

ICT資本とR&D資本を織り込んだマクロ計量モデルの構築：2008SNAに準拠した国民経済計算(2011年基準)のデータを用いて

久保田，茂裕
東北文化学園大学総合政策学部：准教授

篠崎，彰彦
九州大学大学院経済学研究院：教授

<https://hdl.handle.net/2324/1960051>

出版情報：InfoCom Economic Study Discussion Paper Series. 9, pp.1-22, 2018-09. InfoCom Research
バージョン：
権利関係：

ICT 資本と R&D 資本を織り込んだマクロ計量モデルの構築—
2008SNA に準拠した国民経済計算（2011 年基準）のデータを用いて—

久保田茂裕、篠崎彰彦

2018 年 9 月

(株)情報通信総合研究所

InfoCom Economic Study Discussion Paper Series は、情報経済に関する幅広い領域の調査・研究について、時宜を得た問題提起と活発な議論の喚起を目的に、当研究所の情報経済研究会で報告・議論された内容の一部を公開するものである。

内容については、事実関係、解釈、意見のすべてにおいて、所属する組織、団体等の公式見解ではなく、執筆者個人の責任に帰するものである。学术界のみならず関連する産業界、官界等の方々から幅広くコメントを頂くことによって、専門的、学際的叡智を結集し、査読誌や専門ジャーナルへの投稿など、より良い研究成果が導かれることを願う次第である。

ICT 資本と R&D 資本を織り込んだマクロ計量モデルの構築

—2008SNA に準拠した国民経済計算（2011 年基準）のデータを用いて—

久保田 茂裕¹、篠崎 彰彦²

Shigehiro Kubota, Akihiko Shinozaki

〔要約〕

本研究では、2016 年 12 月に国連が定めた国際基準の 2008SNA に対応して改定された国民経済計算（2011 年基準）のデータを用いて、ICT 資本と R&D 資本を織り込んだ日本経済のマクロ計量モデルを構築した。2011 年基準の国民経済計算では、2008SNA に準拠する形で、以前は中間投入に計上されていた R&D を投資として資本に計上する扱いとなった。そこで、本稿では、知識経済化が進む日本経済のモデルを整備すべく、ICT 資本を一般資本と分けて明示的に扱うと共に、R&D を一般資本に織り込む形でモデルの構築を試みた。構築したモデルで実質 GDP の実績値と理論値の RMSE（Root Mean Squared Error）rate は 1.5% と良好な結果が得られた。

〔キーワード〕 2008SNA、情報通信技術、R&D 資本、マクロ計量モデル、経済予測

¹ 東北文化学園大学総合政策学部総合政策学科准教授

² 九州大学大学院経済学研究院教授

1. はじめに

本稿の目的は、情報通信技術（ICT：Information and Communication Technology）や研究開発（R&D：Research and development）への投資が日本経済に与える影響を実証分析するために、2016年12月に公表された2008SNA準拠の国民経済計算（2011年基準）を用いて、ICT資本とR&D資本を織り込んだマクロ計量モデルを構築することにある。

日本の国民経済計算は、平成27年度年次推計より、これまで準拠していた国際基準の1993SNAから、2009年2月に国連で採択された2008SNA基準へと改定された。この改定に伴い、①非金融（実物）資産の範囲の拡張、②金融資産・負債のより精緻な記録、③一般政府や公的企業の取扱いの精緻化、④国際収支統計との整合が行われた。このうち、非金融（実物）資産の範囲の拡張では、それまで中間投入に計上されていたR&Dが投資として資本に計上されることとなった。その規模は16.6兆円で、改定前のGDP比3.5%と大きな影響を及ぼしている。

そこで本稿では、ICTのみならずR&Dへの投資を織り込んだマクロ計量モデルの構築を試みた。本稿で構築したモデルの主な特徴は、第1に、潜在GDPの推計に用いる生産関数でICT資本ストックを総資本ストックから明示的に区別したこと、第2に、同じく投入要素として用いる一般資本ストックにR&D資本ストックが織り込まれる点である。

以下、本稿では、2節で先行研究の概説と本研究の位置付けを述べた後、3節で本モデルの構造と特徴を説明する。最後に、4節では、本稿で構築したマクロ計量モデルを用いて、2020年度までの経済予測結果を示す。

2. 先行研究の概要

マクロ計量モデルの歴史は半世紀以上に遡り、Klein（1950）、Klein-Goldberger（1955）において初期のモデルが構築された。これらの研究成果は、日本の研究者にも影響を与え、東京経済研究センターや大阪大学社会経済研究所において、日本のマクロ計量モデルが構築されてきた。1970年代末以降は、国民所得統計のSNA方式への改定が進められ、マクロ計量モデルを構築するためのデータ整備が進んだ。また、コンピュータ技術が進歩したことも相まって、マクロ計量モデルの方程式体系を解く計算能力が著しく向上し、内閣府モデル、日銀モデル、KEOモデル、電中研モデル、日経NEEDモデルなどの多くのモデルが構築されてきた³。

マクロ計量モデルを用いると、需要側・供給側を含めた経済全体のバランスを考慮しつつ、現実のデータを用いて経済予測や経済政策の効果を検証することが可能となる。情報化がマクロ経済分析で注目されるようになった1990年代以降は、ICTと経済成長に関する実証研究にも応用されてきた。篠崎（1998）、篠崎（2003）では、ICTが経済成長及び生産性へ与える効果を検証するために、ICT資本ストックを明示した生産関数モデルの分析がなされ

³ 日本のマクロ計量モデルの歴史やモデルの概要は、市村・クライン（2011）に詳しい。

ており、Adams et al. (2007) では、これらの研究成果をマクロ計量モデルに組み入れた日本経済の現状分析と将来予測がなされている。その後、ICT 資本ストックを明示したマクロ計量モデルは、分析目的に合わせて、国民経済計算の基準改定に対応しながら、篠崎・飯塚 (2009)、飯塚・篠崎・久保田 (2013) においてモデルの構築と改定が進められてきた。これらの先行研究によって、ICT への投資が生産性向上にどう影響するかをマクロ的に実証分析する道が拓かれた。ただし、ICT 投資と密接に関係すると考えられる R&D 活動は、中間投入として取り扱われていたため、付加価値の指標に基づくモデルには、その影響が反映されていなかった。

そこで、本稿では、2008SNA に準拠した国民経済計算 (2011 年基準) で R&D 活動が知的財産の生産として、固定資本マトリックス及び固定資本ストックマトリックスに計上されるようになったことを踏まえ、ICT 資本ストックを総資本ストックから明示的に区別したうえで、一般資本に R&D を織り込んだマクロ計量モデルを構築し、知識経済化が進む日本経済の分析基盤を整えることとした。次節では、本モデルの構造と特徴の説明を行う。

3. ICT 資本ストックを明示したマクロ計量モデルの概要

3-1. マクロ計量モデルの構造と特徴

本研究では、機動的なシミュレーションを実施できるように、モデルを構成する変数の数を内生変数 75、外生変数 75 とし、比較的小型のモデルを採用する。なお、モデル内の推定式は 24 本である。

本モデルにおける各経済変数間の関係は、図表 1-1 から図表 1-5 のフローチャートで示した通りである。GDP の構成要素として、民間消費、民間住宅、民間企業設備、政府消費、公共投資、輸出、輸入、民間在庫、公的在庫があり、各構成要素のデフレーターを介して、名目値と実質値が求められる。モデル全体の需要と供給のバランスは、実質 GDP と潜在 GDP から求められる GDP ギャップで捉えられ、GDP ギャップの変化が、失業率を通じて家計の雇用・所得環境に影響を与えるほか、国内企業物価指数を通じて各種デフレーターに影響を与える。

本モデルの最大の特徴は、図表 1-3 の「企業ブロックと金融市場」で示される設備投資及び資本ストックにおいて、ICT 投資及び ICT 資本ストックをそれ以外の一般投資及び一般資本ストックと分けて明示的に扱っている点である。さらに、2008SNA に準拠した国民経済計算の改定を受けて一般投資及び一般資本ストックの中に無形の技術知識を表す R&D を含めた点である。

本モデルは、経済全体の総資本ストックに占める ICT 資本ストック比率が 3 つの経路で GDP に影響を与える。第 1 に、この ICT 資本ストック比率が高まると、企業における生産活動は効率化され、経常利益やキャッシュフローが増加するので、企業は設備投資を拡大し、その結果、GDP が増加する。第 2 に、同様に ICT 資本ストック比率が高まると、企業の生産性が向上するので潜在 GDP が押し上げられる。潜在 GDP が増加すると、企業は日本経

済に対する将来の見通しを改善させるので、設備投資を行う誘因が高まり、その結果、GDPが増加する。第3に、ICT資本ストック比率の向上による企業の経常利益の増加は、従業員の給与所得にも波及する。即ち、雇用者報酬の増加を通じて、個人消費支出が増加することでGDPが増加する。

(図表 1-1)

(図表 1-2)

(図表 1-3)

(図表 1-4)

(図表 1-5)

3-2. ICT資本ストックを明示した生産関数の推定

ここでは、本モデルの特徴であるICT投資及びICT資本ストックの説明とICT資本ストックを明示した生産関数の推定結果を示す。ICT投資の定義は、飯塚他(2013)と同様である。即ち、情報通信機器(コンピュータ、通信機器、事務用機器、民生用電子機械)、コンピュータソフトウェア(パッケージソフトウェア、受託開発ソフトウェア、自社開発ソフトウェア)、電気通信施設建設である。

情報通信機器とコンピュータソフトウェアについては、国民経済計算から名目・実質の投資額及び資本ストックを1994年から2015年まで取得した。また、電気通信施設建設については、総務省「産業連関表」の固定資本マトリクスから取得した投資額をベンチマークとし、日本政策投資銀行が毎年公表している設備投資計画調査の通信・情報の設備投資の増減率を用いて補完推計した。資本ストックは、投資額と償却率を用いて、ベンチマーク・イヤ一法で積み上げた⁴。

続いて、ICT資本ストックを明示した生産関数の推定結果を示す。Adams et al. (2007)が指摘しているように、生産性や経済成長に対するICTの効果を検証するためには、資本ストックを、ICT資本ストックと一般資本ストックに分ける必要がある。そのため、(1)式に示すコブ・ダグラス型の生産関数モデルを用いた。なお、既述のとおり、一般資本ストックにはR&D資本ストックが織り込まれている。

$$V = A(edu \cdot L)^\alpha (\rho \cdot K_0)^\beta (K_i)^\gamma, \quad \alpha + \beta + \gamma = 1. \quad \dots (1)$$

ここで、 V は実質GDP、 A は全要素生産性、 edu は労働者の学歴(就学年数)を代理変数とした労働の質、 L は就業者数に一人あたり労働時間を乗じた労働投入量、 ρ は資本の稼働率、 K_0 は一般資本ストック(R&D含む)、 K_i はICT資本ストックを表す。推定する際には、両辺

⁴ 詳しくは、山本・飯塚・篠崎(2013)を参照されたい。

に自然対数を取り、(2) 式のように式を変形して、通常 of 最小二乗法を適用した。

$$\ln\left(\frac{V}{edu \cdot L}\right) = C + \beta \cdot \ln\left(\frac{\rho \cdot K_o}{edu \cdot L}\right) + \gamma \cdot \ln\left(\frac{K_i}{edu \cdot L}\right) + \delta \cdot Trend + \epsilon. \quad \dots (2)$$

なお、全要素生産性に対しては、技術進歩の代理変数として、トレンド項 (*Trend*) を含めている。Cは定数項、 ϵ は誤差項を表す。推定結果は図表 2 の通りである。

(図表 2)

推定結果を見ると、いずれの係数推定値も 1%水準で有意である。この係数推定値をもとに、資本分配率を確認すると、一般資本の分配率が 12%、ICT 資本の分配率が 7%となり、合計で 19%である。

本稿では、この ICT 資本ストックを明示した生産関数の推定結果を、マクロ計量モデルの供給面の構成で中核となる潜在 GDP 関数に適用した。

3-3. 本モデルにおける主要な関数の推定結果

本モデルでは、前述した通り、ICT が企業の設備投資及び個人消費に影響を与える効果を織り込んでいる。ここでは、24 本の推定式のうち、重要な 3 つの関数（設備投資関数及び売上高経常利益関数、賃金関数）の推定結果を示す。設備投資関数は (3) 式の通りである。この式を推定してモデルに組み入れた。

$$d(\ln(I)) = \beta_1 \cdot d\left(\ln\left(\frac{R+S}{P_i}\right)\right) + \beta_2 \cdot G_e + \beta_3 \cdot d(r) \\ + \beta_4 \cdot d\left(\ln\left(\frac{K_{-1}}{V_{-1}}\right)\right) + \beta_5 \cdot D1 + \beta_6 \cdot D2 + \epsilon. \quad \dots (3)$$

ここで、 d は階差を取るオペレータ、 I は実質設備投資（民間）、 R は企業の純利益、 S は減価償却費、 P_i は設備投資デフレーター、 G_e は期待成長率、 r は実質金利、 K は実質資本ストック（民間・公的含む）、 V は実質 GDP、 $D1$ 及び $D2$ はダミー変数を示す⁵。

(3) 式は、実質設備投資（民間）を、企業のキャッシュフロー（純利益と減価償却費の合計）、日本の期待成長率、実質利子率、ストック調整要因（資本ストック・GDP 比）で説明することを意味する。図表 3 に推定結果を示した。いずれの係数も 5%水準以上で有意となり、符号条件も合っている。

⁵ ダミー変数の $D1$ は、2002 年から 2012 年まで 1 を入れ、それ以外は 0 とした。 $D2$ は、2001 年と 2002 年に 1 を入れ、それ以外は 0 とした。

(図表 3)

続いて、売上高経常利益率関数は (4) 式の通りである。この式を推定してモデルに組み入れた。

$$ROS = \beta_1 + \beta_2 \cdot LS + \beta_3 \cdot ICTweight_{-1} + \varepsilon. \quad \dots (4)$$

ここで、 ROS は売上高経常利益率 (経常利益・売上高比)、 LS は労働分配率、 $ICTweight$ は ICT 資本比率 (ICT 資本ストック・総資本ストック比) を示す。

(4) 式は、売上高経常利益率を労働分配率と ICT 資本比率で説明することを意味する。図表 4 に推定結果を示した。モデルにおいて重要な役割を果たす ICT 資本比率の係数は 1% 水準でプラスに有意となっている。

(図表 4)

続いて、賃金関数は (5) 式の通りである。この式を推定してモデルに組み入れた。

$$d(\ln(WL)) = \beta_1 \cdot d(\ln(NIL2)) + \beta_2 \cdot ur_{-1} + \beta_3 \cdot ROS_{-1} + \varepsilon. \quad \dots (5)$$

ここで、 WL は一人あたり雇用者報酬、 $NIL2$ は就業者あたり国民所得の二期移動平均、 ur は失業率を示す。

(5) 式は、一人あたり雇用者報酬を、就業者あたり国民所得、失業率、売上高経常利益率で説明することを意味する。図表 5 に推定結果を示した。ICT 資本の蓄積が企業の経常利益の向上を促し賃金を上昇させる経路における重要な変数である売上高経常利益率の係数は 10% 水準で有意となった。その他の変数は、5% 水準以上で有意となり符号条件も合っている。

(図表 5)

構築したマクロ計量モデルの当てはまりの良さを確認するため、図表 6 に主要な経済変数の系列の RMSE (Root Mean Squared Error) rate を示した。飯塚・加藤 (2006) は、GDP や最終消費支出などの比較的安定した動きを示す変数の RMSE rate は 2%~3%、民間設備投資のような変動の大きな変数は 5~10% 程度が目安としている。本モデルの RMSE rate は、実質 GDP が 1.5%、名目 GDP が 2.9% となり当てはまりが良い。他の諸変数も妥当な誤差に収まっている。なお、実質 GDP については、図表 7 に国民経済計算による実績値と理論

値の推移をグラフに示した。

(図表 6)

(図表 7)

4. ICT 資本ストックを明示したマクロ計量モデルを用いた経済予測

ここでは、ICT の効果を検証できるように構築した ICT 資本ストックを明示したマクロ計量モデルを用いて、2020 年度までの経済予測を行う。予測の基本的な手法は、情報通信総合研究所（2017）と同様である。ICT 投資の変化に中立的な予測を行うために、前提として、設備投資に占める ICT 投資の割合を 2016 年度の実績値の比率で予測期間を通して一定とおいた。その他、2019 年度の 10 月には、消費税率が現在の 8%から 10%へ 2%ポイント上昇することを前提とした。また、海外経済の見通しは、2017 年 10 月に公表された国際通貨基金（IMF）の世界経済見通し（World Economic Outlook）を参照し、世界経済成長率を 2017 年に 3.6%、2018 年に 3.7%、2019 年に 3.7%、2020 年に 3.7%と置き、緩やかに回復することを予測の前提とした。

図表 8 には、上記の前提のもと予測を行った 2020 年度までの経済見通しを示した。

(図表 8)

予測の結果、実質 GDP 成長率は 2018 年度に 1.3%、2019 年度に 0.8%、2020 年度に 1.2%となった。消費税の増税が行われる 2019 年度は、個人消費が弱く、住宅投資の減少が拡大することから、実質 GDP 成長率は 1%を割り込むものの、2018 年度、2020 年度と 1%代前半の緩やかな成長を見込む。

5. おわりに

以上、本稿では、国際基準の 2008 年 SNA に準拠して改定された国民経済計算（2011 年基準）のデータを用いて、ICT 資本ストックと R&D 資本ストックを織り込んだマクロ計量モデルの構築を行った。構築したモデルにおける実質 GDP の RMSE rate は 1.5%で良好な結果が得られており、本モデルを用いて、2020 年度までの経済予測を行うと、予測期間の平均経済成長率は 1.1%となった。

上記経済見通しの前提には、設備投資全体に占める ICT 投資の比率が、2016 年度の実績で一定という仮定が置かれており、この比率の変化が成長率にどの程度影響するかの感度分析、即ち、シミュレーションは行っていない。加えて、本モデルでは、R&D 資本ストックを一般資本ストックに織り込んではいないものの、明示的に区別されてはいない。R&D 資本ストックは、その他の一般資本とは異なり、技術革新を促す特徴的な性格を持った無形資本であることから、本モデルにおける ICT 資本と同様にその他の一般資本と区別して明示

的にその影響を捉えることが望まれる。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。

[補論：シミュレーション]

本研究において構築したマクロ計量モデルを用いて、ICT 投資と一般投資（ICT 投資以外の一般的な投資）の乗数効果の大きさの違いを確かめるために、シミュレーションを実施した。シミュレーションの方法は、ICT 投資或いは一般投資を、2018 年度から 2020 年度にかけてそれぞれ 1 兆円ずつ増加させて、実質 GDP の押し上げ効果を計算し、その結果をもとに乗数効果を算出するものである⁶。

ベースラインの予測は、本論の 4 で示した 2020 年までの経済見通しを用いた。設備投資に占める ICT 投資の割合（ICT 投資比率）は、図表 9 の通りである。

(図表 9)

これを受けて、次の 2 つのケースでシミュレーションを行う。第 1 のケースは、ICT 投資が、2018 年度以降ベースライン水準から毎年 1 兆円ずつ増加し、3 年間の合計で 3 兆円増加するものである。第 2 のケースは、一般投資が、2018 年度以降ベースライン水準から毎年 1 兆円ずつ増加し、3 年間の合計で 3 兆円増加するものである（図表 10）。

(図表 10)

具体的な手順は次の通りである。第 1 のケース（ICT 投資）の場合は、第 1 ステップとして、ICT 投資及び一般投資を含む設備投資全体を 1 兆円増加させて、第 2 ステップとして増加させた設備投資の 1 兆円が ICT 投資だけとなるように外生変数の ICT 投資比率を上昇させて調整を行う。同様に、第 2 のケース（一般投資）の場合は、第 1 ステップとして、ICT 投資及び一般投資を含む設備投資全体を 1 兆円増加させて、第 2 ステップとして、増加させた設備投資の 1 兆円が一般投資だけとなるように外生変数の ICT 投資比率を低下させて調整を行う。各ケースの ICT 投資比率の変化は図表 11 の通りである。

(図表 11)

シミュレーションの結果、実質 GDP の増加分は、ICT 投資のみが増加した第 1 のケースの場合、2018 年度に 9,780 億円、2019 年度に 1 兆 4,360 億円、2020 年度に 1 兆 7,200 億円であり、一般投資のみが増加した第 2 のケースの場合、2018 年度に 9,380 億円、2019 年度に 1 兆 1,320 億円、2020 年度に 1 兆 1,270 億円である（図表 12）。

⁶ ICT 投資の乗数効果の計算方法は、飯塚・篠崎・久保田（2013）に示されている。飯塚・篠崎・久保田（2013）では、ICT 投資が増加するシナリオを設定して、シミュレーションを行っており、そのシナリオにもとづいた ICT 投資の増分と実質 GDP の増分から乗数を算出している。本稿では特にシナリオを設けずに乗数のみを算出しているが、基本的な方法は同様である。

(図表 12)

この結果をもとに乗数効果を算出すると、ICT 投資のみの場合の乗数は、2020 年度に 1.72 となり、一般投資のみの場合の乗数は、2020 年度に 1.13 である。その差は 0.59 ポイントである (図表 13)。

(図表 13)

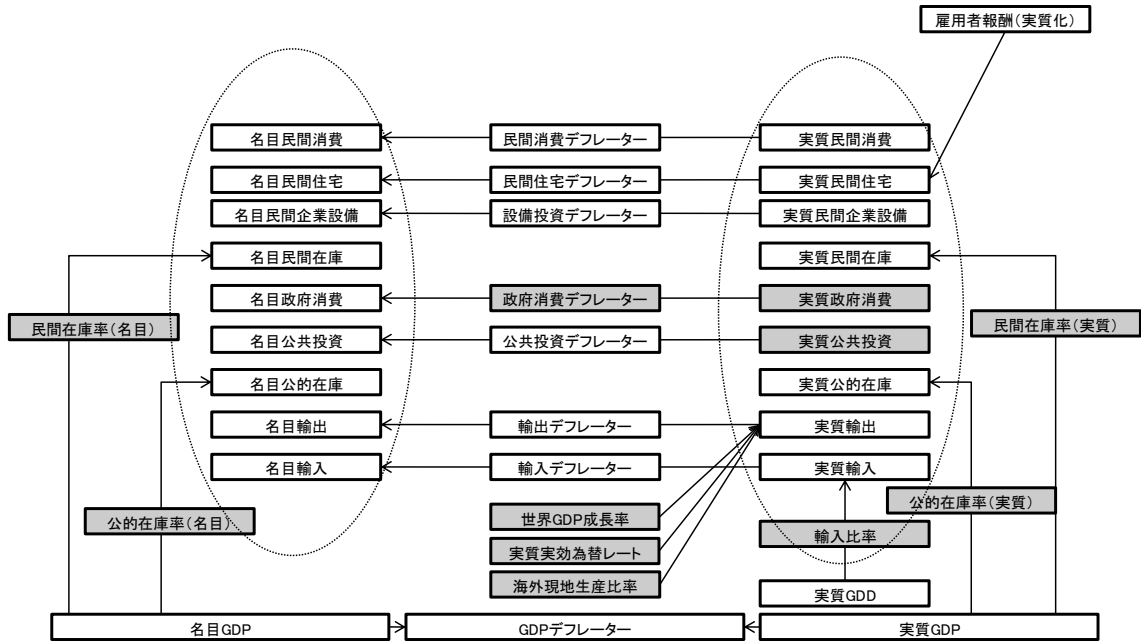
ICT 投資の乗数が、一般投資の乗数と比較して高くなるのは次のメカニズムが働くからである。ICT 投資が行われると、企業の生産活動の効率が高まることで、企業利益は増加し、雇用者報酬も増加する。企業利益の増加は設備投資を促し、雇用者報酬の増加は消費支出を促すので、需要全体が押し上げられる。一方で供給側では、ICT 投資によって企業の生産性が向上し供給能力が高まっているので、需給のバランスを取りつつ日本の経済成長が促される。

〔参考文献一覧〕

- Adams, F. G., Klein, L. R., Kumasaka, Y., and Shinozaki, A. (2007) *Accelerating Japan's Economic Growth*, Routledge Studies in the Growth Economies of Asia, Routledge, Taylor & Francis, U.K., xix +182pages, October 2007.
- Klein,L,R. (1950) *Econometric Fluctuations in the United States 1921-1942*, Cowles Commission Monographs 11, John Wiley & Sons,inc.
- Klein,L,R. and A.S.Golberger (1955) *An Econometric Model of the United States 1929-1952*, NorthHolland.
- 飯塚信夫・加藤久和 (2006) 『EViews による経済予測とシミュレーション入門』日本評論社.
- 飯塚信夫・篠崎彰彦・久保田茂裕 (2013) 「マクロ計量モデルによる ICT 投資増加のシミュレーションと乗数効果の計測」 *InfoCom REVIEW* , Vol.60 pp.70-85.
- 市村真一・ローレンス＝クライン編 (2011) 『日本経済のマクロ計量分析』日本経済新聞出版社.
- 篠崎彰彦 (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.
- 篠崎彰彦 (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.
- 篠崎彰彦・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—」九州大学経済学会 『経済学研究』 第 76 卷、第 1 号、pp99-124.
- 情報通信総合研究所 (2017) 「2017～2020 年度経済見通し」 報道発表資料, 2017 年 12 月 28 日, <https://www.icr.co.jp/press/press20171228.html> (閲覧日 2018 年 4 月 14 日) .
- 内閣府 (2016a) 「2008SNA に対応した我が国国民経済計算について (平成 23 年基準版)」 経済社会総合研究所国民経済計算部, 2016 年 11 月 30 日, http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/seibi/2008sna/pdf/20161130_2008sna.pdf (閲覧日 2018 年 4 月 14 日) .
- 内閣府 (2016b) 「国民経済計算の平成 23 年基準改定に向けて」 経済社会総合研究所国民経済計算部, 2016 年 9 月 15 日, http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/seibi/2008sna/pdf/20160915_2008sna.pdf (閲覧日 2018 年 4 月 14 日)
- 山本悠介・飯塚信夫・篠崎彰彦 (2013) 「2005 年基準 SNA に対応した情報化投資と情報資本ストックの推計について」 情報通信総合研究所 『ICT 関連経済指標テクニカルペーパー』 .

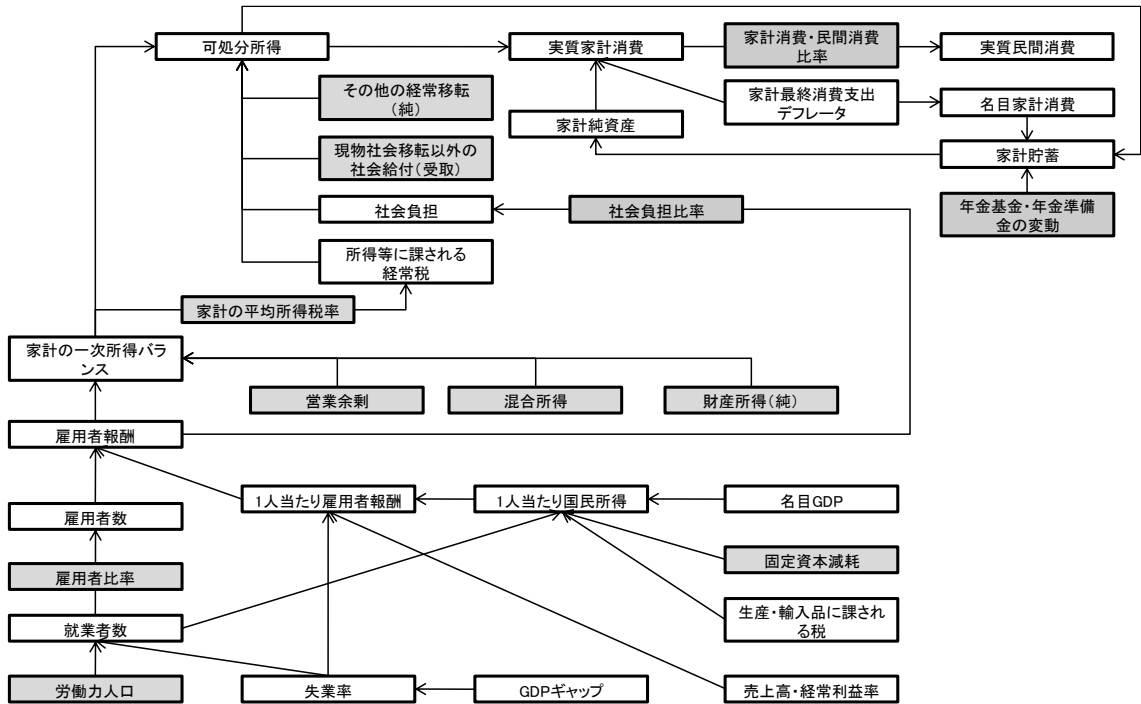
[図表一覧]

図表 1-1 財貨・サービス市場



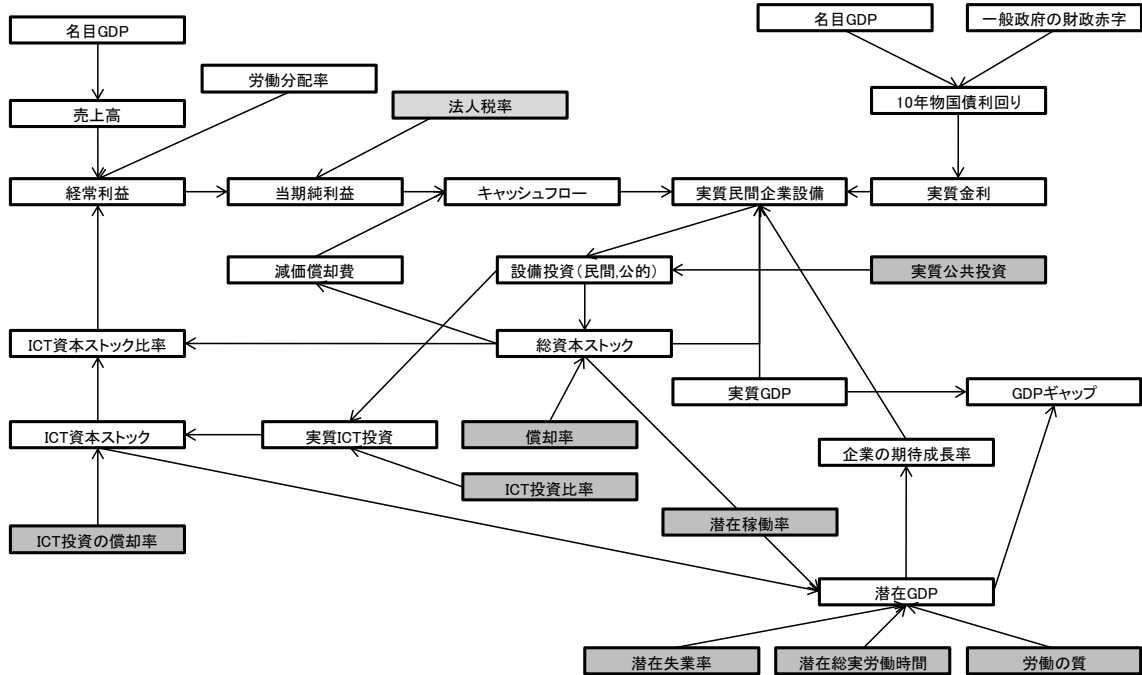
※白のボックスは内生変数を示し、黒のボックスは外生変数を示す。

図表 1-2 家計ブロック及び労働市場



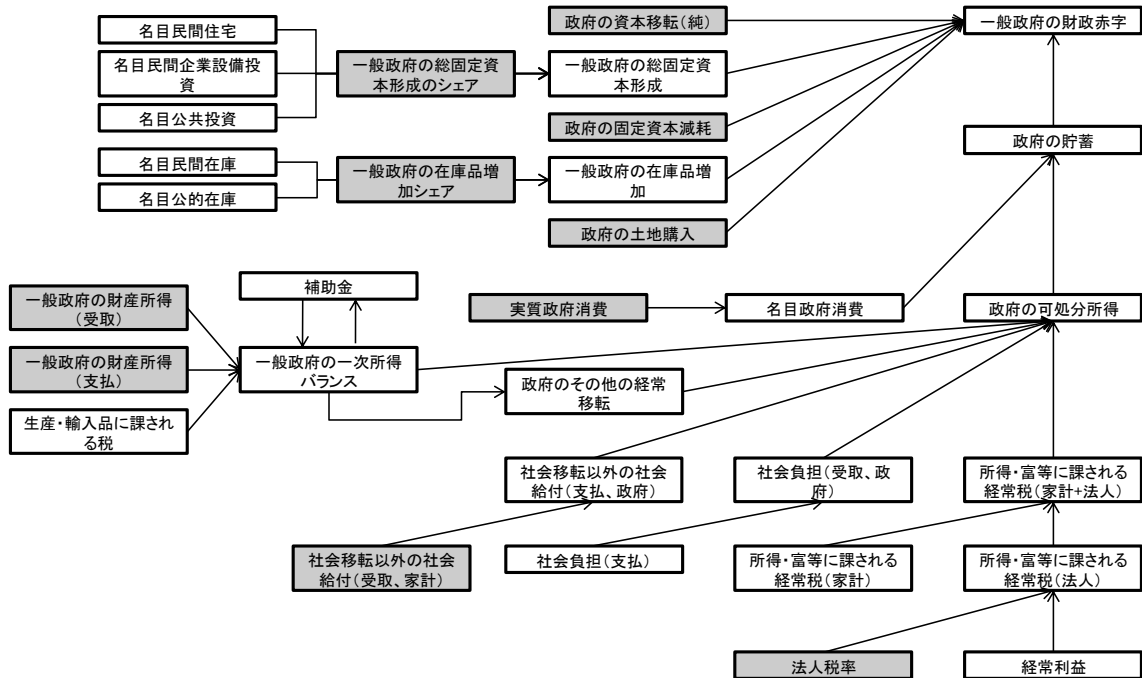
※白のボックスは内生変数を示し、黒のボックスは外生変数を示す。

図表 1-3 企業ブロック及び金融市場



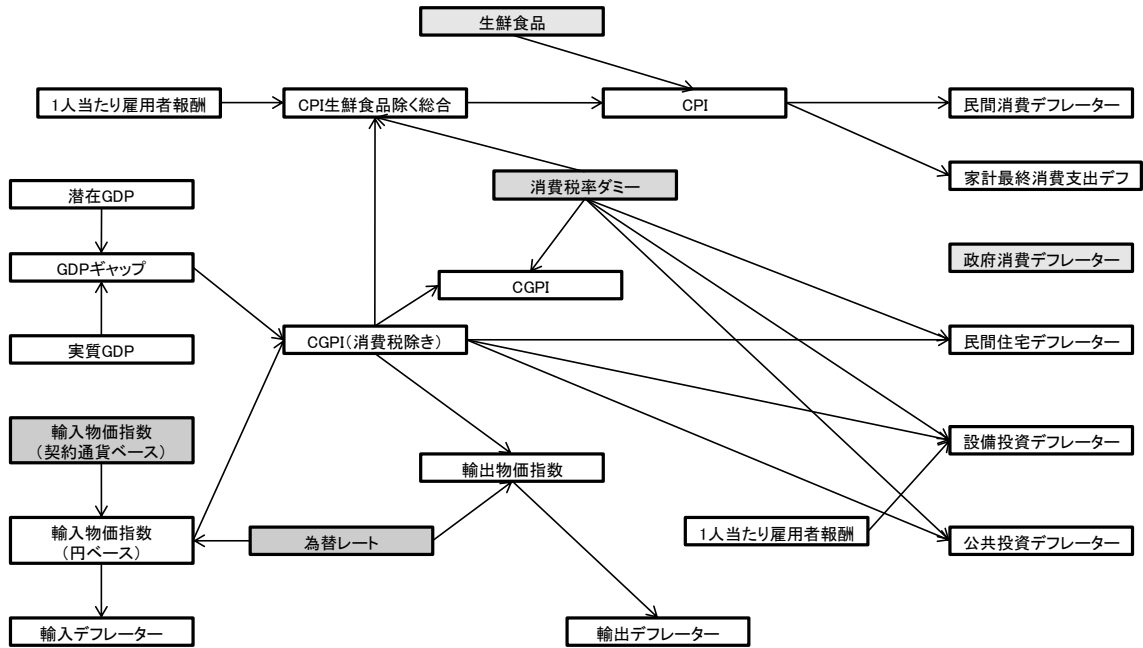
※白のボックスは内生変数を示し、黒のボックスは外生変数を示す。

図表 1-4 財政ブロック



※白のボックスは内生変数を示し、黒のボックスは外生変数を示す。

図表 1-5 物価ブロック



※白のボックスは内生変数を示し、黒のボックスは外生変数を示す。

図表 2 ICT 資本ストックを明示した生産関数の推定結果

表記	推定値
C	-2.73 [-26.57]***
β	0.12 [4.19]***
γ	0.07 [3.08]***
δ	0.01 [12.24]***
R-squared	0.99
Adjusted R-squared	0.99
N	23
Durbin-Watson stat	1.42

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

(注) 上段は係数推定値、下段はt値及び有意水準。

図表 3 設備投資関数の推定結果

表記	推定値
β_1	0.13 [3.10]***
β_2	0.02 [2.90]**
β_3	-1.57 [-2.86]**
β_4	-1.10 [-3.53]***
β_5	-0.03 [-2.95]***
β_6	-0.02 [-1.29]
R-squared	0.84
Adjusted R-squared	0.79
N	21
Durbin-Watson stat	2.67

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

(注) 上段は係数推定値、下段はt値及び有意水準。

図表 4 売上高経常利益率関数の推定結果

表記	推定値
β_1	0.07 [1.25]
β_2	-0.15 [-2.02]*
β_3	1.66 [6.34]***
R-squared	0.70
Adjusted R-squared	0.66
N	22
Durbin-Watson stat	0.31

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

(注) 上段は係数推定値、下段はt値及び有意水準。

図表 5 賃金関数の推定結果

表記	推定値
β_1	0.46 [3.35]***
β_2	-0.35 [-2.75]**
β_3	0.35 [2.03]*
R-squared	0.54
Adjusted R-squared	0.49
N	21
Durbin-Watson stat	1.76

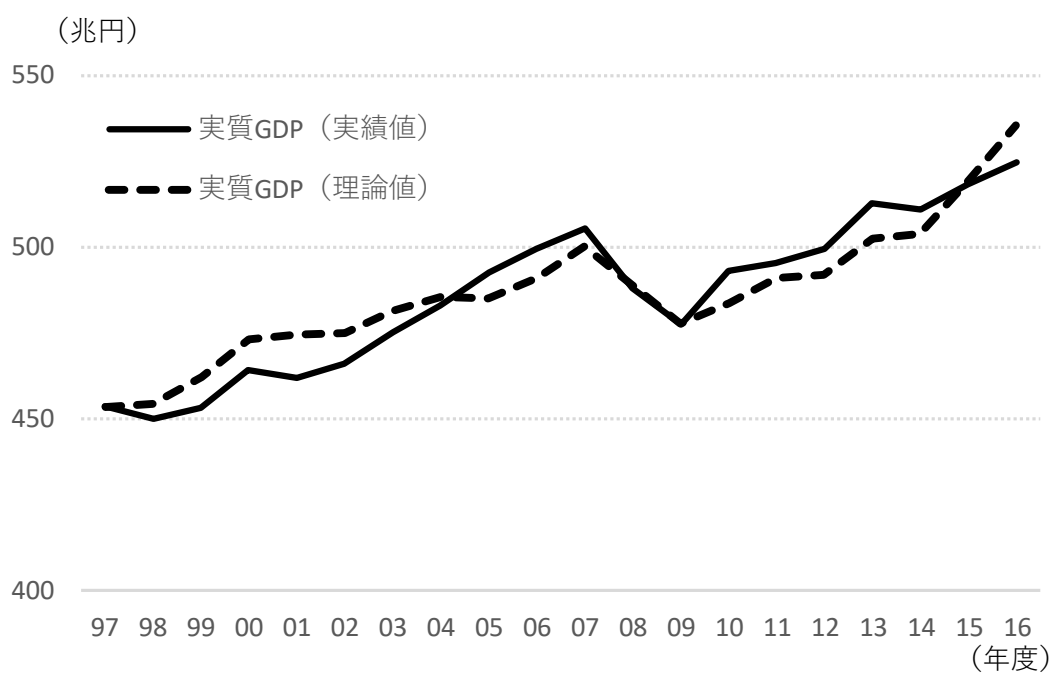
* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

(注) 上段は係数推定値、下段はt値及び有意水準。

図表 6 主要系列の RMSE rate

系列	RMSErate
名目GDP	2.87%
実質GDP	1.51%
GDPデフレーター	2.64%
実質民間最終消費	1.11%
実質民間住宅	7.30%
実質民間設備投資	5.96%
実質民間在庫	1.51%
実質公的在庫	1.51%
実質輸出	4.73%
実質輸入	1.31%
潜在GDP	0.29%

図表 7 実質 GDP の実績値とモデルにおける理論値

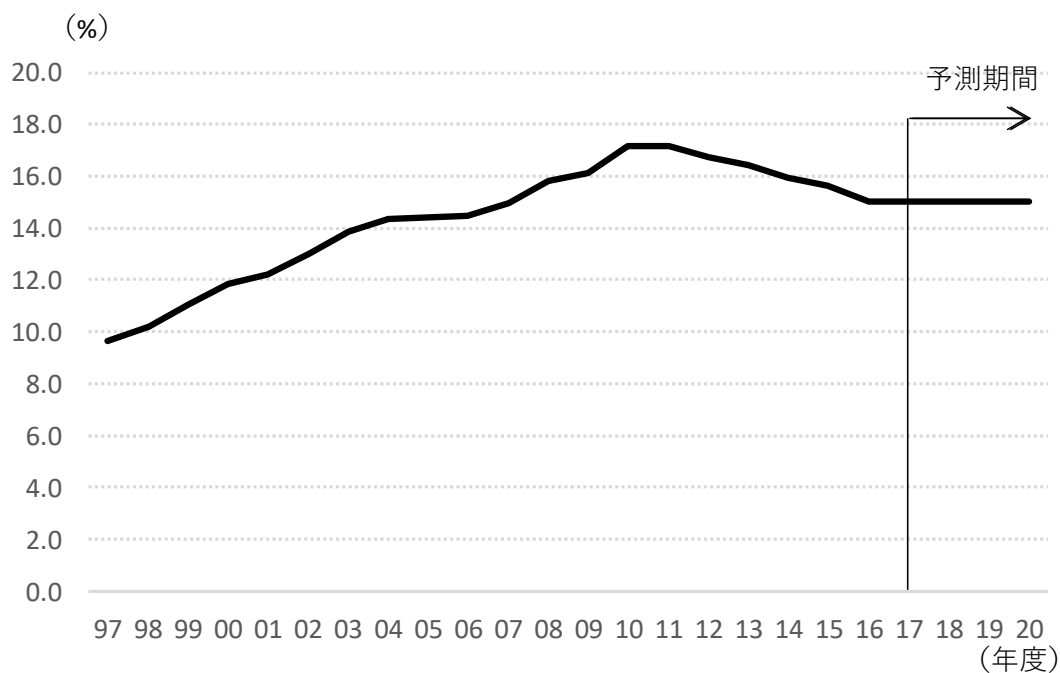


図表 8 マクロ計量モデルを用いた 2020 年度までの経済予測

(%)

	2016年度 (実績)	2017年度 (実績見込)	2018年度 (予測)	2019年度 (予測)	2020年度 (予測)
実質GDP	1.2	1.9	1.3	0.8	1.2
民間最終消費支出	0.3	1.2	1.1	0.5	1.1
民間住宅投資	6.2	0.5	▲ 0.2	▲ 0.7	0.7
民間企業設備	1.2	3.5	3.1	2.0	2.3
政府最終消費支出	0.5	0.6	0.7	0.8	0.7
公的固定資本形成	0.9	1.0	0.1	0.0	▲ 0.5
輸出	3.4	5.2	3.4	3.0	3.1
輸入	▲ 1.1	2.5	2.9	2.9	2.7
名目GDP	1.0	1.9	1.7	1.9	1.6
GDPデフレーター	▲ 0.2	0.1	0.3	1.1	0.4

図表 9 設備投資に占める ICT 投資の割合の推移

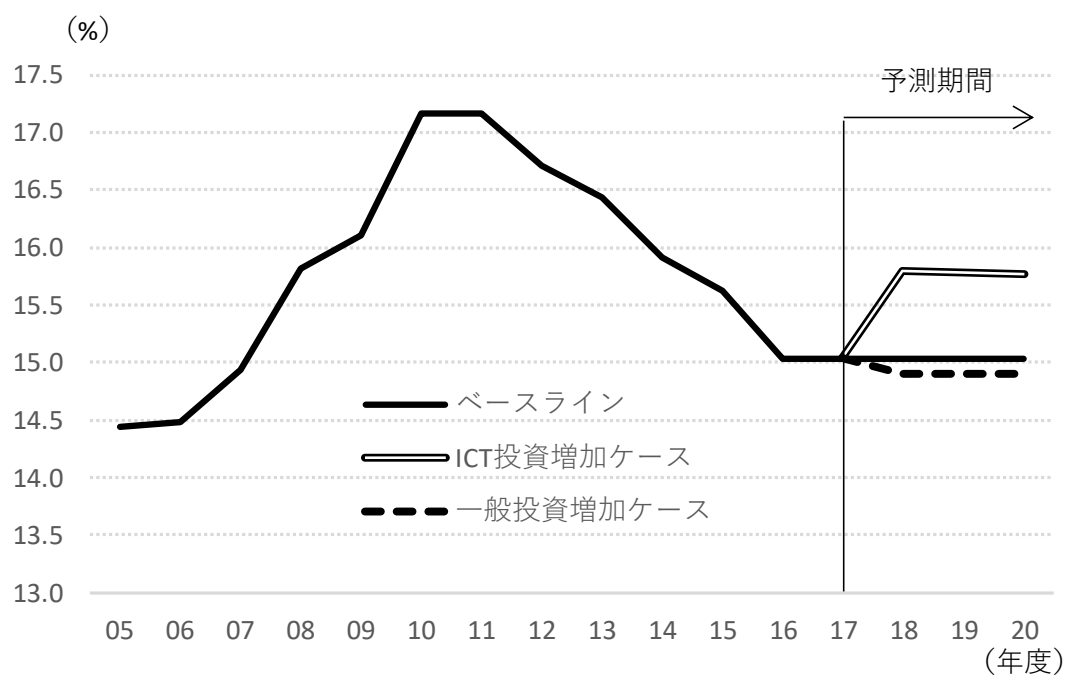


図表 10 各ケースのシミュレーションの前提

単位：10億円

		2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
ICT投資増加ケース	設備投資の増加	—	1,000	1,000	1,000
	ICT投資の増加	—	1,000	1,000	1,000
	一般投資の増加	—	0	0	0
一般投資増加ケース	設備投資の増加	—	1,000	1,000	1,000
	ICT投資の増加	—	0	0	0
	一般投資の増加	—	1,000	1,000	1,000

図表 11 各ケースの ICT 投資比率の推移



図表 12 各ケースのシミュレーションの結果

		実額・水準				ベースラインとの乖離			
		2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
実質GDP (10億円)	ベースライン	534,154	541,332	545,512	551,917	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	534,154	542,310	546,949	553,637	0	978	1,436	1,720
	一般投資増加ケース	534,154	542,270	546,645	553,044	0	938	1,132	1,127
名目GDP (10億円)	ベースライン	549,715	558,795	569,154	578,182	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	549,715	559,799	570,738	580,211	0	1,004	1,584	2,029
	一般投資増加ケース	549,715	559,757	570,448	579,670	0	962	1,294	1,488
潜在GDP (10億円)	ベースライン	528,001	532,282	536,732	541,338	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	528,001	532,858	537,798	542,809	0	576	1,066	1,471
	一般投資増加ケース	528,001	532,336	536,854	541,521	0	53	121	182
GDPデフレーター (2011年 = 100)	ベースライン	102.9	103.2	104.3	104.8	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	102.9	103.2	104.3	104.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	一般投資増加ケース	102.9	103.2	104.4	104.8	0.0	0.0	0.0	0.1
失業率(%)	ベースライン	2.93	2.63	2.62	2.69	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	2.93	2.63	2.61	2.69	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	一般投資増加ケース	2.93	2.63	2.59	2.67	0.00	0.00	-0.02	-0.03
就業者数 (万人)	ベースライン	6,485	6,506	6,506	6,501	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	6,485	6,506	6,507	6,502	0	0	1	1
	一般投資増加ケース	6,485	6,506	6,508	6,503	0	0	2	2

		実額・水準				ベースラインとの乖離			
		2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
民間最終消費支出 (10億円)	ベースライン	300,803	304,200	305,801	309,062	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	300,803	304,241	305,904	309,212	0	41	102	149
	一般投資増加ケース	300,803	304,239	305,894	309,142	0	40	93	80
民間住宅投資 (10億円)	ベースライン	16,226	16,196	16,084	16,197	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	16,226	16,217	16,138	16,283	0	21	54	86
	一般投資増加ケース	16,226	16,216	16,135	16,251	0	20	50	54
民間企業設備 (10億円)	ベースライン	85,470	88,103	89,895	91,938	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	85,470	89,223	91,483	93,797	0	1,120	1,587	1,860
	一般投資増加ケース	85,470	89,176	91,126	93,177	0	1,073	1,231	1,239
輸出 (10億円)	ベースライン	90,020	93,056	95,892	98,857	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	90,020	93,056	95,892	98,857	0	0	0	0
	一般投資増加ケース	90,020	93,056	95,892	98,857	0	0	0	0
輸入 (10億円)	ベースライン	91,044	93,675	96,417	98,984	-	-	-	-
	ICT投資増加ケース	91,044	93,879	96,725	99,360	0	204	308	376
	一般投資増加ケース	91,044	93,871	96,660	99,231	0	196	243	246

図表 13 各ケースの乗数効果

	2018年度	2019年度	2020年度
ICT投資増加ケース	0.98	1.44	1.72
一般投資増加ケース	0.94	1.13	1.13

〔InfoCom Economic Study Discussion Paper Series バックナンバー〕

- No.1 データで読む情報通信技術の世界的な普及と変遷の特徴：グローバル ICT インディケーターによる地域別・媒体別の長期観察, 野口正人、山本悠介、篠崎彰彦, 2015 年 1 月, pp.1-25.
- No.2 A role of investment in intangibles: How can IT make it?, Akihiko SHINOZAKI, July 2015, pp.1-20.
- No.3 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：4,016 回答のアンケート調査結果に基づくロジット・モデル分析, 鷺尾哲、野口正人、飯塚信夫、篠崎彰彦, 2015 年 9 月, pp.1-22.
- No.4 対米サービス貿易拡大要因の構造分析：グラフィカルモデリングによる諸変数の相互関係探索, 久保田茂裕、末永雄大、篠崎彰彦, 2016 年 1 月, pp.1-13.
- No.5 GDP 速報改定の特徴と、推計が抱える問題点について, 飯塚信夫, 2016 年 5 月, pp.1-26.
- No.6 デジタル・ディバイドからデジタル・ディビデンドへの変貌：2015 年版グローバル ICT データベースによる長期観察, 野口正人、鷺尾哲、篠崎彰彦, 2018 年 6 月, pp.1-21.
- No.7 The U.S. service imports and cross-border mobility of skilled labor: Panel data analysis based on the network theory, Akihiko SHINOZAKI, Shigehiro KUBOTA, July 2018, pp.1-12.
- No.8 ICT を活用した施策がインバウンド観光に及ぼす影響:地方自治体へのアンケート調査を用いたパネルデータ分析, 鷺尾哲、篠崎彰彦, 2018 年 8 月, pp.1-16.
- No.9 ICT 資本と R&D 資本を織り込んだマクロ計量モデルの構築：2008SNA に準拠した国民経済計算（2011 年基準）のデータを用いて, 久保田茂裕、篠崎彰彦, 2018 年 9 月, pp.1-22.



〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町 2-14-10 アーバンネット日本橋ビル

ICT リサーチ・コンサルティング部 主席研究員 野口正人

TEL 03-3663-7152, MAIL noguti@icr.co.jp