

博士学位論文審査要旨

2017年7月15日

論文題目： 日本企業のクラウド・コンピューティング利用に関する研究
－生産性向上効果と利用拡大に向けた課題－

学位申請者： 高橋 靖生

審査委員：

主査： 総合政策科学研究科 教授 三好 博昭

副査： 総合政策科学研究科 教授 川浦 昭彦

副査： 経済学研究科 教授 八木 匡

要旨：

クラウド・コンピューティング（以下、クラウド）とは、ソフトウェアやデータを、通信ネットワーク経由でサービスとして利用する方式を指す。本論文は、日本企業におけるクラウドの導入効果や導入阻害要因等を分析し、企業のクラウド利用拡大に向けた課題をまとめたものである。本論文の構成と内容は以下の通りである。

第1章で研究の背景と目的を述べた後、第2章と第3章では、クラウドに関する基礎的な情報を整理している。まず、第2章では、クラウドの歴史、各国のクラウドに関する政策等を、文献調査を通じて整理している。そして、第3章では、経済産業省『情報処理実態調査』の公表データを用いて、企業のクラウドの利用実態や利用形態等をまとめている。

第4章から第7章は、本稿の中心を構成する章であり、各種実証分析が行われている。まず、第4章では、クラウドの利用とIT経営の各側面との関係性を分析し、企業は、クラウドを新しいビジネスへ活用するというよりは、ITの浸透度の向上や、標準化された安定的なIT基盤の構築のためのツールとして活用する傾向にあることを示している。続く第5章では、クラウドの利用が企業の全要素生産性に与える効果を分析し、全体としてみた場合、製造業では、クラウドの利用は全要素生産性へプラスの効果を与えているが、非製造業では、その効果は確認できないとしている。しかしながら、利用業務領域別でみると、非製造業でも「人事・給与」、「カスタマーサポート」等でプラスの効果が確認できるとしている。次に第6章では、クラウド利用の有無とクラウド導入阻害要因との関係を分析し、「システムの信頼性・安全性が不十分」等が利用阻害要因になっていると指摘している。また、第7章では、企業の情報セキュリティ対策を分析し、クラウドを利用している企業は、利用していない企業よりも、情報セキュリティ対策にコストをかけていることを示している。

第8章は、第4章から第7章の実証分析を踏まえた提言等であり、企業のクラウド利用拡大に向けては、情報セキュリティの強化と、企業とクラウドプロバイダとの間でのSLA(Service Level Agreement)締結の拡充が重要だと指摘している。

本研究は、第4章から第7章の計量分析でさらに詳細な分析が必要である等、いくつかの課題があるが、日本企業のクラウド導入効果等を実証的に示すという新規性の高い社会的意義の大きい研究であり、その学術的価値は極めて高い。よって、本論文は、博士（技術・革新的経営）（同志社大学）の学位を授与するにふさわしいものであると認められる。

総合試験結果の要旨

2017年7月15日

論文題目： 日本企業のクラウド・コンピューティング利用に関する研究
－生産性向上効果と利用拡大に向けた課題－

学位申請者： 高橋 靖生

審査委員：

主 査： 総合政策科学研究科 教授 三好 博昭

副 査： 総合政策科学研究科 教授 川浦 昭彦

副 査： 経済学研究科 教授 八木 匡

要 旨：

2017年7月15日午前11時20分から午後0時20分まで、志高館118教室にて学位申請者に対する総合試験を行った。学位申請者は博士学位論文の内容を包括的且つ論理的に報告した。また、審査委員からの質疑に対する的確に回答し、審査委員は、本論文の学術的価値と共に、学位申請者が経営情報学、計量経済学に関して十分な学識を有していることを確認した。

さらに、学位申請者は、本論文を執筆するために多くの英語文献を適切にレビューしていることから、博士学位にふさわしい外国語能力を持つと判断した。

よって、総合試験の結果は合格であると認める。

博士學位論文要旨

論文題目： 日本企業のクラウド・コンピューティング利用に関する研究
ー生産性向上効果と利用拡大に向けた課題ー

氏名： 高橋 靖生

要旨：

クラウド・コンピューティングのサービスは、これまで自前でコンピュータやサーバを購入し、自社専用のプログラムでアプリケーションを開発してきたものと違い、インターネットなど通信ネットワーク経由でサービスとしてソフトウェアを利用する、新しいコンピュータの利用形態である。クラウド・コンピューティングを利用したサービスは、今までの情報システムに大きな変化をもたらし、情報通信、ソフトウェアアプリケーション、コンテンツ、デバイスなどに今後大きな変革をもたらす可能性を秘めている。しかしながら、総務省の『平成 22 年度版 情報通信白書』によると、日本と米国のクラウド・コンピューティングのサービスの利用割合を比較すると、日本の企業でのクラウド・コンピューティングのサービス利用割合は、米国と比較して低いことが明らかになっている。なぜ日本企業は、クラウド・コンピューティングのサービス利用割合が低いのか、それには何らかの利用を阻害する要因があるのだろうか、これが本研究に着手した問題意識である。この問題意識の下、本論文は、日本企業のクラウド・コンピューティングの実態、導入効果、導入阻害要因等を、経済産業省の『情報処理実態調査』のデータを用いて、分析をおこなったものである。

第 2 章では、クラウド・コンピューティングの市場動向、クラウド・コンピューティングのサービスが登場するに至るまでの歴史、クラウド・コンピューティングのサービス導入のメリットとデメリット、各国のクラウド・コンピューティングに関する政策を、文献調査を通じてまとめた。クラウド・コンピューティングの市場は、それ自身でも大きな市場規模になるだけでなく、クラウド・コンピューティングのサービスを利用して新しいビジネスが形成されることが可能となる。日本では 2020 年まで

には累計 40 兆円超の新しい市場が創設されると予測されている。日本以外の海外各国でも、クラウド・コンピューティングのサービスは、従来の情報システムの仕組みを打ち破るものとして注目されており、クラウド・コンピューティングの基盤整備のための研究開発支援の実施、クラウド・コンピューティングを使い政府の ICT 予算の削減をはかる、あるいは、クラウド・コンピューティングを使った新しい産業振興をおこなうなど、様々な政策が推進されていることが明らかになった。

第 3 章では、経済産業省が毎年調査を行っている『情報処理実態調査』の公表データを用いて、日本企業のクラウド・コンピューティングの利用実態、その利用形態、あるいはクラウド・コンピューティング利用のメリット等を分析した。

まず、情報処理関係支出の状況から、企業の IT 投資の動向を確認した。それによると、景気の減速やハードウェア価格の下落などの原因により、1 社当たりの情報処理関係支出総額は、平成 20 年度をピークに減少傾向にあること、特にハードウェア関連支出は減少傾向にあることが確認できた。一方、クラウド・コンピューティングのサービスなどを含むサービス関連支出は増加傾向にあること、特に中小規模企業において、サービス関連支出の割合は平成 23 年度から大幅に増加していることがわかり、情報システムにかかる費用の内容が変化していることが明らかになった。

また、クラウド・コンピューティングのサービスを利用する企業の割合は年々増加しており、平成 25 年度では 35.2%の企業がクラウド・コンピューティングのサービスを利用していること、クラウド・コンピューティングの利用形態では、平成 21 年度から平成 25 年度にかけては、IaaS の増加が顕著であることがわかった。特に大規模企業において、IaaS 導入が急速に進んでいることがわかり、サーバなどのハードウェア基盤をクラウド・コンピューティングのサービスに置き換え、その基盤の上で、今まで開発したアプリケーション資産を稼働させていることが考えられる。

一方、利用業務領域では、「グループウェア・文書管理」、「販売」等が増加していることが確認できたが、その一方、「財務・会計」、「カスタマーサポート」など利用割合が減少傾向にある業務領域も存在しており、クラウド・コンピューティングで提供する業務領域のサービスが一律に増加している訳ではないことがわかった。

クラウド・コンピューティング導入のメリットとしては、「導入までの期間が短い」、

「初期コストが安い」、「運用コストが安い」、「技術的な専門知識が無くても導入できる」などを挙げる企業が多い。ただし、「技術的な専門知識が無くても導入できる」と考えている企業は年々減少傾向にあることが明らかになった。

第4章では、クラウド・コンピューティングのサービスと企業経営との関係を明らかにするため、クラウド・コンピューティングのサービス利用割合とIT経営の各側面との関係について、業種別データを使ってピアソンの相関係数を求めた。この結果、「ITの浸透度」、「標準化された安定的なIT基盤の構築」の到達度とクラウド・コンピューティング利用割合との相関が高いことが分かった。クラウド・コンピューティングのサービス導入のメリットとして、① 導入までの期間が短い、② 初期導入コストが安い、など考えられるが、「ITの活用による新ビジネスモデルの創出」、「ビジネス領域の拡大」の到達度とクラウド・コンピューティングのサービス利用割合との間の相関関係を確認することができなかつた。これは、企業は、クラウド・コンピューティングのサービスを新しいビジネスへ活用するというよりは、ITの浸透度の向上や、標準化された安定的なIT基盤の構築のためのツールとして活用する傾向にあることと解釈することができる。

第5章では、企業におけるクラウド・コンピューティング導入の生産性への効果を、コブ・ダグラス型生産関数を用いて分析した。『情報処理実態調査』と企業財務データをマッチングした企業データベースを構築し、クラウド・コンピューティング利用の有無を全要素生産性に影響を与えるダミー変数として生産関数に組み込み、付加価値生産性への効果を分析した。それによると、製造業では、クラウド・コンピューティングの関連サービスを利用することで、付加価値生産性へプラスの効果があることが確認でき、企業経営に有効に機能していることがわかった。ただし、クラウド・コンピューティングの利用業務領域別にみた場合、付加価値生産性への効果が確認できたのは、「開発・設計」にとどまった。一方、非製造業では、全体として、クラウド・コンピューティングの関連サービスを利用することによる付加価値生産性への効果は確認できなかった。しかしながら利用業務領域別では、「人事・給与」、「カスタマーサポート」、「グループウェア・文書管理」等について付加価値生産性へのプラスの効果が

確認できた。

第6章では、クラウド・コンピューティング利用の課題・問題点等について、『情報処理実態調査』の個票データを用いて分析を行った。プロビット分析により、クラウド・コンピューティング導入に関しては「システムの信頼性・安全性が不十分」、「トータルコストが高い」、「自社のビジネスプロセスの変更が必要」などが利用阻害要因として統計的に有意であることが分かった。

第7章では、第6章で明らかになった阻害要因のひとつである「システムの信頼性・安全性が不十分」をさらに掘り下げ、クラウド・コンピューティングのサービスを利用している企業の情報セキュリティ対策状況について分析を行った。その結果、クラウド・コンピューティングのサービスを利用している企業は、サービスを利用していない企業と比較して、積極的にセキュリティ対策を行っている企業が多く、また、クラウド・コンピューティングのサービスを利用していない企業よりも、情報セキュリティ対策にかかる投資を積極的に行っていることが明らかになった。次に、企業における情報セキュリティの重要性に関する文献サーベイを通じて、セキュリティ事故防止のための対策としては、クラウド・コンピューティングのサービスを提供する事業者が、公正中立な立場に属する第三者による認証を取得し、利用者及び事業者間の情報の非対称性が解消され、利用者の不安を少なくすることが現実的な解と考えられると結論づけた。

第8章では、第2章から第7章までで実施した実証分析の結果に基づき、企業のクラウド・コンピューティング利用拡大に向け、情報セキュリティ対策の充実を含めた自社の情報システムの適切な管理・運用を行うこと、及びクラウド・コンピューティングのサービス水準合意（SLA：Service Level Agreement）の拡充が重要であるとする提言を行い、IoT分野を例に、クラウド・コンピューティングのサービスの今後の展開について展望した。

以上、本論文の実証分析から、クラウド・コンピューティングのサービスを利用す

ることは、限定的ではあるが、企業の付加価値生産性への上昇にプラスの効果を与えること、クラウド・コンピューティングのサービス利用の課題として、信頼性・安全性が不十分という点があり、それがクラウド・コンピューティングのサービス利用の阻害要因になっていることを確認することができた。そして、それに対応するためには、情報セキュリティの強化と SLA 締結の拡充が重要であることを指摘した。

(文字数：3,847 字)