



Microsoft®

# 24時間365日の運用と 災害対策が求められる 総合情報システムを仮想化環境に移行 乱立したサーバを統合し 消費電力を1/5に削減 設置スペースを1/6に削減

- サーバ仮想化
- ストレージ仮想化
- iSCSIストレージ



写真提供：阪神高速道路株式会社

「サーバ仮想化技術を活用し物理サーバを集約することによって、IT資産の洗い出し及び運用コストの可視化が可能となりました。その結果、システム管理、システム保守及びハードウェアコスト、消費電力の低減に成功、また、適正な運用コストを維持することにより新たに必要であるシステム開発にコストを分配することが可能となりました」

阪神高速道路株式会社  
情報システム部 情報企画課 課長代理  
平野和利氏

## カスタマー・プロフィール

|       |                |
|-------|----------------|
| 組織名   | 阪神高速道路株式会社     |
| 事業内容  | 高速道路事業・その他事業ほか |
| 本社所在地 | 大阪市            |
| 設立    | 2005年10月1日     |

## 課題

- 総合情報システム機器類のリース期間満了によって、システムを新しい機器類へ移行する必要があった
- 総合情報システムを構成するアプリケーションの一部でWindows Server OSのサポートが切れ、今後の継続的な利用が困難な事態に直面していた
- 業務運用効率の観点から各部独自のシステムが導入されてきたためにサーバが乱立し、バックアップ処理などサーバの運用管理で重複する業務が発生していた

## ソリューション

- アプリケーションをWindows Server 2003/2008上に移行させ、Windows Server 2008 R2 Hyper-Vによる仮想化環境でサーバを統合することでサーバの台数を大幅削減
- iSCSI専用ストレージの「EqualLogic」の採用を通じ高い処理性能を実現



## 導入効果

- 28台のサーバが7台に
- 設置スペースが1/6に
- 消費電力が1/5に





サーバの乱立とシステムの個別最適化という問題を解決し、業務効率化をさらに推し進めるためにも、情報システム部門でサーバを一元管理できる体制を整えることが急務となっていました。

阪神高速道路株式会社  
情報システム部  
情報企画課 課長代理  
平野和利氏



今回導入されたブレードエンクロージャー「PowerEdge M1000e」、ブレードサーバ「PowerEdge M710」、仮想ストレージ「EqualLogic6010XV」。免震構造のフロアに設置されている

安全・安心・快適な道路ネットワークの整備を通じて、関西の暮らしや経済発展に貢献している阪神高速道路株式会社(以下、阪神高速道路)。同社の事務業務を支えているのが、28ものサーバで構成される総合情報システム及び総合情報システムネットワークにおいて運用しシステム連携を行っているシステム(以下、総合情報システム等)である。しかし、同システムは12年をかけて各部において機能拡張が続けられていたために、一部のOSのサポート切れやハードウェア老朽化などのリスクがあり、また、これまで部門ごとに各種アプリケーションを導入してきたために、社内にサーバが乱立する事態に直面していた。この問題を解決するために同社が選択したのがWindows Server 2008 R2 Hyper-Vとデルのサーバ/ストレージによる仮想化環境の構築であった。

### 機器類のリース期間満了、 長年の機能拡張によりOSのサポートが切れ サーバが乱立する事態に直面

高速道路網の新設や改築、維持などを通じて、道路交通の円滑化、ひいては京阪神地区の経済振興を図ることを目的に、阪神高速道路公団を前身として組織された阪神高速道路株式会社。近年の環境に対する意識の高まりや関西の経済動向など、高速道路網を取り巻く環境の様々な変化を考慮に入れた次世代の道路網の整備を現在、積極的に推し進めている。

そんな同社で12年ほど前から整備してきたのが、グループウェア機能を中心として構成された総合情報システム等である。事務系の業務支援を目的とした同システムは、サーバのリース期限を迎えることに見直され、業務ニーズの多様化に対応するかたちで今では第4次システムにまで整備し進化を遂げている。そのユーザ数は同社の社員を中心に約1,000名にまで整備し達するほどである。

だが、同システムは長らく機能の追加拡張が続けられてきたゆえの課題に直面していた。その1つがシステムによってOSやそのバージョンが異なり、一部のシステムではWindows 2000 Serverのサポート切れによって、今後の継続的な運用が困難な事態に見舞われていたことである。総合情報システム等はグループウェアだけを見ても交通管制室やお客センターといった24時間365日の運用が求められる部署でも利用されるなど、同社の日々の業務に欠かせない存在だ。

また、総合情報システム等は累計で28にも上るサーバの集合体であり、それらは各部署の主導により導入されてきた。だが、そのために、データのバックアップなどサーバの運用管理で業務の重複も発生し、運用にまつわるコストと負荷の増大を招いていたのである。阪神高速道路で情報システム部情報企画課課長代理を務める平野和利氏は、「業務効率化のために各部門の業務に特化したシステムを導入してきたことが、サーバの乱立と個別最適化を招いていました。この問題を解決し、業務効率化をさらに推し進めるためにも、情報システム部門でサーバを一元管理できる体制を整えることが急務となっていたのです」と打ち明ける。

### 仮想化によりサーバを集約 仮想ストレージにはiSCSI専用機を採用

これらの課題解決に向けて阪神高速道路がかね

てから着目していたのが、マイクロソフトが提供するハイパーバイザーベースのx64向け仮想化機能「Windows Server 2008 R2 Hyper-V(以下、Hyper-V)」だ。同機能を利用すれば、システムごとに運用されていたサーバを仮想化により集約でき、課題を抜本的に解決することができる。また、総合情報システム等はWindowsベースのアプリケーションから構成されていたためHyper-Vとの親和性が高く、他の仮想化技術と比較して移行リスクも低減できると見込まれることに加えて、アプリケーションのライセンスコストも抑えられると判断された。

これらを踏まえ、阪神高速道路は2009年初頭に、かねてから総合情報システム等の運用業務に関するパートナーであった日本事務器に対して、仮想化環境への移行に向けたアセスメント調査を依頼。その結果から、仮想化環境に必要とされるサーバのリソースや想定されるパフォーマンス、稼働可能なアプリケーション数などが明らかとなり、仮想化環境への移行は十分に可能と判断された。このことを踏まえ、同社は第4次システムの整備目標を「サーバの集約」、「サーバの設置スペースの削減」、「電源容量の縮小」に設定。2010年4月にその具体的な内容を仕様書に取りまとめて広く公募を募った。

### 導入システム

#### ハードウェア

PowerEdge M1000e×1台

PowerEdge M710×8台

EqualLogic6010XV ×5台

PowerEdge R610×6台  
(データセンター設置4台)

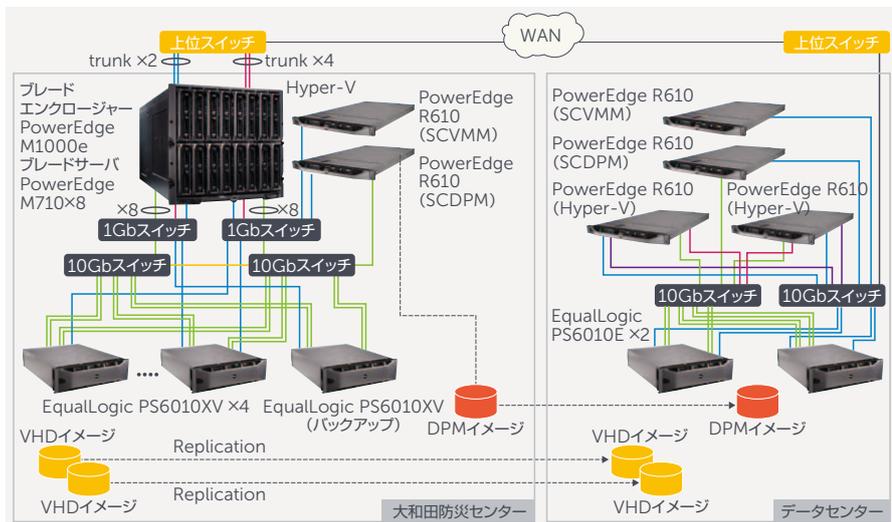
EqualLogic6010E×2台  
(データセンター設置)

#### ソフトウェア

Windows Server 2008 R2 Hyper-V

System Center Virtual Machine Manager

System Center Data Protection Manager



システム構成概略図

また、同社が仕様書に挙げた要件の1つが、ストレージにおけるiSCSI、および10Gbps Ethernetへの対応である。阪神高速道路情報システム部情報企画課の藪上大輔氏は、「仮想化環境ではハードウェアの集約に伴うアクセスの集中、とりわけデータベースの負荷の上昇が処理のボトルネックの原因になりがちです。そこで、高いパフォーマンスを実現できるファイバーチャネルの採用も検討したものの、拡張性が低く専用機器が必要になるなど、導入コストも割高になる面は否めませんでした。しかし、10Gbps Ethernetに対応したiSCSIストレージを選択することによって、この問題に対処できると考えられました」とその狙いを説明する。

また、仕様書にはハードウェアを同一メーカーに統一することや、ブレードサーバの採用なども明記。前者は従来からのマルチベンダ環境を見直してトラブル発生時の責任分界点を明確にするとともに、運用管理ツールを一本化することで業務効率を図るため、後者は設置スペースを削減するための対策である。なお、ブレードサーバの採用には別の狙いもあったと平野氏は次のように説明する。

「一般的なラックマウント型サーバの場合にはサーバの増設が容易なために、情報システム部門の知らないところで新システムの導入が進む可能性が低くありませんでした。しかし、ブレードサーバであれば、ラックサイズの制限によって各部署が独自にサーバを追加することは困難です。ハードウェアを私たちが一元的に管理し、OSやサイジングのルールの徹底を社内徹底させるためにも、ブレードサーバは極めて魅力的だったわけです」

そして、同社の入札の結果、システム仮想化環境移行については日本事務器が請負い、システム機器においてはデルの製品を導入することとなった。

### Hyper-Vを用いたシステム構築でマイクロソフトが技術面で支援

今回、デルはハードウェアの提案を、日本事務器は構築ベンダーとしてフロントで作業を行った。構成されるシステムだがサーバはブレードエンクロージャの「PowerEdge M1000e」に、ブレードサーバの「PowerEdge M710」を8台格納。そのストレージとなるのが5台の「PS 6010XV」である。加えて、ラックマウント型サーバの「PowerEdge R610」を4台のほか、同じくiSCSIストレージである

「EqualLogic6010E」を2台データセンターに配備した。この仮想化基盤上でアプリケーションごとに今では34の仮想OSが稼働している。これらのシステムは大和田防災センター、及び災害対策を考慮し、データセンターに設置されている。

システムの仮想化は阪神高速道路にとって初めてのことであり、実導入にあたっては詳細な検証も不可欠であった。そこでデルを含め各メーカーの実機において検証を行うこととなった。平野氏は、「メーカー間での仮想化に対する姿勢に温度差を感じていましたが、デルにおいては当方の問い合わせに迅速な回答や豊富な情報提供がありました。大きなトラブルもなく導入作業を完了できたのも、実機でHyper-Vの動作とストレージのI/O動作検証作業、デルからの迅速かつ豊富な情報提供によるものです」と振り返る。

### プロサポートの採用により24時間365日の運用も可能に

さらに、EqualLogicの導入にあたっては、実機による検証結果を基に、マルチパスI/OによりディスクI/Oを分散させるとともに、ボリュームを分割して自動的に分散・最適化配置する自動最適化機能を活用したという。藪上氏は「筐体の追加によりストレージプールを拡張でき、ボリュームも容易に設定可能なEqualLogicであれば、将来的な拡張にも十分に対応できるはずだ」とその今後の利用にも期待を寄せる。

システムを運用し、不具合の兆候をいち早く把握する上で、運用管理ツールの利用を欠かすことができない。この点を踏まえ、今回のプロジェクトでは仮想化環境における運用管理ツールとしてマイクロソフトの「System Center Virtual Machine Manager」を選定。仮想マシンの準備から展開、最適な配置、ライブ移行、P2V(仮想マシン→物理マシン)変換、V2V(仮想マシン→仮想マシン)変換、セルフサービス・ポータルによる委任まで、仮想化環境のライフサイクル全体をサポートする同ツールでサーバを一元管理する体制を整えた。

加えて、同社は高速道路の保守業務を手掛けており、総合情報システム等のアプリケーションの中には、24時間365日の連続稼働が求められるものも少なくない。このため同社ではこの点に配慮し、ITプロフェッショナル向けサポートサービスである「P



仮想化環境ではハードウェアの集約に伴うトラフィックの集中が、ボトルネックの原因になりがちですが、ストレージの10Gbps Ethernet対応によって、この問題に対処できると考えられました。

阪神高速道路株式会社  
情報システム部  
情報企画課  
藪上大輔氏

ロサポート」の利用を採用。上級エンジニアで構成されたデル・エキスパート・センターとダイレクトに連絡を取りあうことで、単なるハードウェアの交換では対応しきれないトラブルでも迅速に復旧できる体制を整えた。

## 消費電力と設置スペースを大幅減 攻めのIT投資に向け着手

阪神高速道で新システムが本番稼働を迎えたのは2010年9月のこと。それからまだ間がそれほど経っていないにも関わらず、その効果は目に見えるかたちで表れている。

まず挙げられるのが、消費電力量が約5分の1、設置スペースが約6分の1に大幅に削減されたことだ。また、移行にあたってアプリケーションの利用頻度を改めて確認し、すでに利用実態がないにも関わらず、外部に運用を委託していたシステムを特定することで、運用コストの削減にもつながった。今後の利用が危ぶまれていたWindows 2000 Server上のアプリケーションはWindows Server 2003/2008上に移行することで、将来的な利用継続性を確保した。

「サーバ仮想化技術を活用し物理サーバを集約することによって、IT資産の洗い出し、及び運用コスト

の可視化が可能となりました。その結果、システム管理、システム保守及びハードウェアコスト、消費電力の低減に成功、また、適正な運用コストを維持することにより新たに必要であるシステム開発にコストを分配することが可能となりました」(平野氏)

システムも極めて安定しており、従来と変わらぬアプリケーションの使い勝手から「仮想化環境へ移行したことを知らない社員も少なくありません」(藪上氏)。これも、実機でのテストによってユーザから寄せられたさまざまな声を、システムに反映させることで各種の問題をつぶしてきた賜物だ。

Hyper-Vのバージョン2.0からは「Cluster Shared Volumes」によって仮想マシンを止めることなく別の物理サーバに移動させる「Live Migration」機能が利用できるようになった。このことはシステムの運用効率の向上にも寄与しているようだ。

「サーバのリソースに偏りが濃った場合でも、ユーザの利用に支障を来さずことなく空いたサーバに仮想マシンを移すことで容易に対応することが出来ます。現時点ではまだ利用していないプロビジョニングやスナップショットなどの機能も、ディザスタリカバリの観点から活用していく計画です」(藪上氏)

阪神高速道路では今回の仮想化基盤の整備に

よってその安定性やサポート実績が確認されたことで、同社のコア業務を支える防災システムなども、将来的に仮想化環境上へ移行させる考えだ。また、プライベート・クラウドの基盤として利用も進めており、2011年3月からは、グループウェアのグループ企業への展開に活用している。

短期間でのシステム導入を終え、現在、運用フェーズに入った阪神高速道路の仮想サーバ・システムについて、平野氏は、次のように振り返って総括する。

「今回の移行作業にあたり、デルから長期にわたってサポートを受けることができました。その質の高さは、製品のみならず仮想化技術のトレンドなど、サポート範囲外の広範な情報を提供してもらえたほど。また、ユーザ企業間で情報交換を行う場が設けられていたことも、私たちに与えてくれたメリットがありました。今後のシステム拡張にあたっては、デルには様々な面で協力を依頼したい。デルなら私たちの期待にきっと応えてくれることでしょう」

## From Solution Partner

### 仮想環境の余剰リソースに着目し 業務改善につながる提案をデルと共同で推し進める

日本事務器株式会社 <http://www.njc.co.jp/>

今回の案件では、日本マイクロソフトやデルから様々な支援を受けました。特に、Hyper-Vによる仮想化に際しては総合情報システム等は約30ものサーバから構成される巨大なシステムだっただけに、日本マイクロソフトからの密な情報提供なしにはシステムを安定稼働させることも困難だったはずでした。

また、アプリケーションの中にはミッション・クリティカルなものも少なからずあり、それらを仮想化環境へ移行するためには入念な調査が必要とされました。これに対して、私たちはデルから移行前のアセスメント時と導入時の2度にわたって評価機を借り受けましたが、問題点の徹底的な洗い出しと対策を講じる上で、実機を使う意義は極めて大きかったことは言うまでもありません。また、プロサポートによる障害対応は早いこともシステムの安定稼働に貢献してくれました。

提案側として当初、パフォーマンス面で少なからず不安を感じていました。しかし、実際の稼働後にはHyper-Vの進化によって、パフォーマンスにまだまだ余裕があるというのが実感です。余剰のリソースを活用すべく、当社も今後、デルと共同で業務支援につながる提案に力を入れる考えです。



日本事務器株式会社  
中央支社  
文教ソリューション営業部  
吉峯賢俊氏



日本事務器株式会社  
営業本部  
技術統括部  
プラットフォームテクニカル  
エンジニアリング マネジメント部  
平田武彦氏



公共営業本部  
西日本営業部  
アカウント・エグゼクティブ  
後藤修治



公共ソリューション本部  
システムコンサルタント  
西本智哉



公共営業本部  
西日本営業部  
セールス・レプリゼンタティブ  
浅香智範



公共ソリューション本部  
テクニカルセールス・  
レプリゼンタティブ  
辻亜希子



カスタマー・エクスペリエンス本部  
サービス・アカウント・  
マネージメント部  
西日本グループ マネージャ  
田中正一



ユーザ導入事例ウェブサイトにて、他にも多くの事例をご覧ください。 [www.jp.dell.com/pubcase](http://www.jp.dell.com/pubcase)

© 2011 Dell inc.

●PowerEdge、PowerVault、EqualLogic、DELLロゴは、米国Dell Inc.の商標または登録商標です。  
●Microsoft、Windows、Windows Serverは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または登録商標です。  
●その他の社名及び製品名は各社の商標または登録商標です。●取材 2011年3月  
デル株式会社 〒212-8589 川崎市幸区堀川町 580 番地ソリッドスクエア東館 20F  
Tel. 044-542-4047 [www.jp.dell.com/pub](http://www.jp.dell.com/pub) Ref ID: 10009765

