

クラウド・コンピューティング

—さまざまな形態でのサーバー・エコシステムの模索—

雲のように広がる無数のコンピューター群=コンピュータ・クラウド。空に浮かぶ雲や星雲のように多数のものが集まり、まるで電子雲のように個々の存在が明確でないサーバー群を表す言葉です。これは、ネットワーク、ユーティリティ、グリッド、ユビキタス、パーベイシブといった過去のコンピューティング・モデルの延長にある考え方です。

IBM では、インターネット・サービスだけではなく、幅広いサーバー・コンピューティングにおいて、クラウド・コンピューティング・モデルの活用を研究し、さまざまな取り組みを行ってきました。また、クラウド・コンピューティングのコンセプトを生かした製品発表や施策を積極的に行っており、仮想化、自動化、マルチテナント化、RIA (Rich Internet Applications) といったさまざまな機能を提供するソフトウェアによってコンピューティング・クラウドの構築を支援します。

当解説記事では、IBM のクラウド・コンピューティングに対する考え方と、その施策についてご紹介します。

① クラウド・コンピューティングを幅広くとらえる

クラウド・コンピューティングといえば、一般的に幅広い利用者に向けたインターネット上でのサービスを指す場合が多いようです。しかし IBM では、エンタープライズ分野においては、「クラウドを借りる」だけでなく、クラウドのコンセプトで新しい所有システムを作ることによる価値に注目しています。

まず、コンピューティング・クラウドのアーキテクチャーという観点での特長は以下のようなものがあります。

- あり余る大量のサーバー
- 集中管理とネットワーク利用
- 仮想化による効率的な利用
- スケール・アウト（パフォーマンス向上）技術の採用
- マルチテナント化（サーバーとデータベースを複数のユーザーで共有）
- ユーザー主導のセルフスタート

Cloud Computing

- Search for a Server Ecosystem in Various Forms -

A compute cloud is like a myriad of computers spreading like a cloud. The term is used to describe a server group in which the existence of individual servers is not clear, as in an electron cloud. This is an extension of the concept of past computing models as networks, utilities, grids, ubiquitous, and pervasive.

At IBM, we have been studying the use of cloud computing models and working on various initiatives, not only in Internet services but also in a wide range of server computing. We have also been actively releasing products that employ the concept of cloud computing and implementing measures for achieving it, supporting the construction of a compute cloud through software that provides various functions such as virtualization, automation, multiple tenancy, and Rich Internet Applications (RIA).

This chapter introduces IBM's ideas on cloud computing and measures for implementing them.

- エコサイクルの自動化

そして、こうした特長を持つアーキテクチャーでシステムを運用することにより、次のような価値が生まれます。

- 最小限のコストで利用可能
- 短い時間単位で利用可能
- エコシステム化による全体コストの圧縮

スタートアップ費用が少ないので、短時間で使うときにもその負荷が小さく柔軟に対応できるという便利さがあります。「1日しか使わない」といった、従来は対応できなかったようなアプリケーション要件でも、クラウド・コンピューティングのアーキテクチャーであれば対応可能です。そして、このアーキテクチャーは、インターネット上のシステムだけではなく、企業システムでも実現でき、その価値を享受す

ることができます。これが「エンタープライズ・プライベート・クラウド（以下、プライベート・クラウド）」という考え方です。ガートナーも、インターネット上の「パブリック・クラウド」とは別に、「プライベート・クラウド」という方向でも、クラウド・コンピューティングが普及していくと予測しています [1]。パブリック・クラウドとプライベート・クラウドの特徴的な違いは、所有論（どういう単位で共有するか）です。

また、クラウド・コンピューティングで提供されるサービスも多岐にわたります。利用者の立場によって提供される IT リソースのレベルが異なり、SaaS (Software as a Service)、PaaS (Platform as a Service)、DaaS (Data as a Service)、IaaS (Infrastructure as a Service)、または HaaS (Hardware as a Service) などがあります。

SaaS は一般利用者を対象に機能を提供するもの。PaaS はプログラマー向けに開発環境を提供するもの。DaaS や IaaS は、システム運用に必要なストレージやプロセッサなどの IT リソースを提供するものです。これらは、「一般利用者」「開発者」「運用・管理者」という対象者論といえます。最近ではクラウド同士の結合技術として CaaS (Connectivity as a Service) もあります。

② 多岐にわたる IBM の取り組み

IBM は、数多くのプライベート・クラウドが社内で稼働しており、その経験と実績を蓄えています。例えば、研究所では、開発者が自部門の予算で借りることができる IaaS として「RC2 (Research Compute Cloud)」が稼働しています。ソフトウェア開発者が社員向けパイロット・テストを行うための「TAP (Technology Adoption Program)」という IaaS もあります。また、ソフトウェア開発者がソースコード・バージョン・バグの管理などに利用するプロジェクト管理のための SaaS としての「Community Source」や「IIOSB」もあります。これは自動化されユーザー主導で使うことができ、マルチテナント型の環境です。一般社員も頻繁に利用するソーシャル・ネットワーク・サービスとして、Wiki、Blog、ソーシャル・ブックマークなども、マルチテナント、かつセルフスタート型で提供されています。

また、パブリック・サービスの提供とプライベート・クラウドの構築のために、技術やソフトウェアの開発に取り組んできました。パブリック・サービス、または半パブリック・サービスとして運用されているものには、SaaS の

「LotusLive」、DaaS の「インフォメーション保護サービス」、IaaS の「IBM Computing on Demand センター (IBM CoD センター)」、また、各地で構築・運用が進んでいる IaaS の「クラウド・コンピューティング・センター」などがあります。

IaaS の構築では、アプライアンス (IaaS 内で実行される OS 環境のコピー) をパッケージングして配布する技術が必要となります。IBM は DMTF (Distributed Management Task Force) という団体で、その標準として OVF (Open Virtualization Format) の策定にも取り組んでいます [2]。特に、IBM は、今後はプライベート・クラウドの構築ニーズが増加すると予測し、そのための一連のソリューションやソフトウェアを発表していますが、その中には、クラウド・コンピューティングそのものではなく、そのコンセプトを応用しているものもあります。例えば、SaaS のようにマルチテナント、ユーザー主導のセルフスタートで利用可能なソフトウェア開発の管理基盤「Jazz™ テクノロジー」。Eclipse を PC にインストールしなくても PaaS のように Web 上でスクリプト開発が可能な「Project Zero」。Web 上でウィジェット・マッシュアップやフィード・マッシュアップが可能な IBM MashupCenter などです (図 1)。

さらに、Web アプリケーションに特化したクラウド管理ツール WebSphere® CloudBurst™ アプライアンス (以下、WCA)、企業内で仮想化環境を管理するための Tivoli® Provisioning Manger (TPM) や Tivoli Service Asset Manager (TSAM) もあります。

クラウド・コンピューティングでは、超スケーラブルな環境でシステム開発を行うこともあります。キー・バリュー・ストアや MapReduce などの技術を利用できる WebSphere Extreme Scale (WXS) や、alphaWorks の「GaiandB」(PROVISION61 号 68 ページ以下: 連載記事参照) などは、そういったクラウド・コンピューティ

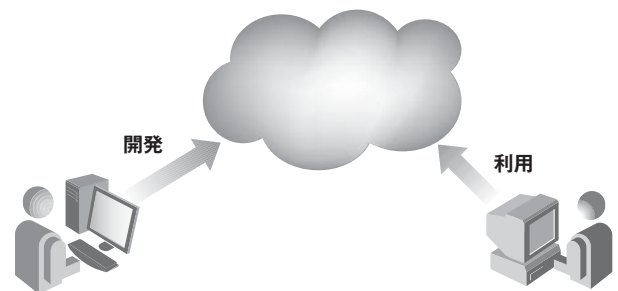


図1. Webブラウザを通じた開発作業と利用

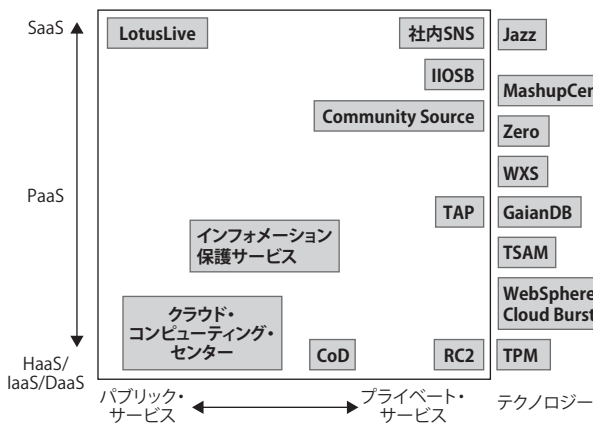


図2. IBMのさまざまな取り組み

ングの基礎を作るのに利用できます。

以上のような、パブリック・クラウドのサービス、プライベート・クラウドの構築のためのソフトウェアやソリューションを直交する象限に配置したのが図2です。

また、クラウドの構築支援サービスや、インターネット・クラウド・サービスの回復力を評価するサービスなども発表しています。

続いて、このような多岐にわたるIBMの取り組みの中から、IaaSを提供するCoDセンター、SaaSの1つであるLotusLiveと、クラウド型システムを開発するための基盤となるテクノロジーであるWCA、そして、Amazon EC2におけるミドルウェアの提供をご紹介します。

③ IBM Computing on Demand (IBM CoD)

パブリック・クラウドのIBM CoDは、必要な時に必要なだけ、ネットワーク経由でCPUやメモリー、ハードディスクなどのハードウェア資源を、あたかも社内環境のように占有してオンデマンドで利用できるサービスです。ハイ・パフォーマンス・コンピューティング (HPC) のアプリケーションの稼働にも適したサービスで、ノードあたりで利用できるメモリーは2GBから256GBが選択でき、高速インターコネクトも利用できます。IBM CoDセンターはIBMが管理・運用するデータセンター内に設置されています。お客様は、高密度でハイ・パフォーマンスなコンピューティング環境を、消費電力や発熱量、重量などを気にせずにビジネス・ニーズに応じて利用できるようになるのです。

CAE/EDA (Computer Aided Engineering/Electronic Design Automation) などの製造分野、

金融サービスやシミュレーション、大規模並列計算など研究・開発の分野、レンダリングやトランス・コーディングなどのデジタル・コンテンツ分野などでスーパー・コンピューティング環境を必要とするお客様や、少しでも早くIT環境を整えて新規事業を展開したいお客様、業務が集中する一定期間だけコンピューティング・パワーを拡張したいお客様にとって最適なサービスです。これにより、初期段階からピーク時に合わせて設備投資する必要がなくなり、IT予算をより有効に活用できるようになります。またIT費用を含めた保守費用や電力・空調の費用も、ニーズに応じて増減できる柔軟な環境の利用費用として流動化させることができます。

IBM CoDは柔軟なビジネス・インフラの実現に貢献し、日本国内でも数々の研究機関をはじめ金融、製造のお客様にご利用いただいています。

④ SaaSでコラボレーション機能を提供

LotusLiveは、インターネットにおいて全世界的にSaaS形式で提供するコラボレーション系のアプリケーションです [3]。

主に企業間でのコラボレーションを前提として設計されており、以下の3つの要素から構成されています。

a) LotusLive Meetings : Webセミナー / Web会議

音声は既存の内線電話サービスなどを併用し、その補完的機能として動画・アプリケーション共有などの機能を提供する (図3)。

b) LotusLive Connections ファイル共有・タスク管理

社内外で目的別・関係者別にきめ細かなアクセス権を設定して、ファイル共有、バージョン管理を実施。また、プロジェクトごとにタスク項目を洗い出し、関連するファイル、ブックマークなどを整理する。類似のプロジェクトを実施する際には、定型的なタスク項目をテンプレートとしてそのまま再利用することも可能。

c) LotusLive Notes/iNotes : e-メール、カレンダー / スケジュール

ドラッグ&ドロップによってe-メールをフォルダーに整理できるなど、従来の法人向けe-メール・クライアントで実現されていた通常の機能を、Webブラウザからでも利用可能にする。

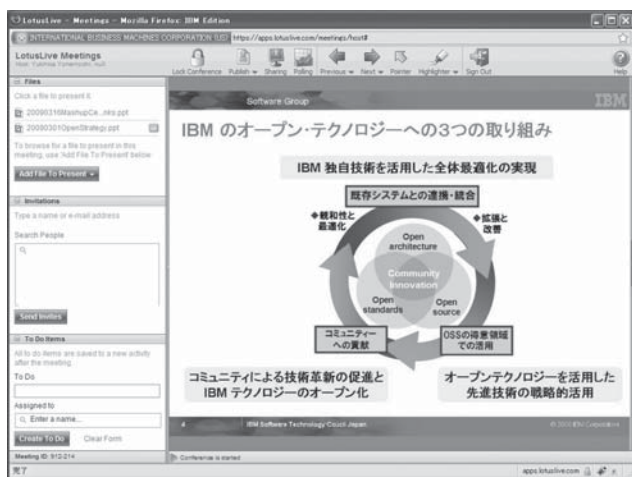


図3. LotusLiveの画面共有

個々の要素の相互連動機能、従来から社内で用いている Notes クライアントとの連携機能、Salesforce.com など、すでに世界的に定評のある SaaS との連携機能（共同開発中）が提供されることなどが、LotusLive ならではの長特です。

これらのサービスは、米国を中心とした IBM の複数のデータセンターが連動することで提供されていますが、お客様には1つのサイトによるサービスに見えるという点でもクラウド・コンピューティングの代表的な例です。

また、ビジネス・プロセス・マネジメントなど、ほかの分野のソフトウェア稼働環境を SaaS として提供する際にも、LotusLive のプラットフォームが共通基盤として用いられ

ます。米国では、すでに2009年4月からWeb会議を中心とした一部のサービスが開始されており、残りのサービスも随時開始予定です。日本国内においても、2009年後半から順次サービスを開始する予定です。

5 J2EE™ 環境のクラウド化を実現

情報システム構築においてソフトウェアの導入構成作業を避けて通ることはできません。Webアプリケーション・サーバーを例にとると、OSやWebサーバー、WebSphere Application Server（以下、WAS）などのアプリケーション・サーバーを、開発/テスト機、本番機に繰り返し導入することになります。単純作業ではありますが、回数が増えればそのコストは無視できません。そこで、このような環境構築（プロビジョニング）にかかるワークロードを大幅に軽減するのがWCAとWAS Hypervisor Edition（以下、WAS HV）です。

WAS HV は、SUSE Linux® Enterprise Server、WAS、IBM HTTP Server をパッケージングしたソフトウェア・アプライアンスで、VMware ESX のような Type1 のハイパーバイザー上に導入し、稼働させることができます。

一方 WCA は、WAS HV から成る仮想イメージを、各サーバー（ハイパーバイザー）に配布するハードウェアです（図4）。運用担当者は、WCA に格納されている WAS HV やパターンをあらかじめモディファイし、WAS やクラスターの構成、WAS HV に導入するアプリケーションを指定しながら、配布環境に合った仮想イメージを作成・保管します。そして、Webアプリケーション・サーバーが必要になったら、WCA から仮想イメージを配布し、素早く WebSphere 環境を構築できるようになるのです。さらに、仮想イメージの集中管理により、稼働アプリケーションや稼働環境の「標準化」に役立てることができます。このように、まるで家電製品のように手軽に、プライベート・クラウドに WebSphere 環境を構築できるのが、ハードウェア・アプライアンス（家電製品）とも呼ばれる WCA の長特です。

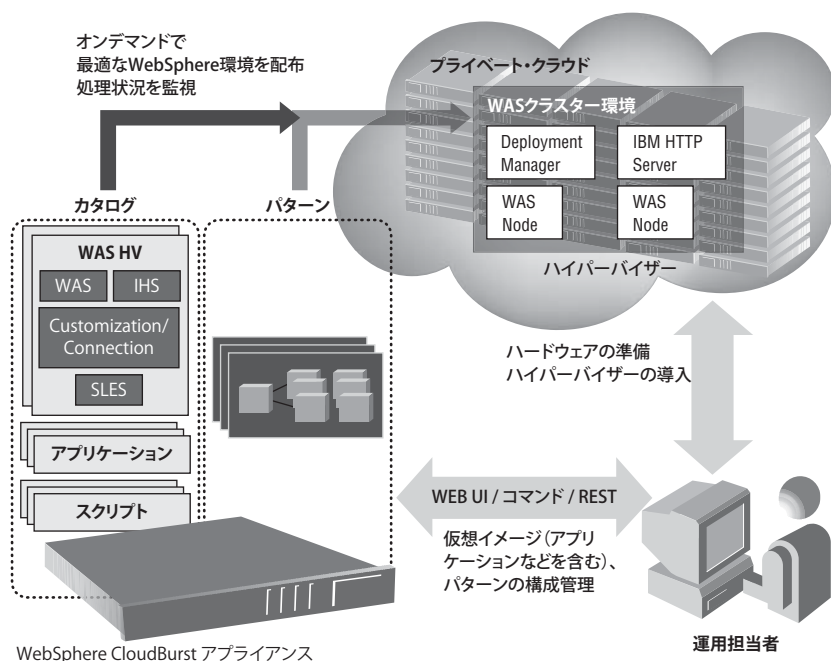


図4. WebSphere CloudBurstアプライアンス(WCA)

WCA では仮想アプライアンスのフォーマットとして前述の OVF を採用しており、将来、ほかのクラウドとの相互運用も視野に入れていきます。

⑥ Amazon EC2 でのミドルウェア提供

最後に、外部のパブリック・クラウドとの連携をご紹介します。書籍通販で有名な Amazon 社では、Amazon Web サービスと称して、開発者に対してインターネット上で幅広い機能提供を行ってきました。その1つが Amazon EC2 (Elastic Computing Cloud) です。Amazon EC2 は、Amazon 社が提供する IaaS であり、Amazon の Web サイトを運営するシステムの一部を仮想マシン (VM) として有償で貸し出すサービスです。

IBM は、Amazon EC2 で提供される仮想マシン ECU (EC2 Compute Unit) に対して、各種ソフトウェアを1時間単位でライセンス提供します。その対象は、IBM MashupCenter、Lotus® Forms、Lotus Web Content Management、WebSphere Portal Server、WebSphere sMash、WebSphere Application Server、IBM Informix® Dynamic Server、DB2® Workgroup、DB2 Express/Express-C の一部のエディションで、1時間単位で利用することができます。さらに、一部は開発専用ライセンスが無料です。

EC2 でミドルウェアが提供されることは、短時間利用するのに便利です。テストなどのために数時間だけ使う場合にも10分程度で利用開始可能ですのでインストールなどの手間なくすぐに開発作業を開始できます。機能評価にも利用できます。1週間だけアプリケーションを運用したいといったニーズでも、必要な分だけライセンス料を支払って本番運用することが可能となり、ユーティリティ型のミドルウェア提供といえます。

[参考文献]

- [1] Computerworld.jp, 企業ITは数年で「プライベート・クラウド」へ向かう——ガートナーが予測, COMPUTERWORLD, (2008).
- [2] OVF, DMTF, http://www.dmtf.org/initiatives/vman_initiative/ (2009).
- [3] LotusLive, IBM, <https://www.lotuslive.com/> (2009).



日本アイ・ビー・エム株式会社
システム製品事業
セールス・プログラム

安田 智有 Tomoari Yasuda

[プロフィール]

1999年日本IBM入社。Webや著作権管理システム、グリッドの技術サポート、OSS/Linuxの事業開発を担当。2008年よりIBM CoDセンターの立ち上げおよび事業企画を手掛ける。



日本アイ・ビー・エム株式会社
ソフトウェア事業
Lotus 事業部

森島 秀明 Hideaki Morishima

[プロフィール]

官公庁、コンサルティング会社などを経て、2001年日本IBMへ入社。現在、新規事業開発 兼 ブランド戦略担当部長。IBM初のパブリック・クラウドであるLotusLiveの事業立ち上げに従事。



日本アイ・ビー・エム株式会社
ソフトウェア事業
ベータプログラム推進

樽沢 広亨 Hiroyuki Tarusawa

[プロフィール]

1988年入社。WebSphere Application Serverの技術支援に従事する傍ら、Java™ EE、Web関連の講演/執筆をこなす。2006年4月から、米国IBMラレー研究所に勤務し、WebSphere sMash開発に携わる。



日本アイ・ビー・エム株式会社
ソフトウェア事業
テクノロジー・エバンジェリスト

米持 幸寿 Yukihiisa Yonemochi

[プロフィール]

1987年日本IBM入社。メインフレーム系OS、ミドルウェアなどの障害対応チームに所属。解析ソフトウェア、自動化ワークフロー・システム、Webシステムなどの開発経験の後、2000年にソフトウェア事業へ移動。先進テクノロジー担当のエバンジェリストとして活動。ソフトウェア・テクノロジーの普及啓蒙戦略チーム「テクノロジー・カウンスル」議長。著書多数。