

米国におけるクラウドコンピューティングに関する取り組みの現状

八山 幸司
JETRO/IPA New York

1 はじめに

インターネットの高速化と普及により、IT を利用したサービスは今まで以上に身近なものとなってきている。電子メール、チャット、ソフトウェアなどを使ってインターネットを通じた IT サービスの利用が行われてきたが、クラウドコンピューティング（以下クラウド）を使うことにより、インターネット上にある IT サービスを利用することが可能となってきている。例えば、クラウドのオンラインストレージを利用することにより、パソコンや携帯電話などのデバイスの違いを気にせずに様々なサービスが利用可能となっている。IoT (Internet of Things /モノのインターネット) を活用することにより、家電製品、自動車、医療機器など、ネットワークを活用して利用することが可能となる。クラウドは、数年前から注目を集めてきたが、技術の成熟や多大な投資の成果により、ここ 1~2 年で急速に発展している。特に米国ではインフラが整備されていることから、市場へ参入した企業により様々なサービスが登場している。

本年 11 月 4 日~6 日にシリコンバレーで開催されたクラウド EXPO に参加した。その中では、アメリカ国内外から多くの参加者があり活気に溢れていた。同時に IoT・EXPO やビッグデータ EXPO も開催され、それぞれが相乗して今後クラウド市場はさらに急速に発展していくであろうとの展望や、セキュリティ問題の一層の顕在化など今後の課題に関して、多くの発表がなされていた。図表 1 はクラウド EXPO における講演の様子である。

図表 1: クラウド EXPO の様子
(クラウド(雲)を模した背景の色が、時刻に合わせて朝から夕方へと変化していく所がアメリカらしい演出)



本号では、大きく注目されているクラウドの新しいステージで、どのような動きが出ているか紹介していく。

最初に、近年のクラウドの動向について紹介する。2012 年に行われた大統領選挙では、オバマ大統領の選挙陣営は Amazon Web Services (AWS) 社のクラウドをフル活用した選挙活動を行っている。クラウドを利用したサービスの登場は IT 環境そのものを変化させており、Google 社の Chromebook、AWS 社の Amazon WorkSpaces、Dropbox 社の Harmony など、クラウド上での作業を前提としたサービスが登場してきている。一方で、クラウドの障害は影響が大きく、Microsoft 社や AWS 社の障害では、世界規模での影響が発生している。

次に、クラウドの定義やビジネスモデルについて説明する。クラウドは大きく分けて 4 つの利用形態と 3 つのサービスモデルに分けることができる。サービスモデルによって様々な企業が参入を果たしており、ユーザーにとってもビジネスの競争力やコスト削減のために、クラウドは必要な技術となってきた。

クラウド市場の項目では、市場予測、ステークホルダーとなる企業の動向、近年のベンチャー企業について紹介していく。クラウド市場は 2020 年まで急成長が続くと見られており、付加価値の大きなサービスも登場すると見られている。企業の動向では、AWS 社がクラウドのインフラで圧倒的な力を持っているものの、Microsoft 社や Google 社などが差を縮め始めている。クラウド関連のベンチャー企業では、上場後に IT セクターのトップの仲間入りを果たした企業や、大きな投資を受けているベンチャー企業について紹介する。

次の項目では、クラウドと、IoT やビッグデータとの結びつきについて紹介する。IoT はインターネットに接続されたデバイスの利用を目的としているが、将来、莫大な数のデバイスを利用するためにはクラウドのインフラが必要不可欠となる。ビッグデータは IoT を使って集められたデータを分析する必要があるが、そのためには、クラウド上に集められた IoT のデータが必要となる。このため、クラウド、IoT、ビッグデータは相互に影響し合う関係となっている。

政策では、近年発表されたクラウドのロードマップや、米軍における利用について紹介を行う。2014 年に発表された国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology: NIST) のロードマップでは、クラウドの高信頼化について言及している。米軍におけるクラウドの利用では、AWS 社のサービスを高レベルの機密に対して利用することが認可されたことから、民間技術の新しい利用が始まっている。

最後に、セキュリティと標準の動向について紹介する。米国の調査会社のリサーチによれば、多くの企業がクラウドのセキュリティについて懸念を持っていることが分かっている。標準策定の動向では、米連邦政府による調達に必要な認証が進められており、様々な省庁で使われている。

米国のクラウドは、政府主導によるクラウド戦略により多大な投資が行われ、インフラの整備が行われた。様々な企業がアイデアを持って市場への参入を始めており、サービスの多様化が進むと見られている。どのようなビジネスモデルが生まれ、世界へ新しいサービスが広まるか見ていきたい。

2 近年のクラウドコンピューティングの動向

(1) オバマ大統領再選を支えたクラウド

2012 年に行われたオバマ大統領の 2 期目への大統領選挙では、570 万人を超える有権者に対し 2 万 2,000 人のボランティアがキャンペーン活動を行っているが、その巨大な選挙活動を支えたのは Amazon Web Services (AWS) 社のクラウドを利用した選挙管理システムと言われている¹。AWS 社の幅広いクラウドサービスを多用し、200 を超えるアプリケーションがクラウド上で展開されている。例えば、CallTool はボランティアが選挙活動の電話を自宅から発信することができ、同じような環境の有権者を探し出すことができるアプリケーションとなっている。Dashboard は仮想オフィスのアプリケーションとなっており、ボランティアが選挙事務所の本部に向かなくても、選挙運動に参加できるようになっている。Dreamcatcher は、ソーシャルネットワークのウェブサイト上で意見を出している有権者にアプローチや説得のサポートを行うツールとなっている。これらのアプリケーションは AWS 社から提供されたものとなっている²。

ボランティアの中からは、ソフトウェア開発を行う技術者によって独自のアプリケーションの作成も行われている。しかしながら、様々なデータを有効活用できるアプリケーションの開発は、制約された時間の中では難しいため、AWS 社からは選挙データを取得するための API (Application Programming Interface) が提供されている。これにより、選挙に必要なデータを一元管理でき、複数のアプリケーションと連携することが可能となった³。選挙で使われたデータは 180 テラバイトに達しており、巨大なデータを駆使して選挙活動を行っている⁴。この他、サードパーティ製のツールも多く使われており、中には AWS パートナーネットワークから提供されたものもある。実際に使われたツールとして、以下のものがある⁵。

- システムのパフォーマンス監視: New Relic、Chartbeat
- 選挙運動のコストを監視: Cloudability
- データの高速転送を行う: CloudOpt
- API の配信を行う: Mashery
- 開発者の作業をサポート: GitHub、Campfire
- インフラを自動化させる: Puppet、Netflix Asgard
- VPN によるアクセスを行う: OpenVPN

(2) クラウドによる IT 環境の変化

クラウドサービスの発達により IT を取り巻く環境にも様々な変化が起きている。Google 社が開発を進めている Chrome OS は、クラウド上で処理を行うことを前提とした OS となっており、Chrome OS を搭載したノートパソコンとして Chromebook と呼ばれるものがある。Chromebook は、Windows や Mac OS と比べ処理能力やストレージが非常に小さいものの、多くの処理をクラウド側で行い、データをオンラインストレージ上に保存することにより、安価で快適なノートパソコンを実現している。Chrome OS で使用できるソフトウェアはウェブブラウザの Chrome でも使用が可能だが、今のところソフトウェアの数は Windows に比べ少ない。しかしながら、2014 年 9 月には Adobe 社から画像編集ソフト Photoshop を Chrome OS と Windows 用 Chrome に対応させたことが発表されるなど、クラウドに対応したソフトウェアは増えつつある。将来的には高価なパソコンでなくても、クラウド上で様々なサービスが利用できることが期待される⁶。

¹ <http://www.washingtonpost.com/blogs/monkey-cage/wp/2014/11/25/engaging-voters-can-kickstart-community-activism/>

² http://aws.amazon.com/solutions/case-studies/obama/?nc2=h_ls

³ http://aws.amazon.com/solutions/case-studies/obama/?nc2=h_ls

⁴ <http://www.informationweek.com/cloud/6-ways-amazon-cloud-helped-obama-win/d/d-id/1107433>

⁵ http://aws.amazon.com/solutions/case-studies/obama/?nc2=h_ls

⁶ <http://techcrunch.com/2014/09/29/adobe-brings-photoshop-for-chromebooks-to-its-education-customers/>

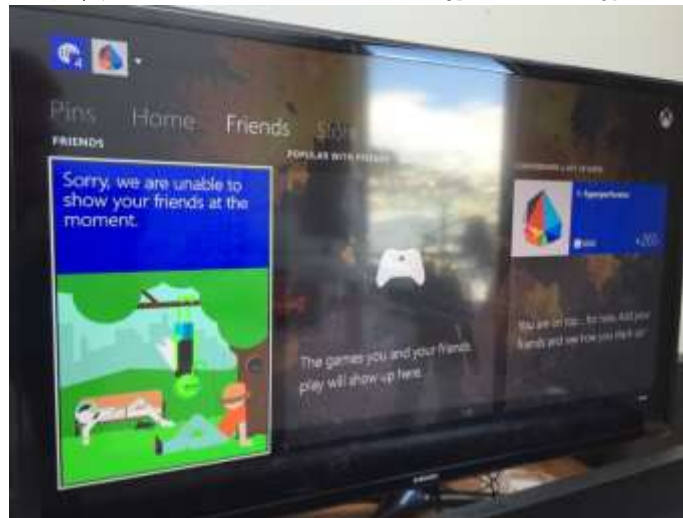
AWS 社も、クラウドを利用したデスクトップ環境 Amazon WorkSpaces の提供を行っている。このサービスは月額料金をクラウド上に自分専用のデスクトップ環境を構築することができるため、ノートパソコンやモバイル端末からも接続が可能となっている。教育機関や企業などは必要に応じてパソコンを用意し、管理する必要があったが、このサービスを利用することによって、導入のコスト、セットアップの手間、セキュリティの管理を省くことが可能となる⁷。

Dropbox 社では、Microsoft 社のオフィスツール Word、Excel、Powerpoint を他のユーザーとオンラインを通して共同作業ができるツールの開発を進めている。Harmony と呼ばれるこのツールは、Dropbox のサーバー上にある文書を他のユーザーと共有し、リアルタイムで共同編集することが可能となっている。これまでは必要に応じて同じ文書の異なるバージョンを作成していく必要があったが、このツールによりそういった手間を省くことが可能となる⁸。

(3) クラウドサービスの障害

様々なサービスの登場により規模が拡大するクラウドだが、障害の発生による影響も大きくなってきている。2014 年 11 月 19 日、Microsoft 社のクラウドサービス Microsoft Azure が障害により約 11 時間に渡って休止した。この障害はストレージの性能改善を行う際に、アップデート用のソフトウェアのバグにより、一部のサービスが停止してしまったことが原因であった。また、アップデートを行う際に一部ずつ行うのではなく、システム全体へ一斉に行ったことにより、障害が広範囲に渡って発生する形となった。Microsoft Azure のプラットフォームを利用していた Azure Storage、Virtual Machines、Visual Studio、Windows Store、Xbox Live、MSN などが世界規模で休止した⁹。図表 2 は Xbox Live のサービスが休止している様子となっている。

図表 2: Xbox Live のサービスが停止している様子



出典: The Next Web¹⁰

⁷ <http://aws.amazon.com/workspaces/>

⁸ <http://techcrunch.com/2014/04/09/dropbox-launches-project-harmony-to-bring-collaborative-features-to-microsoft-office/>
<http://www.techtimes.com/articles/5414/20140410/dropbox-hits-google-drive-with-project-harmony-introduces-microsoft-office-collaboration-tools.htm>

⁹ <http://www.entrepreneur.com/article/240029>

<http://www.cloudwedge.com/4891-azure-outage-impacts-msn-xbox-live-more/>

<http://azure.microsoft.com/blog/2014/11/19/update-on-azure-storage-service-interruption/>

¹⁰ <http://thenextweb.com/microsoft/2014/11/19/microsoft-azure-suffering-widespread-outage/>

Microsoft 社の障害から数週間後の 11 月 26 日には、AWS 社のコンテンツデリバリーネットワーク (Content Delivery Network: CDN)¹¹、Cloudfront で障害が発生している。この障害では、Cloudfront の DNS サービスに問題が発生したことにより、約 90 分間にわたって停止した。影響は世界規模となっており、Cloudfront を利用していた Instagram 社のサービスなども停止している。障害が発生したのが Thanksgiving Day (感謝祭) の前だったこともあり、Thanksgiving Day の翌日に行われる大規模なセール Black Friday への影響が懸念されていた¹²。1 つのプラットフォームの障害により発生する影響の規模は大きなものとなってきている。

3 クラウドコンピューティングとは

(1) 定義

NIST の定義によるとクラウドコンピューティング (以下クラウド) とは、サーバー、ストレージ、アプリケーション等といった集約されたコンピュータのリソースを共有し、ネットワークを通じて場所や時間を問わずに利用できるコンピューティングモデルとされている。クラウドの活用により、利用者はサーバーなどの管理やサービス提供者とのやり取りを削減することが可能となる¹³。

クラウドの形態は、プライベートクラウド、コミュニティクラウド、パブリッククラウド、ハイブリッドクラウドの 4 つに分類することができる。プライベートクラウドとは、単一の企業によって使われている企業内クラウドであり、オンプレミス (On-Premises)¹⁴ のシステムなどと一緒に使用されていることもある。コミュニティクラウドは、特定の企業や組織といったユーザーグループのみによって使用されているクラウドとなっている。パブリッククラウドは不特定のユーザーに利用を許可しているクラウドであり、サービス提供者が管理しているクラウドを利用する。ハイブリッドクラウドは 2 つ以上のクラウドが接続されたサービスとなっており、データやネットワークの負荷をクラウド間で分散する目的で使われたりする¹⁵。図表 3 は、クラウドの利用形態の違いを表している。

¹¹ 動画や音楽を配信するためのネットワーク。一部のサーバーに負荷がかからないように、データ配信を分散する仕組みとなっている。

¹² <http://www.turbobytes.com/blog/cloudfront-cdn-global-outage/>
<http://www.forbes.com/sites/benkepes/2014/11/26/in-response-to-azure-outages-amazon-has-its-day-of-doom-aws-cloudfront-suffers-global-issue/>
<http://www.geekwire.com/2014/amazons-cloudfront-hits-spag-spag-causing-problems-across-web/>

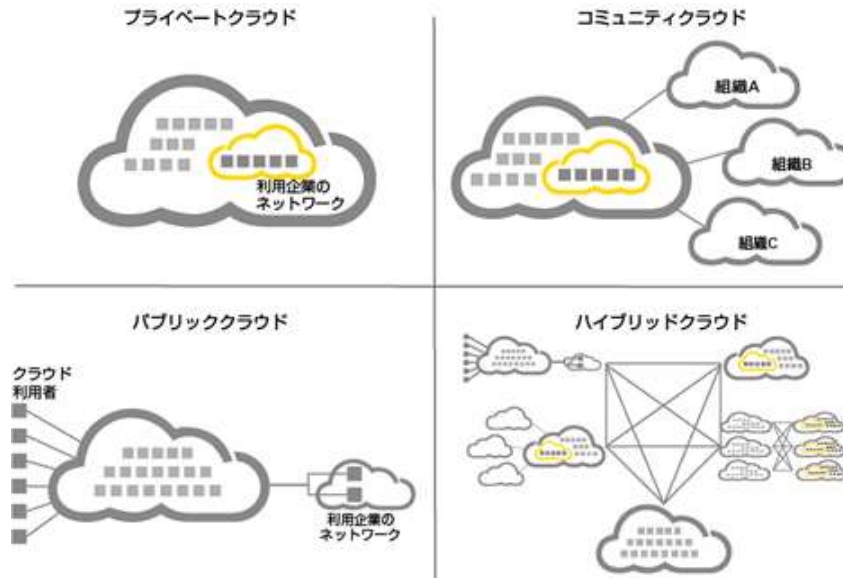
¹³ <http://talkincloud.com/iaas/12012014/amazon-cloudfront-dns-service-suffers-pre-thanksgiving-outage>

¹⁴ <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

¹⁵ 社内で管理、保守、運用されているサーバーやシステム。外部のサーバーを使用するクラウドに対する言葉として使われる。

¹⁶ <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

図表 3:クラウドの形態の違い



出典: EY¹⁶

(2) サービスモデル(SaaS/PaaS/IaaS)

クラウドはサービスの形態によって、SaaS、PaaS、IaaS の 3 つのサービスモデルに分類される¹⁷。

- Software as a Service (SaaS) : サービス提供者が用意するアプリケーションソフトをユーザーがクラウド上で利用する。利用者はブラウザやプログラムからクラウド上のアプリケーションにアクセスして利用する。
- Platform as a Service (PaaS) : 利用者は、サービス提供者が用意した API やツールを使ってアプリケーションソフトを作成し、クラウド上で展開することができる。
- Infrastructure as a Service (IaaS) : 利用者は OS やアプリケーションソフトを含む任意のソフトウェアを展開及び起動することができる。

図表 4 は、3 つのサービスモデルにおける代表的な例を示したものとなっている。

¹⁶ <http://www.shinnihon.or.jp/services/advisory/risk-advisory/global-contents/2013-03-22-02.html>

¹⁷ <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

図表 4:3つのサービスモデルの代表例



出典: Jim Kaskade¹⁸

(3) クラウド導入の利点

a. ビジネスへの導入

クラウドの普及が加速している背景には、企業にとってクラウドの導入は様々な利点があると同時に、競争力として必要不可欠なものとなりつつあることがあげられる。例えば、既に導入を行っている企業はクラウドを導入していない企業に比べ、1.36 倍も多く顧客とのネットワークを構築しているとされている。この他、ビジネスにおけるクラウドの必要性について以下のような理由がある¹⁹。

- 新しいビジネスの参入が容易となる: 新しいシステムをクラウド上のサービスから導入する場合、短ければ数分から数時間で可能となっているため、新しいビジネスへの参入時に、システムの導入に必要な時間とコストを節約することができる。
- データ統合と収集の容易さ: 従来、異なるシステムのデータを移行・使用するためには、必要に応じて手作業でプログラムを作成する必要があったが、クラウド内であればデータの取扱は容易に行えるため、同じサービス内のユーザーであれば、容易かつ素早く取り扱うことができる。
- 成功したビジネス手法を利用可能: クラウドを利用することにより、全てのビジネスユーザーが同じ舞台で競争ができる。これにより、新規参入企業であっても、成功したビジネスモデルが利用可能となる。

¹⁸ <http://www.qarea.com/articles/cloud-computing-outlook-iaas-paas-and-saas>

¹⁹ https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/ibmsyswv/entry/top_5_reasons_why_cloud_is_essential_for_businesses?lang=ja
<http://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2013/07/21/5-benefits-of-cloud-computing-you-arent-likely-to-see-in-a-sales-brochure/>

- **メンテナンスの手間を節約:** クラウドの利用により、企業内の IT システムのメンテナンスの手間を省くことが出来るようになる。これにより、CTO(最高技術責任者)、CIO(最高情報責任者)、技術チームは研究開発に集中できるようになる。また、IT 関連にかかる費用のうち 80%は定期的なメンテナンスに使われているという統計も出ており、クラウドにより節約されたコストや人的なリソースを研究開発に活用できるようになる。
- **クラウドを使ったビジネスの拡大:** 多くの企業が社内専用のプライベートクラウドを使う一方で、UPS 社や FedEx 社では、荷物の追跡サービスのように物流データをユーザーへ提供している²⁰。

b. コスト

クラウドの利用はコストの面でも大きなメリットがある。例えば、24 時間稼働し続けるサーバーに必要な電力コストは無視できない。通常のパソコンとは違い、何重もの冗長性を持たせた電源やハードディスクに加え、複数の CPU を持つサーバーの電力消費は非常に大きく、冷却のためのエアコンなどの設備も必要となる。データセンターを保有する企業は電力効率向上のために様々な取り組みを行っており、特に、Microsoft 社や Google 社の最新のデータセンターの電力使用効率は非常に優れている。このため、クラウドを利用した方が電力にかかるコストを抑えられる²¹。

ネットワークにかかる費用については、様々な面で考慮する必要がある。パブリッククラウドの場合、外部のクラウドサーバーに接続して大量のデータをやり取りする必要があるため、十分な帯域を持った回線を用意しないとクラウドのサービスを活用できない。また、クラウドサービスを提供している企業によっては、データの送信量に応じて課金する仕組みを取っている。Microsoft 社のクラウドプラットフォーム Microsoft Azure の場合、最初の 5GB までが無料で、それ以降は課金される料金体系となっている。100 ギガバイトのデータをダウンロードした場合、11.40ドルが課金され、1 テラバイトのファイルであれば 119.40ドルのコストが発生する(2013 年 11 月時点)。このように、クラウドを利用する場合オンプレミスにはないコストを考慮する必要がある²²。

システム全体に関するコストでは、クラウドを利用した場合の方がメリットが大きい。オンプレミスの場合、サーバーが古くなったら更新する必要があるため、その費用を考慮する必要がある。図表 5 はオンプレミスとクラウドのコストを比較したものとなっており、5 年ごとにハードウェア、ソフトウェア、人件費が発生するとした場合、オンプレミスは 6,190ドルのコストが 5 年ごとに発生することになる²³。

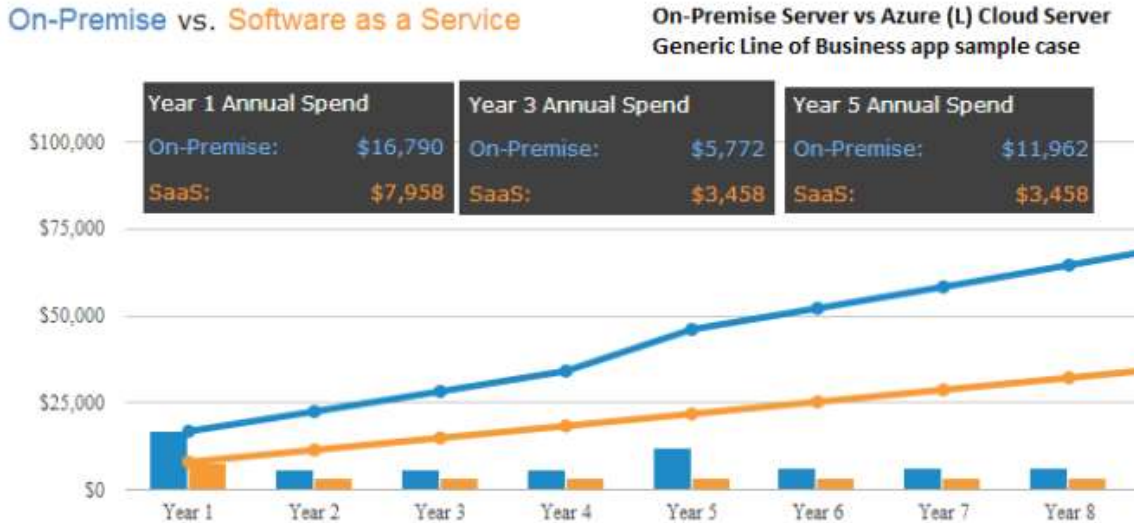
²⁰ <http://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2013/07/21/5-benefits-of-cloud-computing-you-arent-likely-to-see-in-a-sales-brochure/>

²¹ <http://betanews.com/2013/11/04/comparing-cloud-vs-on-premise-six-hidden-costs-people-always-forget-about/>

²² <http://betanews.com/2013/11/04/comparing-cloud-vs-on-premise-six-hidden-costs-people-always-forget-about/>

²³ <http://betanews.com/2013/11/04/comparing-cloud-vs-on-premise-six-hidden-costs-people-always-forget-about/>

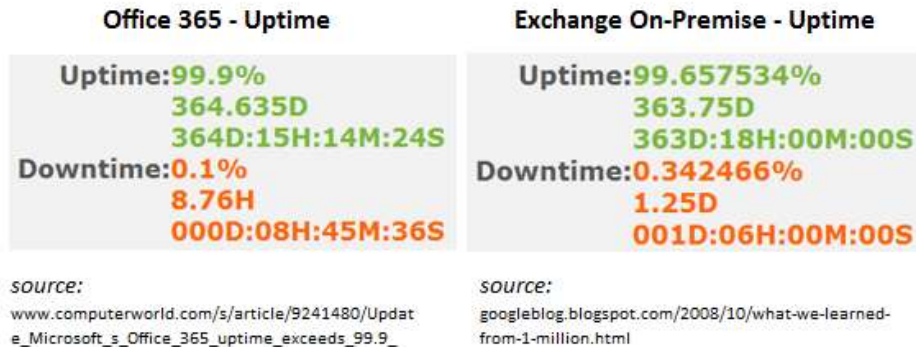
図表 5: オンプレミスとクラウドのコストの比較



出典: betanews²⁴

また、システムがダウンして使用不能となった場合に発生する損失についても違いが出てくる。2011 年に CA Technologies 社が行った調査では、システムダウンによる損失は毎年 265 億ドルにのぼっており、中小企業で 1 社当たり 5 万 5,000 ドル~9 万 1,000 ドルの損失、大企業では 1 社当たり 100 万ドル以上の損失となっている。クラウドにおいてもシステムダウンによりサービスを利用できなくなることはあるが、オンプレミスよりも連続稼働時間と信頼性は高いと言える。図表 6 は Microsoft 社のクラウドアプリケーション Office 365 と、オンプレミスの連続稼働時間の比較となっており、オンプレミスでは年間 1.25 日のシステムダウンがある一方で、Office 365 ではわずか年間 8.67 時間となっている²⁵。

図表 6: システムのダウンタイムの比較



出典: betanews²⁶

²⁴ <http://betanews.com/2013/11/04/comparing-cloud-vs-on-premise-six-hidden-costs-people-always-forget-about/>

²⁵ <http://betanews.com/2013/11/04/comparing-cloud-vs-on-premise-six-hidden-costs-people-always-forget-about/>

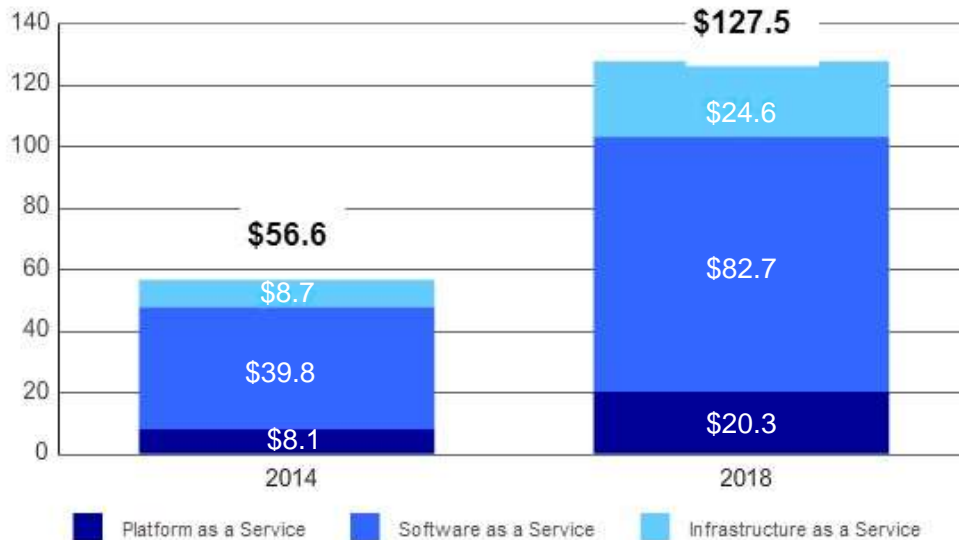
²⁶ <http://betanews.com/2013/11/04/comparing-cloud-vs-on-premise-six-hidden-costs-people-always-forget-about/>

4 クラウド市場

(1) 拡大するクラウド市場

急成長を続けているクラウド市場は、技術的な成熟や導入を進める企業の増加によって、今後も市場が拡大していくと見られている。米調査会社の International Data Corporation (IDC) 社によると、2014 年の世界全体のパブリッククラウド市場への投資は SaaS が 398 億ドル、IaaS が 87 億ドル、PaaS が 81 億ドルとなっている。パブリッククラウド向けの投資は 2018 年までに合計 1,275 億ドル以上に達すると予想されており、その内訳は SaaS が 827 億ドル、IaaS が 246 億ドル、PaaS が 203 億ドルとなっている。クラウドへの投資は 2019 年まで年間 22.8% の成長率が続くと考えられており、IT 市場全体の 6 倍の成長率となっている²⁷。図表 7 はパブリッククラウドへの投資のグラフとなっている。

図表 7:パブリッククラウドへの投資額
Worldwide Public IT Cloud Services Spending by Segment (in \$ billions)



出典: enterprisetech²⁸

クラウド市場は現在イノベーターによる導入時期²⁹にあり、今後は付加価値となる新しいサービスが拡大していくことで、多くのユーザーが導入を行う際の起爆剤になると期待されている。新たなソリューションの多くは、特定の産業に特化しており、市場競争に影響を与えると共に、B2B や消費者向けのサービスへ移行すると見られている³⁰。

²⁷ <http://www.enterprisetech.com/2014/11/03/forecasts-call-cloud-burst-2018/>

<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25219014>

²⁸ <http://www.enterprisetech.com/2014/11/03/forecasts-call-cloud-burst-2018/>

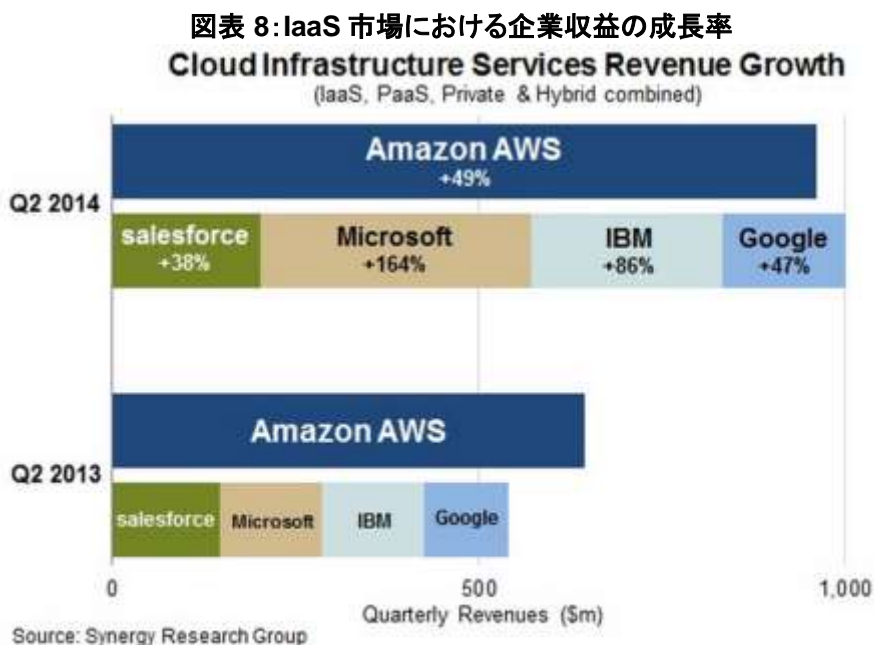
²⁹ 革新技術の導入時期は、イノベーター、早期導入者、早期多数派、後期多数派、最終導入者の 5 段階に分類される。

³⁰ <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25219014>

(2) IT 企業による競争の激化

a. IaaS 市場

クラウド市場では、Amazon Web Services (AWS) 社や Apple 社などが各サービス分野におけるトップとなっているが、市場の拡大に伴って他の企業との差が縮まりつつある。米調査会社の Synergy 社によると、世界全体の IaaS 市場では AWS 社が独走しているものの、IBM 社や Microsoft 社との競争を激化させている。2014 年の第 2 四半期は IaaS 市場全体が大きく拡大し、45%を超える成長率を記録している。IaaS 市場における競争は、Microsoft 社と IBM 社が過去 1 年間シェアを伸ばし続けている一方で、AWS 社と Google 社のシェアは変化していない。IBM 社は第 2 四半期に 50%の成長率を遂げているが、AWS 社の成長率は過去 12 ヶ月で半分にまで落ち込んでいる。AWS 社では四半期ごとの収益が 10 億ドルに達しており、主に IaaS によるものとなっている。IBM 社や Microsoft 社は AWS 社と同じぐらいの収益を上げているが、両社はすでにクラウド関連の様々なサービスを提供しているため、AWS 社がフルサービスを開始した場合には相対的な市場シェアは拡大すると見られている。図表 8 は、上位 5 社の IaaS における収益成長率を比較したものとなっている³¹。



出典: Forbes³²

b. メディアサービス

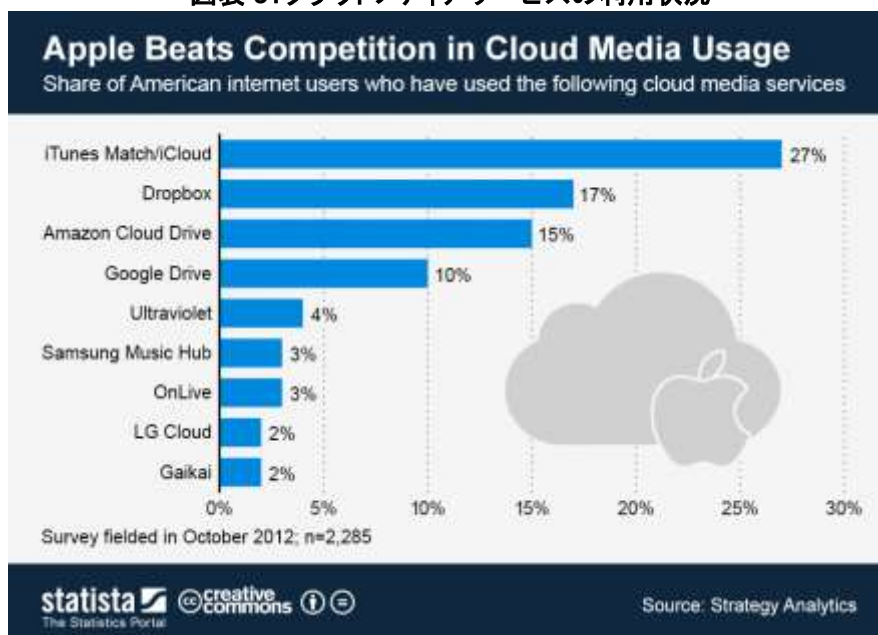
Apple 社の iCloud と iTunes Match は、米国において最も人気のあるクラウドサービスであり、2012 年に行われた米調査会社 Strategy Analytics 社の調査によると、27%の人が Apple 社のクラウドメディアサービスを利用したことがあると回答している。コンテンツを提供しない Dropbox 社は 17%で 2 位となっており、Amazon 社の Cloud Drive は 15%で 3 位となった。Android が普及している一方で、Google Drive の利用は 10%に留まっている。この調査では、メディアのデータをクラウド上に保存するために利用したことがあ

³¹ <http://www.forbes.com/sites/benkepess/2014/08/08/that-cloud-market-share-conversation-that-just-wont-go-away/>

³² <http://www.forbes.com/sites/benkepess/2014/08/08/that-cloud-market-share-conversation-that-just-wont-go-away/>

ると回答したのは 45%に留まっており、今後、利用者が大きく増えると思われる。図表 9 はクラウドメディアサービスの利用状況を示したグラフとなっている³³。

図表 9: クラウドメディアサービスの利用状況



出典: statista³⁴

(3) クラウド関連企業

a. 上位企業と肩を並べるクラウド関連企業

クラウド関連のベンチャー企業には、10 億ドルを超える評価額を与えられている企業が複数あり、上場を果たした企業も IT セクター上位 20 社の中に 3 社入っている。Salesforce.com 社、LinkedIn 社、Workday 社は、近年の上場したクラウド関連のベンチャー企業となっており、IT セクター上位 20 社に入っている³⁵。

	企業名	時価総額
1	Apple	約 5,400 億ドル
2	Google	約 3,830 億ドル
3	Microsoft	約 3,310 億ドル
4	Oracle	約 1,860 億ドル
5	IBM	約 1,860 億ドル
6	Amazon	約 1,440 億ドル
7	Cisco	約 1,280 億ドル
8	SAP	約 910 億ドル
9	Hewlett-Packard	約 630 億ドル
10	EMC	約 540 億ドル
11	Accenture	約 530 億ドル
12	Vmware	約 420 億ドル

³³ <http://www.statista.com/chart/1004/usage-of-cloud-media-services-in-the-united-states/>

³⁴ <http://www.statista.com/chart/1004/usage-of-cloud-media-services-in-the-united-states/>
<http://graphics.wsj.com/billion-dollar-club/>

³⁵ <http://www.businessinsider.com/most-valuable-enterprise-tech-companies-2014-5?op=1>

13	<p>Salesforce.com 顧客関係管理 (Customer Relationship Management: CRM) のためのクラウドサービスを提供している。セールス、カスタマーサービス、マーケティング、アナリティクスが可能な SaaS のサービスや、PaaS としてモバイルアプリの開発と運用ができる Salesforce1 Platform を提供している³⁶。</p>	約 330 億ドル
14	Adobe Systems	約 320 億ドル
15	Cognizant Technology	約 300 億ドル
16	Infosys	約 290 億ドル
17	WiPro	約 280 億ドル
18	<p>LinkedIn プロフェッショナル向けソーシャルメディアを運営し、企業向けにクラウドを使った人材紹介ツールを提供している。世界中から 3 億人を超えるプロフェッショナルが登録しており、Fortune 500 の全企業の経営陣だけでなく³⁷、ビルゲイツやオバマ大統領も登録している³⁸。現在、同社では人材発掘を行う企業向けに、データの可視化ができるツールの開発を進めている³⁹。</p>	約 200 億ドル
19	Seagate Technology	約 170 億ドル
20	<p>Workday 人事や財務向けの SaaS を提供しており、ERP を提供している Oracle 社や SAP 社といった大手競合企業に並ぶ勢いと言われている。この他、ビッグデータを使ったアナリティクスサービスも提供しており、生産性の高い社員に必要な給与やポジション、社員数に応じた適正な予算編成といった意思決定のサポートを行っている。また、同社では人材紹介ソフトウェアを立ち上げ、事業拡大を進めている⁴⁰。</p>	約 150 億ドル

b. ベンチャー企業

投資家から 10 億ドルを超える評価額を与えられたクラウド関連のベンチャー企業として以下の企業がある⁴¹。

企業名	ビジネス概要	評価額	投資額
Dropbox	消費者・ビジネス向けクラウドストレージ。	100 億ドル	5 億 700 万ドル
Cloudera	Hadoop ⁴² をベースとしたビッグデータ分析のためのプラットフォームを提供。	41 億ドル	12 億ドル
Stripe	クラウドを使ったウェブ決済サービス。	36 億ドル	2 億ドル
Box	消費者・ビジネス向けクラウドストレージ。	24 億ドル	5 億 4,300 万ドル
DocuSign	企業が調達や合意文書を作成する際に必要な電子署名を SaaS で行えるサービスを提供している。電子署名だけでなく、電子文書の保管や転送も行っている ⁴³ 。	16 億ドル	2 億 700 万ドル

³⁶ <https://www.salesforce.com/ca/products/>

³⁷ <http://www.slideshare.net/linkedinjapan/general-linked-in-company-info-2013q4/>

³⁸ http://www.nytimes.com/2013/06/17/technology/sharing-business-insights-linkedin-builds-its-publishing-presence.html?_r=0

³⁹ <http://www.inc.com/oscar-raymundo/how-linkedin-plans-to-change-the-role-of-the-hr-recruiter.html>

⁴⁰ <http://bits.blogs.nytimes.com/2014/11/05/workday-to-put-employees-through-a-big-data-analysis/>

⁴¹ <http://www.businessinsider.com/most-valuable-enterprise-tech-companies-2014-5?op=1>

⁴² <http://www.bvp.com/cloud/comps>

⁴³ <http://www.businessinsider.com/the-cloud-startups-everyone-is-watching-2014-6>

⁴⁴ <http://graphics.wsj.com/billion-dollar-club/>

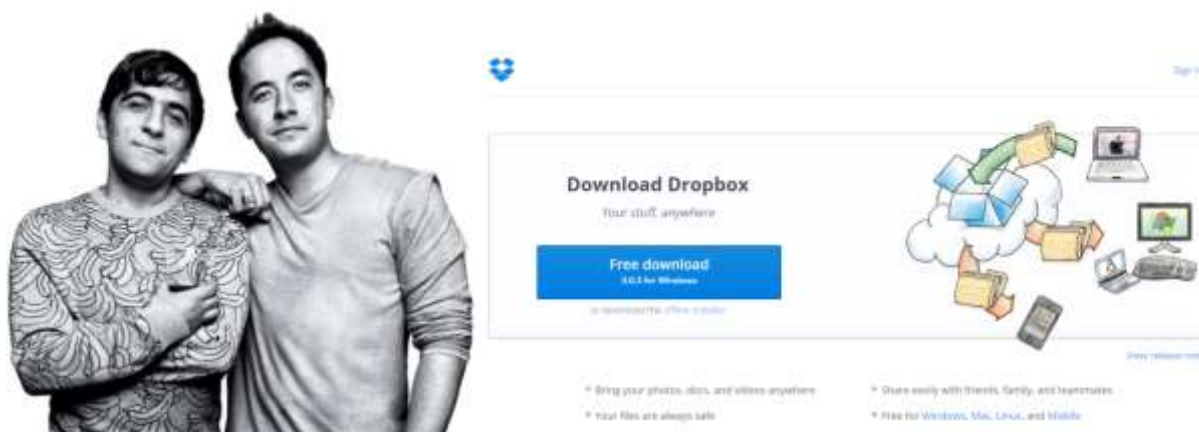
⁴⁵ 大規模データの分散処理を行うためのフレームワーク

⁴⁶ <https://www.docusign.com/solutions/departments/procurement>

Evernote	テキスト、画像、ウェブサイトの情報などを、メモ形式でクラウド上に保存できるサービスを提供。	10 億ドル	2 億 4,200 万ドル
New Relic	クラウドアプリケーションのパフォーマンスを SaaS で行えるサービスを提供。2014 年 12 月 11 日には上場を果たしている ⁴⁴ 。	10 億ドル	2 億 1,700 万ドル
AppDynamics	クラウドアプリケーションのパフォーマンス管理を、SaaS で行えるサービスを提供。Cisco や Fox News など、様々な企業が利用している ⁴⁵ 。	10 億ドル	1 億 5,700 万ドル

Dropbox 社は近年のベンチャー企業の中でも最も成功した企業の 1 つとなっており、クラウドストレージサービスでは他社を抑えてトップとなっている。Dropbox 社は 2007 年に設立されたばかりの企業であるが、2014 年には 2 億 5,000 万ドルの資金調達に成功しており、現在、同社は消費者市場から B2B 市場へとビジネス戦略を打って出ている⁴⁶。Dropbox 社のサービスの特徴として、競合他社に比べて圧倒的にユーザー数が多いことや、設定が容易な点や、多種多様なプラットフォームに対応していることが挙げられる。これまでに 3 億人のユーザーを獲得しており、Google 社の Google Drive(ユーザー数 2 億 4,000 万人)と Microsoft 社の OneDrive(ユーザー数 2 億 5,000 万人)を引き離している⁴⁷。Apple 社は 10 億ドル台の金額を提示して Dropbox 社を買収しようと試みたことがあるが、Dropbox 社が断っており、2 年後に Apple 社は iCloud を立ち上げている⁴⁸。2014 年 11 月には、Microsoft 社と提携を行っている⁴⁹。Dropbox 社は CEO である Drew Houston 氏と、CTO の Arash Ferdowsi 氏によって設立されたが、両氏は 31 歳と 29 歳であり⁵⁰、若くして 100 億ドルの評価額を持つ企業のトップとなった。図表 10 の左の画像は Dropbox 社の創業者 2 人(左: Arash Ferdowsi 氏、右: Drew Houston 氏)となっており、右の画像は同社のウェブサイトとなっている。

図表 10: Dropbox 創業者と、Dropbox 社のウェブサイト



出典: WIRED、Dropbox⁵¹

⁴⁴ <http://www.bizjournals.com/sanjose/news/2014/12/11/new-relic-raises-115m-after-ipo-beats-targets.html>

⁴⁵ <http://www.appdynamics.com/customers/>

⁴⁶ <http://www.forbes.com/sites/tomtaulli/2014/01/21/250-million-reasons-dropbox-is-doubling-down-on-storage/>

⁴⁷ <http://fortune.com/2014/11/06/dropbox-google-drive-microsoft-onedrive/>

⁴⁸ <http://www.informationweek.com/cloud/cloud-storage/dropbox-expands-the-box/d/d-id/1306780>

⁴⁹ <http://fortune.com/2014/11/06/dropbox-google-drive-microsoft-onedrive/>

⁵⁰ <http://www.crunchbase.com/person/arash-ferdowsi>

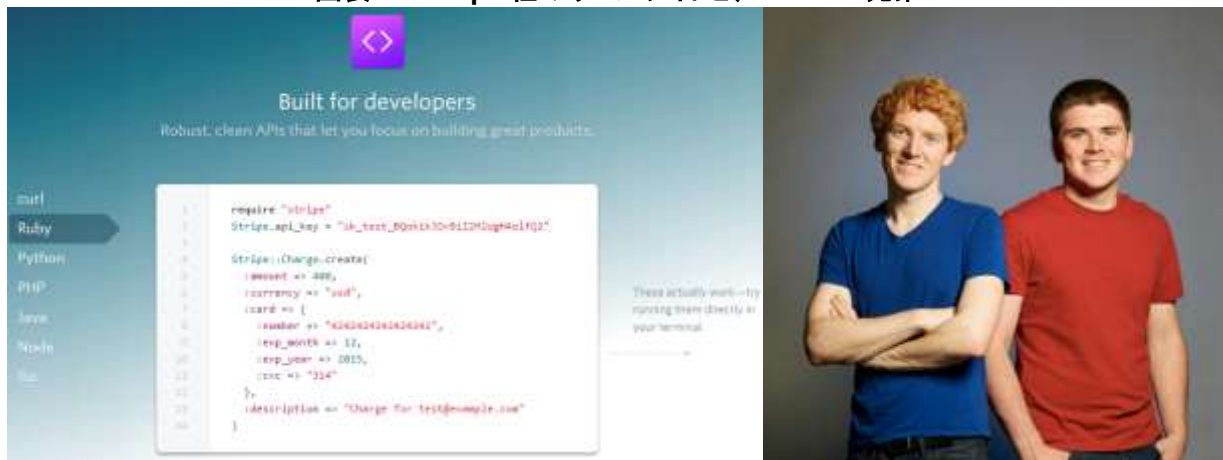
<http://www.crunchbase.com/organization/dropbox>

<http://www.forbes.com/profile/drew-houston/>

⁵¹ <http://www.wired.com/2013/09/dropbox-2/>

Stripe 社は、クラウドを利用したオンライン決済サービスとなっており、Paypal に代わるものとして注目されている。Paypal はオンライン決済の先駆けとして全世界に普及したものの、急激に変化する IT の世界では PayPal の手続きでさえ煩雑なものとなってきている。Stripe 社はオンライン決済のための API を提供しており、同社の API を利用することで誰もがオンライン決済のモバイルアプリを作成することができるようになる。すでに 1,000 以上のアプリが Stripe 社の API を利用している⁵²。2011 年に設立された同社はこれまでに 2 億ドルの投資を受けており、Apple 社や Twitter 社とも提携をしている。驚くべきは、Stripe 社を創設したのは若干 24 歳の John Collison 氏と、その兄で 26 歳の John Patrick 氏ということである。John Collison 氏は、「これはまだ 3 イニング目であり、Stripe、Apple、Twitter といった企業によってよりよいサービスと製品が生まれれば、(ビジネスは)ずっと続くだろう。全ての消費者が携帯電話からあらゆるものを買うようになる。」と語っている⁵³。図表 11 は、Stripe 社のウェブサイトと、Collison 兄弟となっている。

図表 11: Stripe 社のウェブサイトと、Collison 兄弟



出典: Stripe、CNN⁵⁴

c. ベンチャー企業を自社のクラウドへ誘致する IT 企業

IT 大手の IBM 社は、IBM 社のクラウドソフトを利用してアプリ開発やサービスを提供する起業家に対し、月 1 万ドル(年間 12 万ドル)分のサービスを受けられるようにしている。また、起業家の製品やサービスの IBM 社の顧客への紹介、技術サポート、製品を市場へ送り出す際のアドバイスをを行うなど、起業家の誘致を展開している⁵⁵。

Google 社も同様の動きを見せており、ベンチャー企業向けの支援を提供している。同社の「Cloud Platform for Startups イニシアチブ」では、同社のクラウドを利用してアプリを提供するベンチャー企業へ年間 10 万ドル分のサービスが受けられるようになっている。設立 5 年以内で年間 50 万ドル以下の収益のベンチャー企業を対象としており、同社のアクセラレータープログラムの 1 つに参加することが条件となっている⁵⁶。

<https://www.dropbox.com/install>

⁵² <http://techcrunch.com/2014/09/30/general-catalyst-commits-10m-for-startups-to-stripes-payments-ecosystem/>

⁵³ <http://money.cnn.com/2014/09/24/technology/mobile/stripe-apple-pay/>

⁵⁴ <http://money.cnn.com/2014/09/24/technology/mobile/stripe-apple-pay/>

<https://stripe.com/us/features#powerful-toolkit>

⁵⁵ <http://blogs.wsj.com/venturecapital/2014/11/10/ibm-wants-startups-on-its-cloud/?mod=mktw>

⁵⁶ <http://techcrunch.com/2014/09/12/google-offers-early-stage-startups-100000-in-cloud-platform-credits-for-1-year/>

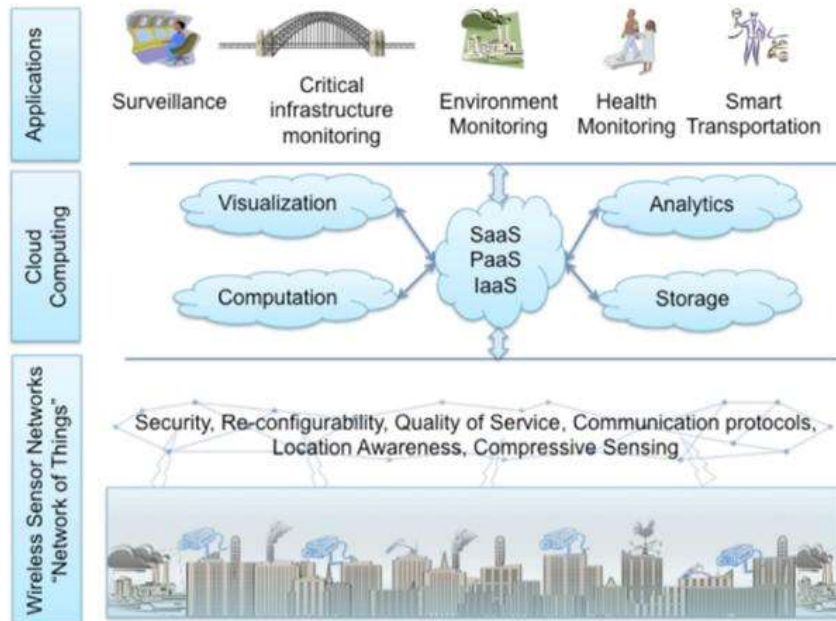
Linux 製品の提供を行っている Red Hat 社もベンチャー企業への支援を行っており、同社の「OpenShift Startup Program」を利用するベンチャー企業は、同社のクラウド環境においてアプリの開発、テスト、品質テスト、製品の提供を行うことができるようになってきている。同制度は、事前の投資費用が不要な上、利用できるサービスが固定化される心配もない。ベンチャー企業は事業の拡大に合わせて自由にスケールアップや仮想環境への移行ができることから、気軽に参加できるというメリットがある⁵⁷。

5 IoT とビッグデータの活用

(1) IoT (Internet of Things)におけるクラウドの活用

米調査会社 Gartner によると、モノのインターネット (Internet of Things: IoT) の普及によってインターネットに接続されるデバイスの数は、2015 年に約 49 億台になると見込まれており、2020 年までに 250 億台に達すると見られている。IoT の製品と関連サービスを含めた市場規模は、2015 年の 695 億ドルから 2020 年に 2.63 兆ドルにまで拡大すると見られている。この IoT の普及が加速している背景には、クラウド技術の発達により数十億台のデバイスを取り扱うことが可能になったという点がある。ハードウェア資源が充実してきたことから、これまでは大企業しか扱えなかった様々なデバイスを使ったインターネットへの接続が誰にでも行えるようになってきている⁵⁸。インターネットに接続されたデバイスはクラウドにデータの送信を行い、クラウド上のシステムはデータを分析して意思決定に活用したり、用途に合わせて利用することとなる⁵⁹。図表 12 は、IoT とクラウドの関係を示したものとなっている。

図表 12:クラウドと IoT



出典: Cloud Security Alliance⁶⁰

⁵⁷ <http://www.zdnet.com/red-hat-begins-offering-free-openshift-to-startups-7000035204/>

⁵⁸ <http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>

<http://midsizeinsider.com/en-us/article/the-internet-of-things-requires-big-data#.VJAs9SuG9hX>

⁵⁹ <https://blog.cloudsecurityalliance.org/2013/06/05/how-the-internet-of-things-will-feed-cloud-computings-next-evolution/>

⁶⁰ <https://blog.cloudsecurityalliance.org/2013/06/05/how-the-internet-of-things-will-feed-cloud-computings-next-evolution/>

クラウドを活用した IoT では、様々な技術を組み合わせることにより様々なことが可能となる。例えば、スマートホーム、ウェアラブル端末、緊急サービスを組み合わせることにより、高齢者が家の中で危険な状態に陥っても自動的に救急車などを呼ぶことが可能となる。スマートカーとスマートパーキングを使用することにより、自動で駐車場の空いているところまで誘導してもらうことができる。家畜に取り付けた IC タグのデータを蓄積することにより、家畜の管理が容易になるだけでなく、食肉として流通した場合に消費者がどのように生産、流通、小売の経路を渡ったか確認が可能となる。この他、IoT とクラウドの活用が期待される分野として以下のようなものが挙げられる⁶¹。

スマートホーム	物流	ヘルスケア	スマートビル	都市インフラ
<ul style="list-style-type: none"> ・照明の省エネ ・セキュリティ ・ペットを遠隔から管理 ・庭の散水を遠隔から管理 ・火災警報を携帯電話へ通知 ・冷蔵庫の省エネ ・インフォテイメント(情報・娯楽の融合) ・家電の省エネ ・エネルギー効率監視 	<ul style="list-style-type: none"> ・渋滞回避の案内 ・テレマティクス (Apple 社 CarPlay 等) ・配送追跡サービス ・スマートパーキング (駐車場の空きスペースを自動車へ通知) ・自動車の運転状況などから、保険料率を調整 ・サプライチェーンの効率化 ・輸送の効率化 ・公共交通機関の運行状況のリアルタイム通知 ・航空機や列車に取り付けられたセンサーを通して、部品に不具合がないかリアルタイムで管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・患部の治り具合をリアルタイムで表示するスマート絆創膏やセンサーを内蔵したスマートビルを使った患者のケア ・高齢者のモニタリング ・遠隔医療 ・医療機器の監視 ・医療機関の衛生管理 ・ウェアラブル端末の活用 ・フードセンサー(デバイスを使って食品の安全性の確認、IC タグを使って食品の流通経路を確認) 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷暖房空調設備 ・セキュリティ、緊急警報 ・照明の省エネ ・電力ピーク時のビル内の電力調整、エネルギー使用状況の管理 ・エレベーターなどの輸送設備の保守管理 ・ビルの構造・設備の管理 ・ビル内における利用状況や、人の収容状態に応じた電力調整 	<ul style="list-style-type: none"> ・センサーを通してメンテナンスが必要なインフラの整備 ・システムの監視 ・デジタルサイネージ ・スマートグリッド ・救急車や消防車など緊急サービスを予測して配置 ・スマートゴミ箱で満杯になった時だけ回収

(2) ビッグデータ分析におけるクラウドの活用

Dropbox 社や Netflix 社のように、クラウドをサービス提供のプラットフォームとして活用する企業が目立つ一方で、ビッグデータの分析のためにクラウドの導入を検討する企業が増えてきている。IT 系ニュースサイト Gigaom の調査によると、53%の企業がビッグデータを活用してコスト削減や企業活動を円滑にするために、クラウドの導入を検討または導入しているという結果が出ている。また、クラウドの導入を検討していないという企業はわずか 13%となっており、多くの企業がビッグデータとクラウドの活用について強い関心を示している。

一方で、63%の企業がセキュリティをクラウド導入における重大な懸念事項と考えており、プライバシーやコンプライアンスについても 35%が十分でないと考えている。23%の企業は、クラウドの複雑さや企業の業務にどのような影響があるか懸念しており、クラウドとビッグデータをどのように活用していくか模索している⁶²。

evolution/

⁶¹ http://harborresearch.com/wp-content/uploads/2014/03/Harbor-Postscapes-Infographic_March-2014.pdf

⁶² <http://www.reuters.com/article/2014/11/10/ma-cazena-idUSnBw105140a+100+BSW20141110>

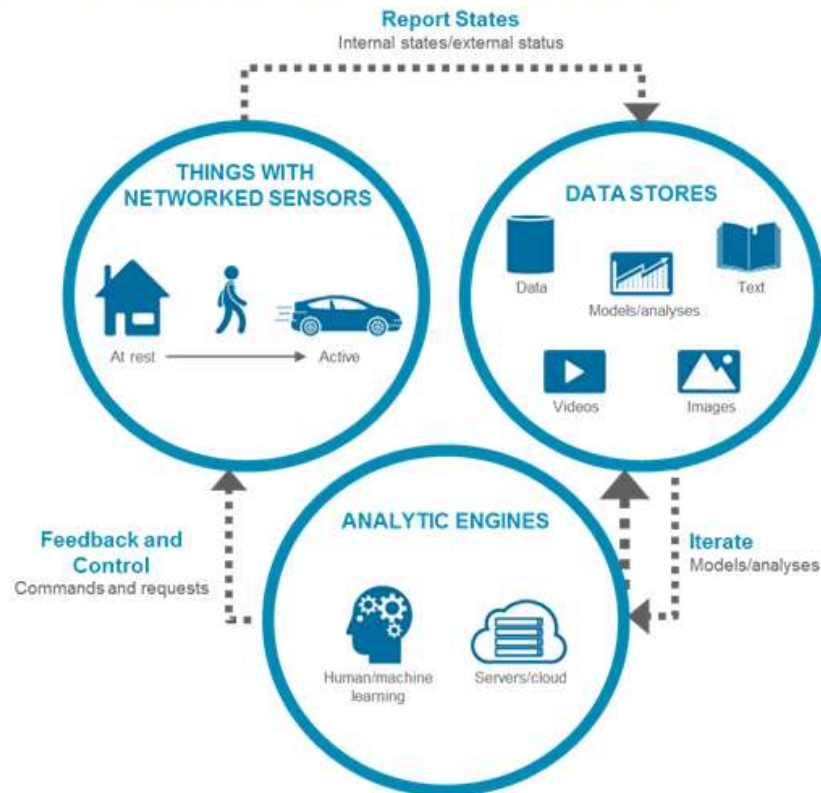
また、92%の企業は 1 テラバイト以上のデータを、20%の企業は 100 テラバイト以上のデータをクラウド上に移行することを検討しており、企業が持つ巨大なデータを活用する動きが見られる⁶³。

(3) クラウド、ビッグデータ、IoT の関係

クラウド、IoT、ビッグデータは、互いに影響し合う関係にあり、これら 3 つはデータ重視 (Data-driven) のビジネスにおいて必要な要素となりつつある。IoT による数多くのデバイスでは、センサーを通して様々な情報が集められ、クラウド上へとデータが送られ保管される。そのデータはビッグデータのアナリティクスツールによる分析が行われ、目的に応じた環境の変化や社会の動きを読み取る。分析から得られた結果を基に IoT のデバイス群へと新しい指示を出すことで、持続的なサイクルが続く形となる。例えば、GPS とクラウドを使用して自動車の運転データを読み取り、分析を行うことで、保険会社は運転手の行動に合わせた走行距離連動型保険 (Pay As You Drive) を提供できるようになる。図表 13 は IoT、クラウドのストレージ、ビッグデータのアナリティクスの関係を示したものとなっている。

図表 13:クラウド、IoT、ビッグデータの関係

Interaction Between the Three Components of the Internet of Things



出典: The Security Ledger⁶⁴

⁶³ <http://research.gigaom.com/2014/11/big-data-analytics-in-the-cloud-the-enterprise-wants-it-now/>

⁶⁴ <https://securityledger.com/2014/04/will-ot-big-data-create-darwinian-struggle-for-insurance-carriers/#.VJAaciG9hV>

6 クラウドに関連した政策等

(1) NIST によるクラウド戦略のロードマップ

2014 年 10 月、NIST はクラウドコンピューティング戦略のロードマップを発表した。NIST のクラウド戦略ロードマップには米政府がクラウド技術を導入するために必要な 10 件の要件が盛り込まれており、それぞれの優先行動計画及び目標達成期間が掲げられている。それぞれの要件には、セキュリティ、相互運用性、携帯性、機能性、利用可能性などの包括的な優先課題が示されている。例えば、信頼できる計画目標を定義する項目では、産業界が、計画目標、最優良事例、評価数値、報告手順などを定義し導入するための要件が出されている⁶⁵。

クラウドにおけるセキュリティは従来のシステムに比べて複雑であることから、NIST は従来のセキュリティ要件では不十分であるとしている。セキュリティはロードマップの要件の中でも重点課題と位置づけられており、省庁がクラウドを導入する場合、米政府が示す基準を満たさなければならないとしている。このため、連邦省庁がクラウド環境において安心できるセキュリティを確立するためには、クラウドを利用する前に、効果的で透明性のあるセキュリティの実証を行う必要があるとしている。例えば、セキュリティポリシーの策定と技術導入を切り離して考えることで、利用者は期限に縛られずに十分にセキュリティについて考えることができる。これにより、クラウドの適切な導入につながるとしている。⁶⁶

10 件の要件を達成するために、定められた期日までに優先的に実施する取り組みについて決められており、大きく分けて以下の 3 つになっている⁶⁷。

- 2014 年の間に、信頼性の高さがわかるベストプラクティスを選び出し、形式化させる。
- 2015 年までに、脆弱性や事故の診断をリアルタイムで行うことができる研究を確立する。
- 2017 年までに、産業界全体に高信頼性のクラウドに必要な意見を取りまとめ、報告を行う。

これらの計画は、産学官で構成されたチームが取り組み、NIST が主催するクラウドコンピューティングフォーラムや出版物などを通じて進捗状況が報告される⁶⁸。

(2) 軍事利用

2014 年 4 月 AWS 社は、国防総省 (Department of Defense: DOD) のセキュリティレベル 3~5 のシステムに対してクラウドシステムの導入に対する許可を取得した。これにより、DOD の膨大なデータの処理に AWS 社のサービスが使われることとなる。AWS 社の政府向けクラウドサービスである GovCloud は、DOD のプライベートネットワークを通じて提供される。同社は、クラウドのセキュリティ基準 (Federal Risk and Authorization Management Program: RedRAMP) に準拠した最初の企業であり、同社のクラウドサービスは、DOD の機密扱い以外の膨大なデータをクラウド上で処理できる能力を持つ初の技術となる。また、同社は国防情報システム局 (Defense Information Systems Agency: DISA) のクラウドセキュリティモ

⁶⁵ <http://www.fiercegovernmentit.com/story/final-nist-cloud-roadmap-sets-action-plans-govt-cloud-adoption/2014-10-22>

<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.500-293.pdf>

⁶⁶ <http://www.scmagazine.com/nist-finalized-requirements-and-action-plans/article/379043/>

⁶⁷ <http://www.bsminfo.com/doc/nist-releases-cloud-computing-roadmap-0001>

<http://www.fiercegovernmentit.com/story/final-nist-cloud-roadmap-sets-action-plans-govt-cloud-adoption/2014-10-22>

<http://www.scmagazine.com/nist-finalized-requirements-and-action-plans/article/379043/>

⁶⁸ <http://www.fiercegovernmentit.com/story/final-nist-cloud-roadmap-sets-action-plans-govt-cloud-adoption/2014-10-22>

デル(CSM)のレベル 1~2 も満たしている。CSM は、RedRAMP の要件に加え更に厳しい要件を満たすことを義務付けている⁶⁹。

DOD は AWS 社のケースとは別に新たなクラウドコンピューティングに関する方針を打ち出しており、軍部がプロバイダを選択する権限を拡大する予定となっている。今後、民間のベンダーが DOD の実務をサポートするだけでなく、軍部が多種多様な携帯デバイスなどを採用できるようになり、新規技術を採用することによって軍事作戦の効率を上げることが期待されている。新しい方針では、Amazon 社や Google 社などのサービス提供企業がそれぞれ独自のクラウドを選択することができるようになる。また、国防情報システム局(Defense Information System Agency: DISA)は、サービス提供企業が選定したクラウドが DOD のセキュリティ基準に準拠しているかを承認する役割を担う⁷⁰。

宇宙事業や軍事用のソフトウェアはクラウドに依存しつつあるため、モバイルクラウドを通じて重要な情報を提供する HPEC(高性能組み込みコンピューティング: high-performance embedded computing)が、軍用インターネットがダウンした場合などに効果を発揮すると期待されている。HPEC 向けアプリケーションは、革新クラウド技術の一つとされており、監視用無人自動車など、膨大なセンサーデータを処理する能力があり、同時に小型で低燃費であることが必要とされている⁷¹。数年前までは固定された大型スーパーコンピュータでしか処理できなかった高度なアルゴリズムを、強力な演算能力を持った HPEC であれば、モバイル OS から処理を行うことができるようになる。これまで不可能であった監視用無人自動車など、新しい分野の研究開発が可能になると期待されている⁷²。

7 クラウドにおけるセキュリティと課題

(1) クラウドにおけるセキュリティ

クラウドにおけるセキュリティは多くのユーザーが懸念している問題であり、クラウドの利用形態が多様化するにつれて、様々なセキュリティへの対応が迫られている。特にクラウドを活用した IoT の急速な発展により、ネットにつながるデバイス数が飛躍的に増大することで、セキュリティの問題もより大きなものとなってきている。米調査会社の Ponemon Institute 社が IT 専門家を対象に行った調査によると、71%が従来のデータ保護のためのセキュリティ手法ではクラウド上のデータを保護することが難しいと回答している。半数以上の企業でクラウドの導入が IT 部門以外の手によって行われている一方で、クラウド上で作られるデータの 44%は IT 部門の管理下に置かれていない。このため、多くの企業にとってセキュリティガバナンスやセキュリティ対応の実施を適切に行うことが難しくなっている。Ponemon Institute 社は、企業はセキュリティを強化するために、セキュリティポリシーの構築や利用を進め、クラウドの利用状況の可視化を強化していく必要があるとしている。また、多要素認証(multi-factor authentication)や暗号がデータ保護のために重要と述べている⁷³。

⁶⁹ <http://www.defenseone.com/technology/2014/08/amazon-expands-its-cloud-services-us-military/92090/>
<http://www.nextgov.com/cloud-computing/2014/03/military-green-lights-amazon-cloud-services-defensewide-use/81298/>

<http://www.informationweek.com/government/cloud-computing/dod-changes-cloud-computing-policy/d/d-id/1317511>

⁷⁰ <http://www.informationweek.com/government/cloud-computing/dod-changes-cloud-computing-policy/d/d-id/1317511>

⁷¹ <http://www.militaryaerospace.com/articles/print/volume-25/issue-8/technology-focus/the-future-of-high-performance-embedded-computing.html>

⁷² <http://www.militaryaerospace.com/articles/print/volume-25/issue-8/technology-focus/the-future-of-high-performance-embedded-computing.html>

⁷³ <http://www.businesscloudnews.com/2014/10/30/it-managers-still-struggle-to-control-data-security-in-the-cloud-research-finds/>
<http://talkincloud.com/cloud-computing-research/110414/ponemon-it-losing-cloud-security-battle>

2014 年 2 月、クラウドコンピューティングのセキュリティについて研究を進める非営利団体の Cloud Security Alliance (CSA) は、クラウドのセキュリティ課題を体系的にまとめたガイドライン「Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing」の最新版を発表した。このガイドラインでは、セキュリティへの脅威についてだけでなく、マネジメント、法的な問題、インシデントレスポンス、コンプライアンスなど、様々な面からクラウドのセキュリティについて取り組んでいる⁷⁴。また、CSA はクラウドで最も考慮すべき以下の 9 つの脅威を挙げている⁷⁵。

- **情報漏えい**: 外部からの攻撃による個人情報の盗難
- **データの喪失**: 運用のミスによるデータの喪失
- **アカウント乗っ取り、データトラフィックの乗っ取り**: 認証情報を盗み取ることで、利用者になりすましてサービスを悪用
- **安全性の低い API (Application Programming Interface) の利用**: クラウドサービスの事業者が提供している API にあるセキュリティ上の脆弱性
- **DOS (Denial Of Service) 攻撃**: DOS 攻撃によって通信の遅延が発生した場合のサービスの利用不可
- **クラウド従事者の内部不正**: クラウドはデータを外部に預ける形となるため、ユーザーはクラウド従事者の内部不正への対応が困難
- **クラウドサービスの悪用**: クラウドのコンピュータ資源を悪用して外部へ攻撃
- **不十分なデューデリジェンス⁷⁶**: クラウドサービスを十分に理解しないまま利用した場合、ユーザーは事故への対応、暗号化の利用、セキュリティの監視を十分に行うことが困難
- **インフラの共有による影響**: クラウドは複数のユーザーが仮想サーバーを利用する形となっているため、一部のユーザーによる事故が起きた場合、CPU、データベース、ストレージなど、共有している資源に影響が出る恐れ

(2) クラウドセキュリティの標準策定

米連邦政府は、省庁で使用されるクラウドセキュリティの標準として、Federal Risk and Authorization Management Program (FedRAMP) を提供している。米省庁がクラウドを導入するのに際し、各省庁がセキュリティリスク評価などに費やす労力と重複を避けるため、FedRAMP では、共通のセキュリティ管理や独立した検証システムなどを設置し、他省庁が一度承認したクラウドサービスを採用する場合、重複するプロセスを省略することができるようにした⁷⁷。政府調達向けクラウド市場は、FedRAMP 実施前に既に 30 億ドル規模に成長しており、今後 FedRAMP 基準を満たしたクラウドサービスが一般的になれば、一層の市場拡大となることが期待されている⁷⁸。

商務省 (Department of Commerce: DOC) では、350 件の電子メールアカウントを Microsoft Exchange 2010 からクラウド上のメールサービスへ移行する予定となっており、その要件の中には、FedRAMP 承認済みのクラウドメールサービスであることが明記され、委託業者は FedRAMP 承認を証明する書類を提出することが要求される。航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration: NASA) が調達する次世代陸上移動無線の作業指示書でも、委託業者が FedRAMP 承認済みのサーバーホスティング施設であることを要件としている。また、米陸軍でも車載ビデオ撮影システムの調達に同様の要件を盛り込んで

⁷⁴ <http://www.informationweek.com/cloud/infrastructure-as-a-service/9-worst-cloud-security-threats/d/d-id/1114085>

⁷⁵ http://www.informationweek.com/cloud/infrastructure-as-a-service/9-worst-cloud-security-threats/d/d-id/1114085?page_number=1

⁷⁶ デューデリジェンス (Due diligence): 投資を行う際に、本当に投資対象にはそれだけの価値はあるのか、リスクはどうか詳細に調査する作業を指す

⁷⁷ <http://www.informationweek.com/government/cybersecurity/cloud-providers-align-with-fedramp-security-standards/d/d-id/1113499>

⁷⁸ <http://www.fedtechmagazine.com/article/2014/09/agencies-demand-fedramp-approved-cloud-services>

おり、収集されたデータを保管するクラウドストレージは、FedRAMP の共同承認機関 (Joint Authorization Board: JAB) によって暫定的に承認された ATO (Authority to Operate) を保持していることも盛り込まれている⁷⁹。

8 終わりに

IT を活用したサービスで扱われる情報量が飛躍的に増大していく中、クラウドの役割は益々大きなものとなっている。特に今後、IoT (モノのインターネット) やビッグデータの発展において鍵となるクラウドは、その市場を一層大きなものにしていくと思われる。またクラウドの形態やサービスの内容自体もさらに進化を続けていくと考えられ、これに応じて、クラウドを利用する側も、自分の用途に応じて使い分けをしながら、クラウドを使いこなしていくことが重要になってくる。

クラウドは、その大きな特徴である俊敏性、容易性、低コストなどにより、ビジネスや日常生活を一層スピーディーかつスムーズなものにするだけでなく、ベンチャーなどの中小企業にも大きなビジネスチャンスを与え、IT 関連産業の発展に大きく貢献する技術のひとつと考えられる。

一方で、クラウドが多くの分野で活用されればされるほど、一層顕在化してくるのがセキュリティの問題である。実際、セキュリティに不安を感じてクラウドを利用していない利用者もまだ多い状況であることから、今後のクラウドの発展のためにも一層のセキュリティ対策が望まれると同時に、利用者側もクラウドに対する正しい知識を持ち、自らのセキュリティ対策を進めることも必要であろう。

我が国でもクラウドは急速に普及しており、今後さらに加速していくと思われる。クラウドは、これまでのビジネス・スタイルやライフ・スタイルを大きく変革する可能性があるが、そのためにはクラウドの進歩にあわせ、利用者側もクラウドの特性やメリット・デメリットを正しく認識し、いかに使いこなしていけるかが重要である。本号では、クラウドの活用に関して先行する米国の状況を紹介した。我が国と米国では、ビジネスや生活における文化・風習などの違いもあるので、日米で同じやり方がよい訳ではないと思うが、今後の我が国の本格的なクラウド時代のあり方を考察する一助になれば幸いである。

※ 本レポートは、注記した参考資料等を利用して作成しているものであり、本レポートの内容に関しては、その有用性、正確性、知的財産権の不侵害等の一切について、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる保証をするものでもありません。また、本レポートの読者が、本レポート内の情報の利用によって損害を被った場合も、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる責任を負うものでもありません。

⁷⁹ <http://www.fedtechmagazine.com/article/2014/09/agencies-demand-fedramp-approved-cloud-services>