

データセンター移転における システム移行方式の検討と実践

TANAKA ホールディングス株式会社

■ 執筆者Profile ■



城戸 智朗

2001 年 田中貴金属工業株式会社 入社
システム部配属

2018 年 現在 システム部所属
技術セクション担当

■ 論文要旨 ■

データセンターを他のデータセンターに変更する場合、システムサービスの停止可能時間、コスト、納期など、様々な要件、制約を満足する移行方式を見いだす必要がある。

当社では、市販のバックアップソフトを使用し、34 システム、合計 24TB のシステムのデータセンター移行を 2 ヶ月で完了した。

諸条件によって最適な移行方式が異なるため、データセンターの移行に当たっては移行方式の検討・検証に十分な期間と体制を用意することが望ましい。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 3》
1. 1 当社の概要	
1. 2 データセンター移転に至った経緯	
1. 3 データセンター移転計画の概要	
1. 4 旧データセンター・旧インフラの概要	
1. 5 新データセンター・新インフラの概要	
2. 移行方式の検討	《 6》
2. 1 基本方針の検討	
2. 2 バックアップソフトウェアを使用した移行方式の検証	
2. 3 システム切り替え方式	
2. 4 移行のためのインフラ設計	
2. 5 その他の課題の検討	
2. 6 移行手順の概要	
2. 7 動作検証および移行リハーサルにおいて発生した問題	
3. 移行実施結果	《 12》
4. 考察	《 13》
5. おわりに	《 14》

■ 図表一覧 ■

図 1 全体スケジュール	《 5》
図 2 移行前のシステム構成図	《 6》
図 3 移行システム構成図	《 10》
表 1 移行対象システム	《 4》
表 2 移行方式の比較	《 7》

1. はじめに

1. 1 当社の概要

当社は貴金属を用いた工業製品の製造、貴金属ジュエリーの販売、資産用貴金属地金の売買など、金・プラチナを中心とした貴金属にまつわる、幅広い領域で事業活動を行う企業である。

従業員は海外子会社を含めて 5,034 名（2018 年 3 月 31 日時点）である。

1. 2 データセンター移転に至った経緯

当社では 2011 年 12 月から、富士通明石データセンターと富士通横浜データセンターの 2 つのデータセンター（以下 DC）を契約し、明石 DC を本番系、横浜 DC を待機系兼開発系環境として使用している。

当時は 2011 年 3 月に発生した東関東大震災の影響から、同様の震災が発生しても事業が継続できることを要件としてデータセンターの選定、ハードウェアの選定を行った。

当時から 5 年以上が経過し、サーバハードウェアの更新時期となったことを機にインフラにまつわる問題の抽出を行った。

(1) 2011 年以降の IT 費用がそれ以前の 3 倍以上となっている。

(2) 待機系のシステムへの切り替え手順が複雑で、社内の人員だけでは実施が困難である。

(3) 部員の技術レベルが低下している。

上記問題の原因を分析した結果、インフラに起因する、以下の課題が明らかになった。

(a) サーバハードウェアおよびネットワーク構成が複雑になっており、この結果、待機系への切り替え手順が複雑になっている。特に待機系と開発系の兼用を実現するため、仮想ホストサーバへのディスク割当てを変更するといった操作が含まれている。BCP 対象のシステムは 10 システム、それぞれにマニュアルが存在しており、総ページ数は 100 ページ超となっていた。

同様に、仮想マシンの作成といった基本的な操作であっても、上記のような待機系へのデータ転送まで含めた設定が必要なため、結果としてベンダーに委託せざるを得なくなっている。

また、ハード構成の複雑さは、SI 費やハードウェア費用が高額となった原因にもなっている。

(b) ハードウェアが遠隔地にあるため、ベンダーへの依存度が高くなっている。

複雑なハード構成であると同時に、遠隔地にあるために、クラウド的な感覚での運用となっている。この結果、ハード・ネットワークに関する知識の習得が行われず、障害対応も自力では出来なくなっていた。

上記課題を受け、以下の事柄を実施することとした。

(ア) データセンターの移転

震災対策の合理化とランニングコストの低減を図るため、本社から 1 時間圏内の DC に移転する。

データセンターファシリティスタンダード tier1 のデータセンターを対象に
ベンダー数社に提案を依頼し、同一条件で最も安価なデータセンターを選択する。

(イ) ハード・ソフト・ネットワークの構成の簡素化

近年の CPU コア数の増加を利用して、サーバハードの台数減を図る。

併せて、バックアップ・DR機構も見直し、理解しやすく、取り扱い易い構成とする。

1. 3 データセンター移転計画の概要

(1) 旧データセンター

富士通明石データセンター（兵庫県明石市）

仮想環境：vmware 社 vsphere ver5.0

(2) 新データセンター

N E C 神奈川データセンター（神奈川県）

（新データセンターの選定過程については、本論文では割愛する）

仮想環境：vmware 社 vsphere ver6.0

(3) 移設対象

ゲスト OS 数 84 (24TB) 物理サーバの移設は行っていない。

新データセンターに仮想環境を新規に構築し、ゲスト OS の移行のみ実施した。

表1 移行対象システム

区分	業務領域	ゲスト OS 数	サービス停止可能時間
基幹システム群	販売管理 生産管理 会計	25	日曜日全日、 および長期休暇期間
店頭地金売買系	POS(ジュエリー用) EDI 地金売買システム	10	平日夜間(23:00～9:00)
周辺系	BI ポータル	7	日曜日全日、 および長期休暇期間
部門システム系	給与、勤怠管理 経費精算 特許情報管理 契約書管理	42	日曜日全日、 および長期休暇期間

(4) プロジェクト期間

2017 年 8 月～2018 年 6 月

計画当初は全システムの一斉切り替えを想定し、GW 中に移行作業を行うスケジュールとした。

全体スケジュール

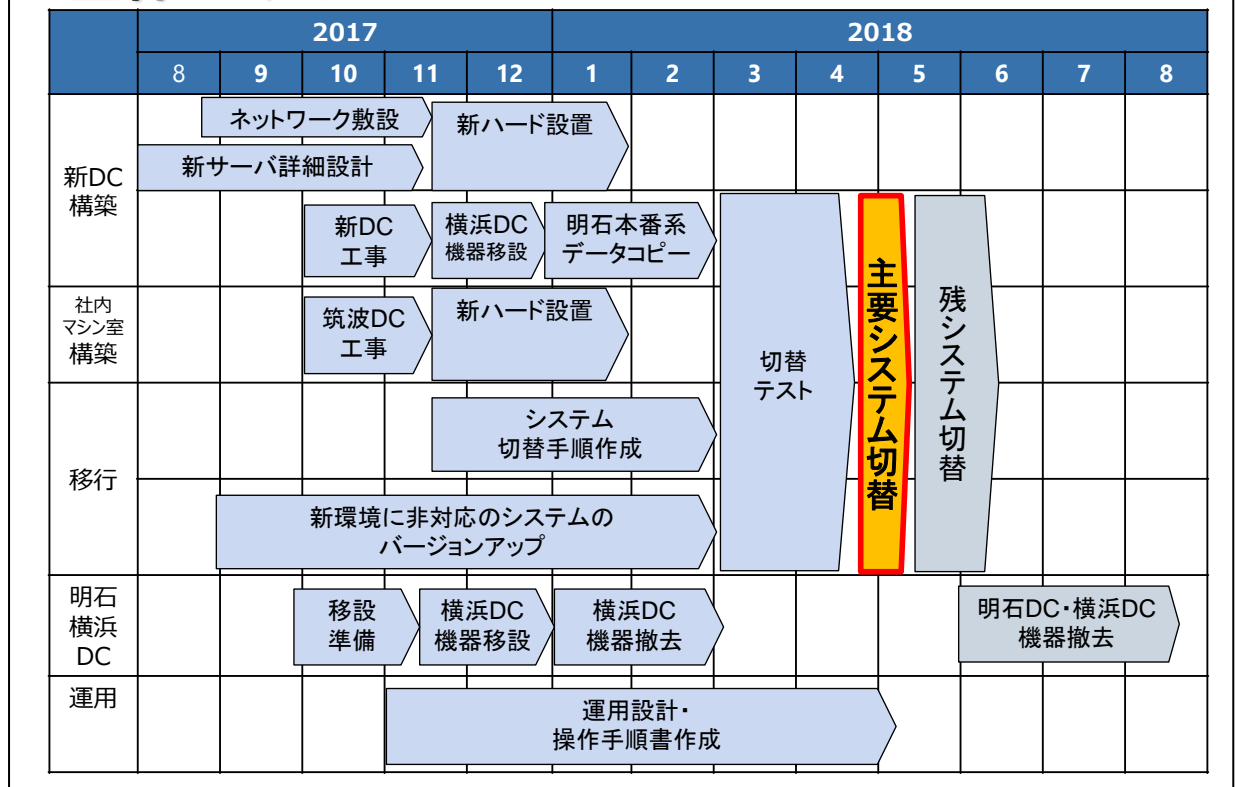


図1 全体スケジュール

1. 4 旧データセンター・旧インフラの概要

(1) データセンターの所在地

本番系：兵庫県明石市

待機系：神奈川県横浜市

(2) ハードウェア

富士通社製 IA サーバ Primergy

アプリケーションサーバ用：10 台

データベースサーバ用：2 台

ストレージ 1 台

11 台のサーバをファイバーチャネルスイッチを介してストレージに接続した構成を採用している。

アプリケーション用のゲスト OS(以下 AP サーバ)とデータベース用のゲスト OS(DB サーバ)は、それぞれ専用のサーバ上で稼働させている。

(3) バックアップ・DR機構

バックアップ方式：LUN 単位で OPC を実施し、その後テープにバックアップする。

DR 方式：LUN を日次で待機系のストレージに REC にてコピーする。

移行前システム構成図

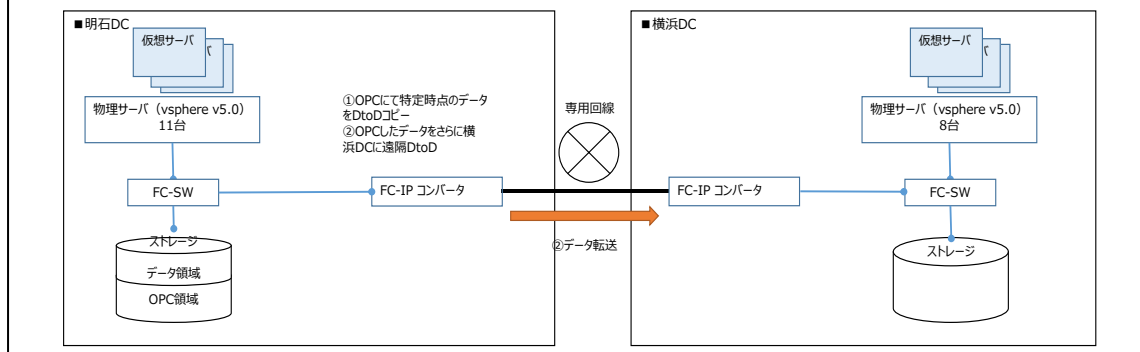


図 2 移行前のシステム構成図

1. 5 新データセンター・新インフラの概要

(1) データセンターの所在地

本番系：神奈川県橋本市

待機系：茨城県筑波市（社内）

(2) ハードウェア

アプリケーションサーバ用：4 台（HCI）

データベースサーバ用：2 台

ストレージ 1 台

AP サーバは起動時以外はディスクアクセスがほとんど発生しないため、相対的にディスクが安価な HCI 上で稼働させることとした。

DB サーバは高速なディスクアクセスを実現するため、共有ストレージ方式のサーバで稼働させることとした。

(3) バックアップ・DR 機構

バックアップ方式：バックアップツール＋アーカイブストレージ(Eternus CS800)

バックアップツールとして arcserve UDP を使用し、ホストベースバック

アップを行う。バックアップデータの保管先は高速なアーカイブストレージとした。

DR 方式：

日次のバックアップデータを CS800 の同期機能を利用して、待機系の DC に自動転送する機構を採用した。

2. 移行方式の検討

2. 1 基本方針の検討

新旧の DC は約 400km 離れている一方で、システム停止時間は極力短くしたい。

新旧のサーバ間でのデータコピーは同一 DC 内で実施する場合が最も短時間で可能であるが、新ストレージを旧 DC に設置して、データコピー後に新ストレージを新 DC に物理移設するか、旧ストレージを新 DC に物理移設後に旧ストレージから新ストレージにデー

タをコピーするか、いずれかとなるが、ストレージの物理移設が発生するため、システムの停止時間を短くすることはできない。

従って、新旧のデータセンター間でのデータ転送を前提として移行方式を検討することとした。

当社内で最大のゲスト OS は概ね 1TB の容量があり、単純にゲスト OS のファイルをコピーしたとすると、1Gbps の回線を使用しても、ネットワークの遅延の影響により、転送完了までに 4 日を要する計算となる。従って、単純なデータ転送ではなく、日次での増分転送・反映が可能な仕組みが必要である。

この条件を満たす方式を検討した結果、以下の 4 案となった。

表 2 移行方式の比較

番号	移行方式	概算コスト	納期	採否
①	旧待機系のストレージを新 DC に移設し、ストレージ間コピー機能を利用する。	500 万円	2 ヶ月	否
②	サーバ間移行専用ソフトウェアを使用する	4,000 万円	2 ヶ月	否
③	旧環境の仮想環境のバージョンアップを行い、仮想環境間のレプリケーション機能を使用して、データをコピーする。	500 万円	2 ヶ月	否
④	バックアップソフトウェアを使用して、新 DC にデータを転送する	50 万円	1 ヶ月	採

コストと納期は、最良を○、望ましくないものを×、中間を△とした。

方式③は旧環境のハードでは現行バージョンには対応していなかったため、選択肢外となった。

方式④のバックアップソフトウェアを使用する方式は 4 つの選択肢の中では最良であったが、富士通様にも実施した実績が無く、実用性、および、どの程度のシステム停止時間が必要となるかが不明確であった。

そのため、機能検証を行い、最終的な採否を決定することとした。

2. 2 バックアップソフトウェアを使用した移行方式の検証

バックアップソフトウェアは、従来から netbackup を使用していたが、富士通様からは今回のサーバ更新を機に arcserve backup への変更が提案されていたため、こちらを使用することとした。

当該ソフトウェアは、eternus CS800 と組み合わせて、バックアップ機構兼遠隔バックアップ機構として提案されていたものであったため、仕組みの上では、これをそのまま移行に適用可能と考えた。

一方で、arcserve 社は arcserve UDP という製品も提供していることが明らかになった。こちらはローカルでのバックアップから、遠隔バックアップまでをサポートしているソフトウェアである。

両者を比較した結果、arcserve UDP を採用することとした。

前者はアーカイブストレージの導入が前提となっているのに対し、arcserveUDP は特別な

ハードウェアを用意することなく、事前の動作検証が可能であったためである。

旧 DC の開発系の環境を使用して、試用版のソフトウェアライセンスにて遠隔バックアップ環境を構築し、動作確認を行った。

この結果、以下の事柄を確認することができた。

- (1) arcserve UDP はシステムを停止せずにシステムイメージのバックアップを行うことができる。
- (2) バックアップ完了後、取得したシステムイメージを遠隔地に転送することができる。
- (3) 増分バックアップを選択することにより、遠隔地へのバックアップデータ転送を短時間で完了することができる。
- (4) arcserve UDP の「仮想スタンバイ」という機能を使用することにより、仮想ホストまで転送することができる。

「仮想スタンバイ」は DR 用に設けられている機能で、増分も逐次反映されるため、新旧システムの IP アドレスが不変であれば、そのままシステムを稼働させることができる。

- (5) 旧環境では RDM を使用しているため、エージェントベースでのバックアップ取得となる。エージェントのインストールは arcserve UDP の管理コンソールから実行でき、移行の準備が簡便に実施できる。

- (6) ソフトウェアは CPU ライセンスとなっており、仮想サーバの数には依存しない。ライセンス価格も十分に安価であった。

- (7) 仮想スタンバイは、増分バックアップ→増分転送→増分反映という 3 ステップで実行されるため、増分バックアップを開始する時点でシステムサービスを停止する必要がある。

転送の所要時間は増分の容量によるため、事前にリハーサルを行って、システム停止時間を見積もる必要がある。

以上より、arcserve UDP を使用した移行方式が、本件の要件を満たしていることが確認できた。

2. 3 システム切り替え方式

(1) 分割移行の採用

arcserve UDP を使用して増分データコピーを行うに当たり、全てのゲスト OS のコピーを行って一斉に切り替えるか、分割切り替えとするかを検討した。

分割切り替えはリスクが分散できるものの、新旧データセンター間でシステム間連携が発生するため、特にリアルタイム連携処理の遅延が懸念された。

一方で、切り替え前の差分反映や切り替え後の動作確認のための所要時間と要員数から、一回に切り替えられるシステム数は数システムが限度と考えられた。分割切り替えを前提として、実環境でリアルタイム連携の検証を行ったところ、利用者への影響は皆無であることが確かめられた。

また、連携数の多いシステムをまとめて移行することにし、新旧データセンター間でのシステム間連携を抑制することとした。

計画当初は GW 中の一括切り替えを想定していたが、本件の検討結果を踏まえて、GW では基幹となっている 3 システムを中心に移行を行い、その他のシステムは、それ以降順次移行することとした。

(2) ネットワーク延伸の採用

従来、ネットワークアドレスはデータセンターごとに割り当てを行っており、それに習えば、新旧のデータセンターは別のネットワークアドレスとなる。

仮想環境が一般的になる以前のシステム移行では、①新サーバの構築、②新サーバの動作確認、③データ移行、④動作確認、⑤本番機切り替え、といった手順で行っていたが、arcserve UDP を使用した移行では、①旧環境でバックアップ、②バックアップデータ転送、③新環境でリストアが一連で行われる。

新環境下で IP アドレスを変更して動作確認をするとすると、動作確認対象が増えるため、移行作業に時間がかかることになる。

一方で、ネットワークを延伸した場合には、新旧両方の環境で同一ゲスト OS を稼働させることができず、事前に動作確認を行うことができないことになる。

この点については、仮想環境上に実ネットワークと切り離れた仮想ネットワークを作成し、仮想ネットワーク内での事前動作確認を行うこととした。

2. 4 移行のためのインフラ設計

検証結果を基に、インフラ設計を行った。

(1) 移行基盤

arcserve UDP を使用する場合、新旧両 DC に復旧ポイントサーバ(RPS)が必要となる。

RPS には転送しようとするシステムのフルバックアップイメージが生成されるため、十分なディスク容量の割り当てが必要である。

今回の計画では図 3 の通り、arcserve UDP をインストールしたサーバを導入した。

(2) ネットワーク

新 DC のネットワークアドレスを旧 DC と同一にするため、旧 DC から新 DC へネットワークの延伸を行った。

この場合、新データセンター上のサーバへのアクセスは旧データセンター経由となるため、オンラインのレスポンス低下が懸念されたが、検証したところ、ほぼ体感はないという結果となった。

移行開始前に新データセンター側を延伸の起点とする案もあったが、移行計画全体の切り戻しが発生する可能性を考慮して、新データセンターへの通信経路の変更はすべてのゲスト OS の移行完了後とした。

DC 間の回線容量は、システムの移行時間短縮のため、1Gbps とした。

DC 間の距離の制約により、1 セッションの通信速度は 1Gbps を大きく下回る見込みであったが、多重度を上げることにより、総データ転送時間の短縮を図ることとした。

2. 5 その他の課題の検討

(1) RDM への対応

性能面での利点があるため、データベースのデータファイルは RDM を適用していた。

arcserve UDP は、エージェントをインストールしてエージェントを通じてバック

アップを行うエージェントベースバックアップと、vsphere に対してバックアップ指示を行う、ホストベースバックアップの2種類が選択できるが、RDM はホストベースバックアップではバックアップできないため、エージェントベースバックアップを適用した。

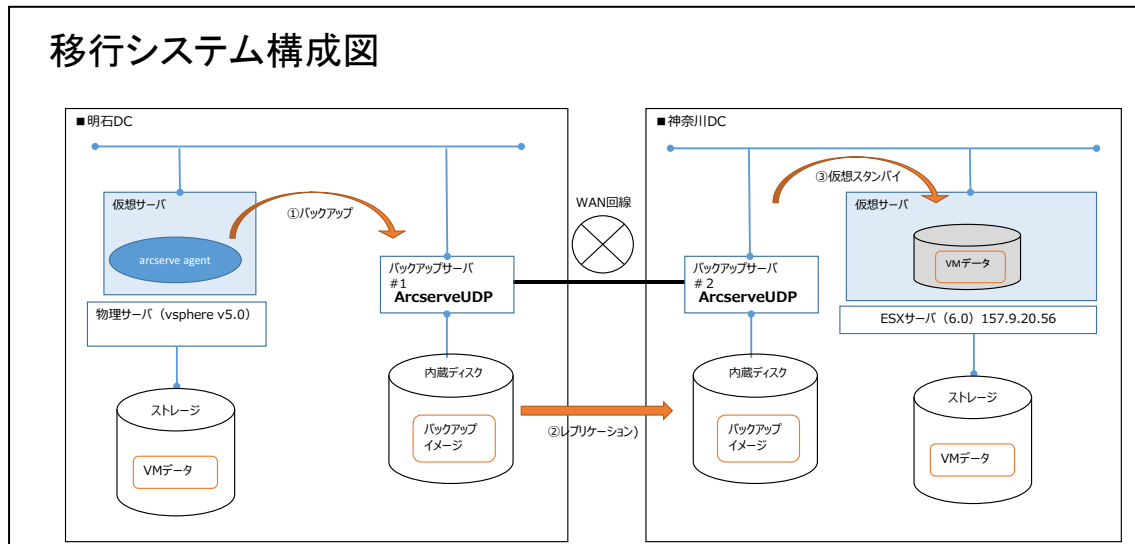


図3 移行システム構成図

2. 6 移行手順の概要

(1) 対象サーバのグルーピング

新旧両 DC 間は約 400km 離れており、通信に遅延が生じるためである。

当社のシステムは機能別にゲスト OS を用意することが多く、前述の AP サーバ、DB サーバの他、帳票印刷用のサーバを用意することもあり、それらは 1 つのシステム用のサーバ群として、まとめて移行することとした。

(2) 対象サーバへのエージェントインストール

エージェントのインストールは arcserve UDP のコンソールから実行可能である。

エージェントのインストールにより、何らかのミドルウェアの動作に影響を及ぼすことが懸念されたが、特に問題は発生しなかった。

(3) バックアップ～仮想スタンバイタスクの作成

バックアップ、転送、仮想スタンバイまでを 1 タスクとしてバックアップタスクを設定した。

バックアップは増分バックアップ、仮想スタンバイはパワーオフ状態を設定した。

実行サイクルは一日一回とし、夜間のサービス停止時間内に実行することとした。

既存のバックアップジョブとの競合が懸念されたが、OPC の所要時間は短く、サービス停止時間内で実行できた。

バックアップデータは arcserve UDP のタスク内で神奈川 DC に設置した RPS に自動転送される設定とした。増分バックアップを設定したので、初回はフルバックアップとなるが、以降のバックアップデータは前回バックアップ以降の増分のみとなる。

バックアップ設定の次は転送設定となる。

転送先は新データセンターの RPS である。

次いで、仮想スタンバイの設定を行う。

仮想スタンバイはアップロードまでとし、自動起動は設定しない。

仮想スタンバイ機能により、RPS に転送されてきた増分バックアップデータが新データセンター側のゲスト OS に反映される。

日次でデータを同期させることにより、システム切り替え当日のデータ転送時間を短縮することができた。

(4) スケジュール設定

既設のバックアップシステムと並行稼働させ、夜間の日次バックアップ完了のタイミングにあわせて、バックアップタスクを実行した。

バックアップは増分バックアップを設定し、平日にデータ転送を行い、週末にシステムの切り替えを行うスケジュールとした。

2. 7 動作検証および移行リハーサルにおいて発生した問題

開発系の環境下での動作確認を行った後、本番環境にて動作確認を行った。

本番環境下での事前の動作確認は行ったものの、個々のシステムに固有の環境があるため、移行リハーサル等で、いくつかの問題が発生した。

(ア) 転送元ディスクのパンク

移行手順に従い、バックアップ設定を行って実行したところ、夜間のバックアップでエラーが発生し、バックアップが失敗した。

原因はデータストアの空き容量が不足したためであった。

旧環境はゲスト OS ごとにデータストアを用意している場合があり、データストアの容量いっぱいにディスクを割り当てていると、バックアップを取得する際に作成される増分データを保管する領域が確保できない。

移行を実施する前に転送元データストアの空き容量を確認し、不十分であれば、別のデータストアにゲスト OS を移動して対処した。

(イ) 増分バックアップの失敗

増分バックアップではなくフルバックアップが実行されるという問題が発生した。対象のゲスト OS のサイズが十分小さい場合には問題にならないが、1TB 近いデータを移行するような場合には、移行当日のスケジュールに影響を与えることになる。

本件は常に発生するわけではなく、影響しそうな要因も見当たらなかったことから、富士通サポートデスクに問い合わせを行った。

富士通のサポートからの回答により、世代設定を 0 とした場合に発生する現象であることが判明した。

増分バックアップの世代数を 1 として、本件は解消した。

(ウ) 仮想スタンバイ後のゲスト OS の IP アドレスが変わる問題

新サーバに転送されたゲスト OS の IP アドレスの設定が転送前から書き換わってしまうという事象が発生した。

本件は検証時点でも発生していたが、富士通のサポートデスクからも明確な回答が得られず、当方も比較的軽微な問題であったため、根本的な原因究明は行わなかった。

本件は既知の問題としてプロジェクト内に周知したため、結果的に混乱は生じなかったが、移行後の修正作業や確認作業は確実に増えるため、事前に解決できた方が望ましい問題であった。

3. 移行実施結果

(1) 実施件数 34 システム、84 仮想サーバ

(2) 実施期間 2018 年 4 月 27 日から 2018 年 6 月 16 日

(3) 移行作業回数 7 回

各システムの停止可能時間やシステム間の関係性、動作確認作業の都合を考慮して、34 システムを 7 回に分割して移行することとした。

1 システムあたり 2~4 サーバ、1 システム当たりの動作確認は 1 時間~2 時間、移行日当日のバックアップタスクの開始から仮想スタンバイの完了までに 1 サーバ当たり 1~2 時間程度の時間が必要なため、切り戻し時間も含めると、7 時間の勤務として 1 名で 1~2 システムの移行が限度と考えられた。また、移行担当者は各システムについての知識が必要なことから、協力会社を含めても 4~5 名程度が限度であった。サービス停止可能時間は短いものでも 10 時間程度は確保できたため、サービス停止時間内での移行が可能であった。

(4) 移行後に発生した問題

(a) オンラインレスポンス低下

移行した 34 システムのうち、1 システムにおいて、稼働開始後にオンラインのレスポンスが極端に低下する事象が発生した。

始業時間前の日次の動作確認では問題無く使えていたが、始業時間を越えて、利用者が増え始めるとレスポンスが低下するという症状であった。

ハードウェアに異常は無く、他のシステムでは問題が生じていなかった。

CPU、メモリの使用率も低い状態であった。

AP サーバのログを調べると、データベースへの問い合わせから結果を得るまでの時間が延びていることが判明した。

そこで AP サーバと DB サーバのネットワーク設定を確認したところ、AP サーバと DB サーバが別セグメントに接続され、旧データセンターに設置しているルータを経由して通信していることが明らかになった。

元々 AP サーバと DB サーバは、専用のセグメントを利用して通信させる構成を標準としている。当該セグメントは延伸せず、それぞれのデータセンターのローカルなセグメントとして使用することとしていたが、障害が発生したシステムはルータを介して通信を行う設定となっていた。

先の専用セグメントを使用して通信するように、障害が発生したシステムの AP サーバと DB サーバのネットワーク、および DBMS 内の設定変更を行ったところ。現象は解消した。

サーバが使用しているセグメントが一つであり、そのセグメントのみ延伸できる状況であれば本件は発生しなかったが、複数セグメントを使用している場合には、どの

時点でルータ（もしくは L3 スイッチ）を移設するか悩ましい問題である。

今回は、切り戻しが発生する可能性を考えて、ネットワーク構成の変更はすべてのゲスト OS の移行完了後とした。

4. 考察

(1) 移行方式について

移行方式の事前検討（表 2）において 4 つの方式をコストと納期で比較して採否を決定したが、コストと納期については、いずれも想定通りの結果となった。

しかしながら、仮に旧環境のバージョンアップを行っていて、vsphere replication（表 2③の方式）の適用実績がある環境であれば、無料の機能であり、機能検証や納品待ちの期間も不要なため、最良の選択と思われる。

方式②の移行専用ソフトは大変高価であったため不採用としたが、リアルタイムでシステムが複製・同期されるため、システムの停止時間がほとんど不要というメリットがある。

今回の計画では、大半のシステムが最短でも 10 時間程度の停止時間を確保できたため、また、方式検討時点では移行手順が不明確であったため、システム停止時間については最優先の要件ではなかったが、数時間程度しかシステム停止が許容されなかった場合は、方式②のようなソフトウェアの採用が最良と思われる。

そのように考えると、今回採用した方式④arcserv UDP は、適用に際しては以下の前提が必要となる。

- (1) 増分データの量に見合った回線の容量が確保できること
- (2) 増分データの送信と反映、およびシステムの動作確認に必要なだけのシステム停止時間が確保できること

一方で、通常のシステム停止時間が十分でない場合も、方式②のソフトウェアの金額に対して、システム停止による損失が十分小さい場合は関係各部署と交渉して、十分なシステム停止時間を確保する、ということも策の一つと考える。

以上の通り、既存の環境や制約条件に応じて最適策が異なるため、データセンターの移行計画を立案する際には、移行方式について、十分な検討・検証期間を用意するとともに、できるだけ多くの情報収集と協力会社や関係部署への協力要請を早期に実施することが望ましいと考える。

(2) 実施期間について

今回は全 34 システムを 7 回に分割して移行したが、当該計画のボトルネックとなったのは、移行後の動作確認のための要員確保であった。

回線容量から考えれば、転送の多重度はまだ増やせる余地があった。

弊社の現状では、移行後の各業務システムの動作確認の自動化までは行っておらず、このような結果となったが、動作確認の自動化ができるのであれば、さらに期間短縮が可能であったと考える。

(3) RPS 用サーバ（移行用ハードウェア）の調達について

RPS 用のサーバは、以下の 3 つの方式が考えられた。

(a) RPS 専用ハードウェアを用意（今回選択）

(b) ゲスト OS 上の RPS を構築

(c) arcserve UDP のアプライアンス製品を導入

今回は、上記方式を選択する時点では、一斉移行か、段階移行とするか、結論が出ていなかったため、一斉移行となった場合でも対応できるよう、ディスクを増設可能な(a)を選択した。

結果的に段階移行を選択したため、より安価で短納期であったアプライアンス製品でも対応可能であった。また、旧環境では 10TB まではディスク容量を確保できていたため、新旧の仮想環境上に RPS を構築して、ハード費用の節約と納期の短縮が可能であった。

5. おわりに

データセンターの移転において arcserve UDP を採用したことにより、短期間かつ安価に移転を完了することができた。

ほぼすべてのシステムが仮想化されている現在、arcserve UDP のように、仮想環境の特性を活かしたソフトウェア製品を選定・活用することが、様々なプロジェクトに好影響を与えることができると考える。

また、そのような優れた製品を日頃から調査・導入・活用することが、システム部門の実力向上には不可欠な要素であり、そのためには協力会社の強力なご支援が必要と考える。

参考文献