

平成 25 年度事後事業評価書

政策所管部局課室名：総合通信基盤局 電気通信事業部 電気通信技術システム課

評価年月：平成 25 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

広域災害対応型クラウド基盤構築に向けた研究開発
（高信頼クラウドサービス制御基盤技術）

2 研究開発の概要等

（1）研究開発の概要

- ・実施期間 平成 22 年度～平成 24 年度（3 か年）
- ・実施主体 民間企業、大学
- ・事業費 2,804 百万円

平成 22 年度	平成 23 年度	平成 23 年度補正	総 額
570 百万円	892 百万円	1,342 百万円	2,804 百万円

・概要

広域災害発生時において、被災地のクラウドから遠隔地の安全なクラウドに重要データを迅速に退避させ、業務処理を継続する、高信頼で高品質なクラウドサービスの実現を目指す研究開発を実施する。

技術の種類	技術の概要
クラウドリソース要件解析技術	災害によるクラウドシステムの停止や、突発的な負荷によるサービス品質の低下などによる利用者への影響を最小限に抑えるため、事象発生時のクラウドシステムの状態を迅速に把握してサービス毎の影響度を解析し、ディザスタリカバリ（災害時の処理機能全面移行）や負荷分散といった、各サービスの復旧に必要なクラウドリソースの種類や量を即座に決定する技術。
クラウド間リソース融通技術	クラウドリソースの融通を行うために、サービス品質を監視し、サービス品質が満たせなくなる状態を検知した際に、自律的にクラウドシステム間を連携してリソースを相互に融通しあう技術。
ネットワーク自律最適制御技術	「クラウド間リソース融通技術」と連携して、ネットワーク機器のトラフィック状況や通信経路確保状況等を収集・監視し、必要な情報を集約するとともに、クラウドサービスの提供に必要な通信帯域・品質等を確保するため、クラウドネットワークの経路最適化を行う技術。
ネットワークノード再構成技術	「ネットワーク自律最適制御技術」を実現し、効率的なアクセス制御やアクセス堅牢性の確保のため、クラウド間の接続構成やポリシーの変更に伴い、ネットワークにおけるセキュリティ・負荷分散・課金・認証・効率的アクセス収容等の機能や性能を動的に変更し、クラウドネットワークノード構成の最適化を行う技術。
リアルタイム分散処理技術	ネットワーク上に情報処理機能を分散配置して、情報発生源近傍の分散情報処理により、ネットワーク伝送距離を低減し、応答性の劣化等を大幅に低減する技術。

(2) 達成目標

クラウドサービスの信頼性向上と、ネットワーク利用の拡大等に伴う通信トラフィックの急増に対応するべく、多種多様なサービスや利用者の要求に応じて複数クラウドネットワークを柔軟かつ最適に連携させ、高信頼で高品質なクラウドサービスを実現するネットワーク制御技術を確立することを目標とする。また、高度なネットワーク制御技術を世界に先駆けて開発することで、ネットワーク分野における我が国の国際競争力の強化を図る。

(3) 目標の達成状況

本研究開発において確立した以下の技術を相互連携させることで、広域災害時において余力のあるクラウドを探し出し、最適な通信経路で迅速に連携させ業務処理を円滑に継続させることができることを実証実験により確認した。また、積極的に国際標準化に取り組むことで以下の技術が ITU 勧告等に盛り込まれた。なお、今後も国際標準化に向けた意欲的な計画が立てられており、ネットワーク分野における我が国の ICT 産業の発展に寄与することが期待される。

(ア) クラウドリソース要件解析技術およびクラウド間リソース融通技術

100 程度のクラウドサービスが 1,000 程度の仮想マシン上で動作しているクラウドシステムにおいて、複数クラウドシステムにまたがった 10 分以内のスケールアウト（処理機能の追加）と 30 分以内のディザスタリカバリを実証実験により確認した。

(イ) ネットワーク自律最適制御技術

1,000 万セッション程度を扱うネットワークにおいて、ネットワーク状況を監視等し、経路制御等の必要が生じた場合に 100 ミリ秒程度での自律的な最適経路制御（切り替え等）が実現できることを実証実験により確認した。

(ウ) ネットワークノード再構成技術

1,000 万セッション程度を扱うネットワークにおいて、ネットワークノードの動的構成変更を 10 秒程度で実現できることを実証実験により確認した。

(エ) リアルタイム分散処理技術

100 万程度のセンサが配置されていることを想定したネットワークにおいて、センサ情報を遅延時間 10 ミリ秒程度で解析・処理を行い、障害発生時には数十ミリ秒程度でのバックアップへの切り替えが実現可能であることを実証した。

3 政策効果の把握の手法及び政策評価の観点・分析等

研究開発の評価は、論文数や特許出願件数などの間接的な指標が用いられ、これらを基に専門家の意見を交えながら、必要性・効率性・有効性等を総合的に評価するという手法が用いられている。

上述の観点に基づき、「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（平成 25 年 7 月 3 日）において、目標の達成状況等に関して外部評価を実施し、政策効果の把握に活用した。

また、外部発表や特許出願件数等も調査し、必要性・有効性を分析した。

(参考) 研究開発による特許・論文・研究発表実績

主な指標	平成22年度	平成23年度	平成24年度	合計
査読付き誌上発表数	2件(2件)	9件(9件)	10件(8件)	21件(19件)
その他の誌上発表数	4件(2件)	10件(9件)	10件(5件)	24件(17件)
口頭発表数	34件(4件)	47件(18件)	39件(5件)	120件(27件)
特許出願数	12件(1件)	22件(6件)	17件(5件)	51件(12件)
特許取得数	0件(0件)	0件(0件)	0件(0件)	0件(0件)
国際標準提案数	5件(5件)	10件(10件)	12件(12件)	27件(27件)
国際標準獲得数	4件(4件)	10件(10件)	12件(12件)	26件(26件)
受賞数	0件(0件)	0件(0件)	1件(0件)	1件(0件)
報道発表数	0件(0件)	0件(0件)	0件(0件)	0件(0件)
報道掲載数	0件(0件)	1件(0件)	9件(0件)	10件(0件)

注1： 各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。(括弧)内は、その内海外分のみを再掲。

注2： 「査読付き誌上発表数」には、論文誌や学会誌等、査読のある出版物に掲載された論文等を計上する。学会の大会や研究会、国際会議等の講演資料集、アブストラクト集、ダイジェスト集等、口頭発表のための資料集に掲載された論文等は、下記「口頭発表数」に分類する。

注3： 「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等を計上する。

注4： PCT(特許協力条約)国際出願は、出願を行った時点で、海外分1件として記入。(何カ国への出願でも1件として計上)。また、国内段階に移行した時点で、移行した国数分を計上。

観点	分析
必要性	本研究開発は、企業や事業者の複数のクラウドネットワークを連携させ、個別の事業者が提供している既存のクラウドサービスとは異なった国際競争力のある高信頼・高品質なサービス基盤を実現すると同時に、トラフィックの拡大に伴うネットワーク全体の消費電力の増大抑制といった今後のクラウド社会が直面する課題に対応するものである。これにより、広域災害発生時等においても、被災地のクラウドから遠隔地の安全なクラウドに重要データを迅速に待避させ、業務処理を継続する高信頼なクラウド間連携基盤を構築でき、かつCO2排出削減の実現にも資することが期待される。よって、本研究開発には必要性があると認められる。
効率性	本研究開発の実施にあたっては、民間フォーラム等との連携を図りつつ、品質管理や低消費電力化に関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業等のノウハウを積極的に活用し、効率的に研究開発を推進した。よって、本研究開発には効率性があると認められる。
有効性	本研究開発により、仮想サーバ1,000台規模の環境において、複数クラウドシステムにまたがった30分程度のディザスタリカバリおよび10分程度のスケールアウトを実現した。 また、研究開発成果の社会展開のために国内外の団体とも議論を推進。ITU-T SG13等において積極的に標準化活動を実施し、クラウドコンピューティングのフレームワーク勧告案等の勧告化が承認された。 さらに、事業の実施にあたっては外部有識者からなる評価会において実施計画・予算計画等の評価を行い、有効かつ効率的な事業の遂行を担保したことから本研究開発は有効であったと認められる。
公平性	本研究開発を通じて確立された技術は、引き続きITUにおける標準化、実用化を進めていくこととしており、事業者等に広く利用されることが期待される。これにより、国民の誰もが共通的に利用できる社会基盤を支えるネットワークの実現という形で最終的に広く社会に還元されるものである。よって、公平性があると認められる。
優先性	本事業は、広域災害時においても今後のICT利用の主流となるクラウドサービスの信頼性向上(安定・確実なサービス稼働の維持)が図られるとともに、クラウドサービス市場やネットワーク機器市場における我が国のシェア拡大も促進し、国際競争力を向上させるものであるため、喫緊に達成すべき重要な課題である。よって本研究開発は、優先度が高い事業であると認められる。

<今後の課題及び取組の方向性>

・国際標準化への取組み

「クラウドシステム基盤連携技術」の研究開発成果を基に、インタークラウドのフレームワークならびに詳細仕様についてITU-T SG13へ寄書提案活動を継続する。これにより、クラウド関連サービスの本技術普及の土台作りを推進する。インタークラウド勧告案は、平成25年11月の勧告化合意を目指す。

- ・事業化に向けた取組み

研究開発機関において、本研究開発で確立した要素技術を活用することで、新たなクラウドソリューションや製品化の検討を行い、新規ビジネス機会の創出を目指す。

4 政策評価の結果

本研究開発により、仮想サーバ1,000台規模の環境において、複数クラウドシステムにまたがった30分程度のディザスタリカバリおよび10分程度のスケールアウトを実現。また、標準化へ向けた活動も着実に実施されているなど目標を達成できており、本研究開発の有効性、効率性等が認められた。

5 学識経験を有する者の知見の活用

第55回「情報通信技術の研究開発に関する評価に関する会合」（平成25年7月3日）において外部評価を実施し、外部有識者から以下の御意見等を頂いており、本研究開発の目標が十分達成されている事が確認された。

- クラウドサービスの省電力化、災害時等においては、復旧時間の短縮を目的とした技術開発は適切で意味があるクラウドシステムに対する社会的要請に応える有効な研究成果を得ており、全体的に基準より優れた研究成果を上げていると評価できる。この成果をビジネス展開に繋げるよう、積極的な計画が望まれる。
- 本課題のクラウド連携制御は、災害時だけでなく、平時においても負荷を適切に分散することができる。さらに利用者が、特定の事業者のクラウドに囲い込まれないようにするための技術としても有効である。
- 適切なマネジメントの下、当初計画に従った研究が推進されている。

6 評価に使用した資料等

- デジタル新時代に向けた新たな戦略～三か年緊急プラン～（平成21年4月 IT戦略本部決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/090409plan/090409honbun.pdf>
- 新成長戦略（平成22年6月 閣議決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/>
- 新たな情報通信技術戦略（平成22年5月 IT戦略本部決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf>
- 科学・技術重要施策アクション・プラン（平成22年7月 総合科学技術会議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihu98/siryo3-2.pdf>
- 知的財産推進計画2010（平成22年5月 知的財産戦略本部決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/2010keikaku.pdf>
- ICT維新ビジョン2.0（平成22年5月 総務省）
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h22/html/me512100.html>