

# Cloud Computing Business : Its Present Situation and Problems

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/27737">http://hdl.handle.net/2297/27737</a>

# クラウドコンピューティングビジネス

—— その現状と課題 ——

白 石 弘 幸

## 目 次

- I. 問題の所在
- II. クラウドコンピューティングの構造
- III. ユーザー側メリット
- IV. ASPとの異同
- V. クラウドビジネスの現況
- VI. 事業としての課題
- VII. クラウドの展望
- VIII. 結びにかえて

## I. 問題の所在

2008年頃より、インターネットの先にある複数サーバーよりソフトを借り出したり、これに種々の処理を委託するクラウドコンピューティングが普及した。アメリカ企業は事業シーズとして、いち早くこれに注目し、Google社やAmazon社が本格的な事業化に乗り出した。

2009年には富士通や日立製作所など、日本企業にもこれにビジネスとして取り組むものが多数現れ、クラウドコンピューティングビジネス(以下、クラウドビジネス)が一気に隆盛した。そういう意味で、この年はいわば日本における「クラウドビジネス元年」となった。

もっとも、このクラウドビジネスには理解が難しい部分も多い。その最たるものは、従来のアプリケーション・サービス・プロバイダー (Application Service Provider, 以下ASP) ビジネスとどこが違うのかというものである。す

なわち一見すると、クラウドビジネスのコンセプトやビジネスモデルはASPのそれとかなり近い。実際のところ、両者にはどのような相違があるのだろうか。またASPに代わって、クラウドに注目が集まっている本質的要因とは何であろうか。本稿では、そのように両者を比較することで、またAmazon社等の先駆的事業事例を分析することで、クラウドコンピューティングの特徴、ビジネスとしてのその可能性を明らかにしたい。

一部マスコミが予測しているように、今後コンピュータの利用環境が社会全体でこれに移行し、ほとんどのエンドユーザー・コンピュータはシンクライアント化してしまうというのは早計であろう。むしろクラウドコンピューティングに、一時期のブームで終わらずにビジネスモデルとして定着する可能性があるか、そうなるためにどのような課題があるかを探ることが肝要である。

クラウドコンピューティングに関する実務書、特にこれを業務のなかでどのように活用すればよいかというハウツーものの書籍は徐々に現れているが、研究者サイドでこれに関する学術的な分析はまだほとんどなされていない。そのように先行研究が少ないなかで、筆者なりに当該ビジネスの特徴とこれに潜む課題を明らかにし、また今後の展望を示すのが本稿の目的である。

## II. クラウドコンピューティングの構造

クラウドコンピューティングは、冒頭で述べたようにインターネットの先にある複数サーバーよりソフトやデータを借り出したり、これに種々の処理をしてもらうコンピュータの利用環境および利用コンセプトをさす。もともとはGoogle社のCEOエリック・シュミット (Eric Schmidt) の造語で、彼はこれを2006年8月に開催されたSearch Engine Strategies Conferenceにおける講演と同年11月発行*Economist* (The World In 2007特集号) への寄稿Don't bet against the Internet.のなかで、この用語を大々的に使った。

このようにGoogle社のCEOシュミットが積極的にこの用語を使っていることからわかるように、クラウドコンピューティングは戦略的にも、技術的にも同社と関係が深い。戦略的には検索サイトの運営にとどまらず「世界規模

の分散コンピュータシステムを作り上げる」(西田, 2008, 43)というもので、これを支えるインフラ的テクノロジーとして後に述べる仮想化やグリッドの技術が同社では蓄積していった。

従来のコンピュータ利用環境では、エンドノードであるコンピュータが処理を行うツールであり、ネットワークはデータや情報を伝送する経路であった。クラウドコンピューティングではネットワーク化されたコンピュータ群があたかも一台の巨大サーバーとして機能する。このために仮想化やグリッドといった技術が用いられる<sup>1)</sup>。ネットで結ばれたコンピュータ群が一つの巨大な生物的システムとして稼働し、「インターネットそのものがコンピュータになる」(Carr, 2008, 邦訳, 270)というのがクラウドコンピューティングの発想である。

ユーザーから見ると、この利用環境では「世界にあるのは超高性能コンピュータ5台だけ」で、しかも実態や中身はブラックボックスのまま「雲の向こう」にあるその5台を利用するというフィーリングになる。換言すれば、ここではユーザーはインターネットの「向こう側」にあるサーバーを意識することなく、サービスを受けられる。

ユーザーはデータを手元に保管せず、事業者のストレージに格納できる。この感覚や操作性はメールの送受信に近い。外出先を含めて、インターネットに接続可能な環境では、必要になるつどデータの送信と保存、引き出しを行うことができる。

### Ⅲ. ユーザー側メリット

クラウドコンピューティングのユーザーは、インターネットへの接続を確保できれば、時間・場所に関係なく広義の情報処理に関連する多様なサービスを受けられる。このため各種のソフトをインストールした多機能型パソコンを持ち運ばなくてもよくなる。

クラウドコンピューティングではシステム構築に必要な主要リソースが準備されており、利用を申し込めばスピーディにそれが提供される。このため、これを利用することにより臨機応変なシステム構築が可能となる。

システム構築および構築後の運用・保守に要するコストも節減される。すなわちユーザーは自社または個人で高価格のサーバーや高性能パソコンを保有する必要がないので、その購入費用や保守コストが節約される。この保守コストにはシステム部門の労力や人件費等も含まれる。保守、メンテナンスがシステム部門職務の大きな比率を占めるようになってきている今日、この負担軽減は企業にとってメリットが大きい。

業務システムを自前で開発・保守したり、出来合いソフトをカスタマイズする場合に想定されるコストが軽減され、しかも単独のサーバーでは得られないCPUやメモリ領域の使用が可能になるため、「小さな組織でも大きなWebアプリケーションが開発できるメリットがある」(木村, 2009, 52)<sup>2)</sup>。メールや日程管理ソフトなど基本的な業務支援機能を有するシステムを従業員100人の企業が自社で開発・運用した場合、1人当たり平均コストは年間117ドルであるが、クラウドを利用した場合のコストはこの半額以下になるという試算もある(日本経済新聞, 2009年10月9日)。

ソフト等のバージョンアップ情報収集と更新作業はクラウド事業者が行うため、ユーザーは「手間をかけずに常に最新のインフラを利用する」(加納, 2009, 7)ことができる。多くの事業者が採用している「使った分だけ支払う」という従量制(Pay for Use)も透明性が高く、ユーザーに受け入れられやすい。

ストレージ・サービスに関して言えば、これを利用することによりユーザーはデータ管理の利便性とシステム運用の安定性を向上させ、情報管理コストを削減することが可能となる。すなわち予測困難なストレージ負担の増大によってシステム運用の有効性が低下したり、これが不安定化することを防止することができる。Amazon社が提供するストレージ・サービスS3のように、保管とバックアップの両機能を提供している場合も多い。そこでは仮想マシン(Instances)の実行にともなってデータストレージが機能し、両者は通常の情報処理システムにおけるプロセッサとディスクと同様の役割分担を担う<sup>3)</sup>。企業のIT部門にとってはバックアップは重要な業務であり、「実際のコンピュータ処理を終え、バックアップが済んですべてが完了する」ため、このようなクラウドのストレージ・サービスからもたらされるベネフィットは大きい(森, 2009, 159)。

またユーザーはインターネットへの接続を確保できれば、メモリー媒体を持ち歩かなくとも、自分の保有するデータの取り出しと、新しいデータの保存ができる。媒体を紛失するリスクがなくなるので、これも情報管理の徹底化につながる。

さらに事業者にはデータをオンライン送信すれば、これに対する種々の処理と分析がなされて、生産やマーケティングの有効性向上につながるソリューションや図表を得ることができる。このようなデータのアナライズやマイニング、ビジュアル化は、現在でも外部のシンクタンクやコンサルティング会社に依頼すれば可能であるが、クラウドコンピューティングを利用すれば必要なコストと時間が大幅に短縮される。

観点を変えると、クラウドコンピューティングは環境保護に関してもメリットがある。換言すれば、ユーザーにとってクラウドは環境にやさしい、いわゆる環境経営やグリーンITの導入につながる。近年、世界的に見てサーバー数、特にインターネットサーバー数は増加の一途をたどっており、しかも多くが24時間稼働になっている。これによる電力消費量の増大は、温暖化ガス排出等による環境問題深刻化の一因となっている。このようなことから、環境負荷のなるべく小さい情報技術を開発したり導入することにより、環境問題の軽減に貢献するというグリーンITの考え方が広まりつつある。クラウドコンピューティングによりサーバーが統合され、ユーザー側のサーバー数が減少すれば、このようなグリーンITの理念を推進し、具現することにつながる。すなわち「クラウドの推進は、サーバー統合を実現する方法としても、グリーンITの考え方に合致する」(木村, 2009, 49)<sup>4)</sup>。

#### IV. ASPとの異同

営利事業としてクラウドコンピューティングを見たとき、その事業モデルは従来からあったアプリケーション・サービス・プロバイダー (以下、ASP) と類似点があることに気づく。

このASPは事業者がユーザーに対してオンライン回線を通じてソフトウェアを貸し出すビジネスで、1990年代に先進各国で広まっていった。その広ま

りと企業への浸透は、インターネットおよびADSLや光ファイバー等のブロードバンド回線の発展・普及とほぼ軌を一にしている。クライアント企業は各種のアプリケーション・ソフトを購入する必要がない一方、プロバイダーに対してレンタル利用料を支払う。料金については従量課金制と年間定額契約等がある。

これに対して、クラウドコンピューティングはユーザーの多様なニーズに応えるために、膨大でかつ最新のコンピューティング・リソースを調達し貸し出す。ここで「調達」と述べたように、クラウドの場合、事業者自らがリソースを保有しているとは必ずしも限らない。世界各所に分散しているサーバーからこれをかき集め、それをそのまま提供したり、組み合わせて提供することもある。

またASPと異なり、ソフトを単にレンタルするのみではなく、契約によってはソフトウェアの不具合修正やカスタマイズ、ウィルス対策、新しい機能の追加等も行うGoogle社のようなベンダーもある。

なかには、各種のデータ、アプリケーション開発ツールの提供、異なるソフト間のデータ連携サービス等も行っている事業者も見られる。たとえばBOOMI社はMicrosoft SQL Server, Oracle E-Business Suite, Lotus Notes & Domino, SAP ERPなど43種類のアプリケーション利用を提供するとともに、これらの業務用ツール間でのデータ連携サービスを行っている。また日本ユニシスはユーザー企業のシステム開発サポートを目的としたクラウドビジネス「Sampo」を展開している。これを活用すると、クライアントは情報システムに関して、要求定義・設計、開発・テスト、運用・保守という一連ライフサイクル上の主要タスクを遂行することができる。このような付加価値の高いサービスはASPビジネスには見られなかったものである。提供されるサービスが多岐にわたり、ASPと比べて格段に幅広いと言える。

利用の開始にあたっては、ASPの場合、データセンターの利用手続きに長い場合、数週間かかる。契約も基本的には長期にわたるものとなる。サーバー増設の際には高額のコストがかかり、これに関する手続きも数日から数週間かかる。このようなことから、「現在のデータセンターは個人や中小零細企業が使えるサービスではない」(小池, 2009, 185)という見方もなされることとなる。

ASPに限らず、「これまでのITの世界は、潤沢な資金を使える大企業に比べて、中堅・中小企業はどちらかという制約された予算の中で相応のシステムしか作れなかった」(宇陀, 2009, 10)。これに対して、クラウドコンピューティングの場合は、一般的には次章で述べるように利用の申し込みはWeb上で容易に行える。利用料金も比較的低い水準に設定されている。このためクラウドコンピューティング環境では、大企業から中小企業、個人事業者まで、すべてのユーザーが「同様の機能を等しく利用できる」し、また「等しくメリットを享受できる」(前掲同所)。

料金の支払いは、不特定多数に対するいわゆるパブリッククラウドの場合、ASPと同様に使った分だけ支払う従量課金、クレジットカード決済が多い。特定企業に限定してサービスを提供するプライベートクラウドの場合には、このほかに個別契約を交わした上での期間毎の定額支払いも行われる<sup>5)</sup>。

## V. クラウドビジネスの現況

米国のネット通販大手Amazon社は、2006年よりクラウドビジネスをAmazon Web Services (AWS) という名称のもとに運営している。これは現在、最も市場で注目を集めているクラウド事業と言ってよい(太田, 2009, 65)。このAWSはインターネット上の仮想化されたサーバーをレンタルするAmazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) と、ストレージ供給サービスAmazon Simple Storage Service (Amazon S3) の2本柱で成っている<sup>6)</sup>。

前者のEC2はいわばオンライン上でサーバーを時間貸しするサービス、後者のS3はオンライン上でデータ保管場所を貸し出すサービスである。EC2を利用する場合、ユーザーはAmazon社のデータセンターから仮想マシンを借り出す。このマシンはInstancesと呼ばれ、処理能力別にSmall, Large, Extra Largeの3種類が用意されている。Smallの場合、演算装置となる1.0~1.2GHz相当のコンピュータユニットが1つ、メモリーが1.7GB、HDD代わりとなるストレージが160GBである。Largeの場合はユニットが4つ、メモリーが7.5GB、ストレージが850GBで、Extra Largeの場合ユニットが8つ、メモリーが15GB、ストレージが1690GBとなる<sup>7)</sup>。



料金体系について述べるならば、両者とも初期費用が不要の従量制になっている。EC 2 の場合、SmallのLinux/UNIXサーバーで1時間0.085米ドル、Windowsサーバーで0.12米ドルと比較的低い水準に設定されている(表1)。実行を停止している間は仮想マシンであるInstancesは消滅するため、料金もかからない。

S3の場合、1か月の利用バイト数によっても異なるが、ストレージが1GBあたり0.150米ドル、アップロードが1GBあたり0.100米ドル、ダウンロードが1GBあたり0.170米ドルである(表2)。個人により多少受け止め方は違おうだろうが、これも格安と言える水準である(木村, 2009, 52)<sup>8)</sup>。

これらのサービスを組み合わせてシステム、たとえばエレクトリックコマース(EC)サイトを構築して運用した場合、1か月あたりいくらかかるかは、AWSの公式サイトで試算可能になっている。すなわち同サイトが提供しているSIMPLE MONTHLY CALCULATORに、1ページのサイズ(KB数)、利用時間、保存データ量(GB数)等を入力すれば、すぐに料金が提示される。

尚、AWSのサービスはWebから申し込めば誰でも利用することができ、決済はクレジットカードで行う。AWSのユーザーが増大し、ビジネスとして成功しているのは、このように「Web経由で申請すれば誰でも即座に利用できる手軽なサービス」(太田, 2009, 66)だからである<sup>9)</sup>。

<b>Standard</b>	<b>Linux/UNIX</b>	<b>Windows</b>
Small	0.085	0.12
Large	0.34	0.48
Extra Large	0.68	0.96
<b>High Memory</b>	<b>Linux/UNIX</b>	<b>Windows</b>
Double Extra Large	1.20	1.44
Quadruple Extra Large	2.40	2.88
<b>High CPU</b>	<b>Linux/UNIX</b>	<b>Windows</b>
Medium	0.17	0.29
Extra Large	0.68	1.16

US dollar (per hour)

表1 AWS : EC 2 の料金体系

Storage		Transfer In	
First 50	0.150	0.100	
Next 50	0.140	Transfer Out	
Next 400	0.130	First 10	0.170
Over 500	0.120	Next 40	0.130
		Next 100	0.110
		Over 150	0.100

TB(per month), US dollar(per GB)

表2 AWS : S3の料金体系

Amazon社とともにクラウドビジネスで先行するGoogle社とSalesforce.com社は、2009年に日本市場への攻勢を本格化し、日本企業の囲い込みに動いた。クラウドビジネスに関して参入障壁が実質的にほとんどなく、しかも日本の事業者側で迎え撃つ準備が整っていない段階で市場を一気に席卷するというのがこの二社の戦略だったと見られる。ただしこれについては、「世界のクラウド市場を二分するグーグルとセールスフォースが富士通や日立製作所などと競うことで、日本のクラウド市場の活性化が見込まれる」(日本経済新聞、2009年10月9日)とする論評もあった<sup>10)</sup>。

Google社は従業員数が数千人規模の大企業を販売促進上のターゲットにし、こういった大口顧客向けの営業活動を全国的に展開するため、富士ソフトや住商情報システムなど約40社からなる販売体制を整えた。最初の大規模受注はユニ・チャームからのもので、2009年1月、同社からApps Premier Editionの導入契約を取り付けた。これはGoogle社のウェブメール・サービスGmailにスケジュール管理や会議室予約等の機能を組み込んだものである。続いての受注はJTBグループからのもので、2010年度より約1万人の国内社員を対象にサービスを提供するというものであった。より具体的には、ネット経由でメール機能や日程管理、ワープロソフト、表計算ソフトを利用できるようにするというのがそのサービス内容である。同社は東急ハンズ、TOTOからも同様の契約を取り付けている。

Salesforce.com社は、もともとはCRM用アプリケーションの開発とASPを本業とするソフトウェア・ベンダーであった。設立が1999年という比較的新し

い企業である。ASPのノウハウを活かし、2008年頃からクラウド上でプラットフォームを提供する事業にウェイトを移して、Google社、Amazon社とともにクラウドビジネスの先駆的企業となった。米国のDell社、STARBUCKS社、CNN社など大手企業を多数クライアントに持つ。オバマ大統領の政権移行チームが国民の「生の声」を収集するために立ち上げたWebサイトCHANGE.GOVを技術面でサポートしたことで知られる。同社はこれらによる信頼感を武器に日本市場への参入を進めている。

日本市場では、経済産業省からエコポイントシステムの運用を請け負い、他社に先駆けて官公庁開拓の足掛かりを築いた。また日本郵政・郵便局会社から顧客管理システムの開発と展開を受注した<sup>11)</sup>。さらにこれらを実績にして日本市場への浸透を図るべく、複数のシステム・インテグレータと提携し、販売チャネルを増強した(日本経済新聞、2009年10月9日)。

日本企業では日本ユニシス、富士通、日立製作所、NECが比較的早期にクラウドビジネスに参入している。日本ユニシスについては前章で言及したが、富士通、日立製作所はこのビジネスを始めるにあたり、それぞれ約100億円を投資してデータセンターを増強した(日本経済新聞、2009年8月4日)。

より具体的には、富士通は群馬県の館林システムセンター敷地内に、洪水時のサーバー水没を防ぐ高床式の新棟を建設した。同社はこのシステムセンター新棟にサーバーを数万台規模で設置して、これをクラウドビジネスの基盤センターとする計画を進めている。そして2009年秋より1,000台による先行稼働を開始した。

日立製作所は横浜市に新センターを開設し、同年7月より500台により稼働を始めた。そして10月、企業内でクラウドコンピューティング環境の構築をサポートするサービスHarmonious Cloudの実質的キックオフを発表している。

NECも同年7月よりクラウドコンピューティングの受注活動を本格化した。これに際して同社は全国に53か所あるデータセンターのうち10か所で増床や空調・電源の整備を行った。また10月には、本社ビル(東京都港区)1階に、国内外のデータセンターに接続した端末でクラウドコンピューティングを体験できる施設「NECクラウドプラザ」を開設した。同社は第三者割当増資による1,340億円規模の資金調達を行ったが、そのうち400億円をクラウドビジネ

スの基盤開発に当てることをプレスリリースしている。

世界的に見ると、クラウドビジネス市場の規模は2009年に174億ドルに達したと見られ、2013年にはこれが442億ドルに拡大すると予測されている。企業のクラウドコンピューティング利用予算は今後、年平均27%ずつ増加すると考えられ、総IT予算に占めるその比率は2008年度において4%であったが、2012年にはこれが9%になると見込まれている (IDC予測)。

## VI. 事業としての課題

従来のITアウトソーシング・サービスと同様、現状でユーザーがクラウド事業者を求めるのは、提供されうるリソースとサービスの多様性である。しかし各アプリケーションソフトの更新は一斉に行われるわけではなく、様々なタイミングで色々な形でなされるし、ユーザーが必要とするリソースとサービスは刻々と変化する。そのため、事業として見た場合、「クラウド・コンピューティングは現時点で膨大なコンピューティング・リソースを必要とする持続的な需要を明確には見通せていないことに問題がある」(藤田, 2008, 1)し、またこの予測をいかに有効に行うかが事業継続の課題となる。

また、先に紹介した富士通と日立製作所が行っているように、事業者はビジネスの立ち上げにあたり、データセンターに大規模な投資を行う必要がある。このため、顧客数を増やさなければ採算がとれない。

またデータセンターは大量に電力を使用するという問題もある。センターが大規模の場合、一般家庭の数千軒から1万軒の電力を消費するので、その開設・運営にあたっては環境問題を考慮しなければならない。サーバーを稼働させる電力もさることながら空冷の消費電力も莫大であり、そのためのコストも高額となる<sup>12)</sup>。このようなことから、米国においてデータセンターの設置場所はシリコンバレー近辺ではなく、涼しくて、電力も安定的に供給されるカナダ国境近辺が一般的になりつつある(小池, 2009, 181)。日本でも北海道が注目されているが、寒冷地にデータセンターを設置すれば消費電力に関して大きな削減効果を期待できるかという点、必ずしもそうではない。

クラウドコンピューティングには、ユーザーから見て「データの保管場所が

わからない」(城田, 2009, 160)という問題もある。データセンターが世界各地にある大規模クラウドの場合、自分のデータがどこの国のセンターに保管されているのかは、ユーザーにはわからない。せめて保管場所として自国内を指定できるようにしないと、利用を躊躇する企業や機関はなくならないであろう。

次章で述べるように、法人顧客におけるクラウドコンピューティングの利用は業務支援領域からクリティカルな基幹分野に拡大されていく可能性がある。ただし、たとえば金融機関の勘定系や交通機関の運行管理システムなど基幹システム、ミッションクリティカルなシステムでクラウドコンピューティングを活用する場合には、稼働率は現在の99.95パーセントといったレベルでも不十分で、100パーセントもしくはこれに限りなく近い数値となる必要がある。

もっともどのような安定的システムであっても、不測の事態というのは起こりうる。したがって事業者は稼働率の向上努力を絶えず続けるとともに、そのような事態に備えたりリスクマネジメント体制を整備しなければならない。

このように、現状ではクラウドコンピューティングに関して機密性やセキュリティ、安定性・信頼性をめぐる不安や疑念がユーザー側にはある。端的に言えば、「セキュリティは本当に大丈夫なのか」「サービスに障害が起きたとき、サポートはどうなるのか」(北野, 2009, 54)という不安が払拭されていないのである。実際、クラウドコンピューティング利用者を対象としたアンケート調査で克服されるべき課題として上位にあげられているのは、①セキュリティの心配(74.6%)、②パフォーマンス不安(63.1%)、③システムダウンによる可用性の問題(63.1%)である(森, 2009, 90)。前述したように稼働率が100%に限りなく近い数値となって、また緊急時のバックアップ体制が充実化して、このような不安が拭い去られなければ、基幹システムやコア業務へのクラウドコンピューティング導入は進まないであろう。

## VII. クラウドの展望

クライアントが企業である場合、第5章で見たように、現状ではクラウドコンピューティングの導入はメールや日程管理、顧客情報管理などの業務支援系システムに限られている。しかし今後は、情報システムは強化したいが、投資は小規模にとどめたいというクライアント側ニーズの高まりを反映して、クラウドコンピューティングの利用は基幹系システムにまで拡大していくことになる。すなわち情報化投資の節約、情報システムの構築および運用・保守に関わるトータルコストの抑制に対するユーザー・ニーズは高まり続け、「所有から利用へ」というトレンドは今後加速すると思われるため、クラウドビジネスは大きな成長可能性を秘めている<sup>13)</sup>。

実際、「現クラウドサービスに加え、基幹システムや経営システム、金融証券システムや電子政府などがクラウドに期待」(加納, 2009, 14)していると言われる。事業者サイドにも、「クラウドコンピューティングサービスは、従来のシステムインテグレーションに加え、新たなコアビジネスとなり得る分野であり、その取り組みの一つとして、ミッションクリティカルなシステムにも提供できるクラウド環境を提供していく」(太田, 2009, 77)という戦略を打ち出している企業がある。

第3章で述べたように、クラウドコンピューティングのユーザーは、インターネットに接続できるという条件付きではあるが、時間・場所に関係なく多様なサービスを受けられる。このため多数のソフトをインストールした多機能パソコンを持ち運ぶ必要性が低下する。パソコンはPC/ATとその互換機、およびDOS V機の登場以降、マルチ機能化が進み、オールインワン型へのニーズが高まっていったが、この傾向にも変化が現れるかもしれない。すなわち今後は機能よりも持ち運びの利便性に重点を置いた軽量小型のパソコンがより一般的になることも考えられる。

しかし先に述べた「インターネットに接続できるという条件付きではあるが」の「条件」が現状では、まだ十分に実現していない。このため前述の変化が現実化するには、社会のユビキタス化が一層進展する必要がある。ユビキタスコンピューティングが普及しなければ、クラウドコンピューティングの

サービスをフルに活用することはできず、その恩恵は小さいものとなるのである。

現状のクラウドビジネスでは、原則的にはすべてのアプリケーション、ツール、サービスを事業者が調達してこれをブロードバンド回線で提供するビジネスモデルになっている。ユーザーは基本的にはこれをパッシブに利用し、事業者のコンピューティング・リソースに変化をもたらすことは少ない。

しかしながらクラウドコンピューティングでは、ソフトウェアそのものだけでなく、この開発・修正ツールも提供されている。このためクラウドの利用が進むと、「ソフトウェアはプログラム知識を持つ専門家が時間をかけて書き上げるもの、という概念も希薄になる」(小池, 2009, 141)。自分にとって使い勝手がよくなるようにソフトに手を入れる過程で、本人は意識していなくとも、プログラムを書き換えているということが日常的に起こるようになる。将来的には、「ユーザ自らがサービス・アプリケーションのアイデアを発信し、共有し、利用する」(加納, 2009, 2)ようになるということも考えられる。換言すれば、クラウドコンピューティングが普及すれば、ソフトウェア開発は「エンドユーザーもデベロッパーも参加し、集合知となる新しい生産様式に移行」(森, 2009, 206)するということもありうる。

そのような場合、事業者には、「ユーザがアイデア・イノベーションを具現化しやすいインフラストラクチャ(プラットフォーム)とそのうえで利用可能となる(サービス・アプリケーション)エレメントを提供する」役割をも求められることになろう(加納, 2009, 2, ( )内の補足は原著による)。そのようなアイデア・イノベーションにつながるようなコミュニティ、すなわちユーザー同士が知的に触発しあう「場」の運営も事業者の役割として重要になるということも考えられる<sup>14)</sup>。

このような状況では、事業開始時に保有しているコンピューティング・リソースの豊富さもさることながら、このようなアイデア触発機能がクラウドビジネス事業者間の競争優位性を規定することになる。従来のASP型ビジネスモデルでは、ユーザーの主要なニーズはリソースの多様性と利用のしやすさにあったから、既にソフト資産やこれを提供するためのインフラを保有しているか比較的容易に調達可能な事業者、たとえばポータルサイト運営企業



が競争上圧倒的に有利であった。しかし「エンドユーザーのコンピュータ資産をも飲み込む巨大なクラウドが出現したならば、このパラダイムの変化は不可避」(藤田, 2008, 1)である。

## VIII. 結びにかえて

本稿は敢えてクラウドビジネスが萌芽的である段階で、その特徴とメリット、課題、展望を示したものである。クラウドビジネスに本格的に取り組む企業が現れてからまだ日が浅い状況で何らかの結論的見解を示すことには慎重さを要するものの、クラウドコンピューティングは事業シーズとして相当程度、有望であると言えよう。

すなわち総合的に考えれば、クラウドコンピューティングは一過性の強い現象、一時期のブームで終わる可能性は小さい。しかしビジネスとしてこれが定着し発展するためには、サービス提供における一層の信頼性向上、ユビキタスコンピューティングの普及が必要となる。後者については一企業の努力により促進される余地は小さいが、前者については企業努力により実現しうるし、その努力如何がクラウドビジネスにおける当該企業の競争優位性と成長性を左右する。クラウドという有望な事業シーズを収益に結び付けて、成長しようとするならば、当該企業がこの信頼性向上という課題に是非取り組まなければならないのである。

クラウドの利用が基幹系ないしミッションクリティカルな分野に及んだ場合、ユーザーのニーズはソフトなど提供リソース、サービスの多様性ではなく、運用の安定性すなわち稼働率の向上となる。したがって、事業者にとっては規模よりもむしろ、ダウンや障害を起こさずに複数サーバーを協調稼働させる組織能力、万が一トラブルが起きたときのバックアップ体制とリスクマネジメント能力が重要となる。つまりクラウドコンピューティング時代となっても、IT企業としての基礎的な組織能力が問われるのであり、事業者はその向上努力を地道に継続する必要がある。またクラウド内に知的触発の「場」(コミュニティ)を設け、これを活性化させる能力も今後必要となろう。

クラウドコンピューティングは事業シーズとして有望であるものの、これ



に関する厳密な研究はまだ進んでいない。本稿がその契機や素材となれば、この上なく幸いである。

## 脚 注

- 1) 端的に言えば、仮想化はコンピュータを構成するプロセッサやストレージ、ディスク等リソースの物理的特性をエンドユーザーやシステム、アプリケーションから隠蔽し抽象化する技術をさす。色々なITリソース、たとえばプロセッサ、ディスク、メモリを柔軟に分割あるいは統合する技術と見ることもでき、仮想化されたサーバーやメモリーはアプリケーションごとに割り当てられることになる。これにより、あたかも複数のディスクが1台のディスク、あるいは1台のサーバーが複数のサーバーとして機能することとなる。一方、グリッドは多数のコンピュータをネットワーク経由で連携させ、協調処理を行う技術である。これはたとえば大量のデータ処理をともなうシミュレーション分析等においてジョブを遠隔地にある複数マシン間で分散処理し、結果を統合するような場合に用いられてきた。
- 2) 情報化投資の財源が小さい状況、あるいは事業の立ち上げ時(起業)においてこのメリットは大きく、「特に資金が乏しい中小の企業やベンチャー起業の上ではAmazon EC2が前提条件にさえなっている」(木村, 2009, 52)。尚, EC2については後に詳しく取り上げる。
- 3) Amazon S3とInstancesについては、第5章で詳しく取り上げる。
- 4) 後に述べるように、クラウドビジネスの開始に際して事業者は電力消費量が多いデータセンターを設置することが多い。したがってユーザー側における環境負荷軽減と事業者サイドにおける負荷増大をトータルで見て、クラウドコンピューティングの普及が環境にとって望ましいかどうかを検討することも必要となろう。
- 5) たとえばGoogle社は2009年に日本のJTBとプライベートクラウド契約を結んだ。この時の利用料金は社員1人当たり年間6,000円であった(日本経済新聞, 2009年10月9日)。
- 6) 本文で先に述べたようにAWSの立ち上げは2006年であったが、厳密に述べるとEC2の開始が同年8月、S3のスタートが同年6月であった。
- 7) いずれも2009年時点のスペックである。
- 8) 料金は2009年、AWS公式サイト掲載数値。料金体系は変化するので、利用にあたっては最新のものを確かめられたい。
- 9) 中小のネットベンチャーに爆発的に利用が広がっていることから、AWSはインターネット上の新しいサービスというよりも情報技術史上有数の「創造的破壊」(城田, 2009, 226)であるとする見方もある。
- 10) 実際、2009年秋以降、富士通や日立製作所など日本の事業者によるクラウドコン

ピューティング受注活動が本格化した。

- 11) クレームや要望など「顧客の声」、いわゆるVOC (Voice of Customer) を収集して管理するシステムを3か月で開発し、全国の2万4000局に配備した。
- 12) 小池(2009)はGoogle社に見られる環境問題への配慮について次のように説明している。「グーグルは、何億人というユーザーが同時にソフトウェアを利用してでも耐えられる巨大データセンターを準備している。それには、NASAのような巨大コンピューター設備の管理技術や原子力発電所による電源確保、そして世界の通信大消費地に広がる光幹線網が必要だ。(中略)それは電話会社並みの通信設備と航空宇宙産業並みの巨大サーバー、そして電力会社並みのユーティリティを必要とする。また、それほど巨大なインフラを運用するとすれば、環境問題にも無関心ではいられない。グーグルが最近、さまざまなクリーンエネルギーの研究に関心を高めていることも、意味が通じてくる」(小池, 2009, 127-128)。
- 13) このようなトレンドに関して北川(2009)は次のように述べている。「クラウドコンピューティングは、漸進的かつ着実に進化している技術を集大成した、メインフレーム、オープン化、インターネットに次ぐ大局的なトレンドである。クラウド技術は急激に洗練されてきており、今後着実に進化して時代を席捲する。その意味で『第4の潮流』といえる。アプリケーション開発やIT基盤構築におけるTCO (Total Cost of Ownership) の削減や、変化対応力の向上に不可欠だ」(北川, 2009, 18, ( )内の補足は白石による)。
- 14) 実際、クラウドビジネスで先行するAmazon社は、掲示板による無料サポートに乗り出している。これはユーザー同士がギブ・アンド・テイクでノウハウの伝授、情報交換を行う場(コミュニティ)で、一部のユーザーからは同社のサポートエンジニアの電話による有料サポートよりもむしろ好評を博している。

## 引用文献

- Carr, Nicholas G. (2008) *The big switch: rewiring the world, from Edison to Google*, New York: W. W. Norton (村上彩訳『クラウド化する世界：ビジネスモデル構築の大転換』, 翔泳社, 2008)。
- 藤田昭人(2008)「コンピューティング・クラウドとしてのオーバーレイ・ネットワーク」, 2008年5月10日『創造都市研究』(電子紀要)発表原稿。
- 加納敏行(2009)「クラウドコンピューティングの現状と次世代ネットワークにおける課題」, 次世代IPネットワーク推進フォーラム第三回総会資料。
- 木村昌史(2009)「大学教育系ネットワークにおけるクラウドコンピューティング」, 『情報科学研究』, 第18号, 49-63。
- 北川三雄(2009)「クラウドコンピューティングの活用と企業情報システム」, 『IT Japan 2009報告集：大淘汰時代を勝ち抜く』, 18-19。

- 北野昌宏(2009)「協創で生み出すITの新たな価値」,『IT Japan 2009 報告集:大淘汰時代を勝ち抜く』, 54-55。
- 小池良次(2009)『クラウド:グーグルの次世代戦略で読み解く2015年のIT産業地図』, インプレスR&D。
- 森洋一(2009)『クラウドコンピューティング:技術動向と戦略』, オーム社。
- 西田圭介(2008)『Googleを支える技術:巨大システムの内側の世界』, 技術評論社。
- 太田智朗(2009)「クラウドコンピューティング概況と日本ユニシスの取り組み」, *UNISYS TECHNOLOGY REVIEW*, 第100号, 65-78。
- 城田真琴(2009)『クラウドの衝撃:IT史上最大の創造的破壊が始まった』, 東洋経済新報社。
- 宇陀栄次(2009)「クラウドコンピューティングが経営にもたらす変革:実例と今後の動向」,『IT Japan 2009報告集:大淘汰時代を勝ち抜く』, 10-11。