

Sun StorEdge™ Availability Suite 3.2

遠隔ミラーソフトウェア 管理および操作マニュアル

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

Part No. 817-4768-10
2003 年 12 月, Revision A

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

Copyright 2003 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, CA 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製品に採用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の書面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、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun StorEdge 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。サンのロゴマークおよび 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。

Adobe® のロゴマークは、Adobe Systems, Incorporated の登録商標です。

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。

このマニュアルに記載されている製品および情報は、米国の輸出規制法に従うものであり、その他の国の輸出または輸入に関する法律が適用される場合もあります。核またはミサイル、化学生物兵器、核の海上での最終使用または最終使用者は、直接的または間接的にかかわらず厳重に禁止されています。米国の通商禁止対象国、または拒否された人物および特別認定国リストに限らず、米国の輸出禁止リストに指定されている実体への輸出または再輸出は、厳重に禁止されています。

原典:	Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror Software Administration and Operation Guide Part No: 817-2784-10 Revision A
-----	---



目次

はじめに xiii

1. 概要 1

概要 1

遠隔ミラーソフトウェアの機能 2

バージョン 3.2 の機能 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 10

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

ボリュームマネージャーソフトウェア 12

ネットワークプロトコルおよび TCP/IP 接続 13

TCP/IP ポートの使用 13

デフォルトの待機ポート 14

ファイアウォールと遠隔ミラーソフトウェア 14

1 対多および多対 1、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	15
相互バックアップ	16
VTOC 情報	17
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	26
記録	27
更新または完全再同期の選択	28
自動または手動再同期の選択	29
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併用	29
複製シナリオ	32
1 対多の複製	32
多対 1 の複製	33
マルチホップの複製	35
3. ソフトウェアを使用する準備	37
使用可能なボリューム数の引き上げ	38
65 セット以上のボリュームセットの使用	39
記憶装置ボリューム数の上限の引き上げ	40
▼ 記憶装置ボリュームの上限を引き上げる	40
ビットマップボリュームの設定	41

ボリュームセットのカスタマイズ	42
ボリュームセットへのアクセスの制限	42
ボリュームセットファイルの設定	43
コマンドと入出力グループの操作	45
入出力グループ操作時の障害	45
コマンドと Sun Cluster の操作	45
ビットマップサイズユーティリティ <code>dsbitmap</code>	45
4. 遠隔ミラーソフトウェアの使用方法	49
起動準備	50
ボリュームセットの使用可能への切り替え	50
▼ ボリュームセットを使用可能にする	51
最初のボリュームコピーの作成	52
▼ 更新中にボリュームを同期化する	52
二次ボリュームの更新	53
▼ 一次ボリュームと二次ボリュームを再同期化する	53
ネットワーク接続障害が発生した場合	54
ボリュームを再同期化しない場合	55
自動同期	55
手動によるボリュームの再同期	55
災害回復のリハーサル	56
▼ 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	56
▼ 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	58
一次ボリュームの障害の処理	59
一次サイトの災害からの回復	60
一次サイトの二次サイトからの復元	60
遠隔複製の使用不可への切り替え	61
遠隔ミラーホストの交換	62
<code>rdc.cf</code> ファイルの例	63

▼ サイト A のソフトウェアを使用不可にする	64
▼ サイト B の二次ホストを一次ホストに変更する	65
5. <code>sndradm</code> コマンド	67
ログファイル	68
構文の概要	68
コマンドスイッチ	69
コマンドオプション	73
コマンドを実行するホスト	75
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	76
ボリュームセットの使用可能への切り替え	76
ボリュームセットの使用不可への切り替え	78
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	79
複製の停止および記録の開始	81
ボリュームセットの同期化および更新	82
初期同期の再開	83
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	83
完全同期の開始	84
更新再同期の開始	86
同期の完了の待機	88
ボリュームセットの再構成または変更	89
ボリュームセットのビットマップボリュームの変更	90
ボリュームセットの別の入出力グループへの移動	91
▼ ボリュームセットを入出力グループから削除する	92
▼ ボリュームセットを別の入出力グループに移動する	93
ボリュームセットの複製モードの変更	94
▼ 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	95

ボリュームセットの情報の更新	96
ディスククラスタのタグ名の更新	97
ボリュームセットの情報の表示	98
ボリュームセットと入出力グループの状態の表示	99
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	100
接続の状態の表示	102
自動同期の使用可能または使用不可への切り替え	103
Sun Cluster での自動同期の使用	103
非同期キューの設定	104
非同期キューの調整	105
非同期モードおよびキュー	106
▼ 現在のキューのサイズを表示する	107
キューのサイズが適切な場合の出力例	108
キューのサイズが不適切な場合の出力例	109
ディスクキューの管理	109
非同期スレッド数の設定	111
A. dsstat および記憶装置のキャッシュの統計情報	113
例	116
用語集	121

図目次

図 1-1	遠隔ミラーソフトウェアのアーキテクチャー	7
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	13
図 1-3	相互バックアップのボリュームセット	17
図 2-1	完全同期 (ボリューム間のコピー)	22
図 2-2	二次ボリュームセットの更新再同期	24
図 2-3	逆方向の完全同期	25
図 2-4	逆方向の更新同期	27
図 2-5	1 対多のボリュームセットの複製	33
図 2-6	多対 1 のボリュームセットの複製	34
図 2-7	マルチホップのボリュームセットの複製	35

表目次

表 1-1	遠隔ミラーソフトウェアの機能	2
表 3-1	ボリュームセットファイルの書式フィールド	44
表 4-1	この章の例で使用する名前およびデバイス	49
表 4-2	この手順の例で使用する名前およびデバイス	63
表 5-1	機能別のコマンドスイッチ	69
表 5-2	アルファベット順のコマンドスイッチ	71
表 5-3	コマンドオプション	73
表 5-4	コマンドを実行するホスト	75
表 A-1	dsstat オプション	114
表 A-2	dsstat 表示フィールド	118

はじめに

このマニュアルでは、Sun StorEdge™ 遠隔ミラーソフトウェアの概要と使用方法について説明します。このマニュアルは、Solaris™ オペレーティング環境と、関連する記憶装置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、次のマニュアルで説明されている知識が必要です。

- 『Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアインストールマニュアル』
- 『Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアご使用にあたって』

遠隔ミラーソフトウェアを正しく動作させるため、上記のマニュアルの説明に従ってインストールを行う必要があります。

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、起動および同期化、回復リハーサルを含む、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、UNIX® の基本的なコマンド、およびシステムの停止、システムの起動、デバイスの構成などの基本的な手順の説明は記載されていません。基本的なコマンドや手順についての説明は、次のマニュアルを参照してください。

- 使用するシステムに付属しているソフトウェアマニュアル
- Solaris オペレーティング環境についてのマニュアル。下記の URL より参照できます。

<http://docs.sun.com>

書体と記号について

書体または記号	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。	マシン名% su Password:
AaBbCc123 またはゴシック	コマンド行の変数部分。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。 rm ファイル名 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こえる場合に、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}

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	マシン名%
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 StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアご使用にあたって』	817-4773
	『Sun Cluster 3.0/3.1 および Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアご使用にあたって (補足)』	817-4783
インストールおよび操作	『Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアインストールマニュアル』	817-4763
	『SunATM 3.0 Installation and User's Guide』 (英語版)	805-0331
	『SunATM 4.0 Installation and User's Guide』 (英語版)	805-6552
	『Sun Gigabit Ethernet FC-AL/P Combination Adapter Installation Guide』 (英語版)	806-2385
	『Sun Gigabit Ethernet/S 2.0 Adapter Installation and User's Guide』 (英語版)	805-2784
	『Sun Gigabit Ethernet/P 2.0 Adapter Installation and User's Guide』 (英語版)	805-2785
	『Sun Enterprise 10000 InterDomain Networks ユーザーマニュアル』	806-5036
システム管理	『Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ポイントインタイム・コピーソフトウェア管理および操作マニュアル』	817-4758
クラスタの使用	『Sun Cluster 3.0/3.1 および Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェア統合マニュアル』	817-4778
構成	『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

各言語対応版を含むサンの各種マニュアルは、次の URL から表示または印刷、購入できます。

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

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

弊社では、マニュアルの改善に努力しており、お客様からのコメントおよびご忠告をお受けしております。コメントは下記よりお送りください。

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

コメントにはマニュアルの Part No. (817-4768-10) とタイトルを記載してください。

第1章

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「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」
 - 11 ページの「メモリーの要件」
 - 12 ページの「ボリュームマネージャーソフトウェア」
 - 13 ページの「ネットワークプロトコルおよび TCP/IP 接続」
 - 14 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 対多および多対 1、マルチホップのボリュームセット」
 - 15 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」
 - 16 ページの「相互バックアップ」
 - 17 ページの「VTOC 情報」
-

概要

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 遠隔ミラーソフトウェアは、Solaris オペレーティング環境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 をサポートするサンのネットワークアダプタを任意に使用できます。

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記憶装置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し、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	説明
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とき、または操作が中断されたときに、記録操作が継続されます。
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	<p>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、同時に制御できます。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。</p> <p>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。異なるモードの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、別のセットは同期になっているなど) は、許可されません。</p> <p>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管理されます。</p>

表 1-1 遠隔ミラーソフトウェアの機能 (続き)

機能	説明
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、デジチェーンのように複数回繰り返すことができます。詳細は、14 ページの「1 対多および多対 1、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。
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。詳細は、14 ページの「1 対多および多対 1、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	バージョン 3.2 ソフトウェアは、インターネットセキュリティプロトコル (IPsec) をサポートする Sun Solaris 8 および Solaris 9 の各オペレーティング環境で、安全かつ効率的に使用することができます。Solaris 8 および Solaris 9 オペレーティング環境では、インターネットプロトコルのバージョン 6 (IPv6) もサポートされています。Solaris 7 オペレーティング環境では、IPv6 はサポートされていません。
遠隔複製の制御の停止および開始	バージョン 3.2 ソフトウェアでは、 <code>.rhosts</code> 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バージョン 3.2 が動作している各ホストの名前を、各マシンの <code>/etc/hosts</code> ファイルに指定します。
	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に指定することで、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 StorEdge 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は、接続方式に依存しないように設計されているため、TCP/IP をサポートするサンのネットワークアダプタを任意に使用できます。
	遠隔ミラーソフトウェアの構成によっては、ローカルディスクで障害が発生してもデータの遠隔アクセスが継続されます。

バージョン 3.2 の機能

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 の遠隔ミラーソフトウェアに新しく追加された機能を次に示します。

ディスクベースの非同期キュー

バージョン 3.2 の遠隔ミラーソフトウェアでは、データのキューをメモリーだけでなくディスク上にも作成することができます。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非ブロック (スコアボーディング) モードになります。

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場合があります。書き込み操作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操作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モードで指定できるオプションのモードです。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って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 StorEdge Availability Suite 3.1 の遠隔ミラーソフトウェアと同じ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、応答時間の長いネットワーク環境で性能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、書き込みが異なる順序で二次サイトに到着することがあります。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利用率の向上を活用できる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および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機能拡張されています。

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 (連結する) ことができます。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パケットサイズは、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、ネットワーク記憶装置制御モジュール (nsctl) フレームワークへのインタ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。sndradm 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フェースです。

図 1-1 に、記憶装置ボリューム (Storage Volume : SV) ドライバおよび遠隔ミラーソフトウェア、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 StorEdge の 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 によって横取りされたデータは、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)、記憶装置ブロックキャッシュ (SDBC) ドライバを経由して、記憶装置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 StorEdge 入出力スタックを介して、記憶装置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 StorEdge 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 Sun StorEdge 入出力スタックに通して、スタックの最下部で記憶装置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、逆に記憶装置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、遠隔ミラーのボリュームセットの一部になっているボリュームでポイントインタイム・コピーの使用可能への切り替え、コピー、更新、リセット操作を行う前には、遠隔ミラーのボリュームセットを記録モード (sndradm -l) にする必要があります。

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・コピー操作は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって操作が拒否されたことが報告されます。29 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併用」も参照してください。

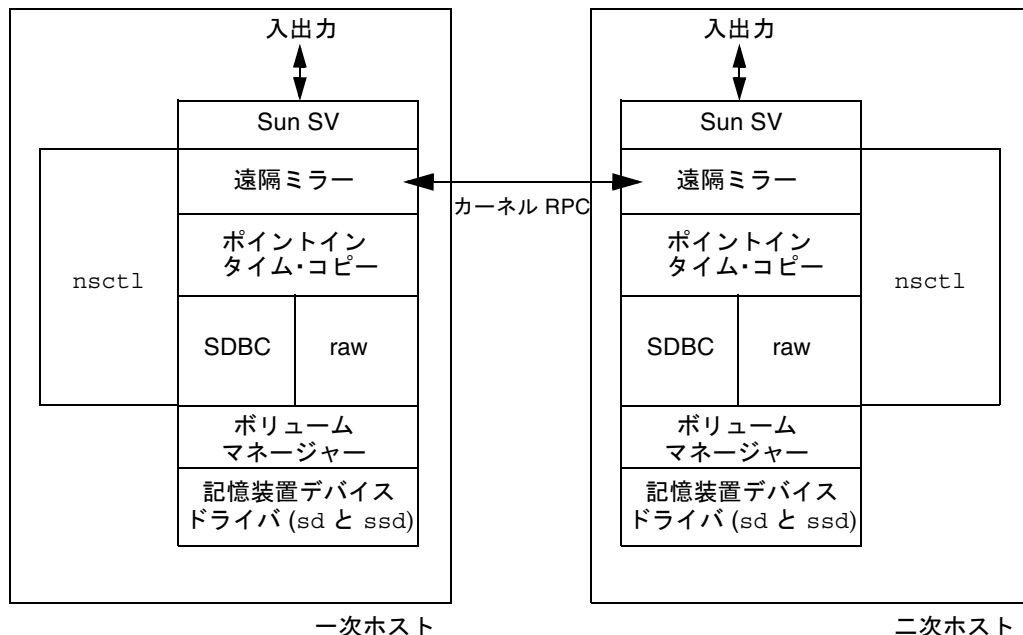


図 1-1 遠隔ミラーソフトウェアのアーキテクチャー

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ーではなく、ボリュームのレプリケーターです。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 はビット単位の正確なコピーを受け取ります。複製するサイト A ファイルシステムは、マウント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性能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をマウントします。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操作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、書き込み操作や、ボリューム間の違いが追跡されます。詳細は、42 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によって変更内容が二次ボリュームに複製され、2 つのイメージの整合性が維持されます。

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操作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操作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、それより大きくする必要があります。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、41 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

注 – 詳細は、12 ページの「ボリュームマネージャーソフトウェア」を参照してください。

遠隔ミラーソフトウェアが使用できるボリュームは、リニアボリュームまたはストライプ化ボリューム、RAID (Redundant Array of Independent Disks) 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、Solstice DiskSuite™ または Solaris ボリュームマネージャー (Solaris 9 オペレーティング環境で使用可能)、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

ボリュームセットおよび構成情報の場所として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 オペレーティング環境でフォーマットしたボリュームのスライス 2 など) が含まれないようにします。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。詳細は、17 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、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配されます。たとえば、ポイントインタイム・コピーソフトウェアだけを使用する場合は、マスターボリュームおよびシャドウボリューム、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 1364 セットまで使用できます。

詳細は、38 ページの「使用可能なボリューム数の引き上げ」を参照してください。



注意 – クラスタ環境では、一度に 1 人のシステム管理者 (スーパーユーザー) だけが、Sun StorEdge 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 StorEdge 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。

2 人のシステム管理者が、同時に Sun StorEdge Availability Suite ソフトウェアの構成情報を書き込まないでください。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 StorEdge 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

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」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操作は、一次ボリュームへの書き込み操作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、ソフトウェアのボリュームセットの集合です。異なるモードの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。

入出力グループの操作は不可分です。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。詳細は、15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 – 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が保持されるためです。

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操作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1スレッドになるため、遠隔ミラーソフトウェアの非同期操作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 Update 3 および Sun Cluster 3.1 環境のクラスタに対応して、Sun StorEdge ソフトウェアの高可用性を実現します。

Sun Cluster 環境での Sun StorEdge Availability Suite ソフトウェアの構成については、『Sun Cluster 3.0/3.1 および Sun StorEdge Availability Suite 3.2 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なメモリーの要件について説明します。

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアより前のリリースでは、一次ホスト上にあるボリュームセットの各グループに対して 1 つの非同期スレッドが作成されました。非同期入出力の要求は、メモリー内のキューに格納され、この 1 つのスレッドによって処理されました。存在するスレッドが 1 つだけなので、セットの各グループに対して 1 つの RPC 要求のみが送受信され、新しい要求を発行する前に各要求が完了している必要がありました。

バージョン 3.2 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。

二次ホストは、グループごとに最大 64 の未処理要求を格納できます。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て、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。

ボリュームマネージャーソフトウェア

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、Solstice DiskSuite または Solaris ボリュームマネージャーソフトウェアが作成するメタトランスデバイス (トランスメタデバイス) をサポートしません。

メタトランスデバイスは、ほかの階層サービスを使用せずに、UNIX ファイルシステム (ufs) で使用することを目的としています。メタトランスデバイスの代替手段として、ufs ロギングマウントオプションを使用できます。Sun StorEdge Availability Suite ソフトウェアは、ufs ロギングをサポートしています。可能な場合は、メタトランスデバイスの代わりに ufs ロギングを使用してください。

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。

遠隔ミラーソフトウェアは、SunATM™ 接続レベルのインタフェースで使用する人が多いと思われますが、接続方式に依存しないように設計されているので、TCP/IP プロトコルをサポートするサンのすべて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る必要があります。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 および 100M、1000M ビット Ethernet と SunATM155 および SunATM622 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。これらのプロトコルに対する SunATM インタフェースの構成については、『SunATM Installation and User's Guide』を参照してください。

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。

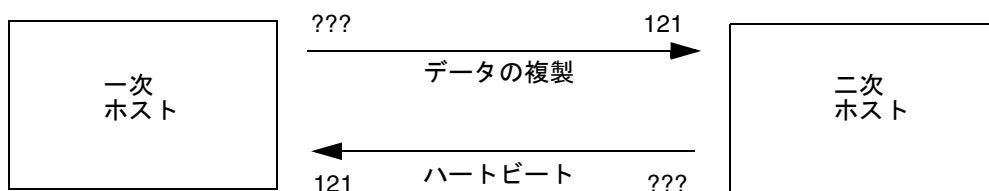


図 1-2 遠隔ミラーソフトウェアによる TCP/IP ポートアドレスの使用

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。詳細は、『*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェアインストールマニュアル*』を参照してください。

注 – ポート番号を変更する場合は、構成内のすべての遠隔ミラーホスト (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を再起動して、ポート番号の変更を有効にする必要があります。

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、ファイアウォールは、パケットの発信元または宛先フィールドのいずれかが既知のポートアドレスであっても許可するように開いている必要があります。

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ている必要があります。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 対多および多対 1、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 対多および多対 1、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。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 – 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を介した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。

詳細は、32 ページの「1 対多の複製」および 33 ページの「多対 1 の複製」、35 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管理されます。通常、ターゲットボリュームに対する書き込み操作の順序とソースへの書き込み操作の順序は同一です。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、操作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に 2G バイト以下の制限があるとします。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操作を行います。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、データの一貫性が失われる可能性があります。

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

- Sun StorEdge Availability Suite 3.2 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・コピーを定期的に作成

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、一貫性のある遠隔データベースを作成できます。

注 – 遠隔ミラーボリューム上でポイントインタイム・コピーソフトウェアの使用可能への切り替え、コピー、更新、リセット操作を正常に実行するには、遠隔ミラーのボリュームセットを記録モードにする必要があります。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・コピー操作は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって操作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 上の記憶装置システムを、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 に複製できます。

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。たとえば、次のように設定します。

- 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

詳細は、図 1-3 を参照してください。

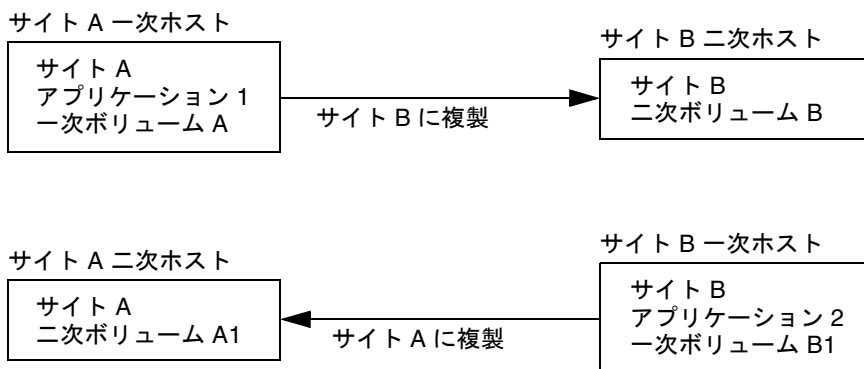


図 1-3 相互バックアップのボリュームセット

VTOC 情報

注 – この節の情報は、『Sun StorEdge Availability Suite 3.2 ソフトウェア障害追跡の概要』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、記憶装置の仮想化の拡張、SAN ベースのコントローラの出現によって、十分な情報を持たない Solaris システム管理者が、不注意に VTOC を変更してしまうことがあります。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、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す。
- 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)` ユーティリティを使用して、保存したコピーをあとで復元できます。

- `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ことが安全です。`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、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」
- 32 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、書き込み操作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操作が完了するまで、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、書き込み操作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、書き込み操作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操作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す。

非同期複製は応答が早いので、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ついては、104 ページの「非同期キューの設定」および 105 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操作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操作が開始されます。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操作は、すべて二次ボリュームに複製されます。コピー操作が完了すると、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。

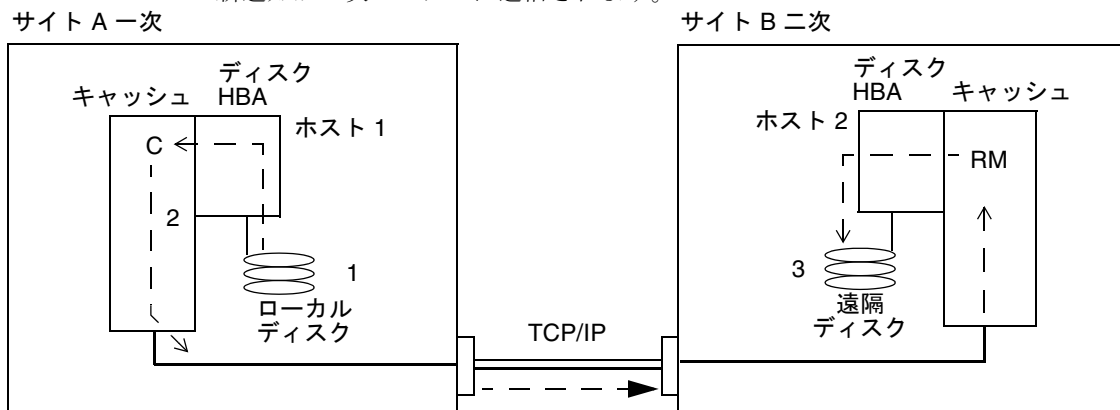


図 2-1 完全同期 (ボリューム間のコピー)

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。詳細は、27 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。転送インター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操作は、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当たって、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。

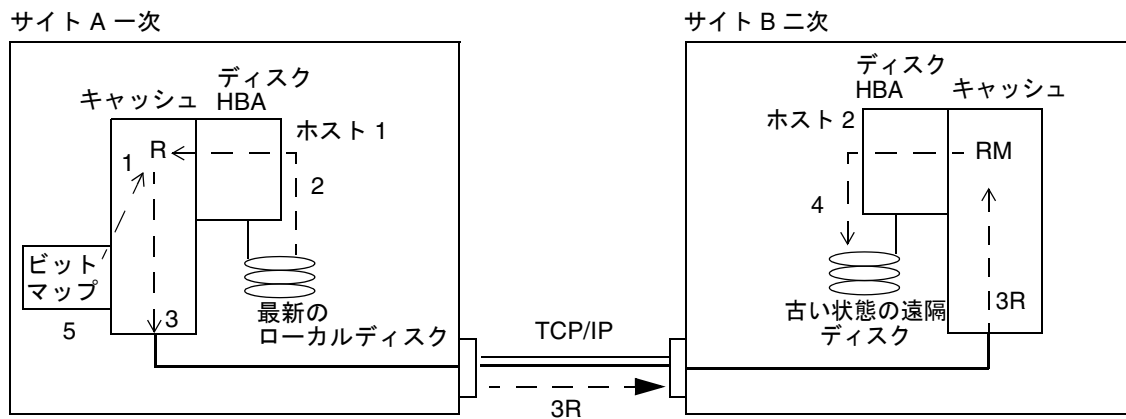


図 2-2 二次ボリュームセットの更新再同期

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操作を開始します。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操作は、すべて二次ボリュームに複製されます。

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あるか、二次ディスク上にあります。二次ディスク上にある場合は、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。

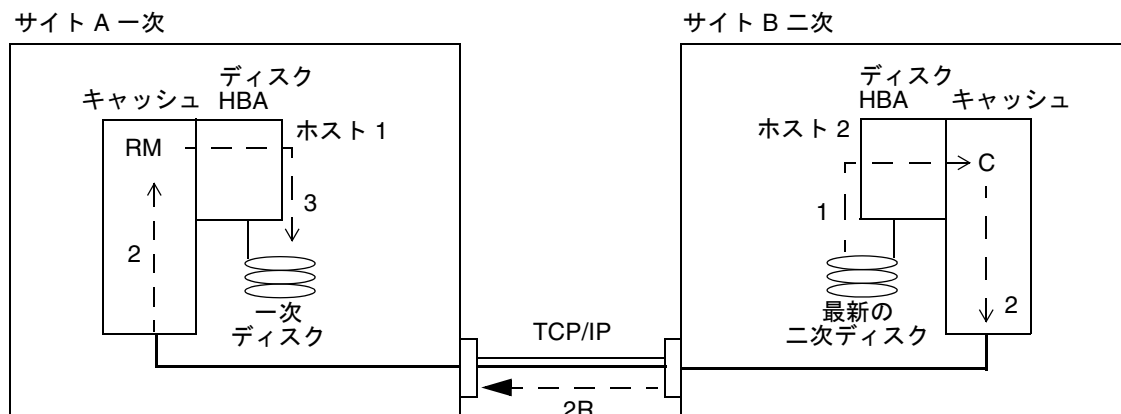


図 2-3 逆方向の完全同期

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操作は、すべて二次ボリュームに複製されます。

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。

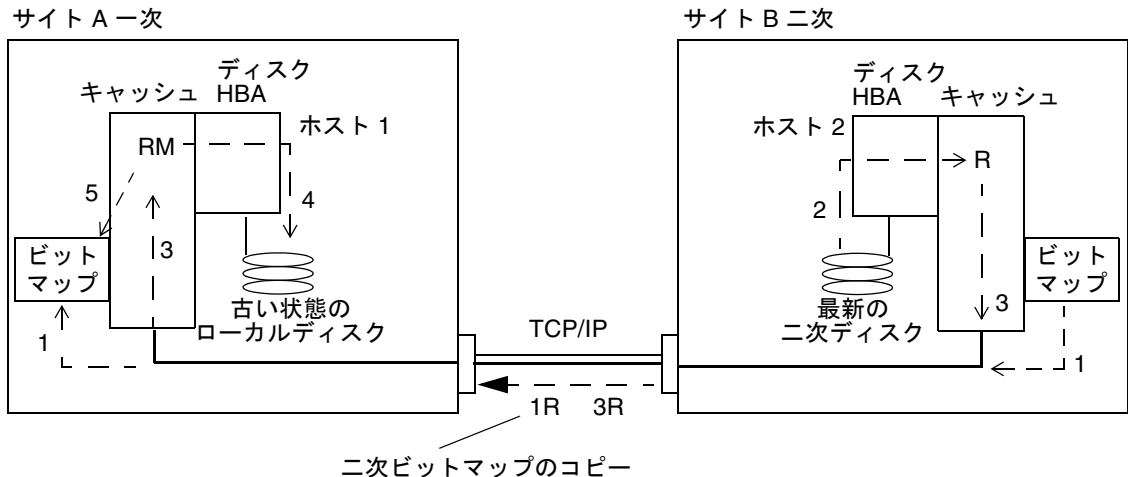


図 2-4 逆方向の更新同期

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、**sndradm -p** コマンドを実行すると確認できます。これによって、二次サイトのデータが不要な書き込み操作から保護されます。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。

記録コマンド **sndradm -l** の使用後に遠隔ミラーソフトウェアの操作を再開するには、**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。

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、同期操作の中でもっとも時間がかかる操作です。完全同期は、通常、遠隔ミラーソフトウェアが次の状態になったときにだけ行います。

- 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に書き込み操作を行った場合などに、ボリュームセットのデータの整合性は疑わしくなります。ボリュームデータの整合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のあとに行う同期化方法には、次の 2 つがあります。

- 自動 (自動同期) : 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。

29 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併用」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で自動再同期を行う場合は、自動同期機能をオンにします。この機能を使用可能にすると、更新後、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、すべての遠隔ミラーコンポーネント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併用

通常の運用中またはデータ回復時に、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とポイントインタイム・コピーソフトウェアを併用します。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上でポイントインタイム・コピーソフトウェアの使用可能への切り替え、コピー、更新、リセット操作を実行するには、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する必要があります。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・コピー操作は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって操作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不整合になります。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。データの整合性を維持するには、ポイントインタイム・コピーソフトウェアを定期的に実行して、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。詳細は、xvi 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、ソフトウェアが次のエラーメッセージを戻す場合があります。

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である必要があります。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操作の実行を停止します。

自動同期

ネットワークの接続障害やマシン障害のあとは、
`/usr/opt/SUNWrdc/lib/sndrsyncd` デーモンが自動的に更新再同期を行います。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す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、同期の開始時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 (ターゲット) ホスト上でポイントインタイム・コピー操作を行います。

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、79 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。

- 32 ページの「1 対多の複製」
- 33 ページの「多対 1 の複製」
- 35 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。詳細は、17 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 つ目の二次ボリューム (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、一次ホストの応答時間は、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応答時間になります。

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。

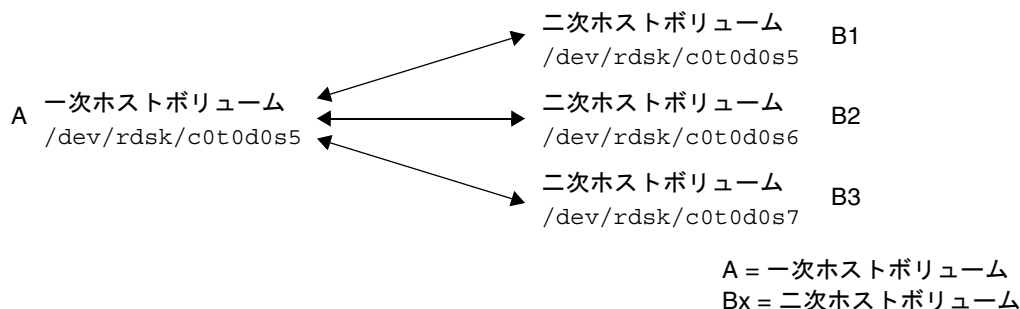


図 2-5 1 対多のボリュームセットの複製

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、多対 1 構成は、3 つ以上のホストのボリュームを 2 つ以上のネットワーク接続を介して複製する機能を意味します。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。

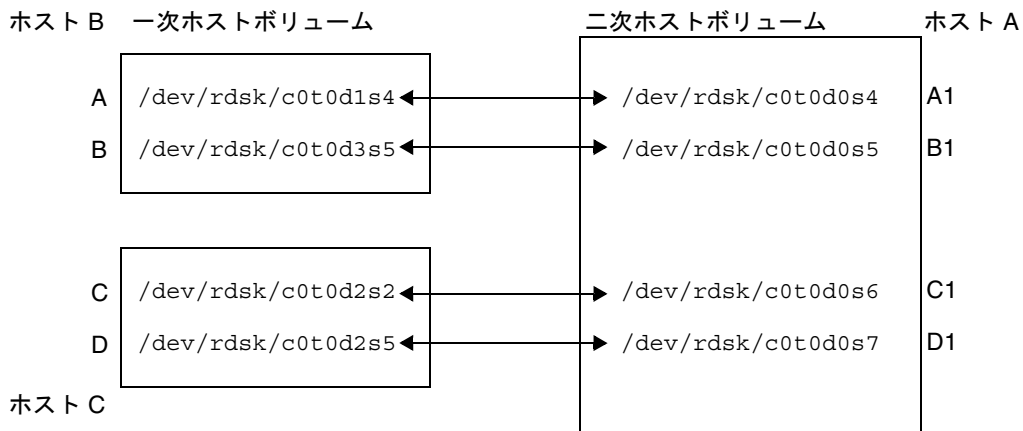


図 2-6 多対 1 のボリュームセットの複製

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。

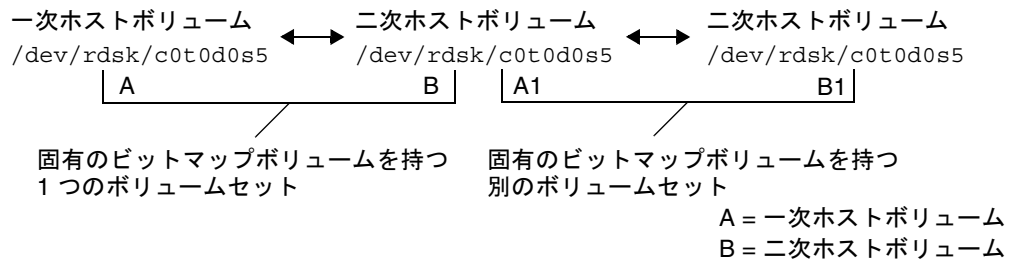


図 2-7 マルチホップのボリュームセットの複製

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、順方向の複製を行ったと仮定すると、一次ノードの入出力応答時間は、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応答時間になります。

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、一次ボリューム以外のボリュームの内容は、隣接するボリュームに関連して、すべてのノードで再同期が完了するまで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併用することで性能が向上します。

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。

- 38 ページの「使用可能なボリューム数の引き上げ」
- 41 ページの「ビットマップボリュームの設定」
- 42 ページの「ボリュームセットのカスタマイズ」
- 45 ページの「コマンドと入出力グループの操作」
- 45 ページの「コマンドと Sun Cluster の操作」
- 45 ページの「ビットマップサイズユーティリティー dsbitmap」

使用可能なボリューム数の引き上げ

次の節では、ソフトウェアで利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。

- 39 ページの「65 セット以上のボリュームセットの使用」

遠隔ミラーで利用できる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。

- 40 ページの「記憶装置ボリューム数の上限の引き上げ」

構成可能な記憶装置ボリューム (Storage Volume : 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、shutdown コマンドでサーバーを停止してから再起動して、変更内容を有効にしてください。また、65 以上の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。

65 セット以上のボリュームセットの使用

65 以上の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。

ファイルを保存して閉じます。

40 ページの「記憶装置ボリューム数の上限の引き上げ」の説明に従って、SV ドライブデバイスの数を変更してください。

記憶装置ボリューム数の上限の引き上げ

構成可能な SV ドライバデバイス (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。ポイントインタイム・コピーソフトウェアとともに遠隔ミラーソフトウェアを使用すると、SV ドライバデバイスは 2 つの製品で分割されます。

次に、このデフォルトの上限を引き上げる手順について説明します。

▼ 記憶装置ボリュームの上限を引き上げる



注意 – この上限を引き上げると、消費されるメモリーが増加します。
`/usr/kernel/drv/mc_rms.conf` ファイルの `nsc_global_pages` のデフォルト値は 2 ですが、この値を調整する必要がある場合があります。この変更は、経験のあるシステム管理者が行ってください。

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. `shutdown` コマンドを使用して、サーバーを再起動します。

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のバージョン 3.2 は、ビットマップファイルをサポートしません。遠隔ミラーソフトウェアは、ビットマップの格納に **raw** デバイスを使用します。

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。



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。詳細は、17 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、ビットマップはボリュームに格納する必要があります。ファイルに格納することはできません。この場合のビットマップボリュームは、関連付けられてい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します。

■ $1K \text{ バイト} + \text{デバイスの記憶領域} \times 4K \text{ バイト}$

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ーについては、45 ページの「ビットマップサイズユーティリティー **dsbitmap**」を参照してください。

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。

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

89 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 (スーパーユーザー) だけが、Sun StorEdge 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 StorEdge 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 StorEdge 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 – 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操作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/rdsk/oracle816/oratest /dev/vx/rdsk/oracle816/oratest_bm \  
atm20 /dev/vx/rdsk/oracle816/oratest /dev/vx/rdsk/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 (Primary host)	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 (Primary device)	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)。
<i>pbitmap</i>	一次ビットマップ (Primary bitmap)	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 (Secondary host)	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 (Secondary device)	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 (Secondary bitmap)	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 (Network transfer protocol)	<i>ip</i> を指定します。
<i>sync async</i>	動作モード (Operating mode)	<i>sync</i> は、遠隔ボリュームが更新されたあとにのみ、入出力操作の完 了を確認するモードです。 <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 操作の完了を確認するモードです。
<i>g io-groupname</i>	入出力グループ名 (I/O group name)	文字 <i>g</i> 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、 <i>oragroup</i> が入出力グループ名です。
<i>qdev</i>	ディスクキュー (Disk queue)	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操作

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、グループ操作が可能です。グループ操作を行うには、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操作は、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操作から独立しています。

入出力グループ操作時の障害

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操作が失敗すると、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を修正します。
2. その入出力グループに対して、コマンドを再実行します。

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 3.0 Update 3 および Sun Cluster 3.1 環境だけで使用してください。これらのオプションを誤って非クラスタ環境で使用した場合には、遠隔ミラーの操作は実行されません。

ビットマップサイズユーティリティー dsbitmap

`dsbitmap` ユーティリティーは、Sun StorEdge Availability Suite 3.2 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 StorEdge 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場合は、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場合は、次のコマンドを使用します。

```
dsbitmap -p 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表示されます。

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

Data volume (/dev/md/rdisk/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、独立および依存、小型依存のボリュームのサイズが表示されます。

```
# 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
```


遠隔ミラーソフトウェアの使用方法

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。

- 50 ページの「起動準備」
- 54 ページの「ネットワーク接続障害が発生した場合」
- 56 ページの「災害回復のリハーサル」
- 59 ページの「一次ボリュームの障害の処理」
- 61 ページの「遠隔複製の使用不可への切り替え」
- 62 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/vx/rdsk/c0t117d0s3</code>
一次ビットマップ	<code>/dev/vx/rdsk/bmap/bm1</code>
二次ホスト名	<code>rmshost2</code>
二次ボリューム	<code>/dev/vx/rdsk/c0t117d0s5</code>
二次ビットマップ	<code>/dev/vx/rdsk/bmap/bm2</code>
設定名 (ソフトウェアによって割り当て)	<code>rmshost2:/dev/vx/rdsk/c0t117d0s5</code>

例によっては、どちらのサイトが遠隔コピー操作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、すべての同期操作は、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/opt/SUNWscm/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 StorEdge 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。

- 50 ページの「ボリュームセットの使用可能への切り替え」
- 52 ページの「最初のボリュームコピーの作成」
- 53 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。詳細は、17 ページの「VTOC 情報」を参照してください。

次の例では、ホストを非同期モードで使用可能にします。また、ボリュームの内容が不一致で同期化が必要な場合を想定して、`sndradm -e` コマンドを使用します。

▼ 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/vx/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdisk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdisk/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/vx/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdisk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdisk/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/vx/rdisk/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。
- ビットマップは 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/vx/rdisk/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操作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操作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 StorEdge Availability Suite 3.2 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 StorEdge Availability Suite 3.2 ポイントインタイム・コピーソフトウェア管理および操作マニュアル』を参照してください。

注 – 遠隔ミラーボリューム上でポイントインタイム・コピーソフトウェアの使用可能への切り替え、コピー、更新、リセット操作を正常に実行するには、遠隔ミラーボリュームセットを記録モードにする必要があります。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・コピー操作は失敗し、遠隔ミラーソフトウェアによって操作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. (任意) 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. (任意) 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/vx/rdisk/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。詳細は、54 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、定期的に信号を送信して、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。記録モードでは、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だけを更新します。詳細は、27 ページの「記録」および 81 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、56 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。詳細は、29 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を修復したあと、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、複製が実行されるときのみ、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、自動同期機能は再び有効になります。

自動同期を使用可能または使用不可にするには、103 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。29 ページの「自動または手動再同期の選択」および 31 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て、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。

52 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または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。詳細は、81 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. データが書き出されたら、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。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。詳細は、81 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。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 記憶装置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とき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記憶装置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、読み取りミスのキャッシュへの読み込み要求と、キャッシュからディスクへの書き出し要求は、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、記憶装置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出されていない可能性があります。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出されます。

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出し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、二次サイトを既知の状態にしたあとは、作業負荷を二次ホストに切り替えて業務を継続できます。

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。詳細は、56 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だけ、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、ホストおよびボリュームの情報が Sun StorEdge 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、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切り替えて完全同期 (フルボリュームコピー) 操作を実行する必要があります。詳細は、76 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 52 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操作が行われていないことを確認してください。入出力操作が継続していると、データが破壊される場合があります。

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妨げないように、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。詳細は、43 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 ファイルの例

次に、/etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf ボリュームセットファイルの例を示します。
43 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/vx/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdisk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdisk/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/vx/rdisk/c0t117d0s3
一次ビットマップ	/dev/vx/rdisk/bmap/bm1
二次ホスト (サイト B)	rmshost2
二次ボリューム	/dev/vx/rdisk/c0t117d0s5
二次ビットマップ	/dev/vx/rdisk/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/vx/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操作が行われていないことを確認してください。入出力操作が継続して行われていると、データが破壊される場合があります。この手順を実行する前に、遠隔ミラーボリュームに書き込みを行うアプリケーションを休止し、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、`/etc/opt/SUNWrdc/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 /etc/opt/SUNWrdc/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、63 ページの「`rdc.cf` ファイルの例」の例では、`rmshost1` を `rmshost2` に、`rmshost2` を `rmshost1` に変更します。

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 /etc/opt/SUNWrdc/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、63 ページの「rdc.cf ファイルの例」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 /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf  
rmshost2# sndradm -En -f /etc/opt/SUNWrdc/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 /etc/opt/SUNWrdc/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、スーパーユーザーである必要があります。

この章では、遠隔ミラーソフトウェアの `/usr/opt/SUNWesm/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。

- 68 ページの「ログファイル」
- 68 ページの「構文の概要」
- 75 ページの「コマンドを実行するホスト」
- 76 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」
- 82 ページの「ボリュームセットの同期化および更新」
- 89 ページの「ボリュームセットの再構成または変更」
- 98 ページの「ボリュームセットの情報の表示」
- 103 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」
- 104 ページの「非同期キューの設定」
- 105 ページの「非同期キューの調整」
- 109 ページの「ディスクキューの管理」
- 111 ページの「非同期スレッド数の設定」

ログファイル

/var/opt/SUNWesm/ds.log ファイルには、遠隔ミラーコマンドの操作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、そのコマンドの操作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/opt/SUNWesm/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。

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 (同期は不要)	<code>snradm -E</code>	76 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 (同期が必要)	<code>snradm -e</code>	76 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	<code>snradm -d</code>	78 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の追加または削除	<code>snradm -I</code>	79 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	<code>snradm -l</code>	81 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 (完全同期)	<code>snradm -m</code>	84 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 (逆方向の完全同期)	<code>snradm -m -r</code>	84 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 (更新同期または再同期)	<code>snradm -u</code>	86 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 (逆方向の同期または逆方向の更新)	<code>snradm -u -r</code>	86 ページの「更新再同期の開始」
同期操作の完了を待機	<code>snradm -w</code>	88 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	<code>snradm -R b</code>	89 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	<code>snradm -R C</code>	97 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	<code>snradm -R -f volset-file</code>	96 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	<code>sndradm -R g</code>	91 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	<code>sndradm -R m {sync async}</code>	94 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	<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	<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	<code>sndradm -p</code> <code>sndradm -P</code>	99 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	<code>sndradm -i</code>	100 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	<code>sndradm -H</code>	102 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	<code>sndradm -D</code>	109 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	<code>sndradm -g group -q a vol</code>	109 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	<code>sndradm -g group -q d</code>	109 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	<code>sndradm -g group -q r newvol</code>	109 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	<code>sndradm -q a vol shost:sdev</code>	109 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	<code>sndradm -q d shost:sdev</code>	109 ページの「ディスクキューの管理」
セットのディスクキューを交換	<code>sndradm -q r newvol shost:sdev</code>	109 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
その他		
非同期スレッド数を設定	<code>sndradm -A</code>	111 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	<code>sndradm -W</code> <code>sndradm -F</code>	104 ページの「非同期キューの設定」 105 ページの「非同期キューの調整」
自動同期状態の切り替え	<code>sndradm -a {on off}</code>	103 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>	自動同期のオンまたはオフ	103 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	
<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 (同期が必要)	76 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 (同期は不要)	76 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	78 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	
<code>sndradm -g group -q a</code>	ディスクキューをグループに追加	
<code>sndradm -g group -q d</code>	ディスクキューをグループから削除	
<code>sndradm -g group -q r</code>	グループのディスクキューを交換	
<code>sndradm -h</code>	コマンドの構文を表示	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

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	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	102 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	99 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 StorEdge 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	79 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	81 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	84 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	84 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	100 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」
sndradm -P	ソフトウェアの状態を表示	100 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」
sndradm -q a	ディスクキューをセットに追加	
sndradm -q d	ディスクキューをセットから削除	
sndradm -q r	セットのディスクキューを交換	
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。BMF エラーを解除して、遠隔ミラーの現在の設定状態をビットマップのヘッダーに確定します。	
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	90 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」
sndradm -R C	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	97 ページの「ディスククラスタのタグ名の更新」
sndradm -R g	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	91 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」
sndradm -R -f <i>volset-file</i>	<i>volset-file</i> で指定したボリュームセットを再構成	96 ページの「ボリュームセットの情報の更新」

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 m {sync async}</code>	ボリュームセットの複製モードを再構成	94 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 (更新同期または再同期)	86 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 (逆方向の同期または逆方向の更新)	86 ページの「更新再同期の開始」
<code>sndradm -v</code>	バージョン情報の表示	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>	同期操作の完了を待機	88 ページの「同期の完了の待機」
<code>sndradm -W</code> <code>sndradm -F</code>	非同期キューの設定および調整	104 ページの「非同期キューの設定」 105 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
<code>-n</code>	<code>sndradm</code> 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。 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。
<code>-f volset-file</code>	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。 <code>volset-file</code> または <code>volset</code> 、 <code>set-name</code> 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。
<code>volset</code>	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。 <code>volset-file</code> または <code>volset</code> 、 <code>set-name</code> 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。 <code>volset</code> の書式は、次のとおりです。 <code>phost pdev pbitmap shost sdev sbitmap ip {sync async} [g io-groupname] [C tag] [q qdev]</code> <code>phost</code> — 一次ボリュームがあるサーバー

表 5-3 コマンドオプション (続き)

オプション	定義
	<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</p> <p><i>sync</i> <i>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操作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操作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</p> <p><i>c tag</i> — 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。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、/dev/rdisk/md/dg/vol および /dev/vx/rdisk/dg/vol は、いずれも dg 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保つ必要があります。</p> <p><i>c tag</i> および <i>-c tag</i> の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 3 および Sun Cluster 3.1 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、遠隔ミラーの操作は実行されません。</p> <p><i>q qdev</i> — ディスクキューデバイス</p>
<i>set-name</i>	<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。遠隔ミラーソフトウェアでは、<i>shost:sdev</i> 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 <i>shost</i> は二次ホストの名前、<i>sdev</i> 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>
<i>-g io-groupname</i>	<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。 <i>-g io-groupname</i> を指定すると、実行される操作が、指定した <i>io-groupname</i> 内のボリュームセットに制限されます。</p>
<i>-c tag</i>	<p><i>c tag</i> および <i>-c tag</i> の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 3 および Sun Cluster 3.1 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、遠隔ミラーの操作は実行されません。<i>-c tag</i> を指定すると、実行される操作が、指定した <i>tag</i> 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、あるいは一次ホストと二次ホスト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の ボリュームセットへの 割り当て	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。
ソフトウェアの使用不可への 切り替え	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、再び使用可能に 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 ストでこの操作を実行します。
ソフトウェアの使用可能への 切り替え	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)	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)	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。
記録モードの設定	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。
自動同期状態の切り替え	一次ホスト	
入出力グループの更新	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 (同期は不要)	<code>sndradm -E</code>	76 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 (同期が必要)	<code>sndradm -e</code>	76 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	<code>sndradm -d</code>	78 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の追加または削除	<code>sndradm -I</code>	79 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	<code>sndradm -l</code>	81 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する必要があります。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 対多および多対 1、マルチホップのボリュームセットを作成します。詳細は、14 ページの「1 対多および多対 1、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。詳細は、17 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、記憶装置ボリューム (Storage Volume : 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、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、84 ページの「完全同期の開始」および 86 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再び使用可能にする方法については、76 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、84 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が、Sun StorEdge 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、76 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操作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。同期を開始すると、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のを待って同期処理を続行します。

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 (ターゲット) ホスト上でポイントインタイム・コピー操作を行います。

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使用中のボリュームは、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。

次の各節も参照してください。

- 29 ページの「自動または手動再同期の選択」
- 29 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併用」
- 31 ページの「自動同期」

sndradm -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 StorEdge 構成に追加します。

構文

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

master-vol および *shadow-vol*、*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使用中のボリュームは、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 StorEdge Availability Suite 3.2 ポイントインタイム・コピーソフトウェア管理および操作マニュアル』を参照してください。

注 – ネットワーク接続障害やマシン障害のあと、
/usr/opt/SUNWrdc/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/opt/SUNWscm/sbin/iidm -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。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します。

sndradm -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 StorEdge 構成から削除します。

構文

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

master-vol および *shadow-vol*、*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操作を再開するには、`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操作が中断された場合でも、遠隔ミラーソフトウェアによって記録が継続されます。

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。

83 ページの「初期同期の再開」および 83 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 (完全同期)	<code>sndradm -m</code>	84 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 (逆方向の完全同期)	<code>sndradm -m -r</code>	84 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 (更新同期または再同期)	<code>sndradm -u</code>	86 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 (逆方向の同期または逆方向の更新)	<code>sndradm -u -r</code>	86 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、同期操作の完了を待機	<code>sndradm -w</code>	88 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操作が中断された場合、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、56 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。
詳細は、81 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したい

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したい

一次ボリュームは、逆方向の同期中 (`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。56 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` および `sndradm -P`、`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。

83 ページの「初期同期の再開」および 83 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操作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操作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したい
- 一次ボリュームから二次ボリュームへの複製を開始したい

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したい
- 一次ボリュームから二次ボリュームへの複製を開始したい

注 — 一次ボリュームは、逆方向の同期中 (`sndradm -u -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。56 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` および `sndradm -P`、`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。

83 ページの「初期同期の再開」および 83 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操作は、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操作は、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、以下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、コピー操作または更新操作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、書き込み操作またはコピー操作の完了を待つ場合
- コマンドを、実行するスクリプトの一部として使用する場合

`sndradm -w`

このコマンドを使用すると、進行中のコピー操作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	<code>sndradm -R b</code>	90 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	<code>sndradm -R g</code>	91 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	<code>sndradm -R m {sync async}</code>	94 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	<code>sndradm -R -f <i>volset-file</i></code>	96 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	<code>sndradm -R C</code>	97 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。
- 状態報告の一貫性を保つために、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。

- 92 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」
- 93 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」
- 95 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。

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、コマンドで **-f** *volset-file* オプションを使用します。

```
# 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、95 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 91 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 -l
```

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]
```

91 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` コマンドは、遠隔ミラーソフトウェアで現在操作中のボリュームセットを変更するときに使用します。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、43 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 – ソフトウェアバージョン 3.2 は Sun Cluster 3.0 Update 3 および Sun Cluster 3.1 環境のクラスタに対応して、Sun StorEdge ソフトウェアの高可用性を実現します。

`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	<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	<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	<code>sndradm -p</code> <code>sndradm -P</code>	99 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	<code>sndradm -i</code>	100 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	<code>sndradm -H</code>	102 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` コマンドと `sndradm -P` コマンドを使用して、状態情報を表示します。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を出力するには、`-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示します。次に、一次ホスト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、一次ホストの出力例を示します。

```
# sndradm -P

/dev/rdisk/c4t96d0s1    ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 4194304, max q fbas: 16384, mode: sync

/dev/rdisk/c4t98d0s1    -> fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 4194304, max q fbas: 16384, mode: sync
```

報告される状態には、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 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。詳細は、43 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ボリュームセットファイルを作成すると、編集して `sndradm -R -f volset-file` コマンドで使用できます。

sndradm -i

このコマンドを使用すると、現在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を出力するには、-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とも示します。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/rdisk/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操作が実行中であるか、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、29 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、同期デーモンによってボリュームセットの再同期が行われます。

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します。この機能を使用可能にすると、更新後、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 コマンドの完了後は、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。

詳細は、105 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 4194304 です。たとえば、この値を 1000 に設定すると、一次ボリュームに対する二次ボリュームの遅れは、書き込み操作の 1000 回以内になります。

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命令を格納するキューは、システムのカーネルメモリー上に確保されます。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セットのデータ量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、次の事項を記載された順に考慮します。

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、性能に影響する可能性がある)
2. 物理システムメモリー
3. ネットワーク応答時間

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性能が保証されます。ただし、カーネルメモリーを消費しシステムの性能を低下させるため、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。

- 106 ページの「非同期モードおよびキュー」
- 108 ページの「キューのサイズが適切な場合の出力例」
- 109 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、複製アプリケーション (データベースなど) 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、ソフトウェアへの応答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応答時間によっては、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、正常な書き込みトランザクション性能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、非同期モードの性能が同期モードの性能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、性能に影響を与えている
- アプリケーションの書き込み操作と一次ホストの同期がずれないようにしたい場合で、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` 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バージョン 3.2 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ています。

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 (<code>sndradm -W</code> コマンドのデフォルト)	4194304
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/rdsk/rootdg/ds4-clone    ->      nws:/dev/vx/rdsk/rootdg/ds4-sndr-s  
autosync: on, max q writes: 4194304, 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                           4194304
        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。

<code>maxqfbas 16384</code>	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、 <code>sndradm -F</code> 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。
<code>maxqitems 4194304</code>	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、 <code>sndradm -W</code> 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。
<code>async_block_hwm 878</code>	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。
<code>async_item_hwm 483</code>	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。 ¹
<code>async_throttle_delay 0</code>	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。

¹ `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表示しているではありません。

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                           4194304
        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/diskqdg/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 SNDR 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。スレッド数を 1 に変更すると、Sun StorEdge Availability Suite 3.1 遠隔ミラーソフトウェアの動作のシミュレーションを行うことができます。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 および記憶装置のキャッシュの統計情報

この付録では、Sun StorEdge ソフトウェアおよびキャッシュの統計情報の収集に使用する dsstat ユーティリティについて説明します。

/usr/opt/SUNWscm/sbin/dsstat コマンドは、遠隔ミラーおよびポイントインタイム・コピー、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。<i>mode</i> には、次のいずれかを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>cache</code> • <code>ii</code> • <code>sndr</code> <p>このオプションによって、<code>-r report-option</code> に指定できるオプションが決定します。 <code>-m cache</code> を指定すると、<code>-r report-option</code> オプションは使用できません。 <code>-m</code> 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 <code>-m</code> 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><code>-m cache</code> 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"> • <code>-m ii</code> 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。 <code>-r report-options</code> を指定しない場合の表示情報のデフォルトは <code>-r msbo</code> です。 • <code>-r m</code> マスターボリュームの情報を表示 • <code>-r s</code> シャドウボリュームの情報を表示 • <code>-r b</code> ビットマップボリュームの情報を表示 • <code>-r o</code> 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) • <code>-m sndr</code> 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。 <code>-r report-options</code> を指定しない場合の表示情報のデフォルトは <code>-r bn</code> です。 • <code>-r b</code> 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) • <code>-r n</code> 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。<code>-d t</code> を指定すると、<code>r</code> および <code>w</code> オプションは無視されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>-m cache</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>-d sf</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 d</code> 書き出されたデータの情報 • <code>-d c</code> 書き込み取り消しの情報 • <code>-d s</code> 情報の概要 • <code>-d f</code> 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。
<code>interval [count]</code>	<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 (␣) 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。
	<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。

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
```

volume	- read -			- write -		
	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 rwtf)
- 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

表 A-2 dsstat 表示フィールド (続き)

フィールド	説明
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
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出されたキロバイト数
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。同期操作の中でもっとも時間を要する操作である。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、一次ディスクで障害が発生した場合は、遠隔ミラーを基準に、逆方向の同期をとる必要がある。
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、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。完全なボリューム間コピーは行わない。
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 StorEdge 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	「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操作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操作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, 113

S

sndradm -n -r -m, 103

あ

アーキテクチャー, 6

新しいビットマップの割り当て, 90

い

一次

 サイトの災害、回復, 60

 サイトの障害, 59

え

遠隔ミラー操作の停止および記録の開始, 81

遠隔ミラーソフトウェア

 アーキテクチャー, 6

か

開始、記録, 81

回復、一次サイトの災害, 60

書き込み

 順序依存, 15

完全同期, 22

き

逆方向の更新同期, 26

逆方向の同期, 25, 103

切り替え、自動同期状態, 103

記録

 開始, 81

 モード, 27

く

クラスタ操作, 45

こ

更新

 一次ボリュームから二次ボリューム, 87

 構成, 96

 ディスククラスタのタグ名, 97

 二次ボリュームから一次ボリューム, 87

 入出力グループ, 91

- ボリュームセットのビットマップ, 90
- 更新同期, 23, 24, 53
- 構成ファイル
 - 書式, 43
- コピー
 - 一次ボリュームから二次ボリューム, 84, 85
 - 最初のボリュームのコピー, 52
 - 二次ボリュームから一次ボリューム, 85
 - ボリューム間, 22
- コマンド
 - dsstat, 113
 - 新しいビットマップの割り当て, 90
 - 一次ボリュームから二次ボリュームへのコピー, 85
 - 一次ボリュームから二次ボリュームを更新, 87
 - 遠隔ミラー操作の停止および記録の開始, 81
 - 更新
 - 構成, 96
 - ディスククラスタのタグ名, 97
 - 入出力グループ, 91
 - 構文の概要, 68
 - 自動同期状態の切り替え, 103
 - 使用可能, 77
 - 使用不可, 78
 - 同期の完了の待機, 88
 - 二次ボリュームから一次ボリュームへのコピー, 85
 - 二次ボリュームから一次ボリュームを更新, 87
 - 非同期キューの設定, 104
 - 表示
 - 状態、概要, 99
 - 状態、詳細, 99
 - 接続の状態, 102
 - ボリュームとグループ名の一覧, 100
 - ボリュームセットの複製モードの再設定, 94

さ

- 災害回復のリハーサル, 56
- 再同期
 - しない場合, 55
 - 手動, 29, 55
 - 種類の選択, 28, 29
 - 順方向または逆方向の更新, 87

- サポートされるネットワークプロトコル, 13

し

- 自動同期, 29
 - 状態, 103
 - ポイントインタイム・コピーソフトウェアとの併用, 31
- 順序依存書き込み, 15
- 順方向の同期, 85
- 障害
 - 一次サイト, 59
- 使用可能
 - 最初, 50
 - ボリュームセット, 76
- 状態
 - 表示, 99
- 使用不可
 - ボリュームセット, 78

せ

- 接続障害, 54

そ

- 相互バックアップ, 16

た

- 多対1のボリュームセット, 15

ち

- 中断
 - 中断後の再同期, 55

て

- ディスククラスタのタグ名, 97

と

同期

- 完全, 22, 52, 85
- 逆方向, 25
- 逆方向の更新, 26
- 更新, 23, 24, 53, 87
- モード, 21

同期の完了を待機するコマンド, 88

同期複製, 20

に

二次

- 一次への復元, 60

入出力グループ, 10, 45

ね

ネットワーク接続障害, 54

ネットワークプロトコル
サポートされる, 13

ひ

ビットマップ

- ボリューム, 41

非同期

- 複製, 21

非同期キュー, 104

ふ

ファイルシステムの複製, 7

復元

- 二次から一次へ、完了, 60
- 二次ボリュームから一次ボリューム, 86

複製

- 同期, 20
- 非同期, 21
- モード, 20
- 例, 32, 33, 35

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, 94

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併用, 29

遠隔ミラーソフトウェアのボリュームの削除
, 79

遠隔ミラーソフトウェアのボリュームの追加
, 79

ホスト

- 一次と二次の交換, 62
- 交換, 62
- 二次, 62

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, 15, 45

構成数, 10

最初のコピー, 52

最初の使用可能への切り替え, 52

使用可能, 76

使用不可, 78

多対 1, 14

複製モードの再設定, 94

マルチホップ, 14

ボリュームセットのグループ化, 10, 45

ボリュームとグループ名の表示, 100

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, 56

