



# Sun StorEdge™ Network Data Replicator 3.0 システム管理マニュアル

---

サン・マイクロシステムズ株式会社  
東京都世田谷区用賀4丁目10番1号  
SBSタワー 〒158-8633

Part No. 816-1378-10  
Revision A, 2001年7月

Copyright 2001 Sun Microsystems, Inc., 901 San Antonio Road, Palo Alto, CA 94303-4900 U.S.A. All rights reserved.

本製品およびそれに関連する文書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、本製品および関連する文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。

**Federal Acquisitions: Commercial Software—Government Users Subject to Standard License Terms and Conditions.**

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イ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イ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** および **SunATM** は、米国およびその他の国における **米国 Sun Microsystems, Inc.** (以下、**米国 Sun Microsystems 社**とします) 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。

**Java** およびその他の **Java** を含む商標は、**米国 Sun Microsystems 社** の商標であり、同社の **Java** ブランドの技術を使用した製品を指します。

**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。

**Netscape, Navigator** は、**米国 Netscape Communications Corporation** の商標です。**Netscape Communicator** については、以下をご覧ください。**Copyright 1995 Netscape Communications Corporation. All rights reserved.**

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

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

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

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

原典：	<i>Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 System Administrator's Guide</i> Part No: 806-7512-10 Revision A
-----	--



# 目次

---

はじめに	xv
1. 概要	1
Sun SNDR ソフトウェア	2
機能	3
ボリュームサイズの条件	5
1 対多および複数ホップのボリュームセット	6
Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアとのコマンドの互換性	7
Sun Cluster 環境で Sun StorEdge データサービスソフトウェアを使用する	8
Sun StorEdge Instant Image ソフトウェア	9
ネットワークプロトコル	10
ボリュームセットが一致しなかった場合	10
使用の開始 : タスクの概要	11
2. 構成ファイルとビットマップ一次サイト	13
構成ファイルの使用方法	13
バージョン 2.0 の構成ファイル	15
ビットマップ	16
ビットマップサイズの条件	17

64 個を超える Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットの使用 17

3. Sun SNDR ソフトウェアのコマンド 19

コマンドオプションとパラメタの概要 20

ログファイル 20

バージョン 2.0 とのコマンドの互換性 21

Sun SNDR のコマンドと入出力グループの操作 22

Sun SNDR のコマンドと Sun Cluster の操作 23

「-f 構成ファイル」で指定する構成ファイルの形式 23

コマンドを実行するホスト 28

Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする 29

ボリュームセット名の使用 30

`sndradm -e` 30

`sndradm -E` 31

Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にする 31

`sndradm -d` 32

▼ SV 管理および Sun StorEdge 構成からボリュームを除外する 32

Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除 33

`sndradm -I a` 33

`sndradm -I d` 34

完全な同期 (ボリューム間のコピー) の開始 34

`sndradm -m` 35

`sndradm -m -r` 35

再同期 (ボリューム間の更新) の開始 36

`sndradm -u` 36

`sndradm -u -r` 37

同期の完了を待つ 37

`sndradm -w` 37

Sun SNDR ソフトウェアの操作を停止して、記録を開始する	39
s ndradm -l	39
ボリュームセットへの新しいスコアボードビットマップの割り当て	40
s ndradm -R b	40
ボリュームセットと入出力グループの状態の表示	41
s ndradm -p	41
s ndradm -P	41
現在のボリュームセットとグループ名の表示	42
s ndradm -i	42
接続の状態の表示	43
s ndradm -H	43
ボリュームセットの別の入出力グループへの移動	44
s ndradm -R g	44
ボリュームセットの構成の更新	45
s ndradm -R -f	45
ディスククラスタのタグ名の更新	46
s ndradm -R C	46
ボリュームセットの複製モードの再設定	47
s ndradm -R m	47
▼ グループからボリュームセットを削除し、その複製モードを変更する	48
Sun SNDR ソフトウェアの自動同期状態の切り替え	49
s ndradm -a	49
非同期待ち行列の設定	50
s ndradm -W	50
s ndradm -F	50
Sun SNDR ソフトウェアと記憶装置のキャッシュの統計情報の取得 : s cmdadm コマンド	51
s cmdadm -S	51

scmadm -S の画面表示の例 52

scmadm -S の画面表示の例 55

4. 一次サイト Sun SNDR ソフトウェアを使用したボリュームとサイトの復元 59

Sun SNDR ソフトウェアを使用する準備 60

一次サイトと二次サイトおよびネットワーク接続タイプの定義 60

ボリュームの選択 61

記憶装置ボリュームインタフェースの使用 61

Sun SNDR ソフトウェアの操作の監視 62

相互バックアップの考慮事項 62

Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアと Sun SNDR ソフトウェアの使用 62

完全な同期：初めての複製イメージの作成 63

既存の一次ボリュームと、新規にフォーマットされた二次ボリューム 63

▼ 特定の遠隔ボリュームの完全な同期をとると同時に新しい更新を適用する 63

データフロー 64

中断の処理 65

中断中の一次ボリュームのログ 65

再同期更新：中断後のボリュームの再同期 66

▼ 更新再同期を使用可能にする 66

データフロー 67

中断後の自動同期 68

Instant Image ソフトウェア構成時の自動同期 69

二次サイトの障害の後のボリュームの復元 70

障害の発生した二次ボリュームの復元 70

▼ 遠隔サイトでボリュームセットを復元する 70

データフロー 70

障害の発生した二次サーバーの復元	72
▼ 更新操作を実行する	72
▼ 完全な同期を実行する	72
代替ファイバへの切り替え (ATM のみ)	72
災害時の回復リハーサル	73
二次ボリュームからの回復のリハーサル	73
引き継ぎリハーサル中の二次ボリュームの更新	74
データフロー	74
引き継ぎリハーサル後の更新のロールバック	76
▼ 二次ボリュームのロールバックを実行する	76
一次サイトの障害	77
一次ディスクの障害	77
データフロー	77
▼ 例：障害の発生した一次ボリュームを復元する	79
一次サイトの災害からの回復	82
逆方向の同期：二次サイトからの一次サイトの更新	83
▼ 二次ボリュームから一次ボリュームへの逆方向の同期を開始する	83
データフロー	84
逆方向の完全な同期：二次サイトからの一次サイトの完全な復元	85
▼ 逆方向の完全な同期を実行する	85
遠隔複製を使用不可にする	86
▼ Sun SNDR ソフトウェアの遠隔複製と再同期のサービスを完全に停止する	87
用語集	89





# 図目次

---

図 1-1	1 対多および複数ホップのボリュームセット	7
図 4-1	ATM を使用した完全な同期 (ボリューム間のコピー)	65
図 4-2	二次ボリュームセットの更新同期	68
図 4-3	障害の発生した二次ボリュームの復元	71
図 4-4	二次スコアボードログ	75
図 4-5	ローカルディスクの障害を回避した読み取り経路	78
図 4-6	逆方向の完全な同期	81
図 4-7	逆方向の更新同期	84
図 4-8	二次サイトからの一次サイトの復元	86



## コード例

---

- コード例 3-1    `scmadm -s` の接続状態の表示 54
- コード例 3-2    `scmadm -s` の表示例 (キャッシュの統計情報) 56
- コード例 3-3    `scmadm -s` の表示例 (キャッシュの累積統計情報) 57



# 表目次

---

表 1-1	Sun SNDR ソフトウェアの機能	3
表 1-2	タスクの概要	11
表 2-1	構成ファイル(オプション)の各フィールド	14
表 3-1	Sun SNDR ソフトウェアのバージョン 2.0 とバージョン 3.0 における rdcadm コマンドと sndradm コマンドの相違点	21
表 3-2	コマンドオプション	24
表 3-3	Sun SNDR ソフトウェアのタスクと関連するコマンドパラメタ	26
表 3-4	コマンドを実行するホスト	28
表 3-5	scmadm 表示で使用するキー	51
表 3-6	scmadm -S のオプション	52
表 3-7	Sun SNDR ソフトウェアの画面表示のフィールド	53
表 3-8	scmadm -S のフィールド	55



## はじめに

---

『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 システム管理マニュアル』では、Sun StorEdge™ Network Data Replicator (Sun SNDR) ソフトウェアとその使用方法について説明します。このマニュアルは、Solaris™ オペレーティング環境と、関連する記憶装置システムを使用したことのあるシステム管理者を対象としています。

---

## このマニュアルをお読みになる前に

このマニュアル内の情報を有効に利用するには、以下のマニュアルで説明されている内容に関する知識が必要です。

- 『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 インストールマニュアル』
- 『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 ご使用にあたって』

Sun SNDR ソフトウェアは、上記のマニュアルの説明どおりにインストールされている必要があります。

---

## このマニュアルの構成

第 1 章では、Sun SNDR ソフトウェアの概要と、Sun SNDR ソフトウェアの用語について説明します。

第 2 章では、Sun SNDR ソフトウェアの構成とビットマップボリュームについて説明します。

第 3 章では、Sun SNDR ソフトウェアのコマンドについて説明します。

第 4 章では、同期、回復リハーサル、ミラー化パーティションを含む、Sun SNDR ソフトウェアの操作について説明します。

用語集には、このマニュアルで使用されている用語の定義が含まれます。

---

## UNIX コマンド

このマニュアルでは、具体的なソフトウェアコマンドや手順を記述せずに、ソフトウェア上の作業だけを示すことがあります。作業の詳細については、オペレーティングシステムの説明書、またはハードウェアに付属しているマニュアルを参照してください。

---

## 書体と記号について

このマニュアルで使用している書体と記号について説明します。

表 P-1 このマニュアルで使用している書体と記号

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 <b>ファイル名</b> と入力します。



表 P-1 このマニュアルで使用している書体と記号 (続き)

書体または記号	意味	例
『』	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。	% <code>grep `^#define `</code> <code>XV_VERSION_STRING'</code>

## シェルプロンプトについて

シェルプロンプトの例を以下に示します。

表 P-2 シェルプロンプト

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

アプリケーション	タイトル	Part No.
マニュアルページ	sndradm scmadm svadm iiadm	N/A
最新情報	『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 ご使用にあたって』	816-1369
	『Sun StorEdge Instant Image 3.0 ご使用にあたって』	816-1349
インストールとユーザー	『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 インストールマニュアル』	816-1364
	『Sun StorEdge Instant Image 3.0 インストールマニュアル』	816-1344
	『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 User Guide』(英語版)	806-4131
システム管理	『Sun StorEdge Instant Image 3.0 システム管理マニュアル』	816-1339
	『TCP/IP とデータ通信』	805-5857
構成	『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 設定マニュアル』	816-1374
	『Sun Enterprise 10000 InterDomain Network Configuration Guide』(英語版)	806-5230

# 第1章

## 概要



---

**注意** – Sun StorEdge のバージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアおよびデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーにインストールしたり、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーで使用したりしないでください。バージョン 3.0 のソフトウェアを Sun Cluster 3.0 環境と共存させることはできません。バージョン 3.0 のソフトウェアは、Sun Cluster 2.2 環境と共存させることはできます。Sun Cluster 2.2 環境では、フェイルオーバーと干渉しません。バージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアとデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境ではクラスタを認識し、Sun StorEdge ソフトウェアの可用性が高くなります。

---

この章では、Sun StorEdge Network Data Replicator (Sun SNDR) ソフトウェアとその機能について説明します。この章の内容は、以下のとおりです。

- 2 ページの「Sun SNDR ソフトウェア」
- 9 ページの「Sun StorEdge Instant Image ソフトウェア」
- 10 ページの「ネットワークプロトコル」
- 10 ページの「ボリュームセットが一致しなかった場合」
- 11 ページの「使用の開始: タスクの概要」

---

## Sun SNDR ソフトウェア

Sun SNDR ソフトウェアは、Solaris™ オペレーティング環境用の遠隔複製機能です。このソフトウェアの目的は、災害時の回復・業務継続計画で使用して、物理的に離れたサイト間で重要な情報の冗長記憶域を確保することです。

Sun SNDR ソフトウェアを使用すると、物理的に離れた一次ホストと二次ホストの間で、リアルタイムでディスクボリュームを複製することができます。データの移動には、TCP/IP をサポートする、サンの任意のネットワークアダプタを使用することができます。

Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットは、ローカルホスト上の一次ボリュームと、遠隔ホスト上の二次ボリュームから構成されます。ボリュームセットには、各ホスト上にビットマップボリュームもあります。ビットマップボリュームでは、書き込み操作や、ボリューム間の差分が追跡されます。

Sun SNDR ソフトウェアでは、ボリュームセットをグループ化することができます。特定のボリュームセットをグループに割り当て、これらのボリュームセットだけに対して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、書き込みの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。

ボリュームセットをクラスタまたは資源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。Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアを使用できる条件は、以下のとおりです。

- Sun Cluster 2.2 環境と共存可能。フェイルオーバーと干渉しません。
- Sun Cluster 3.0 環境と共存不可
- Sun Cluster 3.0 Update 1 環境でクラスタを認識し、Sun StorEdge ソフトウェアの可用性が高くなる。

詳細は、8 ページの「Sun Cluster 環境で Sun StorEdge データサービスソフトウェアを使用する」を参照してください。

二次ボリュームのデータは、ボリュームの再同期をとるコマンドを実行することで更新することができます。また、逆方向でボリュームの再同期をとる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。

二次ボリュームは、リアルタイムで同期で更新するか、蓄積交換手法を使用して非同期で更新することができます。通常は、最初に一次ボリュームを明示的に指定の二次ボリュームにコピーし、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、**Sun SNDR** 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保たれます。

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。

## 機能

**Sun SNDR** ソフトウェアの機能を表 1-1 に示します。

表 1-1 Sun SNDR ソフトウェアの機能

機能	説明
アクティブなログ	<b>Sun SNDR</b> 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スコアボードの記録操作が継続されます。
rdcadm コマンドの下位互換性	以前に作成したスクリプトの完全性を保つことができます。バージョン <b>3.0</b> の <code>sndradm</code> コマンドは、 <code>rdcadm</code> コマンドとリンクされており、ほとんどの部分で <b>Sun SNDR</b> バージョン <b>2.0</b> ソフトウェアの <code>rdcadm</code> コマンドと互換性があります。詳細は、 <b>21</b> ページの表 3-1 を参照してください。
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。
部分的に構成可能	論理ボリュームを操作するように <b>Sun SNDR</b> ソフトウェアを構成することができます。重要ではないデータを含むボリュームは、 <b>Sun SNDR</b> ソフトウェアの操作対象から除外することができます。
<b>Sun SNDR</b> ボリュームセットのグループ化	<b>Sun SNDR</b> ボリュームセットをグループ化して、同時に制御することができます。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。  グループとは、同じグループ名、一次インタフェースと二次インタフェース、ミラー化モードを持つ、 <b>Sun SNDR</b> 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 ( <b>1</b> 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) は、許可されません。

表 1-1 Sun SNDR ソフトウェアの機能 ( 続き )

機能	説明
	<b>Sun SNDR</b> ソフトウェアでは、グループ内のボリュームの書き込み順序が管理され、二次ボリューム上のデータが、対応する一次ボリュームと整合性のあるコピーであることが保証されます。
複数ホップのセット	1 つの一次ボリュームから二次ボリュームにデータを複製し、その二次ボリュームから別の二次ボリュームにデータを複製することを、ダイジェー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、6 ページの「1 対多および複数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	遠隔サイトとの間で遠隔二重コピーの送受信を同時に行うことができます。「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 つまたは複数のホスト上の多数の二次ボリュームにデータを複製することができます。二次ボリュームの再同期をとるときは、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の再同期をとることができます。すべてのボリュームセットの再同期をとるときは、ボリュームセットごとにコマンドを別個に実行します。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、6 ページの「1 対多および複数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、接続、システム、記憶域プラットフォームの障害の後に、変更されたブロックだけを複製して、ボリュームの再同期をとることができます。
RAID のサポート	<b>Sun SNDR</b> ソフトウェア戦略の一部として、 <b>RAID</b> ボリュームを使用することができます。ボリュームは、任意の <b>RAID</b> レベルにすることができます。
セキュリティーとインターネットプロトコル、バージョン 3.0	バージョン 3.0 は、 <b>Sun Solaris 7</b> および <b>Solaris 8</b> 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。これらのオペレーティング環境では、インターネットセキュリティープロトコル ( <b>IPsec</b> ) がサポートされています。 <b>Solaris 8</b> 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 ( <b>IPv6</b> ) もサポートされています。( <b>Solaris 7</b> オペレーティング環境では、 <b>IPv6</b> はサポートされていません。 )

表 1-1 Sun SNDR ソフトウェアの機能 ( 続き )

機能	説明
	バージョン 3.0 では、 <code>.rhosts</code> ファイルを使用する必要がありません。構成内で Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアを使用する各ホストの <code>/etc/hosts</code> ファイルで、使用するホストを指定します。
遠隔複製の制御を論理ボリュームごとに開始・停止	論理ボリュームごとに複製を詳細に制御することができます。
Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアの統合	ボリュームデータの Point-in-time ( ある時点の ) のコピーを作成して、さらに Point-in-time の同期と回復を行うことができます。
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	物理的の一次サイトに離れた一次サイトと二次サイトを使用した災害時の回復と業務継続の計画を立てることができます。Sun SNDR ソフトウェアは、接続に依存しないように設計されているので、TCP/IP をサポートする、サンの任意のネットワークアダプタを使用することができます。  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を続行することができます (Sun SNDR ソフトウェアの構成による)。
クラスタ機能	詳細は、8 ページの「Sun Cluster 環境で Sun StorEdge データサービスソフトウェアを使用する」を参照してください。

## ボリュームサイズの条件

注 - ボリュームサイズのチェックは、同期または再同期を開始したときのみ実行されます。

一次ボリュームと二次ボリュームは、同じサイズである必要があります。Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットに対して再同期を開始したときに、二次ボリュームが一次ボリュームよりも大きかった場合は、警告メッセージが表示されますが、再同期の操作は続行されます。Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットに対して再同期を開始したときに、二次ボリュームが一次ボリュームよりも小さかった場合は、Sun SNDR ソフトウェアはエラーで終了します。

## 1 対多および複数ホップのボリュームセット

Sun SNDR ソフトウェアでは、1 対多および複数ホップのボリュームセットを作成することができます。

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の多数の二次ボリュームにデータを複製することができます。1 つの一次ホストボリュームと各二次ホストボリュームが、それぞれ単一のボリュームセットです (二次ボリュームには、それぞれ固有の二次ビットマップボリュームが必要です)。二次ボリュームの再同期をとるときは、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の同期をとることができます。すべてのボリュームセットの同期をとる場合は、ボリュームセットごとにコマンドを別個に実行します。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。図 1-1 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を示します。この場合、ボリュームセットは A と B1、A と B2、A と B3 の 3 つになります。

---

**ヒント** – 共通の一次ボリュームを共有する 1 対多のセットを単一の入出力グループにグループ化することで、セットごとにコマンドを別個に実行する代わりに、すべてのセットを同時に操作することができます。詳細は、22 ページの「Sun SNDR のコマンドと入出力グループの操作」を参照してください。

---

複数ホップのセットでは、1 つのボリュームセットの二次ホストボリュームを、別のボリュームセットの一次ホストボリュームにすることができます。図 1-1 に、1 つの一次ホストボリュームと、1 つの二次ホストボリュームを示します。二次ホストボリューム B は、二次ホストボリューム B1 の一次ホストボリューム A1 になります。



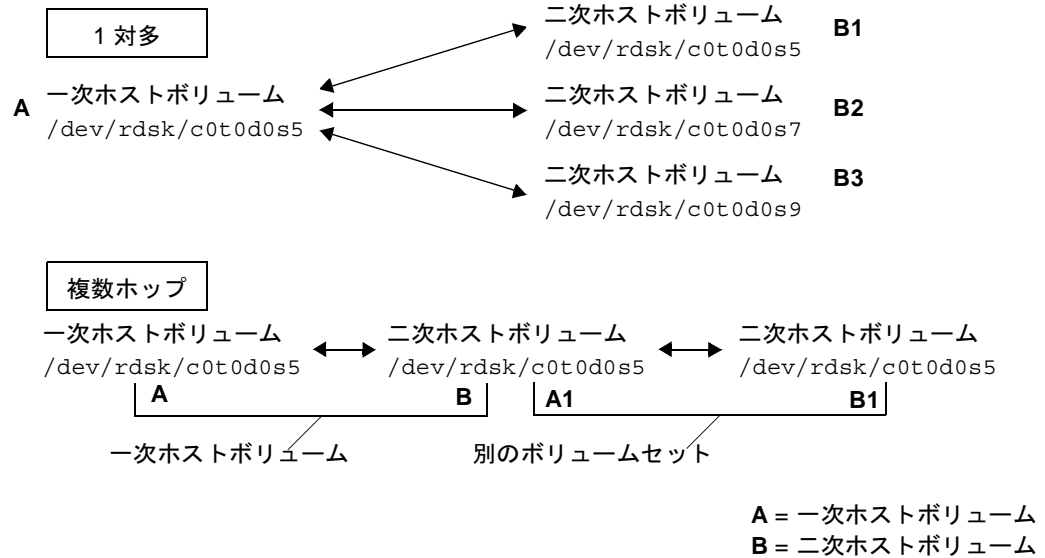


図 1-1 1 対多および複数ホップのボリュームセット

## Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアとのコマンドの互換性

Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアのコマンド行インタフェース (CLI) `/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm` は、ほとんどの部分で Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアの `rdcadm` CLI と互換性があります。バージョン 3.0 の `sndradm` コマンドは、`rdcadm` コマンドとリンクされているので、既存のスクリプトで `rdcadm` コマンドを参照している場合、バージョン 3.0 のソフトウェアでは、`sndradm` コマンドを使用して指定の操作が実行されます。

詳細は、21 ページの表 3-1 を参照してください。

以下の 2 通りの方法で、CLI を使用してコマンドを実行することができます。

- 既存または新規のスクリプトファイルの中で
- Solaris オペレーティング環境の `root` ユーザーのプロンプトから

## Sun Cluster 環境で Sun StorEdge データサービスソフトウェアを使用する



---

**注意** – Sun StorEdge のバージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアおよびデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーにインストールしたり、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーで使用したりしないでください。バージョン 3.0 のソフトウェアを Sun Cluster 3.0 環境と共存させることはできません。バージョン 3.0 のソフトウェアは、Sun Cluster 2.2 環境と共存させることはできません。Sun Cluster 2.2 環境では、フェイルオーバーと干渉しません。バージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアとデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境ではクラスタを認識し、Sun StorEdge ソフトウェアの可用性が高くなります。

---

第 3 章で説明している、`sndradm` コマンドの `c タグ` および `-c タグ` の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境だけで使用することができます。これらのオプションを誤って非クラスタ環境で使用した場合は、Sun SNDR の指定された操作は実行されません。

Sun Cluster 環境では、SUNWnvm バージョン 3.0 ソフトウェアを含め、Sun StorEdge Fast Write Cache (FWC) 製品を使用することができません。キャッシュに書き込まれたデータは、クラスタ内の他のマシンからアクセスすることができないからです。これを補うため、Sun StorEdge A3500 ディスクアレイなどのキャッシュアレイを使用することができます。

---

**注** – Sun SNDR ソフトウェアや Instant Image バージョン 3.0 ソフトウェアで使用されるような Sun StorEdge データサービスソフトウェアのボリュームは、Sun Cluster 2.2 環境ではフェイルオーバーが行われません。

---

Sun Cluster 2.2 環境で Sun StorEdge バージョン 3.0 のデータサービスソフトウェアを使用するには、以下のパッチをインストールする必要があります。

---

Solaris 7 オペレーティング環境	パッチ番号 109209-06
Solaris 8 オペレーティング環境	パッチ番号 109210-05

---

Sun Cluster を開始する前に、Sun SNDR のボリュームセットでコピー操作や更新操作が実行中でないことを確認してください。

Sun Cluster の論理ホストのフェイルオーバー (引き継ぎ) 操作中には、デポートされるすべてのボリュームが Sun StorEdge データサービスソフトウェアの 1 つまたは複数のボリュームセットに含まれるかどうかを確認されます。ボリュームセットに含まれるボリュームごとに、以下の処理が行われます。

- これらのボリュームまたは raw デバイスにアクセスするプロセスはすべて終了されます。
- マウントされたすべてのファイルシステム (nfs、ufs、または VxFS) は、共有またはマウントが解除されます。
- Sun StorEdge データサービスソフトウェアのボリュームセットが使用不可になり、データサービスおよび記憶装置ボリューム (SV) ドライバの設定から削除されます。

Sun Cluster のフェイルオーバー (引き継ぎ) 操作の後には、ボリュームセットは使用不可のままです。ボリュームセットを使用するには、Sun SNDR ソフトウェアを使用して手動で再構成する必要があります。

---

## Sun StorEdge Instant Image ソフトウェア

Sun StorEdge Instant Image バージョン 3.0 ソフトウェアは、オプションのソフトウェアコンポーネントです。Sun SNDR ソフトウェアを Instant Image ソフトウェアのボリュームと組み合わせて、各デバイスの複数のコピーを作成することができます。詳細は、33 ページの「Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除」を参照してください。

Instant Image ソフトウェアは、Solaris オペレーティング環境でボリュームの Point-in-time コピーを作成するデータサービスです。Instant Image ソフトウェアでは、指定した元の論理ボリューム (マスター) と、論理ボリュームの Point-in-time コピー (シャドウ) のボリュームペアを作成します。シャドウを作成したら、このシャドウボリュームとマスターボリュームの読み取りと書き込みが可能になります。

Instant Image ソフトウェアは、再同期の直前に使用して、整合性のあるデータのコピーを作成するのに適しています。このようにすると、再同期操作が中断された場合も、正常なデータのコピーが使用可能です。

ローカルサイトと遠隔サイトを更新する再同期処理中は、Sun SNDR の二次ボリューム上のデータは一時的に一次ボリュームと整合性のない状態になります。このとき、二次ボリュームをデータの回復に使用することはできません。整合性は、再同期が完了したときに復元されます。データの完全性を保つには、定期的に Instant Image ソフトウェアを使用して、両サイトのデータの Point-in-time コピーを作成します。詳細は、xviii ページの「関連マニュアル」に示す Instant Image のマニュアルを参照してください。

---

## ネットワークプロトコル

Sun SNDR 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ことが多いと思われていますが、Gigabit Ethernet、Gigabit Ethernet Fibre Channel など、TCP/IP を使用可能な、サンでサポートされている任意の接続レベルのインタフェースで使用することができます。

ATM を使用するときは、古典的な IP または LAN エミュレーションを使用して TCP/IP がサポートされ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の詳細は、『SunATM Installation and User's Guide』を参照してください。

他のプロトコルについての詳細は、xviii ページの「関連マニュアル」に示すネットワークプロトコルのマニュアルを参照してください。

---

## ボリュームセットが一致しなかった場合

物理的に離れていると、記憶装置の構成の可用性が高くなりますが、ロジスティクスに注意が必要です。サイト間の接続の切断、構成要素の障害などが発生すると、一次ボリュームと二次ボリュームの同期が一時的にとれなくなります。Sun SNDR ソフトウェアでは、以下のログ・再同期手法を使用して、ミラーコピーが再作成されます。

- 完全な同期 (ボリューム間の完全なコピー) — 冗長性のために指定された遠隔ボリュームが新規にフォーマットされたか、内容が不明な場合に使用
- 更新再同期 — 変更内容が Sun SNDR ソフトウェアで事前に記録されていた場合に遠隔のセットの同期をとる合理的な方法

- ロールバック再同期 — 更新再同期の一種で、災害時の回復リハーサルや、テスト更新を元に戻す必要があるその他のアプリケーションで使用第 4 章では、特定の状況で使用するメカニズムを説明しています。複数のボリュームの同期が必要な場合、Sun SNDR ソフトウェアでは、複数の手法を同時に実行することができます。

## 使用の開始：タスクの概要

表 1-2 に、Sun SNDR ソフトウェアの使用を開始するときの大まかな手順とタスクを示します。

表 1-2 タスクの概要

タスク	参照先
1. Sun SNDR のコマンドと、サポートするファイルの条件を確認します。	第 2 章と第 3 章
2. 一次サイトと二次サイトを定義します。	
3. Sun SNDR ソフトウェアで操作するボリュームを選択します。	5 ページの「ボリュームサイズの条件」 6 ページの「1 対多および複数ホップのボリュームセット」
4. 選択したボリュームに対して Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にします。	29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」
5. ボリュームに対して Sun SNDR ソフトウェアのコピー、更新、その他の操作を実行します。	20 ページの「コマンドオプションとパラメタの概要」  63 ページの「完全な同期：初めての複製イメージの作成」 第 4 章の回復シナリオ

表 1-2 タスクの概要 ( 続き )

タスク	参照先
6. ボリュームの状態を確認します。	41 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」 42 ページの「現在のボリュームセットとグループ名の表示」 51 ページの「Sun SDR ソフトウェアと記憶装置のキャッシュの統計情報の取得 : <code>scmadm</code> コマンド」

## 第2章

# 構成ファイルとビットマップ一次サイト

---

この章では、Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアの構成ファイルを指定する方法と、Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアの構成ファイルを変換する方法について説明します。また、ビットマップに関する考慮事項と、ビットマップの作成方法も示します。

この章の内容は、以下のとおりです。

- 13 ページの「構成ファイルの使用方法」
- 15 ページの「バージョン 2.0 の構成ファイル」
- 16 ページの「ビットマップ」
- 17 ページの「64 個を超える Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットの使用」

---

## 構成ファイルの使用方法

`/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm` コマンドを使用して Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にするときに、ボリューム、一次ホストと二次ホスト、ビットマップ、Sun SNDR の操作モードなど、ボリュームセットに関する情報を含む構成ファイルを指定することができます。この情報は、コマンド行で入力することもできます。

「`-f` 構成ファイル」オプションで指定する構成ファイルのフィールドは、「SNDR セット」オプションの場合と似ています。SNDR セットについての詳細は、20 ページの「コマンドオプションとパラメタの概要」を参照してください。

一次ホスト 一次デバイス 一次ビットマップ 二次ホスト 二次デバイス 二次ビットマップ  
ip {sync|async} [g 入出力グループ名] [c タグ]

表 2-1 に、各フィールドの説明を示します。この構成ファイルの形式についての詳細は、rdc.cf のマニュアルページを参照してください。

表 2-1 構成ファイル (オプション) の各フィールド

一次ホスト	一次ボリュームがあるサーバー
一次デバイス	コピーする一次ボリュームのパーティション。フルパス名のみを指定することができます (たとえば /dev/dsk/c0t1d02s4)。
一次ビットマップ	一次パーティションのビットマップ (スコアボードログ) が保存されるボリュームのパーティション。フルパス名のみを指定することができます。
二次ホスト	二次ボリュームがあるサーバー
二次デバイス	コピーする一次ボリュームのパーティション。フルパス名のみを指定することができます。
二次ビットマップ	二次パーティションのビットマップ (スコアボードログ) が保存されるボリュームのパーティション。フルパス名のみを指定することができます。
プロトコル	ネットワーク転送プロトコル。ip を指定します。
モード	{sync async} Sun SDR ソフトウェアの操作モードです。 sync は、遠隔ボリュームが更新されたときに、入出力操作が完了したとみなされるモードです。 async 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されるモードです。
オプション	[g 入出力グループ名] [c タグ] g 文字を使用して入出力グループ名を指定することができます。 Sun Cluster 3.0 Update 1 環境で実行するときは、c 文字を使用して、クラスタ資源グループのタグを指定することができます。



---

## バージョン 2.0 の構成ファイル

Sun SNDR ソフトウェアのバージョン 2.0 からバージョン 3.0 にアップグレードする場合は、インストール中に Sun SNDR ソフトウェアによってバージョン 2.0 の構成ファイルが最新の形式に変換されます。Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアでは、以下の 3 つの構成ファイルが使用されます。

- デフォルトの構成ファイル `/etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf` - Sun SNDR ソフトウェアの管理下のボリュームをすべて指定します。また、Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアでは、サーバー接続や、災害時の回復計画によって、カスタマイズした構成ファイルを作成することもできます。このカスタマイズした構成ファイルの名前が `/etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf` の場合は、Sun SNDR 3.0 のインストール処理中に使用されます。(名前が `rdc.cf` ではない場合は、この情報を `rdc.cf` ファイルに含めることで、バージョン 3.0 で使用できます。)
- `/etc/opt/SUNWrdc/rdc_ii.cf` 構成ファイル - `rdc_ii_enable` スクリプトを使用して Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアが使用可能になっているすべての二次ボリュームを指定します。
- `/etc/opt/SUNWspv/sv.cf` 記憶装置ボリューム (SV) ドライバのインタフェースファイル - Sun SNDR ソフトウェアのボリュームを SV 管理下に置きます。

Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアでは、`rdc.cf`、`rdc_ii.cf`、`sv.cf` の各構成ファイルで指定された、Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアと同じボリュームを引き続き使用することができます。

バージョン 2.0 ソフトウェアを削除するとき、`pkgrm(1M)` を使用した削除処理では、`rdc.cf`、`rdc_ii.cf`、`sv.cf` の各構成ファイルが、それぞれ元の場所に残されます。Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアのインストール処理中にこれらのファイルが元の場所で見つかった場合、バージョン 3.0 で使用できるように変換されます。

---

## ビットマップ

---

注 - /usr/kernel/drv/rdc.conf ファイルを編集したら、サーバーを再起動してください。

---

Sun SNDR ソフトウェアでは、通常の **raw** デバイスにビットマップが保存されます。これらの **raw** デバイスは、データを含むディスクとは別個のディスクに保存する必要があります。これらのビットマップデバイスの **RAID** を構成し (ミラー化パーティションなど)、ミラー化のメンバーがデータと同じディスクに保存されないようにします。

クラスタ環境では、ビットマップはボリューム上にある必要があります。この場合のビットマップボリュームは、対応する一次データボリュームまたは二次データボリュームと同じディスクグループまたはクラスタ資源グループに含まれる必要があります。

ディスクに保存されたビットマップは、/usr/kernel/drv/rdc.conf 内の `rdc_bitmap_mode` の設定によっては、システムで障害が発生しても残ります。たとえば、以下のように設定します。

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

サーバーがクラスタ環境に構成されている場合は、ビットマップモードを 1 に設定します。サーバーがクラスタ環境に構成されていない場合も、ビットマップモードを 1 に設定してエラー回復を改善することができます。

## ビットマップサイズの場合

ビットマップサイズは、以下の式を使用して計算することができます。

- K バイト + デバイス記憶領域 1G バイトあたり 4K バイト

たとえば、2G バイトのデータデバイスには、9K バイトのビットマップサイズが必要です。(計算で求めたサイズよりも大きいビットマップを作成することもできます。また、計算の際、記憶領域 (G バイト単位) の小数点以下は切り上げます。)

---

## 64 個を超える Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットの使用

---

注 - /usr/kernel/drv/rdc.conf ファイルを編集したら、サーバーを再起動してください。

---

64 個を超える Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットを構成する場合は、Sun SNDR ソフトウェアを実行する各マシンの /usr/kernel/drv/rdc.conf ファイルの rdc\_max\_sets フィールドを編集する必要があります。デフォルトで構成されているボリュームセット数は 64 です。

たとえば、128 セットを使用するには、以下のようにファイルを変更します。

rdc\_max\_sets フィールドの末尾にはセミコロン (;) を付けます。

```
#
# 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;
```



## 第3章

# Sun SNDR ソフトウェアのコマンド



**注意** – Sun StorEdge のバージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアおよびデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーにインストールしたり、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーで使用したりしないでください。バージョン 3.0 のソフトウェアを Sun Cluster 3.0 環境と共存させることはできません。バージョン 3.0 のソフトウェアは、Sun Cluster 2.2 環境と共存させることはできません。Sun Cluster 2.2 環境では、フェイルオーバーと干渉しません。バージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアとデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境ではクラスタを認識し、Sun StorEdge ソフトウェアの可用性が高くなります。

**注** – Sun SNDR ソフトウェアを使用するには、root ユーザーである必要があります。

この章では、`/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm` を使用してコマンド行で使用できる、Sun SNDR のコマンドについて説明します。第 4 章では、さまざまなデータ回復シナリオでこのコマンドを使用する方法を説明しています。

この章の内容は、以下のとおりです。

- 20 ページの「コマンドオプションとパラメタの概要」
- 29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」
- 31 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にする」
- 33 ページの「Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除」
- 34 ページの「完全な同期 ( ボリューム間のコピー ) の開始」
- 36 ページの「再同期 ( ボリューム間の更新 ) の開始」
- 37 ページの「同期の完了を待つ」

- 39 ページの「Sun SNDR ソフトウェアの操作を停止して、記録を開始する」
- 40 ページの「ボリュームセットへの新しいスコアボードビットマップの割り当て」
- 41 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」
- 42 ページの「現在のボリュームセットとグループ名の表示」
- 43 ページの「接続の状態の表示」
- 44 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」
- 45 ページの「ボリュームセットの構成の更新」
- 46 ページの「ディスククラスタのタグ名の更新」
- 47 ページの「ボリュームセットの複製モードの再設定」
- 49 ページの「Sun SNDR ソフトウェアの自動同期状態の切り替え」
- 50 ページの「非同期待ち行列の設定」
- 51 ページの「Sun SNDR ソフトウェアと記憶装置のキャッシュの統計情報の取得：  
scmadm コマンド」

---

## コマンドオプションとパラメタの概要

/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm コマンドには、表 3-2 に示すオプションと、表 3-3 に示すパラメタがあります。

---

注 – ボリュームセット引数を指定せずにコマンドを使用した場合、コマンドは Sun SNDR の全ボリュームセットが対象となります。

---

## ログファイル

/var/opt/SUNWesm/ds.log ファイルには、Sun SNDR のコマンドの操作ログメッセージが含まれます。

## バージョン 2.0 とのコマンドの互換性

Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェアの `sndradm` コマンドは、ほとんどの部分で Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアの `rdcadm` コマンドと互換性があります。バージョン 3.0 の `sndradm` コマンドは、`rdcadm` コマンドとリンクされているので、既存のスクリプトで `rdcadm` コマンドを参照している場合、バージョン 3.0 のソフトウェアでは、`sndradm` コマンドを使用して指定の操作が実行されます。

表 3-1 に、2 つのコマンドバージョンの相違点を示します。バージョン 3.0 のコマンドの方が、オプションや機能が多くなっています。たとえば、ボリュームセットをグループ単位で操作することができます。

表 3-1 Sun SNDR ソフトウェアのバージョン 2.0 とバージョン 3.0 における `rdcadm` コマンドと `sndradm` コマンドの相違点

Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェア	Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェア	相違点
<code>rdcadm</code> 、全オプション	<code>sndradm</code> と <code>rdcadm</code> 、全オプション	任意のオプションを使用するときに、 <b>SNDR セット</b> を指定しなかった場合 バージョン 2.0 では、 <code>rdc.cf</code> ファイル内のすべての <b>SNDR セット</b> 、または「 <code>-f 構成ファイル</code> 」で指定された <b>SNDR セット</b> が対象となります。 バージョン 3.0 では、すべての使用可能な <b>SNDR セット</b> 、または「 <code>-f 構成ファイル</code> 」で指定された <b>SNDR セット</b> が対象となります。
<code>rdcadm -a 値</code>	<code>sndradm -a {on   off}</code>	バージョン 2.0 では、値は <b>0</b> (オフ) または <b>1</b> (オン) です。

表 3-1 Sun SNDR ソフトウェアのバージョン 2.0 とバージョン 3.0 における rdcadm コマンドと sndradm コマンドの相違点 (続き)

Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェア	Sun SNDR バージョン 3.0 ソフトウェア	相違点
rdcadm -A	sndradm -P	バージョン 3.0 では、0 または 1 の代わりに on または off を指定します。 バージョン 2.0 では、自動同期の状態が表示されます。 バージョン 3.0 では、すべての SNDR セットに関する詳細な情報が表示されます。

## Sun SNDR のコマンドと入出力グループの操作

Sun SNDR 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、指定した 1 つまたは複数の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し、その他のボリュームセットを操作から除外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 入出力グループ名」を含めます。

実行される操作は、それぞれ独立しています。つまり、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。

入出力グループ内のボリュームセットに対する操作が失敗すると、入出力グループのボリュームセット内の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、以下の手順で解決します。

- 失敗したボリュームセットの既知の問題を修正します。
- 入出力グループ全体、または失敗した個々のボリュームセットに対してコマンドを再実行します。

操作が成功すると、入出力グループとボリュームセットは、正常な状態に戻ります。つまり、すべての複製ボリュームに保存されたデータの整合性が得られます。



## Sun SNDR のコマンドと Sun Cluster の操作



---

**注意** – Sun StorEdge のバージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアおよびデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーにインストールしたり、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーで使用したりしないでください。バージョン 3.0 のソフトウェアを Sun Cluster 3.0 環境と共存させることはできません。バージョン 3.0 のソフトウェアは、Sun Cluster 2.2 環境と共存させることができます。Sun Cluster 2.2 環境では、フェイルオーバーと干渉しません。バージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアとデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境ではクラスタを認識し、Sun StorEdge ソフトウェアの可用性が高くなります。

---

表 3-2 で説明している `c タグ` および `-c タグ` の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境だけで使用することができます。これらのオプションを誤って非クラスタ環境で使用した場合は、Sun SNDR の操作は実行されません。

### 「`-f` 構成ファイル」で指定する構成ファイルの形式

`-f` オプションで指定する構成ファイルのフィールドは、「**SNDR セット**」オプションの場合と似ています。**SNDR セット**についての詳細は、24 ページの表 3-2 「コマンドオプション」を参照してください。

一次ホスト 一次デバイス 一次ビットマップ 二次ホスト 二次デバイス 二次ビットマップ  
`ip {sync|async} [g 入出力グループ名] [c タグ]`

詳細は、13 ページの「構成ファイルの使用方法」と `rdc.cf` のマニュアルページを参照してください。

表 3-2 コマンドオプション

オプション	説明
-n	snradm を使用して Sun SNDR ソフトウェアの操作を開始した後は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な同期を開始した後は、「Overwrite secondary with primary? (Y/N) [N]」というプロンプトが表示されます。
-f 構成ファイル	Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットを定義した構成ファイルを指定します。構成ファイル、SNDR セット、セット名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が対象となります。
SNDR セット	Sun SNDR 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。コマンド行で SNDR セットを指定しなかった場合、情報は、「-f 構成ファイル」オプションで指定した構成ファイルから取り出されます。SNDR セットの形式は、以下のとおりです。
一次ホスト 一次デバイス 一次ビットマップ 二次ホスト 二次デバイス 二次ビットマップ ip {sync async} [g 入出力グループ名] [c タグ]	<p>一次ホスト — 一次ボリュームがあるサーバー</p> <p>一次デバイス — コピーする一次ボリュームのパーティション。フルパス名のみを指定することができます (たとえば /dev/rdisk/c0t1d0s2)。</p> <p>一次ビットマップ — 一次パーティションのビットマップ (スコアボードログ) が保存されるボリュームのパーティションまたはファイル。フルパス名のみを指定することができます (たとえば /dev/rdisk/c0t1d0s2)。</p> <p>二次ホスト — 二次ボリュームがあるサーバー</p> <p>二次デバイス — 二次ボリュームのパーティション。フルパス名のみを指定することができます (たとえば /dev/rdisk/c0t1d0s2)。</p> <p>二次ビットマップ — 二次パーティションのビットマップ (スコアボードログ) が保存されるボリュームのパーティションまたはファイル。フルパス名のみを指定することができます (たとえば /dev/rdisk/c0t1d0s2)。</p>

表 3-2 コマンドオプション ( 続き )

オプション	説明
	<p><code>ip</code> — ネットワークプロトコルを指定します。</p> <p><code>sync async</code> — Sun SNDR ソフトウェアの操作モードです。  <code>sync</code> は、遠隔ボリュームが更新されるまで入出力操作が完了したとみなされない、Sun SNDR ソフトウェアのモードです。  <code>async</code> は、遠隔ボリュームが更新される前に、一次ホストの入出力操作が完了したとみなされる、Sun SNDR ソフトウェアのモードです。</p> <p><code>g 入出力グループ名</code> — ボリュームセットが含まれる入出力グループを指定します。</p> <p><code>c タグ</code> および <code>-c タグ</code> の各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境だけで使用することができます。これらのオプションを誤って Sun Cluster 3.0 以外の環境で使用した場合は、Sun SNDR の操作は実行されません。</p> <p><code>c タグ</code> — Sun Cluster 3.0 Update 1 環境内の操作でのみ使用することができます。</p> <p><code>c タグ</code> は、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資源タグを指定します。<code>c タグ</code> は、ボリューム名がこの情報を示さない場合に使用します。(たとえば、<code>/dev/rdisk/md/dg/vol</code> と <code>/dev/vx/rdisk/dg/vol</code> は、いずれもディスクグループ名 <code>dg</code> を示します。) Sun SNDR ソフトウェアに指定するクラスタタグが、適切なクラスタ資源グループタグと一致することを確認し、クラスタ資源グループの再構成の際に、インストールされているすべてのデータサービスを最新の状態にするのは、ユーザーの責任です。</p>
セット名	<p>Sun SNDR ソフトウェアによって割り当てられた、Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットの名前です。Sun SNDR ソフトウェアでは、<code>shost:sdev</code> 形式でデフォルトのボリュームセット名が割り当てられます。ここで <code>shost</code> は二次ホストの名前で、<code>sdev</code> は二次ボリュームのパーティション名です。これらはコロン (:) で区切ります。</p>
<code>-g</code> 入出力グループ名	<p>Sun SNDR 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です。</p>

表 3-2 コマンドオプション ( 続き )

オプション	説明
-c タグ	<p>「-g 入出力グループ名」を指定すると、実行される操作が、指定した入出力グループ名内のボリュームセットに制限されます。</p> <p>c タグおよび -c タグの各オプションは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境だけで使用することができます。これらのオプションを誤って非クラスタ環境で使用した場合は、Sun SNDR の操作は実行されません。</p> <p>-c タグを指定すると、実行される操作が、指定したタグのクラスタ資源タグ内のボリュームセットに制限されます。</p>

表 3-3 Sun SNDR ソフトウェアのタスクと関連するコマンドパラメタ

操作	コマンド	詳細の参照先
指定したボリュームセットに対して Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする (同期は不要)。	sndradm -E	29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」
指定したボリュームセットに対して Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする (同期は必要)。	sndradm -e	29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」
指定したボリュームセットに対して Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にする。	sndradm -d	31 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にする」
Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアのボリュームグループを、Sun SNDR ソフトウェアでの使用に追加、または Sun SNDR ソフトウェアでの使用から削除する。	sndradm -I	33 ページの「Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除」
一次ボリュームの全内容を二次ボリュームにコピーする (完全な同期)。	sndradm -m	34 ページの「完全な同期 (ボリューム間のコピー) の開始」
二次ボリュームの全内容を一次ボリュームにコピーする (逆方向の完全な同期)。	sndradm -m -r	34 ページの「完全な同期 (ボリューム間のコピー) の開始」

表 3-3 Sun SNDR ソフトウェアのタスクと関連するコマンドパラメタ (続き)

操作	コマンド	詳細の参照先
一次ボリュームの変更されたデータだけを二次ボリュームに更新する (更新同期または更新再同期)。	<code>sndradm -u</code>	36 ページの「再同期 (ボリューム間の更新) の開始」
二次ボリュームの変更されたデータだけを一次ボリュームに更新する (逆方向の同期または更新)。	<code>sndradm -u -r</code>	36 ページの「再同期 (ボリューム間の更新) の開始」
同期操作の完了を待つ。	<code>sndradm -w</code>	37 ページの「同期の完了を待つ」
コマンドプロンプトから、Sun SNDR のコマンド構文とバージョン情報を表示する。	<code>sndradm -h</code> <code>sndradm -v</code>	コマンドプロンプトでこのコマンドを入力した結果
Sun SNDR ソフトウェアの状態を表示する。	<code>sndradm -p</code> <code>sndradm -P</code>	41 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」
Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットと入出力グループ名を表示する。	<code>sndradm -i</code>	42 ページの「現在のボリュームセットとグループ名の表示」
Sun SNDR ソフトウェアが実行されているシステム間の接続の状態を表示する。	<code>sndradm -H</code>	43 ページの「接続の状態の表示」
ボリュームセットのスコアボードビットマップを変更する。	<code>sndradm -R b</code>	40 ページの「ボリュームセットへの新しいスコアボードビットマップの割り当て」
ボリュームセットの複製モードを再設定する。	<code>sndradm -R m</code> {sync async}	47 ページの「ボリュームセットの複製モードの再設定」
非同期待ち行列を設定する。	<code>sndradm -W</code> <code>sndradm -F</code>	50 ページの「非同期待ち行列の設定」
Sun SNDR ソフトウェアの複製を停止し、スコアボードを記録する。	<code>sndradm -l</code>	39 ページの「Sun SNDR ソフトウェアの操作を停止して、記録を開始する」

表 3-3 Sun SNDR ソフトウェアのタスクと関連するコマンドパラメタ ( 続き )

操作	コマンド	詳細の参照先
自動同期状態を切り替える。	<code>sndradm -a {on off}</code>	49 ページの「Sun SNDR ソフトウェアの自動同期状態の切り替え」
SNDR の指定したボリュームセットをすべて別のグループに移動する。	<code>sndradm -R g</code>	44 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」
Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットを更新または再構成する。	<code>sndradm -R -f 構成ファイル</code>	45 ページの「ボリュームセットの構成の更新」
ディスクグループ名またはクラスタ資源タグを更新または再構成する。	<code>sndradm -R C</code>	46 ページの「ディスククラスタのタグ名の更新」

## コマンドを実行するホスト

コマンドと、同期の状態によって、コマンドを一次ホストで実行するか、二次ホストで実行するか、その両方で実行するかが決まります。表 3-4 を参照してください。

表 3-4 コマンドを実行するホスト

タスク	コマンドの実行元	説明
新しいビットマップをボリュームセットに割り当てる。	一次ホストと二次ホスト	このコマンドは、新しいビットマップがあり、ビットマップを割り当てるホストで最初に実行し、次に他方のホストで実行します。
Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にする。	一次ホストまたは二次ホスト	1 つのホストで使用不可にして他方のホストでは使用可能のままにし、使用不可にしたホストを再び使用可能にすることができます。
	一次ホストと二次ホスト	ボリュームセットを削除する場合は、この操作を両方のホストで実行します。

表 3-4 コマンドを実行するホスト ( 続き )

タスク	コマンドの実行元	説明
Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする。	一次ホストと二次ホスト	Sun SNDR ソフトウェアを初めて使用可能にするときは、両方のホストからコマンドを実行します。
順方向または逆方向の完全な同期 ( 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ます。
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ます。
ログに記録する。	一次ホスト	同期が進行中の場合は、一次ホストでのみ実行します。  一次ホストで失敗した場合は、二次ホストで実行します。
	一次ホストまたは二次ホスト	同期が進行中ではない場合、いずれかのホストで実行します。
自動同期状態を切り替える。	一次ホスト	
入出力グループを更新する。	一次ホストと二次ホスト	

## Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする

注 – SNDR ソフトウェアを初めて使用可能にするときは、一次ホストと二次ホストの両方で使用可能にする必要があります。

これらのコマンドを使用して、**SNDR** のボリュームセットを使用可能にし、スコアボードの記録を開始します。また、これらのコマンドを使用して、**1 対多**や**複数ホップ**のボリュームセットを作成します。詳細は、**6 ページ**の「**1 対多および複数ホップのボリュームセット**」を参照してください。

`sndradm -e` または `sndradm -E` を使用して **Sun SNDR** ソフトウェアを使用可能にすると、指定した **SNDR セット** とオプションの入出力グループに対して **SNDR** ソフトウェアが使用可能になります。これらのコマンドでは、「**SNDR セット**」オプションで「**-g 入出力グループ名**」を指定すると、入出力グループにボリュームセットを追加することができます。

## ボリュームセット名の使用

初めてボリュームセットを使用可能にするときに、**Sun SNDR** 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。ここで **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 (:) で区切ります。ボリュームセット名は、このマニュアルでは「**セット名**」とよぶこともあります。

これらのコマンドを実行した後は、**Sun SNDR** の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と二次ホスト、ボリューム、ビットマップの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することができます。

### `sndradm -e`

このコマンドは、ボリューム間の完全な再同期が必要であることをビットマップスコアボードに指定し、スコアボードの記録を使用可能にします。また、ローカルボリュームを、記憶装置ボリューム (**SV**) ドライバ管理に追加します。ビットマップスコアボードのボリュームも、**SV** ドライバに追加されます。

#### 構文

```
sndradm -e [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] {-f 構成ファイル | SNDR セット}
```



sndradm -E



---

**注意** - sndradm -E を使用する前に、**Sun SNDR** ソフトウェア以外の方法ですでにボリューム間の同期がとられている (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。このコマンドを使用する前にボリューム間の同期がとられていない場合は、二次ボリューム (ターゲットボリューム) のデータの不一致が生じます。

---

このコマンドは、ビットマップスコアボードの記録を消去して、指定されたボリューム間の同期が完全にとられたことを示し、スコアボードの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、記憶装置ボリューム (SV) ドライバ管理に追加します。ビットマップスコアボードのボリュームも、SV ドライバに追加されます。

#### 構文

```
sndradm -E [-g 入出カグループ名] [-c タグ] [-n] {-f 構成ファイル | SNDR セット}
```

---

## Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にする

---

**注** - 32 ページの「SV 管理および Sun StorEdge 構成からボリュームを除外する」も参照してください。

---

**Sun SNDR** 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が関連付けられている必要がなくなったときは、sndradm -d コマンドを使用します。

このコマンドは、**Sun SNDR** ソフトウェアのアクティブなスコアボードログを破棄します。**Sun SNDR** 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、29 ページの「**Sun SNDR** ソフトウェアを使用可能にする」を参照してください。同一の複製セットを再設定する方法については、34 ページの「完全な同期 (ボリューム間のコピー) の開始」を参照してください。

## sndradm -d

このコマンドを実行すると、**Sun SNDR** 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係が解除されます。また、一次ボリュームと二次ボリュームの間の一時的な差分を追跡するアクティブなスコアボードログも破棄されます。

---

**注** - このコマンドでは、指定したボリュームセットの情報が、**Sun StorEdge** のデータサービスからも削除されます。

---

### 構文

```
sndradm -d [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

## ▼ SV 管理および Sun StorEdge 構成からボリュームを除外する

**Sun SNDR** の `sndradm -e` コマンドと `sndradm -E` コマンドでは、構成されたボリュームが自動的に **SV** ドライバの構成に追加されます。**Sun SNDR** のボリュームを使用不可にするときは、ボリュームは、**Sun StorEdge** の構成から自動的に削除されません。また、**Sun StorEdge SV** ドライバの `svadm -d` コマンドを使用して誤って使用可能なボリュームを削除する可能性があります。

現時点では、`svadm` コマンドには、構成されたボリュームが **Sun SNDR** のアクティブなボリュームセットから削除されることを防止するチェック機能がありません。ボリュームを削除するには、`sndradm -i` コマンドオプションを使用してボリューム情報を表示し、そのボリュームが構成されていないことを確認します。ボリュームが表示されない場合は、削除してもかまいません。

1. `sndradm -d` コマンドを使用して、**Sun StorEdge** ソフトウェアのボリュームを使用不可にします。
2. `svadm -d` コマンドを使用して、**SV** 管理からボリュームを削除します。

---

## Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除

`sndradm -I` コマンドを使用して、Sun SNDR ソフトウェアの使用可能なボリュームセットとともに使用する、Instant Image ソフトウェアのボリュームを追加または削除します。このコマンドは、二次ホストと一次ホストで使用して、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、このコマンドを使用して、自動再同期中にデータを保護することもできます。詳細は、69 ページの「Instant Image ソフトウェア構成時の自動同期」を参照してください。

---

**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、先に Sun SNDR 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。このコマンドについての詳細は、29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」を参照してください。

---

### `sndradm -I a`

このコマンドは、Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアで使用される `rdc_ii.cf` ファイルに似た形式で、データサービスに Instant Image のボリュームグループのエントリを追加します。詳細は、15 ページの「バージョン 2.0 の構成ファイル」を参照してください。

#### 構文

`sndradm -I a` マスターボリューム シャドウボリューム ビットマップボリューム

ここで、マスターボリューム、シャドウボリューム、ビットマップボリュームは、構成された Instant Image のボリュームの raw デバイスノードのフルパスです。詳細は、『Sun StorEdge Instant Image 3.0 システム管理マニュアル』を参照してください。

---

注 - ネットワーク接続やマシンの障害の後に

`/usr/opt/SUNWrdc/lib/sndrsyncd` デーモンで更新同期が実行される前に、対応する **Instant Image** のボリュームグループのエントリが作成されます。更新が完了したら、`/usr/opt/SUNWscm/sbin/iiadm -d` コマンドを使用してこのエントリを削除することができます。しかし、このエントリは削除しないでください。**Instant Image** ソフトウェアに関連する後続の再同期時にデーモンで使用される可能性があります。詳細は、69 ページの「**Instant Image** ソフトウェア構成時の自動同期」を参照してください。

---

## `sndradm -I d`

このコマンドは、**Instant Image** のボリュームグループのエントリを、データサービスから削除します。

### 構文

`sndradm -I d` マスターボリューム シャドウボリューム ビットマップボリューム

ここで、マスターボリューム、シャドウボリューム、ビットマップボリュームは、構成された **Instant Image** のボリュームの raw デバイスノードのフルパスです。詳細は、『**Sun StorEdge Instant Image 3.0** システム管理マニュアル』を参照してください。

---

# 完全な同期 ( ボリューム間のコピー ) の開始

---

注 - `sndradm -m` コマンドまたは `sndradm -m -r` コマンドを使用して開始された同期が中断された場合は、`sndradm -u` 更新コマンドを使用して同期を完了してください。同期の進捗を確認するには、`/usr/opt/SUNWscm/sbin/scmadm -s` を使用します。

---

以下のすべての条件を満たす場合に `sndradm -m` コマンドを使用します。

- 一次ボリュームと二次ボリュームの内容が不一致の可能性がある。
- ボリュームの段階的な再同期に必要なスコアボードログ情報が存在しない。

- 必要な内容が一次ボリュームにある。
- 二次ボリュームの内容を完全に上書きしたい。

以下のすべての条件を満たす場合に `sndradm -m -r` コマンドを使用します。

- 一次ボリュームと二次ボリュームの内容が不一致の可能性がある。
- ボリュームの段階的な再同期に必要なスコアボードログ情報が存在しない。
- 必要な内容が二次ボリュームにある。
- 一次ボリュームの内容を完全に上書きしたい。

### `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が行われます。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み内容は、すべて二次ボリュームに複製されます。

#### 構文

```
sndradm -m [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

### `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行われます。したがって、一次ボリュームへの新しい書き込み内容は、すべて二次ボリュームに複製されます。

#### 構文

```
sndradm -m -r [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

---

**注** – 逆方向の完全なコピー操作が完了するまで、ボリュームにデータを書き込む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)を開始しないでください。

---

---

## 再同期 ( ボリューム間の更新 ) の開始

---

注 - `sndradm -m` コマンドまたは `sndradm -m -r` コマンドを使用して開始された同期が中断された場合は、`sndradm -u` 更新コマンドを使用して同期を完了してください。同期の進捗を確認するには、`/usr/opt/SUNWscm/sbin/scmadm -s` を使用します。

---

以下のすべての条件を満たす場合に `sndradm -u` コマンドを使用します。

- `sndradm -l` コマンドを使用して複製が停止されたか、接続が切断され、スコアボードログがアクティブであった。
- 必要な内容が一次ボリュームにある。
- スコアボードログで一次ボリュームとは異なると定義されている、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するつもりである。

以下のすべての条件を満たす場合に `sndradm -u -r` コマンドを使用します。

- `sndradm -l` コマンドを使用して複製が停止されたか、接続が切断され、スコアボードログがアクティブであった。
- 必要な内容が二次ボリュームにある。
- スコアボードログで二次ボリュームとは異なると定義されている、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するつもりである。

### `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保守されていたスコアボードログに基づいて、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行われます。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 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

`sndradm -u -r`

---

**ヒント** - このコマンドを使用して、一次ボリュームへの変更を、停止された二次ボリュームで取り込まれた **Point-in-time** イメージまでロールバックすることができます。

---

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保守されていたスコアボードログに基づいて、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が行われず。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 -r [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]`

---

## 同期の完了を待つ

`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 **Sun SNDR** 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
- **Sun SNDR** ソフトウェアのコマンドを実行するスクリプトの一部として

`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操作が完了するまで、**Sun SNDR** 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、**Sun SNDR** 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 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```



---

## Sun SNDR ソフトウェアの操作を停止して、記録を開始する

`sndradm -l` コマンドを使用して、使用可能なボリュームセットや入出力グループの状態やスコアボードの記録を開始します。

---

**注** - `sndradm -l` コマンドの使用後に **Sun SNDR** 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な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。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。

---

### `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してスコアボードの記録を開始することができます。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は、**Sun SNDR** 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場合 (つまり、二次ボリュームに、対応する一次ボリュームの使用可能な **Point-in-time** コピーが含まれる場合)、1 つのボリュームセットが記録モードに入ると、グループ内の他のすべてのボリュームセットが自動的に記録モードに入ります。このスキーマによって、使用可能な **Point-in-time** コピーが二次ボリュームに含まれることが保証されます。

### 構文

```
sndradm -l [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

---

## ボリュームセットへの新しいスコアボードビットマップの割り当て

`sndradm -R b` コマンドは、ボリュームセットに新しいスコアボード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。

---

**ヒント** – Sun SNDR バージョン 2.0 ソフトウェアからアップグレードし、バージョン 2.0 ではビットマップボリュームではなく、ビットマップファイルを使用していた場合は、このコマンドを使用して、新しい一次ホストと二次ホストのビットマップボリュームを Sun SNDR のボリュームセットに割り当てます。このコマンドでは、ビットマップファイルの全データがビットマップボリュームにコピーされます。この方法についての詳細は、『Sun StorEdge Network Data Replicator 3.0 インストールマニュアル』を参照してください。

---

`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スコアボード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。このコマンドでは、古いビットマップの全データが新しいビットマップにコピーされます。

### 構文

`sndradm -R b {p|s} 新しいビットマップ名 [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]`

- 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。
- 状態の報告の一貫性を保つには、両方のホストからコマンドを実行します (オプション)。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。「-g 入出力グループ名」オプションまたは「-c タグ」オプションを使用すると、入出力グループ名またはタグに含まれるボリュームだけが出力されます。

### `sndradm -p`

このコマンドは、ボリュームセットや入出力グループの状態を簡潔に示します。一次ホストでのこのコマンドの出力例を以下に示します。

```
# 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 [-g 入出力グループ名] [-c タグ]
```

### `sndradm -P`

このコマンドは、ボリュームセットや入出力グループの状態を詳細に示します。一次ホストでのこのコマンドの出力例を以下に示します。

```
# sndradm -P
/dev/rdisk/c4t96d0s1    <-      fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 60, max q fbas: 800, mode: sync

/dev/rdisk/c4t97d0s1    <-      fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 60, max q fbas: 800, mode: sync

/dev/rdisk/c4t98d0s1    <-      fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 60, max q fbas: 800, mode: async
```

#### 構文

```
sndradm -P [-g 入出力グループ名] [-c タグ]
```

---

## 現在のボリュームセットとグループ名の表示

`sndradm -i` コマンドを使用して、ボリュームセットおよび入出力グループ名を表示します。

---

ヒント - このコマンドの出力を編集して、「`sndradm -R -f 構成ファイル`」コマンドで使用できる構成ファイルを作成することもできます。

---

### `sndradm -i`

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

```
# 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
```

出力は、**構成ファイル**と同じ形式になっています。

一次ホスト 一次デバイス 一次ビットマップ 二次ホスト 二次デバイス 二次ビットマップ  
ip {sync|async}

### 構文

```
sndradm -i [-g 入出力グループ名 ] [-c タグ ]
```

「-g 入出力グループ名」オプションまたは「-c タグ」オプションを使用すると、入出力グループ名またはタグに含まれるボリュームだけが出力されます。

---

## 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` で表示される状態情報以外を確認するには、`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、マシン間の接続がアクティブかどうかを示します。例：

```
# 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で使用されている接続で、複製または同期の操作が実行中であることを示します。「Inactive」は、接続が切断されているか、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。

### 構文

`sndradm -H shost:sdev`

ここで、*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、Sun SNDR 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、Sun SNDR ソフトウェアでは、構成されているすべてのボリュームセットが表示されます。的確な表示結果を得るには、*shost:sdev* 形式でボリュームセットを指定します。

---

## ボリュームセットの別の入出力グループへの移動

`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単一の入出力グループ名に移動するには、コマンド行で入出力グループ名を同じにして異なるセット名を指定します。

---

**ヒント** - 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こともできます。コマンドの構文は、「`sndradm -g 入出力グループ名 -R g 新しい入出力グループ名`」です。

選択したボリュームセットを入出力グループから移動するには、ボリュームセットの情報をファイルに入力し、「`-f 構成ファイル`」オプションを使用します。

---

**ヒント** - 入出力グループからボリュームセットを削除するには、以下のように、二重引用符を使用して `NULL` のグループを指定します。

```
sndradm -R g "{SNDR セット | セット名}"
```

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、以下のように入力します。

```
sndradm -R g "" -g 入出力グループ名
```

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 構成ファイル`」オプションを使用します。

---

### `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。**セット名**は必ず1つ以上、指定する必要があります。このコマンドは、一次ホストと二次ホストで入力します。

## 構文

```
sndradm -R g 入出力グループ名 [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成  
ファイル | SNDR セット | セット名]
```

---

## ボリュームセットの構成の更新

`sndradm -R -f` コマンドを使用して、Sun SNDR ソフトウェアで現在操作中のボリュームセットを変更します。このコマンドは、構成ファイルを使用していて、構成ファイルを変更したときに便利です。

`-f` オプションで指定する構成ファイルのフィールドは、「**SNDR セット**」オプションの場合と似ています。**SNDR セット**についての詳細は、表 3-2 を参照してください。

一次ホスト 一次デバイス 一次ビットマップ 二次ホスト 二次デバイス 二次ビットマップ  
`ip {sync|async} [g 入出力グループ名] [c タグ]`

詳細は、13 ページの「構成ファイルの使用方法」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、指定した構成ファイルから、現在のボリュームセットの構成を更新または再構成することができます。

## 構文

```
sndradm -R -f 構成ファイル [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n]
```

---

## ディスククラスタのタグ名の更新



---

**注意** – Sun StorEdge のバージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアおよびデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーにインストールしたり、Sun Cluster 3.0 環境のサーバーで使用したりしないでください。バージョン 3.0 のソフトウェアを Sun Cluster 3.0 環境と共存させることはできません。バージョン 3.0 のソフトウェアは、Sun Cluster 2.2 環境と共存させることはできません。Sun Cluster 2.2 環境では、フェイルオーバーと干渉しません。バージョン 3.0 の Core Services ソフトウェアとデータサービスソフトウェアは、Sun Cluster 3.0 Update 1 環境ではクラスタを認識し、Sun StorEdge ソフトウェアの可用性が高くなります。

---

`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資源タグを示さ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。

---

**ヒント** – 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、以下の構文を使用します。

```
sndradm -C タグ -R C 新しいタグ
```

---

`sndradm -R C`

このコマンドを使用すると、ボリュームセット内の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資源タグを更新または再構成することができます。ここで「タグ」は、ディスクグループ名またはクラスタ資源タグとして定義されます。

### 構文

```
sndradm -R C タグ [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル  
| SNDR セット | セット名]
```



---

## ボリュームセットの複製モードの再設定

`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** - ボリュームセットが入出力グループに含まれる場合は、ボリュームセットをグループから削除してモードを変更してください。`sndradm -R g` コマンドを使用して、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、44 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」と、48 ページの「グループからボリュームセットを削除し、その複製モードを変更する」の手順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 タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

#### 考慮事項

- **モード混在入出力グループ** — 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) を作成することはできません。
- **ボリュームセットの条件** — 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。

## ▼ グループからボリュームセットを削除し、その複製モードを変更する

1. グループからボリュームセットを削除します。

```
# sndradm -R g ""{SNDRセット | セット名}
```

2. ボリュームセットの複製モードを変更します。

47 ページの「構文」も参照してください。

```
# sndradm -R m {sync|async} セット名
```

3. 必要な場合は、変更したボリュームセットを入出力グループに追加します。

44 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。

```
# sndradm -R g 入出力グループ名 [-f 構成ファイル | SNDR-セット | セット名]
```

---

## Sun SNDR ソフトウェアの自動同期状態の切り替え

`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。

### `sndradm -a`

このコマンドは、**Sun SNDR** 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 **Sun SNDR** ソフトウェアの自動同期が使用可能になっている場合は、システムの再起動時または接続の障害が発生したときに、同期デーモンによって再同期が試行されます。

デフォルトの状態は、使用不可です。

### 構文

```
sndradm -a {on|off} [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル  
|SNDR セット | セット名]
```

---

## 非同期待ち行列の設定

以下の各コマンドを使用して、非同期モードで待ち行列に入れることのできる書き込み操作または **512K** バイトのブロックの最大数を設定します。

### 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の待ち行列に入れることのできる書き込み操作の最大数を設定することができます。デフォルト値は **60** です。たとえば、この値を **1** 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、必ず書き込み操作 **1** つ以内になります。

#### 構文

```
sndradm -W 値 [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR
セット | セット名]
```

### sndradm -F

このコマンドを使用すると、非同期の待ち行列に入れることのできる **512K** バイトのブロックの最大数を設定することができます。デフォルト値は **800** です。

#### 構文

```
sndradm -F 値 [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR
セット | セット名]
```

---

# Sun SNDR ソフトウェアと記憶装置の キャッシュの統計情報の取得：scmadm コマンド

このコマンドでは、記憶装置のキャッシュ情報が表示され、Sun SNDR ソフトウェアの統計情報を確認することができます。このコマンドについての詳細は、scmadm のマニュアルページを参照してください。

## scmadm -S

必要なオプションを指定して /usr/opt/SUNWscm/sbin/scmadm -S を入力した後は、表 3-5 に示すキーを使用することができます。

表 3-5 scmadm 表示で使用するキー

キー	操作
F	表示を前にスクロールします。
B	表示を後ろにスクロールします。
M	通常のキャッシュの統計情報と、Sun SNDR ソフトウェアの画面を切り替えます。
T	カウンタが最後にリセットされてから生成された、キャッシュの主要な累積統計情報を表示します (-z オプションでカウンタがリセットされません)。

同期操作中は、Sun SNDR ソフトウェアの画面に以下の情報が表示されます。

- 各ボリュームで同期が完了した割合 (%)
- 同期の方向を示す矢印
- 各ボリュームの状態

## 構文

```
/usr/opt/SUNWscm/sbin/scmadm -S [-M] [-d 遅延時間] [-l ログファイル]
```

```
[-r [範囲]] [-z]
```

表 3-6 に、scmadm -S の各オプションの説明を示します。

表 3-6 `scmadm -S` のオプション

オプション	説明
<code>-M</code>	Sun SNDR ソフトウェアの統計情報を表示します。 <code>-M</code> オプションを指定せずに <code>scmadm -S</code> を実行した場合は、記憶装置のキャッシュに関連する統計情報が表示されます。
<code>-d</code> 遅延時間	表示の更新時間を、 <b>遅延時間</b> で指定した秒数に設定します。
<code>-l</code> ログファイル	すべての画面出力を、指定した <b>ログファイル</b> に書き込みます。
<code>-r</code> [ 範囲 ]	1 つのボリューム、または 1 つのボリューム、ボリュームの範囲、複数のボリュームの組み合わせのキャッシュ記述子を指定します。デフォルトでは、すべてのボリュームが表示されます。 範囲は、 <b><code>n[:n,n]</code></b> の形式で指定します。 ここで <b><code>n</code></b> は指定するボリュームの番号 (10 進数) です。 コロン ( <code>:</code> ) は、ボリュームの範囲を指定します。 コンマ ( <code>,</code> ) は、別のボリュームを指定する区切り文字です。 以下の 2 つの例は、同じボリューム (3、6、7、8、9、10、11、12、14、15) を指定します。  <b><code>-r 3,6,7, 8,9:12,14,15</code></b>  <b><code>-r 3,6:12,14,15</code></b>
<code>-z</code>	統計情報を消去してから、現在の統計情報を表示します。

## scmadm -S の画面表示の例

統計情報の表示には、表 3-7 に示すフィールドが含まれます。Sun SNDR ソフトウェア固有の統計情報を表示するには、`scmadm -S -M` と入力します。コマンドの入力後に Sun SNDR ソフトウェアの画面と通常のキャッシュの統計情報を切り替えるには、**M** キーを押します。

表 3-7 Sun SNDR ソフトウェアの画面表示のフィールド

フィールド	説明
primary	一次パーティションを示します。
link status	複製が使用可能または使用不可であることを示します。同期が進行中の場合は同期の方向を示します。
secondary	二次パーティションを示します。
dual copy status	以下のキーワードを使用して、現在の状態を示します。  logging — データは複製されておらず、変更内容はスコアボードに記録されています。  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一致の状態になっている可能性があります。need rev sync 状態は、逆方向の同期が正常に完了した時点、または <b>Instant Image</b> ソフトウェアによって一次ボリュームが更新された時点でクリアされます ( <b>Instant Image</b> ソフトウェアでは、以前の使用可能なスナップショットが復元されます。逆方向の同期を繰り返して整合性を得る必要はありません)。  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一致の状態になっている可能性があります。need sync 状態は、同期が正常に完了した時点、または <b>Instant Image</b> ソフトウェアによって二次ボリュームが更新された時点でクリアされます ( <b>Instant Image</b> ソフトウェアでは、以前の使用可能なスナップショットが復元されます。同期を繰り返して整合性を得る必要はありません)。  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。以前は「enabled」と表示されていました。  rev sync — 二次ボリュームから一次ボリュームへの同期が進行中です。  sync — 一次ボリュームから二次ボリュームへの同期が進行中です。

表 3-7 Sun SNDR ソフトウェアの画面表示のフィールド ( 続き )

フィールド	説明
	volume down — ボリュームで障害が発生しました。
recovery needed	パーティションで回復が必要なセグメントの割合 (%) を示します。
recovery completed	パーティションで再同期が完了した割合 (%) を示します。

出力例は、コード例 3-1 を参照してください。

- link status フィールドの等号 (=) は、接続が正常に機能し、複製が使用可能であることを示します。
- recovery needed フィールドと recovery completed フィールドのアスタリスク (\*) は、回復が必要な割合と回復が完了した割合をグラフィカルに表したものです。
- 矢印 (>) は、同期の方向を示します。

コード例 3-1 scmadm -S の接続状態の表示

```

-----
SAMPLE 109056      ***** Dual Copy Statistics *****      17:40:10

primary           link status      secondary           dual copy status
ma:...dsk/c0t117d0s3    *>*           atmsi:...rds/c1t6d0s3    sync
ma:...dsk/c0t115d0s3    *>*           atmsi:...dsk/c1t9d0s3    sync
  ma:...dsk/c0t116d0s3    *>*           atmsi:...dsk/c1t6d0s3    sync
  ma:...dsk/c0t96d0s3     *=*           atmsi:...rds/c1t0d0s3    replicating
-----
partition         recovery needed           recovery completed

/dev/rds/c0t117d0s3 [*****           ] 29.53% [*****           ] 70.47%
/dev/rds/c0t115d0s3 [*****           ] 29.16% [*****           ] 70.84%
/dev/rds/c0t116d0s3 [*****           ] 29.38% [*****           ] 70.62%
-----

```



## scmadm -S の画面表示の例

scmadm -S の統計情報には、表 3-8 に示すフィールドが含まれます。これらの統計情報と、Sun SNDR ソフトウェアの統計情報を切り替えるには、M キーを使用します。カウンタが最後にリセットされてから生成されたキャッシュの累積統計情報を表示するには、T キーを使用します。カウンタをリセットするには、scmadm -S -z と入力します。

コード例 3-2 とコード例 3-3 の表示例は、キャッシュの統計情報と、キャッシュの累積統計情報を示します。

表 3-8 scmadm -S のフィールド

フィールド	説明
cd	キャッシュの記述番号を示します。
cached-partition	監視中のディスクパーティションを示します。
disk-io	物理ディスクの読み取りまたは書き込みの速度 (K バイト / 秒) を示します。
cache	データキャッシュの読み取りまたは書き込みの速度 (K バイト / 秒) を示します。
write-blocks	dirty — ディスクへの書き込みの待ち行列に入れられていないダーティーキャッシュブロック数 todisk — ディスクへの書き込みの待ち行列に入れられ、ディスクへの書き込みを待っているブロック数。ここに表示されるブロックは、最終的に disk-io の writes に移動します。
accesses/s	キャッシュで 1 秒間に処理された入出力操作数を示します (1 秒間の読み取り操作数 + 1 秒間の書き込み操作数)。accesses/s の合計は、ヒットとミスの合計です。
read/s	1 秒間に処理された読み取り要求 (ヒット) 数を示します。 misses/s-1 秒間の読み取りミス数を示します。
write/s	1 秒間に処理された書き込み要求数を示します。 misses/s-1 秒間の書き込みミス数を示します。
%readh	キャッシュのヒットとなった読み取りの割合 (%) を示します。
%writeh	キャッシュのヒットとなった書き込みの割合 (%) を示します。
cache-size	キャッシュサイズを示します。
block-size	ブロックサイズを示します。

表 3-8 scmadm -S のフィールド ( 続き )

フィールド	説明
Write blocks available	使用可能な書き込みキャッシュをブロック単位で示します。このフィールドの Net n は、各ネットワークを表します。
LRU stats	<p><b>LRU (Least Recently Used: 最も長く未使用)</b> アルゴリズムの統計情報を示します。</p> <p><b>Blocks</b> — LRU 内のキャッシュブロック数 ( 常にキャッシュ内の合計ブロック数 )。この値は一定です。</p> <p><b>Requeued</b> — 未使用</p> <p><b>Optimized</b> — LRU の末尾に再び入れられないキャッシュブロック数</p>
Total Cache Memory Usage	キャッシュの開始時にキャッシュで使用されるシステムメモリーのサイズを示します。
Total Stats Memory Usage	キャッシュの統計情報データを保持する、システムメモリーのサイズを示します。

コード例 3-2 scmadm -S の表示例 ( キャッシュの統計情報 )

```

SAMPLE 9          ***** Storage Cache *****          14:43:44

                disk_io          cache          write_blocks
cd cached_partition  reads writes  reads writes dirty todisk failed
0 ...k/c0t115d0s3    2559      0         0         0         0         0         0
1 ...k/c0t116d0s3    3071      0         0         0         0         0         0
2 ...k/c0t117d0s3    2559      0         0         0         0         0         0
3 ...sk/c0t98d0s3      0         0         0         0         0         0         0
4 ...sk/c0t98d0s1      0         0         0         0         0         0         0
5 ...sk/c0t98d0s5      0         0         0         0         0         0         0
6 ...sk/c0t96d0s3      0         0         0         0         0         0         0

                -----
                Kbytes/s total:  8189      0         0         0

accesses/s      read/s      write/s      %readh      %writeh
                (misses/s) (misses/s)
                16.00      0.00      0.00      0.0      0.0
                ( 16.00 ) ( 0.00 )
    
```

コード例 3-3 scmadm -S の表示例 (キャッシュの累積統計情報)

```

SAMPLE 10      *****      Storage Cache (Cumulative)      *****      14:43:44

                                disk_io                                cache
cd cached_partition      reads      writes      reads      writes
0 ...k/c0t115d0s3      2034688      0      0      0
1 ...k/c0t116d0s3      2031104      0      0      0
2 ...k/c0t117d0s3      2028032      0      0      0
3 ...sk/c0t98d0s3      9      10      4      0
4 ...sk/c0t98d0s1      9      10      4      0
5 ...sk/c0t98d0s5      9      10      4      0
6 ...sk/c0t96d0s3      0      0      0      0
-----
      Kbytes total:      6093851      30      12      0
accesses      read      write      %readh      %writeh
      ( misses) ( misses)
      11950      27      0      0.2      0.0
      ( 11908) ( 15)

cachesize  blocksize
65536K      8192

Write blocks available:
Net 0:  4096  Net 1:  0  Net 2:  0  Net 3:  0

LRU stats:  Blocks      Requeued      Optimized
              8192      0      0

Total Cache Memory Usage: 2320 Kbytes

```



## 第4章

# 一次サイト Sun SNDR ソフトウェアを使用したボリュームとサイトの復元

---

この章に示すタスクを実行するには、その前に一次サイトと二次サイトで Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする必要があります。コマンド構文についての詳細は、第 3 章を参照してください。

この章の内容は、以下のとおりです。

- 60 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用する準備」
- 63 ページの「完全な同期：初めての複製イメージの作成」
- 65 ページの「中断の処理」
- 70 ページの「二次サイトの障害の後のボリュームの復元」
- 73 ページの「災害時の回復リハーサル」
- 77 ページの「一次サイトの障害」
- 82 ページの「一次サイトの災害からの回復」
- 83 ページの「逆方向の同期：二次サイトからの一次サイトの更新」
- 85 ページの「逆方向の完全な同期：二次サイトからの一次サイトの完全な復元」
- 86 ページの「遠隔複製を使用不可にする」

---

## Sun SNDR ソフトウェアを使用する準備

この節では、Sun SNDR ソフトウェアを使い始める前に検討する必要がある事項について説明します。この節の内容は、以下のとおりです。

- 60 ページの「一次サイトと二次サイトおよびネットワーク接続タイプの定義」
- 61 ページの「ボリュームの選択」
- 61 ページの「記憶装置ボリュームインタフェースの使用」
- 62 ページの「Sun SNDR ソフトウェアの操作の監視」
- 62 ページの「相互バックアップの考慮事項」
- 62 ページの「Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアと Sun SNDR ソフトウェアの使用」

### 一次サイトと二次サイトおよびネットワーク接続タイプの定義

この章の各例では、サイト A、ホスト 1 は、ローカルの一次ホストサイトとマシン名、サイト B、ホスト 2 は、遠隔の二次ホストサイトとマシン名です。例によっては、どちらのサイトが遠隔コピー操作の一次サイトまたは二次サイトであってもかまいません。表 3-4 に示すように、すべての同期動作は、一次ホストセッションから実行する必要があります。

---

注 – この節の各図では、ネットワーク接続タイプが ATM になっています。Sun SNDR 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ことが多いと思われませんが、Gigabit Ethernet、Gigabit Ethernet Fibre Channel など、TCP/IP を使用可能な、サンでサポートされている任意の接続レベルのインタフェースで使用することができます。

---

## ボリュームの選択

計画時の最初のステップは、遠隔複製操作に含めるボリュームを決定することです。二次ボリュームは、一次ボリュームと同じ大きさ以上である必要があります。

遠隔のアクセス可能性と回復可能性と、容量と入力応答時間のバランスをとることが重要です。一般に、遠隔複製構成には、以下の重要なボリュームを含めます。

- データベースとデータベース管理システム (DBMS) のログ
- アクセス制御ファイル

第 3 章で説明しているように、これらのボリュームは、ボリュームセットごとに個々に遠隔コピーを使用可能にするか、入出力グループごとにまとめて遠隔コピーを使用可能にすることができます。

以下のように、回復サイトで再構築できるボリュームや、ほとんど変更されないボリュームは、Sun SNDR ソフトウェアの構成から除外することができます。

- 一時的なボリューム (ソート操作で使用されるボリュームなど)
- スプールファイル
- ページングボリューム

## 記憶装置ボリュームインタフェースの使用

`/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm` コマンドを使用してボリュームセットを使用可能にすると、指定したボリュームが記憶装置ボリューム (SV) ドライバの管理下に置かれます。詳細は、29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」を参照してください。

`svadm` というコマンド行インタフェースを使用して、ボリュームを手動で SV 管理下に置くこともできます。たとえば、以下のようにボリュームを追加することができます。

```
# /usr/opt/SUNWesm/sbin/svadm -e -f 構成ファイル
```

ここで「構成ファイル」はボリュームの一覧を含む ASCII ファイルです (raw デバイスノードのフルパス)。コマンド行から個々のボリュームを追加することもできます。

詳細は、`svadm` のマニュアルページを参照してください。このマニュアルページには、構成ファイルの形式についての説明もあります。

## Sun SNDR ソフトウェアの操作の監視

Sun SNDR ソフトウェアの操作の進捗を監視するには、  
/usr/opt/SUNWscm/sbin/scmadm -S コマンドを使用します。このコマンドにつ  
いての詳細は、51 ページの「Sun SNDR ソフトウェアと記憶装置のキャッシュの統計  
情報の取得 : scmadm コマンド」を参照してください。

## 相互バックアップの考慮事項

一次サイトと二次サイトの区別があいまいになる場合があります。アプリケーション  
が地理的に分散されていて、サイト B の記憶装置システムが、サイト A のボリューム  
の遠隔バックアップとして機能すると同時に、ホスト B のアプリケーションの直接の  
記憶資源として使用されることがあります。このような場合は、ホスト B のボリュー  
ムのコピーをサイト A に保持します。Sun SNDR ソフトウェアでサポートされている  
このバックアップ方法を「相互バックアップ」といいます。

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 Sun SNDR ソフト  
ウェアのボリュームが、サイト B のセッションから管理されます。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。

## Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアと Sun SNDR ソフトウェアの使用

Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアは、オプションのソフトウェアコンポーネ  
ントです。Sun SNDR ソフトウェアを Instant Image ソフトウェアのボリュームと組  
み合わせて、各デバイスの複数のコピーを作成することができます。詳細は、33 ペ  
ージの「Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除」を参照してください。

Instant Image ソフトウェアは、Solaris オペレーティング環境でボリュームの Point-  
in-time コピーを作成するデータサービスです。Instant Image ソフトウェアでは、指  
定した元の論理ボリューム (マスター) と、論理ボリュームの Point-in-time コピー  
(シャドウ) のボリュームペアを作成します。シャドウを作成したら、このシャドウボ  
リュームとマスターボリュームの読み取りと書き込みが可能になります。

Instant Image ソフトウェアは、再同期の直前に使用して、整合性のあるデータのコ  
ピーを作成するのに適しています。このようにすると、再同期が失敗した場合も、正  
常なデータのコピーが使用可能です。



ローカルサイトと遠隔サイトを更新する再同期処理中は、Sun SNDR の二次ボリューム上のデータは一時的に一次ボリュームと整合性のない状態になります。このとき、二次ボリュームをデータの回復に使用することはできません。整合性は、再同期が完了したときに復元されます。データの完全性を保つには、定期的に Instant Image ソフトウェアを使用して、両サイトのデータの Point-in-time コピーを作成します。詳細は、xviii ページの「関連マニュアル」に示す Instant Image のマニュアルを参照してください。

---

## 完全な同期：初めての複製イメージの作成

Sun SNDR ソフトウェアで複製されたボリューム上のデータを使用する前に、ローカルボリュームと遠隔ボリュームの内容を一致させる必要があります。この場合は、一次システムからコマンドを実行するので、Sun SNDR ソフトウェアの同期操作と更新操作は、すべて一次システムから開始します。

### 既存の一次ボリュームと、新規にフォーマットされた二次ボリューム

一次ボリュームがすでにローカルで更新されており (Sun SNDR ソフトウェアの複製を使用せずに)、このボリュームに重要な情報が含まれる場合は、このイメージを新規にフォーマットされた二次ボリュームにコピーすることができます。Sun SNDR ソフトウェアでは、一次ボリュームから二次ボリュームへの初期コピーと同時に、新しいオンライン更新内容が二次ボリュームに転送されます。

### ▼ 特定の遠隔ボリュームの完全な同期をとると同時に新しい更新を適用する

- 以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -m [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル  
| SNDR-セット | セット名]
```

図 4-1 に、ATM 接続を使用した完全な再同期処理を示します。この処理では、同時にローカルボリュームから遠隔ボリュームへの書き込み更新も行われます。

---

注 - この節の各図では、ネットワーク接続タイプが ATM になっています。Sun SNDR ソフトウェアは、SunATM 接続レベルのインターフェースで使用することが多いと思われませんが、Gigabit Ethernet、Gigabit Ethernet Fibre Channel など、TCP/IP を使用可能な、サンでサポートされている任意の接続レベルのインターフェースで使用することができます。

---

## データフロー

図 4-1 に、ATM 接続を使用した完全な再同期処理を示します。

1. 一次システム (ホスト 1) の Sun SNDR ソフトウェアによって、アクティブな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. Sun SNDR ソフトウェアによって、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 ATM 接続上を二次システムのキャッシュ領域まで転送されます。
3. 二次システムの Sun SNDR ソフトウェアによって遠隔ボリュームが更新され、更新の確認が一次システムに送信されます。

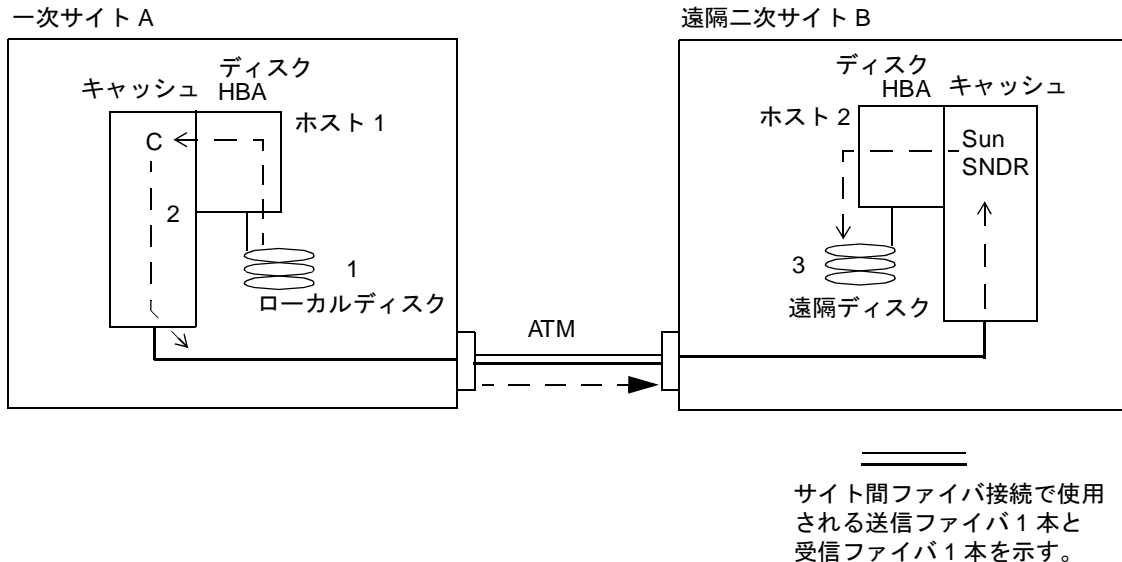


図 4-1 ATM を使用した完全な同期 ( ボリューム間のコピー )

## 中断の処理

Sun SNDR ソフトウェアでは、定期的なサイト間信号を使用して一次システムと二次システムの健全性が監視されます。健全性監視信号がないと、Sun SNDR ソフトウェアのサービスが中断されたことを示します。中断は、サイト間接続の障害や損傷、または遠隔サイトの障害が原因で発生します。中断は、意図的に発生させて、遠隔の障害戦略を実行することができます。たとえば、73 ページの「災害時の回復リハーサル」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。

## 中断中の一次ボリュームのログ

中断中は、Sun SNDR ソフトウェアによって、一次ボリューム内でローカルで更新されたが、二次サイトにコピーされていない領域が追跡されます。条件を満たせば、Sun SNDR ソフトウェアのサービスが復元されたとき、自動または手動で更新再同期を要求し、スコアボードログの情報を使用して遠隔サイトを更新することができます。

## 再同期更新：中断後のボリュームの再同期



---

**注意** – 両サイトを更新する再同期処理は、理解してから実行するようにしてください。再同期中は、二次ボリュームは一時的に不一致の状態になり、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つには、定期的に **Instant Image** ソフトウェアを使用して、両サイトのデータの **Point-in-time** コピーを作成します。

---

通常は、**Sun SNDR** ソフトウェアのサービスは、ほとんど中断されません。中断のタイプ（独立した問題か、大きな災害の一部か）によって、対処方法が異なります。

**Sun SNDR** ソフトウェアの中断が、大きな災害の症状の一つである場合は、サイトの再同期を避けます。中断によって二次サイトが不一致になり、回復が困難になるリスクを犯すよりも、二次サイトを最新でなくても、整合性のある状態に保ちます。

### ▼ 更新再同期を使用可能にする

- **Sun SNDR** ソフトウェアの中断が独立した問題であることを確認し、その状態が修復されたら、**Sun SNDR** ソフトウェアの以下のコマンドを使用して更新同期を使用可能にします。

```
host1# sndradm -u [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR  
セット | セット名]
```

---

**注** – 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な場合は、ボリュームを完全にコピーし、一致するボリュームセットを再作成する必要がある可能性があります。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に更新します。

---

## データフロー

図 4-2 に、中断が原因で二次ボリュームが使用不可な状態のときの、ATM 接続を使用した、一次システムから二次システムへの更新再同期を示します。

1. ホスト 1 の Sun SNDR ソフトウェアによって、中断の影響を受ける、Sun SNDR ソフトウェア管理下のボリュームの一次ホストと二次ホストから、スコアボードが確認されます。
2. ホスト 1 の Sun SNDR 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 Sun SNDR ソフトウェアによって、SunATM 接続を使用して、更新ブロック 3R がホスト 2 の Sun SNDR ソフトウェアに転送されます。
4. ホスト 2 の Sun SNDR ソフトウェアによって、使用不可な複製イメージに、更新されたブロックが上書きされ、処理の確認がホスト 1 に送信されます。
5. Sun SNDR ソフトウェアによって、スコアボードが改訂され、遠隔更新が追跡されます。

遠隔の複製イメージ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。再同期処理を監視するには、`scmadm -S -M` を使用します。

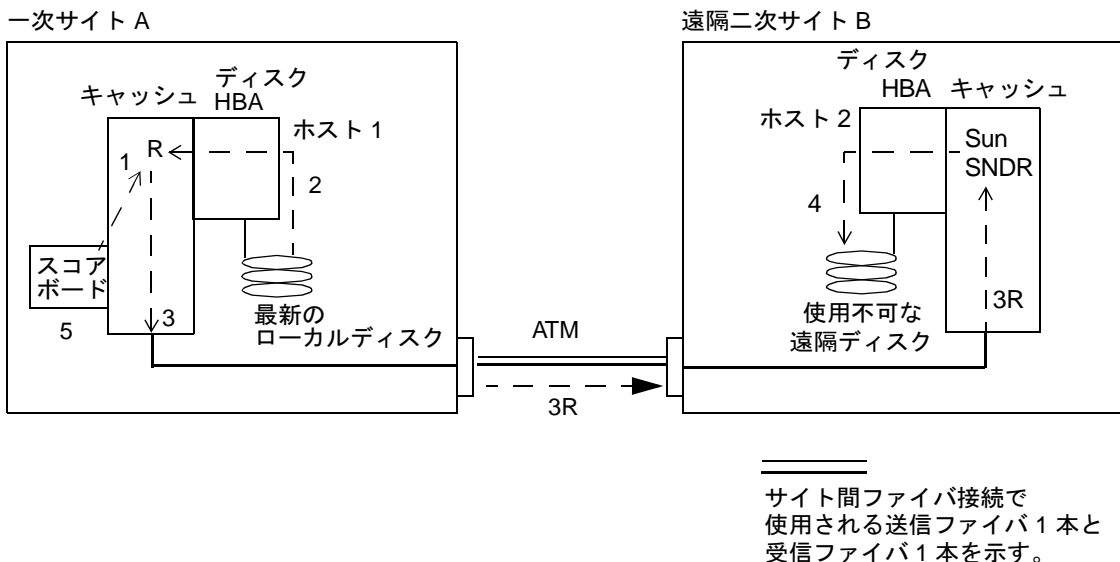


図 4-2 二次ボリュームセットの更新同期

## 中断後の自動同期

注 - 49 ページの「Sun SNDR ソフトウェアの自動同期状態の切り替え」と 50 ページの「非同期待ち行列の設定」のコマンドの説明を参照してください。

Sun SNDR ソフトウェアの開始時に Sun SNDR ソフトウェアの同期デーモン /usr/opt/SUNWrdc/lib/sndrsyncd が開始します。(デフォルトでは、自動同期は使用不可です。使用可能にするには、ボリュームセットごとに `sndradm -a` コマンドを使用します。) このデーモンによって、Sun SNDR ソフトウェアの既存の構成が監視され、二次システムが再起動されるか、接続の障害が発生した場合に指定のボリュームの再同期が試行されます。自動再同期は、一次システムでのみ開始することができます。

二次ホストが使用可能な場合は、更新同期操作が一次システムで開始され、指定されたすべての二次ホストが更新されます。

## Instant Image ソフトウェア構成時の自動同期

---

注 – 詳細は、33 ページの「Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除」のコマンドの説明を参照してください。

---

/usr/opt/SUNWrdc/lib/sndrsyncd デーモンによって、ネットワーク接続またはマシンの障害が発生した後に自動的に更新再同期が行われます。Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアもインストールし、Instant Image ソフトウェアのボリュームグループをデータサービスに追加している場合は、必要に応じて Point-in-time コピーが呼び出され、再同期中に更新されるデータボリュームが保護されます。

Sun SNDR ソフトウェアで使用されているネットワーク接続が使用不可になると、デーモンでは、Sun SNDR ソフトウェアの更新コマンドを実行して、自動同期が使用可能でそのネットワーク接続を使用しているすべてのボリュームの再同期をとろうとします。

Sun SNDR ソフトウェアの再同期の開始時または終了時には、デーモンに通知されます。二次ホスト (ターゲットホスト) が構成されている場合は、このデーモンによって Instant Image の Point-in-time コピー操作が実行されます。

二次ホストでは、デーモンによって、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され、ファイルシステムが現在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されます。

sndradm -I コマンドを使用して、データサービスに ndr\_ii キーの構成エントリを作成します。ndr\_ii のエントリには、追加の状態フィールドがあります。このフィールドは、カーネルで Point-in-time (PIT) コピーをいつ作成するかを決定するときに使用されます。カーネルでは、同期の開始時にターゲットシステムの Sun SNDR ソフトウェアの同期デーモンに通知され、sndrsyncd によって必要な PIT コピーが実行されるのを待ってから、同期が続行されます。

---

## 二次サイトの障害の後のボリュームの復元

二次サイトを遠隔コピーの状態に復元する作業は、交換または修理されたハードウェアまたはソフトウェアによって異なります。この節では、ディスク、システム、サイト間接続の復元方法について説明します。ディスク障害の後にボリュームを回復できない場合は、この節の手順に従ってください。

### 障害の発生した二次ボリュームの復元

図 4-3 に、障害の発生した二次ディスクの復元手順を示します。この手順は、Sun SNDR ソフトウェアの初期ボリュームセットを設定する手順と同じです。詳細は、63 ページの「完全な同期：初めての複製イメージの作成」を参照してください。図では、同時に行われる書き込み更新は省略します。

#### ▼ 遠隔サイトでボリュームセットを復元する

- 以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -m [-g 入力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR  
セット | セット名]
```

### データフロー

図 4-3 に、障害の発生した二次ディスクの復元手順を示します。

1. ホスト 1 の Sun SNDR ソフトウェアによって、アクティブな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。
2. Sun SNDR ソフトウェアによって、データブロック 2R がディスクへの書き込み命令とともに ATM 接続上を遠隔ホスト 2 上の Sun SNDR ソフトウェアの領域まで転送されます。



3. ホスト 2 の Sun SNDR ソフトウェアによって、遠隔ボリュームが更新され、処理の確認がホスト 1 に送信されます。

ボリューム全体がコピーされるまで、すべての手順が繰り返されます。復元処理を監視するには、`scmadm -S -M` を使用します。

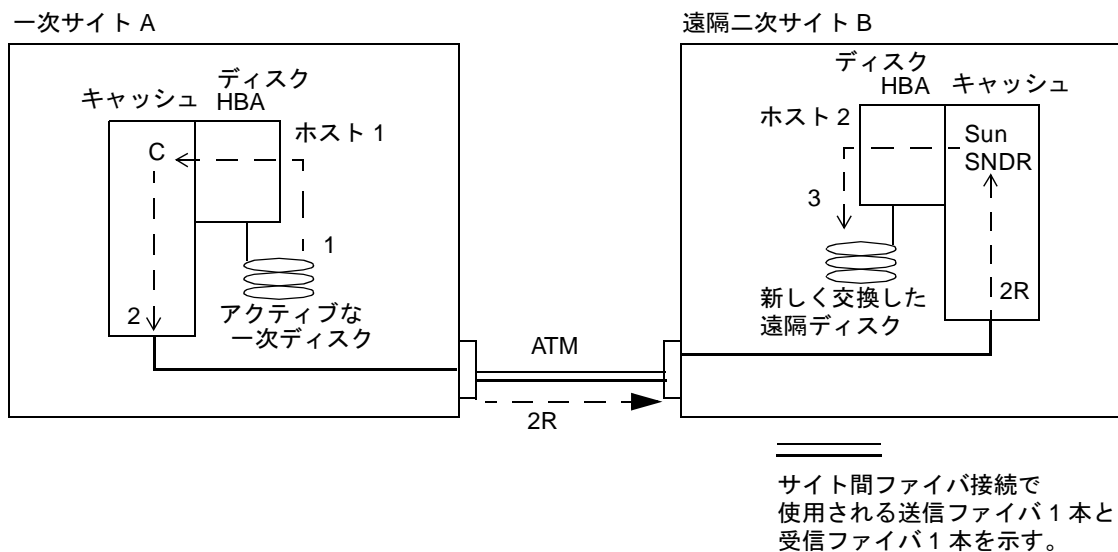


図 4-3 障害の発生した二次ボリュームの復元

## 障害の発生した二次サーバーの復元

障害の発生した二次サーバーを復元するには、障害の重要度と期間によっては、二次ディスクの更新と完全な再同期の両方が必要な場合があります。更新操作では、障害時に内容が保持された二次ボリュームを更新します。完全な同期操作では、一次ボリュームの完全なコピーを、交換されたか、状態が不明な二次ディスク上のボリュームに書き込みます。

### ▼ 更新操作を実行する

- 以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -u [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR  
セット | セット名]
```

### ▼ 完全な同期を実行する

- 以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -m [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR  
セット | セット名]
```

## 代替ファイバへの切り替え (ATM のみ)

ほとんどのサイト間接続の障害は一時的なものです。ファイバケーブルが誤って切断される場合もあります。ファイバ設備の業者は、保護の強化のため、2つのサイトに複数の経路の接続を用意します。信号を代替経路に切り替える方法は、自動交換機が使用される場合と、パッチパネルでファイバケーブルのペアを手動で切り替える必要がある場合があります。

---

## 災害時の回復リハーサル

Sun SNDR ソフトウェアを使用すると、災害時のリハーサルを容易に実行することができます。災害への準備を頻繁に確認することができます。

不測事態が発生したときの対処手順をリハーサルを通して確認することは、災害時の回復計画の重要な側面です。定期的にリハーサルを行い、一次処理環境または二次処理環境に大きな変更があったときは、手順を改善します。

## 二次ボリュームからの回復のリハーサル

Sun SNDR ソフトウェアのネットワーク接続を一時的に切断し、二次サイトで引き継ぎを実行することで、災害のシミュレーションを行うことができます。Sun SNDR ソフトウェアを使用してシミュレーションを行うには、一次サイトと二次サイトの間のネットワーク接続を切断します。

回復に進む前に、以下の作業を行います。

- `scmadm -S -M` を使用して、Sun SNDR ソフトウェアの二次ボリュームの更新内容がすべてディスクに書き込まれたことを確認します。リハーサルの前に Sun SNDR ソフトウェアの複製アクティビティ量が多かった場合は、書き込みが進行中である可能性があります。
- 回復ホストから、アクセス可能な二次ボリュームを宣言します。
- アプリケーションレベルの回復手順を開始し、今後のトランザクションの開始点が同じになるようにします。

二次回復コピーからの読み取り操作中には、以下の処理が行われます。

- 遠隔サイトの二次ホストで、**ホスト 2** の回復コピーの読み取り要求が実行されません。
- 読み取り要求がキャッシュのミスを返すので、適切なブロックが複製コピーのボリュームから**ホスト 2** のデータキャッシュに読み込まれます。
- 読み取り操作の結果が遠隔サイトの二次ホストに返されます。

後続のホストの読み取りと書き込みの内容が回復システムのデータキャッシュに書き込まれ、通常のローカルアクセスが復元されます。

## 引き継ぎリハーサル中の二次ボリュームの更新

リハーサル中は、二次ホストから二次ボリュームにテスト更新を適用して、回復メカニズムを評価することができます。これらのテスト更新が永続的な業務記録の一部ではない場合は、回復コピーが Sun SNDR ソフトウェアの二次的な役割に戻ったときに元に戻す必要があります。適切な手順は、76 ページの「二次ボリュームのロールバックを実行する」を参照してください。

回復リハーサル中は、スコアボードログによって、二次ボリュームに対するテスト更新が追跡されます。

## データフロー

図 4-4 に、リハーサル中の二次的な書き込み記録を示します。

1. 遠隔サイトのホストによって、ローカルボリュームに書き込み要求が実行されず。
2. 書き込みデータ **D** が、**ホスト 2** のデータキャッシュに入れられます。
3. Sun SNDR ソフトウェアによって、Sun SNDR ソフトウェアで管理されている各ボリュームのスコアボードが保持されます。スコアボードは、**ホスト 1** と最後に同期がとられたイメージ以降の変更内容を示します。

これらのスコアボードログは、後で、変更されたセグメントに一次ボリュームの最新データを上書きするときに使用されます。

4. **ホスト 2** のソフトウェアによって、書き込みデータがローカルボリュームに書き込まれます。

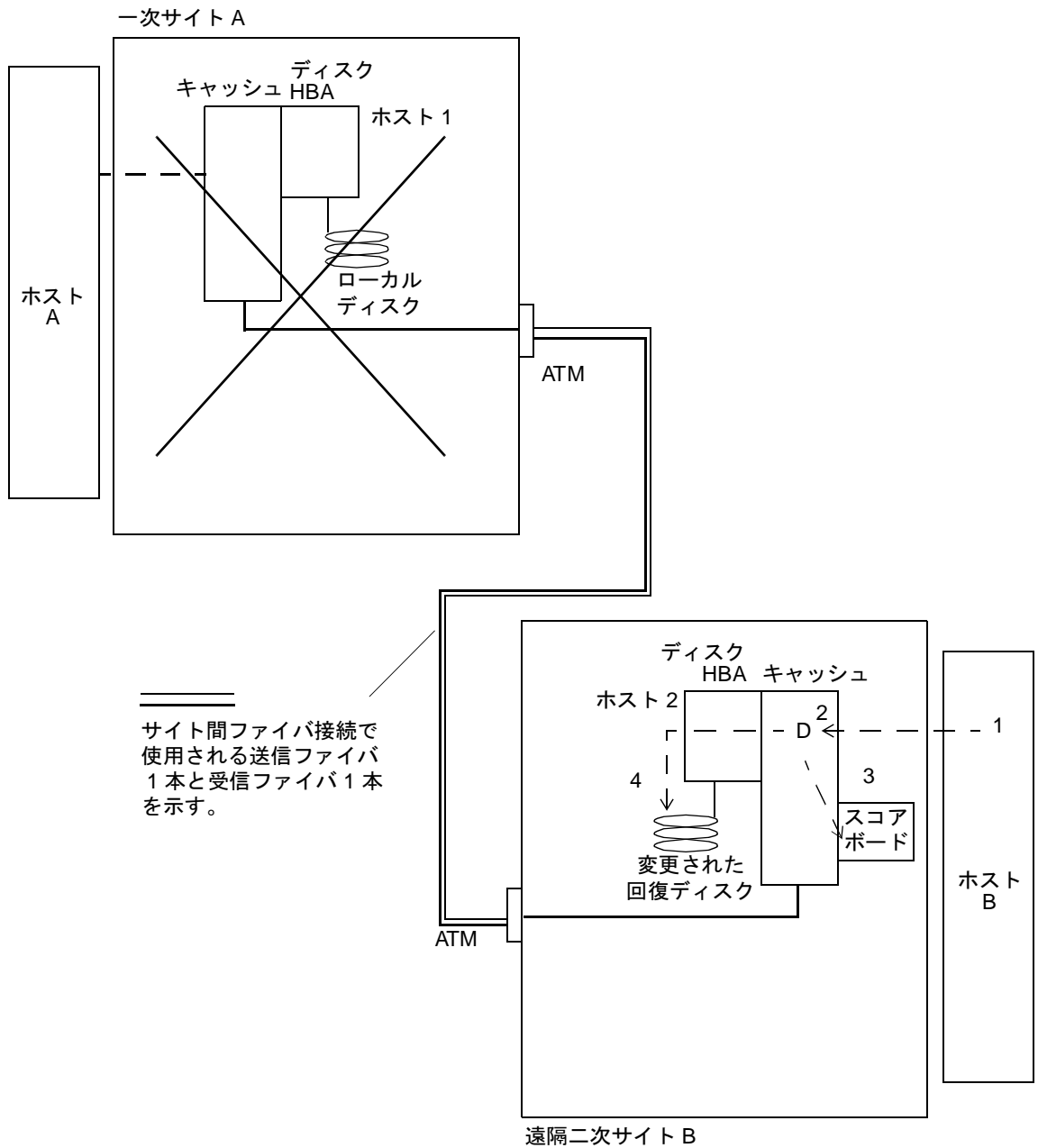


図 4-4 二次スコアボードログ

## 引き継ぎリハーサル後の更新のロールバック

リハーサルが完了したら、Sun SNDR ソフトウェアでは、二次スコアボードログを使用して、適切なブロックに、一次ボリュームの最新情報が上書きされます。更新処理によって、テストの変更がロールバックされます。

回復リハーサルをより完全に行うには、リハーサルの更新を取り込み、作業負荷を元に戻す前に一次サーバーに反映します。詳細は、83 ページの「逆方向の同期：二次サイトからの一次サイトの更新」を参照してください。

### ▼ 二次ボリュームのロールバックを実行する

- 一次ホストで以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -u [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR  
セット | セット名]
```

---

## 一次サイトの障害

この節には、一次サイトの障害への対処に必要な情報が含まれます。

### 一次ディスクの障害

Sun SNDR ソフトウェアでは、一次ボリュームの障害が発生したときに、継続してデータにアクセスすることができます。Sun SNDR ソフトウェアの高可用性機能は、オプションで一次ボリュームに構成することができる、RAID 1 と RAID 5 の記憶装置保護のスーパーセットです。Sun SNDR 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でローカルデバイスへのデータアクセスが提供できなくなったときに開始します。

線形およびストライプ化 (RAID 0) の場合は、一次ボリュームが保存された単一のディスクで障害が発生すると、Sun SNDR ソフトウェアによってディスクの読み取りと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ローカルで同じシステム上の 2 つの物理ディスク間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、ローカルのミラーディスクによって読み取りミス時のキャッシュへの書き込み要求と、キャッシュからディスクへの書き込み要求がすべて処理されます。Sun SNDR 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のみ、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。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のみ、ローカルシステムで一次ボリュームがアクセス不可とみなされ、Sun SNDR ソフトウェアの遠隔ボリュームがアクセスされます。

### データフロー

図 4-5 に、Sun SNDR ソフトウェアによる、ローカルディスクの障害を回避した、遠隔システムへの読み取り要求の経路を示します。書き込みは、継続して正常なローカルディスクと同じように処理されますが、一次システムではディスクへの書き込みは行われません。

1. ホスト A で、ホスト 1 の障害の発生したローカルディスクの読み取り要求 R が実行されます。
2. ディスクブロックがホスト 1 のキャッシュにある場合は、すぐに返されます。読み取りがキャッシュのミスとなった場合は、ローカルディスクへのアクセスが失敗し、Sun SNDR ソフトウェアによって読み取り要求がホスト 2 に転送されます。
3. ホスト 2 の Sun SNDR ソフトウェアによって、遠隔のミラーディスクが読み取られ、遠隔の要求が処理されます。
4. ホスト 2 の Sun SNDR ソフトウェアからホスト 1 に、要求されたディスクブロックが返されます。読み取りデータを使用して、ホスト 1 のキャッシュが更新されます。
5. 読み取りデータは、ホスト 1 のキャッシュからホスト A に返されます。

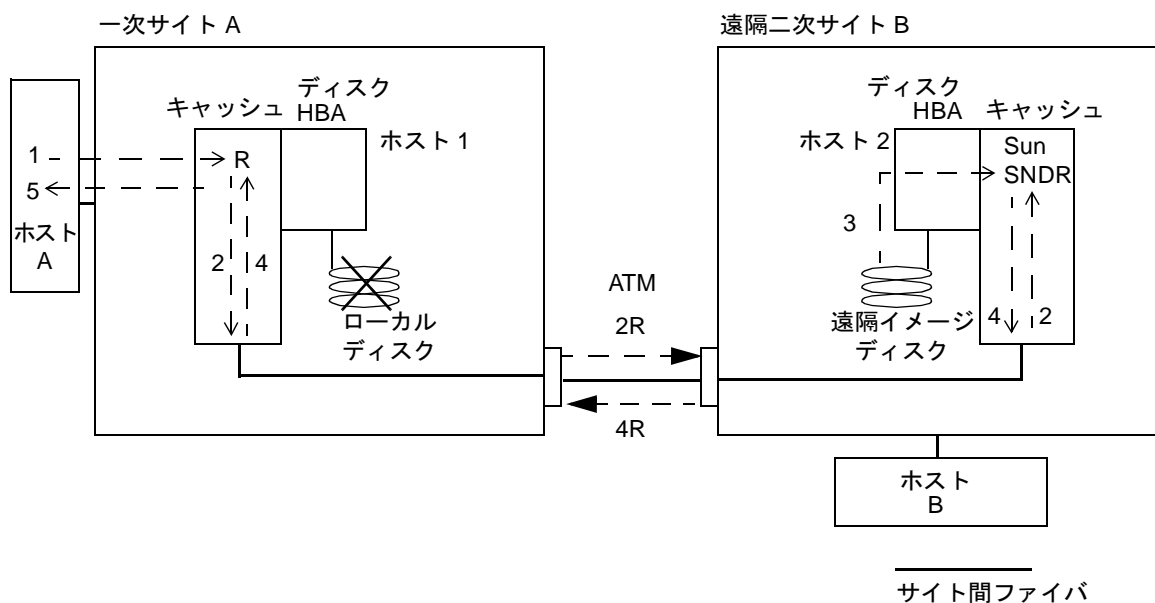


図 4-5 ローカルディスクの障害を回避した読み取り経路



## ▼ 例：障害の発生した一次ボリュームを復元する



---

**注意** – 障害の発生したデバイスで Sun SNDR ソフトウェアを使用不可にすると、アプリケーションからそのデバイスへのアクセスが失敗し、障害の発生した一次ボリュームが二次コピーから切り離されます。

---

1. 障害の発生したボリュームを、Sun SNDR ソフトウェアの管理下で使用可能にしておきます。

デバイスの読み取りまたは書き込みができなくなると、Sun SNDR ソフトウェアによってそのデバイスが障害として指定されます。Sun SNDR ソフトウェアでは、遠隔サイトの二次ボリュームを使用して、ホストアプリケーションに読み取りと書き込みのサービスが継続して提供されます。遠隔ボリュームを使用して入出力要求が処理されるのは、複製モードになっている間だけです。記録モードになると、入出力は失敗します。

問題が、ハードウェアの障害で部品を交換する必要があるのか、一時的なエラーであるのかを判別するには、熟練のシステム管理者が `/var/adm/messages` ファイルをよく確認する必要があります。

2. ハードウェアの問題の場合は、購入先に連絡し、障害の発生したデバイスの交換と、関連する論理ボリュームの復元を手配します。
3. 障害の発生した一次ボリュームを使用しているアプリケーションを休止します。
4. 自動同期がオフで、Sun StorEdge Instant Image がインストールされている場合は、Instant Image の操作を行って、二次システムのデータの使用可能な Point-in-time コピーを保存してから、Sun SNDR ソフトウェアの同期を開始して二次システムを更新します。

Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアのボリュームグループを、Sun SNDR ソフトウェアで使用するよう構成できます。詳細は、33 ページの「Instant Image ソフトウェアのボリュームの追加と削除」と 62 ページの「Sun StorEdge Instant Image ソフトウェアと Sun SNDR ソフトウェアの使用」を参照してください。

5. 自動同期がオンの場合は、Sun SNDR ソフトウェアの二次ボリュームで、Sun StorEdge Instant Image のシャドウとして指定されたボリュームがマウントされていると、Sun SNDR ソフトウェアで同期が開始されるときに、二次ボリュームのデータ

が不明な状態になります。この状態が、Sun StorEdge Instant Image のスナップショットに適切ではない場合は、Sun SNDR ソフトウェアを自動同期モードにしないでください。

6. ディスクの障害を解決し、関連するボリュームマネージャーのボリュームを再作成したら、一次ボリュームのマウントが解除されている間に、以下のコマンドを使用して逆方向の同期を行います。

```
host1# sndradm -m -r [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル  
| SNDR セット | セット]
```

このコマンドによって、**ホスト 2** の二次ボリュームと、**ホスト 1** の新しい一次ボリュームの再同期がとられている間に、逆方向の完全な同期が開始されます。図 4-6 に、逆方向の完全な同期処理を示します。

1. データは、すでに**ホスト 1** 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 Sun SNDR 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のブロックが要求されます。
  2. **ホスト 2** の Sun SNDR ソフトウェアによって、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サイト間ファイバ接続上を**ホスト 1** 上の Sun SNDR ソフトウェアの領域まで転送されます。
  3. **ホスト 1** の Sun SNDR ソフトウェアによってディスクが更新されます。
7. 一次サイトでアプリケーションを再開します。

ボリューム全体がコピーされるまで、すべての手順が繰り返されます。ホスト A からの後続の読み取りは、新しく更新されたディスクからローカルで処理されます。逆方向の同期は、パススルーの読み取りと同時に行われます。

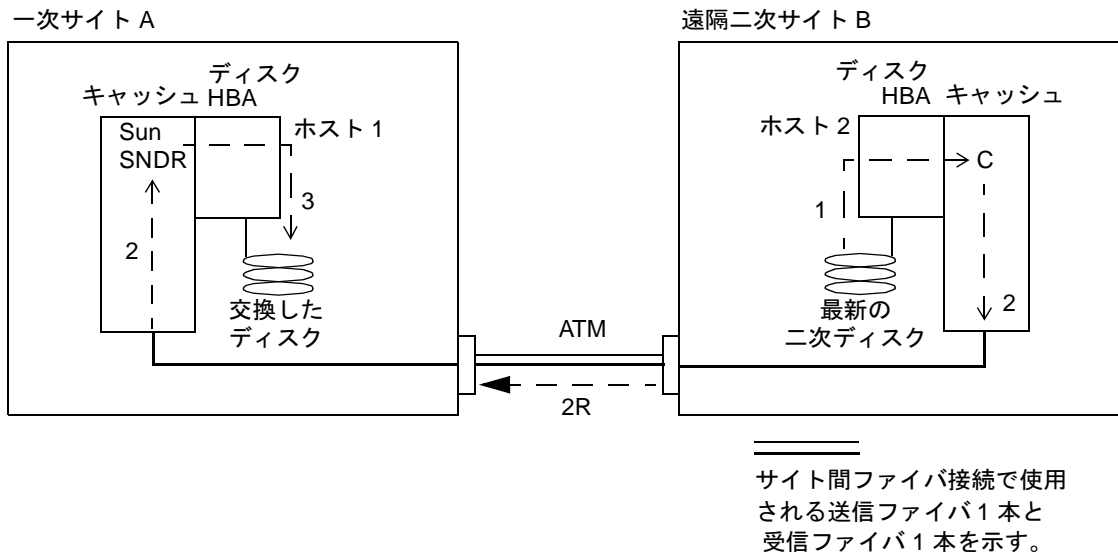


図 4-6 逆方向の完全な同期

---

## 一次サイトの災害からの回復

**Sun SNDR** 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することができるので、一次サイトでの災害の影響が最小限に抑えられます。二次サイトの **Sun SNDR** ソフトウェアのキャッシュに、災害前に一次サイトで発生した最新の書き込み内容が含まれたとしても、そのデータは二次ディスクにまだ書き込まれていない可能性があります。**Sun SNDR** ソフトウェアのサービスが検出されたら、**Sun SNDR** ソフトウェアでは、二次サイトの **Sun SNDR** ソフトウェアのキャッシュが、対応する二次ボリュームに自動的に書き込まれます。

**Sun SNDR** ソフトウェアの最新のキャッシュイメージで、二次ボリュームがすべて更新されたら、二次ボリュームは二次ホストからアクセス可能になります。`scmadm -S` の画面表示で、ボリュームへの書き込みが完了したことを確認することができます。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ます。作業負荷を二次ホストに切り替えて、業務を継続することができます。

一次サイトの障害の影響を把握するまでは、二次サイトで **Sun SNDR** ソフトウェアを使用可能なままにし、変更されたディスク領域を追跡します。災害によっては、二次サイトの更新ログによって、一次サイトの復元時間が短縮することがあります。詳細は、85 ページの「逆方向の完全な同期：二次サイトからの一次サイトの完全な復元」を参照してください。

---

## 逆方向の同期：二次サイトからの一次サイトの更新

ホストの作業負荷が二次サイトに切り替えられると、一次ボリュームの状態が凍結する場合があります。これは、より現実的な災害時のリハーサルや、特定の災害に当てはまります。このような状況では、二次サイトで **Sun SDR** ソフトウェアのスコアボードログがアクティブになり、一次サイトに適用されていない変更内容が追跡されます。一次サイトのサービスを再開するときは、このスコアボードを使用して、現在の二次サイトのイメージから、一次サイトの内容を更新することができます。

### ▼ 二次ボリュームから一次ボリュームへの逆方向の同期を開始する

- 一次ホストで以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -u -r [-g 入出力グループ名] [-C タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SDR セット | セット名]
```

## データフロー

図 4-7 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を示します。

1. ホスト 1 の Sun SNDR ソフトウェアによって、中断の影響を受ける、Sun SNDR ソフトウェア管理下の 1 つのボリュームのホスト 2 から、二次スコアボード 1R が取り出されます。
2. ホスト 1 の Sun SNDR 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 Sun SNDR ソフトウェアによって、サイト間接続を使用して、更新ブロック 3R がホスト 1 の Sun SNDR 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 Sun SNDR ソフトウェアによって、使用不可なイメージに、更新されたブロックが書き込まれます。
5. ホスト 1 の Sun SNDR ソフトウェアによって、スコアボードが改訂され、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。

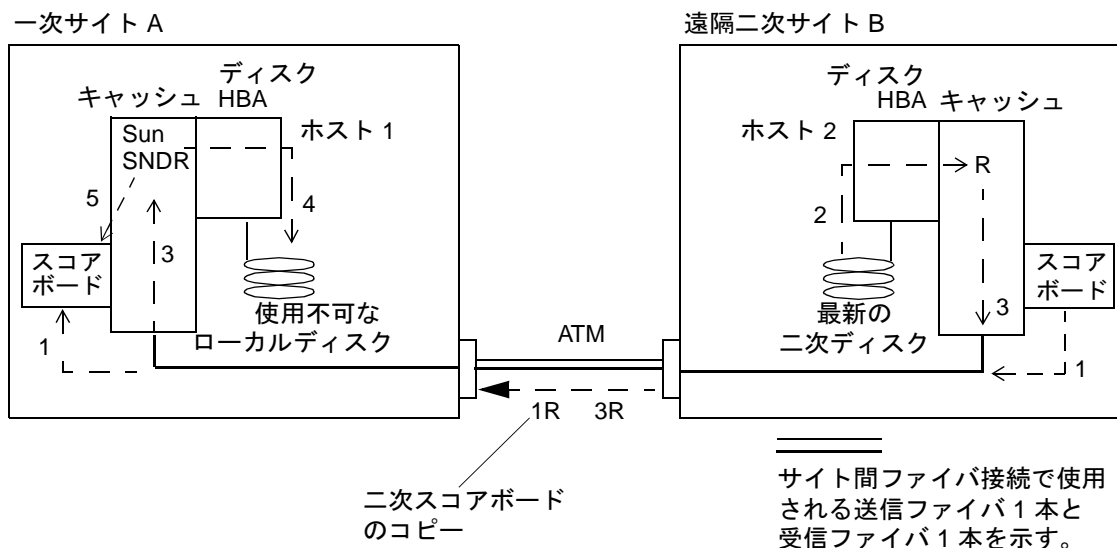


図 4-7 逆方向の更新同期

---

## 逆方向の完全な同期：二次サイトからの一次サイトの完全な復元

一次サーバー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はほとんど価値がありません。修理または交換された一次ホストに対して、逆方向の完全な同期を実行する必要があります。つまり、Sun SNDR 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間のコピーが必要です。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。

### ▼ 逆方向の完全な同期を実行する

- 一次ホストで以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -m -r [-g 入出力グループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR セット | セット名]
```

図 4-8 に、記憶装置の一次プラットフォームの復元処理を示します。この手順は、単一の一次ディスクの復元方法 (79 ページの「例：障害の発生した一次ボリュームを復元する」) と似ていますが、逆方向の再同期の要求には多数のデバイスが含まれます。

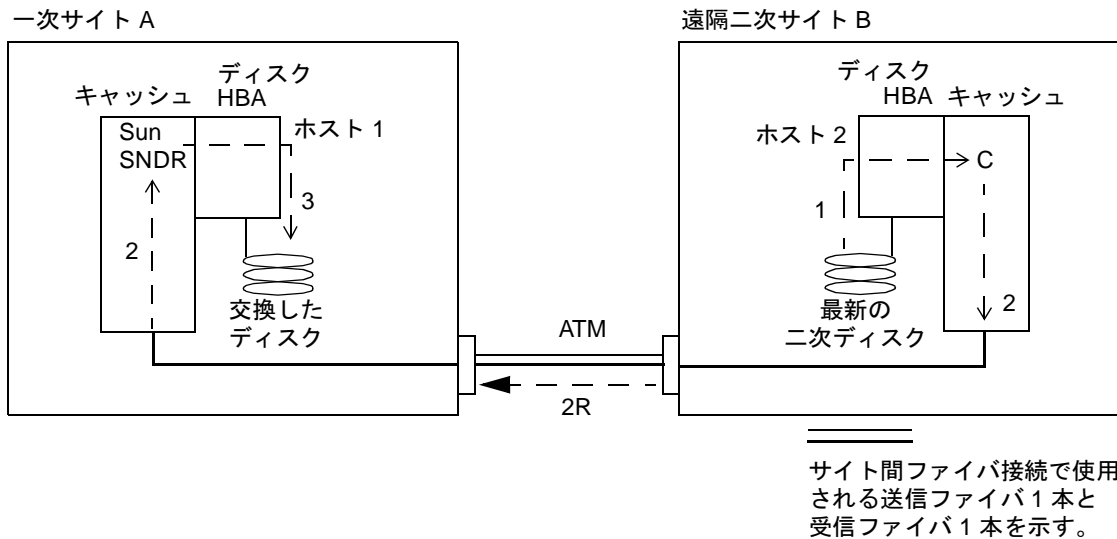


図 4-8 二次サイトからの一次サイトの復元

## 遠隔複製を使用不可にする



**注意** - 遠隔複製は、一次ボリュームと二次ボリュームを関連付ける必要がなくなったときだけに使用不可にします。

Sun SNDR 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の関係が失われ、スコアボードが破棄され、ホストとボリュームの情報がデータサービスの構成から削除されます。Sun SNDR ソフトウェアを一度使用不可にすると、Sun SNDR ソフトウェアの関係を再確立し、ボリュームの内容が一致するようにするには、Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にし、完全な同期（ボリューム間の完全なコピー）を行う必要があります。詳細は、29 ページの「Sun SNDR ソフトウェアを使用可能にする」と 63 ページの「完全な同期：初めての複製イメージの作成」を参照してください。



## ▼ Sun SNDR ソフトウェアの遠隔複製と再同期のサービスを完全に停止する

- 両ホストで以下のコマンドを使用します。

```
host1# sndradm -d [-g 入出カグループ名] [-c タグ] [-n] [-f 構成ファイル | SNDR  
セット | セット名]
```



## 用語集

---

HDA	Head Disk Assembly の略。
RAID	Redundant Arrays of Independent Disks の略。
Sun SNDR ソフトウェア	Sun StorEdge Network Data Replicator ソフトウェアの略。
Sun SNDR ソフトウェアのログ	「スコアボードログ」を参照のこと。
一次	ホストアプリケーションから直接アクセスされるシステムまたはボリューム。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。
大きな災害	数時間に渡って発生する障害イベントの集合。 <b>Sun SNDR</b> ソフトウェア構成の複数の構成要素が機能しなくなる可能性がある。
完全な同期	完全なボリューム間コピー。同期操作の中で最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、一次ボリュームで障害が発生した場合は、遠隔ミラーを基準に、一次ボリュームの同期をとる必要がある。
休止	データベースアプリケーションの操作を一時的に停止し、 <b>Sun SNDR</b> ソフトウェアの更新とコピーの操作でデータエラーが発生しないようにすること。更新またはコピーのコマンドを実行したら、データベースアプリケーションを再開することができる。
健全性モニター	各システムからその遠隔セットに、動作可能であることを通知するために送信される信号。健全性モニター信号がないことが、サイト間接続または遠隔システムが正常に機能していないことを最初に示す。

- 更新再同期** Sun SNDR ソフトウェアのサービスが中断してから変更されたブロックだけをコピーする再同期操作。変更内容は、スコアボードログに記録されている。この方法で、遠隔のミラー化セットの復元時間を短縮することができる。
- スコアボードログ** 各入出力イベントを実行時のログに記録せずに、ボリュームへの書き込みを追跡する特殊なビットマップ。スコアボードログの記録によって、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ボリュームの更新内容が追跡される。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。Sun SNDR ソフトウェアでは、スコアボードログを使用した、最適化された更新同期によって、遠隔ミラーが再び確立される。完全なボリューム間コピーは行われない。
- 相互バックアップ** 各サーバーが、遠隔サーバーとの間でコピーの送受信を同時に行うこと。各システムでは、Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットに、ローカルホストからアクセス可能な一次ディスクと、遠隔ホストの二次遠隔ミラーがある。相互バックアップは、重要なアプリケーションと記憶領域がサイト間で分割され、両サイトに遠隔コピーが必要な場合に使用する。
- ソースデバイス** 遠隔コピーでのコピー元のデバイス。
- ターゲットデバイス** 遠隔コピーを受信するデバイス。
- ディスク** ホストから見た論理記憶装置。「ボリューム」ともいう。複数のホストボリュームを、単一の HDA (Head Disk Assembly) 内に物理的に保存することができる。また、単一のホストボリュームを、複数の HDA に分散 (ストライプ化) することもできる。Sun SNDR ソフトウェアのオプションは、物理 HDA ではなく、独立した論理ボリュームに対して実行される。
- データサービス** Sun StorEdge ソフトウェアのコンポーネント Sun StorEdge Network Data Replicator、Fast Write Cache、Instant Image、または Target Emulation の一つ。
- 同期** Sun SNDR ソフトウェアのミラー化の事前条件として、ソースボリュームと同一のコピーをターゲットボリュームに作成すること。
- 同期ミラー化** 同期ミラー化の処理は、短い距離 (数十キロメートル) に制限される。距離が長いと、伝播遅延が入出力の応答時間に悪影響を及ぼす。

<b>二次</b>	一次システムまたは一次ボリュームに対応する遠隔のシステムまたはボリュームで、データのコピーが保存される。遠隔コピーは、ホストの介入なしで対等サーバーの間を送信される。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同時に、他のボリュームの二次（遠隔）記憶域として使用される場合がある。
<b>入出力グループ</b>	同じグループ名、一次ホストと二次ホスト、ミラー化モードを持つ、Sun SNDR ソフトウェアのボリュームセットの集合。
<b>パーティション</b>	Solaris システムのホストディスクに関連付けられた、 <code>/dev/rdsk/cntndnsn</code> 形式の UNIX デバイス名。
<b>引き継ぎリハーサル</b>	一次システムで計画的に障害を発生させ、二次システムへの切り替えのシミュレーションを行うこと。
<b>非同期複製</b>	非同期複製では、遠隔イメージが更新される前に、一次ホストの入出力ランザクションが完了したとみなされる。非同期複製は、一次サイトと二次サイトの距離が大きく、同期操作時の応答時間が許容範囲を超える場合に使用する。
<b>ボリューム</b>	「ディスク」を参照のこと。
<b>ボリュームセット</b>	Sun SNDR ソフトウェアのボリュームの詳細な構成情報を指定する仕様。構成情報とは、一次ホストと二次ホスト、ボリュームパーティション、スコアボードログのビットマップ、および複製モード（非同期または同期）。
<b>ミラー化</b>	ディスクボリュームの同一のイメージを複数保持すること。
<b>ミラー化パーティション</b>	RAID 1 によってディスク障害時のデータ紛失を防ぐ、ディスクパーティションの複数のコピー。データは、セット内の任意のメンバーから読み取ることができる。障害が発生したときは、読み取りに成功するまで、セット内の各メンバーから読み取りが試行される。
<b>ローカルミラー</b>	単一のシステムで確立され、ローカルの同期のために Sun SNDR ソフトウェアまたは任意のハードウェアに依存しないミラー化パーティションまたは RAID 1 ボリューム。「ミラー化パーティション」を参照のこと。
<b>ロールバック同期</b>	回復リハーサル中に変更されたブロックを破棄する再同期操作。リハーサル中に二次システムに適用されたテスト更新は、スコアボードログに記録される。一次システムが復元されたら、テスト更新に一次イメージのブロックを上書きし、一致する遠隔セットを復元する。

**ログ** 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ボリュームの更新内容を追跡する方法。各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。**Sun SDR** ソフトウェアでは、これらのログ (スコアボード) を使用した、最適化された更新同期によって、一致するセットが再び確立される。完全なボリューム間コピーは行われない。

# 索引

---

## 数字

1 対多のボリュームセット, 6

## H

HDA, 89

## I

Instant Image

Sun SNDR で使用するボリュームの削除, 33

## R

RAID, 89

## S

scmadm -S

オプション, 52

例, 52

Sun SNDR の操作を停止して記録を開始, 39

Sun StorEdge Instant Image

「Instant Image」を参照, 33

## あ

新しいスコアボードビットマップの割り当て, 40

## い

一次サイトの更新, 83

一次ボリューム, 89

災害時のサイト回復, 82

サイトの更新, 83

サイトの障害, 77

ディスク、障害からの復元, 79

## お

大きな災害, 89

## か

回復、サイトの災害, 82

概要, 3

完全な同期, 65, 89

## き

逆方向

完全な同期, 81

更新同期, 83

## く

クラスタ操作, 8, 23

## け

健全性モニター, 89

## こ

### 更新

Sun SNDR の構成, 45

一次ボリュームから二次ボリューム, 36

ディスククラスタのタグ名, 46

二次ボリュームから一次ボリューム, 36, 37

入出力グループ, 44

ボリュームセットのビットマップ, 40

更新再同期, 90

更新同期, 68

更新のロールバック, 76

### 構成ファイル

形式, 13

バージョン 2.0, 15

### コピー

一次ボリュームから二次ボリューム, 34, 35

二次ボリュームから一次ボリューム, 35

ボリューム間, 65

### コマンド

scmadm -S, 51

Sun SNDR, 20

Sun SNDR の操作を停止して記録を開始, 39

新しいスコアボードビットマップの割り当て, 40

一次ボリュームから二次ボリュームへのコピー, 35

一次ボリュームから二次ボリュームを更新, 36

### 更新

Sun SNDR の構成, 45

ディスククラスタのタグ名, 46

入出力グループ, 44

自動同期状態の切り替え, 49

使用可能にする

Sun SNDR, 30, 31

スコアボードログ, 30, 31

同期の完了を待つ, 37

二次ボリュームから一次ボリュームへのコピー, 35

二次ボリュームから一次ボリュームを更新, 36, 37

バージョン 2.0 との互換性, 7

非同期待ち行列の設定, 50

表示

状態、簡潔, 41

状態、詳細, 41

接続の状態, 43

ボリュームとグループ名の一覧, 42

ボリュームセットの複製モードの再設定, 47

## さ

災害時の回復リハーサル, 73

### 再同期

順方向と逆方向の更新, 36, 37

## し

### 自動同期

状態, 49

自動同期状態の切り替え, 49

### 障害

一次サイト, 76

二次サイト, 70

使用可能にする

Sun SNDR, 30, 31

スコアボードログ, 31

### 状態

表示, 41

使用不可にする

Sun SNDR, 31

## す

スコアボードログ, 90

スタートログ, 39

## そ

相互バックアップ, 62, 90

操作の監視, 62

ソースデバイス, 90



## た

ターゲットデバイス, 90  
代替ファイバ, 72

## ち

中断, 65  
  後の再同期, 66  
  一次ボリュームのログ, 65

## て

ディスク, 90  
  復元, 70  
    一次サイトの障害, 77  
ディスククラスタのタグ名, 46  
ディスク障害  
  一次ディスクの復元, 77  
データサービス  
  定義, 90  
デバイス  
  ソース, 90  
  ターゲット, 90

## と

同期, 34, 90  
同期操作, 83  
  完全, 65, 89  
  逆方向、完全, 81  
  更新, 37, 68, 90  
  順方向, 34  
  ロールバック, 91  
同期の完了を待つコマンド, 37  
同期ミラー化, 90

## に

二次ボリューム, 91  
  一次ボリュームの復元, 85  
  サイトの障害, 70  
  リハーサル中の更新, 74

ログ, 75

## は

パーティション, 91  
  ミラー化, 91  
パススルー読み取り, 78

## ひ

引き継ぎリハーサル, 91  
ビットマップ, 16  
非同期  
  待ち行列, 50  
  ミラー化, 91

## ふ

ファイバ  
  代替, 72  
復元  
  一次ディスクの障害, 77  
  一次ボリュームから二次ボリューム, 36  
  一次ボリュームから二次ボリューム、完全, 85  
  二次ディスク, 70

## ほ

ボリューム  
  選択, 61  
  「ディスク」を参照, 91  
ボリューム間のコピー, 65  
ボリュームセット, 91  
  複製モードの再設定, 47  
ボリュームとグループ名の表示, 42

## み

ミラー化, 91  
  イメージの作成, 63  
同期, 90  
非同期, 91

ローカル, 91  
ミラー化パーティション, 91

## よ

### 用語

完全な同期, 89  
相互バックアップ, 90  
同期ミラー化, 90  
非同期ミラー化, 91  
読み取り、パススルー, 78

## り

### リハーサル

更新のロールバック, 76  
災害時の回復, 73  
二次ボリュームからの回復, 73  
二次ボリュームの更新, 74

## れ

### 例

`scmadm -S`, 52

## ろ

### ローカル

ミラー, 91

ロールバック同期, 91

ログ, 90, 92

開始, 39

二次ボリューム, 75