

研究開発投資情報の有用性と評価方法に関する研究

筑波大学審査学位論文（博士）

2020

吉井 貴充

筑波大学大学院

ビジネス科学研究科 企業科学専攻

目次

第 1 章 はじめに	1
1.1. 背景と目的	1
1.2. 本論文の概要	7
第 2 章 先行研究	10
2.1. 研究開発投資の会計処理に関する先行研究	11
2.2. 研究開発投資の決定要因に関する先行研究	16
2.3. 研究開発投資の資金調達に関する先行研究	21
2.4. 先行研究のまとめ	22
第 3 章 研究開発投資の資産化と投資効果に関する研究	25
3.1. 背景と目的	25
3.2. リサーチデザイン	27
3.2.1. 研究開発投資のタイムラグ推定	28
3.2.2. 研究開発投資の将来利益へのリスク分析	31
3.3. データ概要	32
3.4. 分析結果	33
3.4.1. 記述統計量と相関分析表	33
3.4.2. アーモンラグモデルによるタイムラグ分析結果	35
3.4.3. 重回帰モデルによるリスク分析結果	38
3.5. 考察	40
3.6. 結論	42
Appendix-1 データの記述統計量および相関分析表	45
第 4 章 研究開発投資の資金調達源泉に関する研究	52
4.1. 背景と目的	52
4.2. リサーチデザイン	55
4.2.1. 研究開発投資の資金調達源泉の分析(経済環境と業種の視点)	55
4.3. データ概要	58
4.4. 分析結果	59

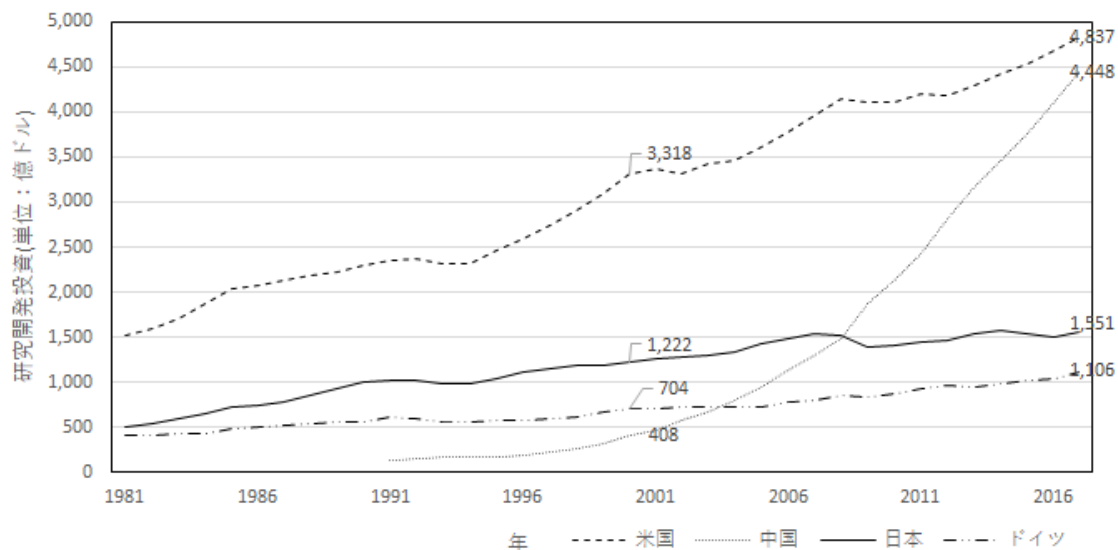
4.4.1.	記述統計量と相関分析表	59
4.4.2.	重回帰モデルによる分析結果.....	60
4.4.3.	資金調達源泉の推定結果(経済環境と業種の視点).....	62
4.5.	考察.....	62
4.6.	結論.....	65
第 5 章	研究開発投資の資金調達と財務特性の関連性に関する研究	69
5.1.	背景と目的.....	69
5.2.	リサーチデザイン.....	70
5.2.1.	研究開発投資の資金調達源泉の分析(内部留保と収益性の視点)	70
5.3.	データ概要.....	73
5.4.	分析結果	74
5.4.1.	記述統計量と相関分析表	74
5.4.2.	重回帰モデルによる分析結果.....	76
5.4.3.	資金調達源泉の推定結果(内部留保と収益性の視点)	78
5.5.	追加分析(対象:B/S のストック変数)	79
5.5.1.	記述統計量と相関分析表	80
5.5.2.	重回帰モデルによる分析結果.....	82
5.6.	考察.....	84
5.7.	結論.....	85
第 6 章	おわりに	88
6.1.	結論.....	88
6.2.	本論文の貢献	91
6.3.	今後の課題.....	93
参考文献	94

第1章 はじめに

1.1. 背景と目的

研究開発投資活動はイノベーションの源泉とされ、総務省「平成 30 年科学技術研究調査」によると平成 29 年度の我が国の研究開発投資¹は、19 兆 504 億円（対前年度比 3.4% 増）で国内総生産(GDP) に対する研究開発投資の比率は 3.48%を占める。この研究開発投資は 3 年ぶりの増加で過去最高を記録しており、2016 年からは、国内総生産(GDP)に研究開発投資が算入され、国内総生産(GDP)に押し上げ効果があったことも記憶に新しい(宮川,2018)。このうち、企業の研究開発投資は、13 兆 7,989 億円(対前年度比 3.6%)であり研究開発に対して巨額の資金が投入されている。

一方で、我が国の研究開発投資は国際比較すると伸び悩んでいる。図 1 には、経済協力開発機構(OECD:Organization for Economic Co-operation and Development)が公表しているデータ²を基に、1981 年-2017 年の国別研究開発投資の推移を示した。対象国は 2017 年において、研究開発投資が第一位から第四位までの米国、中国、日本およびドイツとした。なお、図中の数字は 2000 年、2017 年の研究開発投資を表している。



出所:OECD Gross domestic spending on R&D

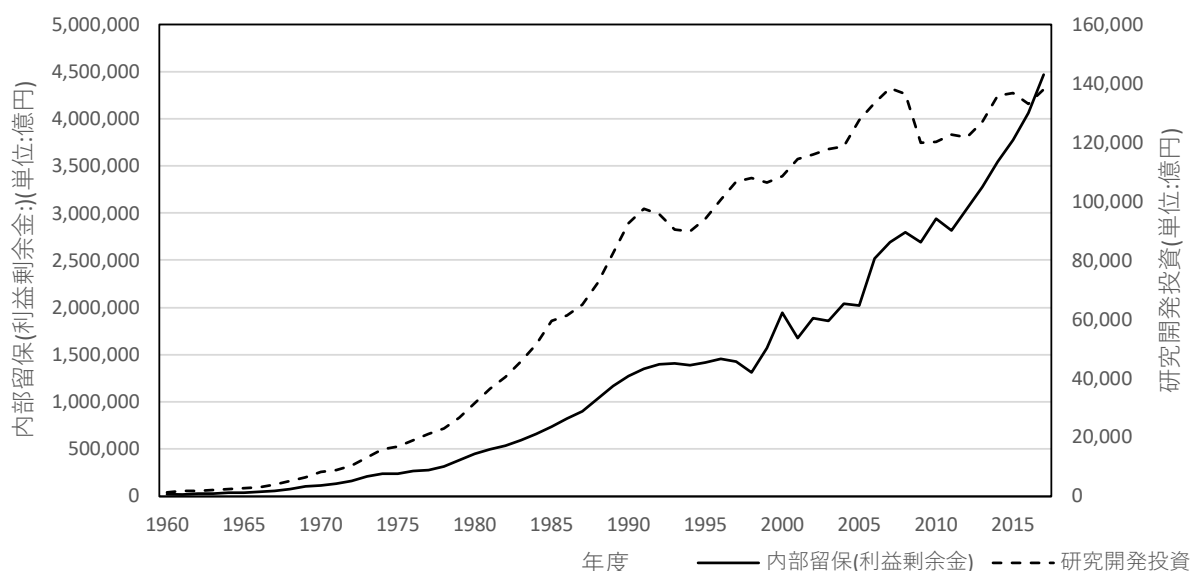
図 1 国別の研究開発投資の推移

¹ 本論文では、研究開発に関する費用の表記は勘定科目である研究開発費も含めてすべて、研究開発投資で統一する。

² 研究開発投資は、企業だけではなく大学、各研究機関等を含めた総額となっている。

2017 年における日本の研究開発投資は 1,551 億ドルで、米国の 4,837 億ドル、中国の 4,448 億ドルに続いて世界第三位となっている。2000 年から 2017 年のその伸び率は、米国が 145.8%、中国 1,090.1%、日本 126.9%、ドイツ 157.3%となっており、第一位の米国とは差が開き、第四位のドイツとは差が縮小されている。我が国の研究開発投資の 79%(2017 年)が企業によるものであり、企業の研究開発投資の伸び悩みが上述の要因の 1 つと考えられる(経済産業省,2019³)。

なぜ、我が国において企業の研究開発投資が伸び悩んでいるのか、この原因を企業の業績如何に求めることは難しい。2018 年度法人企業統計によると日本の企業の内部留保(利益剰余金)は 7 年連続で過去最大⁴と報道され、その額は 463 兆円といわれており、研究開発投資の主な源泉とされる内部資金は潤沢である。この資金を内部に留保して積極的に投資に資金を投入しないことは、しばしば問題視される⁵。



出所:内部留保(利益剰余金)は法人企業統計(財務省)、研究開発投資は科学技術研究調査(総務省)。

図 2 内部留保(利益剰余金)と研究開発投資の推移

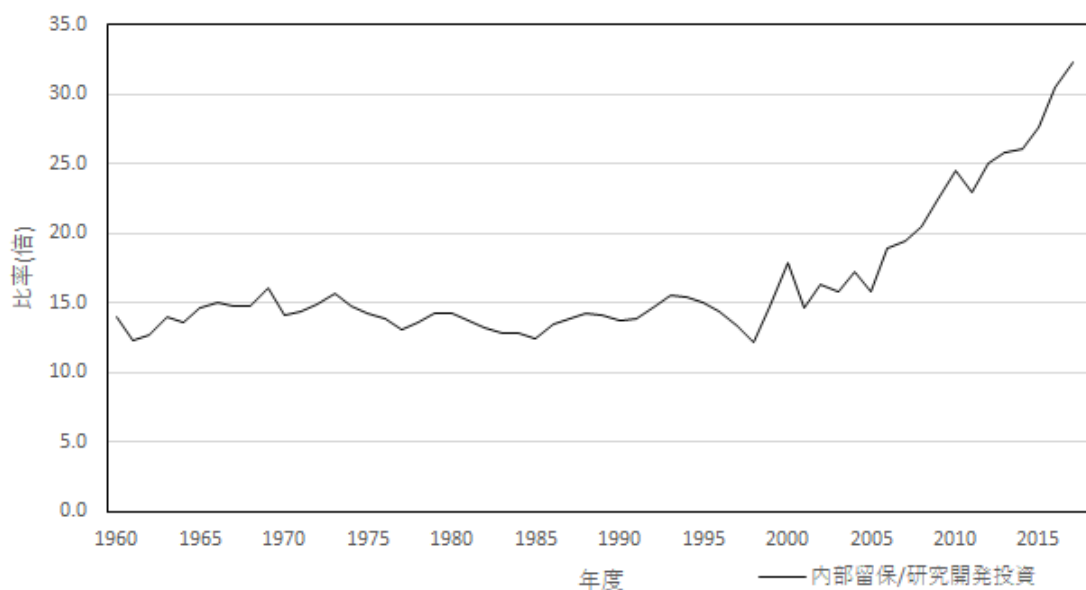
図 2 には、1960 年度-2017 年度の企業の内部留保(利益剰余金)と研究開発投資の推移を示した。内部留保(利益剰余金)は、1960 年度から一貫して右肩上がりに増加しており、特に 2000 年度以降からその傾き(増加率)は急になっている。一方で、研究開発投資は 1960

³ 経済産業省(2019) では、企業のみデータも分析しており同様の指摘を行っている。

⁴ 日本経済新聞 2019 年 9 月 3 日朝刊

⁵ 日本経済新聞 2019 年 10 月 10 日「動くか 463 兆円ノーベル賞、企業に迫る研究投資」

年度から 1990 年度頃までは研究開発投資の傾きは急であるものの、その後、傾きは緩やかになっている。また、研究開発投資の推移には、2 つのピークが確認でき、一つ目のピークはバブル経済（1990 年度頃）、もう一つはリーマンショック（2009 年度頃）を反映したものと考えられる。経済環境が研究開発投資に影響していると推測できる。上記の内容より、2000 年度以降は内部留保(利益剰余金)が大きく増加しているものの、研究開発投資はあまり増加していないことがわかる。



出所:内部留保(利益剰余金)は法人企業統計(財務省)、研究開発投資は科学技術研究調査(総務省)。

図 3 内部留保(利益剰余金)/研究開発投資の推移

図 3 には、内部留保(利益剰余金)が研究開発投資の何倍あるかその比率を年度別に示した。1960 年度から 2000 年度頃までは、12 倍-15 倍程度で推移しているものの、2000 年度以降は比率が急激に増加し、2017 年度には 32.4 倍と 2000 年度以前と比べて 2 倍以上となっている。日本企業が研究開発への投資を増加させるよりも、内部留保(利益剰余金)の確保を重視するようになったことを示唆している。

次に、企業に着目する。表 1 は、2017 年の日本と米国の研究開発投資の上位 10 社をまとめたものである。日本は全てが製造業であり、米国は IT 系の企業が多く GAF(A(Google, Apple, Facebook, Amazon))も上位にランキングされており、比較的創業が近年である企業が上位に顔を出している。売上高と研究開発投資の比率(売上高研究開発投資率)は、日本は 10 社中 9 社が 10%未満である一方で米国は 10 社中 8 社が 10%以上となっており、日

本よりも高水準である。日本と米国では、上位を構成する業種が異なり必要とする研究開発投資額が異なる可能性があるものの、上位 10 社の研究開発投資の総額は日本が約 463 億ドル、米国が約 1,201 億ドルと大きく差がついている。なお、表には示していないが、中国も米国と同様に、情報系の企業が占めており比較的創業が近年である企業が上位に顔を出している(経済産業省,2019)。

表 1 2017 年の日本と米国の研究開発投資上位 10 社(単位:10 億ドル)

順位	会社名	研究開発投資額	売上高研究開発投資率	順位	会社名	研究開発投資額	売上高研究開発投資率
1	トヨタ自動車	10.0	3.9%	1	アマゾン	22.6	12.7%
2	本田技研工業	7.1	5.4%	2	アルファベット	16.2	14.6%
3	日産自動車	4.6	4.2%	3	インテル	13.1	20.9%
4	ソニー	4.3	6.0%	4	マイクロソフト	12.3	13.7%
5	パナソニック	4.2	6.1%	5	アップル	11.6	5.1%
6	デンソー	4.2	9.9%	6	ジョンソン・エンド・ジョンソン	10.6	13.8%
7	日立製作所	3.1	3.6%	7	メルク・アンド・カンパニー	10.2	25.4%
8	武田薬品工業	3.1	18.8%	8	フォード	8.0	5.1%
9	キャノン	2.9	8.1%	9	フェイスブック	7.8	19.1%
10	東芝	2.8	6.0%	10	ファイザー	7.7	14.6%
	合計	46.3			合計	120.1	

出所: Bloomberg, capital IQ PwC strategy&, 「strategy&2018 年グローバル・イノベーション 1000 調査結果概要」

日本生産性本部(2018)⁶では、上場企業および資本金 3 億円以上の非上場企業 5,085 社を調査対象(有効回答社数 238 社、有効回答率 4.7%)とした、イノベーションを起こすための工夫に関するアンケート調査を行い、その結果をまとめている。その結果によると[設問: 「日本企業は、“破壊的イノベーション”を起こしにくい」と言われていますが、そう思いますか。]に対して 66.0%が「そう思う」と回答し、「そう思う」と回答した 157 社に対して[設問:一般的に日本企業の破壊的なイノベーションを阻害している要因は、何だと思えますか。(2 つまで選択)]に対して、「イノベーションのリスクをとることに消極的な経営」が圧倒的に多く第一位であり、その割合は 66.9%で、第二位の「労働市場の流動性不安」が 33.1%、第三位「高度人材の不足」が 22.3%であったとしている(日本生産性本部,2018,p10-11)。以上は、経営者が研究開発投資のリスクをとるよりも、内部留保(利益剰余金)を確保して将来リスクへの備えとしている可能性を示唆する。

経営者が研究開発投資のリスクをとるよりも、内部留保(利益剰余金)の確保を重視して

⁶ 日本生産性本部(2018) “イノベーションを起こすための工夫に関する企業アンケート報告書”

いる時期は 2000 年度頃からで、奇しくも会計ビッグバンの一環として、日本の研究開発投資の会計基準が変更になった時期と重なる。日本の研究開発投資に関する会計基準「研究開発投資等に係る会計基準」は 1998 年に設定され、2000 年 3 月期決算企業から適用されている。当該会計基準の適用により、研究開発投資において繰延資産として認められていた一部資産計上が廃止され、研究開発投資はすべて支出のあった年度に費用処理することとなった。米国会計基準(Generally Accepted Accounting Principles(United States))では、1974 年の SFAS2 号(Statement of Financial Accounting Standards No. 2)⁷の適用で研究開発投資の費用化処理が義務付けられている。Elliott et al.(1984), Shehata(1991)は、SFAS2 号の導入で企業の研究開発投資への意欲が減退したことを示している。

企業が内部留保(利益剰余金)の確保を重視し、研究開発投資に積極的に配分しなくなった理由は、以下の 3 点が考えられる。

- 1) 会計基準の変更で、資産化可能であった研究開発投資を全額費用化することにより、短期的な利益にマイナスの影響があり利益が遅れて認識されることで、利益の獲得に時間的な差異が生じる⁸(Lev and Sougiannis,1996)。そのため、企業は研究開発投資を積極的に実施しない。
- 2) 会計基準の変更で、研究開発投資が全額費用化になったことから、研究開発投資の投資効果が不明確になり、ステークホルダーが研究開発投資への投資効果を理解しづらくなっている⁹。そのため、経営者が研究開発投資を抑制している。
- 3) 内部留保(利益剰余金)が研究開発投資よりも相対的に増加しているのは、経営者が研究開発投資の資金を内部留保(利益剰余金)が豊富であるにも関わらず、コストが高い外部から調達している。

本研究では、企業の研究開発投資活動の促進に寄与する知見の獲得を狙いとし、上記の項目 1)から 3)に対応する以下の I ~ III の課題を、日本企業の研究開発投資を対象として実証分析を行い、研究開発投資の実態を明らかにすることを目的とする。

⁷ 現在は FASB(Financial Accounting Standards Board)-ASC(Accounting Standards Codification) の Topic730(以下、FASB-ASC 730)に置き変わっている。

⁸ 研究開発投資を資産化すると、耐用年数の期間中に減価償却費として費用処理される。当期に全額費用処理される場合と比較して、将来にわたって費用が平準化されるため、利益に与える影響も平準化される。資産化で将来にわたって費用処理できることより、長期的な視野での研究開発投資が可能と考えられる。

⁹ 中野(2009, p.177)は、「もしも、部分的にでも資産計上がなされれば、研究開発支出に関する経営者の評価・判断・考え方が、外部者に伝達される可能性が期待できる。」としている。

- I. 研究開発投資の資産化の可能性.
- II. 研究開発投資の投資効果.
- III. 研究開発投資の資金調達源泉(内部留保(利益剰余金)からか外部資金の利用か).

課題Ⅰの狙いは以下の通りである。研究開発投資の会計処理で資産化の適切性が確認できれば、日本の会計基準において、研究開発投資の資産化を制度的に認めることが適切であることを示唆できる。研究開発投資が資産化できれば研究開発投資と利益の時間的なラグが小さくなり、結果的に研究開発投資活動の促進に寄与できる。

課題Ⅱの狙いは以下の通りである。研究開発投資の投資効果を明らかにできれば、経営者が株主総会等で研究開発投資の効果をステークホルダーに明確に説明できる。研究開発投資の効果が共通の認識となり、経営者の投資意欲を妨げないことより結果的に研究開発投資活動の促進を期待できる。

課題ⅠとⅡは、第3章にその結果を示す。具体的に、第3章では研究開発投資の資産化の適切性と研究開発投資の投資効果を分析した結果を示す。

課題Ⅲでは、研究開発投資に内部留保(利益剰余金)のみならず、外部資金を利用しているかを明らかにする。内部留保(利益剰余金)は経営の安全性を高めるため、一定以上の水準の確保は必要である。しかし、豊富な内部留保(利益剰余金)からの資金配分を抑制し、例えば増資等で研究開発投資の資金を調達すると、内部留保(利益剰余金)よりも調達コストが高いため、既存の株主には損失を与える。課題Ⅲは、第4章と第5章にその検証結果を示す。第4章では、研究開発投資の資金調達源泉について、外部から調達した資金を利用しているのか、業種ごとに明らかにする。第5章では、内部留保(利益剰余金)が豊富な企業は、外部資金を利用せずに内部留保(利益剰余金)で効率的な研究開発投資を実施しているかを明らかにする。

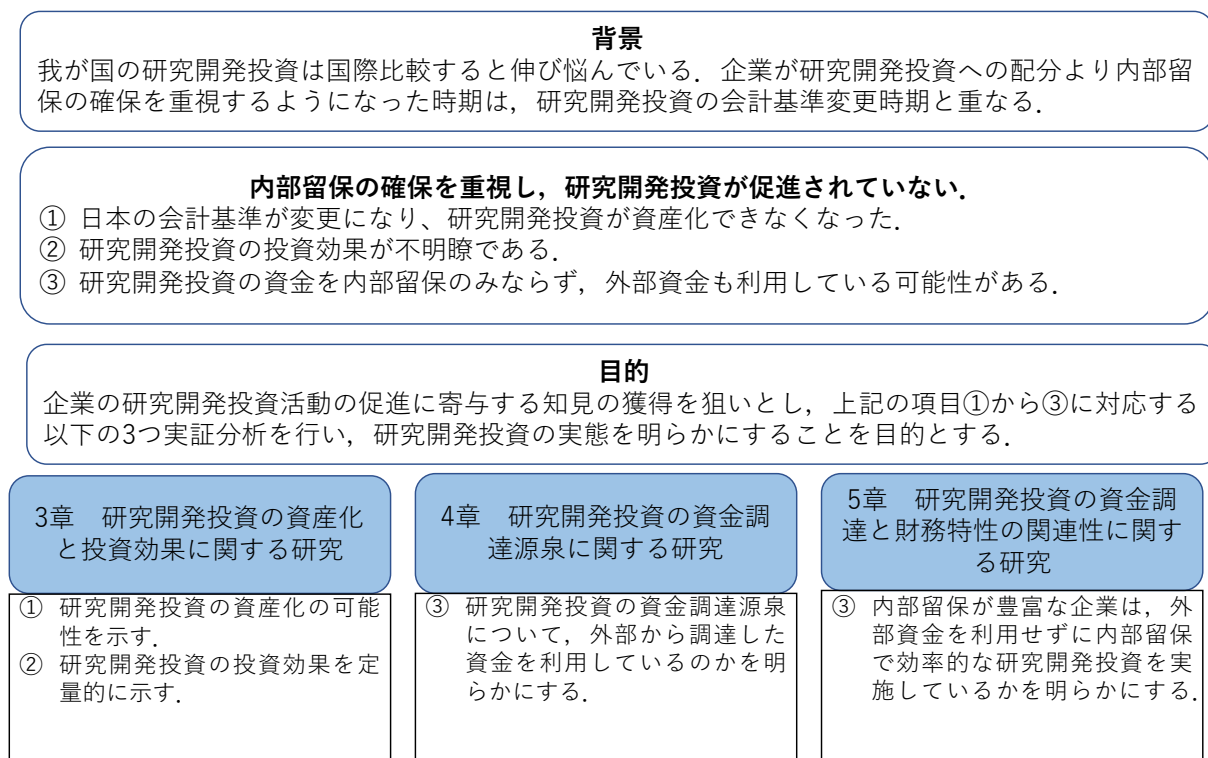
上述の3つのテーマを明らかにすれば、研究開発投資の源泉から投資効果まで資金の流れが解明できる。

日本における研究開発投資の上位は製造業が占めているため、本研究では製造業を対象とし業種は Lev and Sougiannis(1996)を参考にする。研究開発投資の代表的な米国の先行研究である Lev and Sougiannis(1996)は、化学・製薬(Chemicals and Pharmaceuticals), 機械・コンピュータハードウェア(Machinery and Computer Hardware), 電気・エレクトロニクス(Electrical and Electronics), 輸送用機器(Transportation Vehicles), 科学機器(Scientific Instruments)の5業種とその他の業種で分析を行っている。本研究では、選定された5業種

に着目し、化学・製薬は化学工業、医薬品、機械・コンピュータハードウェアは機械、電気・エレクトロニクスは電気機器、輸送用機器は自動車(輸送用機器)、科学機器は精密機器に該当すると考える。選定した業種は、日経中分類もしくは東証業種分類の化学工業、医薬品、機械、電気機器、自動車(輸送用機器)、精密機器の6業種である。

図4には、本研究の全体像を示す。

図4 本研究の全体像



1.2. 本論文の概要

本論文は6章で構成する。

第2章では、本論文に関連する先行研究を3つに分類してまとめている。上述の課題Ⅰと課題Ⅱは研究開発投資の会計処理に関する先行研究、課題Ⅲについては研究開発投資の決定要因に関する先行研究、および研究開発投資の資金調達に関する先行研究のサーベイを行った。研究開発投資の会計処理に関する先行研究は、研究開発投資の1)将来利益との関連性、2)将来利益獲得の確実性の2つの視点から投資のリスクと適切な会計処理について、業種間の相違を考慮した研究が進展していないことが明確になった。研究開発投資の決定要因においては、経済の状況に左右される可能性があるものの、経済環境の影響を分析した研究が数少ないことが示された。研究開発投資の資金調達に着目すると内部資金に

制約されるという内部資金制約仮説¹⁰を支持する研究が大半で、研究開発投資に外部資金を利用していることを示す先行研究は、蓄積が少ないことがわかった。

第3章では、企業の研究開発投資に関する会計処理の適切性について、会計基準での資産化の前提と考えられる、1)研究開発投資と将来利益の相関関係、2)研究開発投資と将来利益獲得の確実性に着目し、業種ごとの適切な会計処理と投資効果に関する実証分析を行った。その結果、研究開発投資の適切な会計処理について業種ごとに相違があり、医薬品、機械および精密機器では1)研究開発投資と将来利益の相関関係、2)研究開発投資と将来利益獲得の確実性の両方もしくはいずれかの関係が認められず、研究開発投資の費用化処理が示唆された。自動車、電気機器および化学工業では1)研究開発投資と将来利益の相関関係、2)研究開発投資と将来利益獲得の確実性の両方の関係が認められたため、研究開発投資の一部資産化が示唆された。全ての業種ではないものの研究開発投資の会計処理で資産化の適切性が確認できたため、日本の会計基準においても研究開発投資の資産化を制度的に認めることが適切である可能性が示唆された。

第4章では、研究開発投資の資金調達源泉について、外部から調達した資金を利用しているのか、経済環境が激変したとされるリーマンショックの影響があるのか業種ごとの相違があるのか実証分析を行った。その結果、輸送用機器と精密機器で、リーマンショックの影響はなく、研究開発投資に増資等で外部から調達した資金を利用していることが示唆された。前年の内部留保(利益剰余金)の増減は、リーマンショックの影響と業種の相違により、研究開発投資への影響に差異があった。一方、前年の長期借入金・社債の増減は、リーマンショックの影響、業種の違いに関係なく、研究開発投資の資金調達源泉となっていないことが示唆された。

第5章では、内部留保(利益剰余金)が豊富な企業は、外部資金を利用せずに内部留保で効率的な研究開発投資を実施しているかを明らかにすることを目的とし、製造業における研究開発投資の資金調達の源泉について、企業の内部留保と収益性の観点から実証分析を行った。その結果、資金調達の源泉には、内部留保率や収益性の影響を受けることがわかった。内部留保が豊富で収益性の高いグループは、研究開発投資の資金調達源泉に内部留保(利益剰余金)だけではなく、新株発行による増資等の外部資金も利用しており、調達コストの高い非効率的な資金の利用が行われていることが示唆された。

¹⁰ 内部資金制約仮説の内容については、p.21に記載する。

第 6 章は，本論文のまとめである．

第2章 先行研究

研究開発投資は、経営学のなかでは、見えない資産の源泉といわれ、経営戦略、財務会計、管理会計、コーポレートファイナンス等の分野で研究されている。

伊丹(2016)は、企業活動の本当の成否は、ヒト、モノ、カネの目にみえる経営資源ではなく、技術開発力、熟練やノウハウ、特許、ブランド、顧客の信頼、顧客情報の蓄積、組織風土、そうした目にみえないきわめて大切な資産によって決まり、目に見えない資源「見えざる資産」が実は戦略を考える際、最も基本に置かれるべきものとしている。伊丹(2016)は、見えざる資産の重要性を、競争力の源泉だからだけではなく「事業活動の結果」として生み出されてくる数少ない経営資源の一つであるためだとしている。また、見えざる資産は、いったんできあがると、さまざまな形で多重利用が可能になりやすい使いまわしができるため、うまく蓄積することが重要としている。

伊藤(2006)は、近年、無形資産に関する関心が高まっているものの、わが国に比べて先行している欧米の無形資産会計研究が、「岐路にさしかかっている」としている。当該研究では、その理由として、無形資産の3つの特性である、1)同時・多発利用が可能、2)無形資産が生み出す便益について「不確実性が高い」、3)無形資産の市場がないことを挙げている。伊藤(2006)は、上述の3つの特性が、無形資産会計の研究テーマである「無形資産をいかに貸借対照表(以下、B/S)で認識すべきか」、「無形資産の価値をいかに評価すべきか」、「無形資産に関する情報開示をいかに株式市場に結び付けていくか」といった課題を検討するにあたって大きな壁になっていると推測している。

西村(2001)は、研究開発投資の費用効果分析において、研究開発の成果をより正確に把握するため、インプット変数(原因変数)とアウトプット変数(成果変数)との間に介在する媒介変数(中間アウトプット)としての「技術知識ストック」という概念が有用であるとしている。

上述の先行研究は、企業の内部に蓄積され企業の業績に影響を与えるストックの存在を指摘し、それが容易に測定することができない見えない資産のような概念を表現し、その源泉の一つに研究開発投資があることに言及しているという共通点がある。この見えない資産を測定しようという試みは主に会計学の研究で進展している。

本章では本研究に関連する 1)研究開発投資の会計処理に関する先行研究、2)研究開発投

資の決定要因に関する先行研究および 3)研究開発投資の資金調達に関する先行研究のサーベイを行い、その結果をまとめる。図 5 に先行研究サーベイの視点と各章の対応を概念的に示した。

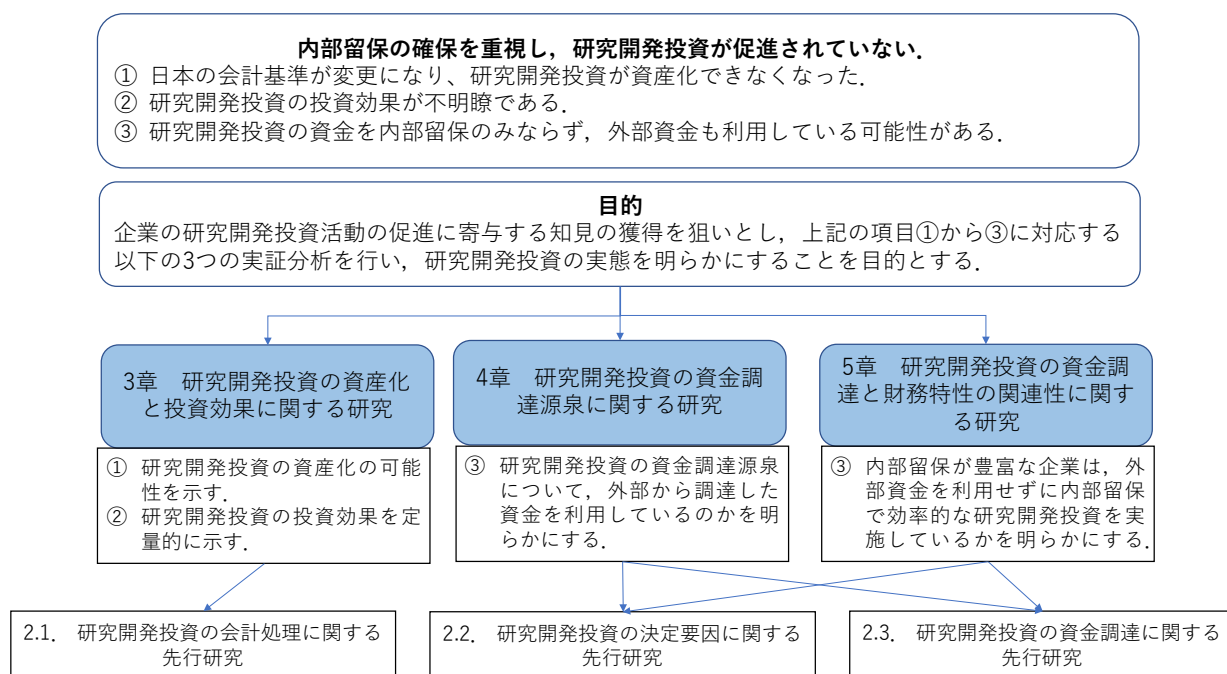


図 5 先行研究サーベイの視点と各章の対応の概念図(図 4 に追記)

2.1. 研究開発投資の会計処理に関する先行研究

研究開発投資の会計処理に関する研究は、研究開発投資の費用効果分析を礎に発展してきた。1980年代から、ミクロ経済学の分野で、Griliches(1980)の研究を嚆矢に研究開発投資の費用効果分析に関する研究が行われてきた¹¹。Griliches(1980, 1986)は、Cobb-Douglas型生産関数のフレームに技術知識ストック¹²をインプット関数として組み込み、インプットとアウトプットとの関係をモデル化した。(2.1)式が提案モデルである。

$$Q_t = Ae^{\lambda t} K_t^\alpha C_t^\beta L_t^{1-\beta} \quad (2.1)$$

Q アウトプット（売上または付加価値額）

A 構造パラメータ（CとLについての規模の利益を一定と仮定）

K 技術知識ストック

C 物的資本財インプット

¹¹ 西村(2001)

¹² 技術ストックの概念については西村(2001, p.157-159)を参照。

L	労働インプット
λ	非体化型外生的技術変化率
α	技術ストックのアウトプット弾力性
$1-\beta$	労働のアウトプット弾力性
e	自然対数の底

研究開発投資の効果は技術知識ストックとして蓄積し、減価(陳腐化)が発生しながらアウトプットに影響すると考えられる。(2.2)式が当該研究で提案された技術ストックモデルである。

$$K_t = \sum \omega_i RD_{t-i} \quad (2.2)$$

ω_i (t-i)期の研究開発水準を t 期の技術ストックに関連づける係数。

RD_{t-i} (t-i)期の実質研究開発投資(基準化したもの)。

i タイムラグ。

(2.1)式, (2.2)式のモデルをもとに Griliches(1980)は 1957-1965 年の従業員 1,000 人以上の製造業 883 社を対象に, Griliches(1986)は 1966-1977 年の製造業 911 社を対象に, それぞれ実証研究を行い, 1)研究開発投資は, 売上高や付加価値を測度とするアウトプットに有意に影響している, 2)基礎研究開発投資割合はアウトプットへの決定要因として重要性が高い, 3)政府が助成している研究開発投資よりも企業資金による研究開発投資の方がアウトプットに対して効果的であることを示した。

Griliches はその後, Clark とともに Griliches モデルの(2.1)式にインプット変数として原材料を追加したモデルで, 1970-1980 年代の米国製造業の 924 事業部を対象にした実証分析も行っている(Clark and Griliches,1984)。

Ravenscraft and Scherer(1982)は, 上記の 3つの研究を発展させる形で, 販売費(広告宣伝費, 販売促進費, 販売員費, その他の販売費)も研究開発投資とともに利益に影響する要因と考え, インプット関数として追加したモデルを提案した。彼らは 1970-1979 年の企業の事業部を対象に, 最大タイムラグを 5 年の場合と, 8 年の場合を想定し, アーモンラグモデルに基づく重回帰分析を実施した。当該研究では, 販売費の支出の効果はほぼその支出事業年度に利益として発現し将来に影響を与えないが, 研究開発投資は 3 年-5 年のタイムラグを持って利益に対して影響を与えることを示した。

以上, 4つの代表的な先行研究を見てきたが, 西村(2001)が指摘するように, 1)研究開発投資の効果がタイムラグを持ってアウトプットである売上高や利益と有意な関係にあるこ

と、2) 研究開発投資の累積として表現する技術知識ストックという概念が考案されていることの2点が重要である。項目1)は会計の資産の定義の基本概念である将来利益との関連に通じる考え方であり、また、項目2)は研究開発投資の資産化の考え方と整合性がある。これらの研究はインプットである説明変数の時間軸上の範囲を拡大し、後の研究開発投資の会計処理に関する研究の礎になっている。

研究開発投資の会計処理に関する研究は1974年のSFAS2号の適用で研究開発投資の費用化処理が義務付けられた米国で盛んに行われてきた。代表的な研究に研究開発投資の資産化を主張したLev and Sougiannis(1996)がある。対して、SFAS2号の前提条件を肯定した研究としては、Kothari et al. (2002)がある。本節では上記の2つの先行研究を概観し、日本における先行研究についても確認する。

Lev and Sougiannis(1996)はSFAS2号適用の検討項目である1)将来の便益の不確実性や支出と便益の因果関係、2)研究開発投資の情報がもたらす有用性等の要因に対して、1975年-1990年の企業データを用いた実証分析を行った。その結果、1)研究開発投資は将来の便益と因果関係があり、2)研究開発投資の費用化により投資家に適切な情報を提供できていないため、研究開発投資率が高い企業では、利益が遅れて認識されることより株式のリターンがタイムラグを伴って高いパフォーマンスを見せているとし、費用化処理が適切ではないと主張している。Lev and Sougiannis(1996)では、以下の手順で研究をすすめた。

- 1) 研究開発投資と修正営業利益との関係により、研究開発投資の資産化と償却率を推計。
- 2) 報告利益の修正。
- 3) 資産化した研究開発投資、修正報告利益と株価の関係を推定。

Lev and Sougiannis(1996)は、手順1)を以下の手順で、研究開発投資の資産化を推定した。

t期における企業iの利益 $E_{i,t}$ は、有形資産 $TA_{i,t}$ と無形資産 $IA_{i,t}$ の関数と定義する。

$$E_{i,t} = g(TA_{i,t}, IA_{i,t}) \quad (2.3)$$

(2.3)式の利益 $E_{i,t}$ と有形資産 $TA_{i,t}$ は財務諸表に載っているが、無形資産 $IA_{i,t}$ は財務諸表に表示されていない。無形資産 $IA_{i,t}$ は、研究開発投資と広告宣伝費で構成され、広告宣伝費の利益 $E_{i,t}$ に影響するタイムラグは、Revenscraft and Scherer(1982)の成果からt-1期のみを採用している。研究開発投資の利益 $E_{i,t}$ に対するタイムラグは不明なため、Lev and Sougiannis(1996)は、(2.4)式の提案モデルでタイムラグを推定した。(2.4)式の研究開発投資のラグ項の推定には多重共線性を軽減するため、推定式の変数を削減することができるアーモンラグ推定

¹³を利用している。また、研究開発投資 RD は被説明変数である減価償却費、広告宣伝費、および研究開発投資控除前の営業利益 OI と同時性がある。このため、自社以外の業種平均値 IRD を説明変数とした(2.5)式で回帰分析して推測した値と取り替えたのちに、(2.4)式の回帰分析を行う操作変数法を用いている。不均一分散の防止としては各変数を売上高で基準化している。

$$\frac{OI_{i,t}}{S_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{TA_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \sum_{k=0}^n \alpha_{2+k} \cdot \frac{RD_{i,t-k}}{S_{i,t-k}} + \alpha_{3+k} \cdot \frac{AD_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \varepsilon_{i,t} \quad (2.4)$$

OI	減価償却費、広告宣伝費、および研究開発投資控除前の営業利益
S	売上高
TA	有形固定資産
RD	研究開発投資
AD	広告宣伝費
ε	誤差分散(以下同じ)
n	タイムラグ

$$RD_{i,t}/S_{i,t} = a + b(IRD_{i,t}/S_{i,t}) + \mu_{i,t} \quad (2.5)$$

(2.4)式で推計されたタイムラグをもとに(2.6)式で研究開発投資の業種全体の年償却率 δ_k を計算し、サンプル企業ごとに(2.7)式で年間研究開発償却額 $RA_{i,t}$ を計算するために使用する。

$$\delta_k = \hat{\alpha}_{2,k} / \sum_k \hat{\alpha}_{2,k} \quad (2.6)$$

$$RA_{i,t} = \sum_k \delta_k RD_{i,t-k} \quad (2.7)$$

研究開発投資とその年間研究開発償却額を考慮した修正済みの利益 $X_{i,t}^c$ は、報告利益 $X_{i,t}^E$ に研究開発支出 $RD_{i,t}$ を足して、(2.7)式の $RA_{i,t}$ を引いたものと等しく(2.8)式となる。

$$X_{i,t}^c = X_{i,t}^E + RD_{i,t} - RA_{i,t} \quad (2.8)$$

各サンプル企業の年度末研究開発資産 $RDC_{i,t}$ は、(2.9)式で得られる。

$$RDC_{i,t} = \sum_{k=0}^{N-1} RD_{i,t-k} \left(1 - \sum_{j=0}^k \delta_j \right) \quad (2.9)$$

¹³ アーモンラグ推定の詳細は p.28 にまとめている。

N 研究開発の有効期間ないしは波及期間.

日本においては Lev and Sougiannis(1996)のモデルをもとに、劉(2005)が日本の医薬品業界の 20 社(および選定した 5 社)の 1977 年-2000 年のデータ(タイムラグの推定に使用)を用いた分析結果を示した. その結果, Lev and Sougiannis(1996)と同様の結果が得られ, 研究開発投資の資産化の適切性が示唆された.

榊原他(2006)は, 1998 年-2004 年の東証一部二部の製造業で研究開発投資が多い医薬品, 電気機器, 精密機器, 化学とその他を対象として, 1)研究開発投資と株価形成の関連性と, 2)研究開発投資の企業収益への貢献と影響が持続している期間を検証した. 当該研究は, 企業の研究開発投資を株式市場がポジティブに評価し, 研究開発投資の効果はタイムラグを伴って企業の営業収益に貢献していることを示した.

山口(2006) は, 1994 年-2004 年の金融を除く全上場企業を対象に被説明変数としては付加価値を採用し, 説明変数として Lev and Sougiannis(1996)のモデルに人件費を追加した分析を行い, 無形資産の価値評価を試みた. また, 当該研究の類似研究として, 宮本(1994), 間普(2005)が挙げられ, いずれも研究開発投資の資産化に肯定的な結果を報告している.

譚(2011)は, 1999 年-2008 年の輸送用機器, 精密機械および機械を対象に, 研究開発投資の全額費用処理と資産計上のどちらの会計処理の方がより価値関連性が高いかについて検証し, 資産化計上が支持されたことを示した.

Kothari et al.(2002) は SFAS2 号適用の検討項目である 1)将来の便益の不確実性や支出と便益の因果関係, 2)研究開発投資の情報がもたらす有用性等の要因に対して, 1972 年-1997 年の約 50,000 サンプルで実証分析を行った. その結果, 研究開発投資が設備投資と比べて将来の収益に対して不確実性をもたらすことを示した. すなわち, 当該研究は研究開発投資が将来利益の獲得が不確実であり, 研究開発投資の会計処理で費用化処理を支持する結果となっている. Kothari et al.(2002)は, 収益の変動性をあらかず被説明変数を 1 年後から 5 年後の経常利益の標準偏差とおき, 設備投資も研究開発投資と同様と仮定した上で, 経常利益の標準偏差を以下の(2.10)式で推定することを提案している.

$$SD(E_{i,(t+1)-(t+5)}) = \alpha + \beta_1 CapEx_{i,t} + \beta_2 R\&D_{i,t} + \beta_3 MV_{i,t} + \beta_4 Lev_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2.10)$$

$SD(E_{(t+1)-(t+5)})$ (t+1)-(t+5)期間中の経常利益の標準偏差

CapEx 設備投資額

R&D 研究開発投資

MV	株式時価総額
Lev	財務レバレッジ
i	企業

(2.10)式において、株式時価総額と財務レバレッジはコントロール変数である。実証分析では、1972年-1997年の約50,000サンプルを用いた推測結果より、研究開発投資の方が設備投資額より、将来利益の不確実性に寄与しているとした。研究開発投資の係数が3倍ほど設備投資額よりも大きかったことをその理由としている。なお、(2.10)式は基本式であり、実際に実証分析を行った推定式では広告宣伝費を追加したモデル等、複数のモデルが存在するが、いずれも設備投資額(有形固定資産合計額)よりも研究開発投資(研究開発資産)の係数が大きく推定されたと報告している。類似の研究としては、Amir et al.(2007)が挙げられるが、研究開発投資率が高い産業では、Kothari et al.(2002)と同様の結果となったものの、設備投資比率が高い産業ではそのような結果が得られなかったとしている。

日本における類似の研究としては、中野(2009)が挙げられ、そこでは、2000年-2006年上場もしくは店頭公開している3月期決算の日本の企業と欧州および米国の企業を元にKothari et al.(2002)のモデルを用いて、設備投資と研究開発投資が将来利益の不確実性におよぼす影響を分析している。青木・間普(2009)においても、Kothari et al.(2002)の結果とほぼ同様に設備投資よりも研究開発投資の係数が大きく推定されたとしている。

以上より、研究開発投資の会計処理に関する先行研究は、研究開発投資の利益へ効果を測定する研究を礎に、資産の定義である1)将来利益との関連性、2)将来利益の効果に関する確実性の2つの視点から進展していることがわかった。将来利益との関連性の先行研究では、研究開発投資の効果は蓄積されて業種ごとに異なるタイムラグで利益と関連性があり、研究開発投資の資産化に肯定的である。一方、将来利益の効果に関する確実性の先行研究では、研究開発投資は設備投資と比較して、将来利益への不確実性が高いとの結果を報告しており、研究開発投資の資産化に否定的である。先行研究の数は、会計基準の資産化の定義である将来利益との相関関係に肯定的な研究が多いものの、両方の視点から分析を行った研究は進展していない。

2.2. 研究開発投資の決定要因に関する先行研究

研究開発戦略の意思決定において、研究開発投資がどのような企業外部の市場要因の影響を受けているか、あるいは、市場以外の要因によって決定されているのかに関する実証

分析が、米国のミクロ経済学の分野において、意欲的に行われてきた(西村,2001).

西村(2001)では、欧米の先行研究において財務指標以外の変数も研究開発投資の決定に寄与することを示している。表 2 には代表的な先行研究で取り上げられた変数を示した。

表 2 研究開発投資の決定要因に関する先行研究

モデル	被説明変数	研究者 1 人 当たり特許 件数	多角化度	内部資金	売上高	市場集中度	その他の変数
Grabowski(1968)	売上高対 R&D比率	(+)	(+)	(+)			
Mansfield(1981)	性格別R&D 性格別R&D 構成割合				(+)	(+)	
Link & Long(1981)	売上高対基 礎R&D比率	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
Link(1982)	売上高対 R&D比率	(+)	(+)	(+)	(+),(-)		1.所有形態 2.連邦政府から助成を受けた研究開発費
Cohen & Mowery(1984)	付加価値対 R&D比率			(+)	(+)	(+)	1.その他の企業内部要因 2.その他の市場要因
	事業部単位 のR&Dの割 合。			(+)	(+)	(+)	同上
	基礎R&Dの 割合			(+)	(+)	(+)	同上

出所:西村(2001)p.59の図表2-4 モデル提示者の()内は、論文発表年。説明変数の(+),(-)は説明変数のパラメータ符号

表 2 に示した先行研究の共通点は、被説明変数に研究開発投資、説明変数に内部資金が設定されている点である。内部資金は主にキャッシュフローで設定しており、被説明変数は何らかの手段で基準化されている。

Grabowski(1968)は、1962年の化学工業、医薬品および石油産業を対象に研究開発投資への影響を分析した。その結果、業種ごとに差異はあるものの、研究者1人当たりの特許数、多角化度およびキャッシュフローが影響していることを示した。

Mansfield(1981)は、研究開発活動の性格を基礎研究費、5年以上の継続している研究開発プロジェクト費、新製品や新しい製造方法を目的とした研究開発プロジェクト費および成功率が50%以下の研究開発プロジェクト費に分類し、売上高と市場集中度が影響するかを分析した。当該研究では、売上高が基礎研究費、新製品や新しい製造方法を目的とした研究開発プロジェクト費に影響を与えており、市場集中度は基礎研究費の構成割合に影響を与えていることを示した。

Link and Long(1981)は、基礎研究費の決定要因について分析しており、多角化度、内部資金および業種の相違(新製品が成功する機会が高い業種)が影響を与えていることを示した。Link(1981)は、Link and Long(1981)の分析対象を基礎研究費、応用研究費および開発研究費

に発展させた分析を行っている。Cohen and Mowery(1984)は、企業の研究開発投資と事業部レベルの研究開発投資および基礎研究費の決定要因について、分析を行っている。

企業の研究開発投資の資金制約に着目した先行研究としては Hall(1992),Himmerberg and Petersen(1994)等がある。Hall(1992)は、1973年-1987年の米国の企業を対象に分析を行い、研究開発投資が内部資金に制約されるとしている。Himmerberg and Petersen(1994)は1983年-1987年の米国のハイテク小型企業を対象に分析を行い、内部資金と研究開発投資に強固な関係がみられたとしている。

Brown et al.(2009)は、1990年 - 2004年の米国の株式上場から15年未満のハイテク企業を分析した結果、キャッシュフローおよび外部資金調達が研究開発投資に影響していることを示した。なお、当該研究は、株式上場から15年以上の企業ではこの傾向はみられないことも示している。

西村(2001)は、米国の先行研究を元に日本の6業種を対象に1972年-1984年のデータを使用して実証分析を行った。業種によって相違はあるものの、わが国の企業も米国と同様に研究開発投資には、売上高あるいは営業利益、内部資金(キャッシュ・フロー)、前期の研究開発、投資と経営戦略に関わる競争要因や市場要因である多角化度および市場集中度が影響を与えていることを示している。

後藤他(2002)は、1989年-1994年のわが国の製造業を対象に研究開発投資の決定要因について分析した。当該研究は、産業の変数である占有可能性および技術機会は研究開発投資に対しては企業規模に関係なく正に影響することを示したが、一方でキャッシュフローは、研究開発投資に対して大規模企業と中規模企業だけが正に影響することを示した。当該研究の結果は、キャッシュフローは小型かつ研究開発集約的な企業の研究開発投資で有意とした結果(Himmerberg and Petersen(1994))と異なり、大規模企業と中規模企業において、キャッシュフローが研究開発投資にとって重要であることを示唆している。

岡室(2005)は、設立15年以内の中小製造業を対象に、研究開発投資の決定要因について調査を行った。その結果、研究開発投資に企業規模、技術成果の専有可能性、技術機会および地域の研究・知識基盤が影響を与えていることを示した。一方で、研究開発投資の決定要因に、社長の学歴と内部資金は影響していないことを示した。

佐々木(2008)は、Hall(1992), Himmerberg and Petersen(1994)等を参考にして、エージェンシー理論に基づき、ステークホルダーとの情報の非対称性が大きい研究開発投資は設備投資と比較して外部資金で調達することは難しく、内部資金による制約を受けるという仮説

を設定し、2001年-2006年度のパネルデータを用いて、仮説を検証した。佐々木(2008)は、研究開発投資や設備投資に関する変数を従属変数として設定し、トービンのQを説明変数に固定し、キャッシュフローに関する変数を1つもしくは2つ説明変数としたパネルデータ分析で研究開発投資と設備投資の比較を行っている。(2.11)式が提案モデルである。

$$\begin{aligned} RD_{i,t} &= \beta_1 + \beta_2 Q_{i,t} + \beta_3 OCF_{i,t} + \beta_4 INES_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \\ INV_{i,t} &= \beta_1 + \beta_2 Q_{i,t} + \beta_3 OCF_{i,t} + \beta_4 INES_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (2.11)$$

RD	(研究開発投資-期首の有形固定資産)/期首の有形固定資産
INV	(研究開発投資-設備投資額)/期首の有形固定資産
Q	トービンのQ
CF	(税引き後利益+減価償却費)/有形固定資産
OCF	(税引き後利益+減価償却費+支払利息・割引料)/有形固定資産
INENS	(支払利息・割引料)/有形固定資産
CASHHOLD	(現預金+有価証券(流動資産部分))/有形固定資産
LEV	有利子負債/総資産
UNFD_PB	未積立退職給付責務

岡室(2005)や佐々木(2008)の研究は、いずれも、被説明変数が研究開発投資であり、説明変数に内部資金が組み込まれている点に特徴がある。

一方で、研究開発投資を利益操作の対象とした研究も多く、代表的な先行研究として、Baber et al.(1991), Bange et al.(1991), Bushee(1998), Mande et al.(2000)がある。Bushee(1998)は、米国企業を対象に企業のガバナンス構造が、研究開発投資を利用した利益調整へ影響を与えていることを示した。Mande et al.(2000)では、日本企業の1991年以降のデータを対象に分析した結果、多くの年度で研究開発投資が利益調整に利用されており、米国企業を対象とした分析と同様の結果になったことを示した。いずれの先行研究も研究開発投資を削減し、利益を増加させる利益増加型の利益調整を研究対象としている(Baber et al.,1991, Bange et al.,1991, Bushee,1998, Mande et al.,2000)。

木村(2003)は、1992年-1998年を検証期間として、東京・大阪・名古屋の証券取引所に上場しており研究開発投資を5億円以上かつ売上高の0.5%以上計上している等の条件を満たすサンプル3,586件を対象に分析を行った。その結果、1)負債比率が高い場合は、「目

標利益を達成するために研究開発投資を削減する」近視眼的行動をとる可能性が高く、2) 安定株主の所有割合が高い場合は、近視眼的行動をとる可能性が低いことを示した。ただし、分析期間の後半では2)の傾向が見いだせなかったとしている。

安酸、緒方(2012)は、金融および保険を除く2001年-2003年の3月末日を決算日とする東証1部上場企業を対象に分析を行った。当該研究には、売上高に対して研究開発投資予算額が5%以上の場合において、経営者が利益目標を達成できそうもない場合に、期中の研究開発投資を削減し利益調整が行われることが示されている。

野間(2009)は、ベンチマーク達成を目的とした経営者の近視眼的な研究開発投資抑制とアナリスト・カバレッジの関連の実証分析を示している。当該研究は、アナリストが多いほど、ベンチマーク達成のために研究開発投資を削減する近視眼的行動が、抑制されることを示している。

長澤他(2013)は、研究開発投資が多額な企業を無形資産集約企業と定義し、経営者の利益調整行動に着目した上で経営者が利益を上方修正する利益シグナル仮説と利益を下方修正する節税仮説を設定した分析を行った。2004年から2008年の日本の製造業を対象に被説明変数を会計発生高、説明変数を研究開発投資等で分析した結果、研究開発投資の係数が負となり無形資産集約企業では裁量的に利益の計上を抑えて利益減少型の利益調整を行う傾向があることを確認し、節税仮説が支持されたとしている。

以上より、研究開発投資は、内部資金に制約を受けるという視点と利益調整のために研究開発投資を調整するという近視眼的な視点の2つの視点から影響されていることがわかる。

研究開発投資の決定要因に関する研究は、内部資金制約仮説を検証する研究以外でも説明変数にコントロール変数等で内部資金が設定されていることが多いこと、外部資金から直接資金調達を確認できたとしている研究はBrown et al.(2009)程度である。このことは、Brown et al.(2009)自体も言及していることより、研究開発投資が内部資金に影響を受けていることは明確である。

研究開発投資を利益操作の対象とした日本の先行研究は利益の上方修正のために研究開発投資が調整されるという近視眼的な視点での研究と、裁量的に利益の計上を抑えて利益減少型の利益調整を行う研究がある。利益の上方修正のために研究開発投資が調整されるという研究が大半を占めているが、どちらの指摘がより説明力があるのか明確になっていない。

これらの先行研究は、説明変数に前期の研究開発投資を設定しておらず、研究開発投資系列相関が非常に強いことを念頭に置いた先行研究での蓄積が少ない。また、第1章で確認したように研究開発投資の決定要因に、バブル経済の崩壊やリーマンショック等の経済環境の変化が、影響している可能性があるが明確になっていない。

2.3. 研究開発投資の資金調達に関する先行研究

資金調達に関する研究は、膨大である。ここでは、本論文に関連すると考えられる内部資金制約仮説に関する先行研究とペッキングオーダー仮説に関する研究のみをサーベイする。

研究開発投資に対しては、蓄積された内部資金に制約されるという内部資金制約仮説に関連する研究が盛んに行われている。佐々木(2008)を元に内部資金制約仮説を説明する。企業の投資行動においては、企業が有する手元資金に制約されるという議論があるが、研究開発投資は、1)リターンの不確実性が高い、2)投資の効果について外部効果が生じやすい、3)内部と外部者との間で情報の非対称性が高い、4)資産の再利用価値(担保価値)が低い、5)調達コストの存在といった特徴を有しており、設備投資以上に内部資金に制約される可能性がある(佐々木, 2008)。内部資金制約仮説を支持する米国の研究としては、Hall(1992)、Himmerberg and Petersen(1994)がある。

一方で、研究開発投資に外部資金を調達していることを示した研究は、Brown et al.(2009)がある。Brown et al.(2009)は、1990年 - 2004年の株式上場から15年未満の米国のハイテク企業を分析した結果、キャッシュフローに加えて外部資金調達が研究開発投資に影響を与えていることを示した。

資金調達に関する先行研究にペッキングオーダー仮説を扱ったものがある。ペッキングオーダー仮説は、Myers and Majluf(1984)が提唱した仮説であり、経営者は、内部留保は経営者が自由に使用できるという意味で調達コストが最も低いこと、新株発行、社債発行には、手数料等がかかるため、経営者は、資金調達を内部留保、負債、増資の順に優先度をつけているというものである。

坂井(2008)では、Shyam-Sunder and Myers(1999)や Frank and Goyal(2003)が用いたモデルで、日本企業の資金調達行動を分析し、ペッキングオーダー仮説が支持されたとしている。(2.12)式、(2.13)式が提案モデルである。

企業の投資と内部資金のギャップである資金不足額($DEF_{i,t}$)は以下で表される。

$$DEF_{i,t} = DIV_{i,t} + X_{i,t} + \Delta W_{i,t} + R_{i,t} - C_{i,t} \quad (2.12)$$

$DIV_{i,t}$ 配当 $X_{i,t}$ 設備投資 $\Delta W_{i,t}$ 運転資本純増額 $R_{i,t}$ 1年以内返済長期負債額
 $C_{i,t}$ 利払・税引き後営業キャッシュフロー $\Delta D_{i,t}$ 負債発行額

(2.13)式がペッキングオーダー仮説を示唆するモデルである。

$$\Delta D_{i,t} = \alpha + \beta DEF_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2.13)$$

上記のモデルには、株式発行額は入っていない。ペッキングオーダー仮説が意味するのは上記の $\alpha = 0$ かつ $\beta = 1$ の場合である。

その他の先行研究として、嶋谷(2005)は1990年代後半以降の東証一部上場企業を対象に多項ロジット・モデルで実証分析した結果、ペッキングオーダー仮説が支持されることを示した。一方、佐々木(2015)は日本企業を対象にサーベイ調査を実施し、ペッキングオーダー仮説が支持されないことを示した。中井(2010)は、我が国の研究開発活動を概観し、設立が若い中小企業における研究開発投資の資金調達の困難性と展望についてまとめているものの、具体的な分析結果は示していない。

以上より、研究開発投資の資金調達に関する研究は、研究開発投資は蓄積された内部資金に制約されるという内部資金制約仮説を支持する研究が多く、内部資金制約仮説を検証する研究以外でも説明変数にコントロール変数等として内部資金が設定されていることが多いこと、外部資金から直接資金調達を報告している研究は Brown et al.(2009)があるものの数が少ないことがわかった。また、日本企業においては、ペッキングオーダー仮説を支持する結果と支持しない結果に分かれている。

2.4. 先行研究のまとめ

研究開発投資の会計処理に関する研究は、研究開発投資を前述の「無形資産をいかに B/S で認識すべきか」が課題になっており、会計基準の利益の捉え方に該当する。研究開発投資は系列相関が非常に強いことが知られているが、先行研究はこの問題に対応するため、アーモンラグ推定を用いたものが多い(Sougiannis,1994, Lev and Sougiannis,1996, 宮本,1994, 劉,2005, 榊原他,2006, 山口,2006)。

研究開発投資の会計処理に関する先行研究は、1)将来利益との関連性、2)将来利益の確実性の2つの観点で進展しており、会計基準の制度で研究開発投資の資産化の是非が議論されている。研究開発投資の将来利益との関連性の研究は、Lev and Sougiannis(1996)のモ

デルを元にした研究が多い。劉(2005)は同モデルを元に医薬品に特化した分析を報告し、榊原他(2006)は同モデルを用いて研究開発投資のタイムラグ効果を分析するとともに株式市場と研究開発投資の価値関連性を分析している。山口(2006)は同モデルの被説明変数を付加価値に設定し、説明変数に人件費を追加したモデルで分析を実施する等の特徴があるものの、何れの研究も研究開発投資のタイムラグを伴った利益もしくは付加価値に影響を与えているとしている。これらの先行研究の成果は、会計基準における資産化の定義である将来利益との相関関係に肯定的な結果を示している。

一方、将来利益の確実性に関する研究は、Kothari et al.(2002)のモデルを用いた中野(2009)や、青木、間普(2009)があげられ、何れの研究も設備投資と比較して研究開発投資は将来利益への不確実性が高い結果になったとしている。これらの結果は、会計基準の資産化の定義である将来利益との確実性に否定的なものである。

先行研究の数は、会計基準の資産化の定義である将来利益との相関関係に肯定的な研究が多いものの、両方の視点から分析を行った研究は進展していない。本研究では第3章で、研究開発投資の資産化の可能性と投資効果について、1)将来利益との関連性、2)将来利益の効果に関する確実性の2つの視点から先行研究をもとにモデルを構築し、分析を行う。

研究開発投資の決定要因に関する研究は、研究開発戦略意思決定において、研究開発投資がどのような企業外部の市場要因によって影響を受けているか、あるいは、市場以外の要因によって決定されているのかに関する実証分析が、米国においてはミクロ経済学の分野において、意欲的に行われてきた(西村, 2001)。

研究開発投資の決定要因で内部要因に着目した研究は、後藤(2002)、佐々木(2008)他が示したように蓄積された内部資金に制約されるという内部資金制約仮説に関連する研究と、研究開発投資を利益操作の対象とした研究の2つに分けられる。

この内部資金制約仮説を支持する研究としては Hall(1992) ,Himmerberg and Petersen(1994)があげられる一方で、Brown et al.(2009)は、キャッシュフローに加えて外部資金調達の研究開発投資に影響していることを示している。これらの研究は米国の企業を対象としたものである。

日本の企業を対象とした研究として、後藤(2002)、佐々木(2008)がある。これらの研究では内部資金制約仮説に対して肯定的な結果を示している一方で、岡室(2005)は、設立後15年以内の中小製造業では、研究開発投資と内部資金の影響は見られなかったとしている。

研究開発投資の決定要因に関する研究は、内部資金制約仮説を検証する研究以外でも説

明変数にコントロール変数等で内部資金が設定されていることが多いこと、外部資金から直接資金調達を確認できたとしている研究は Brown et al.(2009)程度でこのことは、Brown et al.(2009)自体も言及していることより、研究開発投資が内部資金に影響を受けていることは明確である。

研究開発投資を利益操作の対象とした日本の先行研究は木村(2003)、安酸、緒方(2012)他が示したように、利益の上方修正のために研究開発投資が調整されるという近視眼的な視点での先行研究がある。一方で、長澤他(2013)は、研究開発投資が多額な無形資産集約企業においては、裁量的に利益の計上を抑えて利益減少型の利益調整を行う傾向があるとしている。これまでの先行研究では、利益の上方修正のために研究開発投資が調整されるという研究が大半を占めており、長澤他(2013)は数少ない利益減少型の利益調整を対象とした先行研究である。現在のところ、どちらの指摘がより説明力があるのか明確になっていない。

1.1 節で確認した通り研究開発投資は、バブル経済の崩壊やリーマンショックが影響している可能性があるものの、経済環境の変化が研究開発投資の決定要因におよぼす変化を考察した先行研究の蓄積が少ない。研究開発投資の意思決定者は言うまでもなく経営者であり、経済環境の変化が研究開発投資の決定要因におよぼす変化を考察する必要性もあると考えられる。本研究では第4章で、研究開発投資の資金調達源泉の分析において、経済環境が激変したとされるリーマンショックの影響を考慮したモデルを採用する。

研究開発投資の資金調達に関する研究に関しては、主にコーポレートファイナンスの分野で研究されているが、研究開発投資は蓄積された内部資金に制約されるという内部資金制約仮説を支持する先行研究が多く(Hall,1992, Himmerberg and Petersen,1994, 後藤他,2002, 佐々木,2008), 内部資金制約仮説を検証する研究以外でも説明変数にコントロール変数等として内部資金が設定されていることが多いこと、外部資金から直接資金調達を報告している研究は Brown et al.(2009)があるものの数が少ないことより、研究開発投資が内部資金に影響を受けていることは明確であるとされている。上述より、研究開発投資に外部資金の利用についてこれまでの蓄積された先行研究では不足している。第4章と第5章で、研究開発投資に外部資金が利用されているのか、異なる視点で分析を行う。

第3章 研究開発投資の資産化と投資効果に関する研究

3.1. 背景と目的

代表的な 2 つの会計基準である国際財務報告基準(International Financial Reporting Standards, 以下, IFRS)と米国会計基準において, 研究開発投資の会計処理が異なっている。国際財務報告基準における研究開発投資に関する会計基準は, 研究開発投資の一部資産計上を認めている。これは前身である国際会計基準(International Accounting Standards)における改訂, すなわち, 1978 年の「研究開発活動の会計」(IAS9 号)に始まり, 2004 年の「無形資産」(IAS38 号)まで(計 4 回の改訂)基本的なスタンスは変わっていない。一方, 米国会計基準における研究開発投資に関する会計基準は, 1974 年の「研究開発投資の会計処理」(SFAS2 号), 1982 年の「研究開発契約」(SFAS68 号)および 1986 年の「売却, 賃貸, あるいはその他の方法で市場に提供されるコンピュータソフトウェアのコストの会計処理」(SFAS86 号)の 3 つが存在する。SFAS68 号, SFAS86 号は SFAS2 号の適用範囲外である外部委託と個々の判断に任せたソフトウェアに対する扱いを明確にした基準であり, 研究開発の会計処理の基本的なスタンスは SFAS2 号の公表から変化していない。すなわち, 研究開発投資は支出のあった年度に全額費用処理することを求めている。SFAS2 号, SFAS68 号, SFAS86 号は, 現在, FASB-ASC 730 に置き変わっているが基本的な趣旨は変わっていない。

日本の会計基準における研究開発投資に関する会計基準「研究開発費等に係る会計基準」は 1998 年に制定され, 2000 年 3 月期決算企業から適用されている。この会計基準の適用により, 繰延資産として認められていた研究開発投資の一部資産計上が廃止され, 研究開発投資はすべて支出のあった年度に費用処理することとなった。また, ソフトウェアの研究開発投資に係る会計処理を研究開発投資とどのように区分するかを明確にして, それぞれの会計処理を明示的に要求したことも特徴としてあげられる。研究開発投資の全額費用化の理由として, 企業会計審議会は, 1)企業間の比較可能性を担保する必要性, 2)発生時には将来の収益を獲得できるか不明, 3)研究計画が進行して将来の収益の獲得期待が高まったとしても依然として不確実等をあげている¹⁴。上記の理由 2)と 3)は国際財務報告基準の「無形資産」(IAS38 号)の定義とほぼ同じであるにもかかわらず, 結論は, SFAS2 号の検討

¹⁴ 企業会計審議会(1998, 3 の二)を参照。

項目とも整合性がある点が興味深い。

研究開発投資の全額費用化は米国会計基準と整合性があり、このことは「研究開発費等に係る会計基準」の公表が1998年だったことを考慮すると、当時の有力な会計基準であった米国会計基準の影響を大きく受けたものと考えられる。

米国会計基準と国際財務報告基準との相違点の一つとして、研究開発投資の会計処理があげられる。具体的には米国会計基準では研究開発投資は発生年度に全額費用化処理を求めているのに対して、国際財務報告基準では開発費の一部費用化を求めている点である。このことは、研究開発投資の費用計上額、無形資産計上額および算出される利益の情報提供力の差異が発生していることを意味する。

日本の研究開発投資に関する会計基準は米国会計基準に合わせて変更されたため、米国会計基準と同様に国際財務報告基準との差異があり、同様の問題を抱える。同じ企業を評価した場合でも、日本の会計基準もしくは米国会計基準では、将来利益への確実性が高い開発費までも費用化処理することによって、国際財務報告基準では資産化され認識可能であった情報を、利害関係者に適切に提供できない可能性がある。更に深刻なのは利害関係者が関心を寄せると思われる利益が研究開発投資を費用化処理した場合は、資産化処理をした場合と比較すると過小評価される点である。このことをBMWとトヨタ自動車の事例で考えてみる。企業会計審議会(2009)の調査によると国際財務報告基準が強制適用されている欧州企業のBMWは、2007年度に研究開発投資の42.39%を資産化計上している。仮にこの割合を米国会計基準を採用しているトヨタ自動車の2007年度の研究開発投資8,907億円に適用すると約3,776億円を資産計上することとなり、営業利益は22,386億円から26,161億円(16.8%増)と大幅に増加し、売上高営業利益率は9.3%から10.9%に跳ね上がる。今後、グローバルに国際財務報告基準へと会計基準が移行していくことが予想されるものの、過渡期においては上記の問題は解消されないであろう。

研究開発投資の会計処理に関する研究は、研究開発投資の資産化もしくは費用化の何れが適切であるかを議論しており、資産化の定義と考えられる1)研究開発投資と将来利益との関連性、2)研究開発投資と将来利益の確実性の2つの観点からの研究が進展している。2つの観点からの研究成果をまとめると、1)研究開発投資と将来利益との関連性があり研究開発投資の資産化を肯定する先行研究と2)研究開発投資は設備投資と比較して将来利益に不確実性があり費用化が適切だとする先行研究があり、会計基準の資産化の適切性は意見が分かれている。先行研究の数は、会計基準の資産化の定義である将来利益との相関関

係に肯定的な研究が多いものの、上記 1)と 2)の両方の視点から分析を行った研究は進展していない。そこで本章では、製造業を対象に選定した業種全体と業種ごとの研究開発投資の将来利益への影響に関して実証分析を行い、研究開発投資の適切な会計処理と投資効果を明らかにすることを目的とする。

3.2. リサーチデザイン

先行研究を考慮すると、以下の観点からの研究が期待される。

- 1) 一貫性があるデータを用いた、1998年の「研究開発費等に係る会計基準」適用後の研究開発投資の会計処理について、会計基準の制度としての適切性評価。
- 2) 業種間の相違を考慮した研究開発投資の 1)将来利益との関連性、2)将来利益の確実性の2つの視点から評価した会計基準の制度としての適切な会計処理のあり方。

本研究では、1998年の「研究開発費等に係る会計基準」適用後のデータのみを用いて、研究開発投資の 1)将来利益との関連性、2)将来利益の効果に関する確実性の2つの視点から実証分析を行い、業種ごとの適切な会計処理のあり方を議論する。具体的には、項目 1)については Lev and Sougiannis(1996)のモデルを用いて将来利益と研究開発投資の間にタイムラグが存在しているかを分析し、項目 2)については Kothari et al.(2002)のモデルを用いて研究開発投資が将来利益に与える不確実性について設備投資額と比較を行う。2つの視点の分析結果から、研究開発投資の会計処理について会計基準の制度としての適切な会計処理のあり方について議論する。

研究開発投資は研究費と開発費で構成されており、全ての会計基準で研究費は費用化処理が求められているため、研究開発投資の資産化が示唆された場合でも、資産化が示唆されるのは研究開発投資の一部である開発費となる。また、資産化は将来利益との関連性と確実性の2項目を同時に満たす必要があると考えられる。将来利益と研究開発投資との間にタイムラグが確認できなかった場合は将来利益と関連性がなく費用化の適切性が示唆され、タイムラグが認められた場合は将来利益と研究開発投資が関連性を持つため、研究開発投資の一部資産化が示唆される。次に Kothari et al.(2002)のモデルで設備投資と研究開発投資のいずれが、将来利益に対して不確実性をもたらす影響が強いかを確認する。研究開発投資が設備投資額より将来利益に対して不確実性をもたらす影響が強いと認められた場合は費用化が示唆され、逆に設備投資よりも不確実性への影響が少ないと評価された場合もしくは影響自体が認められない場合は研究開発投資の一部資産化が示唆される。つまり、

研究開発投資の一部資産化が示唆される場合は、1)研究開発投資と将来利益との間にタイムラグを持った関連性が確認できること、2)研究開発投資が設備投資よりも将来利益に対して不確実性を及ぼす影響が少ない場合もしくは無い場合である。表3には、上述の内容を模式的に示した。

表 3 研究開発投資の適切な会計処理の推測

		Lev and Sougiannis(1996)のモデル	
		タイムラグ有	タイムラグ無
Kothari et al.(2002) のモデル	設備投資より不確実性 への影響大	費用化を示唆	費用化を示唆
	設備投資より不確実性 への影響小もしくは影 響無	一部資産化を示唆	費用化を示唆

3.2.1. 研究開発投資のタイムラグ推定

研究開発投資と将来利益との関連性の分析には、Lev and Sougiannis(1996)のモデルの(2.4)式をもとにした以下の推定式を使用する。

$$\frac{OI_{i,t}}{S_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{TA_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \sum_{k=0}^n \alpha_{2+k} \cdot \frac{RD_{i,t-k}}{S_{i,t-k}} + \alpha_{3+n} \cdot \frac{AD_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.1)$$

Lev and Sougiannis(1996)でも触れているが、(2.4)式のように当期の修正営業利益と当期およびラグ付きの研究開発投資を含んだ説明変数でOLS推定を行う場合、1)ラグ付き説明変数間に高い相関がみられることから多重共線性が発生する可能性、2)被説明変数と説明変数に同期の同じ変数が存在することから、誤差項と説明変数が相関を持ちOLS推定量が不偏性と一致性を持たない内生性の問題の2つが懸念される。このうち、項目1)についてはLev and Sougiannis(1996)と同様にアーモンラグ推定を使用することで軽減できる。

アーモンラグ推定は、係数のラグ分布を多項式で近似する推定方法で、概要は以下の通りである(Almon, 1965)。ここでは、(3.2)式の回帰モデルを仮定する。式中 t, k は時点と最大ラグ数を示す。

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_k x_{t-k} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (3.2)$$

アーモンラグ推定は、(3.2)式の係数 β_i に対して以下の(3.3)式のモデルを仮定する。このモデルでは(3.2)式のタイムラグ k と(3.3)式の多項式の次数 p を固定することで推定する。

$$\beta_i = \gamma_0 + \gamma_1 i + \gamma_2 i^2 + \dots + \gamma_k i^k, i = 0, 1 \dots k, k \geq p \quad (3.3)$$

(3.3)式を(3.2)式に代入し導出される(3.4)式に基づいて推定する。

$$\begin{aligned} y_t &= \alpha + \beta_0 + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_k x_{t-k} + \varepsilon_t \\ &= \alpha + \gamma_0 x_t + (\gamma_0 + \gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_k) x_{t-1} + \dots \\ &\quad + (\gamma_0 + \gamma_1 i + \gamma_2 i^2 + \dots + \gamma_k i^k) x_{t-k} + \varepsilon_t \\ &= \alpha + \gamma_0 x_t + \gamma_0 (x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-k}) + \dots \\ &\quad + \gamma_p (x_{t-1} + 2^p x_{t-2} + \dots + k^p x_{t-k}) x_{t-k} + \varepsilon_t \\ &= \alpha + \gamma_0 z_t + \gamma_1 z_{t-1} + \dots + \gamma_p z_{t-k} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.4)$$

(3.4)式の最後の式を用いて推定を行い、最小 2 乗推定量 $\hat{\alpha}, \hat{\gamma}_0, \hat{\gamma}_1 + \dots + \hat{\gamma}_p$ を得てから(3.3)式にそれらを代入し、(3.2)式に示す回帰モデルの最小 2 乗推定量 $\hat{\alpha}, \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1 + \dots + \hat{\beta}_p$ を求める。 $\hat{\gamma} = (\hat{\alpha}, \hat{\gamma}_0, \hat{\gamma}_1 + \dots + \hat{\gamma}_p)$ として、その分散共分散行列を $V(\hat{\gamma})$ とする。 $V(\hat{\gamma})$ は得られているので、分散の性質($V(k \cdot W) = k^2 V(W)$ および複数の確率変数の和の分散公式)を用いると(3.2)式の回帰係数の最小 2 乗推定量 $\hat{\alpha}, \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1 + \dots + \hat{\beta}_p$ の分散も計算可能で、標準誤差および t 値等の計算ができる。

変数の内生性の問題については榊原他(2006)を参考にして、ラグ項を $t-n$ 期から $(t-1)-n$ 期に変更¹⁵することで、被説明変数と説明変数間に同期の変数を削除する。(3.5)式が、上記の対応を行った提案モデルになる。

$$\frac{OI_{i,t}}{S_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{TA_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \sum_{k=1}^n \alpha_{2+k} \cdot \frac{RD_{i,t-k}}{S_{i,t-k}} + \alpha_{3+n} \cdot \frac{AD_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.5)$$

OI 減価償却費， 広告宣伝費および研究開発投資控除前の営業利益

TA 有形固定資産， 棚卸資産等の合計

¹⁵ 榊原他(2006)の指摘と同様に本研究においても、Lev and Sougiannis(1996)が使用した研究開発投資を自社以外の業種平均値で推定した値と置き換える操作変数法の使用を試みたが自社以外の業種平均値と自社の研究開発投資に高い相関が見られず、同方法の使用を断念した。

S 売上高

RD 研究開発投資

AD 広告宣伝費

各変数は、劉(2005)を参考に設定した。OIは減価償却費，広告宣伝費および研究開発投資控除前の営業利益で設定している。なお，研究開発投資は有価証券報告書の注記計上額とした。また，広告宣伝費については，Lev and Sougiannis(1996)，劉(2005)と同様に t-1 期のみを採用する。TA は t-1 期の有形固定資産合計額，棚卸資産合計額，営業権，連結調整勘定および非連結子会社関連会社株式・社債・出資金の合計額で設定している。また，各変数は不均一分散を軽減するため，同じ期の売上高で基準化している。

次にアーモンラグ推定の設定について記述する。アーモンラグ推定で用いる多項式の次数は先行研究をもとに 2 次および 3 次とし，ラグ項の終端条件はタイムラグの設定について事前に情報がなく，想定する 8 年以上のラグ期間も考えられるため，無制約のみを設定する。タイムラグの有無は，資産化が認められている無形固定資産の中で最も耐用年数が少ないソフトウェアが 3 年であることより 3 年以上のラグがある場合，タイムラグを有しているとする。

本研究では，Sougiannis(1994)をもとに自由度調整済み決定係数の最も高いモデルのラグ期間を採用する。比較のために，タイムラグを他の説明変数と同じ 1 年とした(3.6)式とタイムラグ期間を 0 年とした(3.7)式を推定し，(3.5)式のモデルが選択されればタイムラグ有と判断する。(3.6)式もしくは(3.7)式の結果が選択されれば，タイムラグが確認できなかったものとする。この設定でタイムラグが確認された(3.5)式が選択された場合，タイムラグは最低 3 年となる。

$$\frac{OI_{i,t}}{S_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{TA_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \alpha_2 \cdot \frac{RD_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \alpha_3 \cdot \frac{AD_{i,t-1}}{S_{i,t-1}} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$

$$\frac{OI_{i,t}}{S_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{TA_{i,t}}{S_{i,t}} + \alpha_2 \cdot \frac{RD_{i,t}}{S_{i,t}} + \alpha_3 \cdot \frac{AD_{i,t}}{S_{i,t}} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.7)$$

タイムラグが確認できれば研究開発投資の将来利益への影響を確認できたものとする。なお，アーモンラグモデルの自由度調整済み決定係数は，(3.5)式に基づくタイムラグ数を考慮し(3.8)式で計算する。例えばサンプルサイズを m ，タイムラグ項数を n とするとパラメ

ータ数 q は、 $n+4$ 個(定数項 1 個+タイムラグ項数 n 個+その他の回帰係数 2 個+誤差分散 1 個)となる。

$$adj_R^2 = 1 - \frac{\frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2}{m - q - 1}}{\frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y}_i)^2}{m - 1}} \quad (3.8)$$

3.2.2. 研究開発投資の将来利益へのリスク分析

研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析には、Kothari et al.(2002)のモデル(2.10)式において、経常利益の標準偏差、設備投資額および研究開発投資を純資産簿価 BV で基準化したモデルを用いる。また、被説明変数である経常利益の標準偏差は非負であるものの、右辺の説明変数の線形結合で予測した場合、負になる可能性を排除できない。そのため、本研究では経常利益の標準偏差の対数を被説明変数とした(3.9)式を用いる。

$$\log\left(\text{SD}\left(\frac{E_{i,(t+1)-(t+5)}}{BV_{i,(t+1)-(t+5)}}\right)\right) = \alpha + \beta_1 \cdot \frac{\text{CapEx}_{i,t}}{BV_{i,t}} + \beta_2 \cdot \frac{\text{RD}_{i,t}}{BV_{i,t}} + \beta_3 \cdot \log(MV_{i,t}) + \beta_4 \cdot \text{Lev}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.9)$$

SD	標準偏差
E	経常利益
BV	純資産簿価
CapEx	設備投資額
RD	研究開発投資
$\log(MV)$	株式時価総額を対数変換
Lev	$\frac{\text{負債合計額}}{(\text{負債合計額} + \text{株式時価総額})}$

研究開発投資は有価証券報告書の注記計上額で設定し、純資産簿価 BV は会計基準変更前の年度が含まれているため、負債・純資産合計から負債合計を控除した額を用いた。また、株式時価総額に使用する株価は決算月の終値を使用した。

(3.9)式を用いた分析結果より、以下の結果が推測される。なお、モデルで用いる変数は標

準化していないデータであるため、回帰係数の直接比較ではなく係数×標準偏差で補正した回帰係数で比較する。

- 1) 設備投資額と研究開発投資額の補正回帰係数を比較し、研究開発投資額の補正回帰係数が大きければ、研究開発投資は設備投資と比較して将来利益の不確実性の増加要因である。
- 2) 設備投資額と研究開発投資額の補正回帰係数を比較し、研究開発投資額の補正回帰係数が小さければ、研究開発投資は設備投資と比較して将来利益の不確実性の増加要因となっていない。
- 3) 研究開発投資額の回帰係数が有意でない場合は、将来利益の不確実性に影響を与えていない。

3.3. データ概要

本節では、本研究で使用したデータの概要を示す。財務データは日経 NEEDS 財務データから入手し、抽出条件は企業グループ内の研究開発効果のスピルオーバーを考慮し連結優先オプションを設定した。株価の決算月終値データは Yahoo!ファイナンスから入手した。以下に本章で対象とした企業の条件についてまとめる。

- 1) 対象期間は会計基準変更が適用となった 2000 年 3 月以降を対象とする。研究開発投資と将来利益との関連性の分析は 2000 年 3 月-2014 年 3 月を対象とし、研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析には 2000 年 3 月-2008 年 11 月を対象とする。
- 2) 対象企業は、東証一部に上場し、日経業種中分類で化学工業、医薬品、機械、電気機器、自動車、精密機器に属する企業とする。
- 3) 対象期間中の全ての期間で研究開発投資を報告しており、決算月に変更がない企業。
- 4) 対象期間中の全ての期間で東証一部に上場しており、期末の株価が入手可能な企業。

項目 1)について、本研究の分析対象が研究開発投資であるため、会計基準変更後の 2000 年 3 月度からのデータのみを使用する。また、研究開発投資と将来利益との関連性の分析は 8 年間のタイムラグを有するサンプルサイズを確保するため多くの企業が IFRS に移行していない 2014 年 3 月(医薬品は 2013 年 3 月)までを対象とした。研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析にはリーマンショックの影響がまだ顕在化していないと考えられる 2008 年 11 月までの期間を対象とした。項目 2)について、1.1 節で述べたように Lev and Sougiannis(1996)を参考とし、製造業のカテゴリに属する東証一部上場の化学工業、医

薬品，機械，電気機器，自動車，精密機器の各業種に属する企業を対象とした．項目 3)について，研究開発投資のタイムラグ推定を行うことと決算月が変更となった場合は適切な財務データを入手できないため，対象期間中の全ての決算月に研究開発投資を報告しており，かつ決算月に変更がない企業を対象とした．項目 4)について，研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析では，説明変数に株式時価総額を用いるため，9 年間全ての決算期の月末において株価の終値を取得できる企業を対象とした．

研究開発投資と将来利益との関連性の分析は上記の項目 1), 2), 3)を満たしたデータを使用し，研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析には上記の項目 1), 2), 3), 4)を全て満たしたデータを使用した．研究開発投資と将来利益との関連性の分析のデータについては 15 年分(医薬品は 14 年分)のデータとなっており，研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析データについては被説明変数が 5 年間の経常利益の標準偏差となっているため，4 年分のデータとなっている．

3.4. 分析結果

3.4.1. 記述統計量と相関分析表

本研究で使用したデータの記述統計量を以下にまとめる．表 4 には，(3.5)式のモデルで用いる変数の記述統計量を示す．説明変数である $TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$ と $RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$ の平均値を比較すると全ての業種で $TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$ の値が大きくなっている．また，全ての業種で $AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$ の値は $RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$ の値より低くなっており，最小値及び第一四分位の値が 0 に近い値となっている．これは対象としたデータである販売費及び一般管理費の広告宣伝費が研究開発投資より相対的に低額であることと，販売費及び一般管理費の明細は 5%(現在は 10%)を超えない項目については開示義務が無いことが主な要因である．なお，本分析では，広告宣伝費の欠損値は 0 で補完して推定を行った¹⁶．

¹⁶ 榊原他(2006)，間普(2005)は広告宣伝費を含めないモデルで分析している．

表 4 記述統計量(研究開発投資と将来利益との関連性の分析)

業種:6業種	サンプルサイズ:6,048、企業数:432	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.156	0.090	-0.718	0.100	0.142	0.191	0.662
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.542	0.226	0.018	0.389	0.503	0.650	2.831
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.041	0.035	0.000	0.020	0.032	0.050	0.336
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.006	0.016	0.000	0.000	0.000	0.005	0.198
業種:化学工業	サンプルサイズ:1,605、企業数:107	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.149	0.057	-0.044	0.107	0.144	0.182	0.544
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.582	0.235	0.028	0.426	0.548	0.684	1.641
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.033	0.019	0.001	0.021	0.030	0.041	0.132
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.006	0.018	0.000	0.000	0.000	0.002	0.143
業種:医薬品	サンプルサイズ:350、企業数:25	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.323	0.121	0.093	0.226	0.317	0.405	0.662
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.537	0.188	0.200	0.422	0.517	0.630	1.197
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.117	0.064	0.007	0.070	0.109	0.162	0.317
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.024	0.039	0.000	0.000	0.009	0.029	0.198
業種:機械	サンプルサイズ:1,590、企業数:106	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.121	0.084	-0.718	0.078	0.114	0.159	0.461
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.598	0.260	0.071	0.430	0.541	0.730	2.831
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.026	0.022	0.000	0.014	0.022	0.034	0.346
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.002	0.005	0.000	0.000	0.000	0.003	0.063
業種:電気機器	サンプルサイズ:1,890、企業数:126	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.163	0.082	-0.228	0.108	0.148	0.203	0.517
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.480	0.188	0.018	0.350	0.442	0.581	1.345
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.048	0.033	0.000	0.025	0.043	0.063	0.336
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.004	0.008	0.000	0.000	0.000	0.005	0.061
業種:自動車	サンプルサイズ:675、企業数:45	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.131	0.042	0.018	0.099	0.132	0.160	0.279
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.446	0.151	0.124	0.348	0.424	0.515	1.343
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.028	0.016	0.000	0.014	0.026	0.040	0.065
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.005	0.010	0.000	0.000	0.000	0.001	0.051
業種:精密機器	サンプルサイズ:345、企業数:23	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	研究開発投資と減価償却費控除前の営業利益	0.186	0.100	-0.108	0.123	0.165	0.232	0.567
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	有形固定資産、棚卸資産等の合計	0.610	0.224	0.220	0.451	0.551	0.734	1.548
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	研究開発投資	0.048	0.026	0.008	0.028	0.045	0.063	0.161
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	広告宣伝費	0.018	0.021	0.000	0.000	0.010	0.026	0.092

表 5 記述統計量(研究開発投資と将来利益の不確実性との関係の分析)

業種:6業種 サンプルサイズ:1524、企業数:381	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.402	0.912	-6.430	-4.003	-3.434	-2.842	1.616
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.117	0.127	0.000	0.040	0.084	0.152	1.596
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.092	0.113	0.000	0.036	0.065	0.117	1.918
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	10.944	1.644	7.210	9.707	10.695	11.891	16.818
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.532	0.226	0.023	0.367	0.573	0.713	0.966
業種:化学工業 サンプルサイズ:360、企業数:90	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.805	0.740	-6.430	-4.307	-3.793	-3.304	-2.064
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.115	0.092	0.000	0.058	0.092	0.146	0.722
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.071	0.046	0.005	0.042	0.064	0.087	0.382
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	10.693	1.459	7.589	9.656	10.285	11.608	14.777
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.569	0.193	0.047	0.454	0.601	0.704	0.930
業種:医薬品 サンプルサイズ:96、企業数:24	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.977	0.769	-5.909	-4.360	-4.042	-3.587	-1.472
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.045	0.044	0.000	0.022	0.034	0.055	0.360
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.127	0.104	0.008	0.072	0.114	0.134	0.633
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	11.637	1.629	9.038	10.579	11.320	13.041	15.686
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.315	0.176	0.061	0.185	0.277	0.437	0.810
業種:電気機器 サンプルサイズ:452、企業数:113	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.159	0.957	-5.759	-3.794	-3.266	-2.622	1.616
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.127	0.137	0.004	0.045	0.092	0.167	1.596
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.112	0.111	0.000	0.043	0.082	0.149	1.201
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	11.289	1.755	8.109	9.934	10.941	12.339	15.918
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.485	0.227	0.023	0.314	0.507	0.677	0.913
業種:機械 サンプルサイズ:360、企業数:90	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.186	0.817	-5.398	-3.683	-3.189	-2.625	-0.825
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.082	0.117	0.000	0.023	0.044	0.102	1.339
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.061	0.124	0.003	0.024	0.038	0.073	1.918
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	10.388	1.373	7.953	9.339	10.275	11.196	14.257
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.581	0.229	0.025	0.441	0.652	0.756	0.941
業種:自動車 サンプルサイズ:164、企業数:41	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.446	0.970	-5.694	-3.990	-3.574	-2.965	-0.028
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.229	0.165	0.063	0.130	0.177	0.258	1.174
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.126	0.169	0.002	0.045	0.092	0.146	1.663
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	11.121	1.856	7.210	9.833	10.717	12.393	16.818
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.638	0.178	0.095	0.481	0.654	0.765	0.966
業種:精密機器 サンプルサイズ:92、企業数:23	平均値	標準偏差	最小	第一四分位	中央値	第三四分位	最大	
$\log(SD(E_{i,t+1}^{(t+5)}/BV_{i,t+1}^{(t+5)}))$	(t+1~t+5)期間中の経常利益(純資産簿価でデフレート)の標準偏差	-3.190	0.879	-5.295	-3.799	-3.243	-2.568	-1.091
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の設備投資(純資産簿価でデフレート)	0.087	0.055	0.000	0.046	0.078	0.117	0.265
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	t期の研究開発投資(純資産簿価でデフレート)	0.103	0.095	0.013	0.044	0.072	0.142	0.658
$\log(MV_{i,t})$	t期の株式時価総額を対数変換	11.362	1.550	8.935	9.846	11.327	12.620	14.377
$Lev_{i,t}$	t期の(負債合計額/(負債合計額+株式時価総額))	0.461	0.232	0.053	0.289	0.451	0.645	0.895

表 5 には、(3.9)式のモデルで用いる変数の記述統計量を示す。分析対象である $CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$ と $RD_{i,t}/BV_{i,t}$ の平均値を比較すると自動車が $CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$ の比率が高く、医薬品は $RD_{i,t}/BV_{i,t}$ の比率が高いことがわかる。他の業種についてはほぼ変わらない比率となっている。

3.4.2. アーモンラグモデルによるタイムラグ分析結果

本項では、研究開発投資と将来利益との関連性の分析結果を示す。

表 6 業種，タイムラグ毎に推定された自由度調整済み決定係数

タイムラグ	多項式次数	6業種	化学	医薬品	機械	電気機器	自動車	精密機器
8	3	0.4428	0.3582	0.6581	0.1118	0.3032	0.3430	0.2789
	2	0.4428	0.3517	0.6530	0.1056	0.2876	0.3350	0.2778
7	3	0.4478	0.3643	0.6588	0.1145	0.2840	0.3376	0.2832
	2	0.4445	0.3533	0.6563	0.1143	0.2838	0.3330	0.2813
6	3	0.4427	0.3618	0.6611	0.1151	0.2912	0.3369	0.2930
	2	0.4427	0.3603	0.6591	0.1101	0.2853	0.3343	0.2916
5	3	0.4459	0.3620	0.6630	0.1153	0.2937	0.3402	0.2880
	2	0.4438	0.3618	0.6615	0.1121	0.2830	0.3366	0.2768
4	3	0.4420	0.3605	0.6643	0.1155	0.2830	0.3427	0.2571
	2	0.4402	0.3605	0.6641	0.1133	0.2822	0.3395	0.2549
3	3	-	-	-	-	-	-	-
	2	0.4382	0.3584	0.6666	0.1120	0.2830	0.3431	0.2511
1	-	0.4180	0.3598	0.6654	0.0767	0.2556	0.3263	0.2070
0	-	0.3853	0.3595	0.6969	0.0682	0.1928	0.2225	0.1860
社数		432	107	25	106	126	45	23
サンプルサイズ		2,592	749	150	742	882	315	161

※1：医薬品と6業種以外は2000年~2014年のデータを使用し、2014年をt=0で固定。

※2：医薬品と6業種は2000年~2013年のデータを使用し、2013年がt=0で固定。

表 6 には、(3.5)式，(3.6)式，(3.7)式で推定した自由度調整済み決定係数を示した。当該指標は、(3.8)式で推定している。医薬品以外の業種では研究開発投資効果はタイムラグを有している。また、電気機器ではタイムラグが仮定した最大ラグの 8 年と推定されたため、実際には 8 年以上のタイムラグを有している可能性がある。医薬品では、タイムラグが確認されなかった。山田(2001)は、日本に本部を置く製薬企業にアンケート調査を行っており、新薬の開発に成功する確率は 13%で、非臨床の開発から承認までラグ期間は 11.5 年かかり、1 化合物を上市するために失敗したプロジェクトを含めて 350 億円かかるという。また上市に成功した場合の開発費用は臨床が進むにつれて増加しフェーズ 3 の 7 期目と 8 期目でピークを迎え、その後、申請期間 3 期間は大幅に減少する(山田,2001)。これらを考慮すると医薬品の開発は不確実性が高く開発費用も莫大でかつ開発費用の分布もいびつな形であるため、本分析では、将来利益との関係が確認できなかったものと考えられる。また、劉(2005)、榊原他(2006)では、医薬品でタイムラグが確認されたとしているが、劉(2005)では、タイムラグを 7,8,9 年と仮定した分析でタイムラグが無いモデルとの比較を行って

いないこと、榑原他(2006)では、適切なタイムラグ期間として 8 年を選定しその期間の係数の有意性でタイムラグを確認しており、タイムラグが無いモデルとの比較分析を行っていない可能性があることから、異なる結果になっていると考えられる。

表 7 OLS 推定結果(ラグ期間および多項式の次数)

業種	adj-R ²	サンプル サイズ	ラグ期間	次数
6業種	0.452	3,024	7	3
化学工業	0.361	856	7	3
医薬品	-	-	-	-
機械	0.156	1,166	4	3
電気機器	0.303	882	8	3
自動車	0.346	540	3	2
精密機器	0.303	207	6	3

表 8 OLS 推定結果

業種		C	TA/S(-1)	AD/S (-1)	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)
6業種	係数	0.065	0.035	1.272	0.488	0.211	0.267	0.435	0.499	0.238	-0.566	-
	t値	18.187***	6.230***	15.917***	4.861***	3.683***	4.053***	9.388***	7.481***	4.062***	-5.387***	-
化学工業	係数	0.073	0.027	0.939	1.436	-0.163	-0.404	0.070	0.620	0.604	-0.618	-
	t値	14.047***	3.681***	9.632***	4.998***	-0.982	-2.128**	0.561	3.193***	3.611***	-2.009**	-
医薬品	係数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	t値	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
機械	係数	0.076	0.008	3.736	-0.393	0.708	0.426	0.611	-	-	-	-
	t値	12.240***	0.860	8.453***	-1.742	3.277***	2.142**	3.322***	-	-	-	-
電気機器	係数	0.046	0.110	1.386	-0.552	0.253	0.442	0.264	-0.029	-0.189	0.037	0.897
	t値	6.801***	9.164***	5.148***	-3.227***	3.873***	4.785***	3.961***	-0.431	-2.005**	0.546	5.019***
自動車	係数	0.039	0.120	0.493	0.325	0.660	0.376	-	-	-	-	-
	t値	6.273***	11.264***	3.276***	0.819	1.182	0.925	-	-	-	-	-
精密機器	係数	0.025	0.062	0.583	-0.016	0.249	0.404	0.503	0.602	0.756	-	-
	t値	1.205	2.360**	2.156**	-0.037	0.797	1.445	1.786*	1.888*	1.629	-	-

表 7, 表 8 には、業種ごとに自由度調整済み決定係数が最も高かったモデルの全データを用いた再推定結果を示す。前期の有形固定資産と棚卸資産の合計額[TA/S(-1)], 前期の広告宣伝費[AD/S(-1)]および前期以前の研究開発投資[RD/S(-n)]に対する反応係数は、それら変数が将来利益への正の影響を有すると考えられるため、正であることが期待される。

分析の結果、前期の有形固定資産と棚卸資産の合計額[TA/S(-1)]の反応係数は、6業種全

体、化学工業、電気機器、自動車および精密機器で正の値であり 5%水準で有意となっている。前期の広告宣伝費[AD/S(-1)]の反応係数は、全業種で正の値であり 5%水準で有意である。しかしながら、研究開発投資[RD/S(n)]のアーモンラグ推定において t 値が低い係数やラグの途中で負に転じている年度があり、業種間で違いがある。機械については、ラグ中に負に転じる期があるものの、5%水準で有意な係数は全て正の値であり係数の解釈に問題はない。しかし、1)6 業種、化学工業、電気機器は負に転じた期で有意な係数が存在する、2)自動車と精密機器は有意な係数が無く、係数の解釈が困難である。この分析結果について、先行研究との比較から考察する。

先行研究との比較では、アーモンラグ推定でラグ項に負の係数がみられることについて、宮本(1994)、榊原他(2006)、山口(2006)でも確認されており、榊原他(2006)ではサンプル対象および対象期間が異なるものの、本分析結果と同様に比較的近いタイムラグでは正の有意な係数を有し、期間の遠いラグで負の有意な係数を有している結果となっている。また、箕谷(2006)では、多項式ラグの問題に触れており、多項式の次数と終端条件でラグ構造はまったく異なった構造を示し、個々のラグ係数の t 値があてにならないものの、係数の合計値はある程度、有用としている。上述より、アーモンラグ推定でラグ項に負の係数がみられたことについては、本分析結果特有の問題ではなく、アーモンラグ推定方法の問題であると考えられる。

本分析においては、上述したようにラグの形状およびタイムラグ期間の解釈が明確にならなかったが、分析の目的をタイムラグの存在有無に重点を置いているため、本研究には一定の価値があるものと考えている。詳細な確認は今後の課題とする。

3.4.3. 重回帰モデルによるリスク分析結果

本節では、研究開発投資効果の将来利益への不確実性の分析結果を示す。表 9、表 10 には、回帰分析の結果と補正回帰係数の算定結果を示す。補正回帰係数は、5%水準で有意なパラメータのみを対象とし計算している。なお、表 9 に示す結果は、White テストにより全ての業種で、不均一分散の存在が示唆されたため、検定統計量は、White の不均一分散一致標準誤差を用いて算定した。

表 9 OLS 推定結果(White の不均一分散一致標準誤差で t 値を推定)

業種	adj-R ²	サンプルサイズ		C	CapEx/BV①	RD/BV②	log(MV)	Leverage	②÷①
6業種	0.136	1524	係数	-4.387***	0.785***	1.553***	0.030	0.800***	1.98
			t 値	-19.253	3.678	4.480	1.680	6.033	
			p 値	0.000	0.000	0.000	0.093	0.000	
化学工業	0.158	360	係数	-4.772***	2.350***	2.497***	0.041	0.138	1.06
			t 値	-12.675	5.483	3.192	1.464	0.578	
			p 値	0.000	0.000	0.002	0.144	0.564	
医薬品	0.287	96	係数	-5.650***	-2.034	3.292***	0.083	1.206	-
			t 値	-6.683	-1.079	3.718	1.449	1.211	
			p 値	0.000	0.284	0.000	0.151	0.229	
機械	0.149	360	係数	-3.727***	-0.935**	1.899***	-0.014	1.109***	2.03
			t 値	-8.318	-2.090	3.610	-0.374	5.504	
			p 値	0.000	0.037	0.000	0.709	0.000	
電気機器	0.170	452	係数	-4.044***	1.420***	1.726***	0.021	0.571**	1.22
			t 値	-10.310	3.238	2.680	0.684	2.340	
			p 値	0.000	0.001	0.008	0.494	0.020	
自動車	0.332	164	係数	-6.085***	1.111***	0.601	0.065	2.493***	-
			t 値	-7.881	2.701	0.911	1.306	4.437	
			p 値	0.000	0.008	0.364	0.193	0.000	
精密機械	0.188	92	係数	-3.027**	2.443	4.973***	-0.043	-0.862	-
			t 値	-2.267	1.190	4.657	-0.402	-1.249	
			p 値	0.026	0.237	0.000	0.688	0.215	

***:1%有意 **:5%有意 *:10%有意

表 9 に基づくと、6 業種、化学工業および電気機器では、設備投資[CapEx_{i,t}/BV_{i,t}]と研究開発投資[RD_{i,t}/BV_{i,t}]の係数が 5%水準で有意であり、研究開発投資の係数の方が大きい。係数の比較では、6 業種が 1.98、化学工業が 1.06、電気機器が 1.22 である。機械では、設備投資[CapEx_{i,t}/BV_{i,t}]と研究開発投資[RD_{i,t}/BV_{i,t}]の係数が 5%水準で有意であり、設備投資の係数はマイナスであるため、結果的に研究開発投資の係数の方が大きい。係数の絶対値の比較では、2.03 である。医薬品と精密機器では、設備投資の係数が 5%水準で有意でないものの研究開発投資の係数は 5%有意である。自動車は研究開発投資[RD/BV]の係数が 5%水準で有意ではない。

表 10 将来利益の不確実性への補正回帰係数

業種	回帰係数		標準偏差		補正回帰係数		比較		
	①CapEx/BV	②RD/BV	③CapEx/BV	④RD/BV	①×③	②×④			
6業種	0.785	***	1.553	***	0.127	0.113	0.099	0.175	1.763
化学工業	2.350	***	2.497	***	0.092	0.046	0.216	0.114	0.530
医薬品	-2.034		3.292	***	-	0.104	-	0.342	-
機械	-0.935	**	1.899	***	0.117	0.124	-0.109	0.235	-2.151
電気機器	1.420	***	1.726	***	0.137	0.111	0.195	0.192	0.989
自動車	1.111	***	0.601		0.165	-	0.184	-	-
精密機器	2.443		4.973	***	-	0.095	-	0.474	-

表 10 に基づくと、6 業種では、設備投資 $[\text{CapEx}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ と研究開発投資 $[\text{RD}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ の係数が 5%水準で有意であり、設備投資より研究開発投資の補正回帰係数が大きく、研究開発投資が設備投資よりも将来利益の不確実性に影響している。機械では、設備投資 $[\text{CapEx}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ と研究開発投資 $[\text{RD}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ の係数が 5%水準で有意であり、設備投資の係数はマイナスであるため、結果的に研究開発投資の補正回帰係数の方が大きく、研究開発投資が設備投資よりも将来利益の不確実性を高める方へ影響している。設備投資の係数がマイナスであることについては、将来利益の不確実性を減少させていることより将来利益の確実性に寄与している。医薬品と精密機器では、設備投資の係数が 5%水準で有意でないものの研究開発投資の係数が 5%水準で有意であり、同様に研究開発投資が将来利益の不確実性に影響している。一方、化学工業と電気機器では、設備投資 $[\text{CapEx}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ と研究開発投資 $[\text{RD}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ の係数が 5%水準で有意であり、設備投資の補正回帰係数の方が大きく、研究開発投資は設備投資よりも将来利益の不確実性に寄与していない。自動車は研究開発投資 $[\text{RD}_{i,t}/\text{BV}_{i,t}]$ の係数が 5%水準で有意ではなく、研究開発投資が将来利益の不確実性に寄与していない。

3.5. 考察

本節では、前節までの議論に基づき、会計学の観点からの考察を示す。表 11 には、それぞれの業種において適切と判断される研究開発投資の会計処理を示す。

表 11 業種ごとの研究開発投資の会計処理の推定

		Lev and Sougiannis(1996)のモデル	
		タイムラグ有	タイムラグ無
Kothari et al.(2002) のモデル	設備投資より不確実性 への影響大	費用化を示唆 6 業種 機械, 精密機器	費用化を示唆 医薬品
	設備投資より不確実性 への影響小もしくは影 響無	一部資産化を示唆 自動車, 電気機器, 化学工業	費用化を示唆

医薬品は、3.4.2 項に示した解析で研究開発投資効果のタイムラグが確認できなかったため、費用化処理が示唆される。医薬品以外の業種では、研究開発投資効果のタイムラグが確認できたものの、6 業種、機械および精密機器においては、3.4.3 項に示した解析で設備投資と比較して研究開発投資のリスクが大きいと判断され費用化処理が示唆される。一方、電気機器、化学工業は、3.4.3 項に示した解析で設備投資と比較して研究開発投資のリスクが小さいと判断され、研究開発投資の一部資産化が示唆される。自動車は、将来利益へのリスク増加に寄与していることが確認できなかったため、研究開発投資の一部資産化が示唆される。

この結果について、企業会計基準委員会(2009)の調査結果と比較してみる。企業会計基準委員会(2009)では、2005 年度から国際財務報告基準の強制適用が行われた欧州企業の2007 年度アニュアルレポートを用いて、IAS38 号による研究開発投資の資産化事例を調査している。

表 12 企業会計基準委員会(2009)の調査結果

業界	対象会社数	会社名	資産計上会社数	資産化額開示会社名	資産化率※1 (2007年度)
製薬業界	6	アストラゼネカ、グラクソ・スミスクライン、メルク、ノバルティス、ロシュ、サノフィ・アヴェンティス	(不明1)	(グラクソ・スミスクライン)	-
食品・飲料業界	7	キャドバリー・シュウェップス、ダニスコ、ダノン、ネスレ、オークラ、ベルノ・リカール、ユニリーバ	1	オークラ	10.58%
化学業界	5	BASF、バイエル、ヘンケル、ベルストップ、シンジエタ	3	BASF、バイエル、ベルストップ	0.97%~2.37%
自動車(完成車)業界	6	BMW、ダイムラー、フィアット、プジョー・シトロエン、ルノー、フォルクスワーゲン(VW)	6	左記の全ての企業	29.37%~53.53%
自動車部品業界	7	オートリブ、ボッシュ、コンチネンタル、フォアレスシア、マン、ミシュラン、ヴァレオ	5	ボッシュ、コンチネンタル、フォアレスシア、マン、ヴァレオ	0.87%~25.97%
電機業界	6	アルカテル、エレクトロラックス、エリクソン、ノキア、フィリップス、シーメンス	6	左記の全ての企業	2.71%~25.72%
紙パルプ業界	5	フォルトゥム、Mレアル、SCA、ストラエンソ、UPM キュンメネ	1(不明3)	SCA、(フォルトゥム、ストラエンソ、UPM キュンメネ)	7.73%
その他の業界	8	ベネトン(アパレル)、ドイツテレコム(通信)、EADS(宇宙、航空)、ロレアル(化粧品)、ルイ・ヴィトン・モエ・ヘネシー(化粧品)、ティッセン・クルップ(重工業)、テスコ(小売)、ピヴェンディ(メディア)	3(不明3)	EADS、ティッセン・クルップ、テスコ※2、(ベネトン、ドイツテレコム、ピヴェンディ)	24.62%~25.66%

出典：企業会計基準委員会(2009)『社内発生開発費のIFRSのもとにおける開示の実態調査』から抜粋。

※1：資産化率は研究開発支出を母数とした比率。

※2：テスコ社は資産化額の開示を行っているものの、本資料には掲載されていなかった。

表 12 には、企業会計基準委員会(2009)の調査結果の概要を示す。自動車(完成品)業界では、調査対象となった全ての企業が研究開発投資の資産化を実施しており、その額も研究開発支出の 29.37%~53.53%と非常に多い。自動車部品業界においては 7 社中 5 社が資産化計上を行っており、資産化率が 0.87%~25.97%とばらつきがあるものの、資産化が積極的に行われている。電機業界においても調査対象となった全ての企業で資産化率は低いものの、

資産化計上を実施している。その他の業界は、8社中3社が資産化計上を行っており、資産化率が24.62%~25.66%と高い。食品・飲料業界では7社中1社が資産化計上を行っており、資産化率は10.58%である。紙パルプ業界では5社中1社が資産化計上を行っており、資産化率は7.73%である。一方、製薬業界、化学業界では研究開発投資の資産化があまり行われていないかもしくは資産化率が少ない結果となっている。

本分析結果で、自動車が完成品メーカーと部品メーカーの両者を含んでいることを考慮すると、企業会計基準委員会(2009)の調査結果とほぼ同様に自動車と電気機器で研究開発投資の一部資産化が示唆されたことは興味深い結果といえる。日本における自動車と電気機器においても資産化候補となる研究開発投資の割合が他の業種と比較して高い可能性があることを示唆している。一方、化学工業については、本研究と企業会計基準委員会(2009)の調査結果は異なり、本研究では研究開発投資の一部資産化を示唆している。当該結果は、化学工業の研究開発投資の一部資産化という日本独自の特色を示唆している可能性がある。

上述は欧州企業の一部を調査した結果と本研究結果との比較であるが、自動車と電気機器は欧州企業と日本企業においても、研究開発投資の資産化に類似性がある。欧州企業の事例を更に確認すると資産化する企業の割合や資産化率がより明確になり、日本企業の研究開発投資の資産化に関して理解を深めることができる可能性がある。

3.6. 結論

本章では日本の企業のデータを対象として、企業の研究開発投資に関する会計処理の適切性について、会計基準での資産化の前提と考えられる、1)研究開発投資と将来利益の相関関係、2)研究開発投資と将来利益の確実性の関係に着目し、製造業を対象に選定した業種全体と業種ごとの研究開発投資の適切な会計処理と、投資効果を明らかにすることを目的とし、実証分析を行った。

研究開発投資と将来利益の相関関係の分析では、6業種、化学工業、機械、電気機器、自動車および精密機器で研究開発投資が将来利益にタイムラグを有して寄与していることが示唆された。この結果は、研究開発投資と将来利益との関連性があり研究開発投資の資産化を肯定する先行研究(Sougiannis,1994, Lev and Sougiannis,1996, 間普,2005, 榊原他,2006, 山口,2006)と整合性がある。一方、医薬品では、研究開発投資と将来利益にタイムラグが認められず、医薬品でタイムラグが確認できたとしている劉(2005)、榊原他(2006)とは異なる結果となっている。

研究開発投資と将来利益の確実性の分析については、6業種、機械においては、研究開発投資が設備投資よりも将来利益の不確実性に影響していることが示唆された。医薬品と精密機器では、設備投資は将来利益の不確実性に影響していないものの、研究開発投資が、将来利益の不確実性に影響していることが示唆された。この結果は、研究開発投資は設備投資と比較して将来利益に不確実性があり費用化を肯定する先行研究(Kothari et al.,2002, Amir et al.,2007, 青木・間普,2009, 中野,2009)と整合性がある。一方、化学工業と電気機器では、研究開発投資は設備投資よりも将来利益の不確実性に寄与していないことが示唆された。自動車では、設備投資は将来利益の不確実性に寄与しているものの、研究開発投資が将来利益の不確実性に寄与していないことが示唆された。この結果は、上述の研究開発投資の費用化を肯定する先行研究(Kothari et al.,2002, Amir et al.,2007, 青木・間普,2009, 中野,2009)と異なる結果を示している。

本研究では、研究開発投資の適切な会計処理について業種ごとに差異があり、医薬品、機械および精密機器では研究開発投資の費用化処理が示唆され、自動車、電気機器および化学工業では研究開発投資の一部資産化が示唆された。全ての業種ではないものの研究開発投資の資産化の可能性が確認できたため、日本の会計基準で制度として研究開発投資の資産化を認めることが適切である可能性が示唆された。また、研究開発投資の一部資産化が示唆された自動車、電気機器および化学工業では資産化可能な研究開発投資の割合が他の業種に比べて高い可能性を示していると考えられる。

表13には、研究開発投資の投資効果の分析結果を示す。医薬品を除いて研究開発投資は将来利益とのタイムラグが確認された。電気機器と化学および自動車では、設備投資と比較した投資リスクも低く、この3業種ではタイムラグはあるものの、研究開発投資の一部資産化が示唆された。資産と同様に将来利益獲得の確実性が見込めるため、研究開発投資の全額ではないものの一部は、リターンが資産並みに期待できることが示唆された。

業種ごとの研究開発投資の将来利益への投資効果が明らかになったことより、研究開発投資の効果を経営者がステークホルダーに明確に説明できる。研究開発投資の効果が共通の認識となり、経営者の投資意欲を妨げないことより、結果的に研究開発投資活動の促進を期待できる。

表 13 投資効果の分析結果

業種	将来利益との ラグ年数	投資リスク	研究開発投資 の一部資産性
6業種	7	大	×
電気機器	8	小	○
医薬品	×	大	×
化学	7	小	○
機械	4	大	×
自動車	3	小	○
精密機器	6	大	×

しかしながら，本研究で使用したデータは限られた年数と東証一部上場企業の限られた業種のデータに限定して実施した分析結果に過ぎない．また，本研究では研究開発投資のタイムラグ推定時にラグの形状およびタイムラグ期間の解釈について，課題が残った．これらの課題あるいは問題点については，今後の研究課題としたい．

Appendix-1 データの記述統計量および相関分析表

業種：6業種

Number of Observations:6048

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
OI _{it} /S _{it}	0.156	0.090	-0.718	0.662	944.464	0.008	1.036	6.095	0.142	0.100	0.191	0.091
TA _{it-1} /S _{it-1}	0.542	0.226	0.018	2.831	3276.425	0.051	1.395	4.330	0.503	0.389	0.650	0.261
RD _{it-1} /S _{it-1}	0.041	0.035	0.000	0.336	246.358	0.001	2.761	11.710	0.032	0.020	0.050	0.031
AD _{it-1} /S _{it-1}	0.006	0.016	0.000	0.198	38.363	0.000	5.067	34.641	0.000	0.000	0.005	0.005

相関分析表

Variable	OI _{it} /S _{it}	TA _{it-1} /S _{it-1}	RD _{it-1} /S _{it-1}	AD _{it-1} /S _{it-1}
OI _{it} /S _{it}	1.000			
TA _{it-1} /S _{it-1}	0.062	1.000		
RD _{it-1} /S _{it-1}	0.596	0.093	1.000	
AD _{it-1} /S _{it-1}	0.278	-0.085	0.102	1.000

相関分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	R/DS(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)
RD/S	1.000													
RD/S(-1)	0.973	1.000												
RD/S(-2)	0.951	0.977	1.000											
RD/S(-3)	0.925	0.947	0.946	1.000										
RD/S(-4)	0.915	0.941	0.926	0.955	1.000									
RD/S(-5)	0.883	0.920	0.936	0.923	0.932	1.000								
RD/S(-6)	0.883	0.928	0.946	0.916	0.916	0.964	1.000							
RD/S(-7)	0.844	0.895	0.907	0.881	0.882	0.938	0.976	1.000						
RD/S(-8)	0.835	0.886	0.893	0.876	0.878	0.925	0.963	0.982	1.000					
RD/S(-9)	0.841	0.886	0.892	0.871	0.870	0.911	0.952	0.961	0.979	1.000				
R/DS(-10)	0.838	0.874	0.874	0.889	0.880	0.911	0.921	0.940	0.962	0.962	1.000			
RD/S(-11)	0.816	0.830	0.801	0.846	0.861	0.796	0.819	0.824	0.845	0.875	0.934	1.000		
RD/S(-12)	0.786	0.830	0.842	0.819	0.801	0.859	0.893	0.902	0.923	0.944	0.931	0.858	1.000	
RD/S(-13)	0.787	0.819	0.829	0.818	0.784	0.836	0.867	0.875	0.892	0.907	0.903	0.839	0.961	1.000

Number of Observations:1524

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
log(SD(E _{it(t+1)-(t+5)} /BV _{it(t+1)-(t+5)}))	-3.402	0.912	-6.430	1.616	-5185.4	0.832	0.436	1.109	-3.434	-4.003	-2.842	1.160
CapEX _{it} /BV _{it}	0.117	0.127	0.000	1.596	178.451	0.016	4.096	29.493	0.084	0.040	0.152	0.112
RD _{it} /BV _{it}	0.092	0.113	0.000	1.918	140.312	0.013	7.089	83.826	0.065	0.036	0.117	0.081
log(MV _{it})	10.944	1.644	7.210	16.818	16678.0	2.704	0.730	0.132	10.695	9.707	11.891	2.184
Lev _{it}	0.532	0.226	0.023	0.966	810.404	0.051	-0.402	-0.822	0.573	0.367	0.713	0.346

相関分析表

Variable	log(SD(E _{it(t+1)-(t+5)} /BV _{it(t+1)-(t+5)}))	CapEX _{it} /BV _{it}	RD _{it} /BV _{it}	log(MV _{it})	Lev _{it}
log(SD(E _{it(t+1)-(t+5)} /BV _{it(t+1)-(t+5)}))	1.000				
CapEX _{it} /BV _{it}	0.272	1.000			
RD _{it} /BV _{it}	0.302	0.498	1.000		
log(MV _{it})	-0.007	0.071	0.116	1.000	
Lev _{it}	0.257	0.324	0.252	-0.458	1.000

業種：化学工業

Number of Observations:1605

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	0.149	0.057	-0.044	0.544	238.529	0.003	0.716	1.544	0.144	0.107	0.182	0.075
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.582	0.235	0.028	1.641	933.448	0.055	1.092	1.984	0.548	0.426	0.684	0.258
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.033	0.019	0.001	0.132	53.222	0.000	1.252	2.490	0.030	0.021	0.041	0.020
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.006	0.018	0.000	0.143	10.128	0.000	4.009	17.120	0.000	0.000	0.002	0.002

相關分析表

Variable	$OI_{i,t}/S_{i,t}$	$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	1.000			
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.132	1.000		
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.483	0.181	1.000	
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.236	-0.237	-0.125	1.000

相關分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	RD/S(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)	RD/S(-14)
RD/S	1.000														
RD/S(-1)	0.976	1.000													
RD/S(-2)	0.945	0.980	1.000												
RD/S(-3)	0.923	0.956	0.979	1.000											
RD/S(-4)	0.907	0.947	0.970	0.986	1.000										
RD/S(-5)	0.901	0.926	0.951	0.969	0.982	1.000									
RD/S(-6)	0.893	0.911	0.936	0.945	0.956	0.968	1.000								
RD/S(-7)	0.874	0.897	0.926	0.943	0.943	0.955	0.979	1.000							
RD/S(-8)	0.843	0.883	0.916	0.932	0.932	0.938	0.962	0.984	1.000						
RD/S(-9)	0.840	0.875	0.902	0.925	0.923	0.932	0.944	0.971	0.984	1.000					
R/DS(-10)	0.828	0.863	0.884	0.905	0.910	0.917	0.917	0.934	0.948	0.977	1.000				
RD/S(-11)	0.813	0.844	0.868	0.905	0.905	0.913	0.899	0.920	0.931	0.962	0.982	1.000			
RD/S(-12)	0.824	0.851	0.870	0.890	0.896	0.908	0.899	0.917	0.921	0.944	0.960	0.974	1.000		
RD/S(-13)	0.757	0.764	0.792	0.836	0.826	0.849	0.865	0.880	0.879	0.906	0.904	0.920	0.929	1.000	
RD/S(-14)	0.692	0.678	0.708	0.736	0.744	0.784	0.811	0.813	0.801	0.828	0.828	0.838	0.874	0.955	1.000

Number of Observations:360

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$\log(SD(E_{i,t(t+1)-(t+5)}/BV_{i,t(t+1)-(t+5)}))$	-3.805	0.740	-6.430	-2.064	-1369.94	0.548	-0.148	-0.146	-3.793	-4.307	-3.304	1.003
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	0.115	0.092	0.000	0.722	41.498	0.008	2.528	9.754	0.092	0.058	0.146	0.088
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	0.071	0.046	0.005	0.382	25.519	0.002	2.418	11.505	0.064	0.042	0.087	0.044
$\log(MV_{i,t})$	10.693	1.459	7.589	14.777	3849.564	2.128	0.666	0.041	10.285	9.656	11.608	1.952
$Lev_{i,t}$	0.569	0.193	0.047	0.930	204.795	0.037	-0.576	-0.403	0.601	0.454	0.704	0.251

相關分析表

Variable	$\log(SD(E_{i,t(t+1)-(t+5)}/BV_{i,t(t+1)-(t+5)}))$	$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	$\log(MV_{i,t})$	$Lev_{i,t}$
$\log(SD(E_{i,t(t+1)-(t+5)}/BV_{i,t(t+1)-(t+5)}))$	1.000				
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	0.376	1.000			
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	0.289	0.413	1.000		
$\log(MV_{i,t})$	0.101	0.109	0.030	1.000	
$Lev_{i,t}$	0.142	0.325	0.318	-0.467	1.000

業種：医薬品

Number of Observations: 350

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
OI_{it}/S_{it}	0.323	0.121	0.093	0.662	113.164	0.015	0.506	-0.105	0.317	0.226	0.405	0.179
TA_{it-1}/S_{it-1}	0.537	0.188	0.200	1.197	187.865	0.035	0.889	1.179	0.517	0.422	0.630	0.208
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.117	0.064	0.007	0.317	40.979	0.004	0.533	-0.014	0.109	0.070	0.162	0.092
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.024	0.039	0.000	0.198	8.537	0.002	2.415	5.852	0.009	0.000	0.029	0.029

相関分析表

Variable	OI_{it}/S_{it}	TA_{it-1}/S_{it-1}	RD_{it-1}/S_{it-1}	AD_{it-1}/S_{it-1}
OI_{it}/S_{it}	1.000			
TA_{it-1}/S_{it-1}	-0.046	1.000		
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.687	0.058	1.000	
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.158	-0.097	-0.309	1.000

相関分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	R/D/S(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)
RD/S	1.000													
RD/S(-1)	0.973	1.000												
RD/S(-2)	0.983	0.976	1.000											
RD/S(-3)	0.906	0.940	0.919	1.000										
RD/S(-4)	0.878	0.897	0.864	0.940	1.000									
RD/S(-5)	0.862	0.870	0.838	0.946	0.900	1.000								
RD/S(-6)	0.877	0.925	0.898	0.957	0.909	0.901	1.000							
RD/S(-7)	0.759	0.836	0.784	0.894	0.827	0.853	0.950	1.000						
RD/S(-8)	0.720	0.795	0.734	0.852	0.794	0.832	0.920	0.962	1.000					
RD/S(-9)	0.712	0.765	0.726	0.798	0.749	0.780	0.889	0.905	0.955	1.000				
R/D/S(-10)	0.665	0.710	0.690	0.760	0.711	0.745	0.847	0.881	0.933	0.965	1.000			
RD/S(-11)	0.613	0.654	0.647	0.701	0.631	0.686	0.785	0.818	0.884	0.933	0.984	1.000		
RD/S(-12)	0.579	0.613	0.606	0.672	0.604	0.688	0.753	0.782	0.865	0.929	0.966	0.989	1.000	
RD/S(-13)	0.576	0.587	0.595	0.617	0.510	0.652	0.693	0.728	0.798	0.858	0.880	0.922	0.943	1.000

Number of Observations: 96

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$\log(SD(E_{i(t+1)-(t+5)}/BV_{i(t+1)-(t+5)}))$	-3.977	0.769	-5.909	-1.472	-381.803	0.591	0.455	1.578	-4.042	-4.360	-3.587	0.773
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.045	0.044	0.000	0.360	4.349	0.002	4.301	27.401	0.034	0.022	0.055	0.033
RD_{it}/BV_{it}	0.127	0.104	0.008	0.633	12.155	0.011	3.177	11.346	0.114	0.072	0.134	0.063
$\log(MV_{it})$	11.637	1.629	9.038	15.686	1117.13	2.654	0.472	-0.496	11.320	10.579	13.041	2.462
Lev_{it}	0.315	0.176	0.061	0.810	30.247	0.031	0.835	0.286	0.277	0.185	0.437	0.252

相関分析表

Variable	$\log(SD(E_{i(t+1)-(t+5)}/BV_{i(t+1)-(t+5)}))$	$CapEX_{it}/BV_{it}$	RD_{it}/BV_{it}	$\log(MV_{it})$	Lev_{it}
$\log(SD(E_{i(t+1)-(t+5)}/BV_{i(t+1)-(t+5)}))$	1.000				
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.100	1.000			
RD_{it}/BV_{it}	0.532	0.296	1.000		
$\log(MV_{it})$	-0.095	-0.170	-0.274	1.000	
Lev_{it}	0.394	0.415	0.618	-0.614	1.000

業種：機械

Number of Observations:1590

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
OI_{it}/S_{it}	0.121	0.084	-0.718	0.461	191.755	0.007	-0.810	11.259	0.114	0.078	0.159	0.081
TA_{it-1}/S_{it-1}	0.598	0.260	0.071	2.831	950.568	0.068	1.532	5.540	0.541	0.430	0.730	0.300
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.026	0.022	0.000	0.346	41.371	0.000	5.724	65.194	0.022	0.014	0.034	0.020
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.002	0.005	0.000	0.063	3.918	0.000	4.333	29.409	0.000	0.000	0.003	0.003

相関分析表

Variable	OI_{it}/S_{it}	TA_{it-1}/S_{it-1}	RD_{it-1}/S_{it-1}	AD_{it-1}/S_{it-1}
OI_{it}/S_{it}	1.000			
TA_{it-1}/S_{it-1}	-0.018	1.000		
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.200	0.335	1.000	
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.269	0.040	0.177	1.000

相関分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	RD/S(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)	RD/S(-14)
RD/S	1.000														
RD/S(-1)	0.872	1.000													
RD/S(-2)	0.871	0.931	1.000												
RD/S(-3)	0.686	0.818	0.916	1.000											
RD/S(-4)	0.766	0.764	0.840	0.851	1.000										
RD/S(-5)	0.894	0.768	0.876	0.773	0.833	1.000									
RD/S(-6)	0.604	0.627	0.765	0.826	0.744	0.809	1.000								
RD/S(-7)	0.561	0.632	0.744	0.825	0.716	0.679	0.880	1.000							
RD/S(-8)	0.453	0.525	0.666	0.754	0.633	0.612	0.849	0.918	1.000						
RD/S(-9)	0.473	0.527	0.654	0.748	0.652	0.631	0.837	0.904	0.956	1.000					
RD/S(-10)	0.583	0.609	0.726	0.779	0.725	0.711	0.838	0.882	0.918	0.954	1.000				
RD/S(-11)	0.692	0.637	0.735	0.732	0.747	0.776	0.801	0.780	0.836	0.860	0.925	1.000			
RD/S(-12)	0.887	0.654	0.741	0.595	0.740	0.877	0.648	0.597	0.570	0.601	0.709	0.845	1.000		
RD/S(-13)	0.447	0.542	0.653	0.742	0.639	0.605	0.808	0.829	0.861	0.895	0.893	0.787	0.554	1.000	
RD/S(-14)	0.470	0.521	0.641	0.726	0.644	0.598	0.773	0.824	0.826	0.864	0.858	0.774	0.559	0.918	1.000

Number of Observations:360

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range	
$\log(SD(E_{i(t+1)+t+5}/BV_{i(t+1)+t+5}))$		-3.186	0.817	-5.398	-0.825	-1147.10	0.667	-0.073	0.200	-3.189	-3.683	-2.625	1.059
$CapEX_{it}/BV_{it}$		0.082	0.117	0.000	1.339	29.620	0.014	5.106	42.181	0.044	0.023	0.102	0.079
RD_{it}/BV_{it}		0.061	0.124	0.003	1.918	21.956	0.015	11.252	152.996	0.038	0.024	0.073	0.050
$\log(MV_{it})$		10.388	1.373	7.953	14.257	3739.63	1.885	0.595	-0.086	10.275	9.339	11.196	1.857
Lev_{it}		0.581	0.229	0.025	0.941	209.233	0.052	-0.747	-0.531	0.652	0.441	0.756	0.315

相関分析表

Variable	$\log(SD(E_{i(t+1)+t+5}/BV_{i(t+1)+t+5}))$	$CapEX_{it}/BV_{it}$	RD_{it}/BV_{it}	$\log(MV_{it})$	Lev_{it}
$\log(SD(E_{i(t+1)+t+5}/BV_{i(t+1)+t+5}))$	1.000				
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.154	1.000			
RD_{it}/BV_{it}	0.251	0.682	1.000		
$\log(MV_{it})$	-0.134	0.047	0.064	1.000	
Lev_{it}	0.333	0.299	0.182	-0.394	1.000

業種：電気機器

Number of Observations:1890

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
OI_{it}/S_{it}	0.163	0.082	-0.228	0.517	308.003	0.007	1.110	2.664	0.148	0.108	0.203	0.095
TA_{it-1}/S_{it-1}	0.480	0.188	0.018	1.345	907.281	0.035	0.974	1.494	0.442	0.350	0.581	0.231
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.048	0.033	0.000	0.336	90.520	0.001	2.142	10.348	0.043	0.025	0.063	0.038
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.004	0.008	0.000	0.061	8.172	0.000	3.243	13.032	0.000	0.000	0.005	0.005

相関分析表

Variable	OI_{it}/S_{it}	TA_{it-1}/S_{it-1}	RD_{it-1}/S_{it-1}	AD_{it-1}/S_{it-1}
OI_{it}/S_{it}	1.000			
TA_{it-1}/S_{it-1}	0.237	1.000		
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.415	0.194	1.000	
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.158	-0.061	0.125	1.000

相関分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	R/D/S(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)	RD/S(-14)
RD/S	1.000														
RD/S(-1)	0.959	1.000													
RD/S(-2)	0.922	0.977	1.000												
RD/S(-3)	0.927	0.962	0.971	1.000											
RD/S(-4)	0.946	0.942	0.931	0.957	1.000										
RD/S(-5)	0.915	0.930	0.938	0.951	0.968	1.000									
RD/S(-6)	0.854	0.883	0.902	0.948	0.905	0.945	1.000								
RD/S(-7)	0.810	0.855	0.879	0.923	0.855	0.893	0.977	1.000							
RD/S(-8)	0.763	0.815	0.836	0.880	0.786	0.834	0.934	0.962	1.000						
RD/S(-9)	0.765	0.812	0.839	0.877	0.787	0.835	0.921	0.952	0.977	1.000					
R/D/S(-10)	0.795	0.847	0.869	0.897	0.815	0.850	0.922	0.949	0.964	0.985	1.000				
RD/S(-11)	0.871	0.882	0.890	0.917	0.896	0.900	0.912	0.903	0.896	0.913	0.936	1.000			
RD/S(-12)	0.893	0.906	0.897	0.914	0.912	0.907	0.878	0.856	0.838	0.855	0.887	0.966	1.000		
RD/S(-13)	0.737	0.807	0.834	0.856	0.761	0.790	0.861	0.882	0.894	0.898	0.916	0.885	0.876	1.000	
RD/S(-14)	0.781	0.833	0.843	0.871	0.813	0.813	0.861	0.876	0.877	0.872	0.897	0.886	0.870	0.954	1.000

Number of Observations:452

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$\log(SD(E_{i(t+1)-(t+5)}/BV_{i(t+1)-(t+5)}))$	-3.159	0.957	-5.759	1.616	-1428.0	0.916	0.603	1.460	-3.266	-3.794	-2.622	1.172
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.127	0.137	0.004	1.596	57.423	0.019	4.612	36.388	0.092	0.045	0.167	0.122
RD_{it}/BV_{it}	0.112	0.111	0.000	1.201	50.518	0.012	3.729	25.262	0.082	0.043	0.149	0.106
$\log(MV_{it})$	11.289	1.755	8.109	15.918	5102.446	3.081	0.681	-0.325	10.941	9.934	12.339	2.404
Lev_{it}	0.485	0.227	0.023	0.913	219.121	0.052	-0.271	-0.938	0.507	0.314	0.677	0.363

相関分析表

Variable	$\log(SD(E_{i(t+1)-(t+5)}/BV_{i(t+1)-(t+5)}))$	$CapEX_{it}/BV_{it}$	RD_{it}/BV_{it}	$\log(MV_{it})$	Lev_{it}
$\log(SD(E_{i(t+1)-(t+5)}/BV_{i(t+1)-(t+5)}))$	1.000				
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.340	1.000			
RD_{it}/BV_{it}	0.358	0.470	1.000		
$\log(MV_{it})$	0.022	0.118	0.088	1.000	
Lev_{it}	0.263	0.280	0.432	-0.426	1.000

業種：自動車

Number of Observations:675

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	0.131	0.042	0.018	0.279	88.658	0.002	0.268	-0.092	0.132	0.099	0.160	0.061
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.446	0.151	0.124	1.343	300.949	0.023	1.456	5.275	0.424	0.348	0.515	0.167
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.028	0.016	0.000	0.065	18.694	0.000	0.291	-0.982	0.026	0.014	0.040	0.026
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.005	0.010	0.000	0.051	3.098	0.000	2.213	3.653	0.000	0.000	0.001	0.001

相関分析表

Variable	$OI_{i,t}/S_{i,t}$	$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$
$OI_{i,t}/S_{i,t}$	1.000			
$TA_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.125	1.000		
$RD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.432	-0.271	1.000	
$AD_{i,t-1}/S_{i,t-1}$	0.241	-0.028	0.259	1.000

相関分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	RD/S(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)	RD/S(-14)
RD/S	1.000														
RD/S(-1)	0.993	1.000													
RD/S(-2)	0.972	0.978	1.000												
RD/S(-3)	0.972	0.975	0.990	1.000											
RD/S(-4)	0.938	0.943	0.956	0.978	1.000										
RD/S(-5)	0.936	0.933	0.947	0.966	0.971	1.000									
RD/S(-6)	0.934	0.930	0.943	0.952	0.939	0.976	1.000								
RD/S(-7)	0.938	0.934	0.946	0.952	0.946	0.968	0.987	1.000							
RD/S(-8)	0.911	0.907	0.923	0.935	0.936	0.946	0.959	0.981	1.000						
RD/S(-9)	0.898	0.890	0.910	0.928	0.922	0.931	0.945	0.961	0.987	1.000					
RD/S(-10)	0.884	0.867	0.889	0.908	0.898	0.905	0.929	0.937	0.962	0.980	1.000				
RD/S(-11)	0.872	0.852	0.883	0.907	0.899	0.901	0.923	0.930	0.947	0.963	0.978	1.000			
RD/S(-12)	0.840	0.821	0.865	0.884	0.875	0.890	0.902	0.910	0.933	0.938	0.946	0.965	1.000		
RD/S(-13)	0.831	0.813	0.867	0.884	0.884	0.887	0.892	0.899	0.920	0.919	0.933	0.949	0.987	1.000	
RD/S(-14)	0.837	0.817	0.861	0.880	0.885	0.878	0.882	0.890	0.910	0.906	0.936	0.946	0.966	0.984	1.000

Number of Observations:164

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$\log(SD(E_{i,t(t+1)-(t+5)}/BV_{i,t(t+1)-(t+5)}))$	-3.446	0.970	-5.694	-0.028	-565.063	0.940	1.090	2.689	-3.574	-3.990	-2.965	1.025
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	0.229	0.165	0.063	1.174	37.511	0.027	3.211	13.429	0.177	0.130	0.258	0.128
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	0.126	0.169	0.002	1.663	20.716	0.029	5.800	45.221	0.092	0.045	0.146	0.102
$\log(MV_{i,t})$	11.121	1.856	7.210	16.818	1823.889	3.445	0.888	0.666	10.717	9.833	12.393	2.561
$Lev_{i,t}$	0.638	0.178	0.095	0.966	104.624	0.032	-0.232	-0.754	0.654	0.481	0.765	0.283

相関分析表

Variable	$\log(SD(E_{i,t(t+1)-(t+5)}/BV_{i,t(t+1)-(t+5)}))$	$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	$\log(MV_{i,t})$	$Lev_{i,t}$
$\log(SD(E_{i,t(t+1)-(t+5)}/BV_{i,t(t+1)-(t+5)}))$	1.000				
$CapEX_{i,t}/BV_{i,t}$	0.425	1.000			
$RD_{i,t}/BV_{i,t}$	0.345	0.528	1.000		
$\log(MV_{i,t})$	-0.042	-0.109	0.225	1.000	
$Lev_{i,t}$	0.518	0.425	0.247	-0.370	1.000

業種：精密機器

Number of Observations:345

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
OI_{it}/S_{it}	0.186	0.100	-0.108	0.567	64.171	0.010	1.386	3.202	0.165	0.123	0.232	0.109
TA_{it-1}/S_{it-1}	0.610	0.224	0.220	1.548	210.322	0.050	1.130	1.348	0.551	0.451	0.734	0.284
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.048	0.026	0.008	0.161	16.492	0.001	0.801	0.759	0.045	0.028	0.063	0.035
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.018	0.021	0.000	0.092	6.178	0.000	1.356	0.932	0.010	0.000	0.026	0.026

相關分析表

Variable	OI_{it}/S_{it}	TA_{it-1}/S_{it-1}	RD_{it-1}/S_{it-1}	AD_{it-1}/S_{it-1}
OI_{it}/S_{it}	1.000			
TA_{it-1}/S_{it-1}	0.217	1.000		
RD_{it-1}/S_{it-1}	0.495	0.280	1.000	
AD_{it-1}/S_{it-1}	0.051	-0.123	-0.085	1.000

相關分析表

Variable	RD/S	RD/S(-1)	RD/S(-2)	RD/S(-3)	RD/S(-4)	RD/S(-5)	RD/S(-6)	RD/S(-7)	RD/S(-8)	RD/S(-9)	RD/S(-10)	RD/S(-11)	RD/S(-12)	RD/S(-13)	RD/S(-14)
RD/S	1.000														
RD/S(-1)	0.960	1.000													
RD/S(-2)	0.903	0.926	1.000												
RD/S(-3)	0.896	0.887	0.970	1.000											
RD/S(-4)	0.698	0.800	0.869	0.785	1.000										
RD/S(-5)	0.807	0.788	0.834	0.830	0.780	1.000									
RD/S(-6)	0.772	0.767	0.845	0.859	0.723	0.889	1.000								
RD/S(-7)	0.788	0.804	0.888	0.890	0.823	0.891	0.870	1.000							
RD/S(-8)	0.821	0.841	0.854	0.826	0.797	0.902	0.791	0.939	1.000						
RD/S(-9)	0.834	0.850	0.885	0.828	0.875	0.915	0.768	0.897	0.956	1.000					
RD/S(-10)	0.711	0.697	0.765	0.745	0.703	0.776	0.745	0.904	0.872	0.838	1.000				
RD/S(-11)	0.715	0.713	0.796	0.752	0.782	0.740	0.689	0.875	0.840	0.851	0.965	1.000			
RD/S(-12)	0.730	0.702	0.652	0.618	0.595	0.820	0.656	0.790	0.851	0.823	0.856	0.798	1.000		
RD/S(-13)	0.508	0.554	0.641	0.578	0.683	0.390	0.417	0.643	0.556	0.608	0.749	0.821	0.547	1.000	
RD/S(-14)	0.541	0.626	0.591	0.499	0.610	0.289	0.311	0.497	0.505	0.564	0.575	0.661	0.466	0.857	1.000

Number of Observations: 92

Variable	Mean	Std Dev	Min	Max	Sum	Variance	Skewness	Kurtosis	Median	1st Qrt	3rd Qrt	IQ Range
$\log(SD(E_{i,t+1-t+5}/BV_{i,t+1-t+5}))$	-3.190	0.879	-5.295	-1.091	-293.514	0.773	0.100	-0.228	-3.243	-3.799	-2.568	1.231
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.087	0.055	0.000	0.265	8.050	0.003	0.888	0.667	0.078	0.046	0.117	0.072
RD_{it}/BV_{it}	0.103	0.095	0.013	0.658	9.449	0.009	3.025	13.113	0.072	0.044	0.142	0.097
$\log(MV_{it})$	11.362	1.550	8.935	14.377	1045.33	2.402	0.200	-1.127	11.327	9.846	12.620	2.774
LeV_{it}	0.461	0.232	0.053	0.895	42.384	0.054	-0.020	-0.830	0.451	0.289	0.645	0.357

相關分析表

Variable	$\log(SD(E_{i,t+1-t+5}/BV_{i,t+1-t+5}))$	$CapEX_{it}/BV_{it}$	RD_{it}/BV_{it}	$\log(MV_{it})$	LeV_{it}
$\log(SD(E_{i,t+1-t+5}/BV_{i,t+1-t+5}))$	1.000				
$CapEX_{it}/BV_{it}$	0.152	1.000			
RD_{it}/BV_{it}	0.435	0.087	1.000		
$\log(MV_{it})$	0.042	0.306	-0.123	1.000	
LeV_{it}	0.138	0.111	0.560	-0.603	1.000

第4章 研究開発投資の資金調達源泉に関する研究

4.1. 背景と目的

研究開発投資の資金調達において、内部留保からの配分を抑制し、例えば増資等によって、調達コストが一般に高い外部から資金を調達すると、既存の株主には損失を与える。一方、Hall(1992)、Himmerberg and Petersen(1994)、佐々木(2008)等の内部資金制約仮説は、研究開発投資は設備投資以上に内部資金に制約される可能性があるとした。研究開発投資は設備投資と比較して、リターンの不確実性が高いことや、内部と外部者との間で情報の非対称性が高いことなどをその理由に挙げている。このことを考慮すると、調達コストが最も安価な内部資金が外部から調達した資金と比較して積極的に研究開発投資に配分されると推測される。

また、第1章の図2より、研究開発投資は経済環境に影響されることが推測されており、経済環境の変化が、研究開発投資の決定要因におよぼす変化を加味した分析の必要性が叫ばれている。

経営者を取り巻く環境は、2000年以降に大きく変化した。

- 1) 2008年度後半に発生したリーマンショックによる株価低迷。
- 2) 外国法人持ち株比率の増加による株主重視への圧力増加。
- 3) 伊藤レポート(2014年)によるガバナンス強化の動き。

1つ目の環境変化はリーマンショックで、2008年後半から世界経済に多大な影響を及ぼした。日本においても日経平均株価が大暴落し、企業業績が低迷する等、多大な影響があった。研究の詳細に入る前に、リーマンショックの外形的影響を確認する。

図6には、東証1部に上場している6業種の製造業の売上高(平均値)と営業利益(平均値)の推移を、図7には売上高営業利益率の推移を示した。営業利益は、2009年度に大きく落ち込んでいることがわかる(図6)。売上高営業利益率は、2009年度に大きく落ち込んでおり、2008年度の水準に回復するのは2015年度である(図7)。

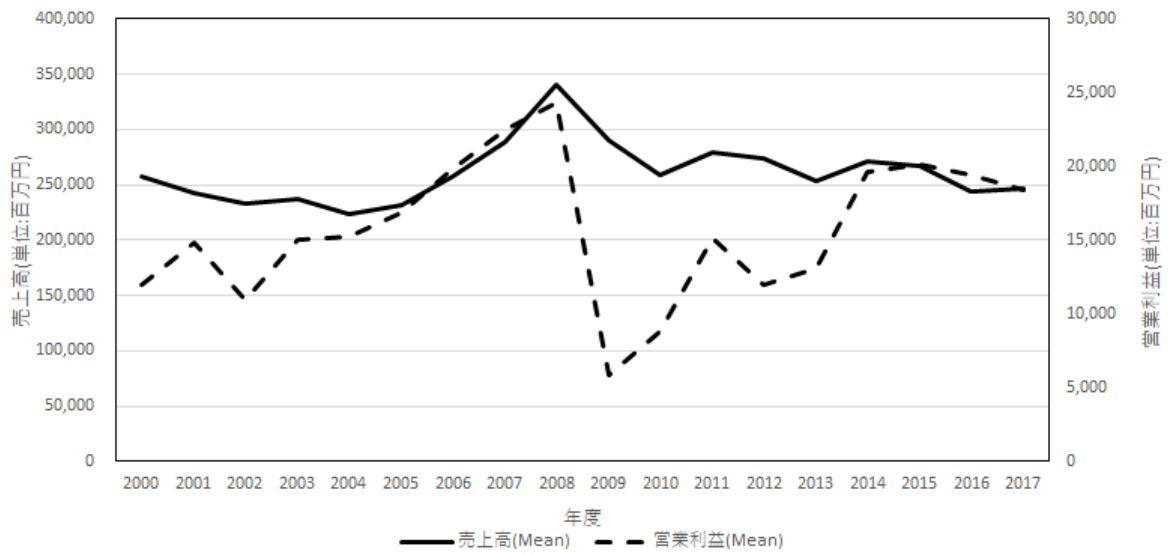


図 6 東証 1 部に上場している 6 業種の製造業の売上高(平均値)と営業利益(平均値)の推移

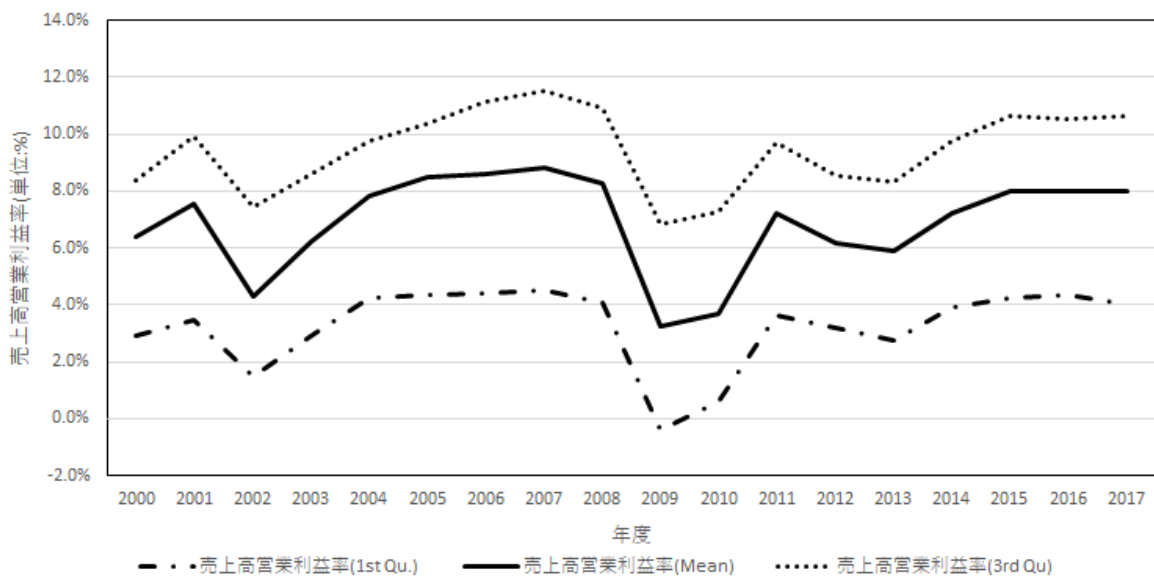


図 7 東証 1 部に上場している 6 業種の製造業の売上高営業利益率の推移

図 8 には、同じ対象企業の売上高営業利益率(平均値)と売上高研究開発投資率(平均値)の推移を示した。売上高営業利益率(平均値)が 2009 年度に大きく落ち込んでおり、他の年度においても売上高研究開発投資率と比較して大きく変動している(図 8)。一方、売上高研究開発投資率は、リーマンショックの影響が及んだと考えられる 2009 年度に落ち込みは

見られず、2000年度から2017年度まで大きな変動は見られない。

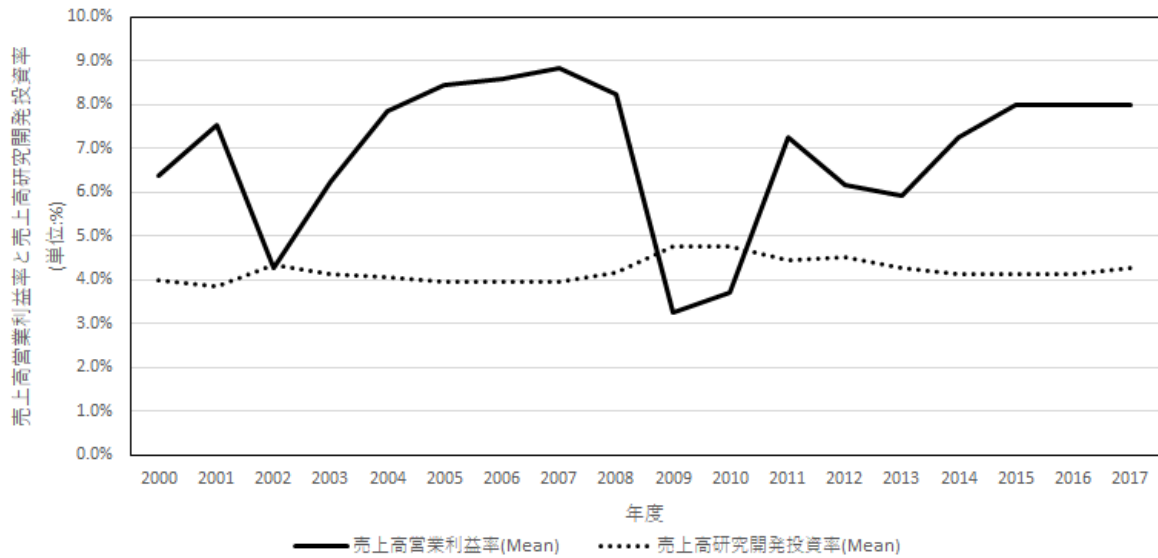


図 8 売上高営業利益率(平均値)と売上高研究開発投資率(平均値)の推移

2 つ目の経済環境の変化要因に株式の持ち合い解消による外国人投資家の増加が挙げられる。東京証券取引所等(2019,p.5)¹⁷の”図 4 主要投資部門別株式保有比率の推移”によると、都銀・地銀等、生・損保、その他金融の持ち株比率が 1985 年頃を境に減少傾向にある一方で、外国法人等は増加傾向にあり 2002 年度に都銀・地銀等、生・損保、その他金融の持ち株比率を逆転している。2004 年には外国法人等が主要投資部門の第一位となり、その後も増加傾向にある。保有比率を高めた外国人株主は株主重視の経営を経営陣に求める傾向が知られている。

3 つ目の経済環境の変化要因は、2007 年 2 月に企業年金連合会が ROE8.0%基準を導入したことや伊藤レポート(2014 年)によるガバナンス強化の動きである。これらによって、経営者はコーポレートガバナンスの強化を迫られている。

第 2 章と第 3 章より、研究開発投資は自己相関性が非常に強いことが明らかである。図 9 には、前期の売上高研究開発投資率と当期の売上高研究開発投資率の散布図を示す。

¹⁷ 東京証券取引所等(2019), “2018 年株式分布状況調査の調査結果について”(2019 年 6 月 26 日付)。

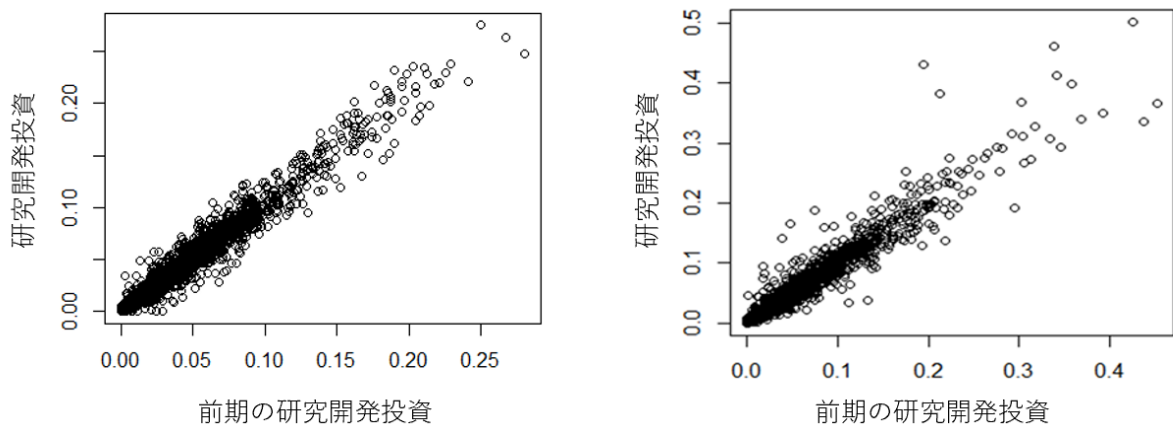


図 9 前期の研究開発投資と当期の研究開発投資の散布図(売上高で基準化) (左図リーマンショック前(2000年-2008年), 右図リーマンショック後(2009年-2017年))

リーマンショック前(2000年-2008年)の研究開発投資の自己相関係数は 0.98 で、リーマンショック後(2009年-2017年)の自己相関係数は 0.97 とほとんど変動がない。

本章では、研究開発投資の資金調達源泉について、外部から調達した資金を利用しているのか、経済環境が激変したとされるリーマンショックの影響があるのかを業種ごとに明らかにすることを目的とする。本研究と第3章の研究を統合することで、研究開発投資の資金調達源泉から投資効果まで資金の流れが解明できる。

4.2. リサーチデザイン

4.2.1. 研究開発投資の資金調達源泉の分析(経済環境と業種の視点)

本項では、研究開発投資の資金調達源泉の分析について、対象とする勘定科目から評価モデルの構築までを示す。

B/S の資金調達の源泉に関わる勘定科目として、以下の3科目を選択する。内部資金については、前年の利益剰余金とし、その増減を採用する。外部資金の内訳で、新株発行による増資等は前年の資本金および資本剰余金の合計額とし、その増減を採用する。外部資金の内訳で、長期借入金、社債および転換社債の合計額とし、その増減を採用する。B/S の資金調達の源泉に関わる勘定科目は他に Δ 短期借入金と考えられるが、通常、資金繰り等の短期資金の動きを示していると考えられるため、本分析の対象からは除外する。以降では、上記3科目を以下のとおり記述する。

- 1) Δ利益剰余金
- 2) Δ資本金と資本剰余金等の合計
- 3) Δ長期借入金・社債・転換社債の合計

項目 2)について、純資産は、2006年の会社法施行からの勘定科目で、以前は資本の部であった。共通の勘定科目は、資本金、資本剰余金および利益剰余金であるが、2006年以前では、資本準備金にのみデータが存在する場合が確認されたため、この場合は資本準備金も合計値に含めることとした。なお、利益剰余金は負の値をとることもあるが、利益剰余金が負の値だった場合、他の源泉から資金調達することが考えられるため、サンプルから除外しないこととする。

被説明変数は、売上高で基準化した研究開発投資の対数とした。(4.1)式が提案モデルである。説明変数には資金調達源泉に関連する変数の他に、総資産の対数を規模を制御するコントロール変数として採用する。リーマンショックの影響および業種の影響はダミー変数を準備し、それ以外の説明変数との交差項を取り込むことで深い知見の獲得を狙う。なお、総資産とダミー変数以外の全ての説明変数は売上高で基準化する。業種別ダミー変数を設定しない基準業種は、精密機器とした。

$$\begin{aligned}
 \log\left(\frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot x_t + \beta_2 \cdot \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_3 \cdot \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_4 \\
 & \cdot \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_5 \cdot x_t \cdot \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_6 \cdot x_t \\
 & \cdot \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_7 \cdot x_t \cdot \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^5 \beta_{8+j} \cdot D_j \\
 & \cdot \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^5 \beta_{13+j} \cdot D_j \cdot \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^5 \beta_{18+j} \cdot D_j \\
 & \cdot \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_{23} \cdot \log AST_{i,t-1} + \sum_{j=1}^5 \beta_{24+j} \cdot D_j \\
 & + \varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma^2)
 \end{aligned} \tag{4.1}$$

RD 研究開発投資
ST 資本金・資本剰余金

RE	利益剰余金
DB	長期借入金・社債
AST	総資産
SAL	売上高
D _j	業種別ダミー
x _t	リーマンショック前は1, それ以降は0で設定されるダミー変数
t	年度
i	企業

(4.1)式を推定すれば、説明変数の被説明変数に与える影響を推定された係数で評価できる。

$$\frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{ の } \frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}} \text{ に与える影響} = \begin{cases} \beta_2 + \beta_5 + \beta_9 \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 1} \\ \vdots \\ \beta_2 + \beta_5 + \beta_{13} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 5} \\ \beta_2 + \beta_9 \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 1} \\ \vdots \\ \beta_2 + \beta_{13} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 5} \end{cases} \quad (4.2)$$

$$\frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{ の } \frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}} \text{ に与える影響} = \begin{cases} \beta_3 + \beta_6 + \beta_{14} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 1} \\ \vdots \\ \beta_3 + \beta_6 + \beta_{18} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 5} \\ \beta_3 + \beta_{14} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 1} \\ \vdots \\ \beta_3 + \beta_{18} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 5} \end{cases} \quad (4.3)$$

$$\frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{ の } \frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}} \text{ に与える影響} = \begin{cases} \beta_4 + \beta_7 + \beta_{19} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 1} \\ \vdots \\ \beta_4 + \beta_7 + \beta_{23} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 5} \\ \beta_4 + \beta_{19} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 1} \\ \vdots \\ \beta_4 + \beta_{23} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 5} \end{cases} \quad (4.4)$$

被説明変数が片対数型の回帰モデルであるため、弾力性(例えば $\frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}}$ の1%変化によって $\frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}}$ が何%変化するか)を評価できる。

$$\frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{弾力性} = \begin{cases} (\beta_2 + \beta_5 + \beta_9) \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 1} \\ \vdots \\ (\beta_2 + \beta_5 + \beta_{13}) \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 5} \\ (\beta_2 + \beta_9) \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 1} \\ \vdots \\ (\beta_2 + \beta_{13}) \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 5} \end{cases} \quad (4.5)$$

$$\frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{弾力性} = \begin{cases} (\beta_3 + \beta_6 + \beta_{14}) \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 1} \\ \vdots \\ (\beta_3 + \beta_6 + \beta_{18}) \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 5} \\ (\beta_3 + \beta_{14}) \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 1} \\ \vdots \\ (\beta_3 + \beta_{18}) \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 5} \end{cases} \quad (4.6)$$

$$\frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{弾力性} = \begin{cases} (\beta_4 + \beta_7 + \beta_{19}) \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 1} \\ \vdots \\ (\beta_4 + \beta_7 + \beta_{23}) \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック前の業種 5} \\ (\beta_4 + \beta_{19}) \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 1} \\ \vdots \\ (\beta_4 + \beta_{23}) \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \Rightarrow \text{リーマンショック後の業種 5} \end{cases} \quad (4.7)$$

4.3. データ概要

本節では、本研究で使用したデータの概要を示す。財務データは日経 NEEDS 財務データから入手し、抽出条件は企業グループ内の研究開発効果のスピルオーバーを考慮し、連結優先オプションを設定した。以下に対象とした企業の条件についてまとめる。

- 1) 対象期間は会計基準変更が適用となった 2000 年 3 月から 2018 年 11 月とする。2000 年度のデータは説明変数の増減を算定するために使用する。
- 2) 東証一部に上場し、東証業種分類で化学工業、医薬品、機械、電気機器、輸送用機器、精密機器に属している企業とする。
- 3) 対象期間中の全ての期間で研究開発投資を報告しており、研究開発投資の情報が取得できる企業とする。
- 4) 対象期間中に決算月数を変更しているデータは、影響を及ぼす年度を含めて除外す

る。

項目 1)について、本分析対象が研究開発投資であるため、会計基準変更後の 2000 年 3 月
度からのデータのみを使用する。また、リーマンショックの影響の前後を分析するため、
本研究では 2018 年 11 月までの期間を対象とした。項目 2)について、1.1 節で述べたよう
に Lev and Sougiannis(1996)を参考とし、製造業のカテゴリに属する業種を選定した。項目
3)については、被説明変数である研究開発投資は必須であるため、同データを有していな
いサンプルは除外した。項目 4)については、対象期間中に決算月数を変更しているデータ
は、被説明変数である研究開発投資の取得に影響を及ぼす年度を含めて除外した。

4.4. 分析結果

4.4.1. 記述統計量と相関分析表

表 14 に、記述統計量と相関分析表を示す。Δ 資本金・資本剰余金の最小値が負の値にな
っている点については、減資の影響等である。Δ 資本金・資本剰余金の平均が Δ 利益剰余
金よりも低いのは、増資等の頻度が低いことが影響している。Δ 長期借入金・社債の最小
値が負の値であり平均値も負である点については、企業が負債を減少していることが影響
している。被説明変数と総資産を除く説明変数は、売上高で基準化後に平均値から標準偏
差の 4 倍を超えるデータは外れ値として除外した。説明変数間の VIF を求めた結果、値が
2 を超えておらず、多重共線性の影響はない。

表 14 記述統計量および相関分析表

	$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\log(AST_{it-1})$
最小値	-10.292	-0.286	-0.332	-0.255	6.004
第一四分位	-3.926	0.000	0.004	-0.016	10.460
中央値	-3.414	0.000	0.023	0.000	11.228
平均値	-3.500	0.003	0.023	-0.001	11.412
第三四分位	-2.968	0.000	0.046	0.009	12.231
最大値	-1.581	0.368	0.386	0.256	16.848
	$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\log(AST_{it-1})$
$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	1.000	0.025	0.063	0.007	0.178
$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.025	1.000	-0.045	-0.031	-0.020
$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.063	-0.045	1.000	-0.090	-0.015
$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.007	-0.031	-0.090	1.000	0.014
$\log(AST_{it-1})$	0.178	-0.020	-0.015	0.014	1.000

※総資産を除くすべての変数は売上高で除して基準化。

4.4.2. 重回帰モデルによる分析結果

本項では、重回帰モデルの分析結果を示す。モデル1は(4.1)式のフルモデル、モデル2は(4.1)式をAICで変数選択を行った最終モデルの推定結果となる。なお、ダミー変数を設定しない基準業種は精密機器とした。

表 15 重回帰モデルの分析結果

	モデル1(フルモデル)				モデル2(変数選択モデル)			
	係数	標準誤差	t値		係数	標準誤差	t値	
(Intercept)	-4.638	0.083	-55.706	***	-4.641	0.082	-56.861	***
$\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	2.674	1.077	2.484	*	2.928	0.793	3.691	***
$\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.964	0.573	1.683	.	1.037	0.328	3.157	**
$\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.083	0.621	-0.133					
$\log(AST_{i,t-1})$	0.130	0.006	20.082	***	0.130	0.006	20.162	***
交差項: $x_t * \Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.830	0.685	1.212					
交差項: $x_t * \Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	1.531	0.320	4.783	***	1.538	0.317	4.848	***
交差項: $x_t * \Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.152	0.381	-0.399					
交差項: D(電気機器) * $\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-2.945	1.121	-2.626	**	-2.700	0.972	-2.779	**
交差項: D(電気機器) * $\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.887	0.610	-1.454		-0.957	0.401	-2.386	*
交差項: D(電気機器) * $\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.291	0.709	0.411					
交差項: D(医薬品) * $\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-3.258	1.623	-2.007	*	-2.896	1.513	-1.914	.
交差項: D(医薬品) * $\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-2.553	0.862	-2.963	**	-2.617	0.728	-3.597	***
交差項: D(医薬品) * $\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.460	0.971	-0.474					
交差項: D(化学) * $\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-2.089	1.254	-1.666	.	-1.895	1.122	-1.689	.
交差項: D(化学) * $\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.049	0.685	-0.072					
交差項: D(化学) * $\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.371	0.730	0.508					
交差項: D(機械) * $\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-3.668	1.182	-3.103	**	-3.413	1.041	-3.279	**
交差項: D(機械) * $\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-2.501	0.620	-4.032	***	-2.585	0.416	-6.214	***
交差項: D(機械) * $\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.281	0.686	0.409					
交差項: D(輸送用機器) * $\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.709	1.738	-0.408					
交差項: D(輸送用機器) * $\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.711	1.018	0.699					
交差項: D(輸送用機器) * $\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.869	0.986	0.882					
x_t (リーマンショック前)	-0.062	0.019	-3.233	**	-0.060	0.019	-3.170	**
D(電気機器)	-0.104	0.044	-2.337	*	-0.103	0.042	-2.451	*
D(医薬品)	0.789	0.064	12.417	***	0.789	0.062	12.754	***
D(化学)	-0.442	0.045	-9.782	***	-0.444	0.041	-10.864	***
D(機械)	-0.636	0.045	-14.228	***	-0.635	0.042	-15.003	***
D(輸送用機器)	-0.829	0.052	-15.888	***	-0.818	0.047	-17.324	***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1	Residual standard error: 0.7767 on 8113 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.2218, Adjusted R-squared: 0.2191 F-statistic: 82.58 on 28 and 8113 DF, p-value: < 2.2e-16				Residual standard error: 0.7764 on 8124 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.2214, Adjusted R-squared: 0.2197 F-statistic: 135.9 on 17 and 8124 DF, p-value: < 2.2e-16			

表 15 のモデル 2 の推定結果より、基準業種である精密機器の Δ 資本金・資本剰余金および Δ 利益剰余金の係数は、いずれも正の値であり 5%水準で有意となっている。 Δ 長期

借入金・社債は説明変数として選ばれていない。また、業種別ダミー変数の医薬品の係数は正の値であり 5%水準で有意となっており、電気機器、化学、機械および輸送用機器は負の値であり 5%水準で有意となっている。リーマンショック前のダミー変数は負の値であり 5%水準で有意となっている。

リーマンショック前のダミー変数との交差項については、 Δ 利益剰余金の係数は正の値であり 5%水準で有意となっており、リーマンショック後に負の影響がある。 Δ 資本金・資本剰余金と Δ 長期借入金・社債は説明変数として選ばれておらず、リーマンショックの影響はない。

次に業種ダミー変数の交差項について確認する。電気機器は、 Δ 資本金・資本剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、基準業種の精密機器と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。 Δ 利益剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、基準業種の精密機器と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。 Δ 長期借入金・社債の業種ダミーとの交差項は説明変数として選ばれていない。

医薬品は、 Δ 資本金・資本剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であるものの 5%水準で有意ではない。 Δ 利益剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、基準業種の精密機器と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。 Δ 長期借入金・社債の業種ダミーとの交差項は説明変数として選ばれていない。

化学は、 Δ 資本金・資本剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であるものの 5%水準で有意ではない。 Δ 利益剰余金および Δ 長期借入金・社債の業種ダミーとの交差項は説明変数として選ばれていない。

機械は、 Δ 資本金・資本剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、基準業種の精密機器と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。 Δ 利益剰余金と業種ダミー変数の交差項の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、基準業種の精密機器と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。 Δ 長期借入金・社債の業種ダミーとの交差項は説明変数として選ばれていない。

輸送用機器は、 Δ 資本金・資本剰余金、 Δ 利益剰余金および Δ 長期借入金・社債の業種ダミーとの交差項は説明変数として選ばれていない。

以上より、 Δ 資本金・資本剰余金、 Δ 利益剰余金と業種ダミー変数の交差項は説明変数

として選ばれているものの、 Δ 長期借入金・社債と業種ダミー変数の交差項は全ての業種で説明変数として選ばれていないことがわかる。

4.4.3. 資金調達源泉の推定結果(経済環境と業種の視点)

表 16 に(4.2)式, (4.3)式に基づいて計算した, Δ 資本金・資本剰余金, Δ 利益剰余金の推定係数を示す。なお, 推定係数の標準誤差は分散の和の公式から計算し, t 値を計算している。

表 16 説明変数の推定係数

Δ 資本金・資本剰余金					Δ 利益剰余金					
	業種名	係数	標準誤差	t値		業種名	係数	標準誤差	t値	
全期間	D(電気機器)	0.228	0.562	0.405		リーマン前	D(電気機器)	1.618	0.322	5.018 ***
	D(医薬品)	0.032	1.288	0.025			D(医薬品)	-0.042	0.683	-0.062
	D(化学)	1.032	0.791	1.305			D(化学)	2.575	0.356	7.233 ***
	D(機械)	-0.486	0.675	-0.720			D(機械)	-0.010	0.331	-0.030
	D(輸送用機器)	2.928	0.793	3.691 ***			D(輸送用機器)	2.575	0.356	7.233 ***
	D(精密機器)	2.928	0.793	3.691 ***			D(精密機器)	2.575	0.356	7.233 ***
					リーマン後	D(電気機器)	0.081	0.295	0.273	
						D(医薬品)	-1.580	0.677	-2.332 *	
						D(化学)	1.037	0.328	3.157 **	
						D(機械)	-1.548	0.322	-4.813 ***	
						D(輸送用機器)	1.037	0.328	3.157 **	
						D(精密機器)	1.037	0.328	3.157 **	

表 16 より, Δ 資本金・資本剰余金の推定係数は, 輸送用機器および精密機器で, リーマンショックの影響はなく全期間で正の値であり 5%水準で有意である。電気機器, 医薬品, 化学および機械は, 5%水準で有意ではない。 Δ 利益剰余金の推定係数は, リーマンショックの影響と業種で相違がある。リーマンショック前の Δ 利益剰余金の推定係数は, 電気機器, 化学, 輸送用機器および精密機器で正の値であり 5%水準で有意である。医薬品, 機械は, 5%水準で有意ではない。リーマンショック後の Δ 利益剰余金の推定係数は, 化学, 輸送用機器および精密機器で正の値であり 5%水準で有意である。一方, 医薬品, 機械では負の値であり 5%水準で有意である。電気機器は, 5%水準で有意ではない。

4.5. 考察

本節では, 4.4 節の重回帰モデルによる実証分析の結果を元に考察する。重回帰モデルによる実証分析の結果に基づくと, リーマンショックの影響と業種の相違はあるものの, 翌

期の研究開発投資に Δ 資本金・資本剰余金と Δ 利益剰余金が影響を与えていることが示唆された。 Δ 資本金・資本剰余金は、リーマンショックの影響はなく輸送用機器と精密機器で翌期の研究開発投資に対して正に影響していることが示唆された。 Δ 利益剰余金は、リーマンショックの影響があり、リーマンショック前は、電気機器、化学、輸送用機器および精密機器で翌期の研究開発投資に対して正に影響していることが示唆された。リーマンショック後は、化学、輸送用機器および精密機器で翌期の研究開発投資に対して正の影響があり、医薬品、機械では翌期の研究開発投資に対して負の影響があることが示唆された。一方、 Δ 長期借入金・社債は、リーマンショックの影響、業種の相違に関係なく、翌期の研究開発投資への影響がみられなかった。

説明変数の弾力性を分析するために、図 10 に(4.5)式、(4.6)式に基づいて計算した、 Δ 資本金・資本剰余金、 Δ 利益剰余金の弾力性を示す。破線はリーマンショック前、実線はリーマンショック後、マーカーは最小値、平均値および最大値を示している。

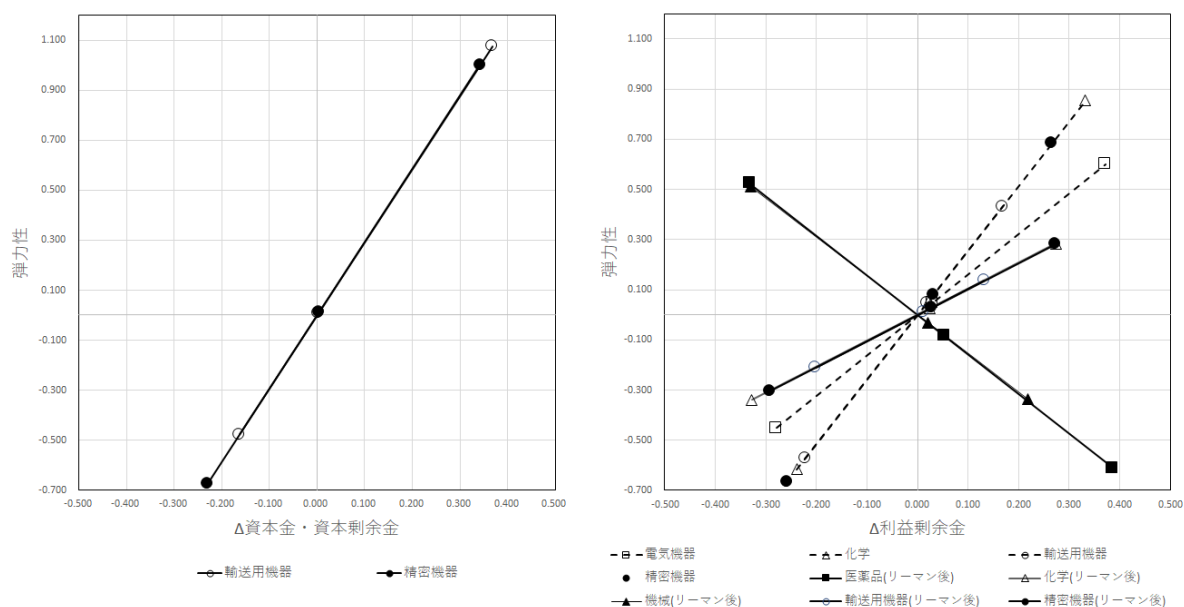


図 10 説明変数と弾力性の関係

図 10 より、 Δ 資本金・資本剰余金の弾力性は、輸送用機器と精密機器が全期間同じ正の傾きを持つ直線で表現され、弾力性の最大値はこの直線上の輸送用機器であることがわかる。平均値の弾力性は業種によって異なるものの、上述の直線上の 0 付近の値で集中している。

Δ 利益剰余金の弾力性の直線は、リーマンショック後に傾きが下方にシフトしている。

リーマンショック前の Δ 利益剰余金の弾力性は、化学、輸送用機器および精密機器が同じ正の傾きを持つ直線で表現され、電気機器は別の正の傾きを持つ直線で表現される。リーマンショック後の Δ 利益剰余金の弾力性は、化学、輸送用機器および精密機器が同じ正の傾きを持つ直線で表現され、医薬品、機械は同じ負の傾きを持つ直線で表現される。 Δ 利益剰余金の弾力性を表す直線の傾きは、リーマンショック前の化学、輸送用機器および精密機器を表現する直線が最も大きく、弾力性の最大値はこの直線上の化学であることがわかる。医薬品、機械の負の傾きを持つ直線での弾力性の最大値は、医薬品の最小値での弾力性であり、リーマンショック後では最も大きい値であることがわかる。平均値の弾力性はリーマンショックの影響と業種で相違があるものの、 -0.1 から 0.1 に集中している。

Δ 資本金・資本剰余金の弾力性と Δ 利益剰余金の弾力性の直線を比較すると、 Δ 資本金・資本剰余金で輸送用機器と精密機器の弾力性を表現する直線の傾きが最も大きく、次に Δ 利益剰余金のリーマンショック前の化学、輸送用機器および精密機器の弾力性を表現する直線、その次は、 Δ 利益剰余金のリーマンショック前の輸送用機器および精密機器の弾力性を表す直線であることがわかる。弾力性の最大値は、輸送用機器と精密機器の弾力性を表現する直線上の輸送用機器であり、弾力性の最大値は Δ 資本金・資本剰余金が Δ 利益剰余金よりも大きいことがわかる。平均値の弾力性は Δ 資本金・資本剰余金は、 Δ 利益剰余金よりも、低い正の値で集中している。

表 17 説明変数と弾力性の関係

Δ 資本金・資本剰余金							
	業種名	最小値	平均	最大値	弾力性(最小)	弾力性(平均)	弾力性(最大)
全期間	D(電気機器)						
	D(医薬品)						
	D(化学)						
	D(機械)						
	D(輸送用機器)	-0.163	0.002	0.368	-0.476	0.007	1.076
	D(精密機器)	-0.230	0.005	0.342	-0.673	0.014	1.003
Δ 利益剰余金							
	業種名	最小値	平均	最大値	弾力性(最小)	弾力性(平均)	弾力性(最大)
リーマン前	D(電気機器)	-0.279	0.029	0.372	-0.452	0.047	0.602
	D(医薬品)						
	D(化学)	-0.239	0.022	0.332	-0.615	0.055	0.855
	D(機械)						
	D(輸送用機器)	-0.223	0.019	0.168	-0.573	0.049	0.433
	D(精密機器)	-0.259	0.032	0.266	-0.666	0.081	0.684
リーマン後	D(電気機器)						
	D(医薬品)	-0.332	0.053	0.386	0.525	-0.084	-0.610
	D(化学)	-0.327	0.024	0.274	-0.340	0.025	0.284
	D(機械)	-0.331	0.021	0.218	0.512	-0.033	-0.337
	D(輸送用機器)	-0.202	0.012	0.132	-0.210	0.013	0.137
	D(精密機器)	-0.293	0.027	0.273	-0.304	0.028	0.283

表 17 に説明変数と弾力性の関係を示す。表 17 に基づくと、 Δ 資本金・資本剰余金の平均値における弾力性は、輸送用機器は 0.007、精密機器は 0.014 である。 Δ 利益剰余金の平均値における弾力性は、リーマンショック前の値が 0.047 から 0.081 の範囲であり、リーマンショック後の値よりも高い。リーマンショック前の精密機械が最も高く、リーマンショック前の化学、リーマンショック前の輸送用機器の順番となっている。リーマンショック後の医薬品、機械の平均値での弾力性は負の値となっており、それぞれ-0.084 と-0.033 である。各説明変数の平均値における弾力性の大きさは、リーマンショック後の医薬品、機械を除くと、 Δ 利益剰余金が Δ 資本金・資本剰余金よりも概ね高い値になっていることがわかる。

次に Δ 資本金・資本剰余金と Δ 利益剰余金との最大値における弾力性を比較する。輸送用機器の Δ 資本金・資本剰余金の弾力性(最大値)は 1.076 に対して、リーマンショック前の Δ 利益剰余金の弾力性(最大値)は 0.433 である。精密機器の Δ 資本金・資本剰余金の弾力性(最大値)は 1.003 に対して、リーマンショック前の Δ 利益剰余金の弾力性(最大値)は 0.684 である。輸送用機器、精密機器共に Δ 資本金・資本剰余金の弾力性(最大値)の方が Δ 利益剰余金の弾力性(最大値)よりも高いことがわかる。また、輸送用機器と精密機器は、 Δ 資本金・資本剰余金の弾力性の 1%変化により翌期の研究開発投資は、最大で 1.003%-1.076%変化することを示しており、大きな影響があることがわかる。

各説明変数の平均値における弾力性の大きさでは、 Δ 資本金・資本剰余金は Δ 利益剰余金より低い値である。これは増資等が頻繁に実施されず Δ 資本金・資本剰余金の平均値が低いことが影響している。本分析では、説明変数の平均から標準偏差の 4 倍を超えるデータは外れ値として除外していることより、説明変数の最小値と最大値は、平均値 $\pm 4\sigma$ の範囲に位置しておりその差は標準偏差の 8 倍程度と想定される。標準編回帰係数での比較ではないものの、第 3 章の分析で用いた補正回帰係数(係数 \times 標準偏差)での係数比較を考慮すると、 Δ 資本金・資本剰余金の弾力性は Δ 利益剰余金よりも翌期の研究開発投資に大きな影響があるものと考えられる。

4.6. 結論

本章では、研究開発投資の資金調達源泉について、経営者が資金を外部から調達した資金を利用しているのか、経済環境が激変したとされるリーマンショックの影響があるのか

を業種ごとに明らかにすることを目的とし、実証分析を行った。その結果、輸送用機器と精密機器で、リーマンショックの影響はなく前年の Δ 資本金・資本剰余金が研究開発投資に正の影響を与えていることより、研究開発投資に外部から調達した資金を利用していることが示唆された。前年の Δ 利益剰余金は、リーマンショックの影響と業種の相違により、研究開発投資への影響に差異があった。化学、輸送用機器および精密機器では、リーマンショックの影響はなく前年の Δ 利益剰余金が研究開発投資への正の影響を与えていることより、研究開発投資に内部資金を利用していることが示唆された。リーマンショック前の医薬品と機械、リーマンショック後の電気機器では、前年の Δ 利益剰余金の研究開発投資への影響がみられなかったことより、研究開発投資の内部資金利用が確認できなかった。リーマンショック後の医薬品、機械では、前年の Δ 利益剰余金が研究開発投資へ負の影響を与えている。医薬品、機械では利益が減少すればするほど、挽回を期して将来利益を得るために研究開発投資を増加させている可能性がある。一方、前年の Δ 長期借入金・社債は、リーマンショックの影響、業種の違いに関係なく、研究開発投資への影響がみられなかったことより、研究開発投資の資金調達源泉となっていないことが示唆された。

前年の Δ 資本金・資本剰余金と Δ 利益剰余金が、研究開発投資に与える影響について比較する。平均値での弾力性は Δ 利益剰余金が Δ 資本金・資本剰余金よりも高いが、最大値での弾力性は、 Δ 資本金・資本剰余金が Δ 利益剰余金よりも高い結果となっていることより、 Δ 資本金・資本剰余金は頻繁に変化しないものの、変化した場合は Δ 利益剰余金よりも翌期の研究開発投資に大きな影響があるものと考えられる。上述は株式発行等で外部からの資金調達は頻繁に実施されないが、実施されると研究開発投資の資金利用に内部資金よりも大きな影響を与えていると考えられる。

次に研究開発投資の資金調達に関する先行研究と、本章の分析結果を比較する。化学、輸送用機器、精密機器およびリーマンショック前の電気機器は、研究開発投資に前年の内部資金の利用が示唆されたため、佐々木(2008)等の研究開発投資が内部資金の制約を受けているとしている多くの先行研究と整合性がある。一方、リーマンショック後の電気機器、医薬品、機械では研究開発投資に前年の内部資金の利用は確認できなかった。

輸送用機器と精密機器では、増資等で外部から調達した資金を利用していることも示唆された。研究開発投資の資金を株式発行等で外部から調達していることを示している先行研究は稀で、Brown et al.(2009)に次ぐ成果であると考えられる。また、ペッキングオーダー仮説では、資金調達の優先度を内部留保、負債、増資の順としている。本分析は資金調

達源泉の優先度を分析したわけではなく、資金調達源泉の研究開発投資への影響度を分析した結果である。このことを踏まえても、全業種で借入金から調達した資金の利用は確認できず、輸送用機器と精密機器では株式市場からの調達した資金の利用が示唆されたため、研究開発投資の資金利用は、内部留保と増資であることを示しており、資金調達の優先度を内部留保、負債、増資の順としたペッキングオーダー仮説とは異なることを示唆している可能性がある。上述について、企業が金融機関から、研究開発投資の資金を長期借入金で借りる場合を想定して考察する。貸し出す側の金融機関が、企業から研究開発投資の借り入れ依頼があった場合、研究開発投資は将来利益が不確実なため、適切な利率を算定することが難しく事業計画書等の正確性に疑問を持ち、貸し出しの断りや高い利率での貸し出し提案が行われる可能性がある。一方、研究開発投資の資金調達を行う企業側は、高い利率での借り入れとなった場合、研究開発投資が生み出す将来利益の予測が不確実なため、高い利率での借入金の返済が難しいと判断し借入を断念する可能性がある。これに対して、内部資金および増資等で調達した資金は株主資本であり、長期借入金とは異なり、資金を返すことを前提としていない。以上より、研究開発投資を長期借入金で賄うことは難しく、内部資金もしくは増資等で充当していると考えられ、研究開発投資の資金調達はペッキングオーダー仮説とは異なっている可能性があると考えられる。

表 18 第 3 章の分析結果と第 4 章の分析結果(係数の有意性)

	第3章の分析結果			第4章の分析結果(係数の有意性)		
	研究開発投資の投資効果			Δ利益剰余金		Δ資本金・資本剰余金
業種	将来利益とのラグ年数	投資リスク	一部資産化の可能性	リーマン前	リーマン後	全期間
電気機器	8	小	○	○	-	-
医薬品	×	大	×	-	(○)	-
化学	7	小	○	○	○	-
機械	4	大	×	-	(○)	-
輸送用機器(自動車)	3	小	○	○	○	○
精密機器	6	大	×	○	○	○

※(○)はマイナスで有意。

表 18 に第 3 章の分析結果と、本章で分析結果である Δ 資本金・資本剰余金と Δ 利益剰余金の係数の有意性を示す。表 18 に基づくと、電気機器は、研究開発投資と将来利益とのタイムラグ年数 8 年で研究開発投資の一部資産化が示唆されている。この業種はリーマンショック前は内部資金である Δ 利益剰余金を研究開発投資の資金調達源泉としていたが、

リーマンショック後は 研究開発投資の資金調達源泉が確認できていない。

医薬品は研究開発投資と将来利益とのタイムラグが認められず、投資リスクも高く研究開発投資の全額費用化が示唆されている。この業種は、研究開発投資の資金調達源泉が確認できていない。

化学は、研究開発投資と将来利益とのタイムラグ年数 7 年で研究開発投資の一部資産化が示唆されている。この業種は内部資金である Δ 利益剰余金を主な研究開発投資の資金調達源泉としている。研究開発投資の一部資産化が示唆されていない医薬品、機械および精密機械よりは資金の回収予測が比較的容易であると考えられる。

機械は、研究開発投資と将来利益とのタイムラグ年数 4 年で研究開発投資の全額費用化が示唆されている。この業種は、研究開発投資の資金調達源泉が確認できていない。

輸送用機器(自動車)は、研究開発投資と将来利益とのタイムラグ年数が 3 年で研究開発投資の一部資産化が示唆されている。この業種は内部資金である Δ 利益剰余金と増資等を研究開発投資の資金調達源泉としており、他の業種と比較して研究開発投資が利益に結び付く可能性が高く、資金の回収予測が比較的容易であると考えられる。

精密機器は、研究開発投資と将来利益とのタイムラグ年数 6 年で研究開発投資の全額費用化が示唆されている。この業種は内部資金である Δ 利益剰余金と増資等を研究開発投資の資金調達源泉としているが、研究開発投資の一部資産化が示唆されていない医薬品、機械と同様に資金の回収予測が比較的困難であると考えられる。

第 3 章の結果で業種ごとに研究開発投資の資産化の可能性に相違があることがわかった。一方、本章の結果から研究開発投資の資金調達源泉も業種ごとに異なり、医薬品、機械およびリーマンショック後の電気機器では、研究開発投資の資金調達源泉が確認できなかった。これらの業種は研究開発投資の資金に 2 期前もしくは当期の内部資金や外部から調達した資金を利用していることが考えられる。第 3 章と本章の結果から、研究開発投資の資金の調達源泉から回収までの観点より、輸送用機器(自動車)は他の業種と比較すると、内部資金と外部資金を利用して研究開発投資に配分後、資金の回収が短期間で見込める資金の回収サイクルが示唆された。

第5章 研究開発投資の資金調達と財務特性の関連性に関する研究

5.1. 背景と目的

第4章では、輸送用機器と精密機器において、経営者が研究開発投資資金を内部資金だけではなく新株発行等によって外部調達した資金を利用することを示したが、他の業種では確認できていない。本章では、最初のステップとして新株発行時に投資家向けに提供される有価証券の内容等を説明した目論見書を実際に確認し、第4章で対象とした業種に属する企業において研究開発投資を用途に明記して、資金調達が行われているかを確認する。

表19には、野村証券のサイトから確認できる目論見書の中で、東証33分類の東証一部に上場し、東証業種分類で電気機器、医薬品、化学、機械、輸送用機器、精密機器に属している企業の目論見書の概要(数例)を示す。

表 19 目論見書の概要(単位:百万円)

No.	コード	会社名	業種	発行日時	使途概要	差引手取り概算上限	設備投資	%	研究開発投資	%
1	6753	シャープ株式会社	電気機器	2013年4月	・ディスプレイデバイス事業と健康環境事業の設備投資。 ・重点5分野の研究開発設備資金。	148,963	74,700	50.1%	13,000	8.7%
2	4559	ゼリア新薬工業株式会社	医薬品	2014年2月	・埼玉工場及び筑波工場の設備投資資金。 ・新薬の研究開発資金。	18,685	7,200	38.5%	11,485	61.5%
3	4974	タカラバイオ株式会社	化学	2013年8月	・設備投資資金。 ・研究開発投資資金。	12,988	8,349	64.3%	4,639	35.7%
4	6361	株式会社荏原製作所	機械	2013年3月	・当社グループの気体機械生産設備やポンプ生産設備等の設備投資資金。 ・当社子会社等への投融資資金。 ・借入金の返済。	15,161	7,300	48.2%		0.0%
5	6328	荏原実業株式会社	機械	2013年4月	・環境関連における自社製品の研究開発、メンテナンス、検査、試運転等を行うための施設への設備投資資金。 ・研究開発資金の一部。	1,049	590	56.2%	459	43.8%
6	6268	ナブテスコ株式会社	機械	2013年5月	不明。			-		-
7	6269	三井海洋開発株式会社	機械	2014年4月	・チャーター事業の設備投資資金。	23,017	23,017	100.0%		0.0%
8	7211	三菱自動車工業株式会社	輸送用機器	2014年1月	・2,100億円を上限とし当社優先株式取得の資金に充当。 ・残額を設備投資資金(研究設備投資資金含む)。	241,634	優先株式取得資金の残額	-	優先株式取得資金の残額	-
9	7732	株式会社トプコン	精密機器	2013年2月	・研究開発投資資金。	13,243		0.0%	13,243	100.0%
10	7743	株式会社シード	精密機器	2014年2月	・新工場建物の建設資金及び製造設備。	1,530	1,530	100.0%		0.0%

出所：野村証券(公募・売出株 目論見書過去分(野村ネット&コール))

<https://www.nomura.co.jp/onlineservice/netcall/writing/po/index.html>

表19の例は本研究で対象とする、電気機器、医薬品、化学、機械、輸送用機器、精密機器の6業種すべての目論見書例を含んでいる。10社中8社で、使用用途に設備投資を明記しており、10社中6社で使用用途に研究開発投資を明記している。使用用途に研究開発投

資を明記している企業と業種は、シャープ株式会社(電気機器)、ゼリア新薬工業株式会社(医薬品)、タカラバイオ株式会社(化学)、荏原実業株式会社(機械)、三菱自動車工業株式会社(輸送用機器)、株式会社トプコン(精密機器)であり、あくまでも例示として抽出した企業においてではあるが、第4章の6業種全てで増資による研究開発投資への資金調達が確認できた。

内部留保が豊富な企業は、一般に調達コストが高い外部資金を利用せずに内部留保で効率的な研究開発投資を実施していると推測される。目論見書の調査で、第4章の6業種全てで増資による研究開発投資への資金調達が確認できたが、これらの企業は、内部留保が不足しているとは考えづらく、他の要因で外部から資金を調達している可能性がある。

一方、桜井(2016)は、収益性の代表的な指標である ROE を向上させるには、資本コストが株式よりも低い負債で調達した資金を活用することが重要な財務戦略であるとしている。桜井(2016)は、財務レバレッジを向上させることで ROE を改善させることを意味すると説明している。当該戦略では負債で調達した資金を研究開発投資に配分することも考えられるため、研究開発投資の資金調達に影響する可能性もある。なお、(5.1)式が桜井(2016)の主張のベースとなっている。

$$\text{ROE} = \text{売上高純利益率} \times \text{総資本回転率} \times \text{財務レバレッジ}$$

$$= \frac{\text{当期純利益}}{\text{売上高}} \times \frac{\text{売上高}}{\text{総資本}} \times \frac{\text{総資本}}{\text{自己資本}} \quad (5.1)$$

本章では、内部留保が豊富な企業で、外部資金を利用せずに内部留保で効率的な研究開発投資を実施しているかを明らかにすることを目的とし、製造業における研究開発投資の資金調達の源泉について B/S の勘定科目を対象に企業の内部留保と収益性の観点から分析する。

5.2. リサーチデザイン

5.2.1. 研究開発投資の資金調達源泉の分析(内部留保と収益性の視点)

本章では、当期の研究開発投資の水準に対して前期(当期の期首)の B/S の資金調達に関わる勘定科目で分析を行う。また、内部資金制約仮説より、内部留保の高低を利益剰余金

(売上高利益剰余金率¹⁸)で捉え、収益性はROE(経常利益/純資産¹⁹)で代替する。

表 20 には、利益剰余金と ROE に基づく企業の分類を示した。表中の数字はサンプルサイズを示す。

表 20 分析対象の 4 象限

	内部留保率が高 (売上高利益剰余金率が平均超)	内部留保率が低 (売上高利益剰余金率が平均以下)
収益性が高 (ROE が平均超)	第 2 象限 1,471	第 1 象限 2,489
収益性が低 (ROE が平均以下)	第 3 象限 1,568	第 4 象限 2,568

第 1 象限は、内部留保率は低いものの、収益性は高いグループであり、第 2 象限は内部留保率が高く、収益性も高いグループである。第 3 象限は、内部留保率は高いものの、収益性は低いグループであり、第 4 象限は、内部留保率が低く、収益性も低いグループである。

B/S の資金調達の源泉に関わる勘定科目は、以下の 3 科目とする。内部資金については、前年と当年の利益剰余金の差とする。外部資金の内訳で、新株発行による増資等は前年の前年と当年の資本金および資本剰余金の合計額の差とする。外部資金の内訳で、長期借入金等は前年と当年の長期借入金、社債および転換社債の合計額の差とする。B/S の資金調達の源泉に関わる勘定科目には Δ 短期借入金も考えられるが、通常、資金繰り等の短期資金の動きを示していると考えられるため、本分析の対象からは除外する。以降では、上記 3 科目を以下のとおり記述する。

- 1) Δ 利益剰余金
- 2) Δ 資本金と資本剰余金等の合計
- 3) Δ 長期借入金・社債・転換社債の合計

¹⁸ 内部留保を売上高利益剰余金率で代替するのは、4 章において Δ 売上高利益剰余金で分析したためである。

¹⁹ 2006 年の会社法適用で、資本の部が廃止され、純資産の部となり、データの連続性を確保することより、純資産は、総資産-負債で設定している。

項目 2)について、純資産は、2006 年の会社法施行からの勘定科目で、以前は資本の部であり、共通の勘定科目は、資本金、資本剰余金および利益剰余金である。2006 年以前では、資本準備金にのみデータが存在する場合がある。この場合は資本準備金も合計値に含めることとした。なお、利益剰余金は負の値をとることもあるが、利益剰余金が負の値だった場合、他の源泉から資金調達することが考えられるため、サンプルから除外しない。

(5.2)式が提案モデルである。

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_2 \cdot \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_3 \cdot \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \\ & + \sum_{j=1}^3 \beta_{3+j} \cdot D_{qj} \cdot \frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^3 \beta_{6+j} \cdot D_{qj} \cdot \frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \\ & + \sum_{j=1}^3 \beta_{9+j} \cdot D_{qj} \cdot \frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_{13} \cdot \log AST_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{15} \beta_{14+j} \cdot D_{2001+j} + \sum_{j=1}^5 \beta_{29+j} \cdot D_j \\ & + \varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma^2) \end{aligned} \quad (5-2)$$

RD 研究開発投資

ST 資本金・資本剰余金

RE 利益剰余金

DB 長期借入金・社債

SAL 売上高

AST 総資産

D_{qj} 象限ダミー

D_j 産業別ダミー

D_{2001+j} 年度別ダミー,

t 年度

i 企業

本章でも、第 4 章と同様に研究開発投資を被説明変数とする。本来ならば、被説明変数が同じ場合、同一説明変数で設定し、第 4 章と本章の目的に即した統合モデルを用いて分析を行うことが妥当である。しかし、先行研究から、研究開発投資の資金調達は内部資金制約仮説が有力な仮説で、「資金調達源泉」と「資金調達と財務特性の関連性」を同時に考慮した分析を行うには、これまでの蓄積された先行研究では不足しており、「資金調達源泉」

に関する分析と「資金調達と財務特性の関連性」を別々に行う段階的な分析が、統合的なモデル構築には必要である。また、第4章と第5章のモデルには、多数のダミー変数を導入している。多数のダミー変数を投入したモデルを、通常の統計的アプローチで正当に推定することは困難である。そのため、まず第4章では、研究開発投資の資金調達源泉について、外部資金を利用しているのか、経済環境が激変したとされるリーマンショックの影響があるのかを業種ごとに明らかにすることを目的とし、資金調達源泉に関する説明変数とリーマンショックの影響と業種ごとのダミー変数を設定し、分析をすすめた。一方、本章では研究開発投資の資金調達の源泉についてB/Sの勘定科目を対象に企業の内部留保と収益性の観点から分析を行うこととし、第4章と同じ資金調達源泉に関する説明変数と内部留保と収益性のダミー変数を設定し、分析をすすめる。

被説明変数の研究開発投資は、売上高で基準化し、非負の値であるため対数とした。説明変数の Δ 資本金・資本剰余金、 Δ 利益剰余金および Δ 長期借入金・社債は資金調達の源泉の勘定科目であり、売上高で基準化する。また、 D_{qj} は象限を表すダミーであり、調達資金の勘定科目との交差項を設定する。

(5.2)式を推定すれば、説明変数の被説明変数に与える影響を推定係数で評価できる。

$$\frac{ST_{i,t-1} - ST_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{の} \frac{RD_{it}}{SAL_{i,t-1}} \text{に与える影響} = \begin{cases} \beta_1 + \beta_4 \Rightarrow \text{第1象限} \\ \beta_1 + \beta_5 \Rightarrow \text{第2象限} \\ \beta_1 + \beta_6 \Rightarrow \text{第3象限} \end{cases} \quad (5.3)$$

$$\frac{RE_{i,t-1} - RE_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{の} \frac{RD_{it}}{SAL_{i,t-1}} \text{に与える影響} = \begin{cases} \beta_2 + \beta_7 \Rightarrow \text{第1象限} \\ \beta_2 + \beta_8 \Rightarrow \text{第2象限} \\ \beta_2 + \beta_9 \Rightarrow \text{第3象限} \end{cases} \quad (5.4)$$

$$\frac{DB_{i,t-1} - DB_{i,t-2}}{SAL_{i,t-1}} \text{の} \frac{RD_{it}}{SAL_{i,t-1}} \text{に与える影響} = \begin{cases} \beta_3 + \beta_{10} \Rightarrow \text{第1象限} \\ \beta_3 + \beta_{11} \Rightarrow \text{第2象限} \\ \beta_3 + \beta_{12} \Rightarrow \text{第3象限} \end{cases} \quad (5.5)$$

5.3. データ概要

本研究で使用したデータの概要について以下にまとめる。第4章と同様に財務データは日経NEEDS財務データから入手し、抽出条件は企業グループ内の研究開発効果のスピルオーバーを考慮し、連結優先オプションを設定した。以下に対象とした企業の条件を示す。

- 1) 対象期間は会計基準変更が適用となった2000年3月から2018年11月とする。2000

年度のデータは説明変数の増減を算定するために使用する。

- 2) 東証一部に上場し、業種が東証業種分類で化学工業、医薬品、機械、電気機器、輸送用機器、精密機器に属しており、会計基準が日本基準である企業とする。
- 3) 対象期間中の全ての期間で研究開発投資を報告しており、研究開発投資の情報が取得できる企業とする。
- 4) 対象期間中に決算月数を変更しているデータは、影響を及ぼす年度を含めて除外する。

項目 1)について、本分析対象が研究開発投資であるため、会計基準変更後の 2000 年 3 月度からのデータのみを使用する。項目 2)について、1.1 節で述べたように Lev and Sougiannis(1996)を参考とし、製造業のカテゴリに属する業種を選定した。項目 3)については、被説明変数である研究開発投資が必須であるため、同データを有していないサンプルは除外した。項目 4)については、対象期間中に決算月数を変更しているデータは、被説明変数である研究開発投資の取得に影響を及ぼす年度を含めて除外した。

5.4. 分析結果

5.4.1. 記述統計量と相関分析表

表 21, 表 22 に記述統計量と相関分析表を示す。Δ資本金・資本剰余金の最小値が負の値になっている点については、減資の影響である。Δ資本金・資本剰余金の平均がΔ利益剰余金よりも低いのは、増資等の頻度が低いことが影響している。Δ長期借入金・社債の最小値が負の値であり平均値も負である点については、企業が負債を減少している傾向があることが影響している。被説明変数と総資産を除く説明変数は、売上高で基準化後に平均値から標準偏差の 4 倍を超えるデータは外れ値として除外した。説明変数間の VIF を求めた結果、値が 2 を超えておらず、多重共線性の影響はないことを確認できた。

表 21 記述統計量および相関分析表

	$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\log(AST_{it-1})$
最小値	-10.292	-0.286	-0.332	-0.255	6.004
第一四分位	-3.926	0.000	0.004	-0.016	10.460
中央値	-3.414	0.000	0.023	0.000	11.228
平均値	-3.500	0.003	0.023	-0.001	11.412
第三四分位	-2.968	0.000	0.046	0.009	12.231
最大値	-1.581	0.368	0.386	0.256	16.848

	$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$	$\log(AST_{it-1})$
$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	1.000	0.025	0.063	0.007	0.178
$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.025	1.000	-0.045	-0.031	-0.020
$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.063	-0.045	1.000	-0.090	-0.015
$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.007	-0.031	-0.090	1.000	0.014
$\log(AST_{it-1})$	0.178	-0.020	-0.015	0.014	1.000

※総資産を除くすべての変数は売上高で除して基準化。

表 22 売上高研究開発投資率の記述統計量(4象限別)

	全体	第1象限	第2象限	第3象限	第4象限
平均	0.041	0.033	0.054	0.052	0.034
標準偏差	0.033	0.023	0.041	0.040	0.026
最小値	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
第一四分位	0.020	0.017	0.024	0.025	0.017
中央値	0.033	0.028	0.041	0.041	0.028
第三四分位	0.051	0.044	0.074	0.066	0.045
最大値	0.206	0.200	0.204	0.206	0.199

売上高研究開発投資率の平均値を象限間で比較すると第2象限と第3象限が全体の平均値以上であり、第1象限と第4象限は、全体の平均値よりも低い。このことより、研究開発投資は、収益性よりも内部留保が影響していることが示唆される。表 23 にこの結果をまとめる。

表 23 売上高研究開発投資の平均値(4 象限別)

	内部留保率が高 (売上高利益剰余金率が平均超)	内部留保率が低 (売上高利益剰余金率が平均以下)
収益性が高 (ROE が平均超)	第 2 象限 売上高研究開発投資率 5.4%	第 1 象限 売上高研究開発投資率 3.3%
収益性が低 (ROE が平均以下)	第 3 象限 売上高研究開発投資率 5.2%	第 4 象限 売上高研究開発投資率 3.4%

5.4.2. 重回帰モデルによる分析結果

本項では、重回帰モデルの推定結果を示し、研究目的で提示した事項に関して議論する。モデル 1 は(5.2)式のフルモデル、モデル 2 は(5.2)式を AIC で変数選択を行った最終モデルの推定結果となる。なお、ダミー変数を設定しない基準象限は第 4 象限とした。

表 24 重回帰モデルの分析結果

	モデル1(フルサイズ)				モデル2(変数選択)			
	係数	標準誤差	t値		係数	標準誤差	t値	
(Intercept)	-4.797	0.088	-54.546	***	-4.803	0.080	-59.944	***
$\Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.217	0.592	0.367					
$\Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.620	0.291	-2.129	*	-0.681	0.218	-3.132	**
$\Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.240	0.289	-0.830					
$\log(AST_{i,t-1})$	0.135	0.006	21.102	***	0.135	0.006	21.114	***
交差項: $Q1 \times \Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.667	0.780	0.855		0.864	0.506	1.705	.
交差項: $Q1 \times \Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	2.513	0.522	4.818	***	2.503	0.483	5.177	***
交差項: $Q1 \times \Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.721	0.442	1.632					
交差項: $Q2 \times \Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	1.338	0.975	1.372		1.560	0.768	2.031	*
交差項: $Q2 \times \Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	2.111	0.520	4.057	***	2.178	0.483	4.507	***
交差項: $Q2 \times \Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.440	0.613	0.717					
交差項: $Q3 \times \Delta ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.895	1.236	-0.724					
交差項: $Q3 \times \Delta RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.222	0.449	-0.495					
交差項: $Q3 \times \Delta DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.511	0.548	0.932					
$D_{(2001)}$	0.036	0.052	0.680					
$D_{(2002)}$	0.113	0.052	2.171	*	0.123	0.038	3.228	**
$D_{(2003)}$	0.124	0.052	2.372	*	0.133	0.038	3.468	***
$D_{(2004)}$	0.109	0.051	2.112	*	0.117	0.037	3.127	**
$D_{(2005)}$	0.050	0.051	0.978		0.057	0.037	1.519	
$D_{(2006)}$	0.045	0.051	0.873		0.052	0.037	1.424	
$D_{(2007)}$	0.013	0.051	0.252					
$D_{(2008)}$	-0.031	0.051	-0.610					
$D_{(2009)}$	-0.036	0.051	-0.701					
$D_{(2010)}$	0.093	0.051	1.845	.	0.105	0.036	2.900	**
$D_{(2011)}$	0.050	0.050	0.987		0.059	0.036	1.638	
$D_{(2012)}$	0.048	0.050	0.953		0.057	0.036	1.592	
$D_{(2013)}$	0.052	0.051	1.020		0.062	0.036	1.704	.
$D_{(2014)}$	0.001	0.051	0.019					
$D_{(2015)}$	-0.023	0.051	-0.452					
$D_{(2016)}$	-0.023	0.051	-0.446					
$D_{(電気機器)}$	-0.144	0.040	-3.650	***	-0.146	0.040	-3.699	***
$D_{(医薬品)}$	0.552	0.051	10.839	***	0.551	0.051	10.828	***
$D_{(化学)}$	-0.455	0.040	-11.381	***	-0.457	0.040	-11.436	***
$D_{(機械)}$	-0.743	0.040	-18.600	***	-0.745	0.040	-18.656	***
$D_{(輸送用機器)}$	-0.758	0.046	-16.360	***	-0.760	0.046	-16.406	***
$Dq1$	-0.124	0.027	-4.608	***	-0.120	0.027	-4.484	***
$Dq2$	0.188	0.039	4.771	***	0.188	0.039	4.783	***
$Dq3$	0.364	0.025	14.652	***	0.361	0.025	14.644	***
	Residual standard error: 0.7594 on 8104 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.2568, Adjusted R-squared: 0.2534 F-statistic: 75.67 on 37 and 8104 DF, p-value: < 2.2e-16				Residual standard error: 0.7591 on 8118 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.2561, Adjusted R-squared: 0.254 F-statistic: 121.5 on 23 and 8118 DF, p-value: < 2.2e-16			

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

表 24 のモデル 2 の推定結果より、基準象限である第 4 象限では、 Δ 利益剰余金の係数が負の値であり 5%水準で有意となっており、翌期の研究開発投資に負の影響がある。 Δ 資本金・資本剰余金と Δ 長期借入金・社債は説明変数として選ばれていない。

第 1 象限との交差項では、 Δ 利益剰余金の係数が正の値であり 5%水準で有意となっており、第 4 象限と比較すると研究開発投資に正の影響がある。 Δ 資本金・資本剰余金は 5%水準で有意ではない。 Δ 長期借入金・社債は説明変数として選ばれていない。第 2 象限との交差項では、 Δ 資本金・資本剰余金と Δ 利益剰余金の係数が正の値で 5%水準で有意となっており、第 4 象限と比較すると研究開発投資に正の影響がある。 Δ 長期借入金・社債は説明変数として選ばれていない。第 3 象限との交差項は、 Δ 資本金・資本剰余金と Δ 利益剰余金および Δ 長期借入金・社債の何れも説明変数として選ばれていない。

5.4.3. 資金調達源泉の推定結果(内部留保と収益性の視点)

表 25 に(5.3)式、(5.4)式に基づいて計算した、 Δ 資本金・資本剰余金、 Δ 利益剰余金の推定係数を示す。なお、推定係数の標準誤差は分散の和の公式から計算し、t 値を計算している。 Δ 資本金・資本剰余金は第 2 象限のみ係数は正の値であり 5%水準で有意となっている。 Δ 利益剰余金は第 1 象限と第 2 象限で正の値であり 5%水準で有意となっており、第 3 象限と第 4 象限で負の値であり 5%水準で有意となっている。一方、 Δ 長期借入金・社債については、全ての象限で 5%水準で有意ではない。

表 25 係数の分析結果

	説明変数	係数	標準誤差	t値			説明変数	係数	標準誤差	t値	
第2象限	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	1.560	0.768	2.031	*	第1象限	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$	0.864	0.506	1.705	.
	$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	1.496	0.431	3.470	***		$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	1.821	0.432	4.213	***
	$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$						$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$				
第3象限	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$					第4象限	$\Delta ST_{it-1}/SAL_{it-1}$				
	$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	-0.681	0.218	-3.132	**		$\Delta RE_{it-1}/SAL_{it-1}$	-0.681	0.218	-3.132	**
	$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$						$\Delta DB_{it-1}/SAL_{it-1}$				

これは、収益性の高い第 1 象限と第 2 象限のグループは Δ 利益剰余金が豊富なため、翌期の研究開発投資の資金に配分しているものの、収益性が低い第 3 象限と第 4 象限の

グループでは△利益剰余金が少ないが研究開発投資の水準を維持していることで、△利益剰余金が負の値で有意になっている可能性が考えられる。

5.5. 追加分析(対象:B/Sのストック変数)

5.4節では、研究開発投資はいずれかの資金調達源泉の資金を利用する必要があるが、収益性が低いグループ(第3象限,第4象限)では、資金調達源泉が特定できなかった。また、前期の△長期借入金・社債は、研究開発投資の資金調達源泉とは確認できなかったが、前期以外の期では、研究開発投資の資金調達源泉となる可能性がある。これらの課題を分析するには、本章の分析フレームに基づくと、当期、前期、2期前、3期前等のラグ付きの資金調達源泉の説明変数を設定したモデルでの分析が考えられる。現段階ではラグが不明であり、ラグを企業設立年度と仮定するとフロー変数の蓄積はストック変数のB/Sの水準となる。そこで、本節では、フロー変数の蓄積であるB/Sの資金調達に関する以下のストック変数で分析を行う。

- 1) 利益剰余金
- 2) 資本金と資本剰余金等の合計
- 3) 長期借入金・社債・転換社債の合計

(5-6)式が提案モデルである。

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \frac{ST_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_2 \cdot \frac{RE_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_3 \cdot \frac{DB_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^3 \beta_{3+j} \cdot D_{qj} \cdot \frac{ST_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} \\ & + \sum_{j=1}^3 \beta_{6+j} \cdot D_{qj} \cdot \frac{RE_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^3 \beta_{9+j} \cdot D_{qj} \cdot \frac{DB_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} + \beta_{13} \cdot \log AST_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{16} \beta_{14+j} \cdot D_{2001+j} \\ & + \sum_{j=1}^5 \beta_{30+j} \cdot D_j + \varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma^2) \end{aligned} \quad (5.6)$$

RD 研究開発投資

ST 資本金・資本剰余金

RE 利益剰余金

DB 長期借入金・社債,

SAL 売上高

AST 総資産

D_{qj} 象限ダミー

D_j 産業別ダミー

D_{2001+j} 年度別ダミー,

t:年度

(5.6)式を推定すれば, 説明変数の被説明変数に与える影響を推定係数で評価できる.

$$\frac{ST_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} \text{ の } \frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}} \text{ に与える影響} = \begin{cases} \beta_1 + \beta_4 \Rightarrow \text{第 1 象限} \\ \beta_1 + \beta_5 \Rightarrow \text{第 2 象限} \\ \beta_1 + \beta_6 \Rightarrow \text{第 3 象限} \end{cases} \quad (5.7)$$

$$\frac{RE_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} \text{ の } \frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}} \text{ に与える影響} = \begin{cases} \beta_2 + \beta_7 \Rightarrow \text{第 1 象限} \\ \beta_2 + \beta_8 \Rightarrow \text{第 2 象限} \\ \beta_2 + \beta_9 \Rightarrow \text{第 3 象限} \end{cases} \quad (5.8)$$

$$\frac{DB_{i,t-1}}{SAL_{i,t-1}} \text{ の } \frac{RD_{i,t}}{SAL_{i,t-1}} \text{ に与える影響} = \begin{cases} \beta_3 + \beta_{10} \Rightarrow \text{第 1 象限} \\ \beta_3 + \beta_{11} \Rightarrow \text{第 2 象限} \\ \beta_3 + \beta_{12} \Rightarrow \text{第 3 象限} \end{cases} \quad (5.9)$$

5.5.1. 記述統計量と相関分析表

表 26 に記述統計量と相関分析表を示す. 被説明変数の研究開発投資は売上高で基準化, log(総資産)以外の説明変数は売上高で基準化を行っている²⁰. 資本金・資本剰余金と長期借入金・社債は全て正の値であるが, 利益剰余金の最小値は負の値になっている. なお, 説明変数は, VIF の値が 3 以下となっており多重共線性の問題はない.

²⁰ log(総資産)以外の説明変数と被説明変数の研究開発投資は, 売上高で基準化後に平均値の 4σ を超える値を外れ値として除去している.

表 26 記述統計量および相関分析表

	$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	ST_{it-1}/SAL_{it-1}	RE_{it-1}/SAL_{it-1}	DB_{it-1}/SAL_{it-1}	$\log(AST_{it-1})$
最小値	-10.292	0.006	-0.971	0.000	6.004
第一四分位	-3.932	0.138	0.164	0.005	10.448
中央値	-3.422	0.225	0.310	0.062	11.217
平均値	-3.507	0.284	0.396	0.093	11.403
第三四分位	-2.972	0.365	0.539	0.146	12.212
最大値	-1.581	1.446	2.133	0.576	16.848

	$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	ST_{it-1}/SAL_{it-1}	RE_{it-1}/SAL_{it-1}	DB_{it-1}/SAL_{it-1}	$\log(AST_{it-1})$
$\log(RD_{it}/SAL_{it-1})$	1.000	0.168	0.269	-0.027	0.176
ST_{it-1}/SAL_{it-1}	0.168	1.000	0.084	-0.008	-0.227
RE_{it-1}/SAL_{it-1}	0.269	0.084	1.000	-0.328	0.013
DB_{it-1}/SAL_{it-1}	-0.027	-0.008	-0.328	1.000	0.211
$\log(AST_{it-1})$	0.176	-0.227	0.013	0.211	1.000

※総資産を除くすべての変数は売上高で除して基準化。

5.5.2. 重回帰モデルによる分析結果

本項では、重回帰モデルの推定結果を示す。モデル1は(5.6)式のフルモデル、モデル2は(5.6)式をAICで変数選択を行った最終モデルの推定結果となる。なお、ダミー変数を設定しない基準象限は第4象限とした。

表 27 重回帰モデルの分析結果

	モデル1(フルサイズ)				モデル2(変数選択)			
	係数	標準誤差	t値		係数	標準誤差	t値	
(Intercept)	-5.409	0.097	-55.965	***	-5.390	0.086	-62.547	***
ST _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	0.870	0.067	12.968	***	0.881	0.061	14.533	***
RE _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	0.584	0.099	5.882	***	0.582	0.091	6.430	***
DB _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	0.443	0.140	3.173	**	0.450	0.103	4.389	***
log(AST _{i,t-1})	0.146	0.007	22.092	***	0.146	0.007	22.132	***
交差項 : Q1×ST _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	0.368	0.124	2.958	**	0.355	0.100	3.549	***
交差項 : Q1×RE _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	0.210	0.153	1.369		0.171	0.113	1.504	
交差項 : Q1×DB _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	-0.574	0.211	-2.719	**	-0.593	0.168	-3.528	***
交差項 : Q2×ST _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	-0.233	0.144	-1.621		-0.236	0.140	-1.679	
交差項 : Q2×RE _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	-0.322	0.117	-2.749	**	-0.331	0.109	-3.023	**
交差項 : Q2×DB _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	0.160	0.281	0.570					
交差項 : Q3×ST _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	-0.423	0.099	-4.277	***	-0.428	0.094	-4.536	***
交差項 : Q3×RE _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	-0.329	0.114	-2.884	**	-0.324	0.106	-3.048	**
交差項 : Q3×DB _{i,t-1} /SAL _{i,t-1}	-0.142	0.249	-0.573					
D ₍₂₀₀₁₎	0.070	0.051	1.374					
D ₍₂₀₀₂₎	0.142	0.051	2.776	**	0.118	0.037	3.218	**
D ₍₂₀₀₃₎	0.138	0.051	2.710	**	0.114	0.036	3.139	**
D ₍₂₀₀₄₎	0.122	0.051	2.405	*	0.097	0.036	2.717	**
D ₍₂₀₀₅₎	0.076	0.051	1.502		0.052	0.036	1.448	
D ₍₂₀₀₆₎	0.063	0.050	1.260					
D ₍₂₀₀₇₎	0.028	0.050	0.556					
D ₍₂₀₀₈₎	-0.009	0.050	-0.177					
D ₍₂₀₀₉₎	0.002	0.050	0.043					
D ₍₂₀₁₀₎	0.079	0.050	1.589		0.055	0.035	1.590	
D ₍₂₀₁₁₎	0.041	0.049	0.839					
D ₍₂₀₁₂₎	0.037	0.050	0.741					
D ₍₂₀₁₃₎	0.059	0.050	1.184					
D ₍₂₀₁₄₎	0.002	0.050	0.041					
D ₍₂₀₁₅₎	-0.016	0.050	-0.311					
D ₍₂₀₁₆₎	-0.004	0.050	-0.085					
D _(電気機器)	-0.119	0.039	-3.039	**	-0.120	0.039	-3.053	**
D _(医薬品)	0.467	0.050	9.298	***	0.470	0.050	9.374	***
D _(化学)	-0.436	0.039	-11.084	***	-0.436	0.039	-11.098	***
D _(機械)	-0.747	0.039	-19.033	***	-0.748	0.039	-19.081	***
D _(輸送用機器)	-0.601	0.047	-12.805	***	-0.602	0.047	-12.883	***
Dq1	-0.018	0.058	-0.308					
Dq2	0.397	0.072	5.532	***	0.413	0.062	6.702	***
Dq3	0.433	0.067	6.482	***	0.422	0.057	7.408	***
	Residual standard error: 0.7419 on 8058 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.2901, Adjusted R-squared: 0.2869 F-statistic: 89.01 on 37 and 8058 DF, p-value: < 2.2e-16				Residual standard error: 0.7417 on 8072 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.2893, Adjusted R-squared: 0.2872 F-statistic: 142.8 on 23 and 8072 DF, p-value: < 2.2e-16			

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

表 27 のモデル 2 の推定結果に基づくと、基準象限である第 4 象限では、資本金・資本剰余金、利益剰余金および長期借入金・社債の係数が、正の値であり 5%水準で有意となっており、翌期の研究開発投資に正の影響がある。

第 1 象限との交差項では、資本金・資本剰余金の係数が、正の値であり 5%水準で有意となっており、第 4 象限と比較すると翌期の研究開発投資に正の影響がある。一方、長期借入金・社債の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、第 4 象限と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。利益剰余金の係数は、5%水準で有意ではない。第 2 象限との交差項では、資本金・資本剰余金の係数が、5%水準で有意ではない。利益剰余金の係数は、負の値であり 5%水準で有意となっており、第 4 象限と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。長期借入金・社債は説明変数として選ばれていない。第 3 象限との交差項では、資本金・資本剰余金と利益剰余金の係数が、負の値であり 5%水準で有意となっており、第 4 象限と比較すると翌期の研究開発投資に負の影響がある。長期借入金・社債は説明変数として選ばれていない。

表 28 に(5.7)式、(5.8)式および(5.9)式に基づいて計算した、資本金・資本剰余金、利益剰余金および長期借入金・社債の推定係数を示す。なお、推定係数の標準誤差は分散の和の公式から計算し、t 値を計算している。表 28 に基づくと、資本金・資本剰余金と利益剰余金は全ての象限で係数は正の値であり 5%水準で有意となっている。一方、長期借入金・社債については、第 2 象限、第 3 象限および第 4 象限で係数は正の値であり 5%水準で有意となっているが、第 1 象限では統計的に有意となっていない。

表 28 係数の分析結果

	説明変数	係数	標準誤差	t値			説明変数	係数	標準誤差	t値	
第2象限	$ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.645	0.128	5.059	***	第1象限	$ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	1.235	0.099	12.513	***
	$RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.252	0.062	4.079	***		$RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.753	0.099	7.583	***
	$DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.450	0.103	4.389	***		$DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	-0.143	0.152	-0.943	
第3象限	$ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.453	0.073	6.189	***	第4象限	$ST_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.881	0.061	14.533	***
	$RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.258	0.056	4.576	***		$RE_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.582	0.091	6.430	***
	$DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.450	0.103	4.389	***		$DB_{i,t-1}/SAL_{i,t-1}$	0.450	0.103	4.389	***

5.6. 考察

本節では、5.4 節と 5.5 節の重回帰モデルによる実証分析を行った結果をまとめ、考察する。5.4 節の重回帰モデルによる実証分析の結果に基づくと、内部留保が豊富で収益性が高いグループにおいて、 Δ 利益剰余金だけではなく、 Δ 資本金・資金剰余金を研究開発投資の資金調達源泉として利用していることが示唆された。また、経営者の研究開発投資の資金調達源泉と研究開発活動は、内部留保率と収益性の企業特性によって影響があることがわかった。

表 29 5.4 節の分析結果概要

	内部留保率が高			内部留保率が低		
収益性が高	第2象限 研究開発投資率(平均) 5.4%			第1象限 研究開発投資率(平均) 3.3%		
	資金調達源泉	有意	象限比較	資金調達源泉	有意	象限比較
	Δ 資本金・資金剰余金	(+)	↑	Δ 資本金・資金剰余金		
	Δ 利益剰余金	(+)	↑	Δ 利益剰余金	(+)	↑
	Δ 長期借入金・社債			Δ 長期借入金・社債		
収益性が低	第3象限 研究開発投資率(平均) 5.2%			第4象限 研究開発投資率(平均) 3.4%		
	資金調達源泉	有意	象限比較	資金調達源泉	有意	象限比較
	Δ 資本金・資金剰余金			Δ 資本金・資金剰余金		N/A
	Δ 利益剰余金	(-)		Δ 利益剰余金	(-)	N/A
	Δ 長期借入金・社債			Δ 長期借入金・社債		N/A

※有意の(+)は正で有意、(-)はマイナスで有意であることを示している。

表 29 に 5.4 節の分析結果の概要を示す。表 29 に基づき、最初に内部留保率の差による研究開発活動と研究開発投資の資金調達源泉について考察する。内部留保率が高いグループでは、研究開発投資率が高いことが共通点として挙げられる。研究開発投資の資金調達の源泉としては、共通点はみられない。内部留保率が低いグループでは、研究開発投資率が低い。研究開発投資の資金調達の源泉としては、共通点はみられない。企業の研究開発活動には、内部留保が重要であるものの、資金調達の源泉に共通点はみられなかった。

次に収益性の差による研究開発活動と研究開発投資の資金調達源泉について、考察する。収益性の高いグループと低いグループでは、研究開発投資率に共通点はみられない。研究開発投資の資金調達の源泉の影響度については、収益性が高いグループは Δ 利益剰余

金が正の値で影響しており、第 4 象限と比較しても統計的に有意に高い。一方、収益性が低いグループは Δ 利益剰余金が負の値で影響している点が共通点としてあげられる。収益性の高いグループは Δ 利益剰余金が豊富なため、翌期の研究開発投資の資金に配分しているものの、収益性が低いグループでは Δ 利益剰余金が少ないが研究開発投資の水準を維持していることが考えられる。研究開発投資は非負の値であり、 Δ 利益剰余金がマイナスの影響を与えている場合は、他の源泉から資金調達を実施する必要があるが、フローの Δ 資本金・資本剰余金と Δ 長期借入金・社債は、5%水準で有意ではない。一方で、このグループは 5.5 節の追加分析の結果から、ストックの資本金・資本剰余金、利益剰余金および長期借入金・社債は有意となっている。このことは、研究開発投資の資金調達の源泉として前期以前の Δ 資本金・資本剰余金、 Δ 利益剰余金および Δ 長期借入金・社債が利用されている可能性があることを示唆している。また、5.5 節の追加分析の結果からは、第 1 象限で、長期借入金・社債が有意となっていないことより、ストックの簡易的な分析からも、 Δ 長期借入金・社債は他の Δ 利益剰余金、 Δ 資本金・資本剰余金と比較して研究開発投資の資金調達源泉とされていない可能性が高いと考えられる。

最後に内部留保率が高く収益性が高いグループである第 2 象限について、考察する。このグループの分析では、研究開発投資率が高く、 Δ 利益剰余金だけではなく Δ 資本金・資本剰余金も研究開発投資の資金調達源泉として資金を利用している。豊富な Δ 利益剰余金を研究開発投資に利用しているとともに、 Δ 資本金・資本剰余金の資金も研究開発投資活動に利用し、活発な研究開発活動が行われていると考えられる。

以上より、企業の研究開発活動には内部留保が重要であり、内部留保が高く収益性が高い場合は、研究開発投資に株式発行等の増資等で外部からの調達した資金を利用していることが示唆された。

5.7. 結論

本章では日本企業のデータを用いて、内部留保が豊富な企業は、外部資金を利用せずに内部留保で効率的な研究開発投資を実施しているかを明らかにすることを目的とし、製造業における研究開発投資の資金調達の源泉について B/S の勘定科目を対象に企業の内部留保と収益性の観点から分析を行った。その結果、研究開発投資活動は内部留保が大きく影響し、資金調達の源泉には、内部留保率と収益性に影響を受けることが示唆された。特に内部留保が豊富で収益性の高いグループは、研究開発投資の資金調達源泉に Δ 利益剰余金

だけではなく、 Δ 資本金・資本剰余金の資金も利用しており、調達コストの高い非効率的な資金利用が行われていることが示唆された。1.1 節で検討したように日本生産性本部(2018)のアンケート結果で、企業は将来リスクを高く見積もっていることが示唆され、内部資金を高水準で保持し将来リスクへ備える動機があると考えられる。一方、内部資金制約仮説とこれまでの分析結果より、研究開発投資の資金を外部から調達した資金を利用することには制限があることが示唆されている。安全性、収益性がともに高いこのグループは、投資家からの増資等での外部資金の調達が他のグループと比較して容易であることが推測される。研究開発投資資金について外部から調達した資金を利用することにより、内部留保を多く確保し将来リスクに備えている可能性がある。しかしながら、研究開発投資の資金調達において、経営者が研究開発投資の資金を豊富な内部留保からの資金配分を抑制し、増資等で調達した外部資金を利用すると、内部留保よりも調達コストが高いため、既存の株主には損失を与える。研究開発投資には、豊富な内部留保を優先的に配分することを提言したい。

収益性の低いグループで、 Δ 利益剰余金が負の値で影響していることは、 Δ 利益剰余金が少ないが研究開発投資の水準を維持していると考えられる。研究開発投資は非負の値であり、分析結果から Δ 利益剰余金が資金調達源泉でなく、 Δ 資本金・資本剰余金と Δ 長期借入金・社債も資金調達源泉ではないことが示唆されおり、2 期前もしくは当期に資金調達を行っていることが考えられる。研究開発投資は、系列相関が強く資金は前年度で調達済みの可能性があるため、当期で調達した資金のみの利用は可能性が低いと考えられる。追加分析で、収益性の低いグループにおいて、翌期の研究開発投資にストックの資本金・資本剰余金、利益剰余金および長期借入金・社債が正の影響を与えていることより、2 期前以前の 2 期前、3 期前等に調達された資金も研究開発投資に利用していることが考えられる。研究開発投資の内訳は主に人件費等²¹の固定費相当であることより、経営者は研究開発投資の資金を短期的な視点ではなく、長期的な視点から利用している可能性があり、研究開発投資の資金調達源泉を分析する場合は、前期だけではなく前期以前のタイムラグも考慮したモデルでの分析も有用である可能性が示唆された。

²¹ 企業の品目別研究開発投資比率は、2017 年において、人件費 39.6%、原材料費 15.9%、有形固定資産購入費用 7.3%、その他の経費 35.7%となっている(総務省「平成 30 年科学技術研究調査」)。

内部留保が豊富で収益性の高いグループで、研究開発投資に内部資金だけではなく、株式発行等で外部から調達した資金を利用していることを明らかにしたことで、Hall(1992), Himmerberg and Petersen(1994), 佐々木(2008)等の内部資金制約仮説を補完している。研究開発投資の資金を株式発行等で外部から調達していることを示している先行研究は稀で Brown et al.(2009)に次ぐ成果であると考えられる。また、ペッキングオーダー仮説では、資金調達の優先度を内部留保、負債、増資の順としている。本分析は資金調達源泉の優先度を分析したわけではなく、資金調達源泉の影響度を分析した結果である。このことを踏まえても、内部留保が高く収益性が高いグループの場合は、借入金から調達した資金の利用は確認できなかったものの、株式市場からの調達した資金の利用が示唆されたため、前期の資金調達に限定すると研究開発投資の資金調達の優先度は、ペッキングオーダー仮説とは異なることを示唆している可能性がある。

第6章 おわりに

6.1. 結論

本論文では、第1章で述べたように企業の研究開発活動の促進に寄与する知見の獲得を狙いとし、以下のⅠ～Ⅲの課題を、日本企業の研究開発投資を対象として実証分析を行い、研究開発投資の実態を明らかにすることを目的とした。

- I. 研究開発投資の資産化の可能性.
- II. 研究開発投資の投資効果.
- III. 研究開発投資の資金調達源泉(内部留保(利益剰余金)からか外部資金の利用か)

第2章では上記の課題Ⅰ～Ⅲに関連する先行研究のサーベイを行った。課題Ⅰと課題Ⅱに関連する研究開発投資の会計処理に関する先行研究では、研究開発投資の1)将来利益との関連性、2)将来利益の確実性の2つの視点から投資のリスクと適切な会計処理について、業種間の相違を考慮した研究が進展していないことが明確になった。課題Ⅲについては、研究開発投資がどのような外部要因および内部要因で決定されているのか、先行研究のサーベイを行った。その結果、外部要因については、研究開発投資は経済の状況に左右される可能性があるものの、経済環境の影響を分析した研究が数少ないことが示された。内部要因については、研究開発投資は内部留保に制約されるという内部資金制約仮説を支持する研究が大半であり、説明変数としてキャッシュフローが多く用いられていることが明確になった。課題Ⅲに関連する研究開発投資の資金調達に関する先行研究では、研究開発投資の資金調達は内部資金制約仮説を支持する研究が大半であり、新株発行による増資等や長期借入金等の外部資金を利用を支持する研究は蓄積が少ないことがわかった。

課題Ⅰは、第3章で研究開発投資の会計処理における資産化の適切性を分析した。第3章の結果より、業種ごとの資産化に差異があるものの、自動車、電気機器および化学工業で研究開発投資の一部資産化が示唆された。中野(2009)は、研究開発投資の一括費用計上という一律のルールは、会計基準の制度上、経営者の裁量を排除して企業間の比較可能性という点だけを考えると優れているかもしれないが、限定的資産化は無形資産の価値に関する経営者の判断・評価・考え方が外部者に伝達されるメリットも存在するとし、研究開発投資の限定的資産計化を支持している。研究開発投資は、経営者と外部のステークホルダーとの情報の非対称性が高い。研究開発投資の資産化で経営者の研究開発投資の意向が、

外部ステークホルダーに伝わり共通の認識になる価値は高いと推測される。日本の会計基準においても会計制度として、研究開発投資の資産化を認めることが適切であると考えられる。会計基準の制度として資産化を認めることで、経営者は条件を満たす研究開発投資を資産化することにより研究開発投資と収益の認識で時間的な差異が発生しなくなり、研究開発投資活動の促進に寄与できると考えられる。

課題Ⅱについては、第3章で研究開発投資の投資効果を分析した。第3章で得られた結果より、自動車、電気機器および化学工業で、資産と同様に将来利益獲得の確実性が見込めるため、研究開発投資の全額ではないものの一部は、リターンが資産並みに期待できることが示唆された。研究開発投資の投資効果について、医薬品を除いて研究開発投資は将来利益とのタイムラグが確認され、電気機器と化学および自動車では、設備投資と比較した投資リスクも低い。この3業種ではタイムラグはあるものの、研究開発投資の一部資産化が示唆された。業種ごとの研究開発投資の将来利益への投資効果が明らかになったことより、研究開発投資の効果を経営者がステークホルダーに明確に説明できる。研究開発投資の効果が共通の認識となり、経営者の投資意欲を妨げないことより、結果的に研究開発投資活動の促進を期待できる。

課題Ⅲについて、第4章では、研究開発投資の資金調達源泉について、外部から調達した資金を利用しているのか、リーマンショックの影響があるのか業種ごとに分析を行った。第5章では、内部留保(利益剰余金)が豊富な企業は、外部資金を利用せずに内部留保(利益剰余金)で効率的な研究開発投資を実施しているかを分析した。第4章で研究開発投資に増資等の外部資金を利用していること、業種ごとおよびリーマンショック前後で内部資金と外部資金の利用形態が異なることが示唆された。第5章では、内部留保と収益性が高いグループで研究開発投資に外部資金が利用されていることがわかった。第4章では、輸送用機器と精密機器でリーマンショックに関係なく、研究開発投資に増資等で外部から調達された資金を利用していることが示唆された。第5章では、実際に企業の目論見書を確認することにより、分析対象とした全6業種で、新株発行の増資等による研究開発投資の資金調達が確認できた。第5章では更に内部留保が研究開発活動の活発化に寄与しており、内部留保が豊富で収益性の高いグループで、研究開発投資において増資等で外部から調達した資金を利用していることが示唆された。内部留保は経営の安全性を高めるため、一定以上の水準の確保は必要である。しかし、内部留保が豊富である場合に研究開発投資の資金を内部留保よりも高コストである外部から調達すると、株主価値を棄損する。豊富な内部

留保を、優先的に研究開発投資へ配分することを提言したい。また、外部から調達した資金を研究開発投資に利用できることが示唆されたため、経営の安全上、一定水準必要な内部留保を超える額は優先的に研究開発投資に配分し、更に外部資金を研究開発投資に利用できる場合は、上乗せで研究開発投資への配分ができると考えられる。

表 30 第 3 章、第 4 章の分析結果と第 5 章の調査結果(一部)

	第5章の調査	第4章の分析結果			第3章の分析結果		
	外部資金の調達	内部資金の利用 (前期のΔ利益剰余金)		外部資金の利用 (前期のΔ資本金・資本剰余金)	研究開発投資の投資効果		
業種	増資等の資金調達 (目論見書からの数 例確認)	リーマン ショック前	リーマン ショック後	全期間	将来利益 とのラグ 年数	投資リスク	一部資産化 の可能性
電気機器	○	○	-	-	8	小	○
医薬品	○	-	(○)	-	×	大	×
化学	○	○	○	-	7	小	○
機械	○	-	(○)	-	4	大	×
輸送用機器(自動車)	○	○	○	○	3	小	○
精密機器	○	○	○	○	6	大	×

※(○)はマイナスで有意。

研究開発投資の源泉から投資効果まで資金の流れを解明するために、表 30 に第 3 章、第 4 章の分析結果と第 5 章の調査結果(一部)を示す。第 3 章の結果から業種ごとに研究開発投資の資産化の可能性に相違があることがわかった。一方、第 4 章の結果から研究開発投資の資金調達源泉も業種ごとに異なり、医薬品、機械およびリーマンショック後の電気機器では、研究開発投資の資金調達源泉が確認できなかった。これらの業種は研究開発投資の資金に 2 期前もしくは当期の内部資金や外部から調達した資金を利用していることが考えられる。第 5 章では、新株発行時に投資家向けに提供される有価証券の内容等を説明した目論見書を実際に確認し、第 4 章の 6 業種全てで増資による研究開発投資への資金調達が実施されていることが示された。第 4 章と第 5 章の結果を比較する。第 5 章では数例ではあるものの、全 6 業種で新株発行の増資等による研究開発投資の資金調達が確認できた。一方で、第 4 章の結果では、輸送用機器(自動車)と精密機器のみしか増資等による外部資金の利用が確認されていない。輸送用機器(自動車)と精密機器以外の業種では、増資等による資金調達の頻度が低いか、増資等による資金調達と資金の利用にタイムラグが 0 か 2 年以上である可能性が考えられる。

増資等の研究開発投資の資金の調達、利用および回収までの観点より、輸送用機器(自動

車)は他の業種と比較すると、増資等による資金調達、内部資金と外部資金を利用して研究開発投資に配分および研究開発投資の一部資産化が示唆されている。将来利益とのタイムラグが3年間と短期間であることより、資金の回収が短期間で見込める資金の回収サイクルが示唆された。化学では研究開発投資の一部資産化が示唆されているため、研究開発投資の外部資金の利用は認められなかったものの内部資金の利用は認められたため、内部資金の回収サイクルが示唆された。輸送用機器(自動車)および化学では、将来利益として回収した資金は内部資金となるため、更なる研究開発投資の資金回収サイクルが見込める。電気機器では研究開発投資の一部資産化が示唆されているものの、リーマンショック後の資金調達源泉が確認できなかったため、資金の回収サイクルを見出すことができない。医薬品、機械および精密機器では、研究開発投資の一部資産化が示唆されなかったため、資金の回収サイクルを見出すことができなかった。

6.2. 本論文の貢献

本論文の学術的貢献について以下にまとめる。第一に企業の研究開発投資に関する会計処理の適切性について、研究開発投資の資産化を肯定する先行研究(Sougiannis,1994, Lev and Sougiannis,1996, 宮本,1994, 間普,2005, 劉,2005, 榊原他,2006)や、研究開発投資の費用化を肯定する先行研究(Kothari et al.,2002, Amir et al.,2007, 青木・間普,2009, 中野,2009)とは異なり、業種によって相違があることを明らかにした。医薬品、機械および精密機器では研究開発投資の費用化処理が示唆され、自動車、電気機器および化学工業では研究開発投資の一部資産化が示唆されたことより、業種によって適切な研究開発投資の会計処理に相違があることを示した。本研究において、一部の業種ではあるものの研究開発投資の会計処理に一部資産化が示唆されたことより、日本の会計基準で制度的に研究開発投資の資産化を肯定する先行研究が支持されることを示した。

第二に研究開発投資の資金調達において、Hall(1992), Himmerberg and Petersen (1994), 佐々木(2008)等の内部資金制約仮説を支持するものの、業種や財務特性により外部資金の利用が確認され、内部資金の利用が確認できなかったことが明らかになった。内部資金制約仮説は、研究開発投資は設備投資と比較して、リターンの不確実性が高いことや、内部と外部者との間で情報の非対称性が高いこと等より、研究開発投資は設備投資以上に内部資金に制約される可能性があるとした。このことを考慮すると、調達コストが最も安価な内部資金が外部から調達した資金と比較して積極的に研究開発投資に配分され

ると推測される。本研究では、業種別では輸送用機器と精密機器、企業特性格別では内部留保が高く収益性が高いグループで、研究開発投資に外部からも、新株発行による増資等で調達した資金を利用していることが明らかになり、研究開発活動に特に重要である内部留保を意識しながら、外部から調達した資金を利用して内部留保を維持する傾向があることを明らかにした。研究開発投資の資金を株式発行等で外部から調達していることを示している先行研究は稀で、Brown et al.(2009)に次ぐ成果であると考えられる。また、ペッキングオーダー仮説では、資金調達の優先度を内部留保、負債、増資の順としている。本分析は資金調達源泉の優先度を分析したわけではなく、資金調達源泉の影響度を分析した結果である。このことを踏まえても、前期の資金調達源泉で業種別では輸送用機器と精密機器、企業特性格別では内部留保が高く収益性が高いグループは、借入金から調達した資金の利用は確認できず、株式市場からの調達した資金の利用が示唆されたため、研究開発投資の資金調達の優先度は、ペッキングオーダー仮説とは異なることを示唆している可能性がある。

第三に一部の業種ではあるものの、研究開発投資の源泉から投資効果まで資金の流れを解明した。先行研究は研究開発投資の将来利益の関係と、研究開発投資の資金調達源泉を結び付けた研究は進展していない。研究開発投資に関して、資金の調達、利用、投資効果から資金の回収まで、一連のメカニズム解明の礎になる。

本論文の結論で述べた成果以外の実務的貢献について、以下にまとめる。第一に投資家が国際財務報告基準適用企業と未適用企業で、企業分析を行う際に利益の比較に役立つことがあげられる。研究開発投資は、業種ごとの資産化の可能性に差異がある。一方、国際財務報告基準では研究開発投資の一部資産化が認められており、日本の会計基準では一部資産化が認められていない。日本の会計基準を適用している企業に本研究の結果を元に利益を修正することで、企業比較時の有用な情報を得ることが期待できる。

第二に経営者は、研究開発投資の資金を内部留保だけではなく、新株発行等の増資で調達した外部資金を利用しており、資金調達源泉の多様性を示したことがあげられる。この結果より、内部資金だけではなく外部資金も含めた多彩な資金利用があることが明らかになり、企業の特性により、研究開発投資の柔軟な資金利用を行っていることがわかった。また、株式発行等で外部からの資金調達は頻繁に実施されないが、実施されると研究開発投資の資金利用に内部資金よりも大きな影響を与えていることが示唆された。本研究の分析結果は、業種、経済状況もしくは財務特性で分類した平均的な特徴を示している。経営

者は本研究の結果をベンチマークとして捉え、所属する業種および企業の財務特性に合わせて、研究開発投資の資金調達と利用を柔軟に実施することが可能になると考えられる。

以上の結果から、本研究が企業の研究開発投資活動の促進に寄与できることを願いたい。

6.3. 今後の課題

今後の課題として、第4章と第5章の統一モデルの構築をあげる。第4章と第5章の分析では、同じ研究開発投資を被説明変数とした。本来ならば、被説明変数が同じ場合、同一説明変数で設定し、第4章と第5章の目的に即した統合モデルを用いて分析を行うことが妥当である。しかし、先行研究から、研究開発投資の資金調達は内部資金制約仮説が有力な仮説で、「資金調達源泉」と「資金調達と財務特性の関連性」を同時に考慮した分析を行うには、これまでの蓄積された先行研究では不足しており、「資金調達源泉」に関する分析と「資金調達と財務特性の関連性」を別々に行う段階的な分析が、統合的なモデル構築には必要であると考えて分析をすすめた。その結果、第4章で研究開発投資に増資等の外部資金を利用していること、業種ごとおよびリーマンショック前後で内部資金と外部資金の利用形態が異なることが示唆された。第5章では、内部留保と収益性が高いグループで研究開発投資に外部資金が利用されていることがわかった。第4章の結果と、第5章の結果は、研究開発投資の資金調達源泉に関する統一モデル構築の礎になる。しかしながら、第4章と第5章のモデルには、多数のダミー変数を導入しており、統合モデルを構築すると更に多数のダミー変数を投入したモデルとなり、通常統計的アプローチで正当に推定することは難しい。統一したモデルでの分析は今後の課題としたい。

参考文献

- Aboody, D., and B. Lev, 2000, "Information Asymmetry R&D and Insider Gains," *The Journal of Finance*, 55(6):2747-2766.
- Almon, S., 1965, "The Distributed Lag between Capital Appropriations and Expenditures," *Econometrica*, 33:178-196.
- Amir, E., Y. Guan, and G. Livne, 2007, "The Association of R&D and Capital Expenditures with Subsequent Earnings Variability," *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(1) & (2): 222-246.
- Baber, W., P. Fairfield, and J. Haggard, 1991, "The Effect of Concern about Reported Income on Discretionary Spending Decisions: The Case of Research and Development," *The Accounting Review*, 66(4):818-829.
- Bange, M. M., and W. F. M. De Bondt, 1998, "R&D Budgets and Corporate Earnings Targets," *Journal of Corporate Finance*, 4:153-184.
- Burgstahler, D., and L. Dichev, 1997, "Incentives to Manage Earnings to Avoid Earnings Decreases and Losses: Evidence from Quarterly Earnings," *Journal of Accounting and Economics*, 24(1):99-126.
- Brown, J. R., S. M. Fazzari, and B. C. Petersen, 2009, "Financing Innovation and Growth Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom," *The Journal of Finance*, 64(1):151-185.
- Bushee, B. J., 1998, "The Influence of Institutional Investors on Myopic R&D Investment Behavior," *The Accounting Review*, 73(3):305-333.
- Clark, K. B., and Z. Griliches, 1984, "Productivity Growth and R&D at the Business Level: Results from the PIMS Data Base. R&D," *Patents and Productivity University of Chicago Press*:393-416.
- Elliott, J.A., G. Richardson, T. R. Dyckman and R. E. Dukes, 1984, "The Impact of SFAS No. 2 on Firm Expenditures on Research and Development: Replications and Extensions," *Journal of Accounting Research*, 22(1):85-102.
- Fama, E. F., and K. French, 1992, "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance*, 47(2):427-465.
- Grabowski, H. G., 1968, "The Determinants of Industrial Research and Development: A Research

- of the Chemical, Drug, and Petroleum Industries,” *Journal of Political Economy*, 76(2):292-306.
- Griliches, Z., 1980, “Returns to Research and Development Expenditures in the Private Sector,” in Kendrick, J. W., and B. N. Vaccara. eds., *New Development in Productivity Measurement and Analysis*, University of Chicago Press.
- Griliches, Z., 1986, “Productivity R&D and Basic Research at the Firm Level in the 1970’s,” *The American Economic Review*, 76(1): 141-154.
- Hall, B. H., 2002, “The Financing of Research and Development,” *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1):35-51.
- Hand, J. R. M., and B. Lev, 2003, “Intangible Assets: Values, Measure, and Risks,” *Oxford University Press*. 邦訳, 広瀬義州, 晝間文彦他. 2008. 『無形資産の評価』中央経済社.
- Himmelberg, C. P., and B. C. Peterson, 1994, “R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries,” *Review of Economics and Statistics*, 76:38-51.
- Kothari. S., T. Laguerre, and A. Leone, 2002, “Capitalization versus Expensing: Evidence on the Uncertainty of Future Earnings from Capital Expenditures versus R&D Outlays,” *Review of Accounting Studies*, 7:355-382.
- Lev, B., and T. Sougiannis, 1996, “The Capitalization Amotization and Value- Relevance of R&D,” *Journal of Accounting and Economics*, 21:107-138.
- Link, A. N., and J. E. Long, 1981, “The Simple Economics of Basic Scientific Research: A Test of Nelson's Diversification Hypothesis,” *The Journal of Industrial Economics*, 30(1): 105-109.
- Mande, V., R. G. File and W. Kwak, 2000, “Income Smoothing and Discretionary R&D Expenditures of Japanese Firms,” *Contemporary Accounting Research*, 17(2):263-302.
- Mansfield, E., 1981, “Composition of R and D Expenditures: Relationship to Size of Firm, Concentration, and Innovative Output,” *Review of Economics and Statistics*, 63(4):610-615.
- Myers, S., and N. Majluf, 1984, “Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors do not Have,” *Journal of Financial Economics*, 13:187-221.
- Ravenscraft, D., and Scherer F. M., 1982, “The Lag Structure of Returns to Research and Development,” *Applied Economics*, 14:603-623.
- Shehata. M., 1991, “Self-Selection Bias and the Economic Consequences of Accounting Regulation: An Application of Two-Stage Switching Regression to SFAS No.2,” *The*

- Accounting Review*, 66(4):768-787.
- Sougiannis, T., 1994, "The Accounting based Valuation of Corporate R&D," *The Accounting Review*, 69(1): 44-68.
- White, H., 1980, "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heterskedasticity," *Econometrica*, 48:817-838.
- 青木雅明, 間普崇, 2009, 「利益の不確実性と研究開発活動」日本管理会計学会 全国大会資料.
- 伊丹敬之, 2016, 『経営戦略の論理 ダイナミック適合と不均衡ダイナミズム』日本経済新聞社:第4版.
- 伊藤邦雄, 2006, 『無形資産の会計』中央経済社.
- 伊藤邦雄, 2007, 『ゼミナール 企業価値評価』日本経済新聞社.
- 伊藤邦雄, 2008, 「インタンジブルズと企業価値」, 日本管理会計学会 2008 年度全国大会資料.
- 石光裕, 2018, 『研究開発費情報と投資家行動』中央経済社.
- 井上謙仁, 石川博行, 2014, 「IFRS が資本市場に与えた影響」, 証券アナリストジャーナル, 52(9):28-40.
- 岡田隆子, 2008, 「R&D をめぐる実証研究のサーベイ」, 東京大学ものづくり経営研究センター MMRC Discussion Paper, No.201.
- 奥原貴士, 2013, 「企業の資金力が研究開発投資の成果に及ぼす影響」, 神戸大学ディスカッションペーパー, 2013-33.
- 小田切宏之, 2001, 『新しい産業組織論』有斐閣.
- 加賀谷哲之, 2010, 「IFRS 導入が日本企業に与える経済的影響」, 国際会計研究会臨時増刊号 2010 年度:5-22.
- 企業会計基準委員会, 2009, 「社内発生開発費の IFRS のもとにおける開示の実態調査」2009 年 11 月 11 日検索 https://www.asb.or.jp/asb/asb_j/documents/misc/development_costs.pdf.
- 企業会計基準委員会, 2009, 「無形資産に関する論点の整理」2020 年 2 月 26 日検索 https://www.asb.or.jp/wp-content/uploads/intangible_assets.pdf.
- 企業会計審議会, 1998, 「研究開発費に係わる会計基準の設定に関する意見書」.
- 北川教央, 2010, 「国際会計基準の適用に関する実証的評価」, 国民経済雑誌, 202(6):65-91.
- 木村史彦, 2003, 「経営者の近視眼的投資行動と企業のガバナンス行動—研究開発投資水準

- の決定をめぐって一」, 管理会計学, 11(1): 43-55.
- 金融庁, 2015, 「国際財務報告基準適用レポート」 2017年5月18日検索
<http://www.jpx.co.jp/news/1020/20160720-01.html>.
- 経済産業省, 2019, 「第14回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会」の「資料5:日本の産業部門の技術開発を巡る状況について」
2019年11月23日検索
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/kenkyu_innovation/014.html.
- 榭原茂樹他, 2006, 「企業の研究開発投資と株価形成」, 証券アナリストジャーナル, 44(7): 48-58.
- 桜井久勝, 2009, 「会計制度設計の実証的評価基準」, 国民経済雑誌, 200(5):1-16.
- 桜井久勝, 2016, 「IFRS財務諸表による医薬業界の国際経営分析」, 商学論究, 63(3):53-67.
- 佐々木隆文, 2007, 「内部資金とR&D」 NFIリサーチ・レビュー 2007年9月号.
- 佐々木隆文, 2007, 「内部資金とR&D(2)」 NFIリサーチ・レビュー 2007年10月号.
- 佐々木隆文, 2008, 「内部資金とR&D(3)」 NFIリサーチ・レビュー 2008年3月号.
- 佐々木隆文, 2018, 「コーポレートガバナンスと無形資産投資」, 証券アナリストジャーナル, 56(7): 28-36.
- 佐々木寿記, 鈴木健嗣, 花枝英樹, 2015, 「企業の資本構成と資金調達 —日本企業へのサーベイ調査による分析—」, 経営財務研究, 第35巻 第1・2合併号:2-28.
- 嶋谷毅, 川井秀幸, 馬場直彦, 2005, 「わが国企業による資金調達方法の選択問題:多項ロジット・モデルによる要因分析」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, 05-J-3.
- 椿広計, 2006, 『ビジネスへの統計モデルアプローチ』朝倉書店.
- 譚鵬, 2011, 「研究開発費の会計処理と価値関連性研究」, 年報経営分析研究, 27(0):40-50.
- 寺崎克志, 2009, 「研究開発費の会計基準に関する一考察」, 目白大学 経営学研究, 7:1-10.
- 東京証券取引所, 2016, 「会計基準の選択に関する基本的な考え方の開示内容の分析について」 2017年5月18日検索 <http://www.jpx.co.jp/news/1020/20160720-01.html>.
- 中井誠, 2010, 「わが国企業の研究開発投資と資金調達活動」, 四天王寺大学紀要, 49: 427-436.
- 長澤賢一, 伊藤彰敏, 2013, 「無形資産投資が企業の利益調整行動に与える影響に関する分析—研究開発投資の観点からの分析—」, 管理会計学, 21(2): 23-40.
- 中野誠, 2006, 「研究開発費と株式価値の関係性」, 伊藤編著, 『無形資産の会計』中央経済

社:357-375.

中野誠, 2009, 『業績格差と無形資産』 東洋経済新報社.

西村優子, 2001, 『研究開発戦略の会計情報』 白桃書房.

日本生産性本部, 2018, 「イノベーションを起こすための工夫に関する企業アンケート報告書」 2019年11月24日検索

<https://activity.jpc-net.jp/detail/01.data/activity001552.html>.

野間幹晴, 2004, 「アクルーアルズによる利益調整ーベンチマーク達成の観点から」, 企業会計, 56(4):49-55.

野間幹晴, 2009, 「研究開発投資とアナリスト・カバレッジーベンチマーク達成のための近視学的行動は起きているか?」, 会計監査ジャーナル, 643: 115-124.

間普崇, 2005, 「企業の研究開発活動と企業評価: 化学産業における企業の研究開発活動についての実証分析」, 研究年報経済学(東北大学), 66(3): 581-591.

藁谷千風彦, 2006, 『計量経済学 第2版』 多賀出版社.

藁谷千風彦, 2007, 『計量経済学 大全』 東洋経済新聞社.

宮川努, 2018, 「無形資産の概念整理と企業パフォーマンスへの影響」, 証券アナリストジャーナル, 56(7): 6-16.

宮本順二郎, 1994, 「企業における研究・開発の効率測定に向けて」, 関東学院大学経済経営研究所年報, 16:42-55.

安酸健二, 緒方勇, 2008, 「R&D費用のビヘイビアに関する実証研究」日本管理会計学会 2008年度全国大会資料.

安酸健二, 緒方勇, 2012, 「利益調整行動と利益目標の達成圧力-期中における利益調整手段としてのR&D費用削減に関する実証研究-」, 管理会計学, 20(1): 3-21.

八重倉隆, 2006, 「研究開発投資の費用配分と将来業績の関係性」, 伊藤編著, 『無形資産の会計』 中央経済社:317-337.

山口智弘, 2006, 「無形資産価値評価モデルについて」, 証券アナリストジャーナル, 44(6): 113-128.

山田武, 2001, 「医薬品における期間と費用-新薬開発実態調査に基づく分析-」, 医薬産業政策研究所 リサーチペーパー・シリーズ, 8(2001年10月).

吉井貴充, 2017, 「研究開発投資の会計処理に関する一考察」, 管理会計学, 25(1): 35-50.

劉慕和, 2005, 『研究開発投資の会計処理と市場の評価』 同文館出版.

謝辞

本研究を成し遂げることができたのは、多くの方のご指導ならびにご協力をいただいたことによります。ここに改めて感謝の意を表します。

本研究の遂行と博士論文の作成にあたって、研究全般をご指導いただいた主指導教官の猿渡康文先生に心から深謝の意を表します。先生には、本研究の実施の機会を与えていただき、論文の作成において結果を求めるあまり近視眼的になる私を常に俯瞰的かつ長期的視野から、ここまで導いていただきました。先生のご指導は、厳しいながらも非常に熱心で、細部までコメントいただいた赤字入り添削論文は、如何に文章で自分の主張を伝えることが難しいかを示していただきました。今後の論文作成時に道標として何度も読み返す添削論文は、私の宝物です。

牧本直樹先生には、博士前期課程から博士後期課程まで副指導教官をご担当いただき、主に統計手法とモデル構築について、ご指導をいただきました。先生には数限りないご支援をいただきましたが、特に統計モデルのご提案とモデル間の矛盾に関するご指摘が深く印象に残っております。前者は、第4章と第5章のモデル構築の礎となり、後者はモデル間の矛盾という説明困難な状況を回避することができました。心から感謝の意を表します。中村亮介先生には、博士後期課程で副指導教官をご担当いただき、会計学の視点から主に論文の構成と目的について、ご指導をいただきました。数々のご支援の中でも、特に先生の研究室でホワイトボードを使いながら議論し、研究目的と研究課題とのリンクを明確化できたことが深く印象に残っております。心から感謝の意を表します。

博士前期課程と博士後期課程の途中まで、主指導教官をご担当いただいた小倉昇先生(青山学院大学)には、本研究に関する貴重なご意見をいただきました。ここに感謝の意を表します。また、佐藤忠彦先生には、偶然にお会いする機会が多くその度に励ましのお言葉をいただきました。筑波大学大学院の諸先生方には、講義や学内の発表会を通じて多くの有意義なご指摘をいただきました。論文投稿の際に査読をご担当いただいた匿名レフリーの先生方、学位論文審査委員の先生方からは大変有意義で丁寧なご指摘をいただき、論文の精緻化を行うことができました。ここに感謝の意を表します。そして、筑波大学ビジネス科学研究科の博士前期課程・博士後期課程で同期だった皆様からは、温かい言葉をかけていただきました。ここに感謝の意を表します。

最後に、私のわがままを許容し研究に専念する時間を与えてくれた妻と子供たちに感謝します。