

## 学位論文要旨

(Summary of the Doctoral Dissertation)

学位論文題目

(Dissertation Title)

INTERRELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION (PATENTING STRATEGY) AND FINANCING BEHAVIOR: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF JAPANESE FIRMS

(イノベーション(特許戦略)とファイナンスの相互関係：日本企業の実証分析)

氏名(Name)

LE THUY NGOC AN

激変するグローバルビジネス環境下で、ファイナンスとイノベーションは企業の成功の両輪である。すなわち、ファイナンスとイノベーションの両方が企業の長期的な持続可能性にとって重要であり、そのためには周到なファイナンスとイノベーションを促進する組織風土や組織力間の相互作用を理解しておくことが求められる。ファイナンス行動とイノベーション行動の相互関係に関する研究は急速に成長しており、組織の成功を形作るダイナミクスについて深い洞察を提供している。しかし、従来多くの実証的研究では、ファイナンス行動がイノベーション行動を推進すると仮定してきたが、逆の因果関係、すなわちイノベーション行動が財務パフォーマンスを規定する可能性を示唆する研究成果も近年公表されてきている。

このように、現在の関連研究は、イノベーション行動が財務パフォーマンスに与える効果、ないしはファイナンス行動がイノベーションパフォーマンスに与える影響のいずれかに焦点を当てたものである。これらの見解は洞察に富んでいるが、両者の相互作用を考慮していないため、個々のパズルピースを検討しているが、全体像に関する洞察は限定的であるように考える。これに対して、本研究ではファイナンスとイノベーションが相互に依存し、お互いに影響を与えていると考え、上述の研究ギャップを埋めることを意図している。このため、本研究では、ファイナンス資源がイノベーション行動を促進するかどうか、また特許などによって代表されるイノベーションが投資家を引きつけ、ファイナンス行動をより有利とするかを探求している。本研究のサンプルは日本企業である。関連する先行研究で日本企業をサンプルとするものは極めて限定的であるなか、日本の企業を対象とした本研究は、日本独特の多様なビジネス環境、強力な特許制度、そして独特なイノベーションへの取り組みなどから、ユニークな知見を提供すると考えている。

本研究は、大きく3つの研究課題から構成されている。最初の研究では、ペッキングオーダー理論に基づいて、ファイナンス資源と企業のイノベーションの成果との関係を検証した。JASDAQ市場に上場している113の日本の製造業企業を対象にし、ファイナンス行動と特許ベースの指標を代理変数とするイノベーション活動の関係を調査している。

(和文 2,000 字程度 / 英文 800 語程度)

(about 800 words)

分析の結果、① 留保利益等の内部資金によってファイナンスを行う企業がより積極的なイノベーション行動を取ること、また② ペッキングオーダー理論の予測通り、内部のファイナンス資源が枯渇した場合に補完的に債務調達を実行することと、そのイノベーション活動に対する影響の存在が明らかとなった。

2 番目の研究では、イノベーションとファイナンスの逆因果関係について、新規株式公開（IPO）企業をサンプルとして検討した。IPO は企業成長のための追加資金を提供するのみならず、企業の評判を向上させるため重要であるが、情報の非対称性のため、投資家は投資意思決定に当たり質の高いシグナルを求める。本研究では、特許をイノベーション能力の代理変数として位置づけ、特許情報が情報の非対称性を緩和すると想定した。なぜなら、特許は検証可能かつ観察可能であり、維持コストもかかるため、IPO 前に多数の特許を持つ企業は投資家の信頼を得やすく、より成功した IPO を達成する可能性が高いと考えられるためである。業種を問わず 338 の新規上場日本企業を分析し、IPO 前の特許申請と IPO でのファイナンス活動の成否の間に有意な正の相関があることを確認した。この分析結果は、IPO の成否に対する特許の影響に関する理解を促進すると同時に、ファイナンス行動に対するイノベーション活動の広範な影響を明らかにしたと考える。

3 番目の研究では、ハイテク・ローテクという慣習的な企業区分によって、IPO 時の特許のシグナリング効果が異なるかどうかを検討した。一般に、ハイテク企業は研究開発活動の非透明性や特許内容の理解困難さなどにより、相対的に高い情報の非対称性に直面し、結果として投資家はそうした企業をよりリスクな投資対象と考えると捉えられる。一方で、ローテク企業は特許価値が既存事業と強い関係を有するために価値評価が容易であり、かつ十分な有形資産によって補完されており、投資家にとって相対的に低リスクの投資対象と見なされる。先行研究の大多数が、ハイテク産業に分類される企業をサンプルとして IPO 時における特許のシグナリング効果を検証しているが、ハイテク産業とローテク産業の違いが特許のシグナリング効果に影響があるかを分析した研究はほとんど無い。こうした中、本研究の分析は、ローテク企業の方が特許のシグナリング効果が大きいことを明らかにした。この結果は、世界的に見てリスク回避的であるとされる日本の投資家を前提として、相対的にシンプルなイノベーションポートフォリオと多額の固定資産投資によって特徴付けられるローテク企業についての特許のシグナリング効果発生メカニズムのさらなる探求の必要性を示唆するものである。

以上から、本研究は日本企業におけるファイナンス行動とイノベーション行動の相互作用に関する包括的な知見を提供しており、イノベーションに関心を有する企業人や政策立案者にたいして重要なインプリケーションを有するのみならず、のみならず学術的な意味でも一定以上の貢献を果たしていると考えられる。

# 学位論文要旨

(Summary of the Doctoral Dissertation)

学位論文題目  
(Dissertation Title)

INTERRELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION (PATENTING STRATEGY) AND FINANCING BEHAVIOR: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF JAPANESE FIRMS  
(イノベーション(特許戦略)とファイナンスの相互関係：日本企業の実証分析)

氏名(Name)

LE THUY NGOC AN

In the dynamic global business landscape, finance and innovation stand as the twin pillars of corporate success. Both finance and innovation are vital for a company's long-term viability, demanding a harmonious interplay between prudent financial management and a culture that fosters innovation. Research in the field examining the relationship between a firm's finance and innovation is rapidly growing, offering profound insights into the dynamics shaping organizational success. While many empirical studies traditionally presumed that financial support drives innovative efforts, alternative perspectives support the reverse causation hypothesis, suggesting that innovation can stimulate financial performance. The current corporate management research often takes a segmented approach, focusing on either the signaling effect of innovation on financial performance or the influence of finance on innovation performance. While insightful, this segmented approach resembles examining separate puzzle pieces without considering the whole picture.

We contend that finance and innovation are mutually interdependent, influencing each other. Our study uniquely explores both dimensions, investigating how financial resources stimulate innovation, and how innovation, primarily represented by patents, attracts investors and secures financial support. Focusing on Japanese corporations, our research provides a distinctive perspective due to Japan's diverse business landscape, strong patent system, and commitment to innovation. Japan's risk-averse market and global competition highlight the importance of innovation and the role of patents as signals for economic growth.

The first study scrutinizes the intricate relationship between financial resources and firms' innovation outputs, exploring the influence of various financing sources, internal and external, inspired by the Pecking Order Theory. It involves a sample of 113 Japanese manufacturing firms listed on the JASDAQ market, using patent-based

metrics to gauge technological innovation. The study highlights the crucial roles played by both internal and external financial resources in driving innovation outputs. Firms demonstrate a strong preference for self-generated financing, particularly internal funding. Additionally, the research unveils the complementary impact of debt financing, especially when internal resources are depleted, aligning with the Pecking Order Theory's risk principles.

In our second study, we explore the reverse causation between innovation and finance, particularly during initial public offerings (IPOs). IPOs are pivotal, as they provide capital for growth and enhance a firm's reputation. However, information asymmetry poses a challenge, leading investors to rely on quality signals. We hypothesize that patents, as a proxy for innovation, mitigate information asymmetry because their information is verifiable, observable, and entails maintenance costs. Thus, a company with numerous patents before an IPO is likely to gain investor trust, leading to a more successful IPO. We analyze 338 newly listed Japanese firms across various industries, finding robust positive correlations between pre-IPO patent applications and IPO financial performance. This contribution enriches the literature on the impact of patents on IPO performance and illuminates the broader influence of innovation on finance.

The third study delves into the dynamics of patent signaling within IPO firms, distinguishing between high-tech and low-tech sectors. High-tech firms often face more information asymmetry, with less transparency in R&D and patent disclosures, making them riskier for investors. Low-tech firms, with valuable patents and balanced resource allocation, are more accessible to investors. This raises the question of whether high-tech firms are less successful in using patent signals to raise total capital during the IPO process, as previous research has mainly focused on high-tech firms in technology-intensive markets. While prior studies often grouped all IPOs together or concentrated on specific industries, our study adds fresh insights to the entrepreneurship and innovation landscape by asserting that patents exert a more substantial influence on IPO success for low-tech companies in comparison to their high-tech counterparts. This observation underscores the necessity for an in-depth exploration of the patent signaling mechanism in IPOs, especially for low-tech firms characterized by simpler innovation portfolios and tangible assets appealing to risk-averse investors.

Overall, our dissertation offers a comprehensive exploration of the interplay between finance and innovation in Japanese corporations, providing nuanced insights

into the implications of this symbiotic relationship for businesses, policymakers, and scholars worldwide.

(様式9号)

## 学位論文審査の結果及び最終試験の結果報告書

山口大学大学院創成科学研究科

氏名	LE THUY NGOC AN
審査委員	主査：大島直樹
	副査：稲葉和也
	副査：松浦良行
	副査：グエン・フー・フック
	副査：古賀毅
論文題目	INTERRELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION (PATENTING STRATEGY) AND FINANCING BEHAVIOR: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF JAPANESE FIRMS (イノベーション(特許戦略)とファイナンスの相互関係：日本企業の実証分析)
【論文審査の結果及び最終試験の結果】	
<p>本研究は、日本企業における金融とイノベーションの相互作用について包括的な考察を提供し、企業の成功におけるファイナンスとイノベーションの重要な相互依存関係を明らかにしている。</p> <p>本研究は、金融資源がどのようにイノベーションを刺激するのか、そして、主に特許に代表されるイノベーションがどのように投資家を惹きつけ、金融支援を確保するのかを調査することで、この2つの側面を独自に探求している。日本企業に焦点を当てた本研究は、日本の多様なビジネス環境、強力な特許制度、イノベーションへのコミットメントにより、独特の視点を提供する。日本のリスク回避市場とグローバル競争は、経済成長のシグナルとしてのイノベーションと特許の役割の重要性を浮き彫りにしている。まとめると、我々の研究は、日本企業における金融とイノベーションの相互作用を包括的に検証し、世界中の企業、政策立案者、学者に示唆を与えるニュアンスに富んだ洞察を提供するものである。</p> <p>イノベーションにおける金融資源の役割、金融構造がイノベーションのアウトプットに与える影響に関する先行文献調査の結果を述べている。内部および外部からの資金調達がいノベーションに与える様々な影響について、大企業と中小企業との間でどのように異なるかに焦点を当てて議論している。イノベーションとファイナンスの逆相関に焦点を移し、特に新規株式公開 (IPO) における日本企業の財務パフォーマンスに対する特許シグナリングの影響を検証している。特に日本企業におけるファイナンスとイノベーションの複雑な相互関係を着目した。また、IPO における特許シグナリングの特徴と、ハイテク部門とローテク部門におけるその効果の違いを明らかにした。</p>	

(様式 9号)

ハイテク部門とローテク部門を区別して、IPO 企業における特許シグナリングのダイナミクスを掘り下げている。ハイテク企業は、研究開発や特許開示の透明性が低く、情報の非対称性に直面することが多く、投資家にとってリスクが高い。ローテク企業は、貴重な特許とバランスの取れた資源配分を持ち、投資家にとってより利用しやすい。従来の研究では、すべての IPO を一括して扱っていることが多いのに対し、本研究ではハイテク企業と比較してローテク企業の IPO 成功に特許がより大きな影響を及ぼすと主張することで、起業家精神とイノベーションの状況に新鮮な洞察を加える。この観察は、IPO における特許シグナリングのメカニズム、特に、より単純なイノベーション・ポートフォリオとリスク回避的な投資家にとって魅力的な有形資産を特徴とするローテク企業に対する詳細な調査の必要性を強調している。

公聴会における主な質問内容は、本研究は様々なイノベーションアウトプットのプロキシがある中で独立変数としてパテントに着目している。イノベーション研究における独立変数としてのパテント変数の多重共線性に関する議論を加えることで、研究の信頼性に関する説明を求めるものであった。いずれの質問に対しても発表者からの的確な回答がなされた。

以上により、本研究は独創性、信頼性、有効性、実用性ともに優れ、博士（学術）の論文に十分値するものと判断した。

論文内容および審査会、公聴会での質問に対する応答などから、最終試験は合格とした。

主要な関連論文の発表は以下の通りである。（関連論文 計 5 編）

- (1) Le Thuy Ngoc An, Yoshiyuki Matsuura, Norliza Che Yahya, Nguyen Huu Phuc: Patent Signals of IPO Performance: Evidence from High-and Low-Tech Industries in Japan, *The Asian Journal of Technology Management*, Volume 15, No.1, pp.21-39 (2022)
- (2) Norliza Che-Yahya, Yoshiyuki Matsuura, Le Thuy Ngoc An, Nurhayati Md Issa: FINANCIAL SOURCES AND FIRMS' INNOVATION OUTPUTS: ANALYSIS OF JASDAQ MARKET, *International Journal of Business and Society*, Volume 23, No.3, pp.1317-1341 (2022)
- (3) Le Thuy Ngoc An, Yoshiyuki Matsuura, Mohammad Ali Tareq, Nurhayati Md Issa, Norliza Che-Yahya: Impact of Patent Signal on Firm's Performance at IPO: An Empirical Analysis of Japanese Firms, *Economies*, Vol. 11, No.4, 101: <https://doi.org/10.3390/economies11040101> (2023)

ほか 2 編