

スマート・クラウド研究会報告書

—スマート・クラウド戦略—

2010年5月

スマート・クラウド研究会

はじめに

クラウドサービスは、情報通信分野におけるパラダイムシフトを起こしつつある。ここ10年で急速な普及を遂げてきたインターネットやそれを支えるブロードバンド基盤の構築が進み、ICT（情報通信技術）の利活用の在り方を大きく変えようとしている。

総務副大臣（情報通信担当）が主宰する本研究会においては、クラウドサービスの普及を図る観点から、これまで計6回の会合を開催し、議論を深めてきた。その間、本年2月には中間取りまとめ案を公表し、広く関係各方面から意見を募集した。また、新しい試みとして、ツイッターを使った議論(#scloud)も行われた。これらの意見も本報告書の取りまとめに際して参照した。また、別途総務省において開催された「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」、「政府情報システムの整備の在り方に関する研究会」、「光ブロードバンドの活用方策検討チーム」の報告書等についても適宜盛り込み、総務省全体としてのクラウドサービスの普及展開に向けた議論の集約を行い、政策の方向性を整理した。

本報告書の副題は「スマート・クラウド戦略」である。クラウドサービスを最大限活用し、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を可能とし、「農業社会」、「工業社会」に続く今世紀型の「知識情報社会」の実現を目指すことを本報告書の最大の目的としている。

ICTはあらゆる社会経済活動の基盤となる戦略的分野であり、国民主役の社会を構築するとともに、我が国経済を新たな成長軌道に乗せ、国際競争力を強化するための中核となる産業である。そして、クラウドサービスは今後のICTの柱の一つとなるものである。米国が主導する形でクラウドサービスの世界的な普及が進む中、我が国におけるクラウドサービスの創出・普及が遅れると、我が国ICT産業全体の「空洞化」を招き、国際競争力が著しく低下することが懸念され、早急に取り組む必要がある。

少子高齢化をはじめ様々な課題を抱える我が国が「課題先進国」としてクラウドサービスを活用した新たなソリューションを開発することにより、アジアをはじめとする諸外国と「協働」していくことも期待される。

本報告書を踏まえ、政府として、包括的かつ具体的な「スマート・クラウド戦略」を積極的に推進していくことが必要である。

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	34
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	39
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	42
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	45
スマート・クラウド戦略	47
補論 クラウドサービス市場規模の推計について	52
参考資料	

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。

➤計測管理性（Measured Service）：クラウドサービスのリソース利用の「計測管理」を可能とすることにより、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、従量制課金モデル(OpEx)で利用することが可能となり、費用対効果の向上による「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、データの管理体制等について問題があるかどうか確認出来ないといった課題が存在する。

➤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。こうした取り組みによりクラウドサービス間の相互運用性を確保し、過度なロックインを防ぐことが可能となる。その結果、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事態を防ぐことができる。

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」、「計測管理性」、「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、現用のシステムをクラウドサービスに置き換えることにとどまらず、ネットワーク上のICT資源を最大限有効活用し、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）を実現するとともに、クラウド内に蓄積された膨大な知識を連携させることにより、付加価値をつけた新たな知識を生み出し、社会システム全体の高度化を実現する「次世代のクラウドサービス」、すなわち「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ーが関与する「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 3,171 万契約であり、携帯電話加入契約数 1 億 1,062 万契約のうち 96%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 12 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関連の重複投資の回避による電力消費量（CO₂排出量）削減の実現や、グリーン電力（太陽光発電等）の積極的な導入等が期待される。

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「グローバル時代におけるICT政策の在り方に関するタスクフォース」地球の課題検討部会・環境問題対応ワーキンググループの試算によると、ICT利活用の促進により、2020年には、最大で90年比12.3%のICTによるCO₂排出量

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〕。

また、韓国においても、本年3月、行政安全部、文化体育観光部、放送通信委員会が共同で「公共情報民間活用促進総合計画」を発表した。本計画は、交通、気象等の公共情報の民間活用を推進し、新事業や中小企業の雇用を創出することを目的としており、活用可能な公共情報をワンストップで検索可能とする「民間活用支援センタ」の設置を進めるとしている。〔資料5〕

削減効果が期待されるほか、ＩＣＴ機器等の使用によるＣＯ２排出量は、研究開発やクラウドコンピューティングの利用推進等の対策を講じることにより、2012年と同水準（90年比2.4%の増）に抑制することが可能であるとしている²〔資料6〕。

（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)

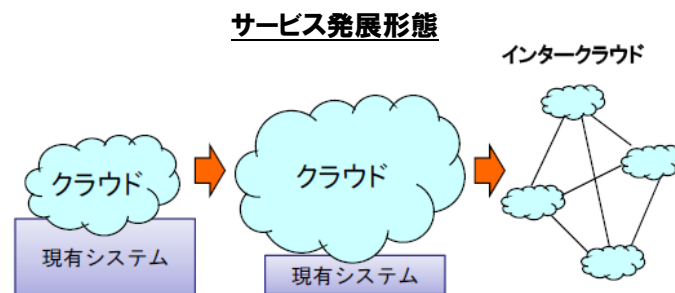
² EUにおいても、09年10月に採択された「エネルギー効率の高い低炭素経済への移行を容易化するためのＩＣＴ利活用に関する勧告」等において、ＩＣＴにより2020年までにＣＯ２排出量の15%削減が期待されるとし、エネルギー効率を向上させるためのＩＣＴの利用方法の具体化、スマートメータの導入等を推進することとしている〔資料7〕。

- ✓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、最近パブリック・クラウド内において仮想的に独立したプライベート・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

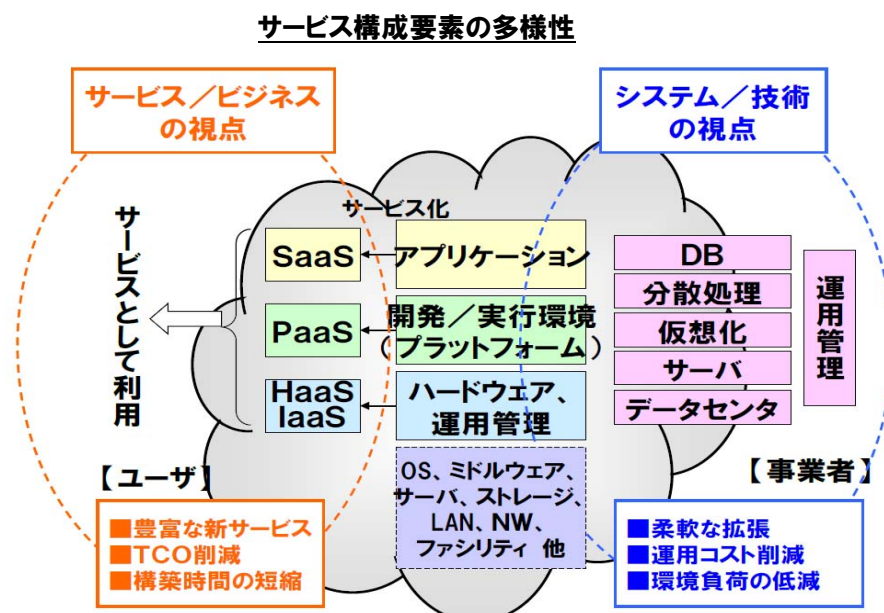
クラウドサービスの構成要素としては、

- ✓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 I a a S (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 P a a S (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 S a a S (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。

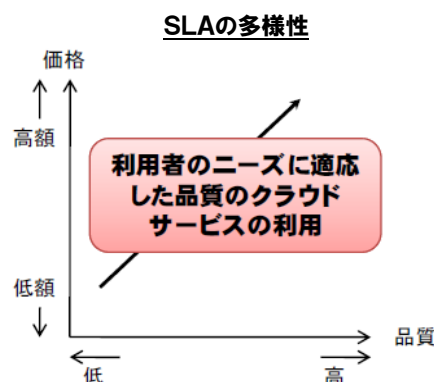
また、クラウドサービス事業者が他の事業者からクラウドサービスの提供を受け、

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」を可能にする観点から、提供するクラウドサービスについて、サービス提供者として担保すべき基本レベルのサービス項目と、ユーザの要求に応じて設定できるオプションレベルのサービス項目を整理・公表すること等を行うことにより、SLAについても多様性を確保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）。

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し、スマート・クラウド戦略を示す（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

(1) 基本的考え方

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：米国において取組が進められているスマートフォンを活用したアプリケーション³（G-Apps on SmartPhone）のように、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⁴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。

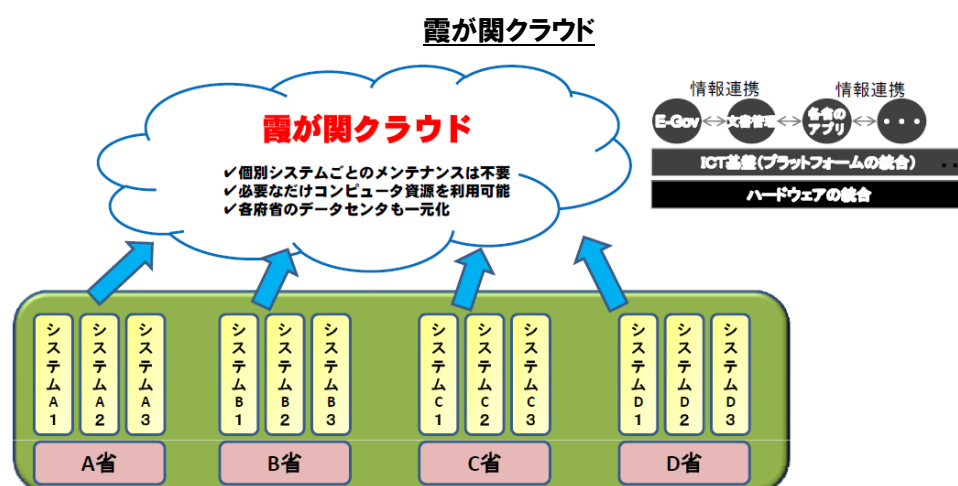
³ 例えば、ホワイトハウスでの公式行事のストーリーミング中継やホワイトハウスのブログ（White House Blog）の更新情報等を配信するアプリケーション（Apple社のiPhone及びiPod Touch向け）が提供されている。

⁴ 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〕。

- ③ 無駄を排除した「行政刷新」：政府の行政システムの統合・集約化の推進の取組をはじめとする政府の行政システムの刷新を着実に推進し、政府の行政システムの運用に係るコストの5割程度を削減することを目指すべきである。

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。

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。あわせて、民間IDとも連携可能な「国民が自らの情報をコントロール可能」な国民ID制度の整備⁵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。



（２）政府共通プラットフォームの整備⁶

政府における「霞が関クラウド」構想の実現に向けて、政府情報システムの統合・集約化及びデータ連携の基盤となる「政府共通プラットフォーム」については、先ずシステムの統合・集約化等による効果の検証が求められる。サンプルシステムを

⁵ 本年2月、総務省は「番号に関する原口5原則」を発表した。具体的には、①国民の権利を守るための番号であること、②自らの情報を不正に利用・ストックされず、確認・修正が可能な、自己情報をコントロールできる仕組みであること、③利用される範囲が明確な番号で、プライバシー保護が徹底された仕組みであること、④費用が最小で、確実かつ効率的な仕組みであること、⑤国と地方が協力しながら進めること、とされている。

⁶ 政府共通プラットフォームに係る議論の詳細は総務省「政府情報システムの整備の在り方に関する研究会」最終報告書（10年4月）を参照。

用いた検証結果によれば、複数システム間でのサーバマシンの共用によるサーバ台数の削減及び運用管理の一元化による外部委託システム運用要員の削減等によって、運用経費の削減が可能であることが確認された。また、環境負荷低減効果として、サーバマシンの台数削減等に伴うサーバマシンに係る消費電力の削減が可能である。

このため、今後は、政府情報システムの全体最適化をより強力に推進するため、政府共通プラットフォームを活用し、より多くの政府情報システムの統合・集約化を目指すべきである。

また、必ずしもすべての情報システムが統合・集約化に馴染むわけではないことから、「特定の技術・動作環境に依存しないシステム」「極めて高い可用性が求められるシステム」等について、優先的に統合・集約化を検討すべきである。

一方、機能の汎用性や取り扱う情報の機密性の程度によっては、民間クラウドサービスのメリットを活かすことで、政府共通プラットフォームに統合・集約化するよりも効率的なシステム整備・運用が可能な情報システムも存在するものと考えられる。

このため、より高い費用対効果が見込めるものについては、民間クラウドサービスの利用も視野に入れるべきである。ただし、民間クラウドサービスの利用については第1章で指摘した幾つかの課題があることから、これらのメリット及び課題を十分に勘案し、その可否を総合的に判断することが必要である。

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、仕様やインターフェース等を開示し、その普及を図ることが望ましい。また、「霞が関クラウド」等の構築に際しては、国民に開かれた透明な手続きや有識者等による議論を通じて、採用する国際標準や技術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。

（３）自治体クラウドの推進

地方公共団体は、国の法定受託事務を含め住民に最も身近な行政サービスを提供する主体であり、住民や企業の権利・義務や財産に関する情報の厳重な管理が求められるなど、独特の事情がある。このため、これまで一般的には、各団体が、汎用機やサーバ、業務アプリケーション等を調達し、業務の遂行に必要なシステム

を自ら構築してきたところである。しかしながら、各団体の要求の反映や毎年の制度改正のたびに情報システムの改修が必要となること等から整備・運用や保守に要する費用が高止まりしており、特に近年の逼迫した財政状況の下では負担が増加している。

こうした状況下においても、情報システムの運用や保守のための固定的な負担を抑制し、現行の行政サービスの品質を維持するとともに行政に対するニーズの多様化にも対応していくためには、ASP・SaaS の積極的な導入をはじめとする効率的な電子自治体の基盤構築を進めていくことが必要⁷ であり、特に人口や財政面で規模の小さな団体においては、ASP・SaaS の活用に加え、近隣の団体をはじめ他の団体との情報システムの共同利用についての積極的な検討が求められている。

総務省においては、平成 21 年度補正予算による「自治体クラウド開発実証事業」を実施し、地方公共団体の情報システムの負担軽減と電子自治体の基盤構築の一層の推進に取り組んでいるところである⁸。本事業は、データセンタに効率的に情報システムを構築・集約し、業務の標準化（共通化）とともに情報システムの共同利用を進めるためのものであり、6 道府県 66 市町村が参加することとなっている。自治体クラウドは、総合行政ネットワーク（LGWAN）⁹ 上に地方公共団体が行政サービスを効率的に提供するためのプライベートクラウドを構築し、情報システムの集約と共同利用を同時に進める取組である。

自治体クラウドのような情報システムの集約と共同利用は、地方公共団体の情報システムに係る経費の削減¹⁰に貢献するとともに、住民のニーズに適確に応える行政サービスの提供や地域の自給力と創富力を高める取組への再投資を通じて地域主権型社会の構築にも貢献するものである。今後、自治体クラウドを全国的に展開していくためには、例えば政府と地方公共団体等との間で自治体クラウドの推進に関する協定を締結することにより情報システムの集約と共同利用を一層推進することや、自治体クラウドに取り組む団体間や地方公共団体と政府の間のシステムの連携を適切に確保するための標準仕様書の策定¹¹、地方公共団体の業務に関連する制度改正や新制度の導入時における政府によるクラウドコンピューティングの活用強化等の取組が求められる。

⁷ 総務省は、平成 22 年 4 月 1 日、「地方公共団体における ASP・SaaS 導入活用ガイドライン」を策定・公表した。（http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02gyousei07_000026.html）

⁸ 総務省は、平成 22 年 3 月、「自治体クラウドポータルサイト」を開設し、自治体クラウド開発実証事業についての情報提供を行っている。

（http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/lg-cloud/index.html）

⁹ 総合行政ネットワーク（LGWAN）とは、地方公共団体を構成員とする総合行政ネットワーク運営協議会によって運営されるすべての都道府県及び市区町村を接続する行政専用の閉域網であり、電子自治体・電子行政の基盤をなすネットワークである。

¹⁰ 自治体クラウド開発実証事業においては、情報システムの集約と共同利用による「割勘効果」により、30%～40%程度の費用削減効果が見込まれる。

¹¹ （財）地方自治情報センター（LASDEC）が自治体クラウドの標準仕様書を策定している。

（４）クラウドサービス調達のための指針

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、行政コストの圧縮とその質の向上を図るという観点から、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¹²。

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、本格的な導入には至っていない。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¹³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ながら、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。その際には、大規模システムの調達の際に求められている分割調達とクラウドサービスの調達の関係について検討することも必要である。

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。

¹² 市町村の法定業務や財務会計等の業務については、パッケージソフトの開発が進められており、これらの汎用アプリケーションをデータセンタからブロードバンドを活用して各市町村にオンラインで提供するビジネスモデル（ブロードバンド・オープンモデルによるクラウドサービス）も開始されている。なお、議論の詳細は、総務省「光ブロードバンドの活用方策検討チーム」中間取りまとめ（本年3月）を参照。

¹³ 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〕。

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。

本報告書では、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。今後も、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ことが必要である。

（１）医療クラウド

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、レセプトのオンライン化の推進や、各個人が自らの電子化された医療情報を保有・管理することができるＥＨＲ（Electronic Health Record）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、救急医療体制を「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）¹⁴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

¹⁴ 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。

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）を用いた田畑や園芸施設の管理の他、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）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の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地域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、地域住民の知恵を地域クラウドに統合化し、課題解決を図っていくという「新しい公共」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。

特に、「新しい公共」である NPO 等の活動は労働集約的な色彩が強く、NPO

等の活動を活性化させるためには、「NPOクラウド（仮称）」の構築が望ましい。具体的には、各NPO等が個別にシステム構築を行うのではなく、共通の活動を行うNPO等の広域連携をクラウドサービスによって実現する方向で支援することにより、各システムの運用コストを下げる必要がある。

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、電力流を最適化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、大規模な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。

例えば、中小企業を対象とするアンケート調査¹⁵によれば、中小企業において不足している経営資源として、「人材」が67.7%と最も高く、特に「営業販売担当」（66.1%）や「企画・マーケティング担当」（40.5%）が不足している。また、「ソフトな経営資源」が不足しているとする中小企業は全体の29.0%存在しており、特に「販路開拓」（79.2%）や「企画・マーケティング」（87.5%）が不足している。ICTを活用して、企業間の広域連携を実現することによって、こうした人材やソフトな経営資源のマッチングを行うことができれば、中小企業の経営資源を強化することが可能となるが、他方、ICT関連の経営資源として、「情報管理者」（44.1%）や「機器の導入資金」（17.6%）が不足しているとしている。このため、中小企業等におけるクラウドサービスの活用は、ICTの利活用を促進し、企業間の連携による競争力の強化を実現する効果が高いものと期待される。

このため、地域や業種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

¹⁵ 東京商工会議所中小企業委員会「中小企業の経営課題に関するアンケート（調査結果報告書）」（09年4月）

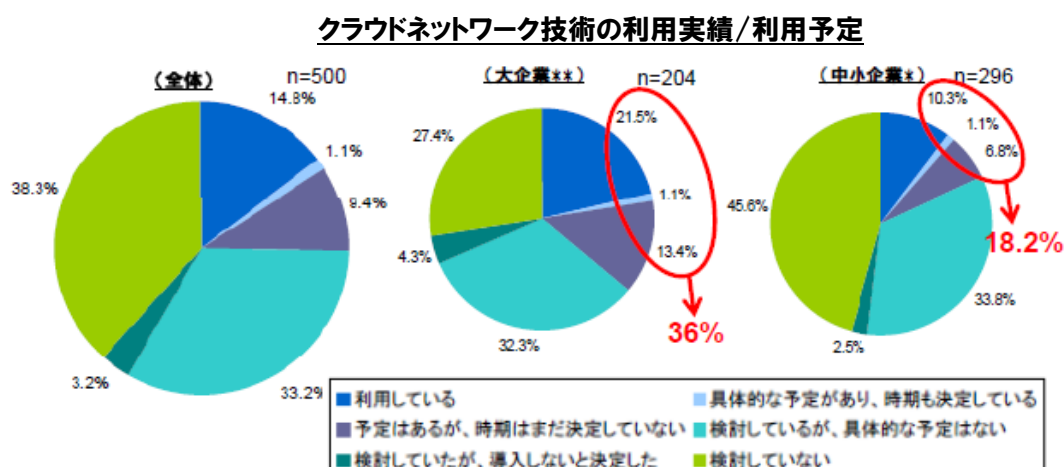
開することが考えられる。

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、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¹⁶を日米両国において実施したところ、以下の結果が得られた。

我が国におけるアンケート調査結果によると、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3百名以上）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。

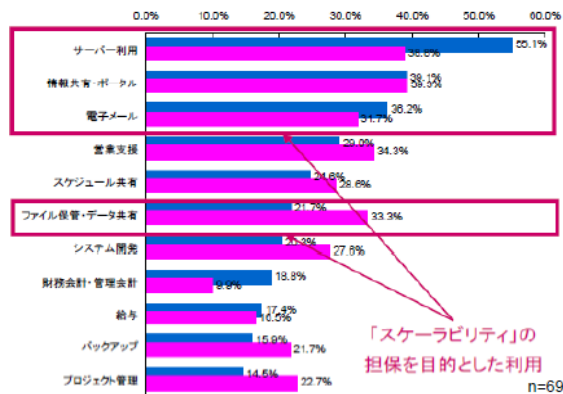


クラウドサービスを利用している又は利用意向を示している企業の中では、サーバ利用、情報共有、電子メール、ファイル保管・データ共有など、情報系システムについての利用意向が強く、導入決定に至っていない企業においては、「コスト」、「セキュリティ」、「運用体制」の3項目が決定に至らない理由として挙げられてい

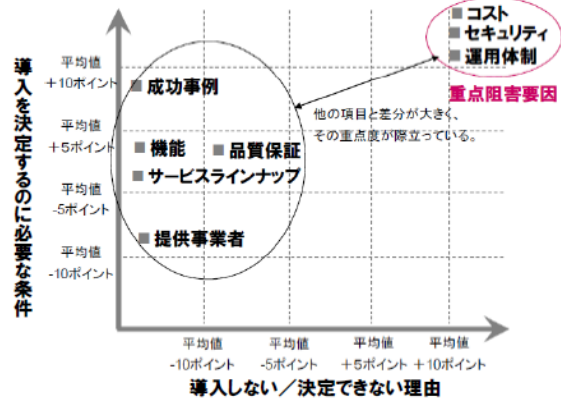
¹⁶ 本調査は、日本（09年11月）及び米国（同年11月）において、野村総合研究所がヤフー・バリュー・インサイトの協力を得て、パネルを利用したインターネット調査として、全国500サンプル（両国とも）を対象に実施した。

る。

クラウドネットワーク技術の利用内訳

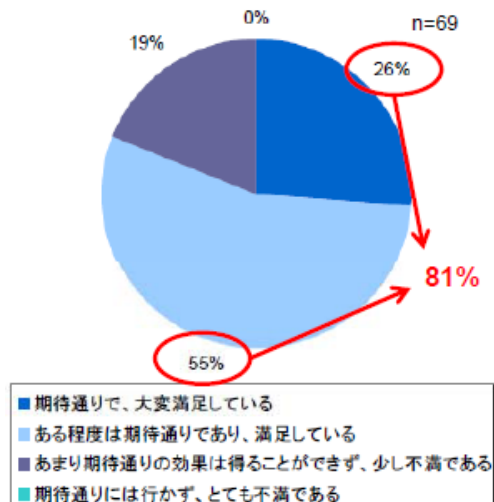


クラウドネットワーク技術の導入の際の阻害要因

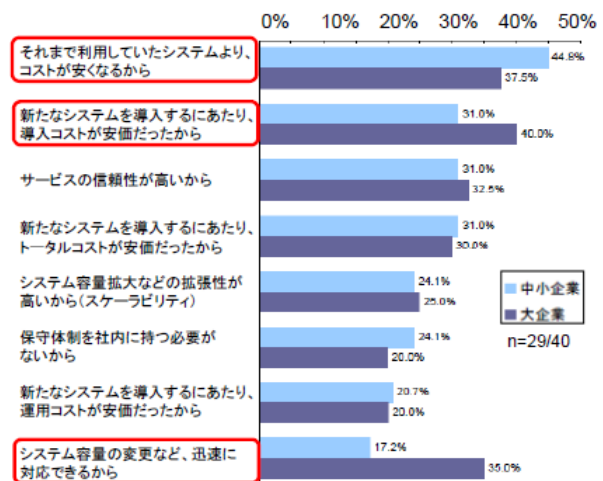


しかしながら、クラウドサービスを導入した企業においては、約81%が満足しており、とりわけ「サービスの信頼性の高さ」、「システムの容量の変更などの面での迅速な対応」、「コスト面での優位性」を評価として挙げている。他方、不満とする回答の中では「サービスの利便性が不十分」、「セキュリティに対する不安」等の比率が高い。また、クラウドサービスの利用について、行政に求める声としては、「セキュリティ向上に向けた取り組み」や「クラウドサービスの理解促進に向けた取り組み」を挙げる企業が多い。

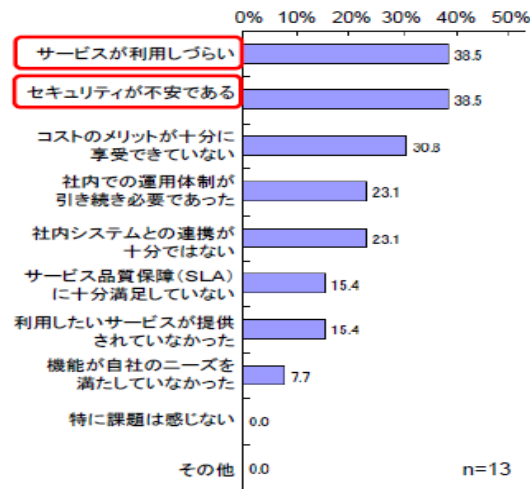
クラウドネットワーク技術の導入後の評価



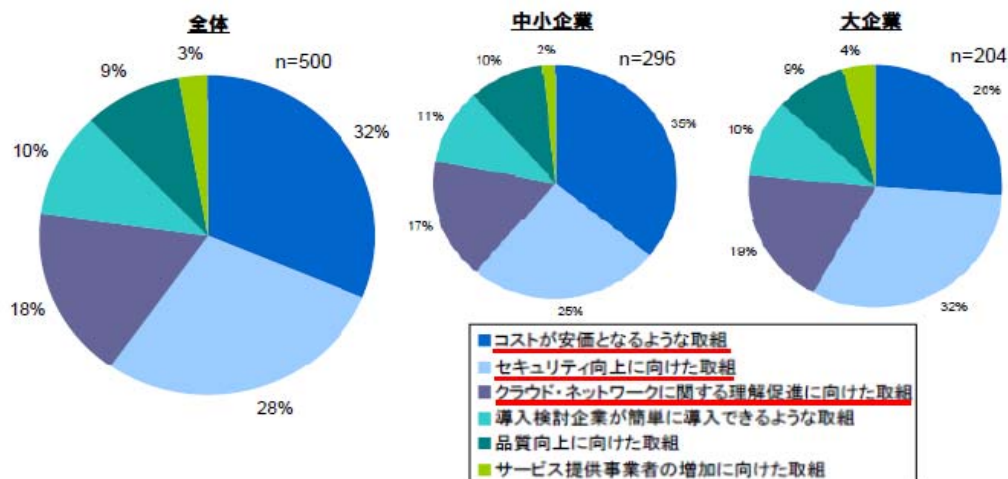
クラウドネットワーク技術の導入理由



導入後に不満を感じている点



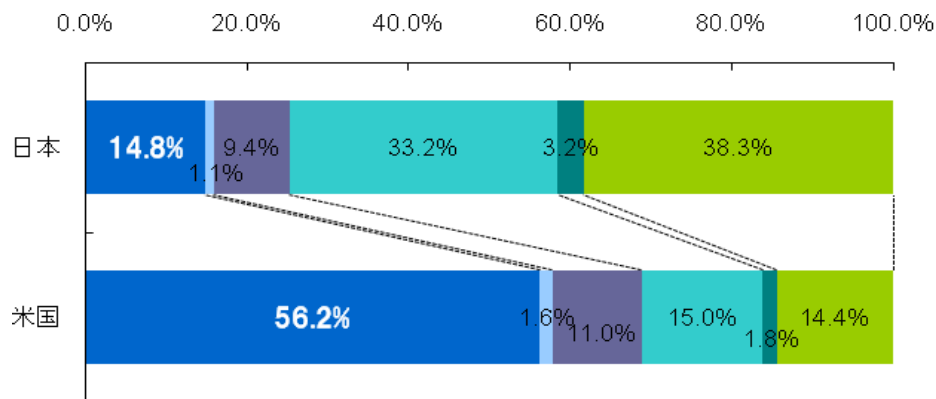
行政への要望



一方、米国におけるアンケート調査結果の特徴としては、以下の結果が得られた。日本では、回答の 14.8% の企業においてクラウドサービスを利用している又は利用経験があると回答しているが、米国では、その約 4 倍の 56.2% の企業がクラウドサービスを利用している又は利用経験があると回答している。

その理由としては、日本では情報系システムでの利用が高い一方で、米国では基幹系システムへの利用が進んでいる点（日本の約 2 倍）が考えられる。また、クラウドサービスに関する浸透度についても、日米共に大企業における浸透度は既に 75% と高いが、利用実態を見ると、米国は既に「実利用フェーズ」にある一方、日本は「利用に向けた準備フェーズ」にあると言える。

日本と米国におけるクラウドコンピューティングの利用実態

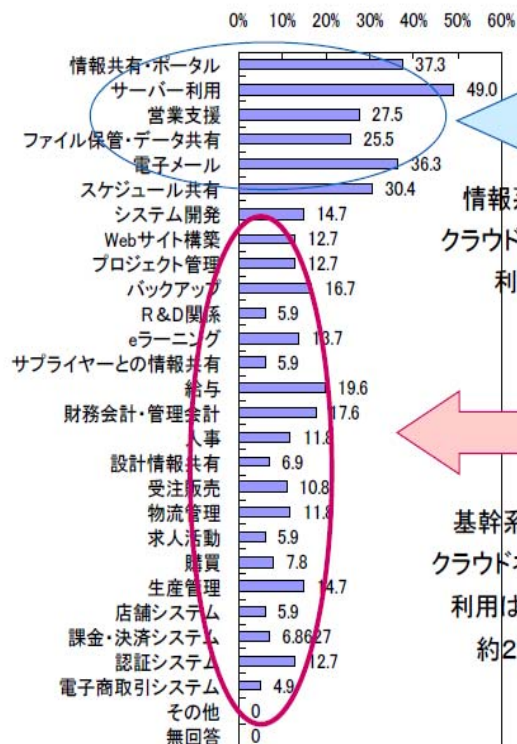


- 利用している／利用経験がある
- 具体的な予定があり、時期も決定している
- 予定はあるが、時期はまだ決定していない
- 検討しているが、具体的な予定はない
- 検討していたが、導入しないと決定した
- 検討していない

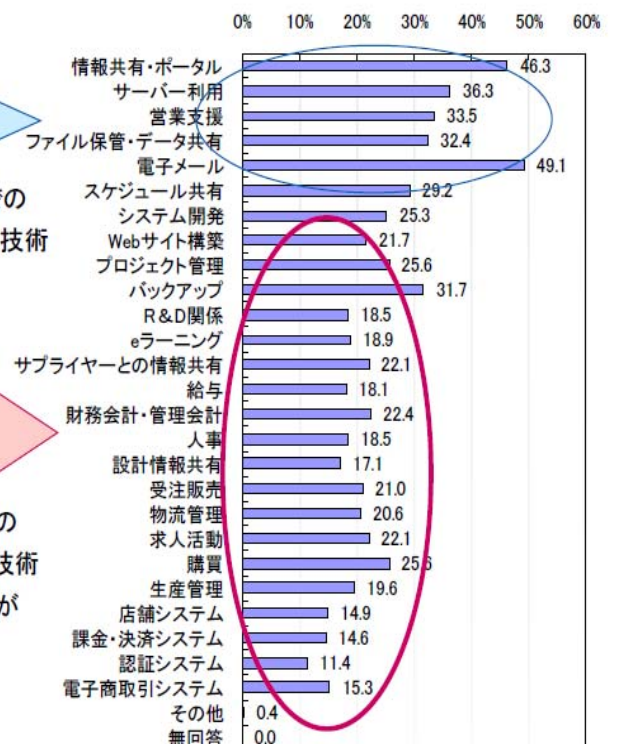
日本と米国におけるクラウドコンピューティングの利用内訳



Q2: あなたのお勤め先での、クラウド・ネットワークで具体的にご利用されている／利用されていたサービスをお答えください。[MA] (n=102)



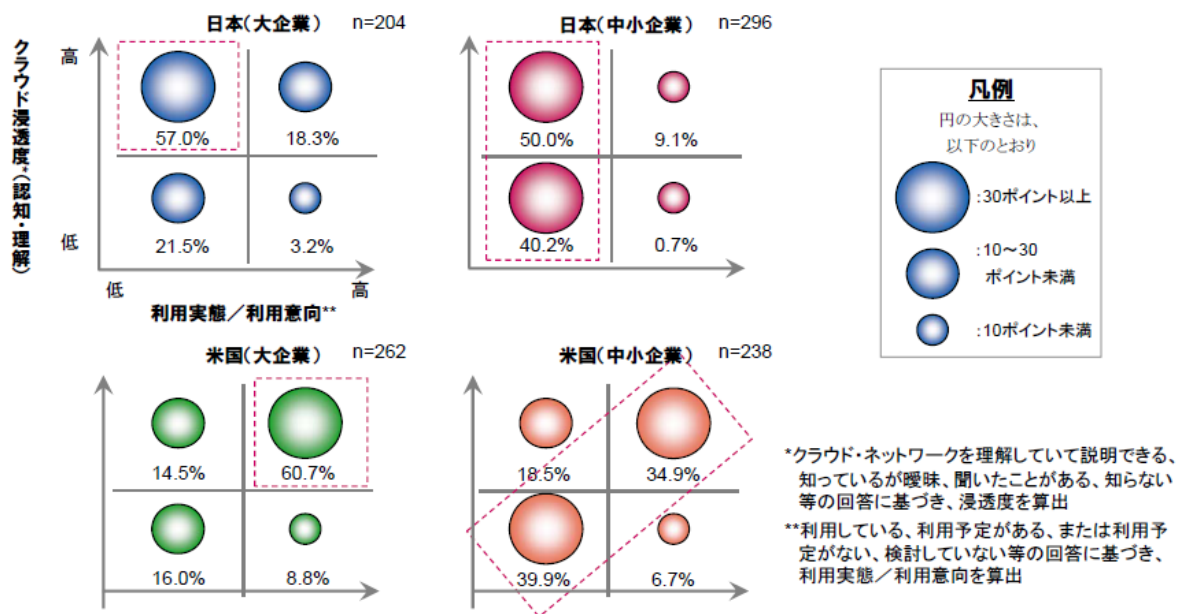
Q2: あなたのお勤め先での、クラウド・ネットワークで具体的にご利用されている／利用されていたサービスをお答えください。[MA] (n=281)



情報系システムでの
クラウドネットワーク技術
利用は同程度

基幹系システムでの
クラウドネットワーク技術
利用は、米国の方が
約2倍程度高い

日本と米国におけるクラウドコンピューティングの浸透度と利用実態／利用意向



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・強制的なものとしし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、利用者の権利を保障する観点から、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。また、プライバシー情報等の機微な情報が適切に管理されるよう、欧米の「セーフハーバー原則」と同等の原則の制定等、政府においても適切な支援を行うことが必要である。

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）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が十分な個人情報保護が図られているのかを確認できるよう、公的認証（ISO27001/ISMS、Pマーク¹⁷等）の取得の有無などについて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」について、クラウドサービスの利用を前提とした見直し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、このモデル契約約款については、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と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、クラウド事業者、利用者、監査法人等の有識者により、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するなど、利用者のニーズに沿っ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

¹⁷ ISO27001/ISMSは、組織の情報セキュリティマネジメントシステム（情報セキュリティの個別の問題毎の技術対策の他に、組織のマネジメントとして、自らのリスクアセスメントにより必要なセキュリティレベルを決め、プランを持ち、資源配分を行い、システムとして運用するための仕組み）に関する第三者認定制度である。また、Pマーク（プライバシーマーク）制度は、個人情報について適切な保護措置を講ずる体制を整備している事業者等を認定して、その旨を示すプライバシーマークを付与し、事業活動に関してプライバシーマークの使用を認める制度である。

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¹⁸。

その際、例えば、個人情報とは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や、クラウドサービスの普及が促進されるよう適時適切な見直しが行われることが望ましい〔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。

コンプライアンスに関する主な論点としては、契約時における秘密保持、利用者が預けたデータの第三者による2次利用、利用者へのデータの返還、データ削除時の証明等の在り方に関するものや、関連する法令の遵守に関するものがある。

関連する法令の例としては、個人情報保護法、外国為替及び外国貿易法、金融商品取引法が挙げられる。企業情報には、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るが、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〔資料21〕。

また、金融商品取引法の場合、いわゆる「J-SOX法」において、システムの開発・保守・運用やセキュリティ等、業務プロセスに係る内部統制に関する

¹⁸ 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）が存在することを要件としている〔資料13～14〕。

規定が存在する。企業情報をクラウドサービスを介して蓄積する場合には、これらの関係法令との関係について整理を行った上で、適切にクラウドサービスを利用できるようにすることが求められる。

また、サービス提供者には、情報開示について法的な要請がある場合や監査対応などに備えて、準拠法の検討と監査可能性の担保を必要に応じて行うことが求められる。

③ 監査との関係

クラウドサービスを利用する場合、監査との関係について検討することも必要である。例えば、財務諸表の作成や報告に関する内部統制の評価に関する監査基準としては、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。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である〔資料22～23〕。

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必要がある。

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。

第一に、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。また、寒冷地や発電所の近郊地などデータセンタ好適地と考えられる地域については、輸送用コンテナを活用したコンテナ型データセンタなどの簡便な設備を用いて、かつ環境負荷を低減させてデータセンタ事業を営むことも可能となるなど、新たな技術を用いたデータセンタ構築が可能となっている。しかしながら、コンテナ型データセンタについては、建築基準法に基づく建築確認が求められるなど必ずしも実態にそぐわない規制等も存在している。先進的なクラウドサービスを実現するためには、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「データセンタ特区(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。

第二に、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〕。

第三に、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。

第四に、データセンタの国内誘致¹⁹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の減税措置、機器・設備の更改を促進するための耐用年数の短縮や固定資産の除却の容易化などの税制支援を講じる等の検討が必要である。

第五に、地方公共団体などが講じるデータセンタ誘致策や、立地場所に応じた法

¹⁹ データセンタの国内誘致に関する議論の詳細は、総務省「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」報告書（10 年 5 月）を参照。

制度に適合したデータセンタの構築・運用のためのノウハウについて、個々の事業者が網羅的に情報収集することは困難であることから、事業者団体などによる情報の一括収集と当該情報の事業者間での共有が望まれる。

第六に、国内の利用者に適したサービスがより円滑に提供されるよう、「望ましいデータセンタの要求条件（仮称）」を早急に取りまとめ、それに即したデータセンタの構築を促すことが望ましい。また、利用者が複数のデータセンタを組み合わせることを容易にするため、「データセンタの連携利用のためのガイドライン（仮称）」の策定について検討することが必要である。

（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、それを担うことができるクラウド時代の高度ＩＣＴ人材を育成することが必要である。

①クラウド利用者向け人材育成

クラウドサービスの利活用にあたっては、情報システムに求められる要件を明らかにし、クラウドを利用する部分と自らシステム構築を行う部分を切り分けるスキルや、個々のクラウドの特性を把握しクラウド特有の要素技術や制約条件を考慮した実装技術が必要となると考えられる。また、IaaS や PaaS の利活用が進むことにより、長期的にはアプリケーションの開発・運用が主体となると想定されるため、クラウドを活用したアプリケーション開発や大規模クラウドで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必要である。

②クラウド提供者向け人材育成

従来のシステム開発は、ネットワーク・ハードウェア・OS・ミドルウェア等、それぞれの分野の専門技術者による対応が主であったが、クラウドコンピューティングではシステム全体を把握した上で、全体最適でのシステム設計・開発スキルが求められる。このため、大規模分散・並列処理技術等のクラウド関連技術やグラフィックコンピューティング技術は進化の途中であることを踏まえ、技術者が世界最先端の技術に触れる機会や場を提供していくことが必要である。

③C I O、C T O向け人材育成

I C Tの利活用により企業等の価値を向上させるためには、企業の全体戦略とI C T利活用の方針が整合していることが重要であり、情報システム部門・組織の責任者であるC I OやC T Oには、従来の組織内の情報システムに関するスキルだけではなく、システム所有・サービス利用の観点や情報開示/保護の方針策定等、情報の利活用に対するスキルも求められる。このため、企業のC I O、C T Oをはじめとしたクラウドサービス利用者がクラウドサービスに対する理解を深めるための研修など、クラウドサービスの利用者側のリテラシー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21位（世界経済フォーラム²⁰）に位置付けられており、特にI C T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I C T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26～27〕。

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、地域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、I C T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、I C T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て製品・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組成等が考えられる。

なお、クラウドサービスの活用によりI C Tの利活用を徹底し、「課題先進国」

²⁰ World Economic Forum “Global Information Technology Report”（10年3月）

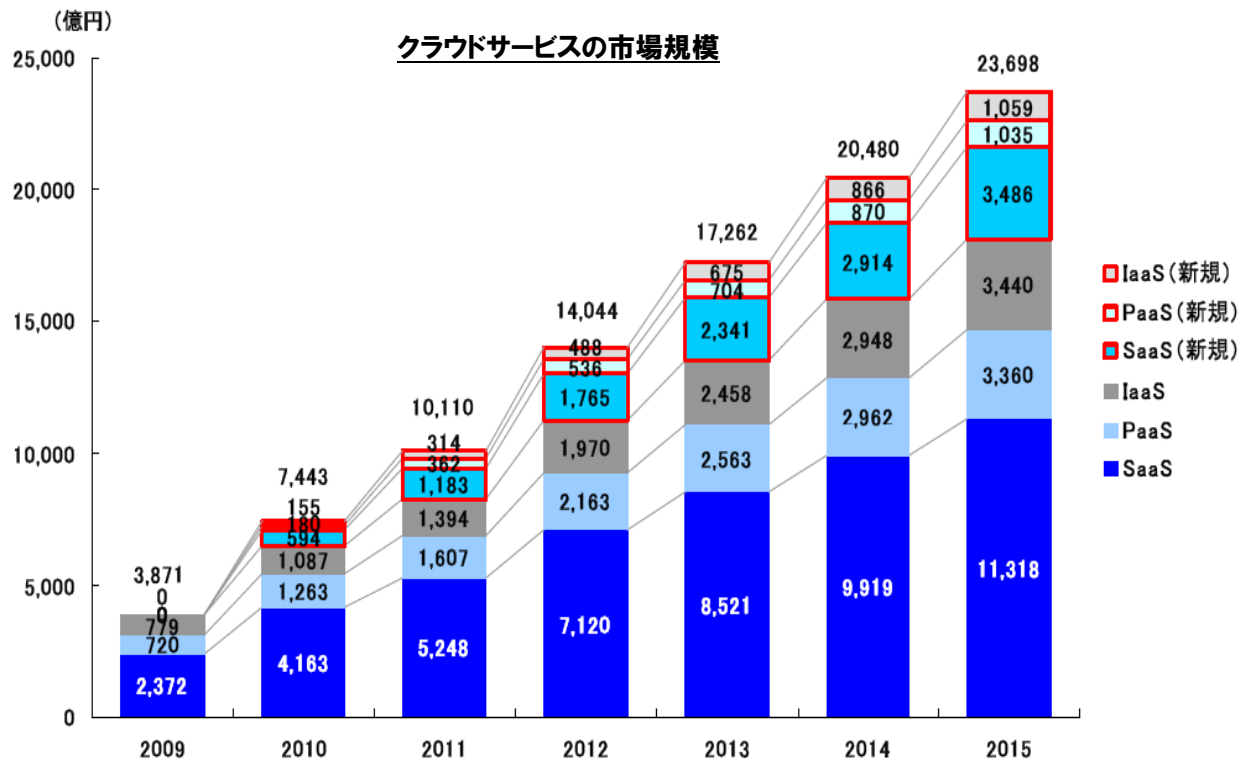
という我が国の特徴を活かした課題解決型のＩＣＴシステムを構築することは、同様の課題を抱える途上国の様々な社会的課題を解決する力となり得る。このようなクラウドを活用した課題解決型のＩＣＴシステムを世界に先駆けて多数組成していくことは、我が国のＩＣＴ産業の国際競争力を強化する観点でも重要である。その際、従来のソリューションとは異なり、クラウドサービスはクラウドサービス事業者とユーザ（相手国）が共同作業で導入のための検討を進めていくものであることから、関連業界が連携したコンサルティング能力の強化に向けた体制の整備が必要である。

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、市場の年平均成長率は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。

上記の推計は現時点でのクラウドサービスの導入意向（前掲のアンケート調査）をベースとしたものであるが、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を政策的に支援することにより、クラウドサービス市場は2015年時点で56百億円程度の新市場の創出が見込まれるところであり、クラウドサービス市場は約2兆37百億円の規模に達する（約2兆円の新市場創出）ものと見込まれる。



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検討する必要がある。

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やすい勝手のよい 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（寒冷地、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²¹」などの指標に基づきフロントランナー基準を設定し、外部監査等第三者の評価を踏まえた上で、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、

²¹ 「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28～29〕。

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²²。

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、クラウドサービスに求められるSLAを検討し、その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、クラウドサービスの信頼度を明確にすることにより、サービス利用者が安心してクラウドサービスを利用する環境を提供することが可能となる。また、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。

²² 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30〕。

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31～33]。

- ✓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ー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とし、オープンで誰でも利用可能な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。その際、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」²³との連携等を図っていくことが必要である。

また、クラウド上での情報流通、クラウド間連携、クラウド間でのシステム移行のためには、システム個々で定義されている文字コードや外字、異字体の扱いを整理することが必要である。

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 34～36〕。

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。

²³ 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²⁴。

このため、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、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考慮しつつ、引き続き国際的な場においてもルール整備の在り方につ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²⁵。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、民間のニーズも踏まえつつ検討することが必要である〔資料37～38〕。

²⁴ 本年4月、米国商務省は、「インターネット政策タスクフォース」の設置を発表した。このタスクフォースは、インターネットを通じた経済成長や雇用創出を実現するための政策の方向性を検討するものであり、国際的なデータ流通に関する障壁等についても検討を行うこととしている。

²⁵ 例えば、本年3月、原口総務大臣は、チェ韓国放送通信委員会委員長と会談し、日韓クラウド政策対話を開始することで合意した。

なお、外国のデータセンタ上に蓄積されたデータ、サービス、ログ等の情報の取扱に関する問題は、上述のとおり、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、例えば、データセンタが所在する国の法制度に基づき、当局に対して情報提出が求められる場合には、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という仕組み作りを検討していくことも考えられる。

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。

具体的には、我が国のインターネットのトラフィックを分析すると、インターネットのトラフィックの総量は、過去5年間（04年11月～09年11月）で4.3倍増となっている。しかし、その間、トラフィック総量のうち海外からの流入トラフィックの占める割合は約2割（04年11月）から約4割（09年11月）へと倍増しており、これは、国内のデータセンタから提供されるサービスの利用よりも、海外のデータセンタから提供されるサービスの利用の方が大幅に増加していることを示している〔資料39〕。

しかも、大手の海外クラウドサービス事業者は、データセンタを国際的に分散させ始めている。北米地域を拠点として活動を開始した事業であっても、北米地域だけではなく、欧州地域、アジア地域と、地球を3分割するようにデータセンタを整備することにより、サービスの提供継続の確実性の向上と、サービス提供にあたって通信に要する時間の短縮を図るなどしているにも関わらず、我が国の場合、国内データセンタの利用等が進んでいないことから、海外からの流入トラフィックの割合が増加し続けている²⁶。

一般に、クラウドサービス事業者は、データセンタを設置している国の電気通信事業者に対して通信料金を支払っているが、その料金収入は、提供されるクラウドサービスに関わるトラフィックを媒介するすべての電気通信事業者に対して分配

²⁶ データセンタの国内誘致の必要性を巡る議論の詳細については、総務省「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」報告書を参照。

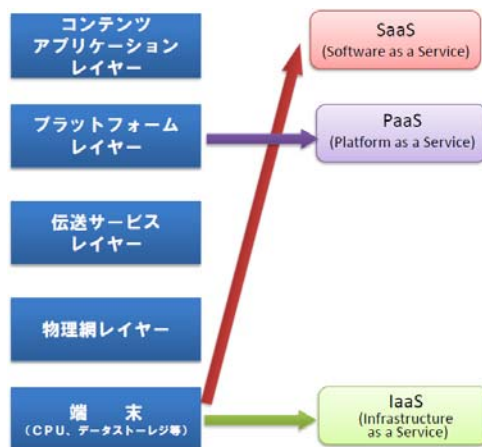
されるものではない。

このため、海外から日本国内へのトラフィックが増加したとしても、基本的には国内の通信事業者の収入増には結びつかない可能性がある。その場合、海外からの流入トラフィックが増加し続けると、これに対応するためのネットワーク増強のための設備投資を講じたとしても、これを賄うだけの収入を得ることができず、結果として、我が国における通信価格の上昇を招くおそれがある。

こうした問題は、単に国内外の通信事業者とクラウドサービス事業者間の費用負担の在り方だけにとどまらない。クラウドサービスはIaaS（端末レイヤー）、PaaS（プラットフォームレイヤー）、SaaS（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、クラウドサービスを巡る膨大な数のプレーヤーで構成されるエコシステムの中で、適正な費用負担によるネットワークの増強が健全に行われるような環境を維持していくことが求められる。他方、国内外の多数のプレーヤーに対して適用される法制度や管轄権は多岐にわたる。

このため、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）²⁷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



²⁷ 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、地域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。

本研究会は、以上の議論を踏まえ、別添の行動計画「スマート・クラウド戦略」を提言する。総務大臣のイニシアティブで現在検討が進められている「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」での議論に本提言を盛り込み、

スマート・クラウドサービスの普及に向けた各種取り組みを機動的に進めることが必要である。その際、利用者視点で幅広い分野においてクラウドサービスの標準モデル化等を推進するため、国、地方自治体、民間事業者等が参画する「スマートクラウドコンソーシアム（仮称）」を組成し、「スマート・クラウド戦略」の一体的な推進を図っていくが望ましい。

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。

スマート・クラウド戦略

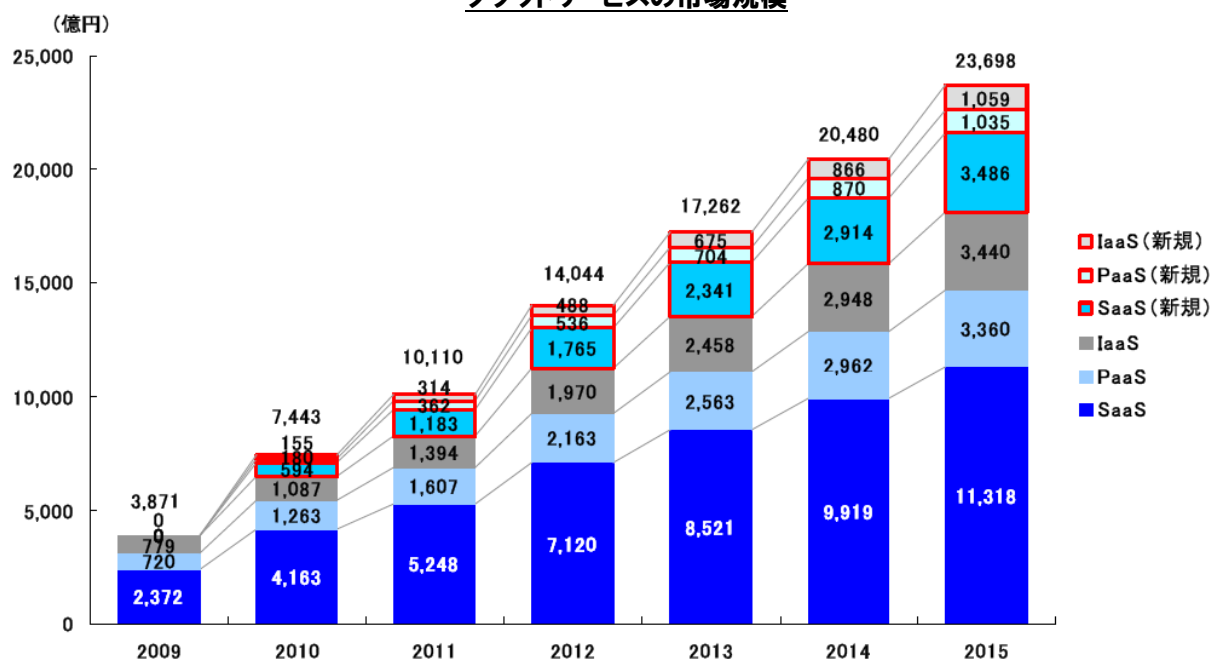
I 基本方針

本戦略は、ＩＣＴの徹底的な利活用を促進する観点から、クラウドサービス（クラウドコンピューティング技術を活用したサービス）を最大限活用し、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により、国民本位の「知識情報社会」を実現するとともに、新たな経済成長や国際競争力の強化を実現することを目指すものである。

クラウドサービスの普及に向けては、①クラウドサービスの利活用の促進（利活用戦略）、②次世代クラウド技術に関する戦略的研究開発等の推進（技術戦略）、③国際的なコンセンサスやグローバル連携の推進（国際戦略）の３つの観点から、以下の個別戦略を推進する。

これらにより、３９百億円規模（０９年）のクラウドサービス市場を、２０１５年時点で約２兆４千億円まで拡大し、約２兆円の新市場の創出を実現する。

クラウドサービスの市場規模



Ⅱ 個別戦略

1. 利活用戦略

(1) ICTの徹底的利活用の推進

- 国民本位の電子行政を実現する観点から、2010年度中に「電子行政推進方針」を政府として決定するとともに、速やかに政府情報システムの統合・集約化等を図る「政府共通プラットフォーム」の構築を進め、2012年度を目途に運用を開始する。以降、設備更改等に併せて逐次段階的に政府情報システムの統合・集約化を図る等、政府情報システムの刷新を着実に推進し、2020年の時点で関連運営費用の約5割程度の削減を目指す。
- また、電子行政クラウドに係るBCP（Business Continuity Plan）の策定、政府CIO（Chief Information Officer）の設置、民間IDとも連携可能な国民ID制度の整備、企業コードの連携・共通化等を推進するとともに、所要の法制度を整備する。
- 地方自治体における「自治体クラウド」の構築を積極的に支援し、2015年の時点で関連運用費用の約3割削減を実現するとともに、汎用SaaS等による「ブロードバンド・オープンモデル」の活用に向けた取組や政府システムと「自治体クラウド」の連携を進める。
- 政府におけるクラウドサービス調達について、2010年度中を目途に他国の取組事例等に関する調査を実施することとし、その課題等に関する分析・検討結果を踏まえ、速やかに方針を決定する。
- ICTの利活用が遅れている医療、教育、農業等の分野でクラウドサービスの普及を支援する。
- 「新しい公共」であるNPOの活動の広域連携を支援する「NPOクラウド（仮称）」の構築を支援する。
- スマートグリッド、次世代ITS、IPv6センサーネットワーク、道路・橋梁等の施設管理、空間コードの整備等にクラウドサービスの利活用を図り、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推進する。
- 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推進する。

(2) 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」の策定を民主導で推進し、行政がこれを積極的に支援することにより、2010年度中を目途に取りまとめる。

- 特定非営利活動法人ASPIC（ASP・SaaSインダストリー・コンソーシアム）等の既存の場を活用し、クラウドサービスを利用する際のガイドラインの適用範囲の拡大を推進する。
- 上記の環境整備では、企業等がクラウドサービスを利用する場合の企業コンプライアンス（個人情報保護法、外国為替及び外国貿易法、金融商品取引法等）の在り方や、中立的な第三者機関による監査制度の仕組みの構築を含めた企業監査の在り方に留意して、関係団体と連携しつつ検討を進める。

（３）新たなクラウドサービスの創出に向けた支援

- 高効率なデータセンタの国内立地促進のための規制の緩和措置等を講じる「データセンタ特区（仮称）」の展開を検討し、２０１１年度からの展開に努める。
- 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プラットフォームの整備について検討し、２０１０年度中に結論を得る。同時に、中小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。
- データセンタの国内誘致や環境負荷軽減型のクラウドサービスの普及を促進する観点から、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の減税措置、機器・設備の更改を促進するための耐用年数の短縮や固定資産の除却の容易化等の税制支援策を速やかに検討を開始し、２０１１年度からの実施に努める。
- 地方公共団体等が講じるデータセンタ誘致策、立地場所に応じた法制度に適合したデータセンタの構築・運用のためのノウハウ等の情報の収集・活用体制を民間事業者団体が主導する形で２０１０年度中に整備する。
- 利用者のニーズに適合した「データセンタ要求条件」（２０１０年夏を目途に取りまとめ）や複数のデータセンタを連携利用するための「データセンタ連携利用ガイドライン」（２０１１年度中に結論）を民主導で推進する。この取組を促進するため、環境分野におけるクラウドサービスを利用する際のデータセンタ等の要件について、複数のデータセンタを連携利用する場合を含め、2010年度中に取りまとめる。
- ネットワーク技術、コンピューティング技術、ソリューション開発技術等を総合的に組み合わせるアーキテクチャのグランドデザインを描くことができる高度なICT人材を育成する観点から、教材開発、教育環境整備、クラウドテストベッドの利用、海外研究機関との共同研究などを総合的に実施する新たな体制、支援策等を産学官連携により検討し、２０１０年度中に具体化する。

（４）クラウドサービスのグローバル展開

- 行政、医療、教育、農業、NPO等の分野におけるクラウドサービスの標準仕

様化とアジア各国への展開等を推進する。

- 我が国が強みを持つ分野（組み込みOS、自動車、ロボット、家電等）とクラウドサービスを組み合わせた付加価値の高い製品・サービスについて、国際展開可能なプロジェクトの選定・育成を推進する。同時に、アジア各国と連携したクラウド型の新たなソリューションの共同開発を推進する。その際、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を推進する。

2. 技術戦略

（１）次世代クラウド技術の研究開発の推進

- スマートクラウド基盤を実現するため、クラウドサービスの大規模分散・並列処理技術等を用いて、膨大なリアルタイムのストリーミングデータの収集・抽出・蓄積・モデリング・状況変化への最適化対応を実現するための研究開発を推進する。
- ネットワークを含めたエンドエンドベースのSLA確保、過負荷が発生した場合のクラウド内外でのリソース融通の仕組み、暗号化技術や仮想化技術のセキュリティ向上等を実現する安全性・信頼性関連技術の研究開発を推進する。
- グリーンクラウドデータセンタの構築支援、インターネットの省電力制御、動的な負荷の平準化等を図る仮想化技術の開発、ICTによるCO₂排出量削減効果の計測方法の確立等のICT産業のグリーン化（Green of ICT）、クラウドサービスを活用した環境負荷軽減（Green by ICT）を一体的に推進する。
- 以上の重点分野の研究開発を支援する観点から、日本発のクラウド要素技術を育成するための競争的資金制度の創設、国際連携を当初から想定した産学官連携による「クラウド研究開発プラットフォーム（仮称）」の整備支援、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）」の開催等を推進する。

（２）標準化の推進

- クラウドサービスに求められるSLAの標準化、サービス品質やプライバシー確保の在り方に関する標準化、相互運用性を確保するための標準化等について、「グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム（GICTF）」等の場を活用して推進する。
- その際、GICTFにおいて、クラウドサービス関連の多数の国際標準化団体の活動に関する情報収集と共有化を図る体制の整備を2010年度中に実現する。

3. 国際戦略

- APEC、OECD、ITU等のマルチの場を活用して、クラウドサービスを巡る国際的なルール作りに向けたコンセンサスの醸成を加速化する観点から、産学官が連携して国として積極的に議論に貢献する。特に、2010年10月に沖縄において開催予定のAPEC電気通信・情報産業大臣会合において、クラウドサービスの普及展開に向けた各国のコンセンサスの醸成に努める。同時に、韓国をはじめとする各国とのバイの政策対話を推進する。
- クラウドサービスに関する日米官民対話など、産学官が連携した政策対話を速やかに開始する。
- 我が国におけるEU「データ保護指令」の適用の在り方について、民間のニーズ等を踏まえつつ、速やかに検討を開始する。
- クラウドサービスの普及とネットワークの中立性（オープンインターネット）を巡る国際的な議論に積極的に参画する。

Ⅲ 推進体制

利用者視点で幅広い分野においてクラウドサービスの標準モデル化を推進する観点から、国、地方自治体、民間事業者等が参画する「スマートクラウドコンソーシアム（仮称）」を2010年秋を目途に組成し、「スマート・クラウド戦略」の一体的な推進を図る。その際、毎年1回、戦略の進捗状況を取りまとめ、プログレスレポートとして公表するとともに、「スマート・クラウド戦略」の改定を行う。

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 40～42〕。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。

（過程４：政策的支援により創出される市場規模の推計）

現在、ＩＣＴの利活用が遅れている分野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を政策的に支援することにより、新市場が創出される分野として、「農業分野」、「教育分野」、「医療分野」等における推計を行った。

具体的には、「農業分野」においては、現在ＩＣＴ関連機器を利用している農家のうち経営管理・生産管理等で利用していない全ての農家と、ＩＣＴ関連機器を利用していない農家のうち「必要性がない」以外の回答を行った農家の半分以上が導入すると想定し、その利用単価を比較的シンプルな経営管理・生産管理ソフト等の利用額である月額１万円として推計した。

また、「教育分野」においては、公立学校約３.６万校において、現在、３割程度の利用に留まっているスケジュール管理、学籍管理等の分野においてクラウドの利活用が促進されると想定し、その利用単価を１校あたり６０万円として推計した。

「医療分野」においては、現在１５％の導入に留まっている電子カルテシステム等の導入が今後進んでいくと想定し、その月額利用料を５.５万円として推計を行った。

さらに、現在、取組が進められているスマートグリッド市場の立ち上がりによって、「スマートグリッドにおける配電の制御等の最適化のためのクラウドサービスの利用」および「BEMS、HEMSにおける情報管理や分析を行うためのクラウドサービスの利用」を想定し、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】	42	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】	42	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。
BEMS 【Building and Energy Management System】	53	業務用ビル等において、室内環境・エネルギー使用状況を把握し、室内環境に応じた機器または、設備等の運転管理によってエネルギー消費量の削減を図るシステム。
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 【Electronic Health Record】	16	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。

HEMS 【Home and Energy Management System】	53	住宅に ICT 技術を活用したネットワーク対応型の省エネマネジメント装置を設置し、自動制御による省エネルギー対策を推進するシステム。
ITS 【Intelligent Transport Systems】	18	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 【Organisation for Economic Co-operation and Development】	42	先進国間の自由な意見交換・情報交換を通じて、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】	40	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	34	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	19	任意の詳細度で場所や位置を特定する識別

項 目	頁 (初出)	解 説
		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つのストレージを共用する場合がある。
データマイニング	35	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	18	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	39	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	39	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	40	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。