

クラウドコンピューティングの技術動向と ビジネスへのインパクト

2010年3月5日

NEC サービスプラットフォーム研究所

蒲池 恒彦



内容

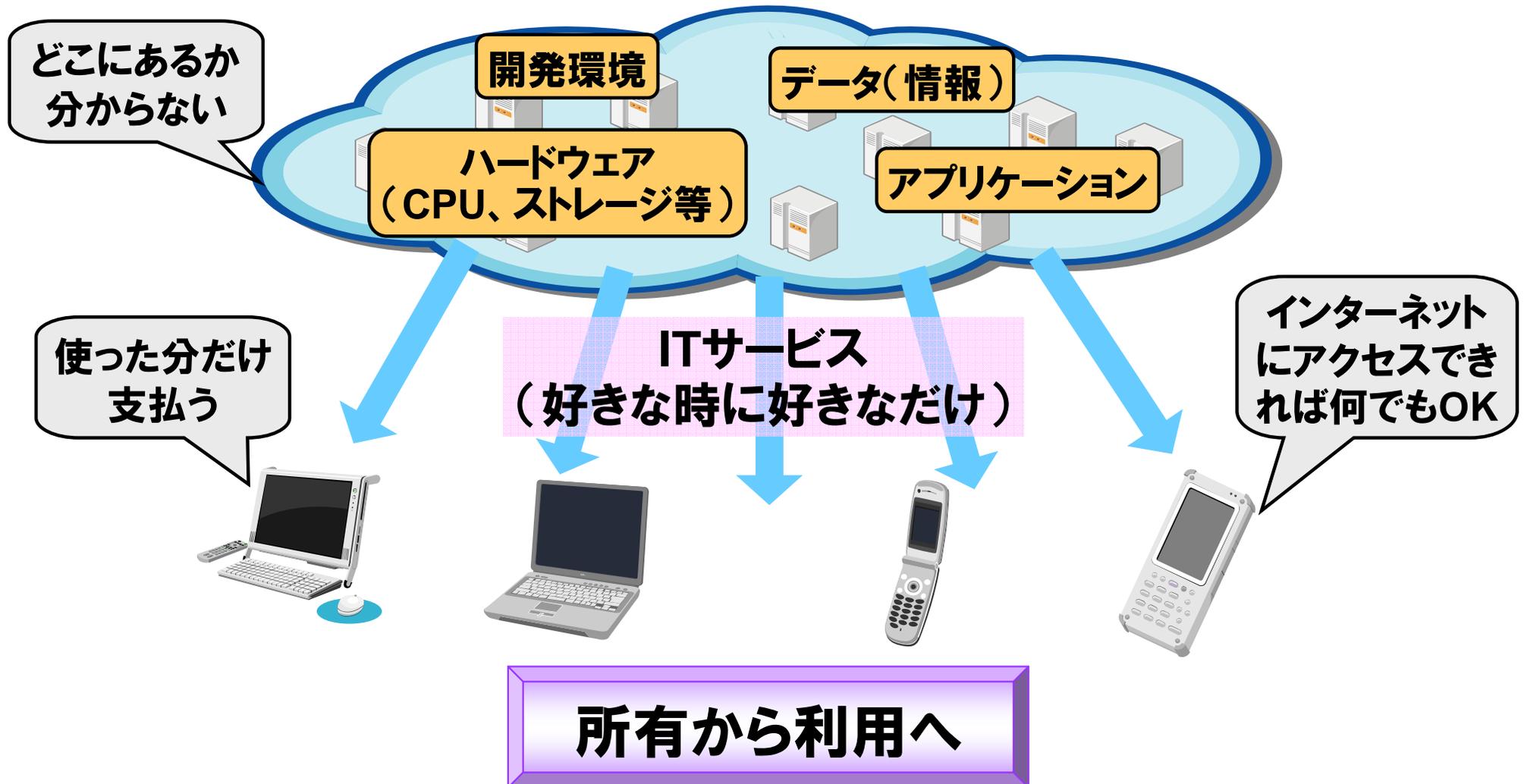
- 背景
- クラウドコンピューティングの概要
- クラウドを支える技術
- ビジネスへのインパクト
- まとめ

**背景：
なぜクラウドコンピューティング
に注目が集まっているのか？**



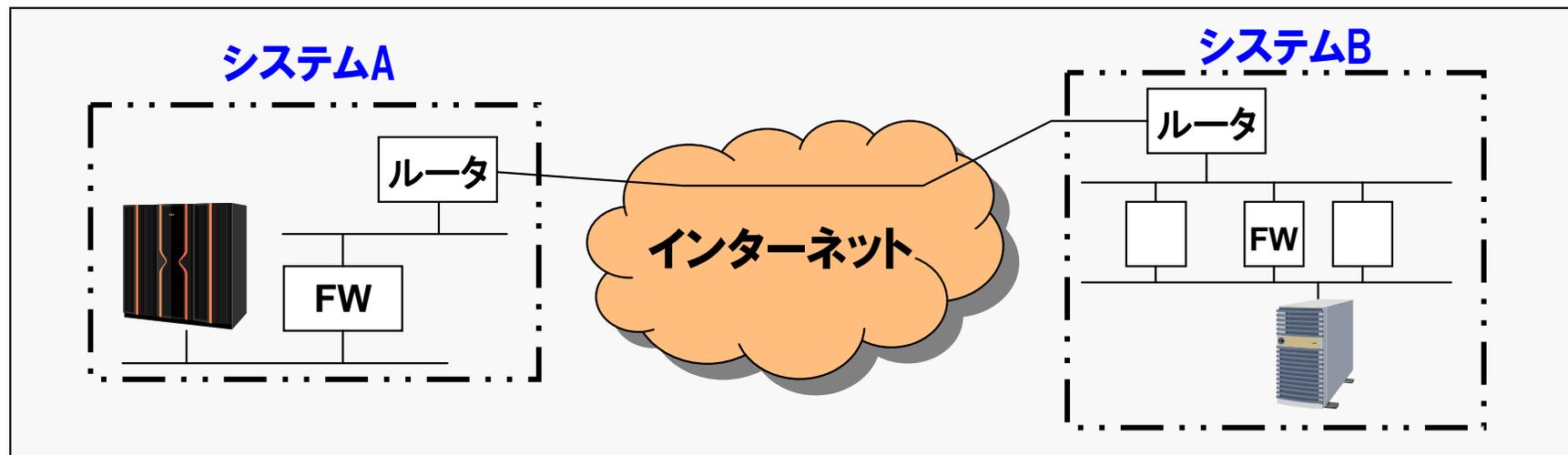
クラウドコンピューティングとは何か？

コンピューティング資源や情報の場所を意識しなくても、**インターネットを通じて**いつでも好きな時にITサービスを(ほぼ無限に)受けることができる。



「クラウドコンピューティング」という言葉の由来

- 2006年8月に開催された”Search Engine Strategies Conference”で、米Google社CEOのエリック・シュミット氏が言及したことが始まりと言われている (<http://www.google.com/press/podium/ses2006.html>)
- 以前からシステム構成の図を描く時には、ネットワークを雲(クラウド)のように描く習慣があった



- つまり、クラウドコンピューティングとは、インターネットの向こう側(あるいはネットワークの中)にあるサーバ、ストレージ、データ、アプリケーションなどのITリソースを、こちら側からサービスとして利用するコンピューティングモデルのこと

「クラウドコンピューティング」はパスワード？

パスワード(Buzzword)とは？

- Buzz: 蜂がブンブンとうなり続けている様子→世間の人々が噂話でざわめいている状況を表す言葉
- 一見、専門用語のように見えるが、その実態が明確でない
- 「よく分からないけど凄そう」というイメージを与えることができるので
宣伝文句として使われることがある
- 使っている人もよく分かっていないことが多い

ユビキタス

ユーティリティ
コンピューティング

Web 2.0

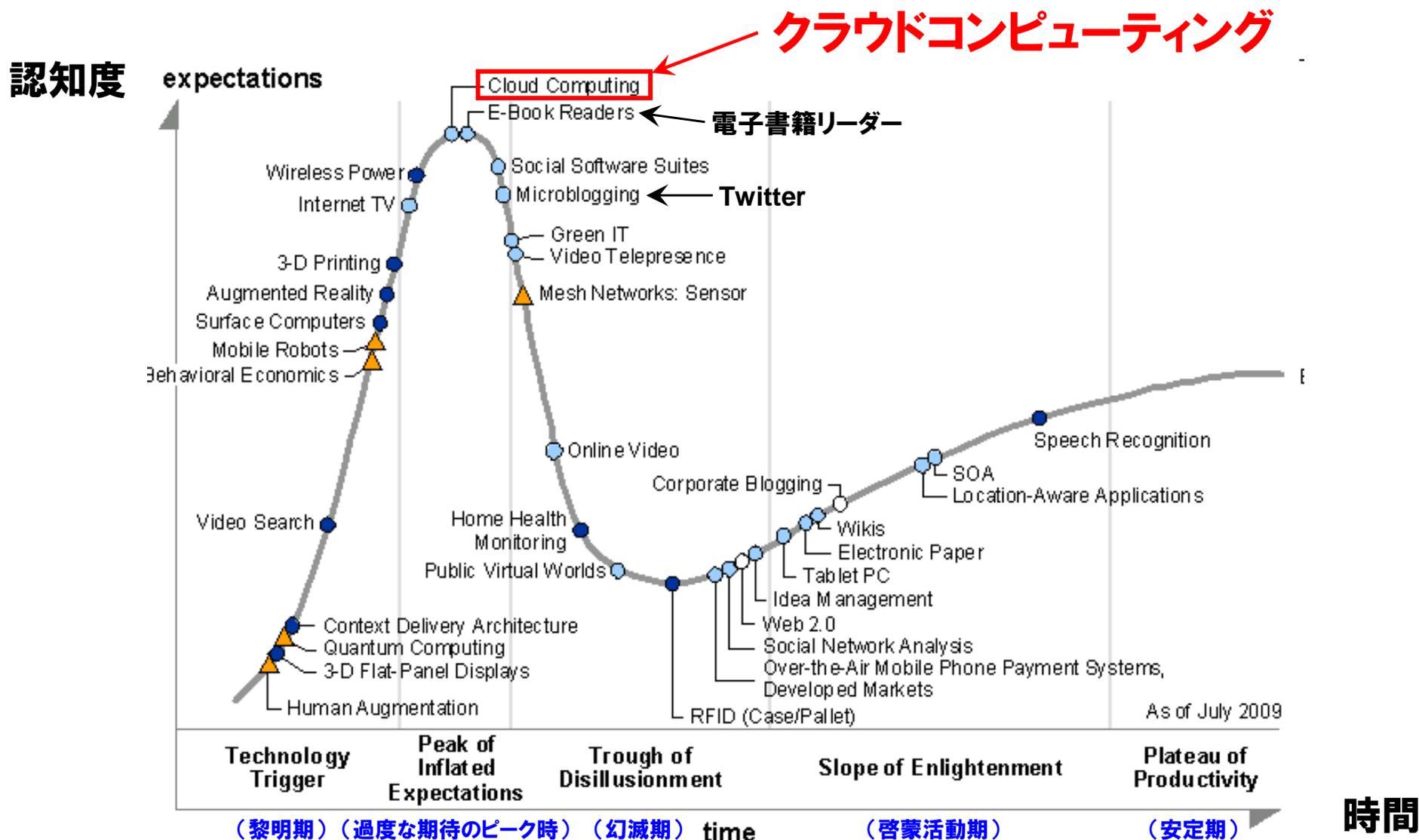
グリッド
コンピューティング

ファジー

ニューロ

マイナスイオン効果

ガートナーのハイブサイクル

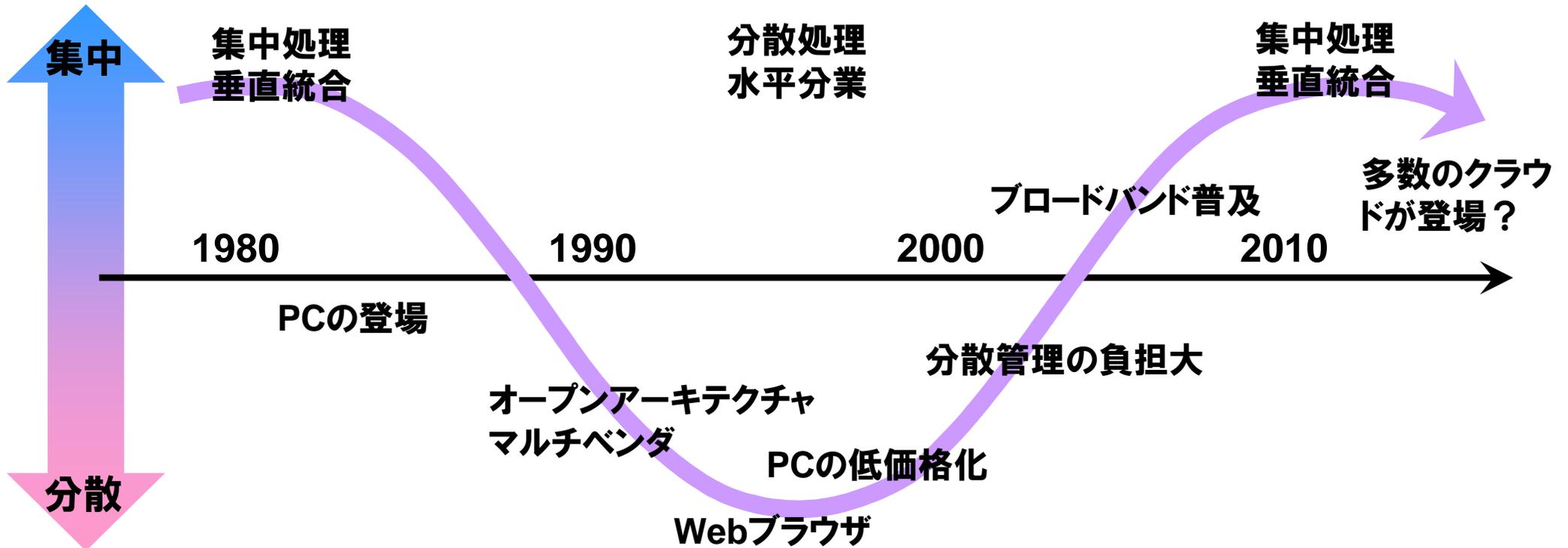
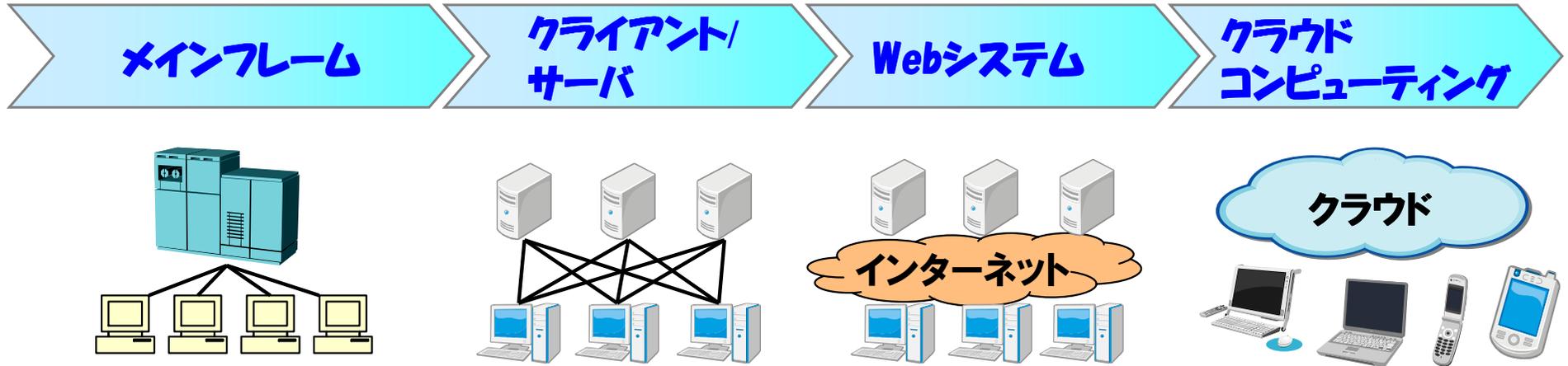


Years to mainstream adoption:

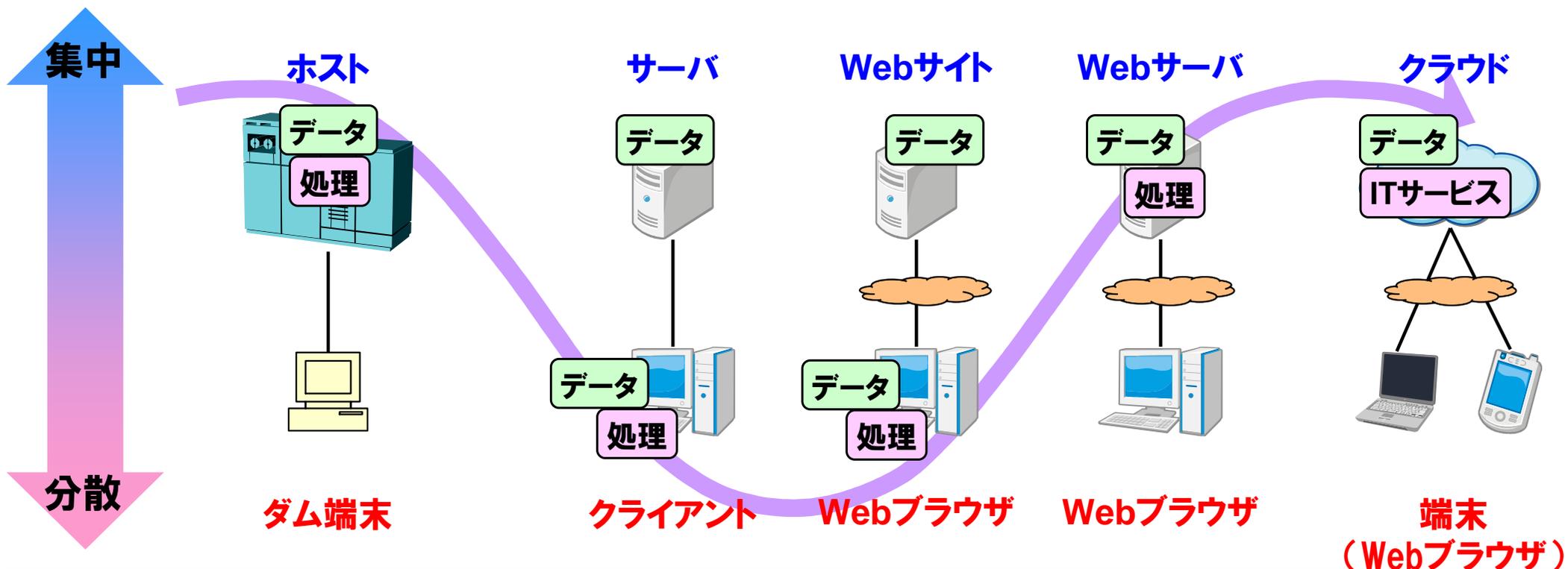
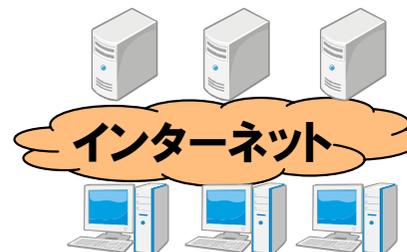
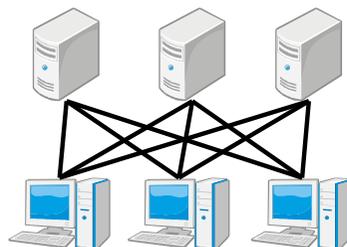
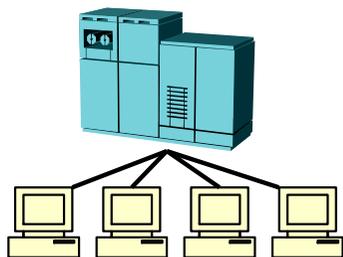
○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ⊗ obsolete before plateau

出展:ガートナー(2009年7月)

雲の生い立ち(情報システムの変遷)



雲の生い立ち(データと処理を行う場所)



背景：分散からクラウド(集中化)へ

PCやネットワークの高性能化・低価格化

- ムーアの法則(価格性能比の向上)(*)
- 規模の経済(機器の大量購入、サービスの大量生産)

集中による管理の高効率化

- 個別の機器、データ、ソフトのバージョン管理が煩雑
- クラウドによる一元管理へ

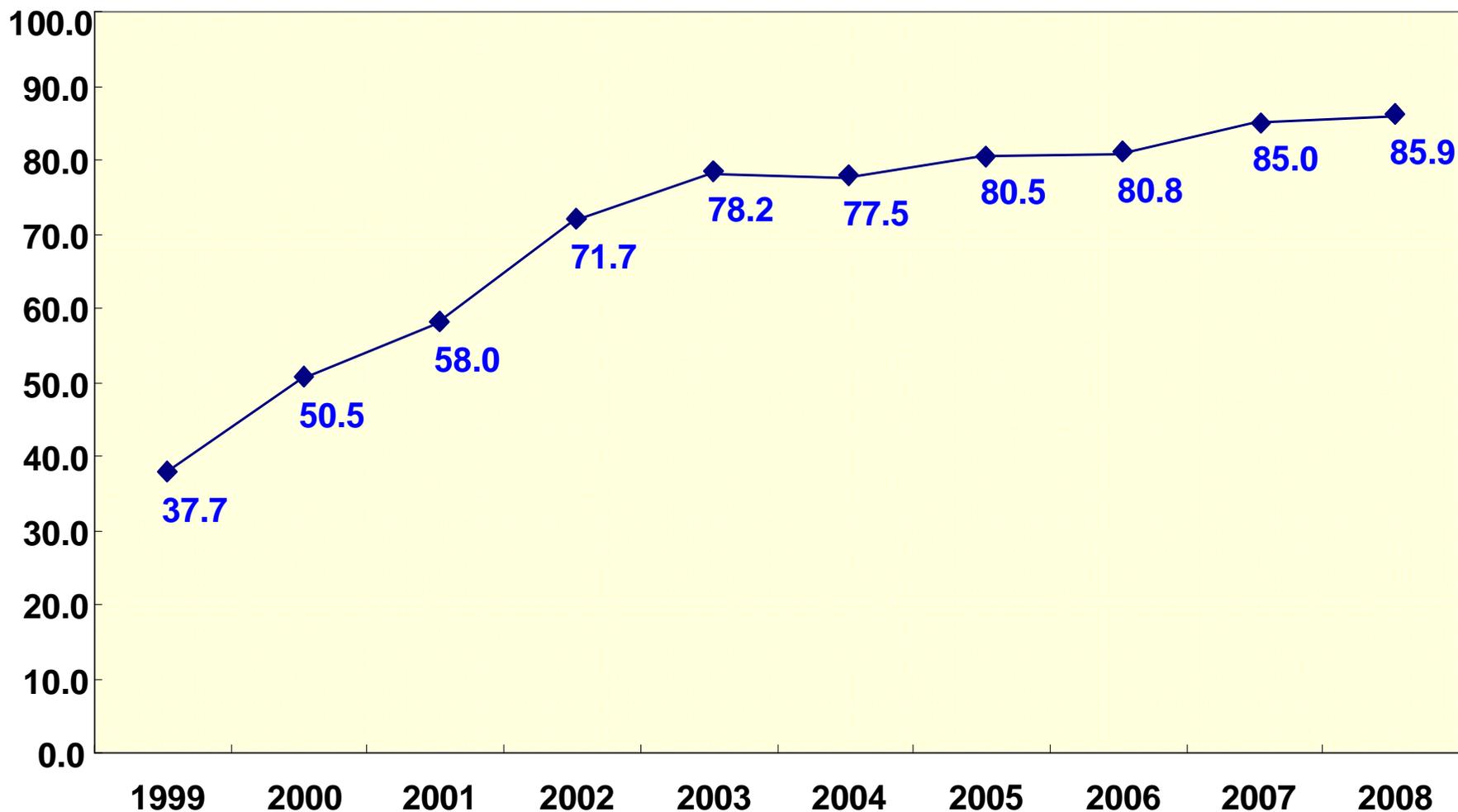
大量サーバによる大規模データの高速処理

- クラウドの圧倒的な計算パワー(デスクトップアプリより高速)
- クラウドの圧倒的なデータ処理能力(PCで動作させるのは不可能)

(*) ムーアの法則: Intel社の共同設立者Gordon Moore博士が1965年に経験則として提唱した、「半導体チップに集積されるトランジスターの数は18~24ヶ月毎に倍増する」という法則

パソコンの普及率

保有率(%)

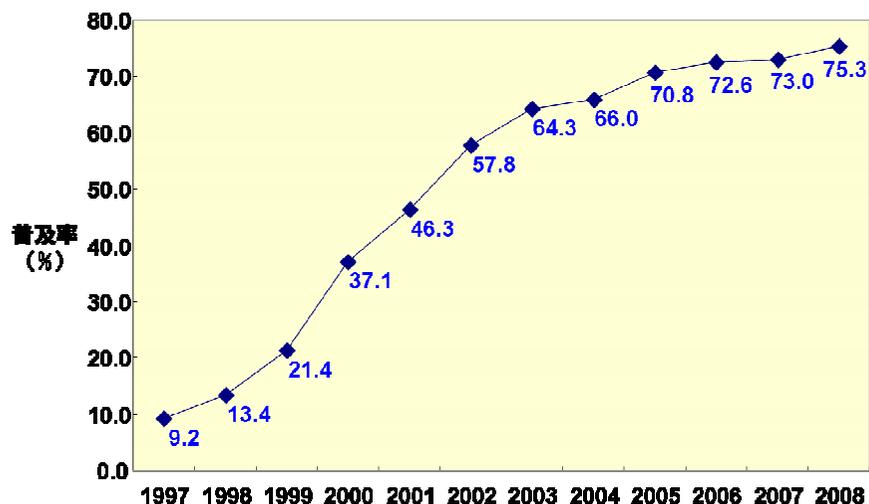


出典:平成20年度「通信利用動向調査」(総務省)(2009年4月)

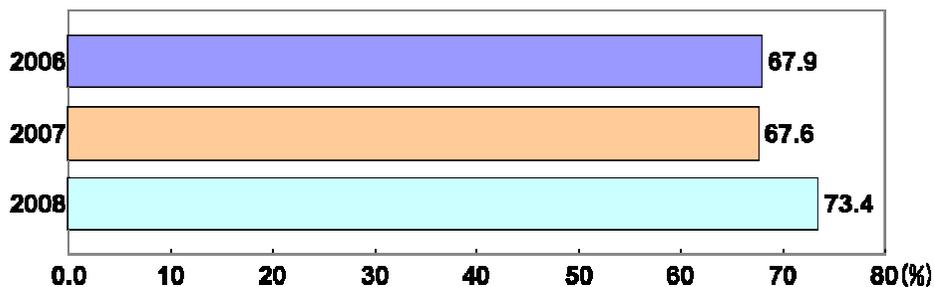
日本のインターネット普及状況

個人

インターネット普及率:75.3%(2008末)

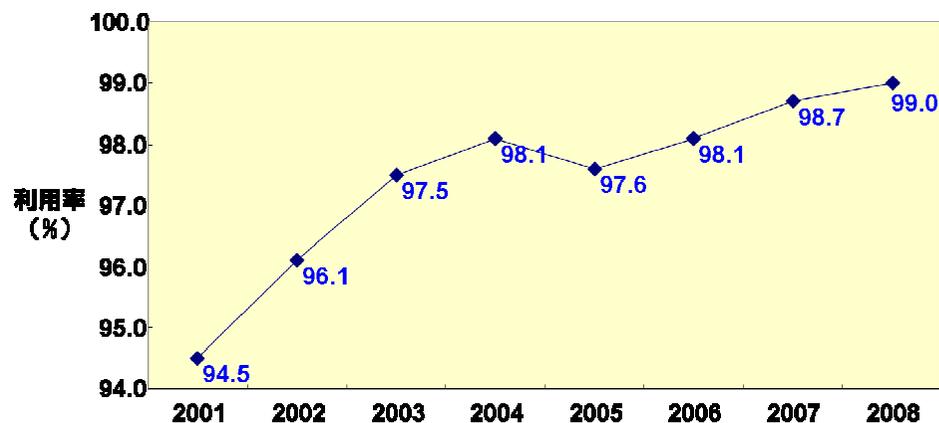


ブロードバンド利用率:73.4%(2008末)
(有効回答:3579)

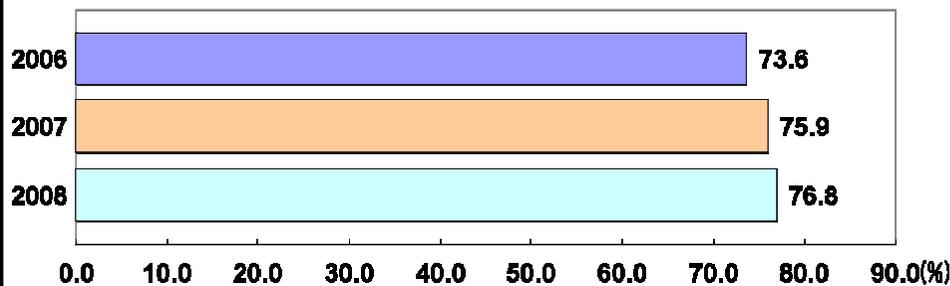


企業

インターネット利用率:99%(2008末)
(従業員500人以上では100%)



ブロードバンド利用率:76.8%(2008末)
(有効回答:1990)



出典:平成20年度「通信利用動向調査」(総務省)(2009年4月)

クラウドコンピューティングの概要



クラウドコンピューティングの定義

● ガートナーの定義

- スケーラブルかつ弾力性のあるITによる能力を、**インターネット技術**を利用し、**サービスとして**企業外もしくは企業内の顧客に提供するコンピューティング・モデル
- 必要な時に必要なサービス、リソース、情報もしくは環境を、**低コストかつ低エネルギー**で提供する仕組み、およびそこから提供されるサービス、リソース、情報もしくは環境

“<http://www.gartner.co.jp/press/html/ref20091009-01.html>”より引用

● NIST(*)の定義

- プール化された共有の計算リソース(ネットワーク、サーバー、ストレージ、アプリケーション、サービス)への容易でオンデマンドな**ネットワークアクセス**を実現するためのモデルである。そして、計算リソースは、最小限の管理やサービスプロバイダとの関与によって、割り当てや開放が迅速に行われる。
- このモデルには**5つの基本的な特徴**、**3つのサービス提供モデル**、**4つの実現モデル**がある。

(*)NIST: National Institute of Standards and Technology

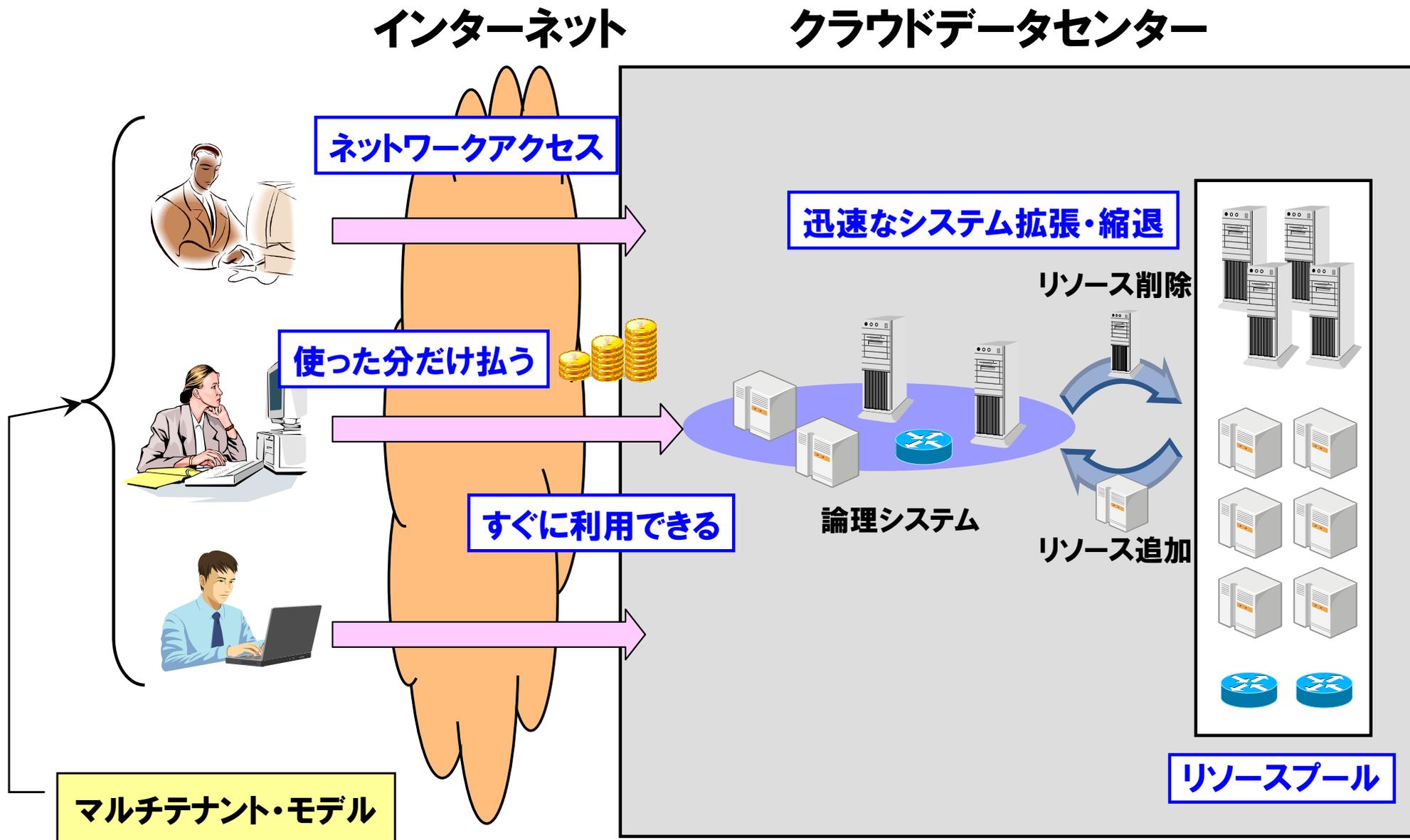
“The NIST Definition of Cloud Computing V15”より引用

クラウドの5つの基本的特徴

特徴	説明
すぐに利用できる	利用者は、サーバやネットワークストレージなどのコンピューティング能力を、サービスプロバイダと人的な関与なしに、 必要に応じて自動的に用意 することができる。
ネットワークアクセス	コンピューティング能力は、様々なユーザのプラットフォーム（携帯、ノートPC、スマートフォン）から ネットワークを介した標準プロトコルにより利用 することができる。
ITリソースをプールしておき、複数ユーザで共有	コンピューティング資源はプール化 され、複数のユーザに対して、 マルチテナント・モデル で提供される。この時、異なる物理的・仮想的なリソースはユーザの要求に従って 動的な割り当て・開放 が行われる。ユーザは、一般的には割り当てられたリソースの物理的な場所を管理することも知ることもできない（ただし、国、州、データセンターレベルでの指定が可能な場合もある）。ストレージ、サーバ、メモリ、ネットワークバンド幅、仮想マシンなどがコンピューティング資源となる。
迅速なシステムの拡張・縮退	コンピューティング能力は、（時には自動的に）迅速かつ弾力的に提供され、素早いケールアウト・スケールインが可能である。ユーザからは、 提供されるコンピューティング能力は無限で、好きな時に好きなだけ購入可能 であるかのように見える。
使った分だけ払う（従量課金）	クラウドシステムは、サービスのタイプ（ストレージ、サーバ、バンド幅など）に応じた適切な抽象レベルでリソース利用の管理・最適化を行う。リソースの利用状況は監視・制御され、ユーザとサービスプロバイダに透明性を持って報告される。

“The NIST Definition of Cloud Computing V15”より引用

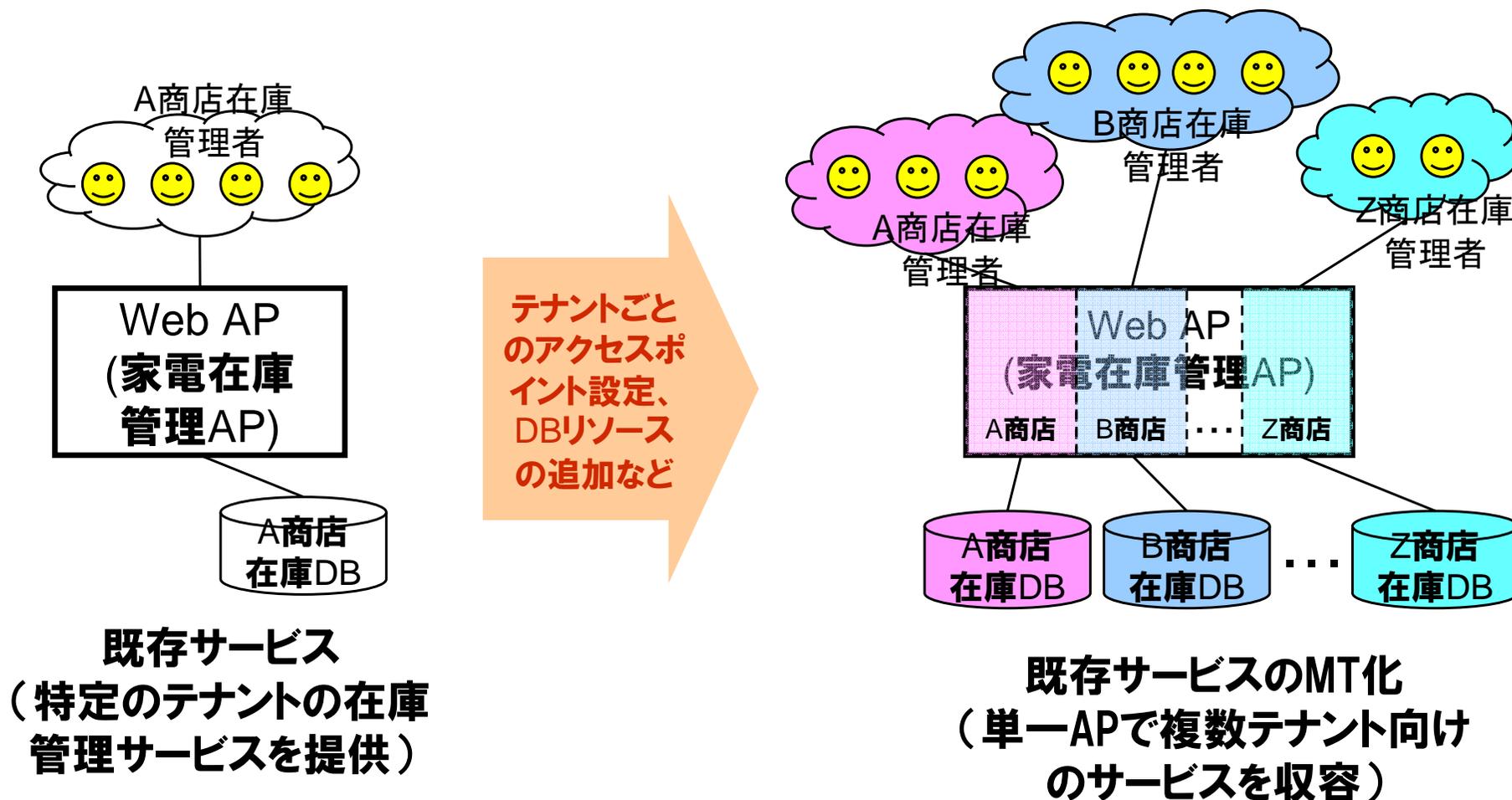
クラウドの5つの基本的特徴



マルチテナント・モデル

クラウドプラットフォームを共有した形で複数のユーザにサービスを提供する形式。SaaSサービスでは必須機能

例：単一テナント向けの在庫管理アプリケーションを多数のテナントで共有



3つのサービス提供モデル

■ Cloud Software as a Service (SaaS)

- クラウドプロバイダが提供するアプリケーションをネットワークを介して利用

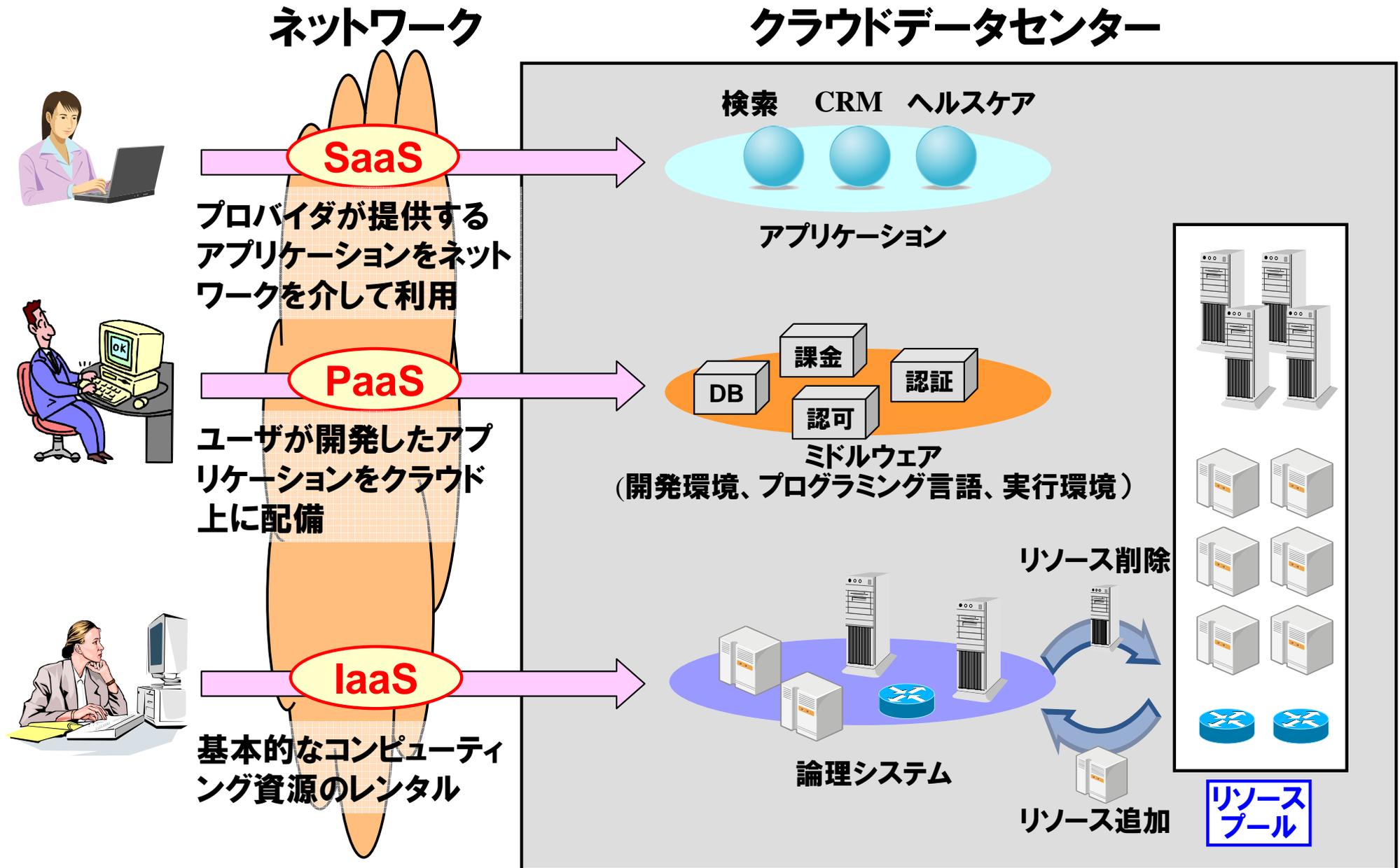
■ Cloud Platform as a Service (PaaS)

- ユーザが開発したアプリケーションをクラウド上に配備

■ Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)

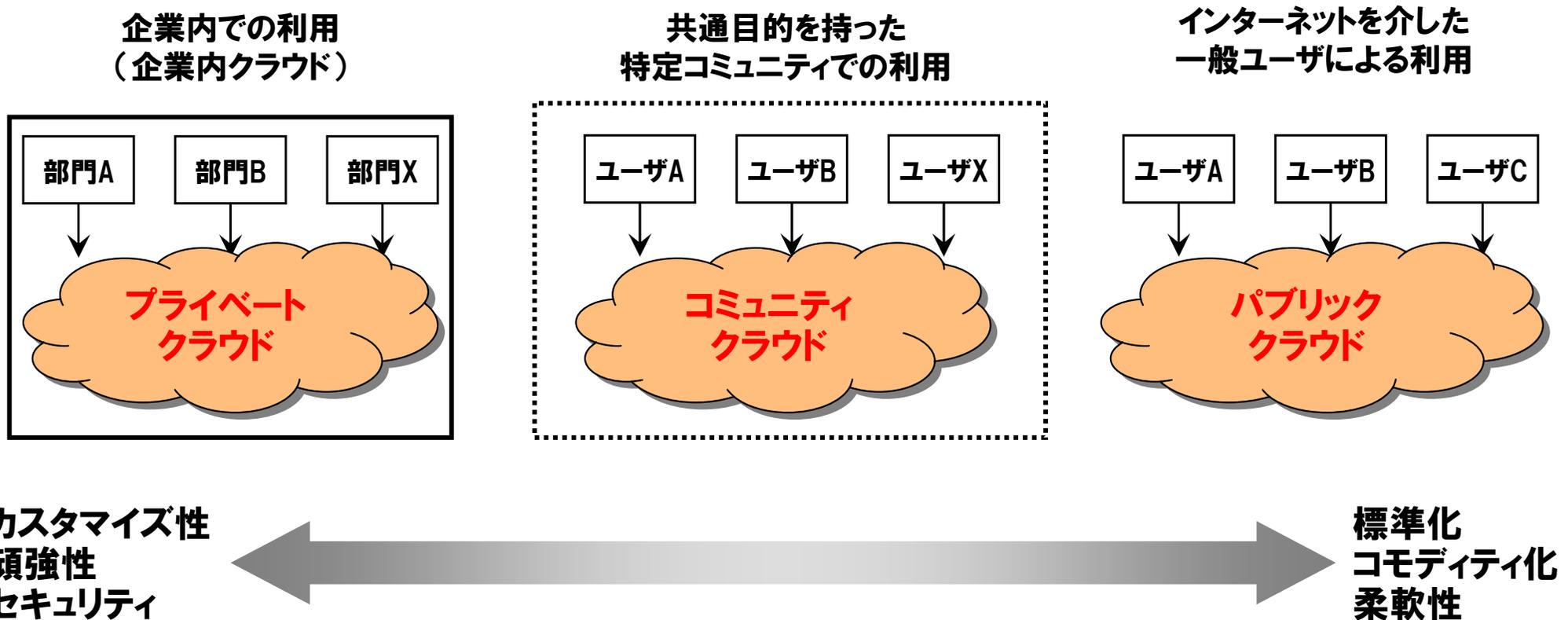
- サーバ、ストレージ、ネットワーク容量や他の基本的なコンピューティング資源のレンタル

3つのサービス提供モデル



4つのクラウド実現モデル

- **プライベートクラウド**: 企業内で利用されるクラウド
- **コミュニティクラウド**: 特定コミュニティ内での共同利用
- **パブリッククラウド**: 一般ユーザ向けの巨大クラウド
- **ハイブリッドクラウド**: 2つ以上のクラウドの組み合わせ利用



今、何が起きているのか？

- **クラウド・ネイティブが先行：Google、Amazon、Salesforce.comはクラウドを作ったのではなく、自社事業のために作ったコンピューティングシステムがクラウドだった**
 - Google：無料サービス(主な収益は広告)
 - アマゾン：eコマース
 - Salesforce.com：CRM
- **クラウド・イミгранトが追走：クラウドサービスの「企業向けビジネス」の流れに乗って参入**
 - ITベンダグループ、SIerグループ、キャリアグループ
- **SaaS/IaaSからPaaSへ**
 - SaaS (Software as a Service) : まずはここからスタート(Googleの無料サービス、Salesforce.comのCRM)
 - IaaS (Infrastructure as a Service) : 代表例はAmazonのEC2(コンピューティングサービス)やストレージサービス(S3)
 - PaaS (Platform as a Service) : 実は今ホットになりつつあるところ

クラウドを支える技術



クラウドを支える技術

■ 仮想化技術

- コンピューティング・リソースの管理容易化
- リソース共有による効率的な利用
- 柔軟なシステム変更

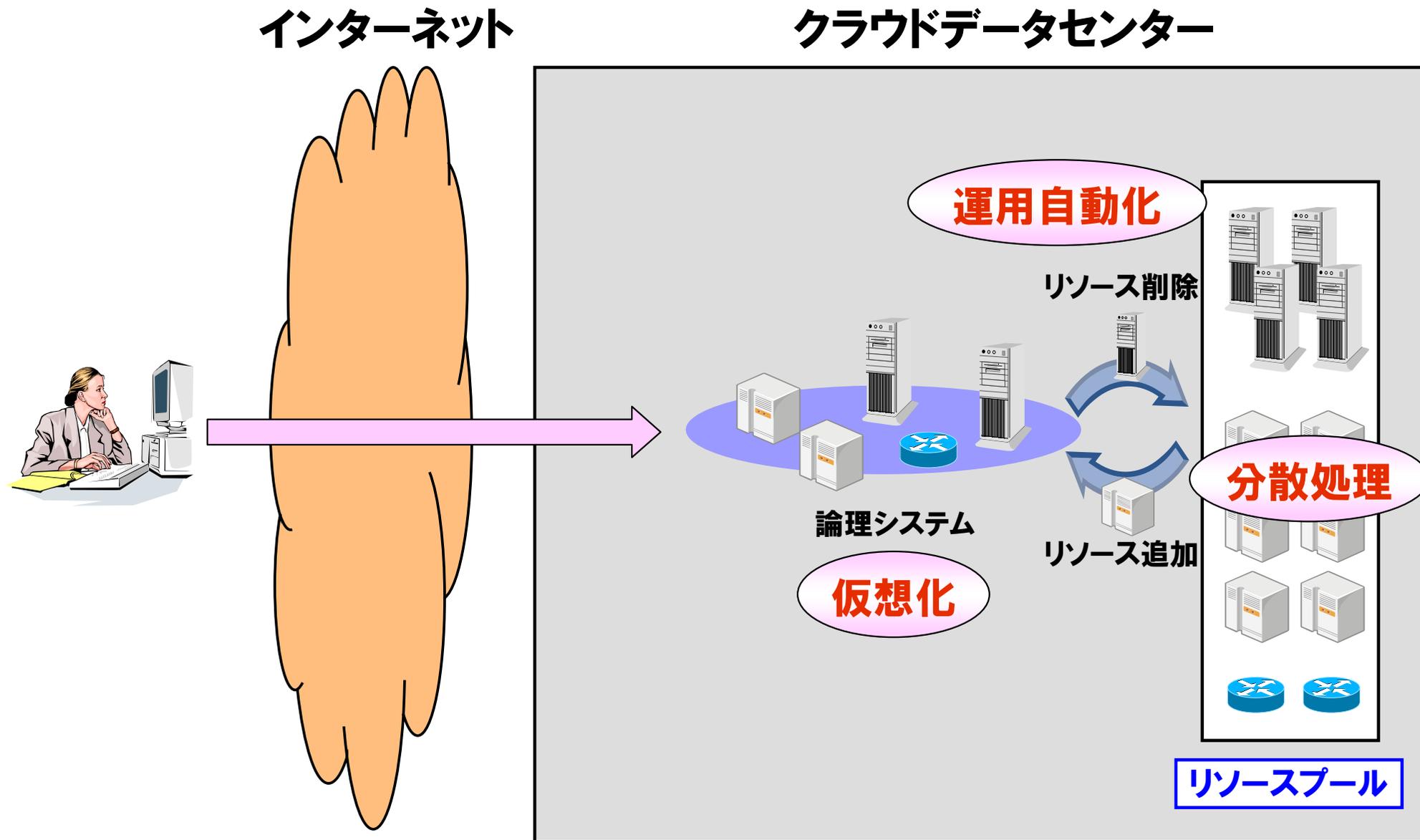
■ システム運用の自動化技術

- 迅速なリソース割り当て・開放
- 運用コストの低減
- 人的ミスの撲滅

■ 分散データ処理技術

- 分散されたデータの高速処理
- スケーラビリティ vs. 一貫性

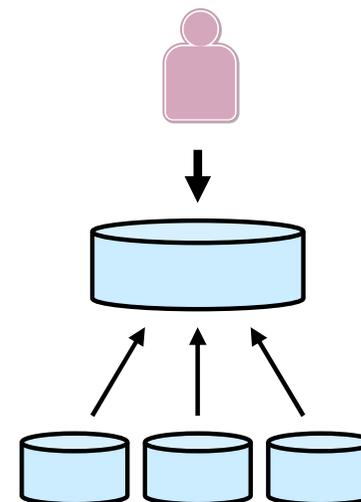
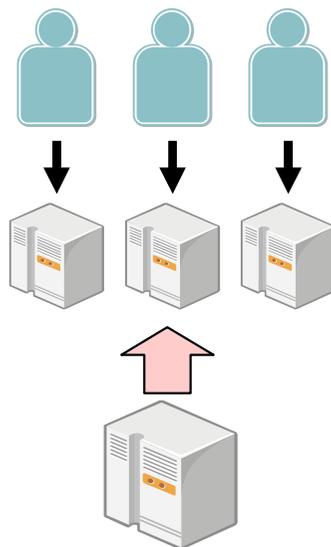
クラウドの5つの基本的特徴



仮想化

リソース(IT・NW機器、SW、サービスなど)を抽象化し、利用者サイドの高レベルの標準の仕様で見せるソフトウェア技術

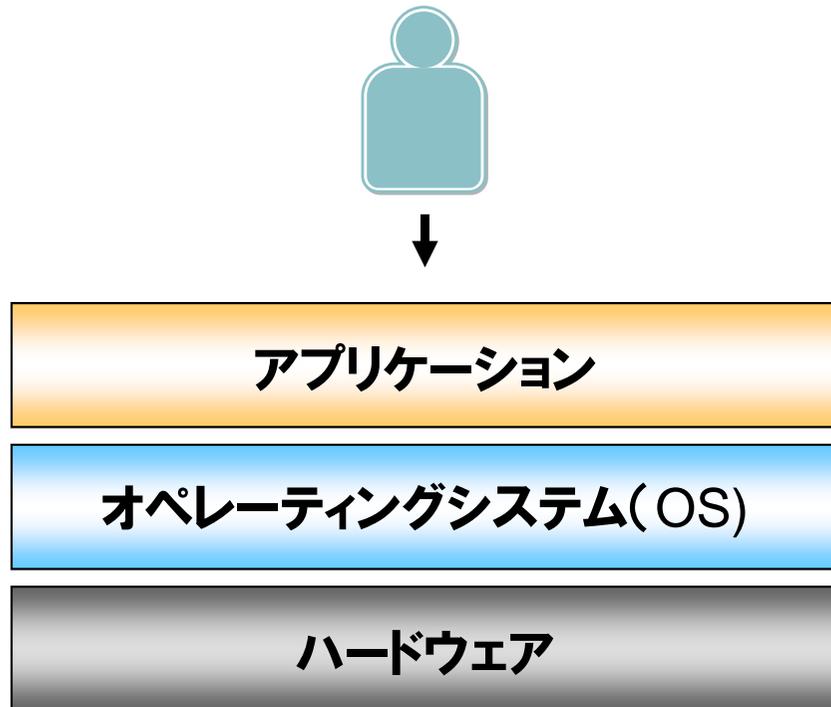
- 1つの物をたくさんに見せる
- たくさんの物を1つに見せる
- たくさんの種類のものを1種類に見せる
- 位置を透過にする
- 仮想的なネットワーク構成(ドメイン):VPN、VLAN



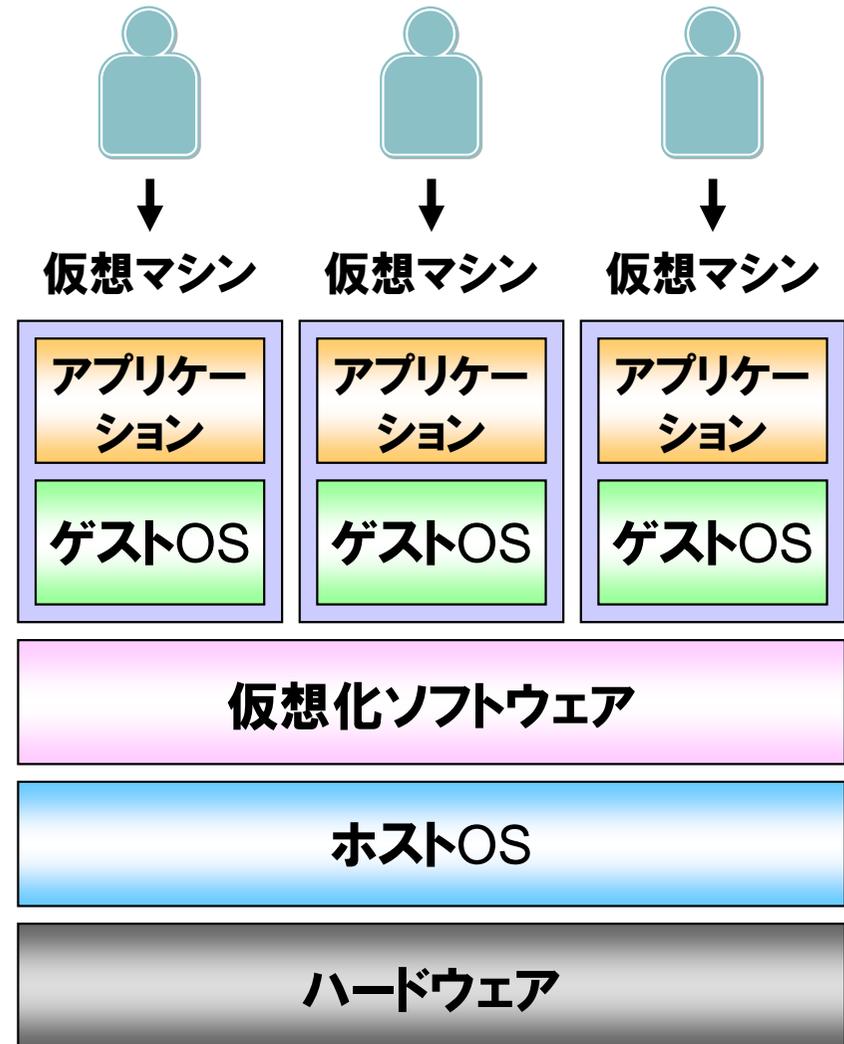
サーバ仮想化

仮想化のメリット

- 複数ユーザでハードを共有（ハードを無駄なく使える）
- 仮想マシンの追加・削除でシステム拡張・縮退が可能

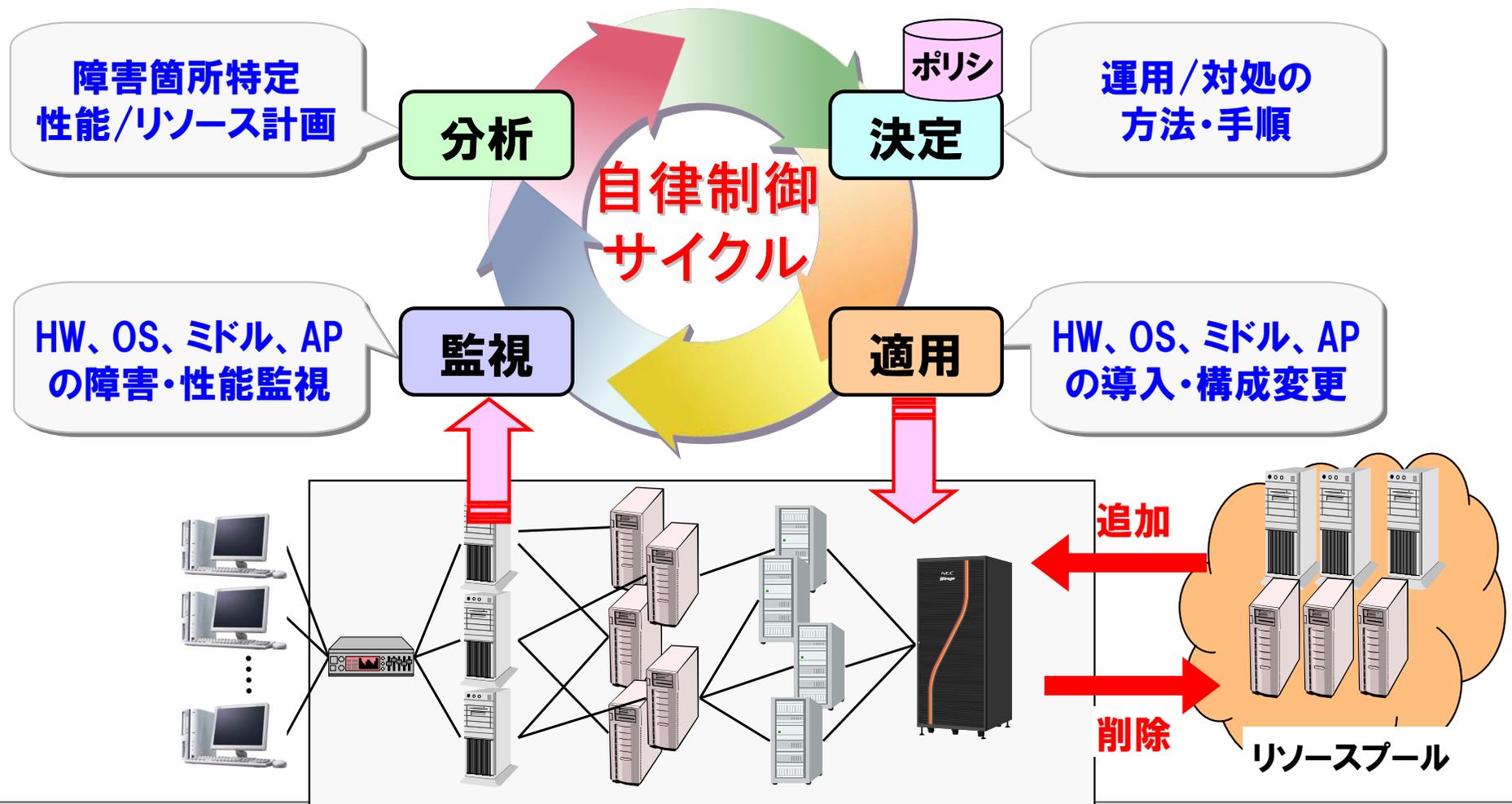


仮想化



システム運用の自動化技術

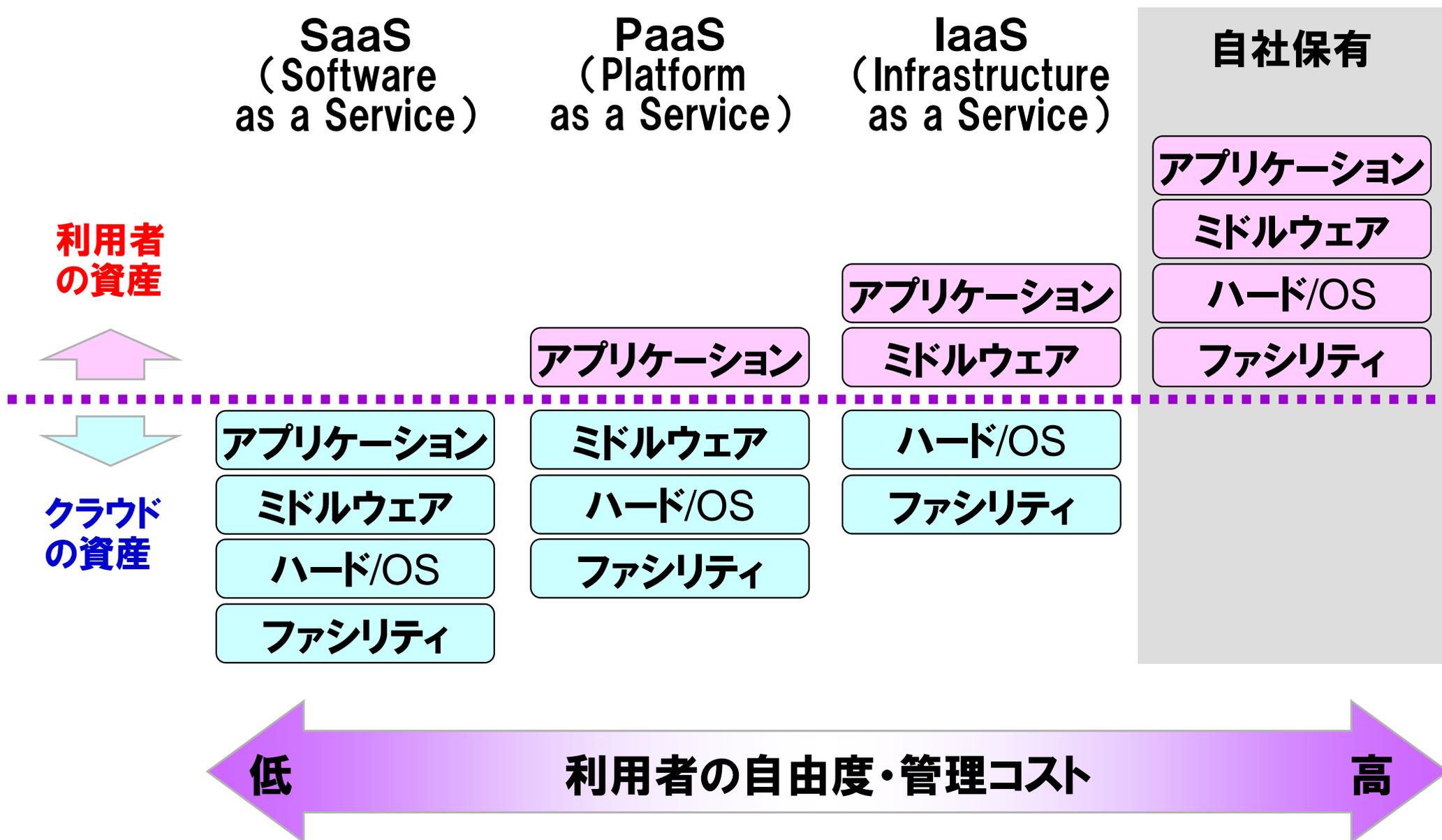
情報システムが、障害発生時に自動復旧したり、処理負荷の変動に応じてリソースを自動的に割り当てる機能を備えること。究極的には、人間の介入なしに情報システムが自らをリアルタイムで修復、再調整、再構成し、システムが正常かつ適切な状態を保つようにする技術。



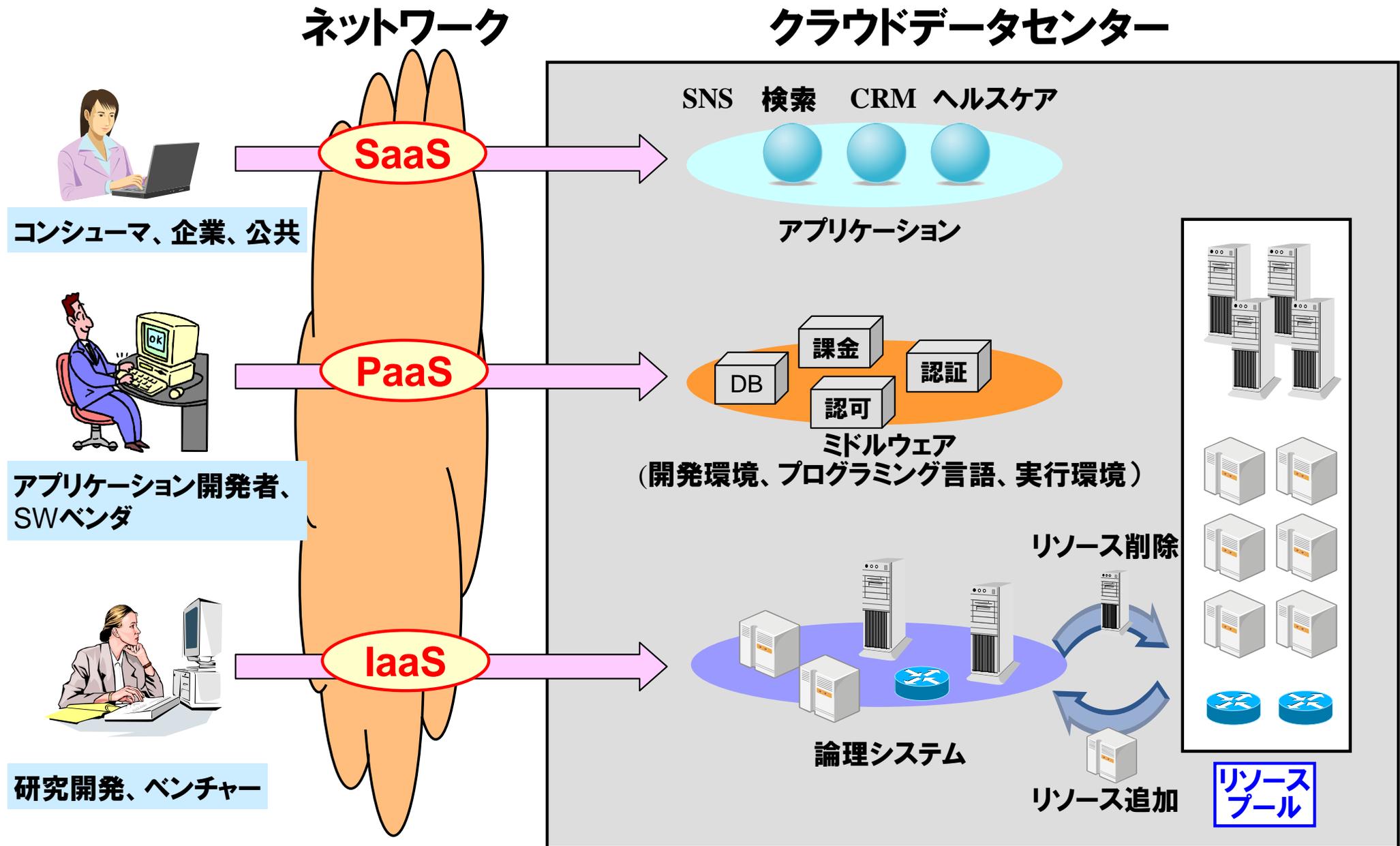
ビジネスへのインパクト



サービス提供モデルと制御の自由度

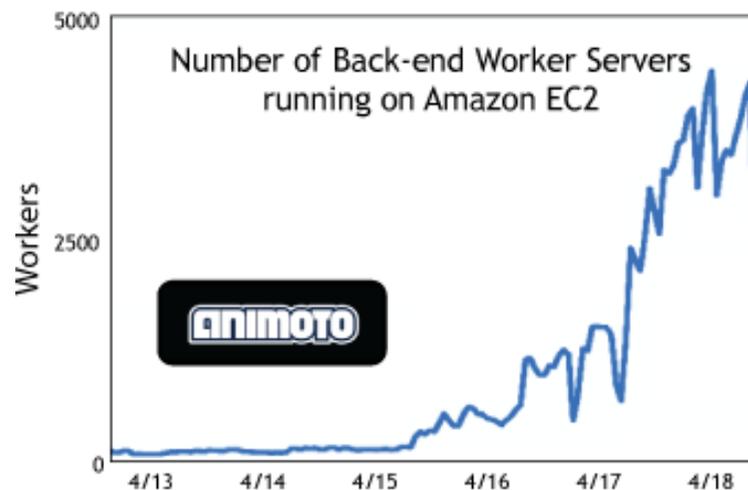
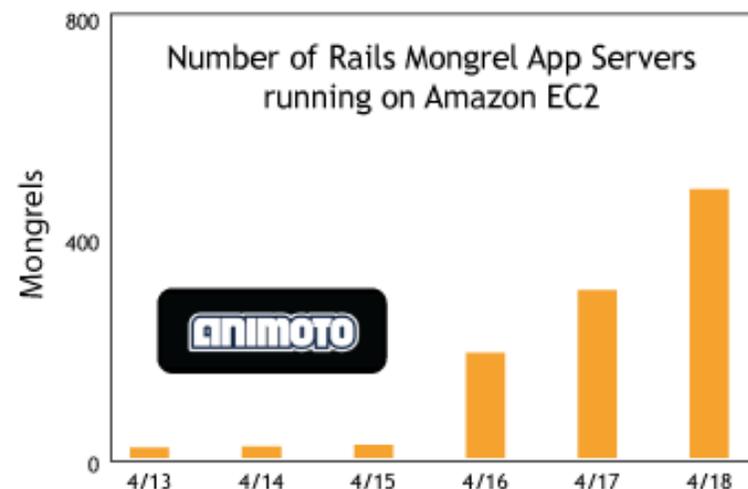


誰がクラウドサービスを利用するのか？



クラウドサービスの利用例(Animoto)

- 複数の静止画像を音楽とともにアップロードすると、独自のアルゴリズムに基づいて音楽に合わせて写真が切り替わる動画を作成してくれるサービス(2007年3月創業)
- 2008年4月にFacebook向けに公開
- 2万5000ユーザーだったものが翌日に5万ユーザー、3日後に25万ユーザーと10倍に増加
- Amazon EC2の仮想サーバを50台から急遽3400台に増強



“<http://blog.rightscale.com/2008/04/23/animoto-facebook-scale-up/>”より引用

クラウドのインパクト

スピード・柔軟性

- 必要な時に必要な分だけ利用できる
- 短時間で利用可能、容易に拡張

利便性

- 常に最新のテクノロジーを利用できる
- どこからでもサービスを利用できる

クラウド

価格

- 低コスト
- 使った分だけ払えばよい(従量課金)

コア業務への集中

- 設備を保有しなくてもよい
- システム管理業務からの開放

クラウドによる低コスト化(規模の経済)

データセンターの規模によるコストの比較(5倍～7倍の差)

Economies of scale in 2006 for medium-sized datacenter (1000 servers) vs. very large datacenter (50,000 servers).

コスト対象	中規模データセンター (1000台規模)	大規模データセンター (50,000台規模)	倍率
ネットワーク	1Mビット/秒当り月額95ドル	1Mビット/秒当り月額13ドル	7.1倍
ストレージ	1Gバイト当り月額2.2ドル	1Gバイト当り月額0.4ドル	5.7倍
運用管理	1人で140台まで管理	1人で1000台以上管理	7.1倍

出展: Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, UCB(2009年2月)

クラウドコンピューティング普及への課題

- サービスの可用性 (Availability of a Service)
- データの囲い込み (Data Lock-In)
- データの機密性と監視性 (Data Confidentiality and Auditability)
- データ転送能力 (Data Transfer Bottlenecks)
- 性能予測の不確実性 (Performance Unpredictability)
- ストレージのスケラビリティ確保 (Scalable Storage)
- 大規模分散システムでのバグ対応 (Bugs in Large-Scale Distributed Systems)
- 迅速なシステム拡張・縮退 (Scaling Quickly)
- 悪評への対応 (Reputation Fate Sharing)
- ソフトウェアライセンス (Software Licensing)

出展: Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, UCB

パブリックなクラウドのサービス停止例

■ 今の可用性の相場は99.9%

● Amazon EC2は99.95%を約束:2008年10月から*1

● Salesforceの稼働率は99.9%を達成*2

■ 停止事例

● Amazon S3: 2008年7月に発生*3

● Amazon EC2: 2008年4月に2時間*4

● Amazon S3: 2008年2月に2時間*5

● Salesforce: 2005年12月に7時間*6

● Salesforce: 2007年3月に一時的*7

*1 <http://aws.amazon.com/ec2-sla/>

*2 <http://www.salesforce.com/jp/products/faq.jsp>

*3 <http://jp.blogherald.com/2008/07/22/amazon-s3-outage-bad-for-the-cloud/>

*4 <http://japan.cnet.com/news/media/story/0,2000056023,20370976,00.htm>

*5 <http://blogs.itmedia.co.jp/akihito/2008/02/amazon-s3-19c8.html>

*6 <http://japan.cnet.com/news/ent/story/0,2000056022,20093467,00.htm>

*7 <http://japan.internet.com/busnews/20070312/10.html>

■ NTT DoCoMo様 CiRCUSシステム

弊社事例紹介ページより

<http://www.nec.co.jp/library/jirei/nttdoc2/>

“CiRCUSの最大の特徴は、可用性の高さにある。1秒間に数万件にも達するトランザクションを24時間365日集中処理し、停止することなくサービスを提供するCiRCUSの可用性は、通常の「ミッションクリティカル・システム」とは目標値が一桁違う。プロダクト&サービス本部プラットフォーム 部長の青山明彦氏は「一般的なミッションクリティカルなシステムでは、可用性の目標値を99.999%（ファイブナイン、1年間のサービス停止時間が5分以内）と設定しますが、CiRCUSではそれよりも1ケタ多い**99.9999%**（シックスナイン）で設定しています。つまり、1つの端末が使えない時間が1年間で30秒以内ということです。実際CiRCUSは、2004年から現在まで、サービス停止時間が平均30秒と目標を達成していますし、2007年度に入ってから、10秒程度に縮まっています」と語る。”

クラウドのメリット、デメリット

■ メリット

- コスト
- スピード
- スケーラビリティ

■ デメリット(不安)

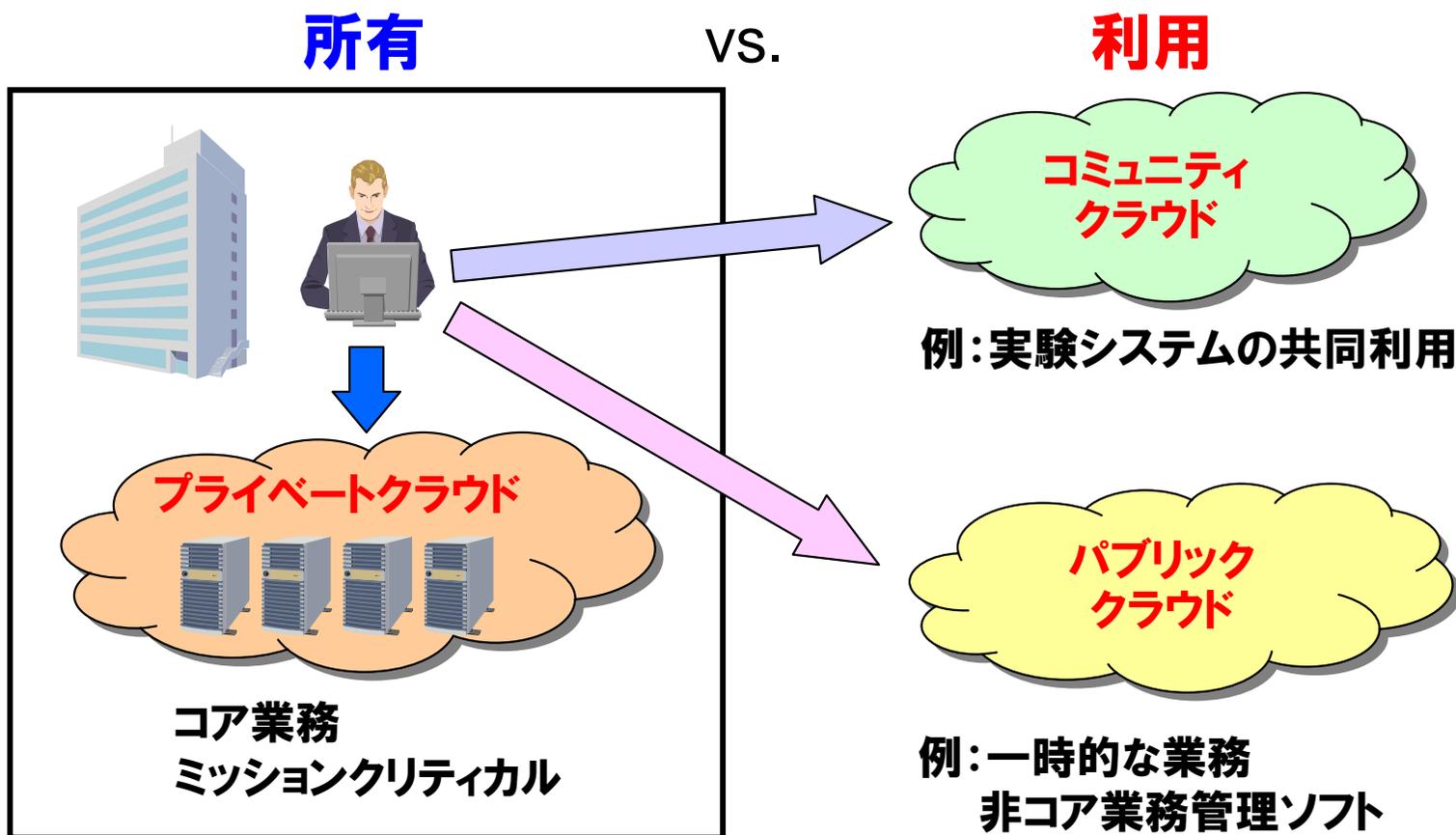
- 情報セキュリティ
- 信頼性

便利さとリスクのトレードオフ

(日本人はリスク重視、米国は便利さを求める傾向)

クラウドの使い分け(自社所有 vs. 共同利用)

- 自社業務の中でコア(他社に対する競争優位性に直接影響のある業務)、非コアを分類
- 必要なサービスレベルの分析
- コストとのトレードオフ



クラウドの進展

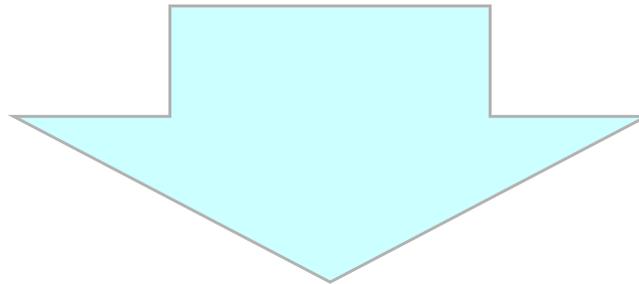
- ITシステムの所有から利用への流れが加速(作り手の論理から使い手の論理へ)。企業での利用も進む。
- より多くの顧客に同時に同じサービスを提供する大規模共通プラットフォームへ:データセンター(DC)の大規模化、複数DC連合
- クラウドは簡素化、標準化、仮想化、モジュール化されたカスタマイズ容易なアーキテクチャへ
- クラウドへの大量情報の集積(クラウドに繋がるあらゆる物から大量の情報が流入、巨大DC運用情報の蓄積)。如何にして情報を利活用するかが鍵
- 複数の目的別クラウドが出現。クラウドの使い分け(クラウド連携)

コンピュータの世界市場は5台？

米IBMの創業者Thomas Watson氏の1943年の発言

“I think there is a world market for maybe five computers.”
(コンピュータの世界市場規模はおそらく5台程度だろう)

世界中のPCは稼働
ベースで既に10億台
を突破！



Computer = クラウド？

(クラウドへの集中化の波。生き残るのは5社程度？)

まとめ

- クラウドはコンシューマサービスから始まったトレンド。
- 今、コンシューマ向け無料サービスから有料サービス(クラウドサービスのビジネス化)へと広がっている。この流れに乗って、クラウド・イミгранト企業が参入。
- 経済状況の悪化もクラウド普及を後押し(所有から利用へ)。
- 利用する方がコスト安か否かはよくよく見極める必要がある。
 - 自家用車 vs. レンタカー、持ち家 vs. 借家
- 今後、様々なクラウドが出現する。ビジネス戦略に従ってクラウド活用方法を考える必要あり(コア部分は自社開発、それ以外はクラウドで等)
- 電力産業のような発展を辿るか否かは「サービスの可用性」の克服にかかっている
 - 電力産業: 自家発電設備→巨大発電所+電力送電ネットワーク
 - ITシステム: 個人/企業毎のシステム→クラウド+インターネット

Empowered by Innovation

NEC