

## BankVision を支える基盤環境のライフサイクル管理と 新技術適用の取り組み

### The Lifecycle Management of Infrastructure Environment and the Effort of New Technology Adoption supporting BankVision

三ツ井 淳一

**要約** オープン勘定系システム「BankVision」は2007年5月の初稼働から7年を越え、その採用銀行の数は、稼働予定を含めると10行に達している。BankVisionのシステム基盤環境は、時代とともにさまざまな技術を取りこみながら進化を続けている。基盤環境の中心であるオペレーティングシステムは、「Windows Server 2003」から「Windows Server 2008」、そして「Windows Server 2012」へ、データベースマネジメントシステムは、「SQL Server 2005」から「SQL Server 2008」、「SQL Server 2012」へ、稼働予定時期を考慮しながら、順次、新バージョンを採用している。また、データベースマネジメントシステムの冗長化対策としてこれまで利用してきた「データベースミラーリング」機能は、「SQL Server 2012」の新機能かつ後継機能である「AlwaysOn 可用性グループ」に置き換え、その機能を活用した新たなサービスを企画検討中である。更に、近年、急速に技術的な進化を遂げている仮想化技術として、サーバ仮想化（Virtage, Hyper-V）、ストレージ仮想化（Hitachi Dynamic Provisioning）、仮想テープ装置（DXi6701）などを積極的に採用することにより、提供サービスの向上や運用改善に成功している。

**Abstract** Seven years have passed since the open accounting system “BankVision” started the first operation on May 2007. 10 banks already have adopted the system including the banks that are planning the system to go live. System platform environment of BankVision has been continuing to evolve while incorporating a variety of techniques within itself as time goes by. By taking scheduled operation date into account, the versions of Operating System and Database Management System, the core products of the system platform environment, are enhanced to the new versions sequentially, such as “Windows Server 2003”, “Windows Server 2008”, to the “Windows Server 2012”, and also “SQL Server 2005”, “SQL Server 2008”, to the “SQL Server 2012”. Moreover, the “Database Mirroring” function used as a countermeasure for a redundant Database Management System was replaced by the “AlwaysOn Availability Group” which is the new function and succeeding function of “SQL Server 2012”. And also plan for new services that take advantage of this feature is underway. Furthermore, quality of the service, and an operating efficiency are improved successfully by adopting the virtualization technologies (server virtualization such as Virtage, Hyper-V, storage virtualization such as Hitachi Dynamic Provisioning and virtual tape device such as DXi6701) which showed a rapid technological progress recently.

## 1. はじめに

BankVision は、2007 年 5 月に世界初の Windows Server, SQL Server によるフルバンキングシステムとして稼働し、すでに 7 年以上が経過している。2003 年 12 月の開発発表当初は、銀行の勘定系システムという社会インフラにあたるミッションクリティカルなシステムを Windows Server で稼働させることは、無謀との声も聞かれるほどのチャレンジであったが、これまで、八つの銀行において滞りなく本番を迎え、本番後も大きな障害を起こすことなく安定稼働している。また、ファーストユーザ、セカンドユーザ向けの環境においては、ハードウェア (HW)・ソフトウェア (SW) の保守期間満了に伴い基盤更改を実施し、新しい HW・SW 環境に一新され、更なる安定稼働を継続しながらパフォーマンスの向上を実現している。

BankVision の基盤環境は、ファーストユーザに提供して以来、時代とともにさまざまな基盤技術を取りこみながら進化を続けている。本稿では、2 章でこの BankVision を支える基盤環境について紹介する。また、近年、積極的に採用を検討し、適用を進めている仮想化技術の適用事例を 3 章で解説する。

## 2. BankVision を支える基盤環境のライフサイクル管理

### 2.1 BankVision の基盤環境

BankVision は、大阪、福岡、東京にあるデータセンタを拠点とし、アウトソーシングサービス (ホスティングサービス) を展開している。大阪、福岡のセンタは、本番システムが稼働するセンタ (正センタ) とし、東京のセンタは、正センタ災害時に稼働する災対センタとして利用している。正センタでは、預金、融資、為替など銀行の基幹業務を支える勘定系システムを中心とし、基幹系 DWH システム、営業店 IF システム、対外系システム、国際系システム、融資支援システムなどが稼働している。なお、銀行ごとに本番時期や提供するシステム、システムの規模など各種要件が異なることから、それぞれに独立したシステム稼働環境を構築しサービスを提供している。

この BankVision を支える基盤環境 (HW, SW および利用技術) は、ファーストユーザ向けに検討した基盤環境の設計方針を踏襲しながら、機能改善をしつつ時代の変化とともに新しい技術を取りこんできた。システムの中核である Windows Server や SQL Server は、製品のサポートサイクルを考慮し、適用時期に応じて新しいメジャーバージョンを採用している。

これまで提供している BankVision の基盤環境は、大きく五つの「Version」に分類することができる。各 Version は Windows Server のバージョン、SQL Server のバージョン、プロセッサのアーキテクチャの組み合わせにより分類している。なお、Version1 から Version4 までは、既に本番稼働中の環境であり、Version5 は、今後本番稼働予定の環境である (表 1)。

新しい Version (基盤環境) の検討は、原則、新しい採用行へ提供する環境においてのみ実施している。これは、構築プロジェクトの開発期間 (特にシステムテスト) が長く、十分な評価が可能なためである。逆に、基盤更改においては、可能な限り稼働実績のある環境を提供し、更改に伴う期間リスクを小さくしている。

表 1 BankVision 基盤環境

	Version1	Version2	Version3	Version4	Version5
リリース時期	2007年5月	2009年1月	2010年5月	2014年1月	2015年1月(予定)
OS	Windows Server 2003 (x86, x64, IA64)	Windows Server 2003 (x86, x64)	Windows Server 2008 (x86, x64)	Windows Server 2008 (x64)	Windows Server 2012 (x64)
クラスタ	MSCS (Microsoft Cluster Service)	MSCS	WSFC (Windows Server Failover Cluster)	WSFC	WSFC
DBMS	SQL Server 2005	SQL Server 2005	SQL Server 2008	SQL Server 2012	SQL Server 2012
冗長化	データベースミラーリング, ログシッピング	データベースミラーリング	データベースミラーリング, ログシッピング	AlwaysOn 可用性グループ, ログシッピング	AlwaysOn 可用性グループ
サーバ	ES7000/600 ES7000/700 (One) rE5000/130, 270xD	ES7000/One rE5000/130, 270xF	ES7000/7600R (G2) rE5000/RS210, 220, 440xH, xJ, xL	rE6000/BS2000 rE5000/RS210, 220, 440xL, xM	rE6000/BS2000 rE5000/RS210, 220xM
ディスク装置	SANARENA5800/5200 SANARENA1895/1875	SANARENA6800/6200 SANARENA1895/1875	SANARENA6200 SANARENA1990/1970	SANARENA7800 SANARENA MV	SANARENA7800 SANARENA MV
バックアップ装置	テープライブラリ : Scalar i500	テープ装置 : TF850 テープライブラリ : Scalar i500	テープライブラリ : Scalar i500	仮想テープ装置 : DXi6701 テープライブラリ : Scalar i500	仮想テープ装置 : DXi6701 テープライブラリ : Scalar i500

## 2.2 オペレーティングシステム

BankVision 開発当時 (2004年～2007年), Windows の最新バージョンは, Windows Server 2003 であった. Version3 にて Windows Server 2008 を採用し, 更に, Version5 においては, Windows Server 2012 を採用している. BankVision 開発当時より将来性を考慮し, 64ビット版のオペレーティングシステム (OS) を採用しており, 開発の段階から BankVision アプリケーションを 64ビットアプリケーションとして開発していた. しかし, システムの中心となる DB サーバは, 先行して 64ビット版として実績のあった IA64 (Itanium2 プロセッサ用) 版を採用していた. その後, プロセッサの性能向上, コストメリット, Itanium プロセッサの将来性に対する懸念から, Version2 では, x64 版に統一している. なお, Windows Server 2008 R2, SQL Server 2008 R2 が Itanium プロセッサをサポートする最後のバージョンとなっている.

OS の標準機能である MSCS (Microsoft Cluster Service) や WSFC (Windows Server Failover Cluster) は, BankVision が提供するシステムのほとんどが採用している機能で, サーバの冗長化対策を実現するサーバのクラスタリング機能である. MSCS と WSFC は基本的には同じ機能であるが, WSFC は MSCS に比べて, さまざまな機能が強化, 拡張されている. 例えば, クォーラムディスク破損時のクラスタサービス停止の防止, クラスタリングモデルの追加, 障害ログ (クラスタログ) の強化などが挙げられる.

なお, 商談過程において, 「Windows は, 原因不明で頻繁に停止してしまうことはないのか?」という顧客の反応があるが, BankVision は, 過去に OS の不具合によるシステム停止に至る障害は発生しておらず, 無視しても問題ないエラーメッセージの出力やパフォーマンスログに関する不具合のような顧客サービスに影響のないものに収まっている. 更に, その件数においても, 最近3年間 (2011年10月～2014年9月) の稼働実績では, 一銀行あたりの発生は月平均1件以下で推移しており, 非常に安定している.

### 2.3 データベースマネジメントシステム

DBMSとして利用しているSQL ServerもWindows Serverと同様に、サポート期間を考慮しながら3世代のバージョンを利用している。Version1およびVersion2で、SQL Server 2005を採用し、Version3からSQL Server 2008を採用、Version4より、SQL Server 2012を採用している。SQL Serverのバージョン間の互換性は高く、BankVisionのCOBOLアプリケーションから呼び出すSQLステートメントやストアードプロシージャに対する修正はほとんど発生しない。また、新しいバージョンを採用することによる銀行への提供サービスの大幅な向上はないものの、例えば、SQL Server 2008から提供されたバックアップ圧縮機能では、ディスクスペースの節約、ログ SHIPPINGのトランザクションログ転送効率の改善など、細やかな点で改善がなされている。

SQL Serverにおいても、障害発生件数は少なく、銀行のオンライン取引の停止に至るような重大障害は発生していない。サービス提供が滞るようなものはなく、バッチ実行時のエラー（一時的な接続エラー、ロックタイムアウトなど）や修正パッチ適用時の不具合で、軽微なものが多い。OS同様、2014年9月までの3年間の稼働実績、障害件数を見ても、一銀行あたり月1件以下で推移しており非常に安定している。

### 2.4 ハードウェア

HWの採用については、製品の販売開始時期や提供予定時期を基本情報として、日本ユニシスのサポート実績等も加味し、機種やモデルを選定している。特にBankVisionの中心となるサーバ・ストレージ機器は、性能面だけでなく、長期間稼働することを考慮し、サポート実績が多く故障が少ない機器を選定する。そのため、サーバ製品には、ES7000・rE5000・rE6000シリーズを採用し、ストレージ製品には、SANARENAシリーズを採用している。

これらのHWは、時代とともに目覚ましい性能向上が確認できる。BankVisionの性能指標である元加センタカット処理の稼働実績（表2）をみてもわかるように、Version1からVersion4で性能が飛躍的に向上している。

表2 Versionと元加センタカット処理性能（本番実績値）

	平均 Elaps	平均スループット
Version1	350 (ms)	100 件/秒
Version2	240 (ms)	145 件/秒
Version3	130 (ms)	285 件/秒
Version4	75 (ms)	450 件/秒

なお、Version3を利用した実機検証において、HWの増強やネットワークドライバ、SQL Server、MIDMOSTなどのチューニングを行うことにより、秒1,000件以上のパフォーマンスが出ることを確認している。また、性能向上だけでなく、品質面においても向上がうかがえる。本番稼働後の稼働実績から、サーバのHW障害件数をもとに、1年間でサーバ1台あたりHW障害が発生する率（部品故障率・サーバ故障率）をVersion1とVersion3で比較してみると1/2～1/4に低下していることを確認している。

### 3. 新技術の適用

#### 3.1 AlwaysOn 可用性グループの適用

BankVision を象徴する障害対策機能として採用してきた「データベースミラーリング (DBM)」(同期モードで利用) は、同じ内容の DB を 2 台の DB サーバで保持し、サーバ障害などに対して素早く (十数秒で) 切り替えを行う機能で、SQL Server 2005 Service Pack 1 から提供された。この機能により障害時においても、銀行のオンライン取引サービスをほぼ無停止で提供し続けることを実現している。SQL Server 2008 でもこの DBM が提供されており、DB データ (ページ) に破損が発生した場合に、スタンバイ側の DB から自動修復する機能などが追加された。更に、SQL Server 2012 においては、障害対策機能は DBM だけでなく、その後継機能である「AlwaysOn 可用性グループ」(以降、AlwaysOn AG) が提供された。この機能は、DBM と同じ障害時の切り替え機能を提供するがそれだけにとどまらない。DBM では、冗長化できるサーバ台数が 1 台のみであったが、AlwaysOn AG では 4 台 (同期モードは 2 台) まで構成することが可能となった。更に、スタンバイ側の DB (セカンダリレプリカ DB) を読み取り専用として利用することが可能で、バックアップも取得することが可能である。また、DB を 2 台以上構成できることや、参照可能な DB としても利用できるため、利用行のさまざまなサブシステム (特に情報系システム) に対して、勘定系システムに対するパフォーマンスの影響を考慮することなく、データ参照をさせる環境を準備することができる (図 1)。SQL Server 2008 で実施している DB レプリケーション環境が、シンプルかつ容易に構築可能であり、今後の新しいサービス提供に向け、具体的な検討を実施している。

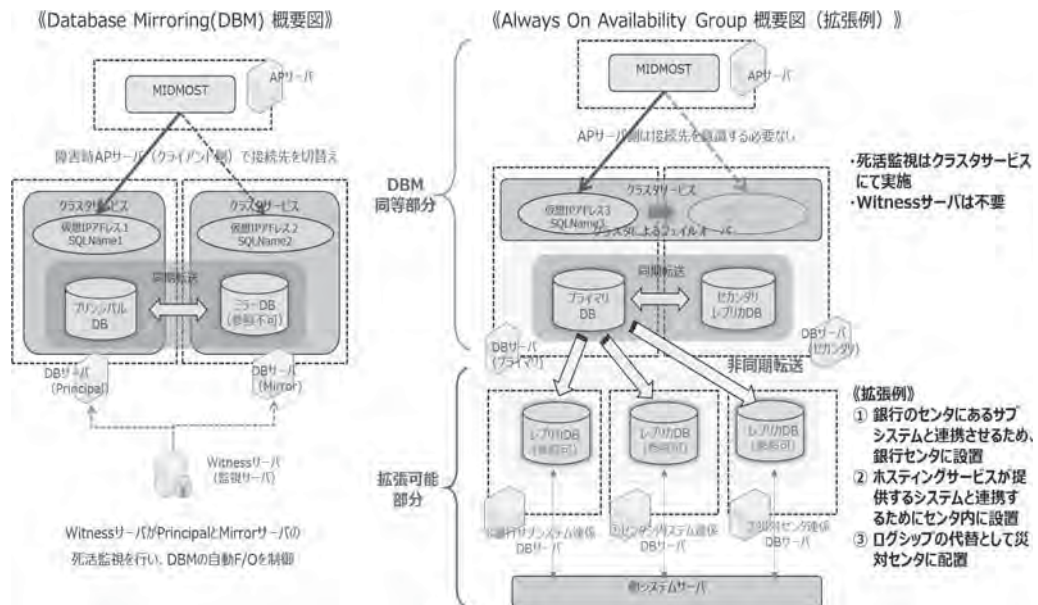


図 1 「DBM」と「AlwaysOn AG」の違いと拡張イメージ

また、BankVision のもう一つの特徴的な機能として、リモートサイトに定期的 (30 秒または 1 分間隔) に DB の更新ログを転送し、非同期で DB に反映する「ログ SHIPPING」機能を、災害により正センタが被災した場合の対策に利用している。この機能も、AlwaysOn AG を利

用し、非同期のレプリカ DB を構成することによって代替することができる。現在、Version5 の環境にて最終テストの段階であり、この機能を利用することにより、災対センタに置いた非同期の勘定系システムのレプリカ DB に平均 1 秒以内でレプリケーションできるようになる。その結果、被災時の RTO を限りなく 0 に近づけることができ、BCP 対策として更なるサービス向上が期待できる。

### 3.2 仮想テープ装置の適用

BankVision のシステム運用に関するサービスを提供していく中で、バックアップに関連する作業負荷が相対的に大きかった。具体的な課題を整理すると以下のことが挙げられた。

- 1) バックアップテープ交換作業が毎日あり各拠点に必ずオペレータが必要
- 2) データリカバリのためのリストアに伴うテープ装填作業が頻繁に発生
- 3) バックアップテープの隔地保管の要件がある
- 4) 運用に必要となるテープ媒体の数が非常に多く、媒体管理の負担が大きい

Version 4 の試みの一つとして、テープライブラリ装置を仮想化することにより、上記課題を改善することに成功している。

採用する仮想テープ装置の選定においては、海外シェアが高い Data Domain シリーズ (EMC 社) も候補として挙がっていたが、最終的に DXi シリーズ (Quantum 社) を採用した。これは、Version3 まで採用してきたテープライブラリ装置「Scalar i500」と同一の製造ベンダであり、この装置と直接ファイバケーブルで接続することによって、バックアップ SW「NetBackup」からシームレスに制御が可能であるためである。

採用した仮想テープ装置「DXi6701」は、バックアップ SW の機能によりこれまで採用してきた Scalar i500 と接続しているかのように利用することができる。そのため、これまでのバックアップシステムの設計に大きな変更を行う必要はなかった。また、本装置がもつ「リモートレプリケーション」機能により、本番環境でバックアップしたデータを自動的にネットワーク経由で災対センタに同期することができるため、物理的なテープの搬送が不要となった (図2)。

なお、本装置に搭載可能なディスク容量は 8TB から 80TB まで拡張できるが、コストを勘案し 24TB を採用している。重複排除ソリューションである DXi6701 は、バックアップデータを大幅に圧縮して格納することが期待できるが、日々変化する DB のバックアップに対して重複排除がどれほど効果を発揮するのかベンダにも事例がなく、圧縮率の見積りができない状況であった。そのため、検証環境の DB のバックアップテストの結果で最も低い圧縮率 (1/5) で見積り、長期間 (1 年以上) 保管が必要なデータについては、「Path To Tape」機能を利用して仮想テープを物理テープに複製し、3 カ月以上経過したデータは、定期的にスペース・リクラメーション (クリンナップ) を行い、ディスク領域の枯渇を防止している。

現在、Version 4 の本番環境の運用においてバックアップの圧縮率が 7.5%、すなわち約 1/13 に圧縮され、前日 24 時に開始しているバックアップが翌日の 8 時にはリモートレプリケーションが完了し、災対センタにコピーされていることを確認している。長期スパンでの評価が必要となるが、今後、物理テープを完全に排除し、“バックアップシステム運用の完全無人化”を実現することも視野に入れている。

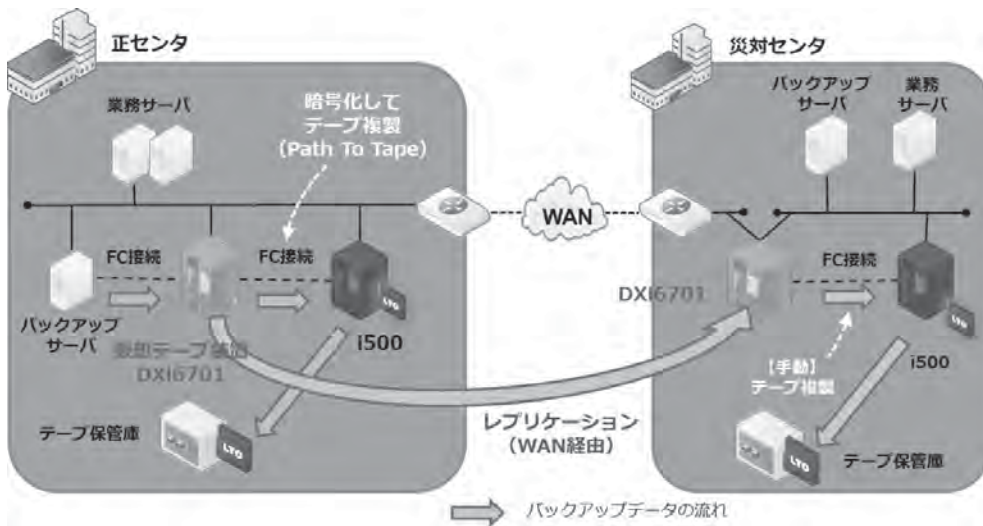


図2 仮想テープ装置適用後のバックアップシステム

### 3.3 仮想化技術の適用

BankVision の基盤環境に最初に仮想化技術を適用したのは、2007年、Version2の開発環境におけるテスト用サーバ（統合テスト環境）で、日本ユニシスとの協業体制・リレーションが強固ではなかったベンダの仮想SWを利用したサーバ仮想化であった。もともと試験的な導入ではあったが、当時、仮想化SWとMSCSとの相性の悪さやベンダサポートの課題が発生したこともあり、Version3においては、本SWだけでなくサーバ仮想化そのものを廃止した。しかし、その後の仮想化技術の向上が目覚ましいことから、再度、仮想化技術の適用シナリオを検討し、Version4以降の開発環境・本番環境・運営環境において、一部の環境での採用を決めている。なお、BankVisionが提供する基盤環境に仮想化技術を採用するにあたっては、以下の観点に重点をおき適用を判断している。

- 1) 提供する基盤環境のサービスレベル低下や設計方針の変更が発生しないこと
- 2) 現在のシステム構成と比較してコスト（電気代、スペース代、消耗品など含む）が同等もしくはそれ以下であること
- 3) TQおよび障害サポートがベンダから十分に受けられること

BankVisionにおいて強固なリレーションのあるベンダは、主にHW機器（サーバ・ストレージ機器）の製造ベンダである日立製作所、基本SW（Windows Server, SQL Server）の提供ベンダである日本マイクロソフトの2社である。近年、各社の提供する仮想化SWの機能はほとんど差がなくなっているため、採用する仮想化技術はこの2社の製品にすべきと判断した。他のベンダの仮想化SW（VMwareなど）を採用する場合、障害切り分けの難易度が高くなり解析のスピードが遅くなる可能性を懸念したためである。特に、サーバ仮想化は、HWとOSの中間レイヤで稼働するため、OSとHW提供ベンダの間に第三のベンダ製品が入ることになり、障害切り分けが非常に難しくなると判断した。また、2社との間にあるような特別なアライアンスがない場合、日本ユニシスから要求するパッチ修正リクエストやそのリリース時期の

調整などが現状以上に困難になると考えたためである。

### 3.3.1 開発環境への仮想化技術の適用

BankVision が提供する開発環境は、主に「開発支援環境」と「統合テスト環境」の二つである。開発支援環境には、ファイルサーバ、ライブラリサーバ、コンパイルサーバなど、BankVision 導入プロジェクトの推進やアプリケーション開発に必要となるシステム環境を準備している。また、統合テスト環境は、アプリケーションの結合テスト環境、アプリケーションの受入検証環境、データ移行のテスト用環境など、本番疑似環境を準備している。開発環境においては、以下のような課題をクリアするべく仮想化環境を検討した。

- 1) 統合テスト環境サーバは IO ネットクになりやすく、特にバッチ処理のテストに長時間を要することが多い
- 2) サーバの冗長化対策がなく、通常保守サポートの時間外の障害発生時にテストが実施できない
- 3) 開発支援環境のバックアップの仕組みが統一されておらず、サーバごとに異なっている

検討の結果、開発支援環境は、柔軟に仮想マシン環境を移動することができ、非同期ではあるが他サーバへ定期的にレプリケーションすることが可能な「Hyper-V 3.0 (Hyper-V レプリカ)」を利用した。また、統合テスト環境には、仮想化による IO オーバヘッドが少ない日立製作所のブレードサーバに標準提供されている「Virtage (バタージュ)」を採用した。更に、ディスク領域の拡張を容易にするため、外部ディスク装置「SANARENA MV シリーズ」を採用し、標準提供されている「Hitachi Dynamic Provisioning」を利用してボリュームを仮想化した。これにより、サーバ台数を削減し、省スペース・省電力化を実現した。また、コスト増となることなく、サーバの冗長化や IO 性能向上も実現している。なお、Hyper-V レプリカ機能は、二つのホストサーバ間で Hyper-V 仮想マシンの非同期レプリケーションを提供しており、最小 5 分間隔で変更情報を送信しレプリケーションができる。これにより、マスタ側のサーバに障害が発生した場合、レプリケーション先のサーバにて仮想マシンを起動することができ、バックアップ対策や冗長化対策を実現している。また、Hitachi Dynamic Provisioning は、ディスクアレイの実装容量に依存せずにサイズの大きな仮想容量を定義できるため、複雑なストレージ設計が不要である。物理容量に依存しない任意の仮想ボリューム容量をサーバに割り当てることができ、実容量が不足した場合のみ、ディスクドライブを追加すればよい。

### 3.3.2 研修環境への仮想化技術の適用

Version 4 でのもう一つの取り組みとして、本番環境に配置されている研修システムのサーバ仮想化を試みている。研修システムは、障害が発生しても銀行顧客に影響を与えないため、銀行からの追加要望がない限り、「サーバの冗長化対策は不要」「パフォーマンス要件が秒数件」「必要なディスク容量が小さい」という前提で構成している。そのため、Hyper-V (Version3.0) を利用し、もっともシンプルでコストパフォーマンスの高い仮想化で集約している (図 3)。



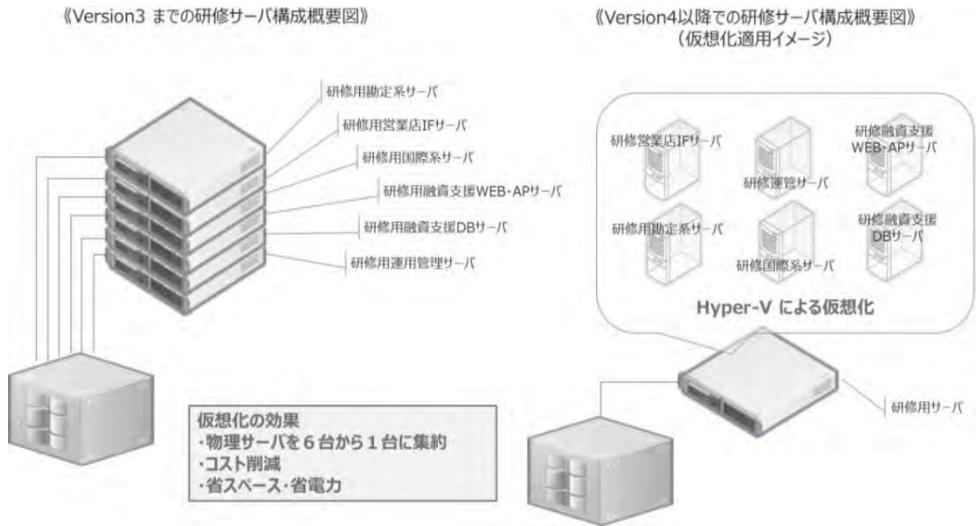


図3 研修環境の仮想化

### 3.3.3 集配信システムへの仮想化技術の適用

Version5では、アウトソーシングセンタのBankVisionとファイル転送による連係をするために銀行センタに設置している集配信システムのサーバ仮想化を予定している。これまで、複数のサーバをそれぞれ冗長化していたが、サーバの品質や性能向上に伴い仮想化による集約ができると判断した。採用する仮想化SWは、OS標準装備のHyper-V 3.0を利用することとした。なお、前Version環境との互換性を考慮し、仮想マシン間のクラスタリング(ゲストクラスタ)を採用している(図4)。

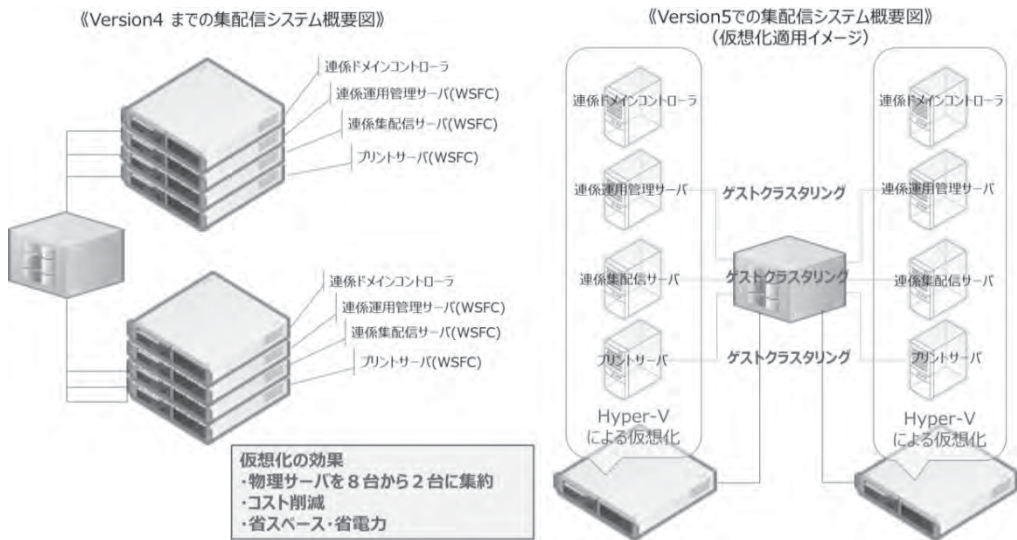


図4 集配信システム環境の仮想化

銀行センタに設置するネットワーク機器と併せ、1ラックに搭載することができるようになり（省スペース）、消費電力も少なくなるため（省電力）、目立たない点ではあるが、ユーザメリットもある対応といえる。

#### 4. お わ り に

銀行の基幹系システムのようなミッションクリティカルなシステムを提供する場合、稼働するシステム基盤の選定は、常に提供するサービスとコストバランスを考えた決定が要求される。HW・SWの選定（バージョン含む）においては、その品質、実績、コスト、サポート期間、ベンダサポート力などさまざまな情報と将来発生しうるリスクを考慮した上で決定する必要がある。一つの側面からだけの評価による判断はリスクを伴う。

例えば、SQL ServerなどのSWとして、同一バージョンを採用し続けることは、一時的に調査、検証、対応コストなど各種コストを削減することはできて、製品のサポート停止、個別サポート費用負担増、監督庁からの是正勧告などのリスクを伴う。また、コストを過剰に抑えて品質が低いHWを採用した場合、障害件数を増加させ、原因追究・対応、客先説明にかかる工数など、サービス提供にかかる作業負荷をいたずらに増加させてしまい、結果的に銀行へ提供するサービスの品質を低下させてしまう。結局、「品質の良い安定した最新の基盤環境を提供する」ことが、当社としてもアウトソーシングビジネスのリスクを少なくする効果があると言えよう（アプリケーション開発と同じことであり、当然のことではあるが）。但し、コストが有限であることも忘れてはならない事実であり、我々自身で提供する基盤環境の「最適解」を導き出すしかないのであろう。

現在、BankVisionは次なる飛躍に向け、「Next U's Vision」と呼ぶプロジェクトを立ち上げ、新たなサービスの提供を続けている。我々が既に手にしている「Windows Server および SQL Server をベースとした基盤環境」は、柔軟性、拡張性の高い「進化しやすい基盤環境」である。今後は、この「進化しやすい基盤環境」を“どのように進化させるか”，あるいは，“いかに効率よく進化させるか”が重要であると考え。この進化により、BankVisionの新たな機能を実現し、提供サービスの更なる向上がはかれるであろう。

---

#### 執筆者紹介 三ツ井 淳一 (Junichi Mitsui)

1993年日本ユニシス(株)入社。社会公共分野向けオープン系システム開発、金融機関向けBANCSシステム開発、MIDMOST開発、BankVisionプロジェクト等を経て現在、金融システム第二本部基盤技術三部長。

