



Sun StorageTek™ Availability Suite 4.0 遠隔ミラーソフトウェア 管理マニュアル

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

Part No. 819-6363-10
2006 年 6 月, Revision A

コメントの送付: <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. All rights reserved.

米国 Sun Microsystems, Inc. (以下、米国 Sun Microsystems 社とします)は、本書に記述されている技術に関する知的所有権を有しています。これら知的所有権には、<http://www.sun.com/patents>に掲載されているひとつまたは複数の米国特許、および米国ならびにその他の国におけるひとつまたは複数の特許または出願中の特許が含まれています。

本書およびそれに付随する製品は著作権法により保護されており、その使用、複製、頒布および逆コンパイルを制限するライセンスのもとにおいて頒布されます。サン・マイクロシステムズ株式会社による事前の許可なく、本製品および本書のいかなる部分も、いかなる方法によっても複製することが禁じられます。

本製品のフォント技術を含む第三者のソフトウェアは、著作権法により保護されており、提供者からライセンスを受けているものです。

本製品のの一部は、カリフォルニア大学からライセンスされている Berkeley BSD システムに基づいていることがあります。UNIX は、X/Open Company Limited が独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。

本製品は、株式会社モリサワからライセンス供与されたリュウミン L-KL (Ryumin-Light) および中ゴシック BBB (GothicBBB-Medium) のフォント・データを含んでいます。

本製品に含まれる HG 明朝 L と HG ゴシック B は、株式会社リコーがリョービマジクス株式会社からライセンス供与されたタイプフェースマスタをもとに作成されたものです。平成明朝体 W3 は、株式会社リコーが財団法人日本規格協会 文字フォント開発・普及センターからライセンス供与されたタイプフェースマスタをもとに作成されたものです。また、HG 明朝 L と HG ゴシック B の補助漢字部分は、平成明朝体 W3 の補助漢字を使用しています。なお、フォントとして無断複製することは禁止されています。

Sun, Sun Microsystems, Java, AnswerBook2, docs.sun.com, Sun StorageTek, Solstice DiskSuite は、米国およびその他の国における米国 Sun Microsystems 社の商標もしくは登録商標です。サンロゴマークおよび Solaris は、米国 Sun Microsystems 社の登録商標です。

すべての SPARC 商標は、米国 SPARC International, Inc. のライセンスを受けて使用している同社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。SPARC 商標が付いた製品は、米国 Sun Microsystems 社が開発したアーキテクチャーに基づくものです。

OPENLOOK、OpenBoot、JLE は、サン・マイクロシステムズ株式会社の登録商標です。

ATOK は、株式会社ジャストシステムの登録商標です。ATOK8 は、株式会社ジャストシステムの著作物であり、ATOK8 にかかる著作権その他の権利は、すべて株式会社ジャストシステムに帰属します。ATOK Server/ATOK12 は、株式会社ジャストシステムの著作物であり、ATOK Server/ATOK12 にかかる著作権その他の権利は、株式会社ジャストシステムおよび各権利者に帰属します。

本書で参照されている製品やサービスに関しては、該当する会社または組織に直接お問い合わせください。

OPEN LOOK および Sun™ Graphical User Interface は、米国 Sun Microsystems 社が自社のユーザーおよびライセンス実施権者向けに開発しました。米国 Sun Microsystems 社は、コンピュータ産業用のビジュアルまたはグラフィカル・ユーザーインターフェースの概念の研究開発における米国 Xerox 社の先駆者としての成果を認めるものです。米国 Sun Microsystems 社は米国 Xerox 社から Xerox Graphical User Interface の非独占的ライセンスを取得しており、このライセンスは米国 Sun Microsystems 社のライセンス実施権者にも適用されます。

U.S. Government Rights—Commercial use. Government users are subject to the Sun Microsystems, Inc. standard license agreement and applicable provisions of the FAR and its supplements.

本書は、「現状のまま」をベースとして提供され、商品性、特定目的への適合性または第三者の権利の非侵害の黙示の保証を含みそれに限定されない、明示的であるか黙示的であるかを問わない、なんらの保証も行われぬものとします。

本書には、技術的な誤りまたは誤植のある可能性があります。また、本書に記載された情報には、定期的に変更が行われ、かかる変更は本書の最新版に反映されます。さらに、米国サンまたは日本サンは、本書に記載された製品またはプログラムを、予告なく改良または変更することがあります。

本製品が、外国為替および外国貿易管理法(外為法)に定められる戦略物資等(貨物または役務)に該当する場合、本製品を輸出または日本国外へ持ち出す際には、サン・マイクロシステムズ株式会社の事前の書面による承諾を得ることのほか、外為法および関連法規に基づく輸出手続き、また場合によっては、米国商務省または米国所轄官庁の許可を得ることが必要です。

原典: Sun StorageTek Availability Suite 4.0 Remote Mirror Software Administration Guide
Part No: 819-6148-10
Revision A



目次

はじめに ix

1. 遠隔ミラーソフトウェアの概要 1
 - 遠隔ミラーソフトウェアの概要 1
 - 遠隔ミラーソフトウェアの機能 2
 - 遠隔ミラーソフトウェアの拡張機能 4
 - 遠隔ミラーソフトウェアのアーキテクチャー 6
 - ファイルシステムの複製 7
 - ボリュームセット 8
 - 使用できるボリュームの種類 9
 - raw パーティションおよびボリューム 9
 - 構成できるボリュームの数 9
 - 入出力グループ 10
 - クラスタ環境のグループ 11
 - メモリーの要件 11
 - ネットワークプロトコルおよび TCP/IP 接続 12
 - TCP/IP ポートの使用 12
 - デフォルトの待機ポート 13
 - ネームサービスの相互作用 13
 - ファイアウォールと遠隔ミラーソフトウェア 13

- 1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセット 14
- 順序依存書き込みおよびボリュームセットのグループ化 14
- 相互バックアップ 15
- VTOC 情報 16

- 2. 複製モードおよび同期モード 19
 - 複製モード 20
 - 同期複製モード 20
 - 非同期複製モード 21
 - 同期モード 21
 - 完全同期 22
 - 更新再同期 23
 - 逆方向の完全同期 25
 - 逆方向の更新同期 27
 - 記録 28
 - 更新または完全再同期の選択 29
 - 自動または手動再同期の選択 30
 - 遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアの使用 30
 - 複製シナリオ 33
 - 1 対多の複製 33
 - 多対 1 の複製 34
 - マルチホップの複製 36

- 3. ソフトウェアを使用する準備 39
 - 使用可能なボリュームのデフォルト数の引き上げ 40
 - 64 を超えるボリュームセットの使用 41
 - ストレージボリュームデバイスの上限の引き上げ 42
 - ▼ ストレージボリュームの上限を引き上げる 42
 - ビットマップボリュームの設定 43

ビットマップ操作モードの設定	44
ボリュームセットのカスタマイズ	45
ボリュームセットへのアクセスの制限	45
ボリュームセットファイルの設定	45
コマンドと入出力グループの処理	47
入出力グループ処理の失敗	47
コマンドと Sun Cluster の操作	48
複製されたボリュームのマウントおよびマウント解除	48
dsbitmap ビットマップサイズユーティリティ	49
4. 遠隔ミラーソフトウェアの使用方法	53
起動準備	54
ボリュームセットの使用可能への切り替え	54
▼ ボリュームセットを使用可能にする	55
最初のボリュームコピーの作成	56
▼ 更新中にボリュームを同期化する	56
二次ボリュームの更新	57
▼ 一次ボリュームと二次ボリュームを再同期化する	57
ネットワーク接続障害が発生した場合	58
ボリュームを再同期化しない場合	59
自動同期	59
手動によるボリュームの再同期	59
災害回復のリハーサル	60
▼ 一次ボリューム障害または一次サイト障害のリハーサルを行う	60
▼ 二次ボリューム障害または二次サイト障害のリハーサルを行う	61
一次ボリュームの障害の処理	62
一次サイトの災害からの回復	63
一次サイトの二次サイトからの復元	63
遠隔複製の使用不可への切り替え	64

遠隔ミラーホストの交換 64

 rdc.cf ボリュームセットファイル 66

 ▼ サイト A のソフトウェアを使用不可にする 67

 ▼ サイト B の二次ホストを一次ホストに変更する 68

5. sndradm コマンド 69

 ログファイル 70

 構文の概要 70

 コマンドスイッチ 71

 コマンドオプション 76

 コマンドを実行するホスト 78

 ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え 79

 ボリュームセットの使用可能への切り替え 79

 ボリュームセットの使用不可への切り替え 81

 ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの追加および削除 82

 複製の停止および記録の開始 84

 ボリュームセットの同期化および更新 85

 初期同期の再開 86

 一次ボリュームまたはネットワーク接続に障害が発生したあとの逆方向のコピーまたは更新の実行 86

 完全同期の開始 87

 更新再同期の開始 89

 同期の完了の待機 91

 ボリュームセットの再構成または変更 92

 ボリュームセットのビットマップボリュームの変更 93

 ボリュームセットの別の入出力グループへの移動 94

 ▼ ボリュームセットを入出力グループから削除する 95

 ▼ ボリュームセットを別の入出力グループに移動する 96

 ボリュームセットの複製モードの変更 97

▼ 入出力グループからボリュームセットを削除し、複製モードを変更する	98
ボリュームセットの情報の更新	99
ディスククラスタのタグ名の更新	100
ボリュームセットの情報の表示	101
ボリュームセットと入出力グループの状態の表示	102
ボリュームセット名および入出力グループ名の一覧の表示	103
接続の状態の表示	105
自動同期の使用可能または使用不可への切り替え	106
Sun Cluster での自動同期の使用	106
非同期キューの設定	107
非同期キューの調整	108
非同期モードおよびキュー	109
▼ 現在のキューのサイズを表示する	110
キューのサイズが適切な場合の出力例	110
キューのサイズが不適切な場合の出力例	111
ディスクキューの管理	112
非同期スレッド数の設定	114
A. dsstat およびストレージのキャッシュの統計情報	115
例	118
用語集	123

はじめに

『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 遠隔ミラーソフトウェア管理マニュアル』では、Sun StorageTek™ 遠隔ミラーソフトウェアとその使用方法について説明します。このマニュアルは、Solaris™ オペレーティングシステム (Solaris OS) と、関連するストレージシステムを使用した経験のあるシステム管理者を対象としています。

注 – このソフトウェアは、以前は Sun StorEdge Network Data Replicator (SNDR) ソフトウェアと呼ばれていました。

お読みになる前に

このマニュアルの情報を有効に利用するには、Solaris OS についての十分な知識が必要です。

マニュアルの構成

第 1 章では、遠隔ミラーソフトウェアの概要について説明します。

第 2 章では、遠隔ミラーソフトウェアの同期処理および複製モードについて説明します。

第 3 章では、このソフトウェアの構成方法および使用前の準備作業について説明します。

第 4 章では、起動、同期化、回復リハーサルなど、遠隔ミラーソフトウェアの操作方法について説明します。

第 5 章では、`sndradm` コマンドの使用方法について説明します。

付録 A では、報告および監視コマンド `dsstat` について説明します。

UNIX コマンド

このマニュアルには、システムの停止、システムの起動、およびデバイスの構成などに使用する基本的な UNIX[®] コマンドと操作手順に関する説明は含まれていない可能性があります。これらについては、以下を参照してください。

- 使用しているシステムに付属のソフトウェアマニュアル
- 下記にある Solaris OS のマニュアル

<http://docs.sun.com>

書体と記号について

書体または記号 ¹	意味	例
AaBbCc123	コマンド名、ファイル名、ディレクトリ名、画面上のコンピュータ出力、コード例。	.login ファイルを編集します。 ls -a を実行します。 % You have mail.
AaBbCc123	ユーザーが入力する文字を、画面上のコンピュータ出力と区別して表します。	% su Password:
AaBbCc123	コマンド行の可変部分。実際の名前や値と置き換えてください。	rm <i>filename</i> と入力します。
『 』	参照する書名を示します。	『Solaris ユーザーマニュアル』
「 」	参照する章、節、または、強調する語を示します。	第 6 章「データの管理」を参照。 この操作ができるのは「スーパーユーザー」だけです。
\	枠で囲まれたコード例で、テキストがページ行幅を超える場合に、継続を示します。	% grep \^#define \ XV_VERSION_STRING'
[]	構文内の角括弧は、省略可能な引数を示します。	scmadm [-d sec] [-r n[[n][n]...] [-z]
{arg arg}	構文内の中括弧と垂直バーは、そのうちの 1 つだけを指定しなければならない引数を示します。	sndradm -R b {p s}

¹ 使用しているブラウザにより、これらの設定と異なって表示される場合があります。

シェルプロンプトについて

シェル	プロンプト
UNIX の C シェル	<i>machine_name</i> %
UNIX の Bourne シェルと Korn シェル	\$
スーパーユーザー (シェルの種類を問わない)	#

関連マニュアル

用途	タイトル	Part No.
マニュアルページ	sndradm iiadm dsstat kstat svadm	該当なし
最新情報	『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ソフトウェアご使用にあたって』	819-6383
インストールおよび構成	『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ソフトウェアインストールおよび構成マニュアル』	819-6358
障害追跡	『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ソフトウェア障害追跡マニュアル』	819-6378
ポイントインタイムコピーソフトウェアのシステム管理	『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ポイントインタイムコピーソフトウェア管理マニュアル』	819-6368
Sun Cluster の使用	『Sun Cluster および Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ソフトウェア統合マニュアル』	819-6373
	『SunATM 3.0 Installation and User's Guide』	805-0331
	『SunATM 4.0 Installation and User's Guide』	805-6552
	『Sun Gigabit Ethernet FC-AL/P Combination Adapter Installation Guide』	806-2385
	『Sun Gigabit Ethernet/S 2.0 Adapter Installation and User's Guide』	805-2784
	『Sun Gigabit Ethernet/P 2.0 Adapter Installation and User's Guide』	805-2785
	『Sun Enterprise 10000 InterDomain Networks ユーザーマニュアル』	806-5036
	『Sun Enterprise 10000 IDN 構成マニュアル』	806-6972

Sun のオンラインマニュアル

ローカライズ版を含む Sun の各種マニュアルは、次の URL から表示、印刷、または購入できます。

<http://www.sun.com/documentation>

Sun 以外の Web サイト

このマニュアルで紹介する Sun 以外の Web サイトが使用可能かどうかについては、Sun は責任を負いません。このようなサイトやリソース上、またはこれらを経由して利用できるコンテンツ、広告、製品、またはその他の資料についても、Sun は保証しておらず、法的責任を負いません。また、このようなサイトやリソース上、またはこれらを経由して利用できるコンテンツ、商品、サービスの使用や、それらへの依存に関連して発生した実際の損害や損失、またはその申し立てについても、Sun は一切の責任を負いません。

Sun の技術サポート

このマニュアルに記載されていない技術的な問い合わせについては、次の URL にアクセスしてください。

<http://www.sun.com/service/contacting>

コメントをお寄せください

マニュアルの品質改善のため、お客様からのご意見およびご要望をお待ちしております。コメントは下記よりお送りください。

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

ご意見をお寄せいただく際には、下記のタイトルと Part No. を記載してください。

『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 遠隔ミラーソフトウェア管理マニュアル』、
Part No. 819-6363-10

第1章

遠隔ミラーソフトウェアの概要

この章では、次の事項について説明します。

- 1 ページの「遠隔ミラーソフトウェアの概要」
- 6 ページの「遠隔ミラーソフトウェアのアーキテクチャー」
- 7 ページの「ファイルシステムの複製」
- 8 ページの「ボリュームセット」
- 12 ページの「ネットワークプロトコルおよび TCP/IP 接続」
- 13 ページの「ファイアウォールと遠隔ミラーソフトウェア」
- 14 ページの「1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセット」
- 14 ページの「順序依存書き込みおよびボリュームセットのグループ化」
- 15 ページの「相互バックアップ」

遠隔ミラーソフトウェアの概要

Sun StorageTek Availability Suite 遠隔ミラーソフトウェアは、Solaris OS 用のボリュームレベルの複製機能を提供します。遠隔ミラーソフトウェアを使用すると、物理的に離れた場所にある一次ホストと二次ホストの間で、リアルタイムにディスクボリュームを複製できます。

災害回復計画および業務継続計画の一環として遠隔ミラーソフトウェアを使用すると、重要なデータのコピーを遠隔サイト間で最新の状態に保つことができます。さらに、遠隔サイトにデータをフェイルオーバーして、データ回復戦略のリハーサルを行うこともできます。そのあと、元のディスクに対するデータの変更を書き込むことができます。遠隔ミラーソフトウェアのデータ転送には、TCP/IP をサポートする Sun の任意のネットワークアダプタを使用できます。

遠隔ミラーソフトウェアは、アプリケーションがデータボリュームにアクセスしている間中動作して、遠隔サイトへのデータの複製を継続します。遠隔ミラーソフトウェアは、1 つ以上のホストに接続されているストレージのボリュームレベルで動作します。

また、一次サイトボリュームと二次サイトボリュームとの「同期」コマンドを実行することで、二次サイトボリューム上のデータを更新できます。ボリュームの「逆方向の同期」コマンドを実行することで、二次ボリュームのデータを一次ボリュームに復元することもできます。逆方向の同期は「逆方向の更新」とも呼ばれます。一次サイトから二次サイトへの更新は「順方向の再同期」とも呼ばれます。

遠隔ミラーソフトウェアの機能

表 1-1 に、遠隔ミラーソフトウェアの機能を示します。

表 1-1 遠隔ミラーソフトウェアの機能

機能	目的
ディスクベースの非同期キュー	メモリーだけでなくディスク上にも非同期キューを作成します。これによって、非常に大きなキューを使用できます。
アクティブなログ	遠隔ミラーソフトウェアが使用不可になった場合、または処理が中断された場合でも、ログ処理を継続します。
災害時のリハーサルのロールバック	ボリュームへのデータ変更を実行せずに、災害のシミュレーションを行うことができます。
遠隔ミラーボリュームセットのグループ化	遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットをグループ化して、同時に制御します。この機能は、ボリュームのグループの内容の整合性を保つ必要がある場合に不可欠です。 入出力グループとは、同じグループ名、同じ一次インタフェースおよび二次インタフェース、同じミラー化モードを持つ、遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットの集合です。混在するグループ (1 つのセットはミラー化モードが非同期で、別のセットは同期に設定されているなど) は、許可されません。 二次ボリューム上のデータが、対応する一次ボリュームの整合性のあるコピーになるように、遠隔ミラーソフトウェアによって、グループ内のボリュームの書き込み順序が維持されます。
マルチホップのセット	1 つの一次ボリュームから二次ボリュームにデータを複製し、その二次ボリュームから別の二次ボリュームにデータを複製することを、ダイジェンチェーンのように複数回繰り返すことができます。14 ページの「1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセット」を参照してください。
相互バックアップ	遠隔ボリュームに対するデータのコピーの送受信を同時に行います。「二者間関係」ともいいます。

表 1-1 遠隔ミラーソフトウェアの機能 (続き)

機能	目的
1 対多のセット	1 つの一次ボリュームから、1 つ以上のサイト上にある多数の二次ボリュームにデータを複製します。順方向の再同期を行う場合は、1 つまたはすべてのボリュームセットを同期化できます。コマンドは、各ボリュームセットで個々に実行します。特定の二次ボリュームを使用して、一次ボリュームを更新することもできます。14 ページの「1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセット」を参照してください。
再同期の最適化	ディスクおよび接続、システム、記憶域プラットフォームの障害のあとに、最近の同期後に変更されたブロックだけを複製して、ボリュームを再同期化します。
RAID のサポート	遠隔ミラーソフトウェア戦略の一環として RAID ボリュームを使用します。ボリュームは、任意の RAID レベルにすることができます。
セキュリティおよびインターネットプロトコル	インターネットセキュリティプロトコル (IPsec) とインターネットプロトコルバージョン 6 (IPv6) の両方をサポートする Sun Solaris OS では、遠隔ミラーソフトウェアを安全かつ効率的に使用できます。遠隔ミラーソフトウェアでは .rhosts ファイルを使用する必要はありません。遠隔ミラーソフトウェアが動作している各ホストの名前を、各マシンの /etc/hosts ファイルに指定します。
遠隔複製の制御の停止および開始	論理ボリュームレベルで、複製を詳細に制御できます。重要なデータを持つボリュームを遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットの一部として指定することで、対象に含めることができます。また、遠隔ミラーソフトウェアオプションから、重要でないデータを含むボリュームを除外することもできます。
Sun StorageTek ポイントインタイムコピーソフトウェアの統合	ボリュームデータのポイントインタイムコピーを作成して、ある時点での同期化と回復の機能を追加できます。
物理的に離れたサイト間の同期および非同期のボリューム複製	物理的に離れた場所にある一次サイトと二次サイトを使用した、災害回復と業務継続の計画を立てることができます。遠隔ミラーソフトウェアの設計は接続方式に依存しないため、TCP/IP をサポートする Sun の任意のネットワークアダプタを使用できます。 遠隔ミラーソフトウェアの構成方法によっては、ローカルディスクで障害が発生しても遠隔データのアクセスが継続されます。

遠隔ミラーソフトウェアの拡張機能

Sun StorageTek Availability Suite 遠隔ミラーソフトウェアでは、次の拡張機能を使用できます。

ディスクベースの非同期キュー

データは、メモリーだけでなくディスク上でもキューに入れることができます。デフォルトは、メモリーベースのキューです。

ディスクベースのキューでは、次のことが可能になります。

- 非同期複製モードでの、より大きなローカルキューの使用
- アプリケーションの応答時間に影響しない、より大量のバーストによる入出力動作

ディスクベースのキューがいっぱいになると、遠隔ミラーソフトウェアはスコアボーディングモードまたは記録モードと呼ばれる非ブロックモードになります。詳細は、112 ページの「ディスクキューの管理」を参照してください。

ブロックモード

ブロックモードは、遠隔ミラーソフトウェアが非同期モードで動作しているときのデフォルトのモードです。ブロックモードは、二次サイトへのパケットの書き込み順序を保証します。

ソフトウェアがブロックモードで動作しているときに非同期キューがいっぱいになると、アプリケーションへの応答時間に悪影響を及ぼす可能性があります。書き込み処理は必ず実行が確認されたあとでキューから削除されるため、十分な領域が確保できるまで、キューへの書き込み処理の追加が止められる (ブロックされる) 可能性があります。

非ブロックモード

非ブロックモードは、遠隔ミラーソフトウェアの非同期処理で指定できる任意のモードです。非ブロックモードでは、非同期キューがいっぱいになるとそのキューは破棄され、遠隔ミラーソフトウェアは記録モードになります。

記録モードでは、スコアボードの書き込みにビットマップを使用します。アプリケーションの書き込みがブロックされることはありませんが、スコアボードへの書き込み中に書き込み順序は失われます。ただし、アプリケーションの応答時間に大きな低下はありません。

キューがいっぱいになり、その次のエントリが記録モードになったあとは、更新同期を行なって一次および二次サイトのデータを同期化してください。

複数の非同期フラッシュスレッド

遠隔ミラーソフトウェアは、複数のフラッシュスレッドを使用して、非同期キューの排出速度を高速化できるようになりました。これによって、ネットワーク上の整合グループまたはセットごとに、同時に複数の入出力が可能になります。キューのフラッシュスレッドのデフォルト数は 2 です。

Sun StorageTek Availability Suite 3.1 の遠隔ミラーソフトウェアと同様の動作を実現するには、フラッシュスレッドを 1 にします。スレッド数を 3 以上に増やすと、待ち時間の長いネットワーク環境でパフォーマンスを向上させることができます。

複数のスレッドを使用すると、多くの場合、書き込みが異なる順序で二次サイトに到着する可能性があります。二次サイトで問題が発生することを防ぐため、一次サイトですべてのデータの書き込みにシーケンス番号が付けられます。二次サイトは、受信したデータをシーケンス番号に基づいて管理します。書き込み順序は二次サイトで復元されます。異なる順序で受信された書き込みは、それより前の書き込みが到着するまでメモリーに格納されます。

一次サイトで複数の非同期フラッシュスレッドを使用すると、二次サイトではより大きい容量のメモリーが必要になります。二次サイトが追跡しているグループまたはグループ化されていないセットごとに、最大で 64 の保留要求を二次サイトのメモリー内に持つことができます。メモリーの要件は、追跡しているグループまたはセットの数と、最大の要求数 (64)、書き込みのサイズによって決まります。

グループまたはセットの要求数が 64 になると、二次サイトは、一次サイトがそのグループまたはセットに対して新たな要求を発行することを防ぎます。

パケットを受信したときにメモリーが使用できない場合、パケットは拒否され、二次サイトのすべてのグループおよびセットが記録モードになります。

詳細は、11 ページの「メモリーの要件」を参照してください。

プロトコルの変更

遠隔ミラーソフトウェアのプロトコルは、ソフトウェアの非同期フラッシュ速度の向上とネットワーク帯域幅の使用率の向上を活かすように改善されています。

また、新機能であるディスクベースの非同期キューとこれに関連する複数のフラッシュスレッドによって効率的に動作するように、ソフトウェアのプロトコルは拡張されています。

書き込みの連結

可能な場合、遠隔ミラーソフトウェアは、一次ボリュームに対する複数の連続した書き込みを1つのネットワークへの書き込みにまとめる、または連結します。アプリケーションからの書き込みのサイズおよびネットワークの packet サイズは、遠隔ミラーソフトウェアが書き込みを連結できるかどうかに影響します。書き込みの連結には、次の2つの重要な利点があります。

- 非同期キューの排出速度の向上。
- ネットワーク帯域幅の利用率の向上。

遠隔ミラーソフトウェアのアーキテクチャー

遠隔ミラーソフトウェアのコアコードはカーネルモジュールで、ネットワークストレージ制御モジュール (nsctl) フレームワークへのインターフェースになります。遠隔ミラーソフトウェアは、nsctl フレームワークを介してアクセスできるすべてのデバイス上に構成できます。smdradm コマンドラインインターフェース (CLI) は、遠隔ミラーソフトウェアを管理するための外部ユーザーインターフェースです。

図 1-1 に、ストレージボリューム (sv) ドライバ、遠隔ミラーソフトウェア、およびその他の nsctl フレームワークの関係を示します。入出力コマンドおよびデータは、Sun StorageTek のストレージボリューム (sv) ドライバソフトウェアを介して遠隔ミラーソフトウェアに渡され、そこから戻されます。nsctl によって調停されたデータは、遠隔ミラーソフトウェア、ポイントインタイムコピーソフトウェア (任意)、およびストレージデバイスブロックキャッシュ (sdbc) ドライバを経由して、ストレージアレイまたはユーザー空間に到達します。

sv ドライバは、遠隔ミラーボリュームに対する入出力コマンドを横取りし、Sun StorageTek 入出力スタックを介して、ストレージデバイスドライバまたはボリュームマネージャーに渡します。sv ドライバは入出力スタック内の非常に薄い層で、下層のデバイスドライバへのエントリポイントにコマンドを挿入することで動作します。

ユーザー空間で発行された入出力コマンドは、Sun StorageTek 入出力スタックの最上部で横取りされます。sv ドライバは、入出力コマンドをスタックを通して渡し、スタックの最下部でストレージデバイスドライバまたはボリュームマネージャーに戻します。また、データは、逆にストレージからユーザー空間へも送信されます。遠隔ミラーソフトウェアは、ポイントインタイムコピーソフトウェアより前の、スタックの最上部にあるため、遠隔ミラーボリュームがポイントインタイムコピーの更新またはコピーのターゲットである場合は、遠隔ミラーのボリュームセットに属する任意の

ボリュームに対してポイントインタイムの使用可能への切り替え、コピー、更新、またはリセット処理を実行する前に、遠隔ミラーのボリュームセットを記録モード (sndradm -1) にしてください。

ボリュームセットが記録モードになっていないと、ポイントインタイムコピー処理は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって処理が拒否されたことが報告されます。30 ページの「遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアの使用」も参照してください。

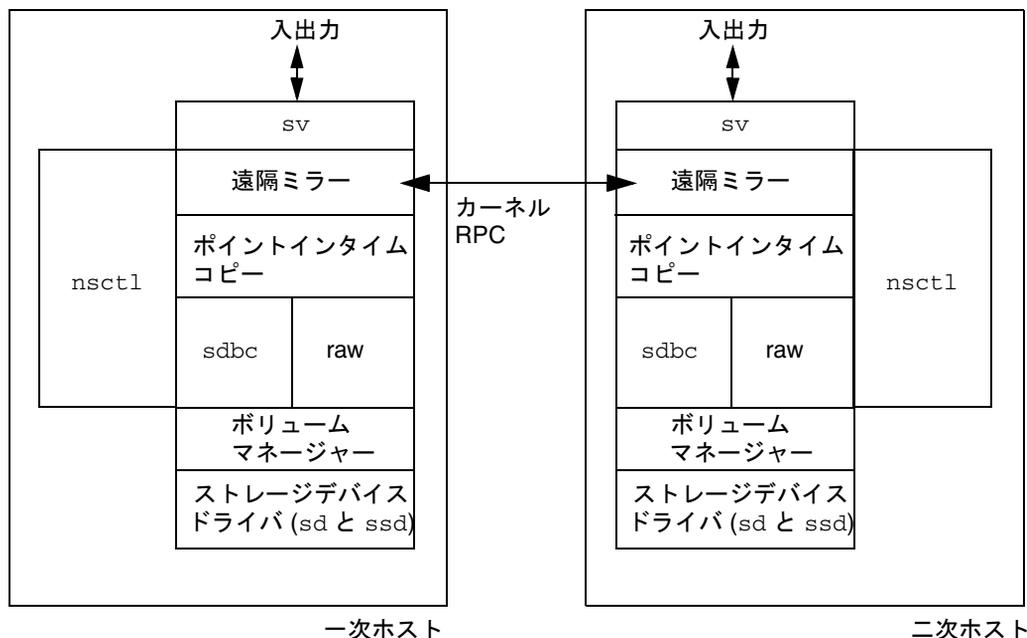


図 1-1 遠隔ミラーソフトウェアのアーキテクチャー

ファイルシステムの複製

遠隔ミラーソフトウェアは、ファイルまたはファイルシステムのレプリケータではありません。これは、ボリュームのレプリケータです。一次サイト (サイト A) のボリュームを二次サイト (サイト B) のボリュームに複製すると、サイト B はブロック単位の正確なコピーを受け取ります。複製するサイト A のファイルシステムがマウントされ、サイト B では複製されたファイルシステムのマウントが解除されている必要があります。

キャッシュに書き込まれているがディスクには確定されていないデータを持つファイルシステムが、正常に呼び出し元のアプリケーションに戻った直後にシステムに障害が発生した場合には、データが損失する可能性があります。これを防ぐには、`forcedirectio` オプションを使用してファイルシステムをマウントします。このオプションは全体的なパフォーマンスに大きな影響を与えるため、システムをテストして、このオプションを使用する必要があるかどうかを確認してください。

複製時には、一次ホストのファイルシステムがマウントされます。サイト B に対するフェイルオーバーまたはボリュームへの書き込みの準備が整うまで、サイト B のファイルシステムはマウントしないでください。複製されたファイルシステムに対する変更は、ボリュームをマウントしたあとで有効になります。

ボリュームセットの複製中、サイト B のファイルシステムは読み取り専用モードでのみマウントできます。サイト B のボリュームが記録モードになると、ファイルシステムは読み取りおよび書き込み処理用にマウントできます。

ボリュームセット

注 - このマニュアルでは、「ボリューム」とは、`raw` ディスクパーティションまたはボリュームマネージャーによって作成されたボリュームを指します。

遠隔ミラーソフトウェアは、指定したボリュームセット上にデータを複製します。ボリュームセットは、ローカル (一次) ホスト上の一次ボリュームと、遠隔 (二次) ホスト上の二次ボリュームで構成されます。各ホスト上にあるビットマップボリュームも、ボリュームセットに含まれます。このビットマップボリュームによって、書き込み処理や、ボリューム間の違いが追跡されます。45 ページの「ボリュームセットのカスタマイズ」を参照してください。

二次ボリュームは、リアルタイムに同期をとって更新するか、蓄積交換手法を使用して非同期で更新できます。通常は、最初に、指定した二次ボリュームに一次ボリュームを明示的にコピーして同じ内容を作成します。アプリケーションが一次ボリュームにデータを書き込むと、遠隔ミラーソフトウェアは変更内容を二次ボリュームに複製し、2 つのイメージの整合性を維持します。

同期モードでは、遠隔ボリュームが更新されるまで書き込み処理は完了したとみなされません。非同期モードでは、遠隔ボリュームが更新される前に書き込み処理は完了したとみなされます。

二次ボリュームのサイズは、対応する一次ボリュームと同じか、それより大きくしてください。二次ボリュームが一次ボリュームより小さいボリュームセットで再同期を開始すると、エラーが発生してソフトウェアが終了します。ボリュームのサイズの詳細は、43 ページの「ビットマップボリュームの設定」を参照してください。

使用できるボリュームの種類

ここで定義されるボリュームは、リニアボリューム、ストライプ化ボリューム、または RAID ボリュームなどの論理ボリュームです。論理ボリュームは、Solaris ボリュームマネージャーまたは VERITAS Volume Manager ソフトウェアを使用して作成できます。

遠隔ミラーソフトウェア戦略の一環として、RAID ボリュームを使用できます。ボリュームは、任意の RAID レベルにすることができます。ボリュームセット内で、ボリュームの RAID レベルを一致させる必要はありません。



注意 – 遠隔ミラーソフトウェアを使用して、起動デバイスまたは /var、/usr などのシステムレベルのパーティションを複製することはできません。

raw パーティションおよびボリューム

構成情報の場所をはじめ、ボリュームセットで使用するボリュームを選択するときは、ボリュームにディスクラベルの専用領域 (たとえば、Solaris OS でフォーマットしたボリュームのスライス 2 など) が含まれていないことを確認してください。ディスクラベル領域は、ディスクの最初のセクターにあります。安全のため、複製される論理ボリュームにシリンダ 0 を含めないでください。



注意 – ボリュームセットを作成するときには、シリンダ 0 を含むパーティションを使用して二次ボリュームまたはビットマップボリュームを作成しないでください。データが損失する可能性があります。16 ページの「VTOC 情報」を参照してください。

構成できるボリュームの数

デフォルトでは、遠隔ミラーソフトウェアおよびポイントインタイムコピーソフトウェアは、4096 のボリュームおよび 64M バイトのキャッシュを構成できます。システム資源に余裕がある場合は、ボリューム数およびキャッシュのサイズを増やすことができます。使用可能なボリューム数は、両方のソフトウェア製品の間で分配されません。たとえば、遠隔ミラーソフトウェアだけを使用する場合は、それぞれが一次/二次ボリュームおよび関連ビットマップボリュームで構成されるボリュームセットを 2048 セットまで使用できます。

詳細は、40 ページの「使用可能なボリュームのデフォルト数の引き上げ」を参照してください。

入出力グループ

遠隔ミラーソフトウェアでは、ボリュームセットを入出力グループまたは整合グループにグループ化できます。特定のボリュームセットを入出力グループに割り当てると、構成されているほかのボリュームセットには影響を与えずに、グループ化されたボリュームセットだけの複製を行うことができます。ボリュームセットをグループ化すると、書き込み順序が保証されます。二次ボリュームへの書き込み処理は、一次ボリュームへの書き込み処理と同じ順序で行われます。

入出力グループとは、同じグループ名、同じ一次インターフェースおよび二次インターフェース、同じミラー化モードを持つ、ソフトウェアのボリュームセットの集合です。混在するグループ (1 つのセットはミラー化モードが非同期で、別のセットは同期に設定されているなど) は、許可されません。

入出力グループを使用すると、グループのメンバーすべてに対して遠隔ミラーソフトウェアのコマンドを実行できるようになります。ボリュームセットは、1 つの単位として制御できます。

入出力グループの処理は不可分です。複製モードから記録モードへの変更は、入出力グループ内のすべてのボリュームセットで正常に実行されるか、グループ内のいずれかのボリュームセットで失敗した場合にはすべてのボリュームセットで実行されないことが保証されます。

各二次ボリュームのデータが、対応する一次ボリュームの整合性のあるコピーになるように、ソフトウェアによってグループ内のボリュームの書き込み順序が管理されます。14 ページの「順序依存書き込みおよびボリュームセットのグループ化」を参照してください。

注 – 一次ホストまたは二次ホストのいずれかでボリュームセットが入出力グループに構成されている場合は、もう一方のホストにある同じ名前入出力グループにもそのセットを構成してください。

注 – 入出力グループは、同期複製には影響を与えません。sync として構成されたボリュームセットの間で書き込み順序は保持されます。

自動再同期機能は、入出力グループをサポートします。自動再同期機能で、グループ単位での使用可能または使用不可の設定や、グループに対する不可分な再同期処理の制御ができるようになります。

入出力グループでは、入出力フラッシュ処理がシングルスレッドになるため、遠隔ミラーソフトウェアの非同期処理に悪影響を与えます。この場合、すべての入出力が 1 つのキューで配信されるので、転送するデータの大きさに注意してください。

クラスタ環境のグループ

ボリュームセットをクラスタまたはリソースタグによってグループ化し、クラスタ環境で複製を行うこともできます。遠隔ミラーソフトウェアは Sun Cluster 3.0 Update3 および Sun Cluster 3.1 環境のクラスタに対応しており、Sun StorageTek ソフトウェアの高可用性 (HA) を実現します。

Sun Cluster 環境での Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアの構成に関する詳細情報は、『Sun Cluster および Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ソフトウェア統合マニュアル』を参照してください。

メモリーの要件

この節では、遠隔ミラーソフトウェアと、複数の非同期フラッシュスレッドを使用する場合に二次ホストに必要と考えられるメモリーの要件について説明します。

遠隔ミラーソフトウェアでは、非同期サービススレッド数をグループ単位で設定できます。これによって、複数の RPC 要求の送受信が可能になり、非同期キューの処理速度が速くなります。複数の RPC 要求が使用可能になると、一次ホストで発行された書き込み順序とは異なる順序で要求が受信される可能性があります。つまり、要求は、それより前の要求が入出力を完了する前に受信される場合があります。

書き込み順序は、グループ内で保持される必要があります。したがって、順序の異なる要求は、欠落している要求の受信および処理が完了するまで、二次ホストのメモリー内に格納する必要があります。

二次ホストには、グループごとに最大 64 の未処理要求が格納されます。未処理要求が 64 を超えると、二次ホストは、一次ホストがこれ以上の要求を発行することを停止します。この強い制限値は、未処理要求の数にのみ適用され、ペイロードのサイズには適用されません。たとえば、書き込みが 4K バイトの書き込みで構成され、6 つのグループがある場合、必要なメモリーの合計は 1536K バイト (4K バイト×6×64) になります。しかし、1M バイトの入出力サイズでは、必要なメモリーは 384M バイト (1M バイト×6×64) にまで増加します。

ネットワークプロトコルおよび TCP/IP 接続

遠隔ミラーソフトウェアでは、一次ホストと二次ホストを TCP/IP で接続する必要があります。専用の TCP/IP 接続は必要ありません。

多くの場合、遠隔ミラーソフトウェアは、SunATM™ 接続レベルのインターフェースで使用されますが、遠隔ミラーソフトウェアの設計は接続方式に依存しないため、TCP/IP プロトコルをサポートする Sun の任意のネットワークアダプタを使用できます。

各ホストには、TCP/IP 接続をサポートする適切な ATM (Asynchronous Transfer Method: 非同期転送モード) または Ethernet ハードウェアを取り付けてください。遠隔ミラーソフトウェアは、すべての TCP/IP ネットワーク技術に対応して動作しますが、動作が保証されているのは、10M、100M、および 1000M ビット Ethernet と SunATM155 および SunATM622 テクノロジだけです。

ATM を使用する場合は、その構成がクラシカル IP または LAN エミュレーションモードを使用した TCP/IP をサポートしていることを確認してください。

TCP/IP ポートの使用

一次ノードおよび二次ノードの両方の遠隔ミラーソフトウェアは、`/etc/services` に指定された既知のポートで待機します。デフォルトのポートは 121 です。遠隔ミラーの書き込みトラフィックは、一次ホストの任意に割り当てられたアドレスと二次ホストの既知のアドレスが指定されたソケットを使用して、一次ホストから二次ホストへ流れます。健全性監視用のハートビートは、二次ホストの任意に割り当てられたアドレスと一次ホストの既知のアドレスが指定された別の接続を使用して流れます。遠隔ミラープロトコルは、これらの接続に SUN RPC を使用します。

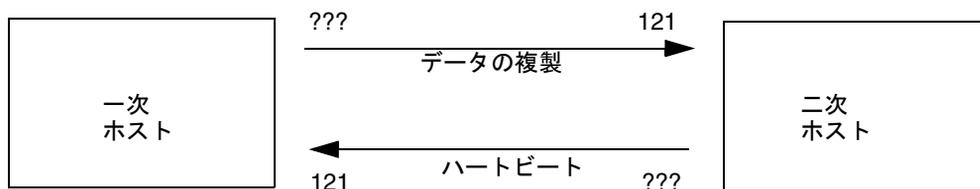


図 1-2 遠隔ミラーソフトウェアによる TCP/IP ポートアドレスの使用

デフォルトの待機ポート

ポート 121 は、遠隔ミラーの `sndrd` デーモンが使用するデフォルトの TCP/IP ポートです。このポート番号を変更するには、テキストエディタを使用して `/etc/services` ファイルを編集します。

注 - ポート番号を変更する場合は、構成セット内のすべての遠隔ミラーホスト (つまり、一次ホストおよび二次ホスト、または 1 対多、多対 1、マルチホップ構成のすべてのホスト) でポート番号を変更してください。また、影響を受けるすべてのホスト上で、ポート番号の変更を有効にするために、`dscfgadm -d -r` コマンドに続き `dscfgadm -e -r` コマンドを使用して、遠隔ミラーのデータサービスを再起動してください。

ネームサービスの相互作用

遠隔ミラーは、`/etc/hosts` 以外のどのネームサーバーサービスでも機能しません。遠隔ミラーソフトウェアが動作している各ホストの名前を、各マシンの `/etc/hosts` ファイルに指定してください。

ファイアウォールと遠隔ミラーソフトウェア

RPC 要求には応答が必要であるため、パケットの発信元または宛先フィールドのいずれかに指定された既知のポートアドレスを許可するように、ファイアウォールを開いておいてください。

書き込み複製トラフィックの場合、二次ホストへのパケットでは、宛先フィールドに既知のポート番号が設定されます。RPC の応答では、発信元フィールドに既知のアドレスが設定されます。

健全性監視の場合、二次ホストから流れるハートビートでは、宛先フィールドに既知のアドレスが設定されます。応答では、発信元フィールドにこのアドレスが設定されます。

オプションを指定できる場合は、RPC トラフィックも許可するようにファイアウォールを構成してください。

1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセット

遠隔ミラーソフトウェアでは、1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセットを作成できます。

「1 対多の複製」では、1 つの一次ボリュームから、1 つまたは複数のホスト上にある多数の二次ボリュームにデータを複製できます。1 つの一次ボリュームと各二次ボリュームが、1 つのボリュームセットになります。たとえば、1 つの一次ホストボリュームと 3 つの二次ホストボリュームがある場合は、一次 A と二次 B1、一次 A と二次 B2、一次 A と二次 B3 の、3 つのボリュームセットを構成する必要があります。

注 – 各二次ホスト上での書き込み順序が保証されないため、1 対多構成では複数のネットワークインタフェースにわたる整合グループはサポートされません。

「多対 1 の複製」では、3 つ以上のホストで 2 つ以上のネットワーク接続を介してボリュームを複製できます。遠隔ミラーソフトウェアは、多数の異なるホスト上のボリュームを 1 つのホスト上のボリュームに複製することができます。1 対多構成の「1」および「多」がボリュームを表すのとは異なります。

「マルチホップの複製」では、1 つのボリュームセットの二次ホストボリュームが、そのボリュームセットの二次ボリュームとして機能しながら、ほかのボリュームセットの一次ホストボリュームとしても機能します。1 つの一次ホストボリューム A と 1 つの二次ホストボリューム B がある場合、二次ホストボリューム B は、二次ホストボリューム B1 からは一次ホストボリューム A1 として見えます。

これらのシナリオに関する詳細は、33 ページの「1 対多の複製」、34 ページの「多対 1 の複製」、および 36 ページの「マルチホップの複製」を参照してください。

順序依存書き込みおよびボリュームセットのグループ化

書き込み順序は、非同期複製ボリュームセットのグループで維持されます。通常、ターゲットボリュームに対する書き込み処理の順序とソースへの書き込み処理の順序は同一です。ターゲットボリュームのグループとは、ソースボリュームのグループのコピーです。

この機能は、処理を制限するアプリケーションの要件を回避できるという点で有効です。たとえば、データベースアプリケーションのパーティションのサイズが 2G バイト以下に制限されている場合があります。この場合、ボリュームセットをグループ化して大きな仮想ボリュームを作成し、このボリュームに対して書き込み処理を行います。この方法をとらないと、グループとしてではなく個々のボリュームセットの更新を試みることになり、データの整合性が失われる危険性があります。

アプリケーションに複数の論理ボリュームが割り当てられている場合、アプリケーションデータの完全性は、次のいずれかの方法によって維持されます。

- アプリケーション関連付けられている遠隔ミラーソフトウェアボリュームを、すべて sync モードに指定する
- Sun StorageTek Availability Suite ポイントインタイムコピーソフトウェアを使用して、回復可能なポイントインタイムコピーを定期的作成する

ポイントインタイムコピーソフトウェアを使用すると、アプリケーションが回復可能な状態にあるときに、遠隔ポイントインタイムスナップショットが作成されます。たとえば、ほとんどのデータベースアプリケーションでは、ホットバックアップを取ることができます。一次ホストがホットバックアップモードになっているときに複製データベース全体の遠隔ポイントインタイムコピーを作成しておくこと、そのポイントインタイムコピーとデータベースがホットバックアップモードになっているときに取得したログファイルを使用して、整合性のある遠隔データベースが使用可能になります。

注 - 遠隔ミラーボリュームがポイントインタイムコピーの更新またはコピーのターゲットである場合は、ポイントインタイムコピーソフトウェアによって遠隔ミラーボリュームの使用可能への切り替え、コピー、更新、またはリセット処理が正常に実行されるように、遠隔ミラーのボリュームセットを記録モードにしてください。ボリュームセットが記録モードになっていないと、ポイントインタイムコピー処理は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって処理が拒否されたことが報告されます。

相互バックアップ

通常、ボリュームは、ローカルのサイト A から遠隔のサイト B に複製されます。ただし、アプリケーションが地理的に分散している場合には、遠隔のサイト B 上のストレージシステムを、ローカルのサイト A の遠隔ボリュームバックアップにするとともに、ホスト B 上のアプリケーションが直接使用する記憶領域資源にすることができます。このような状況では、ホスト B のボリュームをサイト A に複製できません。

遠隔ミラーソフトウェアがサポートするこの相互バックアップ形態は、「相互バックアップ」または「デュアルバックアップ」と呼ばれます。

相互バックアップでは、サイト B で一次ボリュームとみなされる遠隔ミラーソフトウェアのボリュームは、サイト B のセッションで管理されます。サイト B の複製ボリュームデバイスは、サイト A で二次ボリュームとみなされます。

この場合、各サイトに 2 つの「固有」のボリュームセットを構成する必要があります。次に、例を示します。

- ボリュームセット 1 には、二次サイト B に複製される一次サイト A のボリュームが含まれる
- ボリュームセット 2 には、二次サイト A に複製される一次サイト B のボリュームが含まれる

図 1-3 を参照してください。

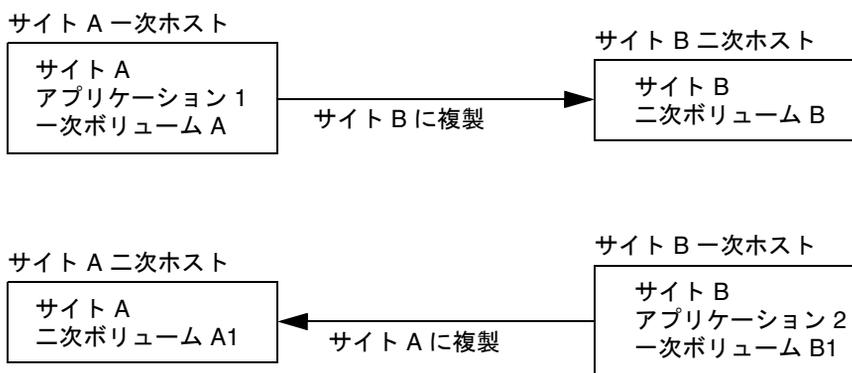


図 1-3 相互バックアップのボリュームセット

VTOC 情報

注 – この情報は、『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ソフトウェア障害追跡マニュアル』にも記載されています。

Solaris システム管理者は、Solaris オペレーティングシステムによって raw デバイスに作成される VTOC (Virtual Table Of Contents) に関する知識が必要です。

物理ディスクの VTOC の作成および更新は、Solaris オペレーティングシステムの標準機能です。Availability Suite のようなソフトウェアアプリケーション、ストレージの仮想化の拡張、および SAN ベースのコントローラの出現によって、十分な知識のない Solaris システム管理者が、誤って VTOC の変更を許可してしまうことが容易になりました。VTOC を変更すると、データを損失する可能性が高くなります。

VTOC に関して、次の点に注意してください。

- VTOC は、デバイスのジオメトリに基づいてソフトウェアが生成する仮想テーブルで、Solaris の format(1M) ユーティリティーによってそのデバイスの最初のシリンダに書き込まれます。
- dd(1M)、バックアップユーティリティー、ポイントインタイムコピーソフトウェア、遠隔ミラーソフトウェアなどの各種ソフトウェアコンポーネントは、マッピングにシリンダ 0 を含むボリュームの VTOC を別のボリュームにコピーできません。
- コピー元およびコピー先のボリュームの VTOC が完全に同一ではない場合、ある種のデータの損失が発生することがあります。このデータの損失は、最初は検出されない場合がありますが、あとで fsck(1M) などの別のユーティリティーを使用すると検出されます。

ボリュームの複製をはじめて構成して妥当性検査を行うときには、prtvtoc(1M) ユーティリティーを使用して、影響を受けるすべてのデバイスの VTOC のコピーを保存します。必要に応じて、fmthard(1M) ユーティリティーを使用して、保存したコピーをあとで復元できます。

- VTOC を上書きすることによって、データの損失が遠隔ミラーボリュームに影響しない場合がありますが、同じ物理デバイス s0 を共有する他の任意のボリュームが、瞬時には遠隔ミラーの処理の結果に表れない可能性があります。たとえば、/dev/rdsk/d0s0 を更新すると /dev/rdsk/d0s1 は消滅しますが、d0s0 は予想どおり動作し続けます。
- VxVM や SVM などのボリュームマネージャーを使用するときには、これらのボリュームマネージャーによって作成される個々のボリュームのコピーを作成しておくのが安全です。VTOC は、これらのボリュームマネージャーによって作成されるボリュームから除外されるため、VTOC の問題が回避されます。
- raw デバイスの個々のパーティションをフォーマットする場合は、バックアップパーティションを除くすべてのパーティションに、シリンダ 0 が割り当てられていないことを確認してください。シリンダ 0 には、VTOC が含まれています。raw パーティションをボリュームとして使用する場合は、自身でボリュームを管理して、構成するパーティションから VTOC を除外する必要があります。
- raw デバイスのバックアップパーティションをフォーマットする場合は、コピー元およびコピー先のデバイスの物理的なジオメトリが同一であることを確認します。デフォルトでは、パーティション 2 にはバックアップパーティションのすべてのシリンダが割り当てられます。デバイスのサイズを同一にできない場合は、コピー元のバックアップパーティションがコピー先のパーティションよりも小さく、そのコピー先パーティションにシリンダ 0 が割り当てられていないことを確認してください。

第2章

複製モードおよび同期モード

この章では、次の事項について説明します。

- 20 ページの「複製モード」
- 21 ページの「同期モード」
- 33 ページの「複製シナリオ」

複製モード

遠隔ミラーソフトウェアは、次の2つのデータ複製モードをサポートします。

- 同期複製
- 非同期複製

複製モードは、遠隔ミラーボリュームセットごとにユーザーが選択できるパラメータです。ボリュームは、リアルタイムに同期をとって更新するか、あるいは蓄積交換手法を使用して非同期で更新できます。通常は、最初に、一次ボリュームを対応する二次ボリュームに明示的にコピーして内容を同一にします。アプリケーションによって一次ボリュームにデータが書き込まれると、遠隔ミラーソフトウェアは変更内容を二次ボリュームに複製し、2つのボリュームの整合性を維持します。

予定のまたは予定外の停電が発生した場合、遠隔ミラーソフトウェアはデバイスごとにビットマップボリュームを保持します。データは32Kバイトごとのブロックに細分化されて、変更されたブロックがビットマップボリューム上にマークされます。遠隔ミラーソフトウェアは、この手法によって最後の同期化のあとに変更されたブロックだけを再同期することで、再同期処理を効率よく実行します。

複製モードを選択するには、`sndradm`の使用可能への切り替えコマンドを使用して、ボリュームセットの `sync` または `async` パラメータを選択します。あとで複製モードを変更する場合は、`sndradm -R m` コマンドを使用します。

同期複製モード

同期複製モードでは、遠隔ボリュームが更新されるまで、書き込み処理は完了したとみなされません。同期ミラー化処理は、一次ボリュームが二次ボリュームからデータ受信通知を受け取るまで遠隔ミラーソフトウェアを強制的に待機させてからアプリケーションに戻ります。二次サイトの書き込み処理が完了するまで、アプリケーションには通知が送られません。

同期複製の利点は、二次サイトによる書き込みが通知されたあと、一次ボリュームと二次ボリュームが同期化されていることです。欠点は、書き込み応答時間が長くなることです。特に、大きなデータセットや、データ転送および通知の返信に時間がかかる長距離間の複製では、書き込み処理の待ち時間がさらに長くなる可能性があります。

非同期複製モード

非同期複製モードでは、遠隔ボリュームが更新される前に、書き込み処理は完了したとみなされます。非同期複製では、一次ボリュームでの書き込み処理が完了して書き込み要求が二次サイトのボリュームごとのキューに格納されるとすぐに、遠隔ミラーソフトウェアはホストに戻ることができます。二次サイトは、キューに入れられた順序でキュー内の要求を受け取ります。二次サイトでの入出力が完了すると、ボリュームの状態を反映するためにビットマップが更新され、一次サイトに通知が送られません。

非同期複製は応答が早いいため、一次アプリケーションの応答時間への影響が最小限になるという利点があります。欠点は、一次サイトまたはネットワークに障害が発生すると、二次サイトでデータが損失する可能性があることです。

非同期複製および非同期キューの調整に関する詳細は、107 ページの「非同期キューの設定」および 108 ページの「非同期キューの調整」を参照してください。

同期モード

遠隔ミラーソフトウェアは「順方向」(一次ボリュームから二次ボリュームへ)または「逆方向」(二次ボリュームから一次ボリュームへ)にデータの同期をとります。遠隔ミラーソフトウェアには、次の 4 つのデータ同期化モードがあります。

- 完全同期
- 更新再同期
- 逆方向の完全同期
- 逆方向の更新同期

遠隔ミラー同期モードのいずれかを使用すると、一次ボリュームと二次ボリュームに同じデータが格納されて、そのデータは明確に定義された時点で同一化されます。同期処理は、遠隔ミラーソフトウェアの `sndradm` コマンドによって起動され、完了するまで継続されます。

`sndradm -e` コマンドを使用してボリュームセットを使用可能にしたときは、まず、ボリュームセット内の一次ボリュームと二次ボリュームを同期化する必要があります。ボリュームがすでに同一になっている場合には、`sndradm -E` コマンドを使用します。

ボリュームセットが同期化されると、遠隔ミラーソフトウェアは「複製」を行なって、一次ボリュームと二次ボリュームに同じデータが格納されるようにします。複製は、ユーザー層のアプリケーションの書き込み処理によって起動されます。遠隔ミラー複製は、継続型のプロセスです。

完全同期

完全同期を選択すると、一次ボリュームから二次ボリュームへのフルコピー処理が開始されます。また、同時に一次ボリュームから二次ボリュームへの複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み処理は、すべて二次ボリュームに複製されます。コピー処理が完了すると、遠隔ミラーソフトウェアは、そのボリュームに対して通常の複製モード (同期複製または非同期複製) を維持します。

注 - 同じ内容のボリュームは、完全同期以外の方法でも作成できます。ネットワークの待ち時間によっては、あるサイトでソース (一次) ボリュームを磁気テープにバックアップし、ほかのサイトでテープからそのボリュームを復元することによって初期同期を行うことができます。バックアップが完了してから復元が開始されるまでの間は、ソース (一次) ボリュームを記録モードにします。バックアップコピーが、論理コピー (tar(1M) コマンドまたは cpio(1M) コマンドで作成したコピーなど) ではなく物理コピー (dd(1M) コマンドで作成したコピーなど) であることを確認してください。コピーには、同じファイルが格納されているだけでなく、同じブロックが格納されている必要があります。

図 2-1 に、順方向の完全同期の処理を示します。

1. 一次システム (ホスト 1) の遠隔ミラーソフトウェアによって、動作中の一次ボリュームのディスクブロックが要求されます。データは、すでに一次システムのデータキャッシュにあるか、ローカルディスク上にあります。
2. 遠隔ミラーソフトウェアによって、接続を介して、ディスクブロックがディスクへの書き込み命令とともに二次システムのキャッシュ領域に転送されます。
3. 二次システムの遠隔ミラーソフトウェアによって遠隔ボリュームが更新され、更新通知が一次システムに送信されます。

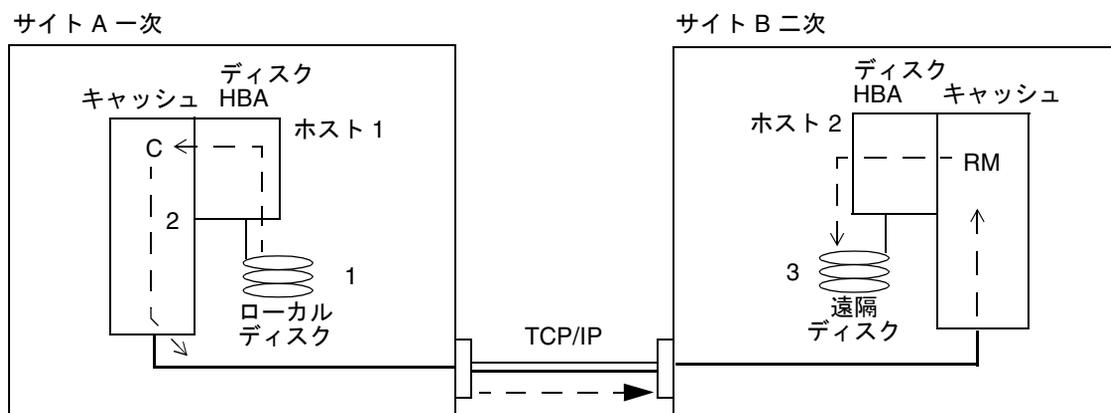


図 2-1 完全同期 (ボリューム間のコピー)

更新再同期

更新再同期では、ビットマップに基づいて、変更された一次サイトボリュームのデータだけが二次サイトに複製されます。ビットマップで「ダーティー」(変更)とマークされているブロックだけが、ターゲットボリュームにコピーされます。更新が完了すると、遠隔ミラーソフトウェアは通常の複製モードを維持します。遠隔ミラーソフトウェアを記録モードにすることもできます。28 ページの「記録」を参照してください。

記録および更新再同期は、複製処理が中断されるような場合に、保護システムの役割を果たします。遠隔ミラーソフトウェアは、一次ホストおよび二次ホスト間のネットワーク接続を監視します。トランスポートインタフェースによって検出された接続障害または遠隔システム障害は、遠隔ミラーソフトウェアに伝えられます。

遠隔ミラーソフトウェアは、一次ボリュームを基準にして二次ボリュームを再同期化します。遠隔ミラーソフトウェアは、この中断中にログファイルに報告された変更を使用して二次ボリュームに更新します。また、同時に一次ボリュームと二次ボリュームの間の複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み処理は、すべて二次ボリュームに複製されます。

中断が長時間になり、更新が広範囲に及ぶにしたがって、記録および更新再同期を実行するメリットは減少します。時間が経つにつれて、ボリュームセットのビットマップボリュームで真にするビットの比率が 100% に近付きます。記録および更新再同期のオーバーヘッドと、完全同期のオーバーヘッドとを比較検討する必要があります。

図 2-2 に、中断が原因で二次ボリュームが古くなった場合の、一次システムから二次システムへの更新再同期の処理を示します。

1. ホスト 1 の遠隔ミラーソフトウェアによって、一次ホストと二次ホストのボリュームを反映するビットマップが確認されます。
2. ホスト 1 のソフトウェアによって、最新のボリュームで中断中に更新されたブロックが要求されます。データは、すでにホスト 1 のデータキャッシュにあるか、ローカルディスク上にあります。
3. ホスト 1 のソフトウェアによって、更新ブロック 3R がホスト 2 の遠隔ミラーソフトウェアに転送されます。
4. ホスト 2 のソフトウェアによって、更新されたブロックが古いイメージに上書きされ、処理の通知がホスト 1 に送信されます。
5. ソフトウェアによってビットマップが更新され、遠隔更新が追跡されます。

遠隔複製イメージが更新されるまで、すべての手順が繰り返されます。

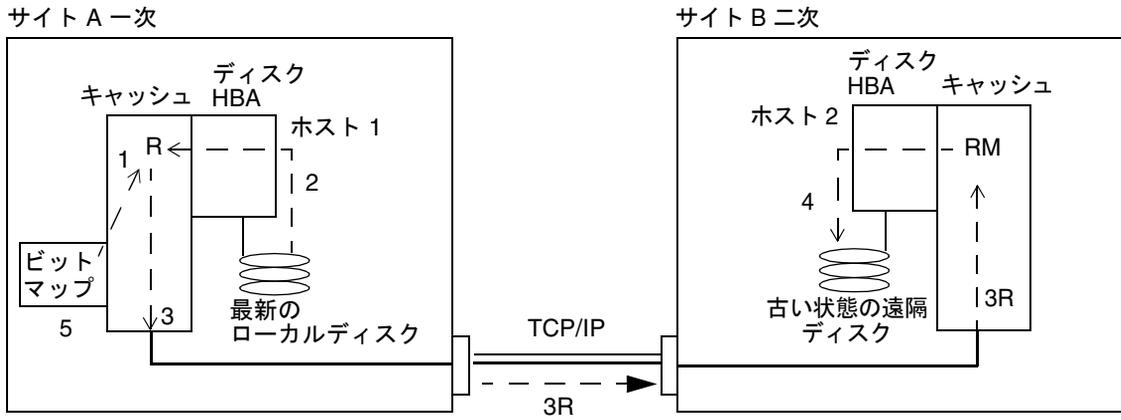


図 2-2 二次ボリュームセットの更新再同期

逆方向の完全同期

逆方向の完全同期では、遠隔ミラーソフトウェアは、二次サイトから一次サイトにボリュームデータを複製します。sndradm -m -r コマンドを発行すると、ソフトウェアは、二次ボリュームから一次ボリュームへの逆方向の完全なコピー処理を開始します。また、同時に一次ボリュームから二次ボリュームへの複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み処理は、すべて二次ボリュームに複製されます。

注 – 逆方向の同期が開始される前に、一次ボリュームのマウントを解除する必要があります。この場合は、逆方向の同期が開始されるとすぐに、一次ボリュームを再マウントできます。

一次ボリュームは、逆方向の同期処理中でも使用できます。逆方向の同期が開始されるとすぐに、一次ボリュームは最新データの整合性のあるボリュームイメージを表示します。障害または災害時のリハーサルの一環としてアプリケーションが二次ボリュームに書き込みを行っていた場合には、逆方向の同期の開始時に、アプリケーションを一次ボリュームに移します。

図 2-3 に、逆方向の完全同期の処理を示します。

1. データは、すでにホスト 2 のデータキャッシュに存在する場合があります。または、二次ディスクへのアクセスが必要な場合もあります。この場合、ホスト 1 の遠隔ミラーソフトウェアによって、ホスト 2 にある最新の二次ボリュームのブロックが要求されます。
2. ホスト 2 上のソフトウェアによって、接続を介して、キャッシュブロック 2R がディスクへの書き込み命令とともにホスト 1 上のソフトウェア領域に転送されます。
3. ホスト 1 上のソフトウェアによって、ディスクが更新されます。

サイト A 一次

サイト B 二次

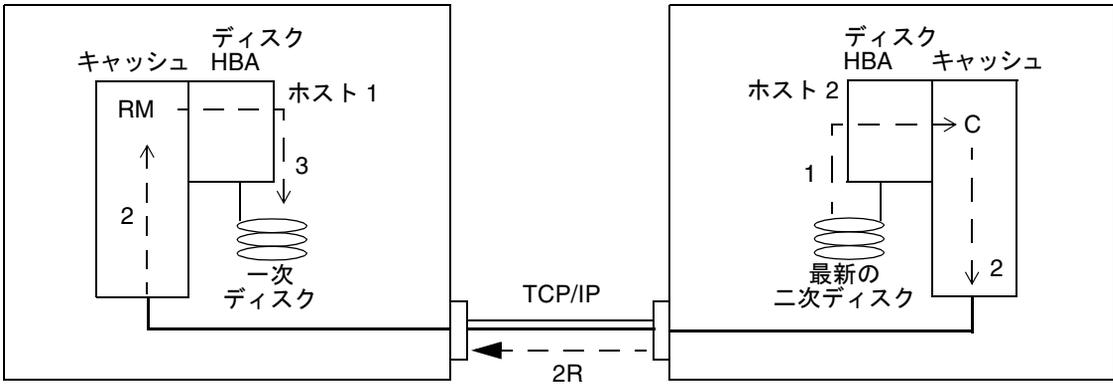


図 2-3 逆方向の完全同期

逆方向の更新同期

逆方向の更新同期では、遠隔ミラーソフトウェアは、一次サイトと二次サイトのビットマップを比較し、変更された二次サイトのブロックだけを一次サイトに複製します。

遠隔ミラーソフトウェアは、二次ボリュームを基準にして一次ボリュームを再同期化します。遠隔ミラーソフトウェアは、複製が中断されている間にログファイルに報告された変更を使用して一次ボリュームを更新します。また、同時に一次ボリュームと二次ボリュームの間の複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み処理は、すべて二次ボリュームに複製されます。

注 - 逆方向の更新同期が開始される前に、一次ボリュームのマウントを解除する必要があります。この場合は、逆方向の更新同期が開始されるとすぐに、一次ボリュームを再マウントできます。

一次ボリュームは、逆方向の更新同期処理中でも使用できます。逆方向の更新同期が開始されるとすぐに、一次ボリュームは最新データの整合性のあるボリュームイメージを表示します。障害または災害時のリハーサルの一環としてアプリケーションが二次ボリュームに書き込みを行っていた場合には、逆方向の更新同期の開始時に、アプリケーションを一次ボリュームに移します。

図 2-4 に、二次システムから一次システムへの逆方向の更新再同期の処理を示します。

1. ホスト 1 の遠隔ミラーソフトウェアによって、中断の影響を受けたボリュームの 1 つに対応する二次ビットマップ 1R が、ホスト 2 から取り出されます。
2. ホスト 1 のソフトウェアによって、ホスト 2 の最新の二次ボリュームで中断中に更新されたブロックが要求されます。データは、すでにホスト 2 のデータキャッシュにあるか、二次ディスク上にあります。
3. ホスト 2 のソフトウェアによって、サイト間接続を介して、更新ブロック 3R がホスト 1 の遠隔ミラーソフトウェアのキャッシュ領域に転送されます。
4. ホスト 1 のソフトウェアによって、更新されたブロックの古いイメージがリフレッシュされます。
5. ホスト 1 のソフトウェアによってビットマップが更新され、遠隔更新が追跡されます。

一次ボリュームが最新の状態になるまで、すべての手順が繰り返されます。

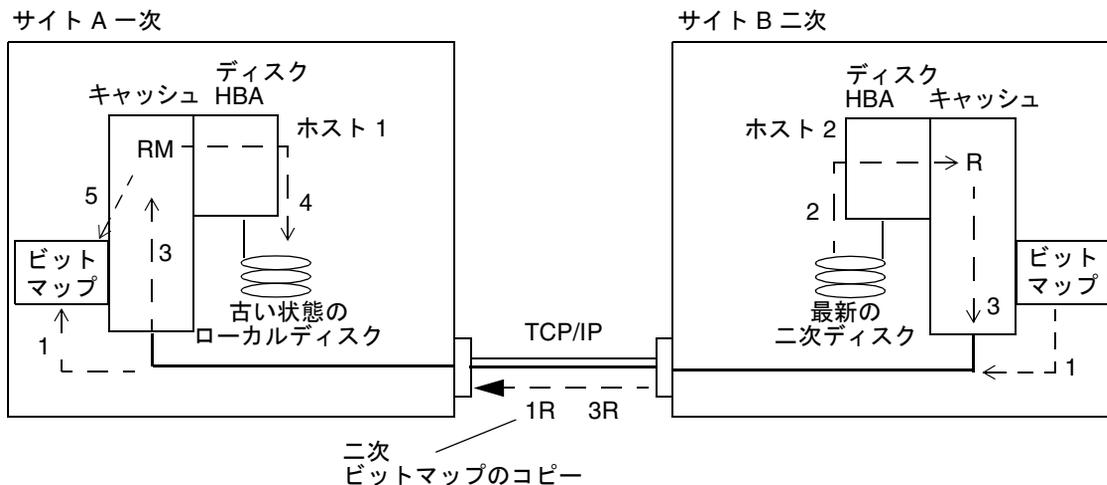


図 2-4 逆方向の更新同期

記録

記録中は、遠隔ミラーソフトウェアは一次サイトのビットマップの更新のみを行います。複製は行いません。あとで二次サイトへの更新再同期を行うことによって、一次サイトと二次サイトのビットマップが比較されて一次サイトで変更されたブロックがミラー化されます。記録モードを使用すると、遠距離通信費または接続費を節約できます。ただし、データを損失する可能性があります。一次サイトを損失した場合、一次サイトに書き込まれたデータは、二次サイトには保存されていません。

入出力グループ内のすべてのボリュームセットが複製されている (各二次ボリュームに対応する一次ボリュームの有効なポイントインタイムコピーが含まれている) 場合に、1つのボリュームセットが記録モードに入ると、入出力グループ内のほかのボリュームセットすべてが自動的に記録モードに入ります。この構造によって、二次ボリュームは、データの有効なコピーを確実に保持します。

フェイルオーバーの前に、二次サイトで記録を行うこともできます。あとで逆方向の同期コマンドまたは逆方向の更新同期コマンドを使用して、一次サイトを更新できます。

同期および非同期複製を行なっている場合に、ネットワークの切断や一次サイトの停止が発生すると、遠隔ミラーソフトウェアによって一次サイトが自動的に記録モードに切り替えられます。ネットワークの切断や一次サイトの停止が発生しても、二次サイトが自動的に記録モードに切り替えられることはありません。二次サイトは

「need sync」という状態に変更されます。この状態は、二次サイトで `sndradm -P` コマンドを実行すると確認できます。この「need sync」状態によって、二次サイト

のデータが不要な書き込み処理から保護されます。一次サイトが修復されたあとで、管理者はまず一次サイトから `sndradm -l` コマンドを実行して、ソフトウェアを二次サイトに複製します。

一次サイトからの遠隔ミラーソフトウェアの処理を再開するには、`sndradm -m` コマンドを使用して完全再同期を実行するか、`sndradm -u` コマンドを使用して更新再同期を実行します。

二次サイトから `sndradm -l` コマンドを実行した場合、現在同期中のすべてのボリュームはこのコマンドの対象となりません。

更新または完全再同期の選択

更新再同期は、複製が中断している間に一次サイトに対して行われた変更を使用して二次サイトを更新します。また、必要に応じて、二次サイトから一次サイトを更新することもできます。

完全同期では、ディスク間の完全なコピーを行います。これは、同期処理の中でもっとも時間がかかる処理です。完全同期は、通常、遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットが次の状態のときにだけ実行されます。

- 最初に設定されたとき
- 災害によって破損したとき
- データの完全性に問題があるとき

たとえば、RAID 5 を構築しているボリュームセットの 2 つのディスクに障害が発生した場合や、遠隔ミラーソフトウェアを手動で停止し、記録が有効でないときに一次ボリュームまたは二次ボリュームのいずれかに対する書き込み処理が発生した場合などに、ボリュームセットのデータの完全性は疑わしくなります。ボリュームデータの完全性に疑いがある場合、ボリュームを同期化された状態にする唯一の方法は、フルボリュームコピーを行うことです。フルコピーは一次サイトから二次サイトへと行います。また、必要に応じて、二次サイトから一次サイトへと行うこともできます。

参考 - `sndradm -m` コマンドまたは `sndradm -m -r` コマンドによって開始した同期処理が中断された場合には、更新コマンド `sndradm -u` を使用して同期を完了させてください。

自動または手動再同期の選択

遠隔ミラーソフトウェアで、予定のまたは予定外の接続障害が発生したあとで行う同期化には、次の 2 つの方法があります。

- 自動 (自動同期とも呼ばれる): 接続が再確立されたときに行われる同期化。この機能は、`sndradm -a` コマンドを使用して、各ボリュームセットに対して設定します。
- 手動: 更新または完全再同期による同期化。いずれかの `sndradm` コマンドを実行します。



注意 – 中断が、より大きな障害が繰り返し発生することの前ぶれである可能性がある場合は、自動同期は妨げになります。致命的な中断によって二次サイトの整合性が失われて回復が困難になるよりも、二次サイトを最新ではないが整合性のある状態に保つ方が安全です。このような理由により、自動同期オプションは、デフォルトでは使用不可になっています。

30 ページの「遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアの使用」も参照してください。再同期化処理を開始する前に、ターゲットボリュームに適切なポイントインタイムコピーがあることを確認してください。

Sun™ Cluster 環境で自動同期を使用する場合は、次の事項について考慮してください。

- クラスタのフェイルオーバーが発生したときに自動的に再同期が行われるようにする場合は、自動同期機能をオンに設定します。この機能を使用可能にすると、更新が行われたあとで、クラスタのフェイルオーバーによって、遠隔ミラーのボリュームセットが複製モードに戻ります。
- クラスタの強制的なフェイルオーバーを行う場合は、クラスタ内に存在しない遠隔ホストも含めて、遠隔ミラーのすべての構成要素が完全に状態を認識できるようにする必要があります。 `scswitch` コマンドの完了後、30 秒以上待機してから更新同期を起動してください。この間に、Sun Cluster は論理ホストインタフェースの再構成を完了することができます。

遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアの使用

通常の運用中またはデータの回復中に、どちらのサイトでもデータの完全性を高いレベルで維持するには、遠隔ミラーソフトウェアをポイントインタイムコピーソフトウェアとともに使用します。既存データのコピーの整合性を保つには、再同期を行う直前に、ポイントインタイムコピーソフトウェアを使用します。障害が発生した場合は、データのポイントインタイムコピーによってデータを復元できます。

注 - 遠隔ミラーボリュームに対する使用可能への切り替え、コピー、更新、またはリセット処理を実行する場合は、関連する遠隔ミラーボリュームを記録モードにしてください (遠隔ミラーボリュームがポイントインタイムコピーの更新/コピーのターゲットである場合にのみ)。ボリュームセットが記録モードになっていないと、ポイントインタイムコピー処理は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって処理が拒否されたことが報告されます。

ローカルおよび遠隔サイトでの更新の再同期処理中に、遠隔ミラーの二次ボリュームのデータは一次ボリュームのデータと一時的に整合性のない状態になります。このとき、二次ボリュームをデータの回復に使用することはできません。整合性は、再同期が完了したときに復元されます。データの完全性を維持するには、ポイントインタイムコピーソフトウェアを定期的に行って、両方のサイトでデータのポイントインタイムコピーを作成してください。xii ページの「関連マニュアル」に記載されたポイントインタイムコピーソフトウェアのマニュアルを参照してください。

ボリュームのサイズ

ポイントインタイムコピーのボリュームセットのシャドウボリュームのサイズがマスターボリュームと異なると、ソフトウェアは次のエラーメッセージを戻します。

```
Another package would not allow target to be changed at this moment
```

ポイントインタイムコピーのスナップショットをとると、スナップショットの作成に使用されるボリューム (シャドウボリューム) が、マスターボリュームとまったく同じように作成され、含まれるブロック数も同一になります。マスターボリュームがシャドウボリュームの物理サイズよりも大きい場合、または小さい場合は、スナップショットが作成された瞬間にシャドウボリュームのサイズが変更されたように見えます。物理的には、シャドウボリュームのサイズは変更されていませんが、ポイントインタイムコピーのカーネルモジュールは、常に、シャドウボリュームのサイズはマスターボリュームと同じであると報告します。遠隔ミラーはボリュームのサイズの変更を予期していないため、遠隔ミラーソフトウェアに次のいくつかの問題が生じる可能性があります。

- ポイントインタイムコピーのシャドウボリュームとして遠隔ミラーの一次ボリュームまたは二次ボリュームを使用する予定がある場合は、そのポイントインタイムコピーボリュームセットのマスターおよびシャドウは完全に同じサイズにしてください。マスターとシャドウのサイズが異なる場合、`iiadm -e` コマンドを使用してポイントインタイムコピーのボリュームセットを使用可能にするとエラーが発生します。
- `iiadm -d` コマンドで使用不可にする場合にも、このエラーが発生することがあります。既存のポイントインタイムコピーボリュームセットのシャドウボリュームとマスターボリュームのサイズが異なる場合に、そのシャドウボリュームを一

次ボリュームまたは二次ボリュームに使用する遠隔ミラーボリュームセットが使用可能になっていると、ポイントインタイムコピーソフトウェアはこれを使用不可にする処理の実行を停止します。

自動同期

ネットワークの接続障害またはマシン障害の発生後、`/usr/lib/sndrsyncd` デーモンが自動的に更新再同期を行います。また、ポイントインタイムコピーソフトウェアがインストールされていて、ポイントインタイムコピーボリュームのグループを追加した場合には、このデーモンが必要に応じてポイントインタイムコピーを起動して、再同期化中に更新されたデータボリュームを保護します。

遠隔ミラーソフトウェアが使用しているネットワーク接続が使用不可になると、デーモンは遠隔ミラーソフトウェアの更新コマンドを実行して、そのネットワーク接続を使用する、自動同期が設定されたすべてのボリュームセットの再同期化を試みます。

`ndr_ii` キーでマークされた構成エントリを作成するには、`sndradm -I` コマンドを使用します。`ndr_ii` エントリには、追加の状態フィールドがあり、カーネルがポイントインタイムコピーをいつ作成するかを決定するために使用されます。カーネルは、同期が開始されると常に、ターゲットシステムの遠隔ミラーソフトウェアの同期デーモンに通知して、`sndrsyncd` によって必要なすべてのポイントインタイムコピーが実行されるのを待ってから、同期を続行します。

遠隔ミラーソフトウェアの再同期の開始時または終了時にも、このデーモンに通知が送られます。デーモンは、構成によっては、二次またはターゲットホスト上でポイントインタイムコピー処理を実行します。

二次ホストでは、デーモンは、二次ボリュームにファイルシステムが現在マウントされているかどうかを確認し、ファイルシステムがマウントされている場合は、同期を開始しないようにカーネルに通知します。

コマンドの詳細は、82 ページの「ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの追加および削除」を参照してください。

複製シナリオ

この節では、次の3つのシナリオ例について説明します。

- 33 ページの「1 対多の複製」
- 34 ページの「多対 1 の複製」
- 36 ページの「マルチホップの複製」

1 対多の複製

注 – 書き込み順序が保証されないため、1 対多構成では複数のインタフェースにわたる整合グループはサポートされません。

1 対多のボリュームセットでは、1 つの一次ボリュームから、1 つまたは複数のホスト上にある多数の二次ボリュームにデータを複製できます。1 つの一次ボリュームと二次サイトの各ボリュームが、1 つのボリュームセットになります。各ボリュームセットには、固有のビットマップボリュームが必要です。

1 つの一次ホストボリュームと 3 つの二次ホストボリュームがある場合は、一次 A と二次 B1、一次 A と二次 B2、一次 A と二次 B3 の、3 つのボリュームセットを構成する必要があります。図 2-5 に、1 つの一次ホストボリュームと 3 つの二次ホストボリュームで、A と B1、A と B2、A と B3 の 3 つのボリュームセットを構成する例を示します。



注意 – ボリュームセットを作成するときには、シリンダ 0 を含むパーティションを使用して二次ボリュームまたはビットマップボリュームを作成しないでください。データが損失する可能性があります。16 ページの「VTOC 情報」を参照してください。

次の事項を考慮してください。

- 各ホスト上の各ボリュームセットには、固有のビットマップボリュームが必要です。たとえば、図 2-5 に示すボリュームセット構成では、各ホスト上の A+B1、A+B2、A+B3 の各ボリュームセットに 1 つずつ、合計 3 つの固有のビットマップボリュームが必要です。
- 1 つのボリュームセットまたはすべてのボリュームセットに対して順方向または逆方向の同期をとるときには、ボリュームセットごとにコマンドを実行します。特定の二次ボリュームを使用して、一次ボリュームを更新することができます。

注 - 複数の二次ボリュームまたは二次ホストから一次ボリュームに対して、同時に逆方向の同期を行わないでください。

- 共通の一次ボリュームを共有する 1 対多のボリュームセットを 1 つの入出力グループにグループ化すると、すべてのボリュームセットで同時に順方向の同期をとることができます。ただし、この方法は、ボリュームセットの逆方向の同期には使用できません。この場合は、各ボリュームセットに対して別々にコマンドを実行し、特定の二次ボリュームを使用して一次ボリュームを逆方向に更新してください。

同期モードで 1 対多の複製を実行すると、一次ボリュームからの入出力命令は、構成内の最初の二次ボリューム (A+B1) に送信されます。ソフトウェアは入出力命令に対する受信通知を待たずに、構成内の 2 つめの二次ボリューム (B2) に入出力命令を送信します。書き込み命令はキューに入れられ、並行して実行されます。これは、1 対多構成のすべての二次ボリュームで入出力命令が受信されるまで繰り返されます。

同期モードの 1 対多構成では、一次ホストの待ち時間は、二次ホストへの各接続と各二次ホスト上でのディスクアクセスを合わせた入出力待ち時間になります。

非同期モードで 1 対多の複製を実行すると、入出力命令は一次ボリュームのキューに入れられて、あとで各二次ホストに対する転送および通知が行われます。この構造により、1 対多の非同期複製では、複製を並行して実行できます。

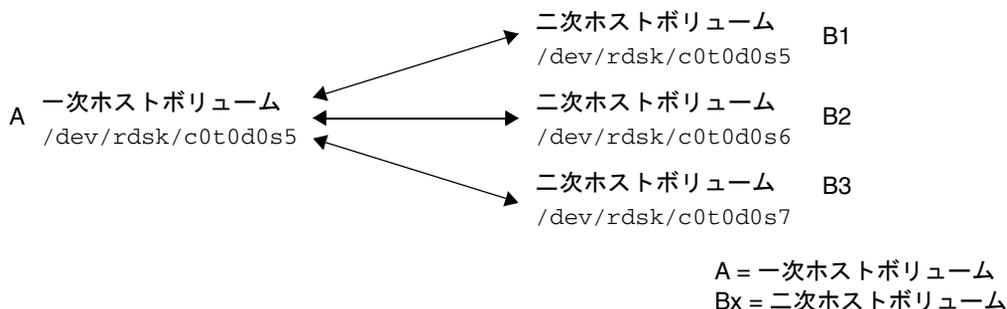


図 2-5 1 対多のボリュームセットの複製

多対 1 の複製

遠隔ミラーソフトウェアでは、異なるホスト上のボリュームを 1 つのホスト上のボリュームに複製することもできます。1 対多構成の「1」および「多」の用語がボリュームを表すのは異なります。多対 1 の複製とは、3 つ以上のホストで 2 つ以上のネットワーク接続を介してボリュームを複製できるということです。図 2-6 に、多対 1 構成の例を示します。

図 2-6 は、多対 1 構成の簡単な使用例です。ホスト A は、ホスト B および C の両方のボリュームをバックアップします。遠隔ミラーソフトウェアでは、多対 1 構成の制限はないため、ホスト A を一部の複製されたボリュームに対する一次ホストとするとともに、その他のボリュームに対しては二次ホストとして構成することができます。

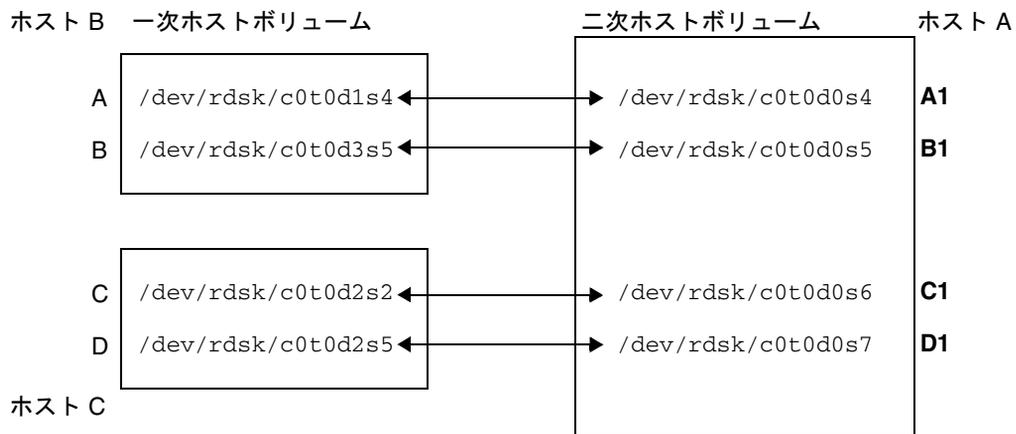


図 2-6 多対 1 のボリュームセットの複製

マルチホップの複製

マルチホップのボリュームセットでは、1つのボリュームセットの二次ホストボリュームが、そのボリュームセットの二次ボリュームとして機能しながら、ほかのボリュームセットの一次ホストボリュームとしても機能します。1つの一次ホストボリューム A と 1つの二次ホストボリューム B がある場合、二次ホストボリューム B は、二次ホストボリューム B1 からは一次ホストボリューム A1 として見えます。

図 2-7 に、1つの一次ホストボリューム A とその二次ホストボリューム B の例を示します。二次ホストボリューム B は、二次ホストボリューム B1 に対する一次ホストボリューム A1 としても機能します。

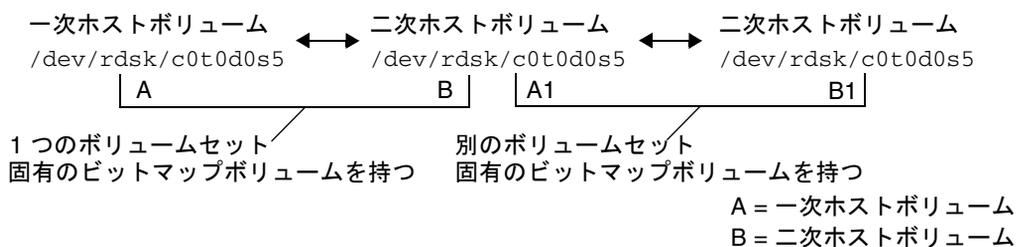


図 2-7 マルチホップのボリュームセットの複製

マルチホップ構成は複雑になる可能性があります。マルチホップのボリュームセットを使用および管理する場合は、慎重な考慮が必要です。マルチホップチェーンの各ボリュームセットに対する再同期処理が、同期モードで行われる場合について考えてみます。入出力命令はチェーンの各接続内で処理され、入出力命令に対する受信通知は、最後の接続に到達してそこでの処理が完了するまで確認されません。

図 2-7 の例で、両方のボリュームセットに同期複製が構成されている場合には、次のような処理が行われます。

- B1 からの入出力命令に対する受信通知が、A1 で受信される
- B の入出力命令に対する受信通知が、A で受信される

チェーン内の各ボリュームセットに同期複製が構成されているマルチホップ構成では、順方向の複製を行なったと仮定すると、一次ノードの入出力待ち時間は、チェーン内の各接続およびディスクアクセスを合わせた待ち時間になります。

その一方で、ボリュームセットが、すべてのボリュームセットに非同期複製が構成されているマルチホップ構成の一部である場合、任意の一次ボリューム以外のボリュームの内容は、すべてのノードで再同期が完了するまで、隣接するボリュームに関して予測できない状態になります。

ここで挙げたのは一例です。遠隔ミラーソフトウェアでは、チェーン内のボリュームセット間の構成に関する制限はありません。同期および非同期セットを混在させるともとても有効です。

別の例として、**A+B** ボリュームセットを同じ室内のダークファイバを介して動作する同期セットとして構成する場合を考えてみます。このボリュームセットは、一次サイトの動作に悪影響を及ぼすことなく、整合性のあるボリュームのコピーを維持できます。**A1+B1** ボリュームセットは、遠隔地へのネットワーク上で動作する非同期セットとして設定します。このボリュームセットは、比較的速く遠隔地にボリュームを複製できます。

マルチホップ構成は拡張が可能で、ポイントインタイムコピーソフトウェアおよび遠隔ミラーソフトウェアをともに使用することでパフォーマンスが向上します。

第3章

ソフトウェアを使用する準備

この章では、ソフトウェアをはじめて使用する前に、ソフトウェアを設定する方法について説明します。この章では、次の事項について説明します。

- 40 ページの「使用可能なボリュームのデフォルト数の引き上げ」
- 43 ページの「ビットマップボリュームの設定」
- 45 ページの「ボリュームセットのカスタマイズ」
- 47 ページの「コマンドと入出力グループの処理」
- 48 ページの「コマンドと Sun Cluster の操作」
- 48 ページの「複製されたボリュームのマウントおよびマウント解除」
- 49 ページの「dsbitmap ビットマップサイズユーティリティー」

使用可能なボリュームのデフォルト数の引き上げ

次の節では、ソフトウェアで使用できるボリュームのデフォルト数を変更する方法について説明します。

- 41 ページの「64 を超えるボリュームセットの使用」

使用可能な遠隔ミラーボリュームセットの数は、デフォルトで 64 です。この数を引き上げる場合は、この手順に従ってください。

- 42 ページの「ストレージボリュームデバイスの上限の引き上げ」

構成可能なストレージボリューム (SV) ドライバデバイスの数は、デフォルトで 4096 です。このデバイスの数は、遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアとの間で分割して使用されます。この数を引き上げる場合は、この手順に従ってください。

注 – この節の手順に従ってファイルを編集したあとは、`dscfgadm -d -r` コマンドで遠隔ミラーのデータサービスを再起動してから、`dscfgadm -e -r` コマンドを実行して、変更内容を有効にしてください。また、64 を超えるボリュームセットを使用するように `rdc.conf` ファイルを編集する場合は、十分なシステム資源があることを確認してください。

64 を超えるボリュームセットの使用

64 を超えるボリュームセットを構成する場合は、遠隔ミラーソフトウェアが動作している各マシン上の `/usr/kernel/drv/rdc.conf` ファイルで、`rdc_max_sets` フィールドを編集します。構成されているボリュームセットの数は、デフォルトで 64 です。たとえば、128 セットを使用するには、次のように変更します。

```
#
# rdc_max_sets
# - Configure the maximum number of RDC sets that can be enabled on
# this host. The actual maximum number of sets that can be
# enabled will be the minimum of this value and nsc_max_devices
# (see nsctl.conf) at the time the rdc kernel module is loaded.
#
rdc_max_sets=128;
```

`rdc_max_sets` フィールドの最後にセミコロン (;) が含まれていることを確認してください。

このファイルを保存して閉じ、`dscfgadm -d -r` コマンドを使用して遠隔ミラーのデータサービスを再起動してから、`dscfgadm -e -r` コマンドを実行します。

42 ページの「ストレージボリュームデバイスの上限の引き上げ」の説明に従って、ストレージボリューム (sv) ドライバデバイスの数を変更してください。

ストレージボリュームデバイスの上限の引き上げ

構成可能な sv ドライバデバイス (すなわち、ボリューム) の数は、デフォルトで 4096 です。これは、`nsctl.conf` ファイルの `nsc_max_devices` に設定されています。使用可能なボリュームの数は、遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアとの間で分割されます。遠隔ミラーソフトウェア製品とポイントインタイムコピーソフトウェア製品をともに使用すると、ストレージデバイスは 2 つの製品の間で分割されます。

次に、このデフォルトの上限を引き上げる方法について説明します。

▼ ストレージボリュームの上限を引き上げる

1. スーパーユーザーでログインします。
2. テキストエディタを使用して、`/usr/kernel/drv/nsctl.conf` ファイルを開きます。
3. `nsc_max_devices` フィールドを検索します。
4. このフィールドの数を編集して、ボリュームの上限を引き上げます。
デフォルト数は 4096 です。
5. ファイルを保存して終了します。
6. `dscfgadm -d -r` コマンドを使用して遠隔ミラーのデータサービスを再起動してから、`dscfgadm -e -r` コマンドを実行します。

ビットマップボリュームの設定

遠隔ミラーソフトウェアは、ビットマップファイルをサポートしません。代わりに、`raw` デバイスを使用してビットマップを格納します。

`raw` デバイスは、複製されたボリュームのデータが入っているディスクとは別のディスクに格納する必要があります。ビットマップデバイスには、RAID (ミラー化されたパーティションなど) を構成し、ビットマップを別のアレイの異なるディスクにミラー化してください。ビットマップは、複製されたボリュームと同じディスクに格納しないでください。

構成に関するもう 1 つの考慮事項は、遠隔ミラーのビットマップの持続性です。デフォルトでは、遠隔ミラーのビットマップはメモリーにのみ書き込まれ、正常な停止の際にディスクに書き込まれます。これによって、ローカルの書き込みのたびにビットマップボリュームへビットが書き込まれる処理時間を省くことができ、アプリケーションのパフォーマンスが向上します。メモリーベースのビットマップを使用するとパフォーマンスが向上しますが、犠牲になることもあります。アクティブなサイトのサーバーで障害が発生すると、ビットマップが失われるため、完全同期の実行が必要になります。

ビットマップデータのメモリーへの書き込みに代わる方法は、実行時にビットマップがディスクボリュームに書き込まれるよう構成することです。この構成では、遠隔ミラーを介したローカルの書き込みのたびに入出力が 1 回行われるため、パフォーマンスに悪影響があります。しかし、サーバーに障害が発生しても、ビットマップデータは保持され、再起動時に再同期化する必要がありません。この構成では、ビットマップボリュームをキャッシュアレイ上に配置することを強くお勧めします。

`rdc.conf` ファイルの `rdc_bitmap_mode` の設定によって遠隔ミラーのビットマップの使用を構成する方法の詳細は、44 ページの「ビットマップ操作モードの設定」を参照してください。



注意 - ボリュームセットを作成するときには、シリンダ 0 を含むパーティションを使用して二次ボリュームまたはビットマップボリュームを作成しないでください。データが損失する可能性があります。16 ページの「VTOC 情報」を参照してください。

ビットマップおよび複製されたボリュームが同じディスクまたはアレイに存在すると、シングルポイント障害になります。ディスクまたはアレイに障害が発生すると、データを損失する可能性が高くなります。このとき、ビットマップが破壊される可能性があります。

クラスタ環境では、ビットマップボリュームが、対応する一次データボリュームまたは二次データボリュームと同一のディスクグループまたはクラスタリソースグループの一部である必要があります。

ビットマップサイズは、次の式を使用して計算することができます。

- 1K バイト + デバイスの記憶領域 1G バイトあたり 4K バイト

たとえば、2G バイトのデータデバイスには、9K バイトのビットマップが必要です。計算で求めたサイズより大きいビットマップを作成することもできます。

ビットマップボリュームの正しいサイズを提供するユーティリティについては、49 ページの「dsbitmap ビットマップサイズユーティリティ」を参照してください。

ビットマップ操作モードの設定

ディスク上に保存されているビットマップは、`/usr/kernel/drv/rdc.conf` の `rdc_bitmap_mode` の設定によっては、システムクラッシュが発生しても保持することができます。デフォルト設定は 1 です。

注 - 遠隔ミラーソフトウェアの旧バージョンでは、`rdc_bitmap_mode` のデフォルト設定は 0 でした。

サーバーがクラスタ環境内に構成されている場合は、ビットマップモードを 1 に設定してください。

- `rdc.conf` ファイルを編集し、次のセクションを探します。ビットマップモードの値を編集し、ファイルを保存してから閉じます。次に、`dscfgadm -d -r` コマンドを使用して遠隔ミラーのデータサービスを再起動してから、`dscfgadm -e -r` コマンドを実行します。

```
#
# rdc_bitmap_mode
# - Sets the mode of the RDC bitmap operation, acceptable values are:
# 0 - autodetect bitmap mode depending on the state of SDBC (default).
# 1 - force bitmap writes for every write operation, so an update resync
#    can be performed after a crash or reboot.
# 2 - only write the bitmap on shutdown, so a full resync is
#    required after a crash, but an update resync is required after
#    a reboot.
#
rdc_bitmap_mode=0;
```

ボリュームセットのカスタマイズ

ボリュームセットを作成する前に、次の事項を参照してください。

- 45 ページの「ボリュームセットへのアクセスの制限」
- 45 ページの「ボリュームセットファイルの設定」

92 ページの「ボリュームセットの再構成または変更」も参照してください。

ボリュームセットへのアクセスの制限



注意 – クラスタ環境では、一度に 1 人のシステム管理者またはスーパーユーザーだけが、Sun StorageTek ボリュームセットを作成および構成できます。この制限によって、整合性のない Sun StorageTek Availability Suite ボリュームセットの構成が作成されることを回避できます。

構成を変更する操作は、次のとおりです。これ以外にもあります。

- ボリュームセットの作成および削除
- 入出力グループに対するボリュームセットの追加および削除
- ボリュームセットへの新しいビットマップボリュームの割り当て
- ディスクデバイスグループ名またはリソース名の更新
- Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアおよび関連するボリュームセットの構成を変更する操作



注意 – ボリュームセットを構成するときには、ポイントインタイムコピーのシャドウボリュームおよび遠隔ミラーの二次ボリュームと同じボリュームセットを使用しないでください。ボリュームセットを 2 つの目的で構成すると、ボリュームに含まれるデータが、ボリュームにアクセスするアプリケーションに対して有効にならないことがあります。

ボリュームセットファイルの設定

遠隔ミラーソフトウェアを使用可能にするときに、ボリューム、一次ホストおよび二次ホスト、ビットマップ、動作モードなどの、ボリュームセットに関する情報を含むボリュームセットファイルを任意で指定できます。ボリュームセットファイルを使用する場合は、`sndradm` の `-f volset-file` オプションを使用します。

各ボリュームセットに関する情報は、コマンド行から入力することもできますが、複数のボリュームセットを指定する場合は、この情報をファイルに入力すると便利です。

ボリュームセットファイルを使用することには、ほかのボリュームセットに影響することなく、特定のボリュームセットだけを対象に処理できるという利点があります。入出力グループにボリュームセットを追加する場合とは異なり、ボリュームセットファイルには複製モードを混在させることができます。

-f *volset-file* オプションで指定するボリュームセットファイルのフィールドの書式は、次のとおりです。

```
phost pdev pbitmap shost sdev sbitmap ip {sync|async} [g io-groupname] [C tag] -q qdev
```

次に、ファイルエントリの例を示します。

```
atm10 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm \  
atm20 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm \  
ip sync g oragroup
```

表 3-1 に、書式フィールドの説明を示します。ボリュームセットファイルの書式の詳細は、*rdc.cf* マニュアルページを参照してください。

表 3-1 ボリュームセットファイルの書式フィールド

フィールド	意味	説明
<i>phost</i>	一次ホスト	一次ボリュームが格納されているサーバー。
<i>pdev</i>	一次デバイス	一次ボリュームのパーティション。フルパス名で指定します (例: /dev/rdsk/c0t1d0s4)。
<i>pbitmap</i>	一次ビットマップ	一次パーティションのビットマップが格納されるボリュームパーティション。フルパス名で指定します。
<i>shost</i>	二次ホスト	二次ボリュームが格納されているサーバー。
<i>sdev</i>	二次デバイス	二次ボリュームのパーティション。フルパス名で指定します。
<i>sbitmap</i>	二次ビットマップ	二次パーティションのビットマップが格納されるボリュームパーティション。フルパス名で指定します。
<i>ip</i>	ネットワーク転送プロトコル	<i>ip</i> を指定します。

表 3-1 ボリュームセットファイルの書式フィールド (続き)

<code>sync async</code>	動作モード	<code>sync</code> は、遠隔ボリュームが更新されたあとにのみ、入出力処理の完了を確認するモードです。 <code>async</code> は、遠隔ボリュームが更新される前に、一次ホストの入出力処理の完了を確認するモードです。
<code>g io-groupname</code>	入出力グループ名	文字 <code>g</code> に続けて入出力グループの名前を指定します。前述の例では、 <code>oragroup</code> が入出力グループ名です。一次ホストと二次ホストの両方で、同じ <code>io-groupname</code> 内にボリュームセットを構成する必要があります。
<code>qdev</code>	ディスクキュー	ディスクベースのキューに使用するボリューム。

コマンドと入出力グループの処理

遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットを入出力グループに追加すると、ほかのボリュームセットには影響を与えずに、指定した入出力グループ内のすべてのボリュームセットに対して単一のコマンドを実行することができます。ほとんどのコマンドは、グループの処理が可能です。グループの処理を行うには、コマンド構文に `-g io-groupname` を含めます。

実行される操作は、それぞれ独立しています。入出力グループ A のボリュームセット 1 に対して実行される処理は、入出力グループ A のボリュームセット 2 に対して実行される処理から独立しています。

書き込み順序は、グループ内のセットの間で保持されます。このためには、グループ内のすべての非同期セットが同一のキューを共有する必要があります。このキューはメモリー内またはディスク上のいずれかに保持できます。

入出力グループ処理の失敗

入出力グループ内の 1 つ以上のボリュームセットに対する処理が失敗すると、そのボリュームセット内の、問題が発生したボリューム上のデータの状態が不明になります。この問題は、次の手順で解決します。

1. 失敗したボリュームセットの既知の問題の修正
2. その入出力グループに対するコマンドの再実行

コマンドと Sun Cluster の操作

第 5 章で説明する `c tag` および `-C tag` の各オプションは、Sun Cluster オペレーティング環境でのみ使用します。これらのオプションを誤って非クラスタ環境で使用すると、遠隔ミラーの処理は実行されません。

複製されたボリュームのマウントおよびマウント解除

遠隔ミラーソフトウェアによってボリュームが複製されると、ソースをマウントできません。通常、ソースは一次ボリュームです。複製が完了したあと、ターゲットには、マウントされていないにもかかわらず、現在ボリュームがマウントされていることを示すディスク上のメタデータが含まれます。通常、ターゲットはマウントされていない二次ボリュームです。

このようにして複製が作成され、ターゲットボリュームが最初にマウントされると、ソフトウェアは、現在マウントが解除されているボリュームにマウントされていることを示すメタデータがあることを検出します。このような状況では、通常、ソフトウェアによって強制的に `fsck` が実行されます。これは、現在マウントされていないボリュームにマウントを示すメタデータが含まれているのは、システムクラッシュ後のみであるという想定によるものです。

遠隔ミラーによってマウントを示すメタデータが複製されるため、クラッシュが発生したという想定は正しくなくなります。しかし、`sync` またはデータベースのフラッシュコマンドを実行してから、`fsck` またはデータベースの回復メカニズムを実行してソースボリューム (通常は一次ボリューム) 上でキャッシュをフラッシュすると、エラーは返されないはずで、複製処理のターゲット (通常は二次ボリューム) は、`fsck` が実行されるまで決してマウントしないでください。ターゲットがマウントされると、そのターゲットボリュームにアクセスするアプリケーションは、整合性のない、変動するデータを読み取ることになります。

dsbitmap ビットマップサイズユーティリティー

dsbitmap ユーティリティーは、Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアとともにインストールされます。このユーティリティーを使用して、ポイントインタイムコピーのシャドウボリュームセットまたは遠隔ミラーのボリュームセットに必要なビットマップサイズを計算します。

dsbitmap ユーティリティーは、通常、Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアを構成する初期段階で、システム管理者が使用します。このユーティリティーは、ビットマップボリュームに必要なサイズを確認し、ビットマップボリュームが適しているかどうかを判断します。

dsbitmap

このユーティリティーを使用すると、遠隔ミラーのビットマップまたはポイントインタイムコピーのビットマップに必要なビットマップボリュームのサイズを確認できます。使用予定のビットマップボリュームをコマンドに指定すると、dsbitmap によって、そのビットマップボリュームが使用予定のデータボリュームに対して適切であるかどうかテストされます。

構文

ポイントインタイムコピーのビットマップサイズを確認するには、次のコマンドを使用します。

```
dsbitmap -p datavolume [bitmap_volume]
```

遠隔ミラーのビットマップサイズを確認するには、次のコマンドを使用します。

```
dsbitmap -r datavolume [bitmap_volume]
```

dsbitmap の使用方法

```
# dsbitmap -h
usage: dsbitmap -h
       dsbitmap { -p | -r } data_volume [bitmap_volume]
       -h : This usage message
       -p : Calculate size of Point in Time bitmap
       -r : Calculate size of Remote Mirror bitmap
```

dsbitmap の例

遠隔ミラーの場合は、メモリーおよびディスクキューのボリュームのサイズが次のように表示されます。

```
# dsbitmap -r /dev/md/rdsk/d100
Remote Mirror bitmap sizing

Data volume (/dev/md/rdsk/d100) size: 2064384 blocks
Required bitmap volume size:
  Sync replication: 9 blocks
  Async replication with memory queue: 9 blocks
  Async replication with disk queue: 73 blocks
```

- ポイントインタイムコピーの場合は、独立、依存、および小型依存のボリュームのサイズが次のように表示されます。

```
# dsbitmap -p /dev/md/rdisk/d100  
Point in Time bitmap sizing  
  
Data volume (/dev/md/rdisk/d100) size: 2064384 blocks  
Required bitmap volume size:  
  Independent shadow: 62 blocks  
  Full size dependent shadow: 62 blocks  
  Compact dependent shadow: 798 blocks
```


第4章

遠隔ミラーソフトウェアの使用法

この章では、遠隔ミラーソフトウェアのコマンド `sndradm` の使用方法について説明します。この章の内容は、次のとおりです。

- 54 ページの「起動準備」
- 58 ページの「ネットワーク接続障害が発生した場合」
- 60 ページの「災害回復のリハーサル」
- 62 ページの「一次ボリュームの障害の処理」
- 64 ページの「遠隔複製の使用不可への切り替え」
- 64 ページの「遠隔ミラーホストの交換」

表 4-1 に、この章の例で使用する名前を示します。

表 4-1 この章の例で使用する名前およびデバイス

一次ホスト名	<code>rmshost1</code>
一次ボリューム	<code>/dev/rdisk/c0t117d0s3</code>
一次ビットマップ	<code>/dev/vx/rdisk/bmap/bm1</code>
二次ホスト名	<code>rmshost2</code>
二次ボリューム	<code>/dev/rdisk/c0t117d0s5</code>
二次ビットマップ	<code>/dev/vx/rdisk/bmap/bm2</code>
設定名 (ソフトウェアによって割り当て)	<code>rmshost2:/dev/rdisk/c0t117d0s5</code>

例によっては、どちらのサイトが遠隔コピー処理の一次ホストまたは二次ホストであってもかまいません。表 5-4 に示すように、すべての同期処理は、一次ホストセッションから実行する必要があります。

遠隔ミラーソフトウェアの動作を監視するには、付録 A に記載されている `/usr/sbin/dsstat` コマンドを使用します。

起動準備

注 – 一次サイトボリュームと二次サイトボリュームの遠隔ミラーソフトウェアおよびポイントインタイムコピーソフトウェアでは、同じディスク管理方法 (ソフトウェアによるボリューム管理または raw ディスク) を使用します。Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアは、ブロックレベルでデータを複製します。特定のサイズに対するブロック数は、ディスクスライスおよびボリュームによって異なります。したがって、ターゲットのサイズがソースのサイズよりも小さいと、遠隔ミラーの複製または逆方向の同期や、ポイントインタイムの完全独立コピーまたは逆方向のコピーが失敗することがあります。

この節では、遠隔ミラーソフトウェアを使用するための初期手順について説明します。

- 54 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
- 56 ページの「最初のボリュームコピーの作成」
- 57 ページの「二次ボリュームの更新」

ボリュームセットの使用可能への切り替え

遠隔ミラーソフトウェアを使用するための最初の手順は、ボリュームセットでソフトウェアを使用可能にすることです。一次ホストおよび二次ホストの両方で、この手順を確実に実行してください。片方のホスト上にあるボリュームセットだけを使用可能にする操作誤りがよくあります。



注意 – ボリュームセットを作成するときには、シリンダ 0 を含むパーティションを使用して二次ボリュームまたはビットマップボリュームを作成しないでください。データが損失する可能性があります。16 ページの「VTOC 情報」を参照してください。

遠隔ミラーのボリュームセットを使用可能にするときには、一次ボリュームと二次ボリュームに異なるデータが含まれていることが想定されます。このため、遠隔ミラーセットを使用可能にするときは、`sndradm -e` コマンドを使用します。この使用可能への切り替えによって、ビットマップ内のすべてのビットが設定され、ボリュームのデータが異なることが示されます。

一次ボリュームと二次ボリュームに 100% 同一のデータが含まれていることがわかっている場合に、遠隔ミラーのボリュームセットを使用可能にするときは、`sndradm -E` コマンドを使用します。この使用可能への切り替えによって、ビットマップ内のすべてのビットがクリアされ、ボリュームのデータが同じであることが示されます。

次の例では、一次ボリュームと二次ボリュームが異なることが想定されており、ボリュームセットを使用可能にして非同期モードで複製します。

▼ ボリュームセットを使用可能にする

1. 一次ホスト `rmshost1` に、スーパーユーザーでログインします。
2. ボリュームセットを使用可能にします。

```
rmshost1# sndradm -e rmshost1 /dev/rdsk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdsk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/rdsk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdsk/bmap/bm2 ip async
```

3. 二次ホスト `rmshost2` に、スーパーユーザーでログインします。
4. ボリュームセットを使用可能にします。

```
rmshost2# sndradm -e rmshost1 /dev/rdsk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdsk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/rdsk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdsk/bmap/bm2 ip async
```

次の処理が行われます。

- 遠隔ミラーソフトウェアによって、ボリュームセットの名前が `rmshost2:/dev/rdsk/c0t117d0s5` に定義されます。これによって、`sndradm` コマンドで、ボリュームセットの各項目を毎回指定する代わりに定義された名前を使用できるようになります。
- ビットマップが 1 に設定されます。これは、ボリューム間の完全同期が必要であることを示します。

最初のボリュームコピーの作成

次の手順では、一次ボリュームの内容を二次ボリュームにコピーするために、順方向の完全同期を行います。遠隔ミラーソフトウェアは、一次ボリュームから二次ボリュームへの最初のコピーを実行するとともに、新しく更新された一次ボリュームの内容をすべて二次ボリュームに転送します。

同じ内容のボリュームは、完全同期以外の方法でも作成できます。ネットワークの待ち時間によっては、あるサイトでソース (一次) ボリュームを磁気テープにバックアップし、ほかのサイトでテープからそのボリュームを復元することによって、ボリュームセットの初期同期を行うことができます。バックアップが完了してから復元が開始されるまでの間は、ソース (一次) ボリュームを記録モードにします。バックアップコピーが、論理コピー (`tar(1M)` コマンドまたは `cpio(1M)` コマンドで作成したコピーなど) でなく物理コピー (`dd(1M)` コマンドで作成したコピーなど) であることを確認してください。コピーには、同じファイルが格納されているだけでなく、同じブロックが格納されている必要があります。このような場合は、`sndradm -e` コマンドではなく `sndradm -E` コマンドを使用して、ボリュームセットを使用可能にします。

▼ 更新中にボリュームを同期化する

1. 一次ホスト `rmshost1` に、スーパーユーザーでログインします。
2. 二次ボリュームのマウントを解除します。一次ボリュームのマウントを解除する必要はありません。
3. ボリュームを同期化します。

```
rmshost1# sndradm -m rmshost2:/dev/rdsk/c0t117d0s5
```

4. 同期の進行状況を確認します。

```
rmshost1# dsstat -m sndr
```

同期が完了したあと、遠隔ミラーソフトウェアは、一次ボリュームの変更内容をすべて二次ボリュームに複製し続けます。複製、またはアプリケーションによる二次ボリュームへの書き込み処理の準備ができるまで、二次ボリュームのマウントは解除したままにしてください。二次ボリュームへの書き込み処理の準備ができたなら、ボリュームセットを記録モードにして、二次ボリュームをマウントします。遠隔ミラーソフトウェアは、ボリュームの更新または再同期ができるようになるまで、ビットマップによって変更を追跡します。

二次ボリュームの更新

ここでは、二次ボリュームを再同期化するとき使用するコマンドについて説明します。

一次ボリュームおよび二次ボリュームのデータの整合性を維持するために、任意で Sun StorageTek Availability Suite ポイントインタイムコピーソフトウェアを使用することもできます。ポイントインタイムコピーソフトウェアを使用すると、同期中にネットワーク接続障害が発生した場合でも、コピーしたデータの内容が保証されます。iiadm コマンドの詳細は、『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ポイントインタイムコピーソフトウェア管理マニュアル』を参照してください。

再同期処理中は、書き込み順序が保持されないため、結果として二次ボリュームが不整合になります。データセットの整合性を保証するため、再同期を開始する前に二次ボリュームの PIT コピーを作成することをお勧めします。再同期の前に自動同期デーモンによってこれらの PIT が自動的に実行されるように構成するためのオプションについては、32 ページの「自動同期」を参照してください。

注 - ポイントインタイムコピーソフトウェアによって遠隔ミラーボリュームに対する使用可能への切り替え、コピー、更新、またはリセット処理が正常に実行されるように、関連する遠隔ミラーのボリュームセットを記録モードにしてください (遠隔ミラーボリュームがポイントインタイムコピーの更新またはコピーのターゲットである場合のみ)。ボリュームセットが記録モードになっていないと、ポイントインタイムコピー処理は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって処理が拒否されたことが報告されます。

▼ 一次ボリュームと二次ボリュームを再同期化する

1. 一次ホスト `rmshost1` に、スーパーユーザーでログインします。
2. 一次ボリュームに書き込みを行なっているすべてのアプリケーションを休止します。

注 - 必ずしもアプリケーションを休止する必要はありませんが、休止することによってコピーするデータの整合性が保証されます。また、アプリケーションを休止することによって、ポイントインタイムコピーソフトウェアでのコピーの整合性も保証されます。アプリケーションを休止せず、またポイントインタイム・コピーソフトウェアを使用しない場合、遠隔ミラーソフトウェアは、複製処理中に二次ボリュームへ更新データを送り続けます。

3. (省略可能) 一次ボリュームのポイントインタイムコピースナップショットをとります。必ず一次ボリュームを記録モードにしてから (`sndradm -l`)、`iiadm` コマンドを使用します。

4. (省略可能) 二次ボリュームのポイントインタイムコピースナップショットをとります。必ず二次ボリュームを記録モードにしてから、`iiadm` コマンドを使用します。
5. 変更されたデータのみを一次ボリュームから二次ボリュームにコピーします。

```
rmshost1# sndradm -u rmshost2:/dev/rdsk/c0t117d0s5
```

6. 同期の進行状況を確認します。

```
rmshost1# dsstat -m sndr
```

更新同期が完了すると、二次ボリュームは一次ボリュームのブロック単位で同一のコピーとなり、ビットマップは 0 にクリアされます。58 ページの「ネットワーク接続障害が発生した場合」を参照してください。

ネットワーク接続障害が発生した場合

遠隔ミラーソフトウェアは、定期的に信号を使用して、一次システムと二次システムの健全性を監視します。健全性監視信号を感知できなかった場合、遠隔ミラーソフトウェアはサービスが中断されたと判断します。

このとき、遠隔ミラーソフトウェアは、一次サイトのすべてのボリュームセットを記録モードにします。記録モードの間は、遠隔ミラーソフトウェアは、二次ボリュームがマウントされていないため書き込みが行われないと想定して、一次ボリュームのビットマップのみを更新します。28 ページの「記録」および 84 ページの「複製の停止および記録の開始」を参照してください。

注 – ネットワークの切断や一次サイトの停止が発生しても、二次サイトが自動的に記録モードに切り替えられることはありません。これは、二次サイトのデータを不要な書き込みから保護するためです。管理者は、二次サイトで `sndradm -l` コマンドを使用して、ソフトウェアによる二次サイトへのフェイルオーバーを実行する必要があります。

意図的に中断を発生させて、遠隔での障害戦略を実行することができます。たとえば、60 ページの「災害回復のリハーサル」で説明している災害時の回復リハーサル中などに行います。

ボリュームを再同期化しない場合

中断が、より大きな障害が繰り返し発生することの前ぶれである場合は、再同期は妨げになります。致命的な中断によって二次サイトの整合性が失われて回復が困難になるよりも、二次サイトを最新ではないが整合性のある状態に保つ方が安全です。このような理由により、自動同期オプションは、デフォルトでは使用不可になっています。30 ページの「自動または手動再同期の選択」を参照してください。

自動同期

自動同期機能は、ネットワーク接続障害が修復されたあと、一次ボリュームと二次ボリュームを同期化するように設計されています。自動同期を使用可能にすると、複製が行われたときにだけ自動同期が行われます。たとえば、あるセットに対して自動同期を使用可能にすると、複製が実行される時のみ、遠隔ミラーソフトウェアが一次ボリュームと二次ボリュームの同期化を試みます。このセットを記録モードにすると、遠隔ミラーソフトウェアは一次ボリュームと二次ボリュームを同期化しません。ただし、セットを記録モードにしても、自動同期は使用不可にはなりません。`sndradm -u` コマンドなどによって新しい同期要求が発行されると、自動同期機能はふたたび有効になります。

自動同期を使用可能または使用不可にするには、106 ページの「自動同期の使用可能または使用不可への切り替え」に記載されている `sndradm -a` コマンドを使用します。30 ページの「自動または手動再同期の選択」および 32 ページの「自動同期」も参照してください。

手動によるボリュームの再同期



注意 – 再同期中は、二次ボリュームのデータは一時的に不整合な状態になり、回復に使用することができません。整合性は、再同期が完了したときに復元されます。データの完全性を保持するには、ポイントインタイムコピーソフトウェアを使用し、定期的に両サイトのデータのスナップショットを作成します。

通常、遠隔ミラーソフトウェアのサービスが中断されることはほとんどありません。

システムまたはディスクで障害が発生したために、二次ボリュームの状態が不明になった場合は、フルボリュームコピーを実行して遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットを一致させます。この場合は、`sndradm -m` コマンドを使用して二次ボリュームセットを完全更新します。

56 ページの「更新中にボリュームを同期化する」に記載されている手順を実行します。

災害回復のリハーサル

遠隔ミラーソフトウェアを使用すると、災害回復計画を検証するために、災害回復のリハーサルを行うことができます。定期的にリハーサルを行い、一次ホスト環境または二次ホスト環境に大きな変更があったときは手順を改善します。

災害回復のリハーサル時または実際にディスクに災害や障害が発生した場合でも、遠隔ミラーソフトウェアによって障害の発生したボリュームの管理を継続してください。遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にしないでください。遠隔ミラーソフトウェアは、デバイスに対する読み取りまたは書き込みが実行できなくなると、そのデバイスを障害状態としてマークします。たとえば、一次ボリュームまたは一次サイトで障害が発生すると、遠隔ミラーソフトウェアは、遠隔サイトにある二次ボリュームを使用して、ホストアプリケーションへの読み取りおよび書き込みサービスの提供を続けます。

▼ 一次ボリューム障害または一次サイト障害のリハーサルを行う

1. 次のいずれかの方法で、一次ボリュームまたは一次サイトの災害時のシミュレーションを行います。
 - ネットワークケーブルを抜くなどの方法でネットワーク接続を停止して、一次サイトおよび二次サイト間のネットワーク接続を切断します。この場合、ネットワークの切断が検出されると、遠隔ミラーソフトウェアによって一次サイトのボリュームが記録モードになります。
 - 一次ボリュームおよび二次ボリュームを、記録モードにします。84 ページの「複製の停止および記録の開始」を参照してください。
2. データが書き込まれたら、アプリケーションからの書き込みが行えるように、二次ボリュームを読み取り/書き込みモードでマウントします。
3. 二次ボリュームに対して読み取りおよび書き込みを行うようにアプリケーションを構成します。

二次ビットマップボリュームは、ボリュームの変更を追跡します。
4. 次のいずれかの方法で、一次ボリュームで障害を修復します。
 - ネットワークを再接続します。
 - 再同期化コマンドを実行して、記録モードを使用不可にします。この方法を実行する場合は、アプリケーションを休止して、二次ボリュームのマウントを解除してください。

注 - 自動同期機能が使用可能である場合、遠隔ミラーソフトウェアは、接続が再確立されたときに二次ボリュームから一次ボリュームへの再同期を行います。また、ポイントインタイムコピーソフトウェアがインストールおよび構成されている場合は、逆方向の更新同期が行われる前に、ポイントインタイムコピーソフトウェアが二次ボリュームデータのスナップショットコピーを作成します。この方法が災害回復計画にとって適切かどうかを考慮してください。

これで、ボリュームの再同期を実行できるようになりました。

5. 次のいずれかの方法で、更新を行います。

- 一次ボリュームと一致するように、二次ボリュームを災害が発生する前の状態に戻します。コピーコマンド `sndradm -m` または更新コマンド `sndradm -u` を使用します。
- 更新された二次ボリュームの変更を保持し、両方のボリュームが一致するように再同期をとります。逆方向のコピーコマンド `sndradm -m r` または逆方向の更新コマンド `sndradm -u r` を使用します。

▼ 二次ボリューム障害または二次サイト障害のリハーサルを行う

1. 次のいずれかの方法で、二次ボリュームまたは二次サイトの災害時のシミュレーションを行います。
 - ネットワークケーブルを抜くなどの方法でネットワーク接続を停止して、一次サイトおよび二次サイト間のネットワーク接続を切断します。この場合、ネットワークの切断が検出されると、遠隔ミラーソフトウェアによって一次ボリュームが記録モードになります。
 - 一次ボリュームおよび二次ボリュームを、記録モードにします。84 ページの「複製の停止および記録の開始」を参照してください。
2. 次のいずれかの方法で、二次ボリュームで障害を修復します。
 - ネットワークを再接続します。
 - 再同期化コマンドを実行して、記録モードを使用不可にします。この方法を実行する場合は、二次ボリュームのマウントを解除してください。

注 - 自動同期機能が使用可能である場合、遠隔ミラーソフトウェアは、接続が再確立されたときに一次ボリュームから二次ボリュームへの再同期を行います。また、ポイントインタイムコピーソフトウェアがインストールおよび構成されている場合は、逆方向の更新同期が行われる前に、ポイントインタイムコピーソフトウェアが二次ボリュームデータのスナップショットコピーを作成します。この方法が災害回復計画にとって適切かどうかを考慮してください。

これで、ボリュームの再同期を実行できるようになりました。

3. 次のいずれかの方法で、更新を行います。

- 二次ボリュームを更新して、一次ボリュームと一致させます。更新コマンド `sndradm -u` を使用します。
- 二次ボリュームの内容が信頼できない場合は、順方向の完全同期を行なって一次ボリュームと一致させます。同期コマンド `sndradm -m` を使用します。

一次ボリュームの障害の処理

注 - ボリュームに障害が発生した場合でも、遠隔ミラーソフトウェアによる管理を継続してください。遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にしないでください。遠隔ミラーソフトウェアは、デバイスに対する読み取りまたは書き込みが実行できなくなると、そのデバイスを障害状態としてマークします。遠隔ミラーソフトウェアは、遠隔サイトにある二次ボリュームを使用して、ホストアプリケーションへの読み取りおよび書き込みサービスの提供を続けます。

遠隔ミラーソフトウェアを使用すると、一次ボリュームに障害が発生した場合でも、継続してデータにアクセスできます。遠隔ミラーソフトウェアの高可用性機能は、一次ボリュームに任意に構成できる RAID 1 および RAID 5 ストレージ保護のスーパーセットです。遠隔ミラーソフトウェアの遠隔ボリュームアクセス機能は、一次システムのディスク保護スキーマがローカルデバイスへのデータアクセスを提供できなくなったあとにだけ開始されます。

リニアモードおよびストライプモード (RAID 0) の場合、一次ボリュームが保存されている単一のディスクで障害が発生すると、遠隔ミラーソフトウェアによってディスクの読み取りおよび書き込みの対象が遠隔のストレージシステムに透過的に切り替えられます。

論理的な一次ボリュームが、同じシステム上の 2 つの物理ディスクにローカルでミラー化されている場合 (RAID 1)、単一のディスクで障害が発生すると、読み取りミス時のキャッシュへの書き込み要求と、キャッシュからディスクへの書き込み要求は、すべてローカルのミラーディスクによって処理されます。遠隔ミラーソフトウェアでは、両方のローカルミラーで障害が発生した場合にだけ、遠隔サイトの二次デバイスが使用されます。

一次ボリュームが RAID 5 で保護されている場合、その内容は複数の物理ディスク間でストライプ化されています。ローカルシステムは、RAID 5 ストライプの複数のディスクで障害が発生した場合にだけ一次ボリュームをアクセス不可とみなし、遠隔ミラーソフトウェアの遠隔ボリュームにアクセスします。

一次サイトの災害からの回復

遠隔ミラーソフトウェアを使用すると、ストレージの最新の二次イメージを保持できるため、一次サイトでの災害の影響を最小限に抑えられます。二次サイトの遠隔ミラーソフトウェアのキャッシュには災害前に一次サイトで発生した最新の書き込み内容が格納されていても、そのデータはまだ二次ディスクに書き込まれていない場合があります。遠隔ミラーソフトウェアのサービスの中断が検出されると、遠隔ミラーソフトウェアによって、二次サイトの遠隔ミラーソフトウェアのキャッシュの内容が対応する二次ボリュームに自動的に書き込まれます。

遠隔ミラーソフトウェアの最新のキャッシュイメージによって二次ボリュームがすべて更新されると、二次ボリュームは二次ホストからアクセスできるようになります。dsstat コマンドによって、ボリュームへの書き込みが完了したことを確認する情報を表示できます。アプリケーションレベルの回復手順を実行し、二次サイトを確実に既知の状態にします。このようにして、作業負荷を二次ホストに切り替えて業務を継続することができます。

一次サイトの障害の影響を把握するまでは、二次サイトで遠隔ミラーソフトウェアを使用可能なままにして、変更されたディスク領域を追跡します。

一次サイトの二次サイトからの復元

一次ホストが操作不可能になり、一次ディスク上の一次データが失われた場合は、二次システムの更新ログにはほとんど価値がありません。キャッシュをフラッシュし、修復または交換された一次ホストに対して、逆方向の完全同期を実行する必要があります。つまり、遠隔ミラーソフトウェアの管理下のすべてのボリュームについて、二次ホストから一次ホストへのボリュームコピーが必要です。この逆方向の同期処理によって、最新のデータだけが一次ディスクに置かれることが保証されます。60 ページの「災害回復のリハーサル」を参照してください。

遠隔複製の使用不可への切り替え



注意 – 一次ボリュームと二次ボリュームの関連付けがなくなった場合にかぎり、遠隔複製を使用不可にしてください。

遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にすると、一次ボリュームと二次ボリュームとの関係が失われ、ビットマップ情報が破棄されて、ホストおよびボリュームの情報が Sun StorageTek の構成から削除されます。遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にしたあとで、遠隔ミラーソフトウェアの関係を再確立して各ボリュームの内容を同一にするには、遠隔ミラーソフトウェアを使用可能にして完全同期 (フルボリュームコピー) 処理を実行する必要があります。79 ページの「ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え」および 56 ページの「最初のボリュームコピーの作成」を参照してください。

遠隔ミラーホストの交換



注意 – この手順を行う前に、一次ホストおよび二次ホストのボリュームに対する入出力処理が行われていないことを確認してください。入出力処理が継続していると、データが破壊されます。

災害回復時または接続障害が発生したときには、重要なデータへのアクセスを提供できるように、遠隔ミラーホストの役割を交換することもできます。つまり、一次ホストを二次ホストに、二次ホストを一次ホストにすることができます。この方法によって、一次ホストだったホストを回復し、必要に応じて元の役割に戻すことが可能です。

ホストの役割を交換するための基本的な手順は次のとおりです。

1. 一次ボリュームにアクセスしているアプリケーションを休止します。必要に応じてボリュームのマウントを解除します。
2. 一次サイト (サイト A) で、遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にします。この手順では、一次ビットマップも破棄されます。ボリュームセットが使用可能になっている場合は、フルコピーが必要です。
3. 二次サイト (サイト B) で、遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にします。
4. サイト B を一次サイトに指定して、新しい一次サイト (サイト B) の遠隔ミラーソフトウェアを使用可能にします。

5. サイト A を二次サイトに指定して、新しい二次サイト (サイト A) の遠隔ミラーソフトウェアを使用可能にします。
6. 新しい一次サイト (サイト B) で、一次サイトから二次サイトへのボリュームの同期化を行います。
7. 使用しているアプリケーションに必要な修正または回復手順を行います。たとえば、データベースアプリケーションを使用している場合は、同期化のあとに、データファイルおよび制御ファイルを新しい二次ホストにコピーする必要があります。
8. 新しい一次サイト (サイト B) でアプリケーションを再起動します。必要に応じてボリュームをマウントします。

注 – ボリュームセットファイルを使用すると管理が容易になります。45 ページの「ボリュームセットファイルの設定」を参照してください。

rdc.cf ボリュームセットファイル

次に、rdc.cf ボリュームセットファイルの例を示します。45 ページの「ボリュームセットファイルの設定」も参照してください。

```
rmshost1 /dev/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdsk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdsk/bmap/bm2 ip sync
```

実際のボリュームセットファイルの名前は任意です。この例では、rdc.cf というファイル名を使用します。

表 4-2 この手順の例で使用する名前およびデバイス

一次ホスト名 (サイト A)	rmshost1
一次ボリューム	/dev/rdisk/c0t117d0s3
一次ビットマップ	/dev/vx/rdsk/bmap/bm1
二次ホスト (サイト B)	rmshost2
二次ボリューム	/dev/rdisk/c0t117d0s5
二次ビットマップ	/dev/vx/rdsk/bmap/bm2
転送プロトコル	ip
複製モード	sync
設定名 (ソフトウェアによって割り当て)	rmshost2:/dev/rdisk/c0t117d0s5

▼ サイト A のソフトウェアを使用不可にする



注意 – この手順を行う前に、一次ホストおよび二次ホストのボリュームに対する入出力処理が行われていないことを確認してください。入出力処理が継続して行われていると、データが破壊されます。この手順を実行する前に、遠隔ミラーボリュームにアプリケーションの書き込みを休止し、そのボリュームのマウントを解除しておきます。

次の例では、`/rdc.cf` ボリュームセットファイルがすでに作成されていて、このファイルに指定されているボリュームが使用可能になっていることを前提にしています。

1. サイト A で、遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にし、遠隔ミラーのスコアボードビットマップを破棄します。

```
rmshost1# sndradm -dn -f /rdc.cf
```

2. `rdc.cf` ファイルを編集して、サイト A の一次ホストの情報をサイト B の二次ホストの情報と入れ替えます。

たとえば、66 ページの「`rdc.cf` ボリュームセットファイル」の例では、`rmshost1` を `rmshost2` に、`rmshost2` を `rmshost1` に変更します。

```
rmshost2 /dev/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdsk/bmap/bm1 \  
rmshost1 /dev/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdsk/bmap/bm2 ip sync
```

3. 可能な場合は、遠隔ミラーボリュームのマウントを解除します。

```
rmshost1# umount mount-point
```

▼ サイト B の二次ホストを一次ホストに変更する

1. サイト B で、遠隔ミラーソフトウェアを使用不可にし、遠隔ミラーのスコアボードビットマップを破棄します。

```
rmshost2# sndradm -dn -f /rdc.cf
```

2. rdc.cf ファイルを編集して、サイト A の一次ホストの情報をサイト B の二次ホストの情報と入れ替えます。

たとえば、66 ページの「rdc.cf ボリュームセットファイル」の例では、rmshost1 を rmshost2 に、rmshost2 を rmshost1 に変更します。

3. 両方のホストで、遠隔ミラーソフトウェアを使用可能にします。

```
rmshost1# sndradm -En -f /rdc.cf  
rmshost2# sndradm -En -f /rdc.cf
```

使用可能への切り替えオプション **-E** を使用して、ビットマップの内容を確実にクリア (0) してください。これは、同期が不要であることを示します。

4. 必要に応じて、サイト A で、サイト B からサイト A への完全同期を行います。

```
rmshost1# sndradm -mn -f /rdc.cf
```

5. 使用しているアプリケーションに必要な修正または回復手順を行います。

第5章

sndradm コマンド

注 – 遠隔ミラーソフトウェアを使用するには、スーパーユーザーになります。

この章では、遠隔ミラーソフトウェアの `/usr/sbin/sndradm` コマンドおよびオプションについて説明します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 70 ページの「ログファイル」
- 70 ページの「構文の概要」
- 78 ページの「コマンドを実行するホスト」
- 79 ページの「ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え」
- 85 ページの「ボリュームセットの同期化および更新」
- 92 ページの「ボリュームセットの再構成または変更」
- 101 ページの「ボリュームセットの情報の表示」
- 106 ページの「自動同期の使用可能または使用不可への切り替え」
- 107 ページの「非同期キューの設定」
- 108 ページの「非同期キューの調整」

ログファイル

/var/adm/ds.log ファイルには、遠隔ミラーコマンドの処理ログメッセージが格納されます。たとえば、次のログメッセージは、ボリュームセットが使用可能になって更新中であることを示します。

```
Oct 17 13:48:10 sndr: sndradm -e atm10 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm atm20 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm ip sync g oragroup
Successful
Oct 17 13:48:10 sv: enabled /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
Oct 17 13:48:10 sv: enabled /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm
Oct 18 10:23:54 sndr: sndradm -u atm10 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm atm20 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm ip sync g oragroup
Starting
```

構文の概要

注 - ボリュームセット引数を指定せずにコマンドを実行すると、そのコマンドの処理対象はすべての遠隔ミラーボリュームセットになります。

構文

`sndradm switches [options]`

たとえば、一次ボリュームを基準にして二次ボリュームを更新するには、次のように指定します。

`sndradm -u [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [-f volset-file | volset | set-name]`

/usr/sbin/sndradm コマンドでは、表 5-1 に示すコマンドスイッチを使用します。表 5-2 にコマンドスイッチのアルファベット順の一覧を、表 5-3 にそのオプションを示します。

表 5-4 に、一次ホストまたは二次ホスト、あるいはその両方で実行されるコマンドおよび同期の状態について説明します。

コマンドスイッチ

表 5-1 機能別のコマンドスイッチ

機能	コマンドおよびスイッチ	参照先
ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え		
指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用可能に切り替えます (同期は不要)。	<code>sndradm -E</code>	79 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用可能に切り替えます (同期が必要)。	<code>sndradm -e</code>	79 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用不可に切り替えます。	<code>sndradm -d</code>	81 ページの「ボリュームセットの使用不可への切り替え」
ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームグループを追加または削除します。	<code>sndradm -I</code>	82 ページの「ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの追加および削除」
ソフトウェアの複製を停止して記録モードにし、ビットマップを使用して変更を追跡します。	<code>sndradm -l</code>	84 ページの「複製の停止および記録の開始」
ボリュームセットの同期化または更新		
一次ボリュームのすべての内容を二次ボリュームにコピーします (完全同期)。	<code>sndradm -m</code>	87 ページの「完全同期の開始」
二次ボリュームのすべての内容を一次ボリュームにコピーします (逆方向の完全同期)。	<code>sndradm -m -r</code>	87 ページの「完全同期の開始」
一次ボリュームで変更されたデータだけを二次ボリュームに対して更新します (更新同期または再同期)。	<code>sndradm -u</code>	89 ページの「更新再同期の開始」
二次ボリュームで変更されたデータだけを一次ボリュームに対して更新します (逆方向の同期または逆方向の更新)。	<code>sndradm -u -r</code>	89 ページの「更新再同期の開始」
同期処理の完了を待機します。	<code>sndradm -w</code>	91 ページの「同期の完了の待機」
ボリュームセットの再構成または変更		
ボリュームセットのビットマップを変更します。	<code>sndradm -R b</code>	92 ページの「ボリュームセットの再構成または変更」
ディスクグループ名またはクラスタリソースタグを更新または再構成します。	<code>sndradm -R C</code>	100 ページの「ディスククラスタのタグ名の更新」
ソフトウェアのボリュームセットを更新または再構成します。	<code>sndradm -R -f volset-file</code>	99 ページの「ボリュームセットの情報の更新」

表 5-1 機能別のコマンドスイッチ (続き)

機能	コマンドおよびスイッチ	参照先
指定した遠隔ミラーボリュームセットをすべて別のグループに移動します。	<code>sndradm -R g</code>	94 ページの「ボリュームセットの別の入出力グループへの移動」
ボリュームセットの複製モードを再設定します。	<code>sndradm -R m {sync async}</code>	97 ページの「ボリュームセットの複製モードの変更」
情報の表示		
コマンドの構文を表示します。	<code>sndradm -h</code>	コマンドプロンプトからこのコマンドを入力することによって表示される結果を参照
バージョン情報を表示します。	<code>sndradm -v</code>	コマンドプロンプトからこのコマンドを入力することによって表示される結果を参照
遠隔ミラーソフトウェアの状態を表示します。	<code>sndradm -p</code>	102 ページの「ボリュームセットと入出力グループの状態の表示」
ソフトウェアの詳細な状態を表示します。	<code>sndradm -P</code>	102 ページの「ボリュームセットと入出力グループの状態の表示」
遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセット名および入出力グループ名を表示します。	<code>sndradm -i</code>	103 ページの「ボリュームセット名および入出力グループ名の一覧の表示」
遠隔ミラーソフトウェアを実行しているシステムとの接続状態を表示します。	<code>sndradm -H</code>	105 ページの「接続の状態の表示」
ディスクキューコマンド		
ディスクキューのブロックモードを設定します。	<code>sndradm -D</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」
ディスクキューをグループに追加します。	<code>sndradm -g group -q a vol</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」
ディスクキューをグループから削除します。	<code>sndradm -g group -q d</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」
グループのディスクキューを交換します。	<code>sndradm -g group -q r newvol</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」
ディスクキューをセットに追加します。	<code>sndradm -q a vol shost:sdev</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」
ディスクキューをセットから削除します。	<code>sndradm -q d shost:sdev</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」

表 5-1 機能別のコマンドスイッチ (続き)

機能	コマンドおよびスイッチ	参照先
セットのディスクキューを交換します。	<code>sndradm -q r newvol shost:sdev</code>	112 ページの「ディスクキューの管理」
その他		
非同期スレッド数を設定します。	<code>sndradm -A</code>	114 ページの「非同期スレッド数の設定」
非同期キューの設定および調整します。	<code>sndradm -W</code> <code>sndradm -F</code>	107 ページの「非同期キューの設定」 108 ページの「非同期キューの調整」
自動同期状態の切り替えます。	<code>sndradm -a {on off}</code>	106 ページの「自動同期の使用可能または使用不可への切り替え」

表 5-2 アルファベット順のコマンドスイッチ

コマンドおよびスイッチ	説明	参照先
<code>sndradm -a {on off}</code>	自動同期をオンまたはオフにします。	106 ページの「自動同期の使用可能または使用不可への切り替え」
<code>sndradm -A</code>	非同期スレッド数を設定します。	114 ページの「非同期スレッド数の設定」
<code>sndradm -e</code>	指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用可能に切り替えます (同期が必要)。	79 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
<code>sndradm -E</code>	指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用可能に切り替えます (同期は不要)。	79 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
<code>sndradm -d</code>	ソフトウェアを使用不可に切り替えます。	81 ページの「ボリュームセットの使用不可への切り替え」
<code>sndradm -D</code>	ディスクキューのブロックモードを設定します。	112 ページの「ディスクキューの管理」
<code>sndradm -g group -q a</code>	ディスクキューをグループに追加します。	112 ページの「ディスクキューの管理」
<code>sndradm -g group -q d</code>	ディスクキューをグループから削除します。	112 ページの「ディスクキューの管理」
<code>sndradm -g group -q r</code>	グループのディスクキューを交換します。	112 ページの「ディスクキューの管理」

表 5-2 アルファベット順のコマンドスイッチ (続き)

コマンドおよびスイッチ	説明	参照先
sndradm -h	コマンドの構文を表示します。	コマンドプロンプトからこのコマンドを入力することによって表示される結果を参照
sndradm -H	遠隔ミラーソフトウェアを実行しているシステムとの接続状態を表示します。	105 ページの「接続の状態の表示」
sndradm -i	遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセット名および入出力グループ名を表示します。	102 ページの「ボリュームセットと入出力グループの状態の表示」
sndradm -I	Sun StorageTek ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームグループを、遠隔ミラーソフトウェアで使用するために追加または削除します。	82 ページの「ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの追加および削除」
sndradm -l	ボリュームセットを記録モードに設定します。	84 ページの「複製の停止および記録の開始」
sndradm -m	一次ボリュームのすべての内容を二次ボリュームにコピーします。	87 ページの「完全同期の開始」
sndradm -m -r	二次ボリュームのすべての内容を一次ボリュームにコピーします。	87 ページの「完全同期の開始」
sndradm -p	ソフトウェアの状態を表示します。	102 ページの「ボリュームセットと入出力グループの状態の表示」
sndradm -P	ソフトウェアの詳細な状態を表示します。	102 ページの「ボリュームセットと入出力グループの状態の表示」
sndradm -q a	ディスクキューをセットに追加します。	112 ページの「ディスクキューの管理」
sndradm -q d	ディスクキューをセットから削除します。	112 ページの「ディスクキューの管理」
sndradm -q r	セットのディスクキューを交換します。	112 ページの「ディスクキューの管理」
sndradm -R	障害のあるビットマップボリュームの修正後に使用します。BMF エラーを解除して、遠隔ミラーセットの現在の設定状態をビットマップのヘッダーにコミットします。	
sndradm -R b	ビットマップボリュームを変更して、ボリュームセットを再構成します。	93 ページの「ボリュームセットのビットマップボリュームの変更」

表 5-2 アルファベット順のコマンドスイッチ (続き)

コマンドおよびスイッチ	説明	参照先
<code>sndradm -R C</code>	ディスクグループ名またはクラスタリソースタグを再構成します。	100 ページの「ディスククラスタのタグ名の更新」
<code>sndradm -R g</code>	指定したボリュームセットを別のグループに移動して、再構成します。	94 ページの「ボリュームセットの別の入出力グループへの移動」
<code>sndradm -R -f <i>volset-file</i></code>	<i>volset-file</i> で指定したボリュームセットを再構成します。	99 ページの「ボリュームセットの情報の更新」
<code>sndradm -R m {sync async}</code>	ボリュームセットの複製モードを再構成します。	97 ページの「ボリュームセットの複製モードの変更」
<code>sndradm -u</code>	一次ボリュームで変更されたデータだけを二次ボリュームに対して更新します (更新同期または再同期)。	89 ページの「更新再同期の開始」
<code>sndradm -u -r</code>	二次ボリュームで変更されたデータだけを一次ボリュームに対して更新します (逆方向の同期または逆方向の更新)。	89 ページの「更新再同期の開始」
<code>sndradm -v</code>	バージョン情報を表示します。	コマンドプロンプトからこのコマンドを入力することによって表示される結果を参照
<code>sndradm -w</code>	同期処理の完了を待機します。	91 ページの「同期の完了の待機」
<code>sndradm -W</code> <code>sndradm -F</code>	非同期キューを設定および調整します。	107 ページの「非同期キューの設定」 108 ページの「非同期キューの調整」

コマンドオプション

表 5-3 コマンドオプション

オプション	定義
-n	<p>sndradm の発行後に、プロンプトが表示されないようにします。デフォルトでは、ユーザーの入力が要求されます。たとえば、一次ボリュームから二次ボリュームへの完全同期を開始したあとに、遠隔ミラーソフトウェアは「Overwrite secondary with primary? (Y/N) [N]」というプロンプトを表示します。</p> <p>このオプションは、コマンドをスクリプトファイルに記述するときに便利です。</p>
-f <i>volset-file</i>	<p>遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットを定義するボリュームセットファイルを指定します。<i>volset-file</i> または <i>volset</i>、<i>set-name</i> のいずれも指定しなかった場合、コマンドはすべてのボリュームセットに対して実行されます。</p>
volset	<p>遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットの詳細な構成情報を指定します。<i>volset-file</i> または <i>volset</i>、<i>set-name</i> のいずれも指定しなかった場合、コマンドはすべてのボリュームセットに対して実行されます。<i>volset</i> の書式は、次のとおりです。</p> <pre><i>phost pdev pbitmap shost sdev sbitmap ip {sync async} [g io-groupname] [C tag] [q qdev]</i></pre> <p><i>phost</i> — 一次ボリュームがあるサーバー。</p> <p><i>pdev</i> — コピーされる一次ボリュームのパーティション。フルパス名で指定します (例: /dev/rdisk/c0t1d0s4)。</p> <p><i>pbitmap</i> — 一次パーティションのビットマップが格納されるボリュームパーティション。フルパス名で指定します (例: /dev/rdisk/c0t1d0s6)。</p> <p><i>shost</i> — 二次ボリュームがあるサーバー。</p> <p><i>sdev</i> — 二次ボリュームのパーティション。フルパス名で指定します (例: /dev/rdisk/c0t1d0s7)。</p> <p><i>sbitmap</i> — 二次パーティションのビットマップが格納されるボリュームパーティション。フルパス名で指定します (例: /dev/rdisk/c0t1d0s8)。</p> <p><i>ip</i> — ネットワークプロトコルを指定します。</p> <p><i>sync async</i> — 遠隔ミラーソフトウェアの操作モード。<i>sync</i> は、遠隔ボリュームがすべて更新されるまで入出力処理が完了したとみなさないモードです。<i>async</i> は、遠隔ボリュームが更新される前に、一次ホストの入出力処理が完了したとみなすモードです。</p> <p><i>g io-groupname</i> — ボリュームセットが含まれる入出力グループを指定します。</p>

表 5-3 コマンドオプション (続き)

オプション	定義
	<p><code>C tag</code> ローカルデータおよびビットマップボリュームのディスクグループ名またはリソースタグを指定します。このオプションは、ボリューム名がディスクグループ名またはリソースタグを示していない場合に使用します。たとえば、<code>/dev/rdisk/md/dg/vol</code> および <code>/dev/vx/rdisk/dg/vol</code> は、いずれも <code>dg</code> のディスクグループ名を示します。遠隔ミラーソフトウェアに指定するクラスタタグが適切なクラスタリソースグループタグと一致することを確認し、クラスタリソースグループを再構成したときにインストールされているすべてのデータサービスを更新された状態に維持してください。</p> <p><code>C tag</code> および <code>-C tag</code> の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 3/3.1/3.2 環境で使用できます。これらのオプションを別の環境で使用した場合には、遠隔ミラーの処理は実行されません。</p>
	<p><code>qdev</code> ディスクキューデバイスを指定します。</p>
<code>set-name</code>	<p>遠隔ミラーソフトウェアによって割り当てられた、遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットの名前を指定します。遠隔ミラーソフトウェアでは、<code>shost:sdev</code> の形式でデフォルトのボリュームセット名が割り当てられます。ここで <code>shost</code> は二次ホストの名前、<code>sdev</code> は二次ボリュームのパーティション名です。これらはコロン (:) で区切ります。</p>
<code>-g io-groupname</code>	<p>遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットの集合が含まれる入出力グループの名前を指定します。<code>-g io-groupname</code> を指定すると、実行される処理は、指定した <code>io-groupname</code> 内のボリュームセットに制限されます。</p>
<code>-C tag</code>	<p><code>C tag</code> および <code>-C tag</code> の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 3、3.1 または 3.2 環境だけで使用できます。これらのオプションを非クラスタ環境で使用した場合には、遠隔ミラーの処理は実行されません。<code>-C tag</code> を指定すると、実行される処理は、指定した <code>tag</code> のクラスタリソースタグ内のボリュームセットに制限されます。</p>

コマンドを実行するホスト

表 5-4 に、一次ホストまたは二次ホスト、あるいはその両方で実行されるコマンドおよび同期の状態について説明します。

表 5-4 コマンドを実行するホスト

作業	コマンドの実行元	説明
新しいビットマップをボリュームセットに割り当てます。	一次ホストおよび二次ホスト	このコマンドは、新しいビットマップが存在し割り当てられているホストで実行します。そのあと、もう一方のホストで実行します。
ソフトウェアを使用不可に切り替えます。	一次ホストまたは二次ホスト	一方のホストを使用可能にした状態で、もう一方のホストを使用不可にして、ふたたび使用可能にできます。
	一次ホストおよび二次ホスト	ボリュームセットを削除する場合は、両方のホストでこの処理を実行します。
ソフトウェアを使用可能に切り替えます。	一次ホストおよび二次ホスト	はじめて遠隔ミラーソフトウェアを使用可能にするときは、両方のホストからこのコマンドを実行します。
順方向または逆方向の完全同期 (コピー) を実行します。	一次ホスト	両方のホストが使用可能であることを確認してください。
順方向または逆方向の同期 (更新) を実行します。	一次ホスト	両方のホストが使用可能であることを確認してください。
記録モードを設定します。	一次ホスト	同期処理の進行中は、一次ホストでのみ実行します。
	二次ホスト	一次ホストに障害が発生した場合は、二次ホストで実行します。
	一次ホストまたは二次ホスト	同期処理が進行中でなければ、いずれかのホストで実行します。
自動同期状態を切り替えます。	一次ホスト	
入出力グループを更新します。	一次ホスト	

ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え

ボリュームセットを使用可能または使用不可にするには、次のコマンドを使用します。

機能	コマンド	参照先
指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用可能に切り替えます (同期は不要)。	<code>sndradm -E</code>	79 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用可能に切り替えます (同期が必要)。	<code>sndradm -e</code>	79 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
指定したボリュームセットで、ソフトウェアを使用不可に切り替えます。	<code>sndradm -d</code>	81 ページの「ボリュームセットの使用不可への切り替え」
ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームグループを追加または削除します。	<code>sndradm -I</code>	82 ページの「ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの追加および削除」
ソフトウェアの複製を停止して記録モードにし、ビットマップを使用して変更を追跡します。	<code>sndradm -l</code>	84 ページの「複製の停止および記録の開始」

ボリュームセットの使用可能への切り替え

注 – 遠隔ミラーソフトウェアをはじめて使用可能にするときは、一次ホストおよび二次ホストで使用可能にしてください。一次ホストおよび二次ホストでは、ボリュームセットのフィールドの順序を常に同一にしてください。

`sndradm -e` および `-E` コマンドは、遠隔ミラーボリュームセット (*volset*) を使用可能にし、ボリュームへの変更の記録を開始します。また、1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセットを作成します。14 ページの「1 対多、多対 1、およびマルチホップのボリュームセット」を参照してください。



注意 – ボリュームセットを作成するときには、シリンダ 0 を含むパーティションを使用して二次ボリュームまたはビットマップボリュームを作成しないでください。データが損失する可能性があります。16 ページの「VTOC 情報」を参照してください。

ボリュームセットがはじめて使用可能になったとき、遠隔ミラーソフトウェアは *shost:sdev* の形式でデフォルトの名前を割り当てます。*shost* は二次ホストの名前で、*sdev* は二次ボリュームのパーティション名です。これらはコロン (:) で区切られます。このマニュアルでは、ボリュームセット名を *set-name* と表します。

次に示すコマンドを実行したあとは、コマンドを実行するときに、ボリュームセットの一次ホストおよび二次ホスト、ボリューム、ビットマップの詳細な情報を指定する代わりに、*shost:sdev* 形式のボリュームセット名を使用できるようになります。

sndradm -e

このコマンドは、ボリューム間の完全同期が必要であることを示すようにビットマップを設定します。また、記録を可能にし、ローカルのボリュームセットを、ローカルのビットマップボリュームを含めて、ストレージボリューム (sv) ドライバの管理対象に追加します。

構文

```
sndradm -e [-n] [[-f volset-file] | volset]
```

sndradm -E



注意 – *sndradm -E* を使用する前に、遠隔ミラーソフトウェア以外の方法ですでにボリュームが同期化されている (たとえば、テープまたはその他の媒体からボリュームが復元されている) ことを確認してください。ボリュームが同期化されていないと、二次ボリューム (ターゲットボリューム) のデータが不整合になります。

このコマンドは、ビットマップの記録をクリアして指定されたボリュームが完全に同期化されたことを示し、記録を使用可能にします。また、ローカルのボリュームセットを、ローカルのビットマップボリュームを含めて、ストレージボリューム (sv) ドライバの管理対象に追加します。

構文

```
sndradm -E [-n] [[-f volset-file] | volset]
```

ボリュームセットを使用可能にしたあとは、ボリュームの同期化または更新を実行できます。詳細は、87 ページの「完全同期の開始」および 89 ページの「更新再同期の開始」を参照してください。

ボリュームセットの使用不可への切り替え

`sndradm -d` コマンドは、ソフトウェアのボリュームセットとして一次ボリュームと二次ボリュームを関連付けておく必要がなくなったときに使用します。

このコマンドは、ビットマップボリュームの有効なログ情報をすべて破棄します。ソフトウェアの複製をふたたび使用可能にする方法については、79 ページの「ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え」を参照してください。同一の複製セットを再作成する方法については、87 ページの「完全同期の開始」を参照してください。

注 – このコマンドを実行すると、指定したボリュームセットの情報も、Sun StorageTek のソフトウェア構成から削除されます。

`sndradm -d`

このコマンドを実行すると、ソフトウェアによって、指定した一次ボリュームと二次ボリュームの間のすべての複製サービスが終了され、これらのボリュームセット間の関連付けが解除されます。また、一次ボリュームと二次ボリュームの間の一時的な違いを追跡する有効なビットマップも破棄されます。

構文

```
sndradm -d [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの追加および削除

注 – このコマンドを使用する前に、`sndradm -e` コマンドを使用して遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットを使用可能にしてください。このコマンドの詳細は、79 ページの「ボリュームセットの使用可能および使用不可への切り替え」を参照してください。

`sndradm -I` コマンドを使用して、使用可能な遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセットとともに使用する、ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームを追加または削除します。このコマンドを二次ホストおよび一次ホスト上で実行すると、逆方向と順方向の同期更新処理中にデータを保護することができます。また、自動または手動の再同期中にデータを保護することもできます。

`sndradm -I a` コマンドは、`ndr_ii` キーの付いた構成エントリを作成します。`ndr_ii` エントリには、追加の状態フィールドがあり、カーネルがポイントインタイムコピーをいつ作成するかを決定するために使用されます。同期が開始されるたびに、カーネルは遠隔ミラーソフトウェアの同期デーモンに通知し、`sndrsyncd` が必要なコピーを実行することを待機してから同期処理を続行します。

また、遠隔ミラーソフトウェアの再同期の開始時または終了時にも、このデーモンに通知が送られます。デーモンは、構成によっては、二次ホストまたはターゲットホスト上でポイントインタイムコピー処理を実行します。

ボリュームセットを構成するときは、次の事項を考慮してください。

- マスターボリュームは、遠隔ミラーの二次ボリュームになります。
- ポイントインタイムコピーソフトウェアまたは遠隔ミラーソフトウェアで現在使用されているボリュームは、シャドウボリュームおよびビットマップボリュームとして使用できません。ボリュームが使用されていると、構成誤りになりデータが失われることがあります。
- 逆方向の同期が実行される前に、ポイントインタイムコピーソフトウェアは、ボリュームを依存セットとして使用可能にします。何らかの理由で同期化に失敗し、二次ボリュームのデータが失われるか破壊された場合、遠隔ミラーの二次ボリューム (このボリュームセットのマスターボリューム) はシャドウボリュームの内容で復元できます。

次の節も参照してください。

- 30 ページの「自動または手動再同期の選択」
- 30 ページの「遠隔ミラーソフトウェアとポイントインタイムコピーソフトウェアの使用」
- 32 ページの「自動同期」

snradm -I a

このコマンドは、ポイントインタイムコピーのボリュームグループのエントリを Sun StorageTek 構成に追加します。

構文

```
snradm -I a master-vol shadow-vol bitmap-vol
```

master-vol、*shadow-vol*、および *bitmap-vol* には、構成されているポイントインタイムコピーボリュームの **raw** デバイスノードへのフルパスを指定します。この場合、*master-vol* は、遠隔ミラーの二次ボリュームになります。



注意 – ポイントインタイムコピーソフトウェアまたは遠隔ミラーソフトウェアで現在使用されているボリュームは、シャドウボリュームおよびビットマップボリュームとして使用できません。ボリュームが使用されていると、構成誤りになりデータが失われることがあります。

これらのボリュームセットの詳細は、『Sun StorageTek Availability Suite 4.0 ポイントインタイムコピーソフトウェア管理マニュアル』を参照してください。

注 – ネットワーク接続障害またはマシン障害の発生後、`/usr/lib/sndrsyncd` デーモンは、対応するポイントインタイムコピーのボリュームグループのエントリを作成してから更新同期を実行します。更新が完了したら、`/usr/sbin/iiadm -d` コマンドを使用してこのエントリを削除することができます。ただし、このエントリを削除しない場合は、ポイントインタイムコピーソフトウェアに関連する次の再同期時に、デーモンがこのエントリを使用する可能性があります。

snradm -I d

このコマンドは、ポイントインタイムコピーのボリュームグループのエントリを Sun StorageTek 構成から削除します。

構文

```
snradm -I d master-vol shadow-vol bitmap-vol
```

master-vol、*shadow-vol*、および *bitmap-vol* には、構成されているポイントインタイムコピーボリュームの **raw** デバイスノードへのフルパスを指定します。

複製の停止および記録の開始

`sndradm -l` コマンドを使用して、使用可能なボリュームセットおよび入出力グループでビットマップの記録を開始します。`sndradm -l` コマンドは、次のように実行します。

- **同期が進行中の場合は、一次ホストから実行します。**
一次ホストは記録モードで、二次ホストは `need sync` 状態になります。この状態は、同期化または二次ボリュームの更新のいずれかを行うことによって解除されます。
- **一次ホストまたは一次ボリュームに障害が発生した場合は、二次ホストから実行します。**
二次ホストを記録モードにすると、一次ホストは複製モードで動作を継続します。
- **どちらのホストでも複製が行われていない場合は、任意のホストから実行します。**

`sndradm -l` コマンドの使用後に遠隔ミラーソフトウェアの処理を再開するには、`sndradm -u` コマンドを使用して更新再同期を実行するか、`sndradm -m` コマンドを使用して完全再同期を実行します。また、二次ホストから `sndradm -l` コマンドを実行した場合、現在同期中のボリュームの二次ボリュームはコマンドの対象となりません。

参考 – 二次ボリュームを記録モードにして、ファイルシステムを読み取り/書き込みモードでマウントすると、アプリケーションが二次ボリュームに書き込めるようになります。遠隔ミラーソフトウェアは、変更をビットマップボリュームに記録します。

`sndradm -l`

このコマンドを使用すると、一次ボリュームと二次ボリュームの間の複製を停止して、これらのボリュームに対するデータ変更の記録を開始できます。ボリュームセットまたは入出力グループの処理が中断された場合でも、遠隔ミラーソフトウェアは記録を継続します。

入出力グループ内のすべてのボリュームセットが複製されている (二次ボリュームに、対応する一次ボリュームの有効なコピーが含まれている) 場合、1 つのボリュームセットが記録モードになると、グループ内のすべてのボリュームセットは自動的に記録モードになります。この構造によって、二次ボリュームに有効なコピーが含まれることが保証されます。

構文

```
sndradm -l [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

ボリュームセットの同期化および更新

次のコマンドを使用すると、ボリュームセットを同期化または更新することができます。

86 ページの「初期同期の再開」および 86 ページの「一次ボリュームまたはネットワーク接続に障害が発生したあとの逆方向のコピーまたは更新の実行」も参照してください。

機能	コマンド	参照先
一次ボリュームのすべての内容を二次ボリュームにコピーします (完全同期)。	<code>sndradm -m</code>	87 ページの「完全同期の開始」
二次ボリュームのすべての内容を一次ボリュームにコピーします (逆方向の完全同期)。	<code>sndradm -m -r</code>	87 ページの「完全同期の開始」
一次ボリュームで変更されたデータだけを二次ボリュームに対して更新します (更新同期または再同期)。	<code>sndradm -u</code>	89 ページの「更新再同期の開始」
二次ボリュームで変更されたデータだけを一次ボリュームに対して更新します (逆方向の同期または逆方向の更新)。	<code>sndradm -u -r</code>	89 ページの「更新再同期の開始」
ほかのコマンドを実行する前に、同期処理の完了を待機します。	<code>sndradm -w</code>	91 ページの「同期の完了の待機」

初期同期の再開

ボリュームセットを使用可能にしたあと、`sndradm -m` または `sndradm -u` コマンドによる最初の同期処理が中断された場合、遠隔ミラーソフトウェアは、次の表に記載する状態に応じて同期を再開します。

ボリュームセットを使用可能にするために使用したコマンド	ボリュームセットの同期化に使用したコマンド	<code>sndradm -u</code> コマンドの結果
<code>sndradm -e</code>	<code>sndradm -m</code> <code>sndradm -m -r</code>	完全同期処理が最初から開始されます。
<code>sndradm -E</code>	<code>sndradm -m</code> <code>sndradm -m -r</code>	中断した時点から同期が再開されます。

一次ボリュームまたはネットワーク接続に障害が発生したあとの逆方向のコピーまたは更新の実行

ネットワーク接続またはディスクの障害を修復したあとは、60 ページの「災害回復のリハーサル」の説明に従って、次の作業を実行します。

1. 一次ホストおよび二次ホストのボリュームが記録モードになっていない場合は、記録モードにします。
84 ページの「複製の停止および記録の開始」を参照してください。

注 - この時点で `dsstat -m sndr` コマンドを使用してボリュームの状態を確認すると、VF (ボリュームに障害が発生) または RN (逆方向の同期が必要) というボリュームの状態が報告されることがあります。逆方向のコピーまたは更新を実行すると、このボリュームの状態は解消されます。

2. 逆方向のコピーまたは更新を実行します。

完全同期の開始

次の条件をすべて満たす場合には、`sndradm -m` コマンドを使用します。

- 必要な内容が一次ボリューム上にある。
- 一次ボリュームおよび二次ボリュームの内容が不整合になっている可能性がある。
- ボリュームの増分再同期を行うためのログ情報が存在しない。
- 二次ボリュームの内容を完全に上書きする必要がある。

次の条件をすべて満たす場合には、`sndradm -m -r` コマンドを使用します。

- 必要な内容が二次ボリューム上にある。
- 一次ボリュームおよび二次ボリュームの内容が不整合になっている可能性がある。
- ボリュームの増分再同期を行うためのログ情報が存在しない。
- 一次ボリュームの内容を完全に上書きする必要がある。

一次ボリュームは、逆方向の同期処理中 (`sndradm -m -r`) でも使用できます。逆方向の同期が開始されるとすぐに、一次ボリュームは最新データの整合性のあるボリュームイメージを表示します。障害または災害時のリハーサルの一環としてアプリケーションが二次ボリュームに書き込みを行っていた場合には、逆方向の同期の開始時に、アプリケーションを一次ボリュームに戻すことができます。60 ページの「災害回復のリハーサル」も参照してください。

`sndradm -m` コマンドまたは `sndradm -m -r` コマンドによって開始した同期処理が中断された場合には、更新コマンド `sndradm -u` を使用して同期を完了させてください。 `sndradm -p`、`sndradm -P`、および `dsstat` コマンドを使用して、ボリュームセットの状態を確認できます。

86 ページの「初期同期の再開」および 86 ページの「一次ボリュームまたはネットワーク接続に障害が発生したあとの逆方向のコピーまたは更新の実行」も参照してください。

sndradm -m

このコマンドを使用すると、一次ボリュームから二次ボリュームへの完全なコピー処理を開始することができます。また、同時に一次ボリュームから二次ボリュームへの複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込みは、すべて二次ボリュームに複製されます。

構文

```
sndradm -m [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

sndradm -m -r

このコマンドを使用すると、二次ボリュームから一次ボリュームへの逆方向の完全なコピー処理を開始することができます。また、一次ボリュームから二次ボリュームへの複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込みは、すべて二次ボリュームに複製されます。

構文

```
sndradm -m -r [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

更新再同期の開始

次の条件をすべて満たす場合には、`sndradm -u` コマンドを使用します。

- 必要な内容が一次ボリューム上にある。
- `sndradm -l` コマンドを使用して複製が停止されたか、ネットワーク接続が切断されて、ビットマップへの記録が自動的に開始された。
- ビットマップに記録されている、一次ボリュームとは異なる二次ボリュームのセグメントを上書きする必要がある。
- 一次ボリュームから二次ボリュームへの複製を開始する予定がある。

次の条件をすべて満たす場合には、`sndradm -u -r` コマンドを使用します。

- 必要な内容が二次ボリューム上にある。
- `sndradm -l` コマンドを使用して複製が停止されたか、ネットワーク接続が切断されて、記録が自動的に開始された。
- ビットマップに記録されている、二次ボリュームとは異なる一次ボリュームのセグメントを上書きする必要がある。
- 一次ボリュームから二次ボリュームへの複製を開始する予定がある。

注 — 一次ボリュームは、逆方向の同期処理中 (`sndradm -u -r`) でも使用できます。アプリケーションが一次ボリュームで動作していて、逆方向の同期を実行する予定がある場合は、逆方向の同期が開始されるまで、アプリケーションを一時的に休止してください。逆方向の同期が開始されるとすぐに、一次ボリュームは最新データの整合性のあるボリュームイメージを表示します。障害または災害時のリハーサルの一環としてアプリケーションが二次ボリュームに書き込みを行っていた場合には、逆方向の同期の開始時に、アプリケーションを一次ボリュームに戻すことができます。60 ページの「災害回復のリハーサル」も参照してください。

`sndradm -m` コマンドまたは `sndradm -m -r` コマンドによって開始した同期処理が中断された場合には、更新コマンド `sndradm -u` を使用して同期を完了させてください。`sndradm -p`、`sndradm -P`、および `dsstat` コマンドを使用して、ボリュームセットの状態を確認できます。

86 ページの「初期同期の再開」および 86 ページの「一次ボリュームまたはネットワーク接続に障害が発生したあとの逆方向のコピーまたは更新の実行」も参照してください。

sndradm -u

このコマンドは、一次ボリュームを基準に二次ボリュームの再同期をとります。複製が停止していた間にビットマップに保持されていた変更情報に基づいて、二次ボリュームが更新されます。また、同時に一次ボリュームと二次ボリュームの間の複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み処理は、すべて二次ボリュームに複製されます。

構文

```
sndradm -u [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

sndradm -u -r

このコマンドは、二次ボリュームを基準に一次ボリュームの再同期をとります。複製が停止していた間にビットマップに保持されていた変更情報に基づいて、一次ボリュームが更新されます。また、同時に一次ボリュームと二次ボリュームの間の複製も可能になります。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み処理は、すべて二次ボリュームに複製されます。

参考 – このコマンドを使用して、停止した二次ボリュームで取り込まれたポイントインタイムコピーソフトウェアのイメージから、一次ボリュームへの変更をロールバックすることもできます。

構文

```
sndradm -u -r [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

同期の完了の待機

`sndradm -w` コマンドは、次のいずれかの場合に使用します。

- 指定するボリュームセットまたは入出力グループに対して、一次アプリケーション(データベースアプリケーションなど)または遠隔ミラーソフトウェアの別のコマンドを使用する前に、コピー処理または更新処理が完了したことを確認する必要がある場合
- ボリュームセットを使用不可にする前に、書き込み処理またはコピー処理の完了を待つ場合
- 実行するスクリプトの一部としてコマンドを使用する場合

`sndradm -w`

このコマンドを使用すると、進行中のコピー処理または更新同期が完了するまで、遠隔ミラーソフトウェアを待機させることができます。指定したボリュームセットまたは入出力グループに対して、遠隔ミラーソフトウェアの別のコマンドが実行されるのを防ぐことができます。

構文

```
sndradm -w [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

ボリュームセットの再構成または変更

注 - ボリュームセットのビットマップを変更する場合を除いて、ボリュームセットを再構成または変更する前には、`sndradm -l` コマンドを使用してボリュームセットを記録モードにしてください。

次のコマンドを使用すると、ボリュームセットを再構成または変更できます。

機能	コマンド	参照先
ボリュームセットのビットマップを変更します。	<code>sndradm -R b</code>	93 ページの「ボリュームセットのビットマップボリュームの変更」
指定した遠隔ミラーボリュームセットをすべて別のグループに移動します。	<code>sndradm -R g</code>	94 ページの「ボリュームセットの別の入出力グループへの移動」
ボリュームセットの複製モードを変更します。	<code>sndradm -R m {sync async}</code>	97 ページの「ボリュームセットの複製モードの変更」
ソフトウェアのボリュームセットを更新または再構成します。	<code>sndradm -R -f <i>volset-file</i></code>	99 ページの「ボリュームセットの情報の更新」
ディスクグループ名またはクラスタリソースタグを更新または再構成します。	<code>sndradm -R C</code>	100 ページの「ディスククラスタのタグ名の更新」

ボリュームセットのビットマップボリュームの変更

`sndradm -R b` コマンドは、ボリュームセットに新しいビットマップを割り当てる必要があるときに使用します。

`sndradm -R b`

このコマンドを使用すると、既存のボリュームセットに新しいビットマップを割り当てることができます。一次ホストまたは二次ホストのビットマップを変更することができます。このコマンドは、古いビットマップの全データを新しいビットマップにコピーします。

構文

```
sndradm -R b {p|s} new-bitmap-name [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

- 一次ホストのビットマップを変更するには、一次ホストからコマンドを実行します。
- 二次ホストのビットマップを変更するには、二次ホストからコマンドを実行します。
- 状態報告の整合性を保つために、任意で、両方のホストからコマンドを実行することもできます。たとえば、二次ホストのビットマップを変更するには、先に二次ホストからコマンドを実行し、次に一次ホストから実行します。

ボリュームセットの別の入出力グループへの移動

注 – ボリュームセットのビットマップを変更する場合を除いて、ボリュームセットを再構成または変更する前には、`sndradm -l` コマンドを使用してボリュームセットを記録モードにしてください。ボリュームセットの変更が終了したら、`sndradm -u` コマンドを実行して更新同期を行います。

`sndradm -R g` コマンドを使用して、ボリュームセットを別の入出力グループに移動します。

複数のボリュームセットを 1 つの *io-groupname* に移動するには、コマンド行で、同じ *io-groupname* に異なる *set-name* を指定します。

次の手順を参照してください。

- 95 ページの「ボリュームセットを入出力グループから削除する」
- 96 ページの「ボリュームセットを別の入出力グループに移動する」
- 98 ページの「入出力グループからボリュームセットを削除し、複製モードを変更する」

`sndradm -R g`

このコマンドを使用すると、ボリュームセットを別の入出力グループに移動し、既存の入出力グループを更新することができます。*set-name* は、1 つ以上指定する必要があります。一次ホストおよび二次ホストからこのコマンドを実行します。

注 – 新しいグループ名は、一次ホストと二次ホストの両方で同一にしてください。

構文

```
sndradm -R g io-groupname [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

▼ ボリュームセットを入出力グループから削除する

1. 入出力グループのボリュームセットを、記録モードにします。

```
# sndradm -g io-groupname -l
```

2. ボリュームセットを削除します。

- 入出力グループから 1 つのボリュームセットを削除するには、次のように、引用符を使用して NULL グループを指定します。

```
# sndradm -R g "" {volset | set-name}
```

- 入出力グループからすべてのボリュームセットを削除するには、次のように入力します。

```
# sndradm -R g "" -g io-groupname
```

- 入出力グループから選択したボリュームセットを削除するには、ボリュームセットの情報をファイルに入力し、`-f volset-file` オプションを使用します。

```
# sndradm -R g "" -g io-groupname -f volset-file
```

3. ボリュームセットの変更が終了したら、`sndradm -u` コマンドを実行して更新同期を行います。

▼ ボリュームセットを別の入出力グループに移動する

1. 入出力グループのボリュームセットを、記録モードにします。

```
# sndradm -g io-groupname -l
```

2. ボリュームセットを移動します。

- 1つの入出力グループ内のすべてのボリュームセットを別の入出力グループに移動するには、次のように入力します。

```
# sndradm -g io-groupname -R g new-io-groupname
```

- 入出力グループから選択したボリュームセットを移動するには、ボリュームセットの情報をファイルに入力し、**-f** *volset-file* オプションをコマンドで使用します。

```
# sndradm -R g new-io-groupname -f volset-file
```

3. ボリュームセットの変更が終了したら、**sndradm -u** コマンドを実行して更新同期を行います。

ボリュームセットの複製モードの変更

注 - ボリュームセットのビットマップを変更する場合を除いて、ボリュームセットを再構成または変更する前には、`sndradm -l` コマンドを使用してボリュームセットを記録モードにしてください。ボリュームセットの変更が終了したら、`sndradm -u` コマンドを実行して更新同期を行います。

`sndradm -R m` コマンドを使用して、ボリュームセットの複製モードを変更します。

注 - `sndradm -R g` コマンドを使用すると、グループから選択した 1 つまたは複数のボリュームセットを削除するか、すべてのボリュームセットを削除することができます。詳細は、98 ページの「入出力グループからボリュームセットを削除し、複製モードを変更する」および 94 ページの「ボリュームセットの別の入出力グループへの移動」を参照してください。

`sndradm -R m`

このコマンドを使用すると、ボリュームセットの複製 (ミラー化) のモードを再設定することができます。

構文

```
sndradm -R m {sync | async} [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

考慮事項

- モードが混在する入出力グループ - モードが異なるボリュームセットが混在するグループ (1 つのセットはミラー化モードが非同期で、別のセットは同期など) を作成することはできません。
- ボリュームセットの要件 - 入出力グループ内のすべてのボリュームセットは、一次ホスト、二次ホスト、ミラー化モードが同じである必要があります。

▼ 入出力グループからボリュームセットを削除し、複製モードを変更する

1. 入出力グループのボリュームセットを、記録モードにします。

```
# sndradm -g io-groupname -1
```

2. 次のいずれかのコマンドを実行します。

- グループからボリュームセットを削除するには、次のように入力します。

```
# sndradm -R g "{volset | set-name}"
```

- 入出力グループからすべてのボリュームセットを削除するには、次のように入力します。

```
# sndradm -R g "" -g io-groupname
```

3. 各ボリュームセットの複製モードを変更します。

```
# sndradm -R m {sync|async} set-name
```

4. 必要に応じて、変更したボリュームセットを別の入出力グループまたは以前の入出力グループに追加します。

```
# sndradm -R g io-groupname [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

94 ページの「ボリュームセットの別の入出力グループへの移動」も参照してください。

5. ボリュームセットの変更が終了したら、`sndradm -u` コマンドを実行して更新同期を行います。

ボリュームセットの情報の更新

`sndradm -R -f` コマンドを使用して、遠隔ミラーソフトウェアで現在処理中のボリュームセットを変更します。ボリュームセットファイルを使用して変更を設定している場合には、このコマンドが便利です。

`-f` オプションで指定するボリュームセットファイルのフィールドの指定方法は、`volset` オプションと同様です。詳細は、表 5-3 を参照してください。

```
phost pdev pbitmap shost sdev sbitmap ip {sync|async} [g io-groupname] [C tag] [q qdev]
```

詳細は、45 ページの「ボリュームセットファイルの設定」と `rdc.cf` のマニュアルページを参照してください。

```
sndradm -R -f
```

このコマンドを使用すると、指定したボリュームセットファイルから、現在のボリュームセットの情報を更新または再構成することができます。

構文

```
sndradm -R -f volset-file [-g io-groupname] [-C tag] [-n]
```

ディスククラスタのタグ名の更新

注 – 遠隔ミラーソフトウェアは、Sun Cluster 環境のクラスタに対応しており、Sun StorageTek ソフトウェアの高可用性 (HA) を実現します。

`sndradm -R C` コマンドは、ボリュームパス名が、ディスクグループ名またはクラスタリソースタグを示していない場合に使用します。このコマンドは、遠隔ボリュームには作用せず、非クラスタ環境で使用することはできません。

1 つのクラスタタグ内のすべてのボリュームセットを別のクラスタタグに移動することもできます。この場合は、次の構文を使用します。

```
sndradm -C tag -R C new-tag
```

`sndradm -R C`

このコマンドを使用すると、ボリュームセット内にあるローカルボリュームの現在のディスクグループ名またはクラスタリソースタグを更新または再構成することができます。ここで `tag` には、ディスクグループ名またはクラスタリソースタグを指定します。

構文

```
sndradm -R C tag [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

ボリュームセットの情報の表示

ボリュームセットの情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

機能	コマンド	参照先
コマンドプロンプトで、コマンド構文の情報を表示します。	<code>sndradm -h</code>	コマンドプロンプトからこのコマンドを入力することによって表示される結果を参照
コマンドプロンプトで、ソフトウェアのバージョン情報を表示します。	<code>sndradm -v</code>	コマンドプロンプトからこのコマンドを入力することによって表示される結果を参照
遠隔ミラーソフトウェアの状態を表示します。	<code>sndradm -p</code> <code>sndradm -P</code>	102 ページの「ボリュームセットと入出力グループの状態の表示」
遠隔ミラーソフトウェアのボリュームセット名および入出力グループ名を表示します。	<code>sndradm -i</code>	103 ページの「ボリュームセット名および入出力グループ名の一覧の表示」
遠隔ミラーソフトウェアを実行しているシステムとの接続状態を表示します。	<code>sndradm -H</code>	105 ページの「接続の状態の表示」

ボリュームセットと入出力グループの状態の表示

`sndradm -p` コマンドおよび `sndradm -P` コマンドを使用して状態の情報を表示した場合、報告される状態にはボリュームセットの状態に関する情報も含まれます。1つのボリュームセットの状態を表示するには、`volset | set-name` オプションを使用します。`io-groupname` または `tag` の一部のボリュームだけが出力されるように出力にフィルタを設定するには、`-g io-groupname` オプションおよび `-C tag` オプションを使用します。

注 – 情報を正しく表示するには、一次ホストでこのコマンドを実行してください。

`sndradm -p`

このコマンドは、ボリュームセットおよび入出力グループに関する遠隔ミラーソフトウェアの状態の概要を表示します。次に、一次ホストに対するこのコマンドの出力例を示します。

```
# sndradm -p
/dev/rdisk/c4t96d0s1          -> fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
/dev/rdisk/c4t97d0s1          -> fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
/dev/rdisk/c4t98d0s1          -> fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
```

構文

```
sndradm -p [volset | set-name] [-g io-groupname] [-C tag]
```

`sndradm -P`

このコマンドは、ボリュームセットおよび入出力グループに関する遠隔ミラーソフトウェアの状態の詳細を示します。次に、一次ホストに対するこのコマンドの出力例を示します。

```
# sndradm -P

/dev/rdisk/c4t96d0s1          ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 4096, max q fbas: 16384, mode: sync

/dev/rdisk/c4t98d0s1          -> fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 4096, max q fbas: 16384, mode: sync
```

報告される状態には、次のボリュームセットの状態情報も含まれます。

volume failed	ボリュームで障害が発生しました。
bitmap failed	ビットマップで障害が発生しました。
disk queue failed	ディスクキューで障害が発生しました。
need sync	記録中ですが、以前の同期が完了していません。二次ボリュームが不整合な状態になっている可能性があります。「need sync」状態を解除するには、同期を実行するか、ポイントインタイムコピーで二次ボリュームを更新して、以前の有効なスナップショットを復元します。
need rev sync	記録中ですが、以前の逆方向の同期が完了していません。一次ボリュームが不整合な状態になっている可能性があります。「need rev sync」状態を解除するには、逆方向の同期を実行するか、ポイントインタイムコピーで一次ボリュームを更新して、以前の有効なスナップショットを復元します。
queuing	記録中ですが、データのディスクキュー上のキューへの追加が継続しています。この状態は、更新同期によって解除されます。
logging	データは複製されていません。変更内容はスコアボードに記録されています。
reverse syncing	二次ボリュームから一次ボリュームへの同期の実行中です。
syncing	一次ボリュームから二次ボリュームへの同期の実行中です。
replicating	一次ボリュームに書き込まれたデータを二次ボリュームに複製中です。

構文

```
sndradm -P [volset | set-name] [-g io-groupname] [-C tag]
```

ボリュームセット名および入出力グループ名の一覧の表示

`sndradm -i` コマンドを使用して、ボリュームセット名および入出力グループ名を表示します。このコマンドは、ボリュームセットの情報をボリュームセットファイルの書式で表示します。45 ページの「ボリュームセットファイルの設定」を参照してください。

参考 – このコマンドの出力を使用して、`sndradm -R -f volset-file` コマンド用に編集および使用できるボリュームセットファイルを作成することもできます。

sndradm -i

このコマンドを使用すると、使用中のボリュームセット名と入出力グループ名の一覧を表示することができます。次に、出力例を示します。

この出力は、ボリュームセットファイルにそのまま入力できるように、次の書式になっています。 *phost pdev pbitmap shost sdev sbitmap ip {sync|async}*

```
# sndradm -i

fast7 /dev/rdisk/c2t0d0s1 /dev/rdisk/c2t1d0s0 fast8 /dev/rdisk/c4t96d0s1
/dev/rdisk/c6t0d0s4 ip sync

fast7 /dev/rdisk/c2t0d0s1 /dev/rdisk/c2t1d0s3 fast8 /dev/rdisk/c4t97d0s1
/dev/rdisk/c6t0d0s6 ip sync

fast7 /dev/rdisk/c2t0d0s1 /dev/rdisk/c2t1d0s4 fast8 /dev/rdisk/c4t98d0s1
/dev/rdisk/c6t0d0s8 ip async
```

構文

```
sndradm -i [volset | set-name] [-g io-groupname] [-C tag]
```

io-groupname または *tag* の一部のボリュームだけが出力されるように出力にフィルタを設定するには、-g *io-groupname* オプションおよび -C *tag* オプションを使用します。

接続の状態の表示

`sndradm -H` コマンドを使用して、一次ホストと二次ホストの接続の状態を確認します。

注 - `sndradm -H` を補足する状態情報を確認するには、`ping(1M)` コマンドを使用します。

`sndradm -H`

このコマンドは、選択されたボリュームセットについて、現在構成されている一次ホストと二次ホストのマシン名、ボリューム、ビットマップボリュームを表示します。また、マシン間の接続が有効かどうかを示します。次に、例を示します。

```
# sndradm -H atm-fred:/dev/vx/rdisk/freddg/sndr_vol01
Report SNDR link health? (Y/N) [N]: y

SNDR: atm-ethel /dev/rdsk/c3t9d0s3 /dev/rdsk/c6t0d0s4
atm-fred /dev/vx/rdsk/freddg/sndr_vol01 /dev/rdsk/c6t0d0s6
Inactive
```

- **Active** は、指定されたボリュームセットが使用する接続上で複製または同期の処理が実行中であるか、またはすべてのボリュームセットが記録モードになっていることを示します。
- **Inactive** は、ネットワーク接続が切断されている可能性があることを示します。

構文

`sndradm -H shost:sdev`

ここで、*shost* には二次ホストの名前、*sdev* には二次ボリュームのパーティション名を指定します。これらはコロン (:) で区切ります。最初にボリュームセットを使用可能にするときに、遠隔ミラーソフトウェアによって、*shost:sdev* 形式でデフォルトのボリュームセット名が割り当てられます。

引数を指定しなかった場合、遠隔ミラーソフトウェアは、構成されているすべてのボリュームセットを表示します。必要な情報だけを表示するには、*shost:sdev* 形式でボリュームセットを指定します。

自動同期の使用可能または使用不可への切り替え

`sndradm -a` コマンドを使用して、自動同期を使用可能または使用不可にします。自動同期の詳細は、30 ページの「自動または手動再同期の選択」を参照してください。

注 - `sndradm -P` コマンドでは、ボリュームセットの自動同期が使用可能または使用不可のどちらであるかは報告されません。`sndradm -P` コマンドを実行した時点で、自動同期が実行されているかどうかは報告されます。

`sndradm -a`

このコマンドは、遠隔ミラーソフトウェアの自動同期を使用可能または使用不可にします。一次ホストで遠隔ミラーソフトウェアの自動同期が使用可能になっている場合、システムの再起動または接続障害が発生したときに、同期デーモンはボリュームセットの再同期を試みます。

自動同期は、デフォルトでは使用不可になっています。

構文

```
sndradm -a {on|off} [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

Sun Cluster での自動同期の使用

Sun Cluster で自動同期を使用する場合は、次の事項について考慮してください。

- クラスタのフェイルオーバーが発生したときに自動的に再同期が行われるようにする場合は、自動同期機能をオンに設定します。この機能を使用可能にすると、更新が行われたあとで、クラスタのフェイルオーバーによって、遠隔ミラーのボリュームセットが複製モードに戻ります。ただし、自動同期を使用可能にした 1 対 1 構成の 2 ノードクラスタ環境では、中断された逆方向の同期は自動的に再開されません。次のコマンドを実行して、逆方向の同期処理を再開してください。

```
# sndradm -n -r -m
```

- クラスターの強制的なフェイルオーバーを手動で行う場合は、クラスタ内に存在しない遠隔ホストも含めて、遠隔ミラーのすべての構成要素が完全に状態を認識できるようにする必要があります。つまり、フェイルオーバーの直後には更新同期を実行しないでください。scswitch コマンドの完了後、30 秒以上待機してから更新同期を開始してください。30 秒待機することによって、Sun Cluster は論理ホストのインタフェースの再構成を完了することができます。

非同期キューの設定

このコマンドは、メモリーベースのキューにのみ適用されます。ディスクキューには影響しません。

注 - キューのサイズを、使用できるキャッシュより大きく設定しないでください。目安として、キャッシュ全体の 5% は使用せずに残してください。

次に示す各コマンドを使用して、非同期モードのときにキューに入れることのできる書き込み命令または 512K バイトブロックの最大数を設定します。

108 ページの「非同期キューの調整」を参照してください。

sndradm -W

このコマンドを使用すると、非同期モードのボリュームセットでキューに格納できる書き込み命令の最大数を設定できます。デフォルト値 (*value*) は 4096 です。たとえば、一次ボリュームに対する二次ボリュームの遅れが、書き込み処理の 1000 回を超えないようにするには、この値を 1000 に設定します。

構文

```
sndradm -W value [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

sndradm -F

このコマンドを使用すると、非同期キューに格納できる 512K バイトブロックの最大数を設定できます。デフォルト値は 16384 で、キューあたり 8M バイトのデータを格納できます。

構文

```
sndradm -F value [-g io-groupname] [-C tag] [-n] [[-f volset-file] | volset | set-name]
```

非同期キューの調整

このコマンドは、メモリーベースのキューにのみ適用されます。ディスクキューには影響しません。

注 – キューのサイズを、使用できるキャッシュより大きく設定しないでください。目安として、キャッシュ全体の 5% は使用せずに残してください。

遠隔ミラーソフトウェアの非同期書き込み処理が入っているキューは、システムのカーネルメモリー上に格納されます。キューのサイズは、遠隔ミラーソフトウェアの使用方法およびボリュームデータセットのサイズに適した大きさになるように調整できます。調整しないと、キューの動作が遅くなり、必要以上のシステムメモリーを消費する場合があります。

非同期キューを調節するときは、次の手順を考慮します。

1. ボリュームセットの数、およびグループに非同期モードのボリュームセットが多数含まれているかどうか (このようなグループは 1 つのキューを共有するため、パフォーマンスに影響する可能性がある)。
2. 物理システムメモリー。
3. ネットワーク待ち時間。

もっとも重要なのは、ボリュームセットの数です。サイズの大きいキューに少数のボリュームセットが割り当てられている場合には、サイズの大きいキューに多数のボリュームセットが割り当てられている場合より高いパフォーマンスが保証されます。ただし、カーネルメモリーを消費しシステムのパフォーマンスを低下させるため、キューは必要以上に大きくしないでください。

この節では、次の事項について説明します。

- 109 ページの「非同期モードおよびキュー」
- 110 ページの「キューのサイズが適切な場合の出力例」
- 111 ページの「キューのサイズが不適切な場合の出力例」

非同期モードおよびキュー

遠隔ミラーソフトウェアの非同期モードは、ネットワークに多数の書き込みトランザクションに対応できる十分な帯域幅がある場合や、データベースなどの複製アプリケーションがネットワークの制限を越える速度でバースト書き込みを行う場合に役立ちます。

通常、入出力書き込み速度が複製に使用するネットワークのスループットより遅いときに、ボリュームセットで非同期モードを使用します。このモードでは、ソフトウェアへの待ち時間が短くなるため、ホストでの応答が速くなります (21 ページの「非同期複製モード」を参照)。

キュー内の書き込み命令の数が増えると、ネットワークの帯域幅および待ち時間によっては、トランザクションが、この命令を処理するキューおよびネットワークの能力を超えることがあります。このような場合、遠隔ミラーソフトウェアの動作が遅くなり、最適な書き込みトランザクションパフォーマンスを下回ることが報告されます。キューのサイズを正しく調整しないと、ボリュームセットのデータ量によっては、非同期モードのパフォーマンスが同期モードのパフォーマンス以下になる可能性があります。

次の場合には、遠隔ミラーソフトウェアのデフォルトのキューサイズを変更することを検討してください。

- システムメモリーの容量が、同じキューを使用する非同期モードのボリュームセットの数をサポートできない。
- 複製アプリケーションがキューの容量を超えるデータを書き込み、パフォーマンスに影響を与えている。
- アプリケーションの書き込み処理と一次ホストの同期がずれないようにする場合で、一次ホストでは保留の書き込み命令をキューまたはネットワークの処理速度以上の速さでキューに入れようとしている。
- 二次ホストと一次ホストの同期がずれていてもかまわないが、一次ホストの応答時間は重視する。

非同期キューのサイズは、`sndradm -W` コマンドおよび `sndradm -F` コマンドを使用して変更できます。遠隔ミラーソフトウェアでは、キューのサイズはデフォルトで次のように設定されます。

キューに格納できる書き込み処理のデフォルトの最大数 (<code>sndradm -W</code> コマンドのデフォルト)	4096
512 バイトのデータブロックのデフォルトの最大数 (<code>sndradm -F</code> コマンドのデフォルト)	16384

▼ 現在のキューのサイズを表示する

1. 現在のキューのサイズを表示するには、次のように入力します。

```
# sndradm -P  
  
/dev/vx/rdisk/rootdg/ds4-clone -> nws:/dev/vx/rdisk/rootdg/ds4-sndr-s  
autosync: on, max q writes: 4096, max q fbas: 16384, mode: async
```

kstat コマンドを使用してキューの情報を表示することもできます。

2. 詳細情報を表示するには、次のいずれかの kstat(1M) コマンドを実行します。
 - すべてのセットを表示するには、次のように入力します。

```
# kstat sndr::maxqfbas
```

- キューの最初のインスタンス (0) を表示するには、次のように入力します。

```
# kstat sndr:0::maxqfbas
```

- 詳細情報を表示するには、次のように入力します。

```
# kstat sndr::maxqitems  
# kstat sndr::async_throttle_delay
```

キューのサイズが適切な場合の出力例

カーネル統計情報を表示する kstat(1M) の次の出力例は、非同期キューに関する情報を表示しています。この例では、キューのサイズは適切です。

```
# kstat sndr:0:setinfo  
module: sndr                               instance: 0  
name: setinfo                               class:    storedge  
      async_block_hwm                       878  
      async_item_hwm                         483  
      async_throttle_delay                   0  
      maxqfbas                               16384  
      maxqitems                              4096  
      primary_host                           regina  
      primary_vol                             rootdg/ds4-clone
```

この例では、コマンド出力の関連する部分だけを示します。kstat コマンドは、実際にはより詳細な情報を表示します。次の表に、この例で表示されている設定および統計情報の説明を示します。

maxqfbas 16384	非同期キューに格納できる 512 バイトのデータブロックのデフォルトの最大数。この値は、sndradm -F コマンドを使用して設定します。 このデフォルト値では、1 キューあたり 8M バイトのデータを設定できます。
maxqitems 4096	非同期モードのボリュームセットが使用するキューに格納できる書き込み命令のデフォルトの最大数。この値は、sndradm -W コマンドを使用して設定します。 この設定では、8M バイトのデータに対する書き込み命令に 2K バイトを消費します。
async_block_hwm 878	キューに入った 512 バイトブロックの合計数は 878 (約 439K バイト) です。
async_item_hwm 483	キューに入った書き込みトランザクションの合計数は 483 です。*
async_throttle_delay 0	キューの遅延はありません。キューは、まだいっぱいになっていません。

* async_block_hwm および async_item_hwm は、複製開始後にキューに入った最大数を示します。現在キューに入っている数を示しているものではありません。

キューのサイズが不適切な場合の出力例

カーネル統計情報を表示する kstat(1M) の次の出力例は、サイズが不適切な非同期キューに関する情報を表示しています。

```
# kstat sndr:4:setinfo
module: sndr                               instance: 4
name:   setinfo                             class:   storedge
        async_block_hwm                     16380
        async_item_hwm                       2045
        async_throttle_delay                 16497
        maxqfbas                             16384
        maxqitems                             4096
        primary_host                          andrea
        primary_vol                           rootdg/ds-forall
```

この例では、コマンド出力の関連する部分だけを示します。kstat コマンドは、実際にはより詳細な情報を表示します。

この例はデフォルトのキュー設定を示していますが、アプリケーションはキューの処理能力を超えるデータの書き込みを行なっています。async_block_hwm の値 16380 は、アプリケーションの書き込み数が 512 バイトブロック数の上限に近づいていることを示しています。このあと数回で、入出力命令がキューに入らなくなる可能性があります。

async_throttle_delay の値は、アプリケーションで 16497 × 2 ミリ秒の遅延が発生していることを示します。このような場合、システムに十分なメモリーがあれば、sndradm -F コマンドを使用して maxqfbas の値を大きくします。

ディスクキューの管理

使用できるキューには、メモリーベースとディスクベースのキューがあります。ディスクベースのキューには、メモリーベースのキューよりも多くの利点があります。詳細は、4 ページの「ディスクベースの非同期キュー」を参照してください。ディスクキューは、最初にセットを使用可能にするとき、またはあとで後述のコマンドを使用して構成できます。

ディスクキューの CLI コマンドを使用して、ボリュームセットおよびボリュームセットのグループのディスクキューを追加および削除、交換することができます。また、各キューをブロックモードまたは非ブロックモードに設定することもできます。詳細は、4 ページの「ブロックモード」および 4 ページの「非ブロックモード」を参照してください。

注 - sndradm -q コマンドは、記録モードでのみ有効です。

sndradm -q

このコマンドを使用すると、ボリュームセットまたはグループに対してディスクキューの追加または削除、交換を行うことができます。

構文

```
sndradm -g io-groupname -q a vol
sndradm -g io-groupname -q d
sndradm -g io-groupname -q r newvol
sndradm -q a vol shost:sdev
sndradm -q d shost:sdev
sndradm -q a newvol shost:sdev
```

たとえば、遠隔ミラーボリュームセットにディスクキューを追加するには、次のように入力します。

```
# sndradm -q a /dev/md/rdsk/d2 ns-81:/dev/md/rdsk/d221
```

sndradm -D

このコマンドを使用すると、ボリュームセットまたはグループに対してディスクキューのブロックモードを設定できます。

```
sndradm -D {block | noblock} set
```

たとえば、ブロックモードから非ブロックモードに変更するには、次のように入力します。

```
# sndradm -D noblock ns-81:/dev/md/rdsk/d221  
Change Remote Mirror tunable? (Y/N) [N]: y
```

非同期スレッド数の設定

非同期スレッド数は、デフォルトの 2 から変更できます。スレッド数はより多く設定でき、実際の条件を考慮することで上限が決まります。

`sndradm -A`

このコマンドを使用すると、非同期キューを排出する非同期スレッド数を設定できます。

`sndradm -A asyncthread set`

詳細は、5 ページの「複数の非同期フラッシュスレッド」を参照してください。

付録 A

dsstat およびストレージのキャッシュの統計情報

この付録では、dsstat ユーティリティの操作について説明します。dsstat ユーティリティは、Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアの各コンポーネントに関する入出力の統計情報を収集および報告します。

/usr/sbin/dsstat コマンドは、遠隔ミラー、ポイントインタイムコピー、およびキャッシュソフトウェアの入出力の統計情報を表示します。詳細は、dsstat のマニュアルページを参照してください。

ほかに指定がなければ、すべてのフィールドには、指定された時間に収集されたデータに基づいた 1 秒あたりの平均値が表示されます。たとえば、5 秒間を指定すると、表示直前の 5 秒間に収集されたデータの 1 秒あたりの平均値が表示されます。

構文

```
dsstat -m mode [-r report-options][-d display-options][-s volume-sets] [-f | -F] [-z] [interval [count]]
```

コマンドオプションについては、表 A-1 を参照してください。

表 A-1 dsstat オプション

オプション	説明
-m <i>mode</i>	<p>報告される統計情報のモードを指定します。mode には、次のいずれかを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • cache • ii • sndr <p>このオプションによって、-r <i>report-option</i> で使用できるオプションが決まります。-m cache を指定すると、-r <i>report-option</i> オプションは使用できません。</p> <p>-m が指定されない場合は、デフォルトで、すべてのモードの統計情報が表示されます。</p> <p>複数の -m スイッチおよびモードのリストを、コンマで区切って入力できます。次の 2 つのコマンドは同じ処理を実行します。</p> <pre># dsstat -m sndr,ii # dsstat -m sndr -m ii</pre>
-r <i>report-options</i>	<p>-m cache モードでは、指定できる <i>report-options</i> はありません。</p> <ul style="list-style-type: none"> • -m ii を指定した場合は、このオプションに次の値を指定できます。-r <i>report-options</i> を指定しない場合の表示情報のデフォルトは -r msbo です。 <ul style="list-style-type: none"> -r m マスターボリュームの情報を表示 -r s シャドウボリュームの情報を表示 -r b ビットマップボリュームの情報を表示 -r o オーバーフローボリュームの情報を表示 (このタイプのボリュームが配置されている場合) • -m sndr を指定した場合は、このオプションに次の値を使用できます。-r <i>report-options</i> を指定しない場合の表示情報のデフォルトは -r bn です。 <ul style="list-style-type: none"> -r b ビットマップボリュームの情報を表示 (コマンドを実行したホストのビットマップだけを表示) -r n ネットワークボリュームの情報を表示
-d <i>display-options</i>	<p>表示する情報の種類を指定します。コマンド行から、次のオプションを 1 つ以上指定できます。-d t を指定すると、r および w オプションは無視されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • -m cache を指定した場合は、次のオプションを指定できます。このオプションを指定しない場合の表示情報のデフォルトは -d sf です。 <ul style="list-style-type: none"> -d r 読み取り情報の詳細 -d w 書き込み情報の詳細 -d d 書き込まれたデータの情報 -d c 書き込み取り消しの情報 -d s 情報の概要 -d f キャッシュの動作フラグ

表 A-1 dsstat オプション (続き)

	<ul style="list-style-type: none"> • <code>-m sndr</code> または <code>-m ii</code> を指定した場合は、次のオプションを指定できます。このオプションを指定しない場合の表示情報のデフォルトは、<code>-m ii</code> の場合は <code>-d sf</code>、<code>-m sndr</code> の場合は <code>-d spf</code> です。
	<code>-d r</code> 読み取り情報の詳細
	<code>-d w</code> 書き込み情報の詳細
	<code>-d t</code> タイミング情報
	<code>-d s</code> 情報の概要
	<code>-d f</code> ボリュームの種類および状態フラグ
	<code>-d p</code> (<code>-m sndr</code> のみ) 同期が必要なボリュームの割合
	<code>-d a</code> (<code>-m sndr</code> のみ) 二次ボリューム名の表示
<code>-s volume-set</code>	指定した <i>volume-set</i> のみに関する情報を表示します。 <i>volume-set</i> には、コンマで区切ったボリューム名のリストを指定することもできます。
<code>-f</code>	レポートごとにフィールドヘッダーを表示します。
<code>-F</code>	レポート出力の開始時に、フィールドヘッダーを 1 回だけ表示します。
<code>-z</code>	値が 0 (動作なし) の行を報告 (表示) しません。
<i>interval</i> [<i>count</i>]	<p><i>interval</i> には、レポートを更新する頻度を指定します。デフォルトの間隔は 1 秒です。<i>count</i> には、表示するレポートの数を指定します。<i>count</i> を指定しない場合は、ブレークキー (^C) で処理を中断するまで、<i>interval</i> で指定した秒数の間隔で連続してレポートが出力されます。</p> <p><i>interval</i> および <i>count</i> を指定しない場合は、レポートが 1 秒に 1 回表示されます。ほかに指定がなければ、すべてのフィールドには、指定された時間に収集されたデータに基づいた 1 秒あたりの平均値が表示されます。たとえば、5 秒間を指定すると、表示直前の 5 秒間に収集されたデータの 1 秒あたりの平均値が表示されます。</p>

例

表示されるフィールドについては、表 A-2 を参照してください。

キャッシュの統計情報の報告

- キャッシュの統計情報を報告 (dsstat -m cache)
- 詳細な読み取りおよび書き込み統計情報を表示 (-d rw)
- ボリューム c1t35d0s6 に関する情報を表示 (-s /dev/rdisk/c1t35d0s6)
- 5 秒間隔でレポートを生成 (5)

注 - レポートには、ボリューム名の最後の 16 文字だけが表示されます。たとえば、`/dev/rdisk/c1t1d0s0` は `ev/rdisk/c1t1d0s0` と表示されます。

```
# dsstat -m cache -d rw -s /dev/rdisk/c1t1d0s0 5

          - read -
volume   ckps  dkps  hit  ckps  dkps  hit
ev/rdisk/c1t1d0s0    0     0  0.00    0     0  0.00
ev/rdisk/c1t1d0s0    3  2396  0.13   983   763 100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0  2399   799 75.00  2815  2686 100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0  3200   800 80.00  2755  2908 100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0  3999   799 83.33  2809  2868 100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0  4800   800 85.71  2867  2931 100.00
```

ポイントインタイムコピーソフトウェアのマスターボリュームおよびシャドウボリュームの統計情報の報告

- ポイントインタイムコピーソフトウェアのマスターボリュームおよびシャドウボリュームの統計情報を報告 (dsstat -m ii -r ms)
- 5 秒間隔でレポートを生成 (5)

```
# dsstat -m ii -r ms 5
```

set name	t	s	- master -			- shadow -		
			kps	tps	svt	kps	tps	svt
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	0	0	0	0	0	0
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	9047	219	3	9040	219	7
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	13548	317	3	9760	243	6
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	5946	155	3	9684	227	8
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	16539	417	2	9242	225	7

遠隔ミラーソフトウェアのネットワーク統計情報の報告

- 遠隔ミラーソフトウェアのネットワーク統計情報を報告 (-m sndr, -r n)
- 二次ボリューム c1t35d0s6 の情報を表示 (-s /dev/rdisk/c1t35d0s6)
- 読み取りおよび書き込み統計情報、タイミング、ボリュームの種類、状態フラグの詳細情報を表示 (-d rwtpf)
- 5 秒間隔でレポートを生成 (5)

```
# dsstat -m sndr -r n -d rwtpf -s /dev/rdisk/c1t1d0s0 5

                - network -
set name          t  s      sn   rkps rtps   wkps wtps  svt
ev/rdisk/c1t1d0s0 P  L   77.27    0   0     0   0    0
ev/rdisk/c1t1d0s0 P SY  75.07    0   0  2317  72   11
ev/rdisk/c1t1d0s0 P SY  71.67    0   0  3443 108   9
ev/rdisk/c1t1d0s0 P SY  69.37    0   0  2426  76  12
ev/rdisk/c1t1d0s0 P SY  66.68    0   0  2765  86  11
```

表 A-2 dsstat 表示フィールド

フィールド	説明
set name	-s オプションで指定されたボリュームセット
t	遠隔ミラーソフトウェアのボリュームの種類: P 一次ホストボリューム S 二次ホストボリューム ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの種類: I 独立シャドウボリュームセット D 依存シャドウボリュームセット 有効なキャッシュモード C キャッシュの読み取りおよび書き込み D ディスクの読み取りおよび書き込み
s	遠隔ミラーソフトウェアのボリュームの状態: L ボリュームは記録モードで、変更を記録中 R 変更を二次ボリュームに複製中 SY 順方向の同期の処理中 RS 逆方向の同期の処理中 SN 順方向の同期が必要 RN 逆方向の同期が必要 VF ボリュームに障害が発生 BF ビットマップに障害が発生 ポイントインタイムコピーソフトウェアのボリュームの状態: C コピー中 - 実行中のコピーなし
sn	同期が必要なボリュームの割合
rtps	読み取り回数
rkps	読み取られたキロバイト数
wtps	書き込み回数
wkps	書き込まれたキロバイト数
svt	1 回の操作の処理時間
tps	rtps と wtps の合計
kps	rkps と wkps の合計
r	キャッシュの読み取り動作
w	キャッシュの書き込み動作
ckps	キャッシュから読み取られたキロバイト数

表 A-2 dsstat 表示フィールド (続き)

フィールド	説明
dkps	ディスクから読み取られたキロバイト数
hit	計測時間内の読み取りヒット数
ds/s	キャッシュから書き込まれたキロバイト数
cn/s	書き込み取り消し回数

用語集

- 一次ホスト、一次ボリューム** (名詞) ホストアプリケーションが主に依存するシステムまたはボリューム。たとえば、製品データベースによってアクセスされるシステムまたはボリュームなどである。このデータは、遠隔ミラーソフトウェアによって二次ボリュームに複製される。「ローカルホスト」または「ローカルボリューム」とも呼ばれる。
- 完全同期** (名詞) 完全なボリューム間コピー。同期処理の中でもっとも時間を要する処理である。ほとんどの場合、一次ボリュームを基準に、対応する二次ボリュームの同期がとられる。ただし、障害が発生した一次ディスクの回復を行うには、遠隔ミラーをソースとして使用した、逆方向の同期が必要になる場合がある。
- 逆方向の同期** (名詞) 一次ボリュームを二次ボリュームの内容で更新すること。
- 記録モード** (名詞) 各入出力イベントの実行の記録を保持するのではなく、ビットマップによってディスクへの書き込みを追跡するモード。遠隔サービスで中断や障害が発生していた間に、遠隔にコピーされなかったディスクの更新内容を追跡する。各ソースボリュームについて、遠隔セットと一致しないブロックが識別される。遠隔ミラーソフトウェアでは、完全なボリューム間コピーではなく、この記録を使用して最適化された更新同期を行うことで、遠隔ミラーが再確立される。
- 更新同期** (名詞) 記録によって特定されたディスクブロックだけをコピーすることで、遠隔ミラーボリュームセットの復元時間を削減する同期。
- 構成情報の場所** (名詞) Sun StorageTek Availability Suite ソフトウェアが使用する、使用可能なボリュームすべてに関する構成情報を格納するネットワーク上の場所。
- 順方向の再同期** 詳細は、「更新同期」を参照。
- 同期** (名詞) 遠隔ミラーソフトウェアによるミラー化を開始する前の状態として、ソースディスクと同一のコピーをターゲットディスクに作成すること。
- 同期複製** (名詞) 短い距離 (数十キロメートル) 内に制限される複製。距離が長いと、伝播遅延が入出力応答時間に悪影響を及ぼす。

**二次ホスト、
二次ボリューム**

(名詞) 一次ホストまたは一次ボリュームの遠隔の複製。データのコピーが書き込まれて読み取られる。遠隔コピーは、ピアサーバー間でホストの介入なしに転送される。1つのサーバーが、あるボリュームの一次記憶域として機能するとともに、ほかのボリュームの二次記憶域として使用される場合がある。「遠隔ホスト」または「遠隔ボリューム」とも呼ばれる。

非同期複製

(名詞) 遠隔ミラーソフトウェアが、遠隔イメージを更新する前に一次ボリュームの入出力トランザクションが完了したことを元のホストに通知する複製の形式。つまり、ローカルの書き込み処理が終了して遠隔の書き込み命令がキューに入ると、ホストに入出力トランザクションが完了したことが通知される。二次コピーをあとで行うことで、長距離による伝播遅延が入出力応答時間に含まれないようにする。

複製

(名詞) 一次ボリュームおよび二次ボリュームの両方で同じデータを保持する処理。複製は、ユーザー層のアプリケーション書き込み処理によって起動される、継続的なプロセスである。

ボリュームセットファイル

(名詞) 特定のボリュームセットに関する情報を含むテキストファイル。このテキストファイルは、遠隔ミラーソフトウェアおよびポイントインタイムコピーソフトウェアが使用する、構成されたボリュームセットすべてに関する情報を含む構成情報の場所とは異なる。

索引

数字

1 対多のボリュームセット, 14

D

dsstat コマンド, 115

S

sndradm -n -r -m, 106

sndradm コマンド, 69

オプション, 76

構文, 70

スイッチ, 71

あ

アーキテクチャー, 6

新しいビットマップの割り当て, 93

い

一次

サイトの災害、回復, 63

サイトの障害, 62

え

遠隔ミラー処理の停止および記録の開始, 84

遠隔ミラーソフトウェア

アーキテクチャー, 6

機能, 1, 2, 4

ディスクベースの非同期キュー, 4

非ブロックモード, 4

ファイアウォール, 13

フラッシュスレッド, 5

ブロックモード, 4

か

開始、記録, 84

回復、一次サイトの災害, 63

書き込み

順序依存, 14

完全同期, 22

き

逆方向の更新同期, 27

逆方向の同期, 25, 106

切り替え、自動同期状態, 106

記録

開始, 84

モード, 28

く

クラスタ操作, 48

こ

更新

- 一次ボリュームから二次ボリューム, 90
- 構成, 99
- ディスククラスタのタグ名, 100
- 二次ボリュームから一次ボリューム, 90
- 入出力グループ, 94
- ボリュームセットのビットマップ, 93

更新同期, 23, 24, 57

構成ファイル

書式, 45

コピー

- 一次ボリュームから二次ボリューム, 87, 88
- 最初のボリュームのコピー, 56
- 二次ボリュームから一次ボリューム, 88
- ボリューム間, 22

コマンド

- dsstat, 115
- 新しいビットマップの割り当て, 93
- 一次ボリュームから二次ボリュームへのコピー, 88
- 一次ボリュームから二次ボリュームを更新, 90
- 遠隔ミラー処理の停止および記録の開始, 84
- 切り替え、自動同期状態, 106
- 更新
 - 構成, 99
 - ディスククラスタのタグ名, 100
 - 入出力グループ, 94
- 構文の概要, 70
- 使用可能, 80
- 使用不可, 81
- 同期の完了の待機, 91
- 二次ボリュームから一次ボリュームへのコピー, 88
- 二次ボリュームから一次ボリュームを更新, 90
- 非同期キューの設定, 107

表示

- 状態、概要, 102
- 状態、詳細, 102

接続の状態, 105

ボリュームとグループ名の一覧, 103

ボリュームセットの複製モードの再設定, 97

さ

災害回復のリハーサル, 60

再同期

- しない場合, 59
- 手動, 30, 59
- 種類の選択, 29, 30
- 順方向または逆方向の更新, 90

サポートされるネットワークプロトコル, 12

し

自動同期, 30, 59

使用可能または使用不可, 106

状態, 106

ポイントインタイムコピーソフトウェアとの使用, 32

順序依存書き込み, 14

順方向の同期, 88

障害

一次サイト, 62

使用可能

- 最初, 54
- ボリュームセット, 79

状態

表示, 102

使用不可

ボリュームセット, 79, 81

す

ストレージのキャッシュの統計情報, 115

せ

接続障害, 58

そ

相互バックアップ, 15

た

多対1のボリュームセット, 14

ち

中断

中断後の再同期, 59

て

ディスククラスタのタグ名, 100

ディスクベースの非同期キュー, 4

と

同期

完全, 22, 56, 88

逆方向, 25, 26

逆方向の更新, 27

更新, 23, 24, 57, 90

モード, 21

同期の完了を待機するコマンド, 91

同期複製, 20

に

二次

一次への復元, 63

入出力グループ, 10, 47

ね

ネットワーク接続障害, 58

ネットワークプロトコル

サポートされる, 12

ひ

ビットマップ

操作モード, 44

ボリューム, 43

非同期

複製, 21

非同期キュー

設定, 107

非ブロックモード, 4

ふ

ファイアウォール, 13

ファイルシステムの複製, 7

復元

二次から一次へ、完了, 63

二次ボリュームから一次ボリューム, 89

複製

遠隔からの使用不可への切り替え, 64

同期, 20

非同期, 21

モード, 20

例, 33, 34, 36

複製、ファイルシステム, 7

複製モードの再設定、ボリュームセット, 97

フラッシュスレッド, 5

ブロックモード, 4

ほ

ポイントインタイムコピーソフトウェア

遠隔ミラーソフトウェアとの使用, 30

遠隔ミラーソフトウェアのボリュームの削除
, 82

遠隔ミラーソフトウェアのボリュームの追加
, 82

ホスト

一次と二次の交換, 64

交換, 64

二次, 64

ボリューム

追加および削除, 82

- ビットマップ, 43
- ボリューム間のコピー, 22
- ボリュームセット, 8
 - 1 対多, 14
 - raw パーティション, 9
 - グループ, 14, 47
 - 構成数, 9
 - 再構成または変更, 92
 - 最初のコピー, 56
 - 最初の使用可能への切り替え, 56
 - 使用可能, 54, 79
 - 使用不可, 79, 81
 - 多対 1, 14
 - 同期化および更新, 85
 - 複製モードの再設定, 97
 - 複製モードの変更, 97
 - マルチホップ, 14
- ボリュームセットのグループ化, 10, 47
- ボリュームとグループ名の表示, 103

ま

- マルチホップのボリュームセット, 14

り

- リハーサル
 - 災害回復, 60