

第3節 日米のICT投資の現状

本節では、各種マクロ経済指標から、我が国におけるこれまでのICTの経済成長への貢献を、米国と比較しつつ概観する。

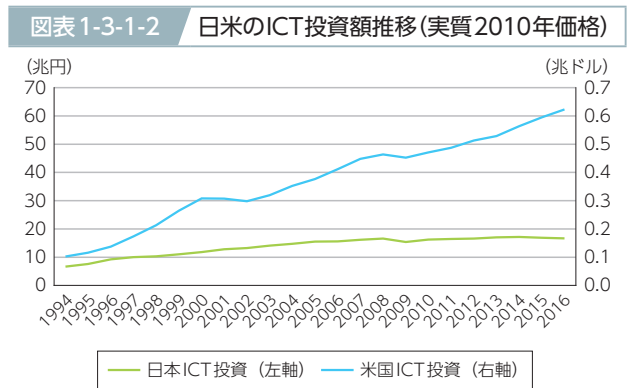
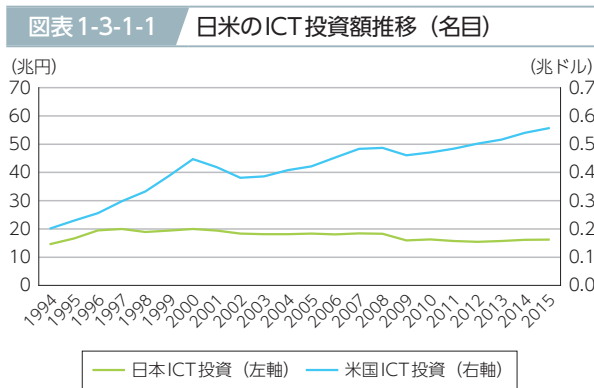
まず、第1項では、我が国におけるICTへの投資と経済成長との関係を、日米のICT投資額及びICT資本ストックに着目し、関連する指標との関係性も取り上げつつ、経年比較及びその分析を行う。

次に、第2項では、経済成長（付加価値の増加）の構成要素である資本（ICT資本及びその他資本）、労働、全要素生産性のそれぞれが成長率にどの程度影響しているかを、成長会計分析の手法を用いて日米を比較することで、ICTの経済成長への貢献度合いについて検証する。

1 日米のICT投資の推移

1 日米のICT投資額の推移

ICTが経済成長にどのように貢献しているか分析するにあたり、まず、日米のICT投資額を日米で比較する。



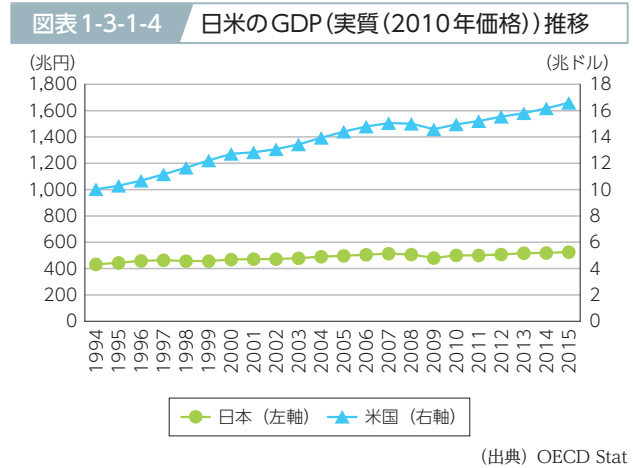
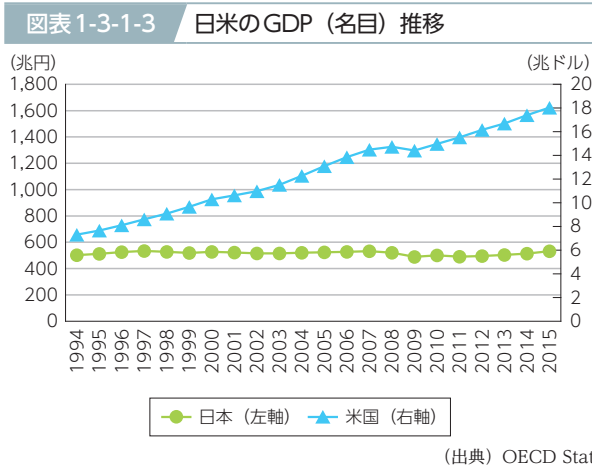
1994年から2016年にかけてのICT投資額（名目値）は、日本では1994年の14.6兆円から1997年までは増加したものの、それ以降微減ないし横ばい傾向が続き、2016年は15.8兆円であったのに対し、米国は、2002年と2009年の2度の落ち込みを経つつも、増加傾向を保ち、20年間で2024億ドルから5755億ドルへと3倍程度に伸びている（図表1-3-1-1）。

図表1-3-1-1を基に、日本のICT投資額に対する米国のICT投資額を算出すると、1994年は1.4倍であったが、2016年には4.0倍と差が広がり、年間投資額の差が拡大していることがわかる（いずれも日本のICT投資額をドル換算して比較）。

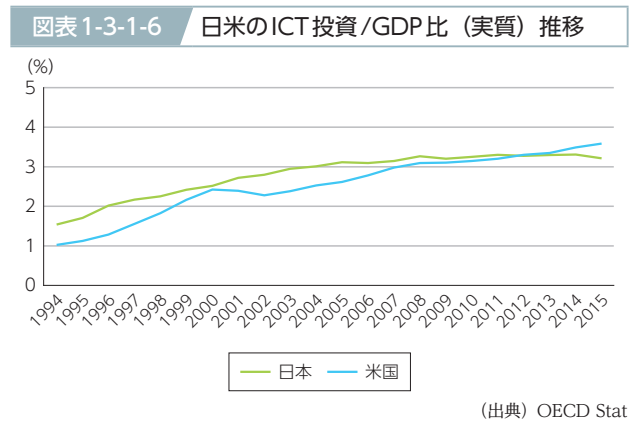
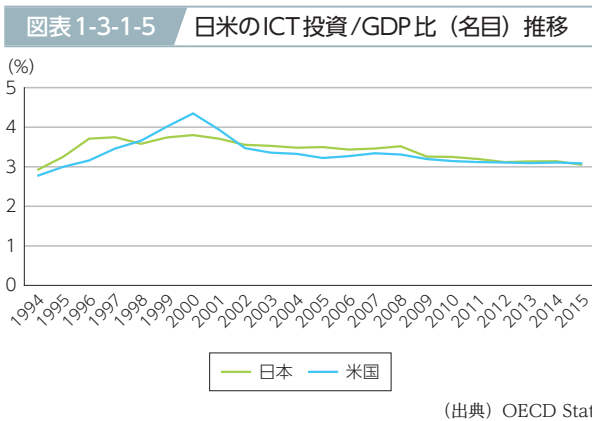
ICT機器などの価格変化を考慮した実質値（2010年価格）で同時期のICT投資額の推移をみると（図表1-3-1-2）、日本は1994年から2008年まで増加傾向にあるが、2010年代半ばからは伸び悩み、20年間で6.7兆円から16.7兆円へと2.5倍程度増加しているが、米国では同時期に1025億ドルから6230億ドルへと6倍程度に増加している。

次に、1994年から2015年までの日米の国内総生産（GDP）の推移を概観する。GDPの名目値は、我が国では全期間で概ね500兆円前半と横ばいなのに対し、米国では約7.3兆ドルから約18兆ドルへ2.5倍程度の増加となっている（図表1-3-1-3）。

2010年価格を基準としたGDP（実質値）では、日本は1994年に433兆円であったのが2015年に526兆円とこの期間1.2倍の増加であるのに対し、米国は1994年に10.0兆ドルであったのが2015年に16.6兆ドルと1.7倍程度の増加となっている（図表1-3-1-4）。



同期間の GDP に対する ICT 投資の比率は、名目では各年で日米とも概ね 3%~4%の間となっており大きな違いはない(図表 1-3-1-5)。実質では 2010 年頃までは両国とも増加傾向であるが、2010 年代半ば以降、日本では実質値での ICT 投資額が伸び悩んでいるため、日米で差が生じる結果となっている(図表 1-3-1-6)。



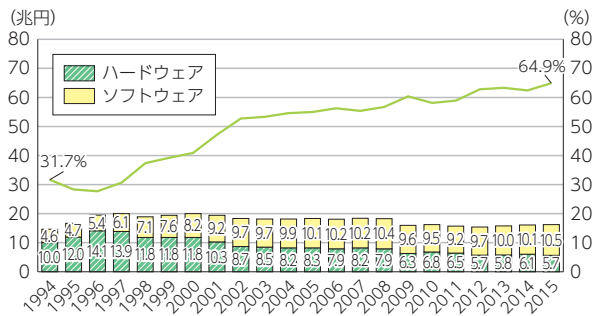
長期的には一国の投資可能な額は付加価値額に規定されることを踏まえると、我が国では、上述の GDP (名目) 比率 3~4% を大きく超えて長期間 ICT 投資を行うことは難しいと考えられる。もっとも、日米で同様の比率といっても、米国では過去 20 年間で GDP も ICT 投資も持続的に成長したが、日本では GDP も ICT 投資もともに横ばい傾向である。この観点からは、日本で ICT 投資が伸び悩んだのは ICT 資本ストックの付加価値創出効果が弱いため、新たな ICT 投資に結びつかなかったためと言える。

ICT 投資は、大別すると、ハードウェア投資とソフトウェア投資とに分けられる^{*1}。日本の ICT 投資 (名目) は 1997 年以降微減ないし横ばい傾向であるが、ハードウェア投資は 1997 年の 13.9 兆円から、2015 年には 5.7 兆円へと減少しているのに対し、ソフトウェア投資は、6.1 兆円から 10.5 兆円へと増加している(図表 1-3-1-7)。米国ではハードウェア投資は 1994 年の 1200 億ドルから 2000 年まで増加した後 2015 年までは 1800 億ドル前後と横ばい傾向となっているのに対し、ソフトウェア投資は 1994 年に 900 億ドルであったのが 2015 年には 3700 億ドルと過去 20 年間で 4 倍増加している。(図表 1-3-1-8)

そのため、ICT 投資 (名目値) に対するソフトウェアの比率は、日米ともに次第に高まっている。日本では 1994 年に 31.7% であったのが 2015 年に 64.9% に(図表 1-3-1-7)、米国では 1994 年に 42.8% であったのが 2015 年に 67.2% (図表 1-3-1-8) になっている。日米とも 20 年間で ICT 投資がハードウェア中心からソフトウェア中心へシフトしてきたことが鮮明になっている。

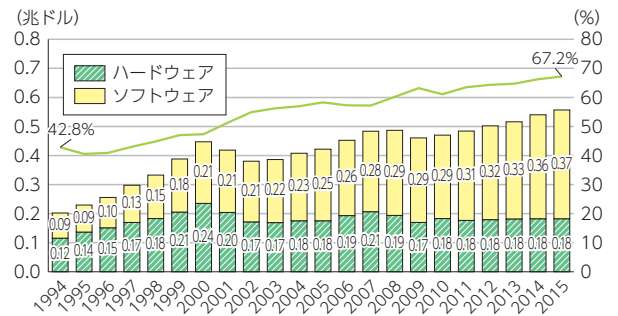
*1 出典である OECD.Stat の ICT 投資・ICT 資本ストックのデータは、日本は内閣府経済社会研究所、米国は商務省の Bureau of Economic Analysis (BEA) からデータを取得している。日本のハードウェアは、電子計算機・同付属装置、通信機械、民生用電子機器、事務用機器である一方、米国のハードウェアは、コンピュータ・周辺機器、通信機器である。ソフトウェアは、日米ともに受注型ソフトウェア、汎用ソフトウェア、自社開発ソフトウェアである。

図表 1-3-1-7 日本のICT投資内訳 (名目) 推移



(出典) OECD Stat

図表 1-3-1-8 米国のICT投資内訳 (名目) 推移



(出典) OECD Stat

1990年代に日本の情報化が米国に比べて遅れた理由として、篠崎 (2003)^{*2}では、以下の3点を挙げている。第1は、1990年代前半のハードウェアの性能では日本語処理に対応するために、日本のハードウェアの価格性能比が劣っていたことである。第2に、日本企業はメインフレームへの投資からパソコンへの投資の転換が遅れたことや、通信についても電話網からインターネットを基盤とするオープン・ネットワーク化への取組が米国に比べて遅れたことなど投資の内容が異なっていたことである。第3には、1990年代はGDP比率の分母となるGDPの動きが日米で全く異なっており、日本では経済が停滞する中で情報化投資の比率が高まったことである。

上記のうち最初の2要素は、それぞれハードウェアの性能向上や我が国におけるオープン・ネットワーク化への取組により2000年代には解消に向かった。しかし、それ以降も日米で付加価値増加に差が生じていることから、我が国のICT投資の質や使われ方に課題があったと考えられる。

そこで、ICT投資の使われ方として、ソフトウェア投資の使われ方について日米を比較する。図表1-3-1-7及び図表1-3-1-8にて取り上げたとおり、日米でICT投資に占めるソフトウェア投資の比率には大きな違いはない。ソフトウェア投資をさらに大別するとパッケージソフトウェアと委託開発ソフトウェア (開発者側から見ると受託開発ソフトウェア) とに分かれる^{*3}ところ、日米それぞれの内訳を利用可能な統計を基に概観する^{*4}。

平成29年情報通信業基本調査によると、2016年度の日本の受託開発ソフトウェア業及び組込みソフトウェア業の売上高の合計とパッケージソフトウェア業の売上高の比率は、88.3%と11.7%となっており、これを委託開発ソフトウェアとパッケージソフトウェアの出荷額の比率とみなす^{*5}。米国商務省Webサイトによると、2016年の米国の委託開発ソフトウェアとパッケージソフトウェアの比率は、53.8%と46.2%となっている^{*6} (図表1-3-1-9)。

*2 篠崎彰彦「情報技術革新の経済効果」日本評論社 (2003) P.92~93

*3 ソフトウェアには、委託開発、パッケージ以外に自社開発もあるが、我が国のソフトウェア投資の内訳は国民経済計算上単独では公表されていないため、ここでは他の統計から概観可能な委託開発及びパッケージを取り上げている。

*4 日本分は、情報通信業基本調査の結果に基づき、受託開発ソフトウェア業、パッケージソフトウェア業それぞれのアクティビティベースの売上高から比率を算出している (受託開発とパッケージを併営している企業の場合、各業の売上高を別に計上)。

米国分は、商務省Webサイトにソフトウェア (パッケージ、カスタム、自社開発) の投資額を含むRelation of Private Fixed Investment in Intellectual Property Products (by type) が公表されている。

https://www.bea.gov/national/FA2004/IPP_types.pdf

上記URL中の表においては、供給側 (NIPA: National income and product accounts) と需要側 (FAA: Fixed assets accounts) の両方から推計し突合を行っている。 https://bea.gov/scb/pdf/2014/10%20October/1014_fixed_assets_and_consumer_durable_goods.pdf

*5 日本標準産業分類の説明及び内容例示によると、受託開発ソフトウェア業とは、顧客の委託により、電子計算機のプログラムの作成及びその作成に関して、調査、分析、助言など並びにこれらを一括して行うもの、組込みソフトウェア業とは、情報通信機械器具、輸送用機械器具、家庭用電気製品等に組込まれ、機器の機能を実現するためのソフトウェアを作成するもの、パッケージソフトウェア業とは、電子計算機のパッケージプログラムの作成及びその作成に関して、調査、分析、助言などを行うものをいう。

*6 2017年北米産業分類 (NAICS) によると、Custom Computer Programming Services及び Software Publishersの説明はそれぞれ次のとおり

541511 Custom Computer Programming Services

This U.S. industry comprises establishments primarily engaged in writing, modifying, testing, and supporting software to meet the needs of a particular customer

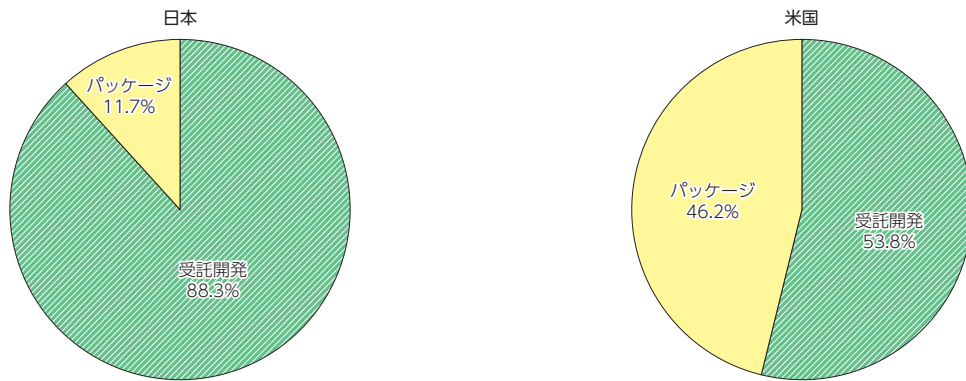
[https://www.census.gov/cgi-bin/sssd/naics/naicsrch?code=541511&search=2017 NAICS Search](https://www.census.gov/cgi-bin/sssd/naics/naicsrch?code=541511&search=2017%20NAICS%20Search)

511210 Software Publishers

This industry comprises establishments primarily engaged in computer software publishing or publishing and reproduction. Establishments in this industry carry out operations necessary for producing and distributing computer software, such as designing, providing documentation, assisting in installation, and providing support services to software purchasers. These establishments may design, develop, and publish, or publish only. These establishments may publish and distribute software remotely through subscriptions and downloads.

[https://www.census.gov/cgi-bin/sssd/naics/naicsrch?code=511210&search=2017 NAICS Search](https://www.census.gov/cgi-bin/sssd/naics/naicsrch?code=511210&search=2017%20NAICS%20Search)

図表 1-3-1-9 日米のソフトウェア比率（受託開発、パッケージ）



(出典) 総務省「我が国の ICT の現状に関する調査研究」(平成 30 年)

ここから、日本のソフトウェアを利用する企業（ユーザ企業）は、受託開発に相対的に多くの費用を投じている一方で、パッケージソフトへの支出は少なく、パッケージソフトの活用が低調であることがみてとれる。

日本で受託開発が多いのは、ユーザ企業が外部に委託して独自仕様を盛り込んだソフトウェアを作成していることが一因と考えられる。この受託開発はベンダ、ユーザ企業のシステム担当者と現場との間で情報システムの要件定義が難航して開発に時間がかかりがちなこと、アップデートやカスタマイズ毎に追加の費用が発生すること、システムの追加や改修によって費用が発生する場合があることから相対的に多くの費用を要する可能性がある。さらに、カスタマイズが利便性向上や付加価値増加のためではなく、従来のシステムへの過剰適合^{*7}であったり、ICT 導入以前の組織や業務プロセスに合わせるために行われる場合^{*8}があることも挙げられる。

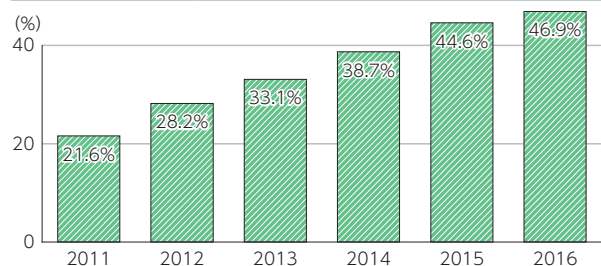
もっとも、ICT 投資額から ICT 投資傾向を読み取ることは、2 つ留意点がある。

第一に、近年は自社で ICT 投資を行わずとも、外部の ICT サービスを利用できることから、ICT 投資額のみでは企業の ICT 導入状況を測りきれなくなっていることである。例えば、クラウドサービスを利用する企業の割合は年々上昇している（図表 1-3-1-10）。企業が外部のクラウドサービスを利用する場合、支出は中間投入として計上され、設備投資に反映されない。

第二に、外部の ICT サービス利用とその付加価値創出との関係が公的統計で必ずしも詳細に把握されているわけではないことである。例えば、外部クラウドサービスの利用とそれをういて企業が創出した付加価値との関係は、マクロ経済では明確に把握されているわけではない（一方、企業が自社でクラウドを構築して内部で利用する場合、自社における設備投資となるので、把握可能）。

OECD Digital Economy Outlook 2017 においても、多くの OECD 加盟国では 2015 年の ICT 投資が 2007 年よりも増加しているが、日本を含む一部の国では 2015 年の投資に占める ICT 投資の比率が下落している。同書では、その要因のひとつとして、企業が ICT 投資の代替として外部クラウドサービスへの支出を増加させていることに言及した上で、外部クラウドサービスが国民経済計算体系上適切に測定できるかは議論となっている旨述べている。

図表 1-3-1-10 クラウドサービスの利用状況



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

*7 従来のシステムへの過剰適合の例として、銀行の第三次オンラインシステム及びポスト第三次オンラインシステムがある。銀行の第三次オンラインシステムは 1980 年代に構築された。その後のポスト第三次オンラインシステムも第三次オンラインシステムの技術制約を前提とした体系設計の上に構築されたため、2000 年代以降諸外国では当たり前となった 24 時間対応やインターネットバンキングといったサービス改善や新しいビジネスモデルの導入が遅れた一方、従来のシステムとの整合性をとるために投資額や ICT サービス利用額がかさむ結果となった。マクロ統計を産業レベルでも、金融業は他産業と比較して、情報化投資額が大きい割に付加価値創出が小さくなっている。例えば、日本経済研究センター「第 4 次産業革命の中の日本 ～情報は国家なり～」(2017 年 5 月) では、産業別にソフト資本を 1% 増やしたときの労働生産性向上度を算出しており、金融・保険業は -0.4% と 15 業種中下から 2 番目となっている。
<https://www.jcer.or.jp/policy/policy-proposal/detail5216.html>

業種別情報化投資と粗付加価値との関係については、平成 29 年版情報通信白書 P.151 参照。

*8 ICT 導入以前の組織や業務プロセスに固執し ICT を導入した結果、ICT 導入の効果が現れず、極端な場合、導入プロジェクト自体が頓挫した挙句に発注者が受注者から損害賠償を求められた例として、旭川医科大学が NTT 東日本に病院情報管理システム導入を委託したものの現場からの追加要望が相次ぎ期日までに完成せず訴訟となったケースが象徴的である。

クラウドサービスを適切に利用できれば企業の生産性が向上するという研究もある*9ことから、企業のクラウド利用と付加価値創出との関係について把握することには意義があると考えられる。

2 ICT資本ストックの推移

次に、フローとしての毎年のICT投資額に対し、ICT投資の蓄積から減耗分を控除した各年のICT資本ストックの額を取り上げる。規模感を把握するため、名目値を日米で比較する。(図表1-3-1-11)。

1994年から2015年までのICT資本ストックの推移を名目値で見ると、日本は50.1兆円から53.2兆円へとされており、1999年以降、横ばい傾向であるのに対し、米国では、増加傾向で0.6兆ドルから1.5兆ドルへ20年間で2.5倍となっている。すなわち、この期間で、米国では新たなICT資本ストックの蓄積が進んできたが、日本ではICT資本ストックの額が横ばいであることから、更改が主体となり、規模の拡大が進まなかったと考えられる。

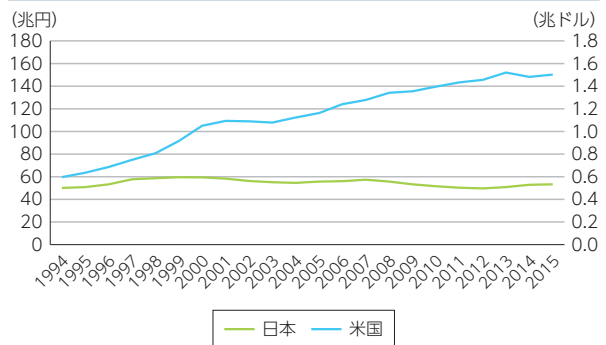
日本のICT資本ストックに対する米国のICT資本ストックの比率は、1994年は1.2倍であったが、2015年には3.2倍となり(いずれもドル建て換算の場合)、ICT投資額と同様、両国の差が大きく広がっている。(図表1-3-1-11)

ICT資本ストックに対するICT投資の比率(名目)は、日本は2008年までは30%台前半、2010年以降は30%程度で推移しているのに対し、米国は比較期間中いずれの年も日本より比率が高く、米国のほうが、既存のICT資本ストックに対する毎年のICT投資の割合が高くなっている(図表1-3-1-12)。

このICT投資/ICT資本ストック比はICT資本ストックの更改及び蓄積の速さを表す。2015年には、日本では30.5%、米国では37.0%となる。これにより、米国の方が日本よりもICT資本ストックの更改及び蓄積が速いことがわかる。

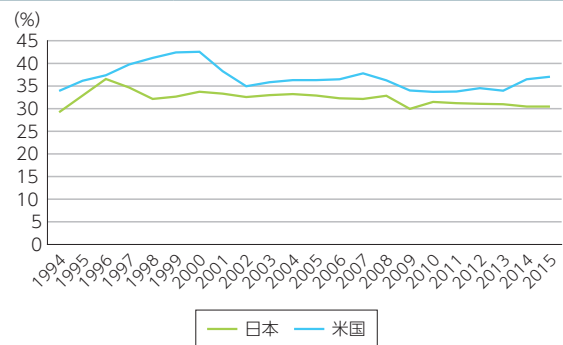
続いて、日米のGDP/ICT資本ストック比を比較する(図表1-3-1-13)。これはICT資本1ストックあたりが生み出す付加価値を表す。期間中全ての年で米国の値が高く、2015年には、日本は10.0、米国は12.0となっており、日本のICT資本ストックは米国との比較では、付加価値創出効果が小さいことがわかる。

図表1-3-1-11 日米のICT資本ストック(名目)推移



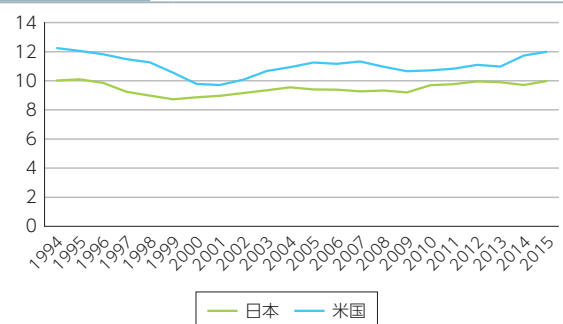
(出典) OECD Stat

図表1-3-1-12 日米のICT投資/ICT資本ストック比(名目)推移



(出典) OECD Stat を基に作成

図表1-3-1-13 日米のGDP/ICT資本ストック比推移(名目)推移



(出典) OECD Stat

*9 金 榮愨、権 赫旭「日本企業のクラウドサービス導入とその経済効果」経済産業研究所ディスカッションペーパー (2015)

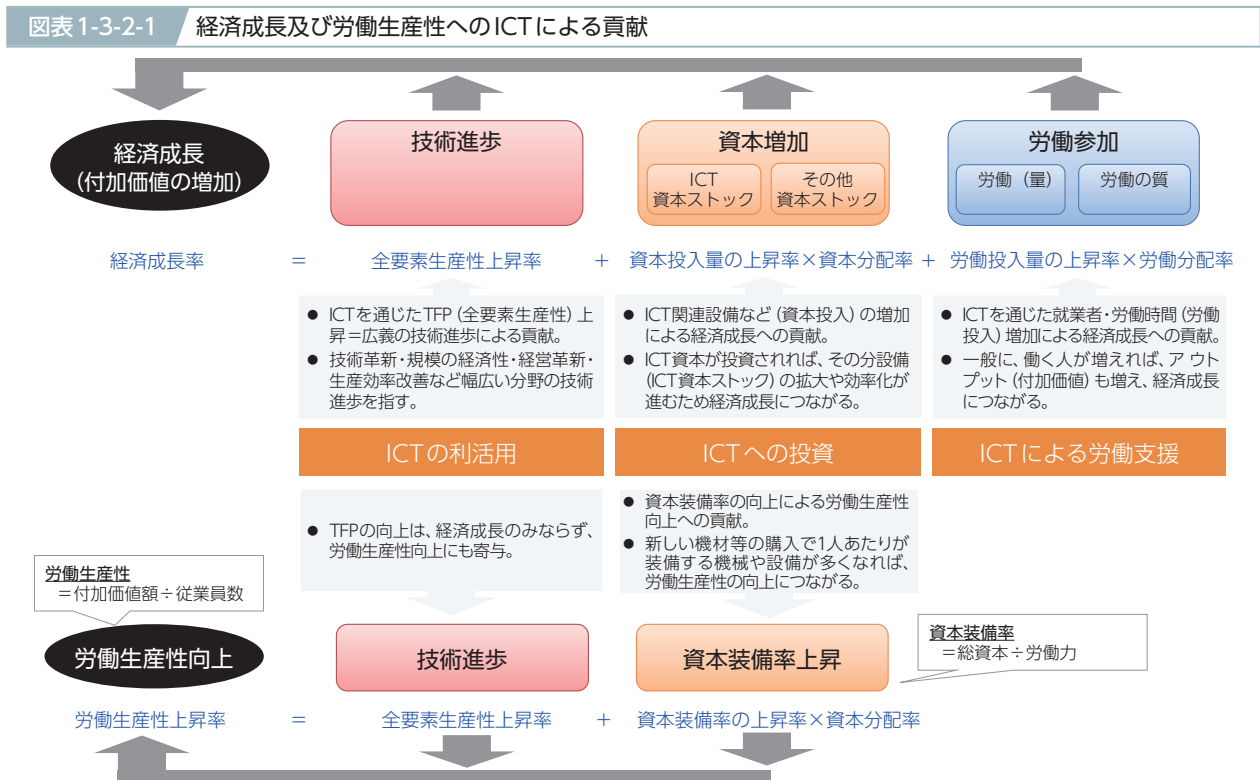
2 ICTの経済成長への貢献

1 成長会計分析

一般に、経済成長（付加価値の増加）は、生産要素である資本及び労働の増加、並びに、TFP（Total Factor Productivity：全要素生産性）の増加による部分に分解できる。付加価値の増加に対して、資本及び労働が投入量の効果を表すのに対して、TFPは生産の質による効果を表している。TFPは、生産要素以外で付加価値増加に寄与する部分であり、具体的には、技術の進歩、無形資本の蓄積、経営効率や組織運営効率の改善等を表すと考えられる。中長期的には、労働供給は人口の制約を受け、資本ストックを形成する投資は付加価値の範囲内となることを考えると、一国の経済を成長させていくには、TFPを高めることで付加価値を大きくする必要がある。

企業の生産活動を考えると、資本設備や労働力が投入されて、製品やサービスを生み出し、それをもとに得た利潤等が付加価値となる。付加価値が多く生み出されると、国全体としてGDPが増加し経済成長をもたらす。また、技術革新が起こると、資本や労働の投入要素が一定であっても、多くの付加価値を生み出すことができるようになり、生産要素（資本、労働）あたりの付加価値を高めることから、技術革新は生産性向上の源泉と考えられている。ICTはこのうち、ICT投資による資本蓄積及びICT分野における技術革新によるTFP（全要素生産性）の上昇により、経済成長に寄与している。

ICTが経済成長（付加価値の増加）や労働生産性にどのように貢献しているか、また、資本、労働及びTFPとの関係を図示したものが、図表1-3-2-1である。



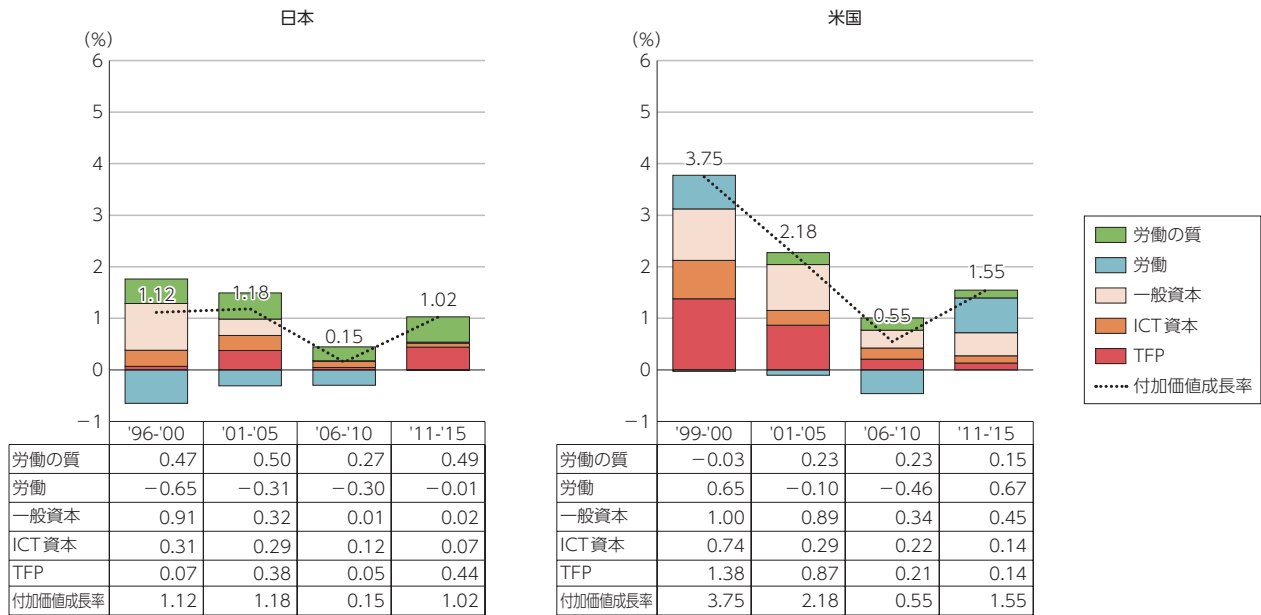
（出典）平成28年版情報通信白書を基に作成

図表1-3-2-2では、資本（ICT資本、非ICT資本別）、労働^{*10}、TFPそれぞれの実質GDPの成長率の貢献を計測する手法である成長会計分析を用い、日米の1996年から2015年までの成長率の貢献要素を5年ごとにまとめている。

先に述べたように、ICTはこれらのうち、ICT投資による資本蓄積及びICT分野における技術革新によるTFPの上昇により、経済成長に寄与している。

*10 ここでは、労働を、労働量と労働の質に分けている。労働量は労働投入時間、労働の質は学歴や勤続等による質の向上を表す。

図表 1-3-2-2 日米の成長会計分析



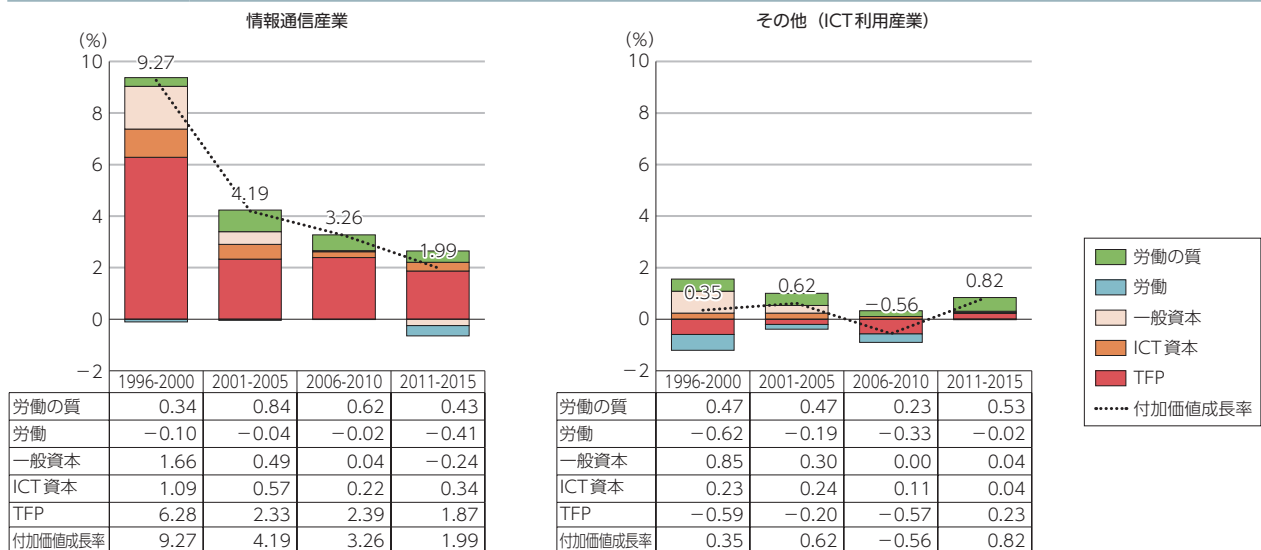
(出典) 総務省「我が国のICTの現状に関する調査研究」(平成30年)

図表 1-3-2-2 では、TFP 及び ICT 資本蓄積が全期間にわたりプラスの影響を与えていることから、我が国でも ICT への投資とその利活用が経済成長に一定程度貢献していることがわかる。しかし、それらを米国と比較すると、2010年までは低水準にとどまっている。

2011年から15年にかけては、我が国の TFP が米国よりも比較的高水準となっているが、以前の期間の TFP が低かった反動もあると考えられることから、今後この傾向が持続するかは予断を許さない。

続いて、我が国が米国と比較して成長率及び TFP が低水準にとどまった要因に迫るべく、我が国を情報通信産業^{*11} とその他産業 (ICT 利用産業) とに分け、5年ごとの成長率への貢献要素の推移をみる (図表 1-3-2-3)。

図表 1-3-2-3 日本の成長会計分析 (情報通信産業とその他 (ICT 利用産業))



(出典) 総務省「我が国のICTの現状に関する調査研究」(平成30年)

*11 ここでの情報通信産業は、2016年度国民経済計算における経済活動別国内総生産の電子部品・デバイス製造業、電気機械製造業、情報・通信機器製造業、情報通信業を合計した。

情報通信産業とその他（ICT利用産業）とを比較すると、前者のTFPの値が全期間でプラスとなり、かつそれらが比較的大きい一方で、後者のTFPの値は小さいかマイナスとなっている。

ICT利用産業におけるICTの導入及び利活用を促進することで、それら産業のTFPの伸びを誘発し、一国としての経済成長（付加価値の増加）につなげることが必要である。ICTによる付加価値増加のためには、ICTに対応した人材の育成や企業組織の改編などの無形資産投資が重要となっていることは、1990年代のICT革命の分析にあたっても指摘されている^{*12}。

留意点として、2010年代以降GDPの成長率が2000年代半ばまでと比較し伸び悩んでいるのは、日本でも米国でも同様である。先行研究でいくつかの理由が挙げられている。まず、経済のサービス化が進んでいることがある^{*13}。現行統計から計測されるTFP上昇率で見ると、製造業に比べて規模の大きいサービス産業の生産性上昇率は低い傾向にある旨^{*14}が指摘されている。また、インターネット関連サービスが爆発的に増加しているにもかかわらず、GDP統計上のICT産業の付加価値シェアは、過去15年間多くの国で横ばいとなっていることから、インターネット関連で提供される無償サービスや新しいサービスにより創出された付加価値が現行統計で捉えきれないとする指摘もある^{*15}。さらに、無形資産についても研究対象とされている無形資産の概念は会計的に認識されている項目よりも幅広いため、まとまった資産項目として把握することが難しく^{*16}、定義上の限界や計測の限界があり、国際的な課題である^{*17}との指摘もある。

換言すると、TFPを上昇させるには2010年代以降の新技术、産業構造・産業組織の変化に対応した付加価値創出が必要であるものの、現行のマクロ統計ではそれらが捉えきれない可能性があると考えられる。

*12 篠崎彰彦『インフォメーション・エコノミー』NTT出版（2014）P.118では、「ITを導入さえすれば、自動的に生産性が向上するわけではないという事実である。ソロー・パラドックスの解明という一連の研究過程で明らかになったことは、ITを導入してもうまくいく場合と行かない場合とがあり、効果を上げるには業務の見直しや人材の再訓練などを実施し、かつてITがない時代に形成された様々な「古い仕組みの見直し」が不可欠だということである。」としている。

その他、例えば宮川努/浅羽茂/細野薫編「インタンジブルズ・エコノミー 無形資産投資と日本の生産性向上」東京大学出版会（2016）P.5参照。

*13 ここでのサービス化とは、所得水準の上昇に伴うサービス需要の増加がモノへの需要に比べて大きい結果第3次産業のシェアが上昇するのみならず、従来企業内や家庭内でまかなわれていた業務がアウトソースされ高度化し新しい事業として独立する、製造業でのサービス投入などが挙げられる。

*14 森川正之『サービス立国論 成熟経済を活性化するフロンティア』日本経済新聞社（2016）P.79

*15 経済同友会「豊かさの増進に向けた経済統計改革と企業行動 ～新たな指標群「GNIプラス」の提案～」(2016) P.10

*16 宮川努/浅羽茂/細野薫編「インタンジブルズ・エコノミー 無形資産投資と日本の生産性向上」東京大学出版会（2016）P.12

*17 経済同友会「豊かさの増進に向けた経済統計改革と企業行動 ～新たな指標群「GNIプラス」の提案～」(2016) P.14