

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K01985

研究課題名（和文）予想PERの将来利益予測能力に対する技術集合バイアスの影響に関する研究

研究課題名（英文）A study on the effect of technology portfolio diversity on prediction power of forecasted PER

研究代表者

松浦 良行（Matsuura, Yoshiyuki）

山口大学・大学院技術経営研究科・教授

研究者番号：70274149

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、企業の将来的な事業構成を技術的に規定すると考えられる特許情報が、企業の長期的な価値獲得能力に関して証券アナリストが提供する代表的予測尺度の一つである予想PER（株価利益倍率）にどのように織り込まれているかを分析することを目的とした。通常証券アナリストの専門性は業界ごとに分化していることに着想を得て、国際特許分類などを基準として企業の技術集合の共通性や独自性を表現し、業界の平均的な技術集合からの乖離が大きいほど、アナリストの提供する予想PERから導かれる収益性の予測誤差が大きくなるかを検討した。結果として、弱度ではあるがこの関係性の存在は確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義  
企業の戦略行動の株価や企業業績に与える影響を実証的に分析する場合、それらに対して九通に影響を与える要因として業種を統制変数に加えることが一般的であった。本研究は、業種に加え技術的近似性も統制変数に加えることが頑健な実証につながるかを検討した点に学術的意義がある。また、企業の持続的価値創造における知的資産の重要性がますます認識され、上場企業は知財活用の方針を開示することが求められている。本研究は、証券アナリストが特許の定量的情報だけではその将来的な影響を適切に評価できない可能性を示唆し、戦略等の定性的情報提供の妥当性を補強するという意味で、社会的意義を有している。

研究成果の概要（英文）：This study investigates whether and how patent portfolio, forming future business activity, is incorporated and reflected in forecasted PER provided by security analysts. Inspired by the fact that the analysts usually specialize in industry as well as the literature which argues explorative patents lead to larger forecast error, this study first describes the commonality and/or specificity of the company's patent portfolio using International Patent classification code in addition to text data while applying popular similarity measures as well as text mining technique. Then the study tests the hypothesis that more and more the patent portfolio diverges from hypothetical "average" company in an industry, larger and larger the forecast error becomes. The test suggests there may be a positive correlation between these, although the results are sensitive to sampling time frame and selected industry.

研究分野：財務会計、技術経営

キーワード：予想PER 特許分析 機械学習

### 1. 研究開始当初の背景

PER (株価利益倍率) に代表される会計ベースの価値評価者指標は、将来株価予想や株価の妥当性判断等において証券アナリストを含めて証券投資実務で広く活用されている。古典的なファイナンス理論に従えば、PER の決定要因は将来の利益成長とリスクであり、利益の長期的成長率の推定にあたって、予想業界平均がベンチマークとして利用されることが多い。また、アナリストは一般的に業種区分に基づいてカバレッジの範囲が規定されていることから、PER の妥当性を判断する際に参照する比較対象企業は、同業他社であるケースが一般的である。これを受けて、会計・ファイナンス研究の領域でも、個別要因の株式リターン説明力等の検証において、業界ダミーをコントロール変数に加えることが一般的である。この背景には、同一の業界に分類される企業のビジネスモデルや経営資源は基本的に同質的であり、その中での戦略的なフォーカスの違いや資源配置の違いが企業の超過収益の源泉となっているという前提がある。

その一方で、苛烈な競争の中、企業はコア資源のより効果的な活用と価値獲得に向けて、企業はダイナミックに資源ミックスの組み換えを行い、より多角的かつ業際的な事業展開を目指している。その実現のために既存事業との表面的な関係性にかかわらず研究開発を行っている。したがって、同業種に分類される企業同士でも、成長戦略の相違によって、同業他社よりも他業種の技術集合により近いケースも発生し、その可能性は近年ますます高くなっている。本研究の中心的な問いは、こうしたビジネス環境の変化を前提として、将来利益成長予測の基礎、および価値評価における近似性の尺度として、伝統的な業界分類だけで十分であるのか、ということである。そして、各企業の特許集合の類似性を将来成長力の尺度ととらえ、それに基づく企業のグルーピングによる予測のほうか、価値評価において一貫性があるケースが存在するのではないか、という点を多面的に検証することを目指した。

### 2. 研究の目的

このような背景の下で、本研究は特許情報による企業グルーピングに基づいて、PER の将来予測能力の再検討を目的とした。これを通じて、PER を活用した価値評価や投資戦略策定の洗練化に寄与することを目指している。本研究は、特許情報による企業グルーピングに基づいて、株価収益率 (PER) の将来予測能力の再検討を目的とする。これを通じて、PER を活用した価値評価や投資戦略策定の洗練化に寄与することを意図した。

近年、会計・ファイナンス研究においても、特許の影響を検討する論文は着実に増加している。中でも、特許情報のアナリスト予想活動との強い関係性を示す先行研究は、予想 PER の予測能力にフォーカスする本研究にとって基盤となる。その一方で、そのほとんどが特許件数や特許の被引用数など、量的なデータの活用にとどまっている。一部の先進的な研究は、企業がそれまでの特許集合からの距離が離れているという意味での探索的特許を取得する傾向が強い場合、予測精度が低下することを指摘しているが、基本的に個別企業の変化の度合いに注目したものであり、業界や比較対象企業との相対性において変化を論じたものではない。そこで、相対的に見た時の技術的異質性の高まりによって予測精度は低下するかどうかを検討する。さらに、技術集合の質的特徴と将来の収益成長性との関連性を検討した研究はほとんどなく、本研究によってそのリサーチギャップを埋めることも重要な目的の一つであった。

### 3. 研究の方法

大まかに言えば、本研究は証券アナリスト予想データと特許データを活用したアーカイバルな研究であると位置づけられる。以下に示す3つのステップで研究を遂行した。

#### 技術特性と証券パフォーマンスの関係分析

事業が成熟し始めると、企業は既存事業の過程で培ってきた経営資源の多面的な展開を目指し多角化をしていく。通常特許が事業開始以前に申請されることを前提とすれば、こうした場合、新規事業の開始以前に外部者にとっては一見すると本業とは短期的に関係の薄い技術集合が増加し、特定業界に属する企業間の技術的同質性は減少していく。PER がすべての情報を適切に織り込むならば、企業間の異質性を反映して PER の分散は拡大していき、その傾向は業界が成熟し企業が多角化を目指すほど強くなると考えられる。

ただし、特許の重要性や業績に与えるインパクトは各事業の持つ性質によって異なることは明らかであり、また大量の特許データを効率的に分析し一定の成果を得るためにはある程度サンプル数を絞る必要がある。そこで、比較的特許集合が単純でありかつ事業の多角化が進行していない IPO 企業に注目し、技術特特別の企業分類として一般的に使われるハイテク・ローテクを切り口とし、ローテク・ハイテクのいずれのタイプの場合に特許集合が IPO 自体のパフォーマンスおよび上場後の中期的なパフォーマンスの分散につながるのかを検討した。この分析では、2000 年以降をサンプル期間とし、特許データを JPO の J-Platpat から、財務データ他は日経 Financial Quest から入手して行った。

#### 技術集合に基づく企業グルーピング

4でも述べるが、上記の作業からハイテク産業の方が、その時点で提供する財やサービスの特性を調整した上で、特許集合と予想 PER の将来収益性の予測能力との関係を分析するのに適切であると判断し、1) 比較的業界内でのビジネスモデルの多様性が少なく、かつ 2) 特許の収益性に与える影響が大きい製薬産業で分析をスタートし、その後素材産業へとサンプルを拡大した。製薬産業からスタートしたのは、特許活動との関連で企業グループが創薬企業グループと後発薬品グループに大きく分類することができるため、次に述べるのステップの補完的活動である、特許の出願が極めて少ない企業を将来実現利益基準でグループに割り振り、帰納的にその同質性の原因を検討することにも寄与するからである。

なお、本ステップ以降のすべての段階で用いたデータは、特許データは Derwent Innovation、財務データの取得は Refinitiv Eikon より得たものである。また、本研究では企業グループ単位で技術集合を見るため、データ採取時点での子会社情報の識別が必要であったが、原則的に Derwent 社の名寄せ機能を利用し、一部有価証券報告書等を活用して補完・検証を行った。

最初に我が国上場企業のマクロ的な特許分析を実施し、適切なサンプリング期間を決定した。計画当初は、1990 年頃を起点とする予定であったが、20 世紀後半は特許の多様性が相対的に少ないことと、予想 PER データを入手できる基本企業が極めて限定的であったことなどの理由から、2005 年を起点としてデータ収集を行うこととした。

グルーピングの方法は、これまで関連する研究で標準的に利用されてきたコサイン類似度のみならず、ユークリッド距離その他の代表的な距離尺度に加え、K-means を基本とするクラスタリング手法など一部機械学習の手法を活用し、類似性尺度の選択バイアスを排除することを目指した。類似性尺度それぞれに固有の特徴があり、技術集合の表現に当たってコサイン類似度を基準とすることの理論的な妥当性は確立されていない中、慣習的にコサイン類似度が利用されていることの意義を本研究の関心であるアナリスト予測の誤差と言う文脈で帰納的に見直すことも意図したからである。企業間の類似性を古典的な近似性・距離尺度を用いて計算する際は、業界ないしはサンプルユニバースの「平均的」な企業を仮想し、それとの近似性ないしは距離によって測定するという戦略を採用した。この平均的な企業は、サンプルユニバースに属するすべての企業群の特許を集約し、技術領域ごとに平均を取ったものと、メジアンを取ったもので表現されている。

技術集合のグルーピングの基準には、先行研究に従い基本的に IPC(International Patent Code)を活用した。IPC による技術分類は、セクション、クラス、サブクラス、グループの階層構造になっており、どの階層の分類を基準として近似性を測定するかによって得られる結果は大きく異なる。本研究では、クラス及びサブクラスレベルでの分類を利用することとした。そして、この分類を活用して、ある時点における静態的な技術的近似性と 5 年間の技術集合の変化にかかる動態的な近似性という 2 つの測度を計算した。5 年というインターバルに決定したのは、企業の中長期経営計画の標準的な年数と、今回の中心的なサンプルである制約や化学産業の研究開発には相対的に時間を要することを考慮したためである。

#### 技術集合に基づく企業グルーピングと将来利益成長および利益予測精度に関する分析

Refinitiv Eikon で確認できる範囲では、証券アナリストによって長期成長予測が提供されている我が国企業は極めて限定的であるため、第一段階として営業利益を利用した実績 PER について、上で構築した静態的技術集合と動態的技術集合でマトリックスを作成し、それぞれの証言における実績 PER の将来収益性予測能力について検討した。このため、将来利益成長に影響を与える変数を調整したうえで、当該グループの将来実現利益の分散の程度を回帰分析によって検証した。さらに、補完的な検討として、技術集合での将来実現利益の同質性が確認されることを前提として、特許の出願が極めて少ない企業を将来実現利益基準でグループに割り振り、技術集合が特許によって確認できる企業との異同点について調査した。

この結果を受けて、企業グループの将来実現利益同質性が十分高ければ、業界区分を基準としたアナリスト予想に基づく PER は、技術集合の多様性の将来利益に対する影響を十分織り込んでいないために予測精度が低下する、という仮説検証を回帰分析によって行った。

#### 4. 研究成果

については、分析過程から得られた知見を編集し、2 本の論文を公表した。1 つは、旧 JASDAQ 上場企業を対象とした実証研究で、特許生産性が高いのは内部留保を主たる資金調達源泉とする企業であること、そしてそれが枯渇した場合に補完的に負債調達によることになることを明らかにしイノベーションとの関連でペッキングオーダー理論の妥当性を明らかにしたものである (Che-Yahya, N., Matsuura, Y., & Issa, N. M. (2022). Financial Sources and Firms' Innovation Outputs: Analysis of JASDAQ Market. *International Journal of Business and Society*, 23(3), 1317-1341, <https://doi.org/10.33736/ijbs.5166.2022> )

もう 1 つは、ハイテク・ローテクの分類によって、企業の IPO におけるシグナリング効果が異なるかを検証した実証研究で、ハイテク IPO における特許のシグナリング効果の分散は極めて大きく、かつ平均すると有意な水準で影響を当たれているとは言えない、ということを示すものである (An, L. T. N., Matsuura, Y., Tareq, M. A., Issa, N. M., & Che-Yahya, N. (2023). Impact of Patent Signal on Firm's Performance at IPO: An Empirical Analysis of Japanese Firms. *Economies*,

11(4), 101. <https://doi.org/10.3390/economies11040101> )

と の成果は一体となって論文を構成するものであり、これまでの学会発表や論文査読のコメントを踏まえ、サンプル数の少なさに起因する分析結果の脆弱性を克服し、国際雑誌に掲載されるべく検証プロセスの改良を繰り返しているところである。

現時点において定量的かつ確定的な結果を提示することは差し控えるが、これまでの分析から、サンプル選択によって結果にばらつきはあるが、業界の平均的な技術集合からの乖離が大きいほど、アナリストの提供する予想 PER から導かれる収益性の予測誤差が大きくなるという一定の傾向が存在することは確認できた。この結果は、証券アナリストが特許の定量的情報だけではその将来的な影響を適切に評価できない可能性を示唆し、コーポレートガバナンスコードなどによる知財戦略等定性的情報拡大要求の妥当性を補強するものである。

なお、 で構築した技術の近似性データは、筆者が統括するアジアイノベーションセンターメンバー間で共有し、関連する技術経営研究の資料として活用している。一例として、2020 年における製薬業界に属する企業の技術集合の、IPC の 273 個のサブクラスを基準とした様々な近似性尺度に基づいた時点的な描写を示す。将来的には、より網羅的なデータセットとし、広く公開する予定である。

Euclidean		Cosine		Minkowski	
COMPANY	distance	COMPANY	similarity	COMPANY	distance
AVERAGE	0	AVERAGE	0	AVERAGE	0
BIOFERMIN PHARMA	0.05428	SHIONOGI & CO LTD	0.001061	BIOFERMIN PHARMA	0.037494
EISAI CO LTD	0.061873	EISAI CO LTD	0.001066	EISAI CO LTD	0.050683
MOCHIDA PHARMA	0.064811	ASTELLAS PHARMA INC	0.001406	MOCHIDA PHARMA	0.05413
SHIONOGI & CO LTD	0.075617	MOCHIDA PHARMA	0.002095	SHIONOGI & CO LTD	0.063787
CHUGAI PHARMA	0.077706	TAISHO PHARMA	0.002753	CHUGAI PHARMA	0.071584
SANTEN PHARMA	0.078661	BIOFERMIN PHARMA	0.002862	SANTEN PHARMA	0.071767
TAKEDA PHARMA CO LTD	0.081015	TAKEDA PHARMA CO LTD	0.004439	KYOWA KIRIN CO LTD	0.073017
KYOWA KIRIN CO LTD	0.084523	DAIICHI SANKYO CO LTD	0.005112	TAKEDA PHARMA CO LTD	0.074049
TAISHO PHARMA	0.085058	SANTEN PHARMA	0.005176	TAISHO PHARMA	0.07622
ASTELLAS PHARMA INC	0.091445	CHUGAI PHARMA	0.006465	ASTELLAS PHARMA INC	0.079958

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Le Thuy Ngoc An, Norliza Che Yahya, Yoshiyuki Matsuura	4. 巻 -
2. 論文標題 PATENT SIGNALS IPO PERFORMANCE: THE EVIDENCE FROM HIGH-TECH AND LOW-TECH INDUSTRIES IN JAPAN	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Asian Journal of Technology Management	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Le Thuy Ngoc An, Norliza Che Yahya, Yoshiyuki Matsuura
2. 発表標題 Does Patent Signalling Vary Contingently Under Technology Intensity? Evidence From High-tech and Low-tech IPO Firms in Japan
3. 学会等名 THE 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT IN EMERGING MARKETS（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Norliza Che Yahya, Yoshiyuki Matsuura, Le Thuy Ngoc An, Nurhayati MD Issa
2. 発表標題 FINANCIAL SOURCES, STRUCTURE AND FIRM'S INNOVATION OUTPUTS:
3. 学会等名 3rd Advances in Business Research International Conference 2020/21（国際学会）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
マレーシア	マラ工科大学	マレーシア工科大学		