

中間取りまとめ（案）

—スマート・クラウド戦略—

2010年2月

スマート・クラウド研究会

目 次

第1章 検討の視点	1
1. クラウドサービスの特徴	
2. クラウドサービスの課題	
3. スマート・クラウドサービスの普及に向けて	
第2章 クラウドサービスの普及に向けた基本的考え方	4
1. 我が国のICT環境とクラウドサービス	
2. クラウドサービスの普及で期待される効果	
3. クラウドサービスの多様性の確保	
4. クラウドサービスの普及に向けた基本三原則	
5. クラウドサービスの普及に向けた環境整備	
第3章 クラウドサービスを通じたICT利活用の徹底	11
1. 電子行政クラウドの実現	
2. 医療、教育、農林水産業等におけるICT利活用の徹底	
3. スマート・クラウド基盤の構築による社会インフラの高度化	
4. 中小企業・ベンチャー企業等のICT利活用の促進	
5. クラウドサービスと消費者（利用者）権利の保障	
6. クラウドサービス導入に向けた政策支援	
7. クラウドサービスの国際展開と国際競争力強化	
8. クラウドサービスの市場規模	
第4章 次世代クラウド技術の在り方	27
1. スマート・クラウドサービスを実現するクラウド技術	
2. 安全性・信頼性の向上を実現するクラウド技術	
3. 環境負荷の軽減に貢献するクラウド技術	
4. 技術開発に関する政策支援	
第5章 クラウド技術の標準化等	32
1. SLAの在り方	
2. サービス品質やプライバシー確保の在り方	
3. 相互運用性の確保	
4. 標準化等を推進する上で留意すべき事項	
第6章 クラウドサービスに関する国際的コンセンサス作り	35
1. 国際的コンセンサスの必要性	
2. クラウドサービスの普及とネット中立性（オープンインターネット）	
第7章 今後の検討に向けて	37
補論 クラウドサービス市場規模の推計について	39

第1章 検討の視点

クラウドコンピューティングは、ネットワーク上に存在するコンピュータ資源（リソース）を活用するための利用技術の発展成果である。クラウドコンピューティング技術を活用したサービス（クラウドサービス）は、利用者が必要なコンピュータ資源を「必要な時に、必要な量だけ」サービスとして利用できる、従来とは全く異なる情報通信システムの利活用策であり、情報通信分野におけるパラダイムシフトが起きつつある。

1. クラウドサービスの特徴

クラウドサービスについては、激しい技術革新やサービス開発の途上にあり、現時点で一義的に定義を行うことは困難であるが、クラウドサービスの現状を踏まえ、便宜的定義（working definition）として、以下のように整理する。

すなわち、クラウドサービスとは、

“インターネット等のブロードバンド回線を経由して、データセンタに蓄積されたコンピュータ資源を役務（サービス）として、第三者（利用者）に対して遠隔地から提供するもの。なお、利用者は役務として提供されるコンピュータ資源がいずれの場所に存在しているか認知できない場合がある。”

ものであり、概ね以下のような特徴を有する。

- 拡張性 (scalability)：利用者側から見て、必要なだけコンピュータ資源を利用でき、業務量に応じてコンピュータ資源を柔軟に利用できる「拡張性」の確保が可能である。
- 可用性 (availability)：サービス提供側にとって、特定のサーバ群に問題が発生した場合、他のサーバ群に処理させることによってサービスの停止を防ぐことができる「可用性」の確保が可能である。
- 俊敏性 (agility)：利用者にとって、コンピュータ資源をサービスとして直ちに利用可能であり、サービス提供までの時間を大幅に短縮できる「俊敏性」の確保が可能である。また、利用者にとって、事業を継続しつつ、利用するクラウドサービス基盤を変更するなど、クラウドサービスの持続的な利用が可能であ

る。

➤可視性 (visibility)：クラウドサービスのリソース利用の計測管理 (Measured Service) を可能とする「可視性」の確保により、利用者、クラウドサービスの提供事業者 (クラウドサービス事業者) の双方にとって透明性を向上させることが可能である。

➤経済性 (economy)：コスト面での優位性をもたらす「経済性」は、利用者、クラウドサービス事業者の双方にもたらされる。

利用者については、自らが機器やアプリケーション等のコンピュータ資源の調達・運用を行わないことから、情報システムの購入などに必要な初期投資 (CapEx) を要することなく、サービスとして “pay as you go” 型の従量制課金モデル (OpEx) で利用することが可能であるため、「経済性」が実現可能である。

ただし、長期にわたってコンピュータ資源を利用する場合、TCO (Total Cost of Operation) の面でクラウドサービスが相対的に経済性が高いとは必ずしも言い切れない面がある。

また、クラウドサービス事業者については、多数の利用者を共通のデータセンタに収容し、仮想化技術により、各利用者の業務量に応じて柔軟にコンピュータ資源の割り当てを変化させることでコンピュータ資源の稼働率を上げ、ICTの利用コストを低下させることにより、「経済性」が実現可能である。

2. クラウドサービスの課題

上記のとおりクラウドサービスには多くの利用メリットがある一方、例えば以下のような課題が挙げられる。

➤安全性・信頼性の確保：クラウドサービスは、多数の利用者がコンピュータ資源を共有するものであり、特に安全性・信頼性の高いサービスの実現に向けた取り組みは途上にある。

➤データの所在：クラウドサービスにおいては、データの所在を利用者が必ずしも把握できないことから、国外にデータが保存されている場合、企業コンプライアンスの在り方をはじめとする様々な検討課題が存在する。

➤サービスのボーダレス性：クラウドサービスは国境を越えて自由にサービス提供が可能であることから、消費者 (利用者) の権利保障、個人情報保護等の国内法規との関係について整理が必要である。

- ▶独自の事業展開：クラウドサービスは依然発展途上である一方、今後急速に普及することが見込まれるが、各クラウドサービス事業者が独自に事業展開をしていることから、利用面・技術面の両面にわたり、多数の標準化団体等において、国際的なルール作りや標準化等が進行している段階にある。また、クラウドサービス事業者側の理由によりサービス内容の変更・停止等が発生し、利用者側の事業継続が困難となる懸念が存在する。

3. スマート・クラウドサービスの普及に向けて

クラウドサービスの普及は、それ自体が目標ではない。クラウドサービスの普及によるICTの利活用を通じ、クラウドサービスの持つ多くのメリットを活かし、社会システムが抱える様々な課題の解決を図っていくことを目指す必要がある。

クラウドサービスについては、前掲の「拡張性」、「可用性」、「俊敏性」、「可視性」、「経済性」といった特性があるが、クラウドサービスの本質は、企業や産業の枠を越えて、社会システム全体として、膨大な情報や知識の集積と共有を図ることが可能になり、「知識情報社会」の実現が図られるという点にある。

このため、ICT産業のみならず、企業や産業の枠を越えた効率化(全体最適化)、社会システム全体の高度化を実現する観点から、現世代のクラウドサービスを一步進化させた次世代のクラウドサービス(スマート・クラウドサービス)の開発・普及を図り、国民生活の向上、国際競争力の強化、環境負荷の軽減を実現することを基本的な政策目標として掲げることが適当である。

「自律・分散・協調」を基本精神とするインターネットの発展は、自由な「協働」の下で発展を遂げてきたものであり、クラウドサービスの発展も、基本的にその延長線上にある。他方、クラウドサービスが、従来の企業や産業の枠を越えて、社会システムの中に組み込まれていくなれば、インターネットと同様に、クラウドサービスを利用する利用者(エンドユーザ及び企業ユーザ)、クラウドサービス事業者、国・地方自治体、他国政府等、広く関係するステークホルダ全体が関与する「エコシステム(生態系)」全体として知識・情報の集積と共有が図られ、ICTを軸とした国民生活の向上や新たな経済成長が実現することが期待される。

第2章 クラウドサービスの普及に向けた基本的考え方

1. 我が国のICT環境とクラウドサービス

我が国は、双方向の高速大容量通信網である光ファイバ網が整備され、世界で最も低廉な価格でブロードバンドサービスが利用できる。具体的には、固定ブロードバンドサービスの加入契約数は3,093万契約であり、携帯電話加入契約数1億1,302万契約のうち94%が、高速データ通信が可能な第三代携帯電話（3G）を利用している（数値はいずれも09年6月末現在）。このため、ネットワークを介してコンピュータ資源を利用するクラウドサービスの利活用について、我が国は世界的にみて最適のネットワーク環境を有している〔資料1～2〕。

一方、行政、医療、教育、農林水産業等の様々な分野において、ICTの利活用が諸外国に比べ大きく立ち遅れている状況にある。このため、クラウドサービスの利用に適したネットワーク環境を活かし、経済性等の面で優れたクラウドサービスの普及を通じ、持続的なICTの利活用を促進する取り組みを推進することが適当である〔資料3〕。

2. クラウドサービスの普及で期待される効果

（1）産業の枠を越えた効率化の実現

クラウドサービスの利活用によって、ICT利活用の障壁を引き下げたり、ICTサービスの調達期間の短縮等が可能となり、ICTの利活用を促進することが可能である。

また、ICT利活用コストの低廉化、一企業では保有することのできない膨大なコンピュータ資源を活用したデータ処理の迅速化やデータ蓄積等を通じ、企業のスタートアップの容易化や中小企業の効率化等を促し、我が国経済の活性化を実現することが可能である。

さらに、クラウドサービスはブロードバンド環境が利用可能であれば、地理的制約なく利用することが可能であり、クラウドサービスの普及が地域経済の活性化に貢献する効果がある。クラウドサービスの利活用により、これまで協業が困難であった企業間、特に遠隔地にある企業間であっても共同利用が可能なICT環境が短期間で容易に実現できる。このため、企業間の共同開発や協業が促進され、従来行

われなかった「協働」による新たな技術開発や産業の発展が期待される。

（２）社会インフラの高度化の実現

公共サービスについて、クラウドサービスを通じて収集された、リアルタイムの膨大なストリームデータを利活用して、社会インフラの高度化を実現することが期待される。

具体的には、クラウドサービスを活用して、交通管制、河川・港湾管理、災害対策、エネルギー制御など、人、モノ、カネ、情報等の流れを集中制御し、社会インフラ全般の高度化を図ることが極めて重要である。なお、クラウドサービスを活用した社会インフラの高度化を図る場合、十分な水準の信頼性等を確保するための条件の見極めを慎重に行うことも求められる。

また、クラウド（データセンタ）内に蓄積された知識・情報を連携（民間部門の連携、官民連携の双方を含む）させることにより、新たな付加価値を生み出し、新産業の創出を促すことが期待できる¹。例えば、クラウドサービスを活用して、政府保有の情報の統合化・開放を実現することにより、民間部門の知恵を活かした新たな付加価値の創造が行われることが期待される。

（３）環境負荷の低減

クラウドサービスは、コンピュータ資源の集中によって環境負荷を軽減する効果を持つ。他方、データセンタ等に関してはCO₂排出量が急増するとの見方もある。このため、社会システム全体として環境負荷の軽減を実現するためには、環境に優しいグリーンクラウドデータセンタ等の開発・普及を前提として、各企業におけるICT関連の重複投資を回避し、電力消費量（CO₂排出量）の削減を実現することが期待される。

また、クラウドサービスの普及によるICT利活用を促進することにより、人やモノの流れを効率化し、結果として環境負荷の軽減を促す効果が期待される。総務省「地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会」報告書（08年4月）によると、2012年時点でICT機器等の使用によるCO₂排出量を3千万トンと見込む一方、ICTの利活用によるCO₂排出量の削減効果を6.8千万トンと見込んでおり、90年比3%のCO₂排出量削減が可能であるとしている²

¹ 英国「Power of Information」プロジェクトでは、政府が保有する情報（地図データ、医療情報、統計情報等）を広く民間に開放し、あわせてAPI（Application Programming Interface）を公開することにより、政府情報を活用した新たな価値の創出を生み出す試みがなされている [資料4]。

² EUにおいても、09年10月に採択された「エネルギー効率の高い低炭素経済への移行を容易化するためのICT利活用に関する勧告」等において、ICTにより2020年までにCO₂排出量の15%削減が期待

[資料5]。

(4) 企業のグローバル展開の促進

アジア各国等においてもブロードバンド環境の整備が進展しつつあり、こうした国々において、クラウドサービスを利用可能なブロードバンド環境さえ確立できれば、必要な情報システムをクラウドサービスを介して迅速に立ち上げることが可能となる等、クラウドサービスは我が国企業のグローバル展開を促す効果が期待される。

また、クラウドサービスを活用した国際分業体制を確立することにより、我が国企業がアジア各国等の経営資源を最適に選択して、製品やサービスを開発・提供するなど、企業の効率的な事業展開を可能とする効果が期待される。

3. クラウドサービスの多様性の確保

クラウドサービスやこれを実現するための関連技術については発展途上にある。このため、クラウドサービスには多種多様な提供形態が存在するという「多様性」を確保する環境を確保し、サービス革新や技術革新の芽を摘まないようにしていくことが求められる。

クラウドサービスの多様性としては、「サービスモデルの多様性」、「サービス構成要素の多様性」、「SLA (Service Level Agreement) の多様性」の3項目に整理される。

(1) サービスモデルの多様性

クラウドサービスの提供形態としては、

- ✓ 不特定多数を対象として提供されるパブリック・クラウド (public cloud)
- ✓ 同一企業内または共通の目的を有する企業群を対象として提供されるプライベート・クラウド (private cloud)
- ✓ パブリック・クラウドとプライベート・クラウドを組み合わせるハイブリッド・クラウド (hybrid cloud)
- ✓ 複数のパブリック・クラウドを組み合わせるマルチ・クラウド (multi cloud)

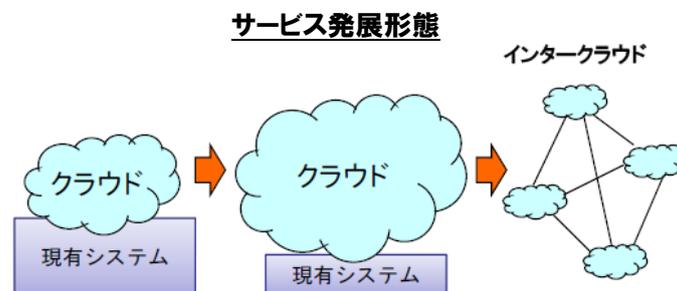
等が存在する。また、最近ではパブリック・クラウド内において仮想的に独立したブ

されるとし、エネルギー効率を向上させるためのICTの利用方法の具体化、スマートメータの導入等を推進することとしている [資料6]。

プライベート・クラウド型のサービスも提供されている。

クラウドサービスの利用者としては、エンドユーザと企業ユーザに大別され、エンドユーザにおいてはパブリック・クラウドの利用が進んでいる。他方、企業ユーザについては、顧客管理システム等を中心としたパブリック・クラウドの利用の他、一部プライベート・クラウドの利用も始まっている状況にある。

企業ユーザのクラウドサービス利用を考えた場合、サービスモデルの発展形態としては、まずは既存の企業システムとクラウドサービスの組み合わせが進み、その後、クラウドサービスの利用の比重を高めつつ、将来的にはマルチ・クラウドやハイブリッド・クラウドが相互に連携したインタークラウドの世界に向かっていくものと想定される。



(2) サービス構成要素の多様性

クラウドサービスの構成要素としては、

- ✓サーバ、CPU、ストレージなどのインフラをサービスとして提供するIaaS (Infrastructure as a Service)
- ✓アプリケーションを稼働させるための基盤(プラットフォーム)をサービスとして提供するPaaS (Platform as a Service)
- ✓アプリケーション(ソフトウェア)をサービスとして提供するSaaS (Software as a Service)

等に大別される。こうしたクラウドサービスの構成要素を、企業ユーザが自らの利用ニーズに応じて必要な部分だけ調達したり、既存の社内システムと組み合わせて利用するなどの多様性が存在する。

また、クラウドサービス事業者が他の事業者からクラウドサービスの提供を受け、自らのコンピュータ資源等と組み合わせて付加価値を付け、独自のクラウドサービスとして提供する形態等も登場してきており、今後とも、クラウドサービスの構成要素を自由に組み合わせることができる多様性を確保していくことが求められる。

(3) SLAの多様性

クラウドサービスの品質は多様である。利用者視点に立った場合、サービスの品質や信頼性とサービス調達コストの間にはトレードオフの関係がある。このため、利用者自らのニーズに適応した品質のクラウドサービスを利用するという「合理的な選択」を可能にするため、SLAについても多様性が存在することが求められる。



4. クラウドサービスの普及に向けた基本三原則

クラウドサービスの普及を図る際には、あくまでクラウドサービスの持つ多様性を確保しつつ、利用者の視点に立ち、以下の基本原則の下で推進していくことが適当である。

➤**原則1：まずは多様なクラウドサービスの利活用を促進する。**

クラウドサービスに関する環境整備を前提条件とするのではなく、まずは多様なクラウドサービスの利活用（普及）を促進し、クラウドサービスに対する利用者のリテラシー（正しい理解と使いこなす能力）の向上を図ることを政策目的の最優先順位に置くことが適当である。

これを達成するためには、多様なユーザ群（例えば、一般世帯、中小企業等、公的機関）ごとにクラウドサービスの普及に向けた施策展開を検討することが必要である。このため、クラウドサービスに関する利用者の意向・意識を定期的に把握し、客観的なデータに基づき、所要の環境整備を並行して進めることが望ましい。

➤**原則2：クラウド関連技術の開発は、利用者ニーズを踏まえて展開すると同時に、イノベーションを生み出すための戦略的な取り組みを推進する。**

クラウド関連技術の開発は、あくまで利用者に使い勝手の良いサービス提供を実現するという観点から、利用者ニーズを踏まえて優先順位の高いものから展開する

ことを基本とする必要がある。同時に、国としての将来の技術戦略を構築し、我が国が真に強みを有しているクラウド関連技術を見極め、資源を集中的に投入する等の取り組みが求められる。

➤**原則3：クラウドサービスの普及に向け、政府は、「環境整備」、「公的支援」、「調達主体」の3つの観点から公的役割を果たす。**

クラウドサービスの普及に向けて、政府は以下の公的役割を果たすことが求められる。

- (a)クラウドサービスの普及支援のための環境整備：政府は、クラウドサービスの普及促進の支援とこれを阻む制度的要因の除去、利用者が安心・安全にクラウドサービスを利用することを可能とする環境整備、国際的なコンセンサス作り等の公的役割を果たすことが求められる。
- (b)民間部門の研究開発等に対する公的支援：政府は、民間部門だけでは十分な展開が行えない基礎的な研究開発の支援、標準化等の推進、中小企業等によるクラウドサービスの開発支援などの公的役割を果たすとともに、クラウドサービスを活用した社会システム全体の効率化等、個別企業では対応が困難な技術開発の支援を行うことが適当である。
- (c)クラウドサービスの調達：政府は、クラウドサービスを調達する公的主体として、自らが率先してクラウド基盤を構築するとともに、積極的に外部のクラウドサービスを調達することにより、業務の効率化、住民サービスの向上、関連技術のボトムアップ等を実現することが求められる。

5. クラウドサービスの普及に向けた環境整備

クラウドサービスの普及を図る観点からは、クラウドサービスの利用面・技術面の双方から検討を進める必要がある。このため、クラウドサービスの普及に向けた環境整備として、まずはクラウドサービスを通じたICT利活用の徹底に向けた政策の方向性を検討する（第3章）[資料7]。

また、日本が強みを持つ次世代のクラウド技術の開発を通じた国民生活の向上、国際競争力の強化等の観点から、重点を置くべき次世代クラウド技術開発の方向性について検討する（第4章）。さらに、多数存在するクラウドサービス間をつなぐ技術仕様を含む標準化等をどのように実現していくのかという観点から、クラウド技術の標準化等の在り方について検討する（第5章）。

加えて、クラウドサービスはボーダレスに提供されるサービスであり、国内法制と国際的なルールとの間の整合性を確保することが求められる。こうした観点から、クラウドサービスに関する国際的コンセンサス作りに向けた方向性を整理する(第6章)。

最後に、本研究会における今後の検討に向けた課題等を整理する(第7章)。

第3章 クラウドサービスを通じたICT利活用の徹底

クラウドサービスの活用によるICT利活用の徹底は、社会システムの高度化、各産業の付加価値の向上等を通じ、国民の利便性の向上、我が国経済の活性化等の実現に大きく貢献するものであり、クラウドサービスの普及を促進するための環境整備を図ることが必要である。その際、国際競争力の強化等の観点からは、オープンなグローバル標準を採用したクラウドサービスの利活用を推進していくことが求められる。

1. 電子行政クラウドの実現

これまでも政府は電子政府の構築に向けた取り組みが長年にわたって行われてきたが、利用者目線に立った行政サービスの実現、行政サービスの効率化という観点からは十分な成果を上げるに至っていない。

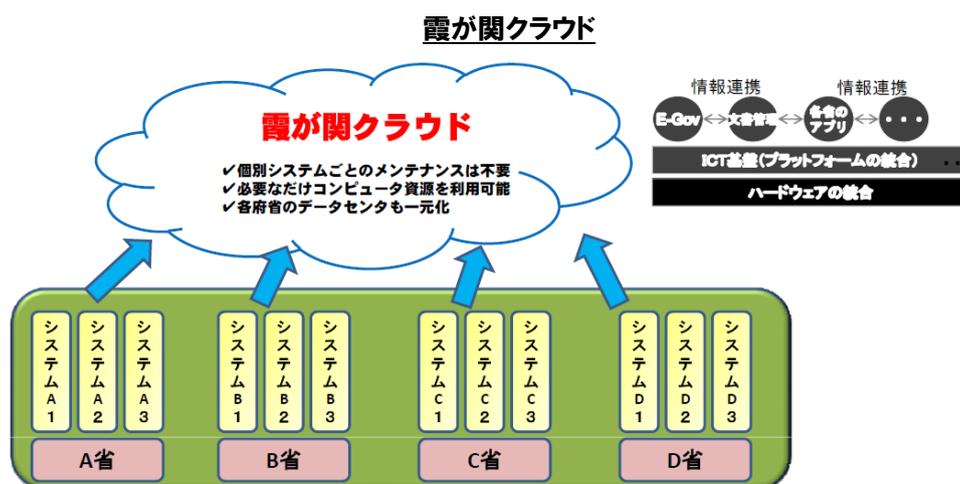
これは、電子行政を推進する目的の明確化が必ずしも十分でなく、統一されたコンセプトの下、各府省の枠を越えた取り組みが行われてこなかったことに原因がある。電子行政の実現は、国民本位の行政サービスを実現するための基礎となるものであり、その目的は以下の3点に集約できる。

- ① 行政サービスの「見える化」：申請者が自ら行政手続きの進捗状況を管理したり、各行政機関が個人情報にアクセスしたログなどを管理することが出来る等、韓国の「民願制度」と同様に、国民が行政手続きの進捗状況の把握や自らの個人情報の管理等を行うための仕組みを構築することが必要である。
- ② 国民に開かれた「オープンガバメント」の推進：携帯電話や行政キオスク端末を活用した行政サービスへのアクセシビリティの向上、政府保有情報の開放³などにより、開かれた政府を実現していくことが必要である。
- ③ 無駄を排除した「行政刷新」：各府省が別々に構築・運営している行政システムを統合化し、政府等の保有する情報の統合運用を実現し、国の行政システムの維持管理費用約4千億円（年間）の2割以上の削減を実現すべきである。

こうした目標を達成するためには、政府の電子行政クラウド「霞が関クラウド」や地方自治体の電子行政クラウド「自治体クラウド」を推進することが必要である。

³ 英国では報告書「デジタルブリテン」（09年6月）において、政府クラウド「G-Cloud」の構築を提案しており、政府自らの効率化と中小企業による政府アプリケーション等市場への参入の容易化に加え、政府ほか公共機関の保有する情報の公開による新事業の創出などの効果が期待されるとしている〔資料8〕。

電子行政クラウドの構築に求められる技術的要件としては、障害が発生しても事業を継続するための計画であるBCP（Business Continuity Plan）の策定をはじめ、特に安全性・信頼性を確保する観点から留意すべき事項の検討が必要である。また、電子行政クラウドについては、各府省のBPR（Business Process Reengineering）の徹底が不可欠である。このため、政府CIO（Chief Information Officer）の設置をはじめ、政府全体として電子行政クラウドの構築を進めていくための体制整備が必要である⁴。あわせて、税・社会保障の共通番号の導入や企業コードの連携・共通化など、ワンストップ行政サービスの実現に向けた取組を加速化すべきである。



その際、政府が構築する「霞が関クラウド」等に関する安全性・信頼性を確保するための関連技術については、開発成果を広く開示し、その普及を促すことが望ましい。また、電子行政クラウドの構築に際しては、国民に開かれた内外無差別の透明な手続きで技術仕様を決定することが求められる。さらに、サイバー攻撃等に備えたセキュリティ対策を講じつつ、民間部門のクラウドサービスとの連携を行う場合には、インターフェースのオープン化（共通化）に最大限配慮していくことも必要である。

政府・地方自治体がミッションクリティカルな情報を扱う場合、上記の「霞が関クラウド」等の自前のクラウドシステムの構築が必要であるが、汎用ソフト等については、行政の無駄を排除する観点から、民間事業者が提供するクラウドサービスの調達も積極的に推進していく必要がある。

⁴ 総務省では、「政府情報システムの整備の在り方に関する研究会」を開催し、「霞が関クラウド」を実現するための基盤となる、政府共通プラットフォームの構築に向けた検討を行っており、09年度内に最終取りまとめを行うこととしている。「政府情報システムの整備の在り方に関する研究会」の検討結果については、本研究会にフィードバックし、集約化する。

しかし、政府においてはクラウドサービスを調達する際の指針が存在しておらず、地方自治体においても、一部クラウドサービスの利用事例は見られるものの、本格的な導入の機運は見られない。米国においては、既にクラウドサービス調達に向けた取り組み⁵が進められている。このため、こうした他国の取り組み事例も参考にしつつ、各府省が連携しつつ、クラウドサービス調達のための指針について検討すべきである。

なお、こうした指針の検討に併せ、例えば、政府がクラウドサービス事業者に対し、セキュリティポリシー、事業の継続性等について適切な情報開示を求める仕組み等についても検討が必要である。また、検討に際しては、SLAに加え、民間企業等の利用者がクラウドサービスを利用する際の一定の尺度となり得る指標等も盛り込むことが適当である。

2. 医療、教育、農林水産業等におけるICT利活用の徹底

クラウドサービスの普及によるICT利活用の推進を図る場合、蓄積された知識・情報を共有化し、その有効活用を図るという視点が必要である。また、クラウドサービスの普及により、地域住民の「つながり力」を高め、人と人とが支え合う地域の活性化を実現していくという視点が求められる。

その際、単にクラウドサービスを導入すれば業務が効率化するというものではない。クラウドに蓄積されたデータ項目ごとに、アクセスレベルや機密性の重み付けを設定する等の仕組み作りや、こうした取り組みを阻む制度等の見直しを同時並行的に進めていくことが求められる。

本中間取りまとめ（案）では、研究会におけるこれまでの議論を踏まえ、ICTの利活用が立ち遅れている医療、教育、農林水産業等におけるクラウドサービス展開の方向性を整理した。研究会としては、意見募集の結果を踏まえ、その他の分野を含め、クラウドサービスの普及を通じたICT利活用の徹底の方向性について、更に具体化に向けた検討を深めていく。

（1）医療クラウド

⁵ 米国オバマ政権は、行政の透明性の向上を目的とする「開かれた政府(open government)」イニシアティブを推進しており、09年5月、政府保有データの利活用を促進するためのサイト“Data.gov”が立ち上がっている。また、連邦政府のクラウドサービス導入を促進する観点から、GSA（連邦調達庁）がIaaSに関するRFI（Request for Information：09年5月）及びRFQ（Request for Quotation：09年7月）を公開し、パブリック・クラウドで提供可能なIaaSについて、SLA基準を提示するなどの動きが見られる他、09年9月から、クラウドベースのICTサービスを各省庁向けに提供するサイト“Apps.gov”の運用を開始している [資料9～16]。

医療分野においては、医療情報は医療機関に帰属する情報であるとともに、個人に帰属する情報でもある。このため、電子カルテ情報を各個人が保有することができるEHR(Electric Health Record)やレセプトのオンライン化を早期に100%実現する必要がある。

医療情報の電子化が進むと、個人の属性情報を除く電子化された医療情報を「医療クラウド」に集約し、検査データをはじめとする膨大な医療エビデンス情報を基に、新薬の開発や新しい治療法の確立などに活用することが可能となる。

また、緊急医療体制を「医療クラウド」により確立することも重要である。例えば、病院の空きベッド情報、専門医の配置状況、救急車の配備状況等をリアルタイムで把握し、最も適した病院に患者を迅速に搬送する仕組みを構築することが期待される。この「医療クラウド」は、大事故、大規模災害等が発生した場合のトリアージ(triage)⁶に活用することも考えられる。

(2) 教育クラウド

教育分野においては、学校や教育委員会単位で開設しているポータルサイトや個別の校務システム、学校運営の状況についての評価や情報提供のシステム等を「教育クラウド」に統合し、SaaS等を通じて提供を行うことにより経費節減や負担軽減が可能となる。

また、教育現場で使われるデジタル教材やナレッジデータベースを「教育クラウド」を介して全国に提供することにより、ICT機器を活用して、お互いが教え合い、学び合う「協働教育」(フューチャースクール)の実現に効果が高いと期待される。

さらに、遠隔教育においてクラウドサービスを活用することにより、仮想的にシステムやサービスを構築することが容易になるため、今までの座学の遠隔教育に留まらず、システム開発演習等も可能となり、教育機関間の連携に効果が高いものと期待される。

(3) 農業クラウド

現在、農林水産業の従事者の高齢化が深刻化している。例えば、基幹的農業従事者236.5万人のうち、58.6%が65歳以上である(05年時点)。「農業構造動態

⁶ 救命効果の最大化を図る観点から、傷病等の重症度や緊急性を4カテゴリーに分類し、客観的・簡素な判断基準により、治療の優先度を決定すること。

調査)。こうした中、農業従事者のノウハウを「農業クラウド」に蓄積し、新たに農業に参入する従事者が活用できるようにすることが期待される。

また、センサーネットワークや衛星画像を用いて「農業クラウド」に蓄積されたデータ（土壌、湿度、雨量、水量、作付状況等）を用いた田畑の管理の他、物品の生産、流通、販売までを統合化した流通の効率化による市場開拓等にクラウドサービスを活用すること等が考えられる。

（４）コミュニティ（地域）クラウド

地域の公共サービスの重要な担い手の一員であるNPOなどが利用可能なクラウドサービスプラットフォームの整備など、地域において人と人とが支え合う自立可能な「新たな市民社会」を構築する観点から、地域活性化を実現するコミュニティクラウドの普及を促す施策展開が考えられる。

「地域の課題は地域で解決する」自立型の地域社会を構築していく上で、地域住民の知恵をコミュニティクラウドに統合化し、課題解決を図っていくという「新たな公共サービス」の創出をクラウドサービスによって実現していくことが期待される。

例えば、地域活性化の観点から、インターネット等を活用して人と人との「つながり力」を高める施策展開が望まれる。具体的には、地方自治体がNPO等と連携して、公共サービス分野（医療、介護、福祉、防災、防犯など）の地域の課題をICTの力を活用して地域の「つながり力」で解決するための拠点作りを推進すべきである。また、地域の「つながり力」による地域の課題解決を図る観点から、地域SNS（Social Networking Service）などの市民参加型の地域メディアの育成を支援することが望ましい。

その際、各地方自治体が個別にシステム構築を行うのではなく、各システムの広域連携をクラウドサービスによって実現する「ふるさとクラウドセンター（仮称）」の構築を支援することにより、各システムの運用コストを下げ、地域が自立的に運用できるプロジェクトを全国に拡大していくことが適当である。

3. スマート・クラウド基盤の構築による社会インフラの高度化

大量のデータ処理を必要とする領域においても、クラウドサービスの普及を促進することが適当である。具体的には、クラウド技術を活用した社会インフラの高度化によって、リアルタイムの膨大なストリームデータを統合化し、これに基づき、

情報流、物流、金融流、エネルギー流などを最適制御するスマート・クラウド基盤の構築が必要である。

我が国は、ICT関連機器の要素技術、環境負荷軽減のための技術、高い通信技術等を持ち、グローバル市場において依然として優位性を持っている分野が存在する。こうした我が国が強みを持つ技術を組み合わせたスマート・クラウド基盤の構築は、国民生活の向上という観点に加え、我が国の国際競争力強化の観点からも重要である。

具体的には、先ず、電力流と情報流を統合管理するスマートグリッドの場合、スマートメータを介して収集された各戸の電力消費量や自然エネルギーの発電量などのリアルタイムのデータをクラウド技術を通じて統合化し、電力供給を制御する仕組みを構築することが可能である。

第二に、次世代ITSにおいて、各車両が生み出すプローブ情報（アクセル・ブレーキの使用状況、位置情報、CO₂排出量等）をクラウドサービスによって統合化し、これに基づき、信号制御、交通規制の変更などにより、道路混雑の緩和、CO₂排出量の削減等を実現することが可能である。

第三に、IPv6ベースの広域センサーネットワークを構築することにより、センサーを介して収集される河川情報、山林などの地盤情報、雨量情報等をクラウドサービスによって統合化することが可能となる。また、災害発生時の人の流れをストリームデータとして蓄積し、最適な避難経路をデジタルサイネージ経由で表示するなど、クラウドサービスを地方自治体等が活用することにより、地域の防災対策に役立てることなどが可能となる。

第四に、我が国の道路のうち、50年以上経過した橋梁は8%、トンネルは18%であるが、2030年には橋梁は51%、トンネルは47%に急増するものと見込まれる（「新成長戦略（基本方針）」（09年12月閣議決定））。こうした社会資本ストックの急速な老朽化に対し、施設等の補修履歴を蓄積するとともに、日常的な点検やセンサーネットワークを介して収集されたデータをクラウドサービスを用いて様々な角度から分析することにより、社会インフラの適切なリスク管理による安全・安心の確保、効率的な改修によるコスト削減等を実現することが可能となる。

第五に、空間コードなどの整備により三次元ベースの物品の位置情報を把握し、クラウドサービスを介して情報を統合化することにより、業態を越えた在庫管理システムの効率化や在庫品を基に融資を受ける在庫担保融資制度の実現などが可能となる。

このようなクラウドサービスを用いた情報の統合化と社会インフラの連携等を実現するスマート・クラウド基盤の構築に向け、国・地方自治体が産業界・大学等と連携した国家プロジェクトとして推進していくことが求められる。

4. 中小企業・ベンチャー企業等のICT利活用の促進

中小企業やベンチャー企業にとって、クラウドサービスを活用した事業の効率化や新事業の立ち上げなどが低コストで可能となり、結果として、地域経済の活性化などが実現する可能性が存在する。

地域を越えた中小企業等がクラウド上で協働することを可能にするマッチング機能を有する中小企業プラットフォームの構築支援、クラウドを活用した業態を越えたサプライチェーンの構築支援を通じた物流等の効率化等を展開することが考えられる。

5. クラウドサービスと消費者（利用者）権利の保障

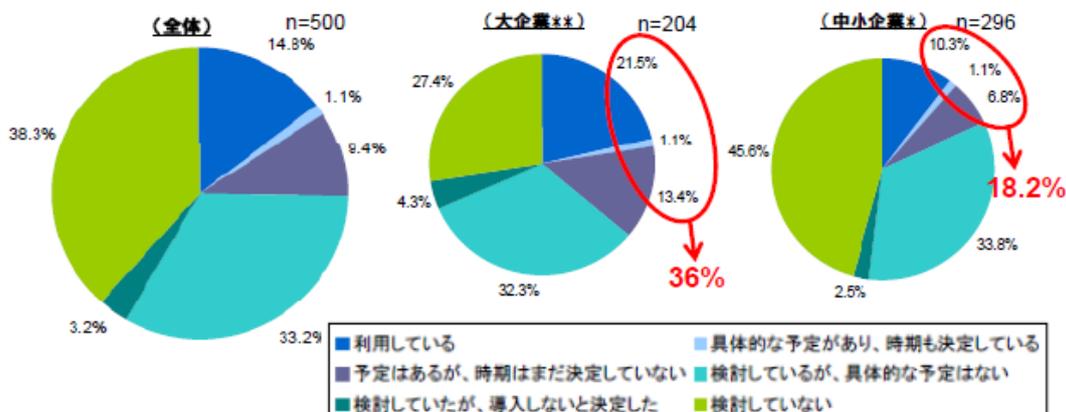
（1）クラウドサービスに関する企業ユーザの意向

消費者（利用者）がクラウドサービスを正しく理解し、多様なクラウドサービスの中から自らの選択に基づいて合理的に選択できるような環境作りが必要である。そこで、09年11月、企業等のシステム導入の意志決定に関与する役員等へのアンケート調査⁷を実施したところ、以下の結果が得られた。

回答の25.3%の企業等ではクラウドサービスを利用している又は利用意向を示しており、大企業（従業員300名以上）では同比率が36.0%、中小企業では18.2%となっている。大企業においては、既にクラウドサービスの認知度は74.6%と高く、認知から利用へとフェーズが移りつつある。他方、中小企業においては、認知度が56.9%であり、利用意向も低い。したがって、中小企業については、依然としてクラウドサービスの認知度向上が普及に向けた課題となっている。

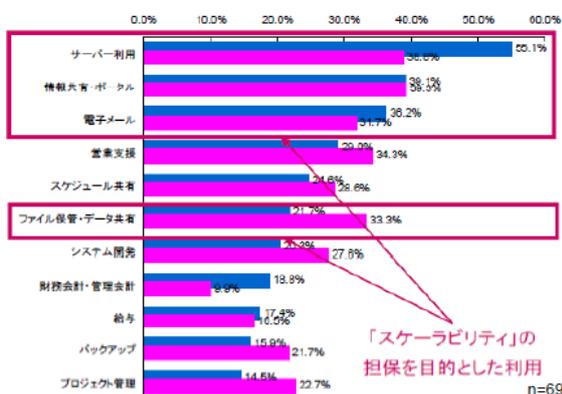
⁷ 本調査は、09年11月27～28日、野村総合研究所がヤフー・バリュー・インサイトの協力を得て、パネルを利用したインターネット調査として、全国500サンプルを対象に実施したもの。

クラウドネットワーク技術の利用実績/利用予定

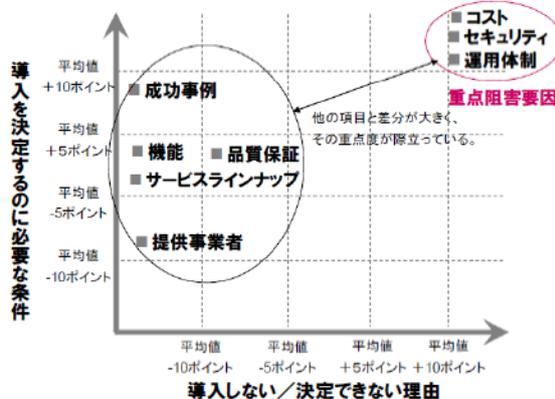


クラウドサービスを利用している又は利用意向を示している企業の中では、サーバ利用、情報共有、電子メール、ファイル保管・データ共有など、情報系システムについての利用意向が強く、導入決定に至っていない企業においては、「コスト」、「セキュリティ」、「運用体制」の3項目が決定に至らない理由として上げられている。

クラウドネットワーク技術の利用内訳

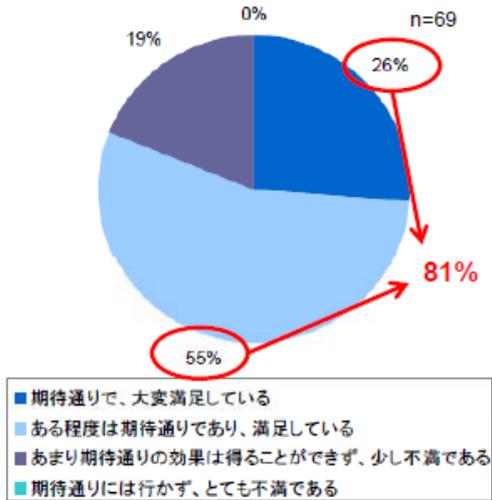


クラウドネットワーク技術の導入の際の阻害要因

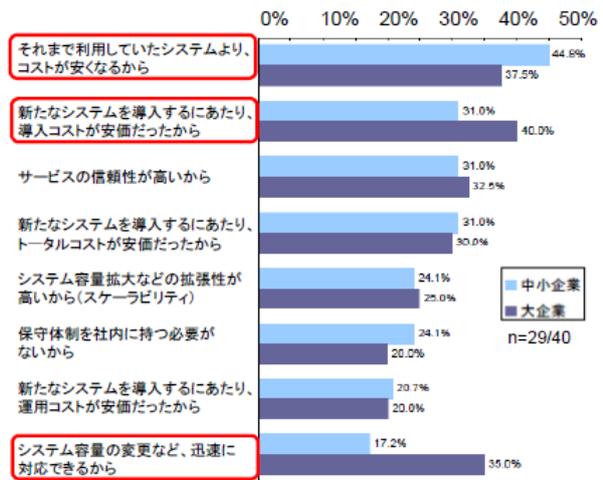


しかしながら、クラウドサービスを導入した企業においては、約81%が満足しており、とりわけ「サービスの信頼性の高さ」、「システムの容量の変更などの面での迅速な対応」、「コスト面での優位性」を評価として挙げている。他方、不満とする回答の中では「サービスの利便性が不十分」、「セキュリティに対する不安」等の比率が高い。また、クラウドサービスの利用について、行政に求める声としては、「セキュリティ向上に向けた取り組み」や「クラウドサービスの理解促進に向けた取り組み」を挙げる企業が多い。

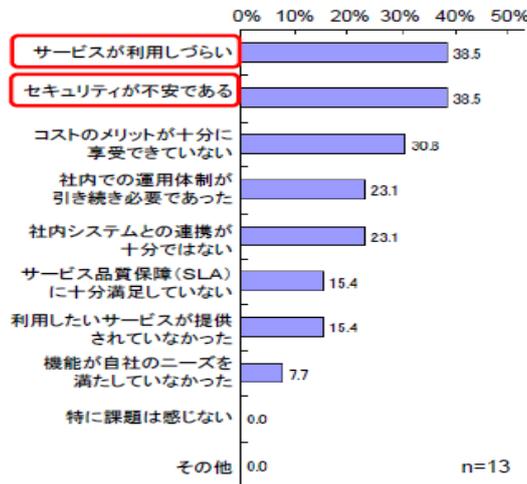
クラウドネットワーク技術の導入後の評価



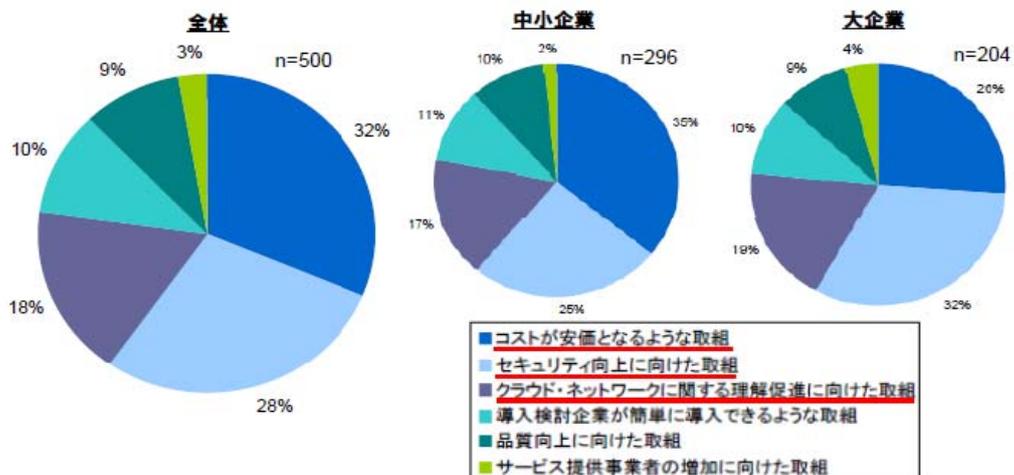
クラウドネットワーク技術の導入理由



導入後に不満を感じている点



行政への要望



このアンケート結果を踏まえると、クラウドサービスの普及によるICTの利活用を図るためには、政府として、利用者のICTリテラシーの向上を図り、クラウドサービスの利用面で消費者（利用者）の権利を保障する取り組みが必要であると考えられる。こうした観点から、以下のとおり、「クラウドサービスに関するモデル契約約款」や「消費者向けクラウドサービス利用ガイドライン」の策定等が必要である。その際、クラウドサービス提供事業者の創意工夫を阻害しないよう、その内容を画一的・強制的なものとしなない配慮が求められる。

同時に、クラウドサービスというボーダレスに提供されるサービスについて、制度的な観点から見直すべき点を洗い出し、制度運用の明確化等を同時並行的に進めることが必要である。

（２）クラウドサービスに関するモデル契約約款の策定

クラウドサービスの利用を促進する観点から、SLAの在り方を含め、クラウドサービスに関するモデル契約約款の策定を民間主導で進めることが適当である。その際、利用者の権利保障を実現する観点から、サービス終了時の利用者に対する事前告知、データの利用者への返還とデータ削除時証明の在り方等について検討することが必要であると考えられる。

個人情報保護法は、「個人情報取扱事業者は、個人データの取扱いの全部又は一部を委託する場合は、その取扱いを委託された個人データの安全管理が図られるよう、委託を受けたものに対する必要かつ適切な監督を行わなければならない。」（同法第22条）こととされている。クラウドサービスにおける個人データの管理が上記の規定の「委託」に該当するかどうかについて別途検討することが求められるが、少なくとも企業ユーザは、クラウドサービス事業者の提示するSLAにおいて、十分な個人情報保護が図られている点を確認できるようモデル契約約款に明記することが適当である。また、個人情報保護法に基づき各業界において規定されている「個人情報保護ガイドライン」において、クラウドサービスの利用を前提とした規定の明確化等を進めることが必要である [資料 17～18]。

なお、こうしたモデル契約約款を策定する前段として、モデル契約約款に盛り込むことが適当な項目等を整理したガイドラインの策定を政府において推進することが適当である。また、このモデル約款については、前掲の政府におけるクラウドサービス調達のための指針の内容と整合性が採られることが望ましい。

（３）消費者向けクラウドサービス利用ガイドラインの策定

消費者（利用者）の権利を保障する観点から、クラウドサービスの種類に応じた

メリットやデメリット、クラウドサービスを利用する際のリスクと責任等、消費者の権利や資産を適切に保護しつつ、クラウドサービスの利用を促進するための指針策定等について、民間主導で進めることが適当である。その際、大地震の発生などによるネットワークの分断に対処するためのBCPの策定など、リスク分散の対処方法についても指針に盛り込むことが必要である。

こうした取り組みを通じ、データ流出の懸念などセキュリティを重視したクラウドサービスについては日本のクラウドサービスを利用し、コスト面での優位性を重視する場合には国外を含むグローバルなクラウドサービスを利用するなど、合理的な選択に基づいたクラウドサービスの利用が可能となる。

(4) クラウドサービスのボーダレス化に対応した環境整備

① データ保存の在り方

クラウドサービスにおいてはリソースが所在する物理的な位置が明確になっていない場合があることから、情報管理等の観点から、蓄積される情報によっては国内に蓄積するか、海外への蓄積を許容するかという点について、利用者側で選択できるよう、クラウドサービス事業者が十分な情報提供を行う仕組みが必要である⁸。

その際、例えば、個人情報各個人の設定する情報利用ポリシーに基づいて運用するなどのメルクマールの在り方を検討することが必要である。これまでも、総務省においては、09年7月、厚生労働省と連携し、ASP・SaaS事業者が医療情報を取り扱う場合の指針「ASP・SaaS事業者向け医療分野ガイドライン」を策定・公表しているが、こうした取り組みを他の分野やクラウドサービス全体に拡大していくことが望ましい〔資料19～20〕。

② 企業コンプライアンスの確保

企業等がクラウドサービスを利用する場合、クラウドサービスがボーダレスに提供されるものであることから、クラウドサービスと国内法規の適用関係の明確化を図っていくことが必要である。例えば、クラウドサービスを利用して経営データ等を外部保存することと企業のコンプライアンス（監査手続き）との関係について検討を加えることが必要である。

⁸ 例えば、米国GSA（連邦調達庁）は、IaaSの調達ガイドラインにおいて、ハワイ州等を除く米国大陸CONUS（Continental United States）にリソース（ハードウェア）が所在することを要件としている〔資料13～14〕。

企業コンプライアンスに関する主な論点としては、アプリケーションの開発・保守・運用やセキュリティ等のICT全般の内部統制に関するものと、企業ごとに帰属するデータの实在性、網羅性、正確性等の業務処理統制の内部統制に関するものがある。

外部業務委託に係る内部統制の国際的な監査基準としては、米国公認会計士協会が定めたSAS70（アウトソーシングサービス等の受託業務に係る内部統制について評価する監査人の業務に関する基準）や日本公認会計士協会の監査基準委員会報告第18号（外部業務委託に関する内部統制の運用状況を監査するための基準で「日本版SAS70」にあたる。）があるが、こうした基準について、クラウドサービスを利用する場合の適用方針の明確化に向けた検討が必要となる〔資料21～22〕。

その際、監査等の理由から、利用者がクラウドサービス事業者のリソースへのアクセスを希望する場合に、一定の条件下で事業者側から情報を開示する仕組みをルール化することを検討することが必要である。

また、クラウドサービス事業者側のプライバシー保護、監査可能性等については、08年4月から、ASP・SaaS事業者の安全性・信頼性に関する情報開示の仕組みとして、「ASP・SaaSの安全・信頼性に係る情報開示指針」に基づく認定制度が開始されている。今後は、こうした取り組みをクラウドサービス全体に拡大していくことが望ましい。さらに、利用者側が客観的に評価することを可能とするため、クラウドサービス全般について、中立的な第三者機関による監査制度の仕組みを設けることについても検討が必要である〔資料23〕。

③ 企業情報の取扱

企業情報としては、技術関連企業情報（技術仕様、開発設計情報、アルゴリズム等）と個人関連情報があり、これらの情報を海外に持ち出す場合、前者の特定技術に関する企業情報については外国為替及び外国貿易法に基づく主務官庁の審査が必要であり、後者の個人関連情報については個人情報保護法に基づく規制が存在する。このため、企業情報をクラウドサービスを介して蓄積する場合、海外のデータセンタへデータが蓄積される可能性があることから、関係法令との関係について整理が必要である〔資料24〕。

6. クラウドサービス導入に向けた政策支援

(1) 企業等のクラウドサービス導入への支援

企業等に対してクラウドサービスの利用を促すことは、その企業等にとって経費節減につながるということにとどまらず、広く産業の枠を越えた協働による新産業の創出、地域経済の活性化、環境負荷の軽減などの政策目的の実現に貢献するものである。このため、企業等がクラウドサービスを導入する場合、国としても十分な支援策を講じていくことが必要である。

具体的な支援策としては、クラウドサービスの利用は設備購入を前提としないため、システム投資（減価償却費）が変動費化する。従来、ICT利活用を促進するための政策支援としては減価償却費について加速償却を認める税制支援などが措置されたが、クラウドサービスの利活用を促進するための政策支援については、従来とは異なるアプローチが必要となる。例えば、企業等がクラウドサービスを利用することにより、環境負荷の軽減に貢献するという観点から、一定の減税措置を講じる等を検討する必要がある。

なお、クラウドサービスの普及に伴い、情報通信関連統計の在り方についても検討が必要である。現在の情報通信関連統計においては、情報化投資とは、「電子計算機及び付属装置」、「有線・無線通信機器」及び「ソフトウェア」関連の投資を意味するが、今後、クラウドサービスが普及すると、これらの情報化投資（CapEx）はクラウドサービスを利用するための費用（OpEx）に置き換わることになり、実態としては、ICTの利活用が従前より促進されたとしても、情報通信関連統計上は、企業ユーザの情報化投資が減少することになる。このため、情報化投資の経済成長への寄与を正確に把握するため、情報化投資の捉え方を柔軟に見直すことが必要になるものと考えられる。

(2) クラウドサービス事業者への支援

クラウドサービスは、先行する米国大手のクラウドサービス事業者が強力な価格競争力を基に普及を促進しており、我が国のクラウドサービス事業者の場合、土地、電力等のコスト要素を考えると十分な競争力を持つことは難しい面がある。しかし、こうした潮流が続くとICT産業の「空洞化」が進み、知識情報社会においても、我が国が情報のハブとなることができず、国力が著しく損なわれる可能性がある。また、我が国の知識や情報が海外に蓄積される傾向が強まると、「情報安全保障」の観点からも深刻な問題を引き起こすことも懸念される。

ICT産業の空洞化を回避することは政策的に極めて重要であり、我が国が強み

を持つネットワーク技術等を活かし、かつ世界最先端のブロードバンド基盤を最大限活用した付加価値の高いクラウドサービスの開発を推進していくことが必要であり、政府もこうした取り組みを積極的に支援していくことが望まれる。

例えば、固定通信サービスと移動通信サービスが融合するFMC（Fixed Mobile Convergence）が進展する中、シームレスなネットワーク環境において、クラウドサービスやクラウド技術を用いた利用者本位のサービス開発を推進していくことが適当である。特に、移動通信分野においては3.9Gサービスが今後普及していくことが見込まれる中、携帯電話端末やスマートフォンなどを活用したモバイルクラウドサービスも展開が期待されるところであり、先進的なクラウドサービスを実現するため、十分なレベルの個人情報保護制度を確保しつつ、必要に応じて特例的に規制を緩和して新事業の創出を図る「クラウド特区(仮称)」の展開等、従来とは異なる仕組みを整備することが考えられる⁹。

また、シンガポールにおいては、情報通信開発庁（IDA：Infocomm Development Authority）の中に「国家グリッド局」を設け、クラウドサービスの推進を図っており、09年5月、クラウドイノベーションセンタを民間企業との連携により設置し、企業、政府機関、ソフトウェアベンダ、新興企業等を対象としてクラウド関連技術の教育・訓練を通じた新サービスの開発を行っている。我が国においても、中小企業・ベンチャー企業等による新たなクラウドサービスの開発を支援することを目的とする新たなクラウドサービス開発のためのプラットフォームの整備について検討すべきである [資料 25]。

これに関連して、中小企業等が SaaS 等の新サービスを開発・提供していく場合、これらの企業の事業継続性等について十分な信頼性が得られない場合、SaaS 事業そのものを展開することが困難な事態を招く可能性がある。このため、SaaS 事業者の提供するサービスの事業継続性を補完するための仕組み作りについて、具体化に向けた検討を進める必要がある。

さらに、データセンタの国内誘致を促進するとともに、環境負荷の軽減に資するクラウドサービスを普及する観点から、一定程度の省エネルギー効果を有するクラウド関連設備投資について、減税措置を講じる等の検討が必要である。

（3）ICT人材の育成

我が国においては、システム企画等のマネジメント系スキルとシステム設計・開

⁹ データセンタの活性化策については、総務省において、「クラウドコンピューティング時代のデータセンタ－活性化策に関する検討会」を開催し、10年3月を目途に取りまとめることとしており、その検討結果を本研究会にフィードバックし、集約化する。

発等の技術系スキルを一定以上の水準で兼ね備えた高度ICT人材が約 35 万人不足している（総務省「ICT人材育成に関する調査」（06年3月））。

クラウド関連の技術・サービス開発やクラウドサービスの普及に向け、クラウドサービスの開発・普及を担うことができる高度ICT人材を育成する観点からは、例えば、大規模分散・並列処理技術やグラフィックコンピューティング技術の開発、大規模クラウドの運用等を担うことができる人材育成のためのテストベッドの構築等を官民連携により進めていくことが考えられる。

また、企業等においてクラウドサービスを使いこなしていくため、企業CIO等、利用者側のクラウドサービスに対する理解を促進するための研修など、クラウドサービスの利用側のリテラシーの向上を図っていくことが必要である。

7. クラウドサービスの国際展開と国際競争力強化

我が国の国際競争力は世界第17位（世界経済フォーラム¹⁰）に位置付けられており、特にICTの利活用の遅れが順位を下げる要因となっている。我が国のICT産業による国際貢献の強化やグローバル市場における国際競争力の向上を図る観点から、地球的規模の課題である環境問題、自然災害、食糧問題、水資源問題等の解決に資するため、クラウドサービスを利用することが必要である〔資料26〕。

このため、前掲の電子行政クラウド、医療クラウド、教育クラウド、農業クラウド、コミュニティクラウド等のクラウドサービスや関連するノウハウを標準仕様化し、これをアジア各国に展開する他、社会インフラの維持・効率化を目指す観点から、前掲の社会インフラの高度化を実現するスマート・クラウド基盤の普及拡大を図り、相手国の課題の解決を助け、ICTの分野において「東アジア共同体」の構築に向けて貢献していくことが求められる。

国際競争力強化の観点からみた場合、ICT産業のグローバル展開を図る際、クラウド技術を組み込んだプロジェクトの組成などが考えられる。特に我が国が強みを持つ他の産業分野（組み込みOS、自動車、ロボット、家電等）でクラウドサービスを組み合わせることで製品・サービスの付加価値の向上、国際競争力の強化等を図る観点から、国際展開可能なプロジェクトの選定・育成等を図ることを検討することが必要である。また、クラウドサービスを活用して、日本と中国やインドをはじめとするアジア各国が共同でソリューション開発を行うなどの共同プロジェクトの

¹⁰ World Economic Forum “Global Information Technology Report”（09年1月）

組成等が考えられる。

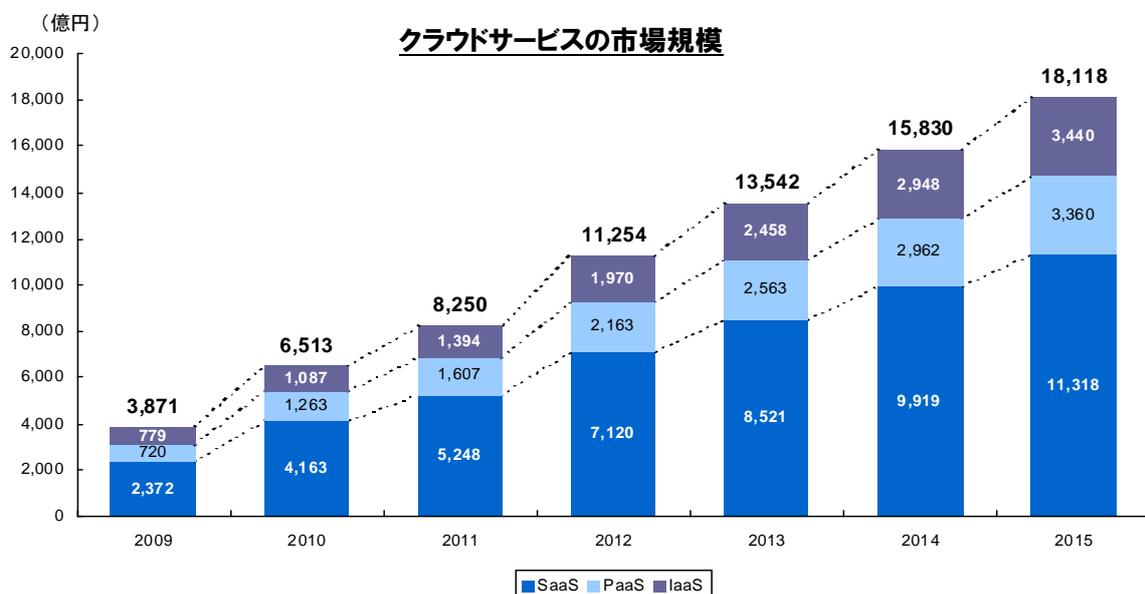
なお、クラウドサービスは途上国の抱える様々な社会的課題を解決する力となり得る。その際、従来のソリューションとは異なり、クラウドサービスはクラウドサービス事業者とユーザ（相手国）が共同作業で導入のための検討を進めていくものであることから、関連業界が連携したコンサルティング能力の強化に向けた体制の整備が必要である。

8. クラウドサービスの市場規模

本研究会において、クラウドサービスの市場規模を推計（詳細は末尾補論を参照）したところ、09年時点で約39百億円と見込まれる。そのうち、SaaS市場の規模が大きく、市場全体の61.3%を占めている。

前掲の企業等のクラウドサービスの導入意向に関するアンケート調査に基づき、今後のクラウドサービス市場の規模を推計すると、2015年時点で4倍強の約1兆81百億円になることが見込まれ、市場の年率成長率は30.5%と極めて高い。その構成要素を見ると、2015年時点においてもSaaS市場が62.5%を占めているが、IaaS市場及びPaaS市場がそれぞれ約34百億円まで拡大することが見込まれる。

なお、既に述べたように、行政、医療、教育、農林水産業等におけるクラウドサービスの普及、スマート・クラウド基盤の構築等の新市場開拓により、クラウドサービス市場は更に40～50百億円程度の拡大が見込まれるところであり、本研究会では引き続き市場規模について検討を深めていく。



第4章 次世代クラウド技術の在り方

クラウドサービスを実現している主たる技術は、仮想化技術と分散処理技術である。仮想化技術は、巨大なサーバ群のコンピューティング能力を統合的に運用すること等により、サーバの稼働率を上げるとともに、サーバを稼働させるための電力消費量の削減等を実現する技術である。

また、分散処理技術は、サーバ群に分散して並列動作することで、大規模なデータを高速に処理することができる技術（ミドルウェア）であり、グーグルの分散データベースシステムであるビッグテーブル（BigTable）やマップリデュース（MapReduce）、そのオープンソース版であるハドゥープ（Hadoop）などが代表的である。また、分散処理技術では複数のサーバにデータを保存することができるため、グーグルのGFS（Google File System）に代表される分散ファイルシステムでは、あるサーバが停止した場合も他のサーバにバックアップされているデータを参照することで、「停まらない」サービスを安定的に提供することができる。

これらの技術は、既に大手クラウドサービス事業者によって運用されており、熟度が高いものとなっているが、我が国が持つ先進的なブロードバンド基盤を活用し、世界をリードする次世代のクラウド技術を開発し、これらの技術を活かした製品・サービス開発や標準化の推進を通じて、ICT産業の国際競争力の向上を図ることが必要である。

このため、我が国が世界をリードするクラウド技術を選定し、重点的に研究開発を推進していくことが必要である。

1. スマート・クラウドサービスを実現するクラウド技術

企業、産業の枠を越えた情報・知識の共有を実現するスマート・クラウドサービスの普及を図るためには、ICTの利活用が遅れている行政、医療、教育、農林水産業等の分野、大量のデータ処理を必要とする分野、中小企業・ベンチャー企業等の分野を中心に、クラウドサービスの普及を進めていく観点から求められる技術開発要素を洗い出し、開発推進に向けた施策展開の在り方について引き続き検討をしていくことが必要である。

こうした分野に共通するクラウド適用要素としては、例えば、①現場で発生する多様かつ大量のセンサー情報をネットワークで収集し、②これを高速・短時間に加

工して意味のある情報・知識を抽出して可視化を行い、データベースへの蓄積を行い、③蓄積された情報・知識を抽出し、実際の利活用シーンを想定したモデリングを行い、④状況変化への最適化対応を行うというプロセスをクラウドの大量のコンピュータ資源を使って大規模並列処理で行うことが必要である。

このため、スマート・クラウドサービスを実現するクラウド技術として、

- ✓多様かつ大量のセンサー情報を自動的に収集するネットワーク技術
 - ✓収集された多様なデータフォーマットの共通フォーマットへの変換や有意な情報を抽出するリアルタイム前処理技術
 - ✓上記のリアルタイムのストリームデータ（大量情報）を時系列情報として効率的に蓄積する技術
 - ✓大量情報の内容や規模に応じて、一定のルールで並列分散処理を行い、これを可視化する技術
 - ✓大量情報から再利用可能な情報・知識を抽出するデータマイニング技術や抽出されたデータを蓄積するデータベース技術
 - ✓マイニングされたデータを実際の利活用シーンに適したモデルに変換・加工するためのモデリング技術
 - ✓上記の蓄積された情報・知識に基づき、システムの最適化を実現する制御技術と関連するアプリケーション実行環境の開発
 - ✓フロー型データと蓄積型データの処理を最適化して行うためのクラウドインフラ動的再構成技術など、常時発生する大量データの量に応じてクラウド内の資源を最適化する技術
- 等を開発していくことが必要である。

2. 安全性・信頼性の向上を実現するクラウド技術

クラウドサービスは、安全性・信頼性を含め、多様なサービス提供が実現し、利用者が自らのニーズに適合したものを選択できるようにしていくことが必要であるが、クラウドサービスの普及を図るためには、とりわけ安全性・信頼性の高い次世代クラウド技術の開発に力点を置くことが必要である。

例えば、ネットワークを含めたエンドエンドベースのSLAを確保するため、負荷の急激な変動により1つのクラウドシステムで過負荷が発生した場合にクラウド内外でのリソース融通の仕組みを実現する技術開発、また、利用者やサービス事業者が適切な情報セキュリティ対策を講じることを可能とするため、クラウドサービスで求められる暗号化技術や仮想化技術のセキュリティ向上を実現する技術開発等が求められる。

このため、安全性・信頼性の高い、利用者ニーズに適したクラウドサービスを実現するため、例えば、以下のような技術開発が必要であると考えられる。

- ✓複数のクラウド間でのネットワークを通じた連携やコンピュータ資源とネットワーク資源の動的再構成など通信制御技術とクラウド技術が相互補完する技術
- ✓膨大なインフラの状態をリアルタイムに監視し、サービスに応じて必要な制御を行う自律監視制御技術
- ✓サーバ、ストレージ上のデータの配置及び利用を利用者側で制御するための技術
- ✓オンプレミス（自社運用型）システムとの連携を利用者が自ら制御するための使い勝手のよい API
- ✓マルウェア耐性のあるクラウドネットワークや端末技術
- ✓データを暗号化したまま計算処理等を行う技術
- ✓セキュリティレベルを可視化する技術
- ✓サービスの不正利用や不正改変を検出できるモニタリング技術や監査のための証跡保存技術
- ✓サーバだけではなく、ネットワークや運用まで含めて総合的に安全性・信頼性を高める統合管理技術
- ✓収集したデータの利活用のためのデータ匿名化技術

また、将来、大量のセンサー情報の大規模並列処理や超高精細・3次元映像等の大容量情報の高能率処理など、様々なアプリケーションがクラウド上で稼働することを想定し、それぞれに最適なネットワーク制御やIPにとらわれないプロトコル利用等を柔軟に図りつつ、より安全性・信頼性の高いクラウド利用環境を実現するため、ネットワークを含めた仮想化技術の一層の高度化が必要である。

3. 環境負荷の軽減に貢献するクラウド技術

環境負荷の軽減が国際的にみて最重要の政策課題の一つとなっている中、環境に優しいグリーンクラウドの構築はデータセンタ等の運営コストの低下の実現にも直結するものであることを念頭に置きつつ、今後グリーンクラウドの構築に向け、以下のような取り組みを進めていくことが必要である。

(1) ICT産業そのもののグリーン化（Green of ICT）

ICT産業のグリーン化を進めるため、第一に、グリーンクラウドデータセンタ（自然エネルギー、直流電源、地下空間などを利用したデータセンタ）の構築に向けた支援、インターネットの省電力制御等の開発などを一体的に推進するとともに、そのグローバル展開を図ることが必要である。その際、「ICT分野におけるエコ

ロジーガイドライン¹¹」などの指標に基づきフロントランナー基準を設定し、これを達成するグリーンクラウドデータセンタについては政策的な支援を講じるなどの施策を検討することが望ましい。

第二に、クラウド技術の活用により、データセンタ内または複数のデータセンタ間において、仮想マシンなどの配置により、動的に負荷の平準化や業務の集約化による省エネルギーの推進を図るため、例えば、負荷の状況をリアルタイムにモニタリングし、必要に応じて動的（自動的）に最適な仮想マシンの配置が可能となるような技術開発が必要である。

第三に、ITU（国際電気通信連合）において現在進められているICTによるCO₂排出量削減効果の計測手法の確立に引き続き貢献するとともに、環境負荷軽減効果の高いクラウドサービスについて公的機関による監査・格付けを行う仕組みの検討が必要である。

（２）ICTを活用したグリーン化（Green by ICT）

前述のとおり、クラウドサービスを社会インフラの運用に適用することにより、蓄積された知識や情報を有効に活用し、インフラそのものの高度化や効率化を図り、広く環境負荷の低減を図る観点から、スマートグリッド（スマートメータ）、次世代ITS、港湾管理、防災管理などのシステムにクラウド技術を導入するスマート・クラウド基盤確立のための技術開発を促進することが必要である。

4. 技術開発に関する政策支援

次世代クラウド技術の開発は、民間主導で行うことが原則であり、政府の役割は前出の「クラウドサービスの普及に向けた基本三原則」でも示したように、民間部門の技術開発を支援していくことにある。

技術開発に関する政策支援の在り方については、以下の4点を中心に今後さらに検討を深めていくことが適当である。

第一に、競争優位性がある次世代クラウド技術として研究開発のターゲットとするプロジェクトについて、国際競争力の向上、環境負荷の軽減、標準化の推進等、開発目的や達成目標を具体化し、明確な時間軸の下にロードマップを描いていくこ

¹¹ 「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」において、2010年2月、通信機器やデータセンタのCO₂排出量削減に向けた取組を5段階で評価するための「ICTエコロジーガイドライン」を策定〔資料27～28〕。

とが適当である。

第二に、ベンチャー企業等が生み出す日本発のクラウド要素技術を育てるための競争的資金制度等の研究開発促進の仕組み、国際連携を当初から想定し技術開発シーズを育てることを目指す産学官連携のオープンイノベーションを生み出すための「クラウド研究開発プラットフォーム（仮称）」の整備支援などが必要である。

第三に、クラウドサービスのコア技術は、新技術だけにとどまらず、運用面での新たなノウハウである場合も存在することから、こうしたノウハウの開発等についても政策支援の対象とすることが必要である。特に、我が国が有するICT関連機器の要素技術、環境負荷軽減技術、クラウド技術、社会インフラの運用ノウハウ等を掛け合わせることで、我が国が強みを持つスマート・クラウド基盤の国際競争力の強化を実現することが期待される。

第四に、アジア・太平洋諸国と連携した次世代クラウド技術の開発を行う「アジア・太平洋クラウドフォーラム（仮称）」を開催し、共同技術開発、標準化等に向けた意見交換等を行う「場」作りが必要である。

第5章 クラウド技術の標準化等

利用者の視点に立って、クラウドサービスを安心して利用可能とするとともに、クラウドサービス提供事業者が新たなサービスの登場を阻害する過度のロックイン（囲い込み）を排除する観点からは、クラウド技術の標準化等を進めることが必要である。

その際、クラウドサービスは、引き続き急速なスピードで発展している途上にあることから、過度の標準化等を推進することはサービス革新や技術革新を阻み、クラウドサービスの多様性が実現しないことが懸念される。

このため、利用者の視点からみて必要最小限の標準化等について、国内外の関連企業と連携しつつ、現在活動している多数の国際的な標準化団体等へインプットしていくなど、グローバルな視点での標準化等を進めていくことが必要である。

利用者の視点に立った場合、先ずは利用者が安心・安全にクラウドサービスを利用できるような環境整備を図る観点から、SLAの在り方やセキュリティ・プライバシーの確保の在り方等の標準化等に優先順位を置きつつ、相互運用性の確保等についても、現在様々な活動が行われている国際標準化団体（デジュール標準及びデファクト標準）の活動に貢献していくことが求められる¹²。

1. SLAの在り方

前述のとおり、多様なSLA（Service Level Agreement）に基づき提供されるクラウドサービスの中から、利用者が自らの利用ニーズに適合したものを合理的に選択できる仕組みが必要である。このため、SLAに関する標準化等を推進していくことが必要である。

SLAに関する枠組みを整備することにより、一定以上のセキュリティ水準が要求されるクラウドサービスの場合、セキュリティの水準に応じたクラウドサービスの価格設定が可能となり、行政、医療、金融等のミッションクリティカルな分野でクラウドサービスを利用する場合を含め、クラウドサービスの利用促進につながる可能性がある。

¹² 09年7月、「グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム（GICTF）」が設立され、複数のクラウドシステム間の連携インターフェース技術等に関する研究開発や標準化等の推進が図られている [資料 29]。

このため、SLAに関しては、例えば以下の事項の標準化等を検討することが必要であると考えられる [資料 30~32]。

- ✓各クラウドサービスのQoS (Quality of Service) やセキュリティレベルに関するレイティング等の共通的・客観的な基準
- ✓データセンタの稼働率だけではなく、複数のクラウド間を接続するネットワークを含むエンドエンドベースのQoSを考慮したSLA基準
- ✓データセンタのパフォーマンス、データバックアップ・リストア、障害回復時間、障害通知時間等に関するSLA基準

2. サービス品質やプライバシー確保の在り方

クラウドサービスの品質やプライバシーを確保する観点から、例えば、以下の点について検討することが必要であると考えられる。

- ✓一つのクラウドの中に複数の顧客データが蓄積されるマルチテナント環境(データ処理プロセスのマルチテナント化又はデータ保存のマルチテナント化)において、各顧客のデータ処理が明確に分離されたり、それぞれの保存されたデータ群間で相互参照ができないようなセキュリティ環境の確保の在り方
- ✓特定のクラウドサービスに障害が発生した場合に、別のクラウドサービスにデータや処理を移管するディザスタリカバリ確保の在り方
- ✓利用者から開示請求があった場合、クラウドサービス事業者がセキュリティポリシーを開示する責任を負う制度の在り方

3. 相互運用性の確保

クラウドサービスの提供事業者は、それぞれ異なる技術を採用しており、相互運用性が確保されていない面がある。このため、利用者が複数のクラウドサービスを円滑に利用する場合、例えば、以下の事項について標準化等が行われることが望ましい。

- ✓異なるクラウド間で連携して一つのジョブを処理する際、各リソースを安全かつ動的に配分する分散処理の在り方(個々のプログラミングレベルでの分散処理にとどまることなく、システム・サービスレベルでの分散・協調機能の実装による全体最適の実現)
- ✓異なるクラウド間の連携を容易にするためのAPI等のインターフェースの共通化の在り方
- ✓異なるクラウド間のデータフォーマットやデータ処理プロセスの共通化の在り方
- ✓データコードの共通化など、異なるクラウド間で利用者がデータを持ち運ぶこと

ができるデータ・ポータビリティの実現方策（例えば、データ、プログラム、仮想マシン情報等をオープンな書式でエクスポートできる機能の実装等）

- ✓複数のクラウドを同時に利用する場合の各クラウドサービス事業者間の責任分界点の在り方

また、異なるクラウド間で、正当な契約者であることを認証する認証ポリシーや識別IDのフォーマットなど、現在国際的に検討が進められている多様なID管理システム間の連携を実現するための方策について検討が必要である。また、IDの付与から削除に至るIDのライフサイクル管理の在り方の他、ICカード、ネットワークの回線認証、回線契約等を含めた簡便で精度の高い認証システムの在り方等についても検討が必要である。

なお、こうしたID管理の在り方に関する検討に際しては、Open ID, SAML等の複数のID管理技術の連携方策等について、関係するフォーラム等と連携しつつ進めていくことが必要である。また、09年12月に民間主導で発足した「認証基盤連携フォーラム」¹³との連携等を図っていくことが必要である。

4. 標準化等を推進する上で留意すべき事項

現時点では様々なクラウドサービス関連の標準化団体が存在し、各団体とも、API、ストレージ、仮想化、相互運用性など検討対象としている領域が異なっていることから、特定の国際標準化団体を対象として貢献するのではなく、これらの多様な標準化団体の活動に関する情報収集と共有化を図ることを目的として、デファクトを含む国際標準化活動に貢献していく体制の整備が必要である [資料 33～35]。

また、過度の標準化等はクラウド関連の技術革新を妨げる要素になることが懸念されるが、最低限、標準化等が求められる部分を明確化し、オープン標準で不足する機能は、各社がオープン標準上の付加価値サービスとして提供することとし、「協調と競争」を旨とする市場環境を実現する方向で検討することが適当である。

¹³ 通信事業者やベンダーなどが提供する各種認証サービスを連携させ、相互に利用可能にする仕組みの検討を行い、社会や産業界、行政に対して提言を行っていくことを目的として、09年12月に設立されたフォーラムであり、現在22社・団体が参加している。

第6章 クラウドサービスに関する国際的コンセンサス作り

1. 国際的コンセンサスの必要性

クラウドサービスは利用者の所在地とは関係なくボーダレスな環境で提供されることから、情報資源の所有者、管理者、利用者の関係を整理し、国際的なルール作りを推進することにより、利用者が安心・安全にクラウドサービスを利用することが可能となる。

これまでも、ネットワークを介してデータがボーダレスに流通しているが、クラウドサービスの本格的な普及を視野に入れた場合、従来以上にデータの海外蓄積や海外でのデータ処理の比重が高まる可能性があること、またクラウドサービスの場合はデータがいずれの場所に存在しているかを利用者が認知できない場合があること等を踏まえ、国際的なルールを整備する必要性が高まるものと考えられる。

このため、クラウド（データセンタ）に適用される国内法規とデータセンタが設置される国に適用される当該国の法規との関係を整理していくことが必要である。具体的には、各国に保存されたデータベース等に関する裁判管轄権、個人情報保護法、知的財産権や著作権の保護、有害情報対策、政府の民間データへの介入可能性等について、引き続き国際的な場において検討を進めていくことが必要である。

具体的な検討の場としては、国際的なコンセンサスの醸成に向け、APEC、OECD等の場で検討を進めていくことが考えられる。また、例えば、本年秋、我が国で開催されるAPEC電気通信・情報産業大臣会合においてクラウドサービスを巡る諸課題について取り上げる他、ASEAN+3等の場を通じて、アジア・太平洋諸国との間で政策対話を開始していくことが考えられる。

また、EUは「データ保護指令」に基づき、EU域外への個人データの移転を禁止する一方、同指令に定める「十分なデータ保護レベル水準」を維持していると認められる第三国との間で個別に協定を締結している国との間で、個人情報の域外保管を認めている。我が国としても、EUとの間で「データ保護指令」の適用の在り方について所要の協議等を行うかどうかについて検討が必要である〔資料 36～37〕。

クラウド（データセンタ）上に蓄積されたデータ、サービス、ログ等の情報に関する知的財産権の所在についても検討が必要である。こうした問題は、各国の行政権限や裁判管轄権とも密接に関連するものであるが、特に、データセンタが所在す

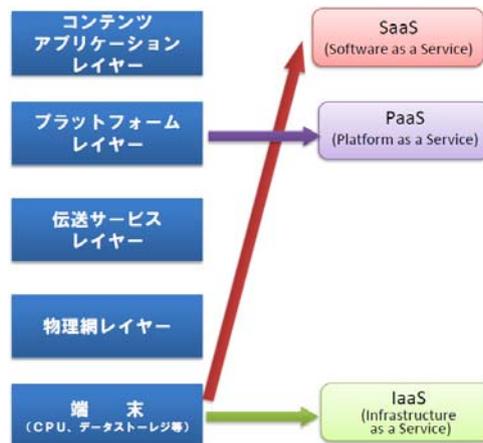
る国の法制度により、当局に対して情報提出が求められる場合、その旨を契約者(クラウドサービスの利用者)に通知するとともに、異議申し立てを行うことができるような仕組み作りを検討していくことが考えられる。

2. クラウドサービスの普及とネット中立性（オープンインターネット）

我が国のインターネット上の情報流通量（トラフィック）は、近年、3年で約2倍のペースで増加している。こうした中、クラウドサービスが普及することにより、これまで閉システム内で処理されてきたデータがネットワーク上を流通する傾向が強まり、ネットワーク上の混雑が悪化する可能性がある。加えて、ボーダレスにクラウドサービスが提供されることにより、ネットワーク上の混雑の問題はグローバルな場においても検討が必要となってくる可能性がある [資料 38]。

その際、クラウドサービスは I a a S（端末レイヤー）、P a a S（プラットフォームレイヤー）、S a a S（コンテンツ・アプリケーションレイヤー）の各レイヤーに関わるものであり、適用される法制度も多岐にわたることを念頭に置きつつ、クラウドサービスの普及がネット中立性（オープンインターネット）¹⁴に与える影響について、検討を深めていくことが必要である。こうした議論は、ボーダレスに提供されるクラウドサービスの特性に鑑み、国際的なコンセンサス作りの中で取り上げていくとともに、我が国として積極的に貢献していくことが必要である。

クラウドサービスの普及とネット中立性の関係



¹⁴ ネット中立性原則（総務省「ネットワークの中立性に関する懇談会」報告書（07年9月））

- 1) 消費者がネットワーク（IP網）を柔軟に利用して、コンテンツ・アプリケーションレイヤーに自由にアクセス可能であること。
- 2) 消費者が法令に定める技術基準に合致した端末をネットワーク（IP網）に自由に接続し、端末間の通信を柔軟に行うことが可能であること。
- 3) 消費者が通信レイヤー及びプラットフォームレイヤー（認証基盤等）を適正な対価で公平に利用可能であること。

第7章 今後の検討に向けて

以上見てきたように、我が国は、クラウドサービスの普及に適した世界最先端のブロードバンド基盤がある。他方、ICTの利活用が遅れており、クラウドサービスの普及を契機としてICTの徹底的な利活用を進め、国民生活の質の向上、新経済成長の実現、国際競争力の強化等を実現することが重要な政策課題である。

このため、企業や産業の枠を越えて、社会システム全体として、膨大な情報や知識の集積と共有を図る次世代のクラウドサービスとして、スマート・クラウドサービスの開発普及を図ることが必要である。

具体的には、ICTの利活用が立ち遅れている行政、医療、教育、農林水産業等の分野におけるクラウドサービスの普及、コミュニティクラウドを活用した地域活性化等を実現していくことが求められる。また、情報流、交通流、金融流、エネルギー流等を最適制御し、社会インフラの高度化を実現するスマート・クラウド基盤の構築を図る必要がある。

スマート・クラウドサービスの普及に向けては、安心・安全なクラウドサービスの利用を促進する観点から、消費者（利用者）の権利保障のための環境整備を進めるとともに、クラウドサービスのボーダレス化に対応した企業コンプライアンスの確保等の環境整備を推進する必要がある。

次世代クラウド技術の開発については、リアルタイムの大量のストリームデータの収集・解析・利用を可能にするスマート・クラウド基盤確立のための技術開発、安全性・信頼性の向上を実現する技術開発、環境負荷の軽減に貢献する技術等、我が国が強みを持つクラウド技術の研究開発を集中的に行い、アジア・太平洋諸国と連携しつつ、同時に我が国の国際競争力の強化を実現していくことが求められる。また、オープンなクラウド環境を実現するため、相互運用性の確保等を目的とする標準化等を推進していくことも必要である。

同時に、クラウドサービスがグローバル展開を前提としていることを踏まえ、国際的なルールの在り方等、国際的コンセンサスの醸成について、我が国として積極的に貢献していくことが求められる。

総務副大臣が主宰する本研究会は、本中間取りまとめ（案）について、広く関係各方面から意見を募集する。その結果を踏まえ、本年6月を目途に報告書を取りまとめ、その結果について、「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフ

ォース」に報告するなど、スマート・クラウドサービスの普及に向けた包括的な工程表「スマート・クラウド戦略」の策定を進めていくことが適当である。また、本戦略を実施するために、各種取り組みを機動的に進めることが必要である。

なお、クラウドサービスを取り巻く市場環境は、今後とも急速かつ抜本的に変化していく可能性が高く、ICT産業の構造そのものを変えていくこともあり得る。このため、本研究会における検討結果についても、市場構造の大幅な変化が生じた場合、その見直しが求められよう。

補論 クラウドサービス市場規模の推計について

クラウドの市場規模推計にあたっては、SaaS、PaaS、IaaS のカテゴリーごとに市場規模を推計した。

(過程1：現時点のクラウドサービスの市場規模を推計)

クラウド利活用についての現状及び今後の導入意向等について、09年11月にアンケート調査を実施した〔資料39～41〕。本調査では、クラウドサービスを27種類に分類し、各サービスの現在の利用率の回答を得た。この利用率と現在のソフトウェアやSI (System Integration) の市場規模を用いて、現時点でのクラウドサービスの市場規模を推計した。

なお、現在のソフトウェアやSIの市場規模については、「特定サービス産業実態調査」(経済産業省)における「情報サービス産業」を基礎データとし、カテゴリー毎に以下のとおり分類して利用した。

- ・SaaS：受注ソフトウェア、業務用パッケージ、コンピュータ等基本ソフト、SI (SIに関しては、別途区分して規模を推計)
- ・PaaS：情報処理サービス、システム等管理運営委託、DBサービス (SaaS、PaaSは「特定サービス産業実態調査」を基礎データとして利用)
- ・IaaS：データセンタ (野村総合研究所「IT市場ナビゲータ2010年版」(09年12月)より09年度の市場規模を基礎データとして利用)

(過程2：今後の市場成長率を推計)

前掲のアンケート調査では、27種類のクラウドサービスごとに、現利用者の今後の拡張予定や未利用者の今後の導入予定率等について、それぞれ「拡張(導入)予定」「時期未定だが拡張(導入)予定」「検討中」の3分類で回答を得ており、この調査結果を今後の市場の成長率の数値として使用した。

このうち、現利用者に関しては、「拡張予定」との回答については2010年に拡張、「時期未定だが拡張予定」との回答については2010～2012年に拡張、「検討中」との回答については2011～2015年に拡張するものとみなし、市場成長率を推計した。

他方、未利用者に関しては、「導入予定」との回答については2010年に導入、「時期未定だが導入予定」との回答については2011～2015年に導入、「検討中」との回答については2012～2015年に導入するものとみなし、市場成長率を推計した。

具体的には、サービス毎に、2009年のクラウド利用率に上記の各期間の市場成長率を平準化した各年の市場成長率を加算し、サービス毎の各年の利用率を推計した。なお、未利用者における「検討中」との回答については、現時点でクラウドを利用しない理由として、ポリシー面に関する理由を挙げていない回答である7

割相当を「今後導入する者」と想定して推計した。

(過程3：クラウド市場規模の推計)

過程2において求めたサービス毎の各年の利用率を、過程1で求めたカテゴリー毎の市場規模に乗じることにより、SaaS/PaaS/IaaSのカテゴリー毎に各年の市場規模の推計を行った。

また、クラウド市場の発展により、従来、内製されていたシステムの一部が外注化されると想定し、これを新規領域として推計を行った。具体的には、従来、内製されていたシステムの市場規模は、ユーザのソフトウェアの投資額と、ソフトウェアやSIを提供する企業の受注額の差分である約3兆5,183億円と推計し、これにアンケート調査におけるSaaS関連サービスの平均利用率と、SaaSに関する「導入予定」、「時期未定だが導入予定」、「検討中」との回答を合わせて推計したSaaSの平均利用意向率7.6%を乗じた約2,672億円を、新規に創出される領域として算定した。なお、「検討中」との回答については、現時点でクラウドを利用しない理由として、ポリシー面に関する理由を挙げていない回答である7割相当を「今後導入する者」と想定して推計した。

その結果で得た新規創出領域の推計値について、各年のSaaS/PaaS/IaaSの比率で按分して、上記の過程1及び過程2で推計を行った市場規模と合わせて、最終的なカテゴリー毎の市場規模の推計を行った。

用語集

(アルファベット順)

項目	頁 (初出)	解説
APEC 【Asia-Pacific Economic Cooperation】	35	アジア太平洋地域の持続可能な発展を目的とし、域内の主要国・地域が参加するフォーラム。域内の貿易投資の自由化・円滑化、経済技術協力を主要な活動としている。
API 【Application Programming Interface】	5	アプリケーションが他のアプリケーション、OS、ハードウェアと交信し、制御を行うための手順や形式を定めたもの。
ASEAN+3 【Association of South-East Asian Nations+3】	35	ASEAN(東南アジア諸国連合)に加盟している10ヶ国に日本・中国・韓国の3ヶ国を加えた、国際協力体制。経済成長、社会・文化的発展の促進、政治的・経済的安定の確保などを目的としている。
BCP 【Business Continuity Plan】	12	何らかの障害が発生した場合に重要な業務が中断しないこと、または業務が中断した場合でも目標とした復旧時間内に事業が再開できるようにするための対応策などを定めた包括的な行動計画。
BPR 【Business Process Reengineering】	12	企業競争力向上を目的に、企業活動に関する目標(売上高、収益率など)を設定し、それを達成するために業務内容や業務の流れ、組織構造を分析し、最適化することによって、業務プロセスを抜本的に再構築すること。組織や事業の合理化が伴うため、高度な情報システムを取り入れる場合が多い。
EHR 【Electric Health Record】	14	電子健康記録。個人が自らの健康情報(診療情報、レセプト情報、健診結果情報及び健康関連情報)を電子的に長期にわたって活用しようとするもの。
ITS 【Intelligent Transport Systems】	16	高度道路交通システムのこと。情報通信技術等を活用し、人と道路と車両を一体のシステムとして構築することで、渋滞、交通事故、環境悪化等の道路交通問題の解決を図るもの。
OECD	35	先進国間の自由な意見交換・情報交換を通じ

【Organisation for Economic Co-operation and Development】		て、経済成長・貿易自由化・途上国支援に貢献することを目的とした国際機関。
QoS 【Quality of Service】	33	ネットワーク上で、ある特定の通信のために帯域制御や優先度制御を行い、一定の通信品質（伝送遅延、稼働率など）を確保するための技術。通信データが混在するインターネット上において、音声や動画のリアルタイム配信（ラジオ・テレビ型のサービス）や IP 電話など、通信の遅延や停止が許されないサービスにとって重要な技術。
SLA 【Service Level Agreement】	6	サービス品質の保証項目や、それらを実現できなかった場合の利用料金の減額に関する規定などを契約に含める等で、サービス提供者が利用者にサービスの品質を保証する制度のこと。

（五十音順）

項目	頁 (初出)	解説
オープンソース	27	インターネット等を通じて、ソフトウェアの設計図であるソースコードを無償で公開し、誰でもソフトウェアの改良や再配布を行なえるようにすること。また、そのようなソフトウェアのこと。
仮想化技術	2	コンピューターシステムの構成要素である CPU / メモリー / ストレージや OS / ネットワークなどを、仮想的に分割、統合等を行う技術のこと。
空間コード	16	任意の詳細度で場所や位置を特定する識別子。場所や位置に関連した様々な情報（空間情報）を管理するための基盤となるもの。
ストリームデータ	5	センサ、端末、サーバ等の機器から、連続かつ大量に発生するデータ。
ストレージ	7	情報システムにおいてデータやプログラムを記憶する装置。ハードディスク装置、CD-R 装置、磁気テープ装置などがこれに相当する。情報システム本体とは別の筐体にストレージ機能を搭載し、複数の情報システムで1つのストレージを

項目	頁 (初出)	解説
		共用する場合がある。
データマイニング	28	企業に大量に蓄積されるデータを解析し、その中に潜む項目間の相関関係やパターンなどを探し出す技術。従来は、こうした取引の生データはあまり活用されていなかったが、情報技術の向上により、潜在的な顧客ニーズが眠る「鉱山」として採掘(mining)されるようになった。
デジタルサイネージ	16	表示と通信にデジタル技術を活用して平面ディスプレイやプロジェクターなどによって映像や情報を表示する広告媒体。
デジュール標準	32	標準化機関により制定された標準で、明確に定められた手続きに基づき広範な関係者の参加を得て策定されるもの。
デファクト標準	32	市場で多くの人に受け入れられることで事後的に標準となったもの。デジュール標準のような標準化のプロセスを経ていないが、「事実上の」標準となっているもの。
マルチテナント	33	複数のユーザでサーバ、データベースなどのリソースを共有すること。