九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

IT投資の経済効果に関する産業別実証分析 : 産業別情報資本ストックの構築に基づく生産関数モデル分析

篠崎, 彰彦
内閣府経済社会総合研究所 : 客員主任研究官 | 九州大学大学院経済学研究院 : 教授

久保田, 茂裕
情報通信総合研究所 : 研究員

https://hdl.handle.net/2324/1474256

出版情報 : ESRI Discussion Paper Series. 277, pp.1-16, 2011-10. 内閣府経済社会総合研究所
バージョン :
権利関係 :

ESRI Discussion Paper Series No.277

IT投資の経済効果に関する産業別実証分析

―産業別情報資本ストックの構築に基づく生産関数モデル分析―

篠崎 彰彦、久保田茂裕

October 2011

内閣府経済社会総合研究所
Economic and Social Research Institute
Cabinet Office
Tokyo, Japan

論文は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません。

ＥＳＲＩディスカッション・ペーパー・シリーズは、内閣府経済社会総合研究所の研究者および外部研究者によって行われた研究成果をとりまとめたものです。学界、研究機関等の関係する方々から幅広くコメントを頂き、今後の研究に役立てることを意図して発表しております。

論文は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません。

The views expressed in "ESRI Discussion Papers" are those of the authors and not those of the Economic and Social Research Institute, the Cabinet Office, or the Government of Japan.

IT 投資の経済効果に関する産業別実証分析[*]
―産業別情報資本ストックの構築に基づく生産関数モデル分析―

篠﨑　彰彦[**]
久保田茂裕[***]

〔要約〕

本稿では、IT 投資の経済効果を産業別に分析するため、22 の産業分類で情報資本ストックを構築し、これを明示的に織り込んだ生産関数モデルを推定した。その結果、情報資本ストックの蓄積が付加価値の成長に寄与していると確認できたのは、22 産業のうち精密機械、不動産業、運輸･通信業、サービス業の 4 産業にとどまり、産業全体への広がりに欠けることが明らかとなった。本稿で構築した情報資本ストックのデータは、ベンチマークとなる産業連関表が現時点としては最新の 2005 年基準であり、マクロ分析で日本の IT 投資が 2000 年代に停滞したと確認されていること、ミクロ分析による国際比較研究で日本の IT 導入効果が低いと判明していること、などとあわせて解釈すると、日本経済が IT 投資による成長加速の波に乗れていないことを産業レベルでも示す結果といえる。

〔キーワード〕産業別 IT 投資、産業別 IT 資本ストック、産業別生産関数分析

〔JEL Classification〕E22, O14, O47

[*] 本稿の執筆に際して、内閣府経済社会総合研究所（ESRI）主催の研究会で小野善康所長、堀田繁次長、私市光生前総括政策研究官、増島稔前上席主任研究官はじめ関係する出席者の方々から示唆に富む貴重な助言をいただいたほか、ITeconomy Advisors, LLC.の熊坂侑三 CEO、情報通信総合研究所の野口正人主席研究員にはデータ構築や解釈など研究全般の進捗で多大なご協力を頂いた。また、本稿の基礎となる研究の一部は科学研究費補助金（課題番号 20500229）での取り組みが活かされている。これらの研究機会をいただいた関係者の方々に記して感謝の意を表したい。なお、本稿に残された誤りはいうまでもなく筆者らの責に帰すものである。
[**] 九州大学大学院経済学研究院。
[***] 情報通信総合研究所研究員。

IT capital stock tells a little about the growth of Japanese industries:
Industry-level evidence on the economic impact of investment in information technology

Akihiko SHINOZAKI*
Shigehiro KUBOTA**

[Abstract]

The purpose of this paper is to examine the industry-level impact of investment in information technology. For this purpose we firstly create time series data of IT investment, and consequently, the IT capital stock by 22 industries. Secondly, we estimate two types of production function models by industry. Model 1 incorporates capital deepening of IT and Model 2 incorporates IT capital ratio to non-IT capital stock. This analysis reveals that IT capital stock significantly effected the economic growth in just 4 industries, e.g. precision instruments, real estate, transport and telecommunication, and service, but not in other 18 industries. Thus, it can be concluded that the Japanese industries have not reap the full benefit of information technology yet.

〔Keywords〕IT investment, Industry-level evidence, Production function model

〔JEL Classification〕E22, O14, O47

* Kyushu University, Japan
** InfoCom Research, Inc.

1. 本稿の目的

本稿の目的は、総務省より 5 年毎に刊行されている『産業連関表』と『接続産業連関表』（以下『接続表』）をベンチマークに用いて、マクロ･データと整合的な産業別の IT 投資額と情報資本ストック額の時系列データを構築した上で、情報資本ストックを明示的に織り込んだ生産関数モデルを産業別に推定し、IT 投資の経済効果を検証することにある。

IT 投資の経済効果については、既にマクロ･レベル、ミクロ･レベルで多くの実証分析が積み重ねられているが、産業別については、利用可能なデータの制約などから、必ずしも充分な蓄積がなされていない。産業別の設備投資データとしては、JIP データベースが存在するが、これは詳細な業種別データ構築を目的とすることから、データ更新に時間を要し、時期も不定期となっている[1]。変化の激しい IT 分野では、より迅速な手法で産業別データを構築して実証分析に活かすことが重要であり、5 年毎に定期刊行される『産業連関表』の「固定資本マトリクス」を直ちにベンチマークに反映する方法で産業別の IT 投資額と情報資本ストックを構築することが求められる。このデータ構築手法は、篠﨑（1998, 2003）、Shinozaki（2010）、内閣府経済社会総合研究所（2010）など、既にマクロベースのデータ構築では、一般的となっているが、5 年毎のベンチマークから年次ベースの時系列データを構築する際に、各種関連統計を用いた年次補間が必要なため、産業別データの構築は未整備であった。

そこで、本稿では、まず、マクロ･データの構築で一般的となっている手法を用いて、IT 投資額と情報資本ストックのデータ構築を産業別に行い、各産業でどのような特徴がみられるかを概観する。その上で、2000 年代の動向が反映されたデータを用いて、情報資本ストックを明示した産業別の生産関数モデルを推定し、情報資本の蓄積が各産業の付加価値成長に有意に影響しているか否かの検証を行うこととしたい。

2. 産業別 IT 投資額と情報資本ストックの構築

2-1. 基礎となるマクロ･データの改訂

本稿では、まず、産業別に IT 投資額の時系列データ構築を行うが、データ構築の大枠は、マクロ･データの場合と同様であり、「IT 投資財の定義」、「5 年毎のベンチマーク構築」、「年次別の時系列データの構築」からなる。産業別のデータ構築で追加的に必要なのは、マクロ･データとの整合性と年次補間に利用する関連統計の選定の 2 点で、第 1 点目については、IT 投資財の部門分類の一致を図るため、マクロ･データもあわせて、『接続表』を基に IT 投資財の定義とベンチマークの構築を行う。第 2 点目の年次補間については、生産関数分析に必要な一般資本ストックデータと整合的な『民間企業資本ストック統計』を利用する。

具体的なプロセスは次のとおりである。産業別データは、『産業連関表』の固定資本マトリクスをベースとするため、基本的には内閣府経済社会総合研究所（2010）で構築されたマクロ統計と整合的であるが、このマクロ統計は 5 年毎の『産業連関表』をそれぞれベン

[1] 例えば、2007 年のデータは 2010 年 12 月に公表されたが、本稿の手法に拠れば、2008 年半ばにはデータ構築が可能となる。

チマークとしているため、過去に遡及する際、IT 投資財の部門分類がベンチマーク年ごとに異なるという問題が存在する。

そこで、本稿では、マクロの IT 関連データについても、最新の部門分類が過去に遡って反映される『接続表』をベンチマークとする若干の改訂作業を行う[2]。その際、IT 投資財の分類は『産業連関表』と『接続表』は一致しているが、後者は生産者価格のみで購入者価格がないため、前者の購入者価格／生産者価格比率を用いて購入者価格への変換を行う[3]。

ソフトウェア投資に関しては、『1995 年産業連関表』で受注ソフトウェアが固定資本形成に計上され、『1985-1990-1995 年接続表』で 1985 年まで遡及することができる[4]。ただし、汎用ソフトウェアは『2000 年産業連関表』から固定資本に計上されるようになったものの、『接続表』では最新版（1995-2000-2005 年接続表）も含めて固定資本に計上されていない。そこで、2000 年と 2005 年はそれぞれの受注／汎用比率を、また、1995 年以前は 2000 年の受注／汎用比率で算出しベンチマークとする。

2-2. 産業別 IT 投資額と情報資本ストックの構築

2-2-1　産業別 IT 投資の定義とベンチマーク

産業別のデータ構築は、まず、『接続表』で IT 投資財を定義し、IT 投資財ごとに名目投資額と実質投資額のベンチマークを確定する。次に、『民間企業資本ストック統計』の産業別新設投資額増減率を用いて 5 年毎のベンチマークを年次別に補間し、時系列データを作成する。最後に、実質 IT 投資額、除却率、償却率を用いて情報資本ストックの時系列データを構築する。いずれの場合も、それぞれの段階で産業別シェアを求めて、マクロ･データと整合的になるように案分し、最終データとする。

産業別 IT 投資の定義は、図表 1 のとおりである。産業別のベンチマークは、『産業連関表』の固定資本マトリクス（民間）表から各年の産業別のシェアを計算し[5]、この産業別シェアでマクロのベンチマークを案分して構築した。但し、1985 年は電気通信分野で電電公社の民営化、同市場の開放という制度改正があったため、マクロ･データと同様に、通信施設建設に関しては固定資本マトリクス（公的）表も用いた。

（図表 1）

産業分類は、『民間企業資本ストック統計』に準じて、農林水産業、鉱業、食料品、繊維、パルプ･紙、化学、石油･石炭製品、窯業･土石製品、一次金属、金属製品、一般機械、電気機械、輸送用機械、精密機械、その他の製造業、建設業、電気･ガス･水道業、卸売･小売業、金融･保険業、不動産業、運輸･通信業、サービス業の 22 分類である。固定資本マトリクス

[2] 実質 IT 投資額の推計に用いるデフレータについても『接続表』にあわせて 5 年ごとのベンチマークを設定するように改訂した。

[3] 生産者価格と購入者価格の相違点につては篠﨑（2003）第 5 章に詳しい。

[4] 接続表には固定資本マトリクスがないため産業別の内訳は得られない。

[5] なお、固定資本マトリクス表は生産者価格であるため、IT 投資財別にマクロ･データの生産者価格／購入者価格比率を用いて購入者価格に変換し、産業別シェアを計算した。

表は、主に統合大分類、統合中分類で作成されているが、年によって部門分類が異なる点を考慮して調整集計を行った。構築したデータを用いて産業別に生産関数分析を行うという本稿の目的を踏まえ、内閣府経済社会総合研究所（2007）の付表「コモディティ･フロー法の推計範囲及び主な資料･統計名」を参考に、GDP、就業者数、労働時間のデータと統一できる産業分類とした。

ソフトウェアについては、マクロ･データと同様に、受注ソフトウェアと汎用ソフトウェアを IT 投資とするが、1985 年、1990 年、1995 年の各産業連関表では、固定資本マトリクス（民間）表から、受注ソフトウェアと汎用ソフトウェアを含む産業別の投資データが得られない。そこで、1995 年の産業別シェアは、産業連関表の固定資本マトリクス表の受注ソフトウェアのみ含むソフトウェア業（部門コード 8512011）の値を用い、このデータが得られない 1985 年と 1990 年は、『1980-1985-1990 年接続表』の情報サービス業（部門コード 8512011、ソフトウェア業と情報処理･提供サービスの合計）の中間投入額を 22 産業に分類した後、1995 年のソフトウェア投資／情報サービス比率を乗じて求めた[6]。

こうして求めた 1985 年、1990 年、1995 年、2000 年、2005 年の産業別名目投資額ベンチマークを財別デフレータで実質化する。直近の 3 ベンチマーク（1995 年、2000 年、2005 年）に関しては『1995-2000-2005 年接続表』の名目値と実質値から求められるが、既述のとおり、『接続表』には購入者価格のデータが存在しないため、生産者価格と購入者価格のデフレータが同一と仮定し、生産者価格表示の名目投資額と実質投資額の比率でデフレータを計算した。ソフトウェアに関しては、『接続表』は受注ソフトウェアのデータのみであるため、汎用ソフトウェアと受注ソフトウェアのデフレータが同一であると仮定して計算した。

2-2-2. 産業別 IT 投資の年次別時系列データ構築

5 年ごとに実質化されたベンチマークをつなぐ年次別の時系列データは、内閣府の『民間企業資本ストック統計』の新設投資額（暦年･進捗）より、産業別の増減率（以下補間データ増減率）で補間･延長して求めた。補間データ増減率を用いて各年次のデータを構築する際には、ベンチマークと年次別データの整合性を確保する必要があるため、次の(1)式（2000 年と 2005 年のベンチマーク補完の例）に示した「リンク係数」を用いた[7]。

$$IO00 \times (1 + INF0005 + \gamma) = IO05 \qquad \cdots\cdots(1)$$

[6] 『1995 年（平成 7 年）産業連関表』における情報処理・提供サービス（部門コード 8512012）中間投入額、ソフトウェア業中間投入額、固定資本マトリクス（公的）表のソフトウェア業の値、固定資本マトリクス（民間）表のソフトウェア業の値の合計値（1985 年と 1990 年の情報サービス業の中間投入額に対応する値）に占める固定資本マトリクス（民間）表のソフトウェア業の値の比率である。ここでは、1985 年と 1990 年のソフトウェア投資／情報サービス比率は 1995 年と同一と仮定されている。

[7] 篠﨑（1996, 1998, 2003）参照。

〔ただし、$IO00$： 2000 年の実質ベンチマーク，$IO05$：2005 年の実質ベンチマーク，$INF0005$：2000 年から 2005 年の補間データ増減率，γ：リンク係数〕

(1)式を変形すると(2)式が導かれる。

$$\dot{\gamma} = \dot{IO} - \dot{INF} \qquad \cdots\cdots(2)$$

〔ただし、$\dot{\gamma}$：年率換算リンク係数，$\dot{IO}$：実質 IT 投資額の増減率，$\dot{INF}$：補間データ増減率〕

(2)式では、IT 投資額の増減率が補間データ増減率と年率換算リンク係数の和となっており、産業別の実質 IT 投資は、各年の増減でみると各産業の新設投資額と同様の波形を描きつつ、5 年間の増減でみると IT 投資のベンチマークに一致した値となる。上記は 2001 年から 2005 年の例であるが、各ベンチマーク間の補間を同様の方法で行うことにより、1985 年から 2005 年まで、ベンチマークと整合的な年次データが構築される。ベンチマークデータが存在しない 2006 年以降については、リンク係数は算出できないため、補間データ増減率でそのまま延長した[8]。

2-2-3. 産業別情報資本ストックデータの構築

フローの IT 投資額から情報資本ストックを構築する手順は、次の(3)式のとおり、投資増減率と除却率（または償却率）から初期値（本稿の場合は 1984 年の値）を求め[9]、1985 年以降は実質 IT 投資データと除却率（または償却率）のデータを用いて積み上げていく一般的方法を用いた。

$$K_{it} = I_{it} + (1-\delta)K_{it-1} \qquad \cdots\cdots(3)$$

〔K_i：情報資本ストック，I_i：フローの IT 投資，δ：償却（もしくは除却）率，t：年〕

ここで、初期値のストック量が明確でない場合、t 年以前について、フローの投資と除却が一定の率で続いていたと仮定すると、次の(4)式が導かれる[10]。

$$K_{it-1} = I_{it} / (g + \delta) \qquad \cdots\cdots(4)$$

〔g：IT 投資の増減率〕

[8] リンク係数 γ がゼロの場合の計算と同義である。
[9] 粗資本ストックの場合は除却率、純資本ストックの場合は償却率を用いる。
[10] 全国データと同様の方法である。詳細は篠﨑（1996）参照。

償却率と除却率は、全国データの値[11]を用いて次の(5)式で 1984 年の情報資本ストック額を初期値として求め、実質 IT 投資を積み上げる形で、年次別の情報資本ストック系列を構築した[12]。

$$K_{84} = I_{85} / \left(\bar{g} + \bar{\delta} \right) \quad \cdots\cdots(5)$$

〔$\bar{g}$：1980 年からの IT 投資全国データの 5 年間平均増減率, $\bar{\delta}$：1980 年からの 5 年間平均償却（もしくは除却）率〕

最後に、ここで構築した産業別情報資本ストックデータのシェアでマクロ･データを案分し、産業別情報資本ストックデータとマクロ･データと完全に一致する産業別情報資本ストックとした。

2-3. 構築データによる産業別特徴の概観

構築した産業別の粗情報資本ストックを 2009 年時点でみると、製造業では電気機械（13.8 兆円）、非製造業では卸売･小売業（14.2 兆円）、金融･保険業（13.7 兆円）、運輸･通信業（47.9 兆円）、サービス業（50.6 兆円）の規模が大きい。卸売･小売業や金融･保険業は、それぞれの固有業務で IT を積極的に導入する動きが 1980 年代から盛んで、それを反映しているとみられる。また、電気機械や運輸･通信業は IT 関連の財･サービスの供給を行っているが、自らも利活用のための IT 投資に積極的な様子が窺える。なお、サービス業は IT 関連の取り扱いが多いリース業を含んでいるという点に留意が必要である。

（図表 2）

これを従業員に対する情報資本ストックの規模（情報資本装備率）でみると、製造業では、装置産業である化学や石油･石炭製品で高い値となっており、加工組立型では、電気機械に加えて精密機械の装備率が比較的高い（図表 3）。非製造業でも同様に、装置産業である電気･ガス･水道業の装備率が運輸･通信業に肩を並べており、これに金融･保険業が続いている。ただし、情報資本ストックの対一般資本ストック比率をみると、電気機械、金融･保険業、運輸･通信業、サービス業では高い比率となっているが、その他の装置産業は一般資本設備の規模がかなり大きいため、相対的に低い比率となっている。

（図表 3）

次に、情報資本ストックの蓄積テンポを 5 年毎の平均増減率に均してみると、全産業では、メインフレーム系のシステム投資が盛んに行われた 1980 年代後半の増加率が最も高く、

[11] ハードウェアの償却率は篠﨑（2003）と同じく Fraumeni（1997）の品目別数値、ソフトウェアは日本経済研究センター（2000）に準じて償却率、除却率共に 20%である。また、ハードウェアの除却率は米国の除却率（除却／粗ストック比率）とハードウェア全体の償却率（償却／純ストック）を回帰して求めた推計値を採用し、1995 年以降は外挿して求めている。

[12] フローの投資と償却（もしくは除却）が一定の率で続いていたと仮定するが、1985 年以前の産業別統計は精度が低いことを考慮し、マクロ･データの値を採用した。

その反動とバブル崩壊による景気低迷などでパソコンとインターネットに象徴されるオープン･ネットワーク化が進展した 1990 年代は伸びが鈍化している（図表 4）。さらに 2000 年代には一段と増加率が低下し、情報資本ストックの蓄積が停滞している様子が窺える。産業別にみても、概ね全産業と同様の傾向が観察されるが、1990 年代後半、2000 年代前半、2000 年代後半の 3 期間で比較すると、一般機械で増加率が期を追って高まっているほか、1990 年代前半にマイナスの伸びとなった不動産業は 1990 年代後半から 2000 年代前半にかけて情報資本の蓄積が盛り返しているのが特徴的である。

（図表 4）

データ観察の最後に、1985 年と 2009 年の間で情報資本装備率と労働生産性の産業別分布にどのような変化がみられるかを確認しておくと（図表 5）、情報化が緒についたばかりの 1985 年には明確な関係性はみられなかったが、2009 年には情報資本装備率が高い産業ほど労働生産性が高くなる傾向が観察される。ただし、各産業にはそれぞれ固有の特性があると考えられるため、産業別分布の概観から、直ちに情報資本の蓄積が各産業の生産性に向上すると結論付けることはできない。この点は、次の生産関数モデルによって、さらに詳細な検証を行うこととしたい。

（図表 5）

3. 産業別生産関数モデルの推定

3-1. モデルの特定化とデータ･セット

ここまでのデータ構築と観察を受けて、以下では、産業別に生産関数分析を行い、情報資本ストックの蓄積が各産業の付加価値増加に有意にプラスの影響を与えているか否かの検証を行う。本稿で用いるモデルは、Adams et al.(2007)および日本経団連・21 世紀政策研究所（2008）に準じた次の(6)式である。

$$Y = AK_{all}^{\alpha} L^{\beta} e^{\gamma(IT_Variable)},\ \alpha + \beta = 1 \qquad \cdots\cdots(6)$$

ここで、Y は各産業の実質 GDP、K_{all} は各産業の総資本ストック（ただし、情報資本ストックを K_i、一般資本ストックを K_o とすれば、$K_{all} = K_i + K_o$）、L は各産業の労働投入、α は資本分配率、β は労働分配率、$IT_Variable$ は内生的な技術進歩を情報化のデータで表す変数（以下、情報化変数）、γ は情報化変数の効果を示すパラメータ、A は定数を示す。

このモデルでは、$IT_Variable$ で情報化の進展を各産業の技術進歩の代理変数として明示している。ここに何らかの形で情報資本ストックのデータを当てはめて、うまく説明できれば、情報資本ストックの蓄積が技術進歩を促して成長につながることを意味する。

以下の分析では、この内生的技術進歩を表す情報化変数に情報資本装備率$\left(K_i / L\right)$と対一般資本ストック比率$\left(K_i / K_o\right)$を当てはめ、前者を Model 1 、後者を Model2 とする。実際の推定は、(6)式の両辺の対数を取って(7)式に変形し、各産業の時系列データで行うため、誤

差項（ε）には一階の自己相関を仮定して Prais-Winsten 法で行う[13]。

$$\ln(Y/L) = \ln(A) + \alpha \ln(K_{all}/L) + \gamma(IT_Variable) + \varepsilon \qquad \cdots\cdots(7)$$

推定に用いたデータセットは、次のとおりである。産業別の実質 GDP は、内閣府『国民経済計算年報』の主要系列表･経済活動別国内総生産から各産業のデータ（実質 2000 年固定基準年方式）を、また、産業別の総資本ストックは、内閣府『民間企業資本ストック年報』（全企業進捗ベース）から各産業のデータ（実質 2000 年基準）を用いる。なお、景気循環の影響を受けやすい一般資本ストックの稼働率調整には、経済産業省『能力・稼働率指数』より各産業の稼働率を、データが取得できない産業については、全体の稼働率を用いた[14]。産業別の労働投入は、『国民経済計算年報』の付表から、産業別の就業者数および 1 人あたり労働時間のデータを用いた。

推定期間は、プラザ合意後の景気拡大が始まった 1986 年からリーマンショック前の 2007 年とし、推定する産業は、構築した情報資本ストックデータの分類に従い 22 産業とした。

3-2. モデルの推定結果

情報化の変数として情報資本装備率を用いた Model 1 と情報資本･一般資本比率を用いた Model2 の推定結果をみると（図表 6）、分配率などの前提条件を満たした上で、情報化の変数がプラスに有意となっているのは 22 産業のうち 4 産業にとどまるとの結果が得られた。これは､18 産業中 11 産業で情報化の効果が確認された日本経団連･21 世紀政策研究所（2008）の分析結果と比べてかなり少ない数といえる[15]。

（図表 6）

その中でも、金融･保険の推定結果が興味深い。日本経団連･21 世紀政策研究所（2008）では、金融･保険･不動産業が一括りの産業となっているため、本稿でも、同じ分類で推定したところ、金融･保険･不動産業は Model1 と Model2 とも有意な影響が確認できた。しかし、これを情報資本装備率と対一般資本ストック比率がともに高い金融･保険業と相対的に低い不動産業の 2 つの産業に分けて推定した結果、意外なことに、不動産業は Model1、Model2 ともに情報化の変数が有意にプラスとなり、情報資本ストック蓄積の効果が検証できた。一方、金融･保険業では、両モデルとも有意な結果は得られず、情報資本ストック蓄積の効果が確認でなかった。

---

[13] これは、Adams et al.(2007)および日本経団連･21 世紀政策研究所（2008）のモデルを単純化したもので、資本と労働を生産要素とし付加価値を産出する生産関数であるが、日本経団連･21 世紀政策研究所（2008）では、資本と労働の他にエネルギーや中間投入なども生産要素として総産出を生み出す KLEM 型生産関数が用いられている。

[14] 稼働率が取得できない産業は、農林水産業、鉱業、食料品、その他の製造業、建設業、電気・ガス・水道業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、運輸・通信業、サービス業である。

[15] 日本経団連･21 世紀政策研究所（2008）で用いられた JIP データのベンチマークは 2000 年産業連関表で､推定期間も 1973 年から 2002 年と 2000 年代の状況が充分に反映されてはいない。

不動産業では、インターネットの普及とともに、1990 年代後半から 2000 年代前半にかけて情報資本ストックの増加率が高まり、賃貸部門も販売部門も社内のみならず不特定多数の顧客との間でも不動産情報の積極的な流通と活用が図られており、この点が本稿の推定結果にも表れているとみられる。一方、金融･保険業は、情報資本ストックの規模こそ他産業に比べて大きいが、これは 1980 年代後半のレガシーな情報システム投資が活発であったことの残影という側面もあり、オープン化が進んだ 1990 年代以降は、バブル崩壊後の不良債権問題と金融再編に伴う情報システム統廃合などの負担が大きかった。本稿の推定結果からは、金融･保険業の情報資本蓄積が成長に寄与するプラスの効果は確認できず、情報技術革新の成果をうまく取り込めなかったことが示唆される。

4. 本稿のまとめ

以上、本稿では、産業連関表の接続表をベンチマークにマクロ･データと整合的な産業別の IT 投資額と情報資本ストック額の時系列データを構築した上で、情報資本ストックを明示的に織り込んだ生産関数モデルを産業別に推定し、IT 投資が各産業の成長に貢献しているか否か経済効果を検証した。その結果、情報資本ストックの蓄積が成長に寄与していると確認できた産業は、22 産業のうち精密機械、不動産業、運輸･通信業、サービス業の 4 産業にとどまり、産業全体への広がりに欠けることが明らかとなった。

本稿の分析は、産業別の生産関数推定にとどまっており、パネル分析や期間別推定などさらに詳細な検討の余地が残されているが、構築した情報資本ストックのデータは、ベンチマークとなる産業連関表が現時点としては最新の 2005 年基準であり、マクロ･データによる分析で 2000 年代の日本の IT 投資が停滞している様子が確認されていることやアンケート調査に基づくミクロ･データの国際比較分析で日本の IT 導入効果が特異に低いことが明らかとなっていることなどとあわせて解釈すると[16]、情報化が一段と進展する中にあって、日本の産業界が IT 投資による成長加速の波に乗れていない可能性を産業レベルの分析でも示唆する結果といえる。

[16] 篠﨑･飯塚（2009）、内閣府経済社会総合研究所（2010）、篠﨑（2010）、篠﨑･佐藤（2011）などを参照。

〔参考文献一覧〕

Adams, F. Gerard, Lawrence R Klein, Kumasaka Yuzo, Shinozaki Akihiko (2007), *Accelerating Japan's Economic Growth*, Routledge Studies in the Growth Economies of Asia, Routledge, Taylor & Francis, U.K.

Fraumeni, Barbara M.(1997) "The Measurement of Depreciation in the U.S. National Income and Product Accounts" *Survey of Current Business*, July 1997,pp.7-19.

Shinozaki, Akihiko (2010) "Measurement of IT Capital Stock and It's Impact: A Case Study of Japan for Further International Comparisons," Kyushu University, *Journal of Political Economy (Keizaigaku=Kenkyu)*, Vol. 77, No. 4, January 2011, pp. 33-53.

篠﨑彰彦（1996）「米国における情報関連投資の要因・経済効果分析と日本の動向」日本開発銀行『調査』第 208 号, 1996 年 3 月, pp.2-55.

篠﨑彰彦（1998）「日本における情報関連投資の実証分析」国民経済研究協会『国民経済』NO.161,1998 年 3 月,pp.1-25.

篠﨑彰彦（2003）『情報技術革新の経済効果－日米経済の明暗と逆転－』日本評論社.

篠﨑彰彦（2007a）「企業の組織・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」内閣府経済社会総合研究所『経済分析』179 号, 2007 年 8 月, pp. 36-54.

篠﨑彰彦（2007b）「『経営改革』と『情報化の効果』に関する企業規模別実証分析」『経営情報学会誌』Vol. 16, No. 3, 2007 年 12 月, pp. 5-20.

篠﨑彰彦（2010）「ICT の導入が効果を上げるための条件は何か」KDDI 総研, *Nextcom*, Vol. 4, 2010 Winter, pp. 4-13.

篠﨑彰彦･飯塚信夫（2009）「企業投資と日本経済の中期成長率：情報技術への投資加速を織り込んだシミュレーション」九州経済学会『経済学研究』第 76 巻 1 号, pp.99-124.

篠﨑彰彦･佐藤泰基（2011）「IT 導入の効果に関する日本企業の特異性と企業改革の有無：日米独韓 4 カ国企業の実証分析」内閣府経済社会総合研究所, *ESRI Discussion Paper Series*, No. 263, 2011 年 2 月, pp. 1-21.

内閣府経済社会総合研究所（2007）『ＳＮＡ推計手法解説書』2007 年 10 月.

内閣府経済社会総合研究所（2010）『IT 投資の経済効果分析：固定資本マトリクスを基礎とした実証研究調査報告書』2010 年 4 月.

日本経済研究センター(2000)『日本経済の再出発 II:IT 革新の衝撃とその評価』経済分析部･長期予測チーム, 2000 年 5 月.

日本経団連･21 世紀政策研究所（2008）『IT 革新による日本の産業への影響：日本経済の 3%成長実現への政策提言』2008 年 10 月.

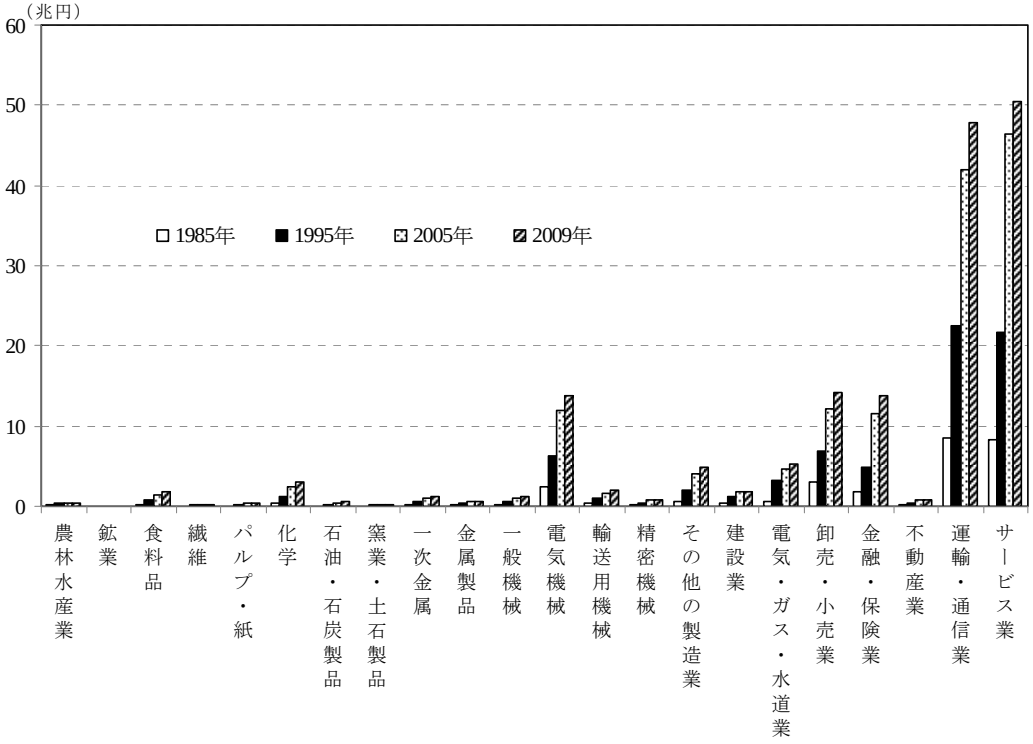
〔図表一覧〕

図表 1　IT 投資の定義

IT 投資財	対応する『平成 7-12-17 年接続産業連関表』の部門分類
コンピュータ関連	パーソナルコンピュータ
	電子計算機本体（除パソコン）
	電子計算機付属装置
通信機器	有線電気通信機器
	携帯電話機
	無線電機通信機器（除携帯電話機）
	その他の電機通信機器
事務用機器	複写機
	その他の事務用機器
通信施設建設	電機通信施設建設
ソフトウェア	ソフトウェア(注 1)

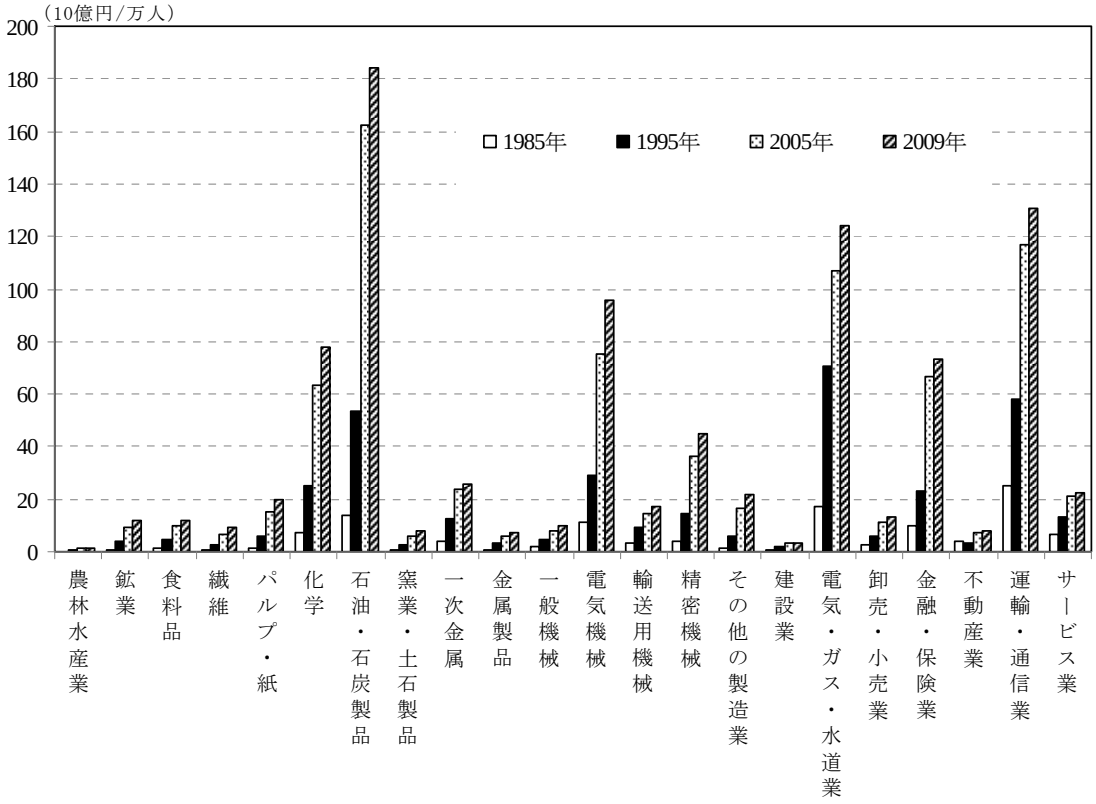
（注 1）ソフトウェアについては、受注ソフトウェアと汎用ソフトウェアを IT 投資の定義とするが、『平成 7-12-17 年接続産業連関表』のソフトウェアには、受注ソフトウェアしか含まれていないので、ソフトウェアの定義に汎用ソフトウェアも含まれている 2000 年と 2005 年の『産業連関表』を別途用いて推計している。

図表 2　産業別情報資本ストック

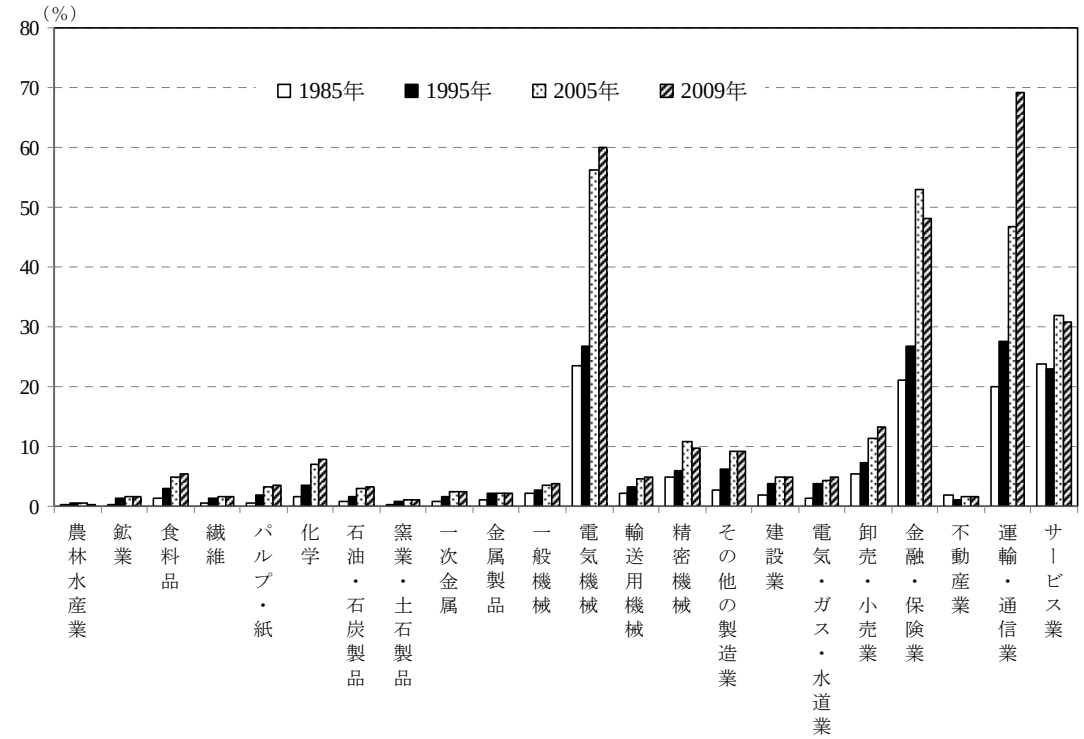


図表３　産業別情報資本装備率と対一般資本ストック比率

①情報資本装備率



②情報資本ストックの対一般資本ストック比率

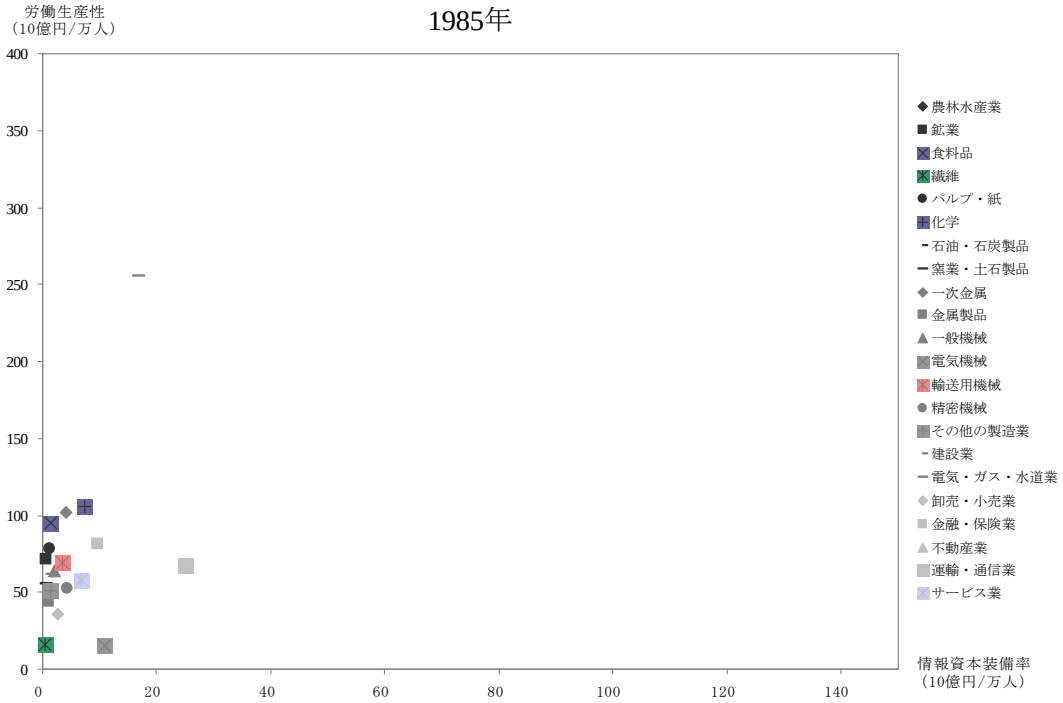


図表 4　産業別データ（情報資本ストックの 5 年毎の平均増減率）

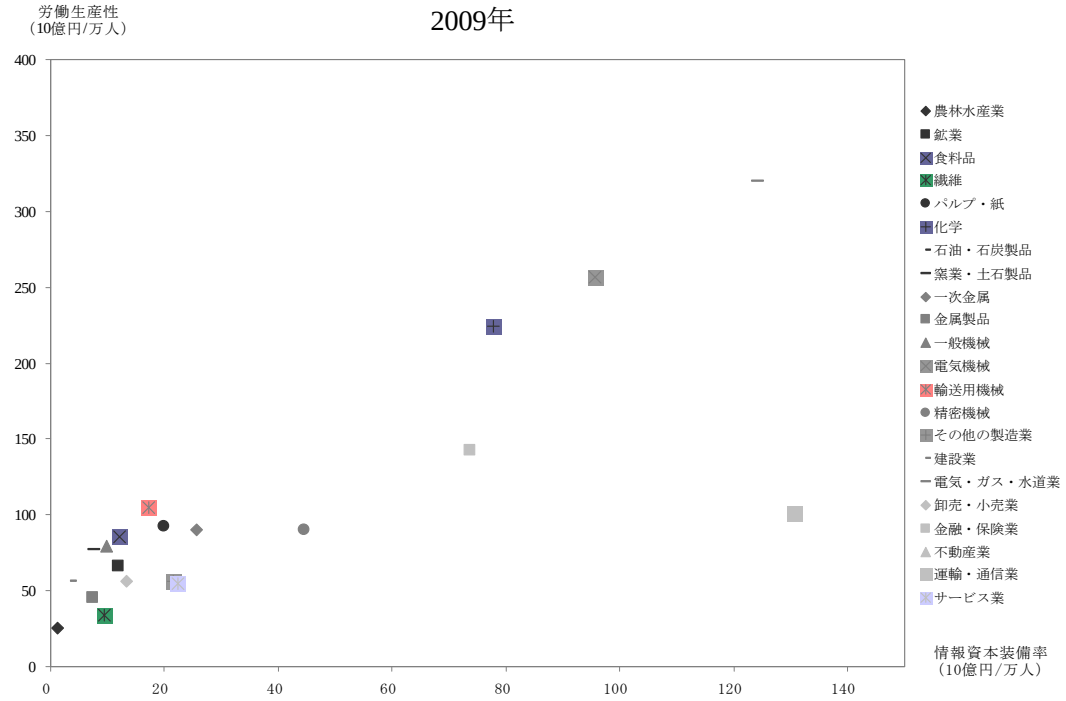
(%)

	1986-1990 年	1991-1995 年	1996-2000 年	2001-2005 年	2006-2009 年
農林水産業	17.8	4.8	3.2	-2.8	-4.9
鉱業	21.9	8.8	3.3	2.0	1.9
食料品	18.7	8.3	7.7	6.7	5.1
繊維	24.2	4.9	1.6	3.1	1.6
パルプ・紙	26.3	10.7	8.0	5.3	5.1
化学	16.0	9.4	9.3	6.5	4.4
石油・石炭製品	16.2	9.9	9.6	5.8	3.2
窯業・土石製品	21.9	8.8	5.3	3.1	2.6
一次金属	15.3	4.6	4.5	3.3	2.7
金属製品	24.4	4.2	3.7	3.6	2.9
一般機械	14.3	4.0	4.0	4.7	5.7
電気機械	13.3	6.9	8.4	5.0	3.8
輸送用機械	16.0	4.6	4.9	5.2	5.0
精密機械	13.9	7.2	8.9	5.0	3.1
その他の製造業	16.8	11.8	10.2	4.5	4.0
建設業	18.4	8.6	4.0	1.7	0.2
電気・ガス・水道業	22.4	12.3	5.5	2.5	3.2
卸売・小売業	14.3	3.5	5.8	5.8	3.7
金融・保険業	10.4	10.0	9.1	9.0	4.2
不動産業	4.7	-0.6	7.6	7.4	1.4
運輸・通信業	12.5	7.8	9.9	3.1	3.4
サービス業	12.5	7.7	8.1	7.8	2.2
全産業（合計）	13.3	7.5	8.3	5.5	3.1

図表 5　産業別データ（情報資本装備率と労働生産性の分布）



（注）石油・石炭製品、不動産業は外れ値であり、図にプロットしていない。石油・石炭製品は、情報資本装備率が 13.72、労働生産性が 1431.45、不動産業は、情報資本装備率が 4.02、労働生産性が 576.07 である。



（注）石油・石炭製品、不動産業は外れ値であり、図にプロットしていない。石油・石炭製品は、情報資本装備率が 184.25、労働生産性が 1498.21、不動産業は、情報資本装備率が 7.72、労働生産性が 633.85 である。

図表 6　情報資本ストックを織り込んだ産業別生産関数の推定結果

① Model1（情報資本装備率）

	ln（Kall/L）		Ki/L		_cons		補正決定係数	ダービンワトソン比	21世紀政策研究所（参考）	
	係数	t値	係数	t値	係数	t値			情報資本装備率が有意	潜在成長率の評価
農林水産業	0.264	[1.39]	0.481	[1.58]	0.878	[1.14]	0.908	2.212		C
鉱業	0.373	[0.59]	-0.005	[-0.03]	1.786	[0.64]	0.870	1.488		C
製造業	0.705	[6.35]***	0.008	[0.84]	0.342	[0.74]	0.995	1.537		-
食料品	0.035	[0.19]	0.025	[0.79]	3.578	[4.83]***	0.991	1.605		C
繊維	0.668	[1.75]*	-0.084	[-0.55]	-0.517	[-0.33]	0.713	2.032		C
パルプ・紙	0.481	[2.19]**	-0.016	[-0.56]	1.460	[1.46]	0.959	1.703		-
化学	0.887	[4.93]***	0.003	[0.66]	-0.748	[-0.74]	0.978	1.713		C
石油・石炭製品	0.882	[4.22]***	-0.010	[-3.39]***	0.512	[0.36]	0.972	1.912		-
窯業・土石製品	0.561	[3.51]***	-0.007	[-0.11]	0.724	[1.00]	0.973	1.570		-
一次金属(注1)	0.993	[3.62]***	-0.041	[-1.76]*	-1.366	[-0.94]	0.975	1.383	○（注4）	B
金属製品	0.200	[0.88]	-0.027	[-0.25]	2.367	[2.91]***	0.970	1.958		-
一般機械	0.615	[4.25]***	0.013	[0.28]	0.967	[1.82]*	0.972	1.351		C
電気機械	1.454	[7.26]***	0.026	[3.94]***	-3.254	[-4.35]***	0.868	1.379	○	A
輸送用機械	0.359	[0.86]	0.062	[1.23]	1.801	[1.02]	0.965	1.823	○	A
精密機械	**0.237**	**[2.09]****	**0.023**	**[3.07]*****	**2.124**	**[4.09]*****	**0.949**	**1.582**	**○（注5）**	**B**
その他の製造業	0.331	[3.03]***	-0.025	[-1.42]	2.109	[5.83]***	0.994	1.791		-
建設業	0.013	[0.04]	0.002	[0.01]	3.337	[4.46]***	0.975	1.292	○（注6）	B
電気・ガス・水道業	0.482	[3.76]***	0.003	[1.80]*	1.573	[1.88]*	0.991	1.870	○	B
卸売・小売業(注2)	0.595	[3.25]***	0.019	[0.59]	1.012	[1.70]	0.952	1.234		B
金融・保険・不動産業	**0.347**	**[5.89]*****	**0.007**	**[2.45]****	**3.105**	**[11.09]*****	**0.997**	**1.475**	**○（注7）**	**A**
金融・保険業	0.777	[5.98]***	-0.008	[-1.76]*	1.331	[2.92]***	0.973	1.613		-
不動産業	**0.115**	**[2.12]****	**0.068**	**[3.79]*****	**4.897**	**[19.15]*****	**0.998**	**1.192**		-
運輸・通信業(注3)	**0.284**	**[3.79]*****	**0.005**	**[3.58]*****	**2.163**	**[6.80]*****	**0.994**	**1.434**	**○**	**A**
サービス業	0.008	[0.22]	0.020	[5.51]***	3.198	[31.63]***	0.966	1.674	○	B

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

（注） 参考として示した日本経団連・21世紀政策研究所(2008)には、本研究で検証した情報資本装備率の項が有意である産業に○を記載した。加えて、潜在成長率の評価として、生産関数を使ったシミュレーションから導出された産業の成長率の結果を記載した。Aが4.5%以上の成長を望める産業であり、Bが2.5%から4.5%の成長、Cが2.5%の成長となる産業である。

(注1) 一次金属と比較した日本経団連・21世紀政策研究所(2008)の産業は鉄鋼業。一次金属には、鉄鋼の他、非鉄金属も含まれる。

(注2) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)の産業では、卸売・小売業は卸売と小売で別々の産業区分としている。

(注3) 運輸・通信業と比較した日本経団連・21世紀政策研究所(2008)の産業は通信業である。

(注4) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、3次までの情報資本装備率の項((Ki/L)3, (Ki/L)2, (Ki/L))が有意である。

(注5) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、3次までの情報資本装備率の項((Ki/L)3, (Ki/L)2, (Ki/L))が有意である。

(注6) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、4次までの情報資本装備率の項((Ki/L)4, (Ki/L)3, (Ki/L)2, (Ki/L))が有意である。

(注7) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、3次と1次の情報資本装備率の項((Ki/L)3, (Ki/L))が有意である。

② Model2（情報資本ストックの対一般資本ストック比率）

	ln（Kall/L）		Ki/Ko		_cons		補正決定係数	ダービンワトソン比	21世紀政策研究所（参考）	
	係数	t値	係数	t値	係数	t値			情報資本・一般資本比率	潜在成長率の評価
農林水産業	0.489	[4.80]***	28.761	[0.86]	-0.056	[-0.12]	0.899	2.228	○（注4）	C
鉱業	0.312	[1.35]	5.150	[0.22]	2.019	[2.09]*	0.871	1.492		C
製造業	0.816	[11.60]***	-0.576	[-0.50]	-0.086	[-0.30]	0.994	1.732		-
食料品	0.030	[0.24]	4.000	[1.58]	3.542	[7.34]***	0.992	1.636		C
繊維	0.058	[0.34]	60.765	[2.45]**	1.563	[2.75]**	0.698	1.961	○（注5）	C
パルプ・紙	0.359	[1.45]	0.090	[0.01]	2.014	[1.92]*	0.953	1.645		-
化学	0.803	[5.71]***	2.374	[1.51]	-0.314	[-0.40]	0.982	1.708		C
石油・石炭製品	0.686	[2.62]**	-23.213	[-1.85]*	2.042	[1.22]	0.981	2.014		-
窯業・土石製品	0.619	[11.58]***	-13.201	[-1.65]	0.526	[2.46]**	0.969	1.612		-
一次金属(注1)	0.951	[4.56]***	-27.065	[-2.14]**	-0.902	[-0.90]	0.974	1.305		B
金属製品	0.083	[0.87]	9.404	[1.34]	2.645	[7.01]***	0.972	1.757		-
一般機械	0.647	[7.84]***	0.801	[0.26]	0.837	[2.29]**	0.972	1.356		C
電気機械	1.915	[11.80]***	1.145	[2.79]**	-5.027	[-7.40]***	0.743	1.333		A
輸送用機械	0.823	[4.49]***	1.022	[0.21]	-0.166	[-0.23]	0.957	1.666		A
精密機械	0.435	[4.41]***	2.700	[2.01]*	1.205	[2.43]**	0.944	1.545		B
その他の製造業	0.281	[7.87]***	-2.542	[-3.83]***	2.372	[23.28]***	0.989	1.771		-
建設業	-0.041	[-0.24]	4.334	[1.07]	3.342	[6.80]***	0.969	1.145		B
電気・ガス・水道業	0.630	[9.88]***	1.628	[1.45]	0.589	[1.43]	0.984	1.900		B
卸売・小売業(注2)	0.590	[5.34]***	3.120	[1.95]*	0.822	[1.97]*	0.941	0.854		B
金融・保険・不動産業	**0.380**	**[10.02]*****	**2.100**	**[3.44]*****	**2.886**	**[16.63]*****	**0.998**	**1.558**	**○（注6）**	**A**
金融・保険業	0.590	[5.93]***	-0.094	[-0.28]	1.973	[6.07]***	0.974	1.563		-
不動産業	**0.323**	**[6.74]*****	**14.823**	**[4.24]*****	**3.781**	**[13.71]*****	**0.999**	**1.237**		-
運輸・通信業(注3)	**0.399**	**[8.78]*****	**0.481**	**[4.07]*****	**1.622**	**[8.52]*****	**0.994**	**1.608**		**A**
サービス業	**0.133**	**[5.34]*****	**0.595**	**[3.07]*****	**2.749**	**[43.59]*****	**0.992**	**1.526**		**B**

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

（注） 参考として示した日本経団連・21世紀政策研究所(2008)には、本研究で検証した情報資本・一般資本比率に関する項が有意である産業に○を記載した。加えて、潜在成長率の評価として、生産関数を使ったシミュレーションから導出された産業の成長率の結果を記載した。Aが4.5%以上の成長を望める産業であり、Bが2.5%から4.5%の成長、Cが2.5%の成長となる産業である。

(注1) 一次金属と比較した日本経団連・21世紀政策研究所(2008)の産業は鉄鋼業。一次金属には、鉄鋼の他、非鉄金属も含まれる。

(注2) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)の産業では、卸売・小売業は卸売と小売で別々の産業区分としている。

(注3) 運輸・通信業と比較した日本経団連・21世紀政策研究所(2008)の産業は通信業である。

(注4) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、労働投入と情報資本・一般資本比率との相乗効果を示す項(L×Ki/Ko)が有意である。

(注5) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、労働投入と情報資本・一般資本比率との相乗効果を示す項(L×Ki/Ko)が有意である。

(注6) 日本経団連・21世紀政策研究所(2008)では、労働投入と情報資本・一般資本比率との相乗効果を示す項({log(L×100×Ki/Ko)}2, log(L×100×Ki/Ko))が有意である。