

学 位 論 文 要 旨 (Summary of the Doctoral Dissertation)	
学位論文題目 (Dissertation Title)	特許における情報開示の適正評価手法に関する研究 - 先端半導体材料分野を主体として -
氏 名 (Name)	綿引 康介

特許は企業の技術情報を知るための重要かつ有効な手段であり，近年では IP ランドスケープや知財投資・活用の情報開示義務化が進展しており，その重要性は増している。しかし，特許法第 1 条「特許制度は，新しい技術を公開した者に対し，その代償として一定の期間，一定の条件の下に特許権という独占的な権利を付与し，他方，第三者に対してはこの公開された発明を利用する機会を与える」とあるように，特許の「公開」は「権利」の代償であり，出願時に情報公開のリスクと取得可能な独占的権利の範囲を適切に判断する必要がある。この課題を解決するためには，過去の特許出願の結果から適切な判断基準を見出す必要がある。従来の研究は，第三者側の視点を重点におき，引用・被引用数やファミリー数，特許分類数等を用いた特許価値評価手法が主な研究対象となっており，特許明細書と請求項の記載情報の関係性については十分な検討がなされていない。

そこで本研究では，特許の公開による情報開示量のリスクと登録特許の権利範囲の均衡の究明を目的とした。特許は業界によって記載の特徴が異なることから，研究領域として日本が競争優位にある「先端半導体用フォトレジスト」分野の日本特許を選定した。そして，① 自社が利用できる権利範囲，② 他社へ有効な情報を与えない範囲の 2 点を満足させるため，明細書や特許の付与情報に基づく情報開示の特性とその評価方法を探求することをリサーチクエッションとした。

本論文は 5 つの章から構成される。

第 1 章では，研究の背景として知的財産権の現状と課題を整理し，特許に関連する情報を明確にしたうえで，本研究のリサーチクエッションを設定した。また，先行研究のレビューを行い本研究の独自性を示した。

第 2 章では，先端半導体用フォトレジストの技術変遷と市場の関係性を踏まえ，研究の背景を詳細に述べ，本研究で使った特許検索式を示した。日本独自の特許分類を活用し，露光光源波長別の累積出願件数の分析と売上高・出願件数の移動平均の相関分析を行い，特許から技術変遷に関連する情報が得られることと研究開発投資と収益回収の傾向を確認し，本研究で先端半導体用フォトレジストを研究領域とした妥当性を確認した。

第 3 章では，「自社が利用できる権利範囲」の前提となる特許出願や特許権の法的状態がアクティブかつ登録特許であることで他の審査状況との開示情報に差異を有するかの解析を行った。特許審査過程の状況と特許開示情報とを比較検証し，審査過程毎の特許の被引用数の散布図を作成することで当該分野における登録特許の重要性を明確化した。さらに，自然言語処理技術を用いて，特許明細書の要約に記載されている課題を分析し，各審査過程における情報開示特性を確認した。また，登録特許によって「商品開発力」である発明が保護されている一方，権利化したい有用な技術であること，独占権の代償としての公開によって開示された情報が他社に利用されたことで被引用件数が増加していると考えした。

第 4 章では、「他社へ有効な情報を与えない範囲」であるために必要な事象を知るため，現在の企業の開示状況の解析を行った。主要企業の一社に対し，ベンチマークとして競合他社との特許の情報開示特性を解析し，特許請求項の文字数や共起ネットワークグラフの分析等を用い，特許公開によるリスク低減手法を検討した。具体的には，主要企業一社を軸とし特許の被引用特許が出願された時期を移動平均の相関係数の確認，特許請求項の文字数の箱ひげ図を用いた年次推移と特許群の明細書の特徴性の抽出，請求項の画像データの解析を行った。結果として，フォトレジスト分野では被引用特許が出願される時期の考慮から，当該特許の拒絶理由通知時に関連する特許調査により有効な権利範囲での権利化を進めることが判明し，当該特許公開による情報開示のリスクを減らせる可能性を見出した。また，特許明細書の特定部分に集中している情報が公開されるリスクが高いことを確認し，フォトレジスト分野では化学組成に関連する図面が特に重要であり，テキストマイニングから情報を読み取られるリスクが軽減される可能性を見出した。

最後に第 5 章では，第 2 章から第 4 章までの結果を総括し，本研究の目的に対する結論として，当該分野における情報開示の特性として，特許の請求項や明細書全体における重複部を除いた記載箇所や図面といった特定の部分に情報開示リスクが存在していることを明らかにした。また，被引用特許が出願される時期から特許の拒絶理由通知時に本願出願後における関連する特許調査により，公開によるリスクにあった自社が利用できる権利範囲を適切に確保できる可能性を示した。

以上の成果により，本研究は当該分野における特許公開と権利取得範囲の均衡に関する新たな視点を与えるものであり，企業の知財戦略における実践的応用にも貢献することができることから，日本の先端半導体材料の競争力確保に向けて，その情報開示特性を明示する有益な成果となる。

学 位 論 文 要 旨 (Summary of the Doctoral Dissertation)	
学位論文題目 (Dissertation Title)	Appropriate Evaluation Methodology of Information Disclosure in Patents - Focus on Advanced Semiconductor Materials Field-
氏 名 (Name)	KOSUKE WATAHIKI
<p>Patents are crucial and effective means for understanding a company's technological information. Recently, the importance of patents has increased due to the advancement of IP landscape and the mandatory disclosure of intellectual property investment and utilization. According to Article 1 of the Patent Act, "The patent system grants exclusive rights to those who disclose new technologies for a certain period under certain conditions, while providing third parties the opportunity to use the disclosed inventions." Thus, the "disclosure" of patents is a trade-off for "rights," and it is essential to appropriately assess the risks of information disclosure and the scope of exclusive rights obtainable at the time of application. To address this issue, it is necessary to find appropriate criteria from the results of past patent applications. Traditional research on patent value evaluation has mainly focused on the perspective of third parties who are allowed to use the disclosed inventions, using metrics such as citation counts, family size, number of claims, and patent classifications. However, the relationship between the information described in patent specifications and claims has not been sufficiently examined.</p> <p>This study aims to investigate the balance between the risks of information disclosure due to patent publication and the scope of rights of registered patents from the perspective of the patent holder who discloses new technologies. Patents have different characteristics depending on the industry. Here, Japanese patents in the field of advanced semiconductor photoresists, where Japanese companies have an advantage, are selected as the research area. The research questions focus on two points: (1) the scope of rights usable by the company, and (2) the range that does not provide useful information to competitors. The study explores the characteristics of information disclosure based on patent specifications and grant information and their evaluation methods.</p> <p>The dissertation consists of five chapters.</p> <p>Chapter 1 outlines the current state and issues of intellectual property rights, clarifies patent-related information, and sets the research questions. It also reviews previous studies to demonstrate the originality of this research.</p> <p>Chapter 2 details the background of the study, considering the technological transitions and market relationships of advanced semiconductor photoresists, and presents the patent search formula used. It analyzes the cumulative number of applications by exposure wavelength and the correlation between sales and application numbers, confirming the validity of the research area of advanced semiconductor photoresists.</p>	

Chapter 3 analyzes whether the legal status of patent applications and active registered patents, which are prerequisites for the "scope of rights usable by the company," differ in disclosure information from other examination statuses. It compares and verifies the patent examination process and disclosure information, creating scatter plots of citation counts for each examination stage to clarify the importance of registered patents in the field. Using natural language processing, it analyzes the issues described in patent abstracts and confirms the characteristics of information disclosure at each examination stage. It also considers that while registered patents protect inventions as "product development capabilities," the disclosed information due to the publication as a trade-off for exclusive rights has been utilized by other companies, increasing citation counts.

Chapter 4 analyzes the current disclosure status of companies to understand the necessary factors for not providing useful information to other companies. By benchmarking a major company against its competitors, the study examines the characteristics of patent information disclosure using methods such as analyzing the number of characters in patent claims and co-occurrence network graphs, and considers methods to reduce the risks of patent publication. Specifically, the study examines the correlation coefficients of moving averages for the periods when cited patents were filed, the annual trends using box plots of the number of characters in patent claims, the extraction of characteristics of patent groups' specifications, and the analysis of claim image data. The study finds that considering the filing dates of cited patents in the photoresist field can advance the acquisition of effective rights and reduce the risks of information disclosure through patent publication. It also confirms that the risk of disclosing information concentrated in specific parts of patent specifications is high, and that diagrams related to chemical compositions are particularly important in the photoresist field, potentially reducing the risk of information extraction through text mining.

Finally, Chapter 5 summarizes the results from Chapters 2 to 4 and concludes that the characteristics of information disclosure in this field indicate that the risks of information disclosure exist in specific parts of the patent claims and specifications, excluding overlapping sections, and in diagrams. It also shows that by conducting related patent searches after the notice of reasons for refusal, it is possible to appropriately secure the scope of rights that can be utilized by the company, considering the risks of disclosure.

These findings provide a new perspective on the balance between patent publication and the scope of rights acquisition in the field, contributing to practical applications in corporate IP strategies and enhancing the competitiveness of Japan's advanced semiconductor materials.

学位論文審査の結果及び最終試験の結果報告書

山口大学大学院創成科学研究科

氏 名	綿引 康介
審 査 委 員	主 査：山口 真悟
	副 査：鬼村 謙二郎
	副 査：NGUYEN PHUC HUU
	副 査：中村 秀明
	副 査：浅田 裕法
	副 査：岡本 和也
論 文 題 目	<p>特許における情報開示の適正評価手法に関する研究</p> <p>- 先端半導体材料分野を主体として -</p> <p>(Appropriate Evaluation Methodology of Information Disclosure in Patents</p> <p>- Focus on Advanced Semiconductor Materials Field -)</p>
【論文審査の結果及び最終試験の結果】	
<p>本研究は、日本が競争優位を有する「先端半導体用フォトレジスト」分野に焦点を当て、特許公開に伴う情報開示リスクと登録特許の権利範囲の均衡を探ることを目的としている。特許は独占権を取得できる一方、情報公開によるリスクも伴うため、出願時には権利範囲とリスクを慎重に評価する必要がある。しかし、従来の研究は第三者視点に偏り、特許価値評価手法が主流で、明細書と請求項の関係性は十分に検討されていなかった。そこで本研究では、①自社が利用できる権利範囲、②他社へ有効な情報を与えない範囲の 2 点を満たすため、明細書や特許付与情報に基づく情報開示の特性と評価方法を探求した。</p> <p>冒頭、本研究に関わる半導体微細化・フォトレジストの意義を示す背景を述べたうえで、まず、「自社が利用できる権利範囲」について、特許出願や特許権がアクティブかつ登録特許である場合、他の審査状況との開示情報の差異を解析した。特許審査過程と開示情報を比較し、審査過程ごとの被引用数を可視化することで、登録特許の重要性を明らかにした。さらに、自然言語処理技術 BERT を用いて明細書の課題を分析し、審査過程ごとの情報開示特性を特定した。その結果、①アクティブな登録特許は他の審査状況と比較して開示情報に差異が生じること、②明細書の要件項目が審査状況を特徴づける情報開示特性を持つことを明らかにした。</p> <p>次に、「他社へ有効な情報を与えない範囲」を確保するため、主要企業と競合他社の特許</p>	

情報開示特性を比較分析した。請求項の文字数や共起ネットワークグラフを分析し、特許公開に伴うリスク低減手法を検討した。さらに、被引用特許の出願時期の移動平均相関係数や請求項の文字数の年次推移を分析し、特許群の明細書の特徴を抽出した。また、請求項の画像データを解析し、化学組成関連図面の情報開示リスクを評価した。その結果、③特許情報の公開により研究開発動向が漏洩するリスクが存在すること、④化学組成関連図面は他の部分と比較して情報開示リスクが相対的に高いこと、⑤被引用特許の出願時期を考慮することで、拒絶理由通知時の特許調査を実施し、特許公開による情報開示リスクを低減できる可能性を見出した。

本研究は、特許の請求項や明細書の特定部分に情報開示リスクが存在することを明らかにし、被引用特許の出願時期を活用してリスクを抑えつつ権利範囲を確保できる可能性を示した。これらの成果は、先端半導体用フォトリソグラフィ分野における特許公開と権利取得の均衡に関する新たな視点を提供し、企業の知財戦略に実践的に貢献するものである。

公聴会における主な質問内容は、先端半導体の前工程と後工程の技術や装置に関する特許動向とそれらの間の関係性に関するもの、請求項における化学組成関連図面のデータ解析に対する機械学習技術や化学系データベース等の適用可能性に関するものなどについてであった。いずれの質問に対しても発表者からの的確な回答がなされた。

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

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

なお、主要な関連論文の発表状況は下記のとおりである。（関連論文 計 4 編、参考論文 計 0 編）

- 1) 綿引 康介, 御堂 義博, 岡本 和也, “先端半導体材料における収益性と特許情報の開示特性, 日本経営システム学会誌”, 第 40 巻, 第 3 号, pp.227-234, 2024.
- 2) 綿引 康介, 御堂 義博, 岡本 和也, “先端半導体材料における出願特許の例証考察”, 日本経営システム学会誌, 第 41 巻, 第 2 号, pp.59-68, 2024.
- 3) Kosuke Watahiki, Yoshihiro Midoh, Kazuya Okamoto, “Technology Trends and Characteristics of Patent Information Disclosure in Advanced Semiconductor Photoresist,” Proceedings of 2022 International Symposium on Semiconductor Manufacturing (ISSM), pp.1-4, 2022.
- 4) Kosuke Watahiki, Yoshihiro Midoh, Kazuya Okamoto, “Materials Technology Correlation Between Front-end and Back-end Processes in Advanced Semiconductor Industry,” Proceedings of 2023 International Conference on Electronics Packaging (ICEP), pp.67-68, 2023.