



RIETI Discussion Paper Series 03-J-011

## 日本の技術導入管理政策と企業パフォーマンス

岡崎 哲二

経済産業研究所

清田 耕造

経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

# 日本の技術導入管理政策と企業パフォーマンス\*

東京大学大学院経済学研究科・経済産業研究所 岡崎哲二

横浜国立大学経営学部・経済産業研究所 清田耕造

## 要旨

本論文は技術導入の政策的管理の影響を企業レベルのデータによって定量的に分析したものである。分析の対象期間は、技術導入管理の段階的な緩和期(1961年, 1968年)を含む1956年から1970年の15年間である。分析に利用したデータのうち企業別の技術導入に関する情報は日本経済調査協議会『企業別外資導入総覧』1973年版から、また企業の財務・従業員情報は日本開発銀行データベース(原データは各社『有価証券報告書』)から得た。分析の結果、技術導入規制が企業の技術導入を実効的に制約していたことが明らかになった。また技術導入は導入企業の付加価値、労働生産性、資本・労働比率、研究開発投資を促進する効果を持ったことも確認された。TFPについては、資本労働比率と研究開発投資を介して間接的にそれを高める効果があった。ただし、これらの効果は技術導入規制が緩和される以前にかぎって観察された。

Key words: 技術導入管理政策, 企業パフォーマンス,

JEL classification code: D21 (Firm Behavior), L5 (Regulation and Industrial Policy), N0 (Economic History)

## 1. イントロダクション

日本の産業政策に関する評価は大きな変化を経験してきた。1980年代から1990年代初めにかけて、それを「公正」と考えるかどうかは別として、産業政策は第二次世界大戦後における日本経済の発展の主要な原因の一つと考えられた(小宮他(1984); Okimoto(1989); Tyson(1992))。他方、1990年代半ば以降、産業政策は非効率な産業を温存し、長期不況の原因となっていると

---

\* 本論文は、独立行政法人経済産業研究所において同研究所ファカルティフェローの岡崎(東京大学)と清田(横浜国立大学)が共同で行った研究プロジェクトの成果である。

いう見方が有力となっている(Beason and Weinstein (1996); Porter, Takeuchi and Sakakibara (2000))<sup>1</sup>。こうした産業政策に関する評価の変化は、日本経済全体のパフォーマンスの変化とほぼ対応している。産業政策に関する評価の不安定性の主要な原因は、経済理論は産業政策が有効である可能性を示すにとどまること、および産業政策の効果を定量的に分析した実証研究の蓄積が十分でないことにある<sup>2</sup>。そこで、この論文では、技術導入政策を対象として産業政策の効果を企業レベルのデータを用いて検証する。後述するように、1950年代から1960年代にかけて、日本政府(通産省)は技術導入の許認可制度に基づいて外国からの技術導入を個々の案件ごとに管理した。通産省による技術導入管理がどのように行われ、管理された技術導入が企業のパフォーマンスにどのような影響を与えたかが本論文の主要なテーマである。

本論文のテーマに関連する文献には2つのグループのものがある。第一は技術導入政策を直接の対象とした研究である。技術導入政策に関する古典的な文献として Ozaki (1972), Peck and Tamura (1976), Trezeise and Suzuki (1976) がある。これらの研究は技術導入政策に関する多くの様式化された事実を提供している。Peck and Tamura (1976)によると、技術導入政策は1952-61年、1962-68年、および1969年以降の三つの時期に分けることができる。第一の時期には、通産省は技術導入を厳格な管理下におき、また技術導入は中間財産業に集中して行われた。第二の時期に技術導入の自由化が始まり、消費財および輸出財産業への技術導入が増加し始めた。そして第三の時期に技術導入の自由化が急速に進展した。このような見方は本論文でも採用される。

後藤(1993)、小田切・後藤(1998)はこれらの古典的な研究を踏まえ、技術導入政策の評価に関して、「政府は国内産業の成長と経常収支の改善という観点からみて最適な技術と、最適な導入企業を選択する能力について市場メカニズムより優れていたか」、「政府の介入は実際に技術導入の全体的なあり方を変えたか」という基本的な論点を提示した。前者の論点について後藤(1993)、小田切・後藤(1998)は、ソニーのトランジスター技術導入の認可が遅れたというケースを取り上げて、政府の能力が不足していたことを示唆している。また、認可に時間を要したとはいえ技術を導入しようとした企業は結局それを実現したとして、政府が技術導入パターンを変えたことにも懐疑的である。しかし同書はこれらの点に関して定量的な根拠を示していない。

以上の文献は、基本的にマクロレベル・産業レベルのデータと記述的な資料に基づいている。一方、企業レベルのデータを用いた技術導入研究も行われている。Odagiri (1983)は研究開発支出、特許ロイヤリティー支払と売上高成長率の関係を1969-1980年の企業レベルデータを用い

---

<sup>1</sup> これらとは別に、産業政策は無効、すなわち経済に対して中立的であるという見方がある(三輪・ラムザイヤー (2002))。

<sup>2</sup> 産業政策に関する定量的な実証研究として Branstetter and Sakakibara (1998), Horiuchi and Sui (1993), Ohashi(2003), Okazaki and Korenaga (1999) などが挙げられる。

て分析している。同論文は、特許ロイヤリティー支払が研究開発支出と正の相関があることを発見し、それを技術導入と研究開発の補完性を示すものと解釈している。ただし、特許ロイヤリティーと売上高成長率の間には有意な相関は見いだされなかった。Montalvo and Yafeh (1995) は、技術導入に関する企業の意味決定に関するモデルと 1977-81 年の企業別技術導入データに基づいて、技術導入の決定要因を分析している。同論文によって、技術導入が大企業によって主導され、また銀行との系列関係が技術導入に対して正の影響を与えたことが明らかにされた。

この論文では、以上二つの研究の流れを統合することを通じて、技術導入の政策的管理の影響を定量的に分析することを試みる。第一に Montalvo and Yafeh (1995) が焦点を当てた企業の意味決定によって決まる技術導入パターンに、政策的な技術導入管理がどのような影響を与えたかを検討する。前述のように、1950 年代初め以降実施された技術導入管理は 1961 年、1968 年の二度にわたって段階的に緩和された。この段階的な緩和措置が企業別技術導入パターンに与えた変化を推定することを通じて、技術導入管理の影響を調べるとというのが基本的な考え方である。第二に、技術導入が企業のパフォーマンスにどのような効果を与えたかを検討する。ここでも、二度の緩和措置に焦点をあてて政府による導入技術・導入企業のスクリーニングが、導入された技術の効果に与えた影響を推定する。

## 2. 技術導入管理の法制的枠組みとその変化

1950-60 年代に実施された技術導入管理の法的枠組みは「外資に関する法律」(外資法、1950 年公布)によって与えられた(以下、特に断らない限り通産省企業局 (1960)による)。外資法は、日本経済にとって望ましい外資に限って輸入を認めること、輸入を認められた外資については対価・果実・元本の対外送金を保証するなどの保護を与えることを目的として掲げた。また、その目的のため外資法は、外国投資家による日本法人の株式・持分の取得だけでなく、技術援助契約(契約期間または対価の支払い期間が 1 年を越え、対価が外貨によって支払われるもの)をも規制の対象とし、技術援助を締結する場合には主務大臣の認可を要するものとした。その際、主務大臣は、認可にあたって外資審議会の意見を聞き、これを尊重することが求められた。技術援助契約に関する主務大臣は、大蔵大臣と技術援助を受ける事業の所管大臣であった。

望ましい外資の条件について、同法第 8 条は次のような「積極的認可基準」(認可してよい場合の基準)と「消極的認可基準」(認可してはならない場合の基準)を規定していた。「積極的認可基準」は、直接または間接に国際収支改善に寄与すること、直接または間接に重要産業または公益事業の発達に寄与すること、重要産業または公益事業に関する従来技術援助契約の継続または更新その他当該契約の条項の変更が必要であること、であり、その中で特に が優先された。一方、「消極的基準」は、契約内容が公正でない場合または法令に違反する場合、契約の締結等が詐欺、強迫または不当な圧迫によると認められる場合、資本導入について

外国投資家の資本取得の対価が外貨または外貨相当物でない場合、日本経済の復興に悪影響を及ぼすと認められる場合、であった。

通産省所管産業の企業を例にとると、技術援助契約の認可は次のような手続きで行われた。企業の申請書提出窓口は日本銀行本支店であり、申請を受けた日銀は通産省企業局産業資金課に申請書を送付した。産業資金課は関係各局に対して申請があったことを通知するとともに、その申請に関する意見書の送付を求めた。その上で、産業資金課は、生産原局、需要原局、工業技術院調整部技術開発課と特許庁の担当者呼んで説明会を開催、説明会終了後に関係各局は再度、意見書を企業局に提出した。これを踏まえ、企業局産業資金課は、必要な調整を加えて通産省としての意見を決定した。並行して大蔵省と日銀も同じ案件に関する意見をまとめ、これらの意見が外資審議会幹事会に持ち寄せられた。外資審議会幹事会で認可が適当と判断された場合、さらに契約条件を検討のうえ、外資審議会での認可が決定された。他方、幹事会で認可が不適当と判断された場合は、通常、申請者に申請の取り下げが勧告されたが、取り下げられない場合には不認可の処分が行われた。

技術援助契約に関する第一回目の規制緩和は1961年に行われた。前述のように、外資法は外資・技術導入に関して「積極的基準」を課していた。これは「優良外資」に限って輸入を認めるという考え方を反映したものであったが<sup>3</sup>、1961年の緩和措置で、技術援助契約に関して「積極的基準」は認可の要件から除かれ、「無害」であれば原則として技術導入契約の締結を認めるという方針に転換した。すなわち、1961年以降、同種国産技術がすでに企業化されているか、されることが明らかで、その発達を著しく阻害、中小企業を不当に圧迫、産業秩序を著しく攪乱、受入態勢不備で、技術を消化し発展させる見通しがない、という条件に抵触しないかぎり、原則として技術導入が認められることになった(『外資導入年鑑』1962年版、p.2)。

その後1966年に対価が小額の技術導入契約の認可を日銀限りで行うなどの部分的緩和措置が実施されたのに続いて、1968年に技術導入の全面的自由化が行われた。すなわち、1968年以降、技術導入は次のような枠組みで行われることになった。第一に、個別審査は航空機、武器、火薬、原子力、宇宙開発、電子計算機、石油化学に関する技術に限って例外的に行われた。第二に、その他の技術は申請後1カ月以内に主務大臣から別段の指示がないかぎり、日本銀行において認可し、主務大臣の指示は日本経済に重大な影響を及ぼすおそれがある場合にのみ行われた。第三に、対価が定額支払いで5万ドル相当以下の場合は、第一・第二の基準にかかわらず、直ちに日銀限りで認可された(『外資導入年鑑』1968・1969年版、pp.11-12)。

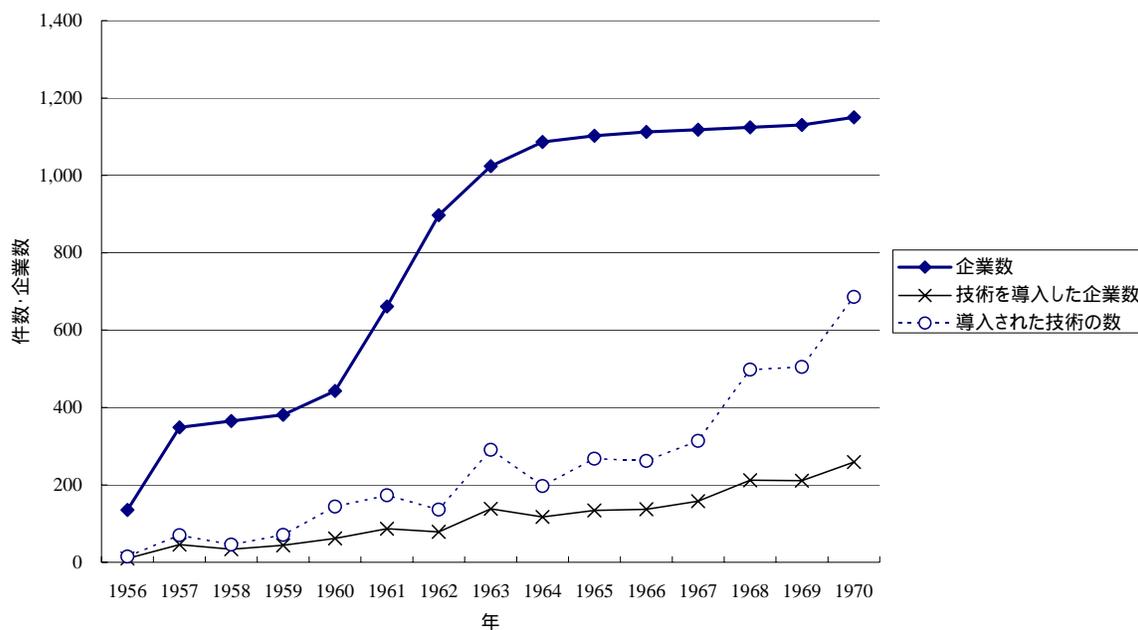
図1はこの論文でサンプルとして用いる企業について、技術導入件数の推移を示している。

---

<sup>3</sup> 「当初の外資法の運用は、同法第8条に規定される積極要件が重視され、送金保証を行うに足りる良質な外資導入のみが認可されるというかなり厳しい審査基準がとられていた」(『外資導入年鑑』1965年版、p.1)。

データの出所，サンプル・セレクションについては次節でまとめて述べることにする．図 1 から二つの事実を確認できる．第一は，観測期間を通じて技術導入をした企業数，導入された技術数とも増加傾向にあったことである．1956 年から 1970 年にかけて，技術導入をした企業数は 10 社から 259 社に増加した．また導入された技術数は，15 件から 686 件へと急増している．

技術導入した企業数と導入された技術数の推移



第二に，1962 年および 1968 年の規制緩和措置とほぼ機を一して，導入された技術数が急激に増加した．技術導入件数は 1962 年から 1963 年にかけて 136 件から 291 件に増加し，さらに 1969 年から 1970 年にかけて 505 件から 686 件へと増加した．これは規制緩和が技術導入を促進したこと，逆にいえば，それまでの規制が実効的に技術導入を制約していたことを示唆している．一方，技術導入件数が増加した一方で，技術を導入した企業数は件数ほど急激な上昇を見せていない．この結果は，一部の企業が繰り返し技術を導入していたことを示唆している．

一方，表 1 はこの技術導入件数の推移を産業別・期間別にまとめたものである．二回の技術導入緩和措置を考慮して，観測期間を 1956 年から 1961 年，1962 年から 1968 年，1968 年から 1970 年の三つの期間に分割した．表 1 より，まず産業によって技術導入の状況に大きな差があることを確認できる．1956 年から 1970 年の観測期間を通じて特に技術導入が行われたのは電気機械産業(872 件)であり，これに一般機械(745 件)，化学産業(663 件)が続いている．

表1 産業別技術導入件数

産業別企業数	産業別企業数				産業別技術導入件数				シェア(%)				一企業あたり技術導入件数		
	1956-61	1962-67	1968-70	1956-70	1956-61	1962-67	1968-70	1956-70	1956-61	1962-67	1968-70	1956-70	1956-61	1962-67	1968-70
1 食料品	248	348	214	810	4	14	12	30	0.8%	1.0%	0.7%	0.8%	0.02	0.04	0.06
2 繊維製品	269	308	186	763	11	49	86	146	2.1%	3.3%	5.1%	4.0%	0.04	0.16	0.46
3 パルプ・紙	137	181	111	429	13	22	32	67	2.5%	1.5%	1.9%	1.8%	0.09	0.12	0.29
4 化学	372	462	287	1,121	104	249	310	663	20.0%	17.0%	18.4%	18.0%	0.28	0.54	1.08
5 医薬品	76	131	82	289	18	26	38	82	3.5%	1.8%	2.2%	2.2%	0.24	0.20	0.46
6 石油・石炭製品	26	25	15	66	6	4	5	15	1.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.23	0.16	0.33
7 ゴム製品	36	69	42	147	13	14	22	49	2.5%	1.0%	1.3%	1.3%	0.36	0.20	0.52
8 ガラス・土石製品	184	270	169	623	7	47	37	91	1.3%	3.2%	2.2%	2.5%	0.04	0.17	0.22
9 鉄鋼業	131	188	114	433	18	34	41	93	3.5%	2.3%	2.4%	2.5%	0.14	0.18	0.36
10 非鉄金属	111	153	96	360	36	72	66	174	6.9%	4.9%	3.9%	4.7%	0.32	0.47	0.69
11 金属製品	75	171	111	357	3	7	8	18	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	0.04	0.04	0.07
12 一般機械	345	660	410	1,415	101	335	309	745	19.5%	22.8%	18.3%	20.3%	0.29	0.51	0.75
13 電気機器	276	513	328	1,117	134	354	384	872	25.8%	24.1%	22.7%	23.7%	0.49	0.69	1.17
14 輸送用機器	236	374	236	846	18	75	98	191	3.5%	5.1%	5.8%	5.2%	0.08	0.20	0.42
15 精密機器	71	104	63	238	14	66	52	132	2.7%	4.5%	3.1%	3.6%	0.20	0.63	0.83
16 その他製品	60	142	90	292	3	13	36	52	0.6%	0.9%	2.1%	1.4%	0.05	0.09	0.40
17 農林水産業	32	25	15	72	0	1	0	1	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.00	0.04	0.00
18 鉱業	21	20	13	54	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00
19 建設業	97	376	243	716	1	11	18	30	0.2%	0.7%	1.1%	0.8%	0.01	0.03	0.07
20 卸売業	158	300	184	642	15	64	110	189	2.9%	4.4%	6.5%	5.1%	0.09	0.21	0.60
21 小売業	72	150	98	320	0	0	16	16	0.0%	0.0%	0.9%	0.4%	0.00	0.00	0.16
22 不動産業	28	65	42	135	0	1	0	1	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.00	0.02	0.00
23 陸運業	87	123	78	288	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00
24 海運業	4	5	3	12	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00
25 空運業	2	19	12	33	0	0	1	1	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	n.a.	0.00	0.08
26 倉庫・運輸関連業	31	125	78	234	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00
29 サービス業	46	135	84	265	0	10	8	18	0.0%	0.7%	0.5%	0.5%	0.00	0.07	0.10
全産業	3,231	5,442	3,404	12,077	519	1,468	1,689	3,676	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.16	0.27	0.50

注) 1) サンプルセレクションの詳細については本文第二節を参照。

2) 技術導入件数の産業別年別推移、および産業別年別企業数については補表2を参照されたい。

出所: データの出所については本文を参照。

産業別の構成比で見た場合でも、これらの3つの産業は観測期間を通じて高い比率を示しているが、観測期間を通じて構成比に若干変化が生じていることに注意する必要がある。例えば電気機械、一般機械、化学産業は観測期間を通じて構成比が低くなっている。一方、繊維産業、輸送用機械産業、卸売業は、二度の緩和期を通じてその構成比が段階的に高まっていることがわかる。この事実は、技術導入規制によって電気機械、一般機械、化学産業への技術導入が優先されたこと、および規制緩和の結果、電気機械、一般機械、化学産業以外の産業でも技術導入が行われるようになったことを示唆している。

## 2. データ

本論文で使用する企業別の技術導入に関する情報は日本経済調査協議会『企業別外資導入総覧』1973年版から、また企業の財務・従業員情報は日本開発銀行データベース(原データは各社『有価証券報告書』)から得た。これらのソースではともに企業名が利用可能であるため、企業名の情報をもとに二つのデータのマッチングを行った。開銀データベースは原則として現在の社名を使用しており、一方『企業別外資導入総覧』には導入時の企業名が記載されている。そのため、『東証統計年報』各年版、『東証要覧』各年版によって商号変更を追跡し、企業名が一

致した場合、同一の企業と見なすことにした。

サンプル・セレクションのプロセスは次の通りである。対象期間は高度経済成長期の15年間(1956年度から1970年度まで)とする。この対象期間は、外資導入規制が行われていた期間の大部分と二度の規制緩和措置前後の期間を含んでいる。企業のうち、毎年の財務データが連続して得られないものについては、サンプルから取り除くことにする。このケースには決算期の変更によって1年分のデータに欠損が生じる場合も含まれる。また、開銀財務データでは、1983年度以前の合併・買収については、統合後の企業に統一する形でデータが再整備されている。例えば、 $t$ 年に企業Aが企業Bを買収(合併)した場合、企業Bの過去の情報( $t-1$ 年以前の情報)は企業Aの情報に合算され、企業Aの情報として整備しなおされる。この結果、開銀財務データでは企業Aと企業Bの情報が区別できず、企業Aと企業Bの買収以前のパフォーマンスを正しく捉えることができない。そこで本論文では、合併・買収を経験した企業はサンプルから取り除くことにした。合併・買収に関する情報は『東証統計年報』各年版から得た。また、期末従業者数、給与総額(役員報酬+従業員給与手当)、減価償却費、付加価値額(総売上高-(原材料仕入または商品仕入+材料費))、有形固定資産額(建物+構築物、機械、土地)のいずれかがゼロ以下の値を取る場合にも、その企業はサンプルから取り除いた。

一方、技術導入データについては、前掲『企業別外資導入総覧』に記載されているすべての技術導入のうち、導入年、技術の種類、相手国に関する情報が利用できるものを採用した<sup>4</sup>。ただし相手国が複数記載されている場合、相手国を特定することが難しいため、サンプルから取り除くことにした。以上の結果、得られたサンプル数は、年によって異なるが、156社(1956年)~1157社(1970年)となっている。これら企業によって1956年~1970年に計3676件の技術導入が行われた(表1)。

表2は各企業の基礎的なパフォーマンス - 全要素生産性(Total Factor Productivity, 以下TFP)、実質付加価値額、一人当たり実質付加価値額、常時従業者数、平均賃金、資本・労働比率 - を時系列にまとめたものである。また表3はこれらの成長率をまとめている。表2と表3から、各企業の実質付加価値額、一人当たり実質付加価値額、平均賃金、資本・労働比率は、観測期間を通じて上昇傾向にあったことが読みとれる。TFPと常時従業者数は1958年頃に一度ピークを迎え、その後1960年代中旬にかけて一度低下するが、1960年代後半から再び上昇した。

---

<sup>4</sup> 技術導入以外の外資導入(株式によるもの)については、技術導入とは異なるものと考え、本論文の分析対象とはしていない。

表2 基本統計量

年	TFP				実質付加価値額(1956年価格, 1,000円)				労働生産性(1956年価格, 1,000円)			
	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値
1956	135	1.774	0.192	57.445	135	3,214.719	98,000	34,274,000	135	2,009	199	40,675
1957	349	3.035	0.051	114.330	349	8,036,687	64,296	352,274,112	349	3,518	92	108,060
1958	365	3.099	0.063	111.816	365	8,733,386	99,224	389,306,272	365	3,601	82	112,127
1959	381	2.629	0.155	90.532	381	8,430,163	143,232	342,971,360	381	3,289	213	92,495
1960	443	2.518	0.081	83.079	443	8,924,300	121,667	431,968,288	443	3,367	248	97,878
1961	661	2.329	0.099	76.174	661	8,492,776	37,763	496,634,464	661	3,313	127	101,886
1962	897	2.388	0.071	75.591	897	8,016,355	31,083	592,315,136	897	3,443	84	106,017
1963	1,024	2.183	0.122	64.074	1,024	7,568,360	44,078	620,979,264	1,024	3,287	116	100,563
1964	1,086	2.136	0.092	70.262	1,086	8,363,760	53,738	749,561,472	1,086	3,480	98	115,566
1965	1,102	2.130	0.169	69.293	1,102	9,087,093	71,277	831,530,880	1,102	3,577	282	122,953
1966	1,112	2.162	0.215	68.535	1,112	9,511,187	82,719	909,171,008	1,112	3,672	357	122,114
1967	1,118	2.311	0.054	71.542	1,118	10,518,377	63,601	1,003,068,160	1,118	4,006	82	101,316
1968	1,124	2.419	0.150	74.805	1,124	11,751,597	91,470	1,155,951,360	1,124	4,396	272	119,003
1969	1,130	2.519	0.058	84.293	1,130	13,224,315	102,757	1,293,908,608	1,130	4,779	85	120,836
1970	1,150	2.601	0.244	80.390	1,150	15,073,182	98,419	1,556,465,664	1,150	5,301	377	135,380
年	常時従業員数(人)				平均賃金(1,000円)				資本・労働比率(1,000円/人)			
	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値
1956	135	2,428	127	15,962	135	73	7	377	135	1,175	165.5	8,310.3
1957	349	3,177	161	69,261	349	88	5	656	349	1,453	178.4	11,825.7
1958	365	3,232	129	65,284	365	95	6	720	365	1,608	127.1	14,585.9
1959	381	3,297	148	63,800	381	97	3	727	381	1,675	141.4	16,726.6
1960	443	3,176	51	65,857	443	109	4	750	443	1,800	82.9	18,156.9
1961	661	2,753	18	70,375	661	123	5	839	661	2,112	145.6	49,111.1
1962	897	2,498	37	75,834	897	137	8	911	897	2,081	122.7	53,895.9
1963	1,024	2,393	50	77,178	1,024	150	9	955	1,024	2,100	86.0	53,619.8
1964	1,086	2,408	54	80,375	1,086	167	10	1,059	1,086	2,233	116.4	52,004.0
1965	1,102	2,460	61	84,943	1,102	185	12	1,154	1,102	2,357	137.1	62,366.8
1966	1,112	2,463	68	83,751	1,112	202	11	1,487	1,112	2,444	175.5	59,525.4
1967	1,118	2,493	66	83,671	1,118	226	11	1,258	1,118	2,565	212.1	54,115.7
1968	1,124	2,569	48	87,655	1,124	258	12	1,438	1,124	2,797	272.0	58,104.8
1969	1,130	2,685	51	90,600	1,130	296	15	1,638	1,130	3,002	258.4	66,786.2
1970	1,150	2,771	57	90,978	1,150	348	14	1,956	1,150	3,284	225.9	66,086.2

注: 労働生産性は一人当たり実質付加価値額で定義される。  
出所: データの出所については本文を参照。

表3 基本統計量:成長率(%)

年	TFP				実質付加価値額				労働生産性(1956年価格, 1,000円)			
	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値
1956-57	135	-5.7	-110.5	60.2	135	7.3	-93.8	87.7	135	-1.5	-101.0	57.8
1957-58	349	3.4	-142.2	137.7	349	13.1	-137.0	138.1	349	9.6	-125.2	145.8
1958-59	365	-1.9	-70.4	174.4	365	6.7	-66.5	186.7	365	2.8	-65.4	123.0
1959-60	381	-0.0	-91.5	156.1	381	14.8	-59.9	155.5	381	4.5	-72.0	145.6
1960-61	443	-1.8	-89.1	116.0	443	15.8	-62.5	104.4	443	5.5	-83.5	139.0
1961-62	661	-2.2	-144.1	119.1	661	15.3	-81.9	122.2	661	5.6	-94.7	115.7
1962-63	897	-2.0	-117.3	124.9	897	9.0	-111.7	144.1	897	3.6	-83.3	168.2
1963-64	1,024	0.7	-135.0	169.1	1,024	10.8	-117.4	171.4	1,024	5.9	-118.8	173.6
1964-65	1,086	1.5	-113.1	150.5	1,086	7.8	-92.5	164.5	1,086	4.8	-116.8	179.6
1965-66	1,102	0.9	-184.4	85.9	1,102	3.5	-103.0	98.8	1,102	3.3	-220.7	106.3
1966-67	1,112	7.2	-212.6	120.4	1,112	11.5	-211.1	173.1	1,112	9.7	-212.6	111.0
1967-68	1,118	5.9	-82.5	243.0	1,118	13.0	-82.7	252.0	1,118	10.3	-95.9	248.1
1968-69	1,124	5.8	-172.1	117.7	1,124	13.9	-155.1	97.8	1,124	10.2	-179.8	165.5
1969-70	1,130	4.1	-75.6	245.6	1,130	13.2	-71.7	253.2	1,130	9.6	-124.0	250.6

年	常時従業者数				平均賃金				資本・労働比率			
	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値	企業数	平均	最小値	最大値
1956-57	135	8.8	-14.6	72.0	135	8.5	-107.0	55.2	135	8.0	-44.3	77.6
1957-58	349	3.5	-54.7	54.0	349	10.9	-97.4	101.7	349	10.3	-43.0	86.2
1958-59	365	3.9	-129.4	70.1	365	4.3	-60.6	184.8	365	4.4	-71.9	104.9
1959-60	381	10.2	-25.4	58.8	381	6.8	-54.0	157.3	381	6.0	-45.3	78.9
1960-61	443	10.4	-156.2	94.7	443	9.2	-122.0	172.1	443	11.3	-74.5	182.5
1961-62	661	9.6	-69.6	120.1	661	11.1	-74.6	129.4	661	13.1	-82.9	106.5
1962-63	897	5.3	-37.9	64.3	897	9.7	-61.3	166.8	897	8.8	-88.9	103.8
1963-64	1,024	4.9	-92.5	81.1	1,024	11.1	-115.0	157.9	1,024	8.3	-87.0	101.1
1964-65	1,086	3.0	-161.6	93.8	1,086	10.6	-89.3	178.0	1,086	5.8	-86.0	174.9
1965-66	1,102	0.3	-89.1	117.7	1,102	9.3	-120.9	195.8	1,102	2.9	-109.8	97.9
1966-67	1,112	1.8	-84.2	161.5	1,112	11.4	-71.2	110.2	1,112	4.1	-65.2	178.3
1967-68	1,118	2.7	-71.2	52.6	1,118	12.8	-73.3	94.7	1,118	7.3	-179.7	106.0
1968-69	1,124	3.7	-147.7	67.0	1,124	12.9	-164.0	166.5	1,124	7.8	-100.1	142.8
1969-70	1,130	3.6	-148.4	143.8	1,130	15.6	-132.5	158.7	1,130	9.6	-179.1	131.2

注とデータの出所は表2を参照

これらのパフォーマンスを技術導入した企業としていない企業に分けた結果が表4に示されている。まず実質付加価値と従業者数によって企業規模を見ると、期間を通じて、技術導入を行った企業の方が平均規模が大きかったことがわかる。導入企業と非導入企業の間の規模格差は、特に実質付加価値について1961年を境に大幅に拡大している。1961年が転換点となっていることは、TFPと従業者一人当たり実質付加価値で測った生産性からも読みとることができる。すなわち、いずれの指標で見た場合も、1960年までは技術導入企業の平均生産性が相対的に低かったが、1961年以降、技術導入企業の平均生産性が大幅に上昇して、それまでの関係が逆転している。このように規制緩和が行われた時期に技術導入企業の相対的な属性に明確な変化が生じているが、同時に導入企業の産業別構成も大きく変化しているから、これらの事実を解釈するためには産業別構成の変化を考慮に入れる必要がある。この点の分析は次節で行われる。

表4 基本統計量：技術導入した企業と輸入していない企業の違い

年	TFP		実質付加価値額(1975年価格, 1,000円)		一人当たり実質付加価値額(1956年価格, 1,000円/人)		従業者数(人)		平均賃金(1,000円/人)		資本・労働比率(1956年価格, 1,000円/人)	
	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない
1956	1.07	1.83	5,628,500	3,021,616	1,476	2,052	4,517	2,261	62	74	1,145	1,178
1957	2.43	3.13	13,767,563	7,166,653	2,694	3,643	7,854	2,467	79	89	1,149	1,499
1958	0.98	3.32	10,147,112	8,588,170	1,365	3,831	8,586	2,682	69	98	1,443	1,625
1959	0.93	2.85	9,984,298	8,227,249	1,225	3,558	8,448	2,624	78	100	1,285	1,726
1960	0.95	2.77	10,566,828	8,657,012	1,552	3,662	7,074	2,542	82	113	1,693	1,817
1961	2.72	2.27	23,166,896	6,268,650	4,235	3,174	6,681	2,158	110	125	1,818	2,157
1962	5.16	2.12	35,955,552	5,318,071	7,034	3,096	8,032	1,964	129	138	1,827	2,106
1963	2.40	2.15	20,084,504	5,618,893	3,750	3,215	6,358	1,776	125	154	1,875	2,135
1964	3.06	2.02	28,467,812	5,936,336	4,832	3,317	6,943	1,861	146	169	1,936	2,269
1965	2.76	2.04	24,711,140	6,924,260	4,618	3,433	6,830	1,855	163	188	1,988	2,408
1966	3.79	1.93	38,144,524	5,487,836	6,343	3,297	6,869	1,844	198	203	2,357	2,456
1967	2.74	2.24	35,327,964	6,435,133	5,019	3,839	6,933	1,762	207	229	2,514	2,573
1968	3.00	2.28	31,514,956	7,157,483	5,495	4,140	6,096	1,749	244	262	2,647	2,832
1969	3.52	2.29	42,978,404	6,392,854	6,967	4,277	6,620	1,782	303	294	2,848	3,037
1970	3.22	2.42	41,821,040	7,297,991	6,595	4,925	6,419	1,710	351	347	3,165	3,319

成長率(%) 年	技術導入した		技術導入していない		技術導入した		技術導入していない		技術導入した		技術導入していない	
	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない	技術導入した	技術導入していない
1956-57	-7.1	-5.6	8.6	7.2	-1.5	-1.5	10.1	8.7	11.1	8.3	10.1	7.8
1957-58	8.5	2.6	22.7	11.7	18.6	8.2	4.1	3.4	11.8	10.7	15.6	9.6
1958-59	-2.6	-1.8	9.8	6.4	5.5	2.5	4.4	3.9	3.3	4.4	10.6	3.7
1959-60	0.7	-0.1	17.4	14.4	7.9	4.1	9.5	10.3	6.5	6.9	9.7	5.5
1960-61	-1.7	-1.8	18.1	15.5	7.3	5.2	10.8	10.3	10.4	9.0	13.6	10.9
1961-62	-2.3	-2.2	18.4	14.8	7.9	5.3	10.5	9.5	10.6	11.2	15.7	12.7
1962-63	-4.3	-1.8	9.2	8.9	2.6	3.7	6.6	5.2	9.3	9.7	10.1	8.7
1963-64	-1.9	1.1	7.4	11.3	2.4	6.4	5.0	4.9	11.6	11.0	7.0	8.5
1964-65	2.8	1.4	10.2	7.5	5.9	4.6	4.4	2.8	11.2	10.5	6.2	5.8
1965-66	0.4	1.0	3.8	3.5	2.6	3.4	1.3	0.1	9.6	9.3	2.4	2.9
1966-67	6.3	7.3	11.2	11.5	8.4	9.9	2.8	1.6	12.7	11.2	3.6	4.2
1967-68	3.1	6.4	13.5	12.9	9.0	10.5	4.5	2.4	12.4	12.8	8.7	7.1
1968-69	5.6	5.9	15.2	13.6	10.4	10.2	4.8	3.5	13.0	12.8	8.3	7.6
1969-70	2.6	4.5	13.0	13.2	8.3	9.9	4.7	3.4	16.0	15.5	10.4	9.4

注とデータの出所は表2を参照

表4の結果は、各時点で企業のパフォーマンスを見た場合、つまり静的に見た場合、技術導入している企業は平均的にパフォーマンスが高いことを示していると言える。この技術導入をした企業としていない企業の差は技術導入の結果生じたものなのだろうか？それとも、そもそもパフォーマンスのよい企業が技術を導入していたからなのだろうか？また、このとき政府の技術導入政策は企業の技術導入と企業パフォーマンスにどのような影響を及ぼしたのだろうか？これらの問題を明らかにする上では、静的な分析ではなく、動的な分析が必要になる。そこで次節以降ではこれらの問題を動的な視点から分析する。

### 3. 技術導入の決定要因

いま、各企業の技術導入の有無が企業の最適化行動と政府による技術導入規制によって決定されると考えよう。企業の意思決定については、企業*i*が*t*期に技術を導入したときの期待利潤の現在価値を $\pi_{it}^*$ と表すとし、 $\pi_{it}^*$ を次のように定式化する。

$$\pi_{it}^* = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Import}_{it-1} + \sum_{k=2}^K \alpha_k Z_{ikt-1} + \kappa_i + \eta_{it} \quad (4)$$

ここで  $\text{Import}_{it-1}$  と  $Z_{ikt-1}$  は、それぞれ技術導入ダミーと企業パフォーマンスである。技術導入ダミーは企業が技術を導入した場合 1、それ以外の場合にはゼロをとる変数である。 $\kappa_i$  と  $\eta_{it}$  は、それぞれ変量効果と誤差項である。企業は期待利潤がプラスならば技術を導入し、0 あるいはマイナスならば技術導入を行わない。すなわち、

$$\text{Import}_{it} = \begin{cases} 1 & \text{if } \pi_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

である。 $Z_{ikt-1}$  に含まれる企業パフォーマンスとしては、資本・労働比率、研究開発集約度(研究開発・売上比率)、売上高、キャッシュ・フロー、TFP、過去の技術導入の経験を用いる。技術導入が利潤に与える効果がこれらの企業特性に依存すると考えているわけである。このうち、売上は産業によって大きく異なるため、産業間での比較が難しい。そこで、売上については産業内の順位を利用する。TFP についても同様に産業内の順位を計算することで、産業内での相対的な生産性の高さが技術導入にどのような影響を及ぼしたかを検討する。キャッシュ・フローは(経常損益+減価償却費)/売上高として定義した。なお、生産性を表す指標として TFP の他に労働生産性が考えられるが、労働生産性は TFP との相関が高いため<sup>5</sup>、本論文では TFP のみを利用した(補表 4)。過去の技術導入の経験を示す変数としては、前年までの技術導入の件数(累積技術導入件数)を使用する。

これらのデータの出所は TFP と累積技術導入件数を除いて全て開銀財務データである。累積技術導入件数は『企業別外資導入総覧』のデータから求めた。TFP の計測方法については補論 1 で、また TFP の推計に利用したデータは補論 2 でそれぞれ詳しく解説した。分析に利用した産業分類は補表 1 にまとめた。

以上によって決まる企業の意思に政府による規制の影響が加わって、技術導入の有無が決定されると考える。政府が各企業の技術導入申請をスクリーニングする際に用いたと考えられる基準は企業の意思決定に影響を与える変数と重なる部分が多い。ここでは、政府がスクリーニングにあたって申請企業の売上高の産業内順位、TFP の産業内順位、累積技術導入件数を基準にしたという仮説を想定し、その仮説を(4)式に技術導入規制緩和期ダミー(1962-68 年、およ

<sup>5</sup> TFP と労働生産性の相関係数については補表 4 を参照。

び 1969 年以降を示す期間ダミー)とこれら変数との交差項を加えることによってテストする。ほかに技術導入規制の緩和が技術導入全般にあたえた効果をコントロールするため、技術導入規制緩和期ダミーを定数項ダミーとして加える。

さらに、その他の企業特性として研究開発を利用し、政府による産業ターゲティングを示す代理変数として、Beason and Weinstein (1996)にならい、産業別の日本開発銀行融資額と産業別補助金額を説明変数に加えた<sup>6</sup>。開銀融資額は日本政策投資銀行 (2001)から、補助金額は経済企画庁経済研究所編(1991)から得た<sup>7</sup>。開銀融資データと補助金データは、技術導入データ、および開銀財務データと産業分類が異なるため、技術導入データ、開銀財務データとのマッチングを行った。マッチングにあたっての産業の対照については補表 1 の通りである。また産業別の企業分布数は補表 2 にまとめた。分析に利用した変数の基本統計量と変数間の相関係数は補表 3 と補表 4 を参照して欲しい。

---

<sup>6</sup> 回帰分析では、研究開発は研究開発・売上比率(研究開発集約度)として、また補助金と開銀データは補助金・付加価値比率、開銀融資・付加価値比率として利用する。

<sup>7</sup> 開銀融資のデータと補助金データは産業レベルでしか得られなかった。このため、比率を計算する上での付加価値も産業レベルの付加価値額を利用している。産業レベルの付加価値額は補助金額と同様に通商産業省(各年)から得た

表5 技術導入の決定要因

説明変数(前年値:t-1年)	被説明変数:技術導入の有無(あり=1)				被説明変数:技術導入の有無(あり=1)			
技術導入の有無(前年値:あり=1)	0.262*** [4.84]	0.069 [1.21]	0.177*** [3.21]	0.058 [1.02]				
技術導入の件数(前年までの累積値)					0.154*** [16.97]	0.116*** [10.39]	0.213*** [7.13]	0.198*** [6.48]
累積件数×緩和1(1962-1968)							-0.089*** [3.05]	-0.089*** [3.05]
累積件数×緩和2(1969-1970)							-0.063* [1.94]	-0.073** [2.25]
資本・労働比率	0.062*** [4.03]	0.012 [0.76]	0.028* [1.85]	0.004 [0.27]	0.012 [0.96]	-0.004 [0.28]	-0.002 [0.18]	-0.009 [0.66]
売上 産業内の順位	-0.023*** [14.57]	-0.028*** [16.30]	-0.062*** [12.25]	-0.055*** [10.98]	-0.015*** [12.08]	-0.020*** [12.89]	-0.047*** [10.38]	-0.046*** [9.95]
産業内の順位×緩和1(1962-1968)			0.036*** [7.53]	0.027*** [5.67]			0.030*** [6.89]	0.027*** [6.05]
産業内の順位×緩和2(1969-1970)			0.037*** [7.17]	0.025*** [4.78]			0.031*** [6.56]	0.026*** [5.37]
TFP 水準	0.008 [1.60]	0.005 [0.96]	0.003 [0.55]	0.003 [0.48]	0.007* [1.87]	0.006 [1.38]	0.005 [1.15]	0.004 [1.04]
産業内の順位	0.007*** [5.74]	0.002* [1.92]	-0.003 [0.73]	0.001 [0.19]	0.002** [2.11]	0.001 [0.91]	0.001 [0.27]	0.002 [0.50]
産業内の順位×緩和1(1962-1968)			0.004 [1.18]	-0.001 [0.17]			-0.001 [0.38]	-0.002 [0.67]
産業内の順位×緩和2(1969-1970)			0.011*** [2.71]	0.004 [0.87]			0.002 [0.44]	0.000 [0.03]
キャッシュフロー	0.336 [0.73]	0.476 [0.97]	0.811* [1.71]	0.790 [1.59]	0.661* [1.68]	0.761* [1.80]	0.914** [2.24]	0.939** [2.23]
補助金	-2.704*** [3.10]	0.054 [0.06]	-0.553 [0.63]	0.705 [0.77]	-1.190 [1.64]	0.060 [0.08]	-0.702 [0.86]	-0.177 [0.21]
開銀融資	-11.966** [2.17]	-9.793* [1.68]	-15.307*** [2.66]	-12.683** [2.14]	-3.292 [0.63]	-2.978 [0.55]	-5.546 [1.02]	-4.882 [0.88]
研究開発	-0.005 [0.11]	0.064 [1.50]	0.038 [0.91]	0.069 [1.60]	0.012 [0.32]	0.050 [1.28]	0.046 [1.20]	0.059 [1.52]
技術導入緩和1(1962-1968)		0.687*** [10.16]		0.480*** [6.25]		0.345*** [5.11]		0.163** [2.13]
技術導入緩和2(1969-1970)		1.192*** [14.25]		0.911*** [9.55]		0.662*** [7.58]		0.401*** [4.11]
定数項	-9.186*** [11.24]	-10.291*** [15.17]	-9.101*** [14.27]	-10.040*** [14.89]	-7.998*** [15.69]	-8.752*** [13.72]	-7.936*** [15.36]	-8.272*** [15.35]
産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458
AIC	0.62	0.6	0.6	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58
対数尤度	-3193.12	-3081.16	-3098.27	-3049.31	-3060.29	-3027.61	-3001.93	-2991.58

注 1) 変数効果プロビット・モデルによる推定結果を表している。  
 2) 括弧内は値。また\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ統計的有意水準1%, 5%, 10%を表している。  
 3) AIC: Akaike's Information Criteria  
 出所: データの出所については本文を参照。

表5は技術導入の有無を示すダミー変数を被説明変数として技術導入の決定要因を推定した結果である。推定は変数効果プロビット・モデルによって行った<sup>8</sup>。表5より、まず、技術導入

<sup>8</sup> 観測できない企業の特異性を含んだ動学的離散選択モデル(dynamic binary-choice model)の推定法としては、この他に一階の階差を取った線形確率固定効果操作変数法(the first-differences of linear probability model with fixed effects and instrumental variables (Bernard and Jensen (1999)))があ

緩和期ダミーの係数が有意に正であることが注目される。技術導入規制は実効的に技術導入を制約していたことになる。企業のパフォーマンスを示す説明変数のうち係数の有意性が高いのは、技術導入累積件数、売上の産業内順位とキャッシュ・フローである。技術導入累積件数の係数は有意に正となっている。その理由としては、技術導入の経験がある企業ほど導入技術の消化能力が高くなることと政府がスクリーニングにあたってその点を考慮に入れたことの2つが考えられる。そこで技術導入緩和期ダミーとの交差項を見ると、その係数は有意に負となっている。これは強い規制が行われていた時期に相対的に累積件数の効果が大きかったこと、したがって政府がスクリーニングにあたって累積件数を考慮していた可能性が高いことを示している。一方、累積件数の係数と交差項の係数との和から、技術導入規制が全面的に緩和された1969年以降についても引き続き累積件数は技術導入に正の効果を与えたことがわかる。したがって累積件数は政府のスクリーニングの基準となっただけでなく、導入技術の消化能力を高めることを通じて、企業の意思決定にもプラスの効果を持っていたといえる。

次に売上高の産業内順位の係数は有意に負となっている。これは、順位を示す数が小さい、すなわち順位が高い企業ほど技術導入を行う可能性が高いことを意味する。その理由としても、売上高が大きい企業ほど導入技術を利潤に結びつける機会が大きい(Montalvo and Yafeh (1995))、および政府がスクリーニングにあたって業界内で地位が高い企業を優先したという二つのことが考えられる。そこで上と同様に売上高産業内順位と規制緩和期ダミーとの交差項を加えると、交差項の係数は有意に正となる。これは、規制が強かった時期に売上高産業内順位の高さの意味が相対的に大きかったことを意味し、政府がスクリーニングにあたって売上高順位の高さを考慮したことを示している。同時に、交差項の係数との和がマイナスであることは、自由化後の1969年以降についても産業内の売上高順位の高さが引き続き技術導入の可能性を高めたこと、したがって売上高順位の高さは企業の意思決定においても技術導入を促進する効果も持っていたことになる。

キャッシュ・フローの係数が有意に正となっているのは、技術導入という一種の投資が流動性制約に服していたという Montalvo and Yafeh (1995)の結果を再確認する結果である。政策的ターゲット産業を示す産業別変数の係数はいずれも有意ではない。開銀融資、補助金という政策手段を重点的に配分された産業の企業は技術導入のスクリーニングにおいても優先された可能性があるが、そのような関係は認められないということになる。この点は次の点で重要な含意を持っている。

上の結果は技術導入規制と、開銀融資・補助金が別の政策目的のために割り当てられていたことを示唆している。Beason and Weinstein (1996)は、開銀融資・補助金・関税政策による保護

---

る。しかし、観測期間が操作変数を利用するのに十分ではないため、ここでは変量効果プロビット・モデルを利用している。

を重点的に受けた産業の成長率・TFP 上昇率が低いという関係を見いだして、そこから日本の産業政策当局は成長産業を適切に同定していなかったという結論を導いている。しかし、上の結果は、彼らが対象とした政策手段が主に衰退産業の産業調整を目的としたものであり、成長産業の保護のためには技術導入規制における優先など別の政策手段が割り当てられていた可能性があることを示唆している。なお、TFP や研究開発についても、開銀融資、補助金と同様に統計的に有意な結果となっていない。これは、TFP や研究開発の高さが、技術導入の有無とは関係を持たなかったという可能性を示唆している。

以上の分析は技術導入の有無の決定要因であり、技術をどの程度導入したかを区別していない。しかし、一件の技術を導入する場合と複数の技術を導入する場合では、技術導入の決定要因に違いが出てくる可能性がある。そこで、以下では、各企業の技術導入件数を被説明変数として、その決定要因を分析する。推定法は Montalvo and Yafeh (1995)に従ってポワソン回帰 (Poisson regression)を用いる<sup>9</sup>。分析の焦点は技術導入の有無を被説明変数とした場合と同じく、政府当局によるスクリーニングの影響に当てる。回帰式は次のとおり。

$$\Pr(Y_{it} = y_{it}) = \exp(\gamma_{it-1}) \frac{\gamma_{it-1}^{y_{it}}}{y_{it}!}, \quad \text{where } \gamma_{it-1} = \exp(\mathbf{Z}_{it-1}\beta) \quad (6)$$

ここで被説明変数  $y_{it}$  は企業  $i$  が  $t$  期に取得したライセンスの数を表している。 $\mathbf{Z}_{it-1}$  はプロビット・モデルの分析と同様に、過去の技術導入経験、企業パフォーマンスや政府の影響からなるベクトルである。

---

<sup>9</sup> ポワソン回帰 (Poisson regression) とは被説明変数にゼロや小さな値が多く含まれるデータ、つまり計数データ (count data) の分析に利用されてきた手法である。詳細については、Greene (2000, 19.9 章)などを参照されたい。

表6 技術導入件数の決定要因

説明変数(前年値:t-1年)	被説明変数:技術導入件数				被説明変数:技術導入件数			
技術導入の件数(前年値)	0.043*** [5.71]	-0.003 [0.33]	0.039*** [5.13]	0.005 [0.67]				
技術導入の件数(前年までの累積値)					0.008*** [6.30]	-0.002 [1.38]	0.027*** [4.04]	0.009 [1.31]
累積件数×緩和1(1962-1968)							-0.017*** [2.86]	-0.007 [1.21]
累積件数×緩和2(1969-1970)							-0.019*** [3.05]	-0.008 [1.38]
資本・労働比率	0.308*** [11.80]	0.092*** [3.74]	0.173*** [6.73]	0.071*** [2.93]	0.306*** [11.79]	0.090*** [3.62]	0.167*** [6.52]	0.068*** [2.82]
売上 産業内の順位	-0.031*** [12.75]	-0.038*** [16.25]	-0.084*** [13.54]	-0.074*** [12.42]	-0.030*** [12.40]	-0.038*** [16.31]	-0.084*** [13.48]	-0.074*** [12.21]
産業内の順位×緩和1(1962-1968)			0.045*** [8.06]	0.033*** [6.10]			0.046*** [8.12]	0.033*** [5.91]
産業内の順位×緩和2(1969-1970)			0.055*** [9.51]	0.039*** [6.90]			0.057*** [9.55]	0.038*** [6.55]
TFP 水準	0.002 [0.39]	0.001 [0.15]	-0.002 [0.41]	-0.002 [0.38]	0.002 [0.33]	0.001 [0.15]	-0.003 [0.42]	-0.002 [0.38]
産業内の順位	0.004*** [3.43]	0.000 [0.24]	-0.010*** [2.79]	-0.006* [1.82]	0.003** [2.29]	0.000 [0.05]	-0.011*** [3.04]	-0.007** [2.02]
産業内の順位×緩和1(1962-1968)			0.010*** [2.96]	0.004 [1.40]			0.010*** [2.87]	0.005 [1.62]
産業内の順位×緩和2(1969-1970)			0.014*** [3.91]	0.005 [1.57]			0.014*** [3.73]	0.007* [1.93]
キャッシュフロー	0.291 [0.47]	0.609 [0.97]	0.940 [1.51]	1.040* [1.65]	0.506 [0.81]	0.561 [0.89]	1.137* [1.82]	1.072* [1.70]
補助金	-5.059*** [6.04]	-1.385 [1.59]	-2.118** [2.25]	-0.190 [0.20]	-4.655*** [5.51]	-1.471* [1.68]	-1.817* [1.89]	-0.257 [0.26]
開銀融資	-12.194** [2.10]	-9.043 [1.53]	-14.402** [2.45]	-11.601* [1.93]	-9.119 [1.58]	-10.039* [1.67]	-11.928** [2.04]	-11.815* [1.94]
研究開発	-0.118*** [2.60]	-0.003 [0.06]	-0.049 [1.06]	0.012 [0.25]	-0.113** [2.49]	-0.004 [0.08]	-0.045 [0.96]	0.010 [0.22]
技術導入緩和1(1962-1968)		0.722*** [11.08]		0.502*** [6.86]		0.740*** [11.20]		0.490*** [6.47]
技術導入緩和2(1969-1970)		1.399*** [17.44]		1.076*** [12.10]		1.435*** [17.32]		1.066*** [13.38]
定数項	-33.725*** [14.62]	-35.437*** [28.51]	-82.227*** [42.41]	-37.526*** [23.95]	-68.057*** [46.88]	-67.807*** [54.55]	-69.494*** [54.19]	-67.424*** [43.30]
産業ダミー	Yes							
N	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458
AIC	1.01	0.98	0.99	0.97	1.01	0.98	0.99	0.97
対数尤度	-5255.81	-5090.47	-5126.95	-5042.23	-5251.9	-5089.58	-5118.34	-5041.39

注 1) ポワソン回帰の推定結果を表している。  
 2) 括弧内はt値。また\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ統計的有意水準1%, 5%, 10%を表している。  
 3) AIC: Akaike's Information Criteria  
 出所: データの出所については本文を参照。

表6はポワソン回帰の推定結果である。まず、この場合も技術導入緩和期ダミーの係数が有意に正となっている点が注目される。1960年代までの技術導入規制は各企業の技術導入件数を実効的に制約していたといえる。企業のパフォーマンスを示す説明変数の中で係数が統計的に有意なのは、技術導入累積件数、資本・労働比率、売上高の産業内順位、TFPの産業内順位、およびキャッシュ・フローである。技術導入の累積件数の係数は技術導入緩和期ダミーを加え

ない場合には有意に正となるが、緩和期ダミーを加えると有意性が失われる。表 5 で見たように技術導入累積件数は技術導入の有無とは強い関係があるが、導入件数とは明確な関係が認められないということになる。資本・労働比率の係数は有意に正であり、これは技術導入と物的資本ストックが補完性を持っていたことを示している。

売上高の産業内順位の係数は有意に負であり、順位が高い企業ほど多くの技術導入を行ったといえる。これについては技術導入の有無の場合と同様に、二つの理由が考えられるため、技術導入規制緩和期ダミーとの交差項を加えてその意味を検討した。交差項の係数は有意に正であり、政府がスクリーニングにあたって売上高の産業内順位を基準としたという結果が裏付けられる。一方、交差項の係数と産業内順位の係数の和は負であることから、政府による規制がなかったとしても、すなわち企業的意思決定においても、産業内順位が高いことが技術導入件数を増加させるという関係があったといえる。

TFP の産業内順位の係数は有意に負、すなわち TFP についても産業内順位が高い企業ほど技術導入件数が多いという関係があった。TFP の高さはその企業の技術水準、したがって導入技術消化能力の高さを示す可能性があるが、同時に政府がスクリーニングに当たって技術水準の高さを基準にした可能性もある。TFP の産業内順位と規制緩和期ダミーの係数は有意に正であり、政府が技術水準の高さによってスクリーニングを行ったことが示唆されている。

交差項の係数と TFP 産業内順位の係数の和は 規制緩和期ダミーを含む式ではほぼ 0 になる。したがって、企業的意思決定においては TFP の産業内順位の高さは技術導入件数と明確な関係はなかったことになる。研究開発についても、表 5 と同様に統計的有意水準は確認できない。このため、TFP と研究開発の高さは技術導入の決定要因とは直接には関係ない可能性がある。

キャッシュ・フローの係数は有意に正であり、件数を被説明変数にした場合も技術導入が流動性制約に服していたことを示している。一方、政府による政策的ターゲティングを示す産業別変数である開銀融資・補助金の係数は有意に負となっている。この結果は、開銀融資・補助金と技術導入規制が別の政策目的のために割り当てられていたという上記の見方を裏付けるものといえる。

以上の結果を、政府当局によるスクリーニングの方式に焦点を当ててあらためてまとめると次のようになる。規制緩和期ダミーとの交差項の係数が有意になる変数は、技術導入の有無を被説明変数とした場合は、技術導入累積件数(負)と売上高産業内順位(正)、技術導入件数を被説明変数とした場合は売上高産業内順位(正)と TFP 産業内順位(正)である。すなわち、政府が技術導入規制を行っていた時期を自由化後と比べると、規制期には、技術導入実績が多い企業、売上高の産業内順位が高い企業、および TFP の産業内順位が高い企業に技術導入が偏る傾向があった。これは、規制期に政府当局が技術導入認可にあたって、技術導入実績、産業内の相対的企業規模、産業内の相対的効率性を基準として企業のスクリーニングを行っていたことを示唆

している。

#### 4. 技術導入の企業パフォーマンスに対する効果

前節では企業の技術導入の決定要因を二種類の回帰分析によって分析した。それでは技術導入は企業のパフォーマンスにどのような効果を与えたであろうか？本節では第三節とは逆の関係，すなわち技術導入の効果について回帰分析を行う。回帰式は次のように表される<sup>10</sup>。

$$\% \Delta x_{iT} = \frac{1}{T} \ln \frac{x_{iT}}{x_{i0}} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Import}_{i0} + \sum_{k=2}^K \alpha_k z_{ik0} + \varepsilon_{iT} \quad (7)$$

Import<sub>it</sub> は i 企業が t 期に技術導入を行った場合に 1，それ以外の場合に 0 をとるダミー変数である。そのほか，ここでは強い技術導入規制が行われていた時期と規制が緩和された時期の間における技術導入効果の相違の有無を調べるために技術導入ダミーと規制緩和期を示すダミー変数の交差項を加えている。

表7 技術導入が企業パフォーマンスに及ぼした影響

説明変数(期首の値)	被説明変数:1年間の成長率					(変化) 被説明変数:3年間の成長率								
	TFP	付加価値	労働生産性	雇用	平均賃金	資本・労働比率	研究開発・売上比率	TFP	付加価値	労働生産性	雇用	平均賃金	資本・労働比率	(変化) 研究開発・売上比率
技術導入ダミー	0.649	3.645***	2.888**	0.203	-0.371	2.954***	0.032*	-0.055	1.742***	1.544**	-0.058	-0.568	2.252***	0.014
技術導入ダミー×緩和1(1962-1968)	-2.160	-4.128***	-4.818***	0.983	-0.323	-3.801***	-0.018	-0.769	-1.959***	-2.439***	0.558	0.290	-2.466***	-0.003
技術導入ダミー×緩和2(1969-1970)	-2.592	-4.237**	-5.032**	1.111	0.038	-2.783*	-0.069**	[1.04]	[2.69]	[3.44]	[1.16]	[0.48]	[3.82]	[0.26]
TFP	-0.221***	-0.151***	-0.196***	0.062*	0.000	0.083**	0.000	-0.210***	-0.151***	-0.185***	0.069***	-0.012	0.103***	0.000
実質付加価値	0.000*	0.000	0.000**	-0.000*	0.000	0.000	0.000	0.000*	0.000	0.000**	-0.000**	0.000***	0.000	0.000
従業員数	0.000	-0.000**	0.000	-0.000***	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000***	0.000	-0.000***	0.000**	0.000**	0.000
平均賃金	-8.751***	-2.583	-13.603***	-11.649***	-19.643***	-7.050***	-0.024	-11.683***	-2.515	-15.771***	15.547***	-37.824***	-4.498***	-0.043**
資本・労働比率	0.645***	0.016	0.178**	-0.095*	0.011	-0.485***	0.001	0.771***	0.077	0.110*	0.069	0.130**	-0.891***	0.000
研究開発	2.212***	-0.169	1.337***	-1.403***	-0.018	-1.388***	-0.223***	1.925***	0.682***	1.142***	-0.402**	-0.416*	-1.290***	-0.242***
キャッシュ・フロー	-38.284***	-4.564	-24.685***	20.427***	-2.186	17.043***	0.009	-37.639***	-24.357***	-28.447***	5.406***	-1.962	15.060***	0.064**
補助金	-6.980	2.893	-0.936	4.937	-4.695	3.992	0.058	-4.903	10.865**	1.072	11.878***	-8.256**	2.307	0.006
開業融資	1.021	[3.32]	[1.57]	[2.46]	[0.42]	[2.58]	[1.39]	[0.62]	[2.99]	[0.70]	[3.10]	[1.20]	[1.20]	[2.07]
定数項	-1.622	5.091	0.128	-1.052	8.867***	2.411	0.064	0.810	8.332***	5.811***	-1.752	15.614***	6.381***	0.004
N	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	10,458	8,290	8,290	8,290	8,290	8,290	8,290	8,290
決定係数	0.05	0.05	0.04	0.1	0.04	0.05	0.14	0.13	0.08	0.09	0.16	0.1	0.09	0.37

注 1) 変量効果モデルの推定結果。括弧内は値、また\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ統計的有意水準1%, 5%, 10%を表している。

2) 年ダミーと産業ダミーを含む(紙幅の関係から記載していない)。

出所: データの出所については本文を参照。

表7が(7)式の推定結果である。技術導入ダミーの係数は、企業のパフォーマンスを付加価値，労働生産性，資本・労働比率，研究開発費集約度の各成長率で測った場合に有意に正となる。技術導入は付加価値で測った企業規模と労働生産性の成長率を高め，また物的資本の投資と研

<sup>10</sup> 同様の分析は，企業のグローバル化の影響を分析する上で行われている。この詳細については，Bernard and Jensen (1999)や Kimura and Kiyota (2003)などを参照して欲しい。

究開発投資を促進する効果を持っていたといえる。一方、TFP に関する式では技術導入ダミーの係数は有意ではなく、技術導入が TFP の成長を促進する直接的な効果は認められなかった。ただし、TFP の成長に対しては資本・労働比率と研究開発集約度が有意に正の影響を与えているため、技術導入は、物的資本投資と研究開発投資を介して間接的に TFP の成長に寄与するという関係があったといえる。なお、TFP は TFP そのものの成長率、付加価値額、労働生産性に対してマイナスの影響を与えているが、これには TFP、付加価値額、労働生産性の相関が高いことが影響していると考えられ、ともにコンバージェンスの効果(初期値が低いところほど成長率が高い)の表現と解釈できる。

次に技術導入ダミーと規制緩和期ダミーの交差項の係数は、付加価値、労働生産性、資本・労働比率、研究開発費集約度のいずれの式についても有意に負となっており、しかもその絶対値は資本・労働比率の式を除いてこれら変数の係数の絶対値を上回っている。技術導入が付加価値、労働生産性、研究開発集約度を高める効果は、技術導入規制が行われていた時期に限って認められるということになる。この結果の一つの解釈として、政府が技術導入規制を通じて導入技術と導入企業のスクリーニングを適切に行っていたため規制期において技術導入の効果が相対的に大きかったということが考えられる。他方で、内外の技術水準のギャップが時間の経過とともに小さくなったことが緩和期における技術導入の効果を小さくした、あるいは規制期には技術導入が制限されていたために導入企業に一種のレントが発生したという可能性もある(小田切・後藤(1998)p.48)。これらの仮説の識別は今後の課題とせざるを得ないが、少なくとも政府による技術導入規制が導入技術と導入企業の選択に大きな失敗を犯さなかったことは確かであるといえよう。

## 5. 結論

1950 年代初め以来の政府による技術導入管理は 1961 年と 1968 年の 2 度にわたって段階的に緩和され、1968 年の緩和措置以降、技術導入はほぼ全面的に自由化された。技術導入件数は上の時期に段階的に増加し、また技術導入の決定に関する回帰分析においても規制緩和期を示すダミー変数は有意に正となる。これらの事実は、技術導入規制が、企業の技術導入を実効的に制約していたことを示している。

技術導入規制が行われていた時期、政府当局は個々の技術導入申請を審査し、導入を認可するかどうかを決定した。この論文では、技術導入に関する各企業の意思決定に政府による規制の影響が加わって技術導入が決定されるというモデルを想定し、企業レベルのデータを用いて政府が技術導入案件をスクリーニングした際の基準を分析した。技術導入の決定要因に関する回帰分析の結果から、規制期における政府当局のスクリーニングの基準は、各企業の技術導入実績(累積技術導入件数)、産業内の相対的規模(産業内の売上高順位)、産業内の相対的効率性(産

業内の TFP 順位)にあったことが明らかになった。1950 年代初めにソニーがトランジスタ技術導入を申請した際にその認可が遅れたというエピソードは、当時のソニーが新興の小規模な企業であったことを考えれば、上のような認可基準の帰結であったといえる。

次に、本論文では技術導入が導入企業のパフォーマンスにどのような影響を与えたかを同じく企業レベルのデータを用いて分析した。その結果、技術導入は導入企業の付加価値、労働生産性、資本・労働比率、研究開発投資を促進する効果を持ったことが明らかになった。TFP についても資本労働比率と研究開発投資を介して間接的にそれを高める効果があった。ただし、これらの効果は技術導入規制が緩和される以前にかぎって観察された。技術導入の企業パフォーマンスに対する正の効果が規制期にだけ認められることについてはいくつかの解釈の可能性があるが、上記のソニーのケースのような明らかな失敗があったとはいえ、少なくとも大局的に見ると政府は規制期において導入企業と導入技術のスクリーニングの点で大きな誤りを犯さなかったことを示唆するものといえよう。

以上のように技術導入の決定と技術導入の効果に対する政策の影響を企業レベルのデータを用いて定量的に分析した点に本論文の貢献があると考えているが、残された課題も多い。繰り返し述べたように、技術導入の決定要因について、本論文では実現した技術導入のデータを用い、規制期と規制緩和期の間でパラメータを比較することによって政府によるスクリーニングの影響を検出することを試みた。しかし、実現した技術導入のデータとは別に技術導入申請のデータを用いて、政府によるスクリーニングを直接に分析する方がより望ましいことはいうまでもない。また技術導入が、TFP に直接効果を及ぼすのではなく、資本蓄積や研究開発を通じて間接的に効果を及ぼしていた点についても、そのメカニズムをより詳細に分析する必要がある。これらの点については今後の研究を通じて明らかにしていきたい。

## 参考文献

- Beason, Richard and David E. Weinstein (1996) "Growth, Economies of Scale and Targeting in Japan (1955-1990)," *Review of Economics and Statistics*, 78(2): 286-295.
- Bernard, Andrew B. and J. Bradford Jensen (1999) "Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?" *Journal of International Economics*, 47(1): 1-26.
- Branstetter, Lee and Mariko Sakakibara (1998) "Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy," *Journal of Industrial Organization*, 46(2): 207-233.
- Caves, Douglas W., Laurits R. Christensen and W. Erwin Diewert (1982) "Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers," *Economic Journal*, 92(306): 73-96.
- Caves, Douglas W., Laurits R. Christensen and Michael W. Tretheway (1983) "Productivity Performance

- of U.S. Trunk and Local Service Airlines in the Era of Deregulation,” *Economic Inquiry*, 21(3): 312-324.
- Good, David H., M. Ishaq Nadiri, Lars-Hendrik Roller and Robin C. Sickles (1983) “Efficiency and Productivity Growth Comparisons of European and U.S. Air Carriers: A First Look at the Data,” *Journal of Productivity Analysis*, 4(1-2): 115-125.
- Greene, William H. (2000) *Econometric Analysis*, 4th edition, Prentice Hall.
- Horiuchi, Akiyoshi and Qing-Yuan Sui (1993) “Influence of the Japan Development Bank Loans on Corporate Investment Behavior,” *Journal of Japanese and International Economies*, 7(4): 441-65.
- Kimura, Fukunari and Kozo Kiyota (2003) “Exports and Foreign Direct Investment Accelerate Corporate Reforms: Evidence from the Japanese Micro Data,” Robert M. Stern (ed.) *Japan’s Economic Recovery: Commercial Policy, Monetary Policy, and Corporate Governance*, Northampton, MA: Edward Elgar.
- Montalvo, Jose G. and Yishay Yafeh (1995) “A Microeconomic Analysis of Technology Transfer: The Case of License Agreements of Japanese Firms,” *International Journal of Industrial Organization*, 12(2): 227-244.
- Nishimura, Kiyohiko G., Takanobu Nakajima and Kozo Kiyota (2003) “Does Natural Selection Mechanism Still Work in Severe Recessions? - Examination of the Japanese Economy in the 1990s,” CIRJE Discussion Paper F-222, Center for International Research on the Japanese Economy, Faculty of Economics, University of Tokyo, May 2003.
- Odagiri, Hiroyuki (1983) “R&D Expenditures, Royalty Payments, and Sales Growth in Japanese Manufacturing Corporations,” *Journal of Industrial Economics*, 32(1): 61-72.
- Ohashi, Hiroshi (2003) “Learning by Doing, Export Subsidies, and Industry Growth: Japanese Steel in the 1950s and 60s,” mimeo. The University of Tokyo
- Okazaki, Tetsuji and Takafumi Korenaga (1999) “Foreign Exchange Allocation and Productivity Growth in Post-War Japan: A Case of the Wool Industry,” *Japan and the World Economy*, 11(2): 267-285.
- Okimoto, Daniel I. (1989) *Between MITI and the Market: Japanese Industrial Policy for High Technology*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Ozaki, Robert S. (1972) *The Control of Imports and Foreign Capital in Japan*, New York, Praeger Publishers
- Ozawa, Terutomo (1974) *Japan’s Technological Challenge to the West, 1950-1974: Motivation and Accomplishment*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Peck, Merton J. and Shuji Tamura (1976) “Technology,” in Hugh Patrick and Henry Rosovsky (eds.)

- Asia's New Giant*, Washington DC. Brookings Institute.
- Porter, Michael E., Hirotaka Takeuchi, Mariko Sakakibara (2000) *Can Japan Compete?* Basingstoke: Macmillan.
- Trezise, Philip and Yukio Suzuki (1976) "Politics, Government, and Economic Growth in Japan," in Hugh Patrick and Henry Rosovsky (eds.) *Asia's New Giant*, Washington DC. Brookings Institute.
- Tyson (1992) *Who Bashing Whom?: Trade Conflict in High-Technology Industries*, Washington DC., Institute for International Economics
- 小田切宏之・後藤晃著，河又貴洋・絹川真哉・安田英人訳 (1998) 『日本の企業進化』東洋経済新報社．
- 経済企画庁経済研究所編 (1991) 『長期遡及主要系列：国民経済計算報告 - 昭和 60 年基準 - (昭和 30 年～平成元年)』大蔵省印刷局．
- 後藤晃 (1993) 「技術輸入」，香西泰・寺西重郎『戦後日本の経済改革：市場と政府』，東京大学出版会．
- 小宮隆太郎他編 (1984) 『日本の産業政策』東京大学出版会．
- 財務省ホームページ (2003) <http://www.mof.go.jp/jouhou/syuzei/siryoku/houzin/hou03.htm> (アクセス日：2003 年 3 月 13 日)．
- 通産省企業局 (1960) 『外資導入 - その制度と実態』通商産業調査会．
- 東洋経済新報社 (2002) 『経済統計年鑑』東洋経済新報社．
- ときわ総合サービス (2002) 『主要経済・金融データ CD-ROM: 2002 日本銀行公表データ』，ときわ総合サービス．
- 中島隆信 (2001) 『日本経済の生産性分析』日本経済新聞社．
- 日本銀行統計局 (1967) 『昭和 42 年版本邦経済統計』日本銀行統計局．
- (1976) 『昭和 50 年経済統計年報』日本銀行統計局．
- 日本政策投資銀行 (2001) 『日本開発銀行史』日本政策投資銀行
- 三輪芳朗・J.マーク・ラムザイヤー (2002) 『産業政策論の誤解：高度成長の真実』，東洋経済新報社．
- 労働大臣官房労働統計調査部 (各年) 『労働統計年報』労働経済新報社．

## 補論 1 TFP の計測法

生産性の指標として最もよく利用されるのは労働生産性である．しかし，労働生産性は，計測が簡便であるものの，資本投入の効果を把握できないという問題がある．『有価証券報告書』は大規模企業を対象としている．このため，労働生産性を用いると，資本集約的な企業の生産

性を過大に評価してしまう恐れがある．そこで本論文では，生産性の指標として TFP を利用している．本論文の TFP は次のように計測されるものである．

いま，各企業  $i \in \{1, \dots, I\}$  は  $J$  種類の投入を利用して一つの財  $y_{it}$  の生産をしているとする．また添え字の  $t \in \{1, \dots, T\}$  は時間である． $J$  種類の投入を  $(x_{i1t}, \dots, x_{iJt})$ ，また企業  $i$  の  $t$  期の TFP を  $TFP_{it}$  で表し，生産関数を  $f_{it}$  で表す．このとき企業の生産関数は

$$y_{it} = f_{it}(x_{i1t}, \dots, x_{iJt})$$

集計関数として，ディビジア (Divisia) 指数の離散形であるタイル=トーンクビスト (Theil = Tornqvist) 指数を利用すると，各企業の  $TFP_{it}$  の  $t$  期から  $t+1$  期への変化は

$$\ln \frac{TFP_{it+1}}{TFP_{it}} = \ln \frac{y_{it+1}}{y_{it}} - \sum_j \frac{1}{2} (s_{ijt+1} + s_{ijt}) \ln \frac{x_{ijt+1}}{x_{ijt}}$$

と表すことができる．ここで  $(s_{i1t}, \dots, s_{iJt})$  はそれぞれ企業  $i$  の  $t$  期の投入財のコストシェアである．

ここで企業間の TFP をクロス・セクションと時系列の両方の視点から比較可能にするため，平均的な企業が存在すると仮定する．平均的な企業とは，分析対象となる企業から仮想的に作られる企業のことであり，コストシェアについては全企業の算術平均を，また投入量と産出量については幾何平均を利用する<sup>11</sup>．このコストシェアの算術平均を  $(s_{1t}, \dots, s_{Jt})$ ，投入と産出の幾何平均をそれぞれ  $(x_{1t}, \dots, x_{Jt})$ ， $y_t$  と表すと，平均的企業の生産関数  $f_t$  は次のように表される．

$$y_t = f_t(x_{1t}, \dots, x_{Jt})$$

ここで， $t$  時点の平均的企業の TFP を  $TFP_t$  と表し，集計関数にタイル=トーンクビスト指数を適用すると，各企業の  $t$  期の TFP は平均的企業の TFP からの乖離として，次のように表すことができる．

$$\ln \frac{TFP_{it}}{TFP_t} = \ln \frac{y_{it}}{y_t} - \sum_j \frac{1}{2} (s_{ijt} + s_{jt}) \ln \frac{x_{ijt}}{x_{jt}}$$

となる．平均的企業の TFP は

$$\ln \frac{TFP_{t+1}}{TFP_t} = \ln \frac{y_{t+1}}{y_t} - \sum_j \frac{1}{2} (s_{jt+1} + s_{jt}) \ln \frac{x_{jt+1}}{x_{jt}}$$

<sup>11</sup> この平均的な企業を用いた分析例としては，Caves, Christensen and Diewart (1982), Caves, Christensen and Trethway (1983), Good, Nadiri, Roller and Sickles (1983) などを参照．平均的企業概念を利用した分析については，中島 (2001) に詳しい解説がある．

と表すことができる。このため、 $t$ 期の企業 $i$ の TFP は、初期 $t = 1$ の平均的企業の TFP からの乖離として、

$$\ln \frac{TFP_{it}}{TFP_1} = \ln \frac{TFP_2}{TFP_1} \dots \frac{TFP_t}{TFP_{t-1}} \frac{TFP_{it}}{TFP_t}$$

と表すことができる。これらの関係を利用して、本論文では初期の平均的企業の TFP を基準とした TFP の指数を作成する。

TFP を計測するに当たって、本論文ではアウトプットに付加価値額を利用し、インプットに労働(人・時間)と資本を利用した。また労働コストには給与総額、資本コストには資本のユーザース・コストに資本ストックを乗じたものを利用した。TFP の計測に利用した各変数については補論 2 を参照して欲しい。

## 補論 2 TFP 計測に利用した各変数の作成方法について

### アウトプット

一般に、アウトプットの定義としては、グロス・アウトプット(粗産出)にもとづく方法とネット・アウトプット(付加価値)にもとづく方法の二種類がある。粗産出にもとづく場合、アウトプットだけでなくインプットのデフレターが必要になってくる。本論文の分析では、『有価証券報告書』の利点は製造業だけでなく、商業を始めとする非製造業の企業をも分析対象としている点にあるが、非製造業の投入・産出に対応する価格指数は今のところ存在していない<sup>12</sup>。

これらの理由から、本論文では、付加価値額(売上高 - 材料費)をアウトプットとする方法を採用することにした。付加価値デフレターは経済企画庁経済研究所編(1991)『長期遡及主要系列国民経済計算報告-昭和 60 年基準-(昭和 30 年 ~ 平成元年)』を 1975 年基準に計算しなおして利用した。この付加価値デフレターの産業分類と『有価証券報告書』の産業分類の対照表については表 1 にまとめた。

### インプット

インプットには、労働と資本ストックを利用した。労働は、労働時間の変動を考慮するため、常時従業者数 × 労働時間(時間/年)を利用した。労働時間は労働省(各年)から産業別総労働時間数(所定内 + 所定外労働時間数, 30 人以上の事業所)を得た。なお、厚生労働省大臣官房統計情

---

<sup>12</sup>厳密には、ときわ総合サービス(2002)の「企業向けサービス価格指数」を利用すれば、一部の非製造業の産出については実質化が可能である。ただし、この価格指数は産出に関するものであり、非製造業の投入に関する価格指数は存在しない。また、小売については産出に対応する価格指数も作られていない。特に第三次産業は製造業と違い仕入れた財をそのまま(付加価値をつけて)販売するケースが多く、そのアウトプットをどのように定義するかは非常に難しい問題である。

報部(各年)は労働時間を事業所ベースで集計されたものであり、企業ベースで集計されていない。しかしデータのアベイラビリティの問題から、本論文では企業の産業分類と事業所の産業分類が一致すると仮定して分析を進めることにした。

資本ストックを作成する場合、資本を機械、建物などの種類別にし、恒久的棚卸法を用いる手法が一般的である。しかし、『有価証券報告書』を確認すると、設備投資額(有形固定資産当期取得額)の総額は把握できても、種類別の設備投資額はゼロの値が数多く含まれており、把握することができない。また『有価証券報告書』の有形固定資産額は簿価であるため、過去の有形固定資産額が過小評価されるという問題もある。このため、資本ストックを細かく分類して恒久的棚卸法を用いることが難しい。

これらの問題点を踏まえ、本論文では、Nishimura, Nakajima and Kiyota (2003)にならい、1956年(分析の期間の初期時点、途中参入した企業については参入した年)の有形固定資産額が時価で記録されていると仮定し、恒久的棚卸法で資本ストックを計算するという方法を採用した。

$$\tilde{K}_{t+1} = \begin{cases} \tilde{K}_t + (K_{t+1} - K_t) / p_{t+1} & \text{if } K_{t+1} - K_t > 0 \\ \tilde{K}_t + (K_{t+1} - K_t) & \text{if } K_{t+1} - K_t \leq 0 \end{cases} \quad t = 1, \dots, T$$

ここで、 $\tilde{K}_t$  は  $t$  期の実質資本ストックであり、 $K_t$  は有形固定資産額(名目値)をあらわしている。

$\tilde{K}_1 = K_1 / p_{11}$  とする。  $p_{11}$  は基準年(1956年)を1とする投資財デフレーターである。投資財デフレーターのデータは東洋経済新報社(2002)より、国内需要財・投資財デフレーターを利用した。

## コスト

労働コストには「給与総額」を利用した。一方、資本コストは「実質資本ストック×資本のユーザー・コスト」で計算した。資本のユーザー・コスト  $p_{Kt}$  は

$$p_{Kt} = p_{1t} \left( \frac{1 - \tau_t z}{1 - \tau_t} \right) \left( r_t + \delta_t - \frac{\dot{p}_{1t}}{p_{1t}} \right),$$

である。ここで  $p_{1t}$  は投資財デフレーター、 $\tau_t$  は法人税率、 $z$  は単位あたり名目投資の償却現在価値、 $r_t$  は利率、 $\delta_t$  は減価償却率である。法人税率は財務省ホームページ(2003)より得た。また、 $z$  は産業別に次式を満たすと形で推計した。

$$z = \sum_{t=1}^T \frac{(1 - \delta_t)^{t-1} \delta_t}{(1 + r_t)^{t-1}} \quad \text{and} \quad (1 - \delta_t)^T \approx 0.1$$

ここで二つ目の式は累積償却率が 90% を超えた時点を償却期間とするというものである。

利子率については国債の金利を利用した。データの出所は 1955 年から 1965 年までが日本銀行統計局 (1967) (年平均値) であり, 1966 年から 1975 年までは日本銀行統計局 (1976) である。減価償却率については, 本来は各企業個別に求めるのが望ましいが, 各企業の減価償却率を「減価償却費 ÷ 有形固定資産額」として定義した場合, あきらかに異常値と思われるものが存在する。このため, 本論文では『有価証券報告書』の減価償却費を利用せず, Keio Data Base (KDB) の産業別減価償却率を利用した<sup>13</sup>。なお KDB の産業分類とわれわれの産業分類には若干の違いがあるため, 両者の部門統合を行った<sup>14</sup>。この部門統合の結果は表 2 の通りである。また, それぞれの価格指数は初年度(1956 年)を基準とした。TFP についても同様に, 1956 年度を初年度とし, 平均的企業の TFP を 1 に基準化した ( $TFP_1 = 1$ )。

---

<sup>13</sup> KDB の減価償却率については慶應義塾大学産業研究所の野村浩二氏から提供を受けた。記して謝意を表したい。

<sup>14</sup> なお, KDB の減価償却率は 1960 年以降 10 年毎に利用可能である。このため, 本論文では, 1969 年以前に 1960 年の減価償却率を利用し, 1970 年以降に 1970 年の減価償却率を利用することにした。

補表1 産業の対照表

業種リスト	開銀財務データ	KEO Database (減価償却労働統計年鑑(労働時間))		開銀融資			
ind	zaimu_ind	KDB_ind	labor_ind	補助金データ	産業番号		
中分類	中分類	業種番号	業種名	業種番号	産業名		
1	食料品	111	畜産加工食品	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	121	精穀・製粉	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	122	飼料	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	131	製糖	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	141	食用油	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	151	ビール・酒類	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	191	水産加工食品	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	192	農産加工食品	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	193	パン菓子	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
1	食料品	199	その他(食品)	5.5.食料品	5 食料品製造業	食料品	1 食料品
2	繊維製品	312	合成繊維	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	321	化合繊維	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	322	綿紡績	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	331	毛その他紡績	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	341	織物	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	351	染色整理	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	391	製糸	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	392	ねん糸・加工糸	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	393	メリヤス	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	394	網・網	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	395	レース	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	396	縫製	6.6.繊維	6 繊維工業	繊維	2 繊維品
2	繊維製品	399	その他(繊維品)	7.7.衣服	7 衣服,その他繊維製品	繊維	2 繊維品
3	パルプ・紙	511	製材	8.8.木材	8 木材,木製品製造業	その他の製造業	3 木材,木製品
3	パルプ・紙	512	合板	8.8.木材	8 木材,木製品製造業	その他の製造業	3 木材,木製品
3	パルプ・紙	519	その他木製品	8.8.木材	8 木材,木製品製造業	その他の製造業	3 木材,木製品
3	パルプ・紙	711	パルプ・製紙	10.10.紙/パルプ	10 パルプ,紙,紙加工品	パルプ・紙	5 パルプ,紙,紙加工
3	パルプ・紙	712	紙製品・紙製容器	10.10.紙/パルプ	10 パルプ,紙,紙加工品	パルプ・紙	5 パルプ,紙,紙加工
3	パルプ・紙	931	印刷	11.11.出版印刷	11 出版,印刷,同関連産	その他の製造業	6 出版印刷同関連産業
4	化学	1119	その他化学肥料	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
4	化学	1121	ソーダ工業	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
4	化学	1122	圧縮ガス・液体ガス	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
4	化学	1129	その他無機	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
4	化学	1131	合成樹脂	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
4	化学	1132	合成ゴム	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
4	化学	1139	その他有機	12.12.化学	12 化学工業	化学	7 化学工業
6	石油・石炭製品	1141	石油化学	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
4	化学	1151	油脂,石けん	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
4	化学	1152	塗料	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
5	医薬品	1161	医薬品	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
4	化学	1191	農薬	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
4	化学	1199	その他(化学工業)	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
7	石油・石炭製品	1311	石油精製	13.13.石油製品	13 石油製品,石炭製品製	石油・石炭製品	9 石油,精製業
7	ゴム製品	1511	タイヤ・チューブ	15.15.ゴム製品	14 ゴム製品製造業	化学	10 ゴム製品
7	ゴム製品	1599	その他ゴム製品	15.15.ゴム製品	14 ゴム製品製造業	化学	10 ゴム製品
8	ガラス・土石製品	1711	セメント	15.15.ゴム製品	14 ゴム製品製造業	化学	10 ゴム製品
8	ガラス・土石製品	1712	セメント2次製品	15.15.ゴム製品	14 ゴム製品製造業	化学	10 ゴム製品
8	ガラス・土石製品	1721	ガラス	17.17.窯業土石	16 窯業,土石製品製造業	窯業・土石製品	12 窯業,土石製品
8	ガラス・土石製品	1791	陶磁器	17.17.窯業土石	16 窯業,土石製品製造業	窯業・土石製品	12 窯業,土石製品
8	ガラス・土石製品	1792	耐火物	17.17.窯業土石	16 窯業,土石製品製造業	窯業・土石製品	12 窯業,土石製品
8	ガラス・土石製品	1793	炭素・黒鉛	17.17.窯業土石	16 窯業,土石製品製造業	窯業・土石製品	12 窯業,土石製品
8	ガラス・土石製品	1799	その他(窯業土石)	17.17.窯業土石	16 窯業,土石製品製造業	窯業・土石製品	12 窯業,土石製品
9	鉄鋼業	1911	普通鋼	18.18.鉄鋼	17 鉄鋼業	一次金属	14 鉄鋼
9	鉄鋼業	1921	特殊鋼	18.18.鉄鋼	17 鉄鋼業	一次金属	14 鉄鋼
9	鉄鋼業	1991	鉄素形材	18.18.鉄鋼	17 鉄鋼業	一次金属	14 鉄鋼
9	鉄鋼業	1993	フェロアロイ	18.18.鉄鋼	17 鉄鋼業	一次金属	14 鉄鋼
9	鉄鋼業	1999	その他(鉄鋼)	18.18.鉄鋼	17 鉄鋼業	一次金属	14 鉄鋼
10	非鉄金属	2111	銅・鉛・亜鉛製錬	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
10	非鉄金属	2119	その他非鉄金属製錬	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
10	非鉄金属	2121	アルミ圧延	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
10	非鉄金属	2122	銅・鉛等圧延	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
10	非鉄金属	2131	電線・ケーブル	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
10	非鉄金属	2191	ダイカスト	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
10	非鉄金属	2199	その他(非鉄金属加工)	19.19.非鉄	18 非鉄金属製造業	一次金属	15 非鉄金属
11	金属製品	2311	めっき板等製品	20.20.金属	19 金属製品製造業	金属製品	16 金属製品
11	金属製品	2312	一般金物	20.20.金属	19 金属製品製造業	金属製品	16 金属製品
11	金属製品	2313	暖房装置・配管用	20.20.金属	19 金属製品製造業	金属製品	16 金属製品
11	金属製品	2314	建設用金属製品	20.20.金属	19 金属製品製造業	金属製品	16 金属製品
11	金属製品	2315	ボルト・ナット・ねじ	20.20.金属	19 金属製品製造業	金属製品	16 金属製品
11	金属製品	2319	その他金属製品	20.20.金属	19 金属製品製造業	金属製品	16 金属製品
12	一般機械	2511	ボイラ・原動機	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2521	金属工作機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2522	金属加工機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2523	機械工具	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2529	その他金属加工機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2531	繊維機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2532	農業機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2533	建設鉱山機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2534	化学機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2535	事務民生用機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2536	特殊産業用機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2537	一般産業用機械	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
12	一般機械	2541	一般機械部品	21.21.一般機械	20 機械製造業	一般機械	17 機械
13	電気機器	2711	電力用機器	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2712	電気計測器	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2719	その他産業用電気器具	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2721	電子計算機	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2731	通信機器	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2732	交通信号保安装置	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2739	その他産業用通信機器	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2741	民生用電気機器	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2742	電球照明器具	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2743	ラジオ・テレビ受信機	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2744	音響機器	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2791	半導体素子	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2792	集積回路	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
13	電気機器	2799	その他(電気機械器具)	22.22.電気機械	21 電気機器製造業	電気機械	18 電気機械器具
14	輸送用機器	2911	四輪車	23.23.自動車	22 輸送用機械器具製造業	輸送機械	19 輸送用機械器具

14	輸送用機器	2912	二輪車	24	24.他輸送機	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2914	部品	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2915	車体	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2921	鉄道車輛・同部品	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2931	船舶製造修理	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2932	船用機関製造	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2941	航空機製造	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2942	航空機用原動機他	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
14	輸送用機器	2999	その他輸送用機械器具	25	25.精密機械	22	輸送用機械器具製造業	輸送機械	19	輸送用機械器具	
15	精密機器	3111	計測器試験機	25	25.精密機械	23	精密機械機器製造業	精密機械	22	精密機械器具	
15	精密機器	3113	光学機器	25	25.精密機械	23	精密機械機器製造業	精密機械	22	精密機械器具	
15	精密機器	3114	時計・同部品	25	25.精密機械	23	精密機械機器製造業	精密機械	22	精密機械器具	
15	精密機器	3119	その他精密機械器具	25	25.精密機械	23	精密機械機器製造業	精密機械	22	精密機械器具	
16	その他製品	9111	プラスチック製品	26	26.他製造業	24	そのほかの製造業	その他の製造業	23	その他製造業	
16	その他製品	9121	皮革製品	16	16.皮革製品	15	皮革・同製品製造業	その他の製造業	11	皮革・同製品	
16	その他製品	9131	木材家具	9	9.家具	9	家具・装備品製造業	その他の製造業	23	その他製造業	
16	その他製品	9132	金属家具	9	9.家具	9	家具・装備品製造業	その他の製造業	23	その他製造業	
6	石油・石炭製品	9141	その他石油製品	13	13.石油製品	13	石油製品、石炭製品製	石油・石炭製品	9	石油・精製業	
6	石油・石炭製品	9151	石炭製品	14	14.石炭製品	13	石油製品、石炭製品製	石油・石炭製品	23	その他製造業	
16	その他製品	9161	武器	26	26.他製造業	24	そのほかの製造業	その他の製造業	23	その他製造業	
16	その他製品	9199	その他(製造業)	26	26.他製造業	24	そのほかの製造業	その他の製造業	23	その他製造業	
17	農林水産業	10511	漁業	1	1.農林水	1	調査産業総数	1)	農林水産業	26	漁業、水産養殖
18	鉱業	20111	金属鉱業	3	3.他鉱業	2	鉱業	2)	鉱業	27	金属鉱業
18	鉱業	20131	原油天然ガス	2	3.他鉱業	2	鉱業	2)	鉱業	29	原油、天然ガス
18	鉱業	20141	石炭石採掘	3	3.石炭鉱業	2	鉱業	2)	鉱業	28	石炭
18	鉱業	20149	その他非金属鉱業	3	3.他鉱業	2	鉱業	2)	鉱業	30	その他鉱業
19	建設業	30111	土木建築	4	4.建設	3	建設業	4)	建設業	31	建設業
19	建設業	30311	浚渫	4	4.建設	3	建設業	4)	建設業	31	建設業
19	建設業	39199	その他(建設)	4	4.建設	3	建設業	4)	建設業	31	建設業
20	卸売業	40111	総合商社および各種商品	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40121	繊維品卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40131	石油卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40139	その他鉱物金属材料卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40141	農畜産・水産卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40151	食料・飲料卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40161	医薬品・化粧品卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40171	化学製品卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40181	機械器具卸売	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
20	卸売業	40199	その他(卸売)	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	48	卸売
21	小売業	40311	百貨店	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	49	小売
21	小売業	40321	スーパー・マーケット	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	49	小売
21	小売業	40331	飲食店	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	49	小売
21	小売業	40399	その他(小売)	36	36.商業	25	卸売、小売業	6)	卸売、小売業	49	小売
22	不動産業	50199	貸金業等	38	38.不動産	27	不動産業	8)	不動産業	51	不動産業
22	不動産業	60111	宅地用土地造成	38	38.不動産	27	不動産業	8)	不動産業	51	不動産業
22	不動産業	60121	不動産賃貸	38	38.不動産	27	不動産業	8)	不動産業	51	不動産業
22	不動産業	60141	建売	38	38.不動産	27	不動産業	8)	不動産業	51	不動産業
22	不動産業	60151	土地売買	38	38.不動産	27	不動産業	8)	不動産業	51	不動産業
22	不動産業	60199	その他(不動産業)	38	38.不動産	27	不動産業	8)	不動産業	51	不動産業
23	陸運業	70111	鉄道	27	27.鉄道輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
23	陸運業	70311	ハイヤー・タクシー	28	28.道路輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
23	陸運業	70321	バス	28	28.道路輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
23	陸運業	70511	トラック	28	28.道路輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
23	陸運業	70711	外航運輸	28	28.道路輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
23	陸運業	70721	内航旅客運輸	28	28.道路輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
23	陸運業	70722	内航貨物運輸	28	28.道路輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	32+33	鉄道業+道路運送
24	海運業	70732	短距離フェリーボート	29	29.水運	29	運輸業	9)	運輸・通信業	34	水運
24	海運業	70741	外航船舶貨運業	29	29.水運	29	運輸業	9)	運輸・通信業	34	水運
25	空運業	70911	航空運送	30	30.航空輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	35	航空運輸業
25	空運業	70921	航空機使用業	30	30.航空輸送	29	運輸業	9)	運輸・通信業	35	航空運輸業
26	倉庫・運輸関連業	71111	一般倉庫	31	31.倉庫他	29	運輸業	9)	運輸・通信業	36+37	倉庫業+運輸関連業
26	倉庫・運輸関連業	71121	冷蔵倉庫	31	31.倉庫他	29	運輸業	9)	運輸・通信業	36+37	倉庫業+運輸関連業
26	倉庫・運輸関連業	71311	港湾運送	31	31.倉庫他	29	運輸業	9)	運輸・通信業	36+37	倉庫業+運輸関連業
26	倉庫・運輸関連業	71351	空港ターミナル	31	31.倉庫他	29	運輸業	9)	運輸・通信業	36+37	倉庫業+運輸関連業
26	倉庫・運輸関連業	71361	埠頭	31	31.倉庫他	29	運輸業	9)	運輸・通信業	36+37	倉庫業+運輸関連業
26	倉庫・運輸関連業	71399	その他運輸関連	31	31.倉庫他	29	運輸業	9)	運輸・通信業	36+37	倉庫業+運輸関連業
27	通信業	71511	通信	32	32.通信	30	通信業	9)	運輸・通信業	38	通信
28	電気・ガス	80111	電力	33	33.電力	31	電気、ガス・水道業	5)	電気、ガス・水道業	40	電力、ガス、水道
28	電気・ガス	80311	都市ガス	34	34.ガス	31	電気、ガス・水道業	5)	電気、ガス・水道業	40	電力、ガス、水道
29	サービス業	90111	都市ホテル	42	42.他サービ	1	調査産業総数	10)	サービス業	47	その他サービス
29	サービス業	90119	その他登録ホテル	42	42.他サービ	1	調査産業総数	10)	サービス業	47	その他サービス
29	サービス業	90121	登録旅館	42	42.他サービ	1	調査産業総数	10)	サービス業	47	その他サービス
29	サービス業	90311	映画・娯楽	42	42.他サービ	1	調査産業総数	10)	サービス業	47	その他サービス
29	サービス業	90511	民間放送	42	42.他サービ	1	調査産業総数	10)	サービス業	47	その他サービス
29	サービス業	99199	その他(サービス)	42	42.他サービ	1	調査産業総数	10)	サービス業	47	その他サービス

補表2 産業別企業数と産業別技術導入件数

産業別企業数	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1956-70
1 食料品	15	28	31	33	36	46	59	66	70	70	71	71	71	71	72	810
2 繊維製品	18	35	35	36	38	49	58	60	62	62	62	62	62	62	62	763
3 バルブ・紙	8	14	15	15	22	31	32	35	36	36	37	37	37	37	37	429
4 化学	22	47	50	51	54	64	84	89	92	93	93	95	95	96	96	1,121
5 医薬品	3	9	9	10	10	15	20	24	26	27	27	27	27	27	28	289
6 石油・石炭製品	2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	66
7 ゴム製品	1	4	4	4	4	8	11	13	14	14	14	14	14	14	14	147
8 ガラス・土石製品	12	20	20	22	27	35	48	53	54	54	54	55	56	56	57	623
9 鉄鋼業	4	17	17	18	19	24	32	36	38	38	38	38	38	38	38	433
10 非鉄金属	2	15	15	16	17	21	25	26	31	32	32	32	32	32	32	360
11 金属製品	1	5	5	6	10	19	29	32	34	34	35	36	37	37	37	357
12 一般機械	10	37	40	41	49	69	99	125	131	133	135	136	136	136	138	1,415
13 電気機器	9	26	28	30	36	59	88	100	101	103	104	105	106	109	113	1,117
14 輸送用機器	16	27	27	27	32	44	63	70	73	75	78	78	78	78	80	846
15 精密機器	2	9	9	9	10	15	17	20	21	21	21	21	21	21	21	238
16 その他製品	2	5	5	5	6	15	22	25	27	30	30	30	30	30	30	292
17 農林水産業	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	72
18 鉱業	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	54
19 建設業	.	2	4	5	8	29	49	65	77	78	78	78	78	79	86	716
20 卸売業	3	18	18	19	23	30	47	57	60	61	61	61	61	61	62	642
21 小売業	1	7	8	8	10	14	24	27	30	31	31	31	32	33	33	320
22 不動産業	.	.	1	1	3	11	12	13	13	13	13	13	14	14	14	135
23 陸運業	1	11	11	11	11	20	22	23	25	25	25	25	26	26	26	288
24 海運業	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
25 空運業	.	.	.	.	.	.	2	3	4	4	4	4	4	4	4	33
26 倉庫・運輸関連業	.	.	.	.	2	12	17	22	25	26	26	26	26	26	26	234
29 サービス業	.	1	1	1	3	17	23	25	27	27	28	28	28	28	28	265
全産業	135	349	365	381	443	661	897	1,024	1,086	1,102	1,112	1,118	1,124	1,130	1,150	12,077
産業別技術導入件数	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1956-70
1 食料品	0	2	1	0	0	1	1	2	0	5	3	3	3	3	6	30
2 繊維製品	0	4	0	3	1	3	8	7	12	6	9	7	25	26	35	146
3 バルブ・紙	0	1	1	0	4	7	1	3	4	6	3	5	12	13	7	67
4 化学	5	24	7	10	28	30	27	49	29	31	40	73	95	96	119	663
5 医薬品	0	2	2	2	6	6	2	1	4	7	6	6	13	8	17	82
6 石油・石炭製品	2	0	0	1	1	2	0	3	0	0	0	1	2	1	2	15
7 ゴム製品	1	3	1	1	5	2	0	6	3	2	2	1	4	5	13	49
8 ガラス・土石製品	0	1	1	1	2	2	4	7	8	9	12	7	13	9	15	91
9 鉄鋼業	0	2	4	4	2	6	2	4	3	6	7	12	11	14	16	93
10 非鉄金属	0	2	10	3	7	14	8	11	9	17	13	14	16	15	35	174
11 金属製品	0	0	0	1	0	2	1	1	1	2	1	1	3	0	5	18
12 一般機械	4	7	9	13	27	41	27	81	48	59	63	57	78	104	127	745
13 電気機器	2	18	8	27	47	32	33	82	51	62	56	70	135	101	148	872
14 輸送用機器	1	1	2	2	4	8	9	9	7	13	12	25	31	30	37	191
15 精密機器	0	1	0	3	2	8	3	16	3	25	6	13	14	20	18	132
16 その他製品	0	0	0	0	0	3	1	1	1	3	3	4	7	13	16	52
17 農林水産業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
18 鉱業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 建設業	.	0	0	0	0	1	0	1	2	5	2	1	4	6	8	30
20 卸売業	0	2	0	0	8	5	7	7	8	9	22	11	25	36	49	189
21 小売業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	16
22 不動産業	.	.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
23 陸運業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 海運業	.	.	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 空運業	.	.	.	.	.	.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26 倉庫・運輸関連業	.	.	.	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 サービス業	.	0	0	0	0	0	2	0	4	1	1	2	3	0	5	18
全産業	15	70	46	71	144	173	136	291	197	268	262	314	498	505	686	3,676

注) サンプルセレクションの詳細については本文第二節を参照。

補表3 分析に利用した変数の基本統計量

変数	N	平均	標準偏差	最小値	最大値
技術導入の決定要因分析に利用した変数					
一期前 技術輸入ダミー	10927	0.13	0.34	0.00	1.00
技術輸入件数	10927	0.27	1.06	0.00	22.00
資本・労働比率	10927	2.31	3.82	0.08	66.79
売上産業内順位	10927	29.83	26.64	1.00	136.00
TFP水準	10927	2.28	7.26	0.05	115.72
TFP産業内の順位	10927	29.83	26.64	1.00	136.00
キャッシュフロー	10927	0.10	0.08	-0.36	0.84
補助金(100万円)	10927	0.07	0.10	-0.05	0.57
開銀融資(100万円)	10458	0.00	0.01	0.00	0.05
研究開発	10927	0.14	0.48	0.00	9.01
技術導入の効果に利用した変数					
今期 TFP	12077	2.29	7.19	0.05	115.72
実質付加価値額(100万円)	12077	10024	51961	31	1556466
労働生産性(100万円/一人)	12077	3.89	10.67	0.08	135.38
常時従業者数	12077	2629	5623	18	90978
平均賃金(100万円)	12077	0.20	0.19	0.00	1.96
資本・労働比率	12077	2.40	4.00	0.08	66.79
研究開発	12077	0.13	0.47	0.00	9.01
キャッシュフロー	12077	0.11	0.09	-0.42	3.35
補助金(100万円)	12077	0.07	0.10	-0.05	0.57
開銀融資(100万円)	11558	0.00	0.01	0.00	0.05

出所: データの出所については本文を参照.

補表4 分析に利用した変数の相関係数行列

	技術輸入ダ ミー	技術輸入件 数	資本・労働 比率	売上産業内 順位	TFP水準	TFP産業内 の順位	キャッシュフ ロー	補助金(100 万円)	開銀融資 (100万円)	研究開発
技術輸入ダミー	1.00									
技術輸入件数	0.66	1.00								
資本・労働比率	-0.03	-0.02	1.00							
売上産業内順位	-0.15	-0.15	-0.17	1.00						
TFP水準	0.03	0.01	-0.07	-0.10	1.00					
TFP産業内の順位	0.06	0.06	-0.04	0.55	-0.15	1.00				
キャッシュフロー	0.00	0.01	0.47	-0.06	-0.22	0.00	1.00			
補助金(100万円)	-0.04	-0.03	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01	-0.12	1.00		
開銀融資(100万円)	0.05	0.01	-0.01	0.05	-0.13	0.04	0.11	-0.16	1.00	
研究開発	0.07	0.04	-0.03	0.08	-0.06	0.16	-0.06	-0.02	0.09	1.00
	TFP	実質付加価 値額(100万 円)	労働生産性 (100万円/一 人)	常時従業者 数	平均賃金 (100万円)	資本・労働 比率	研究開発	キャッシュフ ロー	補助金(100 万円)	開銀融資 (100万円)
TFP	1.00									
実質付加価値額(100万円)	0.61	1.00								
労働生産性(100万円/一人)	0.92	0.74	1.00							
常時従業者数	-0.01	0.23	0.00	1.00						
平均賃金(100万円)	0.50	0.36	0.60	-0.10	1.00					
資本・労働比率	-0.07	0.01	0.05	-0.02	0.22	1.00				
研究開発	-0.06	-0.04	-0.07	-0.01	-0.10	-0.03	1.00			
キャッシュフロー	-0.21	-0.10	-0.17	0.01	-0.04	0.46	-0.06	1.00		
補助金(100万円)	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	0.01	-0.01	-0.02	-0.11	1.00	
開銀融資(100万円)	-0.13	-0.07	-0.13	-0.01	-0.11	0.00	0.09	0.10	-0.16	1.00

出所: データの出所については本文を参照.