

ICT 化の進展が企業の業績と雇用に及ぼす影響の実証研究：企業の ICT 利活用状況に関するアンケート調査に基づくロジット・モデル分析

鷲尾，哲

情報通信総合研究所：研究員

野口，正人

情報通信総合研究所：主席研究員

飯塚，信夫

神奈川大学経済学部：教授

篠崎，彰彦

九州大学大学院経済学研究院：教授

<https://hdl.handle.net/2324/1661971>

出版情報：InfoCom Review. (67), pp.17-33, 2016-07-29. 情報通信総合研究所
バージョン：
権利関係：



ICT 化の進展が企業の業績と雇用に及ぼす影響の実証研究 ——企業の ICT 利活用状況に関するアンケート調査に基づくロジット・モデル分析

An empirical study of ICT utilization for improving business performance and job creation : Evidence from logit model analysis based on company survey data

鷺尾 哲^{*}、野口 正人^{**}、飯塚 信夫^{***}、篠崎 彰彦^{****}

Satoshi Washio, Masato Noguchi, Nobuo Iizuka, Akihiko Shinozaki

初稿受付 2016年3月4日
査読を経て掲載決定 2016年5月10日

SUMMARY

本稿では、2014年3月に実施した企業のICT利活用状況に関するアンケート調査（有効回答4,016）をもとに、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）化の進展度、ICT導入に伴う企業改革の実施状況、企業の業績や雇用への影響について分析を行った。ICT化の進展に伴う改革を熱心に行った企業ほど、売上高、営業利益、雇を増加させていることが確認された。また、雇用への影響を掘り下げると、ICT化の進展度が低い段階では、雇の増加と減少の両面に影響があるものの、ICT化の進展度が増すにつれて、雇の減少傾向が弱まり、雇を一段と増加させる傾向が観察された。

〔キーワード〕ICT基盤整備、ICT利活用、企業改革、企業業績、雇用、ロジット・モデル

1 はじめに

日本経済が生産性を高めて成長力を加速させる原動力として、民間企業部門のICT利活用に期待が高まっている。ICTの導入効果とそれに必要な企業改革との関係性については、これまでも数々の研究がなされている。例えば、篠崎（2005）では、企業の情報化、組織改革、人的対応の進展度合いを表す3つの指標を用いて、業績、顧客、業務、人材面の効果について全国レベルのアンケート調査に基づく分析がなされ、篠崎（2007）では、それぞれの項目を個別に取り上げて、各種の企業改革が具体的にどのような効果に

結びついているかがロジット・モデルで分析されている。また、篠崎・山本（2008）では、同様の枠組みを拡張して日・米・独・韓の4カ国に対するアンケート調査に基づく国際比較分析がなされている。これらの研究により、ICT導入が効果を生むには、様々な企業改革が欠かせないこと、この点は日本以外の各国企業にも共通すること、ただし、日本企業では改革への取り組みが不十分なため成果の面で見劣りがすること、などが明らかとなっている。

ただし、これらの先行研究では、ICTの導入について、基盤整備と利活用の区別がなされておらず、また、効果の測定の面でも、企業の売上高や

営業利益といった客観的な指標に基づく検証が不十分なままである。さらに、新技術の導入が雇用の増減にどう影響するかといった点の解明もなされていない。ICT関連の技術革新は現在も進行中であり、スマートフォンやタブレットの導入、クラウド技術の応用など新しい利活用の取り組みが盛んになる中、企業業績や雇用への影響についての関心が一段と高まっている。特に、ICTと雇用の関係については、Brynjolfsson and McAfee (2013) が述べているように、ICTが人の仕事を代替することによる雇用減少効果とICTによって新たな事業・サービスが創造されることによる雇用増加効果の両面があり、日本でどのような影響が観察されるか関心が高い。

そこで、本研究では、ネットワーク、各種端末、クラウド等のICT基盤整備状況、SNSやビッグデータ等のICT利活用状況、これらの導入に伴う企業改革の実施状況、売上高や営業利益などの企業業績指標、雇用増減の動向について、民間企業を対象にアンケート調査を実施し、4,016の有効回答をもとに、ICTの基盤整備や利活用の度合いとそれに伴う企業改革が、企業の業績や雇用の増減にどう影響しているかの分析を行った。なお、雇用はICTの基盤整備や利活用を進展させるための投入要素、売上高は産出要素、営業利益は投入要素と産出要素の差であると考えることができ、企業の生産プロセスにおける位置づけが異なっている。それらが相互に関係することで企業が成り立っているものであり、本来であればそれらの関係性を考慮した上で分析することが望ましいが、分析手法上の限界もあり、本研究ではそれらの関係性は考慮せずに分析を行っている。

以下本稿では、まず、アンケート調査の概要について述べた後、ICT基盤整備・利活用、企業改革の状況をスコア化して業績や雇用への関係性を観察し、最後に、ロジット・モデル分析によって

相互の関係性を検証していく。

2 分析に用いたアンケート調査の概要

2-1 調査方法と回収数

本稿の分析で用いるアンケート調査は、2014年3月27日から3月31日にかけて、NTTコム オンライン・マーケティング・ソリューション株式会社の協力により、インターネットによるWebアンケートの形式で実施した。対象業種は、農林水産業、鉱業、製造業、建設業、電力・ガス・水道業、商業、金融・保険業、不動産業、運輸業、情報通信業、サービス業の11産業であり、ICT導入・利活用の影響が売上高や営業利益といった客観的な業績データに反映しにくいと考えられる医療機関、教育機関、公的機関を除いている。

具体的には、「NTTコムリサーチのビジネスモニター⁽¹⁾」を対象に、プレ調査と本調査の2段階でアンケートを実施した。プレ調査は、分析対象となる11産業に勤務している回答者を抽出するためのもので、回答者が属する企業の産業分類及び従業員数等に関する質問を行った。4万4,045人に対して電子メールで回答を依頼し、9,082の回答を得た(表1)⁽²⁾。これに続く本調査は、上記11産業に属する回答者を対象に実施し、企業におけるICT利活用状況や組織改革の有無、ICT化の効果、企業属性等に関して4,147の回答を得た(表2)。このうち、本稿で分析対象とするのは、矛盾回答等を除く4,016の有効回答(表3)である(データのスクリーニング方法は補論参照)。

2-2 アンケート調査の設問項目

プレ調査では、本調査への抽出条件である勤務先企業の産業分類、企業規模を把握するための設問に加えて、回答者が勤務する企業の直近決算期

表 1 プレ調査回収数

	全体	農林 水産業	製造業	建設業	鉱業・ 電力・ガス・ 水道業	商業	金融・ 保険業	不動産業	運輸業	情報 通信業	サービス業	その他
大企業	2,163	4	855	71	41	165	128	20	61	223	526	69
中小企業	6,919	104	1,398	718	95	690	288	335	262	417	1,769	843
合計	9,082	108	2,253	789	136	855	416	355	323	640	2,295	912

表 2 本調査回収数（全回収数）

	全体	農林水産業	製造業	建設業	鉱業・ 電力・ガス・ 水道業	商業	金融・ 保険業	不動産業	運輸業	情報通信業	サービス業
大企業	1,058	4	258	71	41	136	118	20	61	119	230
中小企業	3,089	102	500	386	93	379	266	221	261	263	618
合計	4,147	106	758	457	134	515	384	241	322	382	848

表 3 本調査回収数（スクリーニング実施後の回収数）

	全体	農林水産業	製造業	建設業	鉱業・ 電力・ガス・ 水道業	商業	金融・ 保険業	不動産業	運輸業	情報通信業	サービス業
大企業	1,007	4	250	71	38	135	106	19	55	112	217
中小企業	3,009	96	488	381	87	377	258	219	245	257	601
合計	4,016	100	738	452	125	512	364	238	300	369	818

と2期前を比較した場合の業績（売上高、営業利益、雇用者数）の増減について調査した。ICT導入の効果やそれに伴う企業改革の効果が得られるには一定の時間が必要であると考えられるため、2期前との比較を質問している。さらに、過去3年間（直近決算期、1期前、2期前）の実数（金額、人数）についても質問した。

本調査では、まず、2010年頃と比べた場合の直近（1年間）のICT関連投資額の変化について質問した。次に、企業におけるICT化の進展状況を把握するため、ICTに関する「基盤整備」の状況と「利活用」状況の2つのカテゴリーに分け、「ICT基盤整備」では、端末、ネットワーク、クラウドの利活用状況を、「ICT利活用」ではサービスやICTシステムの利用状況について質問した。各設問項目については表4、表5のとおりで

ある。

篠崎（2005）では「情報化」の進展度合いを調べるため、情報処理関連諸経費、パソコン数、ネットワーク利用状況等を用いているが、本調査では、最新のICT利活用動向、サービスを含めて分析するため、多様化した端末（携帯電話、スマートフォン、タブレット）、クラウド環境の利用（SaaS（Software as a Service）、PaaS（Platform as a Service）、IaaS（Infrastructure as a Service））といったICT基盤整備項目の追加と、ICT利活用カテゴリーを新設している。

回答方法については、項目ごとに実施の有無を「実施している」、「実施していない」、「わからない」からの単一選択とした。社員への端末貸与（パソコン、携帯電話端末、スマートフォン、タブレット端末）の状況については「全社員を対象」

表 4 ICT 基盤整備に関する設問項目

カテゴリー	アンケート項目
ICT 基盤整備	①部門内でネットワーク化を行いICTシステムを活用
	②部門を超えて企業内でネットワーク化を行いICTシステムを活用
	③取引先・顧客等を含めネットワーク化を行い自社を超えてICTシステムを活用
	④社員へのパソコン（デスクトップ、ノート）の貸与
	⑤社員への携帯電話端末（スマートフォン以外）の貸与
	⑥社員へのスマートフォン（iPhoneやアンドロイド搭載端末）の貸与
	⑦社員へのタブレット端末（iPadなど）の貸与
	⑧パッケージソフトウェア（財務会計や給与計算などのソフト）を購入し利用
	⑨インターネットを介してソフトウェア（電子メールや業務アプリケーションなど）をSaaSにて利用
	⑩インターネットを介してプラットフォーム（OSやハードウェア、ミドルウェアなど）をPaaSにて利用
	⑪インターネットを介してICTシステムの稼動に必要な機材や回線などの基盤（インフラ）をIaaSにて利用
	⑫情報システムの運用管理や社内業務などを外部へアウトソーシングするBPOを利用
	⑬ソリューションベンダー等へ業務システムを委託し独自システムを構築

表 5 ICT 利活用に関する設問項目

カテゴリー	アンケート項目
ICT 利活用	①自社内にサーバを設置し電子メールの送受信やデータ共有、ホームページのWeb（HTTP）管理などに利用
	②インターネットデータセンターなど社外のサーバを利用して情報システムを運用するホスティングサービスを利用
	③社外にサーバを設置し機器の保守や監視などを委託するハウジングサービスを利用
	④社内共有のグループウェア
	⑤社内ポータルサイトの設置
	⑥社外からのモバイル端末アクセス
	⑦外部向けHP（ホームページ）の開設
	⑧外部向けSNS（Twitter、Facebook、LINEなど）アカウントの開設
	⑨SNSで顧客の意見や反応の収集・活用
	⑩業務に生かせるデータ（販売実績・顧客の反応・在庫・物流・開発支援・マーケティング等）を必要なときに不定期で収集・分析する仕組みを利用
	⑪多くのデータ（販売実績・顧客の反応・在庫・物流・開発支援・マーケティング等）を定期的に収集・分析する仕組みを利用
	⑫多くのデータ（販売実績・顧客の反応・在庫・物流・開発支援・マーケティング等）をリアルタイムで収集・分析する仕組みを利用
	⑬収集したデータをもとに業務の見える化（実態の把握）に活用
	⑭収集したデータをもとに業務の予測（業績／実績／在庫管理等）に活用
	⑮収集したデータをもとに業務の自動化に活用

以外に「一部の社員のみ対象」も選択できるよう設計している。

「ICT導入に伴う企業改革」については、過去3年間における回答者の勤務先企業がICTシステムの導入や利用に伴ってどのような組織改革や人的対応を行ったか質問した。具体的には、権限の

見直し、職務の見直しといった「社内での業務改革」、事業部門の分割や分社化、社外取引のペーパーレス化といった「社外との取引改革」、従業員の研修や採用状況といった「人材面の対応」、ICTシステムの導入や利活用後の評価実施、CIO（Chief Information Officer：最高情報責任者）設

表6 ICT導入に伴う企業改革に関する設問項目

カテゴリー	アンケート項目
ICT導入に伴う企業改革	①意思決定権限の集中化
	②意思決定権限の分散（権限委譲）
	③経営陣と中間管理職の間での権限の見直し
	④中間管理職と一般社員の間で職務の見直し
	⑤組織のフラット化
	⑥社内業務のペーパーレス化
	⑦社内ICT戦略の明確化
	⑧業務知識やノウハウ、応対マニュアル等をシステムにより共有化（ナレッジ共有）
	⑨事業部門の分割や分社化
	⑩業務の国内でのアウトソーシング
	⑪業務の海外へのアウトソーシング
	⑫既存の取引関係の見直し
	⑬社外取引のペーパーレス化
	⑭業務に関するノウハウの社外との共有
	⑮従業員の社内もしくは社外研修の充実
	⑯ICTツールやICTサービスの運用や構築に関わる専門の人材の新卒採用
	⑰ICTツールやICTサービスの運用や構築に関わる専門の人材の中途採用
	⑱ICTツールやICTサービスの運用や構築に関わる専門の人材派遣会社からの派遣
	⑲在宅勤務もしくはフレックスタイム等の柔軟な就業規則・勤務形態の導入
	⑳雇用者の社内における流動性の促進
	㉑ICT投資やICT利活用における効果測定・導入後の評価を社内で実施
	㉒ICT投資やICT利活用における効果測定・導入後の評価を費用対効果の面から社内で定量的に評価
	㉓ICT投資やICT利活用における効果測定・導入後の社内での評価を外部の第三者（コンサルティング会社、ベンダーなど）に委託し確認
	㉔CIO（Chief Information Officer：最高情報責任者）やICT担当役員を設置

置の有無について聞いた。各設問項目については表6のとおりである。

篠崎（2005、2007）、篠崎・山本（2008）では、企業改革を「組織」、「人的資本」に分け、それぞれ社内、社外に関連した取り組みや人的対応を調査している。本研究では、これらの設問を採用することに加えて、ICTシステムの導入や利活用後の評価実施、CIO設置の有無をアンケート項目に追加した。

回答方法については「実施した」、「実施しなかった」、「わからない」からの単一選択とした。

篠崎・山本（2008）において、ICT化が効果を発揮するにはIT導入に伴う企業改革が重要であることが示唆されている。そのことを検証するた

め、本研究では、先行研究との比較等を視野に入れて、ICT化の進展状況と企業改革に分けて分析を行った。また、ICTをただ導入しただけでは効果がないことは明白で、それを如何に利活用するかが重要である。そこで、ICT化の進展状況についてはICT基盤の整備状況とICT利活用の状況に分けて分析を行った。その際、篠崎（2005）を参考にし、端末、ネットワーク、クラウドに関連する項目をICT基盤整備、それ以外をICT利活用と区分している。ただ、クラウドが基盤整備なのか利活用なのかといった議論を中心に、区分についてはICT技術の発展や利活用の進展も勘案しながら検討していく必要がある。

3 ICT化に伴う企業改革と企業の業績・雇用との関係性

3-1 スコア化

定量的に把握するため、アンケート調査から得られた回答をスコア化し、カテゴリーごとに集計した上で分析を行った。「ICT基盤整備」(13項目)、「ICT利活用」(15項目)、「ICT導入に伴う企業改革」(24項目)それぞれに対して「利用している／実施している」を1点、「利用していない／実施していない／わからない」を0点とした。ただし、ICT基盤整備の中の端末貸与については「全社員に貸与している」を1点、「一部社員に貸与している」を0.5点、「貸与していない／わからない」を0点とした。

「ICT基盤整備・利活用」(ICT基盤整備13項目とICT利活用15項目の合計)は最大28点であり、平均スコアはおよそ7.8点だった。また「ICT導入に伴う企業改革」(24項目)は最大24点であり、平均スコアはおよそ3.3点だった。

なお、それぞれの設問項目に重要性を設定することによって、重み付きのスコアを算出する方法も考えられるが、各項目の重要性は産業の特性や企業規模によっても異なると考えられる。そこで、本研究では篠崎(2005)に準じ、アンケート調査によって得られた各項目に優劣を付けることなく、すべての項目を1点満点とした上でスコア化を行った。

3-2 ICT化の進展度・企業改革・業績・雇用のクロス集計分析

ICT基盤整備・利活用が進んでいる企業と進んでいない企業、またICT導入に伴って企業改革を実施している企業と実施していない企業で業績にどの程度の違いがみられるのかを把握するた

め、「ICT基盤整備・利活用」及び「ICT導入に伴う企業改革」それぞれ平均スコア以上を「(高)グループ」、平均スコア未満を「(低)グループ」として分類した。それらを掛け合わせることによって「ICT基盤整備・利活用(高)、企業改革(高)」、「ICT基盤整備・利活用(高)、企業改革(低)」、「ICT基盤整備・利活用(低)、企業改革(高)」、「ICT基盤整備・利活用(低)、企業改革(低)」の4グループに分類した。この中で「ICT基盤整備・利活用(低)、企業改革(高)」というグループはICTの導入や利活用がそれほど進展していないにもかかわらず、企業改革の取り組みだけは旺盛な企業群であると解釈できる。具体的にはスマートフォンやクラウド、SNSといった最近のICT基盤・サービスをまだそれほど導入・利活用していないものの、ペーパーレス化やナレッジ共有、研修といった取り組みを積極的に進めている企業である。

それぞれのグループにおいて、売上高が増加した(2期前と比べて、以下同)という回答割合をみると、ICT基盤整備・利活用が高く、企業改革も進んでいるグループは70.8%と最も高い割合となった(図1)。ICT基盤整備・利活用のみが高いグループ、企業改革のみが高いグループが同程度で続き、どちらも低いグループが最も低く45.6%となった。この結果からICT基盤整備・利活用が進んでいるだけ、企業改革だけ行われているだけでは不十分で、ICT基盤の整備や利活用と合わせて企業改革を行うことが重要であるといえる。

営業利益が増加したという回答割合をみると、ICT基盤整備・利活用が高く、企業改革も進んでいるグループは66.4%と最も高い割合となった(図2)。ICT基盤整備・利活用のみが高いグループ、企業改革のみが高いグループを比べるとICT基盤整備・利活用のみが高いグループの方が10%以上高い割合となっており、営業利益に関してはICT基盤整備・利活用がより重要である

図 1 売上高が増加した企業の割合

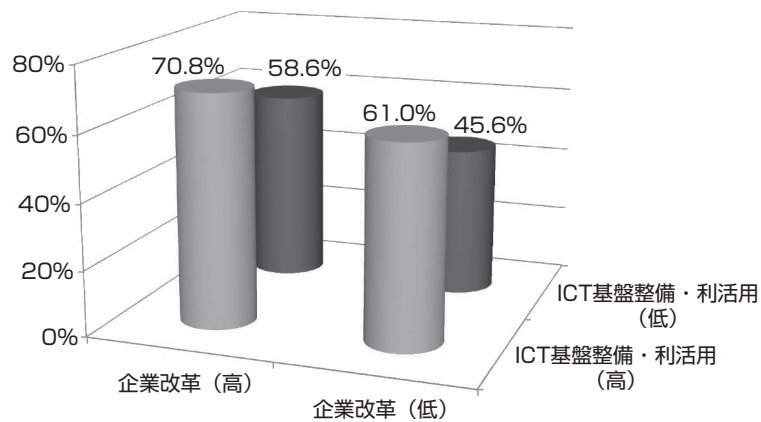
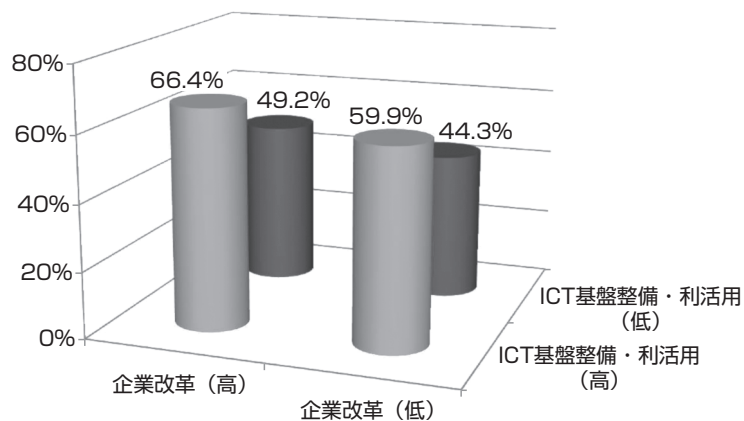


図 2 営業利益が増加した企業の割合



ことがわかった。これはICTの導入によって業務の効率化、コスト削減等が達成された結果の表れではないかと推察される。また、どちらも低いグループが最も低く44.3%となった。これらの点は上記した売上高に関するクロス集計結果と概ね同様である。

雇用が増加したという回答割合をみると、ICT基盤整備・利活用が高く、企業改革が進んでいるグループが32.7%と最も高くなった(図3)。ICT基盤整備・利活用のみが高いグループ、企業改革のみが高いグループを比べるとICT基盤整備・利活用のみが高いグループの方がやや高い割合と

なっており、雇用に関してもICT基盤整備・利活用がより重要であることがわかった。また、どちらも低いグループが最も低く11.6%となった。雇用に関しては、売上高や営業利益と比べて、増加させた企業の割合が全般に低いものの、ICT基盤整備・利活用と企業改革とのクロス集計でみた相対的な関係については、総じて同様の傾向が観察される。

最後に、売上高、営業利益、雇用すべてが増加したという回答割合をみると、ICT基盤整備・利活用が高く、企業改革が進んでいるグループが26.6%と最も高くなった(図4)。この結果から

図3 雇用を増加させた企業の割合

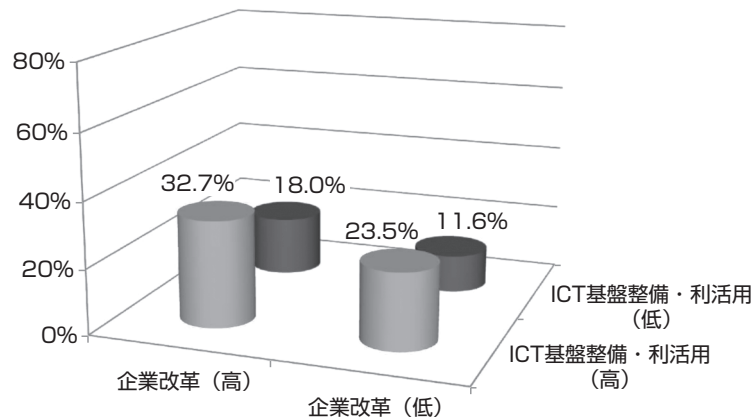
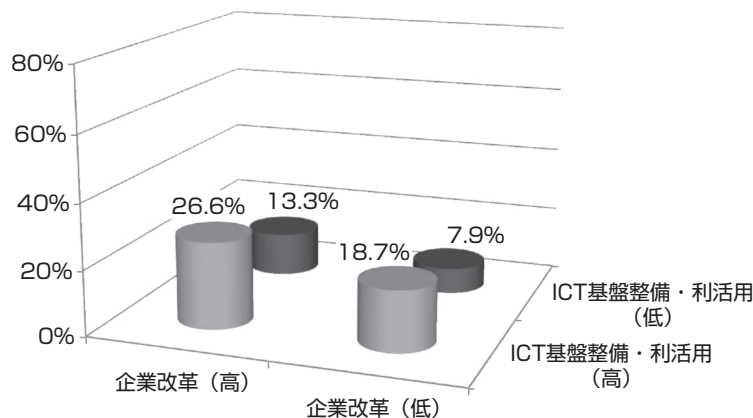


図4 売上高、営業利益、雇用すべてを増加させた企業の割合



ICT基盤整備・利活用、企業改革のどちらかだけが高いだけでは不十分であり、ICT基盤整備・利活用と企業改革が合わさることによって売上高、営業利益、雇用の増加が達成されていることがわかった。

以上、ICT化の進展度（基盤整備・利活用）と企業改革の状況から企業業績や雇用との関係を観察すると、ICT基盤整備・利活用だけではなく、それに伴う企業改革への積極的な取り組みがあれば、総じて、より大きな成果が得られる傾向にあることが確認できた。これらの点は、篠崎（2005、2007）などの先行研究と概ね同様の結果といえる。

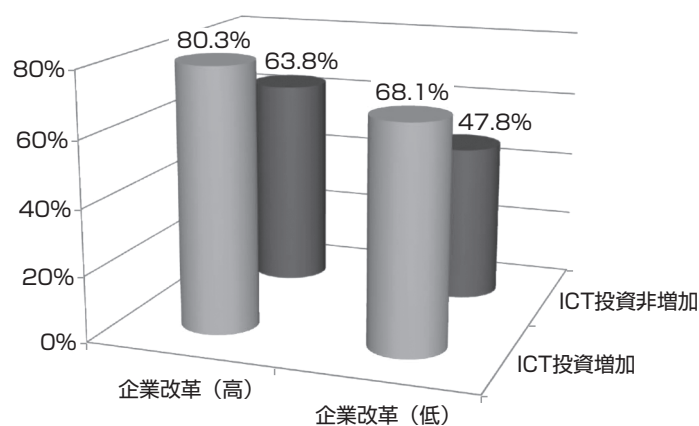
3-3 ICT投資の面からみた企業改革と業績・雇用との関係

ここで、マクロ経済の動向を把握する際に注目されるICT投資に着目し、リーマンショック後の2010年頃と比べてICT投資が増加したか非増加（変化なし／減少した／わからない）かによって分類し、企業改革についても前節同様に平均スコア以上を（高）、平均スコア未満を（低）と分類し、それらを掛け合わせることによって「ICT投資増加、企業改革（高）」、「ICT投資増加、企業改革（低）」、「ICT投資非増加、企業改革（高）」、「ICT投資非増加、企業改革（低）」の4グループ

に分類した。この中で「ICT 投資非増加、企業改革 (高)」というグループはICT 投資を増加させていないものの、企業改革の取り組みだけは旺盛な企業群であると解釈できる。具体的にはクラウドサービスやアウトソーシング、データ活用などを進めることによってICT 投資を増加させずに企業改革に取り組んでいる企業である。

それぞれのグループにおいて、売上高が増加したという回答割合をみると、ICT 投資が増加し、企業改革も進んでいるグループが80.3%と最も高くなった。ICT 投資が増加したグループは企業改革が進んでいない場合でも68.1%が売上高の増加を達成しており、ICT 投資が増加していないグループに比べて高い割合となった (図5)。

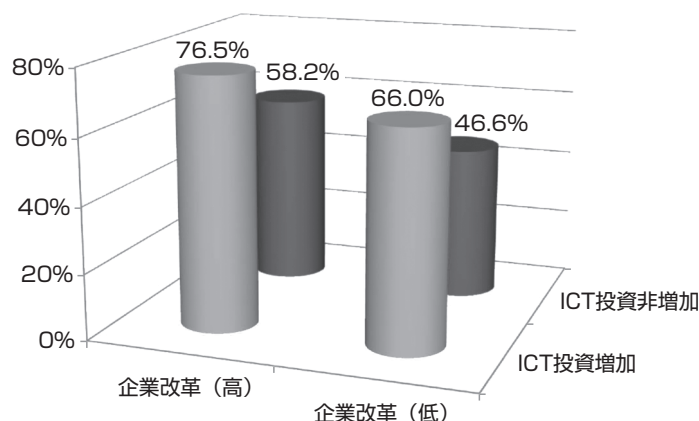
図5 売上高が増加した企業の割合



営業利益が増加したという回答割合をみると、ICT 投資が増加し、企業改革も進んでいるグループが76.5%と最も高くなった。また、傾向としては売上高の場合と同様であるもののICT 投資が増加し、企業改革が進んでいないグループとICT

投資が非増加で企業改革が進んでいるグループを比べると前者がやや高い割合となっており、営業利益については、図2でみた場合と同様に企業改革の重要性があまり高くないことがうかがえる (図6)。

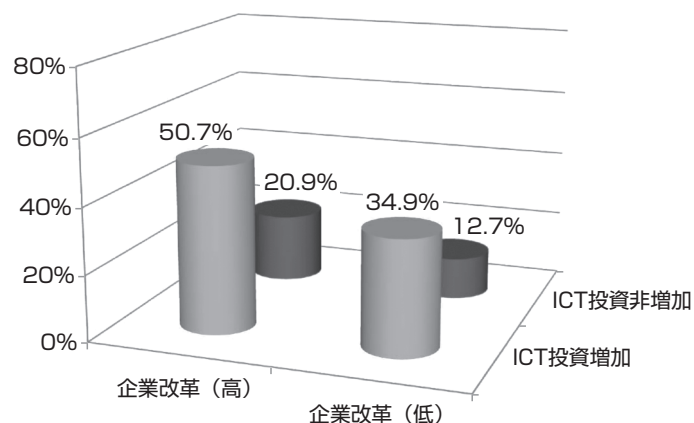
図6 営業利益が増加した企業の割合



雇用が増加したという回答割合をみると、ICT投資を増加させたという場合とICT投資非増加の場合で大きな差がみられた。特に、ICT投資が増加し、企業改革が進んでいるグループは過半数を超える50.7%で雇用が増加したという結果に

なった。また、ICT投資だけではなく企業改革が合わさることによってさらにその傾向が高まることがわかった(図7)。この結果からICT投資を増加させている企業はそれに合わせて雇用も増加させる傾向にあることが推察される。

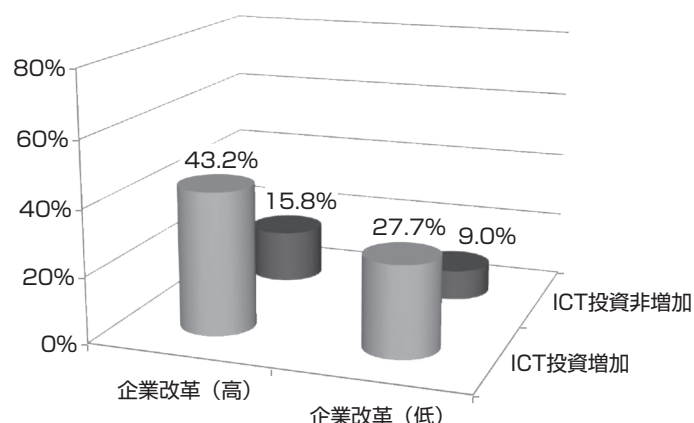
図7 雇用を増加させた企業の割合



最後に、売上高、営業利益、雇用すべてが増加したという回答割合をみると、雇用増加の場合と同様の傾向がみられ、ICT投資の増加・非増加で大きな差がみられた。また、ICT投資だけではなく企業改革が合わさることによってさらに高い割合で売上高、営業利益、雇用すべてが増加してい

ることがわかった。ICT投資が非増加で企業改革も進んでいないグループは9.0%と一桁になった(図8)。この結果からICT投資が増加した企業は、それに伴い雇用だけではなく売上高、営業利益も増加している割合が高く、新興企業、成長企業等が多いのではないかと推察される。

図8 売上高、営業利益、雇用すべてを増加させた企業の割合

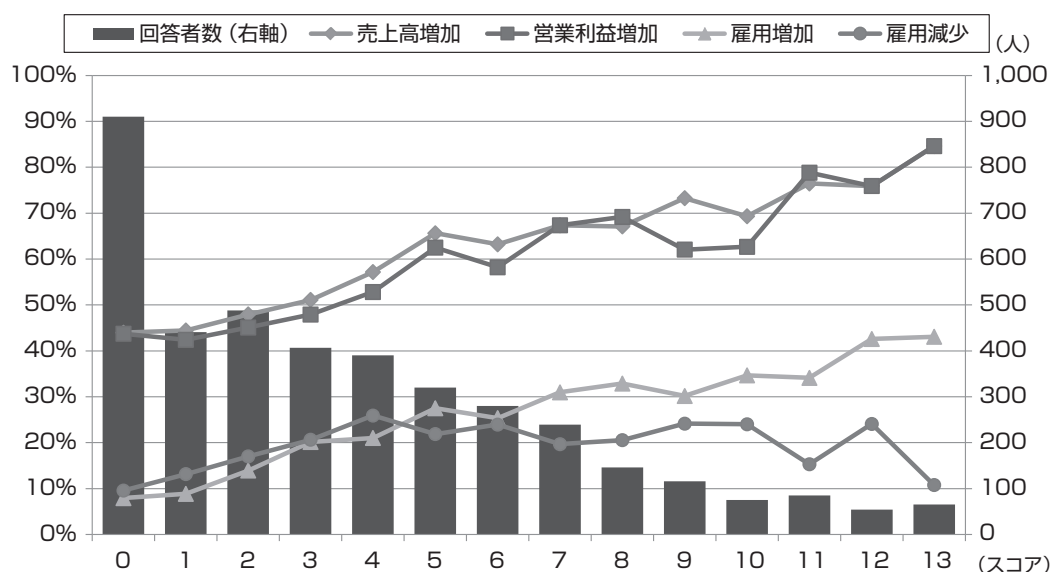


3-4 基盤整備と利活用の進展度でみた企業業績と雇用の増減

次に、「ICT基盤整備」に関する設問（表4にある13項目）から基盤整備の進展度合いをスコア化（スコア化の方法は3-1のとおり）し、四捨五入した上で、スコアごとに業績（売上高が増加した割合、営業利益が増加した割合、雇用が増加した割合、雇用が減少した割合）を観察した。なお、売上高、営業利益については2期前と全く同額ということは現実的に考えにくいので「増加した」「減少した」からの単一選択とし、スコアごとの回答数に占める「増加した」という回答割合をグラフ化している。雇用については正規社員数が2期前と同数ということがあり得ると考えられるため「増加した」「不変」「減少した」からの単一選択とし、スコアごとの回答数に占める「増加した/減少した」という回答割合をグラフ化している。まず、回答者数の分布をみると、スコアが4点以

上になるとスコアが高くなるにつれて回答者数が減っていくという傾向がみられ、10点以上からは100回答未満となった（図9）。売上高、営業利益が増加したという回答割合には、類似の傾向がみられ、スコアが高くなるにつれて増加したという割合も高くなっている。雇用増加についても全体的に割合が低いもののスコアが高くなるにつれて増加したという割合が高くなっている。一方、雇用が減少したという回答割合は、スコアが0点から4点にかけては増加がみられるものの、それ以降は横ばいかやや減少傾向となった。このことからICT基盤整備と雇用の関係については2つ考えられ、ひとつは基本的なICT基盤を導入することにより業務が効率化され、雇用が削減されるという点、もうひとつは比較的先進的なICT基盤を導入しても雇用の削減は行われず、逆にそれらを使いこなすため、またはそれらを活用することでビジネスを拡大するために雇用の増加がみられるという点である。

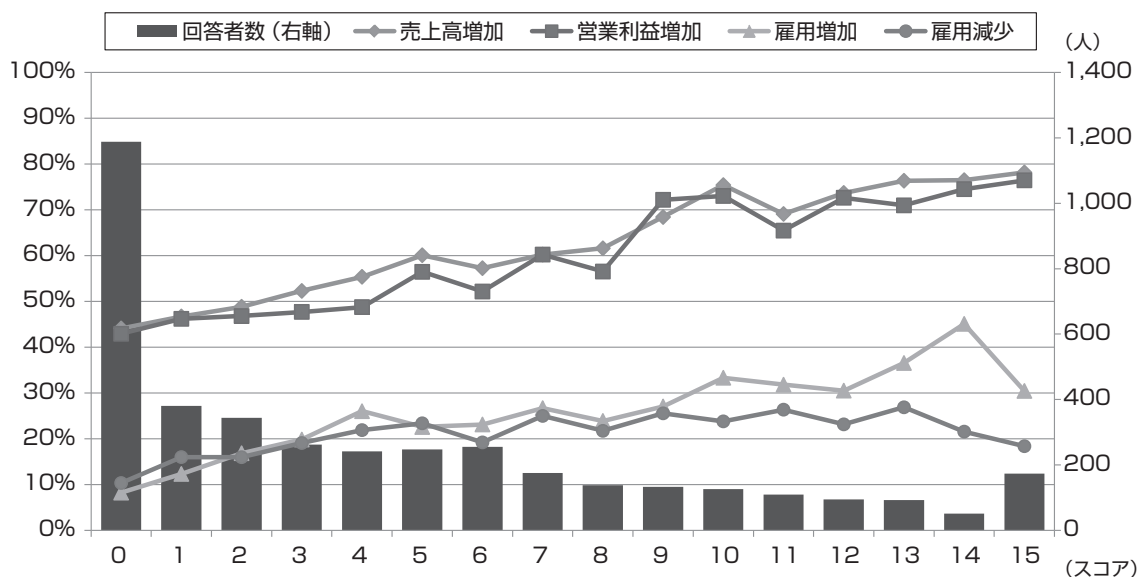
図9 ICT基盤整備スコアと業績の関係



続いて、「ICT利活用」に関する設問（表5にある15項目）からICT利活用の進展度合いをスコア化（スコア化の方法は3-1のとおり）し、スコアごとに業績（売上高が増加した割合、営業利益が増加した割合、雇用が増加した割合、雇用が減少した割合）を観察した（図10）。回答者数の分布をみると、スコア0点（ICT利活用を行っていない）が多く、1点以上についてはスコアが高くなるにつれて緩やかに回答者数が減っていくという傾向がみられた。売上高、営業利益、雇用が増

加したという回答割合は、「ICT基盤整備」でみた際と同様に、スコアが高くなるにつれて増加する傾向がみられる。また、雇用が減少したという回答割合も、低スコアである0点から5点にかけては増加傾向がみられるものの、それ以降はほぼ横ばいとなった。ICT利活用と雇用の関係についても「ICT基盤整備」と同様にICTが雇用を増加させる側面と減少させる側面を持っていることを示す結果となった。

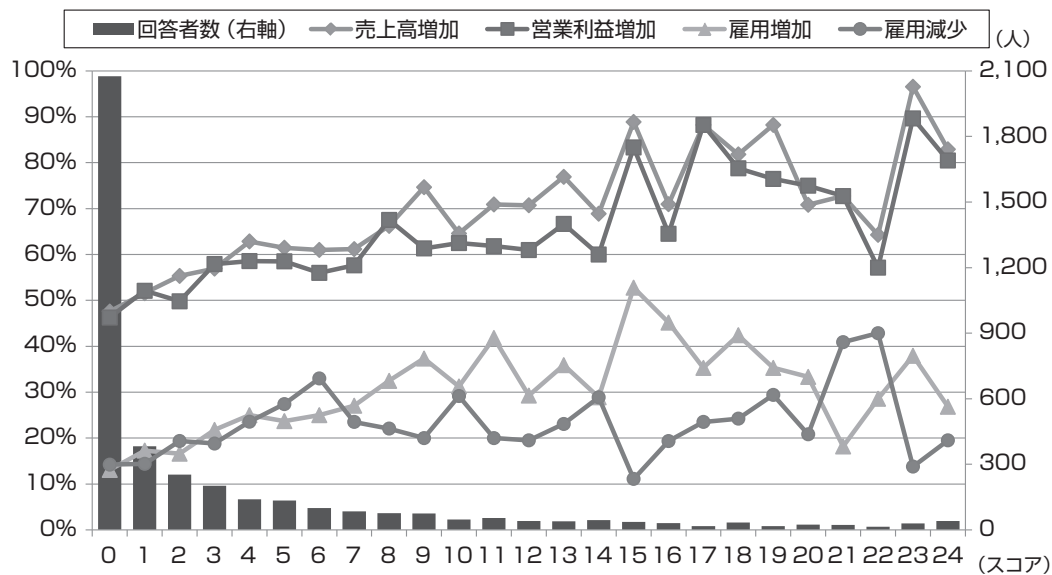
図10 ICT利活用スコアと業績の関係



最後に、「ICT導入に伴う企業改革」に関する設問（表6にある24項目）から企業改革の進展度合いをスコア化（スコア化の方法は3-1のとおり）し、スコアごとに業績（売上高が増加した割合、営業利益が増加した割合、雇用が増加した割合、雇用が減少した割合）を観察した。回答者数の分布をみると、スコア0点（ICT導入に伴い企業改革を行っていない）が特筆して多くなった。また、スコアが高くなると回答者数が極端に少なく

なっており、観察している業績変化の傾向がみえにくくなっている（図11）。「ICT基盤整備」、「ICT利活用」のようにはっきりとはしないが、売上高、営業利益が増加したという回答割合は、スコアが高くなるにつれて増加する傾向にある。一方、雇用が増加、減少したという回答割合は、スコアが低いうちは増加傾向がみられるものの、スコアが高くなると増減を繰り返し、はっきりとした傾向はみられなかった。

図 11 ICT 導入に伴う企業改革スコアと業績の関係



3-5 ロジット・モデル分析

これまでみてきたICT基盤整備、ICT利活用、ICT導入に伴う企業改革、企業の業績と雇用との関係性を踏まえて、本稿の最後に、次のロジット・モデルを推定することによって、ICT化の進展が企業の業績と雇用に及ぼす影響を統計的に検証した。その際、限界効果も求めることによって、どの程度ICT化が進展したら売上高、営業利益、雇用が増加するのかを合わせて検証した。

$$\begin{aligned}
 Sales_i = & \beta_0 + \beta_1 Kiban_i \\
 & + \beta_2 Rikatuyo_i + \beta_3 Kaikaku_i \\
 & + \beta_4 Sizedmy_i + \beta_5 Indmy1_i \\
 & + \beta_6 Indmy2_i + \beta_7 Indmy3_i \\
 & + \beta_8 Indmy4_i + \beta_9 Indmy5_i \\
 & + \beta_{10} Indmy6_i + \beta_{11} Indmy7_i \\
 & + \beta_{12} Indmy8_i + \beta_{13} Indmy9_i \\
 & + \beta_{14} Indmy10_i + \epsilon_i
 \end{aligned} \quad (1)$$

$Sales_i$: 企業*i*の売上高増減 (1: 増加、0: 減少)

$Kiban_i$: 企業*i*のICT基盤整備スコア÷13

$Rikatuyo_i$: 企業*i*のICT利活用スコア÷15

$Kaikaku_i$: 企業*i*の企業改革スコア÷24

$Sizedmy_i$: 規模ダミー

(1: 企業*i*が大企業、0: 企業*i*が中小企業)

$Indmy1_i \sim Indmy10_i$: 産業ダミー

(1: 企業*i*が当該産業、0: それ以外)

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{14}$: パラメータ

ϵ_i : 誤差項

上記(1)式のモデルでは、被説明変数 ($Sales_i$) は、企業*i*の売上高 (増加は1、減少は0) となっているが、さらに、営業利益 ($Profit_i$: 増加は1、減少は0)、雇用増加 ($Employee_i$: 正規社員が増加した企業は1、それ以外は0)、雇用減少 ($Unemployee_i$: 正規社員が減少した企業は1、それ以外は0) をそれぞれ被説明変数とするモデルと合わせて4本のロジット・モデルを推定する。

説明変数は、ICT基盤整備スコア ($Kiban_i$: 13項目の合計点数を13で除した値)、ICT利活用スコア ($Rikatuyo_i$: 15項目の合計点数を15で除した

値)、企業改革スコア ($Kaikaku_i$: 24項目の合計点数を24で除した値)に加えて、企業規模や特定産業の影響を取り除くため、規模ダミー ($Sizedmy_i$: 大企業は1、それ以外は0)と各産業ダミー ($Indmy1_i \sim Indmy10_i$: 該当する産業であれば1、そうでなければ0)を用いた。

モデルの推定結果は、表7のとおりである。「ICT基盤整備」の進展は、売上高、営業利益、雇用の増加に対して1%水準でプラスに有意であるという結果が得られた。また、「ICT利活用」の進展については、売上高、営業利益の増加に対して1%水準で、雇用増加に対しては5%水準で有意に影響する一方、雇用減少に対しても1%水準で有意となっており、利活用の進展は、雇用の増加と減少の両面に作用することを示している。

なお、売上高、営業利益、雇用増加のすべてにおいて効果が確認されたICT基盤整備の限界効果をみると、売上高増加で0.163 (スコア換算で2.12)、営業利益増加で0.173 (スコア換算で2.16)、雇用増加で0.225 (スコア換算で2.93)となっており、成果を上げるためには、売上高よりも営業利益、営業利益よりも雇用でより一層ICT化を進展させる必要があることを示している。同様に、売上と営業利益で明確な効果が確認されるICT利活用の限界効果をみると、売上高増加で0.146 (スコア換算で2.20)、営業利益増加で0.185 (スコア換算で2.77)となっており、ここでも成果を上げるには、売上高よりも営業利益でよりICT化の進展が求められることが確認できた。

また、規模ダミーをみると売上高、営業利益の増加に対して1%水準で有意となっており、大企業は中小企業に比べて売上高や営業利益が増加している企業が多いことを示している。雇用の増加、減少に対しては10%水準で有意となっており、やはり中小企業に比べて正規社員数を増加または減少させている企業が多いことを示してい

る。このことから、中小企業の多くは正規社員数を変化させていないということも推察できる。

産業ダミーについては、売上高、営業利益の増加に対して建設業、金融・保険業ではプラス符号で有意となり、これら2産業は他産業に比べて売上高、営業利益が増加している企業が多いことを示している。一方、商業、情報通信業ではマイナス符号で有意となった。雇用の増加に対しては農林水産業、鉱業・電力・ガス・水道業、金融・保険業、情報通信業においていずれもマイナス符号で有意性が確認でき、雇用が増加している企業が少ないことを示している。雇用の減少に対しては製造業、鉱業・電力・ガス・水道業、商業、金融・保険業、運輸業においてプラス符号で有意性が、農林水産業ではマイナス符号で有意性が確認できた。

4 おわりに

本稿ではアンケート調査(2014年3月実施、有効回答4,016)をもとに、企業におけるICT基盤整備・利活用の状況、またICT導入に伴う企業改革の取り組み状況をスコア化し、売上高、営業利益、雇用との関係性について分析した。具体的には、ネットワーク、端末、クラウド等に関する「ICT基盤整備」の13項目とホームページ開設、グループウェア活用、データ分析等に関する「ICT利活用」の15項目でICT化の進展度をスコア化し、企業改革については、社内における業務改革、社外との関係の見直し、人材面の対応等に関する24項目をスコア化した。また、企業業績では、直近を含む3期分の売上高と営業利益の決算データを、雇用については直近を含む3期分の正規社員数をそれぞれ用いて、相互の関係性を分析した。

その結果、次の分析結果が得られた。第一に、ICT基盤整備、ICT利活用、ICT導入に伴う企業

表7 ロジット・モデル分析の結果

説明変数 \ 被説明変数	売上高増加 <i>Sales</i>	営業利益増加 <i>Profit</i>	雇用増加 <i>Employee</i>	雇用減少 <i>Unemployee</i>
定数項 β_0	- 0.3591 - - 4.45 *** 0.000	- 0.4551 - - 5.66 *** 0.000	- 2.1140 - - 19.70 *** 0.000	- 2.1191 - - 18.54 *** 0.000
ICT 基盤整備 <i>Kiban</i>	0.7067 0.1632 3.08 *** 0.002	0.7428 0.1739 3.29 *** 0.001	1.5706 0.2254 5.97 *** 0.000	- 0.0974 - 0.0137 - 0.35 0.727
ICT 利活用 <i>Rikatumyo</i>	0.6344 0.1465 3.17 *** 0.001	0.7904 0.1850 4.00 *** 0.000	0.0487 0.0699 2.10 ** 0.035	0.7912 0.1117 3.31 *** 0.001
ICT 導入に伴う企業改革 <i>Kaikaku</i>	0.7078 0.1634 3.16 *** 0.002	0.1801 0.0422 0.84 0.401	0.1333 0.0191 0.58 0.559	0.1226 0.0173 0.51 0.611
規模ダミー <i>Sizedmy</i>	0.3847 0.0888 4.70 *** 0.000	0.3631 0.0850 4.51 *** 0.000	0.1613 0.0231 1.68 * 0.0940	0.1729 0.0244 1.77 * 0.0760
産業ダミー（農林水産業） <i>Indmy1</i>	- 0.1230 - 0.0284 - 0.56 0.5750	- 0.1021 - 0.0239 - 0.46 0.6430	- 1.1883 - 0.1705 - 2.50 ** 0.0120	- 1.1690 - 0.1650 - 2.24 ** 0.0250
産業ダミー（製造業） <i>Indmy2</i>	0.0831 0.0192 0.77 0.4380	0.0691 0.0162 0.65 0.5150	0.1262 0.0181 0.98 0.3250	0.5047 0.0712 3.70 *** 0.000
産業ダミー（建設業） <i>Indmy3</i>	0.3188 0.0736 2.59 *** 0.0090	0.3069 0.0718 2.52 ** 0.0120	0.2206 0.0317 1.48 0.1390	0.2316 0.0327 1.40 0.1620
産業ダミー （鉱業・電力・ガス・水道業） <i>Indmy4</i>	0.2317 0.0535 1.17 0.2440	- 0.1034 - 0.0242 - 0.52 0.6000	- 0.6204 - 0.0890 - 1.99 ** 0.0470	0.4480 0.0632 1.79 * 0.0740
産業ダミー（商業） <i>Indmy5</i>	- 0.2133 - 0.0493 - 1.83 * 0.0680	- 0.2217 - 0.0519 - 1.90 * 0.0570	0.0515 0.0074 0.35 0.7240	0.3089 0.0436 2.00 ** 0.0460
産業ダミー（金融・保険業） <i>Indmy6</i>	0.2466 0.0569 1.86 * 0.0620	0.3655 0.0856 2.77 *** 0.0060	- 0.3762 - 0.0540 - 2.12 ** 0.0340	0.5399 0.0762 3.30 *** 0.0010
産業ダミー（不動産業） <i>Indmy7</i>	- 0.0677 - 0.0156 - 0.45 0.6560	- 0.0701 - 0.0164 - 0.46 0.6440	- 0.0800 - 0.0115 - 0.39 0.6950	- 0.3185 - 0.0449 - 1.31 0.1910
産業ダミー（運輸業） <i>Indmy8</i>	0.0121 0.0028 0.09 0.9310	0.1821 0.0426 1.32 0.1880	- 0.1026 - 0.0147 - 0.54 0.5900	0.7634 0.1077 4.45 *** 0.000
産業ダミー（情報通信業） <i>Indmy9</i>	- 0.2913 - 0.0673 - 2.22 ** 0.0260	- 0.2285 - 0.0535 - 1.75 * 0.0800	- 0.3498 - 0.0502 - 2.06 ** 0.0390	0.1859 0.0262 1.07 0.2850
産業ダミー（サービス業） <i>Indmy10</i>				
サンプル数	4,016	4,016	4,016	4,016
擬似決定係数	0.0514	0.0458	0.0661	0.0284
対数尤度	- 2,622.2	- 2,650.9	- 1,826.3	- 1,814.3

(注) それぞれ上から係数推定値、限界効果、t 値、p 値。*** は 1% 水準、** は 5% 水準、* は 10% 水準で有意であることを意味する。また、産業ダミー（サービス業）は、多重共線性により除いており、他の産業ダミーについてはサービス業を基準とした解釈となっている。

改革が進んでいる企業ほど売上高、営業利益が増加したという割合が高まることが再確認できた。第二に、雇用については、2つの側面があり、ICT基盤整備・利活用が初期の段階では、ICT化の進展とともに雇用増加割合と雇用減少割合が同時に上昇するものの、その後さらにICT化が進展すると、減少割合が頭打ちとなる中で増加割合が一段と高まり後者が前者を上回る傾向が観察された。第三に、ロジット・モデル分析からは、ICT基盤整備は、売上高、営業利益、雇用増加のすべてに有意にプラスの効果があり、ICT利活用は、売上高、営業利益に有意にプラスの効果があると同時に雇用には増加と減少の両面で有意に影響することが明らかとなった。

ただし、本稿の分析にはなお残された課題が多い。まず、調査項目をICT基盤整備、ICT利活用、ICT導入に伴う企業改革という3つに区分したが、その区分の仕方や調査項目の取捨選択、スコア化の手法等については、さらなる検討の余地がある。次に、各変数はすべて独立であるという仮定の下で分析を行ったが、より正確に分析するためには変数間の関係性を検証した上でパラメータを推定する必要がある。また、ロジット・モデル分析で得られた限界効果をみると、ICT化の進展に関するスコア換算で2前後が境界となっており、多くの設問項目の中でわずか2項目程度の取組みの有無が業績への効果に影響している。したがって、より緻密なアンケート項目の設計が必要といえる。特に、ICTと雇用の関係については、今後、人工知能、ロボットといった技術の発展によってより多くの職種がICTによって代替されるという分析もあり、さらに詳細な要因分析が必要である。例えば、Frey and Osborne (2013)は、米国の全雇用の約47%が比較的近い将来コンピュータで代替される可能性が高いと指摘しているが、その一方で、新しい高度な技術を支える専門人材やコンピュータにはできない創造的な職

種への需要は増加すると考えられる。ICT化の影響は複雑であり、職種によっても異なるため、よりきめ細かな実態把握に基づく分析が求められる。これらは本稿に残された今後の課題として記しておきたい。

(注)

- (1) NTTコムリサーチのアンケートモニターに登録している人のうち、勤労者のみが該当する(約8.8万人)。なお、アンケートモニターには13歳以上の「インターネット調査サービスを提供している企業・マスコミ・出版・広告代理店・コンサルティング会社に、ご自身またはご家族が、お勤めではない方」であれば誰でも登録することができる。
<http://research.nttcoms.com/panel/business.html>
(2016年4月18日最終閲覧)
- (2) 中小企業庁「中小企業者の定義」をもとに「農林水産業」、「鉱業」、「製造業」、「建設業」、「電力・ガス・水道業」、「金融・保険業」、「不動産業」、「運輸業」、「情報通信業」は従業員数が300人以上の企業を「大企業」、同300人未満の企業を「中小企業」として分類。「商業」、「サービス業」は、従業員数が100人以上の企業を「大企業」、同100人未満の企業を「中小企業」として分類した。

【参考文献】

- [1] 篠崎彰彦 (2005)「企業の組織的・人的業務見直しが情報化の効果に及ぼす影響：企業規模別・地域別・業種別多重比較」『ESRI Discussion Paper Series』No.127、内閣府経済社会総合研究所、pp. 1-34
- [2] 篠崎彰彦 (2007)「日本企業の業務・組織・人材改革と情報化の効果に関する実証研究：全国3141社のアンケート結果に基づくロジット・モデル分析」『経済分析』第179号、内閣府経済社会総合研究所、pp.36-54
- [3] 篠崎彰彦・山本悠介 (2008)「企業改革とIT導入効果に関する国際比較：アンケート調査結果のスコア化

による日米独韓企業の特徴』『ESRI Discussion Paper Series』No.198、内閣府経済社会総合研究所、pp. 1-31

- [4] Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2011) *Race Against the Machine*, Digital Frontier Press (村井章子 (訳) (2013)『機械との競争』日経BP社)
- [5] Frey, C. B. and Osborne, M. A. (2013) "THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?" *Oxford Martin School Working Paper No.7*, pp. 1-72. Retrieved March 21, 2016, from http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

補論：回答データのスクリーニングについて

正確な回答を用いた分析を行うために、本調査に回答した4,147サンプルに対して、下記のスクリーニング条件に合致したサンプルを除外した。

まず、プレ調査にて回答した従業員数において、単一企業としては国内最大規模であるトヨタ自動車の従業員数(2014年3月当時、6万8,240人)より多い(7万人以上)との回答があった11サンプルを分析対象から除外した。次に、過去3年間の実額回答と増加/減少の設問がある営業利益について、増加/減少の設問に対する回答内容と入力された実額との関係に矛盾がある30サンプルを分析対象から除外した。

また、「ICT化の効果」に関する22項目の設問のうち、半数(11項目)以上で「わからない」と回答し、かつ、「企業改革」に関する設問のうち半数(12項目)以上でも「わからない」と回答し、さらに「企業属性」についての設問で、資本金、売上高比率、経営者年齢、外資状況の4項目すべてにおいて「わからない」と回答した90サンプルは、所属する企業への理解が乏しい可能性があるとなし分析対象から除外した。

上記のスクリーニングを実施し、合計131サンプルを分析対象の有効回答から除外した結果、スクリーニング後の分析対象(有効回答)サンプルは合計4,016サンプルとなっ

た。

なお、本稿の分析の基礎となるWebアンケートの設計上、同一企業に属する複数の回答が排除できない点は留意を要する。

* (株)情報通信総合研究所 ソーシャルイノベーション
研究部経済グループ 研究員

** (株)情報通信総合研究所 ソーシャルイノベーション
研究部経済グループ 主席研究員

*** 神奈川大学経済学部 教授

**** 九州大学大学院経済学研究院 教授