

[SciREX-WP-2019-#02]

R&D投資の資本化による産業連関表の作成

－ 研究開発活動の資本化と知識ストックの構造化 －

2019/11

慶応義塾大学 名誉教授

政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター 客員教授

黒田 昌裕 (Masahiro Kuroda)



SciREX Center
WORKING PAPER

政策研究大学院大学
科学技術イノベーション政策研究センター (SciREX センター)
ワーキングペーパー SciREX-WP-2019-#02

[SciREX-WP-2019-#02]

R&D 投資の資本化による産業連関表の作成

ー研究開発活動の資本化と知識ストックの構造化ー

2019 年 11 月

慶応義塾大学 名誉教授

政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター 客員教授

黒田 昌裕

※. 本ワーキングペーパーの著作権は、著者もしくは政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センターに帰属しています。本ワーキングペーパーに含まれる情報を、個人利用の範囲を超えて転載、またはコピーを行う場合には、政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センターによる事前の承諾が必要となりますので、以下までご連絡ください。

【連絡先】 政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター
TEL: 03-6439-6329 / E-Mail: scirex-center@grips.ac.jp

目次

エグゼクティブサマリー	4
Abstract	4
1. 国民経済計算における R&D の資本家について	5
2. JSNA2008 の R&D 推計の考え方	10
3. 産業連関表における研究開発活動の資本化	16
4. 時系列産業連関表（1995-2011）にみる研究開発投資の変移	25
5. 企業内情報処理活動の特掲について	35
6. 結びにかえて	46
参考文献	47

エグゼクティブサマリー

研究開発投資などの無形固定資産投資を含む資本形成の産業部門間の波及効果を静的・動的ユニット TFP の理論図式を用いてとらえるための産業連関表の体系を構築する。国民経済計算に関する国際基準としては、2008SNA として、1993SNA からの基準改定の勧告が 2008 年に行われ、R&D 投資などの資本化の方針が示された。わが国では、漸く 2016 年末にその勧告に沿った改訂が行われた。国民経済計算の体系との整合性を厳密に保った R&D 支出の資本化の推計の方法に準拠した産業連関表の体系は、2016 年産業連関表で実現される予定である。この論文では、それに先立って、黒田(2019a)で展開した静的および動的ユニット TFP 測定の体系と整合的な産業連関表の体系を 1995～2011 年に遡って、時系列で推計して、研究開発活動および情報処理活動の無形資産としての知的資産の資本化を試みている。

Abstract

In this research, we compiled Japanese input-output table in which R&D expenditures were internalized as intangible capital investment, enabling the evaluation on intangible assets as knowledge stock by quantity and quality measures. By the process, R&D investment by government as well as industry that contribute to static/dynamic total factor productivity (TFP) improvement could be observed and coped accordingly to determine the production efficiency improvement by industry through industry linkage. In Japan Japanese System of National Account (JSNA) was revised to 2008 UN recommendation of the System of National Accounts at the year 2016, in which R&D expenditure by government as well as private sectors were internalized as capital investment. By the revision, the total amount of GDP in Japan was increased by 3-4% annually in comparison with the old estimates. Japanese Input-Output Table is planned to be revised in the 2016 Table. In this paper we tried to estimate the IO tables during the periods 1995-2011, in which the R&D expenditures by government and industry are capitalized consistently with the new JSNA.

1. 国民経済計算における R&D の資本化について

1.1 1993JSNA と 2008JSNA における R&D 支出の取り扱い

研究開発投資などの無形固定資産投資を含む資本形成の産業部門間の波及効果を静学的・動学的ユニット TFP の理論図式を用いてとらえるための産業連関表の体系を明らかにする。¹ まず、無形固定資産として知識ストックの資本形成を産業連関表の中で明示的に組み入れる枠組みを示すことから始めなければならない。国民経済計算に関する国際基準としては、1993SNA からの基準改定の勧告が 2008 年に行われ、R&D 投資などの資本化の方針が示された。我が国では、漸く 2016 年末にその勧告に沿った改訂が行われた。² 2008SNA の国連勧告では、従来 (1993SNA 基準) では、中間消費として扱われていた R&D 支出を特許のように繰り返し 1 年を超えて生産過程で使用される知識ストックを生産するものとして資本化すること、したがって、従来の中間消費ではなく、無形固定資本形成として最終需要のひとつとして扱うことが提示された。この改訂により、名目 GDP の水準は、平均で年率数%強、拡大することになった。OECD では、R&D 資本化にあたって、すでに 1996 年にイタリアのフラスカティで専門家会合が開催され、R&D 調査の公式実施マニュアル、いわゆる「フラスカティ・マニュアル」が公表されている。³ 各国で、このマニュアルに沿った R&D 支出に関する基礎統計の整備が進められ、我が国でも総務省が「科学技術研究統計調査」を実施している。国民経済計算の体系との整合性を厳密に保った R&D 支出の資本化の推計の方法に準拠した産業連関表の体系は、2016 年産業連関表で実現が予定されている。この論文では、それに先立って、黒田(2019a)で展開した静学的および動学的ユニット TFP 測定の体系と整合的な産業連関表の体系を 1995~2011 年に遡って、時系列で推計して、研究開発活動および情報処理活動の無形資産としての知的資産の資本化を試みている。

R&D 支出総額とは、国内の企業、研究機関、大学、政府研究所等のすべての R&D 実施機関における人件費、原材料費等の経常費用、ならびに固定資産の購入などの資本的費用の総額を表す。R&D 資本化に関する主要国の検討状況については、内閣府 (2014a)、小林(2016)に整理されているが、オーストラリア (対応年: 2009 年 12 月)、カナダ (同 2012 年 10 月)、米国 (同 2013 年 7 月)、韓国 (同 2014 年 3 月)、英国 (同 2014 年 9 月予定) の国々について、その状況の概要を要約すると以下のようなになる。

¹無形固定資産投資の資本化による全要素生産性の測定に関しては、黒田(2019a)参照。

²小林裕子 (2016) および 2016 年の国民経済計算報告書を参照されたい。

³米国や欧州各国等の OECD 加盟国では、R&D 資本化を「フラスカティ・マニュアル第 6 版 (2002 年)」に準拠して、すでに実施しており、その GDP への影響に関しては、小林 (2016) にまとめられている。また我が国の 2016 年の改訂は、2015 年の公表された OECD の「フラスカティ・マニュアル第 7 版 (2015)」に準拠するとされている。

- a. 資本化の範囲：オーストラリア以外の国では、すべての R&D 活動を対象としているが、オーストラリアでは、政府と私立大学を含む非営利団体の純粹基礎研究以外の R&D 活動のみを対象としている。R&D 活動の範囲に関しては、その活動によって知識ストックを生み出すことに成功したか、失敗したかは区別することは難しく、研究の成否を問わず、すべての R&D 活動に要した費用を含めることが国際的合意となっている。
- b. 産出額の範囲：R&D 活動に関わる中間投入、人件費、資本減耗費を含む資本コストなどその関係費用のコスト積み上げで推計。
- c. R&D 資産の帰属：オーストラリア、米国、韓国は資金拠出者ベース、カナダ、英国は、企業は資金拠出者ベース、政府および非営利は実施者ベースとする。
- d. 企業内 R&D の産業分類：韓国は不明であるが、それ以外の国々は、基本的には各産業の活動に内包。
- e. 資本収益：オーストラリア、米国は、考慮・加算せず、カナダは、科学技術調査から純営業利益（売上－経常費用－固定資本減耗）をもとめ産出額に加算。韓国は、R&D を主産物とする産業の収益率（2010 年、産出額の 7%程度）を活用して算定、英国は、各種企業統計から資本収益率を計算して援用。
- f. デフレーター：投入コスト型（労働コスト＋中間投入コストの積算）
- g. 輸入 R&D の需要先：オーストラリアは、国内 R&D 活動の中間投入として扱う、またカナダ、韓国、英国は、国内 R&D 算出には含めず、総固定資本形成に計上。米国は、精緻化を検討中。
- h. 平均使用年数、償却率：オーストラリアは特許の平均的使用年数に基づき、11 年。カナダは、IT 産業（5 年）、政府（10 年）、医薬品産業（20 年）、その他産業（有形固定資産の平均）、米国は、企業部門は、産業別に利潤最大化モデルから推定（医学品の 8%から IT 機器の 40%）、政府は、分野別に防衛、医療、宇宙、エネルギー別に設定、非営利団体は、企業分を活用、韓国はアンケートに基づき 10 年程度と推計、英国は、製造業（8 年）、情報通信業（4～5 年）、専門・科学・技術業（5 年）、研究・開発業（7 年）、その他産業（7 年）、政府（9 年）、大学（6.5 年）他の対家計民間非営利団体（4 年）。
- i. 自社開発ソフトウェアとの重複：オーストラリアが、コンピューターシステムデザイン・関連サービス産業の R&D 以外のソフトウェアは R&D から除くとしているは、他の国々は、R&D から除外。
- j. 名目 GDP 押し効果：オーストラリア 1.1-1.6%(1998-99 年度～2007-08 年度)、カナダ 1.2%-1.3%（2007～2008 年度）、米国 2.2%-2.5%(2002～

2012 年度)、韓国 3.7%(2010 年)、英国 1.4%-1.6%(1997~2009 年) となっている。

また、小林 (2016) によれば、直近の OECD による各国 R&D 支出総額は、我が国は 16.7 兆円(2013 年)、購買力平価換算で、米国が 47.4 兆円(2012 年)、中国が 35.0 兆円(2013 年)となっており、名目 GDP 比で我が国は、3.5%(2013 年)となっている。JSNA の 2016 年の改訂では、R&D 支出の取り扱いばかりではなく、特許等サービスの取り扱い、防衛装備品の資本化、所有権移転費用の取り扱いの精緻化、中央銀行の産出の明確化なども行われているが、名目 GDP の改定額の 80%弱が R&D の資本化によるものとなっている。その改定額は、2015 年で 19.2 兆円、対名目 GDP 比で 3.8%増となっており、1990 年代の名目 GDP が横ばいで推移するなかにあつて、改訂前の名目 GDP と比較して、2005 年の対名目 GDP 比 3.3%増の改訂から、2015 年度以降には、平均で 3.6%の増加傾向にあり、民間設備投資の減少傾向とは対照的な動きとなっているという興味深い傾向が示されている。これらの各国の推計は、各国の経済実態や統計事業の差異を反映して、若干の差異はあるものの、概ね OECD の FM に準拠したものとなっており、我が国もそれに準拠した「科学技術研究調査」をベースに推計し、OECD にも報告している。⁴

我が国の改訂前の SNA (1993SNA 基準) では、R&D 産出額の範囲は、R&D を主業とする会社等のいわゆる市場生産者の学術研究機関分であり、学術研究機関以外の市場生産者の R&D (企業内研究開発) や非市場生産者の R&D は産出として扱っていない。また、これまでの我が国の産業連関表では、市場生産者の学術研究機関の産出額は、産業連関表の基準年の設定に合わせて、「自然科学研究機関 (産業)」および「人文科学研究機関 (産業)」国内生産額とされており、延長年は、それを「科学技術研究調査」の内部使用研究費で補間推計されている。企業内研究開発に関しては、産業部門別の産出額の推計としては、特掲していないが、その費用 (雇用者報酬、中間投入、固定資本減耗) は各主生産活動の生産費用に含まれるものとしている。また一般政府および対家計非営利団体の非市場生産者の研究機関については、生産費用の合計から産出額を推計する際、R&D に関する生産費用分も産出額に含まれており、その需要先は、自己消費として政府最終消費支出ならびに対家計民間非営利団体の最終消費に含まれるものとし

⁴ FM における部門分類は、高等教育部門 (大学等)、企業部門、政府部門、民間非営利部門に区分されているのに対して、2008SNA では、学術研究機関および自己勘定による企業内研究開発、非市場生産者については政府単位、大学、非営利研究機関等が部門範囲となっており、FM 部門分類は SNA の制度部門分類とは一致しない。その組換えに際しては、OECD が 2010 年の刊行した「知的財産生産物の計測に関するハンドブック (Handbook on driving capital measures of Intellectual property products(IIP))」の準拠するものとされている。

ている。今回の改定に際しては、2008 年 SNA 勧告に従い、市場生産者の R&D に関しては企業内研究開発を含めるものとし、その需要先も総固定資本形成に格付けている。また、非市場生産者（一般政府および対家計民間非営利団体）の R&D 産出についても、その R&D 活動に要した生産費用の合計を産出額とし、その需要先の最終消費支出ではなく、総固定資本形成として記録することとしている。これらの総資本形成は、設備・機械などの有形固定資産投資と区別して、無形固定資産投資として扱われている。

2008JSNA の R&D 活動は、以下のように規定されている。

- a. 市場生産者の研究機関：SNA では、制度部門としては、非金融法人企業に格付けされ、「専門・科学技術、業務支援サービス業」の主産物とする。科学技術研究調査では、組織区分は、学術・開発研究機関となっている。
- b. 市場生産者の企業内研究開発：SNA では、制度部門としては非金融法人ならびに金融法人に格付けされ、科学技術研究調査の組織分類では、
 - 1) 企業組織における「学術・開発研究機関」以外の企業内研究、ならびに
 - 2) 非営利団体・公的機関など市場生産者の特殊法人、独立行政法人等に格付けされる組織の研究、そして
 - 3) 国公立、私立大学付属病院の研究開発などとして記録されている。
- c. 非市場生産者の研究機関：
 - 1) SNA の制度部門では、一般政府に格付けされる 1-1)「教育」等の副次的生産物で科学技術研究調査では大学等という組織分類で扱われている国公立大学（付属病院を除く）および国公立大学付置研究所、および 1-2)「専門・科学技術、業務支援サービス業の主産物」で、科学技術研究調査では、国営・公営の研究機関、非市場生産者の特殊法人、独立行政法人等の非営利団体・公的機関。
 - 2) SNA では、対家計民間非営利団体として格付けされる 2-1)大学等の「教育」等の副次的生産物で科学技術研究調査の組織部門では、私立大学（付属病院を除く）ならびその付属研究所、および 2-2)「専門・科学技術、業務支援サービス業の主産物」で科学技術研究調査では、組織分門では、非営利団体・公的機関とされる非営利団体の研究機関。

以上の SNA ベースの格付けおよび概念の改定によって、市場生産者の学術研究機関については、その産出はすでに含まれているので、従来と変わらないままで、従来中間投入扱いされていたその産出の需要先が、中間投入費用から最終需要の総資本形成に移されること、またそれに伴って、付加価値における営業余剰が R&D 資本の資本減耗ならび営業余剰として、最終需要の拡大分だけ増加することになる。すでに現行 SNA に含まれている R&D 活動にともなう雇用者

報酬、生産・輸入品に課せられる税（控除）・補助金、固定資本減耗には、変更はない。

市場生産者の企業内研究開発に関しては、従来の SNA では、その産出が計測対象となっていない一方で、R&D 活動に要した費用は、企業の主生産活動の費用に含まれるものとしている。したがって、改訂では、企業内の R&D 活動の産出を新たに推計して加えることとなる。企業内産出が新たに加わることによって、その中間投入の差額が付加価値を拡大することになる。これは、従来の SNA では、産出に R&D 活動の産出を加えず、費用としては主生産の費用として、中間投入、雇用者報酬、税（控除）・補助金、固定資本減耗に含まれていたとすれば、企業内 R&D 活動による営業余剰としての R&D 活動による付加価値発生を評価していなかったことになり、付加価値を過小評価していたことになる。また後述するように現行の我が国産業連関表での企業内研究活動の扱いのように、企業内 R&D の産出を一国で集計推計して、そこでの純営業余剰はゼロと定義した場合には、企業内 R&D 活動による純営業余剰の発生はないものとしているから、産出を特掲することによる付加価値の増加分は、一国レベルで集計された企業内 R&D を各産業に分割配分することにした場合、R&D 活動にともなう有形固定資本の資本減耗引当分のみが含まれ、その営業余剰は含まれていないこととなる。しかしながら、この企業内研究活動が営業余剰を生まないとする仮定は、先験的に決められるものではないとすれば、企業内研究活動による営業余剰も観察された企業の営業余剰に含まれていると考えることもできる。われわれは、後者の考え方を採用し、産業別の全要素生産性の測定に際しては、企業内研究開発活動による資本サービス価値を帰属計算によって推計することを行うこととした。その手続きに関しては、黒田(2019a)を参照されたい。

現行の JSNA では、市場生産者の企業内研究活動は、産出としては計測されていない一方で、その活動費用は、中間投入、雇用者報酬、資本コスト、資本減耗などが、主生産活動の費用として含まれていたと考えることができる。その場合は、主生産活動の付加価値に、企業内研究開発活動の生み出したであろう付加価値がすでに含まれているとすれば、主生産活動による付加価値を主生産活動によるものと、企業内研究活動によるものとに区分することが必要となる。言い換えれば、もし主生産活動の付加価値に、企業内研究活動による付加価値が含まれていないとすれば、付加価値から雇用者報酬、資本減耗等の営業余剰以外の費用項目を差し引いてもとめられる営業余剰を過小に評価していることになる。今回の改定（JSNA2008）で、企業内 R&D 活動を特掲した場合、R&D 活動による産出が拡大する一方で、従来主生産活動に含まれていた R&D 活動の中間投入、雇用者報酬、資本減耗を、主生産活動から企業内 R&D 活動による費用に移行、R&D 活動の産出から、それらの費用を差し引いて、

企業内 R&D 活動による営業余剰を導くことになる。一方で、従来の主生産活動における中間投入、雇用者報酬、資本減耗等の費用から、R&D 活動分が除かれることによって、主生産活動の付加価値額および費用要素が変化する。また動学的には、R&D 活動の産出を知識ストックの拡張として、無形固定資産の拡張とみる新体系では、その無形固定資産の資本減耗引当分が、付加価値に加わることになる。R&D 活動による産出は、無形固定資産の拡張として、資本形成に格付けされることになる。

非市場生産者による R&D 活動は、産出額は、生産費用の合計として求められ、産出は中間投入、雇用者報酬、資本減耗の費用に分割される。従来の SNA では、その産出は現物給付分を除いて、すべて一般政府または対家計民間非営利団体消費支出として扱われてきた。JSNA2008 の改定で、産出が R&D 活動が知識ストックなど無形固定資産の産出と扱われることから、産出は、総固定資本形成に格付けされることになり、さらに動学的には、知識ストックとしての無形固定資産の蓄積から生ずる資本減耗額が固定資本形成に加わることになる。小林(2016)によれば、JSNA2008 では、この無形固定資産から生ずる資本減耗は、自己消費として一般政府および対家計民間非営利消費支出として扱うこととしている。

しかしながら、市場生産者、非市場生産者を問わず、R&D 活動の産出は、無形固定資産の形成として処理することが原則であるとすれば、その「資本形成」は資本減耗を含む粗投資として扱われるべきであり、非市場生産者の R&D 活動の償却を自己消費として、一般政府および民間非営利団体の最終消費支出として扱うことは、概念上矛盾することになる。産出は、無形固定資産の粗投資額であり、一括して粗投資として資本形成に組み込むことが望ましいと考えられる。われわれの推計では、R&D 活動投資は、無形固定資産の資本形成と考え、その資本は粗投資で捉えるものと考えている。したがって、付加価値にその無形固定資産の資本減耗引当額が含まれると考えている。

2 JSNA2008 の R&D 推計の考え方

2.1 R&D 産出額の推計

2016 年改訂の JSNA2008 における R&D 産出額の推計の方法を、小林(2016)にしたがって、簡単に要約しておこう。

国連の 2008SNA の勧告では、「R&D による産出は、購入されれば市場価格によって、また自己勘定でなされれば、生産費用合計に生産で使用了固定資本の費用を示す適切なマークアップを加えた合計額で評価する。」とされている。市場生産者としての専門研究開発機関の R&D 産出の評価は、通常の市場財として、適切なマークアップ率を加えた販売額で評価する一方、政府、大

学、非営利研究機関などのよって行われる研究開発投資に関しては、非市場財として、使用した固定資本の収益を除く費用合計で評価することを勧めている。現在進められている我が国の SNA 改訂では、市場生産者の学術研究機関についての販売額や契約収入などの基礎統計が不足しているため、自己勘定で評価される非市場財としての R&D 活動同様に、生産費用の合計で評価する方向で検討されている。「科学技術研究調査」の「内部使用研究費」の内訳等を用いて、

R&D 産出額＝中間投入＋雇用者報酬＋固定資本減耗

＋生産に課される税（控除）補助金＋固定資本収益（純）

として推計され、個別の費用項目については、以下のように推計されている。

・ **中間投入**：「科学技術研究調査」の「原材料費」、「リース料」

その他経費の合計。

企業内研究費の一部として、企業が他の研究機関に委託して R&D 活動を行った場合には、IPP ハンドブックでの処理としては、その委託研究費を委託した企業の委託先機関からの中間財購入として扱い、その企業の固定資本形成から除外し、委託先の企業の資本形成とすることによって二重計算を排除することを提案している。しかし、JSNA の改定では、中間財としての記載をせず、委託研究費を含め委託元の企業の固定資本形成とし、委託先の企業活動には、その委託費を含めないという扱いをすることとして、二重計算を回避することとしている。この扱いは、中間投入の部門間取引を重視する産業連関表の考え方からすれば、後退とも考えられる。

・ **雇用者報酬**：「科学技術研究調査」の「人件費」を使用。ただし大学部門に関しては、文科省の「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」を用いて、研究従事分のみを換算する。

小林の試算によれば、大学等の全体の R&D 産出額は、人件費を研究従事分のフルタイム換算した場合には、科学技術研究調査の R&D 支出より、2013 年度で訳 1.5 兆円程度少なくなるとされている。また、雇用者の内人材派遣会社から派遣されている社員の報酬に関しては、SNA の国連勧告では、人材派遣会社の人件費として計上することになっているが、科学技術研究調査では、人材派遣を受けた企業の人件費に計上している。部門別の推計に際しては、部門間での調整が必要であるが、マクロの推計では、それらが総計されることから、マクロ的には問題がないとして、今回の改定では、処理をしないこととしている。

・ **固定資本減耗**：R&D 活動に使用する固定資産については、「科学技術研究調査」の「有形固定資産購入費」および「ソフトウェア購入費」から、SNA の他の固定資産同様に時価概念の固定資本減耗を推計。

減価却額の推計は、本来簿価評価ではなく、時価評価が望ましい。その場合、市場生産の学術研究機関における資本ストックの推計がなされ、そのストックにもとづく時価評価の減価償却額の推計がなされるべきである。特に R&D 活動

を資本化することによる知識ストックの推計が無形固定資産としての蓄積されることとなり、それにもとづく減価償却の推計も必要となる。2016 年 JSNA 改

訂では、R&D 活動による無形固定資産減価償却は含めないこととなっている。

- ・ 生産に課税される税（控除）補助金：税は同科学調査では、「その他費用」に含まれており、別途の推計は行わない。また補助金についても、JSNA の産業別補助金（研究部門）を用いる。
- ・ 固定資本収益（純）：企業部門のみにについて、同調査の企業の売上高営業比率を使用して推計。

R&D 活動による純営業余剰の推計が困難であることから、今回の改定では、企

業部門について、R&D 活動を実施している企業の売上高に対する営業利益の比

率が固定資本収益率に近似できると仮定して、その資本収益率を用いて生産費用をかさ上げする方法で純営業利益を推計している。

2.2 自社開発ソフトウェアの開発について

JSNA では、2005 年基準改定において、自社開発のソフトウェアの資本化につ

いて、すでに対応しているが、その際 R&D に係わる生産費用に、自社開発のソ

フトウェアの産出額の推計には含めていない。今回の改正では、それを改め自己開発に際しての R&D 活動の費用に自社開発のソフトウェアの産出額に含め

ることとし、需要先は固定資本形成とするという扱いになっている。以下に述べるわれわれの産業連関表の推定では、自社開発のソフトウェアなど企業内での情報処理活動を企業内研究開発活動と同じく企業内の無形固定資産の形成として特掲することを考えている。企業内での研究開発活動と同じく企業内での情報処理に関する知識ストックの形成として位置付けている。

2.3 制度部門別・経済活動別 R&D 産出額の推計方法

「科学技術研究調査」は、3 種類の調査票で、「企業」、「非営利団体・公的機関」、「大学等」に分けて調査されているが、JSNA の制度分類とは必ずしも対応しない。今回の JSNA の改定では、2008 基準の JSNA に準拠するため、制度部門、経済活動別の R&D の推計のため、同調査の個票情報に遡って推計を行ったとされている。

1. 企業部門：特に同調査における企業部門のうち、産業別部門として「学術・開発研究機関」とされている部門については、JSNA の制度部門別では、非金融法人企業、経済活動別分類では R&D を主生産物とする経済活動別部門「専門・科学技術、業務支援サービス業」の内数として扱う。また「金融業、保険業」については、制度部門別には金融機関、経済活動部門では、主産物である金融・保険とは別掲して、副次生産物として企業内研究開発を産出すると考えている。
2. 非営利団体・公的機関：「科学技術研究調査」の非営利団体・公的研究機関は、非営利団体、国営、公営、特殊法人・独立行政法人別に集計公表されているが、必ずしも JSNA に対応しないため、同調査の個票に遡って再構成された。JSNA では、国営、公営、特殊法人・独立行政法人のうち非市場生産者については、制度部門は一般政府に格付けられる。一方経済活動別分類では、R&D 活動を主とする場合には、R&D を主生産とする「専門・科学技術、業務サービス業」に格付け、それ以外の主生産を持つ場合には、副次生産物として非市場の R&D 産出に含めるものとする。同時に非営利市場生産者の活動は、制度部門では、対家計民間非営利団体と格付けされる一方、経済活動分類では R&D 活動を主生産とする場合は、「専門・科学技術、業務サービス業」の内数とし、それ以外の主生産を持つ場合には、非市場的副次的生産物として R&D 産出を行うものとする。他方、「科学技術研究調査」で国営、公営、特殊法人・独立行政法人、非営利団体の属するもののうち、市場生産者については、制度部門では、非金融法人ないしは金融機関に分類される一方、経済活動別分類では、個別に日本標準産業分類と JSNA との対応を踏まえて格付けすることとなっている。
3. 「科学技術研究調査」の大学等：同調査では、「大学等」は、国立、公立、私立別に集計、公表されている。このうち医学部以外については、JSNA では、制度部門分類では、国公立は一般政府、私立は対家計民間非営利団体に格付けられ、一方、経済活動別分類では、主生産である「教育」とは別に R&D を副次的生産として産出するものとしている。医学部

に関しては、JSNA で非金融法人に格付けられる大学附属病院における R&D が含まれていることから、医学部と付属病院を分けて R&D の産出を推計する。

2.4 総固定資本形成の推計

R&D 活動を知識の生成の活動とみなして、それを資本化すること
は、知識ストックの蓄積にむけた投資であるとみなすことができる。2008SNA
の勧告では、R&D の産出を総固定資本形成(無形固定資産)として計測すること
となる。

活動部門ごとには、

R&D の総固定資本形成額

$$= \text{R\&D 額の産出} + \text{R\&D の輸入額} - \text{R\&D の輸出額} + \text{国内 R\&D の}$$

純購入額

が成立し、一国全体の集計では、国内 R&D の純購入額は、部門間で相殺されるのでゼロとなる。JSNA の改定では、「国際収支統計」(日本銀行)の「研究開発サービス」の支払い、受取を用いて推計するとされている。⁵

一方で、R&D 活動が資本形成として評価されることによって、その蓄積が無形固定資本ストックの拡大となって、知識ストックを増すことになる。したがって、無形固定資産としての知識ストックの推計が必要となる。無形固定資産ストックおよびその資産の資本減耗の算定するにあたっての減耗率の推計は重要な課題となる。

また R&D の投資主体と所有主体に関しても区別が必要となる場合が生まれるが、今回の改定では、R&D の資金拠出主体と実施主体が同一主体である割合が 96.1%と高い水準にあることから、資金拠出主体と実施主体は、ほぼ同一であるとして、補正しないこととなっている。しかしながら、経済活動を部門別に把握する産業連関分析のような場合には、市場生産者としての学術研究機関が別の資金拠出主体からの委託を受けて R&D 資産を生産、それを固定資本として資金拠出者に提供する形もあり得ることを考えなければならない。

R&D 産出の実質化に際してのデフレーターに関しては、諸外国の方法に倣って、インプット型を採用するとされており、中間投入の品目別基本単位デフレーターの集計と賃金をベースとする付加価値デフレーターによって推計することとなっている。

⁵小林 (2016) によれば、IMF の「国際収支マニュアル第 6 版」において、2008SNA において、特許権等が非生産資源から生産資源に改訂されたことに合わせて、国際収支の記録においても、国際取引においても、生産資源の売買としてのサービス取引として記録されることになり、サービス収支のうちの「その他業務サービス」の「研究開発サービス」に記録されることとなった。

2.5 特許実体と特許等サービスの取り扱いについて

R&D 活動の資本化にともない、その活動が生み出す知識サービスの取引、とりわけ特許実体や特許のランセンシングの取引を JSNA でどのように取り扱うかが問われる。国連の 1993SNA では特許実体を無形非生産資産と扱っており、その特許等使用料については、サービスの産出があるものの、すべてが中間消費として処理されていた。一方 2008SNA では、特許実体を生産資産（固定資産）として扱い、したがってその使用料も特許サービスの産出と考え、その需要は、ライセンスを受けた部門の中間投入もしくは固定資本形成として計上することを勧告している。我が国の 1993JSNA では、無形非生産資産と扱っていることから、その特許実体の特許使用料等の取引実態は、中間投入の扱いで、付加価値としては、無視される形になっている。今回の改定 2008JSNA では、国連勧告に従い、特許実体は生産固定資産として扱い、その使用料等は、特許サービスの産出として推計し、その需要先は、全額中間消費として利用部門に配分され则认为している。一方、我が国の現行の産業連関表では、特許サービス提供部門は産業部門として特掲されておらず、特許実体は、各産出部門の副次的生産として扱われているが、その特許の使用料等は、純取引額が産出部門の財産所得に含まれていると认为している。一国全体としては、特許使用料の国内取引は、需給が相殺されることになるので、特許使用料の海外との純取引だけが財産所得として、部門別の営業余剰に明示的ではないが含まれていることになっていると考えられる。

2008JSNA の改定では、特許実体を R&D 活動にともなう「研究開発」の実体としての産出に含まれると认为、固定資産に体化されていると认为。一方で、その特許の使用等は特許サービス業の産出と认为、使用部門の固定資本形成もしくは中間投入として需要が配分され则认为することになる。小林

(2016) によれば、特許使用料の需要先が明確に把握できないことから、2008JSNA では、すべて中間需要として扱い、マクロの付加価値には反映されていないとのことである。特許の使用料等に推計に際しては、海外取引に関しては、「国際収支統計」の「産業財産権等使用料」の受取・支払の記録から推計し、国内取引に関しては、明確な統計がないが、経済産業省の「企業活動基本調査」の特許権等の国内取引額を用いて推計することを計画中とのことであるとされている。上述のように産業連関表には、2011 年表においても、「特許等サービス」を産出として扱っておらず、その生産部門の特掲もない。

2008JSNA の改定に伴う産業連関表の改訂では、産業部門として「専門・科学技術業務支援サービス業」の内訳として、「特許等サービス」という新たな部門を設けることを構想している。その産出額は、「企業活動基本調査」の国内

技術取引額と「国際収支統計」の産業財産権等受取の総計から、産業財産権等の支払を差し引いたものが、技術取引の総産出と考えられる。それらの産出のうち、海外への支払い（輸出）を差し引いたものが、国内の産業財産権の中間消費として扱われる。その産業部門別の配分は、R&D 資産額が特許サービス供給に比例するものとして、産業部門別の配分は想定するが、特許サービス業を特掲することを目指している。しかし、基礎統計の不足等に理由により今回は見合わせ、R&D 産出の副次的生産物として扱った模様である。この点に関しては、産業連関表の作成とも大きく関連することになるが、以下に述べるわれわれの産業連関表の推計でも、明示的に扱ってはいない。そこでは、従来の産業連関表での扱いに準じて、特許実体は、各産出部門の副次的生産として扱い、その使用料の取引は、産業に主生産活動の副次的生産として、財産所得に含まれるとしている。厳密な体系化は、次期産業連関表の推計に委ねることとした。小林の試算によれば、近年の国際収支表による産業財産権等の使用料は、輸出が輸入を大きく上回る傾向で拡大しており、また「特許等サービス」の名目 GDP に占める比率は 2000 年代に 0.05% から 0.5% を超えるレベルまで拡大していることが示されている。グローバル化の影響で、国際間の財・サービス取引が複雑化している現状では、知的資産の国際取引の現状をとらえることは、重要な課題であると考えている。今後の課題としたい。

3. 産業連関表における研究開発活動の資本化

3.1 わが国の現行産業連関表における R&D 活動の扱いと R&D 資本化の方向

わが国の 2005 年の産業連関表における R&D 活動の概要を述べ、資本化の方向を整理することからはじめよう。

（表 1）は、2005 年産業連関表の R&D 活動の様式を要約したものである。産業連関表の基本表レベルでは、R&D 活動を産出、投入に関して以下のように部門を設定している。

－「産出」と「投入」－

8221-011 自然科学研究機関（国公立）：中央・地方公共団体に属する大学等ならびにその附属研究機関と特殊法人等の自然科学に関する実験、試験、研究等の活動を産出範囲とし、政府サービス生産者（準公務）の活動として、経済的価値の評価のない価格で売られ公共財としての政府サービスを提供するものと位置づけられており、その一部が産業へのサービス提供となる以外は、ほとんどが中央および地方政府の集合的消費支出として中央および地方政府の自己消費となっている。中央政府集合的消費対総産出比率 66%、同地方政府の自己消費 28%、中央政府および地方政府集合的消費（固定資本社会減耗分）4%で

投入についても、「科学技術研究調査」をベースに推計したとされている。有形固定資産購入額は、最終需要における民間総資本形成に含まれている。

8221-041 人文科学研究機関（非営利）：産出の 95%が民間非営利団体消費支出、5%が中間投入。産出、投入とも自然科学の同機関の推計方式を踏襲している。

8221-051 自然科学研究機関（産業）：産業部門の自然科学研究部門の産出は、その 97%が他の国内産業部門の中間投入とされ、残り 3%が輸出となっている反面、3%の輸入の記録されている。産出・投入とも「科学技術研究調査」の民営研究機関の産出、投入資料を利用して算定している。産出額からは、有形固定資産購入費を除いている。有形固定資産形成は、最終需要のうち、民間の総資本形成に含まれている。

8221-061 人文科学研究機関（産業）：その産出の 97%が国内他産業への中間投入、3%の輸出と輸入が記載されている。産出・投入とも自然科学研究機関（産業）に準じている。

8222-01 企業内研究開発：企業内研究開発は、産業部門全体を集計して 1 部門として扱われている、その産出は、自然科学、人文科学の区別がなく、産出 98%は中間投入、2%が輸出とされ、3%の輸入も記録されている。「科学技術研究調査」の産業の人件費、原材料費、減価償却費、その他経費の合計として推計している。営業余剰は、ゼロとしている。有形固定資産購入額は、最終需要における民間総資本形成に含まれている。

以上が、2005 年産業連関表の推計の総合解説編に記載された R&D 活動部門の取り扱いであるが、前節で述べた JSNA の推計方法と比べてもかなり不明確な部分が多い。R&D 活動の資本化を含めて、幾つかの再構成すべき点を指摘できる。

- ① R&D 活動は、明らかに現行の我が国産業連関表では、知識サービスの生産活動とは扱われておらず、したがってその産出の固定資本形成ではなく、中間消費ないしは中央・地方政府の集散的消費支出および中間投入となっている。
- ② R&D 活動を資本化していない一方で、中央・地方政府の集散的消費に有形固定資産に係わる社会資本減耗分のみが推計されており、投入要素としてもその減価償却額が計上されている。有形固定資産形成は、その投資額が、公的資本形成に含まれているものと考えられ、その資本形成が粗投資概念であるとすれば、減価償却額は、最終需要として 2 重計算されている可能性がある。
- ③ 国公立研究機関、産業の研究機関ともに R&D 活動を資本化していないために、知識ストックの形成活動の成果は、無形固定資産形成とみ

なされておらず、その資本コストは、付加価値に計上されておらず、営業余剰はゼロとなっている。R&D 活動に伴い有形固定資産の社会的資本減耗相当分のみが含まれている。

- ④ 企業内研究開発活動は、産業部門別に分割されておらず、一国に集計された投入となっており、その営業余剰はゼロ、かつ産出の配分は、わずかの輸出入の部分を除いては、すべて中間投入として処理されることになっている。
- ⑤ 国公立および私立大学等への研究費の配分、例えば JST 等の Funding Agency の扱いは、極めて不明確であり、科学技術研究調査との関係は、明確には示されていない。学術振興会の扱いは、公務に格付けされており、科学研究費の取り扱いも不明。産業への R&D は、経常補助金となっている。

以上のように、現行の我が国産業連関表では、目下検討されている 2008JSNA との整合性がないばかりではなく、近年重要視されている科学技術開発の経済社会に与える影響を把握し、それにとまなう科学技術政策の在り方を考察する統計資料としては全く不十分であると言わざるをえない。

3.2 R&D 活動の資本化を体系的に導入した産業連関表の推計

経済社会に導入される科学技術知識の影響を分析する経済学のツールとしては、マクロの国民経済計算における R&D 活動の資本化では、まだ不十分であり、産業部門への科学技術知識の影響を産業連関表の形に表現することが必要となる。われわれは、R&D 資本化を含む 1995 年から 2011 年までの時系列産業連関表を推計することを試みた。

R&D 資本化を体系化した産業連関表の枠組み

産業連関表の体系として、R&D 活動の明示的な導入には、現行の産業連関表を以下の点に着目して、修正、組換えが必要となる。

- ① R&D 活動をここでは、それを担う経済主体との関係で、以下の活動区分で把握することとする。
 - a. 市場生産者の企業内研究活動：「学術・開発研究機関」以外の企業が企業内でおこなう研究活動。
 - b. 市場生産者としての民間非営利団体および公的機関（特殊法人、独立法人等）がおこなう研究開発活動。
 - c. 国公立、私立大学附属研究機関がおこなう研究開発活動。
 - d. 市場生産者の研究機関が企業としておこなう研究開発活動。
 - e. 非市場生産者の研究機関である、大学等（国立大学および附属病

- 院を除く付置研究所)の「教育」等の活動を除く研究開発活動。
- f. 非営利団体および公的機関(国営・公営)の研究開発活動。
 - g. 非市場生産者として私立大学およびその附属機関(附属病院を除く)がおこなう「教育」等の活動を除く研究開発活動。
 - h. 「専門・科学技術、業務支援サービス業」を主生産とする非営利団体研究機関。

以上の活動区分をわれわれの産業連関表では、以下のように集計して捉える。

1. a.の市場生産者としての企業の企業内研究活動を各産業部門の主生産活動と分けて、区分する。その際、近年の企業内で行われる情報処理活動をもう一つの企業内の知識生産活動として特掲する。したがって、従来の産業連関表における企業における活動を、主生産活動、企業内情報処理活動、企業内研究開発活動に分割して表示する。企業内情報処理活動および企業内研究開発活動は、主生産活動を活性化させるために行う知識資産の創造活動だと位置づけ、したがって、両活動の産出は、企業内の無形固定資産の蓄積となると考える。フローのこの無形固定資産の形成は、最終需要の無形固定資産投資として、当該部門の投資に位置づけられる。また、企業内情報処理および研究開発活動に用いられる有形固定資産は、その部門の有形固定資本形成(投資)を通じて蓄積されると考える。

2. d.の市場生産者としての企業が、その活動の主活動としておこなう研究開発活動を独立して捉える。その際、研究分野の特殊性を踏まえた、研究分野(自然科学8分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、物質・材料、ナノテクノロジー、エネルギー、宇宙開発、海洋開発)および人文社会科学1分野)に区分して活動を捉える。その産出は、現行の産業連関表の定義に準じており、産出・投入とも「科学技術研究調査」の民営研究機関の産出、投入資料を利用して算定している。産出額からは、有形固定資産購入費を除いている。この部門の研究開発活動も知識ストックの蓄積の活動であり、産出は、当該部門の無形固定資産投資として、当該部門の投資に位置づけられる。また有形固定資産形成は、最終需要のうち、当該部門の有形固定資本形成(投資)に位置づけられる。

3. 上記分類のb、c、e、f、gならびにhの各主体の研究開発活動を一括して、非営利・公的の大学(国公立・私立)および研究機関(大学付属を含む)で行われる研究開発活動として扱い、その活動を研究分野(9分野)に分割する。自然科学8分野は、ライフサイエンス、情報通信、環境、物質・材料、ナノテクノロジー、エネルギー、宇宙開発、海洋開発と人文社会科学1分野に分ける。ここでも産出の定義は、現行の産業連関表の定義に準じており、産出・投入とも「科学技術研究調査」の民営研究機関の産出、投入資料を利用

して算定している。この部門での研究開発活動の産出も知識ストックの蓄積として、無形固定資本形成（投資）となる。産出額からは、有形固定資産購入費を除いており、有形固定資産形成として、最終需要のうち、この研究開発部門の総資本形成に含まれる。

- ② **R&D** 活動が生み出す知識は、それぞれの活動の蓄積としての知識ストックとなり無形固定資産を形成する。上記に企業内情報処理活動、企業内研究開発活動、市場生産者としての「専門・科学技術、業務サービス業」の専門企業が生み出す知識ストック、そして大学（国公立・私立）や公的研究機関、そして民間非営利研究機関が生み出す知識ストックが、それぞれ無形固定資産を形成する。
- ③ 無形固定資産形成は、有形固定資産形成と同じく投資として最終需要の一要素となる。それぞれを形成した投資主体との関係は無形固定資本形成（フロー）マトリックスで表現する。そして、このフロー投資が蓄積されて、主体別の無形固定資産ストックとして蓄積されることになる。
- ④ **R&D** 活動にともなう有形固定資産形成は、最終需要の有形固定資本形成には含まれている。有形固定資本形成（フロー）マトリックスにおける、企業内 **R&D** 部門、政府公的研究機関・国公立大学・私立大学等の **R&D** 活動にともなう有形資本形成のベクトルとして表現される。産業の「専門・科学技術、業務サービス業」としての専門企業の **R&D** 活動のための有形固定資産形成も同様に、有形固定資本形成として、最終需要に計上される。

特許についての扱いは、現行（2005 年）産業連関表の扱いに準じており、特許サービス提供部門は産業部門として特掲されておらず、特許実体は、各産出部門の副次的生産として扱われているが、その特許の使用料等は、純取引額が産出部門の財産所得に含まれていると考えている。一国全体としては、特許使用料の国内取引は、需給が相殺されることになるので、特許使用料の海外との純取引だけが財産所得として、部門別の営業余剰に明示的ではないが含まれていることになっていると考える。

ここで、われわれが作成した「情報処理活動および **R&D** 活動特掲型産業連関表」の雛型を示そう。まず、(表 2) は、中間投入構造の雛型である。産業連関表の産業部門は、公的（国公立・非営利）研究活動および民間産業 **R&D** 専門活動の部門は、それぞれ科学技術分野別に自然科学 8 分野、人文社会科学 1 分野の計 9 分野の活動に分割されている。それ以外の産業部門は、原則、その主生産活動、企業内情報処理活動、企業内研究開発活動に 3 分割されている。

(表 2) 情報処理活動(企業内および産業)およびR&D活動(企業内、公的、産業)特掲 産業連関表 ひな型: 投入構造(中間投入)													
	1 産業 Activity 1.....j	2 企業内情報処 理 活動 Activity 1,....., j	3 企業内R&D 産業 Activity 1.....j	4 公的 (国公立・非 営利) 目的分 類R&D	5 産業 Activity k.....m	6 企業内情報処 理 活動 Activity k,....., m	7 企業内R&D 産業 Activity k.....m	8 民間産業 目的分類R &D	9 情報処理 産業 Activity n....., r	10 情報処 理産業 企業内R&D n,....., r	11 産業 Activity s.....x	12 企業内情報処 理 活動 Activity s,....., x	13 企業内R&D 産業 Activity s,....., x
1 産業 Activity 1.....j								●		●			
2 企業内情報処 理 活動 Activity 1,....., j	◆												
3 企業内R&D 産業 Activity 1.....j			▲ ₁	▲ ₂			▲ ₃						▲ ₅
4 公的 (国公立・非 営利) 目的分 類R&D	●				●			●	●	0	●		
5 産業 Activity k.....m								●		●			
6 企業内情報処 理 活動 Activity k,....., m					◆								
7 企業内R&D 産業 Activity k.....m			▲ ₁	▲ ₂			▲ ₃						▲ ₅
8 民間産業 目的分類R&D	● _α				● _β			0	● _γ	0	● _δ		
9 情報処理産 業 Activity n....., r	◆				◆			●	◆	●	◆		
10 情報処理産 業 企業内 R&D n,....., r			▲ ₁	▲ ₂			▲ ₃		◆				▲ ₅
11 産業 Activity s.....x	● ₁				● ₄			0	● ₄	0	● ₄		
12 企業内情報処 理 活動 Activity s,....., x								●		●	◆		
13 企業内R&D 産業 Activity s,....., x			▲ ₁	▲ ₂			▲ ₃						▲ ₅
中間投入計													

ここで、企業内 R&D 部門、公的研究部門、産業研究部門は、それぞれ知識ストックを無形固定資産として形成するものと考えている。また企業内情報処理活動では、自己開発のソフトウェアなどの情報関連の無形固定資産を生産するものと考えている。情報処理に関しては、産業としての情報処理サービスの提供、ソフトウェア産業、インターネットサービス業などの専門のサービス業務部門が特掲されており、企業内情報処理活動と専門情報処理部門との連携と Out-Source 化の進捗が、ITC 時代の産業構造の変移を深化させることを追跡することもできる。研究開発や情報処理活動で創造された知識資産は、無形固定資産の形成に結び付くことになり、つぎに述べる最終需要の構造に結び付くことになる。

(表 3) 情報処理活動(企業内および産業)およびR&D活動(企業内、公的、産業)特掲 産業連関表 ひな型: 最終需要構造										
	中間投入 ($j=1, \dots, x$)	民間 消費 支出 ($i=1, j$)	政府 消費 支出 ($i=1, j$)	民間 固定資本形成 (有形固定資本) 主生産 情報 R&D ($j=1, \dots, x$)	民間 固定資本形成 (無形固定資本) 情報 R&Dとも主生産へ ($j=1, \dots, x$)	公的(政府) 固定資本形成 (有形固定資本) 社会資本および公的研究開発 ($j=1, \dots, x$)	公的(政府) 固定資本形成 (無形固定資本: 知識) 公的研究開発 ($j=1, \dots, x$)	社会的資本 消耗	輸出	(控除) 輸入
産業 Activity $1, \dots, j$	x_{ij}	C_i ($i=1, j$)	GC_i ($i=1, j$)	$INVK(i=1, \dots, x, j=1, \dots, j)$						
企業内情報 処理 活動 Activity $1, \dots, j$	x_{ij}			$INVK(i=1, \dots, x, j=1, \dots, j)$	$INVKNITE(i=j, i=j=1, \dots, j)$					
企業内R&D 産業 Activity $1, \dots, j$	x_{ij} ($i=1, \dots, j$ $j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=1, \dots, j)$	$INVKNRDE(i=j, j=1, \dots, j)$				▲ ₁	▲ ₁
公的 (国公立・非 営利) 目 的的分類R&D	x_{ij} ($i=G, j=1, \dots, x$)					$INVKG(i=G, j=1, \dots, x)$ $INVKITG, INVKRDG$	$INVKITGi(i=1, \dots, x)$ $INVKITGij(i \neq j) = 0$			
産業 Activity k, \dots, m	x_{ij} ($i=k, \dots, m$ $j=1, \dots, x$)	C_i ($i=k, m$)	GC_i ($i=k, m$)	$INVK(i=1, \dots, x, j=k, \dots, m)$						
企業内情報 処理 活動 Activity k, \dots, m	x_{ij} ($i=k, \dots, m$ $j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=k, \dots, m)$	$INVKNITE(i=j, j=k, \dots, m)$					
企業内R&D 産業 Activity k, \dots, m	x_{ij} ($i=k, \dots, m$ $j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=k, \dots, m)$	$INVKNRDE(i=j, j=k, \dots, m)$				▲ ₃	▲ ₃
民間産業 目的的分類 R&D	x_{ij} ($i=PI, j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=PI)$	$INVKNRDEPI(i=j, j=PI)$				●	●
情報処理 産業 Activity n, \dots, r	x_{ij} ($i=n, \dots, r$ $j=1, \dots, x$)	C_i ($i=n, r$)	GC_i ($i=n, r$)	$INVK(i=1, \dots, x, j=n, \dots, r)$						
情報処理 産業 企業 内R&D n, \dots, r	x_{ij} ($i=n, \dots, r$ $j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=n, \dots, r)$	$INVKNRDE(i=j, j=n, \dots, r)$					▲ ₄
産業 Activity s, \dots, x	x_{ij} ($i=s, \dots, x$ $j=1, \dots, x$)	C_i ($i=s, x$)	GC_i ($i=s, x$)	$INVK(i=1, \dots, x, j=s, \dots, x)$					● ₅	● ₅
企業内情報 処理 活動 Activity s, \dots, x	x_{ij} ($i=s, \dots, x$ $j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=s, \dots, x)$	$INVKNITE(i=j, j=s, \dots, x)$					
企業内R&D 産業 Activity s, \dots, x	x_{ij} ($i=s, \dots, x$ $j=1, \dots, x$)			$INVK(i=1, \dots, x, j=s, \dots, x)$	$INVKNRDE(i=j, j=s, \dots, x)$				▲ ₅	▲ ₅

(表 3) は、情報処理活動や R&D 活動を特掲した産業連関表における最終需要の構造を示した雛型である。民間と公的資本形成をそれぞれ有形固定資産形成と無形資産形成に区分して、資本形成のフローマトリックスを表示している。フローマトリックスの行は、資本形成の資本財分類に対応しており、列は、その資本形成をおこなう経済主体に対応している。この資本形成のフローマトリックスに対応して、固定資本ストックマトリックスの推計も可能であり、理論的な枠組みでは、固定資産形成に関して、資本財 x 投資主体のフローおよびストックマトリックスが有形・無形の資本に関して、分けられることを想定して、以下の展開を示している。しかし、以下の実証分析では、有形・無形の資本形成のフローマトリックスのみを推計し、ストック額は、その行和として、経済主体別に推計している。資産の経済的陳腐化率は、投資財別ではなく、投資主体別にパラメーターとして与えられると仮定している。

資本や労働投入と要素投入コストとの関係は、付加価値部分の構造を示すことによってより明らかにできる。

(表 4) 情報処理活動(企業内および産業)およびR&D活動(企業内、公的、産業)特掲 産業連関表 ひな型: 投入構造(付加価値構造)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
家計外消費	$BG_j(j=1, \dots, j)$				$BG_j(j=1, \dots, m)$						$BG_j(j=1, \dots, j)$		
付加価値													
労働投入													
自営・家族従業員労働													
雇用労働													
主生産活動労働 L_j	$L_j(j=1, \dots, j)$				$L_j(j=1, \dots, m)$				$L_j(j=1, \dots, j)$		$L_j(j=1, \dots, j)$		
雇用労働													
企業内情報処理活動労働 LIT _j		$LIT_j(j=1, \dots, j)$			$LIT_j(j=1, \dots, m)$					$LIT_j(j=1, \dots, j)$		$LIT_j(j=1, \dots, j)$	
雇用労働													
企業内R&D労働 LN^E_j			$LNE_j(j=1, \dots, j)$				$LNE_j(j=1, \dots, m)$						$LNE_j(j=1, \dots, j)$
雇用労働													
政府R&D労働 LN^G_j				LN^G_j									
雇用労働													
民間機関R&D労働 LN^M_j								LN^M_j					
付加価値													
資本投入													
民間産業主生産活動 有形資本・有形資本サービス K_j & SK_j	$K_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SK_{j,j}(j=1, \dots, j)$				$K_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SK_{j,j}(j=1, \dots, m)$			$K_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SK_{j,j}(j=1, \dots, j)$		$K_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SK_{j,j}(j=1, \dots, j)$			
企業内情報処理 有形資本サービス KIT_j & $ASKIT_j$	$KITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			$KITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$KITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$			$KITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			
企業内R&D 有形資本サービス KRD_j & $SKRD_j$	$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$		$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			
企業内情報処理 無形資本サービス $KNIT_j$ & $SKNIT_j$	$KNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			$KNITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKNITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$KNITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKNITE_{j,j}(j=1, \dots, m)$			$KNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNITE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			
企業内R&D 無形資本サービス $KNRD_j$ & $SKNRD_j$	$KNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			$KNRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKNRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$KNRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$ & $SKNRDE_{j,j}(j=1, \dots, m)$			$KNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$KNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNRDE_{j,j}(j=1, \dots, j)$			
政府R&D 有形資本サービス K^G & ASK^G_j				$KG_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKG_{j,j}(j=1, \dots, j)$									
政府R&D 無形資本サービス KG & ASK^G_j				$KNG_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNG_{j,j}(j=1, \dots, j)$									
産業R&D 有形資本サービス K^M & ASK^M_j								$KPI_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKPI_{j,j}(j=1, \dots, j)$					
産業R&D 無形資本サービス KN^M & $ASKN^M_j$								$KNPI_{j,j}(j=1, \dots, j)$ & $SKNPI_{j,j}(j=1, \dots, j)$					
有形固定資産資本減耗引当	$DEP(K)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KRDE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KG)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(K)_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$DEP(KITE)_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$DEP(KRDE)_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$DEP(KPI)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(K+KRD)_{j,j}(j=1, \dots, j)$		$DEP(K)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KRDE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$
無形固定資産資本減耗引当	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, m)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$		$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$	$DEP(KNITE)_{j,j}(j=1, \dots, j)$
間接税	$Ind.Tax_j$				$Ind.Tax_j$			$Ind.Tax_j$	$Ind.Tax_j$		$Ind.Tax_j$		
(控除)経常補助	$Hoji_j$				$Hoji_j$			$Hoji_j$	$Hoji_j$		$Hoji_j$		
付加価値合計			Δ	Δ			Δ	\bullet		\bullet			Δ

(表 4) は、情報処理活動や R&D 活動の特掲した産業連関表における付加価値の構造を示した雛型である。ここでは、産業部門の活動をその主生産、企業内情報処理、企業内研究開発活動に分けたこととともなう、労働、資本などの要素投入コストをそれぞれの活動部門に振り分けている。労働投入コストは、自営労働・家族従業員労働と雇用労働（福利厚生費用は、雇用労働費用に合算）とに分けて、それぞれを企業内の 3 活動に分けて振り分けている。自営労働・家族従業員労働は、産業の主生産活動の労働投入に振り分けている。一方、資本投入に関しては、資本ストックからの資本サービスを投入するものとし、資本

ストックがそのサービス量と比例関係にあると仮定して、資本サービス価格とサービス量の積が、資本コストになると想定して、有形・無形の固定資本の投入コストを算定、それを3つの活動部門に格付けている。資本サービス価格に計算は、資本収益率の推定値を用いて、資本財価格と資本収益率、ならびに資産の経済的摩耗率を与えて帰属計算を行なう。(表4)に示したように、産業の主生産部門に、主生産活動の有形資本の粗コスト(資本減耗引当コストを含む)、情報処理および研究開発の企業内活動の無形資本粗コスト(資本減耗引当コストを含む)と格付けている。企業内の情報処理および研究開発コストは、有形固定資本のコスト(減価償却引当コストを含む)ものと考えており、したがって、企業内の情報処理および研究開発の有形固定資本は、それぞれ、この両部門に振り分けている。

(表4)の列部門番号1-2-3、5-6-7、11-12-13は、一つの産業部門を主生産、企業内情報処理、企業内研究開発に3分割したモデルである。また9-10は、主生産と情報処理、もしくは研究開発の2部門に分けたモデルである。4は、公的研究開発部門であり、科学分野別に9分割、8は、産業の専門研究開発部門で、同様に研究分野別に9分割されている。

4. 時系列産業連関表(1995-2011)にみる研究開発投資の変移

前節で示した研究開発活動(企業内研究開発活動、公的研究機関・大学等の研究開発活動、民間産業研究開発機関の研究開発活動)を陽表的に産業連関体系の枠組みに取り入れた時系列産業連関表を、1995年-2011年について推計することを試みた。推計手続きの詳細に関しては、作成マニュアル(アプライドリサーチ(2016))を参照されたい、ここでは、概要のみを整理しておきたい。

- ① 公表産業連関表の1995,2000,2005,2010,2011年表をベースとし、1995-2000-2005年、2000-2005-2010年の接続表を用いて、原則2005年表の基本表レベルの産業部門概念に調整するものとする。
- ② 5年ごとの基本表の中間年に関しては、延長表産業連関表をベースに概念調整を加えて、各基本表の系列とのギャップを補正する形で部門別の産出額、輸出額、輸入額の時系列を整備する。
- ③ 時系列で、基本表レベルでの産出および輸入デフレーターを整備。
- ④ 基本表をむすぶ中間年の産出・投入のバランスに関しては、RAS法、KEO-RAS法(ラグランジュ法)により調整し、2005年基本表産業分類による時系列産業連関表(1995-2011年)を作製する。
- ⑤ 基本表産業連関表の各産業部門を原則、その主生産活動、企業内情報処理活動、企業内研究開発活動に3分割している。基本分類で公的お

よび民間の研究開発部門に関しては、研究分野 10 分類（ライフ、情報、環境、物質・材料、ナノテク、エネルギー、宇宙開発、海洋開発、その他自然科学、人文社会科学）に分けている。特に大学等教育部門に関しては、教育機関としての国公立および私立大学等の活動を従事者の教育と研究との従事時間（Effort 率）で案分して、教育活動と研究活動に区分した。その部門分類の詳細は、(表 4) に示すとおりである。

- ⑥ 部門分類は、内生部門 1288 x 1176 の矩形表となっている。付加価値部門は、家計外消費支出、雇用者所得、営業余剰、資本減耗引当金、資本減耗引当（社会資本等減耗分）、間接税（除関税・輸入品商品税）および（控除）経常補助金に分類されている。また最終需要は、家計外消費支出、家計消費支出、対家計民間非営利団体消費支出、中央政府集合的消費支出、地方政府集合的消費支出、中央政府個別的消費支出、地方政府個別的消費支出、中央政府集合的消費支出（社会資本等減耗分）、地方政府集合的消費支出（社会資本等減耗分）、国内総有形固定資本形成（公的）、国内総有形固定資本形成（民間）、国内総無形固定資本形成（公的）、国内総無形固定資本形成（民間）、生産者製品在庫純増、半製品・仕掛品在庫純増、流通在庫純増、原材料在庫純増の国内最終需要と輸出（普通貿易）、輸出（特殊貿易）、輸出（直接購入）分を加えて、最終需要合計となり、そこから、輸入（普通貿易）、輸入（特殊貿易）、輸入（直接購入）および関税、輸入商品税の輸入財需要合計を表示している。表形式は、競争輸入型の産業連関表となっている。
- ⑦ デフレーターは、この基本分類に対応して、国内産出デフレーター、輸出デフレーター、および輸入デフレーターを推計している。
- ⑧ 最終需要の固定資本形成は、産業部門を中分類 108 部門に集計して、公的および民間の総有形固定資本形成のフローマトリックスを推計、さらに総無形固定資本形成についても、フローマトリックスを推計している。

(表 5)基本表 R&D 部門の科学分野別分類(事例)

列部門分類

行部門分類

[illegible]

(表 5)では、基本表レベルで大学等に関しては、国公立大学研究部門および私立大学等の大学研究部門に従事者の教育と研究への従事比率で按分して、国公立大学および私立大学等に研究活動を推計することとして部門分類を設定し、それぞれの研究活動を科学分野別に細分化している。また国公立研究機関部門、民間非営利研究機関部門、産業専門研究機関部門についても、それぞれの活動を自然科学 9 分野、人文社会科学 1 分野に分けて表記した部門分類を示している。(表 5) の右 2 行は行部門、左 2 行は列部門に対応している。それぞれの第 2 列は、モデル分析用に中分類 95 部門に集計した場合の対応を示してい

る。また、表における中分類 82-83 は、教育部門であり、研究開発部門とは、区別するために分類を明記したものである。

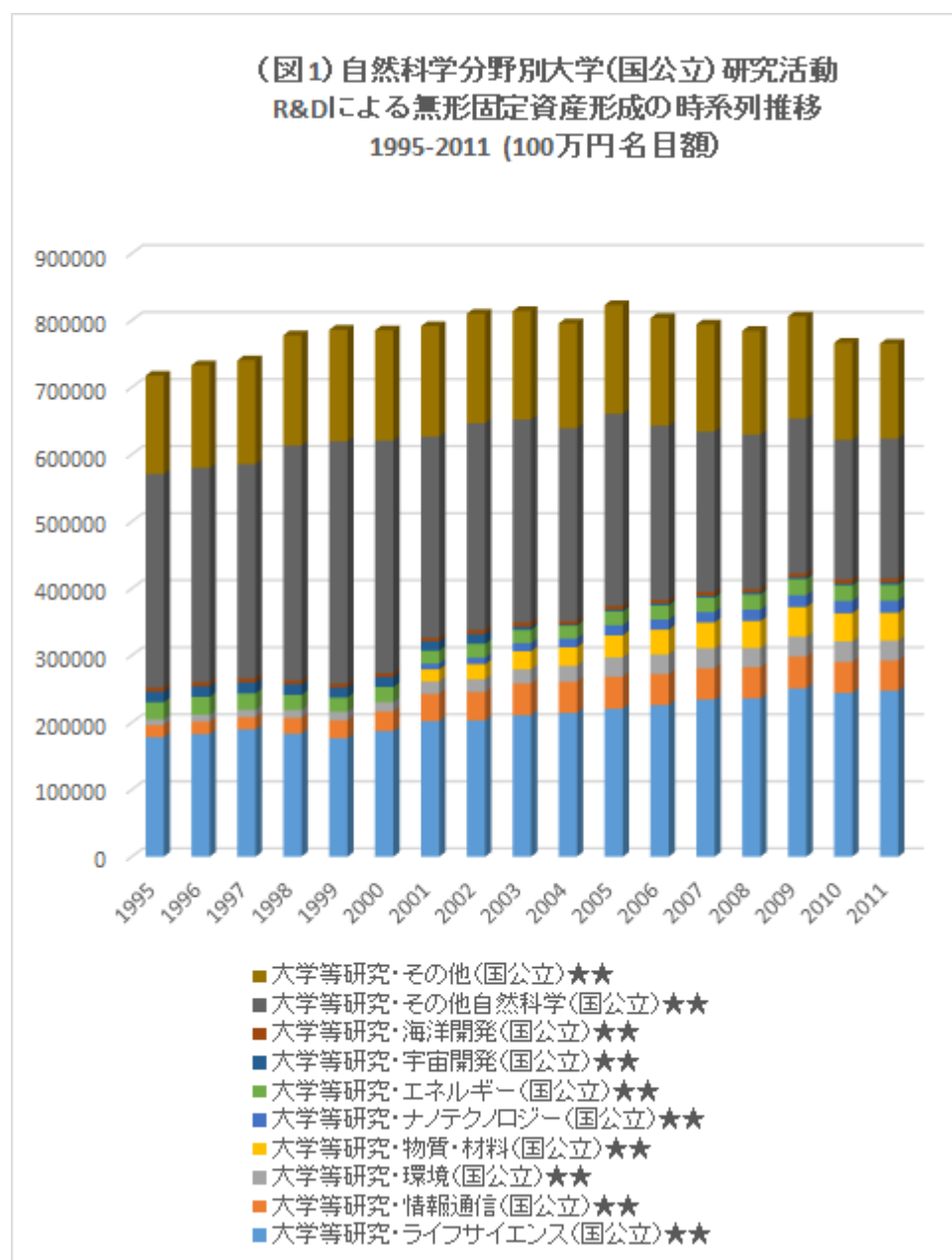
以上が、われわれの推計した研究開発活動分析用の産業連関表時系列（1995~2011 年）の概要である。

推計結果の詳細は、ここでは、研究開発活動に関する観察事実を簡単に整理しておきたい。まず、自然科学分野別に国公立および私立大学についての研究活動を研究従事比率で全体の活動を研究と教育に按分した結果を（表 6）と（表 7）に示している。

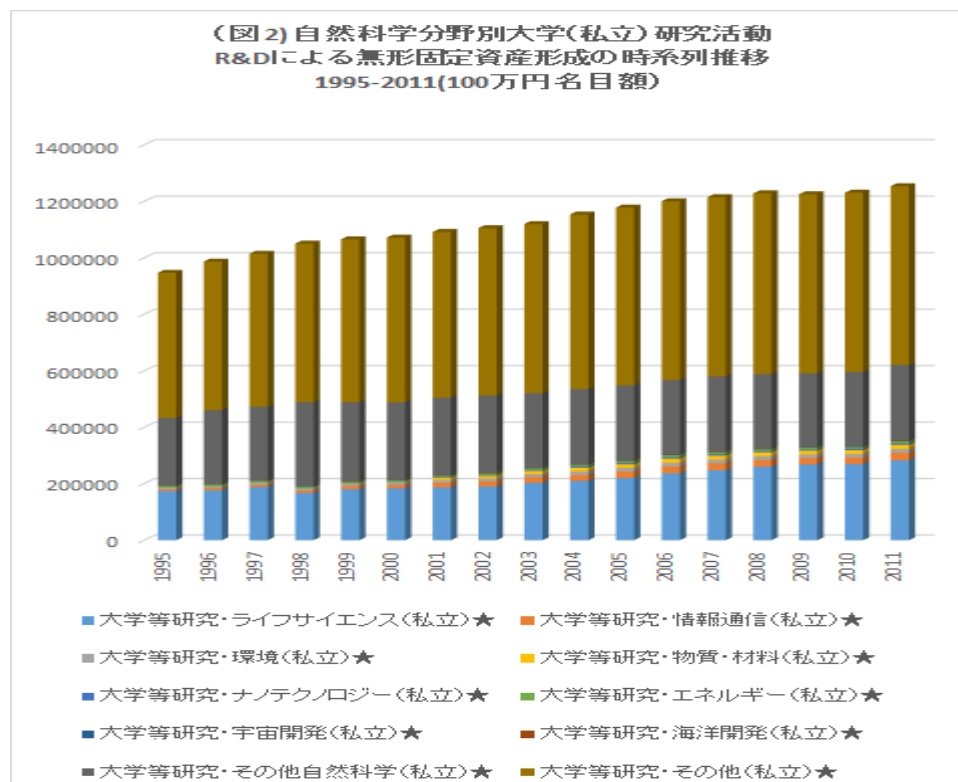
(表 6) 自然科学分野別・大学種別(国公立) R&D投資額推移											
国公立大学における活動をEffort率換算で推計した研究活動による無形固定資産形成											
	82110311	82110321	82110331	82110341	82110351	82110361	82110371	82110381	82110391	82110401	
	大学等研究・ライフサイエンス(国公立)★★★	大学等研究・情報通信(国公立)★★★	大学等研究・環境(国公立)★★★	大学等研究・物質・材料(国公立)★★★	大学等研究・ナノテクノロジー(国公立)★★★	大学等研究・エネルギー(国公立)★★★	大学等研究・宇宙開発(国公立)★★★	大学等研究・海洋開発(国公立)★★★	大学等研究・その他自然科学(国公立)★★★	大学等研究・その他(国公立)★★★	大学等研究・(国公立)合計
1995	177965.336	18278.24	8614.632	0	0	25340.72	16084.5	5818.018	318719.6	146688.9	717509.9
1996	182942.062	18445.27	10260.38	0	0	26812.39	15924.33	6015.436	319554.6	153075.6	733030.1
1997	189800.936	18312.56	10913.37	0	0	24523.77	16122	6330.045	319351.9	154986.5	740341.1
1998	183248.374	23812.48	11704.66	0	0	22521.07	15805.25	5791.971	350459.3	164506.7	777849.7
1999	176431.195	26836.27	13047.59	0	0	21085.3	15174.48	5634.23	361444.6	166381	786034.6
2000	187320.577	29079.9	14138.83	0	0	22519.08	15342.19	5449.429	346814.8	164436.3	785101.1
2001	202015.874	40699.75	18517.08	17984.83	8707.724	19265.55	13904.87	5309.012	300247.9	164663.2	791315.8
2002	203189.257	42374.45	18920.62	22548.7	9872.053	20596.78	14386.65	6177.55	308371.6	163366.8	809804.5
2003	210978.814	47260.67	21163.37	27077.72	11927.56	19806.56	4915.598	6615.59	302309.4	161863.2	813918.4
2004	214314.741	46701.88	23620.67	27764.32	12715.1	19381.75	1638.306	5341.705	287578.6	156378.4	795435.5
2005	220778.519	47690.95	28777.59	32749.02	15316.06	20482.5	2736.033	5567.567	286424.2	162305.3	822827.7
2006	226150.796	46021.77	29339.95	36904.25	15396.81	21098.05	2641.59	5307.451	259919	160659.1	803438.8
2007	234211.575	46553.33	30034.28	38419.15	15483.17	21717.89	2896.575	5413.209	239356.1	159742.9	793828.2
2008	236151.745	46380.45	28482.53	40600.32	16959.46	22463.25	2919.839	5384.219	230350.1	154730.6	784422.5
2009	251049.989	47393.26	29565.73	44207.61	17742.34	24072.13	2899.066	5715.896	230984.5	152159.6	805790.1
2010	244110.449	46471.1	30409.28	42029.35	18366.85	23168.22	2926.568	5932.191	208384.9	144741.3	766540.2
2011	247601.756	45159.33	29429.1	41619.47	17973.62	23851.6	3017.922	6167.78	208911.4	141492.9	765224.9

全体の集計では、2011 年で、国公立大学の研究活動が 7652 億円、私立大学のそれが 1 兆 2539 億円となっており、時系列的には、国立大学は、1995 年から 2005 年までは若干の上昇傾向を示しているが、その後は、減少傾向にある。一方、私立大学に関しては、1995 年以降、若干ながら上昇傾向にある。

(表 7) 自然科学分野別・大学種別(私立) R&D投資額推移											
国公立大学における活動をEffort率換算で推計した研究活動による無形固定資産形成											
	82110511	82110521	82110531	82110541	82110551	82110561	82110571	82110581	82110591	82110601	
	大学等研究・ライフサイエンス(私立)★	大学等研究・情報通信(私立)★	大学等研究・環境(私立)★	大学等研究・物質・材料(私立)★	大学等研究・ナノテクノロジー(私立)★	大学等研究・エネルギー(私立)★	大学等研究・宇宙開発(私立)★	大学等研究・海洋開発(私立)★	大学等研究・その他自然科学(私立)★	大学等研究・その他(私立)★	学校研究(私立)合計
1995	173915.6	6677.916	5465.512	0	0	6139.605	387.5204	267.3218	240365.2	513782.7	947001.4
1996	177112.9	7825.729	5808.676	0	0	6086.25	438.4058	1331.329	261950.9	526098.1	986652.3
1997	188521.8	8191.162	6774.631	0	0	6342.771	414.7997	703.0888	261769.9	541767.8	1014486
1998	167197	9072.338	7215.108	0	0	5905.708	367.2249	422.2599	298397.2	561963.8	1050541
1999	180791.8	11454.86	7931.631	0	0	5870.466	499.6072	1635.568	280741.3	576496	1065421
2000	184167.9	12341.25	8954.683	0	0	5805.805	493.0989	972.0906	275606.1	583461.4	1071802
2001	187011.8	15886.68	10097.36	7069.535	2563.069	5337.091	955.8771	1363.938	274798.2	586580.9	1091664
2002	190538.3	17665.49	10381.81	8870.011	2799.506	5619.809	834.6778	1207.18	274857.7	592451.2	1105226
2003	202819.8	20123.35	11277.81	11047.24	3268.679	5928.83	1350.868	1387.591	263072.1	599051.6	1119328
2004	210161.3	21021.16	12693.54	12557.45	5023.996	5865.16	1064.979	1596.623	265085.4	618273.5	1153343
2005	220463.7	22201.42	13092.09	13085.96	4938.286	6345.842	867.2628	1644.392	266335.9	629012.2	1177987
2006	237000.6	23215.26	13814.79	14832.17	5469.248	6896.695	961.654	1491.829	263721.3	633002.3	1200406
2007	247896.5	24090.59	13626.56	14047.6	5170.182	6474.687	1147.591	1506.881	266075.4	634871.9	1214908
2008	260529.7	23542.63	13741.16	13302.33	4664.491	5924.511	1053.878	1456.523	264148.9	640029.1	1228393
2009	268794.8	22139.37	12726.58	13467.66	4614.476	5851.244	1069.796	1240.478	261392.6	633979.6	1225277
2010	269933.4	22809.11	12843.52	13559.89	5112.985	5994.528	1244.017	1306.252	262541.5	635289.8	1230635
2011	283296.4	26220.55	13284.62	15216.79	5301.698	6884.355	1237.835	2045.775	266603	633779.8	1253871



科学分野別には、国公立、私立大学ともライフサイエンスの R&D に上昇が大きく、情報科学は、その額は小さいが、やはり国公立、私立との上昇傾向が大きい。国公立に関しては、環境、物質・材料、ナノテク、エネルギーに関しても伸びており、その他の自然科学の割合が低下している。それに対して、私立大学の場合、その他の自然科学や人文社会科学の研究活動が、国公立大学に比して旺盛で、その分、環境、物質・材料、ナノテクなどの分野の上昇割合が小さくなっているのが特性である。



(表 8) 国公立研究機関による研究活動による無形固定資産形成(1 million yen)

自己研究としての 機関内研究活動を集計している。

	82210111	82210121	82210131	82210141	82210151	82210161	82210171	82210181	82210191	82210201	
	ライフサイエンス・研究機関(国公立)★★	情報通信・研究機関(国公立)★	環境・研究機関(国公立)★★	物質・材料・研究機関(国公立)★	ナノテクノロジー・研究機関(国公立)★★	エネルギー・研究機関(国公立)★	宇宙開発・研究機関(国公立)★	海洋開発・研究機関(国公立)★	その他自然科学・研究機関(国公立)★★	人文科学研究機関(国公立)★★	公的R&D投資(国公立研究機関)合計
1995	114179	7282.101	20414.99	0	0	189434.1	92187.01	29419.03	289011.7	66318.53	808246.4
1996	134947.2	7121.743	24092.2	0	0	213205.1	98537.08	33483.11	304366.5	65911.47	881664.5
1997	164217.3	13380.19	30429.84	0	0	228323	112043	35532.26	358113.3	60615.61	1002654
1998	172704.1	20043.1	38558.22	0	0	245831.1	120438.6	43714.52	408691.1	60429.88	1110411
1999	194285.4	27828.45	49112.92	0	0	289152.2	161334.4	59847.35	480431.3	58413.49	1320406
2000	189468.6	26795.4	45227.03	0	0	260832.3	164001	68575.71	460418.3	54435.97	1269754
2001	227276.8	40716.21	67663.49	41723.63	11326.4	222066.7	128674.1	57488.1	395804	53424.39	1246164
2002	219644.6	42235.27	66751.74	48779.75	14368.57	219410.5	139844	56792.78	364643.2	52514.9	1224985
2003	220595.7	68941.83	67113.51	46945.18	16766.61	198472	98889.03	52698.28	358878.1	34520.57	1163821
2004	257690.8	74012.73	78448.99	61183.06	23533.41	232148.6	146938.6	60945.28	447432.2	75650.76	1457984
2005	276068.2	77948.14	91343.89	73308.47	23376.49	241749.1	189428.1	70691.29	372128.7	65628.5	1481671
2006	278227.5	72054.61	87128.58	76144.27	24502.67	234684.9	189864	67869.06	328325.9	66507.14	1425309
2007	292430.2	67623.37	90188.04	73748.41	26119.9	233894.4	176752.3	68861.87	308677.2	67302.48	1405598
2008	292527.1	73298.5	92668.45	81476.8	25455.07	242223.1	171734.6	69092.61	347220.6	64537.94	1460235
2009	286075.5	80403.38	85704.44	82326	22219.95	242408.8	173766.7	64684.01	324469.5	63903.72	1425962
2010	286925.7	91237.5	82968.83	75181.93	20770.82	214027.7	188920.6	63642.66	307127.2	61183.39	1391986
2011	305805.9	98299.52	82963.04	57037.58	17963.01	248915.7	185331.1	79491.52	321144.8	61616.51	1458569

(表 9) 民間非営利研究機関による研究活動の無形固定資産形成(1 million yen)											
自己研究としての機関内研究活動を集計している											
	82210311	82210321	82210331	82210341	82210351	82210361	82210371	82210381	82210391	82210401	
	ライフサイエンス・研究機関(非営利)★	情報通信・研究機関(非営利)★	環境・研究機関(非営利)★	物質・材料・研究機関(非営利)★	ナノテクノロジー・研究機関(非営利)★	エネルギー・研究機関(非営利)★	宇宙開発・研究機関(非営利)★	海洋開発・研究機関(非営利)★	その他自然科学・研究機関(非営利)★	人文科学研究機関(非営利)★	民間非営利研究機関R&D投資合計
1995	465.5009	348.5496	12.82079	0	0	191.8657	0	0.879858	5409.257	7962.871	14391.74
1996	488.5997	333.8056	92.99149	0	0	196.0323	1.562882	0.651201	6405.513	8112.415	15631.57
1997	476.5293	442.7486	170.5091	0	0	187.1896	1.917179	2.27665	6614.972	8583.691	16479.83
1998	410.2655	625.6554	130.5005	0	0	169.1934	2.217808	3.151622	7594.565	10108.65	19044.2
1999	344.7941	863.8308	116.0769	0	0	322.6479	2.163714	52.0564	8242.476	11541.31	21485.35
2000	210.3767	612.7874	84.43759	0	0	353.4287	0.408991	16.1907	6943.352	9752.995	17973.98
2001	1539.976	450.0862	1031.036	286.5008	321.7134	1987.073	192.797	125.9272	2132.497	9571.377	17638.98
2002	1432.848	412.4349	786.2606	276.7612	343.3226	1827.91	190.0528	129.6414	2532.216	9408.64	17340.09
2003	11858.07	3071.746	5853.916	1565.48	3084.077	11290.46	1168.674	730.0838	17571.51	10884.88	67078.89
2004	30091.72	8089.267	15058.21	3425.699	5870.894	23785.6	2751.52	1718.749	43130.7	28798.98	162721.3
2005	59191.1	16035.76	26744.08	9552.528	10707.23	45276.89	5198.664	4123.011	90257.99	30261.2	297348.5
2006	57475.24	13534.07	22755.34	8559.762	8777.701	35478.63	4247.98	2903.485	10711.7	31108.84	291958.1
2007	63822.26	13018.83	21465.25	8552.16	7547.1	42706.74	4672.332	2637.662	107235.4	31379.41	303037.1
2008	68091.35	12039.53	20782.86	8494.967	5061.542	50603.97	5436.155	2828.731	104609.4	30919.98	308868.5
2009	80874.08	13143.08	25574.71	10787.11	4432.433	54113.03	6915.479	3434.621	113877.3	35463.03	348614.9
2010	89890.44	12225.1	23652.36	14826.6	6844.066	44585.06	6766.235	3518.77	116628.6	32552.87	351490.1
2011	86490.8	9416.286	20249.9	14521.9	3820.919	41085.22	6664.966	6394.706	91665.08	30875.92	311185.7

(表 10) 民間産業研究(専業)機関による研究活動の無形固定資産形成(1 million yen)											
	82210511	82210521	82210531	82210541	82210551	82210561	82210571	82210581	82210591	82210601	
	ライフサイエンス・研究機関(産業)	情報通信・研究機関(産業)	環境・研究機関(産業)	物質・材料・研究機関(産業)	ナノテクノロジー・研究機関(産業)	エネルギー・研究機関(産業)	宇宙開発・研究機関(産業)	海洋開発・研究機関(産業)	その他自然科学・研究機関(産業)	人文科学研究機関(産業)	産業研究機関R&D投資合計
1995	115359.4	26821.15	44858.45	0	0	528766.9	9312.463	11247.31	231664.4	8001.2	1048042
1996	112498.6	26629.19	44978.43	0	0	553660.5	10819.21	11360.85	225090.6	70466.01	1055503
1997	108229.4	32528.72	44983.42	0	0	551140.5	10023.67	13420.5	191966.4	60963.77	1013256
1998	102957	26648.4	47226.55	0	0	513513	10471.38	11440.52	205164.6	54305.92	971727.3
1999	98737.66	27052.02	134692.7	0	0	467667.6	10870.75	10218.49	108539	38026.39	895804.6
2000	68035.96	24250.94	121425.2	0	0	271932.2	8656.211	5840.967	118124.5	47180	665446
2001	9479.062	26881.09	157199.7	7696.109	1694.033	10375.1	0	1894.672	391553.1	46303.06	653075.9
2002	8597.329	22797.87	147255.2	2794.262	892.756	49046.8	0	510.4961	364554.5	45515.41	641964.6
2003	7008.429	28078.23	118769.2	5469.255	7755.634	61847.32	11.80574	1219.435	264370.9	7254.739	501784.9
2004	9082.236	36016.78	141721.4	5915.603	11469.41	80362.38	23.86636	1847.473	287890.2	115790	690119.4
2005	12397.65	33309.27	130186.6	14513.04	7654.061	82011.48	5.516606	1551.775	256594.6	5179	543403
2006	16959.35	24343.29	139946.2	12116.56	6303.91	84598.06	0	1026.374	290219.6	123825	699338.3
2007	18586.22	22695.47	138873.9	10222.91	10745.88	72649.52	0	772.7352	266992.6	57203	598742.2
2008	17373.62	24012.78	162944.1	11496.32	13854.83	76374.88	0	215.0889	281677.3	5657	593606
2009	17412.53	28585.32	186820.3	10364.62	17167.66	85690.22	0	18.81722	323874.5	6447	676381
2010	18752.64	27336	176052.7	10286	12552.28	76423.69	0	4.873727	320569.9	6178	648156
2011	29580.25	23612.76	141052.3	6813.321	3067.12	60229.56	0	0	260124.7	5047	529527

(表 8) および (表 9) は、国公立研究機関および民間非営利研究機関の科学分野別の研究活動の時系列推移を示している。また (表 10) は、民間産業としての研究(産業)機関の科学分野別の研究活動の時系列推移を示している。

研究活動総額でみれば、国公立研究機関は、1995 年の 8000 億円程度から、2011 年の 1 兆 4585 億円まで着実に上昇傾向にある。それに対して、2003 年以前と以後の傾向に大きな差があり、全体を比較することは慎重を期さなければならないが、2005 年以降でも、傾向的には、大きく伸びてはいない。規模も国公立研究機関の 20%程度で

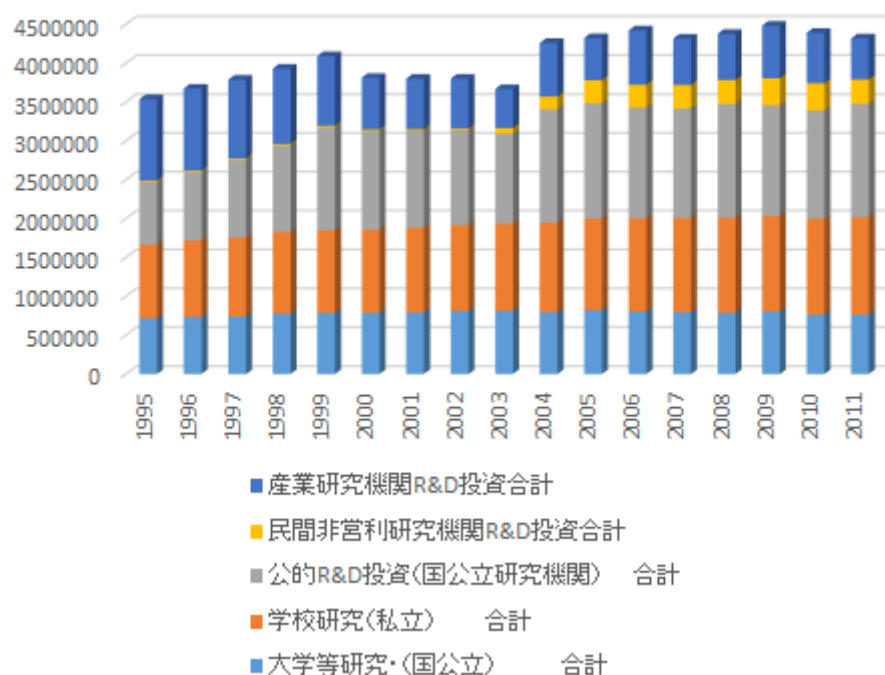
ある。また民間の産業の研究（専業）部門は、1995年の1兆円を超える規模から、2011年には、その50%にまで低下しており、その傾向は顕著である。

以上の推計結果を機関別に総計で時系列比較したものが、(図5-3)である。大学での研究活動を含めて、我が国の企業内研究活動を除いて集計すれば、図に示すように1995年から、3.5兆円から4.3兆円とかなりの伸びを示している。国公立大学研究活動、私立大学の研究活動、国公立研究機関の研究活動が伸びているのに対して、産業の研究（専業）機関の伸び率が低下している。

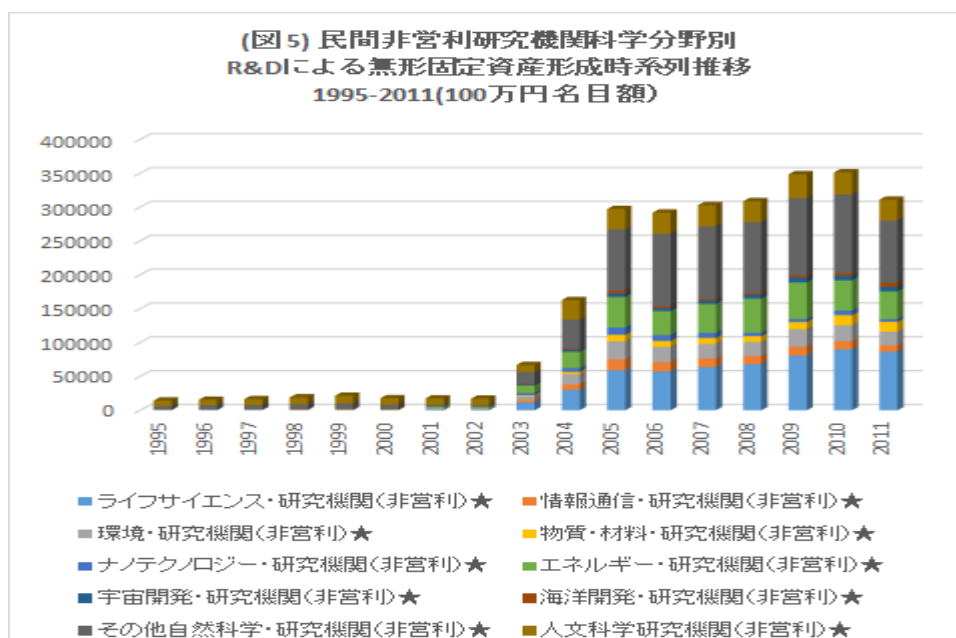
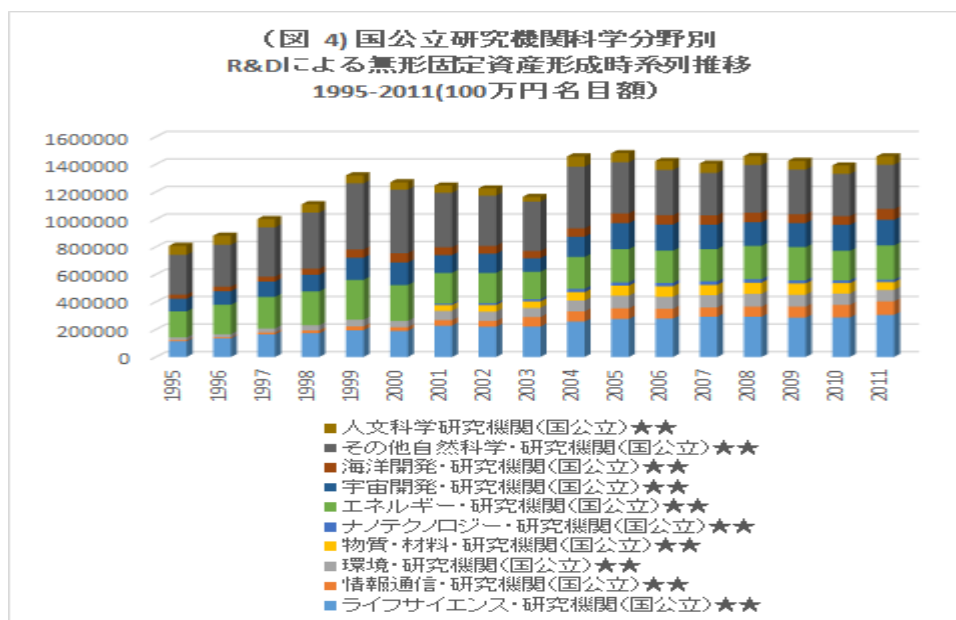
(表11) 研究機関別研究活動の無形固定資産形成(1 million yen)

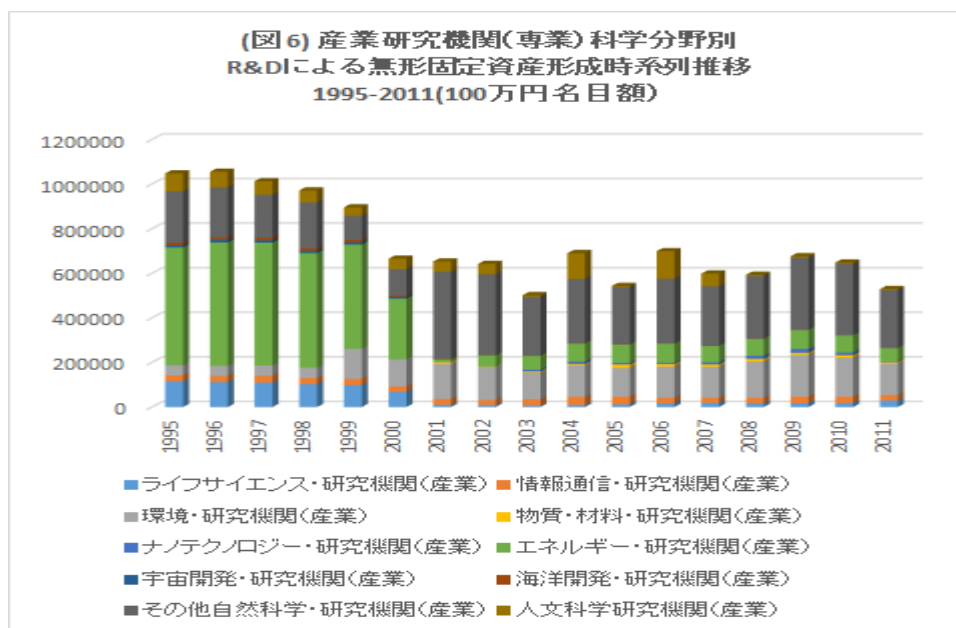
	大学等研究・(国公立)合計	学校研究(私立)合計	公的R&D投資(国公立研究機関)合計	民間非営利研究機関R&D投資合計	産業研究機関R&D投資合計
1995	717509.9	947001.4	808246.4	14391.74	1048042
1996	733030.1	986652.3	881664.5	15631.57	1055503
1997	740341.1	1014486	1002654	16479.83	1013256
1998	777849.7	1050541	1110411	19044.2	971727.3
1999	786034.6	1065421	1320406	21485.35	895804.6
2000	785101.1	1071802	1269754	17973.98	665446
2001	791315.8	1091664	1246164	17638.98	653075.9
2002	809804.5	1105226	1224985	17340.09	641964.6
2003	813918.4	1119328	1163821	67078.89	501784.9
2004	795435.5	1153343	1457984	162721.3	690119.4
2005	822827.7	1177987	1481671	297348.5	543403
2006	803438.8	1200406	1425309	291958.1	699338.3
2007	793828.2	1214908	1405598	303037.1	598742.2
2008	784422.5	1228393	1460235	308868.5	593606
2009	805790.1	1225277	1425962	348614.9	676381
2010	766540.2	1230635	1391986	351490.1	648156
2011	765224.9	1253871	1458569	311185.7	529527

(図3) 機関分野別R&D投資時系列推移
R&Dによる無形固定資本形成
1995-2011年(10万円名目額)



科学分野別の R&D 活動について、まとめたものが、(図 7-4)、(図 7-5)、(図 7-6) である。





(図4)に示した国公立研究機関の研究活動は、前述のとおり、総額としては、1995年以来かなりの伸び率を示している。科学分野別には、ライフサイエンス、情報科学、物質・材料、環境、ナノテクなどが堅調に伸びていることと併せて、宇宙開発、海洋開発の国公立研究機関への資源配分が大きくなっていくことに特徴がある。

(図5)は、2005年以降は、ほとんど総額が変わらない中で、ライフ、環境、エネルギー研究への資源配分が大きくなっている。さらに(図6)の産業の研究(専業)機関の傾向は、他の分野に比べて、低下傾向が激しいが、とりわけエネルギー、ライフ、等への資源配分が低下する一方、環境、その他の科学分野への配分が大きくなっており、科学分野の拡散傾向がみられることに特徴がある。

5. 企業内情報処理活動の特掲について

研究開発活動と同様に、情報処理活動によるソフトウェアやシステム設計という無形資産としての知識資産の蓄積の活動を揚表的に産業連関表に組み入れることを試みた。

ICT技術の影響を様々な産業分野で捕捉しうるモデルに対応するものとしてデータ(現行の産業連関表)を整備するために、産業として情報サービス業を専業としている産業以外の他の産業内部での「企業内情報処理活動」の設定可能性を検討する。

ICT技術は、製造企業やサービス業企業の中に広く入り込んでいる。具体的には、製品・提供サービスそのものに関連したICT技術から、生産技術やサービス提供方法に関連したICT技術、さらには、当該企業の全体としての組織効

率と関連した ICT 技術というように、企業の様々な領域に係る ICT 技術が企業の中に入り込んでいる。

しかし、現行の産業連関表では、この状況が表現されていない。そこでは、ICT 技術は、情報通信部門や情報通信関連機器部門に限定されて表章されている。

現行の産業連関表の付帯表である 2005 年雇用マトリクス（生産活動別職業別雇用者数）をみると、システムエンジニア、プログラマー、電子計算機等オペレーターという ICT 技術の担い手の職業が明示されており、ほとんどの「産業」部門にはこれらの人員が含まれている。すなわち、多くの「産業」部門内に「企業内情報処理アクティビティ」が埋没していると考えられる。

それを明示的に企業の活動として、「企業内情報処理部門」の設定するために産業連関表の付帯表として推計されている雇用マトリクスを用いて、各産業内に「企業内情報処理部門」をとりだして推計することを試み。以下にその作業手順を詳述する。

(1) 企業内情報処理部門の CT 推計手順

① 雇用マトリクスの従業者数による産業内情報化比率の推計

雇用マトリクスは、基本表の付帯表として作成されているので、今回の 1995-2011 年の期間では、1995 年、2000 年、及び 2005 年に限られるので、代表例としてここでは、1995 年での推計をとりあげることとする。

（具体的には、今回、データとして使用したのは、2005 年接続表の 1995 年、2000 年、及び 2005 年の雇用マトリクスである。接続表の付帯表としても雇用マトリクスは公表されている。）

雇用マトリクスでは、各産業に雇用される各種の職業の雇用者が記録されているが、今回、企業内情報処理部門の担い手として、次の 3 つの職業を考えた。

システムエンジニア

プログラマー

電子計算機等オペレーター

上記の 3 種の職業につく雇用者を企業内情報処理要員とみなして、産業別（統合分類）に「雇用者数による産業内情報化比率」をみると、(表 12)のようになる。

(表 12) 従業者数による産業内情報化比率の推計 (1995 年雇用マトリクス)

code 2005年接続・続	1995年雇用マトリクス			(人)		1995年 情報関連従業 者比率
	0102010 システムエンジニア	0102011 プログラマー	0319070 電子計算機等 オペレーター	9999999 職業合計	情報関連従業 者数	
001 耕種農業				177,514	0	0.00%
002 畜産				77,251	0	0.00%
008 石炭・原油・天然ガス			42	6,358	42	0.66%
009 食料品	2,086	63	2,657	1,341,982	4,806	0.36%
010 飲料	495	67	642	194,856	1,204	0.62%
011 飼料・有機質肥料(除別掲)			61	11,950	61	0.51%
025 化学繊維	237	19		24,882	256	1.03%
026 医薬品		2,203	902	157,443	3,105	1.97%
027 化学最終製品(除別掲)	1,822	32	181	161,482	2,035	1.26%
028 石油製品	334	19	220	24,958	573	2.30%
029 石炭製品			196	17,973	196	1.09%
030 プラスチック製品	415	159	712	512,152	1,286	0.25%
037 鉄鉄・粗鋼	487	86	345	59,868	918	1.53%
038 鋼材	1,545	269	1,084	176,389	2,898	1.64%
039 鋳鍛造品	536	93	315	106,950	944	0.88%
040 その他の鉄鋼製品	400	70	299	56,289	769	1.37%
041 非鉄金属製錬・精製				24,571	0	0.00%
045 一般産業機械	3,170	864	734	336,607	4,768	1.42%
046 特殊産業機械	3,766	1,021	686	444,563	5,473	1.23%
047 その他の一般機械	2,116	842	433	210,374	3,391	1.61%
048 事務用・サービス用機械	1,279	505		106,293	1,784	1.68%
049 産業用電気機器	5,687	777	1,688	415,740	8,152	1.96%
050 電子応用装置・部品	3,431	396	511	107,423	4,338	4.04%
051 その他の電気機器	2,049	186	461	151,608	2,696	1.78%
052 民生用電気機器	3,194	229	435	146,557	3,858	2.63%
053 通信機械・同関連	8,511	699	1,016	321,412	10,226	3.18%
054 電子計算機・同関連	5,650	368	648	168,503	6,666	3.96%
055 半導体素子・集積回路	4,016	468	601	218,709	5,085	2.33%
056 その他の電子部品	14,103	1,654	1,717	445,203	17,474	3.92%
057 乗用車	397	58	313	106,615	768	0.72%
058 その他の自動車	427	62	162	53,801	651	1.21%
059 自動車部品・同関連	4,282	626	1,592	688,122	6,500	0.94%
060 船舶・同修理	571	65		69,138	636	0.92%
061 その他の輸送機械	1,034	328	426	131,232	1,788	1.36%
062 精密機械	1,921	314	661	201,061	2,896	1.44%
073 商業	54,141	3,882	43,717	11,680,904	101,740	0.87%
074 金融・保険	16,603	1,258	16,939	2,068,022	34,800	1.68%
075 不動産仲介及び賃貸	410	55	573	385,509	1,038	0.27%
076 住宅賃貸料				96,386	0	0.00%
078 鉄道輸送	1,050	94	319	277,086	1,463	0.53%
079 道路輸送(除自動車)	1,045	64	3,896	2,121,117	5,005	0.24%
081 水運	704	116	995	190,757	1,815	0.95%
082 航空輸送	247		163	57,735	410	0.71%
083 貨物利用運送			69	54,464	69	0.13%
084 倉庫	1,066	36	1,327	121,723	2,429	2.00%
085 運輸付帯サービス	494	68	2,492	372,476	3,054	0.82%
086 通信	12,472	246	4,319	560,002	17,037	3.04%
087 放送	360	50	127	69,107	537	0.78%
088 情報サービス	255,944	24,024	28,094	601,941	308,062	51.18%
090 映像・文字情報	13,527	473	3,613	241,337	17,613	7.30%
091 公務	3,247	356	4,203	2,128,409	7,806	0.37%
092 教育	1,806	104	2,513	2,438,625	4,423	0.18%
093 研究	11,407	960	2,648	793,855	15,015	1.89%
094 医療・保健・社会福祉	693	78	1,433	3,111,274	2,204	0.07%
097 その他の公共サービス	1,074	236	2,012	519,390	3,322	0.64%
098 広告	56,338	12,205	6,972	174,660	75,515	43.24%
099 物品賃貸サービス	2,533	112	1,002	216,761	3,647	1.68%
108 分類不明				22,720	0	0.00%
109 TOTAL	549,179	62,772	200,498	55,165,586	812,449	1.47%

(註)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載

② 構造基本調査を用いた給与ベースでの産業内情報化比率の推計

雇用マトリクスで産業内（企業内）情報化の担い手を抽出したのは当該産業の雇用者所得を、情報化の担い手とそれ以外に分割する。

そのため、人数ベースの産業内情報化比率を給与ベースの産業内情報化比率に変換するために、2005 年時点で推計した変換係数（表 13）を用いた。

従業者ベースから給与ベースへの変換係数を、毎年推計できればよいが、賃金構造基本統計調査は、平成 12 年以前は職業別の一人当たり年収調査を実施しておらず、変換係数の毎年での推計はほぼ困難である。そこで、今回は、2005 年の変換係数を、1995-2011 年の期間中用いることにした。

なお、参考までに、2005 年の給与ベース産業内情報化比率の推計と従業者ベースから給与ベースへの変換係数の算出結果の事例を、(表 14)に示す。

基準年の給与ベースの情報化比率は上記のように推計するが、中間年については、他に資料がないので、基準年の数値から補間推計した。結果は、(表 15)の通りである。

(表 13) 従業者数ベースの産業内情報化比率の給与ベースへの変換

code 2005年接続・統合中分類	1995年雇用マトリクス		①	②	③ (①×②)	企業内情報 処理抽出対 象部門
	(人)	(人)				
	職業合計	情報関連従 業者数	情報関連従 業者比率	給与ベース変 換率	情報関連従 業者比率(給 与ベース)	
001 耕種農業	177,514	0	0.00%			
009 食料品	1,341,982	4,806	0.36%	1.4794	0.53%	対象部門
010 飲料	194,856	1,204	0.62%	1.1865	0.73%	対象部門
011 飼料・有機質肥料(除別掲)	11,950	61	0.51%	0.8242	0.42%	対象部門
012 たばこ	23,157	0	0.00%		0.00%	対象部門
013 繊維工業製品	279,280	977	0.35%	1.6705	0.58%	対象部門
014 衣服・その他の繊維既製品	648,199	1,908	0.29%	2.3194	0.68%	対象部門
015 製材・木製品	224,740	346	0.15%	0.9735	0.15%	対象部門
016 家具・装飾品	220,408	0	0.00%		0.00%	対象部門
017 パルプ・紙・板紙・加工紙	111,690	634	0.57%	1.0551	0.60%	対象部門
018 紙加工品	214,003	498	0.23%	0.8677	0.20%	対象部門
019 印刷・製版・製本	484,135	9,355	1.93%	1.0490	2.03%	対象部門
020 化学肥料	7,760	94	1.21%	0.6902	0.84%	対象部門
021 無機化学工業製品	36,621	501	1.37%	1.1587	1.59%	対象部門
022 石油化学基礎製品	6,319	87	1.38%	1.1681	1.61%	対象部門
023 有機化学工業製品(除石油)	59,230	808	1.36%	1.1634	1.59%	対象部門
024 合成樹脂	41,591	551	1.32%	1.1614	1.54%	対象部門
025 化学繊維	24,882	256	1.03%	1.3427	1.38%	対象部門
026 医薬品	157,443	3,105	1.97%	0.7912	1.56%	対象部門
027 化学最終製品(除医薬品)	161,482	2,035	1.26%	1.1871	1.50%	対象部門
028 石油製品	24,958	573	2.30%	1.0905	2.50%	対象部門
029 石炭製品	17,973	196	1.09%	1.0000	1.09%	対象部門
030 プラスチック製品	512,152	1,286	0.25%	1.1588	0.29%	対象部門
031 ゴム製品	164,294	894	0.54%	1.2332	0.67%	対象部門
035 陶磁器	66,103	627	0.95%	1.5458	1.47%	対象部門
036 その他の窯業・土石製品	93,104	62	0.07%	1.0066	0.07%	対象部門
037 鉄鉄・粗鋼	59,868	918	1.53%	1.0947	1.68%	対象部門
038 鋼材	176,389	2,898	1.64%	1.0705	1.76%	対象部門
039 鑄鍛造品	106,950	944	0.88%	1.0619	0.94%	対象部門
040 その他の鉄鋼製品	56,289	769	1.37%	1.0776	1.47%	対象部門
041 非鉄金属製錬・精製	24,571	0	0.00%		0.00%	対象部門
042 非鉄金属加工製品	154,601	1,672	1.08%	1.2891	1.39%	対象部門
043 建設・建築用金属製品	277,400	1,746	0.63%	1.1102	0.70%	対象部門
044 その他の金属製品	546,444	3,449	0.63%	1.1131	0.70%	対象部門
045 一般産業機械	336,607	4,768	1.42%	1.2305	1.74%	対象部門
046 特殊産業機械	444,563	5,473	1.23%	1.2269	1.51%	対象部門
047 その他の一般機械器具及び	210,374	3,391	1.61%	1.2255	1.98%	対象部門
048 事務用・サービス用機器	106,293	1,784	1.68%	1.2539	2.10%	対象部門
049 産業用電気機器	415,740	8,152	1.96%	1.3060	2.56%	対象部門
050 電子応用装置・電気計測器	107,423	4,338	4.04%	1.2560	5.07%	対象部門
051 その他の電気機器	151,608	2,696	1.78%	1.4554	2.59%	対象部門
052 民生用電気機器	146,557	3,858	2.63%	1.3326	3.51%	対象部門
053 通信機械・同関連機器	321,412	10,226	3.18%	1.3167	4.19%	対象部門
054 電子計算機・同付属装置	168,503	6,666	3.96%	1.3285	5.26%	対象部門
055 半導体素子・集積回路	218,709	5,085	2.33%	1.2660	2.94%	対象部門
056 その他の電子部品	445,203	17,474	3.92%	1.3291	5.22%	対象部門
057 乗用車	106,615	768	0.72%	1.2053	0.87%	対象部門
058 その他の自動車	53,801	651	1.21%	1.2044	1.46%	対象部門
059 自動車部品・同付属品	688,122	6,500	0.94%	1.2275	1.16%	対象部門
060 船舶・同修理	69,138	636	0.92%	1.2827	1.18%	対象部門
061 その他の輸送機械・同修理	131,232	1,788	1.36%	1.1879	1.62%	対象部門
062 精密機械	201,061	2,896	1.44%	1.2456	1.79%	対象部門
063 その他の製造工業製品	249,519	636	0.25%	1.1732	0.30%	対象部門
065 建築	2,574,743	5,399	0.21%	1.2469	0.26%	対象部門
066 建設補修	519,556	1,775	0.34%	1.2249	0.42%	対象部門
067 公共事業	1,568,011	3,828	0.24%	1.2333	0.30%	対象部門
068 その他の土木建設	865,662	1,980	0.23%	1.2990	0.30%	対象部門
069 電力	170,458	1,612	0.95%	1.1348	1.07%	対象部門
108 分類不明	22,720	0	0.00%			
109 TOTAL	55,165,586	812,449	1.47%			

(註)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載
(表 14) 給与ベースの産業内情報化比率の算出事例

2005年雇用マトリクス		従業者の情報化比率の算出		給与ベースの情報化比率	
		①	①	②	②
		(人)	(人)	(千円)	(千円)
コード	雇用マトリクス・職業分類	009 食料品	054 電子計算機・同付属装置	一人当たり 年収総額	009 食料品
0101001	自然科学系研究者			6,282	0
0102003	農林水産業・食品技術者	6,651		5,288	35,172
0102005	機械・航空機・造船技術者		1,137	5,288	0
0102006	電気・電子技術者		6,974	5,288	0
0213057	管理的公務員	77		9,412	725
0214058	法人・団体の役員	7,772	523	9,412	73,148
0215060	会社・団体等管理的職業従事者	1,576	338	9,412	14,833
0215061	他に分類されない管理的職業従事者	2		9,412	19
0316062	一般事務員	33,655	10,803	3,238	108,980
0316063	会計事務員	13,116	1,019	3,238	42,472
0420077	商品販売外交員	14,833	3,122	4,231	62,760
0524090	調理人	26,888		3,494	93,941
0833126	自動車運転者	1,181	30	3,876	4,578
0834127	船長・航海士・運航士(漁労船を除く)、水先人			5,642	0
1040156	金属工作機械作業者		270	4,397	0
1040157	金属プレス作業者		170	3,987	0
1040158	金属溶接・溶断作業者		101	4,278	0
1040159	鉄工・製缶作業者			4,356	0
1040160	板金作業者			4,356	0
1040161	めっき作業者		51	4,421	0
1040162	その他の金属加工作業者		352	4,067	0
1041163	一般機械器具組立作業者			4,133	0
1041164	一般機械器具修理作業者	3,991	739	4,695	18,736
1042165	電気機械器具組立作業者		19,522	4,118	0
1042166	電気機械器具修理作業者		1,659	4,118	0
1042167	電球・電子管組立作業者		26	2,941	0
1042170	その他の電気機械器具組立・修理作業者		5,713	3,099	0
1045186	パン・菓子製造作業者	210,509		2,939	618,686
1045187	豆腐・こんにやく・ふ製造作業者	25,044		2,939	73,604
1045188	缶詰・瓶詰・レトルト食品製造作業者	11,579		2,939	34,031
1045189	乳・乳製品製造作業者	11,618		2,939	34,145
1045190	水産物加工作業者	140,592		2,939	413,200
1045191	その他の食料品製造作業者	591,456		2,939	1,738,289
1046192	製茶作業者	101		2,939	297
1259267	船内・沿岸荷役作業者	39		5,565	217
1259268	陸上荷役・運搬作業者	2,563	70	5,565	14,263
1259269	倉庫作業者	1,881	521	2,174	4,089
1259270	配達員	22,321	62	2,174	48,524
1259271	荷造作業者	4,690	380	2,174	10,196
1260272	清掃員	1,335	46	2,174	2,902
1260273	他に分類されない労務作業者	6,057	92	2,174	13,167
1361274	分類不能の職業	82	6	2,399	197
9999999	職業合計	1,226,198	59,746		3,752,938
0102010	システムエンジニア	177	3,831	5,732	1,015
0102011	プログラマー	11	250	4,319	48
0319070	電子計算機等オペレーター	180	166	3,357	604
(範囲Ⅱ)	情報サービス関連職業従事者	368	4,247		1,666
9999999	職業合計	100.00%	100.00%		100.00%
0102010	システムエンジニア	0.01%	6.41%		0.03%
0102011	プログラマー	0.00%	0.42%		0.00%
0319070	電子計算機等オペレーター	0.01%	0.28%		0.02%
(範囲Ⅱ)	従業者ベースの情報化比率	0.03%	7.11%	給与ベースの情報化比率	0.04%
				③	変換係数
					1.4794
					1.3285

雇用マトリクスの従業者数①に賃金構造基本調査から推計した、
職業別一人当たり年収額②を乗じて
給与ベースの情報化比率を推計

(註)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載

(表 15) 中間年の産業内情報化比率の推計 (1995-2000 年)

code	2005年接続・統合中分類	1995年	2000年	1995-00年	基準年	中間年の推計			
		情報関連 従業者比 率(給与 ベース)	情報関連 従業者比 率(給与 ベース)		1995年 情報関連 従業者比 率(給与 ベース)	1996年 情報関連 従業者比 率(給与 ベース)	1997年 情報関連 従業者比 率(給与 ベース)	1998年 情報関連 従業者比 率(給与 ベース)	1999年 情報関連 従業者比 率(給与 ベース)
				企業内情 報処理抽 出対象部 門	年平均変化 率				
001	耕種農業			対象部門	0.803111	0.53%	0.43%	0.34%	0.27%
009	食料品	0.53%	0.18%	対象部門	1.062535	0.73%	0.78%	0.83%	0.93%
010	飲料	0.73%	0.99%	対象部門	1.142849	0.42%	0.48%	0.55%	0.63%
011	飼料・有機質肥料(除別)	0.42%	0.82%	対象部門	0.913978	0.58%	0.53%	0.49%	0.45%
013	繊維工業製品	0.58%	0.37%	対象部門	0.799222	0.68%	0.55%	0.44%	0.35%
014	衣服・その他の繊維既製	0.68%	0.22%	対象部門	1.083524	0.15%	0.16%	0.18%	0.19%
015	製材・木製品	0.15%	0.22%	対象部門	1.104069	0.60%	0.66%	0.73%	0.81%
017	パルプ・紙・板紙・加工紙	0.60%	0.98%	対象部門	0.994622	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
018	紙加工品	0.20%	0.20%	対象部門	0.897494	2.03%	1.82%	1.63%	1.47%
019	印刷・製版・製本	2.03%	1.18%	対象部門	1.061371	0.84%	0.89%	0.94%	1.00%
020	化学肥料	0.84%	1.13%	対象部門	1.053602	1.59%	1.67%	1.76%	1.85%
021	無機化学工業製品	1.59%	2.06%	対象部門	1.181105	1.61%	1.90%	2.24%	2.65%
022	石油化学基礎製品	1.61%	3.70%	対象部門	1.035826	1.59%	1.64%	1.70%	1.76%
023	有機化学工業製品(除別)	1.59%	1.89%	対象部門	1.033692	1.54%	1.59%	1.64%	1.70%
024	合成樹脂	1.54%	1.82%	対象部門	1.011531	1.38%	1.40%	1.41%	1.43%
025	化学繊維	1.38%	1.46%	対象部門	0.929659	1.56%	1.45%	1.35%	1.25%
026	医薬品	1.56%	1.08%	対象部門	0.953515	1.50%	1.43%	1.36%	1.30%
027	化学最終製品(除医薬品)	1.50%	1.18%	対象部門	0.905316	2.50%	2.27%	2.05%	1.86%
028	石油製品	2.50%	1.52%	対象部門	1.124822	0.29%	0.33%	0.37%	0.41%
030	プラスチック製品	0.29%	0.52%	対象部門	1.015562	0.67%	0.68%	0.69%	0.70%
031	ゴム製品	0.67%	0.72%	対象部門	0.895490	1.47%	1.31%	1.18%	1.05%
035	陶磁器	1.47%	0.84%	対象部門	1.141249	0.07%	0.08%	0.09%	0.10%
036	その他の窯業・土石製品	0.07%	0.13%	対象部門	1.312964	1.68%	2.20%	2.89%	3.80%
037	鉄鉄・粗鋼	1.68%	6.55%	対象部門	1.218233	1.76%	2.14%	2.61%	3.18%
038	鋼材	1.76%	4.72%	対象部門	0.987942	0.94%	0.93%	0.91%	0.90%
039	鉄鍛造品	0.94%	0.88%	対象部門	0.945388	1.47%	1.39%	1.32%	1.24%
040	その他の鉄鋼製品	1.47%	1.11%	対象部門	0.887825	1.39%	1.24%	1.10%	0.98%
042	非鉄金属加工製品	1.39%	0.77%	対象部門	0.951244	0.70%	0.66%	0.63%	0.60%
043	建設・建築用金属製品	0.70%	0.54%	対象部門	0.949360	0.70%	0.67%	0.63%	0.60%
044	その他の金属製品	0.70%	0.54%	対象部門	1.006738	1.74%	1.75%	1.77%	1.78%
045	一般産業機械	1.74%	1.80%	対象部門	1.003578	1.51%	1.52%	1.52%	1.53%
046	特殊産業機械	1.51%	1.54%	対象部門	1.020331	1.98%	2.02%	2.06%	2.10%
047	その他の一般機械器具	1.98%	2.18%	対象部門	0.951950	2.10%	2.00%	1.91%	1.82%
048	事務用・サービス用機器	2.10%	1.65%	対象部門	0.976013	2.56%	2.50%	2.44%	2.38%
049	産業用電気機器	2.56%	2.27%	対象部門	1.011312	5.07%	5.13%	5.19%	5.25%
050	電子応用装置・電気計測	5.07%	5.37%	対象部門	0.906692	2.59%	2.35%	2.13%	1.93%
051	その他の電気機器	2.59%	1.59%	対象部門	0.974122	3.51%	3.42%	3.33%	3.24%
052	民生用電気機器	3.51%	3.08%	対象部門	1.010956	4.19%	4.24%	4.28%	4.33%
053	通信機械・同関連機器	4.19%	4.42%	対象部門	0.962475	5.26%	5.06%	4.87%	4.69%
054	電子計算機・同付属装置	5.26%	4.34%	対象部門	0.960904	2.94%	2.83%	2.72%	2.61%
055	半導体素子・集積回路	2.94%	2.41%	対象部門	0.957773	5.22%	5.00%	4.79%	4.58%
056	その他の電子部品	5.22%	4.20%	対象部門	0.978865	0.87%	0.85%	0.83%	0.81%
057	乗用車	0.87%	0.78%	対象部門	0.919023	1.46%	1.34%	1.23%	1.13%
058	その他の自動車	1.46%	0.96%	対象部門	0.994470	1.16%	1.15%	1.15%	1.14%
059	自動車部品・同付属品	1.16%	1.13%	対象部門	1.052498	1.18%	1.24%	1.31%	1.38%
060	船舶・同修理	1.18%	1.52%	対象部門	1.064535	1.62%	1.72%	1.83%	1.95%
061	その他の輸送機械・同修理	1.62%	2.21%	対象部門	1.025132	1.79%	1.84%	1.89%	1.93%
062	精密機械	1.79%	2.03%	対象部門	0.956204	0.30%	0.29%	0.27%	0.26%
063	その他の製造工業製品	0.30%	0.24%	対象部門	0.971884	1.07%	1.04%	1.01%	0.99%
069	電力	1.07%	0.93%	対象部門	0.895849	1.67%	1.50%	1.34%	1.20%
070	ガス・熱供給	1.67%	0.97%	対象部門	0.927295	0.92%	0.86%	0.79%	0.74%
081	水運	0.92%	0.63%	対象部門	0.825882	0.76%	0.63%	0.52%	0.43%
082	航空輸送	0.76%	0.29%	対象部門	0.844032	0.12%	0.10%	0.09%	0.07%
083	貨物利用運送	0.12%	0.05%	対象部門	0.845548	2.95%	2.49%	2.11%	1.78%
084	倉庫	2.95%	1.27%	対象部門	0.939128	1.01%	0.95%	0.89%	0.84%
085	運輸付帯サービス	1.01%	0.74%	対象部門	1.116237	4.01%	4.47%	4.99%	5.57%
086	通信	4.01%	6.94%	対象部門	1.072677	0.80%	0.86%	0.92%	0.99%
087	放送	0.80%	1.14%	対象部門					
108	分類不明								
109	TOTAL								

(註)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載

③ 列部門「ソフトウェア業」の推計（「情報サービス」部門の分割）

前項までの推計は、企業内情報処理部門の雇用者所得が推計できただけである。元来、企業内情報処理部門の列ベクトルは、中間投入分と付加価値分から構成されると想定されるが、企業内のアクティビティなので、付加価値については、雇用者所得と資本減耗引当に限定してよいであろう。そして、企業内情報処理部門の列ベクトルは、アクティビティ部門としての「ソフトウェア業」部門の列ベクトルに類似している、と想定できることから、列部門「ソフトウェア業」を推計（「情報サービス」部門の分割）しなければならない。

列部門「ソフトウェア業」の推計（「情報サービス」部門の分割）にあたり、ソフトウェア業の投入係数を明示的に表章している東京都表を利用することにした。

直近の東京都表は 2005 年表なので、それを加工して、本社部門込のソフトウェア業の投入係数を算出し、2005 年全国表のソフトウェア業の CT に乗じて列ベクトルを作成し、それをベースにして情報サービス部門をソフトウェア業と情報処理・提供サービス業とに分割した。その結果が、表 7-16 である。

(表 16) 2005 年表の情報サービス部門の分割と乖離度の算定

733101 情報サービス		東京都表の投入係数表を採用して推計 (採用)										Step 2				Step 3	
2005年全国基本表・取引額表/自家輸送アリ/抜き付③		本社部門込み										情報サービス部門の分割				④	
		全国表 733101	投入係数 情報サービス	東京都 K7331-011	東京都 K7331-012	その他地域 M7331-01	東京都 K7331-011	投入係数 ソフトウェア業	全国表 733101	投入係数 ソフトウェア業	情報処理・提供サービス	投入係数 ソフトウェア業	投入係数 情報処理・提供サービス	乖離度 (①/③)	乖離度 (①/③)	乖離度 (①/③)	乖離度 (①/③)
row code	2005 Bench IO Eda	情報サービス	情報サービス	ソフトウェア業	情報処理・提供サービス	情報サービス	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業	ソフトウェア業
0111011	米	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0111012	稲わら	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0111021	小麦(国産)	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0111022	小麦(輸入)	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0111023	大麦(国産)	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0111024	大麦(輸入)	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0112011	かんしょ	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	(略)																
8619011	写真業	12.337	0.0007	5.978	4.472	1.887	0.0010	9.708	2.629	0.0010	0.0004	1.3657	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8619021	冠婚葬祭業	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8619031	各種修理業(除別掲)	1.298	0.0001	610	457	231	0.0001	991	307	0.0001	0.0000	1.3246	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8619041	個人教授業	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8619099	その他の対個人サービス	19.853	0.0011	0	0	19.853	0.0000	0	19.853	0.0000	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8900000	事務用品	18.833	0.0011	7.053	5.491	7.130	0.0011	11.454	7.379	0.0011	0.0010	1.0555	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9000000	分類不明	49.682	0.0029	24.399	18.255	7.028	0.0040	39.625	10.057	0.0040	0.0014	1.3842	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9099000	内生部門計	6,623,830	0.3806	2,666,888	2,037,187	1,902,846	0.4319	4,331,093	2,292,737	0.4319	0.3109	1.1348	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9110010	宿泊・日当	215,039	0.0124	104,480	69,663	37,838	0.0169	169,677	45,362	0.0169	0.0062	1.3694	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9110020	交際費	105,374	0.0061	48,210	32,950	21,438	0.0078	78,294	27,080	0.0078	0.0037	1.2895	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9110030	福利厚生費	158,569	0.0091	76,020	50,963	28,643	0.0123	123,458	35,111	0.0123	0.0048	1.3512	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9311000	賃金・俸給	5,259,635	0.3022	1,372,181	1,267,100	2,643,137	0.2222	2,228,457	3,031,178	0.2222	0.4110	0.7353	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9312000	社会保険料(雇用主負担)	531,784	0.0306	121,403	119,427	287,688	0.0197	197,161	334,623	0.0197	0.0454	0.6434	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9313000	その他の給与及び手当	195,687	0.0112	61,779	51,025	78,471	0.0100	100,331	95,396	0.0100	0.0129	0.8898	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9401000	営業余剰	2,014,093	0.1157	781,370	501,445	737,182	0.1265	1,268,965	745,128	0.1265	0.1010	1.0934	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9402000	資本減耗引当(社会資本等)	1,565,405	0.0900	731,934	438,012	398,035	0.1185	1,188,679	376,726	0.1185	0.0511	1.3179	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9403000	資本減耗引当(社会資本等)	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9404000	間接税(除関税・輸入品商品)	738,448	0.0424	212,064	186,491	341,997	0.0343	344,397	394,051	0.0343	0.0334	0.8094	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9405000	(控除)経常補助金	-4,813	-0.0003	-1,787	-1,405	-1,621	-0.0003	-2,902	-1,911	-0.0003	-0.0003	1.0465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9500000	総付加価値部門計	10,779,221	0.6194	3,507,653	2,715,670	4,572,807	0.5681	5,696,517	5,082,704	0.5681	0.6891	0.9172	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9700000	国内生産額	17,403,051	1.0000	6,174,541	4,752,857	6,475,633	1.0000	10,027,610	7,375,441	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表中の作業ステップ

- Step 1 2005年東京都表を整理して、東京都地域のソフトウェア業の投入係数①を抽出。
- Step 2 同投入係数①を用いて、全国表のソフトウェア業の列ベクトルを作成し、情報サービス業を分割。
- Step 3 分割された全国表のソフトウェア業の投入係数①を算出し、もとの全国表の情報サービス業の投入係数③との乖離度④(①/③)を算出。

(註)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載

2005 年以外の年次の情報サービス業の分割については、2005 年表で算出した、情報サービス業の投入係数に対するソフトウェア業の投入係数の乖離度を

用いて、当該年次のソフトウェア業の投入係数を推計する。

(表 17) に、1995 年の情報サービス業の分割事例を示す。

(表 17) 2005 年表以外の年次表の列部門「情報サービス」の分割事例
(1995 年)

1995年基準年表				1995年基準年表				Step 1		Step 2		Step 3		Step 4		Step 5		最終推計値 73310111 ソフトウェア業 情報処理・提 供サービス	最終推計値 73310121 ソフトウェア業 情報処理・提 供サービス
								(2)*(3) ④ 投入係数(仮 推定)		(5) ⑤ (割戻)		(5*(CT)) ⑥ 一次推計値		⑦ 残差 (①-⑥)		⑧ 情報処理・提 供サービス マイナスイ 値 チェック			
row code	時系列共通統一分類	733101 情報サービス	投入係数	希難度	2005年 73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業	73310111 ソフトウェア業
0111011	米	0	0.000000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0111012	稲わら	0	0.000000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9512013	建設計量機・同関連機器賃借	172,286	0.024818	1,2004	0.029792	0.030369	127,936	44,350	2,888	691	151	1,279,36	44,350	2,888	691	151	1,279,36	44,350	2,888
9512014	事務用機械器具(除電算機)	10,056	0.001449	1,1523	0.001669	0.001703	7,168	2,888	691	151	1,279,36	44,350	2,888	691	151	1,279,36	44,350	2,888	691
9512015	スポーツ・娯楽用品・その他	843	0.000121	1,3264	0.000161	0.000164	691	151	1,279,36	44,350	2,888	691	151	1,279,36	44,350	2,888	691	151	1,279,36
9513011	貨自動車業	5,153	0.000742	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9514101	自動車修理	21,384	0.003080	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9515101	機械修理	46,374	0.006761	1,3140	0.008884	0.009066	38,152	8,785	2,256	690	1,941	38,152	8,785	2,256	690	1,941	38,152	8,785	2,256
9519011	建物サービス	2,946	0.000424	1,2378	0.000525	0.000536	2,256	690	1,941	38,152	8,785	2,256	690	1,941	38,152	8,785	2,256	690	1,941
9519021	法律・財務・会計サービス	9,506	0.001369	1,2865	0.001762	0.001798	7,565	1,941	38,152	8,785	2,256	690	1,941	38,152	8,785	2,256	690	1,941	38,152
9519031	土木建築サービス	3,277	0.000472	1,3208	0.000623	0.000636	2,677	600	1,279,36	44,350	2,888	691	151	1,279,36	44,350	2,888	691	151	1,279,36
9519041	労働者派遣サービス	154,020	0.022186	1,4243	0.031600	0.032244	135,699	18,321	3,490	85,631	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9519099	その他の対事業所サービス	433,121	0.062391	1,2970	0.080919	0.082569	347,490	85,631	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9619041	個人教授業	0	0.000000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9619099	その他の対個人サービス	4,698	0.000677	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9800000	事務用品	65,446	0.009427	1,0555	0.009951	0.010154	42,731	22,715	4,013	6,718	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555
9900000	分類不明	46,731	0.006732	1,3842	0.009318	0.009508	40,013	6,718	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101
9099000	内生部門計	2,511,107	0.361722	1,1348	0.412178	0.420381	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006
9110000	家計外消費支出(行)	250,517	0.036087	1,3458	0.048566	0.049556	208,555	41,962	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101	208,555	1,770,006	741,101
9110001	雇用者所得	2,882,962	0.415230	0.7322	0.304036	0.310233	1,305,612	1,576,950	339,432	162,396	486,950	110,386	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9401000	営業余剰	501,828	0.072288	1,0934	0.079043	0.080654	339,432	162,396	486,950	110,386	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9402000	資本減耗引当	597,336	0.086046	1,3179	0.113395	0.115707	486,950	110,386	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9403000	資本減耗引当(社会資本等)	0	0.000000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9404000	間接税(除関税・輸入品商品)	209,479	0.030175	0.8094	0.024424	0.024922	104,884	104,595	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9405000	(控除)経常補助金	-10,744	-0.001548	1,0465	-0.001620	-0.001653	-6,955	-3,789	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9500000	経付加価償却部門計	4,030,978	0.538278	0.8172	0.567844	0.574918	2,438,478	1,992,500	420,844	2,733,601	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9700000	国内生産額	6,942,085	1.000000	1.0000	0.989022	1.000000	4,208,484	2,733,601	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

表中の作業ステップ

Step 1 1995年基準年表の情報サービス業①の投入係数②に2005年で算出した希難度③を乗じてソフトウェア業の投入係数(仮推定)④を算出する。

Step 2 同仮推定を割り戻して通常の投入係数⑤の形式に変換する。

Step 3 同投入係数⑤にソフトウェア業のCTを乗じてソフトウェア業の列ベクトル(一次推計値)⑥を作成する。

Step 4 同列ベクトル(一次推計値)⑥をもとの情報サービス業の列ベクトル①から控除して情報処理・提供サービス業⑦を算出する。

Step 5 ⑦の情報処理・提供サービスの列ベクトル⑦にマイナス値の有無をチェックし、有る場合には、マイナス係が発生しないように、ソフトウェア業⑧を調整する。

(表 18) 企業内情報処理部門ハギトリ用部品の推計

- ① 雇用者所得の中間投入負担率
② 雇用者所得の資本減耗引当比率
③ 中間投入構成比

row_code	時系列共通統一分類	1995年 最終推計値	③ 中間投入構成 比
		73310111 ソフトウェア業	
0111011	米	0	0.0000
0111012	稲わら	0	0.0000
1519099	その他の繊維工業製品	1,430	0.0008
1521011	織物製衣服	5,900	0.0033
1521021	ニット製衣服	2,201	0.0012
3321011	有線電気通信機器	130	0.0001
3321021	携帯電話機	162	0.0001
3321031	無線電気通信機器(除携帯電話機)	67	0.0000
3421031	磁気テープ・磁気ディスク	4,352	0.0025
3919021	情報記録物	8,905	0.0050
3919031	筆記具・文具	0	0.0000
3919041	身辺細貨品	898	0.0005
3919051	畳・わら加工品	0	0.0000
3919061	武器	0	0.0000
3919099	その他の製造工業製品	8,421	0.0048
7311011	郵便・信書便	24,888	0.0141
7312011	固定電気通信(除移動電気通信)	78,158	0.0442
7312021	移動電気通信	5,244	0.0030
7331011	ソフトウェア業	54,523	0.0308
7331012	情報処理・提供サービス	24,031	0.0136
7341011	インターネット附随サービス	0	0.0000
7351011	映像情報制作・配給業	3,162	0.0018
7351021	新聞	4,751	0.0027
7351031	出版	37,233	0.0210
7351041	ニュース供給・興信所	45,939	0.0260
8515101	機械修理	38,152	0.0216
8519011	建物サービス	2,256	0.0013
8519021	法務・財務・会計サービス	7,565	0.0043
8519031	土木建築サービス	2,677	0.0015
8519041	労働者派遣サービス	135,699	0.0767
8519099	その他の対事業所サービス	347,490	0.1963
8619099	その他の対個人サービス	0	0.0000
8900000	事務用品	42,731	0.0241
9000000	分類不明	40,013	0.0226
9099000	内生部門計	1,770,006	1.0000
9110000	家計外消費支出(行)	208,555	
9310000	雇用者所得	1,305,612	
9401000	営業余剰	339,432	
9402000	資本減耗引当	486,950	
9403000	資本減耗引当(社会資本等減耗分)	0	
9404000	間接税(除関税・輸入品商品税)	104,884	
9405000	(控除)経常補助金	-6,955	
9500000	粗付加価値部門計	2,438,478	
9700000	国内生産額	4,208,484	

	1995年	
① 雇用者所得の中間投入負担率	1.3557	(内生部門計／雇用者所得)
② 雇用者所得の資本減耗引当比率	0.3730	(資本減耗引当／雇用者所得)

(註)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載

(2) 企業内情報処理部門・列ベクトルの分離・別掲作業手順

前項までに作成した、分離・別掲のためのハギトリ部品を用いた、企業内情報処理部門の分離・別掲事例を(表 19)に示す

(表 19) 企業内情報処理部門の分離・別掲プロセスの事例 (1995 年)

row_code	時系列共通統一分類	1995年 対象部門 111101 と畜(含肉鶏 処理)	(差分として推計) Step.4 Step.5				(企業内に全額計上) マイナス値の補正 分類不明で調整 Step.6		Step.7	
			部品④ ソフトウェア業 中間投入 構成比	111101 と畜(含肉鶏 処理) 企業内情報処 理	111101 と畜(含肉鶏 処理) 主生産部門	マイナス 値 発生数	111101 と畜(含肉鶏 処理) 企業内情報処 理	111101 と畜(含肉鶏 処理) 主生産部門	最終推計値 11110101 と畜(含肉鶏 処理)	最終推計値 11110103 企業内情報・ と畜(含肉鶏 処理)
0111011	米	0	0.0000	0	0		0	0	0	0
7351031	出版	0	0.0210	7	-7	1	0	0	0	0
8511012	新聞・雑誌・その他の広告	0	0.0673	19	-19	1	0	0	0	0
8512013	電子計算機・同関連機器賃貸業	6	0.0723	24	-18	1	6	0	0	6
9000000	分類不明	321	0.0226	8	31.3		104	21.7	21.7	104
9090000	内生部門計	1,577,545	1.0000	338	1,577,207		338	1,577,207	1,577,207	338
9110000	家計外消費支出(行)	2,002						2,002	2,002	0
9310000	雇用者所得	47,076		249			249	46,827	46,827	249
9401000	営業余剰	134					0	134	81.5	0
9402000	資本減耗引当	20,731		93			93	20,638	20,638	93
9403000	資本減耗引当(社会資本等減耗分)	0					0	0	0	0
9404000	間接税(消費税・輸入品商品税)	10,060					0	10,060	10,060	0
9405000	(控除)経常補助金	-34,350					0	-34,350	-34,350	0
9500000	損付加価値部門計	45,643		342			342	45,301	45,301	342
9700000	国内生産額	1,623,188		681			681	1,622,507	1,623,188	681

部品の従業員(給与ベース)の情報化比率	0.53%	部品の
部品の雇用者所得の中間投入負担率	1.3557	部品の
部品の雇用者所得の対資本減耗引当比率	0.3730	部品の

企業内情報処理部門	企業内情報処理部門のCT	681	0.04%	マイナス値発生数	36	104
	対象部門の雇用者所得	47,076				分類不明で調整
	企業内情報処理の雇用者所得	249				
9090000	内生部門計	338		Step.1		
9402000	資本減耗引当	93		Step.2		
				Step.3		

表中の作業ステップ
Step.1 対象部門(「と畜(含肉鶏)」)の雇用者所得に部品のを乗じて、企業内情報処理部門の雇用者所得を算出
Step.2 企業内情報処理の雇用者所得に部品のを乗じて、企業内情報処理の中間投入額を算出
Step.3 企業内情報処理の雇用者所得に部品のを乗じて、企業内情報処理の資本減耗引当を算出
(なお、Step.1、Step.2、及びStep.3の算出額の合計が企業内情報処理のCTである。)
Step.4 Step.2で算出した企業内情報処理の中間投入額に部品のを乗じて、その中間投入ベクトルを作成。
Step.5 対象部門列ベクトル(「と畜」)から上記の中間投入ベクトルを控除して主生産部門列ベクトルを作成。
Step.6 主生産部門列ベクトルにマイナス値が発生しないように、企業内情報処理の投入額を調整。
企業内情報処理の列バランスの調整は、分類不明、雇用者所得の順で行う。
Step.7 主生産部門のCTを元の対象部門のCTと等しにするため、調整は、営業余剰、雇用者所得の順で行う。

(注)作業マニュアル アプライドリサーチ(2016)より転載

まず、雇用マトリクスと賃金構造基本調査から推計した、給与ベースの情報化比率を用いて雇用者所得を算出する。

算出した雇用者所得に中間投入負担率を乗じて中間投入額を、また、資本減耗引当比率を乗じて資本減耗引当を算出し、3者(中間投入額、雇用者所得、及び資本減耗引当)を合計して当該部門(「屠畜(含肉鶏処理)」)の企業内情報処理部門のCTとする。雇用者所得に中間投入負担率を乗じて算出した中間投入額に、「ソフトウェア業」の中間投入構成比を乗じて企業内情報処理部門の列ベクトルを作成し、当該部門(「屠畜(含肉鶏処理)」)列ベクトルから控除する。

控除した残差の列ベクトルが当該部門の主生産部門となるが、控除の際にこの主生産部門にマイナス値が発生しないように、企業内情報処理部門を調整する。

6. 結びにかえて

研究開発投資や情報処理投資など知識サービスの構築にむけての無形固定資産の投入とそれらの投資による経済構造の変化を把握するための産業連関表の作成が、ここでの課題であった。JSNA が漸く国連の 2008SNA の勧告を入れて、R&D 支出の資本化に踏み切ったばかりであり、それを産業連関表に取り入れる作業は、2016 年産業連関表を目指して、目下推計が試みられている。われわれのここでの作業は、正式の統計が公表される前の試みであり、基本統計の整備が不十分な段階における試案の域をでないものである。研究開発投資は、政府の大学や研究所の研究支援としての支出が、如何に知識ストックを蓄積することになったかについては、その量的、質的な評価の方法が確定していない状況にあって、困難な課題を抱えている。公共財としての政府の研究開発と市場財としての産業もしくは企業単位で行われる市場財としての研究開発をどのように区別するかという問題が残る。更には、20 世紀末に大きな問題となった、情報処理技術の質的評価とその製品の価格指数の問題、いわゆる **Conceptualization** の問題と同じ、知識の質評価の問題とも関連している。研究開発や情報処理サービスの価格指数の問題の未解決の問題である。

こうした多くの問題を抱えた課題ではあるが、21 世紀に入って、益々大きな問題となっている、「科学と社会」の関係性を問題とするかぎり避けられない課題である。この論文が、これらの議論の糸口として、的確な問題提起ができればよいと考えている。

参考文献

OECD(2002) “Frascati Manual 2002, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development”.

OECD(2010) "Handbook on driving capital measures of Intellectual property products(IIP)”

United Nations(1993) “System of National Accounts 1993”.

小林裕子(2016) R&D の資本化に係る 2008SNA 勧告への対応に向けて、季刊国民経済計算 平成 27 年度第 3 号 No.159

内閣府(2014a) 「国民経済計算次回基準改定に関する研究会（第 10 回）資料 3-3」内閣府 経済社会総合研究所

内閣府(2017) 「国民経済計算年報」内閣府経済社会総合研究所 国民経済計算部編

日本アプライドリサーチ研究所(2016) 「科学技術イノベーション政策における政策オプション作成のために時系列データの作成作業マニュアル」政策大学院大学、2016 年委託調査報告書

黒田昌裕(2019a) 「研究開発活動による全要素生産性の波及効果の測定—研究開発支出の資本の枠組み」政策大学院大学、SciREX Center Working Paper



SciREX Center



GRIPS

政策研究大学院大学

NATIONAL GRADUATE INSTITUTE
FOR POLICY STUDIES

科学技術イノベーション政策研究センター

Science for RE-Designing Science, Technology and Innovation Policy Center (SciREX Center)

〒106-8677 東京都港区六本木 7-22-1 / Tel 03-6439-6329 / Fax 03-6439-6260

7-22-1 Roppongi, Minato-Ku, Tokyo 106-8677 JAPAN

Tel +81-(0)3-6439-6329 / Fax +81-(0)3-6439-6260