

エンタープライズ・パブリック・クラウド



日本アイ・ビー・エム株式会社
クラウド・コンピューティング事業
理事

紫関 昭光

Akimitsu Shiseki



【プロフィール】

ソフトウェア開発研究所、グローバル・テクノロジー・サービス事業を経て、現在クラウド・コンピューティング事業に所属。主に基盤系のクラウド・ソリューションを担当する。

1. エンタープライズ・パブリック・クラウド

モノでもサービスでも個人や数名のグループが対象のときと、1,000人あるいは10,000人といった大勢の社員を抱える企業が対象の場合では、求められる内容が変わってくるのは当然です。クラウド・コンピューティング・サービスも例外ではありません。本稿では企業向けのパブリック・クラウドについて、IBM Smart Business Development and Test on the IBM Cloud（以下、Smart Business on the IBM Cloud）を例に取り上げながら、企業向け IaaS（Infrastructure as a Service）に求められる要件、課題とその解決方法について考えます。

なお Smart Business on the IBM Cloud は、本稿執筆時点で米国、カナダ、ヨーロッパ諸国などでサービスを開始していますが、日本においては未発表です。本サービスのご利用に当たっては弊社営業担当員までご相談ください。

2. Smart Business on the IBM Cloud の概要

図1は Smart Business on the IBM Cloud の利用の流れを示しています。最初にお客様が企業単位で IBM と利用契約を結んでいただくと、その企業様もしくは企業グループで当クラウド・サービスの管理者をされる方がサービスを利用できるようになります。管理者は随時利用者を追加登録することができ、利用者はインターネット経由で HTTPS プロトコルにより IBM クラウドセンターのクラウド Web ポータルにアクセスできるようになります（図1：①）。最初に企業間の契約が結ばれる点が早くもエン

タープライズ・クラウドらしいのですが、お客様が契約時に指定するオプションによってポータルに表示されるサービス・メニューが異なってきます。図1で企業Aは企業A用メニューを使っている点に注意してください。利用者はプロビジョニングする仮想マシン（VM）に導入する OS イメージをまずメニューから選び、続いて仮想マシンのスペックを選びます。仮想マシンのスペックは図2の9種類から適当なものを選択。利用者がプロビジョニングを申請すると、リクエストは共通クラウド管理プラットフォーム（CCMP：Common Cloud Management Platform）に渡され（図1：②）、CCMPは内部的に IBM Tivoli® Service Automation Manager などのソフトウェアを使って仮想リソース・プールから指定の OS イメージを載せた仮想マシンをプロビジョニングします（図1：③）。仮想マシンは物理サーバーのハイパーバイザー上にゲスト OS として構築されます。プロビジョニング申請（図1：②）から仮想マシンが利用可能になる（図1：③）までの所用時間は諸条件によって異なりますが、早ければ10分程度で完了します。以後、利用者はクラウド Web ポータルを経由せずに、インターネットからこの仮想マシンに直接アクセスすることができます（図1：④）。

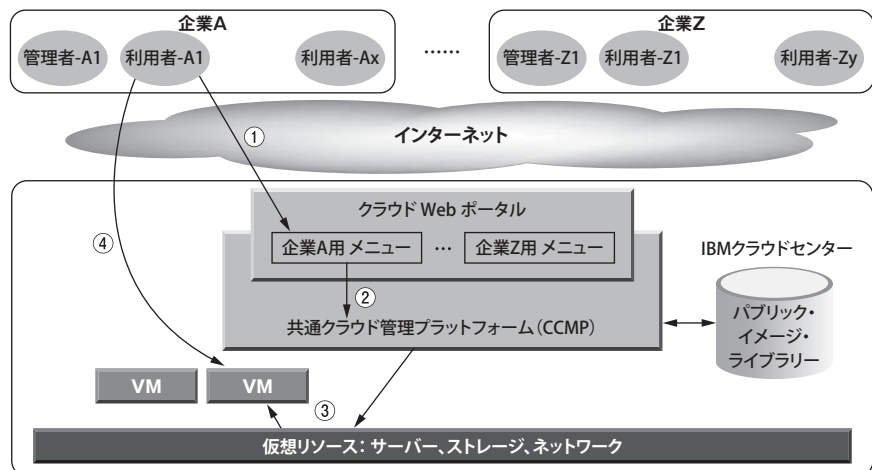


図1. Smart Business on the IBM Cloud

仮想マシンへのアクセス方法は OS イメージにより異なります。OS だけから成る OS イメージの場合は、PuTTY などのターミナル・エミュレーターにより SSH プロトコルを使ってアクセスします。SSH のプライベート Key は仮想マシンをプロビジョニングする際に指定。そして Rational Team Concert™ のような Web アプリケーションを含む OS イメージの場合は、プロビジョニングにより Web サイトが構築されるので、これにログインすることでアクセスできます。この場合のユーザー ID、パスワードは仮想マシンをプロビジョニングする際に指定します。また Rational® Application Developer の Eclipse 環境のような GUI デスクトップにアクセスする場合は、NoMachine 社の NX Client などのリモート・デスクトップ・クライアントからアクセスします。どの場合も仮想マシンにはプロビジョニングした利用者はもちろん、アクセスが許された人は誰でもインターネット経由でどこからでもアクセスできるのです。

仮想マシンが不要になったら利用者はクラウド Web ポータルから削除 (Deprovisioning) することができます。

3. 地球規模の分散クラウド

エンタープライズ・パブリック・クラウド、特に IaaS を検討する際、多くの利用企業が高い関心を示すのが、プロビジョニングした仮想マシンの物理的配置場所です。クラウド・コンピューティングは物理的なリソース配置を気にせずにサービスを利用できる点が優れているという考え方もありますが、現実には「エンタープライズ利用においては実際の利用者にとできるだけ近い国や地域に仮想マシンを配置したい」「複数の仮想マシンをネットワーク的^{きんぼう}近傍にまとめて配置したい」あるいは「災害対策の観点から2つの仮想マシンを物理的に離れた場所に配置したい」といった要件が出てきます。特にグローバルに事業展開している企業では、「日本、諸外国の本社、支社、海外開発製造拠点などがそれぞれ一番近くの仮想マシンを利用することで、ネットワーク遅延の影響が少ない快適な利用環境を実現したい」というニーズがあります。また一方で、「1カ所から複数地域の仮想マシンを同時に利用したい」「誰がどの地域の仮想マシンを利用するか柔軟に変更できるようにしたい」「契約や課金は一本化したい」と

いった集中管理に対するニーズもあります。エンタープライズ・パブリック・クラウドはこれらの要件にバランスよく応える必要があるといえるでしょう。

図3は Smart Business on the IBM Cloud によるグローバル分散クラウドの実現例です。ここでは図の企業Aがドイツにであると仮定して、仮想マシンをドイツのリモート拠点にプロビジョニングするものとします。Smart Business on the IBM Cloud で提供される、お客様に関する登録情報、課金情報の管理やクラウド Web ポータルの提供を行うビジネス・サポート・サービス (BSS) は、地球規模の集中管理の観点から、米国 IBM のクラウドセンターに一元化されています。それに対してプロビジョニング、モニタリングなどを行うオペレーショナル・サポート・サービス (OSS) は、米国外に展開されるリモート拠点にも置かれています。図3の共通クラウド管理プラットフォーム (CCMP) は BSS、OSS を合わせたものです。サーバー、ネットワー

仮想マシン・コンポーネント 32-bit 構成	Copper	Bronze	Silver	Gold
仮想CPU@1.25GHz	1	1	2	4
仮想メモリー (GB)	2	2	4	4
仮想ローカル・ストレージ(GB)	60	175	350	350

仮想マシン・コンポーネント 64-bit 構成	Copper	Bronze	Silver	Gold	Platinum
仮想CPU@1.25GHz	2	2	4	8	16
仮想メモリー (GB)	4	4	8	16	16
仮想ローカル・ストレージ(GB)	60	850	1024	1024	2048

図2. 標準仮想マシン構成

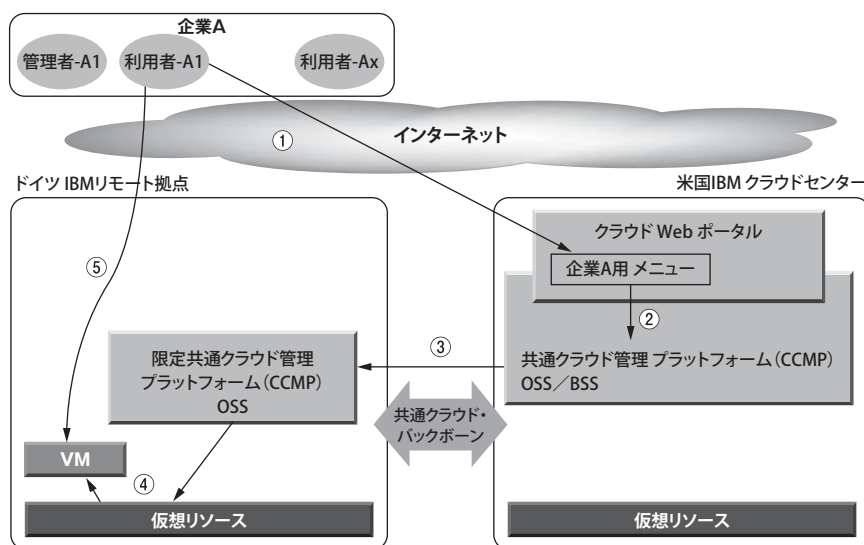


図3. 分散クラウド

ク、ストレージなどの仮想リソースもクラウドセンターだけでなくリモート拠点にも置かれています。

企業 A は米国 IBM クラウドセンターのクラウド Web ポータルにアクセスし、必要な OS イメージを載せた仮想マシンをリクエストするのですが、この時点でどの拠点に仮想マシンを作るかを指定します (図 3: ①、②)。ここではドイツ拠点にプロビジョニングするものとし、CCMP はリモート拠点の CCMP にリクエストを転送 (図 3: ③)。そしてリモート拠点の CCMP は拠点内の仮想リソースを使ってリクエストされた仮想マシンをプロビジョニングします (図 3: ④)。完了すると米国のクラウド Web ポータル上で仮想マシンがアクティブになるので、利用者はこれを確認し、表示されるグローバル IP アドレスを使ってドイツ拠点の仮想マシンにアクセスできるようになります (図 3: ⑤)。

本稿執筆時点で Smart Business on the IBM Cloud のリモート拠点はドイツ1カ所ですが、順次グローバルに展開する計画となっています。これにより利用企業は、同じクラウド Web ポータルから地球上の最適な拠点のコンピューティング・リソースを都度選択して迅速に調達することが可能になるのです。

4. 社内ネットワークとの接続

ここまでは仮想マシンはグローバル IP アドレスを持ち、インターネットからパブリックにアクセスされることを前提にしてきました。インターネットにオープンな Web サイトを仮想

マシン上に構築する場合などはこれでいいのですが、企業が利用するパブリック・クラウドでは仮想マシンを企業の内部ネットワークにセキュアに接続させたい場合もあります。開発・テストにパブリック・クラウドを利用し、社内のサーバーと仮想マシンを接続する場合などが典型的な例です。これを実現するためには、社内ネットワークのプライベート IP アドレス空間をパブリック・クラウド上に拡張し、企業内サーバーと仮想マシンがプライベート IP アドレスにより相互にアクセスできることが求められます。

Smart Business on the IBM Cloud は、図 4 のようにインターネット VPN (Virtual Private Network) と VLAN (Virtual LAN) を利用してこのニーズに対応しています。企業 A が社内ネットワークに仮想マシンを接続する流れは以下の通りです。まず準備として、企業 A は IBM に VPN サービスを依頼します。これを受けて IBM は、IBM クラウドセンター内の VPN 終端装置、ルーター、VLAN を設定。そして企業 A は自社側の VPN 終端装置の設定を行います。これで企業 A と IBM クラウドセンターを IPSec によるセキュアなインターネット VPN で接続する準備ができたことになります。これ以降、企業 A の利用者がクラウド Web ポータルから仮想マシンをプロビジョニングしようとする、仮想マシンを接続する VLAN が選べるようになるのです。この例ではパブリック VLAN、または企業 A の専用 VLAN が選べます。専用 VLAN を選ぶと企業 A のプライベート IP アドレスを持つ仮想マシンが専用 VLAN 上にプロビジョニングされます (図 4 の VM1 など)。例えば企業

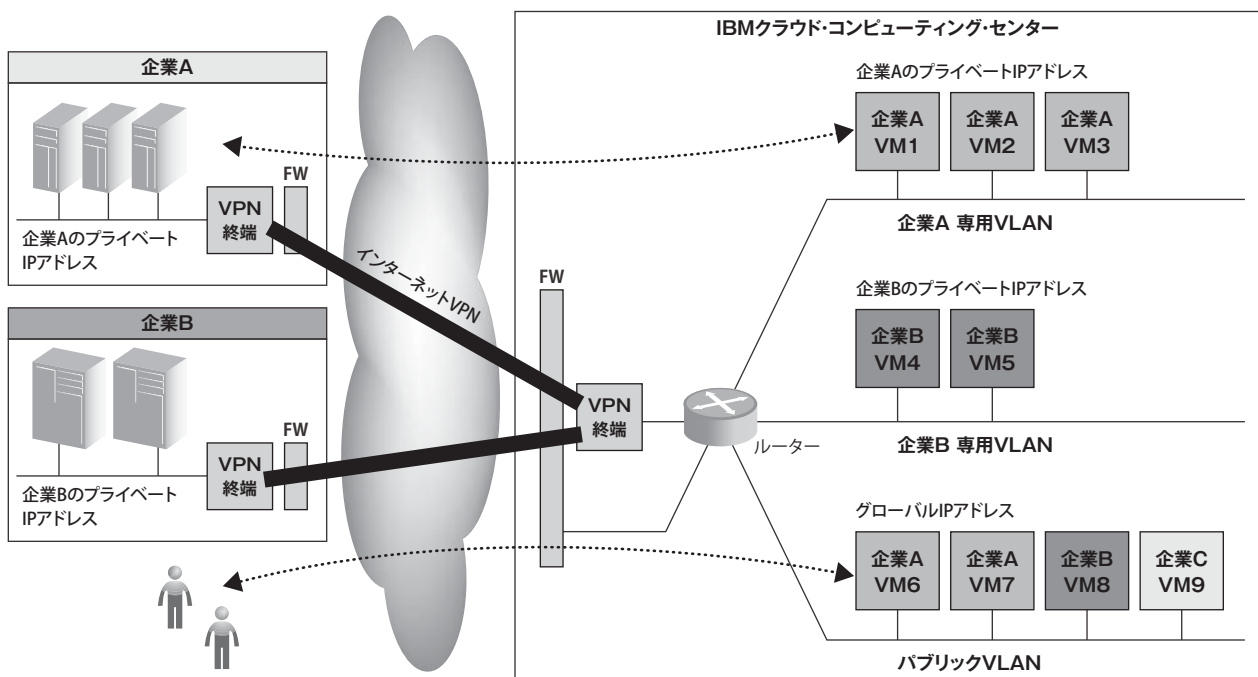


図4. VPNとVLAN

A VM1 の IP アドレスが 192.168.100.1 とすると、企業 A の社内ネットワークからこのアドレスにあてた IP パケットは企業 A の VPN 終端、インターネット VPN、IBM クラウド・コンピューティング・センターの VPN 終端、ルーター、企業 A 専用 VLAN という経路をたどって VM1 に到達します。このアドレスは通常のインターネットや他社の社内ネットワークからは見えず、仮想マシンは外界からネットワーク的に隔離されているのです。

企業 A の利用者は仮想マシンをパブリック VLAN 上にプロビジョニングすることも可能です。図 4 の VM6 はそのような例で、こちらはグローバル IP アドレスを持ち、一般のインターネット利用者からアクセスが可能になります。例えば開発テストを専用 VLAN 上で行い、完成した OS イメージ（この場合、OS と上位ソフトウェアからなるイメージ）を用いてパブリック VLAN 上に別の VM を構築して Web サイトを立ち上げるなどの使い分けが考えられるでしょう。

5. イメージ・ライブラリー

仮想マシンを作成するとき、ソフトウェアは OS イメージから導入されますが、その OS イメージが登録されているのがイメージ・ライブラリーです。ソフトウェアに関してエンタープライズ・パブリック・クラウドでは次のようなことが求められます。

- 豊富なメニュー: イメージ・ライブラリーから選べるソフトウェアが多いと便利ですが、メニューにないソフトウェアはネットワークから導入することも可能です。
- 多様なソフトウェア・ライセンス: ソフトウェア・ライセンスを別途ご購入いただいて利用する方式は、長期間利用するお客様にとっては安心材料となります。一方、ソフトウェア・ライセンスをお持ちでないお客様に対しては、

従量課金方式を用意することで比較的短期間でのご利用に便宜を図ることが可能。多様な方式が選べることはソフトウェア提供企業にとっても望ましいといえます。

- カスタム OS イメージ作成と再利用: ソフトウェアの構成パターン、組み合わせは無限に存在。エンタープライズ・パブリック・クラウドでは企業が自社ニーズに合った特定のソフトウェア構成を繰り返し多くの仮想マシンに導入する場合があります、カスタム OS イメージを簡単に登録、展開できることへのニーズは大きいと考えられます。

Smart Business on the IBM Cloud には、IBM の標準 OS イメージが登録されているパブリック・イメージ・ライブラリー、利用者がカスタマイズした OS イメージを登録できるプライベート・イメージ・ライブラリーの 2 種類のイメージ・ライブラリーが存在します。図 5 は、これらを使ってカスタム構成の仮想マシンを展開する流れを示しています。まずパブリック・イメージ・ライブラリーの標準 OS イメージで仮想マシンを作成し、インスタンスとして追加。インスタンスとは、OS イメージなどの定義体に対して、クラウド上で稼働する実体を意味します。ここでは Red Hat Enterprise Linux[®] 5.4 を載せたシンプルな仮想マシンが作成されています。次にこの仮想マシンに対し、OS パラメーターを変更したり、追加のソフトウェアを導入することでカスタマイズを行います。その結果のインスタンスをインスタンス A と呼ぶことにします。インスタンス A は元になった IBM 標準の OS イメージから大きく変化しており、利用者はこの構成を自社の標準構成としてほかの仮想マシンに横展開するためカスタム・イメージとしてプライベート・イメージ・ライブラリーに保存します。インスタンス A はいったん停止し、ソフトウェア、データなどインスタンス A を再構築するのに必要なすべての情報が OS イメージに変換されてプライベート・イメージ・ライブラリーに保存されます。

インスタンス A は自動的に再起動するので、イメージ作成によって元のインスタンスがなくなってしまうわけではありません。続いて今保存したカスタム・イメージを使って別の仮想マシンを作成します。インスタンス A と同じ仮想マシンがプロビジョニングされますが、このとき必要であれば仮想マシンのスペックを変更し、例えば Copper から Bronze にアップグレードすることができるのです。この例ではインスタンスに再度構成変更を加え、最終的にインスタンス B として稼

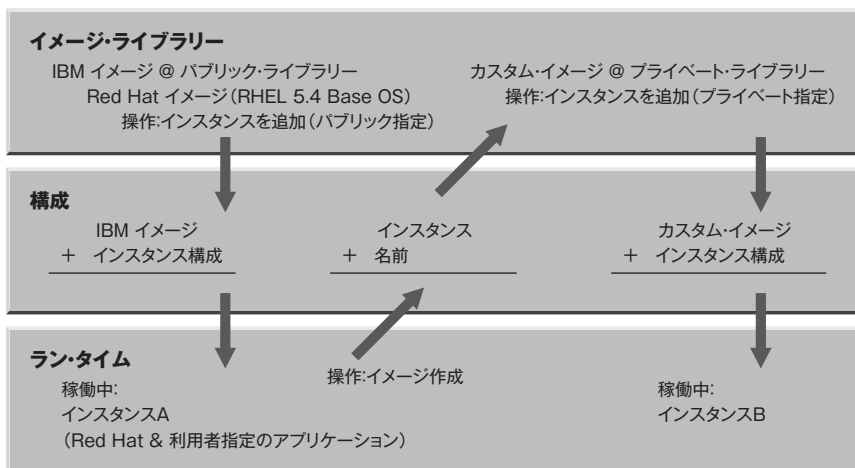


図5. イメージ・ライブラリー

Deployment Model	1	2	3	4	5
	Enterprise Data Center Private Cloud	Enterprise Data Center Managed Private Cloud IBM operated	Enterprise Hosted Private Cloud IBM owned and operated	Enterprise A Enterprise B Enterprise C Shared Cloud Services	User A User B User C User D User E Public Cloud Services
	Private	Private Managed	Private Hosted	"Semi-Private" Hosted	Public Hosted
置き場所	お客様サイト (Implemented by IBM)	お客様サイト (Implemented by IBM)	IBM	IBM	IBM
管理者	お客様	IBM	IBM	IBM	IBM
インフラ	専有	専有	専有	共有 (by "member" clients)	共有 (by all clients)
支払い形態	従来通り	従来通り	ハイブリッド	従量課金	従量課金

図6. コンサンプション／デリバリー・モデル

働かせています。

6. ハイブリッド・クラウド

「クラウド・コンピューティングとは、できる限りわずかな管理負担で、利用者に、あらかじめ構成された共有コンピューター資源プール（ネットワーク、サーバー、ストレージ、アプリケーション、およびサービスなど）を迅速に準備（あるいは開放）しサービスを提供することによって、利用者がオンデマンドにネットワーク経由でサービスを利用可能とするモデルである」

これは米国 国立標準技術研究所 NIST (National Institute of Standards and Technology) によるクラウド・コンピューティングの定義からの抜粋の日本語訳ですが、非常に幅広い概念であることを再認識してください。クラウド・コンピューティングの分類方法の代表的なものとしては次の3つが挙げられます。

- サービス・レイヤーによる分類: IaaS、PaaS (Platform as a Service)、SaaS (Software as a Service) など
- ワークロード（用途）による分類: 開発テスト・クラウド、デスクトップ・クラウド、コラボレーション・クラウドなど
- コンサンプション・モデル／デリバリー・モデルによる分類: プライベート・クラウド、パブリック・クラウド

コンサンプション・モデル、すなわちクラウド・コンピューティング・サービスの利用形態はさらに図6のように考えることができます。本稿ではモデル④による企業向け IaaS につ

いて、求められる要件、課題とその解決方法について考えてきました。しかしこうして見ると、いくら企業向けにチューンアップされているといっても、そもそもモデル④の IaaS ではなく、別のクラウド・モデルが最適なワークロード（クラウド・コンピューティングの用途）があり得ることは容易に想像が付くでしょう。この気付きを一般化すれば、「企業のクラウド・コンピューティングにおいては、複数クラウド・モデルの併存と統合が重要である」と表現できます。「わが社はプライベート・クラウドだけを利用する」「パブリック・クラウドだけを利用する」「SaaS に統合する」あるいは「クラウド・モデルは一切利用しない」という特定のモデルに偏った戦略・方針は場合によっては見直しが必要でしょう。

Smart Business on the IBM Cloud はほかのクラウド・モデルと統合されることを意識して開発されました。それは API (Application Programming Interface) による企業ポータルをハブにした統合であったり、共通クラウド管理基盤 (CCMP) による多様なワークロードの取り込みやプライベート・クラウドとの統合であったりします。すなわち本クラウド連載で紹介してきたさまざまなクラウド・ソリューションと相互に結合することでハイブリッド・クラウドを実現することこそが、Smart Business on the IBM Cloud、そして IBM クラウド・ソリューション全体が目指すエンタープライズ・クラウドへの答えになっているのです。

今回でクラウド・コンピューティングの連載は最終回になります。IBM はこれまでご紹介してきたように、企業のさまざまなクラウド・コンピューティングの利用用途（ワークロード）に応じてコンサルティングからプライベート・クラウドの実装、パブリック・クラウド・サービスのご提供まで、幅広いクラウド・モデルについて今後もお客様をご支援してまいります。