



## IDC TECHNOLOGY SPOTLIGHT

### 仮想環境で顕在化する運用管理の 課題と解決に向けたソリューション

入谷 光浩

October 2013

Sponsored by VMware

ハイパーバイザーによる x86 サーバーの仮想化は、IT インフラストラクチャのメインストリームとなっている。オープン化、分散化が進んだことで、それまで増加の一途を辿っていたデータセンターあるいはマシンルームに設置されていた物理的なサーバーは、仮想化によってその台数が大きく削減された。さらにサーバーの設置スペースは縮小され、サーバーやその周辺機器の稼働や冷却にかかる電力消費量も削減された。仮想化はこうした IT の設備にかかるコストの削減に大きく寄与している。そして仮想化の効果は設備コストの削減に留まらず、ハードウェアレイヤーとソフトウェアレイヤーを分離することで、IT インフラストラクチャに対しより高い柔軟性と拡張性をもたらすことができる。これは IT の理想的なアーキテクチャとして語られているクラウドを実現する基盤ともなる。

IDC ではハイパーバイザーに代表される仮想化を実現するソフトウェアを、バーチャルマシンソフトウェアと定義している。国内のバーチャルマシンソフトウェア市場規模は、2008 年の 113 億円から 2012 年には 361 億円となり、5 年間で 3 倍以上に成長している。そして今後もさらに成長は続き、2017 年には 721 億円に達すると IDC では予測している。これは企業や組織が保有するデータセンターやマシンルームの中で、仮想化されたワークロードが増加することを意味している。こうした状況は大手企業だけではなく、今後中堅中小企業でも起きてくるであろう。仮想化は数百台以上のサーバーを保有する大手企業から浸透していったが、今ではサーバー数台を保有する中小企業にまで導入が進んでいる。

仮想化を導入することによって期待される大きな効果がもう一つある。それは運用管理の効率化もしくはコスト削減である。これは企業や組織の IT 部門が挑み続けてきた課題でもある。急速に仮想化の導入が進む中、拡大していく仮想化されたシステム環境をどのように効率良く管理するかについて、現在多くの議論が行われている。本レポートでは、仮想環境における運用管理の課題を分析し、それをどのように解決すべきかを考察する。その中で、バーチャルマシンソフトウェア市場の 85% 以上のシェアを有し、仮想化市場をリードしている ヴィエムウェアが提供するソリューションに着目する。

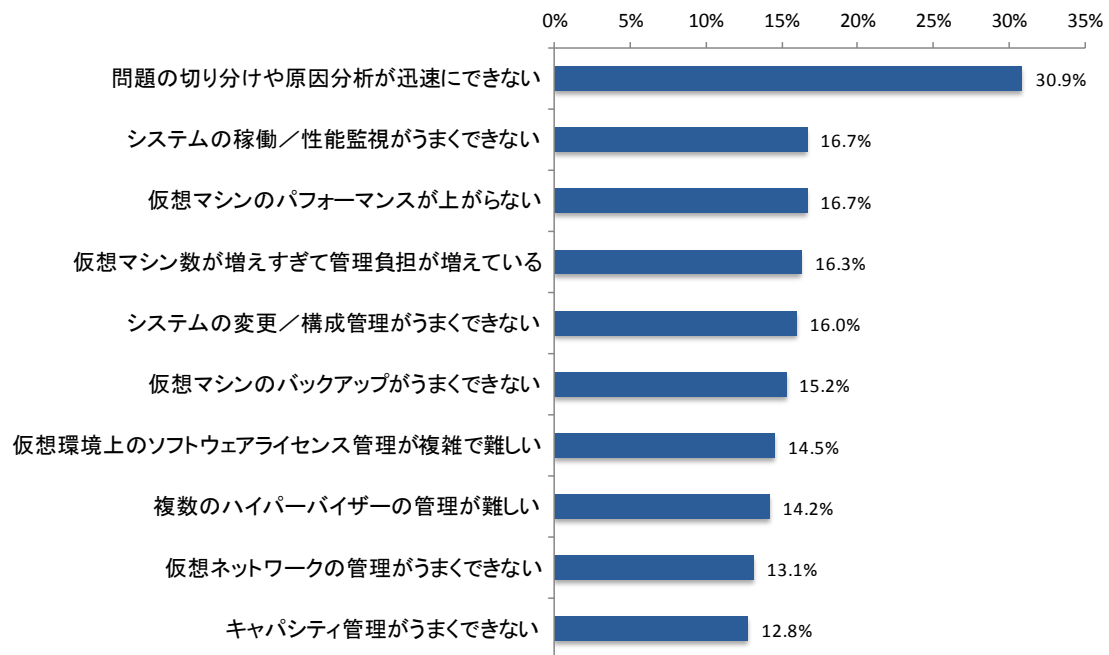
#### 仮想環境の運用管理に関する課題の顕在化

多くの企業や組織では、まず小規模な範囲で仮想化を実施する。そのときは全体のワークロードのうちの 10% が仮想環境上に移行されたにすぎないかもしれない。一度仮想化の効果を経験すると、IT 部門は仮想化の範囲を広げることを考える。次第に仮想化されたワークロードの割合は増えていき、気付くと仮想化されていないワークロードの方が少なくなっている。しかし、仮想化されたシステム環境が主になっているにもかかわらず、そのシステム運用管理の手法とプロセスは、仮想化する以前のままとまっている企業や組織が多く見られる。

Figure 1 はサーバー仮想化を実施している企業に対して、仮想化されたシステムの運用管理における課題を調査した結果である。ここでは回答の多かった上位 10 項目について示している。最も回答が多く挙げられている課題として、「問題の切り分けや原因分析が迅速にできない」が 30.9%の回答率となっている。次に「システムの稼働／性能監視がうまくできない」と「仮想マシンのパフォーマンスが上がらない」が 16.7%で続いている。その他「仮想マシン数が増えすぎて管理負担が増えている」「システムの変更／構成管理がうまくできない」が上位の課題として挙げられている。

**Figure 1**

仮想化システムの運用管理における課題



n = 282

Notes:

- 複数回答
- 「2013 年仮想化／クラウドの導入状況に関する調査」を基に作成
- 回答の多かった上位 10 項目を示す

Source: IDC Japan, October 2013

具体的にどのような問題が起こっているのか、以下に上位 3 つの課題を中心に整理していく。

**監視の複雑化**

システム運用管理の基本は監視である。いかに IT システムを安定させながら稼働させるかが IT 管理者にとって最も重要な役割である。当然仮想環境になってもその重要性は変わらない。これまでの物理的なシステム環境における監視は、主に物理サーバーの CPU やメモリーの利用率を監視するというものであった。物理サーバーと OS が 1 対 1 の関係にあり、CPU やメモリーの状態を把握することで、稼働している OS やアプリケーションの監視の役割も果たすことができた。しかし、仮想環境になるとそう簡単な話ではなくなる。仮想化されたシステム環境では、1 台の物理サーバー上で複数の仮想マシン（仮想 OS）が稼働し、各仮想マシンに CPU やメモリー、デ

リスク、ネットワークなどのリソースが割り当てられることになる。したがって、仮想環境では各仮想マシンのリソースを監視することが必要不可欠となる。実際には、複数マシン間で使用するリソースの競合が起こるといったケースが出てきてしまう。これは物理サーバーの CPU やメモリーの利用率を監視するだけでは分からないことが多い。

## **アラートの洪水**

監視で多くの IT 管理者が悩まされるのがアラートである。あらかじめ設定しておいた閾値（CPU の利用率など）を超えたら、アラートを鳴らして何か問題があると IT 管理者に知らせる仕組みが一般的に使われている。IT 管理者にとって妥当な閾値を設定することが腕の見せどころであり、高すぎても（異常を見落とす）低くすぎても（誤検知が増える）問題となる。結局は IT 管理者の経験に頼ることになり、属人的な管理となってしまう。しかし、仮想環境になるとその職人的な技でさえ通用しない。仮想環境上では複数のワークロードが混在し、CPU の利用率など閾値の指標となる数値の変動が激しくなり、人の経験で妥当な設定をすることは困難となる。このような事態に直面したとき、多くの IT 管理者は閾値を低く設定することで対応しようとするが、結果として大量のアラートが電子メールで送られてくることになり、仕事どころではなくなってしまう。そして重大なアラートも見落としてしまうというミスも犯してしまう。

## **問題特定時間の遅延**

監視していたにもかかわらず障害などの問題が発生してしまうのが IT システムである。これは仮想化環境を導入したからといって避けられる問題ではない。問題発生時に重要な作業となるのは、どこでどのような問題が発生したかを突き止めることである。いわゆる根本原因分析である。IT 管理者はリソースに関するデータやシステムログ、システム構成図など、あらゆる情報を使って問題を特定していくのだが、従来のシステムに比べて仮想化されたシステムはより特定が難しくなる。物理サーバーだけでなく仮想マシンの確認が必要となり、それに紐づくネットワークやデータストアなど複雑な構成となったシステムを相手にする必要がある。さらにその構成はライブマイグレーションによって動的に変化することもあり、よりいっそう IT 管理者を困惑させる。そして問題を特定することに多くの時間を費やしてしまう。

## **リソース競合によるパフォーマンスの低下**

仮想環境を構築し、ある程度期間が経つと仮想マシンのパフォーマンスが低下していることに気付く IT 管理者は少なくない。よくある主な原因としては、複数の仮想マシン間で使用するリソースの競合が起こっているという状況である。たとえば、個々の仮想マシンが同時に多くの CPU を必要とする場合、ホストとなる物理サーバーの CPU の競合率が高まり、仮想マシンに CPU が割り当てられるまでの待ち時間が発生してしまう。さらに CPU のスケジューリング処理の負荷も高まり、ホストサーバー全体のパフォーマンスも低下してしまうといった事態が起きてしまう。これは従来の物理環境では見られなかった現象であり、仮想環境特有のものである。

これまで述べてきた課題は、仮想化環境を導入したどのユーザーでも起こり得る課題である。仮想環境における運用管理では、さらにシステムの規模の違いによる特有な課題も顕在化してくる。

## **管理者不足の小規模ユーザー**

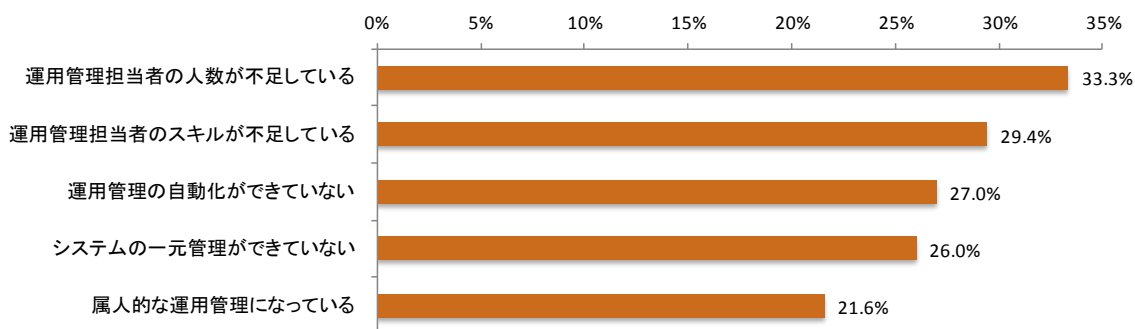
少ない台数のサーバーを運用しているユーザー（その多くは中小企業）の IT 管理者は、非常に忙しい日々を送っている。IT に対する投資は限られたものであり、当然 IT 管理者の人数も少ない。さらに IT 管理者は開発から運用まですべてのプロセスを担当している。

Figure 2 は仮想化環境を導入しているかどうかは問わず、運用しているサーバーが 9 台以下のユーザーに対して、システム運用管理の課題を調査した結果である。調査結果では「運用管理担当者の人数が不足している」の回答が最も多く、担当者不足が一番大きい課題として浮き彫りにな

っている。また2番目には「運用管理担当者のスキルが不足している」が続いている。このまま仮想化の範囲を拡大し運用管理が高度化かつ複雑化してしまうと、IT部門は混乱に陥りかねない。この課題を克服するためには、本来は自動化を進めていくべきところではあるのだが、3番目に「運用管理の自動化ができていない」という回答が挙がっているところを見ると、それはいまだ実現されていないようである。これから仮想化の範囲を拡大しようと考えている中小企業は、ITの運用方法を見直す必要がある。

**Figure 2**

**運用サーバー9台以下のユーザーにおけるシステム運用管理の課題**



n = 204

Notes:

- 複数回答
- 「2013年ITインフラストラクチャに関する調査」を基に作成
- 物理サーバー9台以下を運用しているユーザーを対象
- 回答の多かった上位5項目を示す

Source: IDC Japan, October 2013

**キャパシティ管理に悩まされる大規模ユーザー**

サーバーを多く運用しているユーザーは、仮想化による物理サーバー台数の削減効果を強く実感できる。それでは、仮想化導入後の運用コストの削減に対しては同じようにその効果を実感できているのであろうか。

Figure 3は仮想化されている物理サーバー（仮想化サーバー）を50台以上運用しているユーザーに対して、仮想環境におけるシステム運用管理の課題を調査した結果である（すなわちFigure 1を50台以上のユーザーのみで集計した結果）。1台の物理サーバーあたりに仮想マシンが5台稼働していると仮定すると、250台以上の仮想マシンを運用することになる。こうしたユーザーのほとんどが大手企業である。調査で最も回答が多かったのはFigure 1と同じく「問題の切り分けや原因分析が迅速にできない」である。ただ、Figure 1の30.9%と比較すると回答率は下がっている。

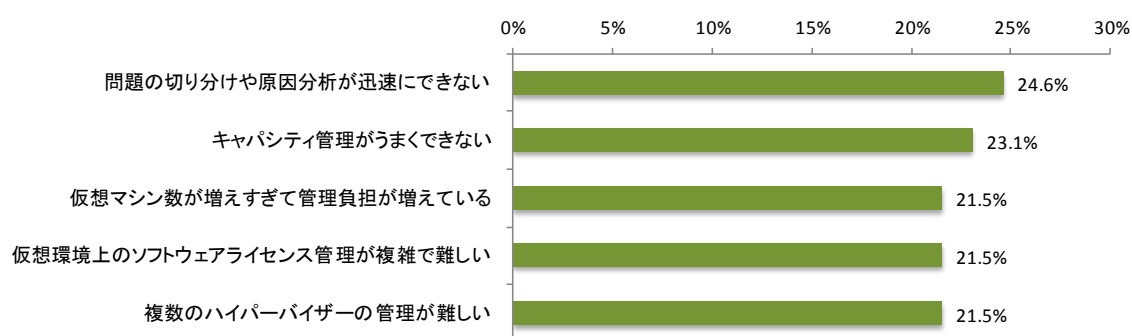
注目すべきは2番目の回答で、「キャパシティ管理がうまくできない」が23.1%となっている。導入時に大きくコストを削減できたとしても、運用後にコストが膨らんでは意味がない。そうならないためには、リソースを有効活用するためのキャパシティ計画が重要となる。仮想化では1台の物理サーバーあたりにどのくらい仮想マシンを稼働させるか、よく統合率とも言われるが、その統合率とリソースとサービスレベルのバランスをうまくとることによってコスト削減効果を最大化していかなければならない。このバランスはワークロードの状況によって常に変化するため、監視する必要がある。また、多くの仮想マシンはパフォーマンスに問題が出ないように、割

り当てるリソースが大きめに設定される（実際には設定されたリソースの半分も必要としていないことがほとんどである）。次第にそうした仮想マシンが次々に生成されていくとホスト物理サーバーのリソースの大半を消費してしまい、キャパシティ不足に陥ってしまう。こうしたキャパシティの管理は、仮想マシンが多ければ多いほど難しさを増すようになっていく。

仮想環境を拡大していく大手企業にとって、キャパシティ管理以外にもさまざまな運用管理課題がある。Figure 3の3番目の回答である「仮想マシンが増えすぎて管理負担が増えている」という状況になっては、元も子もない。このような状況に陥らないためにも、仮想環境に対する運用管理をしっかりと考えていく必要がある。

**Figure 3**

仮想化サーバー50台以上のユーザーでの仮想化システムの運用管理における課題



n = 65

Notes:

- 複数回答
- 「2013年仮想化／クラウドの導入状況に関する調査」を基に作成
- 仮想化している物理サーバー50台以上を運用しているユーザーを対象
- 回答の多かった上位5項目を示す

Source: IDC Japan, October 2013

## 仮想環境向け運用管理の必要性

システム運用管理に関する課題は、これまでの物理的なシステム環境においてもさまざまな議論が行われてきた。現在 IT インフラストラクチャとして主流になりつつある仮想環境あるいはクラウド環境からすると、その課題というのはシンプルであり、人手と手間をかければ解決できてしまうことも多かった。しかし、今顕在化しつつある課題、そして今後より多くのユーザーが悩まされる課題は、前述したようにシンプルではなく、属人的に解決できるものでもない。

仮想化されたシステム環境を効率的に管理していくためには、従来の運用管理の手法やプロセスから脱却し、仮想環境に合わせた手法やプロセスを構築しなくてはならない。そして、そこではソフトウェアを活用して自動化を図る必要がある。その理由は以下の通りである。

- いつまでも数少ない仮想化のエキスパートに頼るわけにはいかない
- 高い柔軟性と拡張性を発揮させるため常に変化する仮想環境に対して動的に対応していかなければならない
- 仮想化の効果を最大限に発揮させるために、より高度な運用管理を実現する必要がある

ユーザーによっては、従来行ってきた手法を部分的に生かすこともできるであろう。ただ、そうしたユーザーも含め、仮想環境を運用する際には、一度全体の運用プロセスの見直しを行い、仮想環境に合わせて改善すべき管理項目や新たに実施すべき管理項目を洗い出し、どのように管理するかを検討すべきである。そして最も重要なことは、仮想化の導入前にこれらを行うことである。導入してある程度運用した後に課題が顕在化すれば、不必要な時間とコストを費やすことになってしまう。今すでに仮想化を導入しているユーザーには、規模が小さいうちに実施することを勧めたい。

## 課題を解決するための最適なソリューション

VMware vCenter Operations Management Suiteは仮想化プラットフォーム「VMware vSphere」を提供している。そして国内バーチャルマシンソフトウェア市場では85%以上のシェアを有しており、仮想化のリーディングカンパニーとして多くのユーザーを持っている。そのVMware vCenter Operations Management Suiteは、仮想化プラットフォームの構築だけでなく、構築されたシステムの運用管理に対するソリューションも提供している。ここ数年、この領域で優秀なテクノロジーを保有するベンダーの買収にも注力しており、製品開発の強化を続けている。

「VMware vCenter Operations Management Suite」は、多くの仮想環境向け運用管理機能を実装している。また、「VMware vSphere with Operations Management」は、VMware vCenter Operations Management Suiteの主要な運用管理機能とVMware vSphereを合わせたオールインワンパッケージとなっており、仮想化の導入と同時に運用管理プロセスの構築を可能としている。

こうしたVMware vCenter Operations Management Suiteの包括的な運用管理ソリューションは、前述した仮想環境におけるさまざまな運用管理課題の解決策として有効に機能する。そして仮想化の効果を最大限に発揮させることを支援する役割を担う。VMware vCenter Operations Management Suiteから提供される代表的な仮想環境向け運用管理ソリューションとその効果を以下に整理する。

### システムの状態を表す3つの指標

運用管理では、まずシステム全体を可視化する必要がある。システムの状態が「正常」なのか「異常」なのかを見極めることがIT管理者にとって重要であり、危機を事前に回避することにもつながる。仮想環境下ではより多くのデータを読み取ってシステムの状態を把握しなければならない。VMware vCenter Operations Management Suiteが提供するダッシュボードは、以下の指標をスコア化することによって視覚的に判断しやすいようになっている。

- **健全性**：パフォーマンス分析から現在進行中の問題を発見する
- **リスク**：キャパシティ分析によって近い将来の課題を抽出する
- **効率性**：どのくらい最適化の余地があるのかを示す

IT管理者は必ずしも運用管理のエキスパートではない。高度な知識を有している数少ないIT管理者であれば、ログや生のデータから経験と勘でシステムの状態を読み取れるかもしれないが、数多くのそれほど知識を持たないIT管理者にとっては、分析されたデータによる判断基準が必要となる。また、仮想化特有の問題であるリソースの競合が加味された分析が行われており、より正確なスコアが示されるようになっている。

### ダッシュボードによる問題の特定時間の短縮

VMware vCenter Operations Management Suiteのダッシュボードでは、問題が発生した領域を迅速に特定できる。各パフォーマンスに関する指標をクリックし、ドリルダウンすることで、仮想マシンやデータストア、ネットワーク、物理サーバー、アプリケーションの各メトリックの詳細を確認できる。さらに、アイコンの色によりメトリックの状態が、アイコンの形によりメトリックの種類が一目で分かるようになっている。そしてこのダッシュボードは問題を解決するスキルが低いIT管理者をサポートす

る。たとえば解決スキルをあまり持っていないオペレーターは、問題が発生するとすぐに解決スキルの高い仮想化エンジニアに報告し、問題の特定から解決まですべてを委ねてしまいがちである。それによって仮想化エンジニアは本来多くの時間を費やすべきではない作業が発生してしまう。しかし、ダッシュボードを使うことでオペレーターは自ら原因を調査し、問題の切り分けを行ってから仮想化エンジニアに引き渡すことができるようになる。これにより、仮想化エンジニアは開発など本来時間を多く費やすべき作業に集中して取り組むことができる。

### **動的閾値技術によるアラート量のスリム化**

仮想環境では従来のような固定化された静的な閾値の設定はあまり役に立たないことを前述した。ヴェムウェアはその解決策として、動的な閾値を設定する特許取得済みの技術を開発した。具体的には、過去のデータから各メトリックの標準的なふるまいを自動的に学習し、それに合わせて最適な閾値が設定される。すなわちこの閾値は、ワークロードの負荷変動に応じて時間帯別に設定され、より正確にシステムの異常を検知することが可能となる。IT管理者にとって閾値の設定は負担のかかる作業であり、最適な設定値はIT管理者の経験に左右されがちになる。この動的閾値技術は、そうした作業負担を軽減し、的外れのアラートの洪水から解放してくれるものとなる。ヴェムウェアの顧客である世界最大の航空機メーカーのボーイング社は、この技術によって90%のアラートを削減できた。また、異常な動作が開始した場合に、早期に警告するアラートが発信されるスマートアラート機能がある。そこで問題の根本原因と影響を確認できるため、問題のプロアクティブな防止が可能となる。

### **キャパシティの最適化**

システムのサービスレベルを維持するためには、仮想マシンに十分なリソース（CPU、メモリー、ディスクなど）を割り当てておく必要がある。しかし、過剰なリソースの割り当ては、反対にコストの増加を招いてしまう。IT管理者は、結果としてどのくらいのキャパシティを確保すべきなのか頭を悩ませることが多い。ヴェムウェアはこのジレンマを解決するために、キャパシティを最適化する機能を提供する。まず、リソースを無駄遣いしている仮想マシン（アイドル、パワーオフ、オーバーサイジング）をリストアップすることができる。そして、そこからリソースを回収し、新しい仮想マシンのリソースに再利用することで、現在保有するキャパシティの範囲内でリソースの使用率を最適化することができる。そしてキャパシティのトレンド予測を詳細に分析することで、将来の最適なキャパシティ計画を立てることが可能となる。また、今後新たなプロジェクトが発生する見通しがある場合には、What-ifシナリオでリソースの消費モデルをシミュレーションすることができ、ハードウェアをどのくらい購入するかを決定できる。IT管理者はこれらの機能を活用することで、リソースへの投資を最適化できるようになる。

### **CIO、IT マネージャーの立場から見た効果**

これまで述べてきたヴェムウェアの仮想環境向け運用管理ソリューションは、IT管理担当者に大きな効果をもたらすことは言うまでもない。さらに、IT部門の責任者であるCIOやIT管理者を統括するITマネージャーに対しても以下のような効果を期待できる。

- 運用プロセスの自動化によりIT管理担当者の作業工数とそれに伴うコストが削減される
- ダッシュボードの支援によりIT管理担当者のスキルの平準化が可能となり、作業負荷の偏りをなくすることができる
- 問題の事前検知力の強化と特定の迅速化によりシステムのサービスレベルが向上する
- 正確なキャパシティ管理によりシステムに対する投資判断が容易になる

### **クラウド管理へ**

IDCの調査によると、国内でサーバー仮想化を実施している企業や組織のうち、プライベートクラウドの構築を進めている、あるいは今後予定している企業／組織は42.5%となっている。仮想

環境に対する統合的な運用管理はクラウドの基礎となるため、VMEウェアの運用管理ソリューションは多くのプライベートクラウドの構築計画がある仮想化ユーザーに対して非常に有効なものとなる。さらに「VMware vCenter Operations Management Suite」やクラウド構築製品「vCloud Suite」では、多くのクラウド管理ソリューションが提供されており、仮想化からクラウドへのシームレスな発展が可能となっている。

## 優位性と課題

仮想化市場で最も成功したベンダーであるVMEウェアは、自社の仮想化プラットフォームを使って仮想環境を構築している多くのユーザーから運用管理に関する知見や課題を吸い上げ、自社の製品開発にフィードバックしている。さらに最先端の研究開発技術や買収した製品/技術を統合することで、市場での優位性を確固たるものにしていく。また、VMEウェアは仮想化エンジニアや仮想化のノウハウを持つパートナーを多く保有している。ユーザーが製品と共に強く求めているのは、そうした仮想環境の運用管理に対するアドバイスやサポートを提供できる人材である。IDCでは、VMEウェアがこうした優位性を利用して効果的なソリューションを展開し、多くのユーザーの課題を解決していくとみている。ただし、ユーザーにとってシステム運用管理の手法やプロセスを変えることはそう容易なことではない。CIOやITマネージャーがその決断を下すまでに、多くの時間を要するかもしれない。VMEウェアはユーザーに対し根強く継続的に訴求を続け、ユーザーとの信頼関係を築いていくことが求められる。

## 結論

仮想化技術が企業や組織に急速に浸透する中、これからのIT部門の重要な役割として、仮想環境における運用管理に対して適切なアプローチをとっていかねばならない。多くのCIOとITマネージャーは仮想化の導入には強い関心を示すが、導入後の運用管理に対しては関心が弱まる傾向がある。しかし、仮想化の導入によって短期的な導入効果が得られたとしても、中長期的な投資対効果は運用管理によって大きく左右される。CIOとITマネージャーは仮想環境の運用管理に対して強い関心を持ち、IT管理担当者と共に取り組んでいくことが重要である。

これまで長らく培ってきたシステム運用管理の手法やプロセスを変えることはそう容易なことではない。それはツールだけではなく、組織や人の変化も伴う場合が出てくるからである。しかし、仮想化という新たなシステム環境にシフトしているにもかかわらず、従来型の運用管理を引きずり続けることは、本レポートで述べたようなさまざまな問題を肥大化させ、大きなリスクとなっていく。CIOとITマネージャーが従来の運用管理からの脱却を図る強い意志を持つことによって、仮想化の真の成功につながっていくとIDCでは考える。

---

### COPYRIGHT AND RESTRICTIONS

本レポートは、IDCの製品として提供されています。本レポートおよびサービスの詳細は、IDC Japan 株式会社セールス (Tel: 03-3556-4761, jp-sales@idcjapan.co.jp) までお問い合わせ下さい。また、本書に掲載される「Source: IDC Japan」および「Source: IDC」と出典の明示された Figure や Table の著作権は IDC が留保します。

Copyright 2013 IDC Japan 無断複製を禁じます。

IDC Japan (株) 〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-13-5 Tel 03-3556-4761 Fax: 03-3556-4771 www.idcjapan.co.jp