



Sun StorEdge™ T3 アレイ ご使用にあたって

バージョン 1.18 コントローラファームウェア

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

Part No. 816-4794-10
Revision A, 2002年3月

Copyright 2002 Sun Microsystems, Inc., 901 Antonio Road, Palo Alto, CA 94303-4900 U.S.A. All rights reserved.

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

本製品の一部は、カリフォルニア大学からライセンスされている Berkeley BSD システムに基づいていることがあります。UNIX は、X/Open Company Limited が独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。本製品のフォント技術を含む第三者のソフトウェアは、著作権法により保護されており、提供者からライセンスを受けているものです。

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

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

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

Sun, Sun Microsystems, AnswerBook2, docs.sun.com, SunSolve, Sun StorEdge は、米国およびその他の国における米国 Sun Microsystems, Inc. (以下、米国 Sun Microsystems 社とします) の商標もしくは登録商標です。

サンのロゴマークおよび Solaris は、米国 Sun Microsystems 社の登録商標です。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

原典：	Sun StorEdge T3 Array Release Notes, Version 1.18 Controller Firmware Part No: 816-4107-10 Revision A
-----	---



Please
Recycle



Adobe PostScript

Sun StorEdge T3 アレイの ご使用にあたって

はじめに

このマニュアルでは、Sun StorEdge™ T3 アレイの製品マニュアルに記載されていない最新の情報について説明します。

このマニュアルで、Sun StorEdge T3 アレイの設置および操作に影響を与える可能性のある問題や要件を確認してください。このマニュアルの情報は、『Sun StorEdge T3 および T3+ アレイ設置・操作・保守マニュアル』および『Sun StorEdge T3 および T3+ アレイ管理マニュアル』の情報を補完するものです。

このマニュアルのほかに、Sun StorEdge Component Manager ソフトウェアや VERITAS Volume Manager などの、Sun StorEdge T3 アレイに関連するソフトウェア製品に付属しているマニュアルや README ファイルも参照してください。

このマニュアルは次の項目で構成されます。

- 2 ページの「必要なパッチ」
- 4 ページの「必要なファームウェア」
- 5 ページの「一般的な問題」
- 5 ページの「ファームウェアのアップデートおよび修正」
- 6 ページの「診断に関する問題」
- 7 ページの「Sun Cluster に関する問題」
- 8 ページの「VERITAS に関する問題」
- 10 ページの「保守に関する問題」
- 12 ページの「システムレベルの問題」
- 17 ページの「コマンド行のエラーメッセージ」

必要なパッチ

Sun StorEdge T3 アレイを設置する前に、後述の表に記載されている必要なパッチをすべてインストールしてください。これらのパッチは、次の SunSolve™ Web サイトで入手できます。

<http://sunsolve.sun.com>

パッチを入手するには、次の手順に従います。

1. SunSolve Online の目次で、「Patches」をクリックします。

2. 「Patches」の目次で、「PatchPro」をクリックします。

3. 「Storage Products」をクリックします。

表示に時間がかかる場合がありますが、しばらくお待ちください。

4. 「Disk Arrays」の下の「StorEdge T3」の横にあるボックスにチェックマークを付けます。

5. ページの下までスクロールして、「Generate Patch List」をクリックします。

ダウンロードの方法およびパッチの情報については、パッチの README ファイルを参照してください。

表 1 に示すパッチまたは特定のパッチが見つからない場合は、次の手順に従います。

a. 手順 1 で表示した「SUNSOLVE ONLINE Patches」のページに戻ります。

b. 「Patch Finder」のボックスにパッチ ID を入力し、「Find Patch」をクリックします。

注 – 次に示すパッチのほかにも、Sun StorEdge Component Manager または VERITAS Volume Manager などのソフトウェア製品に関連するパッチが必要な場合があります。必要なパッチについては、SunSolve Web サイトとこれらの製品のリリースノートを参照してください。

表 1 必要なパッチ

システム	Solaris™ 2.6 オペレーティング環境	Solaris 7 オペレーティング環境	Solaris 8 オペレーティング環境
すべて	105356-18 以降 (ssd ドライバ) 106226-02 以降 (format パッチ) 105181-29 以降 (カーネル更新パッチ)	107458-13 以降 (ssd ドライバ) 107473-07 以降 (luxadm パッチ) 107834-03 以降 (DKIO 拡張パッチ) 106541-18 以降 (カーネル更新パッチ)	109524-09 以降 (ssd ドライバ)
Sun StorEdge T3 アレイ	109115-10 ファームウェア パッチ	109115-10 ファームウェア パッチ	109115-10 ファームウェア パッチ
VERITAS VM 3.1	110253-04	110254-04	110255-04
VERITAS VM 3.1.1	110451-05	110452-05	111118-05
VERITAS VM 3.2	111907-04	111908-04	111909-04
Volume Manager Storage Administrator	111904-04	111904-04	111904-04
PCI (ifp) のみ	107280-08 以降 (ifp/PCI ドライバ、 PCI システムのみ) 109399-03 以降 (PCI ホストアダプタ ファームウェア Fcode)	107292-07 以降 (ifp/PCI ドライバ、 PCI システムのみ) 109399-03 以降 (PCI ホストアダプタ ファームウェア Fcode)	109189-02 以降 (ifp/PCI ドライバ、 PCI システムのみ) 109399-03 以降 (PCI ホストアダプタ ファームウェア Fcode)
SBus/sf-socal のみ	105375-26 以降 (sf/socal ドライバ、 SBus システムのみ) 109400-03 以降 (SBus ホストアダプタ ファームウェア Fcode)	107469-08 以降 (sf/socal ドライバ、 SBus システムのみ) 109400-03 以降 (SBus ホストアダプタ ファームウェア Fcode)	109460-05 以降 (sf/socal ドライバ、 SBus システムのみ) 109400-03 以降 (SBus ホストアダプタ ファームウェア Fcode)

表 1 必要なパッチ (続き)

システム	Solaris™ 2.6 オペレーティング環境	Solaris 7 オペレーティング環境	Solaris 8 オペレーティング環境
Sun StorEdge ネットワーク 基本ソフトウェア			108984-08 108982-09 108983-08

必要なファームウェア

コントローラの最新のファームウェアレベルは、SunSolve Web サイトで確認できます。『Sun StorEdge T3 および T3+ アレイ管理マニュアル』で説明しているように、`ver` コマンドを使用して Sun StorEdge T3 アレイのコントローラのファームウェアレベルを調べることもできます。

以前のバージョンのコントローラファームウェアで Sun StorEdge T3 アレイを構成している場合は、コントローラファームウェアをアップグレードした上で、『Sun StorEdge T3 および T3+ アレイ設置・操作・保守マニュアル』で説明しているように、ほかの Sun StorEdge T3 アレイのファームウェアとともに Sun StorEdge T3 アレイの `/web` ディレクトリにある `*.htm` ファイルもアップグレードする必要があります。

注 – 現在インストールされているファームウェアレベルの確認方法については、ファームウェアのアップグレードパッチに付属する README ファイルを参照してください。

最新の `*.htm` ファイルやその他のすべての Sun StorEdge T3 アレイのファームウェアは、次の SunSolve Web サイトで入手できます。

<http://sunsolve.sun.com>

購入先を通じて最新バージョンのファームウェアを入手することもできます。

一般的な問題



注意 – Sun StorEdge T3 および T3+ アレイは、パブリックネットワークには接続しないでください。セキュリティー保護されたネットワークにだけ接続してください。

ファームウェアのアップデートおよび修正

この節では、バージョン 1.18 ファームウェアリリースでの変更について説明します。

Sun Cluster のサポート

バージョン 1.18 ファームウェアリリースでは、次の構成をサポートします。

- Sun Cluster 2.2 および Sun Cluster 3.0 の単一 Sun StorEdge T3 アレイ (ワークグループ) 構成
- Sun Cluster 3.0 Update 1 の単一 Sun StorEdge T3 アレイおよびパートナーグループ (エンタープライズ) 構成 (その他の関連情報については、5 ページの「明示的な LUN のフェイルオーバー」を参照)

サポートされている Sun StorEdge T3 アレイの Sun Cluster 構成については、Sun Cluster のマニュアルを参照してください。

明示的な LUN のフェイルオーバー

明示的な LUN のフェイルオーバー (ELF) は、将来のホストアプリケーションが意図しない Sun StorEdge T3 アレイのフェイルオーバーを排除できるようにする機能です。この機能を実現するために、`sys mp_support` コマンドに 2 つの新しいオプションの設定 (`mpxio` および `std`) が追加されました。

- mpzio 設定は、Sun Cluster 3.0 構成の Sun StorEdge T3 アレイパートナーグループで使用します。
- std 設定は、将来の製品の機能を利用するために、1.18 ファームウェアに組み込まれています。

次に、`sys mp_support` コマンドで指定できるすべてのオプションを示します。

```
sys mp_support <none | rw | mpzio | std>
```

クラスタ構成の Sun StorEdge T3 アレイパートナーグループで mpzio ユーティリティーを使用する方法については、Sun Cluster 3.0 のマニュアルを参照してください。

コントローラのファームウェアバージョンの判定

`fru` コマンドに `list` オプションを指定して実行すると、レベル 2 およびレベル 3 のコントローラファームウェアが表示されます。下の例で、Revision の下の最初の日付はレベル 2 のファームウェアバージョン、2 つ目の日付はレベル 3 のバージョンを示しています。

```
# fru list
ID          TYPE          VENDOR    MODEL          REVISION        SERIAL
-----
u1ctr      controller card    0301      501-5710-02( 0200/020001    101291
u2ctr      controller card    0301      501-5710-02( 0200/020001    101786
u1d1       disk drive        SEAGATE   ST318203FSUN D94A            LR465826
u1d2       disk drive        SEAGATE   ST318203FSUN D94A            LR465384
u1d3       disk drive        SEAGATE   ST318203FSUN D94A            LR539076
u1d4       disk drive        SEAGATE   ST318203FSUN D94A            LR450095
```

診断に関する問題



注意 – Sun StorEdge T3 アレイの ofdg ユーティリティーは、保守の目的にだけ使用してください。この機能を使用すると、データが使用不可になります。

Sun StorEdge T3 アレイのファームウェアは、コマンド行インタフェースと、Sun StorEdge Component Manager 2.2 の診断タブでのグラフィカルユーザーインタフェースを提供します。ofdg ユーティリティは、オフラインの診断テストに使用されます。現時点では、このツールを使用できるのは、認定を受けた保守プロバイダに限定されています。ofdg ユーティリティのテスト機能には制限があるため、システムがオフラインのときにだけ使用して問題の発生を防止する必要があります。

Sun Cluster に関する問題

4348012 : Sun Cluster 2.2 構成では、DMP を使用不可にする必要がある

Sun StorEdge T3 アレイが Sun Cluster 2.2 構成の一部である場合に、クラスタホストにインストールされた VERITAS Dynamic Multipathing (DMP) ソフトウェアを使用すると、SCSI 予約で競合が発生する可能性があります。競合を回避するために、クラスタホストで DMP ソフトウェアを使用不可にしてください。

4406863 : Sun Cluster 2.2 では、Sun StorEdge T3 アレイに対して recon_rate=high を設定できない

Sun StorEdge T3 アレイが Sun Cluster 2.2 環境で構成されている場合は、recon_rate を low または med に設定してください。設定を変更するには、Sun StorEdge T3 アレイの sys recon_rate コマンドを使用します。Sun Cluster 2.2 構成で動作している Sun StorEdge T3 アレイに対して recon_rate=high を設定すると、クラスタソフトウェアが中断します。

VERITAS に関する問題

4527907 : VERITAS Volume Manager 3.2 の代替マスターボリュームのカプセル化が失敗することがある

起動ディスクに代替マスターコントローラ装置を使用している場合、VERITAS Volume Manager 3.2 はその起動ディスクへのパスを選択せず、プライマリパスの起動ディスクのカプセル化を試みます。再起動するとシステムはハングアップし、次のメッセージが表示されます。

```
# /etc/rcS.d/S86vxvm-reconfig: /etc/vx/reconfig.d/disks-cap: cannot create
```

マルチパスが設定された Sun StorEdge T3 に OS を構築するとき、システムの起動ディスクのカプセル化を予定している場合は、デバイスツリーにある最初のデバイスに OS を構築します。たとえば、T3 LUN への 2 つのパスが c1 および c3 である場合は、c1 が T3 LUN への代替パスであっても、c1 に OS を構築します。

4264118 : DMP フェイルバックが自動的に使用可能にならない (VERITAS Volume Manager 3.0.4 のみ)

VERITAS ソフトウェアのインストール後、VERITAS Dynamic Multipathing (DMP) の自動フェイルバック処理が正常に行われるようにするには、Sun StorEdge T3 アレイに接続しているホストシステムでスーパーユーザーになって次のコマンドを入力してください。

```
# vxddmpadm start restore interval=60 policy=check_all
```

注 - システムの再起動後に、必ずこのコマンドを実行してください。

4282806 : vxinstall が、構成の最初の Sun StorEdge T3 アレイコントローラしか表示しない

vxinstall の実行中、画面には Sun StorEdge T3 アレイのパートナーグループ内の最初に接続されているホストバスアダプタだけが表示されます。これは、パートナーグループへのほかのパスが検出された場合でも、vxinstall が Sun StorEdge T3 アレイパートナーグループへの最初のパスしか表示しないためです。Sun StorEdge T3 アレイの構成によっては、2 つ目のコントローラデータパスを経由するボリュームが存在することもあるため、誤解が生じる可能性があります。

この問題への対処は必要ありません。vxinstall を最後まで実行してください。VERITAS のインストール後にホストシステムを再起動すると、Volume Manager ソフトウェアによって Sun StorEdge T3 アレイへのすべてのパスが正しく認識されます。

4313336 : Sun StorEdge T3 アレイと StorEdge A3500 構成における DMP サポート

相互接続された Sun StorEdge T3 アレイコントローラ装置間の完全な冗長性を実現するには、DMP のサポートが必要です。StorEdge A3500 記憶装置が接続され、DMP が動作しているホストに冗長な Sun StorEdge T3 アレイを接続する場合、両方のタイプの記憶装置を正しく共存させるには、代替パス (AP) ファイルを削除する必要があります。

次の手順を実行するには、root でログインする必要があります。

1. データホストから次のように入力します。

```
# ls -l /kernel/drv/ap
```

2. /kernel/drv/ap ファイルのサイズが 0 の場合は、次のように入力して、/kernel/drv/ap ファイルを削除します。

```
# rm /kernel/drv/ap
```

3. システムを再起動します。

```
# reboot
```

/kernel/drv/ap ファイルのサイズが 0 でない場合は、AP がインストールされています。AP と DMP は共存できないため、DMP は使用可能にできません。この場合、pkgrm (1m) を使用して AP 製品を完全に削除することをお勧めします。詳細は、AP 製品のマニュアルを参照してください。

4253044 : ボリューム使用率が更新されない

Volume Manager Storage Administrator (VMSA) 製品で、ボリューム使用率情報が正しく更新されないことがあります。この問題が発生した場合は、VMSA アプリケーションを再起動して、ボリューム使用率の統計情報を更新してください。

保守に関する問題

FRU を取り外して 30 分以上経過すると、パートナーグループが停止する

現場交換可能ユニット (FRU) を長時間取り外したままにしておくと、熱に起因する問題が発生することがあります。この問題を防ぐため、Sun StorEdge T3 アレイでは、部品が 30 分以上取り外されていると、正常な停止を実行するように設計されています。このため、FRU を交換するときは、交換用部品をすぐに取り付けられるようにあらかじめ準備しておく必要があります。FRU は、取り外してから 30 分以内に交換してください。30 分以内に交換しないと、その Sun StorEdge T3 アレイおよびパートナーグループ内の接続されているすべての Sun StorEdge T3 アレイが自動的に停止し、電源が切断されます。

インターコネクトカードの syslog 通知

次の機能は、1.18 ファームウェアではサポートされていません。

バージョン 1.17b ファームウェアでは、Sun StorEdge T3 アレイは、インターコネクトカードに関する通知メッセージを 6 時間ごとに syslog ファイルに記録します。次に、この通知の例を示します。

```
SCHD[1]: N: ulctr: ull1 temperature 26.0 Celsius
```

この通知はパートナーグループの各インターコネクトカードに表示されるため、6 時間ごとに最大 4 つの通知メッセージが表示されます。これは状態メッセージで、機能には影響しません。

注 – バージョン 1.18 ファームウェアでは、Sun StorEdge T3 アレイは、インターコネクトカードに関する通知メッセージを syslog ファイルに記録しません。

4521218 : コントローラをスワップすると、T3+ ワークグループのパスワードおよび設定コマンド構成が失われる

Sun StorEdge T3 構成で設定された IP アドレスおよびスーパーユーザーのパスワードは、次の場合に失われます。

- ワークグループ構成で、Sun StorEdge T3 コントローラが T3+ コントローラにアップグレードされた場合
- T3+ ワークグループの保守作業で、電源を切断して T3+ コントローラを新しい T3+ コントローラに交換した場合。エンタープライズ構成で動作中のコントローラをスワップした場合は問題ありません。

コントローラをスワップする前に、JumpStart サーバーを使用可能にして、新しい Sun StorEdge T3 アレイが起動するときに同じ IP アドレスが RARP サーバーから取得されるようにします。システムの起動後、スーパーユーザーのパスワードが無効になっているので設定する必要があります。

4348664 : fru list コマンドによって、新しいドライブファームウェアのバージョンが自動的に表示されないことがある

Sun StorEdge T3 アレイの内蔵ドライブのファームウェアをアップグレードしたあと、そのドライブに対して `disk version upd1-9` コマンドを実行してください。この Sun StorEdge T3 アレイコマンドによって、内部データベース内のドライブのファームウェアバージョン情報が正しく更新されます。ドライブのファームウェアのアップグレード後にこの処理を実行しないと、`fru list` コマンドを使用したときにドライブのファームウェアについて無効なバージョン情報が表示されることがあります。

`disk version` コマンドおよび `fru list` コマンドの使用方法については、『Sun StorEdge T3 および T3+ アレイ管理マニュアル』を参照してください。

システムレベルの問題

ディスクドライブの統一

ワークグループまたはエンタープライズ構成内の Sun StorEdge T3 アレイのディスクドライブは、すべて同じ記憶容量と同じドライブ速度にする必要があります。

起動デバイスとしての使用

Sun StorEdge T3 アレイでは、Solaris オペレーティング環境が動作していて、Sun StorEdge SBus Dual Fibre Channel ホストバスアダプタ (パーツ番号 : X6730A) で接続されているホストの「ウォーム」起動をサポートしています。ウォーム起動では、Sun StorEdge T3 アレイボリュームからホストの起動を試みる前に、Sun StorEdge T3 アレイが完全に起動している必要があります。ウォーム起動は、Solaris 7 (リリース 11/99) 以降でサポートされています。Solaris 2.6 オペレーティング環境ではサポートされていません。

注 – ifp (Qlogic 2100) HBA では、ウォーム起動は使用できません。現時点では、Sun StorEdge T3 アレイとホストを同時に起動する「コールド」起動はサポートされていません。

注 – ファームウェアの次のアップグレードでは、Sun StorEdge SBus Dual Fibre Channel ホストバスアダプタ (パーツ番号 : X6730A) は起動ホストバスアダプタとしてサポートされません。

注 – 後述の 4253419 を参照してください。Sun StorEdge T3 アレイがホストの入出力処理に完全に利用できるようになるまでに時間がかかることがあり、このアレイを起動デバイスとして使用していると、特に問題となる場合があります。このような問題が発生したときは、購入先に調査を依頼してください。

4253419 : Sun StorEdge T3 アレイコントローラの起動に時間がかかる

Solaris オペレーティング環境が動作しているホストシステムが、Sun StorEdge T3 アレイより先に起動することがあります。このため、AC 電源を完全に切断したあとの起動処理で、ホスト構成内のすべての使用可能な Sun StorEdge T3 アレイ記憶装置を検出できないことがあります。この問題が発生する可能性があるのは、ホストシステムに最小のメモリーしか搭載されていないか、メモリーに対する電源投入時自己診断が使用不可になっている場合です。

構成に電源を入れるときは、必ず Sun StorEdge T3 アレイに電源を入れてから、ホストサーバーに電源を入れてください。

それでも問題が発生する場合は、購入先に調査と回避策について問い合わせてください。

注 – システムの不揮発性ランダムアクセスメモリー (NVRAM) の設定を変更しないでください。エラーが発生して、システムが長時間停止することがあります。NVRAM を変更する前に、購入先に問い合わせてください。

4497814 : telnet は同じサブネットから実行する必要がある

telnet コマンドは、Sun StorEdge T3 アレイと同じサブネットのホストから実行する必要があります。

4415132 : ワークグループ構成の Sun StorEdge T3 アレイに自動キャッシュモードを設定すると、遅延書き込みモードで実行される

ワークグループ構成の Sun StorEdge T3 アレイに自動キャッシュモードを設定すると、遅延書き込みキャッシュモードが使用されます。この構成には、キャッシュをミラー化するための冗長性はありません。ホストベースのミラー化ソリューションを使用しないで動作させると、コントローラ障害が発生したときにデータを損失する可能性があります。

ワークグループ構成では、ホストベースのミラー化ソリューションを使用してデータを保護してください。

4427874 : ファームウェアのアップグレード中に boot -i コマンドを実行すると、コマンドの処理が停止する

バージョン 1.17 以前のファームウェアが動作している Sun StorEdge T3 アレイで、boot -i コマンドを使用してコントローラファームウェアをバージョン 1.18 にアップグレードしようとする、まれに boot -i コマンドの処理が停止することがあります。この場合は、Sun StorEdge T3 アレイをリセットして、boot -i コマンドを再実行してください。

4427400 : bootdelay パラメタを 60 秒に設定すると、Sun StorEdge T3 アレイパートナーグループの起動で問題が発生する

Sun StorEdge T3 アレイの bootdelay パラメタは、デフォルトで 3 に設定されています。Sun StorEdge T3 アレイシステムの起動の問題を回避するため、bootdelay パラメタにデフォルトより大きい値を設定しないでください。

4435299 : サン以外のセキュリティー侵入テストソフトウェアを使用すると、コントローラのリセットが発生する

サン以外のセキュリティー侵入テストソフトウェアを使用すると、Sun StorEdge T3 アレイコントローラのリセットが発生し、システムがクラッシュすることがあります。



注意 - ほとんどのセキュリティーチェック用ソフトウェアは、対象デバイスをテストするために、対象デバイスに対してあらゆる攻撃を仕掛けます。こうした種類のアプリケーションを Sun StorEdge T3 アレイに対して実行することは危険なため、お勧めできません。Sun StorEdge T3 アレイを設置したデータセンターのネットワークセキュリティーを適切に維持するために、Sun StorEdge T3 アレイは、厳しく制御されている私設ネットワークにのみ接続してください。

4309324 : Ethernet スイッチをサポートするために、RARP のタイムアウト時間を延長する

Sun StorEdge T3 アレイには、はじめて設置したときに、RARP サーバーに構成されている IP アドレスが割り当てられます。最初に電源を入れたとき、Sun StorEdge T3 アレイは RARP サーバーの応答を待ちます。Sun StorEdge T3 アレイと RARP サーバーが Cisco Catalyst スイッチに接続されている場合には、スイッチがインタフェースを起動するのに、Sun StorEdge T3 アレイを起動するより長い時間がかかります。そのため、Sun StorEdge T3 アレイは、RARP サーバーの応答を待っている間にタイムアウトしてしまいます。

この問題を回避するには、Cisco Catalyst ポートのスパンニングツリーの設定を「portfast」に変更します。portfast を選択すると、スイッチは最初にポートを使用可能にし、その後スパンニングツリーアルゴリズムを使用して完全性を検査します。デフォルトでは、スイッチはスパンニングツリーの完全性を検査したあと、ポートを使用可能にします。ポートの設定の変更方法については、スイッチのマニュアルを参照してください。

4395542 : Solaris 2.6 環境が動作しているホストには、SUNWlux パッケージのインストールが必要

SUNWlux パッケージがホストにインストールされていない場合でも、Solaris 2.6 ソフトウェア環境の SOC パッチ (105375) は、正しくインストールできます。この場合、ホストからは Sun StorEdge T3 アレイに 1 つの LUN だけが見える構成になります。この現象が発生して、ほかに問題がない場合は、ホストに SUNWlux パッケージが正しくインストールされているかどうかを確認してください。

4362567 : Sun StorEdge T3 アレイではデフォルトのポートアドレスを使用する

Sun StorEdge T3 アレイのポートアドレスのデフォルト設定は、hard です。この設定を変更することは可能ですが、システムの予期しない動作を回避するために、デフォルト設定を使用してください。

4426672 : ホストの電源管理システムがサポートされていない

Sun StorEdge T3 アレイを、電源管理システムを使用可能にしたホストバスアダプタ (HBA) に接続すると、フェイルオーバーの問題が発生します。この問題を回避するには、HBA の電源管理システムを使用不可にします。

4292162 : Sun StorEdge T3 アレイへのシリアルケーブルの常時接続は推奨しない



注意 – 電磁波放出に関する適合条件を満たすには、シリアルポートケーブルを Sun StorEdge T3 アレイから取り外す必要があります。シリアルケーブルは、使用後アレイから取り外してください。

注 – シリアルケーブルは特別な保守作業だけに使用します。認定を受けた保守作業員以外は使用しないでください。保守作業の終了後は、必ずシリアルケーブルを取り外してください。

Sun StorEdge T3 アレイのシリアルポートは、起動サイクル中のシステムの診断と、EPROM へのアクセスを可能にします。このため、シリアルケーブルを Sun StorEdge T3 アレイに接続したままにしておくと、セキュリティーが侵犯される危険があります。この問題を回避するため、Sun StorEdge T3 アレイと外部ホストシステムを接続するシリアルケーブルを接続したままにしないでください。

コマンド行のエラーメッセージ

エラーメッセージの種類

Sun StorEdge T3 アレイは、コマンド行にさまざまなエラーメッセージを表示して、入力されたコマンドに誤りがあることや、不正な操作が行われたことを示します。コマンドが単独で入力されるか、単に引数がなかったり、形式に誤りがあるなどの構文上のエラーである場合は、正しいコマンドの形式が表示されます。これ以外のエラーの場合は、英大文字のエラー名、16 進数の数値コード、テキストメッセージからなるエラーメッセージが表示されます。

Sun StorEdge T3 アレイが表示するエラーを表にまとめます。表 2 に、エラーの種類と対応する数値コードの範囲を示します。

表 2 エラーメッセージの種類

エラーメッセージの種類	数値範囲	説明
論理ボリュームマネージャー (LVM) ドライバ エラーのコード	0x10001 ~ 0x1000A	ディスクドライブ関連のエラー
仮想ノード (VN) エラーのコード	0x200000 ~ 0x200025	vol およびその他のコマンド行 処理関連のエラー
ポートエラーのコード	0x300000 ~ 0x300006	port コマンド関連のエラー
sys エラーのコード	0x400000	単一エラー、不正な値を示す
FRU エラーのコード	0x500001 ~ 0x500076	現場交換可能ユニット (FRU) 関連のエラー
pSOS オペレーティングシステムのエラー	00000001 ~ C000FFFF	pSOS エラー (オペレーティングシステム)

RAID エラーとその他の一般的エラー

VN_ERROR は、よく表示される一般的なエラーメッセージです。次の表に、これらのエラー名とその値を示します。

表 3 ボリューム関連 (VN) のエラー

エラー名	数値	メッセージ
VN_BADUNIT	0x200000	Bad unit number
VN_BADDRIVE	0x200001	Bad drive number
VN_BADPART	0x200002	Bad partition id
VN_VOLEXISTS	0x200003	Volume already in use
VN_VOLNOTFOUND	0x200004	Volume name not found
VN_PARTHASFS	0x200005	Partition already has file system
VN_FACLOCKED	0x200006	Facility locked by other command
VN_BADATTR	0x200007	Unable to read attributes
VN_MOUNTED	0x200008	Volume already mounted

表 3 ボリューム関連 (VN) のエラー (続き)

エラー名	数値	メッセージ
VN_UNMOUNTED	0x200009	Volume not mounted
VN_MNTINUSE	0x20000A	Mount point in use
VN_NOMEMORY	0x20000B	Could not allocate memory for operation
VN_ALREADYDSBL	0x20000C	There's already a disabled drive
VN_NODSBL	0x20000D	No drives are disabled
VN_ABORTED	0x20000E	Operation aborted
VN_NOTSUP	0x20000F	Operation not supported
VN_UNKVOL	0x200010	Unknown volume
VN_RAIDERR	0x200015	RAID error
VN_NOPART	0x200016	Partition has size 0
VN_PARTSMALL	0x200017	Partition too small
VN_UNKVIF	0x200019	Unknown interface
VN_UNKVIFTYP	0x20001A	Unknown interface type
VN_BADVOLNAME	0x20001B	Bad volume name
VN_BADVOLNAMELEN	0x20001C	Bad volume name too long
VN_CFGNOTSUPPORTED	0x20001D	Unsupported volume configuration
VN_BADSTANDBYUNIT	0x20001E	Standby unit number is wrong
VN_DEVINVALID	0x20001F	Invalid drive specified
VN_LOCVOLBAD	0x200020	Local volume bad
VN_PORTMAPRM	0x200021	Volume still mapped to a port
VN_UNINITIALIZED	0x200022	Volume is uninitialized
VN_PENDING	0x200023	Operation is pending
VN_BADMODE	0x200024	Cache mode must be set to auto for mirroring
VN_MIRRORON	0x200025	Cannot change cache mode when mirroring is on
VN_CANTMOUNT	0x200026	Cannot mount volume because multiple disabled drives
VN_STARTPARAM	0x200027	Slice start parameter invalid or in use

表 3 ボリューム関連 (VN) のエラー (続き)

エラー名	数値	メッセージ
VN_VSLBADNAME	0x200028	Bad slice name
VN_MAXSLICEERR	0x200029	No more slice can be created
VN_VSLNOTFOUND	0x20002A	Slice not found
VN_SIZEPARAM	0x20002B	Incorrect slice size parameter encountered
VN_VSLBADNAMELEN	0x20002C	Slice name exceeded 12 characters allowed
VN_VSLEXISTS	0x20002D	Slice name already exists
VN_NOSLICEINVOL	0x20002E	Volume does not have slice(s) to be removed
VN_VSLRAIDERR	0x20002F	RAID error in Volume slicing

VN_MOUNTED、VN_UNMOUNTED、VN_MNTINUSE、VN_CFGNOTSUPPORTED、VN_DEVINVALID、VN_LOCVOLBAD、VN_UNINITIALIZED、VN_BADMODE、VN_MIRRORON などのエラーは、ほかのエラーに比べて頻繁に発生します。特に VN_RAIDERR (コード 0x200015) は、さまざまな状況やその状況への対処が原因で発生します。Sun StorEdge T3 アレイは専用のプロトコルを使用してコマンドを実行します。このプロトコルでは、ユーザーに送信するときの一般的なエラーメッセージとして RAID エラーを使用します。このため、RAIDERR は多くのソフトウェアやハードウェアの状態が原因で発生します。容易に修正できるユーザー設定に関する問題もあれば、Sun StorEdge T3 アレイの内部ソフトウェアの機能に関連した微妙な問題もあります。RAID エラーの個々のインスタンスについては syslog で確認できます。ここでは、RAID エラーが発生する状況を簡単に紹介します。

Sun StorEdge T3 アレイに組み込まれているプロトコルが RAID エラーを適用するカテゴリと、各カテゴリの具体例を次にまとめます。syslog を参照する際に役立つと思われるすべてのカテゴリコードを記載しています。すべてではありませんが、一般に RAID エラーの発生原因は次のように分類されます。

1. **Command Incomplete (0x1A)** : コマンドが正しく内部実行されませんでした。コマンドに対するソフトウェアからの応答情報が多すぎるか、少なすぎます。コマンドが単に一時停止されただけのこともあり、その場合は再開されることがあります。
2. **Partial (conditional) Success (0x19)** : 次のケースがあります。
 - a. **Aborting a non-existent command** : ユーザーがコマンドを発行して、実行後にそのコマンドを終了しようとした。

- b. **Retry error** : コマンドが 1 回以上再試行されました。
 - c. **Target error** : ボリュームがオフラインか使用不可になっています。
3. **Invalid Response** (前述のカテゴリの一部、0x19) : ユーザーコマンドに対するソフトウェアからの応答が不正です。これらのケースは、「**Command Incomplete**」のカテゴリより具体的です。
- a. **Invalid information type (parameter)** : ソフトウェアからの応答に不正な種類の情報が含まれています。
 - b. **Error in information returned** : コマンドに対する応答として返された情報に誤りがあります。これは、組み込みソフトウェアのエラーを意味します。
 - c. **Function failed** : コマンドが適切な情報を読み出せませんでした。
 - d. **Zero size** : コマンドがサイズ 0 のボリュームにアクセスしました。
4. **Command Aborted** (0x18) : コマンドの実行が中断されました。このエラーは、しばしばタイムアウトが原因で発生します。システム内のコンポーネントが凍結しているか、接続不良があると、コマンドの実行が中断されます。
5. **Command Exception** (0x17) : コマンドが実行できない場合があります。このエラータイプは、使用不可にされているか、使用できないか、不正なドライブまたはボリュームが指定された場合に発生します。たとえば、ホットスペア (予備) を使用してドライブのデータを再作成したあと、そのドライブを再びホットスペアとして参照することはできません。
- a. **Invalid name / address** : ユーザーまたは内部ソフトウェアが、不正な、または現在の構成と一致しないボリューム名またはディスクドライブ名を使用しています。
 - b. **Invalid command fields** : コマンドがサポートされなくなったか、または内部ソフトウェアがサポートされていないコマンドオペコードを使用しています。
 - c. **Missing fields** : ユーザーまたは内部ソフトウェアが、情報の不足しているコマンドを発行しました。
 - d. **Drive (module) errors** : 参照されているディスクドライブが接続されていないか、使用不可であるか、交換されているか、再構成中の可能性があります。
6. **Machine Exception** (0x16) : ハードウェアエラーが発生しているか、ほかのコマンドが実行中であるために、応答としてビジーが返されるケースです。

- a. **Drive fatal error** : 参照したドライブの内部エラーです。
 - b. **Autoreconstruct or disable attempted** : 再構成中または使用不可のドライブが指定されています。
 - c. **Queue full or busy response** : ほかのコマンドの処理中であるため、コマンドを実行できません。
 - d. **Unknown host** : 指定したホストアドレスが不正であるか、または指定したホストアドレスに到達できません。
 - e. **Single Drive errors** : コマンドが参照しているドライブが検出できなかったか、接続を開くことができなかった、またはドライブにシステム領域 (**sysarea**) を作成できませんでした。ドライブまたはドライブへの接続に問題があることを意味します。コマンドがディスクにアクセスし直そうとして失敗するケースもあります。
 - f. **Multiple disk failure** : 複数のドライブが関係するエラーが発生しました。
 - g. **Standby already in use** : このエラーは、「**Command Exception**」カテゴリのエラーに似ています。この場合、以前のコマンドの処理でドライブがビジーになっています。これは、コマンドが完了し、その結果としてドライブ構成が変更された場合に発生します。
 - h. **Volume (LUN) errors** : ボリュームにアクセスできないか、ボリュームの構成が壊れていて、無効 (**nonvalid**) になっている可能性があります。
7. **Intervention Required (0x14)** : ボリュームをマウントするかマウント解除したときに、予想に反してエラーが発生しました。物理接続が切断されていることがあり、その場合は、適切な **FRU** を交換することによって接続を回復します。

RAIDERR は不正なコマンド引数によって発生したり、システムの問題によって発生したりします。ボリュームまたは個別ドライブの構成が原因になっている場合もあります。たとえば、追加しただけでまだマウントしていないボリュームを使用して **Sun StorEdge T3** アレイを再構成しているときに、エラーが発生することがあります。また、ハードウェアまたは組み込みコンポーネントに関わる問題であることもあります。

一般に、**RAID** エラーは **Sun StorEdge T3** アレイにマウントされているボリュームの状態を確認することによって診断できます。追加されているだけで、まだマウントされていないボリュームが原因でエラーが発生することがしばしばあります。また、以前のボリュームをまだ使用しているときに新しいバージョンのバイナリをダウンロードすると、競合が発生します。

次に、RAID エラーを調査するときのガイドラインを示します。

1. vol stat コマンドで現在のボリュームの状態を確認します。

- ボリュームがマウント解除されている場合は、再マウントしたあと、Sun StorEdge T3 の reset コマンドを使用してシステムをリセットします。
- ボリュームを再マウントできない場合は、すべてのボリュームを削除して、システムをリセットし、ボリュームを追加し直してから再マウントします。

2. Sun StorEdge T3 アレイへのホスト接続を確認します。

Solaris ソフトウェア環境が動作するホストでは、format コマンドの結果が、Sun StorEdge T3 アレイ上に存在するボリューム数に一致します。ボリューム数が一致しないときは、『Sun StorEdge T3 および T3+ アレイ管理マニュアル』の第 5 章の障害追跡の情報を参照してください。具体的には、format コマンドの一覧で T300 エントリが認識されラベル付けされていて、このエントリの数が Sun StorEdge T3 アレイにマウントされているボリューム数と一致している必要があります。

3. ハードウェアの問題が原因で RAID エラーが発生している可能性がある場合は、fru list および fru stat コマンドを使用して部品の状態を確認します。

また、パートナーグループ装置間およびホストと Sun StorEdge T3 アレイ間のケーブルと接続状態も調査します。

syslog からエラーについてさらに詳しい情報を得ることができます。この場合、エラーの発生日時に注意してください。ただし、よく発生する一般的な事例は前述のようにして処理できます。

ポートエラー

次の表に、ポート関連のエラーメッセージを示します。

表 4 ポートエラー

エラー名	数値	メッセージ
PRT_UNKNOWNPORT	0x300000	Bad port number
PRT_ALREADYMAPPED	0x300001	Port is already mapped unmap first
PRT_INVALIDNAME	0x300002	Volume name is not correct
PRT_VOLNOTFOUND	0x300003	Volume name not found

表 4 ポートエラー (続き)

エラー名	数値	メッセージ
PRT_INVALID	0x300004	Port number is incorrect
PRT_LUNNOTMAPPED	0x300005	This lun is not mapped
PRT_ACCESSINVALID	0x300006	Need to specify the access mode

インターコネクトカードエラーとその他の FRU エラー

次の表に、FRU 関連の各種エラーを示します。これらのエラーは、電源および冷却装置の障害、ディスクが見つからない状態、インターコネクトカードのエラーを表します。

表 5 装置関連のエラー (インターコネクトカードとその他の FRU)

エラー名	数値	メッセージ
PS1_NOTEXIST	0x500001	Power Supply 1 Not Present
PS2_NOTEXIST	0x500002	Power Supply 2 Not Present
PS1_NOBATT	0x500003	Power Supply 1 Battery Not Present
PS2_NOBATT	0x500004	Power Supply 2 Battery Not Present
PS1_DISABLED	0x500005	Power Supply 1 Disabled
PS2_DISABLED	0x500006	Power Supply 2 Disabled
PS1_DISABLE	0x500007	Power Supply 1 Shutting off...
PS2_DISABLE	0x500008	Power Supply 2 Shutting off...
PS1_FAN1FAIL	0x500011	Power Supply 1 Fan 1 Failed
PS2_FAN1FAIL	0x500012	Power Supply 2 Fan 1 Failed
PS1_FAN2FAIL	0x500013	Power Supply 1 Fan 2 Failed
PS2_FAN2FAIL	0x500014	Power Supply 2 Fan 2 Failed
PS1_OVERTEMP	0x500015	Power Supply 1 Over Temperature
PS2_OVERTEMP	0x500016	Power Supply 2 Over Temperature
PS1_SWOFF	0x500017	Power Supply 1 Switch Off
PS2_SWOFF	0x500018	Power Supply 2 Switch Off

表 5 装置関連のエラー (インターコネクタカードとその他の FRU) (続き)

エラー名	数値	メッセージ
PS1_DCNOK	0x500019	Power Supply 1 DC Not OK
PS2_DCNOK	0x50001A	Power Supply 2 DC Not OK
PS1_ONBATT	0x500021	Power Supply 1 On Battery
PS2_ONBATT	0x500022	Power Supply 2 On Battery
PS1_FANHIGH	0x500023	Power Supply 1 Fan High
PS2_FANHIGH	0x500024	Power Supply 2 Fan High
PS1_REFBATT	0x500025	Power Supply 1 Refresh Battery
PS2_REFBATT	0x500026	Power Supply 2 Refresh Battery
DK1_NOTEXIST	0x500031	Disk 1 Not Present
DK2_NOTEXIST	0x500032	Disk 2 Not Present
DK3_NOTEXIST	0x500033	Disk 3 Not Present
DK4_NOTEXIST	0x500034	Disk 4 Not Present
DK5_NOTEXIST	0x500035	Disk 5 Not Present
DK6_NOTEXIST	0x500036	Disk 6 Not Present
DK7_NOTEXIST	0x500037	Disk 7 Not Present
DK8_NOTEXIST	0x500038	Disk 8 Not Present
DK9_NOTEXIST	0x500039	Disk 9 Not Present
DK_NONE	0x50003A	No Disk Present
DK1_BYPASSED	0x500041	Disk 1 Bypassed
DK2_BYPASSED	0x500042	Disk 2 Bypassed
DK3_BYPASSED	0x500043	Disk 3 Bypassed
DK4_BYPASSED	0x500044	Disk 4 Bypassed
DK5_BYPASSED	0x500045	Disk 5 Bypassed
DK6_BYPASSED	0x500046	Disk 6 Bypassed
DK7_BYPASSED	0x500047	Disk 7 Bypassed
DK8_BYPASSED	0x500048	Disk 8 Bypassed
DK9_BYPASSED	0x500049	Disk 9 Bypassed
DK1_NOTREADY	0x500051	Disk 1 Not Ready

表 5 装置関連のエラー (インターコネクトカードとその他の FRU) (続き)

エラー名	数値	メッセージ
DK2_NOTREADY	0x500052	Disk 2 Not Ready
DK3_NOTREADY	0x500053	Disk 3 Not Ready
DK4_NOTREADY	0x500054	Disk 4 Not Ready
DK5_NOTREADY	0x500055	Disk 5 Not Ready
DK6_NOTREADY	0x500056	Disk 6 Not Ready
DK7_NOTREADY	0x500057	Disk 7 Not Ready
DK8_NOTREADY	0x500058	Disk 8 Not Ready
DK9_NOTREADY	0x500059	Disk 9 Not Ready
CT_NOTEXIST	0x500061	Controller Not Present
CT_QLOGNRDY	0x500062	Qlogic Chip Not Ready
CT_SEL_ID	0x500063	Select ID Changed
LP_VSC_ERR	0x500064	VSC7120 Loop Failed
LC1_OFFLINE	0x500065	Loop Card 1 Offline
LC2_OFFLINE	0x500066	Loop Card 2 Offline
LP_CABLE1	0x500067	Cable 1 Not Present
LP_CABLE2	0x500068	Cable 2 Not Present
LC1_NSTART	0x500069	Loop Card 1 Failed to Start
LC2_NSTART	0x50006A	Loop Card 2 Failed to Start
CT_NOALTLP	0x50006B	No Alternate Loop
LP_SWITCH1	0x500071	Switch to Loop 1
LP_SWITCH2	0x500072	Switch to Loop 2
LP_MUX_ISO	0x500073	Loop Mux Changed to Isolated
LP_MUX_TOP	0x500074	Loop Mux Changed to Top
LP_MUX_MID	0x500075	Loop Mux Changed to Middle
LP_MUX_BOT	0x500076	Loop Mux Changed to Bottom

その他のエラー

論理ボリュームマネージャー (LVM) エラー (範囲 0x10001 ~ 0x1000A) やオペレーティングシステムエラー (範囲 00000001 ~ C000FFFF) などの、その他のタイプのエラーはめったに発生しません。tftp error (数値 10060001 ~ 10060005) は例外で、新しいバイナリをダウンロードするときに発生することがあります。通常、tftp errors は次のいずれかの場合に発生します。

- ダウンロードするファイルのアクセス権に厳しい制限がある。一般に、バイナリはすべてのユーザーに対して読み取りおよび実行可能である必要があります。
- ダウンロードするバイナリファイルの検査合計に誤りがある
- ネットワーク上で Sun StorEdge T3 アレイが認識されない。この場合、システム管理者は Sun StorEdge T3 アレイの IP アドレスがネットワークのデータベースに登録されているかどうかを確認してください。

次の表に、pSOS エラーを示します。

表 6 組み込みオペレーティングシステムエラーとドライバエラー

エラータイプ	数値
pSOS+	0000'0001 0000'0FFF
(予約)	0000'1000 0000'1FFF
組み込みファイルシステム	0000'2000 0000'2FFF
pREPC+	0000'3000 0000'3FFF
(予約)	0000'4000 0000'4FFF
pNA+, pRPC+, pX11+	0000'5000 0000'5FFF
(予約)	0000'6000 0000'FFFF
ネットワーキングライブラリ	0110'0000 01FF'FFFF
MMUlib	0120'0000 0120'00FF
(予約)	0120'0100 1000'FFFF
シリアルドライバ	1001'0000 1001'FFFF
チックタイマードライバ	1002'0000 1002'FFFF
(予約)	1003'0000 1003'FFFF
RAM ディスクドライバ	1004'0000 1004'FFFF
(予約)	1005'0000 1005'FFFF

表 6 組み込みオペレーティングシステムエラーとドライバエラー (続き)

エラータイプ	数値
TFTP ドライバ	1006'0000 1006'FFFF
SLIP ドライバ	1007'0000 1007'FFFF
(予約)	1008'0000 1004'FFFF
SCSI ドライバ	1050'0000 105F'FFFF
(予約)	1060'0000 FFFF'FFFF