

## 検討アジェンダ (案)

2009年9月30日  
スマート・クラウド研究会

### はじめに

クラウドネットワーク技術の発達により、情報通信システムやその利活用分野において、従来とは全く異なる利用方法が可能となるなど、情報通信分野においてパラダイムシフトが起きる可能性がある。一方、クラウド技術の相互運用性の確保、適切な情報流通の確保の在り方、国際的なルール<sup>1</sup>の在り方等、様々な課題も指摘されている。

このため、本研究会は、クラウド技術の発達を踏まえた様々な課題について包括的に検討するとともに、次世代のクラウド技術の方向性を明らかにすることを目的とする。

### 1) クラウドサービスの便宜的定義

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)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、一義的に定義を行うことは困難であることを認識し、例えば、以下のような便宜的定義 (working definition) を基に議論を進めることとしてはどうか。

“インターネットを經由して、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(注参照)。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。”

(注) コンピュータ資源を役務として提供する場合、その分類は以下の3種類が代表的である。

- SaaS (Software 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
- PaaS (Platform as a Service)-----アプリケーションを稼働させるためのプラットフォーム (基盤) をサービスとして提供
- IaaS (Infrastructure as a Service)-----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

### 2) クラウドサービスの特徴

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ものであり、例えば、以下の特徴があるのではないかと考えられる。

- 拡張性 (scalability)-----利用者から見れば、必要なだけコンピュータ資源を利用でき、かつ、初期投資費用やシステム運営費用を要しないことから、業務量に応じたコ

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。

- **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できる「可用性」の確保が可能。
- **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。
- **経済性(economy)**-----利用者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・運営を行わず、サービスとして従量制(“pay as you go”)モデルで利用することが可能。また、クラウドサービス提供事業者は、複数の利用者を共通のデータセンタに收容し、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ることが可能。このように、クラウドサービスはICTサービスの提供コストを低下させる「経済性」の実現が可能。

## 1 検討に際しての基本的考え方

### 1) クラウドサービスの利活用を推進するメリット

- ① **クラウドサービスの普及効果**-----我が国は、双方向の高速大容量通信網である光ファイバー網が整備され、低廉な価格でブロードバンドサービスが利用可能となっていることから、クラウドサービスの利活用に適したネットワーク環境がある一方で、各分野におけるICTの利活用が諸外国に比べて立ち遅れている。クラウドサービスの普及を図ることにより、例えば、以下のような効果が期待されるのではないか。
  - **各産業の効率化の視点**-----クラウドサービスの利活用によって、ICT利活用コストの最小化や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できるのではないか。また、ICT利活用コストの低廉化を通じ、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できるのではないか。とりわけ、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大きいのではないか。
  - **付加価値の創出の視点**-----クラウド(データセンタ)内に蓄積された知識・情報を連携させることにより、新たな付加価値を生み出し、新たな産業の創出を促すことができるのではないか。
  - **環境負荷低減の視点**-----重複投資や運営経費の削減により、環境に優しい社会構築を促すことができるのではないか。また、ICT利活用の促進そのものが環境負荷の低減を促すのではないか。

- ② その他-----上記の他、クラウドサービスの利活用を推進するメリットとして、どのような視点が求められるか。

## 2) 検討の進め方

- ① 多様性の確保-----クラウドサービスについては、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)、複数のクラウドサービスを組み合わせて提供されるハイブリッド・クラウド(hybrid cloud)があるが、これら複数のクラウドサービスを組み合わせて利用する方向、すなわち、クラウドサービスには多様な形態が存在するという「多様性」を前提として検討を行うこととして良いか。
- ② クラウドサービスの発展形態-----検討に際しては、クラウドサービスの発展経路として、現在の個々のクラウドサービスを利用する形態から、段階的に複数のクラウドを組み合わせて利用するハイブリッド・クラウド、さらに多数のクラウドサービスの相互運用性が確保されたインタークラウドの利用環境に向かうと考えられるか。
- ③ カテゴリー分けの必要性-----検討に際しては、技術的な課題と利活用に関する課題に分け、幾つかの利用形態(例えば、社会的影響力の大小)にカテゴリー分けしながら検討を深めるという進め方で良いか。その際、まずは現在のクラウドサービスの利用を促進することを前置し、利活用を促進するための環境整備を図り、同時並行的に利用者ニーズに適合した技術開発を促進するなど、利用者主導のクラウドサービスの普及を図るというアプローチは妥当か。
- ④ その他-----上記の他、検討を進めるに際して留意すべき事項はあるか。

## 2. 検討項目

### 1) クラウドサービスの信頼性・利便性の確保

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し、利用者利便の向上を図る観点からは、クラウドサービスの信頼性・利便性を確保する方策を進める必要があるのではないか。

- ① 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・共通化が行われることが望ましいのではないかと。
- 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
  - 異なるクラウド間の連携を容易にするためのAPI（Application Programming Interface）等のインタ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
  - 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提供事業者間の責任分界点の在り方
  - 上記の他、クラウドサービスの相互運用性を確保する観点から、検討すべき事項は何か。
- ② ID管理の在り方-----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のID管理の連携の在り方
- ③ SLA（Service Level Agreement）の在り方-----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を可能とし、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、利用者が自らの利用意向に適したクラウドサービスを合理的に選択できる仕組みが必要ではないかと。例えば、以下の点について検討する必要があるのではないかと。
- 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評価基準として、例えばレーティング等の共通的な基準の設定の必要性
  - データセンタの稼働率だけでなく、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の必要性
  - 稼働率や可用性を考える場合、複数のレイヤーの可用性を組み合わせるサービス全体として一定水準を確保する仕組みの必要性
  - 上記の他、クラウドサービスのSLAの在り方について検討すべき事項は何か。
- ④ セキュリティ・プライバシーの確保の在り方-----クラウドサービスのセキュリティやプライバシーを確保する観点から、検討すべき事項は何か。例えば、以下の点について検討する必要があるのではないかと。
- 一つのクラウド（データセンター）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ーリカバリー確保の在り方
- 上記の他、クラウドサービスに関するセキュリティ・プライバシーの確保の観点から、検討すべき事項は何か。

- ⑤ 標準化等を推進する上での留意点-----上記①～④を推進する際、民主導を原則とし、どのような標準化機関を念頭に置き、どのような国内体制で推進することが適当か。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、どのようなメルクマールを基に標準化等を推進することが適当と考えられるか。
- ⑥ その他-----上記①～⑤の他、クラウド技術の標準化等を推進する上で、留意すべき事項は何か。

## 2) 次世代クラウド技術の在り方

**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必要があるのではないか。**

- ① 安全性・信頼性の向上-----安全性・信頼性の高い次世代クラウド技術の開発に向け、どのような点を重視して研究開発を進めていくことが求められるか。
- 負荷の急激な変動等により1つのクラウドシステムで過負荷が発生した場合のリソースの融通の仕組みなど、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、通信制御技術とクラウド技術が相互補完する技術の開発が求められるのではないか。
  - その他、クラウドサービスの安全性・信頼性の向上を図る観点から、どのような技術開発が求められるか。

(注) 総務省においては、セキュアクラウドネットワークング技術の研究開発、クラウドテストベッド環境（次世代クラウド・シミュレータ）の構築等を推進しているところ。また、本年7月、「グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム（GCITF）」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やネットワークプロトコルなどの標準化等を進めている。

- ② 環境負荷の低減-----環境負荷の低減が国として最重要の政策課題となっている中、環

境に優しいグリーンクラウドの構築に向け、どのような取り組みを進めていく必要があるか。

➤例えば、「ICTビジョン懇談会」（09年6月）では、ICT産業のグリーン化を進めるため、グリーンクラウドデータセンター（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「ICTグリーンプロジェクト」としてパッケージ化し、グローバル展開を図ることが提言されているが、こうした取り組みについてどう考えるか。

➤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、どのような取り組みが必要と考えられるか。

➤上記の他、グリーンクラウドの構築の観点から、次世代クラウド技術の開発に向けて検討すべき事項は何か。

- ③ 技術開発に係る政策支援の在り方-----次世代クラウド技術の開発に向けた政策支援の在り方について、どのように考えられるか。

### 3) クラウド技術の活用方策

**クラウド技術の活用によるICTの利活用の促進は、社会経済システムの効率性の向上、各産業の付加価値の向上等を通じ、国民の利便性の向上、地域経済の活性化の実現に大きく貢献するものであり、クラウド技術の活用を促進するための環境整備を図る必要があるのではないか。**

- ① 電子行政クラウドの推進-----政府の電子行政クラウドである「霞が関クラウド」や地方自治体の電子行政クラウドである「自治体クラウド」を推進する観点から、どのような施策展開が必要と考えられるか。

➤電子行政クラウドを推進する目的として、バックオフィスのシステム効率化（経費削減）の他、

●国民電子私書箱構想の推進を通じたワンストップ型の行政サービスの実現による地域住民の利便性の向上

●各府省の保有しているデータ（個人情報を除く）の集約・民間開放による行政部門の透明性の向上や新事業の創出促進

等の効果も期待されるのではないか。

➤電子行政クラウドを構築する際に求められる技術的要件として、留意すべき事項は何か。

（注）政府は、09年度中に霞が関クラウド構想の基盤システムである政府共通プラットフォーム

ムの整備方針を決定する予定。

米国では、オバマ政権として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他、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の基準を提示するなどの動きが見られる。

また、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、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。

- 政府・地方自治体がクラウドサービスを調達する際の指針策定が必要ではないか。こうした指針策定を行う場合に規定すべき事項、留意すべき事項として、どのような点があげられるか。
- 上記の他、電子行政クラウドを推進する観点から、検討すべき事項は何か。

② ICT利活用の推進-----上記の行政分野に加え、ICTの利活用が遅れている医療、教育、農林水産業等の分野でクラウドサービスの利活用を促し、効率性の向上等を実現する観点から、どのような施策展開が必要と考えられるか。

- 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はないか。例えば、クラウド技術を活用して医療情報(個人の属性情報を除く)の蓄積を図り、これにより新薬の開発、新しい治療法の確立などを進めるといった視点があり得るのではないか。
- ベンチャー企業や中小企業にとって、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あると考えられるが、こうした方向を実現するための施策展開として、どのようなものが考えられるか。
- 上記の他、クラウドサービスの利用が効果をもたらす領域として、どのような分野が考えられるか。
- クラウドサービスの利用促進の観点からは、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などを民間主導で進めることについて、どう考えるか。
- 利用者保護を図る観点から、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必要があるのではないか。
- 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の在り方も見直しが必要ではないか。

➤上記の他、クラウドサービスを通じたICTの利活用を推進する観点から、検討すべき事項は何か。

③ **地球規模の課題への対応による国際貢献の促進**-----我が国の国際貢献の強化や国際競争力の向上を図る観点から、地球規模の課題である環境問題、自然災害、食糧問題等の解決に資するため、クラウド技術やクラウドサービスをどのように利用することが考えられるか。

➤ICTを活用した社会インフラの高度化によって、情報流、物流、金融流、電力流などを統合化するという視点が必要ではないか。例えば、スマートグリッド・スマートメーターや次世代ITSの構築に向けて、クラウド技術の活用が可能ではないか。

➤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サービス提供事業者とユーザー（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、相手国へのシステム販売の面で、関連業界が連携したコンサルティング能力の強化が求められるのではないか。

➤上記の他、クラウド技術等を用いた国際貢献の強化や国際競争力の向上を図る観点から、検討すべき事項は何か。

④ **クラウドサービスを活用した新サービスの実現**-----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展開として、どのような方向性が考えられるか。

⑤ **我が国ICT産業の国際競争力の向上**-----我が国のクラウドサービス提供事業者等が、国際競争力を持ち、グローバル展開を進めていくために留意すべき事項は何か。例えば、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のではないか。

⑥ **その他**-----上記①～⑤の他、クラウド技術の活用方策としてどのような事項を検討すべきか。また、クラウド技術の活用を推進する観点から、どのような政策支援が必要であると考えられるか。

#### 4) 国際的なルール等の在り方

クラウドサービスは国境を越えたボーダーレスな環境で提供されるものであることから、各国の制度・枠組みを超えた国際的なルール等の在り方について、国際的なコンセンサス作りを促進すべきではないか。

- ① 国際的ルールの必要性-----クラウドサービスが利用者の所在地とは関係なくボーダー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のではないか。この観点から、例えば、以下の点について国際的なルール作りが求められるのではないか。
  - 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
  - クラウド（データセンタ）上に蓄積されたデータ、サービス、ログ等の知的財産権の所在
  - 個人情報保護に関する国際的なルール確立の必要性（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が必要ではないか）
  - 上記の他、国際的ルールを確立するという観点から、どのような検討が必要か。
- ② 国内法規の適用関係の整理の必要性-----上記の国際的ルールと国内法規との関係を整理する必要があるのではないか。
  - 上記の国際ルールと国内法規との関係はどう整理することが望ましいか。
  - 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どう整理することが望ましいか。
  - 上記の他、国際ルール、国内法規、国外法規の適用関係について、留意すべき事項は何か。
- ③ 適切な検討の場の設定の在り方-----国際的なルール作りに向け、どのような場で検討を進めていくことが考えられるか。
- ④ その他-----上記①～③の他、クラウドサービス等に関連した国際的なルール等の観点から、検討すべき事項は何か。

## 5) その他検討すべき事項

上記1)～4)の他、人材育成、競争環境をはじめ、利用者の視点からみてクラウドサービスを安心・安全に利用できる環境を実現するために検討すべき事項は何か。

- ① **高度ICT人材の育成**-----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、求められる高度ICT人材の具体像は何か。また、こうしたICT人材の育成に向け、どのような施策展開が求められるか。
- クラウドサービスの開発・普及に向けた高度ICT人材の育成をどう推進するか。
  - クラウドサービスを活用した高度ICT人材の育成をどう推進するか。
  - その他、高度ICT人材の育成の観点から、検討すべき事項は何か。
- ② **ネット中立性に与える影響**-----クラウドサービスの普及により、知識・情報の集積が新たな市場支配力を生む可能性が指摘されている。クラウドサービスの普及がネット中立性に与える影響をどう考えるか。
- (注) ネット中立性原則 (ICTビジョン懇談会 (09年6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。
- ③ **ネット混雑とクラウドサービスの普及との関係**-----上記②に関連して、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、これまで閉じられた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はないか。
- ④ **その他**-----上記①~③の他、クラウドサービス市場の健全な発達や利用者利便の向上を図る観点から、どのような検討が必要か。