

企業別無形資産の計測と無形資産が企業価値に
与える影響の分析

Does the Stock Market Evaluate Intangible Assets?
-An Empirical Analysis Using Listed Firm Data in Japan-

2013 年 3 月

文部科学省 科学技術政策研究所

第 1 研究グループ 宮川 努 滝澤 美帆

第 2 研究グループ 枝村 一磨

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見をいただくことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

DISCUSSION PAPER No.88

Does the Stock Market Evaluate Intangible Assets?
-An Empirical Analysis Using Listed Firm Data in Japan-

Tsutomu Miyagawa, Miho Takizawa and Kazuma Edamura

March 2013

1st Theory-Oriented Research Group
2nd Theory-Oriented Research Group
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
Japan

本報告書の引用を行う際には、出典を明記願います。

企業別無形資産の計測と無形資産が企業価値に与える影響の分析

文部科学省 科学技術政策研究所

第1研究グループ 宮川 努

第1研究グループ 滝澤 美帆

第2研究グループ 枝村 一磨

要旨

本稿では、Corrado, Hulten and Sichel (2009)に従い、日本の上場企業別に無形資産の計測を行い、トービンのQを有形資産のみの標準的なケース(conventional Tobin's Q)と、無形資産を含むケース(revised Tobin's Q)の2通りで計測した。その結果、Hall (2000 and 2001)が示した通り、conventional Tobin's Qは平均すると1を超える一方で、revised Tobin's Qは平均では、ほぼ1となった。また、無形資産を含む revised Qの標準偏差は、有形資産のみの conventional Qよりも小さくなった。Bond and Cummins (2000)を基にした推計では、無形資産の蓄積が企業価値を増やすとの結果が得られた。特に非IT関連産業と比べ、IT関連産業では、トービンのQが高く、株式市場はIT産業の無形資産を評価しているとの結果が示唆された。これらの結果は、IT関連産業における無形資産を含む設備投資を促進させるような成長政策を政府は採用すべきとの主張を支持するものである。

Does the Stock Market Evaluate Intangible Assets? -An Empirical Analysis Using Listed Firm Data in Japan-

Tsutomu Miyagawa, 1st Theory-Oriented Research Group

Miho Takizawa, 1st Theory-Oriented Research Group

Kazuma Edamura, 2nd Theory-Oriented Research Group

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

Following Corrado et al. (2009), we measure intangible assets at the listed firm level in Japan. Compared to the conventional Tobin's Q, the revised Q including intangibles is almost 1 on average, as suggested by Hall (2000 and 2001). The standard deviation of the revised Q is smaller than that of the conventional Q. Estimation results based on Bond and Cummins (2000) show that greater intangible assets increase firm value. In particular, in the IT industries, Tobin's Q is higher than that in the non-IT industries on average and the stock market reflects intangibles in the IT industries. These results suggest that the government should adopt policies that promote investment including intangibles in the IT industries and industry structure in Japan.

Keywords: Tobin's Q, Intangible asset, IT industries, price cost margin, external finance dependence

JEL classifications: E22, G31, G32, L25, O30

Authors List

Tsutomu Miyagawa

Faculty of Economics, Gakushuin University

Affiliated Fellow, 1st Theory-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy

Faculty Fellow, Research Institute of Economy, Trade and Industry

1-5-1 Mejiro, Toshima-ku, Tokyo, 171-8588, Japan

E-mail: 19990230@gakushuin.ac.jp

Tel: +81-3-5992-2257

Fax: +81-3-5992-1007

Miho Takizawa

Faculty of Economics, Toyo University

Affiliated Fellow, 1st Theory-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy

E-mail: takizawa@toyo.jp

Kazuma Edamura

Research Fellow, 2nd Theory-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy

E-mail: edamura@nistep.go.jp

無形資産研究の背景

1. はじめに

企業における無形資産の蓄積が、企業パフォーマンスに与える影響についての研究は近年経済学的にも注目を集めている分野である。1990年代以降、日本も米国同様、IT化を促進してきたが、2000年代前半に入っても米国との経済成長率の格差が埋まらないという現象に対し、ITを補完するような無形資産の蓄積が重要であることが指摘されている。本研究では、Corrado, Hulten and Sichel (2009)に従い、マイクロデータを用いた日本の上場企業別の無形資産計測を行い、その後、無形資産が企業価値に与える影響に関する分析を行っている。

無形資産の研究の背景に関しては、宮川・滝澤・金 (2010) 及び宮川・金 (2010) で詳細なサーベイが行われている。以下では、最初に宮川・滝澤・金 (2010) 及び宮川・金 (2010) のサーベイを抜粋し、これまでの無形資産計測に関する研究をマクロ、産業、ミクロの側面に亘って紹介する。

2. 宮川・滝澤・金 (2010) 及び宮川・金 (2010) による無形資産研究に関するサーベイ

無形資産とは何か？少しでも企業会計に携わったことがある人ならば、無形資産の概念そのものは新しいものではない。企業の貸借対照表を見れば、どの企業にも貸方に無形資産の項目があり、そこには電話使用权や特許権などが記載されている。一方経済学では、企業における特許や実用新案、商標などの権利を生み出す源泉としての知識の蓄積に着目してきた。この企業内での知識の蓄積は、研究開発の成果によってもたらされると考えられ、建物や機械などの有形資産とは区別して捉えられ、企業のパフォーマンスへの貢献も、有形資産とは異なると考えられてきた。

しかしながら今日経済学者や政策担当者が注目している無形資産の概念は、これまで経済学や会計学が扱ってきた概念よりも幅広いものである。これは、1990年代後半のIT革命に端を発している。90年代後半からコンピューターなどのIT機器やインターネットなどの新しい通信手段が、広範にビジネスに利用されるとともに、米国を中心に生産性の上昇が起きた。米国以外の先進諸国は、この米国の経済回復を見て、各国ともIT化を推し進めたが、21世紀に入っても米国との生産性ギャップは必ずしも縮小しなかった¹。こうしたことから、ハードのIT投資だけでは、生産性の向上をもたらすことは難しく、ITという新技術を効率的に使いこなすソフト面での資産の蓄積が合わせて必要なのではないか、という見方が広まってきた。2007年の『米国大統領経済報告』は、「事業者達が、無形資産投資を彼らのIT設備にとって補完的な役割を果たすようにしたときにのみ、生産性の上昇が実際に生じるのである」(p.56)と指摘している²。

¹ IT革命後の米国と米国以外の先進諸国との生産性ギャップについては、数多くの文献で指摘されている。ここでは、Inklaar, O'Mahony, and Timmer (2005)、Joregenson and Nomura (2005)、Inklaar, Timmer, and van Ark (2007)、Van Ark, O'Mahony, and Timmer (2008)、Fukao, Miyagawa, Pyo, and Rhee (2009)をあげておく。

² Solow(1987)は、米国ですでにコンピューターが普及していた時期に、コンピューターの普及にもかかわらず何故生産性の上昇が統計的に検出できないかということに疑問を呈していたが、IT機器の蓄積とともに無形資産の蓄積が必要であるという考え方は、このpuzzleに対する一つの回答となりうる。

実際、ハードのコンピューター機器は、単なる機械であり、そこにソフトウェアをインストールしなくては何の役にも立たない。さらにソフトウェアの種類や活用次第ではビジネスの可能性は大きく異なってくる。インターネットなどの通信手段も同様で、回線を引いたり、無線 LAN を整備したりするだけでなく、組織の内外とのコミュニケーション・システムの変化や人的資源の高度化がなければビジネスの効率化には寄与しないであろう。すなわち、IT 革命という新技術を生かすためには、従来のビジネスを変えていくようなヒトや組織への投資も必要になるのである。したがって 21 世紀に入って経済学が注目し始めた無形資産投資というのは、ソフトウェアに加え、人的投資、組織改編への投資をも含むより包括的なものなのである。

もっとも、今日経済学者が注目している無形資産の役割をこれまでの経済学者や他の分野の学者が見過ぎてきたわけではない。とりわけ経営学者は、企業組織の問題について長い研究の蓄積がある。したがって、無形資産投資の現代的な意義に入る前に、無形資産と関連の深い企業理論を、次節で整理する。その後第 4 節で、最近の無形資産概念の定義を紹介する。

3. 企業理論の中で捉えられてきた無形資産

前節の議論からもわかるように、最近注目されている無形資産は非常に広範な概念を包摂している。もっともその多くは、企業組織や経営者能力という形で、企業理論や経営学でこれまで議論されてきたものである³。企業組織に焦点をあてると、すでに Coase(1937)が、何故市場経済において企業という組織を形成する必要があるのか、という問題を提起している。Coase(1937)の論文はすでに古典となっているが、そこでは競争市場において発生する取引費用の問題や情報取得の問題をできるだけ節約するために、企業という組織体を形成すると述べられている。この問題をより企業組織の内部にまで立ち入って深く考察した研究が、Penrose(1959)である。彼女は、企業が成長するためには、中間投入、資本、労働といった生産要素だけでなく、それらを有機的に結びつける組織や経営能力、また過去の企業活動から得られた知識なども、重要な要素となっていると考えている⁴。このより広範な企業の定義のうち、経営者能力が企業成長に及ぼす影響に焦点をあてた研究が、Marris(1964)や Odagiri(1981)である⁵。

企業組織の分野では、Williamson(1975)が古典的な文献となっているが、その後ゲーム理論の発展を基礎に、Tirole(1988)の著作を経て、Milgrom and Roberts (1992)や Roberts(2004)などの記念碑的著作が公刊されている。これらの分野は、無形資産という個別の資産に焦点をあてるのではなく、より包括的に企業組織のデザインや企業戦略の問題を扱っている。こうした分野の成果をより日本企業の実態に近い形でモデル化したのは Aoki(1988)である。Aoki(1988)では、企業内部の経営者、労働者、そして外部の債権者としての金融機関の相互作用が、企業成長にどのような影響を及ぼすかが提示されている。このモデルは、1980 年代後半の好調な日本企業を解明するための理論的基礎を提供した。また伝統的な経

³ 企業理論に関する文献は膨大であり、本論文の扱う範囲をはるかに超えている。企業理論の発展を簡単に整理したものとしては、青木・伊丹 (1985) や小田切 (2000) を参照されたい。

⁴ Penrose(1959)は、自身の企業の定義に関して次のように述べている。「我々の目的にとって企業の定義の重要な側面は、それが自律的な管理経営体としての役割を持っているという点にある。そこでは企業全体への影響に照らして考案された様々な経営戦略が相互に関連し調整されるような活動を行っている。」

⁵ 企業規模を決める要素としてこの経営者能力を生産要素の一つとして導入したモデルとして Lucas(1978)がある。

営学の分野でも古くから「暗黙知」、「見えざる資産」という表現で、無形資産に近い概念が分析に活用されてきた。例えば伊丹・軽部編（2004）では、「見えざる資産」の概念整理を行った上で、小糸製作所やキリンベバレッジが、中国へ進出する際に自社に蓄積された経営資源をどのように活用したかを具体的に述べている。

4. 定量化を念頭にした無形資産の定義

現在議論されている無形資産が企業理論と密接な関係にあるとしても、それが企業や経済全体のパフォーマンス向上と今日的課題と結びつくには、具体的な定量化を念頭においた無形資産の明確化が必要である⁶。

無形資産に関する分類の一つの流れは、国民経済計算体系を補完する概念として無形資産を位置づけようとするものである。1987年 OECD の内部資料で Kaplan によって提示された分類では、無形資産を (1) 研究開発、(2) ソフトウェア、(3) 訓練、(4) マーケティングの四つに分類した。この分類は OECD の *Factbook* で用いられていた。この流れは、ソフトウェア投資及び資源開発権を資産として認識することが決められた 93SNA を経て、08SNA へと受け継がれていく。その後、1990年代になって無形資産に対する体系的なアプローチが多くあらわれる。新たに改訂された 08SNA では、無形資産（知的資産）を表 1 のような 5 つのカテゴリーに分類し、そのうちの研究開発投資を新たに、投資として計上することを求めている。現在各国ともこの研究開発投資を国民経済計算体系の中に取り込むべく推計を行っているが、すでに米国、英国、カナダの統計局では、R&D サテライト勘定の公表を始めている。

表1 2008SNAにおける知的資産の分類

a	Research and development
b	Mineral exploitation and evaluation
c	Computer software and databases
d	Entertainment, literary and artistic originals
e	Other intellectual products

(出所) 宮川・滝澤・金 (2010) 表 11、宮川・金 (2010) 表 1

もう一つの無形資産の流れは、企業会計における無形資産の範囲をより広く捉えようとする動きである。現在個別の会社の“資産”に関する基準を定めている *Statements of Financial Accounting Standards (SFAS)* は基本的に有形資産と同じように、識別可能で、信頼できる評価方法が確立されている無形資産だけを個別会社の“資産”として求めている。SFAS の 141 と 142 条では、無形資産を具体的には、(1) *Marketing-related intangible assets*、(2) *Customer-related intangible assets*、(3) *Artistic-related intangible assets*、(4) *Contract-based intangible assets*、(5) *Technology-based intangible assets* の五つに分けている。しかし、現在、ほとんどの国の会計ルールでは、非常に限られた範囲の無形資産を資産として認めている。しかも、それは、M&A などによって獲得されているものだけに限られている。基本的に、このフレームワ

⁶ より詳細な無形資産の分類に関する議論は、宮川・滝澤・金 (2010) 及び宮川・金 (2010) を参照されたい。

ークは、無形資産をのれん代から分離するために設けられているものである。

ニューヨーク大学の **Intangibles Research Center** では、個別会社の無形資産に対する分析のために一つのフレームワークを提示した。これは、個別の企業の情報開示を主な目的にしている。主な項目は：(1) のれん代、(2) 広告宣伝を含むマーケティング能力、(3) 営業権、(4) フランチャイズ、(5) ライセンス、(6) 鉱物権、(7) カスタマーイクイティ、(8) 配給関係、および契約、などである（表2参照）。

表2 Intangibles Research Center (New York University)における無形資産の分類

1. Goodwill
Advantageous relationships with government and covenants not to compete
Intellectual capital:
Trade secrets, internally generated computer software, drawings, other proprietary technology
Intellectual property including patents, tradenames, trademarks, copyrights existing pursuant to legal system
Brand equity
Brands attracting market share
2. Other marketing capabilities including advertising
Structural capital
Assembled workforce of employees, training and employee contract relations
Leadership
Organizational innovation capacity (to commercialization stage)
Organizational learning capacity
3. Leaseholds
4. Franchises
5. Licenses
6. Mineral rights
7. Customer equity
Customer database
Customer loyalty and satisfaction
8. Distribution relationships and agreements

（出所）宮川・滝澤・金（2010）表6、宮川・金（2010）表2

この他マイクロ・レベルで無形資産を測定するための具体的な方法はコンサルティング・グループによっても提示されてきた。The Balanced Scorecard、the Danish Intellectual Capital Statement、the Scandia Intellectual Capital Navigator、the Intellectual Assets Monitor、PricewaterhouseCoopers (PwC) Value Reporting、the KPMG Value Explorer などがその例である⁷。殆どの場合、コンサルティングのように、管理者や投資家のための実務的な目的のために開発されてきた方法である。後に述べる Bloom and Van Reenen (2007)によるインタビュー調査を通じた無形資産の推計分析も、McKinsey のコンサルティングをベースに行われている⁸。

⁷ Jarboe (2007)はこの種の方法論に対して詳しいサーベイを行っている。

⁸ 会計の分野においても無形資産は重要なテーマであるが、ここでは分類面でしか取り上げていない。この分野における包括的な研究としては、伊藤（2006）を参照されたい。

5. マクロ・レベルでの無形資産投資の計測

前節では国民経済計算レベルと企業会計レベルにおける無形資産の分類を紹介したが、国民経済計算レベルにおける無形資産の計測は、試行錯誤中でありすぐさまマクロ経済の分析に適用できるものではない。こうした中で Corrado, Hulten and Sichel (2009)は、測定可能性と現行の会計フレームワークを念頭におきながら、無形資産を三つのグループに分けている⁹。それは、表3のように(1)コンピューター化された情報(computerized information)、(2)革新的資産 (innovative property)、(3)経済的競争力(economic competency)と名付けられている。

表3 Corrado, Hulten, and Sichel (2009)による無形資産の分類

1. Computerized information Computer software Computerized databases
2. Scientific and creative property Science and engineering R&D Mineral exploration Copyright and license costs Other product development, design, and research expenses
3. Economic competencies Brand equity Firm-specific human capital Organizational structure

(出所) 宮川・滝澤・金 (2010) 表4、宮川・金 (2010) 表3

この CHS の計測方法を日本に適用した分析が、Fukao et al. (2009)である。この Fukao et al. (2009)を中心に、マクロ・レベルでの日本の無形資産の計測とその経済効果について見ていこう。CHS が分類した無形資産のうち、(1)の資産(これを情報化資産と呼ぶ)については、そのほとんどがソフトウェアである¹⁰。このソフトウェアは、受注ソフトウェア、パッケージ・ソフトウェア、自社開発ソフトウェアの3種類に分類されるが、日本では JIP データベースが、前2者のソフトウェア系列を推計しているので、無形資産投資の推計についてもこの系列を使用する。最後の自社開発ソフトウェアであるが、これは基本的に各企業の情報部門において、自社のソフトウェア開発のために従事した従業員の給与から推計する。まず経済産業省の『情報処理実態調査』の中の「外部要因人件費」及び「情報システム部門等の社内要因(人件費)」から SE 及びプログラマーの割合を乗じた額を自社開発ソフトウェアの投資額と考える。しかし『情報処理実態調査』は調査企業数が一定でない上、カバー率も低い。したがって、『国

⁹ 同様に経済学者の立場から無形資産の分類を提示したものに、Van Ark (2004)がある。

¹⁰ ここでは、日本の無形資産投資の推計のうち主要な部分だけを解説する。全体の詳しい推計方法については、Fukao et al. (2008)の補論1を参照されたい。

勢調査』の情報処理技術者数と『情報処理実態調査』の「情報処理要員の状況（情報システム部門の専従者＋外部要因の派遣要員のうち SE とプログラマーの数）」を比較してカバー率を求める。このカバー率を利用して、『情報処理実態調査』から求めた自社開発ソフトウェアの額をマクロ全体の額へと膨らませる。こうして推計された自社開発ソフトウェアの投資額は、GDP 比でみて Nomura(2005)とほぼ同じ水準になっている¹¹。

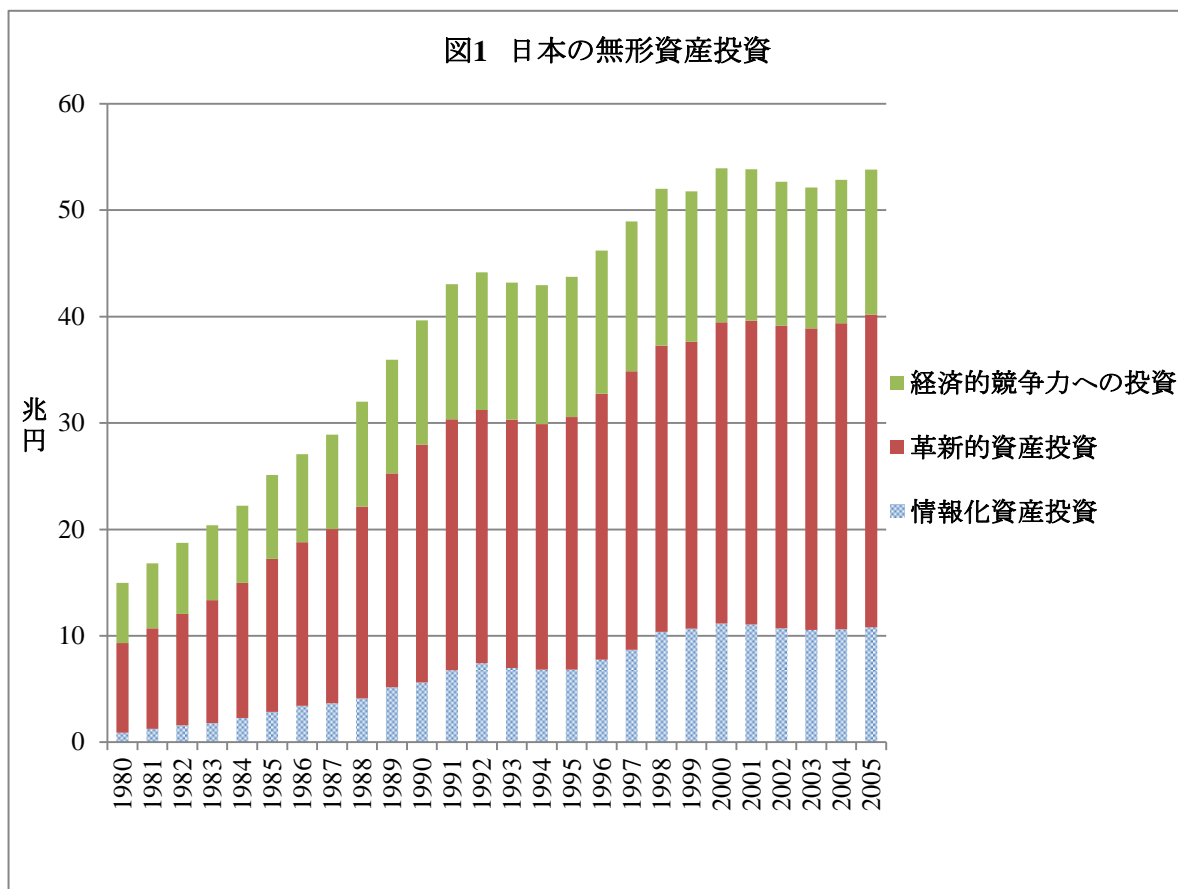
(2) の革新的資産の中心は、研究開発投資である。これは総務省の『科学技術研究調査報告』から推計を行っている。このカテゴリーでは、この他に著作権、意匠権などが含まれているが、これらは権利登録されているよりも広い範囲を考え、こうしたサービスを生み出す産業の産出額を JIP データベースから取り出し、各産業への投入分を計上している。

(3) の経済的競争に関わる投資は、大きく広告費と企業固有の資産投資に分類される。広告費は、JIP データベースの広告業が他産業へ投入する額を計上している。一方企業固有の資産投資は大きく人的資源への投資と組織への投資に分けることができる。人的資源への投資は、CHS での推計は off the job training を対象としており、on the job training を含んでいない。この off the job training には 2 種類の形態が考えられる。一つは、企業が行う従業員を対象とした社内研修であり、いま一つは従業員が自発的に行う自己研鑽のための研修である。Fukao et al. (2009) では、前者を厚生労働省の『就労条件総合調査』から、後者を大木 (2003) の調査を使って推計している。大木 (2003) の調査では、こうした自己研鑽による機会費用は、企業の研修費の約 1.51 倍にのぼっている。一方組織改編の費用は、企業経営者が全仕事量の中で組織改編に携わる時間の割合を計算し、これに企業経営者の報酬を乗じて算出している。CHS ではこの比率を 20%としており、Fukao et al. (2009)でも基本的なケースではこの比率を踏襲しており、経営者の報酬は財務省の『法人企業統計』から推計している。また CHS ではコンサルティング業の産出額をこれに加えているが、日本ではコンサルティング業の売上に関する適切な統計がないため、推計を行っていない。

以上の方法によって計測された日本の名目無形資産投資額は図 1 で示されている。図 1 をみると、日本の無形資産投資は 2005 年時点で 53.8 兆円となっている。その推移をみると、1998 年までは高い伸びを示していたが、98 年以降はほぼ横ばいで推移している。ちなみに 1980 年から 95 年、1995 年から 2005 年までの平均伸び率を比較すると前者が 7.4%に対し、後者は 2.1%である。2005 年時点での無形資産投資の内訳を見ると、情報化資産投資が 10.8 兆円（全体の 20%、以下同じ）、革新的資産投資が 29.4 兆円（54.6%）、経済的競争力のための投資が、13.6 兆円（25.4%）となっている。情報化資産投資は、2000 年までは高い伸びを示していたが、その後は横ばいで推移している。これはソフトウェア価格の動向にソフトウェア従事者の賃金が大きな影響を与えているため、最近はこの賃金の低迷が情報化投資の動きに影響を与えていると考えられる。革新的投資は、無形資産投資の中で最大の割合を占めるため、これは全体の投資とほぼ同じ動きをしている。最後の経済的競争力のための投資は、1995 年以降の伸びが 0.4%とほとんど伸びていない。これは金融危機を含む経済の長期低迷によって企業が研修費や広告費

¹¹ 自社開発ソフトウェア投資の推計も含めたソフトウェア投資全体の推計方法については、深尾他 (2003) を参照されたい。なお自社開発ソフトウェア投資の GDP 比は、Fukao et al. (2009)が 2000-05 年平均で、0.5%と推計しているのに対して、Nomura(2005)は 2000 年で 0.6%と推計している。

を節減しているためであると考えられる。



(出所) 宮川・滝澤・金 (2010) 図1、宮川・金 (2010) 図1

さて、すでに述べたように、CHSの計測手法は、彼らの研究が発表された後多くの先進諸国で適用されている。表4は各国における無形資産投資をGDP比で示したものである。これを見ると、日本の無形資産投資の規模は、米国及び英国に次いで大きい。これは、日本では情報化資産投資や革新的資産投資が各国を上回っているためである。一方、経済的競争力のための投資は、イタリア、スペイン、ドイツに次いで低い。Fukao et al. (2009)ではJIPデータベースを利用して、製造業とサービス業のセクター別無形資産投資額を推計しているが、革新的資産投資が大きい理由は製造業における研究開発投資が極めて大きいためである。

表4 先進国における無形資産投資の比較(GDP比、%)

		全無形資産投資	情報化資産	革新的資産	経済的競争能力
日本	全産業 (2000-05)	11.1	2.2	6.0	2.9
	製造業 (2000-05)	16.6	2.1	11.5	3.0
	サービス (2000-05)	9.2	2.4	3.6	3.2
米国	非農業部門 (2000-2003)	13.8	1.9	5.3	6.6
英国	市場経済全体 (2004)	13.0	2.1	3.9	6.9
イタリア	市場経済全体 (2004)	5.2	0.7	2.3	2.2
オーストラリア	市場経済全体 (2005-06)	9.6	1.3	3.6	4.7
オランダ	全産業 (2005)	8.4	1.4	1.8	5.2
カナダ	全産業 (2005)	9.8	1.0	5.0	3.8
スペイン	市場経済全体 (2004)	5.2	0.8	2.5	2.0
ドイツ	市場経済全体 (2004)	7.1	0.8	3.5	2.9
フランス	市場経済全体 (2004)	8.3	0.9	3.1	4.4

(出所) 宮川・滝澤・金 (2010) 表 12、宮川・金 (2010) 表 4

6. 産業別無形資産の推計

マクロ・レベルでの日本の無形資産投資の推計では、近年企業固有の資源に対する投資が徐々に減少しており、そのことが無形資産の経済成長への寄与を低めていることが確認された。しかしこうした現象は、必ずしも日本のすべての産業で一様に生じているわけではない。実際表 4 で示したように、製造業の無形資産投資比率は、高水準の研究開発投資によって、先進諸国を上回る水準を示している。一方サービス業の方は研究開発投資を通じたイノベーションの実現が困難な分だけ無形資産投資の比率は低くなっている。このため無形資産の製造業の成長率に対する寄与は、サービス業への寄与の 3 倍にも達している。

残念ながら日本の製造業が経済全体に占める割合は 20%程度である。このため、いかに製造業のパフォーマンスが高くても、サービス産業の生産性が向上しなければ、経済全体の生産性の向上にはなかなか結びつかない。また、製造業に過度に依存している経済全体の構造の危うさは、今回の金融危機で顕在化している。2002 年からの景気回復は、国際競争力の強い製造業の輸出に大きく依存していたが、リーマン・ショック後の世界的な大不況によって輸出が急激に減少したことにより、先進国の中で最も景気の落ち込みが大きい国となった。今後はこうした景気の落ち込みを和らげるためにもサービス業の

分野でも、IT化を進めるとともに、人材・ブランド力の強化や組織の改編等無形資産の蓄積を通して、国際競争力を高めていく必要がある。

こうした問題意識から、宮川・金（2010）ではより詳細な産業分類での無形資産の蓄積を分析している。CHSの方法では、データの制約から詳細な産業分類における無形資産を計測することは難しい。そこで宮川・金（2010）では、Basu, Fernald, Oulton, and Srinivasan (2003)が提示した生産関数を利用して、JIPデータベースの産業分類に基づいた無形資産の推計が試みられている¹²。

7. 企業レベルからのアプローチ

本研究は企業レベルの無形資産を計測し、それが企業価値の変化にどのような影響を与えるかを検証することを目的としたものであるが、この企業レベルにおける無形資産の研究は、(1) 成長会計アプローチ(growth accounting approach)、(2) パフォーマンス（生産関数）アプローチ（performance approach）と(3) 市場評価アプローチ（market valuation approach）に分類できる¹³。

(1)の成長会計アプローチは、CHSで展開された手法を個別の企業に適用しようとするものである。Hulten (2010)は、マイクロソフト社の財務諸表を利用して、従来費用計上されていた項目を無形資産投資として計上し、それが同社の成長にどれだけ寄与しているかを調べている。具体的には、研究開発支出の100%、マーケティング費用の70%、一般管理費の20%を無形資産蓄積のための支出とみなしている。これらの支出を足し上げると、2006年において、マイクロソフト社の無形資産額は700億ドルになる。これは有形資産額（30億ドル）の23倍にもものぼる。

この推計をもとにHulten (2010)は、マイクロソフト社の成長会計を行っている。これによると、1988年から2006年にかけてのマイクロソフト社の成長に対する無形資産の寄与率は、13.3%であり、会社全体の成長の実に44%を占めている。これに対して有形資産の寄与率は、わずか2.1%となっている。またTFP成長率も6.2%と無形資産の寄与率を下回っている。

もっともこうしたアプローチがすべての企業にあてはまるわけではないことは、Hulten (2010)も認めている。無形資産の伸びは産業によってばらつきがある。鉄鋼や化学産業のように巨大な有形資産を保有しなければ成立しない産業では、有形資産の蓄積の方が重要であろう。ただ、IT関連産業やサービス業の分野では、無形資産の役割は欠かせない。このように企業成長において、重要となる資産が異なる場合、現行の財務情報では、資産収益率にバイアスが生じる。すなわち有形資産を多く保有する企業では資産収益率は低く、無形資産に依存する企業では収益率が見かけ上高くなる。Hulten (2010)は、無形資産を含まない現行のマイクロソフト社の株式収益率と、無形資産を含んだ場合の収益率を比較しているが、現行のケースでは31.4%の収益率が、無形資産を考慮に入れると15.7%にまで低下する

(2)の生産関数アプローチでも、基本的にはCHSのカテゴリに対応する無形資産を、生産関数に入れて生産関数を推計することによってその無形資産が生産活動にどのくらい寄与するかを測ることである。R&Dや広告費を生産関数に入れ、これらが生産性にどのような影響を与えるかを見た

¹² 分析手法の詳細と分析結果は、宮川・金（2010）の4.2節を参照されたい。

¹³ 詳細は宮川・金（2010）の5節を参照されたい。

Knowledge Capital Model がこのアプローチの一例である¹⁴。

Lev and Radhakrishnan (2005)は、R&D 以外に無形資産 (Lev and Radhakrishnan (2005)は、R&D と区別するために、組織資本と呼んでいる) と思われる変数を作り、それを標準的な生産関数に入れて推計をしている。

(3) の市場評価アプローチは、株式市場の完全情報を前提としている。すなわち、株式市場が企業の将来収益を正確に反映していれば、CHS が述べる無形資産の将来の便益への寄与も、株価の中に反映されることになる。Hall (2000, 2001) は、この考え方を利用して、Tobin の Q が 1 を超える部分については、無形資産の価値が反映されているとした¹⁵。

本研究は、無形資産を企業レベルから分析しているが、分析手法としては (3) の市場評価アプローチを利用している。

¹⁴ 研究開発投資も広告費も無形資産の一部であるが、これらを対象としたパフォーマンス・アプローチの業績は膨大であり、本稿では扱わない。興味のある読者は、金・宮川 (2008) を参照されたい。

¹⁵ Hall 自身は、この Tobin の Q が 1 を超える部分を e-capital の評価と呼んでいる。

1. 研究目的

本研究では、Corrado, Hulten and Sichel (2009)に従い、マイクロデータを用いた日本の上場企業別の無形資産計測を行い、その後、無形資産が企業価値に与える影響に関する分析を行った。日本でも、Miyagawa and Kim (2008)が、財務諸表から研究開発投資と広告費を取り出し、企業価値との関係を調べるとともに、観測できない (unobservable な) 無形資産の存在についても検証を行っている。ただ彼らの分析は、組織資本を明示的に定量化していないという課題が残されている。

そこで本研究では、Corrado, Hulten and Sichel(2009)の無形資産の分類にしたがって、企業レベルのデータを利用した無形資産投資、ストックの計測を行った。計測された無形資産を利用して、従来の (有形資産のみの) トービンの Q に加え、無形資産を含めた新たなトービンの Q の計測を試みた。標準的な設備投資理論であるトービンの Q 理論に従えば、トービンの Q は企業の設備投資行動を説明する変数であり、これまでも多くの先行研究でトービンの Q (ここでは有形資産のみのトービンの Q を指す) を用いた投資関数の推計が行われてきた。しかしながら、トービンの Q の説明力が高くないことが実証研究によりしばしば指摘されている。(例えば、トービンの Q が 1 を超えているにも関わらず、設備投資が増えていないなど。) そこで本研究では、トービンの Q の計測に無形資産を含めることにより、トービンの Q という指標の再評価を行った。加えて、無形資産が企業価値の変化にどのような影響を与えるかを検証することを研究目的とした。

2. 企業別無形資産の計測手法

企業別無形資産の計測に必要な、企業財務データ (主に『企業財務データバンク』及び『企業活動基本調査』を利用) のマッチング及び整備作業を行い、企業別無形資産を以下の 5 つの項目に分け、それぞれ計測した。対象とする企業は、上場企業で、推計期間は 2000 年度から 2009 年度までである。

- (1) ソフトウェア投資、ストック
- (2) 研究開発投資、ストック
- (3) 広告宣伝費、ストック
- (4) 企業固有の人的資本投資、ストック
- (5) 組織改編費用、ストック

使用する各項目の償却率は当面 Corrado et al.(2012)が使用した値を利用する。(1) から (3) は企業活動基本調査を、(4) と (5) は企業財務データバンクを利用し、具体的には以下の方法で計測した。

- (1) ソフトウェア投資、ストック

企業活動基本調査を利用し、本社情報処理従業者数と本社以外情報処理従業者数の全従業者数に対する割合を求め、それに現金給与総額を掛けた値と、情報処理通信費を足したものを、ソフトウェア費(投

資額)とする。1995年度から恒久棚卸法で計算し、2000年度からストック額を利用する。デフレーターは、JIP データベースのソフトウェアデフレーターを利用する。

(2) 研究開発投資、ストック

企業活動基本調査を利用し、全体の研究開発費（自社研究＋委託研究）から有形固定資産取得額（研究）を控除したものを研究開発費（投資）とする。1995年度から恒久棚卸法で計算し、2000年度から利用する。デフレーターは、JIP データベースの81研究機関（民間）のアウトプットデフレーターを利用する。

(3) 広告宣伝費、ストック

企業活動基本調査を利用し、研究開発費と同様に、実質投資と実質ストックを計算する。デフレーターは JIP データベースの85 広告業のアウトプットデフレーターを利用する。

(4) 企業固有の人的資本投資、ストック

企業財務データバンクの人的資本投資（労務費も含む）×教育訓練費の比率（産業別）×0.37（企業特殊的技能に対する教育訓練費の割合）×2.51（2.51の内訳は、自己啓発費用が1.51、社内研修が1）で計算する。これも1995年度から恒久棚卸法で計算して2000年度から利用する。デフレーターは JIP データベースの80 教育（民間・非営利）のアウトプットデフレーターを使用する。教育訓練費の比率（産業別）は就労条件総合調査及び能力開発基本調査から、産業別の労働費用総額に占める教育訓練費の割合を用いた。企業特殊的技能に対する教育訓練費の割合や自己啓発費用の割合は大木（2003）の値を引用している。

(5) 組織改編費用、ストック

企業財務データバンクの役員報酬データを使用する。組織改編費用（投資）については、役員報酬額の9%（全労働時間の中で組織改編に費やす割合）をかけて算出する。これも1995年度から恒久棚卸法で計算し、2000年度から利用する。デフレーターは、企業固有の人的資本と同様の JIP データベースの80 教育（民間・非営利）の産出デフレーターを利用する。

3. 企業別無形資産の計測結果

以上の手順で計測した無形資産の記述統計が論文中の Table2 で示されている。2000年度から2009年度における、無形資産ストックの対有形資産ストック比率は0.442で、これはマクロで日本の無形資産の計測を試みた Arato and Yamada（2012）と同程度の値であった。（Arato and Yamada（2012）では、無形資産ストックの対有形資産ストック比率が米国は、0.631、英国は0.352と報告されている。）

Table 2. Descriptive statistics of the ratio of intangible assets to tangible assets (N/K)

(無形資産ストック／有形資産ストック比率 (全産業、2000年度から2009年度))

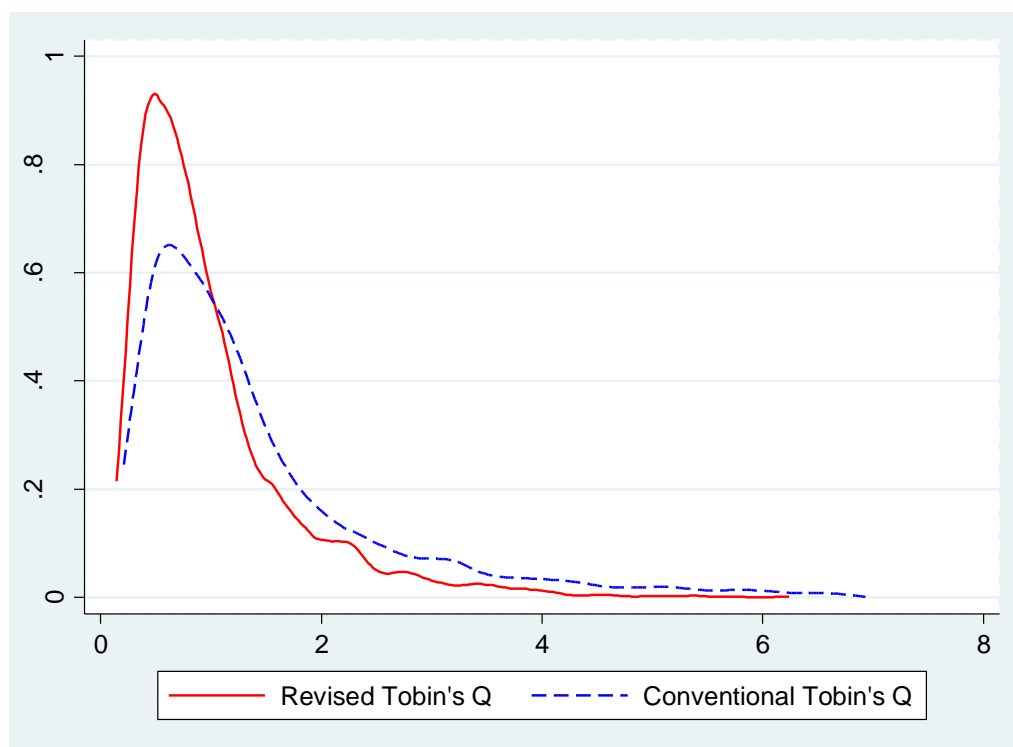
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	0.442
Median	0.305
Minimum	0.013
Maximum	3.999
Standard Deviation	0.438
Observations	2939

4. 企業価値と無形資産の関係

1. 研究目的でも述べられているが、標準的な設備投資理論であるトービンのQ理論では、トービンのQが企業の設備投資行動を説明する十分統計量であることが示されている。トービンのQとは、企業の株式時価総額を企業の有形資産の売却価額で割って求められる指標である。(トービンのQが1を上回るときに投資が行われる。逆に、トービンのQが1を下回るときは、株式市場がその企業は収益を生まない不要な資産を抱え込んでいると評価しているため、企業は不要資産の売却を行い、設備投資は減る。)本研究では、分母の企業資産を有形資産のみではなく、無形資産を含めて、新たにトービンのQの計測をしておいた。以下では、通常のトービンのQを *Conventional Tobin's Q* と、無形資産を含めて新たに計測をしたトービンのQを *Revised Tobin's Q* と示す。

分析の結果(論文中の Figure 1 を参照)、無形資産を含む *Revised Tobin's Q* の平均が限りなく1に近づき、標準偏差も *Conventional Tobin's Q* に比べ縮小することがわかった。これらの結果は、株式市場が無形資産を企業価値に織り込んでいることを示している。

Figure 1 Density of Tobin's Q (通常のトービンの Q と無形資産を含むトービンの Q の分布)



(注) 図の縦軸は密度 (Density) を、横軸はトービンの Q の値を示す。

また、産業を IT 関連産業と非 IT 関連産業の 2 つに大きく分類した場合、無形資産ストックの対有形資産ストック比率は、IT 関連産業で平均で 0.60、非 IT 関連産業で平均で 0.35 となり、IT 関連産業の無形資産蓄積が進んでいることがわかった。

加えて、IT 関連産業の方が、非 IT 関連産業よりも、無形資産を含むトービンの Q が 1 を上回る部分が多いこともわかった。(論文中の Table1-3 から Table1-6 を参照。) この企業価値の差 (トービンの Q が 1 より上回っている部分の差) は、IT 関連企業では総じて事業を拡大し、非 IT 関連企業では事業の再構築が必要であることを教えている¹⁶。

¹⁶ なお、IT 産業分類については、IT 集約的製造業、IT 集約的非製造業、IT 関連製造業、IT 関連非製造業を IT 関連産業とし、IT 非集約的製造業、IT 非集約的非製造業、その他産業を非 IT 関連産業とした。IT 集約的か非集約的かの分類は、全体の資本財に対する IT 関連資本財の比率が経済全体の平均値より高いかどうかで分類している。詳細な分類は Appendix2 を参照されたい。

Table 1-3
Conventional Tobin's Q (IT Sectors)

Periods: 2000FY-2009FY

Mean	1.710
Median	1.262
Minimum	0.207
Maximum	6.625
Standard Deviation	1.304
Observations	1089

Table 1-4
Revised Tobin's Q (IT Sectors)

Periods: 2000FY-2009FY

Mean	1.129
Median	0.880
Minimum	0.162
Maximum	5.424
Standard Deviation	0.802
Observations	1089

Table 1-5
Conventional Tobin's Q (Non-IT Sectors)

Periods: 2000FY-2009FY

Mean	1.224
Median	0.944
Minimum	0.208
Maximum	6.933
Standard Deviation	1.000
Observations	1850

Table 1-6
Revised Tobin's Q (Non-IT Sectors)

Periods: 2000FY-2009FY

Mean	0.908
Median	0.711
Minimum	0.142
Maximum	6.238
Standard Deviation	0.692
Observations	1850

最後に、無形資産が企業価値に与える影響を分析するために、回帰分析を行った。(具体的には以下の式を OLS 及び操作変数法により推計している。)

$$Q_{it} - 1 = const. + \alpha_1 \left(\frac{N_{it}}{K_{it}} \right) + \alpha_2 \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right) + \alpha_3 \left(\frac{O_{it}}{K_{it}} \right) + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{jt} + \varepsilon_{it}$$

左辺は通常のトービンの Q から 1 を引いた値、右辺第 2 項は無形資産・有形資産比率 (N/K)、右辺第 3 項は有形資産投資・有形資産比率 (I/K)、右辺第 4 項は無形資産投資・有形資産比率 (O/K) である。論文の Table7 をみると、IT 関連産業において、無形資産の蓄積が企業価値の増加により強く寄与するとの結果が得られた。(無形資産・有形資産比率 (N/K) の係数が IT 関連産業の方は、0.887 と正で有意な結果が得られている一方で、非 IT 関連産業の同係数の結果は、0.022 と小さく、有意ではなかった。)

Table 7. IV estimates of determinants of conventional Tobin's Q-1 (IT or Non-IT sectors)

IT 関連産業

	(1)		(2)		(3)	
	IT Sectors		IT Sectors		IT Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.887	0.264 **	3.233	1.127 ***	2.176	1.042 **
I/K			0.923	0.622	0.040	0.581
O/K			-7.598	3.691 **	-4.498	3.410
PCM					4.913	0.599 ***
Const.	-1.012	0.355 ***	-0.412	0.464	-0.820	0.429 *
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	777		777		777	
F	7.81		9.05		12.22	
Prob > F	0		0		0	
R-squared	0.307		0.2248		0.3432	
Adj R-squared	0.457		0.3927		0.4855	
Root MSE	0.9451		0.9996		0.92	
Sargan statistic	4.013		0.231		0.021	
Chi-sq(1) P-val	0.045		0.631		0.884	

Table 7. (Contd.)

非 IT 関連産業

	(1)		(2)		(3)	
	Non-IT Sectors		Non-IT Sectors		Non-IT Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.022	0.267	3.443	0.999 ***	1.369	0.752 *
I/K			0.753	0.370 **	0.304	0.299
O/K			-12.174	4.025 ***	-3.423	3.025
PCM					6.535	0.435 ***
Const.	-0.018	0.265	-0.078	0.307	-0.350	0.247
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	1269		1269		1269	
F	13.84		10.55		21.07	
Prob > F	0		0		0	
R-squared	0.3062		0.0653		0.3996	
Adj R-squared	0.3398		0.1106		0.4287	
Root MSE	0.8257		0.9584		0.7681	
Sargan statistic	3.634		1.081		0.156	
Chi-sq(1) P-val	0.057		0.298		0.693	

5. まとめとポリシーインプリケーション

本研究では、研究開発投資のみではなく、企業別の無形資産を5つの項目別に、国際的にも比較可能な形で包括的に計測した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- ・通常の（有形資産のみの）トービンのQは1を超えるが、無形資産を分母に含んだトービンのQは1に限りなく近くなった。市場は無形資産の価値を評価している可能性がある。

- ・特に IT 関連産業は無形資産を含んだ場合のトービンの Q でも平均して 1 を超えていた。そのため、IT 関連産業はより投資を拡大する余地があると考えられる。
- ・無形資産の多い企業ほど企業価値が高い。
- ・IT 関連産業に属する企業の方が、無形資産の蓄積が大きく、またそれが企業価値に寄与している。

この分析の結果から、政府は、IT 関連産業の無形資産への投資を促進させるような成長戦略を取るべきであるとの主張ができる。また、政府は、非 IT 関連産業から IT 関連産業へのシフトを促すような産業構造政策をとるべきである。（また非 IT 関連産業でも無形資産の蓄積を補助し、企業が資源を無形資産蓄積に配分できるような政策が求められる。）加えて、企業の無形資産をより適正に評価できるようなシステムの構築（無形資産の「見える化」）に向けての試みも求められる。

参考文献

- 青木 昌彦・伊丹 敬之 (1985) 『企業の経済学』岩波書店
- 伊丹 敬之・軽部 大 (2004) 『見えざる資産の戦略と論理』, 日本経済新聞社
- 伊藤 邦雄編著 (2006) 『無形資産の会計』中央経済社
- 大木 栄一 (2003) 「企業の教育訓練投資行動の特質と規定要因」日本労働研究雑誌、No.514
- 小田切 宏之 (2000) 『企業経済学』東洋経済新報社
- 金 榮愨・宮川 努 (2008) 「無形資産の役割と経済的意義」『日中韓台企業の生産性と組織資本』日本経済研究センター『国際経済研究・組織資本と生産性』報告書
- 深尾 京司・宮川 努・河井 啓希・乾 友彦・岳 希明・奥本 佳伸・中村 勝克・林田 雅秀・中田 一良・橋川 健祥・奥村 直紀・村上 友佳子・浜潟 純夫・吉沢由羽希・丸山 士行・山内 慎子(2003) 「産業別生産性と経済成長：1970－98 年」, 内閣府経済社会総合研究所 『経済分析』第 170 号
- 宮川努・金榮愨 (2010) 「無形資産の計測と経済効果－マクロ・産業・企業レベルでの分析－」 RIETI Policy Discussion Paper Series 10-P-014
- 宮川努・滝澤美帆・金榮愨 (2010) 「無形資産の経済学－生産性向上への役割を中心として－」日本銀行ワーキング・ペーパーシリーズ 10-J-8
- Aoki, M. (1988), *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy*. New York: Cambridge University Press.
- Basu, S. J. G. Fernald, N. Oulton, and S. Srinivasan (2003), “The Case of the Missing Productivity Growth: Or, Does Information Technology Explain Why Productivity Accelerated in the United States but not in the United Kingdom?” in M. Gertler and K. Rogoff (eds), *NBER Macroeconomics Annual, 2003*, MIT Press, pp.9-63.
- Bloom, N. and J. Van Reenen (2007), “Measuring and Explaining Management Practices across Firms and Countries,” *Quarterly Journal of Economics*, 122(4), pp. 1351-1408.
- Coase, R. (1937), “The Nature of the Firm,” *Economica* 4, pp. 386-405.
- Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel (2009), “Intangible Capital and U.S. Economic Growth,” *Review of Income and Wealth* 55, pp. 658-660.
- Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda, and K. Tonogi (2008), “Intangible Investment in Japan: new Estimates and Contribution to Economic Growth,” *Economic Research Bureau, Cabinet office Discussion paper* 08-03.
- . (2009), “Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth,” *Review of Income and Wealth* 55, pp.717-736.
- Fukao, K., T. Miyagawa, H. Pyo, and K. Rhee (2009), “Estimates of Multifactor Productivity, ICT Contributions and Resource Reallocation Effects in Japan and Korea,” *RIETI Discussion Paper Series* 09-E-022.
- Hall, R. (2000), “E-Capital: The Link between the Stock Market and the Labor Market in the 1990s,” *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 73-118.
- Hall, R. (2001), “The Stock Market and Capital Accumulation,” *American Economic Review* 91, pp. 1185-1202.

- Hulten, C. R. (2010), “Decoding Microsoft: Intangible Capital as a Source of Company Growth,” *NBER Working Paper* No. 15799
- Hulten C. R., and X. Hao (2008), “What is a Company Really Worth? Intangible Capital and the “Market to Book Value” Puzzle,” *NBER Working Paper* No. 14548.
- Inklaar, R., M. O’Mahony, and M. Timmer (2005), “ICT and Europe’s Productivity Performance : Industry-level growth Account Comparisons with the United the United States,” *Review of Income and Wealth*, 51, pp. 505-536.
- Inklaar, R., M. Timmer, and B. van Ark (2007), “Mind the Gap! International Comparisons of productivity in Services and Goods Production,” *German Economic Review* 8, pp. 281-307.
- Jarboe, K. P. (2007). “Measuring Intangibles: A Summary of Recent Activity,” *Athena Alliance Working Paper* no. 2.
- Joregenson, D. and K. Nomura (2005), “The Industry Origins of Japanese Economic Growth,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 19, pp.482-542.
- Lev, B. and S. Radhakrishnan (2005), “The Valuation of Organization Capital,” in C. Corrado, J. Haltiwanger, and D. Sichel eds., *Measuring Capital in the New Economy*, The University of Chicago Press, Chicago, pp. 73-99.
- Lucas, R. E., Jr. (1978), “On the Size Distribution of Business Firms,” *Bell Journal of Economics*, 9, pp. 508-523.
- Marris, R. (1964), *The Economic Theory of “Managerial” Capitalism*, Macmillan, 大川 勉訳『経営者資本主義の経済理論』東洋経済新報社
- Milgrom, P. and J. Roberts (1992), *Economics, Organization, and Management*, Prentice Hall, 奥野 正寛・伊藤 秀史・今井 晴雄・西村 理・八木 甫訳『組織の経済学』NTT 出版
- Nomura, K. (2005), “Turn the Tables! Reframing Measurement of Capital in Japanese National Accounts,” Paper presented at the Conference on Next Steps for the Japanese SNA held in Tokyo on March 25, 2005.
- Odagiri, H. (1981), *The Theory of Growth in Corporate Economy: Management Preference, Research and Development, and Economic Growth*, Cambridge University Press.
- Penrose, E. (1959), *The Theory of the Growth of the Firm*, Basil Blackwell Publishers. 末松玄六訳『会社成長の理論』ダイヤモンド社
- Roberts, J. (2004), *The Modern Firm: Organizational Design for Performance and Growth*, Oxford University press.
- Tirole, J. (1988), *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.
- Van Ark, B. (2004), “The Measurement of Productivity: What Do the Numbers Mean?” in *Fostering Productivity*, in G. Gelauff, L. Klomp, S. Raes, and T. Roelandt (eds), Elsevier, pp. 29-61.
- Van Ark, B., M. O’Mahony, and M. Timmer (2008), “A Retrospective Look at the U.S. Productivity Resurgence,” *Journal of Economic Perspectives*, 22, pp. 3-24.
- Williamson, O. (1975), *Markets and Hierarchies*, Free Press, 浅沼 萬里・岩崎 晃訳『市場と企業組織』日本評論社

1. Introduction

In the 1990s, new types of firms such as Amazon and Google were founded and grew rapidly under the IT revolution. There are several characteristics of these firms. As Brynjolfsson (2004) pointed out, they developed new software, invested in human capital, and formed organizational structures that enabled faster decision-making. Due to the success of these firms, economists have paid attention to the role of intangible assets on firm performance and firm value.

Corrado et al. (2009) measured comprehensive intangible investment including software investment, investment in human capital, and reform in organizational structure and showed the significant contribution of intangible assets to the US economic growth. Following Corrado et al. (2009), the positive effects of intangible assets on economic growth were found in the advanced countries.¹

At the firm level, there have been several studies on the effects of R&D investment, which is a part of intangible investment on firm performances and firm value.² However, Hall (2000 and 2001) pointed out that after the IT revolution, the stock market may evaluate not only R&D stocks but also other types of intangible assets positively. To examine the determinants of firm value after the IT revolution, we need to measure a broader concept of intangible assets beyond R&D assets like Corrado et al. (2009).

Thus, in our paper, we measure comprehensive intangible assets following Corrado, et al. (2009) by using data of Japanese listed firms. Based on our measurement, we examine the relationship between firm value and intangible assets and estimate Tobin's Q using not only

¹ Intangible investment was measured at the aggregate level by Marrano, Haskel, and Wallis (2009) for the UK, Fukao et al. (2009) for Japan, Delbecque and Bounfour (2011) for France and Germany, Hao, Manole, and van Ark (2008) and Piekkola (2011) for major EU countries, Burnes and McClure (2009) for Australia, and Pyo, Chun and Rhee (2010) for Korea. At the sectoral level, Miyagawa and Hisa (2012) measured intangible investment and showed its positive effect on productivity growth.

² Griliches (2000) summarized a history of studies on the effects of R&D on firm performance and firm value.

intangible but also tangible assets. From the above studies, we find that the mean value of Tobin's average Q becomes close to 1 and its variance become small when we consider intangible assets, as Hall (2000 and 2001) expected. We also find that intangible assets are positively correlated with firm value. The estimation results show that the accumulation of intangible assets significantly increases firm value. The effect is particularly stronger and significant in the IT related industries.

Our paper consists of six sections. In the next section, we will review the previous literature on the measurement of intangible assets and how intangible assets are evaluated in the stock market. In the third section, we will explain our measurement of intangible assets. In the fourth section, we examine several features of Tobin's Q that take intangible assets into account. In the fifth section, we examine the effect of intangible assets on firm value by estimating a standard average Tobin's Q. In the last section, we summarize our findings.

2. Intangible Assets and Firm Value: A Literature Review

Hall (2000 and 2001) pointed out that the Tobin's Q in the US market consistently exceeded 1. Then, he argued that these adjustment costs are accumulated as intangible assets within a firm and the gap between Tobin's Q and 1 is accounted for intangible assets.³ To examine the proposition by Hall, economists Brynjolfsson, Hitt and Yang (2002) estimated firm value using non-IT capital and IT capital, and found that coefficients of IT capital were much greater than that of non-IT capital. Then, they argued that this large coefficient was affected by intangible assets complementary to IT capital. Cummins (2005) and Miyagawa and Kim (2008) estimated firm value by not only non-IT capital and IT capital but also by R&D capital and advertisement capital. Although Cummins (2005) did not find a higher than normal rate of return for intangible

³ Hall uses the term 'e-capital' instead of organization capital.

assets, Miyagawa and Kim (2008) obtained the opposite results to Cummings (2005).

Although Cummins (2005) and Miyagawa and Kim (2008) focused on R&D capital and advertisement capital, Lev and Radhakrishnan (2005) recognized a portion of sales, general and administrative expenditures as organizational capital. By estimating the difference between market value and book value by organizational capital, they found that organizational capital significantly contributed to market value. Hulten and Hao (2008) estimated firm value of pharmaceutical companies by R&D capital and organizational capital measured from sales, general and administrative expenditures and showed that both of these intangible assets contributed to increasing firm value.

Abowd et al. (2005) constructed their own measure with respect to quality of human capital from employer-employee datasets. They estimated firm value by obtaining Compustat data by the measure of quality of human capital and found that their measure was positively correlated with firm value. Bloom and Van Reenen (2007) also constructed their own management score taking organizational management and human resource management into account by using their interview surveys. They showed that this management score was positively correlated with Tobin's Q. Gorzig and Gornig (2012) measured intangible assets by estimating the share of labor costs of IT employees, R&D employees and management and marketing employees. Once they considered the measured intangible assets, they showed that the dispersion of rate of return on capital was reduced dramatically.

3. Measurement of Intangible Assets in Japanese Listed Firms

Although the previous studies have shown the contribution of intangible assets to firm value, they did not capture comprehensive intangible assets like Corrado et al. (2009). Following Corrado (2009), therefore, we employ a broader concept of intangible assets compared to that

used in other previous studies.⁴ Corrado et al. (2009) classified intangible assets into three categories: computerized information, innovative property, and economic competencies.

The first category (i.e., computerized information) further consists of three types of software investment: custom software investment, packaged software investment, and own account software investment. The second category of intangible assets (innovative property) accounts for various items possibly including science and engineering R&D, mineral exploitation, copyright and license costs, and other product development, design, and research expenses. Due to the limitation of the information stored in *Basic Survey of Business Activities of Enterprises* (BSBAE), we measure only R&D expenditures as the second item of intangible assets. The third category of intangible assets consists of brand equity, firm specific human capital, and organizational structure. As we detail later, the information stored in the DBJ Corporate Financial Databank is used to measure the three items (i.e., advertising, human capital, organization change) in this category of intangible assets. The procedures to measure the five items mentioned above for each firm are as follows:

1) Software: First, the ratio of workers engaged in information processing to the number of employee is multiplied by the total cash earnings in order to measure a portion of software investment. Then, we add the cost of information processing to this number to find the total software investment. We deflate this number by the deflator for software investment in the Japan Industrial Productivity (JIP) database.⁵⁶

2) Research and Development (R&D): We subtract the cost of acquiring fixed assets for research from the cost for R&D (i.e., in-house R&D and contract R&D) to estimate the amount

⁴ The measurement of tangible assets evaluated at the replacement cost is also explained in Appendix 1.

⁵ In this procedure, we were not able to measure the software investment, which is capitalized in the balance sheets of each firm. We ignore this part due to the data limitation about the capitalized software in our data.

⁶ The JIP database consists of 108 industries. The website of the database is <http://www.rieti.go.jp/en/database/JIP2011/index.html>. Fukao et al. (2007) explain how this database was constructed.

of investments into R&D. The output deflator for research (private) in the JIP database is used to deflate this R&D investment.

3) Advertising: Advertising expenses in the DBJ Corporate Financial Databank are used as the amount of investment into advertising. We use the output deflator for advertising in the JIP database as the deflator for advertising investments.

4) Human capital: First, we measure each firm's investment on firm-specific skill by multiplying (i) the total labor cost stored in DBJ Corporate Financial Databank to (ii) the industry-average ratio of total education cost to the total labor cost for each firm and (iii) the ratio of the on-the-job and off-the-job training costs for firm-specific skill to the total education cost (0.37)⁷. In order to further consider the opportunity cost of the off-the-job training cost for skill improvement, we multiply the number computed in the abovementioned procedure to 2.51⁸.

5) Organizational change: Following Robinson and Shimizu (2001) who conducted a survey of time-use of Japanese CEOs, we assume that 9% of board members' compensation -- which we can obtain from the DBJ Corporate Financial Databank -- accounts for the investments in organizational change. They are deflated by the output deflator for education (private and non-profit) in the JIP database.

For all the five investment data detailed above, we employ the Perpetual Inventory (PI) method, in which we use FY 1995 as the base year, to construct a data series of intangible assets from FY 2000. All depreciation rates used for this computation follow that of Corrado et al.

⁷ For the ratio of the job training costs for firm-specific skill to the education cost, we use the results in Ooki (2003).

⁸ Ooki (2003) estimates the ratio of the average opportunity cost of off-the-job training to the total education cost paid by firm (all industry) in 1998 as 1.51. Ooki (2003) uses the micro-data obtained from "The Japan Institute for Labor Policy and Training's Survey on Personnel Restructuring and Vocational Education/Training Investment in the Age of Performance-based Wage Systems" (Gyoseki-shugi Jidai no Jinji Seiri to Kyoiku/Kunren Toshi ni Kansuru Chosa).

(2012).⁹

4. Tobin's Q with Intangibles

The conventional Tobin's Q (Q_{it}^C) at the firm level is measured as a ratio of firm value (V_{it}) to replacement value of tangible assets ($(1 - \delta_k)K_{it-1}$) at the initial period of t.¹⁰

$$(1) \quad Q_{it}^C = \frac{V_{it}}{(1 - \delta_k)K_{it-1}}$$

where δ_k is the depreciation rate of tangible assets.

We measure the conventional Tobin's Q as follows:

The conventional Tobin's Q = (Stock value + Book values of commercial paper, corporate bond, and long-term debt) / $(1 - \delta_k)$ * (Replacement values of tangible assets + Inventory - Short-term debt).

As shown by Lindenberg and Ross (1981), Hall (2000 and 2001) for the US and Tanaka and Miyagawa (2011) for Japan, a standard Q described by (1) has persistently exceeded 1. The mean value of the conventional Tobin's Q shown in Table 1-1 is also 1.40.

Lindenberg and Ross (1981) explained the gap between the measured conventional Q and 1 as being due to monopoly rents, although they knew that unmeasured intangibles affected this gap. When we measure Tobin's Q considering intangible assets (N_{it-1}) measured in Section 3, the revised Tobin's Q (Q_{it}^R) is expressed as follows:

⁹ The depreciation rates of software, R&D, advertising, human capital and organizational change are 31.5%, 15%, 55%, 40% and 40%, respectively.

¹⁰ As for the derivation of the conventional Q, we follow Bond and Cummins (2000).

$$(2) \quad Q_{it}^R = \frac{V_{it}}{(1-\delta_K)K_{it} + (1-\delta_N)N_{it}}$$

where δ_N is the depreciation rate in intangible assets.

We show a revised Tobin's Q including intangible assets in Table 1-2. The mean value of the revised Tobin's Q is 0.99 which is almost equal to 1. The difference between the two mean values is significant. The standard deviation of the revised Q is smaller than that of the conventional Q, which is consistent with the results of Gorzig and Gornig (2012) who showed that the dispersion of profit rates including intangible assets is smaller than that without intangibles. The distributions of two types of Tobin's Q are shown in Figure 1. We find that the revised Tobin's Q is distributed around 1 compared to the conventional one. The Kolmogorov-Smilnov test rejected the hypothesis that the two distributions are the same.

(Place Tables 1-1, 1-2 and Figure 1 around here)

We divide all samples into two sectors: IT sectors and non-IT sectors.¹¹ The mean value of Tobin's Q in IT sectors is higher than that in non-IT sectors in both cases. However, the mean value of the revised Q in the IT sectors is 1.13, which is much closer to 1 than the mean value of conventional Q in the IT sectors and the standard deviation of the revised Q in the IT sectors is reduced compared to that of conventional Q in the IT sectors.

(Place Tables 1-3, 1-4, 1-5, and 1-6 around here)

¹¹ The classification of IT industries and non-IT industries is shown in Appendix 2.

Arato and Yamada (2012) measured aggregate intangible assets based on DBJ data. Their estimated ratio of intangible assets to tangible assets is 0.47 in the 1980s. As shown in Table 2, the corresponding rate of our estimates is 0.45, which is similar to that of Arato and Yamada (2012). The result shows that the ratio of intangible assets to tangible assets has not changed in Japan.

(Place Table 2 around here)

5. Do Intangible Assets Explain the Overvaluation of Tobin's Q?

5-1 The Relationship of the conventional Tobin's Q with Intangibles

Although the revised Q is almost equal to 1 on average, Tobin's Q in each firm deviates from 1. Thus, we econometrically check the effect of intangible assets on the variation of Tobin's Q. As we introduced in Section 2, Brynjolfsson, Hitt and Yang (2002), Cummins (2005) and Miyagawa and Kim (2008) estimated the effect of intangible assets on firm value. However, these studies focused on fewer components of intangibles than those classified by Corrado et al. (2009). Then, we examine the effect of intangibles following the classification by Corrado et al. (2009) on firm value.

Following Bond and Cummins (2000), the profit function (π) depends on tangible capital and intangible capital. Dividends at firm i (D_i) are expressed as follows:

$$(3) \quad D_{it} = \pi(K_{it}, N_{it}) - I_{it} - O_{it} - G(I_{it}, K_{it}) - H(O_{it}, N_{it})$$

where I is investment in tangible assets, O is investment in intangible assets, and G and H are

adjustment cost functions in tangible investment intangible investment, respectively.¹²

$$G(I_{it}, K_{it}) = \frac{a}{2} \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)^2 K_{it}$$

$$H(O_{it}, N_{it}) = \frac{b}{2} \left(\frac{O_{it}}{N_{it}} \right)^2 N_{it}$$

Capital accumulation in tangible assets and intangible assets are expressed as follows:

$$K_{it} = I_{it} + (1 - \delta_K) K_{it-1}$$

$$N_{it} = O_{it} + (1 - \delta_N) N_{it-1}$$

We solve optimization problems of firm *i* with respect to *I*, and *O*.

$$(4-1) \quad q_{Kt} = 1 + a \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)$$

$$(4-2) \quad q_{Nt} = 1 + b \left(\frac{O_{it}}{N_{it}} \right)$$

where q_K and q_N are Lagrange multipliers.

When the profit function is linear homogeneous, the firm value of firm *i* is expressed as a linear combination of each asset (Wildasin (1984) and Hayashi and Inoue (1991)).

$$(5) \quad V_{it} = q_{Kt} (1 - \delta_K) K_{it} + q_{Nt} (1 - \delta_N) N_{it}$$

¹² There are two types of adjustment cost functions. The first type of adjustment cost implies additional costs associated with gross investment. The second type of adjustment cost implies that gross investment includes adjustment costs associated with accumulation of capital. In our study, we use the first type of adjustment cost function.

From (5),

$$(6) \quad q_{K_{it}} = \frac{V_{it}}{(1-\delta_K)K_{it}} + q_{N_{it}} \frac{(1-\delta_N)N_{it}}{(1-\delta_K)K_{it}}$$

Substituting (4-1) and (4-2) into (6), we obtain:

$$(7) \quad \begin{aligned} Q_{it}^C - 1 &= a\left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right) + \left\{1 + b\left(\frac{O_{it}}{N_{it}}\right)\right\} \frac{(1-\delta_N)}{(1-\delta_K)} \left(\frac{N_{it}}{K_{it}}\right) \\ &= a\left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right) + \frac{(1-\delta_N)}{(1-\delta_K)} \left(\frac{N_{it}}{K_{it}}\right) + b\frac{(1-\delta_N)}{(1-\delta_K)} \left(\frac{O_{it}}{K_{it}}\right) \end{aligned}$$

where $Q_{it}^C = \frac{V_{it}}{(1-\delta_{K_{it}})K_{it}}$ is the standard average Q at firm i.

Equation (7) implies that the gap between the conventional Q ratio and 1 is explained by the ratio of intangible assets to tangible assets, gross tangible investment/tangible assets ratio, and the gross intangible assets ratio.

5.2 Estimation results

Based on Equation (7), we estimate the following equation:

$$(8) \quad Q_{it} - 1 = const. + \alpha_1\left(\frac{N_{it}}{K_{it}}\right) + \alpha_2\left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right) + \alpha_3\left(\frac{O_{it}}{K_{it}}\right) + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{jt} + \varepsilon_{it}$$

In Equation (8), X is a control variable. Lindenberg and Ross (1981) pointed out that monopoly rents explained the overvaluation of firm value. In addition, financial constraints and

firm age may affect the gap between a standard Q and 1. Then, we also estimate Equation (8) with a price cost margin or external finance dependence as defined by Rajan and Zingales (1998). We expect that the coefficient of external finance dependence will be negative, because a greater dependence on external finance reduces firm value. The basic statistics of the variables used in our estimation are summarized in Table 3.

(Place Table 3 around here)

First, we estimate Equation (8) by OLS. To avoid endogeneity, we take a one-year lag for all explanatory variables except firm age. The estimation results are shown in Table 4. In Column (1), we focus on the effect of intangible assets on the overvaluation of a standard Q. In this estimation, the ratio of intangible assets to tangible assets significantly explains the overvaluation of Q ratio. In Column (2), we regress firm value on three variables included in Equation (7). The estimation results show that all variables are positive and the ratio of intangible assets to tangible assets and the tangible investment /tangible assets ratio are significant. Due to the strong correlation between intangible assets/tangible assets and intangible investment/ tangible assets ratio, the coefficient of intangible investment/tangible assets ratio may be not significant.

In Columns (3) and (4), we estimate Equation (8) including control variables. In Column (3), all three variables in Equation (7) are positive and significant. In addition, the coefficient of external finance dependence is negative and insignificant, as we expected. In Column (4), the ratio of intangible assets to tangible assets and price cost margin are positive and significant,

while intangible and tangible investments are not significant.

(Place Table 4 around here)

Next, we estimate Equation (8) by the instrumental variable method. Instruments are the ratio of white-collar to total workers, and external finance dependence. The results in Table 5 indicate that the ratio of intangible assets to tangible assets is positive and significant in all estimations. However, intangible investment/tangible assets ratio is negative in Columns (2) and (3). It is possible that negative coefficients of intangible investment/tangible assets are caused by multicollinearity between intangible assets and intangible investment.

(Place Table 5 around here)

We also conduct panel estimations. As the Hausman test suggests that random effect estimation is better than fixed effect estimation, we show the results of random effect estimations in Table 6. Table 6 shows that the ratio of intangible assets to tangible assets is positive and significant in all estimations. As the coefficient of price cost margin is also positive and significant, monopoly rents also contribute to the valuation of firm, as Lindenberg and Ross (1981) suggested.

(Place Table 6 around here)

Brynjolfsson, Hitt and Yang (2002), Basu et al. (2003), and Cummins (2005) emphasized that intangible assets are complementary to IT assets. Miyagawa and Hisa (2012) found that

intangible investment in the IT sectors improve TFP growth. In Section 4, we found that the Tobin's Q in IT sectors is higher than that in non-IT sectors. Then, we divide all samples into those in the IT sectors and non-IT sectors and estimate Equation (8) by the instrumental variable method in each sector. Table 7 shows that estimation results in IT sectors are similar to those in Table 5. The ratio of intangible assets to tangible assets is positive and significant in all estimations when the coefficients of intangible and tangible investments are not significant. However, in the non-IT sectors, coefficients of the ratio of intangible assets to tangible assets are not necessarily significant, while the signs of the coefficients are positive in all estimations. The estimation results in Table 7 imply that only intangible assets in the IT industries contribute significantly to the evaluation of firm value.¹³ In addition, the price cost margin is positive and significant in the IT and non-IT sectors, as in Tables 5 and 6.

(Place Table 7 around here)

As explained in Section 3, Corrado et al. (2009) classified intangible assets into three components: computerized information, innovative property (R&D assets), and economic competencies. In Table 8, we examine what kind of assets the stock market evaluates. Estimation results in Table 8 show that the stock market evaluates assets in computerized information, while the evaluations of innovative property and economic competencies are inconclusive.

(Place Table 8 around here)

¹³ We also conduct OLS estimations in each sector. The estimation results are similar to Table 6. Although the ratio of intangible assets to tangible assets in the IT industries is positive and significant, the signs of this variable are inconclusive in the non-IT industries.

6. Concluding Remarks

The IT revolution has changed the growth strategy of firms. Software investment has become as important as tangible investment. Firms have focused on accumulation in human capital and reformed their organizations to harmonize them with the new technology. Many economists such as E. Brynjolfsson, C. Corrado, R. Hall, C. Hulten, B. Lev, and L. Nakamura summarized these new types of expenditures as intangible investment and examined its effects on firm value. However, many studies have focused on the effects of specific components of intangible assets on firm value, because it is difficult to measure intangibles at the firm level.

Based on the classification of intangibles by Corrado et al. (2009), we measure a broader concept of intangibles than those in the previous studies using the listed firm-level data in Japan. The mean value of Tobin's Q including intangible assets is almost equal to 1, while the mean value of conventional Tobin's Q exceeds 1, as Hall (2000 and 2001) suggested. The standard deviation of the revised Q is smaller than that of conventional Q, which is consistent with the results by Gorzig and Gornig (2012). These results imply that the stock market reflects the value of intangibles.

Although the results also imply that the market concludes that there are no growth opportunities of Japanese listed firms on average in the 2000s, there are still differences in Tobin's Q. Tobin's Q in the IT industries is consistently higher than that in the non-IT industries. This difference in the market value suggests that firms in the IT industries should expand their businesses, and firms in the non-IT industries should restructure their businesses. The result is consistent with Miyagawa and Hisa (2012) who argued that intangible investment improves productivity in the IT industries. The Japanese government should take such growth strategies as to promote investment including intangibles in the IT industries and to assist firms in the

non-IT industries transform themselves to a growing industry.

Using our measures, we examined the effects of intangibles on firm value. Estimation results following Bond and Cummins (2000) showed that greater intangible assets increase firm value. As these results are robust in the IT industries in particular, they support our policy implications. However, not all intangible assets are evaluated in the stock market. The evaluations of innovative property and economic competencies are inconclusive. One possible reason for the long-term slump of the Japanese stock market is that investors are not evaluating high level R&D investment and human resources in Japanese firms. The upcoming reform in the accounting standards that will evaluate intangible assets will contribute to the revitalization of the Japanese stock market.

References

- Abowd, J. M., J. Haltiwanger, R. Jarmin, J. Lane, P. Lengerhmann, K. McCue, K. McKinney, and K. Sandusky (2005), "The Relation among Human Capital, Productivity, and Market Value," Corrado, C., J. Haltiwanger, and D. Sichel (eds), *Measuring Capital in the New Economy*, The University of Chicago Press, Chicago, pp. 153-203.
- Arato H. and K. Yamada (2012), "The Japan's Intangible Capital and Valuation of Corporations in a Neoclassical Framework," *Review of Economic Dynamics*, 15(4), pp. 293-312.
- Barnes, P. and A. McClure (2009), "Investments in Intangible Assets and Australia's Productivity Growth," *Productivity Commission Staff Working Paper*, Productivity Commission, Melbourne.
- Basu, S., J. G. Fernald, N. Oulton, and S. Srinivasan (2003), "The Case of the Missing Productivity Growth: or, Does Information Technology Explain Why Productivity Accelerated in the United States but Not the United Kingdom?" *NBER Working Paper No. 10010*.
- Bloom, N. and J. Van Reenen (2007), "Measuring and Explaining Management Practices across Firms and Countries," *Quarterly Journal of Economics*, 122(4), pp. 1351-1408.
- Bond, S. and J. Cummins (2000), "The Stock Market and Investment in the New Economy: Some Tangible Facts and Intangible Fictions," *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 61-124.
- Brynjolfsson, E., L. Hitt, and S. Yang (2002), "Intangible Assets: Computers and Organization Capital," *Brookings Papers on Economic Activity* 1, pp. 137-181.
- Corrado, C., Haskel, C. Jona-Lasinio, and M. Iommi (2012), "Intangible Capital and Growth in Advanced Economies: Measurement and Comparative Results," presented at the 2nd World KLEMS Conference at Harvard University.

- Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel (2009), "Intangible Capital and U.S. Economic Growth," *Review of Income and Wealth*, 55(3), pp. 658-660.
- Cummins, J. G. (2005), "A New Approach to the Valuation of Intangible Capital," Corrado, C., J. Haltiwanger, and D. Sichel (eds), *Measuring Capital in the New Economy*, The University of Chicago Press, Chicago, pp. 47-72.
- Delbecq, V. and A. Bounfour (2011), "Intangible Investment: Contribution to Growth and Innovation Policy Issues," *The European Chair on Intellectual Capital Management Working Paper Series*, No. 2011-1A.
- Fukao, K., S. Hamagata, T. Inui, K. Ito, H. Kwon, T. Makino, T. Miyagawa, Y. Nakanishi, and J. Tokui (2007), "Estimation Procedure and TFP Analysis of the JIP Database 2006 (revised)," *RIETI Discussion Paper Series 07-E-003*, the Research Institute of Economy, Trade and Industry, Tokyo.
- Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda, and K. Tonogi (2009), "Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth," *Review of Income and Wealth*, 55, pp.717-736.
- Gorzig, B. and M. Gornig (2012), "The Dispersion in Profits Rates in Germany: A Result of Imperfect Competition?" presented at the 32nd General Conference of International Association for Research in Income and Wealth at Boston, USA.
- Griliches, Z. (2000), *R&D, Education, and Productivity: A Retrospective*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Hall, R. (2000), "E-Capital: The Link between the Stock Market and the Labor Market in the 1990s," *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 73-118.
- Hall, R. (2001), "The Stock Market and Capital Accumulation," *American Economic Review* 91(5), pp. 1185-1202.

- Hayashi, F and T. Inoue (1991), "The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms," *Econometrica*, 59(3), pp. 731-753.
- Hulten, C. R. and F. C. Wykoff (1979), *Economic Depreciation of the U.S. Capital Stock*, Report submitted to the U.S. Treasury Department Office of Tax Analysis, Washington, D.C.
- Hulten, C. R. and F. C. Wykoff (1981), "The Measurement of Economics Depreciation," Hulten. C.(eds), *Depreciation, Inflation and the Taxation of Income from Capital*, Urban Institute Press, Washington, D.C., pp. 81-125.
- Hulten C. R. and X. Hao (2008), "What is a Company Really Worth? Intangible Capital and the 'Market to Book Value' Puzzle," *NBER Working Paper* No. 14548.
- Lev, B. and S. Radhakrishnan (2005), "The Valuation of Organization Capital," Corrado, C., J. Haltiwanger, and D. Sichel (eds), *Measuring Capital in the New Economy*, The University of Chicago Press, Chicago, pp. 73-99.
- Lindenbeg, E. and S. A. Ross (1981), "Tobin's Q Ratio and Industrial Organization," *Journal of Business*, 54, pp. 1-32.
- Marrano, M, J. Haskel and G. Wallis (2009), "What Happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment, and Britain's Productivity Revisited," *Review of Income and Wealth*, 55(3), pp. 661-716.
- Miyagawa, T. and S. Hisa (2012), "Estimates of Intangible Investment by Industry and Productivity Growth in Japan," *The Japanese Economic Review*, forthcoming
- Miyagawa, T. and Y. Kim (2008), "Measuring Organizational Capital in Japan: An Empirical Assessment Using Firm-Level Data," *Seoul Journal of Economics*, 21(1), pp. 171-193.
- Ooki E. (2003), "Performance-based Wage Systems and Vocational Education/Training

- Investment, (Gyoseki-shugi to Kyoiku Kunren Toshi),” (in Japanese), in K. Konno(eds), *Implications of Performance-based Wage Systems for Individuals and Organizations* (Ko to Soshiki no Seikashugi), Chuo Keizai Sha, Tokyo, 2003.
- Piekkola, H. (2011), “Intangible Capital in EU 27 – Drivers of Growth and Location in the EU,” *Proceedings of the University of Vaasa. Reports* 166.
- Pyo, H., H. Chun, and K. Rhee (2010), “The Productivity Performance in Korean Industries (1990-2008): Estimates from KIP Database,” presented at RIETI/COE Hi-Stat International Workshop on Establishing Industrial Productivity Database for China (CIP), India (IIP), Japan (JIP), and Korea (KIP) held on October 22, 2010.
- Rajan, R.G. and L. Zingales (1998), “Financial Dependence and Growth,” *American Economic Review*, 88(3), pp.559-586.
- Robinson, P. and N. Shimizu (2006), “Japanese Corporate Restructuring: CEO Priorities as a Window on Environmental and Organizational Change,” *The Academy of Management Perspectives*, 20(3), pp. 44-75.
- Tanaka, K. and T. Miyagawa (2011), “Oogatatousi ha kigyo pafomanusu wo koujou saseruka? (Does large Investment Improve Firm Performance?),” K. Asako and T. Watanabe eds., *Econometric Analyses of Finance and Business Cycles* pp. 191-235 (in Japanese).
- Wildasin, D. E. (1984), “The q Theory of Investment with Many Capital Goods,” *American Economic Review*, 74(1), pp. 203-210.

Table 1-1

Conventional Tobin's Q (All Sectors)	
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	1.404
Median	1.056
Minimum	0.207
Maximum	6.933
Standard Deviation	1.146
Observations	2939

Table 1-2

Revised Tobin's Q (All Sectors)	
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	0.990
Median	0.774
Minimum	0.142
Maximum	6.238
Standard Deviation	0.742
Observations	2939

Notes) We drop the top and bottom 4% tails of the Conventional Tobin's Q.

Conventional Tobin's Q is calculated as follows:

Conventional Tobin's Q=(Stock value + Book value of Commercial paper and Corporate bond and Long-term debt) / ((1- δ_K)*Replacement value of tangible assets+Inventory-Short-term debt)

Revised Tobin's Q is calculated as follows:

Revised Tobin's Q=(Aggregate market value + Book value of Commercial paper and Corporate bond and Long-term debt) / ((1- δ_K)*Replacement value of tangible assets+(1- δ_N)*Replacement value of intangible asset+Inventory-Short-term debt))

Figure 1 Density of Tobin's Q

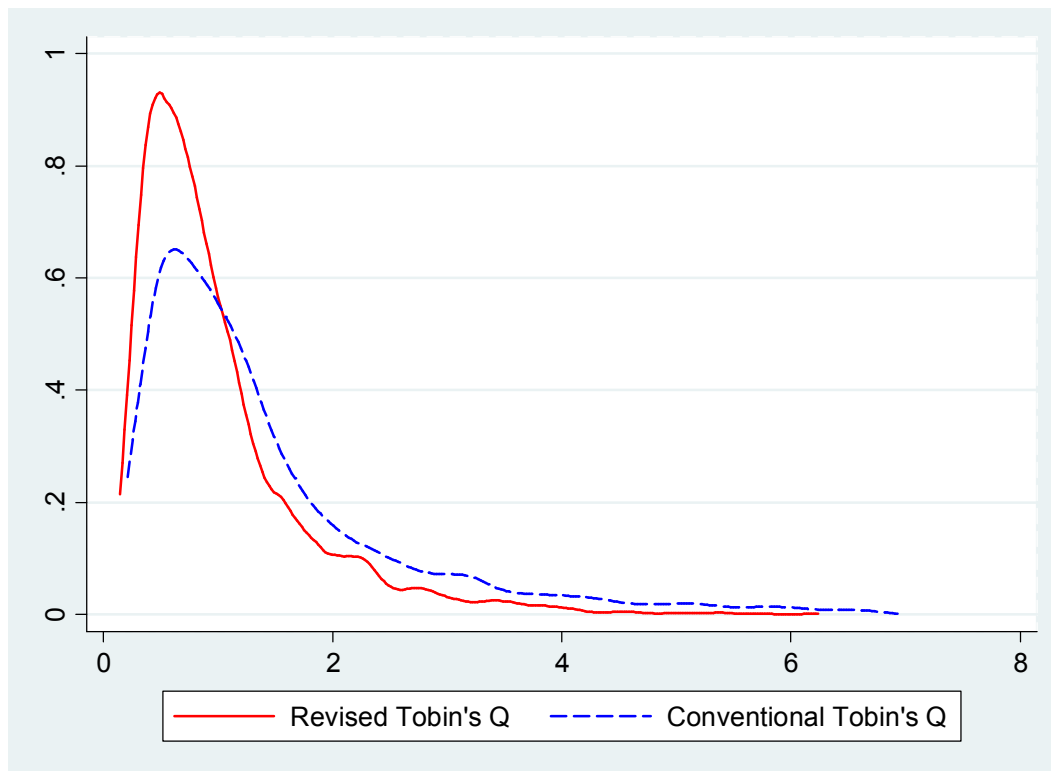


Table 1-3

Conventional Tobin's Q (IT Sectors)	
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	1.710
Median	1.262
Minimum	0.207
Maximum	6.625
Standard Deviation	1.304
Observations	1089

Table 1-4

Revised Tobin's Q (IT Sectors)	
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	1.129
Median	0.880
Minimum	0.162
Maximum	5.424
Standard Deviation	0.802
Observations	1089

Table 1-5

Conventional Tobin's Q (Non-IT Sectors)	
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	1.224
Median	0.944
Minimum	0.208
Maximum	6.933
Standard Deviation	1.000
Observations	1850

Table 1-6

Revised Tobin's Q (Non-IT Sectors)	
Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	0.908
Median	0.711
Minimum	0.142
Maximum	6.238
Standard Deviation	0.692
Observations	1850

Table 2 Descriptive statistics of the ratio of intangible assets to tangible assets (N/K)

Periods: 2000FY-2009FY	
Mean	0.442
Median	0.305
Minimum	0.013
Maximum	3.999
Standard Deviation	0.438
Observations	2939

Table 3 Descriptive statistics of the sample

Periods: 2000FY-2009FY	Q-1	N/K	I/K	O/K	CC	PCM
Mean	0.404	0.442	0.103	0.129	0.130	0.036
Median	0.056	0.305	0.086	0.088	0.099	0.031
Minimum	-0.793	0.013	-0.019	0.004	-4.830	-0.469
Maximum	5.933	3.999	0.845	1.065	2.721	0.334
Standard Deviation	1.146	0.438	0.075	0.125	0.274	0.063
Observations	2939	2939	2939	2939	2026	2939

Notes)

N/K indicates the ratio of intangible assets to tangible assets.

I/K indicates the ratio of tangible investments to tangible assets.

O/K indicates the ratio of intangible investments to tangible assets.

CC indicates the measure of credit constraint.

We calculate this measure following Rajan and Zingales (1998) as follows:

$(\text{Capital expenditures (tangible + intangible)} - \text{Cash flow from operations}) / \text{Tangible capital stocks}$.

PCM indicates the price cost margin. Price cost margin is calculated as follows:

$(\text{Operating surplus} - \text{Interest expense}) / \text{Sales}$.

Table 4 OLS estimates of determinants of conventional Tobin's Q-1

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	All Sectors		All Sectors		All Sectors		All Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.619	0.053 ***	0.598	0.126 ***	0.390	0.143 ***	0.724	0.121 ***
I/K			0.571	0.236 **	1.036	0.292 ***	0.043	0.227
O/K			0.103	0.428	1.329	0.478 ***	-0.288	0.408
CC					-0.337	0.084 ***		
PCM							4.983	0.293 ***
Const.	-0.478	0.922	-0.575	0.922	-0.495	0.883	-0.723	0.878
Industry dummy	Yes		Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes		Yes	
Number of obs	2882		2882		2047		2882	
F	19.62		19.15		15.61		25.07	
Prob > F	0		0		0		0	
R-squared	0.312		0.313		0.3315		0.377	
Adj R-squared	0.296		0.297		0.3103		0.362	
Root MSE	0.918		0.917		0.87606		0.874	

Notes)

*, **, and *** indicate statistical significance at 10%, 5%, and 1%, respectively.

Dependent variable: Standard Tobin's Q-1

Explanatory variables: Nt/Kt indicates the ratio of intangible assets to tangible assets.

It/Kt indicates the ratio of tangible investments to tangible assets.

Ot/Kt indicates the ratio of intangible investments to tangible assets.

CC indicates the measure of credit constraint.

We calculate this measure following Rajan and Zingales (1998) as follows: (Capital expenditures (tangible + intangible) - Cash flow from operations)/Tangible capital stocks.

PCM indicates the price cost margin. Price cost margin is calculated as follows: (Operating surplus - Interest expense)/Sales.

Table 5 IV estimates of determinants of conventional Tobin's Q-1

	(1)		(2)		(3)	
	All Sectors		All Sectors		All Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.518	0.212 **	3.413	0.763 ***	1.788	0.623 ***
I/K			0.924	0.315 ***	0.193	0.269
O/K			-9.934	2.768 ***	-4.146	2.261 *
PCM					6.005	0.356 ***
Const.	-0.759	0.171 ***	0.161	0.445	-0.670	0.371 *
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio CC		Skilled labor ratio CC		Skilled labor ratio CC	
Number of obs	2040		2040		2040	
F	52.06		12.27		20.75	
Prob > F	0		0		0	
R-squared	0.3196		0.1438		0.3767	
Adj R-squared	0.387		0.2286		0.4384	
Root MSE	0.8708		0.9769		0.8335	
Sargan statistic	9.624		0.488		0.409	
Chi-sq(1) P-val	0.0019		0.4847		0.5225	

Notes) See the notes in Table 4.

Skilled labor ratio indicates the ratio of white-color workers to the total workers.

Table 6 Panel estimate (Random Effect) of determinants of conventional Tobin's Q-1

	(1)		(2)		(3)	
	All Sectors		All Sectors		All Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.613	0.082 ***	0.451	0.129 ***	0.595	0.125 ***
I/K			0.242	0.172	0.010	0.167
O/K			0.711	0.391 *	0.286	0.380
PCM					4.014	0.286 ***
Const.	-1.203	0.986	-0.558	0.987	-0.707	0.943
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
sigma_u	0.772		0.772		0.730	
sigma_e	0.600		0.599		0.581	
rho	0.623		0.624		0.612	
Number of obs	2882		2882		2882	
Number of groups	332		332		332	

	(1)		(2)		(3)	
	IT Sectors		IT Sectors		IT Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.666	0.110 ***	0.370	0.176 **	0.523	0.171 ***
I/K			0.563	0.344	0.155	0.337
O/K			1.108	0.481 **	0.666	0.469
PCM					4.860	0.565 ***
Const.	0.804	1.097	0.809	1.104	0.759	1.063
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
sigma_u	0.772		0.779		0.741	
sigma_e	0.738		0.733		0.712	
rho	0.523		0.530		0.520	
Number of obs	1211		1211		1211	
Number of groups	135		135		135	

Table 6 (Contd.)

	(1)		(2)		(3)	
	Non-IT Sectors		Non-IT Sectors		Non-IT Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
Nt/Kt	0.567	0.109 ***	0.319	0.155 **	0.453	0.149 ***
It/Kt			0.106	0.182	-0.082	0.176
Ot/Kt			1.148	0.498 **	0.714	0.481
PCM					3.961	0.318 ***
Const.	-0.721	0.752	-0.666	0.736	-0.799	0.682
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
sigma_u	0.669		0.649		0.593	
sigma_e	0.544		0.544		0.524	
rho	0.602		0.587		0.562	
Number of obs	1845		1845		1845	
Number of groups	202		202		202	

Notes) See the notes in Table 4.

Table 7 IV estimates of determinants of conventional Tobin's Q-1 (IT or Non-IT sectors)

	(1)		(2)		(3)	
	IT Sectors		IT Sectors		IT Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.887	0.264 ***	3.233	1.127 ***	2.176	1.042 **
I/K			0.923	0.622	0.040	0.581
O/K			-7.598	3.691 **	-4.498	3.410
PCM					4.913	0.599 ***
Const.	-1.012	0.355 ***	-0.412	0.464	-0.820	0.429 *
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	777		777		777	
F	7.81		9.05		12.22	
Prob > F	0		0		0	
R-squared	0.307		0.2248		0.3432	
Adj R-squared	0.457		0.3927		0.4855	
Root MSE	0.9451		0.9996		0.92	
Sargan statistic	4.013		0.231		0.021	
Chi-sq(1) P-val	0.045		0.631		0.884	

Table 7 (Contd.)

	(1)		(2)		(3)	
	Non-IT Sectors		Non-IT Sectors		Non-IT Sectors	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.022	0.267	3.443	0.999 ***	1.369	0.752 *
I/K			0.753	0.370 **	0.304	0.299
O/K			-12.174	4.025 ***	-3.423	3.025
PCM					6.535	0.435 ***
Const.	-0.018	0.265	-0.078	0.307	-0.350	0.247
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	1269		1269		1269	
F	13.84		10.55		21.07	
Prob > F	0		0		0	
R-squared	0.3062		0.0653		0.3996	
Adj R-squared	0.3398		0.1106		0.4287	
Root MSE	0.8257		0.9584		0.7681	
Sargan statistic	3.634		1.081		0.156	
Chi-sq(1) P-val	0.057		0.298		0.693	

Notes) See the notes in Table 4.

Skilled labor ratio indicates the ratio of white-color workers to the total workers.

Table 8 IV estimates of determinants of Conventional Tobin's Q-1 (computerized information, innovative property and economic competencies)

	(1)		(2)		(3)	
	All Sectors		All Sectors		All Sectors	
	Computerized Information		Computerized Information		Computerized Information	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	3.676	2.050 *	73.826	35.946 **	47.953	23.001 **
I/K			0.891	0.553	0.089	0.384
O/K			-211.792	106.955 **	-133.847	68.346 *
PCM					7.444	0.854 ***
Const.	-0.890	0.398 **	-1.800	0.755 **	-1.747	0.531 ***
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	2040		2040		2040	
F	13.1		3.67		9.42	
Prob > F	0		0		0	
Centered R2	0.2913		-1.6073		-0.3055	
Uncentered R2	0.3615		-1.349		-0.1762	
Root MSE	0.8887		1.705		1.206	
Sargan statistic	12.95		0.466		1.149	
Chi-sq(1) P-val	0.0003		0.495		0.2838	

Table 8 (Contd.)

	(1)		(2)		(3)	
	All Sectors		All Sectors		All Sectors	
	Innovative Property		Innovative Property		Innovative Property	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	0.908	0.263 ***	2.797	1.334 **	-0.289	1.118
I/K			0.684	0.298 **	-0.016	0.266
O/K			-10.646	6.867	4.824	5.762
PCM					5.711	0.358 ***
Const.	-0.467	0.287	-0.598	0.309 *	-0.666	0.275 **
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	N/K		O/K		O/K	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	2040		2040		2040	
F	13.52		12.8		20.22	
Prob > F	0		0		0	
Centered R2	0.3062		0.2268		0.3877	
Uncentered R2	0.375		0.3034		0.4483	
Root MSE	0.8793		0.9283		0.8261	
Sargan statistic	4.561		4.747		2.564	
Chi-sq(1) P-val	0.0327		0.0293		0.1094	

Table 8 (Contd.)

	(1)		(2)		(3)	
	All Sectors		All Sectors		All Sectors	
	Economic Competeicies		Economic Competeicies		Economic Competeicies	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
N/K	-0.185	0.708	25.574	14.490 *	2.331	6.818
I/K			1.989	0.894 **	0.088	0.407
O/K			-55.305	32.712 *	-2.687	15.374
PCM					6.197	0.791 ***
Const.	-0.311	0.452	1.155	1.327	-1.131	0.629 *
Industry dummy	Yes		Yes		Yes	
Year dummy	Yes		Yes		Yes	
Instrumented	Nt/Kt		Ot/Kt		Ot/Kt	
Instrumental Variables	Skilled labor ratio		Skilled labor ratio		Skilled labor ratio	
	CC		CC		CC	
Number of obs	2040		2040		2040	
F	12.72		7.54		20.49	
Prob > F	0		0		0	
Centered R2	0.2729		-0.2816		0.3951	
Uncentered R2	0.345		-0.1546		0.455	
Root MSE	0.9002		1.195		0.8211	
Sargan statistic	15.686		10.05		16.294	
Chi-sq(1) P-val	0.0001		0.0015		0.0001	

Notes) See the notes in Table 4.

Skilled labor ratio indicates the ratio of white-color workers to the total workers.

Appendix 1. Construction of the tangible capital stock

Capital stock

In reference to Hayashi and Inoue (1991), we made the data of the capital stock by assets.

We employ the Permanent Inventory (PI) method, in which we use 1980FY or 1990FY as the base year.

We make the firm level data of the capital stock by six assets, (1)non-house building, (2)construct, (3)machinery, (4)ship/vehicle/transportation equipment, (5)tool appliance equipment, and (6)other tangible asset as follows:

$$K_{it}^m = (1 - \delta_m)K_{it-1}^m + I_{it}^m$$

where K_{it}^m is the capital stock of asset m for firm i at time t , I_{it}^m is the real investment, and δ_m is the depreciation rate. After calculating the capital stock of each asset, we make the real tangible capital stock, K_{it} by firm level by adding them together as follows.

$$K_{it} = \sum_m K_{it}^m$$

In the following, we introduce the variables used in calculating the real tangible capital stock.

Nominal investments

The nominal investment of each asset is the amount of each acquisition credited against the retirement and decrease in the tangible asset by selling one. While Hayashi and Inoue (1991) used the retirement and decrease valued by replacement price, we use the book value.

Capital price by the type of capital goods

In order to deflate the nominal investments, we use the following price indices in "Corporate goods Price Index (CGPI)" by Bank of Japan.

"Construction material price index" for (1)non-house building and (2)construct

"Transportation equipment price index" for (4)ship/vehicle/transportation equipment

"Manufacturing product price index" for (6)other tangible asset

For (3)machinery or (5)tool appliance equipment, we use relevant price indices in CGPI. At first we calculate the industry level weight for each machinery or tool using "Fixed Capital

Formation Matrix" by Cabinet office, government of Japan. We calculate the weighted average price indices using the weights and the relevant price indices in CGPI for (3)machinery or (5)tool appliance equipment.

Base year

As the analysis period in this work is after 2000, the base year for (1)non-house building and (2)structure is 1980FY and that for (3)machinery, (4)ship/vehicle/transportation equipment, (5)tool appliance equipment, and (6)other tangible asset is 1990FY.

The base year for the companies that got listed newly after 1980FY or 1990FY is the very year when they did. As a benchmark, we took the book value of each tangible asset in the base year.

Depreciation rate

We use the depreciation rate that Hayashi and Inoue(1991) made using Hulten and Wykoff (1979, 1981). Specifically, the rate is the following:4.7% for (1)non-house building, 5.64% for (2)construct, 9.489% for (3)machinery, 14.7% for (4)ship/vehicle/transportation equipment, 8.838% for (5)tool appliance equipment and (6)other tangible asset.

Appendix 2 Classification of ICT sectors

JIP code	IT-using manufacturing sector
	20 Printing, plate making for printing and bookbinding
	23 Chemical fertilizers
	24 Basic inorganic chemicals
	29 Pharmaceutical products
	34 Pottery
	38 Smelting and refining of non-ferrous metals
	42 General industry machinery
	45 Office and service industry machines
	46 Electrical generating, transmission, distribution and industrial apparatus
	53 Miscellaneous electrical machinery equipment
	56 Other transportation equipment
	59 Miscellaneous manufacturing industries

JIP code	IT-using non-manufacturing sector
	63 Gas, heat supply
	67 Wholesale
	68 Retail
	69 Finance
	70 Insurance
	79 Mail
	82 Medical(private)
	85 Advertising
	86 Rental of office equipment and goods
	88 Other services for businesses
	92 Publishers

JIP code	IT-producing manufacturing sector
	47 Household electric appliances
	48 Electronic data processing machines, digital and analog computer, equipment and accessories
	49 Communication equipment
	50 Electronic equipment and electric measuring instruments
	51 Semiconductor devices and integrated circuits
	52 Electronic parts
	57 Precision machinery & equipment

JIP code	IT-producing non-manufacturing sector
	78 Telegraph and telephone
	90 Broadcasting
	91 Information services and internet based services

Appendix 2 (Contd.)

JIP code	Non-IT intensive manufacturing sector
8	Livestock products
9	Seafood products
10	Flour and grain mill products
11	Miscellaneous foods and related products
12	Prepared animal foods and organic fertilizers
13	Beverages
14	Tobacco
15	Textile products
16	Lumber and wood products
17	Furniture and fixtures
18	Pulp, paper, and coated and glazed paper
19	Paper worked products
21	Leather and leather products
22	Rubber products
25	Basic organic chemicals
26	Organic chemicals
27	Chemical fibers
28	Miscellaneous chemical products
30	Petroleum products
31	Coal products
32	Glass and its products
33	Cement and its products
35	Miscellaneous ceramic, stone and clay products
36	Pig iron and crude steel
37	Miscellaneous iron and steel
39	Non-ferrous metal products
40	Fabricated constructional and architectural metal products
41	Miscellaneous fabricated metal products
43	Special industry machinery
44	Miscellaneous machinery
54	Motor vehicles
55	Motor vehicles parts and accessories
58	Plastic products

JIP code	Non-IT intensive non-manufacturing sector
62	Electricity
64	Waterworks
65	Water supply for industrial use
66	Waste disposal
71	Real estate
73	Railway
74	Road transportation
75	Water transportation
76	Air transportation
77	Other transportation and packing
81	Research (private)
87	Automobile maintenance services
89	Entertainment
93	Video picture, sound information, character information production and distribution
94	Eating and drinking places
95	Accommodations
96	Laundry, beauty and bath services
97	Other services for individuals

DISCUSSION PAPER No.88

企業別無形資産の計測と無形資産が企業価値に与える影響の分析
Does the Stock Market Evaluate Intangible Assets?
-An Empirical Analysis Using Listed Firm Data in Japan-

2013年3月

文部科学省 科学技術政策研究所
第1研究グループ／第2研究グループ

〒100-0013

東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階

TEL:03-3581-2396 FAX:03-3503-3996