

4 設備投資分析の潮流と日本経済 ——過剰投資か過小投資か

宮川努 田中賢治

要 旨

日本の設備投資は1990年代以降伸びが低下したが、国際比較の観点からは設備投資の水準は必ずしも低くなく、設備投資動向の判断は視点や時期によって異なる。80年代以降の設備投資の実証分析はトービンの q 理論を中心に展開されてきたが、それに流動性制約や不確実性の影響を考慮することによって、設備投資が過小となる可能性が指摘されてきた。しかし、不確実性や不可逆性を踏まえると、企業が設備投資を手控えた後一気に設備投資を実行した場合には断続性が生じ、設備投資に大きな山（investment spike, 以後インベストメント・スパイクと表示）が生まれる可能性がある。また、ITのような革新的技術による誘発や企業の「横並び」行動によってもインベストメント・スパイクは起こりうる。こうした横並び行動は必ずしも合理的な判断に基づく行動とは言えず、その結果過剰投資が生じる可能性もある。そこで、インベストメント・スパイクの要因についてプロビット推計の手法で実証分析したところ、横並び行動の影響が示唆される結果が得られた。設備投資行動の同調性は、とくにバブル崩壊前まで強く、そのために変動も大きくなり、景気全体の変動に大きな影響を与えていたが、近年はこうした同調性が薄れ、むしろキャッシュ・フローの影響力が強くなっている。

本稿をまとめるにあたって、浅子和美一橋大学教授、深尾京司一橋大学教授、福田慎一東京大学教授、細野薫学習院大学教授、渡辺努一橋大学教授から貴重なコメントを頂いたことに感謝したい。ただし本文中に残されている誤りはすべて筆者たちの責任である。また本稿に述べられている内容は筆者たちが所属する組織の見解を表すものではない。

1 日本経済における設備投資の重要性

高度成長期以来、設備投資はGDPの一需要項目であるにもかかわらず、その他の需要項目よりも脚光を浴びてきた。これは、GDPに占めるシェアは民間家計消費支出を下回るにもかかわらず、その変動が大きいため、景気循環に大きな影響を与えるとみなされてきたからである。吉川[1999]も、GDPの需要項目に関する寄与度を1980年から98年まで調べ、「成長率の変動を生み出す「主役」は設備投資である」(p. 14)と述べている。

図表4-1は、1980年代以降の景気循環に合わせて、GDPとその主要項目の伸びを示したものである。これを見るとたしかに、設備投資の変動は大きく、設備投資の増減と景気の回復、後退が対応していることがわかる。とくに90年代以降の景気後退では、設備投資の伸びが大幅なマイナスとなっており、これが90年代の経済全体の伸びを大きく制約したことは疑いがない。ただし2002年以降の景気回復期だけは様相を異にしている。すなわちこの時期は、米国や中国の経済成長を背景に輸出が急増した結果、外需が大幅に伸び、これが経済全体を牽引する役割を果たした。この時期における設備投資のGDP成長率への寄与度は0.65%と過去の景気回復期の寄与度よりは小さくなっている。

このように、最近では景気への影響力が低下している日本の設備投資だが、国際的に見た場合その動きはどのように評価できるのだろうか。図表4-2.1は、EUKLEMS Databaseを利用して、日本、米国、英国、韓国における市場経済部門の設備投資/GDP比率（名目ベース）を比較したものである¹⁾。

1) EUKLEMS Databaseは、先進諸国の産業別生産性を計測するためにGroningen大学のvan Ark教授およびTimmer教授を中心として構築されたデータベースで、<http://www.euklems.net/>で公開されている。このデータベースの概要については、深尾・宮川[2008]または宮川・比佐[2008a]を参照されたい。

図表 4-1 1980 年代

景気回復期	GDP 成長率	民間家計消費 変化率	民間設備投資 変化率	公的資本形成 変化率	純輸出変化率
1983.1-1985.2	3.61	3.07	8.48	-4.96	17.10
1986.4-1991.1	5.36	4.42	11.99	3.05	-8.05
1993.4-1997.1	2.93	2.81	6.24	-1.74	-5.14
1999.2-2000.4	2.81	1.12	12.64	-12.60	13.73
2002.1-2008.1	2.17	1.42	4.38	-7.29	34.59

注) 1. 内閣府経済社会総合研究所『国民経済計算年報』により作成。

2. 数値はすべて年率換算。

これを見ると、韓国が一貫して高い設備投資/GDP 比率を維持していることがわかる。日本の設備投資/GDP 比率は、韓国に次いで 20% から 25% の間を推移しており、一貫して米国や英国を上回っている。ただし、設備投資の変動は各国によって異なり、韓国は 1990 年代のアジア通貨危機以前まで非常に高い設備投資/GDP 比率を記録したが、アジア通貨危機以降は、30% を下回る水準で推移している。日本は 80 年代後半のバブル期に設備投資/GDP 比率が 20% から 25% まで上昇したが、90 年代に入ってからからは 20% 台の前半を推移し、2002 年以降の景気回復で再び上昇傾向を見せている。米国と英国は、おおむね 15% から 20% の水準で推移しているが、90 年代の後半に設備投資/GDP 比率が上昇した。これは主に IT 投資が活発化したからであり、IT バブルが崩壊後は、設備投資/GDP 比率は再び下降している。

次に設備投資/資本ストック比率の動向を図表 4-2.2 で見ると、日本は 1980 年代後半のバブル期に大きな盛り上がりを見せた後は、10% を下回る水準で推移している。これとは対照的に、韓国は 90 年代の投資ブーム期に大きく設備投資/資本ストック比率を上げている。また米国も 90 年代に入ってから設備投資/資本ストック比率が急速に上昇し、日本や韓国を上回る水準となっている。この設備投資比率の上昇は、IT バブル崩壊で一段落するが、その後復調を示している。一方英国も IT 投資を中心に設備投資が増加した以降は、設備投資/資本ストック比率が上昇傾向にある。何故設備投資/

以降の景気循環

(単位：%)

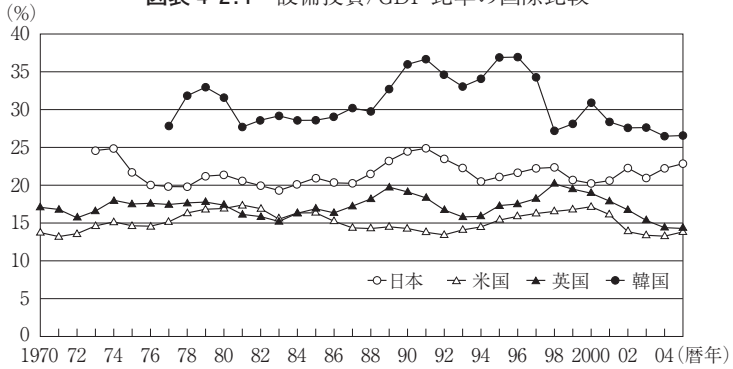
景気後退期	GDP 成長率	民間家計消費 変化率	民間設備投資 変化率	公的資本形成 変化率	純輸出変化率
1980.1-1983.1	2.46	2.84	0.21	-0.53	15.66
1985.2-1986.4	3.44	3.12	8.47	3.65	-17.18
1991.1-1993.4	0.32	2.40	-10.38	11.75	4.49
1997.1-1999.2	-0.55	-1.02	-2.35	4.02	13.54
2000.4-2002.1	-2.45	0.71	-10.83	0.03	-5.25

GDP 比率では日本や韓国よりも低水準にある米国の設備投資/資本ストック比率が日本や韓国を上回っているのだろうか。この背景には、減価償却率において、米国が両国を上回っているという点がある。最近期の米国の償却率を計算すると 12%にも上っており、これは日本の 8%、韓国の 6%よりはるかに高い。すなわち米国は、新技術を体化した設備に対する投資を進めているため、平均的な償却率が上昇し結果的に資本ストックが急増しない体質になっている。

このため図表 4-2.3 の資本係数の推移を見ると、米国は 4 カ国中最も低い水準で推移している。逆に日本では、1990 年頃までは資本係数は安定して推移していたが、90 年以降は徐々に上昇している。

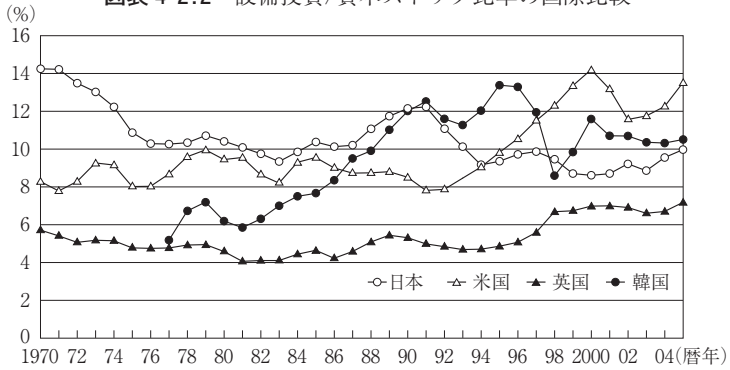
こうしてみると、日本の設備投資は国内だけで見ると 1990 年代以降かつてのような伸びを示しておらず、また最近の景気回復期では GDP への寄与度が低下するなど投資意欲が衰えているように見える。しかしながら国際的に比較してみると、設備投資水準は必ずしも低くなく、むしろ資本ストックは米国に比べて過剰気味ですらある。したがって、日本の設備投資動向を判断する場合、視点や時期によって分析方法も異なってくる。また設備投資が過小か過剰かでは、とるべき政策手段にも違いが生じる。もし設備投資が過小であれば、設備投資減税を実施して投資需要を喚起することが適切な政策であるといえよう。しかしながら設備が過剰気味であるならば、とるべき政

図表 4-2.1 設備投資/GDP 比率の国際比較



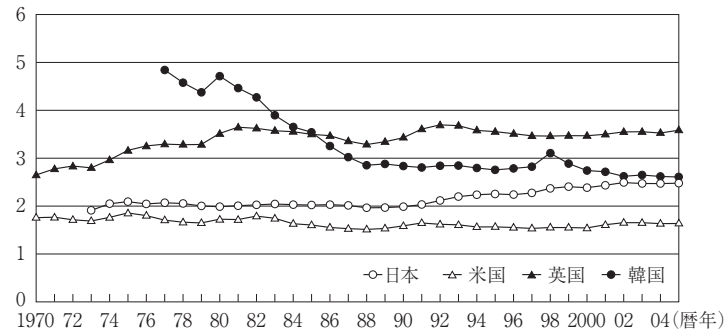
注) EUKLEMS Database により作成。

図表 4-2.2 設備投資/資本ストック比率の国際比較



注) EUKLEMS Database により作成。

図表 4-2.3 資本係数の国際比較



注) EUKLEMS Database により作成。

策は、設備投資減税ではなく、古くなって堆積している設備を破棄し、新しい産業を興しやすい環境を整える構造改善政策であるといえる。

本稿では、まずこの並立する日本の設備投資に対する見方に対し、どのような分析が行われてきたかを概観する。とくに1990年代以降は、企業のミクロ・データを利用した実証分析がさかんとなり、ミクロ・レベルの投資行動について多くの知見が得られるようになってきている。われわれは、まずこの1990年代から今日までの設備投資の実証分析を通して、日本の設備投資行動がどのように理解されてきたかについて考察する。

後に述べるが、日本だけでなく欧米の設備投資分析の多くが、トービンの q 理論を軸としたもので、それにさまざまな制約条件を付加したものとなっている。このトービンの q 理論は、代表的企業の動学的な最適化行動を前提としており、スムーズな設備投資行動を叙述することができる。しかしながら現実の企業の設備投資は、集計された設備投資の動きよりはるかに激しい変動を示す。このことは、代表的な企業行動からのアプローチよりも、より企業の異質性に注目したアプローチが必要であることを教えている。

1990年代に入り、こうした個々の企業における期待や生産性、規模などの異質性に着目した分析が多く現れているが、個々の企業の設備投資についても、この企業の異質性を前提に、急激に設備投資を増加させるインベストメント・スパイクをどう理解するかが議論されている。インベストメント・スパイクの議論の背景には不確実な環境下での設備投資理論があるが、われわれは、こうした設備投資行動の背景にそうした不確実性だけでなく、他産業の設備投資行動を見据えた「横並び」の動機が潜んでおり、こうした「横並び」行動が資本係数の上昇など過剰設備をもたらす背景となっているのではないかという議論をする。

こうした考察を進めるために、第3節では各企業の設備投資の同調性について調べる。そして第4節では、実際に個々の企業のインベストメント・スパイクを確認した上で、このインベストメント・スパイクをもたらす要因をprobit推計で調べる。そして最終節では、これらの分析をまとめるとともに、今後日本の設備投資行動を分析する上での課題を提起する。

2 設備投資行動の実証分析と日本経済

2.1 トービンの q 理論と日本企業の設備投資行動

設備投資行動の理論的基礎は、1980年代に確立されたといつてよい²⁾。Abel[1979]や Hayashi[1982]が、スムーズな投資に関する調整費用関数を有する代表的企業の動学的な最適問題を解く過程で、設備投資は、その投資によって得られる将来利潤の割引現在価値（いわゆるトービンの限界 q ）に依存することを示した。さらに Hayashi[1982]は、利潤関数と投資の調整費用関数が資本ストックに関して1次同次であれば、トービンの限界 q はトービンの平均 q によって代理できることを示した。トービンの限界 q は計測に困難がともなうが、Hayashi[1982]の業績により、トービンの平均 q を利用して設備投資関数を推計することの正当性が確保されるようになった³⁾。

したがって、1980年代に入ってから設備投資に関する実証分析は、トービンの q 理論を中心に展開していく。しかしながら、マクロ・レベルや産業レベルの設備投資関数の推計では、 q 理論のあてはまりは悪かった。この時期に日米で、トービンの q 理論およびそれ以外の伝統的な設備投資理論（加速度原理など）のあてはまりをテストする試みが行われているが、いずれも加速度原理を支持する結論が得られている⁴⁾。加速度原理は、企業の最適化行動に基づいてはいないが、日本の高度成長期における投資ブームによる過剰投資と、その反動から生じる設備投資の減退を説明する議論として頻繁に活用された。吉川[1994]は、バブル崩壊後の設備投資の大幅な減少も、バブル期における過剰投資の反動であると説明していた。また宮川・櫻井[1989]は、1980年代に入ってからこうした加速度原理のあてはまりが悪くなっていることを指摘しながらも、日本企業の海外直接投資による海外での設備の積み上がりや、世界的な規模で過剰設備を引き起こす可能性を指摘している。さらに宮川・徳井[1994]は、為替レートの変動によって日本企業の

2) 設備投資理論および実証分析の進展に関しては、Caballero[1999]、Hayashi[2000]、鈴木[2001]、宮川[2005]を参照されたい。

3) 最近、Eberly, Rebelo, and Vincent[2008]は、標準的な林モデルと、後に述べる投資の調整費用に固定費用を含めたモデル（彼らは、これを generalized Hayashi model と呼んでいる）、そして Christiano, Eichenbaum, and Evans[2005]で導入された、設備投資の増加分に調整費用がかかる投資関数の3つを比較し、標準的な林モデルのパフォーマンスの良さを示している。

4) たとえば、Oliner, Rudenbush, and Sichel[1995]や Kiyotaki and West[1996]を参照されたい。

国際競争力が変化するため、加速度原理による設備の調整には為替レートも影響することを示している。すなわち、もし円高が生じると、日本の国際競争力は低下し、新しい為替レート水準に見合った設備は縮小し、企業は過剰設備を抱えることになるのである。

2.2 流動性制約、担保制約と設備投資行動

加速度原理は、企業が過剰投資になる可能性を想定していたが、1990年代に入って設備投資が低迷する時期が続くと、企業が最適な投資規模よりも過小にしか投資を行っていないのではないかという問題意識が強くなっていった。これを説明する際に用いられたのが、流動性制約や担保制約によって、企業が最適な設備投資よりも少ない投資しか行えないという議論であった。

企業が、流動性の制約を受けるという議論は、すでに1950年代に Meyer and Kuh[1957]が指摘していた。ただトービンの q 理論は、資金調達市場での完全情報を仮定しており、資金調達方法の違いは設備投資行動に影響を及ぼさないという理論的構成になっており、この理論をもとに、企業の手持ちの内部資金が他の資金調達方法よりも設備投資に影響を与えるという議論を展開することは困難であった。しかし70年代から発展した非対称情報の議論を企業金融に適用することにより、外部の金融市場で資金を調達する場合、内部資金よりも調達コストが高くなるという議論を経て、1980年代の後半から流動性制約を含めた設備投資関数の実証分析が現れ始めた⁵⁾。ちょうど米国では Savings and Loans の不良債権問題が脚光を浴び、この影響によって「貸し渋り」が生じ、設備投資行動への影響を計測しようとする研究が現れた。Fazzari, Hubbard, and Petersen [1988], Deveraux and Schiantarelli [1990]らの研究は、この分野での先駆けとなった研究であり、設備投資関数の説明変数として、トービンの q に加えてキャッシュ・フローを含めた推計方法が登場した。

この資金制約を含めた設備投資関数は、日本の設備投資の実証分析に大き

5) 理論的には、トービンの q 理論を導く際の企業の最適化行動の際に、借り入れ制約を入れて解くことにより、借り入れによる資金調達コストが内部資金による資本コストに流動性プレミアムを加えたものになるという形で説明できる。

な影響を与えた。1つ目は、Fazzari, Hubbard, and Petersen[1988]の研究と時を同じくして日本でも企業のマイクロ・データを利用した設備投資の分析が始まったことである。第2.1項で見たように、トービンの q はマクロ・データや産業別データを使った推計ではあまり良いパフォーマンスを示していなかった。浅子・國則・村瀬・井上[1989]やHayashi and Inoue[1991]では、これは土地などバブル期に評価が上がった資産をうまく評価していないために、トービンの q の計測誤差が生じているのではないかという問題意識から、複数資産を考慮したトービンの q の計測を通して設備投資を説明しようと試みた。その際彼らは、上場企業の財務データベースを利用してマイクロ・レベルでのトービンの q を計測した。財務データからは、負債やキャッシュ・フローなど資金調達関連の指標もとれるため、トービンの q だけでなく、キャッシュ・フロー比率や負債比率なども説明変数に含めた設備投資関数の推計が行われるようになった。

もう1つは、1990年代に入って日本経済が米国経済以上に不良債権に悩まされるようになったことである。バブルの崩壊後、日本の金融機関は巨額の不良債権を抱えることになった。このため経営が悪化した金融機関が、企業への設備投資資金の供与を絞っているのではないかという問題意識が日本でも生じるようになった。日本は米国以上に、企業の資金調達を金融機関からの借りに依存しているため、その金融機関が抱える不良債権の影響は、米国以上に大きいと考えられたのである。こうした問題意識に沿って、マクロ・レベル、産業レベルでは、小川・北坂[1998,2001]が『法人企業統計季報』を利用してマクロおよび産業ベースでキャッシュ・フローや貸出額の変化を利用して、設備投資行動を説明しようとしている。

資金調達と設備投資行動の関係については、1997年から98年にかけての金融危機を経てさらに注目を浴びるようになった。日本では金融機関が貸し出しの際に担保をとることが一般であるため、この担保価値によって資金調達額および設備投資行動が制約を受けるという考え方から、Ogawa and Suzuki[1998]および鈴木[2001]は、土地の評価額の増減が資金調達プレミアムに影響を与えるという形で設備投資関数を推計している。また永幡・関根[2002]は、金融政策が資産価格に与える影響を通して設備投資にどのような影響を与えるかを検証している。これらはいずれも上場企業のマイクロ・デー

タを利用した設備投資関数の実証分析であるが、こうした一連の研究を総括する形で、Hori, Saito, and Ando[2006]は、1990年以降の上場企業のマイクロ・データを用いて設備投資関数の推計を行っている。彼らの設備投資関数は、トービンの平均 q にキャッシュ・フロー/総資産比率を加えたものである。この設備投資関数を推計した結果、彼らはキャッシュ・フローの変数はしばしば有意であるが、必ずしもそれを流動性制約の証左と考えることができず、むしろ90年代はトービンの平均 q の影響が大きいとしている。この結論は、Hayashi and Prescott[2002]による、90年代の設備投資の低迷は流動性制約によるものではないという結論に近い。

もっとも上場企業は、健全な企業が多く、このデータだけでは流動性制約の有無を結論づけることはできない。このため福田・粕谷・中島[2005]は、非上場企業の財務データを使って流動性制約の影響を分析している。彼らの推計結果からは、キャッシュ・フローだけでなく、資金供給をしているメイン・バンクの財務状況も設備投資に有意な影響を与えていることが観察されている。

このように日本では、資金調達方法と設備投資行動に関して多数の研究がなされているが、一方でそもそも流動性制約の指標としてキャッシュ・フローを用いることが妥当かどうかについて疑問が提起されている。そもそもキャッシュ・フローは内部留保と減価償却額で構成されており、内部留保が多い場合は通常は利潤率も高く、将来の投資機会も豊富であることを示している。つまり、キャッシュ・フローの中にはトービンの q に含まれるべき情報が混在している可能性がある⁶⁾。逆に内部留保が多いとしても、それは背後に資金制約が存在するため将来の資金調達不足を補うものとして企業が留保している場合もある。したがって、内部留保の多寡で企業側の資金制約の存在を確かめることには飛躍があるといえる。

最近では、この資金制約が設備投資行動だけでなくマクロ的にどのような影響を及ぼすかを調べる方向へ研究が進んでいる。Gomes[2001]はすでに述べたように、企業の外部資金調達に超過的なコストがかかる一般均衡経済を想定し、必ずしもこの制約がマクロ経済の変動に重要な影響を及ぼしていな

6) こうした指摘については、Gilchrist and Himmelberg[1995]やErickson and Whited[2000]を参照されたい。

いことを示している。逆に Hosono[2008]は、Gomes[2001]のモデルに基づき、日本のデータを利用して一般均衡モデルをカリブレーションしたところ、金融危機後の資金制約により日本の TFP 上昇率は 0.6%押し下げられたと述べている。また Caggese[2007]は、後に述べる投資の不可逆性が加わることによって投資の資金制約がより強く働くことを示している。すなわち、設備投資に不可逆性があると、設備投資制約のコストはより高くなるが、さらに負の生産性ショックによって将来にわたる流動性制約が予測される場合は、このコストはさらに高くなり流動性制約がない場合より設備投資をより慎重にさせる。Caggese[2007]のモデルでは、設備は外部資金調達のための担保として提供されるため、設備投資の減少は流動性制約をさらに強め、再び設備投資の減少をもたらすという負の連鎖が現出するのである。

2.3 不確実性、不可逆性と設備投資

1990年代から注目されるようになったもう1つの設備投資行動に関する実証分析としては、不確実性の導入がある。設備投資行動に不確実性を導入することについては、すでに1970年代のHartman[1972]や80年代のAbel[1983]の業績がある。一般に不確実性が高まると設備投資が減少すると考えられがちだが、理論的には必ずしもそうとはいえない。いま生産物需要や技術ショックについて不確実性があるとする、利潤関数が生産物価格の通増関数となる。不確実性が増し需要の変動が大きくなるにともなって、生産物価格の変動も大きくなり、期待利潤が上昇するため設備投資も増加するのである。なお、もし利潤関数と設備投資の調整費用関数の1次同次性が保持されるならば、不確実性を導入した場合でもトービンの q 理論は成立する。したがって不確実性が増すということは、期待利潤の上昇を通してトービンの q が上昇することを意味し、その結果設備投資が増加するのである⁷⁾。

しかしこの不確実性に設備の不可逆性が加わると理論的な含意は大きく異なる。設備投資の不可逆性とは、いったん設備投資を行うとその設備を処分する際に非常に高額のコストを負担しなくてはならないということを意味す

7) 不確実性下でもトービンの q 理論が成立することの証明としては、Hennessy[2004]を参照されたい。なお彼は、さらに不確実性下でさらに資金調達を外部資金に依存しなくてはならない場合についても考察を加えている。

る。このように考えると、企業家は設備投資を行う際、設備を処分する際の費用を考慮に入れるため、不確実性が増すと容易に投資を実行に移さず、より有利な条件まで投資の決断を引き伸ばすことになる。すなわち企業家に待ちオプション (option to wait) が発生するのである⁸⁾。Bertola and Caballero [1994], Dixit and Pindyck [1994], Abel and Eberly [1994]らは、この不確実性下での企業の設備投資行動を、単純な不可逆性だけでなくより一般的に調整費用に固定費用 (non-convex adjustment cost) が含まれる場合に拡張した。こうした一連の研究が明らかにしたことは、固定費用の存在により、企業を取り巻く環境が多少変化しても設備投資を実施しない領域が生じること、不確実性が高まるとこうした設備投資を実施しない領域が拡大する可能性があることである。

このように不確実性の高まりは、設備投資を増加させる方向にも減少させる方向にも働くが、日本での一連の実証分析は、後者の傾向を支持している⁹⁾。またこうした、固定費用の存在により設備投資関数は非線形になるが、Honda and Suzuki [2000]は、この非線形性自体を推計する研究を行っている。

以上の研究は、不確実性の増大によって設備投資が減少するという意味で、過少投資の傾向を示すことになるが、逆にもし不可逆性が強く、企業が既存の設備を廃棄できない状態にある場合は過剰設備が生じる。Caballero and Hammour [1998]は、1990年代のフランスにおいてこのような過剰設備状態が生じ、その古い設備を扱う労働者も残ることになったため、利潤率の低下と労働分配率の上昇が生じたと指摘している。

2.4 企業の異質性とインベストメント・スパイク

さて、第2.3項でみたように、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ことになる。これをインベストメント・スパイクと呼んでいる。インベストメント・スパイクがいつ生じるかは、企業の固定費用によって決まる設備投

8) このため、こうした議論を real option theory と呼ぶ。

9) 松林 [1995], 鈴木 [2001], 粕谷 [2003], 田中 [2004], 竹田・小巻・矢嶋 [2005] を参照されたい。このうち鈴木 [2001], 粕谷 [2003] は、理論通り非線形な設備投資関数を推計している。

資を控える閾値の大きさによって決まる。そしてこの固定費用の大きさは、マクロショックや企業固有のショックによって決まる企業の資本ストックの最適値と現行の資本ストックとの差に依存する。

Cooper, Haltiwanger, and Power[1999]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。また 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¹⁰⁾。

日本では、嶋[2005]がミクロ・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。

これらの分析は、ミクロ的基礎があるとはいえ、代表的企業を想定しそこから導出された設備投資関数をそのままマクロ・レベルの投資関数として用いることに対して警鐘を鳴らしている。もちろん、こうした分析に対する批判は存在し、Hayashi[2000]は、たとえ各企業で固定費用が異なったとしても、集計レベルでは投資額は平準化され、トービンの q 理論が予想するような滑らかな設備投資関数があてはまると主張している。また Thomas [2002] および 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、米国やチリの集計レベルでの設備投資変動がインベストメント・

10) 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最適資本ストックについて異質性が存在することを示し、その分布を集計することにより、マクロ・レベルの設備投資関数を導出している。

スパイクの影響を受けていることを実証している。

2.5 設備投資の連動性と過剰設備

第2.4項の議論が妥当すれば、設備投資はトービンの q 理論が予測するよりも激しい変動を示すことになる。図表4-3は、日本、米国、英国、韓国の設備投資比率の変動を示したもののだが、最近まで高度成長が続いた韓国は別として、日本は1990年までは米国、英国を上回る変動を示していた。一方米国、英国は90年代後半にIT投資が大幅に伸びた影響もあって、90年代から最近までは日本を上回る変動を示している。

日本の設備投資の変動が大きくなることについては、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からだ、といわれてきた。この「横並び」行動については、宮川・若林・内田[1996]、竹内・花崎[1997]、比佐[2007]が分析を行っている¹¹⁾。

一方、需要や技術的な連鎖によって設備投資の連動性が生じる可能性がある。Lai and Nirei[2009]は、産業間での戦略的補完性により、ある産業での大規模な設備投資が他産業への需要を誘発し、それが設備投資につながって、大規模な設備投資変動が生じることを理論的に示すと同時に、イタリア企業のデータを利用してこれを実証している。また、技術的な連鎖については、宮川[2005]は、ある産業の技術革新が別の産業に波及して設備投資を誘発する可能性を示しており、宮川・伊藤・川田[2002]では、IT化の進展がもたらすネットワーク外部性によりIT投資が促進されるということを実証している。こうした技術革新の伝播は、国際間でも生じており、宮川・比佐[2008b]では、米国以外の先進諸国のIT投資が連動していることを示している。1990年代後半に米国および英国の設備投資が活性化した背景には、こうした新しい技術革新の国際的な伝播があると考えられる。

なお、EU KLEMS Databaseによれば、2005年の日本のIT投資額は14.5兆円に上る¹²⁾。これは全投資額の31%を占める。図表4-4を見ると、日本

11) 逆に松村[1997]は、自社の収益が他社の設備投資行動に依存するという戦略的補完性が存在する状況のなかで、設備投資を積極的に行うよりも他社の投資動向を見るために設備投資を手控える可能性があることを示している。

12) EU KLEMS Databaseで定義されているIT投資は、コンピューター投資、通信機器投資、ソフトウェア投資である。

図表 4-3 設備投資比率の変動

(単位：%)

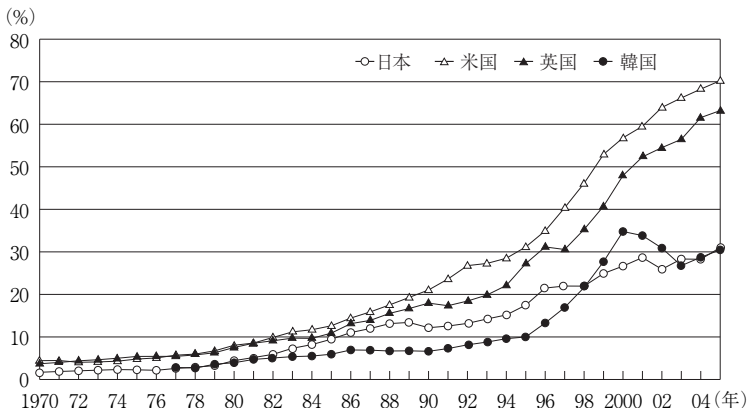
年度	I/Y				I/K			
	日本	米国	英国	韓国	日本	米国	英国	韓国
1970-2005	21.59	15.26	17.21	30.82	10.23	9.96	5.30	9.63
	2.45	1.54	2.05	11.13	1.21	3.36	0.93	5.66
1970-1990	21.34	15.52	17.28	30.32	10.72	8.96	4.73	7.89
	3.15	1.14	1.26	5.69	0.95	0.32	0.18	4.09
1991-2005	21.89	14.95	17.14	31.29	9.65	11.15	5.98	11.25
	1.60	1.95	3.14	16.49	0.94	4.48	1.01	1.69

- 注) 1. EUKLEMS Database により作成。
 2. 日本の I/Y は 1973 年から計算。韓国は、I/Y、I/K とも 1977 年から計算。
 3. 上段は平均値、下段は分散。

も韓国と同様 1990 年代後半以降に IT 投資のシェアが増えているが、米英ではその増え方はより鮮明で、2005 年時点で米国の IT 投資のシェアは 70%、英国の IT 投資のシェアは 63%に達している。

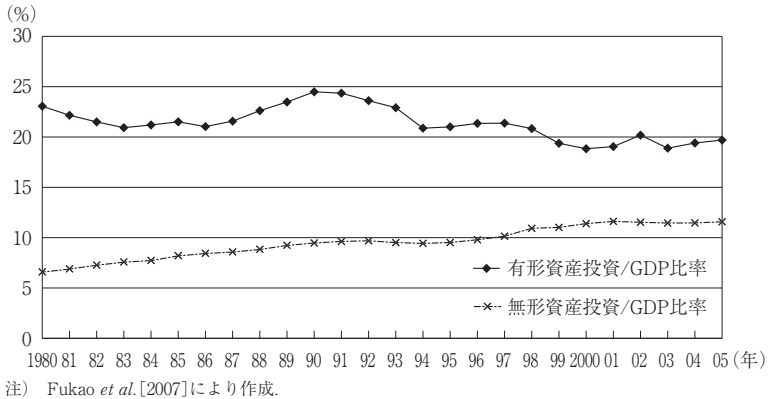
設備投資の連動性のうち、後者の技術革新を背景とした連動性については合理性があるが、前者の「横並び」行動については必ずしも合理的な判断に基づく設備投資行動とはいえず、その結果過剰設備が生じる危険性もある。Ando[2002]、Ando, Christelis, and Miyagawa[2003]は、日本の企業経営者が社外配当を抑制し内部留保を利用して低収益率の設備に投資していた可能

図表 4-4 IT 投資/全投資比率の推移

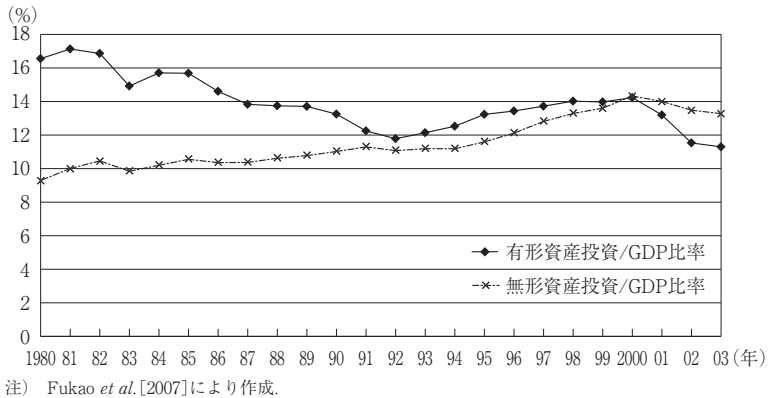


注) EUKLEMS Database により作成。

図表 4-5.1 日本の有形資産投資と無形資産投資



図表 4-5.2 米国の有形資産投資と無形資産投資



性を指摘している。この問題を、Hayashi[2006]および斉藤[2008]は、標準的な経済成長モデルのなかで、配当支払いと内部留保の配分が歪むことで、過剰設備が起きる状況を分析している。

斉藤[2008]は、日本経済において消費と投資のバランスが崩れ、投資が偏重されてきた点を指摘しているが、有形資産投資と無形資産投資のバランスという観点から見ても、日本の場合有形資産投資偏重になっている傾向が見られる。Fukao *et al.* [2007]は、日米の有形資産投資と無形資産投資の動きを比較しているが、図表 4-5.1、4-5.2に見られるように、米国の無形資産

投資は1990年代後半以降有形資産投資を上回っているのに対し、日本は有形資産投資比率は低下しているものの、無形資産投資比率との間にはなおギャップが存在する。IT化を有効に活用するためには、IT投資と補完的な無形資産の役割が重要であるとの認識が広まっているが、日本ではまだそうした傾向が見られず、有形資産投資に偏った投資姿勢が窺える。

3 設備投資は連動しているか

第2節における1990年代からの設備投資分析を踏まえ、われわれは設備投資の連動性とそれがインベストメント・スパイクに与える影響について実証的なアプローチを行う。この分野は、比較的日本での実証分析が少ないことと、これまでは流動性制約や不確実性による設備投資の減少に焦点が当てられ、最近になってHayashi[2006]および斉藤[2008]らが指摘している過剰設備の問題に対する検討が少なかつたことがその理由である。

最初にわれわれは、ミクロ・レベルの企業データを使って産業レベルの設備投資に連動性が見られるかどうかを検証する。すなわちわれわれは次式を利用して、産業レベルの設備投資変動を、企業固有の投資変動による部分と企業間で連動して変動する要因とに分解する。

$$Var(k_i) \cong \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^2 Var(k_{ij}) + 2 \sum_{j \neq f}^n \alpha_{ij} \alpha_{if} Cov(k_{ij}, k_{if}) \quad (4.1)$$

(4.1)式において*i*は産業名、*j*、*f*はある産業内の企業名を示している。*k*は設備投資比率(I/K)で*Var*は分散、*Cov*は共分散、*α*は各企業(*j*または*f*)の資本ストックシェアを示す。ここで(4.1)式右辺の第1項は企業固有の動機に基づく設備投資変動で、第2項は他企業と同調的な設備投資変動と考えることができる。

この分析でわれわれが使用するデータは、『企業財務データバンク』（日本政策投資銀行、日本経済研究所編）に収録されている東京・大阪・名古屋の3証券取引所の第1部および第2部上場の金融・保険業を除く企業の財務データである。このなかで、1983年以降に存在している企業で、比較的複数のサンプルがとりやすい19業種を取り出した。

計測の結果は図表4-6に示されている。19業種中8業種で他企業と同調

図表 4-6 主な産業の設備投資の要因分解

DBJ コード	小・細分類	1983-2006 年度		
		社数	寄与率	
			個別要因	横並び要因
111	畜産加工食品	7	64.9%	35.1%
151	ビール・酒類	5	76.6%	23.4%
711	パルプ・製紙	5	60.3%	39.7%
1139	その他有機	13	56.4%	43.6%
1161	医薬品	15	60.8%	39.2%
1911	普通鋼	6	71.4%	28.6%
2537	一般産業用機械	15	65.4%	34.6%
2711	電力用機器	14	45.0%	55.0%
2799	その他（電気機械器具）	23	22.7%	77.3%
2911, 2912	自動車（四輪車，二輪車）	11	31.9%	68.1%
2914	部品	36	10.5%	89.5%
30111	土木建築	26	22.4%	77.6%
40111	総合商社および各種商品卸売	7	52.0%	48.0%
40311	百貨店	10	100.6%	-0.6%
40321	スーパー・マーケット	11	39.1%	60.9%
60121	不動産賃貸	9	104.9%	-4.9%
70111	鉄道	16	48.6%	51.4%
80111	9 電力	9	40.3%	59.7%
90311	映画・娯楽	17	89.1%	10.9%

- 注) 1. 合併や決算期変更がなく、継続してデータのとれる企業を対象として算出。
 2. 自動車に関しては、上記ルールではサンプルが少ないため、決算期変更等のデータを調整して算出。

的な設備投資変動の割合が過半数を超えている。また、個別の設備投資変動が優位となっている場合でも、全体の変動の40%が同調的な設備投資変動で占められている産業が多数見られる。とくに同調性が高い業種は、電気機械器具、自動車部品、土木建築である。一方、百貨店や不動産賃貸などでは個別の設備投資変動が産業全体の設備投資変動を形成している。百貨店や不動産業では、建設投資の比重が高く、建築の認可等に時間を要し、柔軟な投資行動が制約されているからかもしれない。

もちろん、同調的な設備投資変動が多く見られるからといって、それをすぐに「横並び」行動に結びつけるのは早計である。個別企業の設備投資変動が、企業固有の技術ショックによるもので、同調的な設備投資変動は、業界全体もしくはマクロ経済全体の技術ショックや需要変動に対応した行動の結果であるかもしれない。しかし、土木建築業は別として、電気機械器具や自

自動車部品は製品差別が激しく、比較的技術革新が進展する分野である。こうした業種で、個別の設備投資変動の割合が少なく、同調的な設備投資変動が多いということは、単に業界全体またはマクロ経済全体のショックだけでは説明しきれない要因があると考えられる。

4 インベストメント・スパイクの決定要因

4.1 インベストメント・スパイクの特定化

そこで、われわれはより大規模な設備投資について連動性が見られるかどうかを調べるために、Cooper, Haltiwanger, and Power [1999]らによって始められたインベストメント・スパイクに焦点をあて、このスパイクがどのような要因によって起きるかを調べることによって投資の連動性の問題を考察する。

まずインベストメント・スパイクをどのように確認するかという問題であるが、われわれは徳井・乾・落合 [2008]、徳井・乾・金 [2008] にならって以下の3種類のインベストメント・スパイクを考える。

(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 年にスパイク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 年にスパイク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 年にスパイクが起きたと定義する。

μ , λ の値は、Power [1998]、Licandro, Maroto, and 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、第3節と同じく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、決算期変更にとまな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社とはまった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2,559社（製造業1,480社、非製造業1,079社）である¹³⁾。

図表4-7は、上記の3基準にしたがって抽出したインベストメント・スパイクを生じた社数の割合を時系列的に表示している。これを見ると、1980年代はAISの指標によるインベストメント・スパイクの割合が、RISの指標によるスパイクの割合を上回っており、90年代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見た方が、インベストメント・スパイクと見なされる割合が高くなっており、RISで見ると、全体的に設備投資比率の水準が上昇しているのので、メディアン値を上回る企業の比率は少なくなってしまうのである。そして、バブル崩壊後の90年代以降は、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、インベストメント・スパイクの数の減り方が顕著になっている。2000年代はそれ以前に比べてスパイクの数の減り方が大きい。全体的には、AISの場合は社数にして全体の10%から20%程度の間でインベストメント・スパイクが観察され、RISの場合は20%台となる¹⁴⁾。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、全体的にインベストメント・スパイクの比率は減少しているが、傾向に大きな変化はない。

それでは、このインベストメント・スパイクは、設備投資全体にどの程度

13) 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。

14) この比率は、インベストメント・スパイクを起こした延べ回数を延べ社数で割ったものである。

図表 4-7 インベストメント・スパイクの社数割合

 $\mu=0.2, \lambda=1.75$ (単位: %)

年度	全産業			製造業			非製造業		
	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS	AIS	RIS	CIS
1980-1989	23.4	20.0	11.8	23.8	18.0	11.3	22.7	23.8	12.8
1990-1999	17.3	28.3	13.3	14.1	25.7	11.9	22.2	32.2	15.5
2000-2006	8.5	17.7	7.3	6.7	16.1	6.2	10.9	19.9	8.8
1980-2006	16.7	22.8	11.2	15.3	20.6	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
1980-1989	10.6	11.8	5.7	10.1	9.7	5.1	11.5	15.7	7.0
1990-1999	9.4	17.3	6.9	7.0	14.2	5.7	12.9	21.8	8.6
2000-2006	4.2	10.3	3.5	3.0	8.5	2.8	5.8	12.7	4.5
1980-2006	8.3	13.7	5.6	7.0	11.3	4.8	10.3	17.4	6.9

図表 4-8 インベストメント・スパイクの影響度

 $\mu=0.2, \lambda=1.75$ (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	
1980-1989	33.0	17.9	13.8	6.1	3.3	2.5	18.5
1990-1999	22.6	33.5	18.1	4.4	6.6	3.6	19.7
2000-2006	19.4	30.2	15.6	2.3	3.6	1.9	11.9
1980-2006	25.3	28.0	16.3	4.3	4.8	2.8	17.2

 $\mu=0.3, \lambda=2.5$ (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	
1980-1989	11.4	8.7	5.7	2.1	1.6	1.1	18.5
1990-1999	10.7	17.5	8.0	2.1	3.4	1.6	19.7
2000-2006	9.9	20.0	8.1	1.2	2.4	1.0	11.9
1980-2006	10.7	15.2	7.3	1.8	2.6	1.3	17.2

注) インベストメント・スパイクの設備投資、全サンプルの設備投資は、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であるため、SNA 統計の設備投資とは異なる。

影響力を有するのだろうか。図表4-8では、インベストメント・スパイク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基準で見て、サンプル全体の設備投資の4分の1以上がインベストメント・スパイクで占められている。とくに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%程度がインベストメント・スパイクによるものとなっている。この比率は、スパイクの基準を厳しくすると小さくなるが、それでもサンプル全体の設備投資額の10%前後は、インベストメント・スパイクで占められている。スパイクの動きが景気循環の動きとほぼ対応していることや、2002年からの景気回復期の設備投資の伸びが景気回復期でも5%程度であることを考えると、マクロの設備投資動向を見る上でも、インベストメント・スパイクは無視できない現象であるといえよう。

4.2 インベストメント・スパイクはなぜ生じるか

本稿では、このインベストメント・スパイクを利用して、どのような要因でインベストメント・スパイク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、インベストメント・スパイクの発生が、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、インベストメント・スパイクの経済的要因に焦点をあてたいことや、企業レベルでインベストメント・スパイクを計測するとスパイクの頻度が高くなり、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。われわれが考えたアプローチは、インベストメント・スパイクが生じた場合を1とし、そうでない場合を0とするprobit推計を通して、インベストメント・スパイクが発生する経済的要因を調べる方法である。

$$y_f^* = \gamma' x_f + u_t \quad (4.2)$$

(4.2)式で y_f^* は、企業 f がインベストメント・スパイク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、トービンの 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大株主持ち株比率 (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, 産業内のインベストメント・スパイク発生比率 (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。

設備投資を標準的に説明するトービンの 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, 外部資金調達にともな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大株主持ち株比率 (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。

ただ, 株主や債権者からのガバナンスが, 必ずしも設備投資を抑制する方向に作用するとは限らない。たとえば, 3大株主の比率が高い場合, 株主はその企業により関与することになり, 企業をしっかりと監視するため, 情報の非対称性が緩和され, 設備投資が促進される可能性もある。また, 特定の債権者との関係が強ければ, 流動性制約が緩和され, 設備投資が促進される可能性もある。こうした点を考慮すると, 借入残高対総資産比率や3大株主持ち株比率の係数の符号は正になる場合もある¹⁵⁾。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。技術開発などにもな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。

産業内のインベストメント・スパイク発生比率 (aisrate, risrate, cisrate) は, 各産業内でスパイクが発生した企業の割合を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¹⁶⁾。産業別実

15) Hosono, Tomiyama, and Miyagawa[2004]は, 研究開発投資に関して債権者や株主からのガバナンスがどのように働くかを整理している。

16) Lai and Nirei[2009]では, 産業間における戦略的補完性が設備投資に及ぼす影響を Bartelman, Caballero, and Lyons[1994]のように, 産出・投入関係を利用した変数を作成し, それを説明変数に含めることで計測しているが, 本稿では同一産業内での他の企業の設備投資の影響を見るために aisrate, risrate, cisrate といった変数を作成している。

図表 4-9 基本統計量

全産業 (1980-2006, サンプル数: 53,465)

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
aq	1.69	3.32	-16.70	21.81
cf	0.22	0.51	-7.69	8.22
debt	0.20	0.18	0.00	0.79
kabu	0.30	0.18	0.00	1.00
rtfp	-0.03	0.11	-2.38	2.51
aisrate	0.17	0.16	0.00	1.00
risrate	0.23	0.17	0.00	1.00
cisrate	0.11	0.12	0.00	1.00
ex	0.01	0.12	-0.50	0.75
reg1	0.25	0.39	0.00	1.00
reg2	0.48	0.37	0.00	1.55
uncer	0.04	0.03	0.00	0.27

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。このほか、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に叙述している。また各説明変数の記述等計量は図表 4-9 に記載している。

図表 4-10 は全産業について行った推計結果である。インベストメント・スパイクは、 $\mu=0.2$, $\lambda=1.75$ の基準で、AIS のケースについてのみ推計を行っている¹⁷⁾。われわれが有するデータは、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、すべてのケースについてトービンの q およびキャッシュ・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イ

17) われわれは CIS, RIS の基準を採用した場合についても同様の推計を行っているが、ここでは紙幅の関係もあり省略している。これらの結果を知りたい読者は、宮川・田中[2009]を参照されたい。

図表 4-10 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	1998-2002	2003-2006
aq(-1)	0.041(15.97)***	0.028(7.19)***	0.062(11.12)***	0.050(7.79)***	0.041(5.57)***
cf(-1)	0.312(12.81)***	0.439(7.90)***	0.269(4.95)***	0.297(5.94)***	0.257(5.44)***
debt(-1)	-0.421(-7.54)***	-0.669(-7.68)***	0.028(0.27)	-0.152(-1.20)	-0.680(-4.17)***
kabu(-1)	0.379(6.75)***	0.285(3.22)***	0.235(2.34)**	0.758(5.85)***	0.484(3.06)***
rtp(-1)	0.474(5.17)***	1.299(6.23)***	0.828(3.58)***	0.315(1.62)	-0.095(-0.55)
aisrate(-1)	0.952(15.19)***	0.852(10.38)***	0.846(6.30)***	0.990(4.37)***	0.864(3.21)***
aisrate(-2)	0.456(7.56)***	0.347(4.38)***	0.405(3.25)***	1.150(5.42)***	0.050(0.17)
ex(-1)	-0.579(-4.01)***	-0.855(-4.31)***	-0.567(-1.73)*	-0.371(-0.97)	0.157(0.26)
reg1(-1)		-0.052(-1.37)	0.114(2.49)**		
reg2(-1)		0.512(1.13)	-1.946(-3.05)***	0.073(1.06)	0.045(0.59)
uncer(-1)	-0.918(-3.23)***	0.512(1.13)	-1.946(-3.05)***	-2.664(-3.46)***	-1.885(-2.67)***
cons	-1.644(-32.94)***	-1.074(-17.45)***	-1.634(-18.49)***	-2.071(-19.33)***	-1.738(-17.67)***
サンプル数	45,587	14,149	12,323	11,141	7,974
社数	2,559	1,884	2,308	2,426	2,125
Wald chi2	3,484	946	589	398	164
Log likelihood	-16,378	-7,093	-4,183	-2,882	-2,095
Likelihood-ratio test of rho	218.0	97.8	52.9	74.4	43.8
モデル	probit (re)	probit (re)	probit (re)	probit (re)	probit (re)

注) 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. 表の右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。

ンベストメント・スパイクの指標もほとんどのケースで、正で有意となっている。わずかに2期ラグ項が最近のみの推計において有意でない程度で、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。このほか相対的 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り符号条件も満たしていない。

ガバナンスの変数として含めた2つの変数 (debt および kabu) のうち、借入残高対総資産比率の方は、1980年代の推計と2000年代の推計において係数が負の値をとっている。符号が負になっていることは、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、3大株主の持ち株比率については、全期間について正で有意な符号をとっている。これは3大株主の比率が高まると、その株主からの規律づけが強まるというよりも、むしろその企業の情報を積極的に取得した上で設備投資を後押しする方向に作用している。

また不確実性については、Japan Industry Productivity 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、生産指数および第3次産業活動指数を使ったケースでも、おおむ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。

次に、図表4-11で同様の推計結果を製造業について見てみよう。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。トービンの q 、キャッシュ・フロー変数、産業内のインベストメント・スパイク比率 (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推計において負で有意な結果となっている。相対的 TFP は、全産業の場合よりは有意な結果が少なくなっている。このほかガバナンス変数、実質為替レート、規制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。

図表 4-11 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	1998-2002	2003-2006
aq(-1)	0.037(9.64)***	0.028(4.98)***	0.049(5.33)***	0.050(4.70)***	0.047(3.80)***
cf(-1)	0.642(11.49)***	0.738(7.46)***	0.913(6.59)***	0.697(4.88)***	0.229(2.06)**
debt(-1)	-0.382(-7.80)***	-0.766(-6.75)***	-0.033(-0.22)	-0.256(-1.43)	-0.859(-3.74)***
kabu(-1)	0.300(4.41)***	0.297(2.84)***	0.185(1.42)	0.542(3.30)***	0.500(2.53)**
rtpf(-1)	0.660(4.92)***	1.992(6.26)***	1.044(2.65)***	0.405(1.25)	-0.018(-0.07)
aisrate(-1)	0.787(9.80)***	0.813(8.05)***	0.346(1.80)*	0.825(2.32)**	0.743(2.08)**
aisrate(-2)	0.342(4.43)***	0.282(2.88)***	0.292(1.73)*	0.452(1.30)	-0.016(-0.04)
ex(-1)	-0.471(-2.88)***	-0.754(-3.40)***	-0.065(-0.18)	-0.111(-0.23)	0.146(0.20)
reg1(-1)			-0.018(-0.23)		
reg2(-1)			-0.771(-1.00)		0.079(0.82)
uncer(-1)	-0.739(-2.22)**	0.045(0.09)	-0.771(-1.00)	-1.975(-2.01)**	-1.834(-2.39)**
cons	-1.601(-25.13)***	-1.094(-14.49)***	-1.757(-15.94)***	-2.084(-14.23)***	-1.612(-13.12)***
サンプル数	28,283	9,450	7,647	6,525	4,661
社数	1,480	1,219	1,388	1,405	1,222
Wald chi2	2,463	726	304	153	101
Log likelihood	-9,397	-4,733	-2,102	-1,348	-1,142
Likelihood-ratio test of rho	37.5	43.5	5.7	7.2	8.2
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

注) 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. 表の右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。

図表 4-12 は非製造業について同様の推計結果を見たものである。トービンの q 、キャッシュ・フロー変数の結果は、おおむね有意な結果となっているが、有意な結果を得られていないケースも見られる。また、産業内のインベストメント・スパイク比率についても、すべての推計結果で有意というわけではなく、最近期の推計では有意となっていない。負債を通じたガバナンス変数 (debt) や不確実性の変数も有意となる推計は減っている。とくに最近期の推計では有意な変数の数が減少している。これは景気が回復した後も、内需依存型企業の多い非製造業では依然投資環境が厳しく、手持ち資金が多いという状況以外では大型の設備投資を行う誘引が生じないからではないだろうか。

以上の推計結果の頑健性を確かめるために、インベストメント・スパイクの基準を厳しくした上で推計を行ってみた。図表 4-13 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、トービンの q 、キャッシュ・フロー変数、産業内のインベストメント・スパイク比率については、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。製造業もほぼ同様の傾向だが、非製造業については最近期の推計について、トービンの q や産業内のインベストメント・スパイク比率の係数が有意でなくなっている。

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。インベストメント・スパイクを起こす要因としては、トービンの q のほか、キャッシュ・フローや産業内のインベストメント・スパイク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 も予想どおりの符号条件を示しているが、インベストメント・スパイクの基準を強めたり、最近期の推計になると有意性を失う。とくに最近期の非製造業では、手持ち資金の豊富さが大規模投資の決め手になっている。

図表 4-12 推計結果 (非製造業 $\mu=0.2$, $\lambda=1.75$)

被説明変数: AIS	1983-2006	1983-1991	1992-1997	1998-2002	2003-2006
aq(-1)	0.037(10.63)***	0.025(4.45)***	0.057(7.94)***	0.048(5.65)***	0.038(3.89)***
cf(-1)	0.219(7.73)***	0.317(4.42)***	0.096(1.59)	0.216(3.87)***	0.279(4.91)***
debt(-1)	-0.248(-2.83)***	-0.391(-2.71)***	-0.002(-0.01)	-0.066(-0.35)	-0.526(-2.13)**
kabu(-1)	0.515(5.43)***	0.312(1.93)*	0.330(2.13)**	0.981(4.77)***	0.478(1.82)*
rtpf(-1)	0.260(1.99)**	0.547(1.90)*	0.618(2.03)**	0.173(0.67)	-0.185(-0.76)
aisrate(-1)	0.848(7.93)***	0.868(5.87)***	0.811(3.86)***	0.694(2.13)**	0.553(1.21)
aisrate(-2)	0.548(5.32)***	0.630(4.42)***	0.283(1.40)	1.107(3.51)***	0.243(0.53)
ex(-1)	-0.924(-2.55)**	-1.250(-2.29)**	-0.803(-0.84)	-1.358(-1.54)	-1.180(-0.86)
reg1(-1)		-0.031(-0.54)	0.041(0.67)		
reg2(-1)		1.283(1.33)	-0.674(-0.53)		0.123(0.78)
uncer(-1)	-0.249(-0.40)				-2.442(-1.04)
cons	-1.780(-21.49)***	-1.181(-10.05)***	-1.509(-7.90)***	-1.900(-10.85)***	-1.856(-10.56)***
サンプル数	45,587	14,149	12,323	11,141	7,974
社数	2,559	1,884	2,308	2,426	2,125
Wald chi2	3,484	946	589	398	164
Log likelihood	-16,378	-7,093	-4,183	-2,882	-2,095
Likelihood-ratio test of rho	218.0	97.8	52.9	74.4	43.8
モデル	probit (re)	probit (re)	probit (re)	probit (re)	probit (re)

注) 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. 表の右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。

図表 4-13 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	1998-2002	2003-2006
aq(-1)	0.040(14.60)***	0.034(8.20)***	0.055(9.28)***	0.047(6.29)***	0.029(3.51)***
cf(-1)	0.357(13.76)***	0.481(8.71)***	0.359(6.29)***	0.324(5.48)***	0.295(5.96)***
debt(-1)	-0.085(-1.37)	-0.284(-2.95)***	0.355(3.18)***	0.160(1.04)	-0.468(-2.50)**
kabu(-1)	0.312(5.00)***	0.261(2.70)***	0.098(0.89)	0.878(5.46)***	0.260(1.43)
rtpf(-1)	0.248(2.33)**	0.750(3.23)***	0.429(1.74)*	0.125(0.52)	-0.152(-0.76)
aisrate(-1)	0.846(8.71)***	0.636(5.06)***	1.010(5.17)***	0.765(2.04)**	0.875(1.77)*
aisrate(-2)	0.454(4.70)***	0.290(2.29)**	0.397(2.11)**	1.250(3.59)***	0.494(0.96)
ex(-1)	-0.696(-3.96)***	-1.148(-4.77)***	-0.102(-0.26)	-0.883(-1.80)*	0.146(0.20)
reg1(-1)		-0.129(-3.02)***	0.106(2.15)**		
reg2(-1)		1.329(2.57)***	-1.851(-2.50)**	0.065(0.76)	0.080(0.91)
uncer(-1)	-0.400(-1.20)	-1.469(-22.04)***	-2.026(-19.38)***	-2.687(-2.72)***	-0.857(-1.06)
cons	-1.968(-33.03)***	-1.469(-22.04)***	-2.026(-19.38)***	-2.496(-17.97)***	-1.986(-16.76)***
サンプル数	45,587	14,149	12,323	11,141	7,974
社数	2,559	1,884	2,308	2,426	2,125
Wald chi2	1,697	545	396	227	101
Log likelihood	-10,099	-4,426	-2,688	-1,679	-1,224
Likelihood-ratio test of rho	51.7	15.0	5.7	41.4	6.5
モデル	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)	probit(re)

注) 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。

5 今後の設備投資分析の課題

設備投資分析の基本は、トービンの q 理論だが、設備投資循環の状況に合わせてトービンの q 理論を修正する方向で実証分析が続けられてきた。日本ではバブル崩壊後、設備投資の低迷が続いたため、トービンの q 理論に流動性制約や担保制約を加える方向での実証分析がさかんに行われた。この流動性制約や担保制約は、資金調達市場における情報の非対称性を理論的背景としている。また不確実性の存在も、設備投資を抑制する要因として考察されてきた。理論的には不確実性の存在は、設備投資を増加させる方向にも作用するが、不可逆性を考慮することにより、不確実性の増大が設備投資をより手控えるという議論を導くことができる。このため、企業ごとに異質な設備投資にともなう固定費用が存在する下での投資行動の研究がマイクロ・レベルで進むようになった。

以上の議論は、設備投資が最適な水準よりも過小になる可能性を示しているが、一方で過剰投資の懸念もある。投資の不可逆性が存在する場合には、負の生産性ショックが起きた場合でも設備を削減することができず、過剰投資に陥る可能性もある。Hayashi[2006]や斉藤[2008]は、近年の日本経済が過剰設備気味であったと指摘している。さらに、マクロ・レベルでの流動性制約や不可逆性の影響を疑問視する見解もある。また日本では高度成長期以来、他企業の設備投資動向に影響を受けて投資行動を起こすという、いわゆる「横並び」行動についても議論されてきた。「横並び」行動は、必ずしも合理的な行動とはいいがたいが、過剰設備をもたらす要因といえる。実際、バブル崩壊以前の日本の設備投資は、米英よりもはるかに変動が大きかった。

以上のような議論を踏まえて、われわれはこれまで日本では比較的とり上げられることの少なかった、不確実性と不可逆性をもたらすインベストメント・スパイクに焦点をあて、このスパイクがどのような要因で生じたかを実証的に検討した。推計結果は、トービンの q やキャッシュ・フロー変数だけでなく、同一産業内での他企業のインベストメント・スパイクの比率も大きな影響を有することが示された。このことは産業内の他企業が活発に大型投資を行うと、自らも大型投資を決断していることを示している。とくにバブル崩壊以前までこの傾向は強く見られたことは、全体の設備投資の同調性

がバブル崩壊以前に強かったことと整合的である。しかし、最近ではこうした同調性が薄れ、むしろキャッシュ・フローの影響力が強くなっている。とくに非製造業では手持ち資金が潤沢でなければ、大型投資を決断しないという結果が見られる。

以上の分析を総合すると、バブル崩壊前まで日本の設備投資は同調性が強く、そのために変動も大きく景気全体の変動に大きな影響を与えていた。バブル崩壊後資金制約や担保制約などで設備投資は低迷するが、その間も過剰設備の要因は残っていたといえる。しかし最近の設備投資行動はより萎縮しているといえる。すなわちトービンの q に代表される将来の収益性要因や他企業と競争するための設備投資動機は薄れつつある。とくに内需依存度が強い非製造業ではこの傾向が強い。こうした点が今回の景気回復時において設備投資の寄与がさほど大きくなかった原因だと考えられる。

こうした傾向は、需要項目としての設備投資の重要性が低下するというだけには止まらない。徳井・乾・落合[2008]および徳井・乾・金[2008]が指摘するように、インベストメント・スパイクが生じることは、大幅に設備が更新され新技術を体化した新規設備が導入されることを意味する。このことは資本の質を高め投資主導の生産性上昇に大きく寄与することになる。したがって、こうしたインベストメント・スパイクが少なくなることは、日本経済全体の生産性向上にとっても懸念されることなのである。

これまで見てきたように、現在の設備投資分析は、不確実性や不可逆性を踏まえてそれがマクロ的にどのような含意をもつかに議論が戦わされている。たしかに、現在のマクロ・モデルの多くが代表的企業の仮定に基づいており、そこへ企業構造の異質性を導入することはマクロ的な含意に大きな変化をもたらす可能性がある。また政策的にも一律的な投資促進政策ではなく、企業の特徴に合わせたきめ細かな政策が必要になる。現在は固定資本の分布に関する異質性が議論の焦点となっているが、今後はそれだけでなく、期待や技術レベルの異質性を踏まえた投資理論の議論とそのマクロ的含意や政策的対応が分析の課題となるだろう。

補論 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。

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。

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」のなか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。

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倍率を作成した。

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 トービンの q (aq)

以下の算式に従って、企業別にトービンの 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。

$$LAND^m_t = LAND^m_{t-1} \times \text{地価上昇率} + \text{土地増加分}$$

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*)

相対的 TFP (*rtfp*) は、Good, Nadiri, and Sickles [1997] や、Inui, Kawakami, and Miyagawa [2008] を参考に、以下のように定義し、企業別に算出した。

$$\ln rtfp = (\ln Y_f - \overline{\ln Y}) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 (v_{i,f} + \overline{v}_i) (\ln J_{i,f} - \overline{\ln J}_i)$$

Y 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）を掛けたもの、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。

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

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。

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

ρ : 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

7 産業内のインベストメント・スパイク発生比率 (aisrate, risrate, cisrate)

インベストメント・スパイクが発生した企業の割合を、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。

$$\left(\frac{R_1}{R_0} \right) \times \left(\frac{P_0}{P_1} \right)$$

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。1 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 1 つは、製造業には鉱工業生産指数、非製造業には第 3 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 3 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。

参考文献

- 浅子和美・國則守生・井上徹・村瀬英彰[1989], 「土地評価とトービンの q / Multiple q の計測」, 日本開発銀行設備投資研究所『経済経営研究』Vol. 10-3.
- 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.
- 小川一夫・北坂真一[1998], 『資産市場と景気変動——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——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, pp. 183-225.
- 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バイデータ』岩波書店.
- 斉藤誠[2008], 「家計消費と設備投資の代替性について——最近の日本経済の資本蓄積を踏まえて」, 浅子和美・池田新介・市村英彦・伊藤秀史編『現代経済学の潮流 2008』東洋経済新報社.
- 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——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——日米仏企業データに基づく実証分析」『調査』日本開発銀行, 222号.
- 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——経済主体はどこまで合理的か』東洋経済新報社.
- 田中賢治[2004], 「設備投資と不確実性——不可逆性・市場競争・資金制約下の投資行動」『経済経営研究』日本政策投資銀行設備投資研究所, Vol. 25-2.
- 徳井丞次・乾友彦・落合勝昭[2008], 「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.
- 徳井丞次・乾友彦・金榮慤[2008], 「資本に体化された技術進歩と新規投資」, 深尾京司・宮川努編『生産性と日本の経済成長——JIP データベースによる産業, 企業レベルの実証分析』東京大学出版会.
- 内閣府[2006], 『構造改革評価報告書 6』.
- 永幡崇・関根敏隆[2002], 「設備投資, 金融政策, 資産価格——個別企業データを用いた実証分析」日本銀行調査統計局ワーキングペーパーシリーズ, No. 02-3.
- 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——横並び行動の検証と所有構造の影響」『日本経済研究』No. 57.
- 深尾京司・宮川努編[2008], 『生産性と日本の経済成長——JIP データベースによる産業,

- 企業レベルの実証分析』東京大学出版会。
- 福田慎一・粕谷宗久・中島上智[2005], 「非上場企業の設備投資の決定要因——金融機関の健全性および過剰債務問題の影響」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, No. 05-J-2.
- 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, pp. 31-52.
- 松村敏弘[1997], 「投資のタイミングの内生化と産業化」, 浅子和美・大瀧雅之編『現代マクロ経済動学』東京大学出版会, pp. 107-124.
- 宮川努[2005], 『長期停滞の経済学——グローバル化と産業構造の変容』東京大学出版会
- 宮川努・伊藤由樹子・川田豊[2002], 「IT投資の経済効果——産業別パネル・データを用いた分析」『経済論集』学習院大学, 第38巻第3・4号, pp. 147-163.
- 宮川努・櫻井宏二郎[1989], 「資本ストック調整原理再考」, 経済企画協会『ESP』11月号, No. 211, pp. 55-59.
- 宮川努・田中賢治[2009], 「設備投資分析の潮流と日本経済」ESRI Discussion Paper Series, No. 218.
- 宮川努・徳井丞次[1994], 『円高の経済学——国際競争力の変化と経常黒字問題』東洋経済新報社.
- 宮川努・比佐章一[2008a], 「設備投資は国際的に連動しているか」, 日本経済研究所『月報』8月号.
- 宮川努・比佐章一[2008b], 「グローバル化と設備投資行動」『フィナンシャル・レビュー』財務省財務総合研究所, 第90号, pp. 37-54.
- 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」行動に關する実証分析」『通産研究レビュー』通商産業省通商産業研究所, 第8号, pp. 149-172.
- 吉川洋編[1994], 『金融政策と日本経済』日本経済新聞社.
- 吉川洋[1999], 『転換期の日本経済』岩波書店.
- 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(1), pp. 228-233.
- Abel, A. B. and J. C. Eberly [1994], "A Unified Model of Investment under Uncertainty," *American Economic Review*, 84(5), pp. 1369-1384.
- Ando, A. [2002], "Missing Household Saving and Valuation of Corporations: Inquiry into Japanese National Accounts," *Journal of the Japanese and International Economies*, 16(2), pp. 147-176.
- Ando, A., D. Christelis, and T. Miyagawa [2003], "Inefficiency of Corporate Investment and Distortion of Savings Behavior in Japan," NBER Working Paper, No. 9444.
- Bartelman, E., R. Caballero and R. Lyons [1994], "Customer- and Supplier- Driven Externalities," *American Economic Review*, 84(4), pp. 1075-1084.
- Bertola, G. and R. J. Caballero [1994], "Irreversibility and Aggregate Investment," *Review of Economic Studies*, 61(2), pp. 223-246.
- Caballero, R. J. [1999], "Aggregate Investment," J. Taylor and M. Woodford (eds.), *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(4), pp. 783-826.
- Caballero, R., M. Hammour [1998], "Jobless Growth: Appropriability, Factor Substitution, and Unemployment," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 48(1), pp. 51-94.
- Caggese, A. [2007], "Financing Constraints, Irreversibility, and Investment Dynamics," *Journal of Monetary Economics*, 54(7), pp. 2102-2130.
- Christiano, L., M. Eichenbaum, and C. Evans [2005], "Nominal Rigidities and the Dynamic Effect of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, 113(1), pp. 1-45.
- Cooper, R. and J. Haltiwanger [2006], "On the Nature of Capital Adjustment Costs," *Review of Economic Studies*, 73(3), pp. 611-633.
- Cooper, R., J. Haltiwanger, and L. Power [1999], "Machine Replacement and the Business Cycle: Lumps and Bumps," *American Economic Review*, 89(4), pp. 921-946.
- Devereux, M and F. Schiantarelli [1990], "Investment, Financial Factors and Cash Flow: Evidence from U. K. Panel Data," R. Hubbard (ed.), *Asymmetric Information, Corporate Finance and Investment*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Dixit, A. K. and Robert S. Pindyck [1994], *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey (ディキスト, ピンディック著, 川口有一郎ほか訳[2002], 『投資決定理論とリアルオプション——不確実性のもとでの投資』エコノミスト社).
- Eberly, J., S. Rebelo, and N. Vincent [2008], "Investment and Value: A Neoclassical Benchmark," NBER Working Paper Series, No. 13866.
- Erickson, T. and T. Whited [2000], "Measurement Error and the Relationship between Investment and q ," *Journal of Political Economy*, 108(5), pp. 1027-1057.
- Fazzari, S., G. Hubbard, and B. Petersen [1988], "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity*, 19(1998-1), pp. 141-206.
- Fukao, K., S. Hamagata, T. Miyagawa, and K. Tonogi [2007], "Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth," RIETI Discussion Paper Series, 07-E-034.
- Gilchrist, S. and C. Himmerberg [1995], "Evidence on the Role of Cash Flow for Investment," *Journal of Monetary Economics*, 36(3), pp. 541-572.
- 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.
- Gomes, J. [2001], "Financing Investment," *American Economic Review*, 91(5), pp. 1263-1285.
- Gourio, F. and A. Kashyap [2007], "Investment Spikes: New Facts and a General Equilibrium Exploration," *Journal of Monetary Economics*, 54(supplement 1), pp. 1-22.
- Hartman, R. [1972], "The Effects of Price and Cost Uncertainty on Investment," *Journal of Economic Theory*, 5(2), pp. 258-266.
- Hayashi, F. [1982], "Tobin's Marginal q and Average q : A Neoclassical Interpretation,"

- Econometrica*, 50(1), 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. [2006], “The Over-Investment Hypothesis,” Lawrence R. Klein, (ed.), *Long-Run Growth and Short-Run Stabilization: Essays in Memory of Albert Ando*, Edward Elgar.
- Hayashi, F. and T. Inoue [1991], “The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms,” *Econometrica*, 59(3), pp. 731–753.
- Hayashi, F. and E. Prescott [2002], “The 1990s in Japan: A lost decade,” *The Review of Economic Dynamics*, 5(1), pp. 206–235.
- Hennessy, C. [2004], “Tobin’s Q, Debt Overhang, and Investment,” *Journal of Finance*, 59(4), pp. 1717–1742.
- Honda Y. and K. Suzuki [2000], “Estimations of Investment Thresholds of Large Japanese Manufacturers,” *The Japanese Economic Reviews*, 51(4), pp. 473–491.
- Hori, K., M. Saito, and K. Ando [2006], “What Caused Fixed Investment to Stagnate During the 1990s in Japan? Evidence from Panel Data of Listed Companies” *Japanese Economic Review*, 57(2), pp. 283–306.
- Hosono, K., M. Tomiyama, and T. Miyagawa [2004], “Corporate Governace and Reserch and Development: Evidence from Japan,” *Economics of Innovation end New Technology*, 13(2), pp. 141–164.
- Hosono, K. [2008], “Financial Constraints, Capital Allocation and Aggregate Productivity,” mimeo.
- 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.
- Inui, T., Kawakami, A. and T. Miyagawa [2008], “Do Competitive Markets Stimulate Innovation?: An Empirical Analysis Based on Japanese Manufacturing Industry Data,” RIETI Discussion Paper Series, 08-E-012.
- 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, C. and M. 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.
- Meyer, J. and E. Kuh [1957], *The Investment Decision: An Empirical Study*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Ogawa, K. and K. Suzuki [1998], "Land Value and Corporate Investment: Evidence from Japanese Panel Data," *Journal of the Japanese and International Economies*, 12 (3), pp. 232-249.
- Oliner, S., G. Rudenbusch, and D. Sichel [1995], "New and Old Models of Business Investment: A Comparison of Forecasting Performance," *Journal of Money, Credit and Banking*, 27 (3), pp. 806-826.
- Power, L. [1998], "The Missing Link: Technology, Investment, and Productivity," *Review of Economics and Statistics*, 80 (2), pp. 300-313.
- Thomas, J. [2002], "Is Lumpy Investment Relevant for the Business Cycle?" *Journal of Political Economy*, 110 (3), pp. 508-534.