

エンタープライズ・プライベート・クラウドとは「使う」ITサービスへの挑戦

これまでのITシステムは、煩雑な計算や処理を効率化するために構築されてきました。そこでは利便性やサービスという視点よりも効率性が重要視されてきました。言い換えると、これまでのITインフラは利益を生むために「作る」ものであって、便利に「使う」ものではありませんでした。しかし現代では、携帯電話のネットワーク・サービスのようにネットワークの雲の向こうにあるITのサービスを自由に利用できる環境が実現しています。こうした状況で注目を集めているのが「クラウド・コンピューティング」です。

クラウド・コンピューティングとは、ネットワークを介して提供されるサービスを共有する形態で、実装やインフラの仕組みを意識せずに、提供されるサービスを利用できます。クラウド・コンピューティングは、企業のIT運用費（開発、管理、統合、エネルギー消費に関する費用）の削減を可能にし、爆発的なイノベーションをもたらすものと期待されています。

① 動的なシステム管理の実現へ

ビジネス・プロセスあるいはアプリケーションの視点からITインフラに対する期待は大きく分けて2つあります（図1）。1つはアプリケーションの要求する機能を確実に満たすことができるという期待で、もう1つはITインフラの運用面を気にすることなく、ビジネス・プランニングに専念したいという期待です。これらの相反する期待はバランスよく実現されていなくてはなりません。

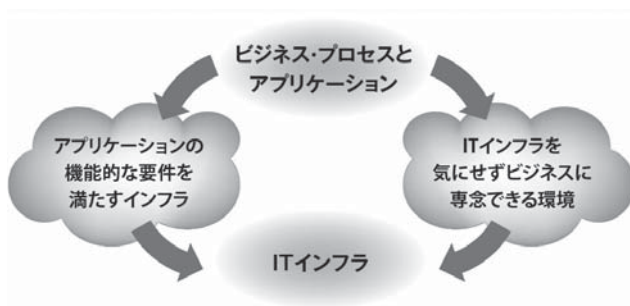


図1. アプリケーションから見たITインフラへの期待

Enterprise Private Cloud is an Attempt for IT Services to be Used

IT systems have been constructed to help business to calculate complex transactions or to make business processes simple. IT industries pay more attention to the efficiency of business rather than usability at these times. In other words, previous IT infrastructure is for making benefit, but not for using it conveniently. In this century, there are new worlds in the network like mobile applications which we can use IT services very easily through network clouds. The “Cloud Computing Environment” attracts a great deal of attention from all the IT industries.

“The cloud computing environment” can be described as where users share common IT services. Users can use the IT service itself without thought of the IT infrastructure and/or IT architecture. It has the possibility to reduce operational expenses (costs for development, management, integration, and energy consumption). We expect these kinds of usage patterns of IT infrastructure will bring us an explosively innovative IT environment.

しかし、現状のインフラの管理は一筋縄ではいきません。新しいビジネス・プロセスを導入する際、実に多くの事項を検討する必要があるからです。アプリケーションを利用するためのシステム資源（システム・リソース）が足りているか、障害対策をどうするか、ネットワークへの負荷はどの程度か、あるいは災害時の代替手段はどうするかなどです。

しかし、アプリケーション=ビジネス・プロセスは、IT資源の量や可用性などを気にすることなく、いつでも好きなときにIT資源を活用できる環境を望んでいます。アプリケーションごとにIT資源を個別に管理運用しては、もはやこの要求に応えることはできません。

いつでも好きなときに好きなだけIT資源を活用できるようにするためには、システムの管理を容易にし、不測の事態に迅速に適応できる環境が必要です。こうしたシステムには、複雑なシステムを管理する、自分自身を“知る”、自分自身をチューニングし続ける、不測の事態に適応する、障害を防止し、障害から回復する、安全な環境を提

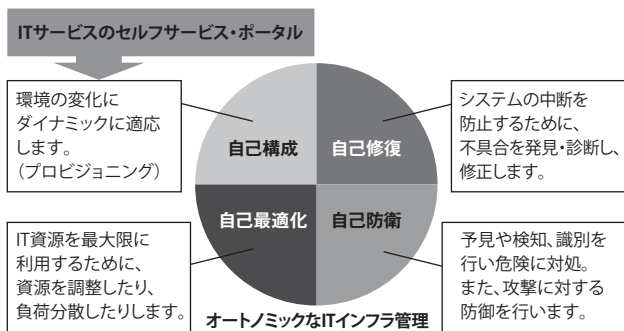


図2. オートノミックなITインフラ管理

供する、といった「オートノミック」な特性が備わっていることが望ましいでしょう。IBMは新たなコンピューティング環境を目指し、2001年に「オートノミック・コンピューティング」を提唱し、こうしたITインフラの実現に尽力してきました。

クラウド・コンピューティング環境はオートノミックなITインフラの上に構築されたサービスであり、どのサービスを利用するかをユーザー自身がWeb経由でオーダーできる「セルフサービス」という特性を持っています。オートノミックとは、テクノロジーの進展による複雑さの増大にとらわれることなくビジネスに集中できるように、システム自身があたかも生命体のように自律管理する仕組みであり、自動化（オートメーション）の向上により、ITインフラの管理形態として最終的な目標とされるレベルです（図2）。

システムの自己管理能力を進化させることにより、人が管理する領域とシステム自身が管理する領域とのバランスのとれたシステム管理が可能になります。その結果、IT投資対効果（ROI）の増大、間接費の低減、資産利用率の向上などに結び付きます。

② 仮想化へのアプローチが変わる

オートノミックなクラウド・コンピューティングの運用環境を支える重要な技術要素が仮想化です。仮想化はCPUやメモリー、ストレージ、ネットワークといったITインフラの資源を効率的に運用するための共用化技術です。

インフラにおけるこれまでの仮想化システムのアプローチは全体最適でした。既存のIT資源全体の容量を調査し、データセンター全体に必要なIT資源の量を策定し、IT資源の総量における無駄を取り去ることで効率化を達成しようというものです。策定された総量に応じて標準化された仮想化プラットフォーム（サーバー、ストレージ、ネットワークなど）が準備され、既存システムからの移行を待ち受

けることになるのですが、この移行は容易ではありません。なぜなら、既存システムはシステムごとに構築時期やシステム・テクノロジーがばらばらで、標準化された仮想化プラットフォームに移行するには大きな労力が必要だからです。また、仮に移行できたとしても、単なるハードウェアの統合だけでは最大の効果を得られません。統合化によりハードウェア容量の無駄は取り除かれるものの、運用面では複数のシステムが存在していることには変わらないからです。

全体最適に基づく仮想化システムへの移行を推進してきたのは、標準環境への移行を促すITガバナンスです。しかし、「北風と太陽」の寓話^{くふう}にあるように「北風」モードの統制による規制ではユーザー部門がメリットを感じにくく、移行へのモチベーション（やる気）を引き出すことが難しくなります。

一方でエンタープライズのプライベート・クラウド環境では、「何を持っているか」よりも「どう使われるのか」が重視されます。エンタープライズのクラウド環境への取り組みにおいても全体最適への計画的なアプローチが必要だということは言うまでもありませんが、全体最適の追求と同時に「使う」システムへアプローチの転換も非常に重要になってきます。ITシステム部門が提供しているすべてのITサービスをインフラと組み合わせてサービスの単位を定義し、サービスごとに必要とされるリソースや人的なサポートを組み合わせて、サービスをポートフォリオ（分類学でいうところの分散したエレメントの組み合わせの種類）で考えます。そして、これらのサービスはITインフラ上で実装され、自動化されて提供されることとなります。ユーザーはWebを通じてITサービスの種類を自ら選択できるようにセルフサービス・ポータルが準備されているのでメリットが実感しやすく、その使いやすさを経験できるという面があるのです。

例えばユーザー部門から新しいアプリケーション・サーバーが要求された場合のシステム・インテグレーション業務を考えてみましょう。従来は、まずユーザー部門は新しいアプリケーションに必要な非機能要件（容量、性能、SLA（サービス・レベル・アグリーメント）、プラットフォームなど）をIT部門に伝えます。IT部門はこの要件に見合ったアプリケーションごとのアーキテクチャーを展開し、ベンダーに調達をかけ、利用可能になるのは数カ月後になります。これに対して、クラウド・コンピューティングが提供するセルフサービス・ポータルでは、ユーザーは自分でアプリケーションに適した実行環境（OS、ミドルウェア、

HA (High Availability) クラスター環境などを Web 上で選択するだけで、数分後には要望通りの環境が届けられるのです。

これまで数カ月必要だった準備期間が数分に短縮され、安価で安定したサービスが提供されるという分かりやすいメリットを享受したユーザー部門は、これまでの個別要求から、クラウド・コンピューティングで提供される標準環境を容易に受け入れられるようになります。セルフサービス・ポータルを通じて「サービス」が見えることで、ユーザー部門の標準環境への移行のモチベーションはおのずと高まるのです。クラウド・コンピューティング導入の取り組みは、インフラ標準化を実現するための太陽政策だといえるでしょう（日焼けしない程度の快適な曇り空=クラウド）。

③ サービスの標準化を推進する

太陽政策を推進するためには、ユーザーのニーズを分析し、戦略的に決定されたサービスのポートフォリオがユーザーから支持されること、つまりサービスの単位と質がユーザーのビジネス・ニーズに合致していることがとても重要です。そして IT サービスを、種類と質の面から統合的な標準サービス・メニューとして提供し、最大限に運用が自動化されれば、IT サービスのセルフサービス・ポータルを実現し、IT インフラの利用技術と管理技術にイノベーションを引き起こすことが可能になるのです。またクラウド環境を経験することでユーザー部門にそのメリットを感じてもらい、エンタープライズ・プライベート・クラウドの全体像を描くような漸近的なアプローチ、つまり小さくスタートしてコンセプトを正しく理解しながら進む方法が有効になります（図 3）。

将来的には、OS やミドルウェアとアプリケーションを組み合わせたすべての実行環境が共通のインターフェースを通じて仮想ハードウェア上で稼働できるようになり、すべての組み合わせをパッケージした 1 つのソフトウェアとして扱うことができるようになります（図 4）。すでに、IBM、Novell、Dell、HP、Microsoft®、Enomaly、VMware、XenSource (Citrix) が参加する DMTF (Distributed Management Task Force) の管理部会では、仮想ハードウェアの標準イメー

ジ・フォーマットとして「OVF (Open Virtualization Format)」を策定しています。これは、仮想ハードウェアの属性を XML で記述した管理ファイルが添付された 1 つの圧縮ファイルのフォーマットです。パッケージされたソフトウェア・スタック (Application Virtual Appliance) が、稼働環境を含めて仮想資源に供給され、アプリケーションの稼働環境をまるで 1 つのソフトウェアのコンテンツとして扱えるようになることを目指しています。そしてサービス・メニューに要求される複雑なバリエーションが吸収されると期待されているのです。

IBM は「オープン・クラウド・マニフェスト」(2009 年 3 月発表) を通じて、こうした業界共通の標準化活動を支援し、公開されたクラウド・コンピューティング市場の形成に尽力し、またクラウド環境をご利用いただくお客様の利益を保護していきたいと考えています。

④ IT をサービスとして考える

クラウド・コンピューティング環境では、IT サービスの機能としてのコンポーネントがメニュー化されて提供されるので、環境構築と同時にサービス全体のライフサイクルを考えておくことが重要です。ここではクラウド・コンピューティング環境のサービス全体のライフサイクルを図 5 のように、

自動化の手段とメニュー化の対象範囲を漸近的に進化させる。経験を通じてメリットを生かす将来像を描きながら、進化することができる。

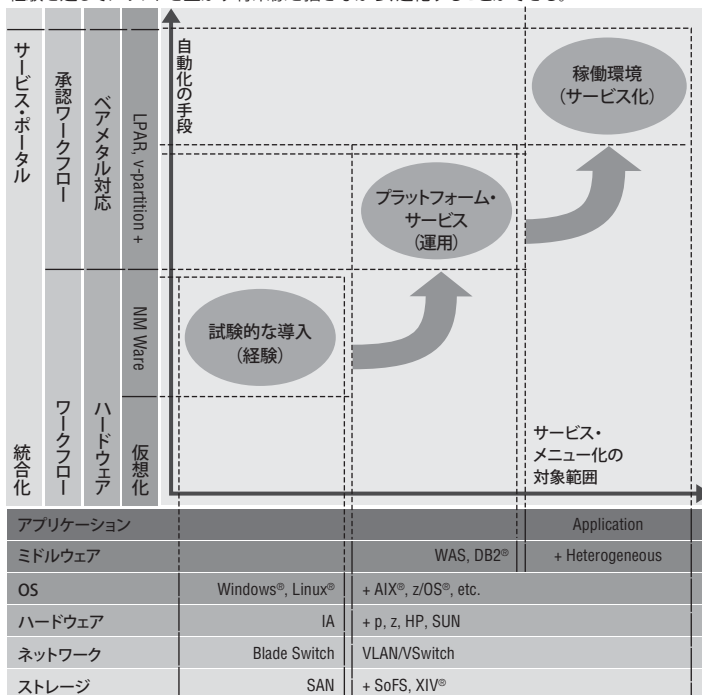


図3. 自動化手段とメニュー化の対象範囲の進化

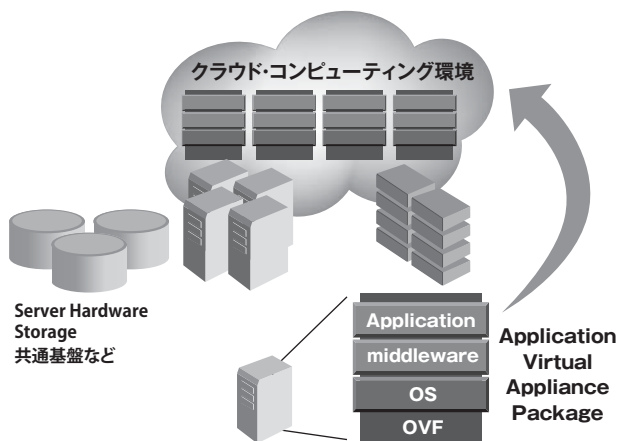


図4. 将来のクラウド・コンピューティング環境

[サービスの定義] → [サービス・オフリングの生成と登録] → [利用申請とインスタンス化] → [実行・プロダクション] → [サービス終了] という要素で考えます。

サービスの定義においては、ライフサイクルを通じて利用者や管理者に主眼をおいたユース・ケース（使い方）を定義する必要があります。まず、利用者の利用状況、要件を分析し、必要とされる機能要件と SLA や容量などの非機能要件を定義します。また、セルフサービス・ポータル上で利用部門がどのような機能が利用可能で、どのような非機能要件が果たされているのかを明らかにし、利用イメージを持ちやすくする（サービス利用者にとってのメリットが容易に判断できる）必要があります。さらに、サービス移行後のシステム管理の要件についても同様に定義します。

これまでの IT インフラの運用設計は「何を管理するのか」という視点が強調されていたのに対して、クラウド・コンピューティング環境のサービス定義の設計においては、利用者と同様に管理者も主要な登場人物（アクター）として定義し、「どのように管理するのか」というユース・

ケースが重要になってきます。このように管理機能をシステム設計に組み込んでサービスの質を設計段階で織り込んでおくことが重要なのです。サービスのテンプレートは複数の利用部門に対して公開されるため、機能／非機能の明確な定義やユース・ケースの共有などが重要になってきます。IT インフラのサービス全体を1つの系（システム）としてとらえたサービスのアーキテクチャー（基本構造）を明示することが大切なのです。

また、サービスの種類についてもデータセンター・サービスの全体像が利用者とは共有されなくてはなりません。これまでのデータセンターのサービスは、システムのサイロ化に伴って個別システム単位で IT インフラ・サービスが定義されています。一件一様の個別対応によるサービスは、属人的な SE サービスの延長線であり、知財活用やリスク・アセスメントが困難でした。また、サービス・メニューも異なる条件下のサービスが乱立してしまい、システムの分散化による複雑化が進み、結果として、利用者の要求に柔軟かつ迅速に答えられなくなってしまいます。これからの IT インフラ・サービスは、サービスの全体像を見直してシンプルなポートフォリオによって運営されていく必要があります。

IBM は社内外の豊富な経験を基にサービスにおけるアーキテクチャーの参照モデル（リファレンス・アーキテクチャー）を策定し、お客様のシンプルなサービス・カタログの設計を支援しています。具体的には、リファレンス・アーキテクチャーの枠組みにのっとり、既存のサービスの棚卸しを行い、インフラの標準化と運用自動化を並行させることで、複雑化した IT サービスを単純なポートフォリオに作り変え、新しい運用設計を実施します。そして IT サービスの標準化、自動化により利用者の利便性向上を果たすことで、IT サービスの品質向上、IT 部門の省力化に

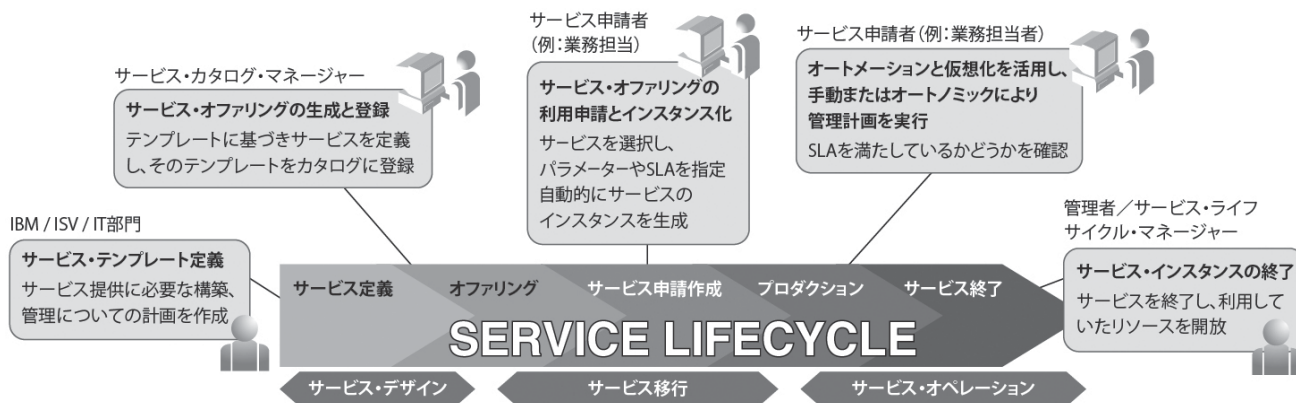


図5. サービス・ライフサイクル

寄与し、継続的に改善するお客様の IT 部門の活動をサポートしていきたいと考えています。

⑤ IT サービスの進展を支えるアプローチ

IT サービス・カタログを実装して自動化されたエンタープライズ・クラウド環境における運用システム構築の中心的な機能要素は「プロビジョニング」です。プロビジョニングとは、通信事業者の回線開通などのサービス開始に伴う作業手順を指す言葉として使われてきました。エンタープライズ・クラウド環境におけるプロビジョニングとは、Web サービス・ポータルから申請されたリソースの組み合わせを、資源プールから事前に準備された処理ステップに従って自動的に構成し、サービスをすぐに使える状態に立ち上げることをいいます。プロビジョニングを行うコントロール・センター（プロビジョニング・マネージャー）には以下のような自動化と資源管理に関する機能要素が必要とされます。

① 環境の構成情報の管理

仮想リソース（ホスト、ゲスト、アプリケーション）の構成情報と関連付けの自動収集。

② 仮想化環境への構成変更

各種ハイパーバイザー（VMware や LPAR など）の自動構成と変更。

③ OS の展開

各種 OS イメージの導入。

④ ソフトウェアの提供

メニュー化されたソフトウェアの自動導入および構成変更。

⑤ 外部機器への構成変更

ネットワーク、ストレージ装置などの自動構成変更。

⑥ スケジュール管理

準備されたリソースのスケジュール管理。

⑦ レポート

すべての変更履歴、構成情報などのレポート。

エンタープライズ・クラウド環境のサービスはこれらの機能を標準的なテンプレートとして定義し、Web 経由で全体のプロビジョニング機能に対する操作指示や状況表示できるサービス・ポータルとして提供することが重要です（図 6）。

より高度な自動化を進めていくためには、課金ポリシーを実現するための資源モニター、サービスの利用申請から承認、課金、利用停止申請などに至るワークフローなどが実装されます。これまでのデータセンター・サービスの中核をなしてきたシステム・インテグレーション業務全体を自動化することで、利用部門に分かりやすい単純化されたサービス提供を行うとともに、複雑化した IT サービスを単純化し、柔軟で効率的なサービス運用を実現していきます。



日本アイ・ビー・エム株式会社
グローバル・テクノロジー・サービス
技術理事

山下 克司 Katsushi Yamashita

【プロフィール】

1987年日本IBMに入社。中小型のアプリケーション・パッケージの開発、導入に従事。その後、ネットワーク・サービスを経て2007年から現職。現在はITインフラ・サービス全体の技術戦略を担当。



日本アイ・ビー・エム株式会社
ソフトウェア事業
Tivoli 第一テクニカルセールス
主任 IT スペシャリスト

高橋 由記子 Yukiko Takahashi

【プロフィール】

2002年日本IBM入社。Tivoli® 製品のスペシャリストとして、運用監視・管理のソリューションをさまざまなお客様への提案活動に参画。現在では、主にITILやクラウドを中心とした、TivoliによるIBMサービス・マネジメント・ソリューション（ISM）を推進し、セールス活動に従事している。

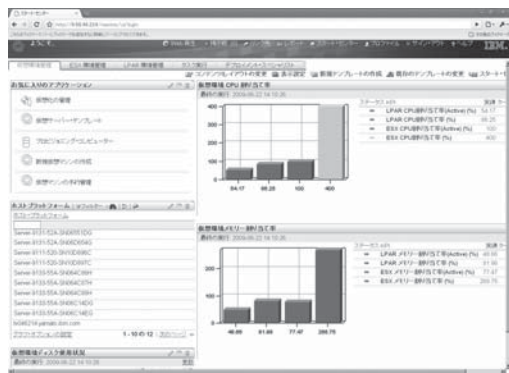


図6. プロビジョニングの状況表示の例 (IBM Tivoli Provisioning Manager 7.1)