

Power Systems

SAS RAID コントローラー (*Linux* 用)



お願い

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、v ページの『安全上の注意』、121 ページの『特記事項』、「*IBM Systems Safety Notices*」(G229-9054)、および「*IBM Environmental Notices and User Guide*」(Z125-5823)に記載されている情報をお読みください。

本製品およびオプションに電源コード・セットが付属する場合は、それぞれ専用のものになっていますので他の電気機器には使用しないでください。本体機器提供後に、追加で電源コード・セットが必要となった場合は、補修用の取扱いとなります。

本書は、POWER9™ プロセッサを搭載した IBM® Power Systems サーバーおよびすべての関連モデルに適用されます。

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックslashと表示されたり、バックslashが円記号と表示されたりする場合があります。

原典：

Power Systems
SAS RAID controllers for Linux

発行：

日本アイ・ビー・エム株式会社

担当：

トランスレーション・サービス・センター

© Copyright International Business Machines Corporation 2018, 2020.

目次

安全上の注意.....	v
SAS RAID コントローラー (Linux 用).....	1
一般情報.....	1
SAS RAID カードの機能の比較.....	2
SAS の概要.....	11
SAS アーキテクチャーの要約.....	11
ディスク・アレイ.....	12
サポートされる RAID レベル.....	14
ディスク・アレイ容量の評価.....	20
RAID レベルの要約.....	21
ストライプ単位のサイズ.....	22
ディスク・アレイの概要.....	22
RAID コントローラーのソフトウェア.....	26
コントローラー・ソフトウェアのインストールの検証.....	27
Linux ipr デバイス・ドライバーの更新.....	28
iprutils パッケージの更新.....	28
IBM SAS RAID コントローラー共通タスク.....	29
iprconfig コーティリティーの開始.....	29
デバイス、アレイ、およびパスの状況.....	30
RAID と JBOD のフォーマット.....	33
ディスク・アレイの作成と削除.....	34
新しい RAID レベルへの既存のディスク・アレイのマイグレーション.....	36
ホット・スペア・ディスク.....	37
ドライブ待ち行列内項目数.....	39
ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) の考慮事項.....	40
マルチ・イニシエーターおよび高可用性.....	41
可能な HA 構成.....	42
コントローラー機能.....	44
コントローラー機能の属性.....	45
HA コントローラー属性の表示.....	46
高可用性ケーブル接続の考慮事項.....	47
HA パフォーマンスに関する考慮事項.....	47
HA RAID 構成の構成および保守容易性に関する考慮事項.....	47
HA 非対称アクセスの最適化.....	48
高可用性のインストール.....	52
IBM SAS RAID コントローラーの保守.....	56
使用のヒント.....	56
コントローラー・マイクロコードの更新.....	57
物理ディスク.....	57
ディスク障害のリカバリー.....	59
SAS ファブリック・パス情報の表示.....	62
SCSI ロケーションおよび物理リソース・パスの表示.....	62
IOA キャッシュ・ストレージの再利用.....	63
問題判別とリカバリー.....	64
エラー・ログの分析.....	64
基本 vi コマンド.....	65
ログの検索.....	65
サンプル: エラー・ログ.....	66
ディスク・アレイ問題の識別.....	67

装置参照コード表.....	68
保守分析手順.....	78

特記事項..... 121

IBM Power Systems サーバーのアクセシビリティ機能.....	122
プライバシー・ポリシーに関する考慮事項	123
商標.....	123
電波障害規制特記事項.....	124
クラス A 表示.....	124
クラス B 表示.....	127
使用条件.....	129

安全上の注意

安全上の注意は、このガイド全体を通じて記載されています。

- **危険**の注記は、人間に致命的または極めて危険な損傷を与える可能性のある状態について注意を促します。
- **注意**の注記は、何らかの状況が原因の、人間に危険な損傷を与える可能性のある状態について注意を促します。
- **重要**の注記は、プログラム、装置、システム、あるいはデータに損傷を与える可能性があることを示します。

ワールド・トレードの安全上の注意

国によっては、製品資料に記載される安全上の注意を自国語で提示するよう要求しています。この要求がお客様の国に適用される場合は、製品に付属の資料パッケージ (印刷された資料または DVD で、あるいは製品の一部として) に安全上の注意についての文書が含まれます。この文書には、英語原典に準拠した、各国語による安全上の注意が記載されています。この製品の取り付け、操作、または保守のために英語の資料をご使用になる場合は、まず、関連している安全上の注意についての文書をよくお読みください。また、英語版資料の安全上の注意が明確に理解できない場合も、必ずこの文書を参照してください。

安全上の注意についての文書の差し替え版または追加のコピーについては、IBM ホットライン (1-800-300-8751) に連絡して入手することができます。

レーザーに関する安全上の注意

IBM サーバーは、レーザーまたは LED を使用する、光ファイバー・ベースの I/O カードまたはフィーチャーを使用することができます。

レーザーに関する準拠

IBM サーバーは、IT 装置ラックの内部または外部に取り付けることができます。



危険: システムまたはその周辺で作業をする場合は、以下の予防措置を確認してください。

電源ケーブルや電話線、通信ケーブルからの電圧および電流は危険です。感電を防ぐために次の事項を守ってください。

- IBM から電源コードが供給されている場合は、その電源コードのみを使用して当装置を電源に接続します。IBM から供給された電源コードは、他の製品には使用しないでください。
- 電源装置アSEMBリーを開いたり、保守しないでください。
- 雷雨の間はケーブルの接続や切り離し、または本製品の設置、保守、再構成を行わないでください。
- この製品は複数の電源コードを備えていることがあります。危険な電圧をすべて除去するには、すべての電源コードを取り外してください。
 - AC 電源では、すべての電源コードをそれぞれの AC 給電部から切り離します。
 - DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、PDP へのお客様の DC 電源を切断してください。
- 製品に電源を接続する際には、すべての電源ケーブルが適切に接続されていることを確認します。
 - AC 電源付きのラックでは、すべての電源コードを正しく配線され接地されたコンセントに接続します。電源コンセントから供給される電圧と相回転がシステムの定格銘板に従っていることを確認します。
 - DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、お客様の DC 電源を PDP へ接続します。DC 電源および DC 電源帰線を接続する際に、必ず、適切な極性が使用されていることを確認してください。

- ご使用の製品に接続するすべての装置を、正しく配線されたコンセントに接続してください。
- シグナル・ケーブルの接続または切り離しは可能なかぎり片手で行ってください。
- 火災、水害、または建物に構造的損傷の形跡が見られる場合は、どの装置の電源もオンにしないでください。
- 考えられる危険な状態がすべて修正されるまで、マシンへの電力をオンに切り替えようとしないでください。
- 電気に関する安全上の問題が存在することを前提としてください。サブシステムの取り付け手順時に指定された導通、接地、および電源のチェックをすべて実行して、そのマシンが安全要件を満たしていることを確認してください。
- なんらかの危険な状態が存在する場合は、検査を続行しないでください。
- 装置のカバーを開ける前に、取り付けおよび構成の手順で別途指示されている場合を除き、接続されている AC 電源コードを切り離し、ラック電力配分パネル (PDP) 内の該当する回路ブレーカーの電源をオフにして、すべての通信システム、ネットワーク、およびモデムを切り離します。



危険:

- ご使用の製品または接続されたデバイスの取り付け、移動、またはカバーの取り外しを行う場合には、次の手順に従ってケーブルの接続および取り外しを行ってください。

ケーブルの切り離し手順:

1. すべての電源をオフにします (別に指示される場合を除く)。
2. AC 電源では、コンセントから電源コードを取り外します。
3. DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、PDP 内の回路ブレーカーの電源をオフにして、お客様の DC 電源から電力を除去します。
4. シグナル・ケーブルをコネクタから取り外します。
5. すべてのケーブルをデバイスから取り外します。

ケーブルの接続手順:

1. すべての電源をオフにします (別に指示される場合を除く)。
2. すべてのケーブルをデバイスに接続します。
3. シグナル・ケーブルをコネクタに接続します。
4. AC 電源では、電源コードをコンセントに接続します。
5. DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、お客様の DC 電源からの電力を回復し、PDP 内の回路ブレーカーの電源をオンにします。
6. デバイスの電源をオンにします。

鋭利な先端の部品やジョイントがシステムの中や周囲に存在している可能性があります。機器を取り扱う際には、指を切ったり、こすったり、挟んだりしないように注意してください。(D005)

(R001 パート 1/2):



危険: IT ラック・システムやその周辺で作業をする場合は、以下の予防措置を確認してください。

- 重量のある装置の場合、取り扱いを誤ると身体傷害または設備の損傷を引き起こす可能性があります。
- ラック・キャビネットのレベル・パッドは必ず下げておきます。
- 地震オプションを取り付ける場合を除き、ラック・キャビネットには必ずスタビライザー・ブラケットを取り付けてください (提供されている場合)。
- 釣り合いがとれていない機械的荷重による危険な状態を避けるため、最も重いデバイスを常に、ラック・キャビネットの下部に取り付けます。必ず、サーバーおよびオプション・デバイスはラック・キャビネットの下部側から取り付けてください。
- ラック・マウント型デバイスを柵やワークスペースとして使用しないでください。ラックに搭載された装置の上にものを載せないでください。また、ラックに取り付けられた装置に寄りかかっ

たり、身体を安定させるため (はしごから作業を行うときなど) にそれらの装置を使用したりしないでください。



- 安定度の危険:
 - ラックがひっくり返って、重傷を引き起こす可能性があります。
 - ラックを取り付け位置に広げる前に、設置手順を読んでください。
 - 取り付け位置にマウントされているスライド・レールが装着済みの装置に負荷をかけないでください。
 - スライド・レールが装着済みの装置を取り付け位置に入れたままにしないでください。
- 各ラック・キャビネットには複数の電源コードが付属していることがあります。
 - AC 電源付きのラックでは、保守作業中に電源を切り離す指示がある場合は、ラック・キャビネット内のすべての電源コードを必ず取り外してください。
 - DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、保守作業中に電源を切断するよう指示された場合、システム装置 (単数または複数) への電力を制御する回路ブレーカーをオフにするか、またはお客様の DC 電源を切断してください。
- ラック・キャビネット内のすべてのデバイスは、同一ラック・キャビネットに取り付けられている電源デバイスに接続します。あるラック・キャビネットに取り付けられているデバイスの電源コードを、別のラック・キャビネットにある電源デバイスに接続しないでください。
- 正しく配線されていない電源コンセントは、システムまたはシステムに接続されたデバイスの金属部品に危険な電圧をかける可能性があります。感電を避けるためにコンセントが正しく配線および接地されていることの確認は、お客様の責任で行ってください。(R001 パート 1/2)

(R001 パート 2/2):



注意:

- ラック内部の温度が、すべてのラック・マウント型デバイスに対する製造者推奨の周辺温度を超えるようなラック内には、装置を取り付けしないでください。
- 空気の流れが妨げられているラック内には、装置を取り付けしないでください。装置内で空気の流れるために使用される装置のいずれかの側面、前面、または背面で、空気の流れが妨げられたり減速されたりしないようにしてください。
- 回路の過負荷によって電源配線や過電流保護が破損しないように、電源回路への機器の接続には十分注意してください。ラックに正しく電源を接続するには、ラック内の機器の定格ラベルで、電源回路の総消費電力を確認してください。
- (引き出し式ドロワーの場合。) ラック・スタビライザー・ブラケットがラックに取り付けられていない場合や、ラックがボルトで床に固定されていない場合は、ドロワーまたはフィーチャーを引き出したり、取り付けたりしないでください。一度に複数のドロワーを引き出さないでください。一度に複数のドロワーを引き出すと、ラックが不安定になる可能性があります。



- ・(固定式ドロワーの場合。)このドロワーは固定ドロワーなので、製造元の指定がない限り、保守のために動かさないでください。ラックからドロワーの一部または全部を引き出そうとすると、ラックが不安定になったり、ドロワーがラックから落下する可能性があります。(R001 パート 2/2)



注意: ラック・キャビネット内の上の方の位置からコンポーネントを取り外すと、再配置中のラックの安定性が改善されます。格納されたラック・キャビネットを部屋または建物内で再配置するときは必ず、以下の一般ガイドラインに従ってください。

- ・ラック・キャビネットの上部から順に装置を取り外すことにより、ラック・キャビネットの重量を減らします。可能な場合は、ラック・キャビネットを納品時のラック・キャビネットの構成に復元します。この構成がわからない場合は、以下の手順を実行する必要があります。
 - 32U 位置以上にあるすべてのデバイスを取り外します。
 - 最も重いデバイスがラック・キャビネットの下部に取り付けられていることを確認します。
 - 受け取った構成で明確に許可されている場合を除き、ラック・キャビネット内で 32U のレベルより下に取り付けられたデバイス間に空の U レベルがほとんどないことを確認します。
- ・再配置しているラック・キャビネットが、一組のラック・キャビネットの一部である場合は、そのスイートからラック・キャビネットを切り離します。
- ・再配置するラック・キャビネットに取り外し可能なアウトリガーが取り付けられている場合は、アウトリガーを再配置してから、キャビネットを再配置する必要があります。
- ・通る予定の経路を検査して、障害になる可能性があるものを取り除きます。
- ・選択する経路が、搭載されたラック・キャビネットの重量を支えることができるか検査します。搭載されたラック・キャビネットの重量については、ラック・キャビネットに付属の資料を参照してください。
- ・すべてのドアの開口部が少なくとも 760 x 2083 mm (30 x 82 インチ) 以上であることを確認します。
- ・すべてのデバイス、シェルフ、ドロワー、ドア、およびケーブルが安定していることを確認します。
- ・4つのレベル・パッドが最も高い位置に上がっていることを確認します。
- ・移動時にスタビライザー・ブラケットがラック・キャビネットに取り付けられていないことを確認します。
- ・傾斜が 10 度を超えるスロープは使用しないでください。
- ・ラック・キャビネットが新しい場所に置かれたら、次の手順を実行します。
 - 4つのレベル・パッドを下げます。
 - スタビライザー・ブラケットをラック・キャビネットに取り付けます。あるいは、地震が発生しやすい環境の場合は、ラックをボルトで床に固定します。
 - ラック・キャビネットからデバイスを取り外してあった場合は、ラック・キャビネットの最も低い位置から最も高い位置へと格納していきます。
- ・長距離の移動が必要な場合は、ラック・キャビネットを納品時のラック・キャビネットの構成に復元します。ラック・キャビネットを元の梱包材、またはそれと同等のもので梱包します。また、レベル・パッドを下げ、キャスターをパレットから離れるように持ち上げ、ラック・キャビネットをパレットにボルトで止めます。

(R002)

(L001)



 **危険:** このラベルが貼られているコンポーネントの内部には、危険な電圧、強い電流が流れています。このラベルが付いているカバーまたはバリアは開けないでください。(L001)

(L002)

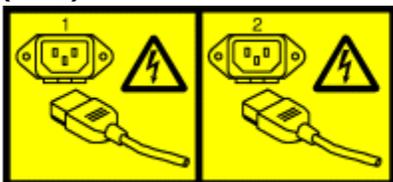


 **危険:** ラック・マウント型デバイスを棚やワークスペースとして使用しないでください。ラックに搭載された装置の上にものを載せないでください。また、ラックに取り付けられた装置に寄りかかったり、身体を安定させるため(はしごから作業を行うときなど)にそれらの装置を使用したりしないでください。安定度の危険:

- ラックがひっくり返って、重傷を引き起こす可能性があります。
- ラックを取り付け位置に広げる前に、設置手順を読んでください。
- 取り付け位置にマウントされているスライド・レールが装着済みの装置に負荷をかけないでください。
- スライド・レールが装着済みの装置を取り付け位置に入れたままにしないでください。

(L002)

(L003)



または



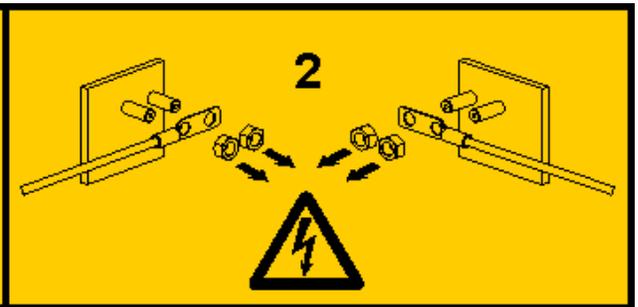
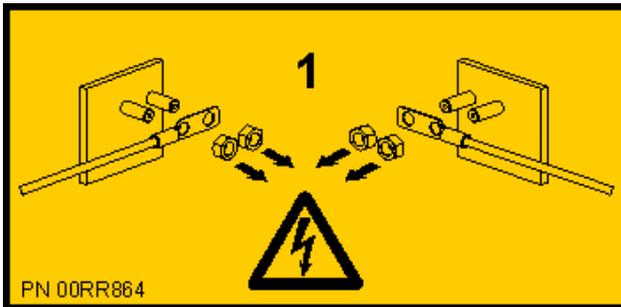
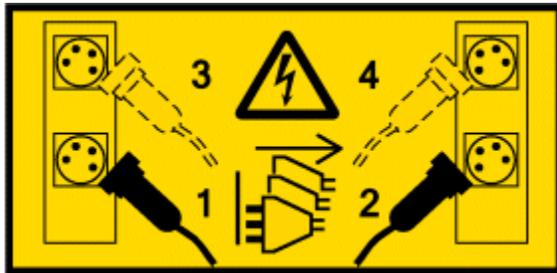
または



または



または



 **危険:** 複数の電源コード。この製品は複数の AC 電源コードや複数の DC 電源ケーブルを備えていることがあります。危険な電圧をすべて除去するために、すべての電源コードと電源ケーブルを切り離してください。(L003)

(L007)



 **注意:** 近くに高温になる部品が存在します。(L007)

(L008)



 **注意:** 近くに危険な可動部品があります。(L008)

すべてのレーザーは、クラス 1 のレーザー製品について規定している米国の保健社会福祉省連邦規則 21 副章 J (DHHS 21 CFR Subchapter J) の要件に準拠していることが認証されています。米国以外の国では、レーザーは、クラス 1 レーザー製品として IEC 60825 に準拠していることが認証されています。レーザー認証番号および承認情報については、各部品のラベルをご覧ください。

 **注意:** この製品には、クラス 1 のレーザー製品である CD-ROM ドライブ、DVD-ROM ドライブ、DVD-RAM ドライブ、またはレーザー・モジュールの各デバイスのうち 1 つ以上が含まれていることがあります。次の情報に注意してください。

- カバーを外さないこと。カバーを取り外すと有害なレーザー光を浴びることがあります。この装置の内部には保守が可能な部品はありません。
- 本書に記述されている以外の手順、制御または調節を行うと有害な光線を浴びることがあります。

(C026)

 **注意:** データ処理環境には、クラス 1 のパワー・レベルより高いレベルで作動するレーザー・モジュールを備えるシステム・リンク上で伝送する装置が含まれることがあります。この理由から、光ファイバー・ケーブルの先端、またはコンセントの差込口を覗き込まないでください。光ファイバーの導通を確認するために、切断された光ファイバーの一方の端に明るい光を入れ、もう一方の端を覗き込んでも目に損傷を与えない可能性はありますが、このやり方は潜在的に危険です。そのため、一方の端に明るい光を入れ、もう一方の端を覗き込んで光ファイバーの導通を確認することはお勧めしません。光ファイバー・ケーブルの導通を検査するには、光学式光源および電力メーターを使用してください。(C027)

 **注意:** この製品には、クラス 1M のレーザーが含まれています。光学装置を用いて直接見ないでください。(C028)

 **注意:** 一部のレーザー製品には、クラス 3A またはクラス 3B のレーザー・ダイオードが組み込まれています。次の情報に注意してください。

- カバーを開くとレーザー光線の照射があります。
- 光線を見つめたり、光学装置を用いて直接見たり、光線を直接浴びることは避けてください。(C030)

(C030)

 **注意:** このバッテリーにはリチウムが含まれています。爆発することがありますので、バッテリーを火中に入れたり、充電したりしないでください。

次の行為は絶対にしないでください。

- 水に投げ込む、あるいは浸す
- 100°C (華氏 212 度) を超えて加熱
- 修理または分解

IBM 承認の部品のみと交換してください。バッテリーのリサイクルまたは廃棄については、地方自治体の条例に従ってください。米国では、IBM がこのバッテリーの回収プロセスを設けています。詳しくは、1-800-426-4333 にお問い合わせください。お問い合わせの前に、このバッテリー・ユニットの IBM 部品番号をご用意ください。(C003)



注意: IBM 提供のベンダー・リフト・ツールに関する注意:

- リフト・ツールの作業は、許可された担当者のみが行ってください。
- リフト・ツールは、ラックの高い位置での装置 (荷物) の補助、引き上げ、取り付け、取り外しに使用するためのものです。これは、装置を装着して大きなスロープを移送するために使用したり、パレット・ジャック、ウォーカー、フォーク・トラックなどの指定ツールや関連の再配置実施の代替として使用したりするためのものではありません。このような作業を実行できない場合は、特別な訓練を受けた担当者またはサービスを使用する必要があります (例えば、整備業者や運送業者など)。
- リフト・ツールを使用する前に、作業用の資料を読んで完全に理解してください。よく読んで理解し、安全の規則に従い、手順に従って作業しないと、資産が損傷したり、作業者が負傷したりする可能性があります。質問がある場合は、ベンダーのサービスおよびサポートにお問い合わせください。ご使用の地域用の紙の資料は、マシンの近くの保管場所に保存しておく必要があります。最新リビジョンの資料は、ベンダーの Web サイトから入手可能です。
- 使用前には、毎回スタビライザーのブレーキ機能をテストして確認してください。スタビライザーのブレーキを固定した状態で、過剰な力でリフト・ツールを動かしたり回転させたりしてはなりません。
- スタビライザー (ブレーキ・ペダル・ジャック) が完全に固定されていない限り、プラットフォーム積載棚を上下左右に動かしてはなりません。使用も移動もしていない場合は、スタビライザーのブレーキを固定したままにしてください。
- わずかな位置決めを除き、プラットフォームが上がっている状態でリフト・ツールを移動させてはなりません。
- 定められた積載能力を超えてはなりません。引き伸ばされたプラットフォームの中央と端における最大積載量については、積載能力チャートを参照してください。
- 積載量が増加するのは、プラットフォームの中央に適切に配置されている場合のみです。スライドさせたプラットフォームの棚の端には、91 kg を超える装置を置いてはなりません。また、装置の重心も考慮する必要があります。
- プラットフォーム、傾斜ライザー、斜めの装置の取り付けウェッジ、その他のアクセサリ・オプションの隅に荷重をかけないでください。そのようなプラットフォーム、ライザー傾斜、ウェッジなどのオプションは、使用する前に、提供されたハードウェアのみを使用して、メインのリフト棚またはフォークの 4 カ所 (4x またはその他に提供されたすべてのマウント位置) に固定してください。積載オブジェクトは、大きな力を加えなくてもプラットフォーム上で簡単にスライドするように設計されているため、押ししたり寄り掛かったりしないように注意してください。ライザー傾斜 (調整可能な斜めのプラットフォーム) オプションは、最終的な角度の微調整 (必要な場合) を除き、常に平行な状態を維持してください。
- 突き出した積載の下には立たないでください。
- 表面に段差がある場所や傾斜 (大きなスロープ) では使用しないでください。
- 装置を積み重ねないでください。
- 薬物やアルコールの影響がある状態で操作を行ってはなりません。
- (限定された手順を実行する担当者が、このツールを使用して高所で作業を行うことを特別に許可された場合を除き) はしごをリフト・ツールに立て掛けないでください。
- 倒れる危険があります。プラットフォームが上がった状態で装置を押ししたり寄り掛かったりしてはなりません。
- 人を持ち上げるためのプラットフォームや階段として使用してはなりません。人を乗せるためのものではありません。
- リフトのどの部分にも立ってはなりません。階段ではありません。
- マストに登ってはなりません。
- 損傷あるいは誤動作しているリフト・ツール・マシンを操作してはなりません。
- プラットフォームの下には、押し潰されたり挟まったりする危険な場所があります。装置を下ろす場合は、必ず人や障害物がない場所で行ってください。作業中は、手足に十分に注意してください。

- フォークではありません。パレット・トラック、ジャック、あるいはフォーク・リフトを使用して、むき出しのリフト・ツール・マシンを持ち上げたり移動したりしてはなりません。
- マストはプラットフォームより高い位置まで伸びます。天井の高さ、ケーブル・トレイ、スプリンクラー、電灯、およびその他の頭上にある物に注意してください。
- 装置を上げた状態でリフト・ツール・マシンから離れないでください。
- 装置が動作しているときは、手、指、衣類に十分に注意してください。
- ウィンチは、手の力のみで回転させてください。ウィンチ・ハンドルを片手で回すのが困難である場合は、荷重が大きすぎる可能性が高いです。プラットフォーム・トラベルの最上部または最下部を超えてウィンチを回さないでください。過度に巻き戻すと、ハンドルが外れてケーブルが損傷します。下げたり巻き戻したりする場合は、常にハンドルを保持してください。ウィンチ・ハンドルを離す前に、ウィンチが装置を保持していることを必ず確認してください。
- ウィンチの事故は、重傷の原因となる可能性があります。人を動かすためのものではありません。装置を引き上げる際には、クリック音が聞こえることを確認してください。ハンドルを離す前に、ウィンチが所定の位置にロックされていることを確認してください。このウィンチで作業する前に、手順を示すページをお読みください。絶対にウィンチが勝手に巻き戻ることがないようにしてください。ウィンチが勝手に回転すると、ケーブルが不規則にウィンチ・ドラムの周囲に巻かれたり、ケーブルが損傷したり、重傷の原因となる可能性があります。
- このツールは、IBM サービス担当員が使用できるように、適切に保守されている必要があります。IBM は、操作を行う前に状態を検査し、保守履歴を確認します。担当者は、不適当な場合にはツールを使用しない権利を有します。(C048)

NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE の電源および配線の情報

以下のコメントは、NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE 準拠として指定された IBM サーバーに適用されます。

装置は、以下での設置に適しています。

- ネットワーク通信設備
- NEC (National Electrical Code) が適用される場所

この装置のイントラビルディング・ポートは、イントラビルディングまたは屋外に露出していない配線またはケーブル接続にのみ適しています。この装置のイントラビルディング・ポートを OSP (屋外施設) やその配線に接続されているインターフェースの金属部と接続しないでください。これらのインターフェースは、イントラビルディング・インターフェース (GR-1089-CORE 記載のタイプ 2 ポートまたはタイプ 4 ポート) としてのみ使用するよう設計されており、屋外に露出した OSP 配線とは分離する必要があります。1 次保護装置を追加しても、これらのインターフェースと OSP 配線の金属部の接続を十分に保護することはできません。

注：すべてのイーサネット・ケーブルは、シールドされ、両端が接地されている必要があります。

AC 電源システムに、外部サージ保護装置 (SPD) を使用する必要はありません。

DC 電源システムは、分離 DC 帰還 (DC-I) 設計を採用しています。DC バッテリー帰還端子をシャーシまたはフレーム・アースに接続しないでください。

DC 電源システムは、GR-1089-CORE に記載されているとおり、Common Bonding Network (CBN (共通ボンディング・ネットワーク)) に設置されることを意図したものです。

SAS RAID コントローラー (Linux 用)

PCI Express (PCIe) シリアル接続 SCSI (SAS) RAID コントローラーは、Linux® カーネルの各種のバージョンで使用できます。コントローラーの使用および保守の方法について説明します。

一般情報

このセクションには、IBM SAS RAID コントローラー (Linux 用) についての一般情報が記載されています。コントローラーには以下のフィーチャーがあります。

- SAS デバイスおよび非ディスク Serial Advanced Technology Attachment (SATA) データベースのサポート。
- 冗長度および信頼性のためにデュアル・エキスパンダーを介したデュアル・パスを使用する SAS ディスク構成に最適化。
- マルチポート SAS デバイスのためにコントローラーにより管理されるパス冗長度およびパス・スイッチング。
- 組み込み PowerPC® RISC プロセッサ、ハードウェア XOR DMA エンジン、および Finite Field Multiplier (FFM) DMA エンジン (新磁気ディスク制御機構 (RAID) 6 用)。
- 一部のアダプターでの RAID ディスク・アレイ用不揮発性書き込みキャッシュのサポート。
- RAID 0、5、6、10、5T2、6T2、および 10T2 ディスク・アレイのサポート。
- 他のデバイス (非 RAID ディスク、テープ、光ディスク・デバイスなど) の接続のサポート。
- RAID ディスク・アレイおよび非 RAID デバイスをブート可能デバイスとしてサポート。
- 拡張 RAID 機能:
 - RAID 5、6、10、5T2、6T2、および 10T2 ディスク・アレイ用のホット・スペア
 - ディスクを追加することによって既存の RAID 5 または 6 ディスク・アレイの容量を増やす機能
 - バックグラウンド・パリティ検査
 - バックグラウンド・データの消し込み
 - PCIe3 コントローラー上で論理的不良ブロック検査とともに SCSI T10 標準化データ保全性フィールドを提供する、セクター当たり 528 バイトまたは 4224 バイトにフォーマット設定されたディスク
 - RAID 5 および 6 順次書き込みワークロード用に最適化されたハードウェア
 - トランザクション・ワークロード用最適化スキップ読み取り/書き込みディスク・サポート
 - 最大 240 の拡張機能ディスクのサポート (PCIe3 コントローラー上のデバイスの合計が最大 1023)

注: すべての物理 SAS デバイスおよび SATA デバイスの数に論理 RAID ディスク・アレイの数を加えた数は、コントローラー当たり 1023 未満でなければなりません。

- 最大 64 の拡張機能ディスクのサポート、サポートされるデバイスの合計数は最大 255 (すべての物理 SAS デバイスおよび SATA デバイスの数と論理 RAID ディスク・アレイの数の和はコントローラー当たり 255 未満でなければなりません。)

注: ここに示す情報はハードウェアおよびソフトウェアのさまざまなフィーチャーおよび機能に関するものです。これらのフィーチャーおよび機能の実現はご使用のハードウェアおよびソフトウェアの制限に依存します。Linux オペレーティング・システムは上記の機能をすべてサポートします。他のオペレーティング・システムを使用する場合は、これらのフィーチャーおよび機能のサポートについて、そのオペレーティング・システムの該当資料で調べてください。

関連資料

関連情報

Linux オペレーティング・システム、RAID、およびその他の関連したトピックについては、他にも情報のソースが多数あります。

[Linux オペレーティング・システムへの参照](#)

このトピック・コレクションでは、Linux オペレーティング・システムの 3 つの異なるバージョンが参照されています。

SAS RAID カードの機能の比較

PCI Express (PCIe) および PCIe3 の SAS RAID カードの主要機能を比較します。

以下の表に、SAS RAID PCIe コントローラー・カードの主要機能の明細を示します。

PCIe SAS RAID カードの比較

次の表には、PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの主要機能の比較があります。

表 1. PCIe SAS RAID 制御装置カード	
CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B3
説明	PCIe x8 外付け Dual-x4 3 Gb SAS アダプター
フォーム・ファクター	PCIe x8
アダプター 障害機能コード LED 値	2516
物理リンク	8 (2 個のミニ SAS 4x コネクタ)
取り外し可能メディア・デバイス (テープ / DVD) のみをサポート	はい
HA RAID 構成が必要	いいえ
JBOD サポート	はい
520 バイトの仮想ディスク・サポート	いいえ

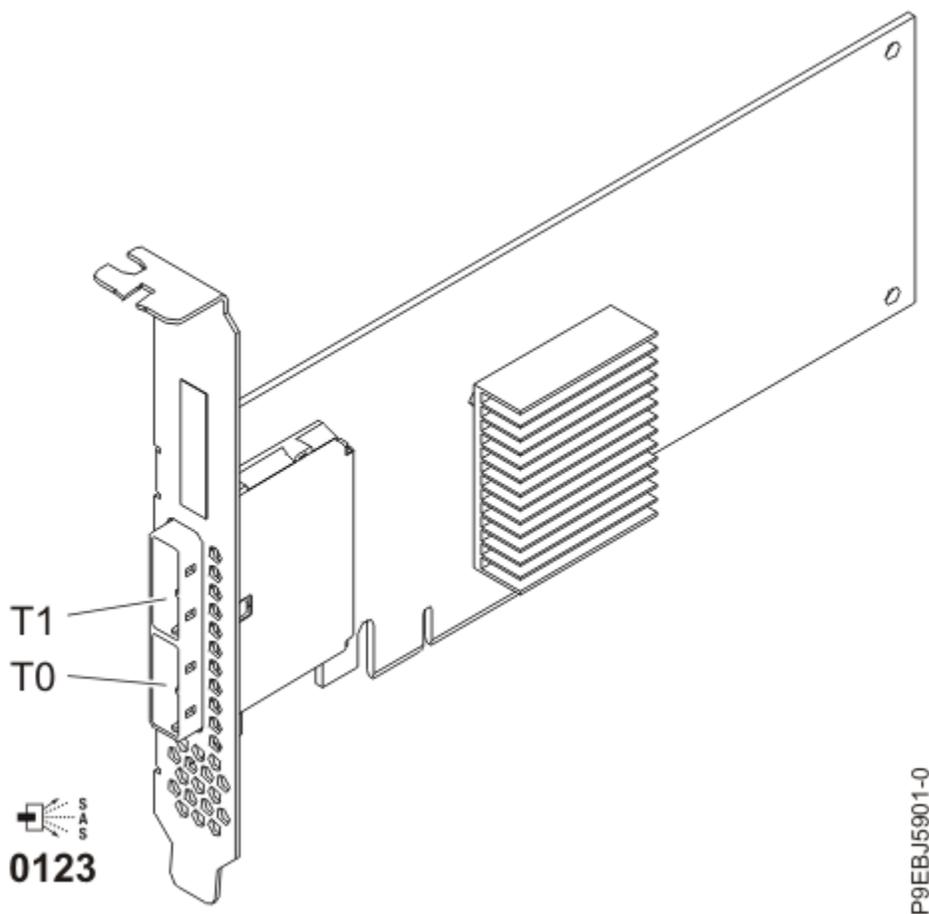


図 1. CCIN 57B3 PCIe x8 外付け Dual-x4 3 Gb SAS アダプター

PCIe3 SAS RAID カードの比較

次の表には、PCI Express 3.0 (PCIe3) SAS RAID カードの主要機能の比較があります。

CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B1	57B4	57CE	57D7	57D8	57DC
説明	PCIe3 12 Gb キャッシュ RAID+ SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb	PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8	PCIe3 12 GB キャッシュ RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8	PCIe3 x8 SAS RAID 内部アダプター 6 Gb	PCIe3 x8 キャッシュ SAS RAID 内部アダプター 6 Gb	PCIe3 x8 キャッシュ SAS RAID 内部アダプター 6 Gb
フォーム・ファクター	PCIe3 x8	PCIe3 x8	PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8
アダプター 障害機能コード LED 値	2D22	2D11	2D21	2D35	2D36	2D36
物理リンク	16 (4 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (4 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (4 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (直接接続 SAS ドライブへの内部接続)	16 (直接接続 SAS ドライブへの内部接続およびリモート・アダプター・リンク) および 4 (外部 SAS 接続用の 1 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (直接接続 SAS ドライブへの内部接続およびリモート・アダプター・リンク) および 4 (外部 SAS 接続用の 1 個のミニ SAS HD 4x コネクター)
サポートされる RAID レベル	RAID 0、5、6、10、5T2、6T2、および 10T2	RAID 0、5、6、10	RAID 0、5、6、10、5T2、6T2、および 10T2	RAID 0、5、6、10	RAID 0、5、6、10、5T2、6T2、および 10T2	RAID 0、5、6、10
書き込みキャッシュ・サイズ	最大 12 GB (圧縮)	最大 1 GB (圧縮) (HA RAID 構成の場合は使用不可)	最大 12 GB (圧縮)	最大 1 GB (圧縮)	最大 7.2 GB (圧縮)	最大 7.2 GB (圧縮)
キャッシュ・バッテリ・バック・テクノロジー	なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)	なし (同期キャッシュを使用)	なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)	なし (同期キャッシュを使用)	なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)	なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)
高可用性 (HA) 2 システム RAID	いいえ	はい ⁴	はい	いいえ	はい	いいえ
HA 2 システム JBOD	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
補助書き込みキャッシュ (AWC) サポート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
HA 単一システム RAID	はい	はい ⁴	はい	いいえ	はい	いいえ
HA RAID 構成が必要	はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ
JBOD SAS ディスク・サポート	いいえ	はい ²	いいえ	はい ²	いいえ	いいえ
SAS テープ・サポート	いいえ	はい ¹	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
SATA DVD サポート	いいえ	はい ^{1, 3}	いいえ	はい	はい	いいえ
ネイティブ 4K ブロック・デバイスのサポート	はい	はい	はい	はい	はい	はい
Easy Tier [®] 機能		いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ

注:

- SAS テープおよび SATA DVD は、単一アダプター構成でのみサポートされ、同じアダプター上で SAS ディスクと混用することはできません。
- JBOD は SSD ではサポートされません。また、アダプターが高可用性 (HA) RAID として構成されている場合もサポートされません。
- SATA DVD は、初期部品番号が 00FX843、00MH900、00FX846、または 00MH903 であるものを除く、すべての CCIN 57B4 アダプターでサポートされます。
- フィーチャー・コード EJ0K は、アダプターが 9040-MR9 POWER9 システムの PCIe スロット C9 または C12 に取り付けられている場合は、高可用性 (HA) RAID をサポートしません。

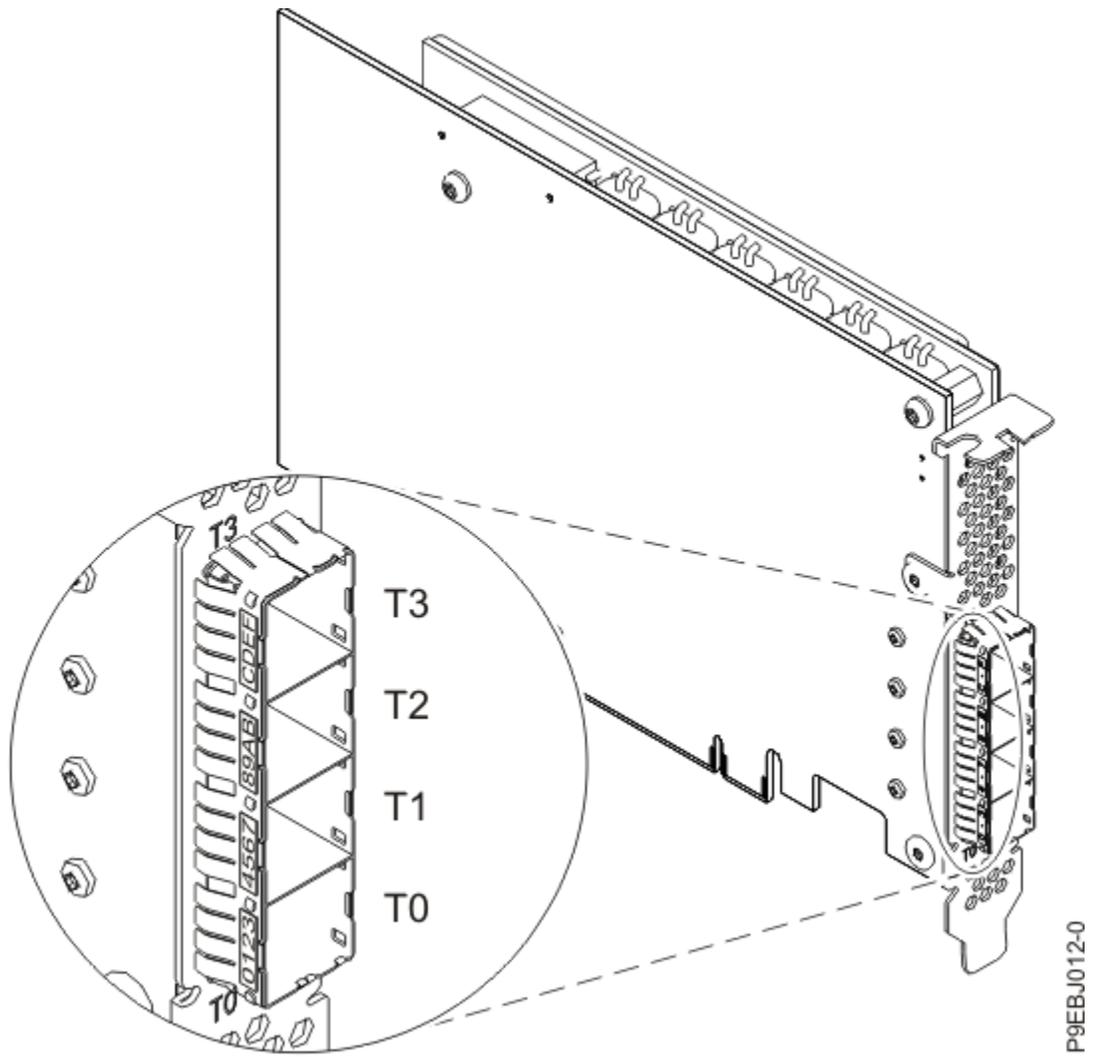


図 2. CCIN 57B1 PCIe3 12 GB キャッシュ RAID+ SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8

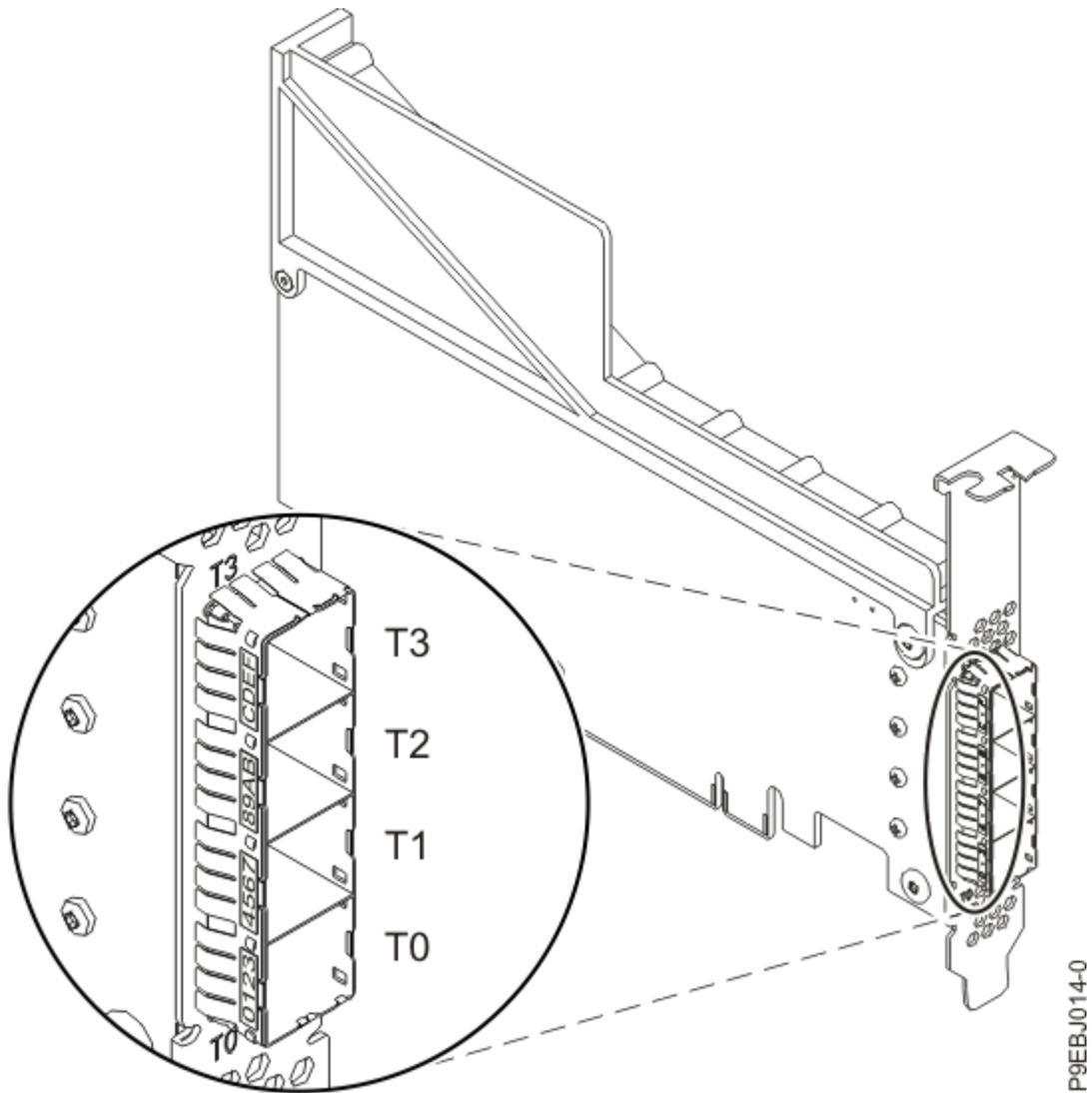


図 3. CCIN 57B4 PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8、4 ユニット

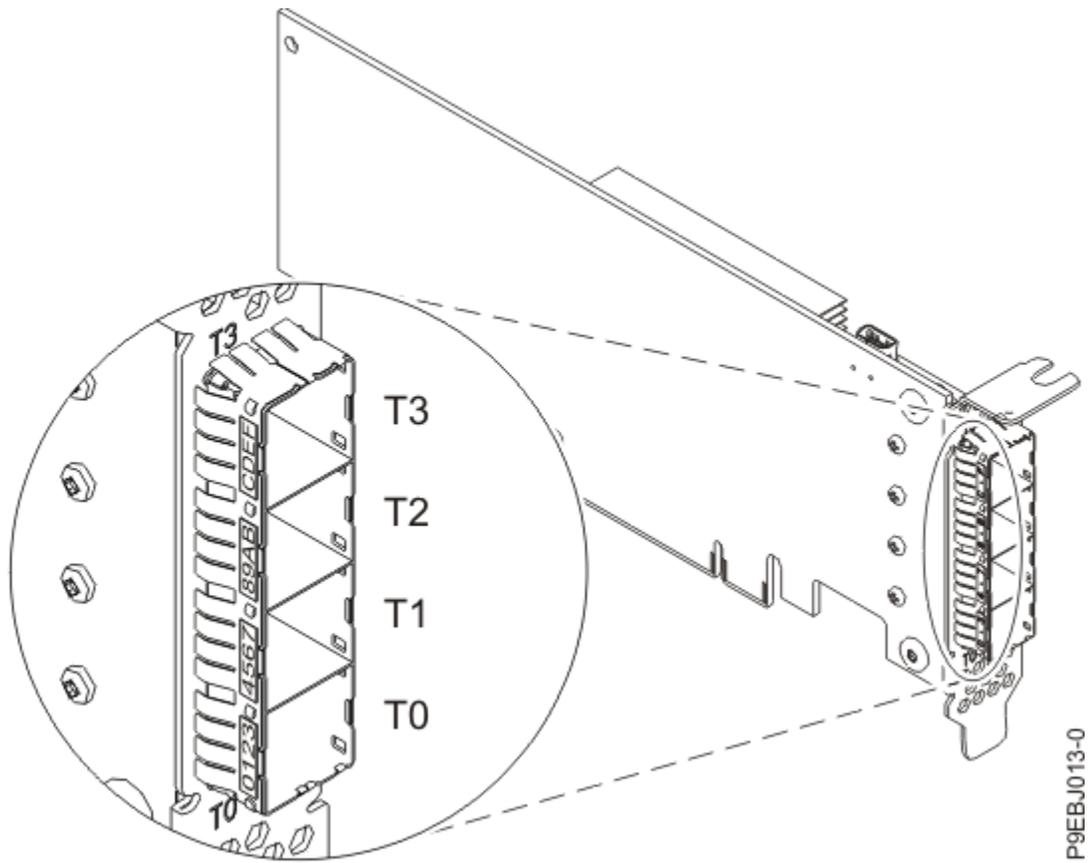


図 4. CCIN 57B4 PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8、2 ユニット

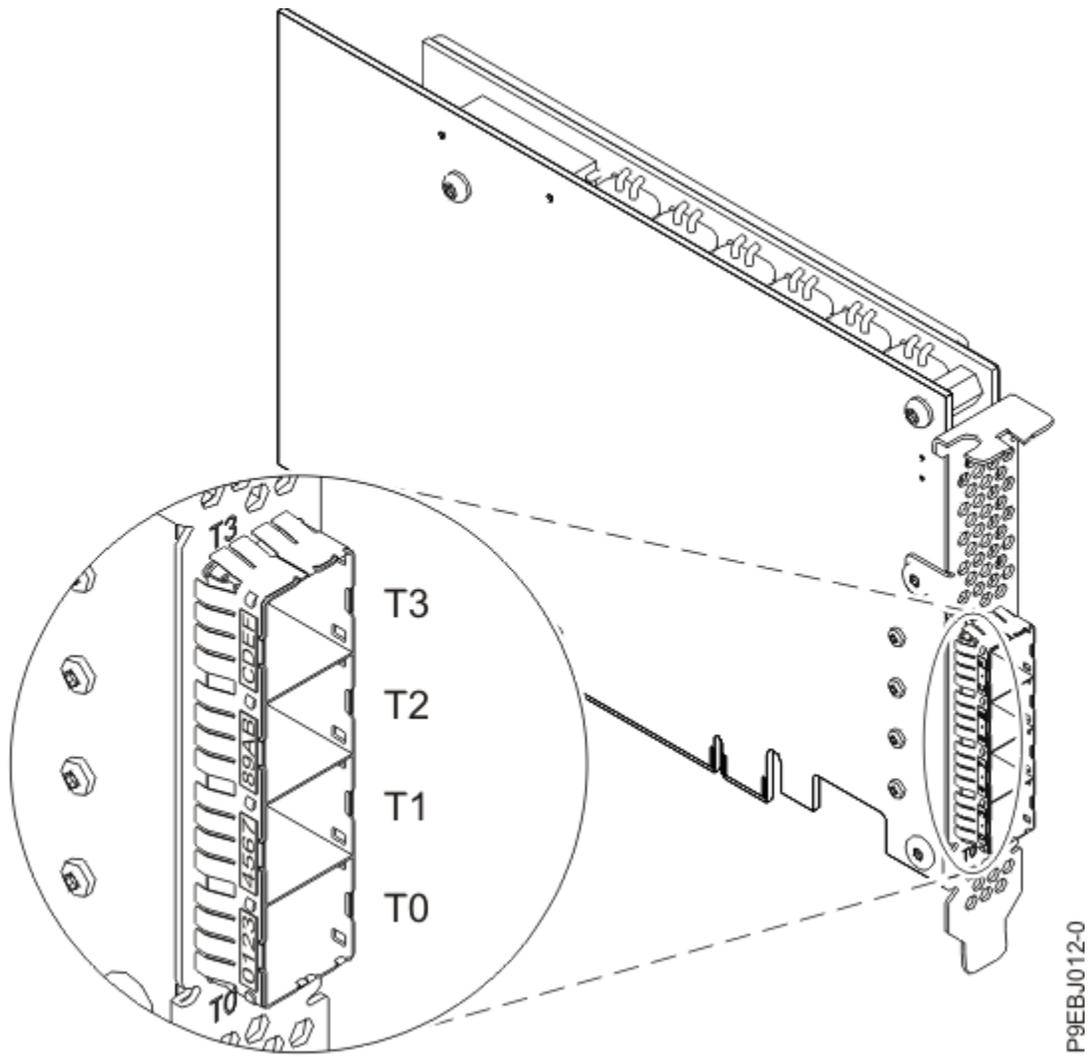


図 5. CCIN 57CE PCIe3 12 GB キャッシュ RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8

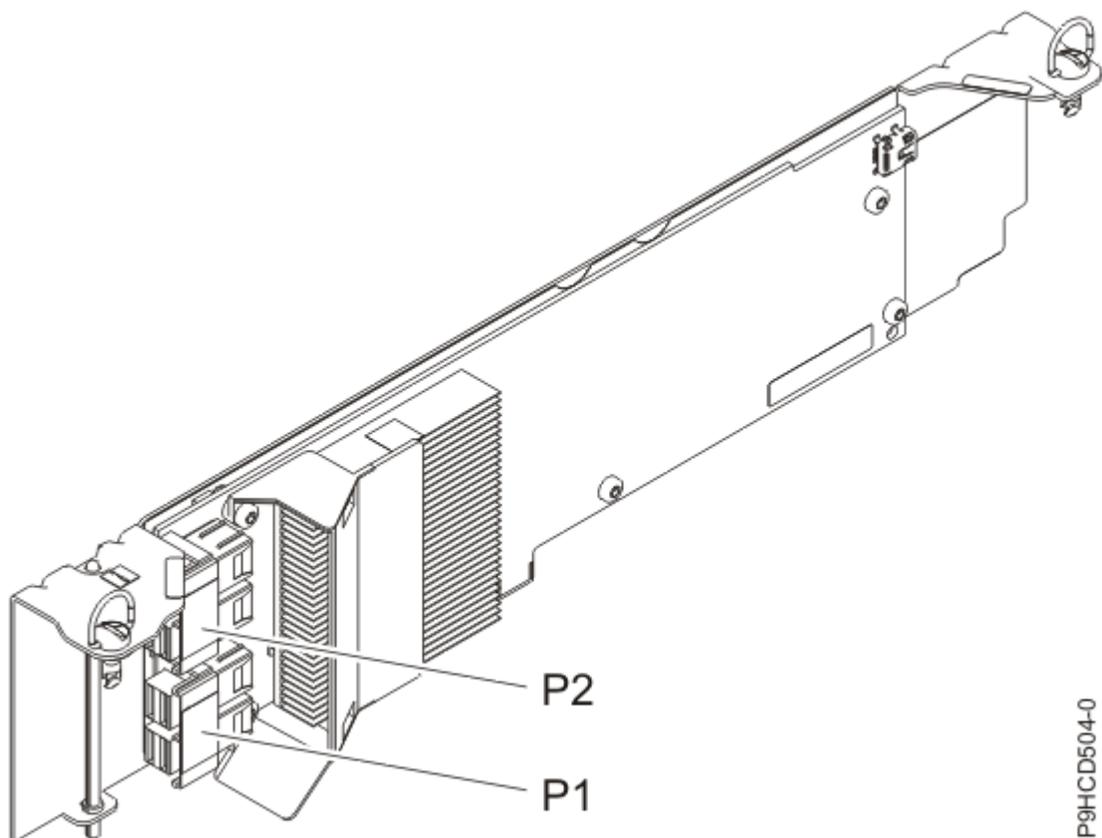


図 6. CCIN 57D7 PCIe3 x8 SAS RAID 内部アダプター 6 Gb

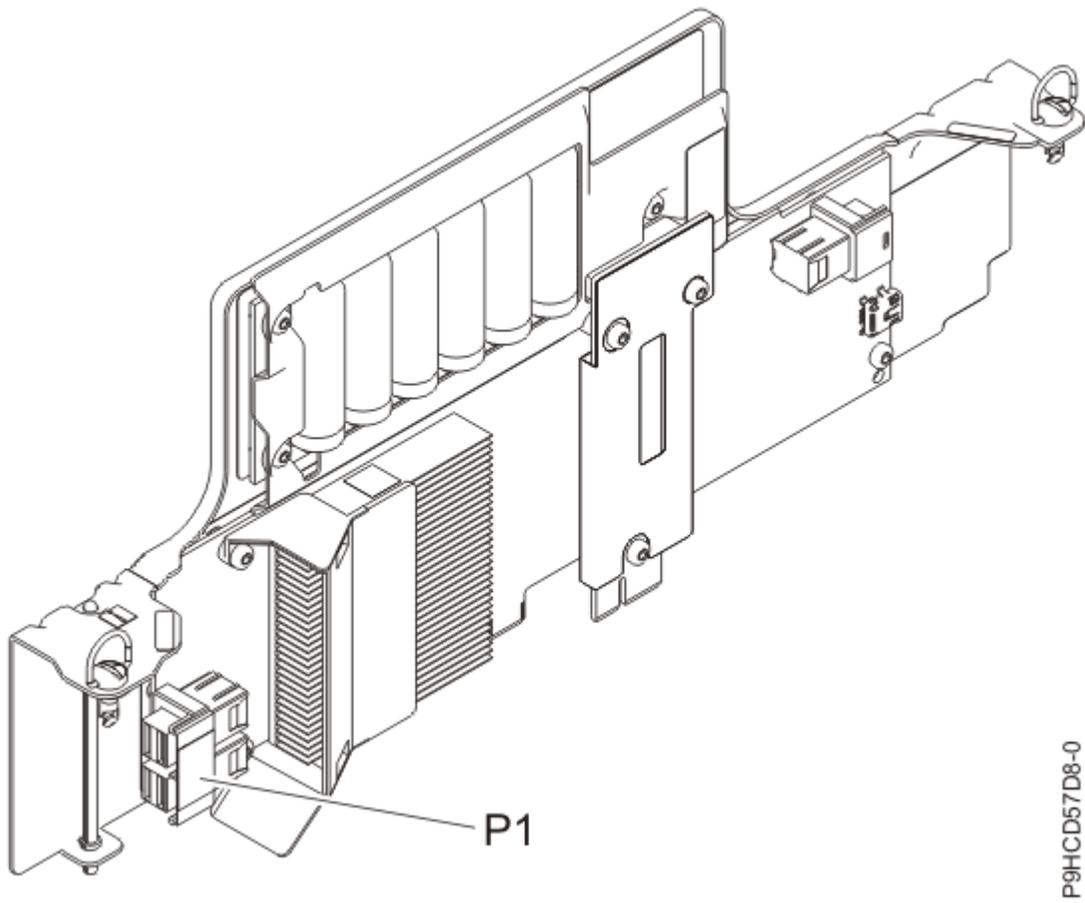


図 7. CCIN 57D8 PCIe3 x8 キャッシュ SAS RAID 内部アダプター 6 Gb

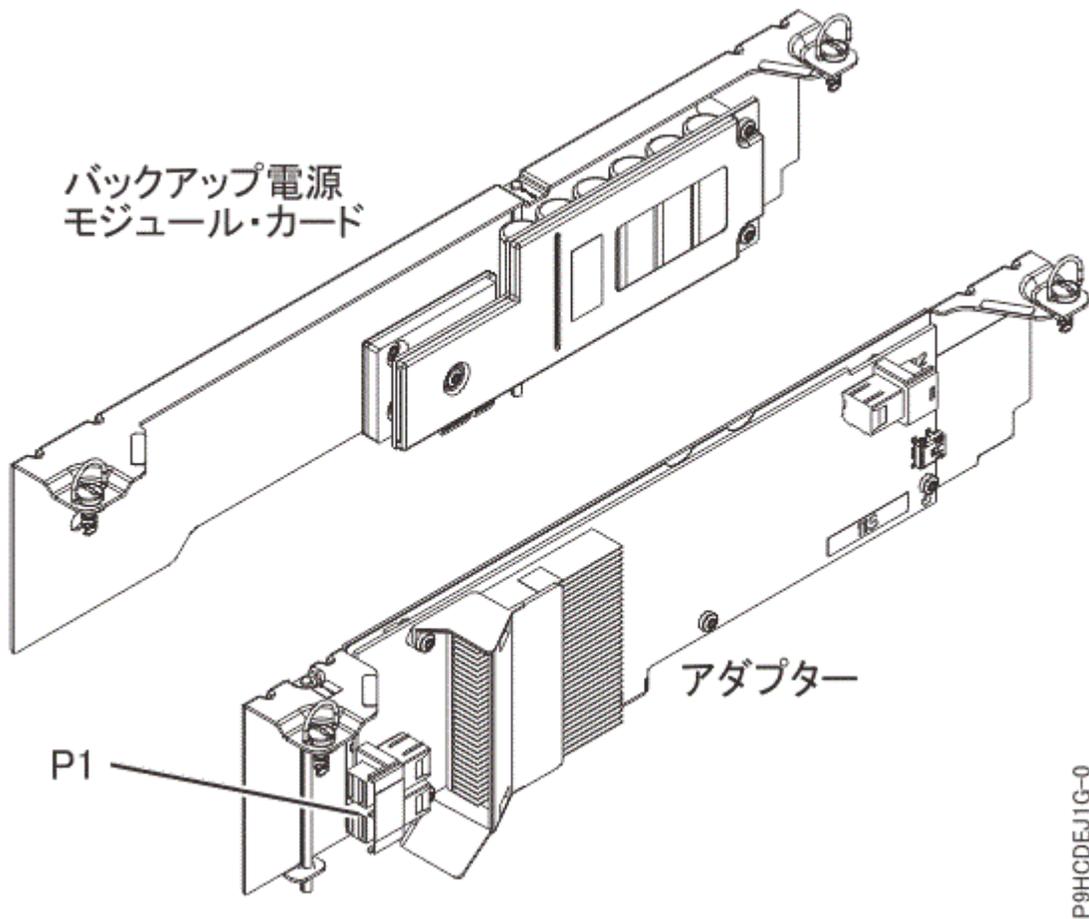


図 8. CCIN 57D8 および 57DC PCIe3 x8 キャッシュ SAS RAID 内部アダプター 6 Gb

Linux オペレーティング・システムへの参照

このトピック・コレクションでは、Linux オペレーティング・システムの 3 つの異なるバージョンが参照されています。

このトピック・コレクションで参照される Linux オペレーティング・システムは、Linux カーネル・バージョン 2.6 以降、SUSE Linux Enterprise Server 10、SUSE Linux Enterprise Server 11、Red Hat Enterprise Linux 4、Red Hat Enterprise Linux 5、および Red Hat Enterprise Linux 6 です。ご使用のオペレーティング・システムについては、このトピック・コレクションの該当セクションを参照する必要があります。

本書では、ハードウェアのフィーチャーおよび機能について説明する場合があります。ハードウェアはこれらのフィーチャーおよび機能をサポートしていますが、その実現はオペレーティング・システムによるサポートに依存します。Linux オペレーティング・システムは、このサポートを提供しています。他のオペレーティング・システムを使用する場合は、これらのフィーチャーおよび機能のサポートについて、そのオペレーティング・システムの該当資料で調べてください。

関連情報

Linux オペレーティング・システム、RAID、およびその他の関連したトピックについては、他にも情報のソースが多数あります。

以下の資料には関連情報が記載されています。

- お客様のハードウェア構成に固有の情報を含むシステム装置の資料
- [IPR Linux デバイス・ドライバー Web サイト](#)
- *RS/6000® eServer™ pSeries Adapters, Devices, and Cable Information for Multiple Bus Systems*、資料番号 SA38-0516 (<http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=pub1sa38051616>)
- [Linux Documentation Project Web サイト](#)

- [Linux for IBM eServer pSeries Web サイト](#)
- *RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*、資料番号 SA38-0509 (<http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=pub1sa38050923>)
- *The RAIDbook: A Handbook of Storage Systems Technology*, Edition 6, Editor: Paul Massiglia
- Linux on PowerPC アーキテクチャーに関しては、[OpenPOWER Web サイト](#)および [IBM developerWorks® Web サイト](#)を参照してください。

SAS の概要

「シリアル接続 SCSI (SAS)」という用語は、シリアル・デバイスの相互接続とトランスポートに関するプロトコルのセットを指します。

このプロトコル・セットは、デバイス間の情報交換の規則を定義します。SAS は、パラレル SCSI 装置接続機構をシリアル Point-to-Point 接続機構に進化させたものです。

SAS 物理リンクは、2 対の差分信号に使用される 4 本のワイヤーのセットです。差分信号の 1 つは 1 方向に送信され、もう 1 つの差分信号は反対の方向に送信されます。データは同時に両方向に送信できます。

物理リンクはポートに収容されます。1 つのポートに 1 つ以上の物理リンクが収容されます。ポートに複数の物理リンクがある場合、そのポートはワイド・ポートです。ポートに物理リンクが 1 つしかない場合、そのポートはナロー・ポートです。ポートは固有の SAS worldwide name (SAS アドレスとも呼ばれる) によって識別されます。1 つの SAS コントローラーには 1 つ以上の SAS ポートがあります。

パスは、コントローラー内の SAS イニシエーター・ポートと入出力装置 (例えば、ディスク) の SAS ターゲット・ポートとの間の論理 Point-to-Point リンクです。

接続とは、パスを介してコントローラーと入出力装置とを一時的に関連付けることです。接続により、デバイスとの通信が可能になります。コントローラーは、デバイス・タイプに応じて SCSI コマンド・セットまたは ATA/ATAPI コマンド・セットのいずれかを使用して、この接続を通して入出力装置と通信できます。

エクспанダーは、1 つのコントローラー・ポートと複数の入出力装置ポートの間の接続を容易にします。エクспанダーは、エクспанダー・ポート間で接続の経路を指定します。どの時点でも 1 つのエクспанダーを通る接続は 1 つだけ存在します。複数のエクспанダーを使用すると、コントローラーから入出力装置へのパスにより多くのノードが作成されます。

入出力装置が複数のポートをサポートしている場合、パス上にエクспанダー・デバイスがあればその入出力装置へのパスを複数にすることができます。

SAS ファブリックは、SAS サブシステム内のすべてのコントローラーとすべての入出力装置の間のすべてのパスの総和です。

SAS アーキテクチャーの要約

SAS アーキテクチャーの構造を使用可能にするために相互に作用する要素には、コントローラー、ポート、およびエクспанダーがあります。

一般 SAS アーキテクチャーのこの記述には、以下の点が適用されます。

- SAS ファブリックは、すべての SAS コントローラーと入出力装置の間の可能なすべてのパス (ケーブル、エンクロージャー、エクспанダーを含む) を記述します。
- SAS コントローラー、エクспанダー、および入出力装置には、1 つ以上の SAS ポートがあります。
- SAS ポートには、1 つ以上の物理リンクがあります。
- SAS パスは、SAS コントローラー・ポートと入出力装置ポートの間の論理接続です。
- SAS デバイスは SCSI コマンド・セットを使用し、SATA デバイスは ATA/ATAPI コマンド・セットを使用します。

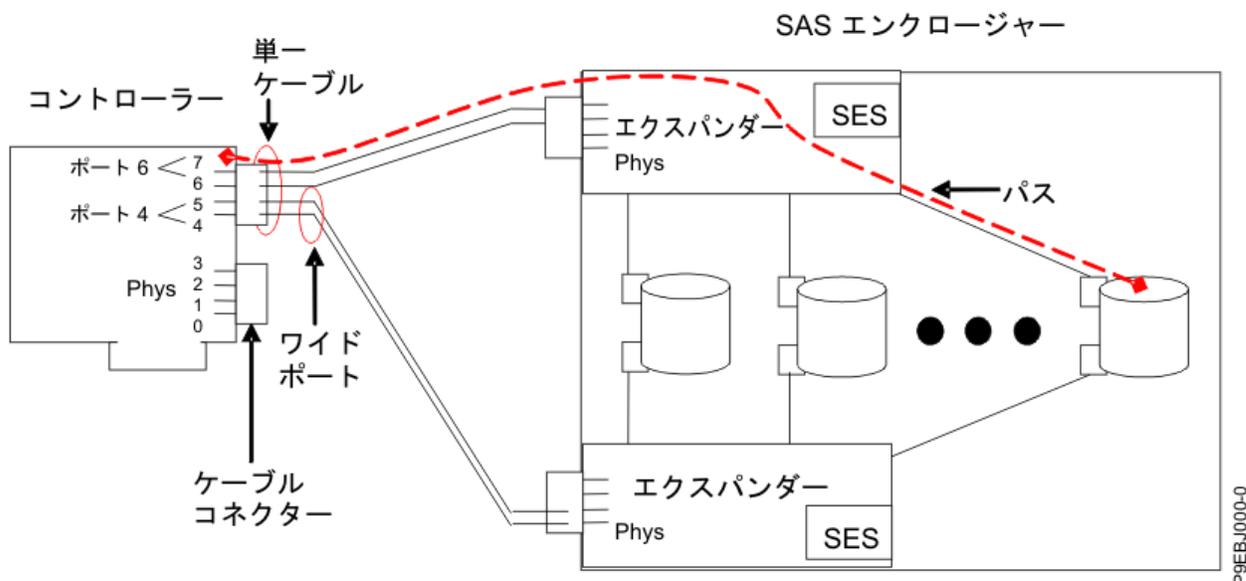


図 9. SAS サブシステムの例

この図の SAS サブシステムの例は、一般的概念を表しています。

このコントローラーには 8 つの SAS 物理リンク接続があります。これらの物理リンクの 4 つが、2 つの別々のワイド・ポートに接続されています。(1 つのコネクタには、2 つのポートにグループ分けされた 4 つの物理リンクがあります。コネクタは物理的ワイヤー接続を意味します。)4 つの物理リンク・コネクタには、ケーブル接続のタイプに応じて 1 つから 4 つのポートが含まれます。

図の一番上のポートは、物理リンク番号 6 および 7 から成るコントローラー・ワイド・ポート番号 6 を示しています。ポート 6 はエクスパンダーの 1 つに接続され、このエクスパンダーは入出力装置デュアル・ポートの 1 つに接続されています。

赤い破線は、コントローラーと入出力装置の間のパスを示します。別のパスが、コントローラーのポート番号 4 から入出力装置のもう 1 つのポートへ伸びています。これらの 2 つのパスは、冗長コントローラー・ポート、エクスパンダー、および入出力装置ポートを使用することにより、信頼性のより高い 2 つの異なる可能な接続を提供します。SCSI エンクロージャー・サービス (SES) は各エクスパンダーのコンポーネントです。

ディスク・アレイ

ディスク・アレイと呼ばれる 1 グループのディスク全体にデータを保管するために、RAID テクノロジーが使用されます。

1 グループのディスク全体にデータを保管する技法は、選択した RAID レベルに応じて、データを保護しシステムの操作可能性を保つために必要なデータの冗長性を提供します。ディスクの 1 つに障害が発生した場合、通常そのディスクは正常なシステム操作を中断せずに置き換えることができます。ディスク・アレイは、単一の大容量ディスクに比べて、より高いデータ転送速度および入出力 (I/O) 速度を提供する可能性も持っています。

各ディスク・アレイは、単一の SCSI ディスクと同じように Linux オペレーティング・システムで使用できます。例えば、ディスク・アレイを作成した後、Linux コマンドを使用してディスク・アレイ上に区画とファイル・システムを作成し、ディスク・アレイをシステムで使用できるようにすることができます。

層とは、Easy Tier ディスク・アレイ内の、同じパフォーマンス特性を持つ物理ディスクのグループのことです。例えば、Easy Tier ディスク・アレイには、SSD の層と HDD の層が含まれる可能性があります。データ・バンドは Easy Tier ディスク・アレイにおけるデータ・ブロックのことで、これを対象に入出力アクティビティの分析が行われます。このデータ・バンドは、バンド内の入出力アクティビティが層のパフォーマンス特性により的確に一致するように各層の間で移動する場合があるデータのブロックです。データ・バンドのサイズは、Easy Tier ディスク・アレイの構成に応じて 1 MB から 8 MB になります。

SAS コントローラーと入出力装置は、`iprconfig` ユーティリティで管理されます。`iprconfig` ユーティリティは、コントローラーおよび入出力装置の RAID 構成、モニター、および復旧のためのフィーチャーへのインターフェースです。

ディスク・アレイをブート・デバイスとして使用する予定の場合、Linux オペレーティング・システムをインストールする前に、「レスキュー (Rescue)」モードにブートしてディスク・アレイを作成することによりディスクを準備することが必要な場合があります。元のブート・ドライブをディスク・アレイの一部として使用するとき、この手順の実行が必要になります。

次の図は、可能なディスク・アレイ構成を示しています。

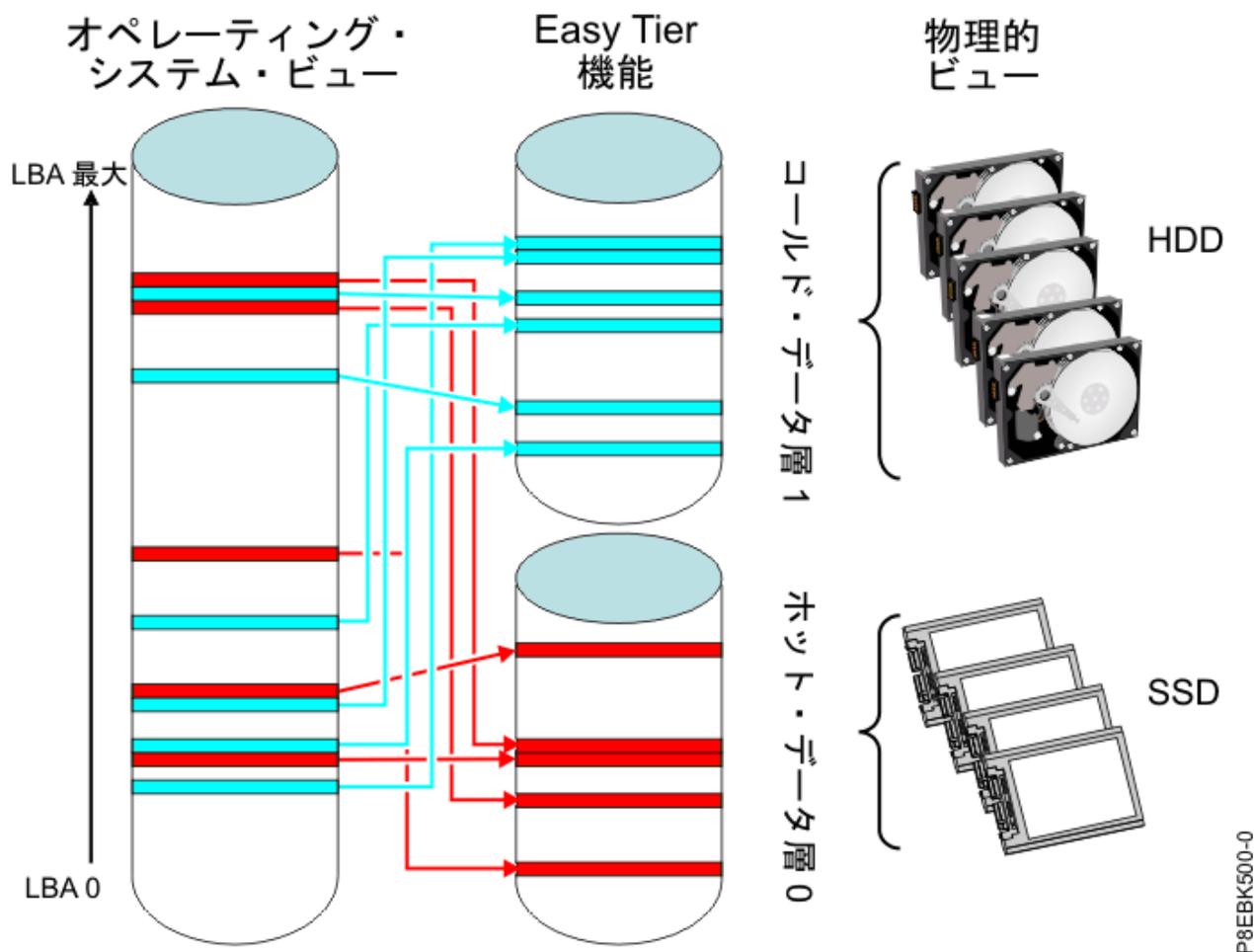


図 10. ディスク・アレイ構成

Easy Tier 機能

Easy Tier 機能は、パフォーマンス特性は異なるが同様の RAID ブロック・フォーマットを持つディスクの、1つのアレイ内での層へのグループ分けをサポートする特定の RAID レベル (5T2、6T2、および 10T2) で機能します。Easy Tier 機能は、ディスク・アレイの論理ブロックの位置を示す外部ディスク・ビューは変えないまま、物理データの配置を層間で移動することで層全体のストレージ・パフォーマンスを自動的に最適化します。Easy Tier 機能はディスク・アレイを論理的にデータ・バンドに分割し、各バンドの入出力アクティビティを継続的に分析します。Easy Tier 機能は、各バンドの現行入出力アクティビティに基づいてパフォーマンスとリソース使用率を最適化します。この最適化処理では、最適なパフォーマンス特性を持つ物理ディスク層間で、データ・バンドが自動的にかつシステムの稼働中にスワップ (例えば、アクセス頻度が最も高いデータが最速の層に移動) されます。新規アレイの作成時、いずれかのデータ・バンドがスワップ対象になる前に、層の編成が自動的に行われて、最高のパフォーマンスを持つ層がディスク・アレイ LBA 0 (アレイの先頭) の位置に合わせられます。層内では、ホット・スペア・ディスクはそのホット・スペア・ディスクと同様のパフォーマンス特性を持つディスクとのみ取り替えられるという点を認識しておくことが重要です。そのため、層構造の RAID レベルのすべての層に完全に対応できる、各種のホット・

スペア・ディスクを用意しておく必要があります。例えば、SSD ホット・スペア・ディスクおよび HDD ホット・スペア・ディスクなどです。

Easy Tier 機能は、以下のディスク・ドライブ・テクノロジーを使用して異なるパフォーマンス特性を持つ層をサポートします。

- 書き込み耐久性の高い SSD
- 読み取り集中ワークロードに使用されることを目的としたメインストリーム SSD
- HDD またはエンタープライズ・ニアライン (ENL) HDD

ディスク・ドライブ・テクノロジーを以下のように組み合わせると、層構造の RAID アレイを作成できます。

- SSD と HDD
- メインストリーム SSD と HDD
- SSD と ENL HDD
- メインストリーム SSD と ENL HDD

SSD を層構造の RAID アレイで HDD と一緒に使用した場合、ホット・データは、アクセス頻度が最も高い読み取りデータおよび書き込みデータであり、SSD に移動されます。しかし、メインストリーム SSD を層構造の RAID アレイで HDD と一緒に使用した場合、ホット・データは、頻繁にアクセスされる読み取りデータにすぎず、メインストリーム SSD に移動されますが、頻繁にアクセスされる書き込みデータは HDD に移動されます。このポリシーにより、書き込み集中ワークロードが存在する場合でも、メインストリーム SSD は長期間その信頼性を維持することが可能になります。書き込みキャッシュを備えた RAID アダプターを使用した場合、書き込みデータが SSD、メインストリーム SSD、または HDD のいずれに置かれるかに関係なく、書き込みパフォーマンスは極めて優れたものになる可能性があります。

注：

- Easy Tier アレイ内のすべての層に、同じブロック・サイズのデバイスが含まれている必要があります。アレイ内の SSD および HDD は、セクターあたり 528 バイトであるか、またはセクターあたり 4224 バイトのいずれかでなければなりません。
- Easy Tier アレイ内の各層に、合計ディスク容量の少なくとも 10% が含まれている必要があります。詳しくは、[20 ページの『ディスク・アレイ容量の評価』](#)を参照してください。

サポートされる RAID レベル

ディスク・アレイのレベルは、データがディスクに保管される方式および提供される保護レベルを示します。

ディスク・アレイの RAID レベルは、データがディスク・アレイに保管される方式および提供される保護レベルを特定します。RAID システムの一部に障害が発生したとき、失われたデータをリカバリーするために、異なる RAID レベルが異なる方法で役立ちます。RAID 0 は例外ですが、アレイ内で単一のドライブに障害が発生した場合、アレイ・コントローラーはアレイ内の他のディスクに保管されているデータを使用して、障害の起こったディスクのためにデータを再構成できます。このデータ再構成は、現在のシステム・プログラムおよびユーザーにはほとんどあるいはまったく影響を与えません。SAS RAID コントローラーは、RAID 0、5、6、および 10 をサポートします。すべてのコントローラーがすべての RAID レベルをサポートしているわけではありません。詳しくは、[2 ページの『SAS RAID カードの機能の比較』](#)の表を参照してください。SAS RAID コントローラーがサポートする RAID レベルにはそれぞれ固有の属性があり、それぞれ異なるデータ書き込み方式を使用します。サポートされる RAID レベルのそれぞれについては、以下のトピックに説明があります。

関連概念

RAID 0

RAID 0 は、最適のパフォーマンスを達成するために、アレイの複数のディスクにデータをストライプします。

RAID 5

RAID 5 は、アレイ内のすべてのディスクにデータをストライプします。

RAID 6

RAID 6 は、アレイ内のすべてのディスクにデータをストライプします。

RAID 10

RAID 10 は、ミラー保護された対を使用して、予備のデータを保管します。

RAID 0

RAID 0 は、最適のパフォーマンスを達成するために、アレイの複数のディスクにデータをストライプします。

3つのディスクからなる RAID 0 アレイの場合、データは次の図のようなパターンで書き込まれます。

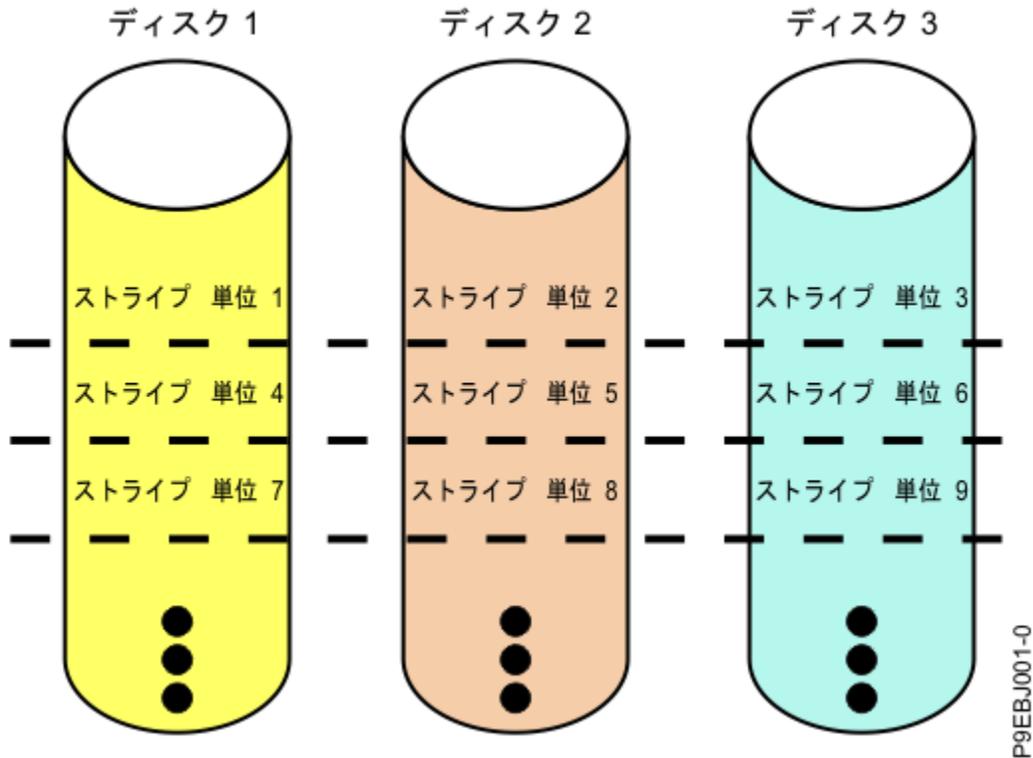


図 11. RAID 0

RAID 0 は、潜在的に高い入出力速度を提供しますが、非冗長構成です。そのため、ディスク障害の場合に、データの再構成に使用できるデータの冗長性がありません。単一のディスクで通常提供されているものの以外エラー・リカバリーはありません。他の RAID レベルの場合と異なり、アレイ・コントローラーは、ディスク障害の結果として RAID 0 アレイに機能低下のマークを付けることはありません。RAID 0 ディスク・アレイで物理ディスクに障害が起こった場合、そのディスク・アレイには障害のマークが付けられません。データ損失から保護するために、アレイ内のすべてのデータを定期的にバックアップする必要があります。

関連概念

サポートされる RAID レベル

ディスク・アレイのレベルは、データがディスクに保管される方式および提供される保護レベルを示します。

RAID 5

RAID 5 は、アレイ内のすべてのディスクにデータをストライプします。

データ以外に、RAID 5 はアレイのパリティ・データも書き込みます。パリティ・データはすべてのディスクに展開されます。3つのディスクからなる RAID 5 アレイの場合、アレイ・データとパリティ情報は次の図のようなパターンで書き込まれます。

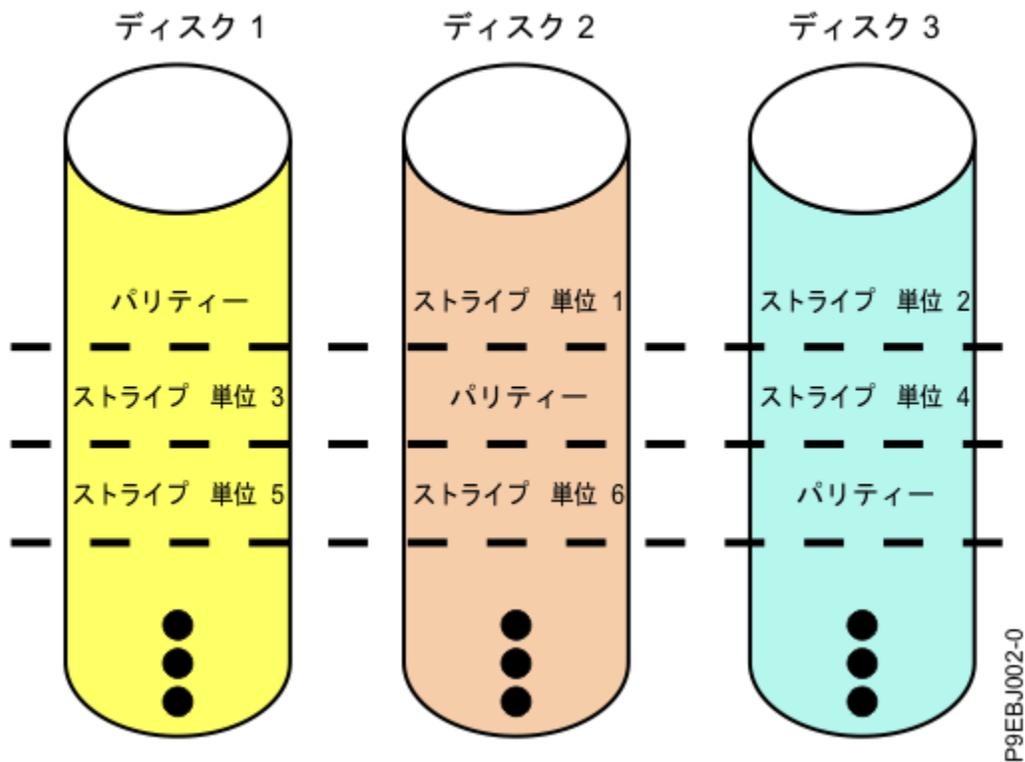


図 12. RAID 5

RAID 5 アレイのディスクの 1 つに障害が起こった場合、アレイは引き続き正常に使用できます。1 つのディスクに障害が起こったまま稼働している RAID 5 アレイを、機能低下モードで稼働中といいます。機能低下したディスク・アレイからデータを読み取った場合、アレイ・コントローラーは常に、正常に作動中のディスク上のデータおよびパリティ・ブロックを使用して、障害が起こったディスク上のデータを再計算します。2 番目のディスクにも障害が起こった場合は、アレイは障害状態になり、アクセスできません。

関連概念

サポートされる RAID レベル

ディスク・アレイのレベルは、データがディスクに保管される方式および提供される保護レベルを示します。

RAID 6

RAID 6 は、アレイ内のすべてのディスクにデータをストライプします。

データ以外に、RAID 6 はアレイの P パリティおよび Q パリティのデータも書き込みます。P パリティおよび Q パリティのデータは、Reed Solomon アルゴリズムに基づいており、すべてのディスクに展開されます。4 つのディスクからなる RAID 6 アレイの場合、アレイ・データとパリティ情報は次の図のようなパターンで書き込まれます。

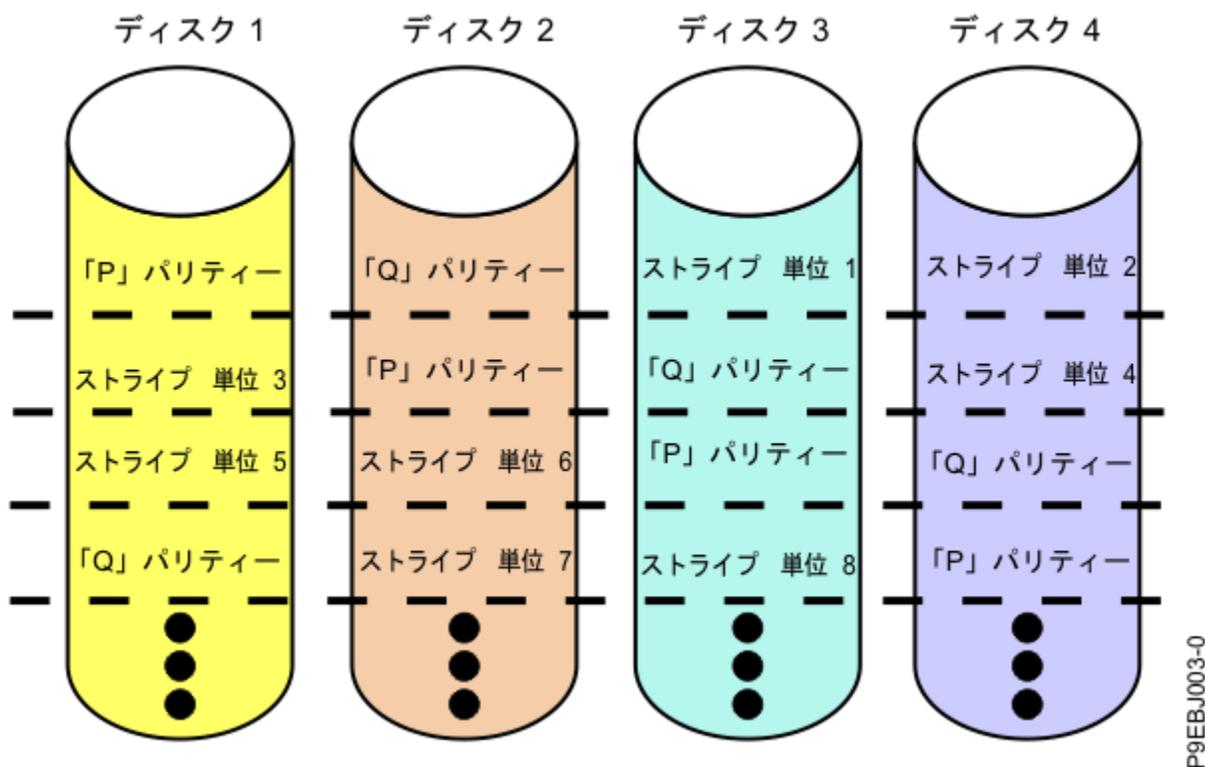


図 13. RAID 6

RAID 6 アレイのディスクの 1 つまたは 2 つに障害が起こった場合、アレイは引き続き正常に使用できます。1 つまたは 2 つのディスクに障害が起こったまま稼働している RAID 6 アレイを、機能低下モードで稼働中とします。機能低下したディスク・アレイからデータを読み取った場合、アレイ・コントローラーは常に、正常に作動中のディスク上のデータおよびパリティ・ブロックを使用して、障害が起こったディスク上のデータを再計算します。1 つのディスクに障害が起こっている RAID 6 アレイは、ディスク障害が起こっていない RAID 5 アレイと同じ程度の保護を提供します。3 番目のディスクにも障害が起こった場合は、アレイは障害状態になり、アクセスできません。

関連概念

サポートされる RAID レベル

ディスク・アレイのレベルは、データがディスクに保管される方式および提供される保護レベルを示します。

RAID 10

RAID 10 は、ミラー保護された対を使用して、予備のデータを保管します。

アレイには偶数個のディスクがなければなりません。RAID 10 アレイを作成するために必要なディスクの最小数は 2 です。2 ディスクの RAID 10 アレイは RAID 1 と同等です。データはミラー保護された対の両方にストライプされます。例えば、4 つのディスクからなる RAID 10 アレイには、次の図に示すようなパターンでデータが書き込まれます。

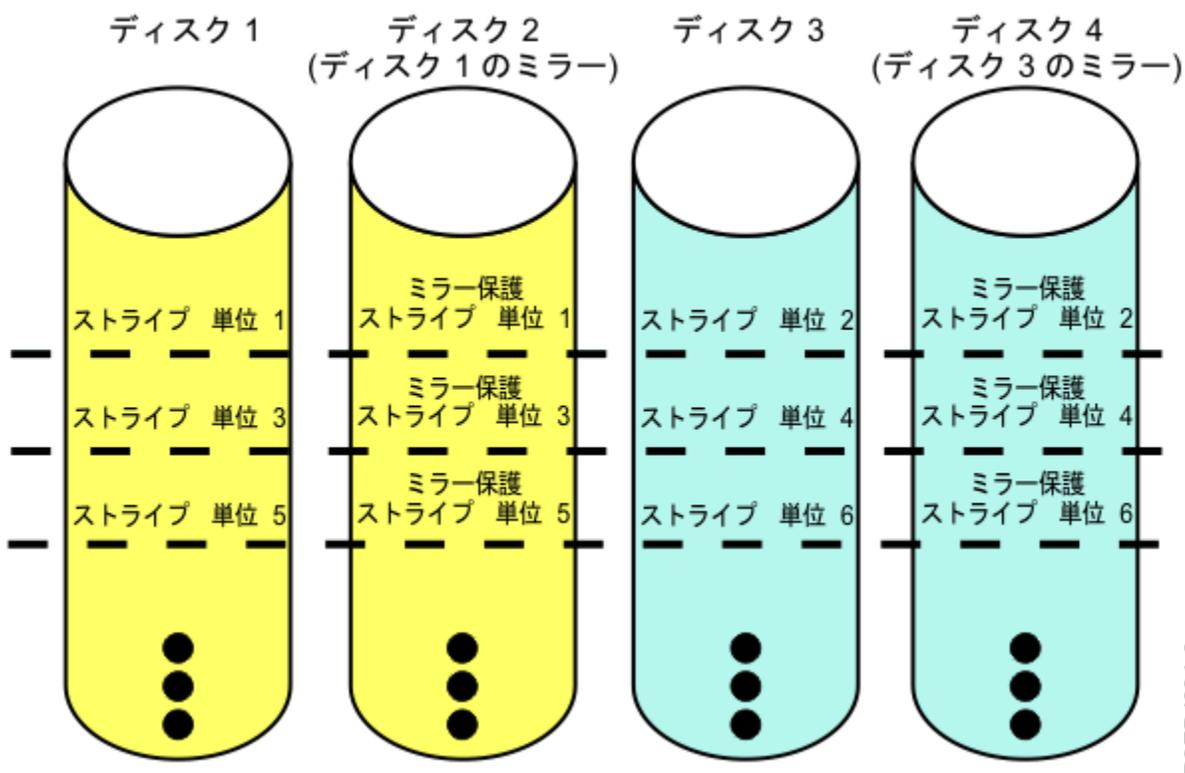


図 14. RAID 10

RAID 10 は複数のディスク障害に対処できます。ミラー保護された対のそれぞれでディスクの 1 つに障害が起こっても、アレイは引き続き機能でき、機能低下モードで作動します。障害が起こったそれぞれのディスクのデータは、ミラー保護された対に予備が保管されているため、このアレイは引き続き正常に使用できます。ただし、ミラー保護された対の両方のメンバーに障害が起こった場合は、アレイは障害状態になり、アクセスできません。

関連概念

サポートされる RAID レベル

ディスク・アレイのレベルは、データがディスクに保管される方式および提供される保護レベルを示します。

RAID 5T2

Easy Tier 機能の使用時に RAID 5T2 アレイにデータがどのように書き込まれるかについて説明します。

RAID 5T2 は、Easy Tier 機能を使用する場合に、それぞれ固有のパフォーマンス特性を持つ 2 つの異なる物理ディスク層を使用して RAID 5 の保護を提供する RAID レベルです。各層は 1 つの冗長性グループとして機能し、その層内のすべてのディスクにデータをストライプします。各層は RAID 5 で保護され、アレイのパリティ・データをその層内のすべてのディスクに書き込みます。3 つの SSD ディスクからなる 1 つの層と 4 つの HDD ディスクからなるもう 1 つの層を含む RAID 5T2 アレイでは、次の図に示すようなパターンでアレイ・データとパリティ情報が書き込まれます。

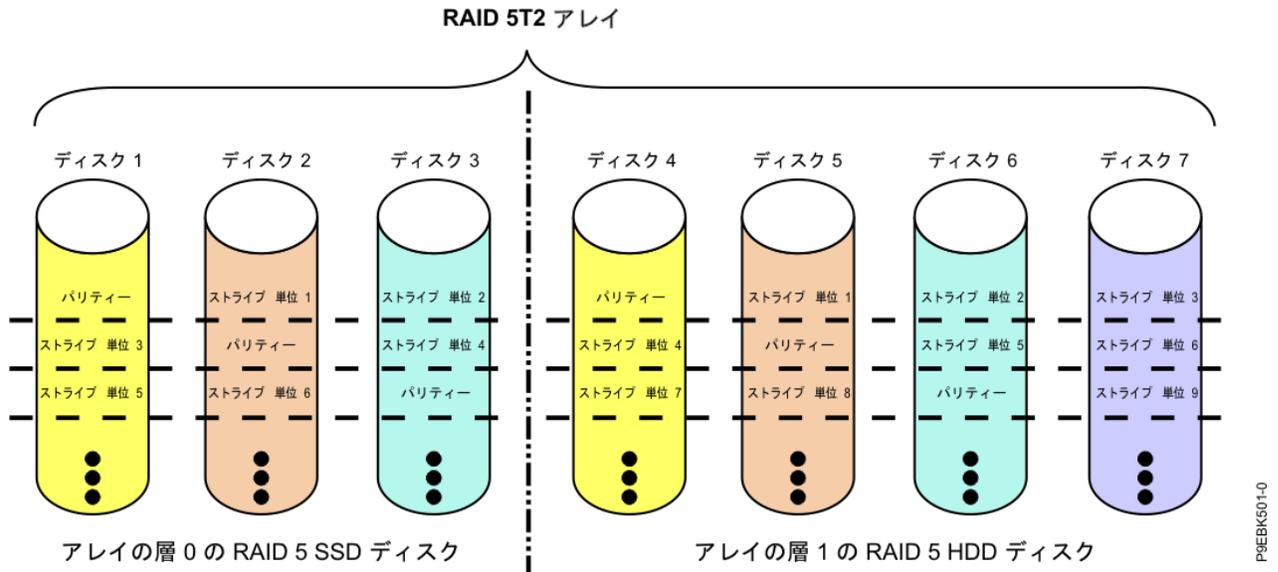


図 15. RAID 5T2

いずれかの RAID 5 層のディスクの 1 つに障害が起こった場合、そのアレイ全体を引き続き使用できます。各層に障害のあるディスクが 1 つはあってもかまわず、そのアレイは引き続き機能できます。いずれかの層または両方の層で 1 つのディスクに障害が起こったまま作動している RAID 5T2 アレイを、機能低下モードで作動中といいます。機能低下したディスク・アレイからデータが読み取られた場合、アレイ・コントローラーは常に、正常に作動中のディスク上のデータおよびパリティ・ブロックを使用して、障害が起こったディスク上のデータを再計算します。いずれかの層で 2 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイ全体が障害状態になり、アクセスできなくなります。

RAID 6T2

Easy Tier 機能の使用時に RAID 6T2 アレイにデータがどのように書き込まれるかについて説明します。

RAID 6T2 は、Easy Tier 機能を使用する場合に、それぞれ固有のパフォーマンス特性を持つ 2 つの異なる物理ディスク層を使用して RAID 6 の保護を提供する RAID レベルです。各層は 1 つの冗長性グループとして機能し、その層内のすべてのディスクにデータをストライプします。各層は RAID 6 で保護され、P と Q のパリティ・データをその層内のすべてのディスクに書き込みます。4 つの SSD ディスクからなる 1 つの層と 5 つの HDD ディスクからなるもう 1 つの層を含む RAID 6T2 アレイでは、次の図に示すようなパターンでアレイ・データとパリティ情報が書き込まれます。

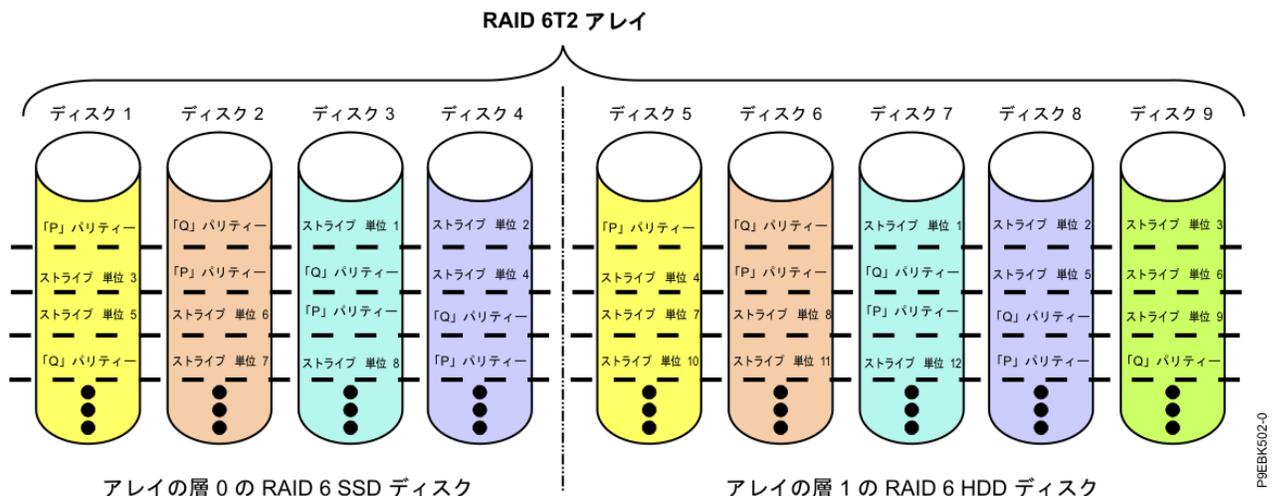


図 16. RAID 6T2

いずれかの RAID 6 層のディスクの 1 つまたは 2 つに障害が起こった場合、アレイ全体を引き続き正常に使用できます。いずれかの層または両方の層で 1 つまたは 2 つのディスクに障害が起こったまま作動している RAID 6T2 アレイを、機能低下モードで作動中といいます。機能低下したディスク・アレイからデータを

読み取った場合、アレイ・コントローラーは常に、正常に作動中のディスク上のデータおよびパリティ・ブロックを使用して、障害が起こったディスク上のデータを再計算します。1つのディスクに障害が起こっている RAID 6T2 アレイ内の層は、ディスク障害が起こっていない RAID 5 アレイと同じ程度の保護を提供します。いずれかの層で3番目のディスクに障害が起こった場合、アレイ全体が障害状態になり、アクセスできなくなります。

RAID 10T2

Easy Tier 機能の使用時に RAID 10T2 アレイにデータがどのように書き込まれるかについて説明します。

RAID 10T2 は、Easy Tier 機能を使用する場合に、それぞれ固有のパフォーマンス特性を持つ2つの異なる物理ディスク層を使用して RAID 10 のミラー保護された対による冗長性を提供する RAID レベルです。各層には偶数個のディスクがなければなりません。RAID 10T2 層を作成するには少なくとも2つのディスクが必要です。データは各層内でミラー保護された対の両方にストライプされます。例えば、4つの SSD ディスクからなる1つの層と6つの HDD ディスクからなるもう1つの層を含む RAID 10T2 アレイでは、次の図に示すようなパターンでデータが書き込まれます。

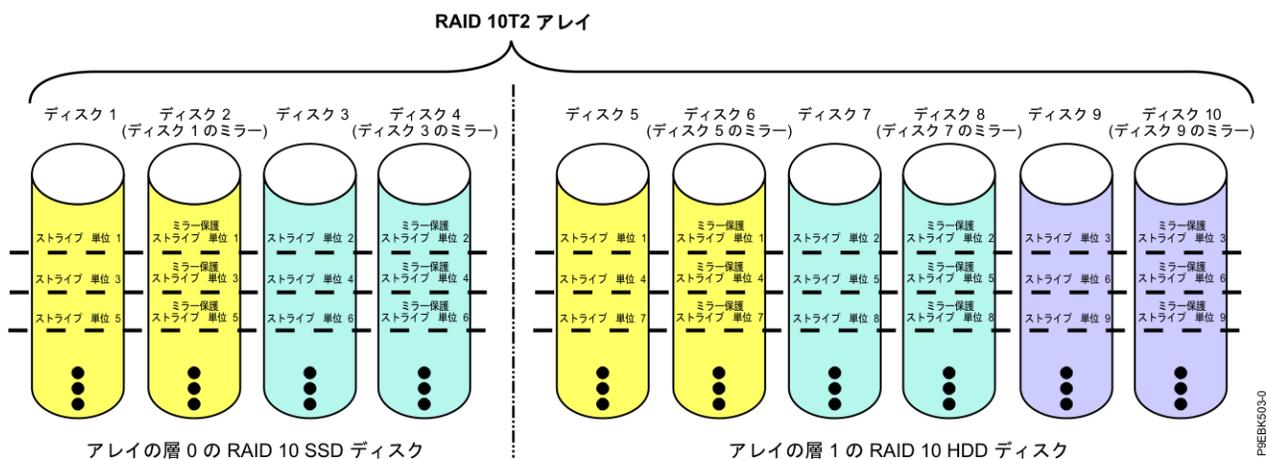


図 17. RAID 10T2

RAID 10T2 は、複数のディスク障害に対処します。ミラー保護された対のそれぞれでディスクの1つに障害が起こっても、アレイは引き続き機能でき、機能低下モードで作動します。障害が起こったそれぞれのディスクのデータは、ミラー保護された対に予備が保管されているため、このアレイは引き続き使用できます。ただし、ミラー保護された対の両方のメンバーに障害が起こった場合は、アレイは障害状態になり、アクセスできません。

RAID 10T2 ディスク・アレイが作成されると、コントローラーは、自動的に、それぞれのミラー保護された対用のディスクを別のコントローラー・コネクタ (別のデバイス・エンクロージャーへの別のケーブル) から選択しようとします。例えば、ディスク・アレイ用に選択された4つのディスクがコントローラー・コネクタのいずれか1つの上であり、さらに、選択された別の4つのディスクが別のコントローラー・コネクタの上にある場合、コントローラーは自動的に、それぞれのミラー保護された対を、それぞれのコントローラー・コネクタにある1つのディスクから作成しようとします。コントローラー・ポート、ケーブル、またはエンクロージャーに障害が発生した場合、それぞれのミラー保護された対は、引き続き機能低下モードで作動します。このような冗長度の設定には、デバイスをどこに配置するかを決めるときの注意深い計画が必要です。

ディスク・アレイ容量の評価

ディスク・アレイの容量は、使用される拡張機能ディスクの容量とアレイの RAID レベルによって異なります。

始める前に

ディスク・アレイの容量を評価するには、拡張機能ディスクの容量とアレイの RAID レベルを知る必要があります。

手順

1. RAID 0 の場合、ディスク数とディスク容量を乗算します。
2. RAID 5 の場合、ディスク数から 1 を引いた数とディスク容量を乗算します。
3. RAID 6 の場合、ディスク数から 2 を引いた数とディスク容量を乗算します。
4. RAID 10 の場合、ディスク数とディスク容量を乗算し、2 で除算します。

注:

- 1つのアレイ内で異なる容量のディスクが使用されている場合、すべてのディスクが最小のディスクの容量を持つものとして計算されます。
 - SAS RAID コントローラーは、各 RAID アレイで最大 18 のメンバー・ディスクをサポートします。
5. RAID 5T2、6T2、および 10T2 の場合、アレイの各層は、その層の基本 RAID レベルの容量規則に従います。各層には、合計ディスク容量の少なくとも 10% が含まれている必要がある点に注意してください。層当たりのディスク容量は、各層の最も小さいドライブをその層の物理ディスクの合計数で乗算して計算します。各層のディスク容量を合計ディスク容量で除算します。結果は、10% を超えなければなりません。

関連概念

RAID レベルの要約

RAID のレベルを機能にしたがって比較します。

RAID レベルの要約

RAID のレベルを機能にしたがって比較します。

以下の情報には、RAID の各レベルについて、データの冗長性、使用可能ディスク容量、読み取りパフォーマンス、および書き込みパフォーマンスが要約されています。

RAID レベル	データの冗長性	使用可能ディスク容量	読み取りパフォーマンス	書き込みパフォーマンス	PCIe3 コントローラー上のアレイ当たりの最小/最大デバイス数
RAID 0	なし (None)	100%	大変良い	非常に良い	1/32
RAID 5	大変良い	67% から 94%	大変良い	良い	3/32
RAID 6	非常に良い	50% から 89%	大変良い	中ぐらいから良い	4/32
RAID 10	非常に良い	50%	非常に良い	大変良い	2/32 (偶数のみ)

RAID 0

データの冗長性はサポートしませんが、潜在的に高い入出力速度を提供します。

RAID 5

アレイのパリティ情報を作成するので、アレイ内のディスクに障害が起こった場合でもデータを再構成できます。RAID レベル 10 より優れた容量を提供しますが、パフォーマンスはより劣ります。

RAID 6

アレイの P および Q パリティ情報を作成するので、アレイ内の 1 つまたは 2 つのディスクに障害が起こった場合でもデータを再構成できます。RAID 5 より優れたデータの冗長性を提供しますが、容量はやや劣り、パフォーマンスはおそらく低くなります。RAID レベル 10 より優れた容量を提供しますが、パフォーマンスはより劣ります。

RAID 10

ミラー保護された対に予備のデータを保管するため、ディスクの障害に対して最大保護を提供します。RAID 5 または 6 よりも一般的により良いパフォーマンスを提供しますが、容量は劣ります。

注: 2 ドライブの RAID レベル 10 のアレイは、RAID レベル 1 と同等です。

RAID 5T2、6T2、および 10T2

アレイの各層は、その層の基本 RAID レベルの能力に従います。ただし、両方の層を組み合わせたデバイスの合計最大数とその基本 RAID レベルでのデバイスの最大数を超えることはできません。

関連タスク

ディスク・アレイ容量の評価

ディスク・アレイの容量は、使用される拡張機能ディスクの容量とアレイの RAID レベルによって異なります。

ストライプ単位のサイズ

RAID テクノロジーでは、データは物理ディスクのアレイ全体にストライプされます。

物理ディスクのアレイ全体にデータをストライプすることは、オペレーティング・システムがデータを要求する方法を補完します。データは細分されて、まずアレイ内のディスクの 1 つにデータの一定量が保管されてから、アレイ内の次のディスクに後続のデータの一定量が保管されます。このデータの一定量 (細分度) をストライプ単位のサイズと呼びます。アレイ内の最初のディスクから最後のディスクまでのストライプ単位の集合を 1 つのストライプと呼びます。

PCIe3 コントローラーの場合、設定できるのは、256 KB のストライプ単位サイズのみです。このストライプ単位サイズは、HDD と SSD の両方で使用するとき最適なパフォーマンスを提供します。大部分のアプリケーションの推奨ストライプ・サイズは 256 KB です。

ディスク・アレイの概要

ディスク・アレイは、特定のアレイ・コントローラーと一緒に作動するディスクのグループであり、単一の大容量ディスクに比べて、より高いデータ転送速度および入出力 (I/O) 速度を達成する可能性を持っています。

アレイ・コントローラーは、ディスク間のデータの分散のトラッキングを行います。さらに、RAID 5、6、および 10 のディスク・アレイではデータの冗長性が提供されており、アレイ内の 1 つのディスクに障害が発生した場合のデータの消失を防ぎます。

注: このトピックおよび `iprconfig` ユーティリティでは、ディスクのフォーマットに関する以下の共通用語を使用します。

• JBOD

JBOD (Just a Bunch Of Disks) ディスクは、セクターあたり 512 バイトまたは 4096 バイトにフォーマットされます。JBOD ディスクは `/dev/sdX` 名を割り当てられ、Linux オペレーティング・システムで使用できます。

• 拡張機能

拡張機能 ディスクは、セクターあたり 528 バイトまたは 4224 バイトにフォーマットされます。このフォーマットのディスクは、ディスク・アレイで使用できます。拡張機能ディスクは、直接 Linux オペレーティング・システムでは使用できません。Linux オペレーティング・システムでは、ディスク・アレイ内に構成された場合にのみ拡張機能を使用できます。

Linux オペレーティング・システムでは、ディスク・アレイは標準 SCSI ディスク装置としてアクセスされます。このディスク装置は、ディスク・アレイが作成されると自動的に作成され、ディスク・アレイが削除されると必ず削除されます。ディスク・アレイを構成する個別の物理ディスク (またはディスク・アレイで使用される候補である物理ディスク) は、拡張機能用にフォーマットされると Linux オペレーティング・システムから隠され、`iprconfig` ユーティリティを使用しなければアクセスできません。Linux オペレーティング・システムはすべての JBOD ディスクを認識します。これらのディスクをディスク・アレイ内で使用するには、拡張機能用にフォーマットする必要があります。JBOD ディスクをディスク・アレイ内で使用できるようにするためのフォーマットについては、[33 ページの『JBOD 用のフォーマット』](#)を参照してください。

拡張機能ディスクは、以下として構成できます。

Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクターあたり 528 バイトの HDD ディスク。

Hot Spare

機能低下した RAID アレイにおいて、障害のあるディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクターあたり 528 バイトの HDD ディスク。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホッ

ト・スペア・ディスクについて詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

アレイ候補

アレイ・メンバーまたはホット・スペアとなる候補になっているセクター当たり 528 バイトの HDD ディスク。

SSD Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクター当たり 528 バイトのソリッド・ステート・ディスク。

SSD Hot Spare

機能低下した RAID 5、6、10、5T2、6T2、または 10T2 ディスク・アレイにおいて、障害のあるディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクター当たり 528 バイトのソリッド・ステート・ディスク。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホット・スペア・ディスクについて詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

SSD Array Candidate

アレイ・メンバーまたはホット・スペアとなる候補になっているセクター当たり 528 バイトのソリッド・ステート・ディスク。

RI (Mainstream) Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクター当たり 528 バイトの読み取り集中 (RI) ソリッド・ステート・ディスク。

RI (Mainstream) Hot Spare

機能低下した RAID アレイにおいて、障害のある RI/メインストリーム・ディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクター当たり 528 バイトの読み取り集中 (RI) ソリッド・ステート・ディスク。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホット・スペア・ディスクについて詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

RI (Mainstream) Array Candidate

アレイにおいてアレイ・メンバーまたはホット・スペア・ディスクとなる候補になっている、セクター当たり 528 バイトの読み取り集中 (RI) ソリッド・ステート・ディスク。

4K Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクター当たり 4224 バイトの HDD ディスク。

4K Hot Spare

機能低下した RAID 5、6、10、5T2、6T2、または 10T2 ディスク・アレイにおいて、障害のあるディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクター当たり 4224 バイトの HDD ディスク。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホット・スペア・ディスクについて詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

4K Array Candidate

アレイ・メンバーまたはホット・スペアとなる候補になっているセクター当たり 4224 バイトの HDD ディスク。

4K SSD Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクター当たり 4224 バイトのソリッド・ステート・ディスク。

4K SSD Hot Spare

機能低下した RAID 5、6、10、5T2、6T2、または 10T2 ディスク・アレイにおいて、障害のあるディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクター当たり 4224 バイトのソリッド・ステート・ディスク。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホット・スペア・ディスクについて詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

4K SSD Array Candidate

アレイ・メンバーまたはホット・スペアとなる候補になっているセクター当たり 4224 バイトのソリッド・ステート・ディスク。

4K RI (Mainstream) Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクター当たり 4224 バイトの読み取り集中 (RI) ソリッド・ステート pdisk。

4K RI (Mainstream) Hot Spare

機能低下した RAID ディスク・アレイにおいて、障害のある RI ディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクター当たり 4224 バイトの読み取り集中 (RI) ソリッド・ステート pdisk。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホット・スペア・ディスクについては、[37 ページ](#)の『[ホット・スペア・ディスク](#)』を参照してください。

4K RI (Mainstream) Array Candidate

アレイにおいてアレイ・メンバーまたはホット・スペアとなる候補になっている、セクター当たり 4224 バイトの読み取り集中 (RI) ソリッド・ステート pdisk。

4K ENL Array Member

アレイのメンバーとして構成されている、セクター当たり 4224 バイトのエンタープライズ・ニアライン (ENL) ハード・ディスク (HDD) pdisk。

4K ENL Hot Spare

機能低下した RAID ディスク・アレイにおいて、障害のある ENL ディスクを自動的に取り替えるためにコントローラーが使用できる、セクター当たり 4224 バイトの ENL HDD pdisk。ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下したアレイ内の最も小さいディスクの容量より大か等しい場合にのみ役に立ちます。ホット・スペア・ディスクについては、[37 ページ](#)の『[ホット・スペア・ディスク](#)』を参照してください。

4K ENL Array Candidate

アレイ・メンバー、またはアレイ内のホット・スペア・ディスクとなる候補になっている、セクター当たり 4224 バイトの ENL HDD pdisk。

これらのディスクおよび関連付けられたリソース名を表示するには、iprconfig ユーティリティの「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」オプションを使用できます。ディスク情報の表示方法について詳しくは、[30 ページ](#)の『[デバイス状況の表示](#)』を参照してください。「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」オプションを起動すると、次のサンプルのような出力が表示されます。

```
-----
Display Hardware Status
Type option, press Enter.
  1=Display hardware resource information details
OPT Name  PCI/SCSI Location      Description              Status
-----
sda       0000:00:01.0/0:          PCI-X SAS RAID Adapter  Operational
sdb       0000:00:01.0/0:4:2:0     Physical Disk            Active
          0000:00:01.0/0:4:5:0     Physical Disk            Active
          0000:00:01.0/0:4:10:0   Enclosure                Active
          0000:00:01.0/0:6:10:0  Enclosure                Active
          0000:00:01.0/0:8:0:0   Enclosure                Active
sdc       0002:00:01.0/1:          PCI-X SAS RAID Adapter  Operational
sdd       0002:00:01.0/1:0:1:0    Physical Disk            Active
          0002:00:01.0/1:0:2:0    Physical Disk            Active
          0002:00:01.0/1:0:4:0    Advanced Function Disk   Active
          0002:00:01.0/1:0:5:0    Advanced Function Disk   Active
          0002:00:01.0/1:0:6:0    Advanced Function Disk   Active
          0002:00:01.0/1:0:7:0    Hot Spare                Active
sde       0002:00:01.0/1:255:0:0  RAID 0 Disk Array        Active
          0002:00:01.0/1:0:0:0    RAID 0 Array Member      Active
sdf       0002:00:01.0/1:255:1:0  RAID 6 Disk Array        Active
          0002:00:01.0/1:0:10:0   RAID 6 Array Member      Active
          0002:00:01.0/1:0:11:0   RAID 6 Array Member      Active
          0002:00:01.0/1:0:8:0    RAID 6 Array Member      Active
          0002:00:01.0/1:0:9:0    RAID 6 Array Member      Active
          0002:00:01.0/1:0:24:0  Enclosure                Active
          0002:00:01.0/1:2:24:0 Enclosure                Active
-----
e=Exit  q=Cancel  r=Refresh  t=Toggle
```

ディスク・アレイ、物理ディスク、および入出力アダプター (IOA) の状況は、「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面の 5 番目の列に表示されます。

ディスク・アレイの状態

ディスク・アレイは、7つの状態の1つになることができます。

ディスク・アレイの7つの有効な状態を次の表で説明します。

状態	説明
アクティブ	ディスク・アレイは機能でき、完全に保護されており (RAID レベル 5、6、10、5T2、6T2、および 10T2)、すべての物理ディスクもアクティブ状態にあります。
機能低下	ディスク・アレイのディスク障害に対する保護が低下しているか、パフォーマンスが低下しています。 ディスク・アレイ内の1つ以上の物理ディスクが障害状態にある場合、アレイはまだ機能しますが、ディスク障害に対する完全な保護はもはやありません。機能低下状態は、ディスク障害に対する保護が最適よりも低くなっていることを示します。 ディスク・アレイ内のすべての物理ディスクがアクティブ状態にある場合、入出力アダプターの不揮発性書き込みキャッシュに問題があるため、アレイのパフォーマンスは最適ではありません。機能低下状態は、パフォーマンスが最適よりも低くなっていることを示します。
再作成中	このディスク・アレイでデータ保護が再ビルド中です。
読み書き保護	ディスク・アレイは読み取り操作も書き込み操作も処理できません。キャッシュ、デバイス構成、またはその他のデータ保全性の機密漏れの原因となりうる問題があるために、ディスク・アレイがこの状態になることがあります。
欠落	ディスク・アレイはホスト・オペレーティング・システムによって検出されませんでした。
オフライン	リカバリー不能エラーのため、ディスク・アレイはオフラインにされました。
障害	ディスク障害または構成の問題のため、ディスク・アレイはもはやアクセスできません。

関連概念

入出力アダプターの状態

入出力アダプターの可能な状態は3とおりにあります。

物理ディスクの状態

物理ディスクの可能な状態は6とおりにあります。

物理ディスクの状態

物理ディスクの可能な状態は6とおりにあります。

物理ディスクの6つの可能な状態を次の表で説明します。

状態	説明
アクティブ	ディスクは正しく機能しています。
障害	IOA がディスクと通信できないか、ディスクが原因でディスク・アレイが機能低下状態になっています。
オフライン	リカバリー不能エラーのため、ディスク・アレイはオフラインにされました。
欠落	ディスクはホスト・オペレーティング・システムによって検出されませんでした。
読み書き保護	デバイスは読み取り操作も書き込み操作も処理できません。キャッシュ、デバイス構成、またはその他のデータ保全性の機密漏れの原因となりうる問題があるために、ディスクがこの状態になることがあります。

表 5. 物理ディスクの状態 (続き)	
状態	説明
フォーマットが必要	ディスク装置をフォーマットして、この IOA で使用可能にする必要があります。

関連概念

入出力アダプターの状態

入出力アダプターの可能な状態は 3 とおりあります。

ディスク・アレイの状態

ディスク・アレイは、7つの状態の 1つになることができます。

入出力アダプターの状態

入出力アダプターの可能な状態は 3 とおりあります。

入出力アダプターの 3つの可能な状態を次の表で説明します。

表 6. 入出力アダプターの状態	
状態	説明
操作可能	IOA は機能しています。
操作不可	デバイス・ドライバはこの IOA と正常に通信できません。
作動不能	IOA はマイクロコードのダウンロードを必要としています。

関連概念

ディスク・アレイの状態

ディスク・アレイは、7つの状態の 1つになることができます。

物理ディスクの状態

物理ディスクの可能な状態は 6 とおりあります。

RAID コントローラーのソフトウェア

デバイス・ドライバと 1セットのユーティリティをインストールして、Linux オペレーティング・システムがコントローラーを識別し、構成できるようにする必要があります。

注：このトピック・コレクションで参照される Linux オペレーティング・システムのバージョンは、Linux 2.6、SUSE Linux Enterprise Server 10 および SUSE Linux Enterprise Server 11、Red Hat Enterprise Linux 4、Red Hat Enterprise Linux 5、および Red Hat Enterprise Linux 6 です。ご使用のオペレーティング・システムについては、この情報セットの該当セクションを参照する必要があります。

本書では、ハードウェアのフィーチャーおよび機能について説明する場合があります。ハードウェアはこれらのフィーチャーおよび機能をサポートしていますが、その実現はオペレーティング・システムによるサポートに依存します。Linux オペレーティング・システムは、このサポートを提供しています。他のオペレーティング・システムを使用する場合は、これらのフィーチャーおよび機能のサポートについて、そのオペレーティング・システムの該当資料で調べてください。

Linux オペレーティング・システムがコントローラーを識別して構成するためには、必要条件のデバイス・サポート・ソフトウェアをインストールする必要があります。コントローラー用のソフトウェアは、デバイス・ドライバと 1セットのユーティリティで構成されます。

デバイス・ドライバは、通常、`ipr.ko` という名前のカーネル・モジュールとしてコンパイルされています。ユーザー・ユーティリティは、通常、`iprutils` と呼ばれる Red Hat Package Manager (RPM) にパッケージされています。コントローラー用の必要ソフトウェアは、通常の Linux インストール済み環境の一部としてプリインストールされていることがしばしばあります。

ソフトウェア・パッケージが未インストールの場合は、ソフトウェア検査が不合格になります。欠落しているパッケージは、Linux オペレーティング・システムの CD-ROM からインストールできます。コンポーネントが欠落しているか、より新しいバージョンが必要な場合は、Linux ディストリビューターから、またはオンラインで SourceForge.net から入手できます。

コントローラーは内蔵マイクロコードを実行します。コントローラーが使用するマイクロコードを更新するには、`iprutils` RPM 中の `iprconfig` ユーティリティを使用できます。`iprconfig` ユーティリティについて詳しくは、57 ページの『[コントローラー・マイクロコードの更新](#)』を参照してください。

コントローラー・ソフトウェアのインストールの検証

コントローラー用の `ipr` デバイス・ドライバーがインストールされたかどうかを検証します。

始める前に

サポートされるアダプターごとに必要な最小バージョンの `ipr` デバイス・ドライバーを、次の表で調べます。

サポートされるアダプター	サポートされる最小メインライン Linux バージョン		サポートされる最小 Red Hat Enterprise Linux バージョン		サポートされる最小 SUSE Enterprise Linux バージョン	
カスタム・カード識別番号 (CCIN)	デバイス・ドライバー <code>ipr</code> バージョン	カーネル・バージョン	デバイス・ドライバー <code>ipr</code> バージョン	RHEL バージョン	デバイス・ドライバー <code>ipr</code> バージョン	SLES バージョン
57B3	2.4.1	2.6.22	2.0.11.6 2.2.0.2	RHEL4 U7 RHEL5 U2	2.2.0.2	SLES10 SP2
57B4	2.6.0	3.0	2.5.4	RHEL6 U4	2.6.0	SLES11 SP3
57CE	2.6.0	3.0	2.5.4	RHEL6 U4	2.6.0	SLES11 SP3
57D7	2.6.0	3.0	2.6.0	RHEL6 U5	2.6.0	SLES11 SP3
57D8	2.6.0	3.0	2.6.0	RHEL6 U5	2.6.0	SLES11 SP3
57DC	2.6.0	3.0	2.6.0	RHEL6 U5	2.6.0	SLES11 SP3

サポートされる機能ごとに必要な最小バージョンの `iprconfig` ユーティリティを、次の表で調べます。

SAS 機能	<code>iprconfig</code> ユーティリティのバージョン
基本 SAS サポート	2.0.15.8
SAS ドライブ・パス状況の表示	2.2.5
高可用性デュアル・アダプターのサポート	2.2.8
RAID レベル 0 と 10 の間の RAID アレイの移行	2.2.10
非対称アクセス・モードの変更	2.2.11
最新のバージョン	2.4.1

このタスクについて

デバイス・ドライバー・ソフトウェアのいくつかのパラメーターを検証できます。

手順

1. コントローラー用の `ipr` デバイス・ドライバーがインストールされたことを検証するために、`modinfo ipr | grep version` と入力します。
次の形式でデータが表示されます。

```
version:      2.6.0
srcversion:   D720FC6935DA2B2638B177A
```

2. ipr デバイス・ドライバーのバージョンを検証するには、`# modinfo -F version ipr` と入力します。

次の形式でデータが表示されます。

```
2.6.0
```

3. iprconfig utility がインストールされているかどうかを検証するには `iprconfig -version` と入力します。

このコマンドの出力には、ユーティリティーがインストールされているかどうかを示され、インストールされている場合はバージョン情報が表示されます。

次の形式でデータが表示されます。

```
iprconfig: 2.4.0 (Feb 07, 2014)
```

Linux ipr デバイス・ドライバーの更新

Linux オペレーティング・システム用コントローラー・デバイス・ドライバー ipr は、Linux カーネルの一部です。Linux ディストリビューターは、その配布する Linux カーネル用の更新済みデバイス・ドライバーを定期的にリリースしています。

更新済みデバイス・ドライバーは、通常、RPM にパッケージされています。Linux ディストリビューターが提供する更新済みデバイス・ドライバーは、Linux ディストリビューションの他の部分と共に十分にテストされています。ipr デバイス・ドライバーの入手および更新の手順について詳しくは、Linux ディストリビューターにお問い合わせください。

Linux ディストリビューションで提供される Linux デバイス・ドライバーは、テストとリリースのサイクルのため、少し前のバージョンであることがあります。最新の ipr デバイス・ドライバーは、メインライン Linux カーネル・ツリーで見つけることができます。メインライン Linux カーネル・ツリーは、[Linux Kernel Archives](#) からダウンロードできます。

ipr デバイス・ドライバーは `drivers/scsi/` ディレクトリーにあります。ユーザーは、ipr デバイス・ドライバーを Linux カーネル・ソース・ツリーからダウンロードでき、Linux カーネル・ソース・ツリーの `Documentation/kbuild/modules.txt` の指示に従って ipr デバイス・ドライバーを再コンパイルできます。



重要:

- ipr デバイス・ドライバーの正しい動作は Linux カーネルのその他の部分に依存します。Linux カーネルのその他の部分を更新せずに ipr デバイス・ドライバーだけを更新すると、コンパイル・エラーまたはランタイム・エラーが発生する可能性があり、その結果システムの異常終了とデータ損失が起こることがあります。ソース・コードからの ipr デバイス・ドライバーの更新は経験のあるユーザーだけが行うようにしてください。
- デバイス・ドライバーは Linux カーネルの一部と見なされます。デバイス・ドライバーを更新すると、Linux ディストリビューターまたはサービス・プロバイダーが提供する Linux サービス契約が無効になる場合があります。Linux ディストリビューターまたはサービス・プロバイダーにデバイス・ドライバー更新ポリシーを確認してください。

iprutils パッケージの更新

iprutils パッケージを更新できます。

始める前に

次の方法で iprutils パッケージを更新することができます。

- 次の URL から rpm 形式の最新のビルド前 iprutils をダウンロードします。<http://www14.software.ibm.com/support/customer/sas/f/lopdiags/home.html>

「詳細およびツールのダウンロード (Learn more and download tools)」をクリックすると、**IBM POWER® Linux Tools Repository** Web サイトにアクセスできます。このツール・リポジトリでは、RHEL6、RHLE7、SLES11、および SLES12 をサポートします。Web サイトの指示に従って最新の iprutils の rpm パッケージをダウンロードしてください。

- [Open Build Service](#) からユーザー・スペース・パッケージ iprutils をダウンロードします。「**Download Package (パッケージのダウンロード)**」をクリックして、必要な GNU ディストリビューションまたは Linux ディストリビューションを選択します。該当のページに示される手順に従って、OBS リポジトリをセットアップして、パッケージをダウンロードしてください。
- [Open Build Service](#) からユーザー・スペース・パッケージ・ソース・コードをダウンロードします。OBS が提供する **tar.gz** を使用して、ソースから iprutils を作成できます。「**Actions**」列の最新バージョンの「**Download**」リンクをクリックして、OBS からソース・コードをダウンロードします。ソース・コードを解凍し、README ファイルで提供されている作成およびインストールの手順に従います。

iprutils をコンパイルするには、開発ヘッダーとライブラリーをいくつかインストールする必要があります。

表 9. 必須の開発ヘッダーとライブラリー	
RHEL4、RHEL5、および RHEL6	SLES10 および SLES11
<ul style="list-style-type: none"> • glibc-headers • kernel-headers • ncurses-devel • pciutils-devel • libsysfs-devel 	<ul style="list-style-type: none"> • glibc-devel • ncurses-devel • pci-utils-devel • sysfsutils

このタスクについて

RPM パッケージ内の iprutils をビルドするときは、システムに合った正しい <RPM_DIR> を使用してください。システムで RHEL6 または RHEL7 が稼働している場合は、\$HOME/rpmbuild を使用します。システムで SLES11 または SLES12 が稼働している場合は、/usr/src/packages を使用します。

手順

1. GNU システムまたは Linux システムにログオンします。
2. rpmbuild -rebuild -target=ppc iprutils-x.y.z-1.src.rpm と入力します。x.y.z は iprutils パッケージをビルドする iprutils のバージョンです。
3. cd <RPM_DIR>/RPMS/ppc と入力します。
4. rpm -U iprutils-x.y.z-1.*ppc*.rpm と入力して、iprutils を更新します。

IBM SAS RAID コントローラー共通タスク

このトピック・セットの説明は、ディスク・アレイを管理するために実行できる各種のタスクに関するものです。IBM SAS RAID コントローラーを使用するためのインターフェースは iprconfig です。

IBM SAS RAID コントローラーを管理するには、iprconfig インターフェースを使用します。

iprconfig ユーティリティーの開始

iprconfig ユーティリティーを使用して、RAID コントローラーを処理します。

このタスクについて

iprconfig ユーティリティーを開始すると、各種のタスクを選択できます。

手順

iprconfig ユーティリティーを開始するには、コマンド iprconfig を入力します。

コントローラーを処理するためのオプションを示すメニューが表示されます。

```
+-----+
|                                     |
|                               IBM Power RAID Configuration Utility |
|                                     |
| Select one of the following:       |
|                                     |
|   1. Display hardware status       |
|   2. Work with disk arrays         |
|   3. Work with disk unit recovery  |
|   4. Work with SCSI bus configuration |
|   5. Work with driver configuration |
|   6. Work with disk configuration  |
|   7. Work with adapter configuration |
|   8. Download microcode            |
|   9. Analyze log                   |
|                                     |
| Selection:                          |
|                                     |
| e=Exit                              |
|                                     |
+-----+
```

デバイス、アレイ、およびパスの状況

デバイス、アレイ、およびパスの状況を確認できます。

以下に説明する方法を使用して、デバイス、アレイ、およびパスの状況を確認します。

デバイス状況の表示

ipr デバイス・ドライバで制御されるすべてのデバイスの状況を表示します。

このタスクについて

この手順により、システム上のディスクおよびディスク・アレイに関する情報を表示できます。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」 オプションを選択します。
次の例に示すような出力が表示されます。

```
+-----+
|                                     |
|                               Display Hardware Status |
|                                     |
| Type option, press Enter.         |
|   1=Display hardware resource information details |
|                                     |
| OPT Name   PCI/SCSI Location       Description                Status |
|-----|-----|-----|-----|
| sda        0000:00:01.0/0:         PCI-X SAS RAID Adapter    Operational |
|           0000:00:01.0/0:4:2:0     Physical Disk              Active |
| sdb        0000:00:01.0/0:4:5:0     Physical Disk              Active |
|           0000:00:01.0/0:4:10:0    Enclosure                  Active |
|           0000:00:01.0/0:6:10:0    Enclosure                  Active |
|           0000:00:01.0/0:8:0:0     Enclosure                  Active |
|           0002:00:01.0/1:         PCI-X SAS RAID Adapter    Operational |
| sdc        0002:00:01.0/1:0:1:0     Physical Disk              Active |
| sdd        0002:00:01.0/1:0:2:0     Physical Disk              Active |
|           0002:00:01.0/1:0:4:0     Advanced Function Disk    Active |
|           0002:00:01.0/1:0:5:0     Advanced Function Disk    Active |
|           0002:00:01.0/1:0:6:0     Advanced Function Disk    Active |
|           0002:00:01.0/1:0:7:0     Hot Spare                  Active |
| sde        0002:00:01.0/1:255:0:0   RAID 0 Disk Array         Active |
|           0002:00:01.0/1:0:0:0     RAID 0 Array Member       Active |
| sdf        0002:00:01.0/1:255:1:0   RAID 6 Disk Array         Active |
|           0002:00:01.0/1:0:10:0    RAID 6 Array Member       Active |
|           0002:00:01.0/1:0:11:0    RAID 6 Array Member       Active |
|           0002:00:01.0/1:0:8:0     RAID 6 Array Member       Active |
|           0002:00:01.0/1:0:9:0     RAID 6 Array Member       Active |
|           0002:00:01.0/1:0:24:0    Enclosure                  Active |
|           0002:00:01.0/1:2:24:0    Enclosure                  Active |
|                                     |
| e=Exit   q=Cancel   r=Refresh   t=Toggle |
|                                     |
+-----+
```

「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面の 5 つの列の意味は次のとおりです。

- 最初の列は、追加情報を表示するデバイスを選択するための入力フィールドです。
 - 出力の 2 番目の列は、デバイスのリソース名です。
 - 出力の 3 番目の列は、デバイスの PCI/SCSI ロケーション・コードです。このフィールドの形式は、PCI Location/SCSI Host:SCSI Bus:SCSI Target:SCSI Lun です。
 - 出力の 4 番目の列は、デバイスの説明です。t を入力すると、このフィールドはベンダー/製品 ID に切り替わります。
 - 出力の 5 番目の列は、デバイスのハードウェア状況です。ディスク、ディスク・アレイ、および入出力アダプターの可能なハードウェア状況の概要については、[22 ページの『ディスク・アレイの概要』](#)を参照してください。
3. 特定のデバイスに関する情報を表示するには、1 を入力して必要なデバイスを選択し、Enter キーを押します。
- 複数のページに使用可能な情報がある場合は、f を押して次ページ (下方) へ進むか、b を押して前ページ (上方) へ戻ることができます。

タスクの結果

特定のデバイスに関する情報を表示する場合、結果は選択したデバイスにより異なります。情報は次のような画面で表示されます。

```
+-----+
|                                     |
|                               Disk Unit Hardware Resource Information Details |
|                                     |
| Manufacturer . . . . . : IBM |
| Product ID . . . . . : ST373455SS |
| Firmware Version . . . . . : 45303035 (E005) |
| Serial Number. . . . . : 3LQ0P24C |
| Capacity . . . . . : 73.41 GB |
| Resource Name. . . . . : /dev/sda |
|                                     |
| Physical location |
| PCI Address. . . . . : 0000:00:01.0 |
| SCSI Host Number . . . . . : 0 |
| SCSI Channel . . . . . : 4 |
| SCSI Id. . . . . : 2 |
| SCSI Lun . . . . . : 0 |
|                                     |
| Extended Details |
| FRU Number . . . . . : 10N7199 |
| EC Level . . . . . : D76038 |
| Part Number. . . . . : 10N7200 |
| Device Specific (Z0) . . . . . : 000005229F001002 |
| Device Specific (Z1) . . . . . : 0402E005 |
| Device Specific (Z2) . . . . . : 0021 |
| Device Specific (Z3) . . . . . : 07082 |
| Device Specific (Z4) . . . . . : |
| Device Specific (Z5) . . . . . : 22 |
|                                     |
| Press Enter to Continue |
|                                     |
| e=Exit  q=Cancel  f=PageDn  b=PageUp |
|                                     |
+-----+
```

この画面は、システム上のハードウェアの特定部分の概要を示しています。複数のページの情報が使用可能な場合があります。f を押して次ページ (下方) へ進むか、b を押して前ページ (上方) へ戻ってください。

アレイ状況の表示

以下に示す手順を使用して、ディスク・アレイの状況を表示できます。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
3. 「ディスク・アレイ状況の表示 (Display disk array status)」を選択します。

RAID と JBOD のフォーマット

ディスクをディスク・アレイで使用でき、認識できるようにするには、まずディスクをフォーマットする必要があります。

ディスクを IBM SAS RAID ディスク・アレイで使用するには、拡張機能用にフォーマットする必要があります。ディスクを独立型ディスクとして認識させるには、JBOD にフォーマットする必要があります。これらのアクションを実行する手順は、この情報セットに含まれています。

拡張機能用のフォーマット

ディスクをディスク・アレイ内でまたはホット・スペア・ディスクとして使用するには、拡張機能用にフォーマットする必要があります。拡張機能ディスクは、SAS RAID と互換性のあるブロック・サイズにフォーマット設定された物理ディスクです。RAID ブロック・サイズは JBOD ブロック・サイズより大きくなります。これは、データを含む各ブロック上に、論理的不良ブロック検査とともに SCSI T10 標準化データ保全性フィールドが格納されているためです。SAS RAID アダプターは、512 バイト・データまたは 4K バイト・データに基づくディスク・ブロックをサポートします。512 バイト・ディスクの RAID ブロック・サイズはセクター当たり 528 バイト、4K バイト・ディスクの RAID ブロック・サイズはセクター当たり 4224 バイトです。

このタスクについて

この手順のステップを実行すると、ディスクが拡張機能用にフォーマットされます。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
3. 「RAID 機能用のデバイスのフォーマット (Format device for RAID function)」を選択します。
4. 適格なディスク装置のリストから、拡張機能用にフォーマットするディスクを選択し、Enter キーを押します。



重要: このオプションを続行することにより、ディスクがフォーマット設定されます。ディスクのデータはすべて失われます。一部のディスクでは、拡張機能用にフォーマットする前にマイクロコードを最新レベルに更新する必要があります。これらのディスクは、選択項目のリストには表示されません。場合によっては、エラーが /var/log/messages ファイルに記録されることがあります。詳しくは、そのようなログ・ファイルを参照してください。

5. フォーマットを続行するには、c と入力して確認します。ディスクをフォーマットせずに前のメニューに戻るには、q と入力します。

注:

- フォーマットが完了すると、ディスクはディスク・アレイ内で作動可能になります。リソース名 (/dev/sdb など) は、システムをリブートしたときに変更される可能性があります。これは、カーネル・コマンド行入力および fstab 入力に影響する可能性があります。この段階で、サーバーをリブートすることをお勧めします。
- このタスクでは、ディスク全体にデータの再書き込みが必要です。所要時間はディスク容量によって異なります。大容量ディスクの場合、完了するまでに数時間かかる場合があります。

JBOD 用のフォーマット

ディスクを独立型ディスクとして認識させるには、JBOD にフォーマットする必要があります。

このタスクについて

この手順のステップを実行すると、ディスクが JBOD 用にフォーマットされます。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。

2. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
3. 「JBOD 機能用のデバイスのフォーマット (Format device for JBOD function)」を選択します。
4. 適格なディスク装置のリストから、JBOD 用にフォーマットするディスクを選択し、Enter キーを押します。



重要: このオプションを続行することにより、ディスクがフォーマット設定されます。ディスクのデータはすべて失われます。

5. フォーマットを続行するには、c と入力して確認します。ディスクをフォーマットせずに前のメニューに戻るには、q と入力します。

注:

- フォーマットが完了すると、ディスクはスタンドアロン・ディスクとして作動可能になります。リソース名 (/dev/sdb など) は、システムをリブートしたときに変更される可能性があります。これは、カーネル・コマンド行入力および **fstab** 入力に影響する可能性があります。この段階で、サーバーをリブートすることをお勧めします。
- このタスクでは、ディスク全体にデータの再書き込みが必要です。所要時間はディスク容量によって異なります。大容量ディスクの場合、完了するまでに数時間かかる場合があります。

注: 再フォーマット設定の結果、リソース名 (/dev/sdb など) が変更される可能性があります。これは、カーネル・コマンド行入力および **fstab** 入力に影響する可能性があります。この段階で、サーバーをリブートすることをお勧めします。

ディスク・アレイの作成と削除

IBM SAS RAID ディスク・アレイの作成と削除は、この情報セットの手順に従って行います。

このセクションの説明に従って、IBM SAS RAID ディスク・アレイの作成と削除を行います。

IBM SAS RAID ディスク・アレイの作成

ディスク・アレイは、拡張機能用にフォーマットされたディスクのセットを使用して作成されます。

このタスクについて

データの冗長性 (RAID 5、6、10、5T2、6T2、および 10T2) があるディスク・アレイの場合、すべてのディスクがゼロにリセットされた状態になっていると、アレイは即時に障害に対して保護されている状態になります。ただし、1つ以上のディスクがゼロにリセットされていない場合、新たに作成されたアレイは初めは再作成中の状態になります。ディスク上のすべてのパリティ・データが再計算されるまで、アレイはディスクの障害に対して無保護になります。ディスク・アレイを作成する前に「アレイ候補ディスクを作成し、RAID ブロック・サイズにフォーマット設定する (Create an Array Candidate disk and Format to RAID block size)」を選択してすべてのディスクがゼロにリセットされた状態に置かれるようにすることで、ディスクが完全に初期設定され、ディスク・アレイが最短時間で作成できるようになります。

RAID アレイは、同じデバイス・クラスのデバイスですべて構成されている必要があります。異なるデバイス・クラスで構成される複数のディスク・アレイが、同じコントローラー上で共存できます。サポートされているデバイス・クラスは次のとおりです。

- 528 HDD (10K または 15K)
- 4K HDD (10K または 15K)
- 4K ニアライン HDD
- 528 SSDs
- 4K SSDs
- 528 読み取り集中型 (メインストリーム) SSD
- 4K 読み取り集中型 (メインストリーム) SSD

IBM SAS RAID ディスク・アレイを作成するには、以下のステップを実行します。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティーを実行します。
2. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
3. 「ディスク・アレイの作成 (Create a disk array)」を選択します。
4. 作成するディスク・アレイ用のコントローラーを選択し、Enter キーを押します。
5. ディスク・アレイに含めるディスク装置を選択し、Enter キーを押します。

ディスクのステータスが「ゼロにリセット済み」でない場合、最初に、[拡張機能にフォーマット中に提供されている手順](#)を使用してディスクをフォーマットしてください。ディスクをフォーマットすると、RAID の作成時間全体が短縮され、確実に、RAID の作成後、RAID アレイが完全に最適化されます。次に示すような情報が表示されます。

```
-----
                        Select Protection Level and Stripe Size
-----
Default array configurations are shown. To change
setting hit "c" for options menu. Highlight desired
option then hit Enter

c=Change Setting

Protection Level . . . . . : RAID 5
Stripe Size . . . . . : 256 k
Queue Depth (default = 12). . . . . : 12

Press Enter to Continue

e=Exit   q=Cancel
-----
```

6. アレイに割り当てる保護レベルを選択します。
適切な RAID レベルの選択について詳しくは、14 ページの『サポートされる RAID レベル』を参照してください。
7. アレイ用のストライプ・サイズをキロバイト単位で選択します。
適切なストライプ・サイズの選択について詳しくは、22 ページの『ストライプ単位のサイズ』を参照してください。
8. 続行するには、Enter キーを押します。

 **重要:** ディスク・アレイが作成されると、選択したドライブ上のデータはすべて失われます。ディスク・アレイを作成して構わなければ、Enter キーを押します。ディスク・アレイを作成しない場合は、q と入力してキャンセルします。

ディスク・アレイの作成を選択した場合、状況画面が表示され、操作が完了するまで表示されています。さらに別のディスク・アレイを作成する場合は、e と入力して状況画面を終了できます。

タスクの結果

ディスク・アレイが作成されると、そのアレイはすべての SCSI ディスクと同様に Linux オペレーティング・システムで使用可能になります。ディスク・アレイに割り当てられたリソース名を調べるには、「ディスク・アレイ状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面を見てください。

注: リソース名 (/dev/sdb など) は、新しいディスク・アレイを作成した結果として変更される場合があります。これは、カーネル・コマンド行入力および fstab 入力に影響する可能性があります。この段階で、サーバーをリブートすることをお勧めします。

IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除

ディスク・アレイの削除は、データが失われないように慎重に行います。

始める前に

ディスク・アレイ上のデータを保持するには、まず保存したいすべてのデータのバックアップをとります。


```
|/dev/sdf - Protection Level . . . . . : RAID 0
|Press Enter to Continue
|e=Exit q=Cancel
+-----+
```

6. オプション: さらにメンバー・ディスクが必要な場合 (例えば RAID 0 から 10 へ移行する場合)、候補リストで上矢印キーと下矢印キーを使用してカーソルを移動し、1 を押して希望のディスクを選択します。ディスクの選択が完了したら Enter キーを押します。

次の例のような画面が表示されます。

```
+-----+
|                               Select Disk Units for Migration
|
| A minimum of 2 disks must be selected.
| A maximum of 2 disks must be selected.
| The number of disks selected must be a multiple of 2.
|
|-----+-----+-----+-----+-----+
| OPT Name   PCI/SCSI Location       Vendor   Product ID   Status
|-----+-----+-----+-----+-----+
| 1  sg12    0003:00:01.0/2:0:2:0         IBM     HUS151473VLS300 Active
| 1  sg13    0003:00:01.0/2:0:3:0         IBM     HUS151473VLS300 Active
|
|e=Exit q=Cancel t=Toggle
+-----+
```

7. オプション: 必要なメンバー・ディスクの数が少なくなる場合 (例えば RAID 10 から RAID 0 へ移行する場合)、アダプターは余分のディスクを選択して、自動的にディスク・アレイから除去します。ユーザー介入は必要ありません。
8. Enter キーを押して、RAID 移行を確認します。

異なる RAID レベル間の移行は、数秒から数時間かかります。進行状況画面に移行の進行状況が表示されます。移行の進行状況は、「ディスク・アレイ状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面および「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面にも表示されます。

ホット・スペア・ディスク

ホット・スペア・ディスクは、RAID 環境で障害のあるディスクを自動的に取り替えるために使用します。

RAID アレイにディスク障害が検出されると、RAID アダプターはその制御下のすべてのディスクからホット・スペア・ディスクを探します。使用可能なホット・スペア・ディスクがある場合、RAID アダプターは RAID アレイ内の障害のあるディスクの役割をホット・スペア・ディスクと取り替えます。データおよびパリティは、無事に残ったメンバー・ディスクから自動的に再ビルドされます。再ビルドが完了すると、RAID アレイは元の最適化状態に変更されます。

アレイ層内では、ホット・スペア・ディスクはそのホット・スペアと同じデバイス・クラスのディスクとのみ取り替えられるという点を認識しておくことが重要です。そのため、層構造 RAID レベルのアダプター層の下ですべてのアレイ・デバイス・クラスに完全に対応できる、各種のホット・スペア・ディスクを用意しておく必要があります。例えば、4K SSD で構成されるアレイには 4K SSD ホット・スペアが必要であり、4K HDD で構成されるアレイには 4K HDD ホット・スペアが必要です。

RAID アレイは、以下のいずれかのデバイス・クラスのデバイスですべて構成されている必要があります。

- 528 HDD (10K または 15K)
- 4K HDD (10K または 15K)
- 4K ニアライン HDD
- 528 SSDs
- 4K SSDs
- 528 読み取り集中型 (メインストリーム) SSD
- 4K 読み取り集中型 (メインストリーム) SSD

ホット・スペア・ディスクは、その容量が、機能低下状態になったアレイ内の最小容量ディスクの容量より大か等しい場合にのみ有効です。ディスクをホット・スペア・ディスクとして使用するよう割り当てするには、拡張機能用にフォーマットされている必要があります。

Easy Tier 機能を持つディスク・アレイの場合、層内では、ホット・スペア・ディスクはそのホット・スペアと同様のパフォーマンス特性を持つディスクとのみ取り替えられるという点を認識しておくことが重要です。そのため、層構造の RAID レベルのすべての層に完全に対応できる、各種のホット・スペア・ディスクを用意しておく必要があります。例えば、SSD のホット・スペアと HDD のホット・スペアを用意しておきます。

ホット・スペア・ディスクの作成

RAID 環境内の障害のあるディスクに自動的に置き換えられるホット・スペア・ディスクを作成します。

始める前に

ディスクをホット・スペア・ディスクとして使用したい場合は、拡張機能用にフォーマットします。

このタスクについて

ホット・スペア・ディスクを作成するには、以下のステップを実行します。

手順

1. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
3. 「ホット・スペアの作成 (Create a hot spare)」を選択します。
4. ホット・スペアを作成されるアダプターを選択し、Enter キーを押します。
5. ホット・スペアとして指定するディスクを選択し、Enter キーを押します。



重要: ディスクがホット・スペアとして構成されると、選択したドライブ上のデータはすべて失われます。

6. ディスクをホット・スペアとして構成するには、Enter キーを押します。ディスクをホット・スペアとして構成しない場合は、q と入力してキャンセルします。

関連タスク

拡張機能用のフォーマット

ディスクをディスク・アレイ内でまたはホット・スペア・ディスクとして使用するには、拡張機能用にフォーマットする必要があります。拡張機能ディスクは、SAS RAID と互換性のあるブロック・サイズにフォーマット設定された物理ディスクです。RAID ブロック・サイズは JBOD ブロック・サイズより大きくなります。これは、データを含む各ブロック上に、論理的不良ブロック検査とともに SCSI T10 標準化データ保全性フィールドが格納されているためです。SAS RAID アダプターは、512 バイト・データまたは 4K バイト・データに基づくディスク・ブロックをサポートします。512 バイト・ディスクの RAID ブロック・サイズはセクター当たり 528 バイト、4K バイト・ディスクの RAID ブロック・サイズはセクター当たり 4224 バイトです。

ホット・スペア・ディスクの削除

ホット・スペア・ディスクを削除して、他のディスク・アレイで使用できるようにします。

手順

1. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
3. 「ホット・スペア・デバイスの削除 (Delete a hot-spare device)」を選択します。
4. 削除するホット・スペア・ディスクを選択し、Enter キーを押します。
5. ディスクを再構成するには、Enter キーを押します。ディスクをホット・スペアとして再構成しない場合は、q と入力してキャンセルします。

ドライブ待ち行列内項目数

パフォーマンス上の理由で、ディスク・コマンドの待ち行列内項目数を変更した方がよい場合があります。Linux ソフトウェアがそのディスクに対して任意の時点で同時に出せるコマンドの最大数は、ディスクの待ち行列内項目数によって制限されます。

ディスク待ち行列内項目数を増やすことにより、ディスク・スループット (または I/O) が増大してディスク・パフォーマンスが改善されますが、同時に待ち時間 (応答遅延) も増大する可能性があります。ディスク待ち行列内項目数を減らすと、ディスク応答時間は改善されますが、全体のスループットは低下する可能性があります。待ち行列内項目数は、個々のディスクごとに表示および変更することができます。ディスク待ち行列内項目数を変更する場合、親アダプターのコマンド要素およびデータ転送ウィンドウでも変更を行う必要があります。

ドライブ待ち行列内項目数の表示

任意のディスク (JBOD または RAID) の現在の待ち行列内項目数を表示するには、`iprconfig` ユーティリティのコマンド行から `iprconfig -c query-qdepth sda` コマンドを使用します。あるいは、`iprconfig` グラフィカル・インターフェース (`「iprconfig」` > `「ディスク構成の処理 (Work with disk configuration)」`) を使用することもできます。

`queue_depth` 属性に現在の設定が含まれています。ディスク待ち行列内項目数のデフォルト値は、アダプター・ファミリーによって決まります。

待ち行列内項目数	PCIe3 アダプター数
デフォルトの JBOD ディスク待ち行列内項目数	16
デフォルトの RAID ディスク待ち行列内項目数	RAID アレイ内のディスク数の 16 倍

例

現在の `sda` ディスクの `queue_depth` 属性値をリストするには、次のコマンドを入力します。

```
iprconfig -c query-qdepth sda
```

システムは以下のようなメッセージを表示します。16

ドライブ待ち行列内項目数の変更

ドライブ待ち行列内項目数は、コマンド行から次のコマンドを実行すると変更できます。

```
iprconfig -c set-qdepth sda 64
```

Linux コマンド行インターフェース

`iprconfig` グラフィカル・インターフェースの代わりに `iprconfig` ユーティリティのコマンド行を使用することで、SAS RAID コントローラーを管理するタスクを実行できます。次の表に、コマンド行インターフェースでよく使用するコマンドが要約されています。コマンド行オプションの完全なリストについては、`iprconfig` マニュアル・ページを参照してください。

タスク	コマンド
一般ヘルプ	<code>man iprconfig</code>
ディスク・アレイ状況の表示	<code>iprconfig -c show-arrays</code>
拡張機能用デバイスのフォーマット	<code>iprconfig -c format-for-raid [disk].....[disk]</code>
JBOD 用のデバイスのフォーマット	<code>iprconfig -c format-for-jbod [disk]....[disk]</code>

表 11. iprconfig ユーティリティー・コマンド (続き)

タスク	コマンド
SAS ディスク・アレイの作成	<code>iprconfig -c raid-create -r [raid-level] -s [strip_size] [devices]</code>
SAS ディスク・アレイの削除	<code>iprconfig -c raid-delete [RAID device]</code>
既存のディスク・アレイへのディスクの追加	<code>iprconfig -c raid-include [array] [disk]...[disk]</code>
ホット・スペア・ディスクの作成	<code>iprconfig -c hot-spare-create [disk]</code>
ホット・スペア・ディスクの削除	<code>iprconfig -c hot-spare-delete [disk]</code>
再充電可能バッテリー情報の表示	<code>iprconfig -c show-battery-info [IOA]</code>

ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) の考慮事項

このセクションでは、ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用する際に重要なコントローラー機能について説明します。

始める前に

ハード・ディスク・ドライブ (HDD) は、回転する磁気ディスクを使用して、データを不揮発性ストレージ内の磁気フィールドに格納します。SSD は、不揮発性半導体メモリー (通常はフラッシュ・メモリー) を使用して、HDD をエミュレートするストレージ・デバイスです。HDD には、磁気ディスクの回転とヘッドの動作による機械的な遅延から生じる固有の待ち時間とアクセス時間があります。SSD は、保管データにアクセスする場合の待ち時間とアクセス時間を大幅に削減します。半導体メモリーは、読み取り操作が書き込み操作より高速で実行でき、書き込みサイクル数が限定されるという性質を持っています。エンタープライズ・クラスの SSD は、損耗平均化およびオーバープロビジョンなどの技法を使用することにより、多年の連続使用に耐えるように設計されています。

SSD の使用上の仕様

SSD を使用するときには、以下の仕様について考慮してください。

- SSD と HDD を同一ディスク・アレイ内で混合させることはできません。1つのディスク・アレイに含めるドライブは、すべてが SSD であるか、すべてが HDD でなければなりません。
- SSD のアレイを使用する場合は、ホット・スペア・デバイスの計画を適切に行うことが重要です。SSD ホット・スペア・デバイスは SSD ディスク・アレイ内の故障したデバイスと取り替えるために使用され、HDD ホット・スペアは HDD ディスク・アレイ用に使用されます。
- SSD は、RAID 0 ディスク・アレイ内で使用できますが、RAID レベル 5、6、10、5T2、6T2、または 10T2 で SSD を保護することをお勧めします。
- SSD デバイスに関連する具体的な構成要件および配置要件を確認してください。
- SSD がサポートされるのは、RAID ブロック・サイズにフォーマット設定され、RAID アレイの一部として使用される場合のみです。

RAID アレイは、以下のいずれかのデバイス・クラスのデバイスですべて構成されている必要があります。

- 528 HDD (10K および/または 15K)
- 4K HDD (10K および/または 15K)
- 4K ニアライン HDD
- 528 SSDs
- 4K SSDs
- 528 読み取り集中型 (メインストリーム) SSD
- 4K 読み取り集中型 (メインストリーム) SSD

HA 2 システム 構成はディスク・アレイの使用を意図しています。ディスクは RAID フォーマットにフォーマット設定する必要があります。任意の RAID レベルまたは RAID レベルの組み合わせを使用できます。

RAID のないディスク (JBOD と呼ぶ) の使用も可能です。ディスクは JBOD フォーマットにフォーマット設定する必要があります。この JBOD による代替方式は、特定のコントローラー上でのみサポートされ、固有のセットアップおよびケーブル接続を必要とします。

HA 単一システム 構成

HA 単一システム 構成は、単一システムから同じセットのディスクおよびディスク・アレイへの冗長コントローラーを提供します。このフィーチャーは、通常、マルチパス I/O (MPIO) で使用します。Linux オペレーティング・システムにおける MPIO サポートは Device-Mapper Multipath によって提供され、RAID 保護ディスクのある冗長 IBM SAS RAID コントローラー構成を提供するために使用できます。

HA 単一システム 構成を使用する場合、ディスクは RAID フォーマットにフォーマット設定し、1 つ以上のディスク・アレイ内で使用する必要があります。任意の RAID レベルまたは RAID レベルの組み合わせを使用できます。JBOD フォーマットにフォーマット設定されたディスクは、HA 単一システム 構成ではサポートされていません。

1 セクターあたり 512 バイトにフォーマットされたディスクは、HA 単一システム 構成で公式にサポートされていません。そのようなディスクは、両方の SAS コントローラー (2 つの異なるパスを持ち、2 つの異なる /dev/sdX 名、例えば /dev/sde と /dev/sdf を持つコントローラー) によって検出されます。ディスクはいずれのパスからもアクセスできます。しかし、2 つのパス間の切り替えを自動的に行うような、2 つの SAS コントローラー間の追加の調整はありません。パスのモニターおよび切り替えには、Device-Mapper Multipath などのマルチパス I/O ソフトウェアを構成する必要があります。Device-Mapper Multipath を使用した HA 機能の提供は、ソフトウェアのみのソリューションであり、IBM SAS RAID コントローラーからは独立しています。その使用は本書の範囲外です。

すべてのコントローラーがすべての構成をサポートしているわけではありません。比較表で、「HA 2 システム RAID」、「HA 2 システム JBOD」、または「HA 単一システム RAID」が「はい」とマークされているコントローラーを見つけてください。

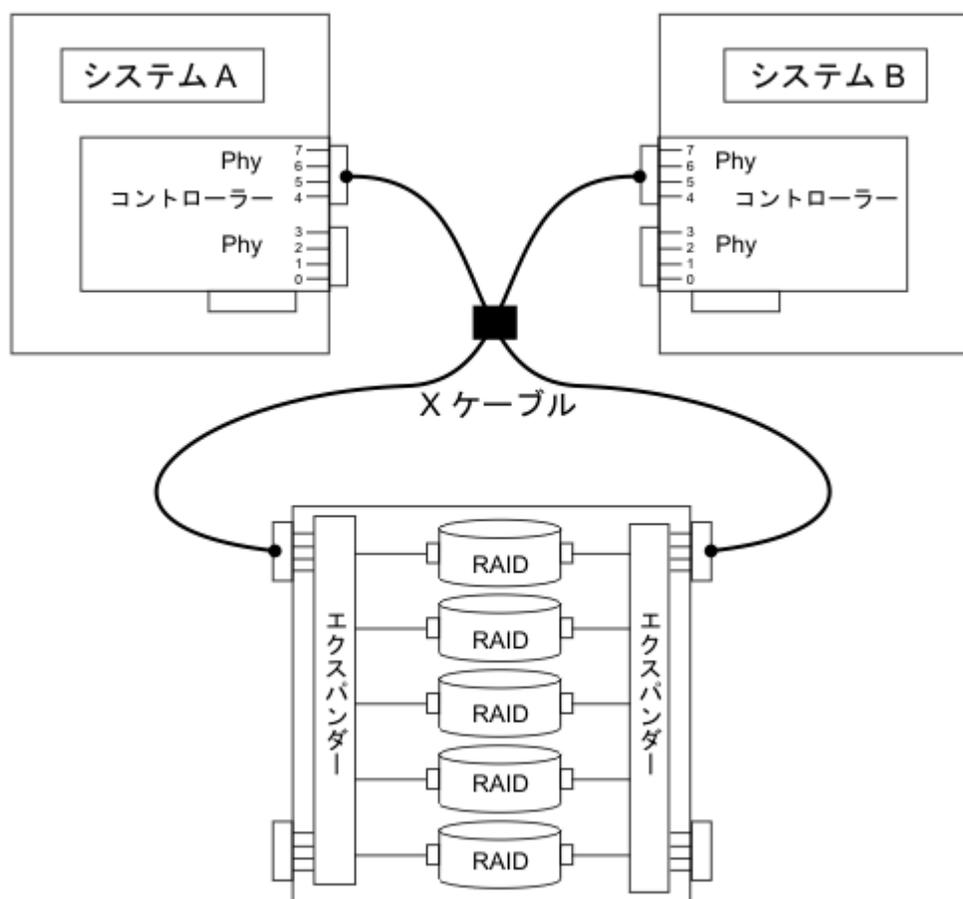
可能な HA 構成

単一システム HA 構成および 2 システム HA 構成で使用される RAID 機能を比較します。

表 12. SAS RAID HA 構成		
マルチ・イニシエーター構成	HA 2 システム (例えば AIX® 用 PowerHA)	HA 単一システム (例えば MPIO)
RAID (セクターあたり RAID ブロック・サイズにフォーマットされたディスク)	<ul style="list-style-type: none"> 最大コントローラー数は 2 個 両方のコントローラーとも同じ書き込みキャッシュ機能と書き込みキャッシュ・サイズをもっている必要がある 両方のコントローラーとも「HA 2 システム RAID」をサポートする必要がある コントローラーは異なるシステムまたは区画にある 	<ul style="list-style-type: none"> 最大コントローラー数は 2 個 両方のコントローラーとも同じ書き込みキャッシュ機能と書き込みキャッシュ・サイズをもっている必要がある 両方のコントローラーとも「HA 単一システム RAID」をサポートする必要がある コントローラーは同じシステムまたは区画にある

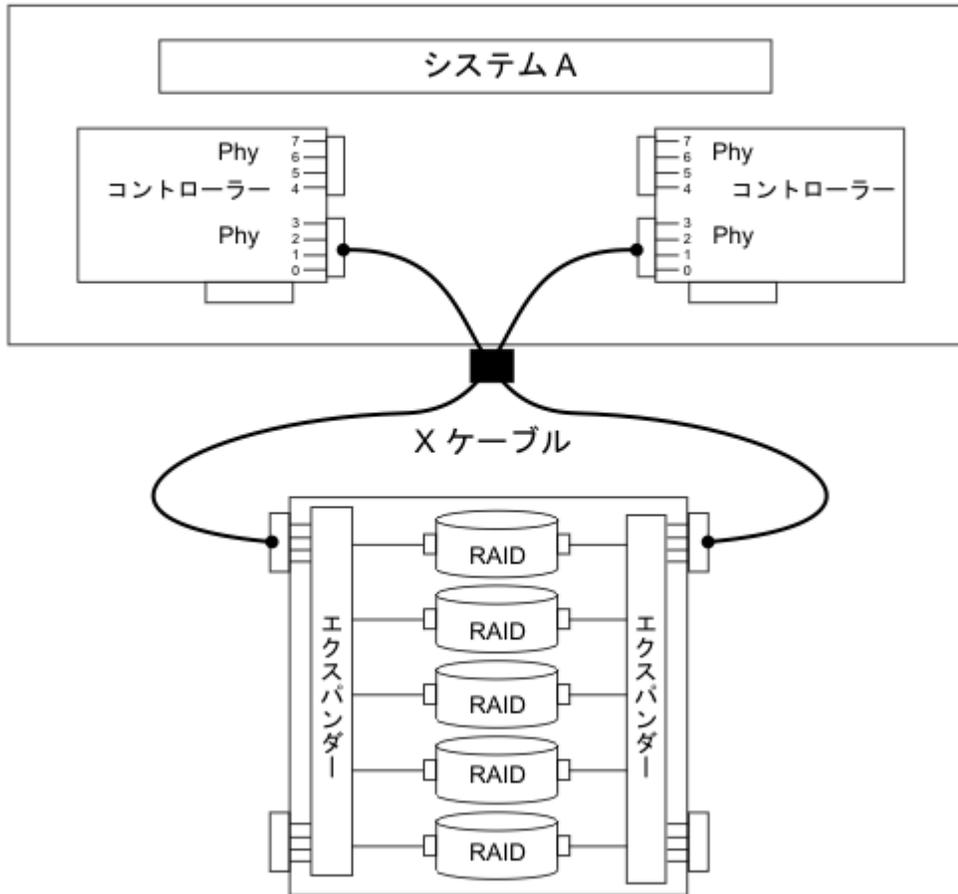
以下の図は、各構成の例を示しています。

HA 2 システム RAID



P9EBJ006-0

HA 単一システム RAID



P9EBJ007-0

コントローラー機能

マルチ・イニシエーターおよび HA 機能を使用する場合は、以下のファクターについて考慮します。

マルチイニシエーターおよび HA 機能を使用するには、コントローラーおよび Linux ソフトウェアのサポートが必要です。コントローラー・サポートは、2 ページの『SAS RAID カードの機能の比較』表に示されています。必要な構成 (HA 2 システム RAID、HA 2 システム JBOD、または HA 単一システム RAID) が「はい」とマークされているコントローラーを見つけます。マルチイニシエーター・サポートに必要な Linux ソフトウェア・レベルについては、[SAS 機能用 iprconfig のバージョン](#)で説明しています。

特定のコントローラーは、HA 2 システム RAID 構成または HA 単一システム RAID 構成でのみ使用されることを目的としています。2 ページの『SAS RAID カードの機能の比較』表を使用して、「はい」とマークされている必要な HA RAID 構成を持つコントローラーを見つけます。このタイプのコントローラーは、HA 2 システム JBOD 構成または独立型構成では使用できません。

RAID 構成内で接続されているコントローラーは、同じ書き込みキャッシュ・サイズ (コントローラーが書き込みキャッシュをサポートしている場合) をもっている必要があります。コントローラーの書き込みキャッシュが同サイズでない場合、構成エラーがログに記録されます。

前に別の HA 構成で構成されていたコントローラーを再構成するときは、SAS ケーブルを取り付ける前にコントローラーの高可用性モードを RAID または JBOD に構成することをお勧めします。

すべての HA RAID 構成において、コントローラーの 1 つは 1 次コントローラーとして機能し、ディスク・アレイの作成、あるいはディスク・マイクロコードのダウンロードのような物理装置の管理を行います。もう 1 つのコントローラーは 2 次コントローラーとして機能し、物理装置の管理を行うことはできません。

注: 2 システム構成では、いくつかのアクションを 1 次コントローラーから実行するには、事前に、2 次コントローラーからのディスク・アレイの使用を終わらせなければならない場合があります。

1 次コントローラーがオフラインになったことを 2 次コントローラーが検出した場合、2 次コントローラーは役割を交換して 1 次コントローラーになります。元の 1 次コントローラーは、オンラインに復帰すると 2 次コントローラーになります。ただし、元の 1 次コントローラーが「優先」1 次コントローラーに指定されていた場合は例外です。

コントローラーは両方とも、読み取りおよび書き込み操作のためにディスク・アレイへの直接入出力アクセスを実行できますが、1 時点では対のコントローラーの一方だけがディスク・アレイ用に「最適化」されます。ディスク・アレイ用に最適化されたコントローラーは、入出力操作のために物理装置に直接アクセスするコントローラーです。ディスク・アレイ用に最適化されないコントローラーは、SAS ファブリックを介して読み取りおよび書き込みの要求を最適化されたコントローラーに転送します。ディスク・アレイ最適化の設定と表示について詳しくは、48 ページの『HA 非対称アクセスの最適化』を参照してください。

1 次コントローラーは、ディスク・アレイの問題に関連したエラーの大部分をログに記録します。一部のディスク・アレイ・エラーは、そのエラーが発生した時点で 2 次コントローラー上にディスク・アレイが最適化されている場合は 2 次コントローラーにも記録されます。

1 次コントローラーと 2 次コントローラーが、予期されていたまたは設定済みであったことから役割を切り替える典型的な理由は、次のような場合です。

- コントローラーは、非対称の状況があると、それが理由で役割を切り替えます。例えば、一方のコントローラーが、他方より多くのディスク・ドライブを検出する場合があります。2 次コントローラーが、1 次コントローラーで検出されないデバイスを検出できる場合、自動遷移(フェイルオーバー)が行われます。コントローラーは互いに通信し、デバイス情報を比較し、役割を切り替えます。
- 1 次コントローラーまたは 1 次コントローラーを含むシステムの電源オフが原因で、自動遷移(フェイルオーバー)が行われます。
- 1 次コントローラーまたは 1 次コントローラーを含むシステムの障害が原因で、自動遷移(フェイルオーバー)が行われます。
- 優先 1 次コントローラーがアクティブになるのが遅れると、他方のコントローラーが 1 次コントローラーの役割を担います。優先 1 次コントローラーがアクティブになると、自動遷移(フェイルオーバー)が行われます。
- 1 次コントローラーがディスクと連絡が取れなくなったときに、そのディスクが 2 次コントローラーからもアクセスできる場合、自動遷移(フェイルオーバー)が行われます。
- コントローラー・マイクロコードのダウンロードの結果、自動遷移(フェイルオーバー)が行われることがあります。この遷移は、新しいマイクロコードをアクティブにするためにコントローラーが自らリセットするためです。リセットが完了するまで、コントローラーは一時的にオフラインになります。別のコントローラーへのフェイルオーバーにより、ディスク・アクセスの中断が防止されます。

共有ディスクまたは共有ディスク・アレイに対して規則正しい読み取り/書き込み操作が行われるようになることは、ユーザーおよびユーザー・アプリケーションの責任です。そのためには、例えばデバイス予約コマンドを使用してください(永続予約はサポートされません)。

コントローラー機能の属性

コントローラー機能の重要な属性を比較します。

コントローラー機能	HA 2 システム RAID 構成	HA 単一システム RAID 構成
JBOD ブロック・サイズ・ディスクのサポート	いいえ ¹	いいえ ¹
RAID ブロック・サイズ・ディスクのサポート	はい	はい

表 13. SAS コントローラー機能 (続き)

コントローラー機能	HA 2 システム RAID 構成	HA 単一システム RAID 構成
コントローラー間のミラー保護された書き込みキャッシュ (書き込みキャッシュを持つコントローラーの場合)	はい	はい
コントローラー間でミラーリングされている RAID パリティ・フットプリント	はい	はい
ディスクへのデュアル・パス	はい	はい
ターゲット・モード・イニシエーター・デバイスのサポート	はい	いいえ
IBM 認定ディスク・ドライブのみがサポートされる	はい	はい
IBM 認定ディスク拡張ドロワーのみがサポートされる	はい	はい
テープまたは光ディスク装置がサポートされる	いいえ	いいえ
ブート・サポート	いいえ	可
操作モード ²	基本アダプターまたは 2 次アダプター ³	基本アダプターまたは 2 次アダプター ³
優先デュアル・イニシエーター動作モード ²	なし (優先モードなし) または 1 次 ³	なし (優先モードなし) または 1 次 ³
デュアル・イニシエーター構成 ²	デフォルト ³	デフォルト ³
高可用性モード	RAID ³	RAID ³
HA アクセス特性の管理 ⁴	可	可
<p>1. 機能上、JBOD ブロック・サイズ (セクター当たり 512 バイトまたは 4096 バイト) のディスクは使用されることはありませんが、RAID ブロック・サイズ (セクター当たり 528 バイトまたは 4224 バイト) にフォーマット設定することは可能です。</p> <p>2. 「アダプターの構成変更 (Change Adapter Configuration)」画面を使用して表示できます。</p> <p>3. このオプションは、「アダプターの構成変更 (Change Adapter Configuration)」画面を使用して設定できます。</p> <p>4. ディスク・アレイの HA 非対称アクセス状態の管理については、48 ページの『HA 非対称アクセスの最適化』を参照してください。</p>		

HA コントローラー属性の表示

HA 構成関連の情報は、「アダプター構成の処理 (Work with adapter configuration)」というタイトルの iprconfig メニュー・オプションの下の「アダプターの構成変更 (Change Adapter Configuration)」メニューから表示できます。

手順

1. iprconfig を実行します。
2. 7 と入力して、「アダプター構成の処理 (Work with adapter configuration)」を選択します。
3. 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力して Enter キーを押します。

4. 「アダプターの構成変更 (Change Configuration of Adapter)」というタイトルのメニュー・オプションで、以下の処理を行います。

- a) 「優先デュアル・アダプター状態 (Preferred Dual Adapter State)」を「なし (None)」または「1次 (Primary)」に構成します。
- b) 「高可用性モード (High-Availability Mode)」を「RAID」または「JBOD」に構成します。

次の例のような画面が表示されます。

```
-----
                          Change Configuration of Adapter
-----
Current Disk configurations are shown. To change setting hit 'c' for options
menu. Highlight desired option then hit Enter.
c=Change Setting

Adapter: 0000:c8:01.0/0   IBM       572A001SISIOA

Preferred Dual Adapter State . . . . . : None
High-Availability Mode . . . . . : Normal
Active/Active Mode . . . . . : Disabled

Or leave blank and press Enter to cancel

e=Exit   q=Cancel
-----
```

注：構成のセットアップ方法についてさらに詳しくは、52 ページの『HA 単一システム RAID 構成のインストール』または 53 ページの『HA 2 システム RAID 構成のインストール』を参照してください。

高可用性ケーブル接続の考慮事項

高可用性 (HA) では、考慮する必要があるさまざまなタイプのケーブルがあります。

マルチ・イニシエーターおよび HA 構成の場合、正しいケーブル接続は、計画の最も重要な側面の 1 つになります。ディスク拡張ドロワーのある RAID 構成の場合は、各コントローラーとディスク拡張ドロワーの間の冗長性を提供するために、正しいケーブル接続が必要です。JBOD 構成の場合も正しいケーブル接続が必要ですが、各コントローラーとディスク拡張ドロワーの間の冗長性は一般にかなり低くなります。したがって、RAID 構成には、JBOD 構成より優れた SAS ファブリック冗長性があります。

HA 構成のケーブル接続方法の例については、[シリアル接続 SCSI ケーブルの計画](#)を参照してください。

注：一部のシステムでは、SAS RAID アダプターがシステム・ボードに内蔵されています。2 つの統合 SAS RAID アダプターを相互に接続するために個別の SAS ケーブルを使用する必要はありません。

HA パフォーマンスに関する考慮事項

コントローラーの障害はパフォーマンスに影響を与える可能性があります。

コントローラーは、HA 構成で実行される場合、パフォーマンスへの影響を最小化するように設計されています。RAID 5、6、10、5T2、6T2、および 10T2 を使用すると、パリティ・フットプリントがコントローラーの不揮発性メモリー間でミラーリングされます。この場合、パフォーマンスへの影響はわずかしかなりありません。書き込みキャッシュがあるコントローラーの場合、すべてのキャッシュ・データがコントローラーの不揮発性メモリー間でミラーリングされますが、これもパフォーマンスにはわずかな影響しか与えません。

HA 構成内で 1 つのコントローラーに障害が起こると、残りのコントローラーは書き込みキャッシングを使用不可にし、パリティ・フットプリントの追加コピーをディスクに保持し始めます。この場合、RAID 5、6、5T2、および 6T2 を使用するときには特に、パフォーマンスへの影響が著しくなります。

HA RAID 構成の構成および保守容易性に関する考慮事項

1 次コントローラーと 2 次コントローラーの間には、構成および保守容易性上の相違があります。

1 次コントローラー (物理デバイスの直接管理を行う) と 2 次コントローラー (1 次コントローラーのクライアントとして作動する) の間には、構成および保守容易性に相違があります。この機能上の相違のため、構成および保守容易性の機能の多くは 1 次コントローラーで実行する必要があります。これは 1 次コントローラーのみがコマンドを実行できるからです。



重要: これらのコマンドを 2 次コントローラーで実行すると予期しない結果が返される可能性があります。

以下に示すタスクは、1 次コントローラーから実行する必要がある共通の iprconfig タスクです。

- 「**ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)**」というタイトルの iprconfig メニュー・オプションの下:
 - ディスク・アレイの作成
 - ディスク・アレイの削除

注: 2 システム構成では、アレイの削除のようなアクションを 1 次コントローラーから実行するには、事前に、2 次コントローラーからのディスク・アレイの使用を終わらせなければならない場合があります。

 - ディスク・アレイへのデバイスの追加
 - RAID 用のデバイスのフォーマット
 - JBOD 用のデバイスのフォーマット
 - ホット・スペアの処理
 - 非対称アクセスの処理
 - RAID 整合性検査の強制
 - ディスク・アレイ保護の移行
- 「**ディスク装置リカバリーの処理 (Work with Disk Unit Recovery)**」というタイトルの iprconfig メニュー・オプションの下:
 - デバイスの並行追加
 - デバイスの並行除去
 - ディスクの初期化とフォーマット
 - ディスク装置データの再作成
 - RAID 整合性検査の強制
- 「**ディスク構成の処理 (Work with disk configuration)**」というタイトルの iprconfig メニュー・オプションの下:
 - 待ち行列内項目数の変更
 - フォーマット・タイムアウトの変更
- 「**マイクロコードのダウンロード (Download microcode)**」というタイトルの iprconfig メニュー・オプションの下:
 - アダプター・マイクロコードのダウンロード
 - ディスク・マイクロコードのダウンロード
 - SES デバイス・マイクロコードのダウンロード

HA 非対称アクセスの最適化

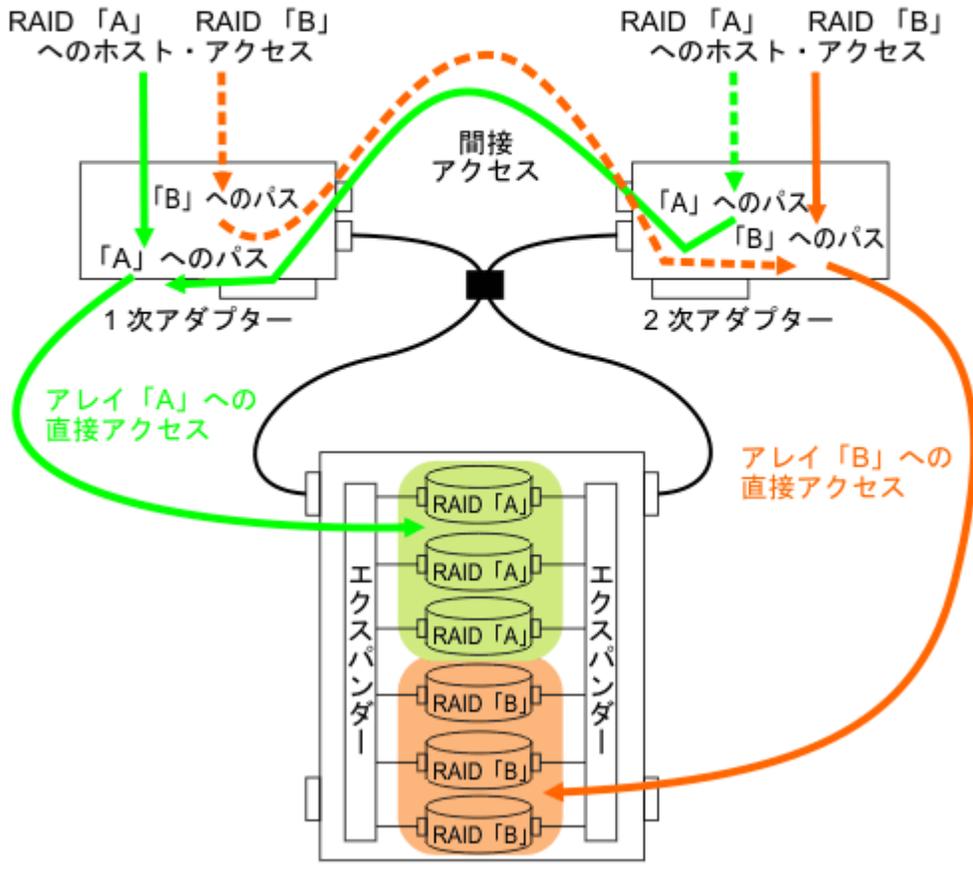
HA アクセス特性によって、コントローラーのワークロードの平衡を取ることができます。

重要: コード・ダウンロード Web サイトで、各コントローラーを最新の SAS コントローラー・マイクロコードに更新してください。手順については、[57 ページの『コントローラー・マイクロコードの更新』](#)を参照してください。この更新は、最新の重要なフィックスを入手して、コントローラーが正しく機能するようにするために必要です。

デフォルトでは、基本アダプターがすべての RAID アレイ用に最適化されます。2 次アダプターは、すべての RAID アレイ用には最適化されません。作業負荷は、2 つのコントローラー間で平衡化されません。いずれの HA RAID 構成の場合も、2 つのコントローラー間で作業負荷が平衡化されるように各ディスク・アレイの HA 非対称アクセス状態を定義することによって、最高のパフォーマンスを達成できる可能性があります。ディスク・アレイの HA 非対称アクセス状態の設定では、ディスク・アレイ用に優先的に最適化されて、物理装置に対する直接の読み取りおよび書き込みを実行するコントローラーを指定します。

HA アクセス最適化

この例は次のセットアップを前提にしています。
RAID アレイ「A」 1次で最適化
RAID アレイ「B」 2次で最適化



P9EBJ010-0

図 18. HA アクセス最適化

HA 非対称アクセスが使用可能になると、次に示すような「**アレイ非対称アクセス (Array Asymmetric Access)**」画面（「ディスク・アレイの処理 (Work with Disk Arrays)」というタイトルのメニュー・オプションの下）に、HA 非対称アクセスの状態が表示されます。「状況 (Status)」列には、HA 単一システム RAID 構成の HA 非対称アクセス状態の基本アダプター・ビューが示されることに注意してください。

```

+-----+
|                          Array Asymmetric Access                          |
+-----+
| Select the disk array path.                                             |
| Type choice, press Enter.                                             |
| 1=change asymmetric access for a disk array                            |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+|
| OPT Name  PCI/SCSI Location      Description           Status           |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+|
|   sdd     0002:00:01.0/1:255:0:0  RAID 5 Disk Array   Active           |
|   sde     0002:00:01.0/1:255:1:0  RAID 10 Disk Array  Optimized        |
|   sdh     0002:00:01.0/1:255:2:0  RAID 0 Disk Array   Optimized        |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+|
| e=Exit   q=Cancel   r=Refresh   t=Toggle                               |
+-----+

```

上下矢印キーを使用してカーソルを希望の RAID アレイに移動し、1 を押してから Enter キーを押して、その RAID アレイを選択します。選択した RAID アレイの HA 非対称アクセス状態が次のような「**アレイの非対称アクセス構成の変更 (Change Asymmetric Access Configuration of Array)**」画面に表示されます。

```

+-----+
|                          Change Asymmetric Access Configuration of Array                          |
+-----+

```

```

| Current array asymmetric access configuration is shown. To change setting hit
| 'c' for options menu. Highlight desired option then hit Enter.
|   c=Change Setting
| Array: /dev/sdh
| Current asymmetric access state: Optimized
| Saved asymmetric access state: Not Set
| Preferred Asymmetric Access State. . . . : Not Set
| Or leave blank and press Enter to cancel
| e=Exit   q=Cancel
+-----+

```

この画面には、選択したディスク・アレイの HA 非対称アクセスの状態が表示されます。リストされたディスク・アレイごとに、HA 非対称アクセスの現在の状態と優先状態が示されます。「*Current*」値は、選択されたコントローラーからディスク・アレイが現在どのようにアクセスされるかを示します。「*Preferred*」値は、ディスク・アレイ構成で保存されている優先アクセス状態を示します。リモート・コントローラーを選択すると、アクセスの現在の状態と優先状態の設定が反対になります。

HA 非対称アクセス状態に使用できるアクセス状態設定値は次の 3 つです。

最適化

選択したコントローラーは、このディスク・アレイに対して直接アクセスを行います。この場合、選択したコントローラーに対する入出力操作は、リモート・コントローラーに比較してパフォーマンスが最適化されます。リモート・アダプターでは、選択されたディスク・アレイは *Non-Optimized* に設定されます。

Non-Optimized

選択したコントローラーは、このディスク・アレイに対して間接アクセスを行います。この場合、選択したコントローラー上の入出力操作は、リモート・コントローラーに比較してパフォーマンスが最適化されません。リモート・アダプターでは、選択されたディスク・アレイは *Optimized* に設定されます。

Not Set

このディスク・アレイには、アクセス状態として *Optimized* と *Non-Optimized* のいずれも設定されていません。デフォルトでは、このディスク・アレイは 1 次コントローラー上で最適化されます。

HA 非対称アクセス状態の表示と変更は、1 次コントローラーからのみ行うことができます。「**優先非対称アクセス (Preferred Asymmetric Access)**」状態は、ディスク・アレイが 1 次コントローラーから選択された場合に変更できます。1 次コントローラーから「**優先非対称アクセス (Preferred Asymmetric Access)**」状態を変更すると、ディスク・アレイに設定値が保管され、2 次コントローラーには反対の設定値が自動的に設定されます。

コントローラーは常に、ディスク・アレイの「**現在の非対称アクセス (Current Asymmetric Access)**」状態が「**優先非対称アクセス (Preferred Asymmetric Access)**」状態に一致するように切り替えを行おうとします。この切り替えはコントローラーによってバックグラウンドで行われます。そのため、「**優先非対称アクセス (Preferred Asymmetric Access)**」状態の設定と、「**現在の非対称アクセス (Asymmetric Access)**」状態の切り替えとの間に、遅延が生じることがあります。また、シナリオに構成エラー、コンポーネント障害、ある種の RAID 構成アクティビティーなどが絡んでいるため、コントローラーが HA 非対称アクセス状態への切り替えを行わない場合もあります。

デフォルトでは、すべてのディスク・アレイが、「**優先非対称アクセス (Preferred Asymmetric Access)**」状態を「未設定 (Not Set)」として作成されます。パフォーマンスを最大化するために、適切であれば複数のディスク・アレイを作成して、コントローラー・ペア間の最適化を同じにすることをお勧めします。そのためには、ディスク・アレイの半数の「**優先非対称アクセス (Preferred Asymmetric Access)**」を「最適化 (Optimized)」に設定し、他の半数を「非最適化 (Non-Optimized)」に設定します。

非対称アクセスの使用可能化

HA 非対称アクセスは拡張機能の 1 つであり、デフォルトでは使用可能ではありません。使用可能にするには、以下の手順を実行します。

このタスクについて

HA 非対称アクセスを使用可能にするには、1 次コントローラーおよび 2 次コントローラーの両方で以下のステップを実行します。

手順

1. `iprconfig` コマンドを実行します。
2. 7 と入力して、「アダプター 構成の処理 (Work with adapter configuration)」を選択します。
3. 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力して Enter キーを押します。
4. 「アダプターの 構成変更 (Change Configuration of Adapter)」というタイトルのメニュー・オプションで、「アクティブ/アクティブ・モード (Active/Active Mode)」を「使用可能 (Enabled)」に構成します。

ディスク・アレイの非対称アクセス状況

ディスク・アレイの現在の非対称アクセス状況を簡単に知ることができます。

ディスク・アレイの現在の非対称アクセス状況は、「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面 (`iprconfig` のメインメニューの下) および「ディスク・アレイ 状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面 («ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」というタイトルのメニュー・オプションの下) の「状況 (Status)」列に表示されます。アレイは「最適化 (Optimized)」状態か「アクティブ (Active)」(非最適化) 状態のいずれかにあります。48 ページの『HA 非対称アクセスの最適化』を参照してください。

IBM SAS RAID コントローラーは、HA 単一システム RAID 構成および HA 2 システム RAID 構成で、対になっています。基本アダプター上で「アクティブ (Active)」(非最適化) 状態である RAID アレイは、2 次アダプター上では「最適化 (Optimized)」状態です。またその逆も言えます。エラーが検出されない限り、RAID アレイは 2 つの IBM SAS RAID コントローラーのいずれかで最適化されます。

アレイ・メンバーの状況を使用して、RAID アレイが基本アダプターと 2 次アダプターのいずれにあるかを判断できます。アレイ・メンバーの状況が「アクティブ (Active)」の場合、RAID アレイは基本アダプター上にあります。状況が「リモート (Remote)」ならば、RAID アレイは 2 次アダプター上にあります。

次に示す HA 単一システム構成の「ディスク・アレイ 状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面のサンプルにおいて、RAID 5 アレイは、基本アダプター上では `sdd` として示され「アクティブ (Active)」(非最適化) 状況にあり、2 次アダプター上では `sdf` として示され「最適化 (Optimized)」状況にあります。RAID 10 アレイは、基本アダプター上では `sde` として示され「最適化 (Optimized)」状況にあり、2 次アダプター上では `sdg` として示され「アクティブ (Active)」(非最適化) 状況にあります。

```
-----+-----
                Display Disk Array Status
Type option, press Enter.
  1=Display hardware resource information details
-----+-----
OPT Name  PCI/SCSI Location      Description              Status
-----+-----
sdd       0002:00:01.0/1:255:0:0      RAID 5 Disk Array      Active
          0002:00:01.0/1:0:1:0      RAID 5 Array Member    Active
          0002:00:01.0/1:0:2:0      RAID 5 Array Member    Active
          0002:00:01.0/1:0:3:0      RAID 5 Array Member    Active
sde       0002:00:01.0/1:255:1:0      RAID 10 Disk Array     Optimized
          0002:00:01.0/1:0:8:0      RAID 10 Array Member   Active
          0002:00:01.0/1:0:9:0      RAID 10 Array Member   Active
sdh       0002:00:01.0/1:255:2:0      RAID 0 Disk Array      Optimized
          0002:00:01.0/1:0:10:0     RAID 0 Array Member    Active
          0002:00:01.0/1:0:11:0     RAID 0 Array Member    Active
sdf       0003:00:01.0/2:255:0:0      RAID 5 Disk Array      Optimized
          0003:00:01.0/2:0:3:0      RAID 5 Array Member    Remote
          0003:00:01.0/2:0:1:0      RAID 5 Array Member    Remote
          0003:00:01.0/2:0:2:0      RAID 5 Array Member    Remote
sdg       0003:00:01.0/2:255:1:0      RAID 10 Disk Array     Active
          0003:00:01.0/2:0:9:0      RAID 10 Array Member   Remote
          0003:00:01.0/2:0:8:0      RAID 10 Array Member   Remote
sdi       0003:00:01.0/2:255:2:0      RAID 0 Disk Array      Active
          0003:00:01.0/2:0:10:0     RAID 0 Array Member    Remote
          0003:00:01.0/2:0:11:0     RAID 0 Array Member    Remote
-----+-----
e=Exit   q=Cancel  r=Refresh  t=Toggle
-----+-----
```

高可用性のインストール

HA インストールを実行する場合は、このセクションの手順を使用します。

HA 2 システム RAID 構成および HA 単一システム RAID 構成のインストール手順について説明します。

HA 単一システム RAID 構成のインストール

この手順を使用して、HA 単一システム RAID 構成をインストールする際に役立ててください。

始める前に

インストール中に問題が起こらないようにするために、説明されているとおりに手順を実行してください。



重要: ディスク・アレイの作成は、HA RAID 構成のセットアップの前でも後でも行うことができます。47 ページの『[HA RAID 構成の構成および保守容易性に関する考慮事項](#)』にある重要な考慮事項を参照してください。

手順

- 各システムまたは区画に、`iprutils` パッケージをインストールおよびアップデートしてください。
詳細については、[28 ページの『iprutils パッケージの更新』](#)を参照してください。
- システムまたは区画の電源をオフにし、システムまたは区画に SAS コントローラーをインストールします。
マシンまたは区画の電源をオフにたくない場合は、Linux のホット・プラグを使用すれば、システムまたは区画の電源をオフにせずに SAS コントローラーをインストールできます。
 **重要:** この段階では、SAS コントローラーにケーブルを接続しないでください。
- コード・ダウンロード Web サイトで、各コントローラーを最新の SAS コントローラー・マイクロコードに更新してください。
[57 ページの『コントローラー・マイクロコードの更新』](#)を参照してください。
- ケーブル接続中のエラーを防ぐために、SAS コントローラーにケーブルを接続する前に SAS コントローラーを HA 単一システム RAID 構成に構成します。
 - `iprconfig` を実行します。
 - 7 と入力して、「アダプター構成の処理 (Work with adapter configuration)」を選択します。
 - 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力します。その後、Enter キーを押して SAS コントローラーを選択します。
 - 「アダプターの構成変更 (Change Configuration of Adapter)」というタイトルのメニュー・オプションで、「優先デュアル・アダプター状態 (Preferred Dual Adapter State)」を「なし (None)」に構成し、「高可用性モード (High-Availability Mode)」を「RAID」に構成します。
- 共有ディスク拡張ドロワーにある X ケーブルを、各コントローラー上の同じ SAS コネクタに接続します。
HA 構成のケーブル接続方法の例については、[シリアル接続 SCSI ケーブルの計画](#)を参照してください。
- システムまたは区画の電源がオフにされている場合は、電源をオンにします。「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、コントローラーのケーブル接続や機能が正しいことを確認します。デュアル・イニシエーター構成の SAS コントローラーの場合、他の SAS コントローラーについて、リモート・アダプター情報のオプション項目が表示されます。
 - `iprconfig` を実行します。
 - 1 と入力して、「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」を選択します。
 - 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力します。その後、Enter キーを押して SAS コントローラーを選択します。

リモート・システムまたは区画にある他の SAS コントローラーのリモート・アダプター情報のオプション項目は、以下の例のような「IOA Hardware Resource Information Details」画面の下部に表示されます。

```
+-----+
|                                     |
|                               IOA Hardware Resource Information Details |
|                                     |
| Manufacturer . . . . . : IBM |
| Machine Type and Model . . . . . : 572B001SISIOA |
| Firmware Version . . . . . : 03200046 |
| Serial Number . . . . . : 07125793 |
| Part Number . . . . . : 0000042R4591 |
| Plant of Manufacturer . . . . . : 0022 |
| Cache Size . . . . . : 175 MB |
| DRAM Size . . . . . : 0EE MB |
| Resource Name . . . . . : /dev/sg20 |
|                                     |
| Physical location |
| PCI Address . . . . . : 0002:00:01.0 |
| SCSI Host Number . . . . . : 1 |
|                                     |
| Current Dual Adapter State . . . . . : Primary |
| Preferred Dual Adapter State . . . . . : No Preference |
| Remote Adapter Manufacturer . . . . . : IBM |
| Remote Adapter Machine Type And Model . . . . . : 572B001SISIOA |
| Remote Adapter Serial Number . . . . . : 07125687 |
|                                     |
| Current Asymmetric Access State . . . . . : Disabled |
|                                     |
| Press Enter to Continue |
| e=Exit q=Cancel |
+-----+
```

7. オプション: 以下のステップを実行して、HA 単一システム RAID 構成内のコントローラーの1つを優先的1次 (Preferred Primary) コントローラーとして構成します。

注: このような構成は、パフォーマンスおよびユーザビリティ (ディスク構成の変更など) のためにしばしば行われます。いずれのコントローラーも優先的1次 (Preferred Primary) コントローラーとして構成されていない場合、ブート時の折衝プロセスで、1次または2次コントローラーとしてデフォルト設定されます。

- a) iprconfig を実行します。
- b) 7 と入力して、「アダプター構成の処理 (Work with adapter configuration)」を選択します。
- c) 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力します。その後、Enter キーを押して SAS コントローラーを選択します。
- d) 「アダプターの構成変更 (Change Configuration of Adapter)」というタイトルのメニュー・オプションで、「優先デュアル・アダプター状態 (Preferred Dual Adapter State)」を「1次 (Primary)」に構成します。

優先的1次コントローラーを決める際は、以下の事項を考慮してください。

- ディスク・アレイへのアクセスは、すべて1次コントローラーを経由する必要があるため、システムまたは1次コントローラーが含まれる区画からのディスク入出力のパフォーマンスがより良くなります。
- ディスク・アレイ構成の変更はすべて、1次コントローラーがあるシステムまたは区画で行う必要があります。
- エラー・ログ分析を含むディスク・サービスの大部分は、1次コントローラーが入っているシステムまたは区画から実行されます。ただし、2次コントローラーがあるシステムまたは区画でアクションが必要である可能性があるエラーは、2次コントローラーからも提示される場合があります。

HA 2 システム RAID 構成のインストール

この手順を使用して、HA 2 システム RAID 構成をインストールする際に役立ててください。

始める前に

インストール中に問題が起こらないようにするために、説明されているとおりに手順を実行してください。



重要: ディスク・アレイの作成は、HA RAID 構成のセットアップの前でも後でも行うことができます。47 ページの『HA RAID 構成の構成および保守容易性に関する考慮事項』と 55 ページの『HA 2 システム RAID 構成で特に注意を要する機能』にある重要な考慮事項を参照してください。

手順

1. 各システムまたは区画に、`iprutils` パッケージをインストールおよびアップデートしてください。
詳細については、28 ページの『`iprutils` パッケージの更新』を参照してください。
2. システムまたは区画の電源をオフにし、システムまたは区画に SAS コントローラーをインストールします。
マシンまたは区画の電源をオフにしたくない場合は、Linux のホット・プラグを使用すれば、システムまたは区画の電源をオフにせずに SAS コントローラーをインストールできます。



重要: この段階では、SAS コントローラーにケーブルを接続しないでください。

3. コード・ダウンロード Web サイトで、各コントローラーを最新の SAS コントローラー・マイクロコードに更新してください。
57 ページの『コントローラー・マイクロコードの更新』を参照してください。
4. ケーブル接続中のエラーを防ぐために、SAS コントローラーにケーブルを接続する前に SAS コントローラーを HA 2 システム RAID 構成に構成します。
 - a) `iprconfig` コマンドを実行します。
 - b) 7 と入力して、「アダプター構成の処理 (Work with adapter configuration)」を選択します。
 - c) 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力します。その後、Enter キーを押して SAS コントローラーを選択します。
 - d) 「アダプターの構成変更 (Change Configuration of Adapter)」というタイトルのメニュー・オプションで、「優先デュアル・アダプター状態 (Preferred Dual Adapter State)」を「なし (None)」に構成し、「高可用性モード (High-Availability Mode)」を「RAID」に構成します。
5. 共有ディスク拡張ドロワーにある X ケーブルを、各コントローラー上の同じ SAS コネクタに接続します。
HA 構成のケーブル接続方法の例については、[シリアル接続 SCSI ケーブルの計画](#)を参照してください。
6. システムまたは区画の電源がオフにされている場合は、電源をオンにします。「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、コントローラーのケーブル接続や機能が正しいことを確認します。デュアル・イニシエーター構成の SAS コントローラーの場合、他の SAS コントローラーについて、リモート・アダプター情報のオプション項目が表示されます。
 - a) `iprconfig` コマンドを実行します。
 - b) 1 と入力して、「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」を選択します。
 - c) 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力します。その後、Enter キーを押して SAS コントローラーを選択します。
リモート・システムまたは区画にある他の SAS コントローラーのリモート・アダプター情報のオプション項目は、以下の例のような「IOA Hardware Resource Information Details」画面の下部に表示されます。

```

-----
                          IOA Hardware Resource Information Details
-----
Manufacturer . . . . . : IBM
Machine Type and Model . . . . . : 572B001SISIOA
Firmware Version . . . . . : 03200046
Serial Number. . . . . : 07125687
Part Number. . . . . : 0000042R4591
Plant of Manufacturer. . . . . : 0022
Cache Size . . . . . : 175 MB
DRAM Size. . . . . : 0EE MB
Resource Name. . . . . : /dev/sg26

Physical location
PCI Address. . . . . : 0002:00:01.0
  
```

```

SCSI Host Number . . . . . : 2
Current Dual Adapter State . . . . . : Primary
Preferred Dual Adapter State . . . . . : No Preference
Remote Adapter Manufacturer . . . . . : IBM
Remote Adapter Machine Type And Model . . . . . : 572B001SISIOA
Remote Adapter Serial Number . . . . . : 07125793

Current Asymmetric Access State . . . . . : Disabled

Press Enter to Continue

e=Exit  q=Cancel

```

7. オプション: 以下のステップを実行して、HA 2 システム RAID 構成内のコントローラーの 1 つを優先的 1 次 (Preferred Primary) コントローラーとして構成します。

注: このような構成は、パフォーマンスおよびユーザビリティ (ディスク構成の変更など) のためにしばしば行われます。いずれのコントローラーも優先的 1 次 (Preferred Primary) コントローラーとして構成されていない場合、ブート時の折衝プロセスで、1 次または 2 次コントローラーとしてデフォルト設定されます。

- a) `iprconfig` コマンドを実行します。
- b) 7 と入力して、「アダプター構成の処理 (Work with adapter configuration)」を選択します。
- c) 上下矢印キーを使用してカーソルを SAS コントローラーに移動し、1 と入力します。その後、Enter キーを押して SAS コントローラーを選択します。
- d) 「アダプターの構成変更 (Change Configuration of Adapter)」というタイトルのメニュー・オプションで、「優先デュアル・アダプター状態 (Preferred Dual Adapter State)」を「1 次 (Primary)」に構成します。

優先的 1 次コントローラーを決める際は、以下の事項を考慮してください。

- ディスク・アレイへのアクセスは、すべて 1 次コントローラーを経由する必要があるため、システムまたは 1 次コントローラーが含まれる区画からのディスク入出力のパフォーマンスがより良くなります。
- ディスク・アレイ構成の変更はすべて、1 次コントローラーがあるシステムまたは区画で行う必要があります。
- エラー・ログ分析を含むディスク・サービスの大部分は、1 次コントローラーが入っているシステムまたは区画から実行されます。ただし、2 次コントローラーがあるシステムまたは区画でアクションが必要である可能性があるエラーは、2 次コントローラーからも提示される場合があります。

HA 2 システム RAID 構成で特に注意を要する機能

新しい構成への可視性を取得するために、2 次コントローラーがあるシステムまたは区画で手操作による介入が必要な場合があります。

多くの構成機能および保守容易性機能は、1 次コントローラーがあるシステムまたは区画で実行する必要があります。また、1 次コントローラーがあるシステムまたは区画で実行される機能はすべて、新しい構成への可視性を取得するために、2 次コントローラーがあるシステムまたは区画で一定の手操作による介入を必要とします。

次の表に、共通機能の一部、および、2 次コントローラーで実行する必須手順を示します。

表 14. 2 次コントローラー用の構成手順	
1 次コントローラーで実行する機能	2 次コントローラーでの必須構成
拡張機能用デバイスのフォーマット	構成ステップは必要ありません
JBOD 用のデバイスのフォーマット	構成ステップは必要ありません
ディスク・アレイを作成する	構成手順は不要です。
ディスク・アレイの削除 ¹	SCSI Stop Unit コマンドをアレイ <code>sg_start -- stop /dev/sdX</code> に対して実行します。

表 14. 2次コントローラー用の構成手順 (続き)

1次コントローラーで実行する機能	2次コントローラーでの必須構成
ディスク・アレイにディスクを追加する	構成ステップは必要ありません
ディスク・アレイを再構成する	構成ステップは必要ありません
ホット・スペア・ディスクを作成/削除する	構成ステップは必要ありません
ディスクを追加する (ホット・プラグ・マネージャー)	構成ステップは必要ありません
ディスクを除去する (ホット・プラグ・マネージャー)	構成ステップは必要ありません
コントローラー・キャッシュ・ストレージを再利用する	構成ステップは必要ありません
¹ sg_start コマンドは、 sg3_utils パッケージに入っています。	

IBM SAS RAID コントローラーの保守

保守手順には、マイクロコードの更新、障害リカバリー手順、およびバッテリー・パックの処理が含まれます。

このセクションの推奨保守手順に従って、Linux オペレーティング・システム用 RAID コントローラーの保守に役立ててください。

使用のヒント

コントローラーおよびディスク・アレイの問題を回避するために、以下の使用上のヒントを役立ててください。

以下の使用上のヒントは、コントローラーの保守に役立ちます。

- RAID アダプターまたはディスク・アレイのメンバーを物理的に交換または移動する前に、必ずシステムの通常シャットダウンを実行してください。システムの通常シャットダウンでは、アダプターの書き込みキャッシュがフラッシュされ、アダプターと物理ディスクの間の依存関係が除去されます。 **modprobe -r ipr** コマンドを使用すると、システム・シャットダウンと同じ効果が得られます。PCI ホット・プラグをサポートするシステムでは、PCI ホット・プラグを使用してシステム・シャットダウンと同じ効果を得ることもできます。

注: 機能低下状態のディスク・アレイの障害のあるメンバーであるディスクの取り替えと、ディスク・アレイの再作成は、システムの実行の続行中に行うことができます。

- 一方のアダプターからもう 1つのアダプターへディスクを物理的に移動できます。ただし、物理ディスクがディスク・アレイのメンバーである場合は、必ずすべてのディスクをグループとして移動してください。ディスクの移動を試みる前に、ディスク・アレイがディスク障害のために機能低下状態になっていないことを確認してください。
- ディスク・アレイのメンバーであるディスクを物理的に取り外すとき、データを保存する必要がなく、ディスク・アレイを再び使用する予定もない場合は、ディスクを取り外す前にディスク・アレイを削除します。このアクションにより、それらのディスクを次回に使用する際にディスク・アレイ関連の問題が起らないようにすることができます。
- 物理ディスクの取り外しと再取り付けを行うには、必ず「デバイス並行取り外し (Concurrent device remove)」画面を使用します。ディスクの取り外しと再取り付けを行う方法については、[57 ページの『障害のあるディスクの除去』](#)を参照してください。
- ディスク・アレイがブート・デバイスとして使用されているとき、ディスク・アレイに問題がある可能性があるためシステムがブートに失敗した場合は、「レスキュー (Rescue)」モードでブートしてください。

ディスク・アレイの問題を判別して解決するには、Linux エラー・ログ、iprconfig ユーティリティ、およびその他のツールを使用できます。

- 保守手順で指示された場合を除き、問題を修正するためにアダプターおよびディスクのスワッピングを試みないでください。これを行うと、問題がさらに悪化する恐れがあります。問題判別について詳しくは、[64 ページの『問題判別とリカバリー』](#)を参照してください。
- 複数のエラーがほぼ同時に起こる場合は、それらのエラーをまとめて扱い、共通の原因があるかどうかを調べてください。

コントローラー・マイクロコードの更新

この RAID アダプターに接続するディスク・ドライブには、最新のマイクロコード・レベルを組み込む必要があります。マイクロコードは iprconfig ユーティリティを使用して更新できます。

始める前に

Web サイト [Fix Central](#) から、ご使用のドライブ・モデルおよびコントローラー用の最新レベルのマイクロコードをダウンロードしてください。この Web サイトから新しいマイクロコードをダウンロードする場合は、Web サイトにある README ファイルまたは「Desc」リンクの指示に従ってインストールしてください。以下のインストール手順は、他に使用可能な手順がない場合にのみ使用してください。

このタスクについて

iprconfig ユーティリティは、複数のレベルのアダプターおよびデバイスのマイクロコードがシステムに同時に存在することを許可します。マイクロコードを更新するアダプターまたはデバイスを選択すると、すべての使用可能なマイクロコード・レベルが、ダウンロード用に選択できるように表示されます。

注: 補助キャッシュ・アダプターまたは補助キャッシュ・アダプターに接続されたストレージ入出力アダプターのいずれかの更新が必要な場合、ストレージ入出力アダプターと補助キャッシュ・アダプターの両方を更新することをお勧めします。

手順

1. rpm -ivh pci.101402BD.20-01200041-1.Linux.noarch.rpm と入力して、パッケージをインストールします。
2. iprconfig と入力して、マイクロコードを更新します。
3. 「**マイクロコードの更新の処理**」を選択して、Enter キーを押します。
4. 「**マイクロコードのダウンロード (Download microcode)**」を選択して、Enter キーを押します。
5. 1 と入力して、更新するデバイスまたはアダプターを選択し、Enter キーを押します。複数のデバイスを選択できます。
6. 1 と入力して、デバイスまたはアダプター用にダウンロードするマイクロコード・イメージを選択し、Enter キーを押します。
7. もう一度 Enter キーを押して、ダウンロードを確認します。
8. 複数のデバイスを選択した場合は、次のデバイスについて [ステップ 57 ページの『6』](#)以降を繰り返します。

物理ディスク

ホット・スペア上でコントローラーによって再ビルドが開始されている場合でも、障害のあるディスクは可能な限り速やかに取り替えてください。

iprconfig ユーティリティの「**デバイス並行取り外し (Concurrent remove device)**」オプションを使用して、コントローラーに接続されている物理ディスクを取り替えます。

障害のあるディスクの除去

iprconfig ユーティリティを使用して、障害のあるディスクを除去します。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。

2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
3. 「デバイス並行取り外し (Concurrent Device Remove)」を選択します。

結果として、以下の例のような画面が表示されます。

```

+-----+
|                                     Concurrent Device Remove                                     |
| Choose a single location for remove operations                                         |
| 1=Select                                                                              |
|-----|-----|-----|-----|
| OPT Name | Platform Location | Description | Status |
|-----|-----|-----|-----|
| sg1      | U5888.001.6BAH025-P1-D1 | Advanced Function Disk | Active |
| sg0      | U5888.001.6BAH025-P1-D2 | Advanced Function Disk | Active |
| sg2      | U5888.001.6BAH025-P1-D5 | Advanced Function Disk | Active |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-D6 |                   | Empty |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-D7 |                   | Empty |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-F8 |                   | Empty |
|-----|-----|-----|-----|
| e=Exit   q=Cancel   t=Toggle |
+-----+

```

4. 1 と入力して、除去するデバイスを選択し、Enter キーを押します。
5. 選択されたデバイスが除去するデバイスであることを確認します。識別標識を設定する必要があります。Enter キーを押します。



重要: iprconfig は、現在システムが使用中のデバイスを除去することもできます。データ損失を防ぐために、デバイスを除去するときは、システムがそのデバイスを使用中でないことを確認してください。

6. システムから物理ディスクを除去します。



重要: この時点では、取り替え用ディスクをインストールしないでください。

7. Enter キーを押して障害のあるディスクを除去します。

新しいディスクの取り付け

障害のあるディスクを取り外した後、iprconfig ユーティリティを使用して新しいディスクを取り付けます。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「並行デバイス追加 (Concurrent Device Add)」を選択します。

結果として、以下の例のような画面が表示されます。

```

+-----+
|                                     Concurrent Device Add                                     |
| Choose a single location for add operations                                         |
| 1=Select                                                                              |
|-----|-----|-----|-----|
| OPT Name | Platform Location | Description | Status |
|-----|-----|-----|-----|
|          | U5888.001.6BAH025-P1-D6 |                   | Empty |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-D7 |                   | Empty |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-F8 |                   | Empty |
|-----|-----|-----|-----|
| e=Exit   q=Cancel   t=Toggle |
+-----+

```

3. 1 と入力して、デバイスを取り付ける位置を選択し、Enter キーを押します。
取り付ける位置が表示されない場合は、t を押してデュアル・パス位置を切り替えます。
4. 取り付けるデバイスの位置を検証します。ここで識別標識を設定する必要があります。Enter キーを押します。
5. 物理ディスクをシステムに取り付けます。

6. Enter キーを押します。

次のタスク

障害の間ホット・スペア・ディスクが使用可能であって、ディスク・アレイが保護されていた場合は、追加のステップは必要ありません。これは、ディスク・アレイ内で障害のあるディスク装置がホット・スペアにより置き換えられており、新しく取り付けられたディスクをホット・スペアとして構成できるためです。

ホット・スペア再ビルドがコントローラーによって開始されなかった場合は、新しく取り付けられたディスク上で再ビルドを開始する必要があります。

関連タスク

新しく取り付けられたディスクの再ビルド

新しいディスクを取り付けたときにコントローラーがホット・スペアの再ビルドを開始しなかった場合は、システムがディスクを認識できるように再ビルドを開始する必要があります。

新しく取り付けられたディスクの再ビルド

新しいディスクを取り付けたときにコントローラーがホット・スペアの再ビルドを開始しなかった場合は、システムがディスクを認識できるように再ビルドを開始する必要があります。

手順

1. iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「**ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)**」を選択します。
3. 再ビルドするディスクを選択し、Enter キーを押します。



重要: 現在ディスクにあるデータは上書きされます。

4. データを再作成する場合は、Enter キーを押します。データを再作成したくない場合は、q と入力してキャンセルします。

ディスク障害のリカバリー

IBM SAS RAID コントローラーは、関連する RAID レベルに応じてディスク障害の扱い方を変えます。

使用するリカバリー手順は、RAID アダプターのレベルによって決まります。

ディスク・アレイと物理ディスクの状態については、[22 ページの『ディスク・アレイの概要』](#)の説明を参照してください。RAID レベルについては、[14 ページの『サポートされる RAID レベル』](#)の説明を参照してください。

RAID 0 障害

RAID 0 はデータ保護を提供しません。単一のディスクに障害が起こると、RAID 0 アレイは障害状態に移行します。

単一のディスクに障害が起こって RAID 0 アレイが障害状態に移行した場合は、ディスク・アレイを削除し、障害の起こったディスクを取り替えてから、ディスク・アレイを再作成する必要があります。その後、ディスク・アレイ上にファイル・システムを再作成し、バックアップ用のメディアから復元されたディスク・アレイにデータをコピーし直す必要があります。

RAID 5 ディスクのリカバリー

RAID 5 は、すべてのメンバー・ディスクに配布されたパリティ情報によりデータを保護します。

ディスクの 1 つに障害が起こった場合、残りのディスクからデータをリカバリーできます。

RAID 5 単一ディスク障害のリカバリー

RAID 5 は、すべてのメンバー・ディスクに配布されたパリティ情報によりデータを保護します。ディスクの 1 つに障害が起こった場合、残りのディスクからデータをリカバリーできます。

このタスクについて

RAID 5 ディスク・アレイの単一のディスクに障害が起こった場合、ディスク・アレイ状況は機能低下に変わります。障害が起こったディスクのデータは、残りのディスク上のパリティおよびデータを使用して再ビルドできるため、ディスク・アレイは引き続き機能できます。ホット・スペア・ディスクが使用可能な場合、コントローラーはディスク上のデータを自動的に再ビルドできます。ホット・スペア・ディスクが使用不可の場合は、障害の起こったディスクを取り替えてから、再ビルドを開始する必要があります。

再ビルドを開始するには、以下のステップを実行します。

手順

1. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
3. 「ディスク装置データの再作成 (Rebuild disk unit data)」を選択します。
4. 再作成したいディスクを選択し、Enter キーを押します。
5. データを再作成する場合は、Enter キーを押します。データを再作成したくない場合は、q と入力してキャンセルします。



重要: 現在ディスクにあるデータは上書きされます。

RAID 5 複数ディスク障害

RAID 5 ディスク・アレイの 2 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイにも障害が起こり、データはアクセスできません。

RAID レベル 5 ディスク・アレイの 2 番目のディスクに障害が起こった場合は、障害が起こったディスクを取り替えてから、ディスク・アレイを削除して再作成する必要があります。その後、ディスク・アレイ上でファイル・システムを再作成し、データをバックアップ用のメディアからリストアされたディスク・アレイにコピーする必要があります。

RAID 6 ディスクのリカバリー

RAID 6 は、すべてのメンバー・ディスクに配布された二重パリティ情報によりデータを保護します。

ディスクの 1 つまたは 2 つに障害が起こった場合、データは残りのディスクからリカバリー可能です。

RAID 6 ディスク・アレイの 3 番目のディスクに障害が起こった場合は、データはリカバリーできません。

RAID 6 単一ディスクまたは二重ディスク障害のリカバリー

RAID 6 ディスク・アレイの 1 つまたは 2 つのディスクが障害状態に移行した場合、ディスク・アレイ状況は必ず機能低下に変わります。障害が起こったディスクのデータは、残りのディスク上の P パリティおよび Q パリティとデータを使用して再ビルドできるため、ディスク・アレイは引き続き機能できます。

始める前に

ディスクに障害のマークが付けられたときは、必ずできるだけ早くディスクを取り替えてください。ホット・スペア・ディスクが使用可能な場合、コントローラーはディスク上のデータを自動的に再ビルドできます。ホット・スペア・ディスクが使用不可の場合は、障害の起こったディスクを取り替えてから、再ビルドを開始する必要があります。

再ビルドを開始するには、以下のステップを実行します。

手順

1. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
3. 「ディスク装置データの再作成 (Rebuild disk unit data)」を選択します。
4. 再作成したいディスクを選択し、Enter キーを押します。

- データを再作成する場合は、Enter キーを押します。データを再作成したくない場合は、q と入力してキャンセルします。



重要: 現在ディスクにあるデータは上書きされます。

RAID 6 の 3 つ以上のディスクの障害

RAID 6 ディスク・アレイの 3 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイは障害のマークを付けられ、データはアクセスできません。

RAID 6 ディスク・アレイの 3 番目のディスクに障害が起こった場合、障害が起こったディスクを取り替えてから、ディスク・アレイを削除して再作成する必要があります。その後、ディスク・アレイ上でファイル・システムを再作成し、データをバックアップ用のメディアからリストアされたディスク・アレイにコピーする必要があります。

RAID 10 ディスクのリカバリー

RAID 10 は、ミラー保護されたディスク対にあるデータを保護します。

ミラー保護されたディスク対の両方のディスクに障害が起こった場合は、データはリカバリーできません。

RAID 10 単一ディスク障害のリカバリー

RAID 10 ディスク・アレイの単一のディスクに障害が起こった場合、ディスク・アレイ状況は機能低下に変わります。障害が起こったディスクのデータは、ミラー保護された対のもう 1 つのメンバー上にも保管されているため、ディスク・アレイは引き続き機能できます。

始める前に

ディスクに障害が起こったときは、必ずできるだけ早くディスクを取り替えてください。ホット・スペア・ディスクが使用可能な場合、コントローラーはディスク上のデータを自動的に再ビルドできます。ホット・スペア・ディスクが使用不可の場合は、障害の起こったディスクを取り替えてから、再ビルドを開始する必要があります。

再ビルドを開始するには、以下のステップを実行します。

手順

- iprconfig と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
- 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
- 「ディスク装置データの再作成 (Rebuild disk unit data)」を選択します。
- 再作成したいディスクを選択し、Enter キーを押します。
- データを再作成する場合は、Enter キーを押します。データを再作成したくない場合は、q と入力してキャンセルします。



重要: 現在ディスクにあるデータは上書きされます。

RAID 10 複数ディスク障害

RAID 10 複数ディスク障害を処理する手順は、障害の起こったディスクが同じミラー保護された対にあるか別のミラー保護された対にあるかによって異なります。

障害の起こったディスクが別のミラー保護された対に属す場合は、障害の起こった各ディスク上のデータはミラー保護された対からまだ使用できるため、アレイは機能低下状態になります。この場合のリカバリー手順は、単一ディスク障害の場合と同じで、障害の起こったディスクを取り替えてから再ビルド操作を開始します。

ミラー保護された対の両方のメンバーに障害が起こった場合は、ディスク・アレイ状況は障害に変わります。ディスク・アレイを削除し、障害の起こったディスクを取り替えてから、ディスク・アレイを再作成する必要があります。その後、ディスク・アレイ上でファイル・システムを再作成し、データをバックアップ用のメディアからリストアされたディスク・アレイにコピーする必要があります。


```
Press Enter to continue.  
e=Exit q=Cancel
```

問題判別とリカバリー

訓練を受けたサービス担当員が問題の識別とリカバリーのために使用できるツールがいくつかあります。

訓練を受けたサービス担当員は、エラー・ログ、装置参照コード表、および保守分析手順 (MAP) を使用して問題判別とリカバリーの手順を実行します。

注: このセクションで説明する手順は、保守対象のシステム装置およびサブシステムについて特に訓練を受けたサービス担当員を対象としています。また、このトピックの保守アクションの一部は、システム管理者の介入を必要とする場合があります。このサブシステムの保守に必要な関連保守手順をさらに入手するには、[10 ページの『関連情報』](#)を参照してください。

ディスク・アレイおよび物理ディスクに関連した問題が発生した場合は、問題を特定するために以下の項目を調べてください。

- 問題に関連付けられた **ipr** エラー・ログ項目 (iprconfig ユーティリティの「**ログの分析 (Analyze Log)**」オプションを使用するか、直接 /var/log/messages から表示する)
- ディスク・アレイおよび物理ディスクの状況 (iprconfig ユーティリティを使用して表示する)

エラー・ログの項目には、装置参照コード (URC) と問題の説明が含まれています。URC はそれぞれ必要なアクションに対応します。MAP を実行して、問題解決のためにさらに必要なアクションを判断することが推奨される場合があります。

このトピック・コレクションには、そのような MAP が多数記載されています。これらの MAP は、ディスク・アレイに直接関連した問題および SAS ケーブル接続の問題判別のみを対象としています。その他のデバイスまたはアダプターの問題に関連した MAP は、適用できる場合はその他の Linux システム資料にあります。

エラー・ログの分析

経験のあるユーザーは grep や sed などのコマンドを使用してこのファイル内を検索できますが、iprconfig ユーティリティにもエラー・ログ分析のための便利なメニューが提供されています。

このタスクについて

アダプターおよびデバイスによって記録されたエラーは、/var/log/messages ファイルに保管されます。エラー・ログ画面上のオプションは、ここでは触れませんが、エラー・ログから一定の情報を収集してデフォルト・エディターに提示するために使用します。これは主として保守分析手順中に装置参照コードを検索するために使用されます。

手順

1. iprconfig のメインメニューから「**ログの分析 (Analyze log)**」を選択します。

次のような情報が画面に表示されます。

```
-----+-----  
Kernel Messages Log  
Select one of the following:  
1. View most recent ipr error messages  
2. View ipr error messages  
3. View all kernel error messages  
4. View iprconfig error messages  
5. Set root kernel message log directory  
6. Set default editor  
7. Restore defaults  
8. View IBM boot time messages  
Selection:
```

```
|e=Exit q=Cancel
```

- エラー・ログが保管されているディレクトリーに変更するには、「**ルート・カーネル・メッセージ・ログの設定 (Set root kernel message log)**」ディレクトリー・オプションを使用します。
通常はこれを使用する必要はありません。ただし、別のファイル・システムにある /var/log/messages にアクセスしたい場合は、代替ルート・ファイル・システムからブートする際にこれが役に立ちます。
- エラー・ログを表示するために使用するテキスト・エディターをデフォルト・テキスト・エディター **vi** 以外のものに変更するには、「**デフォルト・エディターの設定 (Set default editor)**」オプションを選択します。
iprconfig を **-e** コマンド行オプションで呼び出しても、デフォルト・エディターが変更されます。詳しくは、コマンド iprconfig -h を入力してください。
- エラー・ログの場所を /var/log/messages に戻し、デフォルト・エディターを元の **vi** に戻すには、「**デフォルトの復元 (Restore defaults)**」オプションを選択します。

基本 vi コマンド

頻繁に使用される **vi** コマンドがいくつかあります。

コマンド	アクション
h	カーソルを右へ移動する (矢印キーが効かない場合)
j	カーソルを下へ移動する (矢印キーが効かない場合)
k	カーソルを上へ移動する (矢印キーが効かない場合)
l	カーソルを左へ移動する (矢印キーが効かない場合)
CTRL-f	次ページ (下方へ)
CTRL-b	前ページ (上方へ)
nG	行番号 n へ進む。n を省略した場合はファイルの最終行に進む。
/pattern	パターンを下方に検索する。検索後 n を入力すると、検索が繰り返される。
?pattern	パターンを上方に検索する。検索後 n を入力すると、検索が繰り返される。
n	前回の検索を繰り返す。
:q	vi を終了し、iprconfig ユーティリティーに戻る。

ログの検索

エラー・ログの検索を行うには、以下のようなコマンドを使用します。

このタスクについて

この手順のステップでは、サンプルとして URC **3400** の検索の場合が示されています。この変数 **3400** をご自分の検索語で置き換えてください。

手順

- 「カーネル・メッセージ・ログ (Kernel Messages Log)」画面で、「**最新の ipr エラー・メッセージの表示に vi を使用する (Use vi to view most recent ipr error messages)**」オプションを選択します。
- G と入力して、ファイルの最終行に移動します。
- ?3400 と入力し、Enter キーを押して、パターン「3400」を逆方向に検索します。

4. 最初の検索結果がエラー・ログ項目のヘッダーの一部でない場合は、nを必要な回数入力してコマンドを繰り返します。

サンプル: エラー・ログ

iprconfig を介して見る場合、ipr エラー・メッセージは各種の形式で表示されます。

ログ項目の最初の部分はヘッダーです。ここでは、装置参照コード (URC)、エラー・クラス、エラーが起こったときの IOA、エラー説明テキスト、ハードウェア位置などの重要情報が入っています。この項目のデータの最後のブロックは IOA エラー・データです。これは IOA によって記録されたデータで、推奨保守アクションで問題が解決されなかった場合にリカバリーを支援するものです。

サンプルの一般 IOA またはデバイス・エラー・ログ

サンプルの一般 IOA またはデバイス・エラー・ログ

一般 IOA またはデバイス・エラー・ログは次の形式の情報を提供します。

```
+-----+
|2:0:9:0: FFFE: Soft device bus error recovered by the IOA
|00000000: 01080000 00000900 FFFFFFFF 1104E092
|00000010: 00000000 00000002 00000000 00000000
|00000020: 00000000 00000000 00000000 00000000
|00000030: 00000000 00000000 0034D780 00000900
|00000040: 00000311 041F1CC7 0000E092 0000E092
|00000050: 0000E092 0000E092 0000E092 0000E092
|00000060: 28282828 28282828 D000100F 00052800
|00000070: 041F1CC7 00000100 00000000 90280000
|00000080: 00000500 00000000 0C804000 00CCDDDD
|00000090: 00000000 00000000 49000000 00315208
|000000A0: 83000000 40010000 80000000 28E30000
|000000B0: 000001F4 00000000 00000000 00000000
|000000C0: 00000000 00000000 00000000 00000000
|000000D0: 00000000 00000000 00000000 00000000
|000000E0: 00000000 00000000 00000000 00000000
|000000F0: 00000000 00000000 00000000 0034D780
|00000100: 00000000 FFFFFFFF 00000000 00000000
|00000110: 00000000 53544154 E00000A2 0034D780
+-----+
```

サンプル: デバイス構成エラー・ログ

サンプル・デバイス構成エラー・ログ

デバイス構成エラー・ログは次の形式の情報を提供します。

```
+-----+
|0001:61:01.0: 9002: IOA reserved area LRC error
|Device Errors Detected/Logged: 1/1
+-----+
|Device 1: 2:0:9:0
|Vendor/Product ID: IBM      ST336605LC
|  Serial Number: 000227CE
|           WWN: 5000CCA00336F4AC
|-----New Device Information-----
|Vendor/Product ID:
|  Serial Number: 00000000
|           WWN: 0000000000000000
|Cache Directory Card Information:
|Vendor/Product ID:
|  Serial Number: 00000000
|           WWN: 0000000000000000
|Adapter Card Information:
|Vendor/Product ID:
|  Serial Number: 00000000
|           WWN: 0000000000000000
|Additional IOA Data: 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
+-----+
```

サンプル: アレイ・エラー・ログ

サンプル・アレイ・エラー・ログ

アレイ・エラー・ログは次の形式の情報を提供します。

```
+-----+
|0001:61:01.0: 9030: Array no longer protected due to missing or failed disk unit|
+-----+
| RAID 10 Array Configuration: 2:255:0:0 |
+-----+
| Exposed Array Member 0:                |
| Vendor/Product ID: IBM      IC35L036UCDY10-0 |
|   Serial Number: E3V1WEAB |
|     WWN: 5000CCA00336F4AC |
| Current Location: 2:0:4:0 |
| Expected Location: 2:0:4:0 |
+-----+
| Array Member 1:                        |
| Vendor/Product ID: IBM      IC35L036UCDY10-0 |
|   Serial Number: E3V0J55B |
|     WWN: 5005076C0400C703 |
| Current Location: 2:0:5:0 |
| Expected Location: 2:0:5:0 |
+-----+
```

サンプル: キャッシュ・エラー・ログ

サンプル・キャッシュ・エラー・ログ

キャッシュ・エラー・ログは次の形式の情報を提供します。

```
+-----+
|0001:61:01.0: 9010: Cache data associated with attached devices cannot be found|
|-----Current Configuration-----|
| Cache Directory Card Information:      |
| Vendor/Product ID: IBM      5703001 |
|   Serial Number: 03060038 |
|     WWN: 5005076C03023F00 |
| Adapter Card Information:             |
| Vendor/Product ID: IBM      5703001 |
|   Serial Number: 03060038 |
|     WWN: 5005076C03023F00 |
|-----Expected Configuration-----|
| Cache Directory Card Information:      |
| Vendor/Product ID:             |
|   Serial Number:             |
|     WWN: 0000000000000000 |
| Adapter Card Information:             |
| Vendor/Product ID: IBM      5703001 |
|   Serial Number: 03060038 |
|     WWN: 5005076C03023F00 |
| Additional IOA Data: 00000000 00000000 152101D0 |
+-----+
```

ディスク・アレイ問題の識別

ディスク・アレイの問題は、装置参照コード (URC) により一意的に識別されます。

URC は、発生した特定の問題を示すために使用されます。このコードは、どの MAP を使用するかを判断するために必要です。

ipr エラー・ログ内にエラーごとに URC が提供されます。この URC は、検出された問題を正確に記述し、問題を識別する基本手段と見なされます。ただし、問題の識別またはエラー・ログで記述された問題の確認のためには、iprconfig ユーティリティの「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面も、役に立つツールです。この状況画面について詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

URC を受け取ったときは、その URC により、使用する保守分析手順 (MAP) を判断できます。

装置参照コード表

使用する保守分析手順 (MAP) を判別するには、このセクションの情報を、ipr エラー・ログにある装置参照コード (URC) と併用します。

表 17. URC			
URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
102E	ディスク・ストレージ用代替セクターが不足	障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。問題が解決しない場合は、 96 ページの『MAP 3351』 を実行します。	ディスク・ドライブ
3002	アドレス指定された装置が選択に応答できなかった	障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。問題が解決しない場合は、 96 ページの『MAP 3351』 を実行します。	ディスク・ドライブ
3010	ディスク装置が IOA に間違った応答を返した	障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。問題が解決しない場合は、 96 ページの『MAP 3351』 を実行します。	ディスク・ドライブ
3020	ストレージ・サブシステムの構成エラー IOA が SAS ファブリック構成エラーを検出した	PCIe コントローラーの場合は 94 ページの『MAP 3350』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
3029	装置交換が行われた	アクションは不要です。	
3100	デバイス・バス・エラー	SAS ファブリック・エラーが発生しました。 94 ページの『MAP 3350』 を実行します。	
3109	IOA でデバイス・コマンドがタイムアウト	94 ページの『MAP 3350』 を実行します。	
310D	論理ブロック参照タグ・エラーが IOA により検出された 論理ブロック保護エラーが IOA により検出された	コントローラー T10 DIF ホスト・バス・エラー。 94 ページの『MAP 3350』 を実行します。	
3400	デバイス、入出力アダプター、I/O バス上の任意のデバイス、信号ケーブル	障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。	デバイス、入出力アダプター、入出力信号ケーブル上の任意のデバイス

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
4010	カスケード・エクspander間の接続が正しくない	PCIe コントローラーの場合は 92 ページの『MAP 3342』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
4020	接続が IOA 設計限度を超えた	PCIe コントローラーの場合は 92 ページの『MAP 3343』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
4030	マルチパス接続が正しくない	PCIe コントローラーの場合は 92 ページの『MAP 3344』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
4040	IOA とエンクロージャー間のマルチパス接続が正しくない	PCIe コントローラーの場合は 92 ページの『MAP 3344』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
4041	エンクロージャーとデバイス間のマルチパス接続が正しくない	PCIe コントローラーの場合は 93 ページの『MAP 3346』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
4050	エンクロージャーは必要なマルチパス機能をサポートしない	PCIe コントローラーの場合は 94 ページの『MAP 3348』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
4060	マルチパス冗長度レベルの低下	PCIe コントローラーの場合は 98 ページの『MAP 3353』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
4061	マルチパス冗長度レベルの向上	アクションは不要です。	
4080	IOA が動作温度の上限を超えた	PCIe3 コントローラーの場合は 117 ページの『MAP 3495』を実行します。	
4085	保守が必要	116 ページの『MAP 3490』を実行します。	
4086	SAS アダプター・ハードウェア構成エラー	117 ページの『MAP 3496』を実行します。	
4100	ハード・デバイス・バス・ファブリック・エラー	97 ページの『MAP 3352』を実行します。	
4101	ソフト・デバイス・バス・ファブリック・エラー	97 ページの『MAP 3352』を実行します。	
4102	デバイス・バス・ファブリックのパフォーマンス低下	116 ページの『MAP 3490』を実行します。	
4110	エンクロージャー機能がサポートされない	93 ページの『MAP 3345』を実行します。	
4120	SAS ケーブル VPD が読み取れない	PCIe3 コントローラーの場合は 116 ページの『MAP 3461』を実行します。	
4121	構成エラー、必要なケーブルが欠落している	116 ページの『MAP 3461』を実行します。	
4123	構成エラー、ケーブルの重要プロダクト・データが正しくない	116 ページの『MAP 3461』を実行します。	
4170	スキッター・リスト・タグ/シーケンス番号エラー IOA からホストへの転送中の論理ブロック・シーケンス番号エラー	コントローラーは T10 DIF ホスト・バス・エラーをリカバリーしました。99 ページの『MAP 3390』を実行します。	
4171	リカバリーされたスキッター・リスト・タグ/シーケンス番号エラー IOA からホストへの転送中のリカバリーされた論理ブロック・シーケンス番号エラー	コントローラー T10 DIF ホスト・バス・エラー。99 ページの『MAP 3390』を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
7001	IOA セクター再割り当てが正常に実行された	同じディスク・ドライブ位置について 7001 メッセージが 3 回出された場合は、障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。問題が解決しない場合は、 96 ページの『MAP 3351』 を実行します。	ディスク・ドライブ
8150	IOA 永続障害	障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	入出力アダプター
	PCI バス・エラー	同じ入出力アダプターについてエラーが 24 時間以内に 3 回発生した場合は、障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	入出力信号ケーブル上の任意のデバイス
8151	IOA マイクロコード・エラー	アダプター・マイクロコードを更新します。 57 ページの『コントローラー・マイクロコードの更新』 を参照してください。問題が解決しない場合は、障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	入出力アダプター
8157	IOA リセットによるリカバリが必要な IOA エラー	入出力アダプター位置について 8157 メッセージが 3 回出された場合は、障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	入出力アダプター
9000	IOA 予約域データ・チェック	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9001	IOA 予約域のデータ・パターンが無効	PCIe コントローラーの場合は 90 ページの『MAP 3337』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は MAP 3450 を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
9002	IOA 予約域 LRC エラー	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9008	IOA はデバイスが期待する機能をサポートしない	PCIe コントローラーの場合は 82 ページの『MAP 3330』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9020	アレイに 2 つ以上のデバイスが欠落し、1 つのみ存在する	PCIe コントローラーの場合は 79 ページの『MAP 3311』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9021	アレイに 2 つ以上のデバイスが欠落し、2 つ以上が存在する	PCIe コントローラーの場合は 79 ページの『MAP 3311』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9022	障害が明らかなアレイに必須のデバイスが欠落している	PCIe コントローラーの場合は 79 ページの『MAP 3311』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9023	アレイ・メンバーは必要な物理位置にない	PCIe コントローラーの場合は 80 ページの『MAP 3312』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9024	現在のハードウェア構成のためにアレイが機能しない	99 ページの『MAP 3390』を実行します。	
9025	ディスク装置がその物理位置でサポートされない	78 ページの『MAP 3310』を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
9026	現在のハードウェア構成のためにアレイが機能しない	99 ページの『MAP 3390』を実行します。	
9027	アレイにデバイスが欠落し、パリティが非同期	PCIe コントローラーの場合は 81 ページの『MAP 3313』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9028	最大数のアレイが既に存在する	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は <112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9029	正しくないハードウェア構成変更が検出された	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9030	ディスク装置の欠落または障害のためにアレイが保護されなくなった	PCIe コントローラーの場合は 78 ページの『MAP 3310』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9031	アレイ保護が一時中断状態、保護を再開中	PCIe コントローラーの場合は 78 ページの『MAP 3310』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9032	アレイの障害が明らかになっているが、まだ保護されている	PCIe コントローラーの場合は 78 ページの『MAP 3310』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	
9040	アレイ保護が一時中断状態、保護を再開中	アクションは不要です。アレイを同期化中です。同期化が完了するまで待ちます。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
9041	アレイ保護が一時中断状態	バックグラウンド・アレイ・パリティ検査が検出され、エラーが修正されました。PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9042	指定されたデバイスでアレイのパリティ破壊が検出された	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9050	1つ以上のディスクで、必要なキャッシュ・データが見つからない	PCI_X または PCIe コントローラーの場合は 83 ページの『MAP 3331』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 104 ページの『MAP 3431』 を実行します。	
9051	欠落しているまたは障害のある1つ以上のディスクにキャッシュ・データが存在している	PCI_X または PCIe コントローラーの場合は 86 ページの『MAP 3332』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 105 ページの『MAP 3432』 を実行します。	
9052	変更した1つ以上のディスクにキャッシュ・データが存在している	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9054	以前の問題が原因で IOA リソースが使用不可	PCIe コントローラーの場合は 82 ページの『MAP 3321』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
9060	1つ以上のディスク・ペアがアレイから欠落	PCIe コントローラーの場合は 79 ページの『MAP 3311』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は MAP 3450 を実行します。	
9061	1つ以上のディスクがアレイから欠落	PCIe コントローラーの場合は 79 ページの『MAP 3311』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9062	1つ以上のディスクがアレイから欠落	PCIe コントローラーの場合は 79 ページの『MAP 3311』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9063	機能アレイの最大数を越えた	PCIe コントローラーの場合は 99 ページの『MAP 3390』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9073	無効なマルチ・アダプター構成	複数のコントローラーが無効な構成で接続されています。 91 ページの『MAP 3340』 を実行します。	
9074	複数のコントローラーが同様の機能を実行できない、または、同じセットのデバイスを制御できない	PCIe3 コントローラーの場合は 91 ページの『MAP 3341』 を実行します。	
9075	IOA とリモート IOA 間のマルチパス接続が不完全	PCIe コントローラーの場合は 94 ページの『MAP 3349』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9076	構成エラー。リモート IOA が欠落している	リモート・コントローラーが欠落しています。 93 ページの『MAP 3347』 を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
9081	IOA がデバイス・エラーを検出した	障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	ディスク・ドライブ、入出力アダプター
9082	IOA がデバイス・エラーを検出した	障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	ディスク・ドライブ 入出力アダプター 信号ケーブル バックプレーン 入出力信号ケーブル上の任意のデバイス
9090	最後に認識された状況の後でディスク装置が変更された	PCIe コントローラーの場合は 87 ページの『MAP 3333』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9091	正しくないハードウェア構成変更が検出された	PCIe コントローラーの場合は 87 ページの『MAP 3333』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
9092	ディスク装置を使用する前に初期化が必要	PCIe コントローラーの場合は 87 ページの『MAP 3334』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	
FF3D	ソフト IOA エラーが IOA により復旧された ソフト PCI バス・エラーが IOA により復旧された	同じ入出力アダプター物理位置について FF3D メッセージが 1 週間以内に 10 回出された場合は、障害品目リストの障害品目を 1 つずつ交換します。	入出力アダプター
FFF3	ディスク・メディア・フォーマットが間違っている	PCIe コントローラーの場合は 89 ページの『MAP 3335』 を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』 を実行します。	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
FFF4	<p>ディスク装置の問題</p> <p>論理装置へのコマンドが失敗</p> <p>デバイス・マイクロコードの破損</p> <p>データ転送の長さ超過エラー</p> <p>データ転送の長さ不足エラー</p>	<p>障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。問題が解決しない場合は、96 ページの『MAP 3351』を実行します。</p>	ディスク・ドライブ
FFF6	<p>障害予測しきい値を超えた</p>	<p>障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。問題が解決しない場合は、96 ページの『MAP 3351』を実行します。</p>	ディスク・ドライブ
	<p>デバイス・ハードウェア・エラーがデバイスにより復旧された</p> <p>デバイス・ハードウェア・エラーが IOA により復旧された</p>	<p>アクションは不要です。</p>	
FFF7	<p>メディア・エラーが IOA 再書き込みプロシージャにより復旧された</p> <p>メディア・エラーがデバイス再書き込みプロシージャにより復旧された</p>	<p>アクションは不要です。</p>	
FFF9	<p>ソフト・メディア・エラー。セクター再割り当てを推奨</p> <p>デバイス・セクター再割り当てが正常に行われた</p>	<p>アクションは不要です。</p>	
FFFA	<p>未定義のデバイス応答が IOA により復旧された</p>	<p>同じディスク・ドライブ位置について FFFA メッセージが 1 週間の期間内に 10 回出された場合は、障害品目リストの障害品目を1つずつ交換します。問題が解決しない場合は、96 ページの『MAP 3351』を実行します。</p>	ディスク・ドライブ
FFFB	<p>SCSI バスはリセットされている</p>	<p>アクションは不要です。</p>	

表 17. URC (続き)

URC	説明テキスト	サービス・アクション	障害品目
FFFC	論理ブロック保護エラーがデバイスによりリカバリーされた 論理ブロック参照タグ・エラーがデバイスによりリカバリーされた	デバイスは T10 DIF デバイス・バス・エラーをリカバリーしました。94 ページの『MAP 3350』を実行します。	
FFFD	リカバリーされた論理ブロック参照タグ・エラーが IOA により検出された 論理ブロック保護エラーが IOA によりリカバリーされた	コントローラーは T10 DIF デバイス・バス・エラーをリカバリーしました。94 ページの『MAP 3350』を実行します。	
FFFE	ソフト・デバイス・バス・エラーが IOA により復旧された	同じディスク・ドライブ位置について FFFE 統計メッセージが 1 週間以内に 10 回出されたときは、PCIe コントローラーの場合は 94 ページの『MAP 3350』を実行し、PCIe3 コントローラーの場合は 112 ページの『MAP 3450』を実行します。	

保守分析手順

これらの手順は、アダプター、キャッシュ、またはディスク・アレイの問題がコントローラーに関連している場合に使用してください。

どの MAP を使用するかを判断するためにヘルプが必要な場合は、68 ページの『装置参照コード表』を参照してください。

MAP 3310

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、ディスク装置がその物理位置でサポートされない (URC 9025)
- PCIe コントローラーの場合、ディスク装置の欠落または障害のためにアレイが保護されなくなった (URC - 9030)
- PCIe コントローラーの場合、アレイ保護が一時中断状態 (URC - 9031)
- PCIe コントローラーの場合、ディスクの欠落または障害が原因でディスク・アレイが機能低下した (URC - 9032)

ステップ 3310-1

エラー・ログおよび「ディスク・アレイ 状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面を調べて、ディスク・アレイを特定してください。「ディスク・アレイ 状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面へのアクセスについては、31 ページの『アレイ 状況の表示』を参照してください。

79 ページの『ステップ 3310-2』に進みます。

ステップ 3310-2

ディスク・アレイの状態が機能低下ですか。

いいえ: 79 ページの『[ステップ 3310-3](#)』に進みます。

はい: 79 ページの『[ステップ 3310-4](#)』に進みます。

ステップ 3310-3

影響を受けたディスク・アレイの状況は、ホット・スペア・ディスクの使用のため、再ビルドまたはアクティブになるはずですが、ディスク・アレイに新しいホット・スペア・ディスクを作成するために、以下の処理を行います。

1. 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、障害の起こったディスクを識別します。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。障害の起こったディスクの状況は、障害になるはずですが。
2. 障害のあるディスクを除去し、新しいディスク (ホット・スペアとして使用されるもの) に取り替えます。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。
3. 新しいディスクは、ホット・スペアとして使用するために拡張機能用にフォーマットされていなければなりません。新しいディスクをフォーマットする必要がある場合は、[33 ページの『RAID と JBOD のフォーマット』](#)を参照してください。
4. 新しいディスクをこのディスク用のホット・スペアに割り当てます。詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

ステップ 3310-4

以下の手順を実行して、障害ディスクを取り替える必要があります。

1. 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、障害の起こったディスクを識別します。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。障害の起こったディスクの状況は、障害になるはずですが。
2. 障害のあるディスクを除去し、新しいディスクに取り替え、ディスク装置のデータを再ビルドします。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。

注: 取り替え用ディスクの容量は、機能低下ディスク・アレイ内の最小容量のディスクの容量より大か等しくなければなりません。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3311

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、現在のハードウェア構成のためにアレイが機能しない (URC 9020 / 9021 / 9022)
- PCIe コントローラーの場合、1 つ以上のディスク・ペアがアレイから欠落 (URC 9060)
- PCIe コントローラーの場合、1 つ以上のディスクがアレイから欠落 (URC 9061 / 9062)

ステップ 3311-1

エラー・ログおよび「**ディスク・アレイ状況の表示 (Display Hardware Array Status)**」画面を調べて、ディスク・アレイから欠落したディスクを特定してください。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。

[80 ページの『ステップ 3311-2』](#)に進みます。

ステップ 3311-2

この問題の訂正には、3 とおりの方法があります。次の 3 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- 欠落しているディスクを見つけ、システム内の正しい物理位置に取り付けます。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (Rescue) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、「ディスクおよびディスク・アレイの状況の確認 (Viewing the Status of Disks and Disk Arrays)」を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。
- ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- 次のようにして、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイにあるデータはすべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティーを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
4. フォーマットしたいドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3312

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、アレイ・メンバーが必要なリソース・アドレスにない (URC 9023)

ステップ 3312-1

エラー・ログ項目と「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、必要な物理位置にないディスクを特定します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[80 ページの『ステップ 3312-2』](#)に進みます。

ステップ 3312-2

この問題の訂正には、3 とおりの方法があります。次の 3 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- 欠落しているディスクを見つけ、システム内の正しい物理位置に取り付けます。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (Rescue) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、「ディスクおよびディスク・アレイの状況の確認 (Viewing the Status of Disks and Disk Arrays)」を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。
- ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- 次のようにして、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
4. フォーマットしたいドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3313

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、現在のハードウェア構成が原因でアレイが機能しない (URC 9027)

ステップ 3313-1

エラー・ログおよび「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を調べて、エラーに関連したアダプターおよびディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

81 ページの『[ステップ 3313-2](#)』に進みます。

ステップ 3313-2

ディスクまたはアダプター・カードを最近物理的に移動しましたか。

いいえ: サービス・サポート組織に連絡します。

はい: [81 ページの『ステップ 3313-3』](#)に進みます。

ステップ 3313-3

この問題の訂正には、3 とおりの方法があります。次の 3 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (*Rescue*) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。
- ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- 次のようにして、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

1. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
2. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。

3. フォーマットしたいドライブを選択し、**Enter** キーを押します。
4. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティーを実行します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3320

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、接続されたディスクに関連付けられたキャッシュ・データが見つからない (URC 9010)

ステップ 3320-1

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3321

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、以前の問題 (URC 9054) が原因で IOA リソースが使用不可。
考えられる原因は以下のとおりです。
- アダプターまたはディスクが物理的に移動または変更されたため、ディスクに必要な機能をアダプターがサポートしなくなった。
- 前回はディスクが IBM i オペレーティング・システムの下で使用された。
- ディスクが、PCIe3 コントローラーから PCIe コントローラーに移動された。

ステップ 3321-1

以下を実行する。

1. アダプターに接続された新しいディスクまたは取り替え用ディスクをすべて取り外す。
2. このエラーと同時に起こったその他のエラーに対してアクションを実行します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3330

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- IOA はデバイスが期待する機能をサポートしない (URC 9008)

ステップ 3330-1

エラー・ログおよび「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を確認して、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[82 ページの『ステップ 3330-2』](#)に進みます。

ステップ 3330-2

以前にアダプター・カードまたはディスクを物理的に移動しましたか。

いいえ: サービス・サポート組織に連絡します。

はい: [82 ページの『ステップ 3330-3』](#)に進みます。

ステップ 3330-3

この問題を修正するには、可能な方法が 2 つあります。次の 2 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- アダプターおよびディスクを元の構成に復元します。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (Rescue) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、「ディスクおよびディスク・アレイの状況の確認 (Viewing the Status of Disks and Disk Arrays)」を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。
- 以下のとおり、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマットします。



重要: 重要: ディスク・アレイ上のデータはすべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
4. フォーマットしたいドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3331

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、必要なキャッシュ・データが 1 つ以上のディスクで見つからない (URC 9050)

ステップ 3331-1

障害の結果として、アダプターを交換したばかりですか？

いいえ: 84 ページの『[ステップ 3331-6](#)』に進みます。

はい: 83 ページの『[ステップ 3331-2](#)』に進みます。

ステップ 3331-2

アダプターは HA RAID 構成内で接続されていますか (すなわち、2 つのアダプターが同じセットのディスクに接続されていますか)？

いいえ: 83 ページの『[ステップ 3331-3](#)』に進みます。

はい: ハードウェア・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

ステップ 3331-3

572F/575C カード・セットを処理していますか？

いいえ: 84 ページの『[ステップ 3331-5](#)』に進みます。

はい: 83 ページの『[ステップ 3331-4](#)』に進みます。

ステップ 3331-4

注: 移動する前にすべての部品 (元の部品および新しい部品) にラベルを付けてください。

該当する保守手順を使用して、572F/575C カード・セットを取り外します。以下の部品が取り付けられている新しいカード・セットを作成し、取り付けます。

- 新規取り替え用 572F ストレージ入出力アダプター
- 元の 572F ストレージ入出力アダプターにあるキャッシュ・ディレクトリー・カード

- 元の 575C 補助キャッシュ・アダプター

85 ページの『[ステップ 3331-11](#)』に進みます。

ステップ 3331-5

注:

- 交換したばかりの障害のあるアダプターに、そのアダプターに接続されているディスクに必要なキャッシュ・データが入っています。交換したばかりのアダプターに断続的に障害が起こる場合は、このアダプターを再取り付けし、IPL を実行すると、データが正常にディスクに書き込まれる場合があります。キャッシュ・データがディスクに書き込まれ、システムが正常に電源オフされたら、データを失わずにアダプターを取り替えることができます。そうでない場合は、次の手順を続行します。
- 移動する前にすべての部品 (古い部品および新しい部品) にラベルを付けてください。

該当する保守手順を使用して、入出力アダプターを取り外します。以下の部品が取り付けられている新しい置換ストレージ入出力アダプターを取り付けます。

- 元のストレージ入出力アダプターに取り外し可能キャッシュ・カードがある場合、元のストレージ入出力アダプターにある取り外し可能キャッシュ・カード。ストレージ入出力アダプターが PCIe3 SAS RAID カードの比較の機能比較表にリストされ、「**取り外し可能キャッシュ・カード (Removable Cache Card)**」列に「はい」のマークが付いていることを確認してください。

85 ページの『[ステップ 3331-11](#)』に進みます。

ステップ 3331-6

エラー・ログを調べて、影響を受けるディスクを識別します。ハードウェア・エラー・ログは、次のようにして表示できます。

1. エラー・ログを表示し、影響を受けるディスクを識別します。
2. [84 ページの『ステップ 3331-7』](#)に進みます。

ステップ 3331-7

アダプターまたはディスクは、最近物理的に移動されましたか？

いいえ: ハードウェア・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

はい: [84 ページの『ステップ 3331-8』](#)に進みます。

ステップ 3331-8

ディスクにあるデータは、このシステムまたはそのほかのシステムで必要ですか？

いいえ: [84 ページの『ステップ 3331-10』](#)に進みます。

はい: [84 ページの『ステップ 3331-9』](#)に進みます。

ステップ 3331-9

前に識別されたアダプターとディスクは再結合して、キャッシュ・データをディスクに書き込めるようにする必要があります。

アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。キャッシュ・データがディスクに書き込まれ、システムが正常に電源オフされたら、アダプターとディスクは別の場所に移動することができます。

ステップ 3331-10

以下のオプション (優先順位の順序でリストされています) のいずれか 1 つだけ実行します。

1. 以下の手順を実行して、コントローラー・キャッシュ・ストレージを再利用します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- a. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
 - b. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
 - c. 「IOA キャッシュ・ストレージの再利用 (**Reclaim IOA cache storage**)」を選択します。
 - d. 続行することを確認します。
2. ディスクがディスク・アレイのメンバーである場合、以下の手順を実行してディスク・アレイを削除します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- a. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
 - b. 「ディスク・アレイの処理 (**Work with disk array**)」を選択します。
 - c. 「ディスク・アレイの削除 (**Delete a disk array**)」を選択します。
 - d. リストされたディスク・アレイの中から削除したいものを選択し、**Enter** キーを押します。
3. 以下の手順を実行して、ディスクをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- a. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
- b. 「ディスク・アレイの処理 (**Work with disk arrays**)」を選択します。
- c. 「RAID 機能用のデバイスのフォーマット (**Format device for RAID function**)」を選択します。
- d. 適格なディスク装置のリストから、拡張機能用にフォーマットするディスクを選択し、**Enter** キーを押します。

ステップ 3331-11

新しい URC 9010 または URC 9050 が生じたか。

いいえ: 86 ページの『[ステップ 3331-13](#)』に進みます。

はい: 85 ページの『[ステップ 3331-12](#)』に進みます。

ステップ 3331-12

新しい URC は 9050 でしたか。

いいえ

新しい SRN は URC 9010 でした。以下の手順を実行して、コントローラー・キャッシュ・ストレージを再利用します。



重要: データが失われる可能性があります。RAID コントローラーに接続されている補助キャッシュ・アダプターが *nnnn - 9055 SRN* をハードウェア・エラー・ログに記録する場合は、再利用処理によってセクターが失われることはありません。それ以外の場合、再利用処理の結果として、セクターが失われます。

1. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
3. 「IOA キャッシュ・ストレージの再利用 (**Reclaim IOA cache storage**)」を選択します。
4. 86 ページの『[ステップ 3331-13](#)』に進みます。

はい

ハードウェア・サービス・プロバイダーに連絡してください。

ステップ 3331-13

572F/575C カード・セットを処理していますか？

いいえ: 86 ページの『[ステップ 3331-15](#)』に進みます。

はい: 86 ページの『[ステップ 3331-14](#)』に進みます。

ステップ 3331-14

注: 移動する前にすべての部品 (元の部品および新しい部品) にラベルを付けてください。

該当する保守手順を使用して、572F/575C カード・セットを取り外します。以下の部品が取り付けられている新しいカード・セットを作成し、取り付けます。

- 新規 572F ストレージ入出力アダプター
- 新規取り替え用 572F ストレージ入出力アダプターにあるキャッシュ・ディレクトリー・カード
- 新規 575C 補助キャッシュ・アダプター

ステップ 3331-15

該当する保守手順を使用して、入出力アダプターを取り外します。以下の部品が取り付けられている新しい置換ストレージ入出力アダプターを取り付けます。

- 元のストレージ入出力アダプターに取り外し可能キャッシュ・カードがある場合、元のストレージ入出力アダプターにある取り外し可能キャッシュ・カード。ストレージ入出力アダプターが **PCIe3 SAS RAID カードの比較の機能比較表** にリストされ、「**取り外し可能キャッシュ・カード (Removable Cache Card)**」列に「**はい**」のマークが付いていることを確認してください。

MAP 3332

この MAP を使用して、PCIe コントローラーで 1 つ以上の欠落しているまたは障害のあるディスクにキャッシュ・データが存在しているという問題 (URC 9051) を解決します。

この問題は以下の原因で発生する可能性があります。

- 1 つ以上のディスクがアダプター上で障害を起こしている。
- 1 つ以上のディスクが、異常電源オフ後に同時に移動されたか取り外されている。
- アダプターが、異常電源オフ後に、別のシステムから、またはこのシステムの別の場所から移動されている。
- アダプターがお客様に配送される前に、アダプターのキャッシュがクリアされていなかった。

ステップ 3332-1

ハードウェア・エラー・ログを調べて、影響を受けるディスクを識別します。エラー・ログを表示するには、以下の手順を実行してください。

1. エラー・ログを表示し、影響を受けるディスクを識別します。
2. 86 ページの『[ステップ 3332-2](#)』に進みます。

ステップ 3332-2

このエラーとほぼ同時に起こったその他のディスク・エラーまたはアダプター・エラーがありますか？

いいえ: 86 ページの『[ステップ 3332-3](#)』に進みます。

はい: 87 ページの『[ステップ 3332-6](#)』に進みます。

ステップ 3332-3

ディスクにあるデータおよびディスクのキャッシュ・データは、このシステムまたはその他のシステムで必要ですか。

いいえ: 87 ページの『[ステップ 3332-7](#)』に進みます。

はい: 87 ページの『[ステップ 3332-4](#)』に進みます。

ステップ 3332-4

アダプター・カードまたはディスクは、最近物理的に移動されましたか？

いいえ: ハードウェア・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

はい: 87 ページの『[ステップ 3332-5](#)』に進みます。

ステップ 3332-5

アダプターとディスクは再結合して、キャッシュ・データをディスクに書き込めるようにする必要があります。

アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。

キャッシュ・データがディスクに書き込まれ、システムが正常に電源オフされたら、アダプターまたはディスクは別の場所に移動することができます。

ステップ 3332-6

このエラーと同時に起こったその他のエラーに対してアクションをとります。

ステップ 3332-7

以下の手順を実行して、コントローラー・キャッシュ・ストレージを再利用します。

注: データは失われます。

1. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティーを実行します。
2. 「**ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)**」を選択します。
3. 「**IOA キャッシュ・ストレージの再利用 (Reclaim IOA cache storage)**」を選択します。
4. 続行することを確認します。

MAP 3333

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、最後に認識された状況の後でディスク装置が変更された (URC 9090)
- PCIe コントローラーの場合、正しくないハードウェア構成変更が検出された (URC 9091)

ステップ 3333-1

システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (Rescue) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。

1. 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、「**ディスクおよびディスク・アレイの状況の確認 (Viewing the Status of Disks and Disk Arrays)**」を参照してください。
2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。

表示されたすべての新しいエラーに対してアクションを実行します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3334

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、ディスク装置を使用する前に初期化が必要である (URC 9092)

考えられる原因は以下のとおりです。

- ディスクは以前ディスク・アレイにあって障害を起こしたディスクであって、自動的にホット・スペア・ディスクで取り替えられたものである。
- ディスクは以前ディスク・アレイにあって障害を起こしたディスクであって、取り外された後に、別のアダプター、またはこのアダプターの別の位置に再取り付けされたものである。
- ディスクを取り替えたとき、またはアダプターを再構成したときに、適切な保守手順を実行しなかった (例えば、ディスクの並行取り外しおよび取り付けを行ったときに **iprconfig** の「**デバイス並行保守 (Device Concurrent Maintenance)**」画面を使用しなかった (57 ページの『物理ディスク』を参照)、あるいはディスクおよびアダプターを再構成する前にシステムの通常の電源遮断を実行しなかった)。
- ディスクはディスク・アレイのメンバーであるが、アダプターの構成の後で検出された。
- ディスクに複数の、または複雑な構成上の問題がある。

ステップ 3334-1

エラー・ログおよび「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を確認して、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、30 ページの『デバイス状況の表示』を参照してください。

88 ページの『ステップ 3334-2』に進みます。

ステップ 3334-2

このエラーとほぼ同時に起こったその他のディスク・エラーまたはアダプター・エラーがありますか？

いいえ: 88 ページの『ステップ 3334-4』に進みます。

はい: 88 ページの『ステップ 3334-3』に進みます。

ステップ 3334-3

このエラーと同時に起こったその他のエラーに対してアクションをとります。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

ステップ 3334-4

ディスクまたはアダプター・カードを最近物理的に移動しましたか。

いいえ: 88 ページの『ステップ 3334-5』に進みます。

はい: 88 ページの『ステップ 3334-6』に進みます。

ステップ 3334-5

ディスク上のデータはこのシステムまたは他のシステムで必要ですか。

いいえ: 89 ページの『ステップ 3334-7』に進みます。

はい: 88 ページの『ステップ 3334-6』に進みます。

ステップ 3334-6

この問題を修正するには、可能な方法が 3 つあります。次の 3 つのオプションのいずれか 1 つだけを実行してください。

- システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (Rescue) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。
 1. 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、「ディスクおよびディスク・アレイの状況の確認 (Viewing the Status of Disks and Disk Arrays)」を参照してください。

2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。
- アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー (Rescue) モードへのブートが必要な場合があります)、以下を実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は、前のステップの SCSI ホスト番号です。
 - このアダプターからディスクを取り外します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

ステップ 3334-7

この問題を修正するには、可能な方法が 2 つあります。次のオプションのいずれか 1 つだけを実行してください。

- 次のようにして、ディスクをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、`iprconfig` ユーティリティを実行します。
 2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
 3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
 4. フォーマットしたいドライブを選択し、**Enter** キーを押します。
- ディスクがディスク・アレイのメンバーである場合は、そのディスク・アレイを削除します。[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。

注: 一部の稀なシナリオでは、ディスク・アレイを削除してもディスクには効果がなく、代わりにディスクのフォーマットが必要な場合があります。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3335

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、ディスク・メディア・フォーマットが間違っている (URC FFF3)

考えられる原因は以下のとおりです。

- ディスクがフォーマット中だったが、その処理中に電源がオフになった。
- ディスクがフォーマット中だったが、その処理中にリセットされた。

ステップ 3335-1

エラー・ログおよび「ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)」画面を調べて、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[89 ページの『ステップ 3335-2』](#)に進みます。

ステップ 3335-2

次のようにディスクをフォーマットします。



重要: ディスクのデータはすべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティーを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
4. フォーマットしたいドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3337

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- IOA がデバイス・エラーを検出した (URC 9001)

ステップ 3337-1

デバイス構成エラーが検出されました。デバイス上の構成セクターが、現行の入出力アダプターと非互換である可能性があります。

入出力アダプターを異なるタイプの入出力アダプターに取り替えましたか。またはデバイスが異なるタイプの入出力アダプターから最近このタイプに移動しましたか。

いいえ: 90 ページの『[ステップ 3337-2](#)』に進みます。

はい: 90 ページの『[ステップ 3337-3](#)』に進みます。

ステップ 3337-2

サービス・サポート組織に連絡してください。

この手順を終了します。

ステップ 3337-3

エラー・ログおよび「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を確認して、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。

90 ページの『[ステップ 3337-4](#)』に進みます。

ステップ 3337-4

入出力アダプターが異なるタイプの入出力アダプターに取り替えられた場合は、元のアダプターを再取り付けします。

90 ページの『[ステップ 3337-5](#)』に進みます。

ステップ 3337-5

関連するディスクが異なるタイプの入出力アダプターからこのタイプに移動した場合は、元の入出力アダプターに戻します。

90 ページの『[ステップ 3337-6](#)』に進みます。

ステップ 3337-6



重要: 次のステップでは関連するディスクでデータ損失が発生することになります。これらのディスクにあるのが重要データである場合は、ここでバックアップ手順を実行してください。

ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。

91 ページの『[ステップ 3337-7](#)』に進みます。

ステップ 3337-7

エラーの原因となった初期ハードウェア構成を復元します。

91 ページの『[ステップ 3337-8](#)』に進みます。

ステップ 3337-8

新しいディスク・アレイを作成し、保存してあるデータをリストアします。詳しくは、[34 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの作成』](#)を参照してください。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『[MAP 0410: Repair Checkout](#)』に進みます。

MAP 3340

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、複数のコントローラーが無効な構成で接続されている (URC 9073)

考えられる原因は以下のとおりです。

- 非互換アダプターが互いに接続されている。そのような非互換性には、次の状況のような無効なアダプターの組み合わせが含まれます。サポートされているアダプターとその属性のリストについては、PCIe カードの機能比較表を参照してください。
 - アダプターの書き込みキャッシュ・サイズが異なっている。
 - アダプターの 1 つが Linux オペレーティング・システムでサポートされていない。
 - 補助キャッシュをサポートしていないアダプターが、補助キャッシュ・アダプターに接続されている。
 - マルチインシエーターおよび高可用性をサポートしているアダプターが、同じサポートがない別のアダプターに接続されている。
 - マルチインシエーターおよび高可用性に接続されているアダプターが同じデュアル・インシエーター構成で動作していない。例えば、両方がデフォルト値に設定されていないか、両方が JBOD HA 単一パスの値に設定されていません。
 - マルチインシエーターおよび高可用性に 2 つを超えるアダプターが接続されている。
 - アダプターのマイクロコード・レベルが最新でないか、同じ機能レベルでない。
 - 接続されているアダプター・ペアの一方のアダプターが、Linux オペレーティング・システムの下で動作していない。接続されているアダプターは、両方とも Linux オペレーティング・システムの下で動作する必要があります。また、アダプターの 1 つが補助キャッシュ・アダプターである場合は、両方のアダプターが同じ論理区画内に存在する必要があります。
- アダプターの 1 つが CCIN 572A であるが、部品番号が 44V4266 または 44V4404 (フィーチャー・コード 5900) であり、この部品番号はマルチインシエーターおよび高可用性をサポートしていない。
- マルチインシエーターおよび高可用性に接続されているアダプターのケーブル配線が正しくない。高可用性構成のタイプごとに、特定のケーブルを、サポートされている方法で使用する必要があります。

ステップ 3340-1

考えられる原因のどれが現行構成に該当するかを判別し、適切なアクションを実行して問題を修正します。このアクションではエラーを修正できない場合は、ハードウェア・サービス・プロバイダーに連絡してください。

問題が解決したら、作業対象のシステム装置の取り外しと取り替えの手順トピックを参照し、[修復の検証手順](#)を実行します。

MAP 3341

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

PCIe コントローラーの場合、複数のコントローラーが類似の機能を実行できないか、同じセットのデバイスを制御しない (URC 9074)

ステップ 3341-1

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3342

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、構成エラー。カスケード・エンクロージャー間の接続が正しくない (URC 4010)

ステップ 3342-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3342

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、構成エラー。カスケード・エンクロージャー間の接続が正しくない (URC 4010)

ステップ 3342-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3343

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、構成エラー。接続がコントローラー設計限度を超えた (URC 4020)

ステップ 3343-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3344

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、構成エラー。マルチパス接続が正しくない (URC 4030)
- PCIe コントローラーの場合、構成エラー。コントローラーとエンクロージャーの間に正しくないマルチパス接続が検出された (URC 4030)

考えられる原因は以下のとおりです。

- デバイス・エンクロージャーへの誤ったケーブル接続。



重要: ディスク拡張ドロワーにケーブルを接続するときは、YO ケーブル、YI ケーブル、または X ケーブルは、必ずラック・フレームの右側 (背面から見て) に沿って配線しなければなりません。デバイス・エンクロージャーのケーブル配線を検討し、必要に応じて修正します。

- アダプターとデバイス・エンクロージャーの間 (アダプターとデバイス・エンクロージャーを含む) にある SAS ファブリック内の障害コンポーネントによって起きた障害のある接続。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要: SAS ファブリックに問題がある場合、ハードウェア・サービス・サポート組織の支援なしで RAID アダプターを取り替えることはお勧めしません。このアダプターには、接続されているディ

スク・アレイ用の不揮発性書き込みキャッシュ・データや構成データが含まれている可能性があります。SAS ファブリックに問題があるときにアダプターを取り替えると新たな問題が発生する可能性があります。

ステップ 3344-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3345

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、サポートされないエンクロージャー機能が検出された (URC 4110)

考えられる原因は以下のとおりです。

- デバイス・エンクロージャーまたはアダプター・マイクロコードのレベルが最新でない。
- デバイス・エンクロージャーまたはデバイスが、サポートされていないタイプである。

ステップ 3345-1

デバイス・エンクロージャーまたはアダプター・マイクロコードのレベルが最新であることを確認します。それでもエラーを修正できない場合は、サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3346

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、構成エラー。エンクロージャーとデバイス間に不完全なマルチパス接続が検出された (URC 4041)

考えられる原因は以下のとおりです。

- デバイス・エンクロージャー内の、障害が起きたコンポーネント (デバイス自身を含む) によって起きた障害のある接続。

注: アダプターが、この問題の原因である可能性はありません。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要: ディスク・アレイ内で機能しているディスクをハードウェア・サービス・サポート組織の支援なしで取り外すことはお勧めしません。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイが機能低下または障害になる可能性があります、別の問題が生じるおそれもあります。

ステップ 3346-1

デバイス・エンクロージャーと SAS ディスクのプラグがスロットに正しく挿入されていることを確認します。それでもエラーを修正できない場合は、サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3347

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、複数のコントローラーが類似の機能を実行できないか、同じセットのデバイスを制御しない (URC 9076)

ステップ 3347-1

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3348

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、接続されたエンクロージャーが必要なマルチパス機能をサポートしない (URC 4050)

ステップ 3348-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3349

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、コントローラーとリモート・コントローラーの間のマルチパス接続が不完全 (URC 9075)

ステップ 3349-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3350

PCIe コントローラーの SAS ファブリックの問題判別を実行するには、以下の手順を使用します。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、SAS バス・インターフェース・ロジックがシステム・ボードに内蔵されており、これらの SAS バス用に、プラグ可能 RAID イネーブルメント・カード (非 PCI フォーム・ファクター・カード) を使用しています。このような構成の場合、SAS インターフェース・ロジックがシステム・ボード上にあるために、RAID イネーブルメント・カードを取り替えても SAS ファブリック関連の問題を解決することはできません。



重要: SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・サポート組織の支援なしで RAID アダプターを取り替えることはお勧めしません。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データおよび接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があるときにアダプターを取り替えると新たな問題が発生する可能性があります。



重要: ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・サポート組織の支援なしで取り外すことはお勧めしません。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイが機能低下または障害になる可能性があります。また、新たな問題が発生する可能性もあります。

エラー・ログ項目を調べて、問題が発生している SAS ファブリックを識別します。

94 ページの『[ステップ 3350-2](#)』に進みます。

ステップ 3350-2

最近、SAS 構成に変更を行いましたか。

いいえ: [95 ページの『ステップ 3350-5』](#)に進みます。

はい: [94 ページの『ステップ 3350-3』](#)に進みます。

ステップ 3350-3

以下の問題がないかどうか確認します。

- 最大ケーブル長を超える構成などのケーブル接続の問題。

- SAS 構成にマルチイニシエーター (例えば、高可用性構成用のセットアップ) がないことを確認します。

注: この時点ではマルチイニシエーター・サポートは提供されません。

サポートされる SAS ケーブル接続について詳しくは、「[RS/6000 pSeries Adapters, Devices, and Cable Information for Multiple Bus Systems](#)」を参照してください。

問題を検出しましたか。

いいえ: [95 ページの『ステップ 3350-5』](#)に進みます。

はい: [95 ページの『ステップ 3350-4』](#)に進みます。

ステップ 3350-4

1. システムまたは論理区画の電源をオフにします。
2. 問題を訂正します。
3. システムまたは論理区画の電源をオンにします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しますか。

いいえ: [96 ページの『ステップ 3350-14』](#)に進みます。

はい: [95 ページの『ステップ 3350-5』](#)に進みます。

ステップ 3350-5

アダプター上に機能低下状態のディスク・アレイがありますか。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。

機能低下状態のディスク・アレイがありますか。

いいえ: [95 ページの『ステップ 3350-7』](#)に進みます。

はい: [95 ページの『ステップ 3350-6』](#)に進みます。

ステップ 3350-6

1. 障害のあるディスクを識別するために、まず機能低下状態のディスク・アレイを検出し、次に、検出されたディスク・アレイ上で障害状態のディスクを検出します。
2. 機能低下状態のディスク・アレイのそれぞれから、障害のあるディスクを取り外します。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。
3. システムまたは論理区画をリブートします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しましたか。

いいえ: [96 ページの『ステップ 3350-14』](#)に進みます。

はい: [95 ページの『ステップ 3350-7』](#)に進みます。

ステップ 3350-7

必須ではない取り外し可能メディア・デバイス (テープ、CDROM、DVDROM など) が SAS ファブリック上にありますか。

いいえ: [96 ページの『ステップ 3350-10』](#)に進みます。

はい: [95 ページの『ステップ 3350-8』](#)に進みます。

ステップ 3350-8

1. システムまたは論理区画の電源をオフにします。
2. 必須ではない取り外し可能メディア・デバイスの 1 つを取り外します。

3. システムまたは論理区画の電源をオンにします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しましたか。

いいえ: [96 ページの『ステップ 3350-9』](#)に進みます。

はい: [95 ページの『ステップ 3350-7』](#)に進みます。

ステップ 3350-9

SAS ファブリックから最後に取り外した取り外し可能メディア・デバイスが SAS ファブリックの問題の原因である可能性があります。そのデバイスについて修復手順を実行します。

[96 ページの『ステップ 3350-14』](#)に進みます。

ステップ 3350-10

ディスク・アレイ・メンバー以外の必須ではないディスク (512 または 4096 バイト/セクター JBOD ディスク、ホット・スペア・ディスク、拡張機能 ディスクなど) が SAS ファブリック上にありますか。

いいえ: [96 ページの『ステップ 3350-13』](#)に進みます。

はい: [96 ページの『ステップ 3350-11』](#)に進みます。

ステップ 3350-11

1. 必須ではないディスク・デバイスの 1 つを取り外します。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。
2. システムまたは論理区画をリブートします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しましたか。

いいえ: [96 ページの『ステップ 3350-12』](#)に進みます。

はい: [96 ページの『ステップ 3350-10』](#)に進みます。

ステップ 3350-12

SAS ファブリックから最後に取り外したディスクが SAS ファブリックの問題の原因である可能性があります。そのデバイスについて修復手順を実行します。

[96 ページの『ステップ 3350-14』](#)に進みます。

ステップ 3350-13

サービス・サポート組織に連絡してください。

ステップ 3350-14

1. この MAP の実行中に取り外した良好なデバイスがあれば、再取り付けします。
2. システムまたは論理区画をリブートします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。
3. 非 SAS ファブリックに関連したエラーが他にある場合は、それらのエラーに対するアクションを実行します。

MAP 3351

問題を解決するために、ディスクの他に置き換えが必要な現場交換可能ユニット (FRU) を判断するには、以下の手順を実行します。

問題を解決するために取り替える必要のある 1 次 FRU として拡張機能ディスク (528 または 4224 バイト/セクター・フォーマットの物理ディスク) が特定され、この手順に進みました。しかし、ディスクを取り替えても問題が解決されなかった場合は、他の FRU の取り替えが必要ことがあります。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、SAS および PCIe のバス・インターフェース・ロジックがシステム・ボードに内蔵されており、これらの SAS/PCIe バスのためにプラグ可能 RAID イネーブルメント・カード (非 PCI フォーム・ファクター・カード) を使用しています。このような構成の場合、SAS インターフェース・ロジックがシステム・ボード上にあるために、RAID イネーブルメント・カードを取り替えても SAS ファブリック関連の問題を解決することはできないと考えられます。



重要: SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・サポート組織の支援なしで RAID アダプターを取り替えることはお勧めしません。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データおよび接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があると、アダプターを取り替えたときに新たな問題が発生する可能性があります。



重要: ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・サポート組織の支援なしで取り外すことはお勧めしません。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイが機能低下または障害になる可能性があります。また、新たな問題が発生する可能性もあります。

ステップ 3351-1

エラー・ログ項目を調べて、問題が発生している SAS ファブリックを識別します。

97 ページの『[ステップ 3351-2](#)』に進みます。

ステップ 3351-2

エラーが続く場合、障害のある SAS ファブリックのコンポーネントを以下の順に取り替えます。

- ケーブル (存在する場合)
- アダプター (SAS インターフェース・ロジックがアダプター上にある場合) またはシステム・ボード (SAS インターフェース・ロジックがシステム・ボード上にある場合)
- DASD バックプレーン (存在する場合)

コンポーネントを取り替えて、問題が解決したかどうかを確認するには、次の手順を実行します。

- システムまたは論理区画の電源をオフにします。
- 上にリストされたコンポーネントを取り替えます。
- システムまたは論理区画の電源をオンにします。
- 電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

問題が解決したら、「RS/6000 pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3352

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、デバイス・バス・ファブリック・エラー (URC 4100)
- PCIe コントローラーの場合、一時的デバイス・バス・ファブリック・エラー (URC 4101)

考えられる原因は以下のとおりです。

- アダプターとデバイス・エンクロージャーの間 (アダプターとデバイス・エンクロージャーを含む) にある SAS ファブリック内の障害コンポーネントによって起きた障害のある接続。
- デバイス・エンクロージャー内の、障害が起きたコンポーネント (デバイス自身を含む) によって起きた障害のある接続。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、SAS および PCIe バス・インターフェース・ロジックがシステム・ボードに内蔵されており、これらの SAS/PCIe バス用に、プラグ可能な RAID イネーブルメント・カード (非 PCI フォーム・ファクター・カード) を使用しています。このような構成の場合、SAS インターフェース・ロジックがシステム・ボード上にあるために、RAID イネーブルメント・カードを取り替えても SAS 関連問題を解決することはできません。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要: SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・プロバイダーの支援なしで RAID アダプターを取り替えることはお勧めしません。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データおよび接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があると、アダプターを取り替えたときに新たな問題が発生する可能性があります。



重要: ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・プロバイダーの支援なしで取り外すことはお勧めしません。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイが機能低下または障害になる可能性があり、別の問題が生じるおそれもあります。

ステップ 3352-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3353

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe コントローラーの場合、マルチパス冗長度レベルの低下 (URC 4060)

考えられる原因は以下のとおりです。

- アダプターとデバイス・エンクロージャーの間 (アダプターとデバイス・エンクロージャーを含む) にある SAS ファブリック内の障害コンポーネントによって起きた障害のある接続。
- デバイス・エンクロージャー内の、障害が起きたコンポーネント (デバイス自身を含む) によって起きた障害のある接続。

注: 障害のある接続は、前には作動しており、既にリカバリーされている場合があります。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、SAS および PCIe バス・インターフェース・ロジックがシステム・ボードに内蔵されており、これらの SAS/PCI-X/PCIe バス用に、プラグ可能な RAID イネーブルメント・カード (非 PCI フォーム・ファクター・カード) を使用しています。このような構成の場合、SAS インターフェース・ロジックがシステム・ボード上にあるために、RAID イネーブルメント・カードを取り替えても SAS 関連問題を解決することはできません。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要: SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・プロバイダーの支援なしで RAID アダプターを取り替えることはお勧めしません。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データおよび接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があると、アダプターを取り替えたときに新たな問題が発生する可能性があります。



重要: ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・プロバイダーの支援なしで取り外すことはお勧めしません。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイが機能低下または障害になる可能性があり、別の問題が生じるおそれもあります。

ステップ 3353-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3390

発生した問題は、一般的でないか、解決が複雑になります。情報を収集し、サポート組織の支援を求める必要があります。

9002 の考えられる原因は次のとおりです。

- 1つ以上の SAS デバイスが、PCIe3 コントローラーから PCIe コントローラーに移動された。デバイスが PCIe3 コントローラーから PCIe コントローラーに移動された場合は、ハードウェア・エラー・ログの「[詳細データ](#)」セクションには、Payload CRC Error という障害の理由が入れます。この場合、このエラーを無視することができます。また、デバイスが PCIe3 コントローラーに戻されるか、またはデバイスが PCIe コントローラー上でフォーマット設定されれば、この問題は解決されます。

ステップ 3390-1

`/var/log/messages` ファイルと `/var/log/boot.msg` ファイルの全体のコピーを作成します。

99 ページの『[ステップ 3390-2](#)』に進みます。

ステップ 3390-2

現在のディスク・アレイ構成の情報を収集します。詳しくは、30 ページの『[デバイス状況の表示](#)』を参照してください。

99 ページの『[ステップ 3390-3](#)』に進みます。

ステップ 3390-3

問題に適用できる可能性がある `ipr` ダンプ・ファイルをすべて収集します。それらのファイルは `/var/log/` にあります。

99 ページの『[ステップ 3390-4](#)』に進みます。

ステップ 3390-4

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3410

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、ディスク装置がその物理位置でサポートされない (URC 9025)
- PCIe3 コントローラーの場合、ディスク装置の欠落または障害のためにアレイが保護されなくなった (URC - 9030)
- PCIe3 コントローラーの場合、アレイ保護が一時中断状態 (URC - 9031)
- PCIe3 コントローラーの場合、ディスクの欠落または障害のためディスク・アレイが機能低下した (URC - 9032)

ステップ 3410-1

エラー・ログおよび「ディスク・アレイ状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面を調べて、ディスク・アレイを特定してください。「ディスク・アレイ状況の表示 (Display Disk Array Status)」画面へのアクセスについては、31 ページの『[アレイ状況の表示](#)』を参照してください。

100 ページの『[ステップ 3410-2](#)』に進みます。

ステップ 3410-2

ディスク・アレイの状態が機能低下ですか。

いいえ: [100 ページの『ステップ 3410-3』](#)に進みます。

はい: [100 ページの『ステップ 3410-4』](#)に進みます。

ステップ 3410-3

影響を受けたディスク・アレイの状況は、ホット・スペア・ディスクの使用により再ビルドまたはアクティブのいずれかにならなければなりません。以下のステップを実行して、ディスク・アレイに新しいホット・スペア・ディスクを作成します。

1. 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、障害の起こったディスクを識別します。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。障害の起こったディスクの状況は、障害です。
2. 障害の起こったディスクを取り外し、ホット・スペアとして使用する新しいディスクに取り替えます。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。
3. 新しいディスクは、ホット・スペアとして使用するために拡張機能用にフォーマットする必要があります。新しいディスクをフォーマットする必要がある場合は、[33 ページの『RAID と JBOD のフォーマット』](#)を参照してください。
4. 新しいディスクをこのディスク用のホット・スペアに割り当てます。詳しくは、[37 ページの『ホット・スペア・ディスク』](#)を参照してください。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

ステップ 3410-4

以下の手順を実行して、障害の起こったディスクを取り替える必要があります。

1. 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、障害の起こったディスクを識別します。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。障害の起こったディスクの状況は、障害です。
2. 障害のあるディスクを除去し、新しいディスクに取り替え、ディスク装置のデータを再ビルドします。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。

注: 取り替え用ディスクの容量は、機能低下ディスク・アレイ内の最小容量のディスクの容量より大か等しくなければなりません。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3411

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、現在のハードウェア構成のためにアレイが機能しない (URC 9020 / 9021 / 9022)
- PCIe3 コントローラーの場合、1 つ以上のディスク・ペアがアレイから欠落 (URC 9060)
- PCIe3 コントローラーの場合、1 つ以上のディスクがアレイから欠落 (URC 9061 / 9062)

ステップ 3411-1

エラー・ログおよび「**ディスク・アレイ状況の表示 (Display Hardware Array Status)**」画面を調べて、ディスク・アレイから欠落したディスクを特定してください。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。

[101 ページの『ステップ 3411-2』](#)に進みます。

ステップ 3411-2

この問題の訂正には、3 とおりの方法があります。次の 3 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- 欠落しているディスクを見つけ、システム内の正しい物理位置に取り付けます。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は前のステップの SCSI ホスト番号です。
- ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- 次のようにして、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイにあるデータはすべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
4. フォーマットするドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3412

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、アレイ・メンバーが必要な物理位置にない (URC 9023)

ステップ 3412-1

エラー・ログ項目と「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を使用して、必要な物理位置にないディスクを特定します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[101 ページの『ステップ 3412-2』](#)に進みます。

ステップ 3412-2

この問題の訂正には、3 とおりの方法があります。次の 3 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- 欠落しているディスクを見つけ、システム内の正しい物理位置に取り付けます。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は前のステップの SCSI ホスト番号です。
- ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- 次のようにして、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

1. iprconfig と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
3. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。
4. フォーマットするドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3413

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、現在のハードウェア構成が原因でアレイが機能しない (URC 9027)

ステップ 3413-1

エラー・ログおよび「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を調べて、エラーに関連したアダプターおよびディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[102 ページの『ステップ 3413-2』](#)に進みます。

ステップ 3413-2

ディスクまたはアダプター・カードを最近物理的に移動しましたか。

いいえ: サービス・サポート組織に連絡します。

はい: [102 ページの『ステップ 3413-3』](#)に進みます。

ステップ 3413-3

この問題の訂正には、3 とおりの方法があります。次の 3 つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか 1 つだけを実行します。

- アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。
 1. 「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
 2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は前のステップの SCSI ホスト番号です。
- ディスク・アレイを削除します。詳しくは、[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- 次のようにして、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

1. 「ディスク装置リカバリーの処理 (**Work with disk unit recovery**)」を選択します。
2. 「ディスク装置の初期設定と形式設定」を選択します。

3. フォーマットするドライブを選択し、**Enter** キーを押します。
4. `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3420

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、接続されたディスクに関連付けられたキャッシュ・データが見つからない (URC 9010)

ステップ 3420-1

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3421

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、以前の問題が原因で IOA リソースが使用不可 (URC 9054)

ステップ 3421-1

以下のステップを実行します。

1. アダプターに接続された新しいディスクまたは取り替え用ディスクをすべて取り外します。
2. このエラーと同時に起こったその他のエラーを解決します

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3430

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、IOA はデバイスが期待する機能をサポートしない (URC 9008)

考えられる原因は以下のとおりです。

- アダプターまたはディスクが物理的に移動または変更されたため、ディスクに必要な機能をアダプターがサポートしなくなった。
- 前回はディスクが IBM i オペレーティング・システムの下で使用された。
- ディスクが PCIe コントローラーから PCIe3 コントローラーに移動されたが、ディスクには PCIe3 コントローラーがサポートしない以下の属性のいずれかがあった。
 - ディスクは、ストライプ単位のサイズが 16 KB、64 KB、または 512 KB のディスク・アレイで使用されていた (PCIe3 コントローラーはストライプ単位のサイズ 256 KB のみをサポートします)。
 - ディスクは、最初に作成された後でディスクが追加された RAID レベル 5 または 6 のディスク・アレイで使用されていた (PCIe3 コントローラーは前に作成された RAID レベル 5 または 6 のディスク・アレイへのディスク追加をサポートしません)。

ステップ 3430-1

エラー・ログおよび「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を確認して、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[103 ページの『ステップ 3430-2』](#)に進みます。

ステップ 3430-2

以前にアダプター・カードまたはディスクを物理的に移動しましたか。

いいえ: サービス・サポート組織に連絡します。

はい: [104 ページの『ステップ 3430-3』](#)に進みます。

ステップ 3430-3

この問題を修正するには、可能な方法が2つあります。次の2つのオプション (優先される順にリストされている) のいずれか1つだけを実行します。

- アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。

- 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
- echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host コマンドを使用して、アダプターをリセットします。Xは前のステップの SCSI ホスト番号です。

- 以下のとおり、ディスク・アレイの残りのメンバーをフォーマットします。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- iprconfig と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
- 「**ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)**」を選択します。
- 「**ディスク装置の初期設定と形式設定**」を選択します。
- フォーマットするドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3431

この MAP を使用して、PCIe3 コントローラーで1つ以上のディスクの必要なキャッシュ・データが見つからないという問題 (URC 9050) を解決します。

ステップ 3431-1

障害の結果として、アダプターを交換したばかりですか？

いいえ: [104 ページの『ステップ 3431-2』](#)に進みます。

はい: ハードウェア・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

ステップ 3431-2

ハードウェア・エラー・ログを調べて、影響を受けるディスクを識別します。ハードウェア・エラー・ログは、次のようにして表示できます。

- エラー・ログを表示し、影響を受けるディスクを識別します。
- [104 ページの『ステップ 3431-3』](#)に進みます。

ステップ 3431-3

アダプターまたはディスクは、最近物理的に移動されましたか？

いいえ: ハードウェア・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

はい: [104 ページの『ステップ 3431-4』](#)に進みます。

ステップ 3431-4

ディスクにあるデータは、このシステムまたはそのほかのシステムで必要ですか？

いいえ: 105 ページの『ステップ 3431-6』に進みます。

はい: 105 ページの『ステップ 3431-5』に進みます。

ステップ 3431-5

前に識別されたアダプターとディスクは再結合して、キャッシュ・データをディスクに書き込めるようにする必要があります。

アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。キャッシュ・データがディスクに書き込まれ、システムが正常に電源オフされたら、アダプターまたはディスクを別の場所に移動できます。

ステップ 3431-6

以下のオプション (優先順位の順序でリストされています) のいずれか 1 つだけ実行します。

1. 以下の手順を実行して、コントローラー・キャッシュ・ストレージを再利用します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- a. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
 - b. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
 - c. 「IOA キャッシュ・ストレージの再利用 (Reclaim IOA cache storage)」を選択します。
 - d. 続行することを確認します。
2. ディスクがディスク・アレイのメンバーである場合、以下の手順を実行してディスク・アレイを削除します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- a. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
 - b. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk array)」を選択します。
 - c. 「ディスク・アレイの削除 (Delete a disk array)」を選択します。
 - d. リストされたディスク・アレイの中から削除したいものを選択し、**Enter** キーを押します。
3. 以下の手順を実行して、ディスクをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- a. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
- b. 「ディスク・アレイの処理 (Work with disk arrays)」を選択します。
- c. 「RAID 機能用のデバイスのフォーマット (Format device for RAID function)」を選択します。
- d. 適格なディスク装置のリストから、拡張機能用にフォーマットするディスクを選択し、**Enter** キーを押します。

MAP 3432

この MAP を使用して、PCIe3 コントローラーで 1 つ以上の欠落しているまたは障害のあるディスクにキャッシュ・データが存在しているという問題 (URC 9051) を解決します。

この問題は、以下の理由で発生することがあります。

- 1 つ以上のディスクがアダプター上で障害を起こしている。
- 1 つ以上のディスクが、異常電源オフ後に同時に移動されたか取り外されている。
- アダプターが、異常電源オフ後に、別のシステムから、またはこのシステムの別の場所から移動されている。
- アダプターがお客様に配送される前に、アダプターのキャッシュがクリアされていなかった。

ステップ 3432-1

ハードウェア・エラー・ログを調べて、影響を受けるディスクを識別します。エラー・ログを表示するには、以下の手順を実行してください。

1. エラー・ログを表示し、影響を受けるディスクを識別します。
2. [106 ページの『ステップ 3432-2』](#)に進みます。

ステップ 3432-2

このエラーとほぼ同時に起こったその他のディスク・エラーまたはアダプター・エラーがありますか？

いいえ: [106 ページの『ステップ 3432-3』](#)に進みます。

はい: [106 ページの『ステップ 3432-6』](#)に進みます。

ステップ 3432-3

ディスクにあるデータ (したがってディスクのキャッシュ・データを含む) は、このシステムまたはそのほかのシステムで必要ですか？

いいえ: [106 ページの『ステップ 3432-7』](#)に進みます。

はい: [106 ページの『ステップ 3432-4』](#)に進みます。

ステップ 3432-4

アダプター・カードまたはディスクは、最近物理的に移動されましたか？

いいえ: ハードウェア・サービス・プロバイダーにお問い合わせください。

はい: [106 ページの『ステップ 3432-5』](#)に進みます。

ステップ 3432-5

アダプターとディスクは再結合して、キャッシュ・データをディスクに書き込めるようにする必要があります。

アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。

キャッシュ・データがディスクに書き込まれ、システムが正常に電源オフされたら、アダプターまたはディスクは別の場所に移動することができます。

ステップ 3432-6

このエラーと同時に起こったその他のエラーに対してアクションをとります。

ステップ 3432-7

以下の手順を実行して、コントローラー・キャッシュ・ストレージを再利用します。

注: データは失われます。

1. **iprconfig** と入力して、iprconfig ユーティリティを実行します。
2. 「ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)」を選択します。
3. 「IOA キャッシュ・ストレージの再利用 (Reclaim IOA cache storage)」を選択します。
4. 続行することを確認します。

MAP 3433

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、最後に認識された状況の後でディスク装置が変更された (URC 9090)
- PCIe3 コントローラーの場合、正しくないハードウェア構成変更が検出された (URC 9091)

ステップ 3433-1

システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。

1. 「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
2. `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は前のステップの SCSI ホスト番号です。

表示されたすべての新しいエラーを解決します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3434

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、ディスク装置を使用する前に初期化が必要である (URC 9092)

考えられる原因は以下のとおりです。

- ディスクは以前ディスク・アレイにあって障害を起こしたディスクであって、自動的にホット・スペア・ディスクで取り替えられたものである。
- ディスクは以前ディスク・アレイにあって障害を起こしたディスクであって、取り外された後に、別のアダプター、またはこのアダプターの別の位置に再取り付けされたものである。
- ディスクを取り替えたとき、またはアダプターを再構成したときに、適切な保守手順を実行しなかった。例えば、ディスクの並行取り外しおよび取り付けを行ったときに **iprconfig** の「**デバイス並行保守**」画面を使用しなかった ([57 ページの『物理ディスク』](#)を参照)、あるいはディスクおよびアダプターを再構成する前にシステムの通常の電源遮断を実行しなかった。
- ディスクはディスク・アレイのメンバーであるが、アダプターの構成の後で検出された。
- ディスクに複数の、または複雑な構成上の問題がある。

ステップ 3434-1

エラー・ログおよび「ハードウェア状況の表示 (**Display Hardware Status**)」画面を確認して、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[107 ページの『ステップ 3434-2』](#)に進みます。

ステップ 3434-2

その他のディスク・エラーまたはアダプター・エラーがこのエラーとほぼ同時に発生していますか。

いいえ: [107 ページの『ステップ 3434-4』](#)に進みます。

はい: [107 ページの『ステップ 3434-3』](#)に進みます。

ステップ 3434-3

このエラーと同時に起こったその他のエラーを解決します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

ステップ 3434-4

ディスクまたはアダプター・カードを最近物理的に移動しましたか。

いいえ: [108 ページの『ステップ 3434-5』](#)に進みます。

はい: [108 ページの『ステップ 3434-6』](#)に進みます。

ステップ 3434-5

ディスク上のデータはこのシステムまたは他のシステムで必要ですか。

いいえ: [108 ページの『ステップ 3434-7』](#)に進みます。

はい: [108 ページの『ステップ 3434-6』](#)に進みます。

ステップ 3434-6

この問題を修正するには、可能な方法が3つあります。次の3つのオプションのいずれか1つだけを実行してください。

- システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。
 - 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
 - `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は前のステップの SCSI ホスト番号です。
- アダプターおよびディスクを、それぞれの元の構成に復元します。次に、システムまたは論理区画の IPL を実行するか (レスキュー・モードへのブートが必要な場合があります)、以下のステップを実行してアダプターをリセットします。
 - 「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を使用して、アダプターに関連付けられている SCSI ホスト番号を検索します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。
 - `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` コマンドを使用して、アダプターをリセットします。X は前のステップの SCSI ホスト番号です。
- このアダプターからディスクを取り外します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

ステップ 3434-7

この問題を修正するには、可能な方法が2つあります。次のオプションのいずれか1つだけを実行してください。

- 次のようにして、ディスクをフォーマット設定します。



重要: ディスク・アレイのデータは、すべて失われます。

- `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
 - 「**ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)**」を選択します。
 - 「**ディスク装置の初期設定と形式設定**」を選択します。
 - フォーマットするドライブを選択し、**Enter** キーを押します。
- ディスクがディスク・アレイのメンバーである場合は、そのディスク・アレイを削除します。[35 ページの『IBM SAS RAID ディスク・アレイの削除』](#)を参照してください。

注: 一部の稀なシナリオでは、ディスク・アレイを削除してもディスクに効果がなく、代わりにディスクのフォーマットが必要な場合があります。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3435

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、ディスク・メディア・フォーマットが間違っている (URC FFF3)

考えられる原因は以下のとおりです。

- ディスクがフォーマット中だったが、その処理中に電源がオフになった。
- ディスクがフォーマット中だったが、その処理中にリセットされた。

ステップ 3435-1

エラー・ログおよび「**ハードウェア状況の表示 (Display Hardware Status)**」画面を調べて、影響を受けたディスクを特定してください。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

[109 ページの『ステップ 3435-2』](#)に進みます。

ステップ 3435-2

次のようにディスクをフォーマットします。



重要: ディスクのデータはすべて失われます。

1. `iprconfig` と入力して、**iprconfig** ユーティリティを実行します。
2. 「**ディスク装置リカバリーの処理 (Work with disk unit recovery)**」を選択します。
3. 「**ディスク装置の初期設定と形式設定**」を選択します。
4. フォーマットするドライブを選択し、**Enter** キーを押します。

問題が解決したら、「*RS/6000 eServer pSeries Diagnostic Information for Multiple Bus Systems*」の『MAP 0410: Repair Checkout』に進みます。

MAP 3440

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、複数のコントローラーが無効な構成で接続されている (URC 9073)

考えられる原因は以下のとおりです。

- 非互換アダプターが互いに接続されている。そのような非互換性には、次の状況のような無効なアダプターの組み合わせが含まれます。サポートされているアダプターとその属性のリストについては、PCIe カードの機能比較表を参照してください。
 - アダプターの書き込みキャッシュ・サイズが異なっている。
 - アダプターの 1 つが Linux オペレーティング・システムでサポートされていない。
 - 補助キャッシュをサポートしていないアダプターが、補助キャッシュ・アダプターに接続されている。
 - マルチイニシエーターおよび高可用性をサポートしているアダプターが、同じサポートがない別のアダプターに接続されている。
 - マルチイニシエーターおよび高可用性に接続されているアダプターが同じデュアル・イニシエーター構成で動作していない。例えば、両方がデフォルト値に設定されていないか、両方が JBOD HA 単一パスの値に設定されていません。
 - マルチイニシエーターおよび高可用性に 2 つを超えるアダプターが接続されている。
 - アダプターのマイクロコード・レベルが最新でないか、同じ機能レベルでない。
 - 接続されているアダプター・ペアの一方のアダプターが、Linux オペレーティング・システムの下で動作していない。接続されているアダプターは、両方とも Linux オペレーティング・システムの下で動作する必要があります。また、アダプターの 1 つが補助キャッシュ・アダプターである場合は、両方のアダプターが同じ論理区画内に存在する必要があります。
- アダプターの 1 つが CCIN 572A であるが、部品番号が 44V4266 または 44V4404 (フィーチャー・コード 5900) であり、この部品番号はマルチイニシエーターおよび高可用性をサポートしていない。
- マルチイニシエーターおよび高可用性に接続されているアダプターのケーブル配線が正しくない。高可用性構成のタイプごとに、特定のケーブルを、サポートされている方法で使用する必要があります。

ステップ 3440-1

考えられる原因のどれが現行構成に該当するかを判別し、適切なアクションを実行して問題を修正します。このアクションではエラーを修正できない場合は、ハードウェア・サービス・プロバイダーに連絡してください。

問題が解決したら、作業対象のシステム装置の取り外しと取り替えの手順トピックを参照し、修復の検証手順を実行します。

MAP 3441

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、複数のコントローラーが類似の機能を実行できないか、同じセットのデバイスを制御しない (URC 9074)

ステップ 3441-1

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3442

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。カスケード・エンクロージャー間の接続が正しくない (URC 4010)

ステップ 3442-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3443

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。接続がコントローラー設計限度を超えた (URC 4020)

ステップ 3443-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3444

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。マルチパス接続が正しくない (URC 4030)
- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。コントローラーとエンクロージャーの間に正しくないマルチパス接続が検出された (URC 4030)

考えられる原因は以下のとおりです。

- デバイス・エンクロージャーへの誤ったケーブル接続。



重要: ディスク拡張ドロワーにケーブルを接続するときは、YO ケーブル、YI ケーブル、または X ケーブルは、必ずラック・フレームの右側 (背面から見て) に沿って配線しなければなりません。デバイス・エンクロージャーのケーブル配線を検討し、必要に応じて修正します。

- アダプターとデバイス・エンクロージャーの間 (アダプターとデバイス・エンクロージャーを含む) にある SAS ファブリック内の障害コンポーネントによって起きた障害のある接続。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続

がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要: SAS ファブリックに問題がある場合、ハードウェア・サービス・サポート組織の支援なしで RAID アダプターを取り替えることはしないでください。このアダプターには、接続されているディスク・アレイ用の不揮発性書き込みキャッシュ・データや構成データが含まれている可能性があります。SAS ファブリックに問題があるときにアダプターを取り替えると新たな問題が発生する可能性があります。

ステップ 3444-1

SAS ファブリック接続が正しくありません。サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3445

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、サポートされないエンクロージャー機能が検出された (URC 4110)

考えられる原因は以下のとおりです。

- デバイス・エンクロージャーまたはアダプター・マイクロコードのレベルが最新でない。
- デバイス・エンクロージャーまたはデバイスが、サポートされていないタイプである。

ステップ 3445-1

デバイス・エンクロージャーまたはアダプター・マイクロコードのレベルを最新のものにします。このアクションではエラーを修正できない場合は、サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3446

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。エンクロージャーとデバイス間に不完全なマルチパス接続が検出された (URC 4041)

考えられる原因は以下のとおりです。

- デバイス・エンクロージャー内の、障害が起きたコンポーネント (デバイス自身を含む) によって起きた障害のある接続。

注: アダプターが、この問題の原因である可能性はありません。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要: ディスク・アレイ内で機能しているディスクをハードウェア・サービス・サポート組織の支援なしで取り外すことはしないでください。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイの機能低下または障害が起こる可能性があり、別の問題が生じるおそれもあります。

ステップ 3446-1

デバイス・エンクロージャーと SAS ディスクのプラグがスロットに正しく挿入されていることを確認します。このアクションではエラーを修正できない場合は、サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3447

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、複数のコントローラーが類似の機能を実行できないか、同じセットのデバイスを制御しない (URC 9076)

ステップ 3447-1

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3448

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、接続されたエンクロージャーが必要なマルチパス機能をサポートしない (URC 4050)

ステップ 3448-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3449

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、コントローラーとリモート・コントローラーの間のマルチパス接続が不完全 (URC 9075)

注：この問題が PCIe3 コントローラーで発生することは予想されていません。

ステップ 3449-1

116 ページの『MAP 3490』に進みます。

MAP 3450

PCIe3 コントローラーの SAS ファブリックの問題判別を実行するには、以下の手順を使用します。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要：

- SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・サポート組織の支援なしで RAID アダプターを取り替えることはしないでください。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データおよび接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があるときにアダプターを取り替えると新たな問題が生じる可能性があります。
- ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・サポート組織の支援なしで取り外すことはしないでください。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイの機能低下または障害が起こる可能性があります。また、新たな問題が生じる可能性もあります。

エラー・ログ項目を調べて、問題が発生している SAS ファブリックを識別します。

112 ページの『ステップ 3450-2』に進みます。

ステップ 3450-2

最近、SAS 構成に変更を行いましたか。

いいえ: 113 ページの『ステップ 3450-5』に進みます。

はい: 113 ページの『ステップ 3450-3』に進みます。

ステップ 3450-3

以下の問題がないかどうか確認します。

- 最大ケーブル長を超える構成などのケーブル接続の問題。
- SAS 構成にマルチイニシエーター (例えば、高可用性構成用のセットアップ) がないことを確認します。

注: この時点ではマルチイニシエーター・サポートは提供されません。

サポートされる SAS ケーブル接続について詳しくは、「*RS/6000 pSeries Adapters, Devices, and Cable Information for Multiple Bus Systems*」を参照してください。

問題を検出しましたか。

いいえ: [113 ページの『ステップ 3450-5』](#)に進みます。

はい: [113 ページの『ステップ 3450-4』](#)に進みます。

ステップ 3450-4

1. システムまたは論理区画の電源をオフにします。
2. 問題を訂正します。
3. システムまたは論理区画の電源をオンにします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しますか。

いいえ: [114 ページの『ステップ 3450-14』](#)に進みます。

はい: [113 ページの『ステップ 3450-5』](#)に進みます。

ステップ 3450-5

アダプター上に機能低下状態のディスク・アレイがあるかどうか調べます。詳しくは、[31 ページの『アレイ状況の表示』](#)を参照してください。

機能低下状態のディスク・アレイがありますか。

いいえ: [113 ページの『ステップ 3450-7』](#)に進みます。

はい: [113 ページの『ステップ 3450-6』](#)に進みます。

ステップ 3450-6

1. 障害のあるディスクを識別するために、まず機能低下状態のディスク・アレイを検出し、次に、検出されたディスク・アレイ上で障害状態のディスクを検出します。
2. 機能低下状態のディスク・アレイのそれぞれから、障害のあるディスクを取り外します。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。
3. システムまたは論理区画をリブートします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しますか。

いいえ: [114 ページの『ステップ 3450-14』](#)に進みます。

はい: [113 ページの『ステップ 3450-7』](#)に進みます。

ステップ 3450-7

必須ではない取り外し可能メディア・デバイス (テープ、CD、DVD など) が SAS ファブリック上にありますか。

いいえ: [114 ページの『ステップ 3450-10』](#)に進みます。

はい: [114 ページの『ステップ 3450-8』](#)に進みます。

ステップ 3450-8

1. システムまたは論理区画の電源をオフにします。
2. 必須ではない取り外し可能メディア・デバイスの 1 つを取り外します。
3. システムまたは論理区画の電源をオンにします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しますか。

いいえ: [114 ページの『ステップ 3450-9』](#)に進みます。

はい: [113 ページの『ステップ 3450-7』](#)に進みます。

ステップ 3450-9

SAS ファブリックから最後に取り外した取り外し可能メディア・デバイスが SAS ファブリックの問題の原因である可能性があります。そのデバイスについて修復手順を実行します。

[114 ページの『ステップ 3450-14』](#)に進みます。

ステップ 3450-10

ディスク・アレイ・メンバー以外の必須ではないディスク (512 または 4096 バイト/セクター JBOD ディスク、ホット・スペア・ディスク、拡張機能 ディスクなど) が SAS ファブリック上にありますか。

いいえ: [114 ページの『ステップ 3450-13』](#)に進みます。

はい: [114 ページの『ステップ 3450-11』](#)に進みます。

ステップ 3450-11

1. 必須ではないディスク・デバイスの 1 つを取り外します。詳しくは、[57 ページの『物理ディスク』](#)を参照してください。
2. システムまたは論理区画をリブートします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。

SAS ファブリック関連のエラーが発生しますか。

いいえ: [114 ページの『ステップ 3450-12』](#)に進みます。

はい: [114 ページの『ステップ 3450-10』](#)に進みます。

ステップ 3450-12

SAS ファブリックから最後に取り外したディスクが SAS ファブリックの問題の原因である可能性があります。そのデバイスについて修復手順を実行します。

[114 ページの『ステップ 3450-14』](#)に進みます。

ステップ 3450-13

サービス・サポート組織に連絡してください。

ステップ 3450-14

1. この MAP の実行中に取り外した良好なデバイスがあれば、再取り付けします。
2. システムまたは論理区画をリブートします。電源を正常にオンにできないときは、レスキュー (Rescue) モードで起動します。エラー・ログを確認します。
3. SAS ファブリックに関連しないエラーが他にあれば、それらのエラーを解決します。

MAP 3452

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、デバイス・バス・ファブリック・エラー (URC 4100)
- PCIe3 コントローラーの場合、一時的デバイス・バス・ファブリック・エラー (URC 4101)

考えられる原因は以下のとおりです。

- アダプターとデバイス・エンクロージャーの間 (アダプターとデバイス・エンクロージャーを含む) にある SAS ファブリック内の障害コンポーネントによって起きた障害のある接続。
- デバイス・エンクロージャー内の、障害が起きたコンポーネント (デバイス自身を含む) によって起きた障害のある接続。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要:

- SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・プロバイダーの支援なしで RAID アダプターを取り替えることはしないでください。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データおよび接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があるときにアダプターを取り替えると新たな問題が生じる可能性があります。
- ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・プロバイダーの支援なしで取り外すことはしないでください。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイの機能低下または障害が起こる可能性があり、別の問題が生じるおそれもあります。

ステップ 3453-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3453

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、マルチパス冗長度レベルの低下 (URC 4060)

考えられる原因は以下のとおりです。

- アダプターとデバイス・エンクロージャーの間 (アダプターとデバイス・エンクロージャーを含む) にある SAS ファブリック内の障害コンポーネントによって起きた障害のある接続。
- デバイス・エンクロージャー内の、障害が起きたコンポーネント (デバイス自身を含む) によって起きた障害のある接続。
- 2つの SAS アダプター間のコンポーネント (AA ケーブルまたは SAS アダプター自身を含む) の障害によって起きた障害のある接続。

注: 障害のある接続は、前には作動しており、既に復旧している場合があります。

考慮事項。

- ハードウェアの損傷または誤った診断結果を防止するために、必要に応じて、ケーブルまたはデバイスの接続および切り離しを行う前に、システムから電源を取り外してください。
- 一部のシステムでは、システムに統合されているディスク・エンクロージャーまたは取り外し可能なメディア・エンクロージャーを、ケーブルを使用せずに使用しています。このような構成では、SAS 接続がシステム・ボードに組み込まれているので、接続の障害は、障害が起きたシステム・ボードあるいは統合デバイス・エンクロージャーの結果である場合があります。



重要:

- SAS ファブリックに問題がある場合、サービス・プロバイダーの支援なしで RAID アダプターを取り替えることはしないでください。アダプターには、不揮発性の書き込みキャッシュ・データ

および接続されたディスク・アレイの構成データが含まれている場合があるため、SAS ファブリックに問題があるときにアダプターを取り替えると新たな問題が生じる可能性があります。

- ディスク・アレイ内で機能しているディスクをサービス・プロバイダーの支援なしで取り外すことはしないでください。機能しているディスクを取り外した場合、ディスク・アレイの機能低下または障害が起こる可能性があります、別の問題が生じるおそれもあります。

ステップ 3453-1

サービス・プロバイダーに連絡してください。

MAP 3454

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

PCIe3 コントローラーの場合、デバイス・バス・ファブリックの性能低下 (URC 4102)

注：この問題は PCIe3 コントローラーでは一般的ではありません。

ステップ 3454-1

116 ページの『[MAP 3490](#)』に進みます。

MAP 3460

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、スキャター・リスト・タグ/シーケンス番号のエラー (URC 4170)
- PCIe3 コントローラーの場合、リカバリーされたスキャター・リスト・タグ/シーケンス番号のエラー (URC 4171)

注：この問題は PCIe3 コントローラーでは一般的ではありません。

ステップ 3460-1

116 ページの『[MAP 3490](#)』に進みます。

MAP 3461

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。ケーブル VPD を読み取ることができない (URC 4120)
- PCIe3 コントローラーの場合、構成エラー。必要なケーブルが欠落している (URC 4121)

注：この問題は PCIe3 コントローラーでは一般的ではありません。

ステップ 3461-1

116 ページの『[MAP 3490](#)』に進みます。

MAP 3490

発生した問題は、一般的でないか、解決が複雑になります。情報を収集し、サービス・サポート組織の支援を求める必要があります。

ステップ 3490-1

/var/log/messages ファイルと /var/log/boot.msg ファイルの全体のコピーを作成します。

116 ページの『[ステップ 3490-2](#)』に進みます。

ステップ 3490-2

現在のディスク・アレイ構成の情報を収集します。詳しくは、[30 ページの『デバイス状況の表示』](#)を参照してください。

117 ページの『ステップ 3490-3』に進みます。

ステップ 3490-3

問題に適用できる可能性がある **ipr** ダンプ・ファイルをすべて収集します。それらのファイルは /var/log/ にあります。

117 ページの『ステップ 3490-4』に進みます。

ステップ 3490-4

サービス・サポート組織に連絡してください。

MAP 3495

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

- 入出力アダプター (IOA) が PCIe3 コントローラーの最大動作温度を超えた (URC 4080)。

ステップ 3495-1

以下の項目のどれが最大動作温度の超過原因かを判別し、適切なアクションを実行します。このアクションではエラーを修正できない場合は、ハードウェア・サービス・プロバイダーに連絡してください。

- アダプターがサポートされないシステムに取り付けられています。5105-22E、9008-22L、9009-22A、9009-22G、9009-41A、9009-41G、9009-42A、9009-42G、9040-MR9、9080-M9S、9223-22H、9223-22S、9223-42H、9223-42S システムおよび EMX0 PCIe3 拡張ドロワーのフィーチャー・コード別のアダプター情報を調べて、アダプターがこのシステムでサポートされていることを確認してください。
- アダプターが、システム装置または I/O エンクロージャー内の、サポートされないスロット位置に取り付けられている。アダプターが、サポートされるスロット位置にあるかどうか、検証します。アダプターが配置されているマシン・タイプ・モデル (MTM) に応じた PCI アダプターの配置情報を参照します。
- アダプターはサポートされるシステムに取り付けられているが、システムは必要な排気量モードで稼働していない。のフィーチャー・コード別のアダプター情報 5105-22E、9008-22L、9009-22A、9009-22G、9009-41A、9009-41G、9009-42A、9009-42G、9040-MR9、9080-M9S、9223-22H、9223-22S、9223-42H、9223-42S システムおよび EMX0 PCIe3 拡張ドロワーのフィーチャー・コード別のアダプター情報を調べて、アダプターがこのシステムでサポートされていることを確認してください。
- アダプターの冷却に影響するファンの故障または障害。

注：このエラーをログに記録しているアダプターは、アダプターが最大動作温度を超過している間ずっと、または最大動作温度を超過するたびごとに、このエラーをログに記録し続けます。

問題が解決したら、作業対象のシステム装置の取り外しと取り替えの手順トピックを参照し、修復の検証手順を実行します。

MAP 3496

以下の問題を解決する場合に、この MAP を使用します。

PCIe3 コントローラーの SAS アダプター・ハードウェア構成エラー (SRN nnnn-4086)。

ステップ 3496-1

このエラーは、アダプター・ハードウェアの構成に問題があることを示します。この障害の理由または説明を入手するには、Linux エラー・ログで定形式のエラー情報を見つける必要があります。

ハードウェア・エラー・ログを確認し、障害の理由を判別するには、以下のステップを実行します。

1. ハードウェア・エラー・ログの調査の手順を実行し、この手順に戻ります。
2. 表示したいハードウェア・エラー・ログを選択します。ハードウェア・エラー・ログの「**詳細データ (Detail Data)**」セクションには、障害の理由と、「**アダプター・リソース (Adapter Resource)**」、「**リソースの説明 (Resource Description)**」、「**物理ロケーション**」の各フィールドの値が示されます。

ステップ 3496-2

障害の理由およびエラー・ログに表示されているアダプターに関する情報を確認し、以下の表で各理由に対してリストされているアクションを実行します。

表 18. 誤った構成が原因の障害			
障害の理由	説明	アクション	アクションを実行する対象のアダプター
アダプターとデバイス・バックプレーンの組み合わせが誤っている。	サポートされないアダプターと内蔵デバイス・バックプレーンの組み合わせが存在します。システムに取り付けられているタイプの内蔵デバイス・バックプレーンへのアダプター・タイプ (フィーチャー) の接続がサポートされていません。	内蔵デバイス・バックプレーンに接続されているアダプターのタイプと、システムに取り付けられている内蔵デバイス・バックプレーンのタイプを確認してください。ご使用のシステム・タイプおよびモデルの正しい構成を確認するには、 SAS サブシステム のトピックを参照してください。	エラー・ログで示されているアダプターのタイプとロケーション。
ストレージ・コントローラーが誤ったスロットに設置されている。	内蔵デバイス・バックプレーンに接続されたアダプターが、誤った PCI スロットに設置されているか、アダプターのフィーチャー・コードが、内蔵デバイス・バックプレーンに接続する場合に必要な機能をサポートするための正しいフィーチャー・コードではありません。	内蔵デバイス・バックプレーンに接続されているアダプターのフィーチャーと、アダプターが設置されているスロットを確認してください。正しいフィーチャー・コードのアダプターを取り付けるか、サポートされている正しい PCI スロットにアダプターを移動してください。ご使用のシステム・タイプおよびモデルの正しい構成および必要なアダプター・フィーチャーを確認するには、 SAS サブシステム のトピックを参照してください。	エラー・ログで示されているアダプターのタイプとロケーション。
T# のラベルが付いている誤ったアダプター・コネクタに SAS ケーブルが挿入されている。	内蔵デバイス・バックプレーンからの AZ または AZ4 SAS ケーブルが、T# ラベルで示されている誤ったアダプター・コネクタに接続されています。	SAS ケーブルの両端の接続ラベルを使用して、それぞれの端が正しいアダプター・スロットおよびアダプター・コネクタに接続されていることを確認してください。ご使用のシステム・タイプおよびモデルの正しい構成を確認するには、 SAS サブシステム のトピックを参照してください。	ログにエラーを記録したアダプター。
その他		ハードウェア・サービス・プロバイダーに連絡してください。	

構成が有効であることを確認した場合は、アダプターを内蔵デバイス・バックプレーンに接続しているケーブルの交換を検討してください。

問題が解決したら、作業対象のシステム装置の取り外しと取り替えの手順トピックを参照し、[修復の検証手順](#)を実行します。

特記事項

本書は米国が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒 103-8510

東京都中央区日本橋箱崎町 19 番 21 号

日本アイ・ビー・エム株式会社

法務・知的財産

知的財産権ライセンス 渉外

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任は適用されないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

記載されている性能データとお客様事例は、例として示す目的でのみ提供されています。実際の結果は特定の構成や稼働条件によって異なります。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者をお願いします。

IBM の将来の方向または意向に関する記述は、予告なしに変更または撤回される場合があります、単に目標を示しているものです。

表示されている IBM の価格は IBM が小売り価格として提示しているもので、現行価格であり、通知なしに変更されるものです。卸価格は、異なる場合があります。

本書はプランニング目的としてのみ記述されています。記述内容は製品が使用可能になる前に変更になる場合があります。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、類似する個人や企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

この情報をソフトコピーでご覧になっている場合は、写真やカラーの図表は表示されない場合があります。

本書に示されている図や仕様は、IBM の書面による許可を得ずにその一部または全部を複製してはなりません。

IBM は、示されている特定のマシンを対象として本書を作成しています。その他の使用および使用結果については、IBM は何ら保証責任を負いません。

IBM のコンピューター・システムには、破壊または損失したデータが検出されない危険性を減少するために設計されたメカニズムが含まれています。しかし、この危険性をゼロにすることはできません。不意の停電によるシステムの休止やシステム障害、電力の変動または停電、もしくはコンポーネント障害を経験するユーザーは、停電または障害が起きた時刻もしくはその近辺で行われたシステム操作とセーブまたは転送されたデータの正確性を検証する必要があります。さらに、ユーザーはそのような不安定で危機的な状況で操作されたデータを信頼する前に、独自のデータ検証手順を確立する必要があります。ユーザーはシステムおよび関連ソフトウェアに適用できる更新情報または修正がないか、定期的に IBM の Web サイトをチェックする必要があります。

通信規制の注記

This product may not be certified in your country for connection by any means whatsoever to interfaces of public telecommunications networks. Further certification may be required by law prior to making any such connection. Contact an IBM representative or reseller for any questions.

本製品は、電気通信事業者の通信回線との責任分界点への、直接的な接続を想定した認定取得作業を行っていません。そのような接続を行うには、電気通信事業者による事前検査等が必要となる場合があります。ご不明な点については、IBM 担当員または販売店にお問い合わせください。

IBM Power Systems サーバーのアクセシビリティ機能

アクセシビリティ機能は、運動障害または視覚障害など身体に障害を持つユーザーが情報技術コンテンツを快適に使用できるようにサポートします。

概説

IBM Power Systems サーバーには、次の主なアクセシビリティ機能が組み込まれています。

- キーボードのみによる操作
- スクリーン・リーダーを使用する操作

IBM Power Systems サーバーでは、最新の W3C 標準 [WAI-ARIA 1.0 \(www.w3.org/TR/wai-aria/\)](http://www.w3.org/TR/wai-aria/) が [US Section 508 \(www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards\)](http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) および [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) 2.0 \(www.w3.org/TR/WCAG20/\)](http://www.w3.org/TR/WCAG20/) に準拠するように使用されています。アクセシビリティ機能を利用するためには、最新リリースのスクリーン・リーダーに加えて、IBM Power Systems サーバーでサポートされている最新の Web ブラウザーを使用してください。

IBM Knowledge Center に用意されている IBM Power Systems サーバーのオンライン製品資料は、アクセシビリティに対応しています。IBM Knowledge Center のアクセシビリティ機能は、[IBM Knowledge Center のヘルプの『アクセシビリティ』セクション \(www.ibm.com/support/knowledgecenter/help#accessibility\)](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/help#accessibility) で説明されています。

キーボード・ナビゲーション

この製品では、標準ナビゲーション・キーが使用されています。

インターフェース情報

IBM Power Systems サーバーのユーザー・インターフェースには、1 秒当たり 2 回から 55 回明滅するコンテンツはありません。

IBM Power Systems サーバーの Web ユーザー・インターフェースは、コンテンツの適切なレンダリング、および使用可能なエクスペリエンスの提供を、カスケード・スタイル・シートに依存しています。アプリケーションは、視覚障害者が、ハイコントラスト・モードを含め、システム表示形式の設定を使用するた

めに同等の仕組みを提供します。フォント・サイズの制御は、デバイスまたは Web ブラウザーの設定を使用して行うことができます。

IBM Power Systems サーバーの Web ユーザー・インターフェースには、アプリケーションの機能領域に迅速にナビゲートできる WAI-ARIA ナビゲーション・ランドマークが組み込まれています。

ベンダー・ソフトウェア

IBM Power Systems サーバーには、IBM の使用許諾契約書の適用外である特定のベンダー・ソフトウェアが組み込まれています。IBM では、それら製品のアクセシビリティ機能については、何ら保証責任を負いません。ベンダーの製品に関するアクセシビリティ情報については、該当のベンダーにお問い合わせください。

関連したアクセシビリティ情報

標準の IBM ヘルプ・デスクおよびサポートの各 Web サイトに加え、IBM では、聴覚障害を持つユーザーまたは聴覚機能が低下しているユーザーが販売サービスやサポート・サービスにアクセスするのに使用できる TTY 電話サービスを用意しています。

TTY サービス
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(北アメリカ内)

アクセシビリティに対する IBM の取り組みについて詳しくは、[IBM アクセシビリティ \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able) を参照してください。

プライバシー・ポリシーに関する考慮事項

サービス・ソリューションとしてのソフトウェアも含めた IBM ソフトウェア製品 (「ソフトウェア・オファリング」) では、製品の使用に関する情報の収集、エンド・ユーザーの使用感の向上、エンド・ユーザーとの対話またはその他の目的のために、Cookie をはじめさまざまなテクノロジーを使用することがあります。多くの場合、ソフトウェア・オファリングにより個人情報が収集されることはありません。IBM の「ソフトウェア・オファリング」の一部には、個人情報を収集できる機能を持つものがあります。ご使用の「ソフトウェア・オファリング」が、これらの Cookie およびそれに類するテクノロジーを通じてお客様による個人情報の収集を可能にする場合、以下の具体的事項を確認ください。

この「ソフトウェア・オファリング」は、Cookie もしくはその他のテクノロジーを使用して個人情報を収集することはありません。

この「ソフトウェア・オファリング」が Cookie およびさまざまなテクノロジーを使用してエンド・ユーザーから個人を特定できる情報を収集する機能を提供する場合、お客様は、このような情報を収集するにあたって適用される法律、ガイドライン等を遵守する必要があります。これには、エンドユーザーへの通知や同意の要求も含まれますがそれらには限られません。

このような目的での Cookie を含む様々なテクノロジーの使用の詳細については、『[IBM プライバシー・ステートメント](https://www.ibm.com/jp-ja/privacy)』 (<https://www.ibm.com/jp-ja/privacy>)、およびセクション『[クッキー、ウェブ・ビーコン、その他のテクノロジー](https://www.ibm.com/jp-ja/privacy/details)』の『[IBM オンライン・プライバシー・ステートメント](https://www.ibm.com/jp-ja/privacy/details)』 (<https://www.ibm.com/jp-ja/privacy/details>) を参照してください。

商標

IBM、IBM ロゴおよび ibm.com[®] は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corp. の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、Web 上で「[Copyright and trademark information](#)」をご覧ください。

登録商標 Linux は、世界中で商標の所有者である Linux Torvalds の独占的ライセンスである Linux Foundation のサブライセンスに従って使用されています。

Red Hat、JBoss、OpenShift、Fedora、Hibernate、Ansible、CloudForms、RHCA、RHCE、RHCSA、Ceph、および Gluster は、米国およびその他の国で Red Hat, Inc. またはその子会社の米国およびその他の国における登録商標もしくは商標です。

クラス A 表示

以下のクラス A 表示は、POWER9 プロセッサを搭載した IBM サーバーおよびそのフィーチャーに適用されます。ただし、フィーチャー情報で電磁適合性 (EMC) クラス B として指定されている場合は除きます。

モニターを装置に取り付ける場合は、モニターと一緒に提供された指定のモニター・ケーブルおよび電波障害抑制装置を使用してください。

Canada Notice

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)

European Community and Morocco Notice

This product is in conformity with the protection requirements of Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. IBM cannot accept responsibility for any failure to satisfy the protection requirements resulting from a non-recommended modification of the product, including the fitting of non-IBM option cards.

This product may cause interference if used in residential areas. Such use must be avoided unless the user takes special measures to reduce electromagnetic emissions to prevent interference to the reception of radio and television broadcasts.

Warning: This equipment is compliant with Class A of CISPR 32. In a residential environment this equipment may cause radio interference.

Germany Notice

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 / EN 55032 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

EN 55032 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:

"Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen."

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road

Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5426
email: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 / EN 55032 Klasse A.

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) の特記事項

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値: Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

この表示は、20 A/相以下の製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

この表示は、20 A/相 (单相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 6 (单相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

この表示は、20 A/相 (3相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 5 (3相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

一般財団法人 VCCI 協会 (VCCI) の特記事項

この装置は、クラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

Korea Notice

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

People's Republic of China Notice

声 明

此为 A 级产品, 在生活环境中, 该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下, 可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

Russia Notice

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу А. В жилых помещениях оно может создавать радиопомехи, для снижения которых необходимы дополнительные меры

Taiwan Notice

警告使用者：

此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

IBM Taiwan Contact Information:

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

United States Federal Communications Commission (FCC) Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Properly shielded and grounded cables and connectors must be used in order to meet FCC emission limits. Proper cables and connectors are available from IBM-authorized dealers. IBM is not responsible for any radio or television interference caused by using other than recommended cables and connectors or

by unauthorized changes or modifications to this equipment. Unauthorized changes or modifications could void the user's authority to operate the equipment.

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Responsible Party:
International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504
Contact for FCC compliance information only: fccinfo@us.ibm.com

クラス B 表示

以下のクラス B 表示は、フィーチャー取り付け情報で電磁適合性 (EMC) クラス B として指定されているフィーチャーに適用されます。

モニターを装置に取り付ける場合は、モニターと一緒に提供された指定のモニター・ケーブルおよび電波障害抑制装置を使用してください。

Canada Notice

CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

European Community and Morocco Notice

This product is in conformity with the protection requirements of Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. IBM cannot accept responsibility for any failure to satisfy the protection requirements resulting from a non-recommended modification of the product, including the fitting of non-IBM option cards.

German Notice

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022/ EN 55032 Klasse B ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse B

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504

Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5426
email: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55032 Klasse B

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) の特記事項

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値: Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

この表示は、20 A/相以下の製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

この表示は、20 A/相 (单相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 6 (单相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

この表示は、20 A/相 (3相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 5 (3相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

一般財団法人 VCCI 協会 (VCCI) の特記事項

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

VCCI-B

Taiwan Notice

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

United States Federal Communications Commission (FCC) Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult an IBM-authorized dealer or service representative for help.

Properly shielded and grounded cables and connectors must be used in order to meet FCC emission limits. Proper cables and connectors are available from IBM-authorized dealers. IBM is not responsible for any radio or television interference caused by using other than recommended cables and connectors or by unauthorized changes or modifications to this equipment. Unauthorized changes or modifications could void the user's authority to operate the equipment.

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Responsible Party:

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Contact for FCC compliance information only: fccinfo@us.ibm.com

使用条件

これらの資料は、以下の条件に同意していただける場合に限りご使用いただけます。

適用可能性: これらの条件は、IBM Web サイトのすべてのご利用条件に追加されるものです。

個人使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、非商業的な個人による使用目的に限り複製することができます。ただし、IBM の明示的な承諾を得ずに、これらの資料またはその一部について、二次的著作物を作成したり、配布 (頒布、送信を含む) または表示 (上映を含む) することはできません。

商業的使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、お客様の企業内に限り、複製、配布、および表示することができます。ただし、IBM の明示的な承諾を得ずにこれらの資料の二次的著作物を作成したり、お客様の企業外で資料またはその一部を複製、配布、または表示したりすることはできません。

権利: ここで明示的に許可されているもの以外に、資料や資料内に含まれる情報、データ、ソフトウェア、またはその他の知的所有権に対するいかなる許可、ライセンス、または権利を明示的にも黙示的にも付与するものではありません。

資料の使用が IBM の利益を損なうと判断された場合や、上記の条件が適切に守られていないと判断された場合、IBM はいつでも自らの判断により、ここで与えた許可を撤回できるものとさせていただきます。

お客様がこの情報をダウンロード、輸出、または再輸出する際には、米国のすべての輸出入 関連法規を含む、すべての関連法規を遵守するものとします。

IBM は、これらの資料の内容についていかなる保証もしません。これらの資料は、特定物として現存するままの状態 で提供され、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されます。

