

## クラウドコンピュータ時代の Web アプリ

江戸川大学メディアコミュニケーション学部情報文化学科 石田 義明

### 1. Papadopoulos の予言<sup>(1),(2),(3)</sup>

「The World Needs Only Five Computers」はサン・マイクロシステムズの CTO である Greg Papadopoulos が 2006 年にブログ上でした予言である。「世界のコンピュータは 5 個に集約される」という大胆な発言はインターネット上で評判になった。



この 5 個のコンピュータがいわゆるクラウドコンピュータと呼ばれるものである。クラウドは雲であるが、インターネットを雲にたとえ、ローカルなコンピュータを下界に例えたのである。クラウドコンピュータという概念は目新しいものではなく、従来のシステムを包括的に新しい呼び方にしたものだ。少し前に WWW 上で話題になった、Web2.0 に比べると目新しさでは劣り、技術的な側面が強い。ただこの技術の IT 世界への影響は大きく、この発展が新しいパラダイムを作り上げ、従来では考えつかない多様なビジネスモデルが次から次へと出現する可能性を秘めているのである。クラウドコンピュータは CPU の高速・低価格化、メモリの低価格化、大容量・低価格ハードディスクと高速ネットワークなどのハードウェア上の進歩とグリッドコンピュータなどの、多数のシステムを仮想的に統合化する分散コンピューティングシステムの進化と SaaS (Software as a Service)

などの新しいアプリのサービス形態の出現によるものである。同時にネットパソコンと呼ばれる低価格ノートパソコンの出現もシンクライアントコンピュータとしての役割を持ち、追い風になる。

ネットパソコンなどは貧しい環境でもインターネット環境を整えるために出現したものであるが、従来の 1/2 から 1/3 位の値段のノートパソコンではあるが、普通に使うには十分な機能を持ち、その市場はネット先進国でも広がりつつあるが、それがクラウドコンピュータの環境を推進する要素になりつつあるのである。インテル (Intel の CPU 群と Microsoft の基本ソフトである WINDOWS とそのアプリ OFFICE からなるパソコン) と呼ばれ、これまでパソコン業界で圧倒的なシェアを支配してきた牙城が、ネットパソコンとこのクラウドコンピューティングシステムに取って代わられるか共存する時代がきつつある。5 個のコンピュータとは Google, IBM, Yahoo, Microsoft, Amazon.com, Salesforce.com, eBays あたりだと言われている。

一方で仮想化技術は Microsoft, Xen, VMWare で独占されている。クラウドコンピューティングシステムはグリッドコンピュータの多様なヴァリエーションにより色々な形態をとりうる。オーガニックストレージと呼ばれるシステムは生物の生態系に類似し、自己で動的に最適な分散コンピューティングシステムを制御する最新のクラウドコンピューティングシステムである。日本では富士通などが実際にシステムを構築している。複雑な形態でバックアップシステムを形成し、事故を起こした部分を自動的にバックアップファイルと交

換したり、ハードディスクの容量を自動で最適な配分にしたり、従来では考えられない弾力性をもったシステムになっている。このようにして従来に比べて圧倒的な容量を持つシステムが可能になってきた。クラウドコンピュータのクライアントは物理的には非常に複雑な分散システムをまったく意識せずに、自分のパソコンのように論理システムを見ているのである。逆に情報が集中し、それを利用する側とされる側のデジタルデバイドはますます大きくなると考えられる。このような巨大なシステムによる個人の不利益などを保護する社会システムも必要になってくるのである。また WWW 上で儲ける側と搾取される側の経済格差も大きくなるのは当然の帰結である。仮想技術により、簡単に複雑なビジネスモデルが構築できるようになり、Web プログラミングの知識無しに e-ビジネスに参画し、IT 技術よりもむしろ財政、金融、法律、環境の知識が要求される世界になる。こうして仮想技術は実態世界をますます仮想世界に移し、日本ではまだそれほど関心が持たれていないセカンドライフなどのバーチャルリアリティがもっと巨大化し、リアルになり、実生活に大きな影響をもつようになるのかもしれない。

このように多様な仮想技術システムによって、いろいろなビジネスモデルが構築され、情報も WWW によって広く共有されていくが、それに伴う弊害は急速に巨大化し、情報や富の極度な集中を緩和するシステムや個人情報の侵害や過去に無いような詐欺事件などを防ぐシステムを内包するように設計されねばならない。また急速な変化に対応した新しい法制度も必要とされる。多国籍企業というものは物理的に多国間に会社や工場などが分散したものだが、インターネットそのものが国境を超越したモノであるが、まだサーバーコンピュータが物理的にどこにあるかは規定できたが、クラウドコンピュータはサイバースペース上で更にリソースがどこにあるかもはっきりしなくなる。本当に雲のように浮かび、国という概念に全く属さなくなる。

クラウドコンピュータの形態<sup>(4),(5)</sup>としては

#### A) SaaS 型 (Software as a Service)

プロバイダーからアプリケーションの提供を受けて、ネットワークを通じて利用する。IT 技術が無くても、Web 上でアプ

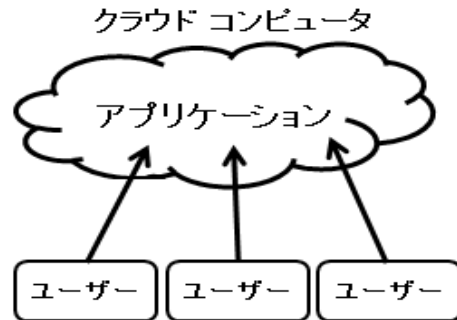


図1 SaaS 型クラウドコンピュータ

リケーションが利用可能ということである。Google の G-Mail や Google ドキュメントがこの形態に近い。

#### B) PaaS 型 (Platform as a Service)

クラウド側で必要なハードやミドルウェア、サービスを提供し、ユーザーがアプリケーションを開発する。アプリケーション開発能力のあるユーザー対象。(Google App Engine )

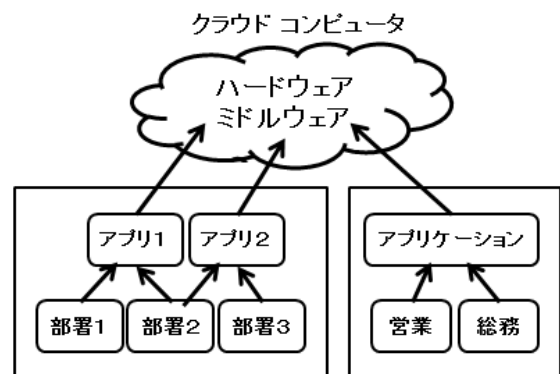


図2 PaaS 型クラウドコンピュータ

#### C) IaaS 型 (Infrastructure as a Service)

ハードやソフトやサービスを必要に応じて提供するが、システム設計は開発者自ら行う。IT 開発能力のある企業などに適している。(例 Amazon )

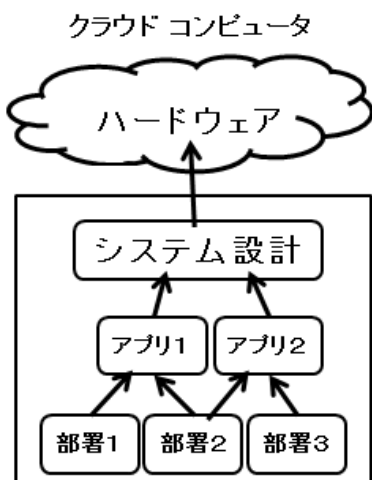


図3 IaaS 型クラウドコンピュータ

## 2. プラットフォームの変化<sup>(6)</sup>

クラウド (cloud) という言葉は、Web2.0 ではタグクラウドでも用いられている。サイバースペースを雲に例えて、雲上で付けられた名札という意味になる。クラウドコンピュータも雲上で稼働するコンピュータという意味である。

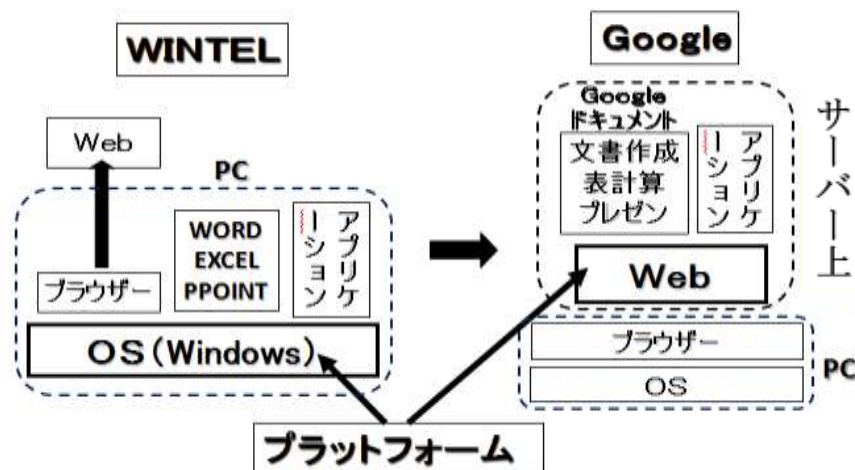
ローカルなパソコンレベルが下界になるのである。現在、主なパソコンの基本的な構造は、OSとしてMS-WINDOWSかMAC-OSかLINUXにアプリケーションソフトとしてマイクロソフトOFFICEや同様な機能を持ったソフトがインストールされている。

またサーバーはメールサーバー、FTPサーバー、

HTTPサーバーから構成され、その上でサーバーサイドプログラムシステムやデータベースが稼働している。しかしながら従来はサーバーの負荷をなるべく小さくするためサーバーのリソースの使用にいろいろな制限を付ける必要があった。インターネットで多彩なWebサイトが見られるが、それも基本的にはブラウザのプラグインで再生されていて、実はパソコン内で表現されているのが大部分である。HTTPサーバーは基本的にはHTMLファイルや画像ファイルなどをユーザーのパソコンにダウンロードしているだけに過ぎない。こうして負荷を減らしてなるべく多くの不特定多数のユーザーにサービスをしてきた。しかしながら、ハードウェアやソフトウェアの発達によってサーバーコンピュータの処理能力が格段に高くなり、今まで不可能だった負荷に対応できるようになった。例えば初めてGoogle Mapを見た時には、ネットでこんなことができるようになったかと思心したものである。処理も高速であった。YouTubeなども従来なら、サーバーにかかる負荷は相当なものだと思われるが十分機能している。

このようにサーバー上で高度な分散処理が可能になってくると、それに伴いパソコンの処理能力に依存してきた部分をサーバー側でやっっておうという状況になってきた。そのメリットはOSに依存しないシステム構築とリソースを不特定多

## プラットフォームの変化



数で共有できるということになる。このようにプラットフォームをパソコンの OS からサーバー上に移動する傾向は商業ベースではすでにやられてきた。有料ということで充分採算が合うということかもしれない。いわゆるクラウドコンピュータと呼ばれるものである。それを不特定な個人ユーザー対象にやろうとしているのが Google である。パソコンの役割はプラットフォームからブラウザソフトウェアという役割に変わる。最近、超低価格なネットパソコンが普及しつつあり、次世代の OS である WINDOWS 7 でもネットパソコンをサポートするといっている。5 万円台のノートパソコンで MS-OFFICE 無しに稼働し、パソコン間で簡単にファイルの共有ができれば大部分のユーザーには大きなメリットになるし、経済的に恵まれない環境の人たちも恩恵を享受できるようになる。現在進行しつつある貧富の格差の拡大における、いわゆる経済的なデジタルデバイドの拡大を抑える効果はかなりあるに違いない。従来あった手法の Ajax を使って非同期な高速度画像表示をしたり、Web2.0 の先兵として WWW の指導的役割を演じている。ある意味で Google は WWW 上のパラダイムシフトの源になっている。また SECOND LIFE などのバーチャルリアリティ、オンラインゲーム、SNS など雲の上の住人はどんどん増えていき、雲の上のリソースを享受できる人の数は急速に増えていくことになるが、逆に雲の上に住めない人々は極めて不利な状況に追い込まれるのではないかという社会学的な不安が発生する可能性はある。それを解消するのもコンピュータかもしれないが。

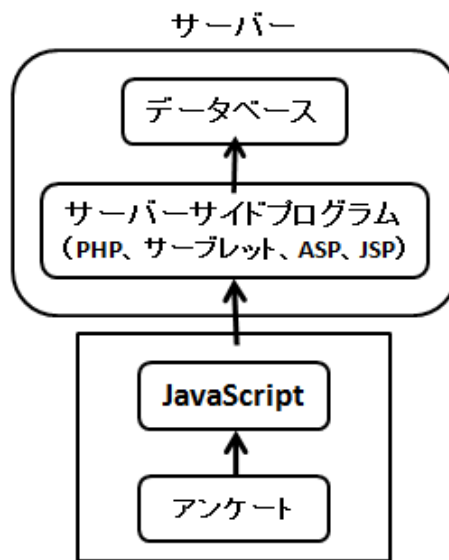
ここでは SaaS 型の一例として、クラウドコンピュータ上で稼働する Google ドキュメントの紹介をして、Web プログラミングと比較し、その今後の役割を検討してみようと思う。

### 3. SaaS 型の例:Google ドキュメント

Google ドキュメントは Google の Web サイト上で動く Web アプリケーションで MS-OFFICE

の WORD, EXCEL, パワーポイントと互換性のあるファイルを作成できる。MS-OFFICE に完全に取って代わるものでなく、Google ドキュメントで作成したものは MS-OFFICE でかなり読めるが、逆つまり MS-OFFICE のファイルをアップロードしてもかなり制限を受けるようである。MS-OFFICE の高機能性を完全にカバーはできないのである。分析ツールやソルバーなどの高度な機能は無いが、多彩な関数は EXCEL 同様もっているのもので、データ分析能力も高い。大きな強みは、MS-OFFICE では簡単にはできない、Web アプリケーションということで、ファイルの共同編集という強力な機能を持っている。特にアンケートの作成はまさにスプレッドシートとリンクした Web ソフトの強みであろう。

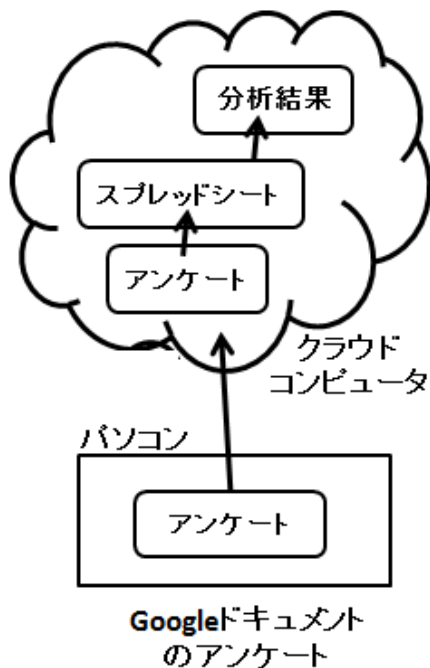
従来アンケート作成は Web サイトの構築より一段階難しく、HTML のフォーム形式だけではデータのやり取りができず、サーバーとのやり取りにはサーバーサイドプログラミングが必要だった。



従来のアンケート

CGI, サーブレット, PHP などのプログラミングが必要であった。プロバイダーやブログによっては Web アンケートが可能な場合もあるが、大抵は回答をユーザーにメールで送るところが多い。これではデータ処理が煩雑になり手間がかかってしまう。

ところが、Google ドキュメントではスプレッドシートの機能とリンクすると、簡単にアンケートができ、各自の Web サイトからリンクを張り、結果は Google ドキュメントのスプレッドシートに保存され、それを多数の人が共有出来るという非常に便利なものである。またスプレッドシートの関数機能を使えば、即座にデータ分析までやってくれる。アンケートの結果が分析できてしまう。フォームのレイアウトはユーザーが作成した HTML やスタイルシートや JavaScript で自由に作成したようにはいかないが、簡単な質問には充分対応できる。ブログ上で作成するより格段にカスタマイズできて、簡単にリンクでき、データ分析も雲の上で出来てしまうのである。



またプレゼンテーションでは、共同で編集できるというのは大変に役立つ機能である。「文書作成」、「スプレッドシート作成」、「プレゼンテーション作成」の中では、「スプレッドシート作成」機能が雲の上という特性を一番有効に使える機能であると思われる。Web プログラミング無しに Web アンケートが簡単に作成できることになる。Google ドキュメントの真骨頂は文書作成よりもスプレッドシートやプレゼンテーションにあると思われる。操作性は3つの機能がかなり共通に使

えるという意味では MS-OFFICE に似ている。またセキュリティという意味では、筆者は Firefox の起動にパスワードを設定しているので Google のパスワードと2重のロックになり、そんなに強力ではないかもしれないが、ある程度は守られる。ただネット上にそれほど大事な機密書類を載せることは危険であるのは当然のことではあるが。

MS-OFFICE のファイルもパスワードを設定して保存できるから、どちらが安全かはよくわからないが、ファイルごとにパスワードを設定するよりは使い勝手はよい。ノートブックは置き忘れや盗難というリスクもあるのでトータルで考えると、使い方によって最適な方法が選択され、また淘汰されていくことであろう。これからいろいろな問題点が出てくるのかもしれない。しかしながら、現時点で無料で使えるというのは驚きである。しばらく使わしてから突然有料宣言するのは、画像の GIF とか SOFTBANK の Web 上でのユーザーファイルの up/download の有料化とかよくある話であるから油断はできない。Google の今までを見ると、Google MAP, GoogleEarth 等の公開使用状況などで太っ腹という感じはするが、兎にも角にもマイクロソフトにとっては脅威である。従来の OFFICE ファイルと可換なソフトウェアはいくつかあるが、それよりも遥かに強力なライバルになるであろうことは間違いないであろう。ある段階で棲み分けが終了していくことになると思われる。その役割の違いは明らかであるから。ネットパソコンにもマイクロソフトは脅威を感じており、WINDOWS の使用にいろいろな制限をつけて、従来の高価なノートパソコンと差別化しようとしているが、所詮は無駄な努力という感があり、普通のユーザーは高速な CPU、高性能なグラフィックボード、多量のメモリやハードディスク等は不要であり、文書作成、スプレッドシートとグラフ機能、プレゼンテーションとインターネットができれば充分なのである。高性能で高価なパソコンはマニアックなユーザーが特化された高機能を使うユーザー以外は宝の持ち腐れに

なってきた。パソコンが普及するにつれてその社会的な役割は大きく変化してきたのである。パソコンも使い方によって特化され多様化されるのが社会的要求なのである。ネットパソコンからクラウドコンピュータを操作するようになれば、もっとネットに特化された低機能の OS が稼働するパソコンが優位に立ち、マイクロソフトの呪縛から解放される個人ユーザーはかなり多くなるのかもしれないのである。

では Google ドキュメントでアンケートの作成例を見てみよう。フォームの作成でアンケートフォームを簡単に作成できる。いわゆる HTML のフォーム形式を GUI で作成できてしまう。ただレイアウトには少し制限が付き、前後の並びは自由であるが、フォームを並列に並べたり、コンパクトにしようとすると出来ないことがわかる。そ

れでも簡単な形式のアンケートを作成するなら、十分な機能とレイアウトを持っているので、いちいち HTML を作り、JavaScript で処理し、サーバー上のプログラムにデータを送り、SQL データベース言語でデータベースにデータを送るプログラムを作成するのに比べると段違いに楽である。データベースのデータを分析するのも結構面倒くさいのだが、Google ドキュメントではスプレッドシートでデータ分析までしてくれるのだから有難いのである。図 4 は携帯電話に関する調査アンケートフォームである。これには URI が割り当てられ、任意の Web サイトからリンクを張ることができ、アンケート結果は Google ドキュメントのスプレッドシートに書き込まれる。アンケートとスプレッドシートは完全にリンクしており、質問がフィールド名になっている。

図4 Googleドキュメントによるアンケートフォーム

このフォームはいろいろな形式で公開できるように設定されていて、環境に応じて選択できるので便利である。

- (1) メールで指定したアドレスにこのフォームを埋め込んで送信
- (2) Web サイトに埋め込む。<iframe>…</iframe>形式の HTML をコピー&ペーストするだけで表示できる。HTML

を知っているならば、それを編集すれば結構カスタマイズできる。

- (3) このフォームには URI が割り当てられていて、任意の Web サイトからリンクを張ることができる。

フォームに入力した結果は図 5 のようにスプレッドシートに入力される。このスプレッドシートも共有することができ、複数の人が。

分析できるのである。またその関数機能を使ってデータ分析まで組み込んでおけば最終結

果まですぐに表示できてしまうのである。

The screenshot shows a Google Docs spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E
1	タイムスタンプ	名前	1. 携帯のメーカーは?	2. 何故そのメーカーの機種を持っていますか?	3. 携帯電話の用途は?
2	2008/12/07	江戸川太郎	a u	音楽機能	通話用, メール用, インターネット用
3	2009/01/30	上野花子	a u	音楽機能に優れている	通話用, メール用, インターネット用
4	2009/01/30	松戸一郎	DoCoMo	皆が持っている	通話用, メール用, 携帯ショッピング

図5 アンケート入力の手がかりがスプレッドシートに入力される

#### 4. クラウドコンピュータの将来

クラウドコンピュータは高度な分散処理技術の発達により、前述したような予言に近いものが現実になるかもしれないが、だからといって5つかそこらの分散システムに独占されるわけではないことは確かである。サイバースペースは多様で変化の激しい仮想現実である。常に動的な世界ではマイクロソフトの独占が崩れていくように、絶えず栄枯盛衰が生じる世界である。固定化された独占というものはありえない。常に新しい芽が発生し、突然変異のように従来のパラダイムを平気で壊していくように思える。ただ情報の集中により富めるものと貧しいものとの間の格差がますます顕在化し、社会不安が大きくなり、ギスギスして住みにくい世界にはしたくないものである。その為には従来の独占禁止法とは異なる、民主的でオープンな枠組み作りが worldwide で必要となるであろう。ローカルな国家内では統制できない事案がこれからあらゆるところで発生し、多国籍企業などよりはるかに実態をつかみにくい分散システムの実態を把握し制御する仕組みが必要となるであろう。目に見えない雲の上の世界で知らない間に社会を一部の支配者がコントロールするシステムができたりしないように常にチェックが入るようにオープンな監視システムが必要となる世界は寂しい世界ではあるが避けられない現実なのかもしれない。デジタル世界だけでは世の中機能

しないことは明らかである。デジタル部分に富が集中し、アナログ部分が阻害されるようなデジタルデバイドの世界が増長するのは避けねばならない。長期的にみて、それが社会の自然な最適化によって排除されるのか、それとも常に意識的に監視しなければならないのか。環境汚染と同じくらい人間社会に激しい変革を強いる危険な存在であることを社会に訴え続ける必要はある。技術の発展は効率化が最優先になり、地域社会や文化などの多様性を無視し、世界を均一化する傾向を持つのであるが、感性豊かな人間が住みにくい世の中にはしたくない。効率化と人間性のトレードオフは常に人間世界に存在するもので、これまで数えきれないくらい繰り返し左右に揺れ動いてきたのであるが、常に揺り戻す復元力のある世界を目指さねばならない。あらゆる分野で言えることであるが、復元力の無いパラダイムシフトは危険極まりない独裁社会かコントロールの利かない社会に導く可能性がある。

#### 参考文献

(1)GregPapadopoulos

[http://blogs.sun.com/Gregp/entry/the\\_world\\_neds\\_only\\_five](http://blogs.sun.com/Gregp/entry/the_world_neds_only_five)

(2)Michael Miller (2008) 「Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online

- (3) Nicholas Carr (2008) (訳: 村上 彩) 「クラウド化する世界」
- (4) 向仲 颯, 石田 義明 (2004) 「インターネットのアーキテクチャー」 *Informatio Vol2*, pp.26-34
- (5) 石田 義明 (2006) 「ビジネスプログラミング」 *Informatio Vol.4*, pp.9-13