

Oracle® Solaris の管理: デバイスとファイルシステム

このソフトウェアおよび関連ドキュメントの使用と開示は、ライセンス契約の制約条件に従うものとし、知的財産に関する法律により保護されています。ライセンス契約で明示的に許諾されている場合もしくは法律によって認められている場合を除き、形式、手段に関係なく、いかなる部分も使用、複写、複製、翻訳、放送、修正、ライセンス供与、送信、配布、発表、実行、公開または表示することはできません。このソフトウェアのリバース・エンジニアリング、逆アセンブル、逆コンパイルは互換性のために法律によって規定されている場合を除き、禁止されています。

ここに記載された情報は予告なしに変更される場合があります。また、誤りが無いことの保証はいたしかねます。誤りを見つけた場合は、オラクル社までご連絡ください。

このソフトウェアまたは関連ドキュメントを、米国政府機関もしくは米国政府機関に代わってこのソフトウェアまたは関連ドキュメントをライセンスされた者に提供する場合は、次の通知が適用されます。

U.S. GOVERNMENT END USERS:

Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are “commercial computer software” pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

このソフトウェアもしくはハードウェアは様々な情報管理アプリケーションでの一般的な使用のために開発されたものです。このソフトウェアもしくはハードウェアは、危険が伴うアプリケーション（人的傷害を発生させる可能性があるアプリケーションを含む）への用途を目的として開発されていません。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用する際、安全に使用するために、適切な安全装置、バックアップ、冗長性（redundancy）、その他の対策を講じることは使用者の責任となります。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用したこと起因して損害が発生しても、オラクル社およびその関連会社は一切の責任を負いかねます。

OracleおよびJavaはOracle Corporationおよびその関連企業の登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

Intel, Intel Xeonは、Intel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARCの商標はライセンスをもとに使用し、SPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD, Opteron, AMDロゴ、AMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devices, Inc.の商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。

このソフトウェアまたはハードウェア、そしてドキュメントは、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセス、あるいはそれらに関する情報を提供することがあります。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスに関して一切の責任を負わず、いかなる保証もいたしません。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセスまたは使用によって損失、費用、あるいは損害が発生しても一切の責任を負いかねます。

目次

はじめに	17
1 リムーバブルメディアの管理 (概要)	21
リムーバブルメディアの新機能	21
リムーバブルメディア管理の変更と改善	21
リムーバブルメディアの管理についての参照先	25
リムーバブルメディアの機能と利点	25
手動によるマウントと自動マウントの比較	25
リムーバブルメディアへのアクセスの概要	26
2 リムーバブルメディアの管理 (手順)	29
リムーバブルメディアの管理 (タスクマップ)	29
リムーバブルメディアの準備	30
リムーバブルメディアに関する考慮事項	30
▼ リムーバブルメディアを読み込む方法	31
▼ フロッピーディスクをフォーマットする方法 (rmformat)	33
▼ リムーバブルメディア上にファイルシステムを作成する方法	34
▼ DVD-RAM 上にファイルシステムを作成する方法	34
▼ リムーバブルメディア上のファイルシステムを検査する方法	35
▼ リムーバブルメディア上の不良ブロックを修復する方法	36
リムーバブルメディアに取り込み/書き込み保護とパスワードによる保護を適用 する	36
▼ リムーバブルメディアの書き込み保護を有効または無効にする方法	36
▼ リムーバブルメディアの読み取り/書き込み保護を有効または無効にする方法と パスワードを設定する方法	37

3	リムーバブルメディアへのアクセス(手順)	39
	リムーバブルメディアへのアクセス(タスクマップ)	39
	リムーバブルメディアへのアクセス	40
	リムーバブルメディア名の使用	40
	リムーバブルメディア上のデータにアクセスするためのガイドライン	41
	▼新しいリムーバブルメディアドライブを追加する方法	41
	▼リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法	41
	▼リムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法	42
	▼リムーバブルメディア上の情報をコピーする方法	43
	▼リムーバブルメディアが使用中かどうかを調べる方法	43
	▼リムーバブルメディアを取り出す方法	44
	リモートシステム上のリムーバブルメディアへのアクセス(タスクマップ)	45
	▼ローカルのメディアをほかのシステムで使用可能にする方法	45
	▼リモートシステム上のリムーバブルメディアにアクセスする方法	46
4	CD および DVD への書き込み(手順)	49
	オーディオ CD、データ CD、データ DVD の取り扱い	49
	CD/DVD メディアに関するよく使われる用語	50
	データ CD、データ DVD、オーディオ CD への書き込み	52
	RBAC を使用してリムーバブルメディアへのユーザーアクセスを制限する	52
	▼RBAC を使用してリムーバブルメディアへのユーザーアクセスを制限する方 法	53
	▼CD または DVD ライターを確認する方法	53
	▼CD または DVD メディアを検査する方法	54
	データ CD またはデータ DVD を作成する	54
	▼データ CD またはデータ DVD 用の ISO 9660 ファイルシステムを作成する方法 ..	55
	▼マルチセッションのデータ CD を作成する方法	55
	オーディオ CD を作成する	57
	▼オーディオ CD を作成する方法	58
	▼オーディオトラックを CD から抽出する方法	59
	▼CD をコピーする方法	60
	▼CD-RW メディアを消去する方法	60
5	デバイスの管理(概要と手順)	63
	デバイス管理の新機能	64

ドライバ構成のカスタマイズ	64
Solaris PCI リソースマネージャー	64
新しい InfiniBand 管理機能	65
新しい InfiniBand 診断ツールとコマンド	65
新しい Ethernet Over InfiniBand デバイス	65
新しいホットプラグ機能	66
デバイスの名前指定の拡張機能	66
PCI Express (PCIe) のサポート	67
追加デバイス管理タスクの参照先	68
Oracle Solaris OS でのデバイス管理	68
デバイスサポートの確認	68
デバイスドライバについて	69
デバイスの自動構成	70
デバイス構成情報の表示	72
障害のあるデバイスの解決	76
システムへ周辺デバイスを追加する	78
▼ 周辺デバイスを追加する方法	78
▼ デバイスドライバを追加する方法	80
デバイスへのアクセス	81
デバイス情報が作成される方法	81
デバイスの管理方法	81
デバイス名の命名規則	82
論理ディスクデバイス名	82
論理テープデバイス名	85
論理リムーバブルメディアデバイス名	86
6 デバイスの動的構成 (手順)	87
動的再構成とホットプラグ機能	88
接続点	89
PCI または PCIe アダプタカードの取り外し	91
PCI または PCIe アダプタカードの取り付け	91
hotplug コマンドによる PCIe ホットプラグ	91
cfgadm コマンドによる SCSI ホットプラグ (タスクマップ)	94
cfgadm コマンドによる SCSI ホットプラグ	94
▼ SCSI デバイスに関する情報を表示する方法	95

▼ SCSI コントローラの構成を解除する方法	96
▼ SCSI コントローラを構成する方法	96
▼ SCSI デバイスを構成する方法	97
▼ SCSI コントローラを切り離す方法	97
▼ SPARC: SCSI コントローラを接続する方法	98
▼ SPARC: SCSI デバイスを SCSI バスに取り付ける方法	99
▼ SPARC: SCSI コントローラ上の同一デバイスを交換する方法	100
▼ SPARC: SCSI デバイスを取り外す方法	102
SCSI 構成に関する問題の障害追跡	103
▼ 失敗した SCSI 構成解除操作の解決方法	104
cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ (タスクマップ)	104
cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ	105
PCIe LED インジケータの動作	105
▼ PCI スロット構成情報を表示する方法	106
▼ PCI アダプタカードを取り外す方法	107
▼ PCI アダプタカードを取り付ける方法	109
PCI 構成に関する問題の障害追跡	110
cfgadm コマンドによる SATA ホットプラグ	111
▼ SATA デバイスの構成を解除する方法	111
▼ SATA デバイスを構成する方法	112
Reconfiguration Coordination Manager (RCM) スクリプトの概要	112
RCM スクリプトについて	113
RCM スクリプトで実行できること	113
RCM スクリプト処理の動作方法	113
RCM スクリプトでのタスク	114
アプリケーション開発者 RCM スクリプト (タスクマップ)	114
システム管理者 RCM スクリプト (タスクマップ)	115
RCM スクリプトに名前を付ける	116
RCM スクリプトのインストールまたは削除	116
▼ RCM スクリプトのインストール方法	117
▼ RCM スクリプトの削除方法	117
▼ RCM スクリプトのテスト方法	117
テープバックアップ用の RCM スクリプトの例	118

7 USB デバイスの使用 (概要)	123
USB デバイスの新機能	124
USB Interface Association Descriptor のサポート	124
EHCI アイソクロナス転送のサポート	124
USB デバイスのホットプラグ対応動作	124
x86: GRUB ブートにおける USB CD および DVD のサポート	125
USB 仮想キーボードとマウスのサポート	125
USB デバイス向けの Oracle Solaris のサポート	126
USB デバイスの概要	127
よく使用される USB 関連の略語	127
USB バスの説明	128
Oracle Solaris OS における USB について	133
USB 2.0 機能	133
USB キーボードとマウス	136
USB ホストコントローラとハブ	137
USB ケーブルに関するガイドライン	138
 8 USB デバイスの使用 (手順)	139
Oracle Solaris OS での USB デバイスの管理 (作業マップ)	139
USB 大容量ストレージデバイスの使用 (タスクマップ)	140
USB 大容量ストレージデバイスの使用	141
USB フロッピーディスクデバイスの使用	143
非準拠 USB 大容量ストレージデバイスの使用	143
USB 大容量ストレージデバイスのホットプラグ	144
USB 大容量ストレージデバイスを使用するための準備	148
▼ USB デバイス情報を表示する方法	148
▼ USB 大容量ストレージデバイス上にファイルシステムを作成する方法	149
▼ USB 大容量ストレージデバイス上でパーティションを変更し、PCFS ファイルシステムを作成する方法	152
▼ USB 大容量ストレージデバイス上に Solaris パーティションを作成してスライスを変更する方法	155
▼ USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法	157
USB 大容量ストレージデバイスの問題の障害追跡	158
特定の USB ドライバを無効にする	159
▼ 特定の USB ドライバを無効にする方法	159
▼ 使用されていない USB デバイスのリンクを削除する方法	160

USB オーディオデバイスの使用 (タスクマップ)	160
USB オーディオデバイスの使用	161
複数の USB オーディオデバイスのホットプラグ	162
▼ USB オーディオデバイスを追加する方法	162
▼ システムの主オーディオデバイスを識別する方法	162
▼ 主 USB オーディオデバイスを変更する方法	163
USB オーディオデバイスに関する問題の障害追跡	164
cfgadm コマンドを使用した USB デバイスのホットプラグ (タスクマップ)	164
cfgadm コマンドを使った USB デバイスのホットプラグ	165
▼ USB バス情報を表示する方法 (cfgadm)	166
▼ USB デバイスの構成を解除する方法	167
▼ USB デバイスの構成方法	167
▼ 論理的に USB デバイスを接続解除する方法	168
▼ 論理的に USB デバイスを接続する方法	168
▼ 論理的に USB デバイスのサブツリーを接続解除する方法	169
▼ USB デバイスのリセット方法	169
▼ 複数の構成を持つ USB デバイスのデフォルト構成を変更する方法	169
9 InfiniBand デバイスの使用 (概要/手順)	171
InfiniBand デバイスの概要	171
InfiniBand ソフトウェアパッケージ	173
IB デバイスの動的再構成 (タスクマップ)	174
IB デバイスの動的再構成 (cfgadm)	175
IB デバイスの構成解除に関する考慮事項	176
▼ IB デバイス情報を表示する方法	177
▼ IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイスの構成を解除する方法	179
▼ IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイスを構成する方法	179
▼ IB 擬似デバイスの構成を解除する方法	180
▼ IB 擬似デバイスを構成する方法	180
▼ HCA のカーネル IB クライアントを表示する方法	181
▼ 有効な EoIB デバイスの存在する HCA を動的に再構成する方法	181
▼ ホットリムーブしたあとで EoIB インタフェースを再構成および復元する方法	182
IB HCA を構成する方法	183
▼ IB P_key テーブルを更新する方法	183
▼ IB 通信サービスを表示する方法	184

▼ VPPA 通信サービスを追加する方法	184
▼ 既存の IB Port、HCA_SVC、VPPA 通信サービスを削除する方法	185
InfiniBand デバイスでの uDAPL アプリケーションインタフェースの使用	185
▼ uDAPL を使用可能にする方法	186
DAT 静的レジストリの更新	187
IPoIB デバイスの管理 (dladm)	188
▼ 物理データリンク情報を表示する方法	188
▼ IB パーティションリンクを作成する方法	189
▼ IB パーティションリンク情報を表示する方法	190
▼ IB パーティションリンクを削除する方法	190
IB デバイスの監視と障害追跡	190
10 ディスクの管理 (概要)	195
ディスク管理の新機能	195
デバイスを物理的な位置で識別する	196
複数のディスクセクターサイズのサポート	199
Oracle Solaris OS のインストールおよびブート時における 2T バイトディスクのサ ポート	199
Solaris iSCSI ターゲットおよびイニシエータでの iSNS のサポート	200
Solaris COMSTAR iSCSI のサポート	200
x86: GRUB ブート環境でのディスク管理	201
2T バイトを超える SCSI ディスクのサポート	201
ディスク管理タスクについての参照先	202
ディスク管理の概要	202
ディスク関連の用語	202
ディスクラベルについて	203
EFI ディスクラベル	203
ディスクスライスについて	207
format ユーティリティー	208
ディスクをパーティションに分割する	212
パーティションテーブル関連の用語	212
パーティションテーブル情報の表示	213
free hog スライスの使用方法	215

11 ディスクの管理 (手順)	217
ディスクの管理 (タスクマップ)	217
システム上のディスクの確認	218
▼ システム上のディスクを確認する方法	218
ディスクのフォーマット	220
▼ ディスクがフォーマット済みかを調べる方法	221
▼ ディスクをフォーマットする方法	222
ディスクスライスの表示	223
▼ ディスクスライス情報を表示する方法	223
ディスクラベルの作成と検査	225
▼ ディスクラベルを作成する方法	225
▼ ディスクラベルを検査する方法	230
破損したディスクラベルの復元	231
▼ 破損したディスクラベルを復元する方法	232
他社製のディスクの追加	234
12 SPARC: ディスクの設定 (手順)	235
SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)	235
SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定	236
▼ SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法	237
SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスの作成	238
▼ SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法	238
▼ SPARC: ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方 法	242
▼ SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法	243
13 x86: ディスクの設定 (手順)	245
x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)	245
x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定	246
Solaris fdisk パーティションの作成および変更	254
x86: fdisk パーティションの作成上のガイドライン	254
▼ x86: Solaris fdisk パーティションを作成する方法	255
fdisk パーティション識別子の変更	258
▼ Solaris fdisk 識別子を変更する方法	258

14 COMSTAR を使用したストレージデバイスの構成	261
COMSTAR および iSCSI テクノロジ (概要)	261
COMSTAR のソフトウェア要件とハードウェア要件	263
COMSTAR の構成 (タスクマップ)	263
COMSTAR の構成	265
COMSTAR を使用した iSCSI デバイスの構成	267
▼ STMF サービスを有効にする方法	268
▼ COMSTAR 構成をバックアップおよび復元する方法	269
▼ iSCSI LUN の作成方法	269
▼ iSCSI ターゲットの作成方法	270
▼ IB HCA を iSER 用に構成する方法	271
▼ iSCSI イニシエータを構成する方法	272
▼ 発見された iSCSI ターゲットを削除する方法	273
iSCSI ターゲットポータルグループを作成する	275
▼ iSCSI ディスクにアクセスする方法	277
SCSI 論理ユニットを使用可能にする	277
▼ 論理ユニットをすべてのシステムで使用可能にする方法	279
▼ 選択したシステムへの LUN アクセスを制限する方法	279
COMSTAR を使用したファイバチャネルデバイスの構成	280
COMSTAR 用ファイバチャネルポートの構成	280
FC および FCoE で論理ユニットを使用可能にする	283
COMSTAR を使用した FCoE デバイスの構成	285
FCoE ポートの構成	285
Ethernet インタフェース上で 802.3x PAUSE およびジャンボフレームを有効にする	286
▼ FCoE ターゲットポートを作成する方法	286
▼ FCoE ターゲットポートが動作していることを確認する方法	286
▼ FCoE ターゲットポートを削除する方法	287
COMSTAR を使用した SRP デバイスの構成	288
SRP での COMSTAR ビューの使用	288
▼ SRP ターゲットサービスを有効にする方法	289
▼ SRP ターゲットのステータスを確認する方法	289
iSCSI ベースのストレージネットワークにおける認証の構成	289
▼ iSCSI イニシエータの CHAP 認証を構成する方法	290
▼ iSCSI ターゲットの CHAP 認証を構成する方法	292
他社製の RADIUS サーバーを使用して iSCSI 構成内の CHAP 管理を単純化する	

る	293
Oracle Solaris での iSCSI マルチパスデバイスの設定	295
▼ ターゲットの複数の iSCSI セッションを有効にする方法	296
iSCSI 構成の監視	299
▼ iSCSI 構成情報を表示する方法	299
iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットのパラメータの変更	301
iSCSI パラメータのチューニング	301
▼ iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットのパラメータを変更する方法	303
iSCSI 構成に関する問題の障害追跡	306
ローカルシステムから iSCSI ターゲットに接続できない	307
ローカルシステム上で iSCSI デバイスまたは iSCSI ディスクが利用できない	308
iSNS 発見方式を使用する場合の LUN マスクの使用	308
iSCSI の一般的なエラーメッセージ	309
15 Oracle Solaris Internet Storage Name Service (iSNS) の構成と管理	315
iSNS 技術 (概要)	315
iSNS サーバーの構成	317
iSNS の管理設定	318
コマンド行インタフェースを使用した iSNS の構成	320
iSNS サーバーとクライアントの管理	324
▼ 発見ドメインセットのステータスを表示する方法	324
▼ 発見ドメインのステータスを表示する方法	324
▼ クライアントのステータスを表示する方法	325
▼ 発見ドメインからクライアントを削除する方法	325
▼ 発見ドメインを発見ドメインセットから削除する方法	326
▼ 発見ドメインセットを無効にする方法	326
▼ 発見ドメインセットを削除する方法	326
16 format ユーティリティ (参照情報)	329
format ユーティリティを使用する上での推奨事項および要件	329
format のメニューとコマンドの説明	330
partition メニュー	332
x86: fdisk メニュー	333
analyze メニュー	334
defect メニュー	335

format コマンドへの入力規則	336
format コマンドへ番号を指定する	336
format のコマンド名を指定する	336
format コマンドへディスク名を指定する	337
format ユーティリティーのヘルプを利用する	337
17 ファイルシステムの管理 (概要)	339
Oracle Solaris ファイルシステムの新機能	339
ファイルシステム監視ツール (fsstat)	339
Oracle Solaris ZFS ファイルシステム	340
ファイルシステム管理タスクについての参照先	340
ファイルシステムの概要	341
Oracle Solaris ファイルシステムのタイプ	341
デフォルトの Oracle Solaris ファイルシステム	347
ファイルシステムのマウントおよびマウント解除の概要	348
マウントされたファイルシステムテーブル	349
仮想ファイルシステムテーブル	349
NFS 環境	350
自動マウント (autofs)	351
Oracle Solaris SMB サービス	352
ファイルシステムのタイプを調べる	353
ファイルシステムのタイプを調べる方法	353
18 ファイルシステムの作成およびマウント (手順)	355
Oracle Solaris ファイルシステムの作成	355
ZFS ファイルシステムの作成	355
一時ファイルシステムの作成	356
LOFS ファイルシステムの作成	356
Oracle Solaris ファイルシステムのマウントおよびマウント解除	357
/etc/vfstab ファイルのフィールドの説明	358
Oracle Solaris ファイルシステムをマウント解除するための前提条件	360
Oracle Solaris ファイルシステムの作成およびマウント	361
▼ ZFS ファイルシステムの作成方法	361
▼ レガシー UFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法	361
▼ TMPFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法	363

▼ LOFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法	364
▼ /etc/vfstab ファイルにエントリを追加する方法	365
▼ 1つのファイルシステムをマウントする方法 (/etc/vfstab ファイル)	366
▼ NFS ファイルシステムのマウント方法 (mount コマンド)	367
▼ x86: ハードディスクから PCFS (DOS) ファイルシステムをマウントする方法 (mount コマンド)	368
▼ ファイルシステムを使用中のすべてのプロセスを終了させる方法	369
▼ 1つのファイルシステムをマウント解除する方法	370
19 追加スワップ空間の構成 (手順)	373
スワップ空間について	373
スワップ空間と仮想メモリー	373
スワップ空間と TMPFS ファイルシステム	374
スワップ空間とダンプデバイスの構成	375
スワップ空間と動的再構成	375
SAN 環境でのスワップ空間の構成	376
スワップ空間の追加が必要かどうかを調べる方法	376
スワップ関連のエラーメッセージ	377
TMPFS 関連のエラーメッセージ	377
スワップ空間の割り当て方法	377
スワップ空間と /etc/vfstab ファイル	377
スワップ空間の計画	378
ZFS ベースのシステムでのスワップ空間の割り当て	379
スワップリソースの監視	380
Oracle Solaris ZFS ルート環境でのスワップ空間の追加または変更	381
▼ Oracle Solaris ZFS ルート環境でスワップ空間を追加する方法	381
20 ファイルとファイルシステムのコピー (手順)	383
ファイルシステムをコピーするためのコマンド	383
cpio を使用してファイルシステム間でディレクトリをコピーする	385
▼ ファイルシステム間でディレクトリをコピーする方法 (cpio)	386
ファイルとファイルシステムをテープにコピーする	387
tar を使用してファイルをテープにコピーする	387
▼ ファイルをテープにコピーする方法 (tar)	387
▼ テープ上のファイルのリストを表示する方法 (tar)	388

▼ テープからファイルを取り出す方法 (tar)	389
pax コマンドを使用してファイルをテープにコピーする	390
▼ ファイルをテープにコピーする方法 (pax)	390
cpio コマンドを使用してファイルをテープにコピーする	391
▼ ディレクトリ内のすべてのファイルをテープにコピーする方法 (cpio)	391
▼ テープ上のファイルのリストを表示する方法 (cpio)	392
▼ テープからすべてのファイルを取り出す方法 (cpio)	393
▼ テープから特定のファイルを取り出す方法 (cpio)	394
ファイルをリモートテープデバイスにコピーする	395
▼ ファイルをリモートテープデバイスにコピーする方法 (tar と dd)	395
▼ ファイルをリモートテープデバイスから抽出する方法	396
21 テープドライブの管理 (手順)	399
使用するメディアの選択	399
バックアップデバイス名	400
テープドライブの巻き戻しオプションを指定する	401
テープドライブに別の密度を指定する	402
テープドライブのステータスを表示する	402
▼ テープドライブのステータスを表示する方法	402
磁気テープカートリッジの取り扱い	403
磁気テープカートリッジのたるみを直す	403
磁気テープカートリッジを巻き戻す	404
ドライブの管理とメディア処理のガイドライン	404
索引	405

はじめに

本書『Solaris のシステム管理 (デバイスとファイルシステム)』は、Oracle Solaris システム管理に関する重要な情報を提供するマニュアルの一部です。本書には、SPARC および x86 の両方のシステムに関する情報が含まれています。

本書は、読者が次のタスクを終了済みであることを前提としています。

- Oracle Solaris 11 オペレーティングシステムがインストールされていること
- 使用する予定のすべてのネットワークソフトウェアを設定済み

システム管理者にとって重要な Oracle Solaris 11 リリースの新機能については、該当する各章にある新機能に関するセクションを参照してください。

注 - この Oracle Solaris のリリースでは、SPARC および x86 系列のプロセッサアーキテクチャをサポートしています。サポートされるシステムは、<http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/hcl/index.html> の『Oracle Solaris Hardware Compatibility List』に記載されています。本書では、プラットフォームにより実装が異なる場合は、それを特記します。

対象読者

このマニュアルは、Oracle Solaris 11 リリースが稼働しているシステムの管理者を対象としています。このマニュアルを読むには、UNIX のシステム管理について 1-2 年の経験が必要です。UNIX システム管理のトレーニングコースに参加することも役に立ちます。

Solaris システム管理マニュアルセットの構成

システム管理ガイドセットに含まれる各ガイドとその内容は、次のとおりです。

マニュアルのタイトル	トピック
『SPARC プラットフォームでの Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン』	システムのブートおよびシャットダウン、ブートサービスの管理、ブート動作の変更、ZFS からのブート、ブートアーカイブの管理、および SPARC プラットフォーム上でのブートのトラブルシューティング
『x86 プラットフォーム上の Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン』	システムのブートおよびシャットダウン、ブートサービスの管理、ブート動作の変更、ZFS からのブート、ブートアーカイブの管理、および x86 プラットフォーム上でのブートのトラブルシューティング
『Oracle Solaris の管理: 一般的なタスク』	Oracle Solaris コマンドの使用、システムのブートとシャットダウン、ユーザーアカウントとグループの管理、サービスの管理、ハードウェア障害、システム情報、システムリソース、およびシステム性能、ソフトウェアの管理、印刷、コンソールと端末、およびシステムとソフトウェアの問題の障害追跡
『Oracle Solaris の管理: デバイスとファイルシステム』	リムーバブルメディア、ディスクとデバイス、ファイルシステム、およびデータのバックアップと復元
『Oracle Solaris の管理: IP サービス』	TCP/IP ネットワーク管理、IPv4 および IPv6 アドレスの管理、DHCP、IPsec、IKE、IP フィルタ、および IPQoS
『Oracle Solaris Administration: Naming and Directory Services』	DNS、NIS、および LDAP ネームサービスおよびディレクトリサービス (NIS から LDAP への移行を含む)
『Oracle Solaris 管理: ネットワークインタフェースとネットワーク仮想化』	WiFi ワイヤレスを含む自動および手動の IP インタフェース構成、ブリッジ、VLAN、集積体、LLDP、および IPMP の管理、仮想 NIC とリソース管理
『Oracle Solaris のシステム管理 (ネットワークサービス)』	Web キャッシュサーバー、時間関連サービス、ネットワークファイルシステム (NFS と autofs)、メール、SLP、および PPP
『Oracle Solaris のシステム管理 (Oracle Solaris ゾーン、Oracle Solaris 10 ゾーン、およびリソース管理)』	リソース管理機能 (利用可能なシステムリソースをアプリケーションが使用する方法を制御できる)、Oracle Solaris ゾーンソフトウェア区分技術 (オペレーティングシステムのサービスを仮想化してアプリケーション実行用の隔離された環境を作成する)、および Oracle Solaris 10 ゾーン (Oracle Solaris 11 カーネル上で実行される Oracle Solaris 10 環境をホストする)
『Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス』	監査、デバイス管理、ファイルセキュリティー、BART、Kerberos サービス、PAM、暗号化フレームワーク、鍵管理、特権、RBAC、SASL、Secure Shell、およびウイルススキャン

マニュアルのタイトル	トピック
『Oracle Solaris Administration: SMB and Windows Interoperability』	SMB サービス (SMB クライアントが SMB 共有を利用できるように Oracle Solaris システムを構成できるようにする)、SMB クライアント (SMB 共有へのアクセスを可能にする)、およびネイティブの識別情報マッピングサービス (Oracle Solaris システムと Windows システム間でユーザーとグループの識別情報をマップできるようにする)
『Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム』	ZFS ストレージプールおよびファイルシステムの作成と管理、スナップショット、クローン、バックアップ、アクセス制御リスト (ACL) による ZFS ファイルの保護、ゾーンがインストールされた Solaris システム上での ZFS の使用、エミュレートされたボリューム、およびトラブルシューティングとデータ回復
『Trusted Extensions 構成と管理』	Trusted Extensions に固有のシステムのインストール、構成、および管理
『Oracle Solaris 11 セキュリティーガイドライン』	Oracle Solaris システムのセキュリティ保護、およびゾーン、ZFS、Trusted Extensions などのセキュリティ機能の使用シナリオ
『Oracle Solaris 10 から Oracle Solaris 11 への移行』	インストール、デバイス、ディスク、およびファイルシステムの管理、ソフトウェア管理、ネットワーク接続、システム管理、セキュリティ、仮想化、デスクトップ機能、ユーザーアカウント管理、およびユーザー環境といった分野における、システム管理の情報および Oracle Solaris 10 から Oracle Solaris 11 への移行例を提供します

Oracle サポートへのアクセス

Oracle のお客様は、My Oracle Support を通じて電子的なサポートを利用することができます。詳細は、<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> を参照してください。聴覚に障害をお持ちの場合は、<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs> を参照してください。

表記上の規則

このマニュアルでは、次のような字体や記号を特別な意味を持つものとして使用します。

表 P-1 表記上の規則

字体または記号	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、コード例を示します。	.login ファイルを編集します。 ls -a を使用してすべてのファイルを表示します。 - machine_name% 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示します。	machine_name% su Password:
『』	変数を示します。実際に使用する特定の名前または値で置き換えます。	ファイルを削除するには、 rm filename と入力します。
AaBbCc123	参照する書名を示します。	『ユーザーズガイド』の第6章を参照してください。 これらのオプションを「 <i>class</i> 」オプションと呼びます。 参照する章、節、ボタンやメニュー名、強調する単語を表示します。

コマンド例のシェルプロンプト

次の表に、C シェル、Bourne シェル、および Korn シェルのデフォルトのシステムプロンプト、およびスーパーユーザー (管理者) のプロンプトを示します。

表 P-2 シェルプロンプト

シェル	プロンプト
C シェル	machine_name%
C シェルのスーパーユーザー	machine_name#
Bourne シェルおよび Korn シェル	\$
Bourne シェルおよび Korn シェルのスーパーユーザー	#

リムーバブルメディアの管理 (概要)

この章では、Oracle Solaris OS でリムーバブルメディアを管理するための一般的なガイドラインについて説明します。

この章の内容は以下のとおりです。

- 21 ページの「リムーバブルメディアの新機能」
- 25 ページの「リムーバブルメディアの管理についての参照先」
- 25 ページの「リムーバブルメディアの機能と利点」
- 25 ページの「手動によるマウントと自動マウントの比較」
- 26 ページの「リムーバブルメディアへのアクセスの概要」

リムーバブルメディアの新機能

リムーバブルメディア管理の変更と改善

Oracle Solaris 11: 以前のリムーバブルメディアの管理機能は削除され、より優れたリムーバブルメディア管理を提供するサービスおよび手法で置き換えられました。

次の新しい機能が使用できるようになりました。

- 新しいリムーバブルメディアサービスは、SMF により管理されます。

```
online      12:17:54 svc:/system/hal:default
online      12:17:56 svc:/system/filesystem/rmvolmgr:default
online      12:17:26 svc:/system/dbus:default
```

- リムーバブルメディアは、/media ディレクトリに自動的にマウントされるようになりました。ただし、互換性を保つために、/media へのシンボリックリンクが、以前のメディアのマウントポイント /cdrom および /rmdisk から提供されます。

たとえば、コンパクトフラッシュメモリーカード (/dev/dsk/c4d0p0:1) は次のようにマウントされます。

```
$ ls /media/NIKON
```

たとえば、USB メモリースティック (/dev/dsk/c3t0d0s0) は次のようにマウントされます。

```
$ ls /media/U3
```

- デフォルトのリムーバブルメディアボリュームマネージャー `rmvolmgr` は次のアクティビティーを処理します。
 - ボリュームのマウントおよびマウント解除。
 - `rmvolmgr` のルートインスタンスはシステムブート時に起動します。ただし、`rmvolmgr` のインスタンスがログイン時に起動されるようにセッションの構成ファイルを構成できます。ユーザーセッション内で実行しているときは、`rmvolmgr` によって、現在のユーザーまたはセッションが所有しているデバイスだけがマウントされるので、ルートインスタンスと競合することはありません。
 - `rmvolmgr` が終了すると、それによってマウントされていたメディアはすべてマウント解除されます。
 - 互換性を保つため、`rmvolmgr` により、`/media` の下にある実際のマウントポイントへのシンボリックリンクが `/cdrom` または `/rmdisk` ディレクトリの下に作成されます。
 - CDE との互換性には、特別な `rmvolmgr` 実行モードを使用できます。
- ハードウェア抽象化層 (HAL) デーモン `hal` は、システムに接続されているデバイスを表示します。この表示は、ホットプラグなどのメカニズムにより、ハードウェア構成の変更時に自動的に更新されます。

HAL は、ハードウェアの断片をデバイスオブジェクトとして表します。デバイスオブジェクトは、固有の装置識別名 (UDI) によって識別され、デバイスプロパティーと呼ばれる 1 組のキーと値のペアを保持します。プロパティーには、実際のハードウェアから取得されるもの、デバイス情報ファイル (.fdi ファイル) からマージされるもの、実際のデバイス構成に関連しているものがあります。

次の機能は削除されました。

- このリリースでは、USB フロッピーディスクだけがサポートされます。
- `vold` デーモン、`volfs` ファイルシステム、および `volfs` サービスは削除されました。

```
svc:/system/filesystem/volfs
```

- `/vol/dev/rdisk/...` や `/vol/dev/aliases/...` など、`/vol` ディレクトリの下にあるリムーバブルメディアの論理デバイス名は提供されなくなりました。

リムーバブルメディアにその論理デバイス名でアクセスするには、`/dev` デバイスを使用するようにしてください。例:

```
/dev/rdisk/c0t6d0s2
```

- `vold` デバイスの一部のニックネームは使用できなくなりました。次の `eject -l` の出力によって、デバイスごとに使用できるデバイスのニックネームを確認できます。この例では、マウントされたメディアパス名 (`/media/SOL_11_X86_4`) を確認できます。

```
$ eject -l
/dev/dsk/c2t0d0s2    cdrom,cdrom0,cd,cd0,sr,sr0,SOL_11_X86_4,/media/SOL_11_X86_4
```

コマンドで区切られたリストに、各デバイスを取り出すのに使用できるニックネームが表示されます。

- `vold.conf` および `rmmount.conf` で行われたカスタマイズは利用できなくなりました。これらの構成ファイルがもう存在していないためです。メディアのカスタマイズの管理方法については、[24 ページの「リムーバブルメディア管理のカスタマイズ」](#)を参照してください。
- `vol*` コマンドで始まるコマンド (`volcheck` と `volrmmount` を除く)。

下位互換性

次の機能により、以前の Oracle Solaris のリムーバブルメディア機能との下位互換性が提供されます。

- リムーバブルメディアのマウントポイントは `/media` ディレクトリに移動しました。このディレクトリは、CD-ROM や USB デバイスなどのリムーバブルメディアをマウントするために使われます。互換性を保つために、`/cdrom` や `/rmdisk` などの以前のメディアのマウントポイントから `/media` へのシンボリックリンクが提供されます。
- `rmformat` コマンドは引き続き使用できます。このコマンドの出力は、以前の Solaris リリースで `vold` を無効にした状態に表示される内容と同じです。

例:

```
# rmformat
Looking for devices...
1. Logical Node: /dev/rdisk/c0t6d0s2
   Physical Node: /pci@1f,4000/scsi@3/sd@6,0
   Connected Device: TOSHIBA DVD-ROM SD-M1401 1009
   Device Type: DVD Reader
   Bus: SCSI
   Size: 2.9 GB
   Label: <None>
   Access permissions: <Unknown>
```

- `eject` コマンドは使用できますが、機能が向上しました。詳細は、[24 ページの「リムーバブルメディアの取り出し」](#)を参照してください。

リムーバブルメディアのマウントとマウント解除

このリリースでは、`vol*` で始まるコマンドはほとんど削除されています。リムーバブルメディアのマウントおよびマウント解除には、改訂版の `rmmount` コマンドと新しい `rmumount` コマンドを使用できます。

これらのコマンドは、デバイス名、ラベル、またはマウントポイント別のマウントに使用できます。たとえば、iPod をマウントする場合は、次のように指定します。

```
% rmmount ipod
```

たとえば、DVD 上のファイルシステムをマウント解除する場合は、次のように指定します。

```
# rmumount cdrom  
cdrom /dev/dsk/c0t6d0s5 unmounted  
cdrom /dev/dsk/c0t6d0s0 unmounted
```

詳細は、[rmmount\(1M\)](#) を参照してください。

リムーバブルメディアの取り出し

以前の Solaris リリースと同様に、`eject` コマンドを使ってリムーバブルメディアをマウント解除し、取り出します。ただし、次の `eject` オプションを使用できます。

- f デバイスがビジーであっても強制的にデバイスを取り出します。
- l 取り出すことができるデバイスのパスとニックネームを表示します。
- t デバイスに対して CD-ROM のトレイを閉じるコマンドが発行されます。すべてのデバイスがこのオプションに対応しているわけではありません。

たとえば、ボリュームラベル別に取り出す場合は、次のように指定します。

```
% eject mypictures
```

詳細は、[eject\(1\)](#) を参照してください。

リムーバブルメディア管理のカスタマイズ

`vold.conf` および `rmmount.conf` ファイルで利用できていたほとんどのカスタマイズについては、Desktop Volume Manager の基本設定を使用するか、`.fdi` ファイルを変更する必要があります。

- `rmmount.conf` のアクションについては、Desktop Volume Manager のアクション `gconf` または HAL のコールアウトを使用する必要があります。
- 以前は、通常のユーザーに代わって `rmmount.conf actions` をルートとして実行できました。現在、これを行うには、コールアウトの実行可能ファイルを `/usr/lib/hal` ディレクトリにインストールします。

リムーバブルメディア機能の無効化

ボリュームがユーザーセッション以外でマウントを行わないようにするには、`rmvolmgr` サービスを無効にします。例:

```
# svcadm disable rmvolmgr
```

リムーバブルメディアの管理についての参照先

リムーバブルメディアを管理する手順については、次を参照してください。

リムーバブルメディアの管理タスク	参照先
リムーバブルメディアのフォーマット	第2章「リムーバブルメディアの管理(手順)」
リムーバブルメディアへのアクセス	第3章「リムーバブルメディアへのアクセス(手順)」
データ CD、データ DVD、および音楽 CD の書き込み	第4章「CD および DVD への書き込み(手順)」

リムーバブルメディアの機能と利点

Oracle Solaris リリースには、ユーザーとソフトウェア開発者用に、リムーバブルメディアを扱うための標準インタフェースが用意されています。リムーバブルメディアサービスには、次の利点があります。

- リムーバブルメディアを自動的にマウントします。手動によるマウントと自動マウントの比較については、次のセクションを参照してください。
- 管理者でなくても、リムーバブルメディアにアクセスできるようになります。
- ネットワーク上のほかのシステムがローカルシステム上のリムーバブルメディアに自動的にアクセスできるようになります。詳細は、[第3章「リムーバブルメディアへのアクセス\(手順\)」](#)を参照してください。

手動によるマウントと自動マウントの比較

次の表は、リムーバブルメディアの手動によるマウント(リムーバブルメディアサービスを使用しない場合)と自動マウント(リムーバブルメディア管理を使用する場合)に関する手順を比較したものです。

表 1-1 リムーバブルメディアの手動によるマウントと自動マウントの比較

手順	手動によるマウント	自動マウント
1	メディアを挿入します。	メディアを挿入します。
2	管理者になります。	USB フロッピーディスクの場合は、volcheck コマンドを使用します。

表 1-1 リムーバブルメディアの手動によるマウントと自動マウントの比較 (続き)

手順	手動によるマウント	自動マウント
3	メディアデバイスの位置を確認します。	リムーバブルメディアサービスは、リムーバブルメディアを手動でマウントして使用するのに必要な多くの作業を自動的に実行します。
4	マウントポイントを作成します。	
5	マウントポイントが現在のディレクトリではないことを確認します。	
6	mount に適切なオプションを付けて、デバイスをマウントします。	
7	管理者アカウントを終了します。	
8	メディア上のファイルを操作します。	メディア上のファイルを操作します。
9	管理者になります。	
10	メディアデバイスのマウントを解除します。	
11	メディアを取り出します。	メディアを取り出します。
12	管理者アカウントを終了します。	

リムーバブルメディアへのアクセスの概要

リムーバブルメディアサービスを使用すると、手動によるマウントの場合と同様にリムーバブルメディアにアクセスできますが、その操作ははるかに容易になり、管理者のアクセス権も必要ありません。

メディアにファイルシステムとラベルが含まれる場合、`/media/pathname` マウントポイントの名前にメディアラベル名が使用されます。ラベルが存在しない場合は、ディスクのモデル名がメディアの名前に使用されます (`/media/cdrom` など)。汎用的なニックネームは、レガシーシンボリックリンクにのみ使用されます。たとえば、`/rmdisk/rmdisk0` のようになります。

システムに複数の種類のリムーバブルメディアデバイスがある場合は、そのアクセスポイントについて、次の表を参照してください。

表1-2 リムーバブルメディア上のデータにアクセスする方法

アクセス	操作	ラベルが付いていないメディアのパス名	ラベルが付いているメディアのパス名の例
リムーバブルハードディスク上のファイル	リムーバブルハードディスクを挿入して、コマンド行で <code>volcheck</code> と入力します	<code>/media/usb-disk</code> またはレガシーパス <code>/rmdisk/rmdisk0</code>	<code>/media/00JB-00CRA0</code>
DVD 上のファイル	DVD を挿入して、数秒間待ちます	<code>/media/cdrom</code>	<code>/media/sol_10_sparc</code>
DVD 上のファイル	DVD を挿入して、数秒間待ちます	<code>/media/cdrom</code>	<code>/media/SOL_11_X86</code>

`rmmount -l` コマンドを使用して、システムにマウントされているメディアを識別できます。例:

```
# rmmount -l
/dev/dsk/c5t0d0p0      rmdisk6,/media/FD-05PUB
/dev/dsk/c4t0d3p0      rmdisk5,/media/223UHS-SD-MMC
/dev/dsk/c2t0d0s2      cdrom1,cd1,sr1,SOL_11_X86,/media/SOL_11_X86
/dev/dsk/c3t0d0p0      rmdisk2,/media/00JB-00CRA0
```

上の出力では、次のデバイスがマウントされています。

```
/dev/dsk/c5t0d0p0      USB フロッピーディスク
/dev/dsk/c4t0d3p0      USB カードリーダー内の CF カード
/dev/dsk/c2t0d0s2      DVD-ROM
/dev/dsk/c3t0d0p0      リムーバブル USB ディスク
```


リムーバブルメディアの管理 (手順)

この章では、Oracle Solaris OS でコマンド行からリムーバブルメディアを管理する方法について説明します。

リムーバブルメディアの管理に関連する手順については、[29 ページの「リムーバブルメディアの管理 \(タスクマップ\)」](#)を参照してください。リムーバブルメディアの概要については、[第 1 章「リムーバブルメディアの管理 \(概要\)」](#)を参照してください。

リムーバブルメディアの管理 (タスクマップ)

次のタスクマップでは、リムーバブルメディアを管理するためのタスクについて説明します。

タスク	説明	参照先
1. メディアをロードします。	フロッピーディスクをドライブに挿入して、 <code>volcheck</code> コマンドを入力します。	31 ページの「リムーバブルメディアを読み込む方法」
2.(省略可能) フロッピーディスクをフォーマットします。	フロッピーディスクをフォーマットします。	33 ページの「フロッピーディスクをフォーマットする方法 (rmformat)」
3.(省略可能) PCFS ファイルシステムを追加します。	ファイル転送にメディアを使用する場合は、PCFS ファイルシステムを追加します。	34 ページの「リムーバブルメディア上にファイルシステムを作成する方法」
	UDFS ファイルシステムを DVD-RAM デバイスに追加します。	34 ページの「DVD-RAM 上にファイルシステムを作成する方法」

タスク	説明	参照先
4.(省略可能) メディアを検査します。	メディア上のファイルシステムの整合性を検査します。	35 ページの「リムーバブルメディア上のファイルシステムを検査する方法」
5.(省略可能) メディア上の不良ブロックを修復します。	必要に応じて、メディア上に不良ブロックがあれば修復します。	36 ページの「リムーバブルメディア上の不良ブロックを修復する方法」
6.(省略可能) 読み取り/書き込み保護とパスワードによる保護を適用します。	必要に応じて、読み取り/書き込み保護やパスワードによる保護をメディアに適用します。	36 ページの「リムーバブルメディアの書き込み保護を有効または無効にする方法」

リムーバブルメディアの準備

以降のセクションでは、リムーバブルメディアの使用準備を行う方法を説明します。

リムーバブルメディアに関する考慮事項

フロッピーディスクを操作する場合の考慮事項を次に示します。

- SunOS ファイルシステム形式は、SunOS ファイルシステムをサポートするための構造に加えて、基本的な「ビット」フォーマットで構成されます。DOS ファイルシステムの完全な形式は、MS-DOS または NEC-DOS ファイルシステムのいずれかをサポートする構造に加え、基本的な「ビット」形式で構成されます。メディアの準備に必要な手順は、ファイルシステムのタイプごとに異なります。このため、フロッピーディスクをフォーマットする前に、どの手順に従うかを考慮してください。詳細は、[29 ページの「リムーバブルメディアの管理 \(タスクマップ\)」](#)を参照してください
- リムーバブルメディアの名前については、[40 ページの「リムーバブルメディア名の使用」](#)を参照してください
- 名前のない(つまり、「ラベル」のない)フロッピーディスクには、デフォルト名の `unnamed_floppy` が割り当てられます。
- 名前のない(つまり、「ラベル」のない)フロッピーディスクには、デフォルト名の `floppy` が割り当てられます。

Oracle Solaris システムは、次の種類のファイルシステムをフォーマットできません。

- ZFS または UFS
- MS-DOS または NEC-DOS (PCFS)
- UDFS

Oracle Solaris システム (SPARC または x86) では、次の密度のフロッピーディスクをフォーマットできます。

フロッピーディスクのサイズ	フロッピーディスクの密度	容量
3.5"	高密度 (HD)	1.44 MB
3.5"	倍密度 (DD)	720 KB

デフォルトでは、フロッピーディスクドライブは、その標準密度でフロッピーディスクをフォーマットします。ここでのデフォルトとは、1.44 MB のドライブは、ほかの密度が指定されない限り、フロッピーディスクのフォーマットを (それが実際に 1.44 MB のフロッピーディスクであるかどうかに関係なく) 1.44 MB で行おうとする、という意味です。言い換えると、フォーマットは、フロッピーディスクの容量またはそれ以下で、ドライブの容量またはそれ以下で行えます。

フロッピーディスクのフォーマット

`rmformat` コマンドを使用して、書き換え可能フロッピーディスクをフォーマットおよび保護できます。ファイルシステムは自動的にマウントされます。このため、メディアに既存のファイルシステムが含まれる場合は、メディアをフォーマットする前にマウント解除が必要になることがあります。

`rmformat` コマンドには、3つのフォーマットオプションがあります。

- `quick` - このオプションは、フロッピーディスクを認証なしで、またはメディアの特定トラックを一部認証してフォーマットします。
- `long` - このオプションは、フロッピーディスクを完全にフォーマットします。一部のデバイスでは、このオプションを使用すると、ドライブによるメディア全体の認証が含まれることがあります。
- `force` - このオプションは、ユーザーの確認なしに完全にフォーマットします。パスワード保護機構を備えるフロッピーディスクでは、このオプションによりフォーマットの前にパスワードが解除されます。この機能は、パスワードを忘れてしまった場合に役立ちます。パスワード保護されていないフロッピーディスクでは、フォーマットはこのオプションにより強制的に長形式になります。

▼ リムーバブルメディアを読み込む方法

リムーバブルメディアハードウェアに関する考慮事項については、[30 ページの「リムーバブルメディアに関する考慮事項」](#)を参照してください。

- 1 メディアを挿入します。

- 2 メディアがフォーマットされていることを確認します。

確信が持てない場合は、メディアを挿入し、[手順 3](#) の記述に従ってシステムコンソールウィンドウ内のステータスメッセージを確認します。メディアのフォーマットが必要な場合は、[33 ページ](#) の「[フロッピーディスクをフォーマットする方法 \(rmformat\)](#)」に進みます。

- 3 (省略可能) **USB** ではないレガシーフロッピーディスクドライブを使用している場合は、ボリューム管理を通知します。

```
$ volcheck -v
```

表示される可能性があるステータスメッセージは2つです。

media was found ボリューム管理でメディアが検出されたため、[40 ページ](#) の「[リムーバブルメディア名の使用](#)」に記載されたディレクトリへのマウントを試みます。

メディアが適切にフォーマットされている場合は、エラーメッセージはコンソールに表示されません。

メディアがフォーマットされていない場合は、「media was found」メッセージが引き続き表示されます。ただし、次のようなエラーメッセージがシステムコンソールウィンドウに表示されます。

```
fd0: unformatted diskette or no diskette in the drive
```

```
fd0: read failed (40 1 0)
```

```
fd0: bad format
```

ボリューム管理がメディアをマウントするためには、メディアがフォーマットされている必要があります。詳細は、[第 2 章「リムーバブルメディアの管理 \(手順\)」](#) を参照してください。

no media was found ボリューム管理がメディアを検出しませんでした。メディアが正しく挿入されていることを確認して、`volcheck` を再度実行します。成功しない場合は、メディアが破損していないかどうか確認してください。メディアのマウントを手動で試みることもできます。

- 4 内容を一覧表示して、メディアがマウントされたことを確認します。

たとえばフロッピーディスクの場合、次を実行します。

```
$ ls /media/floppy  
lost+found myfiles
```

▼ フロッピーディスクをフォーマットする方法 (rmformat)

rmformat コマンドを使用して、フロッピーディスクをフォーマットできます。デフォルトでは、このコマンドはメディア上にパーティション0とパーティション2 (メディア全体) の2つのパーティションを作成します。

- 1 リムーバブルメディアサービスが実行中であることを確認します。その場合は、より短いニックネームをデバイス名に使用できます。

```
# svcs hal dbus rmvolmgr
STATE      STIME      FMRI
online     Apr_09     svc:/system/dbus:default
online     Apr_09     svc:/system/hal:default
online     Apr_09     svc:/system/filesystem/rmvolmgr:default
```

リムーバブルメディアサービスの再起動については、[41 ページの「リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法」](#)を参照してください。メディアのデバイス名の識別については、[40 ページの「リムーバブルメディア名の使用」](#)を参照してください。

- 2 フロッピーディスクをフォーマットします。

```
$ rmformat -F [ quick | long | force ] device-name
```

rmformat フォーマットオプションの詳細は、[31 ページの「フロッピーディスクのフォーマット」](#)を参照してください。

rmformat の出力が不正なブロックを示している場合は、[36 ページの「リムーバブルメディア上の不良ブロックを修復する方法」](#)を参照してください。

- 3 (省略可能) フロッピーディスクに8文字のラベルを付けます。

```
$ rmformat -b label device-name
```

DOS ラベルの作成方法については、[mkfs_pcfs\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

例 2-1 フロッピーディスクのフォーマット

この例では、フロッピーディスクをフォーマットする方法を示します。

```
$ rmformat -F quick /dev/rdiskette
Formatting will erase all the data on disk.
Do you want to continue? (y/n) y
.....
```

▼ リムーバブルメディア上にファイルシステムを作成する方法

- 1 (省略可能) 必要に応じてフロッピーディスクをフォーマットします。
USB フロッピーディスクをフォーマットするには、次のような構文を使用します。

```
$ rmformat -F long /dev/rdisk/c11t0d0p0
```

- 2 (省略可能) 代替の Solaris パーティションテーブルを作成します。

```
$ rmformat -s slice-file device-name
```

スライスファイルの例は次のようになります。

```
slices: 0 = 0, 30MB, "wm", "home" :  
        1 = 30MB, 51MB :  
        2 = 0, 94MB, "wm", "backup" :  
        6 = 81MB, 13MB
```

- 3 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 4 適切なファイルシステムの種類を決定し、次のいずれかの作業を選択します。
 - PCFS ファイルシステムを作成します。例:

```
# mkfs -F pcfs -o nofdisk,size=9800 /dev/rdisk/c11t0d0p0
```

- UDFS ファイルシステムを作成します。例:

```
# mkfs -F udfs /dev/rdisk/c0t1d0p0
```

▼ DVD-RAM 上にファイルシステムを作成する方法

この手順を使用して、DVD-RAM 上にファイルシステムを作成します。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 DVD-RAM デバイス上にファイルシステムを作成します。
 - UDFS ファイルシステムを作成します。例:
- 3 ファイルシステムをマウントします。

- UDFS ファイルシステムをマウントします。例:

```
# mount -F udfs /dev/dsk/c0t0d0s2 /mnt
```

- 4 ファイルシステムの読み取りや書き込みができることを確認します。
- 5 作業が完了したら、DVD-RAM を取り出します。

▼ リムーバブルメディア上のファイルシステムを検査する方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 ファイルシステムの種類を確認し、次のいずれかの作業を選択します。

- UDFS ファイルシステムを検査します。

```
# fsck -F udfs device-name
```

- PCFS ファイルシステムを検査します。

```
# fsck -F pcfs device-name
```

例 2-2 リムーバブルメディア上の PCFS ファイルシステムを検査する

次の例は、メディア上の PCFS ファイルシステムの整合性を検査する方法を示しています。

```
# fsck -F pcfs /dev/rdisk/c0t4d0s2
** /dev/rdisk/c0t4d0s2
** Scanning file system meta-data
** Correcting any meta-data discrepancies
1457664 bytes.
0 bytes in bad sectors.
0 bytes in 0 directories.
0 bytes in 0 files.
1457664 bytes free.
512 bytes per allocation unit.
2847 total allocation units.
2847 available allocation units.
```

▼ リムーバブルメディア上の不良ブロックを修復する方法

ドライブが不良ブロック管理をサポートしている場合にのみ、検証中に見つかった不良セクタを `rmformat` コマンドで検証、解析、および修復できます。ほとんどの USB メモリースティックは不良ブロック管理をサポートしていません。

ドライブが不良ブロック管理をサポートしている場合、不良ブロックを修復するための最大の努力が行われます。それでも不良ブロックを修復できなかった場合、メディアの修復に失敗したことを示すメッセージが表示されます。

- 1 リムーバブルメディア上の不良ブロックを修復します。

```
$ rmformat -c block-numbers device-name
```

`block-numbers` には、前の `rmformat` セッションで獲得したブロック番号を 10 進数、8 進数、または 16 進数形式で指定します。

- 2 リムーバブルメディアを検証します。

```
$ rmformat -V read device-name
```

リムーバブルメディアに読み取り/書き込み保護とパスワードによる保護を適用する

この機能をサポートしているリムーバブルメディアには、読み取り保護または書き込み保護を適用し、パスワードを設定できます。

▼ リムーバブルメディアの書き込み保護を有効または無効にする方法

- 1 書き込み保護を有効にするか無効にするかを決定し、次のいずれかの作業を選択します。

- 書き込み保護を有効にします。

```
$ rmformat -w enable device-name
```

- 書き込み保護を無効にします。

```
$ rmformat -w disable device-name
```

- 2 リムーバブルメディアの書き込み保護が有効または無効になっていることを確認します。

```
$ rmformat -p device-name
```

▼ リムーバブルメディアの読み取り/書き込み保護を有効または無効にする方法とパスワードを設定する方法

パスワードによる保護機能をサポートしているリムーバブルメディアには、最大 32 文字のパスワードを適用できます。

パスワード機能をサポートしていないリムーバブルメディア上でパスワードを適用しようとする、警告メッセージが表示されます。

- 1 読み取り保護または書き込み保護を有効または無効のどちらにするかを決定し、パスワードを設定します。次のいずれかの手順に従います。

- 読み取り保護または書き込み保護を有効にします。

```
$ rmformat -W enable device-name  
Please enter password (32 chars maximum): xxx  
Please reenter password:
```

```
$ rmformat -R enable device-name  
Please enter password (32 chars maximum): xxx  
Please reenter password:
```

- 読み取り保護または書き込み保護を無効にし、パスワードを削除します。

```
$ rmformat -W disable device-name  
Please enter password (32 chars maximum): xxx
```

```
$ rmformat -R disable device-name  
Please enter password (32 chars maximum): xxx
```

- 2 リムーバブルメディアの読み取り保護または書き込み保護が有効または無効になっていることを確認します。

```
$ rmformat -p device-name
```


リムーバブルメディアへのアクセス (手順)

この章では、Oracle Solaris OS でコマンド行からリムーバブルメディアにアクセスする方法について説明します。

リムーバブルメディアへのアクセスに関連する手順については、次の節を参照してください。

- 39 ページの「リムーバブルメディアへのアクセス (タスクマップ)」
- 45 ページの「リモートシステム上のリムーバブルメディアへのアクセス (タスクマップ)」

リムーバブルメディアの概要については、第 1 章「リムーバブルメディアの管理 (概要)」を参照してください。

リムーバブルメディアへのアクセス (タスクマップ)

次のタスクマップでは、リムーバブルメディアにアクセスするためのタスクについて説明します。

タスク	説明	参照先
1.(省略可能) リムーバブルメディアドライブを追加します。	必要に応じて、リムーバブルメディアドライブをシステムに追加します。	41 ページの「新しいリムーバブルメディアドライブを追加する方法」
2.(省略可能) リムーバブルメディアにアクセスするときにボリューム管理 (vold) を使用するかどうかを決めます。	デフォルトでは、ボリューム管理 (vold) は実行されます。リムーバブルメディアにアクセスするときにボリューム管理を使用するかどうかを決めます。	41 ページの「リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法」

タスク	説明	参照先
3. リムーバブルメディアにアクセスします。	ボリューム管理を使用して/使用しないで、各種のリムーバブルメディアにアクセスします。	42 ページの「リムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法」
4.(省略可能) ファイルまたはディレクトリをコピーします。	ファイルまたはディレクトリを、ファイルシステムの別の場所からコピーするように、リムーバブルメディアからコピーします。	43 ページの「リムーバブルメディア上の情報をコピーする方法」
5. メディアが使用中であるかどうかを調べます。	メディアを取り出す前に、それが使用中であるかどうかを調べます。	43 ページの「リムーバブルメディアが使用中かどうかを調べる方法」
6. メディアを取り出します。	作業が終了したら、ドライブからメディアを取り出します。	44 ページの「リムーバブルメディアを取り出す方法」

リムーバブルメディアへのアクセス

リムーバブルメディア上の情報にアクセスするには、ボリューム管理を使用する方法と使用しない方法があります。GNOME のファイルマネージャーを使用してリムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法については、GNOME デスクトップのドキュメントを参照してください。

リムーバブルメディア名の使用

リムーバブルメディアは、`/media` ディレクトリに自動的にマウントされるようになりました。ただし、互換性を保つために、`/media` へのシンボリックリンクが、以前のメディアのマウントポイント `/cdrom` および `/rmdisk` から提供されます。

たとえば、コンパクトフラッシュメモリーカード (`/dev/dsk/c4d0p0:1`) は次のようにマウントされます。

```
$ ls /media/NIKON
```

たとえば、USB メモリースティック (`/dev/dsk/c3t0d0s0`) は次のようにマウントされます。

```
$ ls /media/U3
```

リムーバブルメディア上のデータにアクセスするためのガイドライン

ほとんどの DVD は、ISO 9660 標準でフォーマットされています。このフォーマットには可搬性があります。そのため、DVD をボリューム管理によってマウントできます。

さまざまなフォーマットに対応するために、DVD はスライスに分割されます。スライスはハードディスクのパーティションに似ています。9660 部分には可搬性があります。DVD のマウントで問題が生じた場合、特にそれがインストール DVD の場合は、そのファイルシステムが、使用しているシステムのアーキテクチャーに適しているかどうかを確認してください。たとえば、DVD 上のラベルを確認できます。

▼ 新しいリムーバブルメディアドライブを追加する方法

一般に、最近のバスタイプのほとんどで、ホットプラグ機能がサポートされています。これは、ユーザーが空のスロットにディスクを挿入すれば、システムがそのディスクを認識してくれることを意味します。

ホットプラグ対応デバイスの詳細は、[第 6 章「デバイスの動的構成\(手順\)」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 新しいリムーバブルメディアドライブを接続します。
詳細な手順については、該当するハードウェアのマニュアルを参照してください。
- 3 システムが新しいメディアドライブを認識することを確認します。

```
# rmformat  
Looking for devices...
```

▼ リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法

場合によっては、リムーバブルメディアサービスを使用しないで、メディアを管理した方がよいことがあります。このセクションでは、リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法について説明します。

これらのサービスを無効にした場合は、mount コマンドを使ってすべてのメディアを手動でマウントする必要があります。

- 1 メディアが使用中でないことを確認します。
メディアを使用中のすべてのユーザーを確認できた保証がない場合は、[43 ページ](#)の「リムーバブルメディアが使用中かどうかを調べる方法」の手順に従って `fuser` コマンドを使用してください。
- 2 管理者になります。
- 3 次のいずれかの手順に従います。
 - このリリースでは、リムーバブルメディア機能の一部またはすべてを無効にできます。
 - ボリュームがユーザーセッション以外でマウントを行わないようにするには、`rmvolmgr` サービスを無効にします。例:


```
# svcadm disable rmvolmgr
```
 - どのボリューム管理も行わないようにするには、`dbus`、`hal`、および `rmvolmgr` サービスを無効にします。


```
# svcadm disable rmvolmgr
# svcadm disable dbus
# svcadm disable hal
```

これらのサービスを無効にした場合は、`mount` コマンドを使ってすべてのメディアを手動でマウントする必要があります。
 - リムーバブルメディアサービスを有効にします。


```
# svcadm enable rmvolmgr
# svcadm enable dbus
# svcadm enable hal
```

▼ リムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法

- 1 メディアを挿入します。
数秒後にメディアがマウントされます。

- 2 メディアの内容をリスト表示します。

```
% ls /media
```

例 3-1 リムーバブルメディア上の情報にアクセスする

次の例は、USB メモリースティック上の情報にアクセスする方法を示しています。

```
$ ls /media/usb-name
```

次の例は、DVD 上の情報にアクセスする方法を示しています。

```
$ ls /media
sol_10_811_sparc  cdrom
```

▼ リムーバブルメディア上の情報をコピーする方法

リムーバブルメディア上のファイルやディレクトリへのアクセスは、ほかのファイルシステムの場合とまったく同じように行えます。ただし、所有権とアクセス権については重大な制限があります。

たとえば、あるユーザーが、DVD 上のファイルを自分のファイルシステムにコピーした場合、そのユーザーはファイルの所有者になります。ただし、書き込み権は与えられません。DVD 上のファイルには書き込み権がないためです。アクセス権は各自で変更しなければなりません。

- 1 メディアがマウントされていることを確認します。

```
$ ls /media
```

ls コマンドは、マウントされたメディアの内容を表示します。内容が表示されない場合は、[42 ページの「リムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法」](#)を参照してください。

- 2 (省略可能) ファイルまたはディレクトリをコピーします。

たとえば、DVD の場合は次のように入力します。

```
$ cp /media/sol_sparc/Solaris_11/file .
$ ls -l
-rwxr-xr-x  1 pmorph  gelfs  64065 Aug 2  2010 file
```

▼ リムーバブルメディアが使用中かどうかを調べる方法

- 1 管理者になります。
- 2 メディアにアクセスしているプロセスを特定します。

```
# fuser -u /media
```

-u は、メディアを使用しているユーザーなどを表示します。

詳細は、[fuser\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 3 (省略可能) メディアにアクセスしているプロセスを強制終了します。

```
# fuser -u -k /media
```

-k は、メディアにアクセスしているプロセスを強制終了します。



注意-メディアにアクセスしているプロセスの強制終了は、緊急の場合にのみ行います。

- 4 プロセスが終了していることを確認します。

```
# pgrep process-ID
```

例 3-2 メディアが使用中かどうかを調べる

次の例は、ユーザー `pmorph` が `/media/sol_10_1008_sparc/Solaris_10/Tools` ディレクトリにアクセスしていることを示しています。

```
# fuser -u /media/sol_10_1008_sparc/Solaris_10/Tools
/media/sol_10_1008_sparc/Solaris_10/Tools:      723c(pmorph)      316c(pmorph)
```

▼ リムーバブルメディアを取り出す方法

- 1 メディアが使用中でないことを確認します。

シェルまたはアプリケーションがメディア上のファイルまたはディレクトリのいずれかにアクセスしている場合、メディアは「使用中」であることを忘れないでください。DVD を使用しているシェルやアプリケーションなどをすべて検出したかどうかかわからない(デスクトップツールの背後に隠れているシェルがアクセスしている可能性がある)場合は、`fuser` コマンドを使用してください。[43 ページの「リムーバブルメディアが使用中かどうかを調べる方法」](#)を参照してください。

- 2 メディアを取り出します。

```
# eject media
```

たとえば、DVD の場合は次のように入力します。

```
# eject cdrom
```

たとえば、USB メモリースティックの場合は次のように入力します。

```
# eject rmdisk0
```

ヒント-リムーバブルデバイスの名前は `eject -l` コマンドで表示できます。

リモートシステム上のリムーバブルメディアへのアクセス(タスクマップ)

次のタスクマップでは、リモートシステム上のリムーバブルメディアにアクセスするためのタスクについて説明します。

タスク	説明	参照先
1. ローカルのメディアをリモートシステムで使えるようにします。	システムのメディアドライブを共有するようにシステムを構成して、そのドライブ内のメディアをほかのシステムでも使えるようにします。	45 ページの「ローカルのメディアをほかのシステムで使用可能にする方法」
2. リモートシステム上のリムーバブルメディアにアクセスします。	ローカルシステムでリモートメディアにアクセスします。	42 ページの「リムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法」

▼ ローカルのメディアをほかのシステムで使用可能にする方法

システムのメディアドライブを共有するようにシステムを構成すると、そのドライブに読み込まれているメディアがほかのシステムでも使えるようになります。ただし、音楽用 CD は例外です。メディアドライブを共有すると、そのドライブをマウントするだけで、ドライブにロードされているメディアをほかのシステムでも使用できます。手順については、[46 ページの「リモートシステム上のリムーバブルメディアにアクセスする方法」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 メディアがロードされていることを確認します。
- 3 メディアを共有します。

例:

```
# share -F nfs -o ro /media/sol_10_811_sparc
```

- 4 NFS サーバーサービスが実行中かどうかを確認します。

```
# svcs *nfs*
```

NFS サーバーサービスが実行中であれば、svcs コマンドの出力は次のようになります。

```
online          14:28:43 svc:/network/nfs/server:default
```

- 5 NFS サーバーのステータスを確認し、次のいずれかの手順を選択します。
 - NFS サーバーサービスが実行されている場合は、[手順 7](#)に進みます。
 - NFS サーバーサービスが実行されていない場合は、次の手順に進みます。

- 6 NFS サーバーサービスを起動します。

```
# svcadm enable network/nfs/server
```

NFS デーモンが実行されていることを確認します。

例:

```
# svcs -p svc:/network/nfs/server:default
STATE      STIME      FMRI
online      Aug_30     svc:/network/nfs/server:default
              Aug_30      319 mountd
              Aug_30      323 nfsd
```

- 7 メディアが実際にほかのシステムで使用できるかどうかを確認します。
メディアが使用可能な場合は、その共有構成が表示されます。

```
# share
-                /media/sol_10_811_sparc  sec=sys,ro  ""
```

例 3-3 ローカルの DVD をほかのシステムで使用可能にする

次の例は、ローカル DVD をネットワーク上のほかのシステムでも使用できるようにする方法を示しています。

```
# share -F nfs -o ro /media
# svcs *nfs*
# svcadm enable network/nfs/server
# svcs -p svc:/network/nfs/server:default
# share
-                /media/sol_10_811_sparc  ro  ""
```

▼ リモートシステム上のリムーバブルメディアにアクセスする方法

リモートシステム上のメディアを手動でファイルシステムにマウントすることにより、そのメディアにアクセスできるようになります。ただし、リモートシステムが [45 ページ](#)の「ローカルのメディアをほかのシステムで使用可能にする方法」の手順に従って、そのメディアを共有していることが必要です。

- 1 マウントポイントとして使用する既存のディレクトリを指定します。または、マウントポイントを作成します。

```
$ mkdir /directory
```

ここで */directory* は、リモートシステムの DVD のマウントポイントとして作成するディレクトリの名前です。

- 2 マウントするメディアの名前を確認します。

```
$ showmount -e system-name
```

- 3 管理者としてメディアをマウントします。

```
# mount -F nfs -o ro system-name:/media/media-name local-mount-point
```

system-name: マウントするメディアを持つシステムの名前です。

media-name マウントするメディアの名前です。

local-mount-point リモートメディアのマウント先となるローカルディレクトリです。

- 4 管理者としてログアウトします。

- 5 メディアがマウントされていることを確認します。

```
$ ls /media
```

例 3-4 リモートシステム上の DVD または CD にアクセスする

次の例は、リモートシステム *starbug* の *sol_10_811_sparc* という名前のリモート DVD に、*autofs* を使って自動的にアクセスする方法を示しています。

```
$ showmount -e starbug
export list for starbug:
/media/sol_10_811_sparc (everyone)
$ ls /net/starbug/media/
sol_10_811_sparc
```


CD および DVD への書き込み (手順)

この章では、`cdwr` コマンドを使用して、データ CD、データ DVD、およびオーディオ CD を作成およびコピーする手順について説明します。

- 53 ページの「RBAC を使用してリムーバブルメディアへのユーザーアクセスを制限する方法」
- 53 ページの「CD または DVD ライターを確認する方法」
- 54 ページの「CD または DVD メディアを検査する方法」
- 55 ページの「データ CD またはデータ DVD 用の ISO 9660 ファイルシステムを作成する方法」
- 55 ページの「マルチセッションのデータ CD を作成する方法」
- 58 ページの「オーディオ CD を作成する方法」
- 59 ページの「オーディオトラックを CD から抽出する方法」
- 60 ページの「CD をコピーする方法」
- 60 ページの「CD-RW メディアを消去する方法」

オーディオ CD、データ CD、データ DVD の取り扱い

`cdwr` コマンドを使用すると、Rock Ridge 拡張または Joliet 拡張を備えた ISO 9660 フォーマットで、CD-R、CD-RW、DVD-RW、または DVD+RW のメディアデバイス上に CD および DVD のファイルシステムを書き込むことができます。

`cdwr` コマンドを使用して、次のタスクを実行できます。

- データ CD およびデータ DVD を作成します。
- オーディオ CD を作成します。
- オーディオ CD からオーディオデータを抽出します。
- CD および DVD をコピーします。
- CD-RW メディアを消去します。

`cdwr` コマンドは、次のリリースで利用可能です。

- Oracle Solaris 10 リリース

■ Oracle Solaris 11 リリース、media/cdrw パッケージ

推奨される CD-R または CD-RW デバイスについては、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

CD/DVD メディアに関するよく使われる用語

ここでは、CD/DVD メディアに関連してよく使われる用語を定義します。

用語	説明
CD-R	CD 読み取りメディア。1 度だけ書き込みができ、その後は読み取り専用となります。
CD-RW	書き換え可能な CD メディア。書き込みと消去が可能です。CD-RW デバイスだけが CD-RW メディアを読み取れます。
DVD-R	デジタルビデオディスク (記録可能)。1 度だけ書き込みができ、その後は読み取り専用となります。このデバイスは、CD-R メディアよりも大容量です。
DVD+R	デジタルビデオディスク (記録可能)。1 度だけ書き込みができ、その後は読み取り専用となります。DVD+R デバイスは、DVD-R よりも総合的なエラー管理システムを備えているため、メディアの品質に関係なくより正確な書き込みを行えます。
DVD-RW	DVD-R と記憶容量の等しいデジタルビデオディスク (書き換え可能)。このメディアは、最初にディスク全体を消去したあとで、再度記録できます。
DVD+RW	DVD+R と記憶容量の等しいデジタルビデオディスク (ランダムアクセスによる書き換えが可能)。このメディアを使用すると、ディスク全体を消去せずに、個別のブロックを上書きできます。
DVD-RAM	デジタルビデオディスク (ランダムアクセスメモリー、書き換え可能)。このメディアでは、トラックおよびハードセクタがらせん状ではなく、円状になっています。

用語	説明
ISO 9660	ISO (Industry Standards Organization の略)。コンピュータの標準記憶フォーマットを設定する組織です。 ISO 9660 ファイルシステムは、CD や DVD の標準ファイルシステムであり、主なコンピュータプラットフォームで同じ CD や DVD を読み取れます。この標準は 1988 年に発行され、High Sierra (ネバダ州の High Sierra Hotel にちなんで名づけられた) という業界団体によって作成されました。CD ドライブや DVD ドライブを備えたほぼすべてのコンピュータが ISO 9660 ファイルシステムからファイルを読み取れます。
Joliet 拡張	Windows ファイルシステム情報を追加します。
Rock Ridge 拡張	UNIX ファイルシステム情報を追加します。(Rock Ridge は映画「Blazing Saddles」に出てくる町にちなんで名づけられました。) 注- これらの拡張は排他的ではありません。したがって、mkisofs コマンドに -R と -j の両オプションを指定して両方のシステムとの互換性を確保できます。(詳細は mkisofs(1M) のマニュアルページを参照してください。)
MMC 準拠のレコーダ	Multi Media Command の略。これらのレコーダが共通のコマンドセットに準拠していること意味します。ある MMC 準拠レコーダに書き込めるプログラムは、ほかのすべての MMC 準拠レコーダにも書き込むことができます。
Red Book CDDA	Compact Disc Digital Audio の略。デジタルオーディオをコンパクトディスクに格納するための業界標準方式です。「Red Book」形式とも呼ばれます。この公式の業界仕様では、1 つまたは複数のオーディオファイルが 44.1 kHz のサンプリングレートで 16 ビットのステレオサウンドにサンプリングされることが要求されます。

CD メディアへの書き込みでよく使われる用語は、次のとおりです。

用語	説明
ブランキング	CD-RW メディアからデータを消去する処理。
mkisofs	CD 上に ISO ファイルシステムを作成するためのコマンド。
セッション	リードイン/リードアウト情報を持つ完全なトラック。
トラック	完全なデータまたはオーディオの単位。

データ CD、データ DVD、オーディオ CD への書き込み

CD や DVD への書き込み処理は、途中で中断されることなく、データストリームが一定に保たれている必要があります。CD または DVD に十分な速度でデータを書き込めることを確認するために、`cdrw -s` オプションを使ってメディアへの書き込みをシミュレートすることを検討してください。

次のような問題がある場合には、書き込みエラーが発生することがあります。

- メディアがドライブの速度に対応できない場合。たとえば、メディアの中には 2x または 4x の速度しか保証されていないものもあります。
- システムが書き込み処理に支障をきたすほど多数の大きなプロセスを実行している場合。
- イメージがリモートシステム上にあり、ネットワークの混雑によってイメージ読み取りに遅延が生じている場合。
- 送り側ドライブの速度が受け側ドライブよりも遅い場合。

上記の問題が発生した場合は、`cdrw -p` オプションを使用して、デバイスの書き込み速度を遅くしてください。

たとえば、次のコマンドは、4x の速度での書き込みをシミュレートします。

```
$ cdrw -iS -p 4 image.iso
```

注 - CD-R、CD-RW (MRW フォーマット以外)、DVD-R、および DVD-RW メディアでは、シミュレーションモード (`-s`) がサポートされますが、DVD-RAM、DVD+R、DVD+RW、MRW フォーマットされたメディア、およびその他一部のメディアではシミュレーションモードはサポートされません。シミュレーションモードがサポートされない場合、次のメッセージが表示されます。

```
Media does not support simulated writing
```

メディアタイプの詳細は、[50 ページの「CD/DVD メディアに関するよく使われる用語」](#)を参照してください。

詳細は、[cdrw\(1\)](#) のマニュアルページを参照してください。

RBAC を使用してリムーバブルメディアへのユーザーアクセスを制限する

デフォルトでは、すべてのユーザーがリムーバブルメディアにアクセスできます。ただし、役割によるアクセス制御 (RBAC) で役割を設定して、リムーバブルメ

メディアへのユーザーアクセスを制限できます。リムーバブルメディアへのアクセスを制限するには、その役割を一部のユーザーだけに割り当てます。

役割の使用方法については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[役割に基づくアクセス制御 \(概要\)](#)」を参照してください。

▼ RBAC を使用してリムーバブルメディアへのユーザーアクセスを制限する方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 デバイス管理の権利が含まれている役割を設定します。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の第 9 章「[役割に基づくアクセス制御の使用 \(タスク\)](#)」を参照してください。

```
# roleadd -m -d /export/home/muser -c "mediauser role" -A solaris.device.cdrw -P All muser
```

- 3 `cdrw` コマンドを使用する必要があるユーザーを、新しく作成した役割に追加します。

```
# usermod -R muser joe
```

- 4 `/etc/security/policy.conf` ファイルの次の行をコメントにします。

```
AUTHS_GRANTED=solaris.device.cdrw
```

この手順を実行しないと、デバイス管理役割のメンバーだけでなく、すべてのユーザーが引き続き `cdrw` コマンドを利用できます。

このファイルを変更したあとは、デバイス管理役割のメンバーだけが `cdrw` コマンドを使用できるようになります。メンバー以外のユーザーがこのコマンドを使おうとすると、アクセスが拒否され、次のメッセージが表示されます。

```
Authorization failed, Cannot access disks.
```

▼ CD または DVD ライターを確認する方法

- 1 システム上の CD または DVD ライターを確認します。

例:

```
$ cdrw -l
Looking for CD devices...
  Node | Connected Device | Device type
-----+-----+-----
cdrom0 | YAMAHA CRW824S | 1.0d | CD Reader/Writer
```

- 2 特定の CD または DVD ライターを確認します。

例:

```
$ cdrw -a filename.wav -d cdrom2
```

- 3 メディアが空であるか、または既存の目次があるかどうかを確認します。

例:

```
$ cdrw -M
```

```
Device : YAMAHA    CRW8824S
Firmware : Rev. 1.00 (26/04/00)
Media is blank
%
```

▼ CD または DVD メディアを検査する方法

cdrw コマンドは、リムーバブルメディアサービスが動作している状態でも動作していない状態でも機能します。リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法については、[41 ページの「リムーバブルメディアサービスを無効または有効にする方法」](#)を参照してください。

- 1 CD または DVD をドライブに挿入します。

そのドライブで読み取ることができる CD または DVD であれば、どのような種類でもかまいません。

- 2 デバイスのリストを表示して、そのドライブが正しく接続されていることを確認します。

```
$ cdrw -l
Looking for CD devices...
      Node                Connected Device                Device type
-----+-----+-----
cdrom1                | YAMAHA    CRW8824S                1.0d | CD Reader/Writer
```

- 3 (省略可能) そのドライブがリスト内がない場合、システムにそのデバイスを認識させるために、次のいずれかの作業を選択します。

- システムをリブートせずにドライブを追加します。

```
# drvconfig
# disks
```

次に、リムーバブルメディアサービスを再起動します。

データ CD またはデータ DVD を作成する

まず mkisofs コマンドを使用してファイルとファイル情報を CD や DVD で使用される High Sierra 形式に変換し、データを準備します。

▼ データ CD またはデータ DVD 用の ISO 9660 ファイルシステムを作成する方法

- 1 空の CD または DVD をドライブに挿入します。
- 2 その新しい CD または DVD 上に ISO 9660 ファイルシステムを作成します。

```
$ mkisofs -r /pathname > cd-file-system
-r                Rock Ridge 情報を作成し、ファイル所有権を 0 にリセットします。
/pathname        ISO 9660 ファイルシステムの作成に使われるパス名を指定します。
> cd-file-system  CD または DVD に書き込むファイルシステムの名前を指定します。
```

- 3 ファイルシステムを CD または DVD にコピーします。

```
$ cdrw -i cd-file-system
-i cd-file-system は、CD または DVD を作成するためのイメージファイルを指定します。
```

例 4-1 データ CD またはデータ DVD 用の ISO 9660 ファイルシステムを作成する
次の例は、データ CD またはデータ DVD 用の ISO 9660 ファイルシステムを作成する方法を示しています。

```
$ mkisofs -r /home/dubs/dir > dubs_cd
Total extents actually written = 56
Total translation table size: 0
Total rockridge attributes bytes: 329
Total directory bytes: 0
Path table size(bytes): 10
Max brk space used 8000
56 extents written (0 Mb)
```

次に、ファイルシステムを CD にコピーします。

```
$ cdrw -i dubs_cd
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

▼ マルチセッションのデータ CD を作成する方法

この手順では、複数のセッションを CD に書き込む方法について説明します。また、infoA と infoB の各ディレクトリを CD にコピーする例も示します。

1 最初の CD セッション用のファイルシステムを作成します。

```
$ mkisofs -o infoA -r -V my_infoA /data/infoA
Total translation table size: 0
Total rockridge attributes bytes: 24507
Total directory bytes: 34816
Path table size(bytes): 98
Max brk space used 2e000
8929 extents written (17 Mb)
```

-o infoA ISO ファイルシステムの名前を指定します。

-r Rock Ridge 情報を作成し、ファイル所有権を 0 にリセットします。

-V my_infoA リムーバブルメディアサービスがマウントポイントとして使用するボリュームラベルを指定します。

/data/infoA 作成する ISO イメージディレクトリを指定します。

2 最初のセッションの ISO ファイルシステムを CD にコピーします。

```
$ cdrw -i0 infoA
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

-i infoA CD に書き込むイメージファイルの名前を指定します。

-0 書き込むために CD を開いたままにしておきます。

3 CD が排出されたあとで、再度挿入します。

4 次の書き込みセッションに含める CD メディアのパス名を確認します。

```
$ eject -n
.
.
.
cdrom0 -> /vol/dev/rdisk/c2t4d0/my_infoA
/vol/dev/... パス名を書き留めてください。
```

5 次のセッションを書き込む CD 上の次に書き込み可能なアドレスを確認します。

```
% cdrw -M /cdrom
Device : YAMAHA    CRW8424S
Firmware : Rev. 1.0d (06/10/99)

Track No. |Type        |Start address
-----+-----+-----
1        |Audio        |0
2        |Audio        |33057
3        |Data         |60887
4        |Data         |68087
5        |Data         |75287
Leadout   |Data         |84218
```

Last session start address: 75287
Next writable address: 91118

Next writable address: 出力に記述されているアドレスを書き留めて、次のセッションの書き込み時にこのアドレスを使用できるようにします。

6 次の CD セッション用の ISO ファイルシステムを作成し、CD に書き込みます。

```
$ mkisofs -o infoB -r -C 0,91118 -M /vol/dev/rdsk/c2t4d0/my_infoA  
/data/infoB  
Total translation table size: 0  
Total rockridge attributes bytes: 16602  
Total directory bytes: 22528  
Path table size(bytes): 86  
Max brk space used 20000  
97196 extents written (189 Mb)
```

- o infoB ISO ファイルシステムの名前を指定します。
- r Rock Ridge 情報を作成し、ファイル所有権を 0 にリセットします。
- C 0,91118 最初のセッションの開始アドレスと、次に書き込み可能なアドレスを指定します。
- M /vol/dev/rdsk/c2t4d0/my_infoA マージする既存の ISO イメージのパスを示します。
- /data/infoB 作成する ISO イメージディレクトリを指定します。

オーディオ CD を作成する

cdwr コマンドを使用すると、個々のオーディオトラックまたは .au と .wav ファイルからオーディオ CD を作成できます。

次の表に、サポートされているオーディオ形式を示します。

表記形式	説明
sun	Red Book CDDA 形式のデータが入る Oracle .au ファイル
wav	Red Book CDDA 形式のデータが入る RIFF (.wav) ファイル
cda	raw CD オーディオデータ (「リトルエンディアン」バイト順序により、44.1 kHz のサンプリングレートでサンプリングされた 16 ビットの PCM ステレオ) が入る .cda ファイル

表記形式	説明
aur	「ビッグエンディアン」バイト順序による raw CD データが入る .aur ファイル

オーディオ形式を指定しなかった場合、`cdwr` コマンドはファイル拡張子に基づいてオーディオファイルの形式を判断しようとします。ファイル拡張子の大文字と小文字は区別されません。

▼ オーディオ CD を作成する方法

この手順では、オーディオファイルを CD にコピーする方法について説明します。

- 1 空の CD を **CD-RW** ドライブに挿入します。
- 2 オーディオファイルが入っているディレクトリに移動します。

```
$ cd /myaudiodir
```

- 3 オーディオファイルを **CD** にコピーします。

```
$ cdwr -a track1.wav track2.wav track3.wav
```

-a オプションによってオーディオ CD が作成されます。

例 4-2 オーディオ CD を作成する

次の例は、オーディオ CD を作成する方法を示しています。

```
$ cdwr -a bark.wav chirp.au meow.wav
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Writing track 2...done.
Writing track 3...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

次の例は、マルチセッションのオーディオ CD を作成する方法を示しています。最初のセッションの書き込みが終わると、CD が排出されます。次の書き込みセッションの前に CD を再度挿入する必要があります。

```
$ cdwr -a0 groucho.wav chico.au harpo.wav
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Writing track 2...done.
Writing track 3...done.
done.
```

```
Finalizing (Can take several minutes)...done.
<Re-insert CD>
$ cdrw -a zeppo.au
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

▼ オーディオトラックを CD から抽出する方法

オーディオトラックを CD から抽出して、そのオーディオトラックを新しい CD にコピーする場合は、次の手順に従います。

`cdrw -T` オプションを使ってオーディオファイル形式を指定しなかった場合、`cdrw` コマンドはファイル名拡張子を使ってオーディオファイル形式を判断します。たとえば、`cdrw` コマンドは、このファイルが `.wav` ファイルであることを検知します。

```
$ cdrw -x 1 testme.wav
```

- 1 オーディオ CD を CD-RW ドライブに挿入します。

- 2 オーディオトラックを抽出します。

```
$ cdrw -x -T audio-type 1 audio-file
```

`-x` オーディオ CD からオーディオデータを抽出します。

`T audio-type` 抽出されるオーディオファイルの形式を指定します。サポートされているオーディオ形式は、`sun`、`wav`、`cda`、`aur` です。

`audio-file` 抽出されるオーディオトラックを指定します。

- 3 抽出したトラックを新しい CD にコピーします。

```
$ cdrw -a audio-file
```

例 4-3 オーディオトラックを CD から抽出してオーディオ CD を作成する方法

次の例は、オーディオ CD から最初のトラックを抽出し、そのファイルに `song1.wav` という名前を付ける方法を示しています。

```
$ cdrw -x -T wav 1 song1.wav
Extracting audio from track 1...done.
```

次の例は、オーディオ CD にトラックをコピーする方法を示しています。

```
$ cdrw -a song1.wav
Initializing device...done.
Writing track 1...done.
Finalizing (Can take several minutes)...done.
```

▼ CD をコピーする方法

この手順では、まずすべてのトラックをオーディオ CD から抽出してディレクトリに入れ、次にそれらのトラックをすべて空の CD にコピーする方法について説明します。

注- デフォルトでは、`cdwr` コマンドは CD を `/tmp` ディレクトリにコピーします。コピーを行うには、最大 700M バイトの空き領域が必要です。CD をコピーするのに必要な空き領域が `/tmp` ディレクトリに不足している場合は、`-m` オプションを使って代替ディレクトリを指定します。

- 1 オーディオ CD を CD-RW ドライブに挿入します。
- 2 オーディオファイル用のディレクトリを作成します。

```
$ mkdir /music_dir
```
- 3 オーディオ CD からトラックを抽出します。

```
$ cdwr -c -m music_dir
```

トラックごとに `Extracting audio ...` メッセージが表示されます。
すべてのトラックが抽出されると、CD が排出されます。
- 4 空の CD を挿入して、**Return** キーを押します。
トラックの抽出が終わると、オーディオ CD が排出されます。空の CD を挿入するよう指示するプロンプトが表示されます。

例 4-4 CD をコピーする

次の例は、CD 間でコピーする方法を示しています。このタスクを行うには、CD-RW デバイスが 2 台必要です。

```
$ cdwr -c -s cdrom0 -d cdrom1
```

▼ CD-RW メディアを消去する方法

CD を書き換える前に、既存の CD-RW データを消去する必要があります。

- 次のいずれかの手順を選択して、メディア全体を消去するか、CD 上の最後のセッションだけを消去します。
 - 最後のセッションだけを消去します。

```
$ cdrw -d cdrom0 -b session
```

-b session オプションを使って最後のセッションだけを消去する場合は、-b all オプションを使ってメディア全体を消去する場合に比べて短い時間で済みます。cdrw コマンドを使用して、1 セッションだけでデータ CD またはオーディオ CD を作成した場合でも、-b session オプションを使用できます。

- メディア全体を消去します。

```
$ cdrw -d cdrom0 -b all
```


デバイスの管理 (概要と手順)

この章では、Oracle Solaris リリースのディスク、DVD ドライブ、テープデバイスなどの周辺デバイスを管理する方法について説明します。

この章の内容は以下のとおりです。

- 64 ページの「デバイス管理の新機能」
- 68 ページの「追加デバイス管理タスクの参照先」
- 69 ページの「デバイスドライバについて」
- 70 ページの「デバイスの自動構成」
- 72 ページの「デバイス構成情報の表示」
- 76 ページの「障害のあるデバイスの解決」
- 81 ページの「デバイスへのアクセス」

この章で説明する手順は次のとおりです。

- 69 ページの「ドライバ構成のカスタマイズ方法」
- 73 ページの「システム構成情報を表示する方法」
- 77 ページの「障害のあるデバイスを解決する方法」
- 80 ページの「デバイスドライバを追加する方法」
- 78 ページの「周辺デバイスを追加する方法」

Oracle Solaris リリースのデバイス管理には、通常、システムでの周辺デバイスの追加と削除、デバイスをサポートするための Sun 製品以外のデバイスドライバの追加、システム構成情報の表示が含まれます。

デバイス管理の新機能

ここでは、Oracle Solaris リリースにおけるデバイス管理の新機能について説明します。

- 64 ページの「ドライバ構成のカスタマイズ」
- 64 ページの「Solaris PCI リソースマネージャー」
- 65 ページの「新しい InfiniBand 管理機能」
- 65 ページの「新しい InfiniBand 診断ツールとコマンド」
- 65 ページの「新しい Ethernet Over InfiniBand デバイス」
- 66 ページの「新しいホットプラグ機能」
- 66 ページの「デバイスの名前指定の拡張機能」
- 67 ページの「PCI Express (PCIe) のサポート」

ドライバ構成のカスタマイズ

Oracle Solaris 11: この Solaris リリースでは、補足的なドライバ構成ファイル *driver.conf* を */etc/driver/drv* ディレクトリに追加できます。以前の Solaris リリースでは、ベンダーの *driver.conf* ファイルを直接変更する必要がありました。

このリリースでは、ドライバベンダーの */kernel* または */platform* *driver.conf* ファイルとカスタマイズされた */etc/driver/drv driver.conf* ファイルが自動的にマージされるため、両方のプロパティ値セットがドライバに認識されます。

prtconf -u コマンドを使用して、オリジナルベンダーのプロパティ値とカスタマイズされたプロパティ値を表示できます。ベンダーの *driver.conf* ファイルとローカルでカスタマイズされた *driver.conf* ファイルを分離することにより、管理者によるカスタマイズを上書きせずに、ベンダーの新しい *driver.conf* ファイルを使ってシステムをアップグレードできます。

/kernel/drv ディレクトリ内のドライバ構成ファイルに、以前の Solaris リリースまたはシステムからの変更がすでに存在する場合は、それらを */etc/driver/drv* ディレクトリへコピーするようにしてください。

/etc/driver/drv/ driver.conf ファイルの作成については、69 ページの「[ドライバ構成のカスタマイズ方法](#)」、[driver.conf\(4\)](#)、および[driver\(4\)](#)を参照してください。

Solaris PCI リソースマネージャー

Oracle Solaris 11: このリリースでは、システムのブート時に PCI Express (PCIe) デバイスのサポートに十分なリソースが確実に割り当てられるように、PCI リソースの均衡を再調整するための PCI リソースマネージャー (PCIRM) が用意されています。たとえば、SR-IOV (Single Root I/O Virtualization) デバイスは、仮想機能用に PCI メモリリソースをより多く必要とします。現在のファームウェアは、大半が SR-IOV 標

準より前に設計されているため、仮想デバイスのリソース予約要件を認識しません。リソースの均衡を再調整する処理はブート時に自動的に行われるため、管理の必要はありません。

新しい InfiniBand 管理機能

Oracle Solaris 11: IPoIB の管理が、以前のリリースから変更されました。このリリースでは、`dladm` のサブコマンドである `create-part`、`delete-part`、`view-part`、および `show-ib` を使用して IPoIB データリンク情報を作成、削除、および表示できます。これらの新しい `dladm` サブコマンドにより、IPoIB データリンクの管理がより簡単になります。また、IB の問題のいくつかを表示したり障害追跡を行ったりするのにも役立ちます。たとえば、`show-ib` サブコマンドは、システムに存在する HCA の数、および対応する HCA GUID を表示します。新しい管理モデルでは、2 種類の IPoIB データリンクが存在します。

- 物理データリンク - 通常のネットワークインタフェースカード (NIC) データリンクに似ています
- IB パーティションデータリンク - 仮想 NIC (VNIC) に似ています

新規にインストールされたシステムでは、デフォルトで物理リンクが自動的に作成されます。その後、`dladm` コマンドを使用して、IB 物理リンク上に IB パーティションリンクを作成できます。NIC データリンクとは異なり、IB 物理リンクを `plumb` 済みまたは割り当て済みの IP アドレスなどに構成して、そのリンクを使用することはできません。

`dladm` サブコマンドを使用した IB コンポーネントの管理方法の詳細は、[188 ページの「IPoIB デバイスの管理 \(dladm\)」](#)を参照してください。

新しい InfiniBand 診断ツールとコマンド

Oracle Solaris 11: `system/io/infiniband/open-fabrics` パッケージは、Open Fabrics Alliance (OFA) Open Fabrics Enterprise Distribution (OFED) バージョン 1.5.3 のコマンドとユーティリティのサブセットを提供します。このツールコレクションを使用すると、IB デバイスのリスト作成とクエリー、IB ファブリックの診断とトラブルシューティング、および IB ユーザー `verb` のマイクロベンチマークのコレクションを使用した IB パフォーマンスの計測を実行できます。詳細は、[190 ページの「IB デバイスの監視と障害追跡」](#)を参照してください。

新しい Ethernet Over InfiniBand デバイス

Oracle Solaris 11: Ethernet over InfiniBand (eoib) ドライバは、マルチスレッド、ロード可能、複製可能な、GLD ベースの STREAMS ドライバです。このドライバは、Data

Link Provider Interface (DLPI) および Oracle Network QDR InfiniBand Gateway スイッチに接続されたシステム上の IB ポート全般をサポートします。

新しいホットプラグ機能

Oracle Solaris 11: このリリースでは、`hotplug` コマンドを使って、PCI Express (PCIe) および PCI SHPC (Standard Hot Plug Controller) デバイス上でホットプラグを実行可能な接続を管理できるようになりました。この機能は、USB や SCSI などの、ほかの種類のバスではサポートされません。

ホットプラグを実行可能な USB および SCSI デバイスの管理には、以前の Solaris リリースと同様に、引き続き `cfgadm` を使用します。このリリースでホットプラグ機能を使用する利点は、有効化と無効化の操作に加え、`hotplug` コマンドを使って対応する PCI デバイスをオフラインおよびオンラインにできることです。

詳細については、91 ページの「[hotplug コマンドによる PCIe ホットプラグ](#)」を参照してください。

デバイスの名前指定の拡張機能

Oracle Solaris 11: `/dev` 名前空間は、必要に応じて複数のファイルシステムインスタンスをサポートします。`/dev` ファイルシステムの大域インスタンスは、システムのブート時に自動的に作成されます。後続の `/dev` インスタンスは、必要に応じて (デバイスが非大域ゾーンに追加されるときなどに) 作成およびマウントされます。非大域ゾーンをシャットダウンすると、使用可能な `/dev` インスタンスがマウント解除され、使用不可になります。

また、デバイス構成は次の方法で改善されています。

- 再ブート (`boot-r`) が不要になる - 以前の Solaris リリースでは、電源がオフのシステムにデバイスを接続した場合、再ブート (`boot-r`) が必要でした。
このリリースでは、電源がオフのシステムにデバイスを接続するときに再ブート (`boot-r`) の実施は不要です。システムのリブート時に、新たに接続されたデバイスが自動的に認識され、適切なデバイスリンクが作成されます。
詳細は、[dev\(7FS\)](#) を参照してください。
- ゾーンデバイスのサポートが簡略化される - 前述したように、非大域ゾーンに `/dev` ディレクトリの特定のインスタンスを提供することによって、Oracle Solaris ゾーンのデバイスサポートが向上しました。また、ゾーン内のデバイスを再構成する際に、ゾーンが `devfsadm` デーモンに依存することもなくなりました。
- 疑似デバイスの作成が改善される - このリリースでは、`/dev/pts` ディレクトリの内容が、必要に応じてグローバルの `/dev` 名前空間内、および非大域ゾーン内で必要な場合に `/dev` インスタンス内に作成されます。また、`pty` リンクは、それらのリンクの割り当て元となる大域ゾーンまたは非大域ゾーンにのみ表示されます。

詳細は、[grantpt\(3C\)](#) を参照してください。

デバイス構成の詳細は、[68 ページ](#)の「[Oracle Solaris OS でのデバイス管理](#)」を参照してください。

PCI Express (PCIe) のサポート

Oracle Solaris 11: この Oracle Solaris リリースでは、PCI Express (PCIe) インターコネクトをサポートします。PCI Express (PCIe) インターコネクトは、SPARC システムと x86 システムの両方で、周辺デバイスをデスクトップ、エンタープライズ、モバイル、通信、組み込みの各アプリケーションに接続するために設計されています。

PCIe インターコネクトは、業界標準の高性能シリアル入出力バスです。PCIe 技術の詳細は次のサイトを参照してください。

<http://www.pcisig.com/home>

PCIe ソフトウェアは、この Oracle Solaris リリースで次の機能を提供します。

- 拡張された PCIe 構成スペースのサポート
- PCIe ベースラインエラー処理と MSI 割り込みのサポート
- PCIe デバイスに合わせた IEEE-1275 プロパティーの変更
- `cfgadm` コマンドの `cfgadm_pci` コンポーネントの拡張による PCIe ホットプラグ (ネイティブおよび ACPI ベース) のサポート
- Attention ボタンの使用に基づく PCIe 周辺デバイスの自動構成

ホットプラグ対応 PCIe 周辺デバイスは、PCI 周辺デバイスと同じように `cfgadm` コマンドを使用して管理します。

使用しているハードウェアマニュアルを参照して、使用しているシステム上で PCIe および PCIe のホットプラグがサポートされているかどうかを確認します。また、アダプタを物理的にシステムに挿入する手順とシステムから取り外す手順、および該当する場合のデバイスの自動構成のセマンティクスについてよく確認してください。

PCIe 周辺デバイスでの `cfgadm` コマンドの使用方法については、[104 ページ](#)の「[cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ \(タスクマップ\)](#)」を参照してください。

追加デバイス管理タスクの参照先

次の表に、デバイスのホットプラグの実行手順、およびシリアルデバイス (プリンタやモデムなど) の追加手順の参照先を示します。

表 5-1 デバイスを追加する場合の参照先

デバイス管理タスク	参照先
ホットプラグ不可ディスクを追加します。	第 12 章「SPARC: ディスクの設定 (手順)」または第 13 章「x86: ディスクの設定 (手順)」
SCSI または PCI デバイスのホットプラグを実行します。	94 ページの「cfgadm コマンドによる SCSI ホットプラグ」または 105 ページの「cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ」
USB デバイスのホットプラグを実行します。	140 ページの「USB 大容量ストレージデバイスの使用 (タスクマップ)」
モデムを追加します。	『Oracle Solaris の管理: 一般的なタスク』の第 16 章「システムコンソール、端末デバイス、および電源サービスの管理 (手順)」
プリンタを追加します。	『Oracle Solaris の管理: 一般的なタスク』の第 15 章「CUPS を使用したプリンタの設定と管理 (手順)」
デバイスをセキュリティ保護します。	『Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス』の第 5 章「デバイスアクセスの制御 (タスク)」

Oracle Solaris OS でのデバイス管理

以降のセクションでは、Oracle Solaris OS でデバイスを管理する機能の概要を説明します。デバイスへのアクセスに関する情報については、81 ページの「デバイスへのアクセス」を参照してください。

デバイスサポートの確認

デバイス検出ツールを使用すると、使用している x86 ハードウェアがこの Oracle Solaris リリースでサポートされているかどうかを確認できます。詳細は、次のサイトを参照してください。

http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/hcl/hcts/device_detect.jsp

デバイスドライバについて

コンピュータは通常、広範囲の周辺デバイスと大容量ストレージデバイスを使用します。たとえば、各システムには、SCSI ディスクドライブ、キーボードとマウス、磁気バックアップメディアなどがあります。これ以外に一般に使用されるデバイスには、次のようなものがあります。

- DVD ドライブ
- プリンタとプロッタ
- ライトペン
- タッチセンサー式画面
- デジタイザー
- タブレットとスタイラスのペア

Oracle Solaris ソフトウェアは、これらのデバイスと直接には通信を行いません。各タイプのデバイスに異なるデータ形式、プロトコル、および転送速度が必要になります。

「デバイスドライバ」は、オペレーティングシステムが特定のハードウェアと通信できるようにする低レベルのプログラムです。このドライバは、そのハードウェアに対するオペレーティングシステムの「インタプリタ」として機能します。

▼ ドライバ構成のカスタマイズ方法

Oracle Solaris 11 リリースでは、ドライバのカスタマイズは以前のリリースの `/kernel` ディレクトリではなく、`/etc/driver/drv` ディレクトリで行われます。この改善により、システムをアップグレードしてもドライバのカスタマイズが上書きされることがなくなります。`/etc/driver/drv` ディレクトリ内のファイルは、アップグレード時に保持されます。

通常、ドライバ構成をカスタマイズすると、デバイスごとのパラメータまたはすべてのデバイスに影響を及ぼすグローバルプロパティが追加または変更されます。

- 1 管理者になります。
- 2 ベンダーから提供されたオリジナルの `driver.conf` ファイルを `/etc/driver/drv` ディレクトリにコピーします。例:

```
# cp /kernel/drv/sd.conf /etc/driver/drv/sd.conf
```

- 3 パラメータエントリを変更して、ファイルを保存します。

たとえば、`sd.conf` には、ターゲット 0、LUN 0 の sd デバイス用の次のエントリが含まれます。

```
name="sd" class="scsi" target=0 lun=0;
```

このデバイス用の `retries` パラメータを追加するには、既存のエントリを次のように変更します。

```
name="sd" class="scsi" target=0 lun=0 retries=4;
```

4 カスタマイズしたプロパティ値を表示します。例:

```
# prtconf -u
sd, instance #1
    Admin properties:
        name='retries' type=int items=1
        value=00000004
```

デバイスの自動構成

カーネルは、プラットフォーム固有のコンポーネントを備えた汎用コアと、一連のモジュールから成ります。カーネルは Oracle Solaris リリースで自動的に構成されます。

「カーネルモジュール」とは、システムで固有のタスクを実行するために使用されるハードウェアまたはソフトウェアのコンポーネントのことです。「ロード可能」なカーネルモジュールの例としては、デバイスのアクセス時にロードされるデバイスドライバがあげられます。

プラットフォームに依存しないカーネルは `/kernel/genunix` です。プラットフォーム固有のコンポーネントは、`/platform/'uname -m'/kernel/unix` です。

カーネルモジュールについては、次の表で説明します。

表 5-2 Solaris カーネルモジュール

場所	内容
<code>/platform/'uname -m'/kernel</code>	プラットフォーム固有のカーネルコンポーネント
<code>/kernel</code>	システムのブートに必要なすべてのプラットフォームに共通のカーネルコンポーネント
<code>/usr/kernel</code>	特定の命令セット内にあるすべてのプラットフォームに共通のカーネルコンポーネント

システムは、ブート時にどのデバイスが接続されるかを判断します。さらに、カーネルは、それ自体を動的に構成して、必要なモジュールだけをメモリーにロードします。ディスクデバイスやテープデバイスなどのデバイスがはじめてアクセスされると、対応するデバイスドライバがロードされます。このプロセスは、「自動構成」と呼ばれます。これは、すべてのカーネルモジュールが、必要に応じて自動的にロードされるためです。

/etc/system ファイルを修正することによって、カーネルモジュールがロードされる方法をカスタマイズできます。このファイルを修正する方法については、[system\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。

自動構成の機能と利点

自動構成の利点は次のとおりです。

- モジュールが必要に応じてロードされるため、主メモリーをより効率的に使用できます。
- 新しいデバイスがシステムに追加されるときに、カーネルを再構成する必要がありません。
- カーネルを再構成しないでドライバをロード、テストして、システムをリブートできます。

自動構成プロセスは、新しいデバイス (およびドライバ) をシステムに追加するときに使用されます。以前のリリースでは、シャットダウンしたシステムにデバイスを追加した場合、再ブート (boot-r) が必要でした。デバイス構成の拡張により、シャットダウンしたシステムにデバイスを追加したときに再ブート (boot-r) が不要になります。

Oracle Solaris OS でシステムコンポーネントがホットプラグ機能をサポートする場合、システムが動作しているときにも、デバイスを追加、削除、または交換できます。ホットプラグ対応デバイスについては、[第6章「デバイスの動的構成 \(手順\)」](#)を参照してください

標準サポートされていないデバイスを使用する場合

Oracle Solaris リリースには、各種の標準デバイスをサポートするために必要なデバイスドライバが組み込まれています。これらのドライバは、/kernel/drv および /platform/`uname -m`/kernel/drv ディレクトリにあります。

ただし Solaris で標準にサポートされていないデバイスを購入した場合は、その製造元から、デバイスを正しくインストール、保守、管理するために必要なソフトウェアを提供してもらう必要があります。

そのようなデバイス用ソフトウェアには、少なくともデバイスドライバとその関連構成 (.conf) ファイルが含まれます。.conf ファイルは、drv ディレクトリにもあります。また、サポートされていないデバイスは、Oracle Solaris で提供されるユーティリティと互換性を持たないので、保守および管理用のユーティリティが必要になる場合があります。

サポートされていないデバイスに必要な対策については、デバイスのご購入先にお問い合わせください。

デバイス構成情報の表示

システムとデバイスの構成情報を表示するには、次の3つのコマンドを使用します。

コマンド	説明	マニュアルページ
<code>prtconf</code>	メモリーの総量、システムのデバイス階層によって記述されたデバイス構成を含む、システム構成情報を表示します。このコマンドによる出力は、システムのタイプによって異なります。	prtconf(1M)
<code>sysdef</code>	システムハードウェア、疑似デバイス、ロード可能なモジュール、および指定のカーネルパラメータを含む、デバイス構成情報を表示します。	sysdef(1M)
<code>dmesg</code>	最後のリブート以降にシステムに接続されたデバイスのリストと、システム診断情報を表示します。	dmesg(1M)

システムのデバイスの識別に使用されるデバイス名については、[82 ページの「デバイス名の命名規則」](#)を参照してください。

driver not attached メッセージ

次のドライバ関連メッセージが、`prtconf` コマンドと `sysdef` コマンドによって表示されることがあります。

device, instance #number (driver not attached)

このメッセージは、このデバイスのドライバが使用できないことをいつも示すわけではありません。このメッセージは、ノードにデバイスがないか、あるいはデバイスが使用中ではないために、デバイスインスタンスに「現在」接続されているドライバがないことを示します。ドライバは、デバイスがアクセスされると自動的にロードされます。それらのドライバは、デバイスが使用されなくなるとアンロードされます。

使用中のデバイスのエラーチェック

次のユーティリティーは、指定されたデバイスが使用されているときを検出します。

- `dumpadm`
- `format`
- `mkfs` と `newfs`
- `swap`

これらの拡張により、上記のユーティリティーが、次のような使用状況のシナリオをいくつか検出する可能性があります。

- デバイスが ZFS ストレージプールに含まれている
- デバイスがダンプデバイスまたはスワップデバイスである
- マウントされたファイルシステムまたはデバイスのエントリが `/etc/vfstab` ファイルに存在する

たとえば、`format` ユーティリティを使用してアクティブデバイスにアクセスしようとする、次のようなメッセージが表示されます。

```
# format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
    0. clt0d0 <FUJITSU-MAY2073RCSUN72G-0401 cyl 8921 alt 2 hd 255 sec 63>
       /pci@0,0/pci1022,7450@2/pci1000,3060@3/sd@0,0
       /dev/chassis/SYS/HD0/disk
    1. clt1d0 <FUJITSU-MAY2073RCSUN72G-0401-68.37GB>
       /pci@0,0/pci1022,7450@2/pci1000,3060@3/sd@1,0
       /dev/chassis/SYS/HD1/disk
Specify disk (enter its number): 0
selecting clt0d0
[disk formatted]
/dev/dsk/clt0d0s0 is part of active ZFS pool rpool. Please see zpool(1M).
```

FORMAT MENU:

```
.
.
.
```

▼ システム構成情報を表示する方法

`prtconf` および `sysdef` コマンドの出力から、システムに接続されているディスク、テープ、および DVD デバイスを識別できます。デバイスインスタンスの出力の横に `driver not attached` メッセージが表示されます。これらのデバイスは、何らかのシステムプロセスによって常に監視されているため、「`driver not attached`」メッセージは通常、そのデバイスインスタンスにデバイスがないことを示す良い標識になります。

疑似デバイス、ロード可能なモジュール、および指定のカーネルパラメータを含むシステム構成情報を表示するには、`sysdef` コマンドを使用してください。

● システムおよびデバイスの構成情報を表示します。

- システムに接続されているすべてのデバイスを表示します。

たとえば、SPARC システムに対する次の `prtconf -v` の出力は、システムに接続されているディスクデバイスを識別しています。ディスクの詳細情報は、`Device Minor Nodes` セクションに記述されます。

```
$ /usr/sbin/prtconf -v | more
Memory size: 32640 Megabytes
System Peripherals (Software Nodes):
```

```

SUNW,SPARC-Enterprise-T5220
.
.
.
location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__2/disk
Device Minor Nodes:
  dev=(27,40)
    dev_path=/pci@0/pci@0/pci@8/pci@0/pci@a/LSILogic,sas@0/sd@2,0:a
    spectype=blk type=minor
    dev_link=/dev/dsk/c4t2d0s0
  dev_path=/pci@0/pci@0/pci@8/pci@0/pci@a/LSILogic,sas@0/sd@2,0:a,raw
    spectype=chr type=minor
    dev_link=/dev/rdisk/c4t2d0s0
  Device Minor Layered Under:
    mod=zfs accesstype=blk
    dev_path=/pseudo/zfs@0
  Minor properties:
    name='Nblocks' type=int64 items=1 dev=(27,40)
    value=0000000074702c8f
    name='Size' type=int64 items=1 dev=(27,40)
    value=000000e8e0591e00
.
.
.

```

- システムに接続されている特定のデバイスに関する情報を表示します。

たとえば、SPARC システムに対する次の `prtconf` の出力は、`/dev/dsk/c4t2d0s0` の `sd` インスタンス番号を示しています。

```
# prtconf -v /dev/dsk/c4t2d0s0 | grep instance
sd, instance #5
```

- システムに接続されているデバイスだけを表示します。

```
# prtconf | grep -v not
```

- デバイスの使用状況を表示します。

たとえば、次の `fuser` コマンドは、どのプロセスが `/dev/console` デバイスにアクセスしているかを示しています。

```
# fuser -d /dev/console
/dev/console:    5742o    2269o    20322o    858o
```

例 5-1 システム構成情報の表示

x86 ベースのシステムでは、次の `prtconf` 出力が表示されます。

```

# prtconf
System Configuration:  Oracle Corporation  i86pc
Memory size: 8192 Megabytes
System Peripherals (Software Nodes):

i86pc
  scsi_vhci, instance #0
  pci, instance #0

```

```

pci108e,4843, instance #0
pci8086,25e2, instance #0
    pci8086,3500, instance #7
        pci8086,3510, instance #9
        pci8086,3518, instance #10
            pci108e,4843, instance #0
            pci108e,4843, instance #1
        pci8086,350c, instance #8
    pci8086,25e3 (driver not attached)
    pci8086,25f8, instance #2
        pci108e,286, instance #0
            disk, instance #0
            disk, instance #2
            disk, instance #3
            disk, instance #1
    pci8086,25e5 (driver not attached)
    pci8086,25f9 (driver not attached)
    pci8086,25e7 (driver not attached)
    pci108e,4843, instance #0 (driver not attached)
    pci108e,4843, instance #1
    pci108e,4843, instance #2 (driver not attached)
    pci108e,4843 (driver not attached)
    pci108e,4843 (driver not attached)
    pci108e,4843 (driver not attached)
    pci108e,4843 (driver not attached)
    pci8086,2690, instance #6
        pci108e,125e, instance #2
        pci108e,125e, instance #3
    pci108e,4843, instance #0
    pci108e,4843, instance #1
        device, instance #0
            keyboard, instance #0
            mouse, instance #1
    pci108e,4843, instance #2
    pci108e,4843, instance #3
    pci108e,4843, instance #0
        storage, instance #0
            disk, instance #4
.
.
.

```

x86 システムからは、次の sysdef 出力が表示されます。

```

# sysdef
* Hostid
*
    29f10b4d
*
* i86pc Configuration
*
*
* Devices
*
+boot (driver not attached)
memory (driver not attached)
aliases (driver not attached)
chosen (driver not attached)

```

```

i86pc-memory (driver not attached)
i86pc-mmu (driver not attached)
openprom (driver not attached)
options, instance #0
packages (driver not attached)
delayed-writes (driver not attached)
itu-props (driver not attached)
isa, instance #0
    motherboard (driver not attached)
    pnpADP,1542, instance #0
    asy, instance #0
    asy, instance #1
    lp, instance #0 (driver not attached)
    fdc, instance #0
        fd, instance #0
        fd, instance #1 (driver not attached)
    kd (driver not attached)
    kdmouse (driver not attached)
.
.
.

```

障害のあるデバイスの解決

デバイスのリタイアメントメカニズムでは、障害管理フレームワーク (FMA) により障害のあるデバイスを特定します。この機能では、障害のあるデバイスを安全な方法で自動的に非アクティブにして、データ消失、データ破壊、パニック、システムのダウンタイムなどを回避できます。リタイアメント処理は、デバイスのリタイア後のシステムの安定性を考慮して、安全な方法で実行されます。

重要なデバイスがリタイアされることはありません。リタイア済みのデバイスを手動で交換する必要がある場合は、手動交換の手順に加え、デバイスの交換後に `fmadm repair` コマンドを使用して、デバイスが交換されたことをシステムに認識させます。

詳細は、[fmadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

デバイスのリタイアメントに関してユーザーに通知するための一般的なメッセージが、コンソールに表示され、`/var/adm/messages` ファイルにも書き込まれます。例:

```
Aug 9 18:14 starbug genunix: [ID 751201 kern.notice] NOTICE: One or more I/O devices have been retired
```

`prtconf` コマンドを使用して、特定のリタイア済みデバイスを確認することもできます。例:

```

# prtconf
.
.
.
pci, instance #2
    scsi, instance #0

```

```
disk (driver not attached)
tape (driver not attached)
sd, instance #3
sd, instance #0 (retired)
scsi, instance #1 (retired)
disk (retired)
tape (retired)
pci, instance #3
network, instance #2 (driver not attached)
network, instance #3 (driver not attached)
os-io (driver not attached)
iscsi, instance #0
pseudo, instance #0
.
.
.
```

▼ 障害のあるデバイスを解決する方法

障害のあるデバイスまたはリタイア済みのデバイスを解決するには、次の手順を使用します。

zpool status または fmdump コマンドを使用して、ZFS デバイスの問題や障害情報を確認することもできます。ZFS デバイスの問題や障害情報については、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』の第 11 章「[Oracle Solaris ZFS のトラブルシューティングとプールの回復](#)」を参照してください。

1 fmadm faulty コマンドで、障害のあるデバイスを特定します。

```
# fmadm faulty
```

TIME	EVENT-ID	MSG-ID	SEVERITY
May 06 03:38:06	0376b4b6-fce7-c0f0-ffd9-a0a685376284	ZFS-8000-D3	Major

Host : neo-2
Platform : Sun-Fire-X4140 Chassis_id : 0904QAD02C
Product_sn :

Fault class : fault.fs.zfs.device
Affects : zfs://pool=tank/vdev=c26c72a8ffcff889
 faulted and taken out of service
Problem in : zfs://pool=tank/vdev=c26c72a8ffcff889
 faulted and taken out of service

Description : A ZFS device failed. Refer to <http://sun.com/msg/ZFS-8000-D3> for more information.

Response : No automated response will occur.

Impact : Fault tolerance of the pool may be compromised.

Action : Run 'zpool status -x' and replace the bad device.

- 2 障害のある、またはリタイア済みのデバイスを交換するか、デバイスエラーをクリアします。

ZFS ストレージプール内で障害のあるデバイスを交換したあとで、デバイスエラーをクリアします。例:

```
# zpool clear rpool c4t0d0s0
```

デバイスエラーが断続的に発生するが、デバイスを交換しなかった場合は、上記の方法でエラーのクリアを試みることができます。

- 3 FMA 障害をクリアします。

```
# fmadm repair 0376b4b6-fce7-c0f0-ffd9-a0a685376284
```

- 4 障害がクリアされたことを確認します。

```
# fmadm faulty
```

システムへ周辺デバイスを追加する

プラグイン不可の新しい周辺デバイスを追加する場合、通常、次の作業が必要になります。

- システムのシャットダウン
- システムへのデバイスの接続
- システムのリブート

システムにホットプラグできない次のデバイスを追加する場合は、[78 ページの「周辺デバイスを追加する方法」](#)の手順に従ってください。

- DVD ドライブ
- セカンダリディスクドライブ
- テープドライブ
- SBUS カード

場合によっては、新しいデバイスをサポートするために、他社製のデバイスドライバを追加しなければなりません。

ホットプラグ対応デバイスについては、[第 6 章「デバイスの動的構成\(手順\)」](#)を参照してください。

▼ 周辺デバイスを追加する方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 (省略可能) デバイスをサポートするためにデバイスドライバを追加する必要がある場合は、[80 ページの「デバイスドライバを追加する方法」](#)の手順を実行します。

- 3 システムをシャットダウンします。

```
# shutdown -i0 -g30 -y
```

- i0 システムを init0 状態に戻します。システムの電源を落としてデバイスの追加、削除を行うのに適した状態になります。
- g30 システムを 30 秒以内にシャットダウンします。デフォルト値は 60 秒です。
- y ユーザーの介入なしに、システムのシャットダウンを続けます。このオプションを指定しないと、シャットダウンプロセスを続けるかどうか、プロンプトでたずねられます。

- 4 システムがシャットダウンしたら、次のいずれかを選択して電源を落とします。

- SPARC プラットフォームでは、ok プロンプトが表示されたら電源を落としても安全です。
- x86 プラットフォームでは、type any key to continue プロンプトが表示されたら電源を落としても安全です。

- 5 すべての周辺デバイスの電源を落とします。

周辺デバイスの電源スイッチの位置については、各自の周辺デバイスに添付のハードウェアマニュアルを参照してください。

- 6 周辺デバイスをインストールして、追加するデバイスのターゲット番号がシステム上のほかのデバイスとは異なることを確認します。

通常、ターゲット番号を選択するための小さいスイッチがディスクの裏側に付いています。

デバイスの設置と接続については、周辺デバイスに添付のハードウェアマニュアルを参照してください。

- 7 システムの電源を入れます。

システムがブートされてマルチユーザーモードになり、ログインプロンプトが表示されます。

- 8 周辺デバイスにアクセスし、そのデバイスが追加されたことを確認してください。デバイスにアクセスする方法については、[81 ページの「デバイスへのアクセス」](#)を参照してください。

▼ デバイスドライバを追加する方法

Oracle Solaris 11 リリースでは、`pkg` コマンドを使用してパッケージをシステムに追加します。デバイスドライバパッケージが引き続き SRV4 パッケージ型式の可能性があるので、以降の手順では `pkg install` コマンドの代わりに `pkgadd` コマンドを使用します。

この手順では、デバイスがすでにシステムに追加されていることを前提としています。追加されていない場合は、[71 ページの「標準サポートされていないデバイスを使用する場合」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 メディアをドライブに挿入します。

- 3 ドライバをインストールします。

```
# pkgadd [-d] device package-name
```

- 4 パッケージが正常に追加されたことを確認します。

```
# pkgchk package-name  
#
```

パッケージが正しくインストールされている場合は、何も表示されません。

例 5-2 デバイスドライバを追加する

次の例では、XYZdrv というパッケージをインストールして確認します。

```
# pkgadd XYZdrv  
(licensing messages displayed)  
.  
.  
.  
Installing XYZ Company driver as <XYZdrv>  
.  
.  
.  
Installation of <XYZdrv> was successful.  
# pkgchk XYZdrv  
#
```

デバイスへのアクセス

コマンドを使用してディスク、ファイルシステムなどのデバイスを管理する場合、デバイス名を指定する方法を知っている必要があります。通常、論理デバイス名を使用して、システムに接続されたデバイスを表すことができます。論理デバイス名と物理デバイス名は、システム上でそれぞれ論理デバイスファイルと物理デバイスファイルによって表現されます。

デバイス情報が作成される方法

システムがブートされると、デバイス階層が作成されて、システムに接続されたすべてのデバイスが表示されます。カーネルは、このデバイス階層情報を使用して、ドライバを該当するデバイスに対応づけます。また、カーネルは、特定の操作を実行するドライバへの一連のポインタを提供します。

デバイスの管理方法

devfs ファイルシステムは、システム上のすべてのデバイスの名前空間である `/devices` ディレクトリを管理します。このディレクトリは、実際のバスとデバイスのアドレスから成る「物理」デバイスを表します。

dev ファイルシステムは、「論理」デバイス名の名前空間である `/dev` ディレクトリを管理します。

デフォルトでは、`devfsadm` コマンドはすべてのドライバをシステムに読み込もうとし、可能な限りすべてのデバイスインスタンスに接続しようとします。次に、`devfsadm` コマンドはデバイスファイルを `/devices` ディレクトリに作成し、論理リンクを `/dev` ディレクトリに作成します。`devfsadm` コマンドはまた、`path_to_inst` インスタンスデータベースの保守も行います。

動的再構成イベントまたはファイルシステムアクセスに対応する `/dev` および `/devices` ディレクトリの更新は、`devfsadmd` (`devfsadm` コマンドのデーモンバージョン) によって処理されます。このデーモンは、システムのブート時にサービス管理機能によって起動されます。

`devfsadmd` デーモンは再構成イベントによるデバイス構成の変化を自動的に検出するため、このコマンドを対話的に実行する必要はありません。

詳細は、次のマニュアルページを参照してください。

- [devfsadm\(1M\)](#)
- [dev\(7FS\)](#)
- [devfs\(7FS\)](#)

- `path_to_inst(4)`

デバイス名の命名規則

Oracle Solaris OS では、デバイスは次の 3 つの方法で参照されます。

- 物理デバイス名 – デバイス情報階層の完全デバイスパス名を表します。物理デバイス名は、そのデバイスが最初にシステムに追加されるときまでに作成されます。物理デバイスファイルは、`/devices` ディレクトリにあります。
- インスタンス名 – システム上のデバイスすべてのカーネル短縮名を表します。たとえば、`sd0` と `sd1` は、2 つのディスクデバイスのインスタンス名を表します。インスタンス名は、`/etc/path_to_inst` ファイル内でマップされます。
- 論理デバイス名 – 論理デバイス名は、そのデバイスが最初にシステムに追加されるときまでに作成されます。論理デバイス名は、デバイスを参照する際に、ほとんどのファイルシステムコマンドで使用されます。論理デバイス名を使用するファイルコマンドの一覧は、[表 5-3](#) を参照してください。`/dev` ディレクトリの論理デバイスファイルは、`/devices` ディレクトリの物理デバイスファイルにシンボリックリンクされています。

上記のデバイス名の情報は、次のコマンドによって表示できます。

- `dmesg`
- `format`
- `sysdef`
- `prtconf`

論理ディスクデバイス名

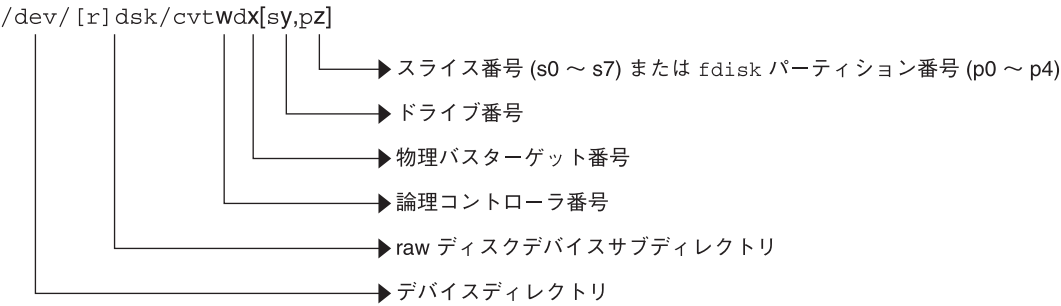
論理デバイス名は、次のタスクを行う場合に、ディスクデバイスにアクセスするために使用されます。

- システムに新しいディスクを追加します。
- システム間でディスクを移動します。
- ローカルディスク上にあるファイルシステムにアクセスまたはそれをマウントします。
- ローカルファイルシステムのバックアップをとります。

管理コマンドの多くは、ディスクスライスまたはファイルシステムを参照する引数を使用します。

シンボリックリンクされるサブディレクトリ (`/dev/dsk` または `/dev/rdisk` のどちらか) に続けて、特定のコントローラ、ディスク、およびスライスを識別する文字列を指定することによって、ディスクデバイスを参照してください。

図 5-1 論理デバイス名の説明



ディスクサブディレクトリの指定

一部のディスクとファイルの管理コマンドには、*raw* (またはキャラクタ型) デバイスインタフェースか、ブロックデバイスインタフェースを使用する必要があります。デバイスからどのような方法でデータを読み取るかによって使い分けます。

raw デバイスインタフェースは、一度に少量のデータだけを転送します。ブロックデバイスインタフェースには、大量のデータブロックが一度に読み取られるバッファが含まれます。

コマンドによって、必要なインタフェースは異なります。

- コマンドが *raw* デバイスインタフェースを必要とする場合は、*/dev/rdsk* サブディレクトリを指定してください。(rdsk の「r」は、「raw」を表します。)
- コマンドがブロックデバイスインタフェースを必要とする場合は、*/dev/dsk* サブディレクトリを指定してください。
- コマンドが */dev/dsk* または */dev/rdsk* のどちらを必要とするかがわからない場合は、そのコマンドのマニュアルページの説明を参照してください。

次の表に、一般的に使用されるディスクコマンドとファイルシステムコマンドの一部に必要なインタフェースを示します。

表 5-3 使用頻度の高いコマンドに必要なデバイスインタフェースのタイプ

コマンド	インタフェースのタイプ	使用例
dumpadm(1M)	ブロック	<code>dumpadm -d /dev/zvol/dsk/rpool/dump</code>
prtvtoc(1M)	Raw	<code>prtvtoc /dev/rdsk/c0t0d0s0</code>
swap(1M)	ブロック	<code>swap -a /dev/zvol/dsk/rpool/swap</code>

直接コントローラとバス指向コントローラ

ディスクのパーティションやスライスにアクセスする方法は、そのディスクデバイスが直接コントローラとバス指向コントローラのどちらに接続されているかによって異なる場合があります。一般的に、直接コントローラの論理デバイス名には「ターゲット」識別子が含まれません。

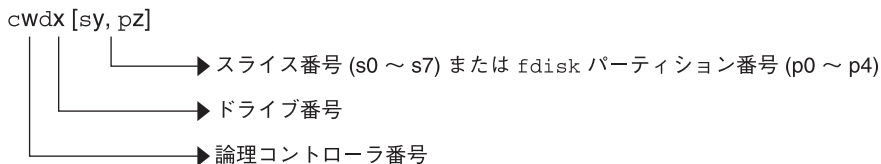
両方のタイプのコントローラについて、次のセクションで説明します。

注- コントローラ番号は、システム初期設定時に自動的に割り当てられます。この番号は、厳密に論理的なものであり、物理コントローラに直接対応するものではありません。

x86: 直接コントローラでアクセスされるディスク

x86 システムにおいて IDE コントローラでアクセスされるディスクにスライスを指定するには、下の図に示す命名規則に従ってください。

図 5-2 x86: 直接コントローラでアクセスされるディスク



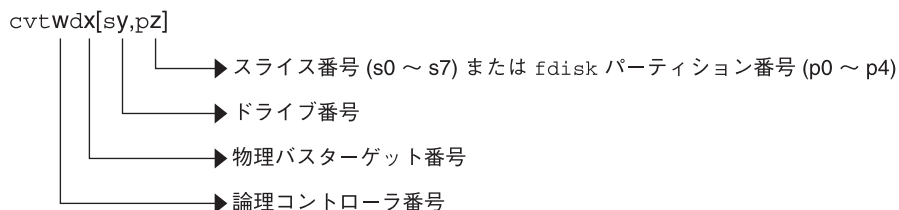
Solaris fdisk パーティション全体を示すには、スライス 2 (s2) を指定してください。

システムにコントローラが 1 つしかない場合、`w` は、通常、0 になります。

バス指向コントローラでアクセスされるディスク

バス指向コントローラ (SCSI など) でアクセスされるディスクにスライスを指定するには、下の図に示す命名規則に従ってください。

図 5-3 バス指向コントローラでアクセスされるディスク



直接接続されるディスク (UltraSPARC システムの IDE ディスクなど) を備えている SPARC システムでは、バス指向コントローラを備えているシステムと同じ命名規則になります。

システムにコントローラが1つしかない場合、*w* は、通常、0 になります。

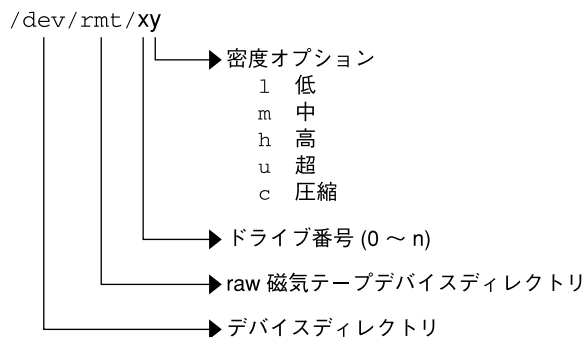
SCSI コントローラの場合、*x* はデバイスの背面にあるスイッチによって設定されたターゲットアドレス、*y* はターゲットに接続されたドライブの論理デバイス番号 (LUN) を示します。ディスクにコントローラが内蔵されている場合、*y* は、通常、0 になります。

ディスク全体を示すには、スライス 2 (s2) を指定してください。

論理テープデバイス名

論理テープデバイスファイルは、`/devices` ディレクトリからのシンボリックリンクとして `/dev/rmt/*` ディレクトリ内にあります。

図 5-4 論理テープデバイス名



システムに接続された最初のテープデバイスは 0 (`/dev/rmt/0`) です。テープ密度の値 (l、m、h、c、および u) の詳細は、[第 21 章「テープドライブの管理\(手順\)」](#)を参照してください。

論理リムーバブルメディアデバイス名

リムーバブルメディアは、リムーバブルメディア管理サービスによって管理されるため、論理デバイス名は、手動でメディアをマウントしないかぎり、通常使用されません。

システムのリムーバブルメディアデバイスを表す論理デバイス名については、[第3章「リムーバブルメディアへのアクセス\(手順\)」](#)を参照してください。

デバイスの動的構成 (手順)

この章では、Oracle Solaris OS でデバイスを動的に構成する手順について説明します。Oracle Solaris OS でシステムコンポーネントがホットプラグ機能をサポートする場合、システムが動作しているときにも、デバイスを追加、削除、または交換できます。システムのコンポーネントがホットプラグをサポートしていない場合は、システムをリブートしてデバイスを再構成します。

デバイスを動的に構成する手順については、次の項目を参照してください。

- 94 ページの「[cfgadm コマンドによる SCSI ホットプラグ \(タスクマップ\)](#)」
- 104 ページの「[cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ \(タスクマップ\)](#)」
- 111 ページの「[cfgadm コマンドによる SATA ホットプラグ](#)」
- 114 ページの「[アプリケーション開発者 RCM スクリプト \(タスクマップ\)](#)」
- 115 ページの「[システム管理者 RCM スクリプト \(タスクマップ\)](#)」

cfgadm コマンドを使用して USB デバイスのホットプラグを実行する方法については、165 ページの「[cfgadm コマンドを使った USB デバイスのホットプラグ](#)」を参照してください。

cfgadm コマンドを使用して InfiniBand デバイスのホットプラグを実行する方法については、第 9 章「[InfiniBand デバイスの使用 \(概要/手順\)](#)」を参照してください。

デバイスへのアクセスに関する情報については、81 ページの「[デバイスへのアクセス](#)」を参照してください。

動的再構成とホットプラグ機能

「ホットプラグ機能」とは、システムの動作中に、システムコンポーネントを物理的に取り付け、取り外し、または交換できる機能のことです。「動的再構成」とは、システムコンポーネントのホットプラグを実行できる機能のことです。また動的再構成は、システムリソースをシステムから物理的に取り外さなくても (なんらかの方法で) システムリソース (ハードウェアとソフトウェアの両方) をシステム内で移動したり、無効にできる機能のことです。

一般に、次のバスタイプはホットプラグ対応です。

- USB
- ファイバチャネル
- 1394
- ATA
- SCSI
- Infiniband

また、`cfgadm` コマンドを使用すると、次のデバイスのホットプラグを実行できます。

- SPARC および x86 プラットフォームの USB デバイス
- SPARC および x86 プラットフォームの SCSI または SAS デバイス
- SPARC および x86 プラットフォームの PCI デバイス
- SPARC または x86 プラットフォームの PCIe デバイス
- SPARC および x86 プラットフォームの SATA デバイス
- SPARC および x86 プラットフォームの InfiniBand デバイス

`cfgadm` コマンドには、次のような機能があります。

- システムコンポーネントのステータスの表示
- システムコンポーネントの検査
- システムコンポーネントの構成の変更
- 構成ヘルプメッセージの表示

`cfgadm` コマンドでシステムコンポーネントを再構成する利点は、システムが動作しているときでも、システムコンポーネントを取り付け、取り外し、または交換できることです。さらに、`cfgadm` コマンドでは、システムコンポーネントを取り付け、取り外し、または交換するために必要な手順が示されます。

コンポーネントのホットプラグを実行する手順については、次を参照してください。

- [94 ページの「`cfgadm` コマンドによる SCSI ホットプラグ](#)
- [105 ページの「`cfgadm` コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ](#)
- [111 ページの「`cfgadm` コマンドによる SATA ホットプラグ](#)
- `cfgadm(1M)`

注-すべてのSCSIとPCIのコントローラが`cfgadm`コマンドによるホットプラグ機能をサポートしているわけではありません。

Oracleが提供する高可用性の一部として、動的再構成はほかの階層化製品(代替パス指定やフェイルオーバーソフトウェアなど)とともに使用することをお勧めします。両方の製品ともデバイス障害に対する耐性を提供します。

高可用性ソフトウェアがなくても、障害が発生したデバイスを交換できます。この場合、適切なアプリケーションを手動で停止し、重要でないファイルシステムのマウントを手動で解除し、デバイスを取り付けまたは取り外します。

注-システムによっては、ホットプラグ対応のスロットとホットプラグに対応しないスロットを持つ場合があります。企業レベルのシステムなど、特定のハードウェア構成に対するデバイスのホットプラグについては、お使いのハードウェア構成のドキュメントを参照してください。

接続点

`cfgadm` コマンドは接続点についての情報を表示します。「接続点」とは、動的再構成を行うことができるシステム内の特定の場所のことです。

接続点は、次の要素から構成されています。

- 占有装置 (*occupant*): システムに構成できるハードウェアコンポーネントのことです。
- 受容体 (*receptacle*): 占有装置を受け入れる場所のことです。

接続点は、論理と物理の両方の接続点 ID (`Ap_Id`) で表現されます。物理 `Ap_Id` は接続点の物理的なパス名です。論理 `Ap_Id` は物理 `Ap_Id` に代わるユーザーに理解しやすい ID です。`Ap_Id` の詳細は、[cfgadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

通常、SCSI HBA (Host Bus Adapter)、つまり、SCSI コントローラの論理 `Ap_Id` はコントローラ番号 (`c0` など) で表現されます。

コントローラ番号が SCSI HBA に割り当てられていない場合、内部的に生成された固有の識別子が提供されます。たとえば、SCSI コントローラの固有な識別子は次のようになります。

```
fas1:scsi
```

通常、SCSI デバイスの論理 `Ap_Id` の形式は次のようになります。

```
HBA-logical-apid::device-identifier
```

次の例において、c0 は SCSI HBA の論理 Ap_Id です。

```
c0::disk/c0t3d0
```

通常、デバイス識別子は /dev ディレクトリ内にある論理デバイス名から導き出されます。たとえば、論理デバイス名が /dev/rmt/1 のテープデバイスの論理 Ap_Id は次のようになります。

```
c0::rmt/1
```

SCSI デバイスの論理 Ap_Id を /dev ディレクトリ内にある論理デバイス名から導き出すことができない場合、内部的に生成された固有の識別子が提供されます。たとえば、/dev/rmt/1 テープデバイスの識別子は、次のようになります。

```
c0::st4
```

SCSI Ap_Id の詳細は、[cfgadm_scsi\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

cfgadm コマンドはすべてのリソースと動的再構成の操作を、一般的な状態 (configured、unconfigured など) や操作 (connect、configure、unconfigure など) を示す用語で表現します。一般的な状態や操作の詳細は、[cfgadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

次の表に、SCSI HBA 接続点の受容体と占有装置の状態を示します。

受容体の状態	説明	占有装置の状態	説明
empty	SCSI HBA には利用できません	configured	1つまたは複数のデバイスがバス上で構成されています
disconnected	バスは休止しています	unconfigured	デバイスは構成されていません
connected	バスはアクティブです		

次の表に、SCSI デバイス接続点の受容体と占有装置の状態を示します。

受容体の状態	説明	占有装置の状態	説明
empty	SCSI デバイスには利用できません	configured	デバイスが構成されています
disconnected	バスは休止しています	unconfigured	デバイスは構成されていません
connected	バスはアクティブです		

SCSI 接続点の状態は特別なハードウェアによって示されない限り未知です。SCSI コンポーネントの構成情報を表示する手順については、[95 ページ](#)の「[SCSI デバイスに関する情報を表示する方法](#)」を参照してください。

PCI または PCIe アダプタカードの取り外し

デバイスドライバがホットプラグ機能をサポートしている場合、必須でないシステムリソースとして機能している PCI アダプタカードは取り外すことができます。重要なシステムリソースとして機能している PCI アダプタカードは取り外すことができません。PCI アダプタカードが取り外し可能であるためには、次の条件が必要です。

- デバイスドライバはホットプラグ機能をサポートしていなければなりません。
- 重要なリソースには代替パスでアクセスできなければなりません。

たとえば、システムにインストールされている Ethernet カードが 1 つしかない場合、ネットワーク接続を切断せずにこの Ethernet カードを取り外すことは不可能です。このような環境でネットワーク接続をアクティブに保ったまま Ethernet カードを取り外すには、別の階層化ソフトウェアサポートが必要です。

PCI または PCIe アダプタカードの取り付け

PCI アダプタカードをシステムに取り付けるには、次の条件が必要です。

- スロットが利用できなければなりません。
- デバイスドライバが当該アダプタカードのホットプラグ機能をサポートしていなければなりません。

PCI アダプタカードの取り付けまたは取り外しの手順については、[105 ページ](#)の「[cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ](#)」を参照してください。

hotplug コマンドによる PCIe ホットプラグ

hotplug コマンドを使ってホットプラグ処理可能な接続を管理できます。ここで言う接続とは、PCI Express (PCIe) および PCI SHPC デバイス上のコネクタまたはポートのみを指します。ホットプラグコネクタとは、コンポーネントの挿入や取り外しが行われるシステムの物理的機構のことです。ホットプラグポートとは、システムへのデバイスの接続が管理される、システムデバイスツリー内の論理表現です。

hotplug 機能を使用することで、オンボードデバイスを含むデバイスをシステムに物理的に追加したり取り外したりせずに、オンラインやオフラインにできます。

hotplug コマンドを使ってデバイスを管理するには、hotplug サービスを有効にする必要があります。

```
# svcadm enable svc:/system/hotplug:default
```

次の例は、hotplug コマンドの使用方法を示しています。

次のようにして、システム内のホットプラグ処理可能な PCI/PCIe コネクタ/ポート (仮想および物理) をすべて表示します。

```
# hotplug list -lv
```

PCIe スロットの Ethernet カードを構成します。例:

```
# hotplug enable /pci0,0 pcie0
```

PCIe スロットの Ethernet カードの構成を解除します。例:

```
# hotplug disable /pci0,0 pcie0
```

PCI デバイスノードをオフラインにして、ノードのデバイスドライバを切り離します。例:

```
# hotplug offline /pci0,0/pci1 pci.0,2
```

PCI デバイスノードをオンラインにして、ノードのデバイスドライバを接続します。例:

```
# hotplug online /pci0,0/pci1 pci.0,2
```

IOV 物理機能の依存するポートをインストールします。例:

```
# hotplug install /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,1
```

次に、結果となる IOV 仮想機能で、探索されたものを表示します。例:

```
# hotplug list -v /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,1
<pci.0,1> (ONLINE)
  { IOV physical function }
  { IOV virtual function 'pci.0,81' }
  { IOV virtual function 'pci.0,83' }
  { IOV virtual function 'pci.0,85' }
  { IOV virtual function 'pci.0,87' }
<pci.0,81> (OFFLINE)
ethernet@0,81
<pci.0,83> (OFFLINE)
ethernet@0,83
<pci.0,85> (OFFLINE)
ethernet@0,85
<pci.0,87> (OFFLINE)
ethernet@0,87
```

IOV 物理機能の依存するポートをアンインストールします。例:

```
# hotplug uninstall /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,0
```

依存する IOV 仮想機能がビジー状態の場合、この操作は失敗します。例:

```
# hotplug uninstall /pci@400/pci@1/pci@0/pci@4 pci.0,0
ERROR: devices or resources are busy.
ethernet@0,81:
{ Network interface igbvf1 }
{ igbvf1: hosts IP addresses: 10.0.0.1 }
{ Plumbed IP Address }
```

PCI ホットプラグ処理 (hotplug) のトラブルシューティング

ホットプラグポート内の接続済みデバイスに関して、次の保守状態が表示される場合があります。

```
/pci@0,0/pci10de,5d@e <pci.a,1> (MAINTENANCE)
.
.
./pci@0,0/pci108e,534a@d <pci.0,0> (MAINTENANCE-SUSPENDED)
```

上記のメッセージは、障害イベントまたは保守操作が発生したことを示しています。MAINTENANCE 状態は、デバイスが使用中であるが、完全には動作していないことを意味します。MAINTENANCE-SUSPENDED 状態は、保守操作のためにデバイスがライブサスペンドしていることを意味します。たとえば、デバイスハードウェアを再構成しています。

hotplug コマンドを使用するには、次のサービスが動作している必要があります。

```
svc:/system/hotplug:default
```

動作していない場合は、次のメッセージが表示されます。

```
ERROR: hotplug service is not available.
```

サポートされる入出力バスがシステムに存在しない場合、次のエラーメッセージが表示されます。

```
ERROR: there are no connections to display.
(See hotplug(1m) for more information.)
```

上記のエラーメッセージは、ホットプラグ対応のほかの入出力デバイスがシステムに存在するが、それらのデバイスの管理には hotplug コマンドではなく cfgadm コマンドを使用する必要があることを意味する場合があります。

cfgadm コマンドによる SCSI ホットプラグ (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
SCSI デバイスについての情報を表示します。	SCSI コントローラおよびデバイスについての情報を表示します。	95 ページの「SCSI デバイスに関する情報を表示する方法」
SCSI コントローラの構成を解除します。	SCSI コントローラの構成を解除します。	96 ページの「SCSI コントローラの構成を解除する方法」
SCSI コントローラを構成します。	構成を解除された SCSI コントローラを構成します。	96 ページの「SCSI コントローラを構成する方法」
SCSI デバイスを構成します。	特定の SCSI デバイスを構成します。	97 ページの「SCSI デバイスを構成する方法」
SCSI コントローラを切り離します。	特定の SCSI コントローラを切り離します。	97 ページの「SCSI コントローラを切り離す方法」
SCSI コントローラを接続します。	切り離された特定の SCSI コントローラを接続します。	98 ページの「SPARC: SCSI コントローラを接続する方法」
SCSI デバイスを SCSI バスに取り付けます。	特定の SCSI デバイスを SCSI バスに取り付けます。	99 ページの「SPARC: SCSI デバイスを SCSI バスに取り付ける方法」
SCSI コントローラ上の同一デバイスと交換します。	SCSI バス上のデバイスを、同じタイプの別のデバイスに交換します。	100 ページの「SPARC: SCSI コントローラ上の同一デバイスを交換する方法」
SCSI デバイスを取り外します。	SCSI デバイスをシステムから取り外します。	102 ページの「SPARC: SCSI デバイスを取り外す方法」
SCSI 構成に関する問題の障害追跡を行います。	失敗した SCSI 構成解除操作を解決します。	104 ページの「失敗した SCSI 構成解除操作の解決方法」

cfgadm コマンドによる SCSI ホットプラグ

このセクションでは、cfgadm コマンドを使用してさまざまな SCSI ホットプラグ処理を実行する方法について説明します。

注 - 通常、SCSI フレームワークは SCSI デバイスのホットプラグ機能をサポートしています。ただし、使用している SCSI デバイスでホットプラグ機能がサポートされているかどうか、ハードウェアのドキュメントを参照して確認してください。

この節で説明する手順では、特定のデバイスを使用して、`cfgadm` コマンドで SCSI コンポーネントのホットプラグを実行する例を示します。`cfgadm` コマンドで提供されるデバイス情報や表示されるデバイス情報は、システム構成によって異なります。

このセクションのすべての手順で、通常、ユーザーアカウントには付与されない管理特権が必要です。詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

▼ SCSI デバイスに関する情報を表示する方法

次の手順では、SCSI コントローラ `c0` と `c1`、およびコントローラに接続されたデバイスを例として使用して、`cfgadm` コマンドを使用して表示可能なデバイス構成情報を示します。

注 - SCSI デバイスが `cfgadm` コマンドでサポートされていない場合、その SCSI デバイスは `cfgadm` コマンドの出力には表示されません。

- 1 管理者になります。
- 2 システム上の接続点に関する情報を表示します。

```
# cfgadm -l
Ap_Id          Type          Receptacle    Occupant      Condition
c0             scsi-bus      connected      configured    unknown
c1             scsi-bus      connected      configured    unknown
```

この例では、`c0` と `c1` は 2 つの SCSI コントローラを表しています。

- 3 システムの SCSI コントローラとこれらに接続されているデバイスについての情報を表示します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle    Occupant      Condition
c0             scsi-bus      connected      configured    unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected      configured    unknown
c0::rmt/0       tape          connected      configured    unknown
c1             scsi-bus      connected      configured    unknown
c1::dsk/c1t3d0 disk          connected      configured    unknown
c1::dsk/c1t4d0 unavailable   connected      unconfigured   unknown
```

注 - `cfgadm -l` コマンドは、SCSI デバイスではなく、SCSI HBA についての情報を表示します。ディスクやテープなどの SCSI デバイスについての情報を表示するには、`cfgadm -al` コマンドを使用してください。

▼ SCSI コントローラの構成を解除する方法

次の手順では、SCSI コントローラ c1 を使用して、SCSI コントローラの構成を解除する例を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 SCSI コントローラの構成を解除します。

```
# cfgadm -c unconfigure c1
```

- 3 SCSI コントローラの構成が解除されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0             scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0       tape          connected   configured  unknown
c1             scsi-bus      connected   unconfigured unknown
```

c1 の Occupant の列に unconfigured と表示されていることに注目してください。これは、SCSI バスに占有装置が構成されていないことを示します。

構成解除処理が失敗した場合は、[104 ページの「失敗した SCSI 構成解除操作の解決方法」](#)を参照してください。

▼ SCSI コントローラを構成する方法

次の手順では、SCSI コントローラ c1 を使用して、SCSI コントローラを構成する例を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 SCSI コントローラを構成します。

```
# cfgadm -c configure c1
```

- 3 SCSI コントローラが構成されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0             scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0       tape          connected   configured  unknown
c1             scsi-bus      connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t3d0 disk          connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t4d0 unavailable  connected   unconfigured unknown
```

前述の構成を解除する例では、SCSI バス上のすべてのデバイスを削除しました。この例では、すべてのデバイスをシステムに構成し直します。

▼ SCSI デバイスを構成する方法

次の手順では、SCSI ディスク `c1t4d0` を使用して、SCSI デバイスを構成する例を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 構成するデバイスを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id                Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0                   scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0       disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0            tape          connected   configured  unknown
c1                   scsi-bus      connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t3d0       disk          connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t4d0       unavailable   connected   unconfigured unknown
```

- 3 SCSI デバイスを構成します。
- 4 SCSI デバイスが構成されていることを確認します。

```
# cfgadm -c configure c1::dsk/c1t4d0
```

```
# cfgadm -al
Ap_Id                Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0                   scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0       disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0            tape          connected   configured  unknown
c1                   scsi-bus      connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t3d0       disk          connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t4d0       disk          connected   configured  unknown
```

▼ SCSI コントローラを切り離す方法



注意-SCSI デバイスを切り離すときには注意が必要です。特に、ルート (/)、usr、var、および swap パーティションなどの重要なファイルシステムが入っているディスクのコントローラを扱っているときは十分に注意してください。動的再構成ソフトウェアは、システムがハングする原因をすべて発見できるわけではありません。この手順は、十分注意して実行してください。

次の手順では、SCSI コントローラ `c1` を使用して、SCSI デバイスを切り離す例を示します。

- 1 管理者になります。

2 デバイスを切り離す前に、デバイスが接続されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0             scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0       tape          connected   configured  unknown
c1             scsi-bus      connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t3d0 disk          connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t4d0 disk          connected   configured  unknown
```

3 SCSI コントローラを切り離します。

```
# cfgadm -c disconnect c1
WARNING: Disconnecting critical partitions may cause system hang.
Continue (yes/no)? y
```



注意 - このコマンドは、cfgadm -c connect コマンドを使用するまで、SCSI バス上のすべての入出力動作を中断します。cfgamd コマンドは基本的な検査を行い、重要なパーティションが切り離されるのを防ぎます。しかし、すべての場合を発見できるわけではありません。このコマンドの使い方が不適切な場合、システムがハングし、システムをリブートしなければならない可能性もあります。

4 SCSI バスが切り離されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0             scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0       tape          connected   configured  unknown
c1             unavailable  disconnected  configured  unknown
c1::dsk/c1t3d0 unavailable  disconnected  configured  unknown
c1::dsk/c1t4d0 unavailable  disconnected  configured  unknown
```

コントローラとそれに接続されていたすべてのデバイスがシステムから切り離されました。

▼ SPARC: SCSI コントローラを接続する方法

次の手順は、SCSI コントローラ c1 を使用して、SCSI コントローラを接続する例を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 接続する前に、デバイスが切り離されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0             scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0       tape          connected   configured  unknown
c1             unavailable  disconnected  configured  unknown
```

```

c1::dsk/clt3d0      unavailable  disconnected  configured  unknown
c1::dsk/clt4d0      unavailable  disconnected  configured  unknown

```

- 3 SCSI コントローラを接続します。

```
# cfgadm -c connect c1
```

- 4 SCSI コントローラが接続されていることを確認します。

```

# cfgadm -al
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant    Condition
c0         scsi-bus  connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0  disk     connected   configured  unknown
c0::rmt/0    tape     connected   configured  unknown
c1         scsi-bus  connected   configured  unknown
c1::dsk/clt3d0  disk     connected   configured  unknown
c1::dsk/clt4d0  disk     connected   configured  unknown

```

▼ SPARC: SCSI デバイスを SCSI バスに取り付ける方法

SCSI コントローラ c1 を使用して、SCSI デバイスを SCSI バスに取り付ける方法を説明します。

注- デバイスを取り付けるときは、デバイス自身の Ap_Id ではなく、デバイスを取り付ける SCSI HBA (コントローラ) の Ap_Id を指定します。

- 1 管理者になります。
- 2 現在の SCSI 構成を確認します。

```

# cfgadm -al
Ap_Id      Type      Receptacle  Occupant    Condition
c0         scsi-bus  connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0  disk     connected   configured  unknown
c0::rmt/0    tape     connected   configured  unknown
c1         scsi-bus  connected   configured  unknown
c1::dsk/clt3d0  disk     connected   configured  unknown

```

- 3 SCSI デバイスを SCSI バスに取り付けます。

- a. 次の **cfgadm** コマンドを入力します。

例:

```

# cfgadm -x insert_device c1
Adding device to SCSI HBA: /devices/sbus@1f,0/SUNW,fas@1,8800000
This operation will suspend activity on SCSI bus: c1

```

- b. **Continue (yes/no)?** というプロンプトに **y** と入力して、次に進みます。

```

Continue (yes/no)? y
SCSI bus quiesced successfully.
It is now safe to proceed with hotplug operation.

```

ホットプラグ処理の実行中、SCSI バス上の入出力動作は中断されます。

c. デバイスを接続して、電源を入れます。

d. **Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)?** というプロンプトに **y** と入力します。

Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? y

4 デバイスが取り付けられていることを確認します。

```
# cfgadm -al
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
c0             scsi-bus      connected   configured  unknown
c0::dsk/c0t0d0 disk          connected   configured  unknown
c0::rmt/0       tape          connected   configured  unknown
c1             scsi-bus      connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t3d0 disk          connected   configured  unknown
c1::dsk/c1t4d0 disk          connected   configured  unknown
```

コントローラ c1 に新しいディスクが取り付けられました。

▼ SPARC: SCSI コントローラ上の同一デバイスを交換する方法

次の手順では、SCSI ディスク c1t4d0 を使用して、SCSI コントローラ上の同一デバイスを交換する例を示します。

SCSI コントローラ上で同一デバイスの交換を試みる場合、次の条件を確認します。

- ZFS ルートプールの一部であるミラー化されている、またはミラー化されていないブートデバイスの交換を試みる場合は、次を参照してください。

<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/011-091-sol-dis-recovery-489183.html>

- デバイスが従来のボリューム管理ソフトウェアにより制御されている場合は、ボリューム管理ドキュメントでデバイスの具体的な交換手順を確認してください。有効な Oracle サポートプランをお持ちの場合は、次を参照してください。
 - Solaris ボリュームマネージャー (SVM) を使用している場合は、MOS ドキュメント 1010753.1 を参照してください。
 - Veritas Volume Manager (VxVM) を使用している場合は、MOS ドキュメント 1003122.1、1011782.1、および 1002285.1 を参照してください。

1 管理者になります。

2 現在の SCSI 構成を確認します。

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	scsi-bus	connected	configured	unknown
c0::dsk/c0t0d0	disk	connected	configured	unknown
c0::rmt/0	tape	connected	configured	unknown
c1	scsi-bus	connected	configured	unknown
c1::dsk/c1t3d0	disk	connected	configured	unknown
c1::dsk/c1t4d0	disk	connected	configured	unknown

3 SCSI バス上のデバイスを、同じタイプの別のデバイスに交換します。

a. 次の cfgadm コマンドを入力します。

例:

```
# cfgadm -x replace_device c1::dsk/c1t4d0
Replacing SCSI device: /devices/sbus@1f,0/SUNW,fas@1,88000000/sd@4,0
This operation will suspend activity on SCSI bus: c1
```

b. Continue (yes/no)? というプロンプトに y と入力して、次に進みます。

ホットプラグ処理の実行中、SCSI バス上の入出力動作は中断されます。

```
Continue (yes/no)? y
SCSI bus quiesced successfully.
It is now safe to proceed with hotplug operation.
```

c. デバイスの電源を切ってから、そのデバイスを取り外します。

d. 交換用のデバイスを取り付けます。そして、取り付けたデバイスの電源を入れます。

交換用のデバイスは、取り外すデバイスと同じタイプで、同じアドレス (ターゲットと LUN) にするようにします。

e. Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? というプロンプトに y と入力します。

```
Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? y
```

4 デバイスが交換されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	scsi-bus	connected	configured	unknown
c0::dsk/c0t0d0	disk	connected	configured	unknown
c0::rmt/0	tape	connected	configured	unknown
c1	scsi-bus	connected	configured	unknown
c1::dsk/c1t3d0	disk	connected	configured	unknown
c1::dsk/c1t4d0	disk	connected	configured	unknown

▼ SPARC: SCSI デバイスを取り外す方法

次に、SCSI ディスク c1t4d0 を使用して、SCSI コントローラ上のデバイスを取り外す例を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 現在の SCSI 構成を確認します。

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	scsi-bus	connected	configured	unknown
c0::dsk/c0t0d0	disk	connected	configured	unknown
c0::rmt/0	tape	connected	configured	unknown
c1	scsi-bus	connected	configured	unknown
c1::dsk/c1t3d0	disk	connected	configured	unknown
c1::dsk/c1t4d0	disk	connected	configured	unknown

- 3 SCSI デバイスをシステムから取り外します。

- a. 次の **cfgadm** コマンドを入力します。

例:

```
# cfgadm -x remove_device c1::dsk/c1t4d0
Removing SCSI device: /devices/sbus@1f,0/SUNW,fas@1,88000000/sd@4,0
This operation will suspend activity on SCSI bus: c1
```

- b. **Continue (yes/no)?** というプロンプトに **y** と入力して、次に進みます。

```
Continue (yes/no)? y
SCSI bus quiesced successfully.
It is now safe to proceed with hotplug operation.
```

ホットプラグ処理の実行中、SCSI バス上の入出力動作は中断されます。

- c. デバイスの電源を切ってから、そのデバイスを取り外します。

- d. **Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)?** というプロンプトに **y** と入力します。

```
Enter y if operation is complete or n to abort (yes/no)? y
```

注 - この手順は、SCSI RAID デバイスを SCSI RAID アレイから取り外す場合に実行する必要があります。

- 4 デバイスがシステムから取り外されていることを確認します。

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0	scsi-bus	connected	configured	unknown
c0::dsk/c0t0d0	disk	connected	configured	unknown
c0::rmt/0	tape	connected	configured	unknown

c1	scsi-bus	connected	configured	unknown
c1::dsk/clt3d0	disk	connected	configured	unknown

SCSI 構成に関する問題の障害追跡

このセクションでは、SCSI 構成に関する問題の障害追跡を行うために、エラーメッセージとその解決策について説明します。SCSI 構成に関する問題の障害追跡の詳細は、[cfgadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

エラーメッセージ

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
  device-path
  Resource          Information
  -----
  /dev/dsk/clt0d0s0  mounted filesystem "/file-system"
```

エラーの発生原因

ファイルシステムがマウントされているデバイスを取り外しまたは交換しようとした。

解決方法

エラーメッセージのリストにあるファイルシステムのマウントを解除してから、もう一度 `cfgadm` コマンドを実行します。

エラーメッセージ

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
  device-path
  Resource          Information
  -----
  /dev/dsk/device-name  swap area
```

エラーの発生原因

`cfgadm` コマンドを使用して、スワップデバイス、専用のダンプデバイスなどのシステムリソースを取り外すと、システムリソースがアクティブな場合、このようなエラーメッセージが表示されます。

解決方法

指定されたデバイス上のスワップ領域の構成を解除してから、再度 `cfgadm` を実行します。

エラーメッセージ

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
  device-path
  Resource          Information
  -----
  /dev/dsk/device-name  dump device (swap)
```

エラーの発生原因

スワップ領域上に構成されているダンプデバイスを取り外そうとしたか、置き換えようとした。

解決方法
スワップ領域に構成されているダンプデバイスの構成を解除してから、再度
cfgadm を実行します。

エラーメッセージ

```
cfgadm: Component system is busy, try again: failed to offline:
  device-path
Resource                                Information
-----
/dev/dsk/device-name    dump device (dedicated)
```

エラーの発生原因
専用ダンプデバイスを取り外そうとしたか、置き換えようとした。

解決方法
専用ダンプデバイスの構成を解除し、cfgadm 処理を再実行します。

▼ 失敗した **SCSI** 構成解除操作の解決方法

1つ以上のターゲットデバイスが使用中である場合、および SCSI 構成解除操作が失敗した場合、次の手順を使用します。この手順を使用しないと、将来、このコントローラおよびターゲットデバイスの動的再構成操作が失敗し、dr in progress メッセージが表示されます。

- 1 管理者になります。
- 2 コントローラを再構成します。

```
# cfgadm -c configure device-name
```

cfgadm コマンドによる **PCI** または **PCIe** ホットプラグ (タスクマップ)

次のタスクマップでは、システム上の PCI または PCIe デバイスの管理タスクについて説明します。

タスク	説明	参照先
PCI スロット構成情報を表示します。	システムの PCI ホットプラグ対応デバイスとスロットのステータスを表示します。	106 ページの「PCI スロット構成情報を表示する方法」
PCI アダプタカードを取り外します。	カードを構成解除してからスロットから電源を外し、システムからカードを取り外します。	107 ページの「PCI アダプタカードを取り外す方法」

タスク	説明	参照先
PCI アダプタカードを取り付けます。	アダプタカードをホットプラグ対応のスロットに挿入します。スロットを電源に接続し、カードを構成します。	109 ページの「PCI アダプタカードを取り付ける方法」
PCI 構成に関する問題の障害追跡を行います。	PCI 構成障害に対処するために、エラーメッセージと解決策を確認します。	110 ページの「PCI 構成に関する問題の障害追跡」

cfgadm コマンドによる PCI または PCIe ホットプラグ

このセクションでは、SPARC および x86 システム上で PCI または PCIe アダプタカードのホットプラグを実行する手順について説明します。

ホットプラグ操作では、`cfgadm` コマンドに加えて、`prtconf` コマンドが便利です。`prtconf` コマンドはハードウェアに関連する追加の構成情報を表示します。

ハードウェアの追加後に `prtconf` コマンドを使用して、ハードウェアが正しく構成されているかどうかを確認します。たとえば、構成作業後に `prtconf -D` コマンドを使用して、新しくインストールしたハードウェアデバイスにドライバが接続されているかどうかを確認します。ハードウェアの構成の前にデバイスドライバがシステムに追加されていない場合、`add_drv` コマンドを使用して手動で追加された可能性があります。

詳細については、[prtconf\(1M\)](#) と [add_drv\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

このセクションのすべての手順で、通常、ユーザーアカウントには付与されない管理特権が必要です。詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

次の例では、簡潔にするため、PCI 接続点だけを表示しています。画面に表示される接続点はシステムによって異なります。

PCIe LED インジケータの動作

システムの LED インジケータを監視して、スロットのホットプラグ動作のステータスを視覚的に把握できます。PCI Express の場合の LED の動作は、PCI Express の仕様で定義された動作と一致するか、そうでない場合は動作がプラットフォームに依存することがあります。

詳細は、ハードウェアマニュアルを参照してください。PCI Express の場合は、Attention ボタンが押されると電源インジケータが点滅し、状態遷移が始まったことを示します。状態遷移が終了すると、点滅が終了します。

▼ PCI スロット構成情報を表示する方法

この手順は、PCIe 構成情報を含めるように更新されました。

cfgadm コマンドは、システム上の PCI ホットプラグ対応デバイスとスロットのステータスを表示します。詳細については、[cfgadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 PCI 構成情報を表示します。
 - PCI スロット構成情報を表示します。

例:

```
# cfgadm
Ap_Id                Type                Receptacle    Occupant    Condition
pci1:hpc0_slot0      unknown             empty          unconfigured unknown
pci1:hpc0_slot1      unknown             empty          unconfigured unknown
pci1:hpc0_slot2      unknown             empty          unconfigured unknown
pci1:hpc0_slot3      ethernet/hp         connected     configured  ok
pci1:hpc0_slot4      unknown             empty          unconfigured unknown
```

- 具体的な PCI デバイス情報を表示します。

例:

```
# cfgadm -s "cols=ap_id:type:info" pci
Ap_Id                Type                Information
pci1:hpc0_slot0      unknown             Slot 7
pci1:hpc0_slot1      unknown             Slot 8
pci1:hpc0_slot2      unknown             Slot 9
pci1:hpc0_slot3      ethernet/hp         Slot 10
pci1:hpc0_slot4      unknown             Slot 11
```

論理 Ap_Id の pci1:hpc0_slot0 は、ホットプラグ対応のスロット Slot 7 の論理 Ap_Id です。コンポーネント hpc0 はこのスロットのホットプラグ対応のアダプタカードを示し、pci1 は PCI バスのインスタンスを示します。Type フィールドは、スロット中の PCI アダプタカードのタイプを示します。

- PCIe スロット構成情報を表示します。

例:

```
# cfgadm pci
Ap_Id                Type                Receptacle    Occupant    Condition
pcie1                unknown             empty          unconfigured unknown
pcie2                unknown             empty          unconfigured unknown
pcie3                unknown             empty          unconfigured unknown
pcie4                ethernet/hp         connected     configured  ok
pcie5                pci-pci/hp         connected     configured  ok
pcie6                unknown             disconnected   unconfigured unknown
```

- 具体的な PCIe デバイス情報を表示します。

例:

```
# cfgadm -s "cols=ap_id:busy:o_state" pci
Ap_Id          Busy      Occupant
pcie1          n        unconfigured
pcie2          n        unconfigured
pcie3          n        unconfigured
pcie4          n        configured
pcie5          n        configured
pcie6          n        configured
```

注-ほとんどの場合、論理 Ap_Id は、システムのシャーシに貼られているスロットラベルと一致します。ハードウェアマニュアルでホットプラグ対応スロットの cfgadm の出力について参照してください。ホットプラグ操作を試す前に、Busy フィールドを表示して、Ap_Id が別の状態に遷移していないことを確認できます。

▼ PCI アダプタカードを取り外す方法

PCIe アダプタカードを取り外す場合のために、次の手順が更新されました。ただし、アダプタカードを取り外す手順は、PCI と PCIe のどちらを使用するかに関係なく同じです。

- 1 管理者になります。
- 2 PCI アダプタカードが入っているスロットを確認します。

例:

```
# cfgadm pci
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
pcie1          unknown      empty       unconfigured unknown
pcie2          unknown      empty       unconfigured unknown
pcie3          unknown      empty       unconfigured unknown
pcie4          etherne/hp   connected   configured  ok
pcie5          pci-pci/hp   connected   configured  ok
pcie6          unknown      disconnected unconfigured unknown
```

- 3 デバイスを開いているアプリケーションを停止します。
たとえば、デバイスが Ethernet カードの場合、ipadm コマンドでインタフェースを無効にしてからカードを引き抜きます。例:
- 4 下に示すように cfgadm コマンドを使用してデバイスを手動で構成解除します。または、PCIe アダプタカードを使用している場合は、自動構成方式を使用します。たとえば、ハードウェアマニュアルに従ってスロットの **Attention** ボタンを押します。

```
# cfgadm -c unconfigure pcie4
```

5 デバイスの構成が解除されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie4	unknown	connected	unconfigured	unknown
pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

注 - デバイスが構成解除されると、Type と Condition も unknown になります。

6 スロットへの電源を手動で切り離します。自動構成方式を使用する場合は、この手順は不要です。詳細は、ハードウェアマニュアルを参照してください。

```
# cfgadm -c disconnect pcie4
```

7 デバイスが切り離されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie4	unknown	disconnected	unconfigured	unknown
pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

8 プラットフォームのガイドの適切な手順に従って PCI アダプタカードを取り外します。カードを取り外すと、「Receptable」の状態が「empty」になります。

例:

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie4	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

注 - プラットフォームの実装に応じて、ブート時に自動構成方式を有効または無効にすることができます。環境に適した自動構成方式を設定してください。

▼ PCI アダプタカードを取り付ける方法

PCIe アダプタカードを取り付ける場合のために、次の手順が更新されました。ただし、アダプタカードを追加する手順は、PCI と PCIe のどちらを使用するかに関係なく同じです。

- 1 管理者になります。
- 2 ホットプラグ対応のスロットを確認して、ラッチを開きます。
たとえば、pcie3 の場合は次のようになります。

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie4	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

- 3 ハードウェアマニュアルの適切な手順に従って、PCI アダプタカードをスロットに挿入します。
- 4 PCI アダプタカードを挿入した後に、どのスロットに PCI アダプタカードが入っているかを確認します。

例:

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	unknown	disconnected	unconfigured	unknown
pcie4	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

- 5 **cfgadm** コマンドを使用して、手動で電源をスロットに接続します。または、PCIe アダプタカードを使用している場合は、自動構成方式を使用します。たとえば、ハードウェアマニュアルに従ってスロットの **Attention** ボタンを押します。

例:

```
# cfgadm -c connect pcie3
```

- 6 接続点が接続されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	unknown	connected	unconfigured	unknown
pcie4	unknown	empty	unconfigured	unknown

pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

- 7 下に示すように **cfgadm** コマンドを使用して **PCI** アダプタカードを手動で構成します。自動構成方式を使用する場合は、この手順は不要です。詳細は、ハードウェアマニュアルを参照してください。

例:

```
# cfgadm -c configure pcie3
```

- 8 スロット中の **PCI** アダプタカードの構成を確認します。

例:

```
# cfgadm pci
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
pcie1	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie2	unknown	empty	unconfigured	unknown
pcie3	etherne/hp	connected	configured	unknown
pcie5	pci-pci/hp	connected	configured	ok
pcie6	unknown	disconnected	unconfigured	unknown

- 9 新しいデバイスの場合、サポートソフトウェアを構成します。
たとえば、デバイスが Ethernet カードの場合、**ipadm** コマンドでインタフェースを設定します。例:

```
# ipadm create-addr bge1
```

注- プラットフォームの実装に応じて、ブート時に自動構成方式を有効または無効にすることができます。環境に適した自動構成方式を設定してください。

PCI 構成に関する問題の障害追跡

エラーメッセージ

```
cfgadm: Configuration operation invalid: invalid transition
```

エラーの発生原因

無効な移行を行いました。

解決方法

cfgadm -c コマンドが適切に発行されているかどうかを確認します。**cfgadm** コマンドで現在の受容体と占有装置の状態を確認し、**Ap_id** が正しいことを確認します。

エラーメッセージ

```
cfgadm: Attachment point not found
```

エラーの発生原因

指定した接続点は見つかりません。

解決方法

接続点が正しいかどうかを確認します。cfgadm コマンドを使用して、利用可能な接続点のリストを表示します。物理パスを調べて、まだ接続点があるかどうかを確認してください。

cfgadm コマンドによる SATA ホットプラグ

SATA コントローラおよびポートマルチプライヤデバイスのポートは、デバイスツリー内の接続点で表されます。システム上で接続および構成されている SATA デバイスは、接続点の名前の拡張として表されます。接続点と SATA ポートという語は、相互に置き換えて使用できます。

SATA デバイスで使用される cfgadm の構文は、SCSI または PCI デバイス用の cfgadm の構文と若干異なります。

SATA デバイス情報は、次のようにして表示できます。

```
% cfgadm -al
Ap_Id                                Type      Receptacle  Occupant    Condition
sata0/0::disk/c7t0d0                disk      connected   configured  ok
sata0/1::disk/c7t1d0                disk      connected   configured  ok
sata0/2::disk/c7t2d0                disk      connected   configured  ok
sata0/3::disk/c7t3d0                disk      connected   configured  ok
.
.
.
```

▼ SATA デバイスの構成を解除する方法

一般に、SATA デバイスの取り外しおよび交換を行う前に、デバイスの構成を解除する必要があります。アクティブな ZFS ストレージプールの一部になっているデバイスの構成解除を試みると、次のようなエラーメッセージが表示されます。

```
# cfgadm -c unconfigure sata5/7
Unconfigure the device at: /devices/pci@2,0/pci1022...
This operation will suspend activity on the SATA device
Continue (yes/no)? y
cfgadm: Hardware specific failure: Failed to unconfig device at ap_id: /devices/pci@2,0/pci10...
```

- 1 管理者になります。
- 2 構成を解除するデバイスを確認します。

```
# cfgadm -al | grep c7t0d0
sata0/0::disk/c7t0d0                disk      connected   configured  ok
```

- 3 デバイスの構成を解除します。

```
# cfgadm -c unconfigure sata0/0
```

デバイスを個別に指定して構成解除を試みた場合は、次のようなメッセージが表示されます。

```
# cfgadm -c unconfigure sata0/0::disk/c7t0d0
do_control_ioctl: open failed: errno:2
cfgadm: Library error: Cannot open ap_id: /devices/pci@0,0/pci10...
```

- 4 デバイスの構成が解除されていることを確認します。

```
# cfgadm | grep sata0/0
sata0/0                                disk          connected    unconfigured ok
```

▼ SATA デバイスを構成する方法

ディスクは物理的に取り外すか交換したあとで構成できます。

- 1 管理者になります。

- 2 デバイスを構成します。

```
# cfgadm -c configure sata0/0
```

- 3 デバイスが構成されていることを確認します。

```
# cfgadm | grep sata0/0
sata0/0::disk/c7t0d0                disk          connected    configured    ok
```

Reconfiguration Coordination Manager (RCM) スクリプトの概要

Reconfiguration Coordination Manager (RCM) は、システムコンポーネントの動的な除去を管理するフレームワークです。RCM を使用すると、システムリソースを順番に登録および解放できます。

新しい RCM スクリプト機能を使用すると、アプリケーションを停止したり、動的な再構成の間にアプリケーションからデバイスを手際よく解放したりする独自のスクリプトを記述できます。スクリプトによって登録されたリソースに要求が影響を与える場合、RCM フレームワークは再構成要求に応じてスクリプトを自動的に起動します。

リソースを動的に除去する場合は、アプリケーションからリソースを手動で解放しておく必要があります。あるいは、`-f` オプションを指定して `cfgadm` コマンドを使用することで、再構成オペレーションを強制することも可能です。ただし、このオプションはアプリケーションを認識不能な状態のままにする可能性があります。また、アプリケーションからリソースを手動で解放すると、一般にエラーが発生します。

RCM スクリプト機能を使うと、動的再構成処理を簡単かつ効果的に実行できます。RCM スクリプトを作成すると、次の操作を実行できます。

- 動的にデバイスを取り外したときに、デバイスを自動的に解放します。デバイスがアプリケーションによって起動した場合は、この処理によって、デバイスも終了します。
- システムからデバイスを動的に取り外すときに、サイト固有のタスクを実行します。

RCM スクリプトについて

- 実行可能シェルスクリプト (Perl、sh、csh、または ksh) または RCM デーモンが実行するバイナリプログラム。推奨言語は、Perl です。
- スクリプトファイル所有者のユーザー ID を使用することにより、自分のアドレス領域で実行されるスクリプト。
- `cfgadm` コマンドを使ってシステムリソースを動的に再構成するときに、RCM デーモンによって実行されるスクリプト。

RCM スクリプトで実行できること

RCM スクリプトを使用した場合、デバイスを動的に取り外すと、デバイスがアプリケーションから解放されます。デバイスが開いている場合には、RCM スクリプトによって閉じられます。

たとえば、テープバックアップアプリケーションで RCM スクリプトを使用して、テープドライブを終了させたり、テープバックアップアプリケーションをシャットダウンしたりできます。

RCM スクリプト処理の動作方法

次のようにして RCM スクリプトを起動します。

```
$ script-name command [args ...]
```

RCM スクリプトにより、次の基本的な手順が実行されます。

1. コマンド行引数から RCM コマンドを取得します。
2. コマンドを実行する
3. 結果を名前と値のペアで `stdout` に記述します。
4. 適切な終了ステータスで終了します。

RCM デーモンは、スクリプトのインスタンスを同時に 1 つ実行します。たとえば、RCM デーモンは、スクリプトの実行中には、そのスクリプトが終了するまで同じスクリプトを実行しません。

RCM スクリプトコマンド

次の RCM コマンドを RCM スクリプトに含める必要があります。

- `scriptinfo` - スクリプト情報を収集します
- `register` - リソースに処理対象を登録します
- `resourceinfo` - リソース情報を収集します

次の RCM コマンドの一部またはすべてを RCM スクリプトに含めることができます。

- `queryremove` - リソースが解放されたかどうかを問い合わせます
- `preremove` - リソースを解放します
- `postremove` - リソースの削除後に通知します
- `undoremove` - `preremove` で実行された動作を元に戻します

これらの RCM コマンドの詳細は、[rcmscript\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。

RCM スクリプト処理環境

デバイスを動的に取り外すと、RCM デーモンにより次のコマンドが実行されます。

- スクリプトで識別されたリソースリスト (デバイス名) を収集するための、スクリプトの `register` コマンドが実行されます。
- スクリプトの登録されたリソースが動的な取り外し操作によって影響を受ける場合、リソースを取り外す前にスクリプトの `queryremove` および `preremove` コマンドが実行されます。
- 取り外し操作が成功した場合に、スクリプトの `postremove` コマンドが実行されます。ただし、取り外し操作に失敗した場合、RCM デーモンによりスクリプトの `undoremove` コマンドが実行されます。

RCM スクリプトでのタスク

次のセクションでは、アプリケーション開発者およびシステム管理者のために RCM スクリプトタスクについて説明します。

アプリケーション開発者 RCM スクリプト (タスクマップ)

次のタスクマップでは、RCM スクリプトを作成するアプリケーション開発者のタスクについて説明します。

タスク	説明	参照先
1. アプリケーションが使用するリソースを特定します。	アプリケーションが使用するリソース (デバイス名) を特定します。このデバイスは動的に取り外される可能性があります。	cfgadm(1M)
2. リソースを解放するコマンドを特定します。	アプリケーションからリソースを完全に解放するようにアプリケーションに通知するコマンドを特定します。	アプリケーションのドキュメント
3. リソースを取り外した後に使用するコマンドを特定します。	リソースを取り外したことをアプリケーションに通知するコマンドを含めます。	rcmscript(4)
4. リソースの取り外しに失敗した場合のコマンドを特定します。	使用可能なリソースについてアプリケーションに通知するコマンドを含めます。	rcmscript(4)
5. RCM スクリプトを記述します。	タスク 1-4 で特定した情報に基づいて RCM スクリプトを記述します。	118 ページの「テープバックアップ用の RCM スクリプトの例」
6. RCM スクリプトをインストールします。	適切なスクリプトディレクトリにスクリプトを追加します。	117 ページの「RCM スクリプトのインストール方法」
7. RCM スクリプトをテストします。	手動でスクリプトコマンドを実行し、動的再構成操作を実行してスクリプトをテストします。	117 ページの「RCM スクリプトのテスト方法」

システム管理者 RCM スクリプト (タスクマップ)

ここでは、サイトをカスタマイズするために RCM スクリプトを作成するシステム管理者のタスクについて説明します。

タスク	説明	参照先
1. 動的に削除するリソースを特定します。	<code>cfgadm -l</code> コマンドを使って削除する可能性があるリソース (デバイス名) を特定します。	cfgadm(1M)
2. 停止するアプリケーションを特定します。	アプリケーションを完全に停止させるコマンドを特定します。	アプリケーションのドキュメント
3. リソースの取り外し前および取り外し後のコマンドを特定します。	リソースを取り外す前後の動作を特定します。	rcmscript(4)

タスク	説明	参照先
4. RCM スクリプトを記述します。	タスク 1-3 で特定した情報に基づいて RCM スクリプトを記述します。	118 ページの「テープバックアップ用の RCM スクリプトの例」
5. RCM スクリプトをインストールします。	適切なスクリプトディレクトリにスクリプトを追加します。	117 ページの「RCM スクリプトのインストール方法」
6. RCM スクリプトをテストします。	手動でスクリプトコマンドを実行し、動的再構成操作を実行してスクリプトをテストします。	117 ページの「RCM スクリプトのテスト方法」

RCM スクリプトに名前を付ける

次の規則に従って、スクリプトに *vendor*、*service* という名前を付ける必要があります。

vendor スクリプトを提供するベンダーのストックシンボル、またはベンダーを識別する固有名です。

service スクリプトが表すサービス名です。

RCM スクリプトのインストールまたは削除

RCM スクリプトのインストールまたは削除を行うには、管理者になる必要があります。この表を使用して、RCM スクリプトをインストールするディレクトリを判断してください。

表 6-1 RCM スクリプトディレクトリ

ディレクトリの位置	スクリプトタイプ
/etc/rcm/scripts	特定のシステム用のスクリプト
/usr/platform/`uname -i`/lib/rcm/scripts	特定のハードウェア実装用のスクリプト
/usr/platform/`uname -m`/lib/rcm/scripts	特定のハードウェアクラス用のスクリプト
/usr/lib/rcm/scripts	任意のハードウェア用のスクリプト

▼ RCM スクリプトのインストール方法

- 1 管理者になります。
- 2 適切なディレクトリにスクリプトをコピーします。
表 6-1 を参照してください。
例:

```
# cp ABC,sample.pl /usr/lib/rcm/scripts
```
- 3 スクリプトのユーザー ID およびグループ ID を希望の値に変更します。

```
# chown user:group /usr/lib/rcm/scripts/ABC,sample.pl
```
- 4 **SIGHUP** を RCM デーモンに送信します。

```
# pkill -HUP -x -u root rcm_daemon
```

▼ RCM スクリプトの削除方法

- 1 管理者になります。
- 2 RCM スクリプトディレクトリからスクリプトを削除します。
例:

```
# rm /usr/lib/rcm/scripts/ABC,sample.pl
```
- 3 **SIGHUP** を RCM デーモンに送信します。

```
# pkill -HUP -x -u root rcm_daemon
```

▼ RCM スクリプトのテスト方法

- 1 スクリプトを実行する前にコマンド行シェルに **RCM_ENV_FORCE** などの環境変数を設定します。
たとえば、Korn シェルで次のように設定します。

```
$ export RCM_ENV_FORCE=TRUE
```
- 2 コマンド行から手動でスクリプトコマンドを実行してスクリプトをテストします。
例:

```
$ script-name scriptinfo  
$ script-name register  
$ script-name preremove resource-name  
$ script-name postremove resource-name
```

- 3 スクリプトの各 RCM スクリプトコマンドにより、適切な出力結果が **stdout** に印刷されるかどうかを確認します。
- 4 適切なスクリプトディレクトリにスクリプトをインストールします。
詳細は、[117 ページの「RCM スクリプトのインストール方法」](#)を参照してください。
- 5 動的な削除操作を実行してスクリプトをテストします。
たとえば、スクリプトによってデバイス `/dev/dsk/c1t0d0s0` が登録されたとします。次のコマンドを実行してください。

```
$ cfgadm -c unconfigure c1::dsk/c1t0d0
$ cfgadm -f -c unconfigure c1::dsk/c1t0d0
$ cfgadm -c configure c1::dsk/c1t0d0
```



注意- 上記のコマンドは、システムの状態を変化させたり、システム障害を招くおそれもあるため、これらのコマンドを十分理解しておくことは大切です。

テープバックアップ用の RCM スクリプトの例

ここでは、RCM スクリプトを使用したテープバックアップの例を示します。

テープバックアップ用の RCM スクリプトの役割

テープバックアップ用の RCM スクリプトは、次の手順を実行します。

1. RCM コマンドのディスパッチテーブルを設定します。
2. 指定した RCM コマンドに対応するディスパッチルーチンを呼び出し、未実装の RCM コマンドのステータス 2 で終了させます。
3. `scriptinfo` セクションを設定します。

```
rcm_script_func_info=Tape backup appl script for DR
```

4. すべてのテープドライブのデバイス名を **stdout** に印刷して、すべてのテープドライバをシステムに登録します。

```
rcm_resource_name=/dev/rmt/$f
```

エラーが発生した場合、スクリプトによりエラー情報が **stdout** に出力されます。

```
rcm_failure_reason=$errmsg
```

5. テープデバイスのリソース情報を設定します。

```
rcm_resource_usage_info=Backup Tape Unit Number $unit
```

6. バックアップアプリケーションがそのデバイスを使用しているかどうか確認して、`preremove` 情報を設定します。バックアップアプリケーションがそのデバイスを使用していない場合、動的再構成操作が続行されます。バックアップアプリ

ケーションがそのデバイスを使用している場合、スクリプトにより `RCM_ENV_FORCE` が検査されます。`RCM_ENV_FORCE` が `FALSE` に設定されている場合、スクリプトにより動的再構成操作が拒否され、次のメッセージが印刷されます。

```
rcm_failure_reason=tape backup in progress pid=...
```

`RCM_ENV_FORCE` が `TRUE` に設定されている場合、バックアップアプリケーションが停止し、再構成操作が続行されます。

テープバックアップ再構成シナリオの結果

RCM スクリプトを使わずに `cfgadm` コマンドを使ってテープドライブを取り外した場合、次のような結果になります。

- バックアップアプリケーションがテープドライブを使用していない場合に `cfgadm` コマンドを使用すると、操作は正常に実行されます。
- バックアップアプリケーションがテープドライブを使用中に `cfgadm` コマンドを使用すると、操作が失敗します。

RCM スクリプトと `cfgadm` コマンドを使ってテープドライブを取り外した場合、次のような結果になります。

- バックアップアプリケーションがテープドライブを使用していない場合に `cfgadm` コマンドを使用すると、操作は正常に実行されます。
- バックアップアプリケーションがテープドライブを使用しているときに、`-f` オプションを指定せずに `cfgadm` コマンドを使用すると、次のようなエラーメッセージが表示され、操作が失敗します。

```
tape backup in progress pid=...
```

- バックアップアプリケーションがテープドライブを使用しているときに、`f` オプションを指定して `-cfgadm` コマンドを使用すると、スクリプトによってバックアップアプリケーションが停止され、`cfgadm` 操作が正常に実行されます。

例ーテープバックアップ用の RCM スクリプト

```
#!/usr/bin/perl -w
#
# A sample site customization RCM script.
#
# When RCM_ENV_FORCE is FALSE this script indicates to RCM that it cannot
# release the tape drive when the tape drive is being used for backup.
#
# When RCM_ENV_FORCE is TRUE this script allows DR removing a tape drive
# when the tape drive is being used for backup by killing the tape
# backup application.
#

use strict;
```

```

    my ($cmd, %dispatch);
    $cmd = shift(@ARGV);
# dispatch table for RCM commands
    %dispatch = (
        "scriptinfo"    =>    \&do_scriptinfo,
        "register"       =>    \&do_register,
        "resourceinfo"  =>    \&do_resourceinfo,
        "queryremove"   =>    \&do_preremove,
        "preremove"     =>    \&do_preremove
    );

    if (defined($dispatch{$cmd})) {
        &{$dispatch{$cmd}};
    } else {
        exit (2);
    }

    sub do_scriptinfo
    {
        print "rcm_script_version=1\n";
        print "rcm_script_func_info=Tape backup appl script for DR\n";
        exit (0);
    }

    sub do_register
    {
        my ($dir, $f, $errmsg);

        $dir = opendir(RMT, "/dev/rmt");
        if (!$dir) {
            $errmsg = "Unable to open /dev/rmt directory: $!";
            print "rcm_failure_reason=$errmsg\n";
            exit (1);
        }

        while ($f = readdir(RMT)) {
            # ignore hidden files and multiple names for the same device
            if (($f !~ /\^\.\/) && ($f =~ /\^[0-9]+\$/)) {
                print "rcm_resource_name=/dev/rmt/$f\n";
            }
        }

        closedir(RMT);
        exit (0);
    }

    sub do_resourceinfo
    {
        my ($rsrc, $unit);

        $rsrc = shift(@ARGV);
        if ($rsrc =~ /\^\/dev\/rmt\/([0-9]+\$/)) {
            $unit = $1;
            print "rcm_resource_usage_info=Backup Tape Unit Number $unit\n";
            exit (0);
        } else {
            print "rcm_failure_reason=Unknown tape device!\n";
            exit (1);
        }
    }

```

```

    }
}

sub do_preremove
{
    my ($src);

    $src = shift(@ARGV);

    # check if backup application is using this resource
    #if (the backup application is not running on $src) {
        # allow the DR to continue
    #    exit (0);
    #}
    #
    # If RCM_ENV_FORCE is FALSE deny the operation.
    # If RCM_ENV_FORCE is TRUE kill the backup application in order
    # to allow the DR operation to proceed
    #
    if ($ENV{RCM_ENV_FORCE} eq 'TRUE') {
        if ($cmd eq 'preremove') {
            # kill the tape backup application
        }
        exit (0);
    } else {
        #
        # indicate that the tape drive can not be released
        # since the device is being used for backup by the
        # tape backup application
        #
        print "rcm_failure_reason=tape backup in progress pid=...\n"
;
        exit (3);
    }
}

```


USB デバイスの使用 (概要)

この章では、Oracle Solaris OS における USB (Universal Serial Bus) デバイスの概要を説明します。

この章の内容は以下のとおりです。

- 124 ページの「USB デバイスの新機能」
- 127 ページの「USB デバイスの概要」
- 133 ページの「Oracle Solaris OS における USB について」

USB デバイスに関する最新の情報については、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

USB デバイスに関する一般的な情報については、次の Web サイトを参照してください。

<http://developers.sun.com/solaris/developer/support/driver/usb.html>

Oracle Solaris OS における USB デバイスの使用手順については、第 8 章「USB デバイスの使用 (手順)」を参照してください。

動的再構成およびホットプラグについての一般的な情報については、第 6 章「デバイスの動的構成 (手順)」を参照してください。

USB プリンタの構成方法については、『Oracle Solaris の管理: 一般的なタスク』の第 15 章「CUPS を使用したプリンタの設定と管理 (手順)」を参照してください。

USB デバイスの新機能

次のセクションでは、Oracle Solaris リリースにおける USB の新機能について説明します。

- 124 ページの「[USB Interface Association Descriptor のサポート](#)」
- 124 ページの「[EHCI アイソクロナス転送のサポート](#)」
- 124 ページの「[USB デバイスのホットプラグ対応動作](#)」
- 125 ページの「[x86: GRUB ブートにおける USB CD および DVD のサポート](#)」
- 125 ページの「[USB 仮想キーボードとマウスのサポート](#)」

USB Interface Association Descriptor のサポート

Oracle Solaris 11: Interface Association Descriptor (IAD) をサポートするために、USB デバイスノードとして IA ノードが作成されます。この機能によって、同じデバイスの複数のインタフェース (Web カメラのビデオインタフェースとオーディオインタフェースなど) が、1つのドライバによってサポートされることがあることを意味します。IA ノード用のドライバが見つからない場合には、インタフェースノードを作成するためにその IA ノードに連結ドライバ `usb_ia` がバインドされます。詳細は、[usb_ia\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

EHCI アイソクロナス転送のサポート

Oracle Solaris 11: USB EHCI ホストコントローラドライバは、USB 2.0 または高速のアイソクロナスデバイスでアイソクロナス転送を行えるようにします。詳細は、[usb_isoc_request\(9S\)](#) のマニュアルページを参照してください。

USB デバイスのホットプラグ対応動作

Oracle Solaris 11: この Solaris リリースでは、新規デバイス属性 *hotpluggable* が導入されました。この属性を使用すると、システムをリブートせずに接続または切り離しできるデバイスを識別したり、ユーザーの介入なしで自動的に構成および構成解除を実行したりできます。すべての USB および 1394 デバイスは、ホットプラグ対応デバイスとして識別され、[141 ページの「USB 大容量ストレージデバイスの使用」](#) に記述されている利点が得られます。また、非リムーバブルメディア USB および 1394 デバイスは、リムーバブルメディアデバイスとしては識別されなくなり、*removable-media* 属性を持たなくなりました。

この変更は、非リムーバブルメディア USB および 1394 デバイスのサポートおよびそのパフォーマンスを改善する目的で、主にカーネルレベルで行われました。ただし、これらのデバイスの使用方法が変更の影響を受けることはありません。たとえ

ば、これらのデバイスのマウントおよびマウント解除は、`rmvolmgr` を使用して制御します。ユーザーが識別できるのは、デバイスの `hotpluggable` および `removable-media` 属性の変更だけです。

USB と 1394 (FireWire) のサポート

非リムーバブル USB ストレージデバイスと 1394 大容量デバイスの両方がドライバレベルでホットプラグ対応デバイスとして識別されます。この動作は、システムをリブートせずにこれらのデバイスを接続または取り外しできること、およびユーザーの介入なしで自動的に構成または構成解除できることを意味します。これらの変更は、カーネルレベルで行われているため、デバイスの使用には影響しません。たとえば、これらのデバイスのマウントおよびマウント解除は、リムーバブルメディア管理サービスによって制御されます。

また、`format` ユーティリティを使用して、非リムーバブル USB デバイスおよび 1394 大容量ストレージデバイスにアクセスしてラベルを付けることができます。ただし、`/etc/driver/drv/scsa2usb.conf` ファイル内の `remvalue` を `true` に設定することで、これらのデバイスの新しいホットプラグ機能を無効にすることができます。このパラメータを `true` に設定すると、この動作を優先する場合は、デバイスがドライバレベルでリムーバブルメディアとして扱われます。

これらのデバイスの使用方法については、[scsa1394\(7D\)](#) のマニュアルページと [140 ページ](#) の「USB 大容量ストレージデバイスの使用 (タスクマップ)」を参照してください。

x86: GRUB ブートにおける USB CD および DVD のサポート

Oracle Solaris 11: GRUB ベースのブート環境で次の USB 機能を使用できます。

- USB CD または DVD ドライブからのインストール
- USB ストレージデバイスからのブート。Solaris リリースをブートする前に、USB ドライブに Solaris リリースをインストールする必要があります。

ブートの詳細は、『[SPARC プラットフォームでの Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン](#)』または『[x86 プラットフォーム上の Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン](#)』を参照してください。

USB 仮想キーボードとマウスのサポート

Oracle Solaris 11: USB 仮想キーボードおよびマウスがサポートされているため、複数のキーボードおよび複数のマウスを接続して、それらを 1 つの仮想キーボードまたは仮想マウスとして動作させることができます。つまり、各物理デバイスの入力が 1

つの入力ストリームに統合されます。たとえば、一方のキーボードで Shift キーを押してもう一方のキーボードで A キーを押した場合、表示される文字は大文字の A になります。

また、USB キーボードまたはマウスをラップトップに追加し、これらのデバイスをラップトップの PS/2 キーボードおよびパッドと一緒に 1 つのデバイスとして動作させる機能もサポートされています。

さらに、仮想キーボードおよびマウス機能により、バーコードリーダーもサポートされています。

詳細については、[virtualkm\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

USB デバイス向けの Oracle Solaris のサポート

特に明記されていない場合、次の USB 1.1 および USB 2.0 デバイスが SPARC ベースと x86 ベースの両方のシステムでサポートされます。

- オーディオデバイス - USB 2.0 ハブで USB 1.x デバイスのみがサポートされます。
 - USB 2.0 オーディオデバイスはサポートされません。
 - USB 2.0 ポートに接続されている USB 2.0 ハブに接続された USB 1.x オーディオデバイスは、Oracle Solaris 11 リリースでのみ使用できます。詳細は、[usb_ac\(7D\)](#) および [usb_as\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。
 - USB ドライバによってサポートされていないデバイスのために、gphoto2、gtkam、および pilotlink などの libusb アプリケーションが用意されています。詳細は、`/usr/sfw/share/doc/libusb/libusb.txt` を参照してください。
- 汎用 USB ドライバ ([ugen\(7D\)](#))
- HID デバイス (キーボードおよびマウスデバイス、[hid\(7D\)](#))
- ハブ ([hubd\(7D\)](#))
- プリンタ
- シリアルデバイス (Edgeport ([usbser_edge\(7D\)](#)))、Prolific ([usbsprl\(7D\)](#)))、Keyspan ([usbsksp\(7D\)](#))
- ストレージデバイス ([scsa2usb\(7D\)](#))
- ユーザー領域 USB デバイス管理ライブラリ ([libusb\(3LIB\)](#))

USB 1.1 および USB 2.0 の各デバイスが Solaris でどのようにサポートされるかを確認するには、次の表を使用してください。

注:

- USB 1.x オーディオデバイスのみがサポートされます。USB 2.0 オーディオデバイスはサポートされません。

- USB 2.0 ポートに接続されている USB 2.0 ハブに接続された USB 1.x オーディオデバイスは、使用できます。詳細は、[usb_ac\(7D\)](#) および [usb_as\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- USB ドライバによってサポートされていないデバイスのために、gphoto2、gtkam、および pilotlink などの libusb アプリケーションが用意されています。詳細は、`/usr/sfw/share/doc/libusb/libusb.txt` を参照してください。

大容量ストレージデバイスに関連するタスクについては、[第 8 章「USB デバイスの使用 \(手順\)」](#) を参照してください。

ugen の詳細は、[130 ページの「USB ドライバの機能拡張」](#) を参照してください。

USB デバイスの概要

Universal Serial Bus (USB) は PC 業界で開発された、周辺デバイス (キーボード、マウス、プリンタなど) をシステムに接続するための低コストのソリューションです。

USB コネクタは 1 方向 1 種類のケーブルだけに適合するように設計されています。USB が設計された主な目的は、デバイスごとに異なる何種類ものコネクタを減らすことです。USB の設計により、システムの背面パネルの混雑を軽減できます。

デバイスは、外部 USB ハブ上の USB ポートか、コンピュータ本体に設置されたルートハブ上の USB ポートのいずれかに接続されます。ハブには複数のポートがあるため、1 つのハブからデバイスツリーの複数の枝が伸びることがあります。

詳細は、[usba\(7D\)](#) のマニュアルページまたは次の Web サイトを参照してください。

<http://www.usb.org/home>

よく使用される USB 関連の略語

次の表に、Oracle Solaris OS で使用される USB の略語を示します。USB のコンポーネントと略語についての詳細は、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.usb.org/home>

略語	定義	参照先
UGEN	USB 汎用ドライバ	ugen(7D)
USB	Universal Serial Bus	usb(7D)
USBA	USB アーキテクチャー (Solaris)	usba(7D)

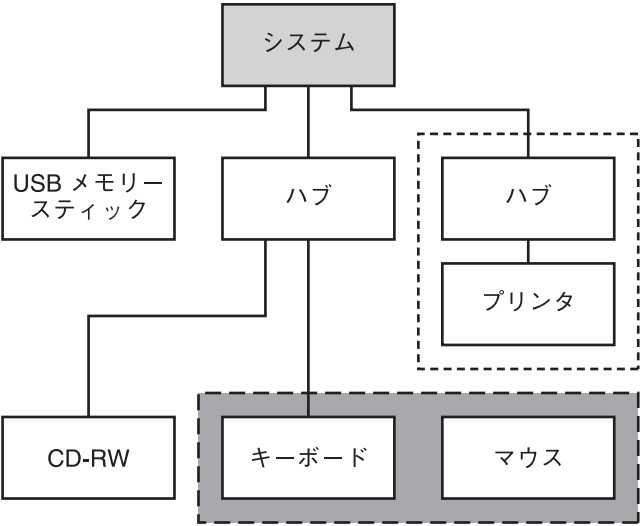
略語	定義	参照先
USBAB	USB クライアントドライバインタフェース (Solaris)	なし
HCD	USB ホストコントロールドライバ	なし
EHCI	拡張ホストコントローラインタフェース	ehci(7D)
OHCI	オープンホストコントローラインタフェース	ohci(7D)
UHCI	ユニバーサルホストコントローラインタフェース	uhci(7D)

USB バスの説明

USB 仕様は、ライセンス料を払わずに入手できます。USB 仕様は、バスとコネクタの電気的および機械的なインタフェースを定義します。

USB が採用するトポロジでは、ハブが USB デバイスに接続点を提供します。ホストコントローラには、システム内のすべての USB ポートの起点となるルートハブが含まれます。ハブの詳細は、[137 ページの「USB ホストコントローラとハブ」](#)を参照してください。

図 7-1 USB 物理デバイスの階層



- USB ホストコントローラおよびルートハブ
- ▨ 合成デバイス
- 複合デバイス

図 7-1 は、有効な USB ポートが 3 つ搭載されたシステムを示しています。1 番目の USB ポートは USB メモリースティックに接続されています。2 番目の USB ポートは外部ハブに接続されており、このハブには CD-RW デバイスと、キーボードとマウスの複合デバイスが接続されています。このキーボードは「複合デバイス」であるため USB コントローラが組み込まれており、このコントローラによって、キーボードとキーボードに接続されたマウスの両方が制御されます。キーボードとマウスは、同じ USB コントローラによって制御されるため、同一の USB バスアドレスを共有します。

図 7-1 は、ハブとプリンタの「合成デバイス」の例も示しています。このハブは外部ハブで、プリンタと同じケースに入っています。プリンタはこのハブに固定接続されます。このハブとプリンタは、それぞれ異なる USB バスアドレスを持ちます。

次の表に、図 7-1 に示したデバイスの一部について、デバイスツリーパス名を一覧表示します。

メモリースティック	/pci@1f,4000/usb@5/storage@1
キーボード	/pci@1f,4000/usb@5/hub@2/device@1/keyboard@0
マウス	/pci@1f,4000/usb@5/hub@2/device@1/mouse@1
CD-RW デバイス	/pci@1f,4000/usb@5/hub@2/storage@3

プリンタ

`/pci@1f,4000/usb@5/hub@3/printer@1`

USB デバイスとドライバ

属性とサービスが似ている USB デバイスは、いくつかのデバイスクラスに分類されます。各デバイスクラスには対応するドライバが1つずつ存在しています。クラス内のデバイスは、同じ組み合わせのデバイスドライバによって管理されます。ただし、USB 仕様では、特定のクラスに属さないベンダー固有のデバイスも許可しています。

Human Interface Device (HID) クラスには、ユーザーが制御する次のようなデバイスが含まれます。

- キーボード
- マウスデバイス
- ジョイスティック

Communication Device クラスには、次のデバイスが含まれます。

- モデム
- Ethernet アダプタ

その他にも、次のようなデバイスクラスがあります。

- オーディオ
- モニター
- プリンタ
- Storage Device

各 USB デバイスはデバイスのクラスを表す記述子を持っています。デバイスクラスは、そのメンバーが構成とデータ転送についてどのように動作するかを指定します。クラス情報の詳細は、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.usb.org/home>

Oracle Solaris リリースでサポートされる USB デバイスの詳細は、[usb\(7D\)](#) を参照してください。

USB ドライバの機能拡張

次の USB ドライバ拡張が含まれています。

- **USB CDC ACM** デバイスのサポート - `acm` ドライバは、USB Communication Device Class 仕様の Abstract Control Model に準拠するデバイスと、モデム機能を持ついくつかの PCMCIA カードで動作します。

`pppd` デーモンは、`/dev/term/[0-9]*` エントリを通してこれらのデバイスにアクセスできます。詳細は、[pppd\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

詳細は、[usbsacm\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 汎用 **USB** ドライバ - 特別なカーネルドライバを記述する必要なく、UNIX 標準の `read(2)` および `write(2)` システムコールを使って、アプリケーションから USB デバイスのアクセスおよび操作を実行できるようになりました。次の機能が追加されています。
 - アプリケーションから raw デバイスのデータおよびステータスにアクセスできます。
 - 制御転送、バルク転送、および割り込み (入力と出力) 転送がサポートされます。

`ugen` ドライバが明示的にデバイスにバインドする必要がなくなりました。デフォルトでは、`usb_mid` により、クラスドライバの存在しないデバイスへのバインド、および `libusb` で動作する `ugen` インタフェースのエクスポートが実行されます。たとえば、大容量ストレージデバイスではない USB カメラを接続し、`libusb` アプリケーションを使ってアクセスできます。また、`scsa2usb` ドライバと `usbprn` ドライバの両方が `ugen` インタフェースをエクスポートするため、これらのデバイスクラス上で `libusb` アプリケーションを直接使用できます。

詳細は、[ugen\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- **USB シリアルドライバのサポート**
 - Digi Edgeport USB サポート - Edgeport USB ドライバは、Edgeport デバイスでのみ機能し、ほかの USB シリアルデバイスでは機能しません。
 - 新しいデバイスには、`/dev/term/[0-9]*` または `/dev/cua/[0-9]*` としてアクセスできます。
 - USB シリアルポートをその他のシリアルポートと同じように使用できます。ただし、ローカルシリアルコンソールの機能はありません。ユーザーから見て、USB ポート経由でデータが実行されていることはわかりません。

詳細は、[usbser_edge\(7D\)](#) のマニュアルページを参照するか、次の Web サイトにアクセスしてください。

- <http://www.digi.com>
- <http://www.oracle.com/us/sun/index.html>
- Keyspan - Keyspan USB シリアルドライバは Keyspan デバイスでのみ動作し、現在は USA-19HS および USA-49WLC モデルをサポートしています。

詳細は、[usbsksp\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- Prolific - Prolific USB シリアルドライバは、PL2303 チップセットをベースとするデバイスだけで動作します。

詳細は、[usbsprl\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

USB to serial デバイスのサポートについては、次のサイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

- ユーザーが記述したカーネルおよびユーザー独自のドライバの文書サポートおよびバイナリサポート – USB ドライバの開発に関する最新の情報については、次の Web サイトを参照してください。
 - <http://www.oracle.com/us/sun/index.html>
 - 『Writing Device Drivers』の第 20 章「USB Drivers」
 - 『Writing Device Drivers』の付録 C「Making a Device Driver 64-Bit Ready」
 - 『Device Driver Tutorial』
 - [Intro\(7\)](#)、[Intro\(9F\)](#)、および [Intro\(9S\)](#)

EHCI ドライバ、OHCI ドライバ、および UHCI ドライバ

EHCI ドライバには、次の特徴があります。

- USB 2.0 をサポートする拡張ホストコントローラインタフェースに準拠しています。
- 高速の制御転送、バルク転送、割り込み転送、およびアイソクロナス転送をサポートします。
- USB 2.0 チップには、1 つの EHCI コントローラと 1 つ以上の OHCI または UHCI コントローラが組み込まれています。
- USB 1.1 デバイスを接続すると、OHCI または UHCI コントローラに動的に割り当てられます。USB 2.0 デバイスを接続すると、EHCI コントローラに動的に割り当てられます。

`prtconf` コマンドの出力を使用して、システムが USB 1.1 デバイスまたは USB 2.0 デバイスをサポートしているかどうかを確認します。例:

```
# prtconf -D | egrep "ehci|ohci|uhci"
```

`prtconf` の出力で EHCI コントローラが確認される場合、システムは USB 2.0 デバイスをサポートしています。

`prtconf` の出力で OHCI または UHCI コントローラが確認される場合、システムは USB 1.1 デバイスをサポートしています。

Oracle Solaris USB アーキテクチャー (USBA)

USB デバイスは、2 つのレベルのデバイスツリーノードとして表現できます。デバイスノードは、USB デバイス全体を表します。1 つまたは複数の子インタフェースノードはデバイス上にある個々の USB インタフェースを表します。

ドライバのバインドは互換性のある名前属性の使用によって実現されます。詳細については、『IEEE 1275 USB binding (英語版)』の 3.2.2.1 項と『[Writing Device Drivers](#)』を参照してください。ドライバは、デバイス全体にバインドしてすべてのインタ

フェースを制御することも、1つのインタフェースだけにバインドすることも可能です。デバイス全体にバインドするドライバがベンダーにもクラスにも存在しない場合、汎用 USB マルチインタフェースドライバがデバイスレベルのノードにバインドされます。IEEE 1275 バインド仕様の 3.2.2.1 項で定義されているように、このドライバは互換名プロパティを使用して、各インタフェースに対してドライバのバインドを試みます。

Oracle Solaris USB アーキテクチャー (USBA) は、USB 1.1 および USB 2.0 の仕様に準拠しており、Oracle Solaris デバイスドライバインタフェース (DDI) の一部です。USBA モデルは Oracle Common SCSI Architecture (SCSA) に似ています。次の図が示すように、USBA は、汎用 USB トランスポート層という概念をクライアントドライバに提供する薄い層で、汎用 USB の主要な機能を実装するサービスをクライアントドライバに提供します。

図 7-2 Oracle Solaris USB アーキテクチャー (USBA)



Oracle Solaris OS における USB について

次のセクションでは、Oracle Solaris OS における USB について知っておく必要のある情報を説明します。

USB 2.0 機能

次に示す USB 2.0 の機能が含まれます。

- パフォーマンスの向上 - USB 40 コントローラに接続されたデバイスの場合は、データのスループットが USB 2.0 デバイスと比較して最大で 1.1 倍速に向上します。
- DVD やハードディスクなどの高速の USB デバイスにアクセスするときに、高速の USB プロトコルを利用できます。

- 下位互換性 – 1.0 および 1.1 デバイスおよびドライバとの下位互換性があるの
で、同じケーブル、コネクタ、およびソフトウェアインタフェースを使用できま
す。

USB デバイスおよび USB 用語については、127 ページの「USB デバイスの概要」を参
照してください。

USB 2.0 デバイスの機能および互換性の問題

USB 2.0 デバイスは、USB 2.0 仕様に準拠した高速デバイスです。USB 2.0 仕様
は、<http://www.usb.org/home> で確認できます。

USB デバイスの速度を識別するには、`/var/adm/messages` ファイルで次のような
メッセージを確認します。

```
Dec 13 17:05:57 mysystem usba: [ID 912658 kern.info] USB 2.0 device  
(usb50d,249) operating at hi speed (USB 2.x) on USB 2.0 external hub:  
storage@4, scsa2usb0 at bus address 4
```

この Oracle Solaris リリースでは、たとえば、次の USB デバイスがサポートされま
す。

- 大容量ストレージデバイス。たとえば CD-RW、ハードディスク、DVD、デジタ
ルカメラ、フロッピーディスク、テープドライブ、メモリースティック、および
マルチフォーマットのカードリーダー
- キーボードおよびマウス
- オーディオデバイス。たとえばスピーカおよびマイク

この Oracle Solaris リリースで検証済みの USB デバイスをすべて確認するには、次の
サイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

それ以外のストレージデバイスでも、`scsa2usb.conf` ファイルを変更すれば使用でき
ることがあります。詳細は、[scsa2usb\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してくださ
い。

Oracle Solaris USB 2.0 デバイスでは、次の機能がサポートされます。

- USB バス速度が、12 Mbps から 480 Mbps に向上しています。このため、USB 2.0 仕
様をサポートするデバイスを USB 2.0 ポートに接続すると、対応する USB 1.1 デバ
イスに比べて速度が大幅に向上します。
次のいずれかの USB 2.0 ポートを使用できます。
 - USB 2.0 PCI カード上のポート
 - USB 2.0 ポートに接続された USB 2.0 ハブ上のポート
 - SPARC または x86 コンピュータのマザーボード上のポート

以前の SPARC プラットフォームでは、USB 2.0 PCI カードが必要な場合があります。

- Oracle Solaris リリースで検証済みの USB 2.0 PCI カードの一覧については、次を参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

- 同じシステム上に USB 1.1 デバイスと USB 2.0 デバイスが共存する場合でも、USB 1.1 デバイスは以前と同様に機能します。
- USB 2.0 デバイスは USB 1.x ポートでも動作しますが、USB 2.0 ポートに接続するとパフォーマンスが大幅に向上します。
- USB 2.0 ホストコントローラには、1 つのハイスピード EHCI (Enhanced Host Controller Interface) と、1 つ以上の OHCI (OpenHCI Host Controller Interface) または UHCI (Universal Host Controller Interface) が組み込まれたコントローラが用意されています。USB 2.0 ポートに接続されているデバイスは、USB 2.0 をサポートしているかどうかに応じて、EHCI または OHCI コントローラに動的に割り当てられます。

注 - USB 2.0 PCI カード上のポートに接続された USB 2.0 ストレージデバイスのデバイス名は、以前の Solaris リリースで同じハードウェア構成で使用していた場合には、このリリースにアップグレードした後で変更されることがあります。この変更は、アップグレードによりこれらのデバイスが USB 2.0 デバイスとして認識され、制御が EHCI コントローラに引き継がれるために発生します。
`/dev/[r]dsk/cwtxdysz` の `w` (コントローラの番号) は、それらのデバイスに合わせて変更されます。

また、USB デバイスの速度は親ポートがサポートできる速度に制限されます。たとえば、USB 1.x ハブに USB 2.0 外部ハブが接続され、その USB 2.0 外部ハブに USB 2.0 デバイスが接続されている場合、そのデバイスは最大限の速度で動作した場合でもそれほど高速では動作しません。

USB 2.0 デバイスのサポートの詳細は、[ehci\(7D\)](#) および [usba\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

バス電源供給方式のデバイス

バス電源供給方式のハブは、接続先の USB バスの電源を利用して、接続されているデバイスに電源を供給します。これらのハブの負荷が大きくなりすぎないように、十分に注意してください。これらのハブから接続先のデバイスに供給できる電源は限られているためです。

USB デバイス用の配電計画が実装されています。この機能には、次の制限があります。

- 2 台のバス電源供給方式のハブをカスケード接続しないでください。
- バス電源供給方式のハブの各ポートの最大消費電力は100mAです。
- バス電源供給方式のハブに接続できるのは、自己電源のデバイスまたはバス電源供給方式の低電力デバイスだけです。バス電源供給方式の高電力デバイスは接続を拒否されます。接続は予測できない場合があるため、誤った電源をレポートするハブやデバイスもあります。

USB キーボードとマウス

USB キーボードおよびマウスデバイスを使用するときは、次のことに注意してください。

- SPARC システムにおいて、リブート中または `ok` プロンプトの出ている間は、キーボードおよびマウスを移動しないでください。システムのリブート後であれば、いつでもキーボードおよびマウスを別のハブに移動できます。キーボードおよびマウスは、差し込んだ後は再び完全に機能します。
- Sun 社製以外の USB キーボードでは、キーパッドの左側にある機能は使用できない場合があります。
- **SPARC** - SPARC システムにおいて USB キーボードおよびマウスデバイスを使用するときは、次のことに注意してください。
 - USB キーボードの電源キーとタイプ 5 キーボードの電源キーの動作は異なります。USB キーボードでは、「SUSPEND/SHUTDOWN」キーを使用してシステムを中断またはシャットダウンできます。ただし、そのキーを使用してシステムの電源を入れることはできません。
 - ブートプロセスが完了するまでは、OpenBoot PROM (OBP) の制限により、キーボードおよびマウスデバイスはマザーボードのルートハブのポートにしか接続できません。
 - レガシー SPARC システムでは、USB キーボードおよびマウスデバイスをタイプ 3、4、または 5 キーボードと同時に使用できません。
- 複数のキーボードおよびマウスデバイスのサポートについては、[virtualkm\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

USB ホイール付きマウスのサポート

次のホイール付きマウス機能がサポートされます。

- USB マウスまたは PS/2 マウスデバイスでは、3 ボタン以上の使用がサポートされています。
- USB マウスまたは PS/2 マウスデバイスでは、ホイール付きマウスによるスクロールが使用可能です。USB マウスまたは PS/2 マウスでホイールを回転させると、マウスが置かれたアプリケーションまたはウィンドウがスクロールします。

す。StarSuite、Firefox、およびGNOMEアプリケーションはホイール付きマウスによるスクロール機能をサポートします。その他のアプリケーションの中には、この機能をサポートしないものもあります。

USB ホストコントローラとハブ

USB ハブは次のことを行います。

- ポートにおけるデバイスの取り付けと取り外しの監視
- ポートにおける個々のデバイスの電源管理
- ポートへの電源の制御

USB ホストコントローラは「ルートハブ」という埋め込みハブを持っています。システムの背面パネルに見えるポートはルートハブのポートです。USB ホストコントローラは次のことを行います。

- USB バスの管理。個々のデバイスはバスの調整はできません。
- デバイスによって決定されるポーリング間隔による、デバイスのポーリング。ポーリング間隔(時間)を考慮してデバイスに十分なバッファがあることを前提とします。
- USB ホストコントローラとそれに接続されているデバイス間でのデータの送信。ピアツーピア通信はサポートされません。

USB ハブデバイス

- SPARC システムと x86 システムのどちらにおいても、ハブは4段を超えて多段接続しないでください。SPARC システムでは、OpenBoot PROM (OBP) は4段を超えるデバイスを正確に認識できません。
- バス電源供給方式のハブ同士をカスケード接続しないでください。バス電源供給方式のハブは独自の電源を持っていません。
- 大量の電源を必要とするデバイスをバス電源供給方式のハブに接続しないでください。これらのデバイスがバス電源供給方式のハブへの接続を拒否されたり、ほかのデバイス用の電源がなくなったりする可能性があります。このようなデバイスとして、USB フロッピーディスクデバイスなどがあります。

SPARC: USB 電源管理

SPARC システムでは、USB デバイスの保存停止および復元再開機能が完全にサポートされます。ただし、稼働中のデバイスを保存停止したり、システムの保存停止で電源がオフになっているときにデバイスを取り外すことは決してしないでください。

SPARC システムで電源管理を有効にしている場合、USB のフレームワークはすべてのデバイスの電源管理を最大限に試みます。USB デバイスの電源管理により、ハブドライバはデバイスが接続されているポートの中断も行います。「リモートウェイクアップ」をサポートするデバイスは、そのデバイスが利用可能な状態になるように、そのデバイスのパス上にあるすべてのデバイス呼び起こすようシステムに通知できます。アプリケーションがデバイスに入出力を送信した場合も、ホストシステムはデバイス呼び起こすことができます。

リモートウェイクアップ機能がサポートされている場合、すべての HID デバイス (キーボード、マウス、ハブ、およびストレージデバイス)、ハブデバイス、およびストレージデバイスは、デフォルトで電源管理されます。USB プリンタが電源管理されるのは、2つの印刷ジョブ間だけです。汎用の USB ドライバ (UGEN) で管理されているデバイスの電源は、デバイスが閉じているときにのみ管理されます。

電源消費を減らすために電源管理を行なっている場合は、まず USB 末端デバイスの電源が切断されます。また、ハブのポートに接続されているすべてのデバイスの電源が切断されると、しばらくしてからハブの電源が切断されます。もっとも効率的に電源管理をするためには、あまり多くのハブをカスケード接続しないでください。

SPARC システムの SUSPEND/SHUTDOWN キーの使用についての詳細は、[136 ページの「USB キーボードとマウス」](#)を参照してください。

USB ケーブルに関するガイドライン

USB ケーブルを接続する際には、次のガイドラインに従ってください。

- USB 2.0 デバイスを接続するときは、必ず USB 2.0 に準拠したフルレート (480M ビット/秒) の 20/28 AWG ケーブルを使用してください。
- サポートされている最長ケーブル長は 5 m です。
- 延長ケーブルを使用しないでください。ケーブルを延長するには、最良の結果が得られるよう、自己電源供給方式のハブを使ってください。

詳細は、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.usb.org/about/faq/ans5>

USB デバイスの使用 (手順)

この章では、Oracle Solaris OS で USB デバイスを使用する手順について説明します。この章では特に、Oracle Solaris 11 リリースの HAL サービスを使って USB デバイスを使用する方法について説明します。

USB デバイスの使用手順については、次の節を参照してください。

- 139 ページの「Oracle Solaris OS での USB デバイスの管理 (作業マップ)」
- 140 ページの「USB 大容量ストレージデバイスの使用 (タスクマップ)」
- 160 ページの「USB オーディオデバイスの使用 (タスクマップ)」
- 164 ページの「cfgadm コマンドを使用した USB デバイスのホットプラグ (タスクマップ)」

USB デバイスに関する最新の情報については、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

USB デバイスの使用に関する概要については、第 7 章「USB デバイスの使用 (概要)」を参照してください。

Oracle Solaris OS での USB デバイスの管理 (作業マップ)

Oracle Solaris OS でのすべての USB デバイス管理タスクを次のタスクマップに一覧表示します。タスクごとにいくつかの詳細タスク (USB デバイスの使用、USB デバイスのホットプラグ、USB オーディオデバイスの追加など) を説明しています。

Oracle Solaris OS で USB コンポーネントを使用する方法については、133 ページの「Oracle Solaris OS における USB について」を参照してください。

タスク	説明	参照先
USB 大容量ストレージデバイスを使用します。	USB 大容量ストレージデバイスにデータを追加する前に、USB デバイスにファイルシステムが作成されている必要があります。また、ファイルシステムを作成およびマウントする前に、USB フロッピーディスクをフォーマットする必要があります。 このセクションでは、USB デバイスをシステムに物理的に取り付け、システムから物理的に取り外す方法についても説明します。	140 ページの「USB 大容量ストレージデバイスの使用 (タスクマップ)」
USB オーディオデバイスを追加します。	このタスクマップを使用して、USB オーディオデバイスの追加に関連するタスクを特定します。	160 ページの「USB オーディオデバイスの使用 (タスクマップ)」
cfgadm コマンドを使用して、USB デバイスをシステムに追加したり、システムから取り外したりします。	cfgadm コマンドを使用して、USB デバイスをシステムに論理的に追加したり、システムから論理的に取り外したりします。	164 ページの「cfgadm コマンドを使用した USB デバイスのホットプラグ (タスクマップ)」

USB 大容量ストレージデバイスの使用 (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
USB 大容量ストレージデバイスの取り付けまたは取り外しを行います。	次のいずれかの方法を選択して、USB 大容量ストレージデバイスを取り付けます。 USB 大容量ストレージデバイスを追加します。 USB カメラを追加して、デジタル画像にアクセスします。 USB 大容量ストレージデバイスを取り外します。	145 ページの「USB 大容量ストレージデバイスを追加する方法」 146 ページの「USB カメラを追加する方法」 147 ページの「USB 大容量ストレージデバイスを取り外す方法」

タスク	説明	参照先
非標準 USB 大容量ストレージデバイスを追加します。	scsa2usb.conf にエントリを追加する方法で、非標準 USB 大容量ストレージデバイスを追加します。	144 ページの「互換性のない USB 大容量ストレージデバイスの使用方法」
USB 大容量ストレージデバイスを使用できるように準備します。	USB 大容量ストレージデバイスを使用できるように準備します。	148 ページの「USB 大容量ストレージデバイスを使用するための準備」
USB デバイス情報を表示します。	USB デバイス情報を表示します。	148 ページの「USB デバイス情報を表示する方法」
USB 大容量ストレージデバイス上にファイルシステムを作成します。	デバイスにデータを格納する前に、デバイス上にファイルシステムを作成する必要があります。	149 ページの「USB 大容量ストレージデバイス上にファイルシステムを作成する方法」
USB 大容量ストレージデバイス上で、パーティションを変更してファイルシステムを作成します。	USB 大容量ストレージデバイス上にファイルシステムを作成する前に、既存のパーティションの変更が必要な場合があります。	152 ページの「USB 大容量ストレージデバイス上でパーティションを変更し、PCFS ファイルシステムを作成する方法」
USB 大容量ストレージデバイス上に Solaris パーティションを作成してスライスを変更します。	rmformat を使用してスライス情報を変更する前に、スライス情報を持つファイルを作成する必要があります。	155 ページの「USB 大容量ストレージデバイス上に Solaris パーティションを作成してスライスを変更する方法」
USB 大容量ストレージデバイスをマウントします。	USB 大容量ストレージデバイスをマウントします。	157 ページの「USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法」
(省略可能) USB デバイスドライバを無効にします。	システムで USB サポートを必要としない場合は、USB デバイスドライバを無効にします。	159 ページの「特定の USB ドライバを無効にする方法」
(省略可能) 未使用の USB デバイスリンクを削除します。	devfsadm コマンドを使って、USB デバイスのリンクを削除します。	160 ページの「使用されていない USB デバイスのリンクを削除する方法」

USB 大容量ストレージデバイスの使用

次の USB リムーバブル大容量ストレージデバイスがサポートされます。

- CD-RW
- ハードディスク
- DVD
- デジタルカメラ
- フロッピーディスクデバイス

- SmartMedia および CompactFlash デバイス

Oracle Solaris ZFS ファイルシステムで USB 大容量ストレージデバイスを使用する方法については、[124 ページの「USB デバイスの新機能」](#)を参照してください。

Oracle Solaris OS でサポートされるすべての USB デバイスを確認するには、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

以前の Solaris リリースでは、すべての USB ストレージデバイスはリムーバブルメディアとして識別されていました。これにより、自動マウントをはじめ、次に示す利点の大部分が実現されていました。Oracle Solaris 11 リリースでは、USB 大容量ストレージデバイスがホットプラグ対応デバイスとして認識されますが、次に示すような USB リムーバブルメディアの利点も得られます。ホットプラグの動作の詳細は、[125 ページの「USB と 1394 \(FireWire\) のサポート」](#)を参照してください。

- ホットプラグ対応デバイスは自動的にマウントされます。
- 標準の MS-DOS または Windows (FAT) ファイルシステムを使用する USB ストレージデバイスがサポートされます。
- 使いやすい `rmformat` コマンドを使用して、スライスを作成できます。`fdisk` コマンドを使用して USB デバイスのパーティションを作成できますが、`format` ユーティリティまたは `rmformat -F` コマンドを使用して USB デバイスを物理的にフォーマットしないでください。
- `rmformat` コマンドを使用して、メディアが挿入されているすべての USB デバイスを表示します。例については、[148 ページの「USB デバイス情報を表示する方法」](#)を参照してください。
- `mount` コマンドが必要なくなったため、ルート以外のユーザーでも USB ストレージデバイスにアクセスできます。デバイスは自動的にマウントされ、`/media` ディレクトリの下で利用できます。
- これらのデバイスは、リムーバブルメディアサービスを実行している場合でも実行していない場合でも管理できます。
- FAT ファイルシステムを持つディスクをマウントし、アクセスできるようになりました。例:

```
mount -F pcfs /dev/dsk/c2t0d0s0:c /mnt
```
- LOG SENSE ページをサポートするデバイスを除き、すべての USB ストレージデバイスの電源管理が行われます。LOG SENSE ページを使用するデバイスは通常、USB-SCSI ブリッジデバイスを介して接続する SCSI デバイスです。
- USB 大容量ストレージデバイスでは、アプリケーションの動作が異なる場合があります。USB ストレージデバイスでアプリケーションを使用するときには、次の点に考慮してください。

- 以前のリリースではフロッピーディスクなどの小容量のデバイスだけがリムーバブルメディアとして認識されていたため、アプリケーションがメディアのサイズを正しく認識しないことがあります。
- メディアを取り出すことができないデバイス (ハードディスクドライブなど) に対して、メディアを取り出す要求を行うと、要求は成功しますが、何も実行されません。
- 以前の Solaris リリースの動作が必要な場合、つまり、すべての USB 大容量ストレージがリムーバブルメディアデバイスとして認識されるようにするには、`/etc/driver/drv/scsa2usb.conf` ファイルを更新すれば、以前の動作を強制的に適用できます。

USB 大容量ストレージデバイスの詳しい使用方法については、[scsa2usb\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

USB フロッピーディスクデバイスの使用

USB フロッピーディスクはリムーバブルメディアデバイスとして表示されます。USB フロッピーディスクデバイスは、`fd` (フロッピー) ドライバでは管理されません。アプリケーションから `fd` (ネイティブフロッピー) ドライバに対する `ioctl(2)` 呼び出しを実行すると、そのアプリケーションは失敗します。`read(2)` および `write(2)` 呼び出しのみを実行するアプリケーションは成功します。SunPCI や `rmformat` などのほかのアプリケーションも成功します。

USB フロッピーディスクデバイスは SCSI リムーバブルメディアデバイスとして認識されます。デバイスは `/media` ディレクトリの下で利用できます。

USB フロッピーディスクデバイスの使用方法の詳細は、[第 1 章「リムーバブルメディアの管理 \(概要\)」](#) を参照してください。

非標準 USB 大容量ストレージデバイスの使用

デバイスの識別が間違っていたり、USB 大容量ストレージクラスと互換性がないとされているドライバでも、USB 大容量ストレージドライバをサポートする場合があります。`scsa2usb.conf` ファイルには、大容量デバイスに対応するかどうかを示す、ベンダー ID、製品 ID、およびバージョンを一覧表示した属性オーバーライドリストが含まれています。またデフォルトのデバイス属性をオーバーライドするフィールドも含まれています。このリストのエントリは、デフォルトでコメントアウトされています。これらのエントリをコピーしてコメントを解除すれば、特定のデバイスのサポートを有効にできます。

この Solaris リリースで動作するシステムに USB 大容量ストレージデバイスを接続したが、システムでそのデバイスを使用できない場合、`/kernel/drv/scsa2usb.conf` ファイルでこのデバイスに一致するコメントエントリがあるかどうか確認できま

す。scsa2usb.conf ファイルの指示に従って、オーバーライド情報を使用して、特定のデバイスをサポートできるかどうか確認してください。

推奨される USB 大容量ストレージデバイスについては、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.oracle.com/us/sun/index.html>

詳細は、scsa2usb(7D) のマニュアルページを参照してください。

▼ 互換性のない USB 大容量ストレージデバイスの使用方法

- 1 管理者になります。
- 2 /etc/driver/drv/scsa2usb.conf ファイルにエントリを追加します。

次のエントリは、USB メモリースティック用です。

```
attribute-override-list = "vid=* reduced-cmd-support=true";
```

- 3 システムをリブートするか、次の操作を実行します。

- a. デバイスを取り外します。
- b. ドライバを手動で更新します。

```
# update_drv -f scsa2usb
```

- c. デバイスを追加します。

USB 大容量ストレージデバイスのホットプラグ

デバイスのホットプラグとは、オペレーティングシステムをシャットダウンすることなくあるいはシステムの電源を切ることなく、デバイスを追加したり取り外したりすることを指します。USB デバイスはすべてホットプラグ対応です。

リムーバブルメディアマネージャーがホットプラグ対応のデバイスを認識するようになりました。デバイスをプラグインするだけで、数秒でマウントされます。何も起こらない場合はデバイスがマウントされているどうかを確認してください。

リムーバブルメディアサービスが動作していることを確認します。

```
# svcs hal dbus rmvolmgr
STATE          STIME      FMRI
online          May_03     svc:/system/dbus:default
online          May_03     svc:/system/hal:default
online          May_03     svc:/system/filesystem/rmvolmgr:default
```

デバイスが有効で認識されている場合は、デバイスからファイルシステムをマウントできます。

デバイス上のファイルシステムが自動的にマウントされない場合は、手動によるマウントを試みます。

デバイスをホットリムーブする前に、`eject -l` コマンドの別名からそのデバイスの名前を探します。次に、デバイスのメディアを取り出します。この処理を行わない場合でも、デバイスが解放されてポートが使用できる状態に戻りますが、デバイス上のファイルシステムが破損する場合があります。

USB デバイスは、ホットプラグを実行するとすぐにシステムのデバイス階層に表示されます (`prtconf` コマンドで確認可能)。USB デバイスを使用していないときにそのデバイスを取り外すと、システムのデバイス階層からそのデバイスが削除されます。

デバイスを取り外したときにそのデバイスを使用していた場合、デバイスノードは残りますが、このデバイスを制御しているドライバはデバイス上のすべての動作を停止します。このデバイスに発行されるすべての新しい入出力動作はエラーを返します。

このような状況で、システムは元のデバイスを差し込むように要求します。デバイスが使用できない場合は、アプリケーションを停止してください。数秒後に、ポートが再び使用できるようになります。

注-動作中の、つまり開いているデバイスを削除すると、データの整合性が損なわれる可能性があります。デバイスを取り外す前には、必ずデバイスを閉じるようにしてください。ただし、接続されているキーボードとマウスは例外で、動作中でも移動することができます。

▼ USB 大容量ストレージデバイスを追加する方法

- 1 管理者になります。
- 2 USB 大容量ストレージデバイスを接続します。
- 3 USB デバイスが追加されたことを確認します。

例:

```
$ rmformat
Looking for devices...
  1. Logical Node: /dev/rdisk/c3t0d0p0
     Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/storage@3/disk@0,0
     Connected Device: SanDisk  Cruzer Micro      0.3
     Device Type: Removable
     Bus: USB
     Size: 245.0 MB
     Label: <None>
     Access permissions: Medium is not write protected.
```

- 4 デバイスが `/media` ディレクトリの下に自動的にマウントされていることを確認します。

例:

```
$ ls /media/NONAME
aa  bb
```

`rmmount -l` コマンドを使用して、マウント可能なデバイスのパスとニックネームを一覧表示することもできます。デバイスが `/media` ディレクトリの下にマウントされている場合は、次のような出力が表示されます。

```
$ rmmount -l
/dev/dsk/c3t0d0p0:1  rmdisk0,NONAME,/media/NONAME
```

▼ USB カメラを追加する方法

カメラのメディアが PCFS ファイルシステムを使用している場合は、自動的にマウントされます。デバイスが `scsa2usb` ドライバにバインドされない場合は、`libusb` アプリケーションを使用して写真を転送します。詳細は、`/usr/sfw/share/doc/libusb/libusb.txt` を参照してください。

- 1 管理者になります。

- 2 USB カメラを差し込んで電源を入れます。

システムによって、カメラ用の論理デバイスが作成されます。カメラが差し込まれると、`/var/adm/messages` ファイルにメッセージが出力され、デバイスの接続が確認されます。システムでは、カメラはストレージデバイスとして扱われます。

- 3 `/var/adm/messages` ファイルの出力を確認します。

```
# more /var/adm/messages
```

出力表示を確認すると、どの論理デバイスが作成されたかを確認でき、そのデバイスを使用してイメージにアクセスできます。出力表示は次のようになります。

```
Jul 15 09:53:35 buffy usba: [ID 349649 kern.info]    OLYMPUS, C-3040ZOOM,
000153719068
Jul 15 09:53:35 buffy genunix: [ID 936769 kern.info] scsa2usb1 is
/pci@0,0/pci925,1234@7,2/storage@2
Jul 15 09:53:36 buffy scsi: [ID 193665 kern.info] sd3 at scsa2usb1:
target 0 lun 0
```

次のコマンドを実行して、デバイスをマウント可能な `/dev/dsk` リンクエントリに関連付けます。

```
# ls -l /dev/dsk/c*0 | grep /pci@0,0/pci925,1234@7,2/storage@2
lrwxrwxrwx  1 root    root          58 Jun 14  2010 c3t0d0p0 ->
../../devices/pci@0,0/pci925,1234@7,2/storage@2/disk@0,0:a
```

4 USB カメラファイルシステムをマウントします。

ほとんどの場合、カメラのファイルシステムはPCFS ファイルシステムです。ファイルシステムがPCFS の場合は、自動的にマウントされます。

x86 システム上でファイルシステムを手動でマウントするには、次のような構文を使用します。

```
# mount -F pcfs /dev/dsk/c3t0d0p0:c /mnt
```

SPARC システム上でファイルシステムを手動でマウントするには、次のような構文を使用します。

```
# mount -F pcfs /dev/dsk/c3t0d0s0:c /mnt
```

ファイルシステムのマウント方法については、[357 ページの「Oracle Solaris ファイルシステムのマウントおよびマウント解除」](#)を参照してください。

さまざまな PCFS ファイルシステムのマウント方法については、[mount_pcfs\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

5 イメージファイルが使用可能であることを確認します。

例:

```
# ls /mnt/DCIM/1000LYMP/
P7220001.JPG* P7220003.JPG* P7220005.JPG*
P7220002.JPG* P7220004.JPG* P7220006.JPG*
```

6 USB カメラが作成したイメージファイルを表示します。

例:

```
# /usr/dt/bin/sdimage P7220001.JPG &
```

7 カメラを切り離す前に、ファイルシステムをマウント解除します。

例:

```
# umount /mnt
```

8 (省略可能) カメラの電源をオフにし、切り離します。

▼ USB 大容量ストレージデバイスを取り外す方法

1 管理者になります。

2 そのデバイスを使用しているアプリケーションを実行中の場合は、そのアプリケーションを停止します。

3 デバイスをマウント解除します。

```
$ rmumount NONAME
```

または、`umount` コマンドを管理者として使用します。例:

```
# umount /media/NONAME
```

USB デバイスのマウント解除の方法については、[157 ページの「USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法」](#)を参照してください。

- 4 デバイスを取り外します。

USB 大容量ストレージデバイスを使用するための準備

リムーバブルメディア上の情報にアクセスするには、リムーバブルメディアサービスを使用する方法と使用しない方法があります。GNOME のファイルマネージャーを使用してリムーバブルメディア上の情報にアクセスする方法については、GNOME デスクトップのドキュメントを参照してください。

USB デバイスのフォーマットが終了すると、通常は `/media/label` ディレクトリの下にマウントされます。

デバイスノードは、文字型デバイスについては `/dev/rdisk` ディレクトリ、ブロック型デバイスについては `/dev/dsk` ディレクトリの下に作成されます。デバイスリンクは、デバイスのホットプラグを実行したときに作成されます。詳細は、[scsa2usb\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

リムーバブルメディアサービスでデバイスを認識できない場合は、デバイスを手動でマウントしてみます。最初に `rmformat` コマンドを使用してデバイスパスを特定してから、`mount` コマンドを使用して管理者としてデバイスを手動でマウントします。

デバイスをリムーバブルメディアサービスを使ってマウントした場合は、`rmumount` コマンドを使ってマウントを解除できます。デバイスを手動でマウントした場合は、`umount` コマンドを管理者として使ってマウントを解除します。

USB デバイスのマウントおよびマウント解除の方法については、[157 ページの「USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法」](#)を参照してください。

▼ USB デバイス情報を表示する方法

- USB デバイスに関する情報を表示します。

たとえば、`prtconf` コマンドを使用して USB デバイス情報を表示します。この例の `prtconf` の出力は、USB デバイス情報のみを表示するように省略されています。

```
$ prtconf
      usb, instance #0
      hub, instance #2
```

```

device, instance #8
  interface (driver not attached)
printer (driver not attached)
mouse, instance #14
device, instance #9
  keyboard, instance #15
  mouse, instance #16
storage, instance #7
  disk (driver not attached)
communications, instance #10
  modem (driver not attached)
  data (driver not attached)
storage, instance #0
  disk (driver not attached)
storage, instance #1
  disk (driver not attached)

```

たとえば、`rmformat` コマンドを使用して USB デバイス情報を表示します。

```

$ rmformat
Looking for devices...
  1. Logical Node: /dev/rdisk/c3t0d0p0
     Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/storage@3/disk@0,0
     Connected Device: SanDisk  Cruzer Micro      0.3
     Device Type: Removable
     Bus: USB
     Size: 245.0 MB
     Label: <None>
     Access permissions: Medium is not write protected.

```

▼ USB 大容量ストレージデバイス上にファイルシステムを作成する方法

USB フロッピーディスクは、ファイルシステムを追加する前にフォーマットする必要があります。その他のすべての USB 大容量ストレージデバイスを使用するには、ファイルシステムが必要です。USB デバイスをフォーマットするときには、次の点に注意してください。

- USB フロッピーディスク以外で `rmformat -F` を使用しないでください。
- デフォルトのスライスを使用しない場合は、`rmformat -s` コマンドを使用してスライスを作成します。必要に応じて、`fdisk` ユーティリティを使用して USB デバイスにパーティションを作成します。手順については、次を参照してください。
 - [152 ページの「USB 大容量ストレージデバイス上でパーティションを変更し、PCFS ファイルシステムを作成する方法」](#)
 - [155 ページの「USB 大容量ストレージデバイス上に Solaris パーティションを作成してスライスを変更する方法」](#)

- USB デバイスが自動的にマウントされている場合は、USB デバイス上にファイルシステムを作成する前に、マウント解除する必要があります。rmount -l コマンドを使ってデバイスのニックネームを確認してから、rmount コマンドを使って USB デバイスのマウントを解除します。

注-手順4と5は、USB フロッピーディスクをフォーマットする必要がある場合にのみ実行してください。

- 1 管理者になります。
- 2 USB デバイスをシステムに追加します。USB デバイスのホットプラグを実行する方法については、次を参照してください。
 - [144 ページの「USB 大容量ストレージデバイスのホットプラグ」](#)
 - [164 ページの「cfgadm コマンドを使用した USB デバイスのホットプラグ \(タスクマップ\)」](#)
- 3 (省略可能)USB デバイスを特定します。

例:

```
# rmformat
Looking for devices...
  1. Logical Node: /dev/rdisk/c2t0d0p0
     Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/hub@7/floppy@1/disk@0,0
     Connected Device: MITSUMI USB FDD 1039
     Device Type: Floppy drive
     Bus: USB
     Size: 1.4 MB
     Label: <None>
     Access permissions: Medium is not write protected.
```

この例では、フロッピーディスクデバイスは c2t0d0p0 です。

- 4 必要に応じて、フロッピーディスクをフロッピーディスクドライブに挿入します。
- 5 必要に応じて、フロッピーディスクをフォーマットします。

```
% rmformat -F long raw-device
```

SPARC システムの場合、たとえば次のようになります。

```
% rmformat -F long /dev/rdisk/c2t0d0s2
```

x86 システムの場合、たとえば次のようになります。

```
% rmformat -F long /dev/rdisk/c3t0d0p0
```

- 6 ファイルシステムのタイプを判別し、デバイスがマウント解除されていることを確認します。次のいずれかの手順に従います。

USB デバイスのマウント解除の方法については、157 ページの「[USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法](#)」を参照してください。

- PCFS ファイルシステムを作成します。

```
# mkfs -F pcfs -o nofdisk,size=size raw-device
```

-size オプションを 512 バイトブロック単位で指定します。

次の例は、SPARC システムにおいて 1.4M バイトのフロッピーディスクに PCFS ファイルシステムを作成する方法を示しています。

```
# mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c2t0d0p0
```

Construct a new FAT file system on /dev/rdisk/c2t0d0p0: (y/n)? y

次の例は、x86 システムにおいて 1.4M バイトのフロッピーディスクに PCFS ファイルシステムを作成する方法を示しています。

```
# mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c2t0d0s2
```

Construct a new FAT file system on /dev/rdisk/c2t0d0s2: (y/n)? y

次の例は、SPARC システムにおいて 100M バイトの USB メモリースティックに PCFS ファイルシステムを作成する方法を示しています。

```
# mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c5t0d0s2:c
```

次の例は、x86 システムにおいて 100M バイトの USB メモリースティックに PCFS ファイルシステムを作成する方法を示しています。

```
# mkfs -F pcfs /dev/rdisk/c5t0d0p0:c
```

このコマンドの実行には、数分かかることがあります。

- レガシー UFS ファイルシステムを作成します。

```
# newfs raw-device
```

例:

```
# newfs /dev/rdisk/c4t0d0s7
```

大容量の USB ハードディスクの場合は、newfs -f 4096 オプションまたは newfs -T オプションの使用を検討してください。

注-フロッピーディスクの記憶容量は少ないので、UFS ファイルシステムのためにフロッピーディスクのかなりの容量が消費されます。

USB 大容量ストレージデバイス上での PCFS ファイルシステムの作成とスライスの変更の詳しい例については、次の 2 つの手順を参照してください。

▼ USB 大容量ストレージデバイス上でパーティションを変更し、PCFS ファイルシステムを作成する方法

次の手順では、USB デバイス上で既存のパーティションを削除し、新しいパーティションを作成してから PCFS ファイルシステムを作成する方法を説明します。このタスクを実行する前に、必ずデータをバックアップしてください。

- 1 管理者になります。
- 2 **fdisk** ユーティリティを起動します。

例:

```
# fdisk /dev/rdisk/c3t0d0p0
```

- 3 オプション 3 を選択してパーティションを削除します。

例:

```
Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition  Status  Type          Start  End  Length  %
=====  =====  =====
      1      Active  Solaris2      1    28     28    97

Cylinders
=====

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)
Enter Selection: 3
```

- 4 削除するパーティションの番号を選択します。

例:

```
Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition  Status  Type          Start  End  Length  %
=====  =====  =====
      1      Active  Solaris2      1    28     28    97

Cylinders
=====

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
```

6. Cancel (exit without updating disk configuration)
Specify the partition number to delete (or enter 0 to exit): 1

Partition deleted.

5 パーティションを作成します。

例:

Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	===	=====	===

WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection: 1

6 パーティションタイプとして **FAT32** を選択します。

Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	===	=====	===

WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Select the partition type to create:

1=SOLARIS2	2=UNIX	3=PCIXOS	4=Other
5=DOS12	6=DOS16	7=DOSEXT	8=DOSBIG
9=DOS16LBA	A=x86 Boot	B=Diagnostic	C=FAT32
D=FAT32LBA	E=DOSEXTLBA	F=EFI	0=Exit? c

7 このパーティションに使用するディスクの割合を指定します。

Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	===	=====	===

```
WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
  1. Create a partition
  2. Specify the active partition
  3. Delete a partition
  4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
  5. Exit (update disk configuration and exit)
  6. Cancel (exit without updating disk configuration)
Select the partition type to create:
Specify the percentage of disk to use for this partition (or type "c" to
specify the size in cylinders). 100
```

8 新しいパーティションをアクティブなパーティションにするか非アクティブなパーティションにするかを選択します。

Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====

```
WARNING: no partitions are defined!

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
  1. Create a partition
  2. Specify the active partition
  3. Delete a partition
  4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
  5. Exit (update disk configuration and exit)
  6. Cancel (exit without updating disk configuration)
Select the partition type to create:
Should this become the active partition? If yes, it will be activated
each time the computer is reset or turned on.
Please type "y" or "n". n
```

9 ディスク構成を更新して終了します。

Total disk size is 29 cylinders
Cylinder size is 2048 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
1		Win95 FAT32	1	28	28	97

```
SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
  1. Create a partition
  2. Specify the active partition
  3. Delete a partition
  4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
  5. Exit (update disk configuration and exit)
  6. Cancel (exit without updating disk configuration)
Enter Selection: 5
```

- 10 このパーティション上に **PCFS** ファイルシステムを作成します。

新しいファイルシステムを作成する前にデバイスがマウント解除されていることを確認します。USB デバイスのマウント解除の方法については、[157 ページの「USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法」](#)を参照してください。

例:

```
# mkfs -F pcfs -o fat=32 /dev/rdisk/c3t0d0p0:c
Construct a new FAT file system on /dev/rdisk/c3t0d0p0:c: (y/n)? y
```

▼ USB 大容量ストレージデバイス上に **Solaris** パーティションを作成してスライスを変更する方法

次の手順では、Solaris パーティションを作成してスライスを変更する方法を示します。

このタスクを実行する前にデータをバックアップしてください。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 **fdisk** ユーティリティを起動します。

例:

```
# fdisk /dev/rdisk/c5t0d0s2
No fdisk table exists. The default partition for the disk is:

    a 100% "SOLARIS System" partition

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the
partition table.
y
```

- 3 現在のスライスを表示します。

例:

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c5t0d0s2
* /dev/rdisk/c5t0d0s2 partition map
*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
*   63 sectors/track
*   255 tracks/cylinder
*  16065 sectors/cylinder
*   5836 cylinders
*   5836 accessible cylinders
*
* Flags:
*   1: unmountable
```

```

* 10: read-only
*
*
* Partition Tag Flags First Sector Sector Count Last Sector Mount Directory
* 0 0 00 0 93755340 93755339
* 2 0 00 0 93755340 93755339

```

4 スライスの情報を含むテキストファイルを作成します。

例:

```

slices: 0 = 0, 5GB, "wm", "home" :
        1 = 8225280000, 6GB :
        2 = 0, 44GB, "wm", "backup" :
        6 = 16450560000, 15GB

```

各スライスがシリンダ境界から始まっていることを確認します。たとえば、スライス1は822280000 バイトから始まっています。この数は、シリンダサイズ(バイト数)の1000倍になります。

詳細は、`rmformat(1)` の `-s` オプションの説明を参照してください。

5 上記の手順で作成したスライスファイルを含むスライスを作成します。

例:

```
# rmformat -s slice_file /dev/rdsk/c5t0d0s2
```

6 新しいスライスの情報を表示します。

例:

```

# prtvtoc /dev/rdsk/c5t0d0s2
* /dev/rdsk/c5t0d0s2 partition map
*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
*   63 sectors/track
*   255 tracks/cylinder
*  16065 sectors/cylinder
*   5836 cylinders
*   5836 accessible cylinders
*
* Flags:
*   1: unmountable
*  10: read-only
*
* Unallocated space:
*   First Sector Last
*   Sector Count Sector
*  10485760 5579240 16064999
*  28647912 3482088 32129999
*  63587280 30168060 93755339
*
* Partition Tag Flags First Sector Sector Count Last Sector Mount Directory
* 0 8 00 0 10485760 10485759
* 1 3 01 16065000 12582912 28647911
* 2 5 00 0 92274688 92274687
* 6 4 00 32130000 31457280 63587279

```

▼ USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除する方法

次の手順では、USB 大容量ストレージデバイスをマウントおよびマウント解除する方法を示します。

- 1 スーパーユーザーまたはコンソールユーザーになります。
- 2 (省略可能) デバイスを特定します。

例:

```
$ rmformat
Looking for devices...
  1. Logical Node: /dev/rdisk/c3t0d0p0
     Physical Node: /pci@0,0/pci108e,534a@2,1/storage@3/disk@0,0
     Connected Device: SanDisk  Cruzer Micro      0.3
     Device Type: Removable
     Bus: USB
     Size: 245.0 MB
     Label: <None>
     Access permissions: Medium is not write protected.
```

この例では、物理フロッピーディスクデバイスは `c2t0d0p0` です。

- 3 USB 大容量ストレージデバイスをマウントまたはマウント解除するには、次のいずれかの方法を選択します。

- USB 大容量ストレージデバイスをコンソールユーザーとしてマウントします。

次のように、デバイスニックネーム、マウントポイント、またはデバイスパスを指定して `rmmount` コマンドを使用することもできます。

```
$ rmmount rmdisk0
$ rmmount NONAME
$ rmmount /dev/dsk/c3t0d0p0:1
```

例:

```
$ rmmount NONAME
NONAME /dev/dsk/c2t0d0p0 mounted
$ ls /media/NONAME
AA.TXT
```

- USB 大容量ストレージデバイスをコンソールユーザーとしてマウント解除します。

例:

```
$ rmmount NONAME
NONAME /dev/dsk/c2t0d0p0 unmounted
```

- USB 大容量ストレージデバイスをスーパーユーザーとしてマウントします。

次の例は、UFS ファイルシステムを使用しているデバイスのマウント方法を示しています。

```
# mount /dev/dsk/c1t0d0s2 /mnt
```

次の例は、SPARC システムにおいて、PCFS ファイルシステムを使用しているデバイスをマウントする方法を示しています。

```
# mount -F pcfs /dev/dsk/c3t0d0s2:c /mnt
```

次の例は、x86 システムにおいて、PCFS ファイルシステムを使用しているデバイスをマウントする方法を示しています。

```
# mount -F pcfs /dev/dsk/c3t0d0p0:c /mnt
```

次の例は、読み取り専用の HSFS ファイルシステムを使用している CD のマウント方法を示しています。

```
# mount -F hsfs -o ro /dev/dsk/c1t0d0s2 /mnt
```

- USB 大容量ストレージデバイスをスーパーユーザーとしてマウント解除します。デバイス上のファイルシステムを使用しているユーザーがいないことを最初に確認してください。

例:

```
# fuser -c -u /mnt
# umount /mnt
```

- 4 DVD、CD、またはフロッピーディスクデバイスの場合には、デバイスを取り出します。

例:

```
# eject /dev/rdisk/c1t0d0s2
```

USB 大容量ストレージデバイスの問題の障害追跡

USB 大容量ストレージデバイスの追加または取り外しで問題が発生した場合には、次のヒントを参考にしてください。

/var/adm/messages ファイルでデバイスの列挙の失敗を確認します。列挙の失敗の場合は、USB ハブを挿入するか、ハブを取り外してルート USB ハブに直接接続します。

- システムの稼働中に接続したデバイスにアクセスするときに、問題が発生した場合は、次のコマンドを実行してください。

```
# devfsadm
```

- 保存停止モードでシステムの電力消費を抑えている場合は、デバイスを移動しないでください。詳細は、[137 ページ](#)の「SPARC: USB 電源管理」を参照してください。

- アプリケーションがデバイスを使用しているときに、そのデバイスが取り外されて使用できなくなっている場合は、アプリケーションを停止してください。そのデバイスノードが削除されているかどうかを確認するには、`prtconf` コマンドを使用します。

特定の USB ドライバを無効にする

特定の種類の USB デバイスを無効にするには、対応するクライアントドライバを無効にします。たとえば、USB プリンタを無効にするには、そのプリンタを使用している `usbprn` ドライバを無効にします。`usbprn` を無効にしても、USB ストレージデバイスなどのほかのデバイスには影響しません。

次の表に、USB デバイスの種類の一部とそれらに対応するドライバを示します。

デバイスの種類	無効にするドライバ
オーディオ	<code>usb_ac</code> および <code>usb_as</code>
HID (通常はキーボードとマウス)	<code>hid</code>
ストレージ	<code>scsa2usb</code>
プリンタ	<code>usbprn</code>
シリアル	<code>usbser_edge</code>

システムに接続されている USB デバイスのドライバを無効にすると、次のようなコンソールメッセージが表示されます。

```
usba10: WARNING: usba:    no driver found for device name
```

▼ 特定の USB ドライバを無効にする方法

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 ドライバの別名エントリを `/etc/system` ファイルから除外します。
たとえば、次の `exclude` 文を追加して `usbprn` ドライバを除外します。
`exclude: usbprn`
- 3 システムをリブートします。
`# init 6`

▼ 使用されていない **USB** デバイスのリンクを削除する方法

システムの電源がオフのときに USB デバイスを取り外した場合には、次の手順を実行します。システムの電源が切断されているときに USB デバイスを取り外すと、存在しないデバイスへのリンクが残る場合があります。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 そのデバイスにアクセスする可能性のあるアプリケーションをすべて閉じます。
- 3 特定の **USB** クラスの未使用のリンクを削除します。

例:

```
# devfsadm -C -c audio
```

または、関連するリンクをすべて削除します。

```
# devfsadm -C
```

USB オーディオデバイスの使用 (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
USB オーディオデバイスを追加します。	USB マイクおよびスピーカを追加します。	162 ページの「USB オーディオデバイスを追加する方法」
システムの主オーディオデバイスを特定します。	システムの主オーディオデバイスを特定します。	162 ページの「システムの主オーディオデバイスを識別する方法」
主 USB オーディオデバイスを変更します。	USB オーディオデバイスを取り外したり変更したりする場合、1つのオーディオデバイスを主オーディオデバイスにすることがあります。	163 ページの「主 USB オーディオデバイスを変更する方法」
使用していない USB デバイスリンクを削除します。	システムの電源がオフのときに USB オーディオデバイスを取り外すと、 <code>/dev/audio</code> デバイスが、存在しない <code>/dev/sound/*</code> デバイスを指したままになることがあります。	160 ページの「使用されていない USB デバイスのリンクを削除する方法」
USB オーディオに関する問題の障害追跡を行います。	USB スピーカからサウンドが出力されない場合は、このセクションを参照します。	164 ページの「USB オーディオデバイスに関する問題の障害追跡」

USB オーディオデバイスの使用

特定の Oracle Solaris リリースでの USB オーディオサポートについては、[126 ページ](#)の「[USB デバイス向けの Oracle Solaris のサポート](#)」を参照してください。

この Oracle Solaris リリースでは、2つの連携するドライバ、usb_ac および usb_as の実装によって、USB オーディオサポートを提供しています。オーディオコントロールドライバである usb_ac は Solaris USB Architecture 準拠のクライアントドライバで、ユーザーアプリケーションのインタフェースを制御します。オーディオストリーミングドライバである usb_as は、再生中および録音中にオーディオデータメッセージを処理します。また、サンプル周波数と精度を設定し、usb_ac ドライバからの要求を符号化します。どちらのドライバも、USB オーディオクラス 1.0 仕様に準拠しています。

一部のオーディオデバイスでは、ソフトウェアが制御している音量を設定できます。この機能を管理するために、STREAMS モジュールの usb_ah が HID ドライバの先頭に置かれます。

Oracle Solaris では、再生専用、録音専用、録音および再生用の USB オーディオデバイスをサポートします。USB オーディオデバイスのホットプラグがサポートされます。

- USB オーディオデバイスは、USB コネクタを備えた SPARC Ultra および x86 プラットフォームでサポートされます。
- 完全にサポートされているオーディオデータ形式を確認するには、[usb_ac\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

主オーディオデバイスは、`/dev/audio` です。次のコマンドを使用して、`/dev/audio` が USB オーディオを指しているかを確認できます。

```
% mixerctl
Device /dev/audiocctl:
  Name      = USB Audio
  Version   = 1.0
  Config    = external
```

Audio mixer for /dev/audiocctl is enabled

USB オーディオデバイスを接続した後、audioplay コマンドおよびaudiorecord コマンドを使用し、`/dev/sound/N` デバイスリンクを介してデバイスにアクセスします。

`/dev/audio` および `/dev/sound/N` デバイスは、スピーカ、マイク、またはコンボデバイスを参照できます。不正なデバイスタイプを参照すると、そのコマンドは失敗します。たとえば、マイクに対して audioplay を使用しようとする、そのコマンドは失敗します。

ほとんどの Oracle オーディオアプリケーションでは、特定のデフォルトオーディオデバイスを選択できます。たとえば、audioplay や audiorecord の場合に

は、AUDIODEV シェル変数を設定するか、-d オプションを指定します。ただし、/dev/audio をオーディオファイルとしてハードコードしている他社製のアプリケーションでは AUDIODEV は動作しません。

USB オーディオデバイスを差し込むと、/dev/audio が使用中でない限り、自動的にそれが主オーディオデバイス /dev/audio になります。オンボードのオーディオから USB オーディオへ、および USB オーディオからオンボードのオーディオへ /dev/audio を変更する方法については、[163 ページの「主 USB オーディオデバイスを変更する方法」](#) および [usb_ac\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

複数の USB オーディオデバイスのホットプラグ

USB オーディオデバイスがシステムに差し込まれると、それが主オーディオデバイス /dev/audio になります。そのデバイスは、システムをリブートした後も、主オーディオデバイスのままです。USB オーディオデバイスが追加で差し込まれた場合、最後に差し込まれたデバイスが主オーディオデバイスになります。

USB オーディオデバイスに関する問題の障害追跡について、さらに詳しい情報を得るには、[usb_ac\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

▼ USB オーディオデバイスを追加する方法

- 1 USB スピーカを差し込みます。

主オーディオデバイス /dev/audio は、USB スピーカを指します。

```
% ls -l /dev/audio
lrwxrwxrwx  1 root    root    10 Feb 13 08:46 /dev/audio -> usb/audio0
```

- 2 (省略可能) スピーカを取り外します。その後、再度差し込みます。

スピーカを取り外すと、/dev/audio デバイスがオンボードのオーディオに戻ります。

```
% ls -l /dev/audio
lrwxrwxrwx  1 root    root    7 Feb 13 08:47 /dev/audio -> sound/0
```

- 3 USB マイクを追加します。

```
% ls -l /dev/audio
lrwxrwxrwx  1 root    root    10 Feb 13 08:54 /dev/audio -> usb/audio1
```

▼ システムの主オーディオデバイスを識別する方法

この手順は、すでに USB オーディオデバイスが接続されていることを前提としています。

- システムの新しいオーディオリンクを調べます。

- `ls` コマンドを使用して、システムの新しいオーディオリンクを表示します。

例:

```
% ls -lt /dev/audio*
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Jul 23 15:46 /dev/audio -> usb/audio0
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Jul 23 15:46 /dev/audiocctl ->
usb/audiocctl0/
% ls -lt /dev/sound/*
lrwxrwxrwx 1 root root 74 Jul 23 15:46 /dev/sound/1 ->
../../../../devices/pci@1f,4000/usb@5/hub@1/device@3/sound-control@0:...
lrwxrwxrwx 1 root root 77 Jul 23 15:46 /dev/sound/1ctl ->
../../../../devices/pci@1f,4000/usb@5/hub@1/device@3/sound-control@0:...
lrwxrwxrwx 1 root other 66 Jul 23 14:21 /dev/sound/0 ->
../../../../devices/pci@1f,4000/ebus@1/SUNW,CS4231@14,200000:sound,audio
lrwxrwxrwx 1 root other 69 Jul 23 14:21 /dev/sound/0ctl ->
../../../../devices/pci@1f,4000/ebus@1/SUNW,CS4231@14,200000:sound,audiocctl
%
```

主オーディオデバイス `/dev/audio` が、新しく差し込まれた USB オーディオデバイスの `/dev/usb/audio0` を指していることがわかります。

- `prtconf` コマンドを使用して USB デバイス情報を参照して、システム上の USB オーディオデバイスを調べることもできます。

```
% prtconf
.
.
.
usb, instance #0
  hub, instance #0
    mouse, instance #0
    keyboard, instance #1
    device, instance #0
      sound-control, instance #0
      sound, instance #0
      input, instance #0
.
.
.
```

▼ 主 USB オーディオデバイスを変更する方法

- 主 USB オーディオデバイスを変更するには、次のいずれかの手順を選択します。
 - オンボードのオーディオデバイスを主オーディオデバイスにするには、USB オーディオデバイスを取り外してください。すると、`/dev/audio` リンクは `/dev/sound/0` エントリを指すはずですが、`/dev/sound/0` エントリが主オーディオデバイスでない場合は、システムをシャットダウンして `boot -r` コマンドを実行するか、`devfsadm -i` コマンドをスーパーユーザーとして実行してください。
 - USB オーディオデバイスを主オーディオデバイスにするには、そのデバイスを差し込んでデバイスリンクを確認するだけです。

USB オーディオデバイスに関する問題の障害追跡

ドライバを適用し、音量も上げているのに、USB スピーカから音が出ないことがあります。デバイスのホットプラグを実行してもこの動作が変わらないことがあります。

この問題を解決するには、USB スピーカの電源を再投入します。

オーディオデバイスの所有権に関する注意事項

オーディオデバイスを操作するときは、オーディオデバイスの所有権に関する、次に挙げる点に注意してください。

- USB オーディオデバイスを差し込む時にコンソールからログインしていると、コンソールが `/dev/*` エントリの所有者になります。つまり、コンソールでログインしている限り、オーディオデバイスを使用できることになります。
- USB オーディオデバイスを差し込むときにコンソールにログインしていない場合、`root` がそのデバイスの所有者になります。ただし、その後にコンソールにログインして USB オーディオデバイスにアクセスしようとすると、デバイスの所有権はコンソールに変更されます。詳細は、[logindevperm\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- リモートから `rlogin` コマンドでログインして USB オーディオデバイスにアクセスしようとした場合は、所有権は変更されません。たとえば、権限のないユーザーが、ほかの人の所有するマイクを通して行われる会話を聞くことはできません。

cfgadm コマンドを使用した USB デバイスのホットプラグ (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
USB バス情報を表示します。	USB デバイスおよびバスについての情報を表示します。	166 ページの「USB バス情報を表示する方法 (cfgadm)」
USB デバイスの構成を解除します。	システムに物理的に接続されている USB デバイスを論理的に構成解除します。	167 ページの「USB デバイスの構成を解除する方法」
USB デバイスを構成します。	以前に構成を解除した USB デバイスを構成します。	167 ページの「USB デバイスの構成方法」

タスク	説明	参照先
論理的に USB デバイスの接続を解除します。	物理的にシステムの近くにいないときには、USB デバイスを論理的に切り離すことができます。	168 ページの「論理的に USB デバイスを接続解除する方法」
論理的に USB デバイ스에接続します。	以前に論理的に接続解除または構成解除した USB デバイスを論理的に接続します。	168 ページの「論理的に USB デバイスを接続する方法」
USB デバイスのサブツリーの接続を解除します。	ハブの下位階層(または下位のツリー)である USB デバイスサブツリーの接続を解除します。	169 ページの「論理的に USB デバイスのサブツリーを接続解除する方法」
USB デバイスをリセットします。	USB デバイスをリセットして、デバイスを論理的に削除し、再作成します。	169 ページの「USB デバイスのリセット方法」
複数の構成を持つ USB デバイスのデフォルト構成を変更します。	複数の構成を持つ USB デバイスのデフォルト構成を変更します。	169 ページの「複数の構成を持つ USB デバイスのデフォルト構成を変更する方法」

cfgadm コマンドを使った USB デバイスのホットプラグ

cfgadm コマンドを使用せずに稼働中のシステムから USB デバイスを追加または削除できます。ただし、USB デバイスは、デバイスを物理的に削除しなくても「論理的に」ホットプラグを実行できます。この方法は、リモートで作業中に機能していない USB デバイスを無効にしたりリセットしたりする必要がある場合に便利です。cfgadm コマンドを使うと、製造元や製品情報を含む USB デバイスツリーを表示することもできます。

cfgadm コマンドは接続点についての情報を表示します。「接続点」とは、動的再構成を行うことができるシステム内の特定の場所のことです。接続点は、次の要素から構成されています。

- 占有装置(occupant)。USB デバイスなどの、システムに構成可能なハードウェアリソースのことです
- 受容体(receptacle)。USB ポートなどの、占有装置を受け入れる場所のことです

接続点は、論理と物理の両方の接続点 ID (Ap_Id) で表現されます。物理 Ap_Id は接続点の物理的なパス名です。論理 Ap_Id は物理 Ap_Id に代わるユーザーに理解しやすい ID です。Ap_Id の詳細は、[cfgadm_usb\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

cfgadm コマンドを使用すると、USB デバイスステータス情報を取得できます。

受容体の状態	説明
empty/unconfigured	デバイスが物理的に接続されていません。
disconnected/unconfigured	デバイスは物理的に接続されているかもしれませんが、論理的に接続解除されており利用できません。
connected/unconfigured	デバイスは論理的に接続されていますが利用できません。このデバイスは、prtconf の出力に表示されます。
connected/configured	デバイスは接続されており利用可能です。

次のセクションでは、ソフトウェアから `cfgadm` コマンドを使用して USB デバイスのホットプラグを実行する方法について説明します。次のすべてのサンプル USB デバイス情報は、関連した情報に焦点を合わせるために一部省略されています。

▼ USB バス情報を表示する方法 (cfgadm)

`prtconf` コマンドを使用して USB 構成情報を表示する例については、[148 ページの「USB デバイス情報を表示する方法」](#)を参照してください。

1 USB バス情報を表示します。

例:

```
% cfgadm
Ap_Id                                Type      Receptacle  Occupant    Condition
usb0/4.5                             usb-hub   connected   configured  ok
usb0/4.5.1                           usb-device connected   configured  ok
usb0/4.5.2                           usb-printer connected   configured  ok
usb0/4.5.3                           usb-mouse connected   configured  ok
usb0/4.5.4                           usb-device connected   configured  ok
usb0/4.5.5                           usb-storage connected   configured  ok
usb0/4.5.6                           usb-communi connected   configured  ok
usb0/4.5.7                           unknown  empty       unconfigured ok
```

前の例で `usb0/4.5.1` は、第 2 レベルの外部ハブのポート 1 に接続されているデバイスを識別します。この第 2 レベルハブは第 1 レベルの外部ハブのポート 5 に接続されており、また第 1 レベルのハブは最初の USB コントローラのルートハブであるポート 4 に接続されています。

2 特定の USB デバイス情報を表示します。

例:

```
% cfgadm -l -s "cols=ap_id:info"
Ap_Id      Information
usb0/4.5.1  Mfg: Inside Out Networks Product: Edgeport/421 NConfigs: 1
Config: 0   : ...
usb0/4.5.2  Mfg: <undef> Product: <undef>   NConfigs: 1 Config: 0 ...
```

```

usb0/4.5.3 Mfg: Mitsumi Product: Apple USB Mouse NConfigs: 1
Config: 0 ...
usb0/4.5.4 Mfg: NMB Product: NMB USB KB/PS2 M NConfigs: 1 Config: 0
usb0/4.5.5 Mfg: Hagiwara Sys-Com Product: SmartMedia R/W NConfigs: 1
Config: 0 : ...
usb0/4.5.6 Mfg: 3Com Inc. Product: U.S.Robotics 56000 Voice USB Modem
NConfigs: 2 ...
usb0/4.5.7

```

▼ USB デバイスの構成を解除する方法

システムに物理的に接続されている USB デバイスの構成を解除することはできません。しかし、そのデバイスにドライバを適用することはできません。USB デバイスの構成を解除しても、そのデバイスは prtconf 出力に表示されることに注意してください。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 USB デバイスの構成を解除します。

例:

```

# cfgadm -c unconfigure usb0/4.7
Unconfigure the device: /devices/pci@8,700000/usb@5,3/hub@4:4.7
This operation will suspend activity on the USB device
Continue (yes/no)? y

```

- 3 デバイスの構成が解除されていることを確認します。

例:

```

# cfgadm

```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
usb0/4.5	usb-hub	connected	configured	ok
usb0/4.5.1	usb-device	connected	configured	ok
usb0/4.5.2	usb-printer	connected	configured	ok
usb0/4.5.3	usb-mouse	connected	configured	ok
usb0/4.5.4	usb-device	connected	configured	ok
usb0/4.5.5	usb-storage	connected	configured	ok
usb0/4.5.6	usb-communi	connected	configured	ok
usb0/4.5.7	unknown	empty	unconfigured	ok
usb0/4.6	usb-storage	connected	configured	ok
usb0/4.7	usb-storage	connected	unconfigured	ok

▼ USB デバイスの構成方法

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 USB デバイスを構成します。

例:

```

# cfgadm -c configure usb0/4.7

```

- 3 USB デバイスが構成されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm usb0/4.7
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
usb0/4.7       usb-storage   connected   configured  ok
```

▼ 論理的に USB デバイスを接続解除する方法

物理的にシステムの近くにいないときに、システムから USB デバイスを取り外し、prtconf 出力を削除する場合、USB デバイスの接続を論理的に解除できます。デバイスは物理的に接続されたままです。しかし、論理的に接続解除され、使用できなくなり、システムにも表示されません。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 USB デバイスを接続解除します。

例:

```
# cfgadm -c disconnect -y usb0/4.7
```

- 3 デバイスが接続解除されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm usb0/4.7
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
usb0/4.7       unknown       disconnected  unconfigured ok
```

▼ 論理的に USB デバイスを接続する方法

次の手順を使用して、以前に論理的に接続解除または構成解除された USB デバイスを論理的に接続します。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 USB デバイスを接続します。

例:

```
# cfgadm -c configure usb0/4.7
```

- 3 デバイスが接続されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm usb0/4.7
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
usb0/4.7       usb-storage   connected   configured  ok
```

デバイスを利用できるようになり、システムにも表示されるようになります。

▼ 論理的に **USB** デバイスのサブツリーを接続解除する方法

次の手順を使用して、USB デバイスのサブツリーを接続解除します。サブツリーは、ハブの下位デバイスの階層 (ツリー) です。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 **USB** デバイスのサブツリーを接続解除します。
例:
- 3 **USB** デバイスサブツリーの接続解除を確認します。
例:

```
# cfgadm usb0/4
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
usb0/4         unknown      disconnected unconfigured ok
```

▼ **USB** デバイスのリセット方法

USB デバイスでエラーが発生した場合は、cfgadm コマンドを使ってデバイスをリセットします。このコマンドを使うと、デバイスを論理的に削除し、再作成できます。

- 1 スーパーユーザーになります。
- 2 デバイスが使用中でないことを確認します。
- 3 デバイスをリセットします。
例:
- 4 デバイスが接続されていることを確認します。
例:

```
# cfgadm -x usb_reset -y usb0/4.7
```

```
# cfgadm usb0/4.7
Ap_Id          Type          Receptacle  Occupant    Condition
usb0/4.7       usb-storage   connected   configured  ok
```

▼ 複数の構成を持つ **USB** デバイスのデフォルト構成を変更する方法

複数の構成を持つ USB デバイス进行操作するときには、次の点を考慮してください。

- USB デバイスの構成には、デバイス自体がどのようにオペレーティングシステムに表示されるかを定義します。この構成方法は、前のセクションで `cfgadm` について説明したシステムデバイスの構成方法とは異なります。
- 一部の USB デバイスでは、複数の構成がサポートされますが、一度に有効にできる構成は 1 つだけです。
- 複数の構成を持つデバイスを特定するには、`cfgadm -lv` の出力を確認します。Nconfigs は、1 より大きい値になります。
- デフォルトの USB 構成は configuration 1 です。現在の構成は、`cfgadm -lv` の出力に Config として反映されます。
- デフォルトの構成を変更しても、デバイスを同じポートに再接続している間は、デバイスのリブート、ホットリムーブ、および再構成を行なっても、構成の変更は適用されません。

1 デバイスが使用中でないことを確認します。

2 デフォルトの USB 構成を変更します。

例:

```
# cfgadm -x usb_config -o config=2 usb0/4
Setting the device: /devices/pci@1f,0/usb@c,3:4
to USB configuration 2
This operation will suspend activity on the USB device
Continue (yes/no)? yes
```

3 デバイスの変更を確認します。

例:

```
# cfgadm -lv usb0/4
Ap_Id  Receptacle  Occupant    Condition  Information  When  Type
      Busy      Phys_Id
usb0/4 connected  unconfigured ok           Mfg: Sun 2000
Product: USB-B0B0 aka Robotech
With 6 EPPS High Clk Mode  NConfigs: 7  Config: 2 : EVAL Board Setup
unavailable
usb-device  n           /devices/pci@1f,0/usb@c,3:4
```

Config が「2」になっていることに注目してください。

InfiniBand デバイスの使用 (概要/手順)

この章では、ネットワーク内の InfiniBand (IB) デバイスの概要および使用手順について説明します。

この章の内容は以下のとおりです。

- 171 ページの「[InfiniBand デバイスの概要](#)」
- 175 ページの「[IB デバイスの動的再構成 \(cfgadm\)](#)」

IB デバイスの使用手順については、次の節を参照してください。

- 174 ページの「[IB デバイスの動的再構成 \(タスクマップ\)](#)」
- 185 ページの「[InfiniBand デバイスでの uDAPL アプリケーションインタフェースの使用](#)」
- 188 ページの「[IPoIB デバイスの管理 \(dladm\)](#)」
- 190 ページの「[IB デバイスの監視と障害追跡](#)」

動的再構成およびホットプラグについての一般的な情報については、[第 6 章「デバイスの動的構成 \(手順\)」](#)を参照してください。

InfiniBand デバイスの概要

InfiniBand (IB) は、スイッチ式ファブリックに基づく新しい入出力テクノロジーです。この技術により、入出力デバイスとホストとの接続やホスト間の通信で、帯域幅が広く応答時間の短い相互接続が提供されます。IB デバイスは Solaris IB 連結ドライバによって管理されます。

Oracle Solaris 11 では、次のデバイスがサポートされています。

- IP over IB (IPoIB) デバイス - IB 接続経由での IP パケットの移送を可能にします。この機能は `ibp(7D)` ドライバにより実装されています
- Socket Direct Protocol (SDP) - IB 経由でのソケットをサポートします
- RDSv3 (Reliable Datagram Service version 3) および RDS (Reliable Datagram Service)

- NFSoRDMA (NFS over RDMA) - RDMA を使用した IB 経由の NFS サービスを提供します
- iSCSI Extension for RDMA (iSER) - iSCSI プロトコルに RDMA データ転送機能を提供します
- uDAPL (User Direct Access Programming Language)
- Open Fabric User Verb (OFUV)
- EoIB (Ethernet over IB)

IB 連結ドライバは、Solaris IB デバイスマネージャー (IBDM) にサービス (このマニュアルでは「通信サービス」と呼ぶ) を照会して、IB Port、HCA_SVC、および IB VPPA デバイスを列挙します。

IB パーティションリンクは、データリンクの新しい *part* クラスを表します。このオブジェクトの管理には、新しい *dladm* サブコマンドが使用されます。IB パーティションリンクは、IB 物理リンクの最上位で、ポート上の *P_Key* ごとに 1 つ作成できます。パーティションリンクは、データ転送に使用されます。

Port デバイスは、Host Channel Adapter (HCA) の特定のポート番号に通信サービスをバインドします。これに対し、VPPA デバイスは、ポート番号とパーティションキー番号の組み合わせに通信サービスをバインドします。HCA_SVC デバイスは、特定の HCA に通信サービスをバインドします。Port デバイスと HCA_SVC デバイスでは、パーティションキー *P_key* の値として常に 0 が使用されます。Port、HCA_SVC、および VPPA デバイスは、HCA の子であり、*ib.conf* ファイルから列挙されます。詳細は、[ib\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

IOC デバイスは、IB 連結ドライバの子であり、入出力ユニットの一部です。擬似デバイスも IB 連結ドライバの子です。独自の構成ファイルを持つほかのすべてのデバイスを参照して列挙されます。詳細は、[ib\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。

次の表に、IB デバイスツリーのパス名の形式を示します。

IOC デバイス	/ib/ioc@17300000007F510C,1730000007F50
IB 擬似デバイス	/ib/<driver>@<unit-address>
IB VPPA デバイス	/pci@1f,2000/pci@1/pci15b3,5a44@0/ibport@<port#>,<P_key>,<service>
IB HCA_SVC デバイス	/pci@1f,2000/pci@1/pci15bc,5a44@0/ibport@0,0,<service>
IB Port デバイス	/pci@1f,2000/pci@1/pci15b3,5a44@0/ibport@<port#>,0,<service>
HCA	/pci@1f,2000/pci@1/pci15b3,5a44@0

IB HCA_SVC デバイスの port# および P_key は 0 です。

上記の表で、IB のコンポーネントはそれぞれ次のものを表します。

<services>	通信サービスです。たとえば、ipib は、ibd カーネルクライアントドライバで使用される通信サービスです。
<P_key>	使用されるパーティションリンクキーの値です。
<port>	ポート番号です。
<unit-address>	IB カーネルクライアントドライバの driver.conf ファイルにこの名前で指定されているプロパティを参照します。詳細は、 driver.conf(4) のマニュアルページを参照してください。

IB 診断コマンドとユーティリティーの使用方法については、[190 ページ](#)の「[IB デバイスの監視と障害追跡](#)」を参照してください。

InfiniBand ソフトウェアパッケージ

IB 関連のソフトウェアパッケージを、次に示します。

- driver/infiniband/connectx – Mellanox ConnectX Family InfiniBand HCA および 10GbE NIC ドライバ
- driver/infiniband/tavor – Tavor HCA ドライバ
- system/io/infiniband/ethernet-over-ib – Ethernet over InfiniBand を実装する InfiniBand デバイスドライバ
- system/io/infiniband/ib-device-mgt-agent – InfiniBand デバイスマネージャーエージェント
- system/io/infiniband/ib-sockets-direct – InfiniBand 階層化ソケット直接プロトコル
- system/io/infiniband/ip-over-ib – IPoIB (IP over InfiniBand) プロトコルをサポートするネットワークデバイスドライバ
- system/io/infiniband/open-fabrics – Open Fabrics カーネルコンポーネント
- system/io/infiniband/reliable-datagram-sockets-v3 – RDSv3 (Reliable Datagram Sockets)
- system/io/infiniband/reliable-datagram-sockets – Reliable Datagram Sockets
- system/io/infiniband/rpc-over-rdma – InfiniBand RPC over RDMA ドライバ
- system/io/infiniband/udapl – UDAPL ライブラリとコマンド
- system/io/infiniband – InfiniBand フレームワーク

IB デバイスの動的再構成 (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
IB デバイス情報を表示します。	システム上の IB デバイスに関する情報を表示します。	177 ページの「IB デバイス情報を表示する方法」
ポートデバイスまたは VPPA デバイスを構成または構成解除します。	次のいずれかの手順に従います。 ポートデバイスまたは VPPA デバイスの構成を解除します。 ポートデバイスまたは VPPA デバイスを構成します。	179 ページの「IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイスの構成を解除する方法」 179 ページの「IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイスを構成する方法」
IB 擬似デバイスを構成または構成解除します。	次のいずれかの手順に従います。 IB 擬似デバイスの構成を解除します。 IB 擬似デバイスを構成します。	180 ページの「IB 擬似デバイスの構成を解除する方法」 180 ページの「IB 擬似デバイスを構成する方法」
HCA のカーネル IB クライアントを表示します。	HCA の構成を解除する場合などに、HCA のカーネル IB クライアントの情報を表示する必要があります。	181 ページの「HCA のカーネル IB クライアントを表示する方法」
IB HCA や EoIB インタフェースを構成または構成解除します。	次のいずれかの手順に従います。 HCA に接続されている IB デバイスの構成を解除します。 EoIB デバイスが有効なときに、HCA を動的に再構成します。 EoIB インタフェースが有効な状態で、最後でない IB HCA の構成を解除します。 HCA に接続されている IB デバイスを構成します。	181 ページの「有効な EoIB デバイスの存在する HCA を動的に再構成する方法」 182 ページの「ホットリムーブしたあとで EoIB インタフェースを再構成および復元する方法」 183 ページの「IB HCA を構成する方法」

タスク	説明	参照先
IB P_key テーブルを更新します。	HCA ポートの P_key テーブルの情報が変更された場合は、IBTF と IBDM に通知して内部 P_key データベースを更新する必要があります。	183 ページの「IB P_key テーブルを更新する方法」
IB 通信サービスを表示します。	IBTF で現在使用されている IB 通信サービスを表示します。	184 ページの「IB 通信サービスを表示する方法」
VPPA 通信サービスを追加または削除します。	次のいずれかの手順に従います。 VPPA 通信サービスを追加します。 VPPA 通信サービスを削除します。	184 ページの「VPPA 通信サービスを追加する方法」 185 ページの「既存の IB Port、HCA_SVC、VPPA 通信サービスを削除する方法」

IB デバイスの動的再構成 (cfgadm)

cfgadm CLI だけを使用して、稼働中のシステムの IB デバイスを構成したり、構成を解除したりできます。このコマンドでは、IB ファブリックの表示、通信サービスの管理、および P_key テーブルデータベースの更新を行うこともできます。詳細は、[cfgadm_ib\(1M\)](#) を参照してください。

cfgadm CLI は、ホストから見た IB ファブリック全体の動的再構成 (このマニュアルでは「DR」と呼ぶ) を管理します。cfgadm の操作は、Port、VPPA、HCA_SVC、IOC、擬似デバイスなど、すべての IB デバイスでサポートされています。

cfgadm コマンドは接続点 (Ap_Id) についての情報を表示します。「接続点」とは、DR 操作を行うことができるシステム内の特定の場所のことです。cfgadm でサポートされている Ap_Id の詳細は、[cfgadm_ib\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。IB の Ap_Id は、すべて connected と表示されます。

cfgadm コマンドを使用すると、IB デバイスステータス情報を取得できます。

受容体の状態	説明
connected/configured/ok	デバイスは接続されており利用可能です。devinfo ノードが存在します。

受容体の状態	説明
connected/unconfigured/unknown	デバイスは利用不可で、このデバイスの devinfo ノードやデバイスドライバは存在しません。あるいは、このデバイスは ib 連結ドライバで使えるように構成されませんでした。IB デバイスマネージャーではこのデバイスが認識されている可能性もあります。

このセクションのすべての手順で、通常、ユーザーアカウントには付与されない管理特権が必要です。詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

次のセクションでは、cfgadm コマンドを使用して IB デバイスの動的再構成 (DR) を行う方法について説明します。次のすべてのサンプル IB デバイス情報は、関連する情報に焦点を合わせるために一部省略されています。

IB デバイスの構成解除に関する考慮事項

IB cfgadm プラグインには、HCA の実際の動的再構成 (DR) を行う機能は含まれていません。HCA の DR を実際に行うには、基になるバスのプラグインを使用します。たとえば、PCI ベースの HCA の場合は、cfgadm_pci コマンドを使用できます。詳細は、[cfgadm_pci\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

注 - RDSv3 は HCA の構成解除をサポートしていません。DR の時点でシステムに RDSv3 ドライバがインストールされている場合、次のように表示されて HCA の構成解除は失敗します。

```
# cfgadm -c unconfigure ib::rdsv3,0
This operation will suspend activity on the IB device
Continue (yes/no)? yes
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure operation failed ap_id: /devices/ib:fabric::rdsv3,0

# cfgadm -c unconfigure PCI-EM0
cfgadm: Component system is busy, try again: unconfigure failed
```

回避方法:

本稼働システム上で、RDSv3 ドライバを削除してから、HCA DR 操作を行い、システムをリブートする必要があります。

```
# rem_drv rdsv3
Device busy
Cannot unload module: rdsv3
Will be unloaded upon reboot.

# init 6
```

▼ IB デバイス情報を表示する方法

prtconf コマンドを使用して IB デバイスの一般的な情報を表示できます。たとえば、次のようになります。

```
$ prtconf
.
.
.
    ib, instance #0
        rpcib, instance #0
        rdsib, instance #0
        daplt, instance #0
        rdsv3, instance #0
        sdpiib, instance #0
        eibnx, instance #0
        sol_umad, instance #0
        sol_uverbs, instance #0
        iser, instance #0
.
.
.
    pci15b3,673c, instance #0
        ibport, instance #0
        ibport, instance #1
```

上記の例で、pci15b3,673c は IB HCA を指しています。

特定の IB デバイス情報を表示するには、次の手順を使用します。

- 1 管理者になります。
- 2 IB ファブリック情報を表示します。

例:

```
# cfgadm -al
Ap_Id                               Type           Receptacle      Occupant         Condition
ib                                   IB-Fabric      connected        configured        ok
hca:21280001A0A478                 IB-HCA         connected        configured        ok
ib::21280001A0A47A,0,ipib           IB-PORT        connected        configured        ok
ib::21280001A0A479,0,ipib           IB-PORT        connected        configured        ok
ib::1730000008070,0,hnfs            IB-HCA_SVC     connected        configured        ok
ib::daplt,0                         IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::eibnx,0                         IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::iser,0                          IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::rdsib,0                         IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::rdsiv3,0                       IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::rpcib,0                         IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::sdpib,0                         IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::sol_umad,0                     IB-PSEUDO      connected        configured        ok
ib::sol_uverbs,0                   IB-PSEUDO      connected        configured        ok
```

上記の出力例で、コンポーネントはそれぞれ次のものを表します。

Ap_Id ib::21280001A0A47A,0,ipib	ポート GUID に接続され、ipib サービスにバインドされている IB ポートデバイスを識別しています。
Ap_Id ib::sdpib,0	擬似デバイスを識別しています。
Ap_Id hca:21280001A0A478	HCA デバイスを識別しています。
Ap_Id ib::1730000008070,0,hnfs	hnfs サービスにバインドされている IB HCA_SVC デバイスを識別しています。
Ap_Id ib::ibgen,0	擬似デバイスを識別しています。

- 3 特定の IB デバイス情報を表示します。

たとえば、IB ポートデバイスの場合は次のようになります。

```
# cfgadm -al -s "cols=ap_id:info" ib::21280001A0A47A,0,ipib
Ap_Id                               Information
ib::21280001A0A47A,0,ipib          ipib
```

たとえば、IB HCA デバイスの場合は次のようになります。

```
# cfgadm -al -s "cols=ap_id:info" hca::1730000008070
Ap_Id                               Information
hca::1730000008070                 VID: 0x15b3, PID: 0x5a44, #ports: 0x2,
port1 GUID: 0x1730000008071, port2 GUID: 0x1730000008072
```

上記の出力には、ポート番号とその GUID がそれぞれ表示されています。

▼ IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイスの構成を解除する方法

IB Port、HCA_SVC、または VPPA デバイスをシステムから削除するには、次の手順を使用します。

次の例では IB Port デバイスの構成を解除する方法を示しますが、VPPA デバイスや HCA_SVC デバイスにも同じ手順を適用できます。

- 1 管理者になります。
- 2 仮想 IB ポートデバイスの構成を解除します。

例:

```
# cfgadm -c unconfigure ib::1730000007F51,*0*,ipib
Unconfigure the device: /devices/ib:fabric::1730000007F51,*0*,ipib
This operation will suspend activity on the IB device
Continue (yes/no)? Y
```

- 3 デバイスが接続解除されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm -a ib::1730000007F51,*0*,ipib
Ap_Id                      Type      Receptacle Occupant    Condition
ib::1730000007F51,*0*,ipib IB-VPPA   connected  unconfigured unknown
```

▼ IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイスを構成する方法

IB Port、HCA_SVC、または VPPA デバイスをシステム上で構成するには、次の手順を使用します。

次の例では VPPA デバイスを構成する方法を示しますが、IB Port デバイスや HCA_SVC デバイスにも同様の手順を適用できます。

- 1 管理者になります。
- 2 仮想 IB ポートデバイスを構成します。

例:

```
# cfgadm -c configure ib::1730000007F51,*0*,ipib
```

- 3 デバイスが接続されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm -a ib::1730000007F51,*0*,ipib
Ap_Id                      Type      Receptacle Occupant    Condition
ib::1730000007F51,*0*,ipib IB-VPPA   connected  configured ok
```

注 – IB Port デバイスや HCA_SVC デバイスの場合も、cfgadm による構成操作および構成解除操作は、前述の IB VPPA デバイスの例と同様です。

▼ IB 擬似デバイスの構成を解除する方法

IB 擬似デバイスをシステムから削除するには、次の手順を使用します。

- 1 管理者になります。
- 2 IB 擬似デバイスの構成を解除します。

例:

```
# cfgadm -c unconfigure ib::ibgen,0
Unconfigure the device: /devices/ib:fabric::ibgen,0
This operation will suspend activity on the IB device
Continue (yes/no)? Y
```

- 3 デバイスが接続解除されていることを確認します。

```
# cfgadm -a ib::ibgen,0
Ap_Id                      Type          Receptacle Occupant    Condition
ib::ibgen,0                IB-PSEUDO    connected   unconfigured unknown
```

▼ IB 擬似デバイスを構成する方法

IB 擬似デバイスを構成するには、次の手順を使用します。

- 1 管理者になります。
- 2 IB 擬似デバイスを構成します。

例:

```
# cfgadm -yc configure ib::ibgen,0
```

- 3 デバイスが接続されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm -a ib::ibgen,0
Ap_Id                      Type          Receptacle Occupant    Condition
ib::ibgen,0                IB-PSEUDO    connected   configured  ok
```

▼ HCA のカーネル IB クライアントを表示する方法

次の IB `cfgadm` プラグインコマンドを呼び出すと、この HCA を使用しているカーネル IB クライアントを一覧表示できます。カーネル IB クライアントが別の HCA を使用する場合は、最後の列に「yes」と表示されます。この HCA を使用しない IB マネージャーとカーネルクライアントは、`Ap_Id` の列に「-」と表示されます。

- HCA のカーネル IB クライアントを表示します。

例:

```
$ cfgadm -x list_clients hca:173000007F50
Ap_Id                      IB Client                Alternate HCA
ib::1730000007F51D0       ibgen                    no
ib::1730000007F51D1       ibgen                    no
ib::1730000007F51,0,ipib  ibd                      no
ib::ibgen,0               ibgen                    no
-                          ibdm                     no
-                          ibmf                     no
-                          nfs/ib                   no
```

▼ 有効な EoIB デバイスの存在する HCA を動的に再構成する方法

システム上で動的再構成 (DR) 操作を試みるときに、Connect-X ファミリー IB HCA が有効な EoIB インタフェースで使用されている場合 (EoIB データリンクが `plumb` されていたり、HCA 上のデータリンク経由で VNIC が作成されていたりする場合など)、次の条件のいずれかが真であれば、DR 操作は成功します。

- これは、システム上で唯一の Connect-X ファミリー HCA である
- システムに複数の Connect-X HCA が存在するが、これは構成解除する最後のアダプタである

その他のどのような条件下でも、有効な EoIB インタフェースの存在する IB HCA 上で動的再構成 (DR) 操作を試みると、`cfgadm` エラーメッセージを出力して失敗します。

DR 操作が失敗する場合、有効な EoIB インタフェースを `unplumb` し、データリンク上の VNIC をすべて削除して、DR 操作を再度試みてください。また、このような状況で、DR 操作後に Connect-X ファミリー HCA を同じスロット内で交換し、`cfgadm` または `hotplug` コマンドを使って再構成した場合は、以前に `unplumb` した EoIB データリンクを `plumb` し直して、以前に削除した VNIC をすべて再作成する必要があります。

EoIB インタフェースを機能させるには、Sun Network QDR Infiniband Gateway Switch 上の適切な構成ファイルに HCA ポート GUID を記述する必要があります。このた

め、ホットリムーブしたあと、ふたたび挿入する前に、Gateway Switch 構成ファイル内の新しい HCA ポート GUID 情報を更新する必要があります。構成の更新方法については、Sun Network QDR Infiniband Gateway Switch Administration Guideを参照してください。

- 1 複数の IB HCA が存在するシステム上で、管理者になります。
- 2 EoIB データリンクに関連付けられている接続点の構成解除を試みます。

```
# cfgadm -c unconfigure PCI-EM0
cfgadm: Component system is busy, try again: unconfigure failed
```
- 3 構成解除操作を妨げている EoIB インタフェースを特定します。

```
# dmesg | tail | grep 'failing HCA detach'
Aug 23 12:37:20 eoib: [ID 530795 kern.warning] WARNING: eoib0 still in use,
failing HCA detach
```
- 4 eoib0 が、その上に IP インタフェースが存在するために使用中かどうかを判定します。

```
# ipadm show-if eoib0
ipadm: cannot get information for interface(s): No such interface
```
- 5 eoib0 上に IP インタフェースが存在しない場合は、eoib0 をビジー状態にしている VNIC が存在するかどうかを確認します。

```
# dladm show-vnic
LINK          OVER      SPEED  MACADDRESS      MACADDRTYPE      VID
evnic0        eoib0     10000  2:8:20:e5:56:99  random           0
```
- 6 eoib0 経由の VNIC を削除します。

```
# dladm delete-vnic evnic0
```
- 7 構成解除操作をもう一度試みます。

```
# cfgadm -c unconfigure PCI-EM0
```

▼ ホットリムーブしたあとで EoIB インタフェースを再構成および復元する方法

- 1 Sun Network QDR Gateway Switch 上で管理者になります。
- 2 Sun Network QDR Gateway Switch 上の BXM 構成ファイルを編集し、古い HCA のポート GUID が出現するすべての箇所を新しい HCA のポート GUID で置き換えます。
- 3 BXM をリブートします。

- 4 Oracle Solaris システム上で管理者になります。
- 5 Solaris システム上で新しい HCA をホットインサートし、**cfgadm** コマンドを使用して、EoIB データリンクに最初に関連付けられていた接続点を再構成します。

- 6 元の EoIB データリンクが復元されたことを確認します。

```
# dladm show-link | grep eoib0
eoib0          phys      1500    unknown    --
```

- 7 以前の構成解除操作で、**VNIC** を明示的に削除する必要があった場合は、それらを再作成します。

```
# dladm create-vnic -l eoib0 evnic0
```

- 8 **eoib0** 経由の **VNIC** の存在を確認します。

```
# dladm show-vnic
LINK      OVER      SPEED  MACADDRESS      MACADDRTYPE      VID
evnic0    eoib0     10000  2:8:20:e5:56:99  random           0
```

- 9 以前の構成解除操作で、**eoib0** 上で **IP** アドレスを明示的に削除する必要があった場合は、**ipadm** コマンドを使用してそれらを再作成します。

IB HCA を構成する方法

バス固有の **cfgadm** プラグインを呼び出して HCA を構成します。しかし、その詳細についてはこの章では記載していません。

▼ IB P_key テーブルを更新する方法

追加の **P_key** が有効にされた場合や無効にされた場合など、HCA ポートの **P_key** テーブルの情報が変更された場合は、InfiniBand Transport Framework (IBTF) と IBDM に通知して内部 **P_key** データベースを更新する必要があります。**cfgadm** コマンドは、IBTF および IBDM の **P_key** データベースの更新を補助します。詳細は、[ibtl\(7D\)](#) および [ibdm\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 **P_key** テーブルを更新します。

例:

```
# cfgadm -x update_pkey_tbls -y ib
```

▼ IB 通信サービスを表示する方法

IBTF で現在使用されている IB 通信サービスを表示するには、次の手順を使用します。

- 1 管理者になります。
- 2 IB 通信サービスを表示します。

例:

```
# cfgadm -x list_services ib
Port communication services:
    srp
VPPA communication services:
    ibd
HCA_SVC communication services:
    hnfs
```

▼ VPPA 通信サービスを追加する方法

新しい VPPA 通信サービスを追加するには、次の手順を使用します。

新しい HCA_SVC 通信サービスやポート通信サービスも、同様の手順で追加できます。

- 1 管理者になります。
- 2 新しい VPPA 通信サービスを追加します。

例:

```
# cfgadm -o comm=vppa,service=new -x add_service ib
```

- 3 新しいサービスが追加されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm -x list_services ib
Port communication services:
    srp
VPPA communication services:
    ibd
    new
HCA_SVC communication services:
    nfs_service
```

▼ 既存の IB Port、HCA_SVC、VPPA 通信サービスを削除する方法

既存の IB Port、HCA_SVC、VPPA 通信サービスを削除するには、次の手順を使用します。

- 1 管理者になります。
- 2 VPPA 通信サービスを削除します。

例:

```
# cfgadm -o comm=vppa,service=new -x delete_service ib
```

- 3 通信サービスが削除されていることを確認します。

例:

```
# cfgadm -x list_services ib
Port communication services:
    srp
VPPA communication services:
    ibd
HCA_SVC communication services:
    hnfs
```

InfiniBand デバイスでの uDAPL アプリケーションインタフェースの使用

uDAPL (User Direct Access Programming Library) は、RDMA (Remote Direct Memory Access) に対応した InfiniBand などの相互接続を介して行われるデータセンターアプリケーションのデータメッセージングのパフォーマンス、スケーラビリティ、および信頼性を向上させる標準 API です。uDAPL インタフェースは DAT Collaborative によって定義されています。DAT Collaborative の詳細は、次の Web サイトを参照してください。

<http://www.datcollaborative.org>

この Oracle Solaris リリースでは、次の uDAPL 機能がサポートされます。

- 標準の DAT レジストリライブラリ libdat。詳細は、[libdat\(3LIB\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- 標準のサービスプロバイダ登録ファイル dat.conf。詳細は、[dat.conf\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 複数のサービスプロバイダのサポート。これにより、各プロバイダが uDAPL ライブラリパスやバージョン番号などを独自の `service_provider.conf` ファイルで指定できます。詳細は、[service_provider.conf\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- `datadm` コマンド。これは `dat.conf` を構成するための管理ツールです。詳細は、[datadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- 新しいリソース制御プロパティ `project.max-device-locked-memory`。ロックされる物理メモリーの量を調節します。
- アドレス解決に IP インフラストラクチャーを活用する IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを使った命名方式。IPv4 での ARP や IPv6 での近隣探索などが含まれます。Solaris uDAPL インタフェースアダプタは、IPoIB デバイスインスタンスに直接対応づけられます。
- DAT Collaborative コミュニティーによって使用されている標準のアドレス変換方式のサポート。
- `dat.conf` 登録ファイルへの自動登録を使って `tavor` または `hermon` ホストチャネルアダプタをサポートするための uDAPL サービスプロバイダライブラリ。詳細は、[tavor\(7D\)](#) または [hermon\(7D\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- SPARC プラットフォームと x86 プラットフォームの両方をサポートします。

▼ uDAPL を使用可能にする方法

- 1 管理者になります。
- 2 次のパッケージがインストールされていることを確認します。必要に応じて、これらをインストールします。
 - `driver/infiniband/connectx` – InfiniBand フレームワーク
 - `driver/infiniband/` – HCA ドライバ
 - `system/io/infiniband/ip-over-ib` – IP over InfiniBand
 - `system/io/infiniband/udapl` – パッケージのサービスプロバイダ
- 3 IPoIB インタフェースを作成します。

例:

```
# ipadm create-ip ibd1
# ipadm create-addr -T static -a 192.168.0.1/24 ibd1/ipv4
# datadm -a /usr/share/dat/ABCudaplt.conf
```

DAT 静的レジストリの更新

`datadm` コマンドを使用して、DAT 静的レジストリ `dat.conf` ファイルを管理できます。このファイルの詳細は、[dat.conf\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。

`datadm` コマンドを使用して、サービスプロバイダを `dat.conf` ファイルに登録したり登録を解除したりすることもできます。詳細は、[datadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

IPoIB インタフェースアダプタの追加や削除を行なったときは、システムの現在の状態を反映させるために、`datadm` コマンドを実行して `dat.conf` ファイルを更新してください。現在インストールされているすべてのサービスプロバイダについて、インタフェースアダプタの新しいセットが再生成されます。

▼ DAT 静的レジストリを更新する方法

- 1 管理者になります。
- 2 システムに **IBoIP** インタフェースアダプタを追加したり、システムから **IBoIP** インタフェースアダプタを削除したりしたあとに、**DAT** 静的レジストリを更新します。

```
# datadm -u
```

- 3 更新された **DAT** 静的レジストリを表示します。

```
# datadm
```

▼ DAT 静的レジストリにサービスプロバイダに登録する方法

- 1 管理者になります。
- 2 **Mellanox** ホストチャネルアダプタ用のベンダーのサービスプロバイダを追加したあとに、**DAT** 静的レジストリを更新します。

```
# datadm -a /usr/share/dat/ABCudaplt.conf
```

- 3 更新された **DAT** 静的レジストリを表示します。

```
# datadm -v
```

▼ DAT 静的レジストリからサービスプロバイダの登録を解除する方法

- 1 管理者になります。

- 2 Mellanox ホストチャネルアダプタ用のベンダーのサービスプロバイダをシステムから削除したあとに、DAT 静的レジストリを更新します。

```
# datadm -r /usr/share/dat/ABCudaplt.conf
```

- 3 更新された DAT 静的レジストリを表示します。

```
# datadm -v
```

IPoIB デバイスの管理 (dladm)

デフォルトでは、各 HCA のポートごとに 1 つの物理データリンクが作成されます。物理リンクは、管理用および可観測性データポイントとして使用できます。物理データリンク上の IB パーティションリンクは、NIC 上の VNIC を作成するのと同様に作成できます。物理データリンクはデータ転送には使用されないことに留意してください。このため、これらのリンクでは plumb の実行および IB アドレスの割り当てはサポートされません。データは、パーティションデータリンク上で転送されます。

ネットワークコンポーネントの構成については、『[Oracle Solaris の管理: IP サービス](#)』を参照してください。

▼ 物理データリンク情報を表示する方法

dladm show-phys コマンドを使用して、システム上の物理データリンク情報を表示します。物理リンクの状態は、IB HCA ポートの状態に直接対応します。

- 1 管理者になります。
- 2 物理データリンク情報を表示します。

たとえば、ibp0 から ibp3 のデータリンクの情報を表示します。

```
# dladm show-phys
LINK      MEDIA      STATE      SPEED      DUPLEX      DEVICE
ibp0      Infiniband  up         8000       unknown    ibp0
ibp1      Infiniband  down       8000       unknown    ibp1
ibp2      Infiniband  down       8000       unknown    ibp2
ibp3      Infiniband  up         8000       unknown    ibp3
```

たとえば、show-ib サブコマンドを使用して、コマンド実行時にポート上に存在する物理リンク、ポート GUID、port# HCA GUID、および P_Key のみを表示します。

```
# dladm show-ib
LINK      HCAGUID      PORTGUID      PORT      STATE      P_Key
ibp0      2C9020040041C 2C9020040041D 1         up         FFFF, 8001
ibp1      2C9020040041C 2C9020040041E 2         down      FFFF
ibp2      3BA0001004E14 3BA0001004E15 1         down      FFFF
```

ibp3 3BA0001004E14 3BA0001004E16 2 up FFFF, 8001

▼ IB パーティションリンクを作成する方法

IB パーティションデータリンクは、IB 物理リンクの最上位で、ポート上の P_Key ごとに1つ作成できます。パーティションデータリンクは、データ転送に使用されます。

- 1 管理者になります。
- 2 新しいIB パーティションリンクを作成します。
たとえば、P_Key 0x8001 の IB パーティションリンクが、ibp0 物理データリンクの最上位に作成されます。

```
# dladm create-part -l ibp0 -P 0x8001 p8001.ibp0
```

ポートが作動しており、P_Key がポート上に存在し、かつ IPoIB の初期化が成功であれば、上記のコマンドは成功します。

たとえば、P_Key 0x9000 の IB パーティションリンクが、ibp2 の最上位に作成されます。

```
# dladm create-part -f -l ibp2 -P 0x9000 p9000.ibp2
```

注-P_Key 0x9000 は、そのポート上では構成されません。強制オプション(-f)を使用すると、P_Key が存在しないときやポートがdownしているときでも、IB パーティションリンクを作成できます。リンク状態は、down のマークが付けられます。P_Key がポートに追加されて、ポートが有効になると、リンク状態がupに移行します。

- 3 IB パーティションリンク情報を表示します。

例:

```
# dladm show-part
LINK          P_Key    OVER    STATE    FLAGS
p8000.ibp0    8001      ibp0    unknown  ----
p9000.ibp2    9000      ibp2    unknown  f---
```

plumb の実行後に IB パーティションリンクの使用準備ができているときは、リンクの状態はupです。次の条件下では、パーティションリンクの状態はdownになります。

- HCA ポートがダウンしている
- P_Key が存在しない
- ブロードキャストグループが存在しない

- 4 **plumb** して、IP アドレスを IB パーティションリンクに割り当てます。

例:

```
# ipadm create-ip p9000.ibp2
# ipadm create-addr -T static -a 1.1.1.1 p9000.ibp2/ipv4
# ipadm show-addr
```

▼ IB パーティションリンク情報を表示する方法

- 1 管理者になります。
- 2 IB パーティションリンク情報を表示します。

例:

```
# dladm show-part
LINK          P_Key      OVER      STATE      FLAGS
p8000.ibp0    8001       ibp0      unknown    ----
p9000.ibp2    9000       ibp2      unknown    f---
```

▼ IB パーティションリンクを削除する方法

- 1 管理者になります。
- 2 IB パーティションリンクを削除します。
この例では、パーティションリンク p8001.ibp0 が削除されます。

```
# dladm delete-part p8001.ibp0
```

- 3 パーティションリンク情報を確認します。

```
# dladm show-part
LINK          P_Key      OVER      STATE      FLAGS
p9000.ibp2    9000       ibp2      down       f---
```

IB デバイスの監視と障害追跡

Oracle Solaris 11 リリースでは、新しいコマンドおよびユーティリティーを使って IB ファブリックをより効果的に管理できます。これらのコマンドは、system/io/infiniband/open-fabrics パッケージに含まれており、open-fabrics パッケージのインストール時にマニュアルページも自動的にインストールされます。例:

```
% man rping
Reformatting page. Please Wait... done
```

librdmacm RPING(1)

NAME

rping - RDMA CM connection and RDMA ping-pong test.

SYNOPSIS

```
rping -s [-v] [-V] [-d] [-P] [-a address] [-p port]
        [-C message_count] [-S message_size]
rping -c [-v] [-V] [-d] -a address [-p port]
        [-C message_count] [-S message_size]
```

.
 .
 .

次に示す新しいコマンドおよびユーティリティーを使って、IB デバイスの一覧表示と照会、IB ファブリックの問題の診断と障害追跡、および IB のパフォーマンス測定を行うことができます。

表 9-1 一般的な IB 監視コマンド

コマンド	説明
ibv_asyncwatch	InfiniBand 非同期イベントを監視します
ibv_devices or ibv_devinfo	InfiniBand デバイスとデバイス情報を一覧表示します
ibv_rc_pingpong、 ibv_srq_pingpong、または ibv_ud_pingpong	RC 接続、SRQ、または UD 接続を使用して、ノード対ノードの接続性をテストします
mckey	RDMA CM マルチキャスト設定および単純データ転送をテストします
rping	RDMA CM 接続をテストし、RDMA ping-pong を試みます
ucmatose	RDMA CM 接続をテストし、単純な ping-pong を試みます
udaddy	RDMA CM データグラム設定をテストし、単純な ping-pong を試みます

表 9-2 一般的な IB パフォーマンステストコマンド

コマンド	説明
rdma_bw または rdma_lat	RDMA 書き込みトランザクションをテストして、ストリーミングの帯域幅または待ち時間を調べます
ib_read_bw または ib_read_lat	RDMA 読み込みトランザクションをテストして、帯域幅または待ち時間を調べます
ib_send_bw または ib_send_lat	RDMA 送信トランザクションをテストして、帯域幅や待ち時間を調べます

表 9-2 一般的な IB パフォーマンステストコマンド (続き)

コマンド	説明
<code>ib_write_bw</code> または <code>ib_write_bw_postlist</code>	RDMA 書き込みトランザクションをテストして帯域幅を調べ、一度に 1 つの入出力要求を表示します。または帯域幅のリストを表示して、入出力要求のリストを示します
<code>ib_write_lat</code>	RDMA 書き込みトランザクションをテストして、待ち時間を調べます
<code>ib_clock_test</code>	システムクロックの正確性をテストします
<code>qperf</code>	ソケットおよび RDMA のパフォーマンスを測定します

表 9-3 RDS の監視およびテストツール

コマンド	説明
<code>rds-info</code>	RDS カーネルモジュール情報を表示します
<code>rds-ping</code>	RDS 経由でリモートノードに到達可能かどうかを判別します
<code>rds-stress</code>	RDS ソケット経由でプロセス間のメッセージを送信します

表 9-4 ファブリック診断ツール

コマンド	説明
<code>ibdiagnet</code>	ファブリック全体の診断検査を実行します
<code>ibaddr</code>	1 つまたは複数の InfiniBand アドレスを照会します
<code>ibnetdiscover</code>	リモートの InfiniBand トポロジを発見します
<code>ibping</code>	IB ノード間の接続性を検査します
<code>ibportstate</code>	物理ポートの状態および IB ポートのリンク速度を照会します
<code>ibroute</code>	InfiniBand スイッチ転送テーブルを表示します
<code>ibstat</code> または <code>ibsysstat</code>	1 つまたは複数の InfiniBand デバイスのステータス、または IB アドレス上のシステムのステータスを照会します
<code>ibtracert</code>	IB パスをトレースします
<code>perfquery</code> または <code>saquery</code>	IB ポートカウンタまたは sIB サブネット管理属性を照会します
<code>sminfo</code>	IB SMInfo 属性を照会します
<code>smpquery</code> または <code>smpdump</code>	IB サブネット管理属性を照会またはダンプします

表 9-4 ファブリック診断ツール (続き)

コマンド	説明
<code>ibcheckerrors</code> または <code>ibcheckerrs</code>	IB ポート (またはノード) または IB サブネットを検査して、エラーを報告します
<code>ibchecknet</code> 、 <code>ibchecknode</code> 、または <code>ibcheckport</code>	IB サブネット、ノード、またはポートを検査し、エラーを報告します
<code>ibcheckportstate</code> 、 <code>ibcheckportwidth</code> 、 <code>ibcheckstate</code> 、または <code>ibcheckwidth</code>	リンクが作動しているがアクティブでない IB ポート、リンク幅 1x (2.0 Gbps) のポート、リンクが作動しているがアクティブでない IB サブネットのポート、または IB サブネット内の 1x リンクを検査します
<code>ibclearcounters</code> または <code>ibclearerrors</code>	IB サブネット内のポートカウンタまたはエラーカウンタを消去します
<code>ibdatacounters</code> または <code>ibdatacounts</code>	IB サブネットまたは IB ポートデータカウンタ内のデータカウンタを照会します
<code>ibdiscover.pl</code>	IB トポロジに注釈を付けて、比較します
<code>ibhosts</code>	トポロジ内の IB ホストノードを表示します
<code>iblinkinfo.pl</code> または <code>iblinkinfo</code>	ファブリック内のすべてのリンクのリンク情報を表示します
<code>ibnodes</code>	トポロジ内の IB ノードを表示します
<code>ibprintca.pl</code>	<code>ibnetdiscover</code> の出力から、指定した CA または CA のリストを表示します
<code>ibprintrt.pl</code>	<code>ibnetdiscover</code> の出力から、指定したルーターのみ、またはルーターのリストを表示します
<code>ibprintswitch.pl</code>	<code>ibnetdiscover</code> の出力から、指定したスイッチまたはスイッチのリストを表示します
<code>ibqueryerrors.pl</code>	0 以外の IB ポートカウンタを照会して報告します
<code>ibrouters</code>	トポロジ内の IB ルーターノードを表示します
<code>ibstatus</code>	IB デバイスの基本ステータスを照会します
<code>ibswitches</code>	トポロジ内の IB スイッチノードを表示します
<code>ibswportwatch.pl</code>	指定したスイッチまたはポートのカウンタをポーリングして、変更レート情報を報告します
<code>set_nodedesc.sh</code>	IB HCA (Host Controller Adapter) のノード説明文字列を設定または表示します
<code>dump2psl.pl</code>	クレジットループ検査に使用される <code>opensm</code> 出力ファイルに基づいて PSL ファイルをダンプします

表 9-4 ファブリック診断ツール (続き)	
コマンド	説明
dump2slvl.pl	クレジットループ検査に使用される opensm 出力ファイルに基づいて SLVL ファイルをダンプします
ibis	IB 管理帯域内サービスの拡張 TCL シェル

ディスクの管理 (概要)

この章では、Oracle Solaris ディスクスライスの概要および `format` ユーティリティについて説明します。

この章の内容は次のとおりです。

- 195 ページの「ディスク管理の新機能」
- 202 ページの「ディスク管理タスクについての参照先」
- 202 ページの「ディスク管理の概要」
- 202 ページの「ディスク関連の用語」
- 203 ページの「ディスクラベルについて」
- 207 ページの「ディスクスライスについて」
- 208 ページの「`format` ユーティリティ
- 212 ページの「ディスクをパーティションに分割する」

システムにディスクを追加する方法については、第 12 章「SPARC: ディスクの設定 (手順)」または第 13 章「x86: ディスクの設定 (手順)」を参照してください。

ディスク管理の新機能

このセクションでは、Oracle Solaris リリースの新しいディスク管理機能について説明します。

- 196 ページの「デバイスを物理的な位置で識別する」
- 199 ページの「Oracle Solaris OS のインストールおよびブート時における 2T バイトディスクのサポート」
- 200 ページの「Solaris iSCSI ターゲットおよびイニシエータでの iSNS のサポート」
- 200 ページの「Solaris COMSTAR iSCSI のサポート」
- 201 ページの「x86: GRUB ブート環境でのディスク管理」
- 201 ページの「2T バイトを超える SCSI ディスクのサポート」

デバイスを物理的な位置で識別する

Oracle Solaris 11: このリリースでは、`/dev/chassis` ディレクトリで提供されるデバイス名に物理的な位置が含まれています。デバイスの交換や変更が必要になった場合、この情報を使ってデバイスの物理的な位置を特定できます。次のコマンドを使って、システム上のデバイスのシャーシ、受容体、および占有装置の値に関する情報を表示できます。

- `diskinfo` – ディスクの物理的な位置に関する一般情報を表示するには、このコマンドを使用します。
- `format` – パーティションテーブルを確認したり、新しいラベルを付ける際に、ディスクの物理的な位置情報を表示するには、このコマンドを使用します
- `prtconf -l` – ディスクの物理的な位置情報を含むシステム構成情報を表示するには、このコマンドを使用します
- `zpool status -l` – プールデバイスのディスクの物理的な位置情報を表示するには、このコマンドを使用します

さらに、`fmadm add-alias` コマンドを使って、環境内でディスクの物理的な位置を特定するのに役立つディスクの別名を含めることもできます。例:

```
# fmadm add-alias SUN-Storage-J4200.0912QAJ001 J4200@RACK10:U26-27
# fmadm add-alias SUN-Storage-J4200.0905QAJ00E J4200@RACK10:U24-25
```

前述のコマンドを使ってこれらの別名を表示することで、ディスクの物理的な位置情報を確認できます。例:

```
$ diskinfo
D:devchassis-path                                     c:occupant-compdev
-----
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__0/disk  c1t13d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__1/disk  c1t14d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__2/disk  c1t2d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__3/disk  c1t3d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__4/disk  c1t15d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__5/disk  c1t16d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__6/disk  c1t6d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__7/disk  c1t7d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__8/disk  c1t17d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__9/disk  c1t18d0
/dev/chassis/J4200@RACK10:U24-25/SCSI_Device__10/disk c1t10d0
```

特定のディスクの位置を判別します。

```
% diskinfo -c c6t11d0
D:devchassis-path                                     c:occupant-compdev
-----
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400/SCSI_Device__11/disk  c6t11d0
```

この例では、`/dev/chassis` のディスク名に、環境内のデバイスの場所を見つけるために役立つエイリアス名が含まれています。

次の `diskinfo` の例では、特定のディスクの物理的な位置を表示する方法を示します。

```
$ diskinfo -c c6t11d0 -o cp
c:occupant-compdev  p:occupant-paths
-----
c6t11d0              /devices/pci@0,0/pci8086,3604@1/pci1000,3150@0/sd@b,0
```

システムに含まれる特定タイプのディスクの数を特定する場合は、次のような `diskinfo` 構文を使用します。

```
$ diskinfo -n SEAGATE ST31000N-SU0B-931.51GB -o Dcf
D:devchassis-path          t:occupant-type  c:occupant-compdev
-----
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__0/disk  disk            c0t13d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__1/disk  disk            c0t14d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__2/disk  disk            c0t2d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__3/disk  disk            c0t1d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__4/disk  disk            c0t15d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__5/disk  disk            c0t16d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__6/disk  disk            c0t6d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__7/disk  disk            c0t7d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__8/disk  disk            c0t17d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__9/disk  disk            c0t18d0
/dev/chassis/colab5@RACK10_24-25/SCSI_Device__10/disk disk            c0t10d0
```

注-`diskinfo` コマンドを使用する場合は、シャーシがSES 診断ページ 0xa (追加要素ステータス) をサポートし、EIP (Element Index Present) ビットを 1 に設定する必要があります。この条件を満たさない格納装置は完全には列挙されないため、適切に表示されません。

`format` コマンドが更新され、デバイスの物理的な位置情報を提供できるようになりました。例:

```
# format
.
.
.
18. c0t4d0 <SEAGATE-ST345056SSUN450G-081C-419.19GB>
    /pci@0,600000/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0/sd@4,0
    /dev/chassis/colab5@RACK10_26-27/SCSI_Device__6/disk
19. c0t27d0 <ATA-SEAGATE ST35000N-3AZQ-465.76GB>
    /pci@0,600000/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0/sd@1b,0
    /dev/chassis/colab5@RACK10_26-27/SCSI_Device__7/disk
20. c0t23d0 <ATA-SEAGATE ST31000N-SU0B-931.51GB>
    /pci@0,600000/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0/sd@17,0
    /dev/chassis/colab5@RACK10_26-27/SCSI_Device__8/disk
21. c0t24d0 <ATA-SEAGATE ST31000N-SU0B-931.51GB>
    /pci@0,600000/pci@0/pci@9/LSILogic,sas@0/sd@18,0
    /dev/chassis/colab5@RACK10_26-27/SCSI_Device__9/disk
```

デバイスの物理的な位置情報を表示するには、`prtconf -l` を使用します。例:

```
$ prtconf -l | more
System Configuration: Oracle Corporation sun4v
Memory size: 32640 Megabytes
System Peripherals (Software Nodes):

SUNW,SPARC-Enterprise-T5220 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__0/disk
.
.
.
pci, instance #15 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__0/disk
  LSILogic,sas, instance #1 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__0/disk
    smp, instance #0 (driver not attached)
    sd, instance #2 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__0/disk
    sd, instance #4 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__1/disk
    sd, instance #5 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__2/disk
    sd, instance #6 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__3/disk
    sd, instance #7 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__4/disk
    sd, instance #8 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__5/disk
    sd, instance #9 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__6/disk
    sd, instance #10 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__7/disk
    sd, instance #11 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__8/disk
    sd, instance #12 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__9/disk
    sd, instance #13 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__10/disk
    sd, instance #14 location: /dev/chassis/SUN-Storage-J4400.0918QAKA24/SCSI_Device__11/disk
```

デバイスの物理的な位置情報を表示するには、`zpool status -l` オプションを使用します。例:

```
% zpool status -l export
pool: export
state: ONLINE
scan: resilvered 379G in 8h31m with 0 errors on Thu Jan 27 23:10:20 2011
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
export	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__2/disk	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__3/disk	ONLINE	0	0	0
mirror-1	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__4/disk	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__5/disk	ONLINE	0	0	0
mirror-2	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__6/disk	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__7/disk	ONLINE	0	0	0
mirror-3	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__8/disk	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__9/disk	ONLINE	0	0	0
mirror-4	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__10/disk	ONLINE	0	0	0
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__11/disk	ONLINE	0	0	0
spares				
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__0/disk	AVAIL			
/dev/chassis/SUN-Storage-J4400.rack22/SCSI_Device__1/disk	AVAIL			

errors: No known data errors

複数のディスクセクターサイズのサポート

Oracle Solaris 11: 以前の Solaris リリースでは、512 バイトのディスクセクターサイズがサポートされていました。このリリースでは、セクターサイズ 512 バイト、1024 バイト、2048 バイト、または 4096 バイトのディスクがサポートされます。大きなセクターのディスクを使用すれば、ディスク容量のアップ、信頼性の向上、データ転送の効率化、およびドライブ保守時間の短縮を図ることができます。

この Oracle Solaris リリースで、大きなセクターのディスク上で使用可能なサポートされているファイルシステムは、ルート以外の ZFS ファイルシステムのみです。大きなセクターのディスクを COMSTAR ターゲットとして使用する方法の詳細は、[第 14 章「COMSTAR を使用したストレージデバイスの構成」](#)を参照してください。

大きなセクターのディスクからブートやインストールを行う機能は、現時点ではサポートされていません。

Oracle Solaris OS のインストールおよびブート時における 2T バイトディスクのサポート

Oracle Solaris 11: Solaris の以前のリリースでは、1T バイトを超えるディスクに Solaris OS をインストールしてブートすることはできませんでした。この Solaris リリースでは、最大 2T バイトのサイズのディスクに Solaris OS をインストールしてブートできます。以前のリリースでは、1T バイトを超えるディスクには EFI ラベルを使用する必要がありました。このリリースでは、任意のサイズのディスクに VTOC ラベルを使用できますが、VTOC でアドレス指定可能な容量は 2T バイトに制限されています。

Oracle Solaris ディスクドライバおよびディスクユーティリティーが更新され、次のサポートが提供されるようになりました。

- 2T バイトのディスクに Oracle Solaris OS をインストールおよびブートする場合、そのディスクは 1.5G バイト以上のメモリーを搭載するシステムに接続されている必要があります。
- `format -e` ユーティリティーにより、VTOC ラベルを使って任意のサイズのディスクにラベルを付けることができます。ただし、アドレス指定可能な容量は 2T バイトに制限されています。
- `format` ユーティリティーおよびインストールソフトウェアにより、2T バイト未満のサイズのディスクに使用されるデフォルトのラベルは VTOC ラベルです。
- x86 システムの 1T バイトを超えるディスクに対しては、`fdisk` ユーティリティーを使用できます。非 EFI パーティションタイプの MBR で、2T バイト以内のパーティションへのサポートが追加されました。このサポートにより、2T バイ

トまでの Solaris パーティションを使用できるようになりました。その他の非 EFI パーティションでは、パーティションタイプによって制限が課される場合があります。

2T バイトを超えるディスクに対して `fdisk` ユーティリティーを実行すると、2T バイトを超える非 EFI パーティションを作成することはできないことを示す警告メッセージが表示されます。

1T バイトを超えるレガシー MBR またはレガシー VTOC ディスクを、以前の Solaris リリースに移動することはできないことに留意してください。EFI ラベルの付いたディスクは、以前の Solaris リリースの場合と同様に引き続き動作します。

このリリースでの EFI ラベルの変更の詳細は、[203 ページの「EFI ディスクラベル」](#)を参照してください。

Solaris iSCSI ターゲットおよびイニシエータでの iSNS のサポート

Oracle Solaris 11: この Solaris リリースでは、Solaris iSCSI ターゲットおよびイニシエータソフトウェアで iSNS (Internet Storage Name Service) プロトコルがサポートされます。iSNS プロトコルによって、TCP/IP ネットワーク上での iSCSI デバイスの発見、管理、および構成を自動化できます。

詳しい手順については次の情報を参照してください。

- 他社製 iSNS サーバーを使用するように Oracle Solaris ターゲットを構成する方法については、[第 14 章「COMSTAR を使用したストレージデバイスの構成」](#)を参照してください。
- Solaris iSNS サーバーを使用して Solaris iSCSI ターゲットを構成する方法については、[第 15 章「Oracle Solaris Internet Storage Name Service \(iSNS\) の構成と管理」](#) および `isnsadm(1M)` のマニュアルページを参照してください。

Solaris COMSTAR iSCSI のサポート

Oracle Solaris 11: iSCSI は、データストレージサブシステムを接続するための、インターネットプロトコル (Internet Protocol, IP) ベースのストレージネットワーク標準です。SCSI コマンドを IP ネットワーク経由で伝送するため、iSCSI プロトコルにより、ネットワーク上でローカルシステムにディスクデバイスをマウントできます。ローカルシステム上では、デバイスをブロックデバイスのように使用できます。

COMSTAR (Common Multiprotocol SCSI TARget) は、任意の Oracle Solaris 11 ホストを SCSI ターゲットデバイスに変換可能なソフトウェアフレームワークで、変換した SCSI ターゲットデバイスには、イニシエータホストからストレージネットワーク経由でアクセスできます

詳細については、第14章「COMSTARを使用したストレージデバイスの構成」を参照してください。

x86: GRUB ブート環境でのディスク管理

Oracle Solaris 11: x86 システムの以前のブート方式が GRUB ブートメニューに置き換わっています。ディスク管理の領域では、システムディスクを置き換えるための代替デバイスからブートするとき、またはブートブロックをインストールするときには、GRUB インタフェースを使用します。

GRUB ブート環境は次の機能を提供します。

- ネットワークブート - BIOS の構成中に F12 キーを押して、ネットワークからブートします。
- シングルユーザーブート - Solaris フェイルセーフブートメニューから次のオプションを選択して、シングルユーザーモードでブートします。

```
kernel /platform/i86pc/multiboot
```

次に、e(編集) オプションを使用して -s シングルユーザーオプションを追加します。例:

```
kernel /platform/i86pc/multiboot -s
```

Return キーを押してから b キーを押してシステムをブートします。Control + D キーを押して、システムをマルチユーザーモードでブートしなおします。

GRUB 環境では、x86 システム上で動作しているときに、fmthard コマンドを使用してブートブロックを自動的にインストールすることはできません。ブートブロックは別個にインストールする必要があります。

x86 システムでの新しい GRUB ベースのブートの使用方法の詳細は、『[x86 プラットフォーム上の Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン](#)』を参照してください。

この機能は、SPARC システムでは使用できません。

2T バイトを超える SCSI ディスクのサポート

Oracle Solaris 11: SCSI ドライバ `ssd` または `sd` は、2T バイト以上をサポートします。以前の Solaris リリースでは、SCSI ドライバ `ssd` または `sd` が 2T バイトに制限されています。

`format` ユーティリティーを使用して、これらの大容量ディスクのラベル作成、構成、およびパーティション作成を行うことができます。大容量ディスクで EFI ディスクラベルを使用する方法および `fdisk` ユーティリティーの制限事項については、[205 ページの「EFI ディスクラベルの制限」](#)を参照してください。

ディスク管理タスクについての参照先

ディスク管理の手順については、次を参照してください。

ディスク管理タスク	参照先
ディスクをフォーマットしてディスクラベルを確認します。	第 11 章「ディスクの管理 (手順)」
SPARC システムに新しいディスクを追加します。	第 12 章「SPARC: ディスクの設定 (手順)」
x86 システムに新しいディスクを追加します。	第 13 章「x86: ディスクの設定 (手順)」
SCSI または PCI ディスクのホットプラグを実行します。	第 6 章「デバイスの動的構成 (手順)」

ディスク管理の概要

一般に、Oracle Solaris OS におけるディスクの管理とは、システムを設定し、Oracle Solaris インストールプログラムを実行し、適切なディスクスライスおよびファイルシステムを作成して Oracle Solaris OS をインストールすることを意味します。また、format ユーティリティを使用して、新しいディスクドライブを追加したり、欠陥ディスクドライブを交換したりしなければならない場合もあります。

ディスク関連の用語

このセクションの説明を有効に利用するには、基本的なディスクアーキテクチャを理解しておく必要があります。特に、次の用語を理解しておいてください。

用語	説明
トラック	ディスクが回転するときに 1 つの静止したディスクヘッドの下を通過する同心リング。
シリンダ	ディスクが回転する軸から同じ距離にあるトラックの集まり。
セクター	各ディスクプラッタのセクション。1 セクターは 512 バイトです。
ブロック	ディスク上のデータ記憶領域。1 ディスクブロックは 512 バイトです。
ディスクコントローラ	ディスクドライブを制御するチップおよび関連する回路。

用語	説明
ディスクラベル	ディスクのジオメトリおよびパーティション情報を含む、ディスクの第1セクター。
デバイスドライバ	ハードウェアまたは仮想デバイスを制御するカーネルモジュール。

詳細は、ディスク製造元の製品情報を参照してください。

ディスクラベルについて

どのディスクにも、そのディスクのコントローラ、ジオメトリ、およびスライスに関する情報を格納する特殊な領域が確保されています。このような情報をディスクの「ラベル」と呼びます。VTOC ラベル付きのディスク上のディスクラベルを「VTOC (Volume Table of Contents)」と呼びます。「ディスクにラベルを付ける」とは、ディスクにスライス情報を書き込むことを意味します。通常は、ディスクのスライスを変更した後にラベルを付けます。

Oracle Solaris リリースでは、次の2つのディスクラベルをサポートしています。

- SMI – 従来の VTOC ラベル。サイズが2T バイトに満たないディスク用です。
- EFI – 2 TB を超えるディスクをサポートします。EFI GPT (Extensible Firmware Interface GUID Partition Table) ディスクラベルは、2 TB 未満のディスクにも使用できます。

スライスを作成したあとでディスクにラベルを付けないと、OS はスライスを「認識」する方法がないので、そのスライスを利用できなくなります。

EFI ディスクラベル

EFI ラベルは、サイズが2T バイトを超える物理ディスクボリュームと仮想ディスクボリュームをサポートします。このリリースには、2T バイトを超えるサイズのディスクを管理するための更新版ディスクユーティリティが付属しています。

次のファイルシステム製品では、1T バイトを超えるサイズのファイルシステムがサポートされています。

- Oracle Solaris ZFS ファイルシステムでは、1T バイトを超えるサイズのファイルシステムがサポートされています。

サイズが2T バイトに満たないディスクでは、引き続き VTOC ラベルを使用できます。現在のシステムでサイズが2T バイトに満たないディスクしか使用しない場合は、以前の Solaris リリースと同じ方法でディスク管理を行います。サイズが2T バイト以下のディスクに EFI ラベルでラベル付けを行う場合は、`format-e` コマンドを使用します。詳細は、[例 11-5](#) を参照してください。

システム上で適切な Oracle Solaris リリースが実行されている場合、`format -e` コマンドを使用することで EFI ラベルをディスクに適用できます。ただし、EFI ラベルを適用する前に、205 ページの「EFI ディスクラベルの制限」に記載された重要な情報を確認することをお勧めします。

EFI ラベルが不要になった場合に、`format -e` コマンドを使って、VTOC ラベルを再度適用することもできます。例:

```
# format -e
Specify disk (enter its number): 2
selecting c0t5d0
[disk formatted]
.
.
.
format> label
[0] SMI Label
[1] EFI Label
Specify Label type[1]: 0
Warning: This disk has an EFI label. Changing to SMI label will erase all
current partitions.
Continue? yes
Auto configuration via format.dat[no]?
Auto configuration via generic SCSI-2[no]?
format> quit
```



注意- ディスクラベルを変更すると、ディスク上のデータがすべて破棄されることに留意してください。

EFI ラベルと VTOC ラベル

EFI ディスクラベルが VTOC ディスクラベルと異なる点は次のとおりです。

- サイズが 2T バイトを超えるディスクをサポートします。
- スライス 0-6 を使用できます (スライス 2 はその他のスライス)。
- プライマリ (バックアップ) ラベルまたはその他のパーティションを使ってパーティションやスライスをオーバーラップすることはできません。EFI ラベルのサイズは通常 34 セクターなので、パーティションは通常セクター 34 で始まります。つまり、パーティションはセクターゼロ (0) では始められないことを意味します。
- シリンダの情報は、EFI ラベルには格納されません。サイズはブロック単位で報告されます。
- 代替シリンダ領域 (ディスクの終わりから 2 つめまでのシリンダ) に格納されていた情報は、スライス 8 に格納されます。
- `format` ユーティリティを使ってパーティションサイズを変更する場合、サイズ 0 のパーティションには `unassigned` パーティションタグが割り当てられません。`format` ユーティリティでは、0 より大きいサイズのパーティションには、デフォルトにより `usr` パーティションタグが割り当てられます。

す。パーティションを変更したあと新しいパーティションタグを割り当てたい場合は、パーティション変更メニューを使用します。ただし、サイズ0以外のパーティションに `unassigned` パーティションタグを割り当て直すことはできません。

EFI ディスクラベルの制限

サイズが 1T バイトを超えるディスクを使用することが現在の環境にとって適切かどうかを判断するときは、次の点を考慮してください。

- VTOC ラベル付きディスクを使用するシステム向けの階層化されたソフトウェア製品で、EFI ラベル付きディスクにアクセスできないことがあります。
- 以前の Solaris リリースを実行しているシステムは、EFI ラベル付きディスクを認識しません。
- EFI ラベル付きディスクからブートを実行できません。
- x86 ベースのシステムでは、EFI ラベル付きの 2T バイトを超えるディスク上で `fdisk` コマンドを使用できます。
- `format` ユーティリティーを使って EFI ラベル付きディスクをパーティションに分割します。
- EFI 仕様では、スライスのオーバーラップは禁止されています。`cxttydz` でディスク全体を表現します。
- EFI ディスクラベルは、ディスクやパーティションのサイズ情報を提供します。使用可能な単位はセクターまたはブロックです。シリンダおよびヘッドは使用できません。
- 次の `format` オプションは、EFI ラベル付きディスクではサポートされていないか、不適切です。
 - `save` オプション。EFI ラベル付きディスクは `format.dat` ファイルにエントリを必要としません。したがって、このオプションはサポートされません。
 - `backup` オプション。ディスクドライバは、プライマリラベルを検出してディスクに書き込みます。したがって、このオプションは不適切です。

x86 システムにおける EFI ラベル付きディスクのサポート

x86 システム上では、EFI ディスクラベルの Oracle Solaris サポートが利用可能です。x86 システムで EFI ラベルを追加するには、次のコマンドを使用します。

```
# format -e
> [0] SMI Label
> [1] EFI Label
> Specify Label type[0]: 1
> WARNING: converting this device to EFI labels will erase all current
> fdisk partition information. Continue? yes
```

以前のラベル情報は EFI ディスクラベルに変換されません。

format コマンドを使ってラベルのパーティション情報を手動で作成し直す必要があります。EFI ラベル付きの 2T バイトのディスク上で fdisk コマンドを使用することはできません。2T バイトを超えるディスクで fdisk コマンドを実行して Solaris パーティションを作成する場合、Solaris パーティションは 2T バイトに制限されます。EFI ディスクラベルの詳細は、前のセクションを参照してください。

EFI ラベル付きディスクを使用したシステムへのインストール

Oracle Solaris ルートプールディスクには、SMI ラベルが付いている必要があります。Oracle Solaris 11 インストールユーティリティーは、ルートプールディスクとして選択されているすべてのディスクのラベルを自動的に SMI ラベルに変更します。

EFI ラベル付きディスクの管理

EFI ラベル付きディスクの管理方法は、次の表で確認できます。

タスク	参照先
システムがすでにインストール済みの場合は、システムにディスクを接続します。	235 ページの「SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)」 または 245 ページの「x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)」
ZFS ファイルシステムを作成します。	236 ページの「SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定」 または 246 ページの「x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定」

EFI ディスクラベルに関する問題の障害追跡

EFI ラベル付きディスクに関する問題のトラブルシューティングを行うときは、次のエラーメッセージと解決方法を使用してください。

解決方法

1T バイトを超えるディスクでは、SPARC または x86 カーネルを実行しているシステムをブートしてください。

エラーメッセージ

```
Dec 3 09:12:17 holoship scsi: WARNING: /sbus@a,0/SUNW,socal@d,10000/sf@1,0/ssd@w50020f23000002a4,0 (ssd1):
Dec 3 09:12:17 holoship corrupt label - wrong magic number
```

エラーの発生原因

古い Solaris リリースで動作するシステムにディスクを追加しようとしました。

解決方法

このディスクは、EFI ディスクラベルをサポートしている Solaris リリースで動作するシステムに追加してください。

ディスクスライスについて

ディスク上に格納されたファイルは、ファイルシステム中で管理されます。ディスク上の各ファイルシステムは「スライス」、つまりファイルシステム用に確保されたセクターセットのグループに割り当てられます。Oracle Solaris OS (および、システム管理者) からは、各ディスクスライスは別個のディスクドライブであるかのように見えます。

ファイルシステムの詳細は、[第 17 章「ファイルシステムの管理 \(概要\)」](#)を参照してください。

注- スライスを「パーティション」と呼ぶこともあります。format ユーティリティなど、特定のインタフェースではスライスを「パーティション」と呼びます。

スライスを設定するときには、次の規則に注意してください。

- 各ディスクスライスは、ファイルシステムを 1 つしか持てない。
- ファイルシステムを複数のスライスにまたがって割り当てることはできない。

SPARC プラットフォームと x86 プラットフォームでは、スライスの設定が少し異なります。次の表に、主な相違点を示します。

表 10-1 SPARC プラットフォームと x86 プラットフォームでのスライスの違い

SPARC プラットフォーム	x86 プラットフォーム
ディスク全体が Oracle Solaris OS 用になります。	ディスクはオペレーティングシステムごとに 1 つの fdisk パーティションに分割されます。
VTOC - ディスクは 8 スライス (スライス 0-7) に分割されます。	VTOC - Solaris の fdisk パーティションは 10 スライス (スライス 0-9) に分割されます。
EFI - ディスクは 7 スライス (スライス 0-6) に分割されます。	EFI - ディスクは 7 スライス (スライス 0-6) に分割されます。

ディスクスライス

ZFS ファイルシステムを使用するシステムでは、ディスクスライスは ZFS ルートファイルシステムを含む ZFS ルートプールにのみ必要です。一般に、ZFS ルートプールはスライス 0 に格納されます。長年にわたるブートの制限により、ZFS ルートプールはスライス上またはミラー化スライス上に存在する必要があります。ルート以外のストレージプールでは、ディスク全体を使用することができます。ZFS のファイルシステムは特定のディスクスライスに対応しません。スライスを含むディスクを管理するよりも、ディスク全体を管理するほうが簡単です。

x86 システムの場合

- ディスクは fdisk パーティションに分割されます。fdisk パーティションは、Oracle Solaris OS など、特定のオペレーティングシステムで使用するよう予約されたディスクの一部です。
- Oracle Solaris OS では、Solaris の fdisk パーティションは 10 スライス (スライス 0-9) に分割されます。

注 - VTOC ラベルの付いたディスクでは、スライスを変更したり、スライス 2 を使ってファイルシステムを格納したりしないでください。スライス 2 が何らかの方法で変更されている場合、installgrub コマンドは正しく動作しません。

raw データスライスの使用

ディスクラベルは、各ディスクのブロック 0 に格納されます。つまり、他社製データベースアプリケーションを使って raw データスライスを作成するときは、ブロック 0 で開始してはいけません。そのようにすると、ディスクラベルが上書きされて、ディスク上のデータにアクセスできなくなります。

ディスク上の次の領域は、raw データスライス用に使用しないでください。raw データスライスは他社製のデータベースアプリケーションによって作成されることがあります。

- ブロック 0 (ディスクラベルが格納される領域)
- スライス 2 (VTOC ラベル付きディスク全体を表す)

format ユーティリティー

手順や参照情報のセクションに進む前に、次の情報に目を通して format ユーティリティーの概要とその使用法を確認してください。

format ユーティリティーは、Oracle Solaris システム用にハードディスクドライブを用意するためのシステム管理ツールです。

次の表に、format ユーティリティーの機能とその利点を示します。

表 10-2 format ユーティリティーの機能と利点

機能	利点
システム内で接続されている全ディスクドライブを検索します	次の状態を報告します ■ ターゲットの位置 ■ ディスクのジオメトリ ■ ディスクがフォーマット済みかどうか ■ ディスク上にマウントされているパーティションが存在するかどうか

表 10-2 format ユーティリティーの機能と利点 (続き)

機能	利点
ディスクラベルを検索します	修復処理に使用します
欠陥セクターを修復します	回復可能なエラーが発生したディスクドライブを製造元に返送しなくても、熟練した管理者なら修復できます
ディスクをフォーマットして、分析します	ディスク上でセクターを作成し、検査します
ディスクをパーティションに分割します	ディスクをスライスに分割します。ZFS ルートプール以外の ZFS ファイルシステムは、ディスクスライスに対応しません。
ディスクにラベルを付けます	後から検索できるように (通常は修復用)、ディスクにディスク名と構成情報を書き込みます

format ユーティリティーのオプションについては、[第 16 章「format ユーティリティー \(参照情報\)」](#)を参照してください。

format ユーティリティーを使用する場合

Oracle Solaris のインストール時に、Oracle Solaris インストールユーティリティーによってディスクドライブがパーティションに分割され、ラベルが付けられます。次のような場合に、format ユーティリティーを使用できます。

- スライス情報を表示する
- ディスクをパーティションに分割する
- 既存のシステムにディスクドライブを追加する
- ディスクドライブをフォーマットする
- ディスクにラベルを付ける
- ディスクドライブを修復する
- ディスクのエラーを分析する

システム管理者が format ユーティリティーを使用するのは、主にディスクをパーティションに分割するためです。これらの手順については、[第 12 章「SPARC: ディスクの設定 \(手順\)」](#)と[第 13 章「x86: ディスクの設定 \(手順\)」](#)を参照してください。

format ユーティリティーの使用上のガイドラインについては、次のセクションを参照してください。

format ユーティリティ使用上のガイドライン

表 10-3 format ユーティリティのガイドライン

タスク	ガイドライン	参照先
ディスクをフォーマットします。	■ ディスクをフォーマットし直すと、既存のデータが失われます。 ■ ディスクドライブをフォーマットしてパーティションに分割した状態で出荷する製造元が増えているので、ディスクドライブをフォーマットする必要性は減少しています。既存システムにディスクドライブを追加したり、既存システムのディスクドライブを交換したりする場合は、format ユーティリティを使用しなくてもすむことがあります。 ■ ディスクを配置し直して多数のディスクエラーが表示される場合は、そのラベルを付け直してみることをお勧めします。	222 ページの「ディスクをフォーマットする方法」または 225 ページの「ディスクラベルを作成する方法」
ZFS ルートファイルシステムを含むディスクを設定します。	非冗長構成の場合、破損したディスクの ZFS ルートファイルシステムのデータをバックアップメディアから復元する必要があります。復元しなければ、インストールユーティリティを使用してシステムをもう一度インストールしなければなりません。	237 ページの「SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法」または 247 ページの「x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法」。システムをインストールし直す必要がある場合は、『Oracle Solaris 11 システムのインストール』
ルートプール用のディスクスライスを作成します。	■ ZFS ストレージプールの最適な使用方法は、ディスク全体を使ってプールを作成することです。 ■ ルートプールに使用するためのディスクでは、ディスクスライスを作成する必要があります。これは、長年にわたるブートの制限です。	238 ページの「SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」または 248 ページの「x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」

表 10-3 format ユーティリティのガイドライン (続き)

タスク	ガイドライン	参照先
ZFS ファイルシステムを含むディスクを設定します。	ルート以外の ZFS ファイルシステムに使用されるディスクには通常、ユーザーファイルやデータファイル用の領域が含まれます。ルートプールやルート以外のプールに別のディスクを接続または追加すれば、ディスク容量を増やすことができます。	243 ページの「SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法」または 253 ページの「x86: ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法」

ディスクのフォーマット

ほとんどの場合、ディスクは製造元または再販業者によってフォーマットされています。このため、ドライブをインストールするときにフォーマットし直す必要はありません。ディスクがフォーマットされているかどうかを判別するには、`format` ユーティリティを使用します。詳細は、[221 ページの「ディスクがフォーマット済みかを調べる方法」](#)を参照してください。

ディスクがフォーマットされていない場合、`format` ユーティリティを使用してフォーマットしてください。

ディスクのフォーマットでは、次の 2 つのステップが行われます。

- ディスクメディアを使用できるようにする。
- 表面解析に基づいてディスクの欠陥リストを作成する。



注意-フォーマットは、ディスク上のデータを上書きする、破壊的なプロセスです。このため、通常は製造元や再販業者のみがディスクをフォーマットします。ディスクに欠陥があるために問題が再発していると思われる場合は、`format` ユーティリティを使用して表面解析を実行できますが、データを破壊しないコマンドだけを使用するように注意してください。詳細は、[222 ページの「ディスクをフォーマットする方法」](#)を参照してください。

データに利用できる合計ディスク容量のうち、ごくわずかな容量が欠陥情報とフォーマット情報の格納に使用されます。この容量はディスクのジオメトリによって異なり、使用年数がたち欠陥箇所が多くなるにつれて、少なくなります。

ディスクの種類とサイズに応じて、フォーマットは数分から数時間かかります。

ディスクをパーティションに分割する

`format` ユーティリティーは、主にシステム管理者がディスクをパーティションに分割する場合に使われます。手順を次に示します。

- どのスライスが必要かを決定します
- 各スライスまたはパーティションのサイズを決定します
- `format` ユーティリティーを使用してディスクをパーティションに分割します
- 新しいパーティション情報を使用してディスクにラベル付けます
- パーティションごとにファイルシステムを作成します

ディスクをパーティションに分割するには、`format` ユーティリティーの `partition` メニューで `modify` コマンドを実行するのがもっとも簡単です。`modify` コマンドを使用すると、開始シリンダ境界を追跡しなくても、各パーティションのサイズを指定してパーティションを作成できます。`modify` コマンドを使用すると、「free hog」スライス内の残りのディスク領域も追跡できます。

パーティションテーブル関連の用語

ディスクラベルのうち重要な部分は「パーティションテーブル」です。パーティションテーブルは、ディスクのスライス、スライスの境界(シリンダ単位)、スライスの合計サイズを表します。ディスクのパーティションテーブルは、`format` ユーティリティーを使用して表示できます。次の表に、パーティションテーブル関連の用語を示します。

表 10-4 パーティションテーブル関連の用語

用語	値	説明
数値	0-7	VTOC - 0-7 の番号が付いたパーティションまたはスライス。 EFI - 0-6 の番号が付いたパーティションまたはスライス。
タグ	0=UNASSIGNED 1=BOOT 2=ROOT 3=SWAP 4=USR 5=BACKUP 7=VAR 8=HOME 11=RESERVED	一般にこのパーティションにマウントされたファイルシステムを記述する数値。
フラグ	wm wu rm	パーティションは書き込み可能でマウント可能です。 パーティションは書き込み可能でマウントはできません。これは、スワップ領域専用のパーティションのデフォルト状態です。ただし、 <code>mount</code> コマンドでは「マウント不可」のフラグは検査されません。

表 10-4 パーティションテーブル関連の用語 (続き)

用語	値	説明
	rm	パーティションは読み取り専用でマウント可能です。

パーティションのフラグとタグは必ず割り当てられるので、管理する必要はありません。

パーティションテーブルを表示する手順については、次の項目を参照してください。

- [213 ページの「パーティションテーブル情報の表示」](#)
- [223 ページの「ディスクスライス情報を表示する方法」](#)
- [230 ページの「ディスクラベルを検査する方法」](#)

パーティションテーブル情報の表示

次の例は、format ユーティリティーを使って、74G バイトの VTOC ラベル付きディスクのパーティションテーブルを表示したものです。

Total disk cylinders available: 38756 + 2 (reserved cylinders)

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	3 - 2083	4.00GB	(2081/0/0) 8390592
1	swap	wu	2084 - 3124	2.00GB	(1041/0/0) 4197312
2	backup	wm	0 - 38755	74.51GB	(38756/0/0) 156264192
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
7	home	wm	3125 - 38755	68.50GB	(35631/0/0) 143664192
8	boot	wu	0 - 0	1.97MB	(1/0/0) 4032
9	alternates	wu	1 - 2	3.94MB	(2/0/0) 8064

partition>

format ユーティリティーを使用して表示されるパーティションテーブルには、次の情報が含まれます。

列名	説明
Part	パーティションまたはスライスの番号。この列についての説明は、 表 10-4 を参照してください。
Tag	パーティションのタグ。この列についての説明は、 表 10-4 を参照してください。
Flag	パーティションのフラグ。この列についての説明は、 表 10-4 を参照してください。

列名	説明
Cylinders	スライスの開始シリンダ番号と終了シリンダ番号を示します。EFI ラベル付きディスクでは表示されません。
Size	スライスのサイズを M バイト単位で示します。
Blocks	合計シリンダ数と 1 スライス当たりの合計セクター数を示します。EFI ラベル付きディスクでは表示されません。
First Sector	EFI – 開始ブロック番号。VTOC ラベル付きディスクでは表示されません。
Last Sector	EFI – 終了ブロック番号。VTOC ラベル付きディスクでは表示されません。

次に、prtvtoc コマンドを使用して EFI ディスクラベルを表示した例を示します。

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c4t1d0s0
* /dev/rdisk/c4t1d0s0 partition map
*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
* 2576941056 sectors
* 2576940989 accessible sectors
*
* Flags:
*   1: unmountable
*  10: read-only
*
*
* Partition  Tag  Flags      First      Sector      Last
*          0    2    00          34    629145600    629145633
*          1    4    00    629145634    629145600    1258291233
*          6    4    00    1258291234    1318633404    2576924637
*          8   11    00    2576924638         16384    2576941021
```

prtvtoc コマンドの出力では、次の 3 つのセクションに情報が表示されます。

- Dimensions
- フラグ
- Partition テーブル

prtvtoc の列名	説明
Partition	パーティションまたはスライスの番号。この列についての説明は、 表 10-4 を参照してください。
Tag	パーティションのタグ。この列についての説明は、 表 10-4 を参照してください。
Flags	パーティションのフラグ。この列についての説明は、 表 10-4 を参照してください。

prtvtoc の列名	説明
First Sector	スライスの最初のセクターを示します。
Sector Count	スライス内の合計セクター数を示します。
Last Sector	スライスの最後のセクターを示します。
Mount Directory	ファイルシステムの最後のマウントポイントのディレクトリを示します。

free hog スライスの使用方法

`format` ユーティリティを使用して1つまたは複数のディスクスライスのサイズを変更するときには、サイズ変更操作に対応して拡大縮小する一時スライスを指定します。

このスライスは、スライスを拡大すると領域を「解放 (free)」し、スライスを圧縮すると放棄された領域を「回収 (hog)」します。このため、提供側のスライスを「free hog」と呼びます。

free hog スライスは、インストール時または `format` ユーティリティの実行時にのみ存在します。日常の操作中に free hog スライスが継続して存在することはありません。

free hog スライスの使用方法については、[238 ページの「SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」](#) または [248 ページの「x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」](#) を参照してください。

ディスクの管理 (手順)

この章では、ディスク管理の手順について説明します。Oracle Solaris OS 上でディスクを管理する方法に精通している場合は、この章で説明する多くの内容を読み飛ばすことができます。

ディスク管理に関連した手順の詳細は、[217 ページの「ディスクの管理 \(タスクマップ\)」](#)を参照してください。

ディスク管理の概要については、[第 10 章「ディスクの管理 \(概要\)」](#)を参照してください。

ディスクの管理 (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
システム上のディスクを確認します。	システム上のディスクの種類がわからない場合は、 <code>format</code> ユーティリティを使用して確認します。	218 ページの「システム上のディスクを確認する方法」
ディスクをフォーマットします。	<code>format</code> ユーティリティを使用して、ディスクがフォーマット済みかどうかを判断します。 ほとんどの場合、ディスクはフォーマット済みです。フォーマットする必要がある場合は、 <code>format</code> を使用します。	221 ページの「ディスクがフォーマット済みかを調べる方法」 222 ページの「ディスクをフォーマットする方法」
スライス情報を表示します。	<code>format</code> ユーティリティを使用してスライス情報を表示します。	223 ページの「ディスクスライス情報を表示する方法」

タスク	説明	参照先
ディスクラベルの作成	<code>format</code> ユーティリティを使用してディスクラベルを作成します。	225 ページの「ディスクラベルを作成する方法」
ディスクラベルを検査します。	<code>prtvtoc</code> コマンドを使用してディスクラベルを検査します。	230 ページの「ディスクラベルを検査する方法」
破損したディスクラベルを復元します。	システム障害または電源障害のために破損したディスクラベルの復元を試みます。	232 ページの「破損したディスクラベルを復元する方法」

システム上のディスクの確認

`format` ユーティリティを使用して、システムに接続されているディスクの種類を調べます。また、`format` ユーティリティを使用して、ディスクがシステムに認識されるかどうかを検査することもできます。`format` ユーティリティの使用方法的詳細は、[第 16 章「format ユーティリティ \(参照情報\)」](#) を参照してください。

▼ システム上のディスクを確認する方法

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 `format` ユーティリティを使用して、システム上で認識されるディスクを確認します。

`# format`

`format` ユーティリティは、AVAILABLE DISK SELECTIONS という見出しの下に、認識されるディスクのリストを表示します。

例 11-1 システム上のディスクを確認する

次の例は、`format` コマンドの出力を示します。

```
# format
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
 0. c2t0d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
 1. c2t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
 2. c2t2d0 <SUN146G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 848>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@2,0
```

```
3. c2t3d0 <SUN146G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 848>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number):
```

ディスクの物理デバイス名と論理デバイス名は、括弧<>内の商品名に対応しています。次の例を参照してください。この方法では、どの論理デバイス名がシステムに接続されたディスクを表しているかをすぐに識別できます。論理デバイス名と物理デバイス名については、[82 ページの「デバイス名の命名規則」](#)を参照してください。

次の例では、ワイルドカードを使用して、コントローラ 0 に接続された 4 つのディスクを表示します。

```
# format /dev/rdisk/c0t6*
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
0. /dev/rdsk/c0t600A0B800022024E000054AC4970A629d0p0 <...>
   /scsi_vhci/disk@g600a0b800022024e000054ac4970a629
1. /dev/rdsk/c0t600A0B800022024E000054AE4970A711d0p0 <...>
   /scsi_vhci/disk@g600a0b800022024e000054ae4970a711
2. /dev/rdsk/c0t600A0B800022028A000050444970A834d0p0 <....>
   /scsi_vhci/disk@g600a0b800022028a000050444970a834
3. /dev/rdsk/c0t600A0B800022028A000050454970A8Ead0p0 <...>
   /scsi_vhci/disk@g600a0b800022028a000050454970a8ea
Specify disk (enter its number):
```

次の例は、ディスク情報を確認する方法を示したものです。

```
# format
0. c2t0d0 <SUN36G cyl 24620 alt 2 hd 27 sec 107>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
```

出力から、ディスク 0 (ターゲット 0) が 2 番目の SCSI ホストアダプタ (scsi@2) に接続され、この 2 番目の SCSI ホストアダプタが 2 番目の PCI インタフェース (/pci@1c,600000/...) に接続されていることがわかります。物理デバイス名と論理デバイス名は、ディスクの商品名 SUN36G に対応しています。

ディスクの中には商品名を持たないものもあります。format の出力にディスクの商品名が含まれていない場合、次に示す手順に従って format ユーティリティの type および label 機能を使用して、ディスクの商品名を含めることができます。

次の手順は、ディスクまたはシステムがアクティブでない状態で (つまりインストール DVD またはネットワークからブートして) 実行する必要があります。ただし、ディスクが現在使用されておらず、Oracle Solaris リリースを格納しない場合は除きます。また、手順の最後でディスクにラベルを付け直すことで、既存パーティションの情報やデータをすべて削除できます。

```
# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
0. c2t0d0 <SUN36G cyl 24620 alt 2 hd 27 sec 107>
```

```
/pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
1. c2t1d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0307-33.92GB>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
2. c2t2d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0507-33.92GB>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@2,0
3. c2t3d0 <drive type unknown>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number): 3
selecting c2t3d0
[disk formatted]
format> type
AVAILABLE DRIVE TYPES:
    0. Auto configure
    1. other
Specify disk type (enter its number): 0
c2t3d0: configured with capacity of 33.92GB
<SEAGATE-ST336607LSUN36G-0507-33.92GB>
[disk formatted]
format> label
Ready to label disk, continue? yes
format> quit
```

参考 **format ユーティリティーがディスクを認識しない場合**

- [第 12 章「SPARC: ディスクの設定 \(手順\)」](#) または [第 13 章「x86: ディスクの設定 \(手順\)」](#) を参照してください。
- [225 ページの「ディスクラベルを作成する方法」](#) へ進みます。
- ディスクのハードウェアドキュメントを参照して、ディスクをシステムに接続します。

ディスクのフォーマット

多くの場合、ディスクは製造元または再販業者によってフォーマットされています。通常は再フォーマットしなくてもドライブを取り付けることができます。

次の作業の前にディスクをフォーマットしておかなければなりません。

- データをディスクへ書き込みます。ただし、ほとんどのディスクはフォーマット済みです。
- Oracle Solaris インストールユーティリティーを使ってシステムをインストールします。



注意-フォーマットは、ディスク上のデータを上書きする、破壊的なプロセスです。このため、通常は製造元や再販業者のみがディスクをフォーマットします。ディスクに欠陥があるために問題が再発していると思われる場合は、`format` ユーティリティを使用して表面解析を実行できますが、データを破壊しないコマンドだけを使用するように注意してください。

▼ ディスクがフォーマット済みかを調べる方法

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 `format` ユーティリティを起動します。
`# format`
番号付きのディスクのリストが表示されます。
- 3 確認するディスクの番号を入力します。
Specify disk (enter its number): 0
- 4 ディスクがフォーマット済みかを調べます。選択したディスクがフォーマット済みであれば、次のメッセージが表示されます。
[disk formatted]

例 11-2 ディスクがフォーマット済みかを調べる

次の例は、ディスク `c2t3d0` がフォーマット済みであることを示しています。

```
# format
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c2t0d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
  1. c2t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
  2. c2t2d0 <SUN146G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 848>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@2,0
  3. c2t3d0 <SUN146G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 848>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number): 3
selecting c2t3d0
[disk formatted]
```

▼ ディスクをフォーマットする方法

ディスクは製造元によってフォーマットされています。ディスクの再フォーマットはまれにしか発生しないはずです。この処理を行うと、終了までに長い時間がかかるうえ、すべてのデータがディスクから削除されてしまいます。

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 **format** ユーティリティーを起動します。

```
# format
```

番号付きのディスクのリストが表示されます。

- 3 フォーマットするディスクの番号を入力します。

```
Specify disk (enter its number): 3
```



注意- ルートファイルシステムを含むディスクを選択しないでください。ルートプールディスクをフォーマットすると、OS やこのディスク上のデータがすべて削除されます。

- 4 ディスクのフォーマットを開始するには、**format>** プロンプトで **format** と入力します。y と入力してコマンドを確認します。

```
format> format
The protection information is not enabled
The disk will be formatted with protection type 0
```

```
Ready to format. Formatting cannot be interrupted
and takes 169 minutes (estimated). Continue? yes
```

- 5 フォーマットが正常に行われたことを、次のメッセージによって確認します。

```
Beginning format. The current time is Fri Apr 1 ...
```

```
Formatting...
done
```

```
Verifying media...
    pass 0 - pattern = 0xc6dec6de
14086/23/734
```

```
    pass 1 - pattern = 0x6db6db6d
14086/23/734
```

```
Total of 0 defective blocks repaired.
```

- 6 **format** ユーティリティーを終了します。

```
format> quit
```

ディスクスライスの表示

ZFS ストレージプールを作成する最善の方法は、ディスクスライスの代わりにディスク全体を使用することです。というのも、ディスク全体のほうが管理しやすいからです。ディスクスライスを使用する必要があるのは、ディスクが ZFS ルートプールで使用するためのものである場合だけです。これは、長年にわたるブートの制限です。ルート以外のプールではディスク全体を使用してください。ディスク全体を使ってプールを作成すると、EFI ラベルが適用されます。後述の EFI ディスクラベルの例を参照してください。

ルートプールディスクとして使用するディスクを準備する必要がある場合には、後述の VTOC ディスクラベルの例に示すような、ディスクの全容量を含むスライス 0 を作成します。

ZFS ストレージプールで使用するディスクの設定方法については、[第 12 章「SPARC: ディスクの設定\(手順\)」](#)または[第 13 章「x86: ディスクの設定\(手順\)」](#)を参照してください。

注 - `format` ユーティリティでは、「スライス」ではなく「パーティション」という用語を使用します。

▼ ディスクスライス情報を表示する方法

ディスクが ZFS ルートプールで使用するためのものである場合、ディスクスライス情報を表示しなければいけない可能性があります。また、SMI ラベルが含まれている必要もあります。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 `format` ユーティリティを起動します。

```
# format
```


番号付きのディスクのリストが表示されます。
- 3 スライス情報を表示するディスクの番号を入力します。

```
Specify disk (enter its number):1
```
- 4 `partition` メニューを選択します。

```
format> partition
```
- 5 選択されたディスクのスライス情報が表示されます。

```
partition> print
```

- 6 **format** ユーティリティーを終了します。
- partition> q
format> q
- 7 特定のスライスのタグとサイズについてスライス情報が表示されることを確認します。
- 画面の出力に、スライスサイズが割り当てられていないことが示された場合は、ディスクにスライスがないものと思われます。

例 11-3 ディスクスライス情報を表示する

次に示すのは、VTOC ラベル付きディスクのスライス情報を表示する例です。

```
# format
Searching for disks...done
Specify disk (enter its number):3
Selecting c2t3d0
format> partition
partition> print
Current partition table (c2t3d0):
Total disk cylinders available: 14087 + 2 (reserved cylinders)
```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
1	swap	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	usr	wm	0	0	(0/0/0) 0
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0

```
partition> q
format> q
```

これらの例のスライス情報の詳細は、[第 10 章「ディスクの管理 \(概要\)」](#)を参照してください。

次に示すのは、EFI ラベル付きディスクのスライス情報を表示する例です。

```
# format
Searching for disks...done
Specify disk (enter its number): 3
selecting c2t3d0
[disk formatted]
format> partition
partition> print
Current partition table (default):
Total disk sectors available: 286722878 + 16384 (reserved sectors)
```

Part	Tag	Flag	First Sector	Size	Last Sector
0	usr	wm	34	136.72GB	286722911
1	unassigned	wm	0	0	0
2	unassigned	wm	0	0	0

```

3 unassigned   wm          0          0          0
4 unassigned   wm          0          0          0
5 unassigned   wm          0          0          0
6 unassigned   wm          0          0          0
7 unassigned   wm          0          0          0
8 reserved     wm      286722912      8.00MB      286739295
partition> q
format> q

```

ディスクラベルの作成と検査

一般に、ディスクにラベルを付ける操作は、システムのインストール時、または新しいディスクを使用するときに行います。ディスクラベルが破損したときは、新しくラベルを付け直す必要があります。ディスクラベルの破損は、電源障害が発生した場合などに起こります。

format ユーティリティーは、ラベルが付いていない SCSI ディスクを自動構成しようとし、format ユーティリティーがラベルの付いていないディスクを自動構成できる場合、次のようなメッセージが表示されます。

```
c2t3d0: configured with capacity of 136.73GB
```

▼ ディスクラベルを作成する方法

次の処理を行う手順について説明します。

- VTOC または EFI ラベルを使って、2T バイトのサイズのディスクにラベルを付ける。
- EFI ラベルを使って、2T バイトを超えるサイズのディスクにラベルを付ける。

2T バイト未満のディスクに EFI ラベルを付ける方法については、[例 11-5](#) を参照してください。

1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

2 format ユーティリティーを起動します。

```
# format
```

番号付きのディスクのリストが表示されます。

3 ラベルを付けたいディスクの番号を入力します。

```
Specify disk (enter its number):1
```

format ユーティリティーでディスクタイプが認識されたら、次の手順はバックアップラベルを検索してディスクにラベルを付けることです。バックアップラベル

を使用してディスクにラベルを付けると、ディスクタイプとジオメトリだけでなく、正しいパーティション情報を使用してディスクラベルが作成されます。

4 次のいずれかの方法を選択して、ディスクにラベルを付けます。

- ディスクが正常に構成されていて、ラベルが付いていない場合は、手順5に進みます。

`format` ユーティリティーにより、ディスクラベルを付けるかを尋ねるプロンプトが表示されます。

- ラベル付きディスクのディスクタイプを変更する場合、またはこのディスクを `format` ユーティリティーで自動構成できなかった場合は、手順6に進んでディスクタイプを設定し、ラベルを付けます。

5 Label it now? プロンプトで `y` と入力して、ディスクにラベルを付けます。

Disk not labeled. Label it now? **y**

これでディスクラベルが作成されました。手順10に進んで `format` ユーティリティーを終了します。

6 format> プロンプトで `type` と入力します。

`format> type`

Available Drive Types メニューが表示されます。

7 ディスクタイプの候補のリストからディスクタイプを選択します。

Specify disk type (enter its number)[12]: **12**

または、`0` を選択して SCSI-2 ディスクを自動構成します。

8 ディスクラベルの作成ディスクにラベルが付いていない場合は、次のメッセージが表示されます。

Disk not labeled. Label it now? **y**

ディスクラベルが付いている場合は、次のメッセージが表示されます。

Ready to label disk, continue? **y**

9 ディスクラベルを検査します。

`format> verify`

10 format ユーティリティーを終了します。

`format> q`

`#`

例 11-4 ディスクラベルを作成する

次の例では、36G バイトのディスクを自動構成してラベルを付ける方法を示します。

```
# format
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t0d0 <SUN36G cyl 24620 alt 2 hd 27 sec 107>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@0,0
  1. c0t1d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0307-33.92GB>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@1,0
  2. c0t2d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0507-33.92GB>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@2,0
  3. c0t3d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0507-33.92GB>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number): 3
c0t3d0: configured with capacity of 33.92GB
Disk not labeled. Label it now? yes
format> verify
format> q
```

例 11-5 ディスクに EFI ラベルを付ける

次に、`format -e` コマンドを使ってディスクに EFI ラベルを付ける例を示します。階層化されたソフトウェア製品が EFI ラベル付きディスクのシステムでも動作することを確認しておいてください。EFI ラベルの一般的な制限事項については、[205 ページの「EFI ディスクラベルの制限」](#)を参照してください。

```
# format -e
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c2t0d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@0,0
  1. c2t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@1,0
  2. c2t2d0 <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501-136.73GB>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@2,0
  3. c2t3d0 <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501-136.73GB>
    /pci@lc,600000/scsi@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number): 3
selecting c2t3d0
[disk formatted]
format> label
[0] SMI Label
[1] EFI Label
Specify Label type[0]: 1
Ready to label disk, continue? yes
format> quit
```

例 11-6 EFI ラベル付きディスクを SMI ラベル付きディスクに変更する

次の例は、`format -e` コマンドを使用して、EFI ラベル付きディスクを ZFS ルートプールで使用可能な SMI ラベル付きディスクに変更する方法を示したものです。

x86 システムでは、最初に EFI fdisk パーティションを Solaris パーティションに変更する必要があります。例:

```
# format -e
select disk ...
format> fdisk
FORMAT MENU:
    disk          - select a disk
    type          - select (define) a disk type
                   Total disk size is 17833 cylinders
                   Cylinder size is 16065 (512 byte) blocks

Partition      Status      Type          Start      End      Length      %
=====
1              =====
              EFI              0      17833      17834      100

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:
1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Edit/View extended partitions
6. Exit (update disk configuration and exit)
7. Cancel (exit without updating disk configuration)
Enter Selection: 3
Specify the partition number to delete (or enter 0 to exit): 1
This will make all files and
programs in this partition inaccessible (type "y" or "n"). y
Enter Selection: 1
Select the partition type to create:
1=SOLARIS2  2=UNIX      3=PCIX0S      4=Other      5=DOS12
6=DOS16     7=DOSEXT     8=DOSBIG      9=DOS16LBA   A=x86 Boot
B=Diagnostic C=FAT32    D=FAT32LBA   E=DOSEXTLBA  F=EFI (Protective)
G=EFI_SYS   0=Exit? 1
Specify the percentage of disk to use for this partition
(or type "c" to specify the size in cylinders). 100
Should this become the active partition? If yes, it will be activated
each time the computer is reset or turned on.
Please type "y" or "n". y
Enter Selection: 6
Partition 1 is now the active partition.
```

SPARC システムでは、次の手順を実行します。

```
# format -e
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
    0. c2t0d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
       /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
    1. c2t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
       /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
    2. c2t2d0 <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501-136.73GB>
       /pci@1c,600000/scsi@2/sd@2,0
```

```

3. c2t3d0 <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501-136.73GB>
   /pci@1c,600000/scsi@2/sd@3,0
Specify disk (enter its number): 3
selecting c2t0d0
[disk formatted]
format> label
[0] SMI Label
[1] EFI Label
Specify Label type[1]: 0
Ready to label disk, continue? yes

```

さらに、デフォルトのパーティションテーブルをチェックし、テーブルがルート
プールのスライスに最適なものになっていること、つまり、ディスク領域の全体がス
ライス0に含まれていることを確認してください。スライス0のサイズを増やす方法
については、次の手順を参照してください。

```

format> partition
partition> print
Current partition table (default):
Total disk cylinders available: 14085 + 2 (reserved cylinders)

```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	1 - 13	129.19MB	(13/0/0) 264576
1	swap	wu	14 - 26	129.19MB	(13/0/0) 264576
2	backup	wu	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	usr	wm	27 - 14084	136.43GB	(14058/0/0) 286108416
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
8	boot	wu	0 - 0	9.94MB	(1/0/0) 20352
9	alternates	wm	0	0	(0/0/0) 0

```

partition> modify
Select partitioning base:
    0. Current partition table (default)
    1. All Free Hog
Choose base (enter number) [0]? 1

```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0	0	(0/0/0) 0
1	swap	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 14084	136.69GB	(14085/0/0) 286657920
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	usr	wm	0	0	(0/0/0) 0
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
8	boot	wu	0 - 0	9.94MB	(1/0/0) 20352
9	alternates	wm	0	0	(0/0/0) 0

```

Do you wish to continue creating a new partition
table based on above table[yes]? yes
Free Hog partition[6]? 0
Enter size of partition '1' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '3' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '4' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

```

```
Enter size of partition '5' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '6' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '7' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Part      Tag      Flag      Cylinders      Size      Blocks
0         root      wm         1 - 14084      136.68GB   (14084/0/0) 286637568
1         swap      wu          0              0          (0/0/0)      0
2         backup    wu         0 - 14084      136.69GB   (14085/0/0) 286657920
3 unassigned wm          0              0          (0/0/0)      0
4 unassigned wm          0              0          (0/0/0)      0
5 unassigned wm          0              0          (0/0/0)      0
6         usr      wm          0              0          (0/0/0)      0
7 unassigned wm          0              0          (0/0/0)      0
8         boot      wu          0 -      0      9.94MB     (1/0/0)      20352
9 alternates wm          0              0          (0/0/0)      0

Okay to make this the current partition table[yes]? yes
Enter table name (remember quotes): "c2t0d0"
Ready to label disk, continue? yes
partition> quit
format> quit
```

▼ ディスクラベルを検査する方法

ディスクラベル情報の検査には、prtvtoc コマンドを使用します。ディスクラベルと prtvtoc コマンドの出力結果の詳しい説明については、[第 10 章「ディスクの管理 \(概要\)」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 ディスクラベル情報を表示します。
`# prtvtoc /dev/rdisk/device-name`
`device-name` には、検査する raw ディスクデバイスを指定してください。

例 11-7 ディスクラベルを検査する

次に示すのは、VTOC ラベル付きディスクのディスクラベル情報を表示する例です。

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c2t3d0s0
* /dev/rdisk/c2t3d0s0 partition map
*
* Dimensions:
*   512 bytes/sector
*   848 sectors/track
*   24 tracks/cylinder
* 20352 sectors/cylinder
```

```
* 14089 cylinders
* 14087 accessible cylinders
*
* Flags:
* 1: unmountable
* 10: read-only
*
*
* Partition Tag Flags First Sector Last
* Partition Tag Flags Sector Count Sector Mount Directory
* 0 2 00 0 286698624 286698623
* 2 5 01 0 286698624 286698623
```

次に示すのは、EFI ラベル付きディスクのディスクラベル情報を表示する例です。

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c2t3d0s0
* /dev/rdisk/c2t3d0s0 partition map
*
* Dimensions:
* 512 bytes/sector
* 848 sectors/track
* 24 tracks/cylinder
* 20352 sectors/cylinder
* 14089 cylinders
* 14087 accessible cylinders
*
* Flags:
* 1: unmountable
* 10: read-only
*
*
* Partition Tag Flags First Sector Last
* Partition Tag Flags Sector Count Sector Mount Directory
* 0 2 00 0 286698624 286698623
* 2 5 01 0 286698624 286698623
```

破損したディスクラベルの復元

電源障害やシステム障害が原因で、ディスクが認識されなくなることがあります。ただし、ディスクラベルが破損しても、スライス情報やディスクのデータを作り直したり、復元したりする必要がない場合もあります。

破損したディスクラベルを復元する作業の最初の手順は、正しいジオメトリとディスクタイプ情報を使用してディスクにラベルを付けることです。この作業は、通常のディスクラベル作成方法(自動構成またはディスクタイプの手動指定)で実行できます。

`format` ユーティリティーでディスクタイプが認識されたら、次の手順はバックアップラベルを検索してディスクにラベルを付けることです。バックアップラベルを使用してディスクにラベルを付けると、ディスクタイプとジオメトリだけでなく、正しいパーティション情報を使用してディスクラベルが作成されます。

▼ 破損したディスクラベルを復元する方法

- 1 システムをシングルユーザーモードにします。

必要であれば、シングルユーザーモードでローカルの Oracle Solaris DVD またはネットワークからシステムをブートして、ディスクにアクセスします。

システムのブートについては、『SPARC プラットフォームでの Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン』または『x86 プラットフォーム上の Oracle Solaris のブートおよびシャットダウン』を参照してください。

- 2 ディスクにラベルを付け直します。

format

format ユーティリティーは、ラベルが付いていない SCSI ディスクを自動構成しようとして、破損し、ラベルが付いていないディスクを自動構成できる場合は、次のメッセージが表示されます。

```
cwtxdy: configured with capacity of abcMB
```

次に、システム上のディスクの番号付きリストが表示されます。

- 3 復元するディスクの番号を入力します。

```
Specify disk (enter its number): 1
```

- 4 次のいずれかを選択して、ディスクラベルの作成方法を決定します。

- ディスクが正常に構成された場合は、手順 5 と 6 を実行します。次に、手順 12 に進みます。
- ディスクが正常に構成されなかった場合は、手順 7 - 11 を実行します。次に、手順 12 に進みます。

- 5 バックアップラベルを検索します。

```
format> verify
```

```
Warning: Could not read primary label.
```

```
Warning: Check the current partitioning and 'label' the disk or  
use the 'backup' command.
```

```
Backup label contents:
```

```
Volume name = < >  
ascii name  = <FUJITSU-MAP3147N SUN146G-0501>  
pcyl        = 14089  
ncyl        = 14087  
acyl        = 2  
nhead       = 24  
nsect       = 848
```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
1	swap	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 14086	136.71GB	(14087/0/0) 286698624
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0

4 unassigned	wm	0	0	(0/0/0)	0
5 unassigned	wm	0	0	(0/0/0)	0
6 usr	wm	0	0	(0/0/0)	0
7 unassigned	wm	0	0	(0/0/0)	0

- 6 **format** ユーティリティーがバックアップラベルを検出することができ、その内容が適切な場合は、**backup** コマンドを実行して、ディスクにバックアップラベルを付けます。

```
format> backup
Disk has a primary label, still continue? y
```

```
Searching for backup labels...found.
Restoring primary label
```

これで、ディスクラベルが復元されました。手順 12 へ進みます。

- 7 **format** ユーティリティーでディスクを自動構成できなかった場合は、**type** コマンドを使用してディスクタイプを指定します。

```
format> type
```

Available Drives Type メニューが表示されます。

- 8 ディスクを自動構成するには、0 を選択します。または、ディスクタイプの候補のリストからディスクタイプを選択します。

```
Specify disk type (enter its number)[12]: 12
```

- 9 ディスクが正常に自動構成された場合は、ディスクラベルを作成するかどうか尋ねるプロンプトが表示されたときに **no** と応答します。

```
Disk not labeled. Label it now? no
```

- 10 **verify** コマンドを使用してバックアップラベルを検索します。

```
format> verify
Warning: Could not read primary label.
Warning: Check the current partitioning and 'label' the disk
or use the 'backup' command.
```

```
.
.
.
```

- 11 **format** ユーティリティーがバックアップラベルを検出することができ、その内容が適切な場合は、**backup** コマンドを実行して、ディスクにバックアップラベルを付けます。

```
format> backup
Disk has a primary label, still continue? y
Searching for backup labels...found.
Restoring primary label
```

これで、ディスクラベルが復元されました。

- 12 **format** ユーティリティを終了します。

```
format> q
```

- 13 復元されたディスクのファイルシステムを検証します。

ZFS ファイルシステムで `zpool scrub` コマンドを使用する方法については、[zpool\(1M\)](#) を参照してください。

他社製のディスクの追加

Oracle Solaris OS では、Sun 製品以外の多数のディスクがサポートされます。ただし、デバイスドライバを提供しないとディスクが認識されない場合もあります。ディスク追加時のその他のオプションを次に示します。

- SCSI ディスクを追加する場合、**format** ユーティリティの自動構成機能の使用を試みることができます。
- PCI、SCSI、または USB ディスクのホットプラグを試みることもできます。詳細は、[第5章「デバイスの管理\(概要と手順\)」](#)を参照してください。

注 - Oracle の **format** ユーティリティが他社製のどのディスクドライバでも正常に機能するとは限りません。ディスクドライバに Solaris の **format** ユーティリティとの互換性がない場合は、ディスクドライブのベンダーが独自のディスクフォーマットプログラムを提供しているはずです。

一般に、**format** ユーティリティを起動し、ディスクタイプが認識されないなどという場合に、不足しているソフトウェアサポートがあることがわかります。

[第12章「SPARC: ディスクの設定\(手順\)」](#)または[第13章「x86: ディスクの設定\(手順\)」](#)で、システムディスクやセカンダリディスクを追加するための適切な構成手順を参照してください。

SPARC: ディスクの設定 (手順)

この章では、SPARC システムでのディスクの設定方法について説明します。

SPARC システムでのディスクの設定に関する手順については、[235 ページの「SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 \(タスクマップ\)」](#)を参照してください。

ディスク管理の概要については、[第 10 章「ディスクの管理 \(概要\)」](#)を参照してください。x86 ベースシステムでディスクを設定する手順については、[第 13 章「x86: ディスクの設定 \(手順\)」](#)を参照してください。

SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)

次のタスクマップは、SPARC ベースシステム上で ZFS ルートファイルシステム用の ZFS ルートプールディスクまたはルート以外の ZFS プールディスクを設定するための手順を記述したものです。

タスク	説明	参照先
1. ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定します。	ZFS ルートファイルシステム用のディスク 新しいディスクを接続するか既存のルートプールディスクを交換し、ローカルまたはリモートの Oracle Solaris DVD からブートします。	237 ページの「SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法」
2. ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成します。	ZFS ルートプールで使用するためのディスクのディスクスライスを作成します。これは、長年にわたるブートの制限です。	238 ページの「SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」

タスク	説明	参照先
3. 必要に応じて、ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールします。	ルートプールで使用するためのディスクを <code>zpool replace</code> コマンドを使用して交換する場合は、交換後のディスクからシステムをブートできるように、ブートブロックを手動でインストールする必要があります。	242 ページの「SPARC:ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方法」
4. ZFS ファイルシステム用のディスクを設定します。	ZFS ファイルシステム用のディスク ZFS ファイルシステム用のディスクを設定します。	243 ページの「SPARC:ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法」

SPARC:ZFS ファイルシステム用のディスクの設定

ZFS ファイルシステムでも、記述された手順に従ってディスクを設定できますが、ディスクやディスクスライスへの直接のマッピングは行われません。ZFS ファイルシステムを作成する前に、ZFS ストレージプールを作成する必要があります。詳細は、『[Oracle Solaris の管理:ZFS ファイルシステム](#)』を参照してください。

ルートプールには、Oracle Solaris OS のブートに使用されるルートファイルシステムが含まれています。ミラー化されていないルートプールのディスクが破損すると、システムがブートしない可能性があります。ルートプールディスクが破損した場合の復旧方法としては、次の2つの方法が考えられます。

- Oracle Solaris OS 全体を再インストールします。
- ルートプールディスクを交換し、スナップショットまたはバックアップメディアからファイルシステムを復元します。ハードウェア障害によるシステムの停止時間を減らすには、冗長ルートプールを作成します。サポートされる冗長ルートプール構成は、ミラー化ルートプールだけです。

ルート以外のプールで使用されているディスクには通常、ユーザーファイルまたはデータファイル用の領域が含まれています。ルートプールやルート以外のプールに別のディスクを接続または追加すれば、ディスク容量を増やすことができます。あるいは、プール内の破損したディスクを次の方法で交換することもできます。

- 非冗長プール内のディスクは、すべてのデバイスが現在 ONLINE 状態になっている場合は交換可能です。
- 冗長プール内のディスクは、ほかのデバイスで十分な冗長性を確保できる場合は交換可能です。
- ミラー化ルートプールでは、ディスクを交換したりディスクを接続したりしたあと、故障したディスクやサイズの小さいディスクを切り離してプールのサイズを増やすことができます。

一般に、システム上でのディスクの設定方法はハードウェアごとに異なるため、システム上でディスクの追加や交換を行う際にはハードウェアのドキュメントを確認してください。ディスクを既存のコントローラに追加する必要がある場合、システムがホットプラグをサポートしていれば、空のスロットにディスクを挿入するだけですむ可能性があります。新しいコントローラを構成する必要がある場合は、[88 ページの「動的再構成とホットプラグ機能」](#)を参照してください。

▼ SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法

ディスクの交換方法については、ハードウェアの取り付けガイドを参照してください。

- 1 必要に応じて、損傷したディスクをシステムから外します。
- 2 交換用のディスクをシステムに接続し、必要に応じてディスクの物理的接続を確認します。
- 3 ローカルの **Oracle Solaris DVD** またはリモートの **Oracle Solaris DVD** (ネットワーク経由) のどちらでブートするかに応じて、次の表の手順で操作します。

ブート方法	アクション
ローカルドライブの Oracle Solaris DVD	1. ドライブに Oracle Solaris DVD が入っていることを確認します。 2. メディアからシングルユーザーモードでブートします。 ok boot cdrom -s
ネットワーク経由	ネットワークからシングルユーザーモードでブートします。 ok boot net -s

数分後に、スーパーユーザーのプロンプト (#) が表示されます。

参考 ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定したあとの作業 ...

ディスクの接続や交換が完了したら、スライスを作成してディスクラベルを更新することができます。[238 ページの「SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」](#)を参照してください。

SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスの作成

ZFS ルートプールで使用するためのディスクでは、ディスクスライスを作成する必要があります。これは、長年にわたるブートの制限です。ルートプールディスクの次の要件を確認してください。

- ディスクスライスと SMI (VTOC) ラベルが含まれている必要があります。
- ルートプールディスクでは、EFI ラベルはサポートされません。
- 単一のディスクであるか、あるいはミラー化構成の一部になっている必要があります。ルートプールでは、非冗長構成や RAIDZ 構成はサポートされません。
- ルートファイルシステムの、OS イメージの一部となっているサブディレクトリのうち、/var 以外のものはすべて、ルートファイルシステムと同じデータセット内に存在している必要があります。
- スワップデバイスとダンプデバイス以外の Solaris OS コンポーネントはすべて、ルートプール内に存在している必要があります。

一般に、スライス 0 で、ディスク領域の全体を使ってディスクスライスを作成します。ディスク上の別のスライスを使用し、そのディスクを各種オペレーティングシステム間で共有したり、別の ZFS ストレージプールやストレージプールコンポーネントと共有したりしようとすることは、お勧めできません。

▼ SPARC: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法

一般に、ルートプールディスクのインストールは、システムのインストール時に自動的に行われます。ルートプールディスクを交換したり、新しいディスクをミラー化ルートプールのディスクとして接続したりする必要がある場合には、次の手順を参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 必要に応じて、故障したディスクをオフラインにして構成解除します。
一部のハードウェアでは、故障したディスクを交換するための `zpool replace` 操作を試みる前に、ディスクをオフラインにして構成解除する必要があります。例:

```
# zpool offline rpool c2t1d0s0  
# cfgadm -c unconfigure c2::dsk/c2t1d0
```
- 3 必要に応じて、新しいディスクや交換用ディスクをシステムに物理的に接続します。
 - a. 故障したディスクを物理的に取り外します。

b. 交換用ディスクを物理的に挿入します。

c. 必要に応じて、交換用ディスクを構成します。例:

```
# cftadm -c configure c2::disk/c2t1d0
```

一部のハードウェアでは、交換用ディスクの装着後にそのディスクを再構成する
必要がありません。

4 **format** の出力を確認してディスクにアクセスできることを確認します。

たとえば、次の **format** コマンドでは、このシステムに4つのディスクが接続されていることがわかります。

```
# format -e
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c2t0d0 <SUN36G cyl 24620 alt 2 hd 27 sec 107>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@0,0
  1. c2t1d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0307-33.92GB>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@1,0
  2. c2t2d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0507-33.92GB>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@2,0
  3. c2t3d0 <SEAGATE-ST336607LSUN36G-0507-33.92GB>
    /pci@1c,600000/scsi@2/sd@3,0
```

5 **ZFS** ルートプールに使用されるディスクを選択します。

6 パーティション(スライス)情報を表示することで、ディスクに **SMI** ラベルが含まれていることを確認します。

たとえば、**c2t1d0** のパーティション(スライス)出力から、このディスクに **EFI** ラベルが含まれていることがわかります。なぜなら、先頭と末尾のセクターが認識されているからです。

```
Specify disk (enter its number): 1
selecting c2t1d0
[disk formatted]
format> p
PARTITION MENU:
  0      - change '0' partition
  1      - change '1' partition
  2      - change '2' partition
  3      - change '3' partition
  4      - change '4' partition
  5      - change '5' partition
  6      - change '6' partition
expand  - expand label to use whole disk
select   - select a predefined table
modify   - modify a predefined partition table
name     - name the current table
print    - display the current table
label    - write partition map and label to the disk
!<cmd>  - execute <cmd>, then return
quit
partition> p
Current partition table (original):
Total disk sectors available: 71116508 + 16384 (reserved sectors)
```

Part	Tag	Flag	First Sector	Size	Last Sector
0	usr	wm	256	33.91GB	71116541
1	unassigned	wm	0	0	0
2	unassigned	wm	0	0	0
3	unassigned	wm	0	0	0
4	unassigned	wm	0	0	0
5	unassigned	wm	0	0	0
6	unassigned	wm	0	0	0
8	reserved	wm	71116542	8.00MB	71132925

partition>

7 ディスクにEFIラベルが含まれている場合には、ディスクにSMIラベルを付け直します。

次の例では、c2t1d0 ディスクに SMI ラベルが付け直されていますが、デフォルトのパーティションテーブルは最適なスライス構成になっていません。

```
partition> label
[0] SMI Label
[1] EFI Label
Specify Label type[1]: 0
Auto configuration via format.dat[no]?
Auto configuration via generic SCSI-2[no]?
partition> p
Current partition table (default):
Total disk cylinders available: 24620 + 2 (reserved cylinders)
```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0 - 90	128.37MB	(91/0/0) 262899
1	swap	wu	91 - 181	128.37MB	(91/0/0) 262899
2	backup	wu	0 - 24619	33.92GB	(24620/0/0) 71127180
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	usr	wm	182 - 24619	33.67GB	(24438/0/0) 70601382
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0

partition>

8 ZFS ルートプールディスクに最適なスライス構成を作成します。

未割り当てのディスク領域がすべてスライス 0 に集められるように、free hog パーティションを設定します。次に、すべてのスライスサイズフィールドで Return キーを押すことで、1 つの大きなスライス 0 を作成します。

```
partition> modify
Select partitioning base:
    0. Current partition table (default)
    1. All Free Hog
Choose base (enter number) [0]? 1
```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0	0	(0/0/0) 0
1	swap	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 24619	33.92GB	(24620/0/0) 71127180
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0

4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0)	0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0)	0
6	usr	wm	0	0	(0/0/0)	0
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0)	0

Do you wish to continue creating a new partition table based on above table[yes]?

Free Hog partition[6]? 0

Enter size of partition '1' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Enter size of partition '3' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Enter size of partition '4' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Enter size of partition '5' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Enter size of partition '6' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Enter size of partition '7' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0 - 24619	33.92GB	(24620/0/0) 71127180
1	swap	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 24619	33.92GB	(24620/0/0) 71127180
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0
6	usr	wm	0	0	(0/0/0) 0
7	unassigned	wm	0	0	(0/0/0) 0

Okay to make this the current partition table[yes]?

Enter table name (remember quotes): "c2t1d0"

Ready to label disk, continue? yes

partition> quit

format> quit

- 9 故障したディスクが交換されたことを ZFS に知らせます。

```
# zpool replace rpool c2t1d0s0
```

```
# zpool online rpool c2t1d0s0
```

一部のハードウェアでは、交換用ディスクの装着後にそのディスクをオンラインにする必要がありません。

新しいディスクを接続してミラー化ルートプールを作成したり、サイズの大きなディスクを接続してサイズの小さいディスクと交換したりする場合には、次のような構文を使用します。

```
# zpool attach rpool c0t0d0s0 c1t0d0s0
```

- 10 ルートプールディスクを新しいディスクと交換した場合には、その新しいディスクまたは交換用ディスクの再同期化が完了したあとで、ブートブロックを適用します。

例:

```
# zpool status rpool
```

```
installboot -F zfs /usr/platform/'uname -i'/lib/fs/zfs/bootblk /dev/rdisk/c2t1d0s0
```

- 11 新しいディスクからブートできることを確認します。

- 12 新しいディスクからシステムがブートした場合は、古いディスクを切り離します。この手順が必要となるのは、故障したディスクやサイズの小さいディスクを交換するために新しいディスクを接続した場合だけです。

```
# zpool detach rpool c0t0d0s0
```

- 13 システムが新しいディスクから自動的にブートするように設定します。そのためには、**eeeprom** コマンドまたは **SPARC** ブート **PROM** の **setenv** コマンドを使用します。

参考 ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成したあとの作業 ...

ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成したあとで、ルートプールのスナップショットを復元してルートプールを回復する必要がある場合は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』の「[ZFS ルートプールのディスクを交換する方法](#)」を参照してください。

▼ SPARC: ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方法

- 1 管理者になります。
- 2 ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールします。

```
# installboot -F zfs /usr/platform/'uname -i'/lib/fs/zfs/bootblk /dev/rdisk/cwtxdys0
```

詳細は、[installboot\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。
- 3 システムをリブートし、レベル3で実行することによって、ブートブロックがインストールされていることを確認します。

```
# init 6
```

例 12-1 SPARC: ZFS ルートファイルシステムのブートブロックのインストール

ルートプールで使用するためのディスクを物理的に交換してから Oracle Solaris OS を再インストールした場合や、ルートプール用の新しいディスクを接続した場合には、ブートブロックは自動的にインストールされます。ルートプールで使用するためのディスクを **zpool replace** コマンドを使用して交換する場合は、交換後のディスクからシステムをブートできるように、ブートブロックを手動でインストールする必要があります。

次の例は、ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方法を示しています。

```
# installboot -F zfs /usr/platform/'uname -i'/lib/fs/zfs/bootblk /dev/rdisk/c0t1d0s0
```

▼ SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法

ルート以外の ZFS ファイルシステムで使用されるディスクを設定する場合、そのディスクには、プールが作成されるときやプールにディスクが追加されるときに自動的にラベルが付けられます。ディスクの全体を使ってプールが作成される場合や、ZFS ストレージプールに 1 つのディスク全体が追加される場合には、EFI ラベルが適用されます。EFI ディスクラベルの詳細は、[203 ページの「EFI ディスクラベル」](#)を参照してください。

一般に、最近のバスタイプのほとんどで、ホットプラグ機能がサポートされています。これは、ユーザーが空のスロットにディスクを挿入すれば、システムがそのディスクを認識してくれることを意味します。ホットプラグ対応デバイスの詳細は、[第 6 章「デバイスの動的構成 \(手順\)」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 システムにディスクを接続し、ディスクが物理的に正しく接続されていることを確認します。
詳細は、ディスクのハードウェアインストールガイドを参照してください。
- 3 必要に応じて、故障したディスクをオフラインにして構成解除します。
一部のハードウェアでは、故障したディスクを交換するための `zpool replace` 操作を試みる前に、ディスクをオフラインにして構成解除する必要があります。例:

```
# zpool offline tank c1t1d0
# cfgadm -c unconfigure c1::dsk/c1t1d0
<Physically remove failed disk c1t1d0>
<Physically insert replacement disk c1t1d0>
# cfgadm -c configure c1::dsk/c1t1d0
```

一部のハードウェアでは、交換用ディスクの装着後にそのディスクを再構成する必要があります。

- 4 新しいディスクが認識されていることを確認します。
`format` ユーティリティの出力を確認し、AVAILABLE DISK SELECTIONS の下にディスクが表示されているかチェックします。その後、`format` ユーティリティを終了します。

```
# format
```
- 5 必要に応じて、故障したディスクが交換されたことを ZFS に知らせます。

```
# zpool replace tank c1t1d0
# zpool online tank c1t1d0
```

新しいディスクの再同期化が実行されていることを確認します。

```
# zpool status tank
```

- 6 必要に応じて、既存の ZFS ストレージプールに新しいディスクを接続します。

例:

```
# zpool attach tank mirror c1t0d0 c2t0d0
```

新しいディスクの再同期化が実行されていることを確認します。

```
# zpool status tank
```

詳細については、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』の第 4 章「[Oracle Solaris ZFS ストレージプールの管理](#)」を参照してください。

x86: ディスクの設定 (手順)

この章では、x86 ベースのシステムでのディスクの設定方法について説明します。

x86 ベースのシステムでのディスクの設定に関する手順については、次のセクションを参照してください。

- 235 ページの「SPARC: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)」
- 254 ページの「Solaris fdisk パーティションの作成および変更」

ディスク管理の概要については、第 10 章「ディスクの管理 (概要)」を参照してください。SPARC ベースのシステムでのディスクの設定に関するステップ単位の手順については、第 12 章「SPARC: ディスクの設定 (手順)」を参照してください。

x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定 (タスクマップ)

次のタスクマップに、x86 ベースシステム上で ZFS ルートファイルシステム用の ZFS ルートプールディスクを設定する手順を示します。

タスク	説明	参照先
1. ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定します。	ZFS ルートファイルシステム用のディスク 新しいディスクを接続するか既存のルートプールディスクを交換し、ローカルまたはリモートの Oracle Solaris DVD からブートします。	247 ページの「x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法」

タスク	説明	参照先
2. 必要に応じて、 <code>fdisk</code> パーティションを作成または変更します。	有効な Solaris <code>fdisk</code> パーティションがディスクに含まれている必要があります。	254 ページの「Solaris <code>fdisk</code> パーティションの作成および変更」
3. ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成します。	ZFS ルートプールで使用するためのディスクのディスクスライスを作成します。これは、長年にわたるブートの制限です。	255 ページの「x86: Solaris <code>fdisk</code> パーティションを作成する方法」 および 248 ページの「x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法」
4. ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールします。	ルートプールで使用するためのディスクを <code>zpool replace</code> コマンドを使用して交換する場合は、交換後のディスクからシステムをブートできるように、ブートブロックを手動でインストールする必要があります。	252 ページの「x86: ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方法」
5. ZFS ファイルシステム用のディスクを設定します。	ZFS ファイルシステム用のディスク ディスクを接続します。	253 ページの「x86: ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法」

x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定

ZFS ファイルシステムでも、記述された手順に従ってディスクを設定したり、`fdisk` パーティションを作成したりできますが、ディスクやディスクスライスへの直接のマッピングは行われません。ZFS ファイルシステムを作成する前に、ZFS ストレージプールを作成する必要があります。詳細は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』を参照してください。

ルートプールには、Oracle Solaris OS のブートに使用されるルートファイルシステムが含まれています。ミラー化されていないルートプールのディスクが破損すると、システムがブートしない可能性があります。ルートプールディスクが破損した場合の復旧方法としては、次の 2 つの方法が考えられます。

- Oracle Solaris OS 全体を再インストールします。
- ルートプールディスクを交換し、スナップショットまたはバックアップメディアからファイルシステムを復元します。ハードウェア障害によるシステムの停止時間を減らすには、冗長ルートプールを作成します。サポートされる冗長ルートプール構成は、ミラー化ルートプールだけです。

ルート以外のプールで使用するディスクには通常、ユーザーファイルやデータファイル用の領域が含まれます。ルートプールやルート以外のプールに別のディス

- クを接続または追加すれば、ディスク容量を増やすことができます。あるいは、プール内の破損したディスクを次の方法で交換することもできます。
- 非冗長プール内のディスクは、すべてのデバイスが現在 ONLINE 状態になっている場合は交換可能です。
 - 冗長プール内のディスクは、ほかのデバイスで十分な冗長性を確保できる場合は交換可能です。
 - ミラー化ルートプールでは、ディスクを交換したりディスクを接続したりしたあと、故障したディスクやサイズの小さいディスクを切り離してプールのサイズを増やすことができます。

一般に、システムへのディスクの設定方法はハードウェアごとに異なるため、システム上でディスクの追加や交換を行う際にはハードウェアのドキュメントを確認してください。ディスクを既存のコントローラに追加する必要がある場合、システムがホットプラグをサポートしていれば、空のスロットにディスクを挿入するだけで済む可能性があります。新しいコントローラを構成する必要がある場合は、[88 ページの「動的再構成とホットプラグ機能」](#)を参照してください。

▼ **x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定する方法**
ディスクの交換方法については、ハードウェアの取り付けガイドを参照してください。

- 1 必要に応じて、損傷したディスクをシステムから外します。
- 2 交換用のディスクを接続して、ディスクの物理的接続を確認します。
- 3 ローカルの **Oracle Solaris DVD** またはリモートの **Oracle Solaris DVD** (ネットワーク経由) のどちらでブートするかに応じて、次の表の手順で操作します。

ブート方法	アクション
ローカルドライブの Oracle Solaris DVD	1. ドライブに Oracle Solaris DVD が入っていることを確認します。 2. メディアからブートするオプションを選択します。
ネットワーク経由	3. ネットワークからブートするオプションを選択します。

参考 **ZFS ルートファイルシステム用のディスクを設定したあとの作業 ...**
ディスクの接続または交換が完了したら、`fdisk` パーティションを作成します。[255 ページの「x86: Solaris fdisk パーティションを作成する方法」](#)を参照してください。

x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスの作成

ZFS ルートプールで使用するためのディスクでは、ディスクスライスを作成する必要があります。これは、長年にわたるブートの制限です。ルートプールディスクの次の要件を確認してください。

- ディスクスライスと SMI (VTOC) ラベルが含まれている必要があります。
- ルートプールディスクでは、EFI ラベルはサポートされません。
- x86 システムのルートプールディスクには fdisk パーティションが含まれている必要があります。
- 単一のディスクであるか、あるいはミラー化構成の一部になっている必要があります。ルートプールでは、非冗長構成や RAIDZ 構成はサポートされません。
- ルートファイルシステムの、OS イメージの一部となっているサブディレクトリのうち、/var 以外のものはすべて、ルートファイルシステムと同じデータセット内に存在している必要があります。
- スワップデバイスとダンプデバイス以外の Solaris OS コンポーネントはすべて、ルートプール内に存在している必要があります。

x86 ベースシステムでは、まず fdisk パーティションを作成する必要があります。その後、スライス 0 で、ディスク領域の全体を使ってディスクスライスを作成します。

ディスク上の別のスライスを使用し、そのディスクを各種オペレーティングシステム間で共有したり、別の ZFS ストレージプールやストレージプールコンポーネントと共有したりしようとすることは、お勧めできません。

▼ x86: ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成する方法

一般に、ルートプールディスクのインストールは、システムのインストール時に自動的に行われます。ルートプールディスクを交換したり、新しいディスクをミラー化ルートプールのディスクとして接続したりする必要がある場合には、次の手順を参照してください。

fdisk パーティションの完全な説明については、[254 ページの「x86: fdisk パーティションの作成上のガイドライン」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 必要に応じて、故障したディスクをオフラインにして構成解除します。
一部のハードウェアでは、故障したディスクを交換するための `zpool replace` 操作を試みる前に、ディスクをオフラインにして構成解除する必要があります。例:

```
# zpool offline rpool c2t1d0s0
# cfgadm -c unconfigure c2::disk/c2t1d0
```

- 3 必要に応じて、新しいディスクや交換用ディスクをシステムに物理的に接続します。

- a. 故障したディスクを物理的に取り外します。

- b. 交換用ディスクを物理的に挿入します。

- c. 必要に応じて、交換用ディスクを構成します。例:

```
# cfgadm -c configure c2::dsk/c2t1d0
```

一部のハードウェアでは、交換用ディスクの装着後にそのディスクを再構成する必要があるかもしれません。

- 4 **format** の出力を確認してディスクにアクセスできることを確認します。

たとえば、次の **format** コマンドでは、このシステムに4つのディスクが接続されていることがわかります。

```
# format -e
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  1. c8t0d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0 cyl 17830 alt 2 hd 255 sec 63>
    /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@0,0
  2. c8t1d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
    /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@1,0
  3. c8t2d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
    /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@2,0
  4. c8t3d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
    /pci@0,0/pci10de,375@f/pci108e,286@0/disk@3,0
```

- 5 **ZFS** ルートプールに使用されるディスクを選択します。

```
Specify disk (enter its number): 1
selecting c8t0d0
[disk formatted]
.
.
.
format>
```

- 6 **fdisk** パーティションのステータスを確認します。

- ディスクに **fdisk** パーティションが含まれていない場合は、次のようなメッセージが表示されます。

```
format> fdisk
No Solaris fdisk partition found.
```

その場合は手順4に進み、**fdisk** パーティションを作成します。

- ディスクに **EFI fdisk** やその他のパーティションタイプが含まれている場合は手順5に進み、**Solaris fdisk** パーティションを作成します。
- ディスクに **Solaris fdisk** パーティションが含まれている場合は手順6に進み、ルートプール用のディスクスライスを作成します。

- 7 必要に応じて、**fdisk** オプションを選択して **Solaris fdisk** パーティションを作成します。

```
format> fdisk
No fdisk table exists. The default partition for the disk is:
```

```
a 100% "SOLARIS System" partition
```

```
Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the
partition table. y
```

続いて手順 6 に進み、ルートプール用のディスクスライスを作成します。

- 8 ディスクに **EFI fdisk** パーティションが含まれている場合は、**Solaris fdisk** パーティションを作成する必要があります。

format ユーティリティでディスクのパーティションテーブルを出力し、そのテーブル内に先頭セクターとサイズが含まれていた場合、これは EFI パーティションになります。Solaris fdisk パーティションを次のようにして作成する必要があります。

- format のオプションから fdisk を選択します。

```
# format -e c8t0d0
selecting c8t0d0
[disk formatted]
format> fdisk
```

- オプション 3 「Delete a partition」を選択して既存の EFI パーティションを削除します。

```
Enter Selection: 3
Specify the partition number to delete (or enter 0 to exit): 1
Are you sure you want to delete partition 1? This will make all files and
programs in this partition inaccessible (type "y" or "n"). y
```

```
Partition 1 has been deleted.
```

- オプション 1 「Create a partition」を選択して新しい Solaris パーティションを作成します。

```
Enter Selection: 1
Select the partition type to create: 1
Specify the percentage of disk to use for this partition
(or type "c" to specify the size in cylinders). 100
Should this become the active partition? If yes, it will be activated
each time the computer is reset or turned on.
Please type "y" or "n". y
Partition 1 is now the active partition.
```

- ディスク構成を更新して終了します。

```
Enter Selection: 6
format>
```

- SMI パーティションテーブルを表示します。デフォルトのパーティションテーブルが適用されていた場合、スライス 0 のサイズが 0 であるか非常に小さい値である可能性があります。次の手順を参照してください。

```
format> partition
partition> print
```

- 9 パーティション(スライス)情報を表示することでディスクに SMI ラベルが含まれていることを確認し、スライス 0 のサイズ情報を確認します。

未割り当てのディスク領域がすべてスライス 0 に集められるように、free hog パーティションを設定します。次に、すべてのスライスサイズフィールドで Return キーを押すことで、1 つの大きなスライス 0 を作成します。

```
partition> modify
Select partitioning base:
    0. Current partition table (default)
    1. All Free Hog
Choose base (enter number) [0]? 1
Part      Tag      Flag      Cylinders      Size      Blocks
0         root      wm         0              0      (0/0/0)      0
1         swap      wu         0              0      (0/0/0)      0
2         backup     wu      0 - 17829      136.58GB  (17830/0/0) 286438950
3 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
4 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
5 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
6         usr       wm         0              0      (0/0/0)      0
7 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
8         boot      wu         0 -      0      7.84MB      (1/0/0)      16065
9 alternates  wm         0              0      (0/0/0)      0
```

```
Do you wish to continue creating a new partition
table based on above table[yes]?
```

```
Free Hog partition[6]? 0
Enter size of partition '1' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '3' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '4' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '5' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '6' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
Enter size of partition '7' [0b, 0c, 0.00mb, 0.00gb]:
```

```
Part      Tag      Flag      Cylinders      Size      Blocks
0         root      wm      1 - 17829      136.58GB  (17829/0/0) 286422885
1         swap      wu         0              0      (0/0/0)      0
2         backup     wu      0 - 17829      136.58GB  (17830/0/0) 286438950
3 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
4 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
5 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
6         usr       wm         0              0      (0/0/0)      0
7 unassigned  wm         0              0      (0/0/0)      0
8         boot      wu         0 -      0      7.84MB      (1/0/0)      16065
9 alternates  wm         0              0      (0/0/0)      0
```

```
Do you wish to continue creating a new partition
table based on above table[yes]? yes
```

```
Enter table name (remember quotes): "c8t0d0"
```

```
Ready to label disk, continue? yes
```

- 10 故障したディスクが交換されたことを ZFS に知らせます。

```
# zpool replace rpool c2t1d0s0
# zpool online rpool c2t1d0s0
```

一部のハードウェアでは、交換用ディスクの装着後にそのディスクをオンラインにする必要があります。

新しいディスクを接続してミラー化ルートプールを作成したり、サイズの大きなディスクを接続してサイズの小さいディスクと交換したりする場合には、次のような構文を使用します。

```
# zpool attach rpool c0t0d0s0 c1t0d0s0
```

- 11 ルートプールディスクを新しいディスクと交換した場合には、ブートブロックを適用します。

例:

```
# installgrub /boot/grub/stage1 /boot/grub/stage2 /dev/rdisk/c8t0d0s0
```

- 12 新しいディスクからブートできることを確認します。
- 13 新しいディスクからシステムがブートした場合は、古いディスクを切り離します。この手順が必要となるのは、故障したディスクやサイズの小さいディスクを交換するために新しいディスクを接続した場合だけです。

```
# zpool detach rpool c0t0d0s0
```

- 14 システムの BIOS を再構成することにより、新しいディスクから自動的にブートするようにシステムを設定します。

参考 ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成したあとの作業 ...

ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライスを作成したあとで、ルートプールのスナップショットを復元してルートプールを回復する必要がある場合は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』の「[ZFS ルートプールのディスクを交換する方法](#)」を参照してください。

▼ x86: ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方法

- 1 管理者になります。
- 2 システムディスクにブートブロックをインストールします。

```
# installgrub /boot/grub/stage1 /boot/grub/stage2 /dev/rdisk/cwtxdysz
```

詳細は、[installgrub\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 3 システムをリブートし、レベル3で実行することによって、ブートブロックがインストールされていることを確認します。

```
# init 6
```

例 13-1 x86: ZFS ルートファイルシステムのブートブロックのインストール

ルートプールで使用するためのディスクを物理的に交換してから Oracle Solaris OS を再インストールした場合や、ルートプール用の新しいディスクを接続した場合には、ブートブロックは自動的にインストールされます。ルートプールで使用するためのディスクを `zpool replace` コマンドを使用して交換する場合は、交換後のディスクからシステムをブートできるように、ブートブロックを手動でインストールする必要があります。

次の例は、ZFS ルートファイルシステムのブートブロックをインストールする方法を示しています。

```
# installgrub /boot/grub/stage1 /boot/grub/stage2 /dev/rdsd/c1d0s0
stage2 written to partition 0, 277 sectors starting at 50 (abs 16115)
stage1 written to partition 0 sector 0 (abs 16065)
```

▼ x86: ZFS ファイルシステム用のディスクを設定する方法

ルート以外の ZFS ファイルシステムで使用されるディスクを設定する場合、そのディスクには、プールが作成されるときやプールにディスクが追加されるときに自動的にラベルが付けられます。ディスクの全体を使ってプールが作成される場合や、ZFS ストレージプールに1つのディスク全体が追加される場合には、EFI ラベルが適用されます。EFI ディスクラベルの詳細は、[203 ページの「EFI ディスクラベル」](#)を参照してください。

一般に、最近のバスタイプのほとんどで、ホットプラグ機能がサポートされています。これは、ユーザーが空のスロットにディスクを挿入すれば、システムがそのディスクを認識してくれることを意味します。ホットプラグ対応デバイスの詳細は、[第6章「デバイスの動的構成\(手順\)」](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 システムにディスクを接続し、ディスクが物理的に正しく接続されていることを確認します。
詳細は、ディスクのハードウェアインストールガイドを参照してください。

- 3 必要に応じて、故障したディスクをオフラインにして構成解除します。

一部のハードウェアでは、故障したディスクを交換するための `zpool replace` 操作を試みる前に、ディスクをオフラインにして構成解除する必要があります。例:

```
# zpool offline tank c1t1d0
# cfgadm -c unconfigure c1::dsk/c1t1d0
<Physically remove failed disk c1t1d0>
<Physically insert replacement disk c1t1d0>
# cfgadm -c configure c1::dsk/c1t1d0
```

一部のハードウェアでは、交換用ディスクの装着後にそのディスクを再構成する必要があります。

- 4 新しいディスクが認識されていることを確認します。

`format` ユーティリティの出力を確認し、AVAILABLE DISK SELECTIONS の下にディスクが表示されているかチェックします。その後、`format` ユーティリティを終了します。

```
# format
```

- 5 必要に応じて、故障したディスクが交換されたことを ZFS に知らせます。

```
# zpool replace tank c1t1d0
# zpool online tank c1t1d0
```

新しいディスクの再同期化が実行されていることを確認します。

```
# zpool status tank
```

- 6 必要に応じて、既存の ZFS ストレージプールに新しいディスクを接続します。

例:

```
# zpool attach tank mirror c1t0d0 c2t0d0
```

新しいディスクの再同期化が実行されていることを確認します。

```
# zpool status tank
```

詳細については、『Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム』の第 4 章「Oracle Solaris ZFS ストレージプールの管理」を参照してください。

Solaris fdisk パーティションの作成および変更

Solaris fdisk パーティションの作成または変更に関するガイドラインや例については、次の各セクションを確認してください。

x86: fdisk パーティションの作成上のガイドライン

次のガイドラインに従って 1 つまたは複数の fdisk パーティションを設定してください。

- ディスクは最大 4 つの fdisk パーティションに分割できます。いずれか 1 つのパーティションを Solaris パーティションにする必要があります。
- Solaris パーティションをディスク上でアクティブなパーティションにする必要があります。アクティブなパーティションとは、システム起動時にデフォルトでオペレーティングシステムがブートされるパーティションのことです。
- Solaris の fdisk パーティションは、シリンダ境界から開始する必要があります。
- 最初のディスクの先頭のセクターには、ブート情報 (マスターブートレコードを含む) が書き込まれるので、最初のディスクの 1 番目の fdisk パーティションとして、Solaris の fdisk パーティションを作成する場合は、ディスクのシリンダ 0 ではなくシリンダ 1 から開始しなければなりません。
- ディスク全体を Solaris fdisk パーティションにすることもできます。または、もっと小さいサイズにして、DOS パーティションに多くの容量を割り当てることもできます。十分な空き容量がある場合は、既存のパーティションに影響を与えずに、ディスク上に新しい fdisk パーティションを作成することもできます。

x86 のみ - Solaris スライス はパーティションと呼ばれることがあります。インタフェースによっては、「パーティション」の代わりに「スライス」という用語を使用します。

fdisk パーティションは、x86 システムでのみサポートされます。混乱を避けるため、Oracle Solaris のドキュメントでは、fdisk パーティションと Solaris fdisk パーティション内のエンティティを区別しています。「スライス」または「パーティション」と呼ばれるのは、後者です。

▼ x86: Solaris fdisk パーティションを作成する方法

始める前に fdisk パーティションについては、[254 ページ](#)の「[x86: fdisk パーティションの作成上のガイドライン](#)」を参照してください。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 **format** ユーティリティーを起動します。

format

番号付きのディスクのリストが表示されます。

詳細は、[format\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 3 **Solaris fdisk** パーティションを作成するディスクの番号を入力します。

Specify disk (enter its number): *disk-number*

disk-number は、Solaris fdisk パーティションを作成するディスクの番号です。

- 4 **fdisk** メニューを選択します。

format> **fdisk**

表示される fdisk メニューは、fdisk パーティションがすでにディスク上に存在しているかどうかによって異なります。

- 5 ディスク全体にまたがる **Solaris fdisk** パーティションを作成してそれをアクティブにするには、プロンプトで **y** を入力します。次に、手順 13 に進みます。

No fdisk table exists. The default partition for the disk is:

a 100% "SOLARIS System" partition

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the partition table.

y

- 6 ディスク全体にまたがる **Solaris fdisk** パーティションを作成しない場合は、プロンプトで **n** を入力します。

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the partition table.

n

Total disk size is 17848 cylinders

Cylinder size is 16065 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Edit/View extended partitions
6. Exit (update disk configuration and exit)
7. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection:

- 7 「1. Create a partition」を選択し、**fdisk** パーティションを作成します。

Enter Selection: 1

- 8 「1(=Solaris2)」を選択して、**Solaris fdisk** パーティションを作成します。

Select the partition type to create:

1=SOLARIS2	2=UNIX	3=PCIXOS	4=Other	5=DOS12
6=DOS16	7=DOSEXT	8=DOSBIG	9=DOS16LBA	A=x86 Boot

B=Diagnostic C=FAT32 D=FAT32LBA E=DOSEXTLBA F=EFI (Protective)
 G=EFI_SYS 0=Exit?

- 9 **Solaris fdisk** パーティション用に割り当てるディスクのパーセントを指定します。このパーセントを計算するときには、既存の **fdisk** パーティションのサイズを考慮してください。

Specify the percentage of disk to use for this partition
 (or type "c" to specify the size in cylinders). *nn*

- 10 プロンプトで **y** を入力して、**Solaris fdisk** パーティションをアクティブにします。

Should this become the active partition? If yes, it will be
 activated each time the computer is reset or turned on.
 Please type "y" or "n". *y*

fdisk パーティションがアクティブになったあと、Enter Selection: プロンプトが表示されます。

- 11 別の **fdisk** パーティションを作成する場合は、「1. Create a partition」を選択します。

fdisk パーティションの作成方法については、手順 8 - 10 を参照してください。

- 12 ディスク構成を更新し、**Selection** メニューから **fdisk** メニューを終了します。

Selection: 6

- 13 **label** コマンドを使用して、ディスクに新しいラベルを付けます。

```
format> label
Ready to label disk, continue? yes
format>
```

- 14 **format** ユーティリティーを終了します。

```
format> quit
```

例 13-2 x86: ディスク全体を占有する Solaris fdisk パーティションを作成する

次の例は、**format** ユーティリティーの **fdisk** オプションを使用して、ディスク全体にまたがる Solaris **fdisk** パーティションを作成する方法を説明しています。

```
# format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0d0 <DEFAULT cyl 2466 alt 2 hd 16 sec 63>
    /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0
  1. c0d1 <DEFAULT cyl 522 alt 2 hd 32 sec 63>
    /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@1,0
  2. c1d0 <DEFAULT cyl 13102 alt 2 hd 16 sec 63>
    /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@1/cmdk@0,0
Specify disk (enter its number): 0
selecting c0d0
Controller working list found
```

```
[disk formatted]
format> fdisk
No fdisk table exists. The default partitioning for your disk is:

    a 100% "SOLARIS System" partition.

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to edit the
partition table. y

format> label
Ready to label disk, continue? yes
format> quit
```

参考 Solaris fdisk パーティションを作成したあとの作業

ディスク上で Solaris fdisk パーティションを作成し終わったら、そのディスクをルートプールディスクまたはルート以外のプールディスクとして使用できます。詳細は、[246 ページの「x86: ZFS ファイルシステム用のディスクの設定」](#)を参照してください。

fdisk パーティション識別子の変更

x86 システム版 Solaris の fdisk パーティション識別子が、130 (0x82) から 191 (0xbf) に変更されました。Oracle Solaris のすべてのコマンド、ユーティリティー、およびドライバは、どちらの fdisk 識別子を使用しても機能するように更新されました。fdisk の機能に変更はありません。

▼ Solaris fdisk 識別子を変更する方法

fdisk の新しいメニュー項目を使用すると、新しい識別子と古い識別子を切り替えられます。fdisk の識別子は、パーティションに含まれるファイルシステムがマウントされている場合でも変更できます。

fdisk メニューでは、次の 2 つの type の値によって、古い識別子と新しい識別子が表示されます。

- Solaris は 0x82 を示す
- Solaris2 は 0xbf を示す

- 1 管理者になります。
 - 2 現在の **fdisk** 識別子を表示します。
- 例:

```
Total disk size is 39890 cylinders
Cylinder size is 4032 (512 byte) blocks
```

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
1	Active	x86 Boot	1	6	6	0
2		Solaris2	7	39889	39883	100

- 3 **fdisk** メニューのオプション 4 を選択し、**fdisk** パーティション識別子を **0x82** に変更します。

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection: 4

- 4 オプション 5 を選択し、ディスク構成を更新して終了します。

- 5 必要であれば、**fdisk** メニューのオプション 4 を選択し、**fdisk** パーティション識別子を **0xbf** に変更します。

例:

Total disk size is 39890 cylinders

Cylinder size is 4032 (512 byte) blocks

Partition	Status	Type	Cylinders		Length	%
			Start	End		
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
1	Active	x86 Boot	1	6	6	0
2		Solaris	7	39889	39883	100

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)

Enter Selection: 4

- 6 オプション 5 を選択し、ディスク構成を更新して終了します。

COMSTAR を使用したストレージデバイスの構成

この章では、任意の Oracle Solaris 11 ホストを SCSI ターゲットデバイスに変換可能なソフトウェアフレームワークである COMSTAR (Common Multiprotocol SCSI TARget) を構成する方法について説明します。変換した SCSI ターゲットデバイスには、イニシエータホストからストレージネットワーク経由でアクセスできます。

このため、システム上のストレージデバイスを、Linux、Mac OS、または Windows クライアントシステムに対し、あたかもローカルのストレージデバイスであるかのように利用可能にできます。サポートされるストレージプロトコルは、iSCSI、FC、iSER、および SRP です。

Oracle Solaris での iSNS サポートについては、[第 15 章「Oracle Solaris Internet Storage Name Service \(iSNS\) の構成と管理」](#)を参照してください。

Oracle Solaris の iSCSI 構成に関する問題の障害追跡については、[306 ページの「iSCSI 構成に関する問題の障害追跡」](#)を参照してください。

COMSTAR および iSCSI テクノロジー(概要)

iSCSI は Internet SCSI (Small Computer System Interface) の略語であり、データストレージサブシステムを結合するための、インターネットプロトコル (IP) ベースのストレージネットワーク標準です。

iSCSI プロトコルを使用すると、SCSI コマンドが IP ネットワーク経由で転送されるため、ユーザーはあたかもブロックデバイスがローカルシステムに接続されているかのようにネットワーク経由でブロックデバイスにアクセスできます。COMSTAR を使用すると、これらの iSCSI ターゲットデバイスの管理が簡単になります。

COMSTAR は STMF (SCSI Target Mode Framework) を利用して、次のコンポーネントを備えるターゲットストレージデバイスを管理します。

- ポートプロバイダ(またはプラグイン)-ファイバチャネル (FC) や iSCSI などのプロトコルを実装します。

- 論理ユニットプロバイダー - ディスクやテープデバイスなどのさまざまな SCSI デバイスをエミュレートします。
- libstmf 管理ライブラリ - COMSTAR 管理インタフェースを提供します。iSCSI 機能を実装するモジュールが、ベースとなるトランスポートと直接対話処理を行うことはありません。同様に、トランスポートプロトコルを実装するモジュールは、転送中のパケットに内在する SCSI レベルの機能を認識しません。トランスポートの例に、ファイバチャネルと iSCSI があります。このフレームワークにより、SCSI コマンドおよび関連するリソースの実行とクリーンアップが分離されます。この分離により、SCSI またはトランスポートモジュールを記述するタスクが簡略化されます。

これらの機能の管理に、次のコマンドを使用します。

- `itadm` コマンドは、SCSI ターゲットモードフレームワーク内部の iSCSI (Internet SCSI) ノードを管理します。
- `stmfadm` コマンドは、SCSI ターゲットモードフレームワーク内部の論理ユニットを構成します。
- `srptadm` コマンドは、SCSI ターゲットモードフレームワーク内部の SRP (SCSI RDMA Protocol) ターゲットポートを管理します。

既存の TCP/IP ネットワーク内のストレージデバイスを使用する場合は、次の解決方法を利用できます。

- iSCSI ブロックデバイスまたはテープ - SCSI コマンドとデータをブロックレベルから IP パケットへと変換します。あるシステムと、テープデバイスやデータベースなどのターゲットデバイスとの間で、ブロックレベルのアクセスが必要になる場合には、ネットワーク内で iSCSI を使用することをお勧めします。ブロックレベルデバイスへのアクセスにはロックがかからないため、iSCSI ターゲットデバイスなどのブロックレベルデバイスに複数のユーザーやシステムがアクセスできます。
- NFS - ファイルデータを IP 経由で転送します。ネットワーク内で NFS を使用する利点は、ファイルデータを複数のシステム間で共有できることにあります。NFS 環境で利用可能なデータに多数のユーザーがアクセスする場合、必要に応じてファイルデータへのアクセスにロックがかかります。

Oracle Solaris で iSCSI ターゲットおよびイニシエータを使用する利点を次に示します。

- iSCSI プロトコルは、既存の Ethernet ネットワーク上で動作します。
 - サポートされている任意のネットワークインタフェースカード (NIC)、Ethernet ハブ、または Ethernet スイッチを使用できます。
 - 1 つの IP ポートから複数の iSCSI ターゲットデバイスを処理できます。
 - IP ネットワークの既存のインフラストラクチャーや管理ツールを使用できます。

- クライアントに接続可能な既存のファイバチャネルデバイスを利用でき、ファイバチャネル HBA の費用がかかりません。また、専用のアレイを持つシステムが、複製されたストレージを Oracle Solaris ZFS または UFS ファイルシステムでエクスポートすることも可能になりました。
- このプロトコルは、適切なハードウェアを備えたファイバチャネル SAN (Storage Area Network) 環境または iSCSI SAN 環境への接続に使用できます。

Oracle Solaris での iSCSI イニシエータソフトウェア使用時の現時点における制限や制約を、次に示します。

- SLP を使用する iSCSI デバイスは、現時点ではサポートされていません。
- iSCSI ターゲットをダンプデバイスとして構成することはできません。
- 既存のネットワーク経由で大量のデータを転送すると、パフォーマンスに影響する可能性があります。

COMSTAR のソフトウェア要件とハードウェア要件

- Oracle Solaris ストレージソフトウェアおよびデバイス
- ストレージデバイスを提供するシステム用の group/feature/storage-server ソフトウェアパッケージ
- サポートされている任意の NIC

COMSTAR の構成 (タスクマップ)

タスク	説明	参照先
COMSTAR のソフトウェア要件およびハードウェア要件を確認します。	COMSTAR を使用して iSCSI ストレージネットワークを設定するためのソフトウェア要件およびハードウェア要件を確認します。	263 ページの「COMSTAR のソフトウェア要件とハードウェア要件」
iSCSI ターゲット発見方式を判定します。	環境に最適な iSCSI ターゲット発見方式を判定します。	266 ページの「動的または静的ターゲット発見の構成」
STMF サービスを有効にします。	永続的ターゲット情報を提供する STMF サービスを有効にします。	
SCSI 論理ユニットを作成して使用可能にします。	SCSI 論理ユニット (LUN) を作成し、iSCSI または iSER 構成のすべてのホストまたは特定のホストから使用可能にします。	269 ページの「iSCSI LUN の作成方法」

タスク	説明	参照先
iSCSI ターゲットを構成します。	iSCSI ストレージコンポーネント用の iSCSI ターゲットを構成します。	270 ページの「iSCSI ターゲットの作成方法」
iSCSI イニシエータを構成します。	iSCSI ターゲットに対して SCSI 要求を発行する 1 つまたは複数のシステムを構成します。	272 ページの「iSCSI イニシエータを構成する方法」
iSCSI ディスクにアクセスします。	iSCSI ディスクへのアクセスには <code>format</code> ユーティリティーを使用できます。システムのリブート時に iSCSI ディスクを自動的に使用可能にすることもできます。	277 ページの「iSCSI ディスクにアクセスする方法」
選択したシステムへの LUN アクセスを制限します。	ネットワーク内の特定システムへの LUN アクセスを制限する場合があります。	279 ページの「選択したシステムへの LUN アクセスを制限する方法」
ファイバチャネルデバイスを構成します。	環境に FC ストレージアレイが存在する場合は、COMSTAR を使用して FC デバイスを構成します。	280 ページの「COMSTAR を使用したファイバチャネルデバイスの構成」
FCoE デバイスを構成します。	COMSTAR を使用して FCoE (Fibre Channel over Ethernet) デバイスを構成します。 FCoE の機能は、Ethernet インタフェースを介して提供されます。FCoE ポートは、Ethernet インタフェースに関連付けられた論理エンティティーです。	285 ページの「COMSTAR を使用した FCoE デバイスの構成」
SRP デバイスを構成します。	COMSTAR を使用して SRP デバイスを構成します。 SRP (SCSI RDMA Protocol) は、SCSI データ転送フェーズを IB (Infiniband) RDMA (Remote Direct Memory Access) 操作にマップすることにより、SCSI プロトコルを高速化します。	288 ページの「COMSTAR を使用した SRP デバイスの構成」
(省略可能) Oracle Solaris iSCSI 構成の認証を設定します。	使用する Oracle Solaris iSCSI 構成内で認証を使用するかどうかを判断します。	

タスク	説明	参照先
	単方向 CHAP または双方向 CHAP の使用を検討します。	290 ページの「iSCSI イニシエータの CHAP 認証を構成する方法」 292 ページの「iSCSI ターゲットの CHAP 認証を構成する方法」
	他社製の RADIUS サーバーを使用した CHAP 管理の単純化を検討します。	293 ページの「RADIUS サーバーを iSCSI ターゲット用に構成する方法」
iSCSI 構成を監視します。	iscsiadm コマンドを使って iSCSI 構成を監視します。	299 ページの「iSCSI 構成情報を表示する方法」
(省略可能) iSCSI 構成を変更します。	ヘッダーダイジェストパラメータやデータダイジェストパラメータなど、iSCSI ターゲットパラメータを変更する場合があります。	303 ページの「iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットのパラメータを変更する方法」

COMSTAR の構成

COMSTAR を使用した iSCSI ターゲットおよびイニシエータの構成には、次のタスクが含まれます。

- ハードウェア要件およびソフトウェア要件の確認
- IP ネットワークの構成
- iSCSI ターゲットデバイスの接続および設定
- イニシエータの構成
- iSCSI ターゲット発見方式の構成
- iSCSI ディスク上でのファイルシステムの作成
- (省略可能) iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲット間における iSCSI 認証の構成
- iSCSI 構成の監視

iSCSI 構成情報は /etc/iscsi ディレクトリに格納されますが、これを手動で管理する必要はありません。

COMSTAR 技術

iSCSI ターゲットおよびイニシエータを構成する前に、次の用語を確認してください。

用語	説明
発見	利用可能なターゲットの一覧をイニシエータに提供するプロセス。

用語	説明
発見方式	iSCSI ターゲットを発見するための方法。現時点では次の 3 つの方法を使用できます。 ■ Internet Storage Name Service (iSNS) - 1 つ以上の iSNS サーバーと対話することで可能性のあるターゲットを発見します。 ■ SendTargets - <i>discovery-address</i> を使用することによって、可能性のあるターゲットが発見されます。 ■ 静的 - 静的なターゲットアドレスが構成されます。
発信元	iSCSI ターゲットに対する SCSI 要求を発行するドライバ。
イニシエータグループ	イニシエータのセット。イニシエータグループが LUN と関連付けられている場合、そのグループのイニシエータだけが LUN にアクセスできます。
iqn または eui アドレス形式	iqn (iSCSI 修飾名) アドレスは、iSCSI ネットワーク内のデバイスの一意の識別子で、書式は <i>iqn.date.authority:uniqueid</i> です。iSCSI イニシエータまたはターゲットは、その初期化時に IQN 名が自動的に割り当てられます。 eui (拡張一意識別子) アドレスは、16 桁の 16 進数で構成され、SCSI と InfiniBand の両方の標準で使用される GUID のクラスを識別します。SRP デバイスでは、eui アドレス形式を使用します。
論理ユニット	ストレージシステム内の一意の番号が付けられたコンポーネント。これは LUN とも呼ばれます。LUN が 1 つ以上の SCSI ターゲットと関連付けられているときは、1 つ以上の SCSI イニシエータを使用してターゲットにアクセスできます。
ターゲットデバイス	iSCSI ストレージコンポーネント。
ターゲットグループ	ターゲットのセット。1 つのターゲットグループ内のすべてのターゲットに対して LUN を使用可能にできます。
ターゲットポータルグループ	特定の iSCSI ターゲットが待機するインタフェースを決定する IP アドレスのリスト。TPG には、IP アドレスと TCP ポート番号が含まれます

動的または静的ターゲット発見の構成

デバイス発見を実行するために、動的デバイス発見方式のいずれかを構成するか、または静的 iSCSI イニシエータターゲットを使用するかを決定します。

- 動的デバイス発見 - 次の 2 つの動的デバイス発見方式を使用できます。

- **SendTargets** - ファイバチャネルブリッジへの iSCSI などのように、iSCSI ノードが多数のターゲットを公開している場合、その iSCSI ノードに IP アドレスとポートの組み合わせを提供でき、その iSCSI イニシエータは **SendTargets** 機能を使ってデバイス発見を実行できるようになります。
- **iSNS - iSNS (Internet Storage Name Service)** を使用すると、できるかぎり少ない構成情報で、iSCSI イニシエータがアクセス権を持つターゲットを発見できます。また、ストレージノードの動作状態が変更されたときに iSCSI イニシエータに通知する状態変更通知機能もあります。iSNS 発見方式を使用するために、iSNS サーバーのアドレスとポートの組み合わせを指定して、デバイス発見を実行するために指定した iSNS サーバーを iSCSI イニシエータで照会できるようにすることができます。iSNS サーバーのデフォルトポートは **3205** です。iSNS の詳細については、RFC 4171 を参照してください。

<http://www.ietf.org/rfc/rfc4171.txt>

iSNS 発見サービスは、ネットワーク上のすべてのターゲットを発見するための管理モデルを提供します。

Oracle Solaris での iSNS サポートの設定に関する詳細は、**第 15 章「Oracle Solaris Internet Storage Name Service (iSNS) の構成と管理」**を参照してください。

- **静的デバイス発見** - iSCSI ノードのターゲットが少数である場合や、イニシエータのアクセス対象となるターゲットを制限する場合には、次の静的ターゲットアドレス命名規則を使用して、*target-name* を静的に構成できます。

target,target-address[:port-number]

また、アレイの管理ツールから静的ターゲットアドレスを決定できます。

注 - 単一の iSCSI ターゲットが静的デバイス発見方式と動的デバイス発見方式の両方によって発見されるように構成しないでください。発見方式を重複して使用すると、イニシエータが iSCSI ターゲットデバイスと通信するときのパフォーマンスが低下する可能性があります。

COMSTAR を使用した iSCSI デバイスの構成

COMSTAR iSCSI (Internet SCSI) ターゲットを設定および構成して、ネットワーク上で利用可能にできます。iSCSI 機能は、標準の iSCSI プロトコルを使用して通常のインターネット接続 (Ethernet など) で動作可能です。iSCSI プロトコルは iSNS を介して、ネームサービス、発見サービス、CHAP と RADIUS を使用した認証サービス、および集中管理も提供します。

システムに 1 つ以上の InfiniBand (IB) ホストチャネルアダプタ (HCA) が存在し、イニシエータとターゲットとの間に接続が存在する場合、iSCSI 接続は拡張データスループット用に iSER (iSCSI Extensions for RDMA) を使用します。IB HCA で使用される iSER により、広い帯域幅、低い CPU 使用率、および複数のプロトコルが共有可能な単一のネットワーク接続が提供されます。

iSER ターゲットおよびイニシエータは、どちらも iSCSI Data Mover と呼ばれるコンポーネントを使用して、iSCSI 接続サービスを提供します。イニシエータとターゲットの両方が IB 対応デバイスに相当する IP アドレスを使用するように構成されているときは常に、iSER が自動的に使用されます。

▼ STMF サービスを有効にする方法

COMSTAR は、論理ユニットのマッピング、ホストグループの定義、ターゲットグループの定義など、現在の永続的構成の格納に SMF を使用します。ブート時または `svcadm` コマンドの使用時にこのサービスが有効になっている場合、カーネルフレームワーク内部の無効な構成データをすべて消去して、SMF リポジトリからドライバ内に構成を再読み込みします。構成の読み込み後に構成に加えられた変更はすべて、ドライバデータベース内部および SMF リポジトリ内部で自動的に更新されます。たとえば、`stmfadm` コマンドによるすべての変更は、両方の領域で自動的に更新されます。

COMSTAR ターゲットモードフレームワークは、`stmf` サービスとして実行されます。このサービスはデフォルトでは無効になっています。COMSTAR の機能を使用するには、サービスを有効にする必要があります。`svcs` コマンドを使用して、このサービスを識別できます。`group/feature/storage-server` パッケージのインストール以降にサーバーをリブートしていない場合、このサービスが正しく有効化されていない可能性があります。

1 COMSTAR ストレージサーバーソフトウェアをインストールします。

```
target# pkg install group/feature/storage-server
          Packages to install:    75
          Create boot environment: No
          Services to restart:    7

DOWNLOAD
Completed                                PKGS      FILES      XFER (MB)
                                         75/75     9555/9555   105.7/105.7

PHASE                                ACTIONS
Install Phase                        13347/13347

PHASE                                ITEMS
Package State Update Phase          75/75
Image State Update Phase             2/2
Loading smf(5) service descriptions: 17/17
Loading smf(5) service descriptions: 3/3

PHASE                                ITEMS
Reading Existing Index               8/8
Indexing Packages                    75/75
Indexing Packages                    75/75
Optimizing Index...

PHASE                                ITEMS
Indexing Packages                    573/573
```

- 2 システムをリブートするか、**stmf** サービスを有効にします。

```
target# svcadm enable stmf
# svcs stmf
STATE          STIME          FMRI
online          09:42:32    svc:/system/stmf:default
```

▼ COMSTAR 構成をバックアップおよび復元する方法

COMSTAR の構成を完了したあとで、必要に応じて復元可能なコピーを作成します。

- 1 管理者になります。
- 2 現在の **COMSTAR** 構成をエクスポートします。

```
# svccfg export -a stmf > COMSTAR.backup
```
- 3 必要に応じて、エクスポートした構成を復元します。

```
# svccfg import COMSTAR.backup
```

▼ iSCSI LUN の作成方法

ディスクタイプの LUN を作成するための論理ユニットプロバイダは、**sbd** と呼ばれます。ただし、ディスクタイプの LUN を共有する前に、論理ユニット用ストレージを初期化する必要があります。

サーバーにより提供されるディスクボリュームは、ターゲットと呼ばれます。LUN が iSCSI ターゲットに関連付けられているときに、iSCSI イニシエータを使ってアクセスできます。

SCSI LUN の作成手順を次に示します。

- LUN 用のストレージを初期化します。これはバックキングストアとも呼ばれます。
- バックキングストアを使用して SCSI LUN を作成します。

LUN の作成時に、グローバル一意識別子 (GUID) が割り当てられます (例: 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001)。GUID は、LUN をマップしてホストを選択するなどの、以降のタスクで LUN を参照するために使用されます。

ストレージデバイスを提供するシステムで、次の手順を完了します。

- 1 **ZFS** ストレージプールを作成します。

```
target# zpool create sanpool mirror c2t3d0 c2t4d0
```
- 2 **SCSI LUN** として使用する **ZFS** ボリュームを作成します。

```
target# zfs create -V 2g sanpool/vol1
```

3 ZFS ボリューム用の LUN を作成します。

```
target# stmfadm create-lu /dev/zvol/rdisk/sanpool/vol1
Logical unit created: 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

ZFS ボリュームのデバイスパスは、`/dev/zvol/rdisk/ pool-name/` ディレクトリ内で見つけることができます。

4 LUN が作成されたことを確認します。

```
target# stmfadm list-lu
LU Name: 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

5 LUN ビューを追加します。

このコマンドにより、LUN がすべてのシステムからアクセス可能になります。

```
target# stmfadm add-view 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
```

LUN ビューを特定のシステムに制限する場合は、[279 ページの「選択したシステムへの LUN アクセスを制限する方法」](#)を参照してください。

6 LUN の構成を確認します。

```
target# stmfadm list-view -l 600144F0B5418B0000004DDAC7C10001
View Entry: 0
  Host group   : All
  Target group : All
  LUN          : 0
```

▼ iSCSI ターゲットの作成方法

この手順では、iSCSI ターゲットを含めるローカルシステムにユーザーがログインしているものとします。

1 iSCSI ターゲットサービスを有効にします。

```
target# svcadm enable -r svc:/network/iscsi/target:default
```

サービスが有効になっていることを確認します。

```
target# svcs -l iscsi/target
fmri      svc:/network/iscsi/target:default
name      iscsi target
enabled    true
state      online
next_state none
state_time Mon May 23 14:48:59 2011
logfile    /var/svc/log/network-iscsi-target:default.log
restarter  svc:/system/svc/restarter:default
dependency require_any/error svc:/milestone/network (online)
dependency require_all/none svc:/system/stmf:default (online)
```

2 iSCSI ターゲットを作成します。

```
target# itadm create-target
Target iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405 successfully created
```

3 iSCSI ターゲット情報を表示します。

```
target# itadm list-target -v
TARGET NAME                                STATE    SESSIONS
iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405  online    0
    alias:                                -
    auth:                                none (defaults)
    targetchapuser:                       -
    targetchapsecret:                     unset
    tpg-tags:                             default
```

▼ IB HCA を iSER 用に構成する方法

iSER (iSCSI Extensions for RDMA) の機能を十分に活用するには、InfiniBand (IB) ホストチャネルアダプタ (HCA) が必要です。iSER を使用するには、ターゲットとイニシエータの両方で HCA を構成する必要があります。

1 ホスト(イニシエータ)システム上で管理者になります。

2 HCA を IB スイッチに接続します。

詳細は、ベンダーのドキュメントを参照してください。

3 ターゲットとイニシエータを HCA 用に構成します。

ターゲットとイニシエータは、同じサブネット上に存在する必要があります。この例では、ドライバに `ibd0` を使用します。

```
# ipadm create-addr ibd0
```

4 HCA 用に IP アドレスとポートの組み合わせを構成します。

```
# ipadm create-addr -T static -a local=10.1.190.141/24 ibd0/v4addr
```

5 インタフェースの構成を確認します。

```
# ipadm show-addr
ADDROBJ      TYPE      STATE      ADDR
lo0/v4       static    ok         127.0.0.1/8
e1000g0/_b    dhcp     ok         10.1.190.141/24
lo0/v6       static    ok         ::1/128
e1000g0/_a    addrconf ok         fe80::214:4fff:fe27:360c/10
```

6 ターゲットシステム上で管理者になり、ネットワーク上のその他すべての HCA ホストで手順 3-5 を繰り返します。

- ターゲットとイニシエータの両方で、接続を確認します。

```
target# ping initiator-ip
initiator# ping target-ip
```

▼ iSCSI イニシエータを構成する方法

イニシエータの構成処理には、iSCSI ターゲット発見方式の特定が含まれます。これにより、使用可能なターゲットのリストがイニシエータに提示されます。iSCSI ターゲットは、静的、SendTargets、または iSNS 動的発見用に構成できます。SendTargets オプションを使用した動的発見は、iSCSI からファイバチャネルへのブリッジなどを經由して、大量のターゲットにアクセスする iSCSI イニシエータに最適な構成です。SendTargets 動的発見では、iSCSI イニシエータによるターゲット発見の実行のために、iSCSI ターゲットの IP アドレスとポートの組み合わせが必要です。もっとも一般的な発見方式は、SendTargets です。

ターゲット発見方式の構成時に、選択した方式に応じて次の情報を指定する必要があります。

- SendTargets – ターゲットの IP アドレス
- iSNS – iSNS サーバーのアドレス
- 静的 – ターゲットの IP アドレスとターゲット名

ターゲット発見方式の詳細は、[266 ページの「動的または静的ターゲット発見の構成」](#)を参照してください。

- iSCSI イニシエータサービスを有効にします。

```
initiator# svcadm enable network/iscsi/initiator
```

- ターゲットを提供しているサーバーにログインする際、ターゲットの名前と IP アドレスを確認します。

```
target# ipadm show-addr
ADDROBJ      TYPE      STATE      ADDR
lo0/v4        static    ok         127.0.0.1/8
e1000g0/_b    dhcp     ok         10.80.227.189/24
lo0/v6        static    ok         ::1/128
e1000g0/_a    addrconf ok         fe80::214:4fff:fe27:360c/10
target# itadm list-target -v
TARGET NAME                                STATE  SESSIONS
iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405  online  0
  alias:                                     -
  auth:                                     none (defaults)
  targetchapuser:                           -
  targetchapsecret:                         unset
  tpg-tags:                                 default
```

- ターゲットが静的に発見されるように構成します。

```
initiator# iscsiadm add static-config iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405,
10.80.227.189
```

4 静的構成情報を確認します。

```
initiator# iscsiadm list static-config
Static Configuration Target: iqn.1986-03.com.sun:02:73d12edc-9bb9-cb44-efc4-c3b36c039405,
10.80.227.189:3260
```

発見方式が有効化されるまでiSCSI接続は起動されません。次の手順を参照してください。

5 次のいずれかのターゲット発見方式を構成します。

- 動的に発見される (SendTargets) ターゲットを構成した場合は、SendTargets 発見方式を構成します。

```
initiator# iscsiadm add discovery-address 10.80.227.189
```

- 動的に発見される (iSNS) ターゲットを構成した場合は、iSNS 発見方式を構成します。

```
initiator# iscsiadm add isns-server 10.80.227.189
```

6 次のいずれかのターゲット発見方式を有効にします。

- 動的に発見される (SendTargets) ターゲットを構成した場合は、SendTargets 発見方式を有効にします。

```
initiator# iscsiadm modify discovery --sendtargets enable
```

- 動的に発見される (iSNS) ターゲットを構成した場合は、iSNS 発見方式を有効にします。

```
initiator# iscsiadm modify discovery --iSNS enable
```

- 静的ターゲットを構成した場合は、静的ターゲット発見方式を有効にします。

```
initiator# iscsiadm modify discovery --static enable
```

7 必要に応じて、/dev 名前空間を再構成して、iSCSI ディスクを認識させます。

```
initiator# devfsadm -i iscsi
```

▼ 発見された iSCSI ターゲットを削除する方法

次のいずれかの操作を実行すると、関連するターゲットがログアウトされます。

- 発見アドレスを削除する
- iSNS サーバーを削除する
- 静的構成を削除する
- 発見方式を無効にする

たとえば、これらの関連付けられたターゲットが引き続き使用され、ファイルシステムがマウントされている場合は、これらのデバイスのログアウトが失敗し、アクティブターゲットリスト上に残ります。

この省略可能な手順では、ユーザーが現在ログインしているローカルシステム上で、iSCSI ターゲットデバイスへのアクセスがすでに構成されているものとします。

- 1 管理者になります。
- 2 (省略可能) 次のいずれかを使って iSCSI ターゲット発見方式を無効にします。
 - SendTargets 発見方式を無効にする必要がある場合は、次のコマンドを使用します。

```
initiator# iscsiadm modify discovery --sendtargets disable
```
 - iSNS 発見方式を無効にする必要がある場合は、次のコマンドを使用します。

```
initiator# iscsiadm modify discovery --isns disable
```
 - 静的ターゲット発見方式を無効にする必要がある場合は、次のコマンドを使用します。

```
initiator# iscsiadm modify discovery --static disable
```

- 3 次のいずれかを使って iSCSI デバイス発見エントリを削除します。

- iSCSI SendTargets 発見エントリを削除します。

例:

```
initiator# iscsiadm remove discovery-address 10.0.0.1:3260
```

- iSCSI iSNS 発見エントリを削除します。

例:

```
# iscsiadm remove isns-server 10.0.0.1:3205
```

- 静的 iSCSI 発見エントリを削除します。

例:

```
initiator# iscsiadm remove static-config eui.5000ABCD78945E2B,10.0.0.1
```

注-使用中の論理ユニット (LUN) が関連付けられた発見エントリを無効化または削除しようとする、次のメッセージが表示され、無効化または削除操作が失敗します。

```
logical unit in use
```

このエラーが発生した場合は、LUN 上の関連付けられたすべての入出力を停止し、ファイルシステムのマウント解除などを行います。そのあとで無効化または削除の操作を再び実行します。

- 4 iSCSI ターゲットデバイスを削除します。

例:

```
target# itadm delete-target target-IQN
```

ターゲットが引き続きオンラインまたはビジー状態にある場合、このコマンドがエラーになることがあります。

```
The target is online or busy. Use the -f (force) option, or 'stmfadm offline-target
iqn.1986-03.com.sun:02:99619b8a-a4dc-4cfb-93f0-ee3debe7b0c8'
itadm delete-target failed with error 16
```

iSCSI ターゲットポータルグループを作成する

ターゲットポータルグループ (TPG) を作成して、複数の iSCSI および iSER ターゲットの発見を管理できます。TPG は、特定の iSCSI ターゲットがどのインタフェース上で待機するかを決定する IP アドレスのリストです。

TPG には、IP アドレスと TCP ポート番号が含まれます。この機能を使用するには、次を行う必要があります。

- `itadm create-tpg` コマンドを使用し、TPG を *ip-address:port* 指定子のリストとして作成します。
- `itadm modify-target -t` コマンドを使用して、特定の iSCSI ターゲットを TPG にバインドします。
- iSCSI ターゲットが有効になったときに、そのターゲットと関連付けられた TPG に属する IP アドレスおよびポートごとに iSCSI リスナーが作成されます。

TPG は、特定のポートで発見されるターゲットを制御する上で効率的な方法です。たとえば、特定の IP アドレスまたは iSER 対応の一連の IP アドレス経由でのみ使用できるように、iSCSI ターゲットを制限できます。

注-ターゲットポータルグループをターゲットグループと混同しないでください。ターゲットグループは、SCSI ターゲットポートのリストで、ビューの作成時にすべて同様に扱われます。ビューを作成すると、LUN のマッピングが簡単になります。各ビューエントリは、ターゲットグループをホストグループとして指定し、また LUN を指定します。ターゲットグループと LUN マッピングの詳細は、[277 ページの「SCSI 論理ユニットを使用可能にする」](#) および `stmfadm(1M)` を参照してください。

静的および iSNS ターゲット発見については、[266 ページの「動的または静的ターゲット発見の構成」](#)を参照してください。iSCSI イニシエータは、`iscsiadm` コマンドを使用して TPG を発見します。詳細は、[iscsiadm\(1M\)](#) および [itadm\(1M\)](#) を参照してください。

iSER での TPG の使用

SendTargets 発見と iSER を同時に使用するときの一般的な規則は、TPG を使用して、特定の iSCSI ターゲットポートを iSER 対応の IP アドレスのみと関連付けることです。たとえば、ターゲットシステムに 4 つの IP アドレス A、B、C、および D が存在し、アドレス B と C だけが iSER に対応している場合、アドレス B と C を TPG に追加して、ターゲット T に割り当てることができます。

Ethernet と InfiniBand (IB) の両方のインタフェースを備える iSCSI イニシエータは、SendTargets 発見方式を使用して、候補のストレージターゲットを発見できます。TPG を使用しないと、イニシエータが IB インタフェースよりも Ethernet インタフェースを常に優先して使用することがあります。ターゲット T を IB インタフェースのみと関連付けることにより、ターゲット T への接続時に、イニシエータは IB 対応のインタフェースを正確に優先して使用するようになります。

▼ iSCSI ターゲット用のターゲットポータルグループを作成する方法

一意の名前を指定して、ターゲットポータルグループ (TPG) を作成できます。TPG タグ (2 - 65535 の範囲) は自動的に生成されます。TPG タグ 1 は、ターゲット上で明示的に TPG を設定しないときに使用されるデフォルト TPG 用に予約されています。デフォルト TPG のポータルは、ポート 3260 上のすべてのネットワークインタフェースからの要求と一致します。

次の手順は、TPGB 内の IP アドレスとしてポート 8000 を使用する 2 つの TPG、TPGA と TPGB を作成する方法を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 2 つの TPG を作成します。

```
target# itadm create-tpg TPGA 192.168.0.1 192.168.0.2
target# itadm create-tpg TPGB 192.168.0.2:8000 192.168.0.2:8000
```

注 - IPv4 ポータルのアドレスは、ドット表記で指定します (例: 192.168.0.1)。IPv6 ポータルアドレスは、角括弧で囲む必要があります。

- 3 既存の iSCSI ターゲットを構成して、TPG である TPGA と TPGB を使用します。
- 4 作成した TPG を検証します。

```
# itadm modify-target -t TPGA,TPGB eui.20387ab8943ef7548

# itadm list-tpg -v

itadm delete-tpg コマンドを使って TPG を削除できます。
```

▼ iSCSI ディスクにアクセスする方法

Oracle Solaris iSCSI イニシエータによってデバイスが発見されると、ログインネゴシエーションが自動的に発生します。Oracle Solaris iSCSI ドライバは、利用可能な LUN の個数を判断し、デバイスノードを作成します。この時点で、iSCSI デバイスをほかのすべての SCSI デバイスと同様に扱えます。

ZFS ストレージプールを LUN 上に作成してから、ZFS ファイルシステムを作成できます。

ローカルシステム上で iSCSI ディスクを表示するには、`format` ユーティリティを使用します。

1 `format` の出力で iSCSI LUN の情報を確認します。

```
initiator# format
0. c0t600144F0B5418B0000004DDAC7C10001d0 <SUN-COMSTAR-1.0 cyl 1022 alt 2 hd 128 sec 32>
   /scsi_vhci/disk@g600144f0b5418b0000004ddac7c10001
1. c8t0d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0 cyl 17830 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci10de,375ef/pci108e,286@0/disk@0,0
2. c8t1d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
   /pci@0,0/pci10de,375ef/pci108e,286@0/disk@1,0
3. c8t2d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0-136.61GB>
   /pci@0,0/pci10de,375ef/pci108e,286@0/disk@2,0
4. c8t3d0 <Sun-STK RAID INT-V1.0 cyl 17830 alt 2 hd 255 sec 63>
   /pci@0,0/pci10de,375ef/pci108e,286@0/disk@3,0
Specify disk (enter its number): 0
selecting c0t600144F0B5418B0000004DDAC7C10001d0
[disk formatted]
```

上記の出力では、ディスク 0 は MPxIO の制御下にある iSCSI LUN です。ディスク 1-4 はローカルディスクです。

2 ZFS ストレージプールと ZFS ファイルシステムを iSCSI LUN 上に作成できます。

```
initiator# zpool create pool-name c0t600144F0B5418B0000004DDAC7C10001d0
initiator# zfs create pool-name/fs-name
```

ZFS ファイルシステムは、作成時に自動的にマウントされ、ブート時に再マウントされます。

SCSI 論理ユニットを使用可能にする

- [279 ページの「論理ユニットをすべてのシステムで使用可能にする方法」](#)
- [279 ページの「選択したシステムへの LUN アクセスを制限する方法」](#)

論理ユニット (LUN) を STMF フレームワークに登録するだけでは、ネットワーク上のホスト (イニシエータ) から使用可能になりません。このセクションでは、次の構成の場合に LUN をイニシエータホストから認識可能にする方法を説明します。

iSCSI、ファイバチャネル、および FCoE 構成の場合、LUN へのアクセスを可能にするには、LUN をマップする必要があります。次のいずれかの方式を選択できます。どちらの方式でも、`stmfadm` コマンドを使用します。

- 単純マッピング - 1つのコマンドを使用し、LUN をすべてのポートを経由してすべてのイニシエータに公開します。すべてのホストで LUN を使用可能にする場合は、この方式を使用します。
- 選択的マッピング - LUN にアクセス可能なホストを指定できるようにします。選択したホストで LUN を使用可能にする場合は、この方式を使用します。このプロセスには、次の手順が含まれます。
 1. ホストグループの定義 - ホストグループは、同一の LUN へのアクセスが許可された一連のホスト (イニシエータ) に付けられる名前です。単純マッピングと同様に、同じ一連の LUN がすべてのホストに認識される場合、この手順は不要です。
 2. ターゲットグループの定義 - ターゲットグループは、同じ一連の LUN を同じ一連のホストグループにエクスポートする一連のターゲットポートに割り当てられる名前です。単純マッピングと同様に、同じ一連の LUN がすべてのホストに認識される場合、この手順は不要です。
 3. 各論理ユニットに対して 1つ以上のビューを追加 - ビューを追加すると、LUN とホストイニシエータとの間にブリッジが作成されます。ホストグループに属するイニシエータが、ターゲットグループに含まれるターゲットポートにログインするときに、LUN が認識されます。

注 - ターゲットグループをターゲットポータルグループ (TPG) と混同しないでください。TPG は、iSCSI ターゲットが待機する IP アドレスのリストです。TPG は、iSCSI ターゲットを制限して、特定の IP アドレス経由でのみ使用可能にするために役立ちます。ターゲットグループの詳細は、`stmfadm(1M)` を参照してください。

ビューエントリは、ホストグループ、ターゲットグループ、論理ユニット (LUN)、および LUN 識別子の 4つのコンポーネントで構成されます。これら 4つのコンポーネントのうち、LUN 識別子だけが必須です。その他のコンポーネントを省略した場合、次のデフォルト値が想定されます。

- ホストグループを省略した場合、すべてのイニシエータ値が想定されます。
- ターゲットグループを省略した場合、すべてのターゲット値が想定されます。
- LUN を省略した場合、システムはエントリに適した LUN を選択します。

▼ 論理ユニットをすべてのシステムで使用可能にする方法

この手順では、LUNをストレージネットワーク上のすべてのイニシエータホストで使用可能にします。

- 1 LUNのGUID(Global Unique Identification)番号を取得します。

```
# stmfadm list-lu -v
```

- 2 論理ユニットのビューを追加します。

```
3 # stmfadm add-view GUID-number
```

▼ 選択したシステムへのLUNアクセスを制限する方法

次の手順を使って、ストレージネットワーク上の選択したホストに対してLUNを制限します。ファイバチャネルポートを使用している場合は、最初にWWN(World Wide Name)を確認します。次に、論理ユニット番号(LUN)を、たとえばhost-a上のポートに選択的にマップします。ターゲットグループ(targets-0)も、同じホストグループに同じ一連のLUNをエクスポートする、指定された一連のターゲットポートに対して定義されます。

ターゲットグループの構成については、[stmfadm\(1M\)](#)を参照してください。

- 1 管理者になります。
- 2 イニシエータ上のファイバチャネル(FC)ポートを確認します。

```
initiator# fcinfo hba-port
HBA Port WWN: 210000e08b195dae
  Port Mode: Initiator
  Port ID: 0
  OS Device Name: /dev/cfg/c8
  Manufacturer: QLogic Corp.
  Model: 375-3108-xx
  Firmware Version: 03.03.28
  FCode/BIOS Version: fcode: 1.13;
  Serial Number: not available
  Driver Name: qlc
  Driver Version: 20100408-3.01
  Type: unknown
  State: offline
  Supported Speeds: 1Gb 2Gb
  Current Speed: not established
  Node WWN: 200000e08b195dae
  NPIV Not Supported
.
.
.
```

- 3 ホストグループを作成します。

```
target# stmfadm create-hg host-a 210000e08b195dae 210100e08b395dae
```

- 4 上記の出力で識別された WWN を、ホストグループのメンバーとして追加します。

```
target# stmfadm add-hg-member -g host-a
```

- 5 ターゲットグループを作成します。

```
target# stmfadm create-tg targets-0
```

- 6 ターゲット名を追加して、ターゲットグループのメンバーを指定します。
各 SCSI ターゲットは、1 つのターゲットグループのみのメンバーにできます。

```
target# stmfadm add-tg-member -g targets-0 wwn.guid-number
```

- 7 LUN の GUID 番号を特定します。

```
target# stmfadm list-lu -v
```

- 8 ビューエントリを追加し、ホストグループ名と LUN GUID 番号を指定して LUN を使用可能にします。

```
target# stmfadm add-view -h host-a -t targets-0 -n 1 guid-number
```

COMSTAR を使用したファイバチャネルデバイスの構成

FC ネットワーク環境の SPARC システムまたは x86 システム上で COMSTAR ターゲットを設定および構成して、ストレージネットワークからアクセス可能にできます。前提条件となる次の手順が完了していることを確認してください。

- [269 ページの「iSCSI LUN の作成方法」](#)

COMSTAR 用ファイバチャネルポートの構成

ファイバチャネル (FC) ポートプロバイダは、FC イニシエータで使用されるのと同じ HBA を使用できます。指定された FC ポートは、イニシエータまたはターゲットとして使用できます。両方として使用することはできません。デュアルポートまたはクワッドポート FC HBA を構成して、HBA ポートのサブセットをターゲットモードにし、残りのポートをイニシエータモードにすることもできます。

このセクションの手順は、QLogic HBA に固有です。イニシエータモードの HBA で使用するドライバは qlc で、これは Qlogic ドライバです。qlc ドライバはイニシエータモードでのみ動作し、ターゲットモードでは使用できません。ターゲット QLogic 4G HBA 用の COMSTAR ドライバは qlt です。

イニシエータモードとターゲットモードでは異なるドライバを使用するため、HBA ポートに接続するドライバにより、ターゲットまたはイニシエータとしての機能が定義されます。HBA の PCI デバイス ID を指定することにより、すべてのポート用の

ドライバを指定できます。また、ポートごとにドライバを構成することもできます。どちらの方法も `update_drv` コマンドを使用します。また、このセクションではどちらの方法も説明します。詳細は、[update_drv\(1M\)](#) を参照してください。

▼ 既存の FC ポートバインドを表示する方法

HBA ポートを変更する前に、まず既存のポートバインドを確認します。

- 1 管理者になります。
- 2 ポートドライバに現在バインドされているものを表示します。
この例では、現在のバインドは `pciex1077,2432` です。

```
# mdb -k
Loading modules: [ unix krtld genunix specfs ...
> ::devbindings -q qlc
30001617a08 pciex1077,2432, instance #0 (driver name: qlc)
300016177e0 pciex1077,2432, instance #1 (driver name: qlc)
> $q
```

▼ すべての FC ポートを特定のモードに設定する方法

この手順では、特定の PCI デバイス ID を持つすべての HBA 上のすべてのポートをターゲットモードに変更します。PCI デバイス ID 番号によりドライバがポートにバインドされるため、その PCI デバイス ID を持つすべての HBA ポート (たとえば、すべての QLogic 4G PCI express HBA) がターゲットモードに設定されます。

- 1 管理者になります。
- 2 現在のバインドを削除します。
この例では、`qlc` ドライバは `pciex1077,2432` にアクティブにバインドされます。`qlc` の既存のバインドを削除してから、そのバインドを新しいドライバに追加する必要があります。この構文内には単一引用符が必要です。

```
# update_drv -d -i 'pciex1077,2432' qlc
Cannot unload module: qlc
Will be unloaded upon reboot.
```

このメッセージは、エラーを示しているわけではありません。構成ファイルは更新されていますが、`qlc` ドライバはシステムをリブートするまでポートにバインドされたままです。

- 3 新しいバインドを確立します。
この例では、`qlt` が更新されます。この構文内には単一引用符が必要です。

```
# update_drv -a -i 'pciex1077,2432' qlt
devfsadm: driver failed to attach: qlt
Warning: Driver (qlt) successfully added to system but failed to attach
```

このメッセージは、エラーを示しているわけではありません。qlc ドライバは、システムをリブートするまでポートにバインドされたままです。システムをリブートしたときに、qlt ドライバが接続されます。

- 4 システムをリブートして、新しいドライバを接続します。次に、バインドを再チェックします。

```
# init 6
.
.
.
# mdb -k

Loading modules: [ unix krtld genunix specfs dtrace ...
> ::devbindings -q qlt
30001615a08 pciex1077,2432, instance #0 (driver name: qlt)
30001615e0 pciex1077,2432, instance #1 (driver name: qlt)
> $q
```

- 5 ターゲットモードフレームワークが HBA ポートにアクセスできることを確認します。

```
# stmfadm list-target -v
Target: wwn.210100E08BA54E60
Operational Status : Offline
Provider Name : qlt(1)
Alias : -
Sessions : 0
Target: wwn.210100E08BA54E60
Operational Status : Offline
Provider Name : qlt(0)
Alias : -
Sessions : 0
```

▼ 選択した FC ポートをイニシエータまたはターゲットモードに設定する方法

この手順では、バスベースのバインドを使用します。特定のデバイスバスを使って、現在バインドされているドライバとは異なるドライバにポートをバインドする方法を示します。

- 1 管理者になります。
- 2 HBA ポートおよびそれぞれに対応するデバイスバスのリストを表示します。
この例では、2つのポートを備える1つの HBA のデバイスバスが表示されています。

```
# luxadm -e port
/devices/pci@780/QLGC,qlc@0,1/fp@0,0:devctl CONNECTED
/devices/pci@780/QLGC,qlc@0/fp@0,0:devctl CONNECTED
```

- 3 上ポートをターゲットモードに設定し、下ポートをイニシエータモードのままにします。

パスの先頭の `/devices` 部分を削除し、`/fp@0...` までをすべて含めます。削除した `/devices` 部分を含むパスは、システムが `qlt` ドライバをバインドするパスです。

この構文内には単一引用符が必要です。

```
# update_drv -a -i '/pci@780/QLGC,qlc@0,1' qlt
devfsadm: driver failed to attach: qlt
Warning: Driver (qlt) successfully added to system but failed to attach.
```

このメッセージは、エラーを示しているわけではありません。リブートするまで `qlc` ドライバがポートにバインドされたままになります。`qlt` ドライバは、リブート時に接続します。

- 4 システムをリブートして、新しいドライバを接続します。次に、バインドを再チェックします。

イニシエータモード (`qlc`) からターゲットモード (`qlt`) に変更されたポートが表示されるはずです。

```
# init 6
.
.
.
# mdb -k
.
.
.
> $q
```

- 5 ターゲットモードフレームワークが HBA ポートにアクセスできることを確認します。

```
# stmfadm list-target -v
```

FC および FCoE で論理ユニットを使用可能にする

論理ユニット (LUN) を STMF フレームワークに登録するだけでは、ネットワーク上のホスト (イニシエータ) から使用可能になりません。論理ユニットをマップすることにより、論理ユニットをファイバチャネルおよび FCoE 構成のイニシエータホストから認識可能にする必要があります。使用する方式および論理ユニットのマップ方法の決定については、[279 ページの「論理ユニットをすべてのシステムで使用可能にする方法」](#)を参照してください。両方の方式で `stmfadm` コマンドを使用します。次の追加手順は、FC および FCoE 構成用です。

▼ FC および FCoE で論理ユニットを使用可能にする方法

この手順では、ストレージネットワーク上の FC または FCoE 構成のすべてのホストまたは選択したホストで LUN を使用可能にします。手順はホスト上で実行します。

- 1 管理者になります。
- 2 LUN をホストから使用可能にします。
LUN の GUID (Global Unique Identification) 番号を取得します。

```
# sbdadm list-lu
# stmfadm list-lu -v
```

ホストの FC または FCoE ポートの WWN を確認します。

```
# fcinfo hba-port
HBA Port WWN: *210000e08b83378d*
OS Device Name: /dev/cfg/c4
Manufacturer: Qlogic Corp.
Model: QLA2462
Firmware Version: 4.0.27
Fcode/BIOS Version: N/A
Type: N-port
State: online
Supported Speeds: 1Gb 2Gb 4Gb
Current Speed: 4Gb
Node WWN: 210000e08b83378d
HBA Port WWN: *210100e08ba3378d*
OS Device Name: /dev/cfg/c5
Manufacturer: Qlogic Corp.
Model: QLA2462
Firmware Version: 4.0.27
Fcode/BIOS Version: N/A
Type: N-port
State: online
Supported Speeds: 1Gb 2Gb 4Gb
Current Speed: 4Gb
Node WWN: 210100e08ba3378d
```

- 3 ビューを追加して、マッピングを実行します。
[279 ページの「論理ユニットをすべてのシステムで使用可能にする方法」](#)の指示に従います。
- 4 次のスクリプトを実行して、LUN が **Oracle Solaris** イニシエータホストで認識できることを確認します。

```
#!/bin/ksh
fcinfo hba-port |grep "^HBA" | awk '{print $4}' | while read ln
do
    fcinfo remote-port -p $ln -s >/dev/null 2>&1
done
```

スクリプトにより、イニシエータが全ポートを経由してすべての LUN に接続するよう強制されるため、後続のすべての LUN が `format` の出力に表示されます。LUN が表示されない場合は、`format` コマンドを再度実行してください。それでも LUN が表示されない場合は、`svcs stmf` コマンドを使用してターゲット上でサービスが有効になっていることを確認してください。また、[279 ページの「論理ユニットをすべてのシステムで使用可能にする方法」](#)の説明に従って LUN のビューエントリを追加したことを確認してください。

- 5 その他のシステムで LUN が認識できることを確認します。
 - Linux イニシエータホストの場合、HBA ベンダーから提供されるユーティリティを実行して、LUN が認識できることを確認します。このユーティリティは、構成の変更をスキャンします。
 - Windows イニシエータホストの場合は、「コントロールパネル」→「管理ツール」→「コンピュータの管理」→「ディスクの管理」と選択して、論理ユニットが認識されていることを確認します。次に、「操作」メニューから「ディスクの再スキャン」を選択します。

COMSTAR を使用した FCoE デバイスの構成

FCoE (Fibre Channel over Ethernet) ネットワーク環境で COMSTAR ターゲットを設定および構成して、ストレージネットワークからアクセス可能にできます。開始する前に、システムが必須の前提条件を満たしていることを確認してください。

- [269 ページの「iSCSI LUN の作成方法」](#)
- [270 ページの「iSCSI ターゲットの作成方法」](#)
- [272 ページの「iSCSI イニシエータを構成する方法」](#)

FCoE ポートの構成

- [286 ページの「Ethernet インタフェース上で 802.3x PAUSE およびジャンボフレームを有効にする」](#)
- [286 ページの「FCoE ターゲットポートを作成する方法」](#)
- [286 ページの「FCoE ターゲットポートが動作していることを確認する方法」](#)
- [287 ページの「FCoE ターゲットポートを削除する方法」](#)

FCoE の機能は、Ethernet インタフェースを介して提供されます。FCoE (Fibre Channel over Ethernet) ポートは、Ethernet インタフェースに関連付けられた論理エンティティです。Oracle Solaris システム内では、FCoE ポートと Ethernet インタフェースの 1 対 1 のマッピングが存在します。特定の Ethernet インタフェースに関連付けることができるのは、1 つの FCoE ポートだけです。FCoE と IP が同一の Ethernet インタフェースを共有することはできません。このため、Ethernet インタフェース上で FCoE ポートを作成する前に、インタフェースが unplumb されていることを確認してください。

FCoE ポート構成は、リブートしても永続します。システムのリブート後に自動的に、構成済みのすべての FCoE ポートが作成され、オンラインになります。

FCoE ターゲットポートの場合、FCoE ターゲットポートを作成して永続的に動作させる前に、次のサービスを有効にする必要があります。

```
# svcadm enable svc:/system/fcoe_target:default
```

Ethernet インタフェース上で 802.3x PAUSE および ジャンボフレームを有効にする

これらの設定は、Ethernet ハードウェアおよびドライバにより異なる場合があります。ほとんどの場合、Ethernet インタフェースの `driver.conf` ファイルを変更してから、リポートする必要があります。これらの機能を有効にする方法の詳細は、Ethernet インタフェースの `driver.conf` ファイルを参照してください。

Ethernet インタフェース上に FCoE ポートを作成する前に、次の前提条件の手順のいずれかを実行します。

- Ethernet インタフェース上で 802.3x (PAUSE と呼ばれる) を有効にします。
これにより、一貫性のあるトランスポートが保証されます。
- Ethernet インタフェース上でジャンボフレーム (>2.5K バイト) を有効にします。
ファイバチャネルデータフレームは、2136 バイトになることがあります。

▼ FCoE ターゲットポートを作成する方法

- 1 指定されたネットワークインタフェース上で FCoE ターゲットポートを作成します。

```
# fcadm create-fcoe-port -t nxge0
```

選択した Ethernet インタフェースが複数のユニキャストアドレスをサポートしていない場合 (たとえば、VMware ネットワークインタフェース)、そのインタフェース上でプロミスキュアス (promiscuous) モードを明示的に有効にするように求められます。

- 2 必要に応じて、プロミスキュアス (promiscuous) モードを有効にします。

```
# fcadm create-fcoe-port -t -f e1000g0
```

エラーメッセージが表示されない場合、FCoE ターゲットポートが作成されて、FCoE ターゲットがオンラインになっています。

▼ FCoE ターゲットポートが動作していることを確認する方法

- 1 作成した FCoE ポートを表示します。

```
# fcadm list-fcoe-ports
HBA Port WWN: 200000144fda7f66
  Port Type: Target
  MAC Name: nxge0
  MTU Size: 9194
  MAC Factory Address: 00144fda7f66
```

```
MAC Current Address: 0efc009a002a
Promiscuous Mode: On
```

- 2 ホスト上のターゲットモードファイバチャネルHBAポートをすべて表示します。

```
# fcinfo hba-port -t
HBA Port WWN: 200000144fda7f66
Port Mode: Target
Port ID: 9a002a
OS Device Name: Not Applicable
Manufacturer: Sun Microsystems, Inc.
Model: FCoE Virtual FC HBA
Firmware Version: N/A
FCode/BIOS Version: N/A
Serial Number: N/A
Driver Name: COMSTAR FCOET
Driver Version: 1.0
Type: F-port
State: online
Supported Speeds: 1Gb 10 Gb
Current Speed: 10Gb
Node WWN: 100000144fda7f66
```

- 3 FCoE ターゲットポートのリストを表示します。

-v オプションは、ターゲットに関する追加情報、およびログインしているイニシエータのSCSIセッション情報を表示します。

```
# stmfadm list-target -v
Target wwn.200000144FDA7F66
  Operational Status: Online
  Provider Name      : fcoet
  Alias              : fcoet1
  Sessions           : 1
    Initiator: wwn.210000E08B818343
      Alias: #QLA2342 FW:v3.03.25 DVR:v8.02.14.01
      Logged in since: ...
```

▼ FCoE ターゲットポートを削除する方法

必要に応じて、FCoE 機能を無効にできます。

- 1 FCoE ターゲットポートをオフラインにします。

```
# stmfadm offline-target wwn.200000144fda7f66
```

- 2 FCoE ターゲットポートを削除します。

```
# fcadm delete-fcoe-port nxge0
```

COMSTAR を使用した SRP デバイスの構成

SRP (SCSI RDMA Protocol) は、SCSI データ転送フェーズを IB (Infiniband) RDMA (Remote Direct Memory Access) 操作にマップすることにより、SCSI プロトコルを高速化します。この結果、SRP イニシエータは、COMSTAR SRP ターゲットからのデータを、高いデータ転送率かつ比較的低い CPU 使用率で読み取りおよび書き込みできます。

COMSTAR SRP ターゲットを設定および構成して、IB (Infiniband) ファブリック経由で使用可能にできます。SRP ターゲットは、サポートされる IB ホストチャネルアダプタ (HCA) がターゲットシステムに取り付けられていればどこでも使用できます。

- **IB HCA** ごとに 1 つの **SCSI** ターゲット - COMSTAR SRP ターゲットでは、サポートされる各 IB HCA が SCSI ターゲットとして登録されるという単純なモデルが使用されます。SCSI ターゲットはタスクルーターを含む仮想オブジェクトで、SCSI トランSPORT (この場合は SRP) と SCSI バックエンド (STMF と SBD) 間の接続として機能します。

HCA には複数の物理ポートを含めることができます。同一の SCSI ターゲットが、HCA のすべてのポート間で共有されます。HCA を表す SCSI ターゲットが、その HCA のアクティブなすべてのポート経由で、受信接続に対して自動的に使用可能になります。

- **SRP** ターゲット **eui** 識別子 - IB アーキテクチャーでは、製造元により各 HCA および各ポートに 64 ビット GUID が割り当てられます。HCA ごとに作成された COMSTAR SCSI ターゲットには、その HCA の GUID に対応する名前が、**eui.HCA-GUID** という書式で付けられます。たとえば、ターゲットシステムに含まれる、サポート対象の IB HCA の HCA GUID が **0003BA0001002E48** である場合、SCSI ターゲットは **eui.0003BA0001002E48** という名前を使って作成されます。文字列 **eui** は拡張一意識別子を意味し、SCSI と IB の両方の標準で使用する GUID のクラスの命名に使用されます。
- **SRP** イニシエータ **eui** 識別子 - 同様に、SRP はイニシエータシステムの識別に 64 ビットのイニシエータ GUID を使用します。使用する GUID は、SRP イニシエータ実装により決まります。多くのイニシエータでは、送信接続に使用される HCA の GUID が使用されます。たとえば、GUID **0003BA0001002EA5** を使用するイニシエータは、COMSTAR では **eui.0003BA0001002EA5** として認識されます。

SRP での COMSTAR ビューの使用

COMSTAR ビューの機能を使ってターゲットグループとホストグループを作成し、各 SCSI ターゲットやイニシエータ経由でアクセス可能なストレージ論理ユニット (LUN) を制限および構成できます。詳細は、[277 ページの「SCSI 論理ユニットを使用可能にする」](#)を参照してください。SRP イニシエータの **eui** 識別子が、ホストグループに追加されます。SRP SCSI ターゲットの **eui** 識別子が、ターゲットグループ

に追加されます。その後、各 LUN のビューエントリにより、各イニシエータがアクセス可能な特定の LUN セットが決まります。

▼ SRP ターゲットサービスを有効にする方法

COMSTAR SRP ターゲットの COMSTAR ポートプロバイダは、サービス管理機能 (SMF) により管理されます。主 SRP ターゲットサービスは、`svc:/system/ibsrp/target:default` です。これは、`ibsrp/target` に省略できます。

SRP パッケージは `storage/scsi-rdma/scsi-rdma-target` です。

- 1 管理者になります。
- 2 SRP ターゲットサービスを再帰的に有効にします。

```
# svcadm enable -r ibsrp/target
```

- 3 SRP ターゲットサービス情報を表示します。

```
# svcs -l ibsrp/target
```

▼ SRP ターゲットのステータスを確認する方法

- 1 管理者になります。
- 2 期待される SRP SCSI ターゲットがシステムに存在することを確認します。

```
# srptadm list-target
Target HCA 21280001A0D0F0:
  Enabled      : true
  SRP Target Name : eui.0021280001A0D0F0
  Operational Status : online
```

iSCSI ベースのストレージネットワークにおける認証の構成

iSCSI デバイスの認証設定は省略可能です。

セキュリティ保護された環境では、信頼できるイニシエータだけがターゲットにアクセスできるため、認証は必要ありません。

セキュリティ保護の不十分な環境では、ターゲットは、接続要求が本当に指定されたホストからのものなのかを判断できません。そのような場合、ターゲットは、チャレンジハンドシェイク認証プロトコル (CHAP) を使ってイニシエータを認証できます。

CHAP 認証では「チャレンジ」と「応答」の概念が使用され、つまり、ターゲットがイニシエータに対して身元の証明を要求します。このチャレンジ/応答方式が機能するには、ターゲットがイニシエータの秘密鍵を知っており、かつイニシエータがチャレンジに応答するように設定されている必要があります。秘密鍵をアレイ上に設定する手順については、アレイのベンダーのドキュメントを参照してください。

iSCSI は、次の単方向および双方向の認証をサポートします。

- 「単方向認証」では、ターゲットがイニシエータの身元を認証できます。単方向認証はターゲットのために行われるもので、イニシエータを認証します。
- 「双方向認証」では、イニシエータがターゲットの身元を認証できるようにすることで、二次レベルのセキュリティーを追加します。双方向認証はイニシエータ主導で行われ、双方向認証を実行するかどうかはイニシエータにより制御されます。ターゲットに求められる設定は、CHAP ユーザーと CHAP シークレットを正しく定義することだけです。

▼ iSCSI イニシエータの CHAP 認証を構成する方法

この手順では、ユーザーが現在ログインしているローカルシステムから構成済みの iSCSI ターゲットデバイスに安全にアクセスするものとします。

- COMSTAR iSCSI ターゲットの CHAP 秘密鍵の長さは、12 文字以上かつ 255 文字以下にする必要があります。一部のイニシエータでは、サポートする秘密鍵の最大長がさらに短くなります。
- 自らの識別に CHAP を使用する各ノードは、ユーザー名とパスワードの両方が必要です。Oracle Solaris 11 環境では、CHAP ユーザー名はデフォルトでイニシエータまたはターゲットのノード名（つまり、iqn 名）に設定されます。CHAP ユーザー名は、512 バイト未満の任意の長さのテキストに設定できます。512 バイトの長さの制限は Oracle Solaris 11 の制限です。ただし、CHAP ユーザー名を設定しない場合は、初期化のときにノード名に設定されます。

集中管理認証サービスとして機能する他社製の RADIUS サーバーを使用することで、CHAP 秘密鍵の管理を簡略化できます。RADIUS を使用するとき、RADIUS サーバーにはノード名と、一致する CHAP 秘密鍵のセットが格納されます。認証を実行するシステムは、要求元のノード名および提供された要求者のシークレットを RADIUS サーバーに転送します。RADIUS サーバーは、秘密鍵が、指定されたモード名を認証するのに適切な鍵かどうかを確認します。iSCSI と iSER のどちらも、RADIUS サーバーの使用をサポートします。

他社製の RADIUS サーバーの使用に関する詳細は、[293 ページの「他社製の RADIUS サーバーを使用して iSCSI 構成内の CHAP 管理を単純化する」](#)を参照してください。

1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 単方向 CHAP または双方向 CHAP のどちらを構成するかを決定します。
 - 単方向認証 (デフォルトの方式) では、ターゲットがイニシエータを検証できます。手順 3 から 5 のみを実行してください。
 - 双方向認証では、二次レベルのセキュリティを追加する目的で、イニシエータがターゲットを認証することができます。手順 3 から 9 を実行してください。
- 3 単方向 CHAP: イニシエータ上で秘密鍵を設定します。
 次のコマンドは、CHAP の秘密鍵を定義するためのダイアログを起動します。


```
initiator# iscsiadm modify initiator-node --CHAP-secret
Enter CHAP secret: *****
Re-enter secret: *****
```
- 4 (省略可能) 単方向 CHAP: イニシエータ上で CHAP ユーザー名を設定します。
 デフォルトではイニシエータの CHAP ユーザー名は、イニシエータのノード名に設定されます。
 次のコマンドを使用して、独自のイニシエータ CHAP ユーザー名を使用します。


```
initiator# iscsiadm modify initiator-node --CHAP-name new-CHAP-name
```
- 5 単方向 CHAP – イニシエータ上で CHAP 認証を有効にします。

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node --authentication CHAP
```

 CHAP 認証では、イニシエータノードにユーザー名とパスワードが必要です。ユーザー名は通常、渡されたユーザー名の秘密鍵をターゲットが検索するために使用されます。
- 6 次のいずれかを選択して双方向 CHAP を有効または無効にします。
 - ターゲットとの接続用に双方向 CHAP を有効にします。

```
initiator# iscsiadm modify target-param -B enable target-iqn
```
 - 双方向 CHAP を無効にします。

```
initiator# iscsiadm modify target-param -B disable target-iqn
```
- 7 双方向 CHAP: ターゲットの認証方法を CHAP に設定します。

```
initiator# iscsiadm modify target-param --authentication CHAP target-iqn
```
- 8 双方向 CHAP: ターゲットを識別するターゲットデバイスの秘密鍵を設定します。
 次のコマンドは、CHAP の秘密鍵を定義するためのダイアログを起動します。

```
initiator# iscsiadm modify target-param --CHAP-secret target-iqn
```
- 9 双方向 CHAP: ターゲットが代替 CHAP ユーザー名を使用する場合、ターゲットを識別する CHAP 名を設定します。
 デフォルトでは、ターゲットの CHAP 名はターゲット名に設定されます。

次のコマンドを使用して、ターゲットの CHAP 名を変更できます。

```
initiator# iscsiadm modify target-param --CHAP-name target-CHAP-name
```

▼ iSCSI ターゲットの CHAP 認証を構成する方法

この手順では、iSCSI ターゲットのあるローカルシステムにユーザーがログインしているものとします。

- 1 管理者になります。
- 2 単方向 CHAP または双方向 CHAP のどちらを構成するかを決定します。
 - 単方向認証がデフォルト方式です。手順 3 から 5 のみを実行してください。
 - 双方向認証の場合。手順 3 から 7 を実行してください。
- 3 単方向/双方向 CHAP: イニシエータが CHAP を使用して自らを識別することを必要とするように、ターゲットを構成します。

```
target# itadm modify-target -a chap target-iqn
```

- 4 単方向/双方向 CHAP: イニシエータコンテキストを作成して、イニシエータについて記述します。

イニシエータのフルノード名とイニシエータの CHAP 秘密鍵を使って、イニシエータコンテキストを作成します。

```
target# itadm create-initiator -s initiator-iqn
```

```
Enter CHAP secret: *****
```

```
Re-enter secret: *****
```

- 5 単方向/双方向 CHAP: イニシエータが代替 CHAP 名を使用する場合、代替名を使ってイニシエータコンテキストを構成します。

```
target# itadm modify-initiator -u initiator-CHAP-name initiator-iqn
```

- 6 双方向 CHAP: このターゲットを識別するターゲットデバイスの秘密鍵を設定します。

```
target# itadm modify-target -s target-iqn
```

```
Enter CHAP secret: *****
```

```
Re-enter secret: *****
```

- 7 (省略可能) 双方向 CHAP: ターゲットがターゲットノード名 (iqn) 以外の代替 CHAP ユーザー名を使用する場合、ターゲットを変更します。

```
target# itadm modify-target -u target-CHAP-name target-iqn
```

他社製の RADIUS サーバーを使用して iSCSI 構成内の CHAP 管理を単純化する

集中管理認証サービスとして機能する他社製の RADIUS サーバーを使用して、CHAP 秘密鍵の管理を簡略化できます。この方式では、各イニシエータノードでデフォルトの CHAP 名を使用することをお勧めします。すべてのイニシエータがデフォルトの CHAP 名を使用するという一般的な場合では、ターゲット上にイニシエータコンテキストを作成する必要はありません。

▼ RADIUS サーバーを iSCSI ターゲット用に構成する方法

この手順では、ユーザーが現在ログインしているローカルシステムから構成済みの iSCSI ターゲットデバイスに安全にアクセスするものとします。

- 1 管理者になります。
- 2 RADIUS サーバーの IP アドレスとポートを使用して、イニシエータノードを構成します。

デフォルトのポートは 1812 です。この構成は、ターゲットシステム上のすべての iSCSI ターゲットに対して 1 回で完了します。

```
initiator# itadm modify-defaults -r RADIUS-server-IP-address
Enter RADIUS secret: *****
Re-enter secret: *****
```

- 3 ターゲットシステムと RADIUS サーバー間の通信に使用される共有秘密鍵を構成します。

```
initiator# itadm modify-defaults -d
Enter RADIUS secret: *****
Re-enter secret: *****
```

- 4 RADIUS 認証を必要とするようにターゲットシステムを構成します。
この構成は、個別のターゲットに実行することも、すべてのターゲットのデフォルトとして実行することもできます。

```
initiator# itadm modify-target -a radius target-iqn
```

- 5 次のコンポーネントを使用して RADIUS サーバーを構成します。

- ターゲットノードの識別情報 (IP アドレスなど)
- ターゲットノードが RADIUS サーバーとの通信に使用する共有秘密鍵
- イニシエータの CHAP 名 (たとえば、iqn 名)、および認証に必要な各イニシエータの秘密鍵

▼ RADIUS サーバーを iSCSI イニシエータ用に構成する方法

集中管理認証サービスとして機能する他社製の RADIUS サーバーを使用して、CHAP 秘密鍵の管理を簡略化できます。この設定が役に立つのは、イニシエータが双方向 CHAP 認証を要求しているときだけです。それでも、イニシエータの CHAP 秘密鍵を指定する必要があります。ただし、RADIUS サーバーとの双方向認証を使用しているときは、イニシエータ上の各ターゲットの CHAP 秘密鍵を指定する必要はありません。RADIUS は、イニシエータまたはターゲットのいずれかの上に独立して構成できます。イニシエータおよびターゲットは、RADIUS を使用する必要はありません。

- 1 管理者になります。
- 2 RADIUS サーバーの IP アドレスとポートを使用して、イニシエータノードを構成します。

デフォルトのポートは 1812 です。

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-server ip-address:1812
```

- 3 RADIUS サーバーの共有秘密鍵をイニシエータノードに構成します。
iSCSI がサーバーとの対話処理を実行するためには、共有シークレットを使って RADIUS サーバーを構成する必要があります。

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-shared-secret
Enter secret:
Re-enter secret
```

- 4 RADIUS サーバーの使用を有効にします。

```
# iscsiadm modify initiator-node --radius-access enable
```

- 5 CHAP 双方向認証に関するその他の設定を行います。

```
# iscsiadm modify initiator-node --authentication CHAP
# iscsiadm modify target-param --bi-directional-authentication enable target-qn
# iscsiadm modify target-param --authentication CHAP target-qn
```

- 6 次のコンポーネントを使用して RADIUS サーバーを構成します。
 - このノードの識別情報 (IP アドレスなど)
 - このノードが RADIUS サーバーとの通信に使用する共有秘密鍵
 - ターゲットの CHAP 名 (たとえば、iqn 名)、および認証の必要な各ターゲットの秘密鍵

Oracle Solaris iSCSI と RADIUS サーバーに関するエラーメッセージ

このセクションでは、Oracle Solaris iSCSI と RADIUS サーバーの構成に関するエラーメッセージについて説明します。復旧に役立つと思われるソリューションも提供します。

empty RADIUS shared secret

原因: イニシエータ上で RADIUS サーバーが有効になっているにもかかわらず、RADIUS の共有秘密鍵が設定されていません。

対処方法: RADIUS の共有秘密鍵をイニシエータに構成します。詳細は、[293 ページの「RADIUS サーバーを iSCSI ターゲット用に構成する方法」](#)を参照してください。

WARNING: RADIUS packet authentication failed

原因: イニシエータによる RADIUS データパケットの認証が失敗しました。このエラーが発生する可能性があるのは、イニシエータノード上に構成された共有秘密鍵が RADIUS サーバー上の共有秘密鍵と異なっている場合です。

対処方法: 正しい RADIUS 共有シークレットをイニシエータに構成し直します。詳細は、[293 ページの「RADIUS サーバーを iSCSI ターゲット用に構成する方法」](#)を参照してください。

Oracle Solaris での iSCSI マルチパスデバイスの設定

マルチパス I/O (MPxIO) を使用すると、I/O デバイスの単一のインスタンスから、複数のホストコントローラインタフェース経由で I/O デバイスにアクセスできます。

Oracle Solaris で iSCSI マルチパス (MPxIO) デバイスを使用するときは、次のガイドラインを考慮してください。

- **Oracle Solaris iSCSI および MPxIO** – MpxIO は、iSCSI イニシエータの MS/T (Multiple Sessions per Target) を構成する Oracle Solaris iSCSI 構成での、ターゲットポート集約と可用性をサポートします。
 - 複数の NIC を集約およびフェイルオーバーする場合は、IP ネットワークマルチパス (IPMP) を使用してください。
 - iSCSI ホストの基本的な構成は、iSCSI トラフィック専用の 2 つの NIC を備えたサーバーです。NIC は IPMP を使用して構成されます。パフォーマンスを最適化するために、iSCSI 以外のトラフィック用に追加の NIC が用意されます。
 - アクティブマルチパスは、Oracle Solaris の iSCSI MS/T 機能、および IPMP 構成のフェイルオーバーと冗長性を使用する場合のみ実現できます。
 - IPMP 構成で 1 つの NIC に障害が発生すると、IPMP はフェイルオーバーの処理を行います。MPxIO ドライバは障害を検出しません。IPMP 以外の構成では、MPxIO ドライバは障害状態になり、パスがオフラインになります。
 - IPMP 構成で 1 つのターゲットポートに障害が発生すると、MPxIO ドライバは障害を検出し、フェイルオーバーの処理を行います。IPMP 以外の構成では、MPxIO ドライバは障害を検出し、フェイルオーバーの処理を行います。

MS/T の構成方法については、296 ページの「ターゲットの複数の iSCSI セッションを有効にする方法」を参照してください。IPMP の構成については、『Oracle Solaris 管理: ネットワークインタフェースとネットワーク仮想化』の第 15 章「IPMP の管理」を参照してください。

- **Oracle Solaris iSCSI**、ファイバチャネル (FC)、および MPxIO – より複雑な iSCSI/FC 構成では、MPxIO ドライバは次のように動作します。
 - FC SAN にデュアル iSCSI-FC ブリッジが存在する場合、iSCSI はターゲットパスを MPxIO に提示します。MPxIO は、一意の SCSI/LUN 識別子を照合し、それらが同一である場合は 1 つのパスを iSCSI ドライバに提示します。
 - iSCSI と FC の両方を使用してターゲットを接続する構成の場合、MPxIO ドライバは同じデバイスに対して異なるトランスポートを提供できます。この構成では、MPxIO は両方のパスを使用します。
 - iSCSI と FC を MPxIO で使用する場合は、`/etc/driver/drv/fp.conf` ファイルおよび `/driver/drv/iscsi.conf` ファイルの MPxIO パラメータが、サポートしたい MPxIO 構成と一致することを確認します。たとえば、`fp.conf` では、MPxIO を HBA 全体で有効にするのか、ポート単位で有効にするのかを決定できます。
- 他社製ハードウェアに関する注意事項 – 他社製の HBA が Oracle Solaris iSCSI および MPxIO での使用に適しているかどうかを確認します。

他社製の HBA を使用する場合は、そのベンダーに `/driver/drv/scsi_vhci.conf` ファイルの対称オプション情報を問い合わせることが必要になる場合があります。

▼ ターゲットの複数の iSCSI セッションを有効にする方法

この手順を使用して、単一のターゲットに接続する複数の iSCSI セッションを作成できます。このシナリオは、ログインのリダイレクションをサポートするか、または同じターゲットポータルグループに含まれている複数のターゲットのポータルを使用する iSCSI ターゲットデバイスの場合に役に立ちます。Oracle Solaris の SCSI マルチパス (MPxIO) 機能を利用して、ターゲットごとに複数の iSCSI セッションを使用します。また、ホスト側の複数の NIC を使用して同じターゲット上の複数のポータルに接続すると、より広い帯域幅を実現できます。

MS/T 機能は、イニシエータのセッション ID (ISID) を変えることで、ターゲット上に 2 つ以上のセッションを作成します。この機能を有効にすると、ネットワークに 2 つの SCSI レイヤーパスが作成され、複数のターゲットを iSCSI レイヤーから Oracle Solaris I/O レイヤーまで公開できるようになります。MPxIO ドライバは、これらのパスに対する予約を処理します。

iSCSI と MPxIO パスの相互動作の仕組みについては、295 ページの「Oracle Solaris での iSCSI マルチパスデバイスの設定」を参照してください。

iSCSI ターゲットの複数セッションを構成する前に、次の項目を確認してください。

- 通常の MS/T 構成には、2 つ以上の構成済みセッションがあります。
ただし、ストレージが複数の TPGT をサポートしていて、ホストシステム上で SendTarget 発見方式を使用している場合には、構成済みセッションの数を 1 に設定できます。SendTarget 発見によって、複数のパスが存在することが自動的に検出されて複数のターゲットセッションが作成されます。
- /etc/driver/drv/iscsi.conf ファイルで mxpio 構成パラメータが有効になっていることを確認します。

```
# cd /etc/driver/drv
# grep mxpio iscsi.conf iscsi.conf
iscsi.conf:mxpio-disable="no";
```

- IPMP を使用して複数のネットワーク接続が構成されていることを確認します。
- 複数のネットワーク接続が使用可能であることを確認します。

```
# ipadm show-addr
```

- 1 管理者になります。
- 2 iSCSI イニシエータとターゲットの現在のパラメータ値を一覧表示します。

- a. iSCSI イニシエータの現在のパラメータ値を一覧表示します。

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzrl200
.
.
.
Configured Sessions: 1
```

- b. iSCSI ターゲットデバイスの現在のパラメータ値を一覧表示します。

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
.
.
.
Configured Sessions: 1
```

Configured Sessions (構成済みのセッション) の値は、ターゲットポータルグループ内の各ターゲット名用に作成される構成済みの iSCSI セッションの数です。

- 3 次のいずれかを選択し、構成済みのセッションの数をイニシエータノードで変更してすべてのターゲットに適用するか、ターゲットレベルで変更して特定のターゲットに適用します。

ターゲットのセッション数は 1 から 4 の間である必要があります。

- iSCSI イニシエータノードに必要なパラメータ値を適用します。

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -c 2
```

- iSCSI ターゲットに必要なパラメータ値を適用します。

```
initiator# iscsiadm modify target-param -c 2 iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
```

- 構成済みセッションを1つ以上のローカルIPアドレスにバインドします。

構成済みのセッションは、ローカルIPアドレスにバインドすることもできます。この方法を使用する場合は、コンマ区切りのリストで1つ以上のローカルIPアドレスを指定します。各IPアドレスはiSCSIセッションを表します。この方法は、initiator-node または target-param のレベルでも使用できます。例:

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -c 10.0.0.1,10.0.0.2
```

注-指定したIPアドレスがルーティング可能ではない場合、アドレスが無視され、デフォルトの Oracle Solaris ルートおよびIPアドレスがこのセッションで使用されます。

4 パラメータが変更されたことを確認します。

- a. イニシエータノードの更新された情報を表示します。

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzr1200
.
.
.
Configured Sessions: 2
```

- b. ターゲットノードの更新された情報を表示します。

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
.
.
.
Configured Sessions: 2
```

5 複数パスを一覧表示して、OS デバイス名が `iscsiadm list` の出力に一致していることと、パスの数が2以上であることを確認します。

```
initiator# mpathadm list lu
```

iSCSI 構成の監視

iscsiadm list コマンドを使用して、iSCSI イニシエータとターゲットデバイスに関する情報を表示できます。

▼ iSCSI 構成情報を表示する方法

- 1 管理者になります。
- 2 iSCSI イニシエータに関する情報を表示します。

例:

```
# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzrl200
    Login Parameters (Default/Configured):
        Header Digest: NONE/-
        Data Digest: NONE/-
    Authentication Type: NONE
    RADIUS Server: NONE
    RADIUS access: unknown
    Configured Sessions: 1
```

- 3 使用中の発見方式に関する情報を表示します。

例:

```
# iscsiadm list discovery
Discovery:
    Static: enabled
    Send Targets: enabled
    iSNS: enabled
```

例 14-1 iSCSI ターゲットの情報の表示

次の例では、特定の iSCSI ターゲットのパラメータ値を表示する方法を示します。

```
# iscsiadm list target-param iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.33592219
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.33592219
```

iscsiadm list target-param -v コマンドによって次の情報が表示されます。

- ターゲットの認証値
- ターゲットのログインパラメータのデフォルト値
- 各ログインパラメータに構成されている値

iscsiadm list target-param -v コマンドでは、/ 指定子の前にデフォルトのパラメータ値が表示され、/ 指定子の後に構成後のパラメータ値が表示されます。パラメータを構成していない場合は、値がハイフン (-) で表示されます。詳細は、次の例を参照してください。

```
# iscsiadm list target-param -v eui.50060e8004275511 Target: eui.50060e8004275511
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
    Data Sequence In Order: yes/-
    Data PDU In Order: yes/-
    Default Time To Retain: 20/-
    Default Time To Wait: 2/-
    Error Recovery Level: 0/-
    First Burst Length: 65536/-
    Immediate Data: yes/-
    Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
    Max Burst Length: 262144/-
    Max Outstanding R2T: 1/-
    Max Receive Data Segment Length: 65536/-
    Max Connections: 1/-
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
Configured Sessions: 1
```

次の例では、ターゲットとイニシエータの間でネゴシエートされたあとのパラメータが出力されています。

```
# iscsiadm list target -v eui.50060e8004275511
Target: eui.50060e8004275511
    TPGT: 1
    ISID: 4000002a0000
    Connections: 1
        CID: 0
            IP address (Local): 172.90.101.71:32813
            IP address (Peer): 172.90.101.40:3260
            Discovery Method: Static
            Login Parameters (Negotiated):
                Data Sequence In Order: yes
                Data PDU In Order: yes
                Default Time To Retain: 0
                Default Time To Wait: 3
                Error Recovery Level: 0
                First Burst Length: 65536
                Immediate Data: yes
                Initial Ready To Transfer (R2T): yes
                Max Burst Length: 262144
                Max Outstanding R2T: 1
                Max Receive Data Segment Length: 65536
                Max Connections: 1
                Header Digest: NONE
                Data Digest: NONE
```

iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットのパラメータの変更

iSCSI イニシエータおよび iSCSI ターゲットデバイスのどちらでもパラメータは変更可能です。ただし、iSCSI イニシエータ上で変更可能なパラメータは、次のものだけです。

- iSCSI イニシエータのノード名 - イニシエータのノード名を別の名前に変更できます。イニシエータのノード名を変更した場合は、名前を変更したときの iSNS サーバー上の発見ドメインインストールの構成に応じて、iSNS によって発見されたターゲットがイニシエータのターゲットリストから削除されることがあります。詳細は、[303 ページの「iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットのパラメータを変更する方法」](#)を参照してください。
- ヘッダーダイジェスト - NONE、デフォルト値、または CRC32。
- データダイジェスト - NONE、デフォルト値、または CRC32。
- 認証と CHAP 秘密鍵 - 認証の設定方法の詳細は、[290 ページの「iSCSI イニシエータの CHAP 認証を構成する方法」](#)を参照してください。

iSCSI ドライバは、iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットデバイスのパラメータのデフォルト値を提供します。iSCSI イニシエータのパラメータを変更すると、iSCSI ターゲットデバイスにすでに別の値が設定されている場合以外、その変更後のパラメータが iSCSI ターゲットデバイスに継承されます。



注意 - 変更対象のパラメータがターゲットソフトウェアによってサポートされていることを確認してください。サポートされていない場合、iSCSI ターゲットデバイスにログインできない可能性があります。サポートされているパラメータの一覧については、使用するアレイのドキュメントを参照してください。

iSCSI パラメータを変更できるのは、イニシエータとターゲット間の I/O が完了したあとだけです。iscsiadm modify コマンドを使って変更が実行されると、iSCSI ドライバはセッションを接続し直します。

iSCSI パラメータのチューニング

iSCSI パラメータをチューニングして、iSCSI イニシエータのさまざまな応答や接続時間値を調整できます。イニシエータシステムが接続されているすべてのターゲットでイニシエータのパラメータを調整するかどうか、または特定のターゲットのパラメータを調整するかどうかに応じて、iSCSI パラメータをチューニングできます。

特定の iSCSI ターゲットのパラメータ値を変更する場合は、次のコマンドを使用します。

```
iscsiadm modify target-param -T tunable-prop=value target-name
```

すべてのターゲットのパラメータ値を調整する場合は、次のコマンドを使用します。

```
iscsiadm modify initiator-node -T tunable-prop=value
```

次のチューニング可能パラメータは、アクティブな接続だけに適用され、iSCSI イニシエータおよびイニシエータに接続するターゲットの動作を変更します。パラメータを動的にチューニングする機能により、iSCSI イニシエータを柔軟に構成できます。

表 14-1 チューニング可能な iSCSI パラメータ

パラメータ名	説明	有効な値 (秒)	デフォルト値 (秒)
recv-login-rsp-timeout	セッションログインの応答時間 – iSCSI イニシエータが、指定された iSCSI ターゲットからの iSCSI セッションログイン要求の応答を待機する時間を指定します。	0 – 3600	60
conn-login-max	接続再試行の最大時間 – iSCSI イニシエータからターゲットへの入出力がタイムアウトするか、接続が失敗したあとで、iSCSI イニシエータがターゲットへの接続を試みる最大秒数を決定します。	0 – 3600	180
polling-login-delay	ログイン再試行間隔 – iSCSI イニシエータからターゲットへの入出力がタイムアウトするか、接続が失敗したあとの、各 iSCSI セッションのログイン試行の間隔を決定します。	0 – 3600	60

▼ iSCSI パラメータをチューニングする方法

- 1 チューニング可能な iSCSI パラメータをすべて表示します。
すべてのターゲットの iSCSI パラメータ情報を表示します。

```
# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:e00000000000.4e36d278
Initiator node alias: unknown
  Login Parameters (Default/Configured):
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
    Max Connections: 65535/-
  Authentication Type: NONE
  RADIUS Server: NONE
  RADIUS Access: disabled
  Tunable Parameters (Default/Configured):
```

```

        Session Login Response Time: 60/-
        Maximum Connection Retry Time: 180/-
        Login Retry Time Interval: 60/-
Configured Sessions: 1

```

特定のターゲットの iSCSI パラメータ情報を表示します。

```
# iscsiadm list target-param [target-name]
```

例:

```

# iscsiadm list target-param -v iqn.1986-03.com.sun:02:47ac0
506-cd48-67f5-fc0d-ab7544d37538
Target: iqn.1986-03.com.sun:02:47ac0506-cd48-67f5-fc0d-ab7544d37538
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
    Data Sequence In Order: yes/-
    Data PDU In Order: yes/-
    Default Time To Retain: 20/-
    Default Time To Wait: 2/-
    Error Recovery Level: 0/-
    First Burst Length: 65536/-
    Immediate Data: yes/-
    Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
    Max Burst Length: 262144/-
    Max Outstanding R2T: 1/-
    Max Receive Data Segment Length: 8192/-
    Max Connections: 65535/-
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
Tunable Parameters (Default/Configured):
    Session Login Response Time: 60/-
    Maximum Connection Retry Time: 180/-
    Login Retry Time Interval: 60/-
Configured Sessions: 1

```

2 iSCSI パラメータをチューニングします。

たとえば、あるターゲットの接続再試行の最大時間を 90 秒に設定するには:

```
# iscsiadm modify target-param -T conn-login-max=90 iqn.1986-03.com.sun:
02:47ac0506-cd48-67f5-fc0d-ab7544d37538
```

たとえば、すべてのターゲットの接続再試行の最大時間を 90 秒に設定するには:

```
# iscsiadm modify initiator-node -T conn-login-max=90
```

▼ iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットのパラメータを変更する方法

この手順の前半では、iSCSI イニシエータの変更されたパラメータが iSCSI ターゲットデバイスにどのように継承されるかを示します。この手順の後半では、iSCSI ターゲットデバイス上のパラメータを実際に変更する方法を示します。

この省略可能な手順では、ユーザーが現在ログインしているローカルシステム上で、iSCSI ターゲットデバイスへのアクセスがすでに構成されているものとします。

- 1 管理者になります。
- 2 iSCSI イニシエータとターゲットデバイスの現在のパラメータ値を一覧表示します。
 - a. iSCSI イニシエータの現在のパラメータ値を一覧表示します。

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzr1200
    Login Parameters (Default/Configured):
        Header Digest: NONE/-
        Data Digest: NONE/-
    Authentication Type: NONE
    RADIUS Server: NONE
    RADIUS access: unknown
    Configured Sessions: 1
```

- b. iSCSI ターゲットデバイスの現在のパラメータ値を一覧表示します。

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
    Data Sequence In Order: yes/-
    Data PDU In Order: yes/-
    Default Time To Retain: 20/-
    Default Time To Wait: 2/-
    Error Recovery Level: 0/-
    First Burst Length: 65536/-
    Immediate Data: yes/-
    Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
    Max Burst Length: 262144/-
    Max Outstanding R2T: 1/-
    Max Receive Data Segment Length: 65536/-
    Max Connections: 1/-
    Header Digest: NONE/-
    Data Digest: NONE/-
    Configured Sessions: 1
```

iSCSI イニシエータと iSCSI ターゲットデバイスの両方で、ヘッダーダイジェストとデータダイジェストのパラメータがどちらも現在 **NONE** に設定されています。

iSCSI ターゲットデバイスのデフォルトパラメータ値を確認するには、[例 14-1](#) の `iscsiadm list target-param` 出力を参照してください。

- 3 iSCSI イニシエータのパラメータを変更します。
たとえば、ヘッダーダイジェストを CRC32 に設定します。

```
initiator# iscsiadm modify initiator-node -h CRC32
```

イニシエータのノード名を変更した場合は、新しい名前がターゲットと同じ発見ドメインに属していないと、iSNS によって発見されたターゲットがログアウトおよび削除されることがあります。ただし、ターゲットが使用中の場合は、削除されません。たとえば、これらのターゲット上でファイルが開いている場合またはファイルシステムがマウントされている場合は、それらのターゲットは削除されません。

これらのターゲットと新しいイニシエータノードの名前が同じ発見ドメインに属している場合は、名前の変更後に新しいターゲットも表示されることがあります。

4 パラメータが変更されたことを確認します。

a. iSCSI イニシエータの更新済みパラメータ情報を表示します。

```
initiator# iscsiadm list initiator-node
Initiator node name: iqn.1986-03.com.sun:01:0003ba4d233b.425c293c
Initiator node alias: zzrl200
Login Parameters (Default/Configured):
    Header Digest: NONE/CRC32
    Data Digest: NONE/-
Authentication Type: NONE
RADIUS Server: NONE
RADIUS access: unknown
Configured Sessions: 1
```

ヘッダーダイジェストはCRC32に設定されています。

b. iSCSI ターゲットデバイスの更新済みパラメータ情報を表示します。例:

```
initiator# iscsiadm list target-param -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Alias: -
Bi-directional Authentication: disabled
Authentication Type: NONE
Login Parameters (Default/Configured):
    Data Sequence In Order: yes/-
    Data PDU In Order: yes/-
    Default Time To Retain: 20/-
    Default Time To Wait: 2/-
    Error Recovery Level: 0/-
    First Burst Length: 65536/-
    Immediate Data: yes/-
    Initial Ready To Transfer (R2T): yes/-
    Max Burst Length: 262144/-
    Max Outstanding R2T: 1/-
    Max Receive Data Segment Length: 65536/-
    Max Connections: 1/-
    Header Digest: CRC32/-
    Data Digest: NONE/-
Configured Sessions: 1
```

ヘッダーダイジェストはCRC32に設定されています。

5 iSCSI イニシエータが iSCSI ターゲットに接続し直されたことを確認します。

```
initiator# iscsiadm list target -v iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
Target: iqn.1992-08.com.abcstorage:sn.84186266
TPGT: 2
```

```

ISID: 4000002a0000
Connections: 1
  CID: 0
    IP address (Local): nnn.nn.nn.nnn:64369
    IP address (Peer): nnn.nn.nn.nnn:3260
    Discovery Method: SendTargets
    Login Parameters (Negotiated):
      .
      .
      .
    Header Digest: CRC32
    Data Digest: NONE

```

- 6 (省略可能) iSCSI イニシエータまたは iSCSI ターゲットデバイスのパラメータをリセットします。

`iscsiadm modify` コマンドを使用して、パラメータをそのデフォルト値にリセットできます。または、`iscsiadm remove` コマンドを使って、すべてのパラメータをそれらのデフォルト値にリセットできます。

`iscsiadm modify target-param` コマンドは、コマンド行で指定されたパラメータのみを変更します。

次の例では、ヘッダーダイジェストを `NONE` にリセットする方法を示します。

```
initiator# iscsiadm modify target-param -h none iqn.1992-08.com.abcstorage:sn...
```

`iscsiadm remove target-param` コマンドについては、[iscsiadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

iSCSI 構成に関する問題の障害追跡

一般的な iSCSI 構成に関する問題の障害追跡を行う際に利用可能なツールを、次に示します。

- `snoop` – このツールは更新され、iSCSI パケットをサポートするようになりました。
- `wireshark` – この製品は <http://www.wireshark.org/> から入手できます。

どちらのツールも、ポート 3260 上の iSCSI パケットをフィルタできます。

次のセクションでは、iSCSI のさまざまな問題およびエラーメッセージの障害追跡を行う方法を説明します。

ローカルシステムから iSCSI ターゲットに接続できない

▼ iSCSI の接続に関する問題の障害追跡を行う方法

- 1 管理者になります。
- 2 iSCSI ターゲットの情報を一覧表示します。

例:

```
initiator# iscsiadm list target
Target: iqn.2001-05.com.abcstorage:6-8a0900-37ad70401-bcfff02df8a421df-zzr1200-01
TPGT: default
ISID: 4000002a0000
Connections: 0
```

- 3 **iscsiadm list target** の出力結果に接続が表示されていない場合は、接続が失敗したことについて、**/var/adm/messages** ファイル内で考えられる理由を調査します。

また、ping コマンドを使用するか、または、telnet コマンドを使ってストレージデバイスの iSCSI ポートに接続し、iSCSI サービスが利用可能かどうかを確認することによって、接続がアクセス可能かどうかを確認することもできます。デフォルトのポートは 3260 です。

さらに、ストレージデバイスのログファイルでエラーを確認します。

- 4 **iscsiadm list target** の出力結果に目的のターゲットが表示されていない場合は、**/var/adm/messages** ファイル内でその考えられる原因を調査します。

SendTargets を発見方式として使用している場合は、**-v** オプションを使って **discovery-address** の一覧表示を試みると、ホストが目的のターゲットを認識しているかどうかわかります。例:

```
initiator# iscsiadm list discovery-address -v 10.0.0.1
Discovery Address: 10.0.0.1:3260
  Target name: eui.210000203787dfc0
    Target address: 10.0.0.1:11824
  Target name: eui.210000203787e07b
    Target address: 10.0.0.1:11824
```

発見方式として iSNS を使用している場合は、iSNS 発見方式を有効にし、**-v** オプションを使用して **-isns-server** を一覧表示することで、期待されるターゲットがホストに認識されることを確認します。例:

```
initiator# iscsiadm list isns-server -v
iSNS Server IP Address: 10.20.56.56:3205
  Target name: iqn.1992-08.com.xyz:sn.1234566
    Target address: 10.20.57.161:3260, 1
  Target name: iqn.2003-10.com.abc:group-0:154:abc-65-01
    Target address: 10.20.56.206:3260, 1
```

```
Target name: iqn.2003-10.com.abc:group-0:154:abc-65-02
Target address: 10.20.56.206:3260, 1
```

```
.
.
.
```

ローカルシステム上で **iSCSI** デバイスまたは **iSCSI** ディスクが利用できない

▼ **iSCSI** デバイスまたは **iSCSI** ディスクが利用できない問題の障害追跡を行う方法

- 1 管理者になります。
- 2 列挙中にこのターゲット上で発見された **LUN** を確認します。
-s オプションを指定すると、列挙中にこのターゲット上で発見された LUN が表示されます。

例:

```
# iscsiadm list target -S
Target: iqn.2001-05.com.abcstorage:6-8a0900-37ad70401-bcfff02df8a421df-zzr1200-01
TPGT: default
ISID: 4000002a0000
Connections: 1
LUN: 0
Vendor: ABCSTOR
Product: 0010
OS Device Name: /dev/rdisk/c3t34d0s2
```

```
,
```

- 3 **/var/adm/messages** ファイルを確認して、エラーが報告されたかどうかを調べます。
LUN が一覧表示されるべきなのにそうっていない場合は、このログファイルを確認してください。
- 4 ストレージデバイスのログファイルにエラーが記録されていないか確認します。
- 5 ストレージデバイスのすべての **LUN** マスクが正しく構成されていることを確認します。

iSNS 発見方式を使用する場合の **LUN** マスクの使用

特定のイニシエータに対するストレージの認証を制御する手段として **iSNS** 発見ドメインを使用しないでください。代わりに **LUN** マスクを使用して、承認されたイニシエータだけが **LUN** にアクセスできることを確認します。

ターゲットが使用中のときに発見ドメインからターゲットを削除しようとした場合、iSCSI イニシエータはこのターゲットからログアウトしません。このイニシエータがこのターゲット(および関連付けられた LUN) にアクセスしないようにする場合は、LUN マスクを使用する必要があります。ターゲットを発見ドメインから削除するだけでは不十分です。

iSCSI の一般的なエラーメッセージ

このセクションでは、`/var/adm/messages` ファイルに見つかる可能性のある iSCSI メッセージと、回復のために適用できる解決方法について説明します。

メッセージの形式は次のとおりです。

`iscsi TYPE (OID) STRING (STATUS-CLASS#/STATUS-DETAIL#)`

<i>TYPE</i>	接続 (connection)、セッション (session) のいずれかです。
<i>OID</i>	接続またはセッションのオブジェクト ID です。この ID は、OS インスタンスに一意です。
<i>STRING</i>	状態の説明です。
<i>STATUS-CLASS#/STATUS-DETAIL#</i>	これらの値は、RFC 3720 で定義されている iSCSI ログイン応答として返されます。

`iscsi connection(OID) login failed - Miscellaneous iSCSI initiator errors.`
 原因: 何らかのイニシエータエラーにより、デバイスログインが失敗しました。

`iscsi connection(OID) login failed - Initiator could not be successfully authenticated.`
 原因: デバイスによるイニシエータの認証が成功しませんでした。

対処方法: 該当する場合には、CHAP 名、CHAP パスワード、または RADIUS サーバーの設定が正しいことを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - Initiator is not allowed access to the given target.`

原因: イニシエータが iSCSI ターゲットデバイスにアクセスすることを、デバイスが許可できません。

対処方法: イニシエータ名を確認するとともに、その名前がストレージデバイスによって正しくマスクまたはプロビジョニングされていることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - Requested ITN does not exist at this address.`

原因: ユーザーが要求する iSCSI ターゲット名 (ITN) へのアクセスを、デバイスが提供しません。

対処方法: イニシエータの発見情報が正しく指定されており、ストレージデバイスが正しく構成されていることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - Requested ITN has been removed and no forwarding address is provided.`

原因: ユーザーが要求する iSCSI ターゲット名 (ITN) へのアクセスを、デバイスが提供しなくなりました。

対処方法: イニシエータの発見情報が正しく入力されており、ストレージデバイスが正しく構成されていることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - Requested iSCSI version range is not supported by the target.`

原因: イニシエータの iSCSI バージョンがストレージデバイスによってサポートされていません。

`iscsi connection(OID) login failed - No more connections can be accepted on this Session ID (SSID).`

原因: ストレージデバイスは、このイニシエータノードから iSCSI ターゲットデバイスへの接続をこれ以上受け入れることができません。

`iscsi connection(OID) login failed - Missing parameters (e.g., iSCSI initiator and/or target name).`

原因: ストレージデバイスが、イニシエータ名またはターゲット名が正しく指定されていないと報告しています。

対処方法: iSCSI のイニシエータ名またはターゲット名を正しく指定します。

`iscsi connection(OID) login failed - Target hardware or software error.`

原因: ストレージデバイスでハードウェアエラーまたはソフトウェアエラーが発生しました。

対処方法: ストレージのドキュメントを参照するか、ストレージのベンダーに連絡して必要なサポートを受けます。

`iscsi connection(OID) login failed - iSCSI service or target is not currently operational.`

原因: ストレージデバイスが現在動作していません。

対処方法: ストレージのドキュメントを参照するか、ストレージのベンダーに連絡して必要なサポートを受けます。

`iscsi connection(OID) login failed - Target has insufficient session, connection or other resources.`

原因: ストレージデバイスのリソースが不足しています。

対処方法: ストレージのドキュメントを参照するか、ストレージのベンダーに連絡して必要なサポートを受けます。

`iscsi connection(OID) login failed - unable to initialize authentication`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set authentication`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set username`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set password`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set ipsec`

`iscsi connection(OID) login failed - unable to set remote authentication`

原因: イニシエータが認証の初期化または設定を正しく行えませんでした。

対処方法: イニシエータの認証が正しく設定されていることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - unable to make login pdu`

原因: イニシエータが、イニシエータまたはストレージデバイスの設定に基づいてログインのペイロードデータユニット (PDU) を作成できませんでした。

対処方法: 任意のターゲットログインパラメータやその他のデフォルト以外の設定値のリセットを試みます。

`iscsi connection(OID) login failed - failed to transfer login`

`iscsi connection(OID) login failed - failed to receive login response`

原因: イニシエータが、ログインのペイロードデータユニット (PDU) をネットワーク接続経由で転送または受信できませんでした。

対処方法: ネットワーク接続が到達可能であることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - received invalid login response (OP CODE)`

原因: ストレージデバイスがログインに対して予想外の応答を返しました。

`iscsi connection(OID) login failed - login failed to authenticate with target`

原因: イニシエータがストレージデバイスを認証できませんでした。

対処方法: イニシエータの認証が正しく設定されていることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - initiator name is required`

原因: どのアクションを実行する場合も、イニシエータ名が構成されている必要があります。

対処方法: イニシエータ名が構成されていることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - authentication receive failed`

`iscsi connection(OID) login failed - authentication transmit failed`

原因: イニシエータが認証情報を転送または受信できませんでした。

対処方法: 状況に応じて、ストレージデバイスまたはRADIUSサーバーとのネットワーク接続を確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - login redirection invalid`

原因: ストレージデバイスが、イニシエータを無効な宛先にリダイレクトしようとしました。

対処方法: ストレージのドキュメントを参照するか、ストレージのベンダーに連絡して必要なサポートを受けます。

`iscsi connection(OID) login failed - target protocol group tag mismatch, expected <TPGT>, received <TPGT>`

原因: イニシエータとターゲットのTPGT (ターゲットポータルグループタグ、Target Portal Group Tag) が一致しません。

対処方法: イニシエータ上またはストレージデバイス上のTPGT発見設定を確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept PARAMETER in security stage`

原因: ログインのセキュリティーフェーズで、デバイスがサポートされていないログインパラメータで応答しました。

対処方法: パラメータ名が参考のため記載されています。ストレージのドキュメントを参照するか、ストレージのベンダーに連絡して必要なサポートを受けます。

`iscsi connection(OID) login failed - HeaderDigest=CRC32 is required, can't accept VALUE`

`iscsi connection(OID) login failed - DataDigest=CRC32 is required, can't accept VALUE`

原因: このターゲットに対して、CRC32に設定されたHeaderDigestまたはDataDigestのみを受け入れるようにイニシエータが構成されています。デバイスは値 *VALUE* を返しました。

対処方法: イニシエータとデバイスのダイジェスト設定に互換性があることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - HeaderDigest=None is required, can't accept VALUE`

`iscsi connection(OID) login failed - DataDigest=None is required, can't accept VALUE`

原因: このターゲットに対して、NONE に設定された HeaderDigest または DataDigest のみを受け入れるようにイニシエータが構成されています。デバイスは値 VALUE を返しました。

対処方法: イニシエータとデバイスのダイジェスト設定に互換性があることを確認します。

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept PARAMETER`

原因: イニシエータはこのパラメータをサポートしません。

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept MaxOutstandingR2T VALUE`

原因: イニシエータは、記載された VALUE の MaxOutstandingR2T を受け入れません。

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept MaxConnections VALUE`

原因: イニシエータは、記載された VALUE の最大接続数を受け入れません。

`iscsi connection(OID) login failed - can't accept ErrorRecoveryLevel VALUE`

原因: イニシエータは、記載された VALUE のエラー回復レベルを受け入れません。

`iscsi session(OID) NAME offline`

原因: このターゲット NAME のすべての接続が、削除されたか、または失敗しました。

`iscsi connection(OID) failure - unable to schedule enumeration`

原因: イニシエータがこのターゲットの LUN を列挙できませんでした。

対処方法: LUN の列挙を強制実行するには、`devfsadm -i iscsi` コマンドを実行します。詳細は、[devfsadm\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

`iscsi connection(OID) unable to connect to target NAME (errno: ERRNO )`

原因: イニシエータによるネットワーク接続の確立が失敗しました。

対処方法: 接続エラーに関する特定の ERRNO については、`/usr/include/sys/errno.h` ファイルを参照してください。

Oracle Solaris Internet Storage Name Service (iSNS) の構成と管理

この章では、Internet Storage Name Service (iSNS) の概要を示すとともに、Oracle Solaris iSNS サーバーの構成、iSNS サーバーの管理、および iSNS クライアントの管理を行う方法を説明します。この章では、次の内容について説明します。

- 315 ページの「iSNS 技術 (概要)」
- 317 ページの「iSNS サーバーの構成」
- 324 ページの「iSNS サーバーとクライアントの管理」

iSNS 技術 (概要)

iSNS (Internet Storage Name Service) は、IP SAN (Storage Area Network) 内部で iSCSI イニシエータとターゲットの動的発見を可能にするプロトコルです。iSNS プロトコルを利用すると、次のサービスを提供して iSCSI デバイスの識別、接続、および管理が可能になります。

- 名前の登録と発見: 格納するデータのソース (イニシエータと呼ばれる) およびストレージオブジェクト (ターゲットと呼ばれる) は、その属性とアドレスを登録しておくことで、アクセス可能なストレージデバイスに関する情報を動的に取得できます。
- 発見ドメインとログオン制御: 通常のストレージネットワーク内のリソースは、発見ドメインと呼ばれるグループに分けられます。これらのグループは、ネットワーク管理アプリケーションを使って管理できます。発見ドメインは、独自のアクセス制御が有効でないターゲットにアクセス制御を提供し、一方で各イニシエータのログオンプロセスをネットワーク内で使用可能なターゲットの関連するサブセットに制限することにより、セキュリティを強化します。
- 状態変更の通知: iSNS サーバーは、関連する iSNS クライアントにネットワークイベントを通知します。ネットワークイベントには、たとえば、新たに作成されたディスクの論理ユニット番号 (LUN)、オフラインになるストレージリソース、発見ドメインメンバーシップの変更、およびネットワーク内のリンク障害がありま

す。これらの通知により、ネットワークは、スケラ-ビリティや可用性の要であるトポロジの変更にはすばやく適応できます。これはオプションのサービスです。

- エンティティーステータスの照会: iSNS サーバーは、iSNS クライアントが使用可能かどうかを確認します。結果として、ステータス変更通知が発行される場合があります。これはオプションのサービスです。

単純な構成では、格納されるデータのソース (イニシエータ) が、ストレージオブジェクト (ターゲット) とデータを交換します。イニシエータはターゲットを検出でき、ターゲットは常にイニシエータを認識します。たとえば、Oracle StorageTek 5320 ネットワーク接続ストレージ (NAS) アプライアンスはデータを格納するので、iSCSI ターゲットです。データは、データ管理アプリケーションやイニシエータとして動作するネットワークインタフェースカードなどの、さまざまな iSCSI クライアントから届きます。ただし、大規模で複雑な構成では、すべてのターゲット用にすべてのイニシエータを構成したり、すべてのターゲットですべてのイニシエータを認識するように構成したりするのは困難で時間がかかります。iSNS サーバーは、発見およびセキュリティのメカニズムを使用してイニシエータとターゲットを動的かつ自動的に識別し、承認されたリソースへの接続を管理することにより、この問題を解決します。

Oracle Solaris システムを iSNS サーバーとして構成したあとで、すべてのターゲットとイニシエータがサーバーに登録可能になります。ターゲットとイニシエータは、iSCSI クライアントまたは iSNS サーバーのノードになります。これらのクライアントは、デフォルト発見ドメインセットの唯一のドメインであるデフォルト発見ドメインのメンバーです。デフォルト発見ドメインセットを有効にすると、iSNS サーバーはクライアントの iSCSI ネームサービス (iSNS) を簡単な方法で提供できます。

iSCSI ネームサービスの機能を利用するには、いくつかの発見ドメインセットおよび発見ドメインを作成します。次に、クライアントをさまざまなドメインに割り当てて、それらのメンバーシップをオーバーラップさせます。iSNS サーバーは、1 つ以上の発見ドメインのメンバーとしてクライアントのステータスを追跡します。たとえば、ストレージネットワークに追加され、iSNS サーバーに登録された新しいストレージデバイスは、デフォルト発見ドメインセット内のデフォルト発見ドメイン内に含められます。次に、このターゲットを発見ドメインに割り当てると、そのイニシエータによりリソースとして使用されます。その後、iSNS サーバーが、このターゲットをデフォルト発見ドメインセット内のデフォルト発見ドメインのメンバーとして削除します。

すべてのイニシエータとターゲットは、1 つ以上の発見ドメインに割り当てられます。イニシエータを 1 つの発見ドメインに割り当てると、そのアクセスが同じ発見ドメインセット内のターゲットに制限されます。イニシエータを複数の発見ドメインに割り当てると、イニシエータの発見ドメインを含むすべての発見ドメインセットで、ターゲットを検出および使用できます。発見ドメインセットを無効化および有効化することにより、ほかの発見ドメインセット内のクライアントに影響を与えることなく、クライアントへのアクセスを管理できます。

たとえば、サイトにデフォルトの発見ドメインセットに加え、Production と Research という2つの発見ドメインセットが存在するとします。2つの発見ドメインセットの内部には、デフォルトドメインに加え、Development、Operations、および Finance という3つのドメインが存在します。Development 発見ドメインは Research 発見ドメインセット内に存在し、Operations は Production ドメインセット内に存在し、Finance は両方の発見ドメインセットのメンバーです。各クライアントは、もっともよく使用される発見ドメインセットに割り当てられています。Operations 発見ドメインは Production 発見ドメインセットのメンバーであるため、Operations 発見ドメイン内のデータアプリケーションは Production 発見ドメインセット内のストレージデバイスを検出してアクセスできます。一方、Research 発見ドメインセット内のストレージデバイスにアクセスすることはできません。Finance 発見ドメインは Production および Research 両方の発見ドメインセットのメンバーであるため、Finance 発見ドメイン内のデータアプリケーションは両方の発見ドメインセット内のストレージデバイスを検出できます。Research 発見ドメインセットが無効の場合、Finance 発見ドメイン内のイニシエータは、Research ストレージデバイスにアクセスすることはできませんが、Production 発見ドメインセット内のストレージデバイスには引き続きアクセスできます。

iSNS サーバーの構成

次のタスクマップおよびセクションの記述を使って、iSNS サーバーを構成できます。

タスク	参照先
1. iSNS サーバーのデフォルトプロパティを受け入れるか、変更します。	
A. サーバーの状態変更の通知	319 ページの「サーバー状態の変更通知を設定する方法」
B. クライアントの可用性を判別する試行の回数	319 ページの「クライアント照会の再試行回数を設定する方法」
C. クライアントデータを格納するファイルの位置	320 ページの「データ格納位置を指定する方法」
2. iSNS サーバーを有効にして、設定を表示します。	319 ページの「iSNS サーバーパッケージをインストールする方法」 321 ページの「現在のサーバー構成を表示する方法」
3. すべてのクライアントを iSNS サーバーに登録します。	クライアントの管理インタフェースの iSCSI 構成機能を使用して、iSNS サーバーの IP アドレスを指定し、発見を可能にします。
4. デフォルトの発見ドメインセットを有効にします。	321 ページの「デフォルト発見ドメインセットを有効にする方法」

これらのタスクの実行後に、iSNS サーバーが最低限の動作を行います。すべてのクライアントは、デフォルト発見ドメイン内に存在し、未割り当ての状態です。それぞれは、相互に識別してアクセスできます。

5. サイト用の発見ドメインセットを作成します。	321 ページの「発見ドメインセットを作成する方法」
6. サイト用の発見ドメインを作成します。	322 ページの「発見ドメインを作成する方法」
7. 各発見ドメインを1つ以上の発見ドメインセットに追加します。	322 ページの「発見ドメインを発見ドメインセットに追加する方法」
8. クライアントを1つ以上の発見ドメインに割り当てます。	323 ページの「クライアントを発見ドメインに割り当てる方法」
9. 発見ドメイン内のクライアントのメンバーシップと発見ドメインセット内の発見ドメインのメンバーシップを確認します。	324 ページの「発見ドメインセットのステータスを表示する方法」
	324 ページの「発見ドメインのステータスを表示する方法」
	325 ページの「クライアントのステータスを表示する方法」

次のセクションでは、iSNS 環境の設定手順について説明します。次の内容について説明します。

- [318 ページの「iSNS の管理設定」](#)
- [320 ページの「コマンド行インタフェースを使用した iSNS の構成」](#)

iSNS の管理設定

このセクションでは、iSNS サービスのデフォルト管理設定を変更して、iSNS デーモンを開始する手順について説明します。iSNS サーバーの起動後に設定を変更した場合は、iSNS サーバーを更新する必要があります。データの格納位置を変更した場合は、iSNS サーバーを再起動する必要があります。

- [319 ページの「iSNS サーバーパッケージをインストールする方法」](#)
- [319 ページの「サーバー状態の変更通知を設定する方法」](#)
- [319 ページの「クライアント照会の再試行回数を設定する方法」](#)
- [320 ページの「データ格納位置を指定する方法」](#)

これらの操作の詳細は、isns(1M) コマンドのマニュアルページを参照してください。

▼ iSNS サーバーパッケージをインストールする方法

iSNS サーバーパッケージをインストールして、iSNS サービスを開始します。

- 1 管理者になります。
- 2 iSNS サーバーパッケージをインストールします。

```
# pkg install service/storage/isns
```

- 3 iSNS サービスを有効にします。

```
# svcadm enable isns_server
```

- 4 サービスが実行されていることを確認します。

```
# svcs svc:/network/isns_server:default
STATE          STIME      FMRI
online          16:10:49   svc:/network/isns_server:default
```

▼ サーバー状態の変更通知を設定する方法

デフォルトでは、iSNS サーバーが使用できないときに、すべてのクライアントに通知されます。これらの通知を無効にするには、*Management_SCNs_Enabled* プロパティを変更します。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 このプロパティを無効にするには、`svccfg` コマンドを使用します。

```
# svccfg -s svc:/network/isns_server setprop config/Management_SCN_Enabled=false
```

- 3 サーバー構成の再読み込みを行います。

```
# svcadm refresh svc:/network/isns_server
```

▼ クライアント照会の再試行回数を設定する方法

デフォルトの再試行回数は3です。3回照会してもサーバーから応答がない場合、そのクライアントは無効として登録されます。再試行回数を変更するには、*ESI Retry Threshold* プロパティの値を変更します。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 **svccfg** コマンドを使用して、このプロパティを(たとえば再試行回数 6 回に)変更します。

```
# svccfg -s svc:/network/isns_server setprop config/ESI_retry_threshold_count=6
```

- 3 サーバー構成の再読み込みを行います。

```
# svcadm refresh svc:/network/isns_server
```

▼ データ格納位置を指定する方法

クライアントデータを含むファイルのデフォルト位置および名前

は、`/etc/isns/isnsdata.xml` です。バックアップ iSNS サーバーを 1 つ以上含む複雑なネットワーク環境の場合は、データストアはすべてのサーバーが使用可能な共通位置に存在する必要があります。新しい位置を指定するには、`data_store_location` プロパティを使用します。ファイルの名前も変更できます。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス](#)』の「[RBAC の初期構成 \(タスクマップ\)](#)」を参照してください。

- 2 **svccfg** コマンドを使用して、位置を(たとえば `/etc/isns2/isns_data.xml` に)変更します。

```
# svccfg -s svc:/network/isns_server setprop config/data_store_location="/etc/isns2/isns_data.xml"
```

- 3 サーバーを有効にしたあとでデータ格納位置を変更した場合は、サーバーを再起動する必要があります。

```
# svcadm restart svc:/network/isns_server
```

コマンド行インタフェースを使用した iSNS の構成

このセクションでは、コマンド行インタフェースを使用して iSNS サーバーを構成する手順を示します。次の内容について説明します。

- [321 ページの「現在のサーバー構成を表示する方法」](#)
- [321 ページの「デフォルト発見ドメインセットを有効にする方法」](#)
- [321 ページの「発見ドメインセットを作成する方法」](#)
- [322 ページの「発見ドメインを作成する方法」](#)
- [322 ページの「発見ドメインを発見ドメインセットに追加する方法」](#)
- [323 ページの「クライアントを発見ドメインに割り当てる方法」](#)

これらの手順では、`isnsadm(1M)` コマンドを使用します。すべてのコマンドオプションの完全な説明については、マニュアルページを参照してください。

▼ 現在のサーバー構成を表示する方法

- 次のコマンドを使って、iSNS サーバーのプロパティを表示します。

```
# isnsadm show-config
    Data Store Location: /etc/isns/isnsdata.xml
    Entity Status Inquiry Non-Response Threshold: 3
    Management SCN Enabled: yes
    Authorized Control Node Names: -
```

▼ デフォルト発見ドメインセットを有効にする方法

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[RBAC の初期構成 \(タスクマップ\)](#)」を参照してください。

- 2 デフォルト発見ドメインセットを有効にします。

```
# isnsadm enable-dd-set Default
```

▼ 発見ドメインセットを作成する方法

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[RBAC の初期構成 \(タスクマップ\)](#)」を参照してください。

- 2 発見ドメインセットを作成します。

```
# isnsadm create-dd-set set_name
```

- 3 発見ドメインセットを有効にします。

```
# isnsadm enable-dd-set set_name
```

- 4 新規を含む、すべての発見ドメインセットを表示します。

```
# isnsadm list-dd-set -v
    DD Set name: Default
    State: Enabled
    DD Set name: set_name
    State: Enabled
```

発見ドメインセットのリストには、デフォルト発見ドメインセットおよび新規のドメインセットが含まれます。

▼ 発見ドメインを作成する方法

新規の発見ドメインは、デフォルト発見ドメインセットのメンバーです。これらを作成したあとに、新しい発見ドメインセットに追加できます。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。
役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 発見ドメインを作成します。

```
# isnsadm create-dd domain_name
```

- 3 デフォルト発見ドメインセット内の新しい発見ドメインを表示します。

```
# isnsadm list-dd-set
      DD name: name
      DD set(s): Default
```

- 4 その他の発見ドメインを作成します。

▼ 発見ドメインを発見ドメインセットに追加する方法

このタスクでは、発見ドメインをデフォルト発見ドメインセットから削除して、指定した発見ドメインセットに追加します。新しい発見ドメインセットが有効になっているため、iSNS サーバーはその発見ドメイン内のすべてのクライアントを発見できます。

この発見ドメインおよび発見ドメインセット内のメンバーを一覧表示するために、権限は不要です。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。
役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 発見ドメインを一覧表示して、追加するものを特定します。

```
# isnsadm list-dd -v
```

- 3 発見ドメインセットを一覧表示して、新しい発見ドメインのコンテナにするものを特定します。

```
# isnsadm list-dd-set
```

- 4 発見ドメインを、該当する発見ドメインセットに移動します。

```
# isnsadm add-dd domain_name -s set_name
```

- 5 発見ドメインセットに新たに追加したものを表示します。

```
# isnsadm list-dd-set -v domain_name
```

▼ クライアントを発見ドメインに割り当てる方法

始める前に クライアントの管理インタフェースを使用して、クライアントを登録します。iSCSI 構成機能を使用し、iSNS サーバーの IP アドレスを指定して、iSNS サーバーがクライアントを発見できるようにします。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[RBAC の初期構成 \(タスクマップ\)](#)」を参照してください。

- 2 クライアントが iSNS サーバーに登録されていることを確認します。

```
# isnsadm list-node
      iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.45173FEA.engr
      Alias: STK5320_NAS
      Type: Target
      .
      iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.454F00A2.acct
      Alias:
      Type: Initiator
```

出力には、クライアントの iSCSI 名が表示されます。

- 3 発見ドメインの名前を確認します。

```
# isnsadm list-dd
```

- 4 クライアントを発見ドメインに追加します。

```
# isnsadm add-node -d domain_name iSCSI_Name
```

たとえば、「STK5320_NAS」という名前のターゲットを Eng-dd 発見ドメインに追加するには:

```
# isnsadm add-node -d Eng-dd iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.454F00A2.engr
```

- 5 発見ドメイン内のすべてのクライアントを一覧表示して、クライアントが追加済みであることを確認します。

```
# isnsadm list-dd -v domain_name
```

たとえば、Eng-dd 発見ドメインを確認するには:

```
# isnsadm list-dd -v Eng-dd
DD name:      Eng-dd
DD set:      Development-dds
iSCSI Name:   iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.45173FEA. engr
iSCSI Name:   iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.454F00A2.acct
iSCSI name:   iqn.1986-03.com.sun:01:e00000000000.46fd8e2b
```

iSNS サーバーとクライアントの管理

このセクションでは、iSNS 発見ドメインセット、およびそのメンバーであるイニシエータとターゲットを維持する方法について説明します。サイトの拡張に合わせて、次のセクションの説明に従って継続してクライアント、発見ドメイン、および発見ドメインセットを追加します。

- [321 ページの「発見ドメインセットを作成する方法」](#)
- [322 ページの「発見ドメインを作成する方法」](#)
- [322 ページの「発見ドメインを発見ドメインセットに追加する方法」](#)
- [323 ページの「クライアントを発見ドメインに割り当てる方法」](#)

このセクションでは、コマンド行インタフェースを使用して iSNS サーバーを管理するその他の手順を示します。次の内容について説明します。

- [324 ページの「発見ドメインセットのステータスを表示する方法」](#)
- [324 ページの「発見ドメインのステータスを表示する方法」](#)
- [325 ページの「クライアントのステータスを表示する方法」](#)
- [325 ページの「発見ドメインからクライアントを削除する方法」](#)
- [326 ページの「発見ドメインを発見ドメインセットから削除する方法」](#)
- [326 ページの「発見ドメインセットを無効にする方法」](#)
- [326 ページの「発見ドメインセットを削除する方法」](#)

▼ 発見ドメインセットのステータスを表示する方法

- 発見ドメインセットのステータスを表示して、そのメンバーである発見ドメインを一覧表示します。

```
# isnsadm list-dd-set -v set_name
```

▼ 発見ドメインのステータスを表示する方法

- 発見ドメインのステータスを表示して、そのメンバーであるクライアントを一覧表示します。

```
# isnsadm list-dd -v domain_name
```

▼ クライアントのステータスを表示する方法

- 次のいずれかを選択して、クライアントのステータスを表示します。
 - すべてのクライアントのステータスを表示する。


```
# isnsadm list-node -v
```
 - ターゲット (ストレージオブジェクト) であるクライアントのステータスのみを表示する。


```
# isnsadm list-node -t
```

▼ 発見ドメインからクライアントを削除する方法

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 クライアントを一覧表示して、削除するものを特定します。

```
# isnsadm list-node -v
iSCSI Name: iqn.1986-03.com.sun:01:000e0c9f10da.45173FEA.engr
Alias: STK5320_NAS
Type: Target
Network Entity: SE5310
Portal: 172.20.57.95:3260
  Portal Group: 1
Portal: 172.20.56.95:3260
  Portal Group: 1
DD Name: Research,Finance
```

出力には、クライアントの iSCSI 名およびメンバーとなっている発見ドメインの名前が表示されます。

- 3 発見ドメインからクライアントを削除します。

```
# isnsadm remove-node -d domain_name iSCSI_name
```

▼ 発見ドメインを発見ドメインセットから削除する方法

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 発見ドメインを一覧表示して、削除するものを特定します。

```
# isnsadm list-dd -v
```

- 3 発見ドメインセットから発見ドメインを削除します。

```
# isnsadm remove-dd set_name domain_name
```

▼ 発見ドメインセットを無効にする方法

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 発見ドメインセットを停止します。

```
# isnsadm disable-dd-set set_name
```

- 3 発見ドメインセットの状態が **Disabled** に変更されていることを確認します。

```
# isnsadm list-dd-set set_name
```

▼ 発見ドメインセットを削除する方法

発見ドメインセットを削除しても、発見ドメインは残ります。発見ドメインは、1 つ以上の発見ドメインセットのメンバーである必要があります。

- 1 「iSNS サーバー管理」RBAC プロファイルを使用して、iSNS サービスの管理に必要な承認を取得します。

役割には、認証と特権コマンドが含まれます。役割の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「RBAC の初期構成 (タスクマップ)」を参照してください。

- 2 発見ドメインセットを一覧表示して、削除するものを特定します。

```
# isnsadm list-dd-set -v
```

- 3 発見ドメインセットを削除します。

```
# isnsadm remove-dd-set set_name
```


format ユーティリティー (参照情報)

この章では、format ユーティリティーのメニューとコマンドについて説明します。

この章の内容は次のとおりです。

- 329 ページの「format ユーティリティーを使用する上での推奨事項および要件」
- 330 ページの「format のメニューとコマンドの説明」
- 336 ページの「format コマンドへの入力規則」
- 337 ページの「format ユーティリティーのヘルプを利用する」

format ユーティリティーの使用方法の概要については、208 ページの「format ユーティリティー」を参照してください。

format ユーティリティーを使用する上での推奨事項および要件

format ユーティリティーを使用するには、管理者になるか、同等の役割を引き受ける必要があります。そうしないと、format ユーティリティーを使用しようとしたときに次のようなエラーメッセージが表示されます。

```
$ format
Searching for disks...done
No permission (or no disks found)!
```

既存のデータを維持しつつ format ユーティリティーを使用する場合、次の指針に従って操作を行なってください。

- ディスクドライブ上のすべてのファイルのバックアップを作成します。
- format ユーティリティーの dump コマンドを使用して、すべての欠陥領域リストをファイルに保存します。ファイル名には、ドライブタイプ、モデル番号、およびシリアル番号を含めるべきです。

- 製造元から出荷時にドライブといっしょに提供された、欠陥領域リストを保管します。

format のメニューとコマンドの説明

次のような format のメインメニューが表示されます。

```
FORMAT MENU:
disk          - select a disk
type          - select (define) a disk type
partition     - select (define) a partition table
current       - describe the current disk
format        - format and analyze the disk
fdisk         - run the fdisk program (x86 only)
repair        - repair a defective sector
label         - write label to the disk
analyze       - surface analysis
defect        - defect list management
backup        - search for backup labels
verify        - read and display labels
save          - save new disk/partition definitions
inquiry       - show vendor, product and revision
volname       - set 8-character volume name
!<cmd>        - execute <cmd>, then return
quit
```

format>

次の表に、format ユーティリティーのメインメニューの項目を示します。

表 16-1 format ユーティリティーのメインメニュー項目の説明

メニュー項目	コマンド/メニュー	説明
disk	コマンド	システムのドライブをすべて表示します。あとの操作で使用するディスクを選択することもできます。このディスクは、「現在のディスク」と呼ばれます。
type	コマンド	現在のディスクの製造元とモデルを表示します。認識されているドライブタイプのリストも表示します。SCSI-2 対応ディスクドライブの場合は必ず Auto configure オプションを選択します。
partition	メニュー	スライスの作成および変更を行います。詳細は、 332 ページの「partition メニュー」 を参照してください。
current	コマンド	現在のディスクに関する次の情報を表示します。 ■ デバイス名とデバイスタイプ ■ シリンダ数、代替シリンダ数、ヘッド数、セクター数 ■ 物理デバイス名

表 16-1 format ユーティリティーのメインメニュー項目の説明 (続き)

メニュー項目	コマンド/メニュー	説明
format	コマンド	次のいずれかの情報源をこの順番に使用して、現在のディスクをフォーマットします。 1. format.dat ファイル内の情報 2. 自動構成プロセスからの情報 3. format.dat エントリが存在しない場合に、プロンプトへの応答として入力する情報 このコマンドは、IDE ディスクには適用できません。IDE ディスクは、あらかじめ製造元でフォーマットされます。
fdisk	メニュー	x86 プラットフォームのみ: fdisk プログラムを実行し、Solaris fdisk パーティションを作成します。 fdisk コマンドは、1T バイトを超えるサイズの EFI ラベル付きディスクで使用することはできません。
repair	コマンド	現在のディスク上で特定のブロックを修復します。
label	コマンド	現在のディスクに新しいラベルを書き込みます。
analyze	メニュー	読み取り、書き込み、および比較テストを実行します。詳細は、 334 ページの「analyze メニュー」 を参照してください。
defect	メニュー	欠陥リストを検索して表示します。詳細は、 335 ページの「defect メニュー」 を参照してください。この機能は、IDE ディスクには適用できません。IDE ディスクは欠陥の検出を自動的に行います。
backup	コマンド	VTOC - バックアップラベルを検索します。 EFI - サポートされません。
verify	コマンド	現在のディスクに関する次の情報を表示します。 ■ デバイス名とデバイスタイプ ■ シリンダ数、代替シリンダ数、ヘッド数、セクター数 ■ パーティションテーブル
save	コマンド	VTOC - 新しいディスク情報およびパーティション情報を保存します。 EFI - 適用できません。
inquiry	コマンド	SCSI ディスクのみ - 現在のドライブのベンダー、製品名、リビジョンレベルを表示します。
volname	コマンド	8 文字のボリューム名を新規に指定して、ディスクラベルを作成します。

表 16-1 format ユーティリティのメインメニュー項目の説明 (続き)

メニュー項目	コマンド/メニュー	説明
quit	コマンド	format メニューを終了します。

partition メニュー

partition メニューは次のようになっています。

```
format> partition
PARTITION MENU:
    0      - change '0' partition
    1      - change '1' partition
    2      - change '2' partition
    3      - change '3' partition
    4      - change '4' partition
    5      - change '5' partition
    6      - change '6' partition
    7      - change '7' partition
select - select a predefined table
modify - modify a predefined partition table
name    - name the current table
print   - display the current table
label   - write partition map and label to the disk
quit
```

次の表に、partition メニューの項目を示します。

表 16-2 partition メニュー項目の説明

サブコマンド	説明
change 'n' partition	新しいパーティションに次の情報を指定できます。 ■ 識別タグ ■ アクセス権フラグ ■ 開始シリンダ ■ サイズ
select	事前定義済みのパーティションテーブルを選択できます。
modify	パーティションテーブル内のすべてのスライスを変更できます。個々のスライスに対して実行する change 'x' partition コマンドよりも、このコマンドが多く使用されます。
name	現在のパーティションテーブルの名前を指定できます。
print	現在のパーティションテーブルを表示します。
label	パーティションマップとラベルを現在のディスクに書き込みます。

表 16-2 partition メニュー項目の説明 (続き)

サブコマンド	説明
quit	partition メニューを終了します。

x86: fdisk メニュー

x86 システム上でのみ、次のような fdisk メニューが表示されます。

```
format> fdisk
      Total disk size is 14169 cylinders
      Cylinder size is 2510 (512 byte) blocks

      Cylinders
      Partition  Status  Type      Start  End  Length  %
      =====  =====  =====  =====
           1      Active  x86 Boot    1     9     9      0
           2              Solaris2   10  14168  14159  100

SELECT ONE OF THE FOLLOWING:

1. Create a partition
2. Specify the active partition
3. Delete a partition
4. Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs
5. Exit (update disk configuration and exit)
6. Cancel (exit without updating disk configuration)
Enter Selection:
```

次の表に、fdisk メニューの項目を示します。

表 16-3 x86:fdisk メニュー項目の説明

メニュー項目	説明
Create a partition	fdisk パーティションを作成します。Oracle Solaris や DOS など、OS ごとに別々のパーティションを作成しなければなりません。1 台のディスクの最大パーティション数は 4 です。fdisk のパーティションのサイズをパーセンテージで入力するように促すプロンプトが表示されます。
Specify the active partition	ブートに使用するパーティションを指定できます。このメニュー項目により、第 1 段階のブートプログラムが第 2 段階のブートプログラムを検索する場所を指定します。
Delete a partition	以前に作成したパーティションを削除します。このコマンドを実行すると、パーティション内のすべてのデータが失われます。
Change between Solaris and Solaris2 Partition IDs	パーティション識別子を 130 (0x82) から 191 (0xbf) に、または 191 (0xbf) から 130 (0x82) に変更します。

表 16-3 x86: fdisk メニュー項目の説明 (続き)

メニュー項目	説明
Exit (update disk configuration and exit)	新しいパーティションテーブルを書き込んで fdisk メニューを終了します。
Cancel (exit without updating disk configuration)	パーティションテーブルを変更せずに fdisk メニューを終了します。

analyze メニュー

analyze メニューは次のようになっています。

```
format> analyze

ANALYZE MENU:
  read      - read only test   (doesn't harm SunOS)
  refresh   - read then write  (doesn't harm data)
  test      - pattern testing  (doesn't harm data)
  write     - write then read   (corrupts data)
  compare   - write, read, compare (corrupts data)
  purge     - write, read, write (corrupts data)
  verify    - write entire disk, then verify (corrupts data)
  print     - display data buffer
  setup     - set analysis parameters
  config    - show analysis parameters
  quit
analyze>
```

次の表に、analyze メニューの項目を示します。

表 16-4 analyze メニュー項目の説明

サブコマンド	説明
read	現在のディスクの各セクターを読み込みます。デフォルトで欠陥ブロックを修復します。
refresh	データを損なわずに、現在のディスク上で読み取りおよび書き込みを実行します。デフォルトで欠陥ブロックを修復します。
test	データを損なわずに一連のパターンをディスクに書き込みます。デフォルトで欠陥ブロックを修復します。
write	一連のパターンをディスクに書き込んでから、そのデータをディスクから読み込みます。ディスク上の既存のデータは破壊されます。デフォルトで欠陥ブロックを修復します。
compare	ディスクに一連のパターンを書き込み、そのデータを読み込み、書き込みバッファ内のデータと比較します。ディスク上の既存のデータは破壊されます。デフォルトで欠陥ブロックを修復します。

表 16-4 analyze メニュー項目の説明 (続き)

サブコマンド	説明
purge	ディスク上のデータをすべて削除し、いかなる手段でも取り出せないようにします。ディスク全体(またはディスクのセクション)に3種類のパターンを書き込むことにより、データを削除します。検査に合格すると16進のビットパターンがディスク全体(またはディスクのセクション)に上書きされます。 デフォルトで欠陥ブロックを修復します。
verify	最初の検査に合格すると、ディスク全体の各ブロックに固有のデータを書き込みます。次の検査に合格すると、データを読み取り、検証します。ディスク上の既存のデータは破壊されます。デフォルトで欠陥ブロックを修復します。
print	読み取り / 書き込みバッファ内のデータを表示します。
setup	次の解析パラメータを指定できます。 Analyze entire disk? yes Starting block number: <i>depends on drive</i> Ending block number: <i>depends on drive</i> Loop continuously? no Number of passes: 2 Repair defective blocks? yes Stop after first error? no Use random bit patterns? no Number of blocks per transfer: 126 (0/n/nn) Verify media after formatting? yes Enable extended messages? no Restore defect list? yes Restore disk label? yes
config	現在の解析パラメータを表示します。
quit	analyze メニューを終了します。

defect メニュー

defect メニューは次のようになっています。

```
format> defect
```

```
DEFECT MENU:
```

```
primary - extract manufacturer's defect list
grown   - extract manufacturer's and repaired defects lists
both    - extract both primary and grown defects lists
print   - display working list
dump    - dump working list to file
quit
```

```
defect>
```

次の表に、defect メニューの項目を示します。

表 16-5 defect メニュー項目の説明

サブコマンド	説明
主ノード	製造元の欠陥リストをディスクドライブから読み込み、メモリー内の欠陥リストを更新します。
grown	増分の欠陥リストを読み取り、メモリー内の欠陥リストを更新します。「増分の欠陥」とは、解析中に検出された欠陥のことです。
both	製造元の欠陥リストと増分の欠陥リストの両方を読み取ります。その後、メモリー内欠陥リストを更新します。
print	メモリー内の欠陥リストを表示します。
dump	メモリー内の欠陥リストをファイルに保存します。
quit	defect メニューを終了します。

format コマンドへの入力規則

format ユーティリティーを使用する場合は、さまざまな情報を入力する必要があります。このセクションでは、入力する情報に関する規則について説明します。データ指定時に format のヘルプ機能を使用する方法については、[337 ページ](#)の「[format ユーティリティーのヘルプを利用する](#)」を参照してください。

format コマンドへ番号を指定する

format ユーティリティーを使用する際、数値を入力する必要があります。入力方法には、適切なデータを指定する方法と、選択肢のリストから番号を選択する方法があります。どちらの場合も、ヘルプ機能を使用すると、format は期待する数値の上限と下限を表示します。適切な数値を入力するだけで済みます。数値は、その一部として底を明示的に指定しない限り (16 進数を表す 0x など)、10 進数と見なされます。

次の例は、整数の入力を示しています。

```
Enter number of passes [2]: 34
Enter number of passes [34] 0xf
```

format のコマンド名を指定する

format ユーティリティーでメニュープロンプトを表示する際、入力としてコマンド名が必要になります。コマンド名は、目的のコマンドとして区別できる長さまで省略できます。

たとえば、`p` (artition) を使用して `format` メニューから `partition` メニューにアクセスできます。次に、`p(rint)` を使用して現在のスライステーブルを表示できます。

```
format> p
PARTITION MENU:
  0 - change '0' partition
  1 - change '1' partition
  2 - change '2' partition
  3 - change '3' partition
  4 - change '4' partition
  5 - change '5' partition
  6 - change '6' partition
  7 - change '7' partition
select - select a predefined table
modify - modify a predefined partition table
name - name the current table
print - display the current table
label - write partition map and label to the disk
quit
partition> p
```

format コマンドへディスク名を指定する

`format` ユーティリティでは、名前を指定しなければならない場合があります。このような場合は、名前に使用する文字列を自由に指定できます。空白を含む名前は、二重引用符 (") で囲まなければなりません。二重引用符で囲まなければ、名前の最初の語だけが使用されます。

たとえば、ディスクの特定のパーティションテーブルを指定する場合、`partition` メニューの `name` サブコマンドを使用できます。

```
partition> name
Enter table name (remember quotes): "new disk3"
```

format ユーティリティのヘルプを利用する

`format` ユーティリティにはヘルプ機能が組み込まれており、`format` ユーティリティが入力待ちの状態であればいつでも使用できます。疑問符 (?) を入力するだけで必要な入力に関するヘルプが表示されます。`format` ユーティリティでは、どんなタイプの入力が必要かについて簡潔な説明が表示されます。

メニュープロンプトから ? と入力すると、利用できるコマンドのリストが表示されます。

`format` ユーティリティに関連するマニュアルページには、次が含まれます。

- **format(1M)** – `format` ユーティリティの基本機能およびコマンド行で使用可能なすべての変数について説明します。

- [format.dat\(4\)](#) – format ユーティリティーで使用するディスクドライブ構成に関する情報を提供します。

ファイルシステムの管理 (概要)

ファイルシステムの管理は、もっとも重要なシステム管理タスクの1つです。

この章の内容は以下のとおりです。

- 339 ページの「Oracle Solaris ファイルシステムの新機能」
- 340 ページの「ファイルシステム管理タスクについての参照先」
- 341 ページの「ファイルシステムの概要」
- 341 ページの「Oracle Solaris ファイルシステムのタイプ」
- 347 ページの「デフォルトの Oracle Solaris ファイルシステム」
- 347 ページの「スワップ空間」
- 348 ページの「ファイルシステムのマウントおよびマウント解除の概要」
- 353 ページの「ファイルシステムのタイプを調べる」

Oracle Solaris ファイルシステムの新機能

このセクションでは、Oracle Solaris リリースにおけるファイルシステムの新機能について説明します。

- 339 ページの「ファイルシステム監視ツール (fsstat)」
- 340 ページの「Oracle Solaris ZFS ファイルシステム」

ファイルシステム監視ツール (fsstat)

Oracle Solaris 11: ファイルシステムの動作を報告するための新しいファイルシステム監視ツール `fsstat` を使用できます。いくつかのオプションを使用して、マウントポイントごとまたはファイルシステムのタイプごとなどの活動を報告できます。

たとえば、次の `fsstat` コマンドは、ZFS モジュールがロードされてからのすべての ZFS ファイルシステムの操作を表示します。

```
$ fsstat zfs
new name      name attr attr lookup rddir  read read  write write
file remov   chng  get  set   ops  ops   ops bytes ops bytes
268K  145K 93.6K 28.0M 71.1K  186M 2.74M 12.9M 56.2G 1.61M 9.46G zfs
```

たとえば、次の `fsstat` コマンドは、`/export/ws` ファイルシステムがマウントされてからのすべてのファイルシステムの操作を表示します。

```
$ fsstat /export/ws
new name      name attr attr lookup rddir  read read  write write
file remov   chng  get  set   ops  ops   ops bytes ops bytes
0      0      0 18.1K 0    12.6M 52    0      0      0      0 /export/ws
```

デフォルトのフォームは、G バイト、K バイト、M バイトなど、理解しやすい値を使用して統計情報を報告します。

詳細は、[fsstat\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

Oracle Solaris ZFS ファイルシステム

Oracle Solaris 11: 革新的な新しいファイルシステムである Oracle Solaris ZFS は、管理の簡素化、トランザクションのセマンティクス、エンドツーエンドのデータの整合性、および大きなスケーラビリティを提供します。さらに、ZFS は次の管理機能を提供します。

- デバイス管理のサポート
- 持続的なスナップショットの作成と複製の機能
- ファイルシステムの割り当て制限の設定機能
- ACL ベースのアクセス制御
- ストレージプールによるファイルシステムの容量の予約機能
- ゾーンがインストールされた Oracle Solaris システムのサポート

ZFS の使用方法の詳細は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』を参照してください。

ファイルシステム管理タスクについての参照先

ファイルシステム管理の手順については、次を参照してください。

ファイルシステム管理タスク	参照先
新しいディスクデバイスを接続して構成します。	第 10 章「ディスクの管理 (概要)」
新規ファイルシステムを作成およびマウントします。	第 18 章「ファイルシステムの作成およびマウント (手順)」

ファイルシステム管理タスク	参照先
リモートファイルをユーザーが利用できるようにします。	『Oracle Solaris のシステム管理 (ネットワーク サービス)』の第5章「ネットワークファイルシステムの管理 (手順)」

ファイルシステムの概要

ファイルシステムは、ファイルを編成して格納するためのディレクトリ構造です。「ファイルシステム」という用語は、次のような場合に使用されます。

- 特定の種類のファイルシステム (ディスクベース、ネットワークベース、または仮想) を指す場合
- ルートディレクトリ (/) から始まるファイルツリー全体を指す場合
- ディスクスライスやほかの記憶メディアデバイスのデータ構造を指す場合
- ファイルツリー構造のうち、ファイルがアクセスできるように主なファイルツリー上のマウントポイントに接続されている部分を指す場合

通常、その意味は状況に応じて判断できます。

Solaris オペレーティングシステムは、各種ファイルシステムへの標準インタフェースを提供する「仮想ファイルシステム」(VFS) アーキテクチャーを使用します。VFS アーキテクチャーによって、カーネルはファイルの読み取り、書き込み、一覧表示などの基本操作を処理できます。また、VFS アーキテクチャーにより新しいファイルシステムの追加も簡単になります。

Oracle Solaris ファイルシステムのタイプ

Oracle Solaris OS では、次の3種類のファイルシステムがサポートされます。

- ディスクベースのファイルシステム
- ネットワークベースのファイルシステム
- 仮想ファイルシステム

ファイルシステムのタイプを確認するには、[353 ページの「ファイルシステムのタイプを調べる」](#)を参照してください。

Oracle Solaris のディスクベースのファイルシステム

「ディスクベースのファイルシステム」は、ハードディスクや DVD などの物理メディアに格納されます。ディスクベースのファイルシステムは、さまざまな形式で作成できます。次の表で、作成できる形式について説明します。

ディスクベースのファイルシステム	形式の説明
ZFS	ZFS は、Oracle Solaris 11 リリースのデフォルトのディスクベースおよびルートファイルシステムです。詳細は、『 Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム 』を参照してください。
UFS	レガシー UNIX ファイルシステム (4.3 Tahoe リリースで提供されていた BSD Fat Fast ファイルシステムに基づく)。
HSFS	High Sierra、Rock Ridge、および ISO 9660 のファイルシステム。High Sierra は、はじめての CD-ROM ファイルシステムです。ISO 9660 は、High Sierra ファイルシステムの公式の標準バージョンです。HSFS ファイルシステムは CD-ROM 上で使用される読み取り専用ファイルシステムです。Oracle Solaris HSFS では ISO 9660 の Rock Ridge 拡張がサポートされます。CD-ROM 上に存在する場合、これらの拡張機能は、書き込み可能性およびハードリンクを除くすべてのファイルシステム機能およびファイルタイプを提供します。
PCFS	PC ファイルシステム。DOS ベースのパーソナルコンピュータ用に作成された DOS フォーマットのディスク上のデータとプログラムに読み取りと書き込みのアクセスが可能です。
UDFS	UDFS (Universal Disk Format) ファイルシステム。DVD (Digital Versatile Disc または Digital Video Disc) と呼ばれる光学式メディアテクノロジーに情報を格納するための業界標準形式です。

ディスクベースの各種ファイルシステムは、次のように特定のメディアのタイプに対応しています。

- ZFS または UFS とハードディスク
- HSFS と CD-ROM
- PCFS と USB フロッピーディスク
- UDF と DVD

ただし、これらの対応関係は制限的なものではありません。たとえば、DVD 上に ZFS または UFS ファイルシステムを作成できます。

UDFS (Universal Disk Format) ファイルシステム

リムーバブルメディア上で UDFS ファイルシステムを作成する方法については、[34 ページの「リムーバブルメディア上にファイルシステムを作成する方法」](#)を参照してください。

UDF ファイルシステムは、「DVD」(Digital Versatile Disc または Digital Video Disc) 光学式メディアに情報を格納するための業界標準形式です。

UDF ファイルシステムは、SPARC と x86 の両方のプラットフォームにおいて、動的に読み込み可能な 32 ビットと 64 ビットのモジュールとして提供されます。また、ファイルシステムを作成、マウント、および検査するシステム管理ユーティリ

ティーも同時に提供されます。Oracle Solaris の UDF ファイルシステムは、サポートされている ATAPI と SCSI の DVD ドライブ、CD-ROM デバイス、およびディスクドライブで機能します。さらに、Oracle Solaris の UDF ファイルシステムは UDF 1.50 仕様に完全に準拠しています。

UDF ファイルシステムには次のような機能があります。

- UDF ファイルシステムが入っている業界標準の CD-ROM や DVD-ROM のメディアにアクセスできます
- さまざまなプラットフォームやオペレーティングシステムで情報を交換できます
- UDF 形式に基づく DVD ビデオ仕様を使用することで、放送品質並みの映像、高品質のサウンド、すぐれた対話性という特長を備えた新しいアプリケーションを実装できます

次の機能は、UDF ファイルシステムにはありません。

- 書き込み可能なメディア (CD-RW) へのディスクアットワンス (Disk At Once) 記録、およびインクリメンタル記録

次に、UDF ファイルシステムの要件を示します。

- SPARC または x86 プラットフォームがサポートされていること
- CD-ROM または DVD-ROM ドライブがサポートされていること

Oracle Solaris で実装された UDF ファイルシステムには、次のような互換性があります。

- 業界標準の読み取り / 書き込み UDF Version 1.50 のサポート
- 完全に国際化されたファイルシステムのユーティリティ

ネットワークベースのファイルシステム

「ネットワークベースのファイルシステム」は、ネットワークからアクセスされるファイルシステムです。ネットワークベースのファイルシステムは通常、1つのシステム (通常はサーバー) 上にあり、ほかのシステムからネットワーク経由でアクセスされます。

NFS サービスで分散されたリソース (ファイルやディレクトリ) を提供するには、サーバーからそれらのリソースを共有して個々のクライアントでマウントします。詳細は、[350 ページの「NFS 環境」](#)を参照してください。

Oracle SMB サービスで分散されたリソース (ファイルやディレクトリ) を Windows および Mac OS システムに提供するには、サーバーからそれらのリソースを共有して個々のクライアントでマウントします。詳細は、[352 ページの「Oracle Solaris SMB サービス」](#)を参照してください。

仮想ファイルシステム

「仮想ファイルシステム」は、特殊なカーネル情報と機能へのアクセスを提供するメモリーベースのファイルシステムです。ほとんどの仮想ファイルシステムは、ディスク領域を使用しません。また、一時ファイルシステム (TMPFS) などの一部の仮想化ファイルシステムは、ディスク上のスワップ空間を使用します。

一時ファイルシステム

一時ファイルシステム (TMPFS) は、ファイルシステムの読み取りと書き込みにローカルメモリーを使用します。TMPFS を使用すると、ローカルディスク上で、あるいはネットワーク経由で一時ファイルの読み書きを行う際のオーバーヘッドを軽減でき、システムパフォーマンスを改善できます。一時ファイルは、たとえば、プログラムのコンパイル時に作成されます。OS は、一時ファイルを操作しているとき、多くのディスク処理またはネットワーク処理を行います。TMPFS を使ってこれらの一時ファイルを管理することで、それらの作成、操作、および削除の効率を大幅に向上できます。

TMPFS ファイルシステムのファイルは、永続的に保存されるわけではありません。これらのファイルは、ファイルシステムのマウントが解除されるときと、システムがシャットダウンまたはリブートされるときに削除されます。

TMPFS は、Oracle Solaris OS 内の `/tmp` ディレクトリのデフォルトのファイルシステムです。ZFS または UFS ファイルシステムの場合と同様に、`/tmp` ディレクトリとの間でファイルをコピーまたは移動できます。

TMPFS ファイルシステムは、一時的な退避場所としてスワップ空間を使用します。TMPFS ファイルシステムがマウントされたシステムのスワップ空間が足りないと、次の 2 つの問題が発生する可能性があります。

- TMPFS ファイルシステムは、通常のファイルシステムと同様に容量不足になる可能性があります。
- TMPFS はスワップ空間を割り当ててファイルのデータを保存するので (必要な場合)、一部のプログラムがスワップ空間不足のために実行できなくなる可能性があります。

TMPFS ファイルシステムの作成方法については、[第 18 章「ファイルシステムの作成およびマウント \(手順\)」](#)を参照してください。スワップ空間を追加する方法については、[第 19 章「追加スワップ空間の構成 \(手順\)」](#)を参照してください。

ループバックファイルシステム

ループバックファイルシステム (LOFS) を使用すると、代替パス名を使用してファイルにアクセスできるように、新しい仮想ファイルシステムを作成できます。たとえば、`/tmp/newroot` 上にルート (`/`) ディレクトリのループバックマウントを作成できます。このループバックマウントでは、NFS サーバーからマウントされたファイル

システムを含むファイルシステム階層全体が、`/tmp/newroot`の下に複製されたように見えます。どのファイルにも、ルート(`/`)で始まるパス名または`/tmp/newroot`で始まるパス名を使用してアクセスできます。

LOFS ファイルシステムの作成方法については、[第 18 章「ファイルシステムの作成およびマウント\(手順\)」](#)を参照してください。

プロセスファイルシステム

プロセスファイルシステム (PROCFS) はメモリー内に存在し、`/proc` ディレクトリ内にアクティブなプロセスのプロセス番号別リストが格納されます。`/proc` ディレクトリの内容は、`ps` などのコマンドで使用されます。デバッガやほかの開発ツールも、ファイルシステムコールを使用して、プロセスのアドレス空間にアクセスできます。



注意 - `/proc` ディレクトリ内のファイルは削除しないでください。`/proc` ディレクトリからプロセスを削除しても、そのプロセスは強制終了されません。`/proc` ファイルはディスク容量を消費しないため、このディレクトリからファイルを削除しても無意味です。

`/proc` ディレクトリは、管理が不要です。

その他の仮想ファイルシステム

次のタイプの仮想ファイルシステムは、参考のために掲載してあります。管理は不要です。

仮想ファイルシステム	説明
CTFS	CTFS (契約ファイルシステム) は、契約の作成、制御、および監視のためのインタフェースです。契約は、豊富なエラー報告機能とリソースの削除を延期する手段 (オプション) を提供することにより、プロセスと、このプロセスが依存するシステムとの関係を拡張します。 サービス管理機能 (SMF) は、プロセス契約 (契約の一種) を使用して、サービスを構成するプロセス群を追跡します。このため、マルチプロセスサービスの一部分での障害をそのサービスの障害として識別できます。
FIFOFS (先入れ先出し)	プロセスにデータへの共通アクセス権を与える名前付きパイプのファイル。
FDFS (ファイル記述子)	開いているファイルに、ファイル記述子を使用して名前を明示的に与えます。

仮想ファイルシステム	説明
MNTFS	ローカルシステムに、マウント済みファイルシステムのテーブルへの読み取り専用アクセスを提供します。
NAMEFS	ほとんどの場合、ファイル記述子をファイルの先頭に動的にマウントするためにSTREAMSに使用されます。
OBJFS	OBJFS (オブジェクト) ファイルシステムは、現在カーネルによってロードされているすべてのモジュールの状態を説明します。デバッガは、この仮想ファイルシステムを使って、カーネルに直接アクセスすることなくカーネルシンボルの情報にアクセスできます。
SHAREFS	ローカルシステムの共有ファイルシステムのテーブルに対する読み取り専用アクセス権を提供します。
SPECFS (特殊)	キャラクタ型特殊デバイスとブロック型デバイスへのアクセスを提供します。
SWAPFS	カーネルがスワッピングに使用するファイルシステム。

拡張ファイル属性

ZFS、UFS、NFS、およびTMPFS ファイルシステムは、拡張ファイル属性を含むように機能拡張されました。アプリケーション開発者は、拡張ファイル属性を使って、ファイルに特定の属性を関連付けることができます。たとえば、ウィンドウシステムの管理アプリケーションの開発者は、表示アイコンとファイルを関連付けることができます。拡張ファイル属性は、論理的には、ターゲットファイルに関連付けられている隠しディレクトリ内のファイルとして表されます。

属性を追加し、拡張属性の名前空間内に入っているシェルコマンドを実行するには、`runat` コマンドを使用します。拡張属性の名前空間とは、特定のファイルに関連付けられた、非表示の属性ディレクトリです。

`runat` コマンドを使用して属性をファイルに追加するには、最初に属性ファイルを作成する必要があります。

```
$ runat filea cp /tmp/attrdata attr.1
```

次に、`runat` コマンドを使用して、ファイルの属性をリストに表示します。

```
$ runat filea ls -l
```

詳細は、[runat\(1\)](#)のマニュアルページを参照してください。

属性認識オプションの追加により、多くの Oracle Solaris ファイルシステムコマンドがファイルシステム属性をサポートするようになりました。属性認識オプションを使って、ファイル属性を照会したり、コピーしたり、検索したりできます。詳細は、各ファイルシステムコマンドのマニュアルページを参照してください。

スワップ空間

Oracle Solaris OSは、一部のディスクスライスをファイルシステムではなく一時記憶域として使用します。これらのスライスを「スワップスライス」または「スワップ空間」と呼びます。スワップ空間は、現在のプロセスを処理するだけの十分な物理メモリーがシステムにない場合に、仮想メモリー記憶域として使用されます。

多くのアプリケーションは十分なスワップ空間が使用できることを前提に作成されているため、スワップ空間を割り当て、その使われ方を監視して、必要に応じてスワップ空間を追加する方法を知っておく必要があります。スワップ空間の概要とスワップ空間の追加方法については、[第 19 章「追加スワップ空間の構成\(手順\)」](#)を参照してください。

デフォルトの Oracle Solaris ファイルシステム

ZFS ファイルシステムは階層構造になっており、ルートディレクトリ (/) から始まり、下位に多数のディレクトリが続いています。Oracle Solaris のインストールプロセスは、デフォルトのディレクトリセットをインストールし、一連の規則を適用して類似するタイプのファイルをグループ化します。

Oracle Solaris のファイルシステムやディレクトリの簡単な概要については、[filesystem\(5\)](#) を参照してください。

次の表で、デフォルトの Oracle Solaris ファイルシステムのサマリーを提供します。

表 17-1 デフォルトの Oracle Solaris ファイルシステム

ファイルシステムまたはディレクトリ	ファイルシステムのタイプ	説明
ルート (/)	ZFS	階層ファイルツリーの最上位。ルート (/) ディレクトリには、カーネル、デバイスドライバ、システムのブートに使用されるプログラムなど、システム処理に欠かせないディレクトリとファイルが入っています。また、ローカルとリモートのファイルシステムをファイルツリーに接続できるマウントポイントディレクトリも入っています。
/usr	ZFS	ほかのユーザーと共有できるシステムファイルとディレクトリ。特定のタイプのシステム上でのみ実行できるファイルは、/usr ファイルシステムまたはディレクトリに入っています (SPARC 実行可能ファイルなど)。どのタイプのシステム上でも使用できるファイル (マニュアルページなど) は、/usr/share ディレクトリに配置できます。

表 17-1 デフォルトの Oracle Solaris ファイルシステム (続き)

ファイルシステムまたはディレクトリ	ファイルシステム のタイプ	説明
/export/home または /home	NFS または ZFS	ユーザーのホームディレクトリのマウントポイント。ホームディレクトリには、そのユーザーの作業ファイルが格納されます。デフォルトでは、/home ディレクトリは自動マウントされるファイルシステムです。
/var	ZFS	ローカルシステムの使用中に変化または拡大する可能性のあるシステムファイルとディレクトリ。これには、システムログ (vi や ex のバックアップファイルなど) が含まれます。
/opt	NFS または ZFS	オプションの他社製のソフトウェア製品のマウントポイント。一部のシステムでは、/opt ディレクトリが UFS ファイルシステムまたは ZFS ファイルシステムである場合があります。
/tmp	TMPFS	システムがブートされるか、/tmp ファイルシステムがマウント解除されるたびに削除される一時ファイル。
/proc	PROCFS	アクティブなプロセスのプロセス番号別リスト。
/etc/mnttab	MNTFS	ローカルシステムに、マウント済みファイルシステムのテーブルへの読み取り専用アクセスを提供する仮想ファイルシステム。
/system/volatile	TMPFS	システムのブート後は不要になる一時ファイルを格納するメモリーベースのファイルシステム。
/system/contract	CTFS	契約情報を保持する仮想ファイルシステム。
/system/object	OBJFS	カーネルに直接アクセスすることなくカーネルシンボルの情報にアクセスする際にデバッグによって使用される仮想ファイルシステム。

ファイルシステムのマウントおよびマウント解除の概要

ファイルシステム上のファイルにアクセスするには、ファイルシステムをマウントする必要があります。ファイルシステムのマウントとは、ファイルシステムを特定のディレクトリ (マウントポイント) に接続し、システムで使用可能にすることです。ルート (/) ファイルシステムは、常にマウントされています。ほかのファイルシステムは、ルート (/) ファイルシステムに接続したり切り離したりできます。

ほとんどのファイルシステムは、システムブート時に SMF サービスにより自動的にマウントされます。一般に、ファイルシステムのマウントやマウント解除を手動で行う必要はありません。さまざまなファイルシステムタイプをマウントする方法の詳細については、[357 ページ](#)の「Oracle Solaris ファイルシステムのマウントおよびマウント解除」を参照してください。

ファイルシステムをマウントすると、そのファイルシステムがマウントされている間は、マウントポイントのディレクトリ内に実際に存在しているファイルやディレクトリは使用できなくなります。これらのファイルは、永続的にマウントプロセスの影響を受け続けるわけではありません。ファイルシステムのマウントが解除されると、再び使用可能な状態になります。ただし、通常は存在するがアクセスできないファイルは混乱の原因となるので、通常マウントディレクトリは空になっています。

ファイルシステムのマウント手順については、[357 ページの「Oracle Solaris ファイルシステムのマウントおよびマウント解除」](#)を参照してください。

マウントされたファイルシステムテーブル

ファイルシステムをマウントまたはマウント解除すると、現在マウントされているファイルシステムのリストを使用して、`/etc/mnttab` (マウントテーブル) ファイルが変更されます。このファイルの内容を表示するには、`cat` または `more` コマンドを使用します。ただし、このファイルを編集することはできません。次にマウントテーブルファイル `/etc/mnttab` の例を示します。

```
$ more /etc/mnttab
rpool/ROOT/zfsBE / zfs dev=40d0002 0
/devices /devices devfs dev=9500000 1307562777
/dev /dev dev dev=9580000 1307562777
ctfs /system/contract ctfs dev=95c0001 1307562777
proc /proc proc dev=9540000 1307562777
mnttab /etc/mnttab mntfs dev=9600001 1307562777
swap /system/volatile tmpfs xattr,dev=9640001 1307562777
objfs /system/object objfs dev=9680001 1307562777
sharefs /etc/dfs/sharetab sharefs dev=96c0001 1307562777
fd /dev/fd fd rw,dev=97c0001 1307562811
swap /tmp tmpfs xattr,dev=9640002 1307562812
rpool/export /export zfs rw,devices,setuid,nonbmand,exec,rstchown,
xattr,atime,dev=40d0003 1307562818
rpool/export/home /export/home zfs rw,devices,setuid,nonbmand,
exec,rstchown,xattr,atime,dev=40d0004 1307562818
```

仮想ファイルシステムテーブル

ほとんどのファイルシステムは、システムブート時に SMF サービスにより自動的にマウントされます。

レガシーファイルシステムをマウントしたり、ZFS スワップボリュームを変更したりする場合は、`/etc/vfstab` ファイルの編集が必要ことがあります。ZFS スワップボリュームの変更については、[第 19 章「追加スワップ空間の構成\(手順\)」](#)を参照してください。

レガシーファイルシステムをマウントするためのエントリを追加するには、次の情報を指定する必要があります。

- ファイルシステムが配置されるデバイス
- ファイルシステムのマウントポイント
- ファイルシステムのタイプ
- システムのブート時に、`mountall` コマンドを使ってファイルシステムを自動的にマウントするかどうか
- マウントオプション

次に、ZFS ルートファイルシステムが動作するシステムの `vfstab` の例を示します。

```
# cat /etc/vfstab
#device      device      mount      FS      fsck      mount      mount
#to mount    to fsck     point      type     pass      at boot   options
#
fd           -           /dev/fd    fd        -         no        -
/proc        -           /proc      proc      -         no        -
/dev/zvol/dsk/rpool/swap -           -          swap      -         no        -
/devices     -           /devices   devfs     -         no        -
sharefs      -           /etc/dfs/sharetabsharefs -         no        -
ctfs         -           /system/contract ctfs      -         no        -
objfs        -           /system/object objfs     -         no        -
swap         -           /tmp       tmpfs     -         yes       -
```

ZFS ファイルシステムは、ブート時に SMF サービスにより自動的にマウントされます。レガシーのマウント機能を使用し、`vfstab` に従って ZFS ファイルシステムをマウントできます。詳細は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』を参照してください。

`/etc/vfstab` の各フィールドの説明、およびこのファイルの編集方法と使用方法については、[vfstab\(4\)](#) を参照してください。

NFS 環境

NFS は、1 つのシステム (通常はサーバー) のリソース (ファイルやディレクトリ) をネットワーク上のほかのシステムと共有するための分散型ファイルシステムサービスです。たとえば、他社製のアプリケーションやソースファイルをほかのシステム上のユーザーと共有できます。

NFS は、リソースの実際の物理的な位置をユーザーが意識しなくてすむようにします。よく使用されるファイルのコピーをシステムごとに配置しなくても、あるシステムのディスク上にコピーを 1 つ配置することによって NFS は、ほかのすべてのシステムがそのコピーにネットワークからアクセスできるようにします。NFS の環境では、リモートファイルはローカルファイルと区別がつきません。

詳細については、『[Oracle Solaris のシステム管理 \(ネットワークサービス\)](#)』の第 4 章「[ネットワークファイルシステムの管理 \(概要\)](#)」を参照してください。

システムは、ネットワーク上で共有するリソースがあるときに、NFS サーバーになります。サーバーは、現在共有されているリソースとそのアクセス制限 (読み取り / 書き込み、読み取り専用アクセスなど) のリストを管理します。

リソースを共有する場合は、リモートシステムにマウントできるように、そのリソースを使用可能な状態にします。

リソースを共有するには、次の方法があります。

- ZFS の `share` プロパティを使用して ZFS 共有を作成する。
- `share` コマンドを使用してレガシー共有を作成する。

NFS の詳細については、『[Oracle Solaris のシステム管理 \(ネットワークサービス\)](#)』の第 4 章「[ネットワークファイルシステムの管理 \(概要\)](#)」を参照してください。

NFS Version 4

Oracle Solaris リリースには、Oracle の実装の NFS version 4 分散ファイルアクセスプロトコルが含まれています。

NFS version 4 では、ファイルアクセス、ファイルロック、およびマウントプロトコルが 1 つのプロトコルに統合されるので、ファイアウォールの通過が容易になり、セキュリティが向上します。Oracle Solaris の NFS version 4 実装は、SEAM としても知られている Kerberos V5 と完全に統合されていますので、認証、整合性、およびプライバシーの機能を備えています。NFS version 4 を使用して、クライアントとサーバーとの間で使用するセキュリティの種類を交渉を行うこともできます。NFS version 4 を実装しているサーバーは、さまざまなセキュリティ種類とファイルシステムに対応できます。

NFS Version 4 の機能については、『[Oracle Solaris のシステム管理 \(ネットワークサービス\)](#)』の「[NFS サービスの新機能](#)」を参照してください。

自動マウント (autofs)

NFS ファイルシステムリソースをマウントするには、「自動マウント」(*autofs*) というクライアント側のサービスを使用します。autofs サービスにより、システムから NFS リソースにアクセスするたびに、これらのリソースを自動的にマウントしたりマウント解除したりできます。ユーザーがこのディレクトリ内で、このディレクトリに格納されているファイルを使用している間、ファイルシステムリソースはマウントされたままになります。リソースが一定の時間アクセスされなかった場合、リソースは自動的にマウント解除されます。

autofs サービスには、次の機能があります。

- システムブート時に NFS リソースをマウントする必要があるために、ブート時間が短くなります。

- NFS リソースをマウントまたはマウント解除するために、スーパーユーザーのパスワードを知っている必要はありません。
- NFS リソースは使用されるときにだけマウントされるために、ネットワークトラフィックが軽減されます。

autofs サービスは automount ユーティリティーによって初期化されます。このコマンドは、システムのブート時に自動的に実行されます。automountd デーモンは永続的に動作し、必要に応じて NFS ファイルシステムをマウントまたはマウント解除します。デフォルトでは、/home ファイルシステムは automount デーモンによってマウントされます。

autofs では、同じファイルシステムを提供するサーバーを複数指定できます。このような方法では、1つのサーバーがダウンしても、autofs がその他のマシンからファイルシステムのマウントを試みることができます。

autofs を設定および管理する方法の完全な情報については、『[Oracle Solaris のシステム管理\(ネットワークサービス\)](#)』の第5章「[ネットワークファイルシステムの管理\(手順\)](#)」を参照してください。

Oracle Solaris SMB サービス

Oracle Solaris OS は、サーバーメッセージブロック (SMB) プロトコルのサーバーおよびクライアント実装を提供します。これには、NT LM 0.12 や共通インターネットファイルシステム (CIFS) などの多数の SMB ダイアレクトのサポートが含まれます。CIFS と SMB という用語は、置き換え可能と考えることができます。

Solaris SMB サーバーを使用すると、ネイティブの Oracle Solaris システムが、ファイルシステム共有をマウントする SMB 対応クライアントに対してファイルを SMB 共有として提供できます。Windows、Mac OS、または Solaris クライアントは、Windows サーバーの場合と同様に、Solaris SMB サーバーと相互運用できます。Solaris SMB サーバーは、ワークグループモードでも、ドメインモードでも動作が可能です。ワークグループモードでは、共有リソースへのアクセスが要求されたときに Solaris SMB サーバーがユーザーのローカル認証を担当します。この認証プロセスは、ローカルログインと呼ばれます。ドメインモードでは、Solaris SMB サーバーはパススルー認証を使用します。パススルー認証では、ユーザー認証がドメインコントローラに委任されます。

詳細は、『[Oracle Solaris Administration: SMB and Windows Interoperability](#)』を参照してください。

ファイルシステムのタイプを調べる

ファイルシステムのタイプは、次のいずれかによって判定できます。

- 仮想ファイルシステムテーブル (/etc/vfstab ファイル) 内の FS type フィールド
- ローカルファイルシステムの /etc/default/fs ファイル
- NFS ファイルシステムの /etc/dfs/fstypes ファイル

ファイルシステムのタイプを調べる方法

これらのコマンドは、ファイルシステムがマウントされているかどうかにかかわらず、使用できます。

ディスクスライスの raw デバイス名がわかる場合、**fstyp** コマンドで、ファイルシステムのタイプを調べることができます (そのディスクスライスにファイルシステムが含まれている場合)。詳細は、**fstyp(1M)** のマニュアルページを参照してください。

例 17-1 ファイルシステムのタイプを調べる

次の例は、**fstyp** コマンドを使ってファイルシステムのタイプを確認しています。

```
# fstyp /dev/rdisk/c0t0d0s0
zfs
```

次の例では、**/etc/vfstab** ファイルを使用して、**/legacy** ファイルシステムのタイプを調べます。

```
$ grep /legacy /etc/vfstab
/dev/dsk/c0t3d0s6 /dev/rdisk/c0t3d0s6 /legacy ufs 2 yes -
```


ファイルシステムの作成およびマウント (手順)

この章では、ZFS ファイルシステム、 ファイルシステム、一時ファイルシステム (TMPFS)、およびループバックファイルシステム (LOFS) を作成およびマウントする方法について説明します。TMPFS と LOFS は仮想ファイルシステムであるため、これらのファイルシステムを「実際に使用する」には、ファイルシステムをマウントします。さらに、レガシー UFS ファイルシステムの作成およびマウントについても説明します。

この章で説明する手順は次のとおりです。

- [361 ページの「ZFS ファイルシステムの作成方法」](#)
- [361 ページの「レガシー UFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法」](#)
- [363 ページの「TMPFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法」](#)
- [364 ページの「LOFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法」](#)

Oracle Solaris ファイルシステムの作成

このセクションでは、Oracle Solaris ファイルシステムを作成する方法の概要を説明します。

ZFS ファイルシステムの作成

ZFS ファイルシステムは、特定のディスクパーティションに直接関連付けられていません。ZFS ファイルシステムで使用される ZFS ストレージプールには、多数のデバイスを含めることができます。ディスク全体またはディスクスライスを ZFS ストレージプールに追加できます。プールの中に、さらに別のファイルシステムを作成することをお勧めします。ファイルシステムに基づいてプールを管理すれば、プールに含まれるさまざまなデータを管理しやすくなります。

ZFS ファイルシステムの作成には、`zfs create` コマンドを使用します。ZFS ファイルシステムは作成時に自動的にマウントされます。詳細については、[361 ページ](#)の「**ZFS ファイルシステムの作成方法**」を参照してください。

ストレージプールおよびファイルシステムの作成方法の詳細は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』を参照してください。

一時ファイルシステムの作成

一時ファイルシステム (TMPFS) は、ファイルシステムの読み取りと書き込みにローカルメモリーを使用します。TMPFS ファイルシステムを使用すると、ローカルディスク上で、あるいはネットワーク経由で一時ファイルの読み書きを行う際のオーバーヘッドが軽減されるのでシステムのパフォーマンスを向上できます。TMPFS ファイルシステム内のファイルは、リブートまたはマウント解除すると削除されます。

複数の TMPFS ファイルシステムを作成した場合は、すべてのファイルシステムが同じシステムリソースを使用するということに注意してください。`mount` コマンドの `-o size` オプションを使用して TMPFS のサイズを制限しないと、ある TMPFS ファイルシステムで作成されたファイルが、ほかの TMPFS ファイルシステムのための領域を使い切ってしまう可能性があります。

TMPFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法の詳細については、[363 ページ](#)の「**TMPFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法**」を参照してください。

一般的な情報については、[tmpfs\(7FS\)](#) を参照してください。

LOFS ファイルシステムの作成

LOFS ファイルシステムは、既存のファイルシステムに代替パスを提供する仮想ファイルシステムです。ほかのファイルシステムを LOFS ファイルシステムにマウントしても、元のファイルシステムは変化しません。

LOFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法の詳細については、[364 ページ](#)の「**LOFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法**」を参照してください。

一般的な情報については、[lofs\(7FS\)](#) を参照してください。

注-LOFS ファイルシステムは慎重に作成してください。LOFS ファイルシステムは仮想ファイルシステムなので、ユーザーやアプリケーションを混乱させる可能性があります。

Oracle Solaris ファイルシステムのマウントおよびマウント解除

ZFS ファイルシステムのマウントやマウント解除は、自動的に行われます。レガシー UFS ファイルシステムを使用できるようにするには、マウントします。マウントしたファイルシステムは、システムのディレクトリツリー内の指定したマウントポイントに接続されます。ルート (/) ファイルシステムは、常にマウントされています。

次の表に、ファイルシステムをその用途に応じてマウントするためのガイドラインを示します。

必要なマウントの種類	推奨されるマウント方法
ローカルまたはリモートのファイルシステムをとどきマウントする。	コマンド行から手動で <code>mount</code> コマンドを入力します。
ローカルのレガシー UFS ファイルシステムを頻繁にマウントする。ローカルの ZFS ファイルシステムは、SMF サービスにより自動的にマウントされます。	/etc/vfstab ファイルを使用して、システムがマルチユーザー状態でブートされたときに、自動的にファイルシステムをマウントします。
ホームディレクトリなどのリモートのレガシー UFS ファイルシステムを頻繁にマウントする。	■ /etc/vfstab ファイルを使用して、システムがマルチユーザーモードでブートされたときに、自動的にファイルシステムをマウントします。 ■ autofs を使用して、ユーザーがアクセスするときに自動的にマウントします。その後、ファイルシステムから別のディレクトリに移動するときに自動的にマウント解除します。

リムーバブルメディアのマウント方法については、[第1章「リムーバブルメディアの管理\(概要\)」](#)を参照してください。

どのファイルシステムがすでにマウント済みであるかを調べるには、`mount` コマンドを使用します。

```
$ mount [ -v ]
```

`-v` は、マウントされているファイルシステムのリストを冗長モードで表示します。

例 18-1 どのファイルシステムがマウントされているかを調べる

この例は、`mount` コマンドを使用して、現在マウントされているファイルシステムに関する情報を表示する方法を示しています。

```
$ mount
/ on rpool/ROOT/zfsBE read/write/setuid/devices/rstchown/dev=40d0002 on Wed ...
/devices on /devices read/write/setuid/devices/rstchown/dev=9500000 on Wed ...
/dev on /dev read/write/setuid/devices/rstchown/dev=9580000 on Wed Jun ...
/system/contract on ctfs read/write/setuid/devices/rstchown/dev=95c0001 ...
/proc on proc read/write/setuid/devices/rstchown/dev=9540000 on Wed Jun ...
/etc/mnttab on mnttab read/write/setuid/devices/rstchown/dev=9600001 on Wed ...
/system/volatile on swap read/write/setuid/devices/rstchown/xattr/dev=9640001 ...
/system/object on objfs read/write/setuid/devices/rstchown/dev=9680001 on Wed ...
/etc/dfs/sharetab on sharefs read/write/setuid/devices/rstchown/dev=96c0001 on ...
/dev/fd on fd read/write/setuid/devices/rstchown/dev=97c0001 on Wed Jun 8 ...
/tmp on swap read/write/setuid/devices/rstchown/xattr/dev=9640002 on Wed Jun ...
/export on rpool/export read/write/setuid/devices/rstchown/nonbmand/exec/xattr/
/export/home on rpool/export/home read/write/setuid/devices/rstchown
/rpool on rpool read/write/setuid/devices/rstchown/nonbmand/exec/
/home/rimmer on pluto:/export/home/rimmer remote/read/write/setuid/xattr/...
```

この例は、`zfs mount` コマンドを使用して、現在マウントされている ZFS ファイルシステムに関する情報を表示する方法を示しています。

```
$ zfs mount
rpool/ROOT/solaris      /
rpool/ROOT/solaris/var  /var
rpool                   /rpool
rpool/export             /rpool/export
rpool/export/home       /rpool/export/home
rpool/export/home/admin /rpool/export/home/admin
```

/etc/vfstab ファイルのフィールドの説明

`/etc/vfstab` ファイル内のエントリには、次の表に示すように 7 つのフィールドがあります。

表 18-1 /etc/vfstab ファイルのフィールドの説明

フィールド名	説明
device to mount	このフィールドは、次のいずれかを指定します。 - ローカルのレガシー UFS ファイルシステム用のブロック型デバイス名 (/dev/dsk/c8t1d0s7 など)。 - リモートファイルシステム用のリソース名 (myserver:/export/home など)。NFS の詳細は、『Oracle Solaris の管理: IP サービス』を参照してください。 - スワップ空間用のスライスのブロックデバイス名 (/dev/dsk/c0t3d0s1 など)。 - 仮想ファイルシステム用のディレクトリ。
device to fsck	「device to mount」フィールドで識別したレガシー UFS ファイルシステムに対応する raw (キャラクタ型) デバイス名 (/dev/rdisk/c8t1d0s7 など)。このフィールドによって、fsck コマンドが使用する raw インタフェースが決まります。読み取り専用ファイルシステムやリモートファイルシステムなど、適用できるデバイスがない場合は、ダッシュ (-) を使用します。
マウントポイント	ファイルシステムのマウントポイントディレクトリ (/usr など) を指定します。
FS type	ファイルシステムのタイプを指定します。
fsck pass	fsck コマンドがレガシー UFS ファイルシステムを検査するか決めるために使用するパス番号。このフィールドでダッシュ (-) を指定すると、ファイルシステムは検査されません。現在、/etc/vfstab ファイルの fsck pass 値はブートプロセスで無視されます。 このフィールドにゼロが含まれるときは、レガシー UFS ファイルシステムは検査されません。このフィールドに 0 より大きい値が指定されている場合、UFS ファイルシステムは常に検査されます。 このフィールドに 1 が指定されている場合、すべてのレガシー UFS ファイルシステムは vfstab ファイル内の順番どおりに 1 つずつ検査されます。このフィールドに 1 より大きな値が指定され、さらに reen (修復) オプション (-o p) が指定されている UFS ファイルシステムが複数ある場合、効率を最大限に高めるために、fsck コマンドは複数のディスク上のファイルシステムを自動的に並行して検査します。それ以外の場合、このフィールドの値は意味を持ちません。
mount at boot	システムのブート時にファイルシステムが mountall コマンドによって自動的にマウントされるかどうかを yes または no で設定します。このフィールドは autofs とは連動していません。ルート (/)、/usr、/var のファイルシステムは最初は vfstab ファイルからマウントされません。これらのファイルシステムおよび /proc や /dev/fd などのような仮想ファイルシステムの場合、このフィールドは常に no に設定するべきです。

表 18-1 /etc/vfstab ファイルのフィールドの説明 (続き)

フィールド名	説明
mount options	ファイルシステムのマウントに使用されるオプションを (空白を入れずに) コンマで区切ったリスト。オプションなしを示すにはダッシュ (-) を使用します。詳細は、 vfstab(4) を参照してください。

注 - /etc/vfstab ファイル内の各フィールドには必ずエントリが必要です。フィールドに値を指定しない場合は、必ずダッシュ (-) を入力してください。ダッシュを入力しないと、システムが正常にブートしない可能性があります。同様に、フィールドの値に空白文字を使用しないでください。

Oracle Solaris ファイルシステムをマウント解除するための前提条件

ファイルシステムをマウント解除する場合の前提条件は次のとおりです。

- 管理者になるか、同等の役割を引き受けます。
- 使用中のファイルシステムはマウント解除できません。ユーザーがそのファイルシステム内のディレクトリにアクセスしているとき、プログラムがそのファイルシステム上のファイルを開いているとき、またはファイルシステムが共有されているときには、ファイルシステムは使用中とみなされます。次の方法でファイルシステムをマウント解除が可能な状態にできます。
 - 別のファイルシステム内のディレクトリにカレントディレクトリを変更する。
 - システムからログアウトする。
 - `fuser` コマンドを使用して、そのファイルシステムを使用中のすべてのプロセスを表示し、必要に応じて終了させる。詳細は、[369 ページの「ファイルシステムを使用中のすべてのプロセスを終了させる方法」](#)を参照してください。
ほかのユーザーが使用しているファイルシステムをマウント解除する必要があるときは、各ユーザーに通知します。
- ファイルシステムの共有を解除する。ファイルシステムの共有を解除する方法については、[unshare\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

ファイルシステムをマウント解除したことを確認するには、`mount` コマンドからの出力を調べます。

```
$ mount | grep unmounted-file-system
```

Oracle Solaris ファイルシステムの作成およびマウント

このセクションでは、Oracle Solaris ファイルシステムを作成およびマウントする方法の具体例を示します。

▼ ZFS ファイルシステムの作成方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 ZFS ストレージプールを作成します。

次の例は、`tank` という名前の単純なミラー化ストレージプールと `tank` という名前の ZFS ファイルシステムを、1つのコマンドで作成する方法を示しています。`/dev/dsk/c1t0d0` ディスク全体と `/dev/dsk/c2t0d0` ディスク全体を使用することを前提としています。

```
# zpool create tank mirror c1t0d0 c2t0d0
```

- 3 ZFS ファイルシステムを作成します。

```
# zfs create tank/fs
```

この新規 ZFS ファイルシステム `tank/fs` では、ディスク領域を必要なだけ使用でき、`/tank/fs` に自動的にマウントされます。

- 4 ファイルシステムが作成されたことを確認します。

```
# zfs list -r tank
NAME      USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
tank      117K  268G   21K    /tank
tank/fs   21K   268G   21K    /tank/fs
```

▼ レガシー UFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法

始める前に 次の前提条件を満たしているかどうかを確認します。

- ディスクがフォーマットされ、スライスに分割されている。
- 既存のレガシー UFS ファイルシステムを作成し直す場合は、そのマウントを解除する。
- ファイルシステムを格納するスライスのデバイス名がわかっている。

ディスクおよびディスクスライス番号の検索方法については、[第 11 章「ディスクの管理\(手順\)」](#)を参照してください。

ディスクのフォーマットとスライスへの分割方法については、第 10 章「ディスクの管理 (概要)」を参照してください。

- 1 管理者になります。

詳細は、『Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス』の「管理権限を取得する方法」を参照してください。

- 2 レガシー UFS ファイルシステムを作成します。

```
# newfs [-N] [-b size] [-i bytes] /dev/rdisk/device-name
```

システムから、確認を促すプロンプトが表示されます。



注意- この手順を実行する前に、スライスのデバイス名が正しく指定されていることを確認してください。間違ったスライスを指定すると、その内容は新しいファイルシステムの作成時に消去されます。そして、システムがパニックを起こす原因となる可能性があります。

- 3 レガシー UFS ファイルシステムが作成されていることを確認するには、新しいファイルシステムを検査します。

```
# fsck /dev/rdisk/device-name
```

device-name 引数は、新しいファイルシステムを格納するディスクデバイスの名前を指定します。

fsck コマンドは、新しいファイルシステムの整合性を検査して、問題があれば通知し、問題を修復する前にプロンプトを表示します。fsck コマンドの詳細は、[fsck\(1M\)](#) を参照してください。

- 4 レガシー UFS ファイルシステムをマウントします。

```
# mkdir /directory-name
```

```
# mount /dev/dsk/device-name /directory-name
```

例 18-2 レガシー UFS ファイルシステムの作成およびマウント

次の例は、UFS ファイルシステム `/dev/rdisk/c0t1d0s0` を作成して `/legacy` にマウントする方法を示しています。

```
# newfs /dev/rdisk/c0t1d0s0
newfs: construct a new file system /dev/rdisk/c0t1d0s0: (y/n)? y
/dev/rdisk/c0t1d0s0: 286722656 sectors in 46668 cylinders of 48 tracks, 128 sectors
140001.3MB in 2917 cyl groups (16 c/g, 48.00MB/g, 5824 i/g)
super-block backups (for fsck -F ufs -o b=#) at:
 32, 98464, 196896, 295328, 393760, 492192, 590624, 689056, 787488, 885920,
Initializing cylinder groups:
.....
super-block backups for last 10 cylinder groups at:
 285773216, 285871648, 285970080, 286068512, 286166944, 286265376, 286363808,
```

```
286462240, 286560672, 286659104
# fsck /dev/rdsd/c0t1d0s0
# mkdir /legacy
# mount /dev/dsk/c0t1d0s0 /legacy
```

参考 レガシー UFS ファイルシステムを作成したあとの作業 ...

ブート時にレガシー UFS ファイルシステムを自動的にマウントする場合は、[365 ページ](#)の「[/etc/vfstab ファイルにエントリを追加する方法](#)」に進んでください。

▼ TMPFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 必要に応じて、TMPFS ファイルシステムとしてマウントするディレクトリを作成します。

```
# mkdir /mount-point
```

/mount-point は、TMPFS ファイルシステムがマウントされるディレクトリです。

- 3 TMPFS ファイルシステムをマウントします。

```
# mount -F tmpfs [-o size=number] swap mount-point
```

-o size=number TMPFS ファイルシステムのサイズ制限を M バイト単位で示します。

mount-point TMPFS ファイルシステムがマウントされるディレクトリを示します。

ブート時に TMPFS ファイルシステムが自動的にマウントされるようにシステムを設定する方法については、[例 18-4](#)を参照してください。

- 4 TMPFS ファイルシステムが作成されていることを確認します。

```
# mount -v
```

例 18-3 TMPFS ファイルシステムを作成およびマウントする

次の例は、TMPFS ファイルシステム /export/reports を作成およびマウントし、そのサイズを 50M バイトに制限する方法を示しています。

```
# mkdir /export/reports
# chmod 777 /export/reports
```

```
# mount -F tmpfs -o size=50m swap /export/reports
# mount -v
```

例 18-4 ブート時にTMPFS ファイルシステムをマウントする

ブート時にシステムが自動的に TMPFS ファイルシステムをマウントするように設定するには、`/etc/vfstab` のエントリを追加します。次の例は、ブート時に `/export/test` を TMPFS ファイルシステムとしてマウントする `/etc/vfstab` ファイルのエントリを示しています。`size=number` オプションを指定していないため、`/export/test` の TMPFS ファイルシステムのサイズは利用できるシステムリソースによってのみ制限されます。

```
swap - /export/test tmpfs - yes -
```

▼ LOFS ファイルシステムを作成およびマウントする方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 必要に応じて、LOFS ファイルシステムとしてマウントするディレクトリを作成します。

```
# mkdir loopback-directory
```

- 3 新しく作成したディレクトリに対して、適切なアクセス権と所有権を設定します。

- 4 必要に応じて、LOFS ファイルシステムをマウントするマウントポイントを作成します。

```
# mkdir /mount-point
```

- 5 LOFS ファイルシステムをマウントします。

```
# mount -F lofs loopback-directory /mount-point
```

`loopback-directory` ループバックマウントポイントにマウントするファイルシステムを指定します。

`/mount-point` LOFS ファイルシステムをマウントするディレクトリを指定します。

- 6 LOFS ファイルシステムがマウントされていることを確認します。

```
# mount -v
```

例 18-5 LOFS ファイルシステムを作成およびマウントする

次の例は、新しいソフトウェアを、実際にはインストールしないで、ループバックファイルシステムとして `/new/dist` ディレクトリに作成、マウント、およびテストする方法を示しています。

```
# mkdir /tmp/newroot
# mount -F lofs /new/dist /tmp/newroot
# chroot /tmp/newroot newcommand
```

例 18-6 ブート時に LOFS ファイルシステムをマウントする

ブート時にシステムが自動的に LOFS ファイルシステムをマウントするように設定するには、`/etc/vfstab` ファイルの最後にエントリを追加します。次の例は、ルート (`/`) ファイルシステムの LOFS ファイルシステムを `/tmp/newroot` にマウントする `/etc/vfstab` ファイルのエントリを示しています。

```
/ - /tmp/newroot lofs - yes -
```

ループバックファイルシステムのエントリは、`/etc/vfstab` ファイル内の最後のエントリでなければなりません。ループバックファイルシステムの `/etc/vfstab` エントリが、そこに組み込まれるファイルシステムよりも前にあると、ループバックファイルシステムをマウントできません。

▼ `/etc/vfstab` ファイルにエントリを追加する方法

レガシーのマウント動作が必要な ZFS ファイルシステムが存在しない場合は、ここに示す手順に従ってブート時に非 ZFS ファイルシステムをマウントします。ZFS ファイルシステムをマウントする方法の詳細は、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』を参照してください。

1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

2 必要に応じて、マウントするファイルシステムのマウントポイントを作成します。

```
# mkdir /mount-point
```

ファイルシステムをマウントするには、ローカルシステム上にマウントポイントを作成する必要があります。「マウントポイント」とは、マウントされるファイルシステムが接続されるディレクトリのことです。

- 3 **/etc/vfstab** ファイルを編集し、エントリを追加します。次のことを確認してください。
- a. 各フィールドを空白 (空白文字またはタブ) で区切ります。
 - b. フィールドで値を指定しない場合はダッシュ (-) を入力します。
 - c. 変更を保存します。

注- ルート (/) ファイルシステムは、ブートプロセスの過程でカーネルによって読み取り専用としてマウントされます。そのため、**remount** オプション (および、**remount** と一緒に使用できるオプション) だけが **/etc/vfstab** ファイルのルート (/) エントリでは有効です。

例 18-7 **/etc/vfstab** ファイルにエントリを追加する

次の例は、ディスクスライス **/dev/dsk/c0t3d0s7** をレガシー UFS ファイルシステムとして、マウントポイント **/files1** にマウントする方法を示しています。「**device to fsck**」として raw キャラクタ型デバイス **/dev/rdsk/c0t3d0s7** を指定します。「**fsck pass**」の値が 2 なので、ファイルシステムは順不同で検査されます。

#device	device	mount	FS	fsck	mount	mount
#to mount	to fsck	point	type	pass	at boot	options
#						
/dev/dsk/c0t3d0s7	/dev/rdsk/c0t3d0s7	/files1	ufs	2	yes	-

次の例は、システム **pluto** 上のディレクトリ **/export/man** を、NFS ファイルシステムとしてマウントポイント **/usr/man** にマウントする方法を示しています。ファイルシステムが NFS であるため、「**device to fsck**」や「**fsck pass**」は指定されません。この例では、「**mount options**」は **ro** (読み取り専用) と **soft** になっています。

#device	device	mount	FS	fsck	mount	mount
#to mount	to fsck	point	type	pass	at boot	options
pluto:/export/man	-	/usr/man	nfs	-	yes	ro,soft

▼ **1 つのファイルシステムをマウントする方法**
(/etc/vfstab ファイル)

- 1 管理者になります。
- 詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 **/etc/vfstab** ファイル内に列挙されているファイルシステムをマウントします。

```
# mount /mount-point
```

/mount-point は、**/etc/vfstab** ファイル内の「**mount point**」または「**device to mount**」フィールドのエントリを指定します。通常は、マウントポイントを指定するほうが簡単です。

例 18-8 1つのファイルシステムをマウントする (/etc/vfstab ファイル)

次の例は、**/etc/vfstab** ファイル内に列挙されているファイルシステム **/legacy** をマウントする方法を示しています。

```
# mount /legacy
```

例 18-9 すべてのファイルシステムをマウントする (/etc/vfstab ファイル)

次に、ファイルシステムがすでにマウントされている状態で **mountall** コマンドを使用したとき表示されるメッセージの例を示します。

```
# mountall
mount: /tmp is already mounted or swap is busy
```

次の例は、**/etc/vfstab** ファイル内に列挙されているすべてのローカルシステムをマウントする方法を示しています。

```
# mountall -l
```

次の例は、使用可能なすべての ZFS ファイルシステムをマウントする方法を示します。

```
# zfs mount -a
```

次の例は、**/etc/vfstab** ファイル内に列挙されているすべてのリモートファイルシステムをマウントする方法を示しています。

```
# mountall -r
```

▼ NFS ファイルシステムのマウント方法 (mount コマンド)

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 必要に応じて、マウントするファイルシステムのマウントポイントを作成します。

```
# mkdir /mount-point
```

ファイルシステムをマウントするには、ローカルシステム上にマウントポイントを作成する必要があります。「マウントポイント」とは、マウントされるファイルシステムが接続されるディレクトリのことです。

- 3 リソース(ファイルまたはディレクトリ)がサーバーから使用可能かどうかを確認します。

NFS ファイルシステムをマウントするには、share コマンドを使用し、サーバー上のリソースを使用可能にしておかなければなりません。リソースを共有する方法については、『[Oracle Solaris のシステム管理\(ネットワークサービス\)](#)』の「[NFS サービスについて](#)」を参照してください。

- 4 NFS ファイルシステムをマウントします。

```
# mount -F nfs [-o mount-options] server:/directory /mount-point
```

例 18-10 NFS ファイルシステムをマウントする (mount コマンド)

次の例は、サーバー pluto の /export/packages ディレクトリを /mnt にマウントする方法を示しています。

```
# mount -F nfs pluto:/export/packages /mnt
```

▼ x86: ハードディスクから PCFS (DOS) ファイルシステムをマウントする方法 (mount コマンド)

次の手順で、PCFS (DOS) ファイルシステムをハードディスクからマウントします。

- 1 管理者になります。
詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。
- 2 必要に応じて、マウントするファイルシステムのマウントポイントを作成します。

```
# mkdir /mount-point
```

ファイルシステムをマウントするには、ローカルシステム上にマウントポイントを作成する必要があります。「マウントポイント」とは、マウントされるファイルシステムが接続されるディレクトリのことです。

- 3 PCFS ファイルシステムをマウントします。

```
# mount -F pcfs [-o rw | ro] /dev/dsk/device-name:logical-drive /mount-point
```

<code>-o rw ro</code>	PCFS ファイルシステムを読み取り / 書き込み (rw) または読み取り専用 (ro) にマウントできることを指定します。このオプションを指定しない場合のデフォルトは rw です。
<code>/dev/dsk/device-name</code>	ディスク全体のデバイス名を指定します (/dev/dsk/c0t0d0p0 など)。
<code>logical-drive</code>	DOS の論理ドライブ名 (c から z) またはドライブ番号 (1 から 24) を指定します。ドライブ c はドライブ 1 に相当し、ディスク上の基本 DOS スライスを表します。ほかのすべてのドライブ名やドライブ番号は、拡張 DOS スライス内の DOS 論理ドライブを表します。
<code>/mount-point</code>	ファイルシステムをマウントするディレクトリを指定します。

「device-name」と「logical-drive」は、コロンで区切る必要があります。

例 18-11 x86: ハードディスクから PCFS (DOS) ファイルシステムをマウントする (mount コマンド)

次の例は、基本 DOS スライス内の論理ドライブを /pcfs/c ディレクトリにマウントする方法を示しています。

```
# mount -F pcfs /dev/dsk/c0t0d0p0:c /pcfs/c
```

次の例では、/mnt ディレクトリの拡張 DOS スライスに含まれる最初の論理ドライブを読み取り専用でマウントする方法を示します。

```
# mount -F pcfs -o ro /dev/dsk/c0t0d0p0:2 /mnt
```

▼ ファイルシステムを使用中のすべてのプロセスを終了させる方法

- 1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

- 2 停止対象のプロセスを確認するために、ファイルシステムにアクセスしているすべてのプロセスを一覧表示します。

```
# fuser -c [ -u ] /mount-point
```

-c ファイルシステムのマウントポイントとなっているファイルと、マウントされているファイルシステム内のファイルがすべて表示されます。

-u プロセス ID ごとにユーザーのログイン名が表示されます。

/mount-point プロセスを終了させるファイルシステムの名前を指定します。

- 3 ファイルシステムを使用しているすべてのプロセスを終了させます。

```
# fuser -c -k /mount-point
```

ファイルシステムを使用している各プロセスに SIGKILL が送信されます。

注-ユーザーのプロセスを終了させるときには、必ず事前に警告してください。

- 4 ファイルシステムを使用しているプロセスがないことを確認します。

```
# fuser -c /mount-point
```

例 18-12 あるファイルシステムを使用中のすべてのプロセスを終了させる

次の例は、/export/home ファイルシステムを使用中のプロセス 4006c を終了させる方法を示しています。

```
# fuser -c /export/home
/export/home: 4006c
# fuser -c -k /export/home
/export/home: 4006c
# fuser -c /export/home
/export/home:
```

▼ 1つのファイルシステムをマウント解除する方法

次の手順を使って、ファイルシステムをマウント解除します。

- 1 [360 ページの「Oracle Solaris ファイルシステムをマウント解除するための前提条件」](#)の前提条件を満たしているかどうかを確認します。
- 2 ファイルシステムをマウント解除します。

```
# umount /mount-point
```

/mount-point は、マウント解除するファイルシステムの名前を示します。次のいずれかを指定できます。

- ファイルシステムがマウントされているディレクトリ名
- ファイルシステムのデバイス名パス

- NFS ファイルシステムのリソース
- LOFS ファイルシステムのループバックディレクトリ

例 18-13 ファイルシステムをアンマウントする

次の例は、レガシー UFS ファイルシステムをマウント解除する方法を示しています。

```
# umount /legacy
```

次の例は、UFS の /legacy ファイルシステムを強制的にマウント解除する方法を示しています。

```
# umount -f /legacy  
#
```

次の例は、すべての ZFS ファイルシステムをマウント解除する方法を示しています。

```
# zfs umount -a
```

使用中のファイルシステムを除く、すべてのファイルシステムがマウント解除されます。

追加スワップ空間の構成 (手順)

この章では、Oracle Solaris OS のインストール後に、ZFS ルートファイルシステムで追加スワップ空間を構成するためのガイドラインや手順について説明します。

この章の内容は次のとおりです。

- 373 ページの「スワップ空間について」
- 376 ページの「スワップ空間の追加が必要かどうかを調べる方法」
- 377 ページの「スワップ空間の割り当て方法」
- 378 ページの「スワップ空間の計画」
- 380 ページの「スワップリソースの監視」
- 381 ページの「Oracle Solaris ZFS ルート環境でのスワップ空間の追加または変更」

スワップ空間について

ユーザーは、次の事柄を決定する上で SunOS のスワップ機構を理解しておく必要があります。

- スワップ空間の要件
- スワップ空間と TMPFS ファイルシステムとの関係
- スワップ空間に関連するエラーメッセージから回復する方法

スワップ空間と仮想メモリー

Oracle Solaris OS ソフトウェアやアプリケーションソフトウェアは、一部のディスク領域を、ファイルシステムとしてではなく一時記憶域として使用できます。ディスク上に予約される領域は、スワップ空間と呼ばれます。スワップ空間は、現在のプロセスを処理するだけの十分な物理メモリーがシステムにない場合に、仮想メモリー記憶域として使用されます。ZFS ルートファイルシステムの場合、スワップ用に予約されるディスク領域は、ZFS ボリュームになります。

仮想メモリーシステムは、ディスク上のファイルの物理コピーをメモリー内の仮想アドレスに対応付けます。これらのマッピングに関するデータが入った物理メモリーページは、ファイルシステム内の通常ファイルまたはスワップ空間から読み直されます。メモリーをバックアップしているディスク空間に割り当てられる ID はわからないため、スワップ空間から読み直されたメモリーは「匿名メモリー」と呼ばれます。

Oracle Solaris OS には、「仮想スワップ空間」という概念が導入されています。これは、匿名メモリーページとこれらのページを実際にバックアップする物理記憶域（またはディスク上にとられたバックアップ用のスワップ空間）の間に位置する層です。システムの仮想スワップ空間は、すべての物理（ディスク上にとられたバックアップ用のスワップ空間）スワップ空間と現在使用可能な物理メモリーの一部の合計に等しくなります。

仮想スワップ空間の長所は次のとおりです。

- 仮想スワップ空間が物理（ディスク）記憶域に対応していなくてもかまわないので、大きな物理スワップ空間を確保する必要がなくなります。
- SWAPFS という疑似ファイルシステムが、匿名メモリーページのアドレスを提供します。SWAPFS はメモリーページの割り当てを制御するので、ページに対する処理を柔軟に決定できます。たとえば、ディスク上にとられたバックアップ用のスワップ記憶域のページ要件を変更できます。

スワップ空間と TMPFS ファイルシステム

Oracle Solaris 環境では、TMPFS ファイルシステムは `/etc/vfstab` ファイル内のエントリによって自動的に稼働されます。TMPFS ファイルシステムは、ファイルとそれに関連付けられた情報をディスクではなくメモリー（`/tmp` ディレクトリ）に格納するので、これらのファイルへのアクセスが高速になります。この機能によって、コンパイラや DBMS 製品のように `/tmp` の使用量の大きいアプリケーションの場合は、パフォーマンスが大幅に改善されます。

TMPFS ファイルシステムは、システムのスワップリソースから `/tmp` ディレクトリ内の領域を割り当てます。つまり、`/tmp` ディレクトリ内の領域を使い果たすと、スワップ空間も使い果たしたことになります。したがって、`/tmp` ディレクトリの使用量が大きいアプリケーションの場合は、スワップ空間の使用状況を監視しなければ、システムがスワップ空間を使い果たす可能性があります。

スワップリソースが限られているときに TMPFS を使用する場合は、次の方法を使用してください。

- サイズオプション（`-o size`）を指定して TMPFS ファイルシステムをマウントし、TMPFS が使用できるスワップリソースを制御します。
- より大きな別のディレクトリをポイントするように、コンパイラの `TMPDIR` 環境変数の設定を変更します。

コンパイラの `TMPODIR` 変数を使用すると、コンパイラが `/tmp` ディレクトリを使用するかどうかだけが制御されます。この変数は、ほかのプログラムによる `/tmp` ディレクトリの使用には影響しません。

スワップ空間とダンプデバイスの構成

通常、ダンプデバイスとは、システムクラッシュダンプ情報を格納するために予約されているディスク領域のことです。システムのインストール時に、ZFS スワップボリュームおよびダンプボリュームが自動的に作成されます。システムのダンプボリュームは、`dumpadm` コマンドを使って変更できます。詳細は、『[Oracle Solaris の管理: 一般的なタスク](#)』の第 17 章「[システムクラッシュ情報の管理 \(手順\)](#)」を参照してください。

ZFS ルート環境では、スワップとダンプは別々の ZFS ボリュームとして構成されます。このモデルの利点は次のとおりです。

- スワップ領域とダンプ領域を含めるためにディスクをパーティションに分割する必要がない。
- スワップおよびダンプデバイスが背後の ZFS 入出力パイプラインアーキテクチャーを利用できる。
- スワップおよびダンプデバイス上で圧縮などの特性を設定できる。
- スワップおよびダンプデバイスのサイズをリセットできる。例:

```
# zfs set volsize=2G rpool/dump
# zfs get volsize rpool/dump
NAME          PROPERTY  VALUE      SOURCE
rpool/dump    volsize   2G         -
```

大規模ダンプデバイスを割り当てる処理には時間がかかることに注意してください。

- アクティブなシステムに 2 番目のスワップボリュームを追加して、全体のスワップサイズを増やすことを考慮できる。

ZFS スワップおよびダンプデバイスの使用方法の詳細については、『[Oracle Solaris の管理: ZFS ファイルシステム](#)』の「[ZFS スワップデバイスおよびダンプデバイスを管理する](#)」を参照してください。

スワップ空間と動的再構成

動的再構成時に CPU やシステムボードで障害が発生した場合に対応できるよう、十分なスワップ空間を確保することをお勧めします。スワップ空間が不足していると、CPU やシステムボードで障害が発生した際に、ホストまたはドメインはより少ないメモリーでリブートしなければなりません。

この追加スワップ空間を使用できない場合、メモリー不足のためアプリケーションの起動に失敗する可能性があります。この問題が発生した場合は、ユーザーが介入して、スワップ空間を追加するか、起動に失敗したアプリケーションのメモリー使用の構成を変更する必要があります。

リブート時のメモリー破損に備えて十分な追加スワップ空間が確保されていた場合、メモリーを大量に消費するアプリケーションのすべてが、通常どおりに起動します。したがって、スワップの多発によりシステムの動作は多少遅くなるにしても、ユーザーは通常どおりにシステムを利用できます。

詳細は、使用するハードウェアの動的構成マニュアルを参照してください。

SAN 環境でのスワップ空間の構成

SAN 環境などで、ネットワークで接続されたディスクにスワップ空間を構成するかどうかを判断するには、次の点を確認してください。

- ローカルに接続されたディスクのスワップ空間の問題を診断する方が、ネットワークで接続されたディスクのスワップ空間の問題を診断するより簡単です。
- SAN 経由のスワップ空間のパフォーマンスは、ローカルに接続されたディスクに構成されているスワップ空間と同等になります。
- システムのパフォーマンスに問題がある場合は、パフォーマンスデータを分析したあとでシステムにメモリーを追加する方が、ローカルに接続されたディスクにスワップを移動するよりも、SAN 経由のスワップのパフォーマンス問題をより適切に解決できる可能性があります。

スワップ空間の追加が必要かどうかを調べる方法

スワップ空間の追加が必要かどうかを調べるには、`swap -l` コマンドを使用します。

たとえば、次の `swap -l` コマンドの出力は、このシステムのスワップ空間がほぼ完全に使い果たされたか、割り当て率が 100% に達していることを示しています。

```
% swap -l
swap -l
swapfile          dev      swaplo    blocks      free
/dev/zvol/dsk/rpool/swap 182,2      16 67108848 67102992
```

システムのスワップ空間の割り当て率が 100% に達すると、アプリケーションのメモリーページが一時的にロックしてしまいます。アプリケーションエラーが発生しない場合でも、システムパフォーマンスが低下する可能性があります。

スワップ関連のエラーメッセージ

次のメッセージは、アプリケーションに匿名メモリーを追加する必要がある場合に表示されます。ただし、バックアップ用のスワップ空間はもう余っていません。

```
application is out of memory
```

```
malloc error 0
```

```
messages.1:Sep 21 20:52:11 mars genunix: [ID 470503 kern.warning]  
WARNING: Sorry, no swap space to grow stack for pid 100295 (myprog)
```

TMPFS 関連のエラーメッセージ

次のメッセージは、ファイルに書き込むときにページを割り当てることができない場合に表示されます。この問題は、TMPFS が許容限度を超えて書き込もうとしたときや、現在実行されているプログラムが大量のメモリーを使用している場合に発生することがあります。

```
directory: File system full, swap space limit exceeded
```

次のメッセージは、TMPFS が新しいファイルやディレクトリの作成中に物理メモリーを使い果たしたことを意味します。

```
directory: File system full, memory allocation failed
```

TMPFS 関連のエラーメッセージから回復する方法については、[tmpfs\(7FS\)](#) のマニュアルページを参照してください。

スワップ空間の割り当て方法

最初に、スワップ空間は Oracle Solaris インストールプロセスの一部として割り当てられます。ZFS ルート環境では、デフォルトのスワップサイズは通常 512M バイトから 2G バイトの範囲です。

スワップ空間の割り当て方法については、[378 ページ](#)の「スワップ空間の計画」を参照してください。

スワップ空間と `/etc/vfstab` ファイル

システムのインストールが完了すると、`/etc/vfstab` ファイルにスワップ領域とスワップファイルが一覧表示されます。スワップスライスとスワップファイルは、システムのブート時に `/sbin/swapadd` スクリプトによって有効になります。

`/etc/vfstab` ファイル内のスワップデバイスエントリには、次の情報が入っています。

- ZFS ルートファイルシステムを持つシステム上のスワップボリュームパス名の完全パス名
- スワップスライスまたはスワップファイルのファイルシステムタイプ

スワップファイルが入っているファイルシステムは、スワップファイルが有効になる前にマウントしておかなければなりません。このため、`/etc/vfstab` ファイル内で、ファイルシステムをマウントするエントリが、スワップファイルを有効にするエントリより前に入っていることを確認してください。

スワップ空間の計画

スワップ空間のサイズを決定する上でもっとも重要な要素は、システムのソフトウェアアプリケーションの要件です。たとえば、コンピュータ支援設計シミュレータ、データベース管理製品、トランザクションモニター、地質分析システムなどの大型アプリケーションは、200 - 1000M バイトのスワップ空間を消費することがあります。

アプリケーションのスワップ空間の要件については、アプリケーションベンダーに問い合わせてください。

アプリケーションベンダーに問い合わせてもスワップ空間の要件を判断できない場合は、次のシステムタイプ別のガイドラインに従ってスワップ空間を割り当ててください。

注-クラッシュダンプの内容は圧縮されるため、ダンプデバイスを物理メモリーと同じサイズにする必要はありません。デフォルトでは、ダンプ内容の値はカーネルページに設定されます。ただし、すべてのメモリーページをダンプするようにダンプ内容の値が設定されている場合は、ダンプサイズを物理メモリーの半分以上に増やすことを検討してください。

表 19-1 ZFS ファイルシステムのスワップボリュームとダンプボリュームのサイズ		
システムタイプ	スワップボリュームのサイズ	ダンプボリュームのサイズ
約 4G バイトの物理メモリーを備えたシステム	1G バイト	2G バイト
約 8G バイトの物理メモリーを備えた中型のサーバー	2G バイト	4G バイト
約 16 - 128G バイトの物理メモリーを備えたハイエンドサーバー	4G バイト	8 - 64G バイト

表 19-1 ZFS ファイルシステムのスワップボリュームとダンプボリュームのサイズ (続き)

システムタイプ	スワップボリュームのサイズ	ダンプボリュームのサイズ
128G バイトを超える物理メモリーを備えたハイエンドサーバー	物理メモリーサイズの 1/4	物理メモリーサイズの 1/2

注- アクティブな ZFS ファイルシステムを多数備えたビジー状態のシステムでは、物理メモリーの 1/2 から 3/4 のサイズがダンプデバイスのサイズとして使用される可能性があります。

ZFS ルートファイルシステムを含むシステムで、サイズが小さすぎてシステムクラッシュを保持できないようなダンプデバイスを `dumpadm -d` コマンドで指定しようとすると、次のようなメッセージが表示されます。

```
dumpadm: dump device /dev/zvol/dsk/rpool/dump is too small to hold a
system dump dump size 43467329536 bytes, device size 42949672960 bytes
```

ZFS ベースのシステムでのスワップ空間の割り当て

ZFS ルートファイルシステムの初期インストール時に、スワップ領域が ZFS ルートプール内の ZFS ボリュームに自動的に作成されます。

ZFS ルートプールでは、スワップデバイスが固定サイズのスライスに事前に割り当てられることはないため、あとでスワップサイズを変更するのは非常に簡単です。

アプリケーションのスワップ要件を評価してから、初期インストール時またはインストール後に必要に応じて、デフォルトのスワップサイズを使用することも、スワップボリュームのサイズを調整することもできます。

初期インストール時のデフォルトのダンプボリュームサイズは、`dumpadm` の情報と物理メモリーのサイズに基づいて、カーネルにより計算されます。

ZFS 環境では、ファイルシステムはプールの領域を消費するため、`/var/crash` ディレクトリは、保存するクラッシュダンプの数に応じて必要な容量を消費します。

スワップリソースの監視

/usr/sbin/swap コマンドを使用してスワップ領域を管理します。2つのオプション -l と -s は、スワップリソースに関する情報を表示します。

swap -l コマンドを使用すると、システムのスワップ領域を確認できます。有効になっているスワップデバイスやファイルは、swapfile カラムの下に表示されます。例:

```
# swap -l
swapfile          dev  swaplo blocks   free
/dev/dsk/c0t0d0s1 136,1      16 1638608 1600528
```

ZFS ルートファイルシステムを備えるシステムでは、swap -l コマンドにより、ZFS ボリュームパス名が出力されることを除いて、類似の出力が得られます。例:

```
# swap -l
swapfile          dev  swaplo blocks   free
/dev/zvol/dsk/rpool/swap 256,1      16 1058800 1058800
```

swap -s コマンドを使用すると、スワップリソースを監視できます。

```
# swap -s
total: 57416k bytes allocated + 10480k reserved = 67896k used,
833128k available
```

used 値と available 値の合計は、システム上の合計スワップ空間に等しくなります。これには、物理メモリーの一部とスワップデバイス(またはファイル)が含まれます。

使用可能なスワップ空間と使用済みスワップ空間の容量 (swap -s の出力内) を使用して、時間経過に伴うスワップ空間の使用状況を監視できます。システムパフォーマンスが適正であれば、swap -s を使用するとどの程度のスワップ空間が使用可能であるかがわかります。システムパフォーマンスが低下したときは、使用可能なスワップ空間の容量を検査して減少していないかどうかを調べてください。これによって、システムに対するどのような変更が原因でスワップ空間の使用量が増大したかを識別できます。

このコマンドを使用するときには、カーネルとユーザープロセスが物理メモリーをロックして解除するたびに、スワップに使用できる物理メモリーの容量が動的に変化するので注意してください。

注 - `swap -l` コマンドでは、スワップ空間が 512 バイトのブロック数として表示されます。`swap -s` コマンドでは、スワップ空間が 1024 バイトのブロック数として表示されます。`swap -l` で表示されたブロック数を合計して K バイトに変換すると、結果は「used + available」(`swap -s` の出力) より小さくなります。これは、`swap -l` では、スワップ空間の計算に物理メモリーが算入されないからです。

次の表に、`swap -s` コマンドの出力とその説明を示します。

表 19-2 `swap -s` コマンドの出力

キーワード	説明
bytes allocated	現在バックアップ用の記憶域 (ディスク上にとられたバックアップ用のスワップ空間) として使用可能なスワップ空間の合計容量を表す 1024 バイトのブロック数。
reserved	現在は割り当てられていないが、あとから使用できるようにメモリーによって回収されるスワップ空間の合計容量を表す 1024 バイトのブロック数。
used	割り当て済みまたは予約済みのスワップ空間の合計容量を表す 1024 バイトのブロック数。
available	あとから予約や割り当てに使用可能なスワップ空間の合計容量を表す 1024 バイトのブロック数。

Oracle Solaris ZFS ルート環境でのスワップ空間の追加または変更

次のセクションでは、ZFS ルート環境でスワップ空間を追加または変更する方法を説明します。システムまたはアプリケーションで追加のスワップ空間が必要かどうかを確認する方法については、前述のセクションを参照してください。

▼ Oracle Solaris ZFS ルート環境でスワップ空間を追加する方法

1 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris の管理: セキュリティーサービス](#)』の「[管理権限を取得する方法](#)」を参照してください。

2 現在のスワップボリュームを確認します。

使用中のスワップボリュームは削除できません。現在のスワップボリュームが使用中かどうかは、`blocks` 列に示されるブロックと `free` 列に示されるブロックを比較して確認できます。2つの列のブロックが等しい場合、スワップ領域は使用中ではありません。例:

```
# swap -l
swapfile                dev  swaplo   blocks   free
/dev/zvol/dsk/rpool/swap 256,1    16 1058800 1058800
```

3 次のいずれかを選択して、スワップボリュームのサイズを変更します。

- a.** 現在のスワップ領域が使用中でない場合、現在のスワップボリュームのサイズを変更できます。

例:

```
# zfs get volsize rpool/swap
NAME          PROPERTY  VALUE    SOURCE
rpool/swap   volsize   517M     -
# zfs set volsize=2g rpool/swap
# zfs get volsize rpool/swap
NAME          PROPERTY  VALUE    SOURCE
rpool/swap   volsize   2G       -
```

- b.** 現在のスワップ領域が使用中の場合は、別のスワップボリュームを追加できます。

例:

```
# zfs create -V 2G rpool/swap2
```

- c.** 2番目のスワップボリュームを有効にします。

例:

```
# swap -a /dev/zvol/dsk/rpool/swap2
# swap -l
swapfile                dev  swaplo   blocks   free
/dev/zvol/dsk/rpool/swap 256,1    16 1058800 1058800
/dev/zvol/dsk/rpool/swap2 256,3    16 4194288 4194288
```

ファイルとファイルシステムのコピー (手順)

この章では、各種のバックアップコマンドを使用して、ファイルとファイルシステムをディスク、テープ、フロッピーディスクにコピーする方法について説明します。

この章で説明する手順は次のとおりです。

- 386 ページの「ファイルシステム間でディレクトリをコピーする方法 (cpio)」
- 387 ページの「ファイルをテープにコピーする方法 (tar)」
- 388 ページの「テープ上のファイルのリストを表示する方法 (tar)」
- 389 ページの「テープからファイルを取り出す方法 (tar)」
- 390 ページの「pax コマンドを使用してファイルをテープにコピーする」
- 391 ページの「ディレクトリ内のすべてのファイルをテープにコピーする方法 (cpio)」
- 392 ページの「テープ上のファイルのリストを表示する方法 (cpio)」
- 393 ページの「テープからすべてのファイルを取り出す方法 (cpio)」
- 394 ページの「テープから特定のファイルを取り出す方法 (cpio)」
- 395 ページの「ファイルをリモートテープデバイスにコピーする方法 (tar と dd)」
- 396 ページの「ファイルをリモートテープデバイスから抽出する方法」

ファイルシステムをコピーするためのコマンド

個々のファイル、ファイルシステムの一部、またはファイルシステム全体をコピーまたは移動する場合は、この章で説明する手順を使用できます。

次の表に、Oracle Solaris リリースで使用可能な各種のバックアップおよび復元コマンドを示します。エンタープライズ環境では、エンタープライズレベルのバックアップ製品の使用を検討してください。エンタープライズレベルのバックアップ製品に関する情報は、Oracle Technical Network から入手できます。

表 20-1 バックアップコマンドのサマリー

コマンド名	ファイルシステム境界の認識	複数ボリュームバックアップのサポート	物理コピー/論理コピー
volcopy	はい	はい	物理
tar	いいえ	いいえ	論理
cpio	いいえ	はい	論理
pax	はい	はい	論理
dd	はい	いいえ	物理
zfs send および zfs receive	はい	なし	論理
zfs snapshot	はい	なし	論理

次の表では、これらのコマンドの一部の長所と短所を説明します。

表 20-2 tar、pax、cpio コマンドの長所と短所

コマンド	機能	長所	短所
tar	ファイルやディレクトリサブツリーを1本のテープにコピーする場合に使用します。	■ ほとんどの UNIX オペレーティングシステムで利用できます ■ パブリックドメインバージョンもすぐに利用できます	■ ファイルシステムの境界を認識しません ■ 完全パス名は最大 255 文字です ■ 複数のテープボリュームを作成する場合は使用できません
pax	複数のテープボリュームを必要とするファイル、特殊ファイル、またはファイルシステムをコピーする場合に使用します。または、POSIX 準拠システムとの間でファイルをコピーする場合に使用します。	■ POSIX 準拠システムに対する、tar コマンドや cpio コマンドよりも高い互換性 ■ 複数のベンダーサポート	tar コマンドの短所を参照してください。ただし、pax は、複数のテープボリュームを作成できます。

表 20-2 tar、pax、cpio コマンドの長所と短所 (続き)

コマンド	機能	長所	短所
cpio	複数のテープボリュームを必要とするファイル、特殊ファイル、またはファイルシステムをコピーする場合に使用します。または、Oracle Solaris の最新リリースを実行しているシステムから古い Solaris リリースを実行しているシステムへファイルをコピーする場合に使用します。	■ tar コマンドよりも効率的に、データをテープに書き込みます ■ 復元時、テープ中の不良箇所をスキップします ■ 異なるシステムタイプ間の互換性のために、異なるヘッダー形式 (tar、ustar、crc、odc、bar など) でファイルを書き込むオプションを提供します ■ 複数のテープボリュームを作成します	コマンド構文が tar コマンドや pax コマンドよりも難解です。

次のセクションでは、これらのコマンドの使用例を紹介します。

cpio を使用してファイルシステム間でディレクトリをコピーする

cpio (コピーインとコピーアウト) コマンドを使用して、個々のファイル、ファイルグループ、またはファイルシステム全体をコピーできます。このセクションでは、cpio コマンドを使ってファイルシステム全体をコピーする方法について説明します。

cpio コマンドは、ファイルのリストを1つの大型出力ファイルにコピーするアーカイブプログラムです。また、復元しやすいように、個々のファイルの間にヘッダーを挿入します。cpio コマンドを使用すると、ファイルシステム全体を別のスライス、別のシステム、またはテープや USB フロッピーディスクなどのメディアデバイスにコピーできます。

cpio コマンドは、メディアの終わりを認識し、別のボリュームを挿入するように促すプロンプトを表示するので、複数のテープや USB フロッピーディスクが必要なアーカイブを作成するにはもっとも効率のよいコマンドです。

cpio コマンドの使用時には、しばしば `ls` や `find` のコマンドを使用してコピーするファイルを選択し、その出力を `cpio` コマンドにパイプします。

▼ ファイルシステム間でディレクトリをコピーする方法 (cpio)

- 1 管理者になります。

- 2 目的のディレクトリに移動します。

```
# cd filesystem1
```

- 3 `find` コマンドと `cpio` コマンドを組み合わせ使用して、`filesystem1` から `filesystem2` へディレクトリツリーをコピーします。

```
# find . -print -depth | cpio -pdm filesystem2
```

`.` 現在の作業ディレクトリで処理を始めます。

`-print` ファイル名を出力します。

`-depth` ディレクトリ階層を下降し、すべてのファイル名を出力します。

`-p` ファイルのリストを作成します。

`-d` 必要に応じてディレクトリを作成します。

`-m` ディレクトリ上で正しい変更時刻を設定します。

詳細は、[cpio\(1\)](#) のマニュアルページを参照してください。

指定したディレクトリ名からファイルがコピーされます。シンボリックリンクは保持されます。

また、`-u` オプションも指定できます。このオプションは、無条件にコピーを実行します。`u` オプションを指定しない場合、古いファイルが、新しいファイルで置換されません。このオプションは、ディレクトリごとコピーするときに、コピーするファイルの一部がすでにターゲットのディレクトリ中に存在する場合に便利です。

- 4 コピー先ディレクトリの内容を表示して、コピーに成功したかどうかを確認します。

```
# cd filesystem2  
# ls
```

- 5 ソースディレクトリが不要な場合は削除します。

```
# rm -rf filesystem1
```

例 20-1 ファイルシステム間でディレクトリをコピーする (cpio)

```
# cd /data1
# find . -print -depth | cpio -pdm /data2
19013 blocks
# cd /data2
# ls
# rm -rf /data1
```

ファイルとファイルシステムをテープにコピーする

tar、pax、および cpio コマンドを使用すると、ファイルとファイルシステムをテープにコピーできます。どのコマンドを選択するかは、コピーする目的に応じて異なります。3つのコマンドはすべて raw デバイスを使用するので、使用する前にテープ上でファイルシステムをフォーマットまたは作成する必要はありません。

使用するテープドライブとデバイス名は、各システムのハードウェアの構成によって異なります。テープデバイス名の詳細は、[399 ページ](#)の「使用するメディアの選択」を参照してください。

tar を使用してファイルをテープにコピーする

tar コマンドを使用してファイルをテープにコピーする前に、次の情報について知っておかなければなりません。

- tar コマンドに -c オプションを指定してファイルをテープにコピーすると、テープに入っているすべての既存のファイルまたはテープの現存の位置以降にある既存のファイルすべてが破壊(上書き)されます。
- ファイルをコピーするとき、ファイル名の一部にファイル名置換ワイルドカード文字(?)と*)を使用できます。たとえば、接尾辞 .doc が付いたすべての文書をコピーするには、ファイル名引数として *.doc と入力します。
- tar アーカイブからファイルを抽出するときには、ファイル名置換ワイルドカードは使用できません。

▼ ファイルをテープにコピーする方法 (tar)

- 1 コピーするファイルの存在するディレクトリに移動します。
- 2 書き込み可能なテープをテープドライブに挿入します。

3 ファイルをテープにコピーします。

```
$ tar cvf /dev/rmt/n filenames
```

c アーカイブの作成を指定します。

v 各ファイルがアーカイブされるたびに、その名前を表示します。

f /dev/rmt/n アーカイブを指定したデバイスまたはファイルに書き込むように指定します。

filenames コピーするファイルとディレクトリを指定します。ファイルが複数の場合は、各ファイルをスペースで区切ります。

指定した名前のファイルがテープにコピーされ、テープ上の既存のファイルが上書きされます。

4 テープをドライブから取り出します。ファイル名をテープのラベルに記入します。

5 コピーしたファイルがテープ上に存在することを確認します。

```
$ tar tvf /dev/rmt/n
```

tar テープ上のファイルを表示する方法については、[388 ページの「テープ上のファイルのリストを表示する方法 \(tar\)」](#)を参照してください。

例 20-2 ファイルをテープにコピーする (tar)

次の例では、3つのファイルをテープドライブ0のテープにコピーします。

```
$ cd /export/home/kryten
$ ls reports
reportA reportB reportC
$ tar cvf /dev/rmt/0 reports
a reports/ 0 tape blocks
a reports/reportA 59 tape blocks
a reports/reportB 61 tape blocks
a reports/reportC 63 tape blocks
$ tar tvf /dev/rmt/0
```

▼ テープ上のファイルのリストを表示する方法 (tar)

1 テープをテープドライブに挿入します。

2 テープの内容を表示します。

```
$ tar tvf /dev/rmt/n
```

t テープ上のファイルのリストが表示されます。

- v t オプションと一緒に使用すると、テープ上のファイルに関する詳細情報が表示されます。
- f /dev/rmt/n テープデバイスを示します。

例 20-3 テープ上のファイルのリストを表示する (tar)

次の例では、ドライブ 0 のテープに含まれるファイルのリストを表示します。

```
$ tar tvf /dev/rmt/0
drwxr-xr-x  0/0      0 Jul 14 13:50 2010 reports/
-r--r--r--  0/0    206663 Jul 14 13:50 2010 reports/reportC
-r--r--r--  0/0    206663 Jul 14 13:50 2010 reports/reportB
-r--r--r--  0/0    206663 Jul 14 13:50 2010 reports/reportA
```

▼ テープからファイルを取り出す方法 (tar)

- 1 ファイルを置きたいディレクトリへ移動します。
- 2 テープをテープドライブに挿入します。
- 3 テープからファイルを取り出します。

```
$ tar xvf /dev/rmt/n [filenames]
```

x 指定したアーカイブファイルからのファイルの抽出を指定します。指定したドライブのテープに含まれるすべてのファイルが現在のディレクトリにコピーされます。

v 各ファイルを取り出すたびに、その名前を表示します。

f /dev/rmt/n アーカイブを含むテープデバイスを示します。

filenames 取り出すファイルを指定します。ファイルが複数の場合は、各ファイルをスペースで区切ります。

詳細は、[tar\(1\)](#)のマニュアルページを参照してください。

- 4 ファイルがコピーされたことを確認します。

```
$ ls -l
```

例 20-4 テープ上のファイルを取り出す (tar)

次の例では、ドライブ 0 のテープからすべてのファイルを取り出す方法を示します。

```
$ cd /var/tmp
$ tar xvf /dev/rmt/0
x reports/, 0 bytes, 0 tape blocks
x reports/reportA, 0 bytes, 0 tape blocks
x reports/reportB, 0 bytes, 0 tape blocks
x reports/reportC, 0 bytes, 0 tape blocks
x reports/reportD, 0 bytes, 0 tape blocks
$ ls -l
```

注意事項 テープから抽出されるファイル名は、アーカイブに格納されているファイル名と同一でなければなりません。ファイルの名前やパス名が不明な場合は、まずテープ上のファイルのリストを表示します。テープ上のファイルをリスト表示する方法については、[388 ページ](#)の「[テープ上のファイルのリストを表示する方法 \(tar\)](#)」を参照してください。

pax コマンドを使用してファイルをテープにコピーする

▼ ファイルをテープにコピーする方法 (pax)

- 1 コピーするファイルの存在するディレクトリに移動します。
- 2 書き込み可能なテープをテープドライブに挿入します。
- 3 ファイルをテープにコピーします。

```
$ pax -w -f /dev/rmt/n filenames
```

-w 書き込みモードを有効にします。

-f /dev/rmt/n テープドライブを識別します。

filenames コピーするファイルとディレクトリを指定します。ファイルが複数の場合は、各ファイルをスペースで区切ります。

詳細は、[pax\(1\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 4 ファイルがテープにコピーされたことを確認します。

```
$ pax -f /dev/rmt/n
```
- 5 テープをドライブから取り出します。ファイル名をテープのラベルに記入します。

例 20-5 ファイルをテープにコピーする (pax)

次の例は、pax コマンドを使用して、現在のディレクトリ内のファイルをすべてコピーする方法を示します。

```
$ pax -w -f /dev/rmt/0 .
$ pax -f /dev/rmt/0
filea fileb filec
```

cpio コマンドを使用してファイルをテープにコピーする**▼ ディレクトリ内のすべてのファイルをテープにコピーする方法 (cpio)**

- 1 コピーするファイルの存在するディレクトリに移動します。
- 2 書き込み可能なテープをテープドライブに挿入します。
- 3 ファイルをテープにコピーします。

```
$ ls | cpio -oc > /dev/rmt/n
```

ls cpio コマンドにファイル名のリストを渡します。

cpio -oc cpio コマンドがコピーアウトモード (-o) で動作し、ASCII 文字形式 (-c) でヘッダー情報を書き込むように指定します。これらのオプションによりほかのベンダーのシステムとの互換性を保ちます。

> /dev/rmt/n 出力ファイルを指定します。

ディレクトリ内のすべてのファイルは、指定したドライブ内のテープにコピーされ、テープ上の既存のファイルが上書きされます。コピーされた合計ブロック数が表示されます。

- 4 ファイルがテープにコピーされたことを確認します。

```
$ cpio -civt < /dev/rmt/n
```

-c cpio コマンドがファイルを ASCII 文字形式で読み込むように指定します。

-i cpio コマンドがコピーインモードで動作することを指定します。この時点ではファイルをリストするだけです。

-v ls -l コマンドの出力と同様の形式で出力を表示します。

-t 指定したテープドライブ内のテープ上にあるファイルの内容リストを表示します。

< /dev/rmt/*n* 既存の cpio アーカイブの入力ファイルを指定します。

- 5 テープをドライブから取り出します。ファイル名をテープのラベルに記入します。

例 20-6 ディレクトリ内のすべてのファイルをテープにコピーする (cpio)

次の例では、/export/home/kryten ディレクトリ内のすべてのファイルをテープドライブ 0 のテープにコピーする方法を示します。

```
$ cd /export/home/kryten
$ ls | cpio -oc > /dev/rmt/0
1280 blocks
$ cpio -civt < /dev/rmt/0
-r--r--r-- 1 kryten staff 206663 Jul 14 13:52 2010, filea
-r--r--r-- 1 kryten staff 206663 Jul 14 13:52 2010, fileb
-r--r--r-- 1 kryten staff 206663 Jul 14 13:52 2010, filec
drwxr-xr-x 2 kryten staff 0 Jul 14 13:52 2010, letters
drwxr-xr-x 2 kryten staff 0 Jul 14 13:52 2010, reports
1280 blocks
```

▼ テープ上のファイルのリストを表示する方法 (cpio)

注-テープの内容リストを表示するには、cpio コマンドがアーカイブ全体を処理する必要があるため、かなりの時間がかかります。

- 1 テープをテープドライブに挿入します。
- 2 テープ上のファイルのリストを表示します。

```
$ cpio -civt < /dev/rmt/n
```

例 20-7 テープ上のファイルのリストを表示する (cpio)

次の例では、ドライブ 0 のテープに含まれるファイルのリストを表示します。

```
$ cpio -civt < /dev/rmt/0
-r--r--r-- 1 kryten staff 206663 Jul 14 13:52 2010, filea
-r--r--r-- 1 kryten staff 206663 Jul 14 13:52 2010, fileb
-r--r--r-- 1 kryten staff 206663 Jul 14 13:52 2010, filec
drwxr-xr-x 2 kryten staff 0 Jul 14 13:52 2010, letters
drwxr-xr-x 2 kryten staff 0 Jul 14 13:52 2010, reports
1280 blocks
```

▼ テープからすべてのファイルを取り出す方法 (cpio)

相対パス名を使用してアーカイブを作成した場合、入力ファイルはそれを取り出すときに現在のディレクトリ内のディレクトリとして作成されます。ただし、絶対パス名を指定してアーカイブを作成した場合は、それと同じ絶対パス名を使用してシステム上でファイルが再び作成されます。



注意-絶対パス名を使用すると、自分のシステム上にある元のファイルを上書きすることになるので危険です。

- 1 ファイルを置きたいディレクトリに移動します。

- 2 テープをテープドライブに挿入します。

- 3 テープからすべてのファイルを抽出します。

```
$ cpio -icvd < /dev/rmt/n
```

-i 標準入力からファイルを取り出します。

-c cpio コマンドがファイルを ASCII 文字形式で読み込むように指定します。

-v 取り出されたファイルを `ls` コマンドの出力と同様の形式で表示します。

-d 必要に応じてディレクトリを作成します。

< /dev/rmt/n 出力ファイルを指定します。

- 4 ファイルがコピーされたことを確認します。

```
$ ls -l
```

例 20-8 テープからすべてのファイルを取り出す (cpio)

次の例では、ドライブ 0 のテープからすべてのファイルを取り出す方法を示します。

```
$ cd /var/tmp
cpio -icvd < /dev/rmt/0
answers
sc.directives
tests
8 blocks
$ ls -l
```

▼ テープから特定のファイルを取り出す方法 (cpio)

- 1 ファイルを置きたいディレクトリに移動します。
- 2 テープをテープドライブに挿入します。
- 3 テープからファイルのサブセットを取り出します。

```
$ cpio -icv "*file" < /dev/rmt/n
```

-i 標準入力からファイルを取り出します。

-c cpio コマンドを使用してヘッダーを ASCII 文字形式で読み込むように指定します。

-v 取り出されたファイルを `ls` コマンドの出力と同様の形式で表示します。

*"*file"* パターンに一致するすべてのファイルを現在のディレクトリにコピーするように指定します。複数のパターンを指定できますが、個々のパターンを二重引用符で囲まなければなりません。

< /dev/rmt/*n* 入力ファイルを指定します。

詳細は、[cpio\(1\)](#) のマニュアルページを参照してください。

- 4 ファイルがコピーされたことを確認します。

```
$ ls -l
```

例 20-9 指定したファイルをテープから取り出す (cpio)

次の例では、末尾に接尾辞 `chapter` が付いているすべてのファイルをドライブ 0 のテープから取り出します。

```
$ cd /home/smith/Book
$ cpio -icv "**chapter" < /dev/rmt/0
Boot.chapter
Directory.chapter
Install.chapter
Intro.chapter
31 blocks
$ ls -l
```

ファイルをリモートテープデバイスにコピーする

▼ ファイルをリモートテープデバイスにコピーする方法 (tar と dd)

- 1 リモートテープドライブを使用するには、次の前提条件を満たしている必要があります。
 - a. ローカルホスト名 (および、オプションでコピーを実行するユーザーのユーザー名) が、リモートシステムの `/etc/hosts.equiv` ファイルに記述されている必要がある。または、コピーを実行するユーザーが、リモートマシン上の自分のホームディレクトリをアクセス可能にし、かつ `$HOME/.rhosts` 内にローカルマシン名を記述しておく必要がある。
詳細は、[hosts.equiv\(4\)](#) のマニュアルページを参照してください。
 - b. リモートシステムのエントリがローカルシステムの `/etc/inet/hosts` ファイル内またはネームサービスの `hosts` ファイル内になければならない。

- 2 リモートコマンドの実行に必要なアクセス権を保持していることを確認するには、次のように入力します。

```
$ rsh remotehost echo test
```

test と表示された場合、リモートコマンドの実行に必要なアクセス権を保持しています。Permission denied と表示された場合は、手順 1 の内容を確認してください。

- 3 ファイルを置きたいディレクトリに移動します。

- 4 テープをテープドライブに挿入します。

- 5 ファイルをリモートテープドライブへコピーします。

```
$ tar cvf - filenames | rsh remote-host dd of=/dev/rmt/n obs=block-size
```

tar cf テープアーカイブを作成し、アーカイブに含まれるファイルをリスト表示し、テープデバイスを指定します。

v tar ファイルのエントリに関する追加情報を表示します。

-(ハイフン) 可変部としてテープデバイスの代わりに指定します。

filenames コピーするファイルを指定します。ファイルが複数の場合は、各ファイルをスペースで区切ります。

`rsh | remote-host` tar コマンドの出力をパイプを通してリモートシェルに渡します。

`dd of= /dev/rmt/n` 出力デバイスを指定します。

`obs=block-size` ブロック係数を指定します。

- 6 テープをドライブから取り出します。ファイル名をテープのラベルに記入します。

例 20-10 ファイルをリモートテープドライブにコピーする (tar と dd)

```
# tar cvf - * | rsh mercury dd of=/dev/rmt/0 obs=126b
a answers/ 0 tape blocks
a answers/test129 1 tape blocks
a sc.directives/ 0 tape blocks
a sc.directives/sc.190089 1 tape blocks
a tests/ 0 tape blocks
a tests/test131 1 tape blocks
6+9 records in
0+1 records out
```

▼ ファイルをリモートテープデバイスから抽出する方法

- 1 テープをテープドライブに挿入します。

- 2 一時ディレクトリに移動します。

```
$ cd /var/tmp
```

- 3 リモートテープデバイスからファイルを抽出します。

```
$ rsh remote-host dd if=/dev/rmt/n | tar xvBpf -
```

`rsh remote-host` dd コマンドを使用してテープデバイスからファイルを取り出すために起動するリモートシェルです。

`dd if=/dev/rmt/n` 入力デバイスを指定します。

`| tar xvBpf -` dd コマンドの出力を tar コマンドにパイプして、ファイルを復元します。

- 4 ファイルが抽出されたことを確認します。

```
$ ls -l
```

例 20-11 ファイルをリモートのテープドライブから抽出する

```
$ cd /var/tmp
$ rsh mercury dd if=/dev/rmt/0 | tar xvBpf -
x answers/, 0 bytes, 0 tape blocks
x answers/test129, 48 bytes, 1 tape blocks
20+0 records in
20+0 records out
x sc.directives/, 0 bytes, 0 tape blocks
x sc.directives/sc.190089, 77 bytes, 1 tape blocks
x tests/, 0 bytes, 0 tape blocks
x tests/test131, 84 bytes, 1 tape blocks
$ ls -l
```


テープドライブの管理 (手順)

この章では、Oracle Solaris OS でテープドライブを管理する方法について説明します。

この章で説明する手順は次のとおりです。

- 402 ページの「テープドライブのステータスを表示する方法」
- 403 ページの「磁気テープカートリッジのたるみを直す」
- 404 ページの「磁気テープカートリッジを巻き戻す」

この章の内容は次のとおりです。

- 399 ページの「使用するメディアの選択」
- 400 ページの「バックアップデバイス名」
- 402 ページの「テープドライブのステータスを表示する」

使用するメディアの選択

通常は、次のテープメディアを使用して Oracle Solaris システムのバックアップを作成します。

- 1/2 インチのリールテープ
- 1/4 インチのストリームカートリッジテープ
- 8mm のカートリッジテープ
- 4mm のカートリッジテープ (DAT)

どのメディアを選択するかは、メディアをサポートする機器とファイルの格納に使用するメディア (通常はテープ) の可用性によって決まります。バックアップはローカルシステムから実行しなければなりません、ファイルはリモートデバイスに書き込めます。

次の表に、ファイルシステムのバックアップに使用する標準的なテープデバイスを示します。各デバイスの記憶容量は、ドライブのタイプとテープに書き込むデータのタイプによって異なります。

表 21-1 メディアの記憶容量

バックアップメディア	記憶容量
1/2 インチのリールテープ	140M バイト (6250 bpi)
2.5G バイト、1/4 インチのカートリッジ (QIC) テープ	2.5G バイト
DDS3 4mm カートリッジテープ (DAT)	12 - 24G バイト
14G バイト、8mm カートリッジテープ	14G バイト
DLT 7000 1/2 インチカートリッジテープ	35 - 70G バイト

バックアップデバイス名

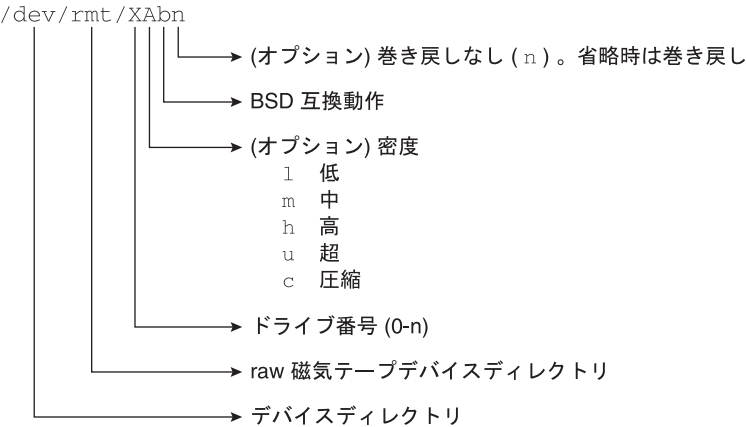
バックアップに使用するテープまたはデバイスに論理デバイス名を与えて指定します。この名前は、「raw」デバイスファイルの格納されたサブディレクトリを指し、ドライブの論理ユニット番号が含まれます。テープドライブの命名規則に従い、物理デバイス名ではなく論理デバイス名を使用します。次の表に、この命名方式を示します。

表 21-2 バックアップデバイスの基本的なデバイス名

デバイスの種類	名前
テープ	/dev/rmt/ <i>n</i>

通常は、次の図に示す方法で、テープデバイスを指定します。

図 21-1 テープドライブデバイス名



密度を指定しないと、テープドライブは通常その「推奨」密度で書き込みます。推奨密度は、一般にそのテープドライブでサポートされる最大密度です。ほとんどの SCSI ドライブはテープ上の密度やフォーマットを自動的に検出し、それに従って読み取りを実行します。ドライブでサポートされる密度を調べるには、/dev/rmt サブディレクトリを確認してください。このサブディレクトリには、各テープで異なる出力密度をサポートするためのテープデバイスファイルのセットが含まれます。

SCSI コントローラは、最大7台の SCSI テープドライブを持つこともできます。

テープドライブの巻き戻しオプションを指定する

通常は、テープドライブを0からnまでの論理デバイス番号で指定します。次の表に、「巻き戻し」または「巻き戻しなし」のオプションを付けてテープデバイス名を指定する方法を示します。

表 21-3 テープドライブの「巻き戻し」または「巻き戻しなし」オプション

ドライブおよび巻き戻し	使用するオプション
第1のドライブ、巻き戻し	/dev/rmt/0
第1のドライブ、巻き戻しなし	/dev/rmt/0n
第2のドライブ、巻き戻し	/dev/rmt/1m
第2のドライブ、巻き戻しなし	/dev/rmt/1n

テープドライブに別の密度を指定する

デフォルトでは、テープドライブはその「推奨」密度で書き込みますが、これは一般にそのテープドライブでサポートされる最大密度です。テープデバイスを指定しなければ、コマンドはデバイスでサポートされるデフォルト密度でドライブ番号0に書き込みます。

テープを特定の密度しかサポートされないテープドライブが付いたシステムに転送するには、目的の密度で書き込むデバイス名を指定します。次の表に、テープドライブに別の密度を指定する方法を示します。

表 21-4 テープドライブに別の密度を指定する

ドライブ、密度、巻き戻し	使用するオプション
第1のドライブ、低密度、巻き戻し	<code>/dev/rmt/0l</code>
第1のドライブ、低密度、巻き戻しなし	<code>/dev/rmt/0ln</code>
第2のドライブ、中密度、巻き戻し	<code>/dev/rmt/1m</code>
第2のドライブ、中密度、巻き戻しなし	<code>/dev/rmt/1mn</code>

密度のオプションについては、[400 ページの「バックアップデバイス名」](#)を参照してください。

テープドライブのステータスを表示する

`mt` コマンドの `status` オプションを使用すると、テープドライブに関するステータス情報を表示できます。`mt` コマンドは、`/kernel/drv/st.conf` ファイルに記述されているすべてのテープドライブの情報を表示します。

▼ テープドライブのステータスを表示する方法

- 1 情報を表示するドライブにテープをロードします。
- 2 テープドライブのステータスを表示します。
`# mt -f /dev/rmt/n status`
- 3 テープドライブ番号を0、1、2、3というように置き換えて手順1と2を繰り返し、使用可能なすべてのテープドライブに関する情報を表示します。

例 21-1 テープドライブのステータスを表示する

次の例は、QIC-150 テープドライブ (`/dev/rmt/0`) のステータスを示します。

```
$ mt -f /dev/rmt/0 status
Archive QIC-150 tape drive:
  sense key(0x0)= No Additional Sense   residual= 0   retries= 0
  file no= 0   block no= 0
```

次の例は、Exabyte テープドライブ (/dev/rmt/1) のステータスを示します。

```
$ mt -f /dev/rmt/1 status
Exabyte EXB-8200 8mm tape drive:
sense key(0x0)= NO Additional Sense residual= 0   retries= 0
file no= 0   block no= 0
```

次の方法を使用すると、システムを手早くポーリングしてすべてのテープドライブを検査できます。

```
$ for drive in 0 1 2 3 4 5 6 7
> do
> mt -f /dev/rmt/$drive status
> done
Archive QIC-150 tape drive:
  sense key(0x0)= No Additional Sense   residual= 0   retries= 0
  file no= 0   block no= 0
/dev/rmt/1: No such file or directory
/dev/rmt/2: No such file or directory
/dev/rmt/3: No such file or directory
/dev/rmt/4: No such file or directory
/dev/rmt/5: No such file or directory
/dev/rmt/6: No such file or directory
/dev/rmt/7: No such file or directory
$
```

磁気テープカートリッジの取り扱い

テープの読み込み中にエラーが発生した場合は、テープのたるみを直し、テープドライブを掃除してからやり直してください。

磁気テープカートリッジのたるみを直す

mt コマンドを使用して磁気テープカートリッジのたるみを直します。

例:

```
$ mt -f /dev/rmt/1 retension
$
```

注-QIC 以外のテープドライブのたるみは直さないでください。

磁気テープカートリッジを巻き戻す

磁気テープカートリッジを巻き戻すには、`mt` コマンドを使用します。

例:

```
$ mt -f /dev/rmt/1 rewind
$
```

ドライブの管理とメディア処理のガイドライン

バックアップテープは読み込めなければ役に立ちません。このため、定期的に掃除および検査を行い、テープドライブが正常に動作するようにしてください。テープドライブのクリーニング手順については、ハードウェアのマニュアルを参照してください。テープハードウェアを検査するには、ファイルをいくつかテープにコピーし、ファイルを読み込んで、オリジナルのファイルとコピーしたファイルを比較します。

ハードウェアは、システムからレポートされないような障害を起こす可能性があるので注意してください。

バックアップ後は、必ずテープにラベルを付けてください。このラベルは変更しないでください。バックアップを実行するたびに、次の情報を記入した別のテープラベルを作成します。

- バックアップ日付
- マシン名およびバックアップを作成したファイルシステム
- バックアップレベル
- テープ番号 (バックアップが複数のボリュームにまたがる場合は n 本のうちの 1 本目)
- サイト特有の情報

テープは、磁気を発生させる機器から離れた埃のない安全な場所に保管してください。たとえば、アーカイブしたテープをリモート地の防火キャビネットに保管します。

各ジョブ (バックアップ) がどのメディア (テープボリューム) に格納されているかということと、各バックアップファイルがどこに保管されているかを記録したログを作成し、管理する必要があります。

索引

数字・記号

1394 (FireWire) のサポート, 説明, 125
4.3 Tahoe ファイルシステム, 342
9660 DVD フォーマット, 41

A

AutoFS, 351–352

B

BSD Fat Fast ファイルシステム, 342

C

cdwr コマンド

 アクセスの制限 (方法), 53

 説明, 49

 データ CD、データ DVD、およびオーディオ
 CD の書き込み (概要), 52

cfgadm

 PCI ホットプラグ (概要), 88

 SCSI ホットプラグ (概要), 88

cpio コマンド

 (概要), 385

 テープからすべてのファイルを抽出 (方
 法), 393

 テープ上のファイルのリスト (方法), 392

 ファイルシステム間でのディレクトリのコピー
 (方法), 386

CTFS ファイルシステム, 345

D

datadm コマンド, 187

 /dev/dsk ディレクトリ, 82

 /dev/rdisk ディレクトリ, 82

devfsadm コマンド, 81

 /dev ファイルシステム, 説明, 66

DOS, ファイルシステム, 342

driver not attached メッセージ, 72

dumpadm コマンド, 83

DVD, ISO 9660 フォーマット, 41

DVD-RAM, ファイルシステムの作成 (方法), 34

DVD-ROM, 343

E

EFI ラベル

 VTOC ラベルとの比較, 204

 (概要), 203

 システムのインストール, 206

 制限, 205

 問題のトラブルシューティング, 206

eject コマンド, リムーバブルメディア (方法), 44

 /export/home ディレクトリ, 348

F

FDFS ファイルシステム, 345

FIFOFS ファイルシステム, 345

format ユーティリティー

analyze メニュー, 334

defect メニュー, 335–336

fdisk メニュー, 333

partition メニュー, 332, 333

Solaris fdisk パーティションの作成 (方法), 255 (概要), 208

機能と利点, 208

コマンド名の入力 (方法), 336

システム上のディスクの確認 (方法), 218

システム上のディスクの確認 (例), 219

使用上のガイドライン, 210–211

使用する場合, 209

ディスクがフォーマット済みかどうかの確認 (方法), 221

ディスクスライス情報の表示 (例), 224

ディスクラベルの作成

例, 227

入力, 336, 337

破損したディスクラベルの復元 (方法), 232

ヘルプ機能の使用, 337

メインメニュー, 330

free hog スライス, 「提供側のスライス」を参照

fsstat コマンド, 説明, 339

fsstat コマンド (例), 339

fstypes ファイル, 353

fuser コマンド

リムーバブルメディアが使用中かどうかの調査 (方法), 43

リムーバブルメディアにアクセスしているプロセスの強制終了 (方法), 43

G

GRUB

GRUB によるディスク管理

x86, 201

H

hald, 説明, 22

High Sierra ファイルシステム, 342

/home (自動マウント), 352

HSFS, 「High Sierra ファイルシステム」を参照

I

InfiniBand デバイス

HCA のカーネル IB クライアントの表示 (方法), 181

IB P_key テーブルの更新 (方法), 183

IB Port、HCA_SVC、または VPPA デバイスの構成解除 (方法), 179

IB Port、HCA_SVC、または VPPA デバイスの構成 (方法), 179

IB 擬似デバイスの構成解除 (方法), 180

IB 擬似デバイスの構成 (方法), 180

IB 通信サービスの表示 (方法), 184

VPPA 通信サービスの追加 (方法), 184

概要, 171

既存の IB Port、HCA_SVC、VPPA 通信サービスの削除 (方法), 185

動的再構成 (概要), 175

表示 (方法), 177

Internet Storage Name Service, 「iSNS」を参照

iSCSI

iSCSI 構成に関する問題の障害追跡 (方法), 306

iSCSI 構成の監視 (方法), 299

iSCSI ディスクへのアクセス (方法), 277

iSCSI のイニシエータとターゲットのパラメータの変更 (方法), 303

一般的な iSCSI エラーメッセージ, 309 (概要), 261

静的および動的ターゲット発見, 266

単方向または双方向 CHAP 認証の構成 (方法), 291

発見された iSCSI ターゲットの削除 (方法), 273

iscsiadm list, iSCSI 構成情報の表示 (例), 299

iscsiadm modify コマンド

CHAP を有効にする (例), 291

静的または動的ターゲットの有効化または無効化 (例), 274

iscsiadm remove コマンド, 静的または動的ターゲットの削除 (例), 274

iSNS

イニシエータの管理, 324–327

iSNS (続き)

- イニシエータのステータスの表示, 325
- 技術の概要, 315
- クライアント, 316
- クライアントの管理, 324-327
- クライアントのステータスの表示, 325
- ターゲットの管理, 324-327
- ターゲットのステータスの表示, 325
- デフォルト発見ドメイン, 316
- ノード, 316

iSNS サーバー

- 構成, 317
- 構成, CLI, 320-324
- サーバー状態通知の有効化、無効化, 319
- 再試行しきい値の設定, 319-320
- 設定の表示, 321
- データ格納位置の指定, 315, 320
- デフォルト発見ドメインセットの有効化, 321
- 発見ドメイン
 - クライアントの削除, 325
 - クライアントの割り当て, CLI, 323-324
 - 削除, CLI, 326
 - 作成, CLI, 322
 - ステータスの表示, CLI, 324
 - 追加, CLI, 322-323
- 発見ドメインセット
 - 削除, 326-327
 - 作成, CLI, 321
 - ステータスの表示, CLI, 324
 - 無効化, CLI, 326

ISO 9660 ファイルシステム, 342

ISO 標準, 9660 DVD フォーマット, 41

K

/kernel/drv ディレクトリ, 71

M

- media was found メッセージ, 32
- mkisofs コマンド, データ CD または DVD の
ファイルシステムを作成する (方法), 55
- MNTFS ファイルシステム, 348

mnttab ファイル, 349

mt コマンド, 403

N

NAMEFS ファイルシステム, 346

NFS

- vfstab エントリ, 366
- サーバーの説明, 351
- 説明, 350

nfsd デーモン

- 起動, 46
- 実行中かどうかの確認, 45

no media was found メッセージ, 32

O

OBJFS ファイルシステム, 346

/opt ディレクトリ, 348

P

PCFS ファイルシステム, 342

PCI Express (PCIe) のサポート, 説明, 67

PCI デバイス

- PCI アダプタカードの取り付け (方法), 109
- PCI アダプタカードの取り外し (方法), 107
- PCI 構成に関する問題のトラブルシューティング, 111
- PCI スロット構成情報の表示 (方法), 106

PROCFS ファイルシステム, (概要), 345

/proc ディレクトリ, 345, 348

prtvtoc コマンド, 83

例, 230

R

raw ディスクデバイスインタフェース, 83

RCM スクリプト

- 概要, 113
- コマンド, 114

rmvolmgr, 説明, 22

Rock Ridge 拡張 (HSFS ファイルシステム), 342

rリムーバブルメディア, フロッピーディスクの
ロード (手順), 32

S

SATA デバイス

SATA デバイス情報の表示 (方法), 111

SATA デバイスの構成手順 (方法), 111

SATA デバイスの構成 (方法), 112

SCSI テープドライブ, 401

SCSI デバイス

cfgadm コマンドによる切り離し (方法), 97

SCSI 構成に関する問題の障害追跡, 103

SCSI コントローラ上の同一 SCSI デバイスの交
換 (方法), 101

SCSI コントローラの構成解除 (方法), 96

SCSI コントローラの構成 (方法), 96

SCSI コントローラの接続 (方法), 98

SCSI デバイスの SCSI バスへの取り付け (方
法), 99

SCSI デバイスの構成 (方法), 97

SCSI デバイスの取り外し (方法), 102

失敗した SCSI 構成解除操作の解決 (方法), 104
に関する情報の表示 (方法), 95

shareall コマンド, 351

SHAREFS ファイルシステム, 346

share コマンド, 351

リムーバブルメディアをほかのシステムで使用
可能にする (方法), 45

Solaris fdisk パーティション, ガイドライ
ン, 254-255

SPECFS ファイルシステム, 346

svcadm disable, (例), 24

swapadd コマンド, 377

SWAPFS ファイルシステム, 346

swap コマンド, 83

sysdef コマンド, 73

T

tar コマンド

dd コマンドによるファイルのリモートテー
プへのコピー (方法), 395

dd コマンドによるリモートテープからの
ファイルの取り出し (方法), 396
(概要), 387

テープからのファイルの取り出し (方法), 389

テープ上のファイルのリスト (方法), 388

TMPFS ファイルシステム, 概要, 344

/tmp ディレクトリ, 344, 348

U

uDAPL

DAT 静的レジストリ内のサービスプロバイダ
の登録解除 (方法), 188

DAT 静的レジストリの更新 (方法), 187

DAT 静的レジストリへのサービスプロバイダ
の登録 (方法), 187

(概要), 185

有効にする (方法), 186

UDF ファイルシステム, 342

UFS ファイルシステム, 342

/etc/vfstab によるマウント, 367
マウント, 366

UNIX ファイルシステム, 342

USB デバイス

2.0 デバイスの概要, 133

EHCI、OHCI、および UHCI のサポート, 132

Interface Association Descriptor (IAD) のサ
ポート, 124

Oracle Solaris USB アーキテクチャー
(USB A), 132

Prolific および Keyspan シリアルアダプタのサ
ポート, 131

USB 2.0 のサポート, 134

USB カメラの追加 (方法), 146

USB 大容量ストレージデバイスの追加 (手
順), 145

USB 大容量ストレージデバイスの取り外し (方
法), 147

USB デバイスサブツリーの論理的な接続解除
(方法), 169

USB デバイス (続き)

- USB デバイス情報の表示 (方法), 148
- USB デバイスの構成 (方法), 167
- USB デバイスの接続 (方法), 168
- USB デバイスのリセット (方法), 169
- USB デバイスの論理的な接続解除 (方法), 168
- オーディオ
 - (概要), 161
 - 主オーディオデバイスの変更 (方法), 163
 - デバイスの所有権, 164
- オーディオデバイスの追加 (方法), 162
- オーディオデバイスの問題のトラブル
 - シューティング, 164
- (概要), 127
- 仮想キーボードおよびマウスのサポート, 126
- キーボードとマウスデバイス, 136
- ケーブル, 138
- 合成デバイス, 129
- 主オーディオデバイスの識別 (手順), 162
- 大容量ストレージデバイス上での Solaris
 - パーティションの作成とスライスの変更 (方法), 155
- 大容量ストレージデバイス上での
 - パーティションの変更と PCFS ファイルシステムの作成 (方法), 152
- 大容量ストレージデバイス上のファイルシステムの作成 (手順), 150
- 大容量ストレージデバイスのトラブル
 - シューティングヒント, 158
- 大容量ストレージデバイスのマウント解除 (方法), 157
- 大容量ストレージデバイスのマウント (方法), 157
- 大容量ストレージデバイスのマウントまたはマウント解除 (方法), 157
- デバイスクラス, 130
- デバイスノード, 132
- デバイスの構成解除 (手順), 167
- 電源管理, 138
- ドライバ, 130
- 名前, 129
- バス情報の表示 (方法), 166
- バス電源供給方式のデバイス, 135
- バスの説明, 128

USB デバイス (続き)

- 非準拠大容量ストレージデバイスの使用 (概要), 143
- 複合デバイス, 129
- 物理デバイス階層, 128
- フロッピーディスクデバイス (概要), 143
- ホイール付きマウスのサポート, 136
- ホストコントローラとルートハブ, 137
- ホットプラグ (概要), 145
- ホットプラグ対応属性, 124
- リムーバブル大容量ストレージ (概要), 141
- 略語, 127

V

- /var ディレクトリ, 348
- vfstab ファイル, 353, 377
 - LOFS のエントリ, 365
 - エントリの追加 (方法), 366
 - スワップの追加, 377
- vold, 削除, 22
- volfs, 削除, 22

Z

- ZFS ファイルシステム, 342
 - ディスクの設定 (方法)
 - x86, 253
- ZFS ファイルシステム用のディスク
 - 設定 (方法)
 - SPARC, 243
- ZFS ルートファイルシステムのブートブロックのインストール (方法), SPARC, 242
- ZFS ルートファイルシステム用の installboot コマンド, 242
- ZFS ルートファイルシステム用の installgrub コマンド, 252
- ZFS ルートファイルシステム用のディスクの設定
 - 接続 (方法)
 - SPARC, 237
 - x86, 247

あ

アクセス

- iSCSI ディスク (方法), 277
- ディスクデバイス, 82
- テープデバイス, 85
- リムーバブルメディア (方法), 42

い

一時ファイルシステム (TMPFS), 概要, 344

イニシエータ

- iSNS、管理、CLI, 324-327
- iSNS、ステータスの表示、CLI, 325

え

エラーメッセージ, iSCSI, 309

か

解決, 失敗した SCSI 構成解除操作 (方法), 104

概要, iSNS 技術, 315

書き込み, データ CD、データ DVD、および
オーディオ CD (概要), 52

確認

- nfsd デーモンが実行中, 45
- システム上のディスク (方法), 218

仮想メモリ記憶域、定義, 373

監視, iSCSI 構成 (方法), 299

管理

- GRUB によるディスク管理
 - x86, 201
- iSNS, 325
- クライアント、CLI, 324-327

き

記憶域 (仮想メモリ)、定義, 373

記憶容量 (メディア), 399

擬似ファイルシステム, (概要), 344

起動, nfsd デーモン, 46

強制終了

ファイルシステムにアクセスしているすべての
プロセス (方法), 369

リムーバブルメディアにアクセスしているプロ
セス (方法), 43

共有, ファイル, 350-351

切り離し, SCSI コントローラ (方法), 97

く

クライアント

- iSNS, 316
- iSNS、管理、CLI, 324-327
- iSNS、ステータスの表示、CLI, 325

け

決定, ファイルシステムのタイプ, 353

検査, リムーバブルメディア上のファイルシス
テム (方法), 35

こ

交換, SCSI コントローラ上の同一 SCSI デバイス
(方法), 101

更新

- DAT 静的レジストリ (方法), 187
- IB P_key テーブル (方法), 183

構成

- IB Port、HCA_SVC、または VPPA デバイス (方
法), 179
- IB 擬似デバイス (方法), 180
- iSCSI の単方向または双方向 CHAP 認証 (方
法), 291
- iSNS サーバー, 317, 320-324
- SATA デバイス (方法), 112
- SCSI コントローラ (方法), 96
- SCSI デバイス (方法), 97
- USB デバイス (方法), 167

構成解除

- IB Port、HCA_SVC、VPPA デバイス (方
法), 179

構成解除 (続き)

- IB 擬似デバイス (方法), 180
- SATA デバイス (方法), 111
- SCSI コントローラ (方法), 96
- USB デバイス (手順), 167

コピー

- cpio コマンドを使って個々のファイルを (概要), 385
- cpio コマンドを使ってファイルシステム間の (概要), 385
- cpio コマンドを使ってファイルのグループを (概要), 385

さ

サービス (SMF), hal サービス、説明, 21

削除

- 既存の IB Port、HCA_SVC、VPPA 通信サービス (方法), 185
- 発見された iSCSI ターゲット (方法), 273

作成

- DVD-RAM 上のファイルシステム (方法), 34
- USB 大容量ストレージデバイス上での Solaris パーティションの作成とスライスの変更 (方法), 155
- USB 大容量ストレージデバイス上のファイルシステム (手順), 150
- ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライス
 - SPARC, 238
- ZFS ルートファイルシステム用のディスクスライス (方法)
 - x86, 248
- データ CD または DVD のファイルシステム (方法), 55
- リムーバブルメディア上のファイルシステム (方法), 34
- ループバックファイルシステム (概要), 356
- サポートされていないデバイス, 71

し

識別

- 主 USB オーディオデバイス (手順), 162
- デバイス, 73
- 自動構成プロセス, 70
- 自動マウント, /home, 352
- 修復, リムーバブルメディア上の不良ブロック (方法), 36
- 終了, リムーバブルメディアにアクセスしているプロセスの強制終了 (方法), 43
- 障害追跡
 - iSCSI 構成に関する問題 (方法), 306
 - SCSI 構成に関する問題, 103
 - 失敗した SCSI 構成解除操作, 104

す

- スライス (定義), 207
- スワップパーティション、定義, 373
- スワップファイル
 - vfstab へ追加, 377
 - 表示, 380-381

せ

制限, リムーバブルメディアへのアクセス (方法), 53

接続

- SCSI コントローラ (方法), 98
- USB デバイスの論理的な接続 (方法), 168
- 接続解除
 - USB デバイスサブツリーの論理的な接続解除 (方法), 169
 - USB デバイスの論理的な接続解除 (方法), 168

設定

- ZFS ファイルシステム用のディスク (概要)
 - SPARC, 236
 - x86, 246-254
- 設定の表示, iSNS サーバー, 321

た

ターゲット

- iSNS、管理、CLI, 324–327
- iSNS、ステータスの表示、CLI, 325

ち

調査

- ファイルシステムのタイプ, 353
- マウント済みのファイルシステム, 357

つ

追加

- USB オーディオデバイス (方法), 162
- USB カメラ (方法), 146
- USB 大容量ストレージデバイス (手順), 145
- VPPA 通信サービス (方法), 184
- 新しいリムーバブルメディアドライブの追加 (方法), 41
- エントリ/etc/vfstab ファイル (方法), 365
- スワップを vfstab へ, 377

て

停止, ファイルシステムに対するすべてのプロセス (方法), 369

ディスク

- ZFS ファイルシステム用の設定 (概要)
 - SPARC, 236
 - x86, 246–254
- 破損したディスクラベルの復元 (概要), 231
- 破損したディスクラベルの復元 (方法), 232
- フォーマット (概要), 211
- フォーマット済みかを調べる (方法), 221
- フォーマットする場合 (概要), 220

ディスクコントローラ, 84

ディスクスライス

- ZFS ルートファイルシステム用の作成
 - SPARC, 238
- ZFS ルートファイルシステム用 (方法)
 - x86, 248

ディスクスライス (続き)

- 情報の表示 (概要), 223
- 定義, 207
- ディスクスライスの指定, 84
- ディスクのフォーマット (概要), 211
- ディスクベースのファイルシステム, 341
- ディスクラベル
 - 作成 (概要), 225
 - 説明, 203
- ディレクトリ
 - cpio コマンドを使ってファイルシステム間のコピー (概要), 385
 - /proc, 345
 - /tmp, 344
- テープ
 - tar コマンドによるファイルの取り出し (方法), 389
 - 記憶容量, 399
 - サイズ, 399
- テープデバイス (命名), 85
- テープドライブ
 - 管理, 404
 - 最大の SCSI テープドライブ台数, 401
 - 巻き戻し, 401–402
- テープドライブの管理, 404
- デバイス, アクセス, 81
- デバイスドライバ
 - 追加, 80
 - 定義, 69
- デバイス名, バックアップ, 400–402
- デフォルト
 - SunOS ファイルシステム, 347
 - /tmp 用のファイルシステム (TMPFS), 344
- デフォルトの SunOS ファイルシステム, 347
- デフォルト発見ドメイン, iSNS, 316
- デフォルト発見ドメインセット, 有効化, 321

と

- 動的再構成, InfiniBand デバイス, 175
- 動的再構成 (概要), 88
- 登録, DAT 静的レジストリへのサービスプロバイダの登録 (方法), 187

登録解除, DAT 静的レジストリ内のサービスプロ
バイダ (方法), 188

トラブルシューティング

EFI ディスクラベル, 206

PCI 構成に関する問題, 111

USB オーディオデバイスの問題, 164

USB 大容量ストレージデバイス, 158

取り出し

tar コマンドによるテープからのファイルの
(方法), 389

リムーバブルメディア (方法), 44

取り付け

PCI アダプタカード (方法), 109

SCSI デバイスの SCSI バスへの取り付け (方
法), 99

取り外し

PCI アダプタカード (方法), 107

SCSI デバイス (方法), 102

USB 大容量ストレージデバイス (方法), 147

ね

ネットワークベースのファイルシステム, 343

の

ノード

iSNS, 316

iSNS、管理、CLI, 324-327

iSNS、ステータスの表示、CLI, 325

は

パーティション (スワップ)、定義, 373

バス指向コントローラ, 84

バス指向ディスクコントローラ, 84

バックアップ、デバイス名, 400-402

発見ドメイン

iSNS

クライアントの割り当て、CLI, 323-324

作成、CLI, 322

ステータスの表示、CLI, 324

発見ドメイン, iSNS (続き)

追加、CLI, 322-323

クライアント

削除、CLI, 325

削除, 326

発見ドメインセット

iSNS

作成、CLI, 321

ステータスの表示、CLI, 324

削除, 326-327

無効化

ステータスの表示、CLI, 326

ひ

表示

HCA のカーネル IB クライアント (方法), 181

IB 通信サービス (方法), 184

InfiniBand デバイス情報 (方法), 177

PCI スロット構成情報 (方法), 106

SATA デバイス (方法), 111

SCSI デバイスに関する情報, 95

USB デバイス情報 (方法), 148

USB バス情報 (方法), 166

システム構成情報, 72, 75

スワップ空間, 380-381

ディスクスライス情報 (概要), 223

リムーバブルメディアのユーザー (方法), 43

ふ

ファイル

/etc/default/fs, 353

/etc/dfs/fstypes, 353

/proc ディレクトリ内, 345

tar コマンドによるテープからの取り出し (方
法), 389

共有, 350-351

ファイルシステム

4.3 Tahoe, 342

BSD Fat Fast, 342

CTFS, 345

DOS, 342

ファイルシステム (続き)

- /export/home, 348
- FDFS, 345
- FIFOFS, 345
- High Sierra, 342
- ISO 9660, 342
- MNTFS, 348
- NAMEFS, 346
- OBJFS, 346
- /opt, 348
- PCFS, 342
- /proc, 348
- PROCFS, (概要), 345
- SHAREFS, 346
- SPECFS, 346
- SWAPFS, 346
- TMPFS, 344
- UFS, 342
- UNIX, 342
- /var, 348
- ZFS, 342
- アクセスしているすべてのプロセスの停止 (方法), 369
- 擬似, (概要), 344
- 共有, 350-351
- 作成 (概要)
 - ループバック (LOFS), 356
- タイプ, 341
- タイプの調査, 353
- ディスクベース, 341
- デフォルトの SunOS ファイルシステム, 347
- ネットワークベース, 343
- プロセス, (概要), 345
- マウントテーブル, 349
- 利用可能にする (概要), 357
- ファイルシステムのタイプ, 341
- フォーマット, `rmformat` を使用したフォーマット (方法), 33
- 物理デバイス名
 - 定義, 82
- プロセスファイルシステム (PROCFS), 345
- ブロックディスクデバイスインタフェース
 - いつ使用するか, 83
 - 定義, 83

フロッピーディスク

- `rmformat` を使用したフォーマット (方法), 33
- ファイルシステムの作成 (方法), 34
- ボリューム管理を使用したロード (手順), 32

へ

変更

- iSCSI のイニシエータとターゲットのパラメータ (方法), 303
- USB 大容量ストレージデバイス上でのパーティションの変更と PCFS ファイルシステムの作成 (方法), 152
- 主 USB オーディオデバイス (方法), 163

ほ

ホットプラグ

- `cfgadm` コマンドによる SCSI コントローラの切り離し (方法), 97
- PCI アダプタカードの取り付け (方法), 109
- PCI アダプタカードの取り外し (方法), 107
- PCI デバイス (概要), 105
- SCSI コントローラ上の同一 SCSI デバイスの交換 (方法), 101
- SCSI コントローラの構成 (方法), 96
- SCSI コントローラの接続 (方法), 98
- SCSI デバイスの SCSI バスへの取り付け (方法), 99
- SCSI デバイスの構成解除 (方法), 96
- SCSI デバイスの構成 (方法), 97
- SCSI デバイスの取り外し (方法), 102
- USB デバイスサブツリーの論理的な接続解除 (方法), 169
- USB デバイスの構成解除 (手順), 167
- USB デバイスの構成 (方法), 167
- USB デバイスの論理的な接続解除 (方法), 168
- USB デバイスの論理的な接続 (方法), 168
- 概要, 88

ま

マウント

- /etc/vfstab によるファイルシステムの, 367
 - NFS ファイルシステム, 366
 - UFS ファイルシステム, 366
 - USB 大容量ストレージデバイス (方法), 157
 - ファイルシステムの自動マウント, 351-352
 - リムーバブルメディア
 - 自動マウントと手動マウントの比較, 25, 26
 - リモートリムーバブルメディアの手動マウント (例), 47
- マウント解除
- USB 大容量ストレージデバイス (方法), 157
- マウントテーブル, 349
- マウントポイント定義, 349

む

無効にする

- リムーバブルメディアサービス, 24
- リムーバブルメディアサービス (方法), 41
- リムーバブルメディアの書き込み保護 (方法), 36

め

メディアの終わりの検出

- cpio コマンド, 385

メモリー記憶域 (仮想)、定義, 373

ゆ

有効にする

- uDAPL, 186
- リムーバブルメディアサービス (方法), 41
- リムーバブルメディアの書き込み保護 (方法), 36

り

リセット, USB デバイス (方法), 169

リムーバブルメディア

- dbus サービス、説明, 21
- DVD-RAM 上のファイルシステムの作成 (方法), 34
- /media
 - マウントポイント, 21, 40
- rmformat を使用したフロッピーディスクのフォーマット (方法), 33
- rmvolmgr サービス、説明, 21
- アクセスしているプロセスの強制終了 (方法), 43
- アクセス (方法), 42
- 新しいリムーバブルメディアドライブの追加 (方法), 41
- 下位互換性 (/media), 23
- 書き込み保護を有効にする (方法), 36
- 管理の改善, 21
- 管理、利点, 25
- サービスの説明, 21
- サービス、無効にする, 24
- 取り出し (方法), 44
- ファイルシステムの検査 (方法), 35
- ファイルシステムの作成 (方法), 34
- ほかのシステム上のメディアへのアクセス (例), 47
- マウント
 - 手動と自動の比較, 25, 26
- メディアが使用中かどうかの調査 (方法), 43
- リムーバブルメディアサービスを無効にするまたは有効にする (方法), 41
- リムーバブルメディア上の不良ブロックの修復 (方法), 36
- リムーバブルメディアのマウント (例), 47

る

- ルート (/) ファイルシステムまたはディレクトリ, 347
- ループバックファイルシステム (LOFS), 作成 (概要), 356

ろ

ロード, フロッピーディスク (手順), 32

論理デバイス名

定義, 82

ディスク, 82

テープ, 85

リムーバブルメディア, 86