

論 文

堅調な企業収益と低調な設備投資のパズル*

田中 賢治**

<要旨>

企業収益が堅調にもかかわらず、なぜ設備投資が盛り上がらないのか。本稿では、このパズルを解き明かすために、上場企業のパネルデータを用いて設備投資関数の推定を行い、世界金融危機を乗り越え企業収益の拡大が続く中、設備投資が力強さを欠く原因について考察した。得られた結果は以下の通りである。

投資機会を表すトービンの q は 2012 年度以降上昇傾向にあるが、企業収益の堅調な拡大に比ベトービンの q は見劣りし、堅調な企業収益が今後も持続することを織り込むような成長期待を企業が抱いているわけではない。設備投資に力強さが戻ってこない背景に、こうした成長期待の回復の弱さがあるとみられる。

こうした中、不確実性の存在が設備投資の下押し圧力の一つとして指摘できる。世界金融危機直後に急拡大した不確実性は、落ち着きを取り戻してからも、設備投資へ負の影響を及ぼしている。トービンの q に対する設備投資の感応度が以前よりも低下し、不確実性の存在が設備投資の意思決定のための調整コストを押し上げた可能性がある。加えて、2000 年代半ば以降に実施された大型投資は企業収益の改善には結びついておらず、こうした過去の投資の失敗経験もその後の設備投資の抑制要因になった可能性がある。

JEL Classification Codes : D22, D25, D81

Keywords : 設備投資、不確実性、トービンの q

* 本稿の作成にあたって、平成 29・30 年度国際共同研究「潜在成長力の強化と経済の活性化に向けた課題」最終報告会（2018 年 10 月 25 日）における討論者の小川一夫教授（関西外国語大学）および参加者の方々、プロジェクト主査の塩路悦朗教授（一橋大学）から大変貴重なコメントを頂戴した。記してこれらの方々へ感謝申し上げたい。ただし、残された誤謬については全て筆者の責任である。なお、本稿の内容は、全て筆者個人の責任で執筆されており、所属組織（日本政策投資銀行）の見解を示すものではない。

**田中 賢治：日本政策投資銀行設備投資研究所副所長

The Puzzle of the Gap between Strong Corporate Profits and Weak Capital Investment in Japan

By Kenji TANAKA

Abstract

Despite the strong performance of corporate earnings, why does capital investment growth remain sluggish in Japan? The purpose of this paper is to solve the puzzle. We empirically investigate the reasons why capital investment is weak in the recovery phase of the 2008 global financial crisis, based on Japanese firm data.

Capital investment is not suppressed due to a decline in growth expectation, because Tobin's q representing investment opportunities has been on an upward trend since FY 2012. However, we find Tobin's q remains weak relative to the steady expansion of corporate earnings. In other words, companies have no expectation that solid profits will continue in the future. It seems that the sluggish capital investment is due to weak expectations for growth,

We point out that uncertainty is one of the downward pressures on capital investment. While the uncertainty that rose rapidly after the global financial crisis has already declined, it still has a negative effect on capital investment. The sensitivity of capital investment to Tobin's q is lower than before, and uncertainty may have raised the adjustment costs for investment. In addition, large investment since the mid-2000s has not promoted improvement of corporate earnings, and that experience of failed past investment may have a negative impact on subsequent investment behavior.

JEL Classification Codes: D22, D25, D81

Keywords: Investment, Uncertainty, Tobin's q

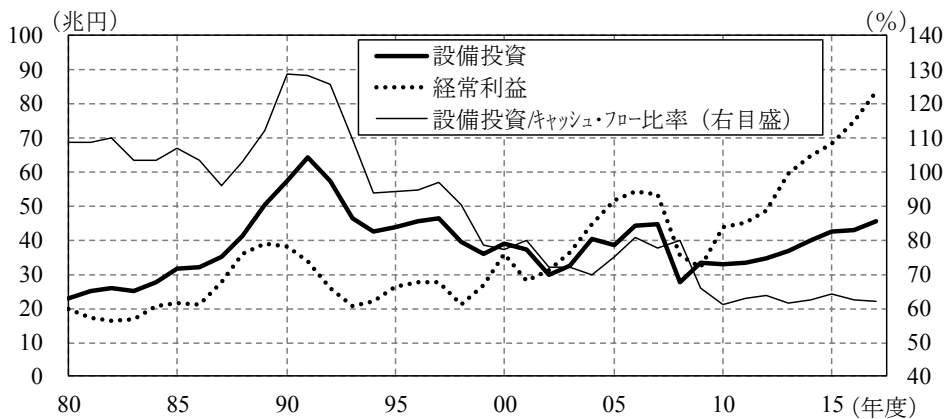
1. はじめに

2010 年以來、設備投資の緩やかな増加が続いている。国民経済計算（SNA）を見ると、設備投資は 2008 年からの世界金融危機時に深く落ち込んだが、2010 年に入り持ち直しへ転じた。2016 年には一旦伸びが止まったが、2017 年に入ってから再び勢いを取り戻し、2018 年いっぱい増加傾向を維持している。これで、回復基調は 9 年間になる。

第二次安倍政権が発足して約半年後の 2013 年 6 月に「日本再興戦略」が公表され、ここでは設備投資の復活が日本経済再生のカギと位置づけられたが、当時漂っていた設備投資の停滞感は次第に和らぎ、設備投資に前向きな動きが見られるのは紛れもない事実である。しかし、長期的な視点から日本の設備投資を振り返ると、また違った見え方がする。

法人企業統計を用いて法人企業（金融業・保険業を除く全産業・全規模）の設備投資を振り返ると（図表 1）、1980 年代に一貫して増加傾向にあった設備投資は、1991 年度にピークをつけた後、いわゆるバブル崩壊に伴い深く落ち込んだ。その後の動きは鈍く、2010 年代に入り緩やかに持ち直してはいるが、四半世紀経っても過去のピークを越えられずにいる。一方、経常利益もバブル崩壊後に一旦落ち込んだが、2000 年代に入ってから、世界金融危機の時期を除き増加傾向が見られる。特に、設備投資の持ち直しが始まった 2010 年代に入ってから経常利益の改善ペースは設備投資と比較にならないほど著しい。また、設備投資は 1990 年代半ば以降、一貫してキャッシュ・フローの範囲内に収まる。

図表 1 設備投資、企業収益、キャッシュ・フロー



(備考) 1.財務省「法人企業統計」より作成。 2.全産業(金融業・保険業を除く)、全規模。
3.設備投資にはソフトウェアを含む。 4.キャッシュフロー＝経常利益÷2＋減価償却費

本来、企業は将来にわたってキャッシュ・フローを生み出すために設備投資を行うが、図表 1 からは将来に向けた積極的な投資姿勢が見えてこない。企業収益が堅調にもかかわらず、なぜ設備投資は盛り上がらないのか。ここに、堅調な企業収益と低調な設備投資の「パズル」が存在する。

その背後で、企業に現預金が積み上がっている。2008 年度以降、企業の現預金保有の増加傾向が強まり、その額は法人企業全体（金融業・保険業を除く）で 2017 年度末に 222 兆円に達する。世界金融危機時には不測の事態に備えて現預金保有のニーズが広がっても不思議ではないが、足元の経済状況は当時に比べ格段に改善しており、金融システムへの不安も小さい。こうした保守的とも言える企業行動について、先行研究では第 2 節で述べるように様々な議論がなされてきたが、設備投資を制約する最大の原因は何かについては判然とせず、これを見極めてこそ設備投資復活のための処方箋を導出することが可能となる。

本稿の構成は以下の通りである。本節に続く第 2 節では先行研究を概観し、力強さを欠く設備投資について先行研究で明らかになった事実を整理したうえで、本稿の具体的な問題設定について述べる。第 3 節では、具体的な分析手法とその理論的背景について説明する。第 4 節では実証分析で用いるデータについて説明し、第 5 節では実証分析の結果を解説する。最後に、第 6 節では本稿の分析から得られた結論と今後の課題について述べる。

2. 先行研究とそれを踏まえた問題設定

バブル崩壊後の 1990 年代から 2000 年代前半には、企業や金融機関のバランスシートの悪化が設備投資の抑制要因となったことを示す先行研究が多数存在するが¹、足元の企業収益の改善は著しく、企業の現預金保有額はかつてない高水準に達する。近年は、こうした設備投資を抑制して現預金を貯め込むかに見える企業行動が議論の対象となっている。例えば、中村（2017）は、豊富な現預金や借入余力を持つ優良企業に見られる保守的投資・財務行動を分析した結果、世界金融危機以前には、その背景に予備的な現預金保有だけでなく経営者の保身があった可能性を指摘している。

実は、設備投資停滞の原因を経営者の資質に求める声はバブル崩壊直後から根強くあり、福田他（2007）は、社長のキャリアやオーナー社長か否かなどの経営者の属性が設備投資に影響を及ぼしたことを示している。経営者のリスク回避度が高ければ、将来収益の割引現在価値がプラスであっても設備投資が行われないケースが出てくるため、経営者の起業家精神は設備投資の意思決定において重要な要素である。経営者の保身が設備投資に下押し圧力をかけるのであれば、効率的な企業経営を促す担い手として、企業経営を外部から規律付けするコーポレート・ガバナンスの役割が重要となる。

1980 年代までは、日本ではメインバンクを中心とした銀行部門がコーポレート・ガバナンスにおいて重要な役割を果たしたと理解されてきた。しかし、1990 年代に入りメインバンク機能の後退が指摘される中、企業の株式保有構造に劇的な変化が生じ、「物言う株主」

¹ Sekine (1999) などの先行研究では、企業が悪化したバランスシートの改善を優先したことで設備投資が抑制されたことや、金融機関のバランスシート悪化に伴う、いわゆる「貸し渋り」が指摘された。一方、銀行が不良債権の顕在化を恐れ、改善見込みのない事業に融資を継続し、非効率な事業を延命するといった「追い貸し」を分析したものに、Caballero et. al (2006) などがある。

の増加によるコーポレート・ガバナンスの変化に論点が移っていく。宮島・保田（2015）は、内外の機関投資家による株式保有が企業価値や企業業績に対してプラスに作用することを示し、その背景として機関投資家によるモニタリング効果の存在を主張した。内閣府（2016）では、外国人株式所有比率が3分の1以上の企業や、独立社外取締役が2人以上の企業では売上高に対する設備投資の比率が高いことから、コーポレート・ガバナンスの強化が経営規律を高め、積極的な経営姿勢を促す可能性を指摘している。

それでは、企業収益が堅調にもかかわらず設備投資に力強さが戻ってこない原因は、コーポレート・ガバナンスの機能不全にあるのだろうか。前述の中村（2017）では、経営者の保身が財務健全性の誘因となるルートは金融危機後の回復期には弱まっており、コーポレート・ガバナンス改革によってただちに国内投資が増えることは期待しがたいと結ぶ。また、福田（2017）では、借入制約に直面する中小企業では予備的動機に基づく現預金保有が見られるが、大企業では、潜在的な投資機会を見据えて保有した現預金が、将来の不確実性が高く投資が実現できなかった結果として積み上がった側面があるため、国内の成長余力に確信が持てない限り資金が投資機会へ向かわないという主張を展開している。

世界金融危機後の設備投資の停滞は日本に限った話ではない。Gutiérrez and Philippon（2017）は、米国では2000年代初期からトービンの q に比べて設備投資が弱いことを指摘し、その要因として、投資対象の無形資産へのシフト、寡占化進展による市場からの競争圧力の低下、短期志向の株主の増加に伴うコーポレート・ガバナンスの問題などを挙げる。

一方、Brufman et al.（2013）やGruber and Kamin（2015）は、先進国で見られる設備投資の不振には経済停滞による投資機会の減少が深く関与したと強調する。また、IMF（2015）は、世界金融危機後の民間投資の停滞が、足元の成長ペース鈍化だけでなく潜在成長率の低下につながり、これが将来の成長期待を低下させ、足元の民間投資を一層抑制するという悪循環を生んでいると指摘する。

長期停滞が見られた日本でも、このような成長期待の低下による設備投資への負の影響が想定される。例えば、加藤・川本（2016）では、世界金融危機後の企業収益の拡大は、売上数量の拡大ではなく、主として交易条件の改善によってもたらされたため、期待成長率の上昇を通じた設備投資の押し上げ効果が過去の回復局面と比べて高まりにくかったと分析する。しかし、先行研究を見る限り、成長期待の弱さが設備投資へ及ぼす悪影響を認めつつも、日本での問題意識はそれ以外の要因、すなわち、企業の現預金の保有行動やコーポレート・ガバナンスなどに主眼が置かれてきたように見える。

設備投資の制約要因として、もう一つの重要な論点に不確実性がある。設備投資の持つ不可逆性という性質を踏まえると、先行きが見通せない環境下では、急いで設備投資を行うのではなく不透明感が払拭されるまで様子見するという行動を選択することは、リアル・オプション理論に従うと合理的であり、一連の実証研究からもそれが支持されている²。

² Leahy and Whited（1996）、Guiso and Parigi（1999）、Bulan（2005）など。日本企業を対象としたものに、Ogawa and Suzuki（2000）、田中（2004）、竹田他（2005）などがある。

欧米では、2008 年の世界金融危機以降に高まった不確実性が設備投資の抑制要因となったことを示す先行研究が豊富である³。一方、日本では金融危機以降の不確実性を対象とした先行研究は少ないが、Tanaka (2016) や Morikawa (2016) の分析から世界金融危機を境に不確実性が急拡大したことを確認でき、さらに Morikawa (2016) では、不確実性が設備投資計画の下方修正に影響したことが報告されている。

以上のように、世界金融危機後の設備投資の停滞は先進国で共通して見られ、欧米では、設備投資の抑制要因として成長期待の低下や不確実性が主に議論されてきたが、これらの視点からの分析は日本ではまだ十分とは言えない。一方、日本では、経営者の保守的投資行動やそれを規律付けするコーポレート・ガバナンスの役割についての議論が盛んだが、先行研究を見る限り世界金融危機後の回復局面には、経営者の保身といったコーポレート・ガバナンスにかかわる問題による影響は和らいだ可能性が高い。

本稿の目的は、世界金融危機を乗り越えて日本企業の収益が著しく改善する中で、設備投資が力強さを欠く原因に迫ることにある。そのためには、まず欧米で盛んに議論されてきた成長期待や不確実性の影響について、日本企業を対象に見極める必要がある。保守的経営とコーポレート・ガバナンスの役割については、先行研究を踏まえ、株主による規律付けに焦点を絞って議論する。さらに、企業に現預金が積みあがる中、現預金保有の役割を念頭に置きながら財務面での制約についても検討を加える。

これらに加えて、先行研究であまり議論されてこなかった、過去の設備投資の失敗経験がその後の設備投資へ及ぼす影響について検討する。設備投資には不可逆性があるため、設備投資が期待した収益を生み出さず、投資負担が企業経営を圧迫した場合には、こうした苦い経験がトラウマとなり、その後の設備投資行動へ負の影響を及ぼす可能性がある。田中・宮川 (2011) は、2006 年度までのデータを用いて大型投資が企業パフォーマンス改善につながったことを示したが、世界金融危機以降は分析対象となっていない。仮に、過去の設備投資が企業経営の重荷となって企業パフォーマンスを著しく低下させたのであれば、この失敗経験が設備投資の慎重姿勢につながった可能性がある。

3. 実証分析の枠組み

3.1 分析の視点

設備投資の制約要因を見極めるため、前節での議論から導かれた 5 要素、すなわち、①成長期待、②不確実性、③コーポレート・ガバナンス、④財務面での制約、⑤過去の設備投資の失敗経験、を中心に検討する。

堅調な企業収益に比べて設備投資の伸びは見劣りするが、設備投資とは将来にわたってキャッシュ・フローを生み出すための経済活動であるため、必ずしも今の収益と直結する

³ 例えば、Lewis et al. (2014) や Banerjee et al. (2015) など。

とは限らない。標準的な新古典派の投資理論では、設備投資を1単位増加させたときの将来のネット・キャッシュフローの割引現在価値に相当するトービンの q と設備投資とが同時決定となる。従って、今の収益が堅調であっても将来収益が見込めないのであればトービンの q は上昇せず、それに歩調を合わせるように設備投資も低調となる。

近年の回復局面においてトービンの q が低調にとどまるのであれば、設備投資が力強さを欠く背景として投資機会の不足が指摘でき、前述の5要素のうち①成長期待の弱さが強く影響した可能性が高い。反対に、トービンの q が堅調な場合は、それ以外の要因の重要度が増すことになり、残りの4要素の影響を見極める必要がある。

3.2 分析モデル

本稿では、設備投資に影響を及ぼす要因として不確実性の存在を念頭に置くため、Abel and Eberly (1994)で展開された不確実性を考慮に加えた投資行動のモデルをベースとする。

企業は、将来にわたるネット・キャッシュフローの割引現在価値を最大化するように設備投資の意思決定を行うが、将来収益には不確実性が伴う。そこで、式(1)のような不確実性を伴う利潤関数を仮定する。

$$\Pi(K_t, \mu_t) = A\mu K_t \quad (1)$$

Π は利潤、 K は資本ストック、 A は技術進歩を表すパラメーター、添字 t は時点を表す。 μ は需要曲線のシフト変数であり、ここに不確実性が存在すると仮定する。

$$d\mu = \zeta\mu dt + \sigma\mu dz$$

ζ は需要の期待成長率、 σ は標準偏差であり、 dz はワイナー過程とし以下を満たす。

$$E(dz) = 0, \quad Var(dz) = dt$$

企業価値は将来にわたるネット・キャッシュフローの割引現在価値で表され、 $r (>0)$ を割引率とする。さらに、資本財価格を1に基準化すると企業価値 V は以下の式となる。

$$V(K_t, \mu_t) = \max_{I_t} \int_t^{\infty} E_t [\Pi(K_s, \mu_s) - I_s - C(I_s, K_s)] e^{-r(s-t)} ds \quad (2)$$

なお E は当期の情報に基づく期待値オペレーター、 I は設備投資である。資本減耗率を δ とし、資本蓄積は式(3)の動学的な制約に従う。

$$dK_t = (I_t - \delta K_t) dt \quad (3)$$

投資の調整費用 C は、投資量に比例する線形費用関数と、資本調整によって生ずる摩擦が逡増していく凸型費用関数を合成したものと定義し、これは1次同次性を満たす。

$$C(I_t, K_t) = \left[\phi \frac{I_t}{K_t} + \frac{\gamma}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right] K_t \quad (4)$$

投資の調整費用とは資本財の取得以外にかかるコストであり、この中には物理的なもの

だけでなく、設備投資に伴う新しい生産工程の知識を共有するための従業員教育や技術者の育成に関する費用、部署の変更や人員配置などの組織体制の見直しにかかる費用、投資の決定の際に必要な企業内での意思統一のための調整に伴う費用などが含まれる。

これらの調整費用は、投資の拡大に伴い比例的に費用が増加するとは限らず、資本ストックを一気に増加させるような大規模投資の場合には加速度的に増加することもあり得る。特に、投資が大規模になるほど投資の意思決定の際に企業内で対立が起こりやすいと考えられるため、それを調整するための費用は投資規模が大きくなるにつれ加速度的に増加する可能性がある。式(4)の右辺の投資量の二乗に比例する部分は、投資の調整費用には資本ストックを変化させる速度に依存する性質が存在することを表現している。

次に、企業が企業価値最大化の動学的問題を解いて投資の意思決定を行うとき、式(2)で表した企業価値は動学的最適化の均衡式である以下のベルマン方程式を満たす。

$$V(K_t, \mu_t) = \max_{I_t} \left\{ \Pi(K_t, \mu_t) - I_t - C(I_t, K_t) + e^{-rdt} E[V(K_{t+dt}, \mu_{t+dt})] \right\} \quad (5)$$

式(5)と資本蓄積方程式(3)から、伊藤の補題を用いてまとめ、最適な設備投資が満たすべきベルマン方程式の一階の条件を用いて以下を得る。

$$V_K = 1 + C_I$$

V_K は新たな投資から生まれる追加的価値を表す資本のシャドープライスであり、これはトービンの限界 q に他ならない。さらに、式(4)を用いて以下の設備投資関数を得る。

$$\frac{I_t}{K_t} = \frac{1}{\gamma} (q_t - 1 - \phi) \quad (6)$$

Abel and Eberly (1994) では、投資の調整費用関数に非対称性を導入することで、設備投資が不活動となる領域が生じることが示されている。具体的には、設備を売却する際には多くの場合、売却価格が購入価格よりも低く抑えられることを踏まえ、 $I > 0$ の場合と $I < 0$ の場合とで式(4)の ϕ が異なると仮定する。このように、調整関数に非対称性が導入され、設備投資に部分的な不可逆性が組み込まれると、トービンの q が変動しても設備投資が刺激されない不活動領域が生じる⁴。さらに、Dixit and Pindyck (1994) では、不確実性がこの設備投資の閾値へ影響を及ぼすことが示されている。

ここで、式(6)より q の係数は $1/\gamma$ である。一方、式(4)を見ると、 γ は I/K の二乗の項の係数に相当するため、投資の調整費用は γ の増加関数となっている。従って、 q の係数 ($1/\gamma$) が小さいほど投資の調整費用が大きいという関係が成立する。

3.3 設備投資関数の特定化

以上の考察に基づき、実際に推計に用いる設備投資関数を定式化する。本稿では、企業レベルのデータを用いたパネル分析を行い、式(7)の設備投資関数を推定する。

⁴ 詳細は補論 1 を参照されたい。

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = \alpha_0 + \alpha_1 A Q_{t-1} + \sum_h \beta_h x_{t-1} + \sum_k \lambda_k y_{t-1} + d_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

この定式化は、被説明変数を I/K とし、①成長期待を表すトービンの q (AQ) を主たる説明変数としつつ、設備投資へ影響を及ぼすそれ以外の要因 x を説明変数として加えたものである。 x は、主として②不確実性、③コーポレート・ガバナンス、④財務面での制約、⑤過去の設備投資の失敗経験、を表す説明変数で構成される。これらのほかに、その他のコントロール変数 y を加える。なお、 d_t は年度ダミーである。

まず、②不確実性については、企業の直面する需要の不確実性を想定する。Lewis et al. (2014) や Banerjee et al. (2015) は、世界金融危機以降の不確実性の高まりが先進国の設備投資を抑制したと指摘するが、日本でも不確実性の影響が強く見られるのかを検証する。ただし、不確実性を直接観察することはできないため、不確実性を表す指標を構築する必要がある。具体的な不確実性指標の作成方法については第 4.3 節で議論する。

③コーポレート・ガバナンスの機能を検証するために、本稿では株主による規律付けを重視し、説明変数として 3 大株主持株比率 ($SHTOP3$) と海外持株比率 ($SHFOREIGN$) を採用した。近年のコーポレート・ガバナンス強化の流れや改革の取り組みが攻めの経営へ舵を切る行動へつながっているならば、少数株主に保有が集中する企業では株主による規律付けが促進されやすく、 $SHTOP3$ は設備投資を促す方向へ作用すると考えられる。 $SHFOREIGN$ についても、外国人株主による規律付けが経営規律を高め積極的な経営を促す可能性が想定されるため、正の値が見込まれる。

④財務面での制約については、財務健全性を示す基礎的な指標として、負債／総資産比率 ($DEBT$) を用いる。さらに、近年、企業が現預金を貯め込むばかりで設備投資に消極的という批判に 대응するため、現預金残高／総資産比率 (CA) を採用する。この指標を説明変数として採用することで、企業の現預金保有が設備投資の待機資金として機能し、設備投資を促す効果が存在するかを検証することが可能となる。また、資金制約を表す指標として、キャッシュ・フロー／資本ストック比率 (CFK) を説明変数として加える。これは、内部資金の役割に着目したものであり、内部資金が大きいと資金制約から解放され、設備投資決定が促されることを想定している⁵。

⑤過去の設備投資の失敗経験については、代理変数として以下のダミー変数を構築する。我々が注目するのは、世界金融危機以前の 2000 年代半ば頃に行われた大規模な投資が、その後の環境変化で収益を生まなくなった場合、その失敗経験が以降の設備投資行動に負の影響を及ぼす可能性である。そこで、2000 年度以降に大型投資を実施した企業の ROA が、大型投資の開始直前の年度よりも低下した場合、低下した年度以降を 1 とするダミー変数 ($PASTINV$) を構築した。大規模な投資とは、 $I_t/K_{t-1} > 0.2$ を満たす設備投資を 2 年以上続けて実施した場合を指すが、この定義について第 4.5 節で議論する。

以上の説明変数のほかに、産業特性を配慮し以下の 2 つの説明変数を追加する。一つは、

⁵ ただし、 CFK を説明変数に加えることによる多重共線性の問題に留意すべきである。

産業内の市場競争度を示す、産業内 1 社集中度 (*CONI*) である。Gutiérrez and Philippon (2017) は、米国で進む寡占化による市場からの競争圧力の低下が設備投資の抑制要因となった可能性を指摘している。こうした米国での分析結果を踏まえ、市場の競争環境を示す説明変数を導入した。もう一つは、産業別実質為替レート変化率 (*FX*) である。対ドル為替レートを産業別に算出し、日米の産業別 GDP デフレーターで実質化した。これは、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り、円高局面では輸出産業を中心に為替レートが設備投資へ負の影響を及ぼした可能性がある。

コントロール変数の y には、企業規模の代理変数として総資産簿価の対数値 (*SIZE*) を採用したほか、設立間もない企業と老舗企業とでは投資パターンが違っていると想定されるため、設立後の経過年数 (社齢) の対数値 (*AGE*) を用いた。

なお、設備投資とトービンの q は理論的には同時決定であることを踏まえると、式(7)の右辺の AQ を当期の値とすべきであるが、同時性バイアスを緩和するために、ここでは、説明変数として 1 期前の値を用いた⁶。他の変数の考え方も同様である。

3.4 設備投資による企業パフォーマンスへの効果

設備投資関数の説明変数として過去の設備投資の失敗経験を表す変数を導入したが、その前提として、過去の設備投資とその後の企業パフォーマンスとの関係について検証しておく必要がある。田中・宮川 (2011) は、1980 年代から世界金融危機以前を対象に Difference in Difference (DID) の手法を用いて、大型投資が企業パフォーマンスの改善につながったことを示したが、本稿では金融危機後も同様の効果が見られるかを確認する。我々が見極めたいのは、日常的な維持更新投資ではなく、能力増強や新製品の投入、新規事業への進出などに伴う、ある程度まとまった規模の設備投資が行われた後の企業パフォーマンスの変化であるため、田中・宮川 (2011) の手法が活用可能である。

大型投資を実施した企業群 (treatment group) と、それと同様の企業属性を持ちながら大型投資を実施しなかった企業群 (control group) の抽出には、Propensity Score Matching (PSM) の手法を用いる。PSM に用いる probit モデルは、以下の式(8)で表される。

$$PROB(y_{i,t} = 1 | x_{i,t-1}) = \Phi(\alpha' x_{i,t-1}) \quad (8)$$

y_i は、企業 i が $I_{i,t}/K_{i,t-1} > 0.2$ を満たす大型投資を行った場合は 1、そうでない場合は 0 の値となる変数、 x_i は説明変数である。 x_i には、前節で示した設備投資関数の説明変数のうち *PASTINV* を除いてすべて採用したほか、田中・宮川 (2011) にならひ、土地時価総額 / 資本ストック比率 (*LK*)、産業内の大型投資実施割合 (*SPRATE*)、相対的 TFP (*RTFP*) の 3 つを追加した。

LK は、企業の土地保有が担保として機能し、大型投資の際に特に問題となる可能性が高

⁶ 設備投資の意志決定を行ってから投資を実行し資産計上するまでのタイムラグを考慮に加えると、説明変数として当期の q が適切ではない可能性もある。なお、不確実性指標については、第 4.3 節で示すように、 t 期の不確実性を $t-1$ 期までの情報を用いて構築したため、説明変数には t 期の値を用いた。

い資金制約の問題が緩和される効果を想定したものである。*SPRATE* は、ある企業 i が属する産業内において、 $I_{i,t}/K_{i,t-1} > 0.2$ を満たす大型投資を行った同業他社の割合を産業ごとに導出したものであり、産業内での設備投資のいわゆる「横並び行動」を考慮した変数である。*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り、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⁷。式(7)と同様、説明変数はそれぞれ 1 期前の値である。

DID 分析には、田中・宮川 (2011) にならい以下の推計式を採用する。

$$z_{i,t+1} - z_{i,t-1} = \beta_1 + \beta_2 y_{i,t} + d_t + \varepsilon_{i,t+1} - \varepsilon_{i,t-1} \quad (9)$$

z_i は企業のパフォーマンスを示す変数で、実質売上高 (*SALES*)、期末従業員数 (L)、売上高経常利益率 ($OP/SALES$)、総資産利益率 ($ROA1$, $ROA2$)、純資産利益率 ($ROE1$, $ROE2$) を用いる。 $ROA1$ は税引後利益を、 $ROA2$ は税引後利益と減価償却費の和を、それぞれ期首期末平均総資産で割ったものであり、 $ROE1$ と $ROE2$ も同様の考え方で算出している。なお、大型投資が行われた年度は企業によって異なるため、マクロ的なショックの相違を考慮して年度ダミー d_t を加えた。

4. データ

4.1 対象サンプル

個別企業のデータを用いてパネルデータを構築する。使用するデータは、日本政策投資銀行「企業財務データバンク」である。収録されている東京・大阪・名古屋の 3 証券取引所の第 1 部及び第 2 部上場企業のうち、1977～2015 年度の期間に 10 年以上連続して存続した企業をサンプルとした⁸。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。なお、合併後の企業については、合併前の 2 社とは全くの別の会社として扱った。

以上の処理を経て構築した非バランス型パネルを用いて分析を行う。対象企業数は 2015 年度で全産業 2,171 社 (製造業 1,112 社、非製造業 1,059 社) である (図表 2)。

以下では、データ構築の考え方について特に説明が必要なトービンの q と不確実性について解説し、それ以外のデータ作成方法は補論 2 に記す。

⁷ 相対的 TFP の算出方法については、田中・宮川 (2011) を参照されたい。

⁸ 10 年以上連続して上場している企業だけを対象としたことで、サンプルバイアスが生じる可能性があるが、第 4.3 節で説明する不確実性指標の構築に連続データが必要となるため、この手法をとった。

図表 2 サンプル企業の業種別の社数（2015 年度）

		(社)	
製造業計	1,112	非製造業計	1,059
食料品	100	農林水産業・鉱業	5
繊維製品	53	建設	127
紙・パルプ	21	電力・ガス・熱供給	25
化学	170	卸・小売	372
窯業・土石製品	49	不動産	61
金属・金属製品	127	運輸	102
一般機械	165	情報・通信	162
電気機械	185	サービス	188
輸送用機械	102		
精密機械	35	全産業	2,171
その他製造業	105		

4.2 トービンの q

本稿で使用するトービンの q は、株価で測った企業価値を資本ストックの再調達価額で割った、いわゆる平均 q と呼ばれるものであり、以下の式で表される。

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

ここで、 V^m は企業の市場価値であり、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 は純負債の市場価値、 $OTHER^m$ は在庫・その他資産の市場価値を表すが、それぞれ簿価を使用している。 $LAND^m$ は土地の市場価値、 pK は資本ストックの再調達価額を表し、両者の詳細については補論 2 を参照されたい。

Hayashi (1982) によって、株式市場が効率的に機能していることを前提に、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、限界 q と平均 q は一致することが示されたため、実証分析では限界 q ではなく平均 q が用いられることが多い⁹。ただし、本稿で平均 q を採用した理由はそれだけではない。

限界 q を構築するには、1 単位の投資増加に伴う将来のネット・キャッシュフローの割引現在価値を試算する必要があり、Abel and Blanchard (1986) の手法が頻繁に用いられている。ここで問題になるのは、割引率や利益率に将来変数が含まれることである。Abel and Blanchard (1986) では、将来の利益率の確率過程に自己回帰方程式 (AR1) を用いたが、これを今の日本経済に適用した場合、以下の問題を招く。

企業収益が堅調な日本経済では、収益の実績値のみから将来収益を測ってトービンの q を構築すると、上方バイアスがかかる可能性が高い。本稿は、企業収益が堅調にもかかわらず設備投資が力強さを欠く「パズル」の解明を目的としており、その一つの可能性が成長期待の低下である。仮に、企業が投資機会の枯渇によって今の収益は持続可能でないと

⁹ 本稿のモデルは、式(1)と式(4)が示すように利潤関数と投資の調整費用関数はいずれも 1 次同次性を満たすため、Hayashi (1982) が示した限界 q と平均 q が等しくなる条件を備える。

認識するのであれば、投資機会の代理変数としてこの変数を用いることには問題が残る。

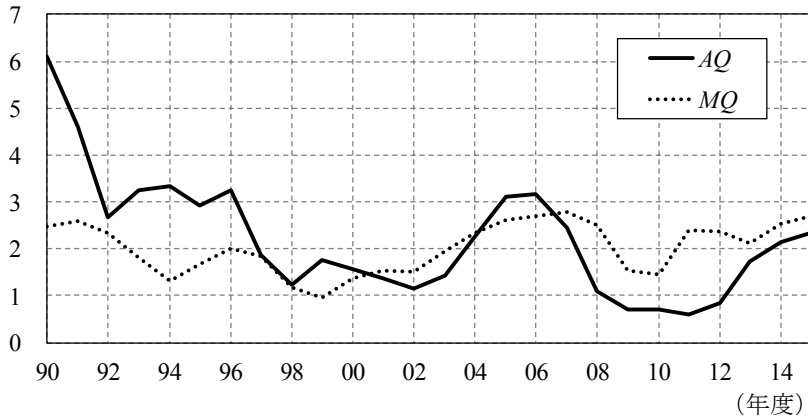
そこで、Abel and Blanchard (1986) の手法を用いて限界 q (MQ) を構築し、前述の平均 q (AQ) と比較してみる。 MQ は以下の式で表される。

$$MQ_t = \frac{1}{(1-z_t)P_t^I} E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta_{t+j} (1-\delta)^j (1-\tau_{t+j}) \pi_{t+j} \right], \quad \beta_{t+j} = \prod_{i=1}^j (1+r_{t+i})^{-1}, \quad \beta_t \equiv 1$$

ここで、 τ は実効税率、 r は割引率、 z は投資支出 1 単位当りの減価償却控除額の割引現在価値、 π は実質資本ストック当りの利益率を示す。なお、Abel and Blanchard (1986) にならい、 r の期待は静学的、 $\Delta \pi$ は 1 次の自己回帰方程式 (AR1) に従うと仮定した。

図表 3 で AQ と MQ の推移を比較すると、上下の波のタイミングに大きな違いはないが、1990 年代前半と世界金融危機以降には、両者の水準に乖離が見られる。金融危機以降に着目すると、 AQ は深く落ち込み低迷が長引いたのに対して、 MQ は一旦低下したものの、ここ数年の企業利益の増加を反映して早期に回復軌道に乗り、2015 年度の水準は 1990 年度と肩を並べる。2012 年度以降は、 AQ にも上昇傾向が見られるものの、2015 年度の水準は 1990 年度を大きく下回る。

図表 3 トービンの q (平均 q と限界 q)



実際にはトービンの q を観察することはできないが、 AQ が投資機会を正しく反映しているのであれば、今後も好収益が持続するような投資機会を企業が抱いているわけではなく、企業は MQ と AQ の乖離に相当する部分だけ投資機会が不足していると認識していることになる。一方、未曾有の金融緩和や政策的な株式市場への介入が見られ、株式市場の効率性に疑問符がつく現下においては、企業の市場価値を株価で測る平均 q の手法に問題がないわけではない。この場合、 AQ にも上方バイアスが存在する可能性もある¹⁰。

¹⁰ Ogawa et al. (2018) では、トービンの q が前期の収益率に強く引きずられない形の確率過程を想定し、VAR モデルの推計によって限界 q が導出されている。

4.3 不確実性

不確実性は直接観察することができないため、先行研究では様々な指標と手法が用いられて代理変数が構築されてきた¹¹。時系列データの標準偏差やモデル推計の予測誤差を用いる方法が広く採られてきたが、過去データから将来の不確実性を計測することには議論の余地がある。また、株価やマクロ経済予測などを用いる場合、これらは将来見通しが反映されているフォワードルッキングな指標ではあるが、各経済主体が受け止める不確実性を表現できているとは限らない。いずれも決め手に欠く手法であるため、本稿では複数のデータと手法を用いて不確実性指標を構築することで問題点を補うこととする。

本稿では、企業の直面する将来需要の不確実性を想定しているため、観測可能な経済変数には、Ogawa and Suzuki (2000) や田中 (2004) と同様に、実質売上高を採用した。そのほか、同様の性質を持つデータとして産業別生産指数も用いる。この変数を使用する場合、同一産業内に属する企業は同一の不確実性に直面することを仮定している。ただし、以上の変数は先行き不透明感を直接観察したものではないため、竹田他 (2005) にならい、企業の決算発表時に公表される業績予想を用いた不確実性指標をあわせて構築する。この指標は、将来見通しを反映している点で、先の 2 つの指標とは性質が異なる。

(1) 実質売上高を用いたケース

各企業の売上高を、企業の属する産業の産出デフレーターを用いて実質化し、実質売上高増減率を用いて、過去 3 年の標本標準偏差 ($UNCER_S1$) と、自己回帰方程式による将来の予測誤差 ($UNCER_S2$) の 2 種類を構築した。 $UNCER_S2$ については、2 次の自己回帰型予測方程式 (AR2) で実質売上高増減率の予測を行い、予測値と現実のデータとの乖離を企業が認識する不確実性と定義した¹²。具体的には、企業ごとにローリング回帰の手法を用い (推計期間 10 年)、現実のデータとの乖離 (予測誤差) を求め、過去 3 年分の予測誤差をそれぞれ 2 乗し、その平均値の平方根をとった数値を不確実性の代理変数とする。

$$UNCER_S1_t = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_{j=t-3}^{t-1} (\Delta \log S_j - \overline{\Delta \log S})^2}, \quad UNCER_S2_t = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_{j=t-3}^{t-1} (v_j - \hat{v}_j)^2}$$

ここで、 S は実質売上高であり、 v は現実の $\Delta \log S$ 、 \hat{v} は 2 次の自己回帰モデルによる $\Delta \log S$ の予測値を示す。

(2) 産業別生産指数を用いたケース

産業別生産指数として、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、業種別に不確実性指標を作成した (198 業種分類)。四半期データの前期比年率変化率を用いて、売上高の場合と同様に 2 次の自己回帰方程式を用いて将来の予測誤差を算出し、不確実性指標 ($UNCER_IIP$) を構築した。推計期間は 12 四半期である。

¹¹ 先行研究で使用された不確実性については、Bloom (2014) や Morikawa (2016) が詳しい。

¹² $UNCER_S2$ の作成に用いた自己回帰方程式は、 $\Delta \log S_t = c_0 + c_1 \Delta \log S_{t-1} + c_2 \Delta \log S_{t-2} + u_t$ (Δ : 一階の階差オペレーター、 u_t : 過去の誤差項と相関のない平均ゼロの統計的攪乱項) である。

$$UNCER_IIP_t = \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{j=t-12}^{t-1} (v_j - \hat{v}_j)^2}$$

添え字の t は四半期を示すが、四半期単位で導出した不確実性指標の年度平均値を求め、年度単位の不確実指標を用いる。

(3) 企業の業績予想を用いたケース

会社発表の業績予想データ (NEEDS-FinancialQUEST 収録、1997 年から) を用い、前年度の決算発表時に公表された当年度の経常損益の予測値を用いて $OPDEF$ (経常損益の実績値と予測値との差/経常損益の実績値) を算出し、過去 3 年の標本標準偏差をとって不確実性指標 ($UNCER_OP$) を構築する。

$$UNCER_OP_t = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_{j=t-3}^{t-1} (OPDEF_j - \overline{OPDEF})^2}$$

4.4 データの基本統計量

異常値による振れを回避するため、それぞれ構築したデータの平均から標準偏差の 3 倍の範囲を逸脱しているデータを異常値とみなし除去した。設備投資が異常に盛り上がったバブル期の影響を取り除くため、実証分析の対象期間は、バブル崩壊後の景気の谷である 1993 年度を起点とし、2015 年度までの 23 年間とした。図表 4 に基本統計量を示す。

図表 4 基本統計量 (1993~2015 年度)

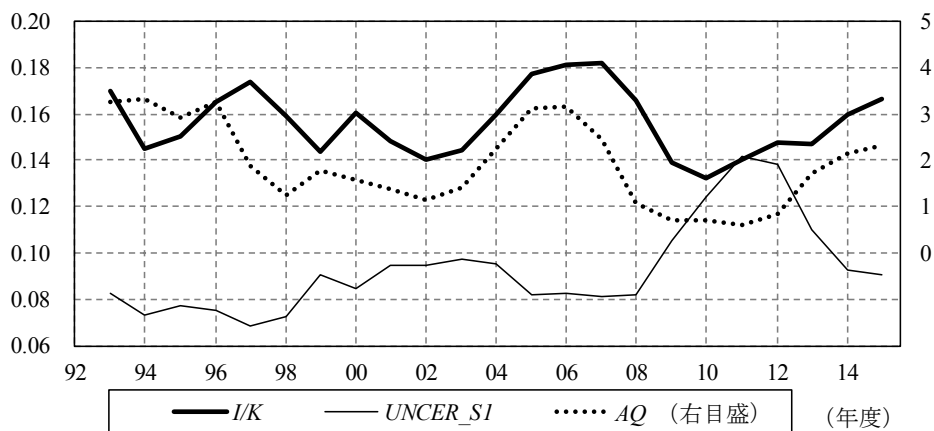
Variable	全産業				製造業				非製造業			
	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Min	Max
<i>IK</i>	0.157	0.237	0.000	2.970	0.143	0.188	0.000	2.915	0.173	0.284	0.000	2.970
<i>AQ</i>	1.909	3.768	-16.842	23.562	1.785	3.092	-16.827	23.546	2.071	4.495	-16.842	23.562
<i>MQ</i>	2.007	4.336	-15.298	19.443	1.741	3.336	-15.276	19.443	2.394	5.457	-15.298	19.437
<i>UNCER_S1</i>	0.093	0.092	0.000	0.629	0.099	0.095	0.000	0.629	0.086	0.089	0.000	0.629
<i>UNCER_S2</i>	0.123	0.115	0.001	0.969	0.128	0.117	0.002	0.969	0.114	0.113	0.001	0.969
<i>UNCER_IIP</i>	0.287	0.494	0.004	3.686	0.435	0.619	0.017	3.686	0.111	0.142	0.004	1.287
<i>UNCER_OP</i>	1.020	2.341	0.000	27.081	1.187	2.503	0.000	26.311	0.828	2.123	0.001	27.081
<i>SHTOP3</i>	0.324	0.173	0.000	1.000	0.300	0.163	0.000	1.000	0.353	0.180	0.000	1.000
<i>SHFOREIGN</i>	0.080	0.105	0.000	0.968	0.086	0.109	0.000	0.782	0.073	0.100	0.000	0.968
<i>DEBT</i>	0.155	0.152	0.000	0.676	0.146	0.142	0.000	0.675	0.165	0.162	0.000	0.676
<i>CA</i>	0.110	0.089	0.000	0.434	0.102	0.082	0.000	0.434	0.119	0.095	0.000	0.434
<i>CFK</i>	0.243	0.390	-2.399	2.157	0.209	0.306	-2.399	2.155	0.287	0.476	-2.398	2.157
<i>CONI</i>	0.288	0.181	0.051	1.000	0.321	0.162	0.101	1.000	0.248	0.194	0.051	1.000
<i>FX</i>	0.832	0.198	0.131	2.010	0.795	0.222	0.131	2.010	0.876	0.153	0.331	1.655
<i>SIZE</i>	17.655	1.442	10.576	23.502	17.705	1.379	12.031	23.502	17.594	1.512	10.576	23.441
<i>AGE</i>	3.878	0.508	0.000	4.934	4.013	0.398	0.000	4.890	3.709	0.575	0.000	4.934
<i>LK</i>	0.426	0.421	0.000	2.135	0.358	0.346	0.000	2.130	0.512	0.485	0.000	2.135
<i>SPRATE</i>	0.206	0.157	0.000	1.000	0.180	0.140	0.000	1.000	0.239	0.171	0.000	1.000
<i>RTFP</i>	-0.049	0.127	-0.617	0.657	-0.036	0.107	-0.616	0.654	-0.065	0.146	-0.617	0.657

補論2に記したとおり、有形固定資産取得額を設備投資と定義したため、設備投資から除却分を直接控除していない。従って、 I/K の最小値は0となっており、負の値となることはない。ただし、物理的償却率には、2016年12月のSNA基準改定に伴い採用された資本財別実効償却率を用いており、この償却率は減価償却と除却を合わせた形で計算されているため、ここで除却が考慮されることになる。

また、不確実性指標はデータによって平均値や標準偏差等が大きく異なる。特に、経常損益の予測値を用いた $UNCER_OP$ の値が他の3指標に比べて大きい。

図表5に、主なデータの平均値の推移を示す。まず I/K を見ると、トービンの q (AQ) と比較的歩調を合わせた動きをしている。2012年度以降、 AQ は上昇基調にあるため、成長期待が低下しているわけではないが、毎年のように過去最高益を更新しているにもかかわらず、2015年度の AQ は1990年代半ばや2000年代半ばの時期に比べ見劣りする。不確実性指標は、世界金融危機に伴い設備投資が落ち込んだ時期に、かつてないほど上昇していたが、2013年度には大きく低下し、足元は落ち着きを取り戻していることが分かる。

図表5 主要指標の時系列推移



4.5 大型投資

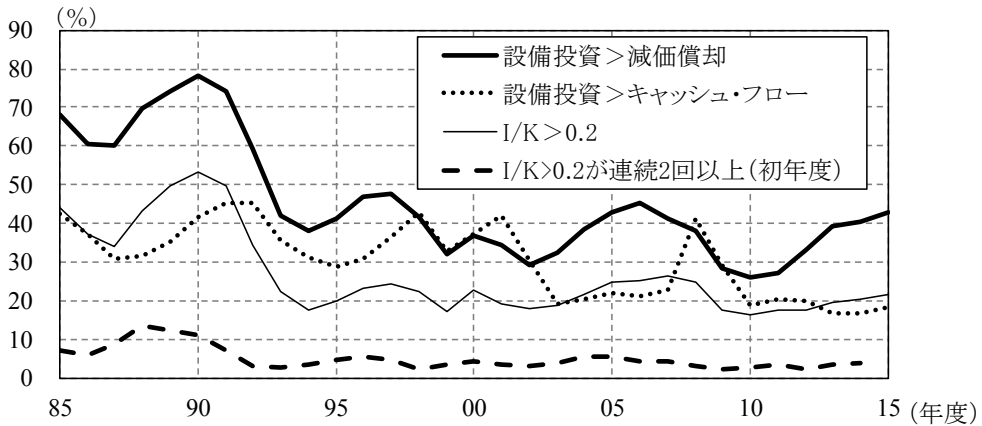
日常的な維持更新投資ではなく、能力増強や新製品の投入、新規事業への進出などのような事業拡大のための設備投資が行われる場合には、設備投資の規模が大きくなると想定される。しかし、企業財務データから投資目的を識別することはできないため、まとまった金額の投資が行われた年度に、こうした事業拡大のための設備投資が行われたとみなす。

ここで問題となるのは、大型投資の具体的な基準である。Power (1998)、徳井他 (2008)、田中・宮川 (2011) などのインベストメント・スパイクに関する先行研究では、 $I_{i,t}/K_{i,t-1} > \alpha$ 、 $I_{i,t} > \beta \times I_{i,m}$ ($I_{i,m}$ は企業 i の対象期間における設備投資のメディアン)、などの基準が用いられ、 α には0.2や0.3、 β には1.75、2.5、3.5が採用されている。

大型投資の定義にはこれ以外の方法もある。例えば、設備投資が減価償却やキャッシュ・

フローを超える場合は、事業拡大のための投資が行われた可能性が高い。図表 6 を見ると、対象企業のうち減価償却を超える設備投資を実施した企業の割合は、ピークの 1990 年度には 78% 存在したが、その後は低下傾向が見られ、2010 年度には 26% まで低下した。それ以降は上昇してはいるものの、2015 年度で 43% にとどまる。また、キャッシュ・フローを超える設備投資を実施した企業の割合は、2015 年度で 18% にとどまる。先行研究で紹介した $I/K > 0.2$ を満たす企業の割合は、キャッシュ・フローを超える設備投資を実施した企業の割合に比較的近い動きをしている。

図表 6 大型投資を実施した企業の社数割合



以上の考察を踏まえ、本稿では $I_t/K_{t-1} > 0.2$ を満たす場合、事業拡大のための大型投資が実施されたと定義する¹³。なお、社運をかけるようなきわめて大きい規模の設備投資を実施する場合には、複数年度にまたがるケースが想定される。そこで、 $I_t/K_{t-1} > 0.2$ が 2 年以上連続した場合の頻度を確認すると、バブル崩壊後は 10% 未満にとどまる。

5. 実証分析

5.1 予備的考察

第 4 節で構築したパネルデータを用いて設備投資関数を推定する。固定効果モデルと変量効果モデルを適用しハウスマン検定 (Wu-Hausman test) で適切なモデルを見極めた結果、以下の報告はすべて固定効果モデルとなった。推計期間は 1993～2015 年度である。

まず、図表 7 の Panel 1 は、説明変数として①成長期待の代理変数であるトービンの $q(AQ)$ だけを用いた場合の推計結果である。全期間を対象とした推計結果を見ると、 AQ は有意

¹³ 田中・宮川 (2011) では、大型投資の定義の一つとして $I/K > 0.2$ が採用されたが、分子の設備投資 I は除却控除後として定義されている点異なる。前述の通り、本稿では、設備投資を除却控除前と定義したため、田中・宮川 (2011) よりも大型投資の基準が若干緩いと言える。

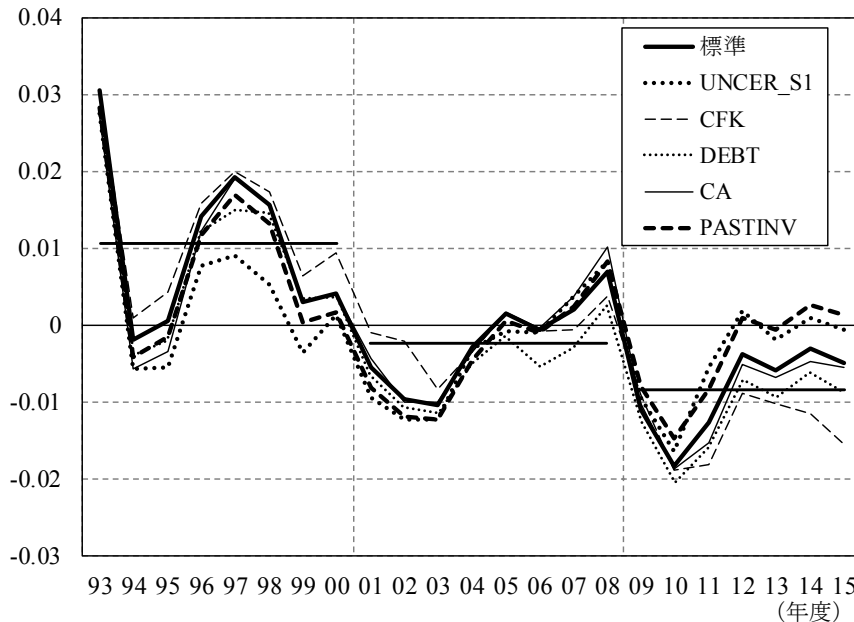
に正の値を示し、将来の成長期待と設備投資との密接な関係が表れた。図表8にパネル推計の時間固定効果を抽出すると、2000年代に入ってからからの低下は顕著であり、2009年度以降の時間固定効果は一貫してマイナスである。

図表7 予備的考察の推計結果（全産業）

Panel 1 : 成長期待					Panel 4 : 財務面での制約				
	1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015		1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015
<i>AQ</i>	0.0072 (11.53)***	0.0111 (5.47)***	0.0088 (15.85)***	0.0062 (5.05)***	<i>AQ</i>	0.0071 (11.94)***	0.0108 (5.61)***	0.0087 (16.06)***	0.0062 (5.02)***
Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194	<i>DEBT</i>	-0.1037 (-8.21)***	-0.1298 (-3.82)***	-0.1205 (-7.35)***	-0.0489 (-2.46)**
Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971	Adj. R ²	0.131	0.146	0.179	0.195
<hr/>					Number of obs.	49,932	17,090	17,909	14,933
Panel 2 : 不確実性					Panel 5 : 過去の設備投資の失敗経験				
	1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015		1993-2015	2001-2015	2001-2008	2009-2015
<i>AQ</i>	0.0060 (8.76)***	0.0098 (4.77)***	0.0087 (9.20)***	0.0062 (4.31)***	<i>AQ</i>	0.0070 (10.98)***	0.0059 (8.18)***	0.0083 (17.07)***	0.0060 (4.91)***
<i>UNCER_SI</i>	-0.0932 (-7.16)***	-0.1783 (-5.65)***	-0.1037 (-6.20)***	-0.0514 (-2.87)***	<i>PASTINV</i>	-0.0306 (-2.99)***	-0.0678 (-6.53)***	-0.0854 (-9.25)***	-0.1137 (-6.79)***
Adj. R ²	0.124	0.111	0.162	0.199	Adj. R ²	0.130	0.160	0.184	0.200
Number of obs.	47,985	16,355	17,149	14,481	Number of obs.	50,185	32,953	17,982	14,971
<i>AQ</i>	0.0055 (7.10)***	0.0085 (4.03)***	0.0095 (6.96)***	0.0051 (3.43)***	Panel 6 : 産業別の市場環境				
<i>UNCER_S2</i>	-0.0708 (-4.99)***	-0.1712 (-3.37)***	-0.0992 (-3.50)***	0.0079 (0.50)		1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015
Adj. R ²	0.109	0.068	0.147	0.157	<i>AQ</i>	0.0071 (11.60)***	0.0110 (5.52)***	0.0088 (15.84)***	0.0062 (5.11)***
Number of obs.	34,501	11,620	11,759	11,122	<i>CONI</i>	0.0233 (1.02)	0.1400 (3.04)***	0.0380 (1.41)	0.0327 (1.50)
<i>AQ</i>	0.0071 (11.67)***	0.0108 (5.07)***	0.0088 (15.34)***	0.0065 (5.48)***	Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194
<i>UNCER_IIP</i>	-0.0075 (-2.34)**	0.0068 (1.34)	-0.0196 (-1.47)	-0.0085 (-3.43)***	Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971
Adj. R ²	0.135	0.153	0.179	0.194	<i>AQ</i>	0.0072 (11.44)***	0.0110 (5.46)***	0.0088 (15.75)***	0.0062 (5.05)***
Number of obs.	48,128	15,342	17,941	14,845	<i>FX</i>	-0.0010 (-0.08)	-0.2354 (-3.18)***	0.0682 (0.87)	-0.0049 (-0.17)
<i>AQ</i>	0.0062 (6.15)***		0.0087 (7.87)***	0.0072 (2.54)**	Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194
<i>UNCER_OP</i>	-0.0026 (-3.85)***		-0.0018 (-3.03)***	-0.0038 (-3.38)***	Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971
Adj. R ²	0.157	0.161	0.199		Panel 3 : コーポレート・ガバナンス				
Number of obs.	21,060		13,174	7,886		1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015
<hr/>					<i>AQ</i>	0.0071 (11.39)***	0.0111 (5.54)***	0.0087 (15.20)***	0.0062 (5.05)***
<hr/>					<i>SHTOP3</i>	0.0329 (1.86)*	0.0195 (0.73)	0.0601 (1.80)*	0.0051 (0.12)
Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194	Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194
Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971	Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971
<i>AQ</i>	0.0071 (11.28)***	0.0109 (5.45)***	0.0089 (15.16)***	0.0061 (5.01)***	<i>AQ</i>	0.0072 (11.44)***	0.0110 (5.46)***	0.0088 (15.75)***	0.0062 (5.05)***
<i>SHFOREIGN</i>	0.0225 (0.96)	0.0582 (1.06)	-0.0192 (-0.55)	0.0410 (1.25)	<i>FX</i>	-0.0010 (-0.08)	-0.2354 (-3.18)***	0.0682 (0.87)	-0.0049 (-0.17)
Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194	Adj. R ²	0.129	0.143	0.179	0.194
Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971	Number of obs.	50,185	17,232	17,982	14,971

(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。なお、分散不均一性を考慮し、t値はWhiteの修正を行った値である。 2. *UNCER_OP*を用いた推計結果は2000年度以降。 3. 定数項の係数等の記載は省略。 4. 図表9、13、14、15、16も同様。

図表 8 時間固定効果



(備考) 1. 図表7の推計結果による時間固定効果。 2. 凡例の標準はAQだけを説明変数とした場合、それ以外は、AQ以外に追加した説明変数を示す。

そこで、推計期間を、1993～2000年度、2001～2008年度、2009～2015年度の3つに分割し、推計結果を比較する。この3分割は概ね景気循環に沿ったものである。再度、Panel 1を見ると、3期間ともAQは有意に正の値を示したが、AQの係数には低下傾向が見られ、2009～2015年度には最も小さくなっている。

次に、説明変数をAQのほかに、②不確実性、③コーポレート・ガバナンス、④財務面での制約、⑤過去の設備投資の失敗経験を示す説明変数を一つずつ追加する。Panel 2を見ると、不確実性は概ね有意に負の値を示し、設備投資に対する負の影響がうかがえる。

Panel 3を見ると、3大株主持株比率(SHTOP3)が有意に正の値を示したのは2001～2008年度だけであり、この時期には株主の規律付けが設備投資を促す方向へ作用した可能性が示唆されるが、海外持株比率(SHFOREIGN)は有意な結果を示さなかった。

Panel 4では、負債／総資産比率(DEBT)がすべて有意に負の値を示し、財務面での健全性が設備投資の意思決定に影響を及ぼしたとみられる。ただし、DEBTの係数の絶対値は、2009～2015年度に大幅に縮小しており、財務健全性が改善する中でその影響は縮小している。また、現預金残高／総資産比率(CA)はすべて有意に正の値を示した。企業の現預金保有が拡大する2009～2015年度でも設備投資を促す効果は見られ、現預金保有が設備投資の待機資金として機能した可能性がある。一方、キャッシュ・フロー／資本ストック比率(CFK)もすべて有意に正の値を示し、内部資金制約の存在が示唆される。ただし、キャッシュ・フローは将来収益の代理変数とも解釈できるため、従来からトービンのqと

の相関が指摘されてきた¹⁴。今回の推計結果でも、2009～2015 年度にはトービンの q が有意となっており、 CFK を説明変数として追加する場合の解釈には留意を要する。

Panel 5 では、過去の設備投資の失敗経験 ($PASTINV$) は有意に負の値を示し、2000 年度以降に大型投資を実施した企業の業績が投資後に悪化した場合、その失敗経験が以降の設備投資を抑制する方向へ作用した可能性が指摘できる。

最後に Panel 6 を見ると、産業内 1 社集中度 ($CON1$) は 1993～2000 年度に有意に正の値を示し、集中度が高いほど設備投資が促進される傾向が示された。これは仮説と反対の結果であるが、それ以外の時期は有意ではない。一方、産業別実質為替レート変化率 (FX) は 1993～2000 年度に有意に負となり、実質為替レートが急速に円高へ振れると設備投資が抑制される傾向が示された。ただし、2001 年度以降には有意な結果が得られなかった。

以上の結果から、近年の設備投資の抑制要因として浮かび上がってきたのは、②不確実性と⑤過去の設備投資の失敗経験である。④財務面での制約のうち $DEBT$ も抑制要因ではあるが、収益拡大に伴い財務健全化が進む近時においては、その影響は弱まっている。

一方、①成長期待については、トービンの q (AQ) が有意に正の値を示し、その AQ が 2012 年度以降上昇していることから、 AQ の上昇に歩調を合わせて設備投資も増加してきたと解釈できる。ただし、3 期間の AQ の平均値を算出すると、1993～2000 年度は 2.40、2001～2008 年度は 2.00、2009～2015 年度は 1.29 であり、2009～2015 年度の AQ の水準は、過去最高益の更新が続くにもかかわらず 3 期間の中で最も低い。2012 年度以降の AQ の上昇は成長期待の低下を示すものではないが、成長期待はまだ十分に回復したとは言えず、このことも近年の設備投資が力強さを欠く要因の一つとして指摘できる。

再び図表 8 に戻り、 AQ 以外の説明変数を追加することで時間固定効果の低下傾向を説明可能か検証する。どれを見ても 2009～2011 年度の深いマイナス幅を解消できていないが、 $UNCER_SI$ や $PASTINV$ を追加した場合には、2012 年度以降の時間固定効果の下振れが解消されている。このことから、トービンの q で説明できない 2012 年度以降の設備投資の下振れ要素として、不確実性と過去の設備投資の失敗経験の影響が示唆される。

5.2 設備投資関数の推定

次に、①～⑤の要素をすべて考慮した設備投資関数を推定する。図表 9 の推計結果は、不確実性指標に $UNCER_SI$ を用いたものである。なお、前述のとおり CFK を説明変数に加えた場合に多重共線性の問題が懸念されるため、説明変数から CFK を除外した。

推計結果は、概ね前節の予備的考察と同様である。①成長期待を示すトービンの q (AQ) はすべて有意に正の値を示し、設備投資の意思決定に深く関与している。また、 AQ の係数が 2009～2015 年度に低下していることも確認できる。

②不確実性は、全期間の推計ではすべて有意に負の値を示した。期間分割をすると、2009～2015 年度に係数の絶対値の低下が見られるが、世界金融危機後に不確実性自体が拡大し

¹⁴ 例えば、Erickson and Whited (2000) など。

たことを踏まえると、係数の低下だけで設備投資への下押し圧力が弱まったと判断するのは適当ではない。ただし、非製造業では2009～2015年度に有意な値は得られていない。

③コーポレート・ガバナンスについては、3大株主持株比率 (*SHTOP3*) が製造業で2009～2015年度に有意に負の値を示したが、非製造業では1993～2000年度に有意に正の値となった。海外持株比率 (*SHFOREIGN*) は、製造業で1993～2000年度に有意に正の値を示したが、2001年度以降の推計では有意な結果は得られなかった。

図表9 基本ケースの推計結果

Panel A: 全産業				
	1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015
<i>AQ</i>	0.0055 (7.80)***	0.0092 (4.78)***	0.0086 (9.16)***	0.0060 (3.62)***
<i>UNCER_SI</i>	-0.0928 (-7.10)***	-0.1792 (-5.43)***	-0.1056 (-6.06)***	-0.0354 (-1.66)*
<i>SHTOP3</i>	-0.0095 (-0.67)	0.0368 (1.13)	-0.0164 (-0.79)	-0.0344 (-2.23)**
<i>SHFOREIGN</i>	0.0343 (1.89)*	0.1009 (2.29)**	-0.0149 (-0.44)	0.0406 (1.03)
<i>DEBT</i>	-0.0909 (-8.01)***	-0.1110 (-3.42)***	-0.0523 (-3.25)***	-0.0494 (-1.85)*
<i>CA</i>	0.0824 (5.48)***	0.1290 (11.45)***	0.0513 (1.74)*	0.1366 (2.46)**
<i>PASTINV</i>	-0.0277 (-2.54)**		-0.0801 (-7.26)***	-0.1158 (-6.30)***
<i>CONI</i>	0.0179 (0.77)	0.1675 (3.12)***	-0.0002 (-0.01)	0.0219 (1.45)
<i>FX</i>	-0.0138 (-1.03)	-0.2905 (-4.07)***	-0.0063 (-0.10)	-0.0125 (-0.40)
<i>SIZE</i>	0.0039 (0.81)	-0.0343 (-2.22)**	-0.0182 (-1.08)	0.0094 (0.49)
<i>AGE</i>	-0.1536 (-5.98)***	-0.1364 (-2.20)**	-0.3235 (-5.45)***	-0.2083 (-3.28)***
Adj. R ²	0.123	0.117	0.167	0.197
Number of obs.	46,885	16,096	16,767	14,022

Panel B: 製造業				
	1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015
<i>AQ</i>	0.0077 (11.34)***	0.0094 (3.68)***	0.0118 (9.16)***	0.0084 (6.15)***
<i>UNCER_SI</i>	-0.1021 (-7.03)***	-0.1404 (-3.59)***	-0.1135 (-4.82)***	-0.0579 (-4.20)***
<i>SHTOP3</i>	-0.0566 (-3.62)***	-0.0534 (-0.94)	-0.0557 (-1.40)	-0.0721 (-2.46)**
<i>SHFOREIGN</i>	0.0027 (0.18)	0.0697 (2.16)**	-0.0082 (-0.19)	-0.0355 (-0.90)
<i>DEBT</i>	-0.0910 (-7.19)***	-0.1398 (-4.12)***	-0.1054 (-5.13)***	-0.0676 (-1.28)
<i>CA</i>	0.1017 (5.54)***	0.1522 (6.22)***	0.1493 (3.48)***	0.1496 (2.57)**
<i>PASTINV</i>	-0.0312 (-3.36)***		-0.0835 (-7.28)***	-0.0967 (-5.90)***
<i>CONI</i>	0.0047 (0.33)	0.0894 (1.55)	-0.0072 (-0.21)	0.0210 (0.74)
<i>FX</i>	-0.0077 (-0.49)	-0.2930 (-3.40)***	0.0137 (0.19)	-0.0357 (-0.89)
<i>SIZE</i>	0.0107 (2.26)**	-0.0166 (-1.00)	0.0185 (0.83)	0.0311 (1.69)*
<i>AGE</i>	-0.0067 (-0.20)	-0.0776 (-0.92)	-0.1317 (-1.77)*	0.0502 (0.74)
Adj. R ²	0.097	0.101	0.141	0.121
Number of obs.	27,382	9,972	9,661	7,749

Panel C: 非製造業				
	1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015
<i>AQ</i>	0.0040 (3.99)***	0.0086 (4.25)***	0.0067 (5.07)***	0.0051 (2.23)**
<i>UNCER_SI</i>	-0.0719 (-3.24)***	-0.2446 (-4.38)***	-0.0697 (-2.40)**	0.0023 (0.05)
<i>SHTOP3</i>	0.0435 (1.91)*	0.1140 (5.61)***	-0.0026 (-0.06)	-0.0259 (-0.98)
<i>SHFOREIGN</i>	0.0477 (1.19)	0.1549 (1.41)	-0.0617 (-1.35)	0.1263 (1.84)*
<i>DEBT</i>	-0.0816 (-4.06)***	-0.0469 (-0.92)	0.0244 (1.03)	-0.0258 (-0.45)
<i>CA</i>	0.0523 (2.67)***	0.0853 (1.99)**	-0.0504 (-1.14)	0.1244 (1.93)*
<i>PASTINV</i>	-0.0203 (-1.21)		-0.0706 (-3.24)***	-0.1298 (-4.31)***
<i>CONI</i>	-0.0117 (-0.30)	0.1372 (1.86)*	0.0161 (0.26)	0.0482 (0.56)
<i>FX</i>	-0.0063 (-0.23)	-0.3489 (-3.88)***	-0.1031 (-1.69)*	0.0884 (0.75)
<i>SIZE</i>	-0.0032 (-0.44)	-0.0605 (-1.89)*	-0.0612 (-2.81)***	-0.0067 (-0.29)
<i>AGE</i>	-0.2157 (-6.15)***	-0.0461 (-0.45)	-0.3598 (-8.00)***	-0.3142 (-2.32)**
Adj. R ²	0.147	0.127	0.200	0.243
Number of obs.	19,503	6,124	7,106	6,273

④財務面での制約については、全産業では負債／総資産比率 (*DEBT*) がすべて有意に負となった。しかし、製造業と非製造業に分割するといずれも 2009～2015 年度に有意性を失っており、財務制約の緩和が示唆される。一方、現預金残高／総資産比率 (*CA*) は全産業ではすべて有意に正の値となり、2009～2015 年度には製造業と非製造業のいずれも *CA* が有意に正の値を示した。また、⑤過去の設備投資の失敗経験は、2001～2008 年度と 2009～2015 年度のいずれも有意に負の値を示した。

5 要素以外では、産業内 1 社集中度 (*CON1*) はあまり有意とはなっていないが正の値を示すことが多く、寡占化による市場からの競争圧力の低下が設備投資停滞に影響する米国のような状況は、本稿の推計結果からは観察できない。一方、産業別実質為替レート変化率 (*FX*) は負の値を示すことが多く、製造業、非製造業とも 1993～2000 年度に有意に負の値が示された。コントロール変数については、企業規模の代理変数 (*SIZE*) は非製造業で負の値を示すことが多く、1993～2000 年度と 2001～2008 年度に有意な値となった。設立後の経過年数の対数値 (*AGE*) は有意に負の値を示すケースが多く、企業のライフサイクルが設備投資に及ぼす影響は小さくない。

5.3 DID 分析による大型投資の効果の検証

期間分割によって大型投資の企業パフォーマンスへの影響の変化を分析する際、以下の 2 つの問題を考慮する必要がある。一つは、ある企業が複数回の大型投資を行った場合、大型投資後のパフォーマンスの変化が別の大型投資の影響を受ける可能性である。第 4.5 節で議論したように、大型投資は単年度で終了せず複数年度にまたがるケースもある。その場合、大型投資のダミー変数 y_i が、複数年度にまたがる一連の大型投資を複数回カウントしてしまう。こうした問題を極力回避するため、 $I/K > 0.2$ を満たす設備投資を 2 年以上連続して実施した場合の初年度を示すダミー変数として y_i を定義する。従って、 y_i は複数年度にまたがる大型投資の初年度に 1 の値をとり、それ以外は大型投資の 2 年目以降も含めて 0 の値となる。

もう一つは、大型投資による企業パフォーマンスへの影響が、即座に現れるのではなく、時間をかけて徐々に現れる可能性である。式(9)で t 期とは $I/K > 0$ を満たす設備投資を 2 年以上連続して実施した場合の初年度を示し、大型投資実施前 ($t-1$ 期) から大型投資 2 年目 ($t+1$ 期) への変化を見ている。ここでは、大型投資の影響が時間をかけて現れてくることを想定し、式(9)の左辺第一項を $t+1$ から $t+4$ までずらし、被説明変数の $Z_{i,t+1} - Z_{i,t-1}$ を、それぞれ、 $Z_{i,t+2} - Z_{i,t-1}$ 、 $Z_{i,t+3} - Z_{i,t-1}$ 、 $Z_{i,t+4} - Z_{i,t-1}$ に置き換えて、4 年後までの企業パフォーマンスを調べることにする。なお、基準年を 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即座に強く表れる可能性も残るためである。

大型投資による影響が時間をかけて現れてくる可能性を考慮した場合、DID 分析の推計期間は、第 5.2 節までの設備投資関数の推計期間よりも数年間前方にずらすのが適切と考えられる。そこで、設備投資関数の推計期間からそれぞれ 3 年間前方にずらし、DID 分析

の期間分割は、1990～1997年度、1998～2005年度、2006～2012年度の3分割とした。

第3.4節で説明した手順に従い、まず、probitモデルを推計する（図表10）。

図表10 probitモデルの推計結果（全産業）

	1990-2012	1990-1997	1998-2005	2006-2012
<i>AQ</i>	0.0345 (13.89)***	0.0348 (7.72)***	0.0366 (7.95)***	0.0272 (6.13)***
<i>UNCER_SI</i>	-0.5666 (-5.21)***	-0.2953 (-1.30)	-0.7445 (-3.70)***	-0.6965 (-4.25)***
<i>SHTOP3</i>	-0.3878 (-2.38)**	0.3166 (1.25)	-0.9015 (-3.17)***	-0.7480 (-2.61)***
<i>SHFOREIGN</i>	0.6727 (3.85)***	-0.1226 (-0.45)	1.4563 (4.40)***	1.0236 (3.16)***
<i>DEBT</i>	-0.6831 (-9.44)***	-0.5471 (-4.88)***	-0.7548 (-6.29)***	-0.5234 (-3.93)***
<i>CA</i>	0.5018 (4.29)***	0.8144 (4.26)***	0.0786 (0.37)	0.2017 (0.96)
<i>LK</i>	0.1096 (4.81)***	0.0550 (1.63)	-0.0428 (-1.02)	0.0492 (1.16)
<i>CONI</i>	0.0866 (1.37)	-0.0716 (-0.75)	0.0869 (0.83)	0.1292 (1.34)
<i>FX</i>	-0.1691 (-1.81)*	-0.1475 (-1.15)	-0.1730 (-1.14)	-0.6236 (-2.85)***
<i>SPRATE</i>	0.9401 (18.12)***	0.8810 (11.43)***	1.0280 (9.66)***	0.9188 (9.27)***
<i>RTFP</i>	0.8767 (9.72)***	1.5336 (7.63)***	1.1388 (6.70)***	0.5930 (4.61)***
<i>SIZE</i>	0.0041 (0.47)	0.0125 (1.00)	-0.0188 (-1.28)	0.0118 (0.85)
<i>AGE</i>	-0.3444 (-11.87)***	-0.2650 (-5.54)***	-0.4420 (-8.34)***	-0.3303 (-7.65)***
Number of observations	44206	13671	16536	13999
Number of firms	2909	2137	2556	2369
Wald chi2	3115.03	1488.18	691.21	509.40
Log likelihood	-19509.98	-6815.03	-6686.50	-6133.44
Likelihood-ratio test rho=0	1212.57	168.30	442.13	279.30
モデル	probit(random effect)	probit(random effect)	probit(random effect)	probit(random effect)

（備考）（ ）内の数値はz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。

トービンの q (*AQ*) はすべて有意に正の値を示したほか、不確実性 (*UNCER_SI*) は1990～1997年度以外は有意に負の値となり、第5.2節と概ね同様の結果が得られた。

コーポレート・ガバナンスについては、これまでの推計結果からは有意な結果が得られなかったが、日常的に行われる小ぶりの設備投資に比べ、大型投資の場合にはコーポレート・ガバナンスの役割がより重要だと考えられる。まず、3大株主持株比率 (*SHTOP3*) は、1998～2005年度と2006～2012年度に有意に負の値を示し、少数株主に保有が集中する場合、株主による規律づけが過剰な投資を抑制する方向に働き、大型投資へ負の影響を及ぼした可能性が示唆される。それに対して、海外持株比率 (*SHFOREIGN*) は同じ期間に有意に正の値を示し、外国人株主による規律づけが経営規律を高め、積極的な経営姿勢を促す可能性が指摘できる。

財務面での制約については、負債／総資産比率 (*DEBT*) がすべて負で有意となったが、現預金残高／総資産比率 (*CA*) は1998年度以降に有意とはならず、現預金保有の多寡が設備投資を促す効果を明確には確認できない。また、土地時価総額／資本ストック比率 (*LK*) も期間分割をした推計結果からは有意な結果は得られなかった。

産業内1社集中度 (*CONI*) では有意な結果は得られなかったが、産業別実質為替レート変化率 (*FX*) は2006～2012年度に有意に負の値を示した。一方、横並び行動を示す *SPRATE* はすべて有意に正となり、大規模投資は他企業の動向をうかがいながら行ってい

る可能性が示唆される。また、相対的 TFP (*RTFP*) もすべて有意に正の値を示した。企業規模の代理変数 (*SIZE*) は有意ではないが、設立後の経過年数を表す *AGE* はすべて有意に負の値となり、企業のライフサイクルは、大型投資の場合に強く影響する可能性がある。

次に、この *probit* 推計の結果を用いて *PSM* を行う。図表 11 を見ると、マッチング前は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、多くの係数で有意な差が見られるが、マッチング後には両者の間の差が格段に縮まっている。

図表 11 マッチングの結果

Panel A : 全産業 (1990-1997)

	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) 大型投資を実施 した企業の平均値	(B) 大型投資をしてい ない企業の平均値	t-value	(A') 大型投資を実施 した企業の平均値 (treatment group)	(B') 大型投資をしてい ない企業の平均値 (control group)	t-value
<i>AO</i>	5.971	3.968	12.65	5.081	4.805	1.01
<i>UNCER SI</i>	0.073	0.073	-0.18	0.067	0.070	-0.57
<i>SHTOP3</i>	0.300	0.299	0.25	0.301	0.314	-1.14
<i>SHFOREIGN</i>	0.478	0.477	0.03	0.481	0.494	-1.29
<i>DEBT</i>	0.137	0.168	-5.16	0.134	0.140	-0.67
<i>CA</i>	0.150	0.121	8.63	0.142	0.136	1.08
<i>LK</i>	0.703	0.631	3.59	0.667	0.665	0.06
<i>CONI</i>	0.247	0.282	-5.25	0.257	0.270	-1.32
<i>FX</i>	0.600	0.607	-1.50	0.590	0.595	-0.62
<i>SPRATE</i>	0.362	0.326	4.16	0.339	0.391	-3.69
<i>RTFP</i>	-0.011	-0.028	5.48	-0.015	-0.024	1.84
<i>SIZE</i>	17.760	17.799	-0.74	17.869	17.913	-0.53
<i>AGE</i>	3.735	3.828	-6.14	3.805	3.811	-0.27

Panel B : 全産業 (1998-2005)

	(A)	(B)	t-value	(A')	(B')	t-value
<i>AO</i>	2.657	1.549	6.83	2.426	2.190	0.83
<i>UNCER SI</i>	0.093	0.089	1.23	0.085	0.083	0.36
<i>SHTOP3</i>	0.364	0.326	5.32	0.341	0.340	0.01
<i>SHFOREIGN</i>	0.549	0.502	7.32	0.529	0.523	0.58
<i>DEBT</i>	0.117	0.167	-7.39	0.107	0.121	-1.57
<i>CA</i>	0.128	0.105	6.45	0.115	0.113	0.48
<i>LK</i>	0.391	0.448	-3.14	0.351	0.418	-2.54
<i>CONI</i>	0.275	0.275	0.04	0.274	0.251	2.18
<i>FX</i>	0.711	0.709	0.34	0.699	0.706	-0.72
<i>SPRATE</i>	0.232	0.203	4.39	0.227	0.242	-1.50
<i>RTFP</i>	-0.005	-0.031	5.84	-0.013	-0.014	0.13
<i>SIZE</i>	17.369	17.653	-4.79	17.623	17.633	-0.11
<i>AGE</i>	3.689	3.870	-8.85	3.825	3.784	1.43

Panel C : 全産業 (2006-2012)

	(A)	(B)	t-value	(A')	(B')	t-value
<i>AO</i>	2.626	1.677	4.95	2.549	2.113	1.35
<i>UNCER SI</i>	0.100	0.108	-1.59	0.091	0.086	0.72
<i>SHTOP3</i>	0.364	0.332	4.29	0.350	0.337	1.07
<i>SHFOREIGN</i>	0.532	0.501	4.54	0.523	0.512	1.04
<i>DEBT</i>	0.114	0.144	-4.75	0.113	0.126	-1.48
<i>CA</i>	0.127	0.108	4.61	0.121	0.107	2.13
<i>LK</i>	0.326	0.377	-2.68	0.369	0.448	-2.53
<i>CONI</i>	0.313	0.299	1.67	0.292	0.275	1.38
<i>FX</i>	0.938	0.951	-2.93	0.932	0.938	-0.82
<i>SPRATE</i>	0.241	0.215	3.45	0.228	0.260	-2.72
<i>RTFP</i>	-0.038	-0.062	3.73	-0.052	-0.056	0.46
<i>SIZE</i>	17.346	17.597	-3.78	17.499	17.606	-1.05
<i>AGE</i>	3.670	3.890	-8.33	3.845	3.849	-0.10

(備考) t-valueは、(A)=(B)のt検定によるt値。

図表 12 に DID 分析の推計結果を示した。1990～1997 年度と 1998～2005 年度はどの指標も概ね正の値となっており、売上高 (SALES) や雇用量 (L) は 4 年後まですべて有意に正の値を示した。売上高経常利益率 (OP/SALES) や ROA、ROE でも有意水準を満たすケースが見られ、1990～1997 年度の ROA2 は 4 年後まですべて有意に正の値を示した。しかし、2006～2012 年度はそれ以前と様相が異なる。SALES と L で有意に正となった点は共通だが、それ以外は負の値が目立つ。OP/SALES や ROA1、ROA2 では、ほとんど有意に負の値となり、収益関連の指標は大型投資後に悪化した可能性が指摘できる。推計期間に世界金融危機を含むため大型投資の有無にかかわらず収益面での悪化が見られるが、大型投資を実施した企業の方が悪化の度合いが大きく、特に償却負担に苦しむ状況が確認できる。

図表 12 DID の推計結果

Panel A : 全産業 (推計期間 : 1990-1997)

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後	4年後
SALES	0.0851 (7.05) ***	0.1156 (7.14) ***	0.1408 (7.01) ***	0.1656 (6.91) ***
L	0.0708 (3.39) ***	0.1205 (2.88) ***	0.1466 (2.73) ***	0.2001 (2.35) **
OP/SALES	0.0067 (2.51) **	0.0046 (1.33)	0.0054 (1.50)	0.0099 (2.40) **
ROA1	0.0045 (2.63) ***	0.0025 (1.34)	0.0015 (0.73)	0.0030 (1.40)
ROE1	0.0195 (2.30) **	0.0145 (1.43)	0.0025 (0.22)	-0.0016 (-0.16)
ROA2	0.0070 (3.58) ***	0.0072 (3.72) ***	0.0061 (2.74) ***	0.0079 (3.56) ***
ROE2	0.0248 (2.75) ***	0.0243 (2.33) **	0.0194 (1.44)	0.0137 (1.33)

Panel B : 全産業 (推計期間 : 1998-2005)

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後	4年後
SALES	0.1444 (4.44) ***	0.1935 (5.23) ***	0.1997 (4.81) ***	0.2225 (4.81) ***
L	0.1540 (3.44) ***	0.1936 (4.10) ***	0.2269 (3.90) ***	0.2604 (4.17) ***
OP/SALES	0.0029 (0.55)	0.0065 (0.85)	0.0163 (1.16)	0.0086 (0.96)
ROA1	0.0076 (2.82) ***	0.0054 (1.88) *	0.0035 (1.08)	0.0039 (1.18)
ROE1	0.0045 (0.47)	0.0117 (1.02)	-0.0263 (-1.90) *	-0.0173 (-1.35)
ROA2	0.0068 (2.29) **	0.0068 (2.16) **	0.0006 (0.18)	0.0030 (0.89)
ROE2	0.0097 (0.97)	0.0186 (1.59)	-0.0177 (-1.19)	-0.0135 (-0.77)

Panel C : 全産業 (推計期間 : 2006-2012)

企業パフォーマンス指標	1年後	2年後	3年後	4年後
SALES	0.1055 (5.46) ***	0.0957 (3.48) ***	0.0990 (3.23) ***	0.5017 (1.68) *
L	0.1222 (3.79) ***	0.1333 (3.06) ***	0.1314 (2.66) ***	0.1781 (2.79) ***
OP/SALES	-0.0133 (-1.88) *	-0.0219 (-3.13) ***	-0.0366 (-3.26) ***	-0.0335 (-1.29)
ROA1	-0.0074 (-2.25) **	-0.0083 (-2.51) **	-0.0105 (-3.01) ***	-0.0255 (-2.05) **
ROE1	-0.0058 (-0.46)	-0.0229 (-1.69) *	-0.0295 (-1.97) **	-0.0128 (-0.90)
ROA2	-0.0035 (-1.01)	-0.0051 (-1.49)	-0.0052 (-1.46)	-0.0096 (-2.51) **
ROE2	-0.0025 (-0.19)	-0.0018 (-0.13)	-0.0103 (-0.68)	-0.0171 (-1.29)

(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である式(9)の 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。

以上の結果を要約すると、推計期間を問わず大型投資が売上高や雇用量の増加に結びついた可能性が高いが、収益面への影響は 2000 年代半ばを境に異なる。2000 年代半ば以前は、大型投資はその後の収益面でも改善を促す方向へ作用した可能性が高く、少なくとも悪化を招いているわけではない。しかし、2000 年代半ば以降は、大型投資の後に収益面での改善は見られず、悪化につながったケースが少なくないとみられる。将来収益への期待が裏切られる経験は、その後の設備投資に影響を及ぼす可能性がある。2000 年代半ば以降は、大型投資によって期待されていた収益が十分に得られていないとみられ、設備投資の不可逆性を踏まえると、その後の設備投資行動に負の影響が及んでも不思議ではない。

5.4 トービンの q に対する設備投資の感応度低下の背景

第 5.1 節や第 5.2 節の推計結果から、世界金融危機後の 2009～2015 年度にトービンの q の係数の低下が見て取れる。トービンの q に対する設備投資の感応度の低下は、投資機会があっても設備投資として結実しないケースが増えることを意味するため、以下ではこの原因を探ることとする。

Ogawa et al. (2018) は、製造業におけるトービンの q の係数の長期的な低下 (1970～2014 年) に着目し、その背景として、トービンの q に対する感応度の高い成長企業の割合が低下し、感応度の低いリストラ企業の割合が上昇したことを指摘している。確かにトービンの q の係数低下は長期的にも確認でき、Ogawa et al. (2018) では、その背景にある長期的に共通の要因を探ることに主眼が置かれた。

それに対して、本稿では世界金融危機後のトービンの q の係数低下に着目しているが、その理由は以下による。すなわち、図表 1 で確認したように、世界金融危機後の回復局面での企業利益の拡大は著しく、企業の現預金保有の拡大が加速している。この間、企業利益と設備投資との乖離は広がり続け、足元の乖離幅は極めて大きい。これらは金融危機以前には見られない現象である。トービンの q は企業の収益環境に強く依存することを踏まえると、その係数が金融危機後に低下した背景には、金融危機以前とは何か違った要因が影響している可能性が高いと考えられる。

本稿のモデルでは、トービンの q の係数 ($1/\gamma$) の逆数である γ は、投資の調整費用のうち投資量の二乗に比例する部分の係数である。投資の意思決定のために要する企業内調整のコストは、投資規模が大きくなるにつれ加速度的に増加していく可能性が高く、 γ の拡大、すなわちトービンの q の係数 ($1/\gamma$) の低下は、調整費用の拡大で投資の意思決定のハードルが上がったことを示唆する。反対に、投資の調整費用が小さく意思決定が円滑な場合には、 γ の値は小さく、トービンの q に対する設備投資の感応度が高いことになる。

設備投資の意思決定の際の企業内での調整コストは、投資の規模だけでなく、現預金の多寡や直面する不確実性の大きさ、過去の設備投資の失敗経験の有無などの、企業の置か

れている環境の差異によっても違ってくると思われる¹⁵。そこで、設備投資関数の説明変数として、新たにトービンの q と企業属性を表す指標との交差項を導入し、企業属性がトービンの q の係数へ及ぼした影響を検証する。

不確実性 (*UNCER_SI*)、3大株主持株比率 (*SHTOP3*)、海外持株比率 (*SHFOREIGN*)、負債／総資産比率 (*DEBT*)、現預金残高／総資産比率 (*CA*)、設立後の経過年数 (社齢) の対数値 (*AGE*) の6変数に着目し、それぞれ中央値で2分割し、高位グループを1、低位グループを0とするダミー変数を構築した。これら6つに、過去の設備投資の失敗経験を表すダミー変数 (*PASTINV*) を加えた7つの変数を、企業属性を表す指標として採用した。

全産業の推計結果を見ると (図表 13)、*DUMUNCER_SI* との交差項は 2009～2015 年度に有意に負の値を示し、大きい不確実性に直面する企業群では設備投資の意思決定のための調整コストが高く、トービンの q に反映された投資機会があっても設備投資に結びつきにくい可能性が指摘できる。一方、*UNCER_SI* の単独項は負の値を示したが有意ではない。

DUMDEBT との交差項は、2001～2008 年度に有意に正の値を示した。負債比率の高い企業群では投資の意思決定の際に企業内で対立が起こりやすく調整コストが高いと想定されるが、投資に積極的な企業では結果として負債が増加する傾向にあるため、そのことが反映された可能性がある。ただし、2009～2015 年度には有意となっていない。

DUMCA との交差項は、2009～2015 年度に有意ではないが正の値を示した。この時期に、*AQ* の係数が大幅に低下しており、このことは、現預金保有が少ない企業群でトービンの q に対する設備投資の感応度が大幅に低下したことを示唆する。

なお、コーポレート・ガバナンスの2指標 (*DUMSHTOP3*、*DUMSHFOREIGN*)、過去の設備投資の失敗経験 (*PASTINV*)、社齢 (*DUMAGE*) との交差項からは、有意な結果は得られなかった。

次に、製造業と非製造業とに分割して、*AQ* と *DUMUNCER_SI* との交差項を説明変数に追加した場合の推計結果を示す (図表 14)。製造業では交差項に有意な結果は得られず、2009～2015 年度に有意に負の値を示したのは非製造業である。一方、*UNCER_SI* の単独項は、製造業では両期間とも有意に負の値を示したが、非製造業で有意な負の値となったのは 2001～2008 年度だけである。

¹⁵ 嶋 (2010) は、企業属性の差異による投資の調整費用の違いに着目し、スイッチング回帰モデルを用い、資本調整レジームの変化を許容して非線形設備投資関数の推定を行い、資本市場の不完全性やエージェンシー問題によって、トービンの q に対する設備投資の反応が変わることが示している。

図表 13 交差項を導入した場合の推計結果 (全産業)

		2001-2008					
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_SI</i>	0.0085 (7.28)***	0.0084 (4.35)***	0.0099 (4.66)***	0.0074 (7.83)***	0.0099 (7.88)***	0.0086 (10.01)***	0.0076 (10.69)***
<i>AQ</i> × <i>DUMSHTOP3</i>	0.0003 (0.33)						
<i>AQ</i> × <i>DUMSHFOREIGN</i>							
<i>AQ</i> × <i>DUMDEBT</i>		0.0005 (0.23)					
<i>AQ</i> × <i>DUMCA</i>			-0.0016 (-0.71)				
<i>AQ</i> × <i>PASTINV</i>				0.0049 (3.67)***			
<i>AQ</i> × <i>DUMAGE</i>					-0.0024 (-1.43)		
<i>UNCER_SI</i>						0.0000 (0.01)	
<i>SHTOP3</i>	-0.1077 (-7.06)***	-0.1056 (-6.03)***	-0.1060 (-6.21)***	-0.1073 (-6.20)***	-0.1062 (-6.18)***	-0.1057 (-6.07)***	0.0026 (1.62)
<i>SHFOREIGN</i>	-0.0167 (-0.81)	-0.0187 (-0.78)	-0.0188 (-0.98)	-0.0216 (-1.06)	-0.0164 (-0.78)	-0.0164 (-0.80)	-0.0204 (-0.98)
<i>DEBT</i>	-0.0145 (-0.43)	-0.0137 (-0.38)	-0.0067 (-0.18)	-0.0175 (-0.50)	-0.0172 (-0.50)	-0.0149 (-0.44)	-0.0179 (-0.52)
<i>CA</i>	-0.0522 (-3.26)***	-0.0524 (-3.23)***	-0.0546 (-3.52)***	-0.0740 (-4.41)***	-0.0526 (-3.27)***	-0.0523 (-3.22)***	-0.0517 (-3.17)***
<i>PASTINV</i>	0.0514 (1.76)*	0.0510 (1.73)*	0.0515 (1.74)*	0.0517 (1.79)*	0.0754 (2.15)**	0.0513 (1.78)*	0.0516 (1.74)*
<i>CONI</i>	-0.0801 (-7.28)***	-0.0801 (-7.32)***	-0.0800 (-7.21)***	-0.0797 (-7.25)***	-0.0796 (-7.04)***	-0.0801 (-7.20)***	-0.0801 (-7.21)***
<i>FX</i>	-0.0003 (-0.01)	-0.0005 (-0.02)	0.0000 (0.00)	-0.0022 (-0.10)	-0.0004 (-0.02)	-0.0002 (-0.01)	-0.0008 (-0.04)
<i>SIZE</i>	-0.0064 (-0.10)	-0.0065 (-0.10)	-0.0050 (-0.08)	-0.0039 (-0.06)	-0.0052 (-0.08)	-0.0064 (-0.10)	-0.0053 (-0.08)
<i>AGE</i>	-0.0183 (-1.09)	-0.0181 (-1.07)	-0.0175 (-1.06)	-0.0160 (-0.96)	-0.0180 (-1.07)	-0.0182 (-1.09)	-0.0191 (-1.12)
<i>Adj. R²</i>	-0.3232 (-5.43)***	-0.3245 (-5.63)***	-0.3241 (-5.46)***	-0.3157 (-5.10)***	-0.3198 (-5.39)***	-0.3235 (-5.11)***	-0.3119 (-6.65)***
Number of obs.	16,767	16,767	16,767	16,767	16,767	16,767	16,767
		2009-2015					
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_SI</i>	0.0095 (4.90)***	0.0069 (5.38)***	0.0060 (1.82)*	0.0053 (2.54)**	0.0040 (3.03)***	0.0054 (3.00)***	0.0075 (2.66)***
<i>AQ</i> × <i>DUMSHTOP3</i>	-0.0060 (-5.27)***						
<i>AQ</i> × <i>DUMSHFOREIGN</i>							
<i>AQ</i> × <i>DUMDEBT</i>		-0.0015 (-0.51)					
<i>AQ</i> × <i>DUMCA</i>			0.0000 (0.01)				
<i>AQ</i> × <i>PASTINV</i>				0.0025 (1.25)			
<i>AQ</i> × <i>DUMAGE</i>					0.0032 (1.52)		
<i>UNCER_SI</i>						0.0024 (0.92)	
<i>SHTOP3</i>	-0.0157 (-0.69)	-0.0351 (-1.67)*	-0.0354 (-1.60)	-0.0345 (-1.60)	-0.0348 (-1.60)	-0.0361 (-1.71)*	-0.0035 (-1.08)
<i>SHFOREIGN</i>	-0.0387 (-2.57)**	-0.0314 (-1.84)*	-0.0344 (-2.15)**	-0.0326 (-2.04)**	-0.0323 (-2.02)**	-0.0339 (-2.16)**	-0.0352 (-1.66)*
<i>DEBT</i>	0.0410 (1.07)	0.0372 (0.99)	0.0405 (1.16)	0.0403 (1.04)	0.0439 (1.12)	0.0399 (1.02)	0.0480 (1.25)
<i>CA</i>	-0.0476 (-1.73)*	-0.0490 (-1.81)*	-0.0493 (-1.89)*	-0.0581 (-1.76)*	-0.0468 (-1.79)*	-0.0488 (-1.84)*	-0.0505 (-1.91)*
<i>PASTINV</i>	0.1340 (2.38)**	0.1355 (2.49)**	0.1366 (2.54)**	0.1361 (2.45)**	0.1204 (1.89)*	0.1386 (2.53)**	0.1385 (2.52)**
<i>CONI</i>	-0.1166 (-6.32)***	-0.1154 (-6.35)***	-0.1158 (-6.31)***	-0.1155 (-6.27)***	-0.1165 (-6.41)***	-0.1198 (-5.80)***	-0.1163 (-6.37)***
<i>FX</i>	0.0230 (1.62)	0.0226 (1.49)	0.0219 (1.52)	0.0222 (1.50)	0.0226 (1.49)	0.0218 (1.45)	0.0213 (1.42)
<i>SIZE</i>	-0.0190 (-0.59)	-0.0130 (-0.48)	-0.0125 (-0.41)	-0.0136 (-0.45)	-0.0112 (-0.36)	-0.0116 (-0.38)	-0.0109 (-0.36)
<i>AGE</i>	0.0080 (0.42)	0.0092 (0.48)	0.0094 (0.47)	0.0106 (0.54)	0.0082 (0.43)	0.0089 (0.47)	0.0099 (0.50)
<i>Adj. R²</i>	-0.2079 (-3.15)***	-0.2049 (-3.00)***	-0.2082 (-3.08)***	-0.2086 (-3.34)***	-0.2051 (-3.29)***	-0.2085 (-3.29)***	-0.2267 (-3.21)***
Number of obs.	14,022	14,022	14,022	14,022	14,022	14,022	14,022

図表 14 交差項を導入した場合の推計結果（製造業、非製造業）

	製造業		非製造業	
	2001-2008	2009-2015	2001-2008	2009-2015
<i>AQ</i>	0.0122 (14.66)***	0.0100 (5.04)***	0.0064 (3.58)***	0.0097 (2.90)***
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_SI</i>	-0.0006 (-0.46)	-0.0028 (-1.21)	0.0007 (0.42)	-0.0082 (-3.78)***
<i>UNCER_SI</i>	-0.1095 (-4.27)***	-0.0508 (-2.74)***	-0.0743 (-2.17)**	0.0365 (0.65)
<i>SHTOP3</i>	-0.0547 (-1.32)	-0.0714 (-2.39)**	-0.0021 (-0.05)	-0.0377 (-1.31)
<i>SHFOREIGN</i>	-0.0088 (-0.20)	-0.0349 (-0.88)	-0.0604 (-1.31)	0.1249 (1.95)*
<i>DEBT</i>	-0.1062 (-5.11)***	-0.0674 (-1.27)	0.0232 (0.93)	-0.0193 (-0.33)
<i>CA</i>	0.1486 (3.41)***	0.1488 (2.56)**	-0.0510 (-1.13)	0.1204 (1.87)*
<i>PASTINV</i>	-0.0835 (-7.31)***	-0.0971 (-6.07)***	-0.0707 (-3.28)***	-0.1305 (-4.31)***
<i>CONI</i>	-0.0073 (-0.21)	0.0215 (0.77)	0.0158 (0.25)	0.0484 (0.57)
<i>FX</i>	0.0131 (0.18)	-0.0388 (-0.92)	-0.1037 (-1.69)*	0.0841 (0.66)
<i>SIZE</i>	0.0184 (0.84)	0.0304 (1.62)	-0.0613 (-2.82)***	-0.0092 (-0.41)
<i>AGE</i>	-0.1304 (-1.73)*	0.0480 (0.70)	-0.3574 (-7.80)***	-0.3103 (-2.21)**
Adj. R ²	0.141	0.121	0.200	0.246
Number of obs.	9,661	7,749	7,106	6,273

以上の推計結果から、2009～2015年度に見られたトービンの q に対する設備投資の感応度低下の背景として不確実性の存在が指摘でき、非製造業でその傾向が見られた。一方、製造業ではこうした傾向は見られないが、不確実性の単独項は有意に負の値を示しているため、製造業でも不確実性が設備投資の抑制要因となったことには変わりはない。

このことは、製造業では、不確実性が設備投資を先送りするオプション価値を高め、トービンの q が上昇しても設備投資が刺激されない不活動領域が拡大することで、設備投資へ下押し圧力がかかる効果が見られ、非製造業では、不確実性が意思決定に伴う調整コストを押し上げる効果を通じて設備投資を抑制したことを意味する。すなわち、世界金融危機後の非製造業では、不確実性が大きいと投資の意思決定のために必要な企業内調整のコストが拡大することで、設備投資実施のハードルが押し上げられた可能性がある。

両者とも、不確実性が設備投資を制約したことに変わりはないが、製造業には他に転用が困難な製造設備が多く、投資の不可逆性の度合いが非製造業よりも高いと考えられるため、不確実性によって投資を先送りするオプション価値を高める効果が強く表れる傾向があると推察される¹⁶。一方、非製造業で見られた不確実性が投資の調整費用を押し上げる効果は、非製造業のどのような特性に起因するものか、あるいは企業組織の特性によるものなのかについては、判然としない。また、非製造業という分類は多様な業種の集合体とも言え、ある特定の業種に特有の傾向である可能性もある。これらについて、以上の推計結果だけから見極めることは難しい。

¹⁶ ただし、本稿で用いた設備投資関数は、式(7)で示した線形の設備投資関数のため、投資の調整費用に非対称性を導入したモデルを直接推計したわけではない。従って、不確実性が設備投資の不活動領域を拡大させる効果と、設備投資の意思決定に伴う調整コストの上昇の効果を、正確に識別できていない可能性があることに留意すべきである。

5.5 追加的考察

第 4.3 節で議論したとおり、不確実性を直接観察することは不可能であるため、複数の不確実性指標を用いて検証する必要がある。ここまでは、主として *UNCER_SI* を用いた推計結果を報告したが、頑健性を確認するため、他の不確実性指標を用いた推計を行う（図表 15）。推計結果を見ると、不確実性指標の過半は有意に負の値を示したほか、不確実性の大小を示すダミー変数とトービンの q との交差項は、2009～2015 年度にはすべて負の値を示し、2001～2008 年度よりもマイナス幅が拡大している。これらは前節までの分析結果と概ね整合的だが、不確実性指標が異なると有意な結果が得られないケースも散見される。

次に、トービンの q に第 4.2 節で議論した *MQ*（限界 q ）を採用したケースを報告する（図表 16）。*MQ* はすべて有意に正の値を示したほか、2009～2015 年度にかけて *MQ* に対する設備投資の感応度の低下も見られ、*AQ* の場合と同様の結果が得られた。不確実性指標を見ると、*UNCER_SI* の単独項だけを用いた推計ではすべて有意に負の値を示した。

一方、*MQ* と *DUMUNCER_SI* との交差項を説明変数に加えた場合には、全産業では 2001～2008 年度、2009～2015 年度のいずれも交差項が有意に負の値となった。非製造業ではトービンの q に *AQ* を採用した前節の推計結果と同様の結果が得られたが、製造業では交差項が有意に負の値を示し、非製造業と同様に、不確実性が投資の意思決定に伴う調整コストを押し上げる効果を示唆する結果となった。前節では、製造業と非製造業とで見られた結果の差異について論じたが、その解釈については幅を持ってみる必要がある¹⁷。

¹⁷ ここまでの推計結果は、設備投資とトービンの q の同時性の問題に配慮し、説明変数として 1 期前のトービンの q を採用してきたが、説明変数に当期のトービンの q を採用し、GMM（一般化モーメント法）を用いた推計も行った。操作変数には、企業行動に関するアンケート調査（内閣府）の業界需要の実質成長率（今後 3 年後と今後 5 年後、産業別の集計値を用いた）と 1 期前の ROA（税引後利益／期首期末平均総資産）を採用した。全産業の推計ではこれまでと概ね同様の結果が得られたが、製造業と非製造業に分割した場合には、トービンの q の交差項の係数が不安定であり、本文に記した製造業と非製造業とで見られた結果の差異について、明確な答えは得られなかった。

図表 15 不確実性指標を変更した場合の推計結果 (全産業)

	2001-2008			
<i>AQ</i>	0.0097 (6.04)***	0.0083 (12.33)***	0.0086 (7.57)***	0.0082 (4.02)***
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_S2</i>				0.0077 (10.23)***
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_IIP</i>				0.0023 (1.66)*
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_OP</i>				0.0024 (1.53)
<i>UNCER_S2</i>	-0.0947 (-3.38)***			-0.0022 (-2.42)**
<i>UNCER_IIP</i>		-0.0200 (-1.48)		-0.0188 (-1.41)
<i>UNCER_OP</i>			-0.0014 (-2.24)**	-0.0013 (-2.14)**
<i>SHTOP3</i>	-0.0642 (-2.28)**	0.0125 (0.44)	0.0082 (0.36)	0.0106 (0.47)
<i>SHFOREIGN</i>	-0.0361 (-0.71)	-0.0129 (-0.31)	0.0183 (0.47)	-0.0144 (-0.36)
<i>DEBT</i>	-0.0851 (-3.31)***	-0.0709 (-3.92)***	-0.0593 (-2.51)**	-0.0559 (-2.29)**
<i>CA</i>	0.1115 (2.06)**	0.1138 (2.91)***	0.0491 (1.38)	0.1160 (2.97)***
<i>PASTINV</i>	-0.0446 (-3.14)***	-0.0761 (-7.02)***	-0.0840 (-6.91)***	-0.0758 (-7.06)***
<i>CONI</i>	-0.0192 (-0.43)	0.0382 (1.36)	0.0181 (0.72)	0.0367 (1.31)
<i>FX</i>	0.0365 (0.80)	0.0064 (0.10)	-0.0064 (-0.08)	0.0059 (0.09)
<i>SIZE</i>	0.0111 (0.68)	-0.0256 (-1.80)*	-0.0348 (-0.91)*	-0.0252 (-1.79)*
<i>AGE</i>	0.1010 (0.51)	-0.3249 (-3.21)***	-0.2188 (-2.68)***	-0.3245 (-3.22)***
Adj. R ²	0.151	0.182	0.174	0.182
Number of obs.	11,612	17,475	13,012	17,475
				13,012
	2009-2015			
<i>AQ</i>	0.0043 (2.88)***	0.0060 (4.10)***	0.0085 (2.63)***	0.0058 (3.78)***
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_S2</i>				0.0071 (3.23)***
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_IIP</i>				-0.0025 (-1.87)*
<i>AQ</i> × <i>DUMUNCER_OP</i>				-0.0024 (-0.92)
<i>UNCER_S2</i>	0.0177 (1.10)			0.0223 (1.37)
<i>UNCER_IIP</i>		-0.0059 (-2.50)**		-0.0062 (-2.48)**
<i>UNCER_OP</i>			-0.0024 (-2.84)***	-0.0023 (-2.71)***
<i>SHTOP3</i>	-0.0129 (-0.65)	-0.0123 (-0.57)	-0.0240 (-0.34)	-0.0233 (-0.33)
<i>SHFOREIGN</i>	0.0291 (0.54)	0.0314 (0.95)	0.1248 (2.05)**	0.1200 (2.00)**
<i>DEBT</i>	-0.0488 (-1.86)*	-0.0459 (-2.23)**	-0.0213 (-0.66)	-0.0466 (-2.22)**
<i>CA</i>	0.1003 (2.16)**	0.1598 (3.07)***	0.1850 (2.99)***	0.1834 (2.94)***
<i>PASTINV</i>	-0.1180 (-7.10)***	-0.1163 (-6.44)***	-0.1419 (-8.81)***	-0.1167 (-6.39)***
<i>CONI</i>	0.0477 (2.34)**	0.0351 (2.01)**	0.0581 (1.96)**	0.0341 (2.08)**
<i>FX</i>	-0.0314 (-0.91)	-0.0129 (-0.48)	-0.0677 (-3.23)***	-0.0169 (-0.64)
<i>SIZE</i>	0.0140 (0.38)	0.0134 (0.74)	0.0397 (2.23)**	-0.0666 (-3.33)***
<i>AGE</i>	0.4090 (2.07)**	-0.1759 (-4.42)***	-0.2429 (-2.45)**	0.0136 (0.75)
Adj. R ²	0.169	0.196	0.208	0.196
Number of obs.	10,989	14,334	7,672	14,334
				7,672

図表 16 トービンの q に MQ を用いた場合の推計結果

	全産業				製造業		非製造業	
	1993-2015	1993-2000	2001-2008	2009-2015	1993-2015	2001-2008	2009-2015	
<i>MQ</i>	0.0042 (9.63)***	0.0052 (3.60)***	0.0035 (5.11)***	0.0029 (7.16)***	0.0046 (9.96)***	0.0030 (4.64)***	0.0036 (7.01)***	
<i>UNCER_SI</i>	-0.0844 (-5.74)***	-0.1952 (-5.46)***	-0.1120 (-5.28)***	-0.0385 (-2.34)**	-0.0840 (-5.45)***	-0.0008 (-1.10)	-0.0019 (-2.01)**	
<i>SHTOP3</i>	-0.0096 (-0.71)	0.0330 (0.77)	-0.0007 (-0.04)	-0.0105 (-0.22)	-0.0364 (-2.01)**	-0.1035 (-2.01)**	-0.0138 (-0.48)	
<i>SHFOR</i>	0.0677 (3.18)***	0.2469 (5.92)***	0.0135 (0.46)	0.0538 (0.98)	0.0529 (2.91)***	0.0200 (0.47)	-0.0082 (-0.52)	
<i>DEBT</i>	-0.0676 (-6.48)***	-0.1007 (-3.20)***	-0.0461 (-3.01)***	-0.0321 (-0.98)	-0.0717 (-5.28)***	-0.0726 (-1.45)	0.1220 (1.12)	
<i>CA</i>	0.0753 (5.73)***	0.1820 (9.51)***	0.0592 (2.39)**	0.0854 (2.16)**	0.1027 (5.61)***	0.0414 (1.82)*	0.0037 (0.07)	
<i>PASTINI</i>	-0.0146 (-1.44)		-0.0742 (-4.47)***	-0.0715 (-5.35)***	-0.0260 (-2.97)***	0.0350 (-0.96)	0.0434 (0.56)	
<i>CONI</i>	0.0335 (1.38)	0.1526 (2.49)**	0.0149 (0.63)	0.0104 (0.47)	0.0169 (1.19)	-0.0683 (-2.14)**	-0.0447 (-1.84)*	
<i>FX</i>	0.0030 (0.21)	-0.2767 (-4.85)***	0.0110 (0.20)	-0.0149 (-0.47)	-0.0038 (-0.25)	0.0267 (0.43)	0.0255 (0.23)	
<i>SIZE</i>	-0.0041 (-0.82)	-0.0417 (-1.87)*	-0.0117 (-0.87)	-0.0065 (-0.30)	0.0057 (1.36)	-0.0709 (-1.84)*	0.0392 (0.60)	
<i>AGE</i>	-0.1350 (-3.89)***	-0.1263 (-1.64)	-0.2942 (-4.95)***	0.0878 (0.85)	-0.0003 (-0.01)	-0.0493 (-3.21)***	-0.0317 (-0.97)	
Adj. R ²	0.142	0.122	0.172	0.221	0.097	0.225	0.179 (0.18)	
Number of obs.	45,068	15,799	15,993	13,276	27,135	6,430	5,644	

	全産業				製造業		非製造業	
	2001-2008	2009-2015	2001-2008	2009-2015	2001-2008	2009-2015	2001-2008	2009-2015
<i>MQ</i>	0.0043 (6.12)***	0.0045 (6.73)***	0.0069 (6.09)***	0.0066 (5.24)***	0.0030 (4.64)***	0.0036 (7.01)***	0.0030 (4.64)***	0.0036 (7.01)***
<i>MQ × DUMUNCER_SI</i>	-0.0014 (-2.72)***	-0.0022 (-3.82)***	-0.0027 (-5.00)***	-0.0035 (-4.21)***	-0.0008 (-1.10)	-0.0019 (-2.01)**	-0.0008 (-1.10)	-0.0019 (-2.01)**
<i>UNCER_SI</i>	-0.1036 (-4.81)***	-0.0274 (-1.64)	-0.0807 (-2.93)***	-0.0269 (-1.37)	-0.1035 (-2.01)**	-0.0138 (-0.48)	-0.1035 (-2.01)**	-0.0138 (-0.48)
<i>SHTOP3</i>	-0.0002 (-0.01)	-0.0145 (-0.30)	-0.0353 (-0.96)	-0.0402 (-0.48)	0.0200 (0.47)	-0.0082 (-0.52)	0.0200 (0.47)	-0.0082 (-0.52)
<i>SHFOR</i>	0.0131 (0.45)	0.0518 (0.94)	0.0525 (1.19)	0.0010 (0.03)	-0.0726 (-1.45)	0.1220 (1.12)	-0.0726 (-1.45)	0.1220 (1.12)
<i>DEBT</i>	-0.0471 (-3.03)***	-0.0301 (-0.90)	-0.1016 (-5.07)***	-0.0511 (-1.04)	0.0414 (1.82)*	0.0037 (0.07)	0.0414 (1.82)*	0.0037 (0.07)
<i>CA</i>	0.0597 (2.40)**	0.0835 (2.11)**	0.1327 (2.49)**	0.1214 (3.05)***	-0.0350 (-0.96)	0.0434 (0.56)	-0.0350 (-0.96)	0.0434 (0.56)
<i>PASTINI</i>	-0.0740 (-4.45)***	-0.0712 (-5.37)***	-0.0768 (-5.39)***	-0.0898 (-5.30)***	-0.0683 (-2.14)**	-0.0447 (-1.84)*	-0.0683 (-2.14)**	-0.0447 (-1.84)*
<i>CONI</i>	0.0142 (0.61)	0.0086 (0.38)	0.0012 (0.03)	0.0136 (0.44)	0.0267 (0.43)	0.0255 (0.23)	0.0267 (0.43)	0.0255 (0.23)
<i>FX</i>	0.0137 (0.25)	-0.0165 (-0.52)	-0.0029 (-0.04)	-0.0341 (-0.94)	-0.0709 (-1.84)*	0.0392 (0.60)	-0.0709 (-1.84)*	0.0392 (0.60)
<i>SIZE</i>	-0.0113 (-0.84)	-0.0077 (-0.35)	0.0177 (0.89)	0.0106 (0.65)	-0.0493 (-3.21)***	-0.0317 (-0.97)	-0.0493 (-3.21)***	-0.0317 (-0.97)
<i>AGE</i>	-0.2933 (-4.86)***	0.0862 (0.82)	-0.0680 (-1.00)	0.2435 (1.15)	-0.3371 (-4.21)***	0.0179 (0.18)	-0.3371 (-4.21)***	0.0179 (0.18)
Adj. R ²	0.172	0.221	0.126	0.123	0.225	0.286	0.225	0.286
Number of obs.	15,993	13,276	9,563	7,632	6,430	5,644	6,430	5,644

6. 結果の要約と今後の課題

企業収益が堅調にもかかわらず、なぜ設備投資が盛り上がらないのか。このパズルを解き明かすために、本稿では、上場企業のパネルデータを用いて設備投資関数の推定を行い、設備投資の制約要因について考察した。得られた結果は以下の通りである。

まず、トービンの q は 2012 年度以降上昇傾向にあり、成長期待の低下によって設備投資が抑制されたわけではないが、企業収益の堅調な拡大に比べトービンの q は見劣りし、堅調な企業収益が今後も持続することを織り込むような成長期待を企業が抱いているわけではない。設備投資に力強さを欠く背景に、以上のような成長期待の回復の弱さがある。

こうした中、不確実性が設備投資の下押し圧力の一つとして指摘できる。不確実性は、世界金融危機直後の急拡大から落ち着いてはきたが、依然、不確実性が設備投資を先送りできるオプション価値を高めることで設備投資へ負の影響を及ぼしている。それだけでなく、2009～2015 年度にはトービンの q に対する設備投資の感応度が以前よりも低下し、トービンの q の上昇が設備投資に反映されにくくなっているが、この背景として、不確実性によって設備投資の意思決定のための調整コストが上昇した可能性が指摘できる。

財務面での制約も設備投資の下押し圧力だが、近年の企業収益の拡大に伴い財務健全性が増していることから、全体としてはその圧力は弱まっているとみられる。また、現預金が潤沢な企業では、トービンの q に対する設備投資の感応度があまり低下しておらず、保有する現預金が待機資金として機能したとみられるが、同時に、現預金の潤沢でない企業の投資の意思決定が抑制された可能性もある。

一方、2000 年代半ば以降の大型投資は、企業収益の改善には結びついていない。設備投資には不可逆性があるため、期待した収益が生み出されず投資負担が企業経営を圧迫した場合には、その苦い経験がその後の設備投資行動へ負の影響を及ぼした可能性がある。

また、大型投資の意思決定の際には、コーポレート・ガバナンスが影響した可能性がある。海外持株比率が高い企業では大型投資を促進する傾向が見られ、物言う海外株主の拡大はリスク許容度を高める方向にある。一方、少数株主に保有が集中している企業では株主の意向が反映されやすいと考えられるが、その規律付けはリスク回避的な方向へ作用する傾向が見られ、結果として大型投資が抑制されたとみられる。

最後に、本稿で十分に検討できなかったことを踏まえ、今後の課題についてふれる。

まず、本稿の分析から、近年の設備投資の下押し圧力の一つに不確実性の存在が指摘されるが、不確実性を実際に観察することはできず、不確実性指標を変更すると有意な推計結果が得られないケースも散見された。どのような指標が企業の認識する不確実性をうまく表現できるかは、企業によっても異なる。不確実性指標の精緻化は今後の課題と言える。

第二に、不確実性が設備投資へ及ぼす影響として、設備投資の不活動領域を拡大させる効果と、設備投資の意思決定に伴う調整コストを押し上げる効果の二つのルートを指摘したが、本稿で採用したのは線形の設備投資関数である。両者を正確に識別するには、投資

の調整費用に非対称性を導入した非線形モデルを直接推計することが求められる。また、後者のルートは業種特性や企業特性によって異なる可能性があり、これがどのような特性に起因するものなのかについても見極める必要がある。

第三に、企業の投資行動は、機械や建物などの有形固定資産の取得にとどまらないことに注意が必要だ。投資とは今の便益を犠牲にして将来にわたって便益をもたらす活動であり、経済的効果が長期にわたる。のれんやソフトウェアなどの「無形固定資産」の取得のほか、M&A、研究開発、人的投資などもこうした性質を持つ。さらには、企業活動は国境を越えて世界へ広がっており、海外での設備投資や M&A など含まれる。前述のとおり、Gutiérrez and Philippon (2017) は、米国では投資対象の無形資産へのシフトの影響は小さくないと指摘する。本稿では、設備投資を有形固定資産の取得に絞って議論したが、こうした現状を踏まえると、無形固定資産にも目配りしたきめ細かな分析が必要となる。

以上については今後の課題としたい。

参考文献

- 加藤直也・川本卓司 (2016) 「企業収益と設備投資－企業はなぜ設備投資に慎重なのか？－」『日銀レビュー』, 2016-j-4.
- 嶋恵一 (2010) 「投資の調整費用」『社会経済研究』, No.58.
- 鈴木和志 (2001) 「不確実性と設備投資」『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, pp.127-150.
- 竹田陽介・小巻泰之・矢嶋康次 (2005) 「設備投資と企業の業績予想の不確実性」『期待形成の異質性とマクロ経済政策』東洋経済新報社, pp.125-173.
- 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』, Vol.25(2).
- 田中賢治・宮川努 (2011) 「大型投資は企業パフォーマンスを向上させるか」浅子和美・渡部敏明編著『ファイナンス・景気循環の計量分析』, ミネルヴァ書房, pp.191-235.
- 徳井丞次・乾友彦・落合勝昭 (2008) 「資本のヴェンテージ、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 (2016) 「平成 28 年度年次経済財政報告」, 第 3 章第 2 節, pp.110-120.
- 中村純一 (2017) 「日本企業の設備投資はなぜ低迷したままなのか－長期停滞論の観点からの再検討」『経済分析』, 193 号, pp.51-82.
- 福田慎一 (2017) 「企業の資金余剰と現預金の保有行動」『フィナンシャル・レビュー』, 平成 29 年第 4 号, pp.3-26.
- 福田慎一・粕谷宗久・慶田昌之 (2007) 「企業家精神と設備投資：デフレ下の設備投資低迷のもう一つの説明」『日本銀行ワーキングペーパーシリーズ』, No.07-J-7.
- 宮島英昭・保田隆明 (2015) 「株式所有構造と企業統治－機関投資家の増加は企業パフォーマンスを改善したのか－」『フィナンシャル・レビュー』, 平成 27 年第 1 号, pp.3-36.
- Abel, Andrew B., and Oliver Blanchard (1986), “The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment,” *Econometrica*, 54, pp. 239–273.
- Abel, Andrew B. and Janice C. Eberly (1994), “A Unified Model of Investment Under Uncertainty,” *American Economic Review*, Vol. 84, No. 5, pp.1369-1384.
- Banerjee, Ryan, Jonathan Kearns, and Macro Lombardi (2015), “(Why) Is investment weak?” *BIS Quarterly Review* (Mar.).
- Bloom, Nicholas (2014), “Fluctuations in Uncertainty,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol.28, No. 2, pp. 153–176.
- Brufman, L., Martinez, L., and R. P. Artica (2013), “What are the Causes of the Growing Trend of Excess Savings of the Corporate Sector in Developed Countries,” The World Bank, *Policy Research Working Paper*, 6571.
- Bulan, Laarni T. (2005), “Real options, irreversible investment and firm uncertainty: New evidence from U.S. firms,” *Review of Financial Economics*, Vol.14 (3–4), pp.255-279.

- Caballero, Ricardo J, Hoshi, Takeo and Anil Kashyap (2008), “Zombie Lending and Depressed Restructuring in Japan,” *The American Economic Review*, Vol. 98 No. 5, pp.1943-1977.
- Dixit, Avinash K. and Robert S. Pindyck (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.
- Erickson, Timothy and Toni M. Whited (2000), “Measurement Error and the Relationship between Investment and q ,” *Journal of Political Economy*, Vol.108, No.5, pp.1027-1057.
- Gruber Joseph W., and Steven B. Kamin (2015), “The Corporate Saving Glut in the Aftermath of the Global Financial Crisis,” *International Financial Discussion Papers*, 1150, FRB.
- Guiso, Luigi and Giuseppe Parigi (1999), “Investment and Demand Uncertainty,” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.114, Issue1, pp.185-227.
- Gutiérrez, Germán and Thomas Philippon (2017), “Investment-less Growth: An Empirical Investigation,” *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall 2017, pp.89-169.
- Hayashi, Fumio (1982), “Tobin’s Marginal q and Average q : A Neoclassical Interpretation,” *Econometrica*, Vol.50, No.1, pp.213-224.
- IMF (2015), “World Economic Outlook,” April 2015, Chapter 3, pp.69-110.
- Leahy, John V. and Toni M. Whited (1996), “The Effect of Uncertainty on Investment: Some Stylized Facts,” *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.28, Issue1, pp.64-83.
- Lewis C., Pain, N., Strasky, J. and F. Menkyna (2014), “Investment Gaps after the Crisis,” *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1168.
- Morikawa, Masayuki (2016), “Business Uncertainty and Investment: Evidence from Japanese Companies,” *Journal of Macroeconomics*, Vol.49, pp. 224-236.
- Ogawa, Kazuo and Kazuyuki Suzuki (2000), “Uncertainty and Investment: Some Evidence from the Panel Data of Japanese Manufacturing Firms,” *The Japanese Economic Review*, Vol.51, No.2, pp.170-192.
- Ogawa, Kazuo, Sterken, Elmer and Ichiro Tokutsu (2018), “Why is Investment So Weak Despite High Profitability?: A Panel Study of Japanese Manufacturing Firms,” mimeo.
- Power, L. (1998), “The Missing Link: Technology, Investment, and Productivity,” *Review of Economics and Statistics*, Vol.80, No.2, pp.300-313.
- Sekine, Toshitaka (1999), “Firm Investment and Balance-Sheet Problems in Japan,” *IMF Working Papers*, No.111.
- Tanaka, Kenji (2016), “Industrial Characteristics and the Investment-Uncertainty Relationship: A Panel Study of Data on Japanese Firms,” *International Journal of Finance and Accounting*, 2016, 5(5A), pp. 36-48.

補論 1 投資の調整費用に非対称性を導入したケース

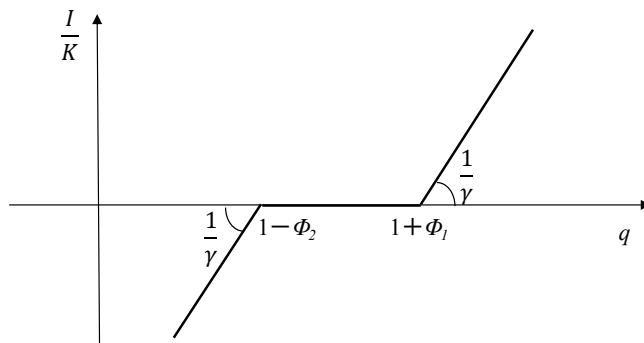
式(4)の投資の調整費用関数は、投資が増加する場合と減少する場合とで調整費用は対称的という前提に基づく。しかし、現実には一旦行われた設備投資を処分する場合、少なくともその一部は埋没費用となる可能性が高く、このような設備投資の不可逆性を踏まえると、調整費用に非対称性を導入する必要がある。そこで、Abel and Eberly (1994) にならない、投資量に比例する線形費用関数の係数である ϕ が $I > 0$ の場合と $I < 0$ の場合とで異なると仮定すると、以下のように書き換えることができる。

$$C(I_t, K_t) = \begin{cases} \left[\phi_1 \frac{I_t}{K_t} + \frac{\gamma}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right] K_t & \text{if } I/K > 0 \\ 0 & \text{if } I/K = 0 \\ \left[-\phi_2 \frac{I_t}{K_t} + \frac{\gamma}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right] K_t & \text{if } I/K < 0 \end{cases}$$

$\phi_1 < \phi_2$ の場合、設備が減少する際には、投資量に比例して拡大する調整費用が部分的にしか回収されない状況を表す。設備処分時に売却価格が購入価格よりもかなり低く抑えられ、回収不能な埋没費用が生じる場合がこれに相当する。他に転用が困難な設備の売却価格は低く抑えられる傾向があるほか、その設備を稼働させるためだけの人材育成などに要した費用は埋没費用になる可能性が高い。また、部署の変更や人員配置などの組織体制の見直しなどにかかる費用は、設備の導入時だけでなく設備処分時にも生じ、これらの費用についても対称的であるとは限らない。

このとき、 I/K とトービンの q の関係は図表 17 のように非線形な形状となる。すなわち、トービンの q が $1 - \phi_2 < q < 1 + \phi_1$ の値をとる場合、トービンの q が変動しても設備投資が刺激されない不活動領域が生じる。この不活動領域が拡大すると設備投資が抑制されるが、Dixit and Pindyck (1994) から、設備投資の閾値は不確実性に依存するものの、不確実性の設備投資への影響を一義的に導くことはできないことが分かる。そこで実証分析が重要となるが、鈴木 (2001) では、非線形設備投資関数の推定によって、電気機械産業や鉄鋼・非鉄産業などで不確実性が設備投資の閾値を押し上げる結果が得られている。

図表 17 トービンの q と I/K との関係



トービンの q が $1 - \phi_2 > q$ あるいは $q > 1 + \phi_1$ の値をとる場合は、 I/K とトービンの q は線形の関係にある。傾き ($1/\gamma$) はトービンの q に対する設備投資の感応度を表すが、同時に γ は投資の調整費用のうち投資量の二乗に比例する部分の係数に相当する。

補論2 主なデータの作成方法

(1) 実質資本ストック (K)

6種類の資産別(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)の実質設備投資の系列を企業ごとに作成し、1977年度をベンチマークとした恒久棚卸法で資産別の実質資本ストックを求めて合計した。

名目設備投資は有形固定資産取得額とし、実質化には日本銀行「国内企業物価指数」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工具器具備品は、種類によって価格の変動が大きく相違するため、総務省「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て産業別の価格指数を作成した。

物理的償却率には、2016年12月のSNA改定で採用された資本財別実効償却率を用いた。①非住宅建物は7.8%、②構築物は2.5%、④船舶・車両・運搬設備は19.9%、⑤工具器具備品と⑥その他有形固定資産は17.7%である。③機械装置については、産業別に償却率の相違が著しいと考えられるため、固定資本マトリックスを用いて機械の種類別に償却率を対応させ、それらを加重平均して産業別に機械装置の償却率を構築した。なお、ベンチマーク時点の簿価のストックに、別途作成した時価簿価倍率をかけて時価としている。

(2) 時価の土地ストック ($LAND^m$)

1977年度末をベンチマークとした恒久棚卸法を採用した。時価へ変換するために、日本不動産研究所「市街地価格指数」の6大都市市街地価格指数(総平均)を用いた。

(3) 割引率 (r)

短期市場金利と長期市場金利を短期有利子負債(短期借入金+割引譲渡手形)と長期有利子負債(長期借入金+社債)のウェイトで加重平均する方法を採用した。なお、市場金利には日本銀行「国内銀行貸出約定平均金利」の短期と長期(それぞれ年平均)を用いた。

(4) 負債/総資産比率 ($DEBT$)、現預金残高/総資産比率 (CA)

$DEBT$ は短期借入と長期借入の合計を、 CA は現金及び預金を、それぞれ総資産で割った。

(5) キャッシュ・フロー/資本ストック比率 (CFK)

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。