

Power Systems

**SAS RAID コントローラー
(IBM i 用)**

IBM

Power Systems

**SAS RAID コントローラー
(IBM i 用)**

IBM

— 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』、59 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。

本装置は、高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 に適合しています。

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。

本書は、POWER8 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スラッシュと表示されたり、バックスラッシュ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 IBM i

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 IBM Corporation 2014.

目次

安全上の注意	v
SAS RAID コントローラー (IBM i 用)	1
SAS RAID コントローラー (IBM i 用)	1
SAS RAID カードの機能の比較	2
PCI-X SAS RAID カードの比較	2
PCIe SAS RAID カードの比較	6
PCIe2 SAS RAID カードの比較	11
PCIe3 SAS RAID カードの比較	14
SAS アーキテクチャー	16
ディスク・アレイ	18
サポートされる RAID レベル	18
RAID 5	19
RAID 6	19
RAID 10	20
システム・ミラーリング	21
ディスク・アレイの容量	21
RAID レベルの要約	22
コントローラーのソフトウェア	23
コントローラー・ソフトウェアの検査	23
共通のコントローラーおよびディスク・アレイの管理タスク	24
IBM SAS ディスク情報の表示	25
ソリッド・ステート・ドライブの考慮事項	25
デュアル・ストレージ IOA 構成	26
可能なディスク・ストレージ IOA 構成	26
デュアル・ストレージ IOA 機能	27
デュアル・ストレージ IOA 機能の属性	29
デュアル・ストレージ IOA 属性の表示	29
SAS ケーブル接続に関する考慮事項	31
パフォーマンスに関する考慮事項	31
デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化	32
デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール	34
SAS RAID コントローラーの保守	35
再充電可能バッテリーの保守	36
再充電可能バッテリー情報の表示	36
エラー状態	38
再充電可能バッテリー・エラーの強制	39
バッテリー・パックの取り替え	40
574E 並行保守可能バッテリー・パックの取り替え	41
572F/575C カード・セットの分離およびキャッシュ・ディレクトリー・カードの移動	42
PCIe RAID および SSD SAS アダプターの SSD モジュールの取り替え	47
SAS ファブリック・パス情報の表示	50
例: SAS ファブリック・パス情報	52
SAS アドレスおよび物理位置情報	54
特記事項	59
プライバシー・ポリシーに関する考慮事項	61
商標	61
電波障害規制特記事項	61
クラス A 表示	61

クラス B 表示	65
使用条件	68

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。

- 電源と装置を接続する場合は、必ず IBM 提供の電源コードを使用してください。IBM 提供の電源コードを他の製品に使用しないでください。
- 電源装置アセンブリーを開いたり、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。
- すべての電源コードは正しく配線され接地されたコンセントに接続してください。コンセントがシステム定格プレートに従った正しい電圧および相回転を供給し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。
- 取り付けおよび構成手順で特別に指示されている場合を除いて、装置のカバーを開く場合はその前に、必ず、接続されている電源コード、通信システム、ネットワーク、およびモデムを切り離してください。
- 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. 電源コードを電源コンセントから取り外します。
3. シグナル・ケーブルをコネクタから取り外します。
4. 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. 電源コードをコンセントに接続します。
5. デバイスの電源をオンにします。

(D005)

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。
- 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。
- 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・マウント型デバイスの上には何も置かないでください。



- 各ラック・キャビネットには複数の電源コードが付いていることがあります。保守する際に電源を切断するように指図された場合、ラック・キャビネットのすべての電源コードを抜いてください。
- 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。

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の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)

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。
 - ラック・キャビネット内で 32U 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。
- 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 230 mm 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。
 - 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・パッドを下げて、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)



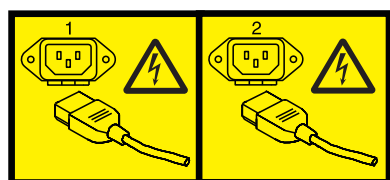
危険: このラベルが貼られているコンポーネントの内部には、危険な電圧、強い電流が流れています。このラベルが付いているカバーまたはバリアは開けないでください。(L001)

(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。(L002)

(L003)



または



または



危険: 複数の電源コード。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。(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。(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。次の点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)

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) を超える過熱
- ____ 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)

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。

SAS RAID コントローラー (IBM i 用)

ここでは、SAS RAID コントローラー (IBM i 用) に関する使用法と保守について説明します。

SAS RAID コントローラー (IBM i 用)

IBM i 用のシリアル接続 SCSI (SAS) 新磁気ディスク制御機構 (RAID) コントローラーに関する使用法と保守について説明します。本書は、ご使用の特定のシステム装置およびオペレーティング・システムの資料と併せてご使用ください。一般情報は、本製品のすべてのユーザーを対象にしています。保守情報は、保守対象のシステム装置およびサブシステムに関する研修を受けたサービス担当者を対象にしています。

SAS RAID コントローラー (IBM i 用) には以下の機能があります。

- PCI-X 266 システム・インターフェースまたは PCI Express (PCIe) システム・インターフェース。
- PCI-X および PCIe アダプター上での物理リンク速度 3 Gbps の SAS による、転送速度 300 MB/秒のサポート。
- PCIe2 および PCIe3 アダプター上での物理リンク速度 6 Gbps の SAS による、転送速度 600 MB/秒のサポート。
- SAS デバイスおよび非ディスク Serial Advanced Technology Attachment (SATA) デバイスのサポート。
- デュアル拡張機構を介したデュアル・パスを使用する SAS ディスク構成の、冗長度と信頼性のための最適化。
- 複数のポートを備えた SAS デバイス用の、コントローラー管理によるパス冗長度およびパス・スイッチング。
- 組み込み PowerPC® RISC プロセッサー、ハードウェア XOR Direct Memory Access (DMA) エンジン、およびハードウェア Finite Field Multiplier (FFM) DMA エンジン (RAID 6 用)。
- 一部のアダプターにおける RAID ディスク・アレイの不揮発性書き込みキャッシュのサポート (PCIe2 および PCIe3 アダプターは再充電可能バッテリーを必要としない Flash-Backed-DRAM が特徴です)。
- RAID 5、RAID 6、および RAID 10 ディスク・アレイおよびシステム・ミラーリングのサポート。
- 非 RAID ディスク、テープ、光ディスク装置などの他のデバイスの接続のサポート。
- ブート可能デバイスとしてサポートされている RAID ディスク・アレイおよび非 RAID デバイス。
- 拡張 RAID 機能:
 - RAID 5、6、および 10 のディスク・アレイおよびシステム・ミラーリングのホット・スペア。
 - ディスク追加により既存の RAID 5 または 6 ディスク・アレイの容量を拡張する機能。

注: このフィーチャーはパフォーマンス上の考慮事項があるため、PCIe2 以降のアダプターには推奨されません。

- 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・スクラビング。
- PCI-X および PCIe コントローラー上で巡回冗長検査 (CRC) および論理的不良ブロック検査ができるようにする、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。
- PCIe2 および 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・ワークロード用に最適化されたディスク読み取り/書き込みスキップのサポート。
- PCI-X および PCIe コントローラー上での、最大 64 個の拡張機能ディスクと最大 255 のデバイスのサポート。
- PCIe2 および PCIe3 コントローラー上での、最大 240 個の拡張機能ディスクと最大 1023 のデバイスのサポート。

SAS RAID カードの機能の比較

IBM i 向けの PCIe3、PCIe2、PCI Express (PCIe)、および PCI-X SAS RAID カードの主要機能を比較します。

このセクションの表に、SAS RAID PCIe3、PCIe2、PCIe、および PCI-X 制御装置カードの主要機能の明細を示します。

PCI-X SAS RAID カードの比較

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI-X SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

表 1. PCI-X SAS RAID 制御装置カードの比較

フィーチャー	2BD9	2BE1	572A	572C	572F および 575C	57B8
説明	PCI-X266 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター (RAID/キャッシュ・ストレージ・コントローラー)	PCI-X266 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター (RAID/キャッシュ 対応)	PCI-X 266 外部 Dual-x4 3 Gb SAS アダプター	PCI-X 266 プレーナー 3 Gb SAS アダプター	PCI-X 266 外部 Tri-x4 3 Gb SAS RAID アダプター	PCI-X 266 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター
フォーム・ファクター	プレーナー固有 64 ビット PCI-X	プレーナー RAID 使用可能化	低プロファイル 64 ビット PCI-X	プレーナー内蔵	長 64 ビット PCI-X、ダブル幅カード・セット	プレーナー RAID 使用可能化
物理リンク	6 (共用 SAS ドライブへの 2 つの 2x ワイド・ポートと 2BE1 アダプターへの 1 つの 2x ワイド・ポート)	8 (共用 SAS ドライブへの 2 つの 2x ワイド・ポート、2BD9 アダプターへの 1 つの 2x ワイド・ポート、DVD ドライブへの 1 つの物理リンク、およびオプションで磁気テープ・ドライブへの 1 つの物理リンク)	8 (ミニ SAS 4x コネクター 2 個)	8 ¹	12 (下部ミニ SAS 4x コネクター 3 個) および 2 (上部ミニ SAS 4x コネクター、高可用性専用)	8 ¹
サポートされる RAID レベル	RAID 5、6、システム・ミラーリング	RAID 5、6、システム・ミラーリング	RAID 5 ³ 、RAID 6 ³ 、システム・ミラーリング	システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング
書き込みキャッシュ・サイズ	175 MB	175 MB			最大 1.5 Gb (圧縮)	175 MB
読み取りキャッシュ・サイズ					最大 1.6 Gb (圧縮)	
キャッシュ・バッテリー・バック・テクノロジー	LiIon	LiIon			リチウム・イオン	適用されない ²
キャッシュ・バッテリーの並行保守	はい	はい	はい	はい	はい ⁴	適用されない ²
キャッシュ・データ存在 LED	はい	はい	はい	はい	はい	はい

表 1. PCI-X SAS RAID 制御装置カードの比較 (続き)

フィーチャー	2BD9	2BE1	572A	572C	572F および 575C	57B8
取り外し可能キャッシュ・カード	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	はい	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成	はい	はい	いいえ	いいえ	はい	いいえ
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	はい	はい	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ

1. 一部のシステムは、内蔵バックプレーン・コントローラーからの外部ミニ SAS 4x コネクターを備えています。

2. コントローラーにはバッテリー・バックアップ付きキャッシュが含まれますが、バッテリー電源はバックプレーン接続を介して 57B7 コントローラーにより提供されます。

3. 書き込みキャッシュを備えていないアダプターは、RAID 5 および RAID 6 の書き込みパフォーマンスが低下することがあります。RAID 5 または RAID 6 を使用する場合は、書き込みキャッシュを備えたアダプターの使用を検討してください。もしくは、書き込みパフォーマンスの向上をサポートするソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用してください。

4. 両方のアダプター用のキャッシュ・バッテリー・バックは、575C 補助キャッシュ・カード上に物理的に置かれている単一のバッテリー現場交換可能ユニット (FRU) の中に入っています。

アダプターの図

SAS RAID コントローラーを示します。

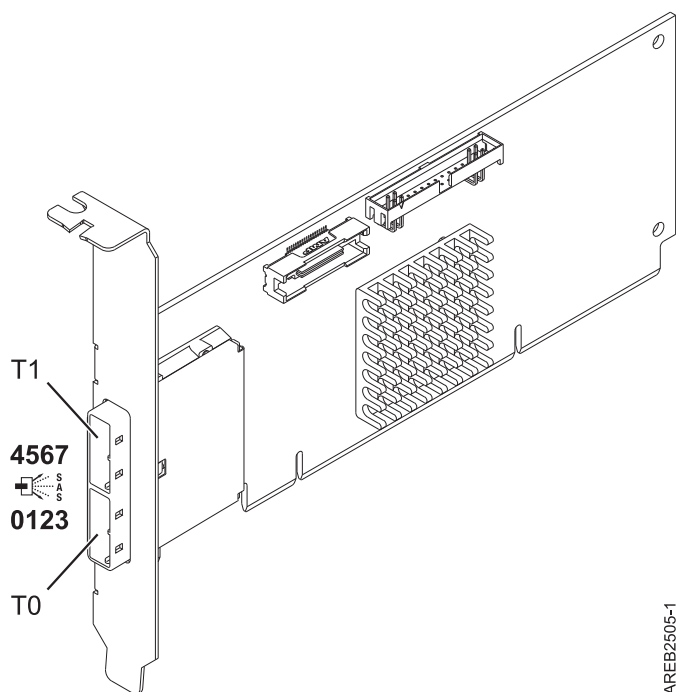


図 1. CCIN 572A PCI-X266 外付け Dual-x4 3 Gb SAS アダプター

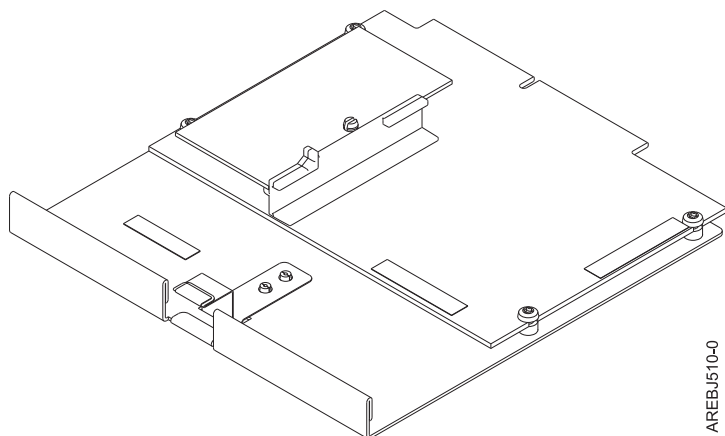


図2. CCIN 57B8 プレーナー RAID イネーブルメント・カード

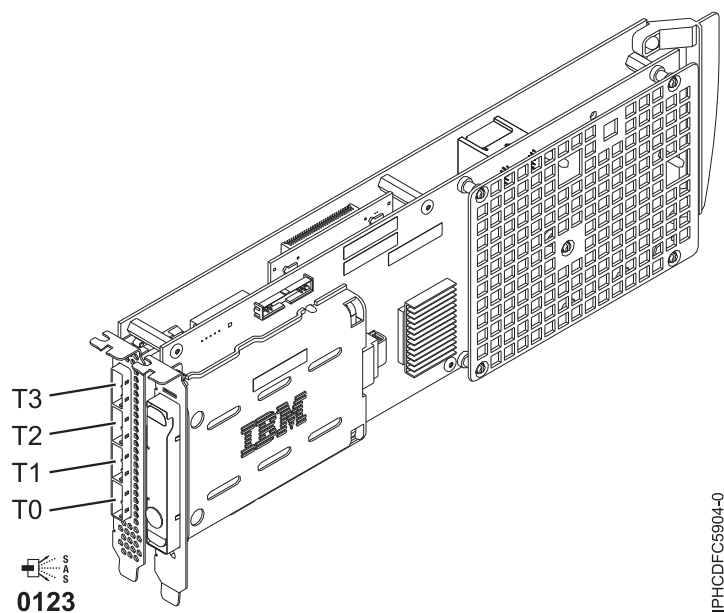


図3. CCIN 572F PCI-X266 外部 Tri-x4 3 Gb SAS RAID アダプターおよび CCIN 575C PCI-X266 補助キャッシュ・アダプター

RAID/キャッシュ使用可能化

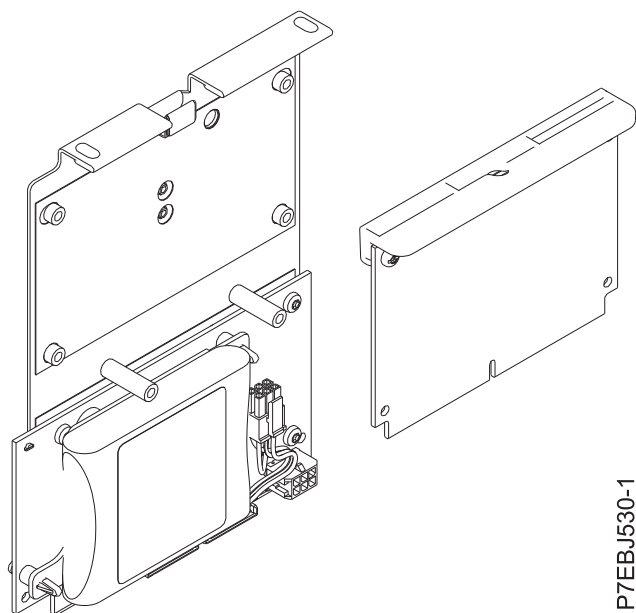


図4. CCIN 2BE1 PCI-X266 プレーナー 3 Gb SAS アダプター

プレーナー RAID/キャッシュ・ストレージ・コントローラー

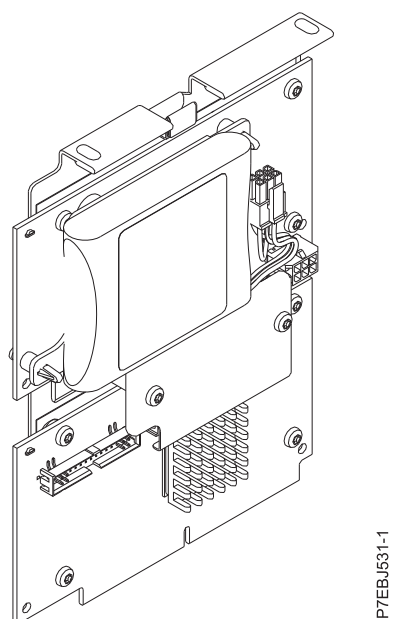


図5. CCIN 2BD9 PCI-X266 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター

関連概念:

26 ページの『デュアル・ストレージ IOA 構成』

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成を使用してディスク拡張ドローの共通セットおよびそれに含まれるディスクとディスク・アレイに複数のコントローラーを接続すると、可用性を高めることができます。

27 ページの『デュアル・ストレージ IOA 機能』

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

関連情報:

 SAS サブシステム

PCIe SAS RAID カードの比較

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

表 2. PCIe SAS RAID 制御装置カードの比較

機能	2B4C	574E	57B3	57B7
説明	PCIe x4 内部 3 Gb SAS RAID アダプター	PCIe x8 外部 Dual-x4 3 Gb SAS RAID アダプター	PCIe x8 外部 Dual-x4 3 Gb SAS アダプター	PCIe x1 補助キャッシュ・アダプター
フォーム・ファクター	プレーナー固有 PCIe	PCIe x8	PCIe x8	プレーナー補助キャッシュ
物理リンク	6 (共用 SAS ドライブへの 2 つの 2x ワイド・ポートと 57CB への 1 つの 2x ワイド・ポート)	8 (ミニ SAS 4x コネクタ ー 2 個)	8 (ミニ SAS 4x コネクタ ー 2 個)	2
サポートされる RAID レベル	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5 ¹ 、RAID 6 ¹ 、システム・ミラーリング	
書き込みキャッシュ・サイズ	175 MB	380 MB		175 MB
読み取り キャッシュ・サイズ				
キャッシュ・バッテリー・バック・テクノロジー	リチウム・イオン	リチウム・イオン		リチウム・イオン
キャッシュ・バッテリーの並行 保守	いいえ	はい	いいえ	はい
キャッシュ・データ存在 LED	はい	はい	いいえ	はい
取り外し可能キャッシュ・カード	いいえ	はい	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	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成	はい	はい	いいえ	いいえ
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	はい	はい	いいえ	いいえ

¹ 書き込みキャッシュがないアダプターを使用した場合の RAID 5 および RAID 6 の書き込みパフォーマンスは良くない場合があります。RAID 5 または RAID 6 を使用する場合は、書き込みキャッシュを備えたアダプターの使用を検討してください。もしくは、書き込みパフォーマンスの向上をサポートするソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用してください。

表 3. PCIe SAS RAID 制御装置カードの比較

機能	57C7	57CB	57CD	57CF
説明	PCI Express x8 プレーナー 3 Gb SAS アダプター (ディスク/メディア・バックプレーン)	PCIe x4 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター	PCIe SAS RAID および SSD アダプター 3 Gb x8	PCI Express x8 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター (175 MB キャッシュ RAID - デュアル IOA イネーブルメント・カード付き)
フォーム・ファクター	プレーナー	プレーナー・キャッシュ使用可能化	1 から 4 の内蔵 SSD を持つダブル幅 PCIe x8	プレーナーおよびイネーブルメント・カード

表 3. PCIe SAS RAID 制御装置カードの比較 (続き)

機能	57C7	57CB	57CD	57CF
物理リンク	8	8 (共用 SAS ドライブへの 2 つの 2x ワイド・ポート、2B4F への 1 つの 2x ワイド・ポート、DVD への 1 つの物理リンク、およびオプションで磁気テープ・ドライブへの 1 つの物理リンク)	4 (各内蔵 SSD に対する 1 つの直接 SAS 物理リンク)	8
サポートされる RAID レベル	RAID 5 ¹ 、RAID 6 ¹ 、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング
書き込みキャッシュ・サイズ		175 MB		175 MB
読み取り キャッシュ・サイズ				
キャッシュ・バッテリー・バック・テクノロジー		リチウム・イオン		リチウム・イオン
キャッシュ・バッテリーの並行保守	いいえ	いいえ	いいえ	はい
キャッシュ・データ存在 LED	いいえ	はい	いいえ	はい
取り外し可能キャッシュ・カード	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
デュアル・ストレージ IOA 構成	いいえ	はい	いいえ	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	いいえ	はい	いいえ	はい
520 バイトの仮想ディスク・サポート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
¹ 書き込みキャッシュがないアダプターを使用した場合の RAID 5 および RAID 6 の書き込みパフォーマンスは良くない場合があります。RAID 5 または RAID 6 を使用する場合は、書き込みキャッシュを備えたアダプターの使用を検討してください。もしくは、書き込みパフォーマンスの向上をサポートするソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用してください。				

アダプターの図

SAS RAID コントローラーを示します。

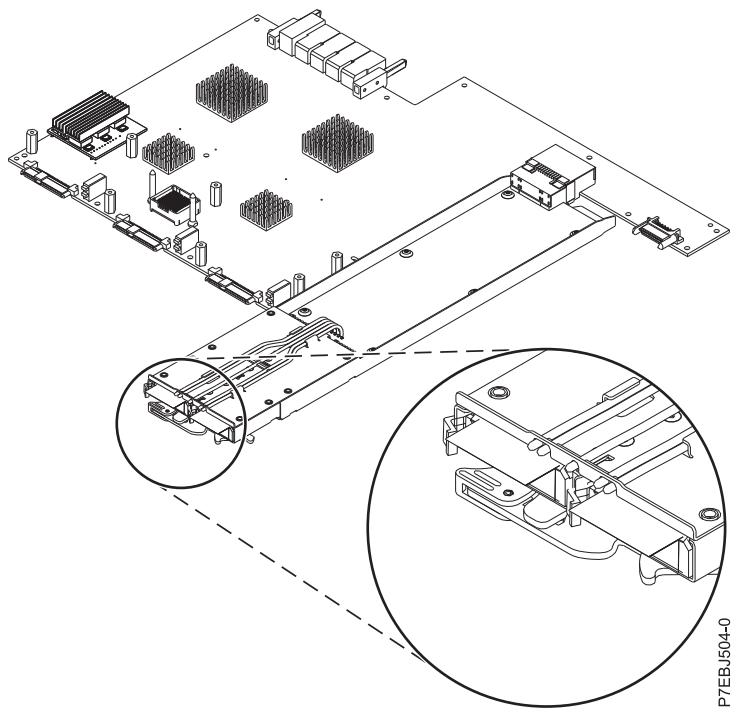


図 6. CCIN 57CF PCI Express x8 プレーナー 3 Gb SAS RAID アダプター (175 MB キャッシュ RAID - デュアル IOA イネーブルメント・カード付き)

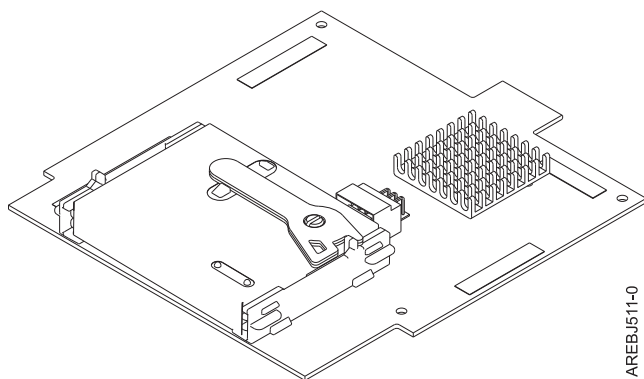


図 7. CCIN 57B7 プレーナー補助キャッシュ

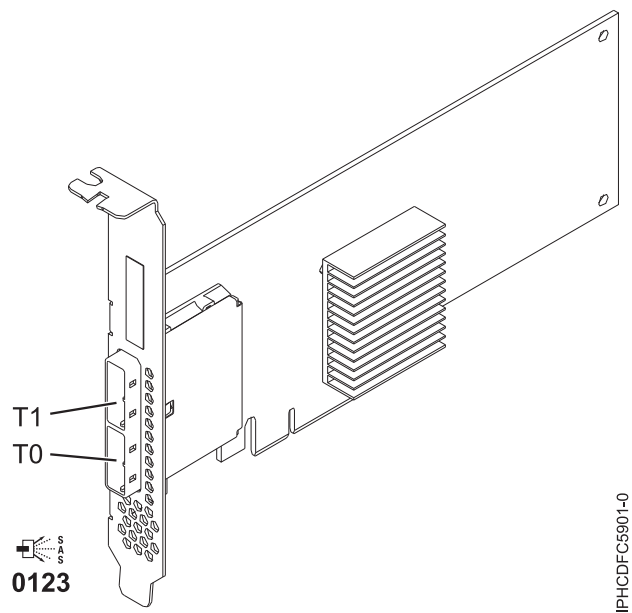


図 8. CCIN 57B3 PCIe x8 外付け Dual-x4 3 Gb SAS アダプター

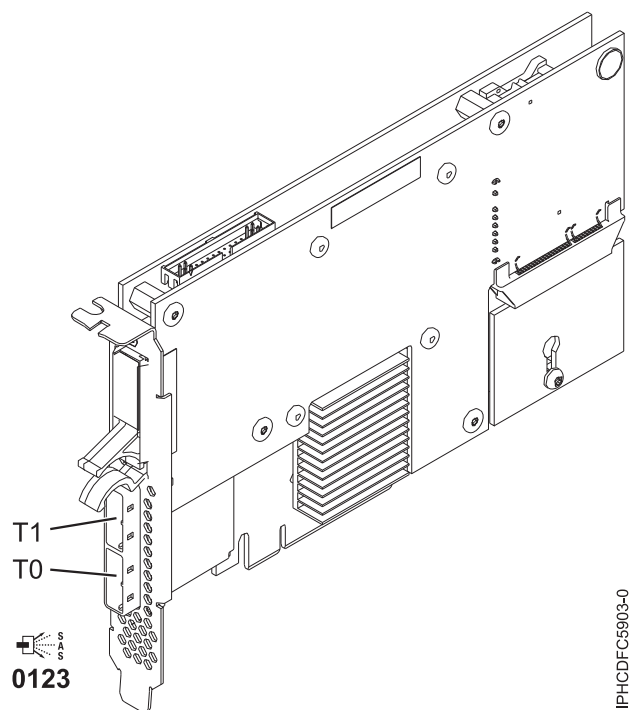


図 9. CCIN 574E PCIe x8 外付け Dual-x4 3 Gb SAS RAID アダプター

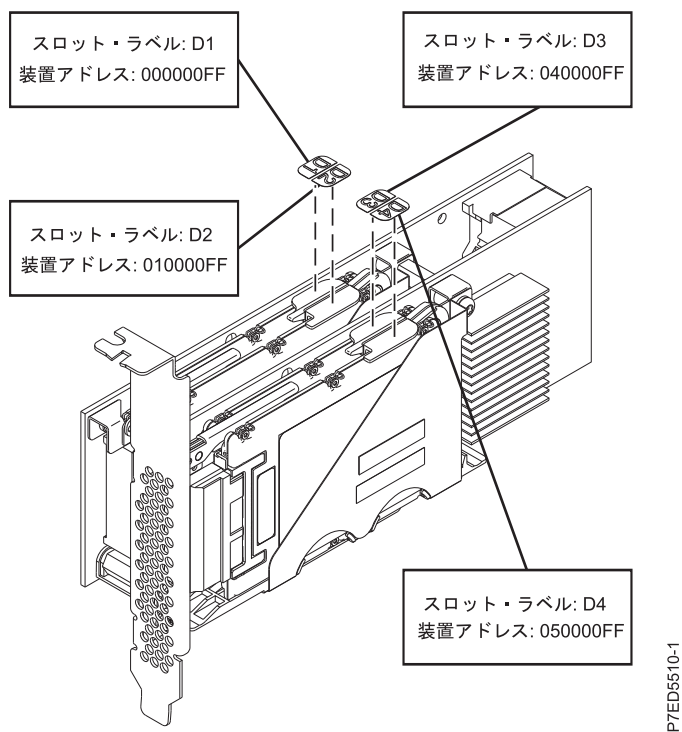


図 10. CCIN 57CD PCIe SAS RAID および SSD アダプター 3 Gb x8

プレーナー RAID/キャッシュ・ストレージ・コントローラー

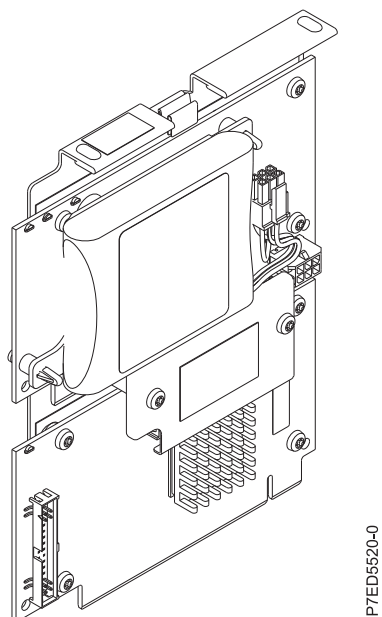


図 11. CCIN 2B4C PCIe x4 プレーナー 3Gb SAS RAID アダプター

関連概念:

26 ページの『デュアル・ストレージ IOA 構成』

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成を使用してディスク拡張ドロワーの共通セットおよびそれに含まれるディスクとディスク・アレイに複数のコントローラーを接続すると、可用性を高めることが

できます。

27 ページの『デュアル・ストレージ IOA 機能』

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

PCIe2 SAS RAID カードの比較

以下の表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express 2.0 (PCIe2) SAS RAID カードの機能を比較します。

表 4. PCIe2 SAS RAID コントローラー・カード

CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B5 ¹	57BB	57C3	57C4 ²
説明	PCIe2 1.8 GB キャッシュ RAID SAS アダプター 3 ポート 6 Gb	PCIe2 1.8 GB キャッシュ RAID SAS アダプター 3 ポート 6 Gb	PCIe2 3.1 GB キャッシュ RAID SAS エンクロージャー 6 Gb x8	PCIe2 RAID SAS アダプター・デュアル・ポート 6 Gb
フォーム・ファクター	PCIe2 x8	PCIe2 x8	PCIe2 x8 ストレージ・エンクロージャー	PCIe2 x8
物理リンク	11 (3 個のミニ SAS HD 4x コネクタ。最上部のコネクタは 3 つの物理リンクのみが含まれる)	11 (3 個のミニ SAS HD 4x コネクタ。最上部のコネクタは 3 つの物理リンクのみが含まれる)	11 (2 個の外部ミニ SAS HD 4x コネクタと内部的に統合。各コネクタは 3 つの物理リンクを含む)	8 (2 個のミニ SAS HD 4x コネクタ)
サポートされる RAID レベル	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、システム・ミラーリング
書き込みキャッシュ・サイズ	1.8 GB	1.8 GB	3.1 GB	
読み取りキャッシュ・サイズ				
キャッシュ・バッテリ・パック・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 (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)	
キャッシュ・バッテリの並行保守				
キャッシュ・データ存在 LED				
取り外し可能キャッシュ・カード				
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
デュアル・ストレージ IOA 構成	はい	はい	はい	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	はい	はい	はい	いいえ
SAS 磁気テープ・サポート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
SATA DVD サポート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
ネイティブ 4K ブロック・デバイスのサポート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
520 バイトの仮想ディスク・サポート	はい	はい	はい	はい

表 4. PCIe2 SAS RAID コントローラー・カード (続き)

CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B5 ¹	57BB	57C3	57C4 ²
注: 1. POWER6[®] サーバーに取り付けられるフィーチャー 5913 (CCIN 57B5) アダプターは、入出力拡張装置に取り付ける必要があります。フィーチャー 5913 (CCIN 57B5) アダプターは、POWER6 システム装置ではサポートされません。フィーチャー 5913 (CCIN 57B5) は、ブート・ドライブまたはロード・ソース・ドライブの制御を除き、POWER6 サーバー上のすべての SAS アダプター機能についてサポートされます。 2. フィーチャー ESA1 または ESA2 (CCIN 57C4) は、SSD デバイスへの接続のみをサポートします。				

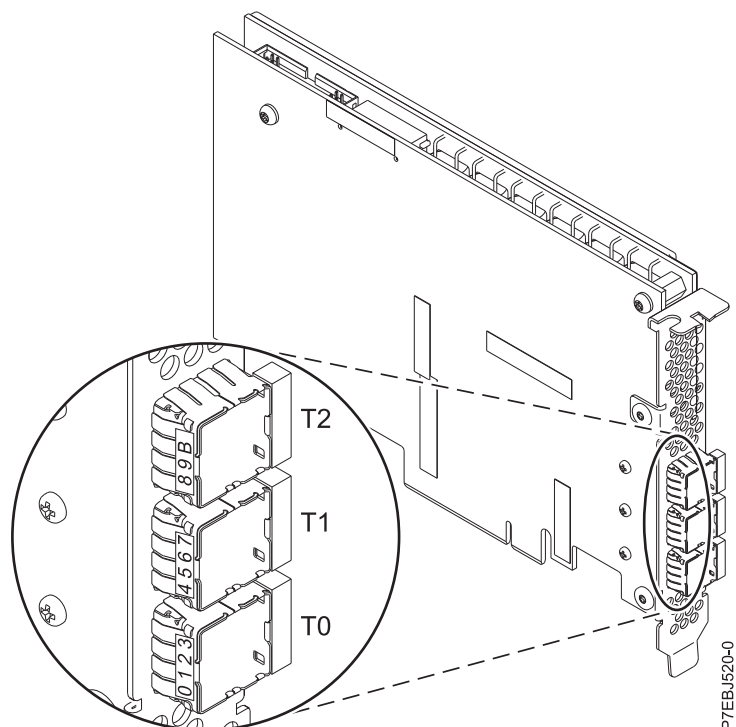


図 12. CCIN 57B5 PCIe2 1.8 GB キャッシュ RAID SAS アダプター 3 ポート 6 Gb

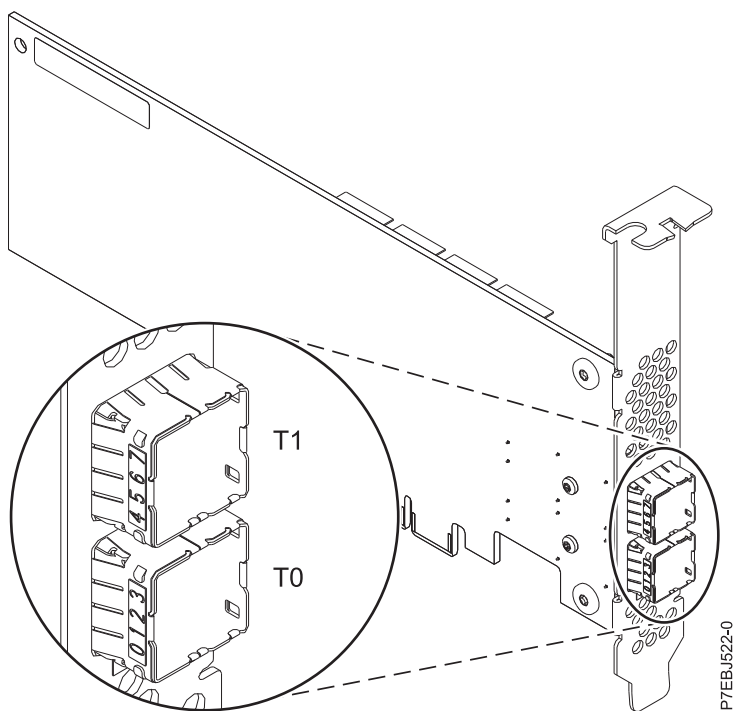


図 13. CCIN 57C4 PCIe2 RAID SAS アダプター・デュアル・ポート 6 Gb

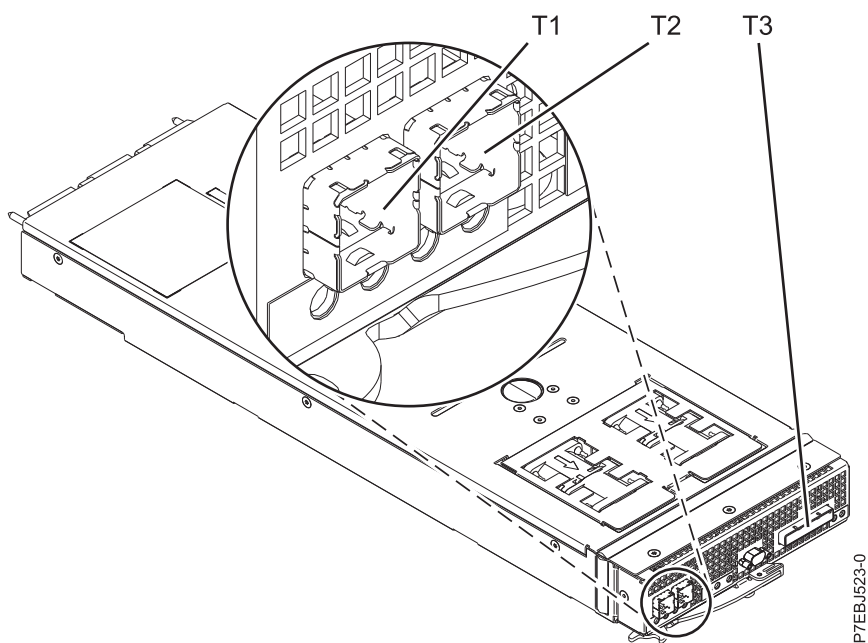


図 14. CCIN 57C3 PCIe2 3.1 GB キャッシュ RAID SAS エンクロージャー 6 Gb x8

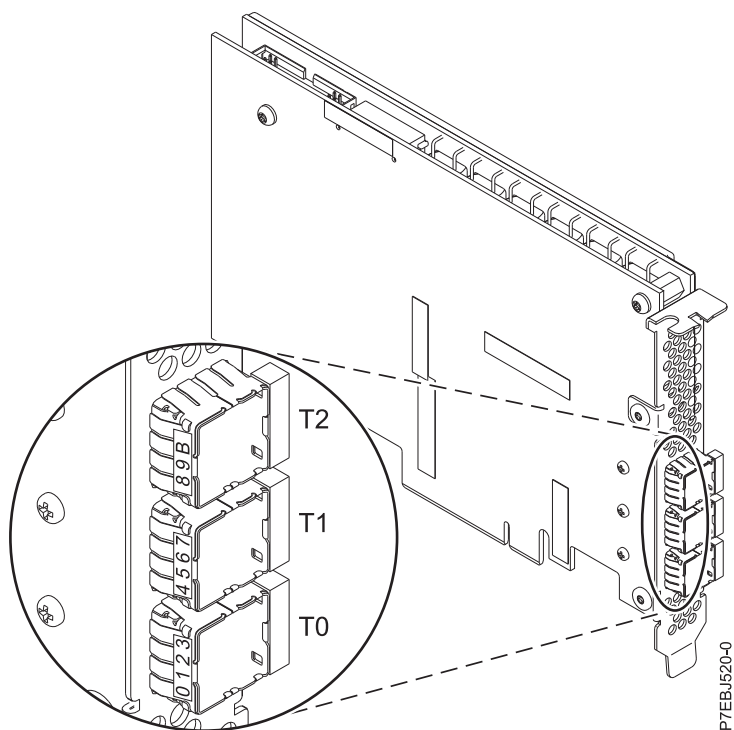


図 15. CCIN 57BB PCIe2 1.8 GB キャッシュ RAID SAS アダプター 3 ポート 6 Gb

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。

表 5. PCIe3 SAS RAID コントローラー・カード

CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B4	57CE	57D7	57D8
説明	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
フォーム・ファクター	PCIe3 x8	PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8
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 (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)
サポートされる RAID レベル	RAID 5、RAID 6、RAID 10 ³ 、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10 ³ 、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10、およびシステム・ミラーリング
書き込みキャッシュ・サイズ		最大 12 GB (圧縮)		最大 7.2 GB (圧縮)
読み取りキャッシュ・サイズ				
キャッシュ・バッテリー・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 (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)
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

表 5. PCIe3 SAS RAID コントローラー・カード (続き)

CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B4	57CE	57D7	57D8
デュアル・ストレージ IOA 構成	はい	はい	いいえ	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	いいえ	はい	いいえ	はい
SAS テープ・サポート	はい ¹	いいえ	いいえ	いいえ
SAS DVD サポート	はい ^{1, 2}	いいえ	はい	はい
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
520 バイト仮想ディスク・サポート	はい	はい	はい	はい
注: 1. 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。 2. 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。 3. RAID 10 では、IBM i パージョン 7.2 以降が必要です。				

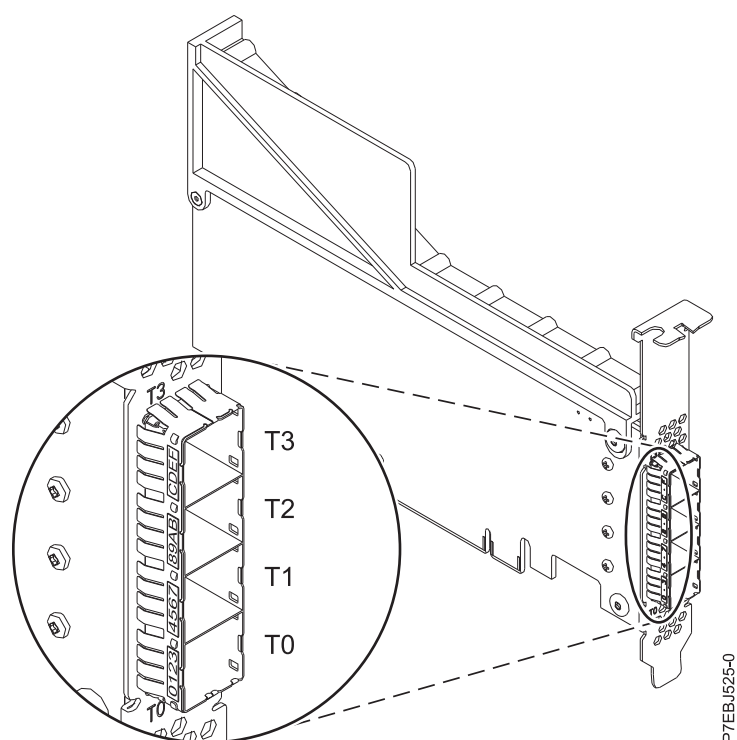


図 16. CCIN 57B4 PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8、4 ユニット

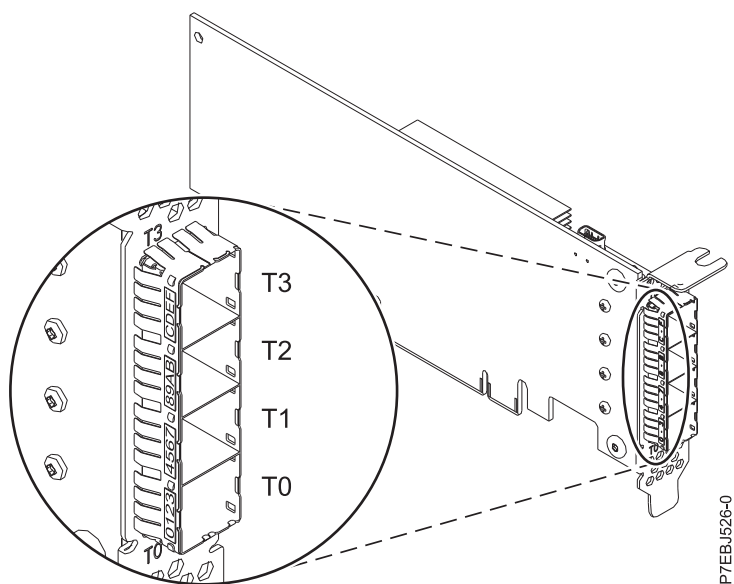


図 17. CCIN 57B4 PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8、2 ユニット

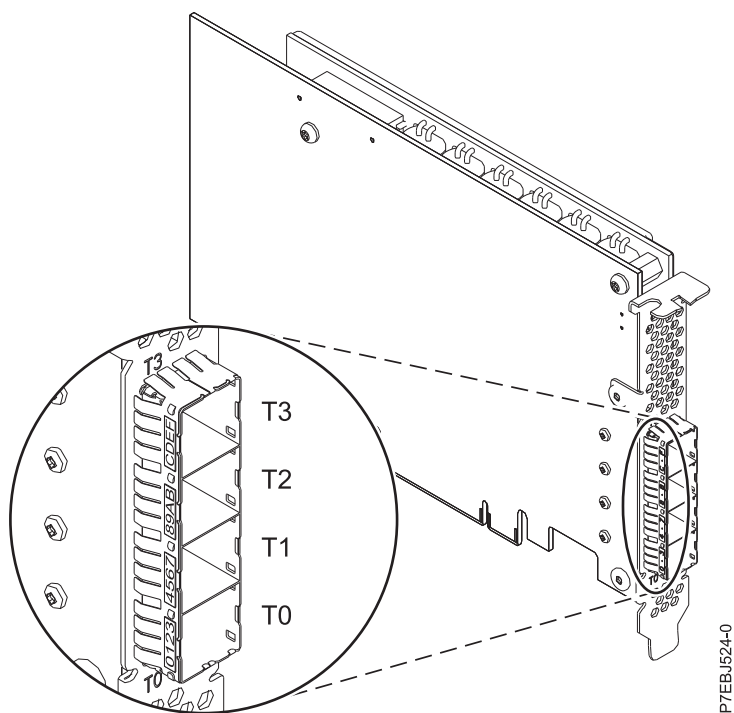


図 18. CCIN 57CE PCIe3 12 GB キャッシュ RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8

SAS アーキテクチャー

シリアル接続 SCSI (SAS) アーキテクチャーは、デバイス間の情報交換の規則を定義するシリアル・デバイス相互接続およびトランスポート・プロトコルを記述します。

SAS は、パラレル SCSI デバイス・インターフェースをシリアル Point-to-Point インターフェース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 つの方向に送信され、もう 1 つの差分信号は反対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、1 つ以上の物理リンクがある SAS ポートに組み込まれています。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。接続は、コントローラーと入出力装置との間のパスを介した一時的関連です。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・セットまたはアドバンスト・テクノロジー・アタッチメント (ATA) およびアドバンスト・テクノロジー・アタッチメント・パッケージ・インターフェース (ATAPI) コマンド・セットのいずれかを使って、この接続を介して入出力装置と通信することができます。

SAS エクスパンダーは、エクスパンダー・ポート間の接続の経路を指定することにより、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を接続できるようにします。エクスパンダーを通る接続は、一時点に 1 つしか存在できません。複数のエクスパンダーを使用すると、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、パスにエクスパンダー・デバイスが組み込まれていると、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 SAS コントローラー・ポートとすべての入出力装置ポートの間の、ケーブル、エンクロージャー、およびエクスパンダーを含むすべてのパスの総和です。

次の SAS サブシステムの例に、この SAS の概要で説明されている概念の一部が示されています。8 つの SAS 物理リンクがあるコントローラーが示されています。これらの物理リンクの 4 つが、2 つの別々のワイド・ポートに接続されます。1 つのコネクタの中に、4 つの物理リンクが 2 つのポートにグルーピング化されて入っています。これらのコネクタは、SAS では、ワイヤーの物理接続を行う以外に重要度はありません。4 つの物理リンク・コネクタは、使用されるケーブル接続のタイプに応じて、1 つから 4 つのポートを持つことができます。図の一番上のポートは、物理リンク番号 6 と 7 で構成されるコントローラーのワイド・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のデュアル・ポートの一方に接続されています。赤色の破線は、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 から入出力装置の他方のポートに伸びています。これらの 2 つのパスにより、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る、信頼性を高める 2 つの異なる接続が提供されます。SCSI エンクロージャー・サービス (SES) は、それぞれのエクスパンダーのコンポーネントです。

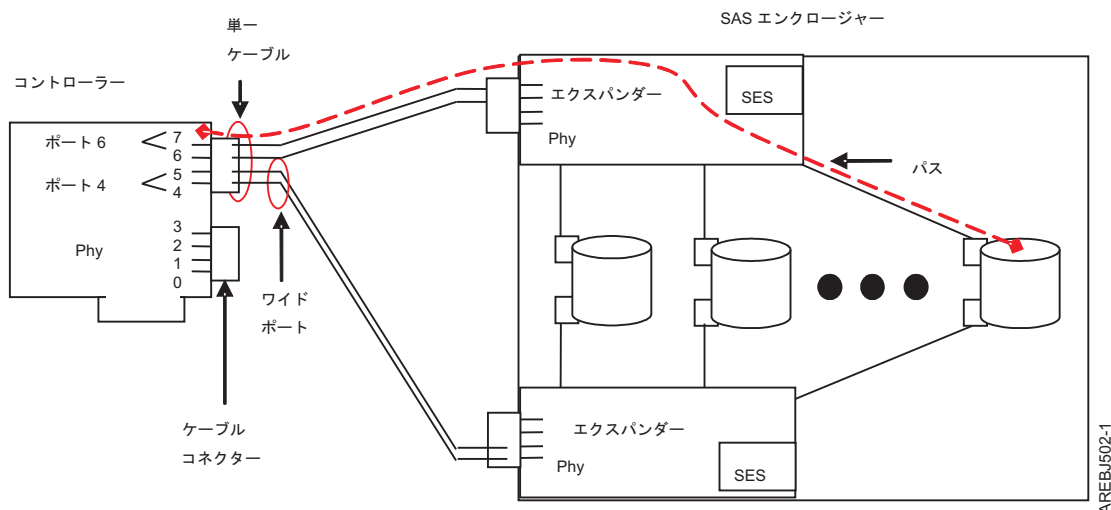


図 19. SAS サブシステムの例

ディスク・アレイ

ディスク・アレイ は、特定のアレイ・コントローラーと連携して作動するディスクのグループであり、より高いデータ転送速度およびデータの冗長性を利用できる可能性を持っています。

ディスク・アレイは RAID テクノロジーを使用して、データの冗長性を提供し、単一の大容量ディスクよりも優れたデータ転送速度を提供します。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。

データの冗長性

ディスク・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。RAID 5 および RAID 6 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てもデータは失われません。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。システム・ミラーリングは、同じデータをペアのディスク間でミラーリングすることによりデータの冗長性を提供します。

サポートされる RAID レベル

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決定します。

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、さまざまな RAID レベルがさまざまな方法で役立ちます。アレイ内で 1 つ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、アレイ内の他のハード・ディスクに保管されているデータを使用して、障害が起こったディスクのデータを再構成できます。このデータの再構成は、現行のシステム・プログラムおよびユーザーに、ほとんどまたはまったく影響を与えません。コントローラーは RAID レベル 5 と 6 およびシステム・ミラーリングをサポートします。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。コントローラーによってサポートされている RAID レベルのそれぞれの、独自の属性を持ち、データを書き込む方式も異なります。以下に、サポートされているそれぞれの RAID レベルの詳しい説明があります。

関連概念:

2 ページの『PCI-X SAS RAID カードの比較』

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI-X SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

6 ページの『PCIe SAS RAID カードの比較』

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

関連情報:

 デバイス・パリティ保護の概念

RAID 5:

RAID 5 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 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 レベル 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。

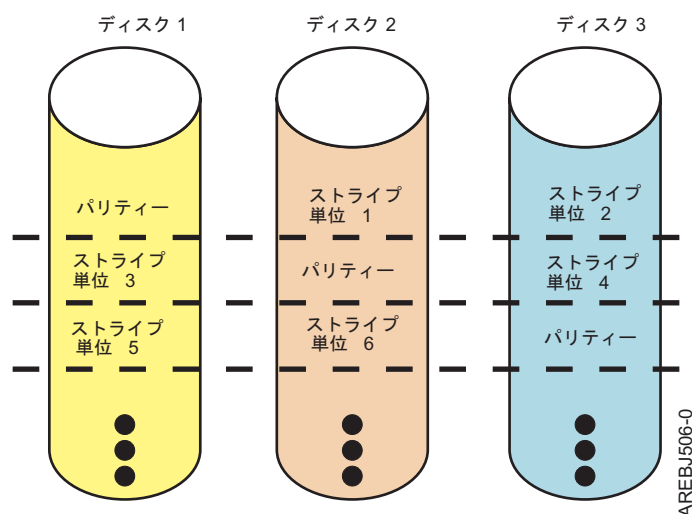


図 20. RAID 5

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作動している RAID 5 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。2 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイは障害状態になり、アクセスできなくなります。

関連情報:

 RAID 5 の概念

RAID 6:

RAID 6 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 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 レベル 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、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。

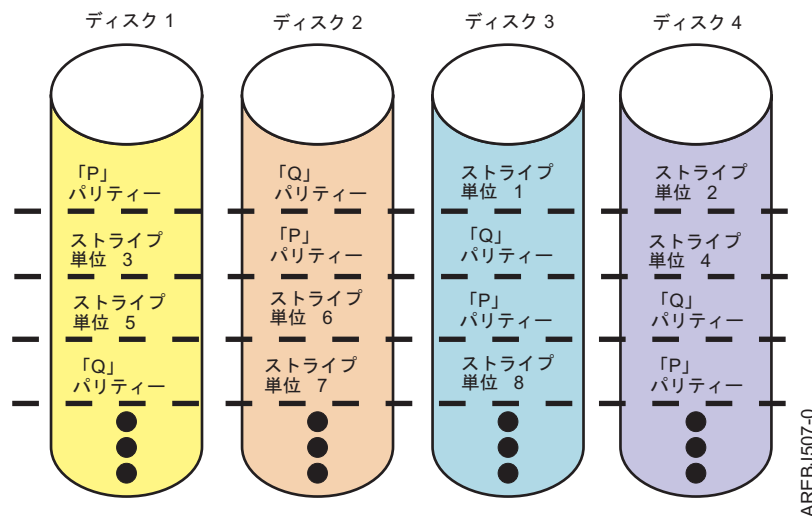


図 21. RAID 6

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作動している RAID 6 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。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 アレイと同程度の保護を提供します。3 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイは障害状態になり、アクセスできなくなります。

関連情報:

[RAID 6 の概念](#)

RAID 10:

RAID 10 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 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。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。

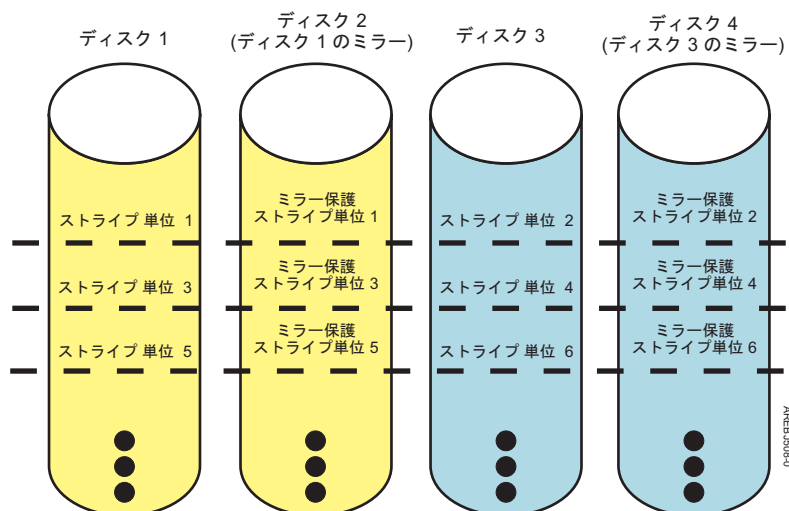


図 22. RAID 10

RAID 10 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 つに障害が起ころうとも、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、アレイは障害状態になり、アクセスできなくなります。

RAID 10 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ています。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ています。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、機能低下モードで作動し続けます。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。

システム・ミラーリング:

ミラー保護は、マルチバス・システムまたは大規模な単一バスをもつシステムを使用する場合に役立ちます。ディスク装置の数が増えると、障害が起きる可能性が高くなり、リカバリ時間が増えます。

詳しくは、ミラー保護を参照してください。

ディスク・アレイの容量

以下のガイドラインは、ディスク・アレイの容量を計算するために役立ちます。

ディスク・アレイの容量は、使用されるディスクの容量およびアレイの RAID レベルによって決まります。ディスク・アレイの容量を計算するには、以下の方法で行います。

RAID 5

ディスク容量に、ディスクの数より 1 つ少ない数を乗算します。

RAID 6

ディスク容量に、ディスクの数より 2 つ少ない数を乗算します。

RAID 10

ディスク容量にディスクの数を乗算し、2 で除算します。

システム・ミラーリング

ディスク容量にディスクの数を乗算し、2 で除算します。

注: 異なる容量の複数のディスクが同じディスク・アレイ内で使用されている場合、すべてのディスクが最小ディスクの容量を持つものとして扱われます。

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。

以下に、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の情報を示します。

表 6. RAID レベルの要約

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	PCI-X および PCIe アダプターのアレイ当たりのデバイス数	PCIe2 および PCIe3 アダプターのアレイ当たりのデバイス数
RAID 5	非常に良い	67% から 94%	非常に良い	良い	最小: 3 最大: 18	最小: 3 最大: 32
RAID 6	優秀	50% から 89%	非常に良い	中ぐらいから良い	最小: 4 最大: 18	最小: 4 最大: 32
RAID 10	非常に良い	50%	非常に良い	とても良い	適用外	最小: 2 最大: 32 注: PCIe3 以上でのみサポートされます
システム・ミラーリング	優秀	50%	優秀	非常に良い	適用外	適用外

RAID 5

アレイ内のディスクの 1 つに障害が起こった場合にデータを再構成できるように、アレイ・パリティ情報を作成します。このレベルは、システム・ミラーリングより容量は上回りますが、パフォーマンスが低くなる可能性があります。

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。このレベルは、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。また、システム・ミラーリングより容量は上回りますが、パフォーマンスが低くなる可能性があります。

RAID 10

ミラー保護された対に予備のデータを保管して、ディスク障害に対する最大の保護を提供します。一般にパフォーマンスは RAID 5 または 6 よりすぐれています、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。

システム・ミラーリング

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。このレベルは、RAID 5 または RAID 6 よりもパフォーマンスが優れていますが、容量は劣ります。

コントローラーのソフトウェア

IBM i がアダプターを識別して構成するためには、必要条件のソフトウェア・サポートをインストールする必要があります。アダプター用の必要ソフトウェアは、IBM i インストール時にプリインストールされることがしばしばあります。

アダプター用の IBM i ソフトウェア・サポートのインストール、検査、および保守に関連した操作の実行が必要な場合があります。

アダプター用のソフトウェアは、プログラム一時修正 (PTF) 形式でパッケージされ、基本 IBM i インストール・メディアの一部として、または累積パッケージ・メディアの一部として、あるいは Web ベースの Fix Delivery Center for IBM i を通して配布されます。以下の情報は、アダプターに必要な IBM i ソフトウェア・サポートの概要です。IBM i のインストールおよび保守に関連した詳しい情報については、IBM System i® and IBM i Information Center Web サイトを参照してください。

アダプターは内蔵マイクロコードを実行します。IBM i と一緒にアダプター・マイクロコードのバージョンが配布されることがありますが、これは必ずしもアダプターに使用可能なマイクロコードの最新バージョンではありません。最新レベルのアダプター・マイクロコード用の新しい PTF が使用可能な場合があります。ご使用の特定のアダプターに使用可能な最新の PTF を確認するには、技術サポートに連絡してください。

ご使用のリリース用の最新の PTF グループ、HIPER (広範囲にわたって大きな影響力を及ぼす) PTF、および累積 PTF パッケージについては、Fix Central を参照してください。

最新のフィックスおよび更新については、サポート&ダウンロード Web サイトに進み、ご使用のシステム・タイプとコントローラー・タイプを入力して検索してください。

コントローラー・ソフトウェアの検査

ご使用の特定のコントローラーに必要な最小のソフトウェア・サポートを検査します。

コントローラーのサポートは、IBM i のライセンス内部コードに含まれています。

各コントローラーには、サポートされているリリースの IBM i が必要です。以下の表および IBM Prerequisite に記述されているその他のコード前提条件を検査してください。

重要: アダプターが、初期インストールの一部として最新のアダプター・マイクロコード PTF を備えていることを確認してください。

表 7. CCIN およびバージョンとリリースのデータ

CCIN (カスタム・カード識別番号)	最小要件の IBM i バージョンおよびリリース
2BD9	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
2BE0	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
2BE1	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
572A	IBM i V5R4M5 またはそれ以降 ¹
572C	IBM i V5R4M5 またはそれ以降
572F および 575C	IBM i V5R4M5 またはそれ以降 ¹
574E	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57B3	IBM i 6.1 またはそれ以降 ¹
57B4	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57B5	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57B7	IBM i V5R4M5 またはそれ以降

表 7. CCIN およびバージョンとリリースのデータ (続き)

CCIN (カスタム・カード識別番号)	最小要件の IBM i バージョンおよびリリース
57B8	IBM i V5R4M5 またはそれ以降
57BB	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57C4	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57C7	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57CD	IBM i 7.1 またはそれ以降 ¹
57CE	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57CF	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57D7	IBM i 7.1 またはそれ以降 ¹
57D8	IBM i 7.1 またはそれ以降 ¹
1. IBM i の最小レベル要件については、PCI アダプターの管理のフィーチャー・タイプ別の PCI アダプター情報 トピックを参照してください。	

使用可能な最新レベルのアダプター・ソフトウェア・サポートを入手するために、ソフトウェア更新をインストールすることが必要になる場合があります。アダプター・ソフトウェア・サポートの更新は、IBM i ライセンス内部コードのその他の部分に使用されるメカニズムと同じメカニズムを介してパッケージされ、配布され、インストールされます。標準的な IBM i テクニカル・サポート手順を使用して、使用可能な最新レベルのアダプター・ソフトウェア・サポートを判別することができます。

関連概念:

27 ページの『デュアル・ストレージ IOA 機能』

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

関連情報:

 [フィーチャー・タイプ別の PCI アダプター情報](#)

共通のコントローラーおよびディスク・アレイの管理タスク

さまざまなタスクを実行して SAS RAID ディスク・アレイを管理することができます。

このセクションの情報をを使用して、ご使用の RAID ディスク・アレイを管理します。

- デバイス・パリティの保護

ここでは、IBM i 上でのデバイス・パリティ保護の使用について説明します。

- ディスク・アレイの管理

ディスク・アレイに対してさまざまなタスクを実行するためのインターフェースを調べる場合は、このトピックを参照してください。

- ディスク・アレイの作成

デバイス・パリティ保護を開始する場合に、この手順を使用します。

- ホット・スペア・ディスクの使用

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。

- ディスク装置の管理

この手順により、ディスクの状況およびディスク装置の詳細を表示することができます。

IBM SAS ディスク情報の表示

この手順を使用して、SAS ディスクの情報、状況、および詳細を表示することができます。

SAS ディスク情報および状況を表示するには、以下を参照してください。

- IBM i 保守機能
- DST オプション

注: ディスク装置情報オプションには、システム保守ツールを使用してアクセスすることもできます。ディスク情報を表示するために、システムを専用保守モードにする必要はありません。ただし、一部のディスク構成機能では、専用保守モードが必要です。

- ディスク装置の処理
- ディスク構成の表示

注: この画面は、ディスク装置の詳細 (タイプ、型式、製造番号、操作状況、容量、保護状況など) を表示します。

ソリッド・ステート・ドライブの考慮事項

ここでは、ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用するときのコントローラー機能の重要性について説明します。

ハード・ディスク (HDD) は、回転する磁気ディスクを使用して、不揮発性データを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 (一般的には、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読み取り/書き込みヘッドの動作の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。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、エンタープライズ・クラス SSD は、多年の連続使用に耐えるように設計されています。

SSD および HDD の使用

SSD および HDD を使用する場合は、以下のガイドラインに従ってください。

- SSD と HDD を同一ディスク・アレイ内で混合しないでください。1 つのディスク・アレイに含められるのは、SSD のみ、または HDD のみです。
- システム・ミラーリングの場合、SSD と HDD を同一のミラー保護された対の中に混合しないでください。ミラー保護された対に含められるのは、SSD のみ、または HDD のみです。
- SSD のアレイを使用する場合は、ホット・スペア・デバイスを計画することが重要です。SSD ホット・スペア・デバイスは、SSD ディスク・アレイ内の障害のあるデバイスに取って代わります。HDD ホット・スペア・デバイスは、HDD ディスク・アレイの障害のあるデバイスに取って代わります。
- RAID 5、RAID 6、RAID 10、またはシステム・ミラーリングによって 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。ご使用のシステムのタイプに応じて、ディスク・ドライブを参照してください。
- RAID アダプターおよび SSD アダプターなどのある種のアダプターには SSD が含まれており、そのような SSD はアダプターに統合されています。特定のアダプター・タイプのフィーチャーおよび追加情報については、PCIe SAS RAID カード比較表を参照してください。

デュアル・ストレージ IOA 構成

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成を使用してディスク拡張ドロワーの共通セットおよびそれに含まれるディスクとディスク・アレイに複数のコントローラーを接続すると、可用性を高めることができます。

注: 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。PCI-X SAS RAID カードまたは PCIe SAS RAID カードの比較表を参照して、デュアル・ストレージ IOA 構成を持つコントローラーを見つけてください。

関連概念:

2 ページの『PCI-X SAS RAID カードの比較』

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI-X SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

6 ページの『PCIe SAS RAID カードの比較』

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

可能なディスク・ストレージ IOA 構成

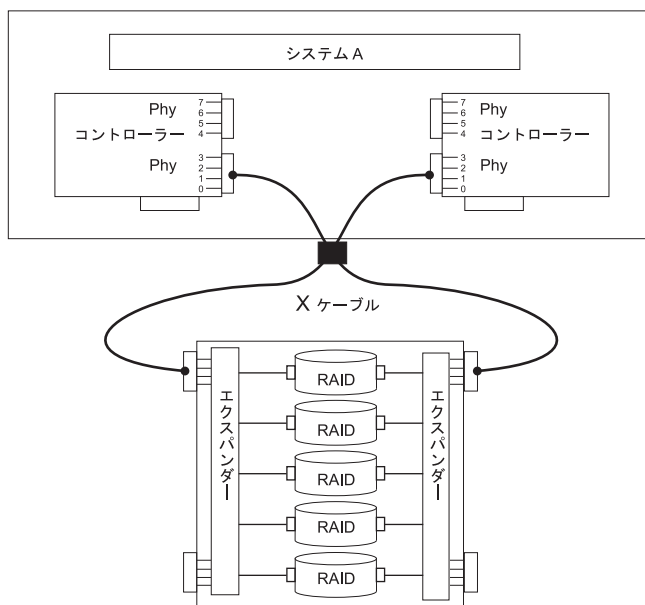
このトピックには、RAID またはオペレーティング・システム・ミラーリングを使用するデュアル・ストレージ IOA 構成に必要な事項を示した表、およびデュアル・ストレージ IOA 構成の図が記載されています。

表 8. デュアル・ストレージでのディスク保護: この表では、異なる種類のディスク保護を使用するデュアル・ストレージの実行に必要な事項について説明します。

マルチニシエーター構成	デュアル・ストレージ IOA
RAID	• 2 つのコントローラー • 両方のコントローラーが同じ書き込みキャッシュ機能と書き込みキャッシュ・サイズを持つ必要がある。 • 両方のコントローラーがデュアル・ストレージ IOA 構成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存在する。
オペレーティング・システム・ミラーリング	• 4 つのコントローラー (2 ペアのコントローラー) • コントローラーの各ペアが同じ書き込みキャッシュ機能と書き込みキャッシュ・サイズを持つ必要がある。 • コントローラーの各ペアがデュアル・ストレージ IOA 構成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存在する。

以下の図は、RAID を使用するデュアル・ストレージ IOA 構成の例を示します。

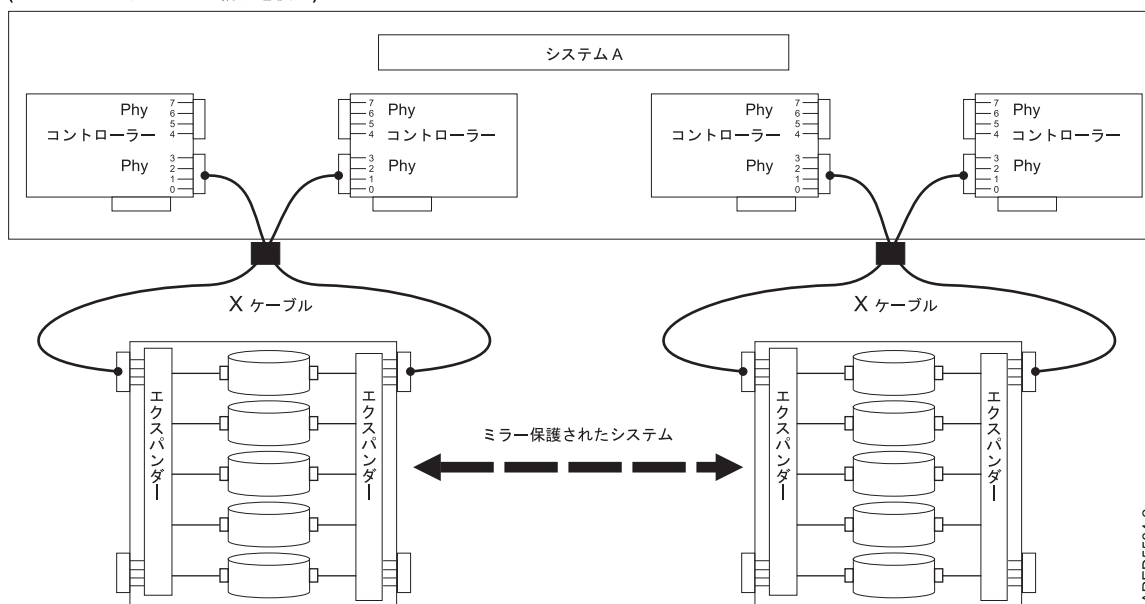
デュアル・ストレージ IOA (RAID 構成を使用)



ARED5500-1

図 23. デュアル・ストレージ IOA RAID 構成

デュアル・ストレージ IOA
(システム・ミラーリング構成を使用)



ARED5504-2

図 24. デュアル・ストレージ IOA システム・ミラーリング構成

デュアル・ストレージ IOA 機能

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

デュアル・ストレージ IOA 機能を使用するには、コントローラーおよび IBM i ソフトウェア・サポートが必要です。コントローラー・サポートは、PCIe カードおよび PCI-X カードの機能の比較表に示されています。デュアル・ストレージ IOA 構成が「はい」とマークされているコントローラーを見つけます。マルチユニシエーター・サポートに必要な IBM i ソフトウェア・レベルは、『コントローラー・ソフトウェアの検査』トピックに示されています。

1 つのデュアル・ストレージ IOA 構成で接続されるコントローラーは、同じ書き込みキャッシュ・サイズを持つ必要があります (コントローラーが書き込みキャッシュをサポートするとした場合)。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。

デュアル・ストレージ IOA 構成用にコントローラーを構成する場合、モード・ジャンパーまたは特殊な構成設定は必要ありません。

すべてのデュアル・ストレージ IOA 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ます。1 次コントローラーは、物理デバイスの管理 (ディスク・アレイの作成など) を実行します。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、物理デバイスの管理を行うことはできません。

1 次コントローラーがオフラインに移行中であることを 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。

どちらのコントローラーも、ディスク・アレイに対して直接入出力アクセス (読み取り操作と書き込み操作) を実行することができます。どの時点でも、ペアのうちの一方のコントローラーだけがディスク・アレイに対して最適化されています。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デバイス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てい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。

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ほとんどのエラーをログに記録します。エラーの発生時に 2 次コントローラー上でディスク・アレイが最適化されている場合は、ディスク・アレイ・エラーが 2 次コントローラー上にも記録される場合があります。

1 次コントローラーと 2 次コントローラーが予期された役割を交換する理由の代表的なものは次のとおりです。

- 非対称性のためにコントローラーが役割を交換します。例えば、1 つのコントローラーがもう 1 つのコントローラーより多くのディスク・ドライブを検出した場合です。1 次コントローラーが検出しなかったデバイスを 2 次コントローラーが検出できる場合、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てデバイス情報を比較し、役割を交換します。
- 1 次コントローラーがパワーオフにされると、自動遷移 (フェイルオーバー) が行われます。
- 1 次コントローラーに障害が発生すると、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の連絡を失い、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によって、自動遷移 (フェイルオーバー) が起こる場合があります。

関連概念:

23 ページの『コントローラー・ソフトウェアの検査』

ご使用の特定のコントローラーに必要な最小のソフトウェア・サポートを検査します。

2 ページの『PCI-X SAS RAID カードの比較』

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI-X SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

6 ページの『PCIe SAS RAID カードの比較』

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

32 ページの『デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化』

ご使用のディスク装置およびコントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示します。

デュアル・ストレージ IOA 機能の属性

デュアル・ストレージ IOA 構成でサポートされるコントローラー機能について説明します。デュアル・ストレージ IOA 構成でサポートされるコントローラー機能については、次の表を参照してください。

表 9. SAS コントローラー機能

コントローラー機能	デュアル・ストレージ IOA 構成
1 セクター当たり 512 バイトにフォーマットされたディスク	いいえ ¹
1 セクター当たり 528 バイトにフォーマットされたディスク	はい
書き込みキャッシュを持つ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	はい
コントローラー間のミラー保護された RAID パリティ・フットプリント	はい
ディスクへのデュアル・パス	はい
システム・レベルのミラーリング	はい
IBM 認定ディスク・ドライブ	はい
IBM 認定ディスク拡張ドロワー	はい
テープまたは光ディスク・デバイス	いいえ
ロード・ソース可能	はい
動作モード ²	1 次アダプターまたは 2 次アダプター
1. 1 セクター当たり 512 バイトにフォーマットされたディスクは機能上使用できませんが、このディスクを 1 セクター当たり 528 バイトにフォーマットすることができます。	
2. 動作モードは、「補助ストレージ・ハードウェア・リソース詳細 (Auxiliary Storage Hardware Resource Detail)」画面を使用して表示することができます。	

デュアル・ストレージ IOA 属性の表示

このトピック・コレクションでは、「補助ストレージ・ハードウェア・リソース詳細 (Auxiliary Storage Hardware Resource Detail)」画面を使用してデュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) の構成情報を入手する方法を詳しく説明します。

ご使用のアダプターに関する詳細を表示するには、以下の手順を実行します。

- 「システム保守ツール (SST) の使用 (Use System Service Tools (SST))」メニューで、「保守ツールの開始」を選択します。
- 「保守ツールの開始」メニューで、「ハードウェア保守管理機能」を選択します。

3. 「ハードウェア保守管理機能」メニューで、「論理ハードウェア資源 (バス、IOP、コントローラー)」を選択します。
4. 「システム・バス上の論理ハードウェア資源」メニューで、「システム・バス資源」を選択します。
5. 目的のアダプターの前に 9 (IOP に関連した資源) を入力します。
6. 「ストレージ IOA (Storage IOA)」の前に 5 (詳細の表示) を入力して、ストレージ IOA に関する詳細を入手します。 表示例は次の通りです。

```

Auxiliary Storage Hardware Resource Detail

Description . . . . . : Storage IOA
Type-model . . . . . : 574E-001
Status . . . . . : Operational
製造番号 . . . . . : YL3028269C6B
Part number . . . . . : 0000044V4198
資源名 . . . . . : DC10
Cache size (MB) . . . . . : 380
PCI bus . . . . . :
  System bus . . . . . : 517
  System board . . . . . : 0
  System card . . . . . : 0
Storage . . . . . :
  I/O adapter . . . . . : Not used
  I/O bus . . . . . : 127
  Controller . . . . . :
  Device . . . . . :
Operating mode . . . . . : Primary Storage IOA
                          More...

F3=Exit      F5=Refresh      F6=Print
F9=Change detail  F12=Cancel  F14=Dual Storage IOA Configuration

```

7. F14 (デュアル・ストレージ IOA 構成) を押して、デュアル・ストレージ IOA ペア内の両方のアダプターのリストを表示します。 表示例は次の通りです。

```

Dual Storage IOA Configuration

Type options, press Enter. 2=Change detail    5=Display detail    6=I/O debug
8=Associated packaging resource(s) 9=Resources associated with controlling IOP

Resource  Type-      Serial
Opt Name  Model    Status    Number    Operating Mode
-  DC10    574E-001 Operational YL3028269C6B Primary Storage IOA
-  DC09    574E-001 Operational YL3028270DA0 Secondary Storage IOA

F3=Exit      F5=Refresh      F6=Print      F12=Cancel

```

8. 個々のそれぞれのアダプターの詳細を表示するには、目的のアダプターの前に 5 (詳細の表示) を入力します。

構成のセットアップ方法についてさらに詳しくは、34 ページの『デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール』を参照してください。

関連概念:

34 ページの『デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール』

この手順を使用して、デュアル・ストレージ出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

SAS ケーブル接続に関する考慮事項

システムを正しくケーブル接続することは、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成の計画における最も重要な側面の 1 つです。ディスク拡張ドロワーがある RAID 構成の場合、各アダプターとディスク拡張ドロワーの間に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。

システムのケーブル接続を行う場合は、以下のガイドラインに従ってください。

- 5887 EXP24S SFF Gen2-Bay ドロワーでの RAID 構成の場合、アダプターのタイプおよびディスク拡張ドロワーのモード設定に応じて X または Y ケーブルを使用します。この基準により、各コントローラーとディスク拡張ドロワー間の SAS ポートに冗長性が提供され、さらに各ディスク・ドライブ用の SAS ポートに冗長性が提供されます。
- 5886 EXP 12S ディスク拡張ドロワー上の RAID 構成の場合、X ケーブルにより、各コントローラーとディスク拡張ドロワー間の 2 個のワイド SAS ポートに冗長性が提供されます。また、X ケーブルにより、各ディスク・ドライブ用の 2 個のナロー SAS ポートにも冗長性が提供されます。
- 5802 または 5803 PCIe 12X I/O ドロワーを使用した RAID 構成の場合、AT ケーブルが使用されます。SAS トポロジーは、入出力ドロワーの配線に組み込まれています。このワイヤリングにより、X ケーブルと同様の冗長性が提供されます。
- 内部 SAS ディスク・スロットがある RAID 構成の場合、YR ケーブルにより、各コントローラーと内部ディスク・エンクロージャー間の 2 個のナロー SAS ポートに冗長性が提供されます。また、YR ケーブルにより、各ディスク・ドライブ用の 2 個のナロー SAS ポートにも冗長性が提供されます。

デュアル・ストレージ IOA 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・ボードに組み込まれています。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。

関連概念:

34 ページの『デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール』

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

関連情報:

 シリアル接続 SCSI ケーブルの計画

パフォーマンスに関する考慮事項

コントローラー障害はパフォーマンスに影響を与えることがあります。

コントローラーは、デュアル・ストレージ IOA 構成で稼働するときにパフォーマンスへの影響が最小化されるように設計されています。RAID 5 および RAID 6 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ありません。書き込みキャッシュの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。この場合も、パフォーマンスへの影響はわずかしかありません。

デュアル・ストレージ IOA 構成でコントローラーの 1 つに障害が発生した場合、残ったコントローラーは書き込みキャッシュを使用不可にし (コントローラーにより補助キャッシュが提供されない場合)、パリティ・フットプリントの追加コピーをディスク上に保持し始めます。これは、特に RAID 5 および RAID 6 を使用する場合に、パフォーマンスに大きな影響を与える可能性があります。

デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化

ご使用のディスク装置およびコントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示します。

デュアル・ストレージ IOA アクセス特性によりコントローラー作業負荷の平衡を取ることができます。ディスク・アレイ、パリティ・セットのデュアル・ストレージ IOA アクセス特性は、どのコントローラーを優先してディスク・アレイ用に最適化するかを指定します。物理デバイスに対する直接の読み取りおよび書き込み操作を実行します。ディスク・アレイ用に優先的に最適化されるコントローラーは、ディスク・アレイ内のディスク装置へのアクティブ・パスを含んでいます。もう一方のコントローラーは、パッシブ・パスを含んでいます。システムはアクティブ・パスを通してのみ読み取りおよび書き込み操作を送信します。パッシブ・パスが使用されるのは、アクティブ・パスに障害が起こった場合のみです。

各ディスク・アレイ上のデュアル・ストレージ IOA アクセス特性を持つ作業負荷が平衡である場合に、最大のパフォーマンスが実現されます。これは、2 つのコントローラーが、同数のディスク・アレイとディスク装置へのアクティブ・パスを持つ場合に起こります。

システムは、各ディスク・アレイ用に、ディスク装置とデュアル・ストレージ IOA アクセス特性を選択します。ディスク・アレイを作成する場合は、パリティ・セットの最適化を「パフォーマンス (Performance)」に設定します。この属性により、偶数のディスク・アレイ (例えば、2 個、4 個、6 個など) が作成されるように設定されます。また、この属性により、システムは各コントローラー上のディスク・アレイを最適化することができます。この結果、2 つのコントローラーは、同数のディスク装置と 1 つのアクティブ・パスを持つようになります。

パリティ・セットの最適化を変更するには、『パリティ・セットの最適化を変更する』を参照してください。

デュアル・ストレージ IOA の最適化

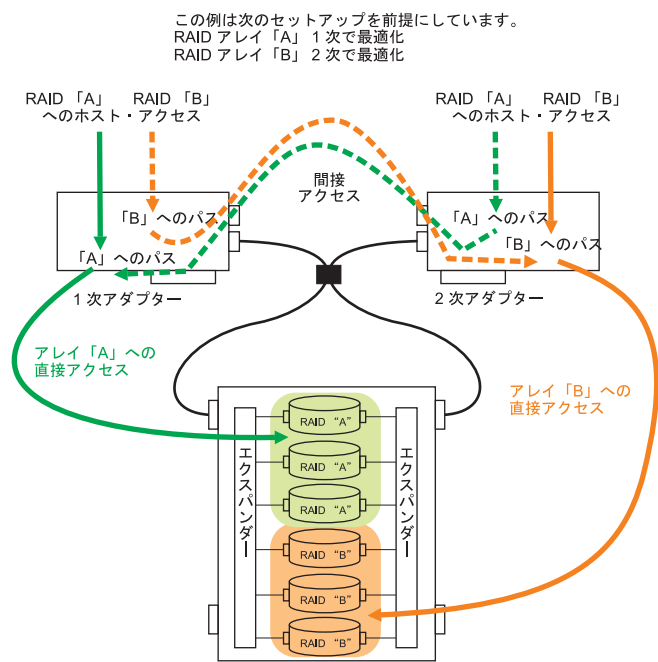


図 25. デュアル・ストレージ IOA の最適化：この図は、1 次アダプターおよび 2 次アダプターを持つ RAID アレイを示します。

ディスク装置のアクティブ・パスまたはパッシブ・パスの表示

ディスク装置のアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示するには、以下のステップを実行します。

1. 「システム保守ツール (SST) の使用 (Use System Service Tools (SST))」メニューで、「ディスク装置の処理 (Work with disk units)」を選択します。
2. 「ディスク構成の処理 (Work with Disk Configuration)」画面で、「ディスク構成の表示 (Display disk configuration)」を選択します。
3. 「ディスク構成の表示 (Display Disk Configuration)」画面で、「パス状況の表示 (Display path status)」を選択します。

Display Disk Path Status

ASP	Unit	Serial Number	Type	Model	Resource Name	Path Status
*	*	Y6800024F78E	433C	099	DMP001	Active
					DMP002	Passive
*	*	Y6800024EB3D	433C	099	DMP003	Active
					DMP004	Passive
*	*	Y6800024F754	433C	099	DMP005	Active
					DMP006	Passive
*	*	Y6800024F771	433C	099	DMP007	Active
					DMP008	Passive
*	*	Y68000268517	433C	099	DMP009	Active
					DMP010	Passive
*	*	Y680002B31DD	433C	099	DMP011	Active
					DMP012	Passive
*	*	Y6800024F74D	433C	099	DMP013	Active
					DMP014	Passive

More...

Press Enter to continue.

F3=Exit

F5=Refresh

F9=Display disk unit details

F11=Display encryption status

F12=Cancel

コントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスの役割の表示

コントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスの役割を表示するには、以下のステップを実行します。

1. 「システム保守ツール (SST) の使用 (Use System Service Tools (SST))」メニューで、「保守ツールの開始」を選択します。
2. 「保守ツールの開始」メニューで、「ハードウェア保守管理機能」を選択します。
3. 「ハードウェア保守管理機能」メニューで、「論理ハードウェア資源 (バス、IOP、コントローラー)」を選択します。
4. 「システム・バス上の論理ハードウェア資源」メニューで、「システム・バス資源」を選択します。
5. 目的の IBM デュアル・ストレージ IOA の前に 9 (IOP に関連した資源) を入力して、「仮想 IOP (Virtual IOP)」を選択します。
6. 「パスの役割 (Path Role)」が表示されるまで F11 (ファンクション・キー) を押します。

Logical Hardware Resources Associated with IOP

Type options, press Enter.

2=Change detail 4=Remove 5=Display detail 6=I/O debug
7=Verify 8=Associated packaging resource(s)

Opt	Description	Type-Model	Path Role	Resource Name
	Virtual IOP	* 572F-001		CMB01
	Storage IOA	572F-001		DC02
	Disk Unit	433B-099	Active	DMP002
	Disk Unit	433B-099	Passive	DMP004
	Disk Unit	433B-099	Active	DMP006
	Disk Unit	433B-099	Passive	DMP008
	Disk Unit	433B-099	Active	DMP010
	Disk Unit	433C-099	Active	DMP012
	Disk Unit	433C-099	Active	DMP014
	Disk Unit	433C-099	Passive	DMP016
	Disk Unit	433B-099	Passive	DMP018

More...

F3=Exit F5=Refresh F6=Print F8=Include non-reporting resources
F9=Failed resources F10=Non-reporting resources
F11=Display status/resource name F12=Cancel

関連概念:

27 ページの『デュアル・ストレージ IOA 機能』

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

『デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール』

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

関連情報:

 パリティー・セットの最適化を変更する

デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

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、デュアル・ストレージ IOA 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。

各ストレージ・アダプターには、サポートされているリリースの IBM i が必要であり、その他のコード前提条件が必要な場合があります。 IBM Prerequisites Web サイトにアクセスし、「**Feature Prerequisites**」タブをクリックしてください。

重要: アダプターが最新のアダプター・マイクロコードを使用して更新されていることを確認してください。最新のアダプター・マイクロコードは、初期インストールの一部として、プログラム一時修正 (PTF) の形で使用可能です。

デュアル・ストレージ IOA 構成をインストールするには、以下の手順を実行します。

1. すべての前提条件が完全に適用されていることを確認します。
2. SAS ストレージ・アダプターをシステムまたは区画にインストールします。手順については、ご使用のシステム・タイプおよびモデルに応じて、PCI アダプターのトピック・コレクションを参照してください。

注: SAS ストレージ・アダプターには、どのケーブルも接続しないでください。

3. ケーブルの接続中のエラーを防止するために、ケーブルを接続する前に、システムまたは区画の通常シャットダウンを実行します。
4. 共有ディスク・エンクロージャーから必要な SAS ケーブルを各ストレージ・アダプター上の同じ SAS コネクタに接続します。デュアル・ストレージ IOA 構成のケーブル接続方法の例については、31 ページの『SAS ケーブル接続に関する考慮事項』を参照してください。
5. ご使用のシステムまたは区画の電源をオンにします。
6. 「デュアル・ストレージ IOA 構成」画面を使用して、ストレージ・アダプターのケーブル接続および機能が正しいことを確認します。29 ページの『デュアル・ストレージ IOA 属性の表示』を参照してください。
7. 各ディスク・アレイのデュアル・ストレージ IOA アクセス特性が、2 つのストレージ・アダプター間で作業負荷の平衡が取れるようになっている場合に、最大のパフォーマンスが得られます。32 ページの『デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化』を参照し、必要に応じて RAID 構成を作成または変更してください。

関連概念:

31 ページの『SAS ケーブル接続に関する考慮事項』

システムを正しくケーブル接続することは、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成の計画における最も重要な側面の 1 つです。ディスク拡張ドロワーがある RAID 構成の場合、各アダプターとディスク拡張ドロワーの間に冗長度を提供するために正しいケーブル接続が必要です。

32 ページの『デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化』

ご使用のディスク装置およびコントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示します。

関連タスク:

29 ページの『デュアル・ストレージ IOA 属性の表示』

このトピック・コレクションでは、「補助ストレージ・ハードウェア・リソース詳細 (Auxiliary Storage Hardware Resource Detail)」画面を使用してデュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) の構成情報を入手する方法を詳しく説明します。

関連情報:



PCI アダプターの取り付け

SAS RAID コントローラーの保守

以下の保守手順を使用して、コントローラーの最適パフォーマンスが得られるようにします。

コントローラーおよびディスク・アレイの問題が起こらないようにするために、以下のヒントを使用してください。

- RAID コントローラーまたはディスク・アレイ・メンバーを物理的に取り替えまたは移動する前に、通常のシステム・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を実行すると、コントローラーの書き込みキャッシュがフラッシュされ、コントローラーとディスク間の依存関係が除去されます。ハードウェア保守管理機能 (HSM) で並行保守オプションを使用して PCI スロットをパワーオフすると、単一コントローラー上で PWRDWN SYS (システムの電源遮断) コマンドを使用した場合と同じ効果が得られます。

注: システムの稼働を続けながら、無保護 (露出) ディスク・アレイの障害メンバーであるディスクを取り替え、ディスク装置のデータを再構成することができます。システム・シャットダウンは不要です。

- あるコントローラーから別のコントローラーにディスクを物理的に移動できます。ただし、複数のディスクが 1 つのディスク・アレイのメンバーである場合は、必ずアレイ内の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、ディスク障害が原因でディスク・アレイが無保護状態になっていないことを確認してください。ディスクを移動する前に、システムまたは区画を正常にパワーオフしておく必要があります。

- 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場合、ディスクを取り外す前に、補助記憶域プール (ASP) からディスクを取り外し、その後でディスク・アレイ上の RAID を停止してください。この処置により、データの損失を防止し、次回にこれらのディスクが使用されるときにディスク・アレイ関連の問題が起こらないようにすることができます。ディスクを物理的に取り外す前に、システムまたは区画を正常にパワーオフしておく必要があります。
- ディスクの取り外しおよび取り替えを行うときは、常に「装置並行保守」オプションを使用してください。
- ロード・ソース・ディスクがディスク・アレイの一部であり、ディスク・アレイに問題がある疑いでシステムが IPL に失敗する場合は、D-IPL メディア (CD/DVD または SAVESYS メディア) を使用してシステムまたは区画の IPL を行ってください。エラー・ログ分析および「専用保守ツール」メニューで使用可能なその他のツールを使用すると、ディスク・アレイの問題の判別と解決に役立ちます。
- 保守手順でそうすることを指示されていないかぎり、コントローラーおよびディスクをスワッピングすることによって問題を修正しようとししないでください。エラー・ログ分析を使用して実行すべきアクションを判別し、必要に応じて、適切な分離手順に従って問題判別を行ってください。大体同時に複数のエラーが発生した場合は、問題を全体として捉え、共通した原因があるか判別します。
- キャッシュ・ディレクトリー・カード (これは、丸いボタンの形のバッテリー付きの小さい長方形のカード) を、取り外し可能キャッシュ・カードと取り違えないでください。不揮発性書き込みキャッシュ・メモリーは、コントローラーに組み込まれています。書き込みキャッシュ・メモリー自体は、大容量の再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックによって補強されています。キャッシュ・ディレクトリー・カードには、書き込みキャッシュ・ディレクトリーの 2 次コピーが入っているだけで、キャッシュ・データは入っていません。このカードは、分離手順に説明がある特定のリカバリー事例以外では取り外さないでください。
- このセクションまたは分離手順に概説されている手順に従わずに、キャッシュ・バッテリー・パックのプラグを抜いたり、交換したりしないでください。これらの手順に従わない場合は、データ損失につながるおそれがあります。

再充電可能バッテリーの保守

再充電可能バッテリーの保守作業には、再充電可能バッテリー情報を表示すること、再充電可能バッテリーを強制的にエラーにすること、および、再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックを交換することが含まれます。

再充電可能バッテリー情報の表示

IBM® i オペレーティング・システムのハードウェア保守管理機能を使用して、コントローラーの再充電可能バッテリーに関する情報を表示するには、以下の手順を実行します。

1. 少なくともサービス・レベル権限でシステムにサインオンします。
2. コマンド行で `strsst` と入力します。Enter キーを押します。
3. 「システム保守ツール (SST) サインオン」画面上で、保守ツールのユーザー ID と保守ツールのパスワードを入力します。Enter キーを押します。
4. 「システム保守ツール (SST)」画面上で「保守ツールの開始」を選択します。Enter キーを押します。
 - a. 「保守ツールの開始」画面で、「ハードウェア保守管理機能」を選択します。Enter キーを押します。

- b. 「ハードウェア保守管理機能」画面で「キャッシュ・バッテリー・パック収容資源の処理」を選択します。 Enter キーを押します。
- c. 「バッテリー情報の表示」を選択します。

バッテリー情報

```

資源名 . . . . . : DC01
製造番号 . . . . . : YL3229021013
実際のタイプ - 型式 . . . . . : 572F-001
装置 ID . . . . . : U5094.001.10XS187
プレーナー ID . . . . . : CB1
カード . . . . . : C01
バッテリー・タイプ . . . . . : Lithium Ion (LiIon)
バッテリー状態 . . . . . : バッテリー警告/エラーなし
電源オン時間 (日数) . . . . . : 215
調整済み電源オン時間 (日数) . . . . . : 236
警告までの推定時間 (日数) . . . . . : 673
エラーまでの推定時間 (日数) . . . . . : 756
並行保守可能 :
    バッテリー・パック . . . . . : はい
バッテリー・パックを安全に交換可能 : いいえ
  
```

再充電可能バッテリー情報画面に、以下のフィールドが表示されます。

資源名

選択したコントローラーの資源名

製造番号

選択したコントローラーの製造番号

実際のタイプ - 型式

選択したコントローラーの CCIN

装置 ID

選択したコントローラーが格納されているエンクロージャーのフィーチャー ID

プレーナー ID

選択したコントローラーが組み込まれているプレーナー ID

カード

選択したコントローラーが入っている物理カード・スロット ID

バッテリー・タイプ

再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックのタイプ。

バッテリー状態

再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックに関連したエラー条件が現在存在しているかを示します。このフィールドの指定可能な値は以下のとおりです。

表 10. バッテリー状態

バッテリー警告/エラーなし	警告条件	エラー条件	不明
警告条件またはエラー条件が現在はありません。	警告条件が現在存在し、エラーがログに記録されました。	エラー条件が現在存在し、エラーがログに記録されました。	警告条件またはエラー条件が現在存在するかどうかを判断するのに使用できる情報がありません。

電源オン時間 (日数)

再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックのロウ電源オン時間 (日単位) を示します。

調整済み電源オン時間 (日数)

再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックの調整済み (比例配分済み) 電源オン時間 (日単位) を示します。

注: 一部の再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックは、より高い温度によって悪影響を受けるため、これらのバッテリー・パックがさまざまな温度で過ごした時間の量に基づいて比例配分されます。

警告までの推定時間 (日数)

再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックの交換をスケジュールに入れる必要があることを示すメッセージが出されるまでの推定時間 (日数)。

エラーまでの推定時間 (日数)

再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックを交換しなければならないことを示すエラーが報告されるまでの推定時間 (日数)。

並行保守可能バッテリー・パック

コントローラーが操作し続ける間に、再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えることができるかどうかを示します。

バッテリー・パックを安全に交換可能

コントローラーの書き込みキャッシュが使用不可にされたか、さらに、再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックを安全に取り替えることができるかどうかを示します。

エラー状態

キャッシュ・バッテリー・パックは交換する前にエラー状態にしておく必要があります。

データ損失を防ぐために、キャッシュ・バッテリー・パックは交換前にエラー状態にしておく必要があります。これにより、バッテリー交換の前にすべてのキャッシュ・データが確実にディスクに書き込まれます。バッテリー・エラーを強制すると、次のような結果になります。

- システムがエラーを記録します。
- データ・キャッシングが、選択したコントローラー上で使用不可になります。
- キャッシュ・バッテリー・パックが交換され、新規バッテリー・パックの充電が完了するまで、システム・パフォーマンスが著しく低下する可能性があります。新規バッテリー・パックの充電には数時間かかることがあります。
- コントローラーの再充電可能バッテリー情報画面の「バッテリー・パックを安全に交換可能」フィールドに「はい」と表示されます。
- キャッシュ・データ存在 LED が明滅を停止します。ご使用のアダプターのキャッシュ・データ存在 LED の有無および LED の位置を確認するには、バッテリー・パックの取り替えセクションにある機能の説明と図を参照してください。

このエラー状態には、キャッシュ・バッテリーの取り替えが必要です。取り替えを行うために必要なキャッシュ・バッテリー・パックの正しいタイプと量が用意できていることを確認してください。通常の操作を再開するには、キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えます。

572F ストレージ入出力アダプターおよび 575C 補助キャッシュ・アダプターのキャッシュ・バッテリー・パックは、575C 補助キャッシュ・アダプター上に物理的に置かれている単一バッテリーの技術員により交換される部品 (FRU) の中に入っています。カード・セット内のいずれかのアダプター上でバッテリー・パックを強制的にエラーにする機能およびアダプター・キャッシュを開始する機能を実行すると、そのカード・セットのもう一方のアダプターでも自動的に同じ機能が実行されます。

再充電可能バッテリー・エラーの強制

この手順により、IBM i オペレーティング・システムのハードウェア保守管理機能を使用して、コントローラーの再充電可能バッテリーをエラー状態にします。

キャッシュ・バッテリー・パックを強制的にエラー状態にするには、アダプターを使用しているシステムまたは区画上で、次の手順を実行します。

1. 少なくともサービス・レベル権限でシステムにサインオンします。
2. コマンド行で `strsst` と入力します。Enter キーを押します。
3. 「システム保守ツール (SST) サインオン」画面上で、保守ツールのユーザー ID と保守ツールのパスワードを入力します。Enter キーを押します。
4. 「システム保守ツール (SST)」画面上で「**保守ツールの開始**」を選択します。Enter キーを押します。
 - a. 「保守ツールの開始」画面で、「**ハードウェア保守管理機能**」を選択します。Enter キーを押します。
 - b. 「ハードウェア保守管理機能」画面で「**キャッシュ・バッテリー・パック収容資源の処理 (Work with resources containing cache battery packs)**」を選択します。Enter キーを押します。
 - c. 「キャッシュ・バッテリー・パック収容資源の処理 (Work with Resources containing Cache Battery Packs)」画面で、入出力カードに対して「**バッテリー・パックを強制的にエラー状態にする (Force battery pack into error state)**」を選択します。Enter キーを押します。
 - d. 「**バッテリー・パックを強制的にエラー状態にする (Force Battery Packs Into Error State)**」画面で、正しい入出力アダプターが選択されていることを確認し、ファンクション・キーを押してその選択を確定します。
 - e. 「**キャッシュ・バッテリー・パック収容資源の処理 (Work with Resources containing)**」画面に戻り、「**バッテリー情報の表示 (Display battery information)**」を選択します。そして、「**バッテリー・パックは安全に交換可能 (Battery pack can be safely replaced)**」フィールドに `yes` が表示されていることを確認します。`yes` が表示されない場合、この手順を継続する前に次のレベルのサポートに連絡してください。
5. キャッシュ・バッテリー・パックを取り替える前に、キャッシュ・データ表示発光ダイオード (LED) がもう明滅していないことを確認します。アダプターのキャッシュ・データ存在 LED の有無および LED の位置を判別するには、PCI アダプターのセクションにあるフィーチャーの説明および図を参照してください。
6. ここに来る前の手順を使用して、キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えます。取り替え手順のリストについては、PCI アダプターを参照してください。
7. 以下の手順を実行して、アダプターの書き込みキャッシュを再始動します。
 - a. 「**キャッシュ・バッテリー・パック収容資源の処理 (Work with Resources containing Cache Battery Packs)**」画面に戻り、「**IOA キャッシュを開始する (Start IOA cache)**」を選択します。Enter キーを押します。

- b. 「キャッシュは開始されました (Cache was started)」というメッセージが表示されていることを確認します。

バッテリー・パックの取り替え

バッテリー・パックを取り替える前に、以下のガイドラインに留意してください。

注: キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えるときは、新しいバッテリーを接続する前に、キャッシュ・バッテリー・パックを 60 秒以上切り離しておく必要があります。この所要時間は、バッテリーが取り替えられたことをカードが認識するのに必要な最小時間です。

注: このバッテリーはリチウム・イオン・バッテリーです。爆発することがありますので、火中に入れないでください。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。

重要: データ損失を防ぐためには、キャッシュ・バッテリー・パックがまだエラー状態になっていない場合は、『再充電可能バッテリー・エラーの強制』に説明がある手順を実行してから、先に進んでください。キャッシュ・データを示す LED が明滅している場合、キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えないでください。取り替えると、データが失われます。アダプターのキャッシュ・データ存在 LED の有無および LED の位置を判別するには、以下のセクションにあるフィーチャーの説明および図を参照してください。

重要: 静電気は、このデバイスやご使用のシステム装置を損傷するおそれがあります。損傷を防ぐには、このデバイスを取り付ける準備ができるまで、帯電防止バッグに入れておいてください。静電気の放電の可能性を減らすには、以下の予防措置をお読みください。

- 動きを制限する。動くと、周囲に静電気が蓄積されることがあります。
- デバイスは、端またはフレームをつかんで慎重に扱う。
- はんだ接合部分、ピンまたは露出したプリント回路に触らない。
- デバイスを、他人が触れて、損傷しかねないところに放置しない。
- デバイスがまだ帯電防止パッケージの中にあるうちに、システム装置の塗装されていない金属部分に少なくとも 2 秒触れさせる。(これによって、パッケージと人の体から静電気が除かれます。)
- デバイスをパッケージから取り出し、どこかに置かずに直接システム装置に取り付ける。デバイスを置く必要があるときは、帯電防止パッケージの上に置きます。(デバイスがコントローラーの場合は、コンポーネント側を上にして置きます。) デバイスは、システム装置のカバーまたは金属製のテーブルの上に置かない。
- 寒い天候のときは、暖房により室内の湿度が下がり、静電気が増えるので、デバイスの取り扱いにはさらに慎重に行う。

CCIN 574E SAS アダプター上の再充電可能バッテリーの保守

再充電可能バッテリー情報を表示すること、再充電可能バッテリーを強制的にエラーにすること、および、再充電可能キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えることを含む、再充電可能バッテリーの保守作業について説明します。

重要: この手順は、分離手順または保守分析手順 (MAP) で指示された場合にのみ使用してください。

以下のリストは、AIX[®]、IBM i、または Linux オペレーティング・システムで稼働するシステムまたは論理区画の SAS アダプター上で再充電可能バッテリーを保守する方法を示しています。

- AIX オペレーティング・システム上で稼働するシステムにおける再充電可能バッテリーの保守についての情報は、CCIN 574E SAS アダプター上の再充電可能バッテリーの保守を参照してください。
- IBM i オペレーティング・システム上で稼働するシステムにおける再充電可能バッテリーの保守についての情報は、再充電可能バッテリーの保守を参照してください。
- Linux オペレーティング・システム上で稼働するシステムにおける再充電可能バッテリーの保守についての情報は、再充電可能バッテリーの保守を参照してください。

574E 並行保守可能バッテリー・パックの取り替え

この手順を使用して、アダプター・タイプ CCIN 574E 上の並行保守可能バッテリー・パックを取り替えます。

重要: この手順を続行する前に、キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えても安全であることを判別します。40 ページの『CCIN 574E SAS アダプター上の再充電可能バッテリーの保守』を参照してください。「バッテリー・パックを安全に取り替えます (Battery pack can be safely replaced)」の隣に「はい (Yes)」と表示されたら、キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えても安全です。キャッシュ・データを示す LED が明滅している場合、キャッシュ・バッテリー・パックを取り替えないでください。取り替えると、データが失われます。PCIe カードおよび PCI-X カードの機能比較表と以下の図を参照して、アダプターにキャッシュ・データ存在 LED があるか判別し、さらにその位置を判別してください。

574E 並行保守可能バッテリー・パックを取り替えるには、以下の手順を実行します。

1. 次の図を使用してバッテリーのコンポーネントの位置を確認し、キャッシュ・データ存在 LED (C) が明滅していないことを確認します。明滅している場合は続行しないでください。『再充電可能バッテリー・エラーの強制』に戻ってください。

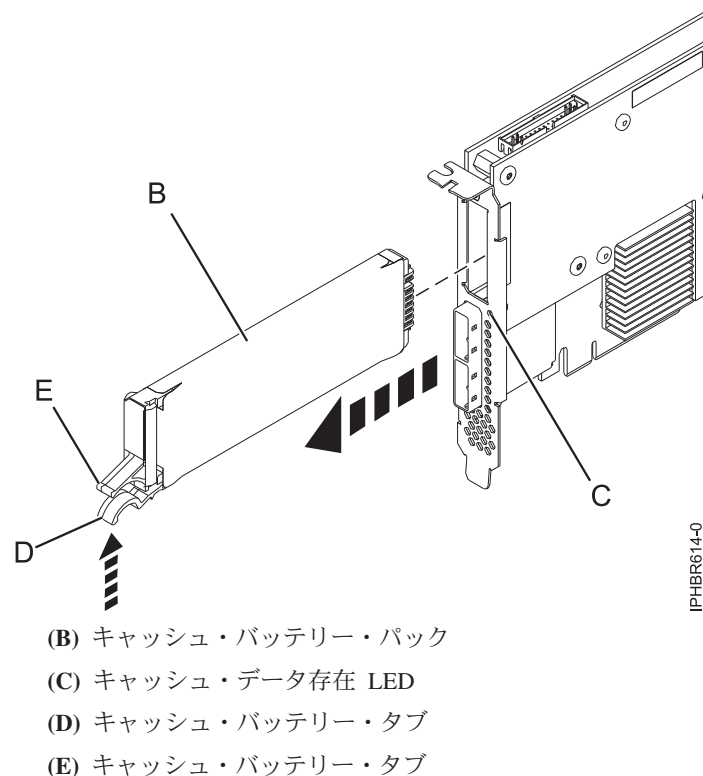


図 26. 574E キャッシュ・バッテリーの取り替え

2. タブ (D) をタブ (E) に対して締めてバッテリーの保持タブを外し、キャッシュ・バッテリー・パック (B) を引き出してコントローラーから取り外します。

重要: プラスチック・パーツは壊れやすいので、タブを締めるときは注意してください。

注: 新しいバッテリーを接続する前に、キャッシュ・バッテリー・パックを 60 秒以上切り離しておく必要があります。この所要時間は、バッテリーが取り替えられたことをカードが認識するのに必要な最小時間です。

3. この手順を逆に実行して、新しいキャッシュ・バッテリー・パックを取り付けます。交換用キャッシュ・バッテリーの背面が完全に収まっていることを確認します。
4. 以下の手順を実行して、アダプターの書き込みキャッシュを再開します。
 - a. 「キャッシュ・バッテリー・パック収容資源の処理 (Work with Resources containing Cache Battery Packs)」画面に戻り、「IOA キャッシュを開始する (Start IOA cache)」を選択します。Enter キーを押します。
 - b. 「キャッシュは開始されました (Cache was started)」というメッセージが表示されていることを確認します。

572F/575C カード・セットの分離およびキャッシュ・ディレクトリー・カードの移動

保守手順によって、リカバリー目的で、572F コントローラー上の 572F/575C カード・セットを分離し、キャッシュ・ディレクトリー・カードを移動することを指示されている場合は、以下の手順を注意深く実行します。

重要: キャッシュ・データの損失を防ぐために、この手順の実行中にキャッシュ・バッテリーを取り外さないでください。

注:

- この手順は、分離手順または保守分析手順 (MAP) で指示された場合にのみ実行してください。
- ダブル幅カセットからアダプターを取り外す場合は、ダブル幅カセットからのダブル幅アダプターの取り外しについて、システム装置の保守情報の手順を参照してください。

注: どのカードも、静電気の放電に弱い装置です。この手順を開始する前に、静電気に弱い装置の取り扱いを参照してください。

572F/575C カード・セットを分離し、キャッシュ・ディレクトリー・カード移動するには、以下の手順を実行します。

1. カードの両側面にラベルを付けてから、それらを分離します。
2. 572F/575C カード・セット・アダプターを ESD 保護されている表面の上に置き、43 ページの図 27 に示されている方向に向けます。

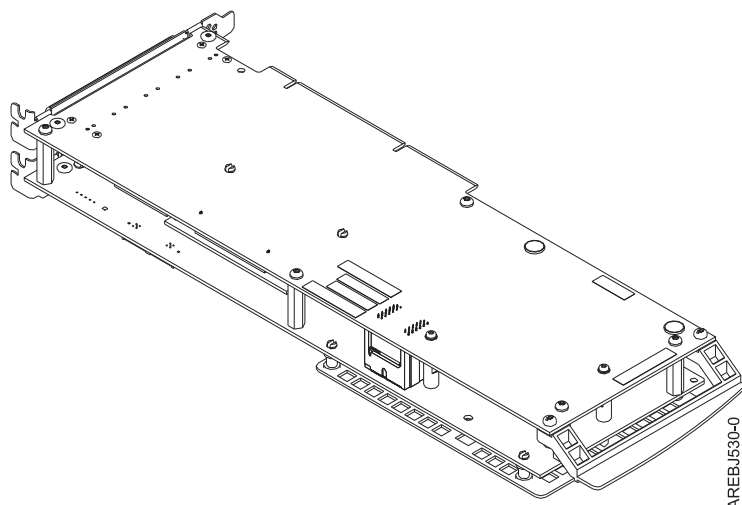


図 27. 572F/575C カード・セット・アダプター

3. カードに損傷を与えないようにするために、5 個の留めねじ **C** をすべて緩めてから留めねじを取り外してください。5 個の留めねじを全部緩めてから、ねじ **C** を 572F ストレージ・アダプターから取り外します。

重要: 5 個の留めねじをすべて緩めてからねじを取り外すようにしないと、カードに損傷を与える可能性があります。

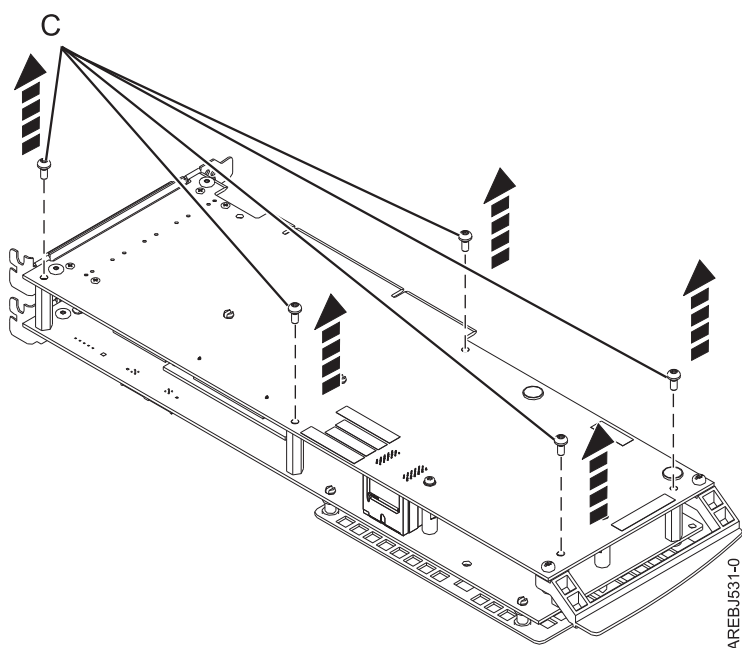


図 28. 572F/575C カード・セット・アダプター上のねじの位置

C ねじ

4. 次の図に示すように、572F および 575C アダプターを、相互接続コネクタ **A** の近くで掴んで、注意深く引いてコネクタを分離します。次に、アダプターを ESD 保護されている面に置きます。

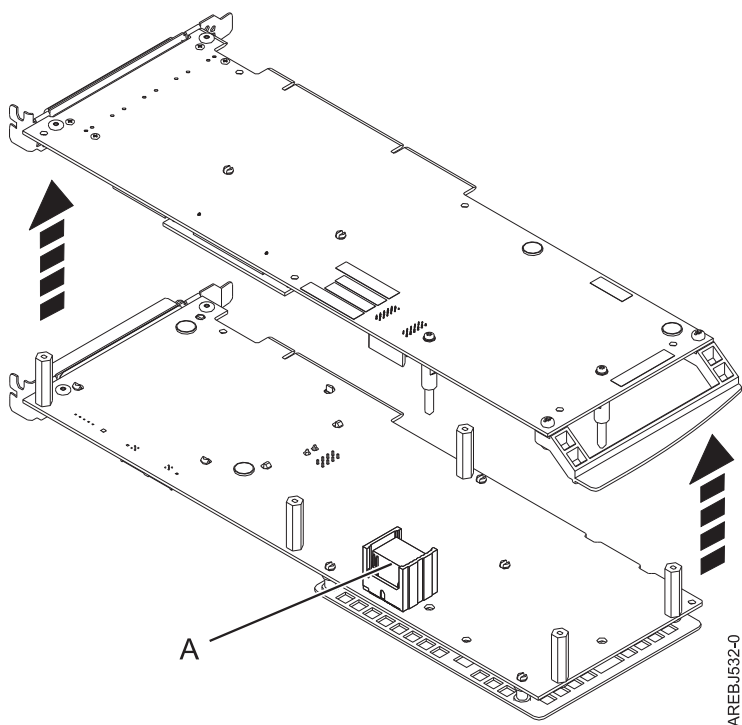


図 29. 572F/575C カード・セット・アダプター上の相互接続コネクタの位置

A 相互接続コネクタ

- コンポーネントが上を向くように、572F ストレージ・アダプターを裏返します。 572F ストレージ・アダプター上の、キャッシュ・ディレクトリー・カード **D** の位置確認をします。 キャッシュ・ディレクトリー・カードは、入出力カードに取り付けられている小さい長方形のカードです。

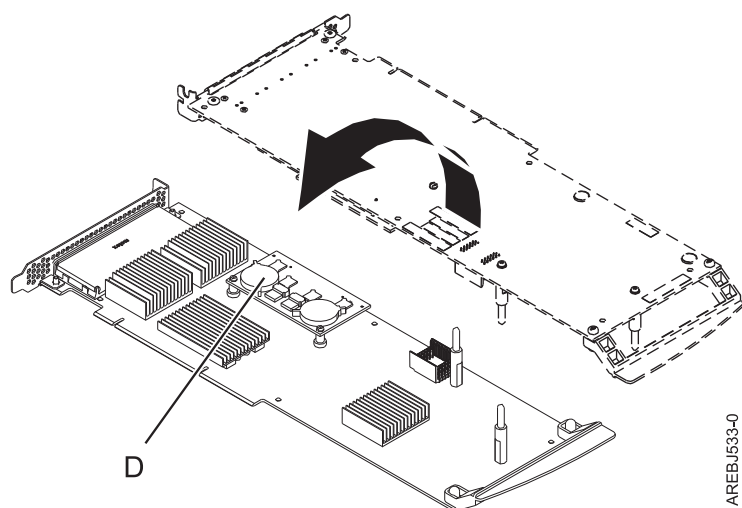


図 30. キャッシュ・ディレクトリー・カード

D キャッシュ・ディレクトリー・カード

- キャッシュ・ディレクトリー・カード上のコネクタを外します。これは、取り付けペグから最も遠い 2 つの隅を上下に小刻みに揺すって行います。 取り付けペグを外すには、取り付けペグの後ろでキャ

キャッシュ・ディレクトリー・カードを回して行います。

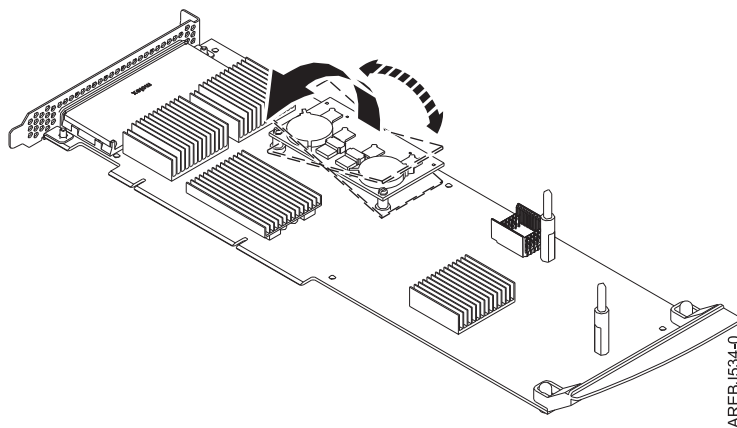


図 31. コネクタの取り外し

7. キャッシュ・ディレクトリー・カードを、取り替え 572F ストレージ・アダプターに移動し、取り替え 572F ストレージ・アダプターをコネクタおよび取り付けペグの上に収めます。
8. カードを再組み立てするには、上記の手順を逆順に実行します。2 つのアダプターを接続する場合は、相互接続コネクタ **A** のそれぞれの側で、ガイド・ピン **B** を注意深く位置合わせします。コネクタが正しく収まったら、圧力をかけてコネクタを完全に押し込みます。カードに損傷を与えないように、5 個のねじ **C** を全部挿入してから締めてください。

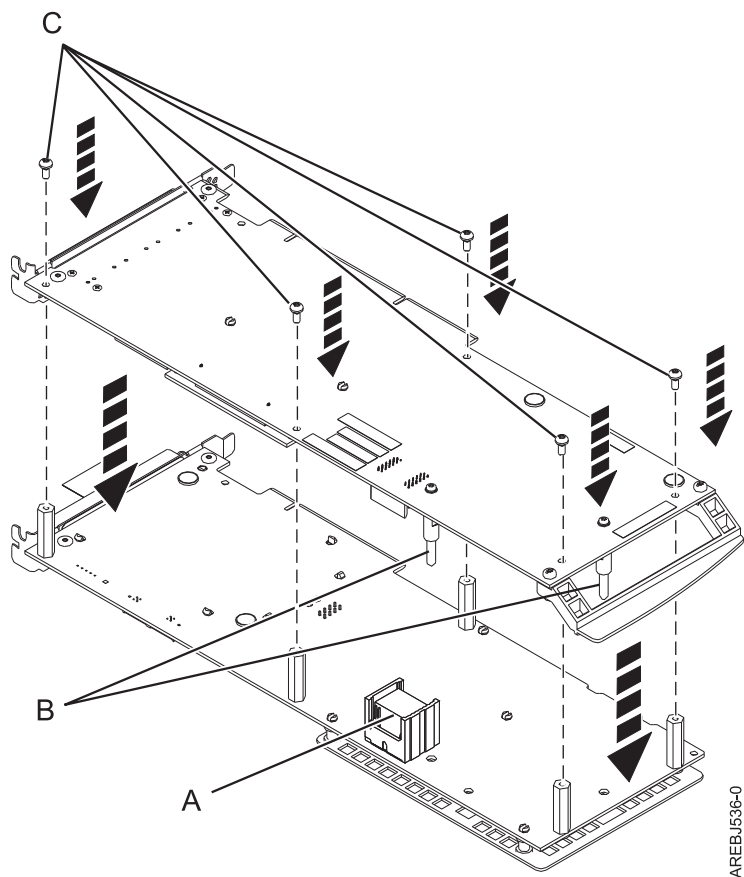


図 32. カードの再組み立て

- A** 相互接続コネクタ
- B** ガイド・ピン
- C** ねじ

9. カセットの取り付けのみ。572F/575C カード・セット・アダプターをカセットの中に取り付ける場合は、以下の手順を実行します。

- a. 47 ページの図 33 に示されているように、アダプター・ハンドル **B** を取り外します。

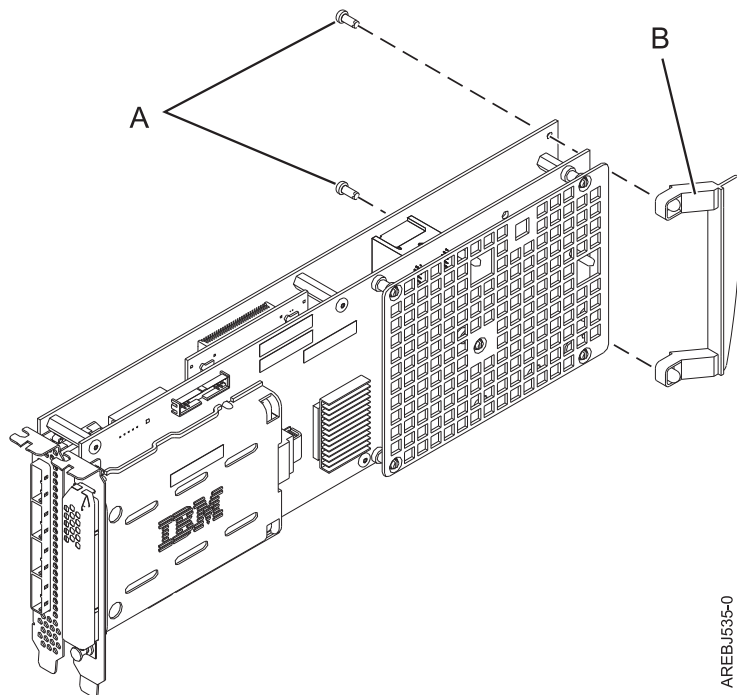


図 33. カセット・アダプター・ハンドルの接続

- A** プッシュ・リベット
- B** アダプター・ハンドル

- b. この手順の始めで、ダブル幅の PCI アダプターをカセットから取り外した場合は、アダプターをダブル幅のカセットに再取り付けして、取り付けを完了してください。ダブル幅カセットへのダブル幅アダプターの取り付けについては、システム装置の保守情報の中の手順を参照してください。

10. ここに進むよう指示された元の手順に戻ります。これでこの手順は終了です。

PCIe RAID および SSD SAS アダプターの SSD モジュールの取り替え

この手順は、PCIe シリアル接続 SCSI (SAS) RAID および SSD アダプターの内蔵ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を取り替える場合に使用します。

PCIe SAS RAID および SSD アダプターの SSD を非並行で取り替えるには、以下のステップを実行します。

注: PCIe アダプターの SSD が故障した場合は、個々の SSD を取り替える前に、アダプター全体をシステムから取り外す必要があります。PCI RAID および SSD SAS アダプターをシステムから取り外す方法については、ご使用のシステムの資料を参照してください。

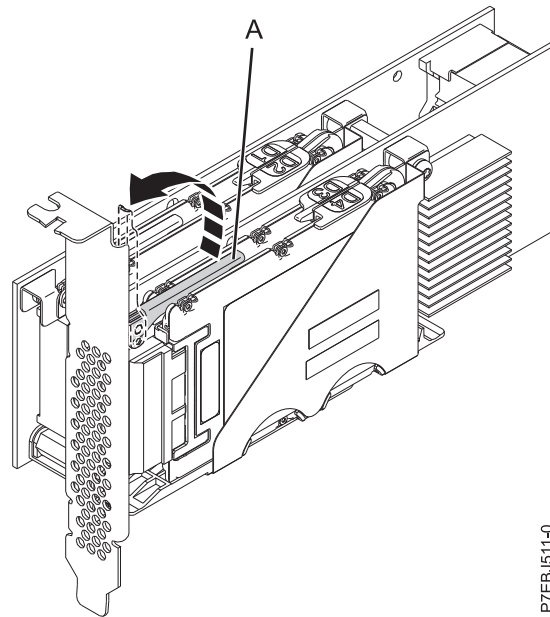
1. システムからアダプターを取り外します。PCI アダプターを参照してください。

重要: 使用可能なデータ保護のタイプに応じて、並行取り替え手順または非並行取り替え手順に従ってください。

- データ保護が RAID の場合は、非並行手順を使用します。
- データ保護がミラーリングされており (カードからカードへ)、SSD が 5802 または 5803 拡張装置内にある場合は、並行手順を使用します。
- データ保護がミラーリングされているが (カードからカードへ)、SSD が 5802 または 5803 拡張装置内にはない場合は、非並行手順を使用します。

2. アダプターを、静電気の放電から保護されている面の上に置きます。
3. 取り替える SSD のレバー (A) を、完全に垂直位置になるまで持ち上げます。

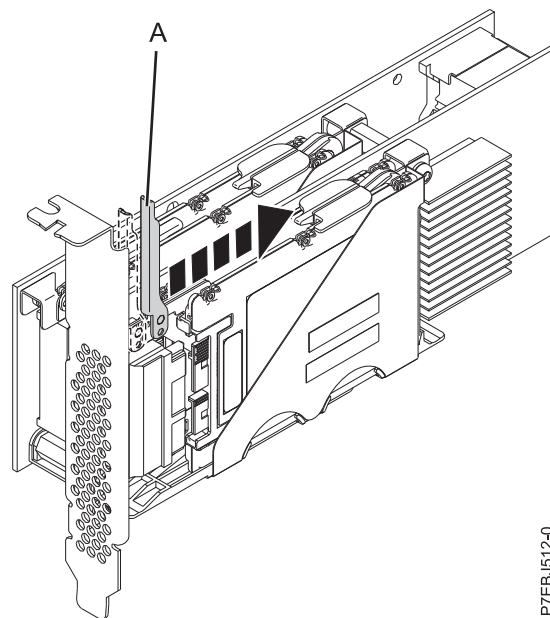
注: それぞれのレバー (A) により、2 つの SSD が同時にドッキング解除されます。



P7EBJ511-0

図 34. レバーを持ち上げる

4. レバー (A) は垂直位置になっています。この状態でレバー (A) をアダプター・テール・ストックから離す方向へと強く押し、2 つの SSD をコネクターからドッキング解除します。



P7EBJ512-0

図 35. アダプター・テール・ストックから離れる方向にレバーを押し

5. 取り替える SSD のみの単一デバイス保持ラッチ (B) を持ち上げます。それには、まず保持ラッチを SSD 仕切りの中央から離す方向に移動し、次に完全に垂直位置まで持ち上げます。

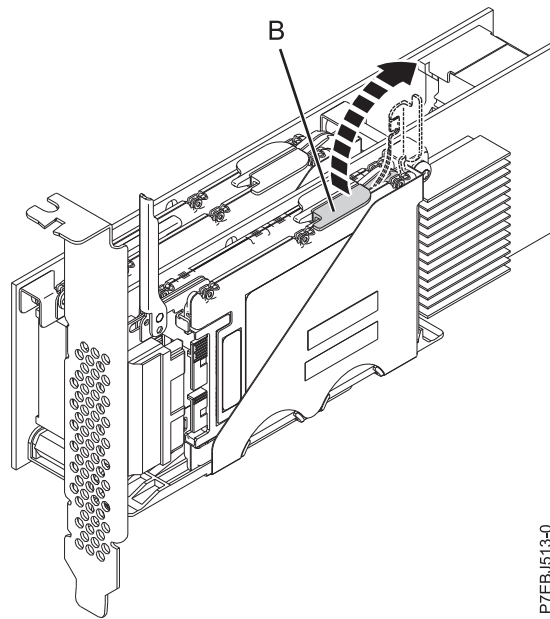


図 36. デバイス保持ラッチを持ち上げる

6. デバイスに指でアクセスするための開口部 (C) を使用して、取り替える 1 つの SSD をデバイス・ホルダーから押し出します。

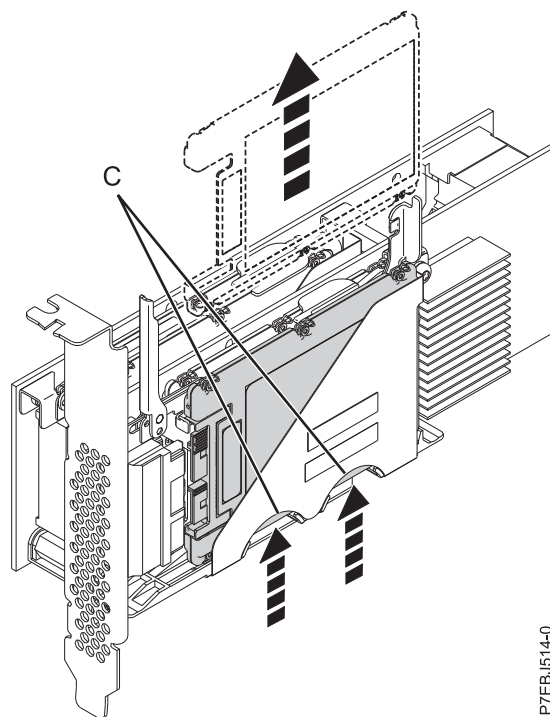


図 37. 取り替える SSD を押す

7. SSD をつかみ、アダプターから取り外す作業を続けます。

8. ステップ 7 (49 ページ) から 2 (48 ページ) を逆の順序で実行して、取り替え用の SSD を取り付けます。

注: デバイス保持ラッチおよびドッキング解除レバーを、必ず完全に閉じた位置にしてください。

9. アダプターをシステムに再び取り付けます。PCI アダプターを参照してください。

10. 別の手順の途中で SSD を取り替えていた場合は、その手順に戻ります。

SAS ファブリック・パス情報の表示

ハードウェア保守管理機能を使用して、SAS ファブリック情報の詳細を表示します。

SAS ファブリック情報を表示するには、以下の手順を実行します。

1. ハードウェア保守管理機能を開始し、2 番目の選択画面にページ送りします。
2. 「SAS 資源パス情報」を選択します。
3. 必要なアダプター資源の前に「1」を入力して、資源パス情報を表示します。表示される画面は、次の例のようになります。

SAS 資源パス情報
オプションを入力して、Enter キーを押してください。
1=SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビューの表示

選択した資源名	パス 1 状況	パス 2 状況
DMP001	操作可能	操作可能
DMP003	操作可能	操作可能
DMP015	操作可能	操作可能
DMP005	操作可能	操作可能
DMP009	操作可能	操作可能
DMP017	操作可能	操作可能
DMP019	操作可能	操作可能
DMP021	操作可能	操作可能
DMP007	操作可能	操作可能
DMP011	操作可能	操作可能
DMP013	操作可能	操作可能
DMP024	操作可能	操作可能
DMP026	操作可能	操作可能
DMP027	操作可能	操作可能
DMP029	操作可能	操作可能

詳細...
F3=終了 F5=最新表示 F6=印刷 F12=取り消し

PTED5502-0

図 38. SAS 資源パス情報

デバイスを選択すると、コントローラーとデバイス間の各パスにあるすべてのノードの詳細が表示されます。以下は、「SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビューの表示」の例です。

SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビュー

アダプター Dc03			
パス・アクティブ	: はい	パス・アクティブ	: はい
パス状態	: 操作可能	パス状態	: 操作可能
SAS アドレス	: 5005076C07377C01	SAS アドレス	: 5005076C07377C01
ポート	: 0	ポート	: 2
状況	: 操作可能	状況	: 操作可能
情報	: 3.0 GBPS	情報	: 3.0 GBPS
エクспанダー	: 1	エクспанダー	: 1
SAS アドレス	: 500A0B8370F9D000	SAS アドレス	: 500A0B82FC269000
ポート	: 22	ポート	: 22
状況	: 操作可能	状況	: 操作可能
SAS アドレス	: 500A0B8370F9D000	SAS アドレス	: 500A0B82FC269000
ポート	: 5	ポート	: 5
状況	: 操作可能	状況	: 操作可能
情報	: 3.0 GBPS	情報	: 3.0 GBPS
デバイス		デバイス	
SAS アドレス	: 5000CCA00357B5CF	SAS アドレス	: 5000CCA00397B5CF
ポート	: 0	ポート	: 1
状況	: 操作可能	状況	: 操作可能
情報	: 3.0 GBPS	情報	: 3.0 GBPS
SAS アドレス	: 5000CCA00317B5CF	SAS アドレス	: 5000CCA00317B5CF
状況	: 操作可能	状況	: 操作可能
デバイス LUN DMP003			
下部			
F3=終了 F5=最新表示 F6=印刷 F12=取り消し F11=SAS ファブリック・パス・データ・ビュー			

P7ED5501-0

図 39. SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビュー

F11 (SAS ファブリック・パス・データ・ビュー) を選択して、代替ビューを表示できます。以下は、「SAS ファブリック・パス・データ・ビュー」の例です。

SAS ファブリック・パス・データ・ビュー

アダプター	アダプター・ポート	パス・アクティブ	パス状態	デバイス
DC03	0	はい	操作可能	DMP003
DC03	2	はい	操作可能	DMP003

ノード	SAS アドレス	ポート・タイプ	ポート	状況	情報
1	5005076C07377C01	アダプター	0	操作可能	3.0 GBPS
2	500A0B8370F9D000	エクспанダー	22	操作可能	3.0 GBPS
3	500A0B8370F9D000	エクспанダー	5	操作可能	3.0 GBPS
4	5000CCA00357B5CF	デバイス	0	操作可能	3.0 GBPS
5	5000CCA00317B5CF	デバイス LUN	5	操作可能	状況 0
1	5005076C07377C01	アダプター	2	操作可能	3.0 GBPS
2	500A0B82FC269000	エクспанダー	22	操作可能	3.0 GBPS
3	500A0B82FC269000	エクспанダー	5	操作可能	3.0 GBPS
4	5000CCA00397B5CF	デバイス	1	操作可能	3.0 GBPS
5	5000CCA00317B5CF	デバイス LUN	5	操作可能	状況 0

F3=終了F5=最新表示F6=印刷F12=取り消し

FD5504-0

P7ED5504-0

図 40. SAS ファブリック・パス・データ・ビュー

「SAS ファブリック・パス・データ・ビュー」および「SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビュー」に表示される可能な状況値は、次の表に定義します。

表 11. 可能な状況値

状況	説明
操作可能	検出された問題なし
低下	SAS ノードが機能低下している
障害	SAS ノードに障害がある
疑い ¹	SAS ノードが障害の原因となっていると疑われている
欠落 ¹	SAS ノードはもうコントローラーによって検出されることはない
無効	SAS ノードが誤って接続されている
不明	不明または予期していない状況

¹ この状況は、問題がある可能性を示しています。ただし、このコントローラーは、ノードの状況を必ずしも判別できるわけではありません。状況またはノードが表示されない場合でも、ノードはこの状況となる可能性があります。

例: SAS ファブリック・パス情報

このデータは、構成つまり SAS ファブリック問題の原因を判別する場合に役立ちます。

次の例は、カスケード・エンクロージャー間の 1 つのパスに切断された接続があるカスケードされたディスク・エンクロージャーを想定しています。

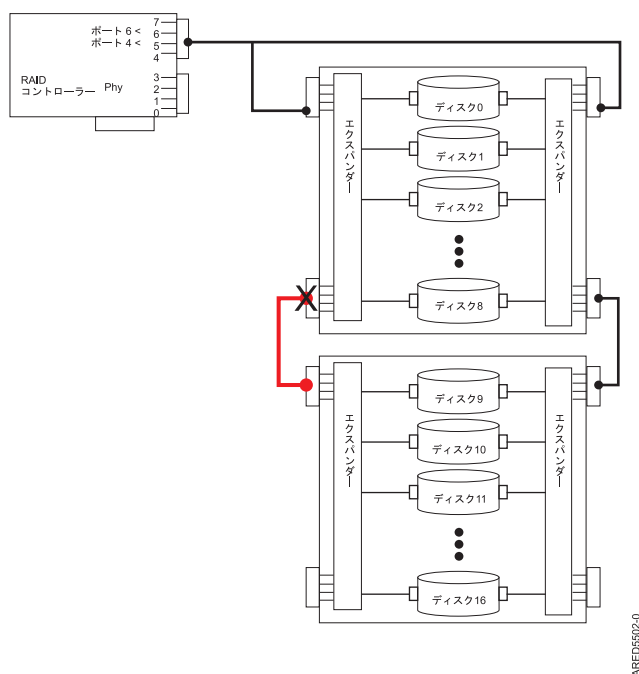


図 41. カスケードされたディスク・エンクロージャー

すべてのデバイスへのすべてのパスの状態は、次の画面のような情報を表示します。

SAS 資源バス情報

オプションを入力して、Enter キーを押してください。

1=SAS ファブリック・バス・グラフィック・ビューの表示

選択した資源名 バス 1 状況 バス 2 状況

DMP001	操作可能	操作可能
DMP002	操作可能	操作可能
DMP003	操作可能	操作可能
DMP012	操作可能	操作可能
DMP013	障害	操作可能
DMP014	障害	操作可能
DMP015	障害	操作可能
DMP024	障害	操作可能
D01	操作可能	
D02	操作可能	
D03	障害	
D04	操作可能	

P7ED5605-0

「SAS ファブリック・バス・グラフィック・ビューの表示」画面で、「障害」バスをもつデバイスの 1 つを選択すると、次のような情報が表示されます。

アダプター			
バス・アクティブ : いいえ		Dc01	
バス状態 : 障害		バス・アクティブ : はい	
		バス状態 : 操作可能	
SAS アドレス : 5005076C07434609		SAS アドレス : 5005076C07434609	
ポート : 4		ポート : 6	
状況 : 操作可能		状況 : 操作可能	
情報 : 3.0 GBPS		情報 : 3.0 GBPS	
エクспанダー : 1		エクспанダー : 1	
SAS アドレス : 500A0B81E1AA9000		SAS アドレス : 500A0B81E1B07000	
ポート : 20		ポート : 20	
状況 : Operational		状況 : Operational	
情報 : 3.0 GBPS		情報 : 3.0 GBPS	
SAS アドレス : 0000000000000000		SAS アドレス : 500A0B81E1B07000	
ポート : FF		ポート : 16	
状況 : 欠落		状況 : 操作可能	
情報 : 状況 0		情報 : 3.0 GBPS	
		エクспанダー : 2	
		SAS アドレス : 500A0B8245C4A000	
		ポート : 16	
		状況 : 操作可能	
		情報 : 3.0 GBPS	
		SAS アドレス : 500A0B8245C4A000	
		ポート : 1	
		状況 : 操作可能	
		情報 : 3.0 GBPS	
		デバイス	
		SAS アドレス : 5000CCA003A63941	
		ポート : 1	
		状況 : 操作可能	
		情報 : 3.0 GBPS	
SAS アドレス : 5000CCA003263941		SAS アドレス : 5000CCA003263941	
状況 : 脱落		状況 : 操作可能	
デバイス LUN			
DMP013			

P7ED5605-0

「SAS ファブリック・バス・データ・ビュー」画面で、 F11 キーを押すと、次のような情報が表示されます。

アダプター	アダプター・ポート	バス・アクティブ	バス状態	デバイス	
DC01	4	いいえ はい	障害	DMP013	
DC01	6		操作可能	DMP013	
ノード	SAS アドレス	ポート・タイプ	ポート	状況	情報
1	5005076C07434609	アダプター	4	操作可能	3.0 GBPS
2	500A0B81E1AA9000	エクスパンダー	20	操作可能	3.0 GBPS
3	500A0B81E1AA9000	エクスパンダー	FF	脱落	状況 0
4	5000CCA003263941	デバイス LUN	1	脱落	状況 0
1	5005076C07434609	アダプター	6	操作可能	3.0 GBPS
2	500A0B81E1B07000	エクスパンダー	20	操作可能	3.0 GBPS
3	500A0B81E1B07000	エクスパンダー	16	操作可能	3.0 GBPS
4	500A0B8245C4A000	エクスパンダー	16	操作可能	3.0 GBPS
5	500A0B8245C4A000	エクスパンダー	1	操作可能	3.0 GBPS
6	5000CCA003A63941	デバイス	1	操作可能	3.0 GBPS
7	5000CCA003263941	デバイス LUN	1	操作可能	状況 0

PTED5506-0

SAS アドレスおよび物理位置情報

多くのハードウェア・エラー・ログは、装置アドレス を使用して、物理デバイス (SAS ディスクなど) の位置を示します。

IBM i 7.1 テクノロジー・リフレッシュ PTF グループ、レベル 8 より前の装置アドレス形式

装置アドレス形式は *cceellFF* です。ここで、

- *cc* は、デバイスまたはデバイス・エンクロージャーが接続されるコントローラー・ポートを示します。
- *ee* は、デバイスが接続されるエクスパンダー・ポートです。デバイスが SAS エクスパンダーに接続されていない場合、エクスパンダー・ポートはゼロに設定されます。

注: 通常、エクスパンダー・ポートの範囲は 00 から 3F (16 進数) です。3F より大きい値は、コントローラーとデバイスの間に 2 つのエクスパンダー (例えば、カスケード・エクスパンダー) があることを示します。例えば、単一エクスパンダーを通して接続されたデバイスは 1A というエクスパンダー・ポートを示すのに対し、カスケード・エクスパンダーを通して接続されたデバイスは、5A というエクスパンダー・ポートを示します (すなわち、16 進の 40 という値が追加されたエクスパンダー・ポートは、カスケード・エクスパンダーがあることを示す)。しかし、両方の場合とも、デバイスは、エクスパンダーのポート 1A から外れて接続されます。

- *FF* は、エクスパンダー・ポートが不明であることを示します。
- *ll* は、デバイスの論理装置番号 (LUN) です。FF という値は、LUN が不明であることを示します。

リソースは、物理デバイスを示すか、または他の SAS コンポーネントを示すことができます。次に例を示します。

- FFFFFFFF は、デバイスの ID が不明であることを示すか、または SAS RAID コントローラーを示します。
- ccFFFFFF は、コントローラーの SAS ポートのみを示します。
- cceellFF は、コントローラー・ポート、エクスパンダー・ポート、および接続デバイスの LUN を示します。

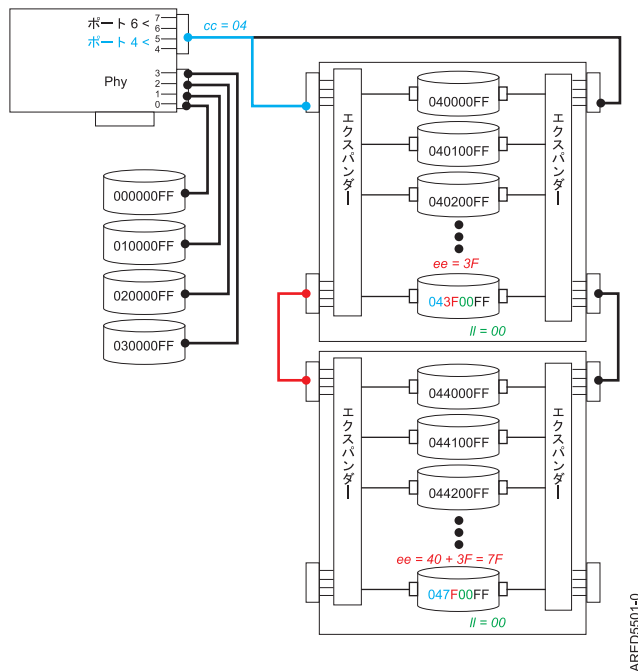


図 42. SAS サブシステム装置アドレスの例

IBM i 7.1 テクノロジー・リフレッシュ PTF グループ、レベル 8 より後の装置アドレス形式

装置アドレス形式は *ttccess* です。ここで、

- *tt* は、デバイスのタイプを識別します。

注: 値 00 は、デバイスが物理デバイス (HDD または SSD) であることを示します。00 以外の値は、デバイスが仮想 IOP または SAS RAID コントローラーであることを示します。

- *L* は、デバイスの論理装置番号 (LUN) です。
- *cc* は、デバイスまたはデバイス・エンクロージャーが接続されるコントローラーのポートを示します。通常、コントローラー・ポートは、00 から 7F の 16 進数です。*cc* の上位ビットはデバイスの LUN を示します。例えば、LUN = 1 で、コントローラー・ポート = 4 を外して接続されたデバイスは *cc* = 84 の 16 進数になります。
- *ee* は、デバイスまたはカスケード・エクスパンダーが接続される、エクスパンダー・ポートです。デバイスが SAS エクスパンダーに接続されていない場合、エクスパンダー・ポートは FF に設定されます。FF という値は、エクスパンダー・ポートが不明か、またはエクスパンダーが存在しないことを示します。
- *ss* は、デバイスが接続される、カスケード・エクスパンダー・ポートです。FF という値は、カスケード・エクスパンダー・ポートが不明か、またはカスケード・エクスパンダーが存在しないことを示します。

リソースは、物理デバイスを示すか、または他の SAS コンポーネントを示すことができます。次に例を示します。

- 00FFFFFF はデバイスの ID が不明であることを示します。
- 00ccFFFF はコントローラーの SAS ポートのみ、または直接接続デバイスのみであることを示します。
- 00ccceFF は、接続デバイスのコントローラー・ポートおよびエクスパンダー・ポートを示します。

- 00cceed は、接続デバイスのコントローラー・ポート、エクスパンダー・ポート、およびカスケード・エクスパンダー・ポートを示します。
- FFFFFFFF は SAS RAID コントローラーを示します。
- FFFFFFFF は仮想 IOP を示します。

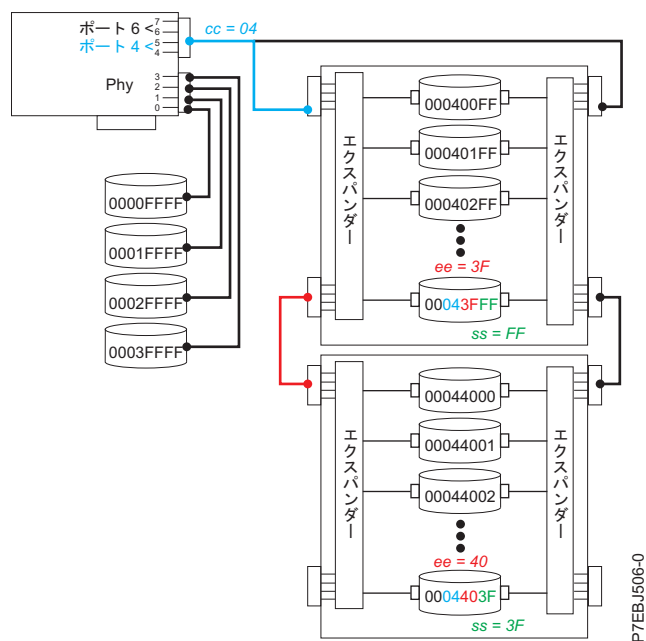


図 43. SAS サブシステム装置アドレスの例

PCIe コントローラー 57CD の装置アドレス

次の図は、CCIN 57CD PCIe SAS RAID および SSD アダプターの装置アドレスを表しています。

注: 各内蔵 SSD は直接接続されるため、エクスパンダー・ポートの装置アドレスはゼロに等しくなります。各デバイスの LUN もゼロになります。

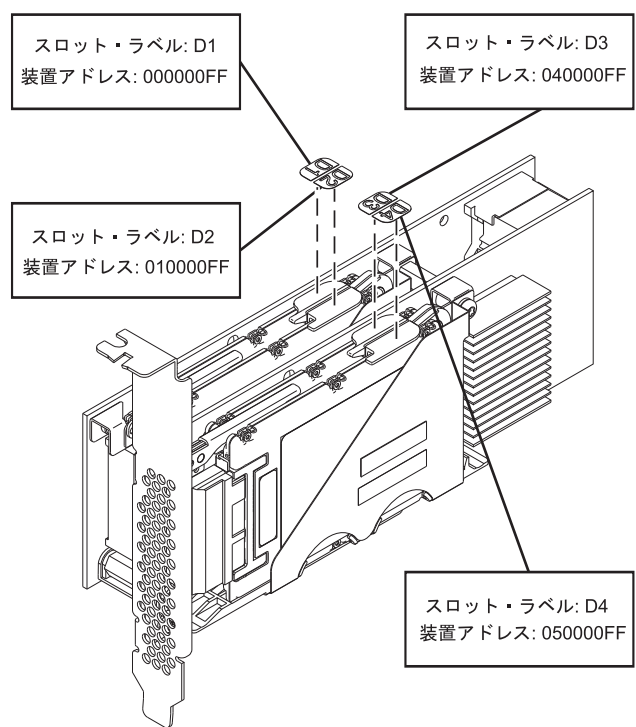


図 44. CCIN 57CD PCIe SAS RAID および SSD アダプター 3 Gb x8 の SAS 装置アドレス

P7ED5510-1

特記事項

本書は米国 IBM 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。この資料は IBM から他の言語で入手できる場合があります。ただし、その資料にアクセスするには、その言語の製品または製品バージョンを所有していなければならない場合があります。

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を負わないものとします。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。

この文書に含まれるいかなるパフォーマンス・データも、管理環境下で決定されたものです。そのため、他の操作環境で得られた結果は、異なる可能性があります。一部の測定が、開発レベルのシステムで行われた可能性があります。その測定値が、一般に利用可能なシステムのものと同じである保証はありません。さらに、一部の測定値が、推定値である可能性があります。実際の結果は、異なる可能性があります。お客様は、お客様の特定の環境に適したデータを確かめる必要があります。

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については、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、名称や住所が類似する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 担当員または販売代理店にお問い合わせください。

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 の『IBM オンラインでのプライバシー・ステートメント』（<http://www.ibm.com/privacy/details/jp/ja/>）の『クッキー、ウェブ・ビーコン、その他のテクノロジー』および『IBM Software Products and Software-as-a-Service Privacy Statement』（<http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>）を参照してください。

商標

IBM、IBM ロゴおよび [ibm.com](http://www.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は、IBM または各社の商標です。現時点での IBM の商標リストについては、www.ibm.com/legal/copytrade.shtml の「Copyright and trademark information」をご覧ください。

Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における商標です。

電波障害規制特記事項

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。

クラス A 表示

以下のクラス A ステートメントは、POWER8™ 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。

Federal Communications Commission (FCC) statement

Note: 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. 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.

Industry Canada Compliance Statement

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

European Community Compliance Statement

This product is in conformity with the protection requirements of EU Council Directive 2004/108/EC on the approximation 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 has been tested and found to comply with the limits for Class A Information Technology Equipment according to European Standard EN 55022. The limits for Class A equipment were derived for commercial and industrial environments to provide reasonable protection against interference with licensed communication equipment.

European Community contact:

IBM Deutschland GmbH

Technical Regulations, Department M372

IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany

Tele: +49 (0) 800 225 5423 or +49 (0) 180 331 3233

email: halloibm@de.ibm.com

Warning: This is a Class A product. In a domestic environment, this product may cause radio interference, in which case the user may be required to take adequate measures.

VCCI クラス A 情報技術装置

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

以下は、上記枠内に示されている一般財団法人 VCCI 協会表示を要約したものです。

この装置は、VCCI 協会の基準に基づくクラス 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。

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) 承認済み高調波指針 (1 相当たりの入力電流が 20 A 以下の機器)

高調波ガイドライン適合品

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) 承認済み (変更付き) 高調波指針 (1 相当たりの入力電流が 20 A より大きい機器)

高調波ガイドライン準用品

Electromagnetic Interference (EMI) Statement - People's Republic of China

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。

Declaration: This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may need to perform practical action.

Electromagnetic Interference (EMI) Statement - Taiwan

警告使用者：

這是甲類的資訊產品，在
居住的環境中使用時，可
能會造成射頻干擾，在這
種情況下，使用者會被要
求採取某些適當的對策。

The following is a summary of the EMI Taiwan statement above.

Warning: This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user will be required to take adequate measures.

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

Electromagnetic Interference (EMI) Statement - Korea

이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Germany Compliance Statement

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 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 55022 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 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) 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 Regulations, Abteilung M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5423 or +49 (0) 180 331 3233
email: halloibm@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 Klasse A.

Electromagnetic Interference (EMI) Statement - Russia

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу А.
В жилых помещениях оно может создавать
радиопомехи, для снижения которых необходимы
дополнительные меры

クラス B 表示

以下のクラス B ステートメントは、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。

Federal Communications Commission (FCC) statement

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 unauthorized changes or modifications to this equipment. Unauthorized changes or modifications could void the user's authority to operate this 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.

Industry Canada Compliance Statement

This Class B digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

European Community Compliance Statement

This product is in conformity with the protection requirements of EU Council Directive 2004/108/EC on the approximation 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 has been tested and found to comply with the limits for Class B Information Technology Equipment according to European Standard EN 55022. The limits for Class B equipment were derived for typical residential environments to provide reasonable protection against interference with licensed communication equipment.

European Community contact:

IBM Deutschland GmbH

Technical Regulations, Department M372

IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany

Tele: +49 (0) 800 225 5423 or +49 (0) 180 331 3233

email: halloibm@de.ibm.com

VCCI クラス B 情報技術装置

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

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) 承認済み高調波指針 (1 相当たりの入力電流が 20 A 以下の機器)

高調波ガイドライン適合品

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) 承認済み高調波指針 (変更付き) (1 相当
たりの入力電流が 20 A より大きい機器)

高調波ガイドライン準用品

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

Electromagnetic Interference (EMI) Statement - Korea

이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Germany Compliance Statement

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 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 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) 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 Regulations, Abteilung M372

IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany

Tel: +49 (0) 800 225 5423 or +49 (0) 180 331 3233

email: halloibm@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 Klasse B.

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を提供され、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。



Printed in Japan