

クラウド・コンピューティング

「クラウド・コンピューティング」は、インターネットや社内ネットワーク上にある計算機資源や情報サービスを、その場所や実装に感知することなく、必要な分だけ利用できることを実現するための仕組みです。これによって計算機資源、ソフトウェアの利用形態、データセンターの運用管理だけでなく、IT企業のビジネス・モデルも大きく変わろうとしています。また、Googleをはじめとして、Amazon、Microsoftといったインターネット業界を牽引する企業が活発に投資を始めており、IBMにおいても、クラウド・コンピューティングに関する取り組みが増えてきました。本記事では、次世代エンタープライズ・データセンターにおける位置付け、クラウド・コンピューティングを支える技術、社内外での取り組みなどについてご紹介します。

Cloud Computing

"Cloud Computing" is to enable you to utilize IT resources or information services via network of Internet or Intranet easily, whatever you like and whenever you like, not aware of where it is or how it is. It is now about to change not only computing resources, usage type of software, data center operation and management, but also business model of IT companies. Major players which lead the IT technologies such as Google, Amazon, and Microsoft started huge investment and IBM is not an exception. IBM focuses on Cloud Computing as infrastructure for Next Enterprise Data Center (NEDC). This article introduces the concept of Cloud Computing, its positioning in NEDC, technologies for Cloud Computing, and activities on Cloud Computing in IBM.

① はじめに

1.1 クラウド・コンピューティングとは

「クラウド・コンピューティング」とは何でしょうか？

今のところ、いろいろな所でいろいろな言い方をされており、一般的に定まった定義はありません。例えば、Wikipediaでは、『ネットワーク（特にインターネット）という「雲 = クラウド」の向こう側に、サービスを提供するサーバーなどがあるが、ユーザーからはもはやサーバーの場所も台数も構成も認識できず、単にサービスを受け取っているようなイメージ』[1]、Forresterでは、『新しいアウトソーシング・モデル』[2]、など他にもさまざまな表現で語られています。「クラウド・コンピューティング」という言葉自体は昔からあったのですが、最近この言葉に火をつけたGoogle CEOのエリック・シュミットによれば [3]、クラウド・コンピューティングは「インターネットを通じて大規模でスケーラブルなデータセンターに置かれたデータとサービスに、さまざまなデバイスからいつでもアクセスできる革新的なコンピューティングのパラダイム」だといえます。GoogleやAmazonといったインターネット業界を牽引する企業が、活発にこの分野に投資を始めており、IBMにおいても、クラウド・コンピューティングに関する取り組みが増えてきました。本稿では、クラウド・コンピューティングを支える技術や、社内外での取り組みについて説明します。

1.2 次世代エンタープライズ・データセンターにおけるクラウド・コンピューティングの位置付け

IBMは2008年2月26日、新しい革新的なコンピューティングのビジョン「次世代エンタープライズ・データセンター」を発表しました [4]。「次世代エンタープライズ・データセンター」は、ITの活用による経済効果の追求にとどまらず、ビジネス上のニーズに的確かつ迅速に対応できる柔軟性を備え、なおかつ経営と一体化し、経営目標の達成を支えることができるIT基盤の確立を目指したものです。「次世代エンタープライズ・データセンター」の実現のためのアプローチとして、簡素化、共有化、ダイナミックの3つのステージが定義されています (図1)。この中で、ダイナミックというステージでは、ビジネス目標に対応できる柔軟なIT基盤を提供する予定ですが、このステージにお

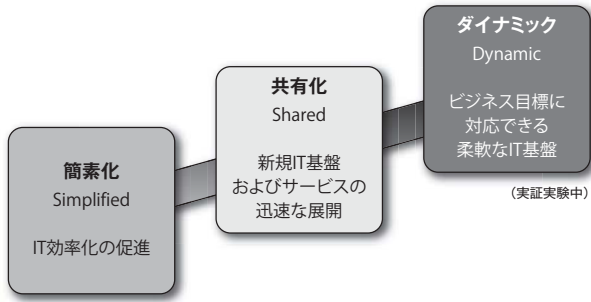


図 1. 次世代エンタープライズ・データセンターへの3ステージ

いて重要な役割を果たすのが、クラウド・コンピューティングです。従って、クラウド・コンピューティングは、次世代エンタープライズ・データセンターにおける究極の姿ともいえるものです(図2)。

しかし、ここで強調しておきたいことは、クラウド・コンピューティングが将来にならないと実現しないというものではないということです。後で詳しく述べますが、IBMでは「Blue Cloud」という「現時点で実用可能なクラウド・コンピューティング」を2007年11月に発表している[5]、これに基づいて、既にいくつかのお客様ではクラウド・コンピューティングが実現されているからです。また、Amazonが提供するクラウド・サービスなど、既に商用に供されているものもあります。従って、クラウド・コンピューティングを考える場合、次世代エンタープライズ・データセンターを実現する理想型としての究極の姿ととらえると同時に、今からでも始められる考え方であるととらえることが重要だと考えています。

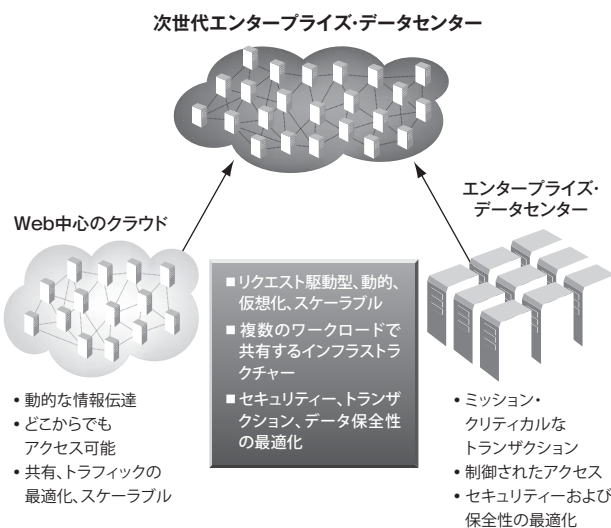


図 2. エンタープライズ・クラウド・コンピューティング

1.3 IBMの「クラウド・コンピューティング」

IBMの考える「クラウド・コンピューティング」は、インターネットの向こう側(いわゆる、「あちら側」)に、ユーザーがIT資源の存在を特に気にすることなく、大規模かつスケーラブルなデータセンターにあるデータやサービスを利用できるという、いわゆる一般的なクラウド・コンピューティングとは少し異なったニュアンスを持っています。IBMのお客様には、ミッション・クリティカルなトランザクションを行う大規模なデータセンターを持ち、運用されているお客様が多数おり、そのようなお客様では、ITに対する運用・管理コストの削減が急務となっています。そこでIBMは、現在のお客様のデータセンターを、クラウド・コンピューティングのテクノロジーである仮想化やプロビジョニングなどの技術を使って「クラウド化」することに注目しています。ITユーザーからみればIT資源の存在を気にせずに迅速にビジネスに必要なシステムを構築でき、IT管理者からみれば管理コストの削減を実現する「クラウド・コンピューティング」を推進するのが、IBMの戦略なのです。

ここまで、クラウド・コンピューティングの概略と、IBMにおける位置付けを見てきました。次章では、クラウド・コンピューティングが生まれた技術的背景について見てみましょう。

② クラウド・コンピューティングを取り巻く技術

「クラウド・コンピューティング」を技術としてとらえると、インターネット・スケールでの並列・分散コンピューティング環境だということができます。並列・分散コンピューティングの歴史は、単一計算機内での並列計算に始まり、密結合した計算機クラスターによる並列コンピューティング、そしてインターネット上に広域分散した計算機を結合する分散コンピューティングへと進化してきました。本章では、幾つかのキーワードを紹介しながらこの歴史を概観します。

2.1 グリッド・コンピューティング

グリッド・コンピューティング(Grid Computing)は、ネットワーク上に分散した計算資源を一つの巨大な仮想計算機として結合し、さまざまなサービスを提供するための仕組みです。グリッドという名前は、「電力網(Power Grid)」に由来しています。消費者にとって電力は、コンセントに機器をつなげば得ることができる資源であり、発電所の位置や内部構成の詳細を知る必要がありません。この概念は、クラウド・コンピューティングや次節で説

明するユーティリティー・コンピューティングと共通のもので
す。グリッドの種類には、計算グリッド、データ・グリッド、
ビジネス・グリッド（Web サービスを基盤としたもの）、PC
グリッド（遊休 PC の活用）などがあります。また、この
仕組みを支える要素技術として、異種資源の管理、スケ
ジューリング、スケーラビリティ、セキュリティなどが
挙げられます。グリッド・コンピューティングのためのミドル
ウェアとしては、Globus Toolkit (<http://www.globus.org/>) などが有名です。

2.2 ユーティリティー・コンピューティング

ユーティリティー・コンピューティング (Utility Computing) は、電気・水道・ガスといった公共 (utility) サービスのように、使用した分だけが課金されるようなモデルです。必要な資源を自社で全部まかなうのではなく、必要な分だけをアウトソースして利用する形態が一般的で、グリッド・コンピューティングよりも、利用形態やビジネス・モデルに焦点が当てられています。

2.3 SaaS

Software as a Service (SaaS) は、自社の環境にインストールされたソフトウェア (on-premise software) を利用するのではなく、サービス提供者がホストする環境によって提供されるソフトウェア・サービス (off-premise software) と、それを用いるビジネス・モデルを指します。主要なプレーヤーとしては CRM ツールを提供する Salesforce.com が有名です。大企業では、コアとなる領域に自己の資源を集中し、それ以外の分野は SaaS ベンダーが提供するサービスを利用することが一般的になってきています。また自前で十分な資源を用意できないスタートアップ企業が、提供サービスの需要に柔軟に対処するために SaaS を利用するケースもあります。IBM でも、コラボレーション・ツールをブラウザ経由で提供する BlueHouse プロジェクトにおいて、SaaS ビジネス・モデルや要素技術を検討しています [6]。

2.4 分散処理プログラミング・モデルとプラットフォーム

いうまでもなく、インターネットは地球規模の広域分散ネットワークであり、クラウド・コンピューティングは、その恩恵を受けて成長しています。この環境を最大限に生かすためのプログラミング・モデルやプラットフォームもまた、クラウド・コンピューティングを支える技術の一つです。例えば、巨大なデータをマネージする Google の成功を支える技術基

盤は、分散ファイル・システムである Google File System (GFS) [8]、並列分散処理用のプログラミング・モデルである MapReduce [9]、柔軟な分散データベースである BigTable [10] といった分散処理技術です。また現在、Apache Software Foundation において、これら Google の技術を元にした分散処理プラットフォーム Hadoop [12] の開発が行われています。MapReduce にしても Hadoop にしても、検索のような分散並列処理が容易な分野ではその利点が明らかですが、より複雑なアプリケーションでどのように活用していけるかが鍵といえます。

2.5 仮想化技術

単一の物理リソース (OS やサーバーなど) を複数の論理リソースに見せることを可能にする仮想化技術が、クラウド・コンピューティングの発展に寄与したことは間違いありません。Xen や VMWare などの仮想化ソフトウェアも一般的になってきました。例えば、第 3 章で説明する Amazon の Elastic Compute Clouds (EC2) [7] は、仮想的なサーバー環境を提供するサービスですが、ユーザーは、使用したい実行イメージを選んで、activate するだけで、あたかも向こう側のどこかにあるサーバーにログインすることができます。

2.6 再びクラウド・コンピューティングとは何か?

ここまで、グリッド・コンピューティング、ユーティリティー・コンピューティング、そして、SaaS など、クラウド・コンピューティングに関連する技術について簡単に説明してきました。それぞれに共通の概念をもっていることに気が付いた読者は多いでしょう。冒頭でも述べたように、「グリッドとクラウドはどこが違うのか?」に対して、明確な答えがないのが現状です。ここで、あえていくつかの比較の軸を挙げてみましょう。

- グリッド・コンピューティングは、分散環境にある計算機が、仮想的に結合されサービスを提供するという広い概念を指しますが、クラウド・コンピューティングは、さらにサービスを実際に実行する計算機の場所や構成に関知しないことに焦点を当てています。その意味で、クラウド・コンピューティングは、グリッド・コンピューティングの一種だと呼ぶこともできます (逆に、極端な言い方をすれば、マシンが 1 台でもクラウド・コンピューティングを提供することは可能ですが、それはグリッドとは言い難いものです)。

- グリッド・コンピューティングでは、異なる OS および性能を持つ計算機をいかに組み合わせるかがチャレンジであるのに対し、クラウド・コンピューティングでは、稼働開始までの迅速性や IT 資源の運用管理が重要な課題です。例えば Google では、数千台の同種の計算機を一つのクラウドの単位として用いた巨大な計算機環境を構築していることで知られています。
- 同様の理由で、クラウド・コンピューティングでは個々の計算機を集中管理することが多いのに対し、グリッド・コンピューティングでは、非集中的な管理を行う場合が多いという点が挙げられます。
- クラウド・コンピューティングは、Web Services や REST API、Web OS など、インターネット技術が前提となっています。

③ クラウド・コンピューティングの例

本章では、クラウド・コンピューティングの実現例として、Google と Amazon の技術を紹介します。

3.1 Google の分散処理技術とクラウド・サービス

Google は、比較的安価で標準的な Linux[®] マシンを数千台単位でクラスター化し、その上に専用のファイル・システム、データベース、分散処理環境を構築しています。これを実現しているのが Google File System (GFS) [8]、MapReduce [9]、BigTable [10] です。

Google File System (GFS) :

GFS は、分散処理インフラストラクチャーの中心的な構成要素であるペタバイト・サイズの巨大な分散ファイル・システムです [8]。検索処理で典型的に用いられるような、シーケンシャルに読み書きする処理を効率的に行うことができるように設計されています。また、クラウド（クラスター）を構成するマシンは、壊れることを想定したアーキテクチャーとなっており（数千台のクラスター構成であれば、何台か調子が悪いマシンがあるのは当然のことです）、全体的に信頼性の高いシステムが構築されています。

Bigtable :

Google の検索処理を支える非常に拡張性の高い分散データベース・システムが Bigtable です [10]。その名の通り、普通の関係データベース・システム (RDB) では処理できないような多量のデータ処理を、分散環境でどのように効率よく行うかを主眼に設計が行われています。

MapReduce :

MapReduce は、GFS をもとにした分散処理のためのライブラリーとランタイム環境です [9]。MapReduce で扱うデータ形式は、key/value のペアです。開発者が、MapReduce ライブラリーを用いる際には、このデータ系形式に対して、各ペアに対する操作である Map 関数と各ペアの値をまとめ上げる Reduce 関数の 2 つの処理を記述します。これらの処理は自動的に分散処理され、大規模データを高速に処理することが可能になっています。

Hadoop :

ここで説明した 3 つの技術は、Google 社内で用いられているものであり、一般には公開されていません。Hadoop はオープン・ソースの業界団体である Apache で開発が行われている分散処理プラットフォームであり、Google の分散処理技術をもとにした技術が実装されています [11]。

Google App Engine :

Google は 2008 年 4 月に、簡単に Web アプリケーションを構築し、Google が提供するクラウド上で実行することができる Google App Engine を発表しました [12]。ユーザーは、オープン・ソースのオブジェクト指向スクリプト言語である Python を用いて、簡単に Web アプリケーションを構築することができ、さらにそれをクラウド上にアップロードし、実行させることができます。

Amazon Web Services (AWS) :

Amazon.com は 2002 年に、オンラインで販売している商品情報へのアクセスを Web サービス化し、Web サービスのメッセージング・プロトコル標準である SOAP および HTTP をベースとした軽量なプロトコル REST のインターフェースの提供を開始しました。これは、Amazon Web Services (AWS) と呼ばれる、同社の最初の開発者および企業への Web サービス提供の第一段階です [17]。クラウド・コンピューティングの観点からは、以下のサービスが注目されています。

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) :

S3 は、安価で大容量のストレージ環境であり、インターネット経由で簡単に必要なだけのストレージを手に入れることが可能です [13]。SOAP と REST での API が定義されており、アクセス制御機能も提供されています。

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) :

Amazon EC2 は、開発者に対し、仮想的なサーバー環境を提供するためのサービスです [7]。Elastic = 「伸び縮みする」の言葉が示すように、用途や需要の変化

に応じて、柔軟にサーバー資源を増減して用いることが可能です。

4 IBM の取り組み

本章では、クラウド・コンピューティングに関する IBM の取り組みについてご紹介します。

4.1 Blue Cloud

「Blue Cloud」とは、「現時点で実用可能なクラウド・コンピューティング」として 2007 年 11 月に発表したものをいい [5]、IBM のソフトウェア、システム・テクノロジー、サービスからなる、オープン・スタンダードとオープン・ソフトウェアに基づいたシステムです。

Blue Cloud を図 3 に基づいて説明すると以下のようになります。

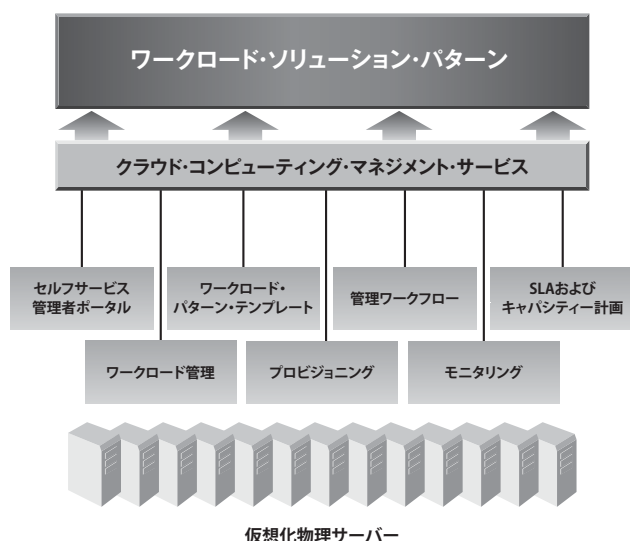


図 3. Blue Cloud

4.1.1 仮想化物理サーバー

サーバーは、物理サーバーとその上で稼働する仮想化技術からなります。物理サーバーとしては、IBM の System x™、BladeCenter®、System p™、System z™、System i™ と p を統合した Power™ Systems [14]、さらに先日 US で発表された iDataPlex™ [15] があり、仮想化技術では、例えば、System x 上での Xen や VMWare、System p 上での PowerVM™ Edition などがあります。後述のクラウド・コンピューティング管理サービスが仮想マシン (VM) の作成・変更・

削除などを行うことにより、仮想環境の動的、効率的な配置が可能となります。

本稿の執筆時点では、System x と BladeCenter 上の Xen および System p 上の LPAR のみをサポートしていますが、今後サポート対象を増やしていく計画です。

4.1.2 クラウド・コンピューティング管理サービス群

図 4 でいえば、仮想化物理サーバーとワークロード・ソリューション・パターンのある、クラウド環境を管理するためのミドルウェア群を指します。ここでは紙幅の都合もありますので、主要な構成要素について記述します。

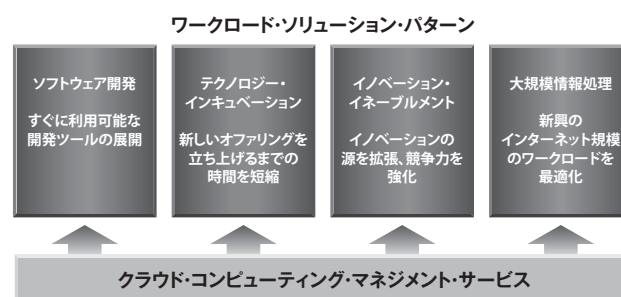


図 4. IBM クラウド・コンピューティング・センター

クラウド・コンピューティング管理サービス：

Web Service の API を提供し、下記構成要素の間のインターフェースをつかさどる。

プロビジョニング：

各プラットフォームに対応した仮想化技術に対して VM の作成、変更、削除の指令を出すだけでなく、VLAN 対応のスイッチや SAN のスイッチに対して指令を出すことによりネットワークやストレージの構成・設定や、ゲスト VM 上の OS・ミドルウェア・アプリケーションの構成などの一連の作業を行うことにより、システム構築を自動化する。

モニタリング：

VM ごとの CPU、メモリー、ディスクの使用状況を監視する。Tivoli® Monitoring を使用しており、シチュエーション機能により事前に定義されたルールに適合したとき、クラウド・コンピューティングの管理者に通知する。

ワークロード管理：

ワークロードに必要なソフトウェア (OS、ミドルウェア、アプリケーションなどのそれぞれのイメージ、またはそれらを組み合わせたイメージ)、それらを使用し一つのシステムを構築するための手続き (ワークフロー)、ワークロードを

使用するユーザー情報やセキュリティ・ポリシー、ワークロードの特性などを有し、また運用時には各ワークロードの使用状況を保持する。

管理ポータル：

クラウド・コンピューティング管理者が使用する Web アプリケーション。

図に表れていませんが、メータリングや課金などのレポートも今後計画されています。

4.1.3 ワークロード・ソリューション・パターン

上で述べたサーバーとミドルウェア群の上で稼働するアプリケーションやそのシナリオをワークロード・ソリューション・パターンと呼んでいます。本稿執筆時点で公表できるものとしては、図 4 のように 4 つのパターンがあります。もちろん、これら 4 つに限定されるものではなく、今後新しいアプリケーションやシナリオが作成された場合には、逐次追加し横展開を図っていくことになります。

ソフトウェア開発：

中国の Wuxi（無錫市）で採用されたパターンです [16]。中国無錫クラウド・コンピューティング・センターでは、このソリューションにより、新興のソフトウェア開発事業者に対してその開発活動をサポートするために仮想化され、かつ独立した開発環境、テスト環境、および本番環境を、柔軟かつ迅速に提供することができます。具体的には、プロジェクトが始まる際に事業者から要求を受け付け、eclipse や Rational[®] の開発ツールやテスト・ツールを使用した環境を構築し提供します。これにより、迅速に開発活動を開始することができるようになります。

テクノロジー・インキュベーション：

IBM 社内で新しいテクノロジーを促進するため、TAP (Technology Adoption Program) と呼ばれるプログラムを社員に提供していますが、そのプラットフォーム (TDIL (TAP Dynamic Infrastructure[®] Lab.)) としてクラウド・コンピューティングのテクノロジーが使われています。これにより、社内のエンジニアは、自分たちのアイディアに基づいて、迅速かつ簡単にプロトタイプ、テスト、構築が行える環境を利用することができます。一方、その環境の導入・設定など、環境を管理するためのコストは最小限に抑えられるようになっています。

イノベーション・イネーブルメント：

ベトナムの科学技術省などで採用されたパターンで

す。Idea Factory [17] を用いて、多くの人のコラボレーションによりイノベーションを引き出すツールとして利用します。短期間だがアクセス人数が多いという特殊性からクラウド・コンピューティングにより提供するのが最適です。

大規模情報処理：

Google と IBM のパートナーシップにより可能となった、大学の学生や研究者を対象にした大規模データの並列処理を行うパターンです [18]。前述の Hadoop を利用し、物理的には Google、ワシントン大学、IBM アルマデン研究所の 3 か所にクラウド・コンピューティング・センターを置き、ワシントン大学、マサチューセッツ工科大学などが、言語モデリング、機械翻訳、バイオメディカル・サーチなどの研究領域でクラウド・コンピューティングを利用しています。これにより、学生が必要な場合に迅速にこの計算機環境が得ることができ、また、データ量に即した並列化計算機環境を得ることができます。

5 クラウド・コンピューティングのもたらすもの

「クラウド・コンピューティング」は、まだまだ buzzword の域をでない言葉であることは否めません。しかし、一方で、内外のメディアや多くの IT 企業はもちろん、お客様の関心も高まってきています。

クラウド・コンピューティングは、計算機の詳細や場所を仮想化し、ユーザーに対して柔軟でスケーラブルなサービスを提供します。インターネット技術は我々にとって、必要不可欠な社会的基盤となりつつありますが、今後一層その傾向が強まり、必要なサービスが、いつでもどこでも提供されるようになるでしょう。企業では、従来型のアーキテクチャーとクラウド・コンピューティングをうまく組み合わせることで、ダイナミックに変化するビジネスをよりの確にとらえることができるようになるかと予想されます。

冒頭で記述しましたように、IBM は、現時点で実用可能なクラウド・コンピューティング技術を使ってお客様のデータセンターを「クラウド化」する Blue Cloud を提案しています。このようなクラウド・コンピューティングの考え方は、情報・データ爆発と呼ばれるような処理要求の増大、Web2.0 に代表される新しいテクノロジーやシナリオの台頭、IT の TCO 削減などに対して、企業が求める一定の解決策を提示しており、ますます IT システムから IT サービスへのトランスフォーメーションを促進するものだと考えています。

[参考文献]

- [1] Wikipedia:
<http://ja.wikipedia.org>
- [2] Forrester, March 7, 2008 "Is Cloud Computing Ready For The Enterprise?":
<http://www.forrester.com/Research/Document/Excerpt/0.7211.44229.00.html>
- [3] Google Press Center, Search Engine Strategies Conference:
<http://www.google.com/press/podium/ses2006.html> (2006.8.9.)
- [4] IBM 次世代エンタープライズ・データセンター:
<http://www.ibm.com/systems/jp/saiteki/datacenter/>
- [5] IBMプレスリリース「IBM、現時点で実用可能なクラウド・コンピューティングを発表」(2007.11.19.):
<http://www.ibm.com/jp/press/20071119001.html>
- [6] Lotus BlueHouse:
<http://bluehouse.lotus.com>
- [7] Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2):
aws.amazon.com/ec2
- [8] Sanjay Ghemawat, Howard Gobioff, and Shun-Tak Leung, The Google File System:
<http://labs.google.com/papers/gfs.html>
- [9] Jeffrey Dean and Sanjay Ghemawat, MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters:
<http://labs.google.com/papers/mapreduce.html>
- [10] Fay Chang, Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, Wilson C. Hsieh, Deborah A. Wallach, Mike Burrows, Tushar Chandra, Andrew Fikes, and Robert E. Gruber, Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data:
<http://labs.google.com/papers/bigtable.html>
- [11] Hadoop:
hadoop.apache.org/core/
- [12] Google App Engine:
<http://code.google.com/appengine/>
- [13] Amazon Simple Storage Service (Amazon S3):
<http://www.amazon.com/s3>
- [14] IBMプレスリリース 「新たなサーバー・プラットフォーム「IBMPower Systems」を発表」:
<http://www.ibm.com/jp/press/2008/04/0901.html> (2008.4.9.)
- [15] IBMプレスリリース 「Web2.0コンピューティング向けの新たなサーバー・カテゴリーの製品」:
<http://www.ibm.com/jp/press/2008/04/2401.html> (2008.4.24.)
- [16] IBMプレスリリース "Made in IBM Labs: IBM to Build First Cloud Computing Center in China":
<http://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/23426.wss> (2008.2.1.)
- [17] IBM, "Creating a platform for innovation by leveraging the IBM Idea Factory solution", IBM/HiPODS, (2008.3.14.)
- [18] IBMプレスリリース "Google and IBM Announce University Initiative to Address Internet-Scale Computing Challenges":
<http://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22414.wss> (2007.10.8.)



日本アイ・ピー・エム株式会社
大和ソフトウェア開発研究所
シニア・テクニカル・スタッフ・メンバー

鈴木 康裕 Yasuhiro Suzuki

[プロフィール]

1985年日本IBM入社。ソフトウェアおよびハードウェアの製品保証、ソフトウェアの開発、技術サポート、サービス提供に従事。2004年より、オートノミック・コンピューティング技術、オンデマンド・コンピューティング技術を推進し、現在はクロスブランド・イニシアチブを担当。情報処理学会会員。



日本アイ・ピー・エム株式会社
東京基礎研究所
次世代 Web インフラストラクチャー担当

浦本 直彦 Naohiko Uramoto

[プロフィール]

1990年に入社以来、東京基礎研究所にて、機械翻訳、テキスト・マイニング、XMLやWebサービス関連の研究開発に従事。現在は、SOAやWeb 2.0におけるセキュリティやパフォーマンスのプロジェクトをリードしている。博士(工学)。2000～2005年、国立情報学研究所客員助教授兼務。著作に、XML and Java - Developing Web Applications (Addison Wesley、共著)などがある。