追加や、ディスク・グループまたは LSM 制御からのディスクの削除
- ボリュームの作成または削除
- ボリュームのプロパティ (プレックスのレイアウトやログの数など) の変更

---

#### 注意

---

構成データベースのバックアップでは、ボリューム内のデータは保存されません。

ボリューム・データのバックアップについては、5.4.2 項を参照してください。

`volsave` コマンドは、ルート、`/usr`、あるいは `/var` ファイル・システムやスワップ領域として使用しているボリュームに関連する情報は保存しません。

ブート・ディスク障害の特性によっては、システム・パーティションが LSM 制御下でない状態に戻すため、バックアップまたはインストレーション・メディアからシステム・パーティションを復元する必要があります。この状態から、ブート・ディスク・パーティションを LSM ボリュームにカプセル化し、それらのボリュームにミラー・プレックスを追加する手順を再実行してください。

LSM 制御下のブート・ディスク障害からの回復についての詳細は、6.4.6 項を参照してください。

省略時の設定では、LSM は構成データベース全体を、  
`/usr/var/lsm/db/LSM.date.hostname` というタイムスタンプ付きのディレクトリに保存します。バックアップ用に別のディレクトリを指定することもできますが、そのディレクトリが存在してはいけません。

バックアップ・ディレクトリには、次のファイルとディレクトリが作成されます。

- `volboot` ファイルのコピー。
- `header` というファイル。このファイルには、ホスト ID、チェックサム情報、ディレクトリ内の他のファイルのリストが入っています。
- `voldisk.list` というファイル。このファイルには、すべての LSM ディスクのリスト、そのタイプ (`sliced`, `simple`, `nopriv`)、そのプライベート・リージョンおよび公用リージョンのサイズ、そのディスク・グループ、およびその他の情報が入っています。
- `allvol.DF` ファイルが格納されている `rootdg.d` というサブディレクトリ。`allvol.DF` ファイルには、各 LSM サブディスク、プレックス、およびボリュームのプロパティや属性を示す、詳細記述が入っています。

LSM 構成データベースをバックアップするには、次の手順に従います。

1. 次のコマンドを入力します。オプションで省略時の指定以外の、LSM 構成データベースを格納するディレクトリ位置を指定できます。

```
# volsave [-d directory]
```

2. テープまたは他のリムーバブル・メディアに、バックアップを保存します。

`volsave` コマンドは、複数のバージョンの構成データベースを保存します。新しいバックアップはそれぞれ、次の例のように、日付とタイムスタンプ付きで `/usr/var/lsm/db` ディレクトリに保存されます。

```
dr-xr-x---  3 root      system      8192 May  5 09:36 LSM.20000505093612.hostname
dr-xr-x---  3 root      system      8192 May 10 10:53 LSM.20000510105256.hostname
```

### 5.3.2 バックアップからの LSM 構成データベースの復元

`volrestore` コマンドを使用すると、`volsave` コマンドで保存した (5.3.1 項) LSM 構成データベースを復元できます。

特定のディスク・グループやボリュームの構成データベースを復元すること  
も、構成全体 (ブート・ディスクに対応付けられているものを除く、すべ  
てのディスク・グループおよびボリューム) を復元することもできます。  
複数のバージョンの構成データベースを保存してある場合は (`volsave` コ  
マンドを実行するたびに、新しい構成データベースが保存されます)、復元  
する構成を 1 つ選択できます。選択しなかった場合、LSM は最新のバー  
ジョンを復元します。

---

#### 注意

構成データベースを復元しても、LSM ボリューム内のデータは  
復元されません。ボリュームの復元については、5.4.3 項を参  
照してください。

`volrestore` コマンドでは、ルート (/)、`/usr`、および `/var` ファ  
イル・システムや、スタンドアロン・システムのプライマリ・ス  
ワップ領域に対応付けられたボリュームを復元することはできま  
せん。これらのパーティションのボリュームが壊れた場合は、  
LSM ボリュームを使用するようにシステム・パーティションを  
カプセル化し直さなければなりません。

---

バックアップされている LSM 構成データベースを復元するには、次の手  
順に従います。

1. 必要に応じて、すべての利用可能なデータベース・バックアップのリ  
ストを表示します。

```
# ls /usr/var/lsm/db
```

構成データベースを別のディレクトリに保存してある場合は、そのディ  
レクトリを指定します。

2. 選択した構成データベースを復元します。
  - 構成データベース全体を復元するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrestore [-d directory]
```



- 特定のディスク・グループの構成データベースを復元するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrestore [-d directory] -g disk_group
```

- 特定のボリュームの構成データベースを復元するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrestore [-d directory] -v volume
```

- 特定のオブジェクトを選択したり省略したりできるように、構成データベースを対話型で復元するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrestore [-d directory] -i
```

3. 復元された LSM ボリュームを開始します。

```
# volume -g disk_group startall
```

ボリュームが開始されない場合は、ブレックスの状態を手動で編集しなければならないことがあります。 6.5.2.2 項を参照してください。

4. 必要であれば、バックアップからボリューム・データを復元します。詳細については、5.4.3 項を参照してください。

### 5.3.3 構成データベースのコピーのサイズおよび数の変更

LSM は、各ディスク・グループ内の別々の物理ディスク上に、構成データベースのコピーを保持します。ディスク・グループが構成データベース内のスペースを使い尽くした場合、LSM は次のようなメッセージを表示します。

```
volmake: No more space in disk group configuration
```

この現象は、次のような場合に発生します。

- ディスク・グループの 1 つ以上のディスクに、構成データベースの 2 つのコピーがあるが、構成の変更があり、すべてのアクティブなコピーがアップデートされた場合。1 つのディスクにあるコピーが空き領域がないためにアップデートできなかった場合、ディスク・グループのコピーはどれもアップデートされません。
- 省略時のプライベート・リージョン・サイズが小さい Tru64 UNIX Version 4.0 を実行しているシステムのディスク・グループの場合。

構成データベースのディスク・スペースが足りなくなった場合、構成データベースのコピーを 2 つ持っているディスクがあれば、その各ディスクからコピーを 1 つ削除することができます( 5.3.3.1 項)。ただし、構成データベース

の冗長性を保てるだけのコピーが残るようにしてください。たとえば、ディスク・グループ内にコピーが全部で 4 つあり、2 つが同じディスク上にある場合は、そのディスク上からコピーを 1 つ削除します。そして、コピーがない、別のディスク上でコピーを使用可能にします。

構成データベースのすべてのコピーが同じサイズで、どのディスクにも複数のコピーがない場合は、ディスクのプライベート・リージョンが小さすぎることを示しています。たとえば、省略時のプライベート・リージョンが小さい、古いバージョンの LSM を実行しているシステム上でディスクが初期化された場合などがこれにあたります。この問題を解決するには、LSM に新しいディスクを追加し省略時のプライベート・リージョン・サイズを大きくし、ディスク・グループに新しいディスクを追加して、残りのディスク上の構成データベースのコピーを削除します( 5.3.3.2 項)。

#### 5.3.3.1 LSM ディスク上の構成データベースのコピーの削除

LSM ディスク上の構成データベースのコピーを削除するには、次のコマンドを実行します。

1. ディスク・グループの構成データベースの情報を表示します。

```
# voldg list disk_group
```

```
Group:    rootdg
dgid:     783105689.1025.lsm
import-id: 0.1
flags:
config:   seqno=0.1112 permlen=173 free=166 templen=6 loglen=26
config disk dsk13 copy 1 len=173 state=clean online
config disk dsk13 copy 2 len=173 state=clean online
config disk dsk11g copy 1 len=347 state=clean online
config disk dsk10g copy 1 len=347 state=clean online
log disk dsk11g copy 1 len=52
log disk dsk13 copy 1 len=26
log disk dsk13 copy 2 len=26
log disk dsk10g copy 1 len=52
```

2. 構成データベースの複数のコピーがあるディスクを探します。

この例では、dsk13 に 2 つの構成データベースのコピーがあります。このため、そのディスク・グループで使用できるメモリ上の構成スペースの統計が半分になり、制約事項となっています。

3. コピーが 2 つあるディスク上のコピーを削除します。

```
# voldisk modddb disk nconfig=n
```

たとえば、ディスク `dsk13` 上の構成コピーを 2 つから 1 つに減らすには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisk modddb dsk13 nconfig=1
```

4. 新しい構成を表示します。

```
# voldg list disk_group
```

5. 必要ならば、ディスク・グループの適切なコピーの数を保つために、別のディスクにコピーを追加します。

- a. ディスク・グループのすべてのディスクを表示します。

```
# voldisk -g disk_group list
```

- b. `voldisk list` コマンドの出力結果にリストされているディスクと、`voldg list` コマンドの出力結果にリストされているディスクを比べ、ディスク・グループ内のディスクのうち、構成データベースのコピーがないものを見つけます。

- c. ディスク・アクセス名を使用して、構成データベースのコピーのないディスク上でそのコピーを使用可能にします。

```
# voldisk modddb disk_access_name nconfig=1
```

### 5.3.3.2 プライベート・リージョンが小さい LSM ディスク上の構成データベースの削除

プライベート・リージョンが小さい LSM ディスク上の構成データベースを削除するには、次のコマンドを実行します。

1. ディスク・グループの構成データベースの情報を表示します。

```
# voldg list disk_group
```

```
Group:      rootdg
dgid:       921610896.1026.hostname
import-id:  0.1  flags:
copies:      nconfig=default nlog=default
config:      seqno=0.1081 permlen=347 free=341 templen=3 loglen=52
config disk dsk7 copy 1 len=347 state=clean online
config disk dsk8 copy 1 len=2993 state=clean online
config disk dsk9 copy 1 len=2993 state=clean online
config disk dsk10 copy 1 len=2993 state=clean online
log disk dsk7 copy 1 len=52
log disk dsk8 copy 1 len=453
log disk dsk9 copy 1 len=453
log disk dsk10 copy 1 len=453
```

ディスク `dsk7` のプライベート・リージョンは、`config disk` と `log disk` で始まるそれぞれの行の `len=` に示されているように、他のディス

クのプライベート・リージョンよりも小さくなっています。したがって、構成データベースやログのコピーを格納するスペースが小さくなっています。これにより、ディスク・グループの、追加のレコードを格納するための容量が制限されます。これは、最小のプライベート・リージョンでグループが制限されるためです。

2. プライベート・リージョンが最も小さいディスク上から、すべての構成データベースのコピーを削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk modddb disk nconfig=0
```

たとえば、プライベート・リージョンが最も小さいディスク `dsk7` 上のコピーを削除するには、次のコマンドを実行します。

```
# voldisk modddb dsk7 nconfig=0
```

3. 新しい構成を表示します。

```
# voldg list disk_group
```

4. 必要ならば、ディスク・グループの適切なコピーの数を保つために、別のディスクにコピーを追加します。

- a. ディスク・グループのすべてのディスクを表示します。

```
# voldisk -g disk_group list
```

- b. `voldisk list` コマンドの出力結果にリストされているディスクと、`voldg list` コマンドの出力結果にリストされているディスクを比べ、ディスク・グループ内のディスクのうち、構成データベースのコピーがないものを見つけます。

- c. ディスク・アクセス名を使用して、構成データベースのコピーのないディスク上でコピーを使用可能にします。

```
# voldisk modddb disk_access_name nconfig=1
```

## 5.4 LSM ボリュームの管理

以降の項では、LSM コマンドを使用して LSM ボリュームを管理する方法について説明します。LSM ボリュームの作成については、第 4 章を参照してください。

### 5.4.1 LSM ボリューム情報の表示

`volprint` コマンドは、LSM ディスク、サブディスク、ブックス、およびボリュームなどの、LSM オブジェクトについての情報を表示します。

LSM ボリュームのオブジェクトの階層全体を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint [-g disk_group] -ht volume
```

```
Disk group: rootdg 1
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v data01	fsgen	ENABLED	ACTIVE	512000	SELECT	-	2
pl data01-01	data01	ENABLED	ACTIVE	512256	STRIPE	3/128	RW 3
sd dsk2-01	data01-01	dsk2	0	170752	0/0	dsk2	ENA 4
sd dsk5-01	data01-01	dsk5	0	170752	1/0	dsk5	ENA
sd dsk6-01	data01-01	dsk6	0	170752	2/0	dsk6	ENA
pl data01-02	data01	ENABLED	ACTIVE	512256	STRIPE	3/128	RW
sd dsk7-01	data01-02	dsk7	0	170752	0/0	dsk7	ENA
sd dsk8-01	data01-02	dsk8	65	170752	1/0	dsk8	ENA
sd dsk9-01	data01-02	dsk9	0	170752	2/0	dsk9	ENA
pl data01-03	data01	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk8-02	data01-03	dsk8	0	65	LOG	dsk8	ENA

この例は、ミラー化された、3 カラムのストライプ・ブックスがあるボリュームの出力を示しています。

- 1 ディスク・グループ名。
- 2 ボリューム情報。ボリューム名 (data01)、使用タイプ (fsgen)、状態 (ENABLED ACTIVE)、およびサイズ (51200 ブロック、すなわち 250 MB) が表示されています。
- 3 ブックス情報。データ・ブックスが 2 つ (data01-01 と data01-02) と、DRL ブックスが 1 つ (data01-03) あります。
- 4 各ブックスのサブディスク情報。

LSM ボリュームのリストを表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint [-g disk_group] -vt
```

```
Disk group: rootdg
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
v rootvol	root	ENABLED	ACTIVE	524288	ROUND	-
v swapvol	swap	ENABLED	ACTIVE	520192	ROUND	-
v vol-dsk24c	fsgen	ENABLED	ACTIVE	17773524	SELECT	-
v vol-dsk25g	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2296428	SELECT	-
v vol-dsk25h	fsgen	ENABLED	ACTIVE	765476	SELECT	-
v vol-01	fsgen	ENABLED	ACTIVE	768000	ROUND	-
v vstripe	fsgen	ENABLED	ACTIVE	256000	SELECT	vstripe-01

## 5.4.2 LSM ボリュームのバックアップ

システム管理者の一般的な作業の 1 つに、紛失したファイルや壊れたファイルの回復を手助けすることがあります。この作業を効率的に行うには、頻繁に定期的な LSM ボリュームおよび LSM 構成データベースのバックアップ処理を行わなければなりません。重大な障害（たとえば、同じボリューム内の複数のディスクで障害が発生したり、ディスク・グループ用のアクティブな構成レコードを含むディスクに障害が発生した場合）の後にボリュームを復元する必要がある場合は、バックアップされたデータの他に、保存されている構成データベースも必要です。

LSM 構成データベースのバックアップについては、5.3.1 項を参照してください。

Tru64 UNIX システムでのバックアップと復元のオプションについての詳細は、『システム管理ガイド』を参照してください。AdvFS を使用している場合は、『*AdvFS* 管理ガイド』も参照してください。

LSM コマンドでは、ボリューム・データの実際のバックアップは作成しませんが、ボリューム・データをバックアップで使えるようにする方法を何通りか提供します。多くの場合、ファイル・システムをアンマウントしたり、システムをシングルユーザ・モード（バックアップが完了する前にユーザがファイル・システムに書き込むことによる、バックアップ・データの破壊を防止する）に変更する必要はありません。

LSM ボリューム・データのバックアップを作成するために、以下のコマンドを使用できます。

- `volassist snapfast` と `volassist snapback`

これらのコマンドは、高速プレックス接続機能を使用して、ミラー・ボリューム内の既存の適切なプレックスからセカンダリ・ボリュームを作成します。これらのコマンドは、プレックスが `snapfast` コマンドで切り離された時点から、`snapback` コマンドでオリジナル・ボリュームに再接続される時点までに、オリジナル（プライマリ）ボリュームに対して行われる変更を記録するログを作成します。

利点 — これらのコマンドは、既存の適切なプレックスを使用して時間を節約し、戻ってきたプレックスをオリジナル・ボリュームに再同期化するのに要する時間を短くします。

欠点 — これらのコマンドは、一時的なボリュームを作成するために、ブックスを 1 つ削除します。snapback 操作を行うまで、プライマリ・ボリュームはミラー化を解除されたままです。

高速ブックス接続機能の詳細は、5.4.2.1 項を参照してください。高速ブックス接続機能の使用方法は、5.4.2.2 項を参照してください。

- volassist snapstart と volassist snapshot

これらのコマンドは、バックアップ用の一時的なボリュームを高速に作成するために、新しいブックスをボリュームに接続します。

キーワード snapstart を指定した場合、ディスク・グループ内の使用可能な領域を使用して、新しいブックスの作成とボリュームへの接続を行い、新しいブックスをボリュームの内容と同期化させるためにフル同期化の処理を行います。

キーワード snapshot を指定した場合、指定した名前の一時的なボリュームを作成するために新しいブックスを使用します。一時的なボリュームは、バックアップを取るために使用するボリュームです。そのため、オリジナル・ボリュームは実行が継続され、使用可能な状態です。

バックアップが完了すれば、必要に応じて、ブックスを一時的なボリュームから切り離して、オリジナル・ボリュームに再接続できます。この操作では、完全な再同期化が実行されます。

利点 — これらのコマンドでは、ボリューム内のミラーの数は減少しません。新しく作成したブックスをバックアップ用に使用します。十分なディスク・スペースがある場合は、この方法を使用してミラー化されていないボリューム (RAID 5 以外) をミラー化できます。

欠点 — これらのコマンドでは、追加のディスク・スペース (ボリューム・サイズと同量) を必要とし、新しいブックスをオリジナル・ボリュームに完全に同期化させるための時間を必要とし、(オプションで) 再接続されたブックスをオリジナル・ボリュームに再同期化させるための時間を必要とします。

詳細は、5.4.2.3 項を参照してください。

- volplex det , volmake , volume start , voledit , および volplex att (低レベル・コマンド)

これらのコマンドは、バックアップ・ボリュームを作成するために、ミラー・ボリューム内の既存の適切なブックスを使用します。

利点 — これらのコマンドでは、どのブックスを使用するか制御できます。また、既存の適切なブックスを使用することで、時間を節約できます。

欠点 — これらのコマンドは、低レベル・コマンドなので、エラーの可能性が多くなります。一時的なボリュームを作成するために、ブックスを1つ削除するので、これによってオリジナル・ボリュームをミラー化されていない状態におく可能性があります。ブックスをオリジナル・ボリュームに再接続したときには、ブックスの再同期化のための時間が必要です。

詳細は、5.4.2.4 項を参照してください。

RAID 5 ボリューム、またはミラー化できなかったりミラー化を選択していない単一連結ブックスまたはストライプ・ブックスを使用しているボリュームをバックアップする方法は、5.4.2.5 項を参照してください。

#### 5.4.2.1 高速ブックス接続機能の概要

ミラー LSM ボリュームでは、高速ブックス接続機能を使用して、バックアップ用に使用できるボリューム・データの一時的なコピーが作成できます。一時的なボリュームをバックアップで使用するため、オリジナル・ボリュームは実行が継続され、使用可能な状態を維持できます。

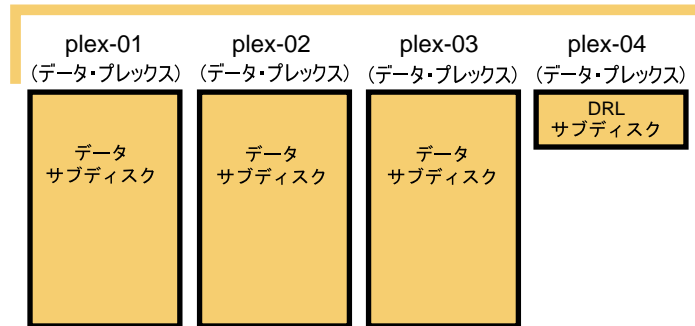
高速ブックス接続機能は、スタンドアロン・システムまたはクラスタ上のミラー・ボリューム (`rootvol`、`cluster_rootvol`、カプセル化されたスタンドアロン・システム・パーティションとクラスタ単位のファイル・システム・ドメイン用のその他のボリュームを含む) で使用できます。高速ブックス接続機能は、スワップ領域として使用されているミラー・ボリュームでは使用できません。

`volassist` コマンドには、高速ブックス接続機能を使用してバックアップ・ボリュームの作成と削除を行うための2つのキーワード `snapfast` および `snapback` があります。

図 5-1 に、高速ブックス接続操作前の3ウェイ・ミラー・ボリュームを示します。



図 5-1: 高速プレックス接続操作前のボリューム  
ボリューム



ZK-1875U-AI

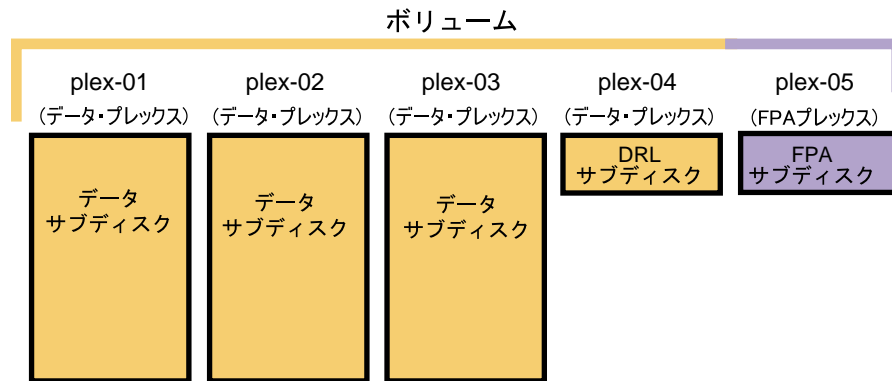
完全な高速プレックス接続操作は、以下のフェーズに分かれています。

1. `volassist snapfast` コマンドを実行すると、LSM はボリューム (プライマリ・ボリューム) に、少なくとも 2 つの完全な、読み書き可能なプレックスがあるかどうかを調べて、そのうち 1 つのプレックスを高速プレックス接続 (FPA) サポートの候補として選択します。このプレックスが移行プレックスになります。SNAPDONE (前の `snapstart` 操作の結果) 状態のプレックスがある場合、LSM はそれを移行プレックスとして使用します。

ボリュームにプレックスが 1 つしかない場合は、コマンドは失敗します。ボリュームにプレックスが 2 つしかない場合は、操作を行うとボリュームのプレックスが 1 つになってミラー化が行えなくなるため、`force (-f)` オプションを使用する必要があるというメッセージを表示して、コマンドは終了します。

LSM は FPA サブディスクを作成し、それをプライマリ・ボリュームの FPA プレックス (plex-05) に接続します (図 5-2)。

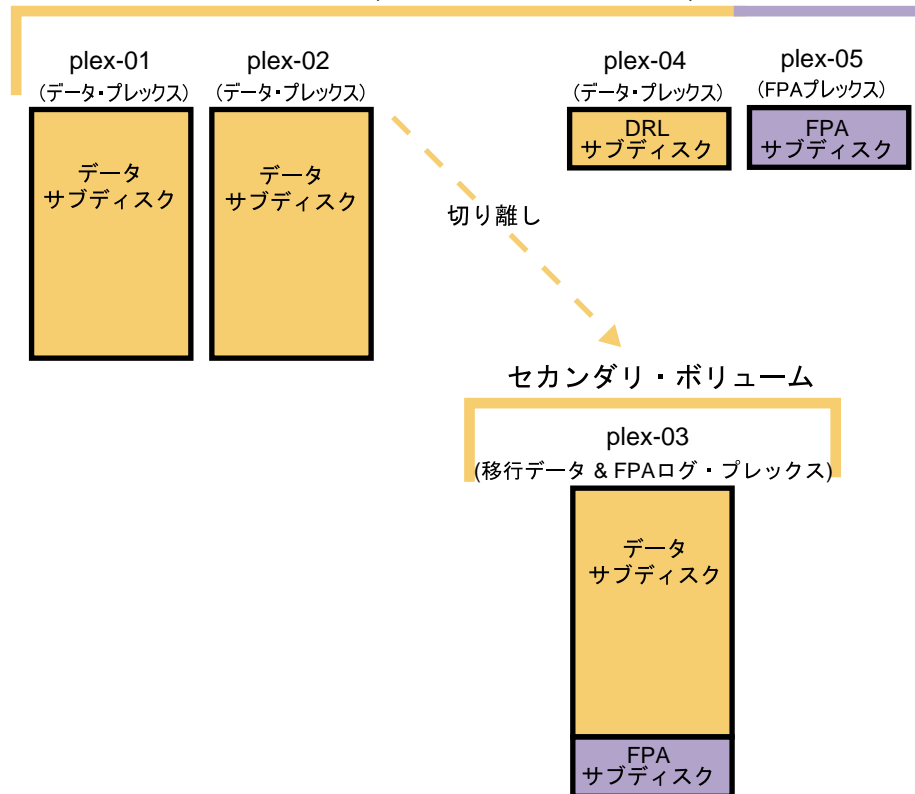
図 5-2: volassist snapfast コマンドの処理: フェーズ 1



ZK-1876U-AI

2. LSM は移行プレックス用の FPA サブディスクを作成し、これを移行プレックスに FPA ログとして接続します。そして、LSM はこの移行プレックスをプライマリ・ボリュームから切り離し、セカンダリ・ボリュームを作成します (図 5-3)。

図 5-3: volassist snapfast コマンドの処理: フェーズ 2  
ボリューム (プライマリ・ボリューム)

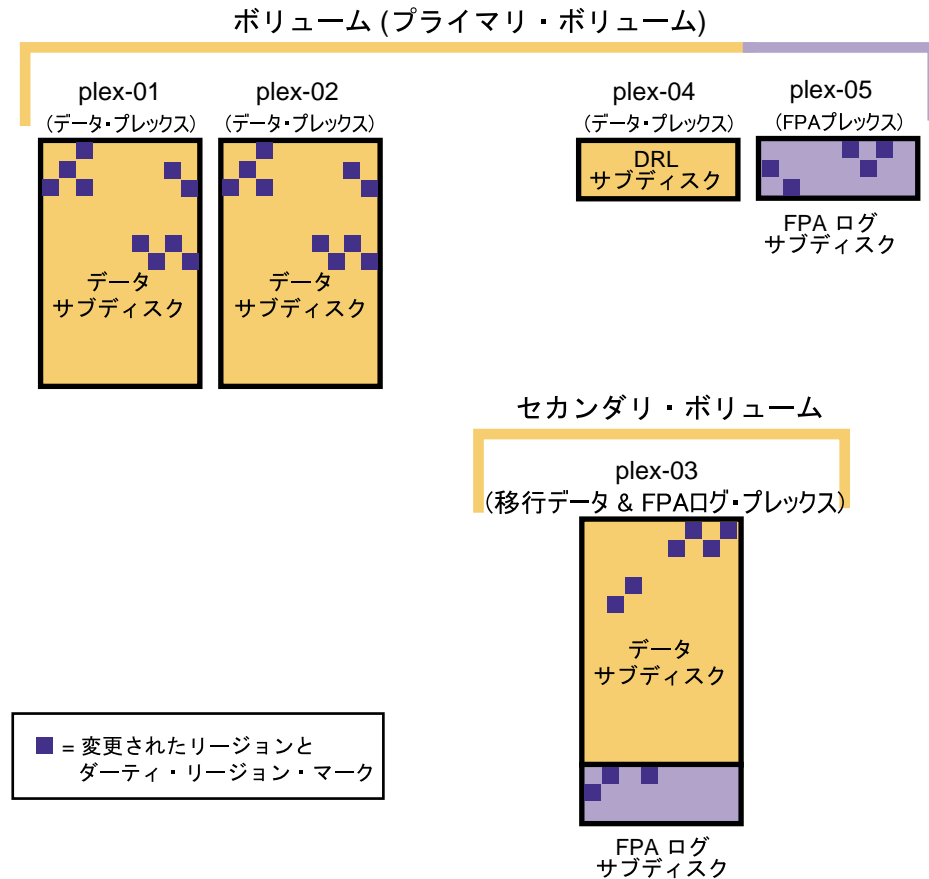


ZK-1877U-AI

LSM はディスク・グループ内の使用可能なディスク・スペースを、両方の FPA ログ用に使用します。他に使用可能な適切な領域がない場合のみ、ホット・スペアとマークされているディスクを使用します。LSM は予約済み (reserved) または揮発性 (volatile) とマークされているディスク・スペースは使用しません (これらの属性の説明は、`voledit(8)` と `voldisk(8)` を参照してください)。

両方のボリュームに書き込みが行われると、それぞれの FPA ログには変更されたリージョンが記録されます (図 5-4)。移行プレックスに接続された FPA ログ・サブディスクは、セカンダリ・ボリュームへの変更を記録します (バックアップできるようにセカンダリ・ボリュームをマウントしたときの入出力操作など)。

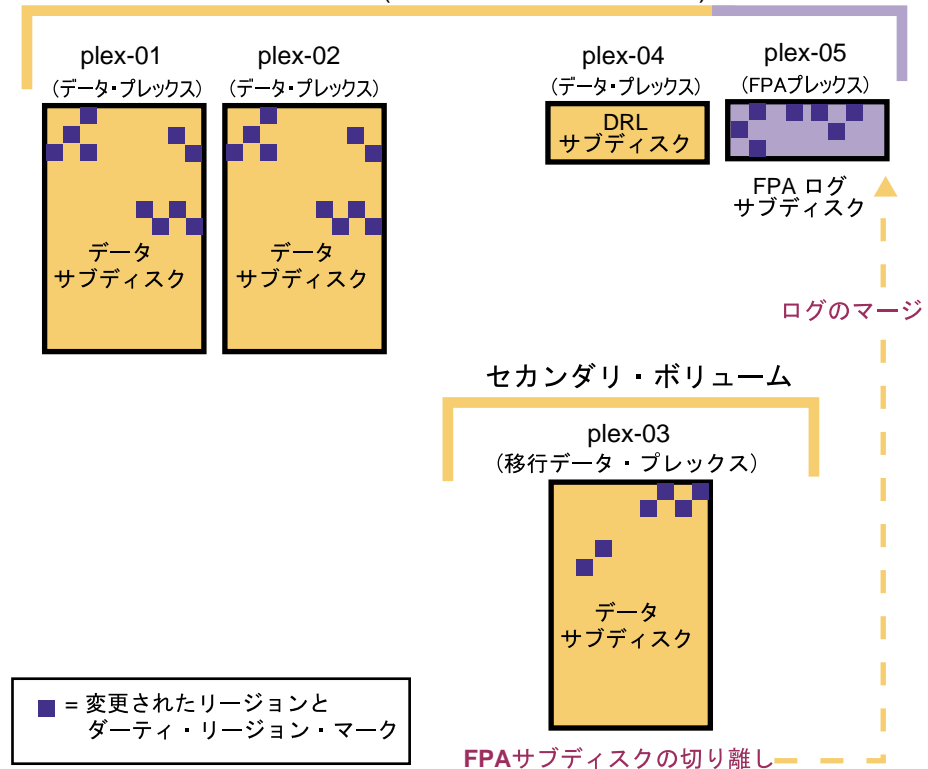
図 5-4: プライマリおよびセカンダリの LSM ボリュームに対する書き込みの発生



ZK-1878U-AI

3. セカンダリ・ボリュームをバックアップします。
4. バックアップが完了したら、移行プレックスを `volassist snapback` コマンドを使用してプライマリ・ボリュームに再接続します。
5. LSM は FPA ログ・サブディスクをセカンダリ・ボリュームから削除し、プライマリ・ボリュームの FPA ログ・サブディスクとマージします (図 5-5)。

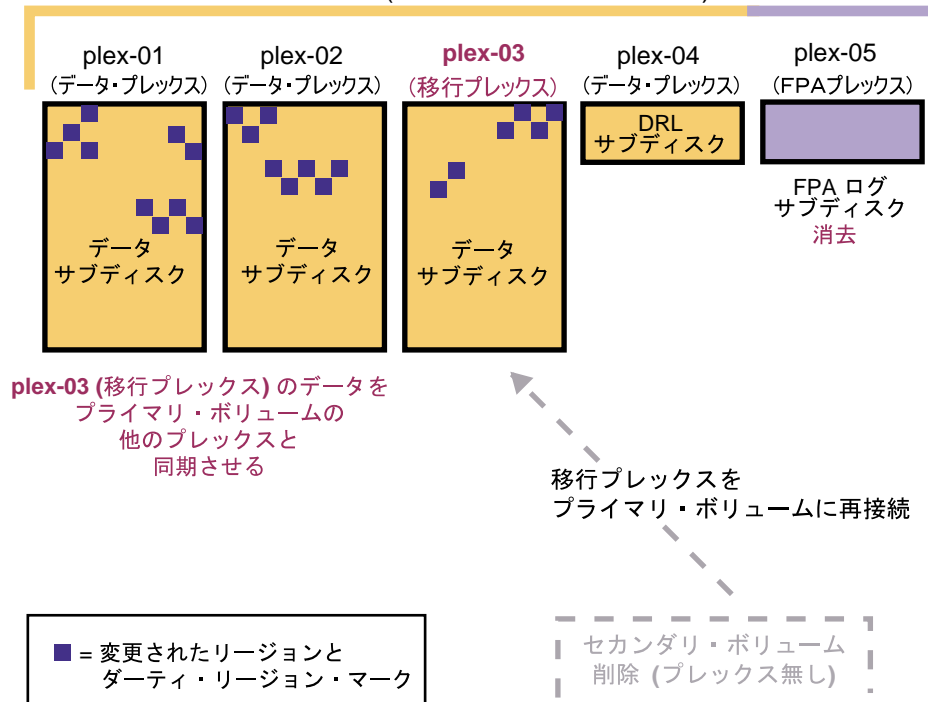
図 5-5: volassist snapback コマンドの処理: フェーズ 1  
ボリューム (プライマリ・ボリューム)



ZK-1879U-AI

- LSM は移行プレックスをプライマリ・ボリュームに再接続し、セカンダリ・ボリュームに他にデータ・プレックスがなければ、それを削除します。そしてマーージした FPA ログに記録されているリージョンに従って、移行プレックスをプライマリ・ボリュームに再同期化させる処理を開始します (図 5-6)。

図 5-6: volassist snapback コマンドの処理: フェーズ 2  
ボリューム (プライマリ・ボリューム)



ZK-1880U-AI

セカンダリ・ボリュームに対して行われた書き込みは無視されます。プライマリ・ボリュームの対応するリージョンが、戻される移行プレックスに書き込まれます。また、ボリューム全体を再同期化する代わりに、その間に変更されたプライマリ・ボリュームのリージョンだけが、戻される移行プレックスに書き込まれます。これによって、ボリュームの再同期化にかかる時間が大幅に短縮され、性能への影響が減少します。

移行プレックスがなかった期間と、その間にプライマリ・ボリュームがアクティブであった量にもよりますが、各ボリュームのログでマークされているリージョンだけを再同期化する方が、ボリューム全体を再同期化するよりも高速です。

#### 5.4.2.2 高速プレックス接続機能を使用したバックアップ・ボリュームの作成 (volassist snapfast と volassist snapback)

ミラー・ボリュームの1つのプレックスから一時的なバックアップ・ボリュームを作成するために、高速プレックス接続機能を使用することができます。この機能は、ミラー分割とも呼ばれますが、正確にはミラーの切り離しです。作業を開始する前に、ボリュームには少なくとも2つの完全な、使用可能なプレックスが必要です。ボリュームに2つしかプレックスがない場合、1つのプレックスが切り離されている間はミラー化されません。この場合、プレックスを切り離すために、強制 (-f) オプションを使用する必要があります。

---

#### 注意

---

特別な使用タイプ `root` を持つ `rootvol` のバックアップ・ボリュームを作成するときに高速プレックス接続機能を使用すると、LSM は、使用タイプ `gen` のバックアップ・ボリュームを作成します。`rootvol` ボリュームしか、使用タイプ `root` を持てないからです。`volprint` コマンドでは、`rootvol` のバックアップ・ボリュームに異なる使用タイプが表示されることがあります。使用タイプはバックアップ操作には影響を与えません。

---

高速プレックス接続機能では、移行プレックス用のプレックスは指定できません。使用するプレックスを制御するには、以下の手順を実行します。

- `volassist snapstart` コマンドを実行します。完了すると、ボリュームには `SNAPDONE` の状態の新しいプレックスがあります。その後 `volassist snapfast` コマンドを実行すると、LSM は `SNAPDONE` とマークされているプレックスを移行プレックスとして使用します。

`volassist snapstart` コマンドを使用するには、ボリュームと同じ大きさの使用可能領域がディスク・グループに必要です。

- 以下のコマンドを実行して特定のプレックスをプライマリ・ボリュームから切り離し、高速プレックス接続がプライマリ・ボリュームと移行プレックスの両方のロギングを行えるようにして、切り離したプレックスからセカンダリ・ボリュームを作成します。

```
# volplex det -o fpa plex
# volplex att plex secondary_volume
```

以下の手順に従って、セカンダリ・ボリュームをバックアップします。  
完了したら、ステップ 4 に示すように、volassist snapback コマンドが使用できます。

高速ブレックス接続機能を使用してボリュームをバックアップするには、以下の手順を実行します。

1. バックアップしようとしているボリュームに、2 つ以上の完全に使用可能なブレックスがあることを確認します。たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volprint -vht 3wayvol
```

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v 3wayvol	fsgen	ENABLED	ACTIVE	1024	SELECT	-	
pl 3wayvol-01	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd dsk0-01	3wayvol-01	dsk0	0	1024	0	dsk0	ENA
pl 3wayvol-02	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd dsk2-01	3wayvol-02	dsk2	0	1024	0	dsk2	ENA
pl 3wayvol-03	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd dsk7-02	3wayvol-03	dsk7	128	1024	0	dsk7	ENA
pl 3wayvol-04	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk1-01	3wayvol-04	dsk1	0	65	LOG	dsk1	ENA

2. 次のコマンドを入力して、プライマリ・ボリュームの高速ブレックス接続ロギングを有効にし、必要なら強制 (-f) オプションを使用して 1 つのブレックスを切り離して、適当な名前を指定してセカンダリ・ボリュームを作成します。

```
# volassist [-f] snapfast primary_vol secondary_vol
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -f snapfast 3wayvol 3wayvol_bk
```

LSM はプライマリ・ボリュームの 1 つのブレックスからセカンダリ・ボリュームを作成します。ボリュームは次のようになります。

v 3wayvol	fsgen	ENABLED	ACTIVE	1024	SELECT	-	
pl 3wayvol-01	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd dsk0-01	3wayvol-01	dsk0	0	1024	0	dsk0	ENA
pl 3wayvol-02	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd dsk2-01	3wayvol-02	dsk2	0	1024	0	dsk2	ENA
pl 3wayvol-04	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk1-01	3wayvol-04	dsk1	0	65	LOG	dsk1	ENA
pl 3wayvol-05	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	FPAONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk4-05	3wayvol-05	dsk4	524546	65	FPA	dsk4	ENA
v 3wayvol_bk	fsgen	ENABLED	ACTIVE	1024	ROUND	-	



pl	3wayvol-03	3wayvol_bk	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd	dsk0-03	3wayvol-03	dsk0	1152	65	FPA	dsk0	ENA
sd	dsk7-02	3wayvol-03	dsk7	128	1024	0	dsk7	ENA

3. いずれかのバックアップ方式を使用して、セカンダリ・ボリュームをバックアップします。詳細は、5.4.2.6 項を参照してください。
4. バックアップが完了したら、次のように、移行プレックスをプライマリ・ボリュームに再接続します。

```
# volassist snapback 3wayvol_bk 3wayvol
```

セカンダリ・ボリュームにこれ以外のプレックスがなければ、このボリュームは完全に削除されます。

FPA ログ・プレックスは、次に示すように、将来の snapfast 操作に備えてプライマリ・ボリュームに接続されたままになります。

```
# volprint
```

v	3wayvol	fsgen	ENABLED	ACTIVE	1024	SELECT	-	
pl	3wayvol-01	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd	dsk0-01	3wayvol-01	dsk0	0	1024	0	dsk0	ENA
pl	3wayvol-02	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd	dsk2-01	3wayvol-02	dsk2	0	1024	0	dsk2	ENA
pl	3wayvol-03	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	1024	CONCAT	-	RW
sd	dsk7-02	3wayvol-03	dsk7	128	1024	0	dsk7	ENA
pl	3wayvol-04	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd	dsk1-01	3wayvol-04	dsk1	0	65	LOG	dsk1	ENA
pl	3wayvol-05	3wayvol	ENABLED	ACTIVE	FPAONLY	CONCAT	-	RW
sd	dsk4-05	3wayvol-05	dsk4	524546	65	FPA	dsk4	ENA

#### 5.4.2.3 新しいプレックスの接続によるバックアップ・ボリュームの作成 (volassist snapstart と volassist snapshot)

以下の手順は、プレックスをボリュームに追加 (ボリュームのミラー化) してから、新しいプレックスを切り離し、バックアップ用の別のボリュームを作成する方法を説明しています。プレックスの切り離しは、ミラー分割とも呼ばれます。ここでは、新しいミラーを作成して切り離します。

このバックアップ方法では、ディスク・グループ内の使用可能なディスク・スペースを、ボリュームと同サイズの新しいプレックス用に使用します。また、新しいプレックスを切り離してバックアップ・ボリュームを作成する前に、新しいプレックスをボリュームに完全に同期化させる時間が必要です。しかし、このバックアップ方式ではプレックスをボリュームから切り離す必要がなくなるため、ミラー・ボリュームの冗長性を維持できます。

十分なディスク・スペースがない場合、またはボリュームをミラー化する必要がない場合は、5.4.2.5 項を参照してください。

新しいプレックスを追加してから切り離すことによって LSM ボリュームをバックアップするには、以下の手順を実行します。

1. LSM ボリュームのサイズと、そのボリュームが使用しているディスクのサイズを表示します。  

```
# volprint -v [-g disk_group] volume
```
2. ディスク・グループ内に、LSM ボリュームにプレックスを追加するのに十分な空きスペースがあることを確認します。  

```
# voldg [-g disk_group] free
```

空きスペースの量は、少なくともボリュームのサイズに等しい必要があります。また空きスペースは、バックアップしようとしているボリュームで使用されているディスク以外に存在している必要があります。
3. 新しいプレックスをボリュームに追加します。必要に応じて、使用するディスクを指定することもできます。  

```
# volassist snapstart volume [disk...]
```

このステップによって完全な同期化が開始されます。この操作には、ボリュームのサイズによっては数分以上かかることがあります。
4. 新しいプレックスから、一時的なボリュームを作成します (キーワード `snapshot` を指定すると、新しいボリュームを作成するために、ステップ 4 で作成したプレックスが使用されます)。  

```
# volassist snapshot volume temp_volume
```

以下の例では、ボリューム `vol13` 用に、一時的なボリューム `vol13_backup` を作成します。

```
# volassist snapshot vol13 vol13_backup
```
5. 一時的なボリュームを起動します。  

```
# volume start temp_volume
```
6. いずれかのバックアップ方式を使用して、一時的なボリュームをバックアップします。詳細は、5.4.2.6 項を参照してください。
7. バックアップが完了したら、以下の手順のいずれかを実行します。

- バックアップ・ボリュームが不要であれば、ボリュームを停止して削除します。  

```
# volume stop temp_volume
# voledit -r rm temp_volume
```
- プレックスをオリジナル・ボリュームに再接続したいときは、以下の手順を実行します。
  - a. バックアップ・ボリュームを停止します。  

```
# volume stop temp_volume
```
  - b. バックアップ・ボリュームから、プレックスの対応付けを解除します (強制 [-f] オプションが必要です)。  

```
# voledit -f dis plex
```
  - c. 空になったバックアップ・ボリュームを削除します。  

```
# voledit -o rm temp_volume
```
  - d. バックアップ・プレックスをオリジナル・ボリュームに接続します。  

```
# volplex att plex original_volume
```

これによって、ボリュームの内容のプレックスへの完全な再同期化が開始されます。

#### 5.4.2.4 既存のプレックスの切り離しによるバックアップ・ボリュームの作成

この手順は、低レベル LSM コマンドの使用経験があり、前述の方法を使用しない特別な理由がある管理者だけにお勧めします。

使用可能なプレックスが 2 つしかないボリュームの場合、この手順によってプレックスを切り離している間、オリジナル・ボリュームはミラー化されません。

低レベル・コマンドを使用して既存のプレックスの 1 つから LSM ボリュームをバックアップするには、以下の手順を実行します。

1. ボリュームの完全で使用可能なプレックスの 1 つの対応付けを解除します。これによりプレックスには、対応付けを解除した時点の LSM ボリュームのイメージが残ります。

```
# volplex dis plex
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volplex dis data-02
```

2. 対応付けを解除したプレックスを使用して、一時的な LSM ボリュームを作成します。

```
# volmake -U fsgen vol temp_volume plex=plex
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volmake -U fsgen vol data_temp plex=data-02
```

3. 一時的なボリュームを起動します。

```
# volume start temp_volume
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volume start data_temp
```

4. いずれかのバックアップ方式を使用して、一時的なボリュームをバックアップします。詳細は、5.4.2.6 項を参照してください。

5. バックアップが完了したら、一時的なボリュームを停止し、削除します。

```
# volume stop temp_volume
```

```
# voledit -r rm temp_volume
```

6. 対応付けを解除したプレックスをオリジナル・ボリュームに再接続します。

```
# volplex att volume plex
```

LSM は、対応付けを解除したプレックスを再接続するときに、自動的にプレックスを再同期化します。この操作は、ボリュームのサイズによっては長い時間かかります。この処理をバックグラウンドで実行すると、再同期化が完了するまで待たずに、すぐにシステムの制御が戻ってきます。

#### 5.4.2.5 冗長性のないボリュームまたは RAID 5 ボリュームのバックアップ

ボリュームが RAID 5 プレックス・レイアウトを使用しているか、単一のストライプ・データ・プレックスまたは連結データ・プレックスのボリュームにミラーを追加できない場合は、バックアップしている間、すべてのアプリケーションがボリュームを使用しないようにするか、ボリュームが使用中でもバックアップを行うようにする必要があります。

バックアップしている間もボリュームを使用したままにすると、バックアップが完了する前にボリューム・データが変更される可能性があり、バックアップ・データがボリュームの内容の完全なコピーではなくなります。以

下の手順では、バックアップ中のデータ破壊のリスクを避けるために、ボリュームを停止しています。

冗長性のないボリュームまたは RAID 5 ボリュームをバックアップするには、以下の手順を実行します。

1. 必要に応じて、都合の良い時間を選んで、ファイルを保存し、ボリュームをバックアップしている間は、バックアップするボリューム、あるいはそのボリュームを使用するアプリケーションやファイル・システムを使用しないようにユーザに通知します。

2. ボリュームを停止します。

```
# volume stop volume
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volume stop r5_vol
```

3. いずれかのバックアップ方式を使用して、ボリュームをバックアップします。詳細は、5.4.2.6 項を参照してください。

4. バックアップが完了したら、ボリュームを再起動します。

```
# volume start volume
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volume start r5_vol
```

5. ユーザにボリュームが使用可能になったことを通知します (該当する場合)。

#### 5.4.2.6 バックアップの実行

LSM ボリュームのバックアップには、以下のいずれかの方法が使用できます。

- ボリュームが UFS ファイル・システムを使用している場合、次の例に示すように、`dump` コマンドを使用できます。

```
# dump -0u /dev/rvol/rootdg/r5_vol
```

詳細は、`dump(8)` を参照してください。

- データベース・アプリケーションのように、ボリュームに raw データが含まれている場合には、アプリケーションの組み込みバックアップ・ユーティリティを使用します。バックアップするオブジェクトとして、一時ボリューム名を慎重に選択します。

- アプリケーションにバックアップ・ユーティリティがない場合は、ボリューム内容のイメージ・コピーを作成するために、`dd` コマンドを使用できます。たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# dd if=/dev/rvol/rootdg/3wayvol_bk of=/dev/tape/tape0_d0
```

入出力ブロック・サイズを指定するオプションなどの詳細はについては、`dd(8)` を参照してください。

#### 5.4.2.7 特別な場合: AdvFS ドメイン内の LSM ボリュームのバックアップ

AdvFS ドメインは、複数デバイス上のストレージ (複数 LSM ボリュームを含む) を使用できるため、ドメイン、ファイルセット、および AdvFS メタデータの状態を同時に取得することが、バックアップでは重要です。

---

#### 注意

---

作業を始める前に、『*AdvFS 管理ガイド*』のバックアップと復元についての説明を読んでください。

---

以下の手順には、バックアップ LSM ボリュームを作成し終わるまでメタデータを一貫性のある状態で維持するために、一時的にドメインを凍結する操作が含まれています。ドメインが凍結されている時間を最小にするには、必要に応じて 5.4.2.2 項、5.4.2.3 項、5.4.2.4 項 および 5.4.2.5 項 を参照し、各バックアップ・ボリュームを作成するために何を行わなくてはならないか判断してください。ディスク・グループ内の空きスペースの検出やボリュームへのミラーの追加など、前もって実行できる作業があります。

複数の LSM ミラー・ボリュームを使用している AdvFS ドメインをバックアップするには、以下の手順を実行します。

1. ドメインを凍結します (省略時の凍結時間は、60 秒です)。ドメインの任意のマウント・ポイントを凍結すると、ドメイン全体が凍結されます。

```
# /usr/sbin/freezefs /mount_point
```

2. ドメイン内の各 LSM ボリュームに対して、適切な手順を使用して、バックアップ・ボリュームを作成します。

3. 凍結時間が経過していない場合は、ドメインを凍結解除します。

```
# /usr/sbin/thawfs /mount_point
```

4. 新しいドメイン・ディレクトリを作成し、新しく作成した LSM バックアップ・ボリュームを一時的なドメインにリンクします。

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# mkdir /etc/fdmns/my_dom_BK
# ln -s /dev/vol/rootdg/vol_1_backup /etc/fdmns/my_dom_BK
# ln -s /dev/vol/rootdg/vol_2_backup /etc/fdmns/my_dom_BK
```

LSM ボリューム上のドメインの作成には、mkfdmn コマンドは使用しないでください。使用すると、バックアップ LSM ボリュームが初期化され、ボリューム内の既存データが破壊されます。

5. ルート・ディレクトリの階層に、一時的なバックアップ・ディレクトリを作成します。

```
# mkdir /backup
```

6. バックアップするドメイン内のファイルセットを表示します。

```
# showfsets /etc/fdmns/my_dom
```

```
my_files
  Id          : 3caa0e34.000ef531.1.8001
  Files       :      0, SLim=      0, HLim=      0
  Blocks (512) :      0, SLim=      0, HLim=      0
  Quota Status : user=off group=off
  Object Safety: off
  Fragging    : on
  DMAPI       : off
```

7. 新しいドメイン内のファイルセットを一時的なバックアップ・マウント・ポイントに、二重にマウントします。

```
# mount -o dual temp_domain#parent_fileset /backup
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# mount -o dual my_dom_BK#my_files /backup
```

8. 一時的なドメインでバックアップを行います。

```
# vdump [options] [backup_device] /backup
```

9. バックアップが完了したら、一時的なドメインをアンマウントし、LSM ボリュームを停止させて削除します。

```
# umount /backup
# volume stop backup_volume...
# voledit -fr rm backup_volume...
```

以下の例では、処理の全体を示しています。

- オリジナル・ドメインの名前は data\_dmn で、ファイルセット data\_files は /data にマウントされているものとします。
- ドメインは2つのミラー・ボリューム vol\_1 と vol\_2 を使用しています。
- バックアップ LSM ボリュームは、vol\_1\_backup と vol\_2\_backup です。
- バックアップ・ドメインは /backup にマウントされている data\_dmn\_bk です。

```
# volprint -vht vol_1 vol_2
Disk group: rootdg

V NAME      USETYPE    KSTATE    STATE    LENGTH    READPOL    PREFPLEX
PL NAME      VOLUME      KSTATE    STATE    LENGTH    LAYOUT     NCOL/WID  MODE
SD NAME      PLEX        DISK      DISKOFFS  LENGTH    [COL/]OFF  DEVICE    MODE

v vol_1      fsgen       ENABLED    ACTIVE    262144    SELECT     -          RW
pl vol_1-01  vol_1       ENABLED    ACTIVE    262144    CONCAT     -          ENA
sd dsk0-01   vol_1-01    dsk0       0         262144    0          dsk0       ENA
pl vol_1-02  vol_1       ENABLED    ACTIVE    262144    CONCAT     -          RW
sd dsk2-01   vol_1-02    dsk2       0         262144    0          dsk2       ENA
pl vol_1-03  vol_1       ENABLED    ACTIVE    262144    LOGONLY    CONCAT     -          RW
sd dsk1-01   vol_1-03    dsk1       0         65        LOG        dsk1       ENA

v vol_2      fsgen       ENABLED    ACTIVE    262144    SELECT     -          RW
pl vol_2-01  vol_2       ENABLED    ACTIVE    262144    CONCAT     -          ENA
sd dsk3-01   vol_2-01    dsk3       0         262144    0          dsk3       ENA
pl vol_2-02  vol_2       ENABLED    ACTIVE    262144    CONCAT     -          RW
sd dsk5-01   vol_2-02    dsk5       0         262144    0          dsk5       ENA
pl vol_2-03  vol_2       ENABLED    ACTIVE    262144    LOGONLY    CONCAT     -          RW
sd dsk1-02   vol_2-03    dsk1       65        65        LOG        dsk1       ENA

# /usr/sbin/freezefs /data_1
# volassist -f snapfast vol_1 vol_1_backup
# volassist -f snapfast vol_2 vol_2_backup
# /usr/sbin/thawfs /ka
# cd /etc/fdmns
# mkdir data_dmn_bk
# ln -s /dev/vol/rootdg/vol_1_backup /etc/fdmns/data_dmn_bk
# ln -s /dev/vol/rootdg/vol_2_backup /etc/fdmns/data_dmn_bk
# mkdir /backup
# showfsets ka_dom
data_files1
  Id      : 3cadbee2.000aca16.1.8001
  Files   :      5,  SLim=      0,  HLim=      0
  Blocks (512) : 29340,  SLim=      0,  HLim=      0
  Quota Status : user=off group=off
  Object Safety: off
  Fragging    : on
  DMAPI       : off

# mount -o dual data_dmn_bk#data_files1 /backup
# vdump [options] [backup_device] /backup
```



### 5.4.3 バックアップからの LSM ボリュームの復元

LSM を復元する方法は、ボリュームの用途、ボリュームが構成されてアクティブな状態になっているかどうか、ボリューム・データのバックアップに使用した方法によって異なります。

- ボリュームのバックアップに `vdump` コマンドを使用した場合 (UFS ファイル・システムまたは AdvFS ドメインで使用)、データの復元には `vrestore` コマンドを使用します。
- `rvdump` コマンドを使用した場合は、復元には `rvrestore` コマンドを使用してください。
- ボリュームがデータベースのようなアプリケーションで使用されている場合は、アプリケーションのドキュメントを参照して、バックアップ・データの復元に推奨されている方法を確認してください。

`dump` コマンドで作成したバックアップから UFS ファイル・システムのボリュームを復元するには、次のコマンドを実行します。

```
# restore -Yf backup_volume
```

---

#### 注意

オリジナル・ボリュームとバックアップ・ボリュームをマウントしておく必要があります。

---

構成データベースのバックアップ・コピーがある場合には、ボリュームが無くなっても、ボリュームとその内容を復元できます (5.3.1 項を参照)。

無くなっているボリュームを復元するには、以下の手順を実行します。

1. ボリュームを再作成します。

```
# volrestore [-g disk_group] -v volume
```

このコマンドによって、`volsave` コマンドで構成を保存したときに使用していたディスクと同じディスクに、ボリュームの構造が再作成されます。この段階では、ディスク上のデータは正しくありません。

2. ファイル・システムを再作成します。

```
# newfs /dev/rvol/disk_group/volume
```

3. ファイル・システムをマウントします。

```
# mount /dev/vol/disk_group/volume /mount_point
```

4. 再作成したファイル・システムにディレクトリを変更します。

```
# cd /mount_point
```

5. ボリューム・データを復元します。

```
# restore -Yrf backup_volume
```

詳細は、`restore(8)`、`rrestore(8)`、および `vrestore(8)` を参照してください。

#### 5.4.4 LSM ボリュームの起動

LSM はシステム・ブート時に、すべての起動可能なボリュームを自動的に起動します。以下の LSM ボリュームは手作業で起動できます。

- 手作業で停止したボリューム
- 手作業でインポートしたディスク・グループに属するボリューム
- ディスク障害またはその他の問題によって停止し、その後修復したボリューム

LSM ボリュームを起動するには、次のコマンドを入力します。

```
# volume [-g disk_group] start volume
```

ディスク・グループ内のすべてのボリュームを起動する (たとえば、ディスク・グループのインポート後) には、次のコマンドを入力します。

```
# volume -g disk_group startall
```

#### 5.4.5 LSM ボリュームの停止

LSM はシステム・シャットダウン時に LSM ボリュームを自動的に停止します。LSM ボリュームが不要になったときには、停止させた後に削除できます。ファイル・システムで使用中の LSM ボリュームは停止できません。

LSM ボリュームを停止させるには、次のコマンドを実行します。

1. ファイル・システムでの LSM ボリュームの使用を停止します (該当する場合)。
  - AdvFS の場合、ドメインからボリュームの対応付けを解除します。

```
# rmvol LSM_volume domain
```

ボリューム上のデータは、利用可能な場合、ドメイン内の別のボリュームに自動的に移動されます。詳細については、『*AdvFS 管理ガイド*』と `rmvol(8)` を参照してください。

- UFS の場合、ファイル・システムをアンマウントします。

```
# umount /dev/rvol/volume
```

## 2. LSM ボリュームを停止させます。

```
# volume [-g disk_group] stop volume
```

たとえば、ディスク・グループ `dg1` の LSM ボリューム `vol01` を停止させるには、次のコマンドを入力します。

```
# volume -g dg1 stop vol01
```

ディスク・グループのすべてのボリュームを停止させるには、次のコマンドを入力します。

```
# volume -g disk_group stopall
```

### 5.4.6 LSM ボリュームの削除

LSM ボリュームを削除すると、そのボリューム内のデータは破棄されます。LSM ボリューム内のデータが不要になった場合、またはデータを他の場所にバックアップした場合にのみ、LSM ボリュームを削除してください。LSM ボリュームが削除されると、そのボリュームが占有していたスペースは、空きスペース・プールに戻されます。

---

#### 注意

---

- AdvFS ドメインをカプセル化して作成されたボリュームを削除する場合は、5.4.6.1 項を参照してください。
  - クラスタ・メンバのスワップ・ボリュームを削除する場合は、7.6 節を参照してください。
- 

以下の手順でも、UFS ファイル・システムのカプセル化を解除できます。

LSM ボリュームを削除するには、以下の手順を実行します。

1. ファイル・システムでの LSM ボリュームの使用を停止します (該当する場合)。

- ボリュームが AdvFS ドメインの一部の場合、ドメインからボリュームの対応付けを解除します。

```
# rmvol LSM_volume domain
```

ボリューム上のデータは、ドメイン内の別のボリュームに自動的に移動されます。詳細については、『*AdvFS 管理ガイド*』と `rmvol(8)` を参照してください。

- ボリュームが UFS ファイル・システムで使用されている場合は、ファイル・システムをアンマウントします。

```
# umount /dev/rvol/volume
```

2. 必要なシステム・ファイルを、以下のように編集します。

- ボリュームがセカンダリ・スワップとして構成されていた場合は (スタンドアロン・システムの場合)、`sysconfigtab` ファイルの `vm:swapdevice` エントリから、LSM ボリュームへの参照を削除します。
- `/etc/fstab` ファイルを使用してスワップ領域が構成されていた場合は、このファイルをアップデートし、スワップのエントリを LSM ボリュームではなく、ディスク・パーティションに戻します。

これらの変更は、システムを再起動した後に有効になります。

詳細は、『*システム管理ガイド*』と `swapon(8)` を参照してください。

3. LSM ボリュームを停止させます。

```
# volume [-g disk_group] stop volume
```

4. LSM ボリュームを削除します。

```
# voledit -r rm volume
```

このステップによって、プレックスとサブディスク、それにボリューム自体が削除されます。

5. カプセル化された UFS ファイル・システムがボリュームに含まれている場合、`/etc/fstab` ファイルを編集して、ボリューム名をディスク名に変更します。たとえば、`/dev/vol/rootdg/vol-dsk4g` を `/dev/dsk4g` に変更します。

#### 5.4.6.1 AdvFS ドメインのカプセル化解除

AdvFS ドメインでの LSM ボリュームの使用を停止し、物理ディスクまたはディスク・パーティションを直接使用するように変更できます。これをドメインのカプセル化解除といいます。

AdvFS ドメインのストレージをカプセル化解除するには、ドメインを最初にカプセル化したときに LSM によって作成されたスクリプトを使用できます。このスクリプトには、LSM コマンドと一般的なオペレーティング・システム・コマンドの両方が含まれ、LSM ボリュームの削除、ディスクの LSM 制御からの解放、および `/etc/fdmns` ディレクトリ内のリンクのアップデートに必要なステップを実行します。

ドメイン内の各ディスクまたはストレージ・デバイスについて、1 つのスクリプトが保存されます。ディスク・アクセス名を基にした次の形式の名前のサブディレクトリに保存されます。

```
/etc/vol/reconfig.d/disk.d/dsknp.encapdone/recover.sh
```

ドメインのストレージをカプセル化解除する場合は、正しいスクリプトを使用していることを確認してください。

#### 注意

AdvFS ドメインのストレージをカプセル化解除する場合は、ファイルセットをアンマウントする必要があります。

AdvFS ドメインのカプセル化を解除するには、以下の手順を実行します。

1. ドメイン内の LSM ボリュームの名前を調べます (通常はディスク名から派生した名前です)。

```
# showfdmn domain
```

たとえば、次のように表示されます。

	Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
	3a65b2a9.0004cb3f	Wed Jan 17 09:56:41 2001	512	4	dom_1

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	8380080	8371248	0%	on	256	256	/dev/vol/tempdg/vol-dsk26c

2. ドメイン内のすべてのファイルセットを表示し、アンマウントします。  
たとえば、ドメイン `dom_1` 内のファイルセットをアンマウントするには、次のコマンドを実行します。

```
# mount
root_domain#root on / type advfs (rw)
/proc on /proc type procfs (rw)
usr_domain#usr on /usr type advfs (rw)
var_domain#var on /var type advfs (rw)
mhs:/work on /work type nfs (v3, rw, udp, hard, intr)
dom_1#junk on /junk type advfs (rw)
dom_1#stuff on /stuff type advfs (rw)
# umount /junk /stuff
```

3. LSM ボリュームを停止させます。

```
# volume stop volume
```

4. 適切なカプセル化解除スクリプトがあるかどうかを調べます。

```
# ls /etc/vol/reconfig.d/disk.d/
dsk23c.encapdone dsk24c.encapdone dsk26c.encapdone
dsk27g.encapdone
```

5. 適切なカプセル化解除スクリプトを実行します。たとえば、ディスク dsk26c 上のドメイン dom\_1 用のスクリプトを実行するには、次のコマンドを実行します。

```
# sh /etc/vol/reconfig.d/disk.d/dsk26c.encapdone/recover.sh
```

6. このスクリプトが利用できない場合は、以下の手順を実行します。

- a. ディレクトリをドメイン・ディレクトリに変更します。

```
# cd /etc/fdmns/domain
```

- b. ボリュームへのリンクを削除します。

```
# rm disk_group.volume
```

- c. リンクをディスク・デバイス・ファイルに置き換えます。

```
# ln -s /dev/disk/dsknp
```

- d. LSM ボリュームを削除します。

```
# voledit [g disk_group] -r rm volume
```

- e. ディスク・グループからディスク・メディア名を削除します。

```
# voldg -g disk_group rmdisk dm_name
```

- f. LSM からディスク・アクセス名を削除します。

```
# voldisk rm da_name
```

7. ファイルセットをドメインにマウントし直します。

```
# mount dom_1#junk /junk
# mount dom_1#stuff /stuff
```

ドメインは使用可能になります。ドメインに対する入出力操作は、LSM ボリュームの代わりに、ディスク・デバイス・パスを通じて行われるようになります。これを確認するには、showfdmn コマンドを再度実行します。

```
# showfdmn dom_1
```

Id	Date Created	LogPgs	Version	Domain Name
3a65b2a9.0004cb3f	Wed Jan 17 09:56:41 2001	512	4	dom_1

Vol	512-Blks	Free	% Used	Cmode	Rblks	Wblks	Vol Name
1L	8380080	8371248	0%	on	256	256	/dev/disk/dsk26c

#### 5.4.7 LSM ボリュームでの高速ブックス接続機能の無効化

ボリューム上の FPA ロギングを使用しなくなった場合は、この機能を該当ボリュームで無効にすることができます。FPA ロギングの機能を無効にしても、プライマリ・ボリュームから FPA ログは削除されません。必要に応じて、後で再び FPA 機能を有効にできます。

ボリュームが FPA ログ・ブックスにアクティブにロギングを行っているとき(セカンダリ・ボリュームが存在する場合)に FPA 機能を無効にすると、ロギングが停止します。その後、移行ブックスをプライマリ・ブックスに戻す (volassist snapback コマンドを使用) と、ブックスでは完全な再同期化が行われます。

ボリュームの FPA 機能を無効にするには、次のコマンドを入力します。

```
# volume set fpa=off volume
```

FPA ログ・ブックスを削除する方法は、5.5.6 項を参照してください。

#### 5.4.8 LSM ボリューム名の変更

LSM ボリューム名は変更できます。新しい LSM ボリューム名は、ディスク・グループ内で一意である必要があります。LSM ボリュームがファイル・システムとして使用されるか、AdvFS ドメインの一部として使用される場合、/etc/fstab ファイルと /etc/fdmns ディレクトリ・エントリもアップデートする必要があります。

LSM ボリューム名を変更するには、次のコマンドを入力します。

```
# voledit rename old_volume new_volume
```

---

#### 注意

---

システムを再起動する前に `/etc` ディレクトリ内の関連ファイルをアップデートしないと、それ以降、以前のボリューム名を使用するコマンドは失敗します。

---

### 5.4.9 LSM ボリュームの拡大

ボリューム・サイズの拡大は、拡大する量が、拡大後のサイズのいずれかで指定できます。たとえば、プライマリ・スワップ領域ボリュームのサイズを拡大できます。その際、ログ・プレックスのサイズは変更されません。

---

#### 注意

---

AdvFS ファイル・システムで使用するボリュームを拡大した後は、`mount -o extend` コマンドを使用して、LSM ボリュームに領域が追加されるようにドメインをアップデートします。ドメインのサイズを大きくする方法は、『*AdvFS 管理ガイド*』と `mount(8)` を参照してください。

AdvFS 以外のファイル・システムでボリュームを使用している場合は、そのファイル・システムに必要なステップを実行し、増やした領域をそのファイル・システムで利用できるようにします。詳細は、『*システム管理ガイド*』、`extendfs(8)`、および `mount(8)` を参照してください。

---

ファイル・システム以外のアプリケーションでボリュームを使用している場合、拡張操作を完了した後に、アプリケーションに必要な変更を行ってください。

#### 5.4.9.1 拡大幅を指定しての LSM ボリュームの拡大

アクティブに FPA ログ・プレックスにロギングしているプライマリ・ボリュームまたはセカンダリ・ボリュームを拡張するには、`-f` オプションを指定します。



## 注意

アクティブな FPA ログを持つプライマリ・ボリュームまたはセカンダリ・ボリュームを拡大すると、その FPA ログは使用不能になります。この場合、プライマリ・ボリュームに移行プレックスを再接続したときには、どのボリュームを拡大した場合でも、FPA ログが全く存在しなかったかのように、完全な再同期化が行われます。

-b オプションを使用すると、操作をバックグラウンドで実行させることができます。これは、指定する *growby* の幅が大きく、ボリュームがミラー・プレックスまたは RAID 5 プレックスを使用している場合は便利です。これは、拡大操作の結果、再同期化が行われるためです。

ボリュームを指定した量だけ拡大するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-f] [-b] growby volume length_change
```

たとえば、ボリュームを 100K バイト拡大するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 growby myVol 100k
```

ボリュームは、*growby* 操作の前後で、次のようになります。

```
# volprint -g dg1 -vht dataVol
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE MODE
v dataVol	fsgen	ENABLED	ACTIVE	400	SELECT	dataVol-01
pl dataVol-01	dataVol	ENABLED	ACTIVE	512	STRIPE	2/128 RW
sd dsk4-01	dataVol-01	dsk4	0	256	0/0	dsk4 ENA
sd dsk5-01	dataVol-01	dsk5	0	256	1/0	dsk5 ENA

```
# volassist -g dg1 growby dataVol 100k
```

```
# volprint -vht -g dg1 dataVol
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE MODE
v dataVol	fsgen	ENABLED	ACTIVE	600	SELECT	dataVol-01
pl dataVol-01	dataVol	ENABLED	ACTIVE	768	STRIPE	2/128 RW
sd dsk4-01	dataVol-01	dsk4	0	384	0/0	dsk4 ENA
sd dsk5-01	dataVol-01	dsk5	0	384	1/0	dsk5 ENA

この場合、LSM は同じディスク上の連続領域を使用してサブディスクを拡大できました。ボリューム内のサブディスクがディスクの公用リージョンの最後にマップされている場合、LSM はディスク・グループ内の利用可能な領域を使用し、新しいサブディスクを作成して、ボリュームのプレックスに対応させます。

#### 5.4.9.2 指定したサイズへの LSM ボリュームの拡大

アクティブに FPA ログ・プレックスにロギングしているプライマリ・ボリュームまたはセカンダリ・ボリュームを拡張するには、`-f` オプションを指定します。

##### 注意

アクティブな FPA ログを持つプライマリ・ボリュームまたはセカンダリ・ボリュームを拡大すると、FPA ログが使用不能になります。この場合、プライマリ・ボリュームに移行プレックスを再接続したときには、どのボリュームが拡大された場合でも、FPA ログが全く存在しなかったかのように、完全な再同期化が行われます。

`-b` オプションを使用すると、操作をバックグラウンドで実行させることができます。これは、指定する *growto* が大きく、ボリュームがミラー・プレックスまたは RAID 5 プレックスを使用している場合は便利です。これは、拡大操作の結果、再同期化が行われるためです。

ボリュームを特定のサイズに拡大するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] [-f] [-b] growto volume new_length
```

たとえば、ボリュームを 1MB から 2MB に拡大するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 growto vol_A 2m
```

ボリュームは、*growto* 操作の前後で、次のようになります。

```
# volprint -vht -g dg1 vol_A
```

V	NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL	NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID MODE
SD	NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE MODE

```

v vol_A      fsgen      ENABLED  ACTIVE  2048    SELECT  vol_A-01
pl vol_A-01  vol_A      ENABLED  ACTIVE  2048    STRIPE  2/128   RW
sd dsk6-01   vol_A-01   dsk6     0       1024    0/0     dsk6     ENA
sd dsk7-01   vol_A-01   dsk7     0       1024    1/0     dsk7     ENA

```

```

# volassist -g dg1 growto vol_A 2m
# volprint -vht -g dg1 vol_A

```

```

V NAME      USETYPE    KSTATE    STATE    LENGTH  READPOL  PREFPLEX
PL NAME     VOLUME     KSTATE    STATE    LENGTH  LAYOUT   NCOL/WID MODE
SD NAME     PLEX       DISK      DISKOFFS LENGTH  [COL/]OFF DEVICE  MODE

v vol_A      fsgen      ENABLED  ACTIVE  4096    SELECT  vol_A-01
pl vol_A-01  vol_A      ENABLED  ACTIVE  4096    STRIPE  2/128   RW
sd dsk6-01   vol_A-01   dsk6     0       2048    0/0     dsk6     ENA
sd dsk7-01   vol_A-01   dsk7     0       2048    1/0     dsk7     ENA

```

この場合、LSM は同じディスク上の連続領域を使用してサブディスクを拡大できました。ボリューム内のサブディスクがディスクの公用リージョンの最後にすでにマップされている場合、LSM はディスク・グループ内の利用可能な領域を使用し、新しいサブディスクを作成して、ボリュームのプレックスに対応させます。別の方法として、LSM が新しいサブディスクを作成するために使用するディスクを指定することもできます。

以下の例は、LSM が使用するディスクを指定した場合を示しています。

```

# volassist -g dg1 growto dataVol 100k dsk9 dsk10
# volprint -vht -g dg1 dataVol

```

```

V NAME      USETYPE    KSTATE    STATE    LENGTH  READPOL  PREFPLEX
PL NAME     VOLUME     KSTATE    STATE    LENGTH  LAYOUT   NCOL/WID MODE
SD NAME     PLEX       DISK      DISKOFFS LENGTH  [COL/]OFF DEVICE  MODE

v dataVol    fsgen      ENABLED  ACTIVE  800     SELECT  dataVol-01
pl dataVol-01 dataVol    ENABLED  ACTIVE  1024    STRIPE  2/128   RW
sd dsk4-01   dataVol-01 dsk4     0       384     0/0     dsk4     ENA
sd dsk9-01   dataVol-01 dsk9     0       128     0/384   dsk9     ENA
sd dsk5-01   dataVol-01 dsk5     0       384     1/0     dsk5     ENA
sd dsk10-01  dataVol-01 dsk10    0       128     1/384   dsk10    ENA

```

LSM は、dsk9 上に作成したサブディスクを最初のカラム (カラム 0) の最後に追加し、dsk10 上に作成したサブディスクを 2 番目のカラム (カラム 1) の最後に追加しています。

#### 5.4.10 LSM ボリュームの縮小

ボリューム・サイズの縮小は、縮小する量が、縮小後のサイズのいずれかで指定できます。ログ・プレックスのサイズは変更されません。

---

#### 注意

---

- ボリュームが AdvFS ファイル・システムで使用されている場合は、ベースになっている LSM ボリュームを縮小して、ドメイン内の領域を減らさないようにしてください。その代わりに、ボリュームをドメインから削除してください (AdvFS の場合、ボリュームはディスク、ディスク・パーティション、または LSM ボリュームです)。ドメインからボリュームを削除する方法は、『*AdvFS 管理ガイド*』を参照してください。
- ボリュームが AdvFS 以外のファイル・システムで使用されている場合、ボリュームを縮小する前にファイル・システムのタイプに固有の追加ステップを実行して、そのファイル・システムが縮小された領域を認識し、安全に調整できるようにしなければなりません。

UFS ファイル・システムでは、直接縮小する方法はありません。データをバックアップし、オリジナル・ファイル・システムを破棄し、小さなサイズの新しいファイル・システムを作成してから、バックアップされたデータを新しいファイル・システムに復元します。

詳細は、『*システム管理ガイド*』を参照してください。

---

ファイル・システム以外のアプリケーションでボリュームを使用している場合、LSM ボリュームの縮小操作を行う前に、アプリケーションに必要な変更を行ってください。

---

#### 注意

---

アクティブな FPA ログを持つプライマリ・ボリュームまたはセカンダリ・ボリュームを縮小すると、FPA ログが使用不能になります。この場合、プライマリ・ボリュームに移行ブックスを再接続したときには、どのボリュームが縮小された場合でも、FPA ログが全く存在しなかったかのように、完全な再同期化が行われます。

---

#### 5.4.10.1 縮小幅を指定しての LSM ボリュームの縮小

ボリュームを指定した量だけ縮小するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] -f shrinkby volume length_change
```

たとえば、ボリュームを 100K バイト縮小するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 -f shrinkby dataVol 100k
```

#### 5.4.10.2 指定したサイズへの LSM ボリュームの縮小

ボリュームを特定のサイズに縮小するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] -f shrinkto volume new_length
```

たとえば、ボリュームを 2MB から 1MB に縮小するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist -g dg1 -f shrinkto vol_A 1m
```

#### 5.4.11 LSM ボリュームのパーミッション、ユーザ、およびグループの属性の変更

省略時の設定では、LSM ボリューム用のデバイス特殊ファイルは、所有者にだけ読み書きを許すパーミッションで作成されます。raw 入出力操作を行うデータベースその他のアプリケーションでは、異なる設定のパーミッション、ユーザ、およびグループの属性が必要になる場合があります。

---

##### 注意

---

LSM ボリュームのパーミッション、ユーザ、およびグループの属性の変更には、`chmod`、`chown`、または `chgrp` コマンドの代わりに、LSM コマンドを使用します。LSM コマンドを使用すると、これらの属性の設定が、LSM オブジェクトのすべての設定を記録している LSM データベースに保存されます。

---

Tru64 UNIX のユーザ、グループ、およびパーミッションの属性を変更するには、次のコマンドを入力します。

```
# voledit [-g disk_group] set \  
user=username group=groupname mode=permission volume
```

次の例では、ディスク・グループ rootdg の LSM ボリューム vol01 のユーザ、グループ、およびパーミッションの属性を変更しています。

```
# voledit set user=new_user group=admin mode=0600 vol01
```

## 5.5 プレックスの管理

以降の項では、LSM コマンドを使用してプレックスを管理する方法について説明します。

### 5.5.1 プレックス情報の表示

すべてのプレックスの一般的な情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -pt
```

```
Disk group: rootdg
```

PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
pl ka1-01	ka1	ENABLED	ACTIVE	2097152	CONCAT	-	RW
pl ka2-01	ka2	ENABLED	ACTIVE	2097152	CONCAT	-	RW
pl ka3-01	ka3	ENABLED	ACTIVE	2097152	CONCAT	-	RW
pl ka4-01	ka4	ENABLED	ACTIVE	2097152	CONCAT	-	RW
pl rootvol-01	rootvol	ENABLED	ACTIVE	524288	CONCAT	-	RW
pl swapvol-01	swapvol	ENABLED	ACTIVE	520192	CONCAT	-	RW
pl tst-01	tst	ENABLED	ACTIVE	2097152	CONCAT	-	RW
pl tst-02	tst	ENABLED	ACTIVE	2097152	CONCAT	-	RW
pl tst-03	tst	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
pl vol-dsk25g-01	vol-dsk25g	ENABLED	ACTIVE	2296428	CONCAT	-	RW
pl vol-dsk25h-01	vol-dsk25h	ENABLED	ACTIVE	765476	CONCAT	-	RW

特定のプレックスについて詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -lp plex
```

```
Disk group: rootdg
```

```
Plex:      tst-01
info:      len=2097152
type:      layout=CONCAT
state:     state=ACTIVE kernel=ENABLED io=read-write
assoc:     vol=tst sd=dsk0-01
flags:     complete
```

### 5.5.2 データ・プレックスの追加 (LSM ボリュームのミラーリング)

データ・プレックスをボリュームに追加して、ボリュームのデータをミラー化することができます。ミラーを作成するのにボリュームがすでに使用して

いるディスクは使用できません。1つのボリュームの最大プレックス数は、データ・プレックスとログ・プレックスを任意に組合わせて、32個です。

LSM が使用するディスクを指定してプレックスを追加する操作は、LSM ボリュームを性能の良いディスクに移動する方法の1つです。また、一時的にプレックスを追加して、オリジナル・プレックスのディスクを修理したり、交換したりできます。

プレックスをボリュームに追加すると、ボリューム・データは新しいプレックスにコピーされます。この処理には、ボリュームのサイズによって、数分から数時間かかります。

---

#### 注意

---

スタンドアロン・システムのブート・ディスクとプライマリ・スワップ領域 (rootvol と swapvol) 用のボリュームをミラー化するには、volrootmir コマンドを使用する必要があります (3.4.1 項)。volrootmir コマンドは、システムがルート・ファイル・システム・ボリュームのいずれのミラーからもブートできるようにする特殊な操作を行います。

データ・プレックスを追加するには、次のコマンドを実行します。

```
# volassist mirror volume [disk]
```

---

#### 注意

---

データ・プレックスを追加しても、そのボリュームには DRL プレックスは追加されません。ミラー・プレックスを持つボリュームには、スワップ領域以外は、DRL プレックスが必要です。DRL プレックスをボリュームに追加する方法は、5.5.3 項を参照してください。

### 5.5.3 ログ・プレックスの追加

ミラー化データ・プレックスまたは RAID 5 データ・プレックスのあるボリュームに、ログ・プレックス (DRL プレックスまたは RAID 5 ログ・プレックス) を追加できます。LSM はボリュームのサイズに適したサイズのロ

グを自動的に作成します (省略時の設定では、ボリューム・サイズ 1GB につき、65 ブロック)。

注意

DRL ブレックスは、rootvol (スタンドアロン・システム)、cluster\_rootvol (クラスタ・システム)、および任意のスワップ・ボリューム (スタンドアロン・システムとクラスタ・システム) ではサポートされません。

性能を向上し、ディスク障害時のデータとログの紛失のリスクを避けるために、ボリュームのデータ・プレックス (可能であれば、他のボリュームのログをまだサポートしていないディスク) 上にログ・プレックスを作成します。

ディスク・グループ内の任意の領域を使用して、ボリュームにログ・プレックスを追加するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist [-g disk_group] addlog volume [disk]
```

ディスクを指定してボリュームにログを追加するには、次のコマンドを実行します。

1. そのディスクが同じボリュームで使用されていないことを確認します。

```
# volprint -vht volume
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volprint -vht genvol
```

Disk group: rootdg

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	PLOFFS	STATE	TUTIL0	PUTILO
v	genvol	gen	ENABLED	204800	-	ACTIVE	-	-
pl	genvol-01	genvol	ENABLED	204800	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk19-02	genvol-01	ENABLED	204800	0	-	-	-
pl	genvol-02	genvol	ENABLED	204800	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk5-01	genvol-02	ENABLED	204800	0	-	-	-

上記の出力では、ボリューム genvol は、ディスク dsk19 および dsk5 上の領域をデータ・プレックス用に使用しています。

2. 必要に応じて (ただし推奨します)、そのディスクがすでに他のボリュームのログ・プレックスをサポートしていないことを確認します。

```
# volprint -ht | grep disk
```



たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volprint -ht | grep dsk5
```

```
sd dsk5-03      fsvol-03      dsk5      322912    245760    0          dsk5      ENA
sd dsk5-01      genvol-01     dsk5      118112    204800    0          dsk5      ENA
sd dsk5-02      vol_r5-01    dsk5      32768     85344    4/0        dsk5      ENA
```

上記の出力では、`dsk5` 上の領域はボリューム `fsvol`、`genvol`、および `vol_r5` で使用されていますが、これらのボリュームのログ用には使用されていません。しかし、`dsk5` はすでに多用されているため、新しいログ・ブレッक्सの候補に適しているとはいえません。

3. 適切なディスクを指定して、ボリュームにログ・ブレックスを追加するには、次のコマンドを使用します。

```
# volassist [-g disk_group] addlog volume disk
```

たとえば、`rootdg` ディスク・グループ内の別のボリュームで使用されていないディスク `dsk11` 上のボリューム `genvol` にログ・ブレックスを追加するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist addlog genvol dsk11
```

#### 5.5.4 FPA ブレックスの追加

ボリュームに複数のダーティ・リージョン・ログ (DRL) を追加できるのと同様に、ミラー・ボリュームに 1 つ以上の高速ブレックス接続 (FPA) ログを追加して、FPA ログに冗長性を持たせることができます。

FPA ロギングは、スタンドアロン・システムとクラスタの任意のミラー・ボリューム (`rootvol` と `cluster_rootvol` を含む) でサポートされますが、スワップ領域に使用されているボリュームではサポートされません。

---

#### 注意

---

移行ブレックスがボリュームから切り離されている間 (セカンダリ・ボリュームに接続されている間) は、ボリュームに FPA ログを追加できません。

---

ボリュームに DRL ログがある場合、FPA ログの長さは DRL ログの長さと同じになります。ボリュームに DRL ログがない場合は、最初の FPA ログをミラー・ボリュームに追加するときに、ログの長さを `loglen=length` 属性

で、FPA ログの個数を `nfpalog=count` 属性で指定できます。また、使用できるディスクと使用できないディスクを指定することもできます。ストレージを除外するには、`!` プレフィックスを使用します (C シェルでは、`\!`)。

必要に応じて FPA ログ・プレックスの個数や使用するディスクを指定して、ボリュームに FPA ログ・プレックスを追加するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist addfpa volume [nfpalog=count] [disk...]
```

たとえば、ディスク `dsk5` および `dsk6` 上の 2 つの FPA ログ・プレックスをボリューム `dvol_01` に追加するには、次のコマンドを入力します。

```
# volassist addfpa dvol_1 [nfpalog=2] dsk5 dsk6
```

ボリュームは次のようになります。

Disk group: rootdg

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	PLOFFS	STATE	TUTILO	PUTILO
v	dvol_1	fsgen	ENABLED	245760	-	ACTIVE	-	-
pl	dvol_1-01	dvol_1	ENABLED	245760	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk1-01	dvol_1-01	ENABLED	245760	0	-	-	-
pl	dvol_1-02	dvol_1	ENABLED	245760	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk2-01	dvol_1-02	ENABLED	245760	0	-	-	-
pl	dvol_1-03	dvol_1	ENABLED	LOGONLY	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk1-02	dvol_1-03	ENABLED	65	LOG	-	-	-
pl	dvol_1-04	dvol_1	ENABLED	FPAONLY	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk5-01	dvol_1-04	ENABLED	65	FPA	-	-	-
pl	dvol_1-05	dvol_1	ENABLED	FPAONLY	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk6-01	dvol_1-05	ENABLED	65	FPA	-	-	-

`volassist snapfast` コマンドを使用してバックアップ・ボリュームを作成した場合は (5.4.2.2 項)、LSM はプライマリ・ボリュームに対する変更を、そのボリュームに対応するすべての FPA ログに記録します。

### 5.5.5 プレックスの切り離し

プレックスを切り離しても、プレックスのボリュームへの対応付けは保持されたままです。プレックスは、一時的な操作のために切り離し、その後、同じボリュームへ再接続することができます。

#### 注意

ミラー・ボリュームから 1 つのデータ・プレックスを残して他のすべてのデータ・プレックスを切り離すと、そのボリュームのデータには冗長性がなくなります。

次の点に注意してください。

- ミラー・ボリュームから最後のログ・プレックスを切り離し、システムに障害が発生した場合、システムの再起動時に、LSM によってすべてのプレックスの内容の再同期化が行われます。この操作を行っているときもボリュームは使用可能ですが、性能は著しく低下することがあります。
- RAID 5 ボリュームから最後の RAID 5 ログ・プレックスを切り離し、システムに障害が発生した場合、LSM はボリューム全体のパリティを再計算します。この処理には、すべてのボリューム・データの再読み込み、各ストライプのパリティの再生成、およびプレックス内の各ストライプの再書き込みが伴います。この操作を行っているときもボリュームは使用可能ですが、性能は著しく低下することがあります。
- プライマリ・ボリュームから最後の FPA ログ・プレックスを切り離すと、FPA ロギングは使用不能になります。移行プレックスをプライマリ・ボリュームに戻すと、FPA が有効でなかったかのように、完全な再同期化が行われます。ボリュームの FPA ロギングを無効にする方法は、5.4.7 項を参照してください。

プレックスをボリュームから切り離すには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex [-f] det plex
```

プライマリ・ボリュームから、ボリュームの最後の完全で有効なデータ・プレックス、または FPA ログ・プレックスを切り離すには、強制 (-f) オプションを指定します。

### 5.5.6 プレックスの対応付けの解除

プレックスの対応付けを解除すると、ボリュームとの関係が削除されます。ボリュームからプレックスの対応付けを解除して、ボリュームのミラー化を解除できます (データ・プレックスを 1 つだけ残してすべて削除)。または、プレックスを完全に削除し、解放されたディスク・スペースを別の目的で使用するために、ボリュームのミラーまたはログの個数を減らすことができます。そのために、1 つのコマンドで、対応付けの解除と、プレックスおよびそのコンポーネントの再帰的な削除が行えます。また、プレックスの対応付けを解除し、たとえばボリュームをバックアップするための、別のボリュームを作成するためにそのプレックスを使用することができます。

---

#### 注意

---

ミラー・ボリュームをバックアップするために推奨される方法は、`volassist snapfast` コマンド (FPA ロギングを使用)、または `volassist snapshot` コマンドを使用する方法です。詳細は、5.4.2 項を参照してください。

---

次の点に注意してください。

- ミラー・ボリュームから最後のログ・ブレッスの対応を解除すると、システムに障害が発生した場合、システムの再起動時に、LSM によってすべてのブレッスの内容の再同期化が行われます。この操作を行っているときもボリュームは使用可能ですが、性能は著しく低下することがあります。
- RAID 5 ボリュームから最後の RAID 5 ログ・ブレッスの対応を解除し、システムに障害が発生した場合、LSM はボリューム全体のパリティを再計算します。この処理には、すべてのボリューム・データの再読み込み、各ストライプのパリティの再生成、およびブレッス内の各ストライプの再書き込みが伴います。この操作を行っているときもボリュームは使用可能ですが、性能は著しく低下することがあります。
- プライマリ・ボリュームから最後の FPA ログ・ブレッスの対応を解除すると、FPA ロギングは使用不能になります。移行ブレッスをプライマリ・ボリュームに戻すと、FPA が有効でなかったかのように、完全な再同期化が行われます。ボリュームの FPA ロギングを無効にする方法は、5.4.7 項を参照してください。

---

#### 注意

---

ミラー・ボリュームから 1 つのデータ・ブレッスを残して他のすべてのデータ・ブレッスの対応を解除すると、そのボリュームのデータには冗長性がなくなります。

---

ボリュームから最後のデータ・ブレッスを削除する (ボリュームを完全に削除する) には、5.4.6 項を参照してください。

ボリュームからブレッスの対応を解除するには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex [-f] dis plex
```

プライマリ・ボリュームから、ボリュームの最後の完全で有効なデータ・プレックス、または FPA ログ・プレックスの対応付けを解除するには、強制 (-f) オプションを指定します。

ボリュームからプレックスの対応付けを解除して再帰的にプレックスを削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex [-f] -o rm dis plex
```

再帰的にプレックスの対応付けを解除すると、プレックスとそのサブディスクの両方が削除されます。ディスクは LSM 制御下のままです。

### 5.5.7 プレックスの再接続

データ・プレックスやログ・プレックスを、ボリュームから切り離したり、対応付けを解除した (しかし、再帰的に削除はしない) 場合は、ボリュームに再接続できます。切り離したプレックスは、元のボリュームにのみ、再接続できます。

切り離したデータ・プレックスやログ・プレックスをボリュームに再接続するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrecover volume
```

対応付けを解除したデータ・プレックスやログ・プレックスをボリュームに再接続するには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex att volume plex
```

### 5.5.8 LSM ボリュームのプレックス・レイアウトの変更

1 つ以上の連結プレックスまたはストライプ・プレックスを使用しているボリュームでは、プレックス・レイアウトを連結とストライプの間で切り替えることができます。たとえば、性能を改善するために、連結プレックスをストライプ・プレックスにすることができます。

必要な手順には、ボリュームへのプレックスの追加と、その後のオリジナル・プレックスのボリュームとの対応付けの解除が含まれます。

### 5.5.8.1 ブレックス・レイアウトの連結からストライプへの変更

ボリュームのブレックス・レイアウトを連結からストライプに変更するには、以下の手順を実行します。

1. ブレックス・レイアウトを変更するボリュームのサイズを表示します。

```
# volprint [-g diskgroup] -ht volume
```

```
Disk group: rootdg
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v volC	fsgen	ENABLED	ACTIVE	204800	SELECT	-	
pl volC-01	volC	ENABLED	ACTIVE	204800	CONCAT	-	RW
sd dsk2-01	volC-01	dsk2	0	204800	0	dsk2	ENA

この例では、ボリューム volC には、204800 セクタ (100 MB) の連結データ・ブレックスが 1 つあります。

2. ボリュームをミラー化するのに十分な領域が同じディスク・グループにあることを確認します。

```
# voldg [-g disk_group] free
```

3. 必要な特性を持った新しいブレックスを、ボリュームに追加します。

たとえば、ボリューム volC をストライプ・ボリュームに変換し、カラム数と、必要に応じて LSM が使用するディスクも指定して、ストライプ・ブレックスをそのボリュームに追加するには、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 mirror volC layout=stripe \  
ncolumn=2 [disk...]
```

ボリュームは以下ようになります。元の連結ブレックスと新しいストライプ・ブレックスがあります。

```
# volprint -g dg1 -ht volC
```

```
Disk group: dg1
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v volC	fsgen	ENABLED	ACTIVE	204800	SELECT	volC-02	
pl volC-01	volC	ENABLED	ACTIVE	204800	CONCAT	-	RW
sd dsk2-01	volC-01	dsk2	0	204800	0	dsk2	ENA
pl volC-02	volC	ENABLED	ACTIVE	204800	STRIPE	2/128	RW

```
sd dsk3-01      volC-02      dsk3      0      102400    0/0      dsk3      ENA
sd dsk5-01      volC-02      dsk5      0      102400    1/0      dsk5      ENA
```

4. ボリュームから元のプレックスを削除し対応を解除します。

```
# volplex [-g diskgroup] -o rm dis old_plex
```

たとえば、元の連結プレックス volC-01 を volC から削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex -g dg1 -o rm dis volC-01
```

ボリュームにプレックスが1つだけあり、volassist mirror コマンドで別のプレックスを追加した場合、新しいプレックスは現在のプレックスと同じレイアウトになります(ディスク・グループの空き領域とその他の制約に従います)。

ボリュームに元のレイアウト・タイプのプレックスがまだある場合、新しいレイアウトで新しいプレックスを追加し、元のプレックスを削除するプロセスを、すべてのプレックスのレイアウトが新しくなるまで繰り返します。

ダーティ・リージョン・ログ(5.5.3 項)がボリュームにない場合、これも追加することができます。

### 5.5.8.2 プレックス・レイアウトのストライプから連結への変更

ボリュームのプレックス・レイアウトをストライプから連結に変更するには、以下の手順を実行します。

1. プレックス・レイアウトを変更するボリュームのサイズを表示します。

```
# volprint [-g disk_group] -ht volume
```

```
Disk group: dg1
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE MODE
v volS	fsgen	ENABLED	ACTIVE	204800	SELECT	volS-01
pl volS-01	volS	ENABLED	ACTIVE	204800	STRIPE	4/128 RW
sd dsk10-01	volS-01	dsk10	0	51200	0/0	dsk10 ENA
sd dsk11-01	volS-01	dsk11	0	51200	1/0	dsk11 ENA
sd dsk12-01	volS-01	dsk12	0	51200	2/0	dsk12 ENA
sd dsk14-01	volS-01	dsk14	0	51200	3/0	dsk14 ENA

この例では、ボリューム volS には、204800 セクタ (100 MB) のストライプ・データ・プレックスが1つあります。

2. ボリュームをミラー化するのに十分な領域が同じディスク・グループにあることを確認します。

```
# voldg [-g disk_group] free
```

3. 必要な特性を持った新しいプレックスを、ボリュームに追加します。

たとえば、ボリューム `volS` を連結ボリュームに変換し、必要に応じて LSM が使用するディスクも指定して、連結ミラーをそのボリュームに追加するには、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 mirror volS layout=nostripe [disk...]
```

ボリュームは以下ようになります。元のストライプ・プレックスと新しい連結プレックスがあります。

```
# volprint -g dg1 -ht volS
```

Disk group: dg1

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v volS	fsgen	ENABLED	ACTIVE	204800	SELECT	volS-01	
pl volS-01	volS	ENABLED	ACTIVE	204800	STRIPE	4/128	RW
sd dsk10-01	volS-01	dsk10	0	51200	0/0	dsk10	ENA
sd dsk11-01	volS-01	dsk11	0	51200	1/0	dsk11	ENA
sd dsk12-01	volS-01	dsk12	0	51200	2/0	dsk12	ENA
sd dsk14-01	volS-01	dsk14	0	51200	3/0	dsk14	ENA
pl volS-02	volS	ENABLED	ACTIVE	204800	CONCAT	-	RW
sd dsk19-01	volS-02	dsk19	0	204800	0	dsk19	ENA

4. ボリュームから元のプレックスを削除し対応を解除します。

```
# volplex [-g disk_group] -o rm dis old_plex
```

たとえば、元のストライプ・プレックス `volS-01` を `volS` から削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex -g dg1 -o rm dis volS-01
```

ボリュームにプレックスが1つだけあり、`volassist mirror` コマンドで別のプレックスを追加した場合、新しいプレックスは現在のプレックスと同じレイアウトになります (ディスク・グループの空き領域とその他の制約に従います)。

ボリュームに元のレイアウト・タイプのプレックスがまだある場合、新しいレイアウトで新しいプレックスを追加し、元のプレックスを削除するプロセスを、すべてのプレックスのレイアウトが新しくなるまで繰り返します。



ダーティ・リージョン・ログ ( 5.5.3 項) がボリュームにない場合、これも追加することができます。

## 5.6 サブディスクの管理

以降の項では、LSM コマンドを使用してサブディスクを管理する方法について説明します。

### 5.6.1 サブディスク情報の表示

- すべてのサブディスクの一般的な情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -st
```

```
Disk group: rootdg
```

SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
sd dsk2-01	vol_mir-01	dsk2	0	256	0	dsk2	ENA
sd dsk3-02	vol_mir-03	dsk3	0	65	LOG	dsk3	ENA
sd dsk3-01	vol_mir-02	dsk3	65	256	0	dsk3	ENA
sd dsk4-01	p1	dsk4	17	500	0	dsk4	ENA
sd dsk4-02	p2	dsk4	518	1000	0	dsk4	ENA

- 特定のサブディスクの詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -l subdisk
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volprint -l dsk12-01
```

```
Disk group: rootdg
```

```
Subdisk: dsk12-01
info:    disk=dsk12 offset=0 len=2560
assoc:   vol=vol5 plex=vol5-02 (offset=0)
flags:   enabled
device:  device=dsk12 path=/dev/disk/dsk12g diskdev=82/838
```

### 5.6.2 サブディスクの結合

複数のサブディスクを結合して、1つの大きなサブディスクにすることができます。複数のサブディスクが、同じプレックスに属し、同じディスク内の隣接する領域にある場合だけ結合できます。ストライプ・プレックスのあるボリュームでは、サブディスクは同じカラム内になければなりません。結合

されたサブディスクは、新しいサブディスク名にすることも、結合されたサブディスクのどちらかの名前のままにすることもできます。

サブディスクを結合するには、次のコマンドを入力します。

```
# volsd join subdisk1 subdisk2 new_subdisk
```

### 5.6.3 サブディスクの分割

1つのサブディスクを分割して、2つの小さいサブディスクにすることができます。分割が完了すると、小さいサブディスク内のデータを、別のディスクに移動することができます。この処理は、ボリュームの再編成や、性能の改善に役立ちます。新しい、小さいサブディスクは、オリジナルのサブディスクが存在していたディスクの同じリージョン内の隣接するリージョンになります。

1番目のサブディスクのサイズを指定しなければなりません。2番目のサブディスクは、オリジナルのサブディスクの残りのスペースになります。

分割するサブディスクに対応付けられたプレックスがある場合、分割後のサブディスクはどちらも、同じプレックスに対応付けられます。ログ・サブディスクを分割することはできません。

- サブディスクを分割し、各サブディスクに新しい名前を割り当てるには、次のコマンドを入力します。

```
# volsd -s size split original_subdisk \  
new_subdisk1 new_subdisk2
```

- サブディスクを分割し、1番目のサブディスクを元の名前にし、2番目のサブディスクに新しい名前を割り当てるには、次のコマンドを入力します。

```
# volsd -s size split original_subdisk new_subdisk
```

### 5.6.4 別のディスクへのサブディスクの移動

サブディスク内のデータを別のディスクに移動して、性能を改善することができます。オリジナルのサブディスク内のデータが使用していたディスク・スペースは、空きスペース・プールに戻されます。

サブディスク内のデータを移動する前に、次の条件を満たしていることを確認してください。

- ソース・サブディスクとデスティネーション・サブディスクは、同じサイズでなければなりません。
- ソース・サブディスクは、アクティブ・ボリューム上のアクティブ・プレックスの一部でなければなりません。
- デスティネーション・サブディスクは、他のプレックスと対応付けられていてはなりません。

サブディスク上のデータを別のサブディスクに移動するには、次のコマンドを入力します。

1. 移動したいサブディスクのサイズを表示します。

```
# volprint subdisk
```

たとえば、次のように入力します

```
# volprint -l dsk20-01
```

```
Disk group: dg1
```

```
Subdisk: dsk20-01
info: disk=dsk20 offset=0 len=204800
assoc: vol=volS plex=volS-01 (offset=0)
flags: enabled
device: device=dsk20 path=/dev/disk/dsk20g diskdev=81/1350
```

2. 別のディスクに同じサイズの新しいサブディスクを作成します。

```
# volmake [-g diskgroup] sd subdisk_name disk len=length
```

たとえば、次のように入力します。

```
# volmake -g dg1 sd dsk11-01 dsk11 len=204800
```

3. 古いサブディスクのデータを新しいサブディスクに移動します。

```
# volsd mv source_subdisk target_subdisk
```

たとえば、次のように入力します。

```
# volsd -g dg1 mv dsk20-01 dsk11-01
```

この結果、古いサブディスクがいずれのボリュームとも対応付けられずに残されます。必要でない場合は、このサブディスクを削除することができます (5.6.5 項)。サブディスクを削除すると、そのスペースが空きプールに戻されます。

## 5.6.5 サブディスクの削除

LSM ボリュームに対応付けられていないサブディスクや、LSM ボリュームが必要としていないサブディスクを削除できます。サブディスクを削除すると、そのディスク・スペースはディスク・グループ内の空きスペース・プールに戻されます。サブディスクを削除するには、プレックスやボリュームからサブディスクの対応付けを解除してから、削除しなければなりません。

サブディスクを削除するには、次の手順に従います。

1. サブディスクの情報を表示して、ボリュームとプレックスの対応付けを調べます。

```
# volprint -l subdisk
```

- サブディスクがボリュームに対応付けられている場合、次のような情報が表示されます。

```
Disk group: rootdg

Subdisk:  dsk9-01
info:     disk=dsk9 offset=0 len=2048
assoc:    vol=newVol plex=myplex (column=1 offset=0)
flags:    enabled
device:    device=dsk9 path=/dev/disk/dsk9g diskdev=82/646
```

- サブディスクがどのプレックスやボリュームにも対応付けられていない場合、次のような情報が表示されます。

```
Disk group: dg1

Subdisk:  dsk20-01
info:     disk=dsk20 offset=0 len=204800
assoc:    vol=(dissoc) plex=(dissoc)
flags:    enabled
device:    device=dsk20 path=/dev/disk/dsk20g diskdev=81/1350
```

2. 次のいずれかの操作を行って、サブディスクを削除します。

- サブディスクがボリュームに対応付けられている場合、次のコマンドを入力します。

```
# volsd [-g disk_group] -o rm dis subdisk
```

- サブディスクがボリュームの一部ではなく、対応付けもない場合は、次のコマンドを入力します。

```
# voledit [-g disk_group] rm subdisk
```

## トラブルシューティング

LSM は、データの可用性と信頼性を確保するのに役立ちますが、入出力障害を防ぐことはできません。LSM は、入出力サブシステムに追加された、1 つの層に過ぎません。LSM が、各ディスクの可用性を調べたり、障害を管理したり報告する機能は、基礎となっているディスク・デバイス・ドライバやシステム・ファイルに依存します。

この章では、LSM に関する障害の一般的なトラブルシューティング方法と、障害を調査するために使用できるツールについて説明します。また、考えられる解決方法についても説明します。

ホット・スペアリング機能は、ミラー・ブレックスまたは RAID 5 ブレックスを使用するボリュームを最大限保護できます。ホット・スペアリング機能が有効になっている場合、LSM は RAID 5 ブレックスまたはミラー・ブレックスを使用するボリューム内の障害が発生したディスクから、データを自動的に再配置できます。LSM は、指定されたホット・スペア・ディスク、または空きディスク・スペースにデータを書き込み、再配置についてのメールをユーザに送信します。ホット・スペアリングの有効化についての詳細は、3.5.1 項を参照してください。

### 6.1 LSM オブジェクトのトラブルシューティング

LSM コマンドを使用して、LSM オブジェクトの状態を監視できます。状態を監視すると、正常の状態では LSM がどのように動作するかを理解でき、障害が発生しないうちに注意が必要な LSM オブジェクトがないか監視することができます。

#### 6.1.1 LSM イベントの監視

省略時の設定では、LSM はイベント・マネージャ (EVM) ソフトウェアを使用してイベントのログを取得します。LSM がログを取得するイベントは、`/usr/share/evm/templates/sys/lsm.volnotify.evt` という EVM テンプレートに定義されています。

EVM コマンド，または SysMan Menu および SysmMan Station に統合されているグラフィカル・イベント・ビューアを使用して，LSM イベントの選択，フィルタリング，ソート，フォーマット，および表示ができます。

- ログを取得した LSM イベントのリストを表示するには，次のコマンドを入力します。

```
# evmget -f "[name *.volnotify]" | evmshow -t "@timestamp @@"
```

- LSM イベントをリアルタイムで表示するには，次のコマンドを使用します。

```
# evmwatch -f "[name *.volnotify]" | \
evmshow -t "@timestamp @@"
```

詳細は，EVM(5) を参照してください。

volnotify コマンドを使用して，イベントを直接表示することもできます。  
詳細は，volnotify(8) を参照してください。

### 6.1.2 読み取りおよび書き込みの統計情報の監視

volstat コマンドを使用すると，次の項目を表示することができます。

- 成功または失敗した読み取り操作および書き込み操作の回数。
- 読み取られたブロックおよび書き込まれたブロックの数。
- 読み取り操作および書き込み操作に要した平均時間。この時間は，ビジー状態のデバイス上のキューで待機している時間も含む，読み取り操作や書き込み操作を完了するまでにかかる時間の合計です。

---

#### 注意

---

TruCluster 環境で，volstat コマンドを使用すると，コマンドを入力したシステムの統計情報だけが報告されます。TruCluster 環境全体の統計情報は報告されません。

---

volstat コマンドで使用できるオプションの一部を，表 6-1 に示します。

表 6-1: volstat コマンドの一般的なオプション

オプション	表示内容
-v	ボリュームの統計情報。
-p	プレックスの統計情報。
-s	サブディスクの統計情報。
-d	LSM ディスクの統計情報。
-i <i>seconds</i>	指定された間隔(秒) で、指定された統計情報が繰り返し表示される。

特定の LSM オブジェクト (ボリュームやディスクなど) について、統計情報をリセットすることもできますし、すべての LSM オブジェクトについてリセットすることもできます。

volstat のオプションについては、volstat(8) のリファレンス・ページを参照してください。

#### 6.1.2.1 読み取りおよび書き込みの統計情報の表示

LSM オブジェクトの読み取りおよび書き込みの統計情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volstat [-g disk_group] -vpsd [-i number_of_seconds]
```

TYP	NAME	OPERATIONS		BLOCKS		AVG TIME (ms)	
		READ	WRITE	READ	WRITE	READ	WRITE
dm	dsk6	3	82	40	62561	8.9	51.2
dm	dsk7	0	725	0	176464	0.0	16.3
dm	dsk9	688	37	175872	592	3.9	9.2
dm	dsk10	29962	0	7670016	0	4.0	0.0
dm	dsk12	0	29962	0	7670016	0.0	17.8
vol	v1	3	72	40	62541	8.9	56.5
pl	v1-01	3	72	40	62541	8.9	56.5
sd	dsk6-01	3	72	40	62541	8.9	56.5
vol	v2	0	37	0	592	0.0	10.5
pl	v2-01	0	37	0	592	0.0	8.0
sd	dsk7-01	0	37	0	592	0.0	8.0
sd	dsk12-01	0	0	0	0	0.0	0.0
pl	v2-02	0	37	0	592	0.0	9.2
sd	dsk9-01	0	37	0	592	0.0	9.2
sd	dsk10-01	0	0	0	0	0.0	0.0
pl	v2-03	0	6	0	12	0.0	13.3
sd	dsk6-02	0	6	0	12	0.0	13.3

#### 6.1.2.2 失敗した読み取りおよび書き込みの統計情報の表示

失敗した入出力の統計情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volstat [-g disk_group] -f cf LSM_object
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volstat -f cf testvol
```

TYP NAME	CORRECTED		FAILED	
	READS	WRITES	READS	WRITES
vol testvol	1	0	0	0

ミラー・ブックスまたは RAID 5 ブックスの場合は、データの冗長性が確保されているため、LSM が読み取り障害を訂正します。

6.1.3 LSM オブジェクトの状態の監視

カーネルと LSM は、LSM オブジェクトの状態を監視します。

LSM ボリューム、ブックス、およびサブディスクの状態を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -vps
```

LSM ボリュームの状態を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -vt
```

Disk group: rootdg							
V	NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
v	ka1	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2097152	SELECT	-
v	ka2	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2097152	SELECT	-
v	ka3	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2097152	SELECT	-
v	ka4	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2097152	SELECT	-
v	rootvol	root	ENABLED	ACTIVE	524288	ROUND	-
v	swapvol	swap	ENABLED	ACTIVE	520192	ROUND	-
v	vol-dsk25g	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2296428	SELECT	-
v	vol-dsk25h	fsgen	ENABLED	ACTIVE	765476	SELECT	-
Disk group: dg1							
V	NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX
v	volS	fsgen	ENABLED	ACTIVE	204800	SELECT	-

KSTATE 欄には、LSM オブジェクトのカーネルでの状態が示されます。  
STATE 欄には、LSM オブジェクトの LSM での状態が示されます。

6.1.3.1 LSM のカーネル状態の概要

LSM のカーネル状態は、カーネルから見た LSM オブジェクトのアクセス可否を示します。LSM オブジェクトのカーネル状態については、表 6-2 を参照してください。



表 6-2: LSM ボリュームのカーネル状態 (KSTATE)

カーネル状態	意味
ENABLED	LSM オブジェクトにアクセス可能で、読み取り操作および書き込み操作を実行できる。
DISABLED	LSM オブジェクトにアクセスできない。
DETACHED	読み取りおよび書き込み操作は実行できないが、デバイス操作は可能。

6.1.3.2 LSM オブジェクトの状態の概要

LSM は、ボリューム、プレックス、およびサブディスクの状態を監視します。

- 表 6-3 に、LSM ボリュームの状態を示します。一部のボリューム状態の意味は、カーネル状態 (KSTATE) によって異なります。
- 表 6-4に、LSM プレックスの状態を示します。
- 表 6-5に、LSM サブディスクの状態を示します。

表 6-3: LSM ボリュームの状態 (STATE)

状態	カーネル状態	意味
EMPTY	DISABLED	ボリュームの内容が初期化されていない。
CLEAN	DISABLED	ボリュームが開始されていない。 <ul style="list-style-type: none"><li>• ミラー・ボリュームの場合、プレックスの同期が取れている。</li><li>• RAID 5 ボリュームの場合、パリティが正しく、ストライプに一貫性がある。</li></ul>
ACTIVE	ENABLED	ボリュームが開始されているか、システムの再起動時にボリュームが使用中だった。
ACTIVE	DISABLED	RAID 5 パリティの同期が保証されていないか、ミラー・プレックスの一貫性が保証されていない。
SYNC	ENABLED	システムがミラー・プレックスまたは RAID 5 パリティを再同期化中。

表 6-3: LSM ボリュームの状態 (STATE) (続き)

状態	カーネル状態	意味
SYNC	DISABLED	ミラー・ブックスまたは RAID 5 パリティがシステムの再起動時に再同期化中であり、ボリュームは今でも同期が必要。
NEEDSYNC	—	ボリュームが、次の開始時に再同期操作を必要とする。
REPLAY	—	RAID 5 ボリュームが、ログ・リプレイの一環として、一時的な状態にある。ログ・リプレイは、パリティおよびデータを使用してデータを再構築する必要がある場合に発生する。

一部のブックス状態は一時的な状態です。つまり、ブックスは、ボリュームに接続され同期を取っている間は一時的な状態になっています。

表 6-4: LSM ブックスの状態

状態	意味
EMPTY	ブックスが初期化されていない。この状態は、ボリュームの状態が EMPTY の場合にも設定される。
CLEAN	ボリュームを停止させた時に、ブックスは正常に実行されていた。ブックスはボリュームが開始された時に、回復操作を必要とすることなく使用可能になった。
ACTIVE	ブックスが、開始されたボリューム上で正常に実行されている。
LOG	ブックスが、ボリュームの DRL ブックス、または RAID 5 ログ・ブックスである。
STALE	volplex det コマンドまたは入出力障害により、ブックスが切り離された。STALE ブックスは、ボリュームの開始時に volplex att によって、自動的に再接続される。
OFFLINE	ブックスが volmend off 操作によって明示的に使用不能にされた。
IOFAIL	vold デーモンは、エラーの検出時に ACTIVE ブックスを IOFAIL 状態に置く。このブックスはボリューム開始時の回復選択処理から外され、回復時に適切なブックスだけを LSM が使用するようになる。IOFAIL とマークされたブックスは、可能であれば再同期中に回復される。

表 6-4: LSM ブレックスの状態 (続き)

状態	意味
SNAPATT	<code>volassist snapstart</code> コマンドで接続されたスナップショット・ブレックス。接続が完了すると、ブレックスの状態が <code>SNAPDONE</code> に変更される。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ブレックスおよびそのすべてのサブディスクは削除される。
SNAPDONE	<code>volassist snapstart</code> コマンドで作成され、完全に接続されたスナップショット・ブレックス。この状態のブレックスは、 <code>volassist snapshot</code> コマンドでスナップショット・ボリュームにすることができる。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ブレックスとそのすべてのサブディスクが削除される。
SNAPTMP	<code>volplex snapstart</code> コマンドで接続されたスナップショット・ブレックス。接続が完了すると、ブレックスの状態は <code>SNAPDIS</code> になる。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ボリュームからブレックスの対応付けが解除される。
SNAPDIS	<code>volplex snapstart</code> コマンドで作成され、完全に接続されたスナップショット・ブレックス。この状態のブレックスは、 <code>volplex snapshot</code> コマンドでスナップショット・ボリュームにすることができる。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ボリュームからブレックスの対応付けが解除される。
TEMP	<code>volplex att</code> コマンドでボリュームに対応付けられ接続されたブレックス。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ボリュームからブレックスの対応付けが解除される。
TEMPRM	<code>volplex att</code> コマンドでボリュームへの対応付けと接続が行われているブレックス。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ブレックスはボリュームから対応付けが解除され、削除される。ブレックス内のサブディスクは保持される。
TEMPRMSD	<code>volplex att</code> コマンドでボリュームへの対応付けと接続が行われているブレックス。接続の完了前にシステムに障害が発生すると、ブレックスとそのサブディスクはボリュームから対応付けが解除され、削除される。

表 6-5: LSM サブディスクの状態

状態	意味
REMOVED	サブディスク (LSM ディスク全体を含むこともある) は、ボリューム、ディスク・グループ、または LSM 制御から削除された。

表 6-5: LSM サブディスクの状態 (続き)

状態	意味
RECOVER	サブディスクは最新の状態でないため、回復しなければならない。 <code>volrecover</code> コマンドを使用する。
RELOCATE	冗長 (ミラーまたは RAID 5) ボリューム内のサブディスクに障害が発生した。 <code>volwatch</code> デーモンはこの状態をチェックし、使用可能なホット・スペア・ディスクに再配置する必要があるサブディスクを調べる。データの再配置後、サブディスクの状態は、クリアされる。

## 6.2 紛失または変更された `sysconfigtab` ファイルのトラブルシューティング

ブート・ディスク・カプセル化手順の間に、LSM は次のエントリを `/etc/sysconfigtab` ファイルに追加して、システムが LSM ルート・ボリュームからブートできるようにします。

```
lsm:
lsm_rootdev_is_volume=1
```

このファイルが削除されるか、この LSM 固有エントリが削除された場合、システムはブートしません。ブートしなくなった場合は、次の手順を実行します。

1. システムを対話型でブートします。

```
>>> boot -fl i
:
Enter kernel_name option_1... option_n: vmunix
```

2. `/etc/sysconfigtab` ファイルの LSM エントリを次のように変更します。

```
lsm:
lsm_rootdev_is_volume=1
```

## 6.3 LSM のスタートアップおよびコマンドの問題のトラブルシューティング

LSM では、`vold` デーモンと `voliod` デーモンが実行されている必要があります。これらのデーモンは通常、システムのブート時に自動的に起動されます。これらのデーモンが実行されていない場合は、LSM コマンドの実行に

失敗したり，LSM コマンドが期待したとおりに応答しない (LSM が正しく起動されなかったことを示します) という問題が発生します。

以降の項では，デーモンが実行されているか調べる方法と，問題を解決する方法について説明します。

### 6.3.1 ボリューム構成デーモン (vold) のチェック

ボリューム (vold) デーモンの状態を調べるには，次のコマンドを入力します。

```
# voldctl mode
```

表 6-6 に，voldctl mode の出力，出力の意味，および vold デーモンが使用不能または実行されていない場合に入力するコマンドを示します。

表 6-6: vold の状態と解決方法

コマンド出力	状態	入力
Mode: enabled	実行中で使用可能	—
Mode: disabled	実行中だが使用不能	voldctl enable
Mode: not-running	実行されていない	vold

詳細は，vold(8) を参照してください。

### 6.3.2 ボリューム構成デーモン (vold) の再起動

システムまたはクラスター・メンバでボリューム構成デーモン (vold) が実行を停止すると，LSM コマンドを実行しようとしたときに，「Configuration daemon is not accessible」というメッセージが表示されます。デーモンを再起動してみることができます。vold デーモンはさまざまな予測不能な理由で実行を停止することがあります。たとえば，コア・ダンプの原因になるようなエラーもあります。

vold デーモンは，LSM ディスクの追加，ディスク・グループやボリュームの作成，ログの追加や削除などの，LSM 構成の変更を管理しますが，LSM ボリュームへのアクセスは制御しません。基礎となるストレージとして LSM ボリュームを使用するファイル・システムやその他のアプリケーションは，vold デーモンに一時的な障害が発生しても影響を受けません。ただし，vold デーモンが再起動されるまで，構成は変更できず，情報表示コマンド

(volprint や volstat など) は使用できません。 情報表示コマンドは、現在の構成データの取得や表示に、このデーモンを使用しているからです。

クラスタの各メンバは、それぞれ vold デーモンを実行しています。 実行中の各クラスタ・メンバのデーモンの状態を調べ (6.3.1 項)、必要に応じて、各メンバで以下の手順を実行します。

スタンドアロン・システムまたはクラスタで vold デーモンを再起動するには、以下の手順を実行します。

1. vold デーモンをリセットし、使用不能モードで起動します。

```
# vold -k -r reset -m disable
```

このコマンドによって、現在実行中の (あるいは、ハングしている) vold のプロセスはすべて停止し、新しい vold が使用不能モードで起動されます。

使用中のボリュームがあると、-r reset オプションは失敗します。この場合、オープンされているボリュームを見つけ、一時的に停止し、コマンドを再度実行してください。

2. デーモンを再起動します。

```
# vold -k
```

3. 停止させなければならなかったすべてのボリュームを再起動します。

この手順を実行しても vold が再起動できない場合、または起動後に続けて volprint のようなコマンドを実行したときに、別のエラー・メッセージが表示された場合は、弊社のカスタマ・サービス担当にご連絡ください。

### 6.3.3 ボリューム拡張 I/O デーモン (voliod) のチェック

妥当な数の voliod デーモンが、LSM の起動時に自動的に起動されます。一般的には、数個の voliod デーモンが常に実行されています。省略時の設定では、システム上の各プロセッサに対して、少なくとも 1 つ voliod デーモン、または最少の 2 つこのデーモンが実行されます。

実行中の voliod デーモンの数を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# voliod
2 volume I/O daemons running
```

voliod プロセスはカーネル・スレッドであり、ps コマンドの出力ではリストされないため、voliod デーモンを表示できるのはこの方法だけです。

voliod デーモンが 1 つも実行されていない場合、またはデーモンの数を変更したい場合は、次のコマンドを入力します。 *n* は、起動する入出力デーモンの数です。

```
# voliod set n
```

LSM 入出力デーモンの数には、2 とシステム上の CPU (中央処理装置) の数のうち、どちらか大きい方を設定します。

詳細は、voliod(8) を参照してください。

## 6.4 LSM ディスクのトラブルシューティング

以降の項では、障害が発生しているディスクや障害が発生したディスク (ブート・ディスクを含む) のトラブルシューティング手順について説明します。

### 6.4.1 ディスクの状態のチェック

ディスクは、電源にサージが発生したり、ケーブルが誤って抜けたなど、さまざまな原因で一時的なエラーが発生することがあります。ディスクの状態は、volprint コマンドおよび voldisk コマンドの出力でチェックできます。

LSM ディスクの状態を調べるには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk list
```

LSM ディスクが使用できるか調べるには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk check disk
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# voldisk check dsk5  
dsk5: Okay
```

voldisk コマンドは、LSM がディスク・ヘッダ情報の読み取りおよび書き込みができるかどうかをテストして、指定されたディスクが使用できるか確認します。ディスク上に格納されているディスク・ヘッダの少なくとも 1 つを LSM が書き込みおよび読み取りできれば、そのディスクは使用可能だと見なされます。ディスク・グループ内の、あるディスクが使用できないことが分かった場合、そのディスクはディスク・グループから切り離され、ディスク上に格納されているすべてのサブディスクは、物理ディスクを交換するか、ディスク・メディア名を別の物理ディスクに再割り当てするまで、無効となります。

---

## 注意

---

LSM `nopriv` ディスクにはディスク・ヘッダがないため、`nopriv` ディスクは障害が発生しても、使用可能であると誤って報告されることがあります。

---

### 6.4.2 不調なサブディスクの回復

サブディスクが不調な場合、状態は `RECOVER` になります (表 6-5)。LSM は通常、ボリュームの開始時に不調なサブディスクの回復処理を行います。ただし、次のような状況も考えられます。

- 回復プロセスが強制終了させられる。
- サブディスクの回復を保留するオプションでボリュームが開始される。
- サブディスクをサポートしているディスクが、回復操作を実行しないまま交換される。

ボリューム内の不調なサブディスクを回復するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrecover [-sb] volume
```

LSM ディスク上のすべての不調なサブディスクを回復するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrecover [-sb] disk
```

### 6.4.3 一時的なディスク障害からの回復

ディスクに一時的な障害が発生したが、損傷を受けていない場合、たとえば、ディスクが誤って取り外されたり、電源ケーブルが外された場合、またはシステムの再起動を必要としない回復可能なその他の問題が発生した場合、そのディスク上のボリュームを回復することができます。

一時的なディスク障害から回復するには、次の手順に従います。

1. ディスクがオンラインに戻り、アクセス可能であることを確認します。  
たとえば、次の手順を実行します。
  - ディスクがベイにしっかりと差し込まれているかチェックします。
  - 緩んでいるケーブルがあれば挿し直します。



- その他，システムの状況に合ったチェックを行います。
- 2. 認識されているすべてのディスクを走査し，ディスクが利用可能であることを確認します。

```
# voldctl enable
```

- 3. ディスク上のボリュームを回復します。

```
# volrecover -sb disk
```

#### 6.4.4 障害が発生しているディスクからの LSM ボリュームの移動

ディスクは一般的に，完全に故障する前に，回復可能な (ソフト) エラーが発生します。ディスクで異常な数のソフト・エラーが発生した場合は，ボリュームをそのディスクから，ディスク・グループ内の別のディスクに移動し，障害が発生しているディスクを交換してください。

---

#### 注意

---

障害が発生しているブート・ディスクを交換するには，6.4.6 項を参照してください。

---

障害が発生しているディスクからボリュームを移動するには，次の手順に従います。

- 1. ボリュームのサイズを調べます。

```
# volprint [-g disk_group] -ht [volume]
```

- 2. ディスク・グループ内に，同じ量の空きスペースがあることを確認します。

```
# voldg [-g disk_group] free
```

十分なスペースがない場合は，新しいディスクを追加します。詳細については，5.2.2 項を参照してください。

- 3. 障害が発生しているディスク (! オペランドで指定) 以外のディスクにボリュームを移動します。! が正しく解釈されるようにするには，シェルの適切なクォート記法を使用してください。ターゲット・ディスクを指定する必要はありません。

```
# volassist [-g disk_group] move volume !disk
```

故障したディスクの交換についての詳細は、6.4.5 項を参照してください。

#### 6.4.5 故障したディスクの交換

LSM ディスクが完全に故障すると、その状態は切り離し (DETACHED) になります。最善の解決策は、故障したディスクを同じサイズのディスクと交換することです。

障害によってホット・スペア機能が働いて冗長データが再配置された場合は、以下で説明する手順に従う必要はありません。代わりに、新しいディスクを LSM 用に初期化して、データをホット・スペア・ディスクから新しいディスクに移動したり (5.1.6 項)、新しいディスクをホット・スペア・ディスクとして構成することができます (3.5.1 項)。

故障したブート・ディスクを交換するには、6.4.6 項を参照してください。

---

#### 注意

---

故障したディスクが、特定のチャック・サイズを設定したハードウェア・ストライプセットまたは RAID セットの一部だった場合、代替ディスクに同じ属性を再作成してください。ハードウェア・セットからなる LSM ディスクについての詳細は、次の URL にある『*Aligning LSM Disks and Volumes to Hardware RAID Devices*』というタイトルの Best Practice を参照してください。

[http://www.tru64unix.compaq.com/docs/best\\_practices/sys\\_bps.html](http://www.tru64unix.compaq.com/docs/best_practices/sys_bps.html)

---

故障したディスクを交換するには、次の手順に従います。

1. 次のコマンドのいずれかを使用して、故障したディスクのディスク・メディア名を調べます。
  - すべてのディスク、ディスク・グループ、およびボリュームの情報と、故障したディスクの影響を受けるボリュームの状態を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -Aht
```
  - ディスク情報だけを表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint -Adt
```

2. 故障したディスクのディスク・メディア名を、`-k` オプションを使用して保持したまま、そのディスク・グループから削除します。

```
# voldg [-g disk_group] -k rmdisk disk_media_name
```

3. 故障したディスクのディスク・アクセス名を LSM 制御から削除します。

```
# voldisk rm disk_access_name
```

LSM 以外のコマンド (`hwmgr redirect` など) を実行して故障したディスクを削除したり交換するには、事前にデバイスを LSM から完全に削除しなければなりません。

4. 故障したディスクを取り外し、新しいディスクと交換します。
5. 新しいディスクを走査します。

```
# hwmgr scan scsi
```

`hwmgr` コマンドは、走査が完了する前にプロンプトを表示します。処理を続行する前に、新しいディスクが検出されたことを確認する必要があります。たとえば、`hwmgr show scsi` コマンドを新しいディスクが表示されるまで、何回か実行します。

6. 以下の手順のいずれかを使用して、新しいディスクにラベルを付け、初期化します。

- 故障したディスクを最初に初期化したときに保存したディスク・ラベル情報のコピーがあり (詳細は 4.1.5 項を参照)、そのディスク・ラベルを新しいディスクに適用したい場合、次の手順に従います。

- a. 新しいディスクに、バックアップされていたディスク・ラベルを適用します。

```
# disklabel -R disk_access_name file
```

- b. 新しいディスクを LSM 用に、可能ならば故障したディスクと同じ LSM ディスク・タイプ (シンプル、スライス、または `nopriv`) と、同じ公用/プライベート・リージョン・オフセットで初期化します。

`dskn` (ディスク全体の場合) または `dsknp` (ディスク・パーミッションの場合) の形式でディスク・アクセス名を指定します。

- `nopriv` ディスクの場合、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk -f init disk_access_name
```

- スライス・ディスクの場合、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk -f init disk_access_name \  
[puboffset=16]
```

指定する puboffset は、故障したディスクと同じであることを確認してください。

- ディスクのブロック 0 から始まるパーティション (たとえば、a または c パーティション) 上のシンプル・ディスクの場合、次のコマンドを入力します

```
# voldisk -f init disk_access_name \  
privoffset=16
```

指定する privoffset は、故障したディスクと同じであることを確認してください。

- ディスクのブロック 0 から始まらないパーティション (たとえば、b や d パーティション) 上のシンプル・ディスクの場合、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk -f init disk_access_name
```

- 故障したディスクのバックアップ・ディスク・ラベルがない場合、または省略時の値で新しいディスクを初期化したい場合は、次の手順に従います。

- a. 新しいディスクが再作成したハードウェアのストライプセットまたは RAID セットの一部分である場合、古いディスク・ラベルをクリアします。

```
# disklabel -z disk_access_name
```

- b. 省略時のディスク・ラベルを新しいディスクに適用します。

```
# disklabel -rwn disk_access_name
```

- c. 新しいディスクを省略時のスライス・ディスクとして LSM 用に初期化します。

```
# voldisksetup -i disk
```

7. 必要に応じ (ただし推奨します)、新しいディスクのディスク・ラベル情報のバックアップ・コピーを作成します。

```
# disklabel disk_access_name > file
```

8. 新しいディスクに古いディスク・メディア名を割り当てて、新しいディスクを該当するディスク・グループに追加します。

```
# voldg [-g disk_group] -k adddisk \  
disk_media_name=disk_access_name
```

たとえば、故障したディスクのディスク・メディア名が `dsk10` で、新しいディスク・アクセス名が `dsk82`、ディスク・グループが `dg03` の場合、次のコマンドを入力します。

```
# voldg -g dg03 -k adddisk dsk10=dsk82
```

9. すべての該当する LSM ボリュームで、回復を開始します。

```
# volrecover [-sb]
```

このコマンドは、回復が必要なすべてのボリュームのプレックス接続操作、RAID 5 サブディスクの回復、そして再同期化を行います。このコマンドは、故障したディスクが原因となるほとんどの問題を解決します。

これによって、ディスク障害の影響を受けたすべてのボリュームを回復できなかった場合（たとえば、冗長ボリュームの場合や複数のディスクで障害が発生したボリュームの場合）、ボリュームを回復するためには、6.5.2 項を参照してください。また、ボリュームをバックアップから復元する方法は、5.4.3 項を参照してください。

#### 6.4.6 故障したブート・ディスクの交換

スタンドアロン・システム上のブート・ディスクがミラー・プレックスを使って LSM ボリュームにカプセル化されている場合、オリジナル・ブート・ディスクに発生している障害は、ユーザからは見えません。ただし、障害が発生している間、システムは次の状態になることがあります。

- 1 つのプレックスでの読み込みまたは書き込みでエラーがあったことを示すメッセージをコンソールに表示する。
- 性能が低下する（ルート・ボリュームまたはスワップ・ボリューム内のいずれかのプレックスが配置されているディスクで発生した問題に応じて）。

必要があれば、オリジナル・ブート・ディスクを交換する前に、`rootvol` ボリュームの正しいプレックスを含む任意のディスクから、システムを再起動します。`rootvol` ボリュームのすべてのプレックスが壊れ、システムのブートができない場合は、オペレーティング・システムの再インストールが必要です。

以降の手順では、スタンドアロン・システム上のブート・ディスクがカプセル化され、ブート・ディスク・ボリュームにミラー・ブックスがあることを前提としています。この手順のステップ4で、新しいディスク上に新しい(代りの)ミラーが作成されます。

LSM 制御下の、故障したブート・ディスクを新しいディスクに交換するには、次の手順に従います。

1. ルート・ボリュームとスワップ・ボリュームの詳細情報を表示し、故障したディスクおよびブックスの正しい名前を指定できるように確認します。

```
# volprint -vht
```

2. 出力を見て、故障したブックスの名前と、故障した LSM ディスクのディスク・メディア名を確認します。

ブート・ディスクをカプセル化すると、LSM によってブート・ディスク上の使用中のパーティションに特殊ディスク・メディア名が割り当てられます。次に示す voldisk list コマンドの出力では、オリジナル・ルート・ディスクは dsk14 です。ルート・ボリュームとスワップ・ボリュームをミラー化するために使用されているディスクは、dsk15 です。

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
dsk14a <b>1</b>	nopriv	root01 <b>2</b>	rootdg	online
dsk14b <b>3</b>	nopriv	swap01 <b>4</b>	rootdg	online
dsk14f <b>5</b>	simple	dsk14f	rootdg	online
dsk14g <b>6</b>	nopriv	dsk14g-AdvFS <b>7</b>	rootdg	online
dsk14h <b>8</b>	nopriv	dsk14h-AdvFS <b>9</b>	rootdg	online
dsk15a	nopriv	root02	rootdg	online
dsk15b	nopriv	swap02	rootdg	online
dsk15f	simple	dsk15f	rootdg	online
dsk15g	nopriv	dsk15g-AdvFS	rootdg	online
dsk15h	nopriv	dsk15h-AdvFS	rootdg	online

以下のリストは、出力の説明です。

- 1** ルート (/) パーティションのディスク・アクセス名。
- 2** ルート (/) パーティションのディスク・メディア名。
- 3** プライマリ・スワップ・パーティションのディスク・アクセス名。
- 4** プライマリ・スワップ・パーティションのディスク・メディア名。
- 5** ブート・ディスクの LSM プライベート・リージョンのディスク・アクセス名 (ディスク・メディア名と同じ)。
- 6** /usr パーティションのディスク・アクセス名。

- 7 /usr パーティションのディスク・メディア名。
- 8 /var パーティションのディスク・アクセス名。
- 9 /var パーティションのディスク・メディア名。

同じ命名規則が、ルート、スワップ、/usr、および /var パーティション・ボリュームのミラー用のディスクに対しても適用されます。

- 3. ブート・ディスクに /usr または /var がカプセル化されている場合、故障したディスク上のブレッक्सの対応付けを、ルート、スワップ、およびユーザ・ボリュームから解除します。

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volplex -o rm dis rootvol-02 swapvol-02 vol-dsk0g-02
```

/usr ボリュームの名前と、/var ボリューム (個別に存在する場合) の名前には、ブート・ディスクのパーティション文字が使用されます (たとえば、vol-dsk0g)。

- 4. 故障した LSM ディスクを、ブート・ディスクから削除します。

- a. ディスクを rootdg ディスク・グループから削除します。

```
# voldg rmdisk dskna dsknb dskng...
```

- b. ブート・ディスク上に構成されている LSM ディスクを、LSM 制御下から削除します。

```
# voldisk rm dskna dsknb dskng...
```

- 5. 故障したディスクを物理的に取り外し、交換します。

LSM 以外のコマンド (hwmgr redirect など) を実行して故障したディスクを削除したり交換するには、事前にデバイスを LSM から完全に削除しなければなりません。

- 6. 新しいディスクを走査します。

```
# hwmgr scan scsi
```

hwmgr コマンドは、走査が完了する前にプロンプトを表示します。処理を続行する前に、新しいディスクが検出されたことを確認する必要があります。たとえば、hwmgr show scsi コマンドを新しいディスクが表示されるまで、何回か実行します。

7. デバイス特殊ファイルを修正し、古いディスク名を新しいディスクに再度割り当てます。このとき新しいディスクを必ず最初にもリストするようにしてください。

```
# dsfmgr -e new_name old_name
```

8. 新しいディスクにラベルを付け、すべてのパーティションに unused を設定します。

```
# disklabel -rw new_disk
```

9. ルート・ボリュームを、新しいディスク上にミラー化します。

```
# volrootmir -a new_disk
```

## 6.5 LSM ボリュームのトラブルシューティング

以降の項では、LSM ボリュームの一般的な問題の解決方法について説明します。LSM ボリュームの回復が必要なときに、「Alert」アイコンと「Alert Monitor」ウィンドウに情報が表示されることがあります。(Alert Monitor についての詳細は、『システム管理ガイド』を参照してください。)

### 6.5.1 システム障害後の LSM ボリュームの回復

LSM は通常、システム・クラッシュ後に自動的にボリュームを回復します。すべてのミラー・ボリューム (スワップ領域以外) の DRL ブレックス、およびすべての RAID 5 ボリュームの RAID 5 ログ・ブレックスを使用することによって、ボリューム回復が高速化されます。

高速ブレックス接続ログも、システムの再起動後動作を再開します。ただし、ボリューム rootvol と cluster\_rootvol のアクティブ FPA ログは例外です。この場合、LSM は、プライマリ・ボリュームとセカンダリ・ボリュームの両方で FPA ロギングを使用不能にします。移行ブレックスをプライマリ・ボリュームに戻すと、完全な再同期化が行われます。

### 6.5.2 ディスク障害後の LSM ボリュームの回復

故障したディスクを交換した後 (6.4.5 項)、次の該当するボリューム回復手順 (表 6-7) を使用して、ボリューム・データを回復します。



## 注意

ディスクの故障によって、ディスク・グループ内の LSM 構成データベースのすべてのアクティブ・コピーが失われた場合は、ボリュームを回復する前に、5.3.2 項を参照してください。

表 6-7: ボリューム回復手順

回復の対象	参照先
単一ディスク障害後のミラーと RAID 5 のボリュームとログ	6.5.2.1 項
冗長性のないボリューム	6.5.2.2 項
正しい(確認のとれている)ブレックスのないミラー・ボリューム	6.5.2.3 項
確認のとれている正しいブレックスが1つあるミラー・ボリューム	6.5.2.4 項
複数のディスクで障害が発生した後の RAID 5 ブレックス	6.5.2.5 項
RAID 5 ログ・ブレックス	6.5.2.6 項

### 6.5.2.1 ミラー LSM ボリュームと RAID 5 LSM ボリュームの回復

使用不能になった LSM ボリュームを回復することができます。使用不能になった LSM ボリュームを回復すると、ボリュームが起動され、必要な場合はミラー・ブレックスや RAID 5 パリティが再同期化されます。

冗長(ミラーまたは RAID 5) ボリュームでデータ・ブレックスまたはログ・ブレックスの単一ディスク障害が発生した場合は、`volrecover` コマンドを使用して、ボリュームを回復できます。状況に応じて、以下の手順のいずれかを選択してください。

- ミラー・ボリュームでブレックスの再同期化を開始させる
- RAID 5 ボリュームでデータとパリティの再生成を開始させる
- 切り離された DRL ログ・ブレックスまたは RAID 5 ログ・ブレックスを再接続する

ホット・スペアリングが有効になっている場合は、ディスク障害が発生した時に再配置用の適切なディスク・スペースがない場合を除き、何もする必要はありません。RAID 5 ログ・ブレックスの場合、ログ・ブレックスがミラー化されているときだけ、再配置が行われます。障害が発生した時

にホット・スペアリングが使用不能になっていた場合は、回復を開始する必要があります。

LSM ボリュームを回復するには、次のコマンドを入力します。複数ボリュームで同じディスクを使用している場合には、ボリュームまたはディスクのいずれかを指定する必要があります。

```
# volrecover [-g disk_group] -sb volume|disk
```

-s オプションを指定すると、すぐにボリュームを開始しますが回復は遅れます。-b オプションを指定すると、このコマンドはバックグラウンドで実行されます。これらのオプションやその他のオプションについての詳細は、volrecover(8) を参照してください。ディスク・グループ、LSM ボリューム名、またはディスク名を指定しないと、すべてのボリュームが回復対象になります。LSM ボリュームの回復が不可能な場合は、その LSM ボリュームをバックアップから復元します (5.4.3 項)。

たとえば、ディスク・グループ rootdg の LSM ボリューム vol01 を回復するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrecover -sb vol01
```

ディスク dsk5 を使用しているすべての LSM オブジェクト (サブディスク、プレックス、またはボリューム) を回復するには、次のコマンドを入力します。

```
# volrecover -sb dsk5
```

必要に応じて、ボリュームが回復された (または、回復中である) ことを確認します。

```
# volprint volume
```

#### 6.5.2.2 冗長性がないボリュームの回復

冗長性がないボリュームとは、連結プレックスかストライプ・プレックスを 1 つだけ使用するボリュームです。このプレックスのディスクに障害が発生すると、ボリュームは起動不能になるため、ボリューム・データをバックアップから回復する必要があります。複数のプレックス、または RAID 5 プレックスの複数のカラムでディスク障害が発生した場合も、ボリュームに冗長性がなくなります。

ボリュームの状態を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
# volinfo -p
vol  tst          fsgen      Unstartable
```

plex tst-01      NODEVICE

---

注意

---

以下の手順では、ディスクが使用可能であるか、故障したディスクを交換済み (6.4.5 項) であることを前提とします。

---

ボリュームを回復するには、次の手順に従います。

1. ブレックスの状態を `stale` として設定します。

```
# volmend fix stale plex
```

LSM には、ブレックスの状態を特定の順序で変更しなければならないという、内部状態に関する制限があります。ブレックスの状態は `clean` とマークする前には、`stale` でなければなりません。

2. ブレックスの状態を `clean` として設定します。

```
# volmend fix clean plex
```

3. ボリュームを開始します。

```
# volume start volume
```

ボリュームは実行され、使用可能になりますが、不正なデータを含んでいます。

4. 次の手順のいずれかを実行します。

- ファイル・システムでボリュームを使用していた場合、ボリューム上にファイル・システムを再作成し、ファイル・システムをマウントします。ファイル・システム用のボリュームの構成についての詳細は、4.5 節を参照してください。
- データのバックアップがある場合は、バックアップを使用してボリュームを復元します。バックアップからのボリュームの復元についての詳細は、5.4.3 項を参照してください。
- バックアップがなく、データベースなどのアプリケーションでボリュームを使用していた場合、データの復元や再作成については、アプリケーションのドキュメントを参照してください。

### 6.5.2.3 正しいプレックスがないミラー・ボリュームの回復

ミラー・ボリューム内のすべてのデータ・プレックスのディスクに障害が発生した場合、ボリュームは起動不能になります。一部の(すべてではなく)データ・プレックスに障害が発生した場合は、ボリュームのデータが壊れているか、壊れている可能性があります。複数のディスクの障害からミラー・ボリュームを回復するには、データをバックアップから復元する必要があります。

正しいプレックスがないボリュームを回復するには、次の手順に従います。

1. ボリューム内のすべてのプレックスのプレックス状態を `clean` として設定します。

```
# volmend fix clean plex plex...
```

2. ボリュームを開始します。

```
# volume start volume
```

3. 何がボリュームを使用していたかによって、次の手順のいずれかを実行します。

- ファイル・システムでボリュームを使用していた場合、ボリューム上にファイル・システムを再作成し、ファイル・システムをマウントします。ファイル・システム用にボリュームを構成する方法についての詳細は、4.5 節を参照してください。
- データのバックアップがある場合は、バックアップを使用してボリュームを復元します。バックアップからのボリュームの復元についての詳細は、5.4.3 項を参照してください。
- バックアップがなく、データベースなどのアプリケーションでボリュームを使用していた場合、データの復元や再作成については、アプリケーションのドキュメントを参照してください。

### 6.5.2.4 正しいプレックスが1つあるミラー・ボリュームの回復

ボリューム内の1つのプレックスが正しいデータを持っていることが分かっている場合は、このプレックスを使用して他のプレックスを復元できます。

正しいデータ・プレックスが1つあるボリュームを回復するには、次の手順に従います。

1. 正しいデータ・プレックスの状態を `clean` として設定します。

```
# volmend fix clean valid_plex
```

2. 他のすべてのデータ・プレックスの状態を stale として設定します。

```
# volmend fix stale plex plex...
```

3. ボリュームを開始し、再同期処理を起動します (必要に応じてバックグラウンドで)。

```
# volrecover -s [-b] volume
```

#### 6.5.2.5 複数ディスク障害からの RAID 5 プレックスの回復

RAID 5 プレックスを使用しているボリュームは、ディスクの 1 つに障害が発生しても利用可能なままです。しかし、RAID 5 データ・プレックスの複数のカラムのディスクに障害が発生した場合、LSM は失われたデータを、残りのデータおよびパリティを使用して再構築することはできません。故障したディスクを交換し、ボリュームを再起動してから、データを復元しなければなりません。

---

#### 注意

---

以下の手順では、故障したディスクは交換済みであるものとします (6.4.5 項)。

---

ボリュームを復元するには、次の手順に従います。

1. ボリュームを停止します。

```
# volume stop volume
```

2. ボリュームの状態を empty として設定し、ボリュームを再起動したときに、パリティが自動的に再計算されるようにします。

```
# volmend -f fix empty volume
```

3. ボリュームを開始します。この操作はバックグラウンドで実行して、システムをすぐにコマンド入力状態に戻すこともできます。

```
# volume [-o bg] start volume
```

ボリュームは、パリティの再作成中でも、使用可能です。パリティがまだ再計算されていないリージョンがアクセスされた場合、LSM は入出力要求を受け付ける前に、アクセスされたデータを含むストライプ全体のパリティを再計算して書き込みます。

#### 4. ボリューム・データをバックアップから復元します (5.4.3 項)。

バックアップがなく、データベースなどのアプリケーションでボリュームを使用していた場合、データの復元や再作成については、アプリケーションのドキュメントを参照してください。

#### 6.5.2.6 RAID 5 ログ・ブレックスの回復

RAID 5 ログ・ブレックのディスク障害は、ボリュームの操作には直接影響しません。ただし、ボリューム上のすべての RAID 5 ログが失われると、システム障害時にボリュームのデータを失う可能性が高くなります。

次の `volprint` コマンドの出力では、RAID 5 ログ・ブレックスでの障害を示しています。ブレックスの状態は `BADLOG` で、RAID 5 ログ・ブレックス `vol5-02` に障害が発生しています。RAID 5 ログ・ブレックスは、場合によっては、ディスク障害により `DETACHED` 状態となることがあります。

Disk group: rootdg

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/] OFF	DEVICE	MODE
v vol5	raid5	ENABLED	ACTIVE	409696	RAID	-	
pl vol5-01	vol5	ENABLED	ACTIVE	409696	RAID	8/32	RW
sd dsk3-01	vol5-01	dsk3	0	58528	0/0	dsk3	ENA
sd dsk4-01	vol5-01	dsk4	0	58528	1/0	dsk4	ENA
sd dsk5-01	vol5-01	dsk5	0	58528	2/0	dsk5	ENA
sd dsk6-01	vol5-01	dsk6	0	58528	3/0	dsk6	ENA
sd dsk7-01	vol5-01	dsk7	0	58528	4/0	dsk7	ENA
sd dsk8-01	vol5-01	dsk8	0	58528	5/0	dsk8	ENA
sd dsk9-01	vol5-01	dsk9	0	58528	6/0	dsk9	ENA
sd dsk10-01	vol5-01	dsk10	0	58528	7/0	dsk10	ENA
pl vol5-02	vol5	DISABLED	BADLOG	2560	CONCAT	-	RW
sd dsk11-01	vol5-02	dsk11	0	2560	0	-	RMOV

ディスクが故障していれば、それを交換します (6.4.5 項)。

RAID 5 ログ・ブレックスを回復するには、ボリュームにログ・ブレックスを再接続します。

```
# volplex att volume log_plex
```

たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# volplex att vol5 vol5-02
```

### 6.5.3 使用不能状態の LSM ボリュームの開始

LSM ボリュームを使用しているファイル・システムがマウントできないか、アプリケーションが LSM ボリュームをオープンできない場合、LSM ボリュームが開始されていないことがあります。

LSM ボリュームが開始されているかどうかを調べるには、次のコマンドを入力します。

```
# volinfo [-g disk_group] volume
```

次の出力は、いくつかのボリュームの状態を示しています。

vol	bigvol	fsgen	Startable
vol	vol2	fsgen	Started
vol	datavol	gen	Unstartable

LSM ボリュームには、次の状態があります。

- Started – ボリュームが使用可能で、正常に動作しています。
- Startable – ボリュームが使用可能ではなく、少なくとも 1 つのブックスが、ボリュームが再開可能であることを示す ACTIVE または CLEAN 状態です。

---

#### 注意

---

手動でボリュームを作成したり (新しいボリュームを自動的に開始する `volassist` コマンドを使用しないで)、ブックスの削除などのボリュームを使用不能にする操作を行ったりしなければ、ボリュームは通常、この状態にはなりません。システムの再起動時には、Startable ボリュームはすべて開始されます。

- Unstartable – ボリュームが使用不能で、ボリュームを開始する前に解決しなければならない問題があります。たとえば、ディスクの障害が考えられます。

故障したディスクの交換については、6.4.5 項を参照してください。

Startable 状態のボリュームを開始するには、次のコマンドを入力します。

```
# volume [-g disk_group] start volume
```

#### 6.5.4 ボリューム再同期の状態のチェック

システムに障害が発生して、再起動されると、LSM は障害時に正しく動作していたすべてのボリュームを自動的に回復します。

- ミラー・ブックスを使用し、**DRL** ブックスがあるボリュームの場合、この処理ですべてのダーティ・リージョンが再同期されます。
- **RAID 5** ブックスを使用し、**RAID 5** ログ・ブックスがあるボリュームの場合、未完了の書き込みを完了させるために、この処理でログ・ブックスのリプレイが実行されます。

ログ・ブックスを持つ冗長性のあるボリュームを使用することは、システム障害後のボリューム回復を速くするために推奨されている方法です。通常の状態では、回復は素早く実行されるため、システムの実行が再開された後は、目立った影響 (性能上の遅れなど) はありません。ただしボリュームにログがないと、ボリュームのサイズによっては、再同期に長時間 (数分から数時間、またはそれよりも長く) かかることがあります。

進行中のボリューム再同期の状態を表示して、あとどのくらいかかるかを確認することができます。(故障したディスクの交換時やボリュームへの新しいブックスの追加時に発生する、ブックスの再同期の状態をチェックすることはできません。volprint コマンドは、この情報にアクセスすることはできません。ただし、このような場合、ボリュームは再同期中でも使用可能です。)

進行中のボリューム再同期の残り時間を調べるには、次の手順に従います。

1. ボリュームの読み取り/書き込みフラグを表示して、現在の回復オフセット値を調べます。

```
# volprint -vl volume | grep flags
```

次のような情報が表示されます。

```
flags:    open rwbck (offset=121488) writeback
```

2. どの程度回復が進んだかを調べるため、適当な時間 (120 秒程度) が経過した後にフラグを再度表示します。

```
# sleep 120 ; volprint -vl volume | grep flags
```

次のような情報が表示されます。

```
flags:    open rwbck (offset=2579088) writeback
```



3. オフセットの差分を 2 回の表示の間の時間で割って、進行速度を算出します。たとえば、120 秒間に再同期が 2457600 セクタ完了したとします。毎秒約 20480 セクタ (10 MB) が再同期されたことになります。
  4. 再同期速度でボリューム・サイズ (セクタ) を除算します。この値が、完全な再同期にかかるおよその時間です。たとえば、速度が 20480 セクタ/秒の場合、200 GB のボリュームの再同期には、約 5 時間半かかります。
- 実際にかかる時間は、システム上の他の入出力負荷や、ボリュームやシステムに他の問題や障害が発生したかどうかによって異なります。

#### 6.5.4.1 今後のボリューム再同期処理の速度の変更

進行中のボリューム再同期処理の速度を変更 (または停止) することはできませんが、ボリュームが非常に大きく、回復中のシステムの性能に再同期処理が大きな影響を与える場合は、今後の再同期処理の速度の設定を変更することができます。

---

#### 注意

---

この手順は、経験豊かなシステム管理者が、システム性能に対するボリューム再同期処理の影響を評価し、受け入れられない評価結果になった場合だけ使用してください。使用する管理者は、システム・ファイルやスクリプトの編集に精通していなければなりません。

---

今後の回復でのボリューム再同期処理の速度を変更するには、エディタを使用して、`/sbin/lsm-startup` スクリプト内の、指示された行を変更します。

例 6-1 に、スクリプトの関連部分を示します。ただし、簡略化のため、体裁を整えてあります。

#### 例 6-1: `/sbin/lsm-startup` スクリプトのボリューム回復セクション

---

```
#!/sbin/sh
:
volrecover_iosize=64k
:
if [ "X`/sbin/voldctl mode 2> /dev/null`" = "Xmode: enabled" ]; then
    /sbin/volrecover -b -o iosize=$volrecover_iosize -s 1
    if [ $is_cluster -eq 1 -a $vold_locked -eq 1 ]
    :
    :
```

### 例 6-1: /sbin/lsm-startup スクリプトのボリューム回復セクション (続き)

fi

❶ 指示された行を、次のいずれかに変更します。

- 回復処理の速度を遅くするには、次のように `-o slow` を追加します。

```
/sbin/volrecover -b -o iosize=$volrecover_iosize -o slow -s
```

`-o slow` は、回復操作を実行するたびに 250ms の遅延を挿入します。この遅延により、ボリュームのサイズやブックスの数によっては、システムの性能への影響をかなり軽減できます。

- 再同期処理を使用不能にするには、次のように `-o delayrecover` を追加します。

```
/sbin/volrecover -b -o iosize=$volrecover_iosize -o delayrecover -s
```

`-o delayrecover` を使用する場合は、ユーザの判断により (システムの稼働がピークでないときなどに) 手動で再同期処理を開始する必要があります。それまでは、ボリュームはリード・ライトバック・モードのままです。つまり、ボリュームのリージョンが読み取られるたびに、データがボリューム内のすべてのブックスに書き込まれます。最終的にユーザが再同期を開始すると、必要であっても、ダーティとマークされているすべてのリージョンの再同期処理が行われます。

このオプションを使用すると、すべての読み取りがすべてのブックスに書き戻されるため、性能上のオーバーヘッドが生じます。このオーバーヘッドによる影響は、システムの負荷が高いときに再同期を実行した場合よりは軽度です。

/sbin/lsm-startup スクリプトは、いつでも元の状態に戻すことができます。

#### 6.5.5 LSM ボリュームを作成するために必要なスペースの計算

`volassist` コマンドを使用してストライプ・ブックスがあるボリュームを作成する場合、十分なスペースが利用できる状態でも、ボリュームのスペース不足を示すエラー・メッセージが出力されることがあります。

volassist コマンドは、コマンド行で指定された長さをデータ・ユニット・サイズ (省略時は 64 KB)、または指定されたストライプ幅の倍数に切り上げます。そしてその合計を、カラムを作成するために利用できるディスクの数で割ります。ディスク・グループ内の最小のディスクによって、データ・ユニット・サイズが制限されます。

たとえば、dg1 というディスク・グループ内に、空きスペースが異なるディスクが 2 つあるとします。

```
# voldg -g dg1 free
```

GROUP	DISK	DEVICE	TAG	OFFSET	LENGTH	FLAGS
dg1	dsk1	dsk1	dsk1	0	2049820	-
dg1	dsk2	dsk2	dsk2	0	2047772	-

2 つのディスクの空きスペースの合計は、4097592 です。ストライプ・プレックスがあるボリュームを、利用可能な総スペースよりも小さい、4095544 (約 2 GB) で作成しようとしています。

```
# volassist -g dg1 make NewVol 4095544 layout=stripe
```

```
volassist: adjusting length 4095544 to conform
to a layout of 2 stripes 128 blocks wide
volassist: adjusting length up to 4095744 blks
```

```
volassist: insufficient space for a 4095744 block long volume in stripe,
contiguous layout
```

volassist では、指定された長さを 64 KB (128 ブロック) のデータ・ユニット・サイズの偶数倍に切り上げ、その値をディスク数 (2) で割ったため、このコマンドはスペースが不足していることを示すエラー・メッセージを表示しました。結果の値 ( $4095744 \div 2 = 2047872$ ) が、小さいディスクで利用可能なスペースよりも大きいためです。

- ボリュームの大きさが、指定したサイズそのものでなくても構わない場合は、そのデータ・ユニット・サイズとディスク数で利用できる長さを指定してコマンドをリトライできます。たとえば、最小の空きスペース・サイズとディスク数を乗算します ( $2047772 \times 2 = 4095544$ )。この値を、次のコマンド行で使用します。

```
# volassist -g dg1 make NewVol 4095544 layout=stripe
```

- 必要としているボリュームがディスク・グループ内の空きスペースの合計よりも大きい場合、またはボリュームの大きさが、指定したサイズそのものでなければならない場合は、ディスク・グループにさらに

多くのディスクを追加するか、大きいディスクを追加しなければなりません。ディスク・グループへのディスクの追加についての詳細は、5.2.2 項を参照してください。

ディスク・グループに必要なボリュームを作成するための十分なスペースを持ったディスクがあることを確認するには、サイズ以外のすべてのプロパティを指定して、`volassist maxsize` コマンドを実行します。

たとえば、ストライプ幅が 128K の 3 つにミラー化されたストライプ・ブレイクスのボリュームを、ディスク・グループ `dg1` に作成できることを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
# volassist -g dg1 maxsize layout=stripe nmirror=3 \
stwid=128k
Maximum volume size: 16424960 (8020Mb)
```

次に示すように、必要に応じて、ストライプ・カラム数のような他のプロパティも指定できます。

```
# volassist -g dg1 maxsize layout=stripe nmirror=3 \
stwid=128k ncolumn=3
lsm:volassist: ERROR: No volume can be created within
the given constraints
```

上記の出力のようなメッセージが表示された場合、別のディスク・グループで同じコマンドを試みることができます。たとえば、ディスク・グループ `rootdg` に同じプロパティのボリュームを作成できるか確認するには、次のコマンドを実行します。

```
# volassist maxsize layout=stripe nmirror=3 \
stwid=128k ncolumn=3
Maximum volume size: 35348480 (17260Mb)
```

### 6.5.6 LSM ボリューム上のロックのクリア

LSM はオブジェクトの構成を変更する場合、変更が書き込まれるまでそのオブジェクトをロックします。構成の変更が異常終了すると、オブジェクトのロックがそのままとなることがあります。

オブジェクトがロックされているか調べるには、次のコマンドを入力します。

```
# volprint [-g disk_group] -vh
```

表示される情報の中で、ロックは `TUTIL0` の欄に示されます。

ロックをクリアするには、次のコマンドを入力します。

```
# volmend [-g disk_group] clear tutil0 object...
```

ボリュームのリスタートが必要なこともあります (5.4.4 項)。

## 6.6 ディスク・グループのトラブルシューティング

ディスク・グループのインポート時にエラー・メッセージが出力されたり、コマンドが失敗した場合は、次のような原因が考えられます。

- 1 つ以上のディスクに、他のシステムのホスト ID が設定されている (6.6.1 項を参照)。
- 1 つ以上のディスクがアクセスできない (6.6.2 項を参照)。
- ディスク・グループに複数の nopriv ディスクがある (7.3.3 項を参照)。

### 6.6.1 ホスト ID 不一致の解決

ディスク・グループがオリジナル・システムから正常にデポートされなかった場合、ディスク・グループ内のディスクに、オリジナルのホスト ID が残っている場合があります。この現象は、システムがクラッシュした後、正常に再起動できないために、ストレージを別のシステムに移動しようとした場合に発生します。または、ストレージを切り離すときに、最初にディスク・グループをデポートしておかなかった場合にも発生します。ディスク・グループを新しいシステムにインポートするには、以前のホスト ID をクリアしておく必要があります。

1 つ以上のディスクに別のシステムのホスト ID が設定されていないか確認するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk list disk_access_name | grep hostid
hostid:      potamus.zk3.dec.com
```

ディスクのホスト ID がディスク・グループをインポートしようとしているシステムの ID と一致していなければ、次のようにして以前のホスト ID をクリアします。

```
# voldisk clearimport disk_access_name
```

ディスク・グループ内のすべてのディスクのホスト ID の不一致を解決した後で、ディスク・グループをインポートすることができます。ディスク・グループの名前が新しいホスト・システムにすでにあるディスク・グループと同じ名前の場合、インポートするときにディスク・グループの名前を変更します。詳細は、voldg(8) を参照してください。

## 6.6.2 故障したディスクのあるディスク・グループのインポート (強制インポート)

ディスク・グループを強制的にインポートするには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg -f import disk_group
```

ディスク・グループがインポートされれば、問題を見つけて解決することができます。

強制 (-f) オプションを指定してもディスク・グループをインポートできない場合には、LSM がそのディスク・グループ用の構成データベースのコピーを検出できていないことが考えられます。この現象は稀ですが、次の状況では発生する可能性があります。

- ディスク・グループ内のアクティブ・コピーを持つディスクがすべて故障している。

通常、LSM は、アクティブ・コピーを持つディスクの故障を検出すると、ディスク・グループ内の別のディスクのコピーを有効にします。アクティブ・コピーを持つすべてのディスクが同時に故障する可能性は稀ですが、ありえます。これは、省略時の値より少ない数のコピーしか持たないディスク・グループを構成していた場合や、ディスク・グループに多くの nopriv ディスクがあるが、スライス・ディスクやシンプル・ディスクが少ない場合に、発生する可能性が大きくなります。スライス・ディスクとシンプル・ディスクにのみ、構成データベースのコピーを格納できます。これらのディスクが故障すると、LSM がアクティブ・コピーを格納する場所がなくなります。

- ディスク・グループ用のアクティブ・コピーを持つディスクが、すべて同じバスに接続されていて (これは省略時の設定ではありません)、バスに障害が発生したか、同じ RAID アレイ (たとえば、同じ HSG80) に存在していて、そのアレイが故障したりアクセス不可能になった。

これらの状況のいずれの場合でも、ボリュームに問題 (たとえば、ブレッスの切り離し、DRL ログまたは RAID 5 ログの紛失、ミラー化されていないボリューム全体の紛失) が発生します。

ディスク・グループの構成データベースを復元する方法は、5.3.2 項を参照してください。

## 特殊な操作

この章では、以下の操作について説明します。

- LSM 構成を持つシステムまたはクラスタを、Tru64 UNIX の Version 4.0 から Version 5.0 以降にアップグレードする (7.1 節)
- LSM を使用しているシステムをクラスタに追加する (7.2 節)
- ディスク・グループをシステム間で移動する (7.3 節)
- ブート・ディスクのカプセル化を解除する (スタンドアロン・システムの場合)(7.4 節)
- AdvFS ドメインを LSM ボリュームから物理ストレージに移行する (7.5 節)
- クラスタ・メンバのスワップ・デバイスをカプセル化解除する (7.6 節)
- LSM ソフトウェアをアンインストールする (7.7 節)

### 7.1 LSM 構成のアップグレード

現在 Tru64 UNIX Version 4.0 が稼働しているシステムで LSM を使用していて、Tru64 UNIX Version 5.0 以降でも現在の LSM 構成を使用したい場合には、以下の操作を行う必要があります。

1. ブロック変更ログ (BCL) のサイズを増やします。スタンドアロン・システムの場合は、ボリューム・サイズ 1 GB に対して少なくとも 2 ブロック、TruCluster Server 環境の場合は、ボリューム・サイズ 1 GB に対して少なくとも 65 ブロック、大きくします (7.1.1 項)。
2. 現在の LSM 構成をバックアップします (7.1.2 項)。
3. 必要であれば、アップグレードしたくないディスク・グループをデポートします (7.1.3 項)。
4. LSM ソフトウェアをアップグレードします (7.1.4 項)。

5. アップグレードを行う前にデポートしたすべての Version 4.0 ディスク・グループを手作業で変換します (7.1.5 項)。
6. 復元した LSM 構成データベースを最適化します (7.1.6 項)。

### 7.1.1 BCL のサイズの拡大

Tru64 UNIX Version 4.0 の LSM でサポートされていたブロック変更ロギング (BCL) は、Version 5.0 でダーティ・リージョン・ロギング (DRL) 機能で置き換えられました。

アップグレード・インストールの実行時に、BCL サブディスクが少なくとも 2 ブロックある場合、BCL は自動的に DRL に変換されます。BCL サブディスクが 1 ブロックの場合は、アップグレード・インストール後にロギングが使用不能になります。

---

#### 注意

---

BCL から DRL への変換を元に戻すことはできません。

---

アップグレード前に、BCL のサイズを、ボリューム・サイズ 1 GB に対して少なくとも 2 ブロック (スタンドアロン・システムの場合) または少なくとも 65 ブロック (TruCluster 環境の場合) に増やしてください。アップグレード前に増やすことができない場合は、アップグレード後に `volassist addlog` コマンドを使用すると、ボリュームに新しいログを追加できます。これにより、デフォルトで適切なサイズの DRL が作成されます。

BCL のサイズを増やす方法の詳細は、使用しているオペレーティング・システムのバージョンに対応した LSM のマニュアルを参照してください。

### 7.1.2 LSM 構成のバックアップ

LSM 構成をバックアップすると、すべてのディスク・グループ内のすべての LSM オブジェクトについて記述したファイルが作成されます。大きな障害が発生したときには、LSM はこのファイルを使用して LSM 構成を復元できます。



## 注意

次の手順ではボリューム・データはバックアップせず、構成だけをバックアップします。また、アップグレードの実行前に、ボリューム・データをバックアップすることもできます。

LSM の構成をバックアップするには、次の手順に従います。

1. 次のコマンドを入力します。

```
# volsave [-d dir]
```

```
LSM configuration being saved to /usr/var/lsm/db/LSM.20020312143345.hostname
volsave does not save configuration for volumes used for
    root, swap, /usr or /var.
    LSM configuration for following system disks not saved:
    dsk3 dsk0a dsk2a dsk0b dsk2b dsk0g dsk0g

LSM Configuration saved successfully to /usr/var/lsm/db/LSM.20020312143345.hostname
```

省略時の設定では、LSM の構成情報は /usr/var/lsm/db ディレクトリ内の、記述セットというタイムスタンプ付きファイルに保存されます。このファイルの位置と名前を記録しておいてください。この情報は、Tru64 UNIX オペレーティング・システム・ソフトウェアのアップグレード後、LSM 構成を復元するために必要となります。

2. 必要な場合、LSM 構成が保存されたことを確認します。

```
# ls /usr/var/lsm/db/LSM.date.hostname
dg1.d          newdg.d        volboot
header         rootdg.d       voldisk.list
```

3. LSM 構成をテープまたは他のリムーバブル・メディアに保存します。

### 7.1.3 ディスク・グループのデポート (オプション)

Tru64 UNIX Version 5.0 以降の LSM の内部メタデータ・フォーマットは、Tru64 UNIX Version 4.0 の LSM のメタデータ・フォーマットとは互換性がありません。アップグレード手順中に古いメタデータ・フォーマットを検出すると、LSM は自動的に古いフォーマットを新しいフォーマットにアップグレードします。アップグレードしたくないディスク・グループがある場合は、LSM をアップグレードする前にそのディスク・グループをデポートしなければなりません。

rootdg ディスク・グループはデポートできません。 rootdg は新しいフォーマットに変換して、アップグレード後のシステムで LSM 構成を使用できるようにする必要があります。 rootdg は、一度変換すると、Version 4.0 で運用しているシステムでは使用できなくなります。

ディスク・グループをデポートするには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg deport disk_group
```

デポートしたディスク・グループを後でインポートすると、LSM がそのメタデータ・フォーマットをアップグレードします。

#### 7.1.4 LSM ソフトウェアのアップグレード

LSM は、3 つのソフトウェア・サブセットからなっています。これらのサブセットは、Tru64 UNIX プロダクト・キット用のベース・オペレーティング・システム・ソフトウェアが収められた CD-ROM に入っています。

アップグレードの前後のオペレーティング・システムのバージョンによっては、アップデート・インストールではなく、フル・インストールが必要な場合や、一連のアップデート・インストール手順が必要になる場合があります。サポートされているアップデート・パスについては、『インストール・ガイド』を参照してください。

- アップデート・インストールの際には、アップグレードしているシステムに LSM サブセットがすでにインストールされている場合、LSM サブセットを指定する必要はありません。アップデート・インストール処理は、システムにインストールされているすべてのサブセットを自動的にアップグレードします。
- Tru64 UNIX Version 4.0x から Version 5.0x にアップグレードしているシステムに LSM がインストールされていない場合は、アップデート・インストールの際に LSM をインストールすることはできません。LSM をインストールするには、オペレーティング・システムのフル・インストールを行う必要があります。

フル・インストールの際には、必要に応じて、ベース・システムのルート (/), /usr, および /var ファイル・システムとスワップ領域を LSM ボリュームにインストールできます。このシステムをクラスタの作成に使用する場合や、クラスタに追加するために使用場合は、この手順はスキップしてください。ベース・システムのルート LSM ボリュームは、クラスタでは使用できません。

---

## 注意

---

現在 LSM 構成の一部として使用されているディスクにオペレーティング・システムをインストールしないように注意してください。 インストレーション処理によってディスク上のすべてが書き換えられるため、構成が失われます。

---

アップデート・インストレーション、またはフル・インストレーションが完了すれば、rootdg ディスクは変換され、使用可能な状態になります。 システムに接続されたままでデポートされなかったディスク・グループも変換され使用できる状態になります。

### 7.1.5 Version 4.0 ディスク・グループの手作業での変換

システムまたはクラスタを Version 4.0 から Version 5.0 以降へアップグレードする前にディスク・グループをデポートした場合には、このディスク・グループを手作業でインポートし、変換することができます。

システムを再起動する前、またはクラスタを作成する前にシステムに接続されていたディスク・グループは、自動的にインポートされます。 ディスク・グループのメタデータ・フォーマットはアップデートされます。 BCL は、vollogcnvt ユーティリティによって、可能な限り DRL に変換されます (詳細は、vollogcnvt(8) を参照してください)。

以下に説明する手順は、オペレーティング・システムをアップグレードする前にデポートし、インポートと変換を行うことに決めていたディスク・グループに対してのみ、適用できます。

この手順では次のことが行われます。

- ディスク・グループの内部メタデータ・フォーマットを Version 5.0 以降で使用するフォーマットに変換します。
- BCL が少なくとも 2 ブロックあるすべてのボリュームの、BCL ログを DRL ログに変換します。
- BCL ログを DRL ログに変換できないボリュームを通知します。

ボリュームは使用できますが、ロギングは行われません。 ロギングを使用可能にするには、BCL サブディスクを手動で削除し、新しい DRL ログを追加する必要があります。

ディスク・グループを手動でインポートして変換するには、以下の手順を実行します。

1. ストレージをシステムまたはクラスタに物理的に接続します。  
クラスタの場合、すべてのクラスタ・メンバからアクセスできるようにストレージを接続します。
2. `hwmgr` コマンドを実行して、システムまたはクラスタを新しいディスク情報でアップデートします。詳細は、`hwmgr(8)` を参照してください。
3. ディスク・グループをインポートし、変換します。

```
# voldg -o convert_old import disk_group
```

ディスク・グループがインポートされます。ディスク・グループ内に BCL を使用しているボリュームがある場合、次のようなメッセージが表示されます。

```
lsm:voldg:WARNING:Logging disabled on volume. Need to convert to DRL.  
lsm:voldg:WARNING:Run the vollogcnvt command to automatically convert logging.
```

4. 各ディスク・グループの BCL を DRL に変換します。
5. DRL に変換できなかった BCL があり、そのボリュームのロギングを復元したい場合は、次の手順に従います。

```
# vollogcnvt -g disk_group
```

- a. 使用不能になっている BCL サブディスクを見つけます。

```
# volprint [-g disk_group] volume
```

- b. BCL サブディスクを削除します。

```
# volsd [-g disk_group] -o rm dis subdisk
```

- c. ボリュームに新しいログを追加します。

```
# volassist [-g disk_group] addlog volume
```

6. 新しくインポートした各ディスク・グループでボリュームを起動します。

```
# volrecover -g disk_group
```

### 7.1.6 復元した LSM 構成データベースの最適化 (オプション)

Tru64 UNIX Version 4.0 から Tru64 UNIX Version 5.0 以降にアップグレードしたシステム上に LSM 構成を復元した場合、構成データベースを変更して、構成データベースの数と位置を LSM が自動的に管理するようにできます。

---

## 注意

---

この手順は最適化であり、必須ではありません。

---

Tru64 UNIX Version 4.0 上で LSM を使用するシステムでは、ディスク・グループごとに 4 ~ 8 個のディスクとし、使用可能データベースを持つように明示的に構成しなければなりません。Version 5.0 以降では、特に指定しなくても、すべての LSM ディスクがデータベースのコピーを持つように構成されるため、LSM は自動的に適切な数の使用可能なコピーを維持します。使用可能状態のコピーと使用不能状態のコピーの違いは、次のとおりです。

- 使用不能 — ディスクのプライベート・リージョンが構成データベースのコピーを持つように構成されていますが、そのコピーは休止中 (非アクティブ) です。LSM は、このコピーを必要に応じて (たとえば、使用可能なコピーを持つディスクが削除されたときや障害の際などに) 使用可能にします。
- 使用可能 — ディスクのプライベート・リージョンが構成データベースのコピーを持つように構成されており、そのコピーがアクティブです。LSM 構成に対するすべての変更は、変更が発生した時に構成データベースのすべての使用可能なコピーに記録されます。

次のような特別な理由がない限り、すべての LSM ディスク上のプライベート・リージョンに、構成データベースのコピーを 1 つ持たせるように構成します。

- ディスクが古い、または遅い場合。
- ディスクが負荷の高いバス上にある場合。
- 構成データベースのコピーを持つには、プライベート・リージョンが小さすぎる (4096 ブロック未満) 場合 (初期のリリースの LSM から移行したディスクなど)。
- ディスクにコピーを持たせることができない、その他の重要な理由がある場合。

構成データベースを使用可能にしても、ディスク上で使用するスペースは増えません。使用可能にすると、プライベート・リージョン内の使用可能コピー数に 1 が設定されるだけです。

構成データベースのコピー数に 1 を設定するには、次のコマンドを入力します。

```
# voldisk moddb disk nconfig=1
```

ディスクが 3 個以下しかないディスク・グループについては、十分な冗長性を確保するために、各ディスクに構成データベースのコピーを 2 つ含めるように構成しなければなりません。これは、rootdg ディスク・グループが小さく、大きなセカンダリ・ディスク・グループが 1 つ以上あるシステムで特に重要です。

LSM 構成データベースの変更についての詳細は、5.3.3 項を参照してください。

## 7.2 LSM を使用しているシステムの、クラスタへの追加

LSM ボリュームを使用しているスタンドアロン・システムを既存のクラスタへ追加し、クラスタも LSM を使用しているかどうかとは無関係に、クラスタ内の LSM ボリュームと協調させることができます。または、ディスク・グループだけをシステム間で移動したり、システムからクラスタへ移動することもできます。

---

### 注意

---

スタンドアロン・システムで Version 5.0 より前の Tru64 UNIX を実行している場合は、システムをクラスタに追加する前にシステムと LSM 構成をアップグレードする方法について、7.1 節を参照してください。

---

作業を開始する前に、スタンドアロン・システムの rootdg ディスク・グループをどうするかを決める必要があります。1 つの LSM 構成には 1 つの rootdg ディスク・グループしか存在できません。

- クラスタで **LSM** を実行しているときに、スタンドアロン・システムの rootdg ディスク・グループ内のディスクを使用したい場合は、クラスタにインポートするときに前の rootdg の名前を変更するか、LSM ディスクを別のディスク・グループに追加する必要があります。
- クラスタで **LSM** を実行していないときに、クラスタ上で rootdg を再使用したくない場合には、クラスタ用の rootdg を作成するために、1 つ以上の未使用のディスクを探す必要があります。

未使用のディスクを探す方法は、2.3 節を参照してください。

以下の説明と推奨事項を読んで、必要な作業を行ってください。

- ベース・システムの LSM ボリュームのルート (/), /usr, および /var ファイル・システムと、クラスタの cluster\_root, cluster\_usr, および cluster\_var ドメインの間には、何の関係也没有ありません。

同様に、スタンドアロン・システム上のプライマリ・スワップ・ボリューム (swapvol) と、各メンバのプライベート・スワップ領域の間にも関係はありません。クラスタにはプライマリ・スワップ領域はありません。各メンバにはそれぞれのスワップ領域があります。

ベース・システム・ボリュームは使用されません。これらのボリュームを使用するファイル・システムは、明示的にマウントされるまでは利用できません。メンバを停止し、ベース・オペレーティング・システムを再びブートすると、これらのファイル・システムは使用可能になります。

インポートしたディスク・グループ内のこれ以外のすべての LSM ボリュームは、ストレージにアクセスできる限り、すべてのクラスタ・メンバで使用できます (共有されます)。

- クラスタにシステムを追加する前に、ミラー化されているシステム・ボリュームのミラー化を解除して、ディスク・スペースをクラスタ内の別の用途に使用することもできます。

ルート・ファイル・システムは完全にカプセル化を解除する (LSM ボリュームからブート・パーティションを完全に削除する) 必要はありません。ミラーを削除し、そのディスク・スペースを LSM の空きスペース・プールに戻せば、クラスタを作成できます。

ただし、スタンドアロン・システムを再び使用しない場合には、システムをクラスタに追加する前に、すべてのベース・システム・ボリュームを削除し、スライス・ディスクまたはシンプル・ディスクとして、ディスクを LSM 用に再初期化できます。

- スタンドアロン・システムの LSM ディスクがローカルに接続されている場合、それらのディスクは、メンバにプライベートとなります。そのメンバがクラッシュすると、クラスタはそのボリュームにアクセスできなくなります。そのデータをクラスタの他のメンバにも使用可能にするには、クラスタで共有しているストレージにデータを移動してください。

同様に、スタンドアロン・システムに接続されている外部ストレージについても、クラスタ全体で使用可能にするか、メンバ固有のデータ専用にするかを検討してください。

- 性能上の理由で、スタンドアロン・システムの LSM 構成に、省略時以外の値と属性を使用することもあります。

たとえば、スタンドアロン・システムのミラー・ボリュームが、ボリューム・サイズ 1 GB 当たり 65 ブロック未満のログ・サブディスクしか持っていない場合には、クラスタ環境への移行をサポートするため、古いログを削除して新しいログ (サイズは省略時の設定で適切に決定されます) を追加します。このようにしないと、これらのボリュームでのロギングは使用不能になります。ただし、ボリューム自体は使用可能です。

LSM を使用しているスタンドアロン・システムを LSM を実行していないクラスタに追加するには、以下の手順を実行します。

1. 該当する場合、すべてのミラー・ボリュームで省略時の DRL サイズを使用するように、ログ・サブディスクを再構成します。

- a. 省略時のサイズではないログ・プレックスを使用しているミラー・ボリュームを探します。

```
# volprint -pht | grep -p LOGONLY
```

以下のようなメッセージが表示されます。この例では、ログ・プレックス vol11-03 は 2 ブロック長ですが、ログ・プレックス vol12-03 は 65 ブロックです。

pl vol11-03	vol11	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk27a-01	vol11-03	dsk27a	0	2	LOG	dsk27a	ENA
pl vol12-03	vol12	ENABLED	ACTIVE	LOGONLY	CONCAT	-	RW
sd dsk27a-02	vol12-03	dsk27a	2	65	LOG	dsk27a	ENA

- b. ボリュームから省略時のサイズではない DRL プレックスを削除します。

```
# volplex [-g disk_group] -o rm dis log_plex
```

たとえば、次のように入力します。

```
# volplex -o rm dis vol11-03
```

- c. 新しい DRL プレックスをボリュームに追加します。このプレックスは、自動的に正しいサイズになります。

```
# volassist addlog volume
```



たとえば、次のように入力します。

```
# volassist addlog vol1
```

2. 各ディスク・グループ内のすべてのボリュームを停止します。

```
# volume -g disk_group stopall
```

3. rootdg 以外の各ディスク・グループをデポートします。

```
# voldg deport disk_group
```

4. rootdg のディスク・グループ ID を表示します。

```
# voldg list rootdg | grep id
dgid:      1007697459.1026.hostname
```

5. ディスク・グループ ID を記録しておいてください。この情報は、rootdg ディスク・グループをクラスタにインポートするとき必要になります。

6. システムを停止し、クラスタに追加します。そのシステムのすべてのストレージがクラスタに接続されたことを確認してください(できれば、共用ストレージにします)。

この手順では、clu\_add\_member コマンドを使用します。また、ハードウェアやクラスタに固有の操作が必要になる可能性があります。ただし、ここでは説明しません。

7. hwmgr コマンドを実行し、クラスタを新しいディスク情報でアップデートします。詳細は、hwmgr(8) を参照してください。

8. 次のいずれかの方法で、LSM を初期化します。

- スタンドアロン・システムの rootdg をクラスタの rootdg として再利用するには、次の手順を実行します。

- a. LSM デバイス特殊ファイルを設定します。

```
# volinstall
```

- b. LSM を使用不能モードで起動します。

```
# vold -m disable
```

- c. LSM デーモンをソース・システムのホスト名で初期化します。

```
# voldctl init hostname
```

- d. ソース・システムの rootdg ストレージがクラスタに接続されたことを確認します(できれば、共用ストレージにします)。

- e. ソース・システムの rootdg ディスク・グループを初期化し、それをクラスタの rootdg ディスク・グループにします。

```
# voldg init rootdg
```

これにより、rootdg ディスク・グループが自動的にインポートされますが、名前はまだソース・システムのホスト名のままです。

- f. LSM を使用可能モードで再起動します。

```
# vold -k
```

これにより、その他のすべてのディスク・グループが自動的にインポートされます。また、必要であれば、メタデータが最新のフォーマットに変換されて、共用として設定されます。

- g. /etc/vol/volboot ファイル内 (結果的に、新しい rootdg ディスク・グループ内のすべてのディスク) のホスト名をクラスタ別名にリセットします。

```
# voldctl hostid cluster_alias
```

- クラスタの新しい rootdg を作成するには、次の手順を実行します。

- a. 少なくとも 2 つのディスクまたはディスク・パーティションを指定します。たとえば、次のように入力します。

```
# volsetup dsk19 dsk20
```

- b. 古い rootdg を、ディスク・グループ ID を使用してインポートし、名前を変更します。

```
# voldg -o shared -n newname import id=rootdg_dgid
```

- c. その他のディスク・グループをインポートし、共用として設定します。

```
# voldg -o shared import disk_group
```

- 9. 手順 8 を実行したメンバ以外のメンバで次のコマンドを入力して、クラスタ全体で LSM を同期化します。

```
# volsetup -s
```

## 7.3 システム間でのディスク・グループの移動

LSM ディスク・グループは、スタンドアロン・システム間、クラスタ間、スタンドアロン・システムからクラスタへ、およびクラスタからスタンドアロ

ン・システムへ移動できます。このとき、以下の条件のいずれかが満たされていると、これらのディスク上の LSM オブジェクトとデータが保持されます。

- `voldg` コマンドを使用してディスク・グループをデポートした。  
復旧が必要な (たとえば、システム・クラッシュ時) ディスク・グループは、システム間では移動できません。ディスク・グループは、最後に使用されていた環境で復旧する必要があります。
- ディスク・グループを使用していた元のシステムが、正しくシャットダウンされている (`rootdg` はデポートできないため、`rootdg` についてはこの条件は必須です)。

システム間でディスク・グループを移動すると、新しいホスト・システムではディスクに新しいディスク・アクセス名を割り当てます。LSM `nopriv` ディスク (ディスクやパーティションをカプセル化したときに作成される) の場合、オリジナルのディスク・アクセス名とそのディスク・メディア名の対応が失われたり、誤った名前に付け替えられることがあります。このような状況を防ぐには、ディスク・メディア名と新しいディスク・アクセス名を手作業で対応付けなければなりません。LSM スライス・ディスクおよびシンプル・ディスクの場合は、LSM がこの名前の対応付けを管理します。

可能であればディスク・グループを移動する前に、プライベート・リージョンがあり、名前の対応付けが自動的に行われるスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクへ、`nopriv` ディスクのデータを移行してください。別のディスクへのデータの移動についての詳細は、5.1.5 項を参照してください。

データをスライス・ディスクやシンプル・ディスクに移動できない場合は、7.3.3 項を参照してください。

ディスク・グループを新しいホストに移動する際には、ディスク・グループの名前やホスト ID を変更できます。たとえば、ディスク・グループの名前が新しいホストのディスク・グループの名前と類似している場合は、混同を避けるために名前を変更します。ディスク・グループの名前が新しいホストのディスク・グループと同じ場合は、名前を変更しなければなりません。

ディスク・グループのホスト ID は、オリジナル・システムからデポートするときに、移動先のシステムのホスト ID に変更することができます。これにより、ディスク・グループを受け取るシステムが、起動時にそのディスク・グループを自動的にインポートすることが可能になります。新しいホス

トがすでに実行中の場合、そのホストにディスク・グループをインポートしたときに、ディスク・グループのホスト ID が変更されます。

### 7.3.1 別のシステムへの rootdg ディスク・グループの移動

rootdg ディスク・グループを 1 つのスタンドアロン・システムから別のシステムへ移動することができますが、次の制限があります。

1. システムのルート・ディスクとスワップ領域が LSM ボリュームにカプセル化されている場合には、それらを LSM の制御から削除してください。ルート・ファイル・システムは、別のシステムで再利用することはできません。

システム・ボリュームの削除については、7.4 節を参照してください。

2. 他のシステム固有のファイル・システムで LSM ボリュームを使用している場合にも、LSM の制御から削除してください。

1 つのシステムでファイル・システムが重複するのは許されていません。システム間で移動できるのは、システムの動作上重要ではないが、ターゲット・システムに存在しないファイル・システムとアプリケーションだけです。

AdvFS ドメインまたは UFS ファイル・システムのカプセル化を解除する方法については、5.4.6.1 項を参照してください。

3. rootdg に内部システム・ディスクが含まれる場合は、これらのディスクを rootdg から削除します (必要に応じて、LSM の制御からも削除します)。
4. rootdg はデポートできません。移動するには、システムをシャットダウンするか、システム上の LSM を停止する必要があります。これにより、すべてのボリュームが停止し (これらのボリュームを使用するすべてのファイル・システムとアプリケーションからのアクセスも停止します)、LSM デーモンも停止します。rootdg ディスク・グループをシステムから削除すると、新しい rootdg を作成しない限り、システムでは LSM が実行できなくなります。
5. システムで再び LSM を実行する計画がない場合、/etc/inittab ファイルを編集し、LSM 起動ルーチンを削除します。

```
lsmr:s:sysinit:/sbin/lsmbootstrap -b </dev/console >/dev/console 2>&1 ##LSM
lsm:23:wait:/sbin/lsmbootstrap </dev/console >/dev/console 2>&1 ##LSM
vol:23:wait:/sbin/vol-reconfig -n </dev/console >/dev/console 2>&1 ##LSM
```

6. 必要に応じて、ディレクトリ `/dev/vol/` および `/etc/vol/` を再帰的に削除します。

### 7.3.2 別のシステムへのディスク・グループの移動

`rootdg` 以外のディスク・グループを別のシステムに移動するには、次の手順に従います。

1. ディスク・グループ内のボリュームに対するすべての動作を停止し、すべてのファイル・システムをアンマウントします。
2. 元のシステムからディスク・グループをデポートします。

- 何も変更せずにディスク・グループをデポートするには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg deport disk_group
```

- ディスク・グループをデポートし、新しいホスト ID や新しい名前を割り当てるには、次のコマンドを入力します。

```
# voldg [-n new_name] [-h new_hostID] deport disk_group
```

3. ディスクを新しいホスト・システムに物理的に移動します。
4. 新しいホスト・システムで次のコマンドを入力し、ディスクを走査します。

```
# hwmgr scan scsi
```

`hwmgr` コマンドは走査が完了する前にプロンプトを表示します。処理を続行する前に、新しいディスクの検出が完了したことを確認する必要があります。たとえば、新しいディスクが表示されるまで、`hwmgr show scsi` コマンドを何回か実行します。

5. 新しく追加されたディスクを LSM に認識させます。

```
# voldctl enable
```

6. 新しいホストにディスク・グループをインポートします。

- ディスク・メディア名がオリジナルのディスク・アクセス名に対応していない `nopriv` ディスクがディスク・グループにある場合、強制 (`-f`) オプションを使用しなければならないことがあります。
- ディスク・グループをスタンドアロン・システムからクラスタに移動するときには、`-o shared` オプションを指定します。

- ディスク・グループをクラスタからスタンドアロン・システムに移動するときには、`-o private` オプションを指定します。
- ディスク・グループが、システム上の別のディスク・グループと同じ名前の場合、インポートするときに名前を変更します。

```
# voldg [-f] [-o shared|private] [-n new_name] import \
disk_group
```

7. 該当する場合は、`nopriv` ディスクのディスク・メディア名を新しいディスク・アクセス名に対応付けます。

```
# voldg -g disk_group -k adddisk \
disk_media_name=disk_access_name...
```

8. インポートされたディスク・グループ内のすべての開始可能ボリュームを回復し開始します。次のコマンドは、ボリュームを開始した後、回復に必要な操作をバックグラウンド・タスクとして実行します。

```
# volrecover -g disk_group -sb
```

9. 必要に応じて、切り離されたブックスがないかチェックします。

```
# volinfo -p
```

ボリュームが `Unstartable` としてリストに出力されていたら、対処方法について、6.5.2.2 項を参照してください。

10. 必要であれば、残りの `Startable` ボリュームを開始します。

```
# volume -g disk_group start volume1 volume2...
```

### 7.3.3 `nopriv` ディスクを含むディスク・グループの別のシステムへの移動

LSM ディスクを別のシステムに移動するか、クラスタに追加する場合には、オペレーティング・システムによって、以前のデバイス名とは似ていない新しいデバイス名 (LUN) が割り当てられます。LSM はディスク・アクセス名をデバイス名に基づいて割り当て、ディスク・アクセス名とディスク・メディア名の対応を維持します。ディスク・メディア名は、`big_disk` のように、任意に指定できます。ディスク・グループを別のシステムに移動する場合には、ディスク・メディア名をスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクの新しいデバイス名 (ディスク・アクセス名) に再マップするために、LSM によってこの対応 (構成データベースに格納済) が使用されますが、`nopriv` ディスクに対しては使用されません。

複数の `nopriv` ディスクを含むディスク・グループを移動するには、時間のかかる注意深い処理が必要です。この処理には、オリジナル・システムまたはオリジナル・クラスタに接続されている間にディスクを調査し、`nopriv` ディスクを新しい環境で識別できるだけの情報を詳細に記録する作業が含まれます。

各 `nopriv` ディスクについて、ディスク・アクセス名、ディスク・メディア名、およびディスク・グループ名を記録し、この情報を記入したラベルを(ステッカーや粘着テープなどで)ディスクに貼り付けます。そして、ディスクを新しい環境に移動し、`hwmgr flash light` などのコマンドを実行して、物理的にディスクを配置します。新しいディスク・アクセス名を決めるときに、ディスク・グループをインポートしてから、古いディスク・メディア名を、`nopriv` ディスクの新しいディスク・アクセス名に対応させることができます。

`nopriv` ディスクは管理に手間がかかるため、そのディスクには LSM 制御下(カプセル化による)のデータを配置するためだけに使用し、その後すぐにこれらのボリュームをスライス・ディスクまたはシンプル・ディスクに移動することをお勧めします。

作業を始める前に、オンライン・ヘルプを表示して、`hwmgr flash` の構文を確認することができます。

```
# hwmgr -h flash light
```

```
Usage: hwmgr flash light
      [ -dsf <device-special-filename> ]
      [ -bus <scsi-bus> -target <scsi-target> -lun <scsi-lun> ]
      [ -seconds <number-of-seconds> ] (default is 30 seconds)
      [ -nopause ] (do not pause between flashes)
      The "flash light" operation works only on SCSI disks.
```

`-seconds` オプションを `-nopause` オプションと同時に指定して、指定した時間だけ、ディスクのライトを点灯したままにすることができます。

`-nopause` オプションを指定しないと、ライトは指定した時間点滅します。システムがビジーの場合、点滅では、このコマンドによるものか、I/O 動作によるものか判別できない場合があります。

ディスク・グループに `nopriv` ディスクが 1 つしかない場合には、再度対応付けするデバイスは 1 つだけです。同時に他のデバイスを新しいホストに接

続しない限り、この情報は必要ありません。 nopriv ディスクが複数存在する場合には、前もって正確な識別情報を取得しておくことが重要です。

複数の nopriv ディスクを含むディスク・グループを別のシステムまたはクラスタに移動するには、以下の手順を実行します。

- 1. 元のホスト上で以下のコマンドを使用して、ディスク・グループ内のすべての nopriv ディスクについて、現在のディスク・アクセス名、ディスク・メディア名、および固有の識別子 (ディスクの SCSI ワールドワイド識別子など) を調べます。この識別子は、変わることがなく、ディスクが別のシステムに接続されても追跡が可能です。これらの情報を記入したリストを作成するか、またはこれらの情報を印刷可能なファイルに格納しておきます。
  - a. ディスク・グループ内のディスクを表示するには、以下のコマンドを入力します。

```
# voldisk -g disk_group list
```

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
dsk21	sliced	dsk21	datadg	online
dsk22	sliced	dsk22	datadg	online
dsk23c	nopriv	dsk23c-4.2BSD	datadg	online
dsk24c	nopriv	dsk24c-database	datadg	online
dsk26c	nopriv	dsk26c-AdvFS	datadg	online
dsk27g	nopriv	dsk27g-raw	datadg	online

- b. 次のコマンドを入力して、ディスクのハードウェア ID (HWID) を見つけます。

```
# hwmgr show scsi
```

SCSI			DEVICE	DEVICE	DRIVER	NUM	DEVICE	FIRST	
HWID:	DEVICEID	HOSTNAME	TYPE	SUBTYPE	OWNER	PATH	FILE	VALID	PATH
-----									
:									
:									
88:	22	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk21	[5/3/0]	
89:	23	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk22	[5/4/0]	
90:	24	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk23	[5/5/0]	
91:	25	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk24	[5/6/0]	
92:	26	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk25	[6/1/0]	
93:	27	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk26	[6/3/0]	
94:	28	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk27	[6/5/0]	

- c. 各 nopriv ディスクに対して HWID 値を使用して、ワールドワイド ID (WWID) を探します。



```
# hwmgr show scsi -full -id HWID
```

たとえば、次のコマンドを入力します。

```
# hwmgr show scsi -full -id 90
```

SCSI		DEVICE	DEVICE	DRIVER	NUM	DEVICE	FIRST		
HWID:	DEVICEID	HOSTNAME	TYPE	SUBTYPE	OWNER	PATH	FILE	VALID	PATH
90:	24	lsmtmp	disk	none	2	1	dsk23	[5/5/0]	
WWID:04100024:"DEC			RZ1CF-CF (C) DEC		50060037"				

BUS	TARGET	LUN	PATH	STATE
5	5	0	valid	

2. 各 `nopriv` ディスクに、ディスク・アクセス名、ディスク・メディア名、および WWID を記入したラベルを貼ります。
3. 元のホストのディスク・グループをデポートします。

```
# voldg deport disk_group
```

4. ディスク・グループを新しい環境へ物理的に接続します。

各 `nopriv` ディスクをシステム間で移動するとき、移動の前後のバス位置を記録します。そうすれば、新しいホストでディスクを走査すると、新しいバス位置に対応する新しいディスク・アクセス名が、どのディスク・メディア名に属するかが分かります。ディスクは個別に移動することができ、確認が必要になるたびに新しいホストで `hwmgr` コマンドを使用して走査することができます。

5. 新しいシステムまたはクラスタで、以下のコマンドを入力し、新しく接続されたストレージのデバイス名の検出と割り当てを行います。

```
# hwmgr scan scsi
```

6. ディスク・グループを強制 (`-f`) オプションを指定してインポートします。このオプションを指定すると、LSM は、`nopriv` ディスクをインポートできなくても、強制的にディスク・グループをインポートするようになります。

```
# voldg -f [-o shared|private] import disk_group
```

- ディスク・グループをスタンドアロン・システムからクラスタに移動する場合は、`-o shared` オプションを指定してクラスタで使用されることを示します。

- ディスク・グループをクラスタからスタンドアロン・システムに移動する場合は、`-o private` オプションを指定してプライベートで使用されることを示します。

7. LSM レポートが見つからないディスクを書き留めます。

8. インポートされたディスク・グループのディスクのリストを表示します。

```
# voldisk -g disk_group list
```

出力には、スライス・ディスクとシンプル・ディスクだけが表示されます。nopriv ディスクはインポートされていません。

9. ディスク・アクセス名を、以下のコマンドの出力と比較します。

```
# hwmgr show scsi
```

ステップ 9 の出力には表示され、ステップ 8 では表示されない新しいデバイス名が、nopriv ディスクの可能性あります。

各デバイスのデバイス特殊ファイル名は `DEVICE FILE` 欄に表示されます。この識別子は、ステップ 10 で使用します。

10. 候補のデバイス名の各々に対し、以下のコマンドを実行します。

```
# hwmgr flash light -dsf device_special_filename \
-seconds duration -nopause
```

11. ライトが点灯したままのディスクを見つけます。

そのディスクが別のシステムから移動されたことを示すラベルの付けられた nopriv ディスクの 1 つだった場合、そのディスク・メディア名を記録し、新しいデバイス名と対応付けます。たとえば、新しいデバイス名を、手順 1 のリストに表示されている古いディスク・メディア名の隣に記入します。

12. 各 nopriv ディスクをディスク・グループに追加します。このとき、ディスク・メディア名に新しいデバイス (ディスク・アクセス) 名を関連付けます。

```
# voldg -g disk_group -k adddisk media_name=device_name
```

13. nopriv ディスク上のボリュームを起動し、必要に応じて復旧します。

```
# voldg -g disk_group startall
# volrecover -g disk_group -sb
```

## 7.4 ブート・ディスクのカプセル化の解除 (スタンドアロン・システムの場合)

スタンドアロン・システムのルート・ファイル・システム (/ , /usr , および /var) とプライマリ・スワップ・パーティションをカプセル化したが、後に LSM ボリュームの使用を止め、元の物理ディスク・パーティションを再び使用することにしたときには、ブート・ディスクとプライマリ・スワップ領域のカプセル化を解除することで、これを行うことができます。この処理には、システムの再起動が必要となります。

---

### 注意

---

クラスタ単位のルート , /usr , および /var ファイル・システム・ドメインで LSM ボリュームの使用を止めるには、`volunmigrate` コマンドを使用します。詳細は、7.5 節と `volunmigrate(8)` を参照してください。

---

カプセル化解除処理は、次のファイルを変更します。

- ルート・ファイル・システムが AdvFS の場合、`/etc/fdmns/*` ディレクトリ内の、ブート・ディスクに関連するドメイン用のリンクが、LSM ボリュームではなく、ディスク・パーティションにリンクするように変更されます。
- ルート・ファイル・システムが UFS の場合、`/etc/fstab` ファイルは LSM ボリュームではなく、ディスク・パーティションを使用するように変更されます。
- `/etc/sysconfigtab` ファイルでは、`swapdevice` エントリが LSM の `swapvol` ボリュームではなく元のスワップ・パーティションを使用するように変更され、`lsm_rootdev_is_volume` エントリに 0 が設定されます。

システム・パーティションのカプセル化を解除するには、以下の手順を実行します。

1. システム・ボリューム (ルート, スワップ, /usr および /var) がミラー化されている場合、以下の手順を実行します。ミラー化されていない場合は、ステップ 2 に進んでください。

- a. 次のコマンドを実行して、ブート・ディスク・ボリュームの詳細情報を表示します。

```
# volprint -g rootdg -vht
```

V NAME	USETYPE	KSTATE	STATE	LENGTH	READPOL	PREFPLEX	
PL NAME	VOLUME	KSTATE	STATE	LENGTH	LAYOUT	NCOL/WID	MODE
SD NAME	PLEX	DISK	DISKOFFS	LENGTH	[COL/]OFF	DEVICE	MODE
v rootvol	root	ENABLED	ACTIVE	524288	ROUND	-	
pl rootvol-02	rootvol	ENABLED	ACTIVE	524288	CONCAT	-	RW
sd root02-02p	rootvol-02	root02	0	16	0	dsk16a	ENA
sd root02-02	rootvol-02	root02	16	524272	16	dsk16a	ENA
pl rootvol-01	rootvol	ENABLED	ACTIVE	524288	CONCAT	-	RW
sd root01-01p	rootvol-01	root01	0	16	0	dsk14a	ENA
sd root01-01	rootvol-01	root01	16	524272	16	dsk14a	ENA
v swapvol	swap	ENABLED	ACTIVE	520192	ROUND	-	
pl swapvol-02	swapvol	ENABLED	ACTIVE	520192	CONCAT	-	RW
sd swap02-02	swapvol-02	swap02	0	520192	0	dsk16b	ENA
pl swapvol-01	swapvol	ENABLED	ACTIVE	520192	CONCAT	-	RW
sd swap01-01	swapvol-01	swap01	0	520192	0	dsk14b	ENA
v vol-dsk14g	fsgen	ENABLED	ACTIVE	2296428	SELECT	-	
pl vol-dsk14g-02	vol-dsk14g	ENABLED	ACTIVE	2296428	CONCAT	-	RW
sd dsk16g-01	vol-dsk14g-02	dsk16g-AdvFS	0	2296428	0	dsk16g	ENA
pl vol-dsk14g-01	vol-dsk14g	ENABLED	ACTIVE	2296428	CONCAT	-	RW
sd dsk14g-01	vol-dsk14g-01	dsk14g-AdvFS	0	2296428	0	dsk14g	ENA
v vol-dsk14h	fsgen	ENABLED	ACTIVE	765476	SELECT	-	
pl vol-dsk14h-02	vol-dsk14h	ENABLED	ACTIVE	765476	CONCAT	-	RW
sd dsk16h-01	vol-dsk14h-02	dsk16h-AdvFS	0	765476	0	dsk16h	ENA
pl vol-dsk14h-01	vol-dsk14h	ENABLED	ACTIVE	765476	CONCAT	-	RW
sd dsk14h-01	vol-dsk14h-01	dsk14h-AdvFS	0	765476	0	dsk14h	ENA

この出力を調べ、各ブックスが使用しているディスクに基づいて、削除するブックスを決定します。通常は、-01 サフィックスのついたブックスがオリジナルのディスクまたはディスク・パーティションを使用しているブックスであり、カプセル化を解除しようとしているブックスです。

注意

前の例では、rootvol ボリュームには、root01-01p と root02-02p のというサブディスクが含まれていました。これらは、ファントム・サブディスクで、それぞれが 16 セクタ長です。これらはブロック 0 に対す

る書き込み保護の役割を果たし、ブート・ブロックとディスク・ラベルが誤って破壊されるのを防いでいます。これらのサブディスクは、ここでの手順の実行に伴い、削除されます。

---

ルート・ファイル・システムとプライマリ・スワップ領域で異なるディスクを使用していた場合は、カプセル化解除したいブックスは異なるディスク上にある可能性があります。たとえば、rootvol-01 ブックスが dsk14 に存在し、swapvol-01 ブックスが dsk16 に存在することがあります。

- b. カプセル化解除を行うディスクを使用しているブックス以外のすべてのブックスを削除します。残るブックスは、カプセル化解除を行うディスクにあります。これが、カプセル化解除が完了した後に、システム・パーティションが使用するディスクです。

```
# volplex -o rm dis plex-nn
```

たとえば、ボリューム rootvol、swapvol、および vol-dsk0g のセカンダリ・ブックスを削除するには、次のコマンドを入力します。

```
# volplex -o rm dis rootvol-02
# volplex -o rm dis swapvol-02
# volplex -o rm dis vol-dsk14g-02
# volplex -o rm dis vol-dsk14h-02
```

2. ブート・ディスク環境変数を変更して、物理ブート・ディスク (この例では、ブックス rootvol-01 のディスク) を指すようにします。

```
# consvar -s bootdef_dev boot_disk
```

たとえば、次のように実行します。

```
# consvar -s bootdef_dev dsk14
set bootdef_dev = dsk14
```

3. ブート・ディスクのカプセル化解除します。ディスクが異なっている場合はプライマリ・スワップ・ディスクのカプセル化も解除します。

```
# volunroot -a -A
```

このコマンドはシステム・ディスクから LSM のプライベート・リージョンも削除します。そして、システムを再起動するように求めてきます。

次のような情報が表示されたら，プロンプトに対して **now** と入力します。

```
This operation will convert the following file systems on the
system/swap disk dsk14 from LSM volumes to regular disk partitions:
```

```
Replace volume rootvol with dsk14a.
Replace volume swapvol with dsk14b.
Replace volume vol-dsk14g with dsk14g.
Replace volume vol-dsk14h with dsk14h.
Remove configuration database on dsk14f.
```

```
This operation will require a system reboot. If you choose to
continue with this operation, your system files will be updated
to discontinue the use of the above listed LSM volumes.
/sbin/volreconfig should be present in /etc/inittab to remove
the named volumes during system reboot.
```

```
Would you like to either quit and defer volunroot until later
or commence system shutdown now? Enter either 'quit' or time to be
used with the shutdown(8) command (e.g., quit, now, 1, 5): [quit] now
```

システムが再起動されたときには，ルート・ファイル・システムとプライマリ・スワップ領域は，オリジナルのカプセル化されていないディスクまたはディスク・パーティションを使用します。

システム・ボリュームがミラー化されていた場合，ミラー・ブックスで使用されていた LSM ディスクは，rootdg ディスク・グループのメンバとして，LSM 制御下に残ります。

これらの LSM ディスクを LSM 内や他の目的で再使用するには，以下の手順を実行します。

1. rootdg ディスク・グループ内の LSM ディスクを表示します。

```
# voldisk -g rootdg list
```

DEVICE	TYPE	DISK	GROUP	STATUS
:				
:				
dsk16a	nopriv	root02	rootdg	online
dsk16b	nopriv	swap02	rootdg	online
dsk16f	simple	dsk16f	rootdg	online
dsk16g	nopriv	dsk16g-AdvFS	rootdg	online
dsk16h	nopriv	dsk16h-AdvFS	rootdg	online
:				
:				

この例では，システム・ボリュームのミラー・ブックス用の LSM ディスクのディスク・メディア名は，root02，swap02，dsk16g-AdvFS，および dsk16h-AdvFS です。これらのすべての LSM ディスクは同じ物

理ディスク dsk16 上にあります。dsk16 のプライベート・リージョンのディスク・メディア名は、dsk16f です。

2. これらの LSM ディスクを、次のようにそのディスク・メディア名を使用して、rootdg ディスク・グループから削除します。

```
# voldg rmdisk root02 swap02 dsk16g-AdvFS dsk16h-AdvFS dsk16f
```

3. 次のように「DEVICE」欄のディスク・アクセス名を使用して、LSM 制御下からこのディスクを削除します。

```
# voldisk rm dsk16a dsk16b dsk16f dsk16g dsk16h
```

物理ディスク (この例の場合 dsk16) は、LSM 制御下には置かれなくなり、ディスク・ラベルには、すべてのパーティションに unused と記されているはずです。

## 7.5 LSM ボリュームから物理ストレージへの AdvFS ドメインの移行

volunmigrate コマンドを使用して、AdvFS ドメイン用の LSM ボリュームの使用を停止し、物理ディスクまたはディスク・パーティションを使用する状態に戻すことができます。このコマンドは、スタンドアロン・システムとクラスタのどちらでも使用可能です。ドメインはマウントされたままで、この処理中も使用できます。リブートの必要はありません。

移行後に使用するドメイン用に、LSM 制御下でない複数のディスク・パーティション (可能ならば、共用バス上) を指定する必要があります。これらのパーティションは、ドメインと、ファイル・システムのオーバヘッド用に少なくとも 10% を追加した領域を格納できるだけの十分な大きさでなければなりません。volunmigrate コマンドは、指定されたパーティションがこれらの要件を満たしているか調べます。満たされていない要件がある場合には、エラーが返されます。詳細は、volunmigrate(8) を参照してください。

AdvFS ドメインを LSM ボリュームから物理ストレージに移行するには、以下の手順を実行します。

1. ドメイン・ボリュームのサイズを表示します。

```
# volprint -vt domain_vol
```

2. ドメインと、ファイル・システムの少なくとも 10% のオーバヘッドを格納するのに十分な大きさを持つ、LSM 制御下でない共用バス上のディスク・パーティションを 1 つ以上探し出します。

```
# hwmgr view devices -cluster
```

3. ターゲット・ディスク・パーティションを指定して、ドメインを移行します。

```
# volummigrate domain_name dsknp [dsknp...]
```

移行後、ドメインは指定したディスクを使用します。LSM ボリュームは存在しなくなります。

## 7.6 クラスタ・メンバのスワップ・デバイスのカプセル化の解除

クラスタ・メンバのスワップ・デバイスを LSM ボリュームから削除し、物理ディスク・パーティションを使用する状態に戻すことができます。この処理はカプセル化の解除と呼ばれ、メンバをリブートする必要があります。

スワップ・デバイスを最初からカプセル化していた場合には、LSM は 2 つの独立した LSM ディスクを作成しています。スワップ・パーティション自体の `nopriv` ディスクと、ディスクの別のパーティション上の LSM プライベート・データ用のシンプル・ディスクです。カプセル化解除処理では、`nopriv` ディスクだけを削除します。

メンバのスワップ・デバイスのカプセル化を解除するには、以下の手順を実行します。

1. `rootdg` ディスク・グループ内の LSM ボリュームの名前を表示します (すべてのスワップ・ボリュームは、`rootdg` に属する必要があります)。

```
# volprint -g rootdg -vht
```

TY	NAME	ASSOC	KSTATE	LENGTH	PLOFFS	STATE	TUTILO	PUTILO
v	hughie-swap01	swap	ENABLED	16777216	-	ACTIVE	-	-
pl	hughie-swap01-01	hughie-swap01	ENABLED	16777216	-	ACTIVE	-	-
sd	dsk4b-01	hughie-swap01-01	ENABLED	16777216	0	-	-	-

この出力の中で、次のものを探します。

- `nodename-swapnn` の形式の、メンバのスワップ・ボリュームの名前。たとえば、`hughie-swap01` です。
- `dsknp` の形式の、スワップ・ボリュームで使用されているディスク・パーティション (サブディスク)。たとえば、`dsk4b` です。



2. メンバの `/cluster/members/member{n}/boot_partition/etc/sysconfigtab` ファイルを編集して `swapdevice=` 行から `/dev/vol/rootdg/nodename-swapnn` エントリを削除します。
3. メンバをリブートします。  

```
# shutdown -r now
```

メンバが再起動されると、LSM スワップ・ボリュームは不要になります。
4. 同じメンバにログインし直します。
5. スワップ・ボリュームを削除します。  

```
# voledit -rf rm nodename-swapnn
```
6. カプセル化されたスワップ・デバイスに関連付けられた LSM シンプル・ディスクを探します。たとえば、次のコマンドを実行します。  

```
# voldisk -g rootdg list | grep dsk4
```

dsk4b	nopriv	dsk4b	rootdg	online
dsk4f	simple	dsk4f	rootdg	online
7. `rootdg` ディスク・グループと LSM の制御から、LSM シンプル・ディスクと `nopriv` ディスクを削除します。たとえば、次のコマンドを実行します。  

```
# voldg -g rootdg rmdisk dsk4b dsk4f
```

```
# voldisk rm dsk4b dsk4f
```
8. オリジナルのディスク・パーティション (以前の `nopriv` ディスク) でスワップを行うように、クラスタ・メンバを設定します。たとえば、次のコマンドを実行します。  

```
# swapon /dev/disk/dsk4b
```
9. `/etc/sysconfigtab` ファイルを次のように編集します。
  - `swapdevice=` 行に `/dev/disk/dsknp` エントリを追加して、次のようにします。  

```
swapdevice=/dev/disk/dsknp
```

この行は、たとえば次のようになります。

```
swapdevice=/dev/disk/dsk4b
```
  - このメンバ用の最後の LSM スワップ・デバイスを削除した場合は、`lsm_root_dev_is_volume=` の値に 0 を設定します。

クラスタ・メンバは指定されたディスク・パーティションをスワップ・デバイスとして使用し、LSM スワップ・ボリュームはなくなります。

## 7.7 LSM ソフトウェアのアンインストール

この節では、LSM ソフトウェアをスタンドアロン・システムまたはクラスタから完全に削除する方法について説明します。この処理には、次の項目が含まれます。

- ユーザ・データのバックアップ
- ディスクやデータのカプセル化解除
- LSM オブジェクトおよびソフトウェア・サブセットの削除
- カーネルの再構成とシステムまたはクラスタ・メンバの再起動

---

### 注意

---

LSM をアンインストールすると、LSM ボリューム内の現在のデータがすべて失われます。必要なデータをバックアップしてから、先に進む必要があります。

---

LSM ソフトウェアをアンインストールするには、以下の手順を実行します。

1. システム固有のファイル・システムとスワップ領域を再構成して、LSM ボリュームを使用しないようにします。
  - スタンドアロン・システムでは、ルート・ファイル・システムとプライマリ・スワップ・パーティションのカプセル化を解除します (7.4 節)。追加の (セカンダリ) スワップ領域が LSM ボリュームを使用している場合は、これらのボリュームも削除します (5.4.6 項)。
  - クラスタでは、`cluster_root`、`cluster_usr`、および `cluster_var` を含め、LSM ボリュームを使用しているすべての AdvFS ドメインを、LSM ボリュームからディスク・パーティションに移行します (7.5 節)。
  - すべてのクラスタ・メンバのスワップ・デバイスのカプセル化を解除します (7.6 節)。

2. LSM ボリュームを使用しているその他のすべてのファイル・システムをアンマウントし、すべての LSM ボリュームをクローズできるようにします。
  - a. 必要であれば `/etc/fstab` ファイルをアップデートして、LSM ボリューム上のファイル・システムをマウントしないようにします。
  - b. raw LSM ボリュームを使用しているアプリケーションを停止し、これらのアプリケーションが LSM ボリュームを使用しないように再構成します。
3. LSM 下に現在構成されているディスクを見つけます。

```
# voldisk list
```
4. LSM を使用不能モードで再起動します (クラスタの場合は、1 つのメンバでのみ)。

```
# vold -k -r reset -d
```

オープンされているボリュームがあると、このコマンドは失敗します。
5. すべての LSM ボリュームと入出力デーモンを停止させます (クラスタの場合、すべてのメンバで)。

```
# voliod -f set 0
# voldctl stop
```
6. LSM 制御下のディスク (ステップ 3 の出力を参照) のディスク・ラベルをアップデートします。
  - 各 LSM スライス・ディスクに対して、省略時のディスク・ラベルをディスク全体に適用します。

```
# disklabel -rw dskn
```
  - 各 LSM シンプル・ディスクに対して、パーティションの `fstype` フィールドを `unused` に変更します。

```
# disklabel -s dsknP unused
```
  - 各 LSM `nopriv` ディスクに対して、有効なデータがパーティションにまだ含まれているかどうかによって、パーティションの `fstype` フィールドを `unused` または適切な値に変更します。

たとえば、次のようにします。

    - 有効なデータを含まないパーティション `dsk2h` の `fstype` フィールドを変更するには、次のコマンドを入力します。

```
# disklabel -s dsk2h unused
```

- 有効な UFS ファイル・システムを含むパーティション dsk2g の fstype フィールドを変更するには、次のコマンドを入力します。

```
# disklabel -s dsk2g 4.2BSD
```

7. LSM ディレクトリを削除します。

```
# rm -r /etc/vol /dev/vol /dev/rvol /etc/vol/volboot
```

8. /etc/inittab ファイル内の、次の LSM エントリを削除します (クラスタの場合、すべてのメンバで)。

```
lsmr:s:sysinit:/sbin/lsmbootstrap -b </dev/console >/dev/console 2>&1 ##LSM
lsm:23:wait:/sbin/lsmbootstrap </dev/console >/dev/console 2>&1 ##LSM
vol:23:wait:/sbin/vol-reconfig -n </dev/console >/dev/console 2>&1 ##LSM
```

9. インストール済みの LSM サブセットを表示します。

```
# setld -i | grep LSM
```

10. インストール済みの LSM サブセットを削除します。

```
# setld -d OSFLSMBASEnnn OSFLSMBINnnn OSFLSMCLSMTOOLSnnn
```

11. /sys/conf/hostname ファイル内の pseudo-device lsm エントリの値を、1 から 0 に変更します (クラスタの場合、すべてのメンバで)。

クラスタの場合、hostname はメンバ名であり、クラスタ別名ではありません。

この変更は、doconfig コマンドを実行する前に行うことも、実行中に行うこともできます。たとえば、次のコマンドを実行します。

```
# doconfig -c hostname
```

12. 次のコマンドを入力して、新しいカーネルをルート (/) ディレクトリにコピーします (クラスタの場合、すべてのメンバ)。

```
# cp /sys/hostname/vmunix /
```

13. システムまたはクラスタ・メンバを再起動します。

各メンバを適切に再起動する方法は、『クラスタ管理ガイド』を参照してください。

システムが再起動した後、またはすべてのクラスタ・メンバが再起動した後は、LSM がインストールされていない状態になります。

---

## Storage Administrator GUI (lsmsa)

この章では、Storage Administrator GUI (lsmsa) を使用して AdvFS のドメイン、ファイルセット、およびボリュームや、LSM オブジェクト (ディスク、ディスク・グループ、ボリューム、プレックス、およびサブディスクなど) を管理する方法について説明します。

Storage Administrator の実行状態を追跡する方法、および Storage Administrator GUI をカスタマイズする方法については、付録 B を参照してください。

### A.1 Storage Administrator の概要

Storage Administrator は、Java ベースの LSM 用グラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI) です。Storage Administrator では、LSM オブジェクトの階層ビュー、AdvFS ドメイン、およびそれらの相関関係が表示されます。ローカルまたはリモート (クライアント) システム上の LSM オブジェクトおよび AdvFS ドメインを表示して管理するには、Storage Administrator を使用します。

Storage Administrator は、サーバ (デーモン) とクライアントから構成されています。Storage Administrator サーバは、管理対象のシステム上で動作します。LSM が起動されていない場合、このインタフェースは AdvFS 専用モードで起動されます。Storage Administrator クライアントは、Java の実行時環境をサポートしているマシンであれば、どのマシンでも動作します。

Storage Administrator では、LSM オブジェクトまたは AdvFS ドメインを作成または管理するための情報を入力するダイアログ・ボックスを使用します。ダイアログ・ボックスに入力するだけで、いくつかのコマンドを入力するのと同じ効果が得られます。

Storage Administrator を使用する場合は、次の点を考慮してください。

- TruCluster 環境でタスクを実行するときは、いくつかの制約事項があります。無効なタスクのダイアログ・ボックス・オプションは淡色表示されます。
- 個々のメンバのブート・パーティション、クォーラム・ディスク以外は、クラスタ環境でミラー化することができます。
- クラスタでは、ソフトウェア・ベースの RAID 5 テクノロジを利用できません。RAID 5 の機能を使用するには、ハードウェアの RAID 装置を使用します。
- AdvFS ファイル・システムは、すべてのモードでサポートされています。
- UFS ファイル・システムは、読み取り専用モードでサポートされています。

### A.1.1 Storage Administrator GUI のインストールと起動

Storage Administrator をインストールするには、LSM のインストール中に LSM GUI オプションを選択します。Storage Administrator を使用して LSM ソフトウェアをリモートで管理するすべてのシステムに、Storage Administrator をインストールしてください。LSM ソフトウェアの初期化については、第 3 章を参照してください。

Storage Administrator を使用するには、Storage Administrator で管理するように定義したグループ内のシステムの `/etc/group` ファイルに登録されたユーザ名 (省略時は `lsmsa_admin`) でログインするか、`root` としてログインします。

Storage Administrator を起動するには、次のコマンドを入力します。

```
# /usr/bin/lsmsa
```

「Session Initiation」ダイアログ・ボックスが表示されます。次の情報を入力し、[OK] をクリックします。

- 管理するシステム名 (「Host Server」フィールドへ入力)
- `root` またはユーザ名
- アカウントのパスワード

Storage Administrator が起動されると、システムは指定されたホスト上のサーバ・プロセスに Storage Administrator を接続しようとします。

- Storage Administrator がサーバ・プロセスに接続できない場合、システムは指定されたホストの `initlsmsad` ポート (`/etc/services` ファイルで定義) および `vrts.remote.server.initLsmsadPort` ポート (`/usr/lib/java/applications/lsmsa/properties` ファイルで定義) に Storage Administrator を接続しようとします。これらの 2 つのファイルで定義されているポート番号は、同じでなければなりません。

Storage Administrator が `initlsmsad` ポートに接続すると、`inetd` サーバが `/usr/lib/java/applications/lsmsa/initlsmsad` プログラムを起動します。このプログラムは、`/usr/sbin/lsmsad` スクリプトを実行するサブプロセスを生成します。`lsmsad` スクリプトは、LSMSA サーバ・プロセス `VMServerImpl`、`VRTSRegistry`、および `cmdserver` を起動します。LSMSA サーバ・プロセスが起動された後は、Storage Administrator は接続されて正常に動作するようになります。

- Storage Administrator がポートに接続できない場合、“Cannot connect to the server” というエラー・メッセージが表示されます。Storage Administrator が終了し、サーバとの接続が切れた場合、サーバは他の GUI が接続するか、LSM 構成イベント (LSM オブジェクトの作成、削除、または変更など) が発生するまでアイドル状態で存在し続けます。サーバが LSM 構成イベントの通知を受信したとき、GUI が接続されていないければ、サーバは終了します。サーバが終了するときに、すべての Storage Administrator サーバ・プロセスも終了します。

Storage Administrator がサーバに接続できない場合は、次の処理を試してみてください。

- `/var/lsmsa/logs/server.log` ファイル内の起動メッセージやエラー・メッセージを調べます。
- `/usr/lib/java/applications/lsmsa/initlsmsad` プログラムを実行して、エラー・メッセージを表示します。root ユーザでなければなりません。
- 低速のネットワーク上では、`/usr/sbin/lsmsad` スクリプト内の `CONNECTION_TIMEOUT` 変数に代入されている値を調整しなければならないことがあります。この値は、起動後に `lsmsa` サーバがクライアントからのコネクションを待つ時間です。省略時の値は 30 秒です。サーバ・プロセスが LSM 構成イベントを受信したとき、GUI が以前接続さ

れたことがなく現在も接続されていず CONNECTION\_TIMEOUT 秒が経過した場合、サーバは終了します。

### A.1.2 Storage Administrator のメイン・ウィンドウの構成要素

Storage Administrator のメイン・ウィンドウは 2 つのペインで構成されています。左側のペインにはオブジェクトの階層ツリーが表示され、右側のペインには左側で選択されたオブジェクトのプロパティをリストしたオブジェクト・テーブルが表示されます。また、ウィンドウには LSM オプションを起動するためのメニュー・バーやコマンド・ランチャがあり、これらは表示することも、また表示しないこともできます。図 A-1 に、メイン・ウィンドウの構成要素を示します。

図 A-1: Storage Administrator メイン・ウィンドウ



オブジェクト・ツリーは、LSM オブジェクト間や、AdvFS ドメイン内のオブジェクト間の階層関係を表示したものです。それぞれのオブジェクトは、同じタイプの構成要素のグループを表しています。オブジェクトの左側にあるアイコンを選択すると、そのタイプの構成要素が右側のペインに表示されます。階層を表示するには、(+ 記号をクリックして) オブジェクトを展開します。



オブジェクト・テーブルには、オブジェクト・ツリーで選択したオブジェクトに属する構成要素のオブジェクトが表示されます。オブジェクト・テーブルは動的で、変更をシステムに反映させるために、常にその内容が更新されます。

コマンド・ランチャは、オブジェクトで実行可能なタスクのリストを表示します。コマンド・ランチャ・リスト内のタスクをクリックすると、タスクが起動し、そのタスクのダイアログ・ボックスが表示されます。

メニュー・バーには次のメニューがあります。

- [Console] メニュー — [New] メニューへのアクセスを行います。ボリューム、ディスク・グループ、またはファイル・システムを作成します。このメニューで、メイン・ウィンドウのクローズ、オブジェクトの「properties」ダイアログ・ボックスへのアクセス、Storage Administrator の終了なども実行することができます。
- [Options] メニュー — 「Preferences」ダイアログ・ボックスにアクセスし、Storage Administrator の構成要素のユーザ設定を保存するか、またはロードします。また [Options] メニューを使用して状態エリアから警告アイコンを削除することもできます。
- [Window] メニュー — Storage Administrator メイン・ウィンドウの補助ウィンドウ、「Task Request Monitor」ウィンドウ、「Alert Monitor」ウィンドウ、「Search」ウィンドウ、オブジェクト・テーブルのコピー、コマンド・ランチャなどを開きます。
- [Selected] メニュー — 省略時の設定では、[Selected] メニューはグレー表示になり、選択されたオブジェクトのタイプによってそのオプションが変わります。ユーザがオブジェクトを選択するまでは、メニュー・バー上に [Selected] のエントリがグレーで表示されます。たとえば、ボリューム・オブジェクトを選択すると、[Selected] のエントリが [Volumes] に変わります。
- [Help] メニュー — Storage Administrator のオンライン・ヘルプにアクセスします。

ツールバーは、各ウィンドウにアクセスする次のボタンで構成されています。

- [LSMSA] ボタン — Storage Administrator メイン・ウィンドウの補助的なウィンドウを起動します。
- [Task] ボタン — 「Task Request Monitor」ウィンドウを起動します。

- [Alerter] ボタン — 「Alert Monitor」ウィンドウを起動します。
- [Search] ボタン — 「Object Search」ウィンドウを起動します。
- [Table] ボタン — メインのオブジェクト・テーブルのコピーを表示するウィンドウを起動します。
- [New] ボタン — ボリュームを作成するときに使用する「New Volume」ダイアログ・ボックスを起動します。
- [Props] ボタン — 選択されたオブジェクトの「Object Properties」ダイアログ・ボックスを起動します。
- [Prefs] ボタン — 「Preferences」ダイアログ・ボックスを起動します。
- [Save] ボタン — 次回の Storage Administrator セッションに使用するために現在のプリファレンス設定を保存します。

## A.2 Storage Administrator によるタスクの実行

ほとんどのタスクは、オブジェクトまたはタスクを選択し、表示されるダイアログ・ボックスに情報を入力して実行します。次の構成要素を使ってタスクを実行します。

- メニュー・バー
- ポップアップ・メニュー
- コマンド・ランチャ

### A.2.1 オブジェクトの選択

オブジェクトを1つ選択するには、そのオブジェクトをクリックします。選択を解除するには、再度クリックします。

複数のオブジェクトを選択したり解除するには、Ctrl キーを押しながらオブジェクトを選択します。選択するオブジェクトは、隣接している必要はありません。

隣接するオブジェクトをまとめて選択するには、最初のオブジェクトを選択し、Shift キーを押しながら、最後のオブジェクトを選択します。Shift キーを押しながら対象とするオブジェクト上でマウスをドラッグして、複数の隣接オブジェクトを選択することもできます。

## A.2.2 [Console] メニューと [Selected] メニューの使用

メニュー・バーにある [Console] および [Selected] メニューからタスクを起動することができます。

[Console] メニューから [New] を選択し、次のものを作成します。

- LSM ボリュームと LSM ディスク・グループ
- ファイル・システム
- AdvFS ドメイン、ボリューム、およびファイルセット

コンテキストによって異なる [Selected] メニューは、オブジェクト・テーブルで選択したオブジェクトを反映するように変更されます。

たとえば、ボリューム名を変更する場合、オブジェクト・ツリーにある [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで名前を変更するボリュームを選択します。[Volumes] メニューから、[Rename] を選択し、「Rename Volume」ダイアログ・ボックスに情報を入力して、[OK] をクリックします。

## A.2.3 マウスの右ボタンを使用したポップアップ・メニューの表示

マウスの右ボタンをクリックし、状況依存のポップアップ・メニューにアクセスして、選択したオブジェクトに適用できる共通のタスク情報を表示します。さらにタスクにアクセスするには、メニュー・バーやコマンド・ランチャを使用します。

たとえば、ディスク・グループで新規ボリュームを作成する場合、オブジェクト・ツリーにあるディスク・グループを選択し、オブジェクト・テーブルのディスク・グループを右クリックします。表示されるポップアップ・メニューから [New Volume] を選択し、「New Volume」ダイアログ・ボックスに情報を入力して、[OK] をクリックします。

## A.2.4 コマンド・ランチャ・ウィンドウの使用

コマンド・ランチャ・ウィンドウには、オブジェクトのリストと、関連するタスクが表示されます。コマンド・ランチャ・ウィンドウを表示するには、[Window] メニューから [Command Launcher] を選択します。コマンド・ランチャ・ウィンドウを非表示にするには、[Window] メニューから [Command Launcher] を再度選択します。

特定のタイプのオブジェクトでタスクを実行するには、コマンド・ランチャ・リストから適切なオブジェクトとコマンドを組み合わせで選択します。たとえば、ボリュームを作成するには、「Command Launcher」から [Volume-New] を選択し、「New Volume」ダイアログ・ボックスに情報を入力し、[OK] をクリックします。

---

#### 注意

---

コマンド・ランチャにコンテキストの制限はありません。不適切なコマンドを選択し、警告ダイアログを無視した場合でも、操作を実行できますが、データを永久的に失う危険性があります。

---

### A.2.5 Storage Administrator の終了

Storage Administrator を終了するには、[Console] メニューから [Exit] を選択します。

## A.3 LSM ディスクの管理

以下の項では Storage Administrator を使って実行する LSM ディスクの管理タスクについて説明します。

### A.3.1 LSM ディスクの追加

LSM ソフトウェアで使用するディスクを追加する場合、ディスクは初期化されているかカプセル化されている必要があります。ディスクが設定されていない場合は、初期化してください。使用中のパーティションがあるディスクを使用する場合は、カプセル化してください。カプセル化によって、ディスクにある既存のすべてのデータが、ボリューム形式で維持されます。初期化を実行すると、ディスク上の既存のデータが破棄されます。初期化されたディスクは、空きディスク・プールに置かれ、ディスク・グループに追加することができます。

LSM ソフトウェアで使用するディスクを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルで LSM の制御下に置くディスクを選択します。

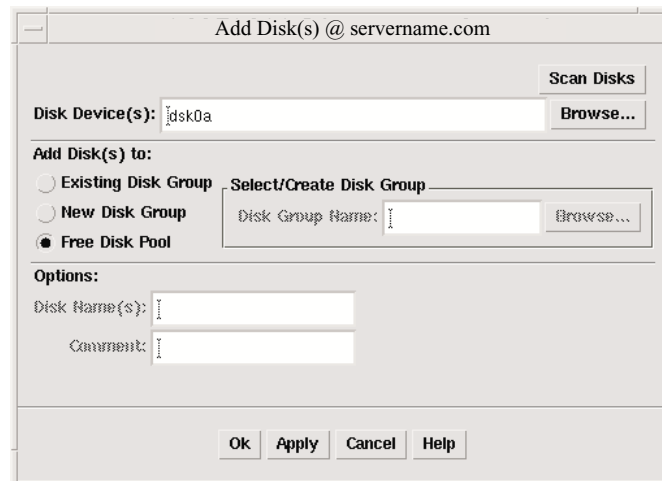
ディスクを新規作成するため、[Disks] を強調表示してもオブジェクト・テーブルに表示されない場合は、Storage Administrator (オブジェクト・ツリーの最上部) をクリックして、[System] メニューから [Scan Disks] を選択します。

「Scan Disks」ダイアログ・ボックスで、[OK] をクリックして検索を開始します。表示されたオブジェクト・ツリーから、追加するディスクを選択します。

2. [Disks] メニューから [Add] を選択します。

「Add Disk(s)」ダイアログ・ボックス (図 A-2) が表示されます。

図 A-2: 「Add Disk(s)」ダイアログ・ボックス



3. 「Add Disk(s)」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク装置名が「Disk Device」フィールドに表示されない場合は、ディスク装置名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。スペースで区切って複数の装置名を入力することもできます。
  - b. ディスクの追加先を指定します。
    - ディスクを既存のディスク・グループに追加するには、「Existing Disk Group」を選択します。「Disk Group Name」フィールドにディスク・グループ名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。

- ディスクを新規ディスク・グループに追加するには、「New Disk Group」を選択します。「Disk Group Name」フィールドに新規ディスク・グループの名前を入力すると、新規ディスク・グループが作成されます。
  - ディスクを空きディスク・プールに配置するには、「Free Disk Pool」を選択します。空きディスク・プールにあるディスクは、LSM の制御下にあります (初期化される) が、ディスク・グループに属していないため、これを使ってボリュームを作成することはできません。
- c. 「Options」セクションで、次の操作を行います。
- i. 「Disk Name」フィールドにディスク名を入力してディスクの LSM ディスク名を指定します。このディスク名は、ディスク・グループ内で重複しない名前であればなりません。LSM ディスク名を指定しない場合は、Storage Administrator により省略時の名前がディスクに割り当てられます。
  - ii. 必要であれば、コメントを入力します。
- d. [OK] をクリックします。

### A.3.2 ホット・スペア・ディスクの追加

1 つまたは複数の空きディスクをディスク・グループに追加し、ホット・スペア・ディスクとして使用することができます。I/O 障害が発生すると、ホット・スペアリング機能によって自動的に冗長な (ミラー化、または RAID 5) サブディスクをホット・スペア・ディスクとして再配置し、影響を受けた LSM オブジェクトやデータを復元します。障害や再配置の詳細は、電子メールで通知されます。ホット・スペアリング機能についての詳細は、3.5 節を参照してください。

ホット・スペア・ディスクを指定する場合、ディスク・グループごとに少なくとも 1 つのスペアを準備してください。ディスク障害が発生した場合、ホット・スペア・ディスクは、障害が発生したディスクと自動的に置き換わります。ボリュームが使用できるのは、同じディスク・グループのホット・スペア・ディスクだけです。

ホット・スペア・ディスクとしてディスクを追加する方法は、次のとおりです。

1. オブジェクト・ツリーで [Disk Groups] を選択し、オブジェクト・テーブルでホット・スペア・ディスクとして使用する LSM ディスクを選択します。
2. [Disk Groups] メニューから [Properties] を選択します。
3. 「Disk Properties」ウィンドウで次の操作を行います。
  - a. [General] タブを選択します。
  - b. [Spare] を選択します。
  - c. [OK] をクリックします。

---

注意

---

「Properties」ダイアログ・ボックスは、[Properties] を選択するときに強調表示したディスクと対応付けられます。オブジェクト・テーブルから別のディスクを選択した場合、新しく「Properties」ダイアログ・ボックスを開かなければなりません。

---

### A.3.3 LSM ディスクからのデータの移動

十分な空きスペースがあれば、ディスクの内容を同じディスク・グループ内の他のディスクに移動 (退避) できます。ターゲット・ディスクが指定されていない場合、LSM は十分な空きスペースを持つ利用可能なディスクを使用します。ディスクの移動は、ディスク障害が発生した場合に有効です。

移動中のディスクにミラー・ボリューム、ストライプ・ボリューム、または RAID 5 ボリュームの一部が含まれる場合、ミラー・ボリュームのコピー、ストライプ・ボリュームまたは RAID 5 ボリュームの一部を含む他のディスクに、ディスクの内容を移動しないでください。

ディスクを移動するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルで、移動するオブジェクトとデータが収められたディスクを選択します。

2. [Disk] メニューから [Evacuate] を選択します。

「Evacuate Disk」ダイアログ・ボックス (図 A-3) が表示されます。

図 A-3: 「Evacuate Disk」ダイアログ・ボックス



3. 「Evacuate Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 「Disk Name」フィールドに正しいディスク名が表示されない場合は、ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてオブジェクト・ツリーからディスクを選択します。
  - b. 移動するディスク内容の移動先とするディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックし、オブジェクト・ツリーから 1 つまたは複数のターゲット・ディスクを選択します。

[Browse] を選択すると、総移動容量 (K バイト) が表示されるので、これに基づいてターゲット・ディスクを選択できます。
  - c. [OK] をクリックします。

#### A.3.4 LSM ディスクのミラーリング

ディスク上のすべての LSM オブジェクトのミラーリングを行うと、ディスク上のボリュームの可用性を高めることができます。データの複数のコピーを使用して同時に同じボリュームの読み取りを複数行うことができるため、ミラーリングを使用すると読み取りの性能も改善されます。

可能であれば、別のバス上のディスクにオブジェクトをミラー化すると、そのボリュームで単一点障害 (システムにとって致命的な障害) が発生する可能性を減らすことができます。



ディスク上のすべてのボリュームをミラー化するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルで、他のディスクにミラー化するボリュームが収められているディスクを選択します。
2. [Disks] メニューから [Mirror] を選択します。  
「Mirror Disk」ダイアログ・ボックス (図 A-4) が表示されます。

図 A-4: 「Mirror Disk」ダイアログ・ボックス



3. 「Mirror Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されていない場合は、ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。  
[Browse] を選択すると、ミラー化されるスペースの総量が表示されるので、それを参照してターゲット・ディスクを選択します。
  - b. 新規ミラーを収めるディスクを指定するには、ターゲット・ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックして「Target Disk」ダイアログ・ボックスで指定します。
  - c. [OK] をクリックします。

### A.3.5 LSM ディスクのオフライン化

ディスクをオフラインにして、LSM からアクセスできなくすることができます。ディスクをオフライン状態にする前に、そのディスクをディスク・グループから削除しなければなりません。オフライン状態のディスクは、ディスクをオンライン状態にしてアクセスを復元するまで使用できません。

間違って使用されないようにディスクを保護するには、ディスクをオフラインにします。たとえば、ディスクへのアクセスがシステムに悪影響を及ぼすような場合です。使用中のディスクをオフラインにすることはできません。

ディスクをオフラインにするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルでオフラインにするディスクを選択します。
2. [Disks] メニューから [Offline] を選択します。  
「Offline Disk」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Offline Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。

### A.3.6 LSM ディスクのオンライン化

ディスクをオンラインにすると、オフラインのディスクに再びアクセスできるようになります。ディスクは空きディスク・プールに配置され、再び LSM でアクセス可能になります。オンライン状態に戻したディスクをボリュームとして使用するには、ディスク・グループに追加する必要があります。

オンラインにできるのは、オフラインのディスクだけです。

ディスクをオンライン状態にするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オンラインにするディスクをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Disks] メニューから [Online] を選択します。  
「Online Disk」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Online Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。

### A.3.7 LSM ディスク上の LSM ボリュームの回復

回復操作は、ディスクのボリューム・タイプによって異なります。具体的には、使用不能なボリュームの起動、ミラー・ボリュームのミラーの再同期、RAID 5 ボリュームのパリティの再同期などの操作です。

「Alert」アイコンおよび「Alert Monitor」ウィンドウが、ボリュームの回復が必要であることを示す場合があります。

ボリュームを回復できない場合は、バックアップからボリュームを復元します。

ディスクのすべてのボリュームを回復するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、回復するボリュームを含むディスクをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Disks] メニューから [Recover] を選択します。  
「Recover Disk」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Recover Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク名を入力するか、[Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。

### A.3.8 ディスク・グループからの LSM ディスクの削除

不要な LSM ディスクはディスク・グループから削除することができます。

---

#### 注意

---

使用中の LSM ディスク (たとえば、ボリュームのサブディスクが収められているディスクなど) を削除すると、データやデータの冗長性が失われる可能性があるので、削除しないでください。

---

LSM ディスクは、ディスク・グループから削除された後でも、LSM ソフトウェアで利用できる状態に初期化されています。このため、ディスク・グループから削除したディスクは、すぐに他のディスク・グループに追加

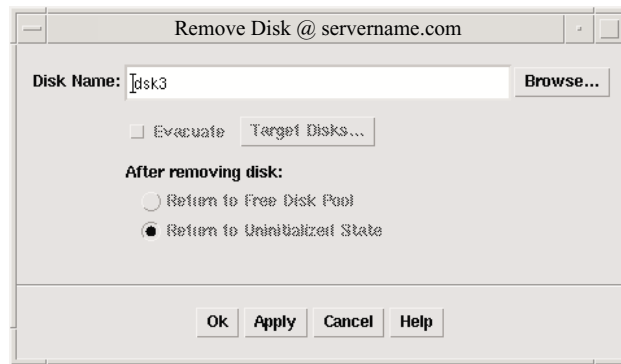
することも、LSM から削除することも、または後で使用するためにそのままにしておくこともできます。

ディスク・グループから LSM ディスクを削除するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、削除するディスクをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Disks] メニューから [Remove] を選択します。

「Remove Disk」ダイアログ・ボックス (図 A-5) が表示されます。

図 A-5: 「Remove Disk」ダイアログ・ボックス



3. 「Remove Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - b. ディスクを削除する前にディスク内容を他のディスクへ移動するには、「Evacuate」を選択します。[Target Disks] をクリックし、内容の移動先とするディスクを 1 つ以上指定します。
  - c. 削除後のディスクの処理方法を指定します。
    - ディスクをディスク・グループから削除し、空きディスク・プールに入れるには、「Return to Free Disk Pool」を選択します。この場合、ディスクは LSM の制御下に留まります。
    - ディスクを LSM の制御下から削除するには、「Return to Uninitialized State」を選択します。

- d. [OK] をクリックします。

### A.3.9 LSM ディスク名の変更

ディスク・アクセス名はオペレーティング・システムによって定義されますが、ディスク・メディア名はユーザが定義します。そのため、変更できるのは、ディスク・グループ内のディスクのディスク・メディア名だけです。

LSM ディスクのディスクメディア名を変更するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルで名前を変更するディスクを選択します。
2. [Disks] メニューから [Rename] を選択します。  
「Rename Disk」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Rename Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - b. 新規 LSM ディスク名を入力します。
  - c. [OK] をクリックします。

### A.3.10 LSM ディスクの交換

ディスク障害によりディスクを取り外して修理する場合などに、ディスクの交換が必要になります。既存のディスクを新しい物理ディスクと交換した場合は、新規ディスクへボリュームを移動し、ディスクの冗長なボリューム(ミラー・ボリューム、または RAID 5 ボリューム)の回復操作を試行することができます。冗長ボリューム以外は回復できません。冗長ボリューム以外のボリュームはバックアップから復元します。交換するディスクがブート・ディスクの場合、新規ディスクをブート・ディスクとして設定できます。

正常なディスクを交換する場合、ディスクの交換前に、ディスクをそのディスク・グループから削除する必要があります。障害があり、接続が解除されているディスクを交換する場合、ディスク・グループからディスクを削除する必要はありません。

ディスクを交換するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルで交換するディスクを選択します。
2. [Disks] メニューから [Replace] を選択します。  
「Replace Disk」ダイアログ・ボックス (図 A-6) が表示されます。

図 A-6: 「Replace Disk」ダイアログ・ボックス



3. 「Replace Disk」ダイアログ・ボックスで次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク名が「Disk Name」フィールドに表示されない場合は、交換するディスクの LSM ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - b. 新しい (交換後の) ディスクの物理ディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - c. [OK] をクリックします。

### A.3.11 新規ディスクの走査

LSM の制御下でないディスクの構成を検索できます。検索されたディスクは空きディスク・プールに追加されます。

新規ディスクを走査するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・テーブルからディスクを選択します。
2. [Disks] メニューから [Add] を選択します。
3. [Scan Disk] をクリックします。
4. 検索されたディスクを表示するには、オブジェクト・ツリーで [Free Disk Pool] をクリックします。

## A.4 ディスク・グループの管理

以下の項では、Storage Administrator を使って行うディスク・グループの管理タスクについて説明します。

### A.4.1 ディスク・グループの作成

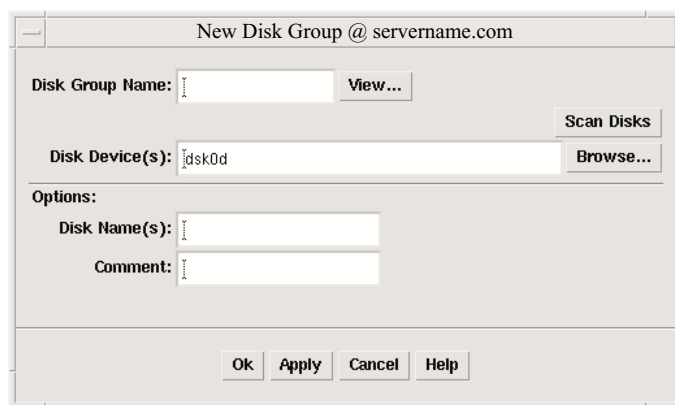
ディスクを使用してボリュームを作成する前に、ディスクをディスク・グループに配置しなければなりません。省略時のディスク・グループ (rootdg) は、LSM のインストール中に作成され、LSM が実行されているシステムに常に存在します。ディスク・グループを別に作成して、ディスクを論理セットに編成することもできます。

新規のディスク・グループには、固有の名前を持つディスクを 1 つ以上含める必要があります。ディスク・グループを作成する場合、他のディスク・グループに属していないオンライン状態のディスクしか使用できません。

ディスク・グループを作成するには、次の手順に従います。

1. [Console] メニューで [New]、[Disk Group] の順に選択します。  
「New Disk Group」ダイアログ・ボックス (図 A-7) が表示されます。

図 A-7: 「New Disk Group」ダイアログ・ボックス



2. 「New Disk Group」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 作成するディスク・グループの名前を入力します。[View] をクリックして既存のディスク・グループの名前を表示します。

- b. システムに新規ディスクを設定するには、[Scan Disks] をクリックします。これによって、使用しているオペレーティング・システムに適したディスク設定コマンドが実行されます。
- c. 新規ディスク・グループに配置するディスク装置名を入力するか、または [Browse] をクリックして装置を選択します。
- d. 次の 2 つのオプションがあります。
  - LSM ディスク名を指定する場合は、「Disk Name(s)」フィールドにディスク名を入力します。LSM ディスク名を指定しない場合、Storage Administrator により省略時の名前がディスクに割り当てられます。
  - 必要であれば、コメントを入力します。
- e. [OK] をクリックします。

#### A.4.2 ディスク・グループへの LSM ディスクの追加

ディスク・グループにディスクを追加するには、ディスクの追加方法 (A.3.1 項) の説明に従います。「Add Disk」ダイアログ・ボックスでは、既存のディスク・グループを指定します。

LSM ディスク名は、ディスク・グループ内で固有の名前でなければなりません。「Disk Device」フィールドに複数のディスクを指定する一方で「Disk Name(s)」フィールドに 1 つしかディスク名を指定しない場合は、LSM により、各ディスク名がディスク・グループ内で固有になるようにディスク名に番号が付けられます。

ディスク・グループに属するディスクは、他のディスク・グループに追加する前に空きディスク・プールに配置しなければなりません。また、空きディスク・プールのディスクは、ディスク・グループに追加しないとボリューム作成に使用できません。

ディスクは、ディスク・グループや空きディスク・プールに追加する前に、オンライン状態にする必要があります。ディスクはデポートされたディスク・グループには追加できません。

root ディスクは、ルート・ディスク・グループ (rootdg) に配置しなければなりません。root ディスクが他のディスク・グループに配置されている場合、システムのブート時に root ディスクを使用できません。

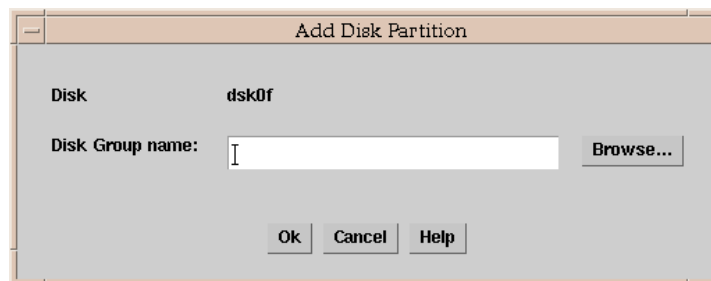


### A.4.3 ディスク・グループへのディスク・パーティションの追加

LSM ディスク・グループへディスク・パーティションを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Free Partitions] を選択し、追加するパーティションをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Free Partitions] メニューから [Add] を選択します。  
「Add Disk Partition」ダイアログ・ボックス (図 A-8) が表示されます。

図 A-8: 「Add Disk Partition」ダイアログ・ボックス



3. パーティションを追加するディスク・グループの名前を入力するか、[Browse] をクリックして名前を選択します。
4. [Ok] をクリックします。

### A.4.4 ディスク・グループのデポート

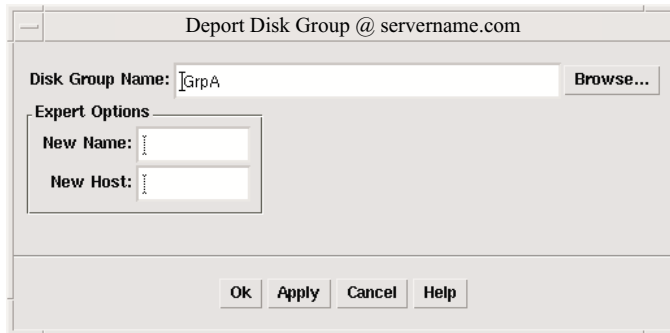
作成されたディスク・グループは、システムのブート時に LSM ソフトウェアによって必ず自動的にインポートされます。

ディスク・グループへアクセスできないようにするには、ディスク・グループをデポートします。この場合、ディスク・グループ内のすべてのボリュームを停止してから、ディスク・グループをデポートします。

ディスク・グループをデポートするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disk Groups] を選択し、デポートするディスク・グループをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Disk Group] メニューから [Deport] を選択します。  
「Deport Disk Group」ダイアログ・ボックス (図 A-9) が表示されます。

☒ **A-9: 「Deport Disk Group」ダイアログ・ボックス**



3. 「Deport Disk Group」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク・グループ名が「Disk Group Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク・グループ名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。
  - b. 「Expert Options」を使用する場合、次の点に注意してください。
    - デポート時にディスク・グループ名を変更するには、「New Name」フィールドに新規ディスク・グループ名を入力します。
    - デポートされたディスク・グループを再起動時にインポートするホスト・マシンを設定するには、「New Host」フィールドにホスト ID を入力します。
  - c. [OK] をクリックします。

#### **A.4.5 デポートされたディスク・グループのインポート**

デポートされた (アクセス不能な) ディスク・グループとそのボリュームを再びアクセス可能にするには、ディスク・グループをインポートします。デポートされたディスク・グループをインポートする場合、以前のディスク・グループ名を知っていなければなりません。このディスク・グループ名は、未使用のまま残っていなければなりません。さらに、デポートされたディスク・グループに割り当てられていたディスクの中で、少なくとも 1 つは未使用のままであればなりません。デポートされたディスク・グループに対応付けられたすべてのディスクが再使用されている場合、そのディスク・グループはインポートできません。

インポートはさまざまな原因で失敗することがあります。たとえば、ホストがディスク・グループでディスクを発見できない場合にもインポートが

失敗します。ディスク障害が原因でインポートに失敗した場合、「Expert Options」で「Force Import」チェック・ボックスを選択すると、ディスク・グループをインポートできます。他の理由でインポートに失敗した場合に強制インポートを実行すると、重大な問題が発生する可能性があります。

ディスク・グループをインポートすると、ディスク・グループ内のすべてのディスクにホスト ID がスタンプされます。ディスク・グループ内に異なるホスト ID がスタンプされたディスクがあると、ディスク・グループのインポートは失敗します。そのため、2 つのシステムによって同時にデュアル・ポート接続ディスクを管理することはできません(破損します)。ディスク・グループが他のホストによって使用されていないことが確認できたら、ホスト ID をクリアし、「Expert Options」で「Clear Host ID」チェック・ボックスを選択して、ディスク・グループをインポートします。

デポートされたディスク・グループをインポートするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disk Groups] を選択します。
2. [All Disk Groups] メニューから [Import Disk Group] を選択します。  
「Import Disk Group」ダイアログ・ボックス (図 A-10) が表示されます。

図 A-10: 「Import Disk Group」ダイアログ・ボックス



3. 「Import Disk Group」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク・グループ名が「Disk Group Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク・グループ名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。
  - b. 「Expert Options」を使用する場合、次の点に注意してください。
    - インポート時にディスク・グループのすべてのボリュームを起動するには、「Start All Volumes」を選択します。
    - インポート時にディスク・グループ内のすべてのディスクで既存のホスト ID スタンプをクリアするには、「Clear Host ID」を選択します。他のホストがディスク・グループ内のディスクを使用している場合、このオプションを使用しないでください。
    - ホストがディスク・グループ内のディスクにアクセスできないときに、強制的にディスク・グループをインポートするには「Force Import」を選択します。
  - c. インポートするディスク・グループ名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。
  - d. インポート時にディスク・グループ名を変更するには、「New Name」フィールドに新規ディスク・グループ名を入力します。名前を一時的に変更するには、「Use New Name as Temporary」を選択します。名前を一時的に変更するように指定した場合は、システムの再起動時に元の名前が復元されます。
  - e. [OK] をクリックします。

#### A.4.6 ディスク・グループ内の LSM ボリュームの回復

ディスク・グループの中のボリュームを回復することができます。回復操作は、ディスク・グループ内のボリュームのタイプによって異なります。具体的には、使用不能状態のボリュームの起動、ミラー・ボリューム内のミラーの再同期、RAID 5 ボリューム内のパリティの再同期などの操作です。

「Alert」アイコンおよび「Alert Monitor」ウィンドウが、ボリュームの回復が必要であることを示す場合があります。

ボリュームの回復が不可能な場合もあります。ボリュームの回復に失敗した場合、バックアップからのボリュームの復元を試みることができます。

ディスク・グループ内のすべてのボリュームを回復するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disk Groups] を選択し、オブジェクト・テーブルで回復するボリュームが収められているディスク・グループを選択します。
2. [Disk Groups] メニューから [Recover] を選択します。  
「Recover Disk Groups」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックし、ディスク・グループ内のボリュームを回復します。

#### A.4.7 ディスク・グループ名の変更

ディスク・グループ名は、変更することができます。新規ディスク・グループ名は、重複しない名前であればなりません。ディスク・グループ内のボリュームが使用されている (マウントされている) 場合、ディスク・グループ名を変更することはできません。

ディスク・グループ名を変更すると、`/etc/fstab` ファイルが更新されます。

ディスク・グループ名を変更するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disk Groups] を選択し、オブジェクト・テーブルで名前を変更するディスク・グループを選択します。
2. [Disk Groups] メニューから [Rename] を選択します。  
「Rename Disk Group」ダイアログ・ボックス (図 A-11) が表示されます。

☒ A-11: 「Rename Disk Group」ダイアログ・ボックス



3. 「Rename Disk Group」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク・グループ名が「Disk Group Name」フィールドに表示されない場合は、ディスク・グループ名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。
  - b. ディスク・グループの新しい名前を入力します。
  - c. [OK] をクリックします。

#### A.4.8 別のシステムへのディスク・グループの移動

システム間でディスク・グループ (およびディスク・グループ内の LSM オブジェクト) を移動することができます。この場合、両方のシステムで、LSM と Storage Administrator (サーバ) が稼働していなければなりません。

システム間でディスク・グループを移動するには、次の手順に従います。

1. 移動するディスク・グループ内のすべてのボリュームを停止してアンマウントします。
2. A.4.4 項の説明に従って、他のシステムへ移動するディスク・グループをデポートします。
3. ディスク・グループ内のすべての物理ディスクを新しいシステムに接続します。
4. 移動先のシステムで、A.4.5 項の説明に従い、ディスク・グループをインポートします。
5. オブジェクト・ツリーで [Storage Administrator] を選択します。
6. [System] メニューから [Scan Disks] を選択し、システムに新しく接続されたディスクを設定します。

7. A.4.6 項の説明に従い、移動先のシステムでディスク・グループのすべてのボリュームを再起動して回復します。

#### A.4.9 ディスク・グループの破棄

ディスク・グループを破棄すると、そのグループを LSM の制御下から外すことができます。ディスク・グループを破棄すると、ディスク・グループ内のすべてのディスクが空きディスクとして再初期化され、再使用のために空きディスク・プールに配置されます。ディスク・グループ内のボリュームが使用中のときは、ディスク・グループを破棄することはできません。破棄されたディスク・グループ内のボリュームは削除されます。

ディスク・グループ内のボリュームやデータが必要な場合は、ディスク・グループを破棄しないでください。ディスク・グループ内の最後のディスクは削除できないので、ディスク・グループ内の最後のディスクを解放して再使用するにはディスク・グループを破棄します。

rootdg ディスク・グループを破棄することはできません。

ディスク・グループを破棄するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Storage Administrator] を選択します。
2. [System] メニューから [Destroy Disk Group] を選択します。  
「Destroy Disk Group」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Destroy Disk Group」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 破棄するディスク・グループの名前を「Disk Group Name」フィールドに入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。

#### A.5 サブディスクの管理

ボリュームを作成すると、サブディスクが作成されます。Storage Administrator を使用してサブディスクを作成することはできません。

次の項では、Storage Administrator を使って行うサブディスク管理タスクについて説明します。

### A.5.1 サブディスクの結合

2 つ以上のサブディスクを結合し、1 つのより大きなサブディスクを作成することができます。結合できるサブディスクは、同じボリュームに属し、同じディスクとミラーの隣接領域を占めているサブディスクだけです。結合後のサブディスクには結合前のサブディスクの名前（どちらか一方）を使用することができます。

ストライプ・ブレイクスがあるボリュームの場合、サブディスクは同じカラムになければなりません。

サブディスクを結合するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで結合するサブディスクを含むボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Show Layout] を選択します。
3. 「Volume Layout Details」ウィンドウで、[Shift] キーを押しながら、結合するサブディスクをクリックして選択します。この場合、結合するサブディスクは連続していなければなりません。
4. [Subdisks] メニューから [Join] を選択します。

「Join Subdisks」ダイアログ・ボックス (図 A-12) が表示されます。

図 A-12: 「Join Subdisks」ダイアログ・ボックス



5. 「Join Subdisks」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク・グループ名が「Disk Group Name」フィールドに表示されなければ、結合するサブディスクが収められているディスク・グループの名前を入力します。



- b. 正しいサブディスク名が表示されなければ、サブディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてサブディスクを選択します。2 つ以上のサブディスク名を空白で区切って指定してください。
  - c. 「Target Subdisk Name」フィールドに、結合してできる新しいサブディスクの名前を入力します。
  - d. [OK] をクリックします。
- 6. 必要であれば、[View] メニューから [Update] を選択して、新しいボリューム・レイアウトを表示します。
  - 7. 「Volume Layout Details」ウィンドウをクローズします。

### A.5.2 サブディスクの分割

サブディスクは、2 つ以上のサブディスクに分割することができます。分割して新しくできた小さいサブディスクは、別の場所に移動したり、また再結合することができます。この機能は、ボリュームの再構築や性能の向上に役立ちます。このような分割を実行するには、元のサブディスクに十分な数のセクタが必要です。

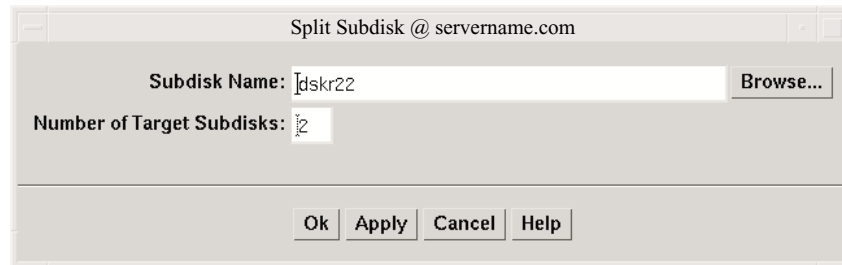
最初の新しいサブディスクの名前は、元のサブディスクと同じ名前のままです。他のサブディスクの名前は Storage Administrator によって自動的に付けられます。新しくできた小さいサブディスクは、元のサブディスクが占めていた領域と同じ領域を占めます。

ログ・サブディスクは分割できません。

サブディスクを複数のサブディスクに分割するには、次の手順に従います。

- 1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで分割するサブディスクを含むボリュームを選択します。
- 2. [Volumes] メニューから [Show Layout] を選択します。
- 3. 「Volume Layout Details」ウィンドウで、複数のサブディスクに分割するサブディスクを選択します。
- 4. [Subdisks] メニューから [Split] を選択します。  
「Split Subdisk」ダイアログ・ボックス (図 A-13) が表示されます。

図 A-13: 「Split Subdisk」ダイアログ・ボックス



5. 「Split Subdisk」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいサブディスク名が表示されない場合は、サブディスク名を入力するか、または [Browse] をクリックしてサブディスクを選択します。
  - b. 「Number of Target Subdisks」フィールドに、サブディスクの分割数を入力します。サブディスクは 2 つ以上のサブディスクに分割できます。
  - c. [OK] をクリックします。
6. 必要であれば、[View] メニューから [Update] を選択して、新しいボリューム・レイアウトを表示します。
7. 「Volume Layout Details」ウィンドウをクローズします。

### A.5.3 サブディスクの移動

サブディスク内のデータを別のディスクに移動して性能を向上させることができます。サブディスクが占めていたディスク・スペースは、空きスペース・プールに戻されます。

ミラー・ボリューム、ストライプ・ボリューム、または RAID 5 ボリュームのサブディスクは、そのボリュームのコピーまたは一部が収められているディスクに移動しないでください。

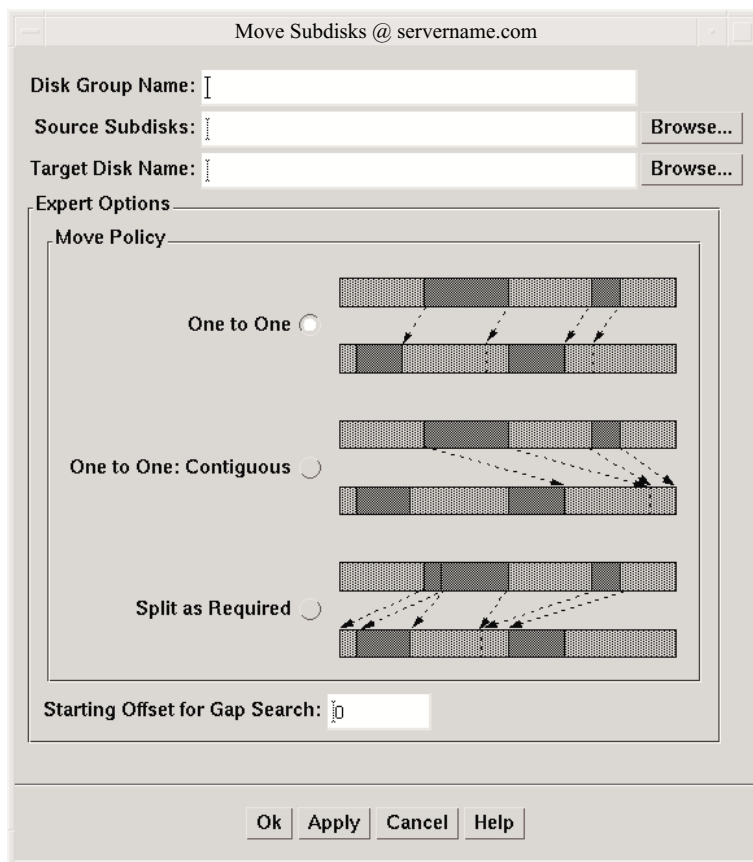
サブディスクの移動処理を行った結果未使用のサブディスク (ボリュームと対応付けられていないサブディスク) がシステムに残った場合、このサブディスクを削除して (A.5.4 項)、未使用のサブディスクが占めていた領域を解放することができます。

サブディスクを移動するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで移動するサブディスクを含むボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Show Layout] を選択します。
3. 「Volume Layout Details」ウィンドウで、他のディスクへ移動するサブディスクを選択します。
4. [Subdisks] メニューから [Move] を選択します。

「Move Subdisks」ダイアログ・ボックス (図 A-14) が表示されます。

図 A-14: 「Move Subdisks」ダイアログ・ボックス



5. 「Move Subdisks」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク・グループ名が「Disk Group Name」フィールドに表示されない場合は、移動するサブディスクが収められているディスク・グループの名前を入力します。
  - b. 正しいソース・サブディスク名が「Source Subdisks」フィールドに表示されない場合は、サブディスクの名前を入力するか、または [Browse] をクリックしてサブディスクを選択します。
  - c. 「Target Disk Name」フィールドにサブディスクの移動先となるディスクの名前を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - d. 「Move Policy」では、ターゲット・ディスク上の使用可能な領域に合わせて、サブディスクをより小さなサブディスクに分割するかどうかを指定します。「One to One」オプションを選択すると、サブディスクは分割されません。「Split as Required」オプションを選択すると、必要に応じてサブディスクが分割されます。
  - e. 「Starting Offset for Gap Search」フィールドに、サブディスクの最小ディスク・オフセットを入力します。
6. [OK] をクリックします。
7. 必要であれば、[View] メニューから [Update] を選択し、新しいボリューム・レイアウトを表示します。
8. 「Volume Layout Details」ウィンドウをクローズします。

#### A.5.4 サブディスクの削除

ボリュームと対応していないサブディスクは削除することができます。未使用のサブディスクが占めていたディスク・スペースは、空きスペース・プールに戻されます。

サブディスクを削除するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disks] を選択し、オブジェクト・テーブルで削除するサブディスクを含むディスクを選択します。
2. [Disks] メニューから [Properties] を選択します。
3. 「Disk Properties」ウィンドウで、[Subdisks] タブをクリックします。

4. 削除するサブディスクを選択します。
5. [Subdisk] メニューから [Remove] を選択します。  
「Remove Subdisks」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックして、サブディスクを削除します。
6. 「Disk Properties」ウィンドウをクローズします。

## A.6 LSM ボリュームの管理

以下の項では、Storage Administrator を使って行うボリューム管理タスクについて説明します。この節で説明するほとんどのタスクは、UFS 向けのタスクです。

---

### 注意

---

AdvFS ボリュームは、LSM ボリュームと同じではありません。この節では、LSM ボリュームについて説明します。AdvFS ボリュームの説明については、A.7.2 項を参照してください。

クラスタでは、AdvFS ファイル・システムはすべてのモードでサポートされています。UFS ファイル・システムは、読み取り専用モードでサポートされています。

---

### A.6.1 LSM ボリュームの作成

LSM ディスク上の使用可能な空きスペースより小さいか等しいボリュームを作成することができます。ディスクを指定しないと、Storage Administrator は、選択されたディスク・グループ内のディスクで利用可能な任意の領域を使用します。

ストライプ・ボリュームまたは連結ボリュームのデータをディスク障害から保護するには、ボリュームをミラー化する必要があります。

ボリュームを作成するには、次の手順に従います。

1. [Console] メニューから [New]、[Volume] の順に選択します。  
「New Volume」ダイアログ・ボックス (図 A-15) が表示されます。

☒ A-15: 「New Volume」ダイアログ・ボックス

New Volume @ servername.com

Disk Group Name: group1 Browse...

Volume Name: Vol01

Comment:

Size: Maxsize

Layout

☒ Concatenated Number of Columns: 2

☐ Striped Stripe Unit Size: 128

☐ RAID-5

Mirror Info

☐ Mirrored

Total Number of Mirrors: 2

☐ Enable Logging

Assign Disks... Disks: Group201

Add File System... File System: None

Concatenated: A simple volume with a single copy of data on one or more disks.

Ok Apply Reset Cancel Help

2. 「New Volume」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいディスク・グループ名が表示されない場合は、ディスク・グループ名を入力するか、または [Browse] をクリックしてディスク・グループを選択します。
  - b. 省略時の新規ボリューム名を使用するか、または新規ボリューム名を入力します。
  - c. 必要であれば、コメントを入力します。
  - d. ボリューム・サイズを入力します。
    - サイズの後に s (セクタ), k (K バイト), m (M バイト), g (G バイト) のいずれかを付加してサイズ単位を指定します。省略時のサイズ単位はセクタです。
    - ボリュームの最大サイズを表示するには、[Maxsize] をクリックします。K バイト単位で表示されます。
  - e. ボリューム・レイアウトを選択します。

- 「Concatenated」(連結)
  - 「Striped」(ストライプ化) — カラム数とストライプ・ユニット・サイズを入力します。
  - 「RAID 5」 — カラム数とストライプ・ユニット・サイズを入力します。このオプションは、クラスタでは使用できません。
- f. 連結ボリュームまたはストライプ・ボリュームを選択した場合、ミラー化を選択できます。
- i. ボリュームをミラー化するには、「Mirrored」を選択します。
  - ii. 「Total Number of Mirrors」フィールドでボリュームのミラー総数を入力します。  
各プレックスがミラーです。このためミラーが1つあるボリュームを作成した場合、プレックスの総数は2になります。
- g. ミラー・ボリュームまたは RAID 5 ボリュームを作成すると、特に指定しなくても「Enable Logging」チェック・ボックスが選択されます。ボリュームのロギングを使用不能にするには、「Enable Logging」を選択解除します。
- h. 指定したディスクにボリュームを配置するには、[Assign Disks] をクリックします。
- 「Space Allocation–New Volume」ダイアログ・ボックスで使用するディスクを選択し、[OK] をクリックします。
- i. ファイル・システムをボリュームに配置するには、[Add File System] をクリックします。
- j. 「Add File System」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
- i. ファイル・システムのマウント・ポイントを入力します。マウント・ポイントは、絶対パス名(ルート(/)で始まるパス名)でなければなりません。マウント・ポイントとして指定したパスがない場合は、作成されます。
  - ii. /etc/fstab ファイルを自動的にアップデートし、システムのスタートアップ時にファイル・システムをマウントさせるには、「Mount at Boot」を選択します。

- iii. ファイル・システム タイプを選択します。AdvFS を選択した場合、「Domain Name」と「Fileset」に名前を入力します。UFS を選択した場合、「Newfs Details」ダイアログ・ボックスで「Extra Options」も選択できます。このオプションはクラスタ環境では使用できません。
  - iv. [Mount Details] をクリックし、ファイル・システムを読み取り専用にするか、または特別オプションを追加します。詳細については、「Mount Details」ダイアログ・ボックスの [Help] をクリックしてください。
  - v. [OK] をクリックし、「Add File System」ダイアログ・ボックスをクローズします。
- k. [OK] をクリックし、「New Volume」ダイアログ・ボックスをクローズします。

## A.6.2 LSM ボリュームへのミラーの追加

使用されていないディスクに、ボリュームのミラー (コピー) を作成できます。ミラー化すると、ボリュームのデータに冗長性を持たせることができます。ディスクに障害が発生したときには、別のミラーのデータを使用することができます。ボリュームには複数のミラーを設定できますが、各ミラーは異なるディスクに作成しなければなりません。また、十分なディスク・スペースが必要です。RAID 5 ボリュームはミラー化できません。

ミラーを作成する場合、同じディスク・グループのディスクだけを使用する必要があります。ディスクを指定しないと、LSM は使用可能なディスク・スペースを使用してミラーを作成します。ミラーの追加では再同期が必要なので、このタスクには多少時間がかかります。

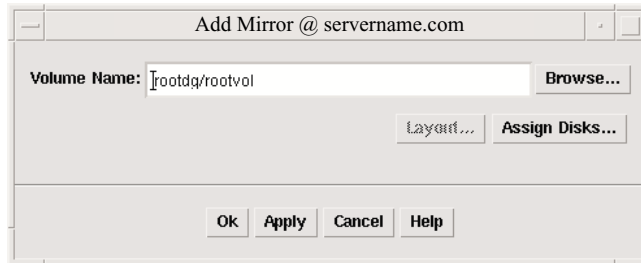
1 つのボリュームには最高 32 のプレックス (ミラーとログの任意の組み合わせ) を設定することができます。

既存のボリュームに 1 つ以上のミラーを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルでミラー化するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Mirror], [Add] の順に選択します。  
「Add Mirror」ダイアログ・ボックス (図 A-16) が表示されます。



図 A-16: 「Add Mirror」ダイアログ・ボックス



3. 「Add Mirror」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が「Volume Name」フィールドに表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. [Layout] をクリックします。
    - ミラーのレイアウト（「concatenated」または「striped」）を指定します。ストライプ化する場合は、ストライプ・ユニット・サイズを指定します。
    - 2 つ以上のミラーを追加し、コメントを入力します。
  - c. [Assign Disks] ボタンをクリックし、ミラーを指定のディスクに配置します。
  - d. [OK] をクリックします。

### A.6.3 LSM ボリュームへのログの追加

ミラー・ボリュームにログを追加すると、そのボリュームのダーティ・リージョン・ロギング (DRL) が起動されます。DRL ブレックスは、入出力書き込みによって変更されたボリュームのリージョンを追跡します。システムに障害が発生すると、LSM は DRL ブレックスの情報を使用して、ボリューム内の回復が必要な部分だけを回復します。この処理により、ミラー・ボリュームの回復時間が短くなります。

追加の DRL ブレックスを別のディスク上に作成して、DRL 情報をミラー化することもできます。

RAID 5 ボリュームにログを追加すると、LSM はボリュームに書き込まれたデータのコピーとパリティを、ログ内に維持します。RAID 5 ログにより、システム障害後の再同期時間が短くなります。システム障害が発生した場合、

LSM はシステムのスタートアップ時に、障害時に書き込もうとしていたデータとパリティを、ログから RAID 5 ボリュームの適切な領域へコピーします。

複数の RAID 5 ログを異なるディスク上に作成して、ログ情報をミラー化することができます。理想的には、各 RAID 5 ボリュームに少なくともログが 2 つ必要です。

ボリュームにログを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、ログを追加するボリュームをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Volumes] メニューから、[Log]、[Add] の順で選択します。

「Add Log」ダイアログ・ボックス (図 A-17) が表示されます。

図 A-17: 「Add Log」ダイアログ・ボックス



3. 「Add Log」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が「Volume Name」フィールドに表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. 指定したディスク上にログを置くには、「Disk Name」フィールドにディスクの名前を入力するか、[Browse] をクリックしてディスクを選択します。
  - c. [OK] をクリックします。

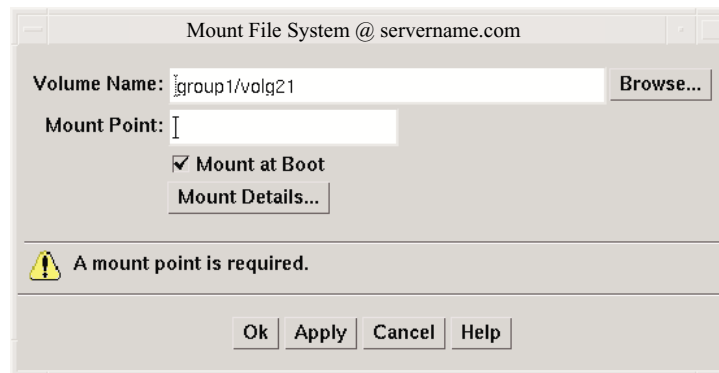
#### A.6.4 LSM ボリューム上への UFS ファイル・システムのマウント

既存の UFS ファイル・システムをボリューム上にマウントすることができます。/etc/fstab ファイルを自動的にアップデートするように選択することができます。

UFS ファイル・システムを既存のボリューム上にマウントするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで、UFS ファイル・システムをマウントするボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [File System]、[Mount] の順に選択します。  
「Mount File System」ダイアログ・ボックス (図 A-18) が表示されます。

図 A-18: 「Mount File System」ダイアログ・ボックス



3. 「Mount File System」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が「Volume Name」フィールドに表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] ボタンをクリックしてボリュームを選択します。
  - b. 「Mount Point」フィールドに、ファイル・システムのマウント・ポイントを入力します。マウント・ポイントは絶対パス名 (ルート (/) で始まるパス名) でなければなりません。マウント・ポイントとして指定したパスがない場合は、作成されます。
  - c. /etc/fstab ファイルをアップデートし、システムのスタートアップ時にファイル・システムをマウントさせるには、「Mount at Boot」を選択します。
  - d. [Mount Details] をクリックし、ファイル・システムを読み取り専用に指定するか、または特別オプションを追加します。詳細については、「Mount Details」ダイアログ・ボックスの [Help] をクリックしてください。

- e. [OK] をクリックします。

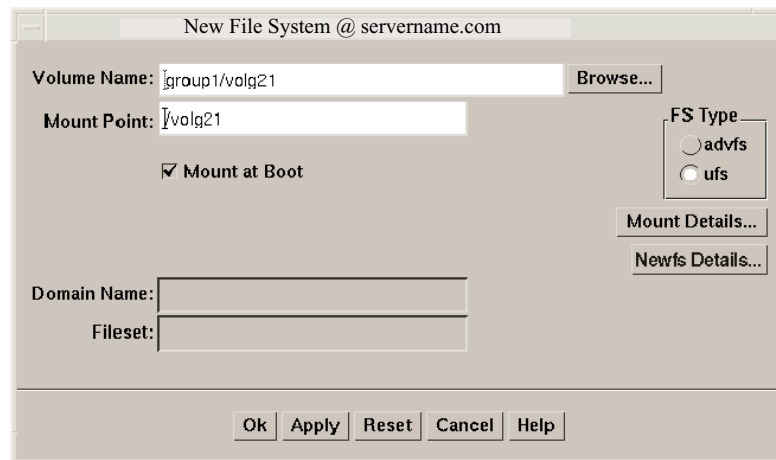
### A.6.5 LSM ボリュームへのファイル・システムの追加

新規ファイル・システムを既存のボリュームに配置し、ファイル・システムをマウントすることができます。 /etc/fstab ファイルを自動的にアップデートするように選択することができます。

既存のボリュームにファイル・システムを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルでファイル・システムを収めるボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [File System]、[New] の順に選択します。  
「New File System」ダイアログ・ボックス (図 A-19) が表示されます。

図 A-19: 「New File System」ダイアログ・ボックス



3. 「New File System」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が「Volume Name」フィールドに表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. 「Mount Point」フィールドに、ファイル・システムのマウント・ポイントを入力します。マウント・ポイントは、絶対パス名 (ルー

ト (/) から始まるパス名) でなければなりません。マウント・ポイントとして指定したパスがない場合は、作成されます。

- c. `/etc/fstab` ファイルを自動的にアップデートし、システムのスタートアップ時にファイル・システムをマウントさせるには、「Mount at Boot」を選択します。
- d. ファイル・システムのタイプを選択します。
  - AdvFS を選択した場合、「Domain Name」と「Fileset」に名前を入力します。

既存の AdvFS ドメインにボリュームを追加するには、AdvFS Advanced Utilities のライセンスが必要です。ライセンスがない場合に既存のドメイン名を指定すると、エラー・メッセージが表示されます。ボリュームの新規ドメインを作成する場合は、Advanced Utilities のライセンスは必要ありません。
  - UFS を選択した場合、「Newfs Details」ダイアログ・ボックスで「Extra Options」も選択できます。詳細については、「Newfs Details」ダイアログ・ボックスの [Help] をクリックしてください。このオプションはクラスタでは利用できません。
- e. [Mount Details] をクリックし、ファイル・システムを読み取り専用に指定するか、または特別オプションを追加します。詳細については、[Mount Details] ダイアログ・ボックスの [Help] をクリックしてください。
- f. [OK] をクリックします。

#### A.6.6 UFS ファイル・システムのチェック

ファイル・システムのチェックは、UFS ファイル・システムだけに適用されます。AdvFS は `fsck` ユーティリティを使用しないためです。ファイル・システムのチェック時には、ファイル・システムを修復してもしなくても構いません。ファイル・システムのチェックには多少時間がかかります。

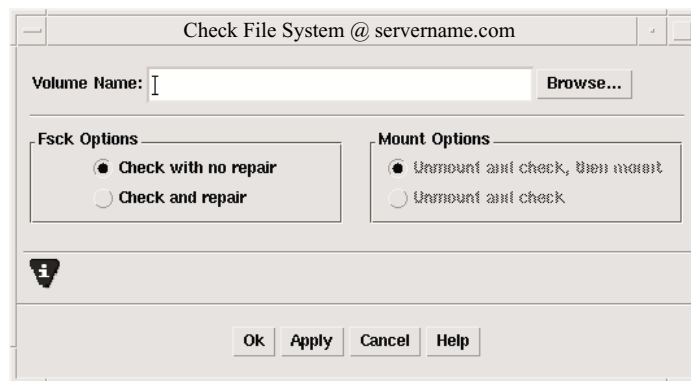
クラスタを稼働させている場合、UFS ファイル・システムは読み取り専用でマウントされるため、Storage Administrator ではファイル・システムをチェックすることはできません。

ボリューム上の UFS ファイル・システムをチェックするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで「File System」を選択し、チェック対象の UFS ファイル・システムをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [File Systems] メニューから [Check] を選択します。

「Check File System」ダイアログ・ボックス (図 A-20) が表示されます。

図 A-20: 「Check File System」ダイアログ・ボックス



3. 「Check File System」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいファイル・システム名が「File System Name」フィールドに表示されない場合は、ファイル・システム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてファイル・システムを選択します。
  - b. Fck オプションを選択します。
    - 「Check with no repair」(チェックのみの場合)
    - 「Check and repair」(チェックして修復する場合)
  - c. マウント・オプションを選択します。
    - 「Unmount and check, then mount」(アンマウントしてチェックし再マウントする場合)
    - 「Unmount and check」(アンマウントしてチェックする場合)
  - d. [OK] をクリックします。

ファイル・システムのチェックが完了すると、「File System Check」確認ウィンドウが表示され、ファイル・システムが正常であることを示します。

- e. [Close] をクリックして、「File System Check」ウィンドウをクローズします。

### A.6.7 LSM ボリューム上の UFS ファイル・システムのアンマウント

ボリューム上にマウントされた UFS ファイル・システムをアンマウントできます。

ボリューム上の UFS ファイル・システムをアンマウントするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルでアンマウントするファイル・システムが収められているボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [File System], [Unmount] の順に選択します。  
「Unmount File System」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Unmount File System」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。

### A.6.8 LSM ボリューム、ディスク、サブディスクのマッピングおよび分析

Storage Administrator の最も重要な管理機能の 1 つに、ボリューム、ディスク、およびサブディスクのマッピングの表示があります。「Volume to Disk Mapping」ウィンドウ (図 A-21) を使用してボリュームや関連するディスクまたはサブディスクを表示すると、特にボリュームやディスクの数が多い場合、操作に要する時間を短縮できます。

また、「Volume to Disk Mapping」ウィンドウを使用すると、ボリューム、ディスク、およびサブディスクの性能についての情報を表示できます。

性能データの統計値は、さまざまな色で表されます。分析の開始や変更時には、オブジェクトの背景の色が変わります。表内の緑の丸をクリックすると、ボリュームとその関連ディスクまたはサブディスクの間のパスが強調表示されます。統計情報は、ボリュームに関してだけ収集されます。ボリュームに関連するディスクおよびサブディスクのみが分析されます。

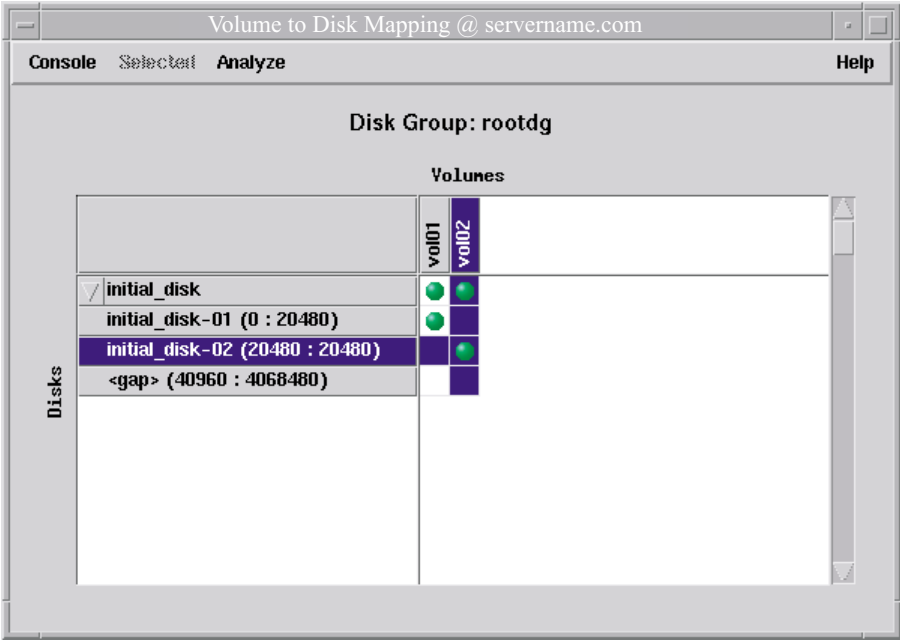
複数のディスク・グループに対して、「Volume to Disk Mapping」ウィンドウをオープンすることができます。ただし、同時に分析できるのは1つのディスク・グループだけです。

「Volume to Disk Mapping」ウィンドウをオープンするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Disk Groups] を選択し、マッピングするディスク・グループをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Disk Groups] メニューから [Disk/Volume Map] を選択します。

「Volume to Disk Mapping」ウィンドウ (図 A-21) が表示されます。

図 A-21: 「Volume to Disk Mapping」ウィンドウ



3. 「Volume to Disk Mapping」ウィンドウでは、次の操作を実行します。



- ボリューム、ディスク、サブディスクの対応を表示するには、ディスクとボリュームの交点にある緑の丸をクリックします。
- 特定のディスク上のサブディスクおよびギャップをすべて表示するには、ディスク名の左にある矢印をクリックします。
- 分析するディスク、サブディスク、またはボリュームを選択するには、オブジェクトの名前をクリックします。オブジェクトを選択すると、オブジェクトの背景の色が変わります。
- オブジェクトの使用状況を分析するには、ボリューム、ディスク、またはサブディスクを選択し、[Analyze] メニューからコマンドを選択します。
  - [Start Analysis] — 選択されている項目を、分析対象のオブジェクトのリストに追加します。選択されている項目の背景の色が変わり、分析中であることが示されます。
  - [Stop Analysis] — 選択された項目が、通常の状態 (色が消えます) に戻ります。他の分析対象項目は、性能特性を表示し続けます。
  - [Analyze All] — ビュー内のすべてのボリュームおよび LSM ディスクの分析を開始します。
  - [Stop All] — すべてのビューのすべての項目の分析を停止します。停止すると、すべての項目が通常の状態 (色が消えます) に戻ります。
  - [Parameters] — 「Analysis Parameters」ダイアログ・ボックスがオープンされます。このダイアログ・ボックスでは、分析中の各オブジェクトの上限および下限のしきい値を設定できます。

---

#### 注意

---

[Analyze] メニューの [Start Analysis] および [Stop Analysis] コマンドを選択する場合は、オブジェクトを選択しておかなくてはなりません。[Analyze All] コマンドを選択する場合は、オブジェクトを選択する必要はありません。

---

- 色と同じ意味を数字で示す統計フォームを表示するには、分析対象のボリュームまたはディスクを右クリックします。
- ポップアップ・メニューを使用してボリューム、ディスク、またはサブディスクの管理タスクを実行するには、ディスクまたはボリューム・オブジェクトを右クリックします。
- 「Volume to Disk Mapping」ウィンドウをクローズするには、[Console] メニューから [Close] を選択します。

### A.6.9 LSM ボリュームのミラーの無効化

ミラーを使用不能にして、ボリュームから一時的にミラーを切り離すことができます。ただし、ミラーリング・プロセスが実行されないので、データの冗長性が失われることがあります。切り離されたミラーへアクセスして読み取りや書き込みを行うことはできませんが、これらのミラーはボリュームとは対応付けられています。

使用不能になったミラーは、再接続するかまたはボリュームを再起動するまでボリュームから切り離された状態になります。ボリュームを再起動すると、使用不能状態の(切り離された)ミラーはボリュームへ自動的に再接続されます。

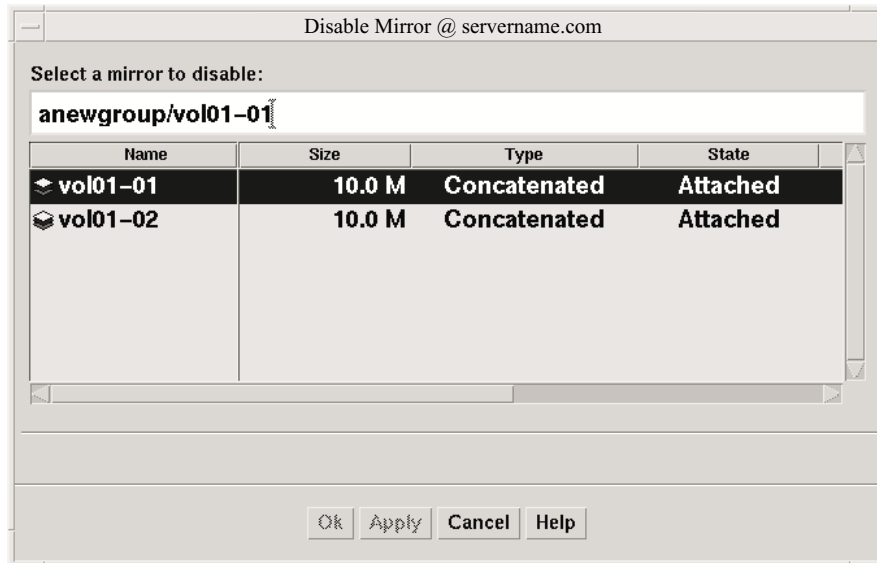
ボリュームにミラーが2つあり、片方のミラーが使用不能状態の場合、そのボリュームは冗長性が失われています。

ボリュームの最後のミラーを無効化することはできません。

ボリュームのミラーを使用不能にするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで使用不能にするミラーのあるボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Mirror], [Disable] の順に選択します。  
「Disable Mirror」ダイアログ・ボックス (図 A-22) が表示されます。

図 A-22: 「Disable Mirror」ダイアログ・ボックス



3. 「Disable Mirror」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。

- a. 使用不能にするミラーを選択します。
- b. [OK] をクリックします。

「Disable Mirror」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックして、選択したミラーを使用不能にします。

#### A.6.10 使用不能になったミラーの修復

使用不能状態のミラーを修復して、ボリュームに再接続することができます。この処理により、ボリュームのアクティブ・ミラーから修復対象のミラーヘデータがコピーされ、修復されたミラーがボリュームに接続されます。接続されたミラーは読み取りと書き込みが可能になります。ミラーは回復され、ボリューム内の他のミラーと同じ内容を保持します。

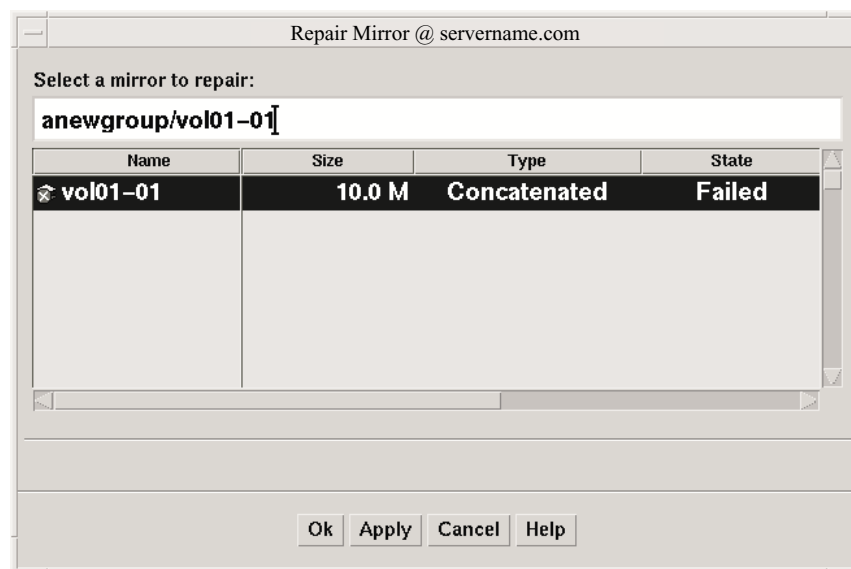
「Alert」アイコンおよび「Alert Monitor」ウィンドウが、ミラーの回復が必要であることを示す場合があります。

ボリューム内のデータ量によりますが、このタスクには多少時間がかかります。

ミラーを修復するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで修復するミラーのあるボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Mirror]、[Repair] の順に選択します。  
「Repair Mirror」ダイアログ・ボックス (図 A-23) が表示されます。

図 A-23: 「Repair Mirror」ダイアログ・ボックス



3. 「Repair Mirror」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 修復するミラーを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。

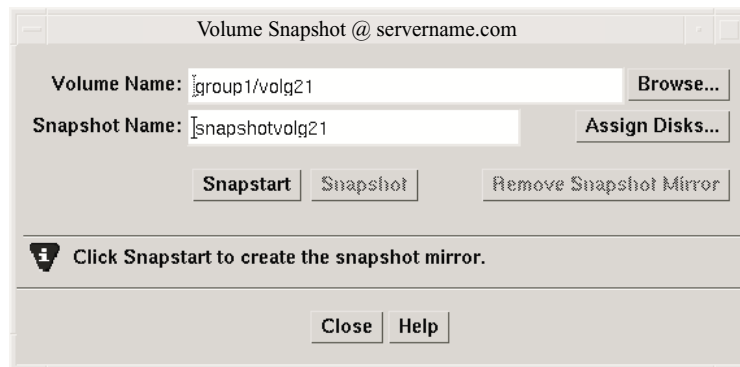
### A.6.11 ボリューム・データのスナップショット作成

ボリュームのスナップショット (一時ミラー) を作成すると、それを使ってバックアップ用の一時ボリュームを作成できます。オリジナルのボリュームを停止したりオフラインにする必要はありません。クラスタでは、クラスタ単位のルートのスナップショットは作成できません。

ボリュームのスナップショットを作成または停止するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、スナップショットを作成または停止するボリュームをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Volumes] メニューから [Snapshot] を選択します。  
「Volume Snapshot」ダイアログ・ボックス (図 A-24) が表示されます。

図 A-24: 「Volume Snapshot」ダイアログ・ボックス



3. 「Volume Snapshot」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が「Volume Name」フィールドに表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. 省略時のスナップショット名 (ボリューム) をそのまま使うか、スナップショット・ボリューム名を入力します。
  - c. [Assign Disks] をクリックしてスナップショット・ボリューム用のディスクを選択します。
4. スナップショットを作成し、それを起動または停止するには、次の手順に従います。
  - [Snapstart] をクリックし、スナップショット・ミラーを作成します。
  - [Snapstop] をクリックして、スナップショット・プロセスを停止します。新規ボリュームを作成して、スナップショット・ミラーに接続し、スナップショットにアクセスできるようにします。

- [Remove Snapshot Mirror] をクリックし、作成された一時ボリュームを削除します。

#### A.6.12 LSM ボリュームの回復

ボリュームの回復操作は、ボリュームのタイプによって異なります。具体的には、使用不能状態のボリュームの起動、ミラー・ボリュームのミラーの再同期、RAID 5 ボリュームのパリティの再同期などの操作です。回復操作が成功すると、ボリュームが使用可能になります。

「Alert」アイコンおよび「Alert Monitor」ウィンドウが、ボリュームの回復が必要であることを示す場合があります。

場合によっては、回復が不可能な場合があります。ボリュームの回復に失敗した場合、バックアップからのボリュームの復元を試みることができます。

障害のあるボリュームを回復するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで、回復するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Recover] を選択します。
3. 「Recover Volume」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックして、ボリュームを回復します。

#### A.6.13 復元用の LSM ボリュームの準備

ボリュームのデータが破壊され、バックアップからボリュームを復元する必要がある場合は、そのボリュームで復元の準備を行わなければなりません。ボリュームを停止して、そのボリュームを未初期化状態に設定し、(ボリュームのミラーを再同期させずに) ボリュームを再起動すると、バックアップからボリュームを復元することができます。ただし、この手順は AdvFS ファイル・ドメインでは使用できません。

マウントされた UFS ファイル・システムがボリュームに含まれている場合、バックアップからボリュームを復元する前にそのファイル・システムをアンマウントしなければなりません。この操作ではファイル・システムを再マウントしません。

バックアップからボリュームを復元するための準備を行うには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルでバックアップから復元するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Prepare For Restore] を選択します。  
「Prepare Volume For Restore」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックし、ボリュームの復元の準備を行います。

#### A.6.14 LSM ボリュームからのミラーの削除

ボリュームからミラーを削除すると、ミラーとそのボリュームの間のリンクが切断され、ミラーのディスク・スペースが再使用のために空きスペース・プールに戻されます。

ボリュームにミラーが 2 つしかない場合に片方のミラーを削除すると、そのボリュームは冗長性が失われます。この状態では、ボリュームはディスク障害から保護されなくなります。最後のミラーはボリュームから削除できません。これは、この操作が、ボリュームを削除する操作と同じ結果になるためです。

ボリュームからミラーを削除するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで削除するミラーのあるボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Mirror], [Remove] の順に選択します。  
「Remove Mirror」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Remove Mirror」ダイアログ・ボックスで削除対象のミラーを選択し、[OK] をクリックします。

#### A.6.15 LSM ボリュームからのログの削除

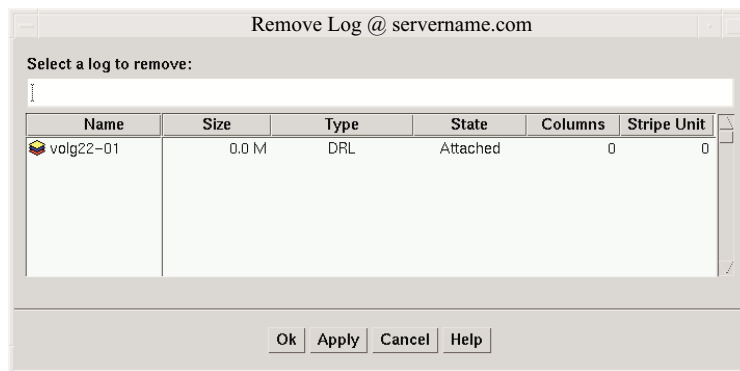
ボリュームから DRL ブレックス、または RAID 5 ログを削除できます。

ボリュームの唯一のログを削除すると、そのボリュームでログ (DRL ログまたは RAID 5 ログ) を記録することができなくなります。ログを使用不能にすると、回復時間が増加します。

ボリュームからログを削除するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで削除する RAID 5 ログや DRL ログのあるボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Log] , [Remove] の順に選択します。  
「Remove Log」ダイアログ・ボックス (図 A-25) が表示されます。

図 A-25: 「Remove Log」ダイアログ・ボックス



3. 「Remove Log」ダイアログ・ボックスで削除するログを選択し、[OK] をクリックします。

#### A.6.16 LSM ボリュームの削除

ボリュームを削除すると、ボリューム内のすべてのデータが破棄されます。ボリューム内のデータが不要な場合、または別の場所にバックアップがある場合以外は、ボリュームを削除しないでください。ボリュームを削除すると、そのボリュームが占めていた領域は空きスペース・プールに戻されます。

ファイル・システムが収められているボリュームを削除できるのは、ファイル・システムが UFS の場合だけです。

ボリュームを削除するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで削除するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Remove] を選択します。  
「Remove Volume」ダイアログ・ボックスが表示されます。



3. 「Remove Volume」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックし、ボリュームを削除します。

### A.6.17 LSM ボリューム名の変更

ボリューム名を変更する場合、新しい名前はディスク・グループ内で重複しない名前であればなりません。ボリュームにファイル・システムが含まれる場合、ボリューム名を変更すると、自動的に `/etc/fstab` ファイルがアップデートされ、ファイル・システムの新しいマウント・ポイントを指定することが求められます。AdvFS ドメインを構成するボリュームの名前は変更できません。

ボリューム名を変更するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで名前を変更するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Rename] を選択します。  
「Rename Volume」ダイアログ・ボックス (図 A-26) が表示されます。

図 A-26: 「Rename Volume」ダイアログ・ボックス



3. 「Rename Volume」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. ボリュームの新しい名前を入力します。
  - c. [OK] をクリックします。

ボリュームがオープン済みかマウント済みの場合、「Open Volumes」ダイアログ・ボックスが表示されます。

4. 「Open Volumes」ダイアログ・ボックスで [Yes] をクリックし、ボリュームの名前を変更します。

#### A.6.18 LSM ボリュームのサイズ変更

ボリュームのサイズは大きくしたり小さくすることができます。ただし、次の例外があります。

- Storage Administrator を使用して AdvFS ファイル・ドメインのサイズを変更することはできません。ドメインのサイズを変更したい場合は、AdvFS のコマンド `addvol` および `rmvol` を使用してください。詳細については、『*AdvFS 管理ガイド*』を参照してください。
- アンマウントされているファイル・システムのあるボリュームを縮小することはできません。

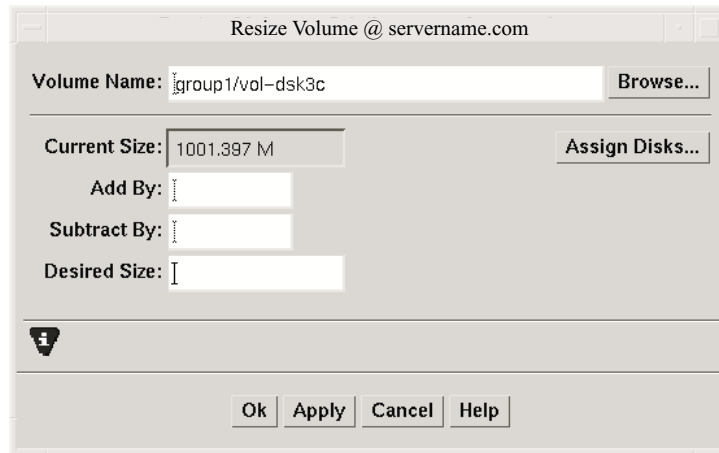
サイズ変更後のサイズと、サイズを増減する幅のどちらかでボリュームのサイズを指定することができます。ボリュームを縮小した場合は、その結果生じた余分な領域は空きスペース・プールに戻されます。ボリューム・サイズを拡大するには、利用可能なディスク・スペースが十分ある必要があります。ボリュームのサイズを拡大するときには、LSM は利用可能なディスクから必要な新規領域を割り当てます。

ボリュームのサイズを変更するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルでサイズを変更するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Resize] を選択します。

「Resize Volume」ダイアログ・ボックス (図 A-27) が表示されます。

☒ A-27: 「Resize Volume」ダイアログ・ボックス



3. 「Resize Volume」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. 追加する領域に特定のディスクを使用するには、[Assign Disks] をクリックして、「Space Allocation-Resize」ダイアログ・ボックスから使用するディスクを選択します。
  - c. 次のいずれか 1 つを指定します。
    - 指定した容量だけボリューム・サイズを拡大するには、追加する容量を「Add By」フィールドで指定します。
    - 指定した容量だけボリューム・サイズを縮小するには、削除する容量を「Subtract By」フィールドで指定します。
    - 新しいボリューム・サイズを指定するには、「Desired Size」フィールドにサイズを入力します。

サイズの単位を指定するには、サイズの後に s (セクタ), k (K バイト), m (M バイト) または g (G バイト) を付加して入力します。省略時の単位はセクタです。
4. [OK] をクリックします。

### A.6.19 LSM ボリュームの再起動

通常的环境下では、ボリュームはシステムの再起動時に自動的に起動されます。手動で停止したボリュームを再起動したり、他の方法で停止されたボリュームの再起動を行うこともできます。ボリュームを起動できない場合は、ボリュームは使用できません。ボリュームに AdvFS ファイル・ドメインが含まれる場合は、次に説明する手順を使用してボリュームを起動することはできません。

クラスタが稼働していない場合に RAID 5 ボリュームを再起動すると、ボリュームが使用可能になり、必要に応じてパリティが再度同期化されます。ミラー・ボリュームを再起動すると、ボリュームが使用可能になり、一貫性を確認するためにミラーが再度同期化されます。ボリュームの再起動に成功すると、ボリュームは再び利用可能になります。

ボリュームを起動するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで起動する停止中のボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Start] を選択します。  
「Start Volume」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Start Volume」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。  
オブジェクト・テーブルでは、ボリュームの状態が「Started」に変わります。

### A.6.20 LSM ボリュームの停止

ボリュームを停止すると、そのボリュームは再起動するまで使用できません。使用中のボリュームやマウントされたファイル・システムのあるボリュームは、停止できません。また、ボリュームに AdvFS ファイル・ドメインが含まれている場合は、次の手順を使用して停止することはできません。

ボリュームを停止するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [Volumes] を選択し、オブジェクト・テーブルで停止するボリュームを選択します。
2. [Volumes] メニューから [Stop] を選択します。  
「Stop Volume」ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 「Stop Volume」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 正しいボリューム名が表示されない場合は、ボリューム名を入力するか、または [Browse] をクリックしてボリュームを選択します。
  - b. [OK] をクリックします。  
オブジェクト・テーブルでは、ボリュームの状態が「Stopped」に変わります。

## A.7 AdvFS 操作の実行方法

以降の項では、Storage Administrator を使用して行う Advanced File System (AdvFS) タスクについて説明します。

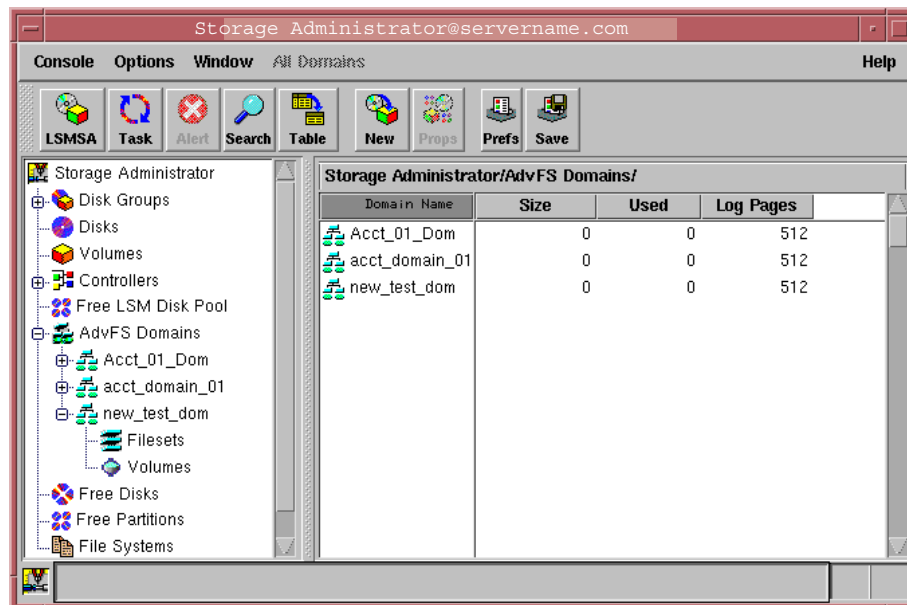
### A.7.1 AdvFS ドメインの作成

システム上のすべてのディスクやパーティションを保持する AdvFS ドメインを 1 つ作成することも、特定のアプリケーションに固有のディスクを保持するドメインを複数作成することもできます。ドメインを作成するときは、ボリュームを 1 つ指定しなければなりません。AdvFS ボリュームは、ディスク全体、ディスク・パーティション、または LSM ボリュームから作成できます。

新しいドメインに割り当てたボリューム上にある既存のデータは、ドメインの作成時に破棄されます。

図 A-28 に、Storage Administrator のメイン・ウィンドウを示します。このウィンドウでは、ファイルセットとボリュームが表示されるように、AdvFS ドメイン・エントリがすべて展開されています。

☒ **A-28: Storage Administrator のメイン・ウィンドウ**

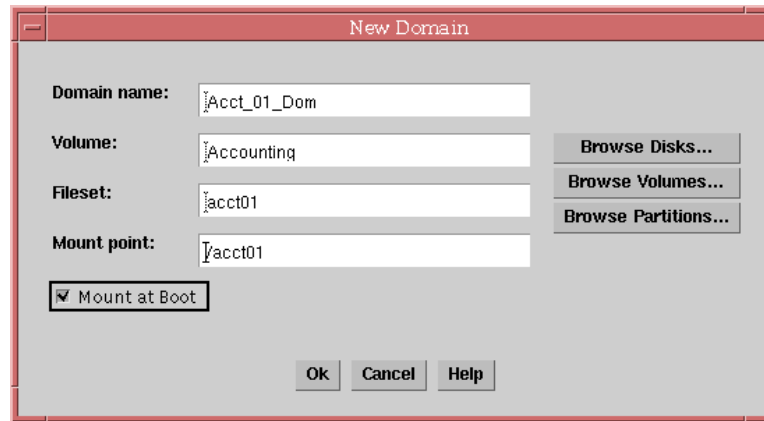


ドメインを作成するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [AdvFS Domains] を選択し、[All Domains] メニューから [New Domain] を選択します。

「New Domain」ダイアログ・ボックス (図 A-29) が表示されます。

図 A-29: 「New Domain」ダイアログ・ボックス



2. 「New Domain」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. ドメイン名を入力します。ドメイン名として使用できない文字は、ホワイト・スペース文字 (タブ, 改行, スペースなど) と、区切り文字や記号 (/ # : \* ?) です。
  - b. 新しいドメインの作成に使用するボリューム名を入力するか、[Browse Disks], [Browse Volumes], または [Browse Partitions] をクリックして選択を行います。
  - c. ファイルセット名を入力します。ファイルセット名として使用できない文字は、ホワイト・スペース文字 (タブ, 改行, スペースなど) と、区切り文字や記号 (/ # : \* ?) です。
  - d. ファイルセットのマウント・ポイントを入力します。マウント・ポイントは絶対パス名 (ルート (/) で始まるパス名) でなければなりません。
  - e. システムのスタートアップ時にファイル・システムを自動的にマウントさせるには、「Mount at Boot」を選択します。
  - f. [OK] をクリックします。

## A.7.2 AdvFS ドメインへの LSM ボリュームの追加

AdvFS ボリュームにできるのは、1つのディスク・パーティション、ディスク全体、または LSM ボリュームです。

ドメイン内にすでに含まれているボリュームを参照するには、プラス記号を選択してメイン・ウィンドウ内の [AdvFS Domains] をオープンし、作業対象のドメインを選択してから、ボリューム・アイコンを選択します。

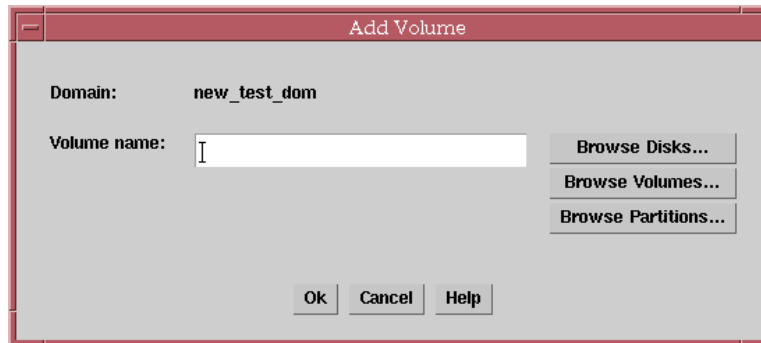
その AdvFS ドメイン内にボリュームがあれば、オブジェクト・テーブル内に表示されます。

AdvFS ドメインにボリュームを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで、[AdvFS Domains] を選択します。
2. ボリュームを追加するドメインを選択します。
3. [Domains] メニューから [Add volume] を選択します。

「Add Volume」ダイアログ・ボックス (図 A-30) が表示されます。

図 A-30: 「Add Volume」ダイアログ・ボックス



4. 「Add Volume」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - ボリュームの作成に使用するストレージ・デバイスの名前を入力し、[OK] をクリックします。
  - [Browse Disks], [Browse Volumes], または [Browse Partitions] をクリックして、ボリュームの作成に使用可能なストレージ・デバイスのリストを表示します。
5. ドメインに追加するボリュームの新しい名前を入力します。
6. [OK] をクリックします。



### A.7.3 AdvFS ドメインへのファイルセットの追加

既存の AdvFS ドメインへ、ファイルセットを追加できます。ファイルセット名は、ドメイン内で一意でなければなりません。/etc/fstab ファイルが自動的にアップデートされるように選択することもできます。

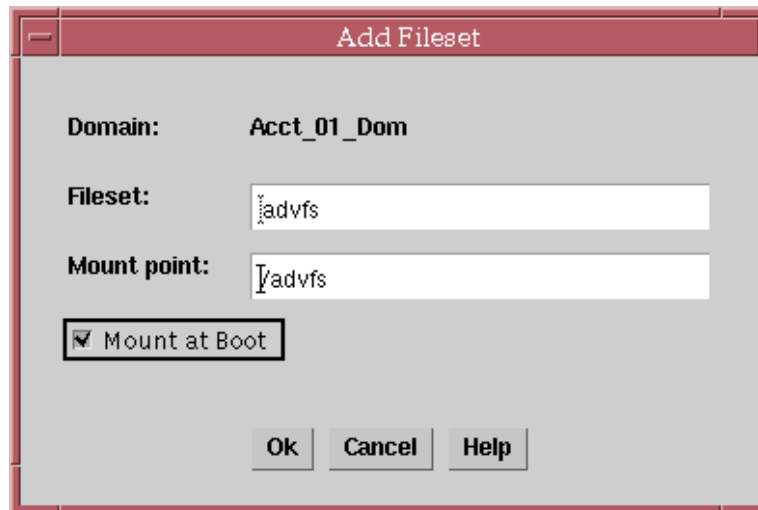
クォータを割り当てると、ファイルセット内のファイル数を制限できます。

既存の AdvFS ドメインにファイルセットを追加するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーで [AdvFS Domains] を選択し、ファイルセットを追加するドメインをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Domains] メニューから [Add Fileset] を選択します。

「Add Fileset」ダイアログ・ボックス (図 A-31) が表示されます。

図 A-31: 「Add Fileset」ダイアログ・ボックス



3. 「Add Fileset」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - a. 「Fileset」フィールドに、ドメインに追加するファイルセットの名前を入力します。
  - b. 「Mount Point」フィールドに、ファイルセットのマウント・ポイントを入力します。マウント・ポイントは、絶対パス名 (ルート (/) から始まるパス名) でなければなりません。

- c. /etc/fstab ファイルを自動的にアップデートし、システムのスタートアップ時にファイル・システムを自動的にマウントさせるには、「Mount at Boot」オプションを選択します。
- d. [OK] をクリックします。

#### A.7.4 AdvFS ドメインのデフラグメント

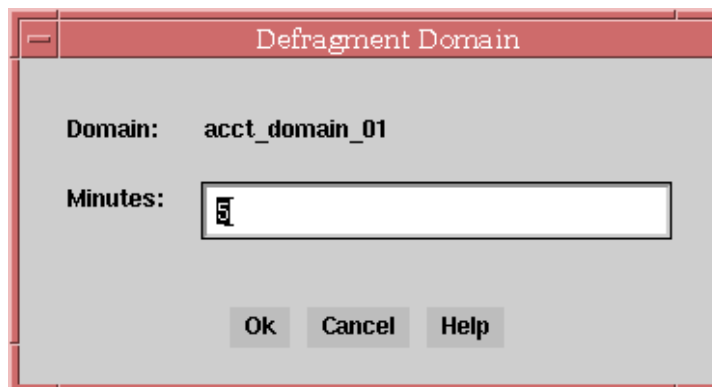
AdvFS ドメインのデフラグメントを行うには、事前にドメイン内のすべてのファイルセットをマウントしておかなければなりません。アンマウントされているファイルセットを含むアクティブなドメインのデフラグメントを行おうとすると、Storage Administrator はエラー・メッセージを表示します。

AdvFS ドメインのデフラグメントは、システムの性能上必要な場合だけ行ってください。

AdvFS ドメインのデフラグメントを行うには、次の手順に従ってください。

1. オブジェクト・ツリーで [AdvFS Domains] を選択し、デフラグメント対象のドメインをオブジェクト・テーブルで選択します。
2. [Domains] メニューから [Defragment] を選択します。  
「Defragment Domain」ダイアログ・ボックス (図 A-32) が表示されます。

図 A-32: 「Defragment Domain」ダイアログ・ボックス



3. デフラグメント・ユーティリティを実行する時間 (分単位) を入力します。  
指定した時間が経過したときにユーティリティがまだ操作を実行していれば、その操作が完了するまで処理が続けられます。

4. [OK] をクリックします。

### A.7.5 AdvFS ファイルセットのクローニング

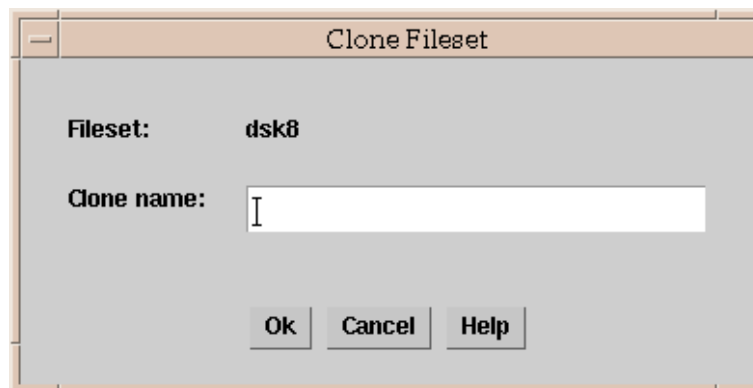
任意の時点で、AdvFS ファイルセットのクローンを 1 つだけ作成できます。  
RAID 5 ボリュームのクローンは作成できません。

AdvFS ファイルセットのクローンを作成するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーでプラス記号をクリックして [AdvFS Domains] をオープンしてから、プラス記号をクリックして、クローンを作成するファイルセットのあるドメインをオープンします。
2. オブジェクト・ツリーで [Filesets] を選択します。
3. オブジェクト・テーブルで、クローンを作成するファイルセットを選択します。
4. [Filesets] メニューから [Clone] を選択します。

「Clone Fileset」ダイアログ・ボックス (図 A-33) が表示されます。

図 A-33: 「Clone Fileset」ダイアログ・ボックス



5. クローンを作成するファイルセットの名前を入力します。
6. [OK] をクリックします。

### A.7.6 ファイルセット・クォータの変更

ファイルセット・クォータの限界値を変更することができます。クォータの限界値に達すると、この限界値を超えるディスク・スペース割り当てやファイル作成は許可されません。

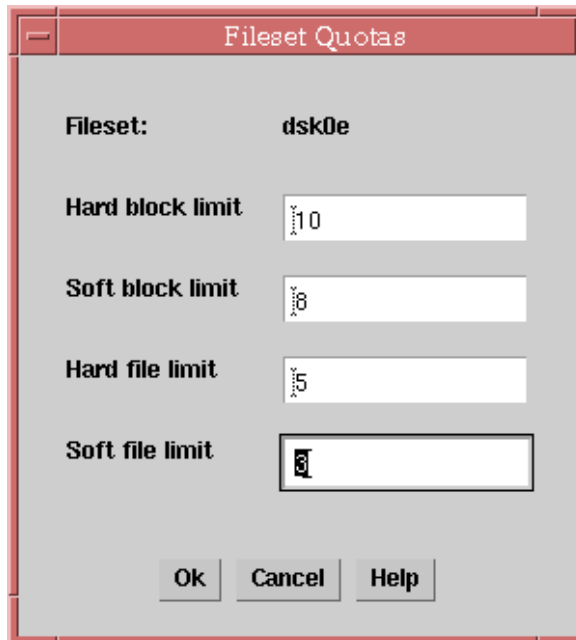
ブロックの限界値のクォータ数は、K バイト単位で表示されます。ファイルセット・クォータは、ルート・ユーザには適用されません。

ファイルセット・クォータを変更するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーでプラス記号をクリックして [AdvFS Domains] をオープンしてから、プラス記号をクリックして、限界値を変更するファイルセットのあるドメインをオープンします。
2. オブジェクト・ツリーで [Filesets] を選択します。
3. 限界値を変更するファイルセットを選択します。
4. [Filesets] メニューから [Quotas] を選択します。

「Fileset Quotas」ダイアログ・ボックス (図 A-34) が表示されます。

図 A-34: 「Fileset Quotas」ダイアログ・ボックス



5. 「Fileset Quotas」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - 「Hard block limit」および「Soft block limit」を、K バイト単位で入力します。
  - 「Hard file limit」および「Soft file limit」を、個数 (整数) で入力します。

6. [OK] をクリックします。

### A.7.7 AdvFS ファイルセットのアンマウント

ファイルセットの名前を変更したり、基礎となっている LSM ボリュームのサイズを変更するには、AdvFS ファイルセットをアンマウントしなければなりません。

ファイルセットをアンマウントするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーでプラス記号をクリックして [AdvFS Domains] をオープンしてから、プラス記号をクリックし、アンマウントするファイルセットのあるドメインをオープンします。
2. オブジェクト・ツリーで [Filesets] を選択します。
3. アンマウントするファイルセットをオブジェクト・テーブルで選択します。
4. [Filesets] メニューから [Unmount] を選択します。
5. ファイルセットの名前が正しいことを確認します。
6. [Yes] をクリックします。

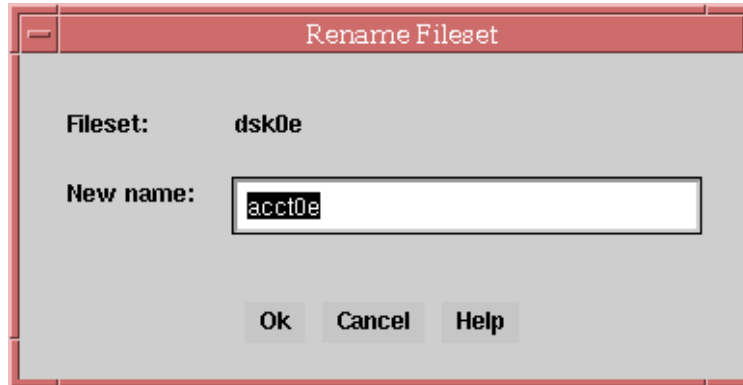
### A.7.8 AdvFS ファイルセットの名前の変更

AdvFS ファイルセットの名前を変更できます。ファイルセットをアンマウントしてから名前を変更しなければなりません。ファイルセットの名前を変更すると、`/etc/fstab` ファイルがアップデートされます。

AdvFS ファイルセットの名前を変更するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーでプラス記号をクリックして [AdvFS Domains] をオープンしてから、プラス記号をクリックし、名前を変更するファイルセットのあるドメインをオープンします。
2. オブジェクト・ツリーで [Filesets] を選択します。
3. 名前を変更するファイルセットをオブジェクト・テーブルで選択します。  
「Rename Fileset」ダイアログ・ボックス (図 A-35) が表示されます。

図 A-35: 「Rename Fileset」ダイアログ・ボックス



4. ファイルセットの新しい名前を入力します。
5. [OK] をクリックします。

#### A.7.9 AdvFS ファイルセットのマウント

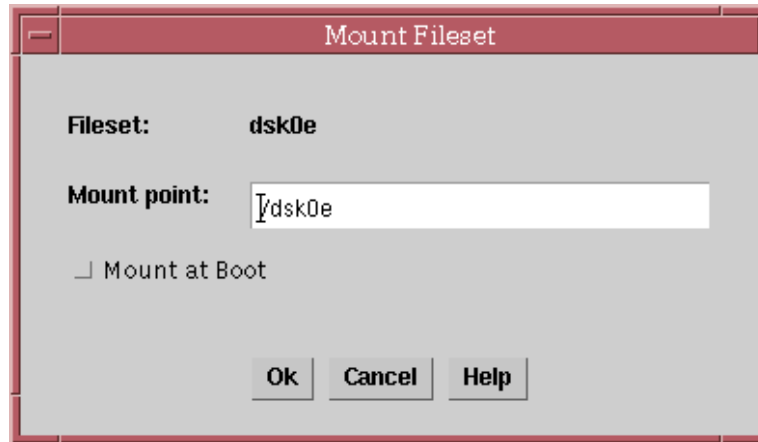
名前を変更したり、ベースの LSM ボリュームのサイズを変更するためにアンマウントした AdvFS ファイルセットをマウントできます。

AdvFS ファイルセットをマウントするには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーでプラス記号をクリックして [AdvFS Domains] をオープンしてから、プラス記号をクリックし、マウントするファイルセットのあるドメインをオープンします。
2. オブジェクト・ツリーで [Filesets] を選択します。
3. マウントするファイルセットをオブジェクト・テーブルで選択します。
4. [Filesets] メニューから [Mount] を選択します。

「Mount Fileset」ダイアログ・ボックス (図 A-36) が表示されます。

図 A-36: 「Mount Fileset」ダイアログ・ボックス



5. 「Mount Fileset」ダイアログ・ボックスで、次の操作を行います。
  - /etc/fstab ファイルを自動的にアップデートし、システムのスタートアップ時にファイル・システムをマウントさせるには、「Mount at Boot」を選択します。
  - ファイルセットのマウント・ポイントを入力します。マウント・ポイントは、絶対パス名 (ルート (/) から始まるパス名) でなければなりません。
6. [OK] をクリックします。

#### A.7.10 AdvFS ファイルセットの削除

AdvFS ファイルセットを削除するには、次の手順に従います。

1. オブジェクト・ツリーでプラス記号をクリックして [AdvFS Domains] をオープンしてから、プラス記号をクリックし、削除するファイルセットのあるドメインをオープンします。
2. オブジェクト・ツリーで [Filesets] を選択します。
3. 削除するファイルセットをオブジェクト・テーブルで選択します。
4. [Filesets] メニューから [Remove] を選択します。  
「Remove Fileset」ウィンドウが表示されます。
5. [Yes] をクリックして、指定したファイルセットを削除します。





# B

## Storage Administrator GUI の理解とカスタマイズ

この付録では、Storage Administrator の実行状態を追跡する方法、Storage Administrator のダイアログ・ボックスの使用方法、オブジェクトとオブジェクトのプロパティの表示方法、Storage Administrator GUI の操作を効率的に実行するショートカットの使用方法について説明します。Storage Administrator で LSM または AdvFS のオブジェクトに対して個々のタスクを実行する方法についての詳細は、付録 A を参照してください。

### B.1 Storage Administrator の実行状態の追跡

Storage Administrator には、次の 3 つのログ・ファイルがあります。

- コマンド・ログは、Storage Administrator のタスクを追跡します。
- アクセス・ログは、Storage Administrator へのログインを追跡します。
- サーバ・ログは、LSM のスタートアップ情報を収集します。

同じサーバ・ログで、LSM および AdvFS の情報とエラー・メッセージが収集されます。

省略時の設定では、ログ保守シェル・スクリプト `/usr/lib/java/applications/lsmsa/logMaintenance` を 1 週間に 1 回実行し、各ログ・ファイルを圧縮して保存します。圧縮ファイルは、`logfilename.gz.X` というファイルに保存されます。ここで、`X` はバージョン番号です。前の週に保存されたファイルのサフィックスは、翌週に 1 つ増加され(`X+1` となり)、`logfilename.gz.1` が新しく作成されます。ファイルは 10 週間保存されます。ルートの `crontab` ファイルを編集して、保存するファイルの数を変更することができます。

#### B.1.1 コマンド・ログ・ファイルの概要

コマンド・ログ・ファイルには、Storage Administrator の各タスクの説明と、タスクを実行したユーザ名、タスクの状態、開始時間と終了時間、およ

びタスクの実行に使用したコマンドなどの情報が収められています。省略時のコマンド・ログは、`/var/lsmsa/logs/command` です。

次の例は、ボリュームの作成に成功したときの、コマンドのログ・エントリを示しています。

```
Create Volume
Description: Create Volume
User: root
Started: Fri Mar 09 12:07:22 PDT 2001
Finished: Fri Mar 09 12:07:24 PDT 2001

State: Successful
Executed Commands:

/usr/sbin/volassist
-g rootdg make vol04 4m layout=striped stripeunit=128 ncolumn=2
```

次の例は、ボリュームの作成に失敗したときの、コマンドのログ・エントリを示しています。

```
Create Volume FAILED!
Description: Create
VolumeUser: root
Started: Fri Mar 09 12:07:50 PDT 2001
Finished: Fri Mar 09 12:07:51 PDT 2001
State: Failed

Executed Commands:
/usr/sbin/volassist
-g rootdg make vol05 8g layout=striped stripeunit=12 ncolumn=2

Failed Command: /usr/sbin/volassist
-g rootdg make vol05 8g layout=striped stripeunit=128 ncolumn=2

Error Message: lsmsa:volassist: ERROR: Cannot allocate space
for 16777216 block volume
```

## B.1.2 アクセス・ログ・ファイルの概要

Storage Administrator へのアクセスを監視するには、アクセス・ログ・ファイルの内容を調べます。省略時のアクセス・ログ・ファイルは、`/var/lsmsa/logs/access` です。

次の例は、アクセス・ログファイルのエントリです。

```
Mon Apr 02 12:07:22 PDT 2001: user rsn login succeeded

Mon Apr 02 12:22:24 PDT 2001; user jehg login failed with error
*User password invalid*
```

アクセスに失敗したときのエントリは、セキュリティ上の理由から、複数のログがとられている場合があります。

### B.1.3 サーバ・ログ・ファイルの概要

サーバ・ログ・ファイルは、LSM のスタートアップ情報とサーバのエラーを追跡します。省略時のサーバ・ログ・ファイルは、`/var/lsmsa/logs/server.log`です。

次の例は、サーバ・ログ・ファイルのエントリです。

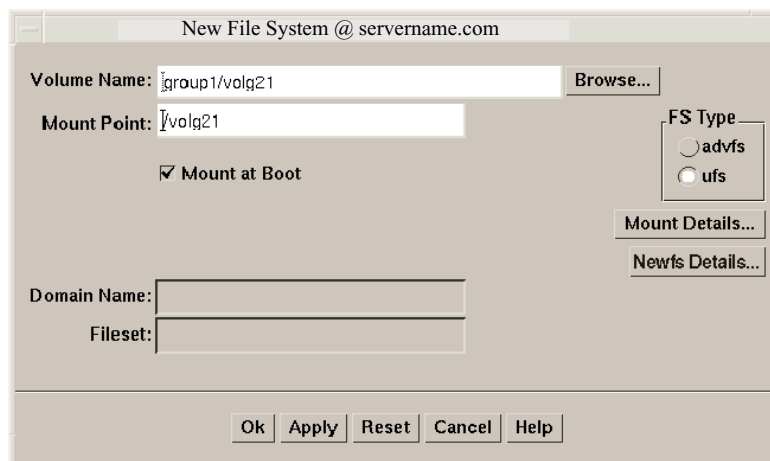
```
Starting Compaq Storage Administrator RMI Registry
Starting Compaq Storage Administrator Command Server
Starting Compaq Storage Administrator Server
Fri Mar 16 11:22:21 PST 2001
security enabled
rebinding ....
rebound
```

```
//servername:2410/vrts.remote.vrtsServer
```

## B.2 ダイアログ・ボックスの操作

Storage Administrator が表示するダイアログ・ボックスで、図 B-1に示されている各情報を指定します。ダイアログ・ボックスには、選択ボタンや情報を入力するフィールドが表示されます。ダイアログ・ボックスの一部のフィールドには、省略時の値が入力されています。この値は変更することができます。指定できない項目は、淡色表示されています。

図 B-1: 一般的な Storage Administrator ダイアログ・ボックス



ダイアログ・ボックスを使用するには、該当する項目を選択するか、フィールドに必要な情報を入力してから、次のいずれかのボタンをクリックして、タスクを起動、または取り消します。

- [Ok] — 現在のタスクを実行して、ダイアログ・ボックスをクローズします。
- [Apply] — 現在のタスクを実行して、ダイアログ・ボックスはオープンしたままの状態にします。
- [Cancel] — ダイアログ・ボックスをクローズして、現在のタスクを取り消します。すでに [Apply] を選択している場合は、このボタンをクリックするとダイアログ・ボックスがクローズします。これによって、[Apply] 要求が取り消されることはありません。
- [Reset] — ダイアログ・ボックスのフィールド内の情報をクリアします。
- [Help] — ヘルプ・メニューを表示します。

### B.2.1 ダイアログ・ボックスでオブジェクトを指定

Storage Administrator のほとんどのダイアログ・ボックスには、1 つまたは複数のオブジェクト名フィールドが含まれています。タスクを選択する前にオブジェクトを選択すると、表示されるダイアログ・ボックスには、選択したオブジェクト名が示されています。オブジェクト名フィールドが空の場合は、次のいずれかの方法でオブジェクトを指定できます。

- オブジェクト名を入力する。  
複数のオブジェクトを、スペースで区切って指定することができます。
- オブジェクト名フィールドの隣の [Browse] をクリックして、表示された「browse」ダイアログ・ボックスで、オブジェクトを選択します。ほとんどの「browse」ダイアログ・ボックスには、オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルが表示されます。「browse」ダイアログ・ボックスでオブジェクトを選択するには、オブジェクト・ツリーでオブジェクト・グループをクリックしてから、オブジェクト・テーブルでオブジェクトをクリックします。

---

#### 注意

アクションのオブジェクトを選択すると、ダイアログ・ボックスにオブジェクト名が表示されます。これによって、オブジェクトで選択したアクションが有効になるわけではありません。オブジェクトで無効な操作を実行しようとする、エラー・メッセージが表示されます。

---

## B.2.2 ダイアログ・ボックスでオブジェクト・サイズを指定

次の表に、入力フィールド、または表示サイズに指定するオブジェクト・サイズの指定方法を示します。

単位	入力
セクタ	s
K バイト	k
M バイト	m
G バイト	g

省略時の設定では、入力サイズを指定しない場合、または GUI をカスタマイズして省略時の値を変更していない場合には、入力フィールドのサイズとしてセクタが使用されます。GUI のカスタマイズについては、B.3.4 項を参照してください。また、特に指定がない場合には、サイズは K バイトで表示されます。

## B.3 オブジェクトとオブジェクトのプロパティの表示

LSM の操作についての情報を表示し、その操作を実行するには、いくつかのウィンドウとダイアログ・ボックスを使用できます。

### B.3.1 メイン・ウィンドウの概要

LSM の構成は、オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルで追跡できます。Storage Administrator は、システムのオブジェクトを絶えず監視し、必要に応じて表示を変更します。オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルのオブジェクトは、次の方法で表示することができます。

- オブジェクトの階層を拡大するには、オブジェクトの隣にあるプラス記号 (+) を、縮小するには、マイナス記号 (-) をそれぞれクリックします。
- オブジェクト・ツリーのオブジェクト・タイプをクリックします。選択したオブジェクトに属するすべてのオブジェクトが、オブジェクト・テーブルに表示されます。

たとえば、rootdg ディスク・グループ内のすべてのボリュームを表示するには、(プラス記号をクリックして) ディスク・グループ・ノードを拡大し、rootdg ノードを拡大して、rootdg の下のボリューム・グルー

ブをクリックします。rootdg ディスク・グループ内のボリュームだけが、オブジェクト・テーブルに表示されます。

- オブジェクト・テーブル内の特定のオブジェクトの構成要素を表示するには、そのオブジェクトをダブルクリックします。選択したオブジェクトに属するすべてのオブジェクトが、オブジェクト・テーブルに表示されます。選択したオブジェクトに他のオブジェクトが含まれていない場合は、「Properties」ダイアログ・ボックスが表示されます。

たとえば、オブジェクト・テーブル内のディスク・グループに含まれるボリュームを表示するには、ディスク・グループ名をダブルクリックしてから、[Volumes] をダブル・クリックします。ディスク・グループ内のすべてのボリュームが、オブジェクト・テーブルに表示されます。

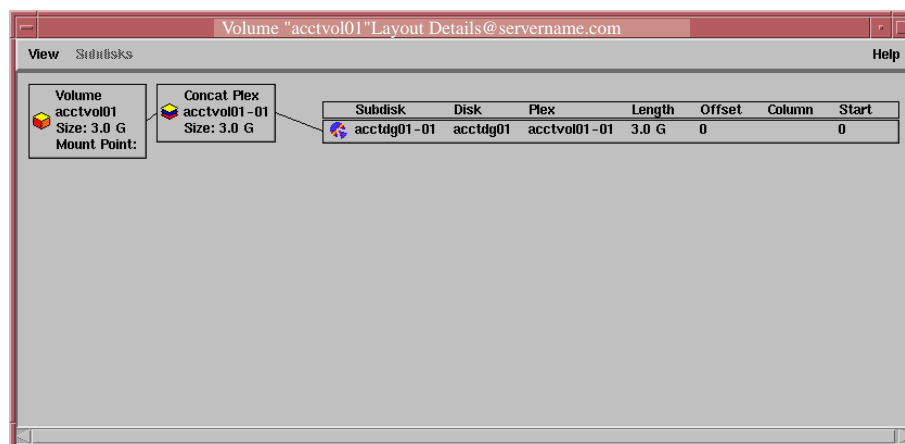
- ディスクやボリュームなど、異なるオブジェクトを検索する場合は、オブジェクト・テーブルのコピーを表示するのが便利です。[Windows] メニューから、[Copy Object Table] を選択します。新たにウィンドウが作成され、そのウィンドウにオブジェクト・テーブルの動的コピーが表示されます。新たに作成された「Object Table」ウィンドウの内容は、常に更新されます。

### B.3.2 「Volume Layout Details」の表示

ボリュームのレイアウト詳細を表示するには、メイン・ウィンドウのオブジェクト・テーブルでボリュームを強調表示して、[Volumes] メニューから [Show Layout] を選択します。

「Volume Layout Details」ウィンドウに、図 B-2に示すような、選択したボリュームのレイアウト、構成要素、プロパティがグラフィカルに表示されます。

## ☒ B-2: 「Volume Layout Details」ウィンドウ



このウィンドウでオブジェクトを選択したり、オブジェクトのタスクを実行することができます。「Volume Layout Details」ウィンドウでは動的な変更を行わないため、ウィンドウに表示されているオブジェクトは、ボリュームのプロパティが変更されても自動的に更新されません。「Volume Layout Details」ウィンドウの表示は、[View] メニューで変更します。

- 表示を更新するには、[View] メニューから [Update] を選択します。
- 表示されているボリュームを変更するには、[View] メニューから [Open] を選択し、「Open Volume」ダイアログ・ボックスで別のボリュームを指定します。
- 各オブジェクト内の詳細情報を非表示にするには、[View] メニューから [Compress Display] を選択します。オブジェクトをクリックすると、圧縮表示状態でオブジェクトの詳細が表示されます。
- 特定のオブジェクトに関連したオブジェクト、またはそのオブジェクトの一部を構成するオブジェクトを強調表示するには、[View] メニューから [Projection on Selection] を選択してから、オブジェクトをクリックします。
- 同じディスク内のいずれかのサブディスクを特定のサブディスクとして強調表示するには、[View] メニューから [Subdisk Projection] を選択してから、サブディスクをクリックします。

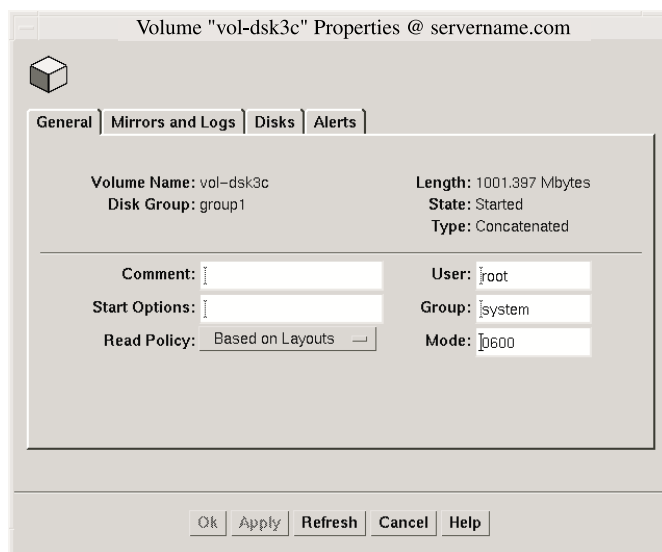
オブジェクトを右クリックすると、そのコンテキスト依存のポップアップ・メニューが表示されます。

### B.3.3 「Object Properties」ダイアログ・ボックスの概要

オブジェクトのプロパティを表示するには、オブジェクト・テーブルでオブジェクトをクリックしてから、オブジェクトのメニューから [Properties] を選択します。選択したオブジェクトに他のオブジェクトが含まれていない場合は、そのオブジェクトをダブルクリックすると、その「Object Properties」ダイアログ・ボックスが表示されます。

「Object Properties」ダイアログ・ボックスには、図 B-3 に示すような、選択したオブジェクトに固有の詳細な情報が表示されます。

図 B-3: 「Volume Properties」ダイアログ・ボックス



このダイアログ・ボックスで、一部のプロパティを変更することができます。一連のタブ付きページに、オブジェクトと関連するオブジェクトについての情報が表示されます。タブのラベルとページの内容は、選択したオブジェクトの種類によって異なります。「Properties」ダイアログ・ボックスのフィールドの詳しい説明を表示するには、[Help] をクリックしてください。

- 「Properties」ダイアログ・ボックスの項目を変更するには、変更を加えた後、[Ok] をクリックします。この操作では、「Properties」ダイアログ・ボックスのすべてのプロパティ・タブの設定が変更されます。
- 「Properties」ダイアログ・ボックスの内容を更新して、オブジェクトの現在の属性を反映させるには、[Refresh] をクリックします。



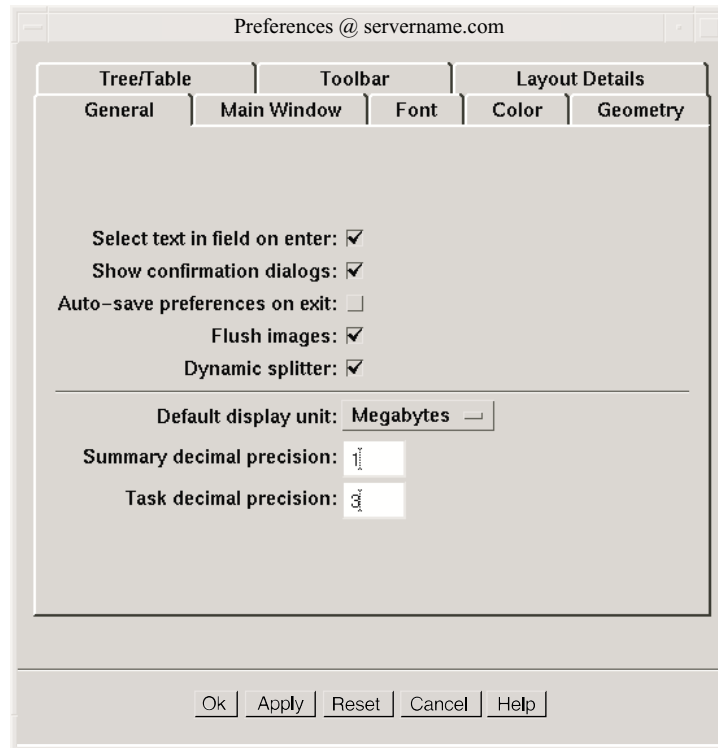
「Properties」ダイアログ・ボックスがオープンされているときに、別のオブジェクトを選択しても、オブジェクトの選択はダイアログ・ボックスには反映されません。再度、[Properties] を選択して、別のダイアログ・ボックスをオープンする必要があります。

#### B.3.4 ユーザの「Preferences」ダイアログ・ボックスの概要

Storage Administrator のメイン・ウィンドウや、その他のウィンドウに表示される項目の表示形式を変更することができます。「Preferences」ダイアログ・ボックス (図 B-4) 内の一連のタブ付きページには、Storage Administrator の表示属性ごとに使用環境を設定するオプションが表示されます。Storage Administrator の設定を現在のセッションに限定してカスタマイズしたり、その設定を以降のセッションでも使用できるように保存することができます。

「Preferences」ダイアログ・ボックスを表示するには、ツールバーで [Prefs] をクリックします。

☒ B-4: 「Preferences」ダイアログ・ボックス



使用環境を変更するには、「Preferences」ダイアログ・ボックスで該当する項目を選択してから、[Ok] をクリックします。この操作により、「Preferences」ダイアログ・ボックスのすべてのタブの設定を反映して使用環境が変更されます。すべての使用環境を元の設定にリセットする場合は、[Reset] をクリックしてから [Ok] をクリックします。

使用環境を変更すると、変更を加えたページのタブにアスタリスクが表示されます。このアスタリスクは、[Ok]、[Apply]、[Reset] のいずれかをクリックすると消えます。[Apply] または [Reset] をクリックすると、Storage Administrator のメイン・ウィンドウ内のヘルプバーの状態エリアにもアスタリスクが表示されます。

使用環境を保存しない場合は、現在のセッションにのみ変更が適用されます。設定を保存するには、次のいずれかの操作を実行します。

- [Options] メニューから [Save Preferences] を選択します。
- ツールバーの [Save] をクリックします。

- ヘルプバーの状態エリアのアスタリスクをクリックします。

以前に保存した設定を再ロードするには、[Options] メニューから [Load Preferences] を選択します。

Storage Administrator は、クライアントが実行されているシステム上のユーザのホーム・ディレクトリにある `.lsmsa/SAppreference.prf` ファイルにユーザ設定を保存します。使用環境の自動保存が有効になっている場合は、ユーザが Storage Administrator のセッションを終了するときに、すべての使用環境の設定が保存されます。

#### B.3.4.1 一般の使用環境

「General」タブでは、次の使用環境を設定します。

- Select Text in Field on Enter

ユーザの入力を置換モードに設定します。この設定では、フィールド内の既存のテキストが強調表示され、新しいテキストに置き換えられます。

- Show Confirmation Dialogs

重大な結果を引き起こす可能性のあるタスク（データ損失など）の場合に、確認のダイアログ・ボックスを表示、または非表示にします。確認ダイアログ・ボックスでは、タスクの実行の確認を要求します。一般に、オブジェクトを削除するタスクに対しては、確認ダイアログ・ボックスが表示されます。確認ダイアログ・ボックスを非表示にすると、ほとんどのタスクが確認なしに、すぐに実行されます。

- Auto-Save Preferences on Exit

Storage Administrator を終了するときに、現在のユーザ設定をすべて保存します。

- Flush Images

通常よりも少し遅くイメージを描いて、X サーバの負荷を軽減します。Storage Administrator を長時間稼働させる場合に使用してください。

- Dynamic Splitter

スプリッタを移動させながら、ウィンドウのペインの内容を再表示して、ペインのサイズを変更します。

- Default Display Unit

オブジェクト・サイズを表示する領域の、省略時の大きさの単位を設定します。「Best Choice」を設定すると、適切な単位が使用されます。

- **Summary Decimal Precision**

オブジェクト・テーブルに表示されるオブジェクトのサイズと、要約を表示するその他の領域の小数点位置を設定します。

- **Task Decimal Precision**

タスク関連のダイアログ・ボックスに表示されるオブジェクトのサイズと、数値情報を表示する領域の小数点位置を設定します。

#### **B.3.4.2 メイン・ウィンドウの使用環境**

「Main Window」タブでは、次の使用環境を設定します。

- **Show Status Bar**

(メイン・ウィンドウの下部にある) ステータス・バーを表示、または非表示にします。ステータス・バーには、障害またはエラーが発生したときに、警告アイコンが表示されます。

- **Show Command Launcher**

コマンド・ランチャを表示、または非表示にします。コマンド・ランチャには、選択可能なタスクがリストされます。コマンド・ランチャを表示、または非表示にするには、メイン・ウィンドウの [Window] メニューの「Command Launcher」チェック・ボックスをチェックするか、チェックを外します。

- **Dock Command Launcher**

コマンド・ランチャとメイン・ウィンドウを結合したり、または切り離します。

- **Docked Command Launcher Height**

メイン・ウィンドウ内のコマンド・ランチャの高さを設定します。

#### **B.3.4.3 フォントの使用環境**

「Font」タブでは、次に示すフォントのフォント・サイズ、ファミリー、スタイルを設定します。

- **User Font**

ユーザの入力フォントと、オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルに表示されるオブジェクトのフォントを設定します。

- **System Font**

Storage Administrator のラベル、メニュー、ボタンのフォントを設定します。

- **Object Table Heading Font**

オブジェクト・テーブルの見出しのフォントを設定します。

- **Object Table Heading Highlight Font**

ソート時に強調表示するオブジェクト・テーブルの見出しフォントを設定します。

- **Toolbar Font**

ツールバー・ボタンのフォントを設定します。

- **Graphical Display Font**

「Volume Layout Details」ウィンドウに表示されるオブジェクトのフォントを設定します。

#### **B.3.4.4 色の使用環境**

「Color」タブでは、色の使用環境を設定します。色を変更するには、表示されている色の中から使用する色をクリックするか、[Red]、[Green]、[Blue]、[Brightness] の各スライダを動かします。

次の色を設定できます。

- **Background Color**

Storage Administrator のすべてのウィンドウに対して、背景色を設定します。

- **Foreground Color**

「Storage Administrator」ウィンドウのフォアグラウンド・テキストの色を設定します。

- **Tree/Table Color**

オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルの背景色を設定します。

- **Connecting Line Color**

オブジェクト・ツリー内の項目をつなぐ線の色を設定します。

- **Selection Color**  
選択した項目の色を設定します。
- **Selection Foreground Color**  
選択した項目内のフォアグラウンド・テキストの色を設定します。
- **Link Color**  
リンク (コマンド・ランチャ内のタスクとのリンクなど) の色を設定します。
- **Projection Color**  
「Volume Layout Details」ウィンドウで、オブジェクトの関係を示すラインの色を設定します。

#### **B.3.4.5 ジオメトリの使用環境**

「Geometry」タブでは、次に示すウィンドウの幅と高さをピクセル単位で設定します。

- メイン・ウィンドウ
- 「Object Search」ウィンドウ
- 「Alert Monitor」ウィンドウ
- 「Task Request Monitor」ウィンドウ
- 「Volume Layout Details」ウィンドウ
- 「Command Launcher」ウィンドウ
- 「Object Table Copy」ウィンドウ

これらのいずれかのウィンドウのサイズをスプリッタを使用して変更すると、「Preferences」ダイアログ・ボックスを次にオープンしたとき、そのウィンドウのジオメトリ設定に、新しいサイズが表示されます。

#### **B.3.4.6 ツリー/テーブルの使用環境**

「Tree/Table」タブは、オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルの次の使用環境を設定します。

- **Display Full Path**

オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルのパス情報を表示します。

- **Auto Scroll Table**

オブジェクトを追加，または変更すると，オブジェクトが自動的にスクロールされ，追加したオブジェクト，または変更したオブジェクトがオブジェクト・テーブルに表示されます。

- **Splitter Position**

スプリッタを動かして，オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルの各ペインの相対サイズを調整します。

- **Selector Tree/Table Width**

「Browse」ダイアログ・ボックス内のオブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルの幅を，それぞれピクセル単位で設定します。

- **Selector Table Width**

オブジェクト・テーブルだけを表示する「Browse」ダイアログ・ボックスの，このテーブルの幅をピクセル単位で設定します。

- **Visible Selector Rows**

「Browse」ダイアログ・ボックスの，オブジェクト・ツリーとオブジェクト・テーブルに表示される行数を設定します。

#### **B.3.4.7 ツールバーの使用環境**

「Toolbar」タブでは，次の使用環境を設定します。

- **Show Toolbar**

ツールバーを表示，または非表示にします。

- **Position**

ドッキングしたツールバーを，メイン・ウィンドウの上部，下部，横に配置します。

- **Presentation**

ツールバーのボタンにグラフィックとラベルの両方，またはどちらか一方を表示します。

#### B.3.4.8 レイアウト詳細の使用環境

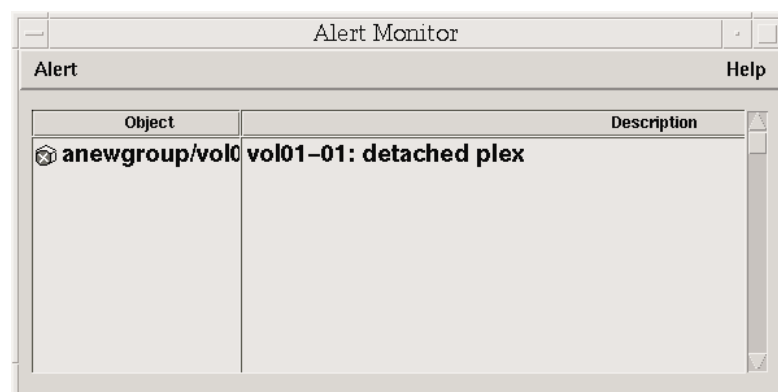
「Layout Details」タブでは、「Volume Layout Details」ウィンドウの次の使用環境を設定します。

- **Compress Display**  
詳細が表示されないように、オブジェクトのグラフィカル表示を縮小します。
- **Projection on Selection**  
オブジェクトが選択されたときに、そのオブジェクトに関連するオブジェクト、またはその一部を形成するオブジェクトを強調表示します。
- **Subdisk Projection**  
サブディスクが選択されたときに、同じディスク上のその他のサブディスクを強調表示します。

#### B.3.5 「Alert Monitor」ウィンドウの概要

「Alert Monitor」ウィンドウ (図 B-5) には、障害が発生したオブジェクトや、その他のエラーが発生したオブジェクトに関する情報が表示されます。各オブジェクトは、障害またはエラーの説明と一緒に表示されます。オブジェクトに障害が発生し、警告が発生すると、「Alert」アイコンがメイン・ウィンドウのステータス・バーに表示されます。また、警告アイコンは、オブジェクト・テーブル内のオブジェクトのアイコンをオーバーレイします。

図 B-5: 「Alert Monitor」ウィンドウ



「Alert Monitor」ウィンドウを表示するには、次のいずれかを実行します。



- ツールバーの [Alert] をクリックする。
- [Windows] メニューから [Alerts] を選択する。
- ステータス・バーの「Alert」アイコンをクリックする。

警告が発生したオブジェクトのプロパティを表示するには、オブジェクトを選択して、[Alert] メニューから [Object Properties] を選択します。オブジェクトを右クリックして、ポップアップ・メニューから [Properties] を選択するか、またはオブジェクトをダブルクリックして、オブジェクトの「Properties」ダイアログ・ボックスにアクセスすることもできます。

### B.3.6 「Object Table Copy」ウィンドウの概要

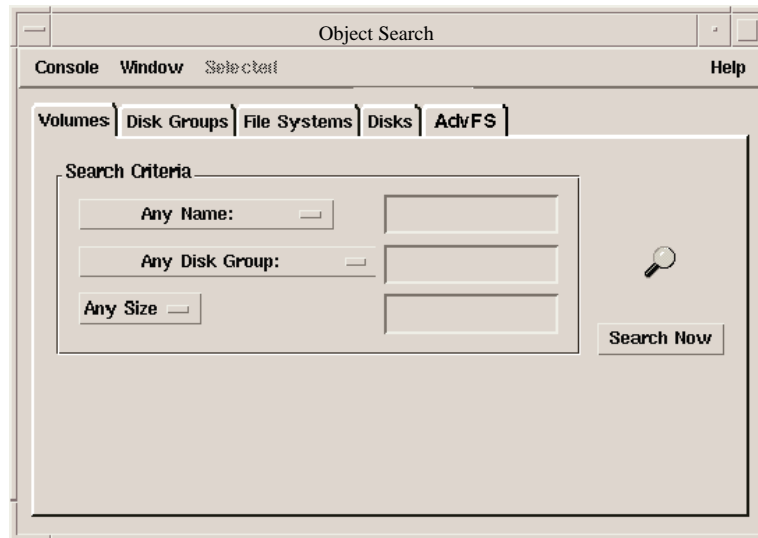
システムのさまざまな箇所を同時に表示する場合は、オブジェクト・テーブルのコピーを使用します。このウィンドウは動的なので、システムを更新すると、その変更内容がすべてのウィンドウに反映されます。ウィンドウのコピーを表示するには、ツールバーから [Table] ボタンをクリックするか、[Windows] メニューから [Copy Object Table] を選択します。

### B.3.7 「Object Search」ウィンドウの概要

「Object Search」ウィンドウは、システムを検索して、指定された検索基準に一致するオブジェクトを探します。「Object Search」ウィンドウ (図 B-6) 内の一連のタブ付きページには、特定のタイプのオブジェクトを検索するためのオプションが表示されます。検索するオブジェクトのタイプを選択するには、適切なタブのラベルをクリックします。この検索は、選択したタイプのオブジェクトだけを対象とします。

「Object Search」ウィンドウを表示するには、ツールバーの [Search] をクリックするか、[Window] メニューから [Search] を選択します。

☒ B-6: 「Object Search」ウィンドウ



検索基準を指定するには、ドロップダウン・メニューで修飾子を選択してから、検索する値または除外する値を入力します。たとえば、「Volumes」タブでは、「Name Does Not Contain qualifier」を選択し、文字列“swap”を入力できます。これにより、“swap”という単語が含まれるすべてのボリューム名が、検索結果から除外されます。複数のフィールドに基準を入力した場合、すべての基準に一致（論理 AND）した項目だけが検索結果として表示されます。

「Object Search」ウィンドウの下半分のテーブルには、検索基準に一致するオブジェクトとそのプロパティが表示されます。検索結果が表示されない場合は、ウィンドウの下端をドラッグしてウィンドウの表示を拡大します。

「Object Search」ウィンドウに表示されるオブジェクトは監視され、現在の検索基準に合わなくなると、ウィンドウから削除されます。

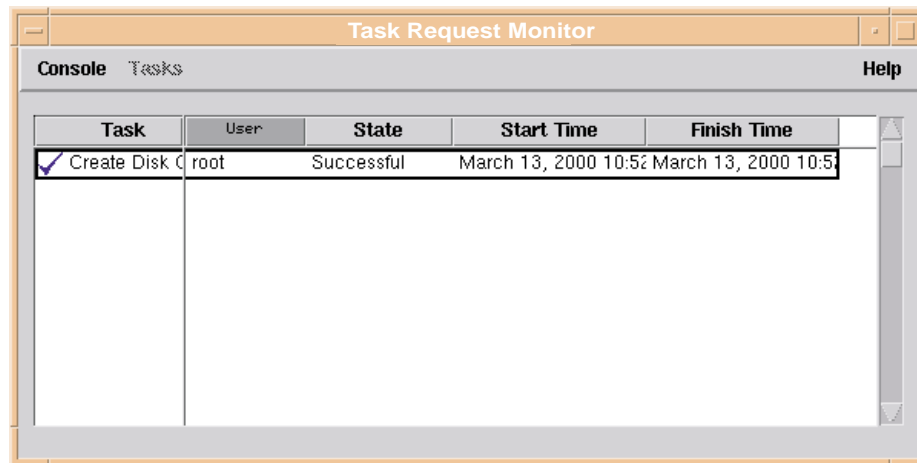
「Object Search」ウィンドウのメニューは、メイン・ウィンドウのメニューに似ています。[Window] メニューは、他のウィンドウをオープンしたり、現在の検索結果テーブルのコピーを表示します。コンテキスト依存の [Selected] メニューは、テーブル内で選択されたオブジェクトのタスクまたはプロパティにアクセスします。オブジェクトを右クリックすると、コンテキスト依存のポップアップ・メニューにアクセスできます。「Object Search」ウィンドウをクローズするには、[Console] メニューから [Close] を選択します。

### B.3.8 「Task Request Monitor」ウィンドウの概要

「Task Request Monitor」ウィンドウ (図 B-7) は、現在のセッション (およびシステムで実行中のその他のセッション) で、Storage Administrator が実行した LSM のタスクおよびその他のタスクを表示します。

「Task Request Monitor」ウィンドウを表示するには、Storage Administrator のメイン・ウィンドウの [Task] を選択するか、[Window] メニューから [Tasks] を選択します。

図 B-7: 「Task Request Monitor」ウィンドウ



各タスクは、タスクを実行したユーザ、タスクの状態、開始時刻、および終了時刻などのプロパティとともにリストされます。

「Properties」ウィンドウを表示すると、タスクの実行に使用された下位レベルのコマンドや、失敗したタスクに関連するエラー・メッセージを参照できます。「Task Properties」ウィンドウを表示するには、タスクを選択し、[Tasks] メニューから [Properties] を選択します。「Tasks Properties」ウィンドウの「Executed Commands」フィールドのコマンドは、コマンド行やスクリプト・ファイルにコピーすることができます。

終了したタスクを削除してウィンドウをクローズするには、[Console] メニューから [Remove Finished Tasks] を選択します。

## B.4 Storage Administrator GUI のショートカット

ショートカットを使用すると、GUI の操作をより効率的に行うことができます。

### B.4.1 オブジェクトのソート

テーブルのカラムでオブジェクトをソートするには、カラム見出しをクリックします。カラム見出しを再びクリックすると、オブジェクトのソート順序が逆になります。このソート順序は、他のユーザ使用環境と一緒に保存できません。

ソートが可能なのは、オブジェクト・テーブル、コマンド・ランチャ、「Object Search」ウィンドウ、および「Task Request Monitor」ウィンドウ内のエントリです。

### B.4.2 警告のクリア

ステータス・バーに表示された「Alert」アイコンを確認して、これをクリアするには、[Options] メニューから [Clear Alert Status] を選択します。

### B.4.3 キーボード・ショートカットの使用

メニュー・コマンドの代りに、表 B-1 と表 B-2 のキーボード・ショートカットを使用できます。

表 B-1 のショートカットは、Storage Administrator のウィンドウの任意の場所で動作します。

表 B-1: キーボード・ショートカット

キーストローク	動作
Ctrl Shift V	ボリュームを作成します。
Ctrl G	ディスク・グループを作成します。
Ctrl F	ファイル・システムを作成します。
Ctrl Z	選択されたオブジェクトのサイズを変更します。
Ctrl N	選択されたオブジェクトの名前を変更します。
Ctrl Shift R	選択されたオブジェクトを削除します。

表 B-1: キーボード・ショートカット (続き)

キーストローク	動作
Ctrl P	選択されたオブジェクトのプロパティを表示します。
Ctrl L	選択されたボリュームのレイアウトを表示します (グラフィカル表示)。

表 B-2 のショートカットは、メイン・ウィンドウでのみ使用できます。

表 B-2: メイン・ウィンドウのキーボード・ショートカット

キーストローク	動作
Ctrl R	「Task Request Monitor」ウィンドウをオープンします。
Ctrl A	「Alert Monitor」ウィンドウをオープンします。
Ctrl S	「Object Search」ウィンドウをオープンします。
Ctrl C	ウィンドウをクローズします。

#### B.4.4 ツールバーとコマンド・ランチャのドッキング

ツールバーをメイン・ウィンドウから離すには、ツールバー・ハンドル (ツールバーの隣の細いバー) 上にポインタを置き、ツールバーをウィンドウの外までドラッグします。また、ツールバー・ハンドルを使って、ツールバーをメイン・ウィンドウの下部、横、上部に移動することができます。

コマンド・ランチャとメイン・ウィンドウは離したり、結合したりできます。省略時の設定では、これらは結合されており、コマンド・ランチャは表示されません。

- コマンド・ランチャをメイン・ウィンドウから切り離すに、[Options] メニューから [Preferences] を選択します。「Preferences」ダイアログ・ボックスで、「Main Window」タブを選択します。[Show Command Launcher] をクリックしてから、[Dock Command Launcher] をクリックします。
- コマンド・ランチャとメイン・ウィンドウを結合するには、[Options] メニューから [Preferences] を選択します。「Preferences」ダイアログ・ボックスで、「Main Window」タブを選択します。[Dock Command Launcher] をクリックします。



---

## 用語一覧

LSM の用語と定義は、次のとおりです。

### 英数字

#### FPA ログ

高速ブックス接続機能を使用するミラー・ボリュームのログ・ブックス。または、バックアップ用のセカンダリ・ボリュームを作成するために、プライマリ・ボリュームから切り離された移行ブックスのログ・サブディスク。プライマリ・ボリュームの FPA ログは、移行ブックスが (セカンダリ・ボリュームの一部として) 切り離されている間に変更されるリージョンだけを追跡します。セカンダリ・ボリュームの FPA ログ・サブディスクは、セカンダリ・ボリュームの変更を追跡します。移行ブックスがプライマリ・ボリュームに戻されると、FPA ログはマージされ、マージされたログにマークされていたリージョンだけが、戻されたブックスに書き込まれます。これにより、ブックスの再同期化に要する時間が短縮されます。

#### nopriv ディスク

LSM で使用するように構成され、公用リージョンだけがあり、プライベート・リージョンがないディスク。nopriv ディスクは一般的に、ディスクまたはディスク・パーティション内の既存のデータをカプセル化した結果、作成されます。プライベート・リージョン、公用リージョン、シンプル・ディスク、スライス・ディスク も参照

#### RAID 5 ブックス

関連する各サブディスクに、同じサイズ単位でデータとパリティを均等に分散しているブックス。ブックスには、ストライプ・カラム数の属性 (関連するサブディスクの数によって表される) と、ストライプ幅の属性があります。ストライプ幅は、対応するサブディスク 1 つに、特定のアドレス 1 つでどのくらいのデータが割り当てられるかを定義します。パリティ・データは、各ストライプ・ユニット内のデータに対して XOR 操作を行った結果です。パリティ・データは、ボリュームのすべてのパリティが 1 つのカラムに含まれることがないように、各ストライプごとに 1 カラム分左シフト

されて異なるカラム (異なるディスクであることを想定している) に書き込まれます。このため、RAID 5 ブレックス内のディスクに障害が発生しても、各ストライプの、失われたデータやパリティを再作成することによって、ボリュームを回復できます。

連結ブレックス、*RAID 5* ログ、*RAID 5* ボリューム、ストライプ・ブレックス も参照

### **RAID 5 ボリューム**

RAID 5 ブレックスを使用し、通常 1 つ以上の RAID 5 ログ・ブレックスを使用するボリューム。RAID 5 ボリュームは 1 つの RAID 5 ブレックスのみからなります。RAID 5 ボリュームは、パリティによってデータの冗長性を確保しているため、冗長ボリュームとも呼ばれます。

ミラー・ボリューム、*RAID 5* ログ、*RAID 5* ブレックス、冗長ボリューム、シンプル・ボリューム も参照

### **RAID 5 ログ**

RAID 5 ボリュームのログ・ブレックス。RAID 5 ログ・ブレックスには、事前に定義した書き込み回数でデータのコピーとパリティが格納されます。システム障害の際には、システムを再起動するときにかかるボリューム内のデータとパリティの同期化に要する時間が、RAID 5 ログによって短縮されます。障害の後にシステムが再起動すると、障害の時点で完了していなかったすべての書き込み動作が再度行われます。

*RAID 5* ブレックス、*RAID 5* ボリューム も参照

### **volboot ファイル**

volboot ファイルは特殊なファイル (通常、`/etc/vol/volboot` に格納されています) で、システムの起動時に、`rootdg` ディスク・グループのロードやシステムのホスト ID の定義に使用します。volboot ファイルには、ホスト ID だけでなくディスク・アクセス・レコードのリストも格納されています。システムの起動時に、このディスク・アクセス・レコードのリストを走査して `rootdg` ディスク・グループのメンバであり、このシステムのホスト ID が付加されたディスクを検索します。該当するディスクが見つかったら、その構成データベースが読み込まれ、ルート・ディスク・グループのロードの第 2 段階で使用されるディスク・アクセス・レコードを完全に網羅したリストが作成されます。また、この構成を使用して、他のすべてのディスク・グループを配置します。

ディスク・アクセス・レコード も参照



## あ

### 移行ブレックス

高速ブレックス接続機能を利用して、プライマリ・ボリュームから切り離され、バックアップ用のセカンダリ・ボリュームを作成するために使用されるブレックス。

高速ブレックス接続，プライマリ・ボリューム，セカンダリ・ボリューム も参照

## か

### カーネル・ログ

ディスク上のプライベート・リージョンに保持されたログ。LSM カーネルによって書き込まれます。このログには、ディスク・グループのボリュームの状態を記述したレコードが記録されます。このログでは、カーネルが状態の変化を持続的に登録するメカニズムを使用するため、システム障害が発生しても `vold` デーモンを使用すると状態の変化を検出できます。

### 記述セット

`volsave` コマンドを使用して保存するファイルセット。LSM 構成の復元に使用できます。省略時の設定では、LSM 記述セットは、`/usr/var/lsm/db` ディレクトリのタイムスタンプ付きディレクトリに保存されます。

### クローン・ディスク・グループ

`volclonedg` コマンドによって作成されるディスク・グループ。システムまたはクラスタ上の別の LSM ディスク・グループの完全な複製であり、そのディスクは、作成前にハードウェアでクローニングされています。

### 構成データベース

ディスク・グループのすべてのボリューム、ブレックス、サブディスク、およびディスク・メディア・レコードを含む小さなデータベース。このデータベースは、ディスク・グループ内の一部またはすべてのディスク上のプライベート・リージョンに格納されます。各ディスク上に2つのコピーが存在する場合もあります。このデータベースはディスク・グループに属するため、複数のディスク・グループにわたってレコードが対応付けられることはありません。したがって、あるディスク・グループに属するディスク上にサブディスクを定義し、他のディスク・グループに属するボリュームに対応付けることはできません。

rootdg ディスク・グループ内の構成データベースには、他のすべてのディスク・グループのレコードが入っています。

記述セット、プライベート・リージョン、ルート・ディスク・グループ (*rootdg*) も参照

#### 高速ブレックス接続

ミラー・ボリュームと一緒に使用する機能であり、ブレックスの再同期化に要する時間が短縮できます。この機能は、ミラー・ボリュームの1つのブレックスを切り離してバックアップ用の一時的なボリュームを作成するときに使用されます。このブレックスは、後でオリジナル(プライマリ)のボリュームに再接続されます。

プライマリ・ボリューム、セカンダリ・ボリューム、移行ブレックス も参照

#### 高速ブレックス接続ログ

*FPA* ログを参照

#### 公用リージョン

ディスクの公用リージョンは、サブディスクを割り当てるために予約されたスペースです。サブディスクは、ディスクの公用リージョンの先頭に対する相対的なオフセットによって定義します。ディスクの公用リージョンは、1つの隣接したリージョンだけで形成されます。

プライベート・リージョン、サブディスク も参照

## さ

#### サブディスク

ボリュームで使用するディスクに割り当てられた記憶域のリージョン。サブディスクは、ブレックスを介してボリュームに対応付けられます。1つまたは複数のサブディスクをまとめ、ブレックスのレイアウト(連結、ストライプ、または RAID 5)に基づいてブレックスを形成します。サブディスクは、ディスク・メディア・レコードと対応させて定義します。

連結ブレックス、ディスク・メディア・レコード、*RAID 5* ブレックス、ストライプ・ブレックス も参照

#### 冗長ボリューム

データの冗長性を確保するための LSM ボリューム。データの冗長性はミラーリング(ミラー・ボリュームでは、ボリューム・データの完全なセットを含む複数のストライプ・データ・ブレックスまたは複数の連結データ・ブレックスを使用)、またはパリティによるストライピング(*RAID 5* ボリューム

の場合) によって実現され、少なくとも 1 つのログ・ブックスを持ちます。  
非冗長ボリュームと対照的です。

ログ・ブックス、ミラー・ボリューム、*RAID 5* ボリューム も参照

#### シンプル・ディスク

LSM が使用するように構成され、公用リージョンとプライベート・リージョンが同じディスク・パーティション内にあるディスク。シンプル・ディスクは、ディスク全体 (パーティションを指定しない) ではなく、ディスク・パーティション (c パーティションを含む) を LSM 用に初期化すると作成されます。

*nopriv* ディスク、スライス・ディスク、公用リージョン、プライベート・リージョン も参照

#### シンプル・ボリューム

連結ブックスを 1 つだけ使用するボリューム。このタイプのボリュームにはデータの冗長性がないため、システムの障害からは保護されません。ただし、複数のディスク上のスペースを使用して 1 つのボリュームを作成したり、データを他の LSM ディスクに移動したり、オンライン・ボリューム管理を行うことができます。LSM のライセンスがない場合、作成できるボリュームはシンプル・ボリュームだけです。

連結ブックス、ミラー・ボリューム、*RAID 5* ボリューム も参照

#### ストライプ幅

LSM がストライプ・ブックスまたは *RAID 5* データ・ブックスの各カラム内のサブディスクに書き込むデータ量を示す値。LSM は完全な I/O 要求を、ストライプ幅で定義されたサイズのユニットに分解し、各ユニットを異なるサブディスクに書き込みます。省略時のストライプ幅は、ストライプ・ブックスの場合は 64K バイト、*RAID 5* ブックスの場合は 16K バイトです。ストライプ幅は、その性質上、連結ブックスには適用されません。

ストライプ・ブックス、*RAID 5* ブックス も参照

#### ストライプ・ブックス

対応付けられたサブディスクにわたってデータを均一に格納するブックス。ブックスには、特有のストライプ・カラム数 (対応付けられたサブディスク数) と特有のストライプ幅が指定されています。ストライプ幅では、対応付けられたサブディスクの 1 つに特定のアドレスを持つデータを割り当てる量を定義します。たとえば、ストライプ幅が 128 ブロック、ストライプ・カラムが 2 の場合、128 ブロックの最初のグループが最初のサブディスクに、

次の 128 ブロックが 2 番目のサブディスクに割り当てられます。また、3 番目のグループは最初のサブディスクに、という順番で割り当てられます。  
連結ブックス、RAID 5 ブックス、ストライプ幅 も参照

#### スナップショット・ボリューム

別のボリュームの完全な、使用可能なブックスから作成されたボリューム (volassist snapshot コマンドを使用します)。オリジナルのボリュームをマウント状態で使用可能にしたまま、データ・バックアップやその他の操作で使用されます。LSM スナップショット・ボリュームは、オリジナル・ボリュームのデータの完全なコピーを含み、マウントされた、完全に読み書きが可能なボリュームですが、作成時にデータ・ブックスのコピー元となるオリジナル・ボリュームとは、完全に別個のボリュームです。

セカンダリ・ボリューム も参照

#### スライス・ディスク

LSM が使用するように構成され、公用リージョン (通常、ディスクの g パーティション) とプライベート・リージョン (通常、ディスクの h パーティション) が別であるディスク。

nopriv ディスク、シンプル・ディスク、公用リージョン、プライベート・リージョン も参照

#### セカンダリ・ボリューム

高速ブックス接続機能を使用して、他のボリュームをバックアップするために作成される一時的ボリューム。セカンダリ・ボリュームは、高速ブックス接続サポートによってミラー・ボリューム (プライマリ・ボリューム) から切り離されたブックス (移行ブックス) から作成されます。

高速ブックス接続、移行ブックス、プライマリ・ボリューム、スナップショット・ボリューム も参照

## た

#### ダーティ・リージョン・ログ (DRL)

ミラー・ボリュームのログ。通常、ミラー・ボリュームの DRL は、サブディスクを 1 つ含む個別のブックスですが、データ・ブックスと関連付けられたサブディスクとすることもできます。DRL には、そのボリュームのリージョンの状態がビットマップ形式で記録されています。そして、書き込みがあるとダーティとしてマークされます。DRL によって、障害の後にシステムが再起動したときに、そのボリュームのすべてのデータの同期を復旧す

るためにかかる時間が短縮されます。冗長性を持たせるために、1 つのボリュームに複数の DRL を置くことができます。DRL は、ボリューム全体にかかわるディスク障害のときには役に立ちません。

## ディスク

ディスクには 2 つの意味があります。

- データが最終的に格納される物理ディスクです。基礎となる技術に基づいて動作します。
- LSM で表現する論理ディスクです。物理ディスクに対して 1 対 1 でマップされ、記憶域を割り当てる単位を表します。

両者の相違は、物理ディスクが、シリンダやヘッドの数を定義できる幾何学的なデバイスのイメージであるのに対して、LSM ディスクは単に名前とサイズを割り当てた単位であることです。

LSM が使用するディスクには、通常 2 つの特殊なリージョン (プライベート・リージョンおよび公用リージョン) が含まれています。一般的に、各リージョンはディスクの完全なパーティション 1 個から形成されており、スライス・ディスクとなります。ただし、プライベート・リージョンと公用リージョンは同じパーティションから割り当てることができるため、シンプル・ディスクとなります。LSM は、公用リージョンだけありプライベート・リージョンのない `nopriv` ディスクを使用することもあります。LSM `nopriv` ディスクは、ディスクまたはディスク・パーティションのカプセル化の結果、作成されます。

ディスク・グループ、`nopriv` ディスク、シンプル・ディスク、スライス・ディスク、サブディスク、ボリューム も参照

## ディスク ID

`/sbin/voldisk init` コマンドを使用してそのプライベート・リージョンを初期化するときに、物理ディスクへ割り当てられる 64 バイトの識別子。この識別子には、完全に固有の値を使用します。システムの起動時に物理ディスクをディスク・メディア・レコードに対応付けるために、ディスク ID はディスク・メディア・レコードに格納されます。

ディスク・メディア・レコード も参照

## ディスク・アクセス名

ディスク・アクセス・レコード を参照

### ディスク・アクセス・レコード

ディスクへのパスを定義する構成レコード。このレコードは、ディスク・アクセス (DA) 名で識別されます。ディスク・アクセス・レコードには、ユニット番号が入っています。LSM では、システム内のディスク・アクセス・レコードを使用して、ディスクに接続されたすべてのディスクを検索します。ディスク・アクセス・レコードは、特定の物理ディスクを識別するものではありません。

ディスク ID を使用すると、コントローラ間のディスク移動、またはコントローラ上の別の場所へのディスク移動を LSM で行うことができます。ディスクを移動するときは、別のディスク・レコード名を使用してそのディスクにアクセスします。ただし、ディスク・メディア・レコードは実際の物理ディスクを維持します。

システムによっては、接続しているデバイスのリストに基づいて LSM が自動的にディスク・アクセス・レコードを構築する場合があります。このようなシステムでは、ディスク・アクセス・レコードを明示的に定義する必要はありません。その他のシステムでは、`/sbin/voldisk define` コマンドを使用してディスク・アクセス・レコードを定義する必要があります。特に、RAM ディスクやフロッピー・ディスクのような特殊なディスクの場合は、明示的な `/sbin/voldisk define` コマンドが必要になります。

ディスク ID、ディスク・メディア・レコード、*volboot* ファイル も参照

### ディスク・グループ

共通の構成データベースを共有するディスクのグループ。各ディスク・グループ名は管理者が割り当て、その名前を使用してディスク・グループを参照します。また、各ディスク・グループには内部的に重複しないディスク・グループ ID が定義されているため、管理者が2つのディスク・グループに同じ名前を割り当てた場合にもこれらを区別することができます。

ディスク・グループを作成すると、構成データベースを分割することができます。そのため、データベースのサイズが大きくなり過ぎたり、データベースの変更が多くのドライブに影響したりするのを防ぐことができます。また、システム間の移動が可能な物理ディスク・メディアのグループを使用して LSM を実行することもできます。

ディスクとディスク・グループは相互に関連しています。ディスク・グループはディスクから形成され、ディスク・グループの構成データベースのコピーは、ディスク・グループ内のいくつか、またはすべてのディスクに格

納されます。ディスク・グループ内のディスクには、すべて同じディスク・グループ ID が設定されます。この ID は、ディスク・グループを指定するための固有の識別子です。

クローン・ディスク・グループ、構成データベース、ディスク・グループ ID、ルート・ディスク・グループ (*rootdg*) も参照

#### ディスク・グループ ID

64 バイトの完全に固有の識別子で、`/sbin/voldg init` コマンドを使用してディスク・グループを作成するときにディスク・グループに対応付けられます。この識別子は、割り当てられたディスク・グループ名に追加されます。管理者が割り当てた名前が同じでも、このディスク・グループ ID がディスク・グループを区別します。

#### ディスク・ヘッダ

ディスクのプライベート・リージョンに格納されたブロック。次のような、ディスクのプロパティが定義されています。

- プライベート・リージョンのロケーションとサイズ
- 公用リージョンのロケーションとサイズ
- ディスクに対する固有のディスク ID
- ディスク・グループ ID とディスク・グループ名 (現在、ディスクがディスク・グループに対応付けられている場合)
- ディスクを専用に使用するホストのホスト ID

ディスク ID、ディスク・グループ ID、ホスト ID、プライベート・リージョン も参照

#### ディスク・メディア名

ディスク・メディア・レコード を参照

#### ディスク・メディア・レコード

物理ディスクへの参照。場合によっては、ディスク・メディア (DM) 名で識別されるディスク・パーティションへの参照。このレコードは、物理ディスクまたはパーティションの物理ディスク識別子と考えることができます。ディスク・メディア・レコードは、特定のディスクを、システムのさまざまなディスク制御装置上の場所とは関係なく、参照するために使用する構成レコードです。

ディスク・メディア・レコードに格納されたディスク ID は、設定または削除することができます。ディスクを削除または交換すると、対応付けられたサブディスクもディスクと一緒に削除または交換されます。  
構成データベース、ディスク・アクセス・レコード、ディスク ID も参照

## は

### 非冗長ボリューム

連結データ・プレックスまたはストライプ・データ・プレックスが 1 つしかないボリューム。ボリュームの 1 つのディスクが故障すると、ボリューム全体が失われます。ミラー・ボリューム および RAID 5 ボリュームと対照的です。

シンプル・ボリューム も参照

### プライベート・リージョン

ディスクのプライベート・リージョンには、LSM が内部的な目的で使用する、ディスク上の構造が格納されています。一般的に、各プライベート・リージョンの大きさは 4096 ブロックです。各プライベート・リージョンの先頭には、ディスクとディスク・グループを識別するためのディスク・ヘッダがあります。プライベート・リージョンには、ディスク・グループの構成データベースのコピーやディスク・グループのカーネル・ログのコピーも格納されます。

ディスク・ヘッダ、カーネル・ログ、公用リージョン も参照

### プライマリ・ボリューム

プレックス (移行プレックス) が切り離されるボリューム。高速プレックス接続サポートによって、一時的にバックアップ用のセカンダリ・ボリュームを作成するために切り離されます。

高速プレックス接続、セカンダリ・ボリューム、移行プレックス も参照

### プレックス

1. ボリュームの論理データ・アドレス空間のコピー。ミラーと呼ばれることもあります。各プレックスは、概念的にはボリュームのコピーであり、ボリュームの入出力の際および LSM の構成変更の際に保守されます。プレックスは、ボリュームのストレージを構成するための最も重要な方法です。データを格納するプレックスは、連結、ストライプ化、または RAID 5 構造 (レイアウト) にすることができます。



2. ミラー・ボリュームまたは RAID 5 ボリュームへの書き込み、あるいは高速ブックス接続機能の一部としての書き込み動作を記録するログ。ログ・ブックスは、1つのログ・サブディスクと関連付けられ、レイアウトは常に連結です。

連結ブックス、ログ・ブックス、移行ブックス、ブックスの一貫性、RAID 5 ブックス、ストライプ・ブックス も参照

#### ブックスの一貫性

LSM ミラー・ボリュームのすべてのブックスの内容の同一性の状態。1つのブックスへの読み取り要求で返される内容が、他のブックスの同じリージョンへの読み取り要求で返される内容と同じであること。ボリュームの複数のブックスに異なるデータが格納されている場合を「ブックスの一貫性がない」と表現します。

ブックスに一貫性がない場合、データの整合性は著しく損なわれます。この状況は、システム障害の前後に書き込み動作があり、システム・クラッシュのときに1つのブックスへの書き込みが完了しており、別のブックスへの書き込みが完了していない場合に発生します。この場合まず、同じデータを含むようにブックスを同期化しないと、ミラー・ボリュームの作成後にブックスの一貫性が失われることがあります。

LSM の重要な役割は、ボリュームを読み込んだすべてのアプリケーションへ貫したデータを確実に返すことです。そのため、ブックス間でデータをコピーして各ブックスに同じ内容を格納することにより、ボリュームのブックスの一貫性を「回復」する必要があります。また、一方のブックスからデータを読み込んでもう一方のブックスへ自動的に書き出し、ボリューム・オフセットでデータの一貫性を保つようにボリュームを設定することもできます。

#### ホスト ID

システムやクラスタ・メンバを識別するために、通常、管理者が割り当てる名前。ホスト ID は、特定の物理ディスクに所有権を割り当てるために使用されます。ディスクが特定のホストで使用されているディスク・グループに属する場合、そのディスクにはそのホスト ID が設定されます。そして、そのホストだけがそのディスクにアクセスできます。ディスクに保存されたホスト ID をクリアするには、`/sbin/voldisk clearimport` コマンドを使用します。

ディスクがディスク・グループのメンバで、特定のホストに一致するホスト ID を持つ場合、このディスク・グループはシステムの起動時にそのホストによりインポートされます。

ホット・スペア・ディスク、ホット・スペアリング

ホット・スペア・ディスクは、ミラー・ボリュームまたは RAID 5 ボリュームの使用中に障害が発生したディスクを自動的に置き替えるために指定する LSM ディスクです。ホット・スペア機能は、`volwatch` コマンドで有効/無効を切り替えることができます。ホット・スペア・ディスクは、他の LSM オブジェクト (ボリュームまたはサブディスク) で使用されていなければ、LSM 用の初期化時、またはそれ以降に指定できます。

ボリューム

アプリケーションやファイル・システムが、物理ディスクやディスク・パーティションのように使用できる仮想ディスク・デバイス。ボリュームは、ディスク・パーティション・デバイスと互換性のあるブロック・デバイス・インタフェースと raw デバイス・インタフェースを提供します。1 つのボリュームを、複数のディスク・ドライブに割り当て、複数のミラー (プレックス) を作成することができます。また、別のディスクへ移動することもできます。ボリュームの構成を変更する場合も、そのボリュームを使用しているアプリケーションやファイル・システムに影響を与えることはありません。プレックス も参照

## ま

ミラー

プレックス を参照

ミラー・ボリューム

複数の連結データ・プレックスまたはストライプ・データ・プレックスがあるボリューム。一般的には、ログ・プレックスが 1 つ以上あります。シンブル・ボリュームと対照的です。

RAID 5 ボリューム、冗長ボリューム も参照

## や

読み込みポリシ

ボリュームを読み込むプレックスを切り替えるための構成可能なポリシ (ストライプ・プレックスまたは連結プレックスのあるボリュームだけで使用)。ポ

リュームに 1 つ以上の使用可能なブックスが対応付けられている場合、LSM はブックス間で読み込みを分散させて、入出力の負荷を分散させます。そのため、ボリュームから読み込む場合の帯域幅が拡大します。

読み込みポリシーは、次のいずれかに設定します。

- ラウンド・ロビン読み込みポリシー

2 回の読み込み操作に対して、1 回ずつ、前の読み込み操作で使ったブックスとは別のブックスに切り替えます。ブックスが 3 つあるとすると、3 つのブックス間で順に切替えが行われます。

- 優先ブックス読み込みポリシー

読み込み要求に対して特定のブックスが使用されます。読み込み要求に対して優先ブックスを使用できない場合、このポリシーはラウンド・ロビン読み込みポリシーに変更されます。

- 選択読み込みポリシー

省略時のポリシーです。ボリュームに対応付けされたブックスのセットに基づいて適切な読み込みポリシーを使用します。ボリュームに対応付けられた読み書き用ストライプ・ブックスが 1 つだけの場合、そのブックスは自動的に優先ブックスとして選択されます。それ以外の場合は、ラウンド・ロビン・ポリシーが使用されます。ボリュームにストライプ・ブックスと連結ブックスが 1 つずつある場合、ストライプ・ブックスを優先するとスループットが向上します。

## ら

### ルート・ディスク・グループ (rootdg)

LSM は、`rootdg` と呼ばれる特殊なディスク・グループを 1 つ作成し、このディスク・グループを必要とします。このグループは、通常、ほとんどのユーティリティで省略時の設定として使用されます。ルート・ディスク・グループの構成データベースには、標準のディスク・グループ情報の定義だけでなく、ディスク・グループ特有のローカルな情報が含まれます。

構成データベース も参照

### 連結ブックス

1 つ以上のディスクのサブディスクを使用して、連続してアクセスできるストレージ・スペースの仮想連続リージョンを作成するブックス。LSM は、データの書き込み中にサブディスクの終わりに達すると、次のサブディスク

でデータの書き込みを続けます。次のサブディスクは、物理的に同じディスク上に存在していても、別のディスク上に存在していても構いません。このレイアウトにより、同じディスクまたは異なるディスク上の複数のリージョンのスペースを使用して、1つの大きなストレージ・プールを作成できます。*RAID 5* ブレックス、ストライプ・ブレックス も参照

#### ログ・ブレックス

ミラー・ボリュームまたは RAID 5 ボリュームの書き込み動作を追跡する、または高速ブレックス接続機能の一部として追跡するブレックスです。*ダーティ・リージョン・ログ (DRL)*、*FPA ログ*、*RAID 5 ログ* も参照

**A****AdvFS ドメイン**

- LSM 制御下に置く ..... 4-43
- LSM の制御からの解放 ..... 5-47
- LSM ボリュームから物理ストレージへの移動 ..... 7-25
- LSM ボリュームへの移行 .... 4-45
- LSM ボリュームをストレージとして使用 ..... 4-40
- 移行から戻す ..... 7-25
- カプセル化 ..... 4-44
- カプセル化解除 ..... 5-47
- 複数のボリュームのバックアップ ..... 5-40

**AdvFS ファイル・システム**

- ボリュームの拡大 ..... 5-50
- ボリュームの縮小 ..... 5-53

**allvol.DF ファイル**

- 内容 ..... 5-17

**B****BCL から DRL への変換 ..... 7-2****bootdef\_dev 変数**

- 再設定 ..... 7-23

**D****Disk Configuration GUI ..... 2-18****DRL (ダーティ・リージョン・ログ) ..... 1-14**

- 計画 ..... 2-5
- 最小サイズ ..... 2-5
- サブディスクのサイズ ..... 2-5
- 省略時のサイズ ..... 2-2
- 省略時のサイズ以外の使用 .... 2-6
- ボリューム性能の最適化 ..... 2-6

**dxlsm インタフェース**

- ( Visual Administrator インタフェース を参照 )

**E****/etc/default/volassist ファイル**

- ( volassist ファイル を参照 )

**/etc/fdmns ディレクトリ**

- ( fdmns ディレクトリ を参照 )

**/etc/fstab ファイル**

- ( fstab ファイル を参照 )

**/etc/sysconfigtab ファイル**

- ( sysconfigtab ファイル を参照 )

**/etc/vol ディレクトリ**

- ( vol ディレクトリ を参照 )

## F

- fdmns** ディレクトリ .... 3-10, 7-21
- FPA (高速プレックス接続)**
  - rootvol** ..... 6-20
  - 概要 ..... 5-26
  - 制約 ..... 5-26
  - 適用の可能性 ..... 5-26
  - ボリュームを拡大して無効化 5-50, 5-52
  - ボリュームを縮小して無効化 5-55n
  - 無効化 ..... 5-49, 5-62
  - 有効化 ..... 5-33
- FPA サブディスク** ..... 5-27
  - 接続 ..... 5-33
- FPA ログ・プレックス** ..... 5-27
  - 削除 ..... 5-49
  - 追加 ..... 5-59
- fstab** ファイル ..... 3-10, 7-21

## L

- LSM**
  - Version 4.0 からのアップグレー  
ド ..... 7-1
  - インストール ..... 3-1
  - 概要 ..... 1-1
  - 初期化 ..... 3-1
  - 初期化の制限 ..... 2-20
- lsmsa** インタフェース  
(Storage Administrator を参照)
- LSM** オブジェクト ..... 1-2
- LSM** ソフトウェアのサブセット 3-1
- LSM** ディスク ..... 1-2
- LSM** デーモン
  - 監視 ..... 6-8

- LSM** ライセンス ..... 3-3

## N

- nopriv** ディスク ..... 1-4
  - 構成データベース ..... 1-6
  - システム間での移動 ..... 7-16

## R

- RAID 5** プレックス ..... 1-12
  - 異なるバスの使用 ..... 4-37
  - 作成 ..... 4-23
  - 省略時のストライプ幅 ..... 1-12
- RAID 5** ボリューム ..... 1-19
  - 回復 ..... 6-21
  - 複数ディスク障害からの回復 6-25
  - ワークシート ..... 2-11
- RAID 5** ログ ..... 1-14
  - 回復 ..... 6-26
  - 計画 ..... 2-7
  - サイズ ..... 2-7
- rootdg** ディスク・グループ ..... 1-6
  - システム間での移動 ..... 7-14
- rootvol** ボリューム
  - FPA ..... 6-20
  - バックアップ・ボリューム 5-33n

## S

- Storage Administrator** ..... 1-26, A-1, A-48
  - AdvFS ..... A-57
  - 「Alert Monitor」ウィンドウ B-16
  - [Console] メニューの使用 ..... A-7

「Object Properties」ダイアログ・ボックス .....	B-8	終了 .....	A-8
「Object Search」ウィンドウ .....	B-17	ショートカット .....	B-20
「Object Table Copy」ウィンドウ .....	B-17	新規ディスクの走査.....	A-18
[Selected] メニューの使用.....	A-7	ダイアログ・ボックスの使用 ..	B-3
「Task Request Monitor」ウィンドウ .....	B-19	ツールバーのドッキング ....	B-21
「Volume Layout Details」ウィンドウ .....	B-6	ディスク・グループからのディスクの削除.....	A-15
アクセス・ログ・ファイル....	B-2	ディスク・グループ内のボリュームの回復.....	A-24
インストール .....	A-2	ディスク・グループの移動..	A-26
オブジェクト・サイズの指定 ..	B-5	ディスク・グループのインポート .....	A-22
オブジェクトの指定.....	B-4	ディスク・グループの管理..	A-19
オブジェクトの選択.....	A-6	ディスク・グループの作成..	A-19
オブジェクトのソート .....	B-20	ディスク・グループのデポジット .....	A-21
オブジェクトの表示.....	B-5	ディスク・グループの破棄..	A-27
概要 .....	A-1	ディスク・グループへのディスクの追加 .....	A-20
カスタマイズ .....	B-9	ディスク・グループへのディスク・パーティションの追加 ....	A-21
起動 .....	A-2	ディスク・グループ名の変更 ..	A-25
キーボード・ショートカット ..	B-20	ディスク上のボリュームの回復 .....	A-15
警告のクリア .....	B-20	ディスクの移動 .....	A-11
コマンド・ランチャの使用....	A-7	ディスクのオフライン化 ....	A-13
コマンド・ランチャのドッキング .....	B-21	ディスクのオンライン化 ....	A-14
コマンド・ログ・ファイル....	B-1	ディスクの管理 .....	A-8
サブディスクの移動.....	A-30	ディスクの交換 .....	A-17
サブディスクの管理.....	A-27	ディスクの追加 .....	A-8
サブディスクの結合.....	A-28	ディスクのミラーリング ....	A-12
サブディスクの削除.....	A-32	ディスク名の変更.....	A-17
サブディスクの分割.....	A-29	動作の分析.....	A-43
サーバ・ログ・ファイル .....	B-3		
実行状態の追跡 .....	B-1		

閉じる ..... A-8  
 ドメインの作成 ..... A-57  
 ドメインのデフラグメント.. A-62  
 ドメインへのファイルセットの追  
 加 ..... A-61  
 ドメインへのボリュームの追  
 加 ..... A-59  
 バックアップからのボリュームの復  
 元 ..... A-50  
 ファイル・システムのアンマウン  
 ト ..... A-43  
 ファイル・システムのチェッ  
 ク ..... A-41  
 ファイル・システムの追加.. A-40  
 ファイル・システムのマウン  
 ト ..... A-38  
 ファイルセット・クォータの変  
 更 ..... A-63  
 ファイルセットのアンマウン  
 ト ..... A-65  
 ファイルセットのクローニン  
 グ ..... A-63  
 ファイルセットの削除 ..... A-67  
 ファイルセットの名前の変更 A-65  
 ファイルセットのマウント.. A-66  
 ホット・スペア・ディスクの追  
 加 ..... A-10  
 ポップアップ・メニュー ..... A-7  
 ボリューム、ディスク、サブディス  
 クのマッピング..... A-43  
 ボリュームの回復 ..... A-50  
 ボリュームの管理..... A-33  
 ボリュームの起動..... A-56  
 ボリュームのサイズ変更 .... A-54  
 ボリュームの削除..... A-52

ボリュームの作成..... A-33  
 ボリュームの停止..... A-56  
 ボリューム名の変更..... A-53  
 マウスの右ボタン..... A-7  
 ミラーの削除 ..... A-51  
 ミラーの修復 ..... A-47  
 ミラーの追加 ..... A-36  
 ミラーの無効化 ..... A-46  
 メイン・ウィンドウ..... A-4, B-5  
 ユーザの「Preferences」ダイアロ  
 グ・ボックスの使用 ..... B-9  
 ログの削除..... A-51  
 ログの追加..... A-37  
**sysconfigtab** ファイル . 3-10, 7-21  
 トラブルシューティング ..... 6-8

## U

**UFS** ファイル・システム..... 6-27  
 (トラブルシューティングも参  
 照)  
 LSM ボリュームをストレージとし  
 て使用..... 4-41  
 カプセル化..... 4-42  
 カプセル化解除 ..... 5-45  
 ボリュームの拡大..... 5-50  
 ボリュームの縮小..... 5-53

## V

**Version 4.0**  
 アップグレード ..... 7-1  
**Visual Administrator** インタフェー  
 ス..... 1-22  
**volassist addfpa** コマンド .... 5-59



**volassist addlog** コマンド..... 5-57  
**volassist maxsize** コマンド ... 5-8, 6-30  
**volassist mirror** コマンド..... 5-56  
**volassist move** コマンド ..... 5-3, 5-6, 6-13  
**volassist snapback** コマンド . 5-33  
    概要 ..... 5-26  
**volassist snapfast** コマンド... 5-33  
    概要 ..... 5-26  
**volassist snapshot** コマンド .. 5-35  
**volassist snapstart** コマンド . 5-35  
**volassist** コマンド ..... 4-14, 4-15, 4-17, 4-19, 4-23  
**volassist** ファイル ..... 4-12  
**volboot** ファイル ..... 3-6  
**volclonedg** コマンド ..... 5-13  
**voldctl** コマンド ..... 3-6, 4-2, 6-9, 6-13, 7-29  
**voldg adddisk** コマンド ..... 5-9  
**voldg deport** コマンド ..... 5-11  
**voldg free** コマンド ..... 5-8, 6-30  
**voldg import** コマンド ..... 5-12  
**voldg init** コマンド ..... 4-9  
**voldg list** コマンド ..... 5-19  
**voldg rmdisk** コマンド.. 5-2, 5-10  
**voldisk check** コマンド ..... 6-11  
**voldisk init** コマンド ..... 6-15  
**voldisk list** コマンド .... 5-8, 6-11  
**voldisk moddb** コマンド ..... 7-6  
**voldisk offline** コマンド ..... 5-2  
**voldisk online** コマンド ..... 5-3  
**voldisk rm** コマンド ..... 5-7  
**voldiskadd** スクリプト ..... 4-6  
**voldiskadm** メニュー・インターフェース ..... 1-22  
**voldisksetup** コマンド .. 4-1, 6-16  
**voldisk** コマンド ... 2-20, 5-1, 5-7  
**vold** コマンド ..... 6-9, 7-29  
**vold** デーモン ..... 3-37  
    監視 ..... 6-8  
    再起動 ..... 6-9  
    チェック ..... 6-9  
**voledit** コマンド.. 3-30, 5-2, 5-19, 5-45, 5-49, 5-55, 5-70  
**volencap** コマンド ..... 3-10, 4-42, 4-44  
**volevac** コマンド ..... 5-3, 5-6  
**volinfo** コマンド ..... 6-22, 6-27  
**voliod** デーモン ..... 3-37  
    数の設定 ..... 6-10  
    監視 ..... 6-8  
    チェック ..... 6-10  
**voliod** ユーティリティ ... 3-7, 3-37  
**vollogcnvt** ユーティリティ ..... 7-5  
**volmake** コマンド ..... 4-33, 4-37  
**volmend** コマンド ..... 6-22, 6-24, 6-25  
**volmigrate** コマンド ... 3-17, 4-45  
    クラスタ・ルート ..... 3-17  
**volplex** コマンド ..... 5-60, 5-61, 5-63, 6-26  
    ブレックスの接続 ..... 5-38  
    ブレックスの対応付けの解除 5-37

**volprint** コマンド ..... 3-14,  
5-22, 5-56, 5-58, 5-67, 6-4,  
6-11, 6-28, 6-32  
**volreconfig** コマンド ..... 3-10,  
4-42, 4-44  
**volrecover** コマンド .... 5-63, 6-21  
**volrestore** コマンド ..... 5-18  
**volrootmir** コマンド ... 3-13, 6-20  
**volsave** コマンド ..... 5-15, 7-2  
**volsd** コマンド ..... 5-67, 5-70  
**volsetup** コマンド ..... 3-3  
**volstat** コマンド ..... 6-2, 6-3  
**volume start** コマンド ..... 4-33  
**volume** コマンド ..... 5-44  
**volunroot** コマンド .... 7-21, 7-28  
**volwatch** コマンド ..... 3-28  
**vol** ディレクトリ ..... 3-36

## い

移行ブレックス ..... 5-27  
FPA ログの無効化 ..... 5-49  
再同期化 ..... 5-31  
指定 ..... 5-33  
ボリュームの拡大 .... 5-50, 5-52  
ボリュームの縮小 ..... 5-55n  
イベント (**LSM**)  
監視 ..... 6-1  
インストール後の作業 ..... 3-7  
インタフェース (**LSM**).. 1-22, 1-23,  
1-26, A-1, A-48, B-1  
(Storage Administrator; Visual  
Administrator インタフェー  
ス; voldiskadm メニュー・イ

ンタフェース; コマンド行イン  
タプリタ も参照 )

## お

オブジェクト (**LSM**) ..... 1-2  
オブジェクト階層 (**LSM**) ..... 1-2  
オブジェクトの状態 (**LSM**) ..... 6-4

## か

カーネル状態 ..... 6-5t

## く

クラスタ  
LSM の計画 ..... 2-12  
LSM ボリュームを持つメンバの追  
加 ..... 7-8  
共用ストレージ ..... 2-12  
クラスタ単位のルートとしてボ  
リュームを使用 ..... 3-16  
メンバのスワップ・デバイスのカプ  
セル化 ..... 3-27  
メンバのスワップ・デバイスのカプ  
セル化解除 ..... 7-26

## こ

構成データベース  
LSM をアップグレードする前の  
バックアップ ..... 7-2  
アップグレード後の最適化 .... 7-6  
概要 ..... 4-2  
格納されているレコードの数 . 1-6  
管理 ..... 5-15

属性の変更.....	5-19
ディスク要件 .....	1-6
バックアップ .....	5-15
バックアップからの復旧 .....	5-18
バックアップの内容.....	5-17
バックアップの表示.....	5-18
保存 .....	5-15
高速ブレックス接続機能 ( FPA (高速ブレックス接続) を 参照 )	
公用リージョン .....	1-4
オフセットの指定.....	4-3
コマンド (LSM) .....	1-23
トラブルシューティング .....	6-8
コマンド行インタプリタ .....	1-23

## さ

サブディスク.....	5-27, 6-12, 7-23n
( FPA サブディスク; ファント ム・サブディスク; 不調なサブ ディスク も参照 )	
RAID 5 ログ・サイズ .....	2-7
管理 .....	5-67
結合 .....	5-67
削除 .....	5-70
作成 .....	4-29
情報の表示.....	5-67
対応付けの解除 .....	5-70
定義 .....	1-7
不調な .....	6-12
分割 .....	5-68
別のディスクへ移動.....	5-68
ロギングのサイズ.....	2-5

サブディスクの状態 .....	6-7
-----------------	-----

## し

システム・パーティション カプセル化.....	3-7
カプセル化解除 .....	7-21
システム・ボリューム パーティションへの変換 .....	7-21
表示 .....	3-14
ミラーの追加 .....	3-13
自動データ再配置 ( ホット・スペアリング機能を 参照 )	
状態 (LSM) .....	6-5
冗長ボリューム .....	1-16, 1-19
( 非冗長ボリューム も参照 )	
情報の表示	

構成データベースのバックアッ プ .....	5-18
サブディスク .....	5-67
システム・ボリューム .....	3-14
ディスク.....	5-1
統計情報.....	6-2
ブレックス.....	5-56
ボリューム.....	5-22
ボリュームの状態.....	6-27
シンプル・ディスク .....	1-4, 4-4
シンプル・ボリューム.....	1-15

## す

スタートアップの問題.....	6-8
ストライプ幅.....	2-7

RAID 5 ブレックス ..... 1-12  
指定 ..... 4-19, 4-23  
省略時以外の ..... 4-19, 4-23  
ストライプ・ブレックス ..... 1-10  
ストライプ・ブレックス ..... 1-10  
異なるサイズのサブディスクを使  
用 ..... 4-29  
異なるバスの使用 ..... 4-33  
作成 ..... 4-17, 4-19  
省略時のストライプ幅 ..... 1-10  
ストライプ・ボリューム  
ワークシート ..... 2-10  
スライス・ディスク ..... 1-3, 4-3  
スワップ・デバイス  
カプセル化  
クラスタ・メンバ .. 3-16, 3-27  
カプセル化解除  
クラスタ・メンバ ..... 7-26

## せ

セカンダリ・スワップ領域 ..... 4-26  
セカンダリ・ボリューム ..... 5-28  
( FPA (高速ブレックス接続) も  
参照 )  
接続性のガイドライン (LSM) .. 2-13

## そ

ソフトウェアのサブセット (LSM) 3-1

## た

ダーティ・リージョン・ログ  
( DRL (ダーティ・リージョン・  
ログ) を参照 )

## て

ディスク ..... 1-2, 1-3, 3-30  
( nopriv ディスク; シンプル・  
ディスク; スライス・ディス  
ク; ホット・スペア・ディス  
ク も参照 )  
LSM から削除 ..... 5-7  
一時的な障害 ..... 6-12  
移動 ..... 5-3  
オフライン化 ..... 5-2  
オンライン化 ..... 5-3  
カプセル化 ..... 4-42  
管理 ..... 5-1  
故障した ..... 6-14  
故障による交換 ..... 6-14  
障害が発生している ..... 6-13  
状態のチェック ..... 6-11  
情報の表示 ..... 5-1  
初期化 ..... 4-1, 4-3  
ディスク・グループからの削  
除 ..... 5-10  
ディスク・グループへの追加 . 5-9  
データの移動 ..... 5-3  
トラブルシューティング ..... 6-11  
名前変更 ..... 5-2  
ボリュームの移動 ..... 6-13  
未使用の識別 ..... 2-18  
リストの表示 ..... 5-8  
ディスク・アクセス名 ..... 1-5  
ディスク・グループ ..... 1-6  
( rootdg ディスク・グループ も  
参照 )  
LSM をアップグレードする前のデ  
ポート ..... 7-3

Version 4.0 からの変換 .....	7-5	データのカプセル化 .....	4-41
空きスペース .....	5-8	デーモン (LSM) .....	3-37
インポート .....	5-12		
管理 .....	5-8	と	
強制インポート .....	6-34	ドメイン	
クラスタで考慮する点 .....	2-12	(AdvFS ドメイン を参照)	
クローニング .....	5-13	トラブルシューティング .....	6-1
計画 .....	2-12		
構成コピーの数の設定 .....	4-9	に	
作成 .....	4-5, 4-9	入出力統計情報 .....	6-2
システム間での移動 .....	7-12		
情報の表示 .....	5-8	ひ	
定義 .....	1-6	非冗長ボリューム .....	1-15
ディスクの削除 .....	5-10	(冗長ボリューム も参照)	
ディスクの追加 .....	4-6, 5-9	回復 .....	6-22
デポート .....	5-11		
トラブルシューティング .....	6-33	ふ	
名前変更 .....	5-13	ファイル・システム .....	4-40
ワークシート .....	2-17	(AdvFS ファイル・システム;	
ワークシートの記入例 .....	2-15	UFS ファイル・システム も	
ディスク・パーティション		参照)	
カプセル化 .....	4-42	LSM ボリュームの構成 .....	4-40
初期化 .....	4-4	カプセル化 .....	4-42
ディスク・メディア名 .....	1-5	ボリュームの拡大 .....	5-50
アクセス名に関連付ける .....	7-15	ボリュームの縮小 .....	5-53
ディスク・ラベル		ファントム・サブディスク ...	7-23n
再使用 .....	6-15	不調なサブディスク	
バックアップ .....	4-5	回復 .....	6-12
ディレクトリ (LSM) .....	3-36	プライベート・リージョン .....	1-4
デバイス・インタフェース		オフセットの指定 .....	4-3
(LSM) .....	1-20		
デバイス特殊ファイル (LSM) ..	3-35		
デバイス・ドライバ (LSM) .....	3-36		

格納されているレコードの数 . 1-6  
 プライマリ・スワップ領域  
   カプセル化..... 3-7  
 プライマリ・ボリューム ..... 5-27  
   ( FPA (高速ブレックス接続) も  
   参照 )  
 ブレックス ..... 1-10, 1-12,  
   1-13, 5-27, 5-57, 5-59  
   ( DRL (ダーティ・リージョン・  
   ログ); FPA (高速ブレックス接  
   続); FPA ブレックス; RAID 5  
   ブレックス; RAID 5 ログ; スト  
   ライブ・ブレックス; ログ・ブ  
   レックス; 移行ブレックス; 連  
   結ブレックス も参照 )  
 1 つの正しいものの回復 ..... 6-24  
 管理 ..... 5-56  
 切り離し ..... 5-60  
 再接続 ..... 5-63  
 情報の表示 ..... 5-56  
 対応付けの解除 ..... 5-61  
 正しいものがない場合の回復 6-24  
 追加 ..... 5-56  
 定義 ..... 1-8  
 レイアウトの変更 ..... 5-63  
 ブレックス再同期化  
   DRL ..... 1-14  
   DRL なし ..... 5-60, 5-62  
   FPA による ..... 1-14  
   ルート・ボリューム ..... 3-14n  
 ブレックスの再同期化  
   移行ブレックス ..... 5-31  
   スワップ・ボリュームの無効  
   化 ..... 4-27  
 ブレックスの状態 ..... 6-6

ブロック型デバイス・インタフェース  
   (LSM) ..... 3-36  
 ブート可能テープ・ユーティリ  
   ティ ..... 3-8n  
 ブート・ディスク  
   カプセル化..... 3-7  
   カプセル化解除 ..... 7-21  
   故障した ..... 6-17  
   故障による交換 ..... 6-17

## ほ

ホスト ID  
   volboot ファイル ..... 3-4  
   クリア ..... 6-33  
   不一致 ..... 6-33  
   ヘッダ・ファイル内 ..... 5-17  
   変更 ..... 7-13  
 ホット・スペア・ディスク ..... 3-28  
   構成 ..... 3-30  
   構成解除 ..... 3-30  
 ホット・スペアリング機能  
   概要 ..... 3-28  
   再配置されたオブジェクトの移  
   動 ..... 5-6  
   メール通知 ..... 3-28  
   メール通知の例 ..... 3-31  
   有効化 ..... 3-28  
 ボリューム ..... 1-15,  
   1-19, 2-1, 3-7, 4-11  
   ( RAID 5 ボリューム; システ  
   ム・ボリューム; シンプル・  
   ボリューム; ボリューム属性;  
   ミラー・ボリューム; ルー  
   ト・ファイル・システム・ボ

リューム; 冗長ボリューム; 非  
 冗長ボリューム も参照 )  
 回復 ..... 6-20  
 拡大 ..... 5-50  
 管理 ..... 5-22  
 起動 ..... 5-44  
 クラスタ・メンバのスワップ領  
 域 ..... 4-26  
 クラスタ・メンバの追加 ..... 7-8  
 計画 ..... 2-1  
 サイズの指定 ..... 4-13  
 最大サイズ ..... 5-8  
 再同期のチェック ..... 6-28  
 削除 (破棄) ..... 5-45  
 作成 ..... 4-10  
 作成するためのスペースの不  
 足 ..... 6-30  
 縮小 ..... 5-53  
 状態 ..... 6-5  
 状態の表示 ..... 6-27  
 使用タイプ ..... 1-20  
 使用不能 ..... 6-27  
 使用不能のものの開始 ..... 6-27  
 情報の表示 ..... 5-22  
 省略時の値と異なる作成 ..... 4-29  
 ストライプ幅の指定 ..... 4-23  
 定義 ..... 1-15  
 停止 ..... 5-44  
 ディスクからの移動 ..... 5-3, 6-13  
 ディスク・グループとの関係 ..... 1-15  
 データのカプセル化 ..... 4-41  
 統計情報の表示 ..... 6-2  
 トラブルシューティング ..... 6-20

名前変更 ..... 5-49  
 バックアップ ..... 5-24  
 バックアップからの復元 ..... 5-43  
 パーミッションの変更 ..... 5-55  
 プライマリ・スワップ領域 ..... 3-7  
 プレックスの再接続 ..... 5-63  
 ブロック型デバイス・インタフェー  
 ス ..... 1-20  
 ミラーリング ..... 5-56  
 文字型デバイス・インタフェー  
 ス ..... 1-20  
 ロックのクリア ..... 6-32  
 ボリューム属性 ..... 2-1, 4-12  
 省略時の値の表示 ..... 4-11  
 省略時のファイル ..... 4-13  
 優先順位 ..... 4-11  
 ボリュームのカーネル状態 ..... 6-5t

## み

ミラー  
 ( プレックス を参照 )  
 ミラー・ボリューム ..... 1-16  
 回復 ..... 6-21  
 正しいプレックスが 1 つある回  
 復 ..... 6-24  
 正しいプレックスがな場合の回  
 復 ..... 6-24

## も

文字型デバイス・インタフェース  
 (LSM) ..... 3-36

## ら

---

ライセンス (LSM)..... 3-3

## る

---

ルート・ファイル・システム  
LSM の使用..... 3-7

## れ

---

連結プレックス ..... 1-9  
作成 ..... 4-14, 4-15  
連結ボリューム

ワークシート ..... 2-9

## ろ

---

ログ・プレックス ..... 1-14  
( DRL (ダーティ・リージョン・  
ログ); FPA ログ・プレックス;  
RAID 5 ログ も参照 )  
最小サイズ..... 2-5  
省略時のサイズ ..... 2-2, 2-5  
追加 ..... 5-57  
定義 ..... 1-13



## Tru64 UNIX ドキュメントの購入方法

Tru64 UNIX ドキュメントのご購入については、弊社担当営業または日本ヒューレット・パッカートの各営業所/代理店にお問い合わせください。

各ドキュメント・キットの注文番号は以下のとおりです。ドキュメント・キットに含まれるマニュアルの内容については『ドキュメント概要』を参照してください。

キット名	注文番号
Tru64 UNIX Documentation CD-ROM	QA-6ADAA-G8
Tru64 UNIX Documentation Kit	QA-6ADAA-GZ
End User Documentation Kit	QA-6ADAB-GZ
- Startup Documentation Kit	QA-6ADAC-GZ
- General User Documentation Kit	QA-6ADAD-GZ
- System and Network Management Documentation Kit	QA-6ADAE-GZ
Developer's Documentation Kit	QA-6ADAF-GZ
Reference Pages Documentation Kit	QA-6ADAG-GZ
TruCluster Server Documentation Kit	QA-6BRAA-GZ
Tru64 UNIX 日本語ドキュメント・キット	QA-6ADJB-GZ
スタートアップ・ドキュメント・キット	QA-6ADJC-GZ
一般ユーザ・ドキュメント・キット	QA-6ADJD-GZ
システム/ネットワーク管理ドキュメント・キット	QA-6ADJE-GZ
プログラミング・ドキュメント・キット	QA-6ADJF-GZ
CDE 翻訳ドキュメント・キット	QA-6ADJG-GZ
TruCluster Server 日本語ドキュメント・キット	QA-05SJA-GZ
Advanced Server for UNIX 日本語ドキュメント・キット	QA-5U2JA-GZ



# マニュアルに対するご意見

## Tru64 UNIX

Logical Storage Manager

AA-RK3UD-TE

弊社のマニュアルに関して、ご意見、ご要望、または内容の不明確な部分など、お気づきの点がございましたら、下記にご記入の上、弊社社員にお渡しくださるようお願い申し上げます。

マニュアルの採点：

	大変良い	良い	普通	良くない
正確さ(説明どおりに動作するか)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
情報量(十分か)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
分かり易さ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
マニュアルの構成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
図(役立つか)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
例(役立つか)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
索引(項目の検索性)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ページ・レイアウト(情報の検索性)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

内容の不明確な部分がありましたら、以下にご記入ください：

ペー ジ


その他お気づきの点がございましたら、以下にご記入ください：


ご使用のソフトウェアのバージョン： \_\_\_\_\_

貴社名/部課名 \_\_\_\_\_

御名前 \_\_\_\_\_

記入日 \_\_\_\_\_

(注) 当用紙を受け取った弊社社員は、すみやかに下記にお送りください。

ビジネスクリティカルシステム統括本部 **BCS** 技術本部 **Alpha** ソフトウェア技術部