DBJ Discussion Paper Series, No. 2602

組織高齢化と設備投資停滞
― 投資機会の形成と活用 ―

田中賢治
（帝京大学経済学部、日本政策投資銀行設備投資研究所客員主任研究員）

2026 年 9 月

当Ｄiscussion Ｐaper は、執筆者個人の暫定的な研究であって、関心ある研究者との議論等の為に、当設備投資研究所に於いて作成されたものである。もとより、内容、意見については、執筆者個人に属するものであり、日本政策投資銀行の見解を反映したものではない。また、未定稿という性格から、引用、複製等については、執筆者の承諾を得られたい。

組織高齢化と設備投資停滞
― 投資機会の形成と活用 ―

田中賢治*
（帝京大学経済学部、日本政策投資銀行設備投資研究所客員主任研究員）

2026 年 9 月

要旨

本研究は、日本企業の設備投資停滞を、「投資機会形成」と「投資機会活用」という二つの視点から捉え、その背景にある組織高齢化の影響を理論的・実証的に分析する。従来の設備投資研究では、設備投資は主として企業が保有する投資機会を表すトービンのqによって説明されてきたが、企業が投資機会を保有していても、それを十分に設備投資として実現できない側面にも着目する必要がある。そこで、設備投資停滞を、投資機会が縮小する「投資機会形成経路」と、形成された投資機会の実現が阻害される「投資機会活用経路」に分け、組織高齢化が両経路に及ぼす影響を組み込んだ理論的枠組みを提示する。

日本の上場企業のパネルデータを用いた実証分析の結果、企業年齢や従業員平均年齢の上昇で表される組織高齢化は、投資機会の形成を制約するとともに、形成された投資機会を設備投資に結び付けることを困難にすることが示された。さらに、企業レベルの投資機会活用不足は、組織高齢化が進んだ企業ほど拡大することが明らかになった。一方、企業特殊的人的資本は形成された投資機会を設備投資へ結び付ける過程を支え、投資機会活用不足を縮小させることが示された。

以上の結果は、日本企業の設備投資停滞が、これら二つの経路を通じて生じており、組織高齢化がその双方に制約を及ぼしていることを示している。したがって、設備投資を持続的に活性化するためには、投資機会を生み出す能力だけでなく、形成された投資機会を実際の設備投資へ円滑に結び付ける組織能力も重要である。

キーワード：設備投資、組織高齢化、投資機会形成、投資機会活用、企業特殊的人的資本
JEL Classification：D22, E22, G31, J24

* tanaka.kenji.if@teikyo-u.ac.jp

How Organizational Aging Contributes to Investment Stagnation in Japanese Firms: *Investment Opportunity Formation and Utilization*

Kenji Tanaka

Abstract

This study examines the stagnation of capital investment by Japanese firms from two perspectives: investment-opportunity formation and investment-opportunity utilization, and theoretically and empirically analyzes the effects of organizational aging underlying this stagnation. Previous studies of corporate investment have primarily explained investment in terms of Tobin's q, which represents the investment opportunities available to firms. However, it is also important to consider the possibility that firms may hold investment opportunities but fail to fully realize them through capital investment. Accordingly, this study presents a theoretical framework that distinguishes between two channels of investment stagnation: the "investment-opportunity formation channel," through which investment opportunities are reduced, and the "investment-opportunity utilization channel," through which the realization of existing investment opportunities is constrained, while incorporating the effects of organizational aging on both channels.

Using panel data on publicly listed Japanese firms, the empirical analysis shows that organizational aging, measured by firm age and average employee age, constrains the formation of investment opportunities and makes it more difficult to translate formed investment opportunities into actual investment. Furthermore, firms with greater organizational aging exhibit greater firm-level underutilization of investment opportunities. In contrast, firm-specific human capital supports the process of translating formed investment opportunities into actual investment and reduces the underutilization of investment opportunities.

These findings indicate that investment stagnation in Japanese firms arises through both channels and that organizational aging constrains both. They also suggest that sustaining investment requires not only the ability to create investment opportunities but also the organizational capability to smoothly translate formed investment opportunities into actual investment.

Keywords: corporate investment, organizational aging, investment opportunity formation, investment opportunity utilization, firm-specific human capital

JEL Classification：D22, E22, G31, J24

1　はじめに

日本では 1990 年代以降、長期にわたり設備投資の停滞が続いている。近年では、日本企業の収益が過去最高水準に達し、内部留保も大きく積み上がったにもかかわらず、設備投資の伸びは限定的であり、日本経済の潜在成長率の回復を阻む一つの要因となっている。人口減少と少子高齢化が進展する日本において持続的な経済成長を実現するには、生産性の向上が不可欠であり、そのためには設備投資の活性化が重要である。したがって、日本企業の設備投資停滞の要因を解明することは、日本経済が抱える構造問題を理解するうえで重要な研究課題と言える。

従来の設備投資研究では、設備投資停滞は主として企業が直面する投資機会の観点から説明されてきた。代表的なトービンのq理論では、市場が評価する将来の収益機会をトービンのqが反映し、設備投資はqの上昇に応じて増加すると考えられる。この理論に従えば、設備投資停滞は、企業が直面する投資機会そのものの不足によって説明される。

一方、March（1991）は、新たな技術や市場などの新しい可能性を探索する Exploration と、既存の知識や事業を活用する Exploitation との間には資源配分上のトレードオフがあり、組織の長期的な適応や存続のためには、両者の適切なバランスが重要であると論じた。Exploration と Exploitation は限られた経営資源をめぐって競合するため、企業が Exploitation に過度に依存すると、新たな可能性を探索する活動が抑制される可能性がある。さらに、Christensen（1997）は、既存事業で成功を収めた企業ほど、既存顧客のニーズや既存事業の収益性を重視して資源を配分する結果、新たな技術や市場への対応が遅れる可能性を指摘した。これらの議論は、企業が既存事業への依存を強めることで、新たな技術や市場への探索を通じた将来の収益機会の形成が制約されるという、「投資機会形成」の問題として位置付けることができる。

これに対して、企業のファンダメンタルズから期待される投資水準と実際の投資水準との乖離や、設備投資のトービンのqに対する感応度に着目し、投資機会が実際の投資にどの程度反映されるかを分析する研究も蓄積されている（Gutiérrez and Philippon, 2017; Barnett and Sakellaris, 1998; Song and Wee, 2026）。こうした研究は、投資機会の大きさだけでなく、それが実際の設備投資に反映される過程にも着目する必要があることを示している。この議論は、形成された投資機会を実際の設備投資にどの程度結び付けられるかという「投資機会活用」の問題として位置付けることができる。

日本企業に目を向けると、1980 年代まで世界市場で高い競争力を有していた企業の停滞に加え、トービンのqが比較的大きい企業であっても設備投資が十分に行われないことや、設備投資のトービンのqに対する感応度が長期的に低下していることが報告されている。これらの事実は、日本企業の設備投資停滞を投資機会そのものの不足だけでは十分に説明できず、投資機会が実際の設備投資へ十分に結び付かない側面にも着目する必要があることを示唆している。そこで本研究では、設備投資停滞を、「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」という二つの経路から捉える。前者は、将来の収益機会につながる投資機会を形

成する経路であり、後者は、形成された投資機会を設備投資として実現する経路である。

さらに、この二つの経路を規定する共通要因として組織高齢化に着目する。企業年齢および従業員平均年齢の上昇は、知識や経験の蓄積をもたらす反面、既存のルーティンや技能への依存を強め、新たな知識・技術への適応や資源の再配分を難しくする可能性がある。そのため、組織高齢化は、投資機会の形成を制約するだけでなく、新しい設備や技術を導入する際に必要となる企業内部の調整に伴う負担、すなわち組織調整コストを高め、形成された投資機会を実際の設備投資へ結び付けることを妨げる可能性がある。

以上の考え方に基づき、本研究では、企業の設備投資行動を「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」という二つの経路に区別し、組織高齢化がそれぞれの経路を通じて設備投資に及ぼす影響を説明する理論モデルを構築するとともに、その理論モデルに基づいて実証分析を行う。

一方、企業特殊的人的資本は、新たな技術や市場の探索を通じた投資機会の形成とは必ずしも強く結び付かないが、企業内部に蓄積された暗黙知や組織内ネットワークなどを通じて、組織調整コストを低下させる可能性がある。企業特殊的人的資本は、同一企業での長期的な就業を通じて形成され、特定の企業の技術、設備、業務プロセスなどに結び付いた知識や技能であるため、既存の技術や事業に関連する投資機会の実現を支えると考えられる。しかし、こうした知識や技能が既存の技術や業務プロセスに強く結び付いている場合には、技術転換に伴う調整負担を高める可能性もある。そこで、企業特殊的人的資本が、投資機会活用にどのような影響を及ぼすのかに着目する。

さらに本研究では、金融環境の役割についても検討を加える。一般に、低金利は資金調達コストを低下させ、設備投資を促進すると考えられてきた。しかし、低金利環境が長期間続くと、既存事業を維持することの機会費用が低下し、既存事業への依存が促されるとともに、新たな設備投資や組織改革が先送りされる可能性がある。こうした影響は、組織高齢化が進んだ企業ほど強く現れ、投資機会の活用を抑制する可能性がある。そこで、長期にわたる低金利環境が投資機会活用へ及ぼす影響についても検証する。

本研究の貢献は三点ある。第一に、企業の設備投資行動を「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」という二つの経路に区別し、組織高齢化がそれぞれの経路を通じて設備投資に及ぼす影響を分析する理論的枠組みを提示する。第二に、この枠組みに基づき、組織高齢化が投資機会の形成と設備投資の実現に及ぼす影響を検証することで、日本企業の設備投資停滞をもたらす要因を明らかにするとともに、企業特殊的人的資本が投資機会の活用を支える役割を検証する。第三に、従来の設備投資関数では把握しにくかった企業レベルの投資機会活用不足を近似的に示す指標として、投資機会活用ギャップ（***IUG***）を構築し、企業別の ***IUG*** と組織高齢化および企業特殊的人的資本との関係を検証することで、投資機会活用不足の企業間の異質性とその背景にある組織要因を分析する。

2. 先行研究

2.1 設備投資と投資機会

企業の設備投資行動を説明する代表的な理論にトービンのq理論がある。**Tobin (1969)** は、企業の市場価値と資本の再取得費用との比率として表されるqを用いて、企業価値と実物資本投資との関係を示した。さらに、**Hayashi (1982)** は、一定の条件の下で限界qと平均qが一致することを示し、設備投資率（設備投資／資本ストック）が観察可能な平均qの増加関数として表されることを明らかにした。それ以来、多くの実証研究において、トービンのqが企業の直面する投資機会の代理指標として用いられてきた。

もっとも、その後の研究は、設備投資が投資機会だけによって決定されるわけではないことを明らかにしている。**Fazzari et al. (1988)** は内部資金の利用可能性が投資に影響することを示し、**Hubbard (1998)** は、資金制約や情報の非対称性などの資本市場の摩擦が投資行動に影響することを整理している。また、**Dixit and Pindyck (1994)** は、投資の不可逆性と投資時期の選択可能性に着目し、不確実性が高い場合には投資を延期する誘因が強まることを論じた。これらの研究は、企業が投資機会を認識しても、資金制約や不確実性などの要因によって、必ずしもそれを実際の投資に結び付けられないことを示唆している。

2008 年の世界金融危機後に先進国で設備投資が低迷すると、投資機会の弱まりがその背景の一つとして注目された。**Lewis et al. (2014)** は、金融危機後の先進国における設備投資の低迷には需要側要因が大きく関与したとし、**Bussière et al. (2015)** も、期待需要の低下が投資減速の主要な要因であったことを示した。これらの研究は、設備投資低迷の背景として、企業が直面する将来の需要や収益機会そのものの弱まりを指摘している。

一方、企業のファンダメンタルズから期待される投資水準と実際の投資水準の乖離に着目した研究も行われている。**Richardson (2006)** は、企業のファンダメンタルズから導かれる期待投資水準を基準として、フリーキャッシュフローが過剰投資に及ぼす影響を分析した。**Biddle et al. (2009)** は、期待投資水準からの乖離に基づいて過少投資と過剰投資を識別し、その要因を分析している。これらの研究は、企業のファンダメンタルズに基づく期待投資水準を基準として実際の投資行動を分析したものである。

このような期待投資水準からの乖離に着目する視点は、設備投資停滞の分析にも用いられている。**Gutiérrez and Philippon (2017)** は、米国企業の有形固定資産投資がファンダメンタルズから期待される水準を下回っていることを示し、その背景の一つとして無形資産比率の高まりを指摘した。また、**Döttling et al. (2017)** は、米国では持続的な投資不足が存在し、その背景に競争低下や産業集中度の高まりといった構造的要因があることを論じている。これらの研究は、設備投資の低迷を、需要や収益機会そのものの弱まりだけでなく、企業のファンダメンタルズから期待される投資水準と実際の投資との乖離という側面からも検討する必要があることを示している。

さらに、設備投資のトービンのqに対する感応度に着目し、投資機会が実際の設備投資にどの程度反映されるかを分析する研究も蓄積されている。**Barnett and Sakellaris (1998)** は、

企業レベルの設備投資とトービンのqとの関係を分析し、投資のqに対する感応度がqの水準によって異なることを示した。また、**Song and Wee (2026)** は、トービンのqの測定誤差を考慮した推計により、企業横断的な投資とqの関係が非線形であり、投資のqに対する感応度がqの水準に応じて変化することを示している。これらの研究は、企業の設備投資を理解するうえで、投資機会の大きさだけでなく、投資機会が実際の設備投資に反映される程度には企業間の違いがあることを示している。ただし、こうした違いが企業内部の組織的要因によってどのように生じるのかについては、十分に明らかにされていない。

日本企業については、トービンのqと設備投資の関係が **1990** 年代以降変化し、その感応度が低下していることが指摘されている。**Hori et al. (2006)** は、**1990** 年代の日本企業の設備投資停滞にはトービンのqの低下が重要な要因であったことを示し、石川（**2021**）は、**1990** 年代後半を境にトービンのqと設備投資の関係が変化したことを指摘している。さらに、**Ogawa et al. (2019)** は、設備投資のトービンのqに対する感応度が低下した背景として、トービンのqに対する投資感応度の高い成長企業の割合が低下したのに対して、感応度の低い企業の割合が上昇したことを指摘した。一方、田中（**2019**）は、トービンのqに対する投資感応度の低下に不確実性が影響していたことを示している。これらの研究は、日本企業では、トービンのqが示す投資機会が高まっても、それが以前と同じ程度には設備投資に結び付かなくなっていることを示唆している。

以上の研究から、設備投資は投資機会だけでは十分に説明できず、特に日本企業では、トービンのqによって表される投資機会が実際の設備投資に十分に結び付かなくなっている可能性を指摘できる。しかし、こうした投資機会の活用不足がなぜ生じるのか、また、それを左右する企業内部の要因は何かについての研究は十分とは言えない。

2.2　組織高齢化と企業特殊的人的資本

本研究では、「投資機会形成」と「投資機会活用」という二つの経路に影響を及ぼす組織的条件として、組織高齢化に着目する。企業年齢は企業の設立からの経過年数を、従業員年齢は企業を構成する人的資源の年齢を表す。これら二つの年齢の上昇はともに組織高齢化の側面であるが、その意味は異なる。企業年齢の上昇は、長期にわたって形成された業務プロセス、組織ルーティン、知識、ノウハウなどの蓄積をもたらすが、同時にそれらへの依存を強め、環境変化への適応を制約する可能性がある。同様に、従業員年齢の上昇も、経験や技能の蓄積という便益をもたらすが、同時に既存の技能や業務への依存を強め、新しい技術や業務プロセスへの移行を困難にする可能性がある。そのため、企業年齢と従業員年齢を区別しつつ、いずれも企業の設備投資行動を規定する組織的条件として位置付ける。

2.2.1　企業年齢と組織硬直性

企業のライフサイクルに関する研究では、企業の発展を成長、成熟、衰退などの段階として捉え、各段階に応じて企業の投資行動や収益性などが変化すると考えられてきた（**Gort**

and Klepper, 1982; Agarwal and Gort, 1996; Dickinson, 2011）。この考え方に従えば、企業年齢の上昇は、企業の成熟化や衰退と結び付き、設備投資の低下につながると考えられる。しかし、企業年齢の上昇が必ずしも成熟化や衰退を意味するわけではない。企業は、新製品の導入、多角化、新市場への参入などを通じて、既存事業から新たな事業機会へ移行することができる。したがって、企業年齢と設備投資の関係を理解するためには、ライフサイクル上の段階だけでなく、長年の事業活動を通じて形成された既存の技術や事業、組織ルーティンへの依存にも注目する必要がある。

こうした既存事業から新たな事業機会への移行には、企業内部に蓄積された組織資本が重要な役割を果たす。Hall（2000）、Cummins（2003）、宮川・金（2006）によると、組織資本とは、有形資産や無形資産と補完的な関係にあり、それらを有効に機能させるために必要な企業固有の資産である。組織資本は、既存の設備や技術を効率的に利用するうえで重要な役割を担うが、その内容が既存設備や業務プロセスに強く結び付いている場合には、新しい設備・技術への移行に際して再構成が必要になる。

Le Mens et al. (2015) は、組織の陳腐化を、環境変化に合わせて組織が自らの形態を変化させる能力の低下によって生じる現象として理論化している。この議論は、企業年齢の上昇を、単に「古い企業ほど新しいことをしない」という静態的な特徴ではなく、環境変化に対応して既存の組織資本を再構成する能力の問題として理解するうえで重要である。

企業は存続期間が長くなるにつれて、過去の経験に基づく知識や組織ルーティン、業務プロセスなどを蓄積していく。Cyert and March (1963) は、企業を組織的学習を行う主体とみなし、企業の意思決定が過去の経験や組織内に蓄積されたルールに基づいて行われることを論じた。Nelson and Winter (1982) はこの考え方を発展させ、企業行動を組織ルーティンの集合と考え、組織ルーティンが企業活動の継続性や効率性を支えるが、同時に環境変化への適応を制約する可能性を指摘した。このように、企業に蓄積された知識やルーティンには、既存事業の効率性を高める側面と、環境変化への適応を妨げる側面が併存する。

Hannan and Freeman (1984) は、組織が既存の仕組みを変更する際にはコストを伴うことに着目し、構造的慣性の概念を提示した。また、March (1991) は Exploration と Exploitation の間には資源配分上のトレードオフがあることを論じ、Levinthal and March (1993) は、過去の成功経験に基づく学習を繰り返すことで企業活動が Exploitation に偏り、新たな可能性を探索する能力が低下する可能性を指摘している。これらの研究は、既存の知識やルーティンへの依存が組織硬直性をもたらし、環境変化への適応を制約し得ることを示している。

既存事業への依存が新たな機会への対応を妨げる問題は、Christensen (1997) の「イノベーションのジレンマ」においても論じられている。既存顧客の需要や既存事業から得られる収益に応じた資源配分は合理的であるが、それが新しい技術や市場への対応を遅らせる可能性がある。Leonard-Barton (1992) も、企業の競争優位を支えてきた中核能力が、環境変化の下では「中核的硬直性」となり、新しい製品や技術の導入を阻害する可能性を指摘している。さらに、Tripsas and Gavetti (2000) はデジタル画像技術への対応を分析し、既存事

業に基づく経営者の認識が、新しい技術の認識を妨げ、技術転換への対応を遅らせる可能性を示している。

もっとも、企業年齢とイノベーションの関係は単純な負の関係ではない。**Sørensen and Stuart (2000)** は、企業年齢の上昇に伴って、外部環境の変化に対応することが困難になり、技術や製品が陳腐化しやすくなるが、蓄積された知識や資源にはイノベーションを支える効果もあることを示している。したがって、企業高齢化には、蓄積された知識や資源による便益と、組織硬直性によるコストという相反する側面がある。

この問題を企業の技術探索や資源配分の観点から検討する研究も行われている。**Yamaguchi et al. (2025)** は、米国上場企業を対象とした分析により、企業年齢が高いほど研究開発が過去の自社の特許ポートフォリオに近い技術領域に集中し、新しい技術領域への探索が縮小することを示している。また、**Ushijima (2025)** は、日本企業を対象とした分析から、企業年齢が高いほど内部資本市場における資源配分効率が低下する傾向を示している。これらの研究は、企業年齢の上昇が既存の知識や技術への依存を強め、新しい領域への探索や企業内部での資源再配分を制約する可能性を示唆している。

組織硬直性は、設備投資にも影響すると考えられる。新しい設備や技術を導入する際、企業は設備を購入するだけでなく、既存の設備や生産工程、人員配置、従業員の技能などを新しい設備に合わせて調整する必要がある。そのため、既存の事業基盤への依存が強い企業ほど組織的な調整負担が大きくなり、形成された投資機会を実際の設備投資へ結び付けることが困難になる可能性がある。

2.2.2　従業員高齢化と企業特殊的人的資本

企業年齢の上昇による組織硬直性とは別に、従業員年齢の上昇も、新しい技術や業務プロセスへの組織の適応を難しくする可能性がある。これには、加齢に伴う身体能力や認知能力の変化という生物学的な側面と、長期間の職務経験を通じて形成された技能や企業固有の知識の蓄積に伴う側面という、二つの側面を考慮する必要がある。

労働者は、教育や職務経験を通じて知識や技能を蓄積する。**Becker (1964)** は、人的資本への投資が従業員の生産性を高めることを示した。これに対して、**Skirbekk (2004)** は、年齢の上昇に伴う経験や技能の蓄積が生産性を高めるが、認知能力などの変化が生産性を低下させる可能性を指摘している。したがって、従業員の高齢化が組織能力に及ぼす影響は、一方向ではない。**Schubert and Andersson (2015)** は、従業員高齢化と企業のイノベーションとの関係を分析し、従業員年齢が高いほどイノベーションの実施可能性や成功確率が低いことを示し、その背景として、古い技術や知識への依存と認知的柔軟性の低下を指摘した。

個人の加齢に伴う認知機能の変化は、新しい環境への適応にも影響を及ぼす。**Hedden and Gabrieli (2004)** は、認知神経科学の研究を整理し、加齢に伴って情報処理速度や実行機能などが低下し得ることを示している。ただし、こうした変化には個人差があるため、従業員の高齢化が能力低下へ一律につながるわけではない。重要なのは、新しい技術や業務プロセ

スへの移行に際して、長期的な職務経験を通じて蓄積された技能や仕事の進め方を変更する必要が生じることである。その際、新たな技能の習得や仕事の進め方の変更に伴う負担が生じ、特に従業員の高齢化が進んだ企業では、こうした移行に伴う心理的・認知的負担が大きくなる可能性がある。

このような既存の技術や業務プロセスから新しいものへの移行に伴う負担は、スイッチング・コストに該当する。**Chulkov (2017)** は、情報技術の導入において、スイッチング・コストが大きいほど新技術への移行が困難になり、既存技術が選択されやすくなることを示している。本研究では、こうした議論を踏まえ、スイッチング・コストを、環境変化に伴って新しい技術や業務プロセスへ移行する際に生じる負担として位置付ける。特に従業員の高齢化が進んだ企業では、長年の職務経験を通じて形成された企業固有の知識や技能、仕事の進め方などの蓄積が大きいため、これらを変更する際のスイッチング・コストも大きくなる可能性がある。

ここで重要な役割を担うのが、従業員が長期間同じ企業で働くことによって形成する企業特殊的人的資本である。**Hashimoto (1981)** は、他の企業では同じ価値を持たない企業固有の知識や技能の蓄積を企業特殊的人的資本と考え、これには、企業固有の生産工程や設備に関する知識、組織内の人的ネットワーク、取引関係、業務上の暗黙知などが含まれる。

企業特殊的人的資本は、効率的な活動の遂行や組織内の調整を円滑にするうえで重要である。しかし、その価値が既存の事業や技術、業務プロセスに強く依存するほど、新しい事業や技術への移行には再訓練や技能の再構築が必要となり、環境変化への適応コストを高める可能性もある。一方、**Teece et al. (1997)** は、企業の競争力を、資源を単に保有することではなく、それらを統合・構築・再構成する能力と関連付けている。この観点からみれば、企業特殊的人的資本は、既存資源を効率的に利用する能力だけでなく、新しい設備や技術を導入する際に必要となる、既存の技能や業務プロセスの調整を支える可能性がある。

梅田他（**2017**）は、日本企業を対象とした分析で、従業員平均年齢の上昇が設備投資に負の影響を及ぼすことを示している。これは、企業年齢とは異なる側面である企業内部の人材の高齢化が、設備投資行動と直接的に関連し得ることを示唆する。一方、深尾他（**2023**）は、日本の上場企業を対象に従業員平均年齢と平均勤続年数を区別して、生産性やイノベーションへの影響を分析している。その結果、両者は企業活動に異なる影響を及ぼすことが示されており、従業員高齢化と企業特殊的人的資本の蓄積を区別して考える必要性が示唆される。ただし、これらの研究からスイッチング・コストを直接確認することはできず、従業員年齢と設備投資との間に存在するメカニズムについては、さらに検討が必要である。

以上を踏まえると、企業特殊的人的資本には二面的な性質がある。第一に、企業固有の知識や技能の蓄積によって、既存事業の運営や組織内調整を効率化し、設備投資の実行を容易にする可能性がある。第二に、それらが既存の技術や業務プロセスに強く結び付いている場合には、新しい環境への移行に伴う調整負担を高める可能性がある。また、企業特殊的人的資本の効果を考える際には、勤続年数の長さに表れる企業固有の知識や技能の蓄積と、

従業員の年齢そのものがもたらす影響を区別して考える必要がある。

2.3　本研究の位置づけ

以上の先行研究から、企業の設備投資には、投資機会を形成する過程だけでなく、形成された投資機会を実際の設備投資に結び付ける過程も重要であり、これらはいずれも企業内部の組織状態の影響を受けることが示唆される。本研究でいう組織状態とは、企業年齢、従業員年齢、企業特殊的人的資本によって特徴づけられる企業内部の状態を指す。企業年齢や従業員年齢の上昇といった組織高齢化は、投資機会の形成だけでなく、形成された投資機会を実際の設備投資に結び付ける過程にも影響すると考えられる。一方、企業特殊的人的資本は、形成された投資機会を設備投資に結び付ける過程を支えると考えられる。

そこで本研究では、設備投資を「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」という二つの経路に分けて分析する。

3. 理論モデルと実証仮説

3.1　理論モデル

本節では、企業年齢、従業員平均年齢、企業特殊的人的資本が設備投資に及ぼす影響を統合して説明するため、企業の設備投資行動を「投資機会形成」と「投資機会活用」という二つの経路から説明する理論モデルを提示する。理論モデルの詳細な定式化は補論 A に示す。

従来研究では、トービンのqを企業が保有する投資機会の指標と位置付け、設備投資はその大きさに応じて決定されると考えられてきた（**Tobin, 1969; Hayashi, 1982**）。しかし、投資機会が存在していても、設備投資が十分に実施されない企業もある。そこで本研究では、設備投資を、「投資機会形成能力」と「投資機会活用能力」という二つの能力を通じて実施されるものとして整理する。前者は、企業が将来の収益機会につながる投資機会を形成する能力を、後者は、形成された投資機会を実際の設備投資として実現する能力を表す。この二つの能力が作用する経路を、それぞれ「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」と呼ぶ。

投資機会形成経路では、企業年齢の上昇は、過去の経験や知識の蓄積という便益をもたらす反面、組織の硬直化や既存ルーティンへの依存などを通じて、投資機会形成能力を制約する（**Hannan and Freeman, 1984; Levinthal and March, 1993; Sørensen and Stuart, 2000; Le Mens et al., 2015**）。従業員高齢化についても、加齢に伴う認知的柔軟性の低下や既存事業への依存などを通じて、新たな知識の獲得や新しいアイデアの形成を制約すると考えられる（**Hedden and Gabrieli, 2004; Schubert and Andersson, 2015**）。その結果、企業が直面する将来の収益機会が縮小し、市場がそれを評価してトービンのqが低下する。この投資機会形成には、探索的投資による新たな投資機会の創出だけでなく、既存事業における設備更新や能力増強などの従来型投資を通じた将来収益機会の維持・拡大も含まれる。この点は、**March（1991）**が示した企業活動における **Exploration** と **Exploitation** の区別とも整合的で

ある。

一方、投資機会活用経路では、投資機会が存在していても、それを設備投資として実現するためには、設備の導入に伴う人的・組織的な調整が必要となる。本研究では、設備投資の実施に伴って企業内部で生じるこうした調整負担を「組織調整コスト」と呼ぶ。組織調整コストには、部門間調整、人員配置の変更、生産工程の変更、既存設備との調整、従業員の訓練・技能習得などに伴うさまざまな組織的負担が含まれる。また、既存の技術、業務プロセス、仕事の進め方、技能などを新しいものへ変更・移行する際には、経済的な負担に加えて、既存のやり方を変更することへの心理的・認知的な抵抗や負担も生じる。こうした移行に伴う一連の負担は、先行研究で議論されてきた「スイッチング・コスト」に相当し、組織調整コストの一部として位置付ける。組織調整コストは、組織高齢化に伴う既存事業基盤への依存や、部門間調整の複雑化などを通じて上昇する。

組織調整コストには、設備投資を実施するかどうかを判断する段階で生じる固定調整コストと、設備投資規模の拡大に伴って上昇する限界調整コストがある。投資規模が大きくなるほど、部門間調整、人材配置、既存設備との整合、生産工程の変更などに伴う調整負担は増大する。組織調整コストは、**Lucas (1967)**、**Uzawa (1969)**、**Hayashi (1982)** などで議論された設備投資の調整費用を、設備投資に伴う企業内部の組織的調整にまで拡張した概念であり、投資機会活用能力を規定する要因と位置付ける。

本研究では、設備投資の投資機会に対する反応を二つの概念に分けて整理する。ここでいう投資機会とは、市場が評価した投資機会であり、トービンのqによって表される。一つは、設備投資の投資機会に対する企業ごとに異なる反応の程度であり、これを「企業別投資機会感応度（λ）」とする。もう一つは、企業ごとに異なるλの企業横断的な平均を表す「平均的投資機会感応度（μ_λ）」である。λは、各企業の設備投資が市場で評価された投資機会にどの程度反応するかを表し、μ_λは設備投資関数におけるトービンのqの係数に対応する概念として、企業全体における設備投資の投資機会に対する平均的な反応の程度を表す。

組織調整コストは、設備投資に二つの形で作用する。第一に、固定調整コストが投資案件を設備投資として採択する際の投資開始障壁となる。既存事業への依存が強まると、投資機会の収益性からみて設備投資が期待される場合でも、投資開始障壁によって投資案件が採択されず、設備投資水準そのものが抑制される。第二に、限界調整コストが設備投資の投資機会に対する反応へ影響を及ぼす。限界調整コストが高まると、同じ市場評価の投資機会、すなわち同じトービンのqに直面していても、追加的な投資を実施するための調整負担が大きくなるため、企業別投資機会感応度（λ）が低下する。その結果、企業横断的にみても平均的投資機会感応度（μ_λ）が低下する。

企業年齢の上昇は、長年の事業活動を通じて形成された既存の組織ルーティンや事業基盤への依存を強め、新しい技術や設備を導入する際の組織調整コストを高める（**Nelson and Winter, 1982; Hannan and Freeman, 1984**）。同様に、従業員平均年齢の上昇も、長期的な職務経験を通じて形成された技能や仕事の進め方への依存を強め、新たな技術や業務プロセ

スへの移行に伴う組織調整コストを高める。したがって、組織高齢化は、組織調整コストの上昇を通じて投資機会活用能力を制約する。

また、企業が投資案件を評価する際の主観的割引率も、組織高齢化を通じて投資機会活用に影響する。市場では、市場金利や投資案件のリスクを反映して投資機会が評価されるのに対し、企業は、それらに加えて組織のリスク回避度や将来志向を反映した主観的割引率によって評価する。そのため、同じ投資機会であっても、市場による評価と企業自身による投資価値の評価が異なる場合がある。組織高齢化によるリスク回避度の上昇や将来志向の低下は主観的割引率を高め、企業による投資価値の評価を市場の評価よりも低下させる。この評価の乖離は組織調整コストに反映され、投資開始に伴う固定調整コストと投資規模の拡大に伴う限界調整コストの双方を高めることで、形成された投資機会の実現を制約する。このとき、限界調整コストの上昇は設備投資の投資機会感応度の低下につながる。したがって、組織高齢化は、組織調整の負担を高めるだけでなく、市場が評価する投資機会と企業自身が評価する投資価値との乖離を通じても、形成された投資機会の実現を制約する。

一方、企業特殊的人的資本は、企業内部に蓄積された企業固有の知識や技能、組織内ネットワークなどを通じて組織調整を円滑化し、組織調整コストを低下させる（**Hashimoto, 1981**）。ただし、**Teece et al. (1997)** が指摘するように、環境変化への対応には、既存の資源や能力を新たな環境に合わせて再構成することが求められる。そのため、企業特殊的人的資本が既存の技術や業務プロセスに強く結び付いている場合には、新しい技術や設備への移行に伴う調整負担を高める方向にも作用する。

投資機会活用能力そのものは、直接観測されない潜在的な概念である。そこで、投資機会活用能力の低下の結果として生じる投資機会活用不足の程度を、投資機会活用ギャップ（***IUG***）によって把握する。***IUG*** は、企業が有する投資機会や財務面の企業特性などから期待される設備投資率に対して、実際の設備投資率がどの程度下回っているかを表す概念であり、投資機会が十分に設備投資として実現されていない程度を近似的に示す。したがって、組織高齢化によって組織調整コストが拡大した企業では、実際の設備投資率が期待される水準を下回りやすくなり、その影響は ***IUG*** の拡大として観測される。

さらに、本研究では金融環境が設備投資へ及ぼす役割についても考慮する。金融環境は二つの経路を通じて設備投資へ影響を及ぼす。第一に、金融環境は企業が投資案件を評価する際の割引率を通じて、投資案件の価値評価に影響を及ぼす。市場金利の低下は将来利益の現在価値を高め、探索的投資のような長期的収益を伴う投資案件の評価を高める方向に作用する。第二に、金融環境は組織調整コストにも影響を及ぼす。低金利環境が長期間継続すると、既存事業を維持することの機会費用が低下し、設備投資やそれに伴う組織改革を先送りする誘因が強まる。その結果、組織調整コストが高止まりし、投資機会活用能力が制約される。したがって、低金利環境は、投資案件の価値評価を改善する正の効果と、組織調整コストを通じて設備投資の実現を阻害する負の効果という、相反する作用をもたらす。

以上より、組織高齢化は、投資機会形成能力と投資機会活用能力の双方に制約を及ぼし、

設備投資を抑制すると考えられる。前者は、将来の収益機会の形成を通じてトービンのqの低下として現れる。一方、後者は、投資開始障壁の上昇と設備投資の投資機会感応度の低下を通じて、形成された投資機会が実際の設備投資に十分に結び付かないという形で現れる。

3.2　実証仮説

3.2.1　組織高齢化と投資機会形成

理論モデルでは、組織高齢化は投資機会形成能力を制約することによって、企業が直面する投資機会を縮小させる。その結果、市場が評価する将来の収益機会が縮小し、トービンのqが低下する。

仮説 1：企業年齢および従業員平均年齢の上昇は、トービンのqを低下させる。

3.2.2　組織高齢化と平均的な設備投資行動

理論モデルでは、組織高齢化は組織調整コストを高めることによって投資機会活用能力を制約する。固定調整コストの上昇は投資開始障壁を高め、設備投資の開始を困難にするため、設備投資率が低下する。限界調整コストの上昇は、設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）を低下させ、企業が直面する投資機会を実際の設備投資に結び付ける程度を弱める。

仮説 2：組織高齢化は、設備投資率を低下させるとともに、設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）を低下させる。

3.2.3　組織高齢化と企業レベルの投資機会活用不足

理論モデルでは、組織高齢化は固定調整コストと限界調整コストの双方を高めることによって、企業レベルの投資機会活用能力を制約する。その結果、企業が直面する投資機会や財務面の企業特性などから期待される設備投資率を実際の設備投資率が下回り、企業レベルの投資機会活用不足が生じる。

仮説 3：企業年齢および従業員平均年齢の上昇は、投資機会活用ギャップ（IUG）を拡大させる。

3.2.4　企業特殊的人的資本の役割

理論モデルでは、企業特殊的人的資本は、企業内部に蓄積された暗黙知、組織内ネットワーク、および部門間調整能力などを通じて組織調整コストを低下させる。その結果、設備投資率の水準および設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）が高まるとともに、企業レベルの投資機会活用不足が緩和される。

仮説 4：企業特殊的人的資本は、設備投資率の水準を高めるとともに、設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）を高め、投資機会活用ギャップ（IUG）を縮小させる。

3.2.5　金融環境

理論モデルでは、低金利環境には、投資案件の価値評価を高める正の効果と、組織調整コストを通じて形成された投資機会の実現を阻害する負の効果が同時に存在する。特に、低金利環境が長期間継続する場合には、既存事業を維持することの機会費用が低下し、設備投資やそれに伴う組織改革を先送りする誘因が強まるため、投資機会の実現を阻害する効果が相対的に強く現れる可能性がある。さらに、こうした低金利環境のもとでは、企業間の調達コストの違いに応じて、投資機会活用不足の程度にも差が生じると考えられる。調達コストが低い企業ほど既存事業を維持する条件が有利であるため、投資機会活用不足が大きくなり、この傾向は組織高齢化が進んだ企業ほど強く現れると考えられる。

仮説 5 : 長期にわたる低金利環境のもとでは、調達コストが低い企業ほど投資機会活用ギャップ（*IUG*）が拡大する。この傾向は、組織高齢化が進んだ企業ほど強い。

4. データと実証分析の方法

4.1　データ

実証分析に用いるデータは上場・公開企業の個別決算のデータである。日本政策投資銀行「企業財務データバンク」に収録されている金融・保険を除く企業から、さらに投資会社を除いた事業会社を対象企業とした。

各企業の財務データを用いるため、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、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のみをサンプルから除外した。また、上場企業同士の合併が行われた場合は、合併前の 2 社のデータを合算せず別々の企業として扱い、合併後の企業は合併前の 2 社とは全くの別の会社として扱った。なお、合併のあった年度はサンプルから除外した。

分析対象期間は 1990～2024 年度である。1990 年代以降、日本企業では設備投資の停滞や設備投資のトービンの*q*に対する感応度の低下が指摘されていることから、本研究では 1990 年度を始点として長期的なパネルデータを構築した。2024 年度の対象企業数は全産業 3691 社（製造業 1432 社、非製造業 2259 社）である。

4.2　変数の定義

理論モデルでは、企業が形成した将来の収益機会が市場で評価され、その結果としてトービンの*q*が決定すると考えた。そこで、投資機会の代理指標としてトービンの*q*（*AQ*）を採用する。*AQ* は、企業価値を資本ストックの再調達価額で除した、いわゆる平均*q*である。設備投資率（*IK*）は、実質設備投資を前期末の実質資本ストックで除した値である。

さらに本研究では、企業レベルの投資機会活用不足を表す指標として、投資機会活用ギャップ（*IUG*）を構築する。Gutiérrez and Philippon (2017) や Döttling et al. (2017) は、企

業のファンダメンタルズから期待される投資水準と実際の投資との乖離に着目し、投資不足の問題を分析している。本研究ではこれらの研究を踏まえ、企業・年度ごとの期待設備投資率を算出するための設備投資関数を推計し、期待設備投資率に対する実際の設備投資率の下方乖離の程度を*IUG*として定義する。具体的には、まず、トービンの*q*、負債比率（*DEBT*）、企業規模（*SIZE*）を説明変数として設備投資関数を推計し、そこから企業・年度ごとの期待設備投資率を算出する。次に、期待設備投資率と実際の設備投資率との差を求め、期待設備投資率が実際の設備投資率を上回る場合の正の乖離のみを *IUG* として抽出し、それ以外の観測値は **0** とした。この *IUG* を用いて、企業間で異なる投資機会活用不足と、その背景にある組織高齢化や企業特殊的人的資本との関係を分析する。なお、*IUG* の算出に用いた設備投資関数の推計結果は、表 **5-1** の（**1**）に示す。

組織高齢化を表す指標として、企業年齢および従業員平均年齢を用いる。企業年齢は企業設立からの経過年数、従業員平均年齢は企業が開示する従業員の平均年齢である。また、平均勤続年数が長いほど、企業内部に蓄積された知識や技能、組織内ネットワークなどの企業特殊的人的資本が蓄積されていると考えられるため、企業特殊的人的資本の代理指標として平均勤続年数を用いる。従業員平均年齢と平均勤続年数は関連しているものの、従業員の年齢と、同一企業での長期的な就業を通じて形成される企業特殊的人的資本は、区別して考える必要がある（深尾他, **2023**）。企業年齢、従業員平均年齢、平均勤続年数については、それぞれ自然対数をとった後、全サンプル平均からの乖離を算出し、企業年齢（*FAGE*）、従業員平均年齢（*EAGE*）、平均勤続年数（*TENURE*）として実証分析に用いる。

企業別調達コスト（*RATE*）は、短期市場金利と長期市場金利を、それぞれ企業の短期有利子負債および長期有利子負債の構成比によって加重平均して算出した。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・長期金利を用いる。

統制変数として、産業別成長見通し（*IGROWTH*）、総資産利益率（*ROA*）、負債比率（*DEBT*）、キャッシュ・フロー比率（*CF*）、現預金保有比率（*CASH*）、企業規模（*SIZE*）を用いる。*IGROWTH* は、内閣府「企業行動に関するアンケート調査」に収録されている今後 **5** 年間の業界需要の実質成長率の見通しを用い、各企業が属する産業の成長率見通しから全産業平均の成長率見通しを引いた値である。*CF* は、税引後純利益に減価償却費を加え、配当および役員賞与金を控除して算出したキャッシュ・フローを実質化し、それを前期末の実質資本ストックで除した値である。*SIZE* は総資産の自然対数によって測定する。

追加分析では、研究開発費率（*RD*）および売上高成長率（*SGROWTH*）を用いる。*RD* は、実質研究開発費を前期末の実質資本ストックで除した値である。頑健性分析では、投資機会の代替指標として限界*q*（*MQ*）、企業レベルの投資機会活用不足の代替指標として設備投資ギャップ（*GAP*）を用いる。*GAP* は、*IUG* の算出に用いた期待設備投資率と実際の設備投資率との差であり、正負両方向の乖離を含む指標である。さらに、企業特殊的人的資本の代替指標として *FSHC* を用いる。*FSHC* は、*TENURE* を *EAGE* で回帰した残差であり、平均勤続年数から従業員平均年齢による影響を取り除いた指標である。

本研究で用いる変数の一覧を表 1 に示す。これらの変数のうち、データの作成方法について詳しい説明が必要なものについては、補論 B で詳述する。なお、外れ値の影響を抑制するため、各変数について、平均値から標準偏差の 3 倍を超えて乖離する観測値を除外した。その結果得られた非バランス型パネルデータを用いて実証分析を行う。

表 1　変数一覧

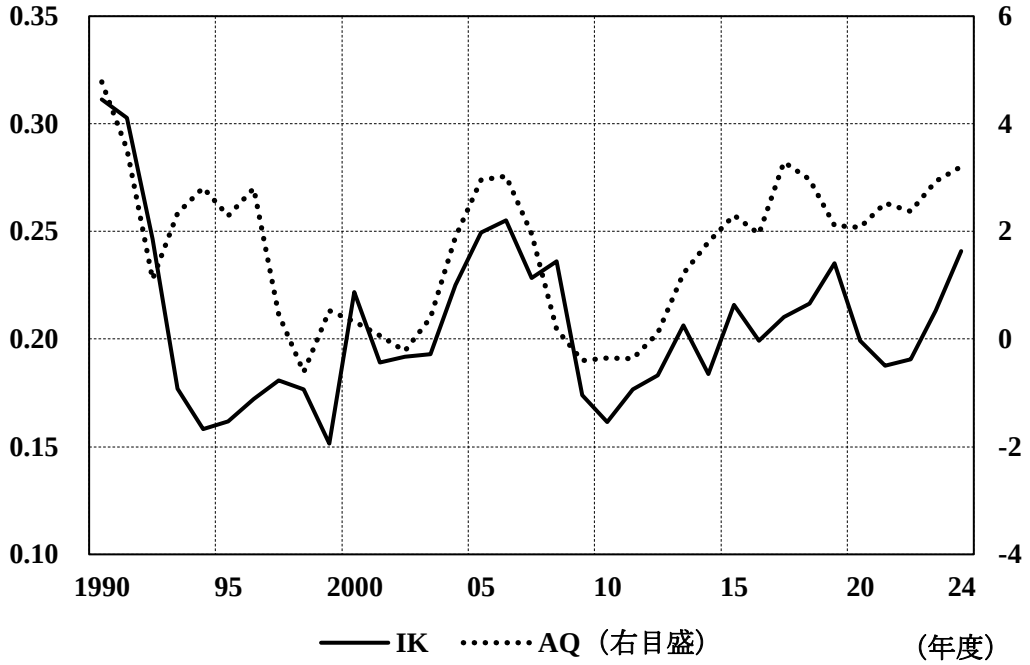
変数名	概要	備考
AQ	トービンの***q***（平均***q***）	企業価値／資本ストックの再調達価額、 設備投資に伴う税効果を調整
IK	設備投資率	実質設備投資／前期末実質資本ストック
IUG	投資機会活用ギャップ	***max***（設備投資関数から得られる期待設備投資率 －実際の設備投資率, 0）
FAGE	企業年齢	***ln***（企業年齢）－***ln***（企業年齢）の平均値
EAGE	従業員平均年齢	***ln***（従業員平均年齢）－***ln***（従業員平均年齢）の平均値
TENURE	平均勤続年数	***ln***（平均勤続年数）－***ln***（平均勤続年数）の平均値
RATE	企業別調達コスト	長期・短期の市場金利を 各企業の長短有利子負債の 構成比によって加重平均
IGROWTH	産業別成長見通し	企業が属する産業の今後 5 年間の需要成長率見通し －全産業平均の需要成長率見通し
ROA	総資産利益率	当期純利益／総資産の期首期末平均
DEBT	負債比率	負債／総資産
CF	キャッシュ・フロー比率	実質キャッシュ・フロー（産業別産出デフレーターで実質化）／前期末実質資本ストック
CASH	現預金保有比率	現預金／総資産
SIZE	企業規模	***ln***（総資産）
RD	研究開発費率	実質研究開発費（研究開発デフレーターで実質化） ／前期末実質資本ストック
SGROWTH	売上高成長率	**Δ*ln***（実質売上高）、 売上高を産業別産出デフレーターで実質化
MQ	限界***q***	算出方法は補論 B.4 を参照
GAP	設備投資ギャップ	設備投資関数から得られる期待設備投資率 －実際の設備投資率
FSHC	企業特殊的人的資本 の代替指標	***TENURE*** を ***EAGE*** で回帰した残差

4.3 データの概観

主要な変数の平均値の推移を概観し、課題の背景を確認する。まず、図 1 に、設備投資率（***IK***）とトービンの***q***（***AQ***）の推移を示す。両者は概ね類似した動きを示しており、基本的にはトービンの***q***理論が示唆する設備投資行動が観察される。しかし、両者の乖離が拡大している時期も存在する。特に乖離が大きいのは、バブル経済崩壊後の 1990 年代半ばと 2010

年代以降である。これらの時期には、*AQ* が一定の水準を維持、あるいは上昇しているにもかかわらず、*IK* は比較的低い水準にとどまっており、日本企業の設備投資停滞が、投資機会そのものの不足だけでは十分に説明できない可能性を示唆している。

図 1　設備投資率（*IK*）とトービンの*q*（*AQ*）の推移



（備考）*IK*、*AQ* はいずれも平均値。

図 2 は企業年齢の推移を示している。企業年齢は 1990 年度の 46.5 年から 2024 年度には 52.6 年へ約 6 年上昇した。ただし、2000 年代前半には新規上場企業の増加に伴い、単純平均では一時的な低下が観察される。一方、企業規模を反映するために従業員数で加重平均した企業年齢では、一貫した上昇傾向が確認できる。

図 3 は従業員平均年齢と平均勤続年数の推移を示している。従業員平均年齢は企業年齢と同様に長期的な上昇傾向を示しており、日本企業において組織高齢化が継続的に進展していることが確認できる。一方、平均勤続年数は長期的には比較的安定した水準で推移しており、企業特殊的人的資本が一定程度維持されていることが示唆される。

なお、図 2 と図 3 は加工前の実数値を用いて作成している。サンプル全体の平均値は、企業年齢 49.5 年、従業員平均年齢 39.0 歳、平均勤続年数 12.5 年である。

図 4 には、本研究で導入する投資機会活用ギャップ（*IUG*）の推移を示した。*IUG* の平均値は長期的には緩やかな上昇傾向を示しており、投資活動において企業間格差が拡大していることが示唆される。

図 2　企業年齢（実数）の推移

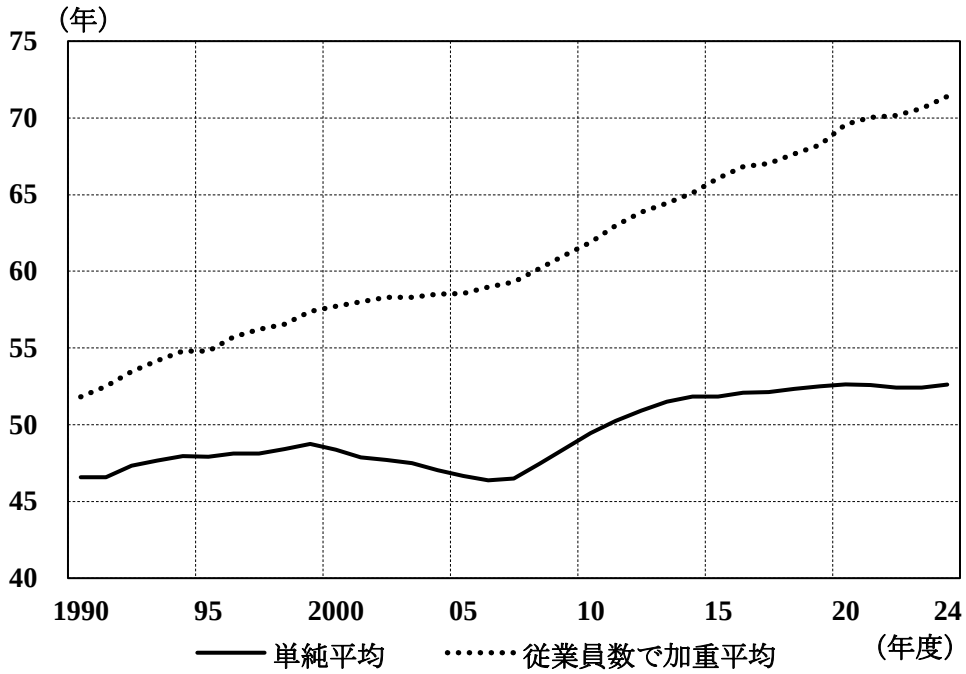
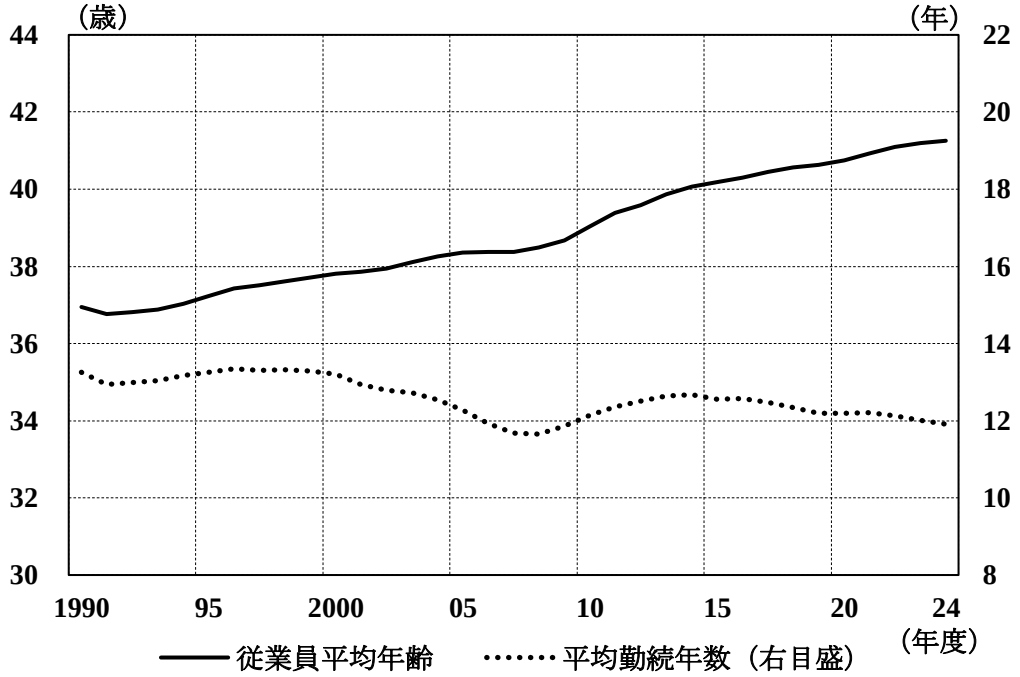
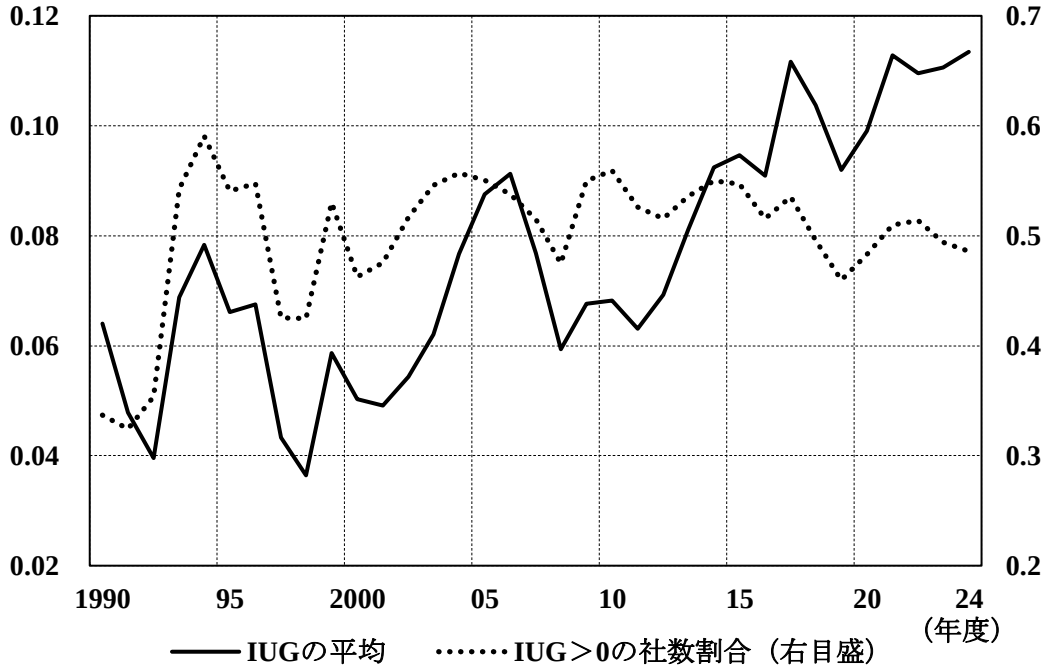


図 3　従業員平均年齢（実数）と平均勤続年数（実数）の推移



（備考）従業員平均年齢、平均勤続年数はいずれも平均値。

図 4　投資機会活用ギャップ（*IUG*）の推移



以上の図から、日本企業では設備投資停滞と組織高齢化が同時に進行していることを確認できる。また、設備投資停滞は投資機会そのものの減少だけでなく、投資機会活用不足という側面も有している可能性が示唆される。

表 2 は主要変数の基本統計量を示している。設備投資率（*IK*）とトービンの*q*（*AQ*）には企業間で大きなばらつきが存在する。また、企業年齢（*FAGE*）や平均勤続年数（*TENURE*）の標準偏差もかなり大きく、組織高齢化や企業特殊的人的資本の程度が企業間で大きく異なることが分かる。これらの変動は、本研究で検討する組織高齢化および企業特殊的人的資本と設備投資行動との関係を識別する上で有用である。

最後に、表 3 に主要変数の相関係数を示す。*TENURE* は実証分析では 1 期前の値を用いるため、*TENURE(-1)*とした。*FAGE*、*EAGE*、*TENURE(-1)*の間には正の相関がみられ、とりわけ *FAGE* と *TENURE(-1)*、*EAGE* と *TENURE(-1)*の相関が比較的高い。ただし、これらの変数は、それぞれ企業年齢、従業員年齢、勤続年数という異なる組織特性を表しており、相関があるからといって、同じ性質を持つわけではない。また、*IK* は *AQ* と正の相関、*IUG* とは負の相関を示している。*IUG* は *AQ* と強い正の相関を示しているが、これは *IUG* の算出に *AQ* を用いていることを反映したものである。*AQ* は *FAGE* および *EAGE* と負の相関を示しており、組織高齢化と投資機会との負の関係が確認される。一方、*IUG* と高齢化指標との単純相関は、*FAGE* では負、*EAGE* ではほぼゼロとなっている。ただし、これらはあくまで各変数間の単純な相関関係であるため、組織高齢化と *IUG* との関係については実証分析によって検証する。以上の相関関係を踏まえ、これらの変数を用いて実証分析を行う。

表 2　基本統計量

変数名	平均値	標準偏差	最大値	最小値	サンプル数
AQ	1.574	6.624	30.953	-25.688	97,903
IK	0.206	0.629	21.520	-7.258	113,310
IUG	0.076	0.117	0.850	0.000	95,741
FAGE	0.000	0.666	1.229	-3.734	114,064
EAGE	0.000	0.120	0.528	-0.660	113,764
TENURE	0.000	0.603	1.148	-4.689	113,756
RATE	0.016	0.016	0.075	0.003	114,050
IGROWTH	0.001	0.009	0.071	-0.043	113,678
ROA	0.006	0.017	0.123	-0.114	113,233
DEBT	0.491	0.225	1.447	0.000	113,921
CF	0.552	1.821	15.494	-14.084	110,948
CASH	0.161	0.154	0.992	0.000	114,062
SIZE	17.218	1.610	24.092	9.165	114,064
RD	0.319	1.539	44.588	0.000	34,801
SGROWTH	0.016	0.159	0.830	-0.799	111,927
MQ	2.575	6.195	26.196	-20.507	97,045
GAP	-0.004	0.438	0.850	-20.923	95,741
FSHC	0.000	0.184	1.859	-4.103	113,749

表 3　主要変数の相関係数

	IK	*AQ*	*IUG*	*FAGE*	*EAGE*	*TENURE(-1)*
IK	1.000	0.093	-0.143	-0.121	-0.089	-0.113
AQ	0.093	1.000	0.706	-0.224	-0.172	-0.238
IUG	-0.143	0.706	1.000	-0.190	-0.032	-0.226
FAGE	-0.121	-0.224	-0.190	1.000	0.479	0.683
EAGE	-0.089	-0.172	-0.032	0.479	1.000	0.635
TENURE(-1)	-0.113	-0.238	-0.226	0.683	0.635	1.000

4.4　実証分析の方法

4.4.1　組織高齢化と投資機会形成（仮説 1）

理論モデルでは、企業年齢および従業員平均年齢の上昇は投資機会形成能力を制約し、その結果、企業が保有する投資機会を縮小させる。投資機会は市場評価を通じてトービンのqに反映されるため、組織高齢化が進むとトービンのqは低下すると予測される。

そこで、トービンのqを被説明変数とする以下の投資機会形成関数を推計する。

$$AQ_{it} = \alpha + \beta_1 FAGE_{it} + \beta_2 EAGE_{it} + \beta' Y_{it} + \eta_i + d_t + \varepsilon_{it}$$

ここで、*AQ* はトービンの*q*、*FAGE* は企業年齢、*EAGE* は従業員平均年齢、*Y* は統制変数である。統制変数には、産業別成長見通し（*IGROWTH*）と、1 期前の *ROA* 前年差を用いる。理論モデルでは市場金利が投資機会の評価に影響するが、*AQ* の構築過程で企業別調達

コスト（*RATE*）を用いており、金利の影響は *AQ* の構築過程に反映されている。このため、*RATE* は投資機会形成関数の説明変数には含めない。なお、企業を表す添字としてi、時間を表す添字としてtを用い、η_iは企業固定効果、d_tは時間固定効果、ε_{it}は誤差項である。

仮説 1 が支持されるならば、$\beta_1 < 0, \beta_2 < 0$が期待される。

4.4.2 組織高齢化と平均的な設備投資行動（仮説 2）

理論モデルでは、組織調整コストは設備投資に二つの形で作用する。一つは、固定調整コストを通じて投資開始障壁を高め、設備投資率の水準そのものを抑制する効果である。もう一つは、限界調整コストを通じて設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）を低下させる効果である。これらの効果を検証するため、設備投資率を被説明変数とする以下のトービンのq型の設備投資関数を推計する。

$$IK_{it} = \alpha + \beta_1 AQ_{it} + \beta_2 FAGE_{it} + \beta_3 EAGE_{it} + \beta_4 TENURE_{it-1} + \beta_5 (AQ_{it} \times FAGE_{it}) + \beta_6 (AQ_{it} \times EAGE_{it}) + \beta_7 (AQ_{it} \times TENURE_{it-1}) + \beta' Y_{it} + \eta_i + d_t + \varepsilon_{it}$$

ここで、*IK* は設備投資率、*AQ* はトービンのq、*FAGE* は企業年齢、*EAGE* は従業員平均年齢、*TENURE* は平均勤続年数である。*TENURE* については同時性の問題を回避するために、1 期前の値を用いる。統制変数には 1 期前の負債比率（*DEBT*）と 1 期前の企業規模（*SIZE*）を用いる。

従来の設備投資関数では、企業のライフサイクル上の位置を表す統制変数として企業年齢を導入する場合がある。しかし、企業のライフサイクルに伴う投資機会の違いは、トービンのqによって相当程度反映されていると考えられる。そのため、従来の設備投資関数における企業年齢の係数には、企業内部の組織的な制約も反映されていた可能性がある。そこで本研究では、*AQ* によって投資機会をコントロールしたうえで、*FAGE* を単なるライフサイクルの統制変数ではなく、組織高齢化の影響を検証する主要な説明変数として導入する。

FAGE と *EAGE* の単独項によって、組織高齢化に伴う投資開始障壁の高まりを通じた設備投資率への影響を把握し、*AQ* との交差項によって、組織高齢化が設備投資の平均的な投資機会感応度（μ_λ）へ及ぼす影響を把握する。このようにして、組織高齢化が投資開始障壁と平均的な投資機会感応度（μ_λ）という二つの側面から平均的な設備投資行動に及ぼす影響を検証する。

仮説 2 が支持されるならば、高齢化指標の単独項は負、高齢化指標と *AQ* の交差項も負になることが期待される。

4.4.3 組織高齢化と企業レベルの投資機会活用不足（仮説 3）

理論モデルでは、企業レベルの投資機会活用能力は、固定調整コストと限界調整コストの双方によって規定される。組織高齢化によって投資機会活用能力が制約された場合には、企業レベルの投資機会活用不足が拡大する。その程度を投資機会活用ギャップ（*IUG*）によって把握する。具体的には、以下の *IUG* 関数を推計する。

$$IUG_{it} = \alpha + \beta_1 FAGE_{it} + \beta_2 EAGE_{it} + \beta_3 TENURE_{it-1} + \beta' Y_{it} + \eta_i + d_t + \varepsilon_{it}$$

ここで、統制変数には、1 期前のキャッシュ・フロー比率（*CF*）、1 期前の現預金比率（*CASH*）を用いる。なお、*TENURE* は 1 期前とする。

仮説 3 が支持されるならば、$\beta_1 > 0$, $\beta_2 > 0$が期待される。

4.4.4　企業特殊的人的資本の役割（仮説 4）

理論モデルでは、企業特殊的人的資本は、企業内部に蓄積された暗黙知、組織内ネットワーク、および部門間調整能力などを通じて組織調整コストを低下させる。その結果、投資開始障壁を縮小させるとともに、設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）を高め、さらに企業レベルの投資機会活用不足を緩和すると考えられる。

まず、第 4.4.2 節で設備投資関数に導入した平均勤続年数（*TENURE*）の単独項および *TENURE* とトービンのq（*AQ*）の交差項を用いて、企業特殊的人的資本が設備投資率および設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）に及ぼす影響を検証する。続いて、第 4.4.3 節の *IUG* 関数に導入した *TENURE* の単独項を用い、さらに *TENURE* と高齢化指標の交差項を追加し、企業特殊的人的資本が企業レベルの投資機会活用不足に及ぼす影響を検証する。

仮説 4 が支持されるならば、設備投資関数では *TENURE* の単独項および *AQ* との交差項は正となり、*IUG* 関数では *TENURE* の係数は負となることが期待される。また、*TENURE* と高齢化指標の交差項については、企業特殊的人的資本が組織高齢化による投資機会活用不足を緩和するため、負となることが期待される。

4.4.5　金融環境（仮説 5）

理論モデルでは、低金利環境において、投資案件の価値評価を高める正の効果と、組織調整コストを通じて投資機会の活用を阻害する負の効果が同時に存在する。特に、低金利環境が長期間継続する場合には、既存事業を維持することの機会費用が低下するため、設備投資やそれに伴う組織改革を先送りする誘因が強まり、組織調整コストは高止まりしやすくなる。その結果、企業レベルの投資機会活用不足が拡大すると予測される。

企業が直面する資金調達コストを企業別調達コスト（*RATE*）によって近似する。長期的な低金利環境のもとで、低い資金調達コストが投資機会活用不足の拡大と関連するのであれば、*RATE* の上昇は投資機会活用ギャップ（*IUG*）を縮小させ、さらに、この効果は組織高齢化が進んだ企業で強く現れると考えられる。なお、本分析では時間ダミーを含めることで、各年度に共通する金融環境の変化を考慮したうえで、企業間の調達コストの違いと *IUG* との関係を検証する。

そこで、第 4.4.3 節の *IUG* 関数に *RATE* の単独項および *RATE* と高齢化指標との交差項を説明変数として追加し、企業別調達コストが企業レベルの投資機会活用不足に及ぼす影響を検証する。なお、*IUG* の算出に用いる期待設備投資率はトービンのq（*AQ*）を用いて推計しており、*AQ* の算出には *RATE* が用いられるため、*RATE* は投資機会の評価を通じて

IUG にも影響し得る。そのため、*IUG* 関数では *RATE* の 1 期前の値を用いる。

さらに、補足的な分析として、第 4.4.2 節の設備投資関数に *RATE* の単独項およびトービンのq（*AQ*）との交差項を導入し、金融環境が平均的投資機会感応度（μ_λ）と設備投資率に及ぼす影響についても検討する。

4.5　推計方法

設備投資関数については、設備投資と投資機会との間に双方向の因果関係が存在する可能性があるため、パネル GMM 推計を採用する。トービンのq（*AQ*）の操作変数には、産業別成長見通し（*IGROWTH*）および 1 期前の *ROA* 前年差を用いる。

投資機会形成関数、*IUG* 関数およびその他の分析については固定効果モデルを採用し、時間固定効果によって景気循環や金融環境など企業共通のマクロショックを統制する。

なお、標準誤差は、企業単位の系列相関および異分散に対して頑健な標準誤差を用いる。

以上の推計により、設備投資関数では内生性への対応を重視し、それ以外の分析では企業固有の異質性を統制した上で、組織高齢化、企業特殊的人的資本および金融環境が設備投資に及ぼす影響を検証する。

5. 実証分析の結果

5.1　組織高齢化と投資機会形成（仮説 1）

表 4.1 は、トービンのqを被説明変数とした投資機会形成関数の推計結果を示している。企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）は、いずれも有意な負の係数となった。この結果は、組織高齢化が進んだ企業ほどトービンのqが低下し、企業が直面する投資機会が縮小することを示唆している。すなわち、組織高齢化は将来の収益機会の形成を抑制する可能性が示されており、理論モデルで示した投資機会形成経路と整合的である。

また、産業別成長見通し（*IGROWTH*）、1 期前の *ROA* 前年差は、いずれも有意な正の係数となり、企業が属する産業の将来成長性や企業自身の収益性の改善が、トービンのqの上昇と関連していることが示された。

以上の結果より、仮説 1 は支持され、組織高齢化は、企業が直面する投資機会を縮小させる方向に作用することが示唆される。

5.2　組織高齢化と平均的設備投資行動（仮説 2）

表 5.1 は、設備投資率を被説明変数とした設備投資関数の推計結果を示している。企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）の単独項はいずれも有意な負の係数となり、トービンのqが同程度であっても、組織高齢化が進んだ企業ほど設備投資率が低いことが示された。理論モデルでは、この効果は固定調整コストの上昇によって投資開始障壁が拡大した結果として説明される。すなわち、高齢化が進んだ企業では、設備投資を開始するため

の組織調整コストが大きく、投資開始に伴う固定的な調整負担が障壁となって投資案件の採択が困難になり、設備投資率の水準が低下すると考えられる。これは、投資機会に対する投資の限界的な反応が弱まることとは異なり、投資開始の段階で生じる固定的な障壁の効果である。推計結果は、この理論的予測と整合的である。

一方、*FAGE* および *EAGE* とトービンの*q*（*AQ*）との交差項はいずれも統計的に有意ではなく、組織高齢化が設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）を低下させるという明確な証拠は得られなかった。なお、平均勤続年数（*TENURE*）については第 **5.4** 節で議論する。

以上の結果より、組織高齢化は設備投資率を有意に低下させたことから、仮説 **2** は部分的に支持されたが、設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）の低下を示す証拠は確認されなかった。したがって、組織高齢化による設備投資抑制は、平均的な投資機会感応度の低下というよりも、投資開始段階における固定的な調整負担の増大と整合的な結果となった。

表 **4**　投資機会形成関数の推計結果

表 **4.1**（被説明変数：*AQ*、推計方法：**FE**）

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	1.703 (0.147)***	1.368 (0.007)***	1.663 (0.148)***
IGROWTH	47.904 (7.582)***	0.477 (0.077)***	0.469 (0.076)***
ΔROA(-1)	9.530 (1.287)***	9.467 (1.248)***	9.596 (1.269)***
FAGE	-2.129 (0.889)**		-1.831 (0.898)**
EAGE		-2.211 (0.579)***	-1.387 (0.485)***
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.565	0.565	0.565
F-statistic（p-value)	25.086 (0.00)	25.094 (0.00)	25.127 (0.00)
Number of observations	92,710	92,573	92,573

表 **4.2**（被説明変数：*AQ*、推計方法：**FE**）

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	1.645 (0.149)***	1.331 (0.133)***	1.494 (0.141)***
IGROWTH	0.469 (0.076)***	0.470 (0.076)***	0.470 (0.076)***
ΔROA(-1)	9.657 (1.271)***	9.801 (1.275)***	9.683 (1.268)***
FAGE	-1.435 (0.917)	-0.283 (0.830)	-0.915 (0.889)
EAGE	-0.400 (0.538)	-0.719 (0.540)	-0.378 (0.534)
TENURE(-1)	-0.482 (0.105)***	-0.450 (0.110)***	-0.491 (0.109)***
FAGE×TENURE(-1)		0.665 (0.176)***	
EAGE×TENURE(-1)			1.871 (0.498)***
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.565	0.566	0.566
F-statistic（p-value)	25.119 (0.00)	25.130 (0.00)	25.129 (0.00)
Number of observations	92,536	92,536	92,536

（備考）係数右の（　）内の数値は標準偏差。*、**、***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。表 **5** 以降も同様。

表 5　設備投資関数の推計結果

表 5.1（被説明変数：*IK*、推計方法：GMM）

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	0.611 (0.103)***	0.523 (0.111)***	0.519 (0.111)***
AQ-1	0.020 (0.005)***	0.015 (0.005)***	0.015 (0.005)***
DEBT(-1)	-0.148 (0.034)***	-0.116 (0.035)***	-0.117 (0.036)***
SIZE(-1)	-0.022 (0.005)***	-0.015 (0.006)**	-0.015 (0.006)**
FAGE		-0.264 (0.040)***	-0.290 (0.042)***
EAGE		-0.148 (0.038)***	-0.215 (0.042)***
TENURE(-1)			0.032 (0.011)***
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
J-statistic（p-value)	0.188 (0.665)	0.361 (0.548)	0.314 (0.576)
First-stage F-statistic（p-value)	46.162 (0.000)	47.389 (0.000)	47.779 (0.000)
Number of observations	92,663	92,527	92,490

	1990-2024		
	(4)	(5)	(6)
C	0.561 (0.122)***	0.558 (0.128)***	0.579 (0.126)***
AQ-1	0.016 (0.005)***	0.016 (0.005)***	0.016 (0.005)***
(AQ-1)×FAGE	0.002 (0.002)		
(AQ-1)×EAGE		0.008 (0.006)	
(AQ-1)×TENURE(-1)			0.004 (0.002)**
DEBT(-1)	-0.119 (0.036)***	-0.118 (0.036)***	-0.120 (0.036)***
SIZE(-1)	-0.017 (0.006)***	-0.017 (0.007)**	-0.018 (0.007)***
FAGE	-0.301 (0.042)***	-0.298 (0.041)***	-0.301 (0.041)***
EAGE	-0.218 (0.043)***	-0.222 (0.043)***	-0.212 (0.043)***
TENURE(-1)	0.032 (0.011)***	0.032 (0.011)***	0.027 (0.011)**
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
J-statistic（p-value)	0.255 (0.613)	0.297 (0.586)	0.198 (0.657)
First-stage F-statistic（p-value)	48.530 (0.000)	45.356 (0.000)	49.556 (0.000)
Number of observations	92,490	92,490	92,490

（操作変数）***AQ*：*IGROWTH*，*⊿ROA(-1)***

表 5.2（被説明変数：*IK*、推計方法：GMM）

	1990-2024	
	(1)	(2)
C	0.373 (0.115)***	0.688 (0.242)***
AQ-1	0.015 (0.005)***	0.028 (0.011)**
(AQ-1)×RATE(-1)		-0.516 (0.261)**
DEBT(-1)	-0.138 (0.035)***	-0.151 (0.039)***
SIZE(-1)	-0.017 (0.006)**	-0.036 (0.014)**
FAGE	-0.287 (0.042)***	-0.319 (0.041)***
EAGE	-0.202 (0.041)***	-0.246 (0.050)***
TENURE(-1)	0.038 (0.011)***	0.038 (0.011)***
RATE(-1)	9.984 (1.631)***	12.268 (2.324)***
FE	YES	YES
Year FE	YES	YES
J-statistic（p-value)	0.292 (0.589)	0.033 (0.856)
First-stage F-statistic（p-value)	48.325 (0.000)	27.724 (0.000)
Number of observations	92,490	92,490

（操作変数）***AQ*：*IGROWTH*，*⊿ROA(-1)***

5.3　組織高齢化と企業レベルの投資機会活用不足（仮説 3）

表 6.1 に、投資機会活用ギャップ（*IUG*）を被説明変数とした *IUG* 関数の推計結果を示す。企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）の単独項は概ね有意な正の係数を示しており、組織高齢化は *IUG* を拡大させることが確認された。

第 5.2 節では、組織高齢化は設備投資率の水準を低下させたが、組織高齢化が企業全体の平均的投資機会感応度（μ_λ）を低下させるという明確な証拠は得られなかった。しかし、この結果は、組織高齢化によって企業別投資機会感応度（λ）が低下する可能性を否定するものではない。また、固定調整コストの上昇による投資開始障壁の拡大も、投資機会が実際の設備投資に結び付かない要因となる。したがって、組織高齢化は、投資開始障壁の拡大や企業別投資機会感応度（λ）の低下など、複数の経路を通じて企業レベルの投資機会活用不足を拡大させると考えられる。平均勤続年数（*TENURE*）については第 5.4 節で議論する。

なお、キャッシュ・フロー比率（*CF*）は正で有意な係数を示した。ただし、*IUG* は期待設備投資率を実際の設備投資率が下回る部分のみを抽出した指標であるため、内部資金と *IUG* との関係が、正負両方向の乖離を含む *GAP* を用いた場合とは異なる形で表れている可能性がある。したがって、この結果は、内部資金が豊富な企業においても、期待される設備投資率を下回る投資行動が生じていることを示唆している。

以上より、仮説 3 は支持される。組織高齢化は *IUG* の拡大を促し、企業レベルの投資機会活用不足を拡大させることが確認された。

5.4　企業特殊的人的資本の役割（仮説 4）

まず、表 5.1 の設備投資関数をみると、企業特殊的人的資本の代理指標である平均勤続年数（*TENURE*）は、いずれも正で有意な係数を示し、平均勤続年数が長くなると設備投資率が高まる効果が示された。理論モデルでは、企業特殊的人的資本は組織内の調整を円滑にし、固定調整コストの低下を通じて投資開始障壁を縮小させると考えており、この結果は理論的予測と整合的である。また、*TENURE* とトービンの q（*AQ*）との交差項も正で有意となり、平均勤続年数が長い企業ほど、投資機会に対する設備投資の反応が高まることが確認された。これは、企業特殊的人的資本が設備投資の開始を促進するだけでなく、企業が直面する投資機会を実際の設備投資に結び付ける程度を高めることを示唆している。

次に、表 6.1 の *IUG* 関数の推計結果をみると、*TENURE* は有意な負の係数を示した。さらに、企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）との交差項も有意に負となっており、企業特殊的人的資本が組織高齢化に伴う *IUG* の拡大を緩和することが確認された。この結果は、企業特殊的人的資本は、組織高齢化による投資開始障壁の上昇や企業別投資機会感応度（λ）の低下を補い、企業レベルの投資機会活用不足の拡大を抑制するという理論モデルと整合的な結果である。

以上より、仮説 4 は支持される。推計結果は、企業特殊的人的資本は投資機会活用不足を抑制するとともに、組織高齢化に伴う *IUG* の拡大を緩和することを示している。これは、

企業特殊的人的資本が組織内の調整を円滑にし、形成された投資機会を実際の設備投資に結び付ける役割を果たすことを示唆している。

表 6　*IUG* 関数の推計結果

表 6.1（被説明変数：*IUG*、推計方法：FE）

	1990-2024			
	(1)	(2)	(3)	(4)
C	0.069 (0.002)***	0.069 (0.002)***	0.078 (0.002)***	0.072 (0.002)***
CF(-1)	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***
CASH(-1)	0.007 (0.006)	0.008 (0.006)	0.010 (0.006)*	0.008 (0.006)
FAGE	0.023 (0.011)**	0.029 (0.011)***	-0.009 (0.010)	0.019 (0.010)*
EAGE	0.073 (0.008)***	0.088 (0.009)***	0.099 (0.010)***	0.087 (0.009)***
TENURE(-1)		-0.007 (0.002)***	-0.009 (0.002)***	-0.007 (0.002)***
FAGE×TENURE(-1)			-0.021 (0.003)***	
EAGE×TENURE(-1)				-0.037 (0.008)***
FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
Adj.R2	0.470	0.470	0.471	0.470
F-statistic（p-value)	17.709 (0.00)	17.695 (0.00)	17.730 (0.00)	17.706 (0.00)
Number of observations	95,407	95,368	95,368	95,368

表 6.2（被説明変数：*IUG*、推計方法：FE）

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	0.082 (0.007)***	0.078 (0.008)***	0.082 (0.007)***
CF(-1)	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***
CASH(-1)	0.008 (0.006)	0.008 (0.006)	0.008 (0.006)
FAGE	0.029 (0.011)***	0.058 (0.016)***	0.030 (0.011)***
EAGE	0.087 (0.009)***	0.090 (0.009)***	0.095 (0.011)***
TENURE(-1)	-0.008 (0.002)***	-0.007 (0.002)***	-0.007 (0.002)***
RATE(-1)	-0.719 (0.358)**	-0.681 (0.361)*	-0.721 (0.362)**
FAGE×RATE(-1)		-0.504 (0.127)***	
EAGE×RATE(-1)			-0.344 (0.253)
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.470	0.471	0.470
F-statistic（p-value)	17.699 (0.00)	17.723 (0.00)	17.697 (0.00)
Number of observations	95,368	95,368	95,368

5.5　金融環境（仮説 5）

表 6.2 には、企業別調達コスト（*RATE*）の単独項および *RATE* と高齢化指標との交差項を導入した *IUG* 関数の推計結果を示した。*RATE* の単独項は有意な負の係数を示し、企業別調達コストが高い企業ほど投資機会活用ギャップ（*IUG*）が縮小することが確認された。また、企業年齢（*FAGE*）と *RATE* の交差項も有意な負の係数となり、企業年齢が高い企業ほど、調達コストの上昇に伴う *IUG* の縮小が大きいことが示された。一方、従業員平均年齢（*EAGE*）と *RATE* の交差項については、統計的に有意な結果は得られなかった。

時間固定効果によって、各年に共通する金利水準の変化は吸収されているため、*RATE* の係数は、長期的な低金利環境のもとで、同一時点における企業間の相対的な調達コストの違いと、それに伴う設備更新や事業転換への誘因の違いを反映していると考えられる。このように解釈すると、*RATE* の単独項および *FAGE* との交差項がともに負であるという推計結果は、理論モデルの予測と概ね整合的である。

日本では推計期間の大半を通じて長期的な低金利環境が続いており、こうした環境では、既存設備や既存事業を維持することの機会費用が低いため、設備投資やそれに伴う組織改革を先送りする誘因が生じる可能性がある。特に企業年齢の高い企業では、既存の事業基盤への依存によって、この作用がより強く現れ、*IUG* が拡大すると考えられる。一方、調達コストが相対的に高い企業では、低金利の恩恵を受けにくいため、既存設備や既存事業を維持する誘因が弱まり、設備更新や組織改革が促される可能性がある。*RATE* の単独項および *FAGE* との交差項がともに負となったことは、この解釈と整合的である。

さらに、補足的な分析として、設備投資関数に *RATE* および *RATE* とトービンのq（*AQ*）の交差項を追加した推計結果を表 **5.2** に示した。*RATE* の単独項は有意な正の係数を示したが、*RATE* と *AQ* との交差項は有意な負の係数となった。しかし、*RATE* は投資機会形成段階における企業の価値評価にも影響するため、この交差項の係数を金融環境が平均的投資機会感応度（μ_λ）に及ぼす影響として解釈するには慎重さが必要である。したがって、この補足分析は、相対的な調達コストの違いが設備投資と投資機会との関係にも影響を及ぼす可能性を示すものとして位置付ける。

以上より、仮説 **5** は概ね支持される。調達コストが高いほど *IUG* が縮小し、その効果が企業年齢の高い企業ほど強いという結果は、長期にわたる低金利環境のもとで、企業年齢の高い企業において投資機会活用不足が生じやすかったことと整合的である。

5.6　小括

実証分析の結果、以下の **5** 点が明らかになった。第一に、企業年齢および従業員平均年齢は、トービンのqに対して有意な負の影響を示した。すなわち、組織高齢化が進むとトービンのqが低下し、企業が直面する投資機会が縮小することが示唆される。この結果は、組織高齢化が投資機会の形成を制約するという理論モデルの想定と整合的である。

第二に、企業年齢および従業員平均年齢は、設備投資率に対して有意な負の影響を示した。この結果は、組織高齢化が設備投資率の水準を低下させることを意味する。一方、組織高齢化指標とトービンのqとの交差項は有意ではなく、組織高齢化による設備投資の平均的投資機会感応度（μ_λ）の低下は確認されなかった。

第三に、企業年齢および従業員平均年齢は、投資機会活用ギャップ（*IUG*）に対して有意な正の影響を示した。組織高齢化が進んだ企業ほど投資機会や財務面の企業特性から期待される設備投資率を下回る傾向が強まり、投資機会活用不足が拡大することが確認された。

第四に、企業特殊的人的資本は、設備投資率および設備投資の投資機会感応度を高める

とともに、*IUG* を縮小させる効果を持つことが示された。また、企業年齢および従業員平均年齢との交差項も負で有意となり、企業特殊的人的資本が組織高齢化に伴う *IUG* の拡大を緩和することが確認された。

第五に、企業別調達コストは *IUG* に対して有意な負の係数を示し、企業年齢との交差項も負で有意となった。この結果は、長期的な低金利環境のもとで、資金調達コストが低い企業ほど *IUG* が拡大し、その傾向は企業年齢の高い企業ほど強い関係にあることを示唆する。

以上を総合すると、日本企業の組織高齢化による設備投資停滞には、投資機会の縮小と、形成された投資機会の活用不足という二つの側面が存在する。前者はトービンの*q*の低下として現れ、後者は設備投資率の低下および *IUG* の拡大として現れている。また、企業特殊的人的資本は投資機会の活用を促進し、組織高齢化に伴う投資機会活用不足の拡大を緩和する役割を果たしている。金融環境についても、形成された投資機会の設備投資への結び付きとの関係が確認され、投資機会活用を左右する要因の一つであることが示唆される。

6　追加分析と頑健性の検証

6.1　企業特殊的人的資本と投資機会形成

企業特殊的人的資本が投資機会形成能力に及ぼす影響には、相反する二つの側面がある。第一に、企業特殊的人的資本は、企業内部に蓄積された知識、暗黙知、技術蓄積などを通じて投資機会形成能力を支える可能性がある。第二に、企業特殊的人的資本への依存が強まると、既存の技術や事業への依存も強まり、投資機会形成が抑制される可能性がある。そこで、第 **4.4.1** 節で示した投資機会形成関数に平均勤続年数（*TENURE*）を追加し、その影響を検証した。推計結果を表 **4.2** に示す。

TENURE の単独項はいずれも有意な負の係数を示した。この結果から、長期勤続によって形成された企業特殊的人的資本は、既存技術や既存事業への依存を強め、新たな投資機会の形成を抑制する側面を持つ可能性が指摘される。なお、*TENURE* を導入すると、企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）の単独項は有意ではなくなり、組織高齢化と投資機会との負の関係は明確には確認されなかった。

しかし、*FAGE* あるいは *EAGE* と *TENURE* との交差項を導入すると、その係数はいずれも有意な正となった。この結果から、企業特殊的人的資本が投資機会形成に及ぼす影響には、組織高齢化との関係によって異なる側面があることが分かる。企業特殊的人的資本は、単独では既存事業への依存を強め、新たな投資機会の形成を抑制する方向に作用するが、組織高齢化が進んだ企業では、企業内部に蓄積された知識や組織内ネットワークなどが、組織高齢化に伴う投資機会形成の制約を緩和する方向に作用している可能性がある。

以上より、企業特殊的人的資本は、投資機会形成を一方向に促進または阻害する要因ではなく、組織高齢化との組み合わせによって、その影響が異なることが示唆される。

6.2　組織高齢化と探索的投資

理論モデルでは、企業は探索的投資*X*、従来型投資*E*、非投資*N*の選択に直面すると考えた。しかし、企業の財務データから設備投資を探索的投資と従来型投資に分割することは困難である。そこで本節では、探索的投資の代理指標として研究開発費を用いる。研究開発費は、企業会計上は費用処理されるため設備投資には含まれないものの、将来の新たな技術や製品、市場を創出することを目的とした支出であり、探索的投資の性格を有する。そこで、実質研究開発費を実質資本ストックで除した研究開発費率（*RD*）を用いて、組織高齢化が探索的投資に及ぼす影響を検証する。

表 7 は、*RD* を被説明変数とした R&D 関数の推計結果を示している。データの制約により、推計期間は 1994～2024 年度である。まず、企業年齢（*FAGE*）のみ、従業員平均年齢（*EAGE*）のみをそれぞれ導入した推計では、*FAGE*、*EAGE* とも有意な負の係数を示した。次に、*FAGE* と *EAGE* を同時に投入すると、*FAGE* は引き続き有意な負の係数を示したが、*EAGE* は有意ではなくなった。両変数は組織高齢化の異なる側面を反映するが、相互に関連しているため、両者を同時に考慮すると、企業年齢については、従業員平均年齢とは独立した負の関係が確認されたと解釈できる。この結果から、探索的投資の抑制については、従業員平均年齢よりも企業年齢の影響の方が頑健であることが示唆される。

以上の結果から、組織高齢化は、投資機会形成を抑制するだけでなく、新たな投資機会の形成につながる探索的活動を抑制する方向に作用することが示唆される。探索的投資の縮小は、新たな収益機会の形成を制約するため、企業が将来にわたって直面する投資機会の縮小につながると考えられる。この結果は、補論 A で提示した理論モデルと整合的である。

表 7　R&D 関数の推計結果

被説明変数：*RD*、推計方法：FE

	1994-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	0.3554 (0.024)***	0.3132 (0.017)***	0.3561 (0.023)***
ROA(-1)	1.3316 (0.539)**	1.3972 (0.550)**	1.2762 (0.549)**
CASH(-1)	0.2429 (0.113)**	0.2775 (0.112)**	0.2400 (0.110)**
FAGE	-0.3706 (0.147)**		-0.3518 (0.162)**
EAGE		-0.3087 (0.185)*	-0.1490 (0.211)
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.708	0.708	0.708
F-statistic（p-value)	24.742 (0.00)	24.725 (0.00)	24.744 (0.00)
Number of observations	31,406	31,348	31,348

6.3　*IUG* と企業の将来成長

投資機会活用ギャップ（*IUG*）は、投資機会や財務面の企業特性から期待される設備投資率に対して、実際の設備投資率がどの程度下回っているかを表す指標である。*IUG* が一時的な設備投資の不足ではなく、企業が投資機会を十分に設備投資へ結び付けられていない

状態を反映するのであれば、*IUG* が拡大すると、その後の売上高成長率は低下すると予想される。この点を検証するため、実質売上高成長率（*SGROWTH*）を被説明変数とした企業成長関数を推計した。推計結果を表 **8** に示す。

1 期前の *IUG* はいずれも有意な負の係数を示し、*IUG* が拡大すると、その後の売上高成長率は低下することが確認された。この結果は、投資機会を十分に設備投資へ結び付けることができなかった企業ほど、その後の成長率が低いことを示唆している。

また、企業年齢（*FAGE*）は有意な負の係数を示しており、企業年齢の上昇がその後の売上高成長率と負の関係を持つことが確認された。一方、平均勤続年数（*TENURE*）は有意ではなく、この結果は、企業特殊的人的資本が企業の成長を直接高めるのではなく、投資機会を設備投資として実現する組織能力を支えるという、これまでの分析結果と整合的である。

以上の結果は、*IUG* が企業の将来の成長と負の関係を持つことを示しており、*IUG* が企業レベルの投資機会活用不足を表す指標として妥当であることを示す傍証となる。

表 **8**　企業成長関数の推計結果

被説明変数：*SGROWTH*、推計方法：**FE**

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	0.0081 (0.005)*	0.0187 (0.005)***	0.0184 (0.005)***
IGROWTH	1.0623 (0.234)***	0.9930 (0.234)***	0.9933 (0.233)***
ΔROA(-1)	0.1384 (0.079)*	0.1441 (0.080)*	0.1435 (0.080)*
DEBT(-1)	-0.0026 (0.009)	0.0025 (0.010)	0.0026 (0.010)
IUG(-1)	-0.0005 (0.000)**	-0.0006 (0.000)**	-0.0006 (0.000)**
FAGE		-0.0676 (0.015)***	-0.0618 (0.015)***
EAGE		-0.0415 (0.019)**	-0.0276 (0.021)
TENURE(-1)			-0.0069 (0.006)
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.118	0.121	0.121
F-statistic（p-value)	3.509 (0.00)	3.561 (0.00)	3.561 (0.00)
Number of observations	90,685	90,571	90,538

6.4　*IUG* の頑健性の検証

企業レベルの投資機会活用不足の代理指標として、これまで投資機会活用ギャップ（*IUG*）を用いてきたが、*IUG* は投資機会や財務面の企業特性から期待される設備投資率を実際の設備投資率が下回る部分のみを抽出した指標である。そこで、正負両方向の乖離を含む *GAP* を代替指標として用い、主要な実証結果が *IUG* の定義に依存しているかを検証する。

推計結果を表 **9** に示す。企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）は *GAP* に対して有意な正の係数を示し、平均勤続年数（*TENURE*）は有意な負の係数を示した。また、*TENURE* と *FAGE* または *EAGE* との交差項も有意な負の係数となった。これらの結果は、組織高齢化によって期待設備投資率からの乖離が拡大し、企業特殊的人的資本によってその乖離が縮小することを示しており、*IUG* を用いた分析と整合的である。

なお、*GAP* を用いた推計では、キャッシュ・フロー比率（*CF*）および現預金保有比率（*CASH*）がともに有意な負の係数を示し、内部資金が豊富な企業ほど期待設備投資率からの下方乖離が縮小するという、より標準的で解釈しやすい関係が確認された。

以上より、*GAP* を用いても主要な結果は変わらず、組織高齢化と企業特殊的人的資本が企業レベルの投資機会活用不足に及ぼす影響について、本研究の主要な結論は頑健である。

表 9　*GAP* 関数の推計結果

被説明変数：*GAP*、推計方法：FE

	1990-2024			
	(1)	(2)	(3)	(4)
C	-0.011 (0.007)*	-0.013 (0.007)*	0.013 (0.009)	-0.007 (0.008)
CF(-1)	-0.042 (0.008)***	-0.042 (0.008)***	-0.041 (0.008)***	-0.042 (0.008)***
CASH(-1)	-0.113 (0.036)***	-0.111 (0.036)***	-0.106 (0.036)***	-0.110 (0.036)***
FAGE	0.248 (0.028)***	0.267 (0.030)***	0.167 (0.038)***	0.247 (0.035)***
EAGE	0.117 (0.034)***	0.165 (0.036)**	0.193 (0.036)***	0.162 (0.035)***
TENURE(-1)		-0.023 (0.010)***	-0.027 (0.009)***	-0.023 (0.010)**
FAGE×TENURE(-1)			-0.056 (0.012)***	
EAGE×TENURE(-1)				-0.075 (0.035)**
FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
Adj.R2	0.142	0.142	0.142	0.142
F-statistic（p-value）	4.121 (0.00)	4.119 (0.00)	4.126 (0.00)	4.120 (0.00)
Number of observations	95,407	95,368	95,368	93,413

6.5　限界*q*を用いた頑健性の検証

これまで投資機会の代理指標として平均*q*（*AQ*）を用いてきた。平均*q*は市場で評価された企業価値に基づく指標であるため、株式市場が必ずしも効率的でなく、株価が企業の将来の収益機会に関する情報を十分に反映していない場合には、平均*q*と限界*q*との間に乖離が生じる可能性がある。そこで、本節では限界*q*（*MQ*）を代替指標として用い、主要な実証結果が投資機会の測定方法に依存するかについて検証した。

推計結果を表 10 に示す。投資機会形成関数では、企業年齢（*FAGE*）および従業員平均年齢（*EAGE*）は概ね有意な負の係数を示し、組織高齢化と投資機会との負の関係が限界*q*を用いた場合にも確認された。また、平均勤続年数（*TENURE*）の単独項および *TENURE* と高齢化指標との交差項についても、平均*q*を用いた分析と概ね同様の結果が得られた。

設備投資関数においても、*MQ* は有意な正の係数を示し、*FAGE* および *EAGE* は有意な負の係数となった。これらの結果は、限界*q*を用いても組織高齢化が設備投資率を低下させるという主要な結果が維持されることを示している。一方、*TENURE* の単独項は有意ではなかったものの、*TENURE* と *MQ* との交差項は有意な正の係数を示し、企業特殊的人的資本が投資機会に対する設備投資の反応を高めるという結果も維持された。

以上より、投資機会の代理指標を平均*q*から限界*q*に変更しても、組織高齢化と投資機会との負の関係、および組織高齢化が設備投資率を低下させるという主要な結果は変わらず、

これらの実証結果は頑健であることが確認された。また、企業特殊的人的資本については、設備投資率の水準を高める効果は確認されなかったが、投資機会に対する設備投資の反応を高めるという結果が維持された。

表 10　限界*q*を用いた推計結果

表 10.1　投資機会形成関数（被説明変数：*MQ*、推計方法：FE）

	1990-2024			
	(1)	(2)	(3)	(4)
C	3.415 (0.107)***	3.406 (0.105)***	2.249 (0.139)***	2.765 (0.083)***
IGROWTH	52.535 (7.822)***	52.560 (7.819)***	53.042 (7.782)***	53.092 (7.873)***
ΔROA(-1)	27.359 (2.022)***	27.400 (2.018)***	27.770 (1.995)***	27.417 (1.996)***
FAGE	-5.234 (0.597)***	-5.036 (0.575)***	-0.805 (0.652)	-2.732 (0.500)***
EAGE	-3.981 (0.501)***	-3.515 (0.601)***	-4.602 (0.660)***	-3.195 (0.550)***
TENURE(-1)		-0.237 (0.176)	-0.193 (0.182)	-0.406 (0.157)***
FAGE×TENURE(-1)			2.324 (0.209)***	
EAGE×TENURE(-1)				7.476 (0.473)***
FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
Adj.R2	0.305	0.305	0.308	0.346
F-statistic（p-value)	8.996 (0.00)	8.994 (0.00)	9.076 (0.00)	9.103 (0.00)
Number of observations	91,761	91,725	91,725	91,725

表 10.2　設備投資関数（被説明変数：*IK*、推計方法：GMM）

	1990-2024			
	(1)	(2)	(3)	(4)
C	0.469 (0.101)***	0.477 (0.100)***	0.470 (0.101)***	0.492 (0.102)***
MQ-1	0.011 (0.003)***	0.011 (0.003)***	0.011 (0.003)***	0.011 (0.003)***
(MQ-1)×FAGE		0.001 (0.001)		
(MQ-1)×EAGE			0.000 (0.003)	
(MQ-1)×TENURE(-1)				0.002 (0.001)**
DEBT(-1)	-0.023 (0.027)	-0.022 (0.027)	-0.022 (0.027)	-0.022 (0.027)
SIZE(-1)	-0.017 (0.005)***	-0.017 (0.005)***	-0.017 (0.005)***	-0.018 (0.005)***
FAGE	-0.174 (0.035)***	-0.178 (0.034)***	-0.174 (0.035)***	-0.183 (0.033)***
EAGE	-0.198 (0.044)***	-0.197 (0.044)***	-0.198 (0.043)***	-0.200 (0.044)***
TENURE(-1)	0.016 (0.011)	0.016 (0.011)	0.016 (0.011)	0.013 (0.011)
FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
J-statistic（p-value)	0.865 (0.352)	0.801 (0.371)	0.864 (0.352)	0.668 (0.414)
First-stage F-statistic（p-value)	140.20 (0.000)	136.49 (0.000)	133.67 (0.000)	125.49 (0.000)
Number of observations	91,692	91,692	91,692	91,692

（操作変数）*AQ*：*IGROWTH*，*ΔROA(-1)*

6.6　企業特殊的人的資本の代替指標を用いた検証

これまで、企業特殊的人的資本の代理指標として平均勤続年数（*TENURE*）を用いてきたが、*TENURE* には従業員の年齢構成の影響も含まれる。そこで、頑健性を検証するため、企業特殊的人的資本の代替指標として **Firm-Specific Human Capital**（*FSHC*）を構築した。*FSHC* は、*TENURE* を従業員平均年齢（*EAGE*）で回帰した残差である。これは、従業員平均年齢から予測される平均勤続年数を上回る、あるいは下回る部分を表す。すなわち、同程度の従業員平均年齢であっても、平均勤続年数が長い企業ほど *FSHC* が大きく、企業特殊的人的資本がより多く蓄積されていると考えられる。

一方、*TENURE* と企業年齢（*FAGE*）にも正の相関がみられるが、企業年齢は、企業の存続期間を通じて蓄積された企業固有の知識や技能、組織内ネットワークなどとも結び付いているため、企業特殊的人的資本の構成要素を含み得る。したがって、企業年齢の影響をあえて除去せず、従業員の年齢上昇に伴って勤続年数が長くなる影響のみを取り除いた。

推計結果を表 **11** に示す。投資機会形成関数では、*FAGE* および *EAGE* が引き続き負の係数を示し、*EAGE* はいずれも有意であった。また、*FSHC* も有意な負の係数となった。一方、高齢化指標と *FSHC* との交差項は有意な正の係数を示した。これらの結果は、組織高齢化と投資機会との負の関係が維持されるとともに、企業特殊的人的資本がその関係を緩和する可能性を示している。

設備投資関数では、*FAGE* および *EAGE* がいずれも有意な負の係数を示し、組織高齢化が設備投資を抑制するという主要な結果は維持された。一方、*FSHC* の単独項は有意ではなかったが、*FSHC* とトービンの*q*（*AQ*）の交差項は **10%**水準で有意な正の係数を示した。この結果は、企業特殊的人的資本が設備投資率の水準を一律で高めるというよりも、投資機会に対する設備投資の反応を高めるという解釈と整合的である。

IUG 関数では、*FSHC* は有意な負の係数を示し、企業特殊的人的資本が大きい企業ほど投資機会活用不足が縮小するという結果が得られた。

以上より、企業特殊的人的資本の代理指標を *TENURE* から *FSHC* に変更しても、企業特殊的人的資本が投資機会活用を支えるという主要な結果は概ね維持された。特に、*IUG* 関数では *FSHC* が有意な負の係数を示し、設備投資関数でも *FSHC* と *AQ* との交差項は正で有意となっており、企業特殊的人的資本が投資機会に対する設備投資の反応を強めるという関係が示された。一方、*FSHC* の単独項は有意ではなく、設備投資率の水準を高める効果は確認されなかった。これらの結果は、企業特殊的人的資本が設備投資全般を一律に促進するというよりも、形成された投資機会を実際の設備投資に結び付け、投資機会活用不足を縮小させる役割を果たすという本研究の解釈を支持している。

表 11　*FSHC* を用いた推計結果

表 11.1　投資機会形成関数（被説明変数：*AQ*、推計方法：FE）

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	1.484 (0.154)***	1.438 (0.156)***	1.425 (0.153)***
IGROWTH	42.972 (7.178)***	42.908 (7.186)***	42.582 (7.122)***
ΔROA(-1)	9.476 (1.261)***	9.596 (1.259)***	9.569 (1.263)***
FAGE	-1.046 (0.933)	-0.773 (0.944)	-0.689 (0.928)
EAGE	-1.543 (0.509)***	-1.615 (0.508)***	-1.384 (0.509)***
FSHC(-1)	-0.959 (0.123)***	-0.937 (0.133)***	-1.139 (0.161)***
FAGE×FSHC(-1)		0.859 (0.246)***	
EAGE×FSHC(-1)			7.451 (1.211)***
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.573	0.573	0.574
F-statistic（p-value)	25.447 (0.00)	25.455 (0.00)	25.500 (0.00)
Number of observations	90,707	90,707	90,707

表 11.2　設備投資関数（被説明変数：*IK*、推計方法：GMM）

	1990-2024			
	(1)	(2)	(3)	(4)
C	0.535 (0.116)***	0.587 (0.126)***	0.586 (0.132)***	0.535 (0.116)***
AQ-1	0.017 (0.006)***	0.017 (0.006)***	0.017 (0.006)***	0.017 (0.006)***
(AQ-1)×FAGE		0.003 (0.002)		
(AQ-1)×EAGE			0.010 (0.007)	
(AQ-1)×FSHC(-1)				0.004 (0.002)*
DEBT(-1)	-0.120 (0.037)***	-0.123 (0.038)***	-0.122 (0.037)***	-0.120 (0.037)***
SIZE(-1)	-0.016 (0.006)**	-0.019 (0.007)***	-0.019 (0.007)***	-0.016 (0.006)**
FAGE	-0.267 (0.042)***	-0.280 (0.041)***	-0.277 (0.040)***	-0.272 (0.043)***
EAGE	-0.137 (0.038)***	-0.141 (0.039)***	-0.146 (0.040)***	-0.138 (0.038)***
FSHC(-1)	0.001 (0.013)	0.001 (0.013)	0.000 (0.013)	-0.004 (0.013)
FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
J-statistic（p-value)	0.100 (0.751)	0.059 (0.808)	0.085 (0.770)	0.083 (0.774)
First-stage F-statistic（p-value)	49.340 (0.000)	49.859 (0.000)	46.870 (0.000)	49.724 (0.000)
Number of observations	90,661	90,661	90,661	90,661

（操作変数）*AQ*：*IGROWTH*，*ΔROA(-1)*

表 11.3　*IUG* 関数（被説明変数：*IUG*、推計方法：FE）

	1990-2024		
	(1)	(2)	(3)
C	0.068 (0.002)***	0.068 (0.002)***	0.067 (0.002)***
CF(-1)	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***	0.004 (0.001)***
CASH(-1)	0.010 (0.006)*	0.010 (0.006)*	0.010 (0.006)*
FAGE	0.032 (0.011)***	0.029 (0.012)**	0.034 (0.012)***
EAGE	0.071 (0.009)**	0.072 (0.009)***	0.072 (0.009)***
FSHC(-1)	-0.009 (0.002)***	-0.010 (0.002)***	-0.010 (0.002)***
FAGE×FSHC(-1)		-0.008 (0.004)*	
EAGE×FSHC(-1)			0.033 (0.020)
FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adj.R2	0.476	0.476	0.476
F-statistic（p-value)	17.782 (0.00)	17.781 (0.00)	17.781 (0.00)
Number of observations	93,413	93,413	93,413

7. 考察

本研究では、企業の設備投資行動を「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」という二つの経路に区別し、組織高齢化がそれぞれの経路を通じて設備投資に及ぼす影響を説明する理論モデルを構築するとともに、その理論モデルに基づいて実証分析を行った。

投資機会形成については、企業年齢および従業員平均年齢の上昇がトービンのqを低下させ、さらに研究開発費率も低下させることが確認された。これらの結果は、組織高齢化が既存事業や組織ルーティンへの依存を強め、投資機会形成能力を制約するという解釈と整合的である。この点は、組織硬直性や既存ルーティンへの依存が環境変化への適応を制約するという先行研究とも符合する（**Hannan and Freeman, 1984; Schubert and Andersson, 2015**）。

投資機会活用については、組織高齢化が設備投資率を低下させるとともに、投資機会活用ギャップ（***IUG***）を拡大させることが確認された。一方、組織高齢化とトービンのqとの交差項は有意ではなく、組織高齢化による企業全体の平均的なq感応度の低下は確認されなかった。しかし、これは組織高齢化が投資機会活用能力を制約することを否定するものではない。理論モデルでは、組織高齢化は限界調整コストを通じて投資機会感応度を低下させ、固定調整コストを通じて投資開始障壁を高める。さらに、市場が評価する投資機会と企業自身が評価する投資価値との違いも、限界調整コストを通じて設備投資の投資機会感応度に影響する。実証結果は、固定調整コストを通じた投資開始障壁の上昇と整合的であり、企業レベルでは ***IUG*** の拡大も確認された。すなわち、組織高齢化は、投資機会活用能力に関わる組織的制約を強め、企業レベルの投資機会活用不足を拡大させたと考えられる。

この結果は、従来の設備投資関数における企業年齢の係数の解釈についても再考を促す。企業年齢は企業のライフサイクルの統制変数として用いられることが多いが、ライフサイクルに伴う投資機会の違いはトービンのqによって相当程度反映されると考えられる。本研究の結果は、組織高齢化による設備投資抑制が、平均的な投資機会感応度の低下よりも、投資開始段階における固定的な調整負担の増大と整合的であることを示している。したがって、従来は企業のライフサイクルの統制として解釈されてきた企業年齢の係数には、組織高齢化に伴う投資開始障壁の効果も反映されていた可能性がある。

理論モデルでは、こうした結果を、既存事業や組織ルーティンへの依存、組織内調整の複雑化などを通じた組織調整コストの上昇によって説明した。組織調整コストは、設備投資の調整費用に関する従来の議論（**Lucas, 1967; Uzawa, 1969; Hayashi, 1982**）を、企業内部の組織的調整にまで拡張したものであり、この中には、既存の技術や業務プロセスから新しいものへの移行に伴うスイッチング・コストも含まれる（**Chulkov, 2017**）。既存の仕事の進め方や技能を変更する際には、心理的・認知的な抵抗や負担も生じ得る。本研究の結果は、こうした移行に伴う負担を含む組織調整コストが、組織高齢化と投資機会活用不足を結び付ける一つの経路であるという解釈と整合的である。ただし、スイッチング・コストや組織調整コストそのものを直接測定したわけではない点には留意する必要がある。

企業特殊的人的資本については、平均勤続年数が長くなるとトービンのqに対する設備投

資の反応が高まることが、*AQ* を用いたメイン推計に加え、*MQ* を用いた推計や、*TENURE* の代わりに *FSHC* を用いた推計でも確認された。一方、*TENURE* の単独項はメイン推計では有意であったものの、*MQ* および *FSHC* を用いた推計では有意ではなく、企業特殊的人的資本が投資開始障壁を縮小させる効果については、頑健な結果が得られたとは言い難い。これらの結果は、企業特殊的人的資本が設備投資全般を促進するというよりも、投資機会に対する設備投資の反応を強め、形成された投資機会を実際の設備投資に結び付ける過程を支えるという解釈と整合的である。

金融環境については、企業別調達コストが低い企業ほど *IUG* が拡大し、その傾向は企業年齢が高い企業ほど強かった。この結果は、企業年齢の高い企業では、資金調達条件が良好であっても、投資機会が十分に設備投資へ結び付かない場合があることを示唆している。一般に、低い資金調達コストは投資案件の価値評価を高め、設備投資を促進すると考えられる。しかし、低金利環境が長期間続くと、既存事業を維持することの機会費用が低下し、既存事業への依存が促されるとともに、設備更新や組織改革を先送りする誘因が強まる可能性がある。特に企業年齢の高い企業では、こうした既存事業への依存と組織的な調整負担が重なることで、資金調達条件が良好であっても投資機会の活用が進みにくくなる可能性がある。日本では 1990 年代以降、緩和的な金融環境が長期間続いており、本研究の結果は、こうした環境のもとで、企業年齢の高い企業ほど、低い資金調達コストにもかかわらず投資機会活用不足が生じやすい関係にあったことを示唆している。

以上を踏まえると、日本企業の設備投資停滞は、「投資機会の不足」という問題と、「形成された投資機会の活用不足」という問題の双方から考える必要がある。組織高齢化は、投資機会形成能力を制約するとともに、投資機会活用能力にも制約を及ぼすことで、設備投資を抑制する。また、企業特殊的人的資本は、投資機会活用能力を支えることで、形成された投資機会を設備投資へ結び付ける過程を支える役割を果たしている。

8. 結論

本研究は、日本企業の設備投資停滞を「投資機会形成」と「投資機会活用」という二つの経路から分析し、組織高齢化がそれぞれに及ぼす影響を理論・実証の両面から検討した。

分析の結果、組織高齢化はトービンのqを低下させ、組織高齢化によって投資機会形成能力が制約されるという理論モデルと整合的な結果が示された。さらに、組織高齢化は、投資機会活用に関わる組織的制約を強めることで、設備投資率を低下させ、企業レベルの投資機会活用不足を拡大させることが確認された。以上の結果は、日本企業の設備投資停滞には、投資機会の不足だけでなく、形成された投資機会を十分に設備投資へ結び付けられないことも関係していることを示す。また、企業特殊的人的資本は、投資機会活用能力を支えることで、形成された投資機会を実際の設備投資へ結び付ける役割を果たすことが示された。さらに、企業別調達コストを用いた分析からは、長期的な低金利環境のもとで、企業年

齢の高い企業では、資金調達条件が良好であっても投資機会活用不足が生じやすいことが示唆された。

本研究の貢献は以下の三点である。第一に、企業の設備投資行動を「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」という二つの経路に区別し、組織高齢化がそれぞれの経路を通じて設備投資に及ぼす影響を分析する理論的枠組みを提示した点である。第二に、この枠組みに基づく分析によって、組織高齢化が投資機会の形成を抑制するとともに、形成された投資機会を設備投資に結び付けることを抑制することを示し、日本企業の設備投資停滞を説明する重要な要因を明らかにした点である。また、企業特殊的人的資本が投資機会を設備投資へ結び付ける過程を支え、投資機会活用不足を縮小させることを確認した。第三に、投資機会活用ギャップ（*IUG*）を導入し、従来の設備投資関数では把握しにくかった企業レベルの投資機会活用不足を近似的に示すとともに、*IUG* と組織高齢化および企業特殊的人的資本との関係を検証することで、投資機会活用不足の企業間の異質性とその背景にある組織要因を明らかにした点である。

これらの結果は、日本企業の設備投資の活性化のためには、新たな投資機会の形成を促すだけでなく、形成された投資機会を実際の設備投資へ円滑に転換する組織能力を整えることも重要であることを示唆している。そのためには、組織内の多様性を確保して新たな知識や視点を取り込みやすくするとともに、企業内部に蓄積された人的資本を活用し、既存のルーティンへの過度な依存を抑えながら組織内の調整を円滑にすることが、組織高齢化が進む日本企業にとって重要であると考えられる。

本研究には、いくつかの課題が残されている。第一に、*IUG* は期待設備投資率と実際の設備投資率との差に基づく指標であり、企業レベルの投資機会活用不足を直接観測するものではない。今後は、投資機会や期待投資水準の推計方法を改善するとともに、投資の意思決定をより直接的に反映する指標を用いた検証が必要である。また、組織高齢化についても、企業年齢や従業員平均年齢だけでなく、組織ルーティン、意思決定構造、経営者の資質、組織文化などを表す指標を用いた検証が求められる。企業特殊的人的資本についても、人材育成投資、技能構成、組織内ネットワークなどを考慮する必要がある。

第二に、組織高齢化が、設備投資率を低下させ、*IUG* を拡大させることを確認したが、設備投資のトービンの*q*に対する感応度の低下については、組織高齢化との明確な関係を確認できなかった。このことは、投資機会活用経路には組織高齢化以外の要因も作用することを示唆している。今後は、既存研究で指摘されてきた要因との関係を踏まえ、投資機会を設備投資へ結び付ける過程における企業間の異質性をさらに検討する必要がある。

第三に、本研究では、組織高齢化が企業の投資機会の形成とその実現に及ぼす影響に焦点を当てるため、家計部門を明示的に導入せず、企業部門を中心とした部分均衡的な分析を行った。しかし、人口高齢化が進展する成熟経済では、家計の年齢構成も、消費、貯蓄、労働供給などを通じて、金利や需要、ひいては企業の投資環境に影響を及ぼすと考えられる。今後は、家計の高齢化とその効用最大化行動を組み込んだ一般均衡モデルへと分析を

拡張し、家計と企業双方の高齢化が投資、金利、資本蓄積および経済成長に及ぼす相互作用を検討する必要がある。

補論 A. 理論モデル

以下では、本文で示した理論的枠組みを定式化する。設備投資とトービンのqの関係については Tobin (1969)および Hayashi (1982)の投資理論を、設備投資の調整費用については Lucas (1967)、Uzawa (1969)、Hayashi (1982)の議論を基礎とする。そのうえで、本研究では、既存の投資理論を拡張し、投資機会の形成と活用を分離するとともに、組織高齢化と企業特殊的人的資本がそれぞれの経路に作用する理論モデルを構築する。

A.1 基本設定

企業は 2 期間を通じて企業価値最大化を行うと仮定し、第 1 期初めに、次の 3 つの投資プロジェクトに直面する。一つは、探索的投資（Exploration investment：X）であり、新技術や新製品などの導入を通じて新市場の開拓によって新たな投資機会そのものを創出する。二つ目は、従来型投資（Exploitation investment：E）であり、既存の投資機会を活用し、設備更新や能力増強投資を通じて収益を得る。三つ目は、非投資（No investment : N）であり、設備投資を行わず、既存事業の維持を行う選択である。

企業年齢をA、従業員平均年齢をL、企業特殊的人的資本をHとする。これらは、企業内部の組織状態を特徴づける要因である。

A.2　投資機会形成とトービンのq

「投資機会形成能力」とは、探索的投資Xによる新たな収益機会の創出だけでなく、従来型投資Eを通じて将来収益機会を維持・拡大する能力を含む概念である。企業の投資機会形成能力Dを以下の式で定義する。

$$D = D(A, L)$$

企業年齢Aおよび従業員平均年齢Lの上昇は、組織の硬直化、既存ルーティンへの依存、新たな知識や技術への適応力の低下などを通じて、企業の投資機会形成能力を低下させる。

$$\frac{\partial D}{\partial A} < 0, \qquad \frac{\partial D}{\partial L} < 0$$

企業全体の投資機会Mは、この投資機会形成能力の増加関数として表される。

$$M = M(D), \qquad \frac{\partial M}{\partial D} > 0$$

市場は、探索的投資Xだけでなく、従来型投資Eを含む企業全体の投資機会から獲得が期待される利益を、市場金利にリスクを反映した割引率によって現在価値へ変換して、企業価値として評価する。したがって、市場が評価するトービンのqは以下の式で表される。

$$q = q(M, R + RP)$$

ここで、Rは市場金利、RPは市場が要求するリスク・プレミアムである。RやRPが低下すると、将来利益の現在価値は上昇するため、トービンのqは上昇する。

$$\frac{\partial q}{\partial R} < 0, \qquad \frac{\partial q}{\partial RP} < 0$$

一方、組織高齢化による投資機会形成能力の低下は、探索的投資Xによる新たな収益機会だけでなく既存事業による収益機会も縮小させるため、トービンのqを低下させる。

$$\frac{\partial q}{\partial A} < 0, \qquad \frac{\partial q}{\partial L} < 0$$

なお、本研究では金融環境を通じた市場による価値評価そのものを分析対象とはせず、市場が評価した投資機会を表す指標としてトービンのqを利用する。

投資機会形成能力を通じて投資機会を生み出す経路を「投資機会形成経路」と位置付ける。投資機会が設備投資として実現されるか否かは、次節以降で示す「投資機会活用経路」に委ねられる。したがって、投資機会形成経路と投資機会活用経路を分離して考える。

A.3 投資プロジェクトの評価

企業は第 1 期初に、探索的投資X、従来型投資E、非投資Nのそれぞれを評価する。第 1 期には短期利益π_{j1}が生じ、第 2 期の将来利益π_{j2}には投資プロジェクトごとに異なるリスクが存在すると仮定する。ここで、jは投資プロジェクトを表し、$j \in \{X, E, N\}$ である。

短期利益に相当するπ_{j1}については、探索的投資Xは研究開発や組織改革などの初期的な費用負担が大きいため、既存事業を活用する従来型投資Eや非投資Nよりも低い利益しかもたらさない。これに対して、従来型投資Eは、能力増強や設備更新を通じて既存事業から得られる利益を拡大するため、短期的な利益は非投資Nを上回ると仮定する。非投資Nでは新たな設備投資を行わず、既存事業の維持にとどまる。したがって、以下が成立する。

$$\pi_{X1} < \pi_{N1} < \pi_{E1}$$

長期期待利益に相当するπ_{j2}については、探索的投資Xは新技術・新製品・新市場などを通じて新たな収益機会を創出する可能性を有するため、最も高い期待利益をもたらす。従来型投資Eは、既存事業に残された投資機会を活用することによって将来利益を生み出すが、競争激化によってその期待利益はXを下回ると考える。一方、非投資Nは既存事業の維持にとどまるため、期待利益は最も低い。したがって、以下が成立する。

$$E(\pi_{X2}) > E(\pi_{E2}) > E(\pi_{N2})$$

以上より、X、E、Nは、短期利益と長期期待利益の組み合わせにおいて異なる特徴を持つ。すなわち、Xは短期利益を犠牲にして将来の収益機会を追求する選択肢であるのに対し、Eは既存事業からの短期利益を確保しつつ、既存の投資機会を活用する選択肢であり、Nは追加的な設備投資を行わず既存事業を維持する選択肢である。

企業はマクロ金融環境の下で、これらの利益を基に各投資プロジェクトの価値を評価す

る。企業が意思決定時点で認識する価値評価を主観的現在価値Vと定義し、次式で表す。

$$V_j = \frac{\pi_{j1}}{1+R} + \frac{E(\pi_{j2})}{(1+R)^2(1+\delta_j)}$$

ここで、Rは市場金利を表し、将来利益を現在価値に換算する際の割引率として機能する。δ_jは投資プロジェクトjに対する企業の主観的割引率であり、投資プロジェクトのリスクや、企業が将来利益をどの程度重視するかを反映した企業内部の評価基準である。

金融環境は、投資プロジェクトの価値評価に影響を及ぼす。Rが低下すると、企業は将来利益をより高く評価するため、長期的収益を伴う探索的投資Xの主観的現在価値V_Xは相対的に上昇する。反対に、Rが上昇するとXの相対的魅力は低下する。

δは、投資プロジェクトの固有のリスクに加え、組織のリスク回避度や将来利益に対する選好を反映する。これらを個別にモデル化するのではなく、δに統合して以下の式で表す。

$$\delta_j = \delta(\sigma_j, \rho, \theta)$$

ここで、σ_jは投資プロジェクトjのリスク、ρは組織のリスク回避度、θは組織の将来志向である。σ_jは投資プロジェクトそのものに内在するリスクを表し、市場も企業も基本的にこれを共有すると考える。一方、ρは組織のリスク回避度であり、企業が当該リスクをどの程度厳しく評価するかを表す企業内部の評価基準である。したがって、同じ投資プロジェクトに対しても、ρが大きいほど、企業は将来利益をより慎重に評価する。

主観的割引率δは、σおよびρが大きくなると上昇し、θが大きくなると低下する。

$$\frac{\partial \delta}{\partial \sigma} > 0, \quad \frac{\partial \delta}{\partial \rho} > 0, \quad \frac{\partial \delta}{\partial \theta} < 0$$

投資プロジェクトのリスクについては、探索的投資Xは新規事業や新技術への投資を伴うため将来利益のリスクが最も高く、従来型投資Eがこれに続き、非投資Nは最も低い。したがって、$\sigma_X > \sigma_E > \sigma_N$が成立し、各投資プロジェクトの主観的現在価値$V_j$は、期待利益だけでなく、それぞれのリスクを反映して決定される。

一方、組織高齢化は組織のリスク回避度ρおよび組織の将来志向θを変化させる。

$$\rho = \rho(A, L), \quad \theta = \theta(A, L)$$

組織高齢化が進む企業では、失敗回避や既存事業維持への志向が強まり、不確実な投資案件を回避する傾向が強くなるため、ρは上昇すると考えられる。また、企業年齢Aの上昇は、長年にわたり形成された組織ルーティンや既存事業への依存を強めることによって、将来利益よりも現在利益を重視する意思決定を促し、従業員平均年齢Lの上昇は、成果が実現するまで長期間を要する投資案件よりも短期的成果を重視する傾向を強める。したがって、θは低下すると考えられる。

$$\frac{\partial \rho}{\partial A} > 0, \quad \frac{\partial \rho}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial \theta}{\partial A} < 0, \quad \frac{\partial \theta}{\partial L} < 0$$

この結果、組織高齢化が進む企業では、リスク回避度の上昇と将来志向の低下を通じて主観的割引率δが高まり、将来利益の現在価値は低下する。

$$\frac{\partial \delta}{\partial A} > 0, \quad \frac{\partial \delta}{\partial L} > 0$$

ここで、企業が認識する投資価値と市場が評価する投資価値との違いを考える。市場は、投資プロジェクトの将来利益を、市場金利Rに当該プロジェクトのリスク・プレミアムRPを加えた割引率によって評価する。これに対して、企業は、市場金利Rに加え、投資プロジェクトのリスクσ、組織のリスク回避度ρ、将来志向θを反映した主観的割引率δを用いて評価する。そのため、市場が高く評価する投資プロジェクトであっても、企業による将来利益の評価が相対的に低ければ、企業が認識する投資価値は市場の評価を下回ることになる。

投資プロジェクトに固有のリスクσは、市場と企業が共通して考慮する要因であるが、そのリスクへの企業の反応には、組織のリスク回避度ρが影響する。加えて、将来志向θも企業の投資価値評価に影響する。したがって、市場と企業の投資価値評価の乖離は、主としてρおよびθの違いによって生じる。特に、組織高齢化が進む企業では、ρの上昇とθの低下を通じてδが上昇するため、企業は将来利益を市場よりも強く割り引き、投資価値を市場の評価よりも低く評価することになる。

なお、本研究では企業特殊的人的資本Hは主として設備投資を組織として実現する際の調整能力に作用すると考える。このため、Hは投資案件そのものの評価には直接影響せず、次節で導入する組織調整コストを通じて投資機会活用能力へ作用するものとして整理する。

A.4　組織調整コスト

企業が投資機会を形成しても、それが直ちに設備投資として実施されるわけではない。設備投資を実現するためには、社内稟議、部門間調整、人員配置の変更、既存設備との調整、生産工程の変更、従業員の訓練・技能習得、さらには必要に応じた組織改革など、企業内部のさまざまな調整が必要となる。本研究では、こうした設備投資の実施に伴って企業内部で必要となる調整に要する負担を「組織調整コスト」と定義する。

組織調整コストには、既存の組織や業務の枠組みを維持したまま行う調整に伴う負担だけでなく、既存の仕事の進め方、技能、技術、業務プロセスなどを新しいものへ変更・移行する際に生じる負担も含まれる。後者を「スイッチング・コスト」と呼ぶ。これは、既存の状態から新しい状態への移行に特有の調整負担であり、組織調整コストの一部を構成する。スイッチング・コストには、設備や業務プロセスの変更に伴う金銭的な費用だけでなく、既存の仕事の進め方や技能を変更することに伴う心理的・認知的な抵抗や負担も含まれる。

本研究でいう組織調整コストは、**Lucas (1967)**、**Uzawa (1969)**、**Hayashi (1982)** 等で議論された設備投資の調整費用を、設備投資に伴う企業内部の組織的調整まで含む概念へ拡張したものである。組織調整コストCは設備投資の調整費用関数を規定し、次式で表される。

$$C(I, K) = \left(\phi \frac{I}{K} + \frac{\gamma}{2} \left(\frac{I}{K} \right)^2 \right) K$$

ここで、Iは設備投資、Kは資本ストックを表す。固定調整コストϕは投資開始に伴う固定

的な組織調整負担を表し、投資開始障壁を形成する。一方、限界調整コストγは設備投資規模の拡大に伴って増加する限界的な組織調整負担を表す。これは、投資規模が大きくなるほど、社内稟議、部門間調整、人員配置、既存設備との整合などに必要な組織的調整が増加することを反映している。また、既存の業務プロセスや技能などから新しいものへの移行に伴うスイッチング・コストも、組織調整負担を高める要因となる。

一階条件より、次の設備投資関数が導かれる。

$$\frac{I}{K} = \frac{1}{\gamma}(q - 1) - \frac{\phi}{\gamma}$$

この設備投資関数は、設備投資率（I/K）が二つの要素によって決定されることを示している。第 1 項は、企業が保有する投資機会を表すトービンのqに対する設備投資の反応を表す。γが大きいほど、設備投資のトービンのqに対する感応度は低下し、企業は保有する投資機会を設備投資として十分に実現できなくなる。第 2 項のϕ/γは、投資機会の収益性だけでは決まらない設備投資率の水準を低下させる要因を表す。すなわち、ϕが大きくなるほど、設備投資を開始する際に必要な組織調整負担が大きくなり、投資機会の収益性とは別の要因によって設備投資率が低下する。

ϕおよびγは、企業年齢A、従業員平均年齢L、企業特殊的人的資本H、市場金利R、主観的割引率δによって規定されるものとする。

$$\phi = \phi(A, L, H, R, \delta) \qquad \gamma = \gamma(A, L, H, R, \delta)$$

前節で示したように、市場による投資機会の評価と企業による投資価値の評価は必ずしも一致しない。本モデルでは、この市場と企業の投資価値評価の違いが、γに反映される。

組織高齢化が進む企業では、組織のリスク回避度ρが上昇するとともに、将来志向θが低下するため、主観的割引率δが上昇する。その結果、企業は将来利益をより強く割り引き、市場による投資機会の評価に比べて企業自身の投資価値の評価が低くなる。この評価の乖離は、限界調整コストγの上昇に反映され、同じトービンのqで表される投資機会に対しても、企業が十分な設備投資を行いにくくなる。これに対して、ϕは、組織高齢化に伴うρの上昇やθの低下によって、投資に対する慎重姿勢や既存事業を維持する傾向が強まることで上昇し、投資開始の障壁を高める。こうした組織特性の変化はδを通じてϕに反映される。

以上のように、組織高齢化に伴うρの上昇やθの低下は、δの上昇をもたらし、δを経由してϕとγの双方を高める方向に作用する。

$$\frac{\partial \phi}{\partial \delta} > 0, \qquad \frac{\partial \gamma}{\partial \delta} > 0$$

組織高齢化の影響はこれだけにとどまらない。AとLの上昇は、長年形成された組織ルーティンや既存事業への依存を強めることで、組織調整コストを増加させる。特に、既存の業務プロセスや技術などへの依存が強い企業では、新しい技術や設備への移行に伴うスイッチング・コストも大きくなる。

$$\frac{\partial \phi}{\partial A} > 0, \quad \frac{\partial \phi}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial \gamma}{\partial A} > 0, \quad \frac{\partial \gamma}{\partial L} > 0$$

一方、企業特殊的人的資本Hは、企業内部に蓄積された暗黙知、組織内ネットワーク、および部門間協調能力などを通じて組織調整を円滑化するため、以下が成立する。

$$\frac{\partial \phi}{\partial H} < 0, \quad \frac{\partial \gamma}{\partial H} < 0$$

また、金融環境は、企業の投資価値評価だけでなく、組織調整コストに影響を及ぼす。金融緩和下では既存事業を維持するための機会費用が小さくなることから、新たな設備投資や組織改革を先送りする誘因が強まり、組織調整コストは高止まりしやすい。反対に、金融環境が引き締まると、既存事業を維持し続ける機会費用が相対的に高まり、設備投資や組織改革を進める誘因が強まるため、組織調整コストは低下すると考えられる。

$$\frac{\partial \phi}{\partial R} < 0, \quad \frac{\partial \gamma}{\partial R} < 0$$

A.5　投資機会活用能力

前節で示した設備投資関数は、$\lambda = 1/\gamma$ とすると、次の式に書き換えられる。以下では、企業を識別する添字としてiを用いる。

$$\frac{I_i}{K_i} = \lambda_i(q_i - 1) - \phi_i \lambda_i$$

ここで、企業が保有する投資機会を実際の設備投資として実現する能力を「投資機会活用能力」と定義する。この投資機会活用能力は、固定調整コストϕと限界調整コストγの二つの影響を受ける。

一つは、ϕによって規定される投資開始障壁の影響である。これは組織硬直性、現状維持志向、既存事業への依存、投資意思決定に対する慎重姿勢などによるものである。ϕが大きいほど設備投資を開始する際に企業が直面する組織的障壁が拡大するため、投資機会の収益性とは別の要因で設備投資の実施が困難になる。

もう一つは、γが規定するλの影響であり、λを「設備投資の投資機会感応度」と定義する。γは設備投資規模の拡大に伴って増加し、γによって規定されるλは、企業が保有する投資機会に対して設備投資をどの程度実施するかを表す指標である。すなわち、λは設備投資のトービンのqに対する感応度に相当する。

前節で示したように、企業の主観的割引率δは、市場が評価する投資機会と企業自身が認識する投資価値との違いを通じて、限界調整コストγに反映される。組織高齢化によってδが上昇するとγが高まり、その結果として設備投資の投資機会感応度λが低下する。したがって、市場と企業の価値評価の違いは、λを通じて形成された投資機会の実現に影響する。

このように、組織調整コストの上昇は二つの経路を通じて投資機会活用能力を制約し、設備投資へ影響を及ぼす。第一に、ϕを通じて投資開始障壁を高め、投資機会の収益性とは

別の要因によって設備投資水準そのものを抑制する。第二に、γを通じて投資機会に対する感応度λを低下させ、投資機会が存在していても、それを設備投資として実現しにくくする。

以上より、「投資機会形成経路」と「投資機会活用経路」を理論的に区別する。投資機会形成経路では、企業活動によって形成された投資機会が市場で評価され、トービンのqに反映される。一方、投資機会活用経路では、その投資機会が企業内部で評価・選択され、組織調整を経て実際の設備投資としてどの程度実現されるかを組織調整コストが規定する。

A.6　企業レベルの投資機会活用能力

企業ごとに組織特性が異なるため、固定調整コストϕ_iと、限界調整コストγ_iによって規定されるλ_iは企業ごとに異なる。ここで、各企業のλ_iを「設備投資の企業別投資機会感応度」と定義する。λ_iの経済全体における平均値μ_λは、「設備投資の平均的投資機会感応度」を表す。μ_λの低下は、企業全体としてトービンのqに対する設備投資の感応度が低下し、投資機会が設備投資として実現されにくくなることを意味する。

投資機会活用能力そのものを直接観測することはできない。そこで、その結果として生じる企業レベルの投資機会活用不足の程度を、投資機会活用ギャップ（**Investment Opportunity Utilization Gap**：***IUG***）によって把握する。まず、企業の組織状態を含まない、トービンのqと財務面の企業特性からなる以下の設備投資関数を推計する。

$$\left(\widehat{\frac{I}{K}}\right)_i = f(q_i, \text{Financial Variables}_i)$$

この推計式は、組織状態の影響を考慮せず、投資機会と財務面の企業特性に基づく設備投資行動を統計的に表現している。推計された設備投資関数を用いて企業ごとに期待される設備投資率を算出し、この期待設備投資率と実際の設備投資率との差を ***GAP*** と定義する。

$$GAP_i = \left(\widehat{\frac{I}{K}}\right)_i - \left(\frac{I}{K}\right)_i$$

GAPは正負の値をとるため、期待設備投資率が実績値を上回る正の乖離のみを投資機会活用ギャップ（IUG）とする。

$$IUG_i = \max(GAP_i, 0)$$

IUG は、企業が本来有する投資機会活用能力そのものを直接表す指標ではない。投資機会や財務面の企業特性から期待される設備投資率に対して、実際の設備投資率がどの程度下回っているかを表す指標であり、投資機会が十分に設備投資として実現されていない程度を近似的に示すものである。また、***IUG*** の算定に用いる設備投資率の推計には、組織高齢化や企業特殊的人的資本といった組織状態を含めないため、これらの影響は ***IUG*** に反映される。したがって、組織高齢化によって組織調整コストが大きい企業では、実際の設備投資率が期待される水準を下回りやすく、その結果として ***IUG*** が大きくなる。

以上のように、投資機会活用能力を、平均的な企業のレベルと企業固有のレベルという二つの側面に分けて考える。

A.7　組織高齢化の二重メカニズム

本モデルでは、組織高齢化は設備投資へ二つの異なる経路を通じて作用すると考える。第一は、「投資機会形成経路」である。企業年齢および従業員平均年齢の上昇は、投資機会形成能力を制約することによって企業が保有する投資機会そのものを縮小させる。その結果、市場が評価する将来収益機会は減少し、トービンのqが低下する。第二は、「投資機会活用経路」である。企業が十分な投資機会を保有していても、設備投資として実現するためには多様な組織調整を経る必要がある。それに伴って組織調整コストが高まると、投資機会活用能力が制約され、投資機会を設備投資へ結び付けることが困難になる。

組織調整コストは設備投資へ二つの形で作用する。一つは、固定調整コストϕを通じて投資開始障壁を高め、投資機会の収益性とは別の要因によって設備投資の開始を困難にする効果である。すなわち、高齢化した企業では、投資開始に伴う固定的な組織調整負担が大きくなり、設備投資水準が低下しやすくなる。もう一つは、限界調整コストγを通じて投資機会感応度λを低下させる効果である。これにより、企業が直面する投資機会が同程度であっても、追加的な投資を実施しにくくなり、投資機会を実際の設備投資へ結び付ける程度が低下する。その結果、高齢化した企業では、投資機会が存在していても、それが十分に設備投資へ転換されにくくなる。

一方、企業特殊的人的資本は、企業内部に蓄積された知識、暗黙知、組織内ネットワークを通じて組織調整コストを低下させ、投資機会活用能力を改善させる。その結果、投資開始に伴う組織的障壁が縮小するとともに、投資機会に対する設備投資の反応が高まり、形成された投資機会を実際の設備投資へ結び付けやすくなる。

組織高齢化は、ϕとγを高めることによって、投資機会や財務面の企業特性から期待される設備投資率を実際の設備投資率が下回りやすくなる。その結果、組織高齢化の影響は、企業レベルでは投資機会活用ギャップ（IUG）の拡大として観測される。

以上より、組織高齢化は、投資機会そのものを縮小させる経路（投資機会形成経路）と、形成された投資機会を設備投資として実現する過程を制約する経路（投資機会活用経路）という二つの経路を通じて、設備投資を抑制する。

A.8　金融環境とプロジェクト選択

企業が、探索的投資X、従来型投資E、非投資Nのいずれかを選択する際、金融環境は投資機会活用経路において以下の二つの異なる経路を通じて作用する。

第一に、金融環境は投資案件の価値評価に影響を及ぼす。市場金利が低下すると、将来利益に対する割引率が低下するため、将来利益の現在価値は上昇する。とりわけ、長期的な収益を伴う探索的投資Xではこの効果が相対的に大きくなる。その結果、企業が認識する投資案件の主観的現在価値は上昇し、投資機会は拡大する。反対に、市場金利が上昇すると、長期的収益を期待する投資案件の価値は低下し、投資機会は縮小する。

第二に、金融環境は投資案件を設備投資として実現する過程にも影響を及ぼす。この影

響は組織調整コストを通じて生じる。市場金利が低下すると、既存事業や既存設備を維持し続けるための機会費用は小さくなる。このため、設備投資や組織改革を先送りする誘因が強まり、組織調整コストが拡大することによって、投資案件を設備投資として実現することが難しくなる。反対に市場金利が上昇すると、既存事業へ経営資源を固定化し続けることの機会費用が高まることにより、設備更新や組織改革を進める誘因が強まるため、組織調整コストは低下し、投資案件を設備投資として実現しやすくなる。

したがって、市場金利の低下は、設備投資を促進する効果と、設備投資の実現を阻害する効果という二つの相反する作用を同時にもたらす。これら二つの効果の相対的な大きさによって、設備投資へ及ぼす影響が決まると考えられる。

A.9　理論命題

以上の理論モデルから、以下の命題が導かれる。

命題 1（投資機会形成経路）

企業年齢および従業員平均年齢の上昇は、投資機会形成能力を制約する。その結果、企業が保有する投資機会は縮小し、市場が評価するトービンのqは低下する。

命題 2（投資機会活用経路）

企業年齢および従業員平均年齢の上昇は、組織調整コストの上昇を通じて投資機会活用能力を制約する。組織調整コストは、設備投資の投資機会感応度を低下させる経路と、投資開始障壁を高める経路という二つの経路を通じて、設備投資を抑制する。

命題 3（企業特殊的人的資本）

企業特殊的人的資本は、組織調整コストの低下を通じて投資機会活用能力を高める。その結果、形成された投資機会は設備投資として実現されやすくなる。

命題 4（投資機会活用ギャップ）

企業レベルでは、組織高齢化は、固定調整コストを高めることによって投資開始障壁を拡大させるとともに、限界調整コストを高めることによって設備投資の投資機会感応度を低下させる。その結果、組織高齢化が進んだ企業ほど、投資機会活用ギャップ（IUG）は大きくなる。一方、企業特殊的人的資本は IUG を縮小させる。

命題 5（金融環境）

市場金利の低下は、投資案件の価値評価を改善する正の効果と、既存事業を維持するための機会費用の低下を通じて新たな設備投資の実現を阻害する負の効果という二つの作用を同時にもたらし、それら二つの相対的な大きさによって設備投資への影響が決まる。

以上の **1～5** の命題から、組織高齢化が進む企業では、投資機会そのものが縮小するとともに、保有する投資機会を設備投資として実現することが困難になる。その結果、まず探索的投資X、次に従来型投資Eの順番で選択されにくくなり、最終的に設備投資を実施しない非投資Nが採用されやすくなる。

補論 B. データの作成方法

B.1 実質資本ストック（K）

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 種類について、資産別に実質設備投資系列を作成し、1970 年度をベンチマークとする恒久棚卸法によって資産別の実質資本ストックを構築した。これらを企業ごとに合計し、企業別の実質資本ストック系列を作成した。なお、1970 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。

各年の名目設備投資には当該決算期中の有形固定資産増加額を用い、実質化には、日本銀行「国内企業物価指数」のうち、資産ごとに対応する国内企業物価指数を用いた。③機械装置と⑤工具器具備品は、資産の種類によって価格変動が大きく異なるため、総務省統計局「固定資本マトリックス」を用いて産業別に機械・工具の種類別ウェイトを算出し、これに対応する国内企業物価指数を加重平均することで、産業別の価格指数を作成した。

資本減耗率には、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。

B.2 土地の市場価値（$LAND^m$）

1970 年度末をベンチマークとして、以下の式に基づいて作成した。なお、1970 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。

$$LAND_t^m = LAND_{t-1}^m\left(1 + g_t^{LAND}\right) + \Delta LAND_t$$

ここで、m は市場価値、g_t^{LAND}は地価上昇率、$\Delta LAND_t$は t 期の土地増加分を表す。地価には、日本不動産研究所「六大都市市街地価格指数」を用いた。

B.3 トービンのq（AQ）

株式市場で評価された企業価値を資本ストックの再調達価額で除して算出した平均qに、設備投資に伴う税効果を調整した指標であり、以下の式で表される。

$$AQ_t = \frac{MVE_t + LB_t - LAND_t^m - OTHER_t - DTS_t}{(1 - z_t)p_t K_t}$$

ここで、MVE は株式の市場価値であり、期中最高株価と最低株価の平均に発行済株式総数を乗じて算出した。LB は純負債、$OTHER$ は在庫・その他資産を表し、それぞれ簿価を用いた。pは資本財価格、pKは資本ストックの再調達価額を表す。

z は当期の新規投資 1 単位について、当期以降の減価償却によって生じる法人税節約額の割引現在価値であり、以下の式で表される。

$$z_t = \sum_{j=0}^{\infty} \tau_{t+j}\kappa_{t,t+j} DEP_t(1 - DEP_t)^j \quad 、 \quad \kappa_{t,t+j} = \prod_{u=t+1}^{t+j}(1 + r_u)^{-1}、\ \kappa_{t,t} \equiv 1$$

ここで、DEP_t はt期の減価償却費を$t-1$期末の有形固定資産簿価で除した減価償却率である。τは実効税率、rは割引率であり、企業別調達コスト（$RATE$）を用いた。τ、r、DEPに静学的期待を仮定すると、z は次式で表される。

$$z_t = \frac{\tau_t DEP_t(1+r_t)}{r_t + DEP_t}$$

ここで、法人税額と法人住民税額の合計を課税所得で除した税率をψ、法人事業税額を課税所得で除した税率をωとすると、実効税率τは以下の式で表される。

$$\tau_t = \frac{(\psi_t + \omega_t)(1+r_t)}{(1+r_t+\omega_t)}$$

DTS は過去の投資によって将来生じる減価償却費の法人税節約額の割引現在価値である。本間他（1984）にならい、n期に 1 単位の投資を行ったときのs期における減価償却率を$D(n,s)$とし、前述の通りτについて静学的期待を仮定すると、DTS は以下の式で表される。

$$DTS_t = \tau_t \sum_{s=t}^{\infty} \kappa_{t,s} \left[\sum_{n=-\infty}^{t-1} D(n,s) p_n I_n \right]$$

B.4 限界q（MQ）

平均q（AQ）との対応関係を考慮して、以下の式で限界q（MQ）を定義する。

$$MQ_t = \frac{1}{(1-z_t)p_t} E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \kappa_{t,t+j} (1-DEP_t)^j (1-\tau_{t+j}) OP_{t+j} \right]$$

ここで、OP は実質資本ストック 1 単位当たりの償却前営業損益を表す。限界利益の代理指標として用いるOPの変化（ΔOP）は 1 次の自己回帰方程式（AR（1））に従うと仮定し、これに基づいて将来のOPを予測する。なお、DEPには静学的期待を仮定する。

参考文献

Agarwal, R., and M. Gort (1996), "The Evolution of Markets and Entry, Exit and Survival of Firms," *Review of Economics and Statistics*, 78(3), pp. 489–498.

Becker, G. S. (1964), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, New York: Columbia University Press.

Barnett, S. A. and P. Sakellaris (1998), "Nonlinear Response of Firm Investment to Q: Testing a Model of Convex and Non-Convex Adjustment Costs," *Journal of Monetary Economics*, 42(2), pp. 261–288.

Biddle, G. C., G. Hilary and R. S. Verdi (2009), "How Does Financial Reporting Quality Relate to Investment Efficiency?" *Journal of Accounting and Economics*, 48(2–3), pp. 112–131.

Bussière, M., Ferrara, L. and J. Milovich (2015), "Explaining the Recent Slump in Investment: The Role of Expected Demand and Uncertainty," Banque de France Working Paper, No. 571.

Christensen, C. M. (1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Boston, MA: Harvard Business School Press.

Chulkov, D. V. (2017), "On the Role of Switching Costs and Decision Reversibility in Information Technology Adoption and Investment," *Journal of Information Systems and Technology Management*, 14(3), pp. 309–321.

Cummins, J. G. (2003), "A New Approach to the Valuation of Intangible Capital," *NBER Working Paper*, No. 9924.

Cyert, R. M. and J. G. March (1963), *A Behavioral Theory of the Firm*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Dickinson, V. (2011), "Cash Flow Patterns as a Proxy for Firm Life Cycle," *The Accounting Review*, 86(6), pp. 1969–1994.

Dixit, A. K. and R. S. Pindyck (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.

Döttling, R., Philippon, T. and G. Gutiérrez (2017), "Is There an Investment Gap in Advanced Economies? If So, Why?" *Investment and Growth in Advanced Economies: Conference Proceedings*, pp. 129–193.

Fazzari, S. M., Hubbard, R. G. and B. C. Petersen (1988), "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988(1), pp. 141–206.

Gort, M., and S. Klepper (1982), "Time Paths in the Diffusion of Product Innovations," *Economic Journal* 92 (367), pp. 630-653.

Gutiérrez, G. and T. Philippon (2017), "Investment-less Growth: An Empirical Investigation," *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall 2017, pp. 89–169.

Hall, R. E. (2000), "E-Capital: The Link between the Stock Market and the Labor Market in the 1990s," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2000(2), pp. 73–118.

Hannan, M. T. and J. Freeman (1984), "Structural Inertia and Organizational Change,"

American Sociological Review, 49(2), pp. 149–164.

Hashimoto, M. (1981), "Firm-Specific Human Capital as a Shared Investment," *American Economic Review*, 71(3), pp. 475–482.

Hayashi, F. (1982), "Tobin's Marginal q and Average q: A Neoclassical Interpretation," *Econometrica*, 50(1), pp. 213–224.

Hedden, T. and J. D. Gabrieli (2004), "Insights into the Ageing Mind: A View from Cognitive Neuroscience," *Nature Reviews Neuroscience*, 5(2), pp. 87–96.

Hori, K., Saito, M. 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.

Hubbard, R. G. (1998), "Capital-Market Imperfections and Investment," *Journal of Economic Literature*, 36(1), pp. 193–225.

Le Mens, G., Hannan, M. T. and L. Pólos (2015), "Organizational Obsolescence, Drifting Tastes, and Age-Dependence in Organizational Life Chances," *Organization Science*, 26(2), pp. 550–570.

Leonard-Barton, D. (1992), "Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development," *Strategic Management Journal*, 13(S1), pp. 111–125.

Levinthal, D. A. and J. G. March (1993), "The Myopia of Learning," *Strategic Management Journal*, 14(S2), pp. 95–112.

Lewis, C., Pain, N., Stráský, J. and F. Menkyna (2014), "Investment Gaps after the Crisis," OECD Economics Department Working Papers, No. 1168.

Lucas, R. E., Jr. (1967), "Adjustment Costs and the Theory of Supply," *Journal of Political Economy*, 75(4), pp. 321–334.

March, J. G. (1991), "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," *Organization Science*, 2(1), pp. 71–87.

Nelson, R. R. and S. G. Winter (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ogawa, K., Sterken, E. and I. Tokutsu (2019), "Why Is Investment So Weak Despite High Profitability? A Panel Study of Japanese Manufacturing Firms," *RIETI Discussion Paper Series*, 19-E-009.

Richardson, Scott (2006), "Over-Investment of Free Cash Flow," *Review of Accounting Studies*, 11, pp. 159–189.

Schubert, Torben, and Martin Andersson (2015). "Old is gold? The effects of employee age on innovation and the moderating effects of employment turnover," *Economics of Innovation and New Technology*, 24(1–2), 95–113.

Song, S. and H. Wee (2026), "Bias-Corrected Nonlinear Investment-q Relation in the Cross

Section of Firms," ***The Review of Corporate Finance Studies*****, 15(3), pp. 880–921.**

Sørensen, J. B. and T. E. Stuart (2000), "Aging, Obsolescence, and Organizational Innovation," ***Administrative Science Quarterly*****, 45(1), pp. 81–112.**

Skirbekk, V. (2004), "Age and Individual Productivity: A Literature Survey," ***Vienna Yearbook of Population Research*****, 2, pp. 133–153.**

Teece, D. J., Pisano, G. and A. Shuen (1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management," ***Strategic Management Journal*****, 18(7), pp. 509–533.**

Tobin, J. (1969), "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory," ***Journal of Money, Credit and Banking*****, 1(1), pp. 15–29.**

Tripsas, M. and G. Gavetti (2000), "Capabilities, Cognition, and Inertia: Evidence from Digital Imaging," ***Strategic Management Journal*****, 21(10–11), pp. 1147–1161.**

Ushijima, T. (2025), "Firm Aging and Internal Capital Markets," ***Pacific-Basin Finance Journal*****, 92, 102760.**

Uzawa, H. (1969), "Time Preference and the Penrose Effect in a Two-Class Model of Economic Growth," ***Journal of Political Economy*****, 77(4), 628-652.**

Yamaguchi, S., Nitta, R., Hara, Y. and H. Shimizu (2025), "Age of U.S. Public Firms, Proximity to the Past Patent Portfolio, and Innovation," ***Journal of Evolutionary Economics*****, 35, pp. 415–439.**

梅田政徳・川本琢磨・酒巻哲朗・堀雅博（2017）「企業内部の高齢化が設備投資に与える影響」『経済分析』196 号，pp. 135–157.

石川貴幸（2021）「設備投資とqの関係性の変化：上場製造業企業のパネルデータを用いた分析—堅調な企業収益と低調な設備投資のパズル」『経済分析』201 号，pp. 17–38.

田中賢治（2019）「堅調な企業収益と低調な設備投資のパズル」『経済分析』200 号，pp. 63–100.

深尾京司・金榮愨・権赫旭（2023）「従業員の高齢化がイノベーションと生産性に及ぼす影響に関する実証分析」RIETI Discussion Paper Series, 23-J-036.

本間正明・跡田直澄・林文夫・秦邦昭（1984）「設備投資と企業税制」，経済企画庁経済研究所『研究シリーズ』第 41 号

宮川努・金榮愨（2006）「組織資本の定量的評価」RIETI Discussion Paper Series, 06-J-048.