



RIETI Discussion Paper Series 09-J-032

大型投資は企業パフォーマンスを向上させるか

田中 賢治
日本政策投資銀行

宮川 努
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/>

大型投資は企業パフォーマンスを向上させるか*

田中賢治（日本政策投資銀行）

宮川 努（学習院大学、RIETI ファカルティーマン・フェロー）

要 旨

本論文では、理論面で不確実性と投資に伴う固定費用を前提として導出される investment spike を大型投資と捉え、その決定要因を調べるとともに、大型投資を実施した企業とそうでない企業で、その後のパフォーマンスに差が生じるかどうかを検証する。

大型投資の割合は社数で10–20%程度、金額ベースで25%程度を占め、設備投資全体の変動にも影響を与えている。この大型投資の決定要因を probit 推計で調べると、TobinのQの他、キャッシュ・フロー比率、産業内の同業他社が大型投資を実施している割合が重要である。

この probit 推計結果をもとに、propensity score matching の手法を利用して、大型投資を実施した企業とそうでない企業について、その後の生産性、売上高、雇用量、利益率などに差が生じるかどうかを調べた。その結果、売上高と雇用については、大型投資を実施した企業とそうでない企業で明確な差が生じることが確認できた。またバブル崩壊後では、大型投資によって、売上高や雇用量だけでなく、生産性や償却前の利益率についても差が生じている。

キーワード：大型投資、Investment spike, probit 推計、Propensity score matching、Difference in difference

JEL classification: D21, D24, E22

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿を作成するにあたり、景気循環日付検討会、経済産業研究所、横浜国立大学近経研究会、慶応義塾大学マクロ研究会、日本経済学会2009年度秋季大会において、浅子一橋大学教授、秋山横浜国立大学教授、伊藤専修大学准教授、小川大阪大学教授、奥村横浜国立大学教授、清田横浜国立大学准教授、倉澤横浜国立大学教授、櫻川慶応義塾大学教授、長岡一橋大学教授、藤田経済産業研究所所長、深尾一橋大学教授、細野学習院大学教授、三平東洋大学教授ら参加者の方からいただいたコメントに感謝したい。なお、残された誤りは、筆者らの責任である。また本稿で述べられた意見は、筆者達が所属する組織の意見を反映するものではない。そして本研究に当たっては、一部科学研究費（基盤研究(S)『景気循環・経済成長の総合研究—景気判断モデルの構築と日本経済の実証分析』課題番号：18103001）の助成を受けた。

1. はじめに —investment spike の経済的意味—

設備投資理論の中心は、1980年代前後に Abel (1979)、Yoshikawa (1980)、Hayashi (1982)らによって彫琢された Tobin の Q 理論である。しかしその後の理論的・実証的研究の発展により、主に次の3点について修正が行われてきた。

- ① Tobin の Q 理論は、その背景に Modigliani=Miller 理論があり、設備投資の決定は資金調達方法に依存しないと想定しているが、資金市場における情報の非対称性を考慮すると、資金調達方法が設備投資行動に影響を与える。このため、Tobin の Q だけでなく、内部留保額、担保提供可能額や負債への依存度などが設備投資行動を説明する変数として加わる。
- ② 設備投資による将来の不確実性を考えると、単に将来収益の期待値だけでなくその変動も設備投資に影響を与える。
- ③ 企業の最適化行動から、Tobin の Q 理論を導出する際には、設備投資に伴う調整費用を考慮していた。この調整費用は設備投資量の変化に応じて滑らかに変化すると仮定されていたが、設備投資を実施する際に一定額の固定費用を伴うか、もしくは設備を廃棄する際に巨額の費用を要する（これを「設備投資の不可逆性」と呼んでいる）場合には、将来収益の割引現在価値が固定費用額を上回った時点で一気に投資を行うために、より大きな設備投資の変動を説明することができる。¹

①の修正については、Fazzari, Hubbard, and Petersen(1988)が提示したが、日本では1990年代以降のバブルが崩壊し、企業投資が大きく減少する中で、その要因を資金市場からの制約に求める実証研究が多数輩出された。²

②の修正についても、理論的には Abel (1983)から始まっており、③で示された固定費用も考慮した理論が、Dixit and Pindyck (1994)、Abel and Eberly (1994)らによって発展していった。こうした理論的発展をもとに、実証面では1990年代以降設備投資関数に予想売上高の変動を説明変数に含め、不確実性の増大に伴う予想売上高の変動の増大が、設備投資を減少させることが示されてきた。³

本稿が分析の対象とする③の修正に関してはすでに不確実性の導入との関連で、Dixit and Pindyck (1994)、Abel and Eberly (1994)らがすでに理論的な裏付けを与えていた。これを事業所ベースのデータを利用して実証したのが、Cooper, Haltiwanger, and Power(1999)である。Cooper, Haltiwanger, and Power(1999)は、企業が設備投資を手控えた後、環境が好転し一気に設備投資を実行したとすると、時系列的に見た場合その企

¹ こうした3つの修正点を含んだ、設備投資の理論面、実証面でのサーベイについては Caballero (1999)、鈴木 (2001)、宮川 (2005)、宮川・田中 (2009)などを参照されたい。

² 資金制約に直面した日本の設備投資行動を説明する実証研究として代表的なものとして、小川・北坂 (1998)、(2001)、鈴木 (2001)、福田 (2003)、Hori, Saito, and Ando(2006)をあげておく。

³ 日本での実証研究例としては、鈴木 (2001)、粕谷 (2003)、田中 (2004)、竹田・小巻・矢嶋 (2005)を参照されたい。

業の設備投資の動きには断続性が生じ、設備投資を実行した時期に大きな山が生じると指摘し、これを **investment spike** と呼んだ。彼らは企業によってこの固定費用が異なるという前提のもとで、事業所レベルのデータを利用して、設備投資の実施確率を、ハザード関数を用いて推計し、設備投資の待機時間が長くなるほど設備投資の実施確率が高まることを示した。

さらに Caballero and Engel(1999)は、各企業の資本ストックの最適資本ストックからの乖離幅について一定の仮定を置いて集計することによって、集計されたレベルでの設備投資関数を導出した。この場合、もしハザード関数が、最適設備投資からの乖離幅に依存しないとすると、集計された設備投資関数は見慣れた資本ストック調整モデルとなる。また加納 (2006) は、Caballero and Engel(1999)とは独立に、サーベイ・データから個々の企業の成長期待について異質性が存在することを明らかにし、これと投資の不可逆性を組み合わせることによって、企業にとっての最適資本ストックが異なるため単純な Tobin の Q 理論が成立しないことを示している。

この分野での日本の実証分析はまだ少なく、嶋 (2005) が企業レベルのデータを利用して Cooper, Haltiwanger, and Power(1999)と同様の分析を行っている。一方池田・西岡 (2006) は、Caballero and Engel(1999)にならって、集計されたデータを利用して設備投資に断続性があることを示している。

マクロレベルでこうした **investment spike** の存在が大きな影響を持つかについては議論が残されているが、事業所・企業レベルや地域・産業レベルなど集計度が低いケースの設備投資を見る際には **investment spike** を考慮する必要がある。⁴本稿では、嶋 (2005) や池田・西岡 (2006) らの先行研究とは異なるアプローチで、**investment spike** の決定要因について実証研究を行う。

さらに、**investment spike** に見られる大型投資では、新しい技術革新を体化した新製品の製造設備や大型の合理化投資など、生産性の向上に大きくつながる投資が多いと考えられる。実際 Greenwood, Hercowitz, and Krusell (1997)、(2000)は、IT 投資に伴う資本の質の上昇が生産性や GDP の上昇につながっていることを示している。また日本でも徳井・乾・落合 (2008a) 及び徳井・乾・落合(2008b)が、**investment spike** が生じることは、大幅に設備が更新され新技术を体化した新規設備が導入されることで資本の質が高まるという考え方のもとで、大型投資後の資本の劣化と生産性の関係を検証している。本稿でもこれらの先行研究にならい、**investment spike** の決定要因の実証分析で利用した **probit** 推計の結果を利用して、**propensity score matching** の手法を

⁴ Hayashi(2000)は、たとえ各企業で固定費用が異なっても、集計レベルでは投資額は平準化され、Tobin の Q 理論が予見するような滑らかな設備投資関数があるとは主張している。また Thomas (2002)及び Khan and Thomas (2004)は、断続的な設備投資行動をマクロ・モデルに含めても Real Business Cycle の結論は崩れないとしている。こうした批判に対し、Cooper and Haltiwanger(2006)は、Longitudinal Research Database を使って、事業所レベルの調整費用は固定費用を含む non-convex なものであることを示している。また Gourio and Kashyap(2007)は、米国やチリの設備投資変動が **investment spike** の影響を受けていることを実証している。

利用して、大型投資を行った企業とそうでない企業との間に有意な企業パフォーマンスの差があるか否かを検討する。

本稿の構成は以下の通りである。次節では企業レベルのデータを利用した investment spike の定義とその影響について解説する。そして第 3 節では、probit 推計を使って investment spike の決定要因について分析する。第 4 節では、この probit 推計の結果を使い、propensity score matching によって、大型投資を実施した企業とそうでない企業とで企業パフォーマンスに差が生じるかどうかを検証する。最後の節では、分析の要約と今後の課題について述べる。

2. 大型投資の定義とその影響

我々はより大規模な設備投資を把握するために、Cooper, Haltiwanger, and Power(1999)らによって始められた investment spike に焦点をあてる。まず investment spike をどのように確認するかという点だが、我々は徳井・乾・落合 (2008)、徳井・乾・金(2008)にならって以下の 3 種類の investment spike を考える。

① AIS (Absolute Investment Spike) : $I_{i,t}$ を企業 i の t 年における実質設備投資、 $K_{i,t}$ を企業 i の t 期末の実質資本ストックとする。 $I_{i,t}/K_{i,t-1} > \mu$ を満たす場合、企業 i で t 年に investment spike が起きたと定義する。

② RIS (Relative Investment Spike) : $I_{i,t} > \lambda I_{i,m}$ ($I_{i,m}$: メディアン) を満たす場合、企業 i で t 年に investment spike が起きたと定義する。

③ CIS (Combined Investment Spike) : 上記の AIS と RIS の条件をいずれも満たす場合、企業 i で t 年に investment spike が起きたと定義する。

μ 、 λ の値は、Power (1998)、Lincandro, Maroto, Puch (2005)、徳井・乾・落合 (2008) にならい、 $\mu=0.2$ 、 $\lambda=1.75$ とした。

使用するデータは、日本政策投資銀行の『企業財務データバンク』である。ただ、ここでは 1980 年以來上場を維持している企業だけでなく、新規上場した企業や上場廃止となった企業についても 80 年以降 10 年以上連続して存続していればサンプルに含めている。各企業の決算期と年度との関係については、当年 4 月から翌年 3 月までを 1 年度とし、その間に迎えた決算をその企業の当該年度のデータとする。また対象期間中に決算期変更を行った企業については、その企業の全データを除外することはせず、決算期変更に伴う特殊な経理処理の影響が強いと考えられる当該決算期変更年度と翌年度のデータのみをサンプルから除外した。上場企業同士の合併が行われた場合は、意思決定プロセスが異なる 2 社を合算せず、別々の企業として扱い、合併のあった年度とその翌年度をサンプルから除外した。合併後の企業についても、合併前の 2 社とは全くの別の会社として扱った。以上の

処理を経て分析対象とした企業数は、全産業 2,558 社（製造業 1,480 社，非製造業 1,078 社）である。⁵

表 1 は、上記の 3 基準にしたがって抽出した **investment spike** を生じた社数の割合を時系列的に表示している。これをみると、バブル崩壊期までは AIS の指標による **investment spike** の割合が、RIS の指標による **investment spike** の割合を概ね上回っており、バブル崩壊以降は逆転している。これは、バブル崩壊以前は、各企業とも積極的に設備投資を行ったため設備投資比率の水準でみたほうが、**investment spike** と見なされる割合が高くなっているためである。RIS でみると、全体的に設備投資比率の水準が上昇しているため、メディアン値を上回る企業の比率は少なくなっている。そして、バブル崩壊以降は、設備投資比率の水準が全般的に低下したため、バブル崩壊前とは逆の現象が生じている。バブル崩壊前と崩壊後を比べると、製造業の方が非製造業に比べて、**investment spike** の数の減り方が顕著になっている。しかしながら、景気が回復した 2002 年以降の推移をみると、製造業の方が非製造業よりも明確な復調ぶりを示している。全体的には、AIS の場合は社数にして全体の 10% から 20% の間で **investment spike** が観察され、RIS の場合は 20% 台となる。⁶ なお、参考として、 $\mu=0.3$ 、 $\lambda=2.5$ のケースについても調べているが、基準を厳しくしたために、全体的に **investment spike** の比率は減少しているが、大きな傾向に変化はない。

⁵ この企業数は、後に **probit** 推計をするために説明変数側の異常値も取り除いて得た数である。また、各産業に属する企業が 1 社しか存在しない場合には、その企業を対象から外した。

⁶ この比率は、**investment spike** を起こした延べ回数を延べ社数で割ったものである。

表 1 investment spike の社数割合

 $\mu=0.2, \lambda=1.75$

(単位:%)

年度	全産業			製造業			非製造業		
	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS
1980	24.8	14.4	7.7	25.8	11.3	6.5	22.7	20.8	10.3
1981	25.4	14.5	8.4	27.3	12.4	7.7	21.3	18.9	9.9
1982	22.5	15.2	8.7	23.1	12.5	7.3	21.2	20.8	11.5
1983	19.7	14.1	7.6	21.2	12.8	7.5	16.5	16.7	7.9
1984	22.9	17.1	11.0	25.6	16.3	12.0	17.5	18.8	9.1
1985	24.2	21.1	12.9	27.2	20.6	14.0	18.1	22.2	10.8
1986	19.3	18.6	10.8	17.9	17.2	10.6	22.0	21.4	11.3
1987	18.5	18.6	11.1	16.3	16.0	10.2	22.6	23.4	12.9
1988	24.2	26.5	15.2	21.6	23.6	13.6	28.6	31.6	18.0
1989	31.2	35.5	22.0	30.2	34.3	21.7	32.9	37.7	22.5
1990	37.3	46.7	29.2	38.0	47.1	31.2	36.1	46.0	25.8
1991	33.1	49.4	27.7	31.3	49.6	27.9	35.9	49.0	27.4
1992	22.3	38.7	18.6	17.0	35.1	15.4	30.9	44.5	23.7
1993	14.6	26.3	12.3	9.8	21.3	8.6	22.4	34.4	18.2
1994	10.5	20.0	8.1	7.3	15.5	6.2	15.5	26.9	11.0
1995	12.0	20.4	7.9	7.9	16.1	6.2	17.8	26.6	10.3
1996	14.6	24.7	10.1	9.3	19.8	7.2	21.9	31.6	14.2
1997	13.6	25.4	9.5	9.7	23.2	7.6	18.9	28.4	12.1
1998	12.7	22.5	9.2	9.1	20.5	7.2	17.6	25.2	11.9
1999	8.6	15.5	5.9	4.9	12.2	4.3	13.7	20.0	8.0
2000	10.8	18.7	7.9	7.5	15.7	6.2	15.2	22.6	10.2
2001	8.1	16.6	6.8	6.2	15.5	5.6	10.7	18.1	8.4
2002	7.1	13.2	5.6	4.3	10.5	3.9	11.0	17.0	8.0
2003	7.1	14.2	6.0	4.5	10.8	4.1	10.7	18.8	8.5
2004	7.2	16.2	6.8	5.7	13.5	5.5	9.3	19.7	8.6
2005	9.1	21.1	8.8	9.5	22.1	9.2	8.5	19.8	8.2
2006	9.8	24.7	9.6	9.9	25.5	9.9	9.7	23.5	9.2
1980-2006	16.6	22.8	11.2	15.2	20.5	10.2	18.9	26.2	12.7

 $\mu=0.3, \lambda=2.5$

(単位:%)

年度	全産業			製造業			非製造業		
	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS
1980	11.1	8.6	3.8	10.3	6.3	2.5	12.8	13.4	6.7
1981	10.2	8.6	3.4	10.7	6.5	2.6	9.3	12.7	5.0
1982	10.0	9.5	4.9	9.4	7.1	3.6	11.3	14.7	7.5
1983	7.2	8.6	3.6	7.3	7.2	3.4	7.2	11.4	4.1
1984	9.8	9.3	4.7	11.0	7.9	4.3	7.4	12.0	5.3
1985	11.2	11.8	5.8	12.7	10.9	6.7	8.2	13.6	3.9
1986	8.8	10.6	5.4	8.1	9.0	5.4	10.0	13.8	5.4
1987	9.1	11.1	5.8	7.5	9.0	5.4	11.9	15.0	6.5
1988	10.9	15.1	7.4	8.4	11.8	5.5	15.3	21.0	10.6
1989	15.7	21.3	11.1	14.1	19.2	10.5	18.5	25.0	12.1
1990	19.4	29.6	14.9	18.5	27.9	14.5	20.9	32.5	15.7
1991	17.4	31.4	13.7	15.7	30.1	13.4	20.3	33.6	14.0
1992	12.3	24.2	10.4	8.8	19.9	7.7	18.0	31.3	14.8
1993	8.6	16.7	7.0	5.7	12.8	5.2	13.1	23.0	10.0
1994	6.2	13.1	4.8	4.4	8.9	3.5	9.0	19.4	6.7
1995	6.4	12.0	3.9	3.9	8.2	3.0	9.9	17.3	5.2
1996	7.6	14.4	4.8	4.2	9.5	3.0	12.4	21.2	7.2
1997	7.3	13.8	4.6	4.7	10.8	3.5	10.9	17.8	6.2
1998	6.8	13.7	4.6	4.2	10.8	3.2	10.3	17.7	6.5
1999	4.9	8.5	3.2	2.3	5.7	2.0	8.4	12.3	4.8
2000	5.9	10.7	4.2	3.1	7.9	2.8	9.7	14.4	6.1
2001	3.8	9.1	3.0	2.4	7.5	2.2	5.7	11.3	4.1
2002	3.1	7.9	2.6	2.0	5.8	1.8	4.6	10.7	3.7
2003	3.4	8.6	3.0	1.6	5.6	1.5	6.0	12.6	5.1
2004	3.5	9.2	3.2	2.3	6.5	2.2	5.1	12.8	4.6
2005	4.0	12.2	3.7	4.3	12.2	4.2	3.6	12.2	2.9
2006	5.1	15.2	5.1	5.4	15.0	5.4	4.7	15.5	4.6
1980-2006	8.2	13.6	5.6	6.9	11.2	4.7	10.3	17.4	6.9

それでは、この investment spike は、設備投資全体にどの程度影響力を有するのだろうか。表 2 では、investment spike と認定された設備投資額のサンプル全体に対する投資額の比率または GDP ベースの設備投資額の比率を示している。これをみると、AIS 基準または RIS 基準でみて、サンプル全体の設備投資の 1/4 以上が investment spike で占められている。特に 1980 年代は AIS 基準でサンプル全体の設備投資額の 30%以上、GDP ベースの設備投資額の 6-7%が investment spike によるものとなっている。

表2 investment spike の影響度

$\mu=0.2, \lambda=1.75$ (単位:%)

年度	investment spikeの設備投資額 ／全サンプルの設備投資額			investment spikeの設備投資額 ／GDP統計の設備投資額			全サンプルの設備 投資額／GDP統 計の設備投資額
	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS	
1980	31.3	9.0	7.0	5.6	1.6	1.2	17.8
1981	40.7	15.5	13.5	7.9	3.0	2.6	19.4
1982	35.7	16.7	9.6	7.0	3.3	1.9	19.5
1983	32.8	16.1	9.9	6.6	3.2	2.0	20.2
1984	33.5	17.1	13.6	6.6	3.4	2.7	19.8
1985	34.8	13.7	9.5	6.9	2.7	1.9	19.7
1986	30.4	18.5	15.5	5.2	3.1	2.6	17.0
1987	37.8	18.9	17.3	7.2	3.6	3.3	19.0
1988	22.0	18.6	14.0	3.4	2.9	2.2	15.6
1989	31.8	26.9	20.8	5.7	4.8	3.7	17.9
1990	32.5	33.4	24.6	6.1	6.3	4.6	18.9
1991	35.8	47.2	32.0	7.2	9.5	6.4	20.1
1992	22.4	35.0	21.0	4.4	6.8	4.1	19.5
1993	28.8	41.7	27.7	6.6	9.5	6.3	22.8
1994	15.9	25.5	13.6	3.2	5.1	2.7	19.9
1995	17.3	24.3	12.7	3.3	4.6	2.4	19.1
1996	13.9	28.1	8.3	2.7	5.5	1.6	19.5
1997	12.9	28.5	8.9	2.6	5.7	1.8	19.9
1998	22.1	33.3	15.5	4.6	7.0	3.3	21.0
1999	15.5	31.9	6.1	2.4	4.9	0.9	15.3
2000	20.5	25.8	12.9	3.0	3.8	1.9	14.8
2001	19.6	26.5	13.5	2.9	3.9	2.0	14.8
2002	18.4	24.3	11.2	2.0	2.6	1.2	10.8
2003	20.3	25.7	16.4	2.0	2.5	1.6	9.6
2004	12.3	26.1	12.2	1.4	2.9	1.4	11.2
2005	25.0	43.2	24.7	2.7	4.7	2.7	11.0
2006	18.1	38.6	18.1	1.9	4.0	1.9	10.3
1980-2006	25.2	27.9	16.2	4.3	4.8	2.8	17.1

$\mu=0.3, \lambda=2.5$ (単位:%)

年度	investment spikeの設備投資額 ／全サンプルの設備投資額			investment spikeの設備投資額 ／GDP統計の設備投資額			全サンプルの設備 投資額／GDP統 計の設備投資額
	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS	
1980	11.6	4.4	2.3	2.1	0.8	0.4	17.8
1981	13.7	8.1	5.2	2.7	1.6	1.0	19.4
1982	16.6	7.2	5.6	3.3	1.4	1.1	19.5
1983	9.1	8.9	3.5	1.8	1.8	0.7	20.2
1984	13.5	5.5	4.3	2.7	1.1	0.9	19.8
1985	10.0	5.5	3.7	2.0	1.1	0.7	19.7
1986	12.3	11.4	9.7	2.1	1.9	1.6	17.0
1987	6.9	6.8	4.9	1.3	1.3	0.9	19.0
1988	8.1	7.6	5.2	1.3	1.2	0.8	15.6
1989	12.7	16.9	9.8	2.3	3.0	1.8	17.9
1990	12.9	16.6	9.8	2.4	3.1	1.8	18.9
1991	13.7	24.5	12.0	2.7	4.9	2.4	20.1
1992	12.2	20.5	11.2	2.4	4.0	2.2	19.5
1993	14.4	24.9	13.7	3.3	5.7	3.1	22.8
1994	10.2	17.1	8.4	2.0	3.4	1.7	19.9
1995	9.1	14.7	5.1	1.7	2.8	1.0	19.1
1996	8.7	9.5	3.7	1.7	1.8	0.7	19.5
1997	5.9	14.2	3.8	1.2	2.8	0.8	19.9
1998	8.8	18.4	4.9	1.9	3.9	1.0	21.0
1999	7.6	8.1	2.9	1.2	1.2	0.4	15.3
2000	11.6	16.0	6.6	1.7	2.4	1.0	14.8
2001	13.6	18.5	9.2	2.0	2.7	1.4	14.8
2002	4.0	14.2	3.7	0.4	1.5	0.4	10.8
2003	6.5	15.7	6.0	0.6	1.5	0.6	9.6
2004	7.4	15.7	7.3	0.8	1.7	0.8	11.2
2005	13.8	33.3	13.4	1.5	3.6	1.5	11.0
2006	8.2	25.4	8.2	0.8	2.6	0.8	10.3
1980-2006	10.7	15.1	7.2	1.8	2.6	1.2	17.1

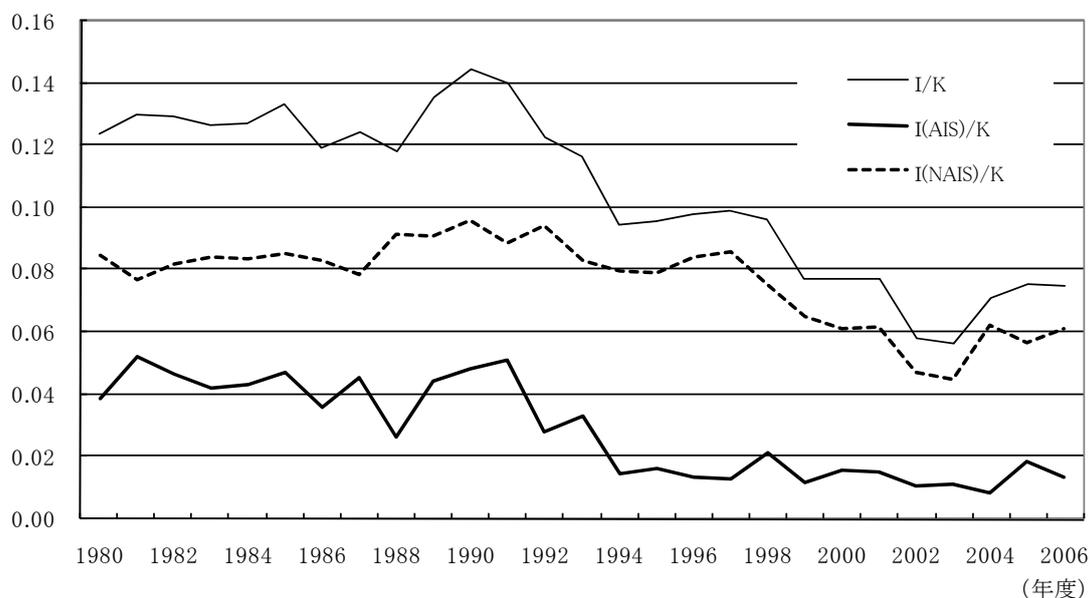
(備考) investment spike の設備投資額、全サンプルの設備投資額は、当該決算期中の有形固定資産取得額から、除却や売却による有形固定資産の減少を控除したものであるため、SNA 統計の設備投資とは異なる。

この investment spike の設備投資全体に占める比率を、時系列的に捉えてみよう。Gourio and Kashyap (2007)は、サンプル全体の設備投資比率を、AIS 基準を満たす設備投資 $I(AIS)$ とそれ以外の設備投資 $I(NAIS)$ に分け、次のような分解式を提示している。

$$\frac{I}{K} = \frac{I(AIS)}{K} + \frac{I(NAIS)}{K} \quad (1)$$

我々のデータを使って (1) 式に沿って設備投資比率を分解した図が、図 1 である。これを見ると、2000 年くらいまでは、サンプル全体の設備投資の動きが、AIS 基準を満たす investment spike の動きと一致していることがわかる。ただ、今世紀に入ってから、大型投資でない投資の集合が、全体の投資循環を形成しているように見える。

図1 I/Kの要因分解



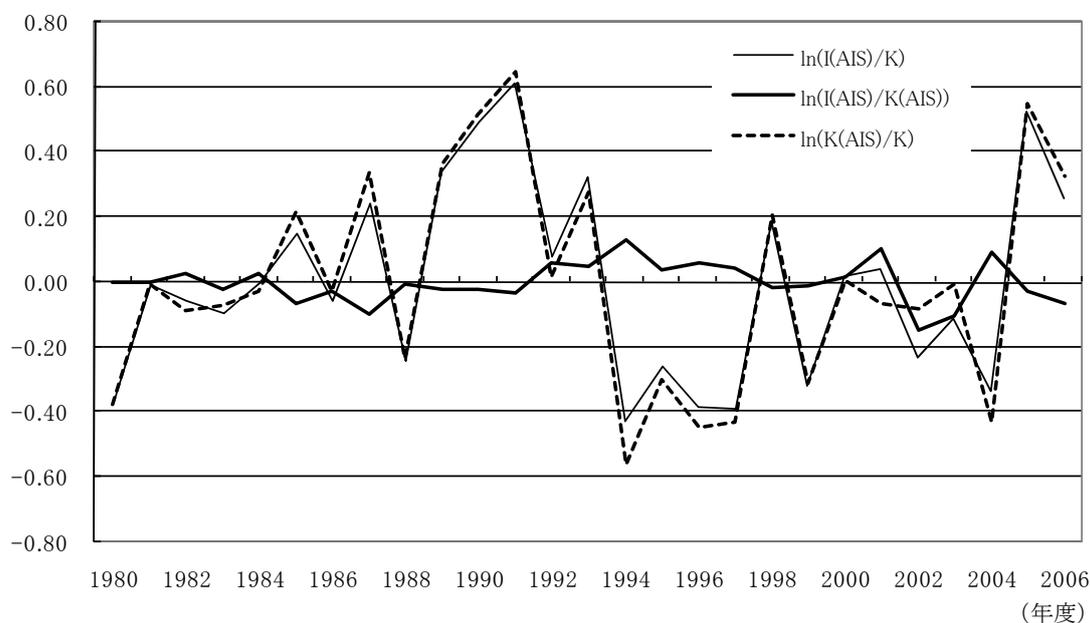
次にこの investment spike の変動が、大型投資自体の投資額が変化したために生じているのか、それとも大型投資を行う企業の比率が増加しているために生じているのかを調べてみよう。これを調べるために、再び Gourio and Kashyap (2007)にならって、次のような分解式を考える。

$$\ln\left(\frac{I(AIS)}{K}\right) = \ln\left(\frac{I(AIS)}{K(AIS)}\right) + \ln\left(\frac{K(AIS)}{K}\right) \quad (2)$$

(2) 式は右辺第 1 項が、大型投資を行った企業の投資比率であり、第 2 項は、大型投資を行った企業の比率を資本量の単位で測っている。この (2) 式をもとに、大型投資比率を分解したものが図 2 である。これを見ると、大型投資比率の変動は、ほとんどが大型投資

を実施した企業の比率が変化したため、各企業の大型投資額自体が変化した影響は小さい。⁷

図2 $\ln(I(AIS)/K)$ の要因分解



(備考) それぞれの変数をタイムトレンドで回帰した残差をプロットしたもの。

以上の考察からわかるように、**investment spike**による投資量は、最近まで設備投資の変動を理解するためには重要な要素となってきた。また、この**investment spike**の変動は、**investment spike**の規模が変化したというよりも、**investment spike**を生じさせるような大規模投資を行う企業の割合が変化したためであることも確認できる。

3. 大型投資の決定要因

本節では、この**investment spike**を利用して、どのような要因で大型投資が生じるかを実証的に検討する。通常投資の不可逆性の理論を実証する際には、**investment spike**の発生が、どれだけの期間設備投資を控えていたかという待機時間に大きく影響されるため、**hazard**関数を利用する。しかし本稿では、**investment spike**の経済的要因に焦点を当てたいことや、企業レベルで**investment spike**を計測すると**investment spike**の頻度が高くなり、必ずしも**plant level**の分析をあてはめることができないと考えたため、別のアプローチを考える。我々が考えたアプローチは、**investment spike**が生じた場合を1とし、そう

⁷ この結果は、Gourio and Kashyap (2007)による米国やチリの結果とも同じである。

でない場合を0とする probit 推計を通して、investment spike が発生する経済的要因を調べる方法である。

$$\text{Prob}(y_{ft} = 1 | x_{ft-1}) = \Phi(\alpha' x_{ft-1}) \quad (3)$$

(3)式で y_f は、企業 f が investment spike を生ずる大投資を行ったときに1の値をとり、そうでないときは0となる変数である。 x_f は説明変数であり、ここでは、企業固有の要因として、TobinのQ (aq)、キャッシュ・フロー対資本ストック比率 (cf)、借入残高対総資産比率 (debt)、3大株持ち株比率 (kabu)、相対的TFP (rtfp)を、その企業が属する産業全体の要因として、産業内の investment spike 発生比率 (aisrate, risrate, cisrate)、産業別実質為替レート変化率 (ex)、産業別規制指標 (reg)、産業別の不確実性 (uncer) を用いた。また規模をコントロールする変数として総資産額の対数 (asset) を説明変数として加えている。

設備投資を標準的に説明する Tobin の Q 以外の説明変数の意味について説明すると、キャッシュ・フロー対資本ストック比率 (cf) は、内部資金の存在が資金制約を緩和する効果に着目したものであり、外部資金調達に伴う資金制約の問題で過剰な設備投資が抑制される可能性を考慮したものである。借入残高対総資産比率 (debt) は金融機関による規律づけ、3大株持ち株比率 (kabu) は株主による規律づけを表現したものであり、金融機関や株主による規律づけが過剰な投資を抑制する効果を考慮したものである。相対的 TFP (rtfp) は、各企業の生産性をその企業が属する産業の平均的企業との差として表現したものである。技術開発などに伴う産業内での相対的な生産性の高まりが、設備投資の誘因となることを考慮した説明変数である。

産業内の investment spike 発生比率 (aisrate, risrate, cisrate) は、ある企業が属する産業内において、investment spike を行った同業他社の割合を、各産業ごと各年度ごとに表したものであり、産業内での設備投資の横並び行動を考慮したものである。日本の設備投資の変動が大きくなる要因の一つは、積極的な大型投資があげられるが、それとともに日本企業が他社の設備投資行動にならって設備投資を行う傾向があるという要因も有力であった。

1990年代前半に、herding behavior または information cascade という呼び名で理論モデルが構築された。例えば、Scharfstein and Stein (1990)は、外部の経済主体が、投資の結果によって経営者を評価する際に、投資の成果だけでなく、他の経営者の投資決定も考慮に入れるとすれば、ある経営者の望ましい投資決定は他の経営者の投資決定を真似ることになるということを示した。また Banerjee (1992)や Bikchandani, Hirshleifer, and Welch (1992)は、経済主体がある選択を行う際に、私的に得られた情報だけでなく、自分より先に決定した経済主体の行動を考慮に入れるとすると、ある段階から、経済主体は私的な情報を無視して、自分より先に決定した経済主体の行動にしたがうことになる。こうした理論的モデルを根拠にして、宮川・若林・内田(1996)、竹内・花崎(1997)、浅羽 (2002)、

比佐(2007)が日本企業を対象に「横並び」に関する実証分析を行っているが、特に我々の分析と関連が深いのは浅羽(2002)である。浅羽(2002)は、日米の化学工業について資本の増加率が5%を超える場合を1とし、そうでない場合を0とするロジット・モデルを推計し、その中の説明変数に他の企業の生産能力の増加率の集計量を含めることにより、「横並び効果(浅羽(2002)は、バンド・ワゴン効果と呼んでいる)」を検証した。⁸

産業別実質為替レート変化率(ex)は、外需が国内設備投資の誘因となる効果を考慮したものである。産業別規制指標(reg)は、各産業に存在する規制が設備投資を抑制したり、規制の緩和や撤廃が設備投資の誘因となる可能性を考慮したものである。産業別の不確実性(uncer)は、設備投資のオプション的な性質を考慮し、不確実性の存在が過剰な設備投資を抑制する効果を考慮したものである。この他、マクロ的なショックを考慮してタイム・ダミーを推計に含めた。

以上の変数の詳しい作成方法については補論1に叙述している。また各説明変数の記述等計量は表3に記載している。

⁸ 最近 Lai and Nirei (2009)が、戦略的補完性を考慮した場合、各企業間で大型投資の同調性が生じることを実証している。しかし我々の分析では、彼らの実証分析では含まれていなかった Tobin の Q が、こうした戦略的補完性を織り込んでいる可能性があること、彼らは、産業間の取引を通じた戦略的補完性を考えているため、ここでは産業内の investment spike 発生比率を「横並び」の指標として捉えることにした。なお、Tobin の Q と産業内の investment spike 発生比率の相関性は低いことを確認している。

表 3 基本統計量

全産業(1980-2006, サンプル数:53,270)

Variable	Mean	Std.Dev.	Min	Max
aq	1.687	3.312	-16.699	21.808
cf	0.223	0.503	-7.687	8.218
debt	0.203	0.183	0.000	0.789
kabu	0.296	0.180	0.000	1.000
rtfp	-0.011	0.329	-2.310	2.570
asset	17.659	1.388	12.031	23.383
aisrate	0.166	0.167	0.000	1.000
risrate	0.228	0.182	0.000	1.000
cisrate	0.112	0.125	0.000	1.000
ex	0.007	0.117	-0.503	0.747
reg1	0.249	0.392	0.000	1.000
reg2	0.484	0.374	0.000	1.553
uncer1	0.043	0.033	0.001	0.250
uncer2	0.028	0.024	0.002	0.264

製造業(1980-2006, 32,565)

Variable	Mean	Std.Dev.	Min	Max
aq	1.656	2.800	-14.525	21.746
cf	0.172	0.304	-7.687	7.816
debt	0.190	0.173	0.000	0.789
kabu	0.290	0.178	0.000	1.000
rtfp	-0.062	0.347	-2.019	2.570
asset	17.559	1.354	12.031	22.687
aisrate	0.152	0.170	0.000	1.000
risrate	0.206	0.182	0.000	1.000
cisrate	0.102	0.127	0.000	1.000
ex	0.009	0.124	-0.500	0.747
reg1	0.152	0.290	0.000	1.000
reg2	0.453	0.412	0.000	1.526
uncer1	0.049	0.036	0.001	0.250
uncer2	0.032	0.027	0.004	0.264

非製造業(1980-2006, 20,705)

Variable	Mean	Std.Dev.	Min	Max
aq	1.738	4.004	-16.699	21.808
cf	0.302	0.704	-7.648	8.218
debt	0.222	0.195	0.000	0.789
kabu	0.306	0.183	0.000	1.000
rtfp	0.069	0.281	-2.310	1.696
asset	17.816	1.425	13.807	23.383
aisrate	0.189	0.158	0.000	1.000
risrate	0.262	0.176	0.000	1.000
cisrate	0.127	0.119	0.000	1.000
ex	0.005	0.107	-0.503	0.620
reg1	0.405	0.475	0.000	1.000
reg2	0.526	0.309	0.073	1.553
uncer1	0.033	0.025	0.001	0.226
uncer2	0.020	0.013	0.002	0.104

表 4 は全産業について行った推計結果である。investment spike は、 $\mu=0.2$ 、 $\lambda=1.75$ の基準で、AIS, RIS, CIS の 3 ケースについて行っている。我々が有するデータは、上場企業の unbalanced panel data だが、これを使って、pooling probit 推計にするか、random effect の panel probit 推計にするかは、対数尤度比検定値によって判断した。推計結果を見ると、全てのケースについて Tobin の Q 及びキャッシュ・フロー変数は正で有意となっている。また設備投資の同調性を示す産業内の investment spike の指標もほとんどのケースで、正で有意となっている。このことは、2 節でみた investment spike の変動要因が、主に investment spike を実施する企業の割合によるという結果と整合的であり、企業が大規模な投資をする際には他企業の動向をうかがいながら投資を行っている可能性を示唆している。この他相対的 TFP についても、金融危機が起きた 1997 年まではすべて正で有意となっているが、最近期の推計では有意性がなくなっている。

ガバナンスの変数として含めた二つの変数 (debt 及び kabu) のうち、借入残高対総資産比率の方は、係数が多くの推計において負の値をとっており、金融機関が貸し出しを通じて設備投資を抑制的に指導している可能性を示している。一方、三大株主の持ち株比率については、一部の推計で正で有意な結果が得られている。これは大株主がガバナンス効果を発揮しているというよりも、笛田・細野・村瀬 (2008) が指摘しているように、少数の株主が大量の株を保有すると、その株主は企業に対して大きな利害を有するため、リスクをとる投資を行わせる可能性があることを示している。もっとも自社の投資規模の系列からみた大型投資基準 (RIS 基準) を使った推計では、三大株主の持ち株比率の係数の符号は、負のケースが多いことから、大株主は、個々の企業が時系列的にみて平均的な投資規模から突出して大きな設備投資を行う場合には慎重であったと考えられる。

また不確実性については、Japan Industry Database (以下 JIP データベースと呼ぶ) の産業別実質産出額を使ったケースでも、生産指数及び第 3 次産業活動指数を使ったケースでも、1990 年代以降概ね負で有意となっており、不確実性の増大が大規模な設備投資を手控えさせることを示している。ただ、実質為替レートや規制緩和指標については符号条件を満たし有意となるような結果は得られなかった。これは全産業ベースでは内需志向型で為替レートの影響を受けない企業を多く含んでいるためであろうと考えられる。規制緩和の方は、規制の影響を比較的受けにくい大企業を対象に推計を行っているためだと考えられる。最後に規模をコントロールする変数 (asset) は、AIS 基準及び CIS 基準を採用したほとんどの推計において負で有意となっており、大規模化が大型投資の可能性を減少させていくことを示している。

表 4 推計結果(全産業 $\mu=0.2, \lambda=1.75$)

被説明変数: AIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.043 (16.67) ***	0.030 (7.67) ***	0.063 (11.20) ***	0.063 (11.06) ***	0.050 (10.14) ***	0.050 (10.08) ***
cf(-1)	0.327 (13.34) ***	0.498 (8.86) ***	0.295 (5.43) ***	0.301 (5.50) ***	0.272 (7.75) ***	0.274 (7.79) ***
debt(-1)	-0.479 (-8.43) ***	-0.810 (-9.16) ***	-0.020 (-0.19)	-0.026 (-0.24)	-0.420 (-3.99) ***	-0.421 (-3.99) ***
kabu(-1)	0.307 (5.18) ***	0.280 (2.94) ***	0.158 (1.53)	0.147 (1.41)	0.502 (4.55) ***	0.501 (4.53) ***
rtfp(-1)	0.101 (3.14) ***	0.149 (1.86) *	0.150 (2.48) **	0.147 (2.43) **	0.025 (0.55)	0.034 (0.75)
asset(-1)	-0.039 (-4.97) ***	-0.001 (-0.07)	-0.051 (-3.67) ***	-0.048 (-3.40) ***	-0.072 (-4.93) ***	-0.071 (-4.86) ***
aisrate(-1)	0.760 (12.85) ***	0.679 (8.65) ***	0.741 (5.92) ***	0.703 (5.54) ***	0.755 (4.78) ***	0.758 (4.80) ***
aisrate(-2)	0.376 (6.56) ***	0.285 (3.72) ***	0.287 (2.44) **	0.302 (2.57) **	0.619 (3.96) ***	0.614 (3.92) ***
ex(-1)	-0.628 (-4.32) ***	-0.857 (-4.27) ***	-0.605 (-1.83) *	-0.484 (-1.46)	-0.134 (-0.42)	-0.048 (-0.15)
reg1(-1)		-0.058 (-1.45)	0.147 (3.14) ***	0.153 (3.26) ***		
reg2(-1)					0.031 (0.59)	0.005 (0.09)
uncer1(-1)	-0.964 (-3.33) ***	0.509 (1.10)	-2.227 (-3.41) ***		-1.943 (-3.69) ***	
uncer2(-1)				-4.370 (-4.13) ***		-2.022 (-2.70) ***
cons	-0.927 (-6.07) ***	-1.011 (-4.49) ***	-0.692 (-2.57) **	-0.746 (-2.78) ***	-0.525 (-1.89) *	-0.552 (-1.98) **
サンプル数	45390	14027	12299	12285	19064	19064
社数	2558	1879	2306	2306	2437	2437
Wald chi2	3340	845	577	570	499	493
Log likelihood	-16323	-7055	-4172	-4161	-4930	-4933
Likelihood-ratio test of rho=0	284.3	139.8	64.9	67.8	222.3	226.0
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

被説明変数: RIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.021 (9.08) ***	0.019 (4.50) ***	0.029 (5.49) ***	0.028 (5.26) ***	0.026 (6.19) ***	0.025 (6.08) ***
cf(-1)	0.255 (12.03) ***	0.437 (7.46) ***	0.233 (4.68) ***	0.236 (4.73) ***	0.208 (7.20) ***	0.211 (7.27) ***
debt(-1)	-0.048 (-1.05)	0.086 (0.89)	0.252 (2.76) ***	0.260 (2.83) ***	-0.360 (-4.60) ***	-0.352 (-4.48) ***
kabu(-1)	-0.033 (-0.68)	-0.179 (-1.65) *	-0.052 (-0.55)	-0.058 (-0.62)	0.028 (0.33)	0.035 (0.41)
rtfp(-1)	0.042 (1.71) *	0.089 (1.06)	0.097 (1.84) *	0.103 (1.96) **	0.014 (0.41)	0.026 (0.75)
asset(-1)	-0.028 (-4.48) ***	-0.049 (-3.71) ***	-0.022 (-1.82) *	-0.020 (-1.65) *	-0.037 (-3.40) ***	-0.035 (-3.26) ***
risrate(-1)	0.741 (16.01) ***	0.639 (7.77) ***	0.768 (8.89) ***	0.780 (9.00) ***	0.608 (6.75) ***	0.631 (7.01) ***
risrate(-2)	0.308 (6.63) ***	0.313 (3.72) ***	0.321 (3.88) ***	0.335 (4.04) ***	0.150 (1.62)	0.162 (1.76) *
ex(-1)	-0.144 (-1.19)	-0.510 (-2.65) ***	0.410 (1.57)	0.449 (1.72) *	0.062 (0.26)	0.127 (0.54)
reg1(-1)		-0.113 (-2.48) **	0.154 (3.62) ***	0.164 (3.87) ***		
reg2(-1)					0.051 (1.29)	0.027 (0.68)
uncer1(-1)	-0.950 (-4.01) ***	0.429 (0.89)	-1.715 (-3.18) ***		-1.569 (-4.07) ***	
uncer2(-1)				-1.791 (-2.10) **		-0.888 (-1.69) *
cons	0.090 (1.84) *	0.391 (1.53)	-0.785 (-3.35) ***	-0.852 (-3.65) ***	-0.274 (-1.31)	-0.337 (-1.62)
サンプル数	45390	14027	12299	12285	19064	19064
社数	2558	1879	2306	2306	2437	2437
Wald chi2	2978	1428	567	552	432	419
Log likelihood	-22849	-7362	-6550	-6543	-8555	-8562
Likelihood-ratio test of rho=0	132.1	389.7	174.7	177.8	195.9	198.3
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

被説明変数: CIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.031 (13.08) ***	0.019 (5.08) ***	0.052 (9.72) ***	0.051 (9.51) ***	0.038 (7.99) ***	0.037 (7.90) ***
cf(-1)	0.283 (12.17) ***	0.402 (7.44) ***	0.260 (4.94) ***	0.265 (5.01) ***	0.229 (6.83) ***	0.232 (6.89) ***
debt(-1)	-0.192 (-3.89) ***	-0.262 (-3.15) ***	0.107 (1.09)	0.104 (1.06)	-0.415 (-4.24) ***	-0.412 (-4.20) ***
kabu(-1)	0.082 (1.58)	-0.006 (-0.07)	0.014 (0.14)	0.005 (0.05)	0.226 (2.21) **	0.228 (2.23) **
rtfp(-1)	0.062 (2.22) **	0.085 (1.12)	0.077 (1.38)	0.080 (1.44)	0.026 (0.61)	0.036 (0.86)
asset(-1)	-0.040 (-6.11) ***	-0.032 (-2.88) ***	-0.030 (-2.33) **	-0.027 (-2.09) **	-0.066 (-4.92) ***	-0.065 (-4.83) ***
cisrate(-1)	0.656 (9.33) ***	0.568 (5.62) ***	0.628 (4.75) ***	0.613 (4.58) ***	0.644 (3.76) ***	0.653 (3.82) ***
cisrate(-2)	0.319 (4.46) ***	0.301 (2.81) ***	0.234 (1.90) *	0.236 (1.91) *	0.350 (1.96) **	0.354 (1.99) **
ex(-1)	-0.567 (-3.86) ***	-0.754 (-3.59) ***	-0.386 (-1.19)	-0.332 (-1.02)	-0.301 (-0.96)	-0.203 (-0.65)
reg1(-1)		-0.064 (-1.71) *	0.160 (3.66) ***	0.165 (3.78) ***		
reg2(-1)					0.019 (0.38)	-0.008 (-0.16)
uncer1(-1)	-0.789 (-2.86) ***	1.008 (2.15) **	-1.546 (-2.50) **		-1.902 (-3.79) ***	
uncer2(-1)				-2.565 (-2.67) ***		-1.697 (-2.46) **
cons	-0.778 (-5.95) ***	-0.390 (-1.82) *	-1.083 (-4.34) ***	-1.137 (-4.58) ***	-0.394 (-1.53)	-0.435 (-1.69) *
サンプル数	45390	14027	12299	12285	19064	19064
社数	2558	1879	2306	2306	2437	2437
Wald chi2	2243	776	437	427	334	326
Log likelihood	-14275	-5769	-3817	-3808	-4598	-4602
Likelihood-ratio test of rho=0	13.2	13.0	9.2	10.5	66.6	68.2
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

- (備考) 1. () 内の数値はt値。*、**、***はそれぞれ、10%、5%、1%の水準で統計的に有意であることを示す。
 2. 表の再下段のモデルの欄には採用した推計方法を示した。probit(re)は panel probit 推計 (random effect)、pooling は pooling probit 推計を示す。
 3. タイムダミーの計数値の報告は省略した。
 4. 表 5~表 9 も同様である。

次に、表 5 で同様の推計結果を製造業についてみてみよう。⁹製造業の推計結果は、全産業の推計結果とほぼ同じである。Tobin の Q、キャッシュ・フロー変数、産業内の investment spike 比率（1 期ラグ項）は、ほとんどすべての推計において正で有意な結果となっている。また不確実性を示す変数も多くの推計において負で有意な結果となっている。相対的 TFP は、有意な結果が少なくなっている。ガバナンス変数の係数に関しては、debt はほとんどの推計において負で有意となっているが、1992 年から 97 年における推計では有意ではない。これはこの期間における金融機関から製造業企業へのガバナンスが弱まったことを示唆している。また三大株主持ち株比率の係数は、AIS 基準による推計では正で有意となっているが、その他の基準では、有意な結果は得られていない。実質為替レート、規制変数、不確実性の変数については全産業の結果とほとんど変わっていない。

⁹ DBJ データベースの産業分類と Japan Industry Database との産業分類の対応は、補論 2 に示されている。

表5 推計結果(製造業 $\mu = 0.2, \lambda = 1.75$)

被説明変数:AIS

	1983-2006		1983-1991		1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.041 (10.61)***	0.041 (10.70)***	0.033 (5.95)***	0.034 (6.11)***	0.049 (5.40)***	0.051 (5.57)***	0.059 (7.35)***	0.057 (7.17)***
cf(-1)	0.722 (13.11)***	0.729 (13.23)***	0.902 (9.14)***	0.907 (9.18)***	1.072 (8.27)***	1.081 (8.36)***	0.409 (4.87)***	0.407 (4.85)***
debt(-1)	-0.698 (-9.17)***	-0.702 (-9.23)***	-0.945 (-8.26)***	-0.950 (-8.33)***	-0.183 (-1.21)	-0.186 (-1.23)	-0.719 (-4.80)***	-0.711 (-4.75)***
kabu(-1)	0.243 (3.40)***	0.240 (3.37)***	0.338 (3.04)***	0.343 (3.09)***	0.104 (0.79)	0.108 (0.81)	0.369 (2.67)***	0.377 (2.73)***
rtfp(-1)	0.019 (0.52)	0.019 (0.51)	0.092 (0.93)	0.095 (0.97)	0.003 (0.04)	0.003 (0.04)	-0.024 (-0.47)	-0.008 (-0.15)
asset(-1)	-0.037 (-3.92)***	-0.036 (-3.83)***	0.012 (0.88)	0.014 (0.98)	-0.062 (-3.36)***	-0.060 (-3.24)***	-0.091 (-4.79)***	-0.090 (-4.73)***
aisrate(-1)	0.570 (7.63)***	0.552 (7.38)***	0.576 (6.09)***	0.564 (5.99)***	0.271 (1.56)	0.260 (1.49)	0.626 (2.76)***	0.656 (2.89)***
aisrate(-2)	0.265 (3.66)***	0.248 (3.43)***	0.222 (2.39)**	0.211 (2.29)**	0.171 (1.12)	0.176 (1.15)	0.131 (0.53)	0.144 (0.59)
ex(-1)	-0.489 (-2.97)***	-0.452 (-2.77)***	-0.767 (-3.44)***	-0.755 (-3.40)***	-0.082 (-0.23)	-0.027 (-0.07)	-0.034 (-0.09)	0.135 (0.35)
reg1(-1)			-0.107 (-1.67)*	-0.102 (-1.60)	0.006 (0.08)	0.009 (0.11)		
reg2(-1)							0.076 (1.24)	0.051 (0.84)
uncer1(-1)	-0.709 (-2.10)**		0.074 (0.14)		-0.837 (-1.09)		-1.977 (-3.24)***	
uncer2(-1)		-1.920 (-3.87)***		-2.737 (-3.34)***		-2.328 (-2.10)**		-1.183 (-1.52)
cons	-0.919 (-4.93)***	-0.909 (-4.89)***	-1.276 (-4.69)***	-1.226 (-4.52)***	-0.641 (-1.82)*	-0.665 (-1.90)*	-0.013 (-0.04)	-0.086 (-0.24)
サンプル数	28193	28193	9384	9384	7638	7638	11171	11171
社数	1480	1480	1217	1217	1388	1388	1408	1408
Wald chi2	2383	2387	652	661	307	309	260	253
Log likelihood	-9383	-9378	-4730	-4724	-2098	-2096	-2473	-2477
Likelihood-ratio test of rho=0	53.6	52.0	60.9	57.8	5.6	5.6	37.6	38.2
モデル	probit(re)							

被説明変数:RIS

	1983-2006		1983-1991		1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.024 (6.90)***	0.024 (6.77)***	0.028 (4.72)***	0.029 (4.75)***	0.027 (3.06)***	0.026 (2.95)***	0.036 (5.02)***	0.035 (4.89)***
cf(-1)	0.542 (11.37)***	0.545 (11.42)***	0.665 (6.48)***	0.666 (6.50)***	0.782 (6.56)***	0.795 (6.67)***	0.356 (5.08)***	0.356 (5.07)***
debt(-1)	-0.115 (-1.82)*	-0.113 (-1.77)*	0.043 (0.34)	0.044 (0.35)	0.266 (2.01)**	0.273 (2.06)**	-0.599 (-5.08)***	-0.591 (-5.02)***
kabu(-1)	-0.082 (-1.33)	-0.083 (-1.34)	-0.380 (-2.90)***	-0.381 (-2.90)***	-0.063 (-0.51)	-0.064 (-0.51)	0.144 (1.24)	0.153 (1.32)
rtfp(-1)	0.018 (0.59)	0.021 (0.72)	0.086 (0.82)	0.086 (0.82)	0.082 (1.17)	0.084 (1.19)	-0.016 (-0.39)	-0.006 (-0.15)
asset(-1)	-0.059 (-7.15)***	-0.058 (-7.09)***	-0.081 (-4.83)***	-0.080 (-4.79)***	-0.059 (-3.53)***	-0.059 (-3.51)***	-0.067 (-4.35)***	-0.067 (-4.31)***
risrate(-1)	0.618 (10.50)***	0.623 (10.58)***	0.466 (4.59)***	0.466 (4.59)***	0.681 (6.11)***	0.692 (6.21)***	0.542 (4.63)***	0.552 (4.73)***
risrate(-2)	0.152 (2.54)**	0.155 (2.59)**	0.132 (1.24)	0.131 (1.23)	0.164 (1.54)	0.169 (1.59)	-0.050 (-0.41)	-0.043 (-0.35)
ex(-1)	-0.073 (-0.53)	-0.030 (-0.22)	-0.487 (-2.26)**	-0.480 (-2.23)	0.512 (1.79)*	0.579 (2.04)**	0.300 (1.04)	0.371 (1.30)
reg1(-1)			-0.186 (-2.43)**	-0.181 (-2.37)**	0.117 (1.60)	0.131 (1.80)*		
reg2(-1)							0.097 (1.97)**	0.079 (1.61)
uncer1(-1)	-0.773 (-2.74)***		-0.183 (-0.32)		-1.011 (-1.55)		-1.121 (-2.41)**	
uncer2(-1)		-0.548 (-1.41)		-1.380 (-1.59)		-0.453 (-0.47)		-0.278 (-0.47)
cons	0.120 (0.75)	0.091 (0.57)	1.099 (3.40)***	1.116 (3.45)***	-0.206 (-0.64)	-0.258 (-0.81)	0.247 (0.84)	0.192 (0.65)
サンプル数	28193	28193	9384	9384	7638	7638	11171	11171
社数	1480	1480	1217	1217	1388	1388	1408	1408
Wald chi2	2026	2020	997	998	361	359	353	348
Log likelihood	-13378	-13381	-4783	-4782	-3715	-3716	-4637	-4640
Likelihood-ratio test of rho=0	64.4	64.7	231.3	231.1	97.3	98.6	122.3	122.4
モデル	probit(re)							

被説明変数:CIS

	1983-2006		1983-1991		1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.035 (9.44)***	0.036 (9.50)***	0.026 (4.90)***	0.027 (5.14)***	0.048 (5.53)***	0.049 (5.64)***	0.049 (6.23)***	0.048 (6.05)***
cf(-1)	0.589 (10.91)***	0.594 (11.00)***	0.674 (7.11)***	0.676 (7.12)***	0.901 (7.22)***	0.907 (7.28)***	0.332 (4.01)***	0.331 (4.01)***
debt(-1)	-0.359 (-4.98)***	-0.359 (-4.99)***	-0.312 (-2.93)***	-0.318 (-2.99)***	-0.052 (-0.36)	-0.053 (-0.37)	-0.692 (-4.76)***	-0.685 (-4.71)***
kabu(-1)	0.040 (0.59)	0.038 (0.56)	-0.068 (-0.65)	-0.064 (-0.62)	0.031 (0.24)	0.033 (0.26)	0.229 (1.70)*	0.238 (1.77)*
rtfp(-1)	0.011 (0.32)	0.012 (0.35)	0.030 (0.32)	0.033 (0.35)	-0.014 (-0.19)	-0.014 (-0.18)	-0.013 (-0.26)	0.002 (0.03)
asset(-1)	-0.057 (-6.34)***	-0.056 (-6.26)***	-0.046 (-3.47)***	-0.046 (-3.40)***	-0.049 (-2.81)***	-0.048 (-2.72)***	-0.083 (-4.52)***	-0.082 (-4.47)***
cisrate(-1)	0.432 (4.77)***	0.421 (4.64)***	0.393 (3.23)***	0.382 (3.14)***	0.327 (1.85)*	0.323 (1.83)*	0.651 (2.84)***	0.672 (2.94)***
cisrate(-2)	0.148 (1.59)	0.139 (1.48)	0.199 (1.51)	0.174 (1.32)	0.094 (0.59)	0.099 (0.63)	0.045 (0.17)	0.051 (0.20)
ex(-1)	-0.523 (-3.07)***	-0.483 (-2.87)***	-0.770 (-3.30)***	-0.774 (-3.34)***	-0.111 (-0.31)	-0.074 (-0.21)	-0.195 (-0.50)	-0.027 (-0.07)
reg1(-1)			-0.081 (-1.34)	-0.079 (-1.31)	0.049 (0.65)	0.051 (0.68)		
reg2(-1)							0.047 (0.79)	0.023 (0.40)
uncer1(-1)	-0.697 (-2.07)**		0.261 (0.49)		-0.541 (-0.72)		-1.793 (-3.02)***	
uncer2(-1)		-1.524 (-3.24)***		-2.484 (-3.14)***		-1.439 (-1.38)		-0.932 (-1.25)
cons	-0.448 (-2.52)**	-0.448 (-2.53)**	-0.080 (-0.31)	-0.020 (-0.08)	-0.827 (-2.47)**	-0.849 (-2.56)**	-0.036 (-0.10)	-0.107 (-0.31)
サンプル数	28193	28193	9384	9384	7638	7638	11171	11171
社数	1480	1480	1217	1217	1388	1388	1408	1408
Wald chi2	1638	1643	590	596			216	209
Log likelihood	-8221	-8217	-3834	-3829	-1975	-1974	-2372	-2375
Likelihood-ratio test of rho=0	4.6	3.3	4.8	4.2			15.6	15.8
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	pooling	pooling	probit(re)	probit(re)

ただし「横並び効果」については、製造業でも業種によって差があると考えられる。ここではサンプル数の関係もあって、機械系産業（一般機械、電気機械、輸送機械、精密機械）と素材系産業（繊維、紙・パルプ、窯業・土石、化学、金属、金属製品）に分けて推計を行った（表 6 及び表 7 参照）。推計結果を見ると、確かに製品差別化が難しい素材系産業ではほぼ全期間を通じて、産業内の **investment spike** 比率（1 期ラグ項）が正で有意となっているが、機械系産業では期間別の推計を行うと、バブル崩壊以降の期間では「横並び効果」は見られない。おそらく機械系産業は、製品差別化が容易であることに加え、1990 年代以降海外直接投資が活発化し、国内での投資競争に重点が置かれなくなったからかもしれない。¹⁰

¹⁰ 浅羽 (2002) でも「横並び効果」が時期によって異なるという結果を示している。なお、後の propensity score matching ではサンプル数に限りがあるため、製造業内の業種別推計は行っていない。

表6 推計結果(機械産業 $\mu=0.2, \lambda=1.75$)

被説明変数:AIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.044 (8.14)***	0.036 (4.37)***	0.052 (4.40)***	0.053 (4.51)***	0.064 (5.70)***	0.062 (5.56)***
cf(-1)	0.591 (7.80)***	0.650 (4.85)***	0.995 (5.45)***	0.990 (5.42)***	0.349 (2.95)***	0.348 (2.95)***
debt(-1)	-0.929 (-7.12)***	-1.157 (-5.91)***	-0.535 (-2.05)**	-0.528 (-2.02)**	-0.820 (-3.13)***	-0.797 (-3.05)***
kabu(-1)	0.147 (1.39)	0.118 (0.71)	0.083 (0.43)	0.086 (0.44)	0.388 (1.77)*	0.449 (2.07)**
rtfp(-1)	-0.005 (-0.11)	0.046 (0.27)	-0.033 (-0.29)	-0.029 (-0.26)	-0.033 (-0.55)	-0.023 (-0.38)
asset(-1)	-0.025 (-1.74)*	0.021 (0.98)	-0.079 (-2.83)***	-0.079 (-2.80)***	-0.069 (-2.34)**	-0.062 (-2.12)**
aisrate(-1)	0.525 (4.38)***	0.654 (4.49)***	-0.205 (-0.62)	-0.241 (-0.72)	0.382 (0.89)	0.408 (0.95)
aisrate(-2)	0.414 (3.62)***	0.376 (2.65)***	0.123 (0.47)	0.103 (0.39)	0.756 (1.64)	0.706 (1.54)
ex(-1)	-0.818 (-2.55)**	-0.876 (-1.82)*	-0.867 (-1.05)	-0.947 (-1.16)	-0.539 (-0.95)	-0.425 (-0.75)
reg1(-1)		0.031 (0.28)	-0.011 (-0.08)	-0.038 (-0.28)		
reg2(-1)					0.245 (2.43)**	0.250 (2.50)**
uncer1(-1)	-0.780 (-1.58)	-0.390 (-0.50)	0.903 (0.71)		-1.921 (-2.24)**	
uncer2(-1)				-0.809 (-0.55)		0.026 (0.03)
cons	-1.072 (-3.79)***	-1.380 (-3.29)***	-0.394 (-0.72)	-0.285 (-0.53)	-0.496 (-0.87)	-0.737 (-1.31)
サンプル数	11943	3930	3285	3285	4728	4728
社数	625	519	586	586	602	602
Wald chi2	1305	340			138	135
Log likelihood	-3942	-2091	-779	-779	-1022	-1024
Likelihood-ratio test of rho=0	15.2	28.7			19.4	19.4
モデル	probit(re)	probit(re)	pooling	pooling	probit(re)	probit(re)

被説明変数:RIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.040 (8.03)***	0.042 (4.61)***	0.038 (3.23)***	0.038 (3.22)***	0.056 (5.62)***	0.056 (5.60)***
cf(-1)	0.426 (6.52)***	0.613 (4.33)***	0.628 (3.83)***	0.619 (3.79)***	0.231 (2.37)**	0.231 (2.38)**
debt(-1)	-0.206 (-1.88)*	0.046 (0.20)	0.101 (0.46)	0.076 (0.35)	-0.630 (-3.03)***	-0.638 (-3.07)***
kabu(-1)	-0.137 (-1.45)	-0.586 (-2.74)***	0.014 (0.08)	0.003 (0.02)	0.170 (0.92)	0.216 (1.17)
rtfp(-1)	0.043 (1.15)	0.093 (0.47)	0.219 (2.09)**	0.214 (2.05)**	0.000 (0.01)	0.006 (0.12)
asset(-1)	-0.066 (-5.11)***	-0.084 (-2.94)***	-0.104 (-4.07)***	-0.109 (-4.26)***	-0.056 (-2.28)**	-0.054 (-2.22)**
risrate(-1)	0.614 (5.78)***	0.507 (2.88)***	0.850 (3.98)***	0.838 (3.93)***	0.443 (2.03)**	0.398 (1.81)*
risrate(-2)	0.093 (0.86)	0.080 (0.43)	0.032 (0.16)	0.031 (0.16)	-0.008 (-0.03)	-0.057 (-0.24)
ex(-1)	-0.152 (-0.55)	-0.369 (-0.72)	0.735 (1.06)	0.572 (0.83)	-0.324 (-0.73)	-0.403 (-0.91)
reg1(-1)		0.083 (0.59)	0.202 (1.61)	0.163 (1.34)		
reg2(-1)					0.240 (2.93)***	0.246 (3.02)***
uncer1(-1)	-0.660 (-1.57)	-0.431 (-0.50)	1.396 (1.30)		-0.839 (-1.26)	
uncer2(-1)				1.882 (1.51)		1.549 (2.10)**
cons	0.394 (1.54)	1.187 (2.14)**	0.464 (0.93)	0.598 (1.23)	0.109 (0.23)	-0.020 (-0.04)
サンプル数	11943	3930	3285	3285	4728	4728
社数	625	519	586	586	602	602
Wald chi2	1096	447	209	210	242	244
Log likelihood	-5430	-2030	-1366	-1365	-1892	-1891
Likelihood-ratio test of rho=0	27.3	169.1	16.0	15.3	66.6	65.4
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

被説明変数:CIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.042 (8.12)***	0.032 (4.28)***	0.050 (4.23)***	0.051 (4.30)***	0.058 (5.19)***	0.056 (5.09)***
cf(-1)	0.458 (6.23)***	0.527 (4.08)***	0.852 (4.63)***	0.846 (4.61)***	0.245 (2.09)**	0.244 (2.09)**
debt(-1)	-0.569 (-4.59)***	-0.548 (-3.00)***	-0.417 (-1.57)	-0.424 (-1.60)	-0.846 (-3.23)***	-0.830 (-3.18)***
kabu(-1)	-0.022 (-0.22)	-0.225 (-1.46)	0.101 (0.51)	0.096 (0.48)	0.203 (0.94)	0.263 (1.24)
rtfp(-1)	-0.008 (-0.20)	-0.083 (-0.50)	-0.041 (-0.36)	-0.038 (-0.34)	-0.017 (-0.30)	-0.009 (-0.15)
asset(-1)	-0.060 (-4.47)***	-0.067 (-3.25)***	-0.067 (-2.35)**	-0.069 (-2.40)**	-0.057 (-2.01)**	-0.050 (-1.80)*
cisrate(-1)	0.253 (1.65)*	0.323 (1.67)*	-0.080 (-0.22)	-0.059 (-0.17)	0.388 (0.88)	0.390 (0.89)
cisrate(-2)	0.195 (1.27)	0.252 (1.21)	0.111 (0.41)	0.111 (0.41)	0.157 (0.31)	0.067 (0.13)
ex(-1)	-0.744 (-2.22)**	-0.229 (-0.44)	-1.129 (-1.33)	-1.303 (-1.56)	-1.029 (-1.78)*	-0.959 (-1.66)*
reg1(-1)		0.064 (0.63)	0.061 (0.42)	0.014 (0.10)		
reg2(-1)					0.210 (2.14)**	0.215 (2.22)**
uncer1(-1)	-0.409 (-0.82)	0.215 (0.26)	1.572 (1.21)		-1.623 (-1.92)*	
uncer2(-1)				0.322 (0.22)		0.460 (0.52)
cons	-0.202 (-0.72)	0.339 (0.83)	-0.725 (-1.30)	-0.566 (-1.04)	-0.497 (-0.90)	-0.724 (-1.34)
サンプル数	11943	3930	3285	3285	4728	4728
社数	625	519	586	586	602	602
Wald chi2		288			120	119
Log likelihood	-3394	-1685	-732	-733	-954	-956
Likelihood-ratio test of rho=0		3.5			9.1	8.5
モデル	pooling	probit(re)	pooling	pooling	probit(re)	probit(re)

(備考) 機械産業は、一般機械、電気機械、輸送用機械、精密機械。

表7 推計結果(素材産業 $\mu=0.2$, $\lambda=1.75$)

被説明変数:AIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.039 (5.85)***	0.031 (3.35)***	0.044 (2.79)***	0.044 (2.77)***	0.051 (3.21)***	0.051 (3.21)***
cf(-1)	0.708 (7.24)***	1.156 (5.99)***	1.203 (5.39)***	1.199 (5.38)***	0.224 (1.51)	0.228 (1.54)
debt(-1)	-0.621 (-5.62)***	-0.684 (-4.16)***	0.119 (0.57)	0.150 (0.72)	-0.970 (-4.31)***	-0.994 (-4.39)***
kabu(-1)	0.195 (1.69)*	0.309 (1.74)*	-0.007 (-0.03)	-0.010 (-0.05)	0.361 (1.63)	0.365 (1.64)
rtfp(-1)	0.015 (0.21)	0.121 (0.91)	-0.036 (-0.32)	-0.032 (-0.29)	-0.047 (-0.38)	-0.049 (-0.40)
asset(-1)	-0.051 (-3.43)***	-0.019 (-0.85)	-0.036 (-1.35)	-0.031 (-1.15)	-0.099 (-3.16)***	-0.096 (-3.08)***
aisrate(-1)	0.389 (3.26)***	0.323 (2.17)**	0.437 (1.70)*	0.447 (1.73)*	0.711 (1.97)**	0.695 (1.92)*
aisrate(-2)	0.043 (0.36)	-0.018 (-0.12)	0.163 (0.68)	0.176 (0.72)	-0.054 (-0.13)	-0.026 (-0.06)
ex(-1)	-0.383 (-1.59)	-0.652 (-2.21)**	0.871 (1.68)*	0.704 (1.37)	-0.413 (-0.47)	-0.246 (-0.28)
reg1(-1)		-0.112 (-1.04)	-0.044 (-0.38)	-0.051 (-0.42)		
reg2(-1)					-0.115 (-1.05)	-0.115 (-1.06)
uncer1(-1)	0.225 (0.29)	-0.429 (-0.38)	3.387 (1.96)**		-0.928 (-0.59)	
uncer2(-1)				2.413 (0.64)		-5.374 (-1.27)
cons	-0.600 (-2.07)**	-0.618 (-1.47)	-0.895 (-1.72)*	-0.963 (-1.85)*	0.285 (0.49)	0.286 (0.49)
サンプル数	11183	3914	2980	2980	4289	4289
社数	582	489	548	548	534	534
Wald chi2	764	225			85	86
Log likelihood	-3704	-1873	-848	-849	-949	-949
Likelihood-ratio test of rho=0	12.9	11.1			10.0	9.9
モデル	probit(re)	probit(re)	pooling	pooling	probit(re)	probit(re)

被説明変数:RIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.009 (1.40)	0.015 (1.49)	0.037 (2.30)**	0.036 (2.29)**	0.024 (1.67)*	0.024 (1.66)*
cf(-1)	0.478 (5.68)***	0.467 (2.41)**	0.930 (4.50)***	0.915 (4.44)***	0.241 (1.97)**	0.247 (2.02)**
debt(-1)	-0.234 (-2.46)**	0.061 (0.34)	0.272 (1.42)	0.314 (1.64)	-1.029 (-5.78)***	-1.051 (-5.91)***
kabu(-1)	0.112 (1.11)	-0.286 (-1.42)	0.253 (1.27)	0.250 (1.26)	0.258 (1.37)	0.258 (1.37)
rtfp(-1)	0.087 (1.52)	0.208 (1.47)	0.133 (1.30)	0.137 (1.35)	-0.020 (-0.21)	-0.019 (-0.19)
asset(-1)	-0.043 (-3.32)***	-0.087 (-3.56)***	-0.001 (-0.04)	0.000 (0.01)	-0.059 (-2.34)**	-0.057 (-2.27)**
risrate(-1)	0.461 (5.28)***	0.268 (1.83)*	0.552 (3.36)***	0.561 (3.43)***	0.382 (2.18)**	0.381 (2.17)**
risrate(-2)	0.265 (2.98)***	0.239 (1.58)	0.393 (2.46)**	0.371 (2.31)**	-0.102 (-0.55)	-0.100 (-0.54)
ex(-1)	-0.007 (-0.03)	-0.400 (-1.41)	1.285 (3.10)***	1.160 (2.81)***	-0.112 (-0.16)	0.047 (0.07)
reg1(-1)		-0.311 (-2.48)**	-0.087 (-0.75)	-0.114 (-0.96)		
reg2(-1)					0.052 (0.60)	0.047 (0.56)
uncer1(-1)	-0.298 (-0.45)	-1.662 (-1.42)	2.105 (1.41)		-1.269 (-1.03)	
uncer2(-1)				4.910 (1.47)		-6.241 (-1.83)*
cons	-0.209 (-0.83)	1.413 (2.96)***	-1.494 (-3.09)***	-1.524 (-3.17)***	0.228 (0.48)	0.250 (0.53)
サンプル数	11183	3914	2980	2980	4289	4289
社数	582	489	548	548	534	534
Wald chi2	816	458	164	164	117	120
Log likelihood	-5437	-1971	-1555	-1555	-1812	-1811
Likelihood-ratio test of rho=0	22.3	52.1	29.2	27.1	40.0	38.6
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

被説明変数:CIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.028 (4.31)***	0.017 (1.89)*	0.044 (2.71)***	0.043 (2.69)***	0.046 (3.01)***	0.046 (3.00)***
cf(-1)	0.565 (5.88)***	0.754 (4.07)***	1.078 (4.78)***	1.077 (4.78)***	0.160 (1.10)	0.163 (1.12)
debt(-1)	-0.324 (-3.13)***	-0.193 (-1.22)	0.202 (0.96)	0.230 (1.08)	-0.940 (-4.33)***	-0.965 (-4.42)***
kabu(-1)	0.134 (1.23)	0.048 (0.28)	0.060 (0.28)	0.061 (0.29)	0.345 (1.61)	0.350 (1.64)
rtfp(-1)	0.035 (0.53)	0.125 (0.98)	-0.001 (-0.01)	0.002 (0.02)	-0.038 (-0.32)	-0.039 (-0.33)
asset(-1)	-0.049 (-3.51)***	-0.042 (-1.98)**	-0.021 (-0.77)	-0.015 (-0.56)	-0.084 (-2.82)***	-0.081 (-2.73)***
cisrate(-1)	0.441 (3.19)***	0.270 (1.44)	0.584 (2.28)**	0.600 (2.33)**	0.763 (2.13)**	0.748 (2.09)**
cisrate(-2)	0.191 (1.33)	0.215 (1.07)	0.155 (0.63)	0.170 (0.68)	0.039 (0.09)	0.072 (0.18)
ex(-1)	-0.554 (-2.20)**	-0.899 (-2.90)***	0.804 (1.53)	0.650 (1.24)	-0.434 (-0.50)	-0.261 (-0.30)
reg1(-1)		-0.098 (-0.94)	0.013 (0.11)	0.011 (0.09)		
reg2(-1)					-0.100 (-0.94)	-0.099 (-0.95)
uncer1(-1)	-0.430 (-0.54)	-1.948 (-1.64)	3.305 (1.89)*		-0.929 (-0.60)	
uncer2(-1)				1.882 (0.49)		-5.431 (-1.32)
cons	-0.520 (-1.92)*	-0.617 (-1.53)	-1.236 (-2.34)**	-1.306 (-2.48)**	0.070 (0.13)	0.070 (0.13)
サンプル数	11183	3914	2980	2980	4289	4289
社数	582	489	548	548	534	534
Wald chi2					79	81
Log likelihood	-3307	-1538	-808	-810	-931	-931
Likelihood-ratio test of rho=0					3.7	3.7
モデル	pooling	pooling	pooling	pooling	probit(re)	probit(re)

(備考) 素材産業は、繊維、紙・パルプ、窯業土石、化学、金属、金属製品。

表 8 は非製造業について同様の推計結果を見たものである。Tobin の Q、キャッシュ・フロー変数は、予想通りほとんどすべての推計で有意となっている。また、産業内の investment spike 比率（1 期ラグ項）についても、ほとんどの推計で正で有意となっているが、負債や大株主を通じたガバナンス変数（debt や kabu）や不確実性の変数では、有意となる推計は減っている。

以上の推計結果の頑健性を確かめるために、**investment spike** の基準を厳しくした上で推計を行ってみた。表 9 は全産業ベースの推計結果である。相対的に緩い基準の推計結果に比べて、相対的 TFP や不確実性の変数、ガバナンス変数などは有意な推計結果が少なくなるが、Tobin の Q、キャッシュ・フロー変数、産業内の **investment spike** 比率については、結果はほとんど変わらず、多くの推計について有意な係数となっている。製造業及び非製造業別の推計結果もほぼ同様である。

表9 推計結果(全産業 $\mu=0.3$, $\lambda=2.5$)

被説明変数:AIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.041 (15.02)***	0.035 (8.41)***	0.054 (9.09)***	0.054 (9.02)***	0.044 (7.82)***	0.043 (7.77)***
cf(-1)	0.359 (13.89)***	0.511 (9.24)***	0.375 (6.59)***	0.378 (6.60)***	0.300 (7.70)***	0.302 (7.75)***
debt(-1)	-0.101 (-1.62)	-0.344 (-3.56)***	0.349 (3.10)***	0.353 (3.13)***	-0.155 (-1.25)	-0.152 (-1.22)
kabu(-1)	0.149 (2.31)**	0.094 (0.92)	0.002 (0.02)	-0.008 (-0.07)	0.402 (3.07)***	0.404 (3.08)***
rtfp(-1)	0.114 (3.16)***	0.120 (1.34)	0.144 (2.16)**	0.139 (2.09)**	0.069 (1.24)	0.077 (1.40)
asset(-1)	-0.092 (-10.55)***	-0.077 (-5.93)***	-0.078 (-5.05)***	-0.076 (-4.89)***	-0.125 (-6.83)***	-0.124 (-6.78)***
aisrate(-1)	0.710 (7.73)***	0.586 (4.84)***	0.780 (4.36)***	0.791 (4.38)***	0.614 (2.28)**	0.612 (2.28)**
aisrate(-2)	0.303 (3.27)***	0.152 (1.21)	0.261 (1.51)	0.231 (1.32)	0.696 (2.68)***	0.696 (2.68)***
ex(-1)	-0.739 (-4.15)***	-1.114 (-4.57)***	-0.197 (-0.50)	-0.052 (-0.13)	-0.407 (-1.01)	-0.327 (-0.82)
reg1(-1)		-0.108 (-2.44)**	0.142 (2.79)***	0.148 (2.94)***		
reg2(-1)					0.045 (0.71)	0.022 (0.35)
uncer1(-1)	-0.524 (-1.55)	1.197 (2.28)**	-2.066 (-2.75)***		-1.438 (-2.21)**	
uncer2(-1)				-3.986 (-3.31)***		-1.019 (-1.16)
cons	-0.282 (-1.66)*	-0.042 (-0.17)	-0.596 (-2.00)**	-0.640 (-2.16)**	0.104 (0.30)	0.067 (0.19)
サンプル数	45390	14027	12299	12285	19064	19064
社数	2558	1879	2306	2306	2437	2437
Wald chi2	1731	549	400	397	332	329
Log likelihood	-9986	-4354	-2677	-2669	-2868	-2870
Likelihood-ratio test of rho=0	54.4	18.5	8.1	8.4	89.5	90.9
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

被説明変数:RIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.021 (8.17)***	0.021 (4.61)***	0.040 (6.94)***	0.040 (6.87)***	0.020 (4.20)***	0.019 (4.07)***
cf(-1)	0.265 (11.27)***	0.477 (7.71)***	0.220 (4.16)***	0.218 (4.11)***	0.216 (6.75)***	0.218 (6.81)***
debt(-1)	0.018 (0.31)	0.318 (2.84)	0.431 (4.11)	0.425 (4.05)	-0.165 (-1.81)*	-0.154 (-1.69)*
kabu(-1)	-0.052 (-0.84)	-0.237 (-1.86)*	-0.130 (-1.19)	-0.135 (-1.24)	0.013 (0.13)	0.024 (0.24)
rtfp(-1)	0.054 (1.71)*	0.149 (1.52)	0.063 (1.04)	0.062 (1.02)	0.022 (0.53)	0.035 (0.87)
asset(-1)	-0.049 (-5.86)***	-0.103 (-6.40)***	-0.031 (-2.17)**	-0.030 (-2.09)**	-0.068 (-5.28)***	-0.066 (-5.16)***
risrate(-1)	0.882 (13.94)***	0.967 (8.82)***	0.856 (7.48)***	0.856 (7.46)***	0.755 (5.93)***	0.782 (6.16)***
risrate(-2)	0.580 (9.09)***	0.448 (3.86)***	0.706 (6.60)***	0.719 (6.72)***	0.669 (5.17)***	0.684 (5.29)***
ex(-1)	-0.245 (-1.71)*	-0.621 (-2.75)***	0.321 (1.05)	0.308 (1.01)	0.053 (0.19)	0.126 (0.45)
reg1(-1)		-0.081 (-1.48)	0.175 (3.58)***	0.170 (3.50)***		
reg2(-1)					0.053 (1.15)	0.026 (0.57)
uncer1(-1)	-0.418 (-1.45)	1.377 (2.45)**	-0.532 (-0.85)		-1.571 (-3.42)***	
uncer2(-1)				-2.058 (-2.08)**		-0.487 (-0.80)
cons	-0.476 (-2.97)***	0.709 (2.34)**	-1.175 (-4.31)***	-1.157 (-4.29)***	-0.137 (-0.56)	-0.210 (-0.86)
サンプル数	45390	14027	12299	12285	19064	19064
社数	2558	1879	2306	2306	2437	2437
Wald chi2	2130	1036	491	488	342	333
Log likelihood	-16496	-5455	-4836	-4825	-5985	-5991
Likelihood-ratio test of rho=0	464.8	430.0	178.6	175.7	171.6	173.0
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

被説明変数:CIS

	1983-2006	1983-1991	1992-1997		1998-2006	
aq(-1)	0.031 (11.22)***	0.024 (5.74)***	0.046 (7.65)***	0.045 (7.53)***	0.033 (5.94)***	0.032 (5.87)***
cf(-1)	0.315 (12.35)***	0.442 (8.07)***	0.318 (5.51)***	0.318 (5.50)***	0.261 (6.96)***	0.263 (7.02)***
debt(-1)	0.078 (1.30)	0.050 (0.52)	0.440 (3.87)	0.440 (3.87)	-0.207 (-1.75)*	-0.202 (-1.70)*
kabu(-1)	0.012 (0.19)	-0.100 (-0.97)	-0.064 (-0.55)	-0.075 (-0.64)	0.219 (1.76)*	0.225 (1.80)*
rtfp(-1)	0.100 (2.93)***	0.083 (0.93)	0.114 (1.71)*	0.114 (1.70)*	0.069 (1.33)	0.076 (1.50)
asset(-1)	-0.085 (-10.36)***	-0.090 (-6.87)***	-0.061 (-3.92)***	-0.060 (-3.82)***	-0.109 (-6.36)***	-0.108 (-6.31)***
cisrate(-1)	0.874 (7.97)***	0.839 (5.53)***	0.914 (4.59)***	0.927 (4.62)***	0.542 (1.80)*	0.538 (1.79)*
cisrate(-2)	0.423 (3.66)***	0.414 (2.43)**	0.227 (1.16)	0.246 (1.26)	0.664 (2.25)**	0.671 (2.27)**
ex(-1)	-0.654 (-3.54)***	-1.081 (-4.15)***	-0.026 (-0.06)	0.043 (0.11)	-0.199 (-0.50)	-0.131 (-0.33)
reg1(-1)		-0.075 (-1.71)*	0.169 (3.29)***	0.172 (3.37)***		
reg2(-1)					0.046 (0.77)	0.026 (0.44)
uncer1(-1)	-0.234 (-0.69)	1.420 (2.60)***	-1.230 (-1.62)		-1.156 (-1.86)*	
uncer2(-1)				-2.593 (-2.19)**		-0.536 (-0.66)
cons	-0.326 (-2.02)**	-0.307 (-1.23)	-1.003 (-3.33)***	-1.020 (-3.42)***	-0.010 (-0.03)	-0.052 (-0.16)
サンプル数	45390	14027	12299	12285	19064	19064
社数	2558	1879	2306	2306	2437	2437
Wald chi2	1350	326	326	323	234	232
Log likelihood	-8509	-3486	-2397	-2389	-2642	-2644
Likelihood-ratio test of rho=0	145.3	2.9	2.9	2.9	23.8	24.2
モデル	probit(re)	pooling	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

以上の推計結果を総合すると次のようにまとめることができる。investment spike を起こす要因としては、Tobin の Q の他、キャッシュ・フローや産業内の investment spike 比率の要因が強く働いている。これは、手持ちの資金が豊富なほど大規模な投資を行いやすいこと、他企業が大型投資を行っているかどうか、自身の大型投資の誘引になっていることを示している。不確実性や相対的 TFP も予想通りの符号条件を示しているが、investment spike の基準を強めると有意性を失う。

4. 大型投資と企業パフォーマンス

それでは、こうした大型投資を行った企業とそうでない企業とでは、その後のパフォーマンスに差が生じるのだろうか。徳井・乾・落合（2008a）及び徳井・乾・落合（2008b）は、investment spike が生じた時期からの経過年数をダミー変数として生産関数の中にいれ、大型投資から時間が経過するにつれて資本の質が劣化し、生産性に負の影響を与えることを示している。本稿では、彼らの論文とは異なり、investment spike に見られる大型投資によって、大型投資を実施していない企業に比べて企業のパフォーマンスが改善したかどうかを検証する。

我々は、大型投資を行った企業とそうでない企業のパフォーマンスを比較するため、Propensity Score Matching（以下 PSM と呼ぶ）という手法を用いる。PSM の具体的な手法を以下の通りである。まず前節で行った probit 推計の結果を利用して大型投資を実施する確率を求める。この確率は企業の属性に依存するため、大型投資を実施しない企業についても求めることができる。ここで同じような企業属性を持ちながら、大型投資を実施した企業を treatment group、大型投資を実施しなかった企業を control group と呼ぶ。このような手続きを経た上で、treatment group と control group について、売上高、生産性、利益率、雇用量などについて、両グループ間に差が見られるかどうかを Difference in Difference（以下 DID と呼ぶ）の手法を用いて推計する、DID では、企業の固定効果を除去するために、以下のような式を推計することになる。¹¹

$$z_{f,t+1} - z_{f,t-1} = \beta_1 + \beta_2 y_{f,t} + \varepsilon_{t+1} - \varepsilon_{t-1} \quad (4)$$

(4) 式で z_f は、企業のパフォーマンスを示す変数で、本稿では、実質売上高 (SALES)、期末従業員数 (L)、労働生産性 (Y/L)、TFP、総資産利益率 (ROA1、ROA2)、純資産利益率 (ROE1、ROE2) をとっている。¹² y_f は、大型投資を行った否かのダミー変数である。推計期間中に同一企業が何度も大型投資を行う可能性があるため、我々は、最初に大

¹¹ Propensity Score Matching の手法については、Wooldridge (2002) 第 18 章を参照されたい。またこの手法を海外直接投資に応用している例として、乾・戸堂・Hijzen (2008) がある。

¹² 以上の変数の作成方法は、補論 1 を参照。

型投資を実施した時に焦点を当て、ダミー変数は、最初に大型投資を実施した場合は1、そうでない場合は0をとる変数とした。また、最初の大型投資があったt期は、企業によってその年が異なるため、マクロ的なショックの相違を考慮して、タイム・ダミーを説明変数に加えた。

大型投資が何度も生じることを極力回避するため、**investment spike**の基準の中で最も厳しいCIS基準を用いて、大型投資を行った企業とそうでない企業のマッチングを行った。表10は、1983年から2006年の間に大型投資を実施した企業と実施していない企業の属性について、マッチング前とマッチング後を比較したものである。これを見ると、前節でみたように、大型投資を決定する上で有意な要因となったTobinのQ、キャッシュ・フロー比率、相対的TFP、業界内における**investment spike**の比率などについて、大型投資を実施した企業と実施していない企業との間に有意な差が見られるが、マッチング後は、両者の間の格差は大きく縮まっている。

表 10 マッチングの結果(CIS の確率による)

全産業

	PSMによるマッチング前の差異			PSMによるマッチング後の差異		
	(A)	(B)	t-value	(A)	(B)	t-value
	大型投資を実施した企業の平均値	大型投資をしていない企業の平均値		大型投資を実施した企業の平均値 (treatment group)	大型投資をしていない企業の平均値 (control group)	
aq(-1)	3.158	1.661	19.16	3.032	3.096	-0.45
cf(-1)	0.396	0.215	16.25	0.302	0.307	-0.35
debt(-1)	0.185	0.201	-3.82	0.191	0.176	2.62
kabu(-1)	0.318	0.306	3.08	0.314	0.315	0.17
rtfp(-1)	0.019	-0.012	4.19	0.007	0.032	-2.77
asset(-1)	17.411	17.689	-8.95	17.468	17.580	-2.46
cisrate(-1)	0.159	0.113	16.25	0.154	0.174	-4.00
cisrate(-2)	0.135	0.114	7.04	0.133	0.156	-4.95
ex(-1)	-0.007	0.002	-3.56	-0.008	-0.007	-0.21
uncer(-1)	0.041	0.042	-2.03	0.041	0.040	1.66

製造業

	PSMによるマッチング前の差異			PSMによるマッチング後の差異		
	(A)	(B)	t-value	(A)	(B)	t-value
	大型投資を実施した企業の平均値	大型投資をしていない企業の平均値		大型投資を実施した企業の平均値 (treatment group)	大型投資をしていない企業の平均値 (control group)	
aq(-1)	3.074	1.621	17.08	2.961	3.126	-1.03
cf(-1)	0.274	0.166	13.19	0.248	0.247	0.03
debt(-1)	0.172	0.189	-3.35	0.177	0.158	2.71
kabu(-1)	0.313	0.301	2.36	0.311	0.299	1.53
rtfp(-1)	-0.029	-0.066	3.70	-0.031	-0.041	0.89
asset(-1)	17.316	17.592	-6.96	17.355	17.505	-2.68
cisrate(-1)	0.153	0.102	13.25	0.151	0.172	-2.99
cisrate(-2)	0.122	0.104	4.69	0.122	0.135	-2.05
ex(-1)	-0.001	0.003	-1.05	-0.001	-0.002	0.17
uncer(-1)	0.045	0.049	-3.47	0.046	0.046	-0.54

非製造業

	PSMによるマッチング前の差異			PSMによるマッチング後の差異		
	(A)	(B)	t-value	(A)	(B)	t-value
	大型投資を実施した企業の平均値	大型投資をしていない企業の平均値		大型投資を実施した企業の平均値 (treatment group)	大型投資をしていない企業の平均値 (control group)	
aq(-1)	3.283	1.726	10.42	3.144	3.038	0.40
cf(-1)	0.565	0.293	11.15	0.387	0.364	0.69
debt(-1)	0.204	0.220	-2.33	0.214	0.225	-1.05
kabu(-1)	0.325	0.314	1.84	0.321	0.317	0.42
rtfp(-1)	0.085	0.073	1.26	0.067	0.068	-0.07
asset(-1)	17.542	17.841	-6.02	17.647	17.745	-1.32
cisrate(-1)	0.167	0.129	9.19	0.158	0.180	-2.96
cisrate(-2)	0.155	0.131	5.20	0.149	0.170	-2.83
ex(-1)	-0.016	0.001	-4.52	-0.019	-0.023	0.61
uncer(-1)	0.035	0.032	3.36	0.034	0.033	0.99

- (備考) 1. 大型投資を実施した企業とは、1983-2006 年にはじめて investment spike を行ったサンプルのこと。
 大型投資をしていない企業とは、1983-2006 年に investment spike を行っていないサンプル。
 2. t-value は、(A)=(B)の t 検定による t 値。

こうしてマッチングを行った企業について、(4) 式を推計した結果が表 11 である。表 11 では、大型投資を実施した時期から 3 年後までの企業パフォーマンスを調べている。2 年後、3 年後は、(4) 式の被説明変数の $Z_{it+1}-Z_{it-1}$ を、それぞれ、 $Z_{it+2}-Z_{it-1}$ 、 $Z_{it+3}-Z_{it-1}$ に置き換えて推計したものである。初期の時点が t 期ではなく、 $t-1$ 期としたのは、 t 期に実施された大型投資の影響が、特に、TFP や資産利益率などに強く表れる可能性があるためである。また 3 年後までの推計を行ったのは、徳井・乾・落合 (2008a) で、機械投資の場合、investment spike が生じた時期から 3 年以上たつと設備の劣化から生産性に対して負の影響が出始めるためである。¹³

表 11 を見ると、全産業では大型投資を実施すると売上高や雇用量に有意な差が生じることがわかる。このため大型投資は、基本的に能力増強投資であると見られる。また生産性指標でみると労働生産性に関しては 1 年目にのみ有意な差が見られる。これは大型投資が本格稼働して雇用を増加させるようになると労働生産性の面で差がつかなくなるからかもしれない。一方 TFP に関しては、2 年目以降大型投資を実施した企業が、そうでない企業の TFP を有意に下回っている。一方利益率の指標については、税引後利益を総資産の期首期末平均で割った指標 (ROA1) や税引後利益を純資産の期首期末平均で割った指標

(ROE1) に関しては符号がマイナスとなっている。ただこれは、大型投資直後は多額の償却費負担が生じるため、税引後でみた利益率については、むしろ大型投資を行った企業の方が悪化するためであると考えられる。このため、税引後利益に当期の償却額を加え、それを総資産で割った総資産償却前利益率 (ROA2) でみたところ、大型投資を行った企業が、そうでない企業を利益率で有意に上回るようになる。この点は、純資産償却前利益率 (ROE2) でみても同じである。

この分析を製造業、非製造業で見ても大きな傾向に変化はなく、大型投資をした企業が生産、雇用面においてそうでない企業を上回っている。また利益率の面で見ても、大型投資をした企業がそうでない企業を上回る傾向が見られる。ただ生産性の面では、製造業では、大型投資をした企業では、労働生産性が 2 期にわたって、そうでない企業を有意に上回り、TFP についても 1 期目は有意な差が生じている。しかし非製造業では生産性の面でこうした差は確認できない。

¹³ 同様に、推計期間の直前 3 年間に行われた大型投資の影響が、推計期間中に残る可能性があるため、推計期間の直前 3 年間に大型投資が行われた企業は、その大型投資から 3 年以上経過した後の大型投資を、最初の大型投資とみなすこととした。

表 11 DID の推計結果(t-1 期との比較)

全産業 (推計期間: 1983-2006)

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後
SALES	0.0642 (8.43)***	0.0639 (6.95)***	0.0570 (5.37)***
L	0.0471 (6.74)***	0.0533 (7.22)***	0.0555 (5.90)***
Y/L	0.0344 (2.12)**	0.0248 (1.34)	0.0120 (0.56)
TFP	0.0022 (0.97)	-0.0041 (-1.69)*	-0.0055 (-2.23)**
ROA1	-0.0023 (-2.39)**	-0.0034 (-3.03)***	-0.0034 (-2.88)***
ROE1	-0.0031 (-0.86)	-0.0036 (-0.96)	-0.0076 (-1.91)*
ROA2	0.0030 (2.96)***	0.0017 (1.49)	0.0013 (1.07)
ROE2	0.0141 (3.50)***	0.0137 (3.17)***	0.0091 (1.94)*

製造業 (推計期間: 1983-2006)

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後
SALES	0.0592 (6.70)***	0.0538 (5.06)***	0.0489 (3.94)***
L	0.0445 (6.94)***	0.0494 (6.20)***	0.0502 (4.82)***
Y/L	0.0515 (3.29)***	0.0588 (3.05)***	0.0186 (0.83)
TFP	0.0074 (2.40)**	-0.0012 (-0.36)	-0.0034 (-1.04)
ROA1	-0.0009 (-0.66)	-0.0017 (-1.14)	-0.0015 (-0.95)
ROE1	-0.0034 (-0.71)	-0.0074 (-1.43)	-0.0065 (-1.20)
ROA2	0.0055 (3.94)***	0.0034 (2.09)**	0.0038 (2.25)**
ROE2	0.0170 (3.10)***	0.0099 (1.71)*	0.0116 (1.86)*

非製造業 (推計期間: 1983-2006)

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後
SALES	0.0595 (5.01)***	0.0698 (4.69)***	0.0774 (4.23)***
L	0.0495 (4.21)***	0.0600 (4.38)***	0.0791 (4.48)***
Y/L	0.0177 (0.65)	0.0138 (0.43)	0.0396 (1.12)
TFP	0.0039 (1.24)	-0.0005 (-0.18)	-0.0015 (-0.46)
ROA1	-0.0021 (-1.46)	-0.0012 (-0.76)	-0.0013 (-0.81)
ROE1	-0.0023 (-0.41)	0.0007 (0.12)	0.0021 (0.34)
ROA2	0.0024 (1.57)	0.0027 (1.70)*	0.0025 (1.41)
ROE2	0.0125 (2.08)**	0.0123 (1.87)*	0.0160 (2.15)**

- (備考) 1. 大型投資を行ったか否かのダミー変数のパラメータ β_2 を表にしたもの。() 内は t 値。
 その他の説明変数の計数値は省略。
 2. () 内の数値は t 値。*、**、***はそれぞれ、10%、5%、1%の水準で統計的に有意であることを示す。
 3. 表 12 も同様.

以上の推計については、最初に大型投資を行った企業のケースとそうでないケースを比較しているため、どうしても日本経済が好調であった 1980 年代の大型投資のケースを取り扱う傾向が強くなる。このため、前節の推計のように景気循環に応じて期間分割を行い、その期間内で最初に大型投資を行ったケースとそうでないケースについて比較を行った。その結果が表 12 にまとめられている。

表 12 期間分割した推計結果(全産業、t-1 期との比較)

推計期間：1983-1991

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後
SALES	0.0406 (5.14) ^{***}	0.0388 (3.84) ^{***}	0.0307 (2.58) ^{***}
L	0.0414 (6.78) ^{***}	0.0411 (5.23) ^{***}	0.0403 (4.23) ^{***}
Y/L	0.0118 (0.58)	0.0138 (0.58)	0.0025 (0.09)
TFP	0.0015 (0.53)	-0.0014 (-0.50)	-0.0056 (-1.98) ^{**}
ROA1	-0.0029 (-2.60) ^{***}	-0.0041 (-3.35) ^{***}	-0.0031 (-2.38) ^{**}
ROE1	-0.0117 (-2.70) ^{***}	-0.0149 (-3.21) ^{***}	-0.0105 (-2.29) ^{**}
ROA2	0.0017 (1.51)	-0.0002 (-0.13)	0.0005 (0.34)
ROE2	0.0056 (1.15)	0.0031 (0.61)	0.0052 (0.97)

推計期間：1992-1997

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後
SALES	0.0216 (3.39) ^{***}	0.027 (2.87) ^{***}	0.039 (3.34) ^{***}
L	0.0088 (1.87) [*]	0.021 (2.63) ^{***}	0.024 (2.21) ^{**}
Y/L	0.0095 (0.81)	0.006 (0.41)	0.008 (0.47)
TFP	0.0149 (4.48) ^{***}	0.005 (1.37)	0.007 (1.71) [*]
ROA1	-0.0010 (-0.74)	-0.001 (-0.81)	-0.001 (-0.58)
ROE1	0.0021 (0.44)	0.004 (0.69)	-0.002 (-0.34)
ROA2	0.0029 (2.15) ^{**}	0.002 (1.38)	0.002 (0.84)
ROE2	0.0112 (1.83) [*]	0.014 (2.04) ^{**}	0.003 (0.35)

推計期間：1998-2006

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後
SALES	0.1189 (6.28) ^{***}	0.1003 (4.64) ^{***}	0.0996 (3.84) ^{***}
L	0.0966 (4.86) ^{***}	0.1227 (5.13) ^{***}	0.1367 (4.10) ^{***}
Y/L	0.0272 (0.99)	-0.0601 (-1.60)	-0.0601 (-1.33)
TFP	0.0100 (2.32) ^{**}	-0.0030 (-0.70)	0.0024 (0.52)
ROA1	-0.0014 (-0.67)	0.0002 (0.09)	0.0001 (0.04)
ROE1	-0.0034 (-0.53)	-0.0020 (-0.28)	0.0067 (0.92)
ROA2	0.0041 (1.94) [*]	0.0062 (2.53) ^{**}	0.0053 (2.07) ^{**}
ROE2	0.0051 (0.76)	0.0160 (2.13) ^{**}	0.0144 (1.81) [*]

表 12 をみると、まずバブル期を含む 1980 年代では、大型投資を行うと売上高や雇用について差が生じるが、収益面では差が生じなかったことが確認できる。これは 80 年代の大型投資が、従来型の設備を拡大する典型的な能力増強投資であったことを示している。し

かし、1992年から97年までの期間では、売上高や雇用だけでなく、TFPについても有意な差が見られるようになる。利益率に関しては、償却額を利益額に戻して計算した償却前利益率は、ほぼ有意に大型投資を実施した企業が実施しない企業を上回るという結果を得ている。金融危機後の1998年から最近期までの推計についても、ほぼ同様の結果が確認できる。したがって、バブル崩壊以降の企業の大型投資は、単に生産や雇用を増加させるだけでなく、収益率や生産性の向上にも配慮したものになっていると言えよう。

以上の結果を要約すると、いずれの場合についても大型投資を行った企業は、そうでない企業に比べ売上高や雇用量が上昇する効果が確認できる。時期別にみると、1980年代については、大型投資を行うと売上高や雇用が増加するだけだが、バブル崩壊以降は、この2つの効果に加えて、TFPや償却額を戻した後の償却前利益率も向上するような大型投資が行われている。

5. 結果の要約と今後の課題

従来の設備投資に関する研究は、投資の内容を問わず、金額的な多寡を説明する議論に焦点をあててきた。しかし、経常的な維持更新投資と社運を賭けた大規模な投資とでは、投資の質もまたその効果も異なってくると考えられる。本稿では、理論面で不確実性と投資に伴う固定費用を前提として導出される *investment spike* を大型投資と捉え、TobinのQや不確実性以外に技術的なショックや「横並び」行動も含めた大型投資の決定要因を調べるとともに、大型投資を実施した企業とそうでない企業との間で、その後のパフォーマンスにどのような差が生じるのかを実証的に検討した。

まず、*investment spike* が設備投資全体にどれだけの影響力を有するかを調べたところ、社数ベースで10%から20%程度、金額ベースで見ると25%程度が、*investment spike* による投資である。Gourio and Kashyap (2007)にしたがって、サンプル全体の投資比率を *investment spike* による投資比率とそうでない投資の比率に分解すると、最近期を除いて *investment spike* による投資が、全体の投資変動を形作ってきたことがわかる。またその *investment spike* による投資比率の変動は、*investment spike* 自体の規模が変動して生じたというよりも、大型投資を行う企業の割合が変動して起きていることがわかる。このように *investment spike* は全体の投資行動を見る上でも無視できない割合になっていることが確認できる。

次に *probit* 推計を使って調べた大型投資の要因としては、標準的な投資理論で決定要因となる TobinのQの他、キャッシュ・フローや「横並び」を表す産業内での大型投資の比率が有意となっている。「横並び」要因が、大型投資の有力な要因となっていることは、*investment spike* による投資比率の変動が、大型投資を行う企業の割合の変動に起因しているという結果と整合的である。

この推計結果を利用して、**Propensity Score Matching** の手法にしたがって、大型投資を実施した企業とそうでない企業について、その後の企業パフォーマンスを比較する推計を行った。その結果、大型投資を行った企業については、そうでない企業よりも、全般的に売上高や雇用の面で上回っていることが確認された。1980年代までは、大型投資は上記の2つの効果しかもたらさない典型的な能力増強投資であったが、バブル崩壊後は、売上高や雇用に対する効果に加えて生産性や償却額を戻した後の償却前利益率の面でも向上効果が見られようになった。

以上の結果に基づく政策的インプリケーションとしては、次のようなことが考えられるだろう。1980年代前までの大型投資は能力増強投資が主で、「横並び」効果もあって、全体の投資変動の形成に影響を与えてきた。しかしながらバブル崩壊後は、売上高や雇用の増加効果だけでなく、生産性や利益率の向上も視野に入れた大型投資へと変質してきた。このような投資の「質」の変化は歓迎すべきことだが、一方では大型投資の選別をもたらし、設備投資循環への影響が薄れる効果ももたらしている。ただ需要面から設備投資の盛り上がりを期待するとすれば、従来型の技術を踏襲した更新投資よりは、新たな分野への進出や新たな製造技術、ビジネスモデルを体化した大型投資の活性化に依存することになるだろう。Fukao et, al. (2009)が指摘するように、日本は、先進国やアジアの新興国と比べてもIT化などの新しい技術の導入が進んでいるとは言えない。政策的にも、こうした新しい技術の導入による生産性や利益率の向上を目指した「質」の高い大型投資を支援する余地はあると言えよう。

最後に、我々の論文の今後の拡張について述べておきたい。第1は、海外での大型投資も含めた分析である。グローバル化の進展によって、企業は国内の大規模な投資に代えて海外への進出を選択している可能性がある。この場合でも売上高や利益率の向上を図ることができるため、国内の大型投資を行った企業とそうでない企業との比較では十分な違いを見出すことができなくなっている。今後は国内で大規模な投資を行った企業と海外で大規模な投資を行った企業との比較や、両者と国内、海外ともに大規模な投資を実施していない企業との比較が必要になるだろう。

第2は、有形資産投資以外の投資の役割である。1990年代後半から設備投資の多くの部分をIT投資が占めるようになり、この投資が生産性向上に及ぼす影響が議論されている。¹⁴しかし最近では単に物的なIT機器を装備するだけでは不十分で、それとともに大型投資の戦略に見合った組織の改編や人材の育成など無形の投資を行わなければ、生産性の向上につながらないとされている。¹⁵我々の分析も単に大型の物的投資を行ったか否かという比較だけではなく、付随的に無形資産投資を行った企業を **treatment group** とし、そうでない企業とパフォーマンスの比較を行う方向で拡張ができる。

¹⁴ JIP データベースによれば最近のIT投資の全体の投資に占める割合は、約20%である。またIT投資が生産性に与える影響については、篠崎(1999)、元橋(2005)、宮川(2006)を参照されたい。

¹⁵ こうした無形資産投資の議論については、Brynjolfsson, hit, and Yang(2002)、Basu, Fernald, Oulton, and Srinivasan(2003)、金・宮川(2008)などを参照されたい。

第3は、研究開発投資への応用である。研究開発も経常的な支出と新分野へ進出するための大規模な支出では性格や企業パフォーマンスへの影響が異なると考えられる。従来は、研究開発費の金銭的な効率性や生産性向上効果が分析されていたが、本稿の分析と同様に、研究開発支出の質的な違いを考慮して、企業パフォーマンスへ与える影響を検証することが可能であろう。

以上の拡張可能性に関してはデータの制約が大きいですが、そうした制約が克服されれば、タイプの異なる様々な投資が企業パフォーマンスに与える影響を考察することが期待できる。

補論1 推計用データの作成方法

1. 実質資本ストック (K)

Hayashi and Inoue (1991) にならい、資産別に資本ストックのデータを作成した。基本的な手法は、1977年度をベンチマークとした恒久棚卸法 (Perpetual Inventory Method) である。各企業別に、①非住宅建物、②構築物、③機械装置、④船舶・車両・運搬設備、⑤工具器具備品、⑥その他有形固定資産の6種類の資産別の実質設備投資の系列をそれぞれ作成し、以下の算式に従って資産別の実質資本ストックを作成した。

$$K_{i,t} = (1 - \delta)K_{i,t-1} + I_{i,t}$$

($K_{i,t}$: i 企業の t 期の実質資本ストック, $I_{i,t}$: i 企業の t 期の実質設備投資, δ : 償却率)

資産別の実質資本ストックを企業ごとに合計することで、企業別の実質資本ストックの系列が作成される。以下では、作成過程でのいくつかの論点について付言しておく。

a) 名目設備投資

名目設備投資は、当該決算期中の有形固定資産取得額から、除却や売却による有形固定資産の減少を控除したものとする。除却や売却による有形固定資産の減少分については、Hayashi and Inoue (1991) では再調達価格での売却が仮定されたが、本稿では簿価のままとした。

b) 資産別資本財価格

名目設備投資の実質化には、日本銀行「国内企業物価指数」の中から以下の物価指数を用いた。①非住宅建物と②構築物には「建設用材料価格」、④船舶・車両・運搬設備には「輸送用機器価格」、⑥その他有形固定資産には「工業製品価格」を採用した。③機械装置と⑤工具器具備品については、機械等の種類によって価格の変動が大きく相違するため、総務庁「固定資本マトリックス」を用いて産業別に機械や工具の種類別のウェイトを算出し、これに対応する国内企業物価指数を加重平均し、産業別の価格指数を作成した。

c) ベンチマーク

ベンチマークは1977年度末とし、1977年度以降に新規上場した企業に関しては、サンプルが加わった時点をベンチマークとした。ベンチマーク時点の時価の資本ストックは、簿価ベースのストックに別途作成した時価簿価倍率をかけて算出した。時価簿価倍率は、1970年の国富調査をベースとし、以降はJIPデータを用いて産業別に各年度の時価簿価比率を作成した。

d) 償却率

Hayashi and Inoue (1991) が、Hulten and Wykoff (1979,1981) を利用して作成した数値を採用した。具体的には、①非住宅建物には4.7%、②構築物には5.64%、③

機械装置には 9.489%、④船舶・車両・運搬設備には 14.7%、⑤工具器具備品と⑥その他有形固定資産には 8.838%を用いた。

2. Tobin の Q (aq)

以下の算式に従って、企業別に Tobin の Q の系列を作成した。

$$aq = \frac{LB^m + V^m - LAND^m - OTHER^m}{pK}$$

(LB^m : 純負債の市場価値、 V^m : 企業の市場価値、 $LAND^m$: 土地の市場価値、

$OTHER^m$: 在庫・その他資産の市場価値、 p : 設備投資デフレーター、 K : 実質資本ストック)

V^m (企業の市場価値) は、期中最高株価と最低株価の平均に、発行済株式総数をかけて算出した。 LB^m (純負債の市場価値) と $OTHER^m$ (在庫・その他資産の市場価値) に関しては、簿価をそのまま時価として使用した。

$LAND^m$ (土地の市場価値) は、1977 年度末をベンチマークとした恒久棚卸法を用い、以下の算式に従い、時価ベースの土地ストックを作成した。資本ストックと同様に、1977 年度以降に新規上場した企業に関しては、サンプルが加わった時点の簿価をベンチマークとした。

$$LAND_t^m = LAND_{t-1}^m \times \text{地価上昇率} + \text{土地増加分}$$

ベンチマーク時点の時価の土地は、簿価ベースの土地に別途作成した時価簿価倍率をかけて算出した。時価簿価倍率は、法人企業統計と国民経済計算から算出し、以降は法人企業統計と六大都市市街地指数 (日本不動産研究所) を用いて作成した。

3. キャッシュフロー対資本ストック比率 (cf)

税引後当期純損益に減価償却費を加えたものを名目キャッシュフローとし、これを各企業の属する業種の産出デフレーターで実質化し、実質資本ストックで割って算出した。

4. 借入残高対総資産比率 (debt)

短期借入と長期借入の合計を、総資産で割って算出した。

5. 3 大株主持ち株比率 (kabu)

3 大株主の保有株式数合計を、発行済株式数で割って算出した。

6. 相対的 TFP (rtfp)、TFP、労働生産性 (Y/L)

相対的 TFP (rtfp) は、Good, Nadiri and Sickles (1997) や、Inui, Kawakami, and Miyagawa (2008) を参考に、ある産業に属する企業 f の t 期における相対的 TFP を

以下のように算出した。

$$\begin{aligned} \ln rtfp_f(t) &= (\ln Q_f(t) - \overline{\ln Q(t)}) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 (v_{i,f}(t) + \overline{v_i(t)}) (\ln J_{i,f}(t) - \overline{\ln J_i(t)}) \\ &+ \sum_{s=1}^t (\overline{\ln Q(s)} - \overline{\ln Q(s-1)}) - \frac{1}{2} \sum_{s=1}^t \sum_{i=1}^3 (\overline{v_i(s)} + \overline{v_i(s-1)}) (\overline{\ln J_i(s)} - \overline{\ln J_i(s-1)}) \end{aligned}$$

Q は実質アウトプットであり、売上高を産業別産出デフレーターで実質化したものである。 J は生産要素を表し、労働、資本、中間投入の3種類を考える。労働は、従業員数に産業別労働時間（毎月勤労統計調査）をかけたもの、資本は実質資本ストックとし、中間投入は以下のように定義した。

(売上原価 + 販売管理費 - 人件費 - 減価償却費) / 産業別中間投入デフレーター

v はコストシェアを表す。労働、資本、中間投入のそれぞれのコストを算出し、総コストで割って求めた。労働費用は各企業の人件費の合計である。資本の費用は、実質資本ストックに以下の算式で別途算出した資本コストをかけて求めた。

$$\text{資本コスト} = \frac{p(1-\tau Z)}{1-\tau} \left(r + \delta - \frac{\Delta p}{p} \right) \quad Z = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1-\delta)^{t-1} \delta}{(1+r)^t} = \frac{\delta}{r+\delta}$$

(p : 設備投資デフレーター、 τ : 実効税率、 Z : 1単位の設備投資に対する将来の償却の割引現在価値、 r : 貸出約定平均金利（長期）、 δ : 固定資本減耗率)

TFP は、

$$\ln tfp = \ln Q_f - \sum_{i=1}^3 v_{i,f} \ln Q_{i,f}$$

により算出した。

労働生産性 (Y/L) は、実質アウトプットから実質中間投入を控除したものを、期末従業員数で割って算出した。

7. 産業内の investment spike 発生比率 (aisrate, risrate, cisrate)

同一産業内の他社のうち investment spike を行った企業の割合を、産業ごとに算出した。

8. 産業別実質為替レート変化率 (ex)

産業別に、以下の算式に従い実質為替レートを算出した。

$$(R_1/R_0) \times (P_0/P_1)$$

(R_1 : 為替レート、 R_0 : 基準時点 (2000年) の為替レート、 P_0 : 米国の産業別 GDP デフレーター、 P_1 : 日本の産業別 GDP デフレーター)

9. 産業別規制指標 (reg)

産業別規制指標には、JIP2006の産業別規制データ (reg1) と、内閣府 (2006) の規制指標値 (reg2) を採用した。reg1は0~1の値をとり、1に近いほど規制が強い。reg2は1995年を基準とした指数であり、規制水準が強化される上昇する。両者の主な相違は、reg1はそれぞれの規制が同じインパクトとして扱われているのに対して、reg2はそれぞれの規制の強弱について考慮している点である。reg1は1970~2002年、reg2は1995~2005年のデータが存在するため、推計期間に応じて両者を使い分けた。

10. 産業別の不確実性 (uncer)

以下の2種類の不確実性指標を用いた。一つは、産業別実質産出額 (JIPデータ) の伸び率の過去3年間の標準偏差 (uncer1) であり、もう一つは、製造業には鉱工業生産指数、非製造業には第三次産業活動指数を用いて、過去12四半期の標準偏差 (uncer2) を算出したものである。第三次産業活動指数は1988年以降しかデータが存在しないため、推計期間に応じて両者を使い分けた。

11. 総資産利益率 (ROA1、ROA2)

ROA1は、税引後利益を期首期末平均総資産で割って算出した。ROA2は、税引後利益と減価償却費の和を期首期末平均総資産で割って算出した。

12. 純資産利益率 (ROE1、ROE2)

ROE1は、税引後利益を期首期末平均総資産で割って算出した。ROE2は、税引後利益と減価償却費の和を期首期末平均総資産で割って算出した。

補論2 JIP産業分類とDBJ産業分類の対応表

JIP産業分類		DBJ産業分類			
JIP2006 産業番号	JIP業種名	DBJコード	小・細分類名	DBJコード	小・細分類名
3	畜産・養蚕業	111	畜産加工食品		
5	林業	10199	その他農業		
6	漁業	10511	漁業		
7	鉱業	20111	金属鉱業	20121	石炭重炭鉱業
		20141	石炭石採掘	20149	その他非金属鉱業
9	水産食料品	191	水産加工食品		
10	精穀・製粉	121	精穀・製粉		
11	その他の食料品	131	製糖	141	食用油
		193	パン菓子	199	その他(食品)
12	飼料・有機質肥料	122	飼料		192 農産加工食品
13	飲料	151	ビール・酒類		
15	繊維製品	322	綿紡績	331	毛その他紡績
		351	染色整理	391	製糸
		393	リヤス	394	網・網
		396	縫製	399	その他(繊維品)
		511	製材	512	合板
16	製材・木製品	511	製材		519 其他木製品
17	家具・装備品	9131	木製家具		
18	パルプ・紙・板紙・加工紙	711	パルプ・製紙		
19	紙加工品	712	紙製品・紙製容器	719	その他紙・パルプ
20	印刷・製版・製本	921	出版	931	印刷
21	皮革・皮革製品・毛皮	9121	皮革製品		999 其他出版印刷
22	ゴム製品	1511	タイヤ・チューブ	1599	その他ゴム製品
23	化学肥料	1119	その他化学肥料		
24	無機化学基礎製品	1121	ソーダ工業	1122	圧縮ガス・液体ガス
25	有機化学基礎製品	1141	石油化学		1129 其他無機
26	有機化学製品	1131	合成樹脂	1132	合成ゴム
		1152	塗料		1139 其他有機
27	化学繊維	312	合成繊維	321	化合織紡績
28	化学最終製品	1151	油脂、石けん	1159	その他油脂、石けん
		1199	その他(化学工業)		1191 農業
29	医薬品	1161	医薬品		
30	石油製品	1311	石油精製		
31	石炭製品	9151	石炭製品		
32	ガラス・ガラス製品	1721	ガラス		
33	セメント・セメント製品	1711	セメント	1712	セメント2次製品
34	陶磁器	1791	陶磁器		
35	その他の窯業・土石製品	1792	耐火物	1793	炭素・黒鉛
		1911	普通鋼		1799 其他(窯業土石)
36	鉄鉄・粗鋼	1993	フェニクス		
37	その他の鉄鋼	1921	特殊鋼	1991	鉄素形材
38	非鉄金属製錬・精製	2111	銅・鉛・亜鉛製錬	2112	アルミ製錬
39	非鉄金属加工製品	2121	アルミ圧延	2122	銅・鉛等圧延
		2191	ダイカスト	2199	その他(非鉄金属加工)
40	建設・建築用金属製品	2314	建設用金属製品		
41	その他の金属製品	2311	めっき板等製品	2312	一般金物
		2315	ボルト・ナット・ねじ	2316	打抜きプレス加工
42	一般産業機械	2511	ボイラ・原動機	2523	機械工具
43	特殊産業機械	2521	金属工作機械	2522	金属加工機械
		2531	繊維機械	2532	農業機械
		2534	化学機械	2536	特殊産業用機械
44	その他の一般機械	2541	一般機械部品		
45	重務用・サービス用機器	2535	事務民生用機械		
46	重電機器	2711	電力用機器	2719	其他産業用電機器具
47	民生用電子・電気機器	2741	民生用電気機器	2743	ラジオ・テレビ受信機
48	電子計算機・同付属品	2721	電子計算機	2729	其他産業用電子応用装置
49	通信機器	2731	通信機器	2732	交通信号保安装置
50	電子応用装置・電気計測器	2712	電気計測器		2739 其他産業用通信機器
51	半導体素子・集積回路	2791	半導体素子	2792	集積回路
52	電子部品	2799	その他(電気機械器具)		
53	その他の電気機器	2742	電球照明器具		
54	自動車	2911	四輪車	2912	二輪車
55	自動車部品・同付属品	2914	部品	2915	車体
56	その他の輸送用機械	2921	鉄道車輛・同部品	2931	船舶製造修理
		2941	航空機製造	2942	航空機用原動機他
57	精密機械	3111	計測器試験機	3112	医療用機器
		3114	時計・同部品	3119	其他精密機械器具
58	プラスチック製品	9111	プラスチック製品		
59	その他の製造工業製品	9132	金属製家具	9139	其他家具装備品
		9161	武器	9199	其他(製造業)
60	建築業	39199	其他(建設)		
61	土木業	30111	土木建築	30311	浚渫
62	電気業	80111	電力	80199	其他電気業
63	ガス・熱供給業	80311	都市ガス	80321	プロパンガス供給
67	卸売業	40111	総合商社・各種商品卸売	40121	繊維品卸売
		40139	其他鉱物金物材料卸売	40141	農畜産・水産卸売
		40161	医薬品・化粧品卸売	40171	化学製品卸売
		40199	其他(卸売)		40181 機械器具卸売
68	小売業	40311	百貨店	40321	スーパー・マーケット
69	金融業	50199	貸金業等		40399 其他(小売)
71	不動産業	60111	宅地用土地造成	60121	不動産賃貸
		60151	土地売買	60199	其他(不動産業)
72	住宅	60131	貸家・貸間		60141 建売
73	鉄道業	70111	鉄道		
74	道路運送業	70311	ハイヤー・タクシー	70321	バス
75	水運業	70711	外航運輸	70721	内航旅客運輸
		70732	短距離フェリーボート	70741	外航船舶貸渡業
		71311	港湾運送	71361	埠頭
76	航空運輸業	70911	航空運送	70921	航空機使用業
77	その他運輸業・梱包	71111	一般倉庫	71399	其他運輸関連
78	電信・電話業	71511	通信		71351 空港ターミナル
83	保健衛生(民間・非営利)	91111	医療業		
85	広告業	91511	広告業		
86	業務用物品貸貸業	90999	其他(賃貸)	92111	物品貸貸業
87	自動車整備・修理業	90711	駐車場	90799	其他(自動車関連サービス)
88	その他の対事業所サービス	99199	其他(サービス)		
90	放送業	90511	民間放送		
91	情報サービス業(インターネット付随サービス)	91521	電算機関連情報サービス	91531	ソフトウェア業
93	その他の映像・音声・文字情報制作	90311	映画・娯楽		91599 其他(情報サービス)
94	飲食店	40331	飲食店		
95	旅館業	90111	都市ホテル	90112	地方都市ホテル
		90199	其他(ホテル旅館)		90119 其他登録ホテル

参考文献

邦文文献

- 浅羽 茂 (2002) 『日本企業の競争原理 ー同質的行動の実証分析ー』 東洋経済新報社
- 池田 大輔・西岡 慎一 (2006) 「断続的な設備投資 (Lumpy Investment) : Generalized (S, s) モデルに基づいた分析」 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No. 06-J-15.
- 乾 友彦・戸堂 康之・A. Hijzen (2008) 「海外進出・生産委託の影響」 深尾 京司・宮川 努編『生産性と日本の経済成長』 東京大学出版会.
- 小川 一夫・北坂 真一 (1998) , 『資産市場と景気変動 ー現代日本経済の実証分析』 日本経済新聞社.
- 小川 一夫・北坂 真一 (2001) , 「わが国の銀行貸出行動 ーその決定要因とマクロ経済への含意」 星岳雄・ヒュー・パトリック編, 筒井義郎監訳『日本金融システムの危機と変貌』 日本経済新聞社, 183-225 頁.
- 粕谷 宗久 (2003) 「不確実性下の設備投資: 設備投資への影響を与える不確実性要因の検証」 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No. 03-J-3.
- 加納 悟 (2006) 『マクロ経済分析とサーベイデータ』 岩波書店.
- 金 榮懋・宮川 努 (2008) 「組織資本の定量的評価」 深尾 京司・宮川 努編『生産性と日本の経済成長』 東京大学出版会.
- 篠崎 彰彦 (1999) 『情報技術革新の経済効果』 日本評論社.
- 嶋 恵一 (2005) 「設備投資の断続性: 工具危惧有形固定資産によるハザード分析」 『電力経済研究』 No. 54.
- 鈴木 和志 (2001) , 『設備投資と金融市場 ー情報の非対称性と不確実性』 東京大学出版会.
- 竹内 朱恵・花崎 正晴 (1997) 「設備投資行動の国際比較 ー日米仏企業データに基づく実証分析」 『調査』 222 号、日本開発銀行.
- 竹田 陽介・小巻 泰之・矢嶋 康次 (2005) 『期待形成の異質性とマクロ経済政策』 東洋経済新報社.
- 田中 賢治 (2004) 「設備投資と不確実性 ー不可逆性・市場競争・資金制約下の投資行動」 日本政策投資銀行設備投資研究所『経済経営研究』 Vol.25-2.
- 徳井 丞次・乾 友彦・落合 勝昭 (2008a) 「投資と技術革新 ー資本のヴァインテージ、研究開発と生産性ー」 香西 泰・宮川 努編『日本経済 グローバル競争力の再生』 日本経済新聞出版社.
- 徳井 丞次・乾 友彦・落合 勝昭 (2008b) 「資本のヴァインテージ、研究開発と生産性: 複数資本財の場合のスパイク分析」 『日本経済研究』 No. 59, pp. 1-19.
- 内閣府 (2006) 『構造改革評価報告書 6』 .
- 比佐 章一 (2007) 「日本企業における設備投資行動の不安定性とその決定要因 ー横並び行動の検証と所有構造の影響」 『日本経済研究』 No. 57.

- 笛田 郁子・細野 薫・村瀬 英彰 (2008) 「コーポレート・ガバナンスと株式市場」 香西 泰・宮川 努・日本経済研究センター編著『日本経済 グローバル競争力の再生』日本経済新聞出版社
- 福田 慎一 (2003) 『日本の長期金融』有斐閣.
- 松林 陽一 (1995) , 「期待利潤率、不確実性と設備投資 ―日米比較」 『日本経済研究』 No. 28, 31-52 頁.
- 宮川 努 (2005) 『長期停滞の経済学』東京大学出版会.
- 宮川 努 (2006) 「生産性の経済学―我々の理解はどこまで進んだか」 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No. 06-J-06.
- 宮川 努・田中 賢治 (2009) 「設備投資分析の潮流と日本経済 ―過剰投資か過小投資か―」 深尾 京司編『マクロ経済と産業構造』内閣府経済社会総合研究所
- 宮川 努・若林 光次・内田 幸男 (1996) , 「投資競争と設備投資変動 ―「横並び」行動に関する実証分析―」通商産業省通商産業研究所『通産研究レビュー』第 8 号, 149-172 頁.
- 元橋 一之 (2005) 『IT イノベーションの実証分析』東洋経済新報社.

英文文献

- Abel, A. B. (1979), *Investment and the Value of Capital*, Gerland Publishing, New York.
- Abel, A. B. (1983), "Optimal Investment under Uncertainty," *American Economic Review* 73, pp.228-233.
- Abel, A. B. and J. C. Eberly (1994), "A Unified Model of Investment under Uncertainty," *American Economic Review* 84, pp. 1369-1384.
- Banerjee, A. V., "A Simple Model of Herd Behavior", *Quarterly Journal of Economics* 197, pp.797-817.
- 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?," *NBER Macroeconomics Annual* 2003.
- Bikchandani, S., D. Hirshleifer, I. Welch (1992), "A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascade", *Journal of Political Economy* 100, pp. 992-1026.
- Brynjolfsson, E., L. M. Hitt and S. Yang (2002). "Intangible Assets: Computers and Organizational Capital," *Brookings Papers on Economic Activity* 2002, pp. 137-181.
- Caballero, R. J. (1999), "Aggregate Investment," J. Taylor and M. Woodford ed., *Handbook of Macroeconomics* Vol. 1b, Elsevier Science, pp.813-862.

- Caballero, R. J. and E. Engel (1999), "Explaining Investment Dynamics in U.S. Manufacturing: A Generalized (S, s) Approach,," *Econometrica* 67, pp.783-826.
- Cooper, R. and J. Haltiwanger (2006), "On the Nature of Capital Adjustment Costs," *Review of Economic Studies* 73, pp. 611-633.
- Cooper, R., J. Haltiwanger, and L. Power (1999), "Machine Replacement and the Business Cycle: Lumps and Bumps," *American Economic Review* 89, pp. 921-946.
- Dixit, A. K. and Robert S. Pindyck (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Fazzari, S., G. Hubbard and B. Petersen (1988), "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity* 1, pp. 141-195.
- Fukao, K., T. Miyagawa, H.K. Pyo, K. H. Rhee, (2009), "Estimates of Multifactor Productivity, ICT Contributions and Resource Reallocation Effects in Japan and Korea," *RIETI Discussion Paper Series* 09-E-021.
- Good, D., Nadiri, M., and R. Sickles (1997) , "Index Number and Factor Demand Approaches to the Estimation of Productivity," in M. Pesaran and P. Schmidt (eds.), *Handbook of Applied Econometrics*, Vol.2: Microeconomics, pp. 14-80.
- Gourio, F. and A. Kashyap (2007), "Investment Spikes: New Facts and a General Equilibrium Exploration," *Journal of Monetary Economics* 54, pp. S1- S22.
- Hayashi, F. (1982), "Tobin's Marginal q and Average q; A Neoclassical Interpretation," *Econometrica* 50, pp. 213-224.
- Hayashi, F. (2000), "The Cost of Capital, Q, and the Theory of Investment Demand," L. Lau ed. *Econometrics Vol.2, Econometrics and the Cost of Capital*, MIT Press.
- 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, pp. 731-753.
- Hori, K., M. Saito, and K. Ando (2006), "What Caused Fixed Investment to Stagnate During the 1990s in Japan?," *Japanese Economic Review* 57, pp.283-311.
- Hulten, Charles R. and Frank C. Wykoff (1979) , "Economic Depreciation of the U.S. Capital Stock: A First Step," Report submitted to the U.S. Treasury Department Office of Tax Analysis, Washington, D.C.
- Hulten, Charles R. and Frank C. Wykoff (1981) , "The Measurement of Economics Depreciation," *Depreciation, Inflation and the Taxation of Income from Capital*, Washington, D.C.: Urban Institute Press.

- Khan, A. and J. Thonas (2004), "Idiosyncratic Shocks and the Role of Nonconvexities in Plant and Aggregate Investment Dynamics," *Federal Reserve of Minneapolis, Staff report* No. 532
- Kiyotaki N. and K. D. West (1996), "Business Fixed Investment and Recent Business Cycles in Japan, Olivier Blanchard and Rotemberg eds. *NBER Macroeconomics Annual* 1996, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 277-323.
- Lai and Nirei (2009), "Detecting Endogenous Effects by Aggregate Distributions: A Case of Lumpy Investments," *IIR Working Paper WP #09-03*, Hitotsubashi University, Institute of Innovation Research.
- Licandro, O., Maroto, R. and L. Puch (2005) , "Innovation, Machine Replacement and Productivity," mimeo.
- Power, L. (1998) , "The Missing Link: Technology, Investment, and Productivity," *Review of Economics and Statistics*, Vol.80, No.2 (May), pp.300-313.
- Scharfstein, D. and J. C. Stein (1990), "Herd Behavior and Investment", *American Economic Review*, 80, pp.465-479.
- Thomas, J. (2002), "Is Lumpy Investment Relevant for the Business Cycle?," *Journal of Political Economy* 110, pp. 508-534.
- Wooldridge, J. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, Cambridge MA.