

AIX® LVMミラー活用によるデータ容量に依存しない 短時間DB2®移行手法

神田 規史 山本 和美 野口 洋平 曾田 俊明 荒井 邦郎

Exploiting an AIX LVM Mirror to Enable Fast, Volume-Independent DB2 System Migration

Norifumi Kanda, Kazumi Yamamoto, Yohei Noguchi, Toshiaki Sota and Kunio Arai

サーバーとストレージ・サブシステムの^{きょうたい}筐体更改を伴うデータベース・システム移行では、データのバックアップ、リストアのために数時間以上のデータベース停止を余儀なくされているが、連続稼働への要求の高まりを受け、停止時間の短縮が課題となっている。本論文は、この課題を解決する新たな手法として、AIX LVMミラーを併用する移行手法を考案した。この手法により、データ容量に依存せずに短時間でデータベース・システムを移行することが可能となった。

A service outage lasting several hours is necessary for database system migrations, including server and storage subsystem renewals, due to the time required to perform a data backup and system restore. As client demand for continuous operations has grown, it has been a challenge to minimize the outage time required to perform such migrations. This paper describes a method of resolving this issue by exploiting an AIX LVM mirror for database systems migration. This method enables volume-independent database system migrations to be performed with a short service outage time.

Key Words & Phrases : システム移行, 短時間, DB2, AIX LVM ミラー

System migration, short service outage time, DB2, AIX LVM Mirror

1. はじめに

先進技術の活用、ビジネス環境の変化への対応、TCO削減、製品保守の維持など、さまざまな目的で日々多くのコンピューター・システムの更改が行われている。これらのシステムは社会経済の基盤となっており、システム更改のような計画停止の時でもサービス停止時間を最小限にする要求が高まっている。

特に、データベース・システムの移行は、データ整合性の確保の観点から業務停止を伴うことがほとんどであり、システム全体をできるだけ停止させないようにするためにはその移行時間の短縮が不可欠となる。

そこで本論文は、AIX LVM (Logical Volume Manager) ミラー [1] (以下、単に「LVM ミラー」という) を活用した、DB2 データベース・システムの移行手法を提案する。ここで対象とする移行は、AIX と DB2 のバージョンアップを伴う別筐体への移行であり、サーバーとストレージ・サブシステムの両方が更改されることを前提とす

る。実際このような移行は、ハードウェアとソフトウェアを全面的に置き換えるシステム更改時によく行われている。

われわれが提案する移行手法には3つの特長がある。データ容量によらず短い停止時間で移行が可能であること、既存システムへの変更が少なく手間や時間がかからないこと、そしてデータベースの表構造に依存せず実施可能であることである。

本論文は、第2章で既存の移行手法の課題を述べる。その解決策として、第3章でLVMミラーを活用した移行手法を、そして第4章で具体的な移行作業手順を提案し、その実証結果を第5章で紹介する。そして、パフォーマンスなどの当手法の考慮点について第6章で議論した後、第7章で既存手法との比較を行い、LVMミラーを活用した移行手法の特長を論ずる。最後に、第8章にて議論を総括し、当手法の適用が効果的なプロジェクトやシステムを示す。

2. 既存の移行手法の課題

提出日:2009年9月7日 再提出日:2010年6月10日

既存のDB2移行手法として、DB2のコマンドによる手

法とレプリケーション・ソフトウェアを使用した手法がある。それぞれの課題を整理する。

2.1 DB2のコマンドによる移行手法と課題

筐体更改する、しないにかかわらず、一般的な DB2 移行手法として以下の 3 つがある。

- (1) DB2 の db2imigr コマンドと migrate database コマンド^{*1}を使用した移行
- (2) DB2 の backup コマンドと restore コマンドを使用した移行
- (3) DB2 の export コマンドと load コマンドを使用した移行

これら 3 つの方法は一般的な方法なので、本論文では簡単な説明にとどめる。

(1) db2imigr/migrate database による方法

これは、DB2 のインスタンスの更新を行う db2imigr コマンドとデータベースのマイグレーション (バージョンアップ) を行う migrate database コマンドを使用してバージョンアップを行う方法である [2]。

db2imigr コマンドは DB2 インスタンスの構成情報の更新のみ、migrate database コマンドはデータベース・カタログの更新のみしか行わない。つまり、この 2 つのコマンドはユーザー・データに対する処理は行わない。そのため、これらのコマンドの処理時間はユーザー・データのデータ量に依存しない。

ただし、これらのコマンドは、既存のインスタンスとデータベースに対して発行するものであるため、同一筐体内でのバージョンアップ時にしか使用できない。このため、サーバーとストレージ・サブシステムの更改に伴う移行においては、db2imigr/migrate database はそもそも方法として検討されることが少ない。

(2) backup/restore による方法

これは、旧バージョンのデータベースから DB2 の backup コマンドで取得したバックアップを、新バージョンのインスタンスに対して restore コマンドでリストアを実施する方法である [3]。restore コマンドは、リストア時に旧バージョンのバックアップ・イメージであることを検知して、リストア中にデータベースのカタログを更新し、データベースのバージョンアップを行う。バックアップとリストア処理は、データベース全体のデータを扱う処理であるため、その所要時間はデータベースのデータ量に依存する。さらに、この時にはオフライン・バックアップであることが前提となるため [4]、

^{*}1 最新のリリースである DB2 V9.7 では db2imigr コマンドは db2iupgrade コマンドに、migrate database コマンドは upgrade database コマンドに名称が変更されている。

バージョンアップに伴うデータベースの停止は、バックアップの開始からリストア完了までの時間となる。

(3) export/load による方法

これは、旧バージョンのデータベースから export コマンドでデータのみをファイルに書き出し、そのファイルを load コマンドで新バージョンのデータベースに対してロードする方法である。(2) の手法 (backup/restore) と同様に、データの移動が伴う処理であるため、処理時間はデータベースのデータ量に依存する。

2.2 レプリケーション・ソフトウェアを使用した移行の課題

これら課題への解決策として、レプリケーション・ソフトウェアを使用した移行方法が考えられる。DB2 のレプリケーションを行うソフトウェアとして Q レプリケーション [5] がある。Q レプリケーションは、WebSphere® MQ [6] のキューを使用して非同期で表単位のレプリケーションを行う製品である。この方法では、新旧サーバー間でレプリケーションを実施し、移行のタイミングで完全な同期を取った上で新サーバーを稼働させることで移行を実現する。

この方法では、切り替え時には移行先のデータベースができて上がっている状態であるため、停止時間が数分程度で済み、ソフトウェアによるレプリケーションであるため、移行先のデータベースの物理的な構成の柔軟性が高く、事前に移行先のデータベースを使用した読み取りテストが可能である、といった特長がある。

一方、レプリケーション・ソフトウェアの導入が必要となるためソフトウェア費用が掛かることや、レプリケーションのセットアップのために既存環境の変更が必要なこと、レプリケーションの対象が表のみであるため表以外のオブジェクトの移行を別途考慮する必要があること、表がユニーク属性をもっていることが前提となり [7]、既存の表の調査や、ユニーク属性を持っていない表が存在した場合に別途移行を実施しなければならないといった考慮点がある。

3. LVMミラーを活用したDB2の移行手法

第 2 章で、DB2 の backup/restore コマンドや export/load コマンドを利用した移行方法の場合、データ容量に応じてデータベース停止時間が発生するという課題があることを述べた。この停止時間を短縮する手法として、新旧ストレージ・サブシステム間でデータの同期が可能なら AIX LVM ミラーを利用した移行手法を提案する。

3.1 LVMミラーを活用したDB2移行手法の概要

データベース・システムを別筐体へ移行する際に長

時間の業務停止が必要となるのは、物理的に旧ディスクから新ディスクにデータをコピーする必要があるためである。データのコピーは物理的な IO を伴うため実際のコピー時間を劇的に短くすることは難しい。しかし、データのコピーを業務停止せずに実施できれば、業務停止時間を短くするという要件は満たすことができる。

そこで本論文は、移行を「データのコピー」と「インスタンスとデータベースのバージョンアップ」に区別して考え、データのコピーに LVM ミラーを、インスタンスとデータベースのバージョンアップに db2imigr と migrate database を使用する手法を考案した。

この手法は以下の 3 つの特長がある。

- データ容量によらず短い停止時間で移行が可能であること。
- 既存システムへの変更が少なく、手間や時間がかからないこと。
- データベースの表構造に依存せず実施可能であること。

3.2 LVMミラーを活用したデータ移行

業務停止せずに、ある DB2 サーバーのデータを別の DB2 サーバー上で使用できるようにする方法として LVM ミラーを使用する。

停止時間の短縮に当たっては、データのコピーを業務停止せずに実施できることに加え、データの差分が発生しインテグリティを損なうことのないよう、コピー中やそれ以後の更新分もコピー先に常に反映できる必要がある。

LVM ミラーは、これら条件を満たす技術である。また、加えて以下の特長がある。

- Logical Volume (LV) 単位でのミラーであるため、データの中身を問わない。すなわち、データベースの表構造を問わない。
- AIX 標準機能であるため、その利用に追加費用を必要としない。
- AIX 技術者であれば誰でも実施できる一般的な作業である。

なお、下位バージョンの AIX で作成された Volume Group (VG) は、上位バージョンの AIX でも原則インポートすることができる。また、LVM ミラーは最大 3 つのコピーを持つことができるので、すでに LVM ミラーが使用されているシステムの移行にも適用可能である。

また、データを LV レベルで別サーバーに認識させ、その別サーバーでデータベース環境を再現するという手法そのものは、高可用性ソフトウェアである PowerHA SystemMirror for AIX [8] と DB2 を連携させた構成で一般的に行われており、実績のある手法である。

3.3 LVMミラーでデータを移行した場合の考慮点と解決策

本論文は、AIX と DB2 のバージョンアップを伴う別筐体への移行を議論しているが、新サーバーに新バージョンの DB2 があらかじめ導入されていても、異なるバージョンのデータベースは直接読み込むことができない。このために LVM ミラーのような物理コピーは、ソフトウェア・バージョンが異なる環境へのデータベース移行に適用できないとされていた。

そこで本論文では、新サーバーに旧バージョンの DB2 を導入し、新サーバーで旧バージョンのインスタンス、データベースとして一時的に構成し、その上で db2imigr および migrate database コマンドにより新バージョンへの移行を実施することを考えた。先に述べたように、db2imigr および migrate database コマンドの所要時間はデータ容量に依存しない処理である。

3.4 LVMミラーを実施するサーバーの選択

新旧ストレージ・サブシステム間でのデータのコピーは LVM ミラーによって実施するが、新旧いずれのサーバーで LVM ミラーを実施するかを選択が必要である。

この選択は、既存環境への変更の度合いとフォールバックの容易性に影響する (表 1)。

(1) 新サーバーで LVM ミラーを実施

新サーバーに新旧両方のストレージ・サブシステムを接続する。旧ストレージ・サブシステムにのみデータが存在する状況でインスタンスとデータベースのバージョンアップを行った上で、新サーバーで LVM ミラーを実施してデータを旧ストレージ・サブシステムから新ストレージ・サブシステムへコピーする。

この場合、新サーバー側に接続した旧ストレージ・サブシステムのデータでバージョンアップを実施するため、旧ストレージ・サブシステムに旧バージョンでのデータが残らず、万が一フォールバックする際にはフルリストアが必要となる。しかし、旧サーバーに新ストレージ・サブシステムを接続しないため、原則、既存環境の変更が必要ないという利点がある。

表 1. LVM 実施サーバーの違いによる特徴の比較

LVM ミラー実施サーバー	新サーバー	旧サーバー
旧サーバーへの変更要否	旧サーバー側では変更不要	新ストレージ・サブシステムへの接続が必要
フォールバック容易性	データのフルリストアが必要なため困難	既存環境が保存されているため容易

(2) 旧サーバーでLVMミラーを実施

旧サーバーに新旧両方のストレージ・サブシステムを接続し、旧サーバーでLVMミラーを実施してデータを新ストレージ・サブシステムにコピーする。その後、新サーバーに新ストレージ・サブシステムのみを接続し、インスタンスとデータベースのバージョンアップを行う。

旧サーバーに新ストレージ・サブシステムを接続するため、アダプターの追加やデバイス・ドライバーの追加、ソフトウェアのバージョンアップなど既存環境への構成変更が伴う可能性があり、このときに一時的なサービス停止が必要となる可能性がある。

一方、データ移行後、旧ストレージ・サブシステムを切り離してから新ストレージ・サブシステム側のデータを使用してDB2のバージョンアップが行うことができるため、旧バージョン状態でのデータをそのまま旧ストレージ・サブシステム内に残すことができるという利点がある。すなわち、旧サーバーと旧ストレージ・サブシステムで起動すれば既存環境で稼働することから、フォールバックが容易である^{※2}。

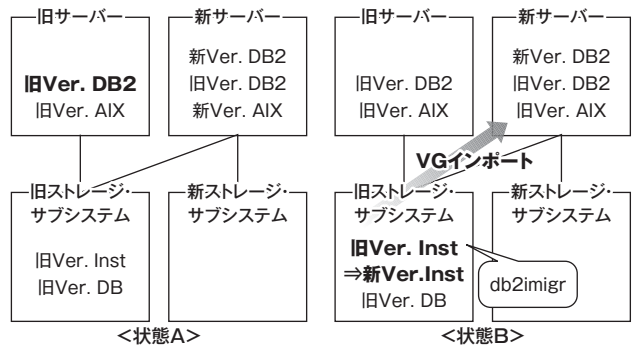


図1. 作業中の状態遷移 (状態 A, 状態 B)

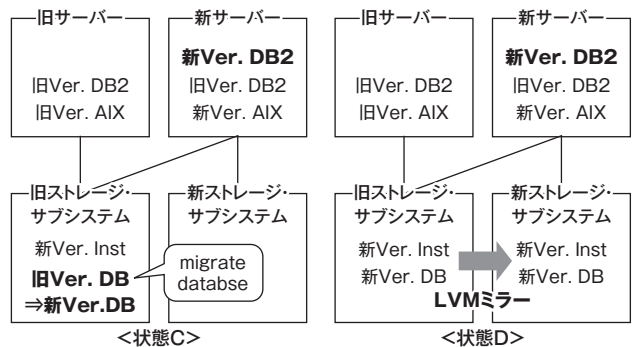


図2. 作業中の状態遷移 (状態 C, 状態 D)

4. LVMミラーを活用した具体的な作業手順

LVMミラーを新サーバーで実施する場合と、旧サーバーで実施する場合の2通りの手順を示す。

4.1 新サーバーでLVMミラーを実施する場合の手順

- ① 新サーバーに旧バージョンのDB2を導入する。また、新サーバーから旧ストレージ・サブシステムへ接続する (図1 状態A)。このとき旧サーバーにおいて旧バージョンのDB2が稼働している。
- ② 旧サーバーでDB2を停止する。この時点でサービス提供不可となる。新サーバーで旧ストレージ・サブシステムからVGをインポートする。
- ③ 新サーバーでPowerHA クラスター構成に準ずる手順でインスタンスを構成する (ライセンス作成, db2nodes.cfgの編集など)。
- ④ 新サーバーにてdb2imigrによりインスタンスをバージョンアップする (図1 状態B)。
- ⑤ 新サーバーで新バージョンのDB2を起動する。migrate databaseによりデータベースをバージョンアップした後から、新バージョンのDB2にてサービス提供可能となる (図2 状態C)。
- ⑥ 新サーバーにて、LVMミラーの構成・解除によりデータを旧ストレージ・サブシステムから新ストレージ・サブシステムにコピーした上で (図2 状態D)、新サーバーから旧ストレージ・サブシステムを切り離す。

4.2 旧サーバーでLVMミラーを実施する場合の手順

- ① 新サーバーに旧バージョンのDB2を導入する。また、旧サーバー、新サーバーそれぞれから新ストレージ・サブシステムへ接続する。このとき旧サーバーにおいてデバイス・ドライバーの追加・更新が必要になる可能性がある。
- ② 旧サーバーにて、LVMミラーの構成によりデータを旧ストレージ・サブシステムから新ストレージ・サブシステムにコピーする。
- ③ 旧サーバーでDB2を停止する。この時点でサービス提供不可となる。その後、新サーバーにおいて、新ストレージ・サブシステムにあるすべてのPV (Physical Volume)を指定してrecreatevg -fコマンド^{※3}を実行し、新ストレージ・サブシステムのPVのみからなるVGを再作成する。
- ④ 新サーバーでPowerHA クラスター構成に準ずる手順

※2 ストレージの接続要件を満たすためのAIXテクノロジー・レベル (TL) のアップデートなど、移行作業に当たって既存システムに構成変更が伴う場合、完全に移行前の環境に戻るためには別作業が必要となる可能性もある。

※3 recreatevg コマンドはVGを再作成するコマンドで、-fオプションによりLVMミラーを解除しVG情報を修正する。

でインスタンスを構成する（ライセンス作成、db2nodes.cfg の編集など）。

- ⑤ 新サーバーにて db2imigr によりインスタンスをバージョンアップする。
- ⑥ 新サーバーで新バージョンの DB2 を起動する。migrate database によりデータベースをバージョンアップした後から、新バージョンの DB2 にてサービス提供可能となる。

5. LVMミラーを活用した移行手法の検証

5.1 目的

第 3 章では、LVM ミラーと db2imigr/migrate database を組み合わせた移行手法を提案し、この手法を用いることで、データベース停止時間を削減できることを述べた。

本章は、提案手法について以下の 2 項目を検証することを目的とする。

- 提案手法で問題なく移行が実施できること。
- 提案手法では、データベース停止時間がデータ容量に依存しないこと。

後者については、同一環境で backup/restore を用いた手法と移行時間を比較し検証を実施する。

5.2 実験手法

実験では POWER5™ のマシンを利用し、AIX V5.3 の LPAR 環境から AIX V6.1 の LPAR 環境へ DB2 システムの移行を行う。また、別ストレージ・サブシステムへデータの移行も実施する。移行により AIX のバージョンアップだけでなく、同時に DB2 も V8 から V9.5 へのバージョンアップを実施する。

移行は“手法 (1) ; backup/restore”と“手法 (2) ; LVM ミラーと db2imigr”の 2 つの手法で行う。そして、データ容量が 20GB と 40GB のデータベースを使用し、移行時間を比較する。

実験手法は以下の通りである。

手法 (1) ; backup/restore を利用したデータ移行

移行前作業として、新サーバー上に移行作業用のファイルシステムを作成し、旧サーバーから NFS でマウントしておく。新サーバーには DB2 V9.5 をインストールしておく。

以降の手順は以下の通りである。

- ① 旧サーバーで DB2 を停止する。
- ② DB2 の backup コマンドで、NFS マウントした新サーバーのファイルシステム上にオフライン・バックアップを取得する。
- ③ 新サーバーにおいてリストアを行う。

上記手法より、V9.5 の状態で DB2 を起動することができる。

手法 (2) ; LVM ミラーと db2imigr/migrate database を利用したデータ移行

第 4 章で見たように、新旧いずれのサーバーで LVM ミラーを実施するかで作業手順が異なる。

しかし、問題なく移行できることの確認については、新旧いずれのストレージ・サブシステムにデータがある状況でも db2imigr/migrate database の実施結果に変わりはなく、どちらの手順であっても確認可能である。

また、データベース停止時間については、旧サーバーで LVM ミラーを実施する場合に recreatevg -f コマンドを実行する必要があるという点以外に違いがない。recreatevg -f コマンドは VG 数や VG 内の Physical Volume (PV) 数により所要時間が変動するが、メタ情報の変更であるため処理時間はデータ容量に直接は依存せず、また長時間を要するものではない。

このことから本論文では、両方の手順ではなく、新サーバーで LVM ミラーを実施する手法で検証を実施した。作業手順として、「4.1 新サーバーで LVM ミラーを実施する場合の手順」の手順を採った。利用した AIX および DB2 のバージョンは手法 (1) と同じである。

両手法において、データベースが停止している時間を測定する。手法 (1) では、①の旧サーバーでの DB2 の停止から③の新サーバーへリストア終了までとした。手法 (2) では、旧サーバーにおける DB2 停止から、新サーバーにおいて migrate database を実施して DB2 V9.5 で接続可能な状態になったところまでとした。それぞれのコマンドは目視確認をしながら手動で実施している。また、各コマンドの実処理時間は time コマンドで別途測定している。

なお、パフォーマンス・チェック時間やアプリケーションの稼働確認時間は、移行手法問わず必要な作業のため割愛している。

5.3 検証結果

4.1 で説明した手順の実施により、新サーバーにおいて DB2 V9.5 が稼働し、問題なくデータにアクセスできることを確認した。図 3 に、データ容量と移行手法による時間の関係を示す。

手法 (1) では 20GB のデータベースの場合、バックアップに 7 分、リストアに 11 分かかり、停止から起動まで 20 分であった。40GB ではバックアップに 15 分、リストアに 16 分、停止から起動までに 33 分かかっている。

このことからバックアップの時間は 20GB と 40GB を比

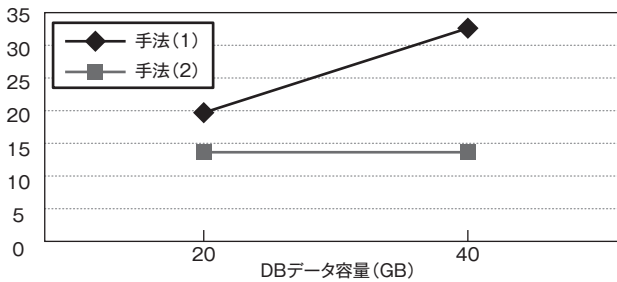


図 3. 移行手法別 データ容量と移行時間の関係

較すると2倍となり、データ量にほぼ比例することが分かる。しかし、リストア時間については、単純に2倍にはならなかった。これは V9.5 環境にリストアすることから、データベースのマイグレーションが行われる時間がデータ容量にかかわらず一定時間必要であったためと考えられる。

手法(2)では20GBの場合、旧サーバーでDB2を停止してから新サーバーでV8のデータベースが使用できるようにするまで10分30秒、db2imigrおよびmigrate databaseコマンドによりV9.5で稼働できるようになるまで3分であった。V8の停止からV9.5での稼働まで全体として14分であった。

40GBの場合も、新サーバーでV8のデータベースが利用できるまでは、構成が同じでデータ量に依存しないため、同じ時間必要であった。また、db2imigrの時間はデータ容量にかかわらず30秒、migrate databaseもほぼ同じ35秒と一定であり、全体としてデータベース停止時間は20GBのときと同じ14分であった。

以上のことから、手法(2)を利用して、別サーバーおよび別ストレージ・サブシステムへのデータ移行とバージョンアップが可能であることが実証された。また、移行時間においても、手法(1)はデータ容量に比例してサービス停止時間が増加するが、手法(2)ではデータ容量にかかわらず一定であることが分かった。

6. LVMミラーを活用した移行手法の考慮点

LVMミラーを活用した移行においては、以下の考慮点が存在する。

- LVMミラーによるパフォーマンス影響
- VG構成の制約
- サーバーの新旧ストレージ・サブシステムへの接続性
- ソフトウェアの稼働前提条件

6.1 LVMミラーによるパフォーマンス影響

提案手法は、LVMミラーの構成、データ同期(コピー中)、同期完了(2重書き)、構成解除までをすべて業

務停止(IO停止)なく実施できることを利用して、業務停止時間を短縮している。このときのパフォーマンス影響をあらかじめ考慮する必要がある。

ミラーの構成と構成解除はVGのメタ情報の変更なので、パフォーマンス影響は小さい。そこで、データ同期中と、同期完了後の2重書き状態でのパフォーマンス影響が考慮点となる。

構成により影響は異なるため一概にはいえないが、筆者の知るテスト事例では、1秒当たりのIO数(IOPS)は、LVMミラーを構成していない場合に比較し、LVMミラー同期作業中は15%程度低下した。IO性能に余裕のあるシステムであれば、LVMミラーを構成しても影響が発現しない可能性もある。

同期完了後は、複数ディスクからReadできるようになることからRead比率が高い場合ではLVMミラー実施前よりパフォーマンスが向上することもあるなど、Read:Write比率によってもパフォーマンス影響は変わり得る。

6.2 Volume Group (VG) 構成の制約

従来一般的に使用されているVG(標準VG、Big VG)では、1VGの最大PV数や1PVの最大PP(Physical Partition)数に上限がある。このため、1つのVGに使用しているPV数が多い場合や新旧ストレージ・サブシステムで1つのPVサイズが大きく異なる場合に制約となり得る。

この点、AIX V5.3から導入されたScalable VGでは1VGの最大PV数は1024、1PVの最大PP数は制限なし(ただし1VGで最大2097152)と大きく拡張されている。標準VGやBig VGは、既存のデータを失わずにScalable VGに変更可能であるから、制約に抵触する場合は新サーバーでのVGインポート後にVG種類をScalable VGへ変更することにより対応できる余地がある。旧サーバーがAIX V5.2以下で、かつ既存VGをScalable VGへ変更する必要がある場合、Scalable VGへの変更ならびにLVMミラーはAIX V5.3以上の新サーバー側で実施する必要がある。

6.3 サーバーとストレージ・サブシステムの接続性

旧サーバーを新ストレージ・サブシステムに、または新サーバーを旧ストレージ・サブシステム接続するために、マイクロコードや各種ソフトウェア・レベルの前提条件を満たす必要がある。

マイクロコードの適用は稼働中に可能な作業であり必ずしもインパクトの大きい変更作業とまではいえないが、デバイス・ドライバーのバージョンアップなどは一時的なサー

ビス停止を伴う可能性がある。サーバーとストレージ・サブシステムの接続性やその前提条件を事前に調査・確認することが必要である。

旧サーバーまたは新サーバーから新旧両方のストレージ・サブシステムへ同時に接続するために HBA (FibreChannel アダプター) や SAN スイッチ・ポートが必要となる。この点については、テスト環境や HA スタンバイ機からの DLPAR で融通するなどの対応が考えられる。HBA や SAN スイッチ・ポートを新規購入にて確保する場合は、そのための費用が必要となる。

6.4 ソフトウェアの稼働前提条件

新サーバーに旧バージョンの DB2 を導入するため、新サーバーの AIX バージョン上での旧バージョンの DB2 の稼働可否が考慮点となる。

例えば、2004 年に出荷開始となり 2009 年にプログラム・サポートが終了した DB2 V8.2 であれば、最新の AIX である AIX V6 での稼働がサポートされている。

旧バージョンの DB2 が新サーバーの AIX バージョンでの稼働をサポートしない場合は、export/load などほかの移行手法で対応する必要がある。

7. 既存の移行手法と LVM ミラーを活用した移行手法の比較

db2 backup/restore による移行, Q レプリケーションを活

用した移行, LVM ミラーを活用した移行の特徴を表 2 で比較した。

db2 export/load による移行は、今回の比較項目においては、データベース構成の制約の点以外は backup/restore と類似するので割愛している。

これまでの議論ならびに表 1 から、本論文の提案する LVM ミラーを活用した DB2 移行は、以下のようなケースで有益である。

- データベース停止時間の制約が DB2 の backup/restore による移行で満たせない場合。
- ユニーク属性を持たない表が存在し、かつその表の更新頻度が高い場合 (先行移行が困難)。
- サーバー統合など基盤主導のプロジェクトや製品保守継続のための移行プロジェクトで、レプリケーション・ソフトウェアの購入・構築の費用や人員の確保が難しい場合。

8. おわりに

DB2 の backup/restore や、export/load による移行はデータベース停止時間がデータ容量に依存するという課題があった。

本論文は新たな解決策として LVM ミラーを活用した移行手法を考案した。実証実験の結果、データベース停止時間は約 14 分で収まり、停止時間がデータ容量に依存しないことを確認した。

表 2. 移行手法の特徴の比較

	LVM ミラーを活用した DB2 移行	db2 backup/restore	Q レプリケーション
移行作業時のデータベース停止時間	○ 新サーバーで LVM ミラーを実施する場合、約 14 分。(旧サーバーで LVM ミラーを実施する場合は recreatevg の時間を加算)	× 容量に依存。一般には数時間。	◎ 数分
既存環境への変更要否	× 新ストレージ・サブシステムへの接続が必要 (旧サーバーで LVM ミラー実施の場合) ○ 不要 (新サーバーで LVM ミラーを実施の場合)	○ 不要	△ Q レプリケーションの導入・構成が必要
表の構造に関する制限	◎ なし	◎ なし	△ ユニーク属性が存在することが前提
構成 (データベース, SAN) の制約	△ 新旧ストレージ・サブシステムを新サーバーまたは旧サーバーに接続することが必要	○ SAN 構成に関する考慮は不要。データベース構成では、コンテナパスの変更であれば可能。	◎ 表単位での移行のため、データベース構成, SAN 構成に依存しない
移行作業時のパフォーマンス影響	△ データ同期中は IO パフォーマンスが劣化する可能性	◎ N/A (データベースを停止しての作業のため)	△ Q キャプチャーがログを読む負荷が増加
フォールバック容易性	○ 旧サーバーで LVM ミラー実施の場合 × 新サーバーで LVM ミラー実施の場合	○ 既存環境が保存されている	○ 既存環境が保存されている
移行のための H/W および S/W 費用	△ HBA やスイッチ・ポートが必要となることがある	◎ 不要	△ Q レプリケーション・ソフトウェアが必要
作業の複雑さ/難易度	○ 一般の DB2 担当 SE と AIX 担当 SE で実施可能	◎ 一般の DB2 担当 SE で実施可能	△ 専門知識が必要。表以外のオブジェクトの移行の考慮が必要。

この手法は、停止時間の短縮化が求められる場合や、サーバー統合プロジェクトのようにプロジェクト・メンバーが基盤担当者を中心に構成されている場合に有益である。

停止時間の短縮が強く求められないシステムにおいても、本論文の考案した方法を適用することによりデータベース移行を短時間で完了させることができ、移行確認などそのほかの作業に十分な時間を確保できる。

なお、本論文においてはデータのコピーに AIX LVM ミラーを使用した。ストレージ・サブシステムも短い停止時間でストレージ・サブシステム間のデータ・コピーを実現する機能を提供している。AIX LVM ミラー以外のコピー機能を用いての短時間での DB2 移行の可否の実証を今後の課題としたい。

謝辞

本論文の執筆に当たっては、ISE インフォメーション・マネジメントの白井徹哉 ACP シニア ITS と STH. ディール・サポート・GBS の村重里美副主任 ITS に多くの貴重なご助言をいただきました。あらためて深謝いたします。



日本アイ・ビー・エム
システムズ・エンジニアリング株式会社
Power システムズ
IT スペシャリスト

神田 規史 Norifumi Kanda

[プロフィール]

2003 年、日本アイ・ビー・エム システムズ・エンジニアリング株式会社入社。IT スペシャリスト。PowerHA SystemMirror, AIX, Power Systems 関連の製品技術支援やプロジェクト支援を担当。お客様の研究活動のご支援や日本 IBM の技術者コミュニティの事務局業務にも携わる。



日本アイ・ビー・エム
システムズ・エンジニアリング株式会社
Power システムズ
IT スペシャリスト

山本 和美 Kazumi Yamamoto

[プロフィール]

2002 年、日本 IBM 入社。IT スペシャリスト。製造業のお客様中心に UNIX 基盤系のプロジェクトに参画後、2006 年より日本 IBM システムズ・エンジニアリング (株) に異動。現在は AIX および Power システムの仮想化に関する技術サポートを担当している。

参考文献

- [1] IBM, AIX Logical Volume Manager from A to Z: Introduction and Concepts, ITSO Redbook, SG24-5432-00, pp. 101-136 (2000).
- [2] DB2 Version 9.5 for Linux, UNIX, and Windows マイグレーション・ガイド, GC88-4438-02, pp. 75-82 (2009).
- [3] DB2 Version 9.5 for Linux, UNIX, and Windows マイグレーション・ガイド, GC88-4438-02, pp. 85-87 (2009).
- [4] DB2 Version 9.5 for Linux, UNIX, and Windows マイグレーション・ガイド, GC88-4438-02, pp. 21 (2009).
- [5] 高谷尚子, 東忠克, 白井徹哉: "DB2 24 時間 365 日ノンストップサービスの実現手法の比較評価", ProVISION, No.45, pp. 83-89 (2005).
- [6] WebSphere MQ: <http://www-06.ibm.com/software/jp/websphere/integration/wmq/> (2010.06.01).
- [7] IBM InfoSphere Replication Server IBM InfoSphere Data Event Publisher バージョン 9.7 レプリケーションとイベント・パブリッシングガイドとリファレンス, SC88-4191-02, pp. 102-104 (2009).
- [8] IBM PowerHA SystemMirror for AIX: <http://www.ibm.com/systems/jp/power/software/ha/> (2010.05.27).



日本アイ・ビー・エム
システムズ・エンジニアリング株式会社
インフォメーション・マネジメント
主任 IT スペシャリスト

野口 洋平 Yohei Noguchi

[プロフィール]

2002 年、日本 IBM 入社。2009 年より日本 IBM システムズ・エンジニアリング (株) に異動。現在は DB2 の技術サポートのため、複数のプロジェクトに参画している。



日本アイ・ビー・エム
システムズ・エンジニアリング株式会社
インフォメーション・マネジメント
IT スペシャリスト

曾田 俊明 Toshiaki Sota

[プロフィール]

2002 年、日本 IBM 入社。同年、日本 IBM システムズ・エンジニアリング (株) に異動。現在は DB2 の技術サポートを担当している。



日本アイ・ビー・エム株式会社
ITS デリバリー クロスセクター第一サービス
東日本 GB システム部
主任 IT スペシャリスト

荒井 邦郎 Kunio Arai

[プロフィール]

2003 年、日本 IBM 入社。GB (General Business) のお客様を担当し、複数のプロジェクトに参画。2007 年より 2 年間 日本 IBM システムズ・エンジニアリング (株) へ出向し、Power システムの技術サポートを担当。現在は帰任し、GB のお客様を中心にプロジェクトに参画している。