

Softek zDMFテクノロジーの導入

シンプルで効果的、そしてアプリケーションを止めることなく
データ移行・統合をサポート

目次	
2	はじめに
3	zDMF の機能
5	zDMF アーキテクチャー
8	zDMF マイグレーション (移行) ・ プロセス
19	典型的なマイグレーション
25	パフォーマンスの考慮
29	プラットフォームのサポート
29	制限事項
30	その他の Softek マイグレーション・ソリューション
31	まとめ

はじめに

メインフレームには、多数のデータ・マイグレーション (移行) 製品や、さまざまなデータ移行方法が存在しています。いくつかはコントローラー・ベース、またはアプリケーション・ベースであり、その他はホスト・ベースです。本資料は、ホスト・ベースのマイグレーション製品に焦点を当てています。これは、ホスト・ベース製品が最も柔軟性があり、運用上の制限が最も少ないためです。データ・マイグレーションにおいては、1 つのツールによりユーザーが望む方法をすべて実行することはおそらく不可能でしょう。したがって、ほとんどの場合は、いくつかの製品やツールを組み合わせる使うのがデータ・マイグレーションを遂行するのに有益です。

例えば、ユーザーが古いテクノロジーから新しいテクノロジーへ移行しながら、同時に、3390-3 デバイスから 3390-9 デバイスのように、容量のより大きいデバイスへ移行する場合があります。このシナリオでの 1 つのオプションには、IBM® の System Managed Storage (SMS) に、リダイレクトを使って移行を行わせることが挙げられますが、この場合、タイミング良く削除や再割り当てが行われなかったファイルは移行されません。

別のオプションとしては、Hierarchical Storage Management (HSM) を使用して、ファイルをアーカイブおよび再呼び出しすることで、ファイルを移行するというものです。しかし、ここでも、ファイルが使用中の場合、HSM では、それらのファイルがアーカイブされません。また、多くの場合、マイグレーション作業後に、手動で HSM ポリシーを調整し、ポリシーをリセットする必要が生じます。他のシナリオとしては、ディスク・レベルやファイル・レベルでの、Data Facility Data Set Services (DFDSS) のようなディスク・コピー・ユーティリティーの使用が含まれます。しかし、上記のシナリオと同様に、制御カードを手作業で作ったり、マイグレーション実施のための延長時間を設定しなければならないのは言うまでもなく、使用中のファイルの問題もあります。

ハイライト

Softek zDMF テクノロジーは、いくつかの異なるタイプのローカル・データ・マイグレーションに役立ちます。

これらの問題のいくつかに対応するために、Softek™ は z/OS® Dataset Mobility Facility (zDMF™) テクノロジーを開発しました。これはホスト・ベースのソフトウェアで、ファイル・レベルまたはエクステント・レベルで、Direct Access Storage Device (DASD) ボリューム間においてボリュームへ読み書きを行うアプリケーションを中断させることなく、データを移動させることができます。zDMF ソフトウェアは、シスプレックス を含む共有または非共有の DASD 環境で、SMS 制御の有無に関係なく、事実上どのようなベンダーのストレージとも連動できます。zDMF ソフトウェアは、次のタイプのローカル・データ・マイグレーションに適しています。

- 特に、異機種または高可用の環境でのテクノロジーのリフレッシュ
- 小容量ボリュームから大容量ボリュームのマイグレーション
- 階層型ストレージの導入
- ストレージ統合
- パフォーマンス問題を解決するための動的データ移動 (例えば、ストレージのホット・スポットからのファイルの移動)

次の項目では、zDMF ソフトウェアの機能、アーキテクチャーおよびマイグレーション・プロセスの一般的な概要を説明します。また、マイグレーション・シナリオの例を紹介し、パフォーマンス要因についても説明します。

zDMF の機能

設計の簡潔性

zDMF テクノロジーの独自の価値は、その簡潔性です。完全に統合された製品として土台から作られており、不備なく併用して実行するために設計されたコンポーネントを特徴とします。zDMF ソフトウェアは、インストール、使用法、および保守をすべてシンプルにするように設計されています。

ハイライト

Softek zDMF ソフトウェアは、ソースおよび ターゲット・ファイルを中断することなく切り替えることによって、新しいストレージへアプリケーションを動的に移動することができます。

このソフトウェアは、いくつかのパラメーターを使ってマイグレーション速度を制御できます。

中断なしの切り替え

zDMF ソフトウェアの主な特徴は、ソース・ファイルとターゲット・ファイルを中断なしに切り替え、アプリケーションのI/Oを動的に新しいストレージへ移動する機能です。この切り替え機能は、ユーザー側で制御でき、アプリケーションの入出力 (I/O) 処理のリダイレクト(例えば、元のソースからターゲット・ファイルへ)をもたらします。これは、アプリケーションの中断なしに可能です。

zDMF ソフトウェアでは、リダイレクトするまでソースとターゲット・ボリュームへ同期的に書き込みを継続するため、いつでもフォールバックが可能になります (元のソース・ボリュームへのフォールバック)。アプリケーションの I/O がなくなったボリュームは、中断なしにオフラインにすることができます。

zDMF テクノロジーの現行リリースでは、元のディスク・スペースを解放するために、マイグレーション後にアプリケーションの小さいバウンスが必要になることがあります。バウンスは、持続的なファイル割り当てを持つアプリケーションのみに必要となり、時間帯が空いているときに発生するようスケジュールすることができます。

マイグレーション・チューニング・パラメーター

zDMF ソフトウェアでは、マイグレーション中のアプリケーションへのパフォーマンスの影響を調整するため、次のパラメーターを使ってマイグレーション速度を制御する機能を提供しています。

- *MAXIO* (I/O 全体の最大並列度を決定する)
- *MAX_CHANNEL_IO* (チャンネル・パスごとの I/O の 最大並列度を決定する)
- *MAX_DEVICE_IO* (個々のデバイスごとの I/O の 最大並列度を決定する)
- *MAXTRK* (zDMF ソフトウェアの I/O 処理のトラック・サイズを指定する)

ハイライト

zDMF ソフトウェアは、並行して何千ものファイルを移行でき、そのプロセスの監視も可能にします。

Softek zDMF ソフトウェアの初めの2つのコンポーネントは、zDMF TSO モニター、および zDMF サーバーです。

マイグレーション・グループ

zDMF ソフトウェアは、何千ものファイルの定義および同時マイグレーションをサポートします。マイグレーション・プロジェクトは、さまざまなタイプのアプリケーションをサポートする何百ものファイルが含まれることもあるため、zDMF テクノロジーでは、効率的な操作制御のためにファイルを論理的にグループ化する機能を提供します。各グループのマイグレーション・パラメーターは、サポートされるビジネス・アプリケーションに最も適するように、独立して構成および制御されます。

モニター機能

zDMF は、マイグレーション・プロセスを開始から完了までモニターする機能を提供します。統計機能には、経過時間、コピー速度、完了した割合などの詳細情報が含まれています。

共有 DASD

zDMF は、共有 DASD 環境で動作します。DASD は、複数の物理 CPU 上で実行している個々の LPAR、単一シスプレックス内、または複数のシスプレックス環境間で共有することができます。

新しい拡張アドレス・ボリューム機能

zDMF は、新しい拡張アドレス・ボリューム機能によって大規模なマイグレーションを効率化でき、65K シリンダーという従来の最大ストレージ容量を超えます。

zDMF アーキテクチャー

zDMF テクノロジーは、4 つの主要なコンポーネントから成っています。

- **zDMF TSO モニター** これは、マイグレーションを確立し、コマンドを発行し、マイグレーションを制御するためのユーザー・インターフェースです。また、zDMF ソフトウェアでは、コマンドライン・インターフェース (CLI) も提供しています。
- **zDMF サーバー** サーバーは、zDMF 製品フレームワークの主要コンポーネントです。zDMF サーバーは、移行されるデータへのアクセスを行なう各システム上で実行される、z/OS タスクです。

ハイライト

後の2つのコンポーネントは、zDMF I/O モニター、および zDMF データベースです。

- zDMF I/O モニター zDMF サーバーのサブコンポーネントです。zDMF I/O モニターは、ソース・データセット (エクステント) へのすべての I/O を監視する役割を持ちます。
- zDMF データベース このファイルは、zDMF データ・マイグレーションに関する情報の保存および共有に使われます。zDMF データベースは、zDMF サーバーがマイグレーション情報を保存および他のシステムと通信するために使われます。

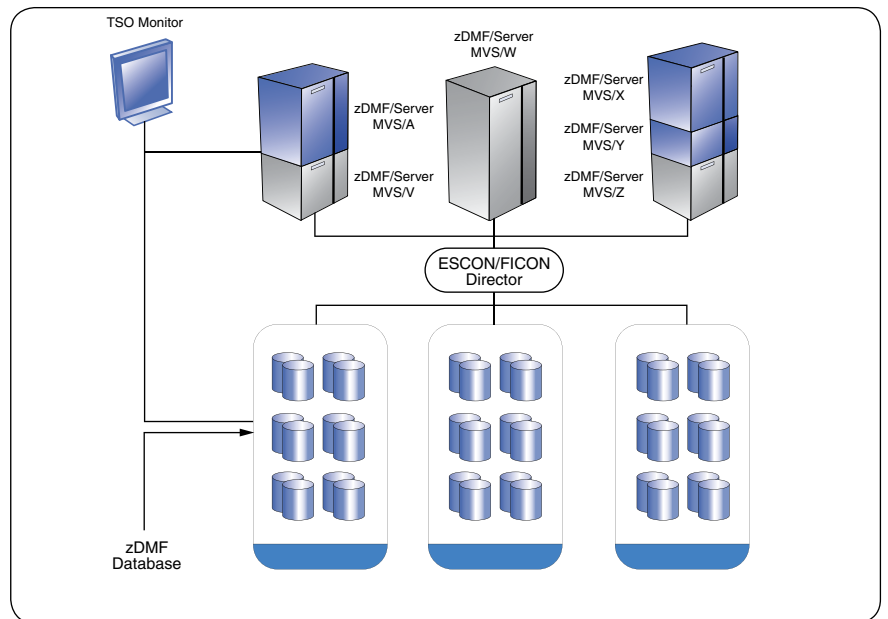


図1 zDMFのコンポーネント

ハイライト

4 つの項目が、VTOC、VTOCIX、VSAM ボリューム・データセット、カタログおよびカップリング・ファシリティーを含むメタデータを構成します。

メタデータ構造は、zDMFソフトウェアが把握している必要があります。

zDMF マイグレーション・エレメント

論理データ・レベルでのデータ・マイグレーションを容易にするため、zDMF ソフトウェアでは、移行される論理データを記述する z/OS メタデータ構造を把握している必要があります。また、アプリケーションおよびシステムが継続的にデータにアクセスおよび変更する間に、メタデータを動的に操作および更新できる必要があります。

次の項目は、z/OS システム内でメタデータを構成します。

ボリューム目録 (VTOC)	データセットに関する情報 (エクステントの数、エクステント・サイズ、開始位置など) を含む、ボリュームの中身を説明する情報を含みます。
VTOCIX	SMS 管理のボリューム上の空きスペースを確認するために、VTOC と併せて使用します。
VSAM ボリューム・データセット (VVDS)	ICF カタログと共に導入され、VTOC 内に含まれるものに類似した、データセットに関する情報を含みます。加えて、相対ブロック・アドレス (RBA) のような VSAM データセットに関する詳細な情報もここに保存されます。
カタログ	通常、z/OS 環境には複数のカタログがあります。データセットは頻繁にカタログされ、どこにデータセットが位置するのか (それが存在する 1 つまたは複数のボリューム) をシステムに伝えます。カタログ情報は、DASD ボリューム上に保存されるだけでなく、カタログ・アドレス・スペース (CAS) 内のメモリーにも格納されます。
カップリング・ファシリティー	拡張カタログ共有 (ECS) が使用中の場合、VVDS からの入力、カップリング・ファシリティーのキャッシュ内に格納される場合があります。

ハイライト

8つのマイグレーション・ステップのうち最初の4つは、グループ定義、マイグレーション・グループのアクティブ化、コピー・フェーズおよび同期フェーズです。

後半の4つのステップは、ミラー・フェーズ、切り替えフェーズ、完了フェーズおよび完了後フェーズです。

zDMF マイグレーション (移行) ・プロセス

インストール後、管理者は、zDMF TSO モニターを使って、マイグレーション・プロセスのすべてのステップを実行するマイグレーションを確立できます。zDMF ソフトウェアを使ったマイグレーションの各ステップの順序が、次に説明されています。

マイグレーション・ステップ	記述
1. グループの定義	移行されるデータセットは、TSO モニターを使ってマイグレーション・グループ内に定義されます。
2. マイグレーション・グループのアクティブ化	マイグレーション・グループをアクティブ化することで、定義されたマイグレーション・グループのデータ・マイグレーション・プロセスを開始します。
3. コピー・フェーズ	データは、マイグレーション・グループ内に定義されたソース・データセットからターゲット・データセットへ非同期的にコピーされます。
4. 同期フェーズ	マイグレーション・グループ内のソースおよびターゲット・データセット間のすべての最終的な差分は同期化され、マイグレーション・グループはミラーリングの準備に入ります。
5. ミラー・フェーズ	マイグレーション・グループは、同期ミラーリングの状態になります。 ミラー・フェーズ中、マイグレーション・グループ内のソースおよびターゲット・データセットへの更新は同時に適用されます。
6. 切り替えフェーズ	このフェーズでは、実際にデータセットの論理再配置が発生します。ソースおよびターゲット・データセットは、メタデータと共に変更され、すべての I/O は新しいロケーションへリダイレクトされます。この時点で、ファイルは移行されており、ファイルへのすべての参照と更新はターゲット・ロケーションで行なわれます。
7. 完了フェーズ	メタデータは変更されていますが、切り替え前に実行されたアプリケーションについては、データセットの割り当てが解除されるまで、その I/O はターゲット・ロケーションへリダイレクトされます。元のソース・ファイル割り当てを維持するアプリケーションに対しては、元のスペースを解放するためにバウンズのスケジュールが必要になります。
8. 完了後フェーズ	マイグレーションが完了すると、マイグレーション・グループの元のソース・データセットとそのデータセットが存在するストレージ・リソースはクリーンアップされます。

ハイライト

まずマイグレーション管理者はグループを定義し、各グループに対し基本的な情報を設定します。

さらにグループを精密化するため、このソフトウェアはボリュームをまとめてグループ化できます。

グループの定義

データ・マイグレーションを開始する前に、グループの定義をまず作成する必要があります。

グループの定義は、次から構成されます。

- マイグレーション・グループ名
- マイグレーション・オプション
- ソース・データセット
- 除外するデータセット (オプション)
- ターゲット・データセット

zDMF ソフトウェアは、マイグレーションのためのグループを作成する機能があります。グループ化は、マイグレーション管理者によって決められます。これによって、グループ全体へ適用される 1 つのコマンドで、マイグレーションを制御することが容易になります。グループ化は、移行されるアプリケーションごと、またはディスクアレイごとなどのように、一定の基準に従うことが推奨されます。

グループ化をさらに精密化するために、zDMF ソフトウェアはボリュームをまとめてグループ化する機能を持ちます。ソース・ボリューム・リスト名は、ユーザーが定義するソース・ボリュームの集まりを参照できるようにします。次の「zDMF グループの定義 - パネル 2」および「zDMF グループの定義 - パネル 3a」を参照してください。

```
Define zDMF Group - Panel 1
-----
Command ==>          Define zDMF Group          Scroll ==> CSR
Primary Commands  : EXit  NExt
Group Name       . . . . _____
Source Options   . . . N Replace Existing Data Sets (Y/N)
                  Y Tolerate Allocation Failure (Y/N)
```

図2 zDMFグループの定義 - パネル1

ハイライト

ワイルドカードは、除外リストだけでなく、マイグレーションにも使うことができます。

Softek zDMF のパネル 2 および 3a

zDMF のソース・データセットの選択基準には、ワイルドカードを含むことができます。その場合、ユーザーが移行しようとしている実際のデータセットを、その選択が正しく示しているように確認する配慮が必要です。IEHLIST または ISPF 3.4 を使って選択を検証することを検討してください。

選択基準をさらに精密化する際に、データセット除外リストを作ることも可能です。例えば、特定ボリューム上のすべてのデータセットを選択した後、「zDMFTEST.**」に合致するデータセットをマイグレーションから除外することができます。これで、高位修飾子が「zDMFTEST」で始まるすべてのデータセットをマイグレーションから除外します。

```

Define zDMF Group - Panel 2
-----
Define zDMF Group
Command ==>                               Scroll ==> CSR
Primary Commands : EXit  NExt

Group Name . . . . . COCOCO
Source Data Set Options . . N Trace (Y/N)          N AllocSeq (D/S/N)
                          . Y Sphere (Y/N)         N Rename UnConditional (Y/N)
                          . N Build Data Set Exclude List (Y/N)
Source Data Set Name/Mask _____
Source Volume List Name . . _____
Storage Class . . . . . _____
Source Volume(s) . . _____
    
```

図3 zDMFグループの定義 - パネル2

パラメーターの設定によって、zDMF ソフトウェアは次のいずれかのパネルを表示します。

```

Define zDMF Group - Panel 3a
-----
Define zDMF Group
Command ==>                               Scroll ==> CSR
Primary Commands : EXit  NExt

Group Name . . . . . Source Volume List Name . . . . SPMS13
Source Volume List Mask SPMS13
_____
_____
_____
    
```

図4 zDMFグループの定義 - パネル3a

ハイライト

Define zDMF Group - Panel 3b

Command ==>> Define zDMF Group Scroll ==>> CSR

Primary Commands : EXit IMport NExt

Group Name GROUP002

Data Set Excludes Mask _____

図5 zDMFグループの定義 - パネル3b

グループ定義のパネル 3b および 3c

Define zDMF Group - Panel 3c

Command ==>> Define zDMF Group Scroll ==>> CSR

Primary Commands : EXit NExt

Group Name Group 002

Rename Unconditional Prefix _____ (Optional)

Rename Unconditional Mask Pairs _____

図6 zDMFグループの定義 - パネル3c

ハイライト

ここに示されるパネル 4 および 5 は、
 グループ定義に関する情報を必要と
 します。

ソース・データセットの情報を指定した後、「zDMF グループの定義 - パネル 4」に説明されているように、ターゲット・データセットのマスク、ターゲット・ボリュームのストレージ・クラスやパラメーターを指定します。

```

Define zDMF Group - Panel 4
-----
Command ==>          Define zDMF Group          Scroll ==> CSR

Primary Commands : EXit BUild

Group Name . . . . . COCOCO
Target Data Set Name/Mask. . . . . _____
Target Volume Storage Class. _____
Target Volumes(s). . . . .
_____
_____
_____
_____
_____
    
```

図7 zDMFグループの定義 - パネル4

新しいグループ定義に関するすべてのグループ/ペア・パラメーターが入力されたら、BUILD コマンド (または BU) を入力し、Enter を押します。新しいグループ定義の設定情報が、「zDMF グループの定義 - パネル 5」に表示されます。

```

Define zDMF Group - Panel 5
-----
Command ==>          Define zDMF Group          Row 1 to 19 of 21
                                          Scroll ==> CSR

Primary Commands : EXit  MOre  EDit  Save  VErify  PRomote

Group (COCOCO) -
  Mode (LMIGR()) -
  TOLORATE_ALLOCATION_FAILURE(YES) MAXRC(8) -
  REPLACE(NO)
SOURCE_VOLUME_LIST SPMS13 (-
  SPMS13 -
  ]
SET -
  ALLOCSEQ(NONE) -
  TRACE(NO) -
  SPHERE(YES)
SOURCE ( -
  DSN (SXM90.zDMF.TEST.*) -
  SOURCE_VOLUME_LIST SPMS13 -
  )
TARGET (-
  DSN (SXM90.zDMF.TEST.)-
  VOLUME (-
  IBM408 -
    
```

図8 zDMFグループの定義 - パネル5

ハイライト

アクティブ化フェーズ中、このソフトウェアはデータセットを割り当てます。

グループがアクティブ化された後、コピー・フェーズが始まります。

この時点で、主要なコマンドを使って追加のソース・データセットをグループへ加えることができます。またはユーザーは新しく作成されたグループを編集、保存、検証、プロモートすることができます。

マイグレーション・グループのアクティブ化

アクティブ化フェーズ中、zDMF ソフトウェアはデータセットをターゲット・ボリュームへ割り当てます。割り当て中にエラーが発生した場合は、マイグレーション・グループは、グループ定義の際に選んだ「割り当ての失敗の許容 (Tolerate Allocation Failure)」オプションによって、グループ全体またはエラーのあるデータセットのみを終了させます。

コピー・フェーズのタスク

コピー・フェーズ中、zDMF ソフトウェアは次のタスクを起動し、実行します。

- zDMF サーバーは、ソース・データセットをターゲット・データセットへ非同期にコピーします。
- zDMF I/O モニター・ルーチンは、すべてのソース・データに対するアクティビティを監視し、ソース・データセットに対するすべての変更を記録します。
- ソース・データセットの最初のコピーが完了すると、zDMF サーバーは、アプリケーションまたはシステムの中断時間が最短となるようにしながら、ソースおよびターゲット・データセットを素早く同期させることができる段階へ達するまで、変更されたデータを繰り返しリフレッシュします。この段階へ達すると、zDMF ソフトウェアは、このマイグレーション・グループに関し、同期化フェーズへ自動的に移動します。

ハイライト

zDMF ソフトウェアは、コピー・フェーズ中にパラメーターを動的に変更できます。

場合によっては、マイグレーション・グループが、マイグレーション・グループ内のすべてのデータセットに対してコピー・フェーズを完了するのに、多少時間がかかることもあります。コピー・フェーズはグループがアクティブ化された後に始まります。

コピー・フェーズ中のパフォーマンス管理

コピー・フェーズ中、マイグレーション・グループの規模により、zDMFソフトウェアによって、多量の I/O が発生することがあります。zDMF のコピー・フェーズ中の I/O のペースを制御するために、ユーザーは zDMF サーバーが使用するパラメーターを変更することができます。動的に変更できるパラメーターには、次のものがあります。

- *MAX_CHANNEL_IO*
- *MAX_DEVICE_IO*

オプションの MAXTRK パラメーターは、zDMF ソフトウェアが、コピー・フェーズ中にデータを転送する際の I/O オペレーションのサイズをトラック単位で指定します。MAXTRK の値は、アクティブ化直後のアプリケーションの応答時間に対する zDMF ソフトウェアの影響を減らすのに使用されます。MAXTRK パラメーターは、zDMF owing サーバーとなるシステムのスタートアップ構成ファイル内で定義されます。

ハイライト

このソフトウェアが、システムとアプリケーションを停止せずにデータを同期化できると判断すると、同期フェーズが始まります。

ミラー状態となり、同期フェーズが完了すると、ミラー・フェーズが始まります。

同期フェーズ

zDMF ソフトウェアがマイグレーション・グループ内のソースおよびターゲット・データセットのすべてのデータを、このデータを使うシステムとアプリケーションを中断させることなく素早く同期できると判断したときに、マイグレーション・グループは、同期フェーズに入ります。

同期フェーズ中、zDMF ソフトウェアは次のタスクを起動し、実行します。

- zDMF I/O モニター・ルーチンは最終的な同期を達成するため、ソース・データに対してすべての I/O を動的に保持します。
- zDMF ソフトウェアは、ソース・データセットから残りの差分のすべてを、ターゲット・データセットへコピーします。この時点で、データセット間には差はほとんどなく、このオペレーションは非常に素早く行なわれます。
- zDMF ソフトウェアによって、一旦同期化されると、通常の I/O が再開できます。

同期フェーズが完了すると、マイグレーション・グループは、ミラー状態となります。

ミラー・フェーズ

マイグレーション・グループ内のソースおよびターゲット・データセットが同期を終えると、ミラー・フェーズに入ります。ミラー・フェーズでは、マイグレーション・グループ内のソースおよびターゲット・データセットへの更新は同時に適用されます。ターゲット・ボリュームに I/O エラーが発生すると、そのグループのマイグレーションは一時停止されます。ミラー・フェーズに入ると、次のどれか1 つが発生するまでミラーリングが続きます。

ハイライト

マイグレーション・グループ内のデータセットに対する更新が、同時に適用されます。

切り替えフェーズのサブフェーズ 1 の間、zDMF ソフトウェアはソースとターゲットの ID を切り替えます。

- マイグレーション・グループに対し、Divert (切り替え) コマンドが発行される。
- マイグレーション・グループに対し、Suspend (一時停止) コマンドが発行される。

切り替えフェーズ

切り替えフェーズは、2つのサブ・フェーズに分けて実行します。

- サブフェーズ 1: Divert コマンドの処理
- サブフェーズ 2: アクティブなアプリケーション I/O のターゲット・データセットへの切り替え

サブフェーズ 1: Divert コマンドの処理

このサブフェーズでは、zDMF ソフトウェアはマイグレーション・グループ内のソースおよびターゲット・データセットのペアに対し、すべてのメタデータを変更し、ソースとターゲットの ID を有効に切り替えます。これを実現するために、zDMF ソフトウェアは次のことを行います。

- 対応するソース/ターゲット・カタログのペア内にカタログされたデータセットの集合のメタデータに対するアクセスを順次化します。
- すべてのメタデータを更新し、ソースおよびターゲット・データセットの ID 切り替えを完了します。
 - VTOC、VTOCIX および VVDS 内のすべてのボリューム・ベースのメタデータを変更します。
 - ソースおよびターゲット・データセットのペアに対するカタログ・エントリを変更し、共有ストレージ内のすべての z/OS イメージに関わるカタログのカタログ・データ・バッファをリフレッシュします。

ハイライト

サブフェーズ 2 では、ソースおよびターゲット・データセットの ID が切り替えられます。すべての参照と I/O がターゲット・ボリュームへ設定されます。

すべての LPAR が同じ状態に達すると、マイグレーション・グループが完了します。

サブフェーズ 2: アクティブなアプリケーション I/O のターゲット・データセットへの切り替え
ソースおよびターゲット・データセットの ID 切り替えにより、実行中のアプリケーションによって割り当てられたソース・データセットに対するいずれの I/O も、代わって ターゲット・データセットへと切り替えられます。データセットがソースからターゲット・ボリュームへ移行されるのはこの時点です。データセットに対するすべての参照および I/O は ターゲット・ボリュームへ向かうようになります。

元のソース・データは名前を変更され、その後使用されることはなく、マイグレーションが完了フェーズに移るまで、削除を含む変更のためにアクセスすることはできません。

注: Divert コマンド処理が完了すると、アプリケーションによるすべての新しい割り当てはターゲット・データセットへ自動的に変更されます。

マイグレーション完了後フェーズ

すべてのアプリケーションが移行対象のデータセットの 割り当てを開放し、zDMF ソフトウェアが I/O をターゲットへリダイレクトする必要がなくなるまで、マイグレーション・グループは切り替えフェーズにとどまります。マイグレーション・グループの完了は、各サーバー上のアプリケーションのデータセットの使用量に従い、ロジカル・パーティション (LPAR)ごとに共用ストレージで達成されます。

各サーバーは、定期的に割り当て情報を調べ、アクティブなアドレス空間に割り当てられたソース・データセットが残っていないかを確認します。すべてのそのような割り当てが通常のアクション、もしくはシステムまたはアプリケーション処理の完了によって解放されると、zDMF ソフトウェアはもはや I/O を切り替える必要はありません。局所的には、zDMF の処理はそのグループに対して完了していることがあります。しかし、すべての LPAR で同じ状態に達するまでは、そのグループに完了を示すマークを付けることはできません。

ハイライト

zDMF ソフトウェアは、切り替えられている z/OS のアドレス空間を簡単に識別できるようにします。

解放されたスペースを使う前に、ユーザーは、完了後のストレージ・リソースのクリーンアップを行う必要があります。

切り替えられているアドレス空間の識別

切り替えられている z/OS アドレス空間の識別は、zDMF ソフトウェアを使った簡単な処理です。「zDMF TSO モニター・オプション 2 - プロモートされたグループの操作」を使うことによって、ユーザーは、共有ストレージ内のすべての z/OS イメージの中で現在切り替えられているすべてのアドレス空間を表示することができます。

完了後フェーズ

データ・マイグレーションは多くの場合、ストレージ・リソースを解放するために行われます。解放されたストレージ・リソースに対する、マイグレーション後のアクションとしては、リース所有者へ返却するためにストレージをシステムから撤去すること、または他のアプリケーションのニーズのためにそのストレージを再利用することなどが挙げられます。理由が何であれ、そのリソースを再利用できるようにするために、ユーザーは次のアクションを行う必要があります。

完了後のストレージ・リソースのクリーンアップの実行

1. マイグレーション・グループの完了確認
2. マイグレーション・グループのターゲット・データセットの削除 (元のソース・ボリューム上の名前を変更された元のソース・ファイル)
3. マイグレーション・グループを zDMF データベースから削除

マイグレーション・グループが削除されたら、zDMF ソフトウェアは次のタスクを実行します。

- zDMF サーバーは、マイグレーション・グループが削除を許可された状態にあることを確認
- zDMF サーバーは、内部の z/OS ストレージ (メモリー) からマイグレーション・グループを削除。これによって貴重なシステム・メモリーが解放
- zDMF サーバーは、マイグレーション・グループを zDMF データベースから削除

ハイライト

綿密なマイグレーション計画の作成が、マイグレーションの成功の鍵となります。

マイグレーションのシナリオ例：
現行のストレージ・システムのリース契約が終わるため、テクノロジーのアップグレードが行われます。

IT 部門は、マイグレーション実施のために、ホスト・ベースのユーティリティおよび製品の組み合わせを選びました。

典型的なマイグレーション

あらゆるマイグレーションにおいて、最も重要なフェーズは優れたマイグレーション計画を作成することであるということを知っておくのが大切です。計画を立てるのにより多くの時間を費やすと、マイグレーションが成功する確率もより高くなります。この項目では、典型的なストレージ・マイグレーションのステップの詳細を説明します。あらゆる複雑なプロセスと同様に、なぜ、なにを、いつ、どのように、という基本的な質問が、どのような種類の計画がこのマイグレーションに必要であるかということを理解するための鍵となります。

- なぜ—現行のストレージ・サブシステムはリース契約が終わるため、テクノロジーのアップグレードが実施されます。
- なにを—古いストレージから新しいストレージへ移行する必要があるデータ。この移行の実施中、新しい、より大きな容量のドライブをいくつかインストールすることも決定しました。マイグレーション・パラメーターは次のようになります。
 - 800 ボリュームの3390-3型 から 800 ボリュームの3390-3型 2270GB
 - 120 ボリュームの3390-3型 から 40 ボリュームの3390-9型 340GB
 - 200 ボリュームの3390-9型 から 200 ボリュームの3390-9型1702GB
 - 240 ボリュームの3390-9型 から 80 ボリュームの3390-27型 2043GB
 - 1360 ボリュームから 1120 ボリュームで、合計 6355GB
- いつ—新しいサブシステムが到着し、3 月の第一週目にインストールされる。古いサブシステムは 3 月 31 日にリース契約が終了する。費用のかかるストレージの並存を避けるため、マネジメントは、古いサブシステムが撤去できるように、3 月末までにマイグレーションを完了したいと考えた。
- どのように—従来のディスク to ディスクのコピーは、アプリケーションの長い停止時間を要するため、実現不可能であるとすぐに判断された。また、ベンダーのハードウェア・マイグレーション・ユーティリティは、Enterprise Systems Connection (ESCON®) から新しいサブシステムの Fiber Connectivity (FICON®) へ移るために互換性がなく使用できなかった。最終的に、いくつかのホスト・ベースのユーティリティと製品の組み合わせがマイグレーションの実行のために選ばれた。

ハイライト

そのチームは、Softek ソフトウェアを使って、最も複雑なマイグレーションを最初に実施することを決定しました。

まず小容量ボリュームから大容量ボリュームへ移行することで、本番業務が中断されることはなくなりました。

その環境は 80 から 90 パーセントが SMS で構成されていたので、オペレーション・スタッフは、SMS リダイレクション、割り当てられていないファイルのコピーにはDFDSS、(次の『マイグレーションの実行』の項目で説明されるように、オペレーション・スタッフは最終的には DFDSS の代わりに zDMF ソフトウェアを使うことを決定する)、ボリューム・レベルのマイグレーションには Softek Transparent Data Migration Facility (TDMF™)、そして割り当て済みのファイルには Softek zDMF を利用できると考えた。

選択の理由

ストレージ・インフラストラクチャーのマネージャーは Softek 製品を以前使ったことがなかったが、同僚の推奨によって、Softek 製品を選んだ。さらに、Softek 製品はベンダー中立で中断のないマイグレーションをサポートするよう設計されているという事実、そしてストレージ・ベンダーから強い推薦を受けたことが、即決の理由であった。

マイグレーションの実行

最も複雑なマイグレーション、すなわち小容量から大容量ボリュームへの移行を最初に実施することが決定した。これには多くの理由があり、以下でも強調されている。

ステップ 1: ICKDSF Minimal Init

命名規定に応じた VOLID で新しいボリュームを初期化し、それらを適切な SMS ストレージ・プールに含むのではなく、単に「XXucb#」の VOLID で ICKDSF Minimal Init を行う。これらのボリュームを SMS プールに含むための SMS の更新は行わない。

ステップ 2: TDMF を使った、小容量から大容量ボリュームへの移行

TDMF ソフトウェアを使用して、最初に小容量ボリュームを大容量ボリューム(すなわち、1 つの 3390-9型 から 1 つの 3390-27型)へ移行した。これは本番業務の中断なしに容量のサイズ変更を必要とするマイグレーションの 3 分の 1 を完了するのに好都合だった。40 ボリュームの 3390-3型 から 3390-9型へ移行するのにかかった時間は 1 時間未満、そして 80 ボリュームの 3390-9型 から 3390-27型 への移行については約 4 時間だった。

ハイライト

ICKDSF EXTVTOC オプションによつて、ユーザーは VTOC 用のトラック数を指定できます。

ソースのボリューム名はすでに SMS 規則に沿っているため、VOLIDがターゲット・ボリュームへコピーされることによる SMS の変更の必要はなかった。また、VOLID の命名基準は新しいボリュームに引き継がれた。

TDMF 動的 ICKDSF EXTVTOC 呼び出し機能

ICKDSF EXTVTOC オプションは、あるサイズのデバイスから異なるサイズのデバイス (例えば、小さなサイズのデバイスから大きいデバイス) へ移行する場合、またはボリュームが以前移行されたことがあるが、REFVTOC は実行されたことがない場合のみ呼び出されます。インデックス付きの VTOC のみが拡張されます。インデックスの付いていない VTOC、インデックスが破損したボリュームは、「REFVTOCed」されたものとみなされます。

ユーザーは、VTOC のトラック数を指定でき、または TDMF ソフトウェアは、次のように、自身のアルゴリズムでそれを使うことができます。

新しい VTOC の最小サイズは、ソースおよびターゲット上の現在の VTOC サイズよりも大きくなります。VTOC は、ボリューム上のデータセットの数に応じて、さらに拡張することができます。

- ボリュームの半分未満が満たされている場合、VTOC は、現在のデータセット数にソース・デバイスに対するターゲット・デバイスの割合を掛け、それに25パーセントを加えた分のデータセットを保持することができるよう拡張されます。
- ボリュームの半分以上が満たされている場合、VTOC は、ターゲット・ボリュームがソース・ボリュームと同じ割合のデータセットを保持することができるように拡張されます。

インデックスは拡張される必要があるが VTOCはその必要がない場合、Softek TDMF ソフトウェアは、VTOC を 1 トラック分拡張しようと試みます。データセットが隣接しているために VTOC が拡張できない場合、追加の VPSMS のためのインデックスに十分なスペースがあれば、REFVTOC が実行されます。

Softek TDMF マイグレーションは、ボリュームの VTOC を再フォーマットし、拡張するために、ICKDSF を動的に呼び出すようになっている。この機能は、ソースの VTOC 特性がターゲット・デバイスの特性に適合しない場合に実行される。

ハイライト

次に、IT スタッフは **SMS プロセス** を使ったマイグレーションを開始しました。

4 番目のステップは、**Softek TDMF** ソフトウェアを使ったボリュームの移行を伴いました。

ステップ 3: SMS プロセスを使ったマイグレーション

大容量ボリュームへの統合の一部である残りの 3 分の 2 のソース・ボリュームを、SMS 「DISNEW」状態とした。これにより、日次および週次の本番業務の実行中に元のファイルは削除され、新しくより大容量のデバイスへファイルが再割り当てされることで自動的に移行される。また、これは、SMS が古いボリュームに新しいファイルまたはエクステントを割り当ててのを防ぐ。

オペレーション・スタッフは、現在他のマイグレーション・タスクへ移り、通常の SMS ルーチンに多くのファイルの移動を管理させるようにできる。ある時点で、彼らは、SMS がどのファイルを移行していなかったかを知るために再度このタスクへ戻る必要がある。

ステップ 4: TDMF を使った 1 対 1 でのボリュームの移行

このステップでは、オペレーション・スタッフは TDMF ソフトウェアを使って、残りのディスクを 1 対 1 で移行した。これは、800 ボリュームの 3390-3型 から 3390-3型、および 200 ボリュームの 3390-9型 から 3390-9型 の移行を含む。TDMF マイグレーションが完了すると、上記ステップ 3 で SMS が移行できなかったデータ・マイグレーションを完了するために、zDMF マイグレーションを開始した。

注：ステップ 4 の TDMF マイグレーションは、正規の業務時間（月曜日から金曜日の 8 a.m. から 5 p.m.）中のみ作業して、完了するのに 3 日かかった。ステップ 3 に述べられているように、SMS が多くのファイルをより大容量のデバイスへ再割り当てできるように、マイグレーション作業をしない時間の追加が考慮に入れられた。

ハイライト

次に、チームは再割り当てされなかったファイルを移行しました。

マイグレーションの完了は、切り替えモードにとどまっていたファイルに対する作業を伴いました。

ステップ 5: zDMF を使った移行

実行されるべき残された唯一のマイグレーションは、ステップ 1 からステップ 4 の間に SMS によってより大容量のディスクへ割り当てられなかったファイルに対してであった。このマイグレーションは、zDMF ソフトウェアによって完了される。

残っていたファイルは、プロセス・サイクルを通っていないファイルだった。例えば、週次のジョブ実行、かなり以前に作成され、削除されていなかったファイル、そして IBM DB2® および IBM CICS® ファイルのような、常に使用中のファイルである。

割り当てられなかった残りのファイルの移行に DFDSS を使うことも考慮されたが、zDMF ソフトウェアを使っても、オペレーション・スタッフは同じことを達成でき、また同時に使用中のデータセットも扱うことができると判断された。さらに、zDMF ソフトウェアは、このプロセス中にデータセットの割り当てまで行なえるようにする柔軟性も備えるが、一方の DFDSS は、本番業務が実行し続ける中、定期的に割り当てをしなければならぬという問題を持った。

ステップ 6: 完了

持続的に割り当てられるファイルを除くすべてのファイルが、移行された。zDMF 切り替えモード内に残ったファイルは、zDMF TSO モニターで識別された。これらのアプリケーションは週末を通してバウンスされるようスケジュールされた。

zDMF ソフトウェアがすべてのデータセットのマイグレーションを終えると、新しいテクノロジーへのストレージ・マイグレーション・プロジェクトは完了した。

ハイライト

スタッフは、追加の 1 日を使って、すべてのデータが移行されたかどうかを検証しました。

このリストと図は、マイグレーションの時間軸を要約しています。

ステップ7: 検証

追加の 1 日を使って、すべてのデータが計画通りに移行され、マイグレーション後のタスクが完了しているかどうかを検証した。

マイグレーションの時間軸

次が、上記で述べられたマイグレーションの時間軸である。

- マイグレーション前処理: 第一週目に新規ストレージをインストール
- マイグレーション・ステップ 1: 新規ストレージの ICKDSF INIT
- マイグレーション・ステップ 2: TDMFによる小容量ボリュームから大容量ボリュームへの移行
- マイグレーション・ステップ 3: SMS [DISNEW] リダイレクション
- マイグレーション・ステップ 4: TDMFによる同じサイズのボリュームの移行
- マイグレーション・ステップ 5: zDMFによる小容量から大容量ボリューム「ファイル」の移行 (SMS リダイレクションによって移動されなかったファイル)
- マイグレーション・ステップ 6: スケジュールされたアプリケーション・バウンズ (必要に応じて)
- マイグレーション・ステップ 7: クリーンアップ
- マイグレーション後: 古いストレージの撤去に 2 週間 (インストール、マイグレーション、および撤去は 1 ヶ月で完了)

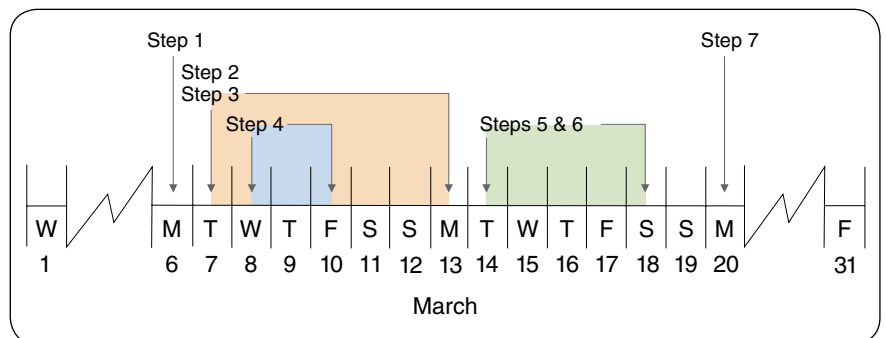


図9 マイグレーションのサンプル時間軸

ハイライト

Softek TDMF ソフトウェアは、マイグレーション中のパフォーマンスを管理します。

パフォーマンスの考慮

TDMF パフォーマンス・マネジメント・オプション

TDMF ソフトウェアには、マイグレーション中にパフォーマンス管理をするための、多くのオプションがあります。いくつかのオプションは、TDMF ソフトウェアがマイグレーションをどのように実行するかについての固定的なパラメーターを設定し、その他のオプションは、ある一定の時間で、リソースの使用率によって、動的または自動に調整します。

固定的	動的
FASTCOPY FULLSPEED CONCURRENT ボリューム・マイグレーション SYNCgoal	PACING (動的または固定) 注： ペーシングは、ユーザーの I/O パフォーマンスおよび CPU のメモリー使用率に基づいています。

zDMF のパフォーマンスは、マイグレーション中に調整ができます。

zDMF パフォーマンス・マネジメント・オプション

zDMF のパフォーマンスは、次のオプションを使ってマイグレーション中に調整できます。現行リリースでは、動的オプションは自動調整方式ではないため、マイグレーション中に手動での変更が必要です。

固定的	動的
MAXIO MAXTRK	MAX_CHANNEL_IO MAX_DEVICE_IO 注： パラメーターは、z/OS コンソール・コマンドによって、マイグレーション中に変更することができます。

ハイライト

データ変更率を含むいくつかの要因が、マイグレーションのパフォーマンスに影響することがあります。

次の項目は、平均的なマイグレーションにおける Softek zDMF および TDMF のスループットの推定値について説明しています。

パフォーマンスの経験則

すべてのマイグレーションは、その方法に関わらず、実行される個々の環境によって、パフォーマンスが変わります。パフォーマンスに影響する可能性のある要因には次のものがあります。

- 論理から物理のディスク・レイアウト (例えば、72GB の物理ディスク上に 25 ボリュームの3390-3型 論理ディスクを定義)
- チャンネルのタイプと本数
- エンド・ユーザー/アプリケーション I/O アクティビティー
- データ変更率
- キャッシュの量とキャッシュ・ヒット率
- データ・マイグレーションの並列数

さらに、ホスト・ベースのマイグレーション製品は、CPU 使用率およびプロセッサ・メモリーの量と使用率に影響を受けることがあります。TDMF および zDMF ソフトウェアは共に、非常に低い CPU 使用率で、典型的なディスク to ディスク・コピーのユーティリティとして機能しますが、I/O サブシステムの能力を一杯に引き出すことができます。

次の各項目は、平均的なマイグレーションにおける、TDMF および zDMF の典型的なスループットの推定値を説明します。(例を示す目的なので、数値は切り捨てられていることに注意してください。) また、zDMF ソフトウェアの推定値は、TDMF ソフトウェアの推定値よりも低いこと (1時間あたり 100GB 対 180GB) に注意することも重要です。TDMF ソフトウェアと比較すると、zDMF テクノロジーは、より多くのマイグレーション対象を監視し (何千ものファイルやエクステンツ)、より多くのコンポーネントを扱う必要がある (例えば、お客様の SMS ポリシーに従い、メタデータを修正する) ことに留意してください。

ハイライト

Softek TDMF スループット推定値およびサンプル・マイグレーション。

TDMF のスループット推定値

- ESCON 上の 12 ボリュームの並列度の場合、1時間あたり 180GB (64 ボリュームの3390-3型)

TDMF のサンプル・マイグレーション：

- 400 ボリュームの3390-3型 (1.1TB) から 400 ボリュームの3390-3型 – (64 ボリューム/時 = 6 時間)
- 400 ボリュームの3390-9型 (3.4 TB) から 400 ボリュームの3390-9型 – (21 ボリューム/時 = 19 時間)
- アプリケーション停止は発生しない
- マスターとしては 3 パーセント以下、エージェントあたり 1 パーセント以下の CPU 使用率 (TDMF ソフトウェアは、DASD を共有している各 LPAR 上で実行することが必要です。1 つの LPAR 上で TDMF マスターが実行され、TDMF エージェントが他の LPAR 上で実行します。)

zDMF のスループット推定値

- 1時間あたり 100GB

zDMF のサンプル・マイグレーション：

- 800 ボリュームの3390-3型 (2.3 TB) から 400 ボリュームの3390-9型 – (100GB/時 = 23 時間)
- 注： 最低限の (スケジュールされた) アプリケーション停止が必要とされる場合があります。ファイルは移行されますが、持続的に割り当てられるいくつかのデータセットは、予定されたアプリケーション・バウンスがスケジュールできるまで、切り替えモードに残ります。時間の見積もりは、ファイルの複製のみに対するものです。

ハイライト

マイグレーションが大容量のデータを含む場合、企業は、zDMF ソフトウェアと併せて Softek TDMF ソフトウェアを使用することを検討すべきです。

大規模マイグレーション実施のための情報

マイグレーションが、ボリューム to ボリュームのマイグレーションのみを含む場合、Softek TDMF ソフトウェアのような、ボリューム・レベルで移行を行う製品の使用を検討しましょう。マイグレーションが、ソースとターゲット・ボリュームとで異なるディスク・サイズのケースを含む場合、Softek TDMF および zDMF ソフトウェアの組み合わせの使用を検討しましょう。TDMF テクノロジーを使って最初のボリュームをターゲットへ移動し、それから zDMF テクノロジーを使って残りのソース・ボリュームを同じターゲットへ移動します。

このマイグレーション実施方法には、マイグレーションを簡単にすることに加え、ユーザーがいくつかの基準に従う必要のある「新しい」VOLID を導入する必要がなく、また新しい VOLID を SMS 環境へ導入することへの懸念を避けられるという長所があります。

簡単なたとえとして、移行されるデータを、A 地点からB 地点へ移動しなければならない干草の山として想像してください。農民は、フォークリフト (TDMF ソフトウェア) を使って素早く大量の干草を移動できますが、おそらくフォークリフトが持ち上げるには小さすぎる多くの干草を残さなければならない羽目になるでしょう。その代わりに、その農民は干草の小さな束を移動できる熊手 (zDMF ソフトウェア) を使うことができますが、干草の山を移動するには難しく、長い時間がかかるでしょう。この作業に対応するための最適な方法は、フォークリフトと熊手、つまり TDMF と zDMF テクノロジーの両方の組み合わせを使って、干草を素早く完全に移動することです。

ハイライト

プラットフォームのサポートおよび制限事項

プラットフォームのサポート

- TDMF ソフトウェア: IBM OS/390® 2.10 およびすべてのレベルの IBM z/OS
- zDMF ソフトウェア: IBM z/OS 1.6 およびそれ以降のバージョン

制限事項

TDMF ソフトウェア:

- 活動中のページ・データセットまたはスワップ・データセットを含むボリューム
- 使用中の TDMF SYSCOM データセットを含むボリューム

zDMF ソフトウェア:

- システム・タイプのデータセット (例えば、LinkList または、特定のボリュームへ許可された APF 内のデータセット)
- IMBED、KEYRANGE および REPLICATE で定義された VSAM KSDS ファイル
- カタログ
- ISAM データセット
- 区分データセット (PDS) 内の個々のメンバー
- UNIX® System Services (USS) HFS または zFS データセット
- ページ・データセット
- 未定義データセット (DSORG=U または DSORG=PSU)
- VSAM ボリュームのデータセット (VVDS)
- VTOC
- 一時 (&&) データセット

ハイライト

上記に加え、次の制限も適用されます。

- 制御装置は、同等またはより高い機能を持つ必要があります。例えば、3990 制御装置から 2105 制御装置への移動は許可されますが、この逆の移動は許可されていません。この制限の理由は、DB2 テクノロジーのようないくつかのアプリケーションは、拡張チャンネル・コマンド・ワード (CCW) のコマンド・セットを利用するからです。そのようなマイグレーションが許可されると、コマンド・リジェクトが続いて起き、アプリケーションは予期しない、場合によっては解決の難しい結果に直面する可能性があります。

その他の Softek マイグレーション・ソリューション

Softek zDMF ソフトウェアは、特にファイル・エクステント・レベルでのローカル・データのマイグレーション用に設計され、最適化されています。z/OS 用の Softek TDMF は、ローカルまたは遠隔距離の (「グローバル・マイグレーション」としても知られる) 移動を伴うボリューム・レベルのマイグレーション用に設計されています。データは、TCP/IP ネットワーク (LAN または WAN) またはチャンネル・エクステンダーを介して移動できます。

Softek TDMF および zDMF ソフトウェアは、異なるマイグレーション要求を扱う場合でも、同じ環境で使うことができます。

Softek zDMF および TDMF 製品は、異なる要件のマイグレーション・プロジェクトを扱う場合でも同じ環境で使用することができます。zDMF および TDMF ソフトウェアは、データ・マイグレーションのために、高速で、簡単なマイグレーション・ソリューションを提供するよう設計されています。

また、Softek はオープン・システム・プラットフォーム用にも TDMF ソフトウェアを提供します。

ハイライト

zDMF ソフトウェアは、今日の、年中無休のビジネス環境におけるニーズをサポートするよう設計されています。

まとめ

今日の高パフォーマンス・ストレージ・サブシステム上の大容量ボリュームを活用することに関心を向ける IT 部門は、重要なビジネス・アプリケーションへ悪い影響を与える可能性のある、複雑で中断をもたらすデータ移行に直面しています。zDMF ソフトウェアは、年中無休で稼働しているビジネス環境が中断することなく、大容量ボリュームへのデータ統合を行う機能をユーザーに提供します。

zDMF ソフトウェアは、基礎をなすストレージ・インフラストラクチャーが段階的に置き換わり、オフラインとなっていくときでも、アプリケーションが最大の可用性を確実に維持できるように支援します。zDMF ソフトウェアは、お客様、ストレージ・ベンダーおよびシステム・インテグレーターが新しいストレージ・テクノロジーへ素早く安全に移行することの支援に特化して設計されました。

お問い合わせ先

Softek zDMF テクノロジーの導入に関するその他情報についての詳細は、次のWebサイトをご覧ください。

ibm.com/services/jp/index.wss/offerfamily/its/b1327850



© Copyright IBM Corporation 2008

日本アイ・ビー・エム株式会社

〒106-8711 東京都港区六本木 3-2-12

Produced in Japan

June 2008

All Rights Reserved

IBM、IBM のロゴ、CICS、DB2、ESCON、FICON、MVS、zDMF、Nonstop Data Mobility、OS/390、Softek、TDMF および z/OS は、International Business Machines Corporation の米国およびその他の国における商標。

Microsoft は、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標。

UNIX は The Open Group の米国およびその他の国における登録商標。

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標。

本資料に記載の製品またはサービスが日本においては提供されていない場合があります。

ここに記載されるパフォーマンス/容量の結果またはその他の技術的統計は、ここで論じられる Softek 製品に関する特定の技術概念を示す目的のみで提供されています。ここに記載されるパフォーマンス/容量の結果またはその他の技術的統計は、特定の目的で、市場性、運営、または Softek 製品の適正についての保証を制定したり保証したりするものではありません。