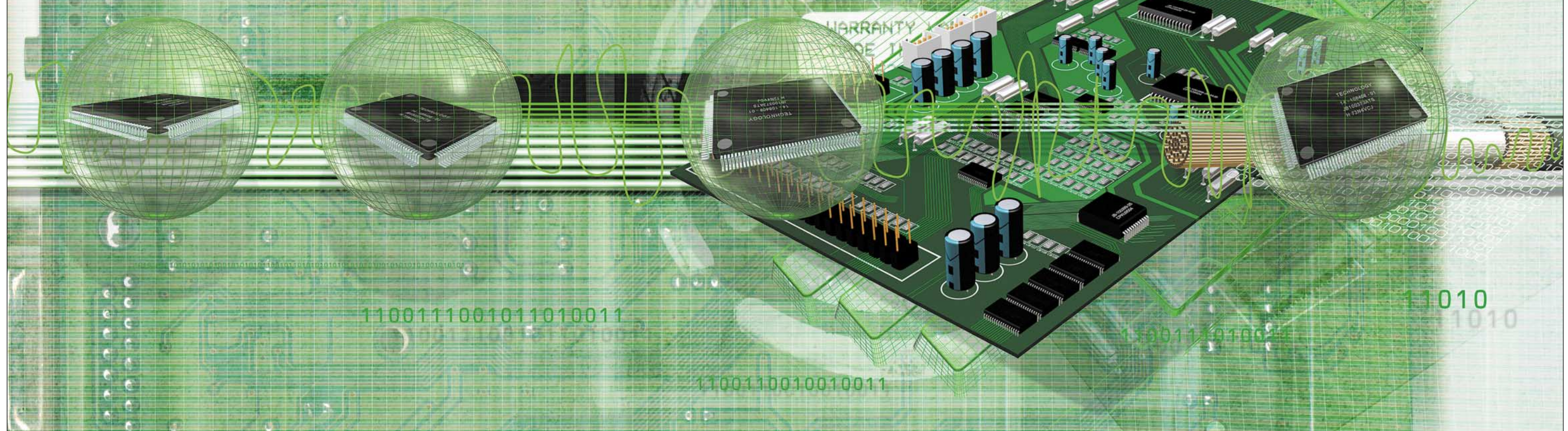


特集

「仮想化」

システム・リソースの自動運用



第1部:市場動向P28
 第2部:技術動向P32
 第3部:ベンダー動向P36

これまで企業ユーザーは、厳しい経済環境のもとで新規のIT投資を抑制しつつ、現行のシステム環境を運用管理面から見直し、コスト削減を図ろうとしてきた。IT投資が回復基調にあるとはいえ、企業ユーザーは依然としてIT投資に慎重で、コスト削減に対する圧力が弱まることはない。

オープン化の進展によって、ユーザーは特定のメーカーやベンダーに依存しない自由度と選択肢を手に入れ、PCハードウェアの低価格化で大量のPCが組織内に導入されたが、これによってコンピューティング環境

は複雑さを増し、その運用管理性は大きく悪化することになった。

この状況に対するソリューションとして、ユーティリティまたはオンデマンド・コンピューティングと呼ばれるシステム利用形態が提唱された。これらはいずれも、コンピューティング環境の複雑さを排除し、運用管理性を向上させることでTCO(総所有コスト)を削減するためのシステム側のアプローチである。

電気やガス、水道と同様に、コンピュータ資源を公共

サービスのように利用可能にするユーティリティ・コンピューティングでは、複数のサーバやストレージ、OS、ネットワークで構成される複雑なシステム環境を、仮想的に簡略化することで、運用管理性を向上させる。

“仮想化”は、そのようなシステム環境を実現するための技術として注目されているが、このアプローチとシステム技術は目新しいものではなく、OSレベルでは1960年代のメインフレームの世界ですでに実現されている。今回の特集では、仮想化を取り巻く現状と技術動向、主なベンダーの取り組みについて紹介する。

Part 1-Market trend
第1部—市場動向

柔軟なシステム利用環境の実現 運用管理の自動化でTCOを削減

低迷を続けた景気がようやく回復の兆しを見せ始めた現在も、多くの企業や組織はIT投資に対する慎重な姿勢を崩していない。コスト削減に対する圧力は依然として強く、IT投資を大幅に増額できない企業や組織では、現行のシステム環境を見直すことでコストを削減し、その分を新規投資に回すことで、顧客に対する新しいサービスを提供しようとしている。仮想化は、異機種が混在する複雑なコンピューティング環境を簡素化し、自律的な運用管理を実現するためのシステム技術として注目されている。

運用コストの削減を目指す企業ユーザー

社団法人日本情報システム・ユーザー協会 (JUAS) が今年2月に発表した「ユーザー企業IT動向調査2004」の結果によると、回答企業 (749社) におけるIT予算額の合計は1兆1,939億1,200万円で、1社平均では前年比で約1億4,000万円の増加となった。

企業のIT投資について報告書では、全体としてはまだ低いレベルで厳しい状況にあるとしながらも、2000年のITバブルと言われた年をピークに下がり続けてきたIT予算が、わずかながら上昇に転じたと分析している。

各社のIT予算額については、前年度より増加したと回答した企業が全体の47%に達して昨年調査時の予想 (35%) を大きく上回り、IT投資の回復を示す結果になった。その一方で、前年度よりも減少したと回答した企業も、昨年の予測 (31%) を上回る34%に達した。IT投資が前年と「変わらない」と回答した企業は過去5年間で最も少ない19%となり、企業のIT投資に対する姿勢が二極化していることを示している。また、次年度のIT予算の予測については、全体の37%の企業しか増加を予想していない。これについて

報告書では、「経済状況が依然として厳しく、先が読めないという現実をよく表わしている」と見ている。

企業のIT予算は、現在のシステムを保守・維持するための運用コスト (保守運用費) と、新規システム開発のための投資 (新規投資) に大別される。JUASの調査では、保守運用費が前年より増加したと回答した企業は全体の36%、減少したと回答した企業は29%となり、増加した企業の割合が高かった。しかし、次年度の見通しについては、10%以上増えると考えている企業は1社もなく、10%未満と回答した企業は全体の17%、減らすと回答した企業は42%に達している (図1参照)。

さらに、今回の調査では、企業の保守運用費は前年度と比べてもほとんど

変化がなく、その内訳はハードウェアがほぼ3割、ソフトウェアが2割、通信回線費が1割、人件費が2割になっていることがわかった (図2参照)。

リソースの利用効率を向上

オープン標準の進展によって、ユーザーには豊富な選択肢が提供されるようになり、特定のメーカーやベンダーに依存しない環境を手に入れたが、その一方で、企業や組織内は異機種が混在する複雑なコンピューティング環境になった。また、ハードウェアの低価格化によるクライアントPCやPCサーバの増加、インターネット利用環境やネットワーク化の進展によるトラフィックの増加、デジタル化の進展による処理データの増加などが、システムの運用管理環境をより一層複雑にしている。

この傾向はJUASの調査結果でも示されており、企業ユーザーがハードウェアの新規投資で重点的に投資する分野では、クライアントPC (56%)、IAサーバ (35%)、ストレージ (21%) が上位に位置づけられている。また、インタビュー調査では、現在多くの企業

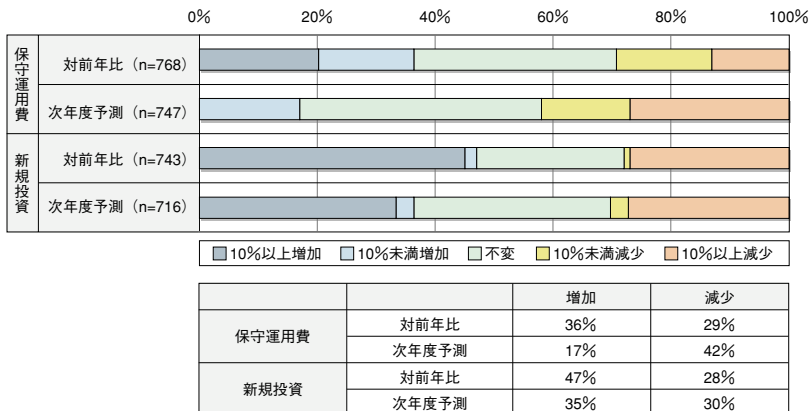


図1 保守運用費と新規投資の増減 [出典:日本情報システム・ユーザー協会「ユーザー企業IT動向調査」]

で大型汎用機からオープン系システムへの移行を進めていることが明らかになっており、今後1～5年で移行を完了する予定の企業が大半を占めている。さらに、サーバ・マシンは増加傾向にあるが、企業ユーザーがハードウェアの低価格化を見込んでいることから、台数に比べて金額の増加割合が小さい。

この1、2年で各ベンダーから提唱されているユーティリティ・コンピューティングやオンデマンド・コンピューティングは、このような複雑化するユーザーのシステム環境を簡素化し、リソースの利用効率と運用管理性を向上するためのアプローチの1つである。仮想化技術は、システムを構成する複数の異機種サーバやOS、ストレージなどのリソースを、それぞれ1つにプール(集積)して簡素化するための技術で、仮想化されたリソース・プールは、そのシステム上で実行されるアプリケーションやサービスで共有され、必要に応じて必要な量のリソースが割り当てられる。

これまでのコンピューティング環境では、各アプリケーションやサービスはシステム・リソースの共有を前提として設計されていないことから、処理や容量のピーク時の要件に対応するには、通常のシステム運用時に必要とされる以上の余分な能力や容量を用意しておく必要があった。また、アプリケーションやサービスとハードウェア、OS環境の関係が固定化されているため、システム・リソースの使用率にバラツキがあり、リソースの利用効率は低いレベルにとどまっていた。

JUASの調査でも、企業ユーザーがサーバをリプレースするのは、「レスポンス、データ容量などのリソース不足」が理由の第1位を占めている(図3参

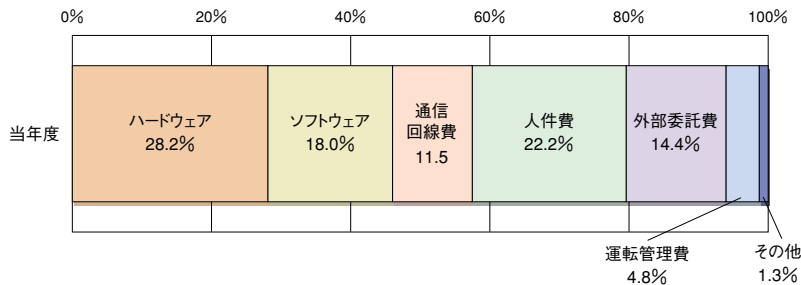


図2 保守運用費の内訳 [出典：日本情報システム・ユーザー協会「ユーザー企業IT動向調査」]

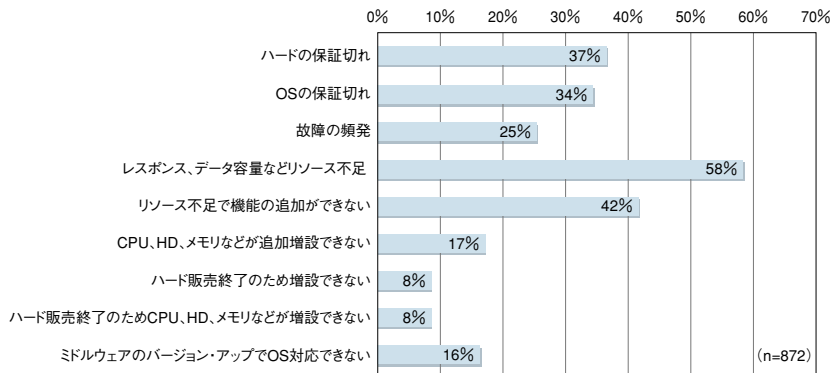


図3 サーバ更新の要因 [出典：日本情報システム・ユーザー協会「ユーザー企業IT動向調査」]

照)。仮想化技術で仮想化されたシステム環境では、ハードウェアとソフトウェア、サービスの固定的な関係が開放され、ユーザーはビジネス・ニーズに応じて動的にリソースを割り当てることが容易になるため、システムの拡張性が增大することになる。これによりユーザーは、特定のシステム・リソースの不足によってシステム全体をリプレースする必要もなくなる。

さらに、ベンダーなどによる調査によると、現在の企業ユーザーにおけるシステム使用率は50%以下とも言われており、サーバ・システムで15%程度、ストレージ・ディスクで40～60%程度、システム全体では40%という結果も報告されている(図4参照)。

仮想化のアプローチ

一般に仮想化とは、企業やそのデータセンターに混在する異機種のコンピュータやストレージ、ネットワーク・リソースを動的かつ効率的にプール化すること、あるいはシステム・リソースの物

理的な性質や境界を覆い隠し、論理的な利用単位に変換して提供することと定義されるが、ユーティリティ・コンピューティングやオンデマンド・コンピューティングを実現するために必要不可欠な技術として注目され始めた頃から、その定義は拡大解釈される傾向にある。

現在ではシステム・ベンダーからソフトウェア・ベンダーに至るまで、ほとんどすべての主要ベンダーが仮想化を提唱しているが、そのアプローチやレベル、対象領域はさまざまに異なり、従来ではエミュレーションと呼ばれていた技術を仮想化と呼ぶケースも出てきている。

これは、コンピュータ・システムが誕生してから現在に至るまで、その発展の歴史そのものが仮想化を実現する技術の歴史であったため、仮想化を「コンピュータ・システムの構成要素やリソースを、ユーザーが意識しないで利用できるようにする技術」と広義に解釈すれば、現在のコンピュータ・システムは仮想化技術で構成されているとも言える。

その意味で、仮想化技術はコンピュータが登場した初期の段階からすでに

Part 1-Market trend

第1部—市場動向

実現され、リソースを共有する技術として実装されてきた。たとえば、マルチ・プロセッシングはプロセッサの仮想化、NFSなどのファイル共有技術はファイルの仮想化、インターネットはネットワークの仮想化でそれぞれ実現されてきたと言いき、グリッド・コンピューティングやWebサービスは、サービスの仮想化を実現するものとして位置づけられている。

現在の仮想化技術は、その多くがメインフレームで実現されてきた仮想化技術を、ネットワーク上に分散したオープン・システム上で実現しようという試みでもある。たとえば、1台のコンピュータ上で複数のOSを稼働させる仮想化エンジンは、1960年代のメインフレームで提供された仮想計算機技術と論理区画化(LPAR:Logical PARTitioning)技術がベースになっている。

これらの仮想化はもともと、当時は非常に高価だったコンピュータを有効に活用するための方法として登場したもので、より多くのワークロードを処理できるように、処理空間を複数の区画に分割するための技術として開発されてきた。つまり、仮想化の最初のコンセプトは、限られたシステム・リソースを効率的に活用することであり、これは現在も基本的に変わることはないが、その

対象とする範囲は大きく拡大している。

従来の仮想化は、システムのコンピュータ・レベルを主な対象として実現されてきた。現在の仮想化の対象領域は、プロセッサ・レベルからサービス・レベルに至るまで広範囲に及んでいる(図5参照)。また、現在ではシステム・リソースの有効活用に加えて、運用管理面の効率化と自動化、迅速なアプリケーション展開/サービス展開を実現することが、現在の仮想化の大きな目的となっている。

仮想化技術を巡る攻防

メインフレームの世界を除けば、仮想化技術はストレージ分野での導入が先行していた。各ストレージ・ベンダーが、複数のストレージ・デバイスを単一のストレージのように利用するための手段として採用してきたが、主要システム・ベンダー各社がユーティリティ・コンピューティング構想を打ち出したことによって、重要な技術として認識され始めた。

アイ・ビー・エム(IBM)やヒューレット・パッカード(HP)、サン・マイクロシステムズといったシステム・ベンダーは、それぞれ自社の提唱するコンピューティング・ビジョンやコンピューティング構想を

実現する技術として仮想化を位置づけ、コンピュータ・ハードウェアからOS、ミドルウェア、ストレージに至るまで、システム構成要素の全レベルにわたって仮想化を提供できる総合システム・ベンダーとしての優位性をアピールする。

ストレージ管理ソフトウェアやシステム管理ソフトウェアを提供するベリタスソフトウェアやコンピュータ・アソシエイツ(CA)などもユーティリティ・コンピューティング構想を打ち出しており、特定のハードウェアやOS環境に依存しないソフトウェア・ベンダーであることを強調するとともに、仮想化技術によってハードウェアをユーザーから隠し、より上位のアプリケーション層やサービス層の管理製品を提供しようとしている。

また、イー・エム・シー(EMC)やストレージ・テクノロジー、アダプテックといったストレージ・ベンダーも、ストレージ・ハードウェアで仮想化技術を提供するとともに、情報ライフサイクル管理(ILM)といったデータ中心のアプローチによるソフトウェア・ソリューションを強化している。さらに現在では、レッドハットやマイクロソフトといったOSベンダーも仮想化技術に積極的に取り組み始めている。

仮想化を実現するアプローチや対象領域はそれぞれ異なるものの、いずれのベンダーも、仮想化を実現するための企業買収や技術買収を積極的に進めており、昨年9月には、インテルがコンピュータ内のプロセッサをパーティションで分割して複数の仮想マシンを実現する構想を打ち出し、2008年までにチップ・レベルで仮想マシンを実現する技術(開発コード名:Vanderpool(バンダプール))の提供を発表するなど、仮想化技術はこの1年でその存在感を大きくアピールすることになった。

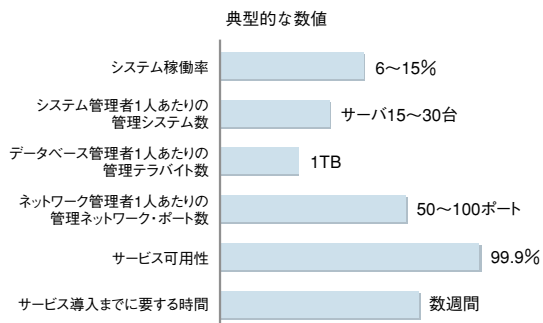
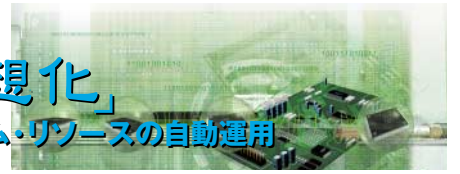


図4 データセンターの主なパフォーマンス測定指標 [出典: 米国サン・マイクロシステムズ]



サービスの 迅速な展開へ

仮想化は、コンピュータ・システムをユーティリティ的に利用できるようにするための、システム・リソースの共有化とその利用効率を向上する技術と言える。これが実現されるだけでもユーザーには、無駄なシステム投資を回避し、複雑さの軽減で運用管理の手間とコストを削減できるなどのメリットがもたらされるが、最終的な目的は、ポリシーに基づく運用管理の自動化やITサービスの迅速な展開にあり、仮想化はその手段の1つに過ぎない。

仮想化技術によって、ITサービスを提供するために必要なあらゆるコンピューティング・リソース、ストレージ、ネットワーク・リソースを仮想化し、緊密に統合された単一のシステムを構築したあと、それらの仮想化されたシステム・リソースを必要なタイミングで、必要としているアプリケーションやサービスに動的に割り当てる“プロビジョニング”技術が必要になる。

システム・プロビジョニングは、ハードウェアとOSの構成要素をまとめて、システムを容易に管理、監視、最適化できるようにする技術で、管理の複雑さを軽減すると同時に人為的なミスやエラーが回避できるため、その結果としてビジネス・サービスの迅速な配備が実現する。

このプロビジョニングと仮想化技術によって初めて、アプリケーションの設定やデータベース、ミドルウェアなどのインストール、ビジネス・アプリケーションの展開などが自動化され、ITサービスを迅速に展開できるようになる。さらに、その後の運用管理では、ポリシー

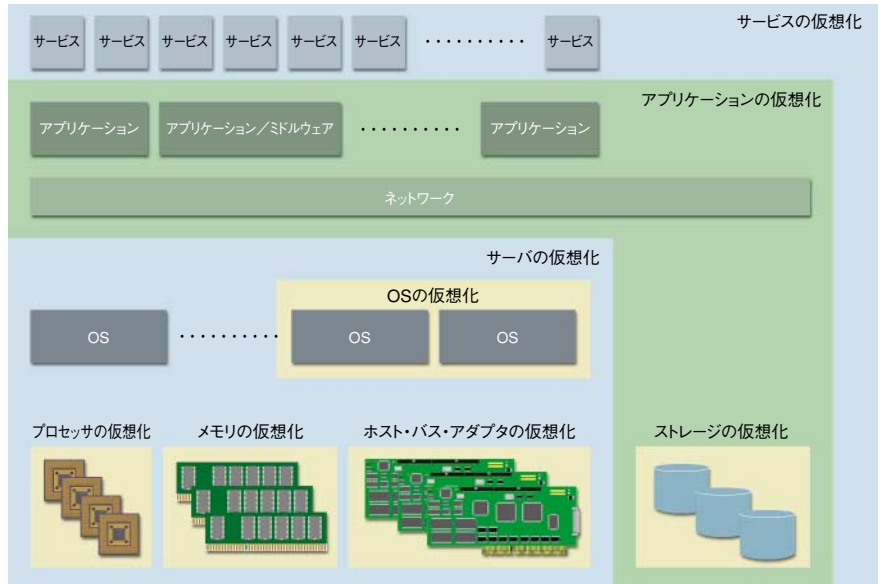


図5 コンピューティング環境の仮想化レベル

に基づく自動化機能が必要になる。これによって、プロビジョニングで新しいビジネス・サービスを配備／展開したあと、あらかじめ規定されたポリシー（ルール）に基づき、システム・リソースの割り当てなどを動的に管理できるようになる。

ポリシーベースの運用では、リソースの使用や配分に関するポリシーを設定しておくことで、ユーティリティ的なインフラ活用への移行も容易になり、オンデマンドでリソースを割り当て、その使用量に応じて課金することも可能になる。

ユーティリティ・コンピューティングやグリッド・コンピューティングなどのシステム利用形態はいずれも、仮想化とプロビジョニング、適切なポリシーに基づいて実現されるという点で共通しており、「インフラ／リソースの仮想化」「システムおよびサービスのプロビジョニング」「運用／管理ポリシーに基づく自動化」というステップを経て実現されることになる。

しかし、この新しいモデルを活用するアプリケーションの構築という重要な問題が残されている。つまり、仮想化

されたインフラやリソースを利用可能なアプリケーション、プロビジョニング可能なアプリケーションをどのように構築するかという課題である。

これは、モジュール化されたアプリケーション・コンポーネントをどのように結合するかということになるが、その回答の方向性を示しているのが、Webサービスあるいはサービス指向アーキテクチャ（SOA: Service Oriented Architecture）に基づくアプリケーション構築である。WebサービスやSOAベースのアプリケーションは、特定のハードウェアやソフトウェアに依存しないオブジェクトで構成され、サービスの仮想化を実現するものとして位置づけることができる。

現在、さまざまなベンダーがキーワードとして仮想化を提唱し、それを実現する製品が市場に投入されることになるが、企業ユーザーは、そのベンダーの定義する仮想化技術で何が実現されるのか、自社のITシステムが目指す方向と目的に照合したうえで、それらの製品を見極める必要がある。