

令和5年度  
特許庁請負事業

令和5年度  
我が国の知的財産制度が経済に果たす  
役割に関する調査報告書

令和6年3月

一般財団法人知的財産研究教育財団  
知的財産研究所

## 要約

### 序論

日本経済の成長力を高めるうえで、またパンデミックの克服や地球環境問題など社会的な課題の解決において、イノベーションは必須であり、知的財産制度はそのための最も重要な制度インフラの1つである。こうした中で、客観的なエビデンスに基づく政策や経営の形成と実施に貢献する、実証的な経済分析が重要となっている。日本国特許庁からの委託で行った本調査研究は、日本の知的財産制度や政策についてのこのような本格的な実証研究を行う数少ない場であるとともに、世界的に見てもユニークな統計である「知的財産活動調査」を活用し、またその改善を継続的に検討する場ともなっている。本年度は以下の5つのテーマについて研究を行った。

(長岡 貞男)

### I. グリーン・トランスフォーメーションに関連した特許出願状況と知識波及効果に関する分析

本研究では、特許庁の公開したGXTIを用い、日本のGX発明の出願動向やnon-GX発明と比較した特徴について分析を行った。また、GX発明の知識波及効果にも着目し、制度変更等による国際的な知識フローの変化についても実証的な分析を行った。分析の結果、GX発明はnon-GX発明に比べて、審査官引用でも発明者引用でも被引用件数が多く、GX発明の新規性や重要性、汎用性の高さが確認された。また、GX発明はnon-GX発明より海外文献をより多く引用し、また、海外からより多く引用されていることが分かった。

さらに、本研究では、環境政策の一つである電気事業者による再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度の知識フローへの影響についても検証を行った。その結果、買取制度の導入は、太陽光発電や燃料電池の分野で国内文献への依拠を高め、原子力発電や水素技術の分野では欧州文献への依拠を強める効果が確認された。したがって、この制度変更は、従来から日本が相対的に強みを持っていた分野への研究開発資源の集中を促したとともに、他のエネルギー源については欧州への依存度を高めたことが示唆される。

(山内 勇・東田 啓作・新井 泰弘)

### II. 知財投資と付加価値等との関係についての分析

知的財産投資は、国際競争力の獲得や新たな価値の創出が求められる現代経済において、成長の鍵となる。そこで本稿では、知的財産活動と事業パフォーマンスとの間の関係を定

量的に分析する。日本企業のデータを用いた推計の結果、意匠や商標の出願又は保有の増加が、付加価値にプラスの効果があることが示唆された。経常利益に対しては意匠出願や商標出願がプラスの効果を持ち、企業価値に対しては商標出願や特許の保有がプラスの効果を持つことが示唆された。付加価値に対して研究開発費ストックはマイナス、広告宣伝費ストックはプラスの効果があることが示唆された。企業価値に対して、広告宣伝費ストックはプラスの効果があることが示唆された。知的財産権の出願や保有は従業員1人当たり売上高にプラスの効果を持つことが示唆された。知的財産権を詳細に分類すると、商標のみの出願、特許と商標の出願、意匠と商標の出願、特許・意匠・商標の出願または保有が、従業員1人当たり売上高にプラスの効果を持つことがわかった。

(枝村 一磨)

### Ⅲ. 発明者のチームの多様性に着目した特許の質や量に関する調査

本研究では、我が国の特許データを用いて、発明者チーム内の多様性を向上させることが発明の性質に影響を与えるのか分析した。多様性の指標としては発明者チーム内の男女比率や日本人・外国人比率を用いた。分析の結果、チーム内の男女比率の向上は発明の新規性・スピルオーバー効果・汎用性のそれぞれに正の影響があることが分かった。また、過去に女性発明者を活用してきた企業に所属しているチームほどそうした影響があることが示されたことから、ジェンダー・ダイバーシティは時間を伴いながら発明の質を様々な側面から高めていることが示唆される。他方、チーム内の外国人比率が高まると発明のスピルオーバー効果を高めることが分かった。ただし、企業が過去に外国人発明者を活用してきたことは正の影響を与えなかったことから、外国人発明者は技術の幅は狭いが専門性の高い発明活動において即戦力として活躍していると考えられる。したがって、女性発明者と外国人発明者がチームにもたらす影響やそのメカニズムは異なるが、いずれの多様性もその向上がイノベーションの促進につながると考えられる。

(鈴木 貴晶・山内 勇・劉 健峰・袁 媛)

### Ⅳ. 知的財産活動調査の全体推計方法の改善と、実運用に向けた検証

本稿の目的は、知的財産活動調査のうち乙調査における全体推計手法について評価するとともに、実運用に向けた改善策を提案することである。全体推計手法としては主に、回収出願人から母集団出願人を一段階で推計する一段拡大推計法と、回収出願人からまず標本出願人を推計し、続いて母集団出願人を推計するという二段階で推計する二段拡大推計法を取り上げた。複数の調査項目について両手法を比較したところ、四法出願件数に関しては二段拡大推計法が優れていたものの、他の調査項目に関しては一段拡大推計法の方が

標準誤差がやや縮小する傾向が見られた。本稿ではさらに、二段拡大推計法の改善法として、一段階目の推計で用いる四法の出願件数パターンを統合した事後層化パターンを用いる手法を提案した。従来の二段拡大推計法と比べて標準誤差は若干改善したものの、一段拡大推計法よりも優れているという結果は得られなかった。

(土屋 隆裕)

## V. 知的財産制度に関連する国内外の計量経済学的研究の調査

本研究では、我が国特許庁の施策に活かせるという観点で、知的財産制度に関する有用な計量経済学的研究を収集し、整理した。本研究では、2023年9月11日から9月13日までの3日間にポーランド ヤギェウォ大学 (Jagiellonian University) で開催されたEPIP2023 (European Policy for Intellectual Property 2023) 学会で報告された研究論文を対象とした。EPIP2023学会では、40セッションがあり、164個の研究が報告された。また、40セッションの中には、持続可能性、著作権、ジェンダー・ギャップ、デジタルIP、データアクセス、ダイバーシティ、AI、特許審査、ビデオゲーム産業、製薬産業におけるIP、アクセスと保護、SEP、循環型経済、イノベーション、IP制度・政策、知的財産権の経済的価値をテーマにしたセッションがあった。EPIP2023学会で報告された実証研究は多岐にわたるが、以下のようなテーマに関する研究は今後我が国でも実施する価値があると思われる。

- (a) ジェンダー・女性
- (b) スタートアップ
- (c) 特許開放

(西村 陽一郎・山内 勇・大西 宏一郎・蟹 雅代)

「令和5年度我が国の知的財産制度が経済に果たす役割に関する調査」  
委員等名簿

【委員長】（敬称略）

長岡 貞男 一橋大学 名誉教授／経済産業研究所ファカルティ・フェロー、  
プログラム・ディレクター

【委員】（敬称略、テーマ順）

山内 勇 明治大学情報コミュニケーション学部 准教授  
枝村 一磨 神奈川大学経済学部 准教授  
鈴木 貴晶 岐阜聖徳学園大学経済情報学部 准教授  
土屋 隆裕 横浜市立大学大学院データサイエンス研究科 研究科長、教授  
西村 陽一郎 中央大学商学部 准教授

【共同研究者】（敬称略、テーマ順）

（テーマ1）

東田 啓作 関西学院大学経済学部 教授  
新井 泰弘 高知大学人文社会科学部 准教授

（テーマ3）

袁 媛 フェリス女学院大学国際交流研究科 教授  
山内 勇 明治大学情報コミュニケーション学部 准教授  
劉 健峰 明治大学大学院情報コミュニケーション研究科 聴講生

【オブザーバー】

津幡 貴生 特許庁 総務部企画調査課 課長  
馬場 亮人 特許庁 総務部企画調査課 知財動向班長  
三田寺 毅 特許庁 総務部企画調査課 知財動向班 工業所有権調査員  
三ツ村 優那 特許庁 総務部企画調査課 知財動向班

【事務局】

小林 徹 （一財）知的財産研究教育財団 常務理事  
大屋 静男 （一財）知的財産研究教育財団 知的財産研究所 研究部長  
松尾 望 （一財）知的財産研究教育財団 知的財産研究所 上席研究員  
西村 竜二 （一財）知的財産研究教育財団 知的財産研究所 主任研究員

山崎	亨	(一財) 知的財産研究教育財団	知的財産研究所	研究業務課長
石本	愛美	(一財) 知的財産研究教育財団	知的財産研究所	補助研究員
森田	智絵	(一財) 知的財産研究教育財団	知的財産研究所	補助研究員
坂治	深雪	(一財) 知的財産研究教育財団	知的財産研究所	補助研究員
小松	美紗	(一財) 知的財産研究教育財団	知的財産研究所	補助研究員
石田	淳子	(一財) 知的財産研究教育財団	知的財産研究所	補助研究員

(敬称略)

## はじめに

特許情報から、分野別の特許、意匠及び商標の動向を俯瞰し、また、特定の注目技術分野について技術動向を分析して、我が国の現状や今後の展望、強みや目指すべき方向性等をとりまとめることは、特許庁における迅速かつ的確な審査・審判処理を効率的に実施するために重要である。また、調査結果を一般に公開することで、企業等の研究開発戦略、特許戦略、デザイン戦略及びブランド戦略策定のための基礎資料として活用され、行政機関においては産業政策・科学技術政策策定のための基礎資料として活用される。

ここで、特許情報から技術動向等を分析するに際しては、出願件数の動向が重要な要素であることはもちろんであるが、それだけではなく、政策動向、市場動向、主要企業の知財戦略等も勘案して、多角的・総合的に分析を行う必要がある。

つまり、特許情報から技術動向等（及び意匠・商標の動向）を総合的に分析するためには、知財と企業価値との関係、知財に関する企業の属性や行動とイノベーションや競争力との関係、発明者の行動等のイノベーションへの影響、知財制度や審査処理とイノベーション、競争力、経済活動等との関係などについての理解が必要である。そして、その理解のため、データに基づきエビデンスベースで分析を行うことで、説得的な結論・示唆を得ることができる。また、諸外国で行われている実証分析の研究を収集・調査することも有益である。

よって、本調査においては、特許、意匠及び商標の動向分析を、我が国の現状把握や今後の展望等の総合的な分析につなげ、説得力のある基礎資料を整備する等のために、知財とイノベーションや競争力等との関係を、統計学的・計量経済学的手法により実証的に分析することを目的とする。

上記調査の結果を集約した本報告書が、今後、我が国の知的財産政策の立案や、企業等における知的財産戦略の策定において活用され、我が国のイノベーションの促進に貢献することになれば幸いである。

最後に、本調査研究の遂行に関し、ご協力いただいた委員及びオブザーバーの皆様、並びに統計情報を提供頂いた関係各所に対して、深く感謝申し上げる次第である。

令和6年3月

一般財団法人知的財産研究教育財団  
知的財産研究所

## 目次

要約

委員等名簿

はじめに

本編

序論.....	1
I. グリーン・トランスフォーメーションに関連した特許出願状況と知識波及効果に関する分析.....	3
II. 知財投資と付加価値等との関係についての分析.....	46
III. 発明者のチームの多様性に着目した特許の質や量に関する調査.....	133
IV. 知的財産活動調査の全体推計方法の改善と、実運用に向けた検証.....	165
V. 知的財産制度に関連する国内外の計量経済学的研究の調査.....	187

なお、本報告書は委員会での議論を基に、各委員及び共同研究者が分担して執筆している。執筆の分担は以下のとおりである。第V章は、委員のほか、共同執筆者の早稲田大学教育・総合科学学術院大西宏一郎教授、名城大学経済学部蟹雅代教授による。

序論 長岡 貞男

I. 山内 勇、東田 啓作、新井 泰弘

II. 枝村 一磨

III. 鈴木 貴晶、山内 勇、劉 健峰、袁 媛

IV. 土屋 隆裕

V. 西村 陽一郎、山内 勇

## 序論

日本経済の成長力を高めるうえで、またパンデミックの克服や地球環境問題など社会的な課題の解決において、イノベーションは必須であり、知的財産制度はそのための最も重要な制度インフラの1つである。こうした中で、客観的なエビデンスに基づく政策や経営の形成と実施に貢献する、実証的な経済分析が重要となっている。日本国特許庁からの委託で行った本調査研究は、日本の知的財産制度や政策についてのこのような本格的な実証研究を行う数少ない場であるとともに、世界的に見てもユニークな統計である「知的財産活動調査」を活用し、またその改善を継続的に検討する場ともなっている。本年度は以下の5つのテーマについて研究を行った。

第I章（「グリーン・トランスフォーメーションに関連した特許出願状況と知識波及効果に関する分析」）は、地球環境問題の解決に関連した発明（以下「GX発明」）の特徴を、それ以外の発明との比較によって明らかにしている。分析対象発明は、特許庁が2022年6月に公表した、グリーン・トランスフォーメーション（GX）に関する技術区分表「GXTI（Green Transformation Technologies Inventory）」に依拠している。技術分野と出願年をコントロールして、GX発明はnon-GX発明に比べて、審査官引用でも発明者引用でも被引用件数が多いこと、また、GX発明はnon-GX発明より海外文献をより多く引用し、かつ、海外からより多く引用されていることを明らかにしている。地球環境問題はグローバルであり、GX発明では知識の国際的な波及と国際競争が重要となっていることを示唆する結果である。更に本研究では、電気事業者による再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度という需要面からの政策が、GX発明への知識フローへの影響に与えた影響についても分析を行っている。

第II章（「知財投資と付加価値等との関係についての分析」）は、企業の知財への投資と企業のパフォーマンスとの関係を分析している。企業の研究開発の成果は、特許、意匠、そして商標として知財に結実するが、そうした知財の獲得と、売上、付加価値、そして企業時価との相関関係の分析である。知財は資本として企業業績に影響することを考慮して、知財出願フローをストック化するとともに、「知的財産活動調査」による各知財の保有件数のデータも利用していること、また知財の保有が企業業績に与えるラグも考慮していること、更に生産関数モデル、トービンのQのモデルの活用を含めて、包括的な計量分析を行っていることが研究の特徴である。

第III章（「発明者のチームの多様性に着目した特許の質や量に関する調査」）は、女性発明者の比率や外国人発明者の比率に着目して、研究開発チーム内の多様性が発明の質に与える影響を分析している。分析によれば、発明者数等をコントロールして、女性発明者比率が高い場合、審査官による後方引用が減少する一方で（新規性が高い）、発明者による前方引用が増加することが見出された。ジェンダー・ダイバーシティは発明の質に逆U字

の影響があり、ミックスが重要であること、また女性発明者比率向上の効果はこれまで女性活用が活発だった企業ほど大きいことも見出している。さらに、外国人発明については、女性発明とはかなりその効果のメカニズムが異なることを示唆する結果も得ている。

第Ⅳ章（「知的財産活動調査の全体推計方法の改善と、実運用に向けた検証」）では、特許庁が実施している「知的財産活動調査」の中で、悉皆調査（甲調査と呼ぶ。）ではないサンプル調査（乙調査と呼ぶ。）における全体推計手法について分析を行っている。全体推計手法としては、回収出願人から母集団出願人を一段階で推計する一段拡大推計法と、回収出願人からまず標本出願人を推計し、続いて母集団出願人を推計するという二段拡大推計法がある。分析の結果、四法出願件数に関しては二段拡大推計法が優れているが、他の調査項目に関しては一段拡大推計法の方が、標準誤差が小さい傾向があることが見出された。さらに、二段拡大推計法の改善法として、個人と法人の区分を含めた事後層化パターンを用いる手法を提案し、その評価も行っている。

世界的に、知的財産についての研究は活発になっており、第Ⅴ章（「知的財産制度に関連する国内外の計量経済学的研究の調査」）では、2023年9月に開催された EPIP2023（European Policy for Intellectual Property 2023）の国際学会で報告された研究論文を対象としたサーベイ結果を報告している。持続可能性、著作権、ジェンダー・ギャップ、デジタル IP、データアクセス、ダイバーシティ、AI、特許審査、ビデオゲーム産業、製薬産業における IP、アクセスと保護、SEP、循環型経済、イノベーション、IP 制度・政策、知的財産権の経済的価値をテーマにして、40 セッションで、164 個の研究が報告された。そのサーベイを踏まえ、ジェンダー・女性、スタートアップそして特許開放を対象とした研究を日本でも強化することの重要性を指摘している。

（長岡 貞男）

# I. グリーン・トランスフォーメーションに関連した特許出願状況と知識波及効果に関する分析

## 1. はじめに

経済成長と環境負荷の低減を同時に実現するにあたって、環境技術の進展は非常に重要である（Kirikkalelietal., 2023）。近年では特に、SDGs に対する取り組みも含め企業の社会的責任が一層強く求められるようになってきており、環境への配慮が与える事業への影響は大きくなってきている。また、社会全体で見ても、環境技術への投資やその活用のインパクトは大きくなってきていると考えられる。

過去数十年間にわたり、環境技術開発の決定要因や環境技術進歩の影響などに関する実証研究の蓄積は進んできた。しかし、まだ十分とは言えない面も多い。その理由として、第 1 に、環境技術の定義が難しいことが挙げられる。その定義は先行研究によって異なり、そのことが研究論文の間での比較や国際比較を難しくしている<sup>1</sup>。同時にそれが、分析の妥当性を評価するうえで重要である再現性を困難にしている。そうした中、特許庁は 2022 年 6 月に、グリーン・トランスフォーメーション（GX）に関する技術を俯瞰するための技術区分表「GXTI（Green Transformation Technologies Inventory）」を公開した。ここでは、各技術区分に含まれる特許文献を検索するための特許検索式も併せて公開している。統一的な定義で国際比較が可能となるという点において極めて重要な技術区分である。

「令和 4 年度 GXTI に基づく特許情報分析」では、この GXTI を用いて、各国・地域の GX 発明に関する特許出願動向を網羅的に調査している。ここでは、GX 発明に関する国際展開発明件数において日本国籍出願人の発明件数が最も多いこと、日本国籍出願人は省エネ区分、電池・蓄エネ区分で特に存在感があること、いずれの技術分野においても、中国国籍出願人の国際展開発明件数が増加傾向にあることなどが明らかにされている。ただし、内容は動向調査にとどまり、出願の決定要因やそのインパクトを分析しているわけではない。

そこで、本研究では、出願動向だけでなく、GX 発明の特徴について、より詳細な分析を行う。特に、GX 発明と他の発明（non-GX 発明と呼ぶ）の比較の観点から、発明や出願人の特徴、波及効果の特徴などを明らかにする。

本報告書の構成は以下のとおりである。第 2 節において、関連研究のレビューを行う。第 3 節では本研究で用いるデータの説明をする。続く第 4 節、及び第 5 節で計量分析を行い、データによって GX 特許の特徴を解明する。

---

<sup>1</sup> Hascic and Migotto (2015) の OECD 環境技術分類を用いた研究、再生可能エネルギーに該当する IPC 分類コードを用いた研究、独自の企業サーベイのデータを用いた研究、EU 排出量取引制度の対象となっている産業に焦点を絞った研究などがある。

## 2. 関連する研究

環境技術には特有の特徴があるため、環境技術をその他の技術と区別して分析することは重要である<sup>2</sup>。例えば、Barbieri et al. (2020a) は、環境基準を満たすための技術は、本来の製品や生産のための技術とは異なること、及びその研究開発には様々な主体（供給業者、ユーザー、インフラ業者）の関与が必要になると指摘している。また、環境問題の解決には、確立されたベストプラクティスがないことや技術的蓄積がまだ十分とは言えないため、イノベーションがラディカルなものとなりやすく、また、技術的な不確実性が高くなりやすいことから、異分野の知識・技能が必要になると述べている。他に、環境関連技術に関連する先行研究としては、特許不行使誓約やコモンズに提供される特許とそうでない特許に関する分析（山内他, 2020; de Rassenfosse and Palangkaraya, 2023; Hall and Helmers, 2013）などがある。山内他（2020）では、環境技術分野とソフトウェア技術分野では、開放される特許の性質が大きく異なることが示されている。例えば、ソフトウェア分野では他社の注目度の高い発明（審査官による引用件数の多い発明）が開放されており、実際、開放後に引用される件数が伸びることが分かった。他方で、環境分野では自社にとって重要な発明（ファミリー数の多い発明）が開放されているものの、引用の伸びに対する効果はほとんどないことが明らかにされている。

これらの研究は、環境技術の異質性やその要因を供給面から分析したものであるが、需要面からの影響も大きい可能性がある。近年、産業・社会における環境意識は大きく高まっているが、それにより多くの分野において環境技術が必要とされる。そのため、環境技術はそうでない技術に比べて、汎用性が高く波及効果が強くなることが予想される。本研究においては、GX 発明と non-GX 発明の比較の観点から、こうした GX 発明の特徴や波及効果について実証的な分析を行う。

グリーン特許出願の実態把握に関する先行研究としては、Lanjouw and Mody (1996) が 1970 年代及び 80 年代の環境関連イノベーションのグローバルな構造を明らかにしている。先進国だけではなく途上国でも環境関連イノベーションは起きているが、途上国での多くのイノベーションが先進国から「輸入」された技術に適応するためのものであること、途上国では外国の技術への依存も大きいことなどを示している。また、Perruchas et al. (2019) は、63 か国を対象に 1971 年から 2012 年までのデータを用いてグリーン技術の分布を検証している。また、それぞれの国がどのようなグリーン技術を開発しどのような技術に特化していくかは、過去から蓄積されてきた技術の特性に依存していること、国の成長段階にはなくむしろグリーン技術の蓄積に依存していること、技術の複雑さは特化の障壁にはなっていないことを明らかにしている。さらに、Barbieri et al. (2020b) は、アメリカの州

---

<sup>2</sup> Barbieri (2016) は、それまでの環境イノベーションに関する研究のサーベイを行っている。

別の特許データを用いて、関連技術及び非関連技術の蓄積が新たな環境技術開発に与える影響を分析している<sup>3</sup>。環境技術の導入期においては非関連技術の蓄積がイノベーションの原動力になる一方、成熟期に入ってくると関連技術の蓄積が原動力となることを明らかにしている。すなわち、技術ライフサイクルの導入期では多様な分野からの知識獲得によるラディカルなイノベーションが起りやすく、成熟期には深く狭いインクリメンタルなイノベーションが起りやすくなることを示唆している。

特許の引用データを用いた技術や知識のスピルオーバーの研究も多く行われてきている (Dechezleprêtre et al. 2014; Duch-Brown and Costa-Campi 2015; Noailly and Shestalova 2017; Conti et al. 2018; Aldieri et al. 2019)。例えば、Dechezleprêtre et al. (2014) は、clean technology が dirty technology に比べてより多く引用されている、つまり大きな波及効果を持っていることを実証している。Duch-Brown and Costa-Campi (2015) は、石油・ガス部門で開発された技術のスピルオーバーを分析している。これらの部門で環境目的に利用されている技術については、それを引用する技術も環境技術である可能性が高いことを明らかにしたうえで、技術のスピルオーバーまで考慮に入れた環境政策の重要性を述べている。また、Noailly and Shestalova (2017) は、再生可能エネルギー分野（風力、水力、太陽光、バイオマスなど）別に、部門内及び部門間の技術のスピルオーバーの傾向を明らかにしている。さらに、Conti et al. (2018) は、1985年から2010年にかけてのEUの国々の中の再生可能エネルギー関連知識のスピルオーバーを検証し、この期間にEUの国家間の引用が増加する一方で、国内の引用が減少してきていることを明らかにしている。

これらの既存研究から、(i) 環境技術は域内・国内だけではなく、地域間・国家間を越えて利用され、またスピルオーバーが起きていること、(ii) 産業間・部門間のスピルオーバーもそれぞれの産業や部門に特有の特徴を持っていること、さらには (iii) それらのスピルオーバー構造が変化してきていることが分かる。本研究においても、日本、アメリカ、EU、中国、韓国の主に5極に焦点を絞り、グローバルな波及効果を概観する。

また、環境技術イノベーションに大きな影響を与える要因の一つに環境政策がある。より厳しい環境政策が、それに適応するための環境関連イノベーションを生み出すことはポーター仮説としても知られている<sup>4</sup>。環境政策が環境技術開発に与える効果については、多くの実証研究が行われてきており、例えば、Horbach et al. (2012)、Veugelers (2012)、Dechezleprêtre et al. (2015)、Calel and Dechezleprêtre (2016)、Fabrizi et al. (2018)、Stucki et al. (2018)、Keisdou and Wu (2020)、Biscione et al. (2021) などが挙げられる。

<sup>3</sup> Hascic and Migotto (2015) の OECD 環境技術分類による 95 種類の環境技術について分析を行っている。

<sup>4</sup> ポーター仮説のオリジナルは、Porter and van der Linde (1995) を参照されたい。厳密には、環境政策が環境関連イノベーションを引き起こすという Weak Porter Hypothesis, そのイノベーションの効果が環境規制による費用上昇効果を上回り企業の競争力を高めるという Strong Porter Hypothesis, 経済的手法 (税など) のほうが規制よりも効果が大きいという Narrow Porter Hypothesis の3つがある。ポーター仮説の検証は1990年代以降多くの研究が行われてきているため。ここではポーター仮説関連研究全体のサーベイをすることはしないが、企業レベルデータでの Weak Porter Hypothesis の検証には、Lee et al. (2011), Barbieri (2015), Cainelli et al. (2020) などがある。

Calel and Dechezleprêtre (2016) は、EU の排出量取引制度が技術変化に与えた影響を分析し、制度の対象となった企業による低炭素関連イノベーションを増加させたことを明らかにしている。Biscione et al. (2021) は環境規制の実施だけではなく将来の環境規制導入期待（予測）がイノベーションを引き起こし得ることを示している。また、Fabrizi et al. (2018) は、環境規制や研究ネットワークへの参加が環境特許の創出に与える影響を分析している。その結果、両者は正の効果を持つこと、両者に補完性があることを確認している。Veugelers (2012) や Stucki et al. (2018) は、環境規制が生み出す需要に注目し、環境規制が新しい環境関連技術・製品に対する需要を生み出すことが、環境関連イノベーションにつながることを明らかにしている。さらに、Dechezleprêtre et al. (2015) は、環境規制が環境技術の国境を越える普及に与える影響を分析し、各国家の環境規制の水準そのものではなく、国家間の環境規制の水準が近いほど普及の程度が大きくなることを明らかにしている。

さらに近年では、中国の環境政策が環境技術関連のイノベーションや環境パフォーマンスに与える影響の実証分析が多く行われるようになってきている (Liu et al. 2020; Du et al. 2021)。例えば、Du et al. (2021) は、中国の 101 都市のデータを用い、環境規制が環境関連イノベーションを促進するかどうかは、その都市の経済発展のレベルに依存することを明らかにしている。

これらの一連の研究は、環境技術の特許出願やそのスピルオーバーを理解するにあたって、環境政策の影響を検証することが重要であることを示唆している。本研究においても、環境政策の一つである電気事業者による再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度の効果を検証する。

その他の環境関連イノベーションの研究に関連する重要なトピックとしては、グリーンウォッシュが挙げられる。環境技術への投資のアピールの強さ、環境技術の創出・活用、環境への貢献の間に相関があるのかどうかを明らかにすることは、社会的にも関心の高いテーマであると考えられる。関連研究には、環境技術の環境への貢献を評価した研究 (Carrion-Flores and Innes 2010; Álvarez-Herránz et al. 2017; Zhang et al. 2017; Kirikkaleli et al. 2023)、情報開示との関係に関する研究 (Clarkson et al. 2008; Du et al., 2022) などがある。また、グリーンウォッシュに関する企業行動を分析した研究としては、Arouri et al. (2021)、Ruiz-Blanco et al. (2022)、Zhang (2022) などがある。これらの研究は、市場構造、産業構造あるいは企業の特徴がグリーンウォッシュ行動に与える影響を分析している。さらに、Zhang et al. (2023) は、企業の環境パフォーマンスがグリーンウォッシュ行動に与える影響を検証している。本研究でも補論において、グリーンウォッシュ行動と企業の温暖化ガス排出量の関係について簡単な分析を行う。

### 3. データ

#### 3. 1 データソース

本研究では、2種類のデータセットで分析を行っている。一つは、(1) 国内特許のみ（だが全数）を用いた分析であり、もう一つは(2) 日米欧中韓の5極に出願された発明（したがって特許出願の一部）のみを用いた分析である。

(1) の国内特許を活用した分析については、特許情報標準データを利用した。これに、特許庁が公開している GXTI を接続し、GX 発明（小分類レベル）と non-GX 発明の識別を行った<sup>5</sup>。さらに、出願人の特徴を分析するため、知的財産活動調査の調査票情報を接続している。

(2) の5極に出願された発明を用いた分析については、PATSTAT（2023Spring版）のみを用いている。後述するが、5極出願の分析では、GX 発明の識別を IPC のみで行っているため、(1) の分析に比べて GX 発明の識別の点では厳密さの程度がやや低くなっている。他方で、制度変更の影響を分析するうえでは、各国知財庁の違いをコントロールでき、分析の精度は高くなる。

なお、補論では、グリーンウォッシュの分析を行うべく「企業別温暖化ガス排出量（東洋経済 CSR 調査）」や、「企業情報データベース eol（プロネクサス）」を用いている。

#### 3. 2 データの概観

##### (1) GX 発明の特許出願動向及びその特徴

GXTI は技術区分と横断的な視点（制御・調整、計測・測定、ビジネス、ICT）から構成されるが、本研究では技術区分のみを用いる。技術区分については、図表 I-1 に示すように、5つの大区分（gxA: エネルギー供給、gxB: 省エネ・電化・需給調整、gxC: 電池・蓄エネ、gxD: 非エネルギー分野の CO2 削減、gxE: 温室効果ガスの回収・貯留・利用・除去）に分けられている。そこから中区分では 28 分類、小区分では 66 分類と、詳細な分析が可能となっている。

---

<sup>5</sup> この作業は株式会社発明通信社にご助力いただいた。

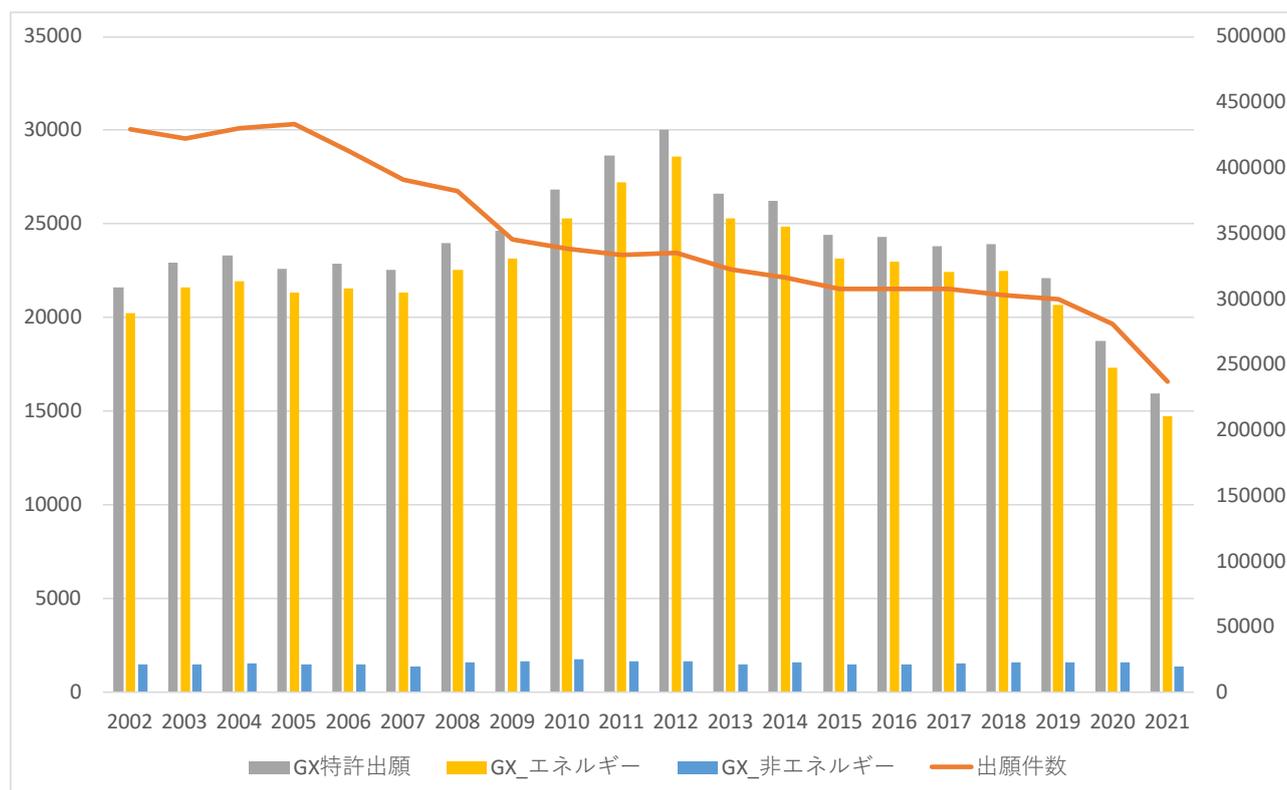
図表 I - 1 GXTIにおける技術区分

技術区分	中区分	小区分
大区区分	gxA	エネルギー供給
01	太陽光発電	a 太陽光発電
02	太陽熱利用	a 太陽熱発電 b 太陽熱集熱器・太陽熱システム
03	風力発電	a 風力発電
04	地熱利用	a 地熱発電 b 地熱集熱器・地熱システム
05	水力発電	a 水力発電
06	海洋エネルギー発電	a 波力・潮力発電 b 海洋温度差発電・海洋濃度差発電
07	バイオマス	a バイオ固体燃料 b バイオ液体燃料 c バイオガス
08	原子力発電	a 核融合炉・原子炉・原子力プラント
09	燃料電池	a 燃料電池・燃料電池システム (定置用・移動体用)
10	水素技術	a 水素の製造 b 水素の貯蔵・輸送・水素ステーション c 水素の燃焼による利用 (水素エンジン車等)
11	アンモニア技術	a アンモニアの製造 b アンモニアの貯蔵・輸送 c アンモニアの燃焼による利用
大区区分	gxB	省エネ・電化・需給調整
01	建築物の省エネルギー化 (ZEB・ZEH等)	a 建築物の断熱 b 高効率空調 c 高効率給湯器 d 高効率照明 (LED・OLED)
02	高効率モーター・インバータ	a 高効率モーター・インバータ
03	コージェネレーション	a コージェネレーション
04	水・排水・下水または汚泥の処理における省エネ・需給調整	a 水・排水・下水または汚泥の処理における省エネ・需給調整
05	電動モビリティ	a 電気自動車・ハイブリッド自動車 b その他 (航空機・船舶等)
06	熱の電化	a 抵抗加熱・赤外線加熱 b 誘導加熱 c 電磁波加熱 (マイクロ波加熱・誘導加熱) d 放電加熱
07	送配電・スマートグリッド	a 直流送配電 (HVDC等) b スマートグリッド
08	電力系統の需給調整	a VPP・ネガワット・リソースアグリゲーション
大区区分	gxC	電池・蓄エネ
01	二次電池	a 二次電池 b 二次電池のモジュール関連技術
02	力学的エネルギー貯蔵	a 揚水発電・フライホイール・圧縮空気蓄電
03	熱エネルギー貯蔵	a 蓄熱装置・蓄熱材料 (カルノーバッテリー含む)
04	電気二重層キャパシタ・ハイブリッドキャパシタ	a 電気二重層キャパシタ・ハイブリッドキャパシタ
大区区分	gxD	非エネルギー分野のCO2削減
01	バイオマスからの化学品製造	a バイオマスプラスチック b セルロースナノファイバー c バイオマスからの化学品の製造
02	製鉄プロセスにおけるCO2削減	a 水素還元製鉄 b 直接還元法 (DRI) c 高反応性コークス d 電解還元法
03	リサイクル	a プラスチックリサイクル b 鉄リサイクル c アルミリサイクル d 銅リサイクル
大区区分	gxE	温室効果ガスの回収・貯蔵・利用・除去
01	CCS・CCUS・ネガティブエミッション	a CO2の吸収分離 b CO2の液相分離 c CO2の膜分離 d DAC (Direct Air Capture) e 酸素燃焼・ケミカルルーピング f 地中への貯蔵・地中への有効利用 g 炭酸塩としての固定 (コンクリート等・鉄鋼スラグ) h 生物によるCO2の吸収固定 (森林・農地土壌炭素・都市緑化・海洋生物系) i CO2の還元による炭化水素等への変換 (メタネーション・電解合成・カルボキシル化・人工光合成等) j CO2の非選別的な手法による変換 k CO2の輸送
02	非CO2温室効果ガス対策	a フロン回収・分解・無害化 b グリーン冷媒 (低GWP冷媒) c 家畜・農地由来の非CO2温室効果ガスの削減

まずは、2002 年以降の国内特許出願に限定して、GX 発明の特許出願件数の推移（出願年別）を見たのが図表 I - 2 である。ここではエネルギー関係（大区区分の gxA、gxB、gxC）と、非エネルギー関係（gxD、gxE）に分けた件数もあわせて示している。

この図によれば、GX 発明の特許出願は 2008 年ころから急激に増加し 2012 年にピーク（30,000 件程度）を迎え、そこから減少傾向にあることが見て取れる。また、GX 発明の特許出願の大部分はエネルギー関係であり、非エネルギー関係の特許出願は少ないことも分かる（サンプル期間では GX 特許出願の約 94%がエネルギー関係である）。GX 発明に限らず、日本の国内特許出願件数は長期的に減少傾向にあり、2012 年以前は GX 以外の発明と比べて GX 発明の特許出願の伸びは大きく、2013 年以降は全体と似たようなトレンドに落ち着いたようにも見える。

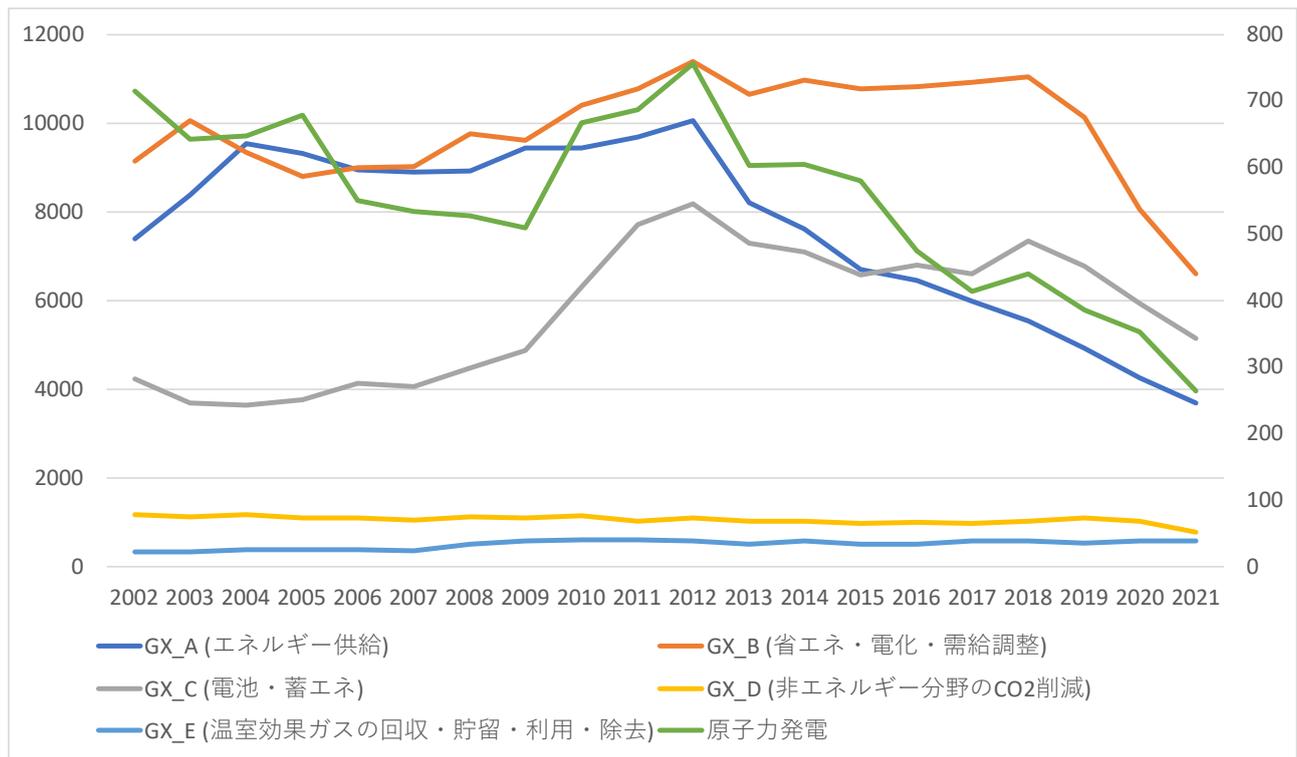
図表 I - 2 GX 発明の特許出願件数推移



図表 I - 3 は、GX 特許出願に限定して、中区分での推移を見たものである。まず、日本の GX 特許出願の中では 2013 年以降、省エネ・電化・供給調整 (gxB) が最も多いことが分かる。2012 年までの伸びが最も大きかったのは電池・蓄エネ (gxC) である。エネルギー供給 (gxA) に関しては、2013 年以降の減少幅が他の分野に比べてかなり大きいことも見て取れる。日本では、2009 年 11 月に余剰電力の買取制度が導入され、また、2012 年 7 月には再生可能エネルギー固定価格買取制度<sup>6</sup>が導入されたことその他、2011 年 3 月には東日本大震災が発生しており、それを機にエネルギー政策に大きな変化があったことなど関係している可能性がある。

<sup>6</sup> 再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、一定の期間・価格で電気事業者が買い取ることを義務付けた制度である。

図表 I-3 中区分での GX 特許出願の推移



そこで、2012年以前の5年間と2013年以降の5年間の特許出願件数の変化率を、中区分レベルで見たのが図表 I-4 である。エネルギーの貯蔵や調整に関連する分野（電気二重層キャパシタ・ハイブリッドキャパシタ、送配電・スマートグリッド、熱エネルギー貯蔵、力学的エネルギー貯蔵）での出願が大きく伸びているのに対し、太陽熱利用（-52.0%）、太陽光発電（-35.9%）、燃料電池（-32.1%）といった分野の出願が大きく減少していることが分かる。

図表 I-4 中区分レベルでの特許出願件数の変化（2012 年前後 5 年間）

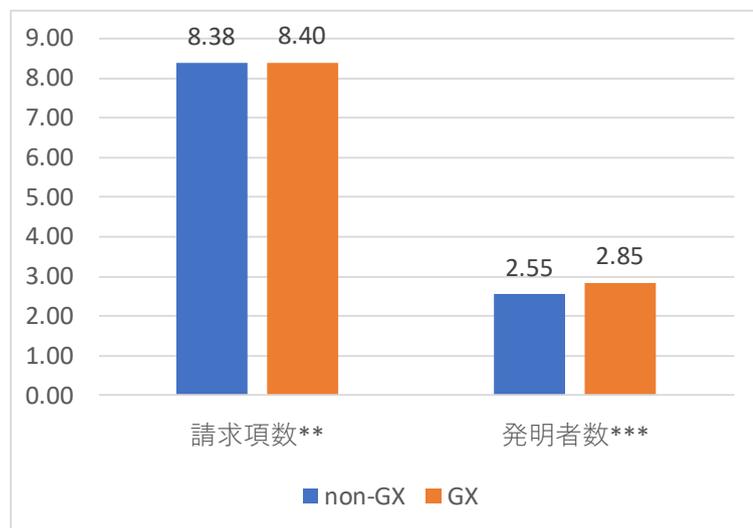
コード	中区分	2008-2012	2013-2017	変化率
gxb08	電力系統の需給調整	7	58	728.6%
gxc04	電気二重層キャパシタ・ハイブリッドキャパシタ	2208	5788	162.1%
gxb07	送配電・スマートグリッド	1249	2103	68.4%
gxc03	熱エネルギー貯蔵	883	1336	51.3%
gxc02	力学的エネルギー貯蔵	132	182	37.9%
gxe02	非CO2温室効果ガス対策	495	656	32.5%
gxb01	建築物の省エネルギー化（ZEB・ZEH等）	30833	33240	7.8%
gxa11	アンモニア技術	290	297	2.4%
gxb05	電動モビリティ	10024	10055	0.3%
gxd01	バイオマスからの化学品製造	3891	3848	-1.1%
gxa05	水力発電	735	718	-2.3%
gxc01	二次電池	28281	26990	-4.6%
gxa06	海洋エネルギー発電	571	517	-9.5%
gxb02	高効率モータ・インバータ	1331	1204	-9.5%
gxa10	水素技術	3964	3575	-9.8%
gxa04	地熱利用	332	290	-12.7%
gxa08	原子力発電	3120	2647	-15.2%
gxe01	CCS・CCUS・ネガティブエミッション	2345	1949	-16.9%
gxa03	風力発電	2125	1728	-18.7%
gxb06	熱の電化	6024	4895	-18.7%
gxb03	コージェネレーション	904	702	-22.3%
gxd03	リサイクル	1219	898	-26.3%
gxa07	バイオマス	1020	745	-27.0%
gxa09	燃料電池	13810	9381	-32.1%
gxa01	太陽光発電	16548	10602	-35.9%
gxb04	水・廃水・下水または汚泥の処理における省エネ・需給調整	275	175	-36.4%
gxd02	製鉄プロセスにおけるCO2削減	282	168	-40.4%
gxa02	太陽熱利用	1202	577	-52.0%
	計	134100	125324	-6.5%

続いて、GX 発明の特徴を把握すべく、GX 発明とその他の発明（non-GX 発明と呼ぶ）について、両者の特徴を比較していく。

図表 I-5 と図表 I-6 はそれぞれ、サンプル期間（2002 年から 2021 年）の GX 発明と non-GX 発明について、請求項数、発明者数、審査請求率、特許査定率（出願に対する特許査定の割合）の平均値を比較したものである。請求項数や審査請求率については平均値

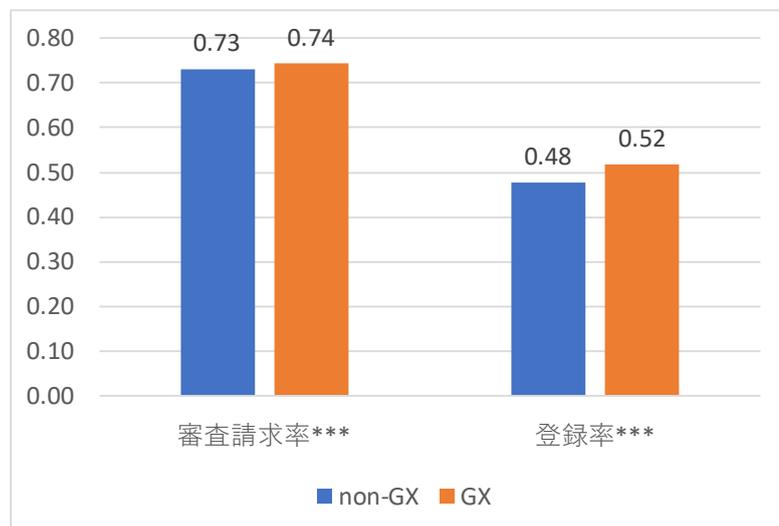
の差の検定の結果は有意であるものの、差自体は非常に小さい。発明者数や特許査定率については、GX発明の方が数値がやや大きいことが確認できる。すなわち、GX発明の方が、発明に対するインプットが多く、特許査定に至る確率も高いことが分かる。

図表 I - 5 請求項数と発明者数の比較 (GX vs non-GX)



注：\*\*は5%水準で有意、\*\*\*は1%水準で有意。

図表 I - 6 審査請求率と特許査定率の比較 (GX vs non-GX)



注：\*\*\*は1%水準で有意。

こうした違いは、GX発明を特許出願する企業の特徴の違いによってもたらされている可能性もある。この点を確認するため、特許データに知的財産活動調査のデータを接続し、企業規模や研究開発活動などに関連する変数の比較を行ったのが図表 I - 7 である。なお、図表 I - 7 においては、出願人ごとに特許出願の件数が異なり、例えば売上高の平均値を計算する際には、出願件数の多い企業ほど、特許レベルの集計を行う際のサンプルが多く

なってしまう。そのため、出願人の出願件数（出現頻度）の逆数で加重した平均値を求めている。

この表によれば、GX 発明を特許出願している企業の方がそうでない企業よりも、いずれの値も大きいことが分かる。すなわち、GX 発明を出願している企業の規模は比較的大きいことを示している。これは、GX 発明の創出・活用に、より多くの補完的資産や研究開発資源が必要であることを示唆している。

図表 I-7 出願人の特徴 (GX vs non-GX)

	GX		non-GX	
	N	平均値	N	平均値
設立年	277,915	1968.3	3,440,168	1966.1
従業者数	263,009	1922.0	3,277,260	1523.8
資本金 (百万円)	276,553	18691.1	3,424,469	13501.0
売上高 (百万円)	266,601	195365.4	3,348,566	110489.7
営業利益	254,502	9518.1	3,113,641	6939.0
研究関係従業者数	220,128	287.5	2,661,669	195.6
知的財産担当者数	283,664	7.3	3,467,887	5.3

## (2) GX 発明の前方引用件数 (被引用件数)

ここでは、GX 発明と non-GX 発明との間で、被引用件数がどの程度異なるかを概観する。本研究において被引用件数は主に、特許の質や技術知識のスピルオーバーを測定する指標として用いている。その際、本研究では、審査官が拒絶理由として文献を引用することを「審査官引用」、発明者が明細書の中で文献を引用することを「発明者引用」として区別している<sup>7</sup>。

審査官引用で挙げられる文献は、新規性や進歩性を拒絶するための文献であるから、審査官引用による被引用件数は、当該発明が後続の発明の新規性や進歩性を拒絶した件数ということになる。したがって、審査官引用を用いた被引用件数は、当該発明の新規性や進歩性を表したり、（第三者の研究開発活動に対する影響が大きいという意味で）第三者にとっての重要性を表したりする指標と捉えることもできる。

他方で、発明者引用で挙げられる文献は、明細書中に記載する義務はないにもかかわらず、発明者が自主的に記載した文献であり、当該発明の知識源となった文献が記載されている可能性が高いと考えられる。したがって、本研究において、発明者引用は知識フロー

<sup>7</sup> なお、本研究で用いる発明者引用のデータは 2020 年に構築されたものであるため、トランケーションが起こるタイミングが、本研究で用いている他のデータソースよりも 3 年程度早くなっている。

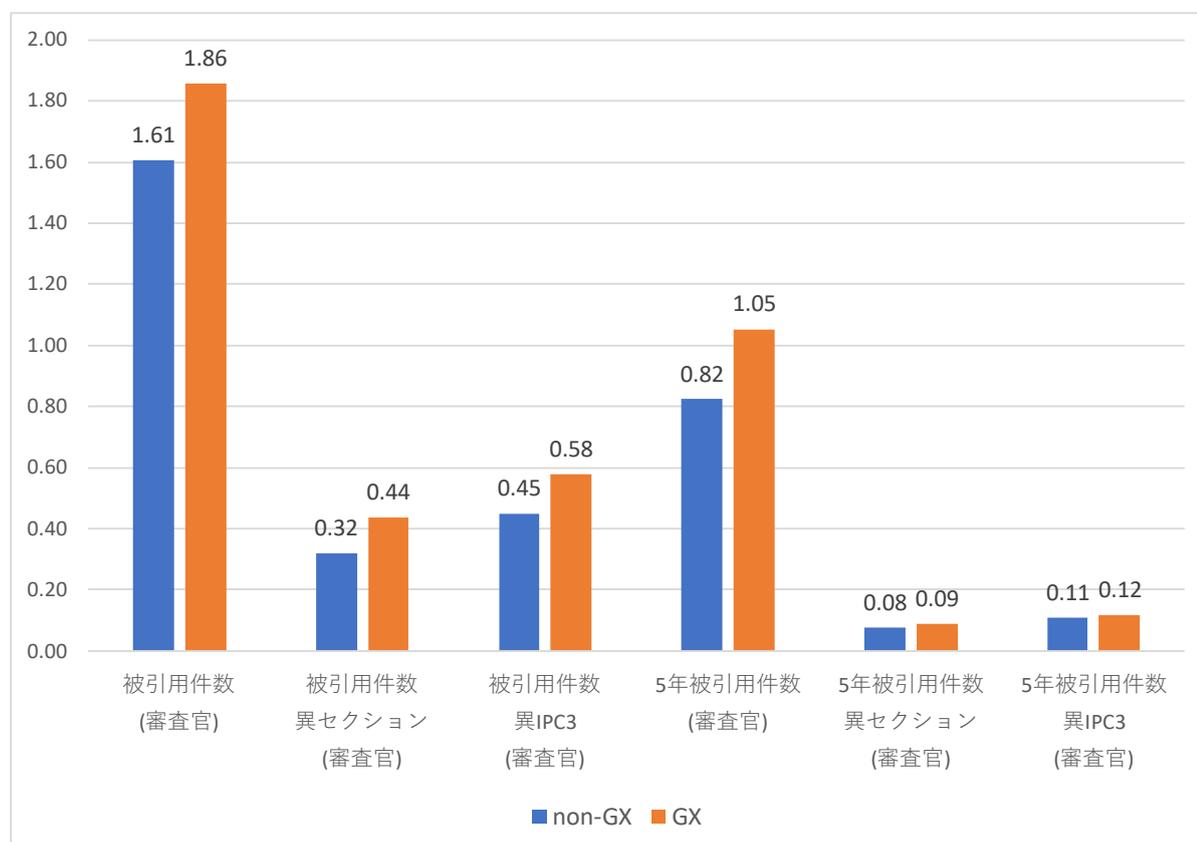
を測る指標と捉えている。また、知識の広がりをつかえる際、本研究では、どの程度他の分野から引用されているかについても着目している。すなわち、異なる IPC からの被引用件数を当該技術の汎用性とみなして分析を進める。

なお、被引用件数は時間が経つほど増える性質を持つため、古い特許ほど件数が多くなってしまふ。次節の計量経済学的な分析では、その影響を出願年ダミーを入れることで緩和しているが、それとは別に、出願から 5 年以内の被引用件数も用いることで、そうした影響を極力取り除いた形で分析を行う。

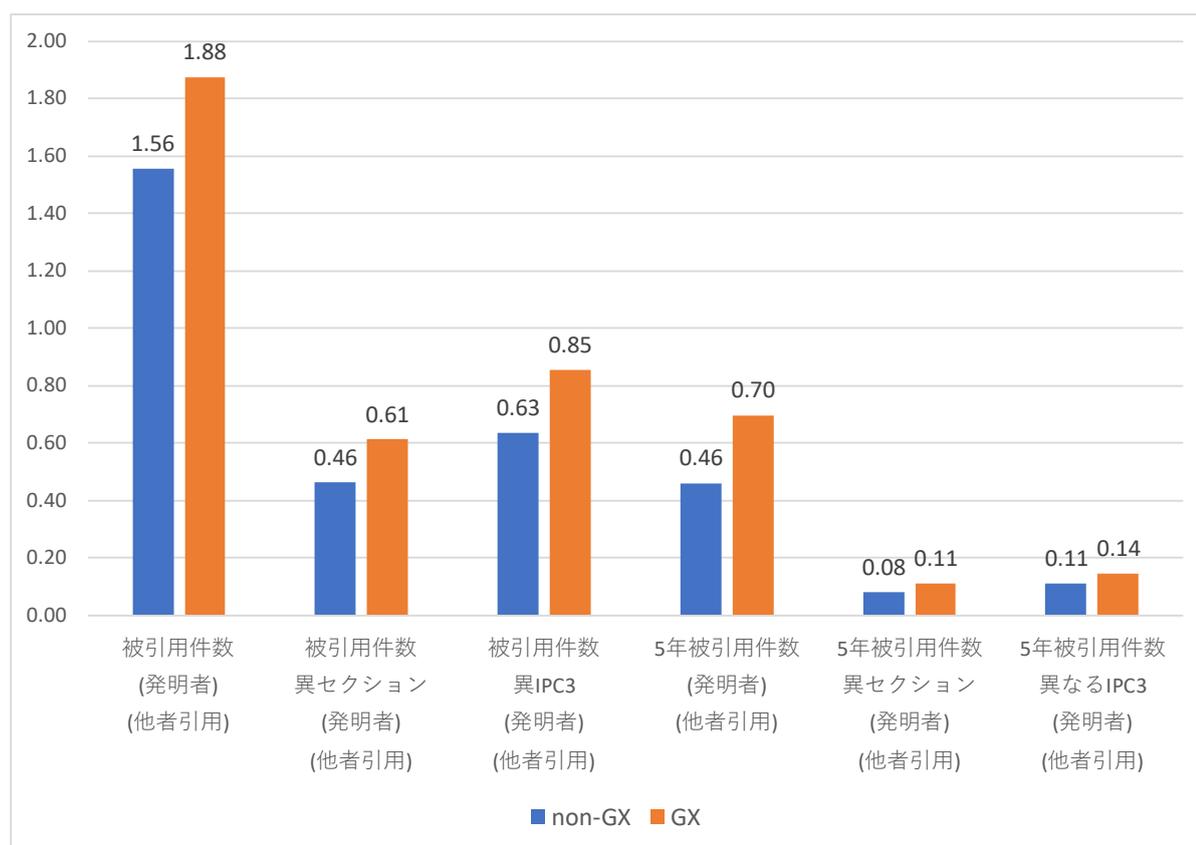
図表 I-8 と図表 I-9 はそれぞれ審査官引用及び発明者引用（自己引用を除く）を用いて、GX 発明と non-GX 発明との間における被引用件数の差（全サンプル期間の被引用と出願後 5 年以内の被引用に限定したもの）を見たものである。なお、それぞれ、異なるセクションからの被引用件数、異なる IPC クラス（3 桁）からの被引用件数の差も見ている。

いずれの図においても、GX 発明は non-GX 発明に比べて、被引用件数が多くなっていることが分かる。これらの結果は、GX 発明の新規性や重要性、汎用性の高さを示唆している。GX 発明については、多くの業界において環境への配慮が求められており、需要サイドの要因によって（特に異分野からの）被引用件数が多くなっている可能性がある。同時に、環境技術は多くの知識を組み合わせる必要があることから、供給サイドの要因によっても被引用件数は多くなっている可能性もある。

図表 I-8 審査官引用を用いた被引用件数の比較（GX vs non-GX）



図表 I-9 発明者引用（自己引用を除く）を用いた被引用件数の比較（GX vs non-GX）



さらに、2011年の東日本大震災や、2012年の再生可能エネルギー固定価格買取制度の導入などにより、知識フローに変化があったかを確認しておく。ここでは特に、エネルギー供給（gxA）分野の中区分に着目し、2012年以前の5年間と2013年以降の5年間の特許出願件について、発明者引用の変化を確認する。

図表 I-10 は、2012年の前後5年間に特許された gxA 分野の発明について、発明者被引用件数（出願後5年以内）の平均値を比較したものである。なお、出願後5年以内の被引用件数に限定しているものの、発明者引用のデータは2020年時点に構築されたものであるから、後半の期間の引用情報はトランケーションの問題が非常に大きくなっている点には注意を要する。すなわち、各分野における変化自体にはそれほど意味はない。実際、non-GX 全体でも5年以内被引用件数の変化率は-36%とかなり大きくなっている。なお、GX 全体の5年以内被引用件数は-42.5%であり、non-GX 発明よりもスピルオーバーが減少していることを示唆している。

non-GX 全体の-36%という変化率を基準にした場合、これを大きく上回る水準で減少しているのが、太陽熱利用、地熱利用、海洋エネルギー発電である。逆に、スピルオーバーの伸びが相対的に大きい（あるいは減少率が小さい）のは太陽光発電、原子力発電、アンモニア技術である。震災を契機としたエネルギー政策の転換や、再生可能エネルギー固定価格買取制度の導入による事業戦略・研究開発戦略の変化をうかがわせる結果である。特

に、原子力発電のスピルオーバーについては、原子炉やプラントの管理、廃炉に関連する技術のニーズが高まったことを反映している可能性もある。

図表 I - 10 2012 年前後における知識スピルオーバーの変化 (gxA 分野の中区分)

	2008-2012		2013-2017		変化率
	N	平均値	N	平均値	
太陽光発電	16548	0.76	10602	0.78	2.4%
太陽熱利用	1202	24.14	577	0.94	-96.1%
風力発電	2125	0.44	1728	0.38	-14.1%
地熱利用	332	10.58	290	0.67	-93.6%
水力発電	735	0.44	718	0.53	21.4%
海洋エネルギー発電	571	18.70	517	0.39	-97.9%
バイオマス	1020	0.88	745	0.49	-44.7%
原子力発電	3120	0.34	2647	0.31	-8.0%
燃料電池	13810	0.83	9381	0.50	-40.2%
水素技術	3964	0.78	3575	0.55	-29.8%
アンモニア技術	290	0.58	297	0.67	15.7%
GX全体	134100	1.02	125324	0.58	-42.5%
non-GX全体	1599788	0.60	1435870	0.39	-36.0%

### (3) 日本の GX 発明の国際的な引用・被引用関係

続いて、日本の GX 発明を引用している発明の国籍や、日本の GX 発明が引用している発明の国籍を特定することで、日本の GX 発明に関する国際的な知識フローを概観する。ここでは、日本、米国、欧州、中国、韓国の 5 極を分析対象としている。なお、本研究における発明の国籍とは、最初に出願された国を意味している（最初の受理官庁を当該発明の国籍とみなしている）。

ここで、審査官引用は知識フローを把握する指標としては必ずしも適切ではないと考えられるが、他国の出願については発明者引用（明細書中に記載されている文献）の情報が入手できなかったため、基本的には PATSTAT に収録されている審査官引用を用いて議論を進める。ただし、日本の GX 発明が引用している発明については、国籍を特定することが可能であるため、一部の分析においては発明者引用も用いている。

図表 I - 11 は、日本の GX 発明と non-GX 発明について、後方引用件数（審査官引用）を引用先の国籍別に見たものである。また、図表 I - 12 は、同様の比較を発明者引用を用

いて行ったものである<sup>8</sup>。

審査官引用と発明者引用いずれにおいても、全体としては GX 発明の方が non-GX 発明よりも後方引用件数が多く、また後方引用の大部分は国内文献であることが分かる。審査官引用については、外国文献の引用についても、GX 発明の方が non-GX 発明よりも多いことが見て取れる。

ここで、審査官引用については、non-GX 発明の後方引用件数全体に占める国内文献引用件数の割合（国内文献依拠率）は 84.2%であるのに対し、GX 発明の国内文献依拠率は 82.3%と、それほど大きな差はないものの、若干 GX 発明の方が海外文献の依拠率が高い。しかし、発明者引用についてみると、GX 発明の国内文献依拠率は 75.5%と、non-GX 発明の国内文献依拠率 66.9%に比べてかなり高いことが分かる。すなわち、特許性の判断基準となる先行技術の蓄積地域としての日本の重要性は高く、それは non-GX でも GX でもそれほど大きな違いはないが、知識源としての先行技術の蓄積地域としての重要性は、GX 発明の方が non-GX 発明に比べてかなり高いことが示唆される。

また、発明者引用については、地域の偏りが非常に大きいことも特徴であり、特に知識源としての米国の重要性の高さは際立っている。ただし、GX 発明については、non-GX 発明に比べれば米国文献に対する依拠率はそれほど高くはない（non-GX 発明の発明者引用における米国依拠率は 25%程度であるのに対し、GX 発明の米国依拠率は 17.9%である）。すなわち、GX 発明の知識源は、日本と米国を中心としつつも、幅広い地域に分布していることを示唆する結果である。

図表 I - 11 国内特許の国籍別後方引用件数（審査官引用）

	後方引用件数 (全体)	欧州文献 引用件数	米国文献 引用件数	中国文献 引用件数	韓国文献 引用件数	国内文献 引用件数	国内文献 の割合
non-GX	2.86	0.12	0.17	0.03	0.03	2.41	84.2%
GX	3.48	0.15	0.20	0.06	0.07	2.86	82.3%
Total	2.90	0.12	0.17	0.03	0.03	2.44	84.1%

<sup>8</sup> 発明者引用については、人工生命研究所に依頼し、2020 年時点のデータを用いて明細書中の引用特許文献について国籍を特定する作業を行っていただいた。

図表 I - 12 国内特許の国籍別後方引用件数（発明者引用）

	後方引用件数 (全体)	欧州文献 引用件数	米国文献 引用件数	中国文献 引用件数	韓国文献 引用件数	国内文献 引用件数	国内文献 の割合
non-GX	2.49	0.10	0.62	0.00	0.01	1.66	66.9%
GX	2.58	0.07	0.46	0.01	0.01	1.95	75.5%
Total	2.50	0.09	0.61	0.00	0.01	1.68	67.4%

図表 I - 13 は、審査官引用での前方引用（被引用）件数について、国・地域別に集計したものである。すなわち、国内の発明がどの国・地域の発明によって引用されているかを見たものである。

この表からは、GX 発明は non-GX 発明に比べて被引用件数が多く、また、外国からの引用が多い（国内文献の割合が低い）ことが分かる。特に、日本の GX 発明は韓国から引用されることが多いことも見て取れる。中国からの引用も多いが、これは中国の特許出願件数自体が他国よりも多いことが影響している可能性もある。

図表 I - 13 国内特許の国籍別前方引用件数（審査官引用）

	被引用件数 (全体)	欧州から の引用	米国から の引用	中国から の引用	韓国から の引用	国内から の引用	国内文献 の割合
non-GX	2.66	0.21	0.26	0.30	0.17	1.46	54.8%
GX	3.65	0.31	0.33	0.43	0.35	1.82	49.8%
Total	2.72	0.21	0.27	0.30	0.19	1.48	54.4%

図表 I - 14 は、日本の GX 発明と non-GX 発明の後方引用と前方引用（いずれも審査官引用）について、全体の件数に占める各国・地域の文献数の割合をまとめたものである。

non-GX 発明に比べて、審査官が引用する文献の中での中国文献や韓国文献の重要性が高いことが確認できる。また、外国の審査官が引用する文献として、日本の GX 発明の重要性が non-GX 発明に比べて高いのは欧州や韓国である。

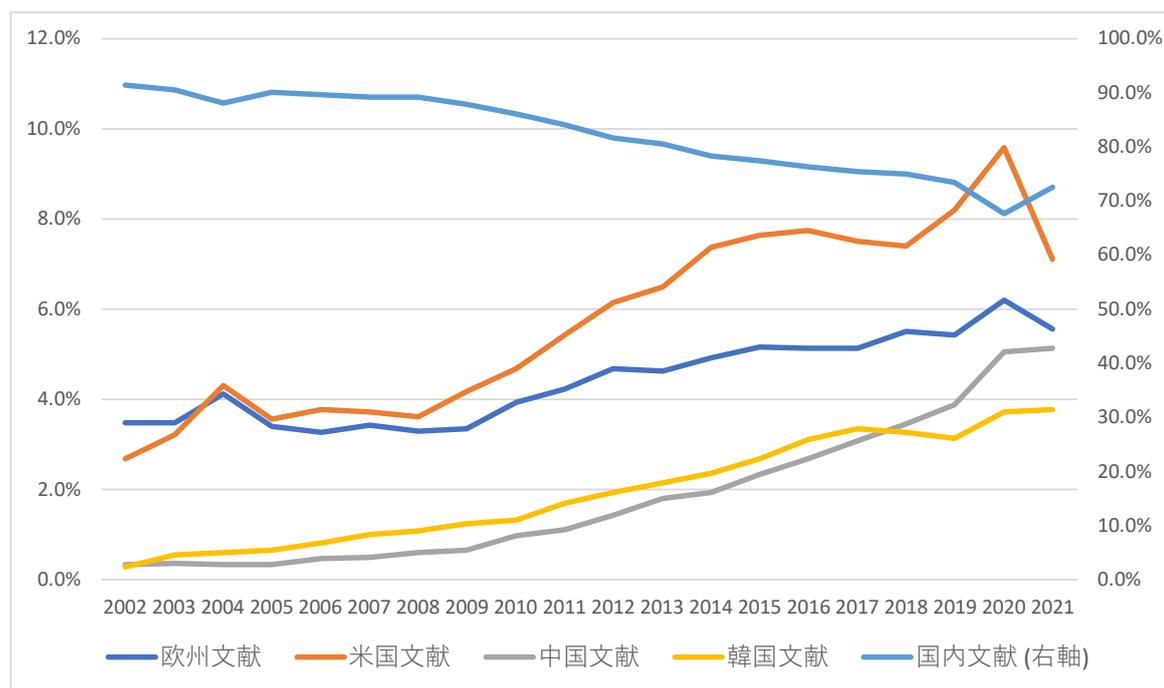
したがって、後方引用については、欧米の文献の重要性は高いがそれは GX と non-GX で大きな違いはなく、絶対的な重要性はそれほど高くないものの、中韓の文献の重要性は GX 発明においてより大きいと言える。また、前方引用については、中国文献から引用されることが多いが、それは GX と non-GX で大きな違いはなく、日本の GX 発明は non-GX に比べて、欧州や韓国から引用されることが多い。

図表 I - 14 日本の発明の後方引用と前方引用に占める各国文献のシェア

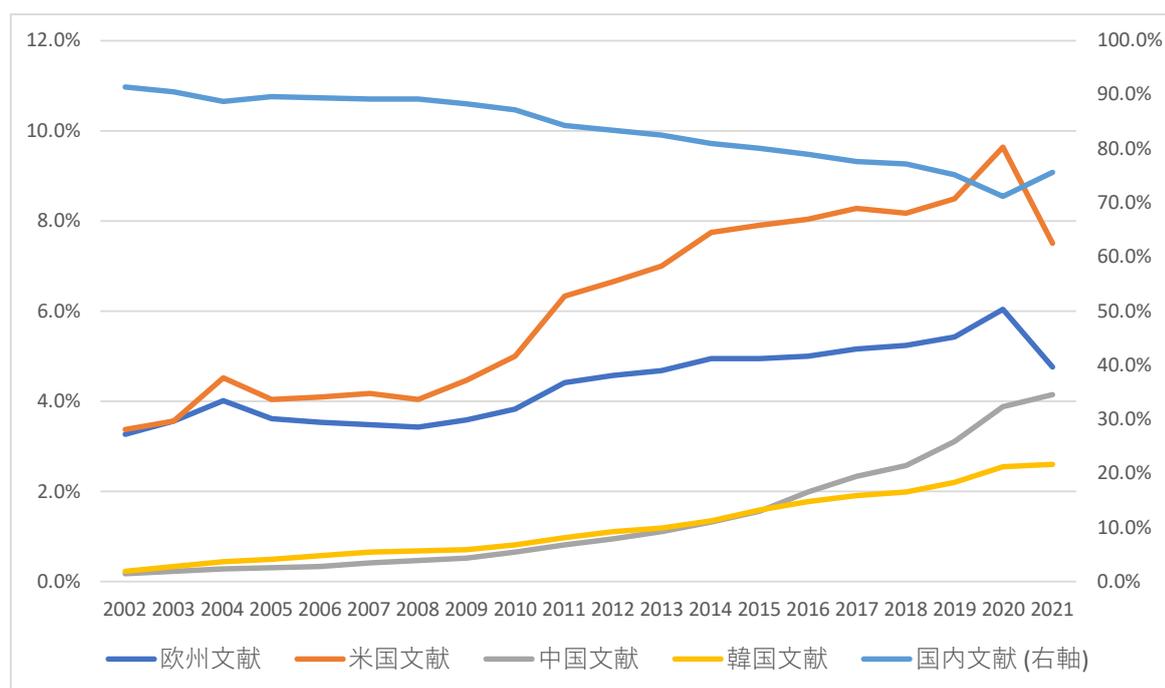
	欧州文献	米国文献	中国文献	韓国文献
日本のnon-GX発明の 後方引用に占める割合	4.3%	6.0%	1.2%	1.1%
日本のGX発明の 後方引用に占める割合	4.4%	5.8%	1.7%	2.0%
日本のnon-GX発明の 前方引用件数に占める割合	7.8%	9.9%	11.1%	6.6%
日本のGX発明の 前方引用件数に占める割合	8.6%	9.1%	11.7%	9.7%

さらに、図表 I - 15 から図表 I - 18 で、日本の GX 発明と non-GX 発明について、後方引用・前方引用それぞれに対する各国文献のシェアの推移を確認しておく。

図表 I - 15 GX 発明の後方引用における各国文献のシェア



図表 I - 16 non-GX 発明の後方引用における各国文献のシェア

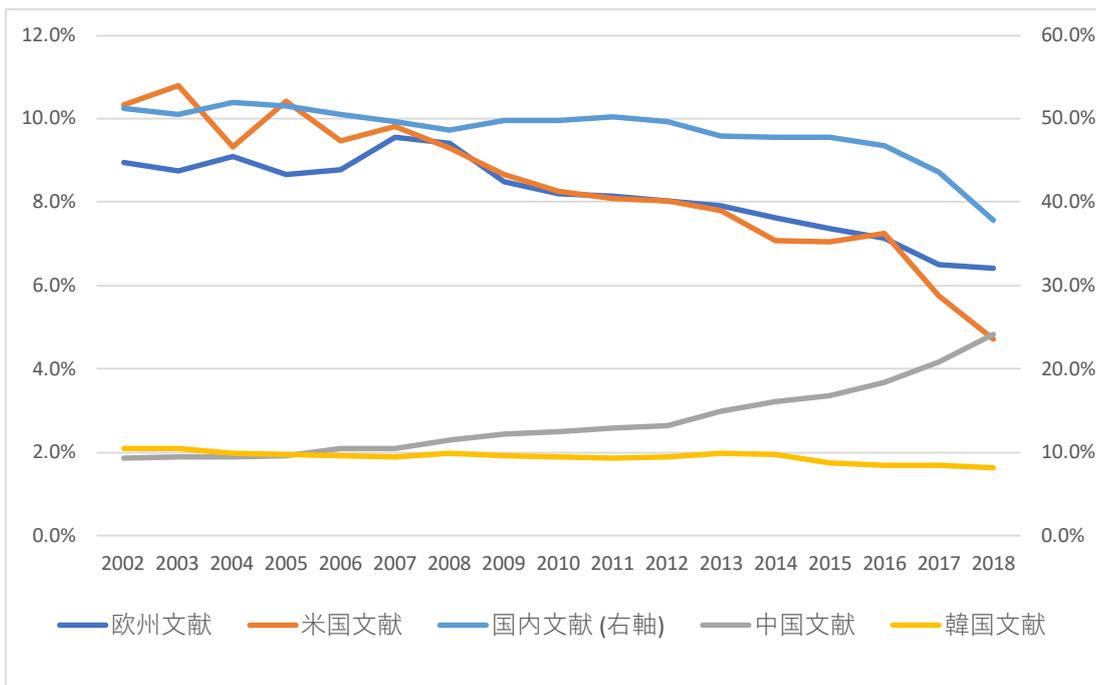


図表 I - 15 と図表 I - 16 を見ると、日本の GX 発明と non-GX 発明はいずれも、外国特許を引用する割合が高まっている。その中でも、GX 発明は non-GX 発明に比べて、後方引用件数に占める中国と韓国の文献引用数のシェアの傾きが大きく、中韓の発明の重要性が相対的に高まっていることを示している。

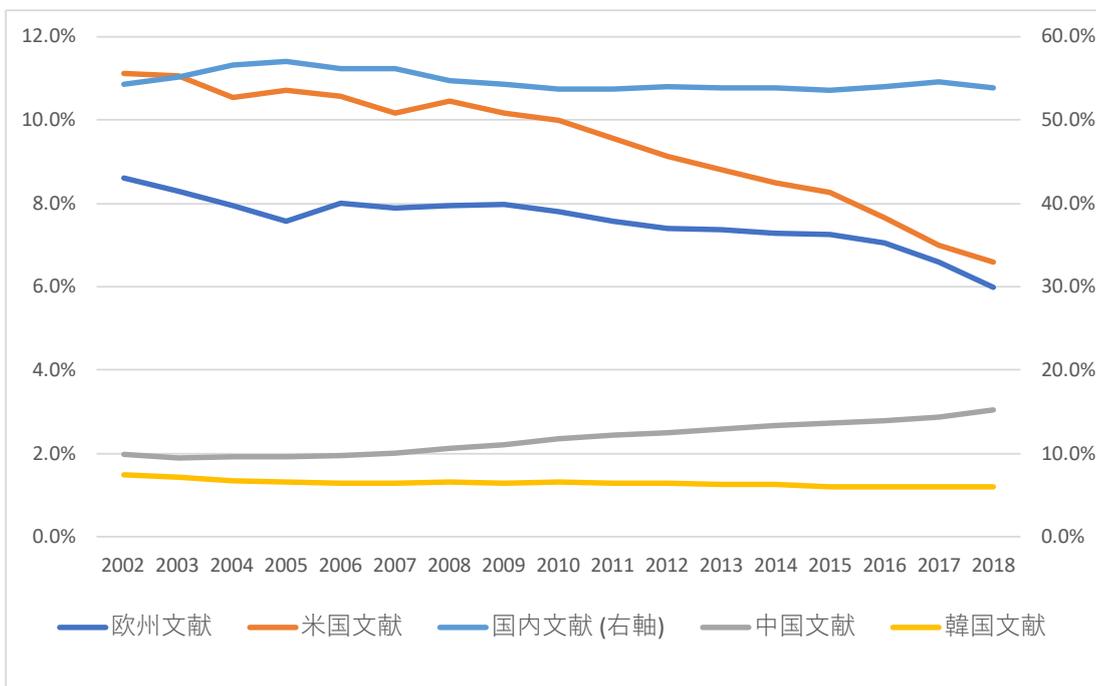
ただし、仮に、中国や韓国において、GX 発明の特許出願件数が他国に比べて伸びていけば、必然的にこうした関係が生じるため、中国や韓国の GX 特許出願件数をコントロールした分析が必要になる。

続いて、図表 I - 17 と図表 I - 18 を見ると、日本の GX 発明は non-GX 発明に比べて、外国特許から引用される割合が高まっている（国内文献からの引用割合が低下している）ことが見て取れる。また、日本の GX 発明は non-GX 発明に比べて、中国特許から引用される割合が大幅に高まっていることも確認できる。ただし、この点についても、繰り返すことになるが、各国における GX 発明の特許出願件数の伸びを考慮した分析が必要である。

図表 I - 17 GX 発明の前方引用における各国文献のシェア



図表 I - 18 non-GX 発明の前方引用における各国文献のシェア



これまでの図表での比較においては、企業規模や補完的資産の影響、各国における GX 特許出願の伸びの影響等により、見せかけの相関が生じている可能性もある。そこで、次節においては、それらの影響を統制（コントロール）すべく、計量経済学的分析を行う。

## 4. 計量経済学的分析

### 4. 1 GX 発明のスピルオーバー効果、汎用性

ここではまず、国内発明のみのサンプルを用い、GX 発明の特徴について、non-GX との比較の観点から、特許レベルでの回帰分析を行う。サンプル期間は 2002 年から 2021 年である。

被説明変数としては、審査官引用と発明者引用による被引用件数を用いる。その際、5 年以内の被引用件数や異なる IPC クラスからの引用件数も被説明変数として用いる。なお、被説明変数についてはいずれも対数を取っている。

説明変数としては、GX 発明ダミー（GX 発明の場合に 1 を取り、non-GX 発明の場合に 0 を取る変数）を用いる。その他、コントロール変数として、発明の特徴を表す請求項数（対数）、発明者数（対数）、ファミリーサイズ（対数）を用いる。また、企業レベルのコントロール変数として、従業員数（対数）、売上高（対数）、研究開発費（対数）を用いる<sup>9</sup>。さらに、年ダミーと技術分野（セクション）ダミーを導入する<sup>10</sup>。推計にあたっては、当該発明を出願した企業の累積出願件数もコントロール変数に加えている（それにより、特許レベルの推計において、各企業がサンプルに出現する回数をコントロールしている）。

図表 I - 19 が推計結果である（推計に用いた変数の記述統計は図表 I - 20 に示している）。この表を見ると、GX ダミーはいずれの被説明変数に対しても正で有意となっている。例えば、被引用件数（審査官引用）についてみると、GX 発明は non-GX 発明に比べて、16.4%ほど大きいことが確認できる。発明者引用での被引用件数については、GX 発明の方が 8.9%ほど大きい。

したがって、特許の特性や出願人の特性、出願年や技術セクションをコントロールしても、GX 発明は non-GX 発明に比べて、他者にとっての重要性、スピルオーバー効果、汎用性が高いことが分かる。このことは、多くの分野において環境への配慮が求められているという需要サイドの要因と、環境技術の開発・活用には様々な分野の知識が必要になるという供給サイドの要因が影響している可能性を示唆している。

<sup>9</sup> 値に 0 を含む変数については 1 を足してから自然対数を取っている。

<sup>10</sup> 本来、企業ダミーも導入すべきであるが、コンピュータの計算能力の制約により困難であることから、特許レベルの分析においては企業ダミーを入れずに推計を行い、別途、企業×セクションレベルに集計したパネルデータでも同様の分析を行い、結果の頑健性を確認している。

図表 I - 19 GX 発明のスピルオーバー効果と汎用性 (GX vs non-GX)

	ln 被引用件数		ln 5年被引用件数		ln 異IPC被引用件数	
	(1) 審査官	(2) 発明者	(3) 審査官	(4) 発明者	(5) 審査官	(6) 発明者
GXダミー	0.164*** (108.652)	0.089*** (75.175)	0.130*** (102.812)	0.101*** (93.210)	0.079*** (80.640)	0.082*** (68.201)
ln 請求項数	0.074*** (131.555)	0.054*** (121.844)	0.050*** (106.419)	0.039*** (95.328)	0.050*** (136.958)	0.055*** (122.915)
ln 発明者数	0.050*** (80.727)	0.066*** (133.600)	0.042*** (80.259)	0.024*** (54.534)	0.019*** (45.623)	0.035*** (70.653)
ln ファミリーサイズ	-0.020*** (-31.354)	-0.005*** (-10.235)	-0.006*** (-10.699)	-0.002*** (-5.307)	-0.013*** (-30.791)	-0.002*** (-2.991)
ln 従業員数	-0.025*** (-46.085)	-0.024*** (-57.936)	-0.020*** (-44.435)	-0.017*** (-45.522)	-0.005*** (-14.056)	-0.021*** (-49.479)
ln 売上高	0.014*** (27.716)	0.014*** (35.819)	0.010*** (23.023)	0.010*** (27.408)	0.003*** (9.034)	0.010*** (24.783)
ln 研究開発費	0.008*** (23.698)	0.002*** (7.653)	0.007*** (25.074)	0.005*** (21.685)	0.002*** (8.920)	0.005*** (18.463)
累積出願件数	-0.000*** (-16.230)	-0.000*** (-39.980)	-0.000 (-1.588)	-0.000*** (-35.533)	-0.000*** (-21.163)	-0.000*** (-40.131)
Constant	-0.467 (-0.003)	-0.196 (-0.002)	-0.240 (-0.002)	-0.088 (-0.001)	-0.271 (-0.003)	-0.360 (-0.003)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079
R-squared	0.191	0.302	0.095	0.090	0.082	0.103

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

図表 I - 20 記述統計 (GX 発明のスピルオーバー効果と汎用性)

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
ln 被引用件数 (審査官)	2,829,079	0.615	0.722	0.000	6.244
ln 被引用件数 (発明者)	2,829,079	0.872	0.613	0.000	8.054
ln 5年被引用件数 (審査官)	2,829,079	0.402	0.573	0.000	6.159
ln 5年被引用件数 (発明者)	2,829,079	0.343	0.490	0.000	7.115
ln 異IPC被引用件数 (審査官)	2,829,079	0.210	0.444	0.000	5.525
ln 異IPC被引用件数 (発明者)	2,829,079	0.360	0.549	0.000	8.024
GXダミー	2,829,079	0.076	0.264	0.000	1.000
ln 請求項数	2,829,079	1.698	0.729	0.000	6.109
ln 発明者数	2,829,079	0.680	0.637	0.000	4.007
ln ファミリーサイズ	2,829,079	0.348	0.630	0.000	5.784
ln 従業員数	2,829,079	8.914	1.708	0.000	13.271
ln 売上高	2,829,079	13.210	1.901	0.000	17.262
ln 研究開発費	2,829,079	10.092	2.447	0.000	13.933
累積出願件数	2,829,079	45060.820	53301.680	1.000	174189.000

ただし、GX 発明の中でも中区分による違いはかなり大きいと考えられる。実際、図表 I-10 でも見たように、出願動向には大きな違いがあった。そこで、技術区分によって、出願動向だけでなくスピルオーバー効果の大きさにも違いがあるかを確認しておく。

具体的には、発明者引用を用いた被引用件数を被説明変数として、中区分でも比較的件数の多い太陽光発電、燃料電池、水素技術、原子力発電の 4 区分について、それぞれダミー変数を作成し、図表 I-19 とまったく同じモデルで推計を行う。

図表 I-21 は、コントロール変数の係数を省略して、各中区分ダミーの係数のみを示した推計結果である。この表によれば、太陽光発電と燃料電池については、他の分野の発明に比べてスピルオーバー効果が強いが、水素技術や原子力発電についてはスピルオーバー効果が他分野に比べれば小さいということが分かる。市場の成熟度や市場に参入しているプレイヤーの数等が影響している可能性がある。こうしたスピルオーバー効果の違いが、どのような要因によって生じているかについては別途詳細な分析が必要だろう。

図表 I-21 GX 発明（中区分）のスピルオーバー効果と汎用性（GX vs non-GX）

	ln 被引用件数（発明者引用）			
	(1)	(2)	(3)	(4)
太陽光発電	0.134*** (35.164)			
燃料電池		0.087*** (31.622)		
水素技術			-0.036*** (-6.140)	
原子力発電				-0.051*** (-5.757)
コントロール変数	yes	yes	yes	yes
Observations	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079
R-squared	0.300	0.300	0.300	0.300

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

#### 4. 2 GX 発明に関する国際的知識フロー

4. 1 では国際的な引用・被引用関係を概観したが、その関係には、各国における GX 発明の出願状況が大きく影響していると考えられる。したがって、より厳密な分析を行うにあたっては、他国の GX 発明の出願件数等をコントロールする必要がある。特許庁は GXTI に合わせて、日本語だけでなく英語での検索式も公開している。他方で、英語圏外の知的財産庁における国内文献については、現地語でのテキスト検索が必要になる。

ここでは時間と予算の制約から、日米欧中韓の 5 極の特許出願に対象を限定し（外国出願されていない発明も含む）、GXTI の IPC のみを検索に用いた簡易的な GX 発明の識別を行った。その際、最初に出願された国を当該発明の国籍とみなしたうえで、その国籍を基準に日米欧中韓の特許出願を抽出している（したがって、ファミリーによる重複はない）。なお、本研究においては、テキストと IPC の組合せを用い手識別した GX 発明と区別するため、IPC のみで識別した GX 発明は GX' とアポストロフィーを付けて表記している。

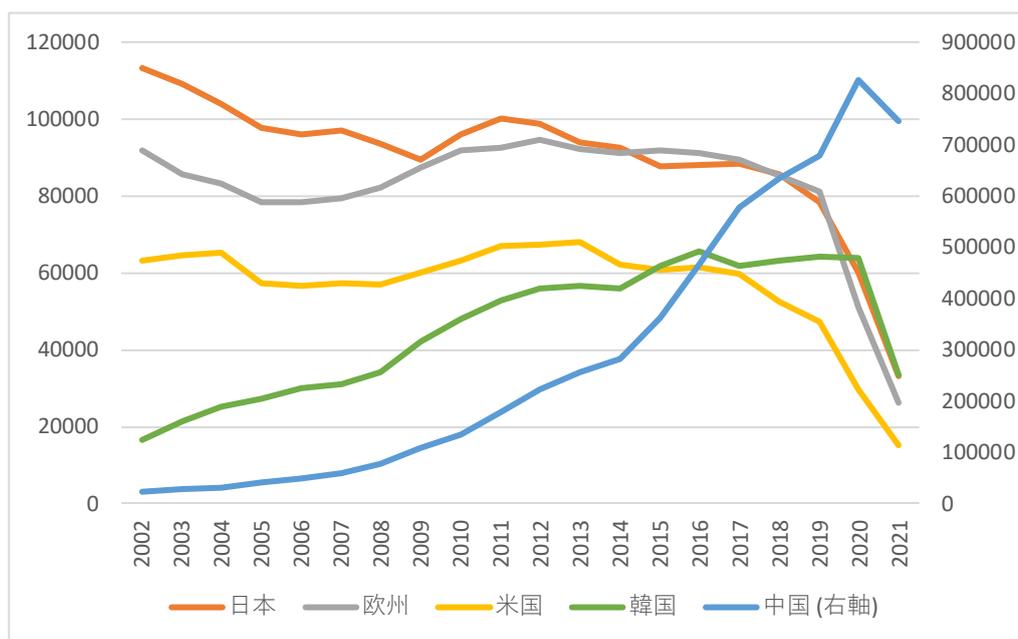
例えば、図表 I-22 の通り、GXTI の小区分での太陽熱発電 (gxA02a) は、検索式が 5 つあり、検索式①を除いて IPC とテキストの組合せとなっている。今回は、テキストを用いず IPC の部分のみを用いて検索しているため、本来よりも広い範囲の発明が GX' 発明に分類されることになる。他方で、太陽光発電 (gxA01a) のように検索式が IPC のみで構成されている技術については、GX 発明と同一となる。

図表 I-22 GXTI の検索式の一部

技術区分表			検索式 No.	検索式 (英文テキスト)	
大区分	中区分	小区分		IPC	× テキスト (title+abstract+claim)
gxA エネルギー供給					
	01 太陽光発電				
	a	太陽光発電	検索式①	H01L31/04-31/078, H01L51/42-51/48, H02S	× なし
			検索式②	H02J7/35	× なし
	02 太陽熱利用				
	a	太陽熱発電	検索式①	H02S10/30	× なし
			検索式②	H02K24/, H02K25/, H02K26/, H02K27/, H02K35/, H02K39/, H02K47/, H02K53/, H02K99/, H02N1/, H02N3/, H02N10/, H02N11/, H02N13/, H02N15/, H02N99/	× solar,10n,(thermal+heat)
			検索式③	F02C1/05-1/06	× solar,10n,(thermal+heat)
			検索式④	H01L35/, H01L37/	× solar
			検索式⑤	F03G6/	× turbine+turbines
	b	太陽熱集熱器・太陽熱システム	検索式①	F24S	× なし

図表 I-23 は、5 極各国における GX' 発明の出願件数の推移である。日本、欧州、米国の GX' 発明の出願動向は似たような動きをしており、2000 年代初頭は減少傾向にあり、2009 年頃からやや増加したものの 2012 年以降くらいからは減少トレンドに入り、近年は大きく減少している。総じて、長期的には減少傾向にあることが見て取れる。一方、中国や韓国については、長期的には増加傾向にあることが分かる。特に中国については、単位が 10 倍近い（縦軸も右側の軸である）ことに加えその伸びも非常に大きい。こうした各国の出願動向の違いは、引用関係にも大きな影響を及ぼすと考えられる。

図表 I - 23 5 極の GX'発明の出願動向



そこで、これら各国における GX'発明の出願件数をコントロール変数として導入したうえで、日本の GX 発明（テキストも含めた識別）の国際的な引用・被引用関係について回帰分析を行う。

被説明変数は、日本の GX 発明の後方引用件数と、それを引用先の国・地域別に計算した後方引用件数である。また、後方引用の絶対水準だけでなく、後方引用全体に占める各国への後方引用の割合も被説明変数として用いる。これにより、GX 発明が依拠する文献の国籍別重要性が non-GX 発明とどの程度異なるかを明らかにする。説明変数は GX ダミーであり、特許や出願人の属性に加えて、各国・地域における GX'発明の年別の出願件数をコントロール変数として導入する。

発明者引用を用いた推計結果が図表 I - 24、審査官引用を用いた推計結果が図表 I - 25 である。

発明者の知識源を把握するため、まずは図表 I - 24 の結果を見ていく。すると、モデル (1) から (6) の後方引用件数の絶対数については、中国を除き、全体及び各国地域の引用文献数に対して、GX ダミーの係数は正で有意となっている。すなわち、GX 発明は non-GX 発明と比べて、国内の文献も外国の文献もより多く引用していることが分かる。

続いて、後方引用件数全体に占める各国文献への引用件数の割合を被説明変数としたモデル (7) から (11) の結果を見てみる。すると、GX ダミーの係数は、欧州文献と米国文献の割合に対しては負で有意となっている。それに対して、韓国文献及び国内文献の割合に対しては正で有意となっていることが分かる。このことは、中国における GX'発明の出願件数の動向をコントロールした場合、GX 発明は non-GX 発明に比べて、韓国を除いて、知識源としての外国文献への依拠度合いは低い（国内文献への依拠率が高い）ことを意味

している。すなわち、GX 発明は知識源として外国文献も含めてより多くの文献が必要となるが、地域ごとの依拠度には偏りがあり、国内や韓国への偏りが大きいことを意味している。

これは日本の発明者の GX 発明の知識源として、国内により多くの知識源があることを表している可能性もあるが、GX 発明のようなフロンティアに近い技術分野では、国・地域ごとに特化している技術が異なり、技術が狭く深くなっている可能性なども考えられる。そうした要因も考慮した分析は今後の課題である。

図表 I - 24 GX 発明の後方引用先地域の重要性：発明者引用 (GX vs non-GX)

	ln 後方引用 件数 (全体)	ln 欧州文献 引用件数	ln 米国文献 引用件数	ln 中国文献 引用件数	ln 韓国文献 引用件数	ln 国内文献 引用件数	欧州文献 引用割合	米国文献 引用割合	中国文献 引用割合	韓国文献 引用割合	国内文献 引用割合
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
GXダミー	0.081*** (68.577)	0.001*** (5.623)	0.006*** (11.185)	0.000 (1.512)	0.000*** (5.101)	0.081*** (69.426)	-0.000*** (-4.405)	-0.002*** (-8.820)	-0.000 (-1.287)	0.000*** (2.702)	0.001*** (3.149)
ln 請求項数	0.069*** (154.938)	0.004*** (49.071)	0.018*** (98.984)	0.000*** (9.634)	0.000*** (7.443)	0.058*** (132.940)	0.001*** (21.211)	0.008*** (77.052)	0.000*** (6.949)	0.000*** (5.404)	-0.011*** (-89.074)
ln 発明者数	0.040*** (81.336)	0.001*** (10.218)	0.005*** (26.579)	0.000*** (5.119)	0.000*** (8.084)	0.036*** (74.275)	0.000*** (8.349)	0.003*** (23.968)	0.000*** (4.061)	0.000*** (5.638)	-0.005*** (-33.621)
ln ファミリーサイズ	0.026*** (51.743)	0.006*** (59.486)	0.025*** (117.652)	0.000*** (14.225)	0.000*** (16.961)	0.006*** (12.871)	0.003*** (61.694)	0.015*** (125.866)	0.000*** (13.314)	0.000*** (11.926)	-0.022*** (-153.163)
ln 従業員数	-0.025*** (-59.888)	-0.002*** (-23.605)	-0.007*** (-42.255)	0.000 (0.270)	-0.000*** (-5.481)	-0.024*** (-57.646)	0.000 (0.640)	-0.001*** (-12.131)	0.000** (2.016)	-0.000** (-2.493)	0.001*** (8.464)
ln 売上高	0.014*** (35.350)	0.000*** (6.597)	0.001*** (6.706)	0.000 (0.946)	0.000*** (2.921)	0.015*** (38.541)	-0.000*** (-2.848)	-0.001*** (-9.780)	0.000 (0.756)	0.000 (0.135)	0.002*** (13.778)
ln 研究開発費	0.007*** (29.404)	0.002*** (43.456)	0.006*** (54.275)	0.000** (2.130)	0.000 (1.411)	0.005*** (19.086)	0.000*** (16.645)	0.002*** (33.421)	0.000 (0.529)	0.000 (1.292)	-0.003*** (-45.003)
累積出願件数	-0.000*** (-49.791)	-0.000*** (-41.871)	-0.000*** (-31.639)	-0.000*** (-4.263)	-0.000*** (-3.065)	-0.000*** (-42.418)	-0.000*** (-22.133)	-0.000*** (-9.298)	-0.000*** (-2.644)	-0.000 (-1.307)	0.000*** (31.247)
ln 米国GX'出願件数	0.189*** (201.667)	0.002*** (9.981)	0.007*** (18.732)	0.000*** (5.738)	0.000*** (3.548)	0.184*** (198.544)					
ln 中国GX'出願件数	0.002*** (2.640)	-0.004*** (-30.270)	-0.009*** (-35.306)	0.000*** (11.672)	0.000*** (6.184)	0.004*** (5.928)	-0.000** (-1.991)	0.003*** (6.363)	0.000*** (4.311)	0.000 (0.781)	-0.005*** (-8.977)
Constant	-2.286*** (-4.457)	0.010 (0.099)	-0.019 (-0.091)	-0.004 (-0.286)	-0.002 (-0.166)	-2.223*** (-4.397)	0.001 (0.000)	-0.021 (-0.001)	-0.003 (-0.001)	-0.000 (-0.000)	1.042 (0.040)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,304,021	2,304,021	2,304,021	2,304,021	2,304,021
R-squared	0.305	0.009	0.024	0.001	0.001	0.296	0.004	0.016	0.000	0.000	0.026

t-statistics in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

注：ln 欧州 GX'出願件数、ln 日本 GX'出願件数は多重共線性の問題でドロップされている。割合を被説明変数とした推計では ln 米国 GX'出願件数もドロップされている。

続いて、図表 I - 25 を見てみると、モデル (1) から (6) の絶対数については、中国も含めて、全体及びすべての地域において、GX ダミーの係数は正で有意となっている。他方で、割合についてみてみると、欧州文献の割合に対しては有意でなく、中国文献の引用割合には正で有意、国内文献の引用割合に対しては負で有意という結果となっている。すなわち、GX 発明にとって、拒絶理由としての先行文献の重要性は米国では低く、中韓の重要性が高いことが分かる。また、国内文献引用割合に対する GX ダミーの係数は負で有

意であることから、外国文献への依拠度が高まっていることが確認できる。

したがって、発明者引用でも審査官引用でも、外国文献の引用は絶対数で見れば、GX発明の方が non-GX 発明よりも多い。しかし、各国文献の相対的な重要度で比較すると、知識源としては国内文献あるいは韓国文献の重要性が高く、新規性の判断に対しては外国文献（特に中韓の文献）の重要性が相対的に高いということである。

図表 I - 25 GX 発明の後方引用先地域の重要性：審査官引用（GX vs non-GX）

	ln 後方引用 件数 (全体) (1)	ln 欧州文献 引用件数 (2)	ln 米国文献 引用件数 (3)	ln 中国文献 引用件数 (4)	ln 韓国文献 引用件数 (5)	ln 国内文献 引用件数 (6)	欧州文献 引用割合 (7)	米国文献 引用割合 (8)	中国文献 引用割合 (9)	韓国文献 引用割合 (10)	国内文献 引用割合 (11)
GXダミー	0.084*** (39.146)	0.009*** (12.132)	0.003*** (3.161)	0.011*** (28.219)	0.018*** (43.546)	0.072*** (34.923)	0.000 (1.033)	-0.004*** (-11.473)	0.003*** (17.058)	0.005*** (31.275)	-0.010*** (-15.239)
ln 請求項数	-0.003*** (-4.192)	0.008*** (29.922)	0.018*** (56.222)	0.004*** (26.170)	0.004*** (25.561)	-0.016*** (-21.041)	0.004*** (29.578)	0.009*** (58.325)	0.002*** (27.333)	0.002*** (24.630)	-0.022*** (-86.521)
ln 発明者数	0.007*** (7.661)	0.004*** (14.223)	0.002*** (4.720)	0.001*** (8.165)	0.002*** (9.223)	0.004*** (4.573)	0.002*** (13.172)	0.000** (2.301)	0.001*** (8.118)	0.001*** (8.748)	-0.006*** (-20.881)
ln ファミリーサイズ	-0.307*** (-360.852)	-0.017*** (-58.586)	-0.023*** (-68.127)	-0.006*** (-37.421)	-0.005*** (-30.856)	-0.290*** (-357.475)	0.006*** (38.548)	0.007*** (41.574)	0.002*** (27.219)	0.002*** (28.712)	-0.022*** (-74.224)
ln 従業員数	-0.012*** (-15.984)	0.006*** (20.610)	0.004*** (12.289)	0.001*** (4.624)	-0.000 (-0.379)	-0.016*** (-21.781)	0.003*** (21.291)	0.003*** (17.771)	0.000*** (4.511)	0.000 (1.192)	-0.006*** (-27.130)
ln 売上高	0.001 (0.725)	-0.004*** (-14.909)	-0.004*** (-14.978)	-0.000** (-2.040)	-0.000 (-1.218)	0.004*** (6.068)	-0.002*** (-14.656)	-0.002*** (-15.693)	0.000 (0.134)	0.000 (0.276)	0.004*** (19.876)
ln 研究開発費	-0.001 (-1.468)	0.001*** (9.131)	0.002*** (9.605)	0.000*** (3.022)	0.000** (1.980)	-0.003*** (-7.793)	0.001*** (12.964)	0.001*** (13.394)	0.000*** (5.862)	0.000*** (3.171)	-0.003*** (-23.619)
累積出願件数	0.000*** (7.997)	-0.000*** (-35.464)	-0.000*** (-9.313)	-0.000*** (-10.755)	0.000 (1.641)	0.000*** (18.415)	-0.000*** (-38.361)	-0.000*** (-16.871)	-0.000*** (-16.595)	-0.000*** (-4.167)	0.000*** (50.054)
ln 米国GX'出願件数	0.175*** (107.307)	0.017*** (29.563)	0.026*** (40.279)	0.005*** (15.874)	0.007*** (22.386)	0.157*** (100.831)	0.000 (0.313)	-0.000 (-0.476)	-0.005*** (-19.363)	-0.001*** (-5.826)	0.009*** (9.658)
ln 中国GX'出願件数	0.394*** (361.666)	0.037*** (98.866)	0.060*** (136.723)	0.021*** (103.364)	0.019*** (91.511)	0.346*** (331.916)	0.004*** (15.411)	0.011*** (33.496)	0.007*** (48.347)	0.005*** (33.261)	-0.037*** (-64.416)
Constant	-5.938*** (-7.475)	-0.594** (-2.153)	-0.937*** (-2.954)	-0.280* (-1.885)	-0.277* (-1.856)	-5.213*** (-6.869)	-0.020*** (-2.999)	-0.108*** (-13.647)	-0.027*** (-7.505)	-0.036*** (-10.203)	1.247*** (92.752)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	2,073,003	2,073,003	2,073,003	2,073,003	2,073,003	2,073,003	1,454,443	1,454,443	1,454,443	1,454,443	1,454,443
R-squared	0.234	0.021	0.032	0.025	0.017	0.229	0.014	0.021	0.029	0.016	0.068

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

注：ln 欧州 GX'出願件数、ln 日本 GX'出願件数は多重共線性の問題でドロップされている。

前方引用件数についても同様の推計を行った結果が図表 I - 26 である。ただし、前方引用件数については、PATSTAT を用いて各国・地域における引用文献を網羅できる審査官引用に限定されている。そのため、この結果は、スピルオーバーではなく、拒絶理由としての日本の GX 発明の重要性を示している点には注意が必要である。

結果は審査官引用を用いた後方引用件数の場合とほぼ同じであり、GX 発明は non-GX 発明に比べて、被引用件数の絶対数はどの地域においても増えている。他方で、引用元の割合としては、中国と韓国が高まっており、米国は低下している。欧州については、後方引用の割合では有意ではなかったが、前方引用の割合では正で有意となっている。すなわち、各国の GX'発明の出願件数をコントロールしても、non-GX 発明と比べて、国内や米国か

らの日本の GX 発明への引用割合は低下する一方で、欧州、中国、韓国からの引用割合が高まっている。日本の GX 技術の欧州や中韓での重要性が高まっている可能性や、欧州や中韓で non-GX から GX への技術開発のシフトが起こっている可能性<sup>11</sup>が示唆される結果である。

図表 I-26 GX 発明の前方引用元地域の重要性 (GX vs non-GX)

	ln 被引用件数 (全体)	ln 欧州からの引用件数	ln 米国からの引用件数	ln 中国からの引用件数	ln 韓国からの引用件数	ln 国内からの引用件数	欧州からの引用割合	米国からの引用割合	中国からの引用割合	韓国からの引用割合	国内からの引用割合
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
GXダミー	0.225*** (116.575)	0.058*** (70.714)	0.036*** (41.476)	0.071*** (77.343)	0.090*** (121.909)	0.146*** (87.692)	0.008*** (16.165)	-0.007*** (-12.767)	0.003*** (3.980)	0.026*** (48.151)	-0.039*** (-34.704)
ln 請求項数	0.089*** (123.064)	0.018*** (60.048)	0.028*** (86.623)	0.016*** (46.045)	0.020*** (71.249)	0.064*** (102.925)	0.001*** (5.656)	0.007*** (33.907)	-0.010*** (-33.679)	0.003*** (13.631)	-0.012*** (-26.675)
ln 発明者数	0.062*** (77.092)	0.011*** (31.904)	0.010*** (28.422)	0.019*** (50.907)	0.012*** (40.412)	0.043*** (62.896)	0.000** (2.161)	-0.001*** (-2.957)	0.002*** (6.318)	0.001*** (5.458)	-0.007*** (-14.710)
ln ファミリーサイズ	-0.142*** (-171.517)	-0.021*** (-60.145)	-0.013*** (-35.783)	-0.057*** (-142.853)	-0.015*** (-46.598)	-0.062*** (-87.081)	-0.005*** (-17.370)	0.003*** (9.542)	-0.040*** (-98.246)	-0.000 (-1.008)	0.041*** (70.513)
ln 従業員数	-0.011*** (-15.906)	0.004*** (15.248)	0.001*** (4.068)	0.009*** (26.411)	0.003*** (10.043)	-0.024*** (-40.334)	0.004*** (19.355)	0.002*** (8.833)	0.011*** (36.554)	0.004*** (19.818)	-0.024*** (-57.542)
ln 売上高	0.013*** (20.295)	0.001*** (3.148)	0.001*** (3.944)	0.004*** (14.000)	0.003*** (11.478)	0.011*** (19.681)	-0.001*** (-5.881)	-0.001*** (-5.044)	0.002*** (7.770)	0.000 (0.942)	0.001** (2.339)
ln 研究開発費	0.008*** (20.107)	0.002*** (13.619)	0.004*** (23.033)	-0.007*** (-34.808)	-0.001*** (-8.024)	0.011*** (32.120)	0.001*** (8.694)	0.002*** (17.508)	-0.010*** (-55.479)	-0.002*** (-18.111)	0.008*** (30.149)
累積出願件数	-0.000*** (-47.894)	-0.000*** (-53.803)	-0.000*** (-24.787)	-0.000*** (-56.913)	-0.000*** (-46.412)	-0.000*** (-8.506)	-0.000*** (-38.407)	-0.000*** (-7.514)	-0.000*** (-31.104)	-0.000*** (-25.633)	0.000*** (74.563)
ln 米国GX'出願件数	0.086*** (56.264)	0.007*** (10.520)	0.007*** (10.593)	0.019*** (26.275)	0.008*** (13.031)	0.051*** (38.753)	-0.001 (-0.169)	-0.021*** (-2.660)	0.011 (0.975)	-0.007 (-0.893)	-0.016 (-0.974)
ln 中国GX'出願件数	-0.291*** (-289.890)	-0.046*** (-108.548)	-0.053*** (-117.879)	-0.037*** (-78.031)	-0.041*** (-106.983)	-0.240*** (-278.002)	-0.009*** (-4.801)	-0.010*** (-4.815)	0.043*** (14.531)	-0.008*** (-3.893)	-0.079*** (-18.809)
Constant	1.748** (2.098)	0.331 (0.936)	0.386 (1.024)	0.080 (0.201)	0.264 (0.828)	1.727** (2.410)	0.135 (1.290)	0.339*** (3.176)	-0.399** (-2.517)	0.213* (1.943)	1.756*** (7.823)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	2,829,079	1,670,062	1,670,062	1,670,062	1,670,062	1,670,062
R-squared	0.211	0.034	0.038	0.047	0.036	0.167	0.007	0.009	0.033	0.004	0.030

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

注：ln 欧州 GX'出願件数、ln 日本 GX'出願件数は多重共線性の問題でドロップされている。

## 5. DIDによる国際的知識フローの分析

### (1) サンプルと分析手法

前節までの議論では、内生性の問題が十分に考慮されていなかった。前節の分析では、特許の属性や出願人の属性に加え、外国での GX'発明の出願件数等はコントロールしていた。しかし、そうであっても、外国からの日本の GX 発明の引用が non-GX 発明よりも多いことが、直ちに日本の GX 発明のスピルオーバー効果の高さを表しているとは限らない。

<sup>11</sup> この可能性については、各国における出願件数に占める GX 発明の割合をコントロール変数に入れることで、ある程度統制することができると考えられる。

例えば、各国で GX 技術の開発が進み、その知識が日本にスピルオーバーしてくる場合には、それまで non-GX の技術しか開発していなかった企業・発明者が、GX 技術に分類されるような技術を開発するようになることも考えられる。また、環境問題への意識の高まりが各国での GX 技術開発への投資を増やし、同時に知識獲得へのインセンティブを高める（日本文献に対する引用を増やす）といったことも考えられる。この場合、一国における non-GX 発明に対する GX 発明の割合と、被引用件数の間に見せかけの相関が生じる可能性もある。

こうした内生性の問題に対処すべく、ここでは、日本の GX 発明のみに影響するようなイベントに着目し、それを自然実験とした DID（Difference in Differences）の手法により、より厳密な知識フローの特定を試みる。

日本の GX 発明のみに影響するようなイベントの候補としては、例えば、2011 年 3 月に起こった東日本大震災や、2012 年 7 月に施行された再生可能エネルギー固定価格買取制度（「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」、以下「買取制度」と略す）がある<sup>12</sup>。

東日本大震災をきっかけに、エネルギー政策が見直され、原子力発電の技術開発が行いにくくなった可能性がある。他方で、廃炉技術などについては技術開発の必要性が大きく高まった可能性もある。いずれにせよ、東日本大震災は原子力発電など特定の GX 技術区分に影響を及ぼしたと考えられる。

買取制度は、再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、一定期間決められた価格で電気事業者が買い取ることを義務付けた制度である。これにより、再生可能エネルギーに対する需要が高まれば、再生可能エネルギー源やそれを利用するための技術開発が促され、技術知識に対する需要も増えることが予想される。他方で、この法律の施行までに、発電設備・施設の建設・販売を間に合わせる形で再生可能エネルギーの技術開発が進んでいた場合には、制度導入後は開発インセンティブが低下し、後方引用も減少する可能性がある。

なお、東日本大震災がグローバルに影響を及ぼしていた場合、すなわち、日本だけでなく外国でも震災を契機にエネルギー政策が転換されていた場合、このイベントを外国との比較の観点から DID に用いることは適切でない可能性もある。そこで、まずは国内特許のみのサンプルを用い、GX 発明と non-GX 発明の比較に着目して、国内でのスピルオーバー効果の識別を試みる。その後、米国に出願された日欧の GX 発明のサンプルを用い、国際的な知識フローについての分析を行う。

---

<sup>12</sup> 2012 年より前に太陽光発電については、「余剰電力買取制度」が 2009 年 11 月より開始されていた。そのため、買取制度ダミーを 2009 年 11 月以降ダミーに置き換えて推計を行ったが、結果はさほど変わらなかった。

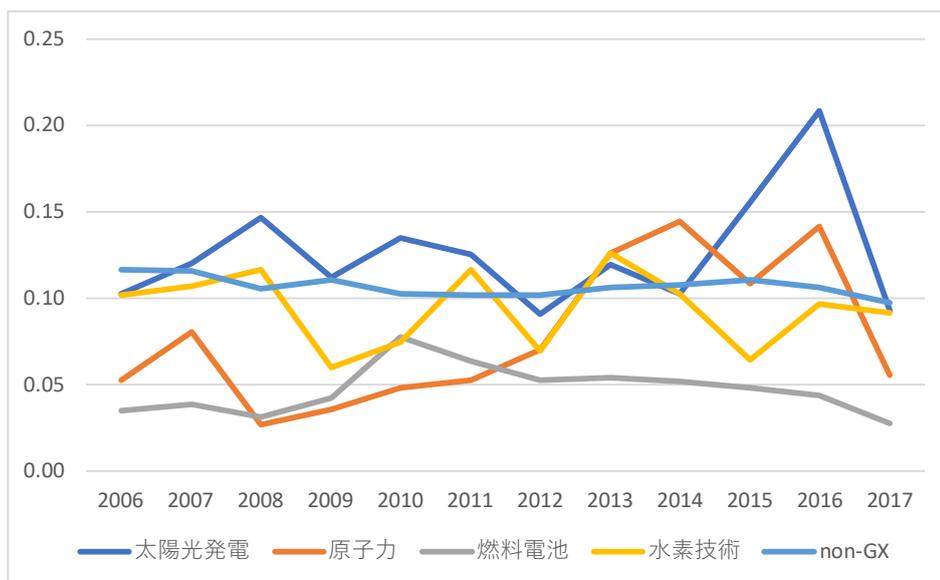
## (2) 国内特許を利用したスピルオーバー効果の識別

ここでは、non-GX 発明をコントロール・グループ、再生可能エネルギーに関連する GX 発明のうち出願件数が比較的多い太陽光発電、原子力、燃料電池、水素技術をそれぞれトリートメント・グループとして、東日本大震災と買取制度の前後で、後方引用件数（発明者引用）の変化にどの程度差があるかを分析する（外国の発明については、前方引用のデータが入手出来ていない）。

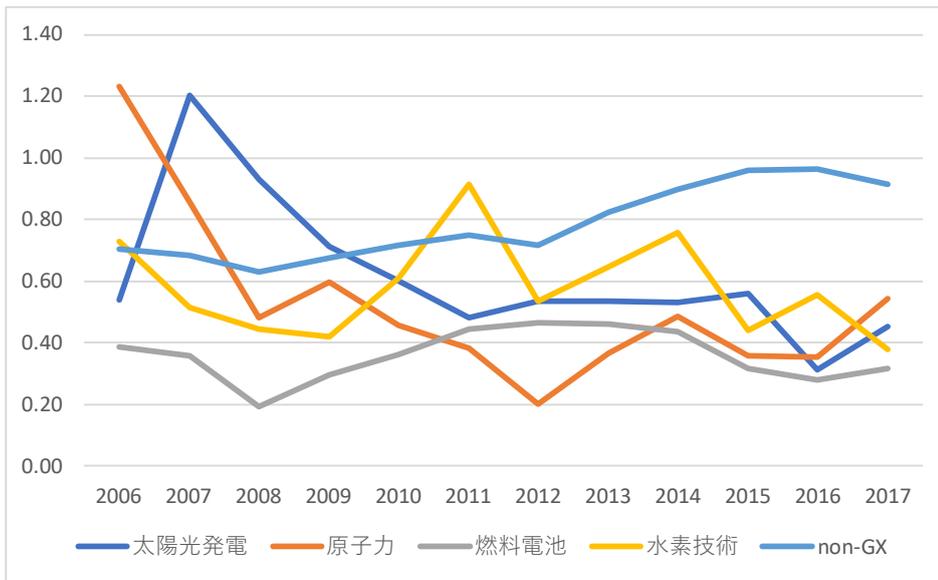
回帰分析を行う前に、non-GX 発明と再生可能エネルギー関係の GX 発明それぞれについて、外国についても発明者引用のデータが入手できている後方引用件数の推移を見たのが図表 I-27 から図表 I-30 である。図表 I-27 は欧州の特許出願を引用している件数、図表 I-28 は米国、図表 I-29 は中国、図表 I-30 は韓国文献を引用した件数である。

グラフからはそれほど明確な傾向は見て取れないが、欧州文献の引用状況（図表 I-27）については、原子力関連発明は non-GX に比べて、2010 年以前と 2011 年以後では大きく増加していることが見て取れる。米国文献の引用状況（図表 I-28）については、non-GX 発明がイベント後に増加しており、太陽光発電や原子力関連発明もイベント発生前には減少傾向にあったのがイベント後には横ばいあるいは増加に転じている。すなわち、non-GX と比較的近い動きをしている。中国や韓国文献の引用状況については、サンプル数の影響で変動が大きく、グラフからは明確な傾向は読み取れないが、おおむね non-GX と似たような動きをしていることが確認できる。

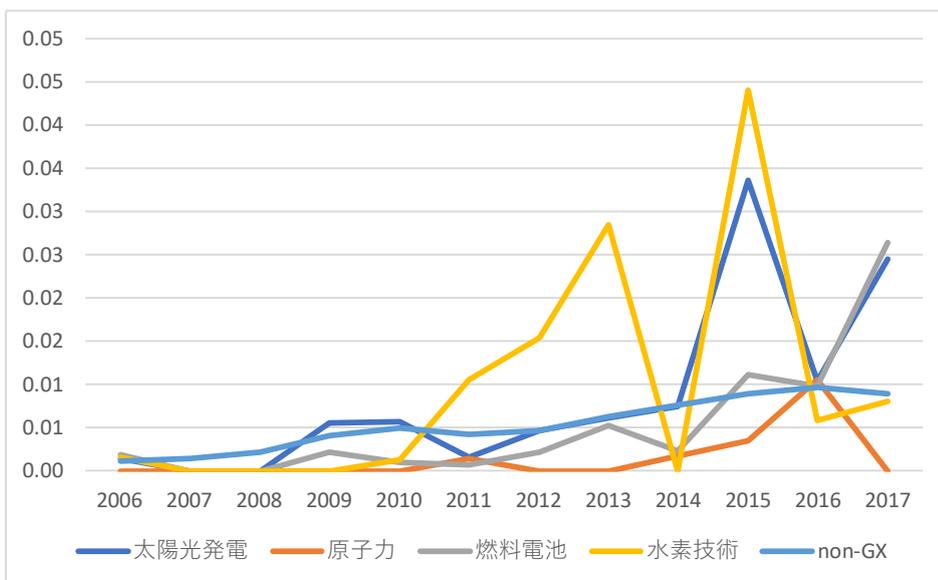
図表 I-27 欧州発明の引用件数（発明者引用）



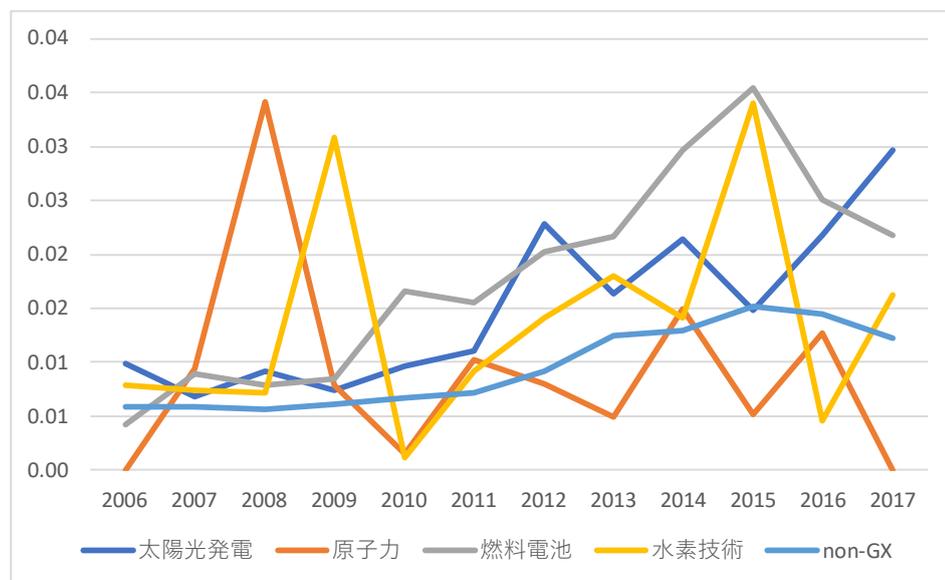
図表 I - 28 米国発明の引用件数（発明者引用）



図表 I - 29 中国発明の引用件数（発明者引用）



図表 I - 30 韓国発明の引用件数（発明者引用）



ただし、前述の通り、グラフに現れる傾向は多くの要因が混在している。そのため、コントロール変数を導入した DID 分析を行う。なお、ここでの分析は国際間の知識フローを把握する目的から、被説明変数としては、発明者引用による各地域への後方引用件数を用いる（グローバルな前方引用については、発明者引用が入手できていないためである）。すなわち、図表 I - 24 で確認された日本における GX 発明の知識源としての各地域の重要性が、技術区分によって異なるかを DID による分析でより厳密に評価する。

説明変数は、トリートメント・グループのダミー変数（太陽光発電、原子力、燃料電池、水素技術のそれぞれについてのダミー変数）、イベントダミー（2011年3月以降に1を取る震災ダミー変数と、2012年7月以降に1を取る買取制度ダミー）、及びそれらの交差項である。この交差項の係数の符号と有意性により、外国から日本へのスピルオーバー効果を識別する。なお、イベントダミーそのものは年ダミーを入れることによりドロップされる。その他の説明変数やコントロール変数は図表 I - 24 と同じである。なお、ここでは推計期間を 2006 年から 2017 年に限定している。

イベントダミーとして東日本大震災を用いた推計結果を図表 I - 31、買取制度の導入を用いた推計結果を図表 I - 32 に示す。これらの表では、各技術区分について、交差項の係数のみを掲載している。

なお、本研究における分析は引用日ベースではなく出願日ベースで行っているため（引用日ベースでは引用のない発明がすべてドロップされる）、イベント発生日以降に出願された発明が引用している文献数を見ている。研究開発が開始されてから出願に至るまでに一定の期間が必要であることを考えると、出願日ベースの分析において、イベント直後の引用件数は、実際にはイベントより前の時点での研究開発活動における知識フローを反映していることが多いと考えられる。例えば、研究開発から特許の出願までに 3 年かかると

すると、イベント直後の 2012 月に依頼された発明の引用件数は、実際には 2009 年時点の引用ということになる。特許出願までの期間はバラつきがあるため、イベント日の周辺はかなりファジーになっている。そのため、2011 年 3 月の震災ダミーと、2012 年の買取ダミーの効果は厳密には識別できていない点には注意が必要である<sup>13</sup>。

その注意の下で、図表 I-31 と 32 をみていく。すると、後方引用件数のトータル（モデル（1））に対しては、燃料電池を除いて交差項は有意となっていない。したがって、再生エネルギー関係の発明の知識フローのボリューム自体は、non-GX と比べて大きく変化したわけではないことがうかがえる。

一方、燃料電池は震災や買取制度の導入後により大きく後方引用件数が少なくなっている。特に国内の文献に対する引用件数が減少していることが分かる。それに対して、欧州文献の引用は増えているため、燃料電池分野の知識源としては、欧州の重要性が高いことが示唆される。

太陽光発電については、欧米だけでなく中国文献への引用も減少しているのに対し、韓国文献の引用件数は多くなっている。しかし、割合で見た場合には、中国文献の引用割合が高まっていることも見て取れる。このことは、中国文献の引用件数に比べて、欧米文献の引用件数が大きく減少したことで、中国文献の引用割合が高まった（韓国文献については絶対数が少ないため、引用割合に対しては有意な影響がなかった）ものと考えられる。

水素技術については、中国文献の引用の増加が大きく、この技術区分での知識源としての中国文献の重要性が増していることが示唆される。

原子力発電の技術区分における知識フローについては、震災による影響はあまりなかったことが見て取れる。震災を契機としたエネルギー政策の転換がグローバルに起こっていた可能性や、原子力発電の技術区分の中でも正負が混在しておりそれらが相殺（例えば、プラントの建築に関する技術はプラスであるのに対し、制御や廃炉に関する技術がマイナスである等）された可能性を示唆している。

総じて、non-GX に対する知識フローの変化は技術区分によって大きく異なり、燃料電池や水素技術の知識源としての欧州文献や中国文献の重要性は高く、太陽光発電においては韓国文献の重要性が高い傾向がある。

---

<sup>13</sup> ただし、買取制度については、2009 年に余剰電力買取制度が一部のエネルギー源について導入されていたり、事前のアナウンスメント効果があったりするため、外生性にはやや問題があるものの、イベントの効果が表れるタイミングのずれは緩和されていると考えられる。

図表 I-31 震災後の日本の発明の知識フロー（審査官引用）の変化（GX vs non-GX）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	ln 後方引用 件数 (全体)	ln 米国文献 引用件数	ln 欧州文献 引用件数	ln 中国文献 引用件数	ln 韓国文献 引用件数	ln 国内文献 引用件数	米国文献 引用割合	欧州文献 引用割合	中国文献 引用割合	韓国文献 引用割合	国内文献 引用割合
太陽光発電×大震災	0.008 (0.884)	-0.017*** (-4.622)	-0.004** (-2.296)	-0.001** (-2.537)	0.001*** (4.586)	0.011 (1.283)	-0.001 (-1.405)	-0.000 (-0.048)	0.001** (2.442)	0.002 (0.895)	0.002 (0.895)
原子力×大震災	0.012 (0.541)	0.004 (0.448)	0.000 (0.076)	-0.000 (-0.383)	-0.000 (-0.228)	0.011 (0.483)	0.005 (1.051)	-0.002 (-1.026)	-0.000 (-0.329)	-0.000 (-0.143)	-0.004 (-0.742)
燃料電池×大震災	-0.075*** (-10.501)	0.002 (0.494)	0.003* (1.885)	0.000 (1.226)	0.000 (0.979)	-0.075*** (-10.595)	-0.001 (-0.802)	0.001 (1.443)	0.000 (0.559)	0.000 (0.854)	0.000 (0.016)
水素技術×大震災	-0.019 (-1.193)	0.010 (1.397)	0.007** (2.325)	0.001** (2.157)	0.001 (1.365)	-0.021 (-1.356)	0.000 (0.106)	0.001 (0.903)	0.001** (2.576)	0.000 (1.186)	-0.002 (-0.609)
Observations	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,699,517	1,699,517	1,699,517	1,699,517	1,699,517

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

図表 I-32 制度導入後の日本の発明の知識フロー（審査官引用）の変化（GX vs non-GX）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	ln 後方引用 件数 (全体)	ln 米国文献 引用件数	ln 欧州文献 引用件数	ln 中国文献 引用件数	ln 韓国文献 引用件数	ln 国内文献 引用件数	米国文献 引用割合	欧州文献 引用割合	中国文献 引用割合	韓国文献 引用割合	国内文献 引用割合
太陽光発電×買取制度	-0.005 (-0.513)	-0.015*** (-3.898)	-0.003* (-1.740)	-0.001** (-2.416)	0.001*** (4.692)	-0.008 (-0.926)	-0.007*** (-3.445)	-0.001 (-0.777)	-0.000 (-0.358)	0.001** (2.193)	-0.004 (-1.569)
原子力×買取制度	-0.021 (-0.810)	0.014 (1.248)	0.002 (0.368)	-0.000 (-0.295)	-0.000 (-0.009)	-0.032 (-1.281)	0.014** (2.514)	-0.001 (-0.428)	-0.000 (-0.236)	0.000 (0.121)	-0.016** (-2.360)
燃料電池×買取制度	-0.056*** (-7.209)	0.007* (1.944)	0.004*** (2.618)	0.001** (2.204)	-0.001** (-2.253)	-0.057*** (-7.458)	0.000 (0.133)	0.001** (2.503)	0.000 (1.469)	-0.000** (-2.083)	-0.001 (-0.645)
水素技術×買取制度	-0.014 (-0.832)	0.012 (1.619)	0.008** (2.516)	0.001* (1.698)	0.001 (0.895)	-0.022 (-1.315)	-0.000 (-0.104)	0.002 (1.593)	0.001*** (3.398)	-0.000 (-0.570)	-0.006 (-1.275)
Observations	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,800,449	1,699,517	1,699,517	1,699,517	1,699,517	1,699,517

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

ここで、各国・地域がイベント発生前にどの程度、各技術区分において強みを持っていたかを確認すべく、2002年以降2010年までの各国・地域の各技術区分における累積被引用件数（審査官引用）の割合を図表 I-33 にまとめておく（なお、推計では各国の GX 発明の累積出願件数はコントロールしている）。これをみると、イベント発生前に日本は相対的に燃料電池に強みを持っており、欧州は水素技術、米国は原子力、中国は水素技術、韓国は太陽光発電に比較優位を持っている。

したがって、大まかにいえば、国内の発明者の知識源は、各技術区分に比較優位を持つ国にシフトしてきている傾向があると言える。

ただし、前述の通り、図表 I-31 や 32 の分析において、震災や買取制度の識別は厳密にできておらず、また、イベントの影響を受けた時点の境界が曖昧である点等については、今後より厳密な分析が必要になるだろう。

図表 I - 33 イベント発生前の各国・地域の中区分別累積被引用件数

	太陽光発電	原子力	燃料電池	水素技術
日本	35.3%	25.5%	49.4%	31.2%
欧州	12.6%	12.6%	11.3%	21.1%
米国	35.0%	47.6%	23.8%	28.9%
中国	7.0%	7.7%	8.1%	14.6%
韓国	10.1%	6.7%	7.4%	4.3%
合計件数	2278746	66019	1157839	2464752

### (3) 米国に出願された日欧の GX 発明の国際的知識フロー

最後に、米国に出願された日本と欧州国籍の GX 発明を対象に、米国の審査官がそれら GX 発明の審査にあたって引用した文献の国籍の割合に変化があったかを確認する。審査官引用を用いているのは、米国の発明についての発明者引用のデータが入手できていないためである。したがって、知識フローとは異なる性質の分析となっている点には留意が必要である。なお、米国の審査官の引用傾向に着目しているのは、審査を担当する特許庁による違いをコントロールするためである。

また、ここでの分析では GX と non-GX の比較ではなく、サンプルを GX 発明に限定したうえで、日本をトリートメント・グループ、欧州をコントロール・グループとした DID を行う。すなわち、説明変数としては日本ダミーと外生ショック（買取制度導入のダミー変数）との交差項を用いる<sup>14</sup>。さらに、GX 発明全体での比較だけでなく、中区分である太陽光発電、原子力、燃料電池、水素技術に着目・限定した分析も行う。例えば、日本の太陽光発電発明と欧州の太陽光発電をそれぞれトリートメント・グループ、コントロール・グループとした推計を行っている。

審査官引用では知識源の特定は難しいが、引用のタイミングは審査時点となるため、発明者引用と異なり、出願日ベースで分析を行っても、引用の時点がイベントの前になることはない。他方で、出願から引用までの期間があることから、引用のタイミングは、イベントよりかなり後の時点になっていることが多い。

推計結果は図表 I - 34 の通りである。この表においては、交差項の係数のみを表示している（コントロール変数はこれまでの分析と同様であり、各交差項は大体的に用いている）。まず、単純に日本ダミーを交差項に用いた場合、後方引用件数全体に対する係数は正で有意となっている。また、欧州文献に対する引用件数は増えており、逆に中国文献に対する引用は減少している。すなわち、国内文献への依拠度はそれほど変わっていないが、

<sup>14</sup> 震災はグローバルに影響する可能性が高いため、ここでは買取制度のみに着目した分析を行っている。ただし、震災ダミーを用いた分析でも係数の符号や有意性については、ほぼ同じ結果が得られている。

欧州文献への依存度が高まり、それが全体の引用件数を増やしている。

この全体の動きが、どのような技術区分によってドライブされているかを把握するため、GXの中区分に細分化した結果をしてみる。すると、太陽光発電については、国内文献を始め、欧州文献、中国文献いずれも増えており、買取制度による研究開発促進効果を示唆する結果である。他方で、原子力については、いずれのモデルにおいても有意性はそれほど高くないが、欧州文献の引用に対して10%水準で正の効果を持っている。原子力発電関連の技術区分においては、欧州の技術力の高さがうかがえる。また、燃料電池分野においては、国内文献の引用が増えている一方で、欧州文献に対する引用はむしろ減少している。日本は欧州と比べて太陽光発電や燃料電池分野で相対的に強みを持っており（図表 I-33）、制度変更を機に、それらの技術へ研究開発の重点がシフトした可能性も示唆している。水素技術については、中国から欧州へと依拠先が変わっており、全体的にも後方引用が伸びていることから、欧州への引用がかなり増えたことを示している。

したがって、買取制度の導入という制度変更は、従来から日本が相対的に強みを持っていた分野への研究開発資源の集中を促したとともに、他のエネルギー源については欧州への依存度を高めたことが示唆される。

図表 I-34 制度導入後の GX 発明の米国審査官引用の変化（日本 vs EU）

	(1)	(2)	(3)	(4)
	ln 後方引用 件数(全体)	ln 国内文献 引用件数	ln 欧州文献 引用件数	ln 中国文献 引用件数
日本×買取	0.108*** (13.085)	0.010 (1.382)	0.098*** (14.024)	-0.026*** (-6.789)
太陽光発電：日本×買取	0.134*** (5.757)	0.111*** (5.062)	0.060*** (3.352)	0.026** (2.072)
原子力：日本×買取	0.134 (1.165)	0.057 (0.562)	0.171* (1.828)	-0.004 (-0.090)
燃料電池：日本×買取	0.078*** (2.815)	0.092*** (3.458)	-0.055** (-2.524)	-0.021 (-1.496)
水素技術：日本×買取	0.056*** (2.711)	-0.031* (-1.684)	0.069*** (3.802)	-0.049*** (-5.174)

## 6. まとめ

本研究では、特許庁の公開した GXTI を用い、日本の GX 発明の出願動向や non-GX 発明と比較した特徴について分析を行った。また、GX 発明の知識波及効果にも着目し、制度変更等による国際的な知識フローの変化についても実証的な分析を行った。

日本の GX 発明の特許出願では、省エネ・電化・供給調整分野が最も多いが、電池・蓄エネ分野の出願の伸びは比較的大きかった。また、国際的にも日本は相対的に燃料電池に強みを持っていることが確認された。他方で、日本においては、エネルギー供給関係の特許出願件数はかなり減少してきている。

また、GX 発明は non-GX 発明に比べて、審査官引用でも発明者引用でも被引用件数が多く、GX 発明の新規性や重要性、汎用性の高さが示唆された。GX 発明については、多くの業界において環境への配慮が求められており、需要サイドの要因によって（特に異分野からの）被引用件数が多くなっている可能性がある。同時に、環境技術は多くの知識を組み合わせる必要があることから、供給サイドの要因によっても被引用件数は多くなっている可能性もある。さらに、GX 発明を出願している企業の規模は比較的大きく、GX 発明の創出・活用には、より多くの補完的資産や研究開発資源が必要であることも示唆された。

グローバルな引用・被引用関係についての分析からも、GX 発明は non-GX 発明より海外文献をより多く引用し、また、海外からより多く引用されていることが分かった。他方で、各国文献の相対的な重要度で比較すると、知識源としては国内文献あるいは韓国文献の重要性が高く、新規性の判断に対しては外国文献（特に中韓の文献）の重要性が相対的に高いことも確認された。また、日本の GX 発明の知識源は、国内を中心としつつも、幅広い地域に分布していることも確認された。

さらに、政策の効果の観点からは、固定価格買取制度の知識フローへの影響についても検証を行った。その結果、買取制度の導入は、太陽光発電や燃料電池の分野で国内文献への依拠を高め、原子力発電や水素技術の分野では欧州文献への依拠を強める効果があったことが確認された。したがって、この制度変更は、従来から日本が相対的に強みを持っていた分野への研究開発資源の集中を促したとともに、他のエネルギー源については欧州への依存度を高めたことが示唆される。

## 補論：温暖化ガス排出量とGX発明・情報開示との関係

### （1）分析の目的

この補論では、温暖化ガス排出量と環境技術に関する開示状況、GX 発明の出願状況、GX 発明の利用状況（後方引用件数で測定）、特許の質（前方引用件数で測定）との関係について確認しておく。

ここでの分析の背景にはグリーンウォッシュに関する問題意識がある。近年、日本では知財活動に関する情報開示も強く求められるようになってきており、それを促進するための制度変更も行われている。例えば、2004年1月に経済産業省は、知的財産情報開示指針を出している。また、2021年には、コーポレートガバナンス・コード（CGC）が改訂され、

知的財産への投資状況に関する情報開示が、全ての上場会社に対して義務付けられた。

こうした政策の背景には、企業と投資家や消費者の間の情報の非対称性を解消するうえで、情報開示は有効な手段であるとの考え方があると思われる。他方で、情報の質が低い場合には、開示される情報の量が多いことが必ずしも良いことではないだろう。特に近年では、グリーンウォッシュや SDGs ウォッシュなど、開示される情報と実態との乖離が問題視されることも多い。

グリーンウォッシュや SDGs ウォッシュの問題は、2000 年代前半頃から定量的な分析も行われてきており（Kärnä et al., 2001, *J. of Forest Economics*; Heras-Saizarbitoria et al., 2021, *Corp. Soc. Resp. Env. Manag.*）、情報開示を求めることが必ずしも良い結果をもたらさない事例も出てきている。

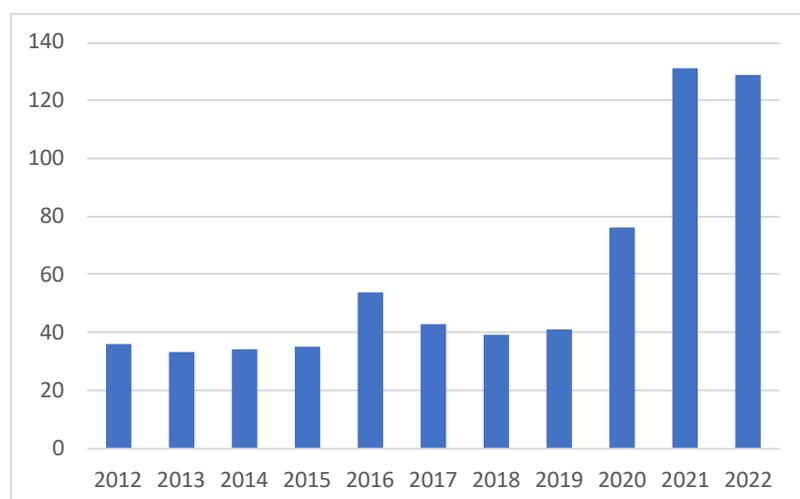
そこで、この補論では、企業の環境配慮行動の指標として温暖化ガスの排出量を用い、環境技術に関する情報開示を積極的に行っている企業や、GX 発明の開発や利用に積極的な企業ほど、温暖化ガス排出量が少ないかどうかを定量的に確認する。

## （2）利用データ

ここでの分析において、情報開示に関するデータは、「企業情報データベース eol（株式会社プロネクサス）」から取得する。eol は国内の上場企業を中心に、財務情報や非財務情報等を検索できるデータベースである。金融庁・金融商品取引所へ提出された制度開示書類だけでなく、各企業の HP 上に掲載されたニュースリリース等も収録しており、それらをテキストデータで取得できるようになっている。このデータベースを利用することで、開示資料の媒体や開示情報の内容を分類することができる。

ここでは、「環境」 & “技術”、“環境” & “特許”、“グリーン” & “技術”、“グリーン” & “特許”という用語を企業の開示資料から全文検索した。なお、検索期間は 2012 年 4 月 1 日から 2023 年 8 月 31 日である。検索でヒットした件数は図表 I-35 の通りである。環境技術に関する開示件数は 2020 年頃から急増していることが分かる。2021 年のコーポレートガバナンスコード改訂への対応状況を反映している可能性がある。

図表 I - 35 環境技術に関する情報開示件数（開示された単語数）



企業の温暖化ガス排出量については、「東洋経済 CSR 調査」より、2012 年から 2021 年の期間のデータを取得した。図表 I - 36 は排出量に回答している企業の数と排出量の平均値を見たものである。平均すると毎年 380 社程度の企業が回答しており、これらの企業に開示件数のデータや企業レベルに集計した特許データを接続して分析を行う。

図表 I - 36 温暖化ガス排出量の平均値の推移

年	N	Mean	SD	Min	Max
2012	327	1276715	5706317	39	70300000
2013	339	1577799	7264968	0	67100000
2014	353	1702355	8139639	246	93500000
2015	356	1859702	8780915	179	97600000
2016	365	1660952	8279373	471	95900000
2017	377	1557523	7598275	482	90900000
2018	391	1516562	7342205	0	90600000
2019	424	1445101	6689881	255	88300000
2020	431	1526682	8002052	244	99800000
2021	444	1204202	5976425	62	93700000

図表 I - 37 は、サンプルを GX 発明の特許出願がある企業とない企業に分け、それぞれのグループに対して、2015 年と 2020 年の 2 時点について温暖化ガス排出量の平均値を見たものである。この表を見ると、GX 発明の特許出願がある企業の温暖化ガス排出量は、GX 出願がない企業に比べて非常に大きい。また、その差は 2015 年から 2020 年にかけて広がっている。ただし、この結果は、企業規模や業種の違いが大きく影響している可能性が高い。環境技術に関する特許出願を行う企業は、研究開発能力の高い製造業企業であり、

そうした業界では平均的に温暖化ガス排出量も大きいと考えられるためである。

図表 I - 37 温暖化ガス排出量の比較 (GX 発明の出願企業 vs 非出願企業)

		N	Mean
2015	GX出願有	217	2553333
	GX出願無	139	776840
	Total	356	1859702
2020	GX出願有	233	2344990
	GX出願無	198	563723
	Total	431	1526682

### (3) 回帰分析

ここでは、企業規模や研究開発規模などをコントロールした回帰分析を行う。被説明変数に温暖化ガス排出量の対数を用い、説明変数として、環境技術に関する開示を行っているか否かのダミー変数、GX 発明の特許出願件数（対数）、GX 発明の発明者後方引用件数（対数）、審査官と発明者の出願 5 年以内被引用件数（対数）を用いる。また、コントロール変数として、従業員数や研究開発従事者数と、各企業の各都市における累積出願件数を用いる。さらに、企業の固定効果と年ダミーを導入している。

分析結果は図表 I - 38 の通りである。この表によれば、環境技術開示ダミーと GX 発明の後方引用件数の係数が負で有意となっている。すなわち、企業規模などの影響をコントロールした場合、環境技術に関する開示を行っている企業はそうでない企業に比べて、温暖化ガス排出量が 35%程度少ないことが分かる。また、発明者が GX 発明を積極的に活用している企業ほど、温暖化ガス排出量は少ないことを意味している。

因果関係の特定を含めたより厳密な分析は今後の課題であるが、現時点では、グリーンウォッシュのような行動が平均的な姿として表れるまでには至っておらず、むしろ開示される情報の質は比較的高いという結果と言える。

図表 I - 38 温暖化ガス排出量と開示行動、GX 発明の創出・活用状況の関係

	ln(1+温暖化ガス排出量)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
環境技術開示ダミー	-0.346*** (-4.477)		-0.336*** (-4.355)	-0.346*** (-4.483)	-0.348*** (-4.509)
ln(1+GX特許出願件数)	0.009 (0.352)	0.006 (0.246)	-0.005 (-0.209)	0.009 (0.366)	0.009 (0.346)
ln(1+発明者のGX後方引用)	-0.023* (-1.760)	-0.019 (-1.422)		-0.023* (-1.794)	-0.022* (-1.708)
ln(1+5年審査官被引用)	-0.017 (-0.207)	-0.024 (-0.292)	-0.033 (-0.403)		-0.011 (-0.132)
ln(1+5年発明者被引用)	0.061 (0.712)	0.076 (0.885)	0.048 (0.570)	0.059 (0.694)	
ln(企業の累積出願件数)	-0.017 (-0.537)	-0.018 (-0.586)	-0.022 (-0.701)	-0.016 (-0.526)	-0.017 (-0.544)
従業員数	0.000 (0.086)	0.000 (0.075)	0.000 (0.074)	0.000 (0.097)	0.000 (0.082)
研究開発従事者数	0.000 (0.355)	0.000 (0.424)	0.000 (0.498)	0.000 (0.367)	0.000 (0.373)
Constant	11.626*** (89.783)	11.608*** (89.215)	11.665*** (91.333)	11.624*** (90.143)	11.627*** (89.805)
企業固定効果	yes	yes	yes	yes	yes
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	2,251	2,251	2,251	2,251	2,251
R-squared	0.040	0.029	0.039	0.040	0.040
Number of idname	437	437	437	437	437

t-statistics in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 参考文献

- Aldieri, L., Carlucci, F., Vinci, C. P., & Yigitcanlar, T. (2019). Environmental innovation, knowledge spillovers and policy implications: A systematic review of the economic effects literature. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118051.
- Álvarez-Herránz, A., Balsalobre, D., Cantos, J. M., & Shahbaz, M. (2017). Energy innovations-GHG emissions nexus: fresh empirical evidence from OECD countries. *Energy Policy*, 101, 90-100.
- Arouri, M., El Ghouli, S., & Gomes, M. (2021). Greenwashing and product market competition. *Finance Research Letters*, 42, 101927.

- Barbieri, N. (2015). Investigating the impacts of technological position and European environmental regulation on green automotive patent activity. *Ecological Economics*, 117, 140-152.
- Barbieri, N., Ghisetti, C., Gilli, M., Marin, G., & Nicolli, F. (2016). A survey of the literature on environmental innovation based on main path analysis. *Journal of Economic Surveys*, 30(3), 596–623.
- Barbieri, N., Marzucchi, A., & Rizzo, U. (2020a). Knowledge sources and impacts on subsequent inventions: Do green technologies differ from non-green ones?. *Research Policy*, 49(2), 103901.
- Barbieri, N., Perruchas, F., & Consoli, D. (2020b). Specialization, diversification, and environmental technology life cycle. *Economic Geography*, 96(2), 161-186.
- Biscione, A., Caruso, R., & de Felice, A. (2021). Environmental innovation in European transition countries. *Applied Economics*, 53(5), 521-535.
- Cainelli, G., D'Amato, A., & Mazzanti, M. (2020). Resource efficient eco-innovations for a circular economy: Evidence from EU firms. *Research Policy*, 49(1), 103827.
- Calel, R., & Dechezleprêtre, A. (2016). Environmental policy and directed technological change: evidence from the European carbon market. *Review of economics and statistics*, 98(1), 173-191.
- Carrión-Flores, C. E., & Innes, R. (2010). Environmental innovation and environmental performance. *Journal of Environmental Economics and Management*, 59(1), 27-42.
- Clarkson, P. M., Li, Y., Richardson, G. D., & Vasvari, F. P. (2008). Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: An empirical analysis. *Accounting, organizations and society*, 33(4-5), 303-327.
- Conti, C., Mancusi, M. L., Sanna-Randaccio, F., Sestini, R., & Verdolini, E. (2018). Transition towards a green economy in Europe: Innovation and knowledge integration in the renewable energy sector. *Research Policy*, 47(10), 1996-2009.
- Dechezlepretre, Antoine, Martin, Ralf and Mohnen, Myra (2014) Knowledge spillovers from clean and dirty technologies. CEP Discussion Papers (CEPD1300). London School of Economics and Political Science. Centre for Economic Performance, London, UK.
- Dechezleprêtre, A., Neumayer, E., & Perkins, R. (2015). Environmental regulation and the cross-border diffusion of new technology: Evidence from automobile patents. *Research Policy*, 44(1), 244-257.
- Du, K., Cheng, Y., & Yao, X. (2021). Environmental regulation, green technology innovation, and industrial structure upgrading: The road to the green transformation of Chinese cities. *Energy Economics*, 98, 105247.
- Du, L., Wang, F., & Tian, M. (2022). Environmental information disclosure and green energy efficiency: A spatial econometric analysis of 113 prefecture-level cities in China. *Frontiers in Environmental Science*, 1232.

- Duch-Brown, N., & Costa-Campi, M. T. (2015). The diffusion of patented oil and gas technology with environmental uses: A forward patent citation analysis. *Energy Policy*, 83, 267-276.
- Fabrizi, A., Guarini, G., & Meliciani, V. (2018). Green patents, regulatory policies and research network policies. *Research Policy*, 47(6), 1018-1031.
- Hascic, I., & Migotto, M. 2015. Measuring environmental innovation using patent data. OECD Environment Working Paper 89. Paris: OECD.
- Hall, B., & Helmers, C. (2013). Innovation and diffusion of clean/green technology: Can patent commons help? *Journal of Environmental Economics and Management*, 66, 33-51.
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact—The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112-122.
- Kesidou, E., & Wu, L. (2020). Stringency of environmental regulation and eco-innovation: Evidence from the eleventh Five-Year Plan and green patents. *Economics Letters*, 190, 109090.
- Kirikaleli, D., Castanho, R. A., Özbay, R. D., Genc, S. Y., & Ahmed, Z. (2023). Does resource efficiency matter for environmental quality in Canada?. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1276632.
- Lanjouw, J. O., & Mody, A. (1996). Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology. *Research policy*, 25(4), 549-571.
- Lee, Jaegul, Francisco M. Veloso, and David A. Hounshell. (2011). Linking induced technological change, and environmental regulation: Evidence from patenting in the U.S. auto industry. *Research Policy* 40 (9): 1240-52.
- Liu, Y., Zhu, J., Li, E. Y., Meng, Z., & Song, Y. (2020). Environmental regulation, green technological innovation, and eco-efficiency: The case of Yangtze river economic belt in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119993.
- Noailly, J., & Shestalova, V. (2017). Knowledge spillovers from renewable energy technologies: Lessons from patent citations. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 22, 1-14.
- Perruchas, F., Consoli, D., & Barbieri, N. (2020). Specialisation, diversification and the ladder of green technology development. *Research Policy*, 49(3), 103922.
- Porter, M., & C. van der Linde. (1995). Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspective* 9 (4): 97–118.
- de Rassenfosse, G., & Palangkaraya, A. (2023). Do patent pledges accelerate innovation? *Research Policy*, 52, 104745.
- Ruiz-Blanco, S., Romero, S., & Fernandez-Feijoo, B. (2022). Green, blue or black, but washing—What company characteristics determine greenwashing?. *Environment, Development and Sustainability*, 1-22.

- Stucki, T., Woerter, M., Arvanitis, S., Peneder, M., & Rammer, C. (2018). How different policy instruments affect green product innovation: A differentiated perspective. *Energy Policy*, 114, 245-261.
- Veugelers, R. (2012). Which policy instruments to induce clean innovating?. *Research policy*, 41(10), 1770-1778.
- Zhang, Y. J., Peng, Y. L., Ma, C. Q., & Shen, B. (2017). Can environmental innovation facilitate carbon emissions reduction? Evidence from China. *Energy Policy*, 100, 18-28.
- Zhang, D. (2022). Environmental regulation and firm product quality improvement: How does the greenwashing response?. *International Review of Financial Analysis*, 80, 102058.
- Zhang, K., Pan, Z., Janardhanan, M., & Patel, I. (2023). Relationship analysis between greenwashing and environmental performance. *Environment, Development and Sustainability*, 25(8), 7927-7957.
- 山内勇・山口明日香・古田嶋勇介 (2020). 特許権の開放による知識共有とイノベーション, *特許懇*, 296, 51-61.

(山内 勇・東田 啓作・新井 泰弘)

## II. 知財投資と付加価値等との関係についての分析

### 1. はじめに

知的財産投資は、国際競争力の獲得や新たな価値の創出が求められる現代経済において、成長の鍵となる重要な要素である。企業の研究開発活動やイノベーション活動の成果を確保するために必要不可欠な知的財産権を無形資産として蓄積し、付加価値の創出へとつなげ、企業の競争力や生産性を高めることが期待されている。実際、アメリカ S&P500 に含まれる企業の市場価値のうち、有形資産が 16%、無形資産が 84%という推計や、S&P Europe350 に含まれる企業の市場価値のうち、有形資産が 29%、無形資産が 71%という推計がある (Esten and Hill, 2017)。一方、日本企業は、日経平均株価の算出に用いられる企業の市場価値のうち、有形資産は 69%、無形資産は 31%だという (Esten and Hill, 2017)。日本企業が知的財産投資等の無形資産投資を積極的に行うことが、企業の競争力や生産性を向上させる余地がある。しかし、知的財産投資が企業成長や付加価値に与える影響の具体的なメカニズムは、日本において未だ十分に実証されていない。

そこで本稿では、知的財産投資と付加価値との間の関係を定量的に分析し、政策立案の基礎的資料となるエビデンスを提供する。特に、知的財産権として特許、商標、意匠に注目し、各知的財産権の出願が付加価値や企業価値に与える影響を統計分析する。企業レベルのパネルデータと、付加価値が資本、労働、全要素生産性から決定されるという生産関数モデルや、企業の市場価値に関するトービンの Q モデルを用いて、パネルデータ分析を行う。本稿の分析は、知的財産投資が企業成長に果たす効果を定量的に示し、経済成長を促す知的財産政策に関する基礎的資料となる。

知的財産投資と付加価値との関係を定量的に分析するため、本稿では大別して 4 つの推計を行う。1 つ目は、生産関数モデルを参考に、知的財産権の蓄積が付加価値の創出に与える影響を、日本企業のパネルデータを用いて分析する。2 つ目は、トービンの Q モデルを参考に、知的財産権の蓄積が企業価値に与える影響を、日本企業のパネルデータを用いて分析する。3 つ目は、生産関数やトービンの Q モデルを参考に、研究開発投資や広告宣伝費の蓄積が付加価値の創出や企業価値に与える影響を、日本企業のパネルデータを用いて分析する。4 つ目は、欧州知的財産庁 (EUIPO) (2021) のモデルを参考にし、被説明変数を従業員 1 人当たり売上高や付加価値とし、説明変数を特許や商標、意匠の出願状況としたパネルデータ分析を行う。日本企業のパネルデータ分析の推計結果と、ヨーロッパ企業のデータを用いて分析した EUIPO (2021) の結果と比較する。

日本企業の財務データや知的財産権に関するデータを用いて、最小二乗法、パネルデータ固定効果推計、パネルデータ変量効果推定の方法で推計を行った結果、意匠や商標の出願又は保有の増加が、付加価値の創出にプラスの効果があることが示唆された。経常利益

に対しては、意匠出願や商標出願がプラスの効果を持つことも示唆された。企業価値に対しては、商標出願や特許の保有がプラスの効果を持つことも示唆された。研究開発費ストックは、付加価値に対してマイナス、企業価値に対してプラスの効果があることが示唆され、広告宣伝費ストックは付加価値や企業価値にプラスの効果があることが示唆された。知的財産権の出願や保有の状況が従業員 1 人当たり売上高に与える影響については、製造業と非製造業を含む全産業のサンプルを用いて分析すると、知的財産権の出願や保有はプラスの効果があった。知的財産権を詳細に分類して分析すると、商標のみの出願、特許と商標の出願、意匠と商標の出願、特許・意匠・商標の出願又は保有が、従業員 1 人当たり売上高にプラスの効果を持つことがわかった。一方、製造業に属する企業にサンプルと限定すると、知的財産権の出願や保有はプラスの効果、特許と商標の出願、意匠と商標の出願、特許・意匠・商標の出願又は保有が、従業員 1 人当たり売上高にプラスの効果を持つことが示唆された。

本稿の構成は以下である。次節で、知的財産集約産業を日本について調査し、ヨーロッパで調査された知的財産集約産業と比較する。3 節では、知的財産権の出願や保有、知的財産投資が、付加価値や企業価値に与える影響を、生産関数やトービンの Q モデル、EUIPO (2021) で行われた推計モデルを推計した結果を示す。4 節で結論を述べる。

## 2. 知的財産集約産業

本稿ではまず、知的財産権を活用している産業としていない産業の現状を確認するため、EUIPO (2022) を参考に、日本における知的財産集約産業を調査する。EUIPO (2022) は、2013 年から 2017 年までの期間において、従業員 1,000 人当たり知財数が平均より高い産業を知財集約産業と定義している。EUIPO (2022) の定義を用いて、日本における特許集約産業、意匠集約産業、商標集約産業を確認する。

本稿では、特許、意匠、商標の出願件数を知財投資の代理指標とする。EUIPO (2022) では 2013 年から 2021 年までに登録された件数を用いている。この方法では、2022 年以降に登録された知的財産権をカウントすることができず、産業ごとにバイアスが生じる可能性がある。また、本稿で提供を受けた意匠、商標データベースは出願情報が含まれているものの、登録情報は収録されていない。上記の理由から、本稿では知的財産権の出願情報に注目する。

知財集約産業を定義するために、本稿では上場企業の財務データと、IIP パテントデータベース、特許情報標準データに基づく意匠及び商標データ（知的財産研究所提供）を用いる。東京証券取引所の一部、二部に上場している企業を対象とし、従業者数を抽出する。特許データは IIP パテントデータベースを用いて、出願人レベルで年ごとに特許件数を集

計する<sup>1</sup>。集計した特許データは、文部科学省科学技術・学術政策研究所が公表している「NISTEP 企業名辞書」と「IIP パテントデータベースとの接続テーブル」を用いて接合する。意匠データと商標データは、出願人名と出願年（優先権主張日があればその年）で集計し、企業財務データと企業名で接合する<sup>2</sup>。また、企業財務データに日本産業生産性（Japan Industry Productivity, 以後 JIP と表記）データベースを接合し、知財集約産業を定義するための産業分類を整理する。

企業財務データ、特許、意匠、商標データ、JIP データベースを接合した後、EUIPO（2022）の算出方法を参考に、2013 年から 2017 年までに申請された特許、意匠、商標データを抽出し、産業ごとに従業員 1,000 人当たりの知財数を計算する。特許出願件数、意匠出願件数、商標出願件数をそれぞれ産業ごとに集計し、産業ごとに集計された従業員数で除して、1,000 人当たり知財数を計算する。1,000 人当たり知財数が平均超である産業を、知財集約産業と定義する。

## 2.1 特許集約産業

産業ごとに、従業員 1,000 人当たり特許数を算出し、平均超である産業を特許集約産業として整理したのが、表 II-1 である。「特許集約産業」列に 1 というフラグがついているのが特許集約産業、0 というフラグがついているのが特許集約産業ではない産業である。日本における特許集約産業は、化学繊維、パルプ・紙・板紙・加工紙、化学肥料、無機化学基礎製品、有機化学基礎製品、有機化学製品、化学最終製品、ガラス・ガラス製品、セメント・セメント製品、陶磁器、その他の窯業・土石製品、その他の金属製品、はん用機械、生産用機械、事務用・サービス用機器、その他の業務用機械、その他電子部品・デバイス、産業用電気機械器具、民生用電子・電気機器、その他の電気機器、通信機器、自動車（自動車車体含む）、印刷業、ゴム製品、その他の製造工業製品、ガス・熱供給業である。化学工業や紙・パルプ産業、ガラス産業、セメント産業、窯業産業など、素材産業が特許集約的である傾向にある。また、機械産業や自動車産業、電気機器産業などの加工組立型産業においても、特許を積極的に活用している産業分野がある。一方、卸小売業や運送業、宿泊業などのサービス業においては、特許集約産業がほとんどない。

従業員 1,000 人当たり特許数の上位 20 産業を抽出したのが表 II-2 である。また、EUIPO（2022）において示されている、ヨーロッパの特許集約産業上位 20 産業が表 II-3 である。日本とヨーロッパで特許集約産業として共通しているのは、ガラス産業、電子部品産業、

<sup>1</sup> 詳しくは後藤・元橋（2005）、中村（2016）、中村（2020）、Goto and Motohashi（2007）を参照のこと。

<sup>2</sup> 出願人名と企業名で接合する際には、名寄せを行う。例えば、「株式会社」と「(株)」は、株式会社を意味するが、文字列は異なるため、そのままだと接合できない。そこで、両記載を「株式会社」に統一する名寄せが必要となる。他にも、「ガス」と「瓦斯」、スペースの有無、英数字が半角か全角か、等の表記揺れがあるため、名寄せして、出願人と企業名を接合する。

電気機器産業、紙・パルプ産業等である。なお、EUIPO（2022）では特許集約産業として、上位 20 産業に加えて錠前と蝶番の製造、その他非鉄金属製造、基礎医薬品の製造、その他の特殊機械製造業、軍用戦闘車両の製造、コンピュータおよび周辺機器の製造、食品、飲料、タバコ加工用機械の製造、電子・通信機器および部品の卸売、電気照明器具製造業、原油の採掘など、150 産業をあげている<sup>3</sup>。

日本において、特許集約産業とそうでない産業で売上高、経常利益、トービンの Q を比較したものが表 II-4 である<sup>4</sup>。平均売上高は、特許集約産業では 2,192 億円、そうでない産業では 1,694 億円となっている。平均経常利益はそれぞれ 130 億円と 92 億円となっている。売上高も経常利益も、平均すると特許集約産業の方が高い。一方、平均トービンの Q は、特許集約産業で 0.739、そうでない産業で 1.116 となっている。特許集約産業よりもそうでない産業の方がトービンの Q は高くなっている。売上高や経常利益は特許集約産業の方が高く、トービンの Q はそうでない産業の方が高いということは、株式市場で特許出願が評価されていない可能性を示しているのかもしれない。

---

<sup>3</sup> EUIPO が示す特許集約産業は補論に掲載している。また、本稿で算出した特許集約産業に加えて、参考にアメリカ特許商標庁（USPTO）が示す特許集約産業についても掲載している。

<sup>4</sup> トービンの Q は、平均株価と発行株式数を乗じたものに負債合計を足しあわせ、資産合計で除して算出した。

表 II-1 日本における特許集約産業

JIP産業分類	特許集約産業
4 漁業	0
5 鉱業	0
6 畜産食料品	0
8 精穀・製粉	0
9 その他の食料品	0
10 飲料	0
13 繊維製品（化学繊維除く）	0
14 化学繊維	1
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	1
17 化学肥料	1
18 無機化学基礎製品	1
19 有機化学基礎製品	1
20 有機化学製品	1
21 医薬品	0
22 化学最終製品	1
23 石油製品	0
24 石炭製品	0
25 ガラス・ガラス製品	1
26 セメント・セメント製品	1
27 陶磁器	1
28 その他の窯業・土石製品	1
29 銑鉄・粗鋼	0
30 その他の鉄鋼	0
31 非鉄金属製錬・精製	0
32 非鉄金属加工製品	0
33 建設・建築用金属製品	0
34 その他の金属製品	1
35 はん用機械	1
36 生産用機械	1
37 事務用・サービス用機器	1
38 その他の業務用機械	1
41 その他電子部品・デバイス	1
42 産業用電気機械器具	1
43 民生用電子・電気機器	1
45 その他の電気機器	1
47 通信機器	1
49 自動車（自動車車体含む）	1
50 自動車部品・同付属品	0
51 その他の輸送用機械	0
52 印刷業	1
56 ゴム製品	1
58 時計製造業	0
59 その他の製造工業製品	1
60 電気業	0
61 ガス・熱供給業	1
66 建築業	0
67 土木業	0
68 卸売業	0
69 小売業	0
70 鉄道業	0
71 道路運送業	0
72 水運業	0
73 航空運輸業	0
74 その他運輸業・梱包	0
76 宿泊業	0
78 通信業	0
82 金融業	0
85 不動産業	0
96 娯楽業	0
98 その他の対個人サービス	0

表 II-2 日本における特許集約産業上位 20 産業

JIP産業分類	従業員千人あたり特許数
52 印刷業	28.88
17 化学肥料	27.70
45 その他の電気機器	27.33
20 有機化学製品	27.00
38 その他の業務用機械	23.38
47 通信機器	22.21
19 有機化学基礎製品	21.07
27 陶磁器	20.43
42 産業用電気機械器具	20.16
59 その他の製造工業製品	17.32
35 はん用機械	16.19
14 化学繊維	15.75
36 生産用機械	14.76
22 化学最終製品	13.70
26 セメント・セメント製品	13.44
49 自動車（自動車車体含む）	13.31
18 無機化学基礎製品	13.16
43 民生用電子・電気機器	12.79
25 ガラス・ガラス製品	11.31
41 その他電子部品・デバイス	10.88

表 II-3 ヨーロッパにおける特許集約産業上位 20 産業

	産業	従業員千人あたり 特許数
77.4 Leasing of intellectual property and similar products, except copyrighted works	知的財産および類似製品のリース(著作物を除く)	107.92
26.3 Manufacture of communication equipment	通信機器の製造	41.94
72.11 Research and experimental development on biotechnology	バイオテクノロジーの研究・実験開発	27.65
23.11 Manufacture of flat glass	板ガラスの製造	20.61
28.91 Manufacture of machinery for metallurgy	冶金用機械の製造	18.55
28.11 Manufacture of engines and turbines, except aircraft, vehicle and cycle engines	エンジンおよびタービンの製造(航空機用、車両用およびサイクル用エンジンを除く)	15.86
72.19 Other research and experimental development on natural sciences and engineering	その他の自然科学及び工学に関する研究及び試験的開発	15.54
26.11 Manufacture of electronic components	電子部品製造業	15.47
27.51 Manufacture of electric domestic appliances	家庭用電気器具の製造	15.37
20.11 Manufacture of industrial gases	工業用ガスの製造	14.6
28.23 Manufacture of office machinery and equipment (except computers and peripheral equipment)	事務用機械器具製造業(コンピュータおよび周辺機器を除く)	14.36
30.99 Manufacture of other transport equipment n.e.c.	その他の輸送用機器製造業(電子機器を除く)	13.19
22.11 Manufacture of rubber tyres and tubes; retreading and rebuilding of rubber tyres	ゴムタイヤ及びチューブの製造業、ゴムタイヤの再トレッド及び再生業	12.88
26.6 Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment	照射装置、電気医療装置、電気治療装置の製造業	12.63
26.7 Manufacture of optical instruments and photographic equipment	光学機器および写真機器の製造	12.1
23.43 Manufacture of ceramic insulators and insulating fittings	セラミック絶縁体および絶縁継手の製造	11.3
28.95 Manufacture of machinery for paper and paperboard production	紙・板紙製造機械製造業	11.29
28.3 Manufacture of agricultural and forestry machinery	農業機械および林業機械の製造	11.01
24.34 Cold drawing of wire	冷間伸線	10.81
28.94 Manufacture of machinery for textile, apparel and leather production	繊維・アパレル・皮革製造機械製造業	10.41

出典：EUIPO (2022) より筆者作成

表 II-4 売上高、経常利益、トービンの Q の比較

		sales	profit	tobinq
		売上高	経常利益	トービンのQ
特許集約産業	N	26626	26632	33658
	平均	219203.80	13065.16	0.739
	標準偏差	1022799.00	80204.28	0.809
	中央値	28682.22	1374.15	0.539
	最小値	0	-701705.2	0.003
	最大値	3.22E+07	4101210	45.871
	第1四分位	10657.18	348.162	0.336
	第3四分位	90698.57	5225.365	0.884
非特許集約産業	N	54483	54517	59042
	平均	169424.70	9222.66	1.116
	標準偏差	691020.70	57184.35	8.101
	中央値	25797.46	1002.45	0.529
	最小値	0.00	-927195.40	0.000
	最大値	17300000.00	5972904.00	1658.291
	第1四分位	7418.90	250.14	0.289
	第3四分位	92513.04	3898.96	1.024

※売上高、経常利益の単位は百万円

## 2.2 意匠集約産業

産業ごとに、従業員 1,000 人当たり意匠数を算出し、平均超である産業を意匠集約産業として整理したのが、表 II-5 である。「意匠集約産業」列に 1 というフラグがついているのが意匠集約産業、0 というフラグがついているのが意匠集約産業ではない産業である。日本における意匠集約産業は、畜産食料品、繊維製品（化学繊維除く）、パルプ・紙・板紙・加工紙、化学肥料、有機化学製品、医薬品、セメント・セメント製品、陶磁器、非鉄金属製錬・精製、その他の金属製品、はん用機械、生産用機械、事務用・サービス用機器、その他の業務用機械、産業用電気機械器具、民生用電子・電気機器、その他の電気機器、自動車（自動車車体含む）、その他の輸送用機械、印刷業、ゴム製品、時計製造業、その他の製造工業製品、ガス・熱供給業である。畜産食料品製造業や繊維工業、印刷業などの生活関連産業、化学産業や紙・パルプ産業、ガラス産業、セメント産業、窯業産業など、素材産業、機械産業や自動車産業、電気機器産業などの加工組立型産業において、意匠を積極的に活用している産業分野がある。一方、卸小売業や運送業、宿泊業などのサービス業においては、意匠集約産業がほとんどない。

従業員 1,000 人当たり意匠数の上位 20 産業を抽出したのが表 II-6 である。また、EUIPO (2022) において示されている、ヨーロッパの意匠集約産業上位 20 産業が表 II-7 である。日本とヨーロッパで意匠集約産業として共通しているのは、時計製造業や電気機器産業等

である。なお、EUIPO（2022）では意匠集約産業として、上位 20 産業に加えて錠前と蝶番の製造、その他の家庭用品の卸売、衣料品および履物の卸売、その他の家具の製造、自転車および障害者用馬車の製造、専門デザイン活動、陶磁器、ガラス製品、クリーニング用品の卸売、作業服製造業、その他の非蒸留発酵飲料の製造など、177 産業をあげている<sup>5</sup>。

日本において、意匠集約産業とそうでない産業で売上高、経常利益、トービンの Q を比較したものが表 II-8 である。平均売上高は、意匠集約産業では 2,299 億円、そうでない産業では 1,683 億円となっている。平均経常利益はそれぞれ 141 億円と 91 億円となっている。売上高も経常利益も、平均すると意匠集約産業の方が高い。一方、平均トービンの Q は、意匠集約産業で 0.791、そうでない産業で 1.066 となっている。意匠集約産業よりもそうでない産業の方がトービンの Q は高くなっている。意匠集約産業と非意匠集約産業を比較した際に、非意匠集約産業の企業群の方がトービンの Q が高いということは、意匠に付加価値を付けることが多い消費者向け（B2C）の製品ではなく、企業向け（B2B）の製品を生産する企業の株価が高い傾向にあることを示しているのかもしれない。

---

<sup>5</sup> EUIPOが示す意匠集約産業は補論に掲載している。また、本稿で算出した意匠集約産業にくわえて、参考にアメリカ特許商標庁（USPTO）が示す意匠集約産業についても掲載している。

表 II-5 日本における意匠集約産業

JIP産業分類	意匠集約産業
4 漁業	0
5 鉱業	0
6 畜産食料品	1
8 精穀・製粉	0
9 その他の食料品	0
10 飲料	0
13 繊維製品（化学繊維除く）	1
14 化学繊維	0
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	1
17 化学肥料	1
18 無機化学基礎製品	0
19 有機化学基礎製品	0
20 有機化学製品	1
21 医薬品	1
22 化学最終製品	0
23 石油製品	0
24 石炭製品	0
25 ガラス・ガラス製品	0
26 セメント・セメント製品	1
27 陶磁器	1
28 その他の窯業・土石製品	0
29 銑鉄・粗鋼	0
30 その他の鉄鋼	0
31 非鉄金属製錬・精製	1
32 非鉄金属加工製品	0
33 建設・建築用金属製品	0
34 その他の金属製品	1
35 はん用機械	1
36 生産用機械	1
37 事務用・サービス用機器	1
38 その他の業務用機械	1
41 その他電子部品・デバイス	0
42 産業用電気機械器具	1
43 民生用電子・電気機器	1
45 その他の電気機器	1
47 通信機器	0
49 自動車（自動車車体含む）	1
50 自動車部品・同付属品	0
51 その他の輸送用機械	1
52 印刷業	1
56 ゴム製品	1
58 時計製造業	1
59 その他の製造工業製品	1
60 電気業	0
61 ガス・熱供給業	1
66 建築業	0
67 土木業	0
68 卸売業	0
69 小売業	0
70 鉄道業	0
71 道路運送業	0
72 水運業	0
73 航空運輸業	0
74 その他運輸業・梱包	0
76 宿泊業	0
78 通信業	0
82 金融業	0
85 不動産業	0
96 娯楽業	0
98 その他の対個人サービス	0

表 II-6 日本における意匠集約産業上位 20 産業

JIP産業分類	従業員千人あたり意匠数
59 その他の製造工業製品	5.85
31 非鉄金属製錬・精製	2.71
34 その他の金属製品	2.71
27 陶磁器	2.43
20 有機化学製品	2.37
58 時計製造業	2.02
17 化学肥料	1.97
26 セメント・セメント製品	1.89
37 事務用・サービス用機器	1.68
45 その他の電気機器	1.33
21 医薬品	1.25
52 印刷業	1.24
51 その他の輸送用機械	1.23
38 その他の業務用機械	1.08
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	1.05
56 ゴム製品	0.98
36 生産用機械	0.90
61 ガス・熱供給業	0.73
43 民生用電子・電気機器	0.70
13 繊維製品（化学繊維除く）	0.69

表 II-7 ヨーロッパにおける意匠集約産業上位 20 産業

産業		従業員千人あたり 意匠数
77.4 Leasing of intellectual property and similar products, except copyrighted works	知的財産および類似製品のリース(著作物を除く)	128
27.4 Manufacture of electric lighting equipment	電気照明器具の製造	47.21
25.71 Manufacture of cutlery	刃物製造業	46.3
46.47 Wholesale of furniture, carpets and lighting equipment	家具、カーペット、照明器具の卸売業	39.81
14.39 Manufacture of other knitted and crocheted apparel	その他のニットおよびかぎ針編み衣料品製造業	35.37
46.15 Agents involved in the sale of furniture, household goods, hardware and ironmongery	家具、家庭用品、金物、鉄製品の販売代理業	33.7
46.48 Wholesale of watches and jewellery	時計および宝飾品の卸売	33.6
27.51 Manufacture of electric domestic appliances	家庭用電気器具製造業	27.8
30.99 Manufacture of other transport equipment n.e.c.	その他の輸送機器製造業	24.25
17.24 Manufacture of wallpaper	壁紙製造	23.91
28.14 Manufacture of other taps and valves	その他の水栓およびバルブの製造	21.71
32.99 Other manufacturing n.e.c.	その他の製造業	21.2
32.4 Manufacture of games and toys	ゲーム・玩具製造	21.12
14.14 Manufacture of underwear	下着製造業	20.77
23.42 Manufacture of ceramic sanitary fixtures	セラミック衛生器具製造	20.28
15.2 Manufacture of footwear	履物製造	19.7
32.3 Manufacture of sports goods	スポーツ用品製造	19.48
32.12 Manufacture of jewellery and related articles	宝飾品製造業	19.23
32.91 Manufacture of brooms and brushes	ほうき・ブラシ製造	18.13
26.52 Manufacture of watches and clocks	時計製造	18.01

出典：EUIPO（2022）より筆者作成

表 II-8 売上高、経常利益、トービンの Q の比較

		sales	profit	tobinq
		売上高	経常利益	トービンのQ
意匠集約産業	N	22902	22934	29234
	平均	229903.50	14117.07	0.791
	標準偏差	1081715	86199.41	1.040
	中央値	31315.09	1393.82	0.540
	最小値	0	-701705.20	0.010
	最大値	32200000.00	4101210	36.766
	第1四分位	10815.71	324.00	0.329
	第3四分位	100345.90	5574	0.907
非意匠集約産業	N	58207	58215	63466
	平均	168399.70	9052.34	1.066
	標準偏差	681761.70	55454.87	7.805
	中央値	25097.53	1023.08	0.529
	最小値	0.00	-927195.40	0.000
	最大値	17300000.00	5972904	1658.291
	第1四分位	7694.61	264.83	0.296
	第3四分位	88558.07	3870.90	0.990

※売上高、経常利益の単位は百万円

### 2.3 商標集約産業

産業ごとに、従業員 1,000 人当たり商標数を算出し、平均超である産業を商標集約産業として整理したのが、表 II-9 である。「商標集約産業」列に 1 というフラグがついているのが商標集約産業、0 というフラグがついているのが商標集約産業ではない産業である。日本における商標集約産業は、漁業、畜産食料品、精穀・製粉、その他の食料品、飲料、繊維製品（化学繊維除く）、パルプ・紙・板紙・加工紙、化学肥料、有機化学製品、医薬品、化学最終製品、石炭製品、セメント・セメント製品、非鉄金属製錬・精製、その他の金属製品、事務用・サービス用機器、時計製造業、その他の製造工業製品、ガス・熱供給業建築業、卸売業、小売業、宿泊業、不動産業、娯楽業、その他の対個人サービスである。漁業や畜産食料品、精穀・製粉、その他の食料品、飲料などの生活関連産業、パルプ・紙産業や化学産業、セメント製品等の素材産業、卸売業や小売業、宿泊業、娯楽業といったサービス産業において、商標を積極的に活用している。一方、ガラスや陶磁器等の窯業、鉄鋼、電気機器産業、電気や鉄道、運送業においては、商標集約産業がほとんどない。

従業員 1,000 人当たり商標数の上位 20 産業を抽出したのが表 II-10 である。また、EUIPO（2022）において示されている、ヨーロッパの商標集約産業上位 20 産業が表 II-11 である。日本とヨーロッパで商標集約産業として共通しているのは、医薬品や飲料、食料品製造業、時計製造業等である。なお、EUIPO（2022）では商標集約産業として、上位 20 産業に加

えて映画、ビデオ、テレビ番組の配給活動、その他の出版活動、その他のソフトウェア出版業、マーガリンおよび類似の食用油脂製造業、その他の衣料品および付属品製造業、農薬およびその他の農薬製品の製造業、繊維製品卸売業、新聞印刷、その他の化学製品製造業、その他家庭用品卸売業など、275 産業をあげている<sup>6</sup>。

日本において、商標集約産業とそうでない産業で売上高、経常利益、トービンのQを比較したものが表 II-12 である。平均売上高は、商標集約産業では 1,350 億円、そうでない産業では 2,797 億円となっている。平均経常利益はそれぞれ 69 億円と 172 億円となっている。売上高も経常利益も、平均すると非商標集約産業の方が高い。一方、平均トービンのQは、商標集約産業で 1.156、そうでない産業で 0.700 となっている。商標集約産業の方がそうでない産業の方よりトービンのQは高くなっている。この傾向は、特許集約産業や意匠集約産業と逆となっている。

---

<sup>6</sup> EUIPOが示す商標集約産業は補論に掲載している。また、本稿で算出した商標集約産業にくわえて、参考にアメリカ特許商標庁（USPTO）が示す商標集約産業についても掲載している。

表 II-9 日本における商標集約産業

JIP産業分類	商標集約産業
4 漁業	1
5 鉱業	0
6 畜産食料品	1
8 精穀・製粉	1
9 その他の食料品	1
10 飲料	1
13 繊維製品（化学繊維除く）	1
14 化学繊維	0
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	1
17 化学肥料	1
18 無機化学基礎製品	0
19 有機化学基礎製品	0
20 有機化学製品	1
21 医薬品	1
22 化学最終製品	1
23 石油製品	0
24 石炭製品	1
25 ガラス・ガラス製品	0
26 セメント・セメント製品	1
27 陶磁器	0
28 その他の窯業・土石製品	0
29 銑鉄・粗鋼	0
30 その他の鉄鋼	0
31 非鉄金属製錬・精製	1
32 非鉄金属加工製品	0
33 建設・建築用金属製品	0
34 その他の金属製品	1
35 はん用機械	0
36 生産用機械	0
37 事務用・サービス用機器	1
38 その他の業務用機械	0
41 その他電子部品・デバイス	0
42 産業用電気機械器具	0
43 民生用電子・電気機器	0
45 その他の電気機器	0
47 通信機器	0
49 自動車（自動車車体含む）	0
50 自動車部品・同付属品	0
51 その他の輸送用機械	0
52 印刷業	0
56 ゴム製品	0
58 時計製造業	1
59 その他の製造工業製品	1
60 電気業	0
61 ガス・熱供給業	1
66 建築業	1
67 土木業	0
68 卸売業	1
69 小売業	1
70 鉄道業	0
71 道路運送業	0
72 水運業	0
73 航空運輸業	0
74 その他運輸業・梱包	0
76 宿泊業	1
78 通信業	0
82 金融業	0
85 不動産業	1
96 娯楽業	1
98 その他の対個人サービス	1

表 II- 10 日本における商標集約産業上位 20 産業

JIP産業分類	従業員千人あたり商標数
8 精穀・製粉	7.86
96 娯楽業	6.57
17 化学肥料	6.16
13 繊維製品（化学繊維除く）	5.17
6 畜産食料品	5.17
9 その他の食料品	5.09
20 有機化学製品	4.65
21 医薬品	4.62
59 その他の製造工業製品	4.51
22 化学最終製品	3.71
24 石炭製品	3.36
4 漁業	3.30
26 セメント・セメント製品	2.71
58 時計製造業	2.42
85 不動産業	2.25
10 飲料	2.12
98 その他の対個人サービス	1.76
68 卸売業	1.65
66 建築業	1.58
37 事務用・サービス用機器	1.49

表 II- 11 ヨーロッパにおける商標集約産業上位 20 産業

産業		従業員千人あたり 商標数
77.4 Leasing of intellectual property and similar products, except copyrighted works	知的財産および類似製品のリース(著作物を除く)	512.41
11.04 Manufacture of other non-distilled fermented beverages	その他の非蒸留発酵飲料の製造	90.1
58.21 Publishing of computer games	コンピュータゲームの出版	74.67
17.24 Manufacture of wallpaper	壁紙の製造	73.92
10.86 Manufacture of homogenised food preparations and dietetic food	均質化食品および栄養食品の製造	65.33
72.11 Research and experimental development on biotechnology	バイオテクノロジーの研究および実験的開発	51.36
26.8 Manufacture of magnetic and optical media	磁気および光学媒体の製造	48.53
30.99 Manufacture of other transport equipment n.e.c.	その他の輸送機器製造業(例なし)	46.02
11.01 Distilling, rectifying and blending of spirits	蒸留酒の蒸留、精製、調合	45.79
20.42 Manufacture of perfumes and toilet preparations	香水およびトイレット製品の製造	42.95
11.02 Manufacture of wine from grape	ぶどう酒の製造	42.78
21.1 Manufacture of basic pharmaceutical products	基礎医薬品の製造	42.53
32.4 Manufacture of games and toys	ゲームおよび玩具の製造	40.68
32.3 Manufacture of sports goods	スポーツ用品製造	39.84
26.52 Manufacture of watches and clocks	時計製造	37.16
32.99 Other manufacturing n.e.c.	その他の製造業	36.07
63.12 Web portals	ウェブポータル	36
59.2 Sound recording and music publishing activities	録音および音楽出版活動	35.73
23.43 Manufacture of ceramic insulators and insulating fittings	セラミック絶縁体および絶縁継手の製造	34.71
10.89 Manufacture of other food products n.e.c.	その他食品製造業(n.e.c.)	33.16

出典：EUIPO (2022) より筆者作成

表 II-12 売上高、経常利益、トービンの Q の比較

		sales	profit	tobinq
		売上高	経常利益	トービンのQ
商標集約産業	N	52668	52697	56767
	平均	135041.90	6860.89	1.156
	標準偏差	583084.60	32003.85	8.034
	中央値	23336.42	937.49	0.573
	最小値	0.00	-198860.60	0.001
	最大値	17300000.00	1204157.00	1658.291
	第1四分位	7279.19	241.94	0.317
	第3四分位	78150.50	3327.03	1.084
非商標集約産業	N	28441	28452	35933
	平均	279698.40	17193.69	0.700
	標準偏差	1119139.00	101636.40	2.535
	中央値	34451.00	1588.35	0.484
	最小値	0.00	-927195.40	0.000
	最大値	32200000.00	5972904.00	446.614
	第1四分位	11311.00	372.52	0.292
	第3四分位	128312.40	6679.43	0.816

※売上高、経常利益の単位は百万円

### 3. 推計

本節では、日本企業のパネルデータを用いた分析を行う。具体的には、生産関数モデル、トービンの Q モデル、EUIPO（2021）で推計されたモデルである。モデル推計に用いたデータや、推計結果について述べる。

#### 3.1 データ

本稿では、日本企業の企業レベル、年レベルのパネルデータを用いて、実証的に分析を行う。知財集約産業を定義する際に用いた分析用データベースとほぼ同様に、東京証券取引所のプライム市場とスタンダード市場（以前は東証1部、東証2部）に上場している企業を対象とし、2001年度から2019年度の財務データと特許、意匠、商標データを補足できる3,611社のデータを用いる。

特許ストック、意匠ストック、商標ストックは、各知財の出願件数をもとに、恒久棚卸法で算出する。具体的には、以下の式で算出する。

$$ST\_IPR_{it} = (1 - \delta)ST\_IPR_{it} + AP\_IPR_{it}$$

$ST\_IPR_{it}$  : 知財ストック

$AP\_IPR_{it}$  : 知財出願件数

IPR は特許、意匠、商標を示す。δ は償却率を示す。本稿では JIP データベースで示された資産別減価償却率のうち、「知的財産生産物」の「研究・開発」の資本減耗率にならって 15.76% とする。

本稿では、特許、意匠、商標の知財ストックだけでなく、各知的財産権の保有件数も分析に用いる。そこで、知的財産活動調査（経済産業省特許庁、以後「知活調査」と記す。）の二次利用情報を用いる。知活調査は、日本における知的財産活動の実態把握を目的とし、特許、実用新案、意匠、商標のいずれかの出願件数が 5 件以上の法人などが調査対象となる。調査内容は、特許や意匠、商標などの保有状況や知的財産部門の活動状況等である。調査対象である企業名を名寄せし、企業の財務データと接合して、特許保有件数、意匠保有件数、商標保有件数を分析に用いる。

付加価値は、役員報酬、役員退職慰労引当金繰入額、人件費・福利厚生費、退職給付金引当金繰入額、労務費、貸借料、租税公課、減価償却費、支払特許料、利払い後事業利益の和を、JIP データベースの産出デフレーターで実質化する。分析に用いる付加価値、資産合計、従業員数、特許ストック、意匠ストック、商標ストック、特許保有件数、意匠保有件数、商標保有件数の基本統計量をまとめたのが表 II- 13 である。

表 II- 13 基本統計量

	N	平均	標準偏差	中央値	最小値	最大値
付加価値	55868	24002.2	96598.6	4242.3	0	3139267
資産合計	55868	268651.3	3260928.0	26300	2	295849794
従業員数	55868	4055.7	16732.2	645	0	384586
特許ストック	55868	342.0	2281.0	3.0	0	58036.26
意匠ストック	55868	14.7	82.4	0	0	2376.296
商標ストック	55868	36.0	130.8	5.3	0	4041.977
特許保有件数	13215	845.5	2765.0	131.3	0	51186
意匠保有件数	12750	94.1	280.7	10	0	4570
商標保有件数	13179	358.9	877.4	94	0	22238

※付加価値と資産合計の単位は百万円。従業員数の単位は人。特許ストック、意匠ストック、商標ストック、特許保有件数、意匠保有件数、商標保有件数の単位は件。

### 3.2 生産関数モデル

特許や意匠、商標の蓄積が付加価値の創出に与える影響を分析するため、以下の生産関数モデルを用いる。

$$Y = \beta_1 \ln(K) + \beta_2 \ln(L) + \gamma_1 \ln(P) + \gamma_2 \ln(D) + \gamma_3 \ln(T) + u_{it}$$

ただし、 $Y$ は付加価値、 $K$ は資産合計、 $L$ は従業員数、 $P$ は特許ストック、 $D$ は意匠ストック、 $T$ は商標ストックである。推計を行う際には、全てのサンプルをプールして行う最小二乗法と、パネルデータ分析である固定効果推計や変量効果推計を行う。また、知的財産権が付加価値に与える影響のラグを考慮するため、当期のデータを用いた分析に加えて、1期、2期、3期のラグを取った分析も行う。

最小二乗法とパネルデータ分析を行った推計結果が表 II-14 である。モデル[1]と[4]はプールした最小二乗法、モデル[2]と[4]はパネルデータ固定効果推計、モデル[3]と[6]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標ストック ( $\ln TI$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。また、意匠保有件数 ( $\ln D2$ ) も、推計方法違いによらずプラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。当期の商標ストックや意匠保有件数が増加すると、付加価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 14 推計結果 (1)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
depvar	ln VA	ln VA	ln VA	ln VA	ln VA	ln VA
ln K	0.54299*** (0.00743)	0.24975*** (0.01593)	0.39342*** (0.01247)	0.44912*** (0.02129)	0.27021*** (0.06745)	0.42879*** (0.03679)
ln L	0.37720*** (0.00772)	0.41381*** (0.01684)	0.39699*** (0.01307)	0.40696*** (0.02118)	0.23064*** (0.06381)	0.42007*** (0.03753)
ln P1	-0.05430*** (0.00445)	0.00546 (0.00896)	0.00588 (0.00744)			
ln D1	0.07281*** (0.00607)	-0.00891 (0.01138)	0.03849*** (0.00974)			
ln T1	0.10726*** (0.00519)	0.04099*** (0.01062)	0.08231*** (0.00873)			
ln P2				-0.00286 (0.01024)	0.00012 (0.02135)	0.00135 (0.01546)
ln D2				0.06242*** (0.00821)	0.04374*** (0.01659)	0.05949*** (0.01313)
ln T2				0.07965*** (0.01018)	-0.02464 (0.01765)	0.03072** (0.01401)
_cons	0.10094 (0.10505)	2.83210*** (0.10478)	1.48810*** (0.27889)	0.49036* (0.29401)	4.16677*** (0.55367)	0.47584 (0.53947)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	55868	55868	55868	12559	12559	12559
Number of groups		3611	3611		1679	1679
Adjusted R-squared	0.6215	0.03162		0.60064	-0.09673	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

特許、意匠、商標のストックや保有件数に 1 期のラグをつけて推計した結果が表 II-15 である。モデル[7]と[10]はプールした最小二乗法、モデル[8]と[11]はパネルデータ固定効果推計、モデル[9]と[12]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標ストック ( $\ln TI (t-1)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。1 期前の商標ストックが増加すると、付

加価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 15 推計結果 (2)

	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
depvar	ln VA	ln VA	ln VA	ln VA	ln VA	ln VA
ln K	0.54480*** (0.00743)	0.25426*** (0.01592)	0.40077*** (0.01246)	0.44725*** (0.02197)	0.11269 (0.07293)	0.38720*** (0.03715)
ln L	0.37976*** (0.00772)	0.41769*** (0.01683)	0.40291*** (0.01306)	0.41735*** (0.02185)	0.27089*** (0.06894)	0.47419*** (0.03793)
ln P1(t-1)	-0.04985*** (0.00435)	-0.00914 (0.00854)	0.0025 (0.00711)			
ln D1(t-1)	0.07323*** (0.00613)	0.00304 (0.00981)	0.03754*** (0.00885)			
ln T1(t-1)	0.09786*** (0.00524)	0.02174** (0.00886)	0.05341*** (0.00784)			
ln P2(t-1)				-0.01304 (0.01053)	-0.01732 (0.02229)	-0.01755 (0.01558)
ln D2(t-1)				0.05944*** (0.00842)	0.02387 (0.01735)	0.04414*** (0.01329)
ln T2(t-1)				0.09000*** (0.01036)	0.01298 (0.01813)	0.06035*** (0.01406)
_cons	0.21835** (0.10562)	2.83805*** (0.10578)		0.74443** (0.30531)	5.81058*** (0.61202)	0.94614* (0.52605)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	55868	55868	55868	11785	11785	11785
Number of groups		3611	3611		1640	1640
Adjusted R-squared	0.6209	0.03146		0.60548	-0.11448	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

特許、意匠、商標のストックや保有件数に 2 期のラグをつけて推計した結果が表 II-16 である。モデル[13]と[16]はプールした最小二乗法、モデル[14]と[17]はパネルデータ固定効果推計、モデル[15]と[18]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは 2 期前の商標保有件数 ( $\ln T2(t-2)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 10%以下で統計的に有意となっている。2 期前の商標保有件数が増加すると、付加価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 16 推計結果 (3)

	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]
depvar	In VA	In VA	In VA	In VA	In VA	In VA
In K	0.55332*** (0.00762)	0.23636*** (0.01716)	0.40971*** (0.01303)	0.44064*** (0.02384)	0.08047 (0.08200)	0.35684*** (0.04084)
In L	0.38005*** (0.00787)	0.40628*** (0.01783)	0.39782*** (0.01349)	0.42246*** (0.02358)	0.24294*** (0.07745)	0.48768*** (0.04135)
In P1(t-2)	-0.04370*** (0.00428)	-0.00478 (0.00831)	0.01084 (0.00690)			
In D1(t-2)	0.06982*** (0.00619)	0.00952 (0.00897)	0.03645*** (0.00828)			
In T1(t-2)	0.08580*** (0.00531)	-0.00138 (0.00806)	0.02727*** (0.00733)			
In P2(t-2)				-0.00906 (0.01141)	-0.015 (0.02418)	0.00226 (0.01684)
In D2(t-2)				0.06024*** (0.00906)	0.01377 (0.01919)	0.04083*** (0.01444)
In T2(t-2)				0.09489*** (0.01112)	0.03459* (0.01963)	0.06796*** (0.01517)
_cons	0.13795 (0.10675)	3.10970*** (0.11556)		0.95740*** (0.33247)	6.45294*** (0.70342)	1.51431*** (0.56728)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	54653	54653	54653	10907	10907	10907
Number of groups		3487	3487		1538	1538
Adjusted R-squared	0.61568	0.01593		0.59311	-0.11305	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

特許、意匠、商標のストックや保有件数に 3 期のラグをつけて推計した結果が表 II-17 である。モデル[19]と[22]はプールした最小二乗法、モデル[20]と[23]はパネルデータ固定効果推計、モデル[21]と[24]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは 3 期前の意匠ストック ( $\ln D1(t-3)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。3 期前の意匠ストックが増加すると、付加価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 17 推計結果 (4)

	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]
depvar	In VA	In VA	In VA	In VA	In VA	In VA
In K	0.55649*** (0.00783)	0.18246*** (0.01834)	0.39300*** (0.01384)	0.45828*** (0.02531)	0.08263 (0.09263)	0.38403*** (0.04222)
In L	0.38490*** (0.00807)	0.41677*** (0.01883)	0.40812*** (0.01421)	0.42592*** (0.02502)	0.20651** (0.08726)	0.50151*** (0.04281)
In P1(t-3)	-0.03738*** (0.00422)	0.00723 (0.00809)	0.02242*** (0.00680)			
In D1(t-3)	0.06531*** (0.00630)	0.01665** (0.00844)	0.03557*** (0.00795)			
In T1(t-3)	0.07804*** (0.00540)	-0.0112 (0.00755)	0.01397** (0.00702)			
In P2(t-3)				-0.01347 (0.01216)	0.00236 (0.02605)	0.01548 (0.01754)
In D2(t-3)				0.05557*** (0.00956)	-0.00654 (0.02104)	0.02991** (0.01506)
In T2(t-3)				0.08685*** (0.01165)	-0.02084 (0.02085)	0.04580*** (0.01567)
_cons	0.0689 (0.10823)	3.58916*** (0.12571)		0.85213** (0.35644)	7.02556*** (0.80882)	1.25687** (0.56572)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	53452	53452	53452	10109	10109	10109
Number of groups		3388	3388		1486	1486
Adjusted R-squared	0.61111	0.00181		0.59082	-0.12238	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

生産関数に知的財産権のストックや保有件数を含めるモデルの推計結果を確認してきた。知的財産権関連変数として、当期のもの、1期ラグ、2期ラグ、3期ラグをとったものをそれぞれ用いたが、特許の回帰係数については安定した結果を得ることができなかった。これは、商標や意匠は付加価値の創出に1年から3年の間に影響を与えるが、特許が付加価値の創出に影響を与えるのはそれ以上の年月がかかることを示唆している可能性がある。特許を取得することで、研究開発の成果が保護され、競争力の向上に寄与することが期待されるが、市場においてこの効果が得られるには時間がかかる。特許が製品やサービスに組み込まれ、市場で受け入れられ、最終的に企業の付加価値創出に寄与するまではある程度の長期的な時間が必要とされることを、本稿の推計結果は意味している可能性がある。

生産関数モデルの被説明変数として付加価値の代わりに経常利益を用いた推計結果を整理したのが表 II-18、表 II-19、表 II-20、表 II-21 である。それぞれ、特許、意匠、商標のストックや保有件数を用いる際に、当期、1期ラグ、2期ラグ、3期ラグの変数を用いている。

表 II-18 のモデル[25]と[28]はプールした最小二乗法、モデル[26]と[29]はパネルデータ固定効果推計、モデル[27]と[30]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは意匠ストック ( $\ln DI$ )、商標ストック ( $\ln TI$ ) であり、それぞれプラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。当期の意匠ストック、商標ストックが増加すると、経常利益が増加するということが示唆されている。

表 II- 18 推計結果 (5)

	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]
depvar	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income
ln K	0.83529*** (0.00578)	0.61178*** (0.01282)	0.73055*** (0.00960)	0.92624*** (0.01507)	0.65601*** (0.04567)	0.87240*** (0.02577)
ln L	0.06018*** (0.00597)	0.02613** (0.01310)	0.04982*** (0.00991)	0.07347*** (0.01498)	-0.13976*** (0.04277)	0.05575** (0.02631)
ln P1	0.02976*** (0.00343)	-0.01821*** (0.00657)	0.01292** (0.00547)			
ln D1	0.02835*** (0.00460)	0.06338*** (0.00824)	0.07362*** (0.00708)			
ln T1	0.05079*** (0.00396)	0.01734** (0.00781)	0.04364*** (0.00641)			
ln P2				0.01992*** (0.00722)	-0.04099*** (0.01415)	-0.00197 (0.01063)
ln D2				0.02259*** (0.00578)	-0.00136 (0.01088)	0.01133 (0.00891)
ln T2				-0.01437** (0.00722)	-0.00859 (0.01160)	0.00874 (0.00951)
_cons	-2.14676*** (0.07996)	0.55795*** (0.08501)		-3.27531*** (0.20649)	1.66402*** (0.37901)	-2.56684*** (0.40509)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	50352	50352	50352	11679	11679	11679
Number of groups		3569	3569		1625	1625
Adjusted R-squared	0.76434	0.15962		0.79845	0.06706	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II-19 は、知的財産権のストックや保有件数に 1 期のラグを付けて推計した結果であり、モデル[31]と[34]はプールした最小二乗法、モデル[32]と[35]はパネルデータ固定効果推計、モデル[33]と[36]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは意匠ストック ( $\ln DI(t-1)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。1 期前の意匠ストックが増加すると、経常利益が増加するということが示唆されている。

表 II- 19 推計結果 (6)

	[31]	[32]	[33]	[34]	[35]	[36]
devar	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income	ln ordinary income
ln K	0.83952*** (0.00578)	0.61585*** (0.01281)	0.73732*** (0.00959)	0.94730*** (0.01536)	0.70464*** (0.04888)	0.92070*** (0.02606)
ln L	0.06243*** (0.00598)	0.02798** (0.01309)	0.05380*** (0.00992)	0.06510*** (0.01529)	-0.17420*** (0.04537)	0.02833 (0.02658)
ln P1(t-1)	0.02425*** (0.00336)	-0.02732*** (0.00626)	0.00627 (0.00523)			
ln D1(t-1)	0.03442*** (0.00465)	0.05827*** (0.00717)	0.06973*** (0.00647)			
ln T1(t-1)	0.04377*** (0.00400)	0.00879 (0.00652)	0.02782*** (0.00577)			
ln P2(t-1)				0.01171 (0.00735)	-0.04796*** (0.01462)	-0.00828 (0.01070)
ln D2(t-1)				0.01928*** (0.00585)	-0.01231 (0.01124)	0.00651 (0.00899)
ln T2(t-1)				-0.00957 (0.00728)	-0.00169 (0.01182)	0.01308 (0.00953)
_cons	-2.11527*** (0.08043)	0.56603*** (0.08575)		-3.34934*** (0.21209)	1.51253*** (0.41252)	-2.77365*** (0.39554)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	50352	50352	50352	10994	10994	10994
Number of groups		3569	3569		1587	1587
Adjusted R-squared	0.76385	0.15993		0.80716	0.0465	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II-20 は、知的財産権のストックや保有件数に 2 期のラグを付けて推計した結果であり、モデル[37]と[40]はプールした最小二乗法、モデル[38]と[41]はパネルデータ固定効果推計、モデル[39]と[42]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは意匠ストック ( $\ln DI(t-2)$ ) であり、それぞれプラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。2 期前の意匠ストックが増加すると、経常利益が増加するということが示唆されている。

表 II- 20 推計結果 (7)

	[37]	[38]	[39]	[40]	[41]	[42]
depvar	In ordinary income					
In K	0.85907*** (0.00594)	0.63759*** (0.01377)	0.76769*** (0.01007)	0.96512*** (0.01592)	0.69627*** (0.05127)	0.93151*** (0.02842)
In L	0.06269*** (0.00611)	-0.00206 (0.01388)	0.04249*** (0.01031)	0.05514*** (0.01575)	-0.18597*** (0.04748)	0.02393 (0.02871)
In P1(t-2)	0.01720*** (0.00331)	-0.03238*** (0.00609)	0.00054 (0.00510)			
In D1(t-2)	0.04109*** (0.00471)	0.06572*** (0.00653)	0.07457*** (0.00605)			
In T1(t-2)	0.03296*** (0.00406)	-0.00436 (0.00590)	0.01052* (0.00539)			
In P2(t-2)				0.0054 (0.00760)	-0.02869* (0.01501)	-0.00343 (0.01131)
In D2(t-2)				0.01786*** (0.00603)	-0.02462** (0.01149)	-0.0019 (0.00939)
In T2(t-2)				-0.0034 (0.00748)	0.01644 (0.01208)	0.02470** (0.00993)
_cons	-2.30904*** (0.08140)	0.55149*** (0.09301)	-1.20814*** (0.20635)	-3.18632*** (0.21518)	1.84425*** (0.44562)	-2.52124*** (0.39786)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	49321	49321	49321	10160	10160	10160
Number of groups		3460	3460		1499	1499
Adjusted R-squared	0.76169	0.14233		0.8109	0.03336	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II-21 は、知的財産権のストックや保有件数に 3 期のラグを付けて推計した結果であり、モデル[43]と[46]はプールした最小二乗法、モデル[44]と[47]はパネルデータ固定効果推計、モデル[45]と[48]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは意匠ストック ( $\ln DI(t-3)$ ) であり、それぞれプラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。3 期前の意匠ストックが増加すると、経常利益が増加するということが示唆されている。

表 II- 21 推計結果 (8)

	[43]	[44]	[45]	[46]	[47]	[48]
depvar	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income
In K	0.87602*** (0.00610)	0.63326*** (0.01469)	0.78571*** (0.01067)	0.99712*** (0.01659)	0.69747*** (0.05651)	0.97822*** (0.02980)
In L	0.06501*** (0.00626)	-0.018 (0.01470)	0.03591*** (0.01085)	0.04468*** (0.01639)	-0.21735*** (0.05200)	0.00778 (0.03016)
In P1(t-3)	0.01128*** (0.00326)	-0.02913*** (0.00592)	-0.00045 (0.00501)			
In D1(t-3)	0.04295*** (0.00478)	0.06323*** (0.00611)	0.07117*** (0.00578)			
In T1(t-3)	0.02644*** (0.00413)	-0.00572 (0.00549)	0.00551 (0.00514)			
In P2(t-3)				-0.00436 (0.00797)	-0.03878** (0.01570)	-0.00786 (0.01180)
In D2(t-3)				0.01566** (0.00626)	-0.03608*** (0.01229)	-0.01031 (0.00986)
In T2(t-3)				-0.00278 (0.00766)	0.02223* (0.01229)	0.02600*** (0.01009)
_cons	-2.48657*** (0.08230)	0.69973*** (0.10037)		-3.19114*** (0.22635)	2.35664*** (0.50146)	-2.77807*** (0.40321)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	48262	48262	48262	9388	9388	9388
Number of groups		3354	3354		1436	1436
Adjusted R-squared	0.7608	0.12383		0.81469	0.0164	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

生産関数の被説明変数として経常利益を用いた推計結果では、当期、1期ラグ付き、2期ラグ付き、3期ラグ付きの意匠ストックの回帰係数がプラスで統計的に有意となっている。経常利益は本業及びその他の事業活動から得られる利益を示しており、普段は発生しないような利益や損失は含まれていない。企業の持続可能な収益力を示すと考えられる。企業の持続可能な収益力に対して、意匠の蓄積が少なくとも3年間はプラスの効果をもっていることが示唆されている。

### 3.3 トービンのQモデル

特許や意匠、商標の蓄積が企業価値に与える影響を分析するため、トービンのQモデルを参考にして以下のモデルを推計する。

$$\ln(Q) = \ln\left(\frac{V}{K}\right) = \beta_1 \frac{P}{K} + \beta_2 \frac{D}{K} + \beta_3 \frac{T}{K}$$

ただし、Vは企業の市場価値を示し、平均株価と発行株式数を乗じたものと負債合計の和として算出する。知的財産権が付加価値に与える影響のラグを考慮するため、当期のデータを用いた分析に加えて、1期、2期、3期のラグを取った分析も行う。

最小二乗法とパネルデータ分析を行った推計結果が表 II-22 である。モデル[49]と[52]はプールした最小二乗法、モデル[50]と[53]はパネルデータ固定効果推計、モデル[51]と[54]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標ストック (TI/K) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。当期の商標ストックが増加すると、企業価値が増加することが示唆されている。

表 II- 22 推計結果 (9)

	[49]	[50]	[51]	[52]	[53]	[54]
P1/K	10.68511*** (0.63540)	-3.08212*** (0.85967)	-1.22814 (0.82406)			
D1/K	-25.37550*** (1.90883)	0.45618 (2.90665)	-2.87706 (2.74439)			
T1/K	37.82875*** (0.90623)	15.38587*** (1.26819)	20.53617*** (1.19484)			
P2/K				2.07137*** (0.68888)	-1.99717*** (0.73573)	-1.43136** (0.70702)
D2/K				-4.64458*** (0.78115)	-0.08124 (1.54035)	-0.61557 (1.39411)
T2/K				3.46518*** (0.50471)	-6.49598*** (0.86267)	-2.49762*** (0.75442)
_cons	0.38284*** (0.02803)	0.49559*** (0.00488)	0.42308*** (0.10390)	0.45711*** (0.05771)	0.43373*** (0.00788)	0.41011*** (0.14095)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	52821	52821	52821	12339	12339	12339
Number of groups		3491	3491		1638	1638
Adjusted R-squared	0.30369	0.08429		0.26937	0.10019	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

特許、意匠、商標のストックや保有件数に 1 期のラグをつけて推計した結果が表 II-23 である。モデル[55]と[58]はプールした最小二乗法、モデル[56]と[59]はパネルデータ固定効果推計、モデル[57]と[60]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標ストック ( $T1/K(t-1)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。1 期前の商標ストックが増加すると、企業価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 23 推計結果 (10)

	[55]	[56]	[57]	[58]	[59]	[60]
P1/K(t-1)	10.78510*** (0.62204)	-2.76513*** (0.83016)	-0.89794 (0.79635)			
D1/K(t-1)	-26.48010*** (1.93944)	-0.00204 (2.58011)	-3.10304 (2.48204)			
T1/K(t-1)	40.58306*** (0.88933)	18.95720*** (1.13267)	23.85929*** (1.07651)			
P2/K(t-1)				2.89808*** (0.71034)	-1.50961** (0.71439)	-1.08888 (0.68986)
D2/K(t-1)				-5.32233*** (0.79331)	-0.92735 (1.50510)	-1.50178 (1.36975)
T2/K(t-1)				3.87503*** (0.51317)	-3.49280*** (0.85418)	-0.17101 (0.74509)
_cons	0.39053*** (0.02790)	0.49649*** (0.00482)	0.42542*** (0.10314)	0.41126*** (0.05859)	0.38570*** (0.00755)	0.37619*** (0.14186)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	52586	52586	52586	11600	11600	11600
Number of groups		3485	3485		1603	1603
Adjusted R-squared	0.30909	0.08731		0.26673	0.11617	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

特許、意匠、商標のストックや保有件数に 2 期のラグをつけて推計した結果が表 II-24 である。モデル[61]と[64]はプールした最小二乗法、モデル[62]と[65]はパネルデータ固定

効果推計、モデル[63]と[66]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標ストック ( $TI/K(t-2)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。2 期前の商標ストックが増加すると、企業価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 24 推計結果 (11)

	[61]	[62]	[63]	[64]	[65]	[66]
P1/K(t-2)	11.35222*** (0.61098)	-0.94547 (0.79706)	0.85471 (0.76673)			
D1/K(t-2)	-25.57539*** (1.96549)	0.57495 (2.34384)	-1.6748 (2.27886)			
T1/K(t-2)	38.34113*** (0.79757)	17.37720*** (0.81336)	20.43154*** (0.79129)			
P2/K(t-2)				2.91851*** (0.74094)	-0.05427 (0.75050)	0.51827 (0.71923)
D2/K(t-2)				-5.39765*** (0.80029)	-1.50747 (1.59000)	-2.19342 (1.40886)
T2/K(t-2)				3.85905*** (0.52405)	-1.60673* (0.89626)	1.27144* (0.77177)
_cons	0.39115*** (0.02780)	0.49330*** (0.00478)	0 (.)	0.43780*** (0.06058)	0.39106*** (0.00770)	0.43054*** (0.13191)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	52383	52383	52383	10795	10795	10795
Number of groups		3473	3473		1525	1525
Adjusted R-squared	0.31318	0.09221		0.26186	0.10045	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

特許、意匠、商標のストックや保有件数に 3 期のラグをつけて推計した結果が表 II-25 である。モデル[67]と[70]はプールした最小二乗法、モデル[68]と[71]はパネルデータ固定効果推計、モデル[69]と[72]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標ストック ( $TI/K(t-3)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。また、特許保有件数 ( $P2/K(t-3)$ ) もプラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。3 期前の商標ストックや特許保有件数が増加すると、企業価値が増加するということが示唆されている。

表 II- 25 推計結果 (12)

	[67]	[68]	[69]	[70]	[71]	[72]
P1/K(t-3)	11.60956*** (0.59509)	1.56807** (0.76161)	3.05464*** (0.73242)			
D1/K(t-3)	-22.93641*** (1.97778)	2.7502 (2.19168)	1.01582 (2.13977)			
T1/K(t-3)	31.34708*** (0.69576)	12.15780*** (0.62660)	14.16135*** (0.61264)			
P2/K(t-3)				2.03626*** (0.77772)	1.71458** (0.79119)	2.08635*** (0.75575)
D2/K(t-3)				-4.71595*** (0.81450)	-1.82291 (1.67803)	-2.68285* (1.45198)
T2/K(t-3)				3.94395*** (0.53386)	-1.67737* (0.89241)	1.32114* (0.76560)
_cons	0.39555*** (0.02746)	0.48421*** (0.00476)	0.42747*** (0.09958)	0.53154*** (0.06301)	0.44856*** (0.00773)	0.53279*** (0.12649)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	51862	51862	51862	10029	10029	10029
Number of groups		3398	3398		1476	1476
Adjusted R-squared	0.30602	0.09296		0.26164	0.0844	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

企業価値に知的財産権のストックや保有件数が与える影響を推計するモデルの結果を確認してきた。知的財産権関連変数として、当期のもの、1期ラグ、2期ラグ、3期ラグをとったものをそれぞれ用いたが、商標ストックは安定してプラスの統計的に有意な回帰係数を得られた。また、3期前の特許保有件数が企業価値の増加に寄与しているという結果も得られた。これは、商標は出願から少なくとも3年間は企業価値の向上に寄与することを示唆している。また、特許は出願後すぐに企業価値の向上には結びつかないが、3年のラグをもって企業価値向上に寄与することを示唆している。

### 3.4 研究開発費や広告宣伝費を用いたモデル

研究開発活動や広告宣伝活動といった知的財産投資の蓄積が付加価値の創出に与える影響を分析するため、以下の生産関数モデルを用いる。

$$Y = \beta_1 \ln(K) + \beta_2 \ln(L) + \gamma_1 \ln(R) + \gamma_2 \ln(AD)$$

ただし、Rは研究開発費ストック、ADは広告宣伝費ストックである。

また、知的財産投資の蓄積が企業価値に与える影響を分析するため、トービンのQモデルを参考にして以下のモデルを推計する。

$$\ln(Q) = \ln\left(\frac{V}{K}\right) = \beta_1 \frac{R}{K} + \beta_2 \frac{AD}{K}$$

なお、知的財産投資が付加価値や企業価値に与える影響のラグを考慮するため、当期のデータを用いた分析に加えて、1期、2期、3期のラグを取った推計も行う。

知的財産投資の蓄積が付加価値に与える影響を推計する生産関数モデルについて、当期

だけでなく 1 期前、2 期前、3 期前の変数を含めて最小二乗法とパネルデータ分析を行った推計結果が表 II-26 と表 II-27 である。モデル[73]、[76]、[79]、[82]はプールした最小二乗法、モデル[74]、[77]、[80]、[83]はパネルデータ固定効果推計、モデル[75]、[78]、[81]、[84]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているものとして、回帰係数がマイナスで統計的に有意である変数は研究開発ストック ( $\ln R$ )、1 期前の研究開発ストック ( $\ln R(t-1)$ )、2 期前の研究開発ストック ( $\ln R(t-2)$ )、3 期前の研究開発ストック ( $\ln R(t-3)$ ) である。一方、当期の広告宣伝費ストック ( $\ln AD$ )、1 期前の広告宣伝費ストック ( $\ln R(t-1)$ ) の回帰係数は推計方法の違いに寄らずプラスで統計的に有意である。当期だけでなく 1 期前、2 期前、3 期前の研究開発費ストックが増加すると、付加価値を減少させるが、当期と 1 期前の広告宣伝費ストックの増加は付加価値を増加させることが示唆されている。

表 II- 26 推計結果 (13)

depvar	[73] ln VA	[74] ln VA	[75] ln VA	[76] ln VA	[77] ln VA	[78] ln VA
ln K	0.55511*** (0.01324)	0.15304*** (0.03045)	0.36888*** (0.02358)	0.56425*** (0.01342)	0.17167*** (0.03132)	0.38104*** (0.02437)
ln L	0.40567*** (0.01227)	0.46824*** (0.03062)	0.49700*** (0.02299)	0.40533*** (0.01239)	0.48781*** (0.03140)	0.51023*** (0.02376)
ln R	-0.04767*** (0.00544)	-0.10173*** (0.01452)	-0.04867*** (0.01028)			
ln AD	0.06898*** (0.00371)	0.03884*** (0.01192)	0.06887*** (0.00773)			
ln R(t-1)				-0.05083*** (0.00554)	-0.10994*** (0.01440)	-0.05653*** (0.01050)
ln AD(t-1)				0.06752*** (0.00384)	0.01990* (0.01194)	0.05878*** (0.00809)
_cons	-0.32613** (0.13066)	3.95896*** (0.21721)	1.09214*** (0.33237)	-0.40523*** (0.13162)	3.76836*** (0.23046)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	29138	29138	29138	28703	28703	28703
Number of groups		1747	1747		1724	1724
Adjusted R-squared	0.62058	-0.00657		0.62127	-0.00674	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 27 推計結果 (14)

	[79]	[80]	[81]	[82]	[83]	[84]
depvar	In VA					
In K	0.57335*** (0.01360)	0.18200*** (0.03220)	0.41066*** (0.02449)	0.58294*** (0.01380)	0.20798*** (0.03360)	0.45482*** (0.02461)
In L	0.39890*** (0.01253)	0.47074*** (0.03224)	0.48970*** (0.02383)	0.39302*** (0.01270)	0.44592*** (0.03361)	0.46438*** (0.02384)
In R(t-2)	-0.05048*** (0.00563)	-0.08777*** (0.01421)	-0.04514*** (0.01032)			
In AD(t-2)	0.06679*** (0.00397)	-0.00017 (0.01204)	0.05294*** (0.00811)			
In R(t-3)				-0.05103*** (0.00575)	-0.07482*** (0.01433)	-0.03985*** (0.01020)
In AD(t-3)				0.06460*** (0.00411)	-0.01176 (0.01222)	0.04732*** (0.00808)
_cons	-0.46874*** (0.13266)	3.72797*** (0.24449)	0.72871** (0.34302)	-0.48304*** (0.13481)	3.59653*** (0.26049)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	28095	28095	28095	27127	27127	27127
Number of groups		1692	1692		1659	1659
Adjusted R-squared	0.62214	-0.01011		0.62474	-0.01299	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

生産関数モデルの被説明変数として付加価値の代わりに経常利益を用いた推計結果を整理したのが表 II-28 と表 II-29 である。それぞれ、研究開発費ストックや広告宣伝費ストックを用いる際に、当期、1 期ラグ、2 期ラグ、3 期ラグの変数を用いている。

モデル[85]、[88]、[91]、[94]はプールした最小二乗法、モデル[86]、[89]、[92]、[95]はパネルデータ固定効果推計、モデル[87]、[90]、[93]、[96]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず、回帰係数の符号が安定した結果を得ることはできなかった。

表 II- 28 推計結果 (15)

	[85]	[86]	[87]	[88]	[89]	[90]
depvar	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income	In ordinary income
In K	0.93056*** (0.01035)	0.71967*** (0.02464)	0.87449*** (0.01841)	0.95269*** (0.01048)	0.74964*** (0.02555)	0.91622*** (0.01895)
In L	0.02356** (0.00956)	-0.11343*** (0.02398)	-0.00232 (0.01772)	0.02535*** (0.00965)	-0.10772*** (0.02470)	0.00448 (0.01818)
In R	0.03351*** (0.00426)	-0.04235*** (0.01075)	0.02224*** (0.00769)			
In AD	0.02968*** (0.00284)	-0.05733*** (0.00877)	0.01475** (0.00574)			
In R(t-1)				0.02293*** (0.00433)	-0.07652*** (0.01073)	-0.00537 (0.00781)
In AD(t-1)				0.02529*** (0.00293)	-0.05820*** (0.00878)	0.00904 (0.00593)
_cons	-3.38876*** (0.09861)	1.01246*** (0.17602)		-3.55886*** (0.09930)	0.85937*** (0.18854)	-2.67668*** (0.25740)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	26242	26242	26242	25842	25842	25842
Number of groups		1735	1735		1710	1710
Adjusted R-squared	0.77383	0.10454		0.77542	0.10487	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II-29 推計結果 (16)

	[91]	[92]	[93]	[94]	[95]	[96]
depvar	ln ordinary income	ln ordinary income				
ln K	0.97295*** (0.01061)	0.74911*** (0.02625)	0.94689*** (0.01897)	0.98917*** (0.01080)	0.75343*** (0.02733)	0.96927*** (0.01943)
ln L	0.02513*** (0.00974)	-0.11148*** (0.02521)	0.00766 (0.01818)	0.02573*** (0.00989)	-0.11868*** (0.02619)	0.00957 (0.01857)
ln R(t-2)	0.01747*** (0.00441)	-0.08495*** (0.01062)	-0.01276* (0.00771)			
ln AD(t-2)	0.01997*** (0.00304)	-0.05842*** (0.00881)	0.00508 (0.00596)			
ln R(t-3)				0.01280*** (0.00450)	-0.08749*** (0.01070)	-0.01600** (0.00779)
ln AD(t-3)				0.01610*** (0.00315)	-0.05234*** (0.00889)	0.00265 (0.00609)
_cons	-3.73599*** (0.09998)	0.89105*** (0.20021)	-2.99067*** (0.24945)	-3.81238*** (0.10214)	0.86887*** (0.21349)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	25308	25308	25308	24489	24489	24489
Number of groups		1682	1682		1650	1650
Adjusted R-squared	0.77788	0.10309		0.78079	0.09696	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

知的財産投資の蓄積が企業価値に与える影響を推計するモデルについて、当期だけでなく 1 期前、2 期前、3 期前の変数を含めて最小二乗法とパネルデータ分析を行った推計結果が表 II-30 と表 II-31 である。モデル[97]、[100]、[103]、[106]はプールした最小二乗法、モデル[98]、[101]、[104]、[107]はパネルデータ固定効果推計、モデル[99]、[102]、[105]、[108]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているものとして、回帰係数がプラスで統計的に有意である変数は研究開発ストック ( $R/K$ )、2 期前の広告宣伝費ストック ( $AD/K(t-2)$ )、3 期前の研究開発ストック ( $R/K(t-3)$ ) と広告宣伝費ストック ( $AD/K(t-3)$ ) である。当期だけでなく 2 期前、3 期前の研究開発費ストックが増加すると、企業価値が向上する可能性がある。また、2 期前の広告宣伝費ストックの増加は企業価値の向上に寄与する可能性もある。

表 II-30 推計結果 (17)

	[97]	[98]	[99]	[100]	[101]	[102]
depvar	ln トービンの Q					
R/K	0.40443*** (0.01286)	0.07513*** (0.01607)	0.11152*** (0.01532)			
A/K	0.29510*** (0.01294)	-0.04444* (0.02311)	0.04448** (0.02044)			
R/K(t-1)				0.38859*** (0.01321)	0.02332 (0.01591)	0.06275*** (0.01526)
A/K(t-1)				0.29751*** (0.01318)	-0.03638* (0.02207)	0.04197** (0.01984)
_cons	0.36297*** (0.02829)	0.46572*** (0.00557)	0.38163*** (0.10540)	0.36364*** (0.02796)	0.46032*** (0.00546)	0.37856*** (0.10577)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	28761	28761	28761	28397	28397	28397
Number of groups		1728	1728		1709	1709
Adjusted R-squared	0.31605	0.10095		0.31244	0.10547	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 31 推計結果 (18)

	[103]	[104]	[105]	[106]	[107]	[108]
depvar	ln トービンのQ					
R/K(t-2)	0.36683*** (0.01313)	-0.0029 (0.01518)	0.03175** (0.01464)			
A/K(t-2)	0.30966*** (0.01337)	0.03718* (0.02156)	0.09538*** (0.01952)			
R/K(t-3)				0.38770*** (0.01317)	0.06394*** (0.01468)	0.09346*** (0.01422)
A/K(t-3)				0.31642*** (0.01357)	0.07774*** (0.02122)	0.12617*** (0.01922)
_cons	0.35835*** (0.02723)	0.44567*** (0.00545)	0.37082*** (0.10130)	0.36764*** (0.02686)	0.43155*** (0.00646)	0.36720*** (0.09498)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	27918	27918	27918	26997	26997	26997
Number of groups		1689	1689		1658	1658
Adjusted R-squared	0.31247	0.11509		0.31315	0.12656	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

### 3.5 EUIPO モデル

本節では、EUIPO (2021) で行われている推計を日本のデータを用いて行う。被説明変数として従業員 1 人当たり売上高を用いて、説明変数として知的財産権の出願又は保有状況、企業年齢、従業員数、産業ダミー、年ダミーを用いる推計を行う。具体的には、以下のようなモデルである。

$$\text{従業員1人あたり売上高}_{it} = f(\text{知財の状況}_{it}, \text{企業年齢}_{it}, \text{従業員数}_{it}, X_{it})$$

EUIPO (2021) を参考に、知的財産権の出願又は保有状況を定義する。すなわち、特許、意匠、商標のいずれかを 1 件以上出願していれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるダミー変数として *IPOwner1* を定義する。また、特許、意匠、商標のいずれかを 1 件以上保有していれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるダミー変数として *IPOwner2* を定義する。このように定義した知的財産権の出願、保有状況を用いた推計結果が表 II-32 である。モデル[109]と[112]はプールした最小二乗法、モデル[110]と[113]はパネルデータ固定効果推計、モデル[111]と[114]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは知的財産権の出願状況 (*IPOwner1*) と知的財産権の保有状況 (*IPOwner2*) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1% で統計的に有意となっている。特許や意匠、商標といった知的財産権を出願又は保有すると、そうでない企業と比較して従業員 1 人当たり売上高が増加することが示唆されている。

EUIPO (2021) の推計結果が表 II-33 である。EUIPO (2021) は、ヨーロッパの企業レベルのパネルデータを用いて、変量効果モデルにより推計を行っている。サンプルを全て用いた推計、中小企業にサンプルを限定した推計、大企業にサンプルを限定した推計を行い、どのサンプルにおいても知的財産権の保有状況 *IPR owner* の回帰係数がプラスで統計

的に有意となっている。この結果は、日本企業のデータを用いた本稿の推計結果と整合的である。

表 II- 32 推計結果 (19)

	[109]	[110]	[111]	[112]	[113]	[114]
IPR owner1	0.08117*** (0.00638)	0.02432*** (0.00355)	0.02634*** (0.00356)			
IPR owner2				0.08037*** (0.00719)	0.00721* (0.00403)	0.01141*** (0.00405)
Age	0.00239*** (0.00014)	0.00760*** (0.00040)	0.00748*** (0.00046)	0.00229*** (0.00014)	0.00748*** (0.00040)	0.00746*** (0.00046)
Employment (log)	-0.05324*** (0.00191)	-0.27081*** (0.00282)	-0.23882*** (0.00264)	-0.05283*** (0.00192)	-0.26971*** (0.00282)	-0.23779*** (0.00264)
_cons	4.16005*** (0.04841)	5.15930*** (0.02392)	5.14844*** (0.17239)	4.21116*** (0.04849)	5.17262*** (0.02385)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	55689	55689	55689	55689	55689	55689
Number of groups		3581	3581		3581	3581
Adjusted R-squared	0.41613	0.13241		0.41575	0.13168	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 33 EUIPO (2021) の推計結果 (1)

Table 11:  
Results of models with IPR ownership dummy

	Dependent variable		
	Revenue per employee (log)		
	Full sample (1)	SMEs (2)	Large (3)
IPR owner	0.440*** (0.007)	0.517*** (0.007)	0.166*** (0.012)
SME	-1.168*** (0.008)		
Age	0.005*** (0.0002)	0.006*** (0.0002)	0.001*** (0.0002)
Employment (log)	-0.265*** (0.001)	-0.266*** (0.001)	-0.263*** (0.002)
Constant	6.566*** (0.230)	6.340*** (0.427)	6.469*** (0.256)
Country control?	Yes	Yes	Yes
Sector control?	Yes	Yes	Yes
Year?	Yes	Yes	Yes
Observations	882 249	718 791	183 458
R <sup>2</sup>	0.258	0.252	0.337
Adjusted R <sup>2</sup>	0.258	0.252	0.336

Note: Standard errors in parantheses. \* denotes statistical significance at 10%, \*\* at 5% and \*\*\* at 1% level.

出典 : EUIPO (2021)

EUIPO (2021) を参考に、特許、意匠、商標の出願又は保有状況を定義する。具体的には、以下のように定義する。

*Patents only1* : 特許のみを 1 件以上出願している場合 1 をとり、そうでない場合 0 を取る  
ダミー変数

*Designs only1* : 意匠のみを 1 件以上出願している場合 1 をとり、そうでない場合 0 を取る  
ダミー変数

*Trade marks only1* : 商標のみを 1 件以上出願している場合 1 をとり、そうでない場合 0 を  
取るダミー変数

*Patents and designs1* : 特許と意匠をそれぞれ 1 件以上出願している場合 1 をとり、そうで  
ない場合 0 を取るダミー変数

*Patents and trade marks1* : 特許と商標をそれぞれ 1 件以上出願している場合 1 をとり、そう  
でない場合 0 を取るダミー変数

*Designs and trade marks1* : 意匠と商標をそれぞれ 1 件以上出願している場合 1 をとり、そ  
うでない場合 0 を取るダミー変数

*Patents, designs, and trade marks1* : 特許と意匠、商標をそれぞれ 1 件以上出願している場合  
1 をとり、そうでない場合 0 を取るダミー変数

*Patents only2* : 特許のみを 1 件以上保有している場合 1 をとり、そうでない場合 0 を取る  
ダミー変数

*Designs only2* : 意匠のみを 1 件以上保有している場合 1 をとり、そうでない場合 0 を取る  
ダミー変数

*Trade marks only2* : 商標のみを 1 件以上保有している場合 1 をとり、そうでない場合 0 を  
取るダミー変数

*Patents and designs2* : 特許と意匠をそれぞれ 1 件以上保有している場合 1 をとり、そうで  
ない場合 0 を取るダミー変数

*Patents and trade marks2* : 特許と商標をそれぞれ 1 件以上保有している場合 1 をとり、そう  
でない場合 0 を取るダミー変数

*Designs and trade marks2* : 意匠と商標をそれぞれ 1 件以上保有している場合 1 をとり、そ  
うでない場合 0 を取るダミー変数

*Patents, designs, and trade marks2* : 特許と意匠、商標をそれぞれ 1 件以上保有している場合  
1 をとり、そうでない場合 0 を取るダミー変数

このように定義した知的財産権の出願、保有状況を用いた推計結果が表 II-34 である。モデル[115]と[118]はプールした最小二乗法、モデル[116]と[119]はパネルデータ固定効果推計、モデル[117]と[120]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは商標の出願状況 (*Trade marks only1*)、特許と商標の出願状況 (*Patents and trade marks1*)、意匠と商標の出願状況 (*Designs and trade*

marks1)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2*) であり、プラスの回帰係数が有意水準 1%で統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に商標のみを出願、特許と商標又は意匠と商標を出願、特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員 1 人当たり売上高が増加することが示唆されている。

EUIPO (2021) の推計結果が表 II-35 である。EUIPO (2021) は、ヨーロッパの企業レベルのパネルデータを用いて、変量効果モデルにより推計を行っている。サンプルを全て用いた推計、中小企業にサンプルを限定した推計、大企業にサンプルを限定した推計を行い、どのサンプルにおいても知的財産権の保有状況 (*Patents only*、*Designs only*、*Trade marks only*、*Patents and design*、*Patents and trade marks*、*Designs and trade marks*、*Patents, designs, and trade marks*) の回帰係数がプラスで統計的に有意となっている。この結果は、日本企業のデータを用いた本稿の推計結果と一部整合的である。

表 II- 34 推計結果 (20)

	[115]	[116]	[117]	[118]	[119]	[120]
Patents only1	0.01079 (0.00976)	0.03083*** (0.00526)	0.03085*** (0.00528)			
Designs only1	-0.06799 (0.04170)	0.01425 (0.01862)	0.01441 (0.01878)			
Trade marks only1	0.07951*** (0.00765)	0.01867*** (0.00398)	0.02077*** (0.00400)			
Patents and designs1	-0.02096 (0.01810)	0.03712*** (0.00912)	0.04073*** (0.00917)			
Patents and trade marks1	0.14296*** (0.00907)	0.03899*** (0.00531)	0.04311*** (0.00532)			
Designs and trade marks1	0.05399** (0.02321)	0.03643*** (0.01150)	0.04023*** (0.01157)			
Patents, designs, and trade marks1	0.17236*** (0.01074)	0.04883*** (0.00699)	0.05904*** (0.00698)			
Patents only2				0.02247 (0.03694)	0.01019 (0.01646)	0.00963 (0.01659)
Designs only2				0.34263 (0.25349)	0.25068** (0.10963)	0.25609** (0.11054)
Trade marks only2				0.07800*** (0.02393)	0.01821 (0.01116)	0.01917* (0.01124)
Patents and designs2				-0.03952 (0.04901)	-0.02453 (0.02204)	-0.01999 (0.02222)
Patents and trade marks2				0.06274*** (0.01253)	-0.00152 (0.00686)	0.00038 (0.00689)
Designs and trade marks2				0.04232 (0.04755)	0.00227 (0.02237)	0.00423 (0.02253)
Patents, designs, and trade marks2				0.09259*** (0.00848)	0.00918* (0.00499)	0.01541*** (0.00500)
Age	0.00232*** (0.00014)	0.00765*** (0.00040)	0.00740*** (0.00046)	0.00229*** (0.00014)	0.00749*** (0.00040)	0.00746*** (0.00046)
Employment (log)	-0.06207*** (0.00200)	-0.27154*** (0.00283)	-0.23937*** (0.00265)	-0.05342*** (0.00194)	-0.26968*** (0.00282)	-0.23781*** (0.00264)
_cons	4.19153*** (0.04839)	5.15569*** (0.02393)		4.21535*** (0.04852)	5.17234*** (0.02385)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	55689	55689	55689	55689	55689	55689
Number of groups		3581	3581		3581	3581
Adjusted R-squared	0.41953	0.13269		0.41585	0.13175	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 35 EUIPO (2021) の推計結果 (2)

Table 12:  
Results of models with IPR ownership type dummies by firm size

	Dependent variable		
	Revenue per employee (log)		
	Full sample (1)	SMEs (2)	Large (3)
Patents only	0.355*** (0.027)	0.403*** (0.033)	0.169*** (0.042)
Trade marks only	0.442*** (0.007)	0.511*** (0.008)	0.147*** (0.014)
Designs only	0.270*** (0.044)	0.323*** (0.050)	0.050 (0.086)
Patents and trade marks	0.454*** (0.019)	0.562*** (0.026)	0.232*** (0.027)
Patents and designs	0.327*** (0.078)	0.433*** (0.102)	0.106 (0.111)
Trade marks and designs	0.488*** (0.020)	0.612*** (0.026)	0.185*** (0.030)
Patents, trade marks and designs	0.469*** (0.024)	0.681*** (0.038)	0.248*** (0.030)
SME	-1.166*** (0.008)		
Age	0.004*** (0.0002)	0.006*** (0.0002)	0.001*** (0.0002)
Employment (log)	-0.265*** (0.001)	-0.266*** (0.001)	-0.264*** (0.002)
Constant	6.559*** (0.230)	6.344*** (0.427)	6.460*** (0.256)
Country control?	Yes	Yes	Yes
Sector control?	Yes	Yes	Yes
Year?	Yes	Yes	Yes
Observations	882 249	718 791	163 458
R <sup>2</sup>	0.258	0.252	0.337
Adjusted R <sup>2</sup>	0.258	0.252	0.336

Note: Standard errors in parantheses. \* denotes statistical significance at 10%, \*\* at 5% and \*\*\* at 1% level.

出典 : EUIPO (2021)

知的財産権の出願、保有状況について、1期ラグをとって行った推計結果が表 II-36 と表 II-37 である。モデル[121]、[124]、[127]、[130]はプールした最小二乗法、モデル[122]、[125]、[128]、[131]はパネルデータ固定効果推計、モデル[123]、[126]、[129]、[132]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の出願状況 ( $IPR\ owner1(t-1)$ ) と保有状況 ( $IPR\ owner2(t-1)$ )、商標

の出願状況 (*Trade marks only1(t-1)*)、特許と商標の出願状況 (*Patents and trade marks1(t-1)*)、意匠と商標の出願状況 (*Designs and trade marks1(t-1)*)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1(t-1)*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2(t-1)*) であり、プラスの回帰係数が統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に 1 期前に商標のみを出願、特許と商標又は意匠と商標を出願、特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員 1 人当たり売上高が増加することが示唆されている。これらの結果は、ラグを付けない推計結果 (表 II-31、表 II-33) と同様である。

表 II- 36 推計結果 (21)

	[121]	[122]	[123]	[124]	[125]	[126]
IPR owner1(t-1)	0.07604*** (0.00639)	0.02577*** (0.00352)	0.02672*** (0.00353)			
IPR owner2(t-1)				0.07842*** (0.00734)	0.00704* (0.00403)	0.01137*** (0.00405)
Age	0.00239*** (0.00014)	0.00730*** (0.00040)	0.00749*** (0.00046)	0.00229*** (0.00014)	0.00738*** (0.00040)	0.00746*** (0.00046)
Employment (log)	-0.05283*** (0.00191)	-0.27126*** (0.00283)	-0.23920*** (0.00265)	-0.05231*** (0.00192)	-0.26963*** (0.00282)	-0.23772*** (0.00264)
_cons	4.17797*** (0.04840)	5.17797*** (0.02385)	0 (.)	4.22713*** (0.04861)	5.17802*** (0.02405)	5.15780*** (0.17272)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	55689	55689	55689	55689	55689	55689
Number of groups		3581	3581		3581	3581
Adjusted R-squared	0.41592	0.13252		0.41563	0.13168	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 37 推計結果 (22)

	[127]	[128]	[129]	[130]	[131]	[132]
Patents only1(t-1)	0.00751 (0.00950)	0.02708*** (0.00512)	0.02621*** (0.00514)			
Designs only1(t-1)	-0.066 (0.04199)	0.01645 (0.01873)	0.01627 (0.01889)			
Trade marks only1(t-1)	0.08086*** (0.00774)	0.02315*** (0.00399)	0.02430*** (0.00401)			
Patents and designs1(t-1)	-0.01817 (0.01847)	0.04394*** (0.00924)	0.04692*** (0.00930)			
Patents and trade marks1(t-1)	0.13669*** (0.00920)	0.03742*** (0.00533)	0.04071*** (0.00534)			
Designs and trade marks1(t-1)	0.04572* (0.02372)	0.02258* (0.01170)	0.02562** (0.01177)			
Patents, designs, and trade marks1(t-1)	0.16809*** (0.01089)	0.04929*** (0.00691)	0.05853*** (0.00691)			
Patents only2(t-1)				0.00876 (0.03745)	0.00625 (0.01668)	0.00427 (0.01681)
Designs only2(t-1)				0.30943 (0.25351)	0.24016** (0.10963)	0.24197** (0.11054)
Trade marks only2(t-1)				0.06309** (0.02477)	0.00385 (0.01151)	0.00403 (0.01158)
Patents and designs2(t-1)				-0.01956 (0.05008)	-0.00647 (0.02242)	-0.00191 (0.02260)
Patents and trade marks2(t-1)				0.05888*** (0.01289)	-0.0006 (0.00696)	0.00118 (0.00699)
Designs and trade marks2(t-1)				0.01203 (0.04868)	0.00133 (0.02278)	0.00268 (0.02294)
Patents, designs, and trade marks2(t-1)				0.09374*** (0.00864)	0.01108** (0.00495)	0.01774*** (0.00496)
Age	0.00232*** (0.00014)	0.00703*** (0.00041)	0.00740*** (0.00046)	0.00228*** (0.00014)	0.00736*** (0.00040)	0.00745*** (0.00046)
Employment (log)	-0.06102*** (0.00200)	-0.27166*** (0.00283)	-0.23946*** (0.00265)	-0.05303*** (0.00193)	-0.26958*** (0.00282)	-0.23767*** (0.00264)
_cons	4.25448*** (0.04855)	5.19079*** (0.02445)	5.15144*** (0.17121)	4.23207*** (0.04864)	5.17845*** (0.02405)	5.15785*** (0.17264)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	55689	55689	55689	55689	55689	55689
Number of groups		3581	3581		3581	3581
Adjusted R-squared	0.41914	0.13275		0.41576	0.1317	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

知的財産権の出願、保有状況について、2期ラグをとって行った推計結果が表 II-38 と表 II-39 である。モデル[133]、[136]、[139]、[142]はプールした最小二乗法、モデル[134]、[137]、[140]、[143]はパネルデータ固定効果推計、モデル[135]、[138]、[141]、[144]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の出願状況 ( $IPR\ owner1(t-2)$ ) と保有状況 ( $IPR\ owner2(t-2)$ )、商標の出願状況 ( $Trade\ marks\ only1(t-2)$ )、特許と商標の出願状況 ( $Patents\ and\ trade\ marks1(t-2)$ )、意匠と商標の出願状況 ( $Designs\ and\ trade\ marks1(t-2)$ )、特許と意匠、商標の出願状況 ( $Patents,\ designs\ and\ trade\ marks1(t-2)$ )、特許と意匠、商標の保有状況 ( $Patents,\ designs\ and\ trade\ marks2(t-2)$ ) であり、プラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に 2期前に商標のみを出願、特許と商標又は意匠と商標を出願、特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員 1人当たり売上高が増加することが示唆されている。これらの結果は、ラグを付けない推計結果 (表 II-32、表 II-34) や 1期ラグを付けた推計結果 (表 II-36、表 II-37) と同様である。

表 II- 38 推計結果 (23)

	[133]	[134]	[135]	[136]	[137]	[138]
IPR owner1(t-2)	0.06883*** (0.00644)	0.02247*** (0.00343)	0.02269*** (0.00345)			
IPR owner2(t-2)				0.07758*** (0.00749)	0.00967** (0.00395)	0.01426*** (0.00397)
Age	0.00244*** (0.00014)	0.00702*** (0.00039)	0.00769*** (0.00047)	0.00234*** (0.00014)	0.00700*** (0.00040)	0.00765*** (0.00047)
Employment (log)	-0.05189*** (0.00194)	-0.28605*** (0.00293)	-0.25050*** (0.00274)	-0.05152*** (0.00193)	-0.28426*** (0.00291)	-0.24892*** (0.00272)
_cons	4.16550*** (0.04867)	5.30085*** (0.02455)	0 (.)	4.21209*** (0.04887)	5.30218*** (0.02471)	5.19264*** (0.17885)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	54508	54508	54508	54508	54508	54508
Number of groups		3460	3460		3460	3460
Adjusted R-squared	0.41912	0.14328		0.41904	0.14266	
depvar	ln_ip1	ln_ip1	ln_ip1	ln_ip1	ln_ip1	ln_ip1

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 39 推計結果 (24)

	[139]	[140]	[141]	[142]	[143]	[144]
Patents only1(t-2)	0.00627 (0.00927)	0.02036*** (0.00488)	0.01894*** (0.00490)			
Designs only1(t-2)	-0.06172 (0.04246)	0.0282 (0.01853)	0.02836 (0.01870)			
Trade marks only1(t-2)	0.07814*** (0.00793)	0.02265*** (0.00397)	0.02321*** (0.00399)			
Patents and designs1(t-2)	-0.01544 (0.01879)	0.03902*** (0.00910)	0.04152*** (0.00917)			
Patents and trade marks1(t-2)	0.13046*** (0.00940)	0.02981*** (0.00524)	0.03235*** (0.00526)			
Designs and trade marks1(t-2)	0.03396 (0.02421)	0.00469 (0.01162)	0.00765 (0.01171)			
Patents, designs, and trade marks1(t-2)	0.16142*** (0.01108)	0.04275*** (0.00667)	0.05089*** (0.00669)			
Patents only2(t-2)				0.01218 (0.03792)	0.0063 (0.01648)	0.00613 (0.01663)
Designs only2(t-2)				0.2858 (0.25162)	0.21605** (0.10637)	0.21779** (0.10736)
Trade marks only2(t-2)				0.06493** (0.02599)	0.00121 (0.01177)	0.00199 (0.01186)
Patents and designs2(t-2)				-0.03405 (0.05083)	-0.0103 (0.02217)	-0.00656 (0.02237)
Patents and trade marks2(t-2)				0.05764*** (0.01320)	0.00561 (0.00688)	0.0076 (0.00693)
Designs and trade marks2(t-2)				0.01364 (0.05068)	0.02412 (0.02314)	0.02516 (0.02333)
Patents, designs, and trade marks2(t-2)				0.09263*** (0.00881)	0.01262*** (0.00481)	0.01931*** (0.00483)
Age	0.00236*** (0.00014)	0.00671*** (0.00041)	0.00762*** (0.00047)	0.00233*** (0.00014)	0.00699*** (0.00040)	0.00765*** (0.00047)
Employment (log)	-0.05969*** (0.00202)	-0.28621*** (0.00293)	-0.25052*** (0.00274)	-0.05220*** (0.00195)	-0.28422*** (0.00291)	-0.24891*** (0.00272)
_cons	4.24092*** (0.04884)	5.31598*** (0.02516)	0 (.)	4.21691*** (0.04890)	5.30259*** (0.02472)	0 (.)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	54508	54508	54508	54508	54508	54508
Number of groups		3460	3460		3460	3460
Adjusted R-squared	0.4221	0.14352		0.41916	0.14267	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

知的財産権の出願、保有状況について、3期ラグをとって行った推計結果が表 II-40 と表 II-41 である。モデル[145]、[148]、[151]、[154]はプールした最小二乗法、モデル[146]、

[149]、[152]、[155]はパネルデータ固定効果推計、モデル[147]、[150]、[153]、[156]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の出願状況 (*IPR owner1(t-3)*) と保有状況 (*IPR owner2(t-3)*)、商標の出願状況 (*Trade marks only1(t-3)*)、特許と商標の出願状況 (*Patents and trade marks1(t-3)*)、意匠と商標の出願状況 (*Designs and trade marks1(t-3)*)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1(t-3)*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2(t-3)*) であり、プラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に 3 期前に商標のみを出願、特許と商標又は意匠と商標を出願、特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員 1 人当たり売上高が増加することが示唆されている。これらの結果は、ラグを付けない推計結果 (表 II-32、表 II-34) や 1 期ラグを付けた推計結果 (表 II-36、表 II-37)、2 期ラグを付けた推計結果 (表 II-38、表 II-39) と同様である。

表 II- 40 推計結果 (25)

	[145]	[146]	[147]	[148]	[149]	[150]
IPR owner1(t-3)	0.05857*** (0.00648)	0.01627*** (0.00332)	0.01592*** (0.00334)			
IPR owner2(t-3)				0.07268*** (0.00765)	0.00810** (0.00382)	0.01283*** (0.00385)
Age	0.00252*** (0.00015)	0.00704*** (0.00038)	0.00796*** (0.00048)	0.00242*** (0.00015)	0.00707*** (0.00039)	0.00792*** (0.00048)
Employment (log)	-0.05064*** (0.00196)	-0.31176*** (0.00300)	-0.27102*** (0.00280)	-0.05055*** (0.00195)	-0.31030*** (0.00298)	-0.26980*** (0.00279)
_cons	4.14220*** (0.04899)	5.48491*** (0.02508)	5.30334*** (0.17860)	4.18176*** (0.04918)	5.48233*** (0.02518)	0 (.)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	53338	53338	53338	53338	53338	53338
Number of groups		3364	3364		3364	3364
Adjusted R-squared	0.42271	0.16712		0.4228	0.1668	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 41 推計結果 (26)

	[151]	[152]	[153]	[154]	[155]	[156]
Patents only1(t-3)	0.0043 (0.00908)	0.01705*** (0.00463)	0.01539*** (0.00467)			
Designs only1(t-3)	-0.0542 (0.04416)	0.02949 (0.01856)	0.02972 (0.01878)			
Trade marks only1(t-3)	0.06855*** (0.00814)	0.01524*** (0.00390)	0.01524*** (0.00394)			
Patents and designs1(t-3)	-0.01086 (0.01915)	0.04480*** (0.00891)	0.04699*** (0.00900)			
Patents and trade marks1(t-3)	0.12131*** (0.00958)	0.02399*** (0.00511)	0.02616*** (0.00515)			
Designs and trade marks1(t-3)	0.02334 (0.02474)	-0.00452 (0.01141)	-0.00196 (0.01152)			
Patents, designs, and trade marks1(t-3)	0.15512*** (0.01127)	0.04362*** (0.00641)	0.05084*** (0.00645)			
Patents only2(t-3)				0.01942 (0.03815)	0.00475 (0.01599)	0.00481 (0.01617)
Designs only2(t-3)				0.13576 (0.24977)	0.06952 (0.10200)	0.07043 (0.10321)
Trade marks only2(t-3)				0.06448** (0.02696)	0.0073 (0.01173)	0.00886 (0.01186)
Patents and designs2(t-3)				-0.04172 (0.05149)	-0.02028 (0.02165)	-0.01714 (0.02190)
Patents and trade marks2(t-3)				0.05265*** (0.01352)	0.0054 (0.00672)	0.00763 (0.00678)
Designs and trade marks2(t-3)				0.00032 (0.05265)	0.02125 (0.02326)	0.02214 (0.02351)
Patents, designs, and trade marks2(t-3)				0.08721*** (0.00899)	0.00967** (0.00462)	0.01630*** (0.00466)
Age	0.00242*** (0.00015)	0.00669*** (0.00040)	0.00787*** (0.00048)	0.00242*** (0.00015)	0.00706*** (0.00039)	0.00792*** (0.00048)
Employment (log)	-0.05814*** (0.00204)	-0.31192*** (0.00300)	-0.27111*** (0.00281)	-0.05120*** (0.00197)	-0.31028*** (0.00299)	-0.26981*** (0.00279)
_cons	4.21400*** (0.04916)	5.50049*** (0.02559)	0 (.)	4.18647*** (0.04922)	5.48244*** (0.02518)	0 (.)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	53338	53338	53338	53338	53338	53338
Number of groups		3364	3364		3364	3364
Adjusted R-squared	0.42543	0.16764		0.4229	0.16675	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

### 3.6 EUIPO モデル (製造業サンプル)

前節では、EUIPO (2021) のモデルを日本企業のデータを用いて推計した。本節では、前節と同様のモデルで、日本の製造業にサンプルを限定した推計を行う。

知的財産権の出願、保有状況を用いた推計結果が表 II-42 と表 II-43 である。モデル[157]、[160]、[163]、[166]はプールした最小二乗法、モデル[158]、[161]、[164]、[167]はパネルデータ固定効果推計、モデル[159]、[162]、[165]、[168]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の出願状況 (*IPR owner1*) と保有状況 (*IPR owner2*)、特許と商標の出願状況 (*Patents and trade marks1*)、意匠と商標の出願状況 (*Designs and trade marks1*)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2*) であり、プラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に特許と商標を出願、意匠と商標を出願、特許と意匠と商標

を出願又は保有すると、従業員 1 人当たり売上高が増加することが示唆されている。

表 II- 42 推計結果 (27)

サンプル: 製造業	[157]	[158]	[159]	[160]	[161]	[162]
IPR owner1	0.05733*** (0.01044)	0.01243** (0.00608)	0.01467** (0.00616)			
IPR owner2				0.07716*** (0.00756)	0.00737* (0.00434)	0.01092** (0.00440)
Age	0.00173*** (0.00018)	0.00997*** (0.00051)	0.00768*** (0.00061)	0.00161*** (0.00018)	0.00989*** (0.00051)	0.00766*** (0.00060)
Employment (log)	-0.03624*** (0.00242)	-0.34241*** (0.00501)	-0.26931*** (0.00449)	-0.04051*** (0.00246)	-0.34228*** (0.00501)	-0.26914*** (0.00449)
_cons	4.48474*** (0.04293)	5.35043*** (0.04199)	6.63984*** (0.30056)	4.54036*** (0.04280)	5.36227*** (0.04165)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24960	24960	24960	24960	24960	24960
Number of groups		1432	1432		1432	1432
Adjusted R-squared	0.33457	0.16455		0.33654	0.1645	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 43 推計結果 (28)

サンプル: 製造業	[163]	[164]	[165]	[166]	[167]	[168]
Patents only1	-0.00694 (0.01212)	0.01923*** (0.00678)	0.01836*** (0.00688)			
Designs only1	-0.13270*** (0.05094)	-0.03193 (0.02309)	-0.03121 (0.02354)			
Trade marks only1	0.04526*** (0.01559)	-0.00093 (0.00806)	0.00381 (0.00819)			
Patents and designs1	-0.03762** (0.01813)	0.01790* (0.00985)	0.02161** (0.01000)			
Patents and trade marks1	0.11958*** (0.01213)	0.01703** (0.00733)	0.02197*** (0.00742)			
Designs and trade marks1	0.07970*** (0.03027)	0.03095** (0.01560)	0.03744** (0.01586)			
Patents, designs, and trade marks1	0.15334*** (0.01287)	0.02606*** (0.00844)	0.03870*** (0.00852)			
Patents only2				0.03941 (0.03574)	0.01002 (0.01618)	0.00891 (0.01647)
Designs only2				0.14083 (0.30892)	0.33314** (0.13493)	0.32893** (0.13746)
Trade marks only2				-0.05754 (0.06286)	-0.0272 (0.02896)	-0.02272 (0.02943)
Patents and designs2				-0.01128 (0.04548)	-0.03325 (0.02079)	-0.02595 (0.02116)
Patents and trade marks2				0.05759*** (0.01262)	-0.00175 (0.00717)	-0.00297 (0.00727)
Designs and trade marks2				-0.05701 (0.08925)	-0.0645 (0.04104)	-0.05832 (0.04177)
Patents, designs, and trade marks2				0.09021*** (0.00848)	0.01274*** (0.00493)	0.01818*** (0.00500)
Age	0.00154*** (0.00018)	0.01000*** (0.00051)	0.00754*** (0.00060)	0.00158*** (0.00018)	0.00985*** (0.00051)	0.00765*** (0.00061)
Employment (log)	-0.05071*** (0.00260)	-0.34326*** (0.00502)	-0.26854*** (0.00449)	-0.04189*** (0.00250)	-0.34249*** (0.00501)	-0.26961*** (0.00449)
_cons	4.55102*** (0.04318)	5.34986*** (0.04207)	5.21926*** (0.29665)	4.55321*** (0.04294)	5.36532*** (0.04168)	6.65271*** (0.30041)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24960	24960	24960	24960	24960	24960
Number of groups		1432	1432		1432	1432
Adjusted R-squared	0.3425	0.16491		0.33687	0.16493	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

製造業における知的財産権の出願、保有状況について、1期ラグをとって行った推計結果が表 II-44 と表 II-45 である。モデル[169]、[172]、[175]、[178]はプールした最小二乗法、モデル[170]、[173]、[176]、[179]はパネルデータ固定効果推計、モデル[171]、[174]、[177]、[180]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の保有状況 (*IPR owner2(t-1)*)、特許と商標の出願状況 (*Patents and trade marks1(t-1)*)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1(t-1)*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2(t-1)*) であり、プラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に1期前に特許と商標を出願、特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員1人当たり売上高が増加することが示唆されている。

表 II- 44 推計結果 (29)

サンプル: 製造業	[169]	[170]	[171]	[172]	[173]	[174]
IPR owner1(t-1)	0.04469*** (0.01036)	0.00782 (0.00596)	0.00809 (0.00604)			
IPR owner2(t-1)				0.07576*** (0.00773)	0.01030** (0.00434)	0.01356*** (0.00441)
Age	0.00175*** (0.00018)	0.00989*** (0.00051)	0.00770*** (0.00061)	0.00161*** (0.00018)	0.00963*** (0.00052)	0.00766*** (0.00061)
Employment (log)	-0.03549*** (0.00242)	-0.34232*** (0.00502)	-0.26920*** (0.00450)	-0.03990*** (0.00245)	-0.34236*** (0.00501)	-0.26943*** (0.00449)
_cons	4.49452*** (0.04284)	5.35911*** (0.04168)		4.56642*** (0.04311)	5.37834*** (0.04226)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24960	24960	24960	24960	24960	24960
Number of groups		1432	1432		1432	1432
Adjusted R-squared	0.33426	0.16446		0.33633	0.1646	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II-45 推計結果 (30)

サンプル: 製造業	[175]	[176]	[177]	[178]	[179]	[180]
Patents only1(t-1)	-0.02103*	0.00951	0.00606			
	(0.01188)	(0.00663)	(0.00673)			
Designs only1(t-1)	-0.12157**	-0.03375	-0.03303			
	(0.05186)	(0.02343)	(0.02389)			
Trade marks only1(t-1)	0.05038***	0.00246	0.00681			
	(0.01573)	(0.00804)	(0.00818)			
Patents and designs1(t-1)	-0.04105**	0.02190**	0.02343**			
	(0.01847)	(0.00993)	(0.01008)			
Patents and trade marks1(t-1)	0.11113***	0.01370*	0.01666**			
	(0.01221)	(0.00727)	(0.00737)			
Designs and trade marks1(t-1)	0.05532*	-0.00268	0.00248			
	(0.03056)	(0.01567)	(0.01593)			
Patents, designs, and trade marks1(t-1)	0.14287***	0.02260***	0.03240***			
	(0.01297)	(0.00833)	(0.00842)			
Patents only2(t-1)				0.02266	0.00229	-0.00126
				(0.03629)	(0.01642)	(0.01671)
Designs only2(t-1)				0.16315	0.35097***	0.34783**
				(0.30892)	(0.13491)	(0.13744)
Trade marks only2(t-1)				-0.08715	-0.05287*	-0.05181*
				(0.06466)	(0.02935)	(0.02986)
Patents and designs2(t-1)				0.00991	-0.01001	-0.00358
				(0.04629)	(0.02105)	(0.02143)
Patents and trade marks2(t-1)				0.05204***	-0.00244	-0.00416
				(0.01294)	(0.00723)	(0.00734)
Designs and trade marks2(t-1)				-0.13288	-0.07162*	-0.06689
				(0.08686)	(0.03997)	(0.04068)
Patents, designs, and trade marks2(t-1)				0.09153***	0.01785***	0.02327***
				(0.00866)	(0.00493)	(0.00500)
Age	0.00156***	0.00965***	0.00755***	0.00158***	0.00957***	0.00761***
	(0.00018)	(0.00053)	(0.00060)	(0.00018)	(0.00052)	(0.00060)
Employment (log)	-0.04914***	-0.34304***	-0.26803***	-0.04156***	-0.34239***	-0.26940***
	(0.00259)	(0.00502)	(0.00449)	(0.00249)	(0.00501)	(0.00449)
_cons	4.63323***	5.37451***	5.21996***	4.58048***	5.38178***	6.65258***
	(0.04375)	(0.04279)	(0.29649)	(0.04322)	(0.04226)	(0.29991)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24960	24960	24960	24960	24960	24960
Number of groups		1432	1432		1432	1432
Adjusted R-squared	0.34194	0.16467		0.33684	0.1652	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

製造業における知的財産権の出願、保有状況について、2 期ラグをとって行った推計結果が表 II-46 と表 II-47 である。モデル[181]、[184]、[187]、[190]はプールした最小二乗法、モデル[182]、[185]、[188]、[191]はパネルデータ固定効果推計、モデル[183]、[186]、[189]、[192]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の保有状況 (*IPR owner2(t-2)*)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1(t-2)*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2(t-2)*) であり、プラスの回帰係数が有意水準 5%以下で統計的に有意となっている。また、商標の保有状況 (*Trade marks only2(t-2)*) の回帰係数は、統計的に有意にマイナスとなっている。知的財産権の中でも特に 2 期前に特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員 1 人当たり売上高が増加することが示唆されている。一方、2 期前に商標のみを保有していると、従業員 1 人当たり売上高は減少することも示唆されている。

表 II- 46 推計結果 (31)

サンプル: 製造業	[181]	[182]	[183]	[184]	[185]	[186]
IPR owner1(t-2)	0.03711*** (0.01028)	0.00403 (0.00574)	0.00222 (0.00583)			
IPR owner2(t-2)				0.07634*** (0.00786)	0.01271*** (0.00428)	0.01591*** (0.00435)
Age	0.00191*** (0.00018)	0.01018*** (0.00050)	0.00844*** (0.00062)	0.00176*** (0.00018)	0.00987*** (0.00051)	0.00837*** (0.00062)
Employment (log)	-0.03588*** (0.00242)	-0.35504*** (0.00511)	-0.27587*** (0.00457)	-0.04039*** (0.00245)	-0.35532*** (0.00510)	-0.27623*** (0.00456)
_cons	4.48513*** (0.04282)	5.43581*** (0.04216)		4.55236*** (0.04306)	5.45689*** (0.04269)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24720	24720	24720	24720	24720	24720
Number of groups		1405	1405		1405	1405
Adjusted R-squared	0.33731	0.17469		0.33949	0.17499	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 47 推計結果 (32)

サンプル: 製造業	[187]	[188]	[189]	[190]	[191]	[192]
Patents only1(t-2)	-0.02043* (0.01164)	0.00808 (0.00636)	0.00286 (0.00647)			
Designs only1(t-2)	-0.11578** (0.05239)	-0.02275 (0.02327)	-0.02146 (0.02376)			
Trade marks only1(t-2)	0.04269*** (0.01596)	-0.00473 (0.00794)	-0.00217 (0.00809)			
Patents and designs1(t-2)	-0.03669** (0.01871)	0.02087** (0.00977)	0.01997** (0.00995)			
Patents and trade marks1(t-2)	0.10695*** (0.01232)	0.00956 (0.00711)	0.00994 (0.00722)			
Designs and trade marks1(t-2)	0.03252 (0.03089)	-0.02904* (0.01540)	-0.02562 (0.01570)			
Patents, designs, and trade marks1(t-2)	0.13540*** (0.01308)	0.01794** (0.00806)	0.02410*** (0.00818)			
Patents only2(t-2)				0.03032 (0.03665)	0.0053 (0.01628)	0.00366 (0.01661)
Designs only2(t-2)				0.05489 (0.30627)	0.24796* (0.13164)	0.24288* (0.13434)
Trade marks only2(t-2)				-0.12061* (0.06815)	-0.08440*** (0.03031)	-0.08513*** (0.03091)
Patents and designs2(t-2)				-0.00442 (0.04691)	-0.01766 (0.02092)	-0.0141 (0.02134)
Patents and trade marks2(t-2)				0.05308*** (0.01321)	0.00493 (0.00717)	0.00335 (0.00729)
Designs and trade marks2(t-2)				-0.07199 (0.08847)	-0.01282 (0.04012)	-0.00783 (0.04091)
Patents, designs, and trade marks2(t-2)				0.09188*** (0.00882)	0.01863*** (0.00484)	0.02385*** (0.00492)
Age	0.00171*** (0.00018)	0.01005*** (0.00053)	0.00830*** (0.00061)	0.00173*** (0.00018)	0.00982*** (0.00051)	0.00834*** (0.00062)
Employment (log)	-0.04852*** (0.00259)	-0.35600*** (0.00512)	-0.27508*** (0.00457)	-0.04194*** (0.00249)	-0.35527*** (0.00510)	-0.27649*** (0.00456)
_cons	4.61541*** (0.04372)	5.44583*** (0.04332)	6.64422*** (0.29380)	4.56532*** (0.04316)	5.45933*** (0.04269)	5.21308*** (0.29887)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24720	24720	24720	24720	24720	24720
Number of groups		1405	1405		1405	1405
Adjusted R-squared	0.34419	0.17508		0.33997	0.17547	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

製造業における知的財産権の出願、保有状況について、3 期ラグをとって行った推計結果が表 II-48 と表 II-49 である。モデル[193]、[196]、[199]、[202]はプールした最小二乗法、

モデル[194]、[197]、[200]、[203]はパネルデータ固定効果推計、モデル[195]、[198]、[201]、[204]はパネルデータ変量効果推計の結果である。推計方法の違いによらず安定した結果を示しているのは、知的財産権の保有状況 (*IPR owner2(t-3)*)、特許と商標の出願状況 (*Patents and trade marks1(t-3)*)、特許と意匠、商標の出願状況 (*Patents, designs and trade marks1(t-3)*)、特許と意匠、商標の保有状況 (*Patents, designs and trade marks2(t-3)*) であり、プラスの回帰係数が統計的に有意となっている。知的財産権の中でも特に3期前に特許と商標、特許と意匠と商標を出願又は保有すると、従業員1人当たり売上高が増加することが示唆されている。これらの結果は、1期ラグを付けた推計結果 (表 II-44、表 II-45)、2期ラグを付けた推計結果 (表 II-46、表 II-47) と同様である。

表 II- 48 推計結果 (33)

サンプル: 製造業	[193]	[194]	[195]	[196]	[197]	[198]
IPR owner1(t-3)	0.03609*** (0.01015)	0.00835 (0.00551)	0.00562 (0.00561)			
IPR owner2(t-3)				0.06905*** (0.00801)	0.00737* (0.00419)	0.00990** (0.00427)
Age	0.00206*** (0.00018)	0.01038*** (0.00049)	0.00867*** (0.00062)	0.00193*** (0.00018)	0.01022*** (0.00050)	0.00863*** (0.00062)
Employment (log)	-0.03629*** (0.00242)	-0.36800*** (0.00526)	-0.28226*** (0.00468)	-0.03995*** (0.00244)	-0.36768*** (0.00524)	-0.28207*** (0.00467)
_cons	4.47021*** (0.04278)	5.51451*** (0.04274)	5.22482*** (0.29879)	4.52832*** (0.04304)	5.52658*** (0.04329)	
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24483	24483	24483	24483	24483	24483
Number of groups		1393	1393		1393	1393
Adjusted R-squared	0.3409	0.18243		0.34256	0.18246	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

表 II- 49 推計結果 (34)

サンプル: 製造業	[199]	[200]	[201]	[202]	[203]	[204]
Patents only1(t-3)	-0.01547 (0.01135)	0.01503** (0.00608)	0.00895 (0.00619)			
Designs only1(t-3)	-0.10107* (0.05427)	-0.01661 (0.02351)	-0.01685 (0.02404)			
Trade marks only1(t-3)	0.04327*** (0.01621)	-0.00591 (0.00780)	-0.00394 (0.00796)			
Patents and designs1(t-3)	-0.02461 (0.01896)	0.03975*** (0.00960)	0.03760*** (0.00979)			
Patents and trade marks1(t-3)	0.10694*** (0.01239)	0.01572** (0.00692)	0.01526** (0.00704)			
Designs and trade marks1(t-3)	0.01554 (0.03113)	-0.04311*** (0.01510)	-0.03900** (0.01542)			
Patents, designs, and trade marks1(t-3)	0.13815*** (0.01315)	0.03146*** (0.00779)	0.03540*** (0.00792)			
Patents only2(t-3)				0.03172 (0.03678)	0.00081 (0.01595)	-0.00116 (0.01630)
Designs only2(t-3)				0.03715 (0.30364)	0.21939* (0.12765)	0.21657* (0.13048)
Trade marks only2(t-3)				-0.11677 (0.07179)	-0.03535 (0.03106)	-0.03567 (0.03172)
Patents and designs2(t-3)				-0.02498 (0.04723)	-0.03303 (0.02058)	-0.03185 (0.02102)
Patents and trade marks2(t-3)				0.04485*** (0.01347)	-0.00019 (0.00704)	-0.00217 (0.00718)
Designs and trade marks2(t-3)				-0.09806 (0.09161)	-0.02745 (0.04075)	-0.02248 (0.04162)
Patents, designs, and trade marks2(t-3)				0.08479*** (0.00899)	0.01228*** (0.00473)	0.01672*** (0.00482)
Age	0.00185*** (0.00018)	0.01011*** (0.00051)	0.00851*** (0.00062)	0.00191*** (0.00018)	0.01018*** (0.00050)	0.00861*** (0.00062)
Employment (log)	-0.04819*** (0.00257)	-0.36969*** (0.00526)	-0.28210*** (0.00468)	-0.04144*** (0.00248)	-0.36761*** (0.00524)	-0.28225*** (0.00467)
_cons	4.59181*** (0.04360)	5.53484*** (0.04380)	5.22626*** (0.29431)	4.53973*** (0.04313)	5.52844*** (0.04330)	6.67259*** (0.29775)
Sector control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	24483	24483	24483	24483	24483	24483
Number of groups		1393	1393		1393	1393
Adjusted R-squared	0.34727	0.18383		0.34303	0.18269	

\*\*\* : 有意水準 1%、\*\* : 有意水準 5%、\* : 有意水準 10%

#### 4. おわりに

本稿では、まず知的財産権を活用している産業とそうでない産業の現状を確認するため、EUIPO (2022) を参考に、知的財産集約産業を調査した。特許、意匠、商標を対象とし、2013 年から 2017 年までに登録された件数を産業ごとに集計して、従業員 1,000 人当たりの知財数が平均超である産業を知財集約産業と定義した。特許集約産業や意匠集約産業では、そうでない産業と比較して売上高や経常利益が高く、トービンの Q は低い傾向にあることがわかった。商標集約産業では、そうでない産業と比較して売上高や経常利益は低く、トービンの Q は高い傾向にあることがわかった。

次に、知的財産権が付加価値や企業価値に与える影響を、日本企業の財務データを用いて、生産関数モデルやトービンの Q モデル、EUIPO (2021) での分析モデルを参考に、最小二乗法、パネルデータ固定効果推計、パネルデータ変量効果推計の方法で推計した。推計結果の概要を整理したのが、表 II-50、表 II-51、表 II-52 である。それぞれ、+はプラス、

—はマイナスの統計的に有意な回帰係数を得られたことを示す。推計方法の違いによらず統計的に1%有意の回帰係数を得られた場合は”+++”又は”---”、5%以下の有意水準の回帰係数を得られた場合は”++”又は”--”、10%以下の有意水準の回帰係数を得られた場合は”+”又は”-”と示している。

知的財産権の蓄積や保有が付加価値の創出や経常利益、企業価値に与える影響を推計した結果を整理したのが表 II-50 である。当期の商標出願ストックや意匠保有件数、1期前の商標出願ストック、2期前の商標保有件数、3期前の意匠出願ストックの増加は、企業による付加価値向上に寄与していることが示唆された。当期の意匠出願ストックと商標ストック、1期前、2期前、3期前の意匠出願ストックの増加は、経常利益の増加に寄与することが示唆された。また、当期、1期前、2期前、3期前の商標出願ストックの増加や、特許保有件数の増加は、企業価値向上に寄与することも示唆された。

研究開発費や広告宣伝費という知的財産投資が付加価値や経常利益、企業価値に与える影響を推計した結果を整理したのが表 II-51 である。付加価値に対して、当期、1期前、2期前、3期前の研究開発費ストックの増加はマイナスの効果があるが、当期と1期前の広告宣伝費ストックの増加はプラスの効果があることが示唆された。経常利益に対しては、ラグの有無に関わらず研究開発費ストックや広告宣伝費ストックの影響はないことが示唆された。企業価値に対しては、研究開発費ストックも広告宣伝費ストックも3期のラグをもって企業価値向上に寄与する可能性が示唆された。

知的財産権の出願や保有状況が従業員1人当たり売上高に与える影響を推計した結果を整理したのが表 II-52 である。特許、意匠、商標のいずれかの出願や保有は、当期だけでなく1期、2期、3期のラグをもって、従業員1人当たり売上高を増加させる効果がある。知的財産権を詳細に分類して分析すると、特に商標のみの出願、特許と商標の出願、特許・意匠・商標の出願又は保有が、当期だけでなく1期、2期、3期のラグをもって、従業員1人当たり売上高を増加させる効果があった。製造業にサンプルを限定して推計した結果を整理したのが表 II-52 である。全産業の企業サンプルを用いた分析結果と少し異なっており、製造業においては知財の出願が与える影響は当期のみであり、知財の保有が当期だけでなく1期、2期、3期のラグをもって、従業員1人当たり売上高を増加させる効果があった。また、特に特許・意匠・商標の出願又は保有が当期だけでなく1期、2期、3期のラグをもって、従業員1人当たり売上高を増加させる効果があった。商標のみの出願や、特許と商標の出願は全産業サンプルの推計結果ではラグの有無に関わらずプラスの影響があったが、製造業サンプルではそれらの回帰係数が統計的に有意でないか、ラグの取り方によっては統計的に有意とならないなど、効果が限定的となった。

知的財産権の出願や保有が付加価値や経常利益、企業価値、従業員1人当たり売上高に与える影響が、特許、意匠、商標によって異なることが示唆された。この理由として、特許、意匠、商標の各知的財産権が企業に与える影響が異なることが考えられる。研究開発

活動のアウトプットとして出願される特許は、その技術的成果が製品やサービスに組み込まれるまで時間的ラグが発生し、特許の出願や登録がただちに付加価値の創出や利益に結びつくとは限らない。一方、製品の外観や形状等について独占権が認められる意匠は、保有することによって他社による模倣品から自社製品を保護することができ、すぐに付加価値の創出や利益の増加に結びつく。製品やサービスのロゴやマーク等について保護される商標も、保有することによって自社の製品やサービスと他社と識別することが可能となり、すぐに付加価値の創出や利益の増加に結びつくことは想像に難くない。また、商標は10年間の存続期間があるが、何度でも更新することが可能であり、長期的な利益の向上に寄与する。特許、意匠、商標は、それぞれ新しい技術的な要素、デザイン的な要素、ブランドの識別性が保護され、異なる側面から企業の付加価値創出や利益向上、企業価値向上に貢献する。企業が市場での競争力を高めて持続可能な発展をするためには、特許、意匠、商標を戦略的に組み合わせる知財ミックスを活用することが重要である。

本稿の推計結果は、政策的インプリケーションを持つ。知的財産権とひとくくりにしても、特許、意匠、商標によって企業に与える影響は異なる。付加価値や利益、企業価値に対して、意匠や商標はすぐにプラスの効果があるが、特許はある程度長期的な視野から評価しなければならない。知的財産権の取得や活用を促す政策を実施する際には、特許や意匠、商標など、各知的財産権に応じて、サポートする期間や、評価期間を柔軟に設定する必要がある。

また、従業員1人当たり売上高に対して、特許のみ、又は意匠のみの出願では効果がないものの、特許と意匠を出願するとプラスの効果があるという結果や、特許と意匠と商標を出願、保有するとプラスの効果があるという結果も得た。特許、意匠、商標を同時期に出願する知財ミックスに対して政策的なサポートを行うことが、企業の競争力向上に寄与する可能性がある。日本において知財ミックスを促進することが、産業政策として機能することが予想される。

表 II- 50 知的財産権の蓄積・保有に関する推計結果の概要

生産関数(付加価値)				
	当期	1期前	2期前	3期前
特許出願ストック				
意匠出願ストック				++
商標出願ストック	+++	++		
特許保有件数				
意匠保有件数	+++			
商標保有件数			++	

生産関数(経常利益)				
	当期	1期前	2期前	3期前
特許出願ストック				
意匠出願ストック	+++	++	++	++
商標出願ストック	++			
特許保有件数				
意匠保有件数				
商標保有件数				

トービンのQ(企業価値)				
	当期	1期前	2期前	3期前
特許出願ストック				
意匠出願ストック				
商標出願ストック	+++	+++	+++	+++
特許保有件数				++
意匠保有件数				
商標保有件数				

表 II- 51 知的財産投資に関する推計結果の概要

生産関数(付加価値)				
	当期	1期前	2期前	3期前
研究開発費ストック	---	---	---	---
広告宣伝費ストック	+++	+		

生産関数(経常利益)				
	当期	1期前	2期前	3期前
研究開発費ストック				
広告宣伝費ストック				

トービンのQ(企業価値)				
	当期	1期前	2期前	3期前
研究開発費ストック				+++
広告宣伝費ストック				+++

表 II- 52 EUIPO (2021) モデルに関する推計結果の概要

EUIPO(2021)モデル(サンプル:全産業)				
	当期	1期前	2期前	3期前
知財出願	+++	+++	+++	+++
知財保有	+++	+	++	++
特許のみ出願				
意匠のみ出願				
商標のみ出願	+++	+++	+++	+++
特許・意匠出願				
特許・商標出願	+++	+++	+++	+++
意匠・商標出願	++			
特許・意匠・商標出願	+++	+++	+++	+++
特許のみ保有				
意匠のみ保有				
商標のみ保有				
特許・意匠保有				
特許・商標保有				
意匠・商標保有				
特許・意匠・商標保有	+++	++	+++	+++
EUIPO(2021)モデル(サンプル:製造業)				
	当期	1期前	2期前	3期前
知財出願	++			
知財保有	+	++	+++	+
特許のみ出願				
意匠のみ出願				
商標のみ出願				
特許・意匠出願				
特許・商標出願	++	+		+++
意匠・商標出願	++			
特許・意匠・商標出願	+++	+++	++	+++
特許のみ保有				
意匠のみ保有				
商標のみ保有			---	
特許・意匠保有				
特許・商標保有				
意匠・商標保有				
特許・意匠・商標保有	+++	+++	+++	+++

## 参考文献

Akira Goto and Kazuyuki Motohashi (2007) “Construction of a Japanese Patent Database and a First Look at Japanese Patenting Activities,” *Research Policy*, Volume 36, Issue 9, pp.1431-1442.

<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.06.005>

Elsten, Cate and Hill, Nick (2017) “Intangible Asset Market Value Study?” *les Nouvelles - Journal of the Licensing Executives Society*, Volume LII No. 4, September 2017, Available at SSRN:

<https://ssrn.com/abstract=3009783>

European Union Intellectual Property Office (EUIPO) (2021) “Intellectual property rights and firm performance in the European Union -Firm-level analysis report”

[https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document\\_library/observatory/documents/reports/IPContributionStudy/IPR\\_firm\\_performance\\_in\\_EU/2021\\_IP\\_Rights\\_and\\_firm\\_performance\\_in\\_the\\_EU\\_en.pdf](https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/IPContributionStudy/IPR_firm_performance_in_EU/2021_IP_Rights_and_firm_performance_in_the_EU_en.pdf)

European Union Intellectual Property Office (EUIPO) (2022) “IPR-intensive industries and economic performance in the European Union -Industry-level analysis report, fourth edition-”

[https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document\\_library/observatory/documents/reports/IPR-intensive\\_industries\\_and\\_economic\\_in\\_EU\\_2022/2022\\_IPR\\_Intensive\\_Industries\\_FullR\\_en.pdf](https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/IPR-intensive_industries_and_economic_in_EU_2022/2022_IPR_Intensive_Industries_FullR_en.pdf)

United States Patent and Trademark Office (USPTO) (2022) “Intellectual property and the U.S. economy: Third edition”

<https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/uspto-ip-us-economy-third-edition.pdf>

後藤晃・元橋一之（2005）「特許データベースの開発とイノベーション」, 知財研フォーラム, 63, 43-49.

<https://www.iip.or.jp/patentdb/pdf/bunken.pdf>

中村健太（2016）「『IIP パテントデータベース』の開発と利用」, 国民経済雑誌, 214 (2), 75-90.

<https://doi.org/10.24546/E0040989>

中村健太（2023）『特許権の安定性：情報提供、異議申立、無効審判の経済分析』, 勁草書房.

## 補論 知財集約産業

本文で示した知財集約産業について、EUIPO（2022）では全ての知財集約産業が示されている。産業分類等を日本語訳にしてまとめたものを示す。また、USPTO（2022）でも同様に、アメリカにおいて同様に知財集約度を計算して知財集約産業を示しており、参考として日本語訳したものを本稿に掲載する。

表 II-A 1 日本における特許集約度

JIP産業分類	従業員千人あたり特許数
52 印刷業	28.88
17 化学肥料	27.70
45 その他の電気機器	27.33
20 有機化学製品	27.00
38 その他の業務用機械	23.38
47 通信機器	22.21
19 有機化学基礎製品	21.07
27 陶磁器	20.43
42 産業用電気機械器具	20.16
59 その他の製造工業製品	17.32
35 はん用機械	16.19
14 化学繊維	15.75
36 生産用機械	14.76
22 化学最終製品	13.70
26 セメント・セメント製品	13.44
49 自動車（自動車車体含む）	13.31
18 無機化学基礎製品	13.16
43 民生用電子・電気機器	12.79
25 ガラス・ガラス製品	11.31
41 その他電子部品・デバイス	10.88
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	10.78
34 その他の金属製品	10.60
28 その他の窯業・土石製品	10.16
37 事務用・サービス用機器	10.12
56 ゴム製品	10.11
61 ガス・熱供給業	9.95

表 II-A 2 日本における意匠集約度

JIP産業分類	従業員千人あたり意匠数
59 その他の製造工業製品	5.85
31 非鉄金属製錬・精製	2.71
34 その他の金属製品	2.71
27 陶磁器	2.43
20 有機化学製品	2.37
58 時計製造業	2.02
17 化学肥料	1.97
26 セメント・セメント製品	1.89
37 事務用・サービス用機器	1.68
45 その他の電気機器	1.33
21 医薬品	1.25
52 印刷業	1.24
51 その他の輸送用機械	1.23
38 その他の業務用機械	1.08
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	1.05
56 ゴム製品	0.98
36 生産用機械	0.90
61 ガス・熱供給業	0.73
43 民生用電子・電気機器	0.70
13 繊維製品（化学繊維除く）	0.69
49 自動車（自動車車体含む）	0.64
6 畜産食料品	0.63
42 産業用電気機械器具	0.62
35 はん用機械	0.62

表 II-A 3 日本における商標集約度

JIP産業分類	従業員千人あたり商標数
8 精穀・製粉	7.86
96 娯楽業	6.57
17 化学肥料	6.16
13 繊維製品（化学繊維除く）	5.17
6 畜産食料品	5.17
9 その他の食料品	5.09
20 有機化学製品	4.65
21 医薬品	4.62
59 その他の製造工業製品	4.51
22 化学最終製品	3.71
24 石炭製品	3.36
4 漁業	3.30
26 セメント・セメント製品	2.71
58 時計製造業	2.42
85 不動産業	2.25
10 飲料	2.12
98 その他の対個人サービス	1.76
68 卸売業	1.65
66 建築業	1.58
37 事務用・サービス用機器	1.49
15 パルプ・紙・板紙・加工紙	1.47
31 非鉄金属製錬・精製	1.43
76 宿泊業	1.42
34 その他の金属製品	1.40
69 小売業	1.28
61 ガス・熱供給業	1.26

表 II-A 4 EUIPO (2022) による特許集約度 (1)

NACE産業分類		Patents per 1 000 employees
77.4 Leasing of intellectual property and similar products, except copyrighted works	知的財産および類似製品のリース(著作物を除く)	107.92
26.3 Manufacture of communication equipment	通信機器製造業	41.94
72.11 Research and experimental development on biotechnology	バイオテクノロジーの研究および実験的開発	27.65
23.11 Manufacture of flat glass	板ガラス製造業	20.61
28.91 Manufacture of machinery for metallurgy	冶金用機械製造業	18.55
28.11 Manufacture of engines and turbines, except aircraft, vehicle and cycle engines	エンジンおよびタービンの製造(航空機、車両、サイクルエンジンを除く)	15.86
72.19 Other research and experimental development on natural sciences and engineering	その他の自然科学及び工学に関する研究及び試験的開発	15.54
26.11 Manufacture of electronic components	電子部品の製造	15.47
27.51 Manufacture of electric domestic appliances	家庭用電気器具製造業	15.37
20.11 Manufacture of industrial gases	工業用ガスの製造	14.6
28.23 Manufacture of office machinery and equipment (except computers and peripheral equipment)	事務用機械器具製造業(コンピュータおよび周辺機器を除く)	14.36
30.99 Manufacture of other transport equipment n.e.c.	その他の輸送機器製造業	13.19
22.11 Manufacture of rubber tyres and tubes; retreading and rebuilding of rubber tyres	ゴムタイヤおよびチューブの製造、ゴムタイヤのリトレッドおよびリビルド	12.88
26.6 Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment	照射機器、電気医療機器、電気治療機器の製造	12.63
26.7 Manufacture of optical instruments and photographic equipment	光学機器および写真機器の製造	12.1
23.43 Manufacture of ceramic insulators and insulating fittings	セラミック絶縁体および絶縁継手の製造	11.3
28.95 Manufacture of machinery for paper and paperboard production	紙・板紙製造用機械の製造	11.29
28.3 Manufacture of agricultural and forestry machinery	農業機械および林業機械の製造	11.01
24.34 Cold drawing of wire	線材の冷間伸線	10.81
28.94 Manufacture of machinery for textile, apparel and leather production	繊維・アパレル・皮革製造機械製造業	10.41
25.72 Manufacture of locks and hinges	錠前と蝶番の製造	10.17
24.45 Other non-ferrous metal production	その他非鉄金属製造	9.91
21.1 Manufacture of basic pharmaceutical products	基礎医薬品の製造	9.87
28.99 Manufacture of other special-purpose machinery n.e.c.	その他の特殊機械製造業(n.e.c.)	9.61
30.4 Manufacture of military fighting vehicles	軍用戦闘車両の製造	9.39
26.2 Manufacture of computers and peripheral equipment	コンピュータおよび周辺機器の製造	9.33
28.93 Manufacture of machinery for food, beverage and tobacco processing	食品、飲料、タバコ加工用機械の製造	8.97
46.52 Wholesale of electronic and telecommunications equipment and parts	電子・通信機器および部品の卸売	8.84
27.4 Manufacture of electric lighting equipment	電気照明器具製造業	8.72
6.1 Extraction of crude petroleum	原油の採掘	8.59

表 II-A 5 EUIPO (2022) による特許集約度 (2)

NACE産業分類		Patents per 1 000 employees
30.3 Manufacture of air and spacecraft and related machinery	航空・宇宙船および関連機械の製造	8.52
20.59 Manufacture of other chemical products n.e.c.	その他の化学製品製造業(n.e.c.)	8.44
28.15 Manufacture of bearings, gears, gearing and driving elements	ベアリング、歯車、歯車装置、駆動装置の製造	7.09
26.51 Manufacture of instruments and appliances for measuring, testing and navigation	計測・試験・航海用機器製造業	6.95
28.49 Manufacture of other machine tools	その他の工作機械製造業	6.51
23.44 Manufacture of other technical ceramic products	その他の技術セラミック製品の製造	6.29
29.32 Manufacture of other parts and accessories for motor vehicles	自動車用その他の部品および付属品の製造	6.03
20.16 Manufacture of plastics in primary forms	一次合成樹脂製造業	5.99
28.13 Manufacture of other pumps and compressors	その他のポンプ、コンプレッサー製造業	5.97
21.2 Manufacture of pharmaceutical preparations	医薬品調剤の製造	5.82
20.51 Manufacture of explosives	火薬類製造	5.8
32.99 Other manufacturing n.e.c.	その他の製造業	5.61
27.9 Manufacture of other electrical equipment	その他の電気機器製造業	5.59
28.14 Manufacture of other taps and valves	その他のタップ、バルブ製造	5.45
32.5 Manufacture of medical and dental instruments and supplies	医療器具および歯科用品の製造	5.34
10.62 Manufacture of starches and starch products	澱粉および澱粉製品の製造	5.23
20.42 Manufacture of perfumes and toilet preparations	香料およびトイレットリー製品の製造	5.18
23.14 Manufacture of glass fibres	ガラス繊維製造業	5.15
9.1 Support activities for petroleum and natural gas extraction	石油・天然ガス採掘の支援活動	5.14
23.19 Manufacture and processing of other glass, including technical glassware	技術用ガラス製品を含むその他ガラスの製造及び加工	5.14
28.92 Manufacture of machinery for mining, quarrying and construction	鉱業、採石業、建設用機械製造業	5.03
29.31 Manufacture of electrical and electronic equipment for motor vehicles	自動車用電気・電子機器の製造	5.02
28.29 Manufacture of other general-purpose machinery n.e.c.	その他汎用機械製造業(n.e.c.)	4.96
32.3 Manufacture of sports goods	スポーツ用品の製造	4.76
26.4 Manufacture of consumer electronics	民生用電子機器の製造	4.6
30.91 Manufacture of motorcycles	オートバイ製造	4.39
30.92 Manufacture of bicycles and invalid carriages	自転車および病人用馬車の製造	4.02
12 Manufacture of tobacco products	タバコ製品の製造	4.01
28.96 Manufacture of plastics and rubber machinery	プラスチック・ゴム機械製造	3.99
47.42 Retail sale of telecommunications equipment in specialised stores	電気通信機器の専門店での小売販売	3.82

表 II-A 6 EUIPO (2022) による特許集約度 (3)

NACE産業分類		Patents per 1 000 employees
28.41 Manufacture of metal forming machinery	金属成形機械製造業	3.76
28.22 Manufacture of lifting and handling equipment	リフトおよびハンドリング機器の製造	3.74
10.86 Manufacture of homogenised food preparations and dietetic food	均質化食品および栄養食品の製造	3.69
30.2 Manufacture of railway locomotives and rolling stock	鉄道機関車および鉄道車両の製造	3.65
45.19 Sale of other motor vehicles	その他自動車販売	3.58
28.21 Manufacture of ovens, furnaces and furnace burners	オープン、炉、炉用バーナーの製造	3.47
20.6 Manufacture of man-made fibres	人工繊維の製造	3.45
20.2 Manufacture of pesticides and other agrochemical products	農薬およびその他の農薬製品の製造	3.44
20.52 Manufacture of glues	接着剤製造	3.39
74.9 Other professional, scientific and technical activities n.e.c.	その他の専門的、科学的および技術的活動 (n.e.c.)	3.26
25.3 Manufacture of steam generators, except central heating hot water boilers	蒸気発生器の製造 (セントラルヒーティング用温水ボイラーを除く)	3.19
20.17 Manufacture of synthetic rubber in primary forms	合成ゴム製造業	3.16
73.2 Market research and public opinion polling	市場調査および世論調査	3.15
17.24 Manufacture of wallpaper	壁紙製造業	3.13
46.43 Wholesale of electrical household appliances	家電製品卸売業	3.08
20.13 Manufacture of other inorganic basic chemicals	その他の無機基礎化学品製造業	3.01
25.73 Manufacture of tools	工具製造	3
20.14 Manufacture of other organic basic chemicals	その他の有機基礎化学品製造業	2.94
27.2 Manufacture of batteries and accumulators	電池および蓄電池の製造	2.85
27.12 Manufacture of electricity distribution and control apparatus	配電・制御機器の製造	2.72
33.2 Installation of industrial machinery and equipment	産業用機械・設備の設置	2.54
13.95 Manufacture of non-wovens and articles made from non-wovens, except apparel	不織布製造業 (衣料品を除く)	2.53
22.22 Manufacture of plastic packing goods	プラスチック包装製品製造業	2.45
35.21 Manufacture of gas	ガス製造	2.45
10.42 Manufacture of margarine and similar edible fats	マーガリンおよび類似の食用油脂の製造	2.44
71.12 Engineering activities and related technical consultancy	エンジニアリング活動および関連技術コンサルタント業	2.4
27.11 Manufacture of electric motors, generators and transformers	電気モーター、発電機、変圧器の製造	2.39
23.69 Manufacture of other articles of concrete, plaster and cement	その他のコンクリート、石膏、セメント製品の製造	2.38
28.12 Manufacture of fluid power equipment	流体動力装置製造業	2.34
72.2 Research and experimental development on social sciences and humanities	社会科学および人文科学に関する研究および試験的開発	2.34

表 II-A 7 EUIPO (2022) による特許集約度 (4)

NACE産業分類		Patents per 1 000 employees
27.33 Manufacture of wiring devices	配線装置の製造	2.32
25.4 Manufacture of weapons and ammunition	武器・弾薬製造	2.25
26.52 Manufacture of watches and clocks	時計製造業	2.24
61.9 Other telecommunications activities	その他の電気通信事業	2.24
25.93 Manufacture of wire products, chain and springs	ワイヤー製品、チェーン、スプリング製造	2.22
17.12 Manufacture of paper and paperboard	紙・板紙製造業	2.19
23.49 Manufacture of other ceramic products	その他のセラミック製品の製造	2.14
25.94 Manufacture of fasteners and screw machine products	ファスナーおよびねじ機械製品の製造	2.1
23.99 Manufacture of other non-metallic mineral products n.e.c.	その他の非金属鉱物製品の製造業	2.09
46.46 Wholesale of pharmaceutical goods	医薬品卸売業	1.95
46.64 Wholesale of machinery for the textile industry and of sewing and knitting machines	繊維産業用機械およびミシン・編み機の卸売	1.95
23.2 Manufacture of refractory products	耐火物製品の製造	1.94
25.71 Manufacture of cutlery	刃物製造業	1.93
28.25 Manufacture of non-domestic cooling and ventilation equipment	非家庭用冷却・換気装置の製造	1.93
22.29 Manufacture of other plastic products	その他のプラスチック製品の製造	1.9
29.1 Manufacture of motor vehicles	自動車製造業	1.87
20.3 Manufacture of paints, varnishes and similar coatings, printing ink and mastics	塗料、ワニスおよび類似のコーティング剤、印刷インキ、マスティックの製造	1.85
27.32 Manufacture of other electronic and electric wires and cables	その他の電子・電線・ケーブル製造業	1.85
24.41 Precious metals production	貴金属製造業	1.84
24.52 Casting of steel	鉄鋼鑄造	1.81
25.99 Manufacture of other fabricated metal products n.e.c.	その他の金属加工製品製造業	1.73
22.19 Manufacture of other rubber products	その他のゴム製品の製造	1.71
26.8 Manufacture of magnetic and optical media	磁気および光学媒体の製造	1.67
20.12 Manufacture of dyes and pigments	染料・顔料の製造	1.63
8.91 Mining of chemical and fertiliser minerals	化学・肥料鉱物の採掘	1.62
22.21 Manufacture of plastic plates, sheets, tubes and profiles	プラスチック板、シート、チューブ、プロファイルの製造	1.59
46.14 Agents involved in the sale of machinery, industrial equipment, ships and aircraft	機械、産業機器、船舶、航空機の販売代理店業	1.53
24.42 Aluminium production	アルミニウム製造	1.49
28.24 Manufacture of power-driven hand tools	動力式手工具の製造	1.46
35.11 Production of electricity	電気の生産	1.42

表 II-A 8 EUIPO (2022) による特許集約度 (5)

NACE産業分類		Patents per 1 000 employees
45.31 Wholesale trade of motor vehicle parts and accessories	自動車部品および付属品の卸売業	1.41
20.41 Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations	石鹼、洗剤、洗浄剤、研磨剤の製造	1.39
33.16 Repair and maintenance of aircraft and spacecraft	航空機および宇宙船の修理・整備	1.37
10.83 Processing of tea and coffee	茶およびコーヒーの加工	1.35
46.69 Wholesale of other machinery and equipment	その他機械設備の卸売	1.35
17.22 Manufacture of household and sanitary goods and of toilet requisites	家庭用品、衛生用品、トイレ用品の製造	1.33
42.91 Construction of water projects	水道事業の建設	1.27
46.75 Wholesale of chemical products	化学製品の卸売	1.26
13.96 Manufacture of other technical and industrial textiles	その他の技術用および工業用織物の製造	1.24
30.11 Building of ships and floating structures	船舶および浮体構造物の建造	1.24
13.99 Manufacture of other textiles n.e.c.	その他の繊維製品製造業	1.22
13.94 Manufacture of cordage, rope, twine and netting	紐、ロープ、ひも、網の製造	1.18
32.91 Manufacture of brooms and brushes	ほうき及びブラシの製造	1.16
29.2 Manufacture of bodies (coachwork) for motor vehicles; manufacture of trailers and semi-trailers	自動車用車体(コーチワーク)の製造、トレーラーおよびセミトレーラーの製造	1.14
23.91 Production of abrasive products	研磨剤製品の製造	1.13
24.32 Cold rolling of narrow strip	細幅帯鋼の冷間圧延	1.12
24.2 Manufacture of tubes, pipes, hollow profiles and related fittings, of steel	鋼管、パイプ、中空形鋼および関連継手の製造	1.08
24.46 Processing of nuclear fuel	核燃料加工	1.08
25.21 Manufacture of central heating radiators and boilers	セントラルヒーティング用ラジエーターおよびボイラーの製造	1.07
22.23 Manufacture of builders' ware of plastic	プラスチック製建築用陶器製造業	1.06
24.31 Cold drawing of bars	棒鋼の冷間引抜	1.06
7.1 Mining of iron ores	鉄鉱石の採掘	1.05
58.29 Other software publishing	その他のソフトウェア出版業	1.02
13.93 Manufacture of carpets and rugs	カーペットおよび敷物の製造	1.01
26.12 Manufacture of loaded electronic boards	電子基板製造業	0.99
7.29 Mining of other non-ferrous metal ores	その他の非鉄金属鉱石の採掘	0.98
25.12 Manufacture of doors and windows of metal	金属製ドアおよび窓の製造	0.97
17.29 Manufacture of other articles of paper and paperboard	その他の紙・板紙製品製造業	0.96
35.12 Transmission of electricity	送電	0.96
68.1 Buying and selling of own real estate	不動産の売買	0.95

表 II-A 9 EUIPO (2022) による意匠集約度 (1)

NACE産業分類		Designs per 1 000 employees
77.4 Leasing of intellectual property and similar products, except copyrighted works	知的財産および類似製品のリース業(著作物を除く)	128
27.4 Manufacture of electric lighting equipment	電気照明器具製造	47.21
25.71 Manufacture of cutlery	刃物製造	46.3
46.47 Wholesale of furniture, carpets and lighting equipment	家具、カーペット、照明器具の卸売り	39.81
14.39 Manufacture of other knitted and crocheted apparel	その他のニット及びかぎ針編み衣料品製造業	35.37
46.15 Agents involved in the sale of furniture, household goods, hardware and ironmongery	家具、家庭用品、金物、鉄製品の販売代理店	33.7
46.48 Wholesale of watches and jewellery	時計と宝飾品の卸売り	33.6
27.51 Manufacture of electric domestic appliances	家庭用電気器具製造	27.8
30.99 Manufacture of other transport equipment n.e.c.	その他の輸送機器製造業	24.25
17.24 Manufacture of wallpaper	壁紙製造業	23.91
28.14 Manufacture of other taps and valves	その他の蛇口およびバルブの製造	21.71
32.99 Other manufacturing n.e.c.	その他の製造業	21.2
32.4 Manufacture of games and toys	ゲーム・玩具製造	21.12
14.14 Manufacture of underwear	下着製造業	20.77
23.42 Manufacture of ceramic sanitary fixtures	陶磁器製衛生器具の製造	20.28
15.2 Manufacture of footwear	履物製造業	19.7
32.3 Manufacture of sports goods	スポーツ用品製造	19.48
32.12 Manufacture of jewellery and related articles	宝飾品および関連品製造	19.23
32.91 Manufacture of brooms and brushes	ほうき・ブラシ製造	18.13
26.52 Manufacture of watches and clocks	時計製造	18.01
25.72 Manufacture of locks and hinges	錠前と蝶番の製造	18
46.49 Wholesale of other household goods	その他の家庭用品の卸売り	17.5
46.42 Wholesale of clothing and footwear	衣料品および履物の卸売	15.76
31.09 Manufacture of other furniture	その他の家具の製造	14.71
30.92 Manufacture of bicycles and invalid carriages	自転車および障害者用馬車の製造	14.04
74.1 Specialised design activities	専門デザイン活動	13.44
46.44 Wholesale of china and glassware and cleaning materials	陶磁器、ガラス製品、クリーニング用品の卸売り	13.15
14.12 Manufacture of workwear	作業服製造業	13.12
11.04 Manufacture of other non-distilled fermented beverages	その他の非蒸留発酵飲料の製造	13.06
14.11 Manufacture of leather clothes	皮革衣料製造業	12.65

表 II-A 10 EUIPO (2022) による意匠集約度 (2)

NACE産業分類		Designs per 1 000 employees
12 Manufacture of tobacco products	タバコ製品の製造	12.34
26.4 Manufacture of consumer electronics	民生用電子機器製造業	12.12
23.19 Manufacture and processing of other glass, including technical glassware	技術用ガラス製品を含むその他ガラスの製造・加工	11.96
30.91 Manufacture of motorcycles	オートバイの製造	11.9
26.8 Manufacture of magnetic and optical media	磁気および光学媒体の製造	11.89
23.41 Manufacture of ceramic household and ornamental articles	陶磁器製家庭用品・装飾品製造	11.47
14.19 Manufacture of other wearing apparel and accessories	その他の衣料品及び付属品製造業	11.31
25.99 Manufacture of other fabricated metal products n.e.c.	その他の金属加工製品製造業	11.2
31.01 Manufacture of office and shop furniture	オフィスおよび店舗用家具製造	11.19
20.41 Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations	石鹼、洗剤、洗浄剤、研磨剤の製造	10.8
46.43 Wholesale of electrical household appliances	家電製品の卸売り	10.71
31.02 Manufacture of kitchen furniture	キッチン家具製造	9.95
23.13 Manufacture of hollow glass	中空ガラス製造業	9.48
14.31 Manufacture of knitted and crocheted hosiery	ニット及びかぎ針編みメリヤス製造業	9.42
25.21 Manufacture of central heating radiators and boilers	セントラルヒーティング用ラジエーターおよびボイラーの製造	9.42
15.12 Manufacture of luggage, handbags and the like, saddlery and harness	荷物、ハンドバッグ、馬具、馬具の製造	9.17
7.1 Mining of iron ores	鉄鉱石採掘	9.16
32.11 Striking of coins	硬貨の打ち出し	9.02
46.65 Wholesale of office furniture	オフィス家具の卸売り	8.68
24.42 Aluminium production	アルミニウム製造業	8.41
22.29 Manufacture of other plastic products	その他のプラスチック製品の製造	8.11
11.07 Manufacture of soft drinks; production of mineral waters and other bottled waters	清涼飲料製造、ミネラルウォーターおよびその他のボトル入り飲料水製造	7.98
28.24 Manufacture of power-driven hand tools	電動工具製造業	7.83
24.45 Other non-ferrous metal production	その他の非鉄金属製造	7.8
47.91 Retail sale via mail order houses or via Internet	通信販売またはインターネットによる小売販売	7.41
46.9 Non-specialised wholesale trade	非専門卸売業	7.19
28.3 Manufacture of agricultural and forestry machinery	農業機械及び林業機械の製造	6.9
22.22 Manufacture of plastic packing goods	プラスチック包装製品の製造	6.78
32.13 Manufacture of imitation jewellery and related articles	模造宝飾品および関連製品の製造	6.76
20.42 Manufacture of perfumes and toilet preparations	香水およびトイレットリー製品の製造	6.74

表 II-A 11 EUIPO (2022) による意匠集約度 (3)

NACE産業分類		Designs per 1 000
		employees
46.52 Wholesale of electronic and telecommunications equipment and parts	電子・通信機器および部品の卸売り	6.71
10.42 Manufacture of margarine and similar edible fats	マーガリンおよび類似の食用油脂の製造	6.38
46.41 Wholesale of textiles	繊維製品の卸売	6.29
13.92 Manufacture of made-up textile articles, except apparel	衣料品以外の繊維製品の製造	6.28
28.93 Manufacture of machinery for food, beverage and tobacco processing	食品、飲料、たばこ加工用機械の製造	6.28
27.9 Manufacture of other electrical equipment	その他の電気機器製造業	6.26
26.7 Manufacture of optical instruments and photographic equipment	光学機器および写真機器の製造	6.25
13.99 Manufacture of other textiles n.e.c.	その他の繊維製品製造業	6.04
26.6 Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment	照射機器、電気医療機器、電気治療機器の製造	6.02
20.51 Manufacture of explosives	火薬類製造	6
22.19 Manufacture of other rubber products	その他のゴム製品の製造	5.93
17.22 Manufacture of household and sanitary goods and of toilet requisites	家庭用品、衛生用品、トイレ用品の製造	5.84
32.5 Manufacture of medical and dental instruments and supplies	医療器具および歯科用品の製造	5.8
28.23 Manufacture of office machinery and equipment (except computers and peripheral equipment)	事務用機械器具製造業(コンピュータ及び周辺機器を除く)	5.73
27.52 Manufacture of non-electric domestic appliances	非電気家庭用電化製品製造	5.63
26.11 Manufacture of electronic components	電子部品製造業	5.62
32.2 Manufacture of musical instruments	楽器製造	5.45
26.3 Manufacture of communication equipment	通信機器製造業	5.44
16.29 Manufacture of other products of wood; manufacture of articles of cork, straw and plaiting materials	その他の木材製品製造業; コルク、わら、編組材料製品製造業	5.35
22.11 Manufacture of rubber tyres and tubes; retreading and rebuilding of rubber tyres	ゴムタイヤおよびチューブの製造、ゴムタイヤのリトレッドおよびリビルド	5.23
23.31 Manufacture of ceramic tiles and flags	セラミックタイルおよび旗の製造	5.16
29.32 Manufacture of other parts and accessories for motor vehicles	その他の自動車部品および付属品の製造	4.6
11.03 Manufacture of cider and other fruit wines	シードルおよびその他の果実酒の製造	4.59
23.69 Manufacture of other articles of concrete, plaster and cement	その他のコンクリート、石膏、セメント製品の製造	4.57
26.2 Manufacture of computers and peripheral equipment	コンピュータおよび周辺機器の製造	4.56
46.74 Wholesale of hardware, plumbing and heating equipment and supplies	金物、配管・暖房機器および消耗品の卸売	4.51
10.32 Manufacture of fruit and vegetable juice	果物・野菜ジュース製造	4.47
21.1 Manufacture of basic pharmaceutical products	基礎医薬品の製造	4.46
10.83 Processing of tea and coffee	茶およびコーヒーの加工	4.45
25.73 Manufacture of tools	工具製造	4.44

表 II-A 12 EUIPO (2022) による意匠集約度 (4)

NACE産業分類		Designs per 1 000 employees
23.49 Manufacture of other ceramic products	その他の陶磁器製品の製造	4.29
10.82 Manufacture of cocoa, chocolate and sugar confectionery	ココア、チョコレート、砂糖菓子製造業	4.27
27.33 Manufacture of wiring devices	配線装置の製造	4.22
72.19 Other research and experimental development on natural sciences and engineering	その他の自然科学及び工学に関する研究及び実験的開発	4.16
46.45 Wholesale of perfume and cosmetics	香水と化粧品の卸売り	4.15
11.01 Distilling, rectifying and blending of spirits	蒸留酒の蒸留、精製、調合	4.07
23.7 Cutting, shaping and finishing of stone	石材の切断、成形、仕上げ	4.06
22.23 Manufacture of builders' ware of plastic	プラスチック製建築用陶器製造業	4.04
23.11 Manufacture of flat glass	板ガラス製造業	4.02
20.59 Manufacture of other chemical products n.e.c.	その他の化学製品の製造 (n.e.c.)	3.75
28.92 Manufacture of machinery for mining, quarrying and construction	鉱業・採石業・建設用機械製造業	3.64
74.9 Other professional, scientific and technical activities n.e.c.	その他の専門的、科学的、技術的活動 (n.e.c.)	3.58
28.99 Manufacture of other special-purpose machinery n.e.c.	その他の特殊機械製造業 (n.e.c.)	3.55
20.11 Manufacture of industrial gases	工業用ガスの製造	3.53
68.1 Buying and selling of own real estate	不動産の売買	3.48
24.33 Cold forming or folding	冷間成形または折り曲げ加工	3.44
26.51 Manufacture of instruments and appliances for measuring, testing and navigation	測定、試験、航海用の計器・器具の製造	3.34
13.94 Manufacture of cordage, rope, twine and netting	紐、ロープ、ひも、網の製造	3.33
46.11 Agents involved in the sale of agricultural raw materials, live animals, textile raw materials and semi-finished goods	農業原料、家畜、繊維原料および半製品の販売代理店	3.28
47.77 Retail sale of watches and jewellery in specialised stores	専門店での時計・宝飾品の小売販売	3.28
46.16 Agents involved in the sale of textiles, clothing, fur, footwear and leather goods	繊維製品、衣料品、毛皮、履物、皮革製品の販売代理店	3.18
27.12 Manufacture of electricity distribution and control apparatus	配電・制御機器の製造	3.15
10.92 Manufacture of prepared pet foods	ペットフード製造	3.14
46.76 Wholesale of other intermediate products	その他中間製品の卸売	3
10.73 Manufacture of macaroni, noodles, couscous and similar farinaceous products	マカロニ、麺類、クスクスおよび類似のファリナ質製品の製造	2.99
46.18 Agents specialised in the sale of other particular products	その他特定の商品の販売に特化した代理店	2.98
10.51 Operation of dairies and cheese making	酪農業およびチーズ製造業	2.92
13.93 Manufacture of carpets and rugs	カーペットおよび敷物の製造	2.92
82.11 Combined office administrative service activities	複合オフィス管理サービス活動	2.92
46.14 Agents involved in the sale of machinery, industrial equipment, ships and aircraft	機械、産業機器、船舶、航空機の販売代理店	2.9

表 II-A 13 EUIPO (2022) による意匠集約度 (5)

NACE産業分類		Designs per 1 000 employees
13.96 Manufacture of other technical and industrial textiles	その他の技術用および工業用織物の製造	2.89
14.13 Manufacture of other outerwear	その他の外衣製造業	2.81
20.6 Manufacture of man-made fibres	人工繊維製造	2.78
22.21 Manufacture of plastic plates, sheets, tubes and profiles	プラスチック板、シート、チューブ、プロファイルの製造	2.77
23.32 Manufacture of bricks, tiles and construction products, in baked clay	焼成粘土によるレンガ、タイル、建築製品の製造	2.75
10.72 Manufacture of rusks and biscuits; manufacture of preserved pastry goods and cakes	ラスク・ビスケット製造業、保存菓子・ケーキ製造業	2.74
13.2 Weaving of textiles	織物の製織	2.73
13.95 Manufacture of non-wovens and articles made from non-wovens, except apparel	不織布及び不織布製品製造業(衣料品を除く)	2.73
16.22 Manufacture of assembled parquet floors	組立寄木細工床製造業	2.72
24.41 Precious metals production	貴金属製造業	2.71
47.59 Retail sale of furniture, lighting equipment and other household articles in specialised stores	家具、照明器具、その他家庭用品の専門店での小売販売	2.71
10.41 Manufacture of oils and fats	油脂製造業	2.66
29.1 Manufacture of motor vehicles	自動車製造	2.64
17.12 Manufacture of paper and paperboard	紙及び板紙製造業	2.61
72.11 Research and experimental development on biotechnology	バイオテクノロジーの研究および実験的開発	2.54
25.93 Manufacture of wire products, chain and springs	ワイヤー製品、チェーン、バネ製造	2.52
25.12 Manufacture of doors and windows of metal	金属製ドアおよび窓の製造	2.49
30.12 Building of pleasure and sporting boats	プレジャーボートおよびスポーツボートの製造	2.48
28.21 Manufacture of ovens, furnaces and furnace burners	オーブン、炉、炉用バーナー製造業	2.46
46.73 Wholesale of wood, construction materials and sanitary equipment	木材、建材、衛生設備の卸売り	2.42
17.23 Manufacture of paper stationery	紙製文具製造業	2.41
28.91 Manufacture of machinery for metallurgy	冶金用機械製造業	2.41
25.92 Manufacture of light metal packaging	軽金属包装の製造	2.38
58.21 Publishing of computer games	コンピュータゲームの出版	2.38
47.51 Retail sale of textiles in specialised stores	専門店での繊維製品の小売販売	2.37
10.89 Manufacture of other food products n.e.c.	その他の食品製造業(電気・電子を除く)	2.31
28.13 Manufacture of other pumps and compressors	その他のポンプ、コンプレッサー製造業	2.31
27.2 Manufacture of batteries and accumulators	電池・蓄電池製造業	2.3
28.29 Manufacture of other general-purpose machinery n.e.c.	その他汎用機械製造業(n.e.c.)	2.29
10.86 Manufacture of homogenised food preparations and dietetic food	均質化食品および栄養食品の製造	2.26

表 II-A 14 EUIPO (2022) による意匠集約度 (6)

NACE産業分類		Designs per 1 000 employees
46.19 Agents involved in the sale of a variety of goods	様々な商品の販売に携わる代理店	2.24
17.21 Manufacture of corrugated paper and paperboard and of containers of paper and paperboard	段ボール製造業、紙器製造業	2.23
59.2 Sound recording and music publishing activities	録音および音楽出版活動	2.2
45.4 Sale, maintenance and repair of motorcycles and related parts and accessories	二輪車および関連部品・付属品の販売、整備、修理	2.17
47.78 Other retail sale of new goods in specialised stores	専門店でのその他の新品小売販売	2.13
46.69 Wholesale of other machinery and equipment	その他機械設備の卸売り	2.07
46.72 Wholesale of metals and metal ores	金属および金属鉱石の卸売り	2.04
17.29 Manufacture of other articles of paper and paperboard	その他の紙・板紙製品製造業	2.03
16.23 Manufacture of other builders' carpentry and joinery	その他の建築用大工・建具製造業	1.99
31.03 Manufacture of mattresses	マットレス製造	1.97
28.49 Manufacture of other machine tools	その他の工作機械製造業	1.96
16.21 Manufacture of veneer sheets and wood-based panels	単板および木質パネル製造業	1.95
13.1 Preparation and spinning of textile fibres	繊維の調製および紡績	1.94
28.11 Manufacture of engines and turbines, except aircraft, vehicle and cycle engines	エンジンおよびタービンの製造(航空機、車両、サイクルエンジンを除く)	1.94
25.91 Manufacture of steel drums and similar containers	スチールドラムおよび類似容器の製造	1.93
28.12 Manufacture of fluid power equipment	流体動力装置製造業	1.92
24.43 Lead, zinc and tin production	鉛、亜鉛、錫の製造	1.9
11.05 Manufacture of beer	ビール製造	1.88
20.2 Manufacture of pesticides and other agrochemical products	農業およびその他の農業製品の製造	1.87
20.53 Manufacture of essential oils	エッセンシャルオイルの製造	1.86
28.94 Manufacture of machinery for textile, apparel and leather production	繊維、アパレル、皮革製造用機械の製造	1.83
25.4 Manufacture of weapons and ammunition	武器・弾薬製造	1.8
23.61 Manufacture of concrete products for construction purposes	建築用コンクリート製品の製造	1.75
29.2 Manufacture of bodies (coachwork) for motor vehicles; manufacture of trailers and semi-trailers	自動車用車体(コーチワーク)の製造、トレーラーおよびセミトレーラーの製造	1.75
25.94 Manufacture of fasteners and screw machine products	ファスナーおよびねじ機械製品の製造	1.74
46.36 Wholesale of sugar and chocolate and sugar confectionery	砂糖、チョコレート、砂糖菓子卸売業	1.69
23.62 Manufacture of plaster products for construction purposes	建築用プラスター製品の製造	1.65

表 II-A 15 EUIPO (2022) による商標集約度 (1)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
77.4 Leasing of intellectual property and similar products, except copyrighted works	知的財産および類似製品のリース(著作物を除く)	512.41
11.04 Manufacture of other non-distilled fermented beverages	その他の非蒸留発酵飲料の製造	90.1
58.21 Publishing of computer games	コンピュータゲームの出版	74.67
17.24 Manufacture of wallpaper	壁紙の製造	73.92
10.86 Manufacture of homogenised food preparations and dietetic food	均質化食品および栄養食品の製造	65.33
72.11 Research and experimental development on biotechnology	バイオテクノロジーの研究および実験的開発	51.36
26.8 Manufacture of magnetic and optical media	磁気および光学媒体の製造	48.53
30.99 Manufacture of other transport equipment n.e.c.	その他の輸送機器製造業(例なし)	46.02
11.01 Distilling, rectifying and blending of spirits	蒸留酒の蒸留、精製、調合	45.79
20.42 Manufacture of perfumes and toilet preparations	香水およびトイレットリー製品の製造	42.95
11.02 Manufacture of wine from grape	ぶどう酒の製造	42.78
21.1 Manufacture of basic pharmaceutical products	基礎医薬品の製造	42.53
32.4 Manufacture of games and toys	ゲームおよび玩具の製造	40.68
32.3 Manufacture of sports goods	スポーツ用品製造	39.84
26.52 Manufacture of watches and clocks	時計製造	37.16
32.99 Other manufacturing n.e.c.	その他の製造業	36.07
63.12 Web portals	ウェブポータル	36
59.2 Sound recording and music publishing activities	録音および音楽出版活動	35.73
23.43 Manufacture of ceramic insulators and insulating fittings	セラミック絶縁体および絶縁継手の製造	34.71
10.89 Manufacture of other food products n.e.c.	その他食品製造業(n.e.c.)	33.16
59.13 Motion picture, video and television programme distribution activities	映画、ビデオ、テレビ番組の配給活動	33.15
58.19 Other publishing activities	その他の出版活動	33.12
58.29 Other software publishing	その他のソフトウェア出版業	32.13
10.42 Manufacture of margarine and similar edible fats	マーガリンおよび類似の食用油脂製造業	31.52
14.19 Manufacture of other wearing apparel and accessories	その他の衣料品および付属品製造業	31.15
20.2 Manufacture of pesticides and other agrochemical products	農薬およびその他の農薬製品の製造業	30.85
46.41 Wholesale of textiles	繊維製品卸売業	29.03
18.11 Printing of newspapers	新聞印刷	27.88
20.59 Manufacture of other chemical products n.e.c.	その他の化学製品製造業	27.82
46.49 Wholesale of other household goods	その他家庭用品卸売業	27.75

表 II-A 16 EUIPO (2022) による商標集約度 (2)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
8.99 Other mining and quarrying n.e.c.	その他の鉱業および採石業	27.68
46.45 Wholesale of perfume and cosmetics	香水・化粧品卸売業	27.57
46.42 Wholesale of clothing and footwear	衣料品および履物の卸売	27.53
30.92 Manufacture of bicycles and invalid carriages	自転車および病人用馬車の製造	27.35
11.03 Manufacture of cider and other fruit wines	シードルおよびその他の果実酒製造業	26.38
47.91 Retail sale via mail order houses or via Internet	通信販売またはインターネットによる小売	26.23
12 Manufacture of tobacco products	タバコ製品の製造	25.63
6.1 Extraction of crude petroleum	原油の採掘	25.58
46.37 Wholesale of coffee, tea, cocoa and spices	コーヒー、紅茶、ココア、香辛料の卸売	25.57
10.92 Manufacture of prepared pet foods	ペットフード製造	25.52
20.41 Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations	石鹸、洗剤、洗浄剤、研磨剤の製造	24.86
63.99 Other information service activities n.e.c.	その他の情報サービス業(例なし)	24.66
11.06 Manufacture of malt	麦芽製造業	24.1
30.91 Manufacture of motorcycles	オートバイ製造	23.82
14.11 Manufacture of leather clothes	皮革衣料製造業	23.42
46.48 Wholesale of watches and jewellery	時計・宝飾品卸売業	22.96
11.05 Manufacture of beer	ビール製造	22.27
59.11 Motion picture, video and television programme production activities	映画、ビデオ、テレビ番組制作	22.08
10.83 Processing of tea and coffee	紅茶、コーヒーの加工	21.94
46.16 Agents involved in the sale of textiles, clothing, fur, footwear and leather goods	繊維製品、衣料品、毛皮、履物、皮革製品の販売代理店業	21.6
26.6 Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment	照射機器、電気医療機器、電気治療機器の製造業	21
10.73 Manufacture of macaroni, noodles, couscous and similar farinaceous products	マカロニ、麺類、クスクスおよび類似の繊維製品の製造業	20.79
26.4 Manufacture of consumer electronics	家電製品の製造	20.77
62.09 Other information technology and computer service activities	その他の情報技術およびコンピューター・サービス業	20.76
46.34 Wholesale of beverages	飲料卸売業	20.48
20.52 Manufacture of glues	接着剤製造	20.33
13.99 Manufacture of other textiles n.e.c.	その他の繊維製品製造業(n.e.c.)	20.29
72.19 Other research and experimental development on natural sciences and engineering	その他の自然科学および工学に関する研究および実験の開発	19.86
20.3 Manufacture of paints, varnishes and similar coatings, printing ink and mastics	塗料、ワニスおよび類似塗料、印刷インキ、マスティックの製造	19.73
11.07 Manufacture of soft drinks; production of mineral waters and other bottled waters	清涼飲料の製造、ミネラルウォーターおよびその他のボトル入り飲料水の製造	19.67

表 II-A 17 EUIPO (2022) による商標集約度 (3)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
46.38 Wholesale of other food, including fish, crustaceans and molluscs	魚類、甲殻類、軟体動物を含むその他の食品卸売業	19.45
58.11 Book publishing	書籍出版	19.43
46.75 Wholesale of chemical products	化学製品の卸売	19.15
77.35 Renting and leasing of air transport equipment	航空輸送機器のレンタルおよびリース	19.04
26.7 Manufacture of optical instruments and photographic equipment	光学機器および写真機器の製造	19
10.32 Manufacture of fruit and vegetable juice	果物・野菜ジュース製造	18.85
24.41 Precious metals production	貴金属製造業	18.85
62.01 Computer programming activities	コンピューター・プログラミング	18.73
82.3 Organisation of conventions and trade shows	コンベンションおよび見本市の開催	18.7
68.1 Buying and selling of own real estate	不動産の売買	18.63
8.91 Mining of chemical and fertiliser minerals	化学・肥料鉱物の採掘	18.5
25.71 Manufacture of cutlery	刃物の製造	18.12
26.2 Manufacture of computers and peripheral equipment	コンピューターおよび周辺機器の製造	17.86
13.95 Manufacture of non-wovens and articles made from non-wovens, except apparel	不織布製造業(衣料品を除く)	17.78
20.15 Manufacture of fertilisers and nitrogen compounds	肥料および窒素化合物の製造	17.58
18.2 Reproduction of recorded media	記録媒体複製業	17.56
46.9 Non-specialised wholesale trade	非専門卸売業	17.54
21.2 Manufacture of pharmaceutical preparations	医薬品製造業	17.34
46.14 Agents involved in the sale of machinery, industrial equipment, ships and aircraft	機械、産業機器、船舶、航空機の販売代理店業	16.95
74.9 Other professional, scientific and technical activities n.e.c.	その他の専門的、科学的、技術的活動(n.e.c.)	16.84
46.47 Wholesale of furniture, carpets and lighting equipment	家具、カーペット、照明器具卸売業	16.66
20.11 Manufacture of industrial gases	工業用ガスの製造	16.43
28.93 Manufacture of machinery for food, beverage and tobacco processing	食品、飲料、タバコ加工用機械の製造	16.36
46.11 Agents involved in the sale of agricultural raw materials, live animals, textile raw materials and semi-finished goods	農業用原料、家畜、繊維原料、半製品の販売代理業	16.13
10.91 Manufacture of prepared feeds for farm animals	家畜用飼料の製造	15.95
46.43 Wholesale of electrical household appliances	家庭用電化製品の卸売	15.83
20.53 Manufacture of essential oils	エッセンシャルオイルの製造	15.73
72.2 Research and experimental development on social sciences and humanities	社会科学および人文科学に関する研究および実験の開発	15.51
7.1 Mining of iron ores	鉄鉱石の採掘	15.48
74.1 Specialised design activities	専門デザイン活動	15.45

表 II-A 18 EUIPO (2022) による商標集約度 (4)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
31.03 Manufacture of mattresses	マットレス製造	15.44
70.21 Public relations and communication activities	広報・コミュニケーション活動	15.23
27.4 Manufacture of electric lighting equipment	電気照明器具の製造	15.2
27.51 Manufacture of electric domestic appliances	家庭用電気機器の製造	15.17
28.99 Manufacture of other special-purpose machinery n.e.c.	その他特殊機械製造業	14.97
46.46 Wholesale of pharmaceutical goods	医薬品卸売業	14.95
13.94 Manufacture of cordage, rope, twine and netting	紐、ロープ、ひも、網の製造業	14.91
46.18 Agents specialised in the sale of other particular products	その他特定の製品の販売を専門とする代理店	14.72
46.17 Agents involved in the sale of food, beverages and tobacco	食品、飲料、タバコの販売代理店	14.2
10.84 Manufacture of condiments and seasonings	調味料、調味料の製造	14.17
26.3 Manufacture of communication equipment	通信機器製造	14.12
20.6 Manufacture of man-made fibres	人工繊維の製造	14.03
46.52 Wholesale of electronic and telecommunications equipment and parts	電子・通信機器および部品の卸売	13.91
46.44 Wholesale of china and glassware and cleaning materials	陶磁器、ガラス製品、クリーニング用品の卸売	13.76
23.11 Manufacture of flat glass	板ガラス製造	13.67
61.9 Other telecommunications activities	その他の電気通信事業	13.63
10.82 Manufacture of cocoa, chocolate and sugar confectionery	ココア、チョコレート、砂糖菓子製造業	13.54
9.1 Support activities for petroleum and natural gas extraction	石油・天然ガス採掘支援業	13.45
58.14 Publishing of journals and periodicals	雑誌、定期刊行物の出版	13.27
28.91 Manufacture of machinery for metallurgy	冶金用機械製造業	13.14
14.12 Manufacture of workwear	作業着製造業	13.12
46.76 Wholesale of other intermediate products	その他中間製品の卸売	12.67
35.21 Manufacture of gas	ガス製造	12.64
27.9 Manufacture of other electrical equipment	その他電気機器製造	12.53
63.11 Data processing, hosting and related activities	データ処理、ホスティングおよび関連業務	12.21
10.41 Manufacture of oils and fats	油脂製造業	12.15
46.15 Agents involved in the sale of furniture, household goods, hardware and ironmongery	家具、家庭用品、金物、鉄製品の販売代理店業	12.05
70.22 Business and other management consultancy activities	経営コンサルタント業	12.05
32.12 Manufacture of jewellery and related articles	宝飾品製造業	12.03
23.49 Manufacture of other ceramic products	その他の陶磁器製品の製造	11.96

表 II-A 19 EUIPO (2022) による商標集約度 (5)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
58.12 Publishing of directories and mailing lists	名簿およびメーリングリストの発行	11.96
13.2 Weaving of textiles	織物の製織	11.8
79.9 Other reservation service and related activities	その他の予約サービスおよび関連業務	11.71
46.35 Wholesale of tobacco products	タバコ製品の卸売	11.66
32.2 Manufacture of musical instruments	楽器製造業	11.61
23.69 Manufacture of other articles of concrete, plaster and cement	その他のコンクリート、石膏、セメント製品製造業	11.56
10.72 Manufacture of rusks and biscuits; manufacture of preserved pastry goods and cakes	ラスク・ビスケット製造業、保存菓子・ケーキ製造業	11.54
32.5 Manufacture of medical and dental instruments and supplies	医療機器・歯科用品の製造	11.52
26.11 Manufacture of electronic components	電子部品製造	11.41
46.33 Wholesale of dairy products, eggs and edible oils and fats	乳製品、卵、食用油脂の卸売業	11.41
24.45 Other non-ferrous metal production	その他非鉄金属製造業	11.08
10.52 Manufacture of ice cream	アイスクリーム製造	10.99
32.11 Striking of coins	硬貨の打ち出し	10.94
92 Gambling and betting activities	ギャンブルおよび賭け事	10.94
26.51 Manufacture of instruments and appliances for measuring, testing and navigation	測定、試験、航海用器具製造業	10.81
59.12 Motion picture, video and television programme post-production activities	映画、ビデオ、テレビ番組のポストプロダクション活動	10.78
32.91 Manufacture of brooms and brushes	ほうき、ブラシの製造	10.75
46.22 Wholesale of flowers and plants	花卉卸売業	10.73
10.61 Manufacture of grain mill products	穀物工場製品の製造	10.7
13.93 Manufacture of carpets and rugs	カーペット、絨毯の製造	10.57
15.12 Manufacture of luggage, handbags and the like, saddlery and harness	鞆、ハンドバッグ等、馬具、馬具製造業	10.51
46.39 Non-specialised wholesale of food, beverages and tobacco	食品、飲料、タバコの非専門卸売	10.29
25.21 Manufacture of central heating radiators and boilers	セントラルヒーティング用ラジエーターおよびボイラーの製造	10.28
17.22 Manufacture of household and sanitary goods and of toilet requisites	家庭用品、衛生用品、トイレ用品の製造	10.23
28.14 Manufacture of other taps and valves	その他の蛇口およびバルブの製造	10.16
28.23 Manufacture of office machinery and equipment (except computers and peripheral equipment)	事務用機械器具製造業(コンピュータおよび周辺機器を除く)	10.13
23.99 Manufacture of other non-metallic mineral products n.e.c.	その他の非金属鉱物製品製造業	10.07
25.72 Manufacture of locks and hinges	錠前および蝶番の製造	10.06
46.13 Agents involved in the sale of timber and building materials	木材・建材の販売代理業	9.94
46.19 Agents involved in the sale of a variety of goods	各種商品の販売代理店	9.94

表 II-A 20 EUIPO (2022) による商標集約度 (6)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
17.29 Manufacture of other articles of paper and paperboard	その他の紙・板紙製品製造業	9.75
46.36 Wholesale of sugar and chocolate and sugar confectionery	砂糖、チョコレート、砂糖菓子卸売業	9.72
23.41 Manufacture of ceramic household and ornamental articles	陶磁器製家庭用品および装飾品の製造	9.63
46.12 Agents involved in the sale of fuels, ores, metals and industrial chemicals	燃料、鉱石、金属、工業薬品の販売代理店	9.47
46.74 Wholesale of hardware, plumbing and heating equipment and supplies	金物、配管、暖房機器、消耗品の卸売業	9.38
73.11 Advertising agencies	広告代理店	9.31
13.92 Manufacture of made-up textile articles, except apparel	繊維製品製造業(衣料品を除く)	9.25
46.65 Wholesale of office furniture	オフィス家具卸売業	9.24
28.95 Manufacture of machinery for paper and paperboard production	紙・板紙製造機械製造業	9.07
32.13 Manufacture of imitation jewellery and related articles	模造宝飾品および関連品製造業	9.02
23.19 Manufacture and processing of other glass, including technical glassware	技術用ガラス製品を含むその他ガラスの製造・加工	8.95
13.1 Preparation and spinning of textile fibres	繊維の調製および紡績	8.94
60.1 Radio broadcasting	ラジオ放送業	8.94
13.96 Manufacture of other technical and industrial textiles	その他の技術用および工業用織物の製造	8.93
28.21 Manufacture of ovens, furnaces and furnace burners	オープン、炉、炉用バーナーの製造	8.91
45.31 Wholesale trade of motor vehicle parts and accessories	自動車部品・付属品卸売業	8.89
27.2 Manufacture of batteries and accumulators	電池および蓄電池の製造	8.86
46.64 Wholesale of machinery for the textile industry and of sewing and knitting machines	繊維産業用機械、ミシン、編み機卸売業	8.82
28.29 Manufacture of other general-purpose machinery n.e.c.	その他汎用機械製造業(n.e.c.)	8.71
14.31 Manufacture of knitted and crocheted hosiery	ニット・かぎ針編みメリヤス製造業	8.6
35.12 Transmission of electricity	送電業	8.6
15.2 Manufacture of footwear	履物製造業	8.58
46.69 Wholesale of other machinery and equipment	その他機械器具卸売業	8.51
23.14 Manufacture of glass fibres	ガラス繊維製造業	8.49
47.29 Other retail sale of food in specialised stores	その他専門店での食品小売販売	8.43
47.51 Retail sale of textiles in specialised stores	専門店での繊維製品の販売	8.38
24.34 Cold drawing of wire	冷間伸線業	8.31
23.44 Manufacture of other technical ceramic products	その他の技術セラミック製品の製造	8.3
20.12 Manufacture of dyes and pigments	染料・顔料の製造	8.27
23.62 Manufacture of plaster products for construction purposes	建築用石膏製品の製造	8.21

表 II-A 21 EUIPO (2022) による商標集約度 (7)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
10.39 Other processing and preserving of fruit and vegetables	その他青果物の加工・保存	8.19
20.17 Manufacture of synthetic rubber in primary forms	合成ゴム製造業	8.13
20.16 Manufacture of plastics in primary forms	一次加工プラスチック製造業	8.1
22.11 Manufacture of rubber tyres and tubes; retreading and rebuilding of rubber tyres	ゴムタイヤおよびゴムチューブの製造、ゴムタイヤのリテッドおよびリビルド	8.09
45.4 Sale, maintenance and repair of motorcycles and related parts and accessories	二輪車および関連部品・付属品の販売、整備、修理	8.06
10.62 Manufacture of starches and starch products	澱粉および澱粉製品の製造	8.05
25.99 Manufacture of other fabricated metal products n.e.c.	その他の金属加工製品製造業(電気・電子を除く)	8.05
14.2 Manufacture of articles of fur	毛皮製品の製造	8.03
8.11 Quarrying of ornamental and building stone, limestone, gypsum, chalk and slate	石材、石灰岩、石膏、石灰岩、石灰岩の	8.02
50.1 Sea and coastal passenger water transport	海運および沿岸旅客水運業	7.96
82.91 Activities of collection agencies and credit bureaus	債権回収会社および信用調査会社の活動	7.94
79.12 Tour operator activities	ツアーオペレーター業	7.92
46.21 Wholesale of grain, unmanufactured tobacco, seeds and animal feeds	穀物、未加工タバコ、種子、飼料の卸売業	7.91
46.31 Wholesale of fruit and vegetables	青果物卸売業	7.91
22.29 Manufacture of other plastic products	その他プラスチック製品の製造	7.87
79.11 Travel agency activities	旅行代理店業	7.82
23.91 Production of abrasive products	研磨製品製造	7.75
28.3 Manufacture of agricultural and forestry machinery	農業・林業機械製造	7.75
73.12 Media representation	メディア代理業	7.72
30.12 Building of pleasure and sporting boats	プレジャーボートおよびスポーツボートの建造	7.71
46.71 Wholesale of solid, liquid and gaseous fuels and related products	固体、液体、気体燃料および関連製品の卸売業	7.66
28.49 Manufacture of other machine tools	その他工作機械製造	7.62
25.73 Manufacture of tools	工具製造	7.57
73.2 Market research and public opinion polling	市場調査および世論調査	7.57
17.12 Manufacture of paper and paperboard	紙・板紙製造業	7.55
13.91 Manufacture of knitted and crocheted fabrics	ニット・かぎ針編み織物製造業	7.47
14.39 Manufacture of other knitted and crocheted apparel	その他のニットおよびかぎ針編み衣料品製造業	7.45
22.21 Manufacture of plastic plates, sheets, tubes and profiles	プラスチック板、シート、チューブ、プロファイルの製造	7.4
28.13 Manufacture of other pumps and compressors	その他のポンプ、コンプレッサー製造業	7.36
46.32 Wholesale of meat and meat products	食肉および食肉製品の卸売	7.31

表 II-A 22 EUIPO (2022) による商標集約度 (8)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
47.75 Retail sale of cosmetic and toilet articles in specialised stores	化粧品およびトイレタリー製品の専門店での小売販売	7.31
23.65 Manufacture of fibre cement	繊維セメント製造業	7.23
61.3 Satellite telecommunications activities	衛星通信事業	7.21
19.2 Manufacture of refined petroleum products	石油精製品の製造	7.19
23.42 Manufacture of ceramic sanitary fixtures	セラミック衛生器具製造	7.13
47.43 Retail sale of audio and video equipment in specialised stores	専門店でのオーディオ・ビデオ機器の小売販売	7.13
62.03 Computer facilities management activities	コンピューター設備管理業	7.1
68.2 Renting and operating of own or leased real estate	不動産賃貸業	7.09
10.51 Operation of dairies and cheese making	酪農およびチーズ製造業	7.08
10.31 Processing and preserving of potatoes	ジャガイモの加工および保存	6.96
23.31 Manufacture of ceramic tiles and flags	セラミックタイルおよび旗の製造	6.94
60.2 Television programming and broadcasting activities	テレビ番組制作および放送事業	6.88
10.2 Processing and preserving of fish, crustaceans and molluscs	魚類、甲殻類、軟体動物の加工・保存業	6.86
46.51 Wholesale of computers, computer peripheral equipment and software	コンピューター、コンピューター周辺機器、ソフトウェアの卸売業	6.82
41.1 Development of building projects	建築プロジェクトの開発	6.78
27.52 Manufacture of non-electric domestic appliances	非電化家庭用電化製品の製造	6.77
47.64 Retail sale of sporting equipment in specialised stores	スポーツ用品の専門店での小売販売	6.76
82.11 Combined office administrative service activities	複合オフィス管理サービス業	6.75
25.94 Manufacture of fasteners and screw machine products	ファスナーおよびねじ機械製品の製造	6.74
66 Activities auxiliary to financial services and insurance activities	金融サービス業および保険業に付随する業務	6.74
47.65 Retail sale of games and toys in specialised stores	専門店でのゲームおよび玩具の小売販売	6.72
47.99 Other retail sale not in stores, stalls or markets	店舗、露店、市場以外の小売販売業	6.72
23.2 Manufacture of refractory products	耐火物製品の製造	6.66
93 Sports activities and amusement and recreation activities	スポーツ活動および娯楽・レクリエーション活動	6.61
22.22 Manufacture of plastic packing goods	プラスチック包装用品の製造	6.57
46.24 Wholesale of hides, skins and leather	皮革卸売業	6.57
20.13 Manufacture of other inorganic basic chemicals	その他無機基礎化学品製造業	6.56
28.41 Manufacture of metal forming machinery	金属成形機械製造業	6.43
46.62 Wholesale of machine tools	工作機械卸売業	6.38
24.32 Cold rolling of narrow strip	細幅帯の冷間圧延	6.36

表 II-A 23 EUIPO (2022) による商標集約度 (9)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
47.41 Retail sale of computers, peripheral units and software in specialised stores	コンピュータ、周辺機器、ソフトウェアの専門店での小売販売	6.32
23.64 Manufacture of mortars	モルタル製造業	6.16
17.23 Manufacture of paper stationery	紙製文具製造	6.13
31.01 Manufacture of office and shop furniture	オフィス・店舗用家具製造	6.09
28.25 Manufacture of non-domestic cooling and ventilation equipment	非家庭用冷却・換気装置製造業	6.03
28.96 Manufacture of plastics and rubber machinery	プラスチック・ゴム機械製造業	6.02
46.73 Wholesale of wood, construction materials and sanitary equipment	木材、建材、衛生機器卸売業	6
25.91 Manufacture of steel drums and similar containers	スチールドラムおよび類似容器の製造	5.98
62.02 Computer consultancy activities	コンピュータ・コンサルタント業	5.96
14.13 Manufacture of other outerwear	その他アウターウェア製造	5.94
35.11 Production of electricity	電気製造業	5.94
47.78 Other retail sale of new goods in specialised stores	その他専門店での新品の小売販売	5.92
18.13 Pre-press and pre-media services	プリプレスおよびプリメディアサービス	5.91
77.39 Renting and leasing of other machinery, equipment and tangible goods n.e.c.	その他の機械、設備、有形商品のレンタルおよびリース業(例: その他)	5.88
23.52 Manufacture of lime and plaster	石灰および石膏の製造	5.77
47.74 Retail sale of medical and orthopaedic goods in specialised stores	専門店での医療・整形外科用品の小売販売	5.74
77.21 Renting and leasing of recreational and sports goods	レクリエーションおよびスポーツ用品のレンタルおよびリース	5.73
22.23 Manufacture of builders' ware of plastic	プラスチック製建築用陶器製造業	5.71
61.2 Wireless telecommunications activities	無線通信事業	5.71
10.81 Manufacture of sugar	砂糖製造業	5.68
28.92 Manufacture of machinery for mining, quarrying and construction	鉱業、採石業、建設用機械の製造	5.68
49.5 Transport via pipeline	パイプラインによる輸送	5.67
28.94 Manufacture of machinery for textile, apparel and leather production	繊維、アパレル、皮革製造用機械製造業	5.61
33.19 Repair of other equipment	その他機器の修理	5.6
10.85 Manufacture of prepared meals and dishes	惣菜製造	5.57
25.4 Manufacture of weapons and ammunition	武器・弾薬の製造	5.48
16.29 Manufacture of other products of wood; manufacture of articles of cork, straw and plaiting materials	その他の木材製品の製造、コルク、わら、編組材料の物品の製造	5.43
47.72 Retail sale of footwear and leather goods in specialised stores	履物および皮革製品の専門店での小売販売	5.42
50.3 Inland passenger water transport	内陸旅客水運業	5.39
77.12 Renting and leasing of trucks	トラックのレンタルおよびリース	5.34

表 II-A 24 EUIPO (2022) による商標集約度 (10)

NACE産業分類		TMs per 1 000 employees
46.66 Wholesale of other office machinery and equipment	その他事務用機械器具の卸売	5.32
13.3 Finishing of textiles	繊維製品の仕上げ	5.28
23.13 Manufacture of hollow glass	中空ガラスの製造	5.23
28.11 Manufacture of engines and turbines, except aircraft, vehicle and cycle engines	エンジン、タービンの製造(航空機、車両、サイクルエンジンを除く)	5.19
55.9 Other accommodation	その他の宿泊施設	5.13

表 II-A 25 USPTO (2022) による特許集約度 (1)

BEA産業分類		従業員千人あたり 特許数
525 Funds, trusts, and other financial vehicles	ファンド、信託、その他の金融手段	299.498
3341 Computer and peripheral equipment manufacturing	コンピュータおよび周辺機器製造	191.348
3344 Semiconductor and other electronic component manufacturing	半導体およびその他電子部品製造業	184.077
3253 Pesticide, fertilizer, and other agricultural chemical manufacturing	農薬、肥料、その他農業化学品製造業	178.706
3342 Communications equipment manufacturing	通信機器製造	177.786
5112 Software publishers	ソフトウェア出版社	96.654
3343 Audio and video equipment manufacturing	音響・映像機器製造	79.245
3391 Medical equipment and supplies manufacturing	医療機器・用品製造	71.543
3254 Pharmaceutical and medicine manufacturing	医薬品製造業	67.767
3346 Manufacturing and reproducing magnetic and optical media	磁気・光学メディア製造・再生	64.881
3345 Navigational, measuring, electro-medical, and control instruments manufacturing	航海、測定、電気医療、制御機器製造業	60.001
3361 Motor vehicle manufacturing	自動車製造	53.997
316 Leather and allied product manufacturing	皮革および関連製品製造業	52.854
3252 Resin, synthetic rubber, and artificial synthetic fibers and filaments manufacturing	樹脂、合成ゴム、人工合成繊維およびフィラメント製造業	52.633
3333 Commercial and service industry machinery	商業・サービス業用機械	50.54
3332 Industrial machinery	産業機械	46.407
533 Lessors of nonfinancial intangible assets	非金融無形資産の貸手	42.554
3272 Glass and glass product manufacturing	ガラス・ガラス製品製造業	37.093
3256 Soap, cleaning compound, and toilet preparation manufacturing	石鹼、洗剤、トイレタリー製品製造業	35.755
3331 Agriculture, construction, and mining machinery	農業機械、建設機械、鉱業機械	34.441
3325 Hardware manufacturing	金物製造業	34.299
3352 Household appliance manufacturing	家庭用電化製品製造業	34.142
3122 Tobacco manufacturing	タバコ製造	32.328
3334 Ventilation, heating, air-conditioning, and commercial refrigeration equipment manufacturing	換気、暖房、空調、業務用冷凍機器製造業	31.997
3351 Electric lighting equipment manufacturing	電気照明器具製造	31.87
5417 Scientific research and development services	科学研究開発サービス	31.433
3241 Petroleum and coal products manufacturing	石油・石炭製品製造業	29.643
5415 Computer systems design and related services	コンピューター・システム設計および関連サービス	28.318
3364 Aerospace product and parts manufacturing	航空宇宙製品・部品製造	28.17
3251 Basic chemical manufacturing	基礎化学品製造	27.993

表 II-A 26 USPTO (2022) による特許集約度 (2)

BEA産業分類		従業員千人あたり 特許数
3259 Other chemical product and preparation manufacturing	その他の化学製品・調剤製造	27.151
3336 Engine, turbine, and power transmission equipment manufacturing	エンジン、タービン、動力伝達装置製造業	26.544
3359 Other electrical equipment and component manufacturing	その他電気機器・部品製造	23.605
5152 Cable and other subscription programming	ケーブルその他の加入番組	23.295
3222 Converted paper product manufacturing	紙加工製品製造業	23.059
3353 Electrical equipment manufacturing	電気機器製造	21.269
3255 Paint, coating, and adhesive manufacturing	塗料、コーティング剤、接着剤製造	19.565
5619 Other support services	その他サポートサービス	18.503
3399 Other miscellaneous manufacturing	その他雑多な製造業	17.946
5182 Data processing, hosting, and related services	データ処理、ホスティング、関連サービス	16.835
2131 Support activities for mining	鉱業支援	16.304
5173 Wired and wireless telecommunications carriers (except satellite)	有線・無線電気通信事業者(衛星を除く)	15.362
3365 Railroad rolling stock manufacturing	鉄道車両製造	15.283
3274 Lime and gypsum product manufacturing	石灰・石膏製品製造業	14.086
3339 Other general purpose machinery manufacturing	その他一般機械製造業	13.451
3369 Other transportation equipment manufacturing	その他輸送機器製造業	13.217
7132 Gambling industries	ギャンブル産業	11.494
517A Satellite, telecommunications resellers, and all other telecommunications	衛星通信、電気通信再販業者、その他すべての電気通信業	10.475
522A Non-depository credit intermediation and related activities	非預金信用仲介および関連業務	10.062
5191 Other information services	その他情報サービス業	9.7
3379 Other furniture related product manufacturing	その他家具関連製品製造業	9.519
3221 Pulp, paper, and paperboard mills	パルプ・紙・板紙工場	8.795
3363 Motor vehicle parts manufacturing	自動車部品製造業	8.731
4236 Electrical and electronic goods merchant wholesalers	電気・電子製品卸売業	8.63
3262 Rubber product manufacturing	ゴム製品製造業	8.47
3329 Other fabricated metal product manufacturing	その他金属加工製品製造業	7.459
4234 Professional and commercial equipment and supplies merchant wholesalers	業務用および商業用機器・用品卸売業	7.385
5151 Radio and television broadcasting	ラジオ・テレビ放送	6.499
3314 Nonferrous metal (except aluminum) production and processing	非鉄金属(アルミニウムを除く)製造・加工	6.322
3261 Plastics product manufacturing	プラスチック製品製造業	6.292

表 II-A 27 USPTO (2022) による特許集約度 (3)

BEA産業分類		従業員千人あたり 特許数
3335 Metalworking machinery manufacturing	金属加工機械製造業	6.163
611A Junior colleges, colleges, universities, and professional schools	短期大学、大学、専門学校	6.159
3322 Cutlery and hand tool manufacturing	刃物および手工具製造業	6.01
3326 Spring and wire product manufacturing	バネ・ワイヤー製品製造業	5.996
3132 Fabric mills	織物工場	5.585
3119 Other food manufacturing	その他食品製造業	4.914
3372 Office furniture (including fixtures) manufacturing	オフィス家具(什器を含む)製造業	4.757
4242 Drugs and druggists' sundries merchant wholesalers	医薬品・日用雑貨品卸売業	4.431
3313 Alumina and aluminum production and processing	アルミナ・アルミニウム製造・加工	4.426
3324 Boiler, tank, and shipping container manufacturing	ボイラー、タンク、輸送用容器製造業	4.294

表 II-A 28 USPTO (2022) による意匠集約度 (1)

	BEA産業分類	従業員千人あたり 意匠数	
316	Leather and allied product manufacturing	皮革および関連製品製造業	44.51
525	Funds, trusts, and other financial vehicles	ファンド、信託、その他金融機関	29.93
3343	Audio and video equipment manufacturing	音響・映像機器製造業	28.95
3352	Household appliance manufacturing	家電製品製造業	16.34
3351	Electric lighting equipment manufacturing	電気照明器具製造業	15.48
3325	Hardware manufacturing	金物製造業	14.8
3342	Communications equipment manufacturing	通信機器製造業	13.85
3256	Soap, cleaning compound, and toilet preparation manufacturing	石鹼、洗浄剤、トイレ用品製造業	10.68
3379	Other furniture related product manufacturing	その他家具関連製品製造業	7.58
3122	Tobacco manufacturing	タバコ製造業	6.82
3341	Computer and peripheral equipment manufacturing	コンピューター・周辺機器製造業	6.47
5112	Software publishers	ソフトウェア出版社	6.44
3391	Medical equipment and supplies manufacturing	医療機器・用品製造業	5.78
3361	Motor vehicle manufacturing	自動車製造業	5.69
533	Lessors of nonfinancial intangible assets	非金融無形資産賃貸業者	5.2
3399	Other miscellaneous manufacturing	その他雑多な製造業	5.08
3333	Commercial and service industry machinery	商業・サービス業用機械	4.54
3322	Cutlery and hand tool manufacturing	刃物および手工具製造業	4.51
3372	Office furniture (including fixtures)	オフィス家具(什器を含む)	4.11
3359	Other electrical equipment and component manufacturing	その他電気機器・部品製造業	4.07
3262	Rubber product manufacturing	ゴム製品製造業	4.02
3222	Converted paper product manufacturing	紙加工品製造業	3.54
3329	Other fabricated metal product manufacturing	その他金属加工製品製造業	3.52
5619	Other support services	その他サポートサービス	3.38
3369	Other transportation equipment manufacturing	その他輸送機器製造業	3.37
3371	Household and institutional furniture and	家庭用および施設用家具製造業	3.35
3119	Other food manufacturing	その他食品製造業	3.12
3261	Plastics product manufacturing	プラスチック製品製造業	2.96
3345	Navigational, measuring, electromedical, and control instruments manufacturing	航海、測定、電気医療、制御機器製造業	2.59
3272	Glass and glass product manufacturing	ガラス・ガラス製品製造業	2.53

表 II-A 29 USPTO (2022) による意匠集約度 (2)

	BEA産業分類	従業員千人あたり 意匠数
315 Apparel manufacturing	アパレル製造	2.47
3331 Agriculture, construction, and mining machinery	農業機械、建設機械、鉱山機械	2.42
3353 Electrical equipment manufacturing	電気機器製造	2.41
423A Other durable goods merchant wholesalers	その他耐久消費財卸売業	1.94
3339 Other general purpose machinery manufacturing	その他一般機械製造	1.82
3111 Animal food manufacturing	畜産食品製造	1.79
3344 Semiconductor and other electronic component manufacturing	半導体、その他電子部品製造	1.7
3324 Boiler, tank, and shipping container manufacturing	ボイラー、タンク、輸送用容器製造業	1.67
4236 Electrical and electronic goods merchant	電気・電子製品商	1.64
3314 Nonferrous metal (except aluminum) production and processing	非鉄金属(アルミニウムを除く)製造・加工業	1.56
3332 Industrial machinery	産業機械	1.36
3334 Ventilation, heating, air conditioning, and commercial refrigeration equipment manufacturing	換気、暖房、空調、業務用冷凍機器製造業	1.32
3336 Engine, turbine, and power transmission equipment manufacturing	エンジン、タービン、動力伝達装置製造業	1.24
3326 Spring and wire product manufacturing	パネ・ワイヤー製品製造業	1.22
3132 Fabric mills	織物工場	1.16
424A Other nondurable goods merchant wholesalers	その他非耐久性商品商卸売業	1.14
3274 Lime and gypsum product manufacturing	石灰・石膏製品製造業	1.12
3254 Pharmaceutical and medicine manufacturing	医薬品製造業	1.02
3133 Textile and fabric finishing and fabric coating mills	繊維・織物仕上げ、織物コーティング工場	1.02
3112 Grain and oilseed milling	穀物および油糧種子の製粉	0.93
4234 Professional and commercial equipment and supplies merchant wholesalers	業務用および商業用機器・用品卸売業	0.91
3255 Paint, coating, and adhesive manufacturing	塗料、コーティング剤、接着剤製造	0.9
5414 Specialized design services	専門設計サービス	0.88
3219 Other wood product manufacturing	その他木材製品製造業	0.87
3363 Motor vehicle parts manufacturing	自動車部品製造業	0.85
3221 Pulp, paper, and paperboard mills	パルプ、紙、板紙工場	0.85
5152 Cable and other subscription programming	ケーブルその他受信料番組	0.8
3259 Other chemical product and preparation manufacturing	その他の化学製品・調剤製造	0.74
3149 Other textile product mills	その他繊維製品工場	0.74
3141 Textile furnishings mills	繊維家具工場	0.68

表 II-A 30 USPTO (2022) による意匠集約度 (3)

BEA産業分類		従業員千人あたり 意匠数
3252 Resin, synthetic rubber, and artificial synthetic fibers and filaments manufacturing	樹脂、合成ゴム、人工合成繊維およびフィラメント製造業	0.67
4238 Machinery, equipment, and supplies merchant wholesalers	機械 機械、機械・装置・消耗品卸売業	0.67
3253 Pesticide, fertilizer, and other agricultural chemical manufacturing	農薬、肥料、その他農薬製造業	0.64
3346 Manufacturing and reproducing magnetic and	磁性体の製造・再生	0.6
5182 Data processing, hosting, and related services	データ処理、ホスティング、関連サービス	0.59
4231 Motor vehicle and motor vehicle parts and supplies merchant wholesalers	一自動車および一自動車部品・用品商卸売業	0.58
3364 Aerospace product and parts manufacturing	航空宇宙製品・部品製造	0.56
3321 Forging and stamping	鍛造、スタンピング	0.55
454 Non-store retailers	無店舗小売業	0.55
3365 Railroad rolling stock manufacturing	鉄道車両製造	0.53
5417 Scientific research and development services	科学研究開発サービス	0.5
3335 Metalworking machinery manufacturing	金属加工機械製造	0.5
3313 Alumina and aluminum production and	アルミナ・アルミニウム製造業	0.46
3273 Cement and concrete product manufacturing	セメント・コンクリート製品製造業	0.44
3366 Ship and boat building	船舶およびボート製造	0.44
3323 Architectural and structural metals manufacturing	建築・構造用金属製造	0.43
517A Satellite, telecommunications resellers, and all other telecommunications	衛星放送、電気通信再販業者、その他すべての電気通信事業者	0.42
5239 Other financial investment activities	その他の金融投資活動	0.4
3241 Petroleum and coal products manufacturing	石油・石炭製品製造業	0.4
3271 Clay product and refractory manufacturing	粘土製品・耐火物製造業	0.39
8112 Electronic and precision equipment repair and maintenance	電子・精密機器修理・メンテナンス	0.38
4247 Petroleum and petroleum products merchant	石油・石油製品商	0.37
480 All other retail	その他小売業	0.37
5324 Machinery and equipment rental and leasing	機械器具レンタル・リース業	0.37
5418 Advertising and related services	広告および関連サービス	0.36
3251 Basic chemical manufacturing	基礎化学品製造業	0.35
3279 Other nonmetallic mineral product manufacturing	その他の非金属鉱物製品製造業	0.35

表 II-A 31 USPTO (2022) による商標集約度 (1)

BEA産業分類		従業員千人あたり商標数
525 Funds, trusts, and other financial vehicles	ファンド、信託、その他の金融手段	441.6
5619 Other support services	その他のサポート・サービス	173.5
533 Lessors of nonfinancial intangible assets	非金融無形資産の賃貸人	64.8
3343 Audio and video equipment manufacturing	オーディオ・ビデオ機器製造業	62.1
3256 Soap, cleaning compound, and toilet preparation manufacturing	石鹼、洗剤、トイレタリー製品製造業	56.7
316 Leather and allied product manufacturing	皮革および関連製品製造業	49.8
3122 Tobacco manufacturing	タバコ製造業	47.3
3399 Other miscellaneous manufacturing	その他雑品製造業	46.2
5152 Cable and other subscription programming	ケーブルその他加入番組	44.8
517A Satellite, telecommunications resellers, and all other telecommunications	衛星放送、電気通信再販業者、その他すべての電気通信業	37.2
3121 Beverage manufacturing	飲料製造業	36.7
315 Apparel manufacturing	アパレル製造	36.4
5112 Software publishers	ソフトウェア出版社	31.7
3253 Pesticide, fertilizer, and other agricultural chemical manufacturing	殺虫剤、肥料、その他農薬製造業	30.7
3255 Paint, coating, and adhesive manufacturing	塗料、コーティング剤、接着剤製造	30.7
3351 Electric lighting equipment manufacturing	電気照明器具製造	29.1
5414 Specialized design services	専門設計サービス	28.7
3352 Household appliance manufacturing	家電製品製造	28.1
5122 Sound recording industries	録音機器製造業	27.1
3254 Pharmaceutical and medicine manufacturing	医薬品製造業	26.3
3111 Animal food manufacturing	動物性食品製造業	26.2
3346 Manufacturing and reproducing magnetic and optical media	磁気・光学メディア製造・再生	26.1
3342 Communications equipment manufacturing	通信機器製造業	25.9
3119 Other food manufacturing	その他食品製造業	25.8
3333 Commercial and service industry machinery	商業・サービス業用機械	25.5
3322 Cutlery and hand tool manufacturing	刃物・手工具製造業	24.8
5111 Newspaper, periodical, book, and directory publishers	新聞、定期刊行物、書籍、ディレクトリ出版社	24.4
3325 Hardware manufacturing	金物製造	23.2
5416 Management and technical consulting services	経営および技術コンサルティング・サービス	21.9
3141 Textile furnishings mills	繊維家具工場	21.7

表 II-A 32 USPTO (2022) による商標集約度 (2)

BEA産業分類		従業員千人あたり商標数
424A Other nondurable goods merchant wholesalers	その他の非耐久性商品卸売業者	21.4
4242 Drugs and druggists' sundries merchant wholesalers	医薬品・薬雑貨卸売業	21.2
3379 Other furniture related product manufacturing	その他家具関連製品製造業	21.1
3391 Medical equipment and supplies manufacturing	医療機器・用品製造業	20.8
5239 Other financial investment activities	その他の金融投資活動	20.6
813A Grant-making, giving, and social advocacy organizations	助成金、寄付、社会擁護団体	19.8
3341 Computer and peripheral equipment manufacturing	コンピューターおよび周辺機器製造業	19.1
813B Civic, social, professional, and similar organizations	市民団体、社会団体、専門職団体、その他類似団体	18.3
3112 Grain and oilseed milling	穀物および油糧種子の製粉	18.3
7111 Performing arts companies	舞台芸術関連企業	18.2
3369 Other transportation equipment manufacturing	その他輸送機器製造	18.1
5182 Data processing, hosting, and related services	データ処理、ホスティング、関連サービス	17.9
423A Other durable goods merchant wholesalers	その他耐久消費財卸売業	17.9
3274 Lime and gypsum product manufacturing	石灰・石膏製品製造業	17.8
3359 Other electrical equipment and component manufacturing	その他電気機器・部品製造	16.6
5415 Computer systems design and related services	コンピューター・システム設計および関連サービス	16.2
3345 Navigational, measuring, electro-medical, and control instruments manufacturing	航海、測定、電気医療、制御機器製造業	16.1
5151 Radio and television broadcasting	ラジオ・テレビ放送	15.9
3251 Basic chemical manufacturing	基礎化学品製造業	15.8
5611 Office administrative services	事務管理サービス	15.8
3132 Fabric mills	織物工場	15.7
5418 Advertising and related services	広告および関連サービス	15.5
711A Promoters of performing arts and sports and agents for public figures	芸能、スポーツのプロモーター、著名人のエージェント	15.1
3259 Other chemical product and preparation manufacturing	その他の化学製品・調剤製造業	14.8
5121 Motion picture and video industries	映画・ビデオ産業	14.3
4244 Grocery and related product wholesalers	食料品および関連製品卸売業	14.1
3115 Dairy product manufacturing	乳製品製造業	13.6
3149 Other textile product mills	その他繊維製品製造業	13.5
7132 Gambling industries	ギャンブル産業	13.4
3113 Sugar and confectionery product manufacturing	砂糖・菓子製造業	13.1

表 II-A 33 USPTO (2022) による商標集約度 (3)

BEA産業分類		従業員千人あたり商標数
4234 Professional and commercial equipment and supplies merchant wholesalers	業務用および商業用機器・用品卸売業者	13
5417 Scientific research and development services	科学研究開発サービス	12.6
3222 Converted paper product manufacturing	紙製品製造業	12.5
4236 Electrical and electronic goods merchant wholesalers	電気・電子製品卸売業	12.3
3332 Industrial machinery	産業機械	11.8
5614 Business support services	ビジネスサポートサービス	11.7
3241 Petroleum and coal products manufacturing	石油・石炭製品製造業	11.6
114 Fishing, hunting, and trapping	漁業・狩猟、わな猟	11.5
3252 Resin, synthetic rubber, and artificial synthetic fibers and filaments manufacturing	樹脂、合成ゴム、人工合成繊維・フィラメント製造業	11.4
7112 Spectator sports	観戦スポーツ	10.8
3334 Ventilation, heating, air-conditioning, and commercial refrigeration equipment manufacturing	換気、暖房、空調、業務用冷凍機器製造業	10.6
5615 Travel arrangement and reservation services	旅行手配・予約サービス	10
3339 Other general purpose machinery manufacturing	その他一般機械製造業	9.8
3326 Spring and wire product manufacturing	バネ・ワイヤー製品製造業	9.7
3114 Fruit and vegetable preserving and specialty food manufacturing	青果物保存、特殊食品製造業	9.6
4247 Petroleum and petroleum products merchant wholesalers	石油・石油製品卸売業	9.5
454 Non-store retailers	無店舗小売業	9.5
5419 Other professional and technical services	その他専門・技術サービス業	9.5
712 Museums, historical sites, zoos, and parks	博物館、史跡、動物園、公園	9.3
5324 Machinery and equipment rental and leasing	機械・設備レンタル、リース	9.3
7115 Independent artists, writers, and performers	独立系芸術家、作家、演奏家	9.2
3329 Other fabricated metal product manufacturing	その他の金属加工製品製造業	9.1
3133 Textile and fabric finishing and fabric coating mills	繊維・織物仕上げ、織物コーティング工場	9
8112 Electronic and precision equipment repair and maintenance	電子・精密機器修理、メンテナンス	8.9
611B Other educational services	その他教育サービス	8.8
3353 Electrical equipment manufacturing	電気機器製造業	8.7
3261 Plastics product manufacturing	プラスチック製品製造業	8.5
4238 Machinery, equipment, and supplies merchant wholesalers	機械・設備・用品卸売業	8.5
8129 Other personal services	その他個人向けサービス	8.5
448 Clothing and clothing accessories stores	衣料品・服飾雑貨店	8.5

表 II-A 34 USPTO (2022) による商標集約度 (4)

BEA産業分類		従業員千人あたり商標数
6213 Offices of other health practitioners	その他の医療従事者の事務所	8.5
3314 Nonferrous metal (except aluminum) production and processing	非鉄金属(アルミニウムを除く)製造・加工業	8.4
5173 Wired and Wireless Telecommunications Carriers	有線・無線通信事業者	8.2
3344 Semiconductor and other electronic component manufacturing	半導体およびその他電子部品製造業	8
3331 Agriculture, construction, and mining machinery	農業機械、建設機械、鉱業機械	8
4B0 All other retail	その他小売業	7.9
3262 Rubber product manufacturing	ゴム製品製造業	7.7
3372 Office furniture (including fixtures) manufacturing	オフィス家具(什器を含む)製造業	7.6
3131 Fiber, yarn, and thread mills	繊維、糸、製糸工場	7.5
3271 Clay product and refractory manufacturing	粘土製品、耐火物製造業	7.5
3371 Household and institutional furniture and kitchen cabinet manufacturing	家庭用および施設用家具、キッチンキャビネット製造業	7.4
3272 Glass and glass product manufacturing	ガラス・ガラス製品製造業	7.3
523A Securities and commodity contracts intermediation and brokerage	証券および商品契約仲介・斡旋業	7.1
522A Non-depository credit intermediation and related activities	非預金信用仲介および関連業務	7
531 Housing and other real estate	住宅およびその他不動産	7
5411 Legal services	法律サービス	7
3221 Pulp, paper, and paperboard mills	パルプ・紙・板紙工場	6.6
4231 Motor vehicle and motor vehicle parts and supplies merchant wholesalers	自動車・自動車部品・用品卸売業	6.6
446 Health and personal care stores	健康・パーソナルケア店	6.1
3117 Seafood product preparation and packaging	水産物調理・包装	6.1

(枝村 一磨)

### Ⅲ. 発明者のチームの多様性に着目した特許の質や量に関する調査

#### 1. はじめに

イノベーションの実現にはダイバーシティ&インクルージョン（D&I、多様性と包摂性）が重要であるとの認識は近年高まっており、経済産業省（2022）は“中長期的な企業価値向上のためには、非連続的なイノベーションを生み出すことが重要であり、その原動力となるのは、多様な個人の賭け合わせである”とし、そのため“イノベーションの創出やグローバル展開の加速に向けて、女性活躍を促すことに加え、多様な知・経験を持ったキャリア採用者、外国人材を取り込む”ことが期待されるとしている。また実際に、いわゆる骨太の方針（内閣府、2023）に基づき、政府は我が国経済の持続的成長につながるとして企業における女性登用や高度外国人材等の呼び込みの加速化に向けた制度整備を進めている。

一方で、我が国における女性や外国人の活躍や受け入れに関する現状を国際機関による指標で見ると、例えば World Economic Forum（2023）が報告した「ジェンダー・ギャップ指数」によれば、日本は女性の経済参画と機会の項目において、調査対象となった 146 か国中 123 位となっている。また、OECD（2023）による「人材誘致に関する OECD 指標」を見ると、修士や博士の学位を持つ高学歴外国人労働者にとって日本は OECD 加盟 38 か国中 22 番目に魅力的な国と順位づけられており、性別でも国籍でも多様性に関して欧米諸国に大きく後れを取っていると考えられる。しかしこのことは、裏を返せばこうした多様性の向上がもたらすメリットを生かす余地が大いにあると捉えることもできよう。

そこで本研究では、我が国の特許データを用いて、発明活動における研究者チームの多様性と発明の質との関係について分析する。多様性については、性別、年齢、国籍といった「デモグラフィ型」多様性と、専門分野や職務経験などの「タスク型」多様性に分類することができるが、今回は前者の多様性に限定し、「発明者チームの男女比率」と、「発明者チームの日本人・外国人比率」を多様性指標とする。

上述のとおり、政府はこれらの多様性を高めることを目指しているが、我が国における発明者チームの多様性が研究開発アウトプットに与える影響については、ほとんど研究がなされていない。枝村・乾（2022）はそうした数少ない研究の一つであり、企業の研究開発従業者の性別多様性と専門分野の多様性のどちらもその企業の特許出願件数に正の影響を与えることを示した。本研究で

は、発明者チームの多様性と被引用件数で測った発明の質に関して検討する。

発明の質について本研究では 3 つの指標を用いる。審査官からの後方引用件数は審査官がその発明の拒絶理由として挙げた発明の数であり、その数が少ないことはその発明が他の発明とは類似していないことを示すので発明の新規性に関する指標と捉えることができる。発明者からの前方引用件数（被引用件数）は、その発明を知識源とした新たな発明に繋がっているという意味でスピルオーバー効果を示す指標と考えられる。異なる分野からの前方引用件数は、その知識が様々な分野で応用できるという意味で発明の汎用性を示す指標であると考えられる。これら 3 つの指標を用い、発明者チーム内の多様性が増すことで発明された特許の質が高まるのかを調べる。

また、本研究ではインクルージョンの重要性についても検討する。チームの多様性が向上するとより多くの視点や知識、考え方を取り込むことができ、よりインパクトのある発明を生み出すことができると考えられる一方で、チーム内で「男と女」「日本人と外国人」のようにグループができてしまい、グループ間のコミュニケーションが阻害され知識やアイデアを統合しチームで合意に達することが円滑に進みにくくなる可能性もある。そうしたグループ間の摩擦を解消するには多様な考えを受け入れるというインクルージョンの風土が醸成されなければならない、それには時間がかかると考えられる。実際、いくつかの先行研究でも多様性の効果は時間を伴って現れることが示されている。

この点を検証するため、多様性が向上することによる発明の質への影響を企業レベルの変数を用いて分析する。特許データはある年のある発明者チームについての情報に過ぎないが、企業単位、年単位で集計した変数を作成・接続することで、企業内の多様性の変化と所属する発明者チームの研究開発パフォーマンスの変化を捉えることもできるようになる。この研究では、過去に女性発明者や外国人発明者を活用してきたことが、今期の発明者チームの成果に良い影響をもたらすのかを検証する。

分析の結果、一口に多様性と言っても、女性発明者と外国人発明者がチームにもたらす影響やそのメカニズムは異なることが分かった。発明者チーム内の女性比率が向上することは、発明の新規性、スピルオーバー効果、汎用性の 3 つの指標に対して正の影響を持っており、また、そうした影響は過去に女性発明者を活用してきた場合に大きくなることが示された。このことから、ジェンダー・ダイバーシティは、経験という蓄積に時間を要する資本によって、発明の質を様々な側面から高めていくことが示唆される。

一方で、発明者チーム内の外国人比率の向上は、発明のスピルオーバー効果に対して正の影響を持っているが、過去に外国人発明者を積極的に活用してい

ることはその効果に正の影響を示さなかった。また、新規性や汎用性にも正の影響が観察されなかったことから、外国人発明者は専門性が高く技術の幅は狭いが深い発明活動において即戦力として活躍していると考えられることができる。

## 2. 先行研究

この節では、発明者チームの女性比率や外国人比率といったデモグラフィ型多様性とチームのアウトプットの関係に焦点を当てた先行研究をサーベイする。

### (1) 男女比率とイノベーションパフォーマンスに関する先行研究

特許データを用いてチーム内の男女比率がもたらす影響を分析したものに Zhang and Zong (2023) がある。中国の特許データから機械学習により発明者の性別を判定し、研究者チームの男女比率と発明の引用数の間にある関係を分析した結果、特許出願をした研究者チーム内の男女比率がバランスしているほど前方引用数が増えることを示した。しかし、女性への差別意識の強い地域ではそうした多様性の向上が引用数に与える影響が小さくなることも示し、インクルージョンの重要性を指摘している。また、被説明変数を実用新案に限って同様の分析を行った場合はそうした多様性の効果は有意ではないことも示した。

アメリカで 1980 年から 2010 年までに申請された医薬品分野の特許データを用いて分析を行った Hu et al. (2021) は、発明者チームのサイズと出願された特許の質の関係を調べた。ここでは 5 年以内の被引用件数が上位 5% の高品質特許と、5 年以内の被引用件数が 0 件の低品質特許に分けて分析を行っている。結果として、高品質特許が生み出される確率とチームサイズの間には逆 U 字の関係があることと、チームサイズを固定した場合、男女比率がバランスしていると高品質特許が生まれやすいことを示した。ただし、チームサイズが大きくなりすぎると、男女比率がバランスすることでむしろ高品質の特許が生み出される確率が下がることも示し、大人数によるプロジェクトではグループ間の対立による影響の顕在化が示唆されている。一方で、低品質特許が生み出される確率に関しては、チームサイズが大きいほど、またチームの男女比率がバランスしているほど、その確率が下がることを示した。

Østergaard et al. (2011) は、デンマークで行われたイノベーション調査のデータを用い、企業の従業員の多様性とイノベーションの間にある関係を分析した。ここでの被説明変数は、当該企業が 2003 年から 2005 年の間にイノベーションを生んだかどうかである。彼らの分析によると、従業員の男女比率がバ

ランスするほどその企業がイノベーションを生む確率が上がるのに対し、従業員の民族多様性が増してもその確率に有意な影響を与えないことが示された。また、企業が多様性の向上に対して寛容であることがイノベーションの創造に正の影響があることも示し、インクルージョンが企業の質的なパフォーマンスにとって重要であることを示唆する結果となっている。

ビデオゲームの開発者チーム内の多様性と公開されたゲームの質について分析した Vedres and Vásárhelyi (2023) では、ネットワーク理論を応用することでチーム内のインクルージョン指標を計算し、インクルージョンが整ったチームで男女比率が改善することは公開されるゲームの質を向上させるが、インクルージョンが整っていないチームで男女比率が改善するだけではゲームの質はむしろ下がることを示した。また、開発者チームの繋がりや推移の時系列を追跡し、男性ばかりの開発者チームが多様性による利益を得るには、すでにインクルージョンが整ったチームをチームごと迎え入れるよりも、ひとまず一人でも女性をチームに迎え入れて他のメンバーとつながりを持たせ、チームのインクルージョンを一から醸成していく方が長期的にはチームのパフォーマンスに良い影響をもたらすことも示した。

Yang et al. (2022) は、2000 年以降に医学分野で出版された論文のデータを用いて分析を行った。彼らは、男女混合の研究者チームによる論文は、同性の研究者のみからなるチームによる論文と比べて、参考文献のリストがより変化に富んだ分野の論文の組み合わせで構成されることから、研究者チームが男女混合になるとより多様な知識を組み合わせた論文になる、つまり論文の新規性が増すと結論付けた。論文がもたらすインパクトについても、男女混合チームによる論文の方がより引用されることを示した。さらに、これら論文の新規性やインパクトはチーム内の男女比がバランスするにつれてより高まることも示した。

同様の研究として Campbell et al. (2013) も挙げられる。アメリカの **National Center for Ecological Analysis and Synthesis** が援助した研究者チームのデータを用いて、研究者チームのジェンダー・ダイバーシティと被引用件数で測った論文の質の関係を分析した。結果として、男性ばかりの研究者チームで書かれた論文よりも、女性が一人でも共著者にいる研究者チームによる論文の方がより多く引用されることが示された。一方で、共著者の中の女性の数が増えるにつれ引用数は下がることも示され、チーム内の男女比率と論文の質の間に逆 U 字の関係が示唆される結果となった。

## (2) 外国人比率とイノベーションパフォーマンスに関する先行研究

研究者チームの国際性とアウトプットの質について分析したものとして、**Barjak and Robinson (2008)**がある。ヨーロッパの大学に所属する生命科学分野の研究者チームを対象にアンケート調査を行い、チーム内での多様性（若手研究者が最終学位を取った国で測る）や、チーム外での多様性（外国の組織の研究者と共同研究しているかどうか）と、その研究者チームが公開した論文数や被引用件数の関係を分析した。その結果、博士課程の学生の多様性とチームが生み出す論文数との間に逆 U 字の関係を確認した。また、チームが外国の他の研究者と共著の論文を出している場合は、そうでない場合に比べて論文数も論文の質も高くなることを示した。

その一方で、**Wagner et al. (2019)**は 2005 年に発表された論文のデータから研究者チームの国籍数と論文の新規性の関係を調べている。ここで言う論文の新規性は、**Yang et al. (2022)**と同じく参考文献の分野の多様性で測っている。その結果、研究者チームの国籍数が増えると、多様な分野の知識の組み合わせではなく、より従来型の知識の組み合わせから論文が作られることが分かった。このことから、研究者チーム内のメンバーの国籍数が増えると被引用件数が増える理由は、論文の新規性によるというよりも様々な国でより多くの研究者に研究成果が紹介されることによるのではないかと議論している。

論文の書誌情報データベースを用いて研究者チームの多様性と引用数の関係を調べた **Larivière et al. (2015)**では、**Web of Science**社の提供するデータベースを用い、1973 年から 2009 年に発表された論文の研究者チームの多様性（著者数、所属組織数、所属組織の国数）と被引用件数の関係を分析した。その結果、自然科学・医学・社会科学・人文科学のどの分野でも、研究者チーム内に異なる国の組織からのメンバーが増えるほど論文の被引用件数は増加することが示されている。同様に、**AlShebli et al. (2018)**は **Microsoft**社の書誌情報データベースを用いて性別、民族、年齢、所属組織、研究分野といった観点から研究者チームの多様性を測り、それらの多様性とチームによる論文の引用数の関係を調べた。分析の結果、研究者チームの民族多様性の高さが論文の質と最も強い関係があることが分かった。また、性別や年齢といった他のデモグラフィ型多様性も研究分野や所属組織の多様性といったタスク型の多様性と同等かそれ以上に論文の質との相関があることを示し、技術的な多様性を増やすことと同様に、チーム内の文化的な多様性も重要であるのではないかと結論付けた。

所属組織の多様性に関する研究としては **Brunetta et al. (2020)**が挙げられ

る。彼女らは、アメリカにおいて臨床試験を進める研究者チーム内メンバーの所属組織の多様性（各メンバーの所属を企業、アメリカ国立衛生研究所、その他政府機関、それ以外、の4つに分けることで測る）が高まると、臨床試験の完遂に負の影響があることを示し、異なる組織の研究者同士が協力する際には取引コストが生じると論じた。しかし、こうした負の影響は臨床試験の期間が長くなると弱まることも明らかにし、多様性から生じる取引コストは時間とともに解消されることを示唆している。

最後に、スポーツの分野で多様性とチームパフォーマンスの関係を分析したHuang et al. (2023)を紹介する。そこでは、ヨーロッパ各国におけるサッカー代表チーム内の多様性（各選手が持つ第二国籍で測る）の高まりはチームのパフォーマンスに良い効果をもたらすことと、こうした多様性の効果は選手たちが代表選手として多くの時間を共有することでより強まることが示されており、ここでも多様性が経験を伴ってチームのパフォーマンスに影響を与えることが示唆されている。

### 3. 本研究で取り扱うデータ

#### (1) 利用データ

本研究では、(i) IIP パテントデータベース 2023 年版 (β 版)、(ii) PATSTAT (2023Spring 版)、(iii) 「日本特許における特許引用情報」(株式会社人工生命研究所) の 3 種類のデータソースを接続してデータセットを構築している。

(i) のデータは、特許情報標準データの主要項目を統計分析用に選択・整理したうえで、知的財産研究所が提供しているものである<sup>1</sup>。(ii) のデータは、欧州特許庁が販売している世界各国・地域の特許データを収載したデータベースである。本研究では主に各発明の優先権主張国を特定するために用いている。(iii) のデータは、日本の特許公報の明細書中で引用されている文献情報をテキストマイニングにより抽出・整理したものであり、本研究において発明者引用と呼んでいるデータである。

本研究では、性別と国籍に着目しており、2000 年以降に日本に特許出願された各発明について、その発明者チームのメンバーの性別と外国人か否かの識別を試みている。まず、性別の識別には、Onishi and Owan (2020) で構築され

---

<sup>1</sup> この整理加工作業は (株) 発明通信社が行っている。

た識別アルゴリズムをベースに、各発明者の名前（ファーストネーム）から性別の特定を行った<sup>2</sup>。また、アルゴリズムで識別できなかった名前については、別途、学生アルバイト3名を雇用し、3人全員が日本人女性の名前だと思ふ名前を女性として扱うといった補完作業を行った。なお、共同出願の場合には、発明者の所属組織を完全に特定することが難しくなるため、サンプルは単独出願人に限定している。

各発明者の国籍を特定するのは非常に難しいため、この研究においては、外国人か日本人かだけを識別することを試みた。ここでは、IIP パテントデータベースの発明者テーブルにおいて、発明者の名前がカタカナで表記されている名前は外国人とみなした<sup>3</sup>。しかし、漢字表記の外国人も中国人を含め多数存在する。そこで本研究では、中国の代表的な漢姓の一覧である百家姓に記載されている姓を持つ発明者は外国人として扱った。しかし、百家姓に含まれており、かつ、日本人にも多いと考えられる姓（南、東、林など）については、識別不能として分析には用いないこととした<sup>4</sup>。

こうして構築されたデータセットを用いて、女性発明者比率や外国人発明者比率の動向を確認し、それらが発明の特徴に与える影響を分析していく。なお、発明の特徴として、本研究では、審査官による後方引用件数、発明者による前方引用件数を用いる。また、発明者による前方引用件数については、異分野（IPC のクラスレベル）からの前方引用件数も、成果指標として用いる。

## （2）データの概観

この項では、本研究で用いるデータを概観する。具体的には、女性発明者数や外国人発明者数の時系列での推移や、発明者チームの多様性の推移、発明者チームの多様性と特許の質との関係について、必要に応じて IPC のセクションやクラスごとに区別して見ていく。

図表 III-1 は 2000 年から 2020 年にかけての単独出願件数、女性発明者比率、外国人発明者比率の推移をまとめたものである。ここで言う女性（外国人）発明者比率とは、当該年に出願特許に記載された発明者の内、女性（外国人）が占める割合である。この図から分かるとおり、女性発明者比率はここ 20 年にか

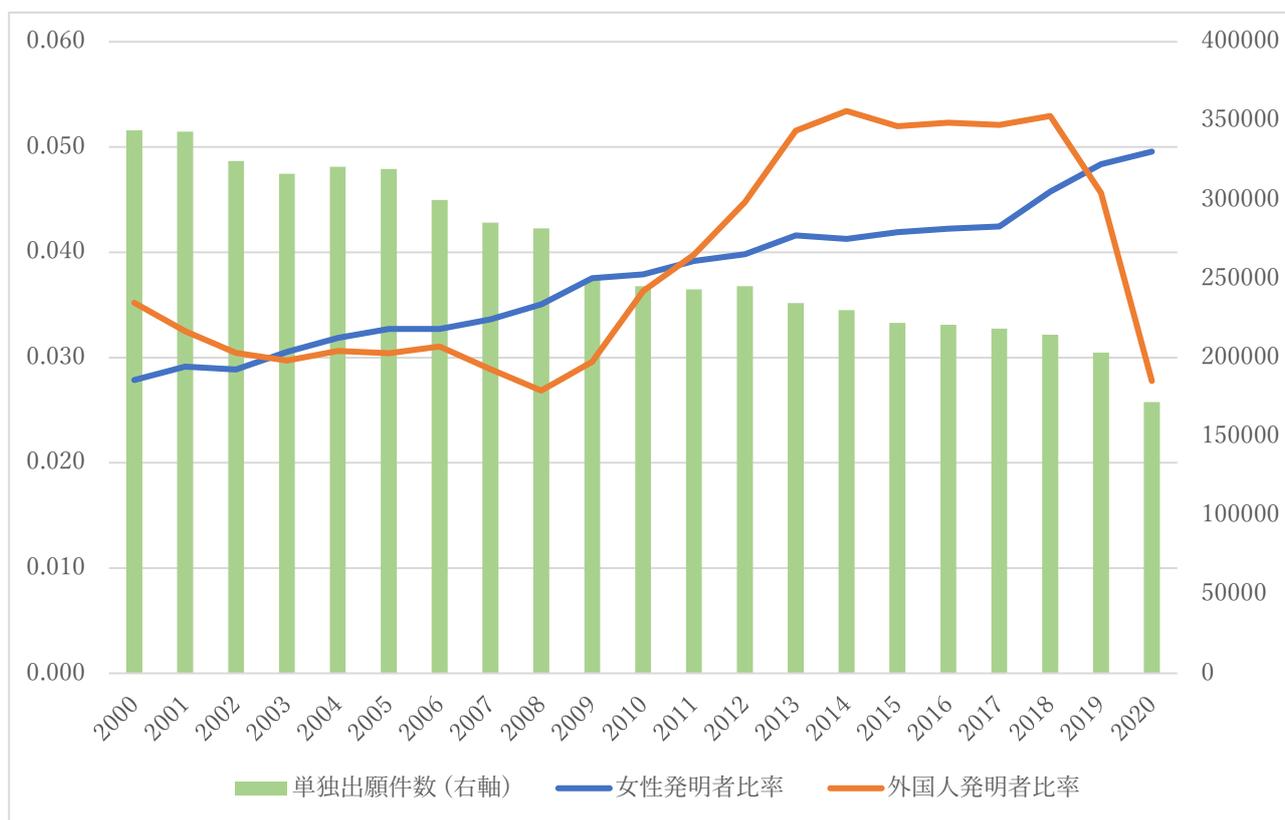
<sup>2</sup> この作業の前処理として、空白で姓と名前を分ける作業や余分なスペースの除去等を行っている。

<sup>3</sup> 当然、カタカナ表記の日本人も含まれると考えられるが、現時点ではまだ日本では相対的に少ないと考え、全て外国人として扱っている。

<sup>4</sup> ファーストネームで女性かどうかの識別が可能であれば、女性発明者比率の分析サンプルには含めている。逆に、ファーストネームで性別の識別ができなかった発明者でも、外国人かどうかの識別ができれば、外国人発明者比率の分析サンプルには含めている。

けて着実に上昇してきている。一方で外国人発明者比率は2008年を境に上昇傾向にある。2019年以降に急激な落ち込みをしているが、詳しくデータを見てみると、外国人発明者のみで構成されるチームによる単独出願が2019年以降に大きく減っているためであり、COVID-19による影響が考えられる。

図表 III-1. 単独出願件数、女性発明者比率、外国人発明者比率の推移

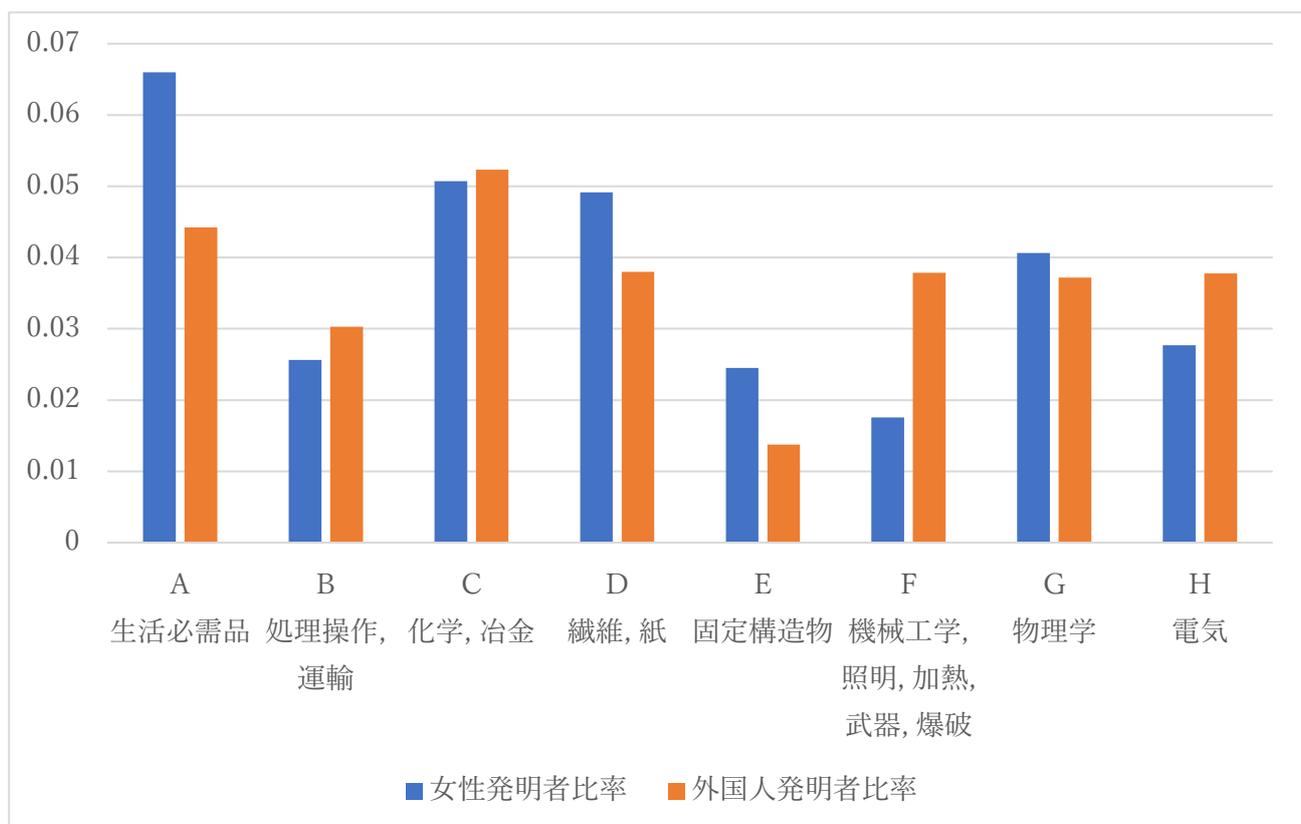


次に、特許出願の筆頭技術分野に記載されているIPCのセクションごとに発明を分類し、これら多様性の変化について確認する。図表 III-2 は特許出願の発明者チームにおける女性比率及び外国人比率の平均をセクションごとに分けて示したものである。この図より、Cセクションでは女性や外国人が発明者チームに占める割合が比較的高く、多様性が進んでいる分野と言える。また、Aセクションでは女性発明者比率が外国人発明者比率を大きく上回っている一方で、Fセクションでは逆に外国人発明者比率が女性発明者比率を大きく上回っており、女性の活躍している分野と外国人の活躍している分野には違いが存在していることが分かる。

図表 III-3 はさらに細かくIPC3桁(クラス)ごとに女性発明者比率及び外国人発明者比率の高い10分野、低い10分野(ただし2000年から2020年の間に少なくとも1000件の特許出願があった分野に限る)をまとめている。これによ

ると、女性発明者はセクション A でも特に服飾や食品のクラスでの比率が高く、外国人発明者比率が最も高いのはセクション全体ではそれほど外国人発明者比率の低い B セクションの、宇宙工学のクラスであることが分かる。また、C12（生化学、ビール、酒精、ぶどう酒、酢、微生物学、酵素学、突然変異または遺伝子工学）のクラスでは女性発明者比率と外国人発明者比率のどちらも高くなっている。一方で、どちらの比率も下位 10 位に入るような分野はなく、両比率が 2% 以下になった分野は E01（道路、鉄道または橋りょうの建設）だけであった。

図表 III-2. セクションごとの女性発明者比率、外国人発明者比率



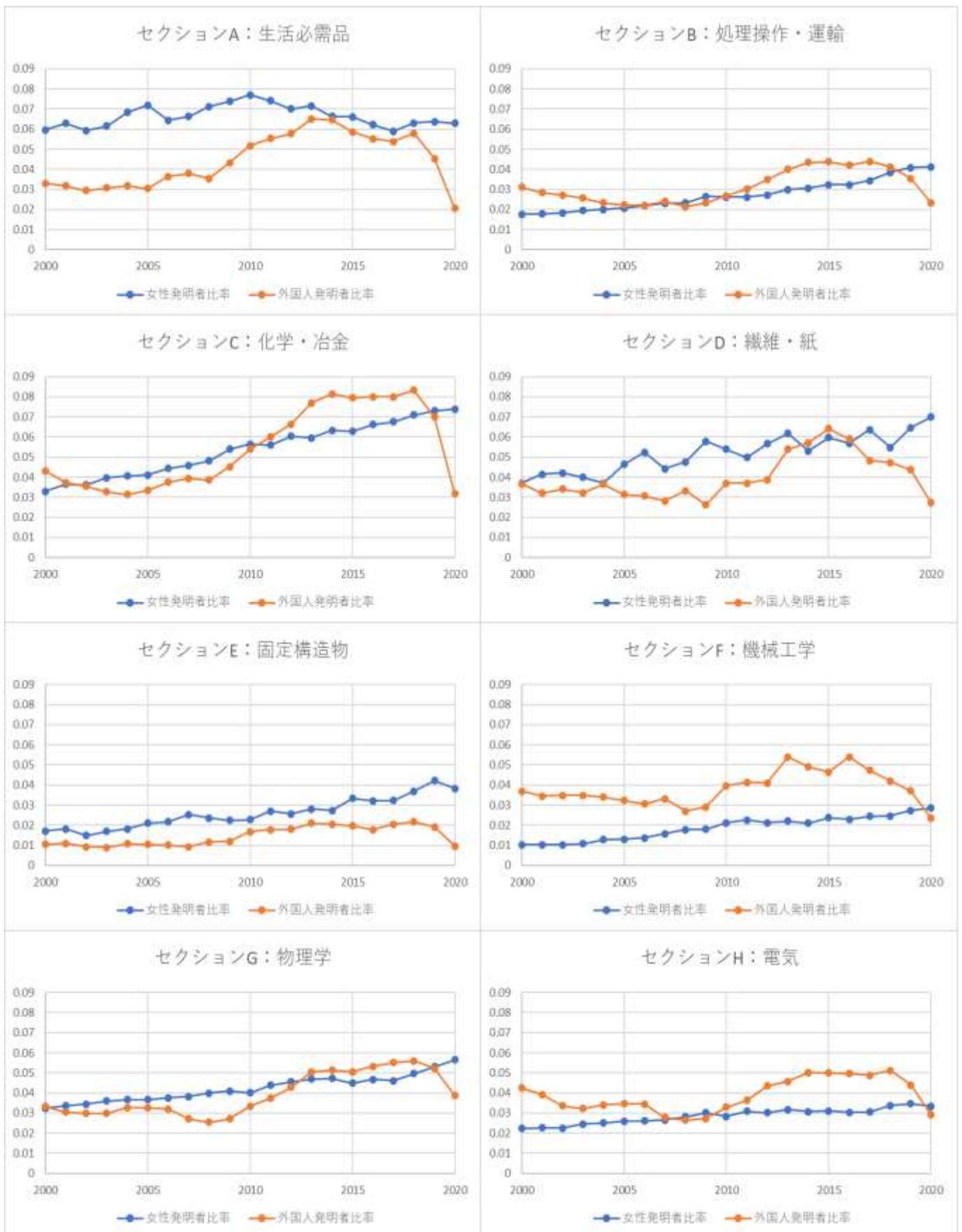
セクションごとに女性発明者比率と外国人発明者比率の時系列での変化を追った図表 III-4 によると、セクション A は 20 年前から一貫して女性発明者比率の方が外国人発明者比率よりも高く、他方セクション F はその逆の関係を示していることが分かる。また、図表 III-1 でも確認したように、どのセクションでも女性発明者比率は堅調な増加傾向にあるのに対して、世界情勢や景気などに影響を受けやすいと考えられる外国人発明者比率は推移の変動が大きく、2019 年以降は全てのセクションでその比率を落としていることが確認できる。

図表 III-3. 女性発明者比率・外国人発明者比率が高いクラス・低いクラス

2000年から2020年の期間の総出願件数が1000件以上のクラスに限定, Top10とBottom10のみ表示

IPC (3桁)	クラス	出願件数	女性発明者 比率	IPC (3桁)	クラス	出願件数	外国人発明 者比率
A41	衣類	11786	0.262	B64	航空機, 飛行, 宇宙工学	6167	0.217
A45	手持品または旅行用品	13238	0.156	A24	たばこ, 葉巻たばこ, 紙巻たばこ, 擬似喫煙具, 喫煙具	2367	0.180
A23	食品または食料品, 他のクラスに包含されないそれらの処理	36646	0.145	C12	生化学, ビール, 酒精, ぶどう酒, 酢, 微生物学, 酵素学, 突然変異または遺伝子工学	42424	0.121
A21	ベーキング, 生地製造または加工の機械あるいは設備, ベーキングの生地 [1, 8]	3025	0.145	C07	有機化学 [2]	58563	0.109
A42	頭部に着用するもの	1618	0.137	B81	マイクロ構造技術 [7]	1895	0.107
A43	履物	4525	0.112	A61	医学または獣医学, 衛生学	243932	0.090
C11	動物性または植物性油, 脂肪, 脂肪性物質またはろう, それに由来する脂肪酸, 洗浄剤, ろうそく	7310	0.111	G16	特定の用途分野に特に適合した情報通信技術 [ICT] [2018, 01]	2211	0.084
C12	生化学, ビール, 酒精, ぶどう酒, 酢, 微生物学, 酵素学, 突然変異または遺伝子工学	42424	0.110	A43	履物	4525	0.079
A46	ブラシ製品	2372	0.106	G04	時計	8313	0.077
B44	装飾技術	2819	0.104	B04	物理的または化学的を行なうための遠心装置または機械	1359	0.065
...	...	...	...	...	...	...	...
B02	破碎, または粉碎, 製粉のための穀粒の前処理	6003	0.011	C02	水, 廃水, 下水または汚泥の処理	23813	0.015
F22	蒸気発生	2993	0.011	B43	筆記用または製図用の器具, 机上付属具	7505	0.015
B23	工作機械, 他に分類されない金属加工	56661	0.011	E06	戸, 窓, シヤッタまたはローラブラインド一般, はしご	15596	0.013
F02	燃焼機関, 熱ガスまたは燃焼生成物を利用する機関設備	80158	0.010	E02	水工, 基礎, 土砂の移送	31975	0.013
B30	プレス	3225	0.009	G03	写真, 映画, 光波以外の波を使用する類似技術, 電子写真, ホログラフイ [4]	204234	0.013
F17	ガスまたは液体の貯蔵または分配	3921	0.009	F24	加熱, レンジ, 換気	56994	0.012
F15	流体圧アクチュエータ, 水力学または空気力学一般	5822	0.008	G07	チェック装置	30675	0.010
B21	本質的には材料の除去が行なわれない機械的金属加工, 金属の打抜き	24380	0.007	E04	建築物	70125	0.010
F27	炉, キルン, 窯 (かま) またはレトルト [4]	4146	0.007	E03	上水, 下水	19571	0.010
E21	地中もしくは岩石の削孔, 採鉱	8520	0.007	A63	スポーツ, ゲーム, 娯楽	226224	0.007
合計 5533212 平均 0.036				合計 5533212 平均 0.038			

図表 III-4. セクションごとの女性発明者比率・外国人発明者比率の推移



次に、発明者チーム内の多様性に焦点を当てる。本節では、チーム内の女性比率、もしくは外国人比率が 40%から 60%の間にあるチームを、それぞれ **Gender-balanced** もしくは **Nationality-balanced** として定義しており、あるタイプ（男性、女性、日本人、外国人）の発明者がチームに占める割合が 60%を超える場合に、**Mostly-**（そのタイプ）としている（図表 III-5 参照）<sup>1</sup>。図表 III-6 は、そうしたチームタイプの分類に従って発明者チームにおける女性比率や外国人比率ごとに集計したものである。この表から、出願される発明の 90%以上が、男性一人、もしくは男性のみのチームによる発明であることが分かる。同様に、出願される発明の 90%以上が、日本人一人、もしくは日本人のみのチームによる発明であることも分かる。その一方で、2010-2014 年と 2015-2019 年で比較すると、発明者チーム内の女性比率や外国人比率がわずかながらも高まっていることが分かり、これまで確認してきた点と整合的である。なお、同じ期間で測っていながら出願件数が異なっている理由は、発明者の性別や外国人であるかどうかを識別できたものだけを集計の対象としているためである。

図表 III-5. チームタイプの定義

チームタイプ	人数	女性比率 x (%)	チームタイプ	人数	外国人比率 x (%)
All-men	複数	x=0	All-Japanese	複数	x=0
Mostly men	複数	0 < x < 40	Mostly Japanese	複数	0 < x < 40
Gender-balanced	複数	40 ≤ x ≤ 60	Nationality-balanced	複数	40 ≤ x ≤ 60
Mostly women	複数	60 < x < 100	Mostly foreigners	複数	60 < x < 100
All-women	複数	x=100	All-foreigners	複数	x=100
One man	1	x=0	One Japanese	1	x=0
One woman	1	x=100	One foreigner	1	x=100

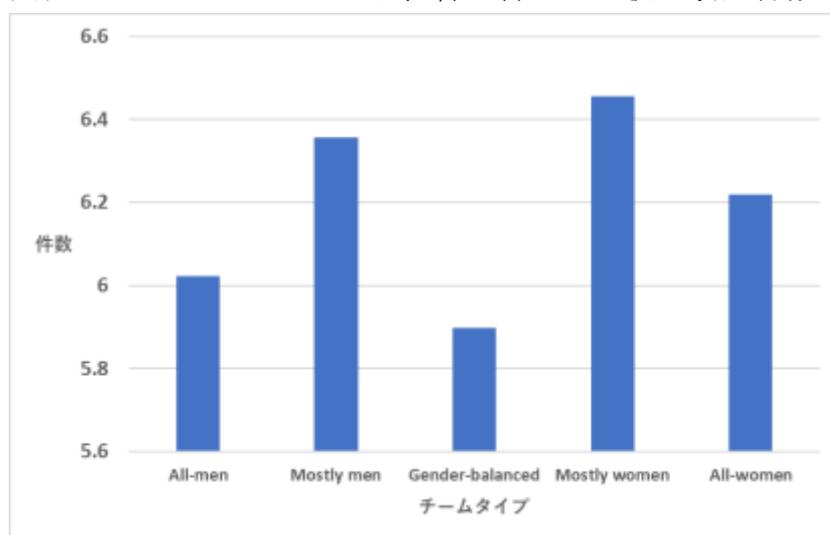
図表 III-6. 発明者チームのタイプの分布

チームタイプ\年	全体に占める割合 (%)		チームタイプ\年	全体に占める割合 (%)	
	2010-2014	2015-2019		2010-2014	2015-2019
All-men	46.18	46.29	All-Japanese	53.21	54.14
Mostly men	3.73	4.22	Mostly Japanese	1.17	1.48
Gender-balanced	2.11	2.34	Nationality-balanced	1.18	1.38
Mostly women	0.21	0.25	Mostly foreigners	1.06	1.31
All-women	0.13	0.15	All-foreigners	1.68	1.88
One man	45.96	44.97	One Japanese	40.53	38.6
One woman	1.69	1.79	One foreigner	1.16	1.22
全チームによる出願件数	991,252	866,166	全チームによる出願件数	1,198,189	1,078,547

<sup>5</sup> 例えば World Intellectual Property Organization (2023) はこうした分類を用いてチーム内の女性比率について国際的な比較を行っている。

最後に、発明者チーム内の多様性と特許の質との関係を概観する。前述のとおり、本研究では特許の質を3つの指標で測り検討する。1つは審査官による後方引用件数で、引用されている件数が少ないほどその発明の新規性を表しているといえることができる。図表III-7は、特許出願を発明者チーム内の女性比率ごとに分類し、審査官による後方引用件数の平均との関係をグラフにしたものである。ここで、発明者チームの人数は複数のケースに限っている。もし多様性が発明の質を高めるのであれば、男性のみ、女性のみが発明者チームよりも男女混合チームの方が、審査官による後方引用件数が低くなる（新規性が高くなる）と考えられ、その場合、グラフの頂点を結んだ曲線はU字の関係を示すことになる。

図表 III-7. チームタイプ別、審査官による後方引用件数（女性比率、全セクション）



図表 III-8. チームタイプ別、審査官による後方引用件数（女性比率、セクション別）

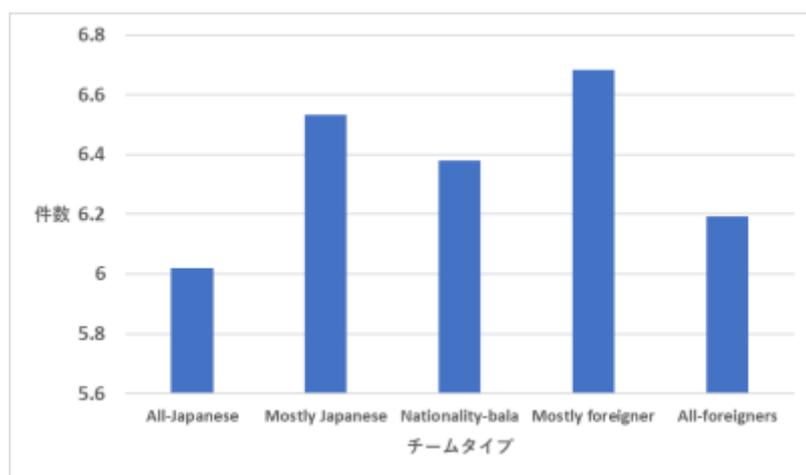
出願された特許一件当たりの、審査官による後方引用件数の平均

チームタイプ \ セクション	A	B	C	D	E	F	G	H
All-men	6.37	5.70	6.56	5.85	5.40	5.48	6.22	6.00
Mostly men	6.38	6.18	6.31	6.73	5.40	6.02	6.59	6.33
Gender-balanced	<b>6.36</b>	<b>5.42</b>	<b>6.01</b>	<b>5.30</b>	<b>4.95</b>	<b>5.31</b>	5.98	<b>5.82</b>
Mostly women	7.16	5.65	6.13	5.79	6.26	6.31	6.13	6.49
All-women	6.53	5.69	6.47	4.75	6.21	6.47	<b>5.81</b>	6.03
One man	5.21	4.61	5.93	4.81	4.29	4.25	5.10	4.86
One woman	4.41	4.38	5.75	3.96	4.00	3.83	4.82	4.75
全チーム	5.735407	5.141131	6.321542	5.429807	4.813615	4.912043	5.635955	5.4359

図表 III-7 によると、片方の性別が多くを占めるチームと比べて、男女がバランスしている発明者チームによる特許は平均して引用件数が少なく、U字の関係が確認できる。図表 III-8 は、同様の処理をセクションごとに行ったものであり、表中の太字は各セクションで最も後方引用件数が低いカテゴリを示している（ただし、複数人からなる発明者チームに限定）。これを見ると、G セクション以外では図表 III-7 と同じく男女比率のバランスが取れている場合に、審査官による後方引用件数が最も少なくなっていることが分かる。

図表 III-9、図表 III-10 は、外国人発明者比率と審査官による後方引用件数との関係を観察したものである。図表 III-9 からは、図表 III-7 と同じく、日本人と外国人が混合する発明者チームにおいては、その比率がバランスしている方が後方引用件数が少なくなっていることが分かるが、日本人のみのチームや外国人のみのチームの方がより後方引用が少ないことも分かる。こうした傾向は図表 III-10 からも見て取ることができ、ばらつきはあるものの 8 つの内の半数のセクションで日本人のみのチームにおいて、後方引用件数が最も低くなっている。

図表 III-9. チームタイプ別、審査官による後方引用件数（外国人比率、全セクション）



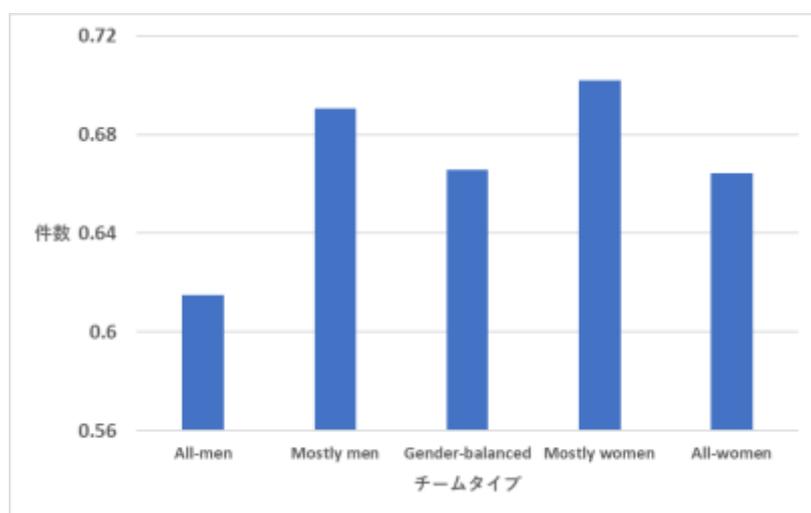
図表 III-10. チームタイプ別、審査官による後方引用件数（外国人比率、セクション別）

出願された特許一件当たりの、審査官による後方引用件数の平均

チームタイプ \ セクション	A	B	C	D	E	F	G	H
All-Japanese	6.25	5.72	6.41	<b>5.89</b>	5.36	<b>5.47</b>	<b>6.25</b>	<b>6.00</b>
Mostly Japanese	5.62	6.73	6.21	6.72	<b>5.12</b>	6.24	6.89	6.91
Nationality-bala	<b>5.57</b>	<b>6.17</b>	6.20	6.61	5.71	5.66	6.70	6.96
Mostly foreigner	5.80	6.91	6.00	7.40	5.92	6.12	7.06	7.42
All-foreigners	5.24	6.27	<b>5.69</b>	7.16	5.35	5.65	6.61	6.85
One Japanese	4.98	4.49	5.79	4.64	4.18	4.14	5.03	4.78
One foreigner	4.43	5.16	5.83	5.84	4.23	4.96	6.17	6.28
全チーム	5.612415	5.166914	6.238351	5.50532	4.780221	4.928728	5.700788	5.51662

2 つ目の指標は発明者からの 5 年以内前方引用件数を用いる。この数字はその発明がどれだけ他の発明の知識源として参照されているかを表すため、発明によるスピルオーバー効果を示す指標として考えられ、前方引用件数（被引用件数）が多いほど質の高い発明と見なすことができる。よって、多様性が発明の質を高める場合には、多様性指標との間に逆 U 字の関係があると考えられる。図表 III-11 と III-12 は発明者チーム内の女性比率とこの指標との関係を見たものであるが、図表 III-11 のグラフからは、男女混合チームの方がそうでない場合と比べて被引用件数が多くなっていることが分かる。また、セクションごとに見た場合も混合チームによる発明の被引用件数が多くなっていることが分かるが、そのピークはセクションごとに様々であり、必ずしもバランスが重要ではない可能性がある。

図表 III-11. チームタイプ別、同分野からの発明者前方引用件数（女性比率、全セクション）

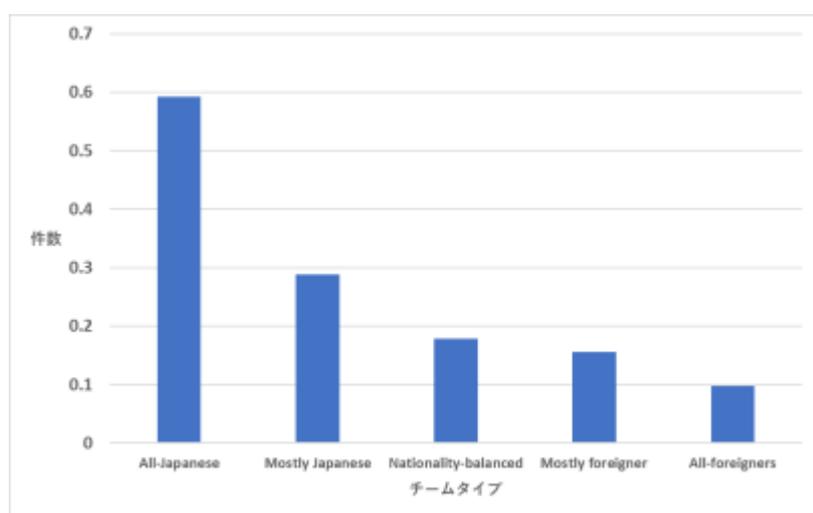


図表 III-12. チームタイプ別、同分野からの発明者前方引用件数（女性比率、各セクション）

		出願された特許一件当たりの、発明者前方引用件数（5年以内）の平均							
チームタイプ \ セクション	A	B	C	D	E	F	G	H	
All-men	0.57	0.56	0.83	0.64	<b>0.43</b>	0.50	0.70	0.58	
Mostly men	0.66	0.60	<b>0.88</b>	<b>0.82</b>	0.37	0.47	<b>0.73</b>	0.64	
Gender-balanced	0.68	<b>0.61</b>	0.78	0.74	0.41	0.51	0.69	0.63	
Mostly women	<b>0.76</b>	0.47	0.77	0.78	0.35	<b>0.61</b>	0.69	0.70	
All-women	0.66	0.58	0.79	0.64	0.27	0.47	0.68	<b>0.73</b>	
One man	0.48	0.50	0.79	0.50	0.39	0.48	0.63	0.55	
One woman	0.50	0.46	0.74	0.53	0.39	0.43	0.60	0.61	
全チーム	0.530883	0.528221	0.815324	0.593198	0.40487	0.488695	0.659702	0.5669	

発明者チーム内の外国人比率と発明者前方引用件数との関係を見た図表 III-13 と III-14 からは、発明者チーム内で外国人発明者の比率が高くなるほど被引用件数が少なくなるという右下がりの関係が、全てのセクションで強く観察されることが分かる。ただし、これは発明の質に影響を与える様々な要素を全く考慮に入れていない相関関係に過ぎず、外国人比率を低くすると発明の質が上がるという因果関係には直ちにはつながらない。例えば、考慮すべき重要な要素としてチームサイズがある。もしチームサイズのばらつきに偏りがあり、大規模なプロジェクトが日本人発明者のみからなるチームで行われることが多いような場合は、日本人のみのチームから生まれる発明の質が平均して高いのは、外国人比率の低さではなくチームサイズの大きさが原因かもしれない。慎重に議論を進めるためには、様々な要素や因果関係の方向を考慮した分析が必要である。

図表 III-13. チームタイプ別、同分野からの発明者前方引用件数（外国人比率、全セクション）

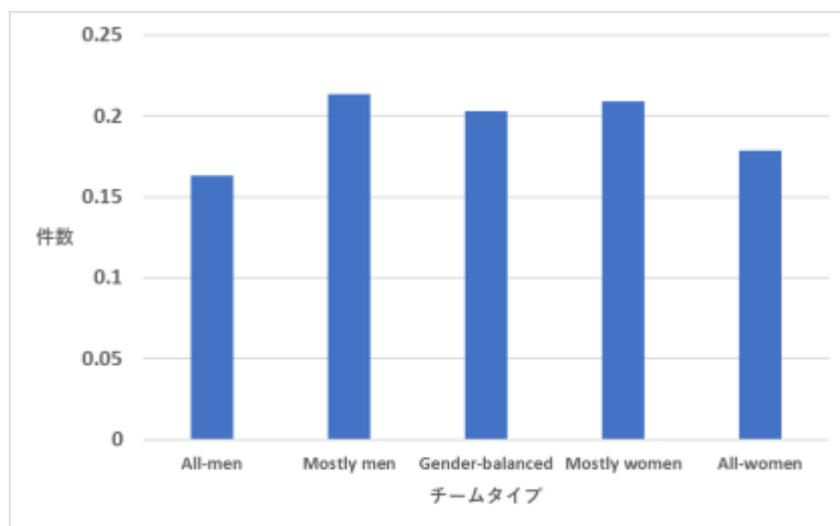


図表 III-14. チームタイプ別、同分野からの発明者前方引用件数（外国人比率、各セクション）

		出願された特許一件当たりの、発明者前方引用件数（5年以内）の平均							
チームタイプ \ セクション		A	B	C	D	E	F	G	H
All-Japanese		<b>0.54</b>	<b>0.55</b>	<b>0.78</b>	<b>0.63</b>	<b>0.42</b>	<b>0.49</b>	<b>0.66</b>	<b>0.55</b>
Mostly Japanese		0.29	0.25	0.60	0.17	0.29	0.21	0.21	0.18
Nationality-balanced		0.22	0.16	0.38	0.12	0.19	0.09	0.14	0.12
Mostly foreigner		0.18	0.08	0.45	0.09	0.08	0.06	0.08	0.07
All-foreigners		0.14	0.07	0.25	0.10	0.05	0.04	0.06	0.05
One Japanese		0.46	0.48	0.74	0.47	0.38	0.46	0.61	0.54
One foreigner		0.14	0.09	0.21	0.06	0.08	0.08	0.11	0.10
全チーム		0.481204	0.497916	0.738317	0.545584	0.396364	0.454424	0.608933	0.5206

本研究で用いる第三の特許の質に関する指標は、異なる IPC からの 5 年以内の発明者前方引用件数である。その知識が当該分野にとどまらず様々な分野で参考になるという点で、発明の汎用性を反映する指標と見ることができる。よって、もし発明者チームの多様性がより汎用性のある発明につながるとするならば、多様性指標とこの指標との間にも逆 U 字の関係があると考えられる。図表 III-15 と図表 III-16 はチーム内の女性発明者比率を多様性指標として、図表 III-17 と図表 III-18 はチーム内の外国人発明者比率を多様性指標として、この第三の指標との関係を見たものである。女性発明者比率との関係を見ると、図表 III-15 からは緩やかな逆 U 字の関係を見ることができ、図表 III-16 でも、全てのセクションにおいて引用件数のピークは男女混合チームのどこかにあることが分かる。一方で外国人発明者比率との関係を見ると、2 つ目の指標と同じく、強い右下がりの関係が確認できる。

図表 III-15. チームタイプ別、異分野からの発明者前方引用件数（女性比率、全セクション）

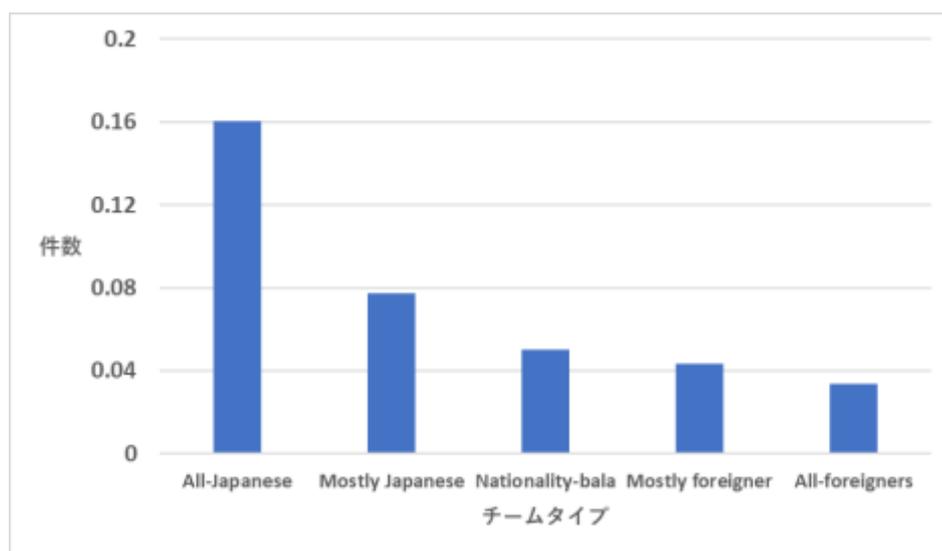


図表 III-16. チームタイプ別、異分野からの発明者前方引用件数（女性比率、各セクション）

出願された特許一件当たりの、異分野からの発明者前方引用件数（5年以内）の平均

チームタイプ \ セクション	A	B	C	D	E	F	G	H
All-men	0.09	0.18	0.32	0.26	0.09	0.12	0.17	0.12
Mostly men	<b>0.16</b>	<b>0.23</b>	<b>0.38</b>	<b>0.33</b>	<b>0.10</b>	0.14	<b>0.20</b>	0.16
Gender-balanced	<b>0.16</b>	0.22	0.36	0.28	0.09	0.12	0.18	0.15
Mostly women	<b>0.16</b>	0.18	0.31	0.26	0.06	<b>0.17</b>	0.19	<b>0.28</b>
All-women	0.15	0.17	0.26	0.31	0.00	0.12	0.23	0.15
One man	0.08	0.15	0.31	0.20	0.08	0.11	0.15	0.12
One woman	0.10	0.15	0.31	0.21	0.09	0.13	0.16	0.14
全チーム	0.090827	0.168388	0.322275	0.242287	0.087913	0.114598	0.162562	0.1217

図表 III-17. チームタイプ別、異分野からの発明者前方引用件数（外国人比率、全セクション）



図表 III-18. チームタイプ別、異分野からの発明者前方引用件数（外国人比率、各セクション）

		出願された特許一件当たりの、異分野からの発明者前方引用件数（5年以内）の平均							
チームタイプ \ セクション	A	B	C	D	E	F	G	H	
All-Japanese	<b>0.10</b>	<b>0.18</b>	<b>0.30</b>	<b>0.26</b>	<b>0.09</b>	<b>0.12</b>	<b>0.17</b>	<b>0.12</b>	
Mostly Japanese	0.09	0.09	0.17	0.10	0.06	0.03	0.06	0.03	
Nationality-balanced	0.06	0.06	0.12	0.07	0.04	0.02	0.04	0.03	
Mostly foreigner	0.06	0.04	0.10	0.07	0.01	0.02	0.02	0.02	
All-foreigners	0.07	0.03	0.07	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	
One Japanese	0.07	0.15	0.30	0.18	0.08	0.11	0.14	0.11	
One foreigner	0.06	0.03	0.08	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	
全チーム	0.085331	0.159597	0.285147	0.222989	0.085977	0.106838	0.149937	0.1117	

ここまで、日本の特許データから観察できる発明者の女性比率と外国人比率という2つの多様性指標の推移や、そうした比率の高い分野と低い分野にはどういったものがあるか、また発明者チーム内の多様性と特許の質を表す指標との関係を概観した。これらを見る限り、それぞれの多様性がもたらす効果やその対象、機能するためのメカニズムは異なると考えられる。次節では、これらの点を検討するために計量経済学的な分析を行う。

#### 4. 実証分析

第3節ではデータの概観を行ったが、グラフで示される関係性には様々な要因が含まれており、見せかけの相関が生じている可能性がある。特に、規模が大きい企業や業績が良い企業は女性発明者を採用しやすく、同時に、研究開発能力も高い（発明の質も高い）ことが想定される。このとき、仮に女性発明者比率と特許の質に関係がなかったとしても、両者の間には相関が生じ、先に見たグラフのような関係が生じることがある。こうした内生性と呼ばれる問題に対応すべく、本研究では操作変数法を用いた因果の特定を試みる。さらに、ダイバーシティの向上が効果を発揮するにはインクルージョンの風土醸成が重要と考えられることから、企業が過去に女性・外国人発明者を活用してきた経験を考慮した分析も行う。

##### (1) 被説明変数と説明変数

本研究では、被説明変数として3つの指標を用いる。1つは、審査官による後方引用件数である。審査官引用は審査官が拒絶理由として挙げた文献であり、推定にあたっては、分野や請求項数などをコントロールしているから、同じような発明の中でも、拒絶理由として挙げられる文献が少ないほど新規性が高い発明と考えられる。残りの2つの被説明変

数としては、発明者による前方引用件数（出願から5年以内）と、それを異分野からの前方引用に限定したものをそれぞれ用いる。発明者引用は、知識のフローを捉える指標として用いられ、後続の発明から引用される発明ほどスピルオーバー効果が強い発明と考えられる。特に異分野からの引用が多い発明は、汎用性が高い発明と言える。

説明変数としては、各特許出願における発明者の中での女性の比率と外国人の比率をそれぞれ用いる。また、先行研究による結果からも示唆されるとおり、それぞれの比率は高ければ高いほど良いわけではなく、女性比率や外国人比率が1ではむしろ多様性がなくなるため、最適なバランスがあると考えられる。そこで、推定にあたっては、それぞれの2乗項も導入する。

なお、本研究では、女性比率や外国人比率が上昇する際には、発明者の数も増えていることを想定している。すなわち、企業が女性や外国人を「追加的」に採用・雇用することで女性比率や外国人比率を高めている場合に注目している。発明者の数が変わらない、あるいは減っている中で女性比率や外国人比率が上昇するのは、男性発明者や日本人発明者の数を減らしている場合であり、両者はかなり意味合いが異なる。推定において、これらの効果を明確に識別するのは困難である。しかし、ここでは、発明者の数をコントロール変数として導入し、それに加え、女性比率・外国人比率と発明者の数との交差項も説明変数に用いる。発明者の数が増え、かつ、女性・外国人比率が高まる場合ほど、新規性が高く、スピルオーバー効果が強い発明が生まれやすいと考えられるためである。

その他のコントロール変数としては、請求項数、外国に優先権を持つか否かのダミー変数、そして、企業の研究開発能力の指標として、各企業のサンプル期間全体での累積被引用件数を用いる。また、セクションの固定効果ダミーとトレンド（2002年に1を取り、毎年1ずつ増える変数）とその2乗項を導入する。なお、単純な年ダミーでなくトレンドとその2乗項を用いるのは、後述のとおり、操作変数との関連を考慮してのことである。これら変数の記述統計は図表 III-19 に示している。

図表 III-19. 推定に用いた変数の記述統計

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
ln 審査官後方引用	4,690,385	1.343	1.094	0.000	5.724
ln 5年以内発明者前方引用	4,690,385	0.315	0.475	0.000	7.113
ln 5年以内発明者前方引用(異分野から)	4,690,385	0.078	0.277	0.000	5.182
女性発明者比率	4,690,385	0.036	0.154	0.000	1.000
外国人発明者比率	4,690,385	0.004	0.047	0.000	1.000
理系修士修了者女性比率	4,690,385	0.182	0.018	0.146	0.217
理工農学修士号取得者外国人比率	3,253,393	0.048	0.013	0.029	0.077
発明者数	4,690,385	2.238	1.548	1.000	55.000
請求項数	4,690,385	6.468	4.994	1.000	305.000
外国に優先権	4,690,385	0.021	0.142	0.000	1.000
企業別累積被引用件数	4,690,385	57953.1	110862.7	0.000	881621.0
トレンド	4,690,385	9.713	5.955	1.000	21.000

## (2) 操作変数

分析にあたっては前述のとおり内生性の問題に対処する必要がある。そこで、推定においては各種のコントロール変数を入れるだけでなく、操作変数を用いた2段階推定を行う。

女性発明者比率の操作変数としては、文部科学省『学校基本調査』より各年の理系修士課程の修了者数に占める女性の割合を用いる<sup>6</sup>。この変数は新規採用発明者の母集団における女性比率と解釈できる。女性の理系修士課程修了者が増えれば、企業が研究者として女性を採用する確率は高まると考えられる。他方で、女性の理系修士課程修了者が増えたからといって、それが直接的に個別の発明の質やスピルオーバー効果を高めるわけではないだろう。ただし、この変数は年レベルの変数となるため、これを操作変数として用いると年ダミーを導入することができなくなる。そこで、年ダミーの代わりにトレンドの変数とその2乗項を用いる。

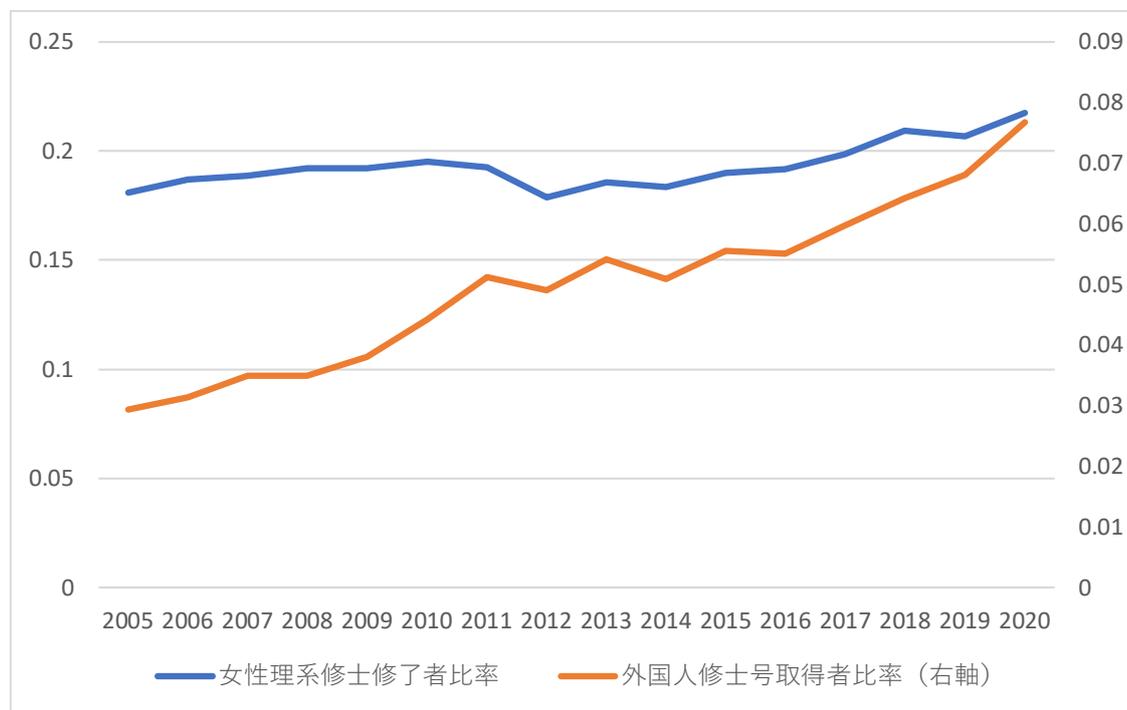
外国人発明者比率の操作変数も同様に、独立行政法人日本学生支援機構『外国人留学生進路等状況』から、各年の日本国内における留学生の修士号取得者数のデータを取得し、『学校基本調査』の各年における修士課程修了者数に占める割合を計算して用いる。この変数も、外国人発明者の新規採用における母集団の外国人比率と解釈できる。

図表 III-20 は、2つの操作変数それぞれの平均値の推移を見たものである。いずれも上昇傾向にあり、女性の理系修士修了者比率は2005年の18.1%から2020年には21.7%と2割程度上昇しており、外国人修士号取得者比率は2005年の3.3%から2020年の7.7%へと

<sup>6</sup> 『学校基本調査』は統計法に基づく指定統計であり全数調査を行っている。

133%も上昇している。

図表 III-20. 女性理系修士修了者比率と外国人修士号取得者比率



### (3) OLS による推定

まずは、この操作変数を用いずに単純な OLS で推定してみる。すなわち、被説明変数を審査官の後方引用件数、発明者による被引用件数及び異分野からの被引用件数として、女性発明者比率や外国人発明者比率をそのまま説明変数にした推定を行う。その結果が、図表 III-21 と図表 III-22 である。

図表 III-21 をみると、女性発明者比率を単独で説明変数に用いた場合（モデル(1)、(4)、(7)）、審査官の後方引用には負の効果、発明者による前方引用にはどちらも正の効果があることが見て取れる。つまり、他の変数をコントロールすると、女性発明者比率が高い発明者チームが生み出した発明は、審査官による後方引用が少なく（発明の新規性が高く）、前方引用が全体的に多く（スピルオーバー効果が高く）、異分野からの前方引用も多い（汎用性が高い）。また、2乗項も入れたモデル(2)、(5)、(8)をみると、特にモデル(5)のスピルオーバー効果やモデル(8)の汎用性については、2乗項が負で有意、1乗項が正で有意であることから、チーム内の女性発明者比率との間に逆U字の関係があることが示されている。

すなわち、男性だけの発明者チームや女性だけの発明者チームよりも、男女比率がバランスしたチームによる発明が最も前方引用件数が高まるという関係性である。（最大値を取る女性発明者比率はおおよそ 50%程度）。

図表 III-21. OLS による推定 (女性発明者比率)

	ln 審査官後方引用			ln 5年以内発明者前方引用			ln 5年以内発明者前方引用 (異分野から)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
女性発明者比率	-0.124*** (-38.137)	-0.049*** (-4.549)	-0.079*** (-13.772)	0.021*** (15.287)	0.131*** (28.310)	-0.008*** (-3.217)	0.015*** (17.584)	0.071*** (25.564)	-0.003* (-1.947)
女性発明者比率の2乗		-0.089*** (-7.192)			-0.131*** (-24.875)			-0.067*** (-21.277)	
女性発明者比率×発明者数			-0.024*** (-9.586)			0.016*** (14.459)			0.009*** (14.502)
発明者数	0.068*** (209.383)	0.068*** (202.479)	0.069*** (201.486)	0.008*** (59.817)	0.007*** (52.747)	0.008*** (52.071)	0.002*** (22.585)	0.001*** (17.259)	0.001*** (16.773)
請求項数	-0.006*** (-59.272)	-0.006*** (-59.355)	-0.006*** (-59.157)	0.005*** (107.194)	0.005*** (106.896)	0.005*** (107.020)	0.001*** (52.876)	0.001*** (52.620)	0.001*** (52.704)
外国に優先権	0.361*** (101.702)	0.361*** (101.735)	0.362*** (101.834)	-0.160*** (-106.133)	-0.160*** (-106.023)	-0.161*** (-106.339)	-0.028*** (-30.798)	-0.028*** (-30.699)	-0.028*** (-31.011)
企業別累積被引用件数	-0.000*** (-95.677)	-0.000*** (-95.647)	-0.000*** (-95.687)	0.000*** (206.914)	0.000*** (207.027)	0.000*** (206.932)	0.000*** (71.902)	0.000*** (71.991)	0.000*** (71.917)
トレンド	0.077*** (228.801)	0.077*** (228.756)	0.077*** (228.825)	0.052*** (364.044)	0.052*** (363.915)	0.052*** (364.017)	0.015*** (177.294)	0.015*** (177.174)	0.015*** (177.263)
トレンド2乗	-0.003*** (-203.530)	-0.003*** (-203.523)	-0.003*** (-203.507)	-0.003*** (-434.379)	-0.003*** (-434.380)	-0.003*** (-434.423)	-0.001*** (-198.301)	-0.001*** (-198.287)	-0.001*** (-198.341)
定数項	0.976*** (449.084)	0.977*** (448.805)	0.974*** (446.373)	0.127*** (138.028)	0.129*** (139.193)	0.129*** (138.773)	-0.007*** (-12.750)	-0.006*** (-11.565)	-0.006*** (-11.384)
セクションダミー	yes	yes	yes						
観測数	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385
決定係数	0.029	0.029	0.029	0.070	0.070	0.070	0.017	0.017	0.017

括弧内はt値

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

図表 III-22. OLS による推定 (外国人発明者比率)

	ln 審査官後方引用			ln 5年以内発明者前方引用			ln 5年以内発明者前方引用 (異分野から)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
外国人発明者比率	-0.050*** (-15.835)	-0.184*** (-13.158)	0.091*** (19.180)	-0.069*** (-52.144)	-0.144*** (-24.977)	-0.054*** (-27.397)	-0.019*** (-24.059)	-0.043*** (-12.355)	-0.012*** (-10.436)
外国人発明者比率の2乗		0.142*** (9.805)			0.081*** (13.436)			0.025*** (7.053)	
外国人発明者比率×発明者数			-0.056*** (-40.322)			-0.006*** (-10.382)			-0.003*** (-7.769)
発明者数	0.061*** (209.692)	0.061*** (209.410)	0.064*** (212.878)	0.008*** (64.664)	0.008*** (65.790)	0.008*** (65.090)	0.002*** (23.764)	0.002*** (24.424)	0.002*** (24.976)
請求項数	-0.005*** (-64.570)	-0.005*** (-64.284)	-0.005*** (-63.831)	0.003*** (87.459)	0.003*** (87.791)	0.003*** (87.636)	0.001*** (43.730)	0.001*** (43.904)	0.001*** (43.865)
外国に優先権	0.218*** (110.640)	0.222*** (110.541)	0.221*** (112.252)	-0.218*** (-267.705)	-0.216*** (-260.576)	-0.218*** (-267.035)	-0.051*** (-105.024)	-0.050*** (-101.896)	-0.051*** (-104.606)
企業別累積被引用件数	-0.000*** (-103.558)	-0.000*** (-103.708)	-0.000*** (-103.733)	0.000*** (237.101)	0.000*** (236.847)	0.000*** (237.060)	0.000*** (85.040)	0.000*** (84.911)	0.000*** (85.009)
トレンド	0.080*** (256.358)	0.080*** (256.357)	0.080*** (256.576)	0.049*** (378.360)	0.049*** (378.362)	0.049*** (378.407)	0.014*** (186.670)	0.014*** (186.669)	0.014*** (186.705)
トレンド <sup>2</sup> 乗	-0.003*** (-229.734)	-0.003*** (-229.754)	-0.003*** (-229.933)	-0.003*** (-450.725)	-0.003*** (-450.758)	-0.003*** (-450.769)	-0.001*** (-208.434)	-0.001*** (-208.448)	-0.001*** (-208.466)
定数項	0.939*** (477.310)	0.938*** (476.613)	0.931*** (471.583)	0.141*** (173.453)	0.141*** (172.832)	0.140*** (171.744)	0.001** (2.183)	0.001* (1.917)	0.001 (1.453)
セクションダミー	yes	yes	yes						
観測数	5,532,803	5,532,803	5,532,803	5,532,803	5,532,803	5,532,803	5,532,803	5,532,803	5,532,803
決定係数	0.030	0.030	0.030	0.087	0.087	0.087	0.020	0.020	0.020

括弧内はt値

なお、発明者の人数と女性発明者比率の交差項を入れた推定（モデル(3)、(6)、(9)）をみると、係数は審査官の後方引用件数に対しては負で有意、発明者の前方引用件数に対してはどちらも正で有意となっている。したがって、女性発明者比率を高める際に発明者の数自体を増やしている場合、特許の新規性、スピルオーバー効果、汎用性がそれぞれ高くなると解釈できる。したがって、チーム内の男性発明者を減らすことで女性発明者比率を高めるといった方法では、ジェンダー・ダイバーシティの効果が限定的なものになると考えられる。

外国人発明者比率に関する推定結果である図表 III-22 によると、特に前方引用件数について、女性発明者比率に関する結果とかなり異なっていることが分かる。発明者チームの多様性が発明のスピルオーバー効果や汎用性に負の影響を持ち、外国人を入れて発明者数を増やすことの影響も負となっているが、この結果には内生性が大きく影響しているものと考えられる。あるチームが外国人発明者を活用するのに女性発明者を活用するよりも高い研究開発能力やインクルーシブな風土、言語能力などが要求されるのであれば、OLS による推定のバイアスはより大きくなるためである。そうした問題を考慮するため、次項では操作変数を用いた分析を行う。

#### （４）操作変数法による推定

図表 III-23 と図表 III-24 は、操作変数を用いた 2 段階最小二乗法による推定結果である。操作変数はそれぞれ女性理系修士修了者比率と外国人修士号取得者比率であり、各図表は第二段階の推計結果のみを示している。女性発明者比率を説明変数に用いた図表 III-23 の結果を図表 III-21 の結果と見比べると、有意性は低くなっているものの、符号に関しては OLS を用いた場合と同様の結果が得られている。したがって、発明者チーム内の女性発明者比率については、それが高まるほど発明の持つ新規性やスピルオーバー効果、汎用性が高くなるという結果は比較的頑健な結果と言える。また、関数の形状についても、やや有意性は低くなっているものの、新規性、スピルオーバー効果、汎用性いずれも逆 U 字の形をしていることが確認できる。

発明者チーム内の外国人比率の影響に注目した図表 III-24 を見ると、図表 III-22 の OLS による推定結果と大きく異なっていることが分かる。特に、前方引用件数については、女性発明者比率と同様に逆 U 字の関係が確認できる（モデル(5)）。

図表 III-23. 操作変数法による推定（女性発明者比率）

	ln 審査官後方引用			ln 5年以内発明者前方引用			ln 5年以内発明者前方引用 (異分野から)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
女性発明者比率	-610.347*	-1,172.056***	-861.057	59.625*	220.373	88.136	2.795	6.680*	4.654
	(-1.771)	(-2.684)	(-1.440)	(1.770)	(1.288)	(1.464)	(1.496)	(1.719)	(1.382)
女性発明者比率の2乗		1,321.124**			-378.075*			-9.138*	
		(2.331)			(-1.703)			(-1.812)	
女性発明者比率×発明者数			67.023			-7.622			-0.497*
			(1.393)			(-1.573)			(-1.833)
発明者数	1.615*	8.198**	-0.944	-0.143*	-2.027	0.148*	-0.005	-0.051*	0.014***
	(1.848)	(2.473)	(-1.182)	(-1.671)	(-1.560)	(1.842)	(-1.092)	(-1.719)	(3.067)
請求項数	0.360*	0.166***	0.405	-0.031	0.025	-0.036	-0.000	0.001***	-0.001
	(1.740)	(3.692)	(1.428)	(-1.533)	(1.399)	(-1.265)	(-0.239)	(2.695)	(-0.374)
外国に優先権	2.958**	-1.136	2.112*	-0.414***	0.758**	-0.318**	-0.040***	-0.011	-0.033***
	(1.974)	(-1.162)	(1.701)	(-2.824)	(1.978)	(-2.540)	(-4.886)	(-1.308)	(-4.776)
企業別累積被引用件数	-0.000**	-0.000***	-0.000*	0.000***	0.000**	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
	(-2.086)	(-3.093)	(-1.712)	(7.264)	(2.510)	(5.542)	(23.012)	(13.143)	(17.152)
トレンド	0.758**	0.363***	0.879	-0.014	0.099***	-0.028	0.012***	0.015***	0.011***
	(1.967)	(4.838)	(1.585)	(-0.377)	(3.357)	(-0.500)	(5.817)	(22.288)	(3.606)
トレンド <sup>2</sup> 乗	-0.012**	-0.006***	-0.015*	-0.002***	-0.004***	-0.002**	-0.001***	-0.001***	-0.001***
	(-2.322)	(-5.426)	(-1.797)	(-3.962)	(-8.752)	(-2.020)	(-26.549)	(-80.960)	(-15.539)
定数項	30.079*	-8.638	41.325	-2.715*	8.365***	-3.994	-0.140	0.128*	-0.223
	(1.830)	(-1.105)	(1.476)	(-1.690)	(2.733)	(-1.416)	(-1.567)	(1.843)	(-1.413)
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
観測数	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385	4,690,385
F-test	0.081	0.000	0.456	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

括弧内はt値

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

図表 III-24. 操作変数法による推定 (外国人発明者比率)

	ln 審査官後方引用			ln 5年以内発明者前方引用			ln 5年以内発明者前方引用 (異分野から)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
外国人発明者比率	83.748*** (11.868)	332.873*** (3.134)	56.761*** (13.786)	20.690*** (11.763)	212.282*** (2.600)	12.376*** (12.195)	0.257* (1.685)	-22.990* (-1.898)	0.174* (1.813)
外国人発明者比率の2乗		-327.009** (-2.479)			-251.490** (-2.480)			30.515** (2.028)	
外国人発明者比率 × 発明者数			7.107*** (9.478)			2.189*** (11.846)			0.022 (1.249)
発明者数	0.126*** (17.239)	-0.726** (-2.143)	-0.331*** (-7.649)	0.024*** (13.228)	-0.631** (-2.423)	-0.117*** (-10.941)	0.001*** (9.266)	0.081** (2.096)	0.000 (0.060)
請求項数	-0.188*** (-12.162)	-0.134*** (-11.474)	-0.179*** (-13.310)	-0.043*** (-11.176)	-0.002 (-0.179)	-0.040*** (-12.148)	0.000 (0.677)	-0.005*** (-3.603)	0.000 (0.812)
外国に優先権	-23.661*** (-11.765)	-15.045*** (-7.277)	-21.614*** (-12.961)	-6.127*** (-12.223)	0.499 (0.314)	-5.496*** (-13.372)	-0.130*** (-2.997)	-0.934*** (-3.963)	-0.124*** (-3.189)
企業別累積被引用件数	0.000*** (10.639)	0.000*** (9.316)	0.000*** (11.579)	0.000*** (15.099)	0.000* (1.832)	0.000*** (16.820)	0.000*** (11.451)	0.000*** (6.550)	0.000*** (12.500)
トレンド	0.103*** (9.415)	0.185*** (6.297)	0.115*** (12.009)	0.010*** (3.791)	0.073*** (3.234)	0.014*** (5.934)	0.017*** (70.702)	0.009*** (2.754)	0.017*** (75.146)
トレンド <sup>2</sup> 乗	-0.001 (-0.938)	-0.005*** (-3.451)	-0.001** (-2.440)	-0.000** (-2.439)	-0.004*** (-3.393)	-0.001*** (-4.588)	-0.001*** (-60.640)	-0.000** (-2.186)	-0.001*** (-67.048)
定数項	0.237*** (3.949)	1.953*** (2.847)	1.219*** (11.157)	0.239*** (15.976)	1.559*** (2.956)	0.541*** (20.097)	-0.016*** (-12.575)	-0.176** (-2.256)	-0.013*** (-5.209)
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
観測数	3,883,984	3,883,984	3,883,984	3,883,984	3,883,984	3,883,984	3,883,984	3,883,984	3,883,984
F-test	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

括弧内はt値

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

すなわち、発明者チーム内で外国人比率が向上することは、スピルオーバー効果の高い発明につながるが、ある比率（係数から計算するとおおよそ40%）を超えて外国人比率が高くなると、逆に前方引用件数が減っていく。また、交差項を入れたモデル(6)の結果より、外国人比率を高める際にチームの人数を増やしていると、よりスピルオーバー効果が強くなるという結果も示唆されている。

汎用性の指標である異分野からの前方引用件数に対しても、発明者チーム内の外国人比率は正の効果を持っている。他方で、モデル(8)を見る限り、その形状はU字型になっており、むしろ外国人発明者と日本人発明者の混合チームによる発明は汎用性が低くなるという結果になった。また、審査官による後方引用についても、外国人発明者比率の係数は正で、2乗項まで考慮すると逆U字になっている。したがって、新規性に関しては外国人比率を高めることによる効果はむしろマイナスであることが示唆される。こうした結果から、日本人発明者と外国人発明者がバランスしているようなチームは、技術の累積性が高い分野での研究に取り組んでいる可能性があると考えられる。その場合、技術の幅は狭く深いと考えられるので、審査官からの後方引用は多くなるであろう。また、そうした専門性の高い技術に対しては、同じ分野からの前方引用は多くなり、異分野からの前方引用は少なくなるであろう。こうした点についてはさらなる検証が必要である。

#### (5) ダイバーシティの活用経験を考慮した推定

ダイバーシティが効果を発揮するには、インクルーシブな風土が必要であり、その醸成にはダイバーシティの活用経験が重要である。2節で見たとおり、先行研究においても多様性は時間を伴ってチームのパフォーマンスを向上することが指摘されている。発明者チーム内で女性発明者比率や外国人発明者比率が高まっても、それがすぐに効果を発揮するとは限らない。前項の操作変数法による係数の有意性が低かった理由も、過去から積み重ねた女性や外国人の活用経験を考慮していなかったことが一因の可能性はある。

そこでここでは、各企業の各年について、直近5年間における当該企業の延べ女性発明者数・延べ外国人発明者数を、女性・外国人の活用経験の指標として用いる。そのうえで、それら指標と各発明における女性比率あるいは外国人比率との交差項を推定モデルに導入する。これにより、女性・外国人活用経験が豊富な企業ほどダイバーシティ向上による効果が強まるかを検証することができる。なお、推定にあたっては発明者数をコントロールしているため、発明者の数が同じでも女性・外国人の活用経験によってダイバーシティ向上の効果に違いが出るかを見ていることになる。

図表III-25. ダイバーシティ活用経験の影響

	ln 審査官 後方引用	ln 5年以内 発明者 前方引用	ln 5年以内 発明者 前方引用 (異分野から)	ln 審査官 後方引用	ln 5年以内 発明者 前方引用	ln 5年以内 発明者 前方引用 (異分野から)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
女性発明者比率	528.016** (1.963)	-72.312* (-1.948)	-5.777* (-1.832)			
女性比率×5年累積女性数	-0.070** (-1.983)	0.009* (1.743)	0.001 (1.333)			
外国人発明者比率				4.822*** (8.894)	21.374*** (12.659)	2.298*** (9.970)
外国人比率×5年累積外国人数				-0.000*** (-9.487)	-0.001*** (-13.145)	-0.000*** (-11.204)
発明者数	-1.093* (-1.894)	0.166** (2.088)	0.015** (2.203)	0.033*** (53.522)	0.027*** (14.019)	0.003*** (13.377)
請求項数	-0.258* (-1.835)	0.043** (2.222)	0.005*** (2.762)	-0.001 (-1.087)	-0.044*** (-12.015)	-0.004*** (-8.316)
外国に優先権	-2.612** (-2.030)	0.176 (0.991)	-0.001 (-0.091)	-1.541*** (-10.272)	-6.135*** (-13.133)	-0.690*** (-10.825)
企業別累積被引用件数	0.000** (2.000)	-0.000 (-1.160)	0.000 (0.091)	0.000*** (13.939)	0.000*** (16.181)	0.000*** (16.462)
トレンド	-0.297* (-1.873)	0.099*** (4.497)	0.019*** (10.471)	0.095*** (108.380)	0.010*** (3.485)	0.015*** (40.221)
トレンド2乗	-0.005*** (-2.673)	-0.003*** (-10.931)	-0.001*** (-38.189)	-0.005*** (-102.623)	-0.000** (-2.484)	-0.001*** (-33.078)
定数項	-25.829* (-1.914)	3.738** (2.007)	0.280* (1.767)	0.167*** (34.409)	0.235*** (15.554)	-0.020*** (-9.546)
セクションダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	4,690,385	4,690,385	4,690,385	3,883,984	3,883,984	3,883,984
F-test	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

括弧内はt値

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

推定結果は図表 III-25 のとおりである。まず、女性発明者比率と直近 5 年の累積女性発明者数との交差項の係数を確認すると、審査官後方引用件数に対しては負で有意、発明者前方引用件数に対しては正で有意、異分野からの前方引用についてはやや有意性は低いものの係数の符号は正となっている。すなわち、過去に多くの女性発明者を採用していた企業ほど、女性発明者比率を向上させることにより発明の新規性、スピルオーバー効果、汎用性が高くなる傾向がある。

他方で、外国人発明者比率と 5 年累積外国人発明者数の交差項の係数を見ると、審査官後方引用件数に対しては負で有意となっているものの、女性発明者比率とは異なり、発明

者前方引用に対しても負で有意となっており、過去に外国人発明者の活用経験が少ない企業の方が外国人比率の向上によりスピルオーバー効果の高い発明を生み出していることになる。内生性の問題が完全には解消されていない可能性もあるが、一つの解釈として、知識が組み合わさるときの効果はそれらの知識が新しいときほど強くなることを表している。前項の分析結果から、外国人を活用する発明者チームは最先端で狭く深い発明に取り組んでいることが示唆されていた。こうした狭く深い研究開発プロジェクトにおいては、これまでチームになかった新しい知識・経験等を持つ人材を加えることによる効果が高いことを反映している可能性がある。

## 5. まとめ

本研究では、女性発明者の比率や外国人発明者の比率に着目して、研究開発チーム内の多様性が発明の質に与える影響を分析した。その結果、女性発明者比率が高い場合、審査官による後方引用が減少する一方で、発明者による前方引用が増加することが分かった。これは、女性発明者比率が高いチームによる発明ほど新規性に富み、スピルオーバー効果と汎用性が高くなることを意味している。また、女性発明者比率は発明の質に逆U字の影響を及ぼしており、ジェンダーがバランスよくミックスされたチームによる発明ほど新規性やスピルオーバー効果が高くなることも明らかとなった。これらのことは、ジェンダー・ダイバーシティがイノベーションを促進することを示唆している。

一方、外国人発明者比率については、操作変数法による推定では、その比率が高まるほど発明のスピルオーバー効果が強くなり、その効果は逆U字の関係になることが確認された。これは、外国人発明者の活用がイノベーションに対して正の効果を持つことを示唆している。ただし、異分野からの前方引用件数に対する影響はU字型となっており、研究開発の狭さや深さなど研究開発プロジェクトの特徴も考慮した分析が今後求められる。

また、本研究ではダイバーシティとインクルージョンの相乗効果も検討した。発明者チーム内のダイバーシティが高まることによる恩恵を受けるには、そのチームや所属する組織におけるインクルージョンの風土が重要であると考えられる。そうした包摂性を指標で捉えることは難しいが、各企業の過去5年間における女性や外国人発明者数を指標とした場合、女性発明者比率向上の効果はこれまで女性活用が活発だった企業ほど大きいことが確認された。他方で、外国人発明者比率については逆の結果が得られており、2つの多様性はそれぞれ異なるメカニズムで発明の質に影響していることが分かった。そうしたメカニズムを明らかにするには、さらなる分析が必要である。

特許権は発明を保護するだけでなく、出願公開制度を通じて知識を普及し新たな知識や発明を創出することでイノベーションを促進する。よって、スピルオーバー効果の高い発明を生み出すことは特許制度の存在意義を一層高めることになる。本研究の分析結果は、

ダイバーシティの向上がそれに寄与することを示唆している。したがって、知財エコシステムに関与する人材のダイバーシティを高めていくことは、非常に重要な社会的課題である。ダイバーシティの母集団を増やすための啓蒙や、それを活用するための風土の醸成（経験の蓄積）を促すといった政策的な支援も有用だろう。他方で、単に女性や外国人の数を増やせばよいわけではなく、その最適な比率は研究開発チームの特性や市場、技術開発動向などの様々な要因によって異なると考えられる。そうした点まで含めた詳細な分析は今後の課題である。

## 参考文献

- AlShebli, B. K., Rahwan, T. and Woon, W. L. (2018) "The preeminence of ethnic diversity in scientific collaboration," *Nature Communications*, Vol.9, 5163.
- Barjak, F. and Robinson, S. (2008) "International collaboration, mobility and team diversity in the life sciences: impact on research performance," *Social Geography*, Vol 3(1), 23-36.
- Brunetta, F., Marchegiani, L. and Peruffo, E. (2020) "When birds of a feather don't flock together: Diversity and innovation outcomes in international R&D collaborations," *Journal of Business Research*, Vol. 114, pp. 436-445.
- Campbell, L. G., Mehtani, S., Dozier, M. E. and Rinehart, J. (2013) "Gender-heterogeneous working groups produce higher quality science," *PloS one*, Vol. 8(10), e79147.
- Hu, D., She, M., Ye, L. and Wang, Z. (2021) "The more the merrier? Inventor team size, diversity, and innovation quality," *Science and Public Policy*, Vol. 48(4), pp. 508-520.
- Huang, Y., Washington, M., Soebbing, B. P. and Mason, D. S. (2023) "Wearing the Same Jersey? The Impact of Players' Cultural Diversity and Shared Team Tenure on National Soccer Team Performance," *Journal of Economics, Race, and Policy*, Vol.6, pp. 160-172.
- Larivière, V., Gingras, Y., Sugimoto, C. R. and Tsou, A. (2015) "Team size matters: Collaboration and scientific impact since 1900," *Journal of the Association for Information Science and Technology*, Vol. 66(7), pp. 1323-1332.
- OECD (2023), OECD Indicators of Talent Attractiveness, [www.oecd.org/migration/talent-attractiveness/](http://www.oecd.org/migration/talent-attractiveness/)
- Onishi, K. and Owan, H. (2020) "Heterogenous Impacts of National Research Grants on Academic Productivity," RIETI Discussion Paper Series 20-E-052.
- Østergaard, C. R., Timmermans, B., and Kristinsson, K. (2011) "Does a different view create something new? The effect of employee diversity on innovation," *Research policy*, 40(3), 500-509.
- Vedres, B. and Vásárhelyi, O. (2023) "Inclusion unlocks the creative potential of gender diversity in teams," *Scientific Reports*, Vol.13(1), 13757.

- Wagner, C. S., Whetsell, T. A. and Mukherjee, S. (2019) “International research collaboration: Novelty, conventionality, and atypicality in knowledge recombination,” *Research Policy*, Vol 48(5), pp. 1260-1270.
- World Economic Forum (2023) *Global Gender Gap Report 2023*.
- World Intellectual Property Organization (2023) *The Global Gender Gap in Innovation and Creativity: An International Comparison of the Gender Gap in Global Patenting over Two Decades*.
- Yang, Y., Tian, T. Y., Woodruff, T. K., Jones, B. F. and Uzzi, B. (2022) “Gender-diverse teams produce more novel and higher-impact scientific ideas,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol.119(36), e2200841119.
- Zhang, Z., & Zong, Q. (2023) “Gender diversity and patent quality: Evidence from Chinese patent data,” *International Studies of Economics*, Vol.18(4), pp. 430-453.
- 枝村一磨・乾友彦（2022）「企業における研究者の多様性と特許出願行動」*研究 技術計画*, Vol. 37(1), pp. 6-19.
- 経済産業省（2022）「人的資本経営の実現に向けた検討会報告書－人材版伊藤レポート2.0－」
- 内閣府（2023）「経済財政運営と改革の基本方針 2023 について」

（鈴木 貴晶・山内 勇・劉 健峰・袁 媛）

## IV. 知的財産活動調査の全体推計方法の改善と、実運用に向けた検証

### 1 検証の目的

知的財産活動調査は、調査の2年前に特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願、商標登録出願（以下、四法）のいずれかが1件以上ある我が国の個人、法人、大学等公的研究機関（以下、出願人）を対象とした調査である。四法のいずれかが5件以上である出願人については毎年悉皆調査で実施（甲調査と呼ぶ）している一方で、四法がいずれも5件未満である出願人については標本調査として3年に一度実施（乙調査と呼ぶ）している。近年の乙調査は令和元年度及び令和4年度に実施している。

乙調査の母集団サイズは、令和元年度が62,979件であり、令和4年度が65,448件である。標本は業種を層化変数として層化抽出しており、抽出した標本サイズは両年度ともに4,707件である。ただし回収率は100%ではない。回収した標本サイズは令和元年度は1,798件であり、令和4年度は1,739件となっており、回収率は4割に満たない。そのため母集団全体の状況を把握するには、未回収の出願人も考慮しながら適切に母集団推計を行う必要がある。知的財産活動調査で従来用いられてきた全体推計の方法は、甲調査の出願人と乙調査の出願人を合わせたデータを用いた事後層化である。つまり業種と出願件数階級で事後層化した上で、事後層ごとに回収した出願人の標本平均に母集団出願人数を乗じて母集団における総計を推定する。ただし、事後層化に用いる出願件数階級は、推計対象となる変数に応じて四法のいずれか一つを用いる。そのため、複数の変数間の関係を分析しようとするときには困難が生じる。

上記の困難を克服するため、土屋（2021）は、未回収標本の変数値を補完し、回収標本と合わせた上でウェイトを乗じる推計方法を提案した。補完を行うことで、抽出した標本全体においてデータが揃うこととなる。つまり抽出した標本全体からデータが得られたものとみなし、母集団推計を行うのである。未回収標本の補完法としては予測平均マッチング法（Predictive Mean Matching法：以下、PMM法）を用いた。PMM法は、回収標本の中から未回収標本の出願人に“似た”出願人を見つけ出し、“似た”出願人の変数値を補完値とする方法である。“似た”出願人の選定に当たっては、研究費階級を目的変数とし、出願件数等を説明変数とした線形回帰モデルを構成し、その予測値の近さを用いている。PMM法を用いた結果、回収標本だけにウェイトを与え、回収標本から母集団を直接推計する方法よりも、四法の出願件数に関しては真値に近い推計値を得ることができた。ただし推計結果の改善には、回帰モデルの改良とともに、複数の“似た”出願人の候補の中からの安定した補完値を得る手法が必要とされた。

そこで土屋（2022）は、未回収標本の補完値を求める代わりに、まずウェイトを用いて回収標本から抽出標本を推計し、次に推計した回収標本から母集団全体を推計する二段拡

大推計法を提案した。抽出標本の推計に当たっては、乙調査の対象出願人は四法のいずれも出願件数が5件未満であることを利用し、四法の出願件数を組み合わせたパターン（以下、四法パターン）と業種を用いたレイキングを行っている。次に、推計された抽出標本から母集団を推計する際には事後層化、あるいはレイキングを用いている。その結果、従来の一段階の拡大推計法やPMM法を用いた手法よりも、出願件数に関しては誤差の小さな結果が得られた。ただし、四法パターンが細かすぎる点や、標準誤差については検討していない点が今後の課題として挙げられた。

以上の背景を踏まえ、本研究では以下の二点を目的とする。まず第一に、知的財産活動調査の複数の調査項目に関して、二段拡大推計法を用いた推計結果の評価を行うことである。真値が知られている調査項目については、誤差の大きさによって推計結果を直接評価できる。他方で真値が不明の調査項目については誤差の大きさを直接求められないため、標準誤差の大きさを推計結果を評価することとする。第二に、二段拡大推計法の改善策を提案することである。特に四法パターンが細かすぎており、統合のための手順が複雑である点が課題として挙げられているため、四法パターンよりも粗い組み合わせのパターンを試み、推計結果の改善が図られるか検証する。

## 2 検証の方法

### 2.1 用いるデータ

本稿で用いるデータは令和元（2019）年度と令和4（2022）年度の2回の乙調査の個票データである。図表-1には両年の母集団出願人数、標本出願人数、回収出願人数と母集団における四法の出願件数をまとめた。標本の抽出率は1割未満であり、回収率は4割を下回っている。

図表-1: 乙調査の母集団、標本、回収数、四法出願件数

	母集団	標本	回収	特許出願件数	実用新案出願件数	意匠出願件数	商標出願件数
令和元年度	62,979	4,707	1,798	25,579	3,866	5,822	66,992
令和4年度	65,448	4,707	1,739	25,470	3,832	6,374	70,485

さらに図表-2と図表-3は、それぞれ令和元年度と令和4年度の乙調査における母集団出願人数と回収出願人数を業種とMax出願件数（四法のうち最大の出願件数）別にまとめたものである。ただし、令和元年度の回収標本には業種が不明の出願人が4件含まれており、図表-2からは除いてある。

図表-2: 乙調査の母集団出願人と回収出願人  
(業種・Max 出願件数別、令和元年度)

	母集団					回収標本				
	1件	2件	3件	4件	合計	1件	2件	3件	4件	合計
1 建設業	1,725	538	207	91	2,561	48	13	5	3	69
2 食品製造業	1,661	642	268	139	2,710	48	24	8	6	86
3 繊維・バルブ・紙製造業	862	315	105	70	1,352	21	9	4		34
4 医薬品製造業	135	64	37	26	262	5	7	2	2	16
5 化学工業	448	240	115	88	891	12	8	4	2	26
6 石油石炭・プラスチック・ゴム・窯業	1,083	372	177	115	1,747	29	7	4	2	42
7 鉄鋼・非鉄金属製造業	189	72	34	15	310	9	1	1		11
8 金属製品製造業	848	292	132	97	1,369	38	9	6	3	56
9 機械製造業	1,317	508	201	93	2,119	28	15	2	2	47
10 電気機械製造業	958	397	170	120	1,645	37	14	6	3	60
11 輸送用機械製造業	327	132	53	29	541	17	1		2	20
12 業務用機械器具製造業	373	171	89	66	699	11	4	1	4	20
13 その他の製造業	1,302	475	180	108	2,065	54	21	8	3	86
14 情報通信業	1,990	795	358	176	3,319	81	27	12	5	125
15 卸売・小売等	8,343	3,042	1,183	618	13,186	211	75	27	10	323
16 その他の非製造業	6,290	2,107	951	421	9,769	235	59	38	15	347
17 教育・TLO・公的研究機関・公務	548	249	116	51	964	93	47	30	9	179
18 個人・その他	13,508	2,798	830	334	17,470	190	40	10	7	247
合計	41,907	13,209	5,206	2,657	62,979	1,167	381	168	78	1,794

図表-3: 乙調査の母集団出願人と回収出願人  
(業種・Max 出願件数別、令和4年度)

	母集団					回収標本				
	1件	2件	3件	4件	合計	1件	2件	3件	4件	合計
1 建設業	1,878	601	275	169	2,923	47	16	6	5	74
2 食品製造業	1,573	604	211	136	2,524	49	30	8	4	91
3 繊維・バルブ・紙製造業	1,023	326	128	64	1,541	24	3	3	1	31
4 医薬品製造業	129	76	52	26	283	4	5	3	1	13
5 化学工業	481	249	147	70	947	13	1	2	4	20
6 石油石炭・プラスチック・ゴム・窯業	1,075	353	193	91	1,712	24	8	6	6	44
7 鉄鋼・非鉄金属製造業	199	68	38	29	334	9	3	1	1	14
8 金属製品製造業	811	300	102	84	1,297	34	9	2	3	48
9 機械製造業	1,239	461	197	108	2,005	18	9	1	6	34
10 電気機械製造業	825	314	141	52	1,332	29	14	8	4	55
11 輸送用機械製造業	309	124	44	32	509	10	1	2	2	15
12 業務用機械器具製造業	377	173	61	38	649	5	3	2		10
13 その他の製造業	1,460	492	192	105	2,249	54	15	10	6	85
14 情報通信業	2,486	969	395	225	4,075	70	26	12	5	113
15 卸売・小売等	8,633	3,075	1,262	634	13,604	240	80	37	18	375
16 その他の非製造業	6,917	2,455	958	437	10,767	222	59	23	15	319
17 教育・TLO・公的研究機関・公務	593	252	106	61	1,012	105	53	20	17	195
18 個人・その他	13,709	2,827	824	325	17,685	166	26	8	3	203
合計	43,717	13,719	5,326	2,686	65,448	1,123	361	154	101	1,739

## 2.2 記法

業種  $l$  の Max 出願件数  $m$  の母集団出願人を  $u_{lm}$  とし、その出願人数を  $N_{lm}$  とする。業種  $l$  の母集団出願人は  $u_l$  であり、Max 出願件数  $m$  の母集団出願人は  $u_m$  である。それぞれの出願人数は  $N_l$  と  $N_m$  である。さらに母集団出願人全体は  $u$  であり、母集団出願人数は  $N$  である。

$$U_l = \bigcup_m U_{lm}, \quad N_l = \sum_m N_{lm} \quad (1)$$

$$U_m = \bigcup_l U_{lm}, \quad N_m = \sum_l N_{lm} \quad (2)$$

$$U = \bigcup_{l,m} U_{lm}, \quad N = \sum_{l,m} N_{lm} \quad (3)$$

また、業種  $l$  の Max 出願件数  $m$  の標本出願人を  $S_{lm}$  とし、その出願人数を  $n_{lm}$  とする。標本出願人  $S_{lm}$  は回収出願人  $S_{r,lm}$  と未回収出願人  $S_{n,lm}$  から成り、それぞれの出願人数を  $n_{r,lm}$  と  $n_{n,lm}$  とする。

$$S_{lm} = S_{r,lm} \cup S_{n,lm} \quad (4)$$

$$n_{lm} = n_{r,lm} + n_{n,lm} \quad (5)$$

標本の出願人についても母集団と同様に以下を定義する。

$$S_l = \bigcup_m S_{lm}, \quad S_{r,l} = \bigcup_m S_{r,lm}, \quad S_{n,l} = \bigcup_m S_{n,lm} \quad (6)$$

$$n_l = \sum_m n_{lm}, \quad n_{r,l} = \sum_m n_{r,lm}, \quad n_{n,l} = \sum_m n_{n,lm} \quad (7)$$

$$S_m = \bigcup_l S_{lm}, \quad S_{r,m} = \bigcup_l S_{r,lm}, \quad S_{n,m} = \bigcup_l S_{n,lm} \quad (8)$$

$$n_m = \sum_l n_{lm}, \quad n_{r,m} = \sum_l n_{r,lm}, \quad n_{n,m} = \sum_l n_{n,lm} \quad (9)$$

$$S = \bigcup_{l,m} S_{lm}, \quad S_r = \bigcup_{l,m} S_{r,lm}, \quad S_n = \bigcup_{l,m} S_{n,lm} \quad (10)$$

$$N = \sum_{l,m} n_{lm}, \quad n_r = \sum_{l,m} n_{r,lm}, \quad n_n = \sum_{l,m} n_{n,lm} \quad (11)$$

### 2.3 一段拡大推計法

一段拡大推計法は、業種  $l$  と Max 出願件数  $m$  の組み合わせごとに回収標本平均に母集団出願人数を乗じることで、母集団を推計する方法である。回収標本のデータから母集団を一段階で推計するため、本稿では一段拡大推計法と呼ぶこととする。変数  $x$  の母集団総計  $X = \sum_{l,m} \sum_{i \in U_{lm}} x_i$  の推計量は次式となる。

$$\hat{X} = \sum_{l,m} \frac{N_{lm}}{n_{r,lm}} \sum_{i \in S_{r,lm}} x_i \quad (12)$$

ただし、業種と Max 出願件数の組み合わせによっては、母集団で出願人がいるにもかかわらず、回収出願人がいない場合がある。例えば令和4年度の図表-3において、業務用機械器具製造業で Max 出願件数が4件の出願人数は、母集団では38件であるが回収標本では0件である。一段拡大推計法を用いると母集団における38件分の推計が行えず、母集

団全体の推計結果は過小となる。

## 2.4 二段拡大推計法

二段拡大推計法は、一段階目で回収標本から抽出標本を拡大推計し、二段階目で推計された抽出標本から母集団を拡大推計するという二段階で母集団を推計する方法である。以下はその概要である。詳細は土屋（2022）を参照のこと。

### 【一段階目の拡大推計】

一段階目の拡大推計は、四法パターンを用いて行う。四法パターンとは、四法の出願件数の組み合わせのことである。乙調査の対象は四法の出願件数がいずれも5件未満であるため、出願件数の全ての可能な組み合わせは、四法全てが0件を除く $5^4-1=625-1=624$ 通りある。図表-4は、624通りの四法パターンのうち、令和4年度調査において標本となった出願人の全ての四法パターンを示したものである。図表-4には四法パターンごとに回収出願人数と未回収出願人数も示してある。四法パターンとして示された数字は、左から順に特許出願件数、実用新案出願件数、意匠出願件数、商標出願件数を表す。例えば3\_2\_1\_0は、特許出願件数が3件、実用新案出願件数が2件、意匠出願件数が1件、商標出願件数が0件という出願件数の組み合わせを表す。なお、令和元年度の四法パターンと、回収・未回収出願人数は、資料の図表-13を参照のこと。

一段階目の拡大推計は、四法パターンごとに、標本出願人数に対する回収出願人数の比をウェイトとして行う。具体的には、四法パターン $p$ の標本出願人と回収出願人をそれぞれ $S_p$ と $S_{r,p}$ とし、標本出願人数と回収出願人数をそれぞれ $n_p$ と $n_{r,p}$ とすると、四法パターン $p$ の回収出願人 $i$ のウェイトは次式とする。

$$w_i = n_p/n_{r,p} \quad i \in S_{r,p} \quad (13)$$

ただし、四法パターンによっては未回収出願人しかおらず、回収出願人がいない場合がある。土屋（2022）では、四法パターンを統合する方法を詳解しているが、その手順については本稿では説明を割愛する。また土屋（2022）では、一段階目の拡大推計は四法パターンに加えて業種も用いたレイキング（土屋、2009）によって行っている。本稿では業種を用いずに、四法パターンのみを用いた事後層化とする。業種も用いたレイキングは、後述の標準誤差の算出に当たって不安定となることがあり、ウェイトが求まらない場合も生じたためである。

図表-4: 四法出願件数パターン別の回収・未回収出願人数 (令和4年度)

四法パターン	回収	未回収	四法パターン	回収	未回収	四法パターン	回収	未回収	四法パターン	回収	未回収
0_0_0_1	646	1,345	1_0_0_0	315	416	2_0_0_0	65	99	3_0_0_0	34	25
0_0_0_2	225	411	1_0_0_1	35	47	2_0_0_1	12	11	3_0_0_1	1	6
0_0_0_3	76	160	1_0_0_2	15	17	2_0_0_2	10	5	3_0_0_2	3	5
0_0_0_4	45	72	1_0_0_3	9	11	2_0_0_3	1	4	3_0_0_3	3	1
0_0_1_0	43	74	1_0_0_4	4	3	2_0_0_4	1	1	3_0_0_4	1	1
0_0_1_1	9	11	1_0_1_0	8	13	2_0_1_0	2	2	3_0_1_0	2	1
0_0_1_2	2	11	1_0_1_1	6	2	2_0_1_1		1	3_0_1_4		1
0_0_1_3		2	1_0_1_3	1	2	2_0_1_4		1	3_0_2_0	1	
0_0_1_4	1	2	1_0_1_4		1	2_0_2_0		2	3_1_0_0	3	
0_0_2_0	7	9	1_0_2_0	2	2	2_0_2_1	1	1	3_2_0_0	1	
0_0_2_1	3	3	1_0_2_1	3	2	2_0_3_0	1		3_2_4_2		1
0_0_2_2	3	4	1_0_2_2		2	2_0_3_3	1		4_0_0_0	29	17
0_0_2_3	1		1_0_2_4	1		2_1_0_0	2	3	4_0_0_1	6	1
0_0_3_0	6	8	1_0_3_0	3	1	2_1_1_0		1	4_0_0_2	1	1
0_0_3_1		1	1_0_3_1	1		2_3_0_0		1	4_0_0_3		3
0_0_3_2		1	1_0_3_3	1		2_3_0_1		1	4_0_0_4		1
0_0_4_0	2	3	1_0_4_0	1	1				4_0_1_0	1	2
0_0_4_1		1	1_1_0_0	4	7				4_0_1_2	1	
0_0_4_2	1		1_1_0_2	1					4_1_0_0	2	1
0_1_0_0	51	91	1_1_2_0		1						
0_1_0_1	4	6	1_1_4_0		1						
0_1_0_2	2	2	1_2_0_1	1							
0_1_0_3	2	1	1_2_0_2		1						
0_1_0_4	1		1_2_1_2		1						
0_1_1_0	1	2									
0_1_1_1	1	1									
0_1_2_0	1										
0_1_2_1	1	1									
0_1_3_2		1									
0_1_4_0	1										
0_2_0_0	1	6									
0_2_0_2		1									
0_2_1_0	1										
0_2_1_1		1									
0_2_2_0	1										
0_2_2_3		1									
0_3_0_0	2	4									
0_3_0_1		1									
0_3_0_4	1										
0_3_1_1	1										
0_4_3_1	1										
<b>合計</b>	<b>1,739</b>	<b>2,968</b>									

【二段階目の拡大推計】

二段階目の拡大は、一段階目で得られたウェイト  $w_i$  に対して、さらに母集団情報を用いたキャリブレーションを行い、抽出標本から母集団を推計するものである。キャリブレーションでは、図表-2 や図表-3 に示す業種別の母集団出願人数と、図表-5 に示す四法それぞれの出願件数別母集団出願人数を全てベンチマークとする。母集団における総計  $X$  の推計量は、キャリブレーションによって求められた  $g_i$  を用いて次式となる。

$$\hat{X} = \sum_{i \in S_r} w_i g_i x_i \quad (14)$$

ただし  $g_i$  は一般化回帰推定によって求める。一般化回帰推定は、ウェイトを  $w_i g_i$  としたとき回収出願人  $S_r$  における業種と四法の出願件数の分布がいずれもベンチマークに一致するという条件の下で  $G(\mathbf{g}) = \sum_{i \in S_r} w_i (g_i - 1)^2 / 2$  を最小とするよう  $g_i$  を求める方法である。土屋（2022）ではキャリブレーションの手法としてレイキングを用いているが、標準誤差の算出に当たって不安定となることがあるため、本稿では一般化回帰推定を用いる。なお令和元年度は、実用新案出願件数が4件である回収出願人がいなかったため、実用新案出願件数については3件と4件の母集団出願人数それぞれ90人と33人を合計し、3件の母集団出願人数を123人、4件の母集団出願人数を0人とした。同様に、令和4年度については、実用新案出願件数の2件から4件を合計し、意匠出願件数の3件と4件を合計した。

図表-5: 乙調査の四法出願件数別の母集団出願人数

	令和元年度						令和4年度					
	0件	1件	2件	3件	4件	合計	0件	1件	2件	3件	4件	合計
特許出願件数	45,264	12,657	3,129	1,288	700	63,038	47,687	12,725	3,161	1,289	639	65,501
実用新案出願件数	59,793	2,780	342	90	33	63,038	62,257	2,791	342	87	24	65,501
意匠出願件数	59,133	2,614	817	322	152	63,038	61,183	2,926	883	354	155	65,501
商標出願件数	18,720	28,988	9,804	3,708	1,818	63,038	18,654	30,829	10,297	3,822	1,899	65,501

## 2.5 二段拡大推計法の改善法

二段拡大推計法では、一段階目で用いる四法パターンの組み合わせの数が多く、組み合わせによっては出願人数が非常に少ない。また、回収出願人が存在せず、未回収出願人のみの四法パターンの組み合わせは他の組み合わせと合算する必要がある。そこで、あらかじめ複数の四法パターンを統合し、用いる出願件数のパターンを減らすこととする。さらに個人の出願人と法人の出願人とでは、回答内容が異なることが想定されるため、個人と法人の区分も出願件数のパターンと組み合わせることとする。本稿で提案する新たな組み合わせは、従来の四法パターンと区別するため、事後層パターンと呼ぶこととする。

事後層パターンは、具体的には以下の手順に従って作成する。

1. 個人と法人（官を含む）で事後層パターンを分ける。
2. 特許出願件数ごとに事後層パターンを分ける。ただし、個人については特許出願件数が2件以上は2件にまとめる。
3. 特許出願件数が0件の場合には、商標出願件数ごとに事後層パターンを分ける。ただし、個人については商標出願件数が2件以上は2件にまとめる。

得られた事後層パターンの組み合わせごとに回収・未回収出願人数を示したものが図表

-6 である。図表-6 の事後層パターンとして示された記号は、左から順に個人・法人の区分、特許出願件数、商標出願件数である。ただし特許出願件数が 1 件以上の場合には商標出願件数は示していない。図表-6 によれば、四法パターンと比べて、どの組み合わせも十分な数の回収・未回収出願人数が確保されていることが分かる。

図表-6 には、事後層パターンの組み合わせごとの回収率も示してある。一般に、個人よりも法人の方が回収率が高いこと、特許出願件数が 0 件よりも 1 件以上ある方が回収率が高いこと、商標出願件数は少ない方が回収率が高い傾向が見られることが分かる。事後層パターンの組み合わせによって回収率が異なるため、標本出願人を事後層パターンに分割し、それぞれ拡大推計を行うことは合理的と考えられる。四法パターンの代わりに事後層パターンを用いる点以外は、従来の二段拡大推計法と同様の方法で母集団に関する推計を行う。

図表-6: 事後層パターン別の回収・未回収出願人数

事後層パターン	令和元年度			令和4年度		
	回収	未回収	回収率	回収	未回収	回収率
個_0_0	49	90	35.3%	44	91	32.6%
個_0_1	160	473	25.3%	152	464	24.7%
個_0_2	44	139	24.0%	28	147	16.0%
個_1	106	186	36.3%	87	169	34.0%
個_2	25	43	36.8%	15	41	26.8%
法_0_0	77	98	44.0%	73	106	40.8%
法_0_1	524	857	37.9%	514	907	36.2%
法_0_2	191	304	38.6%	211	323	39.5%
法_0_3	80	128	38.5%	74	139	34.7%
法_0_4	29	72	28.7%	47	60	43.9%
法_1	318	366	46.5%	324	362	47.2%
法_2	107	99	51.9%	86	102	45.7%
法_3	50	39	56.2%	46	37	55.4%
法_4	34	19	64.2%	38	20	65.5%
合計	1,794	2,913	38.1%	1,739	2,968	36.9%

## 2.6 標準誤差の算出

知的財産活動調査の調査項目の多くは真値が不明である。そこで推計手法を評価する基準の一つとして標準誤差を求めることとする。本稿で用いる拡大推計法は手順が複雑なため、理論式によって標準誤差を求めるのではなく、リサンプリング法によって求める。具

体的にはブートストラップ法を用いることとし、その手順は以下のとおりである。

1. 標本出願人  $S$  から、復元単純無作為抽出法によってブートストラップ標本  $S^{(b)}$  を抽出する。ただし上付き添字の  $(b)$  は、 $b$  回目の反復であることを表す。
2. ブートストラップ標本  $S^{(b)}$  を用いて、変数  $x$  の母集団総計  $X$  を推計する。推計値を  $\hat{X}^{(b)}$  とする。
3. 次式で推計値の標準誤差を求める。

$$SE(\hat{X}) = \sqrt{\frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B (\hat{X}^{(b)} - \bar{\hat{X}})^2} \quad (15)$$

ただし、 $B$  は総反復回数であり、本稿では  $B=100$  とする。また、 $X=B^{-1} \bar{\hat{X}} = B^{-1} \sum_{b=1}^B \hat{X}^{(b)}$  また、標準誤差率 (%) は次式で求める。

$$\text{標準誤差率 (\%)} = 100 \times \frac{SE(\hat{X})}{\bar{\hat{X}}} \quad (16)$$

さらに、真値  $X$  が知られている調査項目については、相対誤差

$$\text{相対誤差 (\%)} = 100 \times \frac{|\bar{\hat{X}} - X|}{X} \quad (17)$$

を求める。

### 3 検証の結果

#### 3.1 検証に用いた調査項目

本稿では、令和元年度と令和4年度の個票データを用いて、一段拡大推計法、二段拡大推計法、さらに本稿で提案した二段拡大推計法の改善法の比較を行う。比較検証に用いた知的財産活動調査の調査項目は以下のとおりである。

- 1) 四法（特許、実用新案、意匠、商標）出願件数
- 2) 47都道府県別出願人数
- 3) 18業種別の四法（特許、実用新案、意匠、商標）出願件数
- 4) 従業者数
- 5) 資本金額
- 6) 売上高
- 7) 営業利益
- 8) 経常利益
- 9) 研究関係従業者数

- 10) 研究費
- 11) 四法別出願件数別研究費
- 12) 知的財産総括責任者の役職等 (9 カテゴリ)
- 13) 模倣被害の有無 (4 カテゴリ、令和4年度のみ)
- 14) 模倣被害対策の有無 (3 カテゴリ、令和4年度のみ)

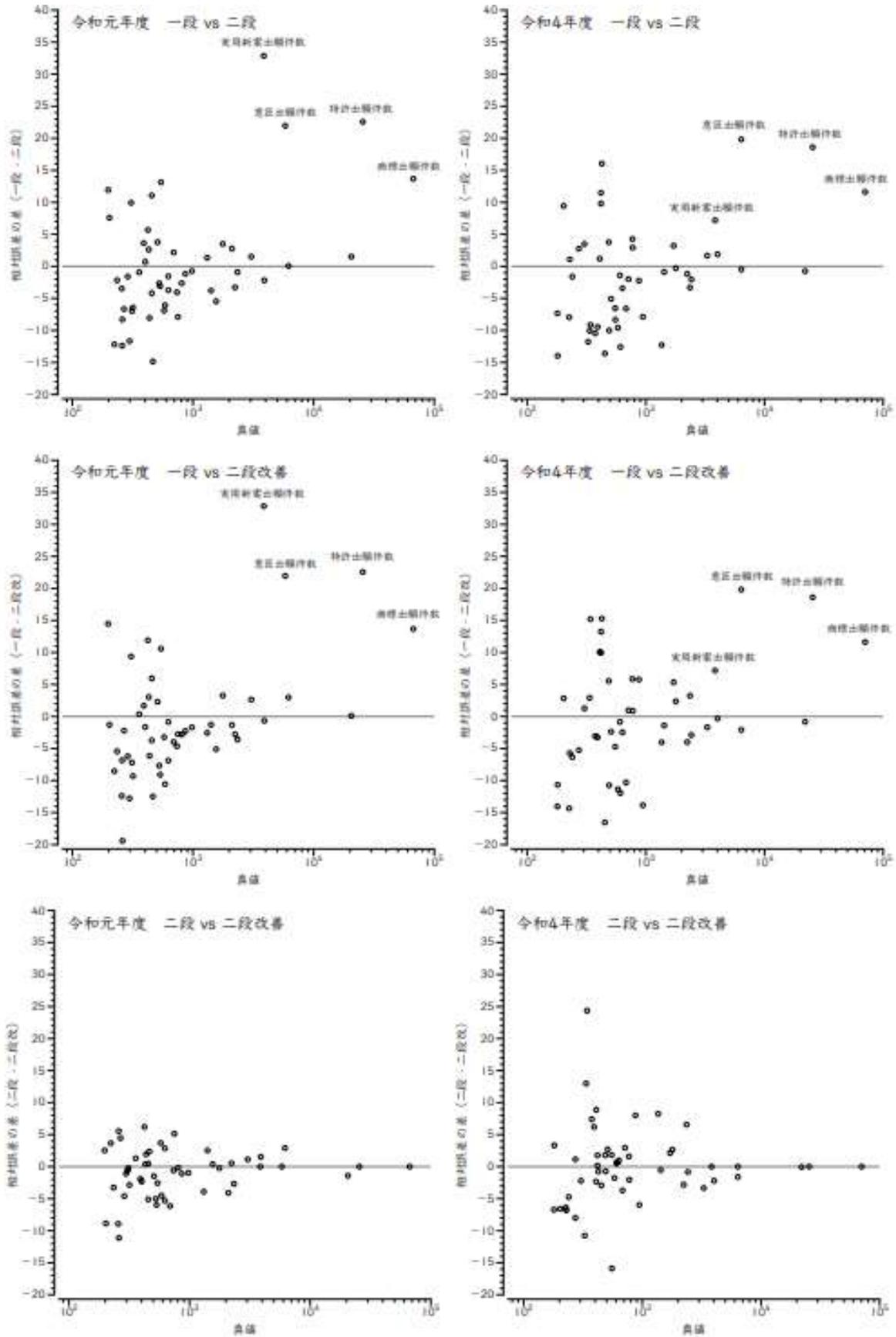
上記の調査項目のうち、1) 四法出願件数と 2) 47 都道府県別出願人数については母集団における真値が知られている。また、11) 四法別出願件数別研究費とは、例えば特許出願件数が 0 件の出願人の研究費である。さらに、12) 知的財産総括責任者の役職等と 13) 模倣被害の有無、14) 模倣被害対策の有無はカテゴリカル変数であり、各カテゴリの割合 (%) を推計する。

### 3.2 推計結果の評価

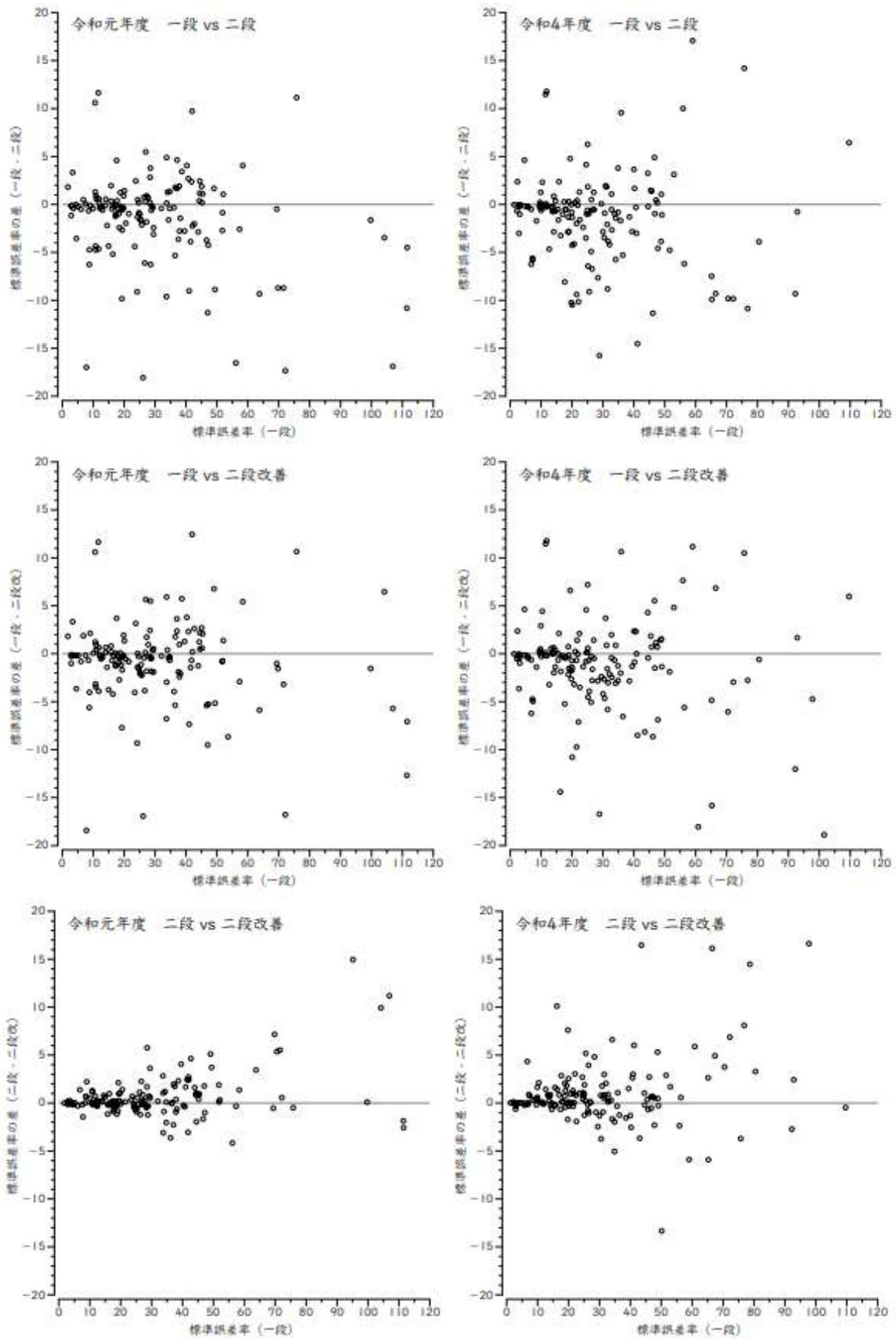
推計結果は資料の図表-14 から図表-17 に示すとおりである。図表-7 は、真値が知られている調査項目に関して、推計手法間で相対誤差 (%) を比較したものである。それぞれの散布図は横軸を真値 (の対数) とし、縦軸を二つの推計手法間の相対誤差 (%) の差としている。ただし、相対誤差の差が非常に大きな調査項目がいくつかあり、それらは図には示していない。詳細は資料の数値を参照のこと。

図表-7 によれば、四法 (特許、実用新案、意匠、商標) の出願件数は一段拡大推計法よりも、二段拡大推計法やその改善法の方が相対誤差は小さい。つまり一段拡大推計法よりも二段拡大推計法やその改善法の方が真値に近い結果を得られている。この結果は、既に土屋 (2022) でも得られた結果である。一段と二段の比較の散布図で、ラベルが付されていない点は都道府県別出願人数の結果である。これらに関しては、一段拡大推計法と二段拡大推計法やその改善法との間でいずれが優れているとは言えない。また、二段拡大推計法とその改善法を比較した最下段の散布図によれば、相対誤差に関してはいずれが優れているという傾向は認められない。

図表-7: 相対誤差の比較



図表-8: 標準誤差率の比較



図表-8 は、推計手法間で標準誤差率（%）を比較した結果である。それぞれの散布図の横軸は、一段拡大推計法で求めた標準誤差率（%）とし、縦軸は二つの推計手法間での標準誤差率（%）の差としている。ただし、相対誤差と同様に、標準誤差率の差が非常に大きな調査項目がいくつかあり、それらは図には示していない。

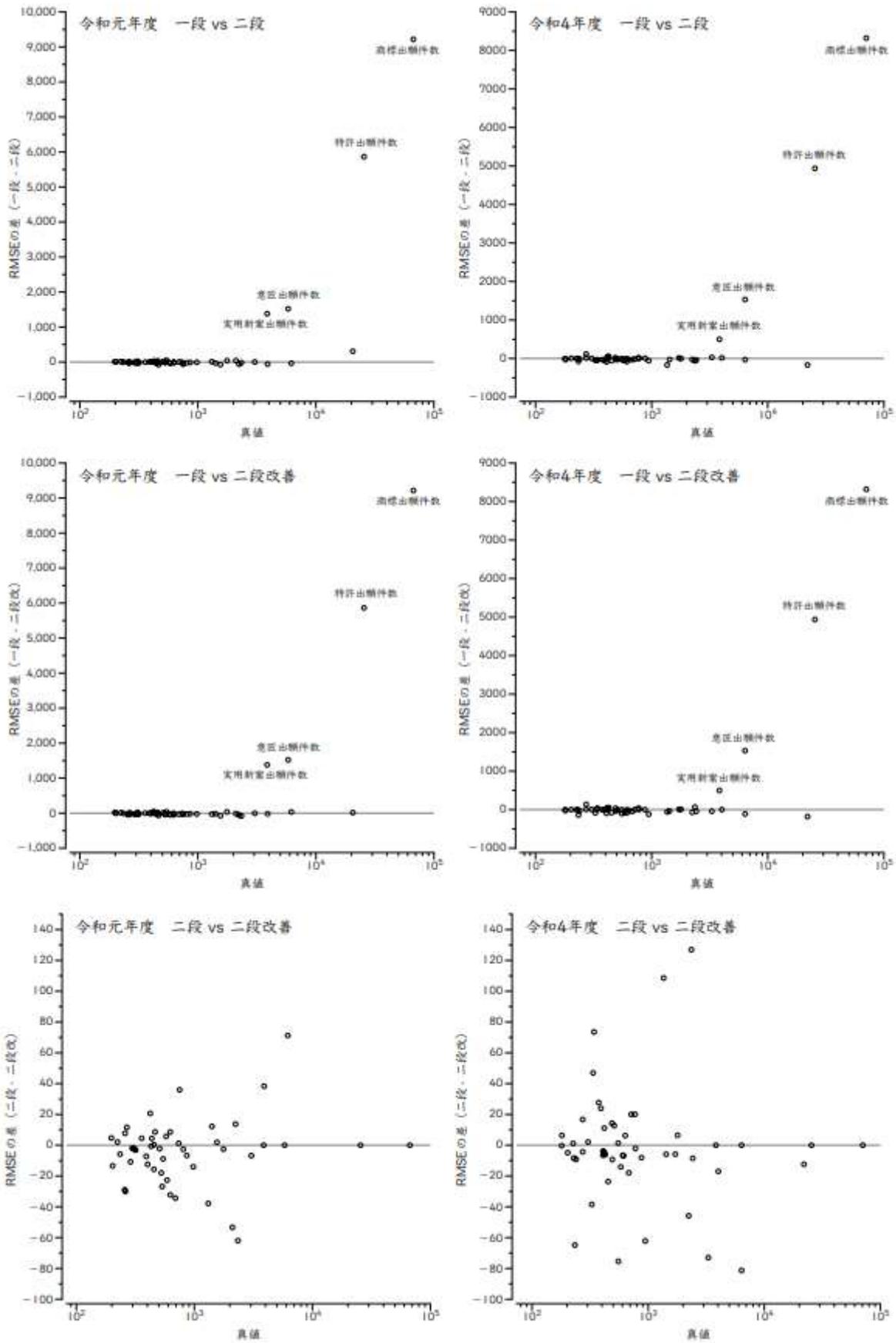
一段拡大推計法と二段拡大推計法やその改善法との間で標準誤差率を比較すると、必ずしもいずれかの方が標準誤差率が小さいということはないものの、一段拡大推計法の方が標準誤差率が数ポイント小さい調査項目が多いようである。図表-8 の最下段に示した二段拡大推計法とその改善法の間での比較でも、必ずしもいずれかが標準誤差率が小さいということはないものの、改善法の方が標準誤差率が小さい調査項目が多いようである。なお、調査項目によってその水準が異なるため、複数の調査項目を同一の図に示すことは必ずしも望ましくないが、参考のため図表-9 には推計手法間での RMSE の比較結果を示した。ただし RMSE は、真値が知られている調査項目に関して次式で求めた値である。

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{B} \sum_{b=1}^B (\hat{X}^{(b)} - X)^2} \quad (18)$$

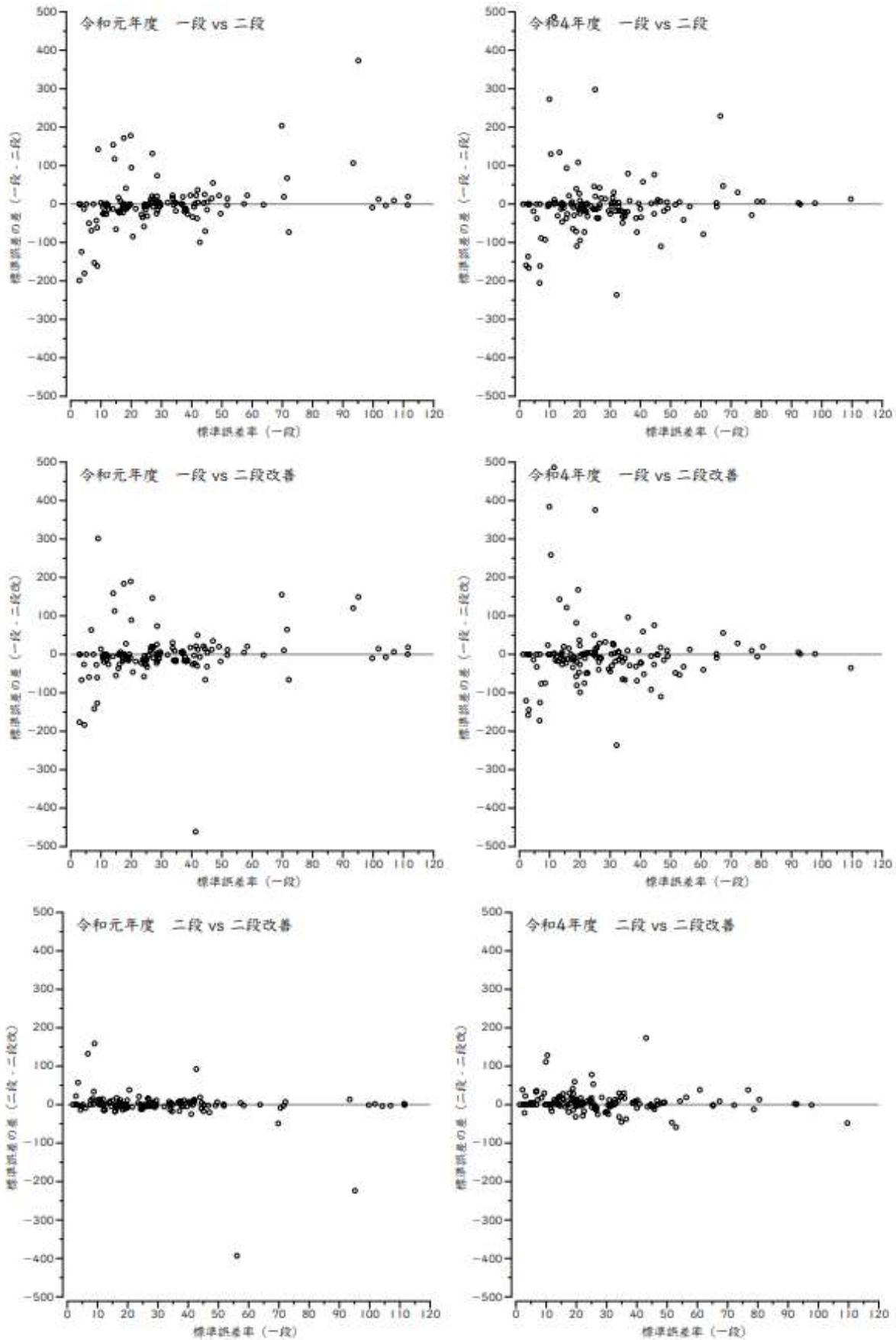
図表-9 によれば、一段拡大推計法と比べて二段拡大推計法やその改善法は四法出願件数の RMSE が小さい。二段拡大推計法とその改善法の間では、いずれかの RMSE の方が小さいという傾向は認められない。

さらに図表-10 は、推計手法間で標準誤差を比較した結果である。一段拡大推計法よりも二段拡大推計法やその改善法の方が標準誤差が大きい調査項目が多いようである。また二段拡大推計法よりもその改善法の方が標準誤差が小さい調査項目が多いようである。

図表-9: RMSE の比較



図表-10: 標準誤差の比較

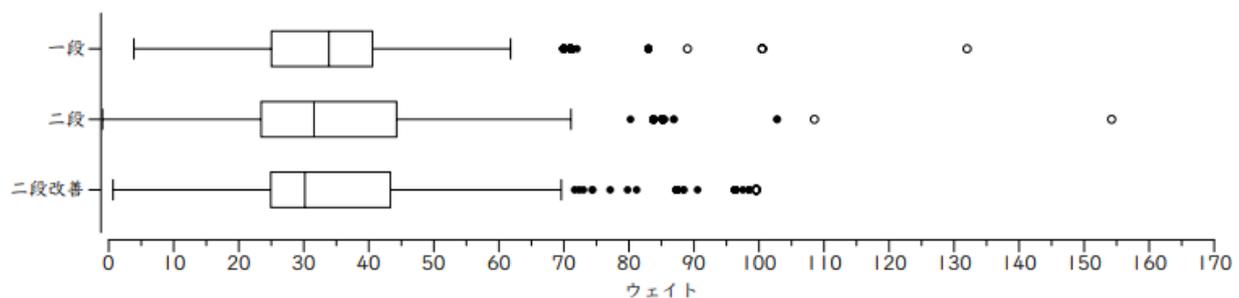


## 4 まとめと考察

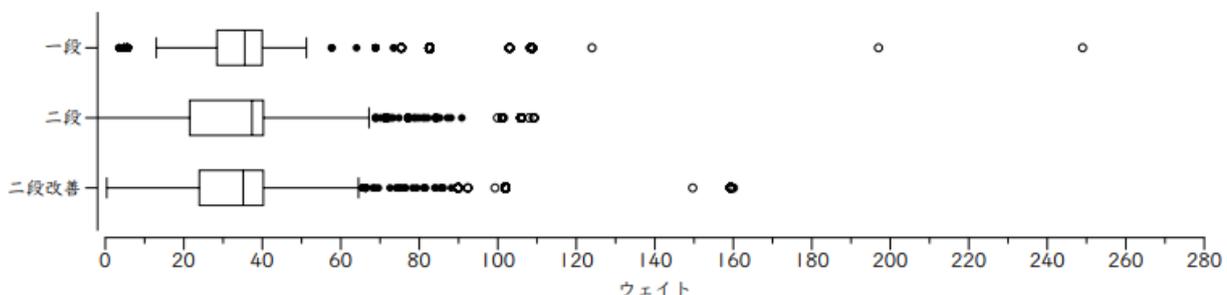
本稿では、知的財産活動調査のうち乙調査の母集団推計の手法について評価を行った。特に、土屋（2022）で提案した二段拡大推計法を従来の一段拡大推計法と比較した。出願件数に関しては二段拡大推計法の方が誤差が小さいことが既に知られていたものの、本稿で比較した都道府県別出願人数に関しては、いずれかの手法の誤差が小さいという結果は得られなかった。さらに標準誤差率を比較すると、一段拡大推計法よりも二段拡大推計法の方が標準誤差率が大きい調査項目がやや多い傾向が見られた。つまり、出願件数を除くと、一段拡大推計法と二段拡大推計法のいずれかが明確に優れているということではなく、一段拡大推計法がわずかに望ましいという結果となった。

その原因の一つとしては、二段拡大推計法は二段階にわたってウェイトを拡大していくため、標本によっては極端に大きなウェイトが得られやすいなど、ウェイトの分散が大きくなりやすい点が考えられる。実際、図表-11 と図表-12 に示したのは、それぞれ令和元年度と令和4年度の標本について一段拡大推計法と二段拡大推計法で得られたウェイトの分布である。一段拡大推計法よりも二段拡大推計法の方が四分位範囲が大きいなど、二段拡大推計法ではウェイトの分布が広がっている様子が認められる。

図表-11: ウェイトの分布（令和元年度）



図表-12: ウェイトの分布（令和4年度）



また、二段拡大推計法では、一段階目の拡大推計において細かい四法パターンを用いている。そのため四法パターンの組み合わせによっては、該当する出願人数が少なく、ウェ

イトが極端に拡大しやすい。本稿では、二段拡大推計法の手続きの複雑さの回避と標準誤差の抑制を意図して、四法パターンよりも粗い事後層パターンを用いる改善法を提案した。その結果、相対誤差については従来の二段拡大推計法と同等であったが、標準誤差や標準誤差率に関しては、若干の改善が認められた。その要因としては、図表-11 と図表-12 に示されるとおり、二段拡大推計法と比べてウェイトの分布が広がらないことが挙げられる。ただし、二段拡大推計法の改善法であっても、一段拡大推計法と比べて相対誤差や標準誤差が特に小さいというわけではなかった。二段階でウェイトを求めていく点については従来の二段拡大推計法と変わらないため、一段階でウェイトを求める手法と比べると、標本によってはウェイトが拡大しやすいことが原因の一つであろう。

本来、回収率が 100%であれば、抽出標本から一段階で母集団の推計が可能である。つまり一段拡大推計法は、回収率が 100%であることを前提とした手法とも言える。しかし現実には回収率は 100%ではなく、4 割を下回っている。データは、母集団からの標本抽出という一段階目と、調査における未回収という二段階目を経て得られたものである。その点では、まず抽出標本を推計し、次に推計した抽出標本を用いて母集団を推計するという二段階で推計を行う二段拡大推計法は、一段拡大推計法と比べて合理的な手法と言える。しかし二段階の推計を経ることによって、むしろ推計値が不安定になるのであれば、一段拡大推計法を用いるという考え方も妥当である。一方で、ウェイトの拡大が二段拡大推計法が不安定となる要因であれば、例えばウェイトの上下限（キャップ）を定めることなども更なる改善策の一つとして考えられるであろう。この点は今後の課題としたい。

## 文献

土屋 隆裕（2009）概説 標本調査法 朝倉書店

土屋 隆裕（2021）知的財産活動調査の集計方法に関する調査「令和 2 年度 我が国の知的財産制度が経済に果たす役割に関する調査報告書」

土屋 隆裕（2022）知的財産活動調査の全体推計方法の改善と、実運用に向けた検証「令和 3 年度 我が国の知的財産制度が経済に果たす役割に関する調査報告書」

## 5 資料

図表-13: 四法出願件数パターン別の回収・未回収出願人数（令和元年度）

四法パターン	回収	未回収	四法パターン	回収	未回収	四法パターン	回収	未回収	四法パターン	回収	未回収
0.0.0.1	665	1,307	1.0.0.0	345	438	2.0.0.0	97	86	3.0.0.0	37	38
0.0.0.2	216	390	1.0.0.1	34	35	2.0.0.1	6	11	3.0.0.1	6	4
0.0.0.3	88	158	1.0.0.2	16	22	2.0.0.2	6	6	3.0.0.2	5	3
0.0.0.4	32	78	1.0.0.3	3	11	2.0.0.3	5	5	3.0.0.3	1	3
0.0.1.0	40	66	1.0.0.4	1	8	2.0.0.4	2	1	3.0.0.4		2
0.0.1.1	7	8	1.0.1.0	8	8	2.0.1.0		3	3.0.1.0	2	2
0.0.1.2	2	3	1.0.1.1	1	1	2.0.1.1		2	3.0.2.0		1
0.0.1.3	1	2	1.0.1.2		1	2.0.2.0	3	2	3.0.3.1	1	
0.0.1.4		1	1.0.2.0	3	8	2.0.2.1	1		3.0.4.0		1
0.0.2.0	9	16	1.0.2.1		1	2.0.3.0	1	1	3.1.0.1	1	
0.0.2.1	2	4	1.0.2.2	2	1	2.0.4.0	1		3.1.0.2	1	
0.0.2.2	1	2	1.0.2.4		2	2.0.4.1		1	3.2.1.0		1
0.0.3.0	6	2	1.0.3.0	1		2.1.0.0	2	1	4.0.0.0	25	15
0.0.3.1	1		1.0.4.0	1	2	2.1.1.0	1		4.0.0.1	4	
0.0.3.2	1		1.1.0.0	8	6	2.1.3.1		1	4.0.0.2	1	2
0.0.3.3		2	1.1.0.1		3	2.1.3.2		1	4.0.0.3		2
0.0.4.0	3	2	1.1.1.2		1	2.2.3.0		1	4.0.0.4	1	1
0.1.0.0	49	86	1.1.3.0	1		2.3.0.0		1	4.0.1.1	1	
0.1.0.1	9	4	1.1.3.3		1				4.0.2.0	1	1
0.1.0.2	2	3	1.2.0.0		1				4.0.2.4	2	
0.1.0.3		1	1.2.1.0		1				4.1.0.4	1	
0.1.0.4	1		1.3.0.0		1				4.3.0.0	1	
0.1.1.0	2	6							4.4.0.0		1
0.1.1.1	2	2									
0.1.2.0	2	1									
0.1.2.4		1									
0.1.3.3	1										
0.2.0.0	8	8									
0.2.0.1	1	2									
0.2.2.0	2										
0.3.0.0	4	1									
0.3.0.2		1									
0.3.2.0	1										
<b>合計</b>										1,798	2,909

図表-14: 推計結果（令和元年度・その1）

項目	真値	一段推定値	一段標準誤差	二段推定値	二段標準誤差	二段改推定値	二段改標準誤差
特許出願件数	25,579	31,350.71	1,045.08	25,579.00	0.00	25,579.00	0.00
実用新案出願件数	3,866	5,169.07	548.1	3,833.00	0.00	3,833.00	0.00
意匠出願件数	5,822	7,099.96	826.87	5,822.00	0.00	5,822.00	0.00
商標出願件数	66,992	57,835.23	1,050.21	66,992.00	0.00	66,992.00	0.00
都道府県別出願人数	1,313	1,554.71	307.32	1,537.15	309.28	1,588.36	316.74
都道府県別出願人数	625	489.64	141.45	466.43	135.29	484.32	142.08
都道府県別出願人数	2,232	2,625.19	366.69	2,698.60	379.4	2,686.88	372.1
都道府県別出願人数	1,767	2,009.71	330.88	1,947.92	323.91	1,951.85	324.64
都道府県別出願人数	20,537	15,292.04	669.23	15,602.36	681.86	15,311.55	695.5
都道府県別出願人数	3,901	3,577.88	437.75	3,492.91	441.75	3,551.87	441.9
都道府県別出願人数	750	1,080.25	186.39	1,139.41	208.54	1,100.83	203.92
都道府県別出願人数	391	615.71	167.93	601.57	175.04	609.17	177.17
都道府県別出願人数	436	383.73	113.29	348.59	111.39	357.02	112.2
都道府県別出願人数	455	756.49	184.32	775.53	185.16	773.44	188.22
都道府県別出願人数	430	563.98	159.58	552.69	155.34	550.97	157.53
都道府県別出願人数	235	95.94	55.01	90.81	54.41	83.16	50.1
都道府県別出願人数	864	1,067.85	192.76	1,077.91	199.1	1,087.35	198.58
都道府県別出願人数	807	1,126.77	212.54	1,147.99	219.13	1,149.44	221.73
都道府県別出願人数	1,411	1,321.36	226.92	1,267.95	233.51	1,303.41	238.58
都道府県別出願人数	3,040	2,902.82	362.69	2,948.61	375.23	2,983.01	388.91
都道府県別出願人数	534	607.8	149.95	624.42	152.9	656.35	163.78
都道府県別出願人数	543	661.64	177.74	590.31	156.86	604.25	161.53
都道府県別出願人数	1,556	1,783.52	286.72	1,868.67	309.42	1,862.88	312.56
都道府県別出願人数	6,188	6,475.95	548.74	6,471.98	591.74	6,291.71	576
都道府県別出願人数	2,341	2,937.17	352.06	2,958.21	350.92	3,021.06	365.35
都道府県別出願人数	577	617.16	177.63	657.06	193.1	635.78	194.69
都道府県別出願人数	259	256.44	104.61	293.65	111.89	279.3	107.47
都道府県別出願人数	298	291.88	101.45	338.88	119.21	342.21	120.04
都道府県別出願人数	198	231.65	79.6	208.03	74.84	202.99	70.61
都道府県別出願人数	203	254.06	81.38	238.67	77.44	256.66	82.8
都道府県別出願人数	692	843.24	204.95	828.21	212.2	870.76	223.85
都道府県別出願人数	980	1,092.38	208.51	1,099.61	213.58	1,108.98	224.45
都道府県別出願人数	307	461.99	118.77	431.51	120.07	433.25	121.09
都道府県別出願人数	268	425.99	155.72	443.84	154.35	431.91	150.25
都道府県別出願人数	402	622.1	156.09	619.29	161.69	628.69	169.9
都道府県別出願人数	423	700.64	185.06	676.61	173.56	650.33	174.68
都道府県別出願人数	223	196.74	114.85	169.55	92.1	177.72	94.12
都道府県別出願人数	625	1,047.55	225.39	1,057.25	237.75	1,090.57	243.85
都道府県別出願人数	2,103	2,295.30	363.18	2,237.04	346.35	2,323.12	363.13
都道府県別出願人数	257	456.06	158.47	464.97	155.32	487.93	172.91
都道府県別出願人数	318	215.13	90.49	194.68	86.24	185.55	77.69
都道府県別出願人数	508	300	111.24	319.21	113.07	311.67	104.24
都道府県別出願人数	358	172.08	89.07	168.71	91.91	173.39	91.17
都道府県別出願人数	312	471.23	179.88	493.02	195.26	493.69	198.58
都道府県別出願人数	455	263.32	99.7	313.64	112.78	290.38	107.16
都道府県別出願人数	525	640.66	187.52	654.57	193.77	680.93	196.76
都道府県別出願人数	260	366.31	124.62	387.86	126.99	416.77	140.15
都道府県別出願人数	288	391	148.25	395.6	160.97	408.88	164.8
都道府県別出願人数	465	807.77	204.11	876.86	235.45	865.82	237.29
都道府県別出願人数	737	619.21	168.87	589.39	155.48	585.03	149.46
都道府県別出願人数	587	634.73	157.26	670.26	171.88	696.81	183.29
業種別特許出願件数		1,507.81	275.39	1,216.40	234.17	1,288.54	247.65
業種別特許出願件数		513.43	136.93	406.36	133.2	383.27	116.97
業種別特許出願件数		593.12	143.61	606.04	201.98	600.73	201.46
業種別特許出願件数		294.97	69.11	346.3	96.35	336.71	92.48
業種別特許出願件数		813.77	150.09	778.75	162.5	766.8	162.28
業種別特許出願件数		2,026.97	238.48	1,616.07	264.93	1,598.54	250.48
業種別特許出願件数		224.32	75.65	208.72	60.2	212.82	59.18
業種別特許出願件数		1,624.09	141.62	1,355.49	203.15	1,408.98	202.04
業種別特許出願件数		2,518.13	251.44	2,381.13	248.1	2,394.03	237.75
業種別特許出願件数		1,907.93	205.35	1,522.12	229.85	1,552.27	216.04
業種別特許出願件数		471.98	134.58	462.73	114.38	472.56	108.79
業種別特許出願件数		833.79	124.72	986.4	190.41	960.94	179.77
業種別特許出願件数		1,261.28	206.15	1,045.85	225.17	1,009.70	207.5
業種別特許出願件数		1,284.49	257.62	872.54	162.58	899.24	168.37
業種別特許出願件数		3,347.45	470.04	2,340.81	315.89	2,324.41	311
業種別特許出願件数		2,705.06	392.15	1,646.12	274.84	1,756.22	279.41
業種別特許出願件数		869.6	67.75	888.51	220.21	798.89	209.5
業種別特許出願件数		8,552.54	772.42	6,898.68	629.88	6,814.35	471.01
業種別実用新案出願件数		196.55	140.66	90.98	73.04	101.89	76.16
業種別実用新案出願件数		31.12	34.72	13.07	15.16	13.73	16.29
業種別実用新案出願件数		174.37	81.35	132.05	66.53	132.3	68.85
業種別実用新案出願件数		23.72	24.14	5.48	11.53	7.24	9.75
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		273.13	133.98	235.89	111.77	269.86	114.09
業種別実用新案出願件数		17.42	19.41	17.79	21.75	15.44	19.16
業種別実用新案出願件数		188.06	77.15	152.29	76.22	208.67	100.95
業種別実用新案出願件数		194.4	87.88	183.47	82.6	186.79	83.34
業種別実用新案出願件数		99.13	51.38	69.95	36.86	75.34	39.62
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		63.68	40.61	58.16	42.51	61.36	42.73
業種別実用新案出願件数		412.33	138.88	268.31	116.17	268.39	108.61
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		728.66	208.2	385.86	134.44	463.19	134.69
業種別実用新案出願件数		199.49	78.93	132.46	56.09	159.83	61.19
業種別実用新案出願件数		36.58	18.15	-13.41	43.01	-10.04	36.49
業種別実用新案出願件数		2,530.44	444.54	2,100.68	272.74	1,879.03	260.58

図表-15: 推計結果（令和元年度・その2）

項目	真値	一段推定値	一段標準誤差	二段推定値	二段標準誤差	二段改推定値	二段改標準誤差
業種別意匠出願件数		386.72	181.9	217.71	126.98	260.01	147.02
業種別意匠出願件数		151.75	107	73.08	88.17	83.78	96.59
業種別意匠出願件数		336.71	148.03	310.58	145.44	279.96	126.59
業種別意匠出願件数		30.46	32.56	18.89	23.39	23.05	25.96
業種別意匠出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別意匠出願件数		420.91	176.69	433.53	139.8	429.1	126.74
業種別意匠出願件数		84.05	31.54	122.81	50.55	122.35	48.24
業種別意匠出願件数		264.61	117.26	210.1	92.31	236.51	101.91
業種別意匠出願件数		453.25	189.45	575.23	226.8	516.91	219.64
業種別意匠出願件数		293.4	108.83	277.62	90.11	307.47	106.79
業種別意匠出願件数		17.03	16.99	25.77	26.12	26.9	27.24
業種別意匠出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別意匠出願件数		405.27	119.56	381	124.27	390.24	113.1
業種別意匠出願件数		24.04	25.05	26.53	28.56	33.13	32.38
業種別意匠出願件数		2,100.57	416.51	1,259.64	238.51	1,268.62	227.06
業種別意匠出願件数		260.81	108.2	188.84	85.69	202.71	87.02
業種別意匠出願件数		35.06	15.8	10.05	30.68	4.62	47.69
業種別意匠出願件数		1,835.33	495.12	1,690.63	363.48	1,636.61	348.87
業種別商標出願件数		2,062.01	219.56	2,440.07	227.98	2,371.71	223.4
業種別商標出願件数		3,820.67	173.09	4,375.58	353.33	4,357.05	356.61
業種別商標出願件数		943.19	148.77	1,211.99	167.43	1,237.70	185.29
業種別商標出願件数		149.73	60.33	259.22	93.95	237.27	86.6
業種別商標出願件数		1,004.18	206.34	1,291.63	290.73	1,196.23	252.39
業種別商標出願件数		330.92	127.94	438.2	154.39	436.01	143.52
業種別商標出願件数		67.32	48.56	135.92	121.63	128.86	114.58
業種別商標出願件数		869.9	163.35	970.07	170.09	936.32	175.06
業種別商標出願件数		266.48	118.54	449.32	188.94	419.36	184.54
業種別商標出願件数		911.86	216.58	1,181.21	251.71	1,120.39	230.76
業種別商標出願件数		132.09	37.46	244.3	62.4	232.84	60.37
業種別商標出願件数		397.03	169.55	601.07	268.82	440.41	176.53
業種別商標出願件数		1,603.15	174.9	2,004.91	201.1	1,944.83	194.37
業種別商標出願件数		4,309.44	260.16	4,737.97	309.94	4,672.73	319.41
業種別商標出願件数		15,820.72	565.61	17,275.66	689.66	16,939.32	632.41
業種別商標出願件数		12,590.24	361.41	13,893.28	560.07	13,844.12	537.71
業種別商標出願件数		771.85	67.75	1,694.24	228.81	1,522.32	194.93
業種別商標出願件数		11,784.43	803.16	13,787.35	872.2	14,954.54	739.81
従業者数		7,453,079.45	972,184.19	7,379,569.46	1,005,372.94	7,247,835.51	973,588.58
資本金額		65,681,211.70	34,203,364.92	62,462,049.20	31,868,259.28	63,194,189.30	32,040,302.11
売上高		363,449,449.00	70,538,108.52	370,771,990.00	74,044,050.33	363,140,758.00	71,637,277.27
営業利益		19,072,104.90	6,438,106.81	19,283,415.00	6,483,185.19	20,933,076.10	7,686,552.18
経常利益		17,531,130.00	4,867,490.31	17,711,820.90	4,790,355.51	17,375,913.50	4,659,114.82
研究関係従業者数		282,384.89	30,508.11	237,224.90	36,898.13	243,133.78	34,684.66
研究費		4,989,576.43	2,217,862.45	3,508,711.18	1,518,626.24	3,663,123.81	1,548,514.91
出願件数別研究費		250,632.14	48,256.90	262,504.90	76,352.05	277,767.19	74,894.27
出願件数別研究費		994,956.71	533,377.21	224,661.85	358,098.65	429,382.06	267,356.93
出願件数別研究費		2,963,088.91	2,055,329.00	2,263,008.98	1,580,776.24	2,202,510.51	1,550,338.61
出願件数別研究費		211,951.20	55,353.23	463,820.22	204,900.60	487,799.44	209,988.76
出願件数別研究費		568,947.47	268,700.06	294,715.21	151,697.67	265,664.60	139,426.26
出願件数別研究費		4,913,400.89	2,215,650.95	3,524,246.40	1,522,954.60	3,657,773.92	1,550,943.36
出願件数別研究費		74,364.71	30,706.33	-18,528.13	39,120.19	3,696.71	31,167.67
出願件数別研究費		1,493.51	1,391.18	2,925.05	4,151.38	1,598.85	3,617.57
出願件数別研究費		317.32	296.46	67.86	189.78	54.32	176.01
出願件数別研究費		4,883,697.76	2,217,582.44	3,431,371.02	1,520,110.42	3,554,145.31	1,540,366.82
出願件数別研究費		77,708.10	50,188.63	60,333.33	70,208.99	88,954.11	81,671.84
出願件数別研究費		24,723.40	18,740.34	15,303.55	9,895.28	17,944.70	11,691.05
出願件数別研究費		801.81	559.55	453.08	355.66	566.99	404.48
出願件数別研究費		2,645.37	2,516.94	1,250.19	2,143.84	1,512.70	2,367.66
出願件数別研究費		4,495,393.29	2,221,196.94	2,578,665.97	1,502,988.50	2,800,783.54	1,528,293.26
出願件数別研究費		127,248.90	32,398.06	159,601.87	43,315.21	154,778.06	41,174.25
出願件数別研究費		241,646.94	88,181.06	556,490.92	232,720.28	505,762.06	211,752.84
出願件数別研究費		75,429.19	27,252.00	144,870.71	52,793.34	135,956.03	54,483.13
出願件数別研究費		49,858.11	27,986.30	69,081.71	50,196.63	65,844.11	50,589.71
知的財産総括責任者の役職等		35.46	1.05	34.84	1.08	35.29	1.08
知的財産総括責任者の役職等		5.92	0.65	6.21	0.65	6.04	0.64
知的財産総括責任者の役職等		1.59	0.31	1.45	0.32	1.45	0.31
知的財産総括責任者の役職等		7.53	0.57	7.53	0.56	7.26	0.56
知的財産総括責任者の役職等		3.46	0.41	3.5	0.39	3.3	0.37
知的財産総括責任者の役職等		2.1	0.36	2.17	0.37	2.13	0.36
知的財産総括責任者の役職等		1.62	0.29	1.65	0.29	1.75	0.31
知的財産総括責任者の役職等		14.72	0.76	15.35	0.83	15.15	0.81
知的財産総括責任者の役職等		27.6	0.81	27.29	0.84	27.64	0.89

図表-16: 推計結果（令和4年度・その1）

項目	真値	一段推定値	一段標準誤差	二段推定値	二段標準誤差	二段改推定値	二段改標準誤差
特許出願件数	25,470	30,208.25	1,395.68	25,470.00	0.00	25,470.00	0.00
実用新案出願件数	3,832	4,242.33	486.41	3,697.00	0.00	3,697.00	0.00
意匠出願件数	6,374	7,792.48	918.54	6,219.00	0.00	6,219.00	0.00
商標出願件数	70,485	62,295.26	1,475.46	70,485.00	0.00	70,485.00	0.00
都道府県別出願人数	1,359	2,048.18	317.98	2,215.01	354.88	2,102.95	340.36
都道府県別出願人数	635	913.18	163.46	934.94	172.08	928.82	170.12
都道府県別出願人数	2,355	2,777.38	407.11	2,855.70	408.1	2,701.14	386.96
都道府県別出願人数	1,791	1,613.56	281.35	1,608.50	276.07	1,656.04	295.28
都道府県別出願人数	21,989	16,965.88	791.79	16,799.52	810.41	16,786.33	806.06
都道府県別出願人数	4,021	4,099.37	473.34	4,023.48	462.14	4,111.81	470.42
都道府県別出願人数	714	971.33	193.4	985.48	204.31	964.48	198.78
都道府県別出願人数	375	475.48	155.93	514.74	163.27	486.96	150.09
都道府県別出願人数	487	566.79	174.9	548.41	158.6	539.75	146.53
都道府県別出願人数	452	601.4	177.46	662.91	195.17	676.09	215.68
都道府県別出願人数	408	711.17	154.15	800.91	170.28	810.43	164.35
都道府県別出願人数	234	592.17	202.12	660.79	234.94	717.27	266.93
都道府県別出願人数	876	808.9	218.71	789.34	203.39	892.47	228.76
都道府県別出願人数	776	705.89	148.26	728.63	151.69	712.76	148.04
都道府県別出願人数	1,428	1,601.05	320.46	1,613.46	344.74	1,621.08	347.3
都道府県別出願人数	3,293	3,560.60	422.18	3,506.04	419.5	3,615.96	436.89
都道府県別出願人数	510	624.69	158.85	650.61	171.74	636.8	166.47
都道府県別出願人数	552	555.99	174.57	511.92	171.38	521.94	172.03
都道府県別出願人数	1,714	1,572.24	298.06	1,627.43	303.74	1,663.94	317.85
都道府県別出願人数	6,377	5,356.32	503.29	5,326.20	509.22	5,223.89	479.36
都道府県別出願人数	2,421	2,605.19	357.6	2,655.15	370.03	2,675.29	366.76
都道府県別出願人数	605	591.69	157.31	583.18	158.45	586.61	165.48
都道府県別出願人数	240	432.34	137.05	436.21	155.05	447.57	155.43
都道府県別出願人数	327	456.25	137.04	494.75	162.69	529.99	181.36
都道府県別出願人数	181	289.2	95.12	314.49	111.82	308.48	109.05
都道府県別出願人数	180	113	90.97	99.81	84.24	87.72	71.15
都道府県別出願人数	681	840.76	188.42	885.6	186.98	910.91	184.93
都道府県別出願人数	944	1,080.58	213.22	1,154.97	228.17	1,211.37	260.01
都道府県別出願人数	342	488.66	174.61	519.91	194.56	436.65	164.85
都道府県別出願人数	273	514.18	145.99	367.89	132.58	364.75	113.89
都道府県別出願人数	419	735.61	173.61	687.53	178.68	680.09	169.71
都道府県別出願人数	426	540.18	168.4	471.83	138.47	475.09	143.9
都道府県別出願人数	226	211.37	83.37	193.41	81.76	178.98	72.95
都道府県別出願人数	611	847.82	191.16	924.75	223.2	920.94	239.98
都道府県別出願人数	2,233	1,999.81	291.88	1,973.46	302.09	1,910.58	305.24
都道府県別出願人数	229	241.37	109.81	238.84	105.15	254.45	111.08
都道府県別出願人数	273	213.98	99.92	221.5	92.6	199.65	82.2
都道府県別出願人数	491	474.69	189.94	556.48	202.34	560.07	210.99
都道府県別出願人数	392	546.41	184.58	583.5	202.83	559.18	192.66
都道府県別出願人数	304	318.25	104.4	300.31	100.11	293.6	97.55
都道府県別出願人数	409	321.65	98.3	326.49	102.75	362.8	127.72
都道府県別出願人数	554	566.16	197.6	612.36	218.73	700.38	263.96
都道府県別出願人数	203	123.61	60.65	142.77	71.6	129.39	65.24
都道府県別出願人数	336	808.89	202	842.72	215.56	799.09	198.07
都道府県別出願人数	419	571.82	143.6	530.77	123.55	530.13	130.13
都道府県別出願人数	772	1,159.46	248.74	1,126.49	264.15	1,114.23	246.78
都道府県別出願人数	582	835.98	219.75	891.83	229.95	902.11	239.8
業種別特許出願件数		2,193.52	359.37	1,720.13	337.63	1,885.54	343.82
業種別特許出願件数		644.57	164.91	578.83	200.76	500.16	147.55
業種別特許出願件数		346.79	105.53	304.71	103.29	315.98	104.59
業種別特許出願件数		346.46	61.22	487.35	125.51	416.64	95.41
業種別特許出願件数		739.26	148.35	795.29	242.95	800.52	247.03
業種別特許出願件数		1,551.64	219.15	1,563.65	265.45	1,525.50	245.74
業種別特許出願件数		275.42	67.44	284.69	79.65	267.95	67.74
業種別特許出願件数		910.15	182.05	712.83	172.9	732.15	158.96
業種別特許出願件数		2,385.37	336.71	2,518.81	334.06	2,455.40	331.1
業種別特許出願件数		1,609.80	115.47	1,595.50	204.08	1,611.09	191.81
業種別特許出願件数		404.04	86.86	517.05	159.69	518.93	162.01
業種別特許出願件数		575.44	150.78	601.75	187.26	610.51	190.86
業種別特許出願件数		1,275.00	160.94	1,107.65	191.43	1,128.40	178.8
業種別特許出願件数		1,661.40	312.41	1,353.78	272.47	1,275.63	230.54
業種別特許出願件数		2,528.42	394.57	1,748.13	301.06	1,748.42	272.97
業種別特許出願件数		3,007.69	399.25	1,953.30	264.81	2,010.99	256.15
業種別特許出願件数		877.98	58.55	605.31	264.01	587.7	230.84
業種別特許出願件数		8,875.30	879.59	7,021.24	606.74	7,078.48	495.32
業種別実用新案出願件数		386.28	140.79	316.63	132.14	394.52	169.59
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		90.93	59.26	78.13	56.76	83.03	58.14
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		145.84	71.2	125.45	66.08	128.82	61.01
業種別実用新案出願件数		20.69	20.23	15.06	17.94	18.45	18.92
業種別実用新案出願件数		358.76	125.12	504.48	156.85	374.69	135.44
業種別実用新案出願件数		95.29	104.46	88.7	91.52	134.62	139.54
業種別実用新案出願件数		62.17	37.83	137.17	116.29	98.83	77.96
業種別実用新案出願件数		33.03	30.68	33.43	31.31	32.76	29.88
業種別実用新案出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別実用新案出願件数		155.53	80.22	145.39	81.93	240.09	128.34
業種別実用新案出願件数		74.1	53.48	28.2	23.13	32.77	24.62
業種別実用新案出願件数		748.76	148.39	403.79	121.35	497.41	111.67
業種別実用新案出願件数		236.48	103.02	148.92	101.54	208.07	107.62
業種別実用新案出願件数		25.28	13.73	11.1	54.89	21.16	45.9
業種別実用新案出願件数		1,809.19	351.29	1,660.56	243.02	1,431.78	183.51

図表-17: 推計結果 (令和4年度・その2)

項目	真値	一段推定値	一段標準誤差	二段推定値	二段標準誤差	二段改推定値	二段改標準誤差
業種別意匠出願件数		233.65	106.94	216.23	95.94	239.65	107.99
業種別意匠出願件数		54.36	41.76	80.26	70.38	40.27	32.06
業種別意匠出願件数		537.24	239.74	363.64	163.08	363.99	164.02
業種別意匠出願件数		48.36	38.05	20.9	31.49	32.21	43.87
業種別意匠出願件数		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業種別意匠出願件数		518.57	176.96	566.36	225.78	590.09	196.23
業種別意匠出願件数		78.34	51.11	77.21	58.02	74	59.99
業種別意匠出願件数		516.44	136.85	284.54	94.54	368.78	108.01
業種別意匠出願件数		303.52	160.74	311.58	155.25	444.81	214.09
業種別意匠出願件数		194.95	93.17	212.69	111.41	198.24	108.4
業種別意匠出願件数		171.12	115.28	72.64	68.15	66.96	59.52
業種別意匠出願件数		77.87	71.83	67.91	68.96	63.79	66.51
業種別意匠出願件数		568.7	125.72	452.13	145.86	598.36	174.82
業種別意匠出願件数		138.13	77.82	134.89	84.34	105.39	65.28
業種別意匠出願件数		1,021.41	252.39	804.51	206.76	821.79	202.25
業種別意匠出願件数		378.85	154.84	221.04	96.99	234.11	95.67
業種別意匠出願件数		65.84	25.58	69.57	98.58	31.38	94.23
業種別意匠出願件数		2,885.11	723.28	2,262.92	425.52	1,945.18	347.55
業種別商標出願件数		2,234.21	352.9	2,621.09	378.4	2,670.51	365.22
業種別商標出願件数		3,663.43	104.41	4,113.51	240.94	4,043.60	262.47
業種別商標出願件数		1,519.64	274.64	1,632.98	303.99	1,563.80	288.55
業種別商標出願件数		160.73	64.66	256.75	98.98	213.43	87.7
業種別商標出願件数		840.71	301.92	844.94	222.64	813.54	205.62
業種別商標出願件数		1,005.79	190.96	1,375.95	300.11	1,323.64	271.7
業種別商標出願件数		207.42	79.99	292.55	116.6	269.33	111.52
業種別商標出願件数		622.36	153.01	811.65	165.86	767.11	153.49
業種別商標出願件数		524.22	168.49	1,113.85	404.66	1,181.54	404.95
業種別商標出願件数		531.15	99.74	790.87	171.3	750.43	157.09
業種別商標出願件数		105.07	46.8	175.09	72.28	181.86	73.2
業種別商標出願件数		331.24	154.98	554.82	264.96	548.77	264.97
業種別商標出願件数		2,230.14	189.76	2,764.17	282.49	2,674.18	264.62
業種別商標出願件数		5,408.87	311.26	5,798.61	348.6	5,524.37	343.86
業種別商標出願件数		18,361.39	400.88	19,700.56	560.13	19,180.44	521.37
業種別商標出願件数		13,327.41	414.34	14,049.44	580.75	13,665.65	558.49
業種別商標出願件数		864.63	58.96	1,685.53	220.04	1,413.36	184.2
業種別商標出願件数		10,356.84	1,077.25	11,702.66	947.2	13,693.43	818.58
従業者数		5,211,011.01	512,279.97	5,265,069.63	517,715.55	4,985,235.37	465,441.89
資本金額		18,738,607.33	5,091,334.53	18,392,169.62	5,094,940.06	17,719,360.91	4,900,560.99
売上高		280,913,142.40	114,205,880.10	284,469,273.50	116,535,501.90	262,680,954.50	100,711,811.20
営業利益		7,012,700.47	3,235,821.81	6,240,886.39	3,587,775.00	5,964,745.83	3,267,553.49
経常利益		22,669,823.96	12,669,793.90	18,719,399.04	8,589,374.77	18,195,457.97	8,779,704.28
研究関係従業者数		257,877.55	18,968.75	247,744.63	32,469.59	238,796.68	29,440.44
研究費		3,355,584.26	1,582,793.39	3,582,865.29	1,673,681.74	3,286,403.34	1,512,071.93
出願件数別研究費		359,594.45	90,495.22	510,597.33	161,314.64	506,665.32	150,430.88
出願件数別研究費		2,226,404.66	1,569,310.20	2,018,609.52	1,620,897.87	1,926,483.21	1,474,557.17
出願件数別研究費		342,011.95	107,773.71	342,578.63	185,834.11	342,250.47	183,058.75
出願件数別研究費		259,335.15	74,897.41	513,766.94	229,371.48	352,613.22	160,804.07
出願件数別研究費		168,238.05	65,725.06	197,312.87	176,780.73	158,391.13	185,248.90
出願件数別研究費		3,319,455.73	1,579,752.23	3,478,195.38	1,649,526.72	3,180,966.08	1,491,575.03
出願件数別研究費		6,474.08	2,820.48	1,855.15	3,437.05	1,242.67	2,912.10
出願件数別研究費		29,654.45	30,117.16	102,814.75	144,569.95	104,194.59	125,496.66
出願件数別研究費		3,247,723.00	1,588,303.89	3,504,355.59	1,676,744.43	3,200,422.97	1,516,123.89
出願件数別研究費		35,149.08	14,475.35	24,977.88	13,915.44	29,234.90	14,526.88
出願件数別研究費		51,333.41	34,132.14	44,739.35	33,902.97	46,033.11	27,457.53
出願件数別研究費		21,378.78	10,719.43	8,792.47	9,706.05	10,712.36	13,254.20
出願件数別研究費		1,152,513.89	186,994.42	686,567.46	279,792.37	826,067.78	253,086.30
出願件数別研究費		2,040,373.36	1,544,943.74	2,580,806.11	1,587,446.76	2,216,186.54	1,445,463.04
出願件数別研究費		129,780.25	40,919.80	253,083.56	102,090.70	184,561.15	68,926.57
出願件数別研究費		26,985.75	11,618.16	57,505.04	37,902.60	54,220.07	37,729.17
出願件数別研究費		5,931.01	3,500.34	4,903.13	2,056.62	5,367.79	2,568.35
知的財産総括責任者の役職等		37.51	1.04	37.3	1.04	37.65	1.06
知的財産総括責任者の役職等		5.99	0.6	5.88	0.62	5.93	0.61
知的財産総括責任者の役職等		1.91	0.32	1.8	0.32	1.8	0.31
知的財産総括責任者の役職等		5.5	0.53	5.61	0.53	5.22	0.5
知的財産総括責任者の役職等		2.45	0.34	2.57	0.37	2.4	0.33
知的財産総括責任者の役職等		1.16	0.25	1.12	0.25	1.06	0.23
知的財産総括責任者の役職等		0.99	0.2	0.86	0.21	0.85	0.2
知的財産総括責任者の役職等		17.04	0.96	17.53	1.02	17.55	1.03
知的財産総括責任者の役職等		27.45	0.82	27.32	0.88	27.54	0.96
模倣被害の有無		5.42	0.62	5.29	0.62	5.34	0.62
模倣被害の有無		46.73	1.36	47.57	1.43	47.27	1.47
模倣被害の有無		43.56	1.48	42.84	1.48	43.05	1.52
模倣被害の有無		4.29	0.59	4.3	0.63	4.33	0.6
模倣被害対策の有無		9.96	0.68	10.11	0.74	10.11	0.76
模倣被害対策の有無		82.99	1.04	82.92	1.06	82.92	1.05
模倣被害対策の有無		7.05	0.7	6.97	0.72	6.97	0.68

(土屋 隆裕)

## V. 知的財産制度に関連する国内外の計量経済学的研究の調査

### 1. はじめに

欧州特許庁（EPO）、米国特許商標庁（USPTO）や世界知的所有権機関（WIPO）では、チーフエコノミストといったポジションを設置し、高度な専門知識や計量経済学的分析技術を持つチーフエコノミストに、知的財産制度と経済との関係性について、実際にデータを利活用し、厳密な分析に供させている。そして、これらの機関では、チーフエコノミストによる調査研究を通して、政策立案や政策決定に参考になるような十分なエビデンスを含む基礎的な資料を作成・提供し、政策に関する議論の活性化を図っている。また、海外の大学等の研究機関においても知的財産制度と経済との関係性について盛んに研究がなされている。

我が国においても知的財産経済アドバイザーというポジションを設置し、我が国の特許庁の施策に資するよう経済分析を毎年実施している。

本稿では、我が国特許庁の施策に活かせるという観点で、知的財産制度に関連する有用な国内外の計量経済学的研究を収集し、整理する。このような研究は収集・整理した研究結果をそのまま我が国特許庁の施策の参考として活かせるだけでなく、例えば、海外で行われた研究と同様のものを我が国でも実施すれば、我が国特許庁の施策に活かせるという点や、その研究に基づき我が国特許庁の施策に着目して修正した研究計画を立てることで我が国特許庁の施策に活かせるといった点で大きな意義があると考えられる。また、逆に我が国の研究成果を諸外国の特許庁が参考にでき、同様のものを外国で実施すれば我が国のみならず諸外国の特許庁に活かせる可能性があるといった点でも大きな意義があると考えられる。

本稿では、2023年9月11日から13日までの3日間の期間にポーランド ヤギェウォ大学（Jagiellonian University）にて開催された EPIP2023（European Policy for Intellectual Property 2023）学会で報告された研究を収集し、整理を行った。EPIP2023学会は後述で説明するように、知的財産制度や企業の知財戦略・研究開発戦略に関する分析・議論を行うためのプラットフォームを提供する欧州における代表的な学会であり、統計学的・計量経済学的手法を利用した経済学的研究が報告されている学会でもある。

### 2. EPIP2023学会の概要

今回の EPIP2023学会の基調講演者は、（1）欧州司法裁判所（EU法務官）である Maciej Szpunar 先生、（2）マックスプランクイノベーション競争研究所兼ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン Dietmar Harhoff 先生、（3）マックスプランクイノベーション

競争研究所兼ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン Annette Kur 先生の3人であった。Maciej Szpunar 先生は「Internet Challenges for the Protection of Intellectual Property」、Dietmar Harhoff 先生は「Financial Market Reactions to International Patent Disclosures and Grants」、Annette Kur 先生は「IP overlaps- chance, nuisance or (new) normality?」というテーマで講演をされた。

今回の EPIP2023 学会では、40 セッションがあり、164 個の研究が報告された。また、40 セッションの中には、以下の項目をテーマにしたセッションがあった。

持続可能性、著作権、ジェンダー・ギャップ、デジタル IP、データアクセス、ダイバーシティ、AI、特許審査、ビデオゲーム産業、製薬産業における IP、アクセスと保護、SEP、循環型経済、イノベーション、IP 制度・政策、知的財産権の経済的価値

### 3. EPIP2023における報告論文の概要

本稿では、EPIP2023 学会で報告された研究論文を以下に紹介していくが、(1) 制度分析、(2) ジェンダー・女性、(3) 特許データからの実態把握・現状分析、(4) 知的財産権の役割、(5) 特許価値、(6) 知財集約産業・無形資産、(7) その他といったテーマごとに紹介を行っていく。

#### (1) 制度分析

##### (i) “From open warfare to strawman’s anonymity: Motives and strategies behind patent opposition at EPO,” by Julia Mazzei, Rudi Bekkers

特許は多種多様な情報を同業他社に発信・伝達するため、情報伝達といった観点から企業は戦略的に特許取得を行うことが先行研究によって指摘されている (Anton and Yao, 1994)。例えば、特許を取得すると、それと引き換えに発明内容が開示されるため、それを忌避し企業は特許化せず、秘匿化することが先行研究によって指摘されている (Levin et al., 1987; Cohen et al., 2000; Arundel, 2001; Hall et al., 2014)。また、特許審査を係属させることで、発明内容や権利化プロセスを長期間潜伏させ、製品が普及した後に、浮上するといった潜水艦特許や、同業他社が監視していない遠く離れた国において商標を取得することで潜伏させ、その商標と密接に関連する製品が普及した後、浮上するといった潜水艦商標も先行研究によって指摘されている (Graham and Mowrey, 2004; Fink et al., 2022)。特許に関係する戦略的行動の1つとして、特許の権利を PAE (Patent assertion entity) に売却することで特許訴訟を有利に進めようとする試みも先行研究によって指摘されている (Ewing, 2011; Lemus and Temnyalov, 2017; Kesan et al., 2019)。それ以外にも、特許訴訟につ

いて情報伝達という観点から様々な影響を及ぼすことを分析した研究がいくつかあり (Wagner et al., 2014; Awate and Makhija 2022; Awate, Makhija, Xiao 2023; Horner et al., 2022)、このような研究は特許に関わる戦略的な行動の重要性を示唆している。このように特許に関わる戦略的な行動が近年の研究で指摘される中、いまだ十分に解明がなされていない戦略的な行動である特許実務が 1 つある。欧州特許庁には特許異議申立制度がある。これは、欧州特許を付与する旨の公告後 9 か月以内であれば、特許の新規性や非自明性を問題にして、特許の有効性について異議をいつでも申し立てることが可能な制度である。また、その判断は非常に速いスピードで廉価であるため、多くの企業が利用している制度である。異議申立制度の特徴として、(1) 特許出願書類を審査する EPO の業務と補完的であること、(2) 誰でも異議申立てすることが可能であること、(3) 異議申立てされた特許の 30% が無効になっていること、(4) 司法手続きとは異なること、(5) 司法手続きを行う案件は全体の 1% ぐらいで、異議申立ては 5%~6% であること、(6) 安くて速いこと、(7) 世界 22 か国で異議申立制度が存在すること、(7) 日本や米国で使われていた制度であること、があげられる。この特許異議申立制度に関しては、欧州特許庁において特許異議申立てをする際に申立人の素性を明かさずにダミーで特許異議申立てをするといった特許実務があるが、ダミーによる特許異議申立てに関して十分な研究がなされていない。本研究はそのギャップを埋めるためにその特許実務を分析する。

そこで本研究の目的は、ダミーによる特許異議申立てについての実態を明らかにするため、ダミーによる特許異議申立ての決定要因を分析する。特に、企業がダミー（藁人形）戦略を利用する動機と理由を本研究において実証的に探る。

本研究では、PATSTAT と PATSTAT Register を利用して、2000 年から 2017 年までの期間で、PCT ルートで出願されたものでかつ異議申立てがあった登録特許を分析対象とした。また、ダミーを利用せず異議申立てした企業は PATSTAT Register から抽出し、Magerman et al. (2006) を参考にしながら手作業で名寄せを行った。弁理士・弁理士事務所・法律事務所が異議申立人の場合は、その異議申立人はダミーだと判断されるので、弁理士・弁理士事務所・法律事務所の名簿データもダミーによる特許異議申立てを識別するために活用した。

これらのデータを利用して、登録特許に対する特許異議申立ての状況を把握してみると、2000 年から 2017 年までの期間に 55,702 件の特許に対して、79,131 件の特許異議申立てがあったことが明らかとなっている。そして、55,702 件の特許のうち、2,285 件の特許がダミーによる特許異議申立てで 4.1% (=2,285 件/55,702 件) となっており、79,131 件の特許異議申立件数のうち、2,907 件の特許異議申立てがダミーによる特許異議申立てで 3.7% (=2,907 件/79,131 件) となっている。登録特許に対する特許異議申立率を全体で見ると、年々減少しているが、ダミーによる特許異議申立件数は年々増加している。また、特許異議申立てがされた特許の特徴を Squicciarini et al., (2013) を参考に分析してみた。そ

の分析結果によると、特許異議申立てがなされた特許は、特許異議申立てがなされていない特許と比較すると、(1) 前方引用件数が多く (平均値で見ると 0.99 件対 3.05 件)、(2) 審査官引用件数が多く (平均値で見ると 0.37 件対 0.92 件)、(3) 特許ファミリーサイズが大きく (平均値で見ると 6.53 件対 10.25 件)、(4) 後方引用件数が多く (平均値で見ると 5.88 件対 8.97 件)、(5) 非特許文献が多く (平均値で見ると 1.55 文献対 5.46 文献)、(6) 請求項数が多い (平均値で見ると 12.41 個対 14.89 個)、といった特徴を持っている特許であることを明らかにした。また、ダミーを利用せずに特許異議申立てがなされた特許と比較すると、ダミーを利用し特許異議申立てがなされた特許は、(1) 前方引用件数が多く (平均値で見ると 3.05 件対 5.3 件)、(2) 審査官引用件数が多く (平均値で見ると 0.92 件対 1.26 件)、(3) 特許ファミリーサイズが大きく (平均値で見ると 10.25 件対 13.31 件)、(4) 後方引用件数が多く (平均値で見ると 8.97 件対 14.38 件)、(5) 非特許文献が多く (平均値で見ると 5.46 文献対 29.51 文献)、(6) 請求項数が多い (平均値で見ると 14.89 個対 16.13 個)、といった特徴を持っている特許であることを明らかにした。

本研究では、「対象特許の技術分野で技術的に僅かな競争優位しか持っていない企業がダミーを利用して特許の異議申立てを行う傾向が高い」といった仮説を構築した。本仮説を検証するために、トリートメント・グループの出願人とコントロール・グループの出願人を抽出し、当該特許がダミーによる異議申立てをなされた特許かどうかに関するダミー変数を被説明変数としてプロビットモデルで分析した。

本研究では、トリートメント・グループを、対象特許の技術分野で技術的に僅かな競争優位しか持っていない出願人の存在の有無と定義した。そして、同一技術分野で技術的に僅かな競争優位しか持っていない出願人を、特許件数シェアと顕示技術優位指数 (Revealed Technological advantage: 対象特許が属する技術分野における出願人の出願シェアを全技術分野における出願人の出願シェアで基準化した指数) の 2 つの指標で判断している。つまり、特許件数シェアと顕示技術優位指数が全出願人の平均値よりも低い出願人の存在の有無を説明変数とした。

一方で、コントロール・グループの特許を、トリートメント・グループの出願人以外の出願人 (同一特許ファミリーに属する米国特許を引用している出願人群からトリートメント・グループの出願人を除いた出願人) の特許とした。そして、被説明変数に対する説明変数以外の要因の影響を取り除くため、CEM (Coarsened exact matching) を利用して (Blackwell et al., 2009)、トリートメント・グループの出願人の特許に対応するコントロール・グループの出願人の特許を 1 対 1 で (前方引用件数、当該特許を引用している他社出願人数、HHI、特許 IPC 分類、年をもって) バランスさせマッチングし、分析サンプルを構築している。

構築した分析サンプルを利用してプロビットモデルで推計を行うと、説明変数である対象特許が関連する技術分野で技術的に僅かな競争優位しか持っていない出願人の存在を示

すダミー変数が正で統計的に有意であった。一方で、同技術分野で技術的に大きな優位性を持つ出願人の数は負で統計的に有意であった。したがって、対象特許が関連する技術分野で技術的に僅かな競争優位しか持っていない出願人が存在する場合には、対象特許に対してダミーを利用した特許異議申立てが行われる確率が高くなる。他方で、同技術分野で技術的に大きな優位性を持つ出願人の数が多いほど、対象特許に対してダミーを利用した特許異議申立てが行われる確率が低下することが明らかとなった。

これらの分析結果から、ダミーを利用した特許異議申立てがなされる特許は比較的質が高い特許であるといった特徴があること、そして、ダミーを利用する特許異議申立ては、同一技術分野内に技術的に僅かな競争優位しか持っていない出願人によってなされている傾向が高いことを、本研究において結論付けている。

(ii) “Delays with benefits? – The Effects of Administrative Delays on Innovation” by Marek Giebel

特許はイノベーションのインセンティブにとって重要な役割を果たす。特許制度の最適な設計に関して、特許期間の長さはイノベーションのインセンティブになることもあれば、イノベーションを阻害することもある。

本研究では、特許期間の延長による効果について米国特許商標庁 (USPTO) のデータを用いて実証した。American Inventors Protection Act of 1999 に基づいて、発明者は、基本的に、特許期間調整 (Patent term adjustment, PTA) という形で、米国特許商標庁 (USPTO) に起因する行政上の遅延日数に対する補償を得ることができる。本研究では、操作変数法を用いて、特許期間の延長がイノベーション価値と後続のイノベーションに及ぼす影響を検証した。

使用データとして、USPTO PatentsView bulk data から、2001 年から 2006 年の期間における特許出願 380,622 件について特許情報 (請求項数、引用など)、出願人情報 (企業規模など)、特許引用情報を用いた。また、USPTO Patent examination information から、審査プロセスの情報、遅延と特許期間調整の情報を取得した (Graham et al., 2018)。さらに、審査官の情報については Frakes and Wasserman (2017) から、審査官の経験年数や賃金水準を取得した。そして、特許価値の情報は Kogan et al., (2017) を使って算出した。

これらのデータを用いて、4 つの月別平均日数を求めた (2001 年 1 月から 2007 年 1 月までの期間)。まず、出願から公開公報 (pre-grant publication) までの日数は 400 日付近を推移する一方、公開公報から登録までの日数は長期化していることが明らかとなった。次に、米国特許商標庁 (USPTO) による遅延と出願人による遅延の推移を見ると、出願人による遅延は日数を通じてほぼ一定である一方、米国特許商標庁 (USPTO) による遅延は長期化

の傾向が見られた<sup>1</sup>。

特許価値や被引用件数を被説明変数として、調整された延長期間を持つ特許のダミー変数を説明変数とする推定を行った。しかし、調整された延長期間を持つ特許のダミー変数は、出願人や特許の観察不可能な属性と相関する可能性があり、推定はバイアスを持つことになる。そこで、操作変数でバイアスに対処した。特許出願に対する審査官は技術クラスで割り当てがなされ、その中では出願人や特許の属性に左右されない。したがって、ランダムに割り当てられていると仮定して、同審査部内で当該審査官が相対的にどの程度遅延傾向があるかを計測し、それを操作変数として用いてバイアスを緩和した。

調整された延長期間を持つ特許のダミー変数を被説明変数、遅延傾向を説明変数にとる推定を1段階目で行い、2段階目の推定で1段階目の予測値を説明変数として用いた。1段階目の推定より、特定の審査官の遅延傾向が10%上昇すると、特定の特許が期間調整を受ける確率が約5.4%上昇している。2段階目の推計において、基本的には、特許期間調整が行われた特許は、特許価値が増加し、特許期間調整が行われない特許よりも高い価値を持つことを明らかにした。また、被引用件数で測った後続のイノベーションは減少することを示した。

本研究の結論として、特許期間の延長は、より高い私的経済価値を持つ一方で、後続のイノベーションを減少させるブロッキング効果が観察された。したがって、特許期間の延長は私的な観点からは有益かもしれないが、社会的な観点からは有害である可能性を示唆している。

(iii) “What do follow-up examiners in Japan learn from US first office actions? An empirical study of examiner attributes and examination spillover” by Tetsuo Wada

先行研究において、米国特許商標庁（USPTO）における特許審査官の年齢や性別等の違いが特許審査の質に影響を与えるものとして実証的に注目されている。最近の研究では、最初の特許査定（ファーストアクション"first-action allowances"）が審査官本人の行動特性を反映しているとして、特許審査官ごとの審査の質の代理として用いられることが多い。例えば、米国では特許審査官の年齢が上がるほど、ファーストアクションでの特許付与率が上昇することが実証的に指摘されている。これは、米国特許商標庁（USPTO）におけるインセンティブ付与によるシニアの特許審査官の審査の質の低下を意味するのか、あるいは経験による彼らの審査効率の向上によるものなのかは議論が分かれるところである。なお、本研究によると、予備的な分析では、日本では、年齢の影響はフラットであることが示されている。また、米国特許商標庁（USPTO）では女性の特許審査官の方がファーストアクションでの付与率が低く、引用する文献数が多いことも実証的に示されている。これ

---

<sup>1</sup>ただし、発表後の質疑応答時に、今回使用している米国特許商標庁（USPTO）のデータに関する疑義があり、発表者は確認すると返答していた。

らを踏まえた上で、本研究では、同一のпатентファミリーに属する特許における米国の特許審査官によるファーストアクションが日本の特許審査官のファーストアクションに与える影響を分析している。なお、本研究での分析対象は、米国特許商標庁（USPTO）でのファーストアクションが先に公表されたケースのみを焦点を当てている。このケースでは、米国特許審査官のファーストアクションの結果を日本の特許審査官が参考にできるため、彼らのファーストアクションの結果にも影響を与えると思われる。予備的な分析結果であるが、全体的な傾向として、日本の特許審査官は米国特許審査官の引用した先行文献を確認できるため、日本の審査でのファーストアクションでの特許査定率は低下するようである。そのうえで、米国特許商標庁（USPTO）にてシニアの特許審査官に審査されているケースで、日本での付与率が向上すること（この理由については、シニアの特許審査官がより継続出願など審査している可能性などを指摘）、米国特許商標庁（USPTO）で女性特許審査官によるファーストアクションが出ている場合に、日本でのファーストアクションでの付与率が高まることを示す実証結果を得ている。

#### (iv) “Limitations in drafting patent claims” by Jonathan Ashtor

本研究は、審査プロセスにおける特許範囲の限定の程度について、以下のリサーチクエスチョンに関する実証的な分析を行っている。(1) 審査過程で新たに追加される、特許範囲を限定するような用語の数や文字数は、どの程度特許範囲と相関するか、(2) 権利範囲の新たな限定をもたらす、もっとも一般的なソースは何か（他のクレームなのか、明細書なのか、先行技術なのか）、(3) 限定のソースは審査官の勤続や経験、出願人の粘り強さ等と関係があるのか、(4) オフィスアクションの種類や審査イベントは新たな限定の種類と関係があるのか、(5) 特定のソースによる限定は他のソースによる限定よりも権利範囲を狭めるのか、(6) 特定のタイプの限定は、最終的な特許の質に影響を及ぼすのか、といったリサーチクエスチョンである。

分析にあたっては、最初の独立項を対象に句読点を除去し小文字に揃えた上で、クレームに追加された、あるいはクレームから除去された単語を特定した。そこから連続した単語をフレーズ単位に直し、5単語未満のフレーズをドロップした。これにより、フレーズ単位で特許範囲の限定を特定し、そのソース（他の独立クレーム、最初の独立項の従属項、明細書、タイトルとアブストラクト、審査官引用と出願人引用の記述）を識別した。その後、アルゴリズムによってソースのカテゴリーと限定との対応関係を付けた。こうした処理により、2,110,354件の特許のうち、1件以上の限定のあった特許は1,571,083件（74.45%）となった。また、1クレーム当たりの限定の数は平均で2.9件、限定1件あたりの単語数は47.2であった。

分析においては、追加された限定数と限定1件当たりの単語数を被説明変数として用い、オフィスアクションの数、審査イベント、審査官のタフネス、審査官の拒絶率、審査官の

審査負担、審査官の経験、審査官の勤続年数を説明変数として用いている。分析の結果、オフィスアクションの数、審査イベント、審査官のタフネス、審査官の拒絶率の係数は、いずれの被説明変数に対しても正で統計的に有意となった。また、審査負担、審査経験の係数はいずれの被説明変数に対しても負で統計的に有意となった。したがって、審査官とのやり取りや審査官ごとの審査のやり方の違いが限定の多さに影響することが分かった。また、審査負担や審査経験は限定を少なくする方向に働くことも明らかとなった。

他にも、限定の数や限定 1 件当たりの単語数は、維持期間とは負の相関があることも確認された。さらに、限定の数は異議申立て (challenge) と正の相関が、限定 1 件当たりの単語数は異議申立てと負の相関があることも分かった。すなわち、他社からの注目度が高い特許出願ほど権利範囲が狭くなりやすく、一方で、限定の際により権利範囲を狭めるような記述を行うことで、異議申立てを受ける確率を減らすことができることを示唆している。

(v) “Who benefits from the License of Right? - Evidence from UK and Germany” by Xia Liu

本研究は、イギリスとドイツを対象にライセンス・オブ・ライト (LOR) 制度の効果を、主に以下の 3 つの観点から分析することを目的としている。すなわち、(1) LOR を利用する特許の価値は高いのか、(2) LOR を利用した特許は後続発明 (フォロー・オン・インベンション) の創出を促すか、(3) LOR を利用した特許は関連技術の普及を促すか、の 3 つの観点である。

LOR は、特許権を開放する (希望する者に対して非独占的ライセンスを提供する) ことに同意した場合に、特許料を減免する制度である。イギリスでは 1919 年に、ドイツでは 1936 年に導入され、近年では中国知財庁 (CNIPA) と欧州特許庁 (EPO) が LOR を導入しているが、特許料の減免の額については扱いが異なっている。多くの国では減免額の割合は 50% 程度であるのに対し、CNIPA では減額幅がまだ決まっておらず、EPO では減免額の割合は 15% となっている。他方で、日本や米国では LOR は導入されていない。

本研究で用いるデータには、イギリスとドイツにおける 2004 年から 2020 年の期間における全ての LOR 利用特許が含まれている。また、比較対象 (コントロール・グループ) として、同じ特許権者によって保有されている特許のうち、LOR を利用しておらず、同じ年に同じ庁に出願され、同じ技術分野に属する特許を用いている。2021 年時点におけるイギリスでの LOR の利用件数は 562 件、ドイツでは 3,977 件である。

本研究では、特許の価値を被引用件数で測定している。その際、特許権者自身によって引用される自己被引用件数をフォロー・オン・インベンションの指標と考えている。また、他者による引用を波及効果 (スピルオーバー) の指標としている。さらに、グローバルなスピルオーバー効果や特許の価値の指標として、外国発明者による引用件数も用いる。これらの指標を被説明変数として、DID (Difference-in-Differences) の手法を用いて、効果

を測定した<sup>2</sup>。なお、コントロール変数として、後方引用件数（新規性の小ささの指標）、IPC の付与数（発明の幅の指標）、出願人の数（発明に対するインプットの指標）、特許ファミリーサイズを導入している。

分析の結果、他者による引用件数に対して、LOR は負で統計的に有意な効果を持っていた。すなわち、LOR を宣言した特許は、そうでない類似の特許と比べて、スピルオーバー効果が小さいということである。これは、実施可能性が低い特許ほど、（維持費用を節約するため）LOR の宣言がされやすいというセレクション・バイアスの影響を反映している可能性がある。そこで、本研究ではさらに、トリートメント・グループ・ダミーと LOR 宣言後ダミーの交差項に、新規性の小ささの指標である後方引用件数をかけたものを説明変数として導入している。この係数は正で統計的に有意となっている。すなわち、LOR 宣言特許の中でも、新規性の低い特許については、LOR を宣言していない類似の特許と比べて、スピルオーバー効果が高いということである。この効果は特にドイツで高く、その中でも中小企業で高いことも明らかにされている。一方、イギリスでは新規性の低い発明を LOR 宣言することの効果はそれほど有意な影響を持っていない。これらの結果は、LOR の効果が技術の成熟度によっても異なることを示唆している。

今回の学会報告では、他者からの引用件数に対する効果だけしか行われていないが、今後、自己被引用件数や外国からの引用件数を被説明変数に用いた分析を行い、結果を比較していく。

(vi) “The Market for Toasters in the EU and the US: Comparing Evidence of Design Incentives on Amazon Platforms” by Paul Heald, Charles Weston

米国と欧州（EU）ではデザイン保護の制度が非常に異なり、欧州（EU）はクリエイターに対してより強力な保護を提供している。デザインに対して非常に強力な保護を与える方が良いのか、それとも、より多くの模倣品や廉価版のデザインが出回る方が良いのか。本研究では米国と欧州（EU）における製品デザインの模倣率を実証的に評価する。

商標や著作権で保護されにくい商品であれば、米国ではコピー商品が多くなることが予想される。理論的には、クリエイターに対する保護を強化すれば、クリエイターはより多くのものを生み出すようになる。したがって、デザインのインセンティブが働くのであれば、欧州（EU）の消費者製品のデザインにはより多様性が見られるだろう。これに関連して、欧州（EU）市場では新製品の導入率が高くなると予想される。

対象とする製品の選択にあたって、まず欧州委員会のレポートからデザイン集約型産業を選ぶ。その中でデザイン賞の対象となる消費者製品であり、なおかつ商標や著作権で保護される可能性が低い製品に注目する。対象を絞り込み、amazon.com（米国）、amazon.uk

<sup>2</sup> 説明変数にトリートメント・グループのダミー変数と LOR 宣言後に 1 の値を取るダミー変数の交差項を入れた推計を行っている。

(イギリス)、amazon.fr (フランス)、amazon.de (ドイツ) で取り扱われているトースター、電気カミソリ、ブリーフケース、デスクランプ、ベビーカーの 2018 年と 2023 年のデータを全て収集している。また、商品の ASIN や商品ソースや画像を直接比較することで、2018 年から 2023 年の間にアマゾンの上記 4 つのプラットフォームにどのくらいの新商品が導入されたか導入率を測ることができる。

本研究では、デザイン流用のレベルを測定するための画像比較ソフトウェアのトレーニングを行っている<sup>3</sup>。このソフトウェアは、特定のプラットフォーム、特定の製品カテゴリにおいて、販売されている他の全ての製品と比較することができる。そして、個々の比較を組み合わせて、当該プラットフォームにおける当該製品カテゴリの多様性スコアを算出することができる。

以下は予備的な結果である。これらの市場において現段階では多くの流用が行われているという決定的な証拠は見つかっていない。多様性スコアでは、トースターと電気カミソリに関して、米国のスコアが最も低く、デスクランプに関しては米国のスコアが僅かながら 2 番目に低い。しかし、各国の多様性スコアの差について統計的有意性の検定は行っておらず、手法の開発も含めて現在取り組み中である。

(vii) “Procrastination or incomplete data? An analysis of USPTO examiner search activity” by Charles de Grazia, Nicholas Pairolero, Alexander Giczynski

Frakes and Wasserman (2020) は、米国特許商標庁 (USPTO) の特許審査官が、ノルマ期間終了間際に不均衡に審査完了させた特許出願が多く、この行動を審査官の体系的な先延ばし行動であると解釈した。そこで、本研究では、新たに収集された米国特許商標庁 (USPTO) の特許審査官の活動タイミングに関するマイクロデータを用いてより精査して分析を行った。分析結果によれば、特許審査官の作業努力が経過時間に対して一様な分布により近く、一貫したワークフローを示し、先延ばし行動ではないことを示していた。これらのデータは、Frakes and Wasserman (2020) で使用されたデータよりも、特許審査官の作業活動の正確なタイミングをよりよく追跡・把握していることを示唆する。

(viii) “The Expansion of Provisional Patent Applications: A Legal and Empirical Review” by Joanna Belowska, Catalina Martinez, Żaneta Zemła-Pacud

仮出願 (PPA: Provisional patent applications) は、出願のための形式的要件の負担が少なく、開発の初期段階にある発明専用の特許出願である。これにより、発明者は早期に有効な出願日を設定することができるため、早期の優先日を確保することができる。したがって、先進的な医薬品や治療法を含むバイオテクノロジーのイノベーションの開発には長い

---

<sup>3</sup> 著者らは AI が類似点を認識するように訓練できる画像比較ソフトを用いて、米国や他の市場における模倣品率を測定しようとしている。

年月と多額の投資が必要となるライフサイエンス産業において、PPA は特に有用な手段となっている。PPA は、発明の早期の優先権を確保するために、迅速で費用対効果の高い方法を発明者に提供し、正式な特許出願に着手する前にイノベーションの商業的可能性を評価する機会を与えてくれる出願である。

本研究では、まず最初に、仮出願制度の起源と歴史的背景を紹介した。すなわち、仮出願と発明の優先日を保護する他の様々な特許法制度（パリ条約の優先権、グレースピリオド、ソローの封筒制度、及び国内優先権など）との間の法的関係について包括的な分析を行った。

本研究では、次に、米国、オーストラリア、フランス、ポルトガル、オーストリアなどの主要国における PPA をめぐる法的枠組みや、導入を検討しているスペインとポーランドについても分析した。具体的には、PPA の公表、形式的要件、一時的保護の期間など、PPA の申請要件や手続きの相違点と類似点を分析した。

最後に本研究では、米国特許商標庁（USPTO）の仮出願を実証分析した。分析したところ、仮出願の約 50% が通常出願に移行していることが分かった。近年、コンピュータ技術とデジタル通信の技術分野に関する PPA 出願が増加しているが、医薬品とバイオテクノロジーの技術分野では横ばいとなっている。欧州特許庁（EPO）と比較すると、PPA を主張する出願件数は米国特許商標庁（USPTO）の方が 5 倍多い。したがって、PPA の利用状況から、米国ではコンピュータ技術の技術分野が重要である一方で、欧州ではヘルス分野が支配的であることが示唆される。

本研究で提示された考察は、複雑かつ日進月歩の特許法の中で自らのイノベーションを積極的に保護しようとする発明者や研究者にとって、重要な価値を持つ知見だと考えられる。各制度はそれぞれ独自の目的を果たすものであるが、特にそれらが相互に影響し合う場合、それらを効果的に利用することが必要である。

## （2）ジェンダー・女性

### （i） “Bottom-of-the-pyramid innovations: the impact of gender diversity,” by Carlos Guillermo Benavides-Chicón, Cristina Quintana-García, Macarena Marchante-Lara

過去 30 年間を見ると、貧困は少しずつ解消されているが、コロナパンデミック、インフレ、そしてウクライナ戦争といった不安定要因がいまだにあり、今後も地球規模で貧困が持続化し、なおいっそう進む懸念がある。このような不安定要因により、世界的にみて最貧困層が 7,000 万から 9,500 万人増加すると予想されている。このような最貧困層や貧困層である BoP（Bottom of Pyramid）向けのイノベーション（inclusive innovation: 富裕層や中間層のみならず貧困層も恩恵にあずかれるイノベーション）に目を向け、BoP 向けのイノベーションを創出する重要なドライバーとなる要因、そして、そのような BoP 向けのイノ

バージョンがどのようなパフォーマンスを生み出すのかを探る必要がある。しかし、BoP 向けのイノベーションに関して企業レベルで十分な研究がなされていない。

本研究の目的は、第 1 に、TMT (Top Management Team) のダイバーシティや BoD (Board of Directors) のダイバーシティが BoP ビジネスにおける *inclusive innovation* にとって、重要なドライバーとなるのか、すなわち、TMT のダイバーシティや BoD のダイバーシティが *inclusive innovation* にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることである。第 2 に、*inclusive innovation* と企業パフォーマンスとの間の関係性を明らかにすることである。

ダイバーシティ (異なるバックグラウンドを持つ人たちの集まり) がイノベーションに結びつくといった先行研究 (つまり、女性という属性が重要ではなく、男性と異なる属性を持つ人がグループに存在することが重要であるという考え方を採用) とは異なり、本研究では、期待状態理論 (EST 理論) とシグナル理論を利用して分析を行った。EST 理論とは、対象者の特徴と人々のステレオタイプの考え方 (期待) との関係性がある場合、対象者自身もグループの他の同僚もその期待に沿った行動を取るようになるため、期待通りの役割・結果を実現しやすいといった理論である。また、シグナル理論とは、豊富な情報を持つ方が情報を持たない者に対して、情報をわかりやすく明確な「シグナル」として発信し、情報の格差が合理的に解消されることで、望んでいる結果が生まれやすいという理論である。したがって、前者の理論によると、*inclusive innovation* のような社会的な問題には男性ではなく女性の方が能力を発揮しやすい、又は *inclusive innovation* のような社会的な問題には女性に対応した方が正当性が高いといったステレオタイプの考え方 (期待) があり、TMT や BoD に女性役員が存在すると、社会的な問題と密接に関係する *inclusive innovation* に関する戦略に関して、その女性役員や女性取締役がリーダーシップを発揮することが多く、*inclusive innovation* の創出にうまくつながりやすい。後者の理論によると、TMT や BoD に女性取締役が存在すると、企業外のステークホルダーに対して、当該企業が *inclusive innovation* に本気に取り組むことにコミットするといったシグナルが発信される。そのシグナルが、企業外ステークホルダーとの情報格差の緩和につながり、企業外のステークホルダーが *inclusive innovation* の創出に協力してくれる。このために、前者の理論の影響と合わせて、*inclusive innovation* の創出にうまくつながりやすいといった仮説である。

2つの理論を用いて構築した仮説を検証するため、2008年から2017年までの10年間の欧州における製造業企業のパネルデータを利用した。被説明変数である *inclusive innovation* については ESG データベースより、分析対象としている欧州製造業企業が貧困層向けに低価格商品を提供しているかのダミー変数、そして、時価総額を Reuters fundamentals から収集した。また、TMT のジェンダー・ダイバーシティを TMT 内の女性役員比率とおき、BoD のジェンダー・ダイバーシティを BoD 内の女性取締役比率とおき、各指標を ESG デ

ータベースから計算した。それ以外に、ハイテク産業に所属しているかの有無に関するダミー変数、ESG スコア、従業員規模、新興国において割引商品売り上げているかに関するダミー変数、年ダミー変数をコントロール変数として含めてプロビットモデルで分析している。

分析結果によれば、TMT 内の女性役員比率、BoD 内の女性取締役比率の両方の係数とも正で統計的に有意であった。また、**inclusive innovation** は企業パフォーマンスである時価総額に正で統計的に有意であった。

したがって、TMT 内や BoD 内のジェンダー・ダイバーシティを高めるほど、貧困層向けイノベーションの創出につながりやすく、ひいては当該企業に対する現在から将来を含めた市場評価が高まりやすいことを本研究にて明らかにした。

## (ii) “Italian independent inventors: gender gaps and employability” by Federico Caviggioli

独立発明家によって創出されたイノベーションは、数量的に、現在のところ、組織の研究開発部門よりも多くはない。しかし、最近の研究によれば、独立発明家も技術進歩に少なからず貢献していることが示されている (Dahlin, 2021; Hintz, 2011; Dahlin et al., 2004; Lettl et al., 2009; Amesse et al., 1991; Spear, 2006; Astebro, 2003)。しかしながら、特許発明に関する知的財産権を取得する個人を分析対象にした実証研究は比較的少ない。そこで、本研究では、1994 年から 2017 年の期間にイタリア特許庁 (UIBM) に少なくとも 1 件の特許を出願した 28,000 人のイタリア人独立発明家 (出願人及び特許権者である個人) を分析する。イタリアでは、イタリア特許庁 (UIBM) が個人であっても、ある特許について出願人かつ特許権者になった場合は、その個人の性別と生年月日を識別する国税 ID を発行することになっている。そこで、本研究では、各発明者の名前を用いて、各発明者が持つ特許ポートフォリオをデータから抽出し、マッチングミス減らす基準を設け、その基準を利用してサンプルをフィルタリングした。抽出したサンプルを用いて分析した結果、特許取得に関して女性の比率が低いこと (ただし、この傾向は年々弱まっている)、特許取得の平均年齢と最初に特許取得したタイミングといった特許デビュー時の年齢分布に関して、男女差があることが確認された。最初の特許取得年齢は、特に 45~64 歳の女性においてその比率は上昇している。次に、独立発明家から企業内発明者への移行といったダイナミックなプロセスを考察した。一生、独立発明家でありつづけたグループは、企業内発明者よりも、女性であることが多いこと、1 件しか特許取得していないことが多いこと (これは Schettino and Sterlacchini (2009) や Vaananen (2010) と整合的)、特許デビューの平均年齢が高いこと、といった特徴がある。独立発明家から企業内発明者へ移行するまでの期間に関する生存分析によれば、平均して男性に有利な点が存在することが示唆される。また、特許デビューが 35 歳以前であること、13 件前後の特許ポートフォリオを持つことは、女性の場合、極めて稀なケースであることも明らかにした。

(iii) “Breaking the Patent Ceiling: Uncovering the Global Drivers of Gender Disparities in Patenting” by Elodie Carpentier, Julio Raffo, Intan Hamdan-Livramento

イノベーションは経済成長の重要な原動力であるが、発明者に占める女性の割合は依然として低く、各国の経済成長を妨げている可能性がある。本研究では、発明者におけるジェンダー格差のグローバルな予測因子を検証した。20年間以上にわたる300万件以上の国際特許出願の包括的なデータセットを用いて、個人レベルのロジスティック回帰モデルを用いて、ランダムに選ばれた発明者が女性である確率といった被説明変数に対する業種（バイオテクノロジー、機械工学など）、発明者チームの規模、雇用組織タイプ（学術機関、企業など）、及び国の特性の影響を分析した。

予備的な分析結果では、発明者の職位が被説明変数である発明者の性別の最も強い予測因子であることが明らかになり、職位があがるほど女性比率が低下することを比喻したパイラインの問題に取り組むことの政策的重要性が支持されるとともに、分野特有の偏見や性別に関連する課題に取り組むことが急務であることが強調された。第2番目と第3番目に強力な予測因子は、発明者の国籍と発明者チームの規模であり、国の文化や制度、グループダイナミクスを捉えている。最後に、業種は発明者の性別にほとんど影響を与えない。しかし、これら4つのグローバルな要因は、特許取得におけるジェンダー格差のごく一部を説明するに過ぎず、異なるレベルにおけるその根本原因についてさらなる研究が必要である。

(3) 特許データからの実態把握・現状分析

(i) “Patent Disclosure and Migration: Unraveling the Role of Examiners in Signaling Talent and Knowledge Transfer” by Benjamin Buettner, Emilio Raiteri, Rudi Bekkers

本研究では、特許制度の別の機能に着目した研究である。特許制度は国際間の情報流通を仲介する。そもそも米国でのイノベーションでは、移民が非常に大きな役割を果たしてきていた。米国にとって、移民を受け入れることが優秀な人材そのものを国外から獲得するというだけでなく、国外の特定の地域に存在する進んだ知識を米国が吸収するという意味でも重要である。なぜなら、暗黙知は人の移動によってのみ伝達されるからである。一方で、中国から米国への移民（H-1Bビザ）がある場合、誰を中国から米国に招くべきか事前に知るの難しい。その際、米中間の引用が役に立つかもしれない。それが本研究のモチベーションである。米中間の引用が役に立つかどうかを確認するために、本研究では、米国特許から中国特許への引用される被引用件数を技術分野と地理的にわけてカウントし、その地域・分野でのH-1Bビザ取得件数とどの程度相関があるのかを確認している。なお、具体的な地域数や業種数は708の郡における935の産業である。分析結果によると、特定

の地域・技術分野での米国特許における中国特許の引用数が多いほど、その地域・分野での中国人の H-1B ビザ取得が多いことが観察された。この被引用件数は、出願人引用、審査官引用を分けても変わらない。また、多数のコントロール変数を入れても変化がなかった。このことから、プレリミナリーな結果であるが、米国特許における他国の特許の引用は、当該分野でどの分野の人材を獲得すべきかについての情報を提供すると結論付ける。これは特許制度の新たな側面と言える。

(ii) “Ecological patents and trademarks as indicators of firms active in ecological innovation” by Darius Lambrecht, Tom Willeke, Jörn Block, Marco Cucculelli, Damiano Meloni

グリーン経済への移行期におけるイノベーションとテクノロジーの役割を理解する上で、エコロジー・イノベーション（以下、エコイノベーション）自体とエコイノベーション企業を識別し特定化することは非常に重要である。特にアンケート調査と比較して、エコロジー・イノベーションを特定化するため、特許データや商標データを利用したアプローチは、より客観的で透明性が高く、迅速かつ費用対効果の高い方法である。

しかし、この特許データや商標データを利用したアプローチの有効性はいまだ十分に確立されていない。本研究では、アンケート調査、特許データ、商標データの3つを組み合わせ、エコイノベーション自体と商標がエコイノベーション企業の特定に役立つかどうかを、ドイツとイタリアといった2つのサンプルを用いて分析した。これら2か国のデータサンプルを利用して、2010年にWIPOが利用したアプローチ（WIPOが提供する環境調和技術のIPC分類システムのリストを利用したアプローチ）、2012年に欧州特許庁（EPO）が利用したアプローチ（CPC分類システムのサブクラスのうち、気候変動緩和技術を組み込んでいるY02分類）、Hašič and Migotto（2015）のアプローチ（OECDが開発したENV-TECHリストに含まれている、環境技術に関する技術を含む全てのIPC分類システムとCPC分類システムのコード）を利用して、エコイノベーション特許を特定化した。また、EUIPO（2021）のアプローチ（ニース分類と商標出願書類にある説明用語の組み合わせにより、商標がエコイノベーションとみなされるかどうかを判断）を適用することにより、エコイノベーション商標を特定することができた。そして、アンケート調査によってエコイノベーションを開発したと回答したドイツ企業やイタリア企業を被説明変数として、企業規模（従業員規模）、企業年齢、業種等をコントロールした上で、ロジスティックモデルを用いて、1件以上のエコイノベーションとみられる特許を持っているかどうかのダミー変数や1件以上のエコイノベーションとみられる商標を持っているかどうかのダミー変数が被説明変数をどの程度予測できるかどうかを回帰分析で分析した。

分析結果によれば、全体的な傾向として、特許の説明変数よりも商標の説明変数の方が、エコイノベーションの予測精度が高いことが明らかとなった。また、規模別にみると、大企業の場合、エコイノベーションに対する特許の説明変数の予測精度が高い一方で、中小

企業の場合、エコイノベーションに対する商標の説明変数の予測精度が高い。また、非製造業よりも製造業において、特許と商標の説明変数の予測精度が高いことも明らかとなった。

このように本研究の分析結果は、エコイノベーション企業に投資対象や補助金対象を特定しようとする政策立案者や投資家に重要な示唆を与える。

#### (4) 知的財産権の役割

##### (i) “Trademark Intangibles and the Sale of Patented Technologies” by Markus Simeth, Marco S. Giarratana, Martina Pasquini

本研究の問題意識は、商標は技術市場においても特定の役割を果たすのではないかということにある。商標に関する先行研究は商標が価値を生み出すことを示してきた。しかし、そのチャンネルについては理解が進んでいない。例えば、商標は技術の内部商業化（自社利用、*internal (or in-house) commercialization*）と補完的な関係にあることが挙げられる。すなわち、商標は共特化資産（*co-specialized assets*）や消費者に対するシグナルとして商品差別化に機能するという見解である。一方で、商標が技術の外部商業化（他社への譲渡、*external commercialization*）とどのような関係にあるのかについては十分に議論されていない。そこで、本研究は特許技術の外部商業化において商標がどのような役割を果たすのか明らかにする。

商標が技術の外部商業化に機能するメカニズムとして、商標は当該技術を利用する製品市場の情報を伝える役割を果たす可能性がある。技術の潜在的な買い手は、当該技術の商業化の不確実性を軽減する情報を商標から得ることができる。例えば、当該技術を用いる製品を上市できるかという技術の実行可能性（*technology feasibility*）や技術の潜在的な売り手の製品市場における戦略や競争ポジション（*market strategies and positioning*）に関する情報を、商標が伝える。すなわち、商標は技術市場における潜在的な買い手へのシグナルとなる。

本研究では、Compustat、USPTO Trademark Case Files Dataset、USPTO Patent Assignment Dataset、KPSS patent data（Kogan et al.; 2017）、PATSTAT、Reliance on Science を用いて分析データを構築した。1996年から2017年の期間におけるS&P 1500米国上場企業のうち少なくとも1件の特許を持つ企業を分析対象とした。被説明変数は特許売却件数（対数値）、説明変数として5年間の商標ストック（対数値）を用いた。

以下は予備的な結果である。いくつかのコントロール変数と、企業及び年の固定効果を含むモデルの推定から、商標ストックが大きいほど、より多くの特許売却が可能であるということを示している。すなわち、商標の効果は必ずしも技術の内部商業化に限定されず、外部商業化においても見られる。

さらに、商標ストックと3つの変数（変数の詳しい説明はないが、論文数、有形固定資産、事業のセグメント数）の交差項を追加した分析を行っている。結果は次のとおりである。第1に、技術の売り手企業が科学的フロンティアに近い場合、技術が画期的なものである可能性から、その商業化の不確実性が高まるかもしれない（*technology feasibility*）。そのような場合、商標は技術の実行可能性のシグナルとなり、売却に正のインパクト（交差項は正で統計的に有意）を示す。第2に、技術の売り手企業が生産設備を十分に備えている場合、それが商標の伝える情報に代替するため、特許売却におけるシグナルとしての商標のインパクトは弱まる（交差項は負で有意：*market strategies and positioning*）。第3に、技術の売り手企業が多角化している場合、潜在的な買い手は当該技術の市場に関して見極めることが難しくなる。そのような状況において、商標は製品市場のシグナルとして特許売却に正の効果を示す（交差項は正で有意：*market strategies and positioning*）。

(ii) “Startups, Private Finance, and Invention in U.S. Agriculture innovation” by Nicholas Rada, Gregory Graff, Charles de Grazia

米国農務省経済調査局（USDA ERS）の統計によると、世界の農業・食品（*agriculture and food*）産業における大企業の研究開発費は、2000年代直線的な増加傾向にあり、その後も増加が予想される（実際のデータは2002年から2012年）。そして、2010年代初頭ではほぼゼロだったベンチャーキャピタル（VC）も拡大傾向にある（AgFunderのレポートより、2010年から2022年のデータ）。

本研究プロジェクトの目的は、どのような企業が農業イノベーションに投資しているのか、新たなイノベーションの源泉を解明することにある。EPIP2023ではプロジェクトの一部を発表し、以下の問いに関する分析を報告した。VCやその他のプライベートファイナンスを受ける企業にとって特許はどのような役割を果たすのか。M&AやIPOによる出口戦略を成功させるために、特許やVCの活用はどのような役割を果たすのか。本研究では、これらの問いを実証的に検証した。

本研究で使用したデータについて、まず4つの大規模なVC及びプライベート・エクイティのデータベース（PitchBook, Crunchbase, CB Insights, and Capital IQ）を統合し、構築したデータベースを利用した。そして、この統合データをNational Establishment Time-Series（NETS）Databaseと接続して米国企業であることを確認した。さらに、米国特許商標庁（USPTO）のPatentsViewと照合する。この結果、農業・食品産業のスタートアップ企業約6,000社のうち777社が特許データと接続できた。1987年から2020年までの期間において年別のスタートアップ企業数を観察すると、同期間の終わりごろでは約40%の企業がVCを受けており、特許出願企業は約20%であることが分かった。

分析ではまず、農業イノベーションを推進する上で、民間資金調達メカニズムがどのような役割を果たすのかを実証する。特許と民間資金調達の関係について、スタートアップ

企業 1 社あたりの平均調達額を比較すると、特許出願企業の方が大きく、特許出願のない企業とは開きがある。さらに、complementary log-log model を用いて、6 種類の民間資金（例：VC、コーポレート VC、プライベート・エクイティなど）を受けたかどうかに対して前年の特許出願がどのような関係を持つかを推定した。分析結果によれば、プライベート・エクイティ以外で前年の特許出願は正で統計的に有意となった。すなわち、前年の特許出願があると民間資金調達の成功確率が上がることを意味する。

次に、出口戦略を見ると、M&A が最も多い。VC やコーポレート VC を受けた場合、M&A で撤退する可能性が高く、プライベート・エクイティ・ファイナンスやデット・ファイナンスは IPO につながる可能性が高い。農業・食品スタートアップ企業を買収している企業を見ると、買収企業数のランキングではその上位に農業関連企業の名前が挙がる。農業関連の既存大企業がベンチャーキャピタルを通じてスタートアップ企業に資金を提供し、その技術を利用するために買収しているだけでなく、エコシステムの中でスタートアップ企業が他のスタートアップ企業を買収していることも読み取ることができる。

(iii) “Intellectual Property Protection and Crowdfunding Success: A Match Made in Funding Heaven?” by Hanna Jaeschke, Thomas Schaeper, Johann Nils Foege, Frank Tietze

ベンチャーキャピタル (VC) やエンジェル投資家のような通常の資金調達手段を利用せずに、新たな資金にアクセスするために、クラウドファンディング (CF) といった資金調達手段をプロジェクトに利用する新規企業が増えている。しかし、プロジェクトオーナーから提供される知的財産 (IP) に関する情報開示が、報酬型クラウドファンディングにおけるキャンペーンの成功にどのような影響を与えるかについて、学術的な理解は進んでいない。そこで本研究では、シグナリング理論を用いて、クラウドファンディングのプロジェクトについて、シグナルとしての役割としての知的財産 (IP) に関する情報開示によって、クラウドファンディング支援者の資金調達の意思決定にどのような影響を与えるかを分析する理論的枠組みを構築した。そして、本研究では、2021 年 7 月から 2022 年 6 月までの期間に、最大級の報酬型クラウドファンディング (CF) プラットフォームである Indiegogo で公開された 998 のクラウドファンディング (CF) プロジェクトのプラットフォームデータを組み合わせた独自のデータセットを利用してロバストネス推計モデルに基づいて研究を行った。

分析結果によれば、知的財産 (IP) に関する情報開示とクラウドファンディング (CF) の成功には U 字型の関係があることが明らかとなった。直感と反するが、知的財産を権利保護しない、あるいは知的財産の内容を支援者にあまり開示しない場合、クラウドファンディング (CF) の目標を達成する（つまり資金調達に成功する）可能性が高いことが明らかとなった。一方で、プロジェクトオーナーが知的財産の内容をいまの水準から少し開示を多くする場合、クラウドファンディング (CF) の目標を達成する（つまり資金調達

に成功する)可能性は低い。しかし、プロジェクトオーナーが知的財産の内容をさらに多くの内容を開示すると、クラウドファンディング (CF) の目標を達成する (つまり資金調達に成功する) 可能性は再び増加に転じ、クラウドファンディング (CF) の成功につながりやすいことが明らかとなった。

本研究は、シグナリング理論に与える影響を探ることで、クラウドファンディング (CF) と知財に関する文献に貢献するとともに、起業家と支援者に実践的なインプリケーションを与えると考えられる。

(iv) “The innovation wage premium and labour mobility in Australia” by Michael Falk

賃金は、積極的なイノベーションの創出に対するインセンティブ付けになることが知られている。先行研究では、企業において特許が企業の生産性を大幅に向上させ、賃金上昇に転嫁されることが示されている。また、イノベーションからのリターンが異なるスキルや職種の従業員間でどのように分配されるかについては、異なる結果を示すエビデンスが混在している。例えば、Kline et al. (2020) は、価値の高い特許が付与された米国企業では、発明者や高収入の従業員の賃金が大きく上昇することを明らかにしている。対照的に、Aghion et al. (2018) や Cirera and Soares Martins-Neto, (2023) は、研究開発集約型企業で働くことのプレミアムは、低スキル職種の労働者の方が高スキル職種の労働者よりも高いという、顕著な違いを英国企業のエビデンスに見出している。これとは別に、最近の研究では、多くの先進国で観察されてきた、企業の参入とダイナミズムの低下が既存企業間の労働力獲得競争をどのように低下させているかに焦点が当てられおり、同時に、これらの研究では、革新的な企業の労働者賃金を低下させ得る補完的要因にも注目している (Hambur, 2023; Andrews Hansell, 2021; Quinn, 2019)。

このような背景に基づき、本研究では、2010 年から 2019 年までの雇用者と従業員のリンクデータ (政府統計: 1,450 万人のオーストラリア人従業員とその雇用者が対象) を用いて、分析を行った。また、同データは、従業員を 5 段階の技能レベル (教育水準) に分類しているデータである。このデータを利用して、イノベーション・賃金感応度 (= 創出されたイノベーション 1 単位あたり賃金の増分) に関する異質性の要因を分析した。その結果、特許を保有する革新的な企業において、労働賃金に統計的に有意な賃金プレミアムがあることが明らかになった。そして、その賃金プレミアムは、中低技能レベルの従業員の方が高技能レベルの従業員よりも大きかった。また、イノベーション・賃金感応度はどの職種でも一様ではなく、低技能職種の従業員に最も大きい。最後に、イノベーション・賃金感応度は、同一技能レベル内においても、企業規模に応じて異なることが明らかになった。全体では、イノベーション賃金プレミアムについては、大企業の従業員よりも零細・中小企業 (SME) の従業員の方が大きい。高技能レベルの従業員は特許を保有する中小企業で働くことによって正の賃金プレミアムを得るが、大企業で働く従業員の賃金プレ

ミアムは負であることも明らかにした。

先行研究の知見から、ここ数十年の間に、経済のダイナミズムが低下したことが生産性の伸びの鈍化につながったことは転職率の低下によって明らかにされている（Hambur, 2023; Andrews Hansell 2021; Quinn, 2019）。本研究では、こういった知見に加えて、オーストラリア経済における転職の減少が、特許保有企業において顕著であることを示した。最後に、経済のダイナミズムの低下が、特許を保有する企業とその従業員にとってどのような影響を与えるかに関する分析研究については今後行う予定である。

## （５）特許価値

### （i）“Financial Market Reactions to International Patent Disclosures and Grants” by Dietmar Harhoff, Ann-Kristin Kreyer

本研究は、Kogan たち（以下 KPSS）が 2017 年に発表した米国での米国特許商標庁（USPTO）における特許査定に対するフィナンシャル市場での反応から、個々の特許の金銭的な価値を測定するという近年の流れに対し（Kogan, Papanikolaou, Seru, and Stoffman, 2017）、その手法の問題点を指摘した上で、より注意深く国際出願を含む特許の出願公開や付与を加味した場合の影響を観察するという研究である。本研究の分析結果では、プレリミナリーなものであるが、米国特許商標庁（USPTO）での特許付与だけでなく、EPO での出願公開や国際出願の公開でも同様にフィナンシャル市場での反応がみられることを実証的に示した。発表内容は、キーノートスピーチであることもあり、むしろ過去の経済学における特許価値の測定の歴史や KPSS の特許価値測定手法の問題点の指摘に重点を置いている。

特許の価値測定においては、KPSS 以前の分析として①特許の権利期間の更新、②特許価値についてのアンケート調査、③企業価値を用いた 3 つの大きな分析があることを指摘している。①の特許の権利期間の更新分析はベルマン方程式を用いた非常に手の込んだ分析が 1980 年代から行われている。これらの研究で明らかとなったのは、特許の価値は非常に偏りがあり、少数の高価値特許と多数の低価値特許に分かれるということであった。この分析手法の問題点は、特許の存続期間が 20 年なので、20 年満了した特許の本当の価値が測定できないことである。

②のアンケート調査はマンスフィールドやシュアラールたちが 1960 年代から行っている分析であるが、ここでも一部の特許に価値が集中するという結果が得られている。Harhoff たちは 1996 年にアンケート調査を実施し、その調査の中で、1977 年に出願された 1,400 件出願特許について、最後の 18 年目の更新後に特許保有者に、「もし、あなたが会社のライバルだったら、今知っていることを全て知った上で、それを手に入れ続けるためにいくら払っただろうか？」という質問をすることで、特許価値の測定を行い、その結果と特許の

被引用件数や異議申立て、特許侵害の有無、非特許文献引用数などとの相関を分析している (Harhoff et al., 1999)。その分析結果によれば、それらの特許の特徴をとらえた代理指標は非常にノイジーで (精度が低くて) 予測可能性が低いものであり、特許価値との間で 10%~20%程度の相関係数しかないことを述べている。ただし、彼らによると、20%の相関係数はノイジーであるが、使える指標ではある、という評価である。同様の例として、発明者サーベイもあるが、それらが明らかにしたことは技術分野内、あるいは同一企業内でも特許の価値のばらつきが大きいということである。

③の企業価値を用いた分析では、代表的な企業価値の指標であるトービンの  $q$  を用いた分析であり、研究開発投資が特許を産出し、更に被引用件数の違いを加味してどのように企業価値と相関するのかを分析し、被引用件数は企業価値との相関係数が高いことを見出している。これらの分析は、企業が持つ特許ポートフォリオ全体の価値の分析であり、個別の特許価値がわからないという問題点がある。

KPSS は、イベント・スタディという金融市場の分析で一般的に用いられる分析手法を特許価値測定に応用することで個別特許の金銭的価値を測定しようとする試みである。この手法は、簡易に計算され、また Kogan たちが個別特許の測定結果を公表していることもあり、気軽に利用できるもので産業組織論やイノベーション分野の研究者だけではなく、労働経済学者や国際経済系の研究者にも幅広く用いられている。しかしながら、この手法には以下の問題点が存在する。まず 1 つ目には、この分析のファンダメンタルな問題は金融市場でのトレンドの存在である。自己相関が強く、バブルやホットスポットが存在することに注意しないとイケない。2 つ目には、計測された特許の金額が本当に正しいのかという問題である。この点について、過去の発明者サーベイで実施された発明者が答えた金銭的な価値と KPSS で計測された特許価値との相関を見た場合、その相関係数は 0.1277 しかなかった。この相関係数は被引用件数や特許ファミリーサイズ、その他の特許の書誌情報を用いた指標よりも低いものであり、これら指標と KPSS の相関係数も低かった。

KPSS の問題点の 1 つに、同じ週に米国特許商標庁 (USPTO) に登録査定されたある企業の特許群は全て同じ価値を持つと仮定されていることである。Harhoff らは IBM の例をあげ、ある週に IBM は 41 件の特許登録査定を得ているが、KPSS ではこれらの特許は個別に異なる特徴を持つといえども全て同じ価値を持つと想定する。しかし、被引用件数を見ると非常に偏っているのが現状であった。そもそも KPSS では、米国特許商標庁 (USPTO) での特許査定による金融市場での反応を見ているが、同一期間に IBM では海外での多数の特許公開などがあり、これらの影響を彼らのモデルは考慮していないという問題を指摘できる。さらに、公開データを使うには各国の時差を考慮する必要があることも指摘している。このことから、個別特許を金融市場での反応を見てその価値を計測するには、慎重に行うべきであることを指摘していた。

(ii) “Citations Across Time: Uncovering the Learning Process of Patent Value” by Alexis Stevenson

本研究は、特許権の価値を推定する手法の開発に関するものである。先行研究において、特許の価値の指標としてよく用いられるのは、被引用件数やファミリーサイズや特許移転件数などである。他方で、より直接的に特許の価値を推定する試みとして、発明者サーベイによるアンケート調査や、株価に基づく評価法（トービンの  $q$  やイベント・スタディ）などもある。また、特許の更新情報から価値を推定した Pakes (1986) や Lanjouw, Pakes and Putnam (1998) の手法もある。この研究では、Pakes や Lanjouw らから始まる特許の更新情報による推定手法の改良・発展を試みたものである (Pakes, 1986; Lanjouw et al., 1998)。

特に、先行研究では考慮されていなかった、特許権者による学習過程をモデルに導入している。すなわち、特許権者が自身の特許の他社からの引用状況を見て、自身の特許の価値に関する予測を改訂し、特許の更新の意思決定に生かすというダイナミズムを導入している。さらに、特許付与前の段階でも、特許権者は出願内容から特許査定確率を予測し、どの程度の期間維持すべきかという更新期間に関する意思決定を行っている。これらの相互依存関係も特許の価値推定モデルに組み込んでいる点が、先行研究との大きな違いとなっている。

なお、本研究での特許価値は、特許権者が各期において、更新したときの私的価値（当期の収入－維持費用＋次期以降の私的価値の割引現在価値）が、更新しなかったときの価値（0）よりも大きければ更新の意思決定をするという関係性から導出されている。この計算式の中に、割引率や陳腐化率が含まれており、また、オリジナルの要素として、学習（被引用件数の追加による情報量の増加）が導入されている。

1995 年から 2000 年の期間に出願された半導体産業におけるドイツ特許を対象に、新たな推定手法で特許の価値を計算した結果、平均値は 54,696 ユーロという結果となった。さらに、特許存続期間の最初の年に被引用件数が 1 件増えると、特許の価値は平均で 17.8% (9,759 ユーロ) 増加することが分かった。Pakes (1986) の計算手法では 1980 年のドイツ特許の価値は平均で 30,000 ユーロ程度であり、Lanjouw et al., (1998) の計算手法では、1975 年のドイツ特許の価値は平均で 27,000 ユーロ程度である。特許の価値が上昇傾向にあると考えれば、今回の計算手法での 54,696 ユーロ（95 年から 00 年のドイツ特許）という数値はそれほどおかしな数値ではないと考えられる。また、推定値の中央値は 33,698 ユーロであり、特許の価値の分布はかなり歪んでいるということも確認されている。

(6) 知財集約産業・無形資産

(i) “IPR intensity and industrial dynamic in the EU” by Michał Kazimierczak

現代経済において、テクノロジーとネットワーク効果による「勝者総取り」現象がよく

見られる。高い市場集中率は、競争に対する障壁が高くなったことが原因である可能性がある（悪い市場集中）が、一方で、高い市場集中率は、競争が安定又は増加したまま、より生産性の高い企業が市場シェアを拡大しているといった、よりポジティブな経済現象の兆候である可能性（良い市場集中）もある（Covarrubias et al., 2020）。

これまでのところ、知的財産権の強度と産業ダイナミクスの変化との関係性に焦点を当てた研究はほとんどない。特許取得と市場集中度（Autor et al., 2020）、無形資産と生産性（Crouzet and Eberly, 2019）との間に統計的に有意かつ正の関係があることを間接的に指摘する研究はいくつかある。本研究の主な目的は、知的財産権の強度と産業ダイナミクスとの相関関係を明らかにすることである。我々は、知的財産権強度の変化と、産業における生産性、雇用、新規参入率、生存率の変化との関係性の分析に焦点をあてた。

分析に利用した主なデータは、2013年と2019年における、IPR データと ORBIS とを2回マッチングすることによって構築された IPR 集約産業のデータセットである。これらのデータセットは、従業員 1,000 人当たりの特許、商標、意匠の出願件数という観点から、欧州連合にある 4 桁分類 NACE 産業の知的財産権集約度を収録している。このデータと併せて、本研究では Eurostat から取得した様々な産業指標を補完して利用した。

本研究は、知的財産権の強度と、業種によって全く異なる産業ダイナミクスとの間の関係性を分析することで、知的財産権の強度と産業における市場集中度の向上との接点に関する議論に貢献するものである。分析結果によると、製造業では、知的財産権の強度が高いほど、（新規企業の参入といった観点からみると）産業のダイナミズムが低下することを明らかにした。これとは対照的に、サービス産業では、知的財産権の強度が高いほど、産業が活性化されており、起業家の新規事業立ち上げを促す新たな市場機会が誕生していた。

我々の結果は、知的財産権活動と、生産性や高成長との間に正の相関関係があることを示していた。この分析結果は、EUIPO と EPO が発表した高成長企業に関する先行研究（EPO/EUIPO, 2019）の知見と一致しており、企業の知的財産権活動によって、企業はその後の高成長を達成できることを示唆している。また、これらの知見は、高いイノベーション創出率とそれを保護しようという意味で知的財産権強度が高く、競争が激しい市場への革新的な参入が、飛躍的な成長の可能性を高めるという先行研究の知見を支持するものである（Audretsch, 1995; Bhide, 2003）。

(ii) “Global Recession Impact on the Stock Market Value of Intangible Assets” by Antanina Garanasvili

国の経済成長や企業成長の源泉として無形資産への関心が非常に高まっている。同時に、企業が無形資産からどのように収益を確保するのか、このようなテーマに多くの注意や関心が払われてきた。その中で、知的財産の利用が専有可能性を高める重要な手段として今

日に至るまで、実務家にも学者にも認識されてきた。例えば、ICT セクターの企業は、大規模な特許ポートフォリオに依存し、消費財生産企業は、コアなブランドを構築し、浸透させた後、派生ブランドを拡大していくといったように、今日において非常に複雑なシステムを構築している。

先行研究の多くは、研究開発費と特許を市場価値方程式の要素としてみなしている。例えば、Hall et al., (2005) は特許の質の指標として特許の前方引用件数を取り上げ、その前方引用件数と、企業の市場価値であるトービンの  $q$  との関係性を見ている。また、Greenhalgh and Rogers (2006)、Sandner and Block (2011)、Block et al. (2014)、Thoma (2020) を除いて、多くの先行研究では、トービンの  $q$  の方程式において、研究開発や特許と並んで、マーケティング活動やブランドを考慮したものはほとんどない。したがって、商標やブランド資産への支出が企業にもたらす収益や、それが金融市場において、どのように評価されているのかに関する議論や実証研究は不足している。そこで、本研究の目的は、2008年の世界同時不況が、特許や商標への知財権投資だけでなく、企業の技術知識やブランドへの投資を株式市場がどのように評価しているのかを分析することである。

本研究では、欧州知的財産庁 (EUIPO) と欧州特許庁 (EPO) のデータを基に、2005年から2012年までの期間の研究開発、マーケティング、知財投資を網羅した企業パネルデータを構築した。そして構築した企業のパネルデータを利用して、本研究では、2005年から2012年までの期間、2005年から2008年までの期間、2009年から2012年までの期間の各サンプル期間において、トービンの  $q$  の方程式を推定した。

分析した結果、統計的に有意かつ興味深い結果が得られた。分析結果によれば、2008年以前と以後では、どの投資が市場価値に寄与しているかに興味深い違いがあることを示している。第1に、金融危機前後における特許件数と特許引用件数が企業のトービンの  $q$  に与える影響を分析したところ、興味深いパターンが発見された。金融危機以前の期間では、特許ポートフォリオのサイズと特許出願のストックが金融市場に重要なファクターとして評価されていたことが明らかになった。すなわち、特許ポートフォリオのサイズと特許出願のストックは企業のトービンの  $q$  の向上に貢献した。しかし、特許の被引用件数は、金融危機以前の時期にはトービンの  $q$  と関連性のない要因であった。一方で、金融危機以降では、逆の傾向が見られた。特許件数の統計的有意性が悪化し、特許の被引用件数の統計的有意性が上昇した。これらの結果は、金融市場が金融危機以降において、単なる特許件数よりもイノベーションの質を重視していることを示唆する。第2に、商標ストックの効果を比較した場合にも特許と類似のパターンが観察された。金融危機以前の期間では、欧州商標をより多く所有する企業は、トービンの  $q$  が高かった。2009年から2012年の金融危機以降のトービンの  $q$  の方程式を推定した際に、商標ストックに有意性は認められなかった。このような結果から、商標の質の尺度が重要なファクターとみなされ、企業の市場価値に正の影響を与える可能性を推測することができる。全体として、主要な発見は、金

融危機以降の期間において、以下 2 つの要因が重要な企業価値向上の要因として浮上してきたという結論を示唆している。第 1 に、研究開発費ストックに代表される技術知識ストックである。いま 1 つは、研究開発によって生み出されたイノベーションの質であり、特許の被引用件数で近似される。そして、研究開発への投資は、金融危機以前よりも金融危機以降の方がはるかに市場価値に大きく寄与している。さらに、金融危機以降、特許の質が企業価値を高める重要な要因となっていることも明らかになった。同時に、特許の量は 2008 年以降、トービンの  $q$  の方程式に影響を与えるインパクトが弱まっていることも明らかになった。

本研究の主な貢献は、直近の金融危機といった文脈を利用して、トービンの  $q$  の方程式を推定したことにある。その際に、研究開発費を技術知識の資産に寄与し、販管費を広告活動の支出として捉え、ブランド資産に寄与すると考え、特許ポートフォリオや商標ポートフォリオがトービンの  $q$  にどのような影響を与えるのかを分析した。また、同時に、特許引用をモデルの推定に組み込んだことも本研究のいま 1 つの貢献である。

### (iii) “Brands, Patents and Company Performance” by Jia Yi Ho, Miles Chan

ブランドや特許のような無形資産は、企業の同業他社に対してアウトパフォームすることに役立っているのだろうか？この疑問を解決するため、本研究では、世界及びシンガポールの大手上場企業をサンプルとして抽出し、最も価値のあるブランド及び／又は最大の特許ポートフォリオを持つ企業を特定し、(1) 売上高、(2) 純利益、(3) 時価総額といった 3 つのパフォーマンス指標に及ぼす（ブランドや特許などの）無形資産の効果を評価した。

本研究では、フォーブス、Brand Finance、IFI Claims Patents Services のランキング出版物、シンガポール証券取引所 (SGX)、企業の有価証券報告書、PatSnap のデータを利用した。例えば、世界及びシンガポールの大企業を特定するためにフォーブス・グローバル 2000 とその手法を利用した。Brand Finance Global 500 及び Singapore 100 ブランド価値ランキングは、世界及びシンガポールで最も価値のあるブランドを特定するために利用した。IFI Claims Patents Services Global 250 ランキングとその手法、及び PatSnap データベースを用いて、世界及びシンガポールで最大の特許ポートフォリオを有する上位 100 社を特定した。

2 年間平均の財務指標に基づくと、世界及びシンガポールの上場企業上位 100 社のうち、最も価値のあるブランド及び／又は最大の特許ポートフォリオを持つ企業は、同業他社を上回る企業業績を上げていることが分かった。具体的には、最も価値のあるブランドや最大の特許ポートフォリオを持つ企業は、売上高、純利益、時価総額が同業他社の平均の約 2 倍であった。この分析結果は、企業業績と企業業績の牽引力となる資産（主に有形資産）との間の関係性に明確な断絶があることを示している。この断絶は、今日の巨大企業の企業業績を牽引しているのが有形資産ではなく無形資産であることを示唆している。

さらに、本研究では、企業業績が「有形資産の少ない」企業か「有形資産の多い」企業かによって左右される可能性があるかどうかとも検討した。その結果、「有形資産の少ない」企業か「有形資産の多い」企業かにかかわらず、最も価値のあるブランドや最大の特許ポートフォリオを持つ企業が、同業他社を上回る企業業績を上げていたことが明らかになった。例えば、シンガポールの最大手企業は、金融サービスや不動産といった「有形資産の多い」業種セクターの企業でほとんどあったが、競争優位性を確保するためにブランドを構築し、テクノロジーを活用することの重要性を認識している企業は、同業他社を凌駕していた。

上述の分析結果は、競争優位性を確保しようとする企業は、ブランドや特許などの無形資産を活用することで、より高い売上高、利益、時価総額などの企業業績を達成できることを示唆している。競争優位性や生産性向上のために無形資産に十分な投資を行っていない企業は、同業他社に徐々に遅れをとり、より大きな価値創造の可能性を見逃してしまうかもしれない。企業は、組織能力と資産の両面で、将来の価値を生み出す無形資産の構築に目を向けるべきである。

## (7) その他

### (i) “Paradigm Battle and Mutually Enabling Technologies: The Case of Neural Networks and Graphics Processing Units” by Stefano Baruffaldi, Dietmar Harhoff, Anna-Sohie Liebender-Luc

近年、多くの国や企業が AI (Artificial Intelligence) 技術のリーダーになるための競争を行っている。最近の研究では、AI 技術によって 2030 年までに世界の GDP 水準が（少なくとも）15% 上昇すると指摘され、AI 技術の将来が期待されている。

本研究の目的は、地域における AI イノベーションの出現を可能にする重要な知識資産を明らかにすることである。AI イノベーションが地域内の科学的専門知識とどのような関係で生まれるのか、特に、補完的技術である GPU (Graphics Processing Unit) に関する専門知識の集積が地域の AI イノベーションの競争優位に働くかに着目する。

本研究では、DBLP (Digital Bibliography & Library Project) や Scopus などから論文に関するデータ、PATSTAT から特許データ、Crunchbase からスタートアップ企業データ、そのほかに地理データなどを収集・統合し、分析に必要なデータを構築した。2000 年から 2020 年までの期間における世界の 2,088 の機能的都市圏 (Functional Urban Areas) で集計し、地域レベルのデータセットを構築している。

このデータセットを用いて AI 研究のトップ論文の動向を観察すると、AI 研究の主要なアプローチのパラダイムシフト、すなわち Symbolic AI から Neural Networks (NN) AI へのパラダイムシフトが見られた。かつて Symbolic AI やその他の機械学習アプローチ

(other machine learning approaches) が主流であったが、2012 年以降 NN AI へ移行している (2012 年に Hinton らが NN AI を採用した AlexNet を開発)。地域別で見ても 2012 年前後で同様の傾向が見られる。

このパラダイムシフトのイベントを利用して統計分析を行う。2010 年における地域の GPU 人的資本 (GPU 論文数の対数値) が、2000 年から 2020 年の地域の AI 特許件数 (対数値) と相関するかを Difference-in-Difference/Shift-share estimation で実証した。OLS 推定の結果から 2010 年の GPU 論文数に対する各年 AI 特許の弾力性を求めると、2000 年代前半の弾力性は統計的に非有意であったが、2012 年以降は正で統計的に有意な弾力性を示した。しかし、2010 年以前からも弾力性は上昇しており、正で統計的に有意な弾力性が見られた。そこで、ビデオゲーム論文数 (以前、GPU は主にビデオゲームやグラフィカルなアプリケーションで使用されていた) を操作変数として使うと、2010 年以前の AI 特許の弾力性はゼロ付近でフラットになる。すなわち、2010 年時点の GPU 技術の専門性が高い地域は 2012 年以降 AI 特許が多く、地域の AI イノベーションが AI の補完的技術である GPU 技術の集積と関係していることが明らかとなった。

結論として、ある研究分野、ある産業にとって中核となるコンピテンシーだけが必ずしも重要なものではない。新しい分野では以前は関連性がないと考えられていたコンピテンシーにシフトすることがあるとまとめることができた。

(ii) “The Impacts of Intellectual-Property Related Preferential Trade Agreements on Bilateral Patent Applications” by Keith Maskus, Jacob Howard, William Ridley

知的財産権は、貿易政策以外の条項を含む EPA などの貿易協定の交渉において、中心的な重点事項となっている。これらの条項は通常、TRIPS 協定のような国際的な知的財産権の国際的な枠組みの基本要件を上回る、知的所有権の様々な側面 (適用範囲や執行など) について、より高い基準を実施することを加盟国に求めている。本研究では、グラビティモデル (二国間の地理的な距離が離れるほど、貿易額が幾何級数的に減少するというモデル) という二国間の貿易額の決定要因を分析する標準的な分析枠組みを用いて、これらの協定が二国間の国際特許出願に与える影響を実証的に分析し、貿易協定の影響を分析している。具体的には、各国の知的財産権に対する追加的な協定の締結によって、締結先国からどの程度出願が増えるのか、協定のパートナーが米国か EU (欧州連合) であった場合にどのような違いが出るのか、特定の協定参加が協定外の国からの特許出願に影響を与えるのかを分析している。さらに、協定の内容が TRIPS 協定よりも強い権利内容を含むかどうかにも着目して分析している。なお、分析に用いた期間は 1995 年から 2015 年までの期間である。

推計結果では、知的財産権に関する貿易協定の締結は、二国間の特許出願を増加させることが明らかとなった。ただし、米国や EU (欧州連合) を含む協定加盟国間では顕著な

増加は見られなかった。むしろ、このような特許出願の増加は協定中の知的財産権に関する条項の内容に強く影響を受け、WTO のデータで計測した、高水準の知的財産の権利強化を含む場合に顕著に観察された。また、このような協定の締結は協定外の国からの特許出願をも増加させることを示す結果を得ている。なお、なぜそのような結果になったのかについては特に発表では触れられていなかった。

(iii) “Reaching for the Society: The Commercialization Effects of the NASA Technology Transfer Program” by Anja Roesner, Marek Giebel

本研究では、政府資金による研究からの技術移転が後続イノベーション（フォロー・オン・イノベーション）に与える影響について実証的な分析を行った。

米国における政府資金による研究開発費は 1990 年から 2010 年までの期間に 610 億ドルから 1,280 億ドルにまで増加している。こうした政府資金による研究に対する社会的なリターンを高めることは社会的な課題でもある。そのため、米国では、イノベーションや経済成長、雇用創出を目的に、政府資金による技術的知識や資源の民間への移転を促進すべく、技術移転プログラム（Technology Transfer Program: TTP）が施行されるに至った。

本研究では NASA の TTP のデータに米国特許や政府の報告書等の情報を接続して、実証的な分析を行った。特に、ライセンス状況が後続発明による引用（follow-on citation）に与える影響を推計した。分析の結果、政府資金による技術成果の専用実施権は、フォロー・オン・イノベーションを促進する効果があることが分かった。すなわち、政府資金による技術的成果のうち、TTP により独占的にライセンスされた技術は、ライセンスされない技術と比較して、30%から 50%程度、被引用件数が増えることが明らかとなった。

本分析結果は、TTP が技術移転の促進に関して非常に有用な政策ツールであることを示している。同時に、政府資金による研究開発は民間企業に対しても恩恵をもたらしており、ひいては社会厚生を高めていることを示唆する結果である。

(iv) “Intellectual property rights and competition and collaboration: evidence from ineligible gene patents” by Weiqi Zheng, Shivaram Devarakonda, Geert Duysters

本研究では、遺伝子配列技術に着目して、特許適格性の基準が企業の競争や協調行動に与えた影響を実証的に分析している。

特許適格性に関する米国の連邦最高裁判所の一連の判決は、特定の技術分野における特許の保護を弱めるものであった。特に、遺伝子配列技術に対しては、予期せぬ形で特許適格基準が引き上げられた。すなわち、2013 年の *Myriad* 判決までは、遺伝子配列技術は特許性を持つと考えられてきたが、この判決では特許適格性を持たないと判断された。この判決以降、遺伝子配列技術に関する特許は、無効リスクが著しく高まった。この制度変更はいわば自然実験とみなせる。

そこで、本研究では、イベント・スタディという分析手法を用いて、主に以下の3点を実証的に明らかにする。(1) 特許保護が弱まると企業の協調行動にどのような影響を及ぼすか、(2) 特許保護が弱まると下流の競争にどのような影響を及ぼすか、(3) それらの影響は企業が持つ補完的能力によってどの程度異なるか、の3点である。

理論上は、特許権による保護が弱まると、侵害や不正利用が起こりやすくなるため、他者との連携や協調が難しくなると考えられる。また、保護が弱いと技術市場の役割が小さくなるため、企業は自社内で多くの活動を行うようになると考えられる。さらに、保護の弱さは、当該技術を活用した事業における企業の独占力を弱めるため、あるいは、技術での差別化を難しくするため、下流企業との競争も激しくなると予想される。

補完的能力については、それが高ければ専有可能性が高まるため、協調に関するリスクは低下し、特許の保護による影響は弱まるはずである。他方で、補完的能力が高ければ、他社と協調する必要性自体が低下するとも考えられる。したがって、実証分析によっていずれの効果が大きいかを確認する必要がある。

本研究において、協調行動は提携の数で測定し、下流での競争状況は2013年以降に臨床試験を行った回数で測定している。そのうえで、遺伝子配列技術に関連する特許を保有する企業群をトリートメント・グループ、保有していない企業群をコントロール・グループとし、2013年以降ダミーとの交差項で、特許権の保護を弱めた効果を測定する。なお、補完的能力は、2013年より前の段階で臨床試験を行っていたかどうかのダミー変数で測定している。分析にあたっては、企業年齢、特許保有ストック、異議申立ての対象となっている特許の保有状況などをコントロール変数として用いている。

分析の結果、特許権の保護の弱まりは、有意に提携数を減らすことが明らかとなった。また、その負の効果は補完的能力を持つ企業群においてより強いことも確認された。さらに、特許権が弱くなると、下流での競争が促進されることも分かった。他方で、その効果は補完的能力による違いは見られないという結果であった。

これらの結果は、特許権の弱まりは、企業の協調行動を抑制し、特に補完的能力を持つ企業に対しては自社内で活動を自己完結するインセンティブを高めることを意味している。なお、分析では、特許権が弱まると、協調行動が減るため、無効リスクを抱えた特許の保有件数の影響は小さくなるという結果も得られている。また、下流の競争については、特許権の保護が弱まることで差別化が難しくなるため、競争が激しくなることを示唆している。

#### (v) “The Green Technology Pilot Program: Entrepreneurial Outcomes” by Mike Teodorescu

本研究は、米国特許商標庁 (USPTO) の Green Technology Pilot Program (グリーン関連技術の審査係属期間を12か月に短縮する制度) が、スタートアップのパフォーマンスに与えた影響を実証的に明らかにする。

先行研究では、権利化の遅れは、競合企業の参入を早め、投資に関する不確実性を高め、後続イノベーション（フォロー・オン・イノベーション）や研究開発インセンティブを低下させること、そして、シグナリングの機会を減らすといった弊害を生じさせる可能性があることが示されている。したがって、権利化を早めることは、企業成長に貢献するはずである。

分析では、米国特許商標庁（USPTO）から Green Technology Pilot Program に関するデータの貸与を受け、Program を利用したスタートアップをトリートメント・グループ、利用しなかったスタートアップをコントロール・グループとして、審査期間が雇用、売上、資本金に与える影響を分析している。

なお、出願された発明がグリーン技術に該当するか否かは、審査部署とは別のセクションで判断されている。そのため、本研究では、審査官へのインタビューをもとに、130 万件の特許を対象に、請求項のテキスト分析を行い、グリーン特許の識別を行っている。

分析の結果、雇用量、売上高、ベンチャーファンディング、いずれに対しても、Program によるグリーン技術の審査期間の短縮は正で有意な影響を与えていた。雇用量に関しては 25%以上、売上高に関しては 30%以上、資金額については 50%以上の差が見られている。

(vi) “Digital Marketing of Patent pools and licensing programs” by Gulfem Ozmen, Jussi Heikkila

本研究では、標準特許に焦点をあて、標準特許のпатентプール団体や標準特許を有する個別企業が、他社にライセンスするためにライセンスプログラムを用意している場合に、そのライセンスプログラムにはどのような種類の情報がオンライン・ホームページ上に契約条件として公に開示しているのかを明らかにすることを目的とする。より具体的には、どのような種類のスキームや価格オプションをライセンス条件として、技術供与企業（ライセンサー）がライセンス契約にあたって提供するのかをマーケティング・ミックスの観点から明らかにする。

本研究では、標準特許について、2022 年 11 月から 2023 年 1 月までの 3 か月間にпатентプール団体や個別企業のオンライン・ホームページ上にライセンスプログラムとして、ライセンス契約条件を開示している 45 ケースを収集した（マーケティング・ミックス 4P のうち、プレイスとしては「オンライン」）。収集した 45 ケースを詳細に見ると、以下のことが明らかとなった。

第 1 に 45 ケース（45 件のライセンスプログラム）のうち、31 ライセンスプログラム（68.9%）はпатентプール団体から契約条件がオンライン上で提示されており、残り 14 ライセンスプログラム（31.1%）は個別企業から契約条件がオンライン上で提示されていた。また、45 件のライセンスプログラムのうち、37 ライセンスプログラム（82.2%）はラ

イセンススキームに関する情報が提供されていた。そして、ライセンシーのために、ライセンス料のスキームについて、多種多様なスキームが用意されており、これはマーケティング・ミックス 4P 的には、プロモーションに位置付けられると考えられる。

第 2 に、マーケティング・ミックス 4P のうち、プライスについて、45 件のライセンスプログラムのうち、10 ライセンスプログラム (22.2%) はライセンス料スキームの選択肢の 1 つとして、サブスク型のライセンス契約も提示していた。そして、ライセンス契約の手付金として 3,000 ユーロから 1 万ユーロが設定されていた。加えて、45 件のライセンスプログラムのうち、17 件のライセンスプログラム (37.8%) はディスカウントを提供していた。

第 3 に、パテントプール団はどの団体もライセンスユニットに関する情報を公開していた一方で、ライセンスを個別に行っている個別企業はどの企業もライセンスユニットに関する情報を開示していなかった。そして、ライセンスユニットとして公開している内容として、デバイスについて 4 つのライセンスプログラム (8.9%)、製品について 10 つのライセンスプログラム (22.2%)、per vehicle について 2 つのライセンスプログラム (4.4%)、per unit については 21 つのライセンスプログラム (46.7%) で開示されていた。また、特許リストを開示していたのは 25 個のライセンスプログラム (55.6%) であり、多くはパテントプール団体からであった (31 団体中、28 団体が特許リストを公開)。パテントプール団体のうち、18 団体 (58%) が、もしくは個別企業のうち、2 つの企業 (14.3%) が、ライセンシーのリストを開示していた。11 のライセンスプログラム (24.4%) がライセンス契約のテンプレート (ひな形) を開示していたことが明らかとなった。

(vii) “The locus of value capture: Bifurcated vs. integrated patent licensing” by Adrian Goettfried, Joachim Henkel

特許ライセンスは、技術市場 (MFT) に参加し、イノベーションから収益を獲得するための 1 つの手段である。これまで無視されてきた MFT の効率性を決定する要因のひとつに、バリューチェーン上のライセンスレベル、つまり特許がライセンスされるバリューチェーンのレベルがある。特許は、特許知識を実施する企業に対して、バリューチェーンの上流でライセンスされることがある。本研究では、これを統合ライセンスと呼ぶ。一方で、特許はバリューチェーン上のさらに下流、特に最終機器メーカーにライセンスされる場合もある。これは、知的財産権を、それがカバーする技術知識から切り離すものであるため、これを本研究では、二分化ライセンスと呼ぶ。

本研究では、特許ライセンスを統合ライセンス又は二分化ライセンスといったこれら 2 つのモードに区別して分析を行った。本研究のリサーチクエスションは、(1) 二分化ライセンスはどの程度普及しているのか、(2) 二分化ライセンスはどのような業界で観察されるのか、(3) 二分化ライセンスの決定要因はなにか、といった 3 つである。そこで、

本研究では、ヒアリング調査と実証分析を行った。ヒアリング調査については、異なる産業や異なる地域に展開する 31 製造企業（ドイツと欧州に本社がある企業）や法律事務所に対して 32 回のヒアリング調査を行った。また、RoyaltySource<sup>®</sup>、ノルウェー特許庁や分析対象企業の有価証券報告書やプレスリリースを利用して、1990 年から 2022 年までの期間における米国企業のライセンス契約のデータを収集して、実証分析に利用した。その結果、最終的には 2,851 件の特許ライセンスのデータを収集することができた。

まず、ヒアリング調査では、二分化ライセンスが稀であることを明らかにした。次に実証分析によると、2,851 件の特許ライセンスのうち、二分化ライセンスは 342 件であった。そして、業種としては、製造業では、電気機器や輸送機器セクターにおいて、二分化ライセンスが利用されていることが明らかになった。製造業以外の業種では、エネルギー（電力）やインフラ系のセクターで二分化ライセンスが利用されていることも明らかにした。最後に、対象とした特許ライセンスが二分化ライセンスかどうかをダミー変数とした被説明変数に対してロジット分析を行った。分析結果によれば、特許で保護している技術が複雑であり、そのような技術が通信技術と近い技術であり、標準必須特許であったりパテントプールに関係している特許で、クロスライセンスされていない特許であるほど、対象とした特許ライセンスが二分化ライセンスとなりやすいことを明らかにした。

本研究は実証分析によって、二分化ライセンシングの先行要因をはじめて明らかにした研究である。そうすることで、特許の収益化に関する研究に理論的に貢献すると考えられる。また、本研究は、知財管理者にとっては、守りの特許戦略において、二分化ライセンシングの選択肢を検討する必要性を指摘している。

(viii) “Non-Practicing Entities’ Business Models, Patent Quality and Implications on Technology Markets: A PRISMA Literature Review” by Cecilia Maronero

不実施主体（NPE）、もしくはパテント・アサーション・エンティティ（PAE）、あるいは侮蔑的に「パテント・トロール」は、特許の収益化について特徴的な手法を利用しているため、過去 20 年間、学術的にも政策的にも大きな注目を集めてきた。本研究では、NPE の様々なビジネスモデル、NPE の活動が技術市場（MFT）に及ぼす影響、NPE と特許の質との相互関係を探索することを目的とした、独自のシステムティック文献レビューを提示した。Scopus と Web of Science<sup>™</sup>を体系的に検索し、2000 年から 2023 年までの期間にかけて様々な研究領域の査読付き学術誌に掲載された、NPE のビジネスモデルに関する 83 の学術論文とレビューを検索した。

法学、経済学、経営学、ビジネス科学といった様々な学際的分野からいったん文献を抽出し、徹底的にスクリーニングし、PRISMA（Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses）の方法論に従って分析し、R の「bibliometrix」パッケージを使って計量書誌学的分析を行った。具体的には、記述的分析、キーワード分析、引用分析、共

同研究分析、コンテンツ分析を行った。その結果、本システムティック・レビューによって、NPE のビジネスモデルに関して、4 つの主要な研究テーマ（①NPE の活動と複雑なビジネスモデルに関する研究、②NPE と特許の質との間のダイナミックな相互関係に関する研究、③技術市場の機能に及ぼす NPE の影響を評価する研究、④NPE の規制もしくはその取り組みに関する研究）が存在することを明らかにした。

分析によれば、NPE に関する研究は 2011 年から急成長を遂げ、2016 年にピークに達した。過去 4 年間において、NPE に関する研究はそれほど活発ではない。しかし、現在では、特に経済学における実証研究分野や中国などの新興国の知財市場において、独創的な研究が輩出されている。また、本研究では、書誌学的分析の結果を活用し、包括的なシステムティック文献レビューを実施すると同時に、NPE のビジネスモデルに関する 3 つのケーススタディに結実させた。本研究の貢献は 2 つある。第 1 に、本研究によって、NPE が採用した知財戦略と、NPE の影響を受ける技術市場のダイナミクスに光をあてた。第 2 に、本研究によって、学術研究者だけでなく、政策立案者、業界の実務家、法曹関係者にも深い洞察を提供し、技術市場における NPE の活動の経済的な意味合い、法律的な意味合い、政策的な意味合いについて全体的な理解を深めた。最後に、本研究によって、先行研究に存在するリサーチ・ギャップを明らかにし、NPE に関する継続的な研究と実証分析の必要性を浮き彫りにした。

#### 4. 我が国の知的財産制度の経済学的研究に対する示唆

本稿では、EPIP2023 学会で報告された論文を対象に、我が国特許庁の施策に活用できる可能性があるもの、あるいは、我が国でも同種の研究が実施できる可能性があるものという観点から、いくつかの発表論文をピックアップし、それらの概要を整理した。前節で整理したとおり、EPIP2023 学会で報告された実証研究は多岐にわたっている。そこで、本節では、今後注目されやすいとして、今後の研究として、取り上げ実施する価値がある研究テーマとして、以下のような研究テーマを提案する。

##### (1) ジェンダー・女性

まず最初に、ジェンダー・女性が今後注目されやすい研究テーマとしてあげられよう。前年の EPIP2022 学会において、ジェンダーを取り扱ったセッション（“Gender, diversity & independent inventors”）が設けられており、EPIP2023 学会においても 1 つのセッション（“Diversity Across the (IP) World”）が設けられていた。流れ的には、ダイバーシティから女性に関連付けた研究に移行している。また、WIPO はジェンダーをテーマにした研究に力を入れている。例えば、WIPO は WGND（World Gender Name Dictionary）を作成して

いる。この辞書を利用して、女性の名前を識別し分析している研究がいくつかあり、実際に EPIP2023 において 2 つの研究が紹介されている（「Breaking the Patent Ceiling: Uncovering the Global Drivers of Gender Disparities in Patenting」；「From Pixels to Progress: Assessing Women's Involvement in Video Game Development」）。前者の研究は、イノベーション活動におけるジェンダー・ギャップを指摘し、そのジェンダー・ギャップの要因を統計分析している内容である。後者の研究は、日本のビデオゲームのデータと WGND を利用して、ビデオゲーム開発における女性の役割を分析した研究である。したがって、今後、ジェンダーや女性に関する研究の際に、WGND のデータを利用すれば、女性の名前を識別する際の一助になると同時に、日本語では漢字だけで女性の名前を識別することが可能であるため、WIPO にフィードバックをすることで、WGND データの改善・向上を見込むことができる。

## （２）スタートアップ・資金調達

次にスタートアップ・資金調達も有望な今後の研究テーマであると考えられる。スタートアップは、イノベーションを通じて、経済成長を図っていく上で重要な 1 つの原動力となっている。そして、スタートアップ企業は、大企業とは異なり、大規模な製造設備や販売・流通網といった補完的資産を持っていない。そのため、スタートアップ企業の競争優位となり得る要素としては、ビジネスの根幹である特許や商標となる。その意味でスタートアップ企業は知的財産権と切っても切れない関係にある。

スタートアップ企業にとって、知的財産権は、当然、ビジネスアイデアを保護していく上で重要な役割を演じているのは当然であるが、資金調達においても知的財産権が重要な役割を果たしているのかについて近年、重要視されている。例えば、今回の EPIP2023 では、知的財産権の資金調達における役割を分析した研究報告が 3 つあった（「Startups, Private Finance, and Invention in U.S. Agriculture」 「Intellectual Property Protection and Crowdfunding Success: A Match Made in Funding Heaven?」 「The Green Technology Pilot Program: Entrepreneurial Outcomes」）。このような知的財産権の資金調達における重要性に鑑みて、欧州特許庁が欧州連合知的財産庁と共同でスタートアップと知財について分析する共同研究プロジェクトを開始しており、それが昨年 2023 年 10 月にリリースされた（EPO and EUIPO, 2023）。

現在のところ、創作物の保護以外の知的財産権の役割を分析し、国際的な学術雑誌に掲載され日本企業を分析対象とした研究蓄積として Kato, Onishi, Honjo (2022) などがあるが、その蓄積はいまだ十分ではない。今後、スタートアップ企業における知的財産権保有と資金調達との関係性や、スタートアップ企業における知的財産権保有と出口戦略（IPO や M&A）、スタートアップ企業における知的財産権保有と生存確率との関係性を分析する

研究が有望な研究テーマとなり得ると考えられる。

### (3) 特許開放

本年度の EPIP2023 学会では、独立個人発明家に関する研究があった (“Italian independent inventors: gender gaps and employability” by Federico Caviggioli)。一般的に独立個人発明家は大企業とは異なり、資金が潤沢ではない場合が多い。そのため、特許にかかわる費用が支払えないことがあり、特許化をあきらめてしまうことがある。実際に、特許化費用が発明を特許化しない1つの理由として列挙されている (e.g., Cohen et al., 2000)。そのような背景もあり、近年、LOR の研究を目にする。LOR とは一般には、出願人ないし特許権者がライセンス提供の用意があることを宣言することと引き換えに特許庁費用を減額するという制度である。本年度の EPIP2023 学会でも、イギリスとドイツのデータを利用して、LOR を宣言した特許は、そうでない類似の特許と比べて、他社による被引用件数が小さいことを明らかにした研究が紹介されていた (“Who benefits from the License of Right? - Evidence from UK and Germany” by Xia Liu)。現状、我が国において、LOR のデータを抽出することは容易ではない。しかし、類似するデータとして、我が国には、独立行政法人 工業所有権情報・研修館 INPIT が管理している『開放特許情報データベース』がある。『開放特許情報データベース』とは、特許流通促進事業の一環で、未利用特許を中小企業やベンチャー企業にライセンスないし権利譲渡し、その有効活用を図ることを目的として、他社にも利用させてもよいといった意志 (=開放意志) を持つ特許をデータベースに登録できるようにして、このデータベースに登録した開放特許を検索できるようにした日本のサービスデータベースで、現在は独立行政法人 工業所有権情報・研修館 INPIT が運営している。したがって、すでに『開放特許情報データベース』を利用した研究がいくつか存在するが (Yoneyama and Yamauchi, 2021; Yamauchi and Yoneyama, 2020; Nishimura, 2006)、いまだ十分とは言えない現状にある。『開放特許情報データベース』を利用した研究を実施し、そこから得られた知見を国際的に提示することがグローバルな観点からみると大きな貢献だと考えられる。

## 参考文献

- Aghion, P., Bergeaud, A., Blundell, R., Griffith, R., Market, A. B. L. 2018. The innovation premium to low skill jobs.
- Amesse, Fernand, Desranleau, Claude, Etemad, Hamid, Fortier, Yves, Seguin-Dulude, Louise. 1991. The individual inventor and the role of entrepreneurship: A survey of the Canadian evidence. *Research Policy* 20(1): 13-27.
- Andrews, D., Hansell, D. 2021. Productivity-Enhancing Labour Reallocation in Australia. *Economic Record* 97: 157-169. <https://doi.org/10.1111/1475-4932.12601>
- Anton, JJ, Yao, DA. 2004. Little patents and big secrets: Managing intellectual property. *The Rand Journal of Economics* 35(1): 1-22.
- Arundel, A. 2001. The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. *Research Policy* 30(4): 611-624.
- Åstebro, Thomas. 2003. The Return to Independent Invention: Evidence of Unrealistic Optimism, Risk Seeking or Skewness Loving?, *The Economic Journal* 113(484): 226-239. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00089>
- Audretsch, D.B. 1995. Innovation, growth and survival. *International Journal of Industrial Organization* 13: 441-457.
- Autor, David, Dorn, David, Katz, Lawrence F., Patterson, Christina, Van Reenen, John. 2020. The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms. *The Quarterly Journal of Economics* 135(2): 645-709. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa004>
- Awate, Kiran S., Makhija, Mona. 2022: A Trojan Horse Inside the Gates? Knowledge Spillovers During Patent Litigation. *Academy of Management Journal* 65: 1747-1769. <https://doi.org/10.5465/amj.2018.1181>
- Awate, Kiran S., Makhija, Mona V., Xiao, Ting. 2023. A Puzzle of Knowledge Spillovers during Patent Litigation. *Academy of Management Perspectives*. <https://doi.org/10.5465/amp.2022.0148>
- Bhide, A.V. 2003. *The Origin and Evolution of New Businesses*, Oxford University Press.
- Blackwell, M., Iacus, S., King, G., Porro, G. 2009. CEM: Coarsened Exact Matching in Stata. *The Stata Journal* 9(4): 524-546. <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900402>
- Block, Joern H., De Vries, Geertjan, Schumann, Jan H., Sandner, Philipp. 2014. Trademarks and venture capital valuation. *Journal of Business Venturing* 29(4): 525-542.
- Cirera, X., Martins-Neto, A. S. 2023. Do innovative firms pay higher wages? Micro-level evidence from Brazil? *Research Policy* 52(1): 104645. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104645>
- Cohen WM, Nelson, RR, Walsh, JP. 2000. Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability

- Conditions and Why US Manufacturing Firms Patent (or not), *National Bureau of Economic Research Working Paper* No.7552.
- Crouzet, Nicolas, Eberly, Janice C. 2019. Understanding Weak Capital Investment: the Role of Market Concentration and Intangibles. *NBER Working Papers* 25869.
- Covarrubias, Matias, Gutiérrez, Germán, Philippon, Thomas, 2020. From Good to Bad Concentration? US Industries over the Past 30 Years. *NBER Macroeconomics Annual* 2020 34: 1-46.
- Dahlin, E. 2021. Are Independent Inventors a Relic of the Past? A Study of Independent Patenting in the United States, 1963–2014. *Social Science Quarterly* 102(4): 1994-2005.  
<https://doi.org/10.1111/ssqu.13044>
- Dahlin, Kristina, Taylor, Margaret R., Fichman, Mark. 2004. Today's Edisons or Weekend Hobbyists: Technical Merit and Success of Inventions by Independent Inventors. *Research Policy* 33: 1167-1183.
- EPO and EUIPO. 2023. *Patents, trade marks and startup finance: Funding and exit performance of European startups*.  
<https://link.epo.org/web/publications/studies/en-patents-trade-marks-and-startup-finance-study.pdf>
- EUIPO/EPO. 2019. *IPR-intensive industries and economic performance in the European Union*. third edition.
- EUIPO. 2021. *Green EU trade marks Analysis of goods and services specifications, 1996–2020*.  
[https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document\\_library/observatory/documents/reports/2021\\_Green\\_EU\\_trade\\_marks/2021\\_Green\\_EU\\_trade\\_marks\\_FullR\\_en.pdf](https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/2021_Green_EU_trade_marks/2021_Green_EU_trade_marks_FullR_en.pdf)
- Ewing, T. 2011. *Indirect Exploitation of Intellectual Property Rights By Corporations and Investors: IP Privateering & Modern Letters of Marque & Reprisal*.
- Fink, C., Fosfuri, A., Helmers, C., Myers, A. F. 2022. Submarine trademarks. *Journal of Economics & Management Strategy*. 31: 818-840. <https://doi.org/10.1111/jems.12480>
- Frakes, Michael D., Wasserman, Melissa F. 2017. Is the Time Allocated to Review Patent Applications Inducing Examiners to Grant Invalid Patents? Evidence from Microlevel Application Data. *The Review of Economics and Statistics* 99(3): 550-563.
- Frakes, Michael D., Wasserman, Melissa F. 2020. Procrastination at the Patent Office? *Journal of Public Economics* 183: 104140.
- Graham, Stuart, Mowrey, David. 2004. Submarines in software? continuations in US software patenting in the 1980s and 1990s. *Economics of Innovation and New Technology* 13(5): 443-456.
- Graham, SJ, Marco, AC, Miller, R. 2018. The USPTO Patent Examination Research Dataset: A window on patent processing. *Journal of Economics & Management Strategy* 27: 554-578.  
<https://doi.org/10.1111/jems.12263>

- Greenhalgh, Christine, Rogers, Mark. 2006. The value of innovation: The interaction of competition, R&D and IP. *Research Policy* 35(4): 562-580.
- Hall, B. H., Helmers, C, Rogers, M, Sena, V. 2014. The Choice between Formal and Informal Intellectual Property: A Literature Review. *Journal of Economic Literature* 52(2): 1-50.
- Hall, B. H., Jaffe, A., Trajtenberg, M. 2005. Market Value and Patent Citations. *The RAND Journal of Economics* 36(1): 16-38.
- Hambur, J. 2023. Product Market Competition and its Implications for the Australian Economy. *Economic Record* 99: 32-57. <https://doi.org/10.1111/1475-4932.12707>
- Harhoff, D., Narin, F., Scherer, F. M., Vopel, K. 1999. Citation Frequency and the Value of Patented Inventions. *The Review of Economics and Statistics* 81(3): 511-515.
- Haščič, I., Migotto, M. 2015. Measuring environmental innovation using patent data.
- Hintz, E.S. 2011. The Post-Heroic Generation: American Independent Inventors, 1900-1950. *Enterprise & Society* 12: 732-748. <https://doi.org/10.1093/es/khr039>
- Horner, Sam, Papageorgiadis, Nikolaos, Sofka, Wolfgang, Angelidou, Sofia. 2022. Standing your ground: Examining the signaling effects of patent litigation in university technology licensing. *Research Policy* 51(10): 104598.
- Kato, Masatoshi, Onishi, Koichiro, Honjo, Yuji. 2022. Does patenting always help new firm survival? Understanding heterogeneity among exit routes. *Small Business Economics* 59(2): 449-475.
- Kesan, J.P., Layne-Farrar, A., Schwartz, D.L. 2019. Understanding Patent “Privateering”: A Quantitative Assessment. *Journal of Empirical Legal Studies* 16: 343-380. <https://doi.org/10.1111/jels.12217>
- Kline, Patrick, Petkova, Neviana, Williams, Heidi, Zidar, Owen. 2019. Who Profits from Patents? Rent-Sharing at Innovative Firms. *The Quarterly Journal of Economics* 134(3): 1343-1404. <https://doi.org/10.1093/qje/qjz011>
- Kogan, Leonid, Papanikolaou, Dimitris, Amit Seru, Noah Stoffman. 2017. Technological Innovation, Resource Allocation, and Growth. *The Quarterly Journal of Economics* 132(2): 665-712. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw040>
- Lanjouw, J.O., Pakes, A., Putnam, J. 1998. How to Count Patents and Value Intellectual Property: The Uses of Patent Renewal and Application Data. *The Journal of Industrial Economics* 46: 405-432. <https://doi.org/10.1111/1467-6451.00081>
- Lemus, Jorge, Temnyalov, Emil. 2017. Patent privateering, litigation, and R&D incentives. *The RAND Journal of Economics* 48(4): 1004-1026.
- Lettl, Christopher, Rost, Katja, von Wartburg, Iwan. 2009. Why are some independent inventors 'heroes' and others 'hobbyists'? The moderating role of technological diversity and specialization. *Research Policy* 38(2): 243-254.

- Levin, RC, Klevorick, AK, Nelson, RR, Winter, SG, Gilbert, R, Griliches, Z. 1987. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. In *Brookings Papers on Economic Activity*. Brookings Institution Press.
- Magerman, Tom, Van Looy, Bart, Song, Xiaoyan. 2006. Data Production Methods for Harmonized Patent Statistics: Patentee Name Harmonization. *KUL Working Paper No. MSI 0605*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.944470>
- Nishimura, Yoichiro. 2006. An empirical analysis on the determinants of licensable domestic patents. *Economic and Trade Research* 32: 11-24.
- Pakes, A. 1986. Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks. *Econometrica* 54(4): 755-784. <https://doi.org/10.2307/1912835>
- Quinn, M. 2019. Keeping pace with technological change: The role of capabilities and dynamism. Speech at *OECD Global Forum on Productivity*, Sydney, 20 June 2019.
- Sandner, Philipp G., Block, Joern. 2011. The market value of R&D, patents, and trademarks, *Research Policy* 40(7): 969-985.
- Schettino, Francesco, Sterlacchini, Alessandro, Venturini, Francesco. 2013. Inventive productivity and patent quality: Evidence from Italian inventors. *Journal of Policy Modeling* 35(6): 1043-1056.
- Spear, Brian. 2006. GB innovation since 1950 and the role of the independent inventor: An analysis of completed term patents. *World Patent Information* 28(2): 140-146.
- Squicciarini, M., Dernis, H., Criscuolo, C. 2013. Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers* No. 2013/03. <https://doi.org/10.1787/5k4522wkw1r8-en>
- Thoma, Grid. 2020. The valuation of patent-trademark pairing as IP strategy: evidence from the USPTO. *Industry and Innovation* 27: 1-2, 80-104.
- Väänänen, L. 2010. Human Capital and Incentives in the Creation of Inventions - A Study of Finnish Inventors.
- Wagner, S., Hoisl, K., Thoma, G. 2014. Overcoming localization of knowledge --- the role of professional service firms. *Strategic Management Journal* 35: 1671-1688. <https://doi.org/10.1002/smj.2174>
- Yamauchi, Isamu, Yoneyama, Shigemi. 2020. Determinants and Effects of Patent Pledge: An Empirical Study. *Journal of Intellectual Property Association of Japan* 17(1): 4-22.
- Yoneyama, Shigemi, Yamauchi, Isamu. 2021. Why are the number of licensing contracts of licensable patents so low? *Journal of Intellectual Property Management* 71(6): 749-764.

(西村 陽一郎・山内 勇・大西 宏一郎・蟹 雅代)

禁無断転載

令和5年度我が国の知的財産制度が経済に果たす  
役割に関する調査報告書

令和6年3月

請負先 一般財団法人知的財産研究教育財団 知的財産研究所

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目11番地

精興竹橋共同ビル5階

電話 03-5281-5671

FAX 03-5281-5676

URL <https://www.iip.or.jp>

E-mail [iip-support@fdn-ip.or.jp](mailto:iip-support@fdn-ip.or.jp)