

IBM

@server

iSeries

ディスク保護





@server

iSeries

ディスク保護

© Copyright International Business Machines Corporation 1996, 2002. All rights reserved.

© Copyright IBM Japan 2002

目次

第 1 部 ディスク保護	1
第 1 章 ディスク保護ツールの選択	3
ディスク・プール	3
ユーザー・ディスク・プールの構成方法を決定する	5
活動状態のシステム上に新しいディスク・プールを作成することを検討する	7
システムに十分なワークスペースがあることを確認する	8
装置パリティ保護	14
装置パリティ保護の計画を立てる	15
装置パリティ保護がパフォーマンスに及ぼす影響	22
装置パリティ保護とミラー保護の両方を使用する	24
ミラー保護	25
ミラー保護 – 利点	26
ミラー保護 – コストと制限	26
ミラー保護の計画	27
リモート DASD ミラーリング・サポート	42
第 2 章 保護レベルの選択	49
ディスク保護のオプションの比較	49
全体ミラー保護と部分ミラー保護の比較	50
システムが補助記憶装置を管理する仕組み	51
ディスク構成の仕組み	51
全体保護 – 単一のディスク・プール	53
全体保護 – 複数のディスク・プール	53
部分保護 – 複数のディスク・プール	54
ディスク装置をディスク・プールに割り当てる	55

第 1 部 ディスク保護

バックアップおよび回復方針の計画を実践することに加えて、システム上に何かの形式のデータ保護を採用する必要もあります。これは、ディスク保護によって実現されます。ディスク保護は、データの損失を防ぎ、ディスクに障害が生じた場合でもシステムが停止しないようにするために役立ちます。データの保護に役立つ数種類のディスク保護の方式があります。これらの方式は、互いに組み合わせを変えて使用できます。

iSeries ナビゲーターのディスク管理ウィザードを使って、ディスク・プールを構成し、装置パリティ保護またはミラー保護によりそれらを保護できるようになりました。

注意: ディスク保護はダウン時間を短縮して回復を早めることができますが、それは通常のバックアップに代わるものではありません。ディスク保護は完全なシステム障害、プロセッサ障害、またはプログラム障害からの回復には役立ちません。

以下のトピックでは、種々のタイプのディスク保護、およびそれらを互いに組み合わせて使用方法について解説します。

- ディスク保護ツールの選択
- 保護レベルの選択

次に進む前に、以下のトピックを復習することができます。

- システムが補助記憶装置を管理する仕組み
- ディスク構成の仕組み

第 1 章 ディスク保護ツールの選択

システムをデータの損失から保護するためには、以下の事柄を検討してください。

回復 損失した情報を、バックアップ媒体からの回復または再作成のいずれかによって、元に戻すことが可能ですか？

可用性 問題が発生した後にシステムが使用不能になっている期間を、短縮またはゼロにすることが可能ですか？

保守性 ユーザーに影響を与えずにデータを保守できますか？

データ損失に対抗するための最初の防御は、良質のバックアップおよび回復方針の計画です。システム上で定期的に情報を保管する計画が必要です。

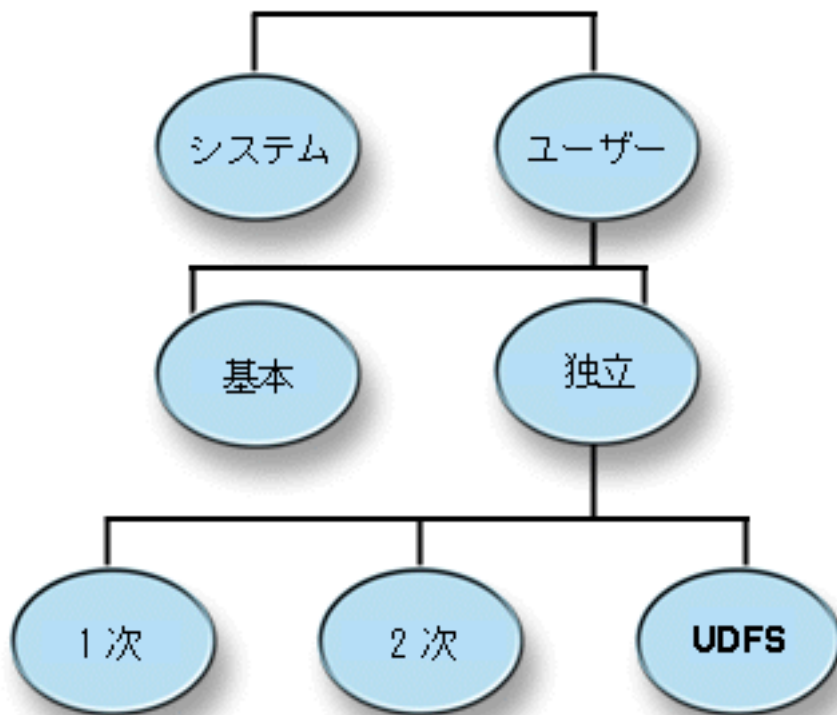
ディスク障害の後のシステム・ダウン時間を短縮またはゼロにしてデータ回復を支援するための、数種類のディスク可用性ツールが入手可能です。

- ディスク・プール
- 装置パリティ保護
- ミラー保護

ディスク・プール

ディスク・プール (文字ベースのインターフェースでは補助記憶域プール (ASP) と呼ばれる) は、システム上のディスク装置のグループに関するソフトウェア定義です。つまり、ディスク・プールは必ずしもディスクの物理的な配置に対応してはいません。概念上は、システム上の各ディスク・プールは単一レベル記憶域のディスク装置の別個のプールとなります。システムはディスク・プール内にある複数のディスク装置にデータを分散させます。ディスク障害が発生した場合、復元する必要があるのは障害の生じた装置を含むディスク・プール内のデータだけです。ディスク・プールには主に 2 つのカテゴリーがあります。すなわち、システム・ディスク・プールと、ユーザー・ディスク・プールです。ユーザー・ディスク・プールには、基本と独立という 2 つの種類があります。独立ディスク・プールはさらに、1 次ディスク・プール、2 次ディスク・プール、および UDFS ディスク・プールに分けられます。様々な種類のユーザー・ディスク・プールについて理解するには、以下のリンクやディスク・プールの図を参照してください。

- システム・ディスク・プール
- ユーザー・ディスク・プール




システムには多数のディスク装置がディスク・プール記憶装置として接続されている場合があります。それでも、システムから見ればそれらは単一の記憶装置のように見えます。システムはデータをすべてのディスク装置に分散させます。ディスク・プールを使用して、ディスク装置を複数の論理サブセットに分割できます。ディスク・プールの使用方法に関する詳細は、[ディスク・プール – 使用例](#)を参照してください。

システム上のディスク装置を複数のディスク・プールに割り当てる場合、ディスク・プールごとに可用性、バックアップと回復、およびパフォーマンスに関する別個の戦略を立てられます。

ディスク・プールを使用すると、システムにディスク装置の障害が生じてデータが損失した場合の回復に関する利点があります。そのような場合、回復が必要なのは障害が生じたディスク装置を含むディスク・プールだけです。他のディスク・プールに保管されているシステム・オブジェクトおよびユーザー・オブジェクトは、そのディスク障害から保護されます。さらに、ディスク・プールの使用には固有のその他の利点および特定のコストと制限もあります。

ディスク・プールの使用の詳細については、以下のトピックを参照してください。

- ユーザー・ディスク・プールの構成方法を決定する
- 活動状態のシステム上に新しいディスク・プールを作成することを検討する
- システムに十分なワークスペースがあることを確認する
- 基本ディスク・プールと独立ディスク・プールを比較する

ディスク・プールをビジネスに適用する方法については、[バックアップおよび回復の手引き](#)  を参照してください。

ユーザー・ディスク・プールの構成方法を決定する

ビジネス上の必要に応じて、いくつかの異なる目的のためにディスク・プールを使用できます。ユーザー・ディスク・プールを構成する前に、種々の使用方法について説明している以下のトピックを参照してください。

- 可用性のためにディスク・プールを使用する
- パフォーマンス向上のためにディスク・プールを使用する
- 文書ライブラリー・オブジェクトのためにディスク・プールを使用する
- 大量のジャーナル処理のためにディスク・プールを使用する
- アクセス・パス・ジャーナル処理と共にディスク・プールを使用する

可用性のためにディスク・プールを使用する

システムの部分ごとに、可用性および回復のための要件が異なることがあります。たとえば、月末だけに変更される大きなヒストリー・ファイルがあるとします。そのファイルの情報は役立ちますが、重要というわけではありません。そのファイルをディスク保護 (ミラー保護または装置パリティ保護) を行わないユーザー・ディスク・プール内の別のライブラリーに入れることができます。そのライブラリーは、日次の保管処理から除外できます。それが更新される月末にだけ、保管してください。

別の例として、文書およびフォルダーがあります。あるものは、組織にとって重要です。それらの文書およびフォルダーは、装置パリティ保護またはミラー保護で保護してください。それらを保護されたユーザー・ディスク・プールに入れることができます。他のものは、情報を参照できるようにシステム内に入っていますが、頻繁には変更されません。それらは別のユーザー・ディスク・プールに入れて、保管および保護に関する別の戦略を立てることができます。

パフォーマンス向上のためにディスク・プールを使用する

システム・パフォーマンスを向上させるためにユーザー・ディスク・プールを使用する場合、そのディスク・プールを頻繁に活動する 1 つのオブジェクト専用にする 것을検討してください。その場合、ディスク・プールに 1 つだけのディスク装置を割り当てて構成することができます。


しかし、単一の装置パリティ保護装置をユーザー・ディスク・プールに入れても、その装置が装置パリティ・セット内の他のディスク装置から影響を受けるため、通常パフォーマンスは向上しません。

1 つのユーザー・ディスク・プールを同じジャーナルに接続されたジャーナル・レシーバーに専用に割り当てると、ジャーナル処理のパフォーマンスが向上することがあります。ジャーナルとジャーナル・オブジェクトとを、接続されたジャーナル・レシーバーとは別のディスク・プールに入れることにより、ジャーナル・レシーバーの書き込み操作に競合が生じることがなくなります。書き込みまたは読み取り操作のたびに、ディスク・プールに関連した装置を再配置する必要はありません。

システムは、ジャーナル・レシーバーを複数のディスク装置に配置することによって、パフォーマンスを向上させます。ジャーナル・レシーバーは、ディスク・プールでは最大で 10 のディスク装置上に配置することができます。RCVSIZOPT(*MAXOPT1) または (*MAXOPT2) ジャーナル・オプションを指定した場合、ジャーナル・レシーバーは、ディスク・プールでは最大で 100 のディスク装置上に配置することができます。システムが活動状態であるときにディスク装置をディスク・プールに追加した場合、システムはジャーナルの変更機能を次に実行するときに、ジャーナル・レシーバーとして新しいディスク装置を使用するかどうかを判別します。

パフォーマンスを改善する別の方法は、ユーザー・ディスク・プール内のオブジェクトに対して実行された物理的な入力および出力操作の回数をサポートできるだけの、十分な記憶装置がユーザー・ディスク・プールにあるようにすることです。オブジェクトを別のディスク・プールに移動してからユーザー・ディスク・

プールのパフォーマンスをモニターして、記憶装置が効率的に使用されているかどうかを検証できます。ディスク状況の処理 (WRKDSKSTS コマンド) で記憶装置が過度に使用されていないかどうかを判別するに

は、**実行管理の手引き**  を参照してください。装置が過度に使用されている場合、ユーザー・ディスク・プールにディスク装置を追加することを検討してください。


文書ライブラリー・オブジェクトのためにディスク・プールを使用する

文書ライブラリー・オブジェクト (DLO) をユーザー・ディスク・プールに入れることができます。DLO をユーザー・ディスク・プールに入れると、以下の利点が考えられます。

- DLO の保管時間を短縮し、保管要件によって別々にすることができる。
- 可用性の要件によって、別々の DLO に分けることができる。重要な DLO は、ミラー保護または装置パリティ保護によって保護されるユーザー・ディスク・プールに入れることができる。頻繁に変更されない DLO は、より低速のドライブを使用する非保護のディスク・プールに入れることができる。
- 文書の数の増加に対応できる。

OS/400 ライセンス・プログラムの現行リリースを使用している場合、異なるディスク・プールに対して複数の SAVDLO または RSTDLO プロシージャを実行できます。複数の SAVDLO 操作を同じディスク・プール上で実行することができます。

ユーザー・ディスク・プールに DLO を入れるための方法の 1 つは、システム DLO (IBM 提供のフォルダー) だけをシステム・ディスク・プールに残しておくことです。他のフォルダーは、ユーザー・ディスク・プールに移動します。システム・フォルダーは頻繁に変更されないので、保管も頻繁に行う必要があり

ません。バックアップおよび回復の手引き  の『別のディスク・プールにフォルダーを転送する方法』では、システム・ディスク・プールからユーザー・ディスク・プールに、またはユーザー・ディスク・プール間でフォルダーを移動するときに従う必要のある手順が説明されています。

ディスク・プールを SAVDLO コマンド上で指定できます。これにより、すべての DLO を特定のディスク・プールから指定した曜日に保管できます。たとえば、月曜日に DLO を ディスク・プール 2 から、火曜日に DLO を ディスク・プール 3 から保管する、などです。すべての変更された DLO は、日次で保管できます。

この種類の保管手法を使用する場合の回復ステップは、どの情報を損失したかに依存します。ディスク・プール全体を損失した場合、そのディスク・プールからの DLO の最新の全体保管のコピーを復元してください。その後、変更のあった DLO を日次の保管から復元します。

一回の操作で複数のディスク・プールから DLO を保管する場合、ディスク・プールごとに異なるファイルおよび順序番号がテープ上に作成されます。復元するときには、正しい順序番号を指定しなければなりません。これにより、すべてのフォルダー名を知っていなくても、変更のあった DLO だけを、損失したディスク・プールに復元することが容易になります。

SAVDLO コマンドに DLO(*SEARCH) または DLO(*CHG) を指定した場合、可能であればディスク・プールを指定してください。ディスク・プールを指定すると、システム資源を節約できます。


ユーザー・ディスク・プール内の DLO に関する制約: 以下の制約および制限は、DLO をユーザー・ディスク・プールに入れる場合に適用されます。

- 保管操作に保管ファイルを使用する場合、DLO を保管できるディスク・プールは 1 つに限定される。
- 保管ファイルに保管するときに SAVDLO DLO(*SEARCH) または SAVDLO DLO(*CHG) を指定した場合、検索結果が単一のディスク・プールで見つかることを知っている場合でも、ディスク・プールを指定しなければならない。

- フォルダーに入っていない文書は、システム・ディスク・プールに入れなければならない。
- メールはユーザー・ディスク・プール上のフォルダー内にファイルできる。ファイルされていないメールはシステム・ディスク・プール内にある。


大量のジャーナル処理のためにディスク・プールを使用する

ジャーナル処理されているジャーナルおよびオブジェクトがレシーバーと同じディスク・プール内にあって、そのディスク・プールがオーバーフローした場合、すべてのオブジェクトのジャーナル処理を終了して、ディスク・プールをオーバーフロー状態から回復させなければなりません。バックアップおよび回復

の手引き  は、オーバーフローしたディスク・プールを復元する方法について説明しています。

ジャーナル・レシーバーのディスク・プールがジャーナルとは異なっていて、レシーバーが含まれるユーザー・ディスク・プールがオーバーフローした場合、以下の手順を実行してください。

1. 別のユーザー・ディスク・プールに新しいレシーバーを作成する。
2. ジャーナルを変更して (CHGJRN コマンド)、新しく作成したジャーナル・レシーバーを接続する。
3. 切り離されたレシーバーを保管する。
4. それを削除する。
5. ジャーナル処理を終了せずに、オーバーフローしたディスク・プールを消去する。
6. 消去したユーザー・ディスク・プールに新しいレシーバーを作成する。
7. CHGJRN コマンドによって新しいレシーバーを接続する。

注: バックアップおよび回復の手引き  には、ディスク・プールがオーバーフローしたときのジャーナル・レシーバーの処理に関する他の情報が記載されています。

アクセス・パス・ジャーナル処理と共にディスク・プールを使用する

明示的なアクセス・パス・ジャーナル処理の使用を計画している場合、まず数日間、ジャーナルをシステム・ディスク・プール (ディスク・プール 1) 内のジャーナル・レシーバーに変更することをお勧めします。ユーザー・ディスク・プールに特定のサイズを割り当てる前に、アクセス・パス・ジャーナル処理を開始してレシーバーの記憶要件を調べてください。『ジャーナル管理』には、ジャーナル処理の記憶要件を評価する方法に関するその他の情報が記載されています。

活動状態のシステム上に新しいディスク・プールを作成することを検討する


OS/400 ライセンス・プログラムの V3R6 以降では、システムが活動状態であるときにディスク装置を追加できるようになりました。現存していないディスク・プールにディスク装置を追加したとき、システムは新しいディスク・プールを作成します。ディスク・プールを構成するステップに関しては、『ディスク装置またはディスク・プールの追加』を参照してください。システムが活動状態であるときに新しいユーザー・ディスク・プールの作成を選択した場合、以下の考慮事項を理解していることを確認してください。

- システムが活動状態である間は、基本ディスク・プールのミラー保護を開始できない。使用不能な独立ディスク・プールなら、システムが活動状態の間も開始できます。すべてのディスク装置に装置パリティ保護があるのでなければ、新しいディスク・プールは完全には保護されません。
- システムが活動状態であるときに、既存のディスク装置を基本ディスク・プールに移動することはできない。システムがディスク装置を移動する場合、データを移動させる必要があります。これを行えるのは、専用保守ツール (DST) だけです。ディスク装置を既存のディスク・プールから独立ディスク・プールに移動することはできません。
- システムはユーザー・ディスク・プールのサイズを使用して、システム管理アクセス・パス保護 (SMAPP) が使用するジャーナル・レシーバーの記憶域限界値を判別する。システムが活動状態であると

きにディスク・プールを作成すると、ディスク・プールを作成する操作に指定したディスク装置のサイズは SMAPP のディスク・プールのサイズと見なされます。たとえば、新しいディスク・プールであるディスク・プール 2 に 2 つのディスク装置を追加するとします。その 2 つのディスク装置の合計容量は 2062MB です。後に、さらに 2 つのディスク装置を追加して容量を 4124MB に増やします。SMAPP のために、ディスク・プールのサイズは次に IPL が実行されるときまで、または独立ディスク・プールをオンに変更するまで、2062MB のままとなります。その結果、SMAPP レシーバーの記憶域限界値が低くなり、システムはより頻繁にレシーバーを変更しなければならなくなります。通常、これによってシステム・パフォーマンスが大きな影響を受けることはありません。

IPL を実行するごとに、または独立ディスク・プールをオンに変更するごとに、システムはすべてのディスク・プールの容量を判別します。その時点で、システムは SMAPP のサイズ要件の計算を調整します。SMAPP に関する詳細は、『システム管理アクセス・パス保護』を参照してください。

システムに十分なワークスペースがあることを確認する

ディスク構成を変更する場合、システムにはワークスペースが必要となることがあります。ディスク装置があるディスク・プールから別のディスク・プールに移動しようとする場合は特にそうです。移動を行う前に、システムはすべてのデータをディスク装置から他のディスク装置へ移動しなければなりません。バックアップおよび回復の手引き  に、ご使用の状況で必要な作業用記憶域の量を判別する例が示されています。さらに、補助記憶域の容量に関するシステム制限もあります。

ご使用のディスクに十分な一時記憶域がない場合、まずディスク装置の内容を整理してください。古いスプール・ファイルや文書など必要なくなったオブジェクトが、ユーザーによってシステムに保管されていることがしばしばあります。操作援助機能の自動終結処理機能を使用して、システムのディスク・スペースの一部を解放することを検討してください。

補助記憶域内の不必要なオブジェクトを消去しても、十分な一時ディスク・スペースが得られない場合、別の方法としてシステムから一時的にオブジェクトを除去することができます。たとえば、大きなライブラリーを新しいユーザー・ディスク・プールに移動する場合、そのライブラリーを保管してシステムから除去することができます。その後、ディスク装置を移動した後にライブラリーを復元します。以下に例を示します。

1. 以下のように入力して、オブジェクトに対する専用認可を保管する。
`SAVSECDTA DEV(tape-device)`
2. 適切な `SAVxxx` コマンドを使用してオブジェクトを保管する。たとえば、ライブラリーを保管するには `SAVLIB` コマンドを使用します。オブジェクトを 2 つの異なるテープに 2 回保管することを検討してください。
3. 適切な `DLTxxx` コマンドを使用してオブジェクトをシステムから削除する。たとえば、ライブラリーを削除するには、`DLTLIB` コマンドを使用します。
4. ディスク容量を再計算して、使用できる十分な一時スペースを得られたかどうかを判別する。
5. 十分なスペースがある場合、ディスク構成操作を実行する。
6. 削除したオブジェクトを復元する。

ディスク・プール – 使用例

ディスク・プールは以下のように、システムのパフォーマンスおよびバックアップの要件を管理するために使用します。

- ディスク・プールを作成して、ジャーナル・レシーバーなどの頻繁に使用するオブジェクトのために専用の資源を備えることができる。

- ディスク・プールを作成して、保管ファイルを入れることができる。オブジェクトを異なるディスク・プール内の保管ファイルにバックアップすることができます。オブジェクトを含むディスク・プールと保管ファイルを含むディスク・プールの両方が失われる可能性はほとんどありません。
- 回復および可用性の要件が異なるオブジェクトには異なるディスク・プールを作成できる。たとえば、重要なデータベース・ファイルまたは文書を、ミラー保護または装置パリティ保護を使用しているディスク・プールに入れられます。
- パフォーマンスのより低いディスク装置にディスク・プールを作成して、大きなヒストリー・ファイルなど頻繁には使用されないオブジェクトを入れることができる。
- ディスク・プールを使用して、システム管理アクセス・パス保護を使用しながら、重要なデータベース・ファイルおよび重要でないデータベース・ファイルのアクセス・パスの回復時間を管理できる。
- 独立ディスク・プールを使用して、まれにしか使用されないデータを分離し、必要なときにだけ使用されるようにシステム資源を解放できる。
- クラスタ環境で独立ディスク・プールを設置することにより、切り替え可能なディスク装置を備え、資源の連続可用性を可能にする。

ディスク・プール – 利点

ユーザー・ディスク・プール (文字ベースのインターフェースでは補助記憶域プール (ASP) と呼ばれる) にオブジェクトを配置することには、いくつかの利点があります。それらの利点には、以下の事柄が含まれます。

- **データ保護の強化。** ライブラリー、文書、または他のオブジェクトをユーザー・ディスク・プールに分離することにより、それらをシステム・ディスク・プールまたは他のユーザー・ディスク・プールに障害が生じたときにデータの損失から保護できます。たとえば、ディスク装置に障害が生じてシステム・ディスク・プールに含まれるデータが損失した場合、ユーザー・ディスク・プールに含まれるオブジェクトは影響を受けないので、システム・ディスク・プール内のオブジェクトの回復に使用できます。反対に、障害によってユーザー・ディスク・プールに含まれるデータが損失した場合、システム・ディスク・プール内のデータは影響を受けません。
- **システム・パフォーマンスの向上。** ディスク・プールを使用すると、システム・パフォーマンスも向上することがあります。これは、システムがディスク・プールに関連したディスク装置をそのディスク・プール内のオブジェクトの専用とするからです。たとえば、大量のジャーナル処理を行う環境を処理している場合を考えます。ジャーナルおよびジャーナル処理されたオブジェクトをユーザー・ディスク・プールに入れると、レシーバーとジャーナル処理されたオブジェクトとが別のディスク・プールに入っていれば、それらの競合が減少してジャーナル処理のパフォーマンスが向上します。競合を減少させるために独立ディスク・プールを使用する場合は、ジャーナル処理されるオブジェクトを 1 次ディスク・プールに配置し、ジャーナル・レシーバーを 1 つ以上の 2 次ディスク・プールに配置します。

多数の活動的なジャーナル・レシーバーを同じディスク・プールに入れることは生産的ではありません。ディスク・プール内の複数のレシーバーに書き込む際の競合により、システム・パフォーマンスが低くなることがあります。最高のパフォーマンスを得るためには、活動状態にあるジャーナル・レシーバーごとに異なるユーザー・ディスク・プールに入れてください。

- **可用性および回復の要件が異なるオブジェクトの分離。** 異なるディスク・プールに対して異なるディスク保護の技法を使用できます。さらに、回復アクセス・パスごとに異なる目標時間を指定できます。重要な、または頻繁に使用されるオブジェクトには、保護された、パフォーマンスの高いディスク装置を割り当てることができます。ヒストリー・ファイルなどの大きな、使用頻度の低いファイルには、保護されていない、パフォーマンスの低いディスク装置を割り当てることができます。
- **可用性と柔軟性の向上。** 独立ディスク・プールに固有のその他の利点については、『独立ディスク・プールの利点』を参照してください。

ディスク・プール – コストと制限

ディスク・プール (補助記憶域プール) の使用時に適用される可能性のあるいくつかの特定の制限があります。

- システムはディスク装置媒体の障害から損失データを直接回復することができない。この状況では、回復操作の実行が必要となります。
- ディスク・プールを使用すると、追加のディスク装置が必要となることがある。
- ディスク・プールを使用すると、ディスク・プール内のデータ量を管理してディスク・プールがオーバーフローしないようにする必要がある。
- 基本ディスク・プールがオーバーフローした場合、特別の回復手順を実行する必要がある。
- ディスク・プールを使用すると、関連オブジェクトを管理する必要がある。ジャーナルとジャーナル処理されたオブジェクトなど、一部の関連オブジェクトは同じユーザー・ディスク・プール内になければならない。

システム・ディスク・プール

システムは自動的にシステム・ディスク・プール (ディスク・プール 1) を作成します。それには、ディスク装置 1 およびユーザー・ディスク・プールに割り当てられていない他のすべての構成済みディスクが含まれます。システム・ディスク・プールには、OS/400 ライセンス・プログラム、および基本または独立ディスク・プールに割り当てられていないすべてのユーザー・オブジェクトが入れられます。

注: システムに接続していても、構成されていない、そして使用されていないディスク装置を持つことも可能です。それらは、**非構成**ディスク装置と呼ばれます。

システム・ディスク・プールの容量およびシステム・ディスク・プールの保護に関して、知っている必要のある他の考慮事項があります。

システム・ディスク・プールの容量: システム・ディスク・プールの容量がいっぱいになると、システムは通常の活動を終了します。これが生じた場合、システムの IPL を実行して、それが再発生しないように修正処置 (オブジェクトの削除など) を講じてください。

さらに、そこに到達するとスペース不足の可能性をシステム操作員に警告するしきい値を指定することもできます。たとえば、システム・ディスク・プールのしきい値を 80 に設定した場合、システム・ディスク・プールが容量の 80% になったときに、システム操作員メッセージ待ち行列 (QSYSOPR) およびシステム・メッセージ待ち行列 (QSYSMSG) にメッセージが通知されます。しきい値が変更されるか、またはオブジェクトがシステム・ディスク・プールから削除または転送されるまで、1 時間ごとにメッセージが送信されます。このメッセージを無視すると、システム・ディスク・プールの容量がいっぱいになって、システムが異常終了します。

システム・ディスク・プールの容量がいっぱいにならないようにするための 3 番目の方法は、QSTGLOWLMT および QSTGLOWACN システム値を使用することです。詳細については、バックアップ

および回復の手引き  の『システム補助記憶域プールの記憶域限界値を変更する方法』を参照してください。

システム・ディスク・プールの保護: システム・ディスク・プールには、装置パリティ保護またはミラー保護を使用することをお勧めします。ディスク保護ツールを使用すると、システム・ディスク・プールのデータすべてが損失する可能性が小さくなります。システム・ディスク・プールが損失すると、すべてのユーザー・ディスク・プール内のオブジェクトへのアドレス可能性も失われます。

システム全体を復元するか、または記憶域再利用 (RCLSTG) コマンドを実行することにより、アドレス可能性を復元できます。しかし、RCLSTG コマンドはオブジェクトの所有権を復元することができません。コマンドの実行後は、QDFTOWN ユーザー・プロファイルがすべてのオブジェクトを所有します。文書ライブラリー・オブジェクト回復 (RCLDLO) コマンド・プロシージャを使用して、文書ライブラリー・オブジェクトの所有権を復元できます。

ユーザー・ディスク・プール

ユーザー・ディスク・プールは、ディスク装置のセットをグループ化して、そのグループをディスク・プールに割り当てることによって作成できます。ユーザー・ディスク・プールには、ライブラリー、文書、および特定の種類のオブジェクトを入れることができます。ユーザー・ディスク・プールには、基本ディスク・プールおよび独立ディスク・プールという 2 つの形式があります。クラスター化環境では、独立ディスク・プールは、IPL を実行する必要なく、連続的にデータを使用可能にしたままで、システム間で切り替えることができます。基本ディスク・プールは、2 ~ 32 までの番号で構成できます。独立ディスク・プールには 33 ~ 255 の番号が付けられます。基本ディスク・プールと独立ディスク・プールの違いの詳細については、『基本ディスク・プールと独立ディスク・プールを比較する』を参照してください。

ライブラリー・ディスク・プールと非ライブラリー・ディスク・プールの詳細については、以下のトピックを参照してください。

- ライブラリー・ユーザー・ディスク・プール
- 非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プール

ディスク・プールを構成した後、ミラーリングまたは装置パリティ保護を使用して、ディスク・プールを保護してください。

ライブラリー・ユーザー・ディスク・プール: ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールには、ライブラリーとユーザー定義ファイル・システム (UDFS) が入ります。非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールと比較して回復手順が容易であるため、ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールの使用をお勧めします。ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールを使用する際に、考慮すべきいくつかの要素があります。

ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールの考慮事項:

- ユーザー・ディスク・プール内に、システムまたはプロダクト・ライブラリー (Q または # で始まるライブラリー) またはフォルダー (Q で始まるフォルダー) を作成しないでください。これらのライブラリーまたはフォルダーをユーザー・ディスク・プールに復元しないでください。そのようにすると、結果は予測できません。
- ライブラリー・ディスク・プールには、ライブラリーと文書ライブラリー・オブジェクトの両方を入れることができます。ユーザー・ディスク・プールの文書ライブラリーは QDOCnnnn という名前になります。ここで、nnnn はディスク・プールの番号です。
- ジャーナルとジャーナル処理されるオブジェクトとは、同じディスク・プールに入れなければなりません。ジャーナル・レシーバーは別のディスク・プールに入れます。これにより、ディスク媒体に障害が生じた場合に両方のオブジェクトが損失することを避けられます。

ジャーナル処理を開始するには、ジャーナル (オブジェクト・タイプ *JRN) とジャーナル処理されるオブジェクトとが、同じディスク・プールになければなりません。以下のコマンドを使用してジャーナル処理を開始します。

- 物理ファイルに対しては、物理ファイル・ジャーナル開始 (STRJRNPF) コマンド
- アクセス・パスに対しては、アクセス・パス・ジャーナル開始 (STRJRNAP) コマンド
- 統合ファイル・システム・オブジェクトに対しては、ジャーナルの開始 (STRJRN) コマンド
- その他のオブジェクト・タイプに対しては、ジャーナル・オブジェクト開始 (STRJRNOBJ) コマンド

保管した後にジャーナルを含まない別のディスク・プールに復元したオブジェクトに対しては、ジャーナル処理を再開することはできません。オブジェクトに対するジャーナル処理を自動的に再開するためには、ジャーナルとオブジェクトが同じディスク・プールになければなりません。

- データベース・ネットワークはディスク・プールの境界を超えることができません。あるディスク・プール内に、別のディスク・プールに依存するファイルを作成することはできません。論理ファイルの基になる物理ファイルはすべて、その論理ファイルと同じディスク・プールになければなりません。システムがアクセス・パスを作成するのは、基になる物理ファイルと同じディスク・プールにあるデータベース・ファイルに対してだけです (一時照会にはこの制限が適用されません)。異なるディスク・プール内のファイルがアクセス・パスを共有することはありません。異なるディスク・プール間でレコード様式が共有されることはありません。その場合、様式化要求は無視されて、新しいレコード様式が作成されます。
- SQL コレクションを、ユーザー・ディスク・プールに入れることができます。コレクションを作成するときに、ターゲット・ディスク・プールを指定してください。
- ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールにデータベース・ファイルが含まれない場合、ディスク・プールの目標アクセス・パス回復時間を *NONE に設定します。これは、たとえばライブラリー・ユーザー・ディスク・プールにジャーナル・レシーバーのためのライブラリーだけが含まれる場合などに該当します。アクセス・パス回復時間を *NONE に設定すると、システムはそのディスク・プールに関して不必要な処理を行いません。『システム管理アクセス・パス保護』には、アクセス・パス回復時間の設定方法が説明されています。

非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プール: 非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールには、ジャーナル、ジャーナル・レシーバー、およびライブラリーがシステム・ディスク・プールにあるファイルの保管ファイルが含まれます。

個別のディスク・プールに対してアクセス・パス回復時間を指定する場合、非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールの目標回復時間を *NONE に設定してください。非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールにはデータベース・ファイルを含めることができないので、システム管理アクセス・パス保護 (SMAPP) の利点を生かせません。非ライブラリー・ユーザー・ディスク・プールのアクセス・パス回復時間を *NONE 以外の値に設定した場合、システムは効果の期待できない余分の処理をすることになります。『システム管理アクセス・パス保護』には、アクセス・パス回復時間の設定方法が説明されています。

ディスク・プールの保護: ディスク・プールの保護に関して、以下の事柄に注意してください。

- システム・ディスク・プールを含むすべてのディスク・プールは、ミラー保護されているか、または装置パリティ保護されているディスク装置だけで構成されているようにし、ディスク・プール内のディスクに障害が生じた場合でもシステムが実行を継続するようにします。
- ミラー保護されていないディスク・プール内のディスクに障害が生じた場合、ディスク装置およびエラーの種類によってはシステムが実行を継続できなくなります。
- ミラー保護されているディスク・プール内のディスクに障害が生じた場合、(ミラー保護された両方の記憶装置に障害が生じた場合を除き) システムは実行を継続します。
- 装置パリティ保護のあるディスク・プール内のディスク装置に障害が生じた場合、同じ装置パティール・セット内に障害が生じた他のディスク装置がなければ、システムは実行を継続します。

ディスク・プール記憶域に関するシステム制限: IPL の際、システムはシステムに構成されている補助記憶域の容量を判別します。合計容量は、構成されている装置の容量と、それらに対するミラー保護された対 (存在する場合) との合計です。構成されていないディスク装置は含まれません。ディスク装置の容量は、その特定のモデルでサポートされる最大値と比較されます。

推奨される補助記憶域の容量を超える容量が構成されている場合、メッセージ (CPI1158) がシステム操作員のメッセージ待ち行列 (QSYSOPR) および QSYSMSG メッセージ待ち行列 (システムに存在する場合) に送られます。このメッセージは、システムに存在する補助記憶域が多過ぎることを知らせます。このメッセージは、補助記憶域の量がサポートされる最大値よりも大きい限り、IPL のたびに 1 回ずつ送られます。

独立ディスク・プール

独立補助記憶域プールと独立ディスク・プールという表現は同じ意味です。

独立ディスク・プールは、システム内の他の記憶域からは独立してオンラインまたはオフラインにできるディスク装置の集合で、これにはシステム・ディスク・プール、ユーザー・ディスク・プール、およびその他の独立ディスク・プールがあります。独立ディスク・プールは、単一システム環境および複数システム環境のどちらでも役立ちます。関連した情報については、システム・ディスク・プール およびユーザー・ディスク・プールを参照してください。

単一システム環境では、独立ディスク・プールに入っているデータは自己完結型なので、独立ディスク・プールは他のディスク・プールからは独立してオフラインにすることができます。自己完結型であるとは、独立ディスク・プールのデータに関連付けられているすべての必要なシステム情報は、その独立ディスク・プール内に入っているということです。独立ディスク・プールは、システムが活動状態の時にオンラインにすることもできます (IPL は必要ありません)。この方法で独立ディスク・プールを使用することは、大変役立つものとなる場合があります。たとえば、通常の日常ビジネス・プロセスには必要ない大量のデータがあるとします。このデータが入っている独立ディスク・プールは、必要になるまでオフラインにしておくことができます。大規模な記憶域を通常はオフラインにしておけば、IPL や記憶域の再利用などの操作の処理時間を短縮することができます。

複数システム環境では、独立ディスク・プールはシステム間で切り替えることができます。**切り替え可能独立ディスク・プール**とは、各システムがそのデータにアクセスできるように、システム間で切り替えられるディスク装置のセットです。そのデータにアクセスできるシステムは一度に 1 つだけです。単一システム環境と同じように、独立ディスク・プールは自己完結型なので、独立ディスク・プールは切り替えることができます。切り替え可能独立ディスク・プールは、以下に役立てることができます。

- 単一のシステム停止時 (スケジュールされている場合またはされていない場合) にも、アプリケーションがデータを入手できる状態にしておく
- あるシステムから別のシステムへのデータの複製処理を省く
- 特定の状況で、独立ディスク・プール内のディスク装置障害を切り離す
- 高可用性とスケラビリティを実現する

詳細については、『独立ディスク・プール』のトピックを参照してください。

基本ディスク・プールと独立ディスク・プールを比較する

基本ディスク・プールと独立ディスク・プール (文字ベースのインターフェースでは補助記憶域プール (ASP) と呼ばれる) は両方とも、特定の情報をまとめて入れるディスク装置をグループ化するために役立ちます。ただし以下のいくつかの本質的な相違点があります。

- サーバー IPL の実行時には、基本ディスク・プールに対して構成されているすべてのディスク装置は、サーバーが IPL を続行するために、合計容量に組み込まれる必要があります。独立ディスク・プールは、IPL には組み込まれません。独立ディスク・プールをオンに変更すると、ノードはすべてのディスク装置が存在していることを確認します。

- ディスク・プール内の保護されていないディスク装置に障害が発生すると、通常は修理されるまでサーバー上でのすべての通常の処理を停止します。基本ディスク・プール内のディスク装置のすべての損失については、サーバーが IPL を実行して通常の操作を再開できるようになるまでに、失われたデータの復元には、時間がかかる回復手順を要します。
- 基本ディスク・プール内のデータは、接続するノードに属しており、そのシステムだけが直接アクセスすることができます。独立ディスク・プールでは、データはノードに属しておらず、独立ディスク・プールに属しています。独立ディスク・プール内のデータは、1つのノードをオフに変更して別のノードをオンに変更することによって、クラスター内のノード間で共用することができます。
- 基本ディスク・プールを作成する場合は、ユーザーがディスク・プールに番号を割り当てます。独立ディスク・プールを作成する場合は、ユーザーがディスク・プールに名前を付けて、システムが番号を割り当てます。
- 基本ディスク・プールが満杯になった場合は、超過データをオーバーフローさせてシステム・ディスク・プールに入れることができます。独立ディスク・プールは、オーバーフローさせることはできません。オーバーフローさせると、独立性が失われることになります。独立ディスク・プールがそのしきい値に近づいた場合、さらにディスク装置を追加するか、またはオブジェクトを削除してさらに記憶域スペースを作成することが必要になります。
- 基本ディスク・プールでディスク構成に制限付き変更を加える場合、専用保守ツール (DST) を使用するために再始動する必要があります。オフラインの独立ディスク・プールでは、ミラーリングの開始および停止、装置パリティ保護の開始、圧縮の開始、ディスク装置の除去などを実行する際に、サーバーを DST モードにする必要はありません。

装置パリティ保護

装置パリティ保護は、ディスク装置の障害またはディスクの損傷によってデータが損失することから保護する、ハードウェア可用性機能です。データを保護するために、ディスク入出力アダプター (IOA) は、データのビットごとにパリティ値を計算して保管します。概念としては、IOA は装置パリティ・セット内の他のディスク装置の同じ位置にあるデータからパリティ値を計算します。ディスクに障害が生じると、パリティ値と他のディスク上の同じ位置にあるビットの値とを使用して、データを再構築できます。データの再構築中にもシステムは実行を継続します。装置パリティ保護の全体的な目標は、高可用性を提供するとともに、可能なかぎり少ない費用でデータを保護することです。

可能であれば、システム上のすべてのディスク装置を、装置パリティ保護またはミラー保護によって保護してください。これにより、ディスクに障害が生じたときに情報の損失を防ぐことができます。多くの場合、ディスク装置を修理または交換している間もシステムの操作を継続できます。


注意: 装置パリティ保護はバックアップおよび回復の方針に代わるものではありません。装置パリティ保護を使用すると、特定の種類の障害が生じたときにシステムの停止を回避できます。特定の種類の障害に際しては、回復処理を迅速に行えます。しかし、サイトでの災害、操作員やプログラマーによるエラーなど、多くの種類の障害は装置パリティ保護によって保護されません。他のディスク関連ハードウェア (ディスク制御装置、ディスク I/O プロセッサ、システム・バスなど) の障害によって生じるシステム障害からも保護されません。

装置パリティ保護を使用する前に、それに関連する利点、およびコストと制限を理解しておいてください。

装置パリティ保護についての詳細は、以下のトピックを参照してください。

- 装置パリティ保護の計画を立てる
- 装置パリティ保護がパフォーマンスに及ぼす影響

- 装置パリティ保護とミラー保護の両方を使用する

ビジネスで装置パリティ保護の使用を開始する方法については、バックアップおよび回復の手引き  を参照してください。

装置パリティ保護の計画を立てる

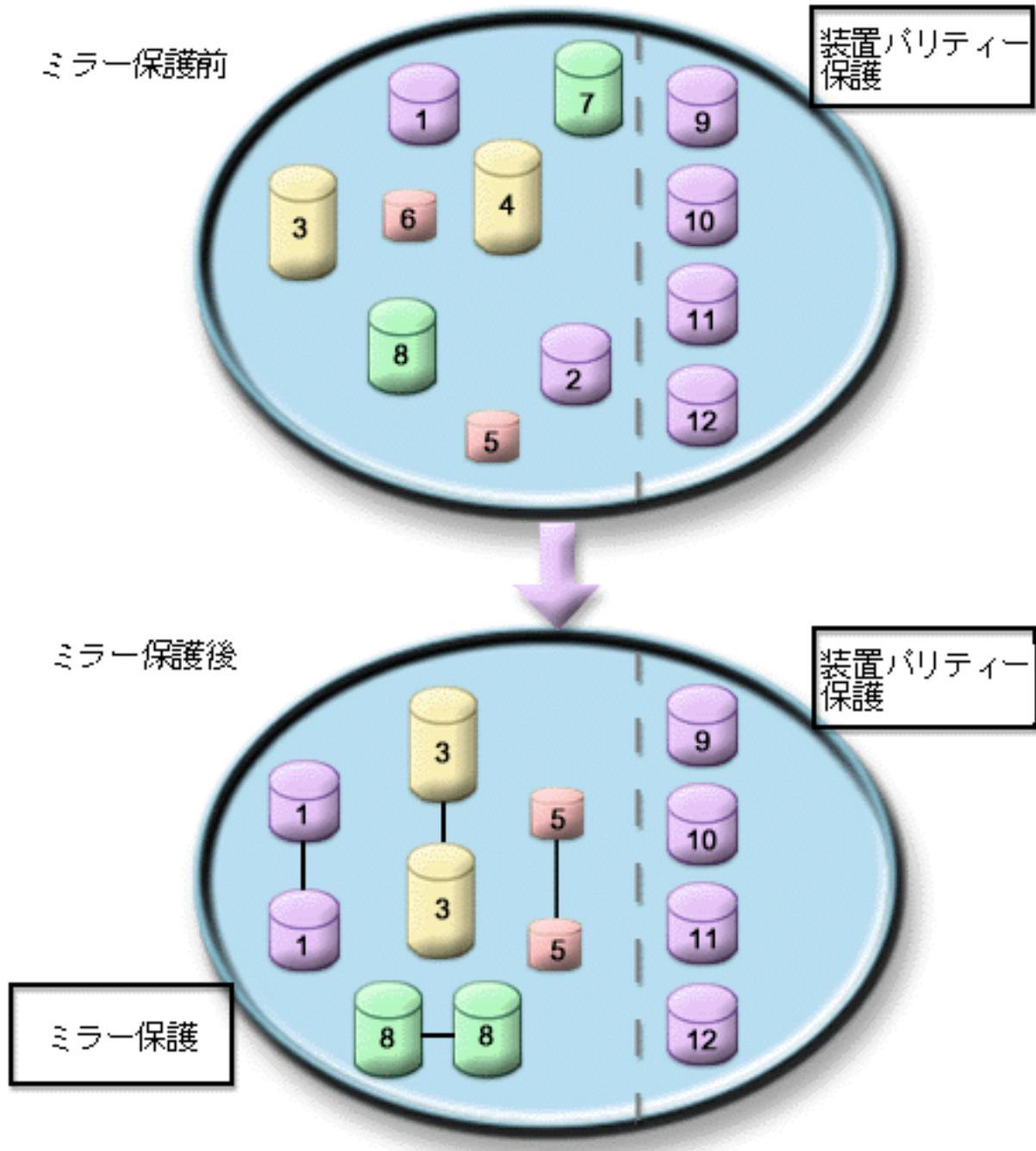
データ損失からの保護、および並行保守と修理の可能なシステムを目指す場合は、ミラー保護と装置パリティ保護を組み合わせる計画を立ててください。装置パリティ保護のセットごとに、パリティ情報に使用されるスペースはディスク装置 1 つの容量と同じです。V5R2 の入出力アダプター (IOA) から、パリティ・セットのディスク装置の最小数は 3、最大数は 18 になりました。V5R2 より前に開発された IOA の場合、パリティ・セットのディスク装置の最小数は 4、最大数は 10 です。V5R2 では、V5R2 以降の IOA があるなら、容量、パフォーマンス、またはバランスを考えて、パリティ・セットを最適化できるようになっています。装置パリティ保護を実装する方法、および装置パリティ保護をミラー保護と併用する方法の詳細については、以下のトピックを参照してください。

- 装置パリティ保護の仕組み
- ディスク・プールに対する装置パリティ保護とミラー保護の例

ディスク・プールに対する装置パリティ保護とミラー保護の例

システム・ディスク・プールを保護するためのミラー保護と装置パリティ保護

以下に、ミラー保護と装置パリティ保護を施した、単一のディスク・プール (補助記憶域プール) を持つシステムの例を示します。



この図は、12 のディスク装置を持つ単一ディスク・プールを示しています。ディスク装置 9 ~ 12 はすべて同じ容量で、装置パリティ保護によって保護されています。ディスク装置 1 ~ 8 の容量は様々ですが、ミラー保護を開始するとき、容量が同じディスク装置どうしを対にすることができます。ミラー保護が開始されると、対になったディスク装置は両方とも同じ番号で識別されます。たとえば、ディスク 1 とディスク 2 は両方ともディスク 1 という名前になります (以下同様)。装置パリティ保護のあるディスク装置の 1 つに障害が生じた場合、システムは実行を継続します。障害の生じた装置は並行して修理できます。ミラー保護されたディスク装置の 1 つに障害が生じた場合、システムはミラー保護された対の運用可能な装置を使用して実行を継続します。

システム・ディスク・プールのミラー保護とユーザー・ディスク・プールの装置パリティ保護

システム・ディスク・プールにミラー保護を使用していて、基本または独立ディスク・プールを作成するの

であれば、装置パリティ保護を検討してください。基本ディスク・プールまたは独立ディスク・プールのディスク装置の 1 つに障害が生じて、システムは対応できます。システムが実行を継続している間にその障害を修理できます。

すべてのディスク・プールのミラー保護および装置パリティ保護

すべてのディスク・プール（補助記憶域プール）をミラー保護で保護していて、既存のディスク・プールに装置を追加したい場合は、装置パリティ保護の使用も検討してください。装置パリティ保護を使用するディスク装置の 1 つに障害が生じて、システムは対応できます。システムが実行を継続している間に障害の生じた装置を修理できます。ミラー保護されたディスク装置の 1 つに障害が生じた場合、システムはミラー保護された対の運用可能な装置を使用して実行を継続します。

装置パリティ保護の仕組み

パリティ保護を開始すると、IOA は装置パリティ・セットを作成します。V5R2 の入出力アダプター (IOA) から、パリティ・セットのディスク装置の最小数は 3、最大数は 18 になりました。V5R2 より前に開発された IOA の場合、パリティ・セットのディスク装置の最小数は 4、最大数は 10 です。パリティ・セットで対応できるのは、1 つのディスクの障害だけです。複数のディスクに障害が発生した場合は、バックアップ媒体からデータを復元する必要があります。書き込みに時間がかかるため、装置パリティ保護のあるディスク装置を持つディスク・プールにデータを復元するには、非保護のディスク装置だけを持つディスク・プールの場合と比較して長い時間がかかります。

それぞれのパリティ・セットでは、ディスク装置 1 つに相当する容量がパリティ・データの保管にあてられます。実際にパリティ・データを含むディスク装置の数は、パリティ・セット内のディスク装置の数によって変化します。以下の表は、各パリティ・セット内でパリティ・データを保管するディスク装置数を示しています。

パリティ・セット内のディスク装置の数	パリティを保管するディスク装置の数
3	2
4 ~ 7	4
8 ~ 15	8
16 ~ 18	16

入出力アダプターは、パリティ・セットがどのような形式を取るかを決定します。V5R2 の入出力アダプター以降、パリティ・セットを最適化する方法を選択できるようになりました。容量、パフォーマンス、またはバランスに従って最適化できます。容量によって最適化する場合、IOA はより多くのディスク装置でパリティ・セットを作成する傾向があります。ユーザー・データの保管に使用されるスペースは増えますが、パフォーマンスは同じように向上しないかもしれません。パフォーマンスのために最適化する場合、IOA はより少数のディスク装置でパリティ・セットを作成する傾向があります。これは読み書きの操作の高速化に貢献する一方で、パリティ・データを保管するためのディスク容量が若干増えるかもしれません。

装置パリティ保護を最初に開始した後で、同容量の追加のディスク装置を装置パリティ・セットに追加することが可能です。同時に追加できるディスク装置の数は 2 つまでです。しかしディスク装置が 3 つ以上あり、それらが装置パリティ保護を受けられる場合、システムは既存のパリティ・セットにそれらを組み込むのではなく、新規パリティ・セットを開始するよう要求します。iSeries ナビゲーターで、各ディスク装置の属性を表示できます。ディスク装置の保護状況が無保護の場合、そのディスク装置は装置パリティ保護またはミラーリングによって保護されていません。これをパリティ・セットに含めることができるかもしれませんが、あるいは新しいパリティ・セットを開始することができるかもしれません。パリティ・データを保管しないディスクは、装置パリティ保護を停止せずに、パリティ・セットから除外できます。これは、型式番号によっても示されています。これは通常 050 (圧縮ディスク装置の場合は

060) のはずですが、型式番号が 070 の保護 装置 (圧縮ディスク装置の場合は 080) は、パリティ・データを保管しないディスク装置のため、除外することができます。

装置パリティ・セットが大きくなったら、パリティ・データの再分散を検討することもできます。たとえば、最初はディスク装置が 7 台以下だったものが、ディスク装置を追加した結果、8 台以上に拡張するかもしれません。このような場合、パリティ保護を停止してから再度開始することにより、装置パリティ・セットのパフォーマンスを向上させられます。これにより、パリティ・データが 4 つではなく 8 つのディスクに再分散されます。一般に、より多くのディスク装置にパリティ・データを分散させると、パフォーマンスが向上します。

書き込みキャッシュが各パリティ・セットごとに入出力アダプター (IOA) に組み込まれており、対話式書き込みのワークロードのパフォーマンスを向上させます。『装置パリティ保護の要素』には、4 つのディスク装置によるパリティ・セットの例が記載されているのでご覧ください。

V5R2 から、すべての入出力アダプター (IOA) で装置パリティ保護が可能になりました。旧型のアダプターをお持ちの場合、装置パリティ保護が可能かどうかを確認してください。新型のアダプターへの移行については、『新しい入出力アダプターへのマイグレーション』を参照してください。

注: 可能であれば、ディスク・プールに装置を追加する前に装置パリティ保護を開始してください。これにより、ディスク装置の構成に必要な時間をかなり短縮できます。

装置パリティ保護の要素: 以下の図は、4 つのディスク装置を含むパリティ・セットの要素を示しています。各パリティ・セットは入出力プロセッサ (IOP) で始まります。IOP は入出力アダプター (IOA) に接続します。IOA には書き込みキャッシュがあります。IOA は、接続されているディスク装置に読み書きの信号を伝送します。最初の図は、V5R2 より前のアダプターによってパリティが分散される様子を示しています。2 番目の図は、V5R2 以降のアダプターによってパリティが分散される様子を示しています。

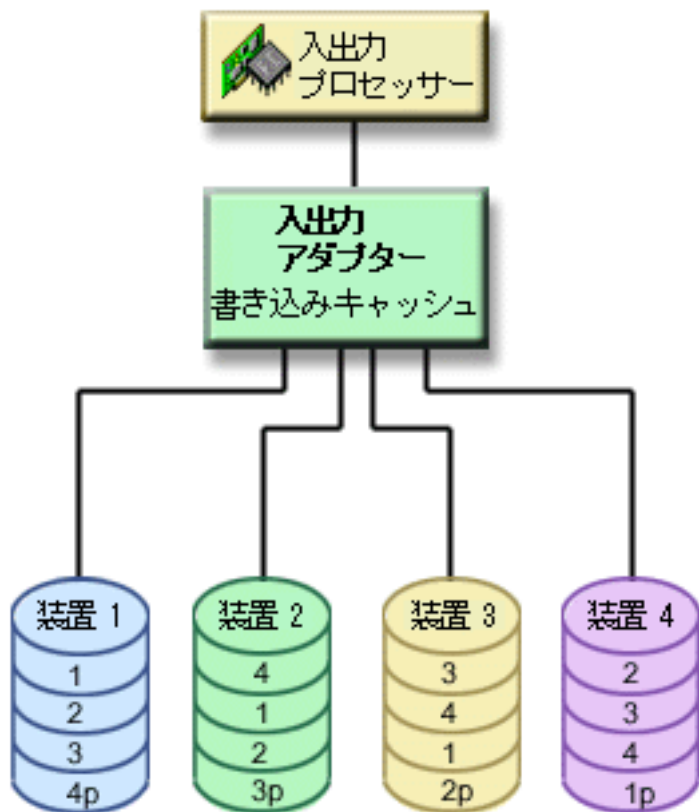


図 1. V5R2 より前の IOA によってパリティ・データが分散される様子を示す例

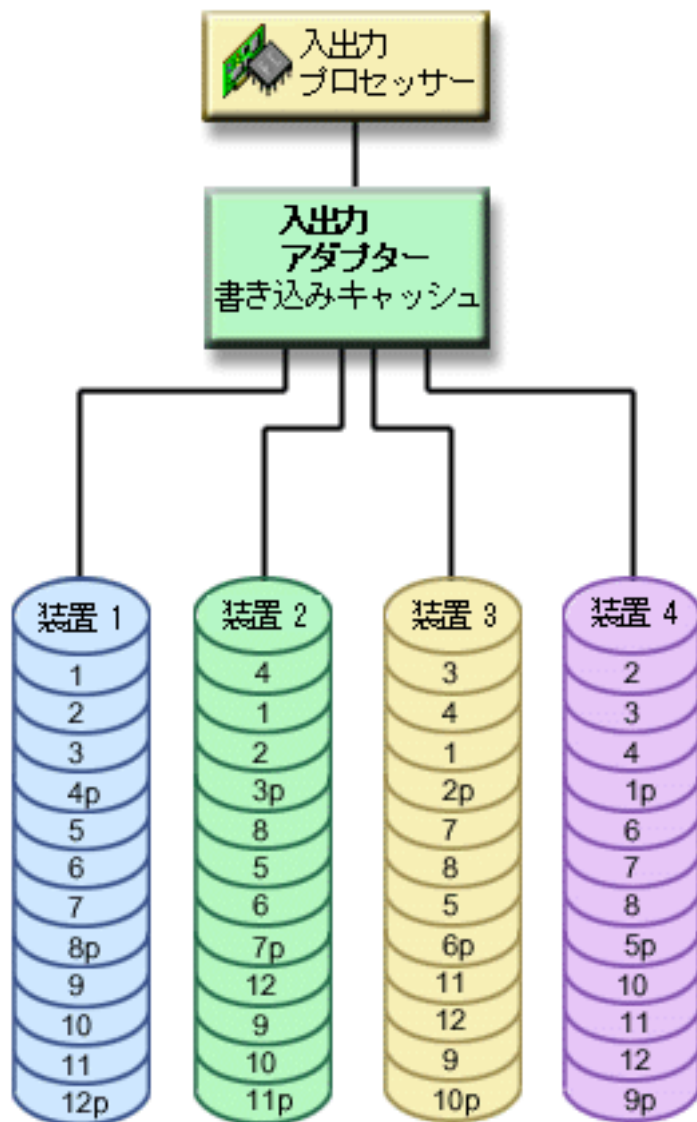


図 2. V5R2 以降の IOA によってパリティ・データが分散される様子を示す例

上の例で、 p はパリティ・データを含むディスクのセクションを示します。最初の図は、V5R2 より前の IOA の例を示しています。この場合、パリティ・データは、パリティ・データを保管する各ディスク装置上に、大きなチャンクの形で分散します。2 番目の図は、V5R2 以降の IOA が、パリティ・データをディスク装置上の少数の大きなチャンクの形で分散する方法を示しています。パリティ・データをそれぞれのディスク装置に分散させることにより、パフォーマンスが向上します。

書き込みキャッシュによって、データ安全性が高まり、パフォーマンスが向上します。iSeries™ サーバーが書き込み操作を送信すると、データがキャッシュに書き込まれます。その後、書き込み完了メッセージがサーバーに送り返されます。後に、データはディスクに書き込まれます。キャッシュを使用すると、書き込み能力が速くなり、データ安全性が確実になります。

詳細については、上の図に示した書き込みキャッシュに関する追加情報を参照してください。

書き込みキャッシュ: サーバーからの書き込み要求の際には、以下の処置が生じます。

1. IOA の中の、バッテリー・バックアップされた不揮発性キャッシュにデータがコミットされる。
2. 書き込み完了メッセージがサーバーから送信される。

書き込み完了メッセージが送信されると、以下の処置が生じます。

1. IOA キャッシュからディスク装置に書き込み操作が送信される。
 - データの場合
 - 元のデータを読み取る。
 - 新しいデータと元のデータを比較して差分パリティを計算する。
 - 新しいデータを書き込む。
 - パリティ・データの場合
 - 元のパリティ情報を読み取る。
 - 差分パリティと元のパリティを比較して新しいパリティを計算する。
 - 新しいパリティ情報を書き込む。
2. データがデータ・ディスク装置とパリティ・ディスク装置の両方に正常に書き込まれたとき、そのデータにコミット済みのマークが付く。

この種類の書き込み操作のパフォーマンスは、ディスクの競合およびパリティ情報の計算に必要な時間に依存します。

新しい入出力アダプターへのマイグレーション

他の構成の変更の場合と同様、新しい入出力アダプター (IOA) へのマイグレーションを始める前に、通常の仕方では電源遮断するのは重要です。これにより、キャッシュのすべてのデータが確実に保管されます。既存のパリティ・セットを V5R2 より前の IOA から V5R2 以降の IOA に以降する場合、パリティを再生成している間、ディスク装置は装置パリティ保護を受けられません。

注:

一度新しいアダプターに変更すると、パリティ・セットを旧型のアダプターに戻すことはできません。戻す必要がある場合は、装置パリティ保護を停止し、ドライブを古いアダプターと関連付けてから、装置パリティ保護を再開します。

装置パリティ保護 — 利点

装置パリティ保護の利点は以下のとおりです。

- ディスク障害の後に、損失したデータがディスク制御装置によって自動的に再構築される。
- 単一のディスク障害の後にシステムは実行を継続する。
- システムを停止することなく障害が生じたディスク装置を交換できる。
- ディスク障害の際に装置パリティ保護は損傷を受けるオブジェクトの数を少なくする。
- パリティ・セットにつき、1 つのディスク装置に相当する容量のパリティ・データだけが保管される。

装置パリティ保護 — コストと制限

装置パリティ保護のコストと制限は以下のとおりです。

- 装置パリティ保護では、パフォーマンスの低下を防ぐために追加のディスク装置が必要となることがある。
- 装置パリティ保護を使用すると、復元操作の時間が長くなることがある。

装置パリティ保護がパフォーマンスに及ぼす影響

装置パリティ保護では、パリティ・データを保管するために追加の入出力操作が必要です。パフォーマンスの問題を避けるため、すべての IOA には、データ保全性を確実にして書き込み機能を高速にする不揮発性の書き込みキャッシュがあります。データのコピーが書き込みキャッシュに保管されるとすぐに、システムに書き込み操作の完了が知らされます。データはディスク装置に書き込まれる前にキャッシュに集められます。この収集技法により、ディスク装置に物理的に書き込む回数が削減されます。キャッシュによって、保護されるディスク装置と無保護のディスク装置とでパフォーマンスは通常ほぼ同じになります。

バッチ・プログラムのように短時間に多数の書き込み要求を行うアプリケーションは、パフォーマンスに悪影響を与えます。単一のディスク装置の障害は、読み取りおよび書き取り操作の両方のパフォーマンスに悪影響を与えます。

装置パリティ・セットのディスク装置の障害に関連した追加の処理は、膨大なものになることがあります。パフォーマンスの低下は、障害の生じた装置が修理（または交換）され、再構築プロセスが完了するまで続きます。装置パリティ保護によるパフォーマンスの低下があまりにも大きい場合、ミラー保護の使用を検討してください。以下のトピックは、ディスク装置の障害がパフォーマンスに及ぼす影響を詳細に説明しています。

- 装置パリティ保護構成でのディスク装置の障害
- 障害の生じたディスク装置での読み取り操作
- 障害の生じたディスク装置での書き込み操作
- 再構築プロセスでの入出力操作

装置パリティ保護構成でのディスク装置の障害

ディスク装置で障害が起こると、障害の生じたディスク装置を交換した後に同期化処理が完了するまで、装置パリティ保護のあるサブシステムは無防備と見なされます。ディスク装置が無防備と見なされている間、追加の入出力操作が必要となります。2 番目のディスク装置で障害が発生した場合、データをバックアップ媒体から復元する必要があります。

障害の生じたディスク装置での読み取り操作

障害の生じたディスク装置に含まれていたデータを取得するには、装置パリティ保護は障害の生じたディスク装置に含まれる装置パリティ・セット内の各ディスク装置を読み取らなければなりません。読み取り操作は並行して実行できるので、パフォーマンス上の影響は小さなものとなる場合があります。

装置パリティ保護のある、障害の生じたディスク装置に含まれるユーザー・データが、小さな部分を占めている場合には、パフォーマンスの低下の影響を受けるのは、少数のユーザーだけになる可能性があります。

障害の生じたディスク装置での書き込み操作

装置パリティ保護のある装置パリティ・セットで、単一のディスク装置に障害が生じた場合に書き込み操作に生じる事柄を示す、いくつかの例があります。以下の図は、装置パリティ保護のある IOA で障害の生じた装置を示しています。以下の例では、この図を使用します。

- 例: 障害が生じたディスク装置への書き込み
- 例: 対応するパリティ・データが障害の生じたディスク装置にある場合の、ディスク装置への書き込み

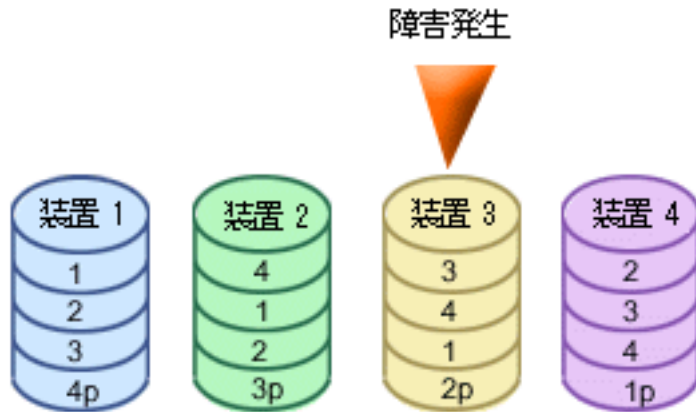


図3. 障害が生じたディスク装置のある装置パリティ・セット

この図は 4 つのディスク装置があるパリティ・セットを示しています。ディスク装置の各セクションには番号が付けられています。パリティ・セクターには p と記されています。ディスク装置 3 に障害が起きました。ディスク装置 1 にはセクター 1、2、3、および 4p があります。ディスク装置 2 には、セクター 4、1、2、および 3p があります。障害の生じたディスク装置 3 には、セクター 3、4、1、および 2p があります。ディスク装置 4 には、セクター 2、3、4、および 1p があります。

例: 障害の生じたディスク装置への書き込み: iSeries サーバーからの書き込み操作は、データを含むディスク装置に障害が生じていることを検出します。書き込み操作はディスク装置 3 のセクター 1 に対するものです。以下の処理が行われます。

1. 障害のために、ディスク装置 3 のセクター 1 にある元のデータが失われる。
2. ディスク装置 1 のセクター 1 とディスク装置 2 のセクター 1 を読み取り、新しいパリティ・データが計算される。
3. 新しいパリティ情報が計算される。
4. 障害のために、ディスク装置 3 のセクター 1 には新しいデータを書き込めない。
5. 新しいパリティ情報が、ディスク装置 4 のパリティ・セクター 1 に書き込まれる。

書き込み操作には、複数の読み取り操作 (N をディスク装置の数とすると、 $N-2$ 回の読み取り)、および新しいパリティ情報のために 1 回だけの書き込み操作が必要です。ディスク装置 3 からのデータは、ディスク 3 が交換された後の同期によって再構築されます。

例: 対応するパリティ・データが障害の生じたディスク装置にある場合の、ディスク装置への書き込み:

iSeries サーバーからの書き込み要求は、対応するパリティ・データが入っているディスク装置からディスク障害を検出します。書き込み要求はディスク装置 4 のセクター 2 に対するものです。ディスク装置 4 のセクター 2 のためのパリティ情報は、障害の生じたディスク装置 3 にあります。以下の処理が行われます。

1. パリティ・データを含むディスク装置であるディスク装置 3 で障害が検出される。
2. ディスク装置 3 のセクター 2 に書き込めないため、パリティ情報の計算は必要ない。そのため、元のデータとパリティ情報を読み取る必要はない。
3. データがディスク装置 4 のセクター 2 に書き込まれる。

書き込み操作には、新しいデータのために 1 回だけの書き込みが必要です。ディスク装置 3 のパリティ・セクター 2 のパリティ・データは、ディスク 3 が交換された後の同期によって再構築されません。

再構築プロセスでの入出力操作

障害が生じたディスク装置の再構築 (同期) プロセスでの入出力操作には、追加のディスク入出力要求を必要としないことがあります。このことは、同期化処理を行うディスク装置に対して、読み取りまたは書き込みを行うデータがどこにあるかに依存します。以下に例を示します。

- すでに再構築されたディスク領域からの読み取り操作は、1 回の読み取り操作を必要とする。
- 再構築されていないディスク領域からの読み取り操作は、障害の生じたディスク装置での読み取り操作として扱われる。詳細については、『障害の生じたディスク装置での読み取り操作』を参照。
- すでに再構築されたディスクに対する書き込み操作は、通常の読み取りおよび書き込み操作を必要とする (2 回の読み取り操作と 2 回の書き込み操作)。
- 再構築されていないディスク領域への書き込み操作は、障害の生じたディスク装置への書き込み操作として扱われる。詳細については、『障害の生じたディスク装置での書き込み操作』を参照。

注: 交換されたディスク装置への読み取りまたは書き込み操作も行う場合、再構築の処理に要する時間は長くなります。読み取り要求または書き込み要求があるたびに、それらは必要な入出力操作を行うために再構築処理に割り込みます。

装置パリティ保護とミラー保護の両方を使用する

装置パリティ保護はハードウェア機能です。ディスク・プールとミラー保護はソフトウェア機能です。ディスク装置を追加して装置パリティ保護を開始するとき、ディスク・サブシステムまたは IOP はディスク装置のソフトウェア構成を認識していません。ディスク保護をサポートするソフトウェアは、どの装置に装置パリティ保護があるかを認識しています。

装置パリティ保護とミラー保護とを混在させるときには、以下の規則が適用されます。

- 装置パリティ保護はディスク・プールの境界には実装されない。
- ミラー保護はディスク・プールの境界に実装される。
- すべての装置に装置パリティ保護があるため現在ミラー保護が可能な装置がない場合でも、ディスク・プールに対するミラー保護を開始できる。これにより、将来装置パリティ保護のないディスクを追加した場合でも、ディスク・プールが常に完全に保護されているようにすることができる。
- ディスク装置をシステム構成に追加する場合、それを装置パリティで保護することもしないこともできる。
- 完全に保護されたシステムにするには、すべてのディスク・プールを装置パリティ保護またはミラー保護、もしくはその両方で完全に保護しなければならない。
- 装置パリティ保護で保護されたディスク装置は、ミラー保護のあるディスク・プールに追加できる。装置パリティ保護で保護されたディスク装置は、ミラー保護を受けない。それらはハードウェアによってすでに保護されている。
- ミラー保護のあるディスク・プールに、装置パリティ保護で保護されていないディスク装置を追加するとき、その新しいディスク装置はミラー保護に加わる。ディスク装置は同じ容量の対として、ミラー保護されたディスク・プールに追加またはそれから除去しなければならない。
- 構成済みの (ディスク・プールに割り当てられた) ディスク装置に対して装置パリティ保護を開始する前に、ディスク・プールに対するミラー保護を停止する必要がある。
- 装置パリティ保護を停止する前に、影響を受けるディスク装置を含むディスク・プールに対するミラー保護を停止する必要がある。
- ミラー保護を停止すると、ミラー保護された対ごとに 1 つのディスク装置が非構成になる。ミラー保護を再開する前に、非構成の装置をディスク・プールに追加しなければならない。

ミラー保護

ミラー保護は、障害またはディスクに関連した構成要素の損傷によって、データが失われないようデータを保護するソフトウェア可用性機能です。データが保護されるのは、システムがデータの 2 つのコピーを 2 つの別々のディスク装置に保持するためです。ディスクに関連した構成要素に障害が起こると、システムは、障害が起こった構成要素が修理されるまでミラー保護されたデータを使用することによって、中断することなく稼働し続けます。

ミラー保護を開始する場合、またはディスク装置をミラー保護されているディスク・プールに追加する場合は、容量が等しいディスク装置を使用している、ミラー保護された対がシステムによって作成されます。全体の目標は、ディスクに関連した構成要素をできるだけ多く保護することです。最大限のハードウェア冗長度と保護を提供するために、システムは、別個の制御装置、入出力アダプター、入出力プロセッサ、バスおよびタワーに接続されているディスク装置を対にしようとします。

ディスクに障害が起こる場合、ミラー保護はデータが失われないようデータを保護するよう意図されています。ミラー保護は、複数の構成要素の 1 つに障害が起こる場合でも、ディスクに関連したハードウェア構成要素の複製を使用して、システムを使用可能な状態にしておくソフトウェア機能です。この機能は、iSeries サーバーのすべてのモデルで使用でき、ライセンス内部コードの一部です。

複製されるハードウェアによって、さまざまなミラー保護のレベルを選択できます。複製できるハードウェアは、以下のとおりです。

- ディスク装置
- 入出力アダプター
- 入出力プロセッサ
- バス
- タワー
- 高速リンク

障害が起こった構成要素とその構成要素に接続されているハードウェア構成要素が複製されている場合は、障害がある間もシステムを使用できます。サーバー記憶域とミラー保護の技術的な詳細情報については、『システムが記憶域をアドレス指定する方法』および『ミラー保護 - 仕組み』を参照してください。

リモート・ミラーリング・サポートを使用すると、ミラー保護された対のうちの 1 つのミラー保護された装置をローカル・サイトに置き、2 つ目のミラー保護された装置をリモート・サイトに置くことができます。システムによっては、標準的な DASD ミラーリングが最善の方法である場合もありますが、リモート DASD ミラーリングが重要な追加機能を提供するシステムもあります。システムの使用法と要件を評価し、それぞれのミラーリング・サポートの利点と欠点を考慮して、どちらが最善であるかを決定する必要があります。

ミラー保護の詳細については、以下のトピックを参照してください。

- ミラー保護 - 利点
- ミラー保護 - コストと制限
- ミラー保護の計画
- リモート DASD ミラーリング

ビジネスにミラー保護を実装する方法については、バックアップおよび回復の手引き  を参照してください。

ミラー保護 – 利点

考えられる最良のミラー保護構成の場合、システムは、ディスクに関連した単一のハードウェア障害が起こった後も継続して稼働します。障害が起こったハードウェアの修理または交換を、システムの電源を切らずに行えるシステム装置もあります。障害が起こった構成要素が、システムの稼働中に修理できないもの（バスまたは入出力プロセッサなど）である場合は、システムは障害が起こった後も通常は継続して稼働します。保守は据え置くことができ、システムを通常の方法で遮断でき、回復時間が長くなることを防ぐことができます。

たとえシステムが大規模なものでないとしても、ミラー保護は価値のある保護を提供します。非保護のシステムで、ディスクまたはディスクに関連したハードウェア障害が起こると、システムを数時間使用できなくなります。実際の時間は、障害の種類、ディスク装置の量、バックアップ・ストラテジー、磁気テープ装置の速さ、およびシステムが実行する処理のタイプと量によって異なります。システムが使用できないと困ったり、ビジネスに支障をきたす場合は、システムの規模にかかわらずシステムのミラー保護を考慮する必要があります。

ミラー保護 – コストと制限

ミラー保護を使用する点で最も費用がかかるのは、追加のハードウェアです。ディスク装置に障害が起こる場合に高可用性を確保してデータの損失を防ぐには、すべてのディスク・プールにミラー保護が必要です。これには、通常 2 倍のディスク装置が必要です。ディスク装置、制御装置、入出力プロセッサに障害が起こる場合に、稼働を継続し、データ損失を回避するには、複製ディスク制御装置と入出力プロセッサが必要です。バスの障害とこれらの障害のうちどれか 1 つが起こる場合に、モデルのアップグレードを行って、ほぼ継続した稼働を確保し、データの損失を回避することができます。バス 1 に障害が起こる場合は、システムは継続して稼働できません。バスの障害はほとんど起こらず、I/O 処理レベルの保護と比べてバス・レベルの保護が著しく重要なものというわけではないので、保護の要件に対してモデルのアップグレードは費用の面で効率的ではありません。

ミラー保護は、パフォーマンスにほとんど影響を与えません。バス、入出力プロセッサ、および制御装置が、ミラー保護されているシステムにかける負荷が、ミラー保護されていない同等システムにかける負荷と同じ程度の負荷である場合は、この 2 つのシステムのパフォーマンスはほぼ同じです。

システムでミラー保護を使用するかどうかを決定する際に、システムの存続期間にわたって、潜在的なダウン時間のコストを、追加するハードウェアのコストに対して評価する必要があります。パフォーマンスまたはシステムの複合度に費やす追加のコストは、通常ごくわずかです。装置パリティ保護などの可用性および回復の代替手段も考慮する必要があります。ミラー保護には、通常 2 倍の記憶装置が必要です。ミラー保護されているシステムでの並行保守と高可用性については、他のディスクに関連したハードウェアが必要です。

制限

ミラー保護は、ディスクに関連したハードウェア障害が起こった後もシステムを使用可能な状態にできますが、これは保管手順に代わるものではありません。複数のタイプのディスクに関連したハードウェア障害、または災害（洪水や破壊活動など）があり得ますので、バックアップの媒体を必要とします。

障害が起こった最初の記憶装置が修理されてミラー保護が再開される前に、ミラー保護された対に残っている記憶装置に障害が起こる場合は、ミラー保護はシステムを使用可能な状態にしておくことができません。障害が起こった 2 つの記憶装置が別々のミラー保護された対にある場合は、システムは使用可能な状態にあり、ミラー保護された対は回復についてはお互いに依存していないので、通常ミラー保護回復が行われます。同じミラー保護された対の 2 番目の記憶装置に障害が起こる場合は、その障害によってデータが破

損することはありません。障害がディスク・エレクトロニクスだけに限定されている場合、またはサービス技術員がディスク装置データの保管機能を使用してすべてのデータを正常に回復できる場合は、データの破損は生じません。

ミラー保護された対の両方の記憶装置に障害が起こってデータが破損する場合は、ディスク・プール全体が破損し、ディスク・プール内のすべての装置がクリアされます。バックアップ媒体からディスク・プールを復元して、すべてのジャーナル変更を適用する準備ができています。

ミラー保護操作を開始するときに、優先される装置に作成されたオブジェクトを他方の装置に移すことができます。ミラー保護が開始された後は、優先される装置は存在しなくなります。

ミラー保護の計画

マルチバス・システムまたは大規模な単一バス・システムを使用している場合は、ミラー保護を使用することを考慮する必要があります。システムに接続されているディスク装置の数が多ければ多いほど、ディスクに関連したハードウェア障害は起こりやすくなります。これは単に障害が起こり得る個々のハードウェアの数が多いためです。したがって、ディスクまたはその他のハードウェア障害によって、データが破損したりシステムが使用できなくなる可能性は高くなります。また、システム上のディスク装置の量が増えると、ディスク装置サブシステム・ハードウェアに障害が起こった後の回復時間は、かなり長くなります。ダウン時間は、より頻繁に生じ、より長く、より多くのコストがかかるようになります。

ミラー保護をご検討の際には、IBM 営業担当員と連絡を取り、以下の計画ステップについての指導を受けてください。

1. 保護の対象となるディスク・プール (1 つまたは複数) を決定する。
2. ディスク装置容量要件を決定する。
3. それぞれのミラー保護されたディスク・プールについての保護レベルを決定する。
4. ミラー保護に必要な追加のハードウェアを決定する。
5. パフォーマンスに必要な追加のハードウェアを決定する。
6. ハードウェアを注文する。
7. システムのインストールと新しい装置の構成を計画する。
8. 新しいハードウェアをインストールする。

ミラー保護の詳細については、以下のトピックを参照してください。

- ミラー保護 – 利点
- ミラー保護 – コストと制限
- ミラー保護 – 仕組み

ミラー保護 – 仕組み

ミラー保護は、ディスク・プールによって構成されているので、システム上の 1 つ、またはいくつか、またはすべてのディスク・プールをミラー保護できます。デフォルトでは、どのシステムにもシステム・ディスク・プールがあります。ミラー保護を使用するために、ユーザー・ディスク・プールを作成する必要はありません。ミラー保護はディスク・プールによって構成されていますが、最大限のシステム可用性を確保するには、ディスク・プールすべてをミラー保護する必要があります。ミラー保護されていないディスク・プールでディスク装置に障害が起こると、そのディスク装置が修理されるか交換されるまでシステムを使用できません。

ミラー保護ペア化の開始アルゴリズムは、バス、I/O (入出力) プロセッサ、または制御装置の各レベルでの最大限の保護をシステムのハードウェア構成に提供する、ミラー保護された構成を自動的に選択します。ミラー保護された対の記憶装置が別々のバスにある場合は、それらの記憶装置の独立性と保護は最大になり

ます。それらの記憶装置はバス、入出力プロセッサ、または制御装置の各レベルで資源を共有していないので、これらのハードウェア構成要素の 1 つに障害が起こっても、その他のミラー保護された装置は継続して機能します。

ミラー保護された装置に書き込まれるデータは、ミラー保護された対の両方の記憶装置に書き込まれます。ミラー保護された装置からデータが読み取られるときは、その読み取り操作は、ミラー保護された対のどちらの記憶装置からのものでもあり得ます。ミラー保護されたどちらの装置からデータが読み取られるのかは、ユーザーには分かりません。データの物理的なコピーが 2 つ存在することは、ユーザーには分かりません。

ミラー保護された対の 1 つの記憶装置に障害が起こると、システムは、障害が起こったミラー保護された装置に対するミラー保護を中断します。システムは、残っているミラー保護された装置を使用して継続して機能します。障害が起こったミラー保護された装置は、物理的に修理するか交換することができます。

障害が起こったミラー保護された装置が修理されるか交換された後で、機能している記憶装置から他方の記憶装置に現行データをコピーすることによって、システムはミラー保護された対を同期化します。同期中は、情報のコピー先のミラー保護された装置は再開状態になります。同期は、専用システムを必要とすることはなく、システム上の他のジョブと並行して実行されます。システム・パフォーマンスは、同期中に影響を受けます。同期が完了すると、そのミラー保護された装置は活動状態になります。

サーバーの記憶域の詳細については、『サーバーが記憶域をアドレス指定する方法』を参照してください。

サーバーが記憶域をアドレス指定する方法: ディスク装置は、記憶装置ごとにディスク・プールに割り当てられます。システムは、ディスク装置内のそれぞれの記憶装置を別々の補助記憶装置として扱います。新しいディスク装置がシステムに接続されると、システムは、システム内のそれぞれの記憶装置を非構成のものとして扱います。専用保守ツール (DST) オプションを使用して、これらの非構成の記憶装置を、システム・ディスク・プール、基本ディスク・プール、独立ディスク・プールのいずれかに選択して追加できます。非構成の記憶装置を追加するときには、製造業者によって割り当てられている製造番号を使用して、正しい物理記憶装置を確実に選択するようにしてください。さらに、ディスク装置内の個々の記憶装置は、「DST ディスク構成の表示」画面から入手できるアドレス情報によって識別できます。

非構成の記憶装置をディスク・プールに追加すると、システムはその記憶装置に装置番号を割り当てます。製造番号とアドレスの代わりに、装置番号を使用することができます。ディスク装置を異なる方法でシステムに接続しても、特定の記憶装置に同じ装置番号が使用されます。

装置がミラー保護されている場合は、ミラー保護された対の 2 つの装置に同じ装置番号が割り当てられます。ミラー保護された対の 2 つの記憶装置は、製造番号とアドレスによって区別されます。

それぞれの装置番号でどちらの物理ディスク装置が識別されているのかを判別するには、正しく識別するために装置番号割り当てに留意してください。プリンターを使用できる場合は、現在のディスク構成の DST または SST 表示を印刷してください。装置番号割り当てを検査する必要がある場合は、DST または SST の「構成状況の表示」画面を使用して、それぞれの装置の製造番号とアドレスを表示してください。

システムによって装置 1 としてアドレス指定される記憶装置は、ライセンス内部コードおよびデータ域を保管するために、常にシステムによって使用されます。装置 1 で使用される記憶域の量は、非常に多く、システムの構成によってさまざまです。装置 1 には、限られた量のユーザー・データが含まれています。装置 1 には、システムの IPL (初期プログラム・ロード) 中に使用される初期プログラムおよびデータが含まれているので、この装置はロード・ソース装置としても知られています。

システムは、装置 1 以外に固定された量の記憶域を装置上に予約します。この予約された領域のサイズは 1 装置につき 1.08MB で、それぞれの装置で使用できるスペースはこの量だけ少なくなります。


リモート・ミラーリング: リモート・ミラーリング・サポートを使用すると、システム上のディスク装置を、ローカル DASD のグループとリモート DASD のグループに分けることができます。リモート DASD は一連の光バスに、ローカル DASD は別の一連のバスに接続されています。適切な光バスをリモート・サイトに延長することによって、ローカルおよびリモート DASD を別々のサイトで、それぞれを互いから物理的に離すことができます。これによって、サイトの災害時により高度なレベルの保護を提供することができます。

並行保守: 並行保守は、システムを通常の操作に使用しながら、障害が起こったディスクに関連したハードウェア構成要素を修理または交換するという処理です。

ミラー保護または装置パリティ保護されていないシステムでは、ディスクに関連したハードウェア障害が起こるとシステムは使用できなくなり、障害が起こったハードウェアが修理または交換されるまでシステムは使用できないままです。しかし、ミラー保護されている場合は、たいてい障害が起こったハードウェアをシステムの使用中に修理または交換することができます。

並行保守サポートは、システム装置ハードウェア・パッケージの機能です。エントリー・システム (9402) パッケージでは、並行保守はサポートされていません。ミラー保護で並行保守を行えるのは、ハードウェアとシステムのパッケージが並行保守をサポートしている場合だけです。ミラー保護に最適のハードウェア構成であれば、並行保守も最大限に利用できます。

多くの障害や修復処置があっても、システムが正常に機能することは可能です。たとえば、ディスク・ヘッド・アセンブリーの障害があっても、システムは機能し続けます。システムを稼働させながら、ヘッド・アセンブリーを交換し、ミラー保護された装置の同期を取ることができます。保護のレベルが高ければ高いほど、並行保守を実行できる機会も多くなります。

モデルによっては、システムが装置 1 とそのミラー保護された装置についての保護レベルを、制御装置レベルの保護に制限するものもあります。詳細については、バックアップおよび回復の手引き  の『ミラー保護 - 構成の規則』を参照してください。

ある条件の下では、診断と修理を行うのに活動状態の装置を中断しなければならないこともあります。ミラー保護が十分でない状態での操作による機密の漏えいを最小限に抑えるために、システムの電源を遮断する方が良いかもしれません。修復処置によっては、システムの電源を遮断しなければならないものもあります。**据え置き保守** は、障害が起こったディスクに関連したハードウェア構成要素の修理と交換を、システムの電源を遮断するまで待つという処理です。何らかのハードウェア構成要素に障害が起こったためにミラー保護が十分でなくなるとしても、システムは使用可能です。据え置き保守を行えるのは、ミラー保護または装置パリティ保護についてだけです。

ミラー保護された対: 同じデータを含み、システムからは 1 つの装置として参照される 2 つの記憶装置。ミラー保護された装置 は、ミラー保護された対の片方です。

ディスク装置: ディスク装置は、記憶装置を含む実際の装置です。ハードウェアの注文はディスク装置の単位で行います。各ディスク装置には固有の製造番号があります。

記憶装置 は、システムによってアドレス指定されるディスク装置内の定義済み空間です。

装置 は、単一レベル記憶域の定義済み区分です。この空間は、ユーザーがアドレス指定できる最小のディスク・ロケーションです。ディスク・プールは、一意的な装置番号で識別される 1 つまたは複数の装置です。ミラー保護されていないディスク・プールでの装置は、1 つの記憶装置です。ミラー保護されたディスク・プールでの装置は、ミラー保護された対であり、2 つの記憶装置です。

特定の作成コマンド (CRTPF、CRTJRNRCV など) を使用すれば、指定の装置にオブジェクトを作成できます。ミラー保護されていない環境では、これは単一の記憶装置です。ミラー保護された環境では、UNIT パラメーター値はミラー保護された対を意味します。

サーバーの記憶域の詳細については、『システムが記憶域をアドレス指定する方法』を参照してください。

タワー: 記憶装置を収めた、システムから別々にアドレス指定可能な格納装置です。

バス: バスは、入出力データ転送用のメイン通信チャンネルです。1 つのシステムには、1 つ以上のバスがあります。

入出力プロセッサ: 入出力プロセッサ (IOP) は、バスに接続されています。IOP は、主記憶装置と制御装置の特定のグループとの間で情報を伝達するために使用されます。一部の IOP は、ディスク制御装置など特定の種類の制御装置専用となっています。また、他の IOP は、たとえば磁気テープ制御装置とディスク制御装置のように複数のタイプの制御装置を接続できます。

入出力アダプター: 入出力アダプター (IOA) は、入出力プロセッサ (IOP) に接続されます。入出力アダプターは、IOP とディスク装置間で情報を伝達します。

制御装置: ディスク制御装置は、IOP に接続されており、IOP とディスク装置との間の情報転送を処理します。一部のディスク装置には、制御装置が組み込まれています。その他のものには、別個の制御装置があります。

保護の対象となるディスク・プールの決定

ミラー保護は単一レベルの記憶装置に対するユーザー・レベルでの制御なので、ディスク・プールによって構成されます。ミラー保護は、システム上の 1 つ、またはいくつか、またはすべてのディスク・プールを保護するために使用できます。しかし、ミラー保護を使用するために複数のディスク・プールが必要であるわけではありません。システム上のすべてのディスク装置が単一のディスク・プール内に構成されている場合 (iSeries サーバーでのデフォルト) には、ミラー保護は適切に機能します。実際、ミラーリングはデータの保護と回復のために補助記憶装置を複数のディスク・プールに区画化する必要性を少なくします。しかし、パフォーマンスやその他の理由のために複数のディスク・プールが依然として望ましい場合があります。

システム全体に最大限の保護と可用性を提供するには、システム内のすべてのディスク・プールをミラー保護の対象とする必要があります。

- ミラー保護されたディスク・プールとミラー保護されていないディスク・プールが混合してシステムに存在する場合は、ミラー保護されていないディスク・プールでディスク装置に障害が起こると、システム全体の操作が非常に制限されることとなります。障害が起こったディスク・プールでデータが破損することがあります。回復に長時間を要するかもしれません。
- ミラー保護されたディスク・プールでディスクに障害が起き、ミラー保護されていないディスク・プールもシステムに含まれている場合は、データは破損しません。しかし、場合によっては並行保守を行えないこともあります。

ディスク・プールで使用されるディスク装置は、慎重に選ぶ必要があります。最大限の保護とパフォーマンスを確保するために、ディスク・プールは、いくつかの異なる入出力プロセッサに接続されたディスク装置を含んでいる必要があります。それぞれの入出力プロセッサに接続されたディスク・プール内のディスク装置の数は、同じでなければなりません (つまり、バランスが取れていなければなりません)。

必要なディスク装置の決定

ミラー保護されたディスク・プールでは、システムはディスク・プール内のすべてのデータのコピーを 2 つ保持するので、ミラー保護されていないディスク・プールの 2 倍の記憶装置が必要です。また、ミラー

保護では、ディスク装置をミラー保護された対にすることができるよう、容量が同じ偶数個のディスク装置が必要です。既存システムでは、必要とされる追加の記憶容量を確保するために、すでに接続されているディスク装置と同じタイプのディスク装置を追加する必要はありません。合計記憶容量が十分で、それぞれのサイズの記憶装置の数が偶数である、任意の新しいディスク装置を追加できます。システムはミラー保護された対を割り当て、必要に応じてデータを自動的に移動します。ディスク・プールの記憶容量が十分でない場合、または記憶装置を対にできない場合は、そのディスク・プールについてはミラー保護を開始できません。

既存システムまたは新しいシステムについて、ミラー保護に必要なディスク装置を決定するプロセスは類似しています。IBM® 営業担当員と共に、以下のことを行う必要があります。

1. それぞれのディスク・プールにどれほどのデータを含めるかを計画する。
2. ディスク・プールについての使用記憶域の目標パーセント (ディスク・プールをどれほど使用するか) を計画する。
3. 必要とされる記憶域を提供するのに必要なディスク装置の数とタイプを計画する。既存のディスク・プールについては、必要とされる記憶域を提供するのに、異なるタイプとモデルのディスク装置を計画できます。それぞれのタイプのディスク装置とモデルの数は、偶数にする必要があります。

すべてのディスク・プールについての計画が完了した後で、必要な場合は予備装置を計画してください。

これらすべての情報を得た後で、合計記憶域必要量の計算を行うことができます。

記憶容量の計画: 新しいシステムについては、IBM 営業担当員またはビジネス・パートナーが、システム記憶域要件を分析するお手伝いをいたします。既存システムについては、現在計画されているディスク・プール内のデータの現在の量が実用的な出発点になります。DST または SST の「ディスク構成容量の表示」オプションは、システムのそれぞれのディスク・プールに使用される記憶域の合計サイズ (メガバイト単位) とパーセントを示します。ディスク・プールのサイズに、現在ディスク・プールにあるデータのメガバイト数を計算するのに使用されるパーセントを掛けます。ディスク・プールの将来の記憶要件を計画する際には、システムの拡張とパフォーマンスも考慮に入れる必要があります。

計画されたデータの量と、使用される記憶域の計画されたパーセントの両方が、ミラー保護されたディスク・プールに必要な実際の補助記憶装置の量を決定します。たとえば、ディスク・プールが実際のデータを 1GB (GB は、1 073 741 824 バイトに等しい) 含む予定の場合は、データのミラー保護されたコピーについては、2GB の記憶域が必要です。そのディスク・プールについて計画されている使用率が 50% である場合は、実際の記憶域は 4GB 必要です。使用される記憶域の計画されているパーセントが 66% である場合は、3GB の実際の記憶域が必要です。5GB のディスク・プールで実データが 1 ギガバイト (ミラー保護されたデータは 2GB) である場合は、補助記憶装置の使用率は 40% になります。

予備ディスク装置の計画: 予備ディスク装置を使用すると、ディスク装置に障害が起こった後に、ミラー保護された対が保護されない状態でシステムを稼働させる時間を短くすることができます。ディスク装置に障害が起こり、同じ容量の予備装置が利用できる場合は、障害が起こった装置の代わりにその予備装置を使用することができます。ユーザーは、DST または SST オプションを使用して、これから取り替える障害が起こった装置を選択した後で、その装置に代えて使用する予備記憶装置を選択します。システムは、障害が起こった装置を、選択された予備装置に論理的に置き換えてから、その新しい装置を、ミラー保護された対の残っている正常な装置と同期化します。同期が完了すると (たいていの場合 1 時間以内)、その対のミラー保護は再び活動状態になります。しかし、サービス技術員と連絡を取ってから、障害が起こった装置が修理されて同期化され、その対のミラー保護が再び活動状態になるまでに数時間かかることもあります。

予備装置を十分に活用するには、システム上のそれぞれの容量の予備装置が最低 1 つなければなりません。このようにすると、障害が起こるどんなサイズのディスク装置についても予備があることになります。障害が起こった装置は、同じ容量の予備と交換しなければなりません。

計画された記憶容量の合計: システムのそれぞれのディスク・プールに必要な記憶装置の数とタイプ、および予備の記憶装置についての計画を終えたら、それぞれのディスク装置タイプおよびモデルの記憶装置の合計数を出します。計画された数は、ディスク装置の数ではなく、それぞれのディスク装置タイプの記憶装置の数であることを覚えておいてください。ハードウェアを注文する前に、IBM 営業担当員と一緒に、計画された記憶装置の数をディスク装置の数に変換する必要があります。

前述の手順は、システムで必要なディスク装置の合計数を計画するのに役立ちます。新しいシステムを計画している場合は、この数は注文する必要がある数です。既存システムについて計画している場合は、現在システムにあるそれぞれのディスク・タイプの数を計画された数から引きます。これが、注文しなければならない新しいディスク装置の数です。

保護のレベルの決定

ミラー保護のレベルによって、異なるレベルのハードウェアに障害が起こる場合に、システムが継続して実行されるかどうかが決まります。保護のレベルは、ディスクに関連した重複しているハードウェアの量のことです。保護のレベルが高いミラー保護された対が多いほど、ディスクに関連した障害が起こってもシステムを使用できる可能性は高くなります。ご使用のシステムについて、高いレベルの保護よりも低いレベルの保護の方が、費用の面で効率的であるという場合があります。4つのミラー保護のレベルは、以下のとおりです(低いレベルから高いレベルの順)。

- ディスク装置レベルの保護
- 入出力アダプター・レベルの保護
- 入出力プロセッサ・レベルの保護
- バス・レベルの保護
- タワー・レベルの保護
- リング・レベルの保護

どの保護のレベルが適切かを決定する際には、以下のことに関して、保護のそれぞれのレベルの相対的な利点を考慮する必要があります。

- ディスクに関連したハードウェア障害が起こっている間に、システムを稼働させておくことができるかどうか。
- システム操作と並行して保守を行えるかどうか。障害が起こった後に、ミラー保護された対が保護されない状態にある時間を最小限にするために、障害が起こったハードウェアをシステムの稼働中に修理する場合があります。

システムの保護のレベルが可能な限り高くなるよう、システムは、ミラー保護の開始操作の間にディスク装置を対にします。ミラー保護されたディスク・プールにディスク装置が追加されると、システムは既存の対を崩すことなく、追加されたディスク装置のみを対にします。ハードウェア構成には、ハードウェアとハードウェアの接続の仕方の両方が含まれています。

保護のレベルの詳細については、『保護のレベル - 詳細』を参照してください。

保護のレベル - 詳細: ミラー保護のレベルによって、異なるレベルのハードウェアに障害が起こる場合に、システムが継続して実行されるかどうかが決まります。ミラー保護は、常にディスク装置レベルの保護となり、単一のディスク装置に障害が起こる場合でも、システムを使用できます。その他のディスクに関連したハードウェアに障害が起こる場合でも、システムを使用可能にしておくには、さらに高いレベルの保護が必要です。たとえば、入出力プロセッサ (IOP) に障害が起こってもシステムを使用可能にしておくには、障害が起こった IOP に接続されているすべてのディスク装置のミラー保護された装置は、別の IOP に接続されている必要があります。

ミラー保護のレベルによって、異なるタイプの障害について並行保守を行えるかどうか決まります。特定のタイプの障害では、障害が起こったハードウェア構成要素より上のハードウェア・レベルを診断するため

に、並行保守を行う必要があります。たとえば、ディスク装置での電源障害を診断するには、障害が起こったディスク装置が接続されている入出力プロセッサをリセットする必要があります。したがって、IOP レベルの保護が必要です。ミラー保護のレベルが高いほど、並行保守が行われる可能性は高くなります。

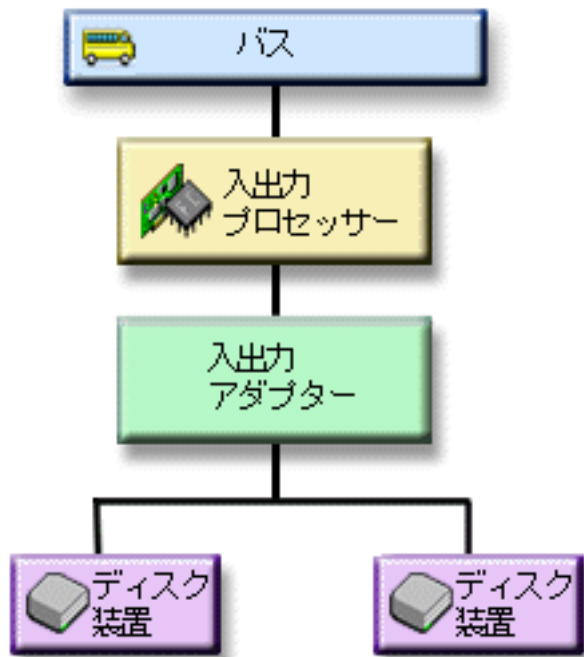
保護のレベルは、複製するハードウェアによって決まります。ディスク装置を複製する場合は、ディスク装置レベルの保護になります。ディスク装置制御装置も複製する場合は、制御装置レベルの保護になります。入出力プロセッサを複製する場合は、IOP レベルの保護になります。バスを複製する場合は、バス・レベルの保護になります。ミラー保護された装置の保護は、最低でも常にディスク装置レベルの保護になっています。ほとんどの内部ディスク装置には、ディスク装置と共に制御装置がパッケージされているので、内部ディスク装置の保護は最低でも制御装置レベルの保護になります。

システムの保護のレベルが可能な限り高くなるよう、システムは、ミラー保護の開始操作の間にディスク装置を対にします。ミラー保護されたディスク・プールにディスク装置が追加されると、システムは既存の対を崩すことなく、追加されたディスク装置のみを対にします。ハードウェア構成には、ハードウェアとハードウェアの接続の仕方の両方が含まれています。

ディスク装置レベルの保護: 記憶装置が複製されるので、ミラー保護では常にディスク装置レベルの保護になります。高可用性ではなくデータの保護が主な関心事である場合は、ディスク装置レベルの保護で十分です。ディスク装置は障害が最も起こりやすいハードウェア構成要素であり、ディスク装置レベルの保護があれば、ディスク装置に障害が起こった後もシステムを使用できます。

ディスク装置レベルで保護されている特定のタイプのディスク装置障害については、たいいていの場合並行保守を行えます。

この図は、ディスク装置レベルの保護の要素を示しています。1つのバスが1つのIOPに接続し、そのIOPが1つのIOAに接続し、そのIOAが2つの別個のディスク装置に接続しています。2つの記憶装置がミラー保護された対になっています。ディスク装置レベルの保護があれば、ディスク装置に障害が起こった後もシステムは稼働し続けます。制御装置または入出力プロセッサに障害が起こる場合は、システムはミラー保護された対のどちらの記憶装置にあるデータにもアクセスできず、システムは使用できなくなります。

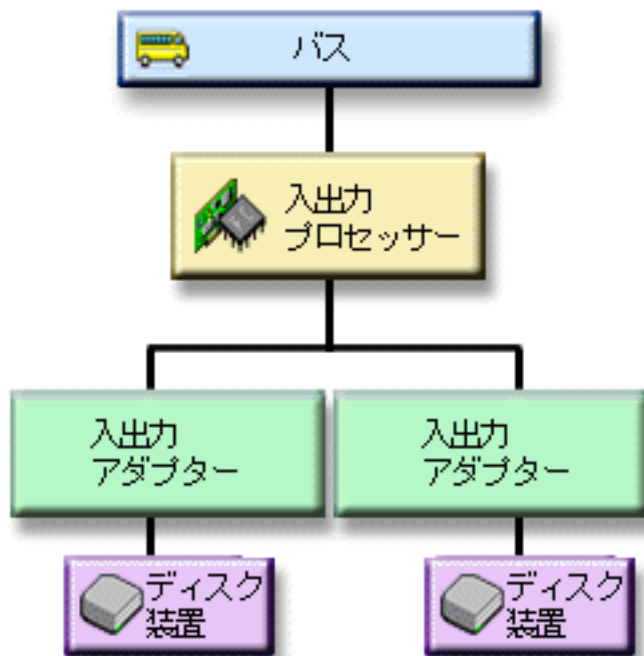


入出力アダプター・レベルの保護: 以下の点に基づいて入出力アダプター (IOA) レベルの保護が必要かどうかを決定します。

- IOA に障害が起こっても、システムを使用可能な状態にする。
- ディスク装置または IOA を並行して修理する。障害が起こった品目を分離した問題回復手順を使用するために、または修理処置を検査するために、IOA だけに単独で修理処置を施す必要があります。IOA に接続されているディスク装置で、IOA レベルで保護されていないものがある場合は、この部分の並行保守は行えません。

IOA レベルの保護にするには、すべてのディスク装置のミラー保護された装置は、異なる IOA に接続されていなければなりません。この図は、IOA レベルの保護を示しています。2つの記憶装置がミラー保護された対になっています。IOA レベルの保護があれば、IOA に障害が起こってもシステムは稼働し続けます。入出力プロセッサに障害が起こる場合は、システムはどちらのディスク装置にあるデータにもアクセスできず、システムは使用できなくなります。

この図は、IOA レベルの保護の要素を示しています。1 つのバスが 1 つの IOP に接続し、その IOP が 2 つの IOA に接続し、それらの IOA が 2 つの別個のディスク装置に接続しています。

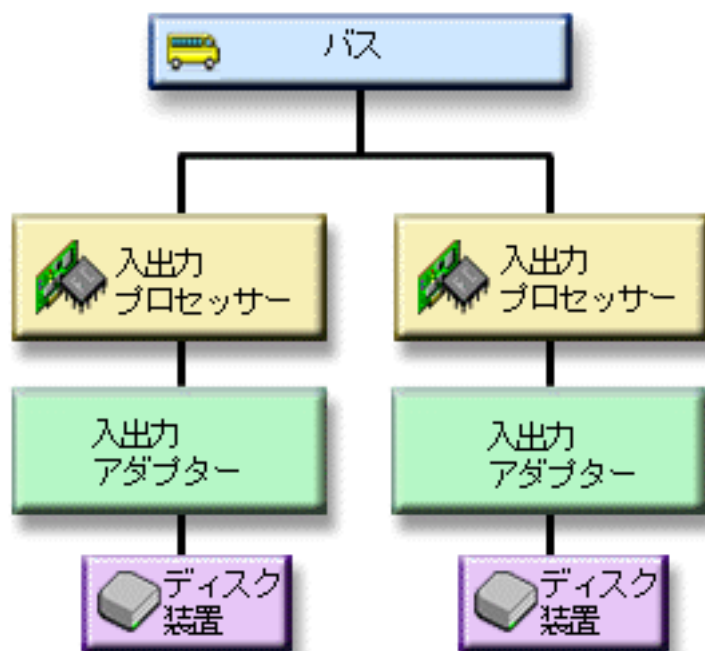


入出力プロセッサ・レベルの保護: 以下の点に基づいて IOP レベルの保護が必要かどうかを決定します。

- 入出力プロセッサに障害が起こっても、システムを使用可能な状態にする。
- 入出力プロセッサに接続されているケーブルに障害が起こってもシステムを使用可能な状態にする。
- 特定のタイプのディスク装置障害またはケーブル障害を並行して修理する。これらの障害については、並行保守で IOP をリセットする必要があります。IOP に接続されているディスク装置で、IOP レベルで保護されていないものがある場合は、並行保守は行えません。

入出力プロセッサ・レベルの保護にするには、入出力プロセッサに接続されているすべてのディスク装置のミラー保護された装置は、別の入出力プロセッサに接続されていなければなりません。多くのシステムでは、装置 1 のミラー保護された対については、入出力プロセッサ・レベルでの保護を行うことはできません。

この図は、IOP レベルの保護の要素を示しています。1 つのバスが 2 つの IOP に接続し、それらの IOP が 2 つの別個の IOA と 2 つの別個のディスク装置に接続しています。2 つの記憶装置がミラー保護された対になっています。IOP レベルの保護があれば、入出力プロセッサに障害が起こってもシステムは稼働し続けます。システムが使用できなくなるのは、バスに障害が起こる場合だけです。

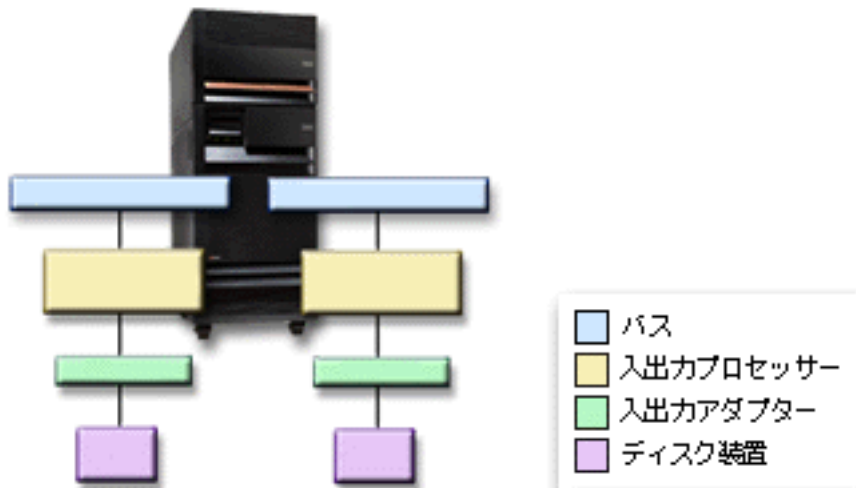


バス・レベルの保護: バス・レベルの保護があれば、バスに障害が起こる場合でもシステムは稼働し続けます。しかし、多くの場合バス・レベルの保護は、以下の理由のために費用の面で効率的ではありません。

- バス 1 に障害が起こる場合は、システムを使用できない。
- バスに障害が起こる場合は、ディスク入出力操作は継続して行われるが、ワークステーション、プリンターおよび通信回線など余りに多くのその他のハードウェアが破損するために、実際的な観点からするとシステムを使用できない。
- バス障害は、他のディスクに関連したハードウェア障害に比べてまれである。
- バス障害については、並行保守を行えない。

バス・レベルの保護にするには、バスに接続されているすべてのディスク装置のミラー保護された装置は、別のバスに接続されていなければなりません。装置 1 については、バス・レベルの保護を行えません。

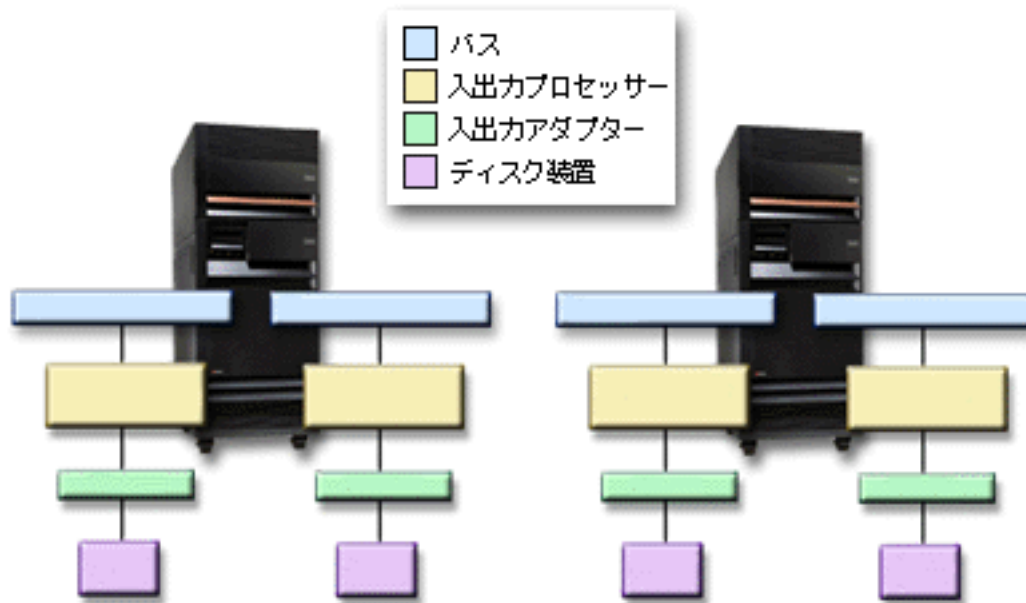
この図はバス・レベルの保護の要素を示しています。1 つのタワーの中に 2 つのバスが含まれており、それぞれ別個の IOP、IOA、およびディスク装置に接続しています。2 つの記憶装置がミラー保護された対になっています。バス・レベルの保護があれば、バスに障害が起こった後もシステムは稼働し続けます。しかし、バス 1 に障害が起こる場合は、システムは継続して稼働できません。



タワー・レベルの保護: タワー・レベルの保護があれば、バスに障害が起こる場合でもシステムは稼働し続けます。しかし、多くの場合タワー・レベルの保護は、以下の理由のために費用の面で効率的ではありません。

- タワーに障害が起こる場合は、ディスク入出力操作は継続して行われるが、ワークステーション、プリンターおよび通信回線など余りに多くのその他のハードウェアが破損するために、実際的な観点からするとシステムを使用できない。
- タワー障害は、他のディスクに関連したハードウェア障害に比べてまれである。

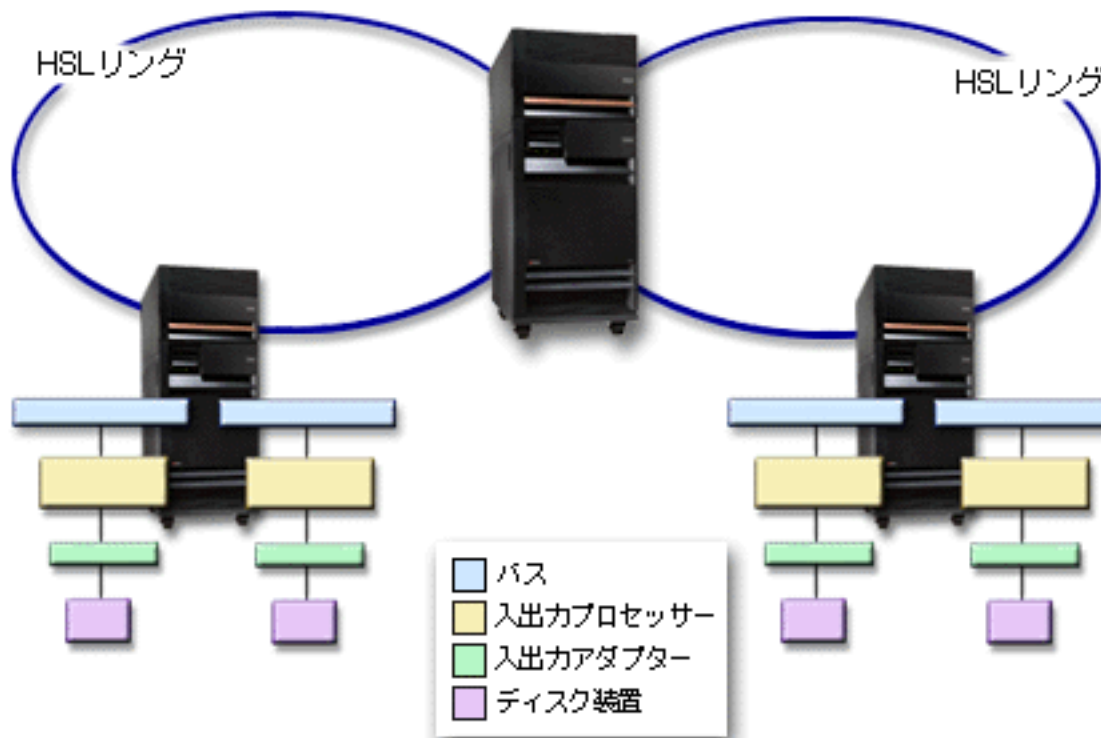
タワー・レベルの保護にするには、タワー内にあるすべてのディスク装置には、別のタワー内にミラー保護された装置がなければなりません。この図はタワー・レベルの保護の要素を示しています。2つのタワーの中にそれぞれ2つのバスが含まれており、それぞれが別個のIOP、IOA、およびディスク装置に接続しています。



リング・レベルの保護: リング・レベルの保護があれば、高速リンク (HSL) に障害が起こる場合でもシステムは稼働し続けます。しかし、多くの場合リング・レベルの保護は、以下の理由のために費用の面で効率的ではありません。

- HSL に障害が起こる場合は、ディスク入出力操作は継続して行われるが、ワークステーション、プリンターおよび通信回線など余りに多くのその他のハードウェアが破損するために、実際的な観点からするとシステムを使用できない。
- HSL 障害は、他のディスクに関連したハードウェア障害に比べてまれである。

リング・レベルの保護にするには、最初の HSL のタワー内にあるすべてのディスク装置には、2 番目の HSL の別のタワー内にミラー保護された装置がなければなりません。この図はリング・レベルの保護の要素を示しています。2 つの HSL リングが 2 つのタワーに接続しており、それらのタワーにはそれぞれ 2 つのバスが含まれています。それらのバスは、それぞれ別個の IOP、IOA、およびディスク装置に接続しています。



ミラーリングに必要なハードウェアを決定する

システムのその他のすべてと通信するために、ディスク装置は制御装置に接続されていますが、制御装置は入出力プロセッサに接続され、入出力プロセッサはバスに接続されています。システムで使用できるディスクに関連したハードウェアのこれらのタイプのそれぞれの数は、使用できる保護のレベルに影響を与えます。

保護とパフォーマンスを最善なものとするために、ハードウェアのそれぞれのレベルは、次のレベルのハードウェアの下でバランスが取れている必要があります。つまり、それぞれの装置タイプとモデルのディスク装置は、その制御装置の下で均等に分散している必要があります。同じ数の制御装置が、そのディスク・タイプの入出力プロセッサの下になければなりません。入出力プロセッサは、使用可能なバスの間でバランスが取れている必要があります。

ミラー保護されたシステムで必要となるディスクに関連したハードウェアを計画するには、システムに必要なディスク装置の合計数およびタイプ、またシステムの保護のレベルを計画する必要があります。すべてのミラー保護された対が、計画された保護のレベルに達するよう、計画したりシステムを構成したりすることが必ずしもできるわけではありません。しかし、システム上の非常に大きな割合のディスク装置を、希望する保護のレベルにすることはできます。

ディスクに関連した追加のハードウェアを計画する際には、以下のことを行う必要があります。

1. 計画したディスク装置が機能するのに必要な最小限のハードウェアを決定する。一度に 1 つのディスク装置について計画してください。
2. それぞれのディスク装置のタイプを、希望する保護のレベルにするのに必要な追加のハードウェアを計画する。

機能するのに必要な最小限のハードウェアを計画する: 記憶装置ハードウェアを互いに接続する方法には、さまざまな規則と制限があります。この制限は、ハードウェア設計、アーキテクチャー制限、パフォーマンスの考慮事項、またはサポートの考慮事項によって決まります。IBM 営業担当員は、これらの構成上の制限を説明し、これらの制限の中で計画を作成するお手伝いをいたします。構成上の制限と規制のリストについては、インストール、アップグレード、および移行を参照してください。

それぞれのディスク装置タイプについては、まず必要となる制御装置を計画し、その後で必要となる入出力プロセッサを計画します。すべてのディスク装置タイプについて必要となる入出力プロセッサの数を計画し終えてから、入出力プロセッサの合計数を使用して、必要となるバスの数を計画します。

希望する保護のレベルにするための追加のハードウェアの計画:

- **ディスク装置レベルの保護**
ディスク装置レベルの保護を計画した場合は、これ以上何も行う必要はありません。ミラー保護を開始するための要件にミラー保護されたディスク・プールがかなっている場合は、すべてのミラー保護されたディスク・プールの保護は最低のディスク装置レベルの保護になっています。
- **制御装置レベルの保護**
計画されたディスク装置に別個の制御装置が必要でない場合は、すべてのディスク装置についてはすでに制御装置レベルの保護になっており、これ以上何も行う必要はありません。計画されたディスク装置に別個の制御装置が必要な場合は、定義されたシステム制限の範囲内で可能な限りの数の制御装置を追加します。それから、標準的なシステム構成規則に従って、それらの間でディスク装置のバランスを取ります。
- **入出力プロセッサ・レベルの保護**
IOP レベルの保護にする場合で、システムの IOP の数がまだ最大数に達していない場合は、定義されたシステム制限の範囲内で可能な限りの数の IOP を追加します。それから、標準的なシステム構成規則に従って、それらの間でディスク装置のバランスを取ります。IOP を追加で接続するためには、バスを追加しなければならない場合もあります。
- **バス・レベルの保護**
バス・レベルの保護にしようとする場合で、すでに複合バス・システムになっている場合は、これ以上何も行う必要はありません。システムが標準的な構成規則に従って構成されている場合は、ミラー保護ペア化機能は記憶装置を対にして、可能な限り多くのミラー保護された対をバス・レベルで保護します。単一バス・システムの場合は、フィーチャー・オプションとして追加のバスを追加できます。
- **タワー・レベルの保護**
ご使用のシステムが、どのタワーも数と容量が等しいディスク装置で構成されている場合、ミラー保護ペア化機能は、別々のタワーにあるディスク装置をペア化して、可能な限り多くのディスク装置に対してタワー・レベルの保護を提供します。
- **リング・レベルの保護**
ご使用のシステムが、どの高速リンク (HSL) も数と容量が等しいディスク装置で構成されている場合、ミラー保護ペア化機能は、別々の高速リンク (HSL) 構成にあるディスク装置をペア化して、可能な限り多くのディスク装置に対してリング・レベルの保護を提供します。

パフォーマンスに必要な追加のハードウェアを決定する

ミラー保護では、通常は追加のディスク装置と入出力プロセッサが必要です。しかし、希望する保護のレベルにするために、追加のハードウェアを追加しなければならない場合もあります。

必要となる追加のハードウェアがどれほど必要かを決定するには、以下の情報を使用します。

• 処理装置要件

ミラー保護では、中央演算処理装置の使用量が少し増加します (約 1% から 2%)。

• 主記憶装置要件

ミラー保護が行われている場合は、マシン・プールのサイズを増やす必要があります。ミラー保護では、汎用記憶域とそれぞれのミラー保護された対のための記憶域が、マシン・プールに必要です。ミラー保護されたディスク記憶域 1GB に対して、マシン・プールを約 12KB 増やすことを予期しておく必要があります (1GB の DASD に対して 12KB、2GB の DASD に対して 24KB など)。

ミラー保護では、同期中に同期化されているそれぞれのミラー保護された対について、さらに 512 KB のメモリーが使用されます。システムでは、ほとんどの記憶域についてプールが使用されます。

• 入出力プロセッサ要件

ミラー保護を開始した後に同等のパフォーマンスを維持するには、システムでは入出力プロセッサに対するディスク装置の比率が以前と同じでなければなりません。入出力プロセッサを追加するには、追加のバスについてシステムをアップグレードしなければならない場合があります。

バスと入出力プロセッサに対する制限のために、入出力プロセッサに対するディスク装置の比率を同じに保つことができないことがあります。この場合、システム・パフォーマンスは低下します。

ミラーリングがパフォーマンスに与える影響の詳細については、『ミラーリングとパフォーマンス』を参照してください。

ミラーリングとパフォーマンス: ミラー保護が開始されると、大部分のシステムではパフォーマンスが影響を受けることはほとんどありませんが、場合によってはミラー保護によってパフォーマンスが向上することがあります。一般的に、ミラー保護が行われると、主に読み取り操作を行う機能のパフォーマンスは同じであるか向上します。これは、読み取り操作では読み取り先として 2 つの記憶装置があり、応答時間が速いと思われる方が選択されるためです。主に書き込み操作を行う操作 (データベース・レコードの更新など) では、すべての変更をミラー保護された対の両方の記憶装置に書き込む必要があるため、ミラー保護されたシステムではパフォーマンスが若干低下します。したがって、復元操作は遅くなります。

システムが異常終了すると、最新の更新がミラー保護された対の両方の記憶装置に書き込まれたかどうかを、システムが判別できない場合があります。最新の更新がミラー保護された対の両方の記憶装置に書き込まれたかどうかを、システムが判別できない場合は、システムは問題のデータをそれぞれのミラー保護された対の 1 つの記憶装置からもう一方の記憶装置にコピーすることによって、ミラー保護された対を同期化します。同期は、システムの異常終了後の IPL 中に行われます。システムが終了する前に、システムが主記憶域のコピーを保存できる場合は、同期処理にはほんの数分しかかかりません。主記憶域のコピーを保存できない場合は、同期処理にはもっと長い時間がかかります。ほとんど完全な同期を行わなければならないという極端な場合もあります。

電源異常が頻繁に起こる場合は、システムに無停電電源装置を追加することを考慮してください。主電源が遮断されることがあっても、システムは無停電電源装置を使用して継続します。基本的な無停電電源装置があれば、システムが終了する前に主記憶域のコピーを保存する時間がシステムに与えられ、長い回復時間を避けることができます。ロード・ソースのミラー保護された対の記憶装置の両方に、基本的な無停電電源装置によって電力が供給されるようにする必要があります。

新しいハードウェアを注文する

IBM 営業担当員は通常の注文処理を行い、新しいハードウェアを注文する際のお手伝いを行います。この注文処理では、追加のラックやケーブルなど、アップグレードの一部として必要となるその他のハードウェアも注文できます。


インストールの計画

システムへのミラー保護のインストールを計画するには、IBM 営業担当員と一緒に作業する必要があります。営業担当員は、システムのバランスが取れているかどうか、またインストール、アップグレード、およ

び移行で定義されている標準的な構成規則に沿っているかどうかを判別するお手伝いをいたします。ミラー保護ペア化機能が記憶装置を対にして、使用可能なハードウェアから可能な限り最善の保護を行えるよう、システムは標準的な規則に従っている必要があります。営業担当員は、それぞれのディスク・プールに追加する必要のある新しい装置を計画する点でもお手伝いします。

新しいシステムでミラー保護を開始することを計画している場合は、システムはすでに標準的な構成規則に従って構成されています。古いシステムを使用している場合は、システムは標準的な規則に従っていないこともあります。しかし、どのハードウェアを再構成する前にも、ミラー保護を開始する試みが行われる後まで待ってください。

ディスク・プールを計画する方法の詳細については、『作成するディスク・プールの計画』を参照してください。

作成するディスク・プールの計画: ミラー保護するユーザー・ディスク・プールを計画して、そのディスク・プールに追加する装置を決定します。バックアップおよび回復の手引き  には、ディスク装置をディスク・プールに割り当てる方法についての情報があります。

一般的に、ディスク・プール内の装置は、同じ入出力プロセッサに接続されているすべての入出力プロセッサの間ではなく、いくつかの入出力プロセッサの間でバランスが取れている必要があります。このようにすることによって、保護とパフォーマンスが向上します。

新しいハードウェアのインストール

ハードウェアが手元に届くと、サービス技術員がハードウェアをインストールします。ハードウェアがインストールされた後で、『ディスク装置またはディスク・プールの追加』を参照して、新しい装置を追加する方法とミラー保護を開始する方法についての情報をお読みください。

リモート DASD ミラーリング・サポート

標準的な DASD ミラーリング・サポートでは、ロード・ソースのミラー保護された対 (装置 1) の両方のディスク装置が、多機能入出力プロセッサ (MFIO) に接続されている必要があります。これによって、システムは、ミラー保護された対のどちらのロード・ソースからも IPL を実行することができ、システムが異常終了する場合にどちらかのロード・ソースに主記憶域をダンプすることができます。しかし、両方のロード・ソースが同じ入出力プロセッサに接続されている必要があるため、ロード・ソースのミラー保護された対について可能な最善のミラー保護は、制御装置レベルの保護です。システムをより高いレベルで保護するには、リモート・ロード・ソース・ミラーリングと、リモート DASD ミラーリングを使用します。

リモート DASD ミラーリング・サポートは、リモート・ロード・ソース・ミラーリングと一緒に使用すると、ローカル光バス上の DASD をリモート・ロケーションで終了する光バス上の DASD でミラー保護します。このような構成になっていると、ロード・ソースを含むシステム全体が、サイトでの災害から保護されます。リモート・サイトが使用できなくなると、システムはローカル・サイトでの DASD 上で継続して稼働します。ローカルの DASD およびシステム装置が使用できなくなると、リモート・サイトでの一連の DASD に新しいシステムを接続して、システム処理を再開することができます。

リモート DASD ミラーリングは、標準的な DASD ミラーリングと同様、ミラー保護されたディスク装置がある同じディスク・プールにおいて、混合装置パリティ保護されたディスク装置をサポートします。装置パリティ DASD は、ローカル・サイトかリモート・サイトのどちらかに置くことができます。しかし、装置パリティ DASD を含むサイトで災害が起ると、その装置パリティ DASD を含むディスク・プール内のすべてのデータが破損します。

リモート・ミラーリング・サポートを使用すると、システム上のディスク装置を、ローカル DASD のグループとリモート DASD のグループに分けることができます。リモート DASD は一連の光バスに、ローカル DASD は別の一連のバスに接続されています。適切な光バスをリモート・サイトに延長することによって、ローカルおよびリモート DASD を別々のサイトで、それぞれを互いから物理的に離すことができます。サイト間の距離は、光バスを延長できる距離による制限を受けます。

リモート DASD の詳細については、以下のトピックを参照してください。

- リモート DASD ミラーリング – 利点
- リモート DASD ミラーリング – 不利な点
- 標準的なミラーリングとリモート・ミラーリングの比較

リモート DASD ミラーリングがシステムに最適であると決定する場合は、システムを準備し、サイト間ミラーリングを開始する必要があります。

リモート・ロード・ソース・ミラーリング

リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートでは、ロード・ソースの 2 つのディスク装置を別々の IOP システム・バスに置くことができ、ロード・ソースは IOP レベルまたはバス・レベルで保護されます。しかし、このような構成では、システムによる IPL の実行または主記憶域のダンプは、MFIOF に接続されたロード・ソースのみに限定されます。MFIOF 上のロード・ソースに障害が起こる場合でも、システムは、ロード・ソースのミラー保護された別のディスク装置上で継続して稼働しますが、MFIOF に接続されたロード・ソースが修理されて使用できるようになるまで、システムは IPL または主記憶域ダンプを実行できません。

リモート・ロード・ソース・ミラーリングの詳細については、以下のトピックを参照してください。

- リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用可能にする
- リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用不可にする
- ロード・ソース・ミラーリングをローカル DASD と共に使用する

リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用可能にする: リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートを使用するには、最初にリモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用可能にする必要があります。その後、ディスク・プール 1 のミラー保護を開始しなければなりません。ミラー保護の開始後に、リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートが使用可能にされる場合は、既存のミラー保護およびロード・ソースのミラー保護ペア化は変更されません。

リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートは、iSeries ナビゲーターまたは文字ベースのインターフェースの DST 環境か SST 環境のどちらかで使用可能にできます。リモート・ロード・ソース・ミラーリングが現在使用可能になっている場合に、これを使用可能にしようとする、システムはリモート・ロード・ソース・ミラーリングがすでに使用可能になっているというメッセージを表示します。リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートについてのエラーまたは警告は、これ以外にはありません。

リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用可能にするには、以下のことを行います。

1. DST メイン・メニューから、オプション 4 の「ディスク装置の処理」を選択する。
2. 「ディスク装置の処理」メニューから、オプション 1 の「ディスク構成の処理」を選択する。
3. 「ディスク構成の処理」メニューから、オプション 4 の「ミラー保護の処理」を選択する。
4. 「ミラー保護の処理」メニューから、オプション 4 の「リモート IPL 装置のミラーリング使用可能」を選択する。これで、「リモート IPL 装置のミラーリング使用可能」確認画面が表示されます。

5. 「リモート IPL 装置のミラーリングを使用可能」確認画面で Enter キーを押す。リモート・ロード・ソースが使用可能にされたことを示すメッセージが下部に表示された「ミラー保護の処理」画面が表示されます。

リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用不可にする: リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートを使用不可にするには、以下のどちらかを実行します。

- ミラー保護を停止してから、リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートを使用不可にする。
または

- リモート・ロード・ソースを MFIOF に移動してから、リモート・ロード・ソース・ミラーリング・サポートを使用不可にする。

リモート・ロード・ソースを MFIOF に移動しても、さまざまな IOP がさまざまな DASD 形式のサイズを使用しているために、IOP とシステムはそのことを認識しません。リモート・ロード・ソースが MFIOF に移動された後で、リモート・ロード・ソースが使用できなくなる場合は、DST ディスク装置の交換機能を使用して、使用できなくなったロード・ソース自体を置き換えます。これで、MFIOF が使用できるよう DASD が再フォーマットされ、その後でディスク装置が活動状態のロード・ソースと同期化されます。

DST と SST のどちらからでも、リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用不可にすることができます。しかし、MFIOF に接続されていないシステムにロード・ソースのディスク装置がある場合は、リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用不可にすることはできません。リモート・ロード・ソース・ミラーリングが現在使用不可になっている場合に、これを使用不可にしようとする、システムはリモート・ロード・ソース・ミラーリングがすでに使用不可になっているというメッセージを表示します。

リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用不可にするには、以下のことを行います。

1. DST メイン・メニューから、オプション 4 の「ディスク装置の処理」を選択する。
2. 「ディスク装置の処理」メニューから、オプション 1 の「ディスク構成の処理」を選択する。
3. 「ディスク構成の処理」メニューから、オプション 4 の「ミラー保護の処理」を選択する。
4. 「ミラー保護の処理」メニューから、オプション 5 の「リモート IPL 装置のミラーリング使用不可」を選択する。これで、「リモート IPL 装置のミラーリング使用不可」確認画面が表示されます。
5. 「リモート IPL 装置のミラーリング使用不可」確認画面で Enter キーを押す。リモート・ロード・ソースが使用不可にされたことを示すメッセージが下部に表示された「ミラー保護の処理」画面が表示されます。

ロード・ソース・ミラーリングをローカル DASD と共に使用する: リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用すれば、システムにリモート DASD またはバスがなくても、ロード・ソースのミラー保護された対を IOP レベルまたはバス・レベルで保護できます。ロード・ソースと同じ容量のディスク装置が、確実にシステム上の別の IOP またはバスに接続されるようにすること以外に、特別なセットアップは必要ありません。ディスク・プール内のすべてのミラー保護された対をバス・レベルで保護する場合は、そのディスク・プール内のそれぞれの容量の DASD の片方だけが単一バスに接続されるように、システムを構成する必要があります。ディスク・プール内のすべてのミラー保護された対を IOP レベルで保護する場合は、そのディスク・プール内のそれぞれの容量の DASD の片方だけが単一 IOP に接続されるようにする必要があります。

システム・ハードウェアが正しく構成された後で、リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用可能にし、保護するディスク・プールのミラーリングを開始します。通常のみラーリング開始機能を使用します。リモート・ロード・ソース・サポートには、特別なミラーリング開始機能はありません。システムは、リモート・ロード・ソース・ミラーリングが使用可能にされたことを検出し、自動的にディスク装置を対にして、保護のレベルを可能な限り高くします。システムのハードウェアが接続されている方法と構成されてい

る方法を変更する以外に、ディスク装置の対に上書きしたり影響を与えたりすることはできません。合計ディスク・プール容量、それぞれの容量のディスク装置が偶数個あることなどに関係した、通常のミラーリング制限が適用されます。

リモート DASD ミラーリング – 利点

- リモート DASD ミラーリングによって、ロード・ソースは IOP レベルまたはバス・レベルでミラー保護されます。
- リモート DASD ミラーリングを使用すると、DASD を 2 つのサイトに分けることができ、1 つのサイトがもう一方のサイトに対してミラー保護され、サイトでの災害に対する保護が与えられます。

リモート DASD ミラーリング – 不利な点

- リモート DASD ミラーリングを使用するシステムでの IPL は、ロード・ソースのミラー保護された対の 1 つの DASD からのみ実行できます。その DASD に障害が起こり、並行して修理できない場合は、障害が起こったロード・ソースが修理されてリモート・ロード・ソース回復手順が実行されるまで、システムの IPL を実行できません。
- システムでリモート DASD ミラーリングが活動状態になっており、システムが IPL を実行するのに使用できる 1 つしかないロード・ソースに障害が起こると、システムが異常終了する場合にシステムは主記憶域ダンプを実行できません。これは、システムが破損した後の回復時間を短くするために、主記憶域ダンプまたは無停電電源主記憶装置 (CPM) を、システムが使用できないということです。また、システムが異常終了した原因となった問題を診断するために、主記憶域ダンプを利用できないということも意味しています。


標準的なミラーリングおよびリモート・ミラーリングとの DASD 管理の比較

リモート・ミラーリングされた DASD を管理する方法と、標準的にミラーリングされた DASD を管理する方法とは大部分が同じです。ディスク装置を追加する方法と、回復後にミラー保護を復元する方法が異なっています。

ディスク装置の追加: 一般的なミラーリングについては、非保護のディスク装置は対にして追加する必要があります。追加された装置すべてをリモート保護するには、DASD のそれぞれの容量の新しい装置の半分はリモート・グループに、もう半分はローカル・グループに存在しなければなりません。リモート・ミラーリングを使用して、単一装置パリティ保護された装置をディスク・プールに追加することができます。しかし、そのディスク・プールはサイトでの災害に対しては保護されません。

回復後のリモート・ミラー保護の復元: 回復手順に従ってミラー保護を回復するには、以下のステップを実行する必要があります。

- 必要とされるすべての DASD 装置を入手して物理的に接続する。
- システムで現在ミラー保護が行われている場合は、それを停止するか中断する。
- 新しい DASD 装置を適切なディスク・プールに追加する。
- ミラー保護を再開する。

ミラー保護されたシステムを回復する方法の詳細については、バックアップおよび回復の手引き  を参照してください。

リモート・ミラーリングに対してシステムを備える

リモート・システム・ミラーリングを開始すると、ローカル DASD がリモート DASD に対してミラー保護されます。サイトでの災害がローカルまたはリモートのどちらで起こっても、システムのすべてのデータの完全なコピーが失われることはなく、システム構成は回復され、処理は続きます。サイトでの災害に備

えて保護を行うには、システムのすべてのディスク・プール内のすべての DASD は、ローカル・リモートの対でミラー保護されている必要があります。リモート・ミラーリングに対してシステムを備えるには、以下のステップを実行します。

1. リモート・サイトで DASD を駆動する光バスを計画する。
 - ローカル・サイトとリモート・サイトで同じ数のバスを使用することは、機能的に必要なわけではありません。しかし、リモートおよびローカルのバスと DASD の数が同じであるなら、システムは構成しやすく理解しやすいものとなります。
 - ローカル・サイトとリモート・サイトの両方で、それぞれのディスク・プール内のそれぞれの容量の DASD の数が同じであることは、機能的に必要なことです。
2. DASD の分散を計画し、必要なら DASD を移動し、それぞれのディスク・プール内のそれぞれの容量の DASD の半分が、ローカルおよびリモートにある一連のバスに接続されていることを検査する。
3. リモート DASD を駆動するバスとローカル DASD を駆動するバスを、システムに知らせる。これを行うには、まずリモート DASD を駆動するバスを検出し、それらのバス番号を記録します。それから、R で始まるよう、リモート・バスのシステム資源 ID を変更します。

たとえば、BUS11 がリモート DASD を駆動していると判別された場合には、そのバスのシステム資源 ID を *RBUS11* に変更します。

リモート・バスの検出: バスにラベルが付いていない場合は、リモート・ロケーションにつながっているバスを手でたどる必要があります。ハードウェア保守管理機能を使用して、どのバスがどの拡張装置につながっているかを判別することもできます。

リモート DASD を駆動しているバスを検出するためにハードウェア保守管理機能を使用するには、以下のステップを実行します。

1. DST メイン・メニューから、オプション 7 の「保守ツールの開始 (Start a service tool)」を選択する。
2. 「保守ツールの開始 (Start a service tool)」画面ディスプレイから、オプション 4 の「ハードウェア保守管理機能」を選択する。
3. 「ハードウェア保守管理機能」メニューから、オプション 2 の「論理ハードウェア資源」を選択する。
4. 「論理ハードウェア資源」メニューから、オプション 1 「システム・バス資源」を選択する。
5. 「システム・バス上の論理ハードウェア資源」画面で、それぞれのバスの前にオプション 8 を入力して、関連したパッケージ資源を表示する。
6. 「論理資源と関連したパッケージ資源」画面は、バスに関連した拡張装置のフレーム ID および資源名を表示します。知りたい拡張装置を検出して区別するのに役立つ情報がさらに必要な場合は、システム拡張装置にオプション 5 を入力して、拡張装置についてのその他の詳細情報を表示します。

バスのリモート・ロケーションまたはローカル・ロケーションを記録します。その後で、システムのすべてのバスについてこの手順を繰り返します。

リモート・バス資源名の変更: リモート DASD を駆動しているバスがわかったら、ハードウェア保守管理機能を使用して、リモート・バスの資源名を変更します。

リモート・バスの資源名を変更するには、以下のステップを実行します。

1. DST メイン・メニューから、オプション 7 の「保守ツールの開始 (Start a service tool)」を選択する。
2. 「保守ツールの開始 (Start a service tool)」画面ディスプレイから、オプション 4 の「ハードウェア保守管理機能」を選択する。
3. 「ハードウェア保守管理機能」メニューから、オプション 2 の「論理ハードウェア資源」を選択する。
4. 「論理ハードウェア資源」メニューから、オプション 1 「システム・バス資源」を選択する。

5. 「システム・バス上の論理ハードウェア資源」画面で、名前を変更するバスを数字の 2 を使用して選択する。これで、「論理ハードウェア資源情報詳細の変更」画面が表示されます。
6. 「論理ハードウェア資源情報詳細の変更」画面の「新規資源名」というラベルのある行で、バスの資源名の最初に文字 *R* を追加することによって、資源名を変更します。たとえば、*BUS08* を *RBUS08* に変更します。Enter キーを押して、資源名を変更します。
システムのすべてのバスについてこの手順を繰り返します。

サイト間ミラーリングの開始

システムの準備が完了したなら、以下のステップを実行してリモート・ミラーリングを開始します。

1. リモート・ロード・ソース・ミラーリングを使用可能にする。これで、ロード・ソースを DASD のリモート・グループの一部とすることができます。
2. 通常のミラーリング開始機能を使用して、ミラーリングを開始します。
ミラーリングが開始されると、システムは、資源名を使用してリモート・バスを認識し、リモート・バス上の DASD をローカル・バス上の DASD と対にしようとします。リモート・ロード・ソース・ミラーリングが使用可能になっているので、システムは、ロード・ソースもリモート DASD と対にします。合計ディスク・プール容量、それぞれの容量のディスク装置が偶数個あることなどに関係した、通常のミラーリング制限が適用されます。
3. ミラーリングを開始するための確認画面で、すべてのミラー保護された対の保護のレベルがリモート・バス になっていることを確認します。そのようになっていない場合は、F12 を押してミラーリングの開始を取り消し、いくつかの装置の保護のレベルが期待したレベルより低い理由を判別し、問題を正して、ミラーリングの開始を再度試みます。

第 2 章 保護レベルの選択

ディスク保護機能を利用するためのシステム構成にはいくつかの方法があります。使用したいディスク保護のオプションを選択する前に、それぞれのオプションが提供する保護の程度を比較してください。

- ディスク保護のオプションの比較
- 全体ミラー保護と部分ミラー保護の比較

ディスク保護の方法を比較した後、オプションを使用するための以下の方式から 1 つを選択します。

- 全体保護 – 単一のディスク・プール
- 全体保護 – 複数のディスク・プール
- 部分保護 – 複数のディスク・プール
- 55 ページの『ディスク装置をディスク・プールに割り当てる』

ディスク保護のオプションの比較

ディスク保護のオプションを選択するときには、以下の考慮事項に注意してください。

- 装置パリティ保護とミラー保護の両方を選択すると、単一ディスク障害の後にもシステムは実行を継続します。ミラー保護を選択すると、制御装置や IOP などのディスク関係の構成要素に障害が生じた後も、システムの実行を継続できます。
- 2 番目のディスク障害が生じて、システムに 2 つの障害ディスクが存在するようになった場合、ミラー保護は装置パリティ保護よりも高い可能性でシステムの実行を継続できます。装置パリティ保護を使用する場合、2 番目のディスク障害でシステムが停止する可能性は、 n 回中の P 回として表現できます。ここで、 P はシステム上のディスクの合計数、 n は最初のディスク障害が生じた装置パリティ・セットに含まれるディスクの数です。ミラー保護を使用する場合、2 番目のディスク障害でシステムが停止する可能性は、 n 回中の 1 回です。
- 装置パリティ保護を使用する場合、パリティ情報を保管するために、既存のディスク容量に等しいディスクが、パリティ・セットにつき 1 つ必要になります。ミラー保護を使用するシステムでは、すべての情報が二重に保管されるため、ミラー保護を使用しない同じシステムの 2 倍のディスク容量が必要になります。ミラー保護ではさらに、実現したい保護レベルに応じて、より多くのバス、IOP、およびディスク制御装置が必要になります。そのため、一般的に言って、ミラー保護は装置パリティ保護と比較してより高価な方法となります。
- 通常、装置パリティ保護もミラー保護もシステム・パフォーマンスには大きな影響を及ぼしません。場合によっては、ミラー保護は実際にシステム・パフォーマンスを向上させることもあります。
- パリティ・データの計算と書き込みが必要となるため、装置パリティ保護で保護されたディスク装置にデータを復元するのに必要な時間は、装置パリティ保護が活動化されていない同じディスク装置への復元時間よりも長くなります。

以下の表は、種々のタイプの障害からサーバーを保護するために使用できるツールの可用性の概略を示しています。

必要な可用性のタイプ	装置パリティ 一保護	ミラー保護	基本ディス ク・プール	独立ディス ク・プール
ディスク関連のハードウェア障害によってデータが損失することを防ぐ	はい	はい	注を参照 ²	注を参照 ²
可用性の維持	はい	はい	いいえ	はい ⁴

必要な可用性のタイプ	装置パリティ		基本ディスク・プール	独立ディスク・プール
	一保護	ミラー保護		
ディスク装置回復の支援	はい	はい	はい ²	はい ²
入出力アダプター (IOA) の障害時に可用性を維持	いいえ	はい ¹	いいえ	いいえ
ディスク I/O プロセッサの障害時に可用性を維持	いいえ	はい ¹	いいえ	いいえ
システム・バスの障害時に可用性を維持	いいえ	はい ¹	いいえ	いいえ
サイトの災害時の保護	いいえ	はい ³	いいえ	いいえ
システム間でデータを切り替える機能	いいえ	いいえ	いいえ	はい

注:

- 1 使用するハードウェア、構成、およびミラー保護のレベルに依存します。
- 2 ディスク・プールを構成することにより、単一のディスク・プールでのデータ損失および回復を制限できません。
- 3 サイトの災害から保護するためには、リモートでのミラーリングが必要です。
- 4 クラスタ化環境では、独立ディスク・プールが可用性の維持に役立つ場合があります。

以下も参照してください。

- 51 ページの『システムが補助記憶装置を管理する仕組み』
- 51 ページの『ディスク構成の仕組み』

全体ミラー保護と部分ミラー保護の比較

全体ミラー保護で得られる可用性の結果と、部分ミラー保護で得られる可用性の結果は、同じではありません。これらの 2 つのミラー保護の実装はまったく異なっています。iSeries サーバー上のディスク装置のシナリオで求められるユーザー応答は、各ミラーリングの方式ごとに異なっています。

全体ミラー保護は、システム・ディスク・プール (ディスク・プール 1) だけを使用するか、複数のユーザー・ディスク・プール (2 ~ 255) を使用するかにかかわらず、iSeries サーバーのすべてのディスク装置を保護します。部分ミラー保護は、1 つ以上のディスク・プールによって指定されたディスク装置の一部を保護するに過ぎず、ディスク構成の中のすべての記憶装置を保護するわけではありません。したがって、ディスク装置の配置の計画と、ミラー保護の対象となるディスク・プールの選択がより困難になります。

2 つのミラー保護の方式の間には、ディスク・プールの計画だけでなく、可用性に関しても大きな違いがあります。全体ミラー保護の場合、ディスク・サブシステムで障害が発生しても、iSeries サーバーの可用性は最大限に確保されます。このミラー保護方式なら、どのディスク・プールで障害が生じるかは問題となりません。部分ミラー保護の場合、障害が生じた記憶装置についてシステム操作員 (QSYSOPR) メッセージ待ち行列に報告する間も、システムは続行します。しかし、ミラー保護されていないディスク・プールでディスク障害が発生した場合、システム上の何らかのジョブがそのディスク・プールにアクセスすると、SRC A6xx 0266 が送信されます。そのディスク・プールの記憶装置にはミラー保護装置がないため、記憶管理ディレクトリは使用できなくなり、ディスク・プールへの入出力操作はすべて中断します。

ディスク・アテンション SRC は、システムが終了したことを意味しているわけではありません。入出力操作はすべて待ち行列に入れられ、サービス技術員がディスク障害の原因を調査できるようになります。問題がディスク媒体関連でない場合、障害の起こったカードを交換し、障害の起こったディスク装置の電源をオンにします。すると、システムは装置エラーが生じたポイントから続行し、待ち行列に入れられたすべての入出力操作が再開されます。しかしディスク媒体の障害の場合、サービス技術員は、次の OS/400® の IPL の時間が最小限で済むよう主記憶域のダンプを取ってから、システムが処理を終了できるようにします。

全体ミラー保護の場合、ディスク・サブシステム障害の問題を解決するために診断や修理の大部分が行われている間も、システムの操作が中断することはありません。入出力プロセッサ・レベルの保護がなされている場合、エラーの種類によっては、最大限の並行保守が可能になります。いずれにせよ、仮にディスクの問題を解決するために電源遮断が必要であったとしても、システムのシャットダウンを制御するのはあくまでもユーザーであり、システムが異常終了することはありません。

部分ミラー保護でも、重要なデータは保護され、保護されたディスク・プールのデータの復元操作は不要になります。しかし、保護されていないディスク・プールが無防備になるため、完全ミラー保護のような最大限の可用性は得られません。可用性の要件の中に、障害が生じた後の数分間に渡ってシステムが運転していなければならないということや、業務時間内はアクティブでなければならないということが含まれているのであれば、部分ミラー保護が選択の対象になることはほとんどありません。

システムが補助記憶装置を管理する仕組み

サーバーの可用性の選択肢を理解するには、iSeries サーバーがディスク装置を管理する方法についての基礎知識が必要です。サーバーでは、メイン・メモリーは**主記憶域**と呼ばれます。ディスク装置は**補助記憶装置**と呼ばれます。また、ディスク装置は **DASD (直接アクセス記憶装置)** とも呼ばれます。

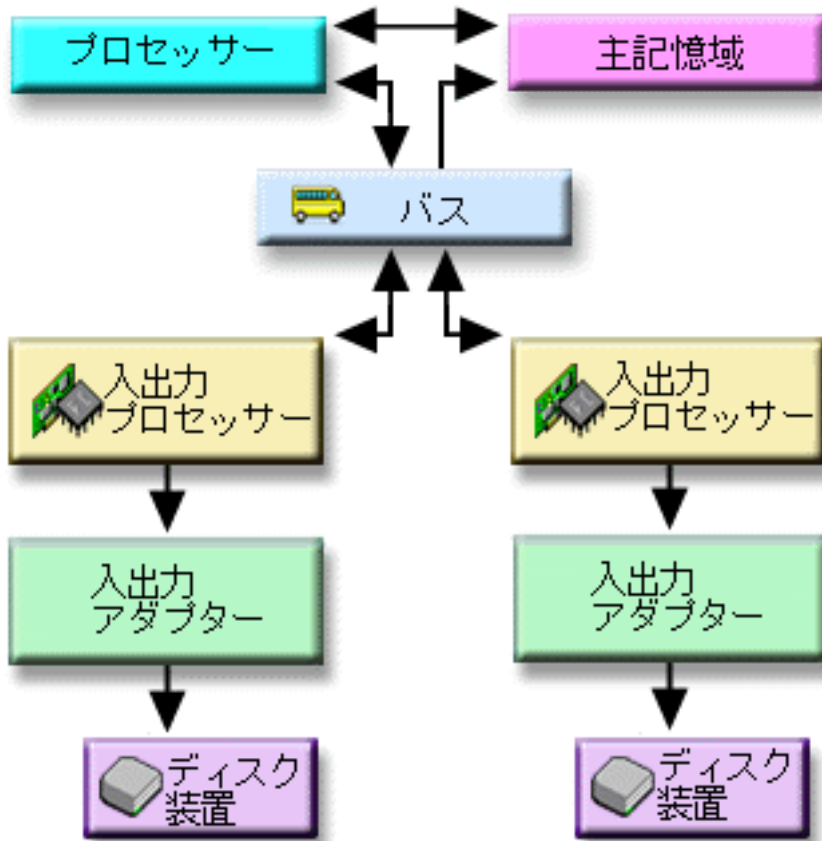
他の多くのコンピューター・システムでは、ディスク上に情報が保管される方法に関してユーザーが責任を持つ必要があります。新規のファイルを作成するとき、そのファイルの保管場所およびその大きさをシステムに知らせなければなりません。複数のディスク装置の間でファイルのバランスを保つことにより、システム・パフォーマンスを向上させる必要があります。後にファイルを拡大する必要が生じた場合、その新しいより大きなファイルのためのディスク上の場所にコピーする必要があります。システム・パフォーマンスを維持するため、ディスク装置間でファイルを移動しなければならないこともあります。

iSeries サーバーはそれとは異なり、補助記憶装置内の情報を管理する責任を引き受けます。ファイルを作成するとき、そこに含まれるレコード数を推定します。システムは、良いパフォーマンスを得られる場所にファイルを配置します。実際、システムはファイル内のデータを複数のディスク装置に分散させることもあります。そのファイルにレコードを追加するとき、システムは 1 つまたは複数のディスク装置に追加のスペースを割り当てます。

単一レベル記憶は、主記憶域と補助記憶装置が正確かつ効率的に協働することを可能にする、iSeries サーバー固有のアーキテクチャーです。単一レベル記憶を使用すると、プログラムおよびシステム・ユーザーはデータを物理的な保管場所ではなく名前によって呼び出せます。システムは、あらゆる情報について、その最新版が主記憶域または補助記憶装置のどこに存在するかを追跡します。

ディスク構成の仕組み

システムはいくつかの電子的な構成要素を使用して、データがディスクから主記憶域に転送されることを管理します。データまたはプログラムは、まず主記憶域に入れないと使用できません。以下の図は、データ転送に使用されるハードウェアを示しています。



バス: バスは入力および出力データ転送の主な通信チャンネルです。1つのシステムには、1つ以上のバスがあります。

入出力プロセッサ: 入出力プロセッサ (IOP) はバスに接続されています。IOP は、主記憶域と制御装置の特定のグループとの間で情報を伝達するために使用されます。一部の IOP は、ディスク制御装置など特定の種類の制御装置専用となっています。それ以外の IOP には、磁気テープ制御装置やディスク制御装置など、複数の種類の制御装置を接続できます。

入出力アダプター (IOA): IOA は IOP に接続して、IOP とディスク装置との間の情報の伝達を制御します。

ディスク装置: ディスク装置は、記憶装置を含む実際の装置です。ハードウェアの注文はディスク装置の単位で行います。各ディスク装置には固有の製造番号があります。サーバーが個別の記憶装置をアドレス指定する方法に関して、追加の情報を入手できます。

システムが個別の記憶装置をアドレス指定する方法

データを補助記憶装置から取り出す、またはそこに取り入れるためには、システムが単一の記憶装置を識別する手段が必要となります。すべてのハードウェア構成要素 (バス、入出力プロセッサ、制御装置、および記憶装置) には固有のアドレスがあります。

記憶装置のアドレスは、システム・バス、システム・ボード、システム・カード、I/O バス、制御装置、および装置番号から構成されます。

ディスク装置ハードウェア資源情報の詳細

タイプ : 6603
型式 : 030
製造番号 : 00-0109928
資源名 : DD002

SPD バス
システム・バス : 1
システム・ボード : 0
システム・カード : 1

記憶装置
入出力バス : 0
制御装置 : 1
装置 : 0

全体保護 — 単一のディスク・プール

補助記憶装置を保護するための簡単な方法は、以下のとおりです。

- すべてのディスク装置を単一のディスク・プール (システム・ディスク・プール) に割り当てる。
- ハードウェア機能を持つすべてのディスク装置について、装置パリティ保護を使用する。
- システム上の他のディスク装置について、ミラー保護を使用する。

この方法を使用すると、単一のディスク装置に障害が生じてシステムは実行を継続します。障害の生じたディスクが入れ替えられる際、システムは情報を再構築するのでデータは損失しません。システムはさらに、ディスク関連のハードウェア構成要素に障害が生じて実行を継続できます。システムが実行を継続するかどうかは、構成に依存します。たとえば、IOP に障害が生じた場合、接続されているディスク装置すべてについて他の IOP に接続しているミラー保護された対が存在すれば、システムは実行を継続します。

システムを完全に保護するためにミラー保護と装置パリティ保護の組み合わせを使用する場合、必要なディスク容量が増加します。装置パリティ保護では、パリティ情報を保管するためにディスク装置上のスペースの最大 25% が必要となります。ミラー保護では、装置パリティ保護機能のないすべてのディスクについて、必要なディスクの量が倍になります。

全体保護 — 複数のディスク・プール

ディスク装置をいくつかのディスク・プール (補助記憶域プール) に分けることができます。ユーザー・ディスク・プールを使用することによって、システムの全体的なパフォーマンスが向上することがあります。たとえば、ジャーナル・レシーバーを独立させて基本または 2 次ディスク・プール内に入れることができます。または、ほとんど変更されないヒストリー・ファイルや他の文書を、パフォーマンスの低いディスク装置を使用する基本ディスク・プールに保管することができます。

複数のディスク・プールを使用してシステムを完全に保護するには、以下のように行います。

- ハードウェア機能を持つすべてのディスク装置について、装置パリティ保護を使用する。
- システム上のすべてのディスク・プールに対してミラー保護を設定する。装置パリティ保護を使用するディスク装置だけを持つディスク・プールに対してもミラー保護を設定できる。そのようにして、将来装置パリティ保護を使用しない装置を追加した場合でも、それらの装置が自動的にミラー保護されるようにする。

注: ミラー保護を行う場合は、容量の等しい装置から成る、一対の新しい装置を追加しなければなりません。

この保護レベルを構成する前に、ディスク装置をディスク・プールに割り当てる方法を理解していることを確認してください。

部分保護 — 複数のディスク・プール

全体保護（装置パリティ保護とミラー保護との組み合わせを使用する）は、費用がかかりすぎる場合があります。その場合、システム上の重要な情報を保護するための方針を立てる必要があります。その目的は、データの損失を最小にすること、および重要なアプリケーションが使用不能となる時間を短縮することです。方針にはおそらく、システムを基本または独立ディスクに分割して、特定のディスク・プールだけを保護することが含まれます。ただし、システムが完全に保護されていない場合、非保護のディスク装置に障害が生じるならば、重大な問題が発生する可能性があることに注意してください。システム全体が使用不能になったり、異常終了したり、回復に時間がかかったり、障害の生じた装置を含むディスク・プール内のデータを復元しなければならなくなることがあります。

この保護レベルを構成する前に、ディスク装置をディスク・プールに割り当てる方法を理解していることを確認してください。

方針を立てる際の提案を以下にリストします。

- ミラー保護と装置パリティ保護との組み合わせによってシステム・ディスク・プールを保護する場合、回復時間を短縮したりゼロにすることができます。システム・ディスク・プール、そして特にロード・ソース装置には、システム操作を維持するために重要な情報が含まれています。たとえばシステム・ディスク・プールには、セキュリティ情報、構成情報、およびシステム上のすべてのライブラリーのアドレスが含まれています。
- オブジェクト情報の復元方法を考慮してください。オンライン・アプリケーションがあつてオブジェクトが定期的に変更される場合、ジャーナル処理を使用し、ジャーナル・レシーバーを保護されるユーザー・ディスク・プールに入れることを考慮してください。
- 頻繁には変更されないなどの理由で、保護を必要としない情報について考えます。たとえば、ヒストリー・ファイルは参照用にオンラインとなっている必要がありますが、ヒストリー・ファイル内のデータは月末以外には変更されないという場合があります。それらのファイルをディスク保護を行わない別のディスク・プールに入れることができます。障害が生じた場合、システムは使用不能になりますが、ファイルはデータを失うことなく復元できます。文書についても同様であることがあります。
- ディスク保護を必要としない他の情報についても考慮してください。たとえば、アプリケーション・プログラムが、アプリケーション・データとは異なるライブラリーに入れられていることがあります。おそらく、プログラムは頻繁には変更されません。プログラム・ライブラリーは保護されていない基本ディスク・プールに入れることができます。障害が生じた場合、システムは使用不能になりますが、プログラムは復元できます。


上記のリストは、以下の 2 つの簡単な指針に要約できます。

1. 回復時間を短縮するには、システム・ディスク・プールを保護する。
2. データの損失を削減するには、どのライブラリーおよびオブジェクトを保護するかについて注意深く判断する。

ディスク装置をディスク・プールに割り当てる

複数のディスク・プール (文字ベースのインターフェースでは補助記憶域プールとも呼ばれる) を使用したい場合、各ディスク・プールについて以下の事柄を判別する必要があります。

- 必要な記憶域の容量
- ディスク保護を使用する場合、その種類
- 割り当てるディスク装置
- ディスク・プールに保管するオブジェクト

Workstation Customization Programming  には、これらの判別に役立つ情報が記載されています。

ディスク構成を行う場合、まず現在のシステム構成を印刷しておくことは役立ちます。この情報は、システム・サービス・ツール (SST) のハードウェア保守管理機能から、または iSeries ナビゲーターの「ディスク装置」フォルダーから入手できます。



Printed in Japan