

博士論文

製品開発におけるドミナントデザインの
F タームを用いた特許分析手法に関する研究
(A Study on Patent Analysis Method Using F-term for
Dominant Design in Product Development)

2024 年 3 月

石井 好恵

山口大学大学院創成科学研究科

目次	
要旨	1
1 章 序論	3
1.1 研究の背景	3
1.2 先行研究調査	3
1.2.1 プロダクトライフサイクルに関する研究	3
1.2.2 イノベーションの状態変化とドミナントデザインに関する研究	5
1.2.3 技術の状態を知る方法に関する先行研究	13
1.3 先行研究調査のまとめ	16
1.4 先行研究からの課題設定	16
1.5 本研究の目的	18
1.6 本論文の構成	18
2 章 ドミナントデザインの発現時期を特定する手法の提案	20
2.1 緒言	20
2.2 処理フロー	20
2.3 特許分類コードについて	22
2.3.1 IPC コード	22
2.3.2 FI コード	24
2.3.3 F ターム	24
2.4 特許検索ツールについて	26
2.5 特許分類コードを特定する方法の検討	27
2.5.1 製品に関する特許分類コードの選定について	27
2.5.2 コア技術に関する特許分類コードの選定について	70
2.6 F タームを使いドミナントデザインの発現時期を特定する手法の検討	144
2.6.1 はじめに	144
2.6.2 F タームを使った方法のフロー	144
2.6.3 F タームによる特許のイノベーション種類判断について	146
2.6.4 インクジェットプリンタのドミナントデザイン発現時期について	147
2.6.5 NC 加工機のドミナントデザイン発現時期について	158
2.6.6 プロジェクタのドミナントデザインの発現時期について	164
2.6.7 2.6 のまとめ	209
2.7 2 章のまとめ	210
3 章 ドミナントデザインの発現時期を特定する手法の有用性の検証	212
3.1 緒言	212
3.2 ドミナントデザインの発現時期と製品開発の関連調査	212

3.2.1	はじめに.....	212
3.2.2	有用性検証のフロー	213
3.2.3	企業での製品開発事例について	214
3.2.4	製品開発とドミナントデザインの発現時期について	224
3.2.5	3.2 のまとめ.....	225
3.3	ドミナントデザインの発現時期の情報を有効に活用する方法について	227
3.3.1	はじめに.....	227
3.3.2	P 社の事業戦略.....	227
3.3.3	3.3 のまとめ.....	231
3.4	3 章のまとめ	232
4 章	結言	233
4.1	各章のまとめ.....	233
4.2	本論文のまとめ	235
4.3	研究の制限事項.....	236
4.4	研究の限界と今後の展望	236
4.5	研究の課題	238
	謝辞.....	239
	参考文献	240

要旨

製品にはプロダクトライフサイクルがあり、その段階ごとに要求される開発内容も変化するため、市場における製品のイノベーションの状態を把握することが重要である。また、ドミナントデザイン発現前に製品を市場に投入することは、製品が広く受け入れられるための有効な手段の一つであるといわれている。しかし、ドミナントデザイン発現時期は、事後にしかわからないという問題があり、その対策として、特許情報を使った手法が多くの研究者によって検討されているが、製品に関する技術の専門家が必要であることが課題である。例えば、分析に使う特許分類コードや技術の専門用語が特定できないことである。特許情報を使った先行研究では、特許分類コードを使った方法、テキストマイニングを使った方法、機械学習・ディープラーニングを使った方法があるが、製品に関する技術の専門家の知見が必要とされている。そこで、製品に関する技術の専門家の判断によらず、イノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現時期を得る方法に対する社会的要求がある。

本研究では、製品に関する技術の専門家の判断によらず、日本の特許情報と分類コードのFタームを使い、ドミナントデザインの発現時期を得る新たな手法を提案した。また、分析手法の有用性の検証として、製品の開発事例を元に、ドミナントデザインの発現時期を示すことができることを確認した。ここで、検証には、組み立てて完成する製品で、精密機器・装置分野の製品であり、かつFタームが付与されているものを対象とした。

本論文は、以下の4章から成る。

1章では、研究の背景を述べ、先行研究の調査を行った。先行研究の課題を認識し、取り組む課題を考え、本研究の目的を定めた。さらに、本論文の構成のアウトラインを示した。

2章では、製品に関する技術の専門家の判断によらず、Fタームを使い、イノベーションの状態変化、ドミナントデザイン発現時期を捉える新たな手法を提案した。提案した新たな手法では、まず、分析対象の製品に関する特許を選定するために、特許分類コードのFIを特定する必要がある。FIを特定する手法の検討では、カメラを対象とし、製品を表す一般的な単語からFIを求めることができることを示した。また同時に、コア技術を表す特許分類コードを顧客の声から特定するため、日本の農業用草刈り機メーカーを分析し、コア技術を表すテーマコードが特定できることを示した。つぎに、イノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を得る手法を確認するために、先のそれぞれの結果及びFタームを用いて、製品に関するFIから、Fタームを特定し、Fタームから、イノベーションの状態変化を求めた。求めたイノベーションの状態変化から、AbernathyとUtterbackが提唱したA-Uモデルの条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定できることを示した。また、インクジェットプリンタ、NC加工機、プロジェクトについて分析し、ドミナントデザイン発現時期を求め、製品のドミナントデザイン時期と比較した結果も示している。

3章では、2章で示した、新たな手法の有用性を検証した。有用性の検証は、製品開発に成功した日本企業を事例として分析し、2章で得た結果と比較した。この分析企業は、日本

の業務用可食インクジェットプリンタ市場において、最も早く製品を投入した企業の一つであり、市場においてトップシェアを獲得している。製品開発の歴史と、ドミナントデザイン発現時期の分析結果を比較し、製品開発に着手したタイミング、製品を市場へ投入するタイミングは、ドミナントデザインの発現時期の前であることを示した。このことから、本研究で提案する手法は、製品開発において、製品を市場へ投入するタイミングを判断する際に有用であることを確認した。さらに、製品開発においては、ドミナントデザイン発現時期を鑑みた製品を市場へ投入するタイミングだけではなく、ターゲット選定、独自性や品質を実現する技術開発も重要であるため、事例でとりあげた企業の事業戦略、実行計画についても調査した。事例企業は、製品を市場へ投入するタイミングを定め、目標時期までにターゲット選定、製品の独自性を実現するための課題認識、課題解決のための技術開発を、戦略的、計画的に実施しており、このことから、本研究で提案した新たな手法は、事業戦略において、製品を市場へ投入するタイミングを決定することに活用できることを示唆している。

4章では、2, 3章を総括した。2章, 3章の成果をまとめ、本研究で新たに提案した特許情報と日本の特許分類コードのFタームを使った特許分析手法は、組み立てて完成する製品で、精密機器・装置分野の製品であり、かつFタームが付与されている製品において、製品に関する技術の専門家の判断によらずドミナントデザインの発現時期を特定できることを示し、企業の製品開発事例の検証から、提案した新たな手法の有用性を示唆している。また、本研究の限界と今後の展望、さらに、その実現のために取り組むべき課題を述べた。

1章 序論

1.1 研究の背景

製品にはプロダクトライフサイクル(PLC) [1]がある。PLC は、1950 年、Joel Dean によって示された考えで、製品が市場に投入され、売上が増加し、やがて衰退する過程を定義するものである [2]。その後、1965 年、Theodore Levitt によって PLC の4段階として導入期、成長期、成熟期、衰退期がそれぞれ定義され、多くの研究者、実務家に影響を与えている [3]。PLC の考え方が J. Dean, T. Levitt によって示された後、製品に関する変化をイノベーションの視点から捉えた A-U モデルとドミナントデザインの考えが J. M. Utterback と W. J. Abernathy (1975, 1978) によって示され、PLC 同様、技術の変化に関する多くの研究のベースとなっている。A-U モデルは、製品の市場における重要な要素に関する変化を対象製品の製品のイノベーションと工程に関するイノベーションの状態変化としてとらえたものである。ドミナントデザインとは、製品市場で支配的な設計思想、機能、構成を表し、A-U モデルで示される二つのイノベーションの大きな変化点を示す。

製品開発では、製品に関する PLC の段階ごとに、要求される開発内容も変化する。そのため、製品に関する変化を捉えることが必要である。また、製品に関する変化をイノベーションの視点から捉えると、製品開発では、イノベーションの状態を把握することが重要となる [4]。さらに、製品のドミナントデザイン発現前に市場に投入することは、製品が広く受け入れられるタイミングとして有効な手段の一つであるなどといわれている [5]。

1.2 先行研究調査

1.2.1 プロダクトライフサイクルに関する研究

本研究では、イノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現時期に注目するが、これらの情報に注目する動機に PLC がある。製品開発においては、製品が市場において、投入してから衰退するまでの変化に対応する必要がある。そこで、本節では、PLC に関する理論について調査する。PLC は、1950 年、Joel Dean によって概念が定義された [1]。その後、1965 年、Theodore Levitt によって PLC の概念を経営に効果的に利用する方法が提案された [6]。Theodore Levitt は、PLC を4つのステージで表現し、ステージの進行と製品の販売量の関係を図 1.1 で示した。PLC の4つのステージは、Market Development (導入期)、Market Growth (成長期)、Market Maturity (成熟期)、Market Decline (衰退期)である。

Product Life Cycle: Entire Industry

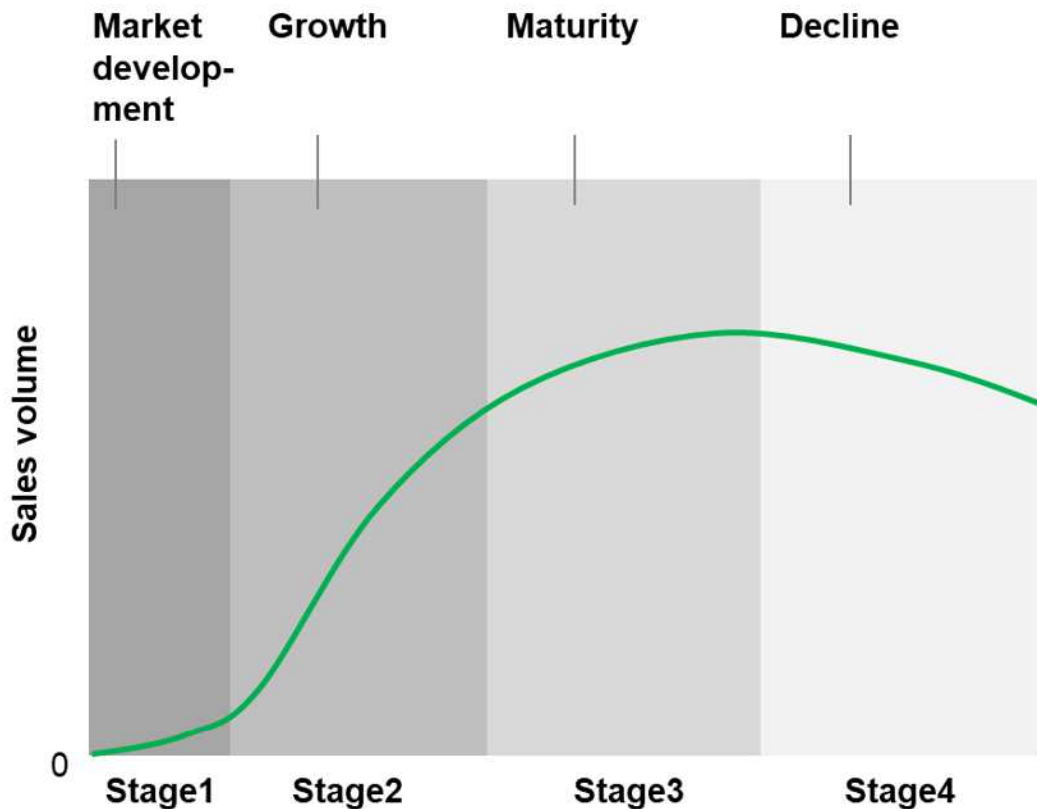


図 1.1 プロダクトライフサイクル(Theodore Levitt, 1965 より筆者作成)

開発した製品が広く社会に受け入れられやすいタイミングについては多くの先人が研究を実施している。ポーターは1985年、競争優位を生み出す5つの要因の一つとして新規参入の壁の考えを示した [7]。2013年、兒玉公一郎 [8]は、先行者が競争優位を獲得する可能性が高いことが一般的に言われていると述べた。

一方、2013年、K.Lee [9]、2017年、A.Querbes [10]では、市場が形成された後に参入し、競争優位を得る可能性について述べられている。

このように、製品市場の成長段階のどのステージへの参入が競争優位を得るには適切であるかについては、先人によって、様々な考えが示されている。しかし、本研究では、ポーターをはじめ多くの先人が示している、市場の形成段階の初期に参入することで先行者優位となり、競争優位を獲得する可能性を高めるという考えに沿って研究を行った。このように PLC の考えが提唱された後、製品の市場段階の変化について、イノベーションの状態変化を把握する研究が行われた。

1.2.2 イノベーションの状態変化とドミナントデザインに関する研究

本節では、市場における製品のイノベーションの状態変化を捉え、イノベーションの変化点であるドミナントデザインについて調査する。調査目的は、イノベーションの状態変化をどのように捉えているかを各種理論から確認し、本研究で基本とする考え方を選択するためである。

イノベーションの状態変化に関する研究は、1975年、J. M. Abernathy と W. J. Utterback によって製品イノベーションと工程イノベーションの変化がイノベーションの変化に大きく関係することが示された [11]。図 1.2 は Abernathy, Utterback が製品開発の段階と主要なイノベーションの割合における重要な活動の要素を示したものである。図 1.2 からわかるように、イノベーションの状態を Product innovation（製品イノベーション）、Process innovation（工程イノベーション）で表現し、イノベーションの状態を、uncoordinated process（調整されていないプロセス）、systemic process（統一プロセス）と表現している。

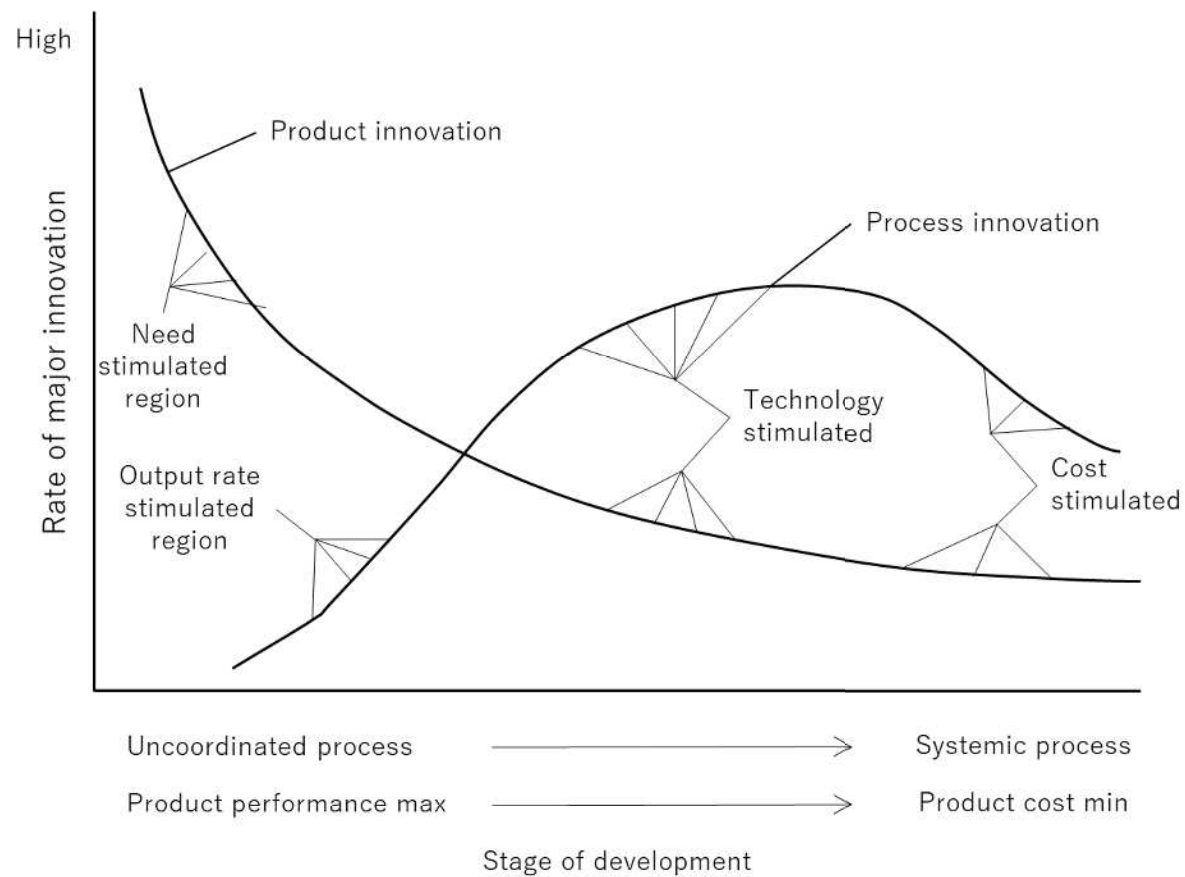


図 1.2 Innovation and stage of development : Abernathy, Utterback(1975)PP.645 より筆者作成

その後, 1978 年に, W. J. Abernathy と J. M. Utterback は, イノベーションの状態を, 図 1.3 で示すように, Fluid pattern (流動パターン), Transitional pattern (移行パターン), Specific pattern (固定パターン) で表現した [12]. この時点で, ドミナントデザインは図示されていないが, 製品イノベーションの比率が減少し, 工程イノベーションの比率が増加すると述べている.

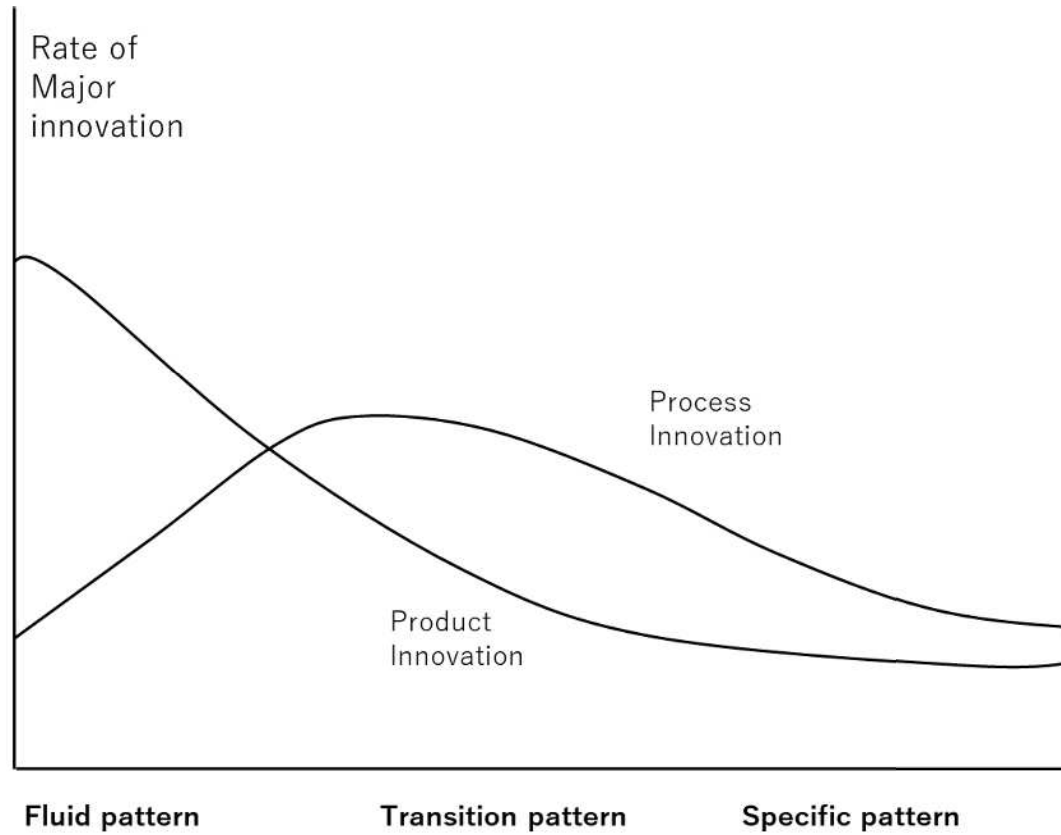


図 1.3 Abernathy & Utterback(1978)PP.2 より筆者作成

また、1978年にW. J. Abernathyは、” Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry”において図 1.4 に示すモデルを提案している。これは、1975年にJ. M. Utterback が示した A-U モデル [12]に、ドミナントデザインの発現時期を加えたものであった [13]。

イノベーションの状態を表す A-U モデルに関しては、上記のように、W. J. Abernathy と J. M. Utterback によって、イノベーションの状態を表現するモデル (A-U モデル) が示され、ドミナントデザインが定義された。A-U モデルが示すイノベーションの状態の表現は、産業の始まるの時期には、製品の機能に関するイノベーション (製品イノベーション) が多く発生し、その後、生産性、機能改善に関するイノベーション (工程イノベーション) が多く発生することを示している。そして、製品イノベーションが減少し工程イノベーションが増加する変化点としてドミナントデザインを定義した。また、イノベーションの時間変化を Fluid (流動期), Transition (移行期), Specific (固定期) に分ける考え方も示した。

ドミナントデザインについては、定義として、PLC の初期段階に現れ、製品の支配的な設計、機能、構成を表し、ドミナントデザインが発現すると、製品の標準化が進み、製品に関する要求事項は、効果から効率を求めるものへと変化すると述べられている [11]。

また、その発現時期については、製品イノベーションの発生率が急激に減少し、工程イノベーションの発生率が上昇している時期であることが示されている [13] [14]。1975年に、W. J. Abernathy と J. M. Utterback によって示された定義では、製品イノベーションの比率が減少し、工程イノベーションの比率が増加すると示されている [13]が具体的な時期の判断基準は示されていない。次に、1978年に、ドミナント発現時期が図 1.3 に図示され [13]、図 1.3 からは、ドミナントデザインの発現時期には、製品イノベーションの発生率が急激に減少し、工程イノベーションの発生率が上昇していることがわかる。さらに、このことは、1994年、J. M. Utterback [14]にも記されている。

上記に示した A-U モデルとドミナントデザインの考え方は、その後の製品の技術の変化に注目した研究や、イノベーションの状態に関する研究に大きな影響を与えた。

Innovation and stage of development

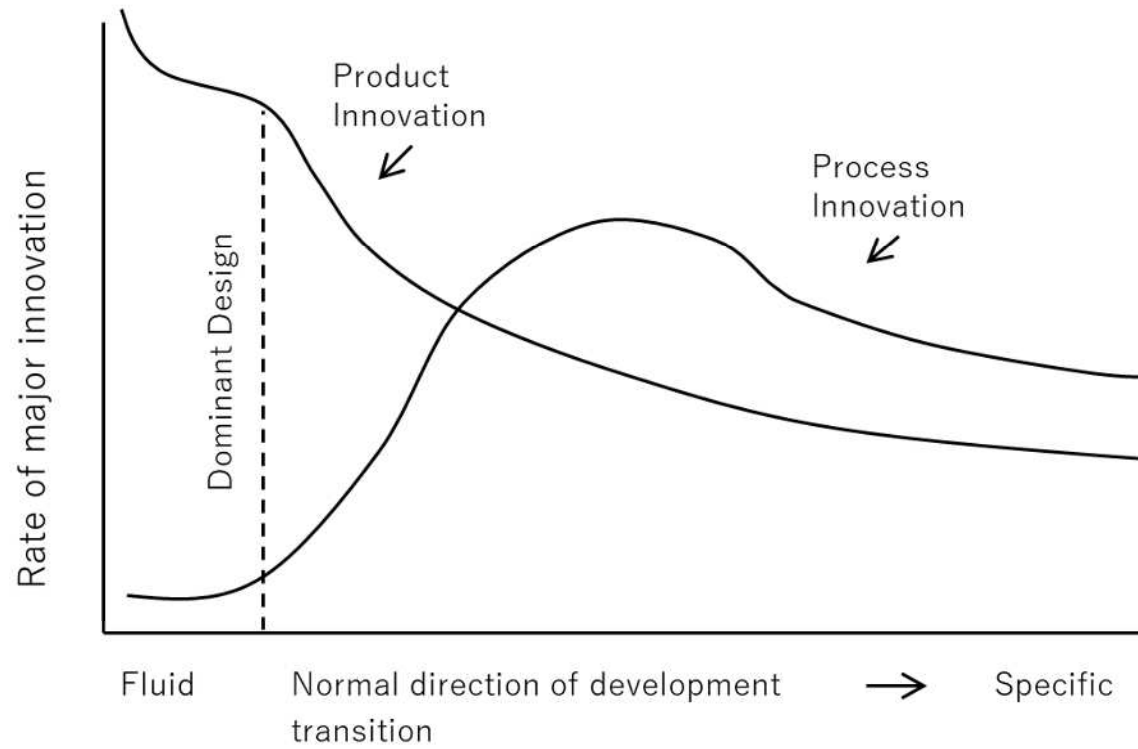


図 1.4 Innovation and stage of development(Abernathy, 1978, PP.72 より筆者作成)

A-Uモデルの提唱後は、A-Uモデルをベースにさらにイノベーションの状態変化、進化に関する研究が実施された。より詳細にイノベーションの変化を調査した研究 [15] [16]では、ドミナントデザインの発現前にカテゴリに関するドミナントが発現し、ドミナントカテゴリとドミナントデザインの間には”機会の窓”があることを示した。また、研究、金融・サービス産業を対象にした研究 [17]などもある。

製品開発において、製品を市場に投入するタイミングを決める際、先人が定義した PLC [1] [6]、イノベーションの状態 [13]をベースに、企業が市場に参入するタイミングとしては、図 1.5 に示すように、PLC の創成期から成長期にかけて、イノベーションの状態では、ドミナントデザインが発現する時期が参入に適していると考えられる。よって、ドミナントデザインの発現時期を特定することは、製品開発において、製品を市場に投入するタイミングを決める際の重要な判断材料になると考えられる。そこで、本研究では、A-Uモデルとドミナントデザインの発現時期 [13]に注目した。

しかし、PLC は、製品の売上から導き出されるもので、市場が成長をはじめてからでなければ、その変化を掴むことができない特徴がある。製品開発においては、市場が成長の変化をはじめてから製品開発を行い、市場にタイミングよく投入することは容易ではない。市場が成長する前に変化を捉え、製品開発を行うことに対して、社会的要求がある。この要求に対し、Utterback, Abernathy が提唱した A-Uモデルとドミナントデザインの発現時期の定義は、製品市場の変化を、より具体的に捉えることに貢献した。

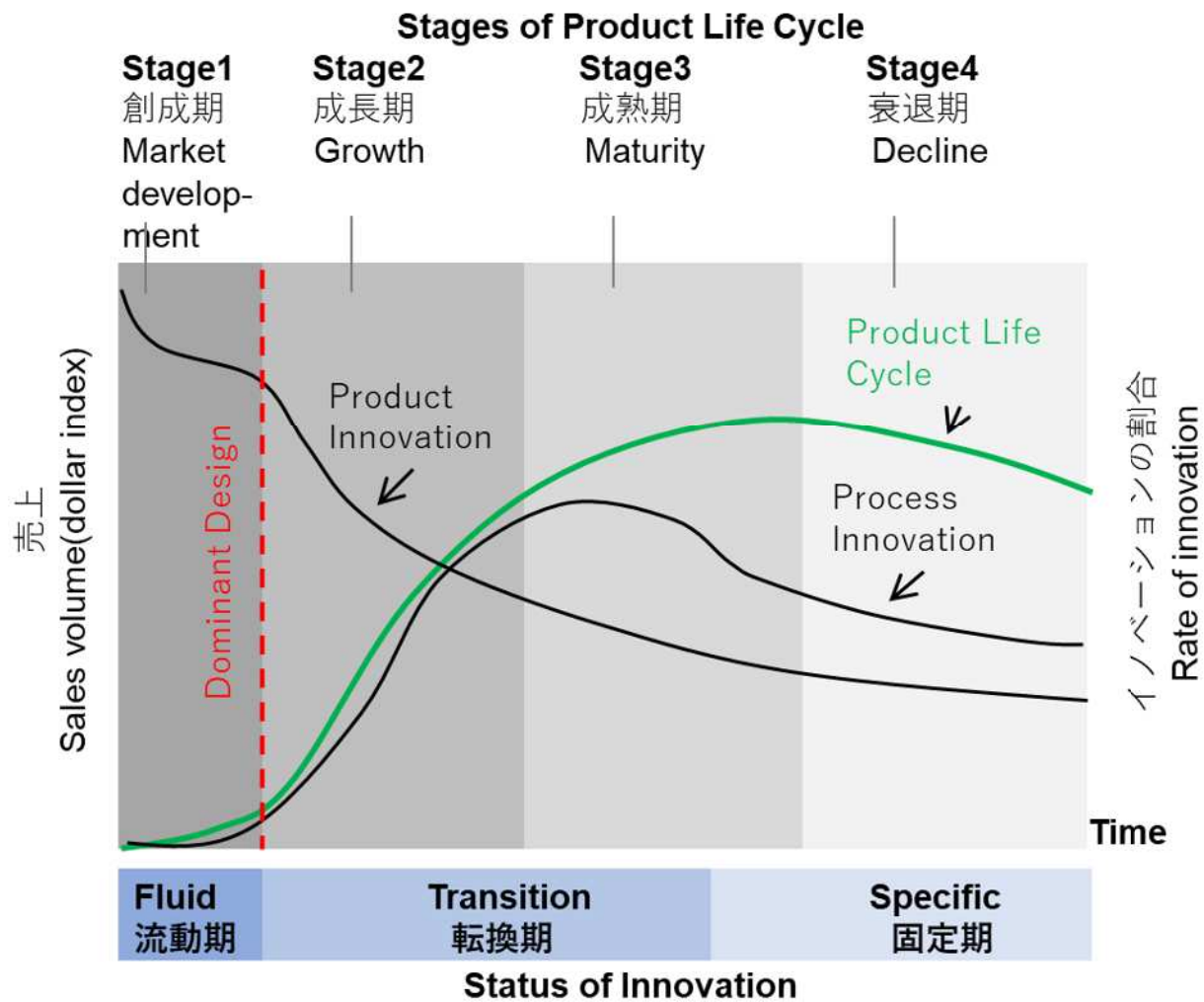


図 1.5 PLC とイノベーションの発展段階に関する図 ([6] [13]より筆者作図)

1.2.3 技術の状態を知る方法に関する先行研究

本項では、技術の状態を知る方法に関して先行研究を調査する。調査目的は、分析の方法、情報源を知る事によって、本研究が取り組む課題を発見することである。

表 1.1, 表 1.2 には、先行研究におけるそれぞれの目的、情報源、手法を調査した結果の一覧を示している。各表で示すように、先行研究では、情報源として特許情報を使用している、特許情報のほかにも学術論文を情報源として使うものがある [18]。また、特許情報から技術の変化、技術の予測を行う研究で用いられる方法には、テキストマイニングを使った方法がある [19] [20] [21] [22] [23]。さらに、技術の進化をモデル化する研究では、特許情報の引用情報を使っている [24]。

次に特許分類コードを使った方法では、テキストマイニング、ニューラルネットワークを併用したものがあり、手順の特許情報収集時には、テキストマイニング結果から分析対象に関する技術専門用語を選定する必要がある [10]。特許分類コードを使った方法では、日本の F タームを使った方法が提案されている。代表的な例としては、テキストマイニング併用した方法であり、テキストマイニング結果に対し、技術専門家によって用語選定をしている [25]。そのほかに、F タームを使い技術の機会を予想する方法が提案されている。分析に専門家の知見が必要である課題に対し、F タームで大規模共起ネットワークを作り、技術の関係性を求めている研究もある [26]。F タームは、技術の状態変化に関する研究以外でも用いられている。技術の時間的経過ではなく、現状を表す目的で F タームを用いた研究があり、F タームで技術同士の関係性を客観的に求める試みがされている。この研究の中で筆者は、F タームによって、技術の属性がわかることに注目している [27]。また、特許情報を使った分析の際、目的に応じた特許データベースを使う必要があると主張し、アメリカ (USPTO)、ヨーロッパ (EPO)、日本 (JPO)、韓国 (KIPO) の特許データベースの特徴についての研究があるが、日本独自の特許分類コード F タームは、アメリカ (USPTO)、ヨーロッパ (EPO)、韓国 (KIPO) と特徴を比較しても、特許の属性を把握するには魅力的な分類コードであると述べられている [28]。

表 1.1 先行研究一覧(1/2)

タイトル	主著者	発表年	目的	情報源	方法
An approach to discovering new technology opportunities: Keyword-based patentmapapproach	Sungjoo Lee	2009	2次元特許マップ作成方法を提案し、特許に基づく新技術発掘の方法論を提案すること	特許	テキストマイニング
Emerging Technology Forecasting Using New Patent Information Analysis	Jun, Sunghae	2012	テキストマイニング以外の方法で新たな特許情報解析方法を提案	特許	特許分類コード ニューラルネットワーク
オンライン証券業界におけるイノベーション・プロセスの進展と競争=テキストマイニングによる定量分析=	高井文子	2013	産業用品のイノベーションプロセスとは違う金融業界のイノベーションプロセスを説明すること	特許	テキストマイニング
Patterns of technological innovation and evolution in the energy sector:A patent-based	Kyungpyo Lee	2013	エネルギー分野のイノベーション及び進化のパターンを探る	特許	統計手法
Examining the patterns of innovation in low carbon energy science and technology: Publications and patents of Asian emerging	Wong, Chan Yuan	2013	アジア新興国の低炭素エネルギー・イノベーションについて調査する	特許	統計手法
A Review on Technology Forecasting Methods and Their Application Area	D. Kang	2013	TechnologyForecasting を論文や専門家の意見、特許検索総合的に導き出そうとする	特許論文	論文読
Identifying the sources of technological novelty in the process of invention	José Lobo	2015	技術の重要性評価を特許分類コードを使って行う	特許	特許分類コード
Novelty-focused patent mapping for technology opportunity analysis	Changyong Lee	2015	技術の機会を得るための体系的、定量的方法の提案	特許	テキストマイニング

表 1.2 先行研究一覧(2/2)

タイトル	主著者	発表年	目的	情報源	方法
Charting the evolution of biohydrogen production technology through a patent analysis	Hsu, Chiung Wen	2015	バイオマスの発酵から水素を製造する技術の進化をモデル化	特許	引用
サービス産業とAbernathy - Utterbackモデル—オンライン証券業界におけるイノベーション・プロセスの進展と競争—	高井文子	2017	産業用品のイノベーションプロセスとは違う金融業界のイノベーションプロセスを説明すること	特許	テキストマイニング
Discovering new technology opportunities based on patents: Text-mining and F-term analysis	Kisik Songb	2017	技術の目的や効果に基づいた技術進化パターンを明らかにし、企業の技術開発の	特許	テキストマイニング
The impact of the 2008 financial crisis on innovation: A dominant design perspective	Alexander Brem	2020	金融業界でリーマンショックの影響をドミナントデザイン視点で分析した	特許	テキストマイニング
An approach for discovering firm-specific technology opportunities: Application of link prediction to F-term	Jiho Lee	2021	Fタームのリンク予測分析を用いて、TODモデルを提案することを目的とする。F-Termを定量的TODに適用する初期	特許	特許分類コード
TechWordNet: Development of semantic relation for technology information analysis using F-term and natural language processing	Hyejin Jang	2021	Fタームと自然言語解析を使った技術情報分析	特許	特許分類コード 自然言語処理
Enabling technologies mitigating climate change: The role of dominant designs in environmental innovation ecosystems	Petra A. Nylund	2022	地球温暖化対策に有効な技術に関して、実現可能な新しい技術の出現パターンを明らかにしたい	特許	引用 統計手法
Revisiting the innovation dynamics theory: How effectiveness- and efficiency-oriented process innovations accompany product innovations	Sven Wittfoth	2022	A-U理論をもとに、イノベーションダイナミクスの評価、予測する新たな方法を提案すること	特許	テキストマイニング

1.3 先行研究調査のまとめ

上記のように、技術の状態を知る方法に関して先行研究が実施され、多くの研究者が、特許を使って技術に関する分析を行っており、分析方法としては、特許分類コード、テキストマイニング、ディープラーニングを使っている。それぞれの先行研究で示された各種方法では、各種製品に関する技術の専門家が特許の特徴を判断していた、そこで、先に示された各種方法では、特許の特徴を判断する際に、製品に関する専門家の判断が必要となっていることがわかった。

1.4 先行研究からの課題設定

先行研究調査から、本研究では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示されたドミナントデザインの判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定することが研究で取り組むべき課題であり、その手段として、情報源として特許を用いた際に必要となる技術の専門家の判断が必要なプロセスを排除した方法を提案することとした。

ここで、従来の方法と新たに提案する方法の違いと、その課題を明確にする。図 1.6 に技術の状態を知るために用いられている方法の概要を示す。



図 1.6 技術の状態を知る従来の方法

図 1.6 からわかるように、先行研究では、特許データベースを情報源とし、技術の機会や技術の状態を把握する方法である。特許のデータベースから、特許分類コード、テキストマイニングやディープラーニングの手法を用いて技術の機会や状態把握を行うための特徴となるワードを選定している。これらの手法では、特徴となるワードを選定する際にそ

それぞれの技術の専門家でなければ選定することが困難である。しかし、技術の状態に関する情報を得たいときに、必ずしも製品に関する技術の専門家の判断が得られるとは限らない。そこで、製品に関する技術の専門家だけではなく、一般的な知識を有するだけで、技術の状態を知る方法が達成できないか考えた。

図 1.7 に従来方法と本研究で提案する新しい方法を比較した概要を示す。本研究で注目している点は従来手法では必要となる製品に関する技術の専門家による「特許の特徴」とその「判断」についてである。新たな方法では、「特許の特徴」を特許分類コードに特徴を持たせることで対応し、「判断」について、特許の特徴を判断する基準を設けることで対応する。この手法を適用すれば基準を元にイノベーションの状態を自動的に判断し、状態図を示すことができる。さらに状態図を、多くの研究者、実務家の考え方のベースとなっている A-U モデルからドミナントデザインの出現の状態の判断に適用することができる。図 1.7 で示す方法では、図 1.6 で示す従来方法に対し、特許の特徴を判断する工程を、特許の特徴を表す特許分類コードと、判断基準に従った判断に分離する工程に置き換えることを示している。

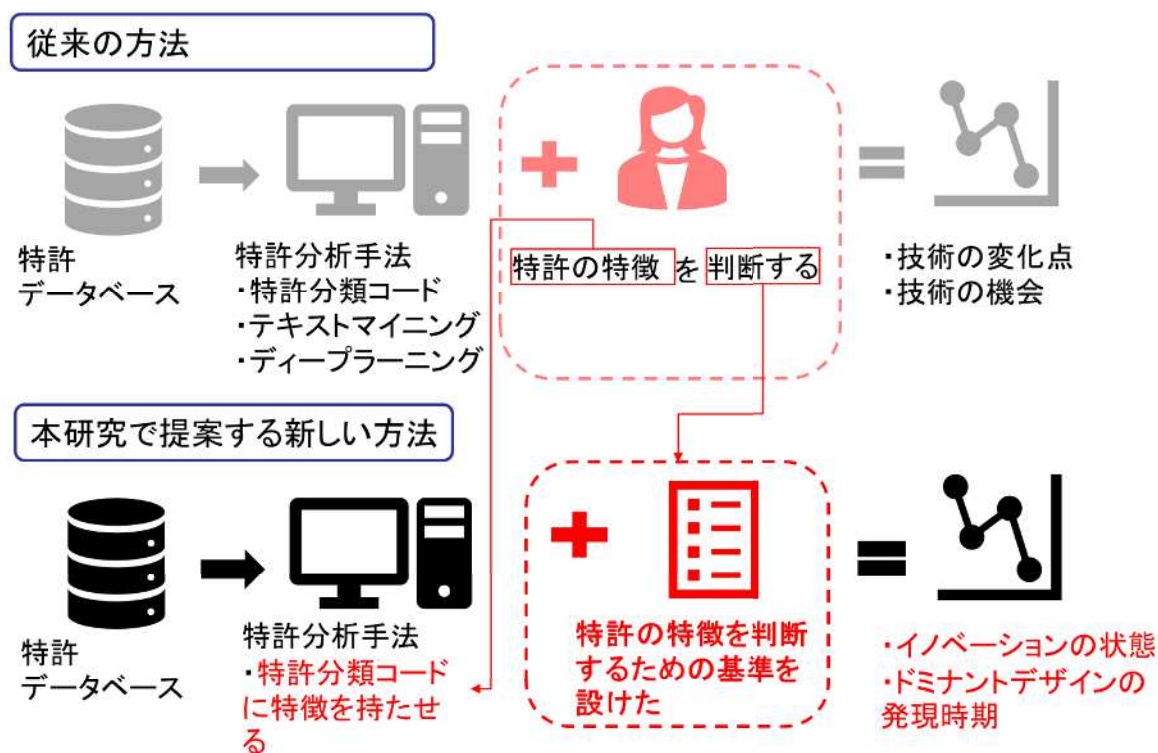


図 1.7 本研究で提案する新しい方法

製品開発において、製品を市場に投入するタイミングを決める重要な情報を得るために、先行研究調査から、2つの課題を設定する。

【課題 1】

特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示されたドミナントデザインの判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を事前に特定すること。

【課題2】

課題1に関して、さらに、多くの先人の研究では、特許の特徴の判断を製品に関する技術の専門家の判断によって行っているため、製品に関する技術の専門家の判断によらず特許の特徴を判断できれば、製品開発において、より簡便にイノベーションの変化点を捉えること。

以上の課題に取り組むことによって、製品開発とその製品の市場への投入のタイミングを示すことができ、効果的、効率的な製品開発に示唆を与え社会に貢献できる。

1.5 本研究の目的

本研究は、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を明らかにすることを目的とする。また、提案する手法は、従来、製品に関する技術の専門家の判断によっていた特許の特徴を判断するプロセスを、特許分類コードであるFタームと独自の基準による判断に置き換える、新たな手法である。

1.6 本論文の構成

本論文は、4章から成る。

1章では、研究の背景を述べ、先行研究調査を行った。先行研究の課題を認識し、取り組む課題を定めたのち、本研究の目的を定め、本研究で分析対象とする製品分野と特徴について検討した。そして、本論文の構成のアウトラインを示した。

2章では、特許情報を用い、イノベーションの状態変化を捉え、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を提案することを目的とし、手法の提案と事例分析を行い実現の可能性について検討を行った。具体的には、製品に関する技術の専門家の判断によらず、分析対象の特許を選定し、次に、選定した特許に対し、Fタームを使い、独自の基準に沿って特許の特徴を判断し、イノベーションの状態変化、ドミナントデザイン発現時期を捉える手法を提案した。そして、結果の確認として分析対象の特許を選定する手法に関しては、カメラを分析対象として評価を実施した。また、Fタームを使い、イノベーションの状態変化を捉え、ドミナントデザイン発現時期を捉える手法に関しては、インクジェットプリンタ、NC加工機、プロジェクトを対象として分析を行った。その結果、分析対象の製品について、提案した手法で、イノベーションの状態変化を図示し、図示したイノベーションの状態変化か

ら、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定できることを示した。

3章では、2章で示した手法の有用性を確認するため、2章で得た結果を元に製品開発に成功した日本企業の事例を分析、評価を実施した。事例企業は、日本の業務用可食インクジェットプリンタ製品を、最も早く市場に投入した企業の一つであり、トップシェアを獲得している企業である。事例企業の製品開発の歴史と、ドミナントデザインの発現時期を分析、評価した結果から製品開発に着手し製品を市場に投入したタイミングは、ドミナントデザインの発現時期の前であったことを示した。このことから、本研究で提案する手法は、製品開発において、製品を市場へ投入するタイミングを判断する際に有用であることと考えられる。さらに、製品開発においては、ドミナントデザインの発現時期を鑑みた市場への投入タイミングだけではなく、ターゲットの選定、独自性や品質を実現する技術開発も重要であるため、事例企業の事業戦略、実行計画について調査した。その結果から、事例企業は、製品の市場への投入タイミングを定めた上で、ターゲットの選定、製品の独自性を実現するための課題認識、課題解決のための技術開発を、戦略的、計画的に実施していたおり、本研究で提案する手法は、事業戦略においても製品の市場への投入タイミングを決定する際に有用であることを示唆している。

4章では、2章、3章の総括を行った。総括として、2章、3章の成果をまとめ、本研究で新たに提案した手法は、特許情報であるFタームを使い、製品に関する技術の専門家の判断によらず、イノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定できることを示すと同時に、企業の製品開発の事例を調査することで、提案した手法の有用性と活用方法の可能性を示唆している。最後に、本研究の制限事項と限界を述べた上で、今後の展望とその実現のために取り組むべき課題を示した。

2章 ドミナントデザインの発現時期を特定する手法の提案

2.1 緒言

本章では、イノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を提案し、実際の事例を分析し、手法の検討を行う。

特に、従来の方法で課題となっている、特許の特徴となるワードの判断を、製品に関する技術の専門家の判断によらず実行することを試みる。日本特許の F タームを使い、ドミナントデザインの発現時期を特定すること。さらに、特許の特徴の判断を、製品に関する技術の専門家によらずに行う。

そのために、まず、はじめに、製品に関する特許の選定を行うための特許分類コードの選定手法について検討する。次に、製品に関する特許から、製品のイノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現時期を特定する手法について検討する。

2.2 処理フロー

本節では、特許情報と F タームを使い、製品のイノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現時期を求める方法を検討する。処理の流れを、図 2.1 に示す。本章では、最初に行う“分析対象特許を選定する”ことに対して、製品を表す一般的なワードから特許分類コードを決定し、製品に関する特許を選定する手法の提案を行う。

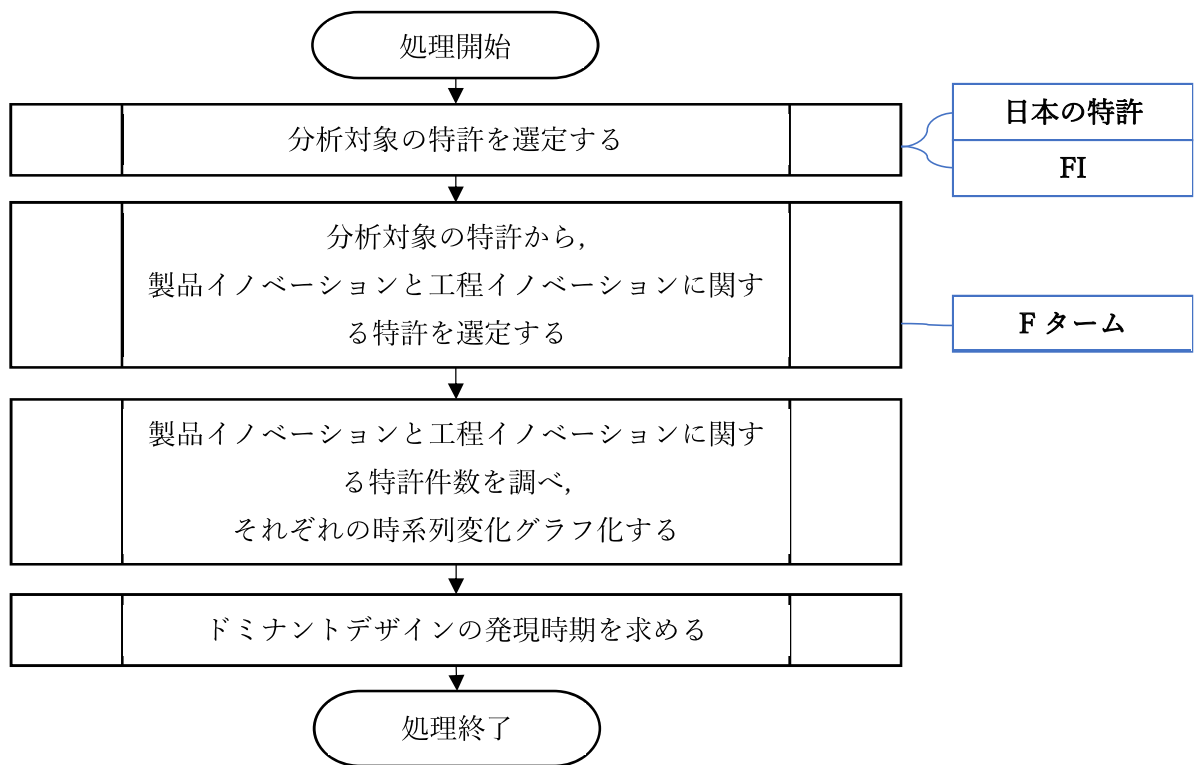


図 2.1 本研究で提案する方法の処理フロー

2.3 特許分類コードについて

本研究では、イノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、イノベーションの状態を捉えるために、日本の特許分類コード FI, F タームを使う。FI は、国際特許分類コード (IPC) をベースに作られている。F タームは、特許に複数の観点からの評価を与える。FI は、分析対象の特許を選定するために使い、F タームは、A-U モデルを描く際、特許を製品イノベーションと工程イノベーションに分類するために使う。そこで、本節では、IPC, FI, F タームに関する説明を行う。図 2.2 に IPC, FI, F タームの関係について示す [29] [30]。

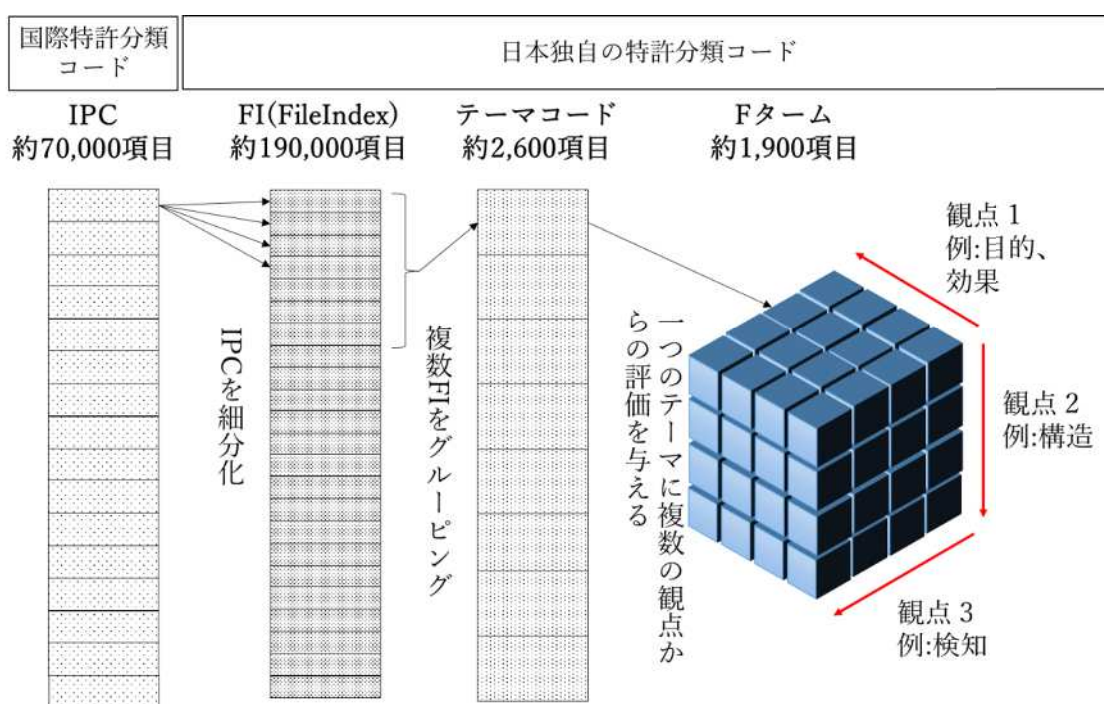


図 2.2 IPC, FI, F ターム関係図

2.3.1 IPC コード

IPC コードのコードは、図 2.3 に示すように IPC は、全技術分野を段階的にセクション、クラス、サブクラス、メイングループ、サブグループへと細分化した構造を有している [29]。セクションにはアルファベットが使われており、アルファベット順に A から H が使用されており、それぞれに意味を付与している。

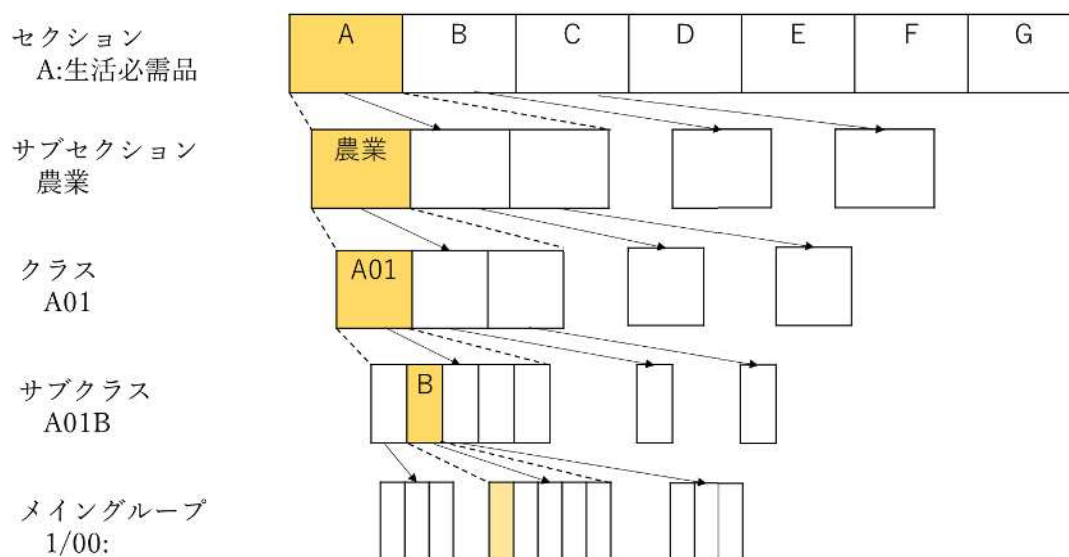


図 2.3 IPC,FI コード体系 ([31]より筆者作成)

表 2.1 に示すように, A は生活必需品, B は処理操作;運輸, C は化学;冶金, D は繊維;紙, E は固定構造物, F は機械工学; 照明;加熱; 武器;爆破, G は物理学, H は電気を表している.

表 2.1 IPC クラス, セクション, サブセクション([27] [28]より筆者作成)

セクション	サブセクション
A 生活必需品 (HUMAN NECESSITIES)	農業, 食料品;たばこ, 個人用品または家庭用品, 健康;人命救助;娯楽
B 処理操作;運輸 (PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING)	分離;混合, 成形, 印刷, 運輸, マイクロ構造技術;ナノ技術
C 化学;冶金 (CHEMISTRY; METALLURGY)	化学, 冶金, コンビナトリアル技術
D 繊維;紙 (TEXTILES; PAPER)	繊維または他に分類されない可とう性材料紙
E 固定構造物 (FIXED CONSTRUCTIONS)	建造物, 地中もしくは岩石の削孔;採鉱
F 機械工学; 照明;加熱; 武器;爆破 (MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING)	機関またはポンプ, 工学一般, 照明;加熱 武器;爆破
G 物理学 (PHYSICS)	器械, 原子核工学
H 電気 (ELECTRICITY)	—

2.3.2 FI コード

IPC は、国際的に統一して利用される特許分類コードである。日本では、IPC をベースに、さらに細分化を図った分類コード File Index(FI)を特許に付与している。これは、IPC よりも特許調査を詳細に実施できることを目的としている。FI のコード形式を表 2.2 に示す。FI 記号は、IPC 記号に分冊識別記号、展開記号を付与して表記される。分冊識別記号、展開記号は、どちらも、IPC を細分化するための記号である。分冊記号は、A から Z のアルファベット 1 文字を使う (I, O を除く)。Z は、その他の意味で使用され、A から Y どれにも該当しないものは Z に分類される。展開記号は、原則として 100 より始まる 3 桁の数字が使用されている。

表 2.2 FI 記号の表示形式と例

FI 記号の表記形式	例
IPC 記号	A21D 2/04
IPC 記号+分冊識別記号	B01D 53/02 B
IPC 記号+展開記号	B31B 1/00 301
IPC 記号+展開記号+分冊識別記号	C04B 35/58 104 B

2.3.3 F ターム

F ターム(File Forming Term)とは、特許審査の際、先行技術調査を効率よく行うための検索コードである。日本特許庁の 2022 年版特許行政年次報告書 [32]によると、日本では、2022 年 1 年間で約 29 万件の特許出願が行われている。例えば、過去 10 年間の特許を調査する場合、約 315 万件が調査対象となる。これらの膨大な文書の検索において、絞り込みを行う際に、F タームを使うことが有効とされている [29] [30] [31]。

F タームは、FI を技術分野毎に複数の技術観点から細区分したものである。F タームは、特許情報（特許公報類）中に記載されている技術的事項を把握した上で、目的、用途、構造、材料、製法、処理操作方法、制御手段など種々な技術観点から付与される [33]PP.34。

F タームの記述例を図 2.4、図 2.5 に示す。FI をグルーピングしたテーマコードに観点、数字、付与コードを付ける記述形式となっている。

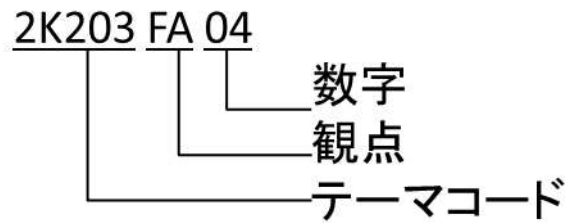


図 2.4 F ターム表示形式(1)

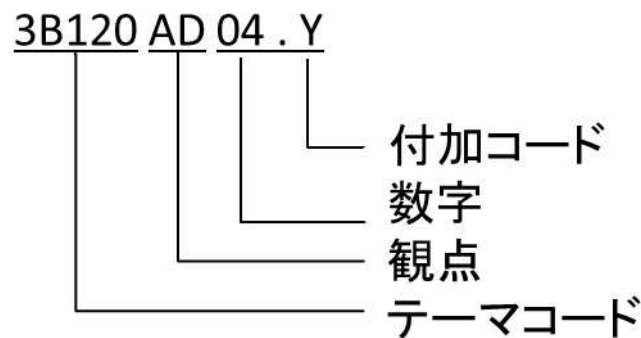


図 2.5 F ターム表示形式(2)

F タームの特徴は、IPC,FI といった技術階層に沿った分類ではなく、特許の評価に別の観点を与える点にある。例として、図 2.6 にテーマコード”3H086”の F タームを示す。給装置、増圧器、変換器、テレモータ（カテゴリ：流体制御）では、F タームに、“目的、効果”を表す観点，“AA00”がある。“AA00”に示される観点は、ドット”・”によって階層化されている。最も階層の浅い”・”（ドット 1 個）の観点では，“AA01”（振動騒音防止），“AA02”（温度対策），“AA07”（高圧対策），“AA08”（異物対策），“AA14”（漏油対策（シール性向上）），“AA15”（ガス（空気）の漏洩対策），“AA18”（ガスチャージ（空気補給）），“AA19”（安全対策），“AA24”（制御に関するもの），“AA25”（コンパクト化），“AA26”（保守点検に関するもの），“AA27”（製造、組立方法），“AA28”（寿命向上），“AA29”（省エネ），“AA30”（その他*）が定義されている。

<input type="checkbox"/>	AA00 目的又は効果
<input type="checkbox"/>	AA01 ・振動騒音防止
<input type="checkbox"/>	AA02 ・温度対策
<input type="checkbox"/>	AA03 ・・高温対策
<input type="checkbox"/>	AA04 ・・・冷却
<input type="checkbox"/>	AA05 ・・加熱
<input type="checkbox"/>	AA07 ・高圧対策
<input type="checkbox"/>	AA08 ・異物対策
<input type="checkbox"/>	AA09 ・・水分離
<input type="checkbox"/>	AA10 ・・空気分離（空気混入防止、波立ち防止）
<input type="checkbox"/>	AA11 ・・空気抜き
<input type="checkbox"/>	AA12 ・・ごみ除去
<input type="checkbox"/>	AA14 ・漏油対策（シール性向上）
<input type="checkbox"/>	AA15 ・ガス（空気）の漏洩対策
<input type="checkbox"/>	AA16 ・・ガス（空気）の透過防止
<input type="checkbox"/>	AA18 ・ガスチャージ（空気補給）
<input type="checkbox"/>	AA19 ・安全対策
<input type="checkbox"/>	AA20 ・・故障時対策
<input type="checkbox"/>	AA21 ・・破損対策
<input type="checkbox"/>	AA22 ・・・アキュムレータの分離部材の破損
<input type="checkbox"/>	AA24 ・制御に関するもの
<input type="checkbox"/>	AA25 ・コンパクト化
<input type="checkbox"/>	AA26 ・保守点検に関するもの
<input type="checkbox"/>	AA27 ・製造、組立方法
<input type="checkbox"/>	AA28 ・寿命向上
<input type="checkbox"/>	AA29 ・省エネ
<input type="checkbox"/>	AA30 ・その他*

FI適用範囲：[F15B1/00](#) -1/26

図 2.6 F ターム例（ [34]3H086 より）

2.4 特許検索ツールについて

本研究では、特許情報の検索ツールとして、「山口大学特許検索ツール YUPASS」を使用する。YUPASS は、日本特許庁の特許データベースと同じ内容のデータを保持し、各種検索、一括ダウンロードが可能な検索エンジンである。

2.5 特許分類コードを特定する方法の検討

2.5.1 製品に関する特許分類コードの選定について

2.5.1.1 はじめに

特許情報を用いた分析では、最初に分析対象となる特許を選定する。分析対象となる特許の選定には、特許分類コードを用いる方法、キーワードを用いる方法がある。特許文書に記されている文言は様々であり、製品に関する技術の専門用語の知識なしでは、製品に関する特許選定に漏れが発生する恐れがある。そこで、本研究では、特許分類コードを選定する方法について検討する。

選定する特許分類コードとして FI を対象とする。FI は日本特有の特許分類コードで、IPC をベースにしており、IPC よりも細分化されているため、分析対象の絞り込みに適しているためである。

製品に関する FI を選定する際、製品に関する技術の専門家の判断によらず、FI のセクション、クラス、サブクラスから、該当する製品が特定できる場合も考えられるが、特定が難しい場合は、製品を表す一般的なキーワードから FI を求める方法が求められる。

製品に関する技術の専門用語を使わず FI を選定する方法を検討においては、カメラを例に FI 選定を試みた。一般的な写真を撮影するカメラは、レンズを通して画像を記録するという基本的な機能を有し、120 年ほど前から存在していた。しかし約 20 年前、撮像・記録する素材がフィルムから撮像センサと半導体メモリに変わる変化が発生した。フィルムに対して、撮像センサと半導体メモリーは、カメラの撮像・記録機能に関わるが、撮像センサや半導体メモリは、フィルムとは技術が異なることが一般的に想像できるため、付与される FI もセクション、クラスが異なると予想される。よって、フィルムカメラとデジタルカメラそれぞれの FI を一般的なキーワードから求めることができれば、FI から得られるそれぞれのカメラに関する特許の時系列変化は、カメラ市場が経験したフィルムカメラからデジタルカメラへの変化を数年先んじた結果を示すと考えられる。

2.5.1.2 製品に関する特許分類コード選定方法

製品に関する技術の専門家の判断によらなくても、製品に関する FI を選定する方法について検討する。

(1) 製品を表す一般的な呼称の選定

製品を表す一般的な呼称をキーワードとする。

例：エアコン

(2) 製品の基本的な機能や価値からの選定

後のキーワード要, 不要の判断のために, 「(この製品は) ○○をするためのもの」と一言で定義しておく. 定義する際には, 辞書や百科事典など, 技術や製品に関して正しく記したものを参考にする.

例: エアコン (広辞苑 第七版より)

「エアーコンディショナー」「エアーコンディショニング」の略

【air conditioner】室内空気の温度・湿度を調節する装置. 空気調節装置. エアコンよって, エアコンの基本的な機能, 価値は以下のように定義できる.

「(エアコンは) 室内空気の温度・湿度を調整するためのもの」

(3) 製品の基本的な原理・構造からの選定

例えば, 「エアコン」について, 一般顧客に対して示している基本的な知識を参照する. これらは, 一般の顧客が各社の製品を選定する際に, 機能, 構造に関する特徴理解するうえで必要な知識を考えられ, これらの用語は技術専門知識ではなく, 一般的な言葉と定義する. 図 2.7 に, エアコンの大手メーカーであるダイキン工業株式会社が, 一般顧客に対してエアコンの基本的なしくみを説明した内容を示す [35].

<p>Q 「エアコンはどうやって部屋をすずしくするの？」</p> <p>A 部屋の中の熱を外に追い出すことですずしくしているよ.</p> <p>エアコンは, 室内機と室外機の2つで1セット.</p> <p>この2つをつなぐパイプをかけめぐっている冷媒 (れいばい) が, 熱の「多いところから少ないところへ移動する」性質を利用して, 室内機の熱交換器で部屋の中の熱を乗せて, 室外機の熱交換器で熱をおろす. これをくりかえして, 部屋をすずしくしているんだ.</p> <p>Q 「エアコンの中はどうなっているの？」</p> <p>A エアコンの中にはたくさんの部品が入っている.</p> <p>室内機 (しつないき) の中の大切な3つの部品を紹介するよ.</p> <p>フィルター…空気の中のほこりが室内機 (しつないき) に入らないようにする部品</p> <p>熱交換器 (ねつこうかんき) …空気の温度をちょうどにする部品</p> <p>クロスフローファン…空気をじゅんかんさせるつつ型の部品</p>
--

図 2.7 製品の一般的な用語 (例)

2.5.1.3 FI 選定方法について

求めたキーワードから, 製品に関する FI を選定する. FI を選定する処理フローを図 2.8 に示す. 製品に関する一般的な言葉を使って出願特許を選定する.

提案する方法から得られた結果の評価には、製品の売上情報を使用する。特許は、技術や製品の開発段階で出願され、数年の商品化過程を経て市場に投入されるのが一般的である。このことから、特許出願の傾向変化は、市場の傾向変化を数年先んじているといわれている [36]。そこで、特許分類コードの選定が正しいかを、選定した特許分類コードから求めた特許出願の変化と、特許が深く関わっている製品市場の変化を比べることで行う。

製品を表す一般的な言葉から、FI を選定する処理フローを図 2.8 に示す。

FI が、分析対象となる製品に関するものかを評価するために、製品に関する市場の変化を表す情報を取得する。最後に、選定された FI が適切かを評価する。選定した FI を付与された特許の出願件数の年次の変化と、製品の売上の年次変化を比較する。特許出願件数の年次変化が製品の売り上げの年次変化を数年先んじているならば、選定された特許分類コードが正しいと判断する。

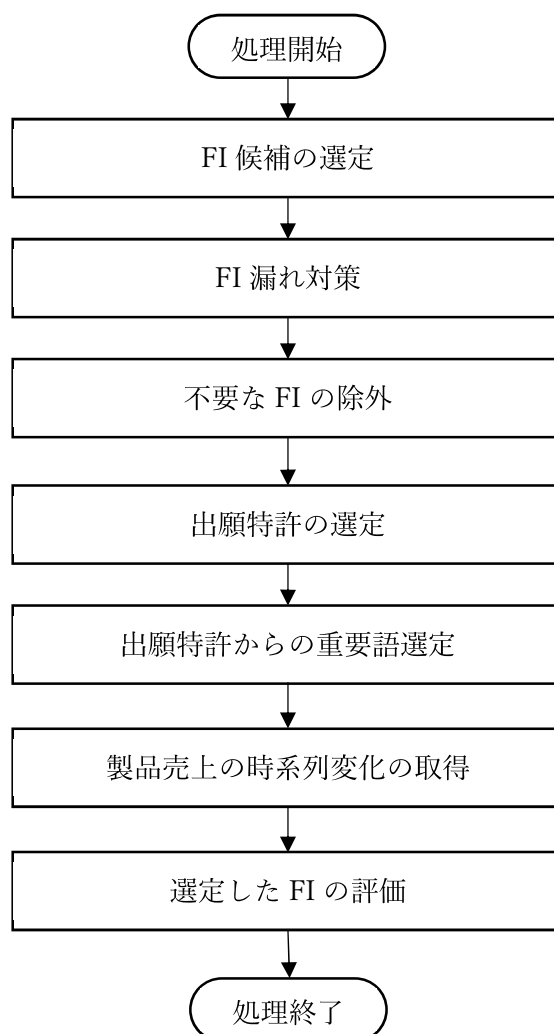


図 2.8 FI 選定の処理フロー

調査対象の技術・製品に関する FI を選定する際、使用するキーワードを明確にしておく。

(1) FI 候補の選定

分析対象の製品に関連する FI を選定する。ここでは、特許庁が公表している特許・実用新案分類照会(PMGS)に示されている FI の説明文 [34]から、FI 候補の選定で述べた内容で選定したキーワードを含む FI を抽出する。検索結果には、漏れや不要情報の混入の可能性がある。不要な FI については (2) にて実施する。漏れについては、(3) にて解決する。

(2) 不要な FI の除外

選定した FI 候補の中から、製品の FI としては不要な FI が含まれているものがあれば除外する。FI 候補を二つの視点で評価する。

まず、特許分類コードの構造の視点から、FI 候補のセクション、クラス、サブクラスの説明文 [34]を読み、評価する FI が分析対象の製品のカテゴリに所属するものか評価する。

次に、製品の基本的な機能や価値に合致しない FI を除外する。FI のセクション、クラス、サブクラスによる評価の後、FI が、調査対象の製品の基本的な機能や価値に合致しているかを評価する。

(3) FI 漏れの対策

製品を表す FI 候補から漏れている FI がないか確認し、漏れた FI があれば、採用する。FI 候補の説明文から、他のキーワードがないか調査する。説明文は、日本特許庁が公開している PMGS の情報を用いる [34]。FI 漏れ対策の処理フローを図 2.9 に示す。

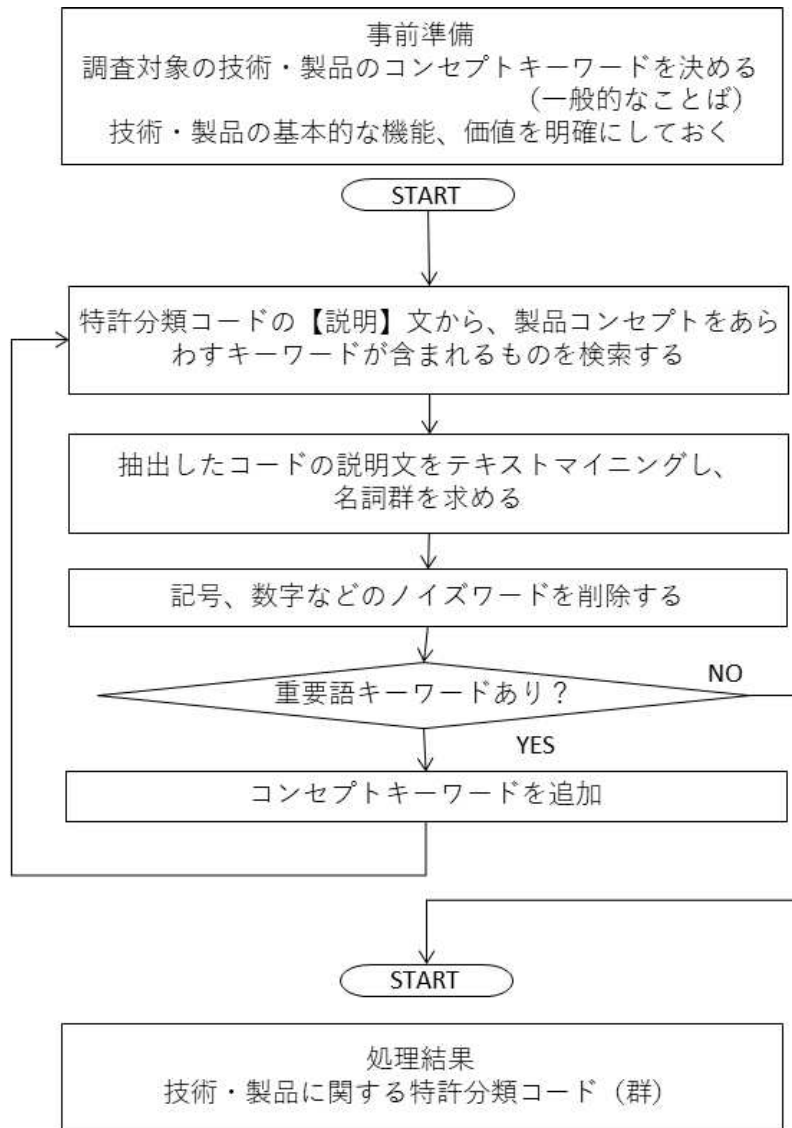


図 2.9 FI 漏れ対策の処理フロー

製品を表す一般的な呼称から選択した FI の説明文をテキストマイニングする。一般名詞から、“記号”、“数字”を削除し、頻出順位を得る。頻出度の高い用語の中に、一般的なキーワード以外があれば、重要キーワードとする。

(4) 出願特許の選定

選定された特許分類コードが付与された出願特許を選択する。

(5) 出願特許群からの重要語の選定

調査対象の技術・製品に関する特許分類コードをさらに絞り込む。選定された特許分類コードが付与された出願特許すべての【要約】文章を抜きだし、統合して、よく使われている用語（頻出語）を求める。【要約】をテキストマイニング対象にする理由は、文字制限にある。図 2.10 は、日本特許庁が示す、特許要約の概要である。特許庁によると、要約書の概要(2)要約の様式にて、文字数が指定されている。文字数制限のある【要約】を使うことで、出願特許ごとの請求項の数や文章の長さによる言葉の重みに差が生じにくいと考えたためである。

1. 400 字以内で記載して下さい。好ましくは 200～400 字の範囲で記載して下さい。
2. 課題、解決手段等の項目に分けて記載して下さい。（顕著な効果がある場合は、効果の項を設けて記載することができます。）
3. 数式、化学式または表を含ませることができます。
4. 選択図中の符号を要約中の該当部分に記載して下さい。
外国語要約書は、日本語に翻訳した時に 400 字以内となるように簡潔に記載して下さい。

図 2.10 要約書の概要・要約の様式(日本特許庁)

求めた特許分類コードが付与されている出願特許を選択する。出願特許群に対して、特許分類コード頻出順位を求める。求めた順位の上位が、調査対象の技術・製品に関する重要な特許分類コードと考える。

(6) 製品売上の時系列変化の取得

上記の方法で得た結果が正しいかの評価を行うために、製品に関する市場の売上情報を収集する。売上の年次変化と出願特許の出願数年次変化を比較し、選定した FI が正しいかを判断する。売上情報は、政府統計、業界団体の統計を用いる。

(7) 選定した FI の評価

製品に関する一般的なキーワードをもとに求めた特許分類コードが、製品に関する特許分類コードを表しているかを評価する。特許分類コードから求めた出願特許の年次変化と、製品の売上の変化を比較する。出願特許の変化が売上の変化を数年先んじていることが確

認できた場合は、選定した特許分離コードが正しいと判断する。

2.5.1.4 カメラに関するキーワードの選定について

上記で示す手法を使い、カメラに関する FI を選定することを試みる。まず、カメラに関する一般的な言葉を定義する。

(1) 製品を表す一般的な呼称の選定

カメラの一般的な名称は，“カメラ”，“写真を撮る”

(2) 技術・製品の基本的な機能や価値からの選定

カメラに関する基本的な機能を辞書より参照する。

カメラ（広辞苑 第七版より）

- ①針穴・レンズ・反射鏡などの光学系を用いて、被写体の映像を暗箱内のすりガラス・紙・感光材料・撮像素子などの面上に結ばせる装置。カメラオブスキュラ・写真機・投影機・テレビ-カメラ・ビデオ-カメラ・デジタル-カメラなど。カメラ。
- ②カメラマンの略

(3) 製品の基本的な原理・構造からの選定

デジタルカメラ大手が一般顧客に対して示しているカメラの基本的な知識を参照する。これらは、一般の顧客が各社のカメラを選定する際に、機能、構造に関する特徴理解するうえで必要な知識を考えられ、これらの用語は技術専門知識ではなく、一般的な言葉と定義する。一般顧客を対象に、カメラの原理、構造について情報提供をしているのは、パナソニック株式会社、キヤノン株式会社、富士フイルムグラフィックソリューションズ株式会社である。下記に示す文言に含まれる用語は、カメラの技術専門家でなくても知っている範囲の文言とする。

図 2.11 に、パナソニック株式会社が、Web サイトにて、一般顧客に対して、カメラの基礎知識を説明した文言を示す。

【銀塩フィルムカメラ】

レンズを通過した画像をフィルムに記録するのが銀塩フィルムカメラです。

フィルム：

レンズを通過した画像を記録。

レンズ：

被写体からの光を集め、フィルムに像を結ぶ役目を果たします。

【デジタルカメラ】

画像をデジタル情報に変換して記録するのがデジタルカメラです。

レンズ：

被写体からの光を集め、CCD などの撮像素子に像を結ぶ役割を果たします。

撮像素子 (CCD など)：

フィルムの代わりに画像を電気的にとらえます。

画像処理エンジン：

画像はデジタルデータに変換され、さまざまな画像処理が行われます。

記録メディア：

メモリカードなどにデジタルデータの形で記録されます。

図 2.11 カメラの基礎知識 (パナソニック (株) [37]より)

次に、キヤノン株式会社が Web サイトにて、子供向けにカメラの説明を行っているページの内容を図 2.12 に示す。カメラに関する説明が、一般的で平易な言葉で記されている、

【カメラに欠かせないもの】

カメラの種類はさまざまで、現在、数百におよぶ機種があるといわれます。しかし、「写真を撮影 (さつえい) する」という目的のカメラには、外側のボディ以外にかならず備わっている部品があります。それは以下の 3 つです。この 3 つ以外の部品や機能がなくても撮影 (さつえい) できますが、この 3 つのうちひとつでも欠けると、写真になりません。

- 光を集めて像をつくる部品＝レンズ
- 光を感じ取って記録する部品＝感光材料 (フィルムやセンサ)
- 感光材料に光を当てる時に開く部品＝シャッター

図 2.12 カメラの基礎知識 (キヤノン (株) [38]より)

※Canon Global キヤノンサイエンスラボ・キッズ カメラのしくみって?より、抜粋

さらに、図 2.13 に、富士フィルムグラフィックソリューションズ株式会社の Web サイトの、カメラに関する説明文を示す [39]。カメラの種類、デジタルカメラの機能に欠かせないセンサー、写真品質に大きく関わる光の量（露出）について説明している。

① **一眼レフとミラーレス**: レンズ交換が可能で詳細な撮影設定が可能なデジタルカメラには「一眼レフ」と「ミラーレス」があり、これらを総称として「デジタル一眼」と呼んでいます。一眼レフの特徴は、実際に撮影するイメージ（像）を光学ファインダーで見られることで、レンズを通った光を導くためのミラー（レフ）があります。

一方、デジタルカメラではセンサーからの画像情報を直接液晶モニターに表示できるので、光学ファインダーの代わりに背面液晶モニターや電子ファインダーで撮影イメージ（像）の確認が可能になりました。ミラーレスはミラーやペンタプリズムといった一眼レフの機構をなくし、軽量小型化されているのが特徴です。

② **センサー（撮像素子）と画素数**: デジタルカメラの画像は小さな点の集まりでできており、この元になるのがセンサーにある「画素」です。たくさんの小さな画素が被写体からの光を受けて画像の点を作っています。このセンサーの画素の数を「画素数」、画像を作っている点の数を「ピクセル」と呼びますが、一般的には同じ意味で使われています。センサーには主に CCD と CMOS（シーモス）があり、光を受けて画像を作る役割は同じですが、データの伝達方式などが異なっています。

画素数の表記と単位について、画素数≒ピクセル (pixel) , 100 万=メガ (M: MEGA)

例) 2,600 万画素=26 メガピクセル=26M (6,240×4,160 ピクセル)

センサーの大きさは一般に使われる写真フィルム (35 mm判) と同じ大きさの「フルサイズ」、少し小型の APS サイズ、さらに小さい 4/3 型 (フォーサーズ) などがありますが、富士フィルムにはフルサイズよりさらに大きい「ラージフォーマット (デジタル中判)」という大型センサーを採用したデジタルカメラ「GFX シリーズ」もあります。同じ焦点距離のレンズでもセンサーサイズが違えば画角 (どの範囲が写るか) が変化します。さまざまなセンサーサイズが存在するデジタル一眼では 35 ミリフィルムサイズの焦点距離に換算した 35 mm判換算: ○○mm相当という表現が用いられています。

③ **露出**: 露出とは「写真の明るさ」を決めることです。カメラのシャッタースピードと絞り、そして ISO 感度の組み合わせで露出は決まります。シャッタースピードは被写体の「動き」を、絞りは「ボケ (ピントが合う範囲)」をコントロールする役割を持っています。シャッタースピードと絞り値の組み合わせを工夫することで、撮影者の意図を表現した写真 (画像) を作成することができます。シャッタースピードは 1 秒, 1/1,000 秒など秒単位で設定、絞りは F2, F16 などの数値を調整し、露出を決めます。ISO 感度は「光に対する感度」を表したもので、数字が大きいほど光を効率よく取り込むことができます。薄暗い室内で撮影する際に ISO 感度を高く設定すると、シャッタースピード・絞りの組み合わせは変えなくても明るく撮影することができます。ただし、感度を上げ過ぎるとノイズや画像低下が起きてしまいますので、最適な感度を選択することも大切です。

図 2.13 カメラの基礎知識

(富士フィルムグラフィックソリューションズ (株) [39]より)

2.5.1.5 カメラに関する FI 選定方法について

カメラを対象に、製品に関する技術の専門家の判断によらず、製品に関する特許分類コードの選定を行う。カメラ市場は、フィルムカメラからデジタルカメラへの技術変化を経ている。市場で主な売上を占めるカメラの種類がフィルムカメラからデジタルカメラへと急激に変化した。市場の変化が明確である製品をとり上げることによって、本項で示す方法で得た FI が正しく製品の FI であるかを検証しやすいためである。

(1) 調査対象とするカメラ種類について

本項では、調査対象とするカメラの種類を決定する。現在、カメラは日常生活、産業分野、医療分野など様々な分野で使われている。これらすべてを調査対象にすると、調査結果の検証をする際、評価対象とするカメラ市場とは違うタイプのカメラを含んでしまう恐れがある。そこで、本項で対象とするカメラの種類を、図 2.14 に示す。これは、日本の「カメラ映像機器工業会」(以下、CIPA)で示されている分類である。調査対象とするカメラは、一般的に、日常生活や趣味で写真の撮影、保存を行うカメラで、フィルムカメラ(銀塩カメラ)とデジタルカメラとする [40]。

また、カメラの種類ごとに呼称が複数存在するため、呼称を定義する。カメラの種別としては、撮像結果を記録する方法から、フィルムを使ったものと半導体撮像素子を使ったものがある。これらは、前者は「フィルムカメラ」「アナログカメラ」、後者は「デジタルカメラ」と呼ばれる。フィルムを使ったカメラの呼称については、「デジタルカメラ」の「デジタル」に対応する言葉「アナログ」を付与されて呼ばれる場合があるが、本研究では、図 2.14 の CIPA が示すカメラ種別に沿って、フィルムを使ったカメラを「フィルムカメラ」、半導体撮像素子を使ったカメラを「デジタルカメラ」と呼ぶ。

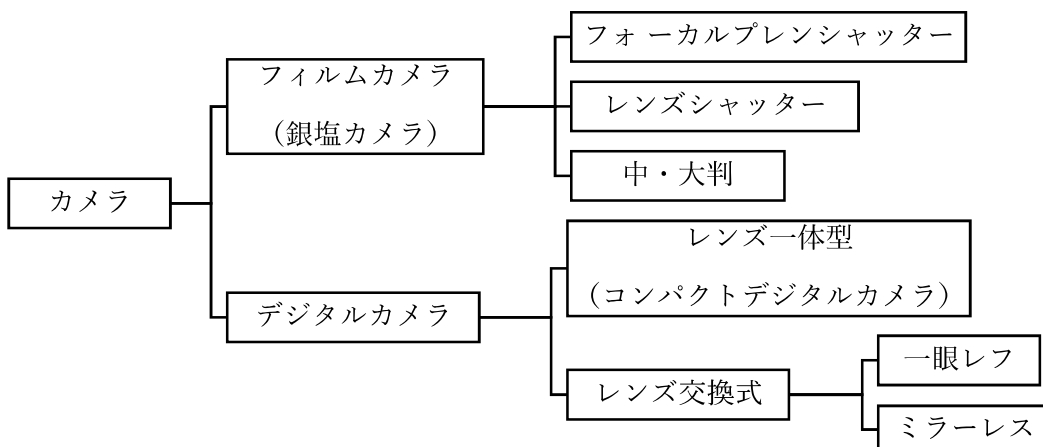


図 2.14 カメラ種別(CIPA より)

※CIPA : Camera & Imaging Association CIPA 一般社団法人カメラ映像機器工業会

(2) カメラに関する FI 候補の選定

J-Platpat にて、説明文に“カメラ”を含む FI を選定する。図 2.15、図 2.16、図 2.17 に操作画面を示す。

まず、Web ブラウザから、J-Platpat のホームページ [41]にアクセスすると図 2.15 が表示される。そこで、PMGS を選択する。

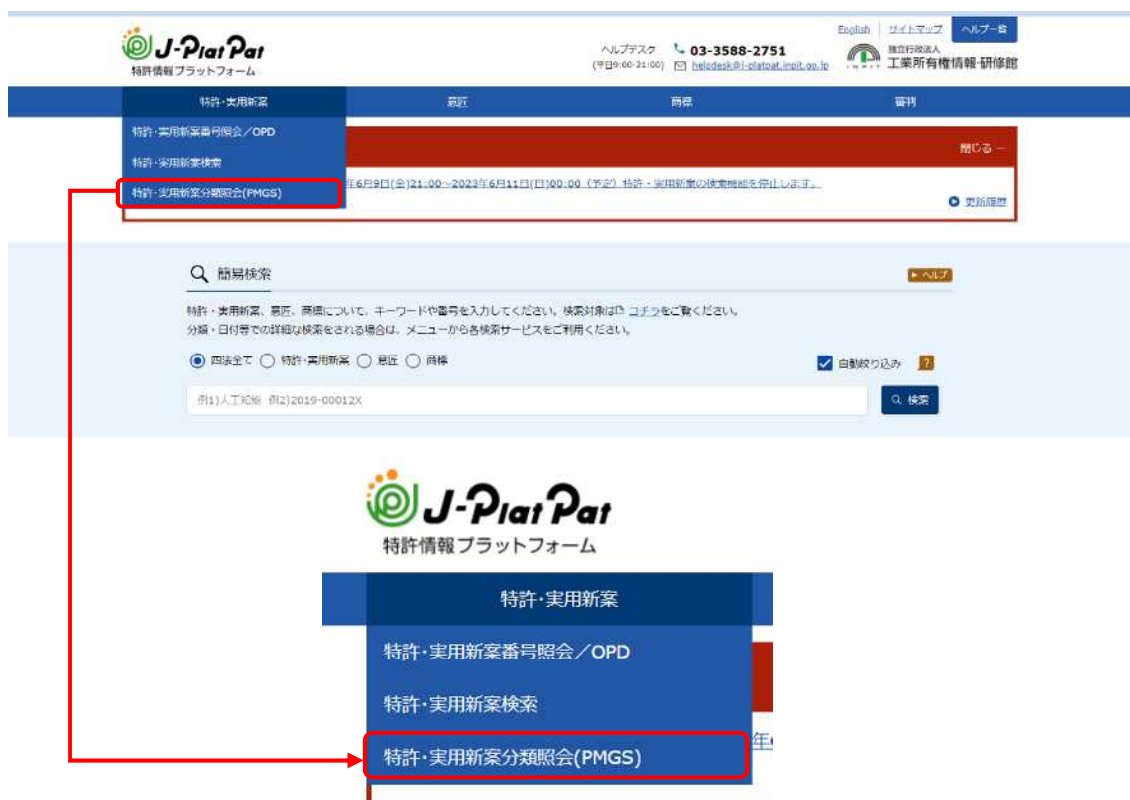


図 2.15 J-PlatPat 操作 (PMGS メニューの選択)

次に、図 2.16 の PMGS 画面から、分類対照ツールを選択する。分類対照ルーツは、IPC, FI, Web ブラウザから、J-Platpat のホームページ [41]にアクセスし、PMGS を選択する。



FI/Fターム、IPC（最新版）に対しキーワードから分類を検索できます。また、コードから分類を照会できます。コード照会から特許・実用新案検索へ分類をセットすることが可能です。

簡易表示（FI/Fターム簡易表示、Fターム簡易表示、IPC（最新版）簡易表示）は、分類を一覧したい場合や分類を印刷する場合に便利です。

FI・Fターム・IPCの改正等からPMGSへの反映までに数か月を要します。

・分類関連情報に関しては、[分類対照ツール（最新のFI,IPCの閲覧）](#)、[パテントマップガイダンス（旧）](#)、[IPC分類表及び更新情報](#)、[CPC情報](#)、[WIPO-IPC](#)、[付加コードリスト](#)を参照ください。

・改廃情報に関しては、[FI改正情報](#)、[デマ改廃情報](#)、[デマコード表](#)、[IPC改正表](#)、[IPC指針](#)、[IPC旧版](#)を参照ください。

[分類対照ツール（最新のFI,IPCの閲覧）](#)、

図 2.16 J-PlatPat 操作 2（分析対照ツール機能の選択）

図 2.17 に示す分析対象 FI の分類対照ツール画面にて、キーワードに“カメラ”，参照するコード名に“FI”を指定する。



キーワード検索

 IPC
 FI
 CPC

図 2.17 J-PatPat 操作 3（カメラ FI）

検索の結果，説明文に“カメラ”を含む FI は，セクション A（生活必需品）19 個，セクション B（処理操作;運輸）17 個，セクション F（機械工学; 照明;加熱; 武器;爆破）37 個，セクション G（物理学）113 個，セクション H（電気）85 個，合計 271 個であった。セクション

A,B の結果を表 2.3, セクション F の結果を表 2.4 に, セクション G の結果を表 2.5 と表 2.6 に, セクション H 表 2.7 に示す.

表 2.3 カメラに関する FI 候補(セクション A,B)

No	セクション A	No	セクション B
1	A45C 11/38	1	B41B 15/30
2	A45C 11/38 A	2	B60L 53/37
3	A47F 7/00 V	3	B60R 1/00
4	A61B 1/00 715	4	B60R 1/20
5	A61B 1/04 530	5	B60R 1/26 100
6	A61B 1/04 531	6	B60R 1/26 200
7	A61B 1/045 612	7	B60R 1/27
8	A61B 1/045 630	8	B60R 11/04
9	A61B 1/05	9	B60R 21/0134 311
10	A61B 1/05	10	B60R 7/00
11	A61B 1/12 541	11	B60S 1/62 110 A
12	A63F 13/213	12	B64D 43/00
13	A63F 13/525	13	B64D 47/08
14	A63F 13/5252	14	B65D 85/38 100
15	A63F 13/5255	15	B66B 11/02 P
16	A63F 13/5258	16	B66C 13/00 D
17	A63F 13/5378	17	B66C 13/48 B
18	A63H 33/00 301 A	18	
19	A63H 33/22 B	19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

表 2.4 カメラに関する FI 候補(セクション F)

No	セクション F	No	セクション F
1	F16M 11/00 A	31	F16M 13/00 M
2	F16M 11/04 A	32	F16M 13/02 H
3	F16M 11/04 B	33	F16M 13/02 T
4	F16M 11/04 C	34	F16M 13/02 X
5	F16M 11/04 D	35	F21L 4/00 440
6	F16M 11/04 E	36	F21L 4/00 621
7	F16M 11/04 F	37	F23M 11/04 103
8	F16M 11/08 E	38	
9	F16M 11/10 M	39	
10	F16M 11/12 A	40	
11	F16M 11/12 D	41	
12	F16M 11/14 A	42	
13	F16M 11/14 D	43	
14	F16M 11/18 B	44	
15	F16M 11/20 B	45	
16	F16M 11/22 E	46	
17	F16M 11/24 A	47	
18	F16M 11/32 A	48	
19	F16M 11/32 P	49	
20	F16M 11/38 F	50	
21	F16M 11/38 H	51	
22	F16M 13/00 A	52	
23	F16M 13/00 B	53	
24	F16M 13/00 D	54	
25	F16M 13/00 E	55	
26	F16M 13/00 F	56	
27	F16M 13/00 G	57	
28	F16M 13/00 H	58	
29	F16M 13/00 J	59	
30	F16M 13/00 L	60	

表 2.5 カメラに関する FI 候補(セクション G) (1/2)

No	セクション G	No	セクション G	No	セクション G
1	G01C 1/04	31	G03B 17/00 H	61	G03B 3/00
2	G01F 23/292 Z	32	G03B 17/00 L	62	G03B 30/00
3	G01J 1/44 G	33	G03B 17/00 P	63	G03B 31/00
4	G01M 3/02 M	34	G03B 17/00 Q	64	G03B 31/00 A
5	G01M 3/38 H	35	G03B 17/00 W	65	G03B 35/10
6	G01N 23/205	36	G03B 17/00 X	66	G03B 37/00 A
7	G01S 17/894	37	G03B 17/06	67	G03B 37/00 C
8	G01T 1/164 A	38	G03B 17/12 A	68	G03B 37/02
9	G01T 1/164 G	39	G03B 17/16	69	G03B 37/04
10	G02B 5/04 G	40	G03B 17/17	70	G03B 5/00
11	G02B 7/28 K	41	G03B 17/18	71	G03B 5/00 E
12	G03B 1/00	42	G03B 17/26	72	G03B 7/00
13	G03B 11/04 B	43	G03B 17/28	73	G03B 7/02
14	G03B 13/00	44	G03B 17/46	74	G03B 7/08
15	G03B 13/12	45	G03B 17/50 A	75	G03B 7/089
16	G03B 13/20	46	G03B 17/52 D	76	G03B 7/099
17	G03B 13/22	47	G03B 17/56 A	77	G03B 7/0993
18	G03B 15/00 F	48	G03B 17/58	78	G03B 7/16
19	G03B 15/00 P	49	G03B 19/00	79	G03B 7/18
20	G03B 15/03	50	G03B 19/04	80	G03B 7/24
21	G03B 15/03 F	51	G03B 19/10	81	G03B 9/10 C
22	G03B 15/03 J	52	G03B 19/12	82	G03C 3/00
23	G03B 15/03 P	53	G03B 19/16	83	G03C 3/00 535 C
24	G03B 15/03 T	54	G03B 19/18	84	G03C 3/00 599 B
25	G03B 15/03 V	55	G03B 19/20	85	G03C 3/00 599 C
26	G03B 15/035	56	G03B 19/22	86	G03F 5/02
27	G03B 15/04	57	G03B 27/32	87	G04B 47/00
28	G03B 15/05	58	G03B 27/32 E	88	G04G 99/00 301 C
29	G03B 15/16 A	59	G03B 29/00	89	G06F 3/0346 422
30	G03B 17/00	60	G03B 19/02	90	G06F 3/0346 423

表 2.6 カメラに関する FI 候補(セクション G) (2/2)

No	セクション G
91	G06F 3/0346 426
92	G06F 3/042 473
93	G06F 3/12 380
94	G06T 19/00 600
95	G06T 7/292
96	G06T 7/557
97	G06T 7/70
98	G06T 7/80
99	G06V 10/10
100	G06V 20/00
101	G06V 20/10
102	G06V 20/90
103	G08B 13/196
104	G08G 1/04 D
105	G09G 3/20 680 V
106	G09G 3/20 691 G
107	G11B 23/44
108	G11B 27/34 K
109	G11B 31/00
110	G11B 31/00 541 L
111	G11B 33/06 C
112	G21C 15/14
113	G21C 17/08
114	
115	
116	
117	
118	
119	
120	

表 2.7 カメラに関する FI 候補(セクション H)

No	セクション H	No	セクション H	No	セクション H
1	H01L 21/30 507 J	31	H04N 23/617	61	H04N 5/30
2	H01L 21/30 525 P	32	H04N 23/63 300	62	H04N 5/30
3	H01L 27/144 K	33	H04N 23/65	63	H04N 5/30
4	H01L 27/146 A	34	H04N 23/65 100	64	H04N 5/32
5	H01L 27/146 C	35	H04N 23/66	65	H04N 5/33
6	H01L 27/146 F	36	H04N 23/661	66	H04N 5/77
7	H01L 31/16 B	37	H04N 23/663	67	H04N 5/77 200
8	H01M 10/623	38	H04N 23/663	68	H04N 7/14 120
9	H04N 101:00	39	H04N 23/667	69	H04N 7/14 140
10	H04N 13/204	40	H04N 23/67	70	H04N 7/18 E
11	H04N 13/207	41	H04N 23/68	71	H04N 7/18 F
12	H04N 13/221	42	H04N 23/69	72	H04N 9/64
13	H04N 13/239	43	H04N 23/695	73	H04N 9/67
14	H04N 13/243	44	H04N 23/741	74	H04N 9/68
15	H04N 13/246	45	H04N 23/75	75	H04N 9/69
16	H04N 13/25	46	H04N 23/80	76	H04N 9/72
17	H04N 17/00 200	47	H04N 23/82	77	H04N 9/73
18	H04N 21/4223	48	H04N 23/90	78	H05B 47/125
19	H04N 23/00	49	H04N 23/957	79	H05G 1/60 D
20	H04N 23/00	50	H04N 25/00	80	H05K 13/08 M
21	H04N 23/45	51	H04N 25/40	81	H05K 13/08 N
22	H04N 23/45	52	H04N 5/14	82	H05K 13/08 Q
23	H04N 23/52	53	H04N 5/14	83	H10K 59/65
24	H04N 23/54	54	H04N 5/202	84	H10K 65/00
25	H04N 23/55	55	H04N 5/222	85	H04N 9/73
26	H04N 23/55 100	56	H04N 5/222	86	
27	H04N 23/57	57	H04N 5/222 100	87	
28	H04N 23/58	58	H04N 5/222 300	88	
29	H04N 23/58	59	H04N 5/222 800	89	
30	H04N 23/60	60	H04N 5/262 010	90	

(3) カメラに関する FI 候補から不要な FI の除外

「カメラ」、「固体撮像素子」、「イメージセンサー」をキーワードに再び FI 一覧の説明文を検索し、カメラに関する FI コード群を決定した。検索結果で重複を削除した FI は 271 個あった。これらの中に、「カメラ」に関連のない FI も混じっている可能性がある。

まず、セクション、サブセクションから、日常生活で写真を撮影する用途以外の FI を除外する。FI のセクションは表 2.1 に示されている。その中で、説明文に“カメラ”を含む FI の先頭 1 文字（セクション）は A, B, F, G, H の分野である。これらの分野から、次に付与される 2 文字の数字も含めた 3 文字（サブクラス）による内容を精査する。271 個の FI のセクション、クラスを表 2.8 に示す。

表 2.8 カメラを含むクラス一覧

セクション	クラス									
A	A45	A47	A61	A63						
B	B41	B60	B64	B65	B66					
F	F16	F21	F23							
G	G01	G02	G03	G04	G06	G07	G08	G09	G11	G21
H	H01	H04	H05							

次に、表 2.8 に示されるセクション、クラスから、カメラに該当するものを選定する。表 2.9、表 2.10 に、カメラに関するセクションとサブクラスおよびその説明文を示す（特許庁の Patent Map Guidelines (PMGS) のサブクラス説明文より）。

表 2.9 カメラに関するサブクラス (セクション A,B)

セクション	分野	サブセクション	説明	
A	生活必需品	A01	農業	農業；林業；畜産；狩猟；捕獲；漁業
		A23	食料品, たばこ	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
		A45	個人用品または家庭用品	手持品または旅行用品
		A47		家具；家庭用品または家庭用設備； コーヒーひき；香辛料ひき；真空掃除機一般
		A61	健康；人命救	医学または獣医学；衛生学
		A63	助；娯楽	スポーツ；ゲーム；娯楽
B	処理操作； 運輸	B02	分離；混合	破碎，または粉碎；製粉のための穀粒の前処理
		B22	成形	鑄造；粉末冶金
		B29		プラスチックの加工；可塑状態の物質の加工一般
		B31		紙，板紙または紙と同様の方法で加工される材料からなる物品の製造；紙，板紙または紙と同様の方法で加工される材料の加工
		B32		積層体
		B41	印刷	印刷；線画機；タイプライター；スタンプ [4]
		B42		製本；アルバム；ファイル；特殊印刷物
		B60	運輸	車両一般
		B64		航空機；飛行；宇宙工学
		B65		運搬；包装；貯蔵；薄板状または線条材料の取扱い
		B66		巻上装置；揚重装置；牽引装置

表 2.10 カメラに関するサブクラス (セクション F,G,H)

セクション	分野	サブセクション	説明
F	機械工学； 照明；加 熱；武器； 爆破	F16	工学一般 機械要素または単位； 機械または装置の効果的機能を生じ維持する ための一般的手段
		F21	工学一般 照明
		F23	工学一般 燃焼装置；燃焼方法
G	物理学	G01	測定；試験
		G02	光学
		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]
		G04	時計
		G06	計算または計数
		G08	信号
		G09	教育；暗号方法；表示；広告；シール
		G11	情報記憶
		G16	特定の用途分野に特に適合した情報通信技術 [ICT] [2018.01]
H	電気	H01	電気素子
		H04	電気通信技術
		H05	他に分類されない電気技術
		H10	半導体装置；他に分類されない電氣的固体装 置 [2023.01]

表 2.9, 表 2.10 に示されたセクション, サブセクションのうち, セクションについて調査対象に該当するか精査する. セクション記号 A が付与された FI が表すカメラは, 農業, 食料品, たばこ, 個人用品または家庭用品, 健康；人命救助；娯楽に関するカメラであるため, 日常で写真を撮るカメラとは言えない. セクション記号 B が付与された FI が表すカメラは, 分離；混合, 成形, 印刷, 運輸に関するカメラであるため, 日常で写真を撮るカメラとは言えない. セクション記号 F が付与された FI が表すカメラは, 工学一般に関するカメラであるため, 除外する.

その他のセクション G, H は, サブセクションの説明を一般的な知識で判断すると, G に関しては, “写真”のキーワードがあり, H には, デジタルカメラの基礎用語である“撮像素子”を含むと思われる“素子”が記されているため, 該当すると判断する.

セクション, クラス, サブクラスで選択した結果, G02, G03, H01, H04 を対象とする.

表 2.5, 表 2.6, 表 2.7 に記されている FI をメイングループから評価する.

メイングループ G02B5, B7 について評価する.表 2.11 に示す説明文から, “G02B7/28@K” TV カメラは除外する.

表 2.11 サブクラス G02B 一覧

メイングループ	説明	分析対象
G02B5/04@G	カメラ用	✓
G02B7/28@K	T V カメラ	

メイングループ G03B について評価する. 表 2.12 に示す説明文から, “G03B7/089”レフックスカメラ, “G03B9/10@C” [主にシネカメラ用の] ロータリーシャッターは, 図 2.14 カメラ種別(CIPA より)に該当しないため除外する.

表 2.12 サブクラス G03B 一覧(1/5)

メイングループ	説明	分析対象
G03B1/00	少なくとも次の2つの型の装置に共通の細部; カメラ, 映写機, 焼付機 カメラ, 映写機または焼付機のために一般的に重要なフィルム片の取り扱い	✓
G03B3/00	カメラ, 映写機または焼付機のために一般的に重要な焦点調節装置	✓
G03B5/00	カメラ, 映写機または焼付機のために一般的に重要な焦点調節以外の, 像または被写体面に対する光学系の調節	✓
G03B5/00@E	ズームレンズ内蔵カメラ (例. コンパクトズームカメラ)	✓
G03B7/00	カメラに共通な細部 シャッター, 絞りまたはフィルターを, 各単独に, または連動して設定することによる露出の制御(カメラの光学的部分に作用する回路を用いる, テレビジョンカメラの露出の制御H 0 4 N 5 / 2 3 8) [1, 2 0 1 4. 0 1]	✓

表 2.13 に示す説明文から, "G03B7/089"レフックスカメラ, "G03B9/10@C"〔主にシネカメラ用の〕ロータリーシャッターは, 図 2.14 カメラ種別(CIPA より)に該当しないため除外する.

表 2.13 サブクラス G03B 一覧(2/5)

メイングループ	説明	分析対象
G03B7/02	カメラ本体と別個かカメラ本体に内蔵のいずれか一方の測光計により与えられた表示または示度に応じてカメラ上の目盛部分を設定することにより行なう制御	✓
G03B7/08	カメラにより受けられる光に対し内蔵光感応装置の応答だけにより行なう制御 [1, 2014.01]	✓
G03B7/089	レフックスカメラにおける露出値を記憶するもの [3]	
G03B7/099	カメラ内のあるいはカメラに取付けられた光電素子の配置 [3, 2014.01]	✓
G03B7/0993	カメラに共通な細部: カメラ内 [2014.01]	✓
G03B7/16	閃光光源の強度と被写体から閃光光源までの距離との両者に適合するもの, 例. 閃光電球の"ガイドナンバー"とカメラの焦点調節とによるもの [1, 2014.01]	✓
G03B7/18	フィルターその他カメラのレンズと共にまたはレンズに取り付けて用いられる他の減光体による減光"係数"に適合するもの	✓
G03B7/24	カメラに装置されたフィルムマガジンのフィルム感度または種類を示す, マークまたは他の手段に自動的に適合するもの [3]	✓
G03B9/10@C	〔主にシネカメラ用の〕ロータリーシャッター	
G03B11/04@B	レンズキャップを組みこんだカメラ	✓
G03B13/00	ファインダ; カメラ用の焦点調節補助部材; カメラ用の焦点調節のための手段; カメラ用の自動焦点調節システム [5]	✓
G03B13/12	カメラのレンズの交換または画面の大きさの変化に対し補正するもの	✓
G03B13/20	焦点調節装置と結合された距離計, 例. 自動的にカメラの焦点調節をする距離計調節	✓
G03B13/22	カメラレンズの交換による補正を行なう結合	✓
G03B15/00@F	カメラの作動制御に特徴のあるもの	✓

表 2.14 に示す説明文から, "G03B7/089"レフックスカメラ, "G03B9/10@C"〔主にシネカメラ用の〕ロータリーシャッターは, 図 2.14 カメラ種別(CIPA より)に該当しないため除外する.

表 2.14 サブクラス G03B 一覧(3/5)

メイングループ	説明	分析対象
G03B15/00@P	カメラの位置, 方向制御	✓
G03B15/03	カメラと照明装置の組合せ; 閃光装置	✓
G03B15/03@F	閃光装置内蔵カメラ	✓
G03B15/03@J	他のカメラ機構との関連	✓
G03B15/03@P	照明装置のカメラへの取付	✓
G03B15/03@T	カメラを挟持するもの	✓
G03B15/03@V	カメラ内機構との連動	✓
G03B15/035	カメラと白熱電灯の組合せ	✓
G03B15/04	カメラと非電子的閃光装置との組合せ; 非電子的閃光装置	✓
G03B15/05	カメラと電子閃光装置の組合せ; 電子閃光装置	✓
G03B15/16@A	スリットカメラ	✓
G03B17/00	カメラまたはカメラ本体の細部; その付属品	✓
G03B17/00@H	ぜんまい動力カメラ	✓
G03B17/00@L	駒速等のカメラ動作機能の高速化を図るもの	✓
G03B17/00@P	カメラ動作機能の精確化又は静音化を図るもの	✓
G03B17/00@Q	カメラの多機能化を図るもの	✓
G03B17/00@W	カメラ動作のための伝達機構に特徴を有するもの	✓
G03B17/00@X	カメラ動作のためのシーケンス制御に特徴を有するもの	✓
G03B17/06	他のカメラ部材と関連なく, 本体内に取り付けられた露出計 その他の表示装置をもつもの	✓
G03B17/12@A	補助レンズ系を有するカメラ	✓
G03B17/16	映画カメラとスチルカメラの両者を包括したもの	✓
G03B17/17	写真像を形成するために光線束中に反射鏡を配置したもの, 例. カメラの大きさを小さくするためのもの	✓
G03B17/18	カメラ部材の状態または明るさの適正を表示する信号	✓

表 2.15 に示す説明文から, "G03B17/26"は感光材料を保持し, カメラ内に挿入するのに使われる支持器, "G03B17/56@A"はカメラの支持保持具, "G03B17/58"はカメラをレフレックスカメラに変換するための付属品は, カメラ本体を表さないため除外する.

"G03B19/16"ピンホールカメラ, "G03B19/18"映画用カメラ, "G03B19/20"レフレックスカメラ, "G03B19/22"ダブルカメラ, は図 2.14 カメラ種別(CIPA より)で示すカメラ種類に該当しないため, 除外する.

表 2.15 サブクラス G03B 一覧(4/5)

メイングループ	説明	分析対象
G03B17/26	感光材料を保持し, カメラ内に挿入するのに使われる支持器 (X線フィルム用支持器G 0 3 B 4 2 / 0 4) [2]	
G03B17/28	カメラ内での感光材料の位置づけ	✓
G03B17/46	動画用カメラにおける一駒撮影のための装置	✓
G03B17/50@A	プロセツサーカメラ	✓
G03B17/52@D	カメラ本体	✓
G03B17/56@A	カメラの支持保持具	
G03B17/58	カメラをレフレックスカメラに変換するための付属品	
G03B19/00	カメラ (細部G 0 3 B 1 7 / 0 0)	✓
G03B19/02	スチル画面用カメラ	✓
G03B19/04	ロールフィルムカメラ	✓
G03B19/10	感光板用またはカットフィルム用カメラ (ロールフィルムと取り替えて使用する装置をもつものG 0 3 B 1 9 / 0 8)	✓
G03B19/12	一つの対物レンズと可動反射鏡または半透明鏡を有するレフレックスカメラ	✓
G03B19/16	ピンホールカメラ	
G03B19/18	映画用カメラ (連続的かつ間欠的でないフィルム走行をもつものG 0 3 B 4 1 / 0 2)	
G03B19/20	レフレックスカメラ	
G03B19/22	ダブルカメラ	

表 2.16 に示す説明文から, "G03B27/32" 投影焼付装置, "G03B27/32@E" 製版カメラに関しては, "G03B29/00" カメラ, 映写機または写真的焼付装置と写真的でも光学的でもない装置, 例. 時計または武器, との組合せ; 他の物体の形をしたカメラ (閃光装置との組合せ G 0 3 B 1 5 / 0 3) は図 2.14 カメラ種別(CIPA より)で示すカメラ種類に該当しないため, 除外する. "G03B31/00" カメラまたは映写機の音響録音または音響再生手段との関連動作, "G03B31/00@A" カメラと音響再生との関連作動は, カメラ本体を表さないため除外する.

表 2.16 サブクラス G03B 一覧(5/5)

メイングループ	説明	分析対象
G03B27/32	投影焼付装置, 例. 引伸機, コピー用カメラ [2 0 0 6 . 0 1]	
G03B27/32@E	製版カメラ	
G03B29/00	カメラ, 映写機または写真的焼付装置と写真的でも光学的でもない装置, 例. 時計または武器, との組合せ; 他の物体の形をしたカメラ (閃光装置との組合せ G 0 3 B 1 5 / 0 3)	
G03B31/00	カメラまたは映写機の音響録音または音響再生手段との関連作動	
G03B31/00@A	カメラと音響再生との関連作動	
G03B35/10	立体視基線限定装置を有する単一カメラのもの	✓
G03B31/00@A	カメラと音響再生との関連作動	
G03B35/10	立体視基線限定装置を有する単一カメラのもの	✓
G03B37/00@A	カメラ	✓
G03B37/00@C	空中カメラ	
G03B37/02	レンズまたはカメラの走査運動をもつもの	✓
G03B37/04	写界を接せしめまたは重ね合わせられるカメラまたは映写機を用いるもの	✓

表 2.17 に示す説明文から, G03C はカメラ本体を表すものではないため除外する.
G03F5/02 は, 図 2.14 カメラ種別(CIPA より)のカメラに該当しないため除外する.

表 2.17 サブクラス G03C および F 一覧

メイングループ	説明	分析対象
G03C3/00	カメラ挿入用フィルムパッケージ, 例. ロールフィルムまたはフィルムパック; 乾板, フィルムまたは印画紙用包装材料, 例. 特殊染料, 印刷インキまたは接着剤の使用を特徴とする包装材料	
G03C3/00,535@C	防犯カメラ用カセット, 長尺フィルム用カセット「図」	
G03C3/00,599@B	カメラシステムに適した設計	
G03C3/00,599@C	カメラへのカートリッジの装填	
G03F5/02	投映方法によるもの (カメラ G 0 3 B)	

表 2.18 に示す説明文から, "H01L 21/30 507 J", "H01L 21/30 525 P" および "H01M 10/623" は図 2.14 カメラ種別(CIPA より)のカメラに該当しないため除外する. "H01L 31/16 B" は, 光による位置の検出を示し, カメラ本体を表さないため除外する.

表 2.18 サブクラス H01L および M 一覧

メイングループ	説明	分析対象
H01L 21/30 507 J	T Vカメラ	
H01L 21/30 525 P	T Vカメラ	
H01L 31/16 B	光による位置の検出〔カメラの測距〕	
H01M 10/623	携帯機器, 例. 携帯電話, カメラ, またはペースメーカー [2014.01]	

表 2.19 に示す説明文から, "H04N5/222,100" テレビジョンカメラの架台は, カメラ本体を表さないため除外する. "H04N5/222,300" 書画カメラ, "H04N5/222,800" 映画製作用カメラ, "H04N5/225" は図 2.14 カメラ種別(CIPA より)のカメラに該当しないため除外する.

表 2.19 サブクラス H04N 一覧 (1/3)

メイングループ	説明	分析対象
H04N5/222,100	テレビジョンカメラの架台, 例. 雲台またはペDESTAL	
H04N5/222,300	書画カメラ	
H04N5/222,800	映画制作に用いられるビデオアシストシステム, 例. 映画製作用カメラのビューファインダに接続されるビデオカメラまたはビデオ信号処理に関連するビデオカメラ	
H04N5/225	テレビジョンカメラ [4]	
H04N5/225,410	ライトフィールドカメラ, プレノプティックカメラのための光学要素	✓
H04N5/225,700	他機器に組み込むためのカメラやカメラモジュールにおける機械的, 電子的細部	
H04N5/225,800	ふたつ以上の画像センサを用いたカメラ, 例. 動画用のCMOSセンサと静止画用のCCDを備えたもの(色ごとにひとつの画像センサを有するカメラH04N9/09)	✓
H04N5/225,900	カメラ本体を移動させずに視野を変えるための手段, 例. 光学要素や画像センサを縦横に旋回させるもの(画像センサをシフトさせて画像信号を生成するものH04N5/335, 490; 光学手段のみを用いた画角の変更G03B)	✓
H04N5/232	テレビジョンカメラを調整するための装置, 例. 遠隔制御(H04N5/235が優先) [4]	✓
H04N5/232,030	カメラまたはカメラパーツの遠隔制御, 例. カメラ本体とカメラパーツ間の通信	✓
H04N5/232,060	ネットワークを介してカメラ制御信号を送信するもの, 例. インターネットを介した制御	✓
H04N5/232,090	電子画像センサによって生成される電氣的な画像信号に基づいて, 交換可能なカメラパーツを遠隔制御するためのもの(画像信号に基づかない交換レンズの制御G03B17/14)	✓

表 2.20 に示す説明文は、すべて分析対象のカメラとカメラ本体を示す。除外する FI はない。

表 2.20 サブクラス H04N 一覧 (2/3)

メイングループ	説明	分析対象
H04N5/232,190	認識された人間の顔、顔のパーツ、表情や他の身体のパーツに基づくカメラ処理の制御	✓
H04N5/232,250	カメラ制御手段に対する新規な、または変更された制御プログラムの入力	✓
H04N5/232,410	電源供給に関連したカメラ動作の制御	✓
H04N5/232,411	カメラ制御に作用することで電源供給を減らす、または一定量に保つもの、例. スリープモード、休止モード、電源オフまたはカメラパーツの選択的な電源オフ	✓
H04N5/232,450	カメラの動作モードの切替、例. 静止画／動画モード、スポーツ／ノーマルモードまたは高解像度／低解像度モード	✓
H04N5/232,480	カメラ本体の揺れにかかわらずシーンの撮像を安定させるもの	✓
H04N5/232,930	電子ビューファインダ、例. 電子画像センサから供給された画像信号とともに必要に応じてカメラの制御や処理に関する付加情報を表示するもの（構造的細部はH 0 4 N 5 / 2 2 5）	✓
H04N5/232,939	カメラの制御、処理に関連する付加情報の表示を伴うもの	✓
H04N5/232,960	視野角を変更するための手段の制御、例. 対物レンズによる光学ズーム、電子ズームまたは光学ズームと電子ズームを併用するもの（ズームレンズそれ自体G 0 2 B 1 5 / 1 4、カメラ用の光学ズームG 0 3 B 5 / 0 0）	✓
H04N5/232,990	視野を変更するためのカメラの姿勢の制御、例. パン、チルトまたは被写体追跡に基づくもの（画像処理による動きの分析G 0 6 T 7 / 2 0、テレビジョンカメラを用いた夜盗、泥棒または潜入者に対する警報G 0 8 B 1 3 / 1 9 6）	✓
H04N5/238	カメラの光学的部分に作用させることによるもの [4]	✓
H04N5/247	テレビジョンカメラの配置 [4]	✓
H04N5/262,010	撮像期間の特殊効果の電子的生成に特に適合するカメラ、例. 特殊効果機能を有するデジタルカメラ、カムコーダまたはビデオカメラ	✓
H04N5/77	記録装置とテレビカメラとの間のもの [6]	

表 2.21 に示す説明文から, "H04N5/77" テレビジョンカメラの配置, "H04N7/14,120" 端末設備の構造上の細部, "H04N7/18@F"複数テレビカメラの切換制御, "H04N9/04@C"カメラヘッドは, カメラ本体を表さないため除外する.

"H04N5/77,200"記録装置とテレビジョンカメラが同一筐体に設置されるもの, "H04N7/14,140"同一の光軸にカメラとディスプレイを配置したもの, "H04N7/18@E"監視用テレビカメラ及びその制御, "H04N9/04@B"TVカメラ一般, "H04N13/204"立体視画像カメラを用いるもの, "H04N13/221"カメラと対象物との間の相対的な動きを利用するもの, "H04N101:00"スチールビデオカメラは図 2.14 カメラ種別(CIPA より)のカメラに該当しないため除外する.

表 2.21 サブクラス H04N 一覧 (3/3)

メイングループ	説明	対象
H04N5/262,010	撮像期間の特殊効果の電子的生成に特に適合するカメラ, 例. 特殊効果機能を有するデジタルカメラ, カムコーダまたはビデオカメラ	✓
H04N5/77	記録装置とテレビカメラとの間のもの [6]	
H04N5/77,200	記録装置とテレビジョンカメラが同一筐体に設置されるもの	
H04N7/14,120	端末設備の構造上の細部, 例. カメラとディスプレイの配置	
H04N7/14,140	同一の光軸にカメラとディスプレイを配置したもの, 例. 視線を合わせるためにカメラとディスプレイを光学的に重ね合わせるもの	
H04N7/18@E	監視用テレビカメラ及びその制御 (監視用テレビカメラ H04N5/225)	
H04N7/18@F	複数テレビカメラの切換制御	
H04N9/04@B	TVカメラ一般	
H04N9/04@C	カメラヘッド	
H04N9/07@B	単管カメラ一般	✓
H04N13/204	立体視画像カメラを用いるもの (立体写真 G03B35/00) [2018.01]	
H04N13/221	カメラと対象物との間の相対的な動きを利用するもの [2018.01]	
H04N13/246	カメラのキャリブレーション [2018.01]	
H04N17/00,200	テレビジョンカメラのためのもの	✓
H04N21/4223	カメラ (H04N5/225が優先) [2011.01]	✓
H04N101:00	スチールビデオカメラ [6]	

カメラに関する一般的なキーワードから、サブクラス G02 の FI は 2 個, G03 の FI は 76 個, H04 の FI は 41 個 計 119 個を選定した。それらの FI 説明文から、カメラ本体を表さないもの、図 2.14 に示すカメラ以外のものを除外した。その結果、G01 の FI は 1 個, G03 の FI は 55 個, H04 の FI は 21 個となった。

(4) カメラに関するキーワードの漏れ対策

カメラに関するキーワードで漏れがないかを確認する。製品に重要な特許分類コードは、一般的な言葉以外に関しても存在する可能性がある。このようなキーワード漏れがないかを確認し、漏れがあれば、製品をあらわすキーワードとして加える。

FI の説明文を「MeCab」によって、形態素分析する。

RMeCab は「R」という統計、分析用言語であり、MeCab は 京都大学情報学研究科 日本電信電話株式会社 コミュニケーション科学基礎研究所 共同研究ユニットプロジェクトを通じて開発されたオープンソース 形態素解析エンジンである。R 言語環境で動作する MeCab ソフトウェアが RMeCab である。

「MeCab」を使用して、(2) で選定した FI 候補の説明文から、一般名詞 170 個を抽出した。(一般名詞の中で、記号や数字といった、明らかにカメラとの関連性を想像できないものを除き、170 個とした)。170 個の一般名詞の中に、「カメラ」といった一般的な言葉以外でカメラに深く関係している技術用語がないか探す。

以下にその調査手順と、使用コマンド文を併せて示す。

【MeCab による名詞抽出】

FI 候補の FI 説明文を集め、テキストファイルとして準備しておく。

(ファイル名名: "FI_Explains.txt")

MeCab は数の R という実行環境にコマンドを入力して動作させる。RMeCab を起動すると図 2.18 のようなコマンド入力画面が表示される。コマンド入力画面から、準備したテキストファイルを指定し、品詞に分ける。指定されたファイル内のテキストは、「記号」、「形容詞」、「助詞」、「助動詞」、「接続詞」、「接頭詞」、「動詞」、「副詞」、「名詞」、「連体詞」に分解される。

<MeCab への入力コマンド>

```
res<-RMeCabFreq("FI_Explains.txt")
```

```
File=FI_Explains.txt
```

```
length = 428
```

```
res[1:500,] #500 番目までを表示
```

```
unique(res$Info1)
```

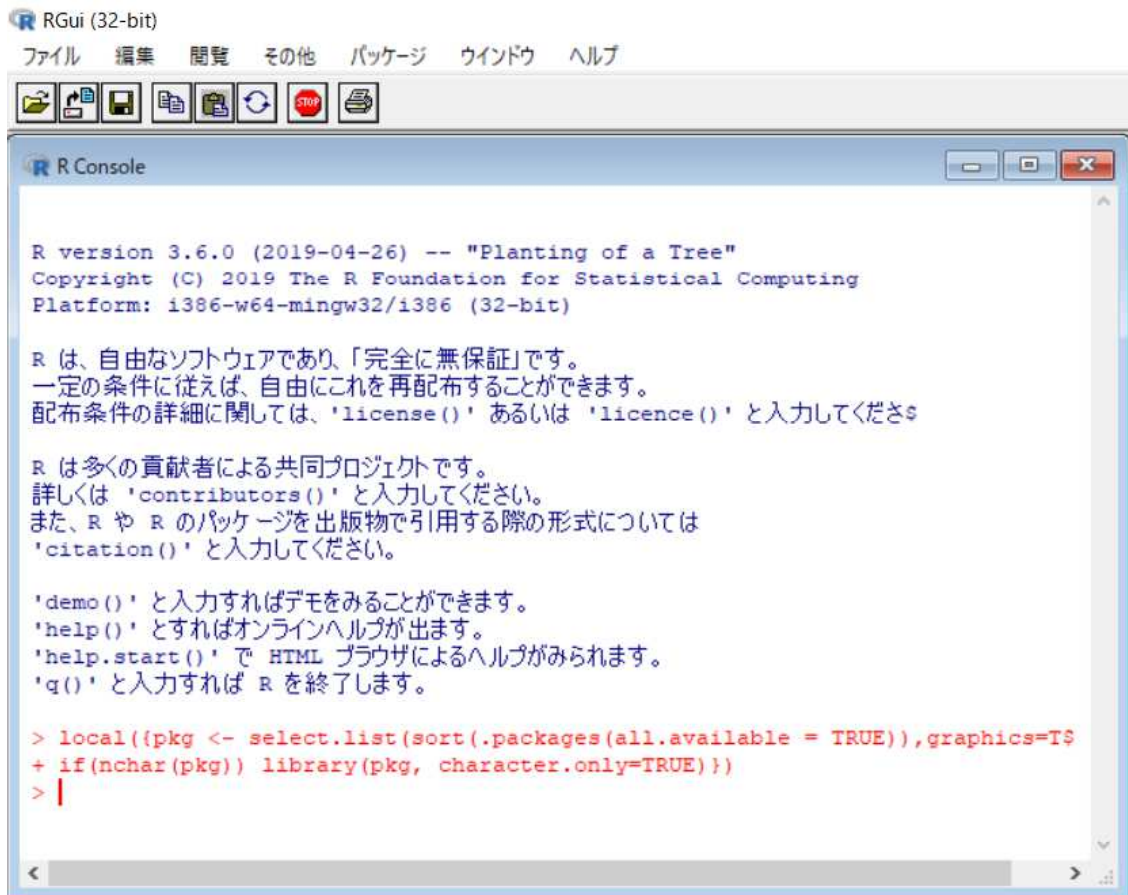


図 2.18 MeCab コマンド入力画面

【Excel®を使った名詞の頻出ランキング】

次に、品詞ごとに頻出順位を求める。

MeCab の出力ファイルを Excel で開く。MeCab では、170 個の一般名詞を得た。MeCab で得た名詞とその出現回数を表 2.22、表 2.23、表 2.24 に示す。

表 2.22 カメラ FI 説明文 名詞頻出 1~60 位

No	一般名詞	出現数	No	一般名詞	出現数
1	カメラ	86	31	部分	3
2	例	16	32	方法	3
3	写真	10	33	立体	3
4	焦点	9	34	2つ	2
5	閃光	9	35	カメラキャリブレーション	2
6	映写機	8	36	クラス	2
7	レンズ	7	37	サブ	2
8	焼付	7	38	スチール	2
9	組合せ	7	39	スチル	2
10	テレビジョン	6	40	ビデオカメラ	2
11	光学	6	41	フィルター	2
12	材料	6	42	フィルム	2
13	細部	5	43	プロジェクタ	2
14	N	4	44	ロールフィルム	2
15	フィルム	4	45	映画	2
16	手段	4	46	音響	2
17	電子	4	47	画面	2
18	本体	4	48	計器	2
19	テレビ	3	49	減	2
20	レフレックス	3	50	光源	2
21	一般	3	51	自体	2
22	間	3	52	車両	2
23	距離	3	53	導管	2
24	光	3	54	特徴	2
25	時計	3	55	内部	2
26	他	3	56	被写体	2
27	対象	3	57	両者	2
28	熱	3	58	K	1
29	部材	3	59	URL	1
30	部品	3	60	X線	1

表 2.23 カメラ FI 説明文 名詞頻出 61~120 位

No	一般名詞	出現数	No	一般名詞	出現数
61	インキ	1	91	ホット	1
62	インデキシング	1	92	ポンプ	1
63	カットフィルム	1	93	マガジン	1
64	キャップ	1	94	メーカー	1
65	キャプチャ	1	95	ラジオ	1
66	キャリブレーション	1	96	レフックスカメラ	1
67	グループ	1	97	位置づけ	1
68	ケース	1	98	一つ	1
69	コンテンツ	1	99	印画	1
70	ゴミ	1	100	引伸	1
71	システム	1	101	飲料	1
72	シャッター	1	102	遠隔	1
73	スーツケース	1	103	可動	1
74	スペア	1	104	画像	1
75	スポット	1	105	回路	1
76	タイムレコーダー	1	106	外部	1
77	タバコ	1	107	乾板	1
78	ダブル	1	108	感度	1
79	データ	1	109	間欠	1
80	ディスプレイ	1	110	基線	1
81	ナンバー	1	111	機器	1
82	パラメータ	1	112	技術	1
83	ビデオ	1	113	強度	1
84	フード	1	114	駒	1
85	ファインダ	1	115	係数	1
86	フィルムパック	1	116	型	1
87	フィルムパッケージ	1	117	形	1
88	プレノプティックカメラ	1	118	系列	1
89	ペース	1	119	個人	1
90	ペリスコープ	1	120	後部	1

表 2.24 カメラ FI 説明文 名詞頻出 121～170 位

No	一般名詞	出現数	No	一般名詞	出現数
121	光線	1	151	単独	1
122	光波	1	152	地図	1
123	向き	1	153	電球	1
124	工具	1	154	電灯	1
125	構造	1	155	投	1
126	事項	1	156	動き	1
127	時	1	157	動画	1
128	時刻	1	158	波	1
129	次	1	159	板	1
130	示度	1	160	筆記具	1
131	自動	1	161	武器	1
132	自動車	1	162	物体	1
133	写	1	163	別個	1
134	取り扱い	1	164	目盛	1
135	取付け	1	165	野	1
136	種類	1	166	容器	1
137	情報	1	167	用具	1
138	状態	1	168	用品	1
139	食料	1	169	流体	1
140	信号	1	170	炉心	1
141	深度	1			
142	染料	1			
143	素子	1			
144	相対	1			
145	窓	1			
146	像	1			
147	束	1			
148	測光	1			
149	対物	1			
150	単一	1			

FIの説明文に記されている名詞(表 2.22, 表 2.23, 表 2.24)の中で, “カメラ”以外の重要キーワードをリストの中に, 「素子」という言葉が見つかった。デジタルカメラの基本的な用語の中に「撮像素子」がある。「素子」とは, 半導体素子を表すため, デジタルカメラの特徴としてキーワードである「撮像素子」を含むのではないかと考えた。

説明文に「カメラ」を含む FI の中で「素子」も含むものは以下の2つであった。これらの意味を調べ, 「カメラ」特に「デジタルカメラ」に重要な言葉かどうかを評価する。

光電素子 ([FI]G03B7/099)

[説明文]

カメラ内のあるいはカメラに取付けられた光電素子の配置 [3, 2014. 01]

[辞書記載の意味] [42]

光と電子のふるまいを結合させる素子。光エレクトロニクスで直接光を取り扱う固体電子素子の総称であるが, 光電管, 撮像管などの電子管や太陽電池を含める場合もある。光電素子には, 電気信号を光信号に変換する発光素子と, 光信号を電気信号に変換する受光素子がある。発光素子は半導体レーザーと発光ダイオードの二つである。

固体撮像素子 ([FI]H04N 5/30)

[説明文]

光または類似信号から電気信号への変換(走査の細部H04N3/00;電子イメージセンサを含むカメラまたはカメラモジュールおよびその制御H04N23/00;固体撮像素子[SSIS]の回路, またはその制御H04N25/00) [2006. 01]

[辞書記載の意味] [43]

CCDなどを多数並べて集積回路とした撮像素子。像を電気信号に変換する。半導体イメージセンサー。

上記から, 光電素子は, 固体撮像素子を含む広い意味をあらわす。デジタルカメラにおいて, フィルムカメラのフィルムに相当し, 写した像を記録する媒体を表す言葉としては「固体撮像素子」が該当すると考える。さらに, 「固体撮像素子」の説明文の中に, 同義語として「イメージセンサー」という言葉が示されている。

また, 上記から, FIを決定するキーワードに「固体撮像素子」「イメージセンサー」を加えることとする。

(5) カメラに関する特許の選定

カメラに関する FI 群が付与された出願特許を YUPASS にて検索し, 情報を CSV 形式で

入手する。検索された出願特許数は, 34,104 件であった。

(6) カメラに関する出願特許から重要語を求める

フィルムカメラ, デジタルカメラそれぞれの出願特許群の【要約】をテキストマイニングし, 頻出語を求める。文字数が限られた【要約】の中でも多く使われている言葉は, 「カメラ」にとって重要語句であると考え。

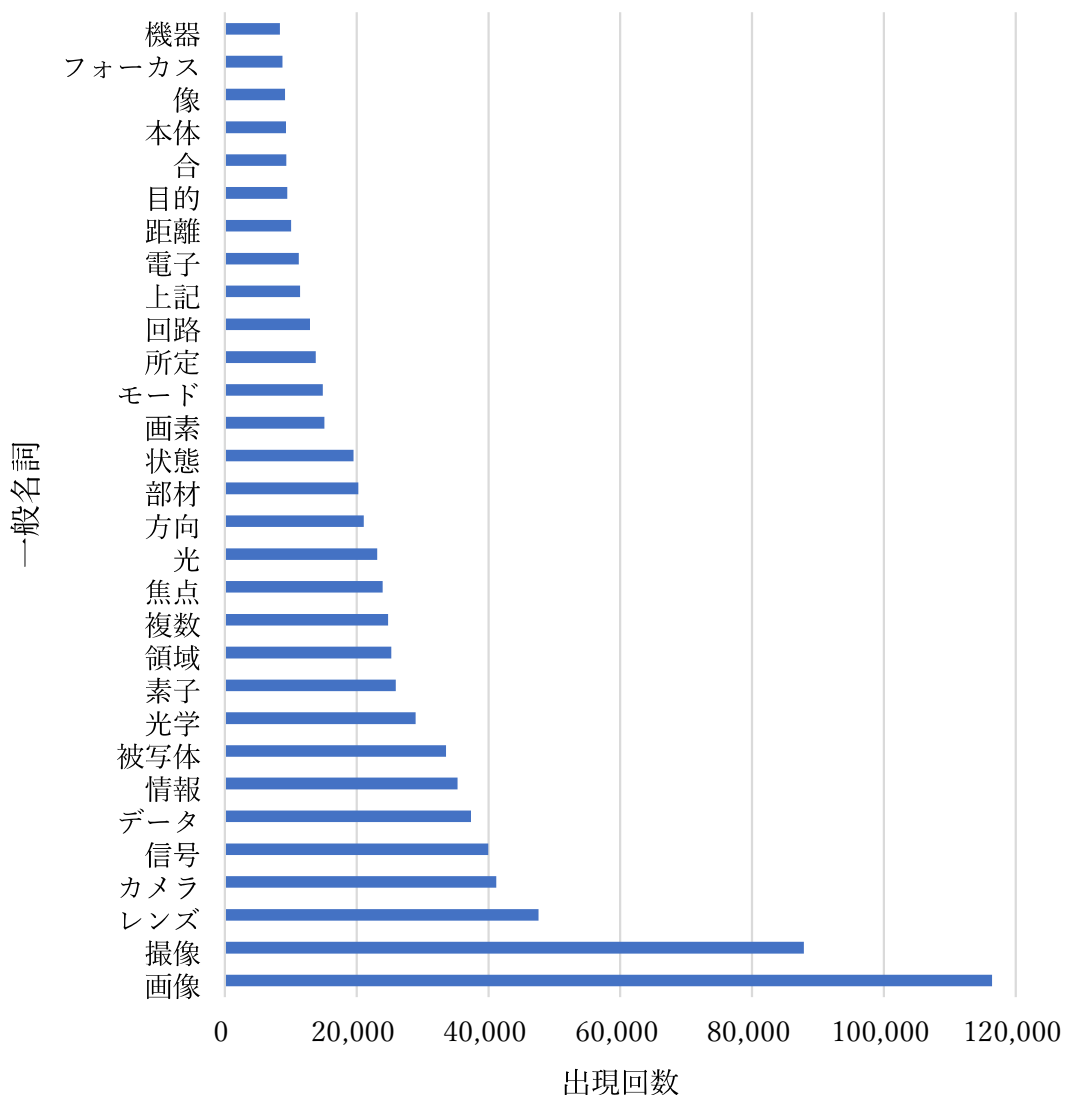


図 2.19 カメラに関する名詞上位 30 個

図 2.19 に形態素解析結果の結果のうち、一般名詞の頻出上位 30 個を示す。形態素解析の結果、カメラにとって重要な言葉が、製品とその基本機能を表す「カメラ」、「撮影」以外では、「画像」、「レンズ」、「信号」、「情報」、「光学」であることがわかった。選定したカメラに関する出願特許群から重要語を含むものを選定する。選定した特許群から、FI の順位を求める。

カメラに関する FI が 19 個選定された。19 個の FI は、フィルムカメラ、デジタルカメラ特有のもの、フィルムカメラ、デジタルカメラに共通しているものがある。19 個の FI を、

カメラ共通, フィルムカメラ特有, デジタルカメラ特有のものに分けて, フィルムカメラとデジタルカメラ特有の出願特許について分析を進める.

カメラ大手メーカーの特許は 67 万件であった. この特許のなかから, FI コードを指定し, カメラに関する特許を求める.

(7) カメラの出荷額の時系列変化の取得

一般的な写真を撮るカメラに関しては, 約 120 年間, レンズを通して記録媒体上に結んだ像を記録するという基本的な機能は変わっていない. しかし, 2000 年頃に, 像を記録する媒体が感光材を塗布したフィルムから半導体素子である撮像素子と半導体メモリへと変わっている [44]. これは, フィルムへの感光や現像液での現像 (アナログ技術) が撮像素子と半導体メモリ (デジタル技術) に置き換えられた結果である [45].

カメラの出荷額について調査した結果を図 2.20 示す [40]. 1951 年から 2017 年までのカメラ出荷額を出荷年毎に示した. 日本のカメラ出荷額は 2000 年にデジタルカメラがフィルムカメラを超えており, その後もデジタルカメラの出荷額が急増している. デジタルカメラは 1999 年に 2000 億円のマーケットを形成し, 2000 年にはフィルムカメラの出荷額を超えている.

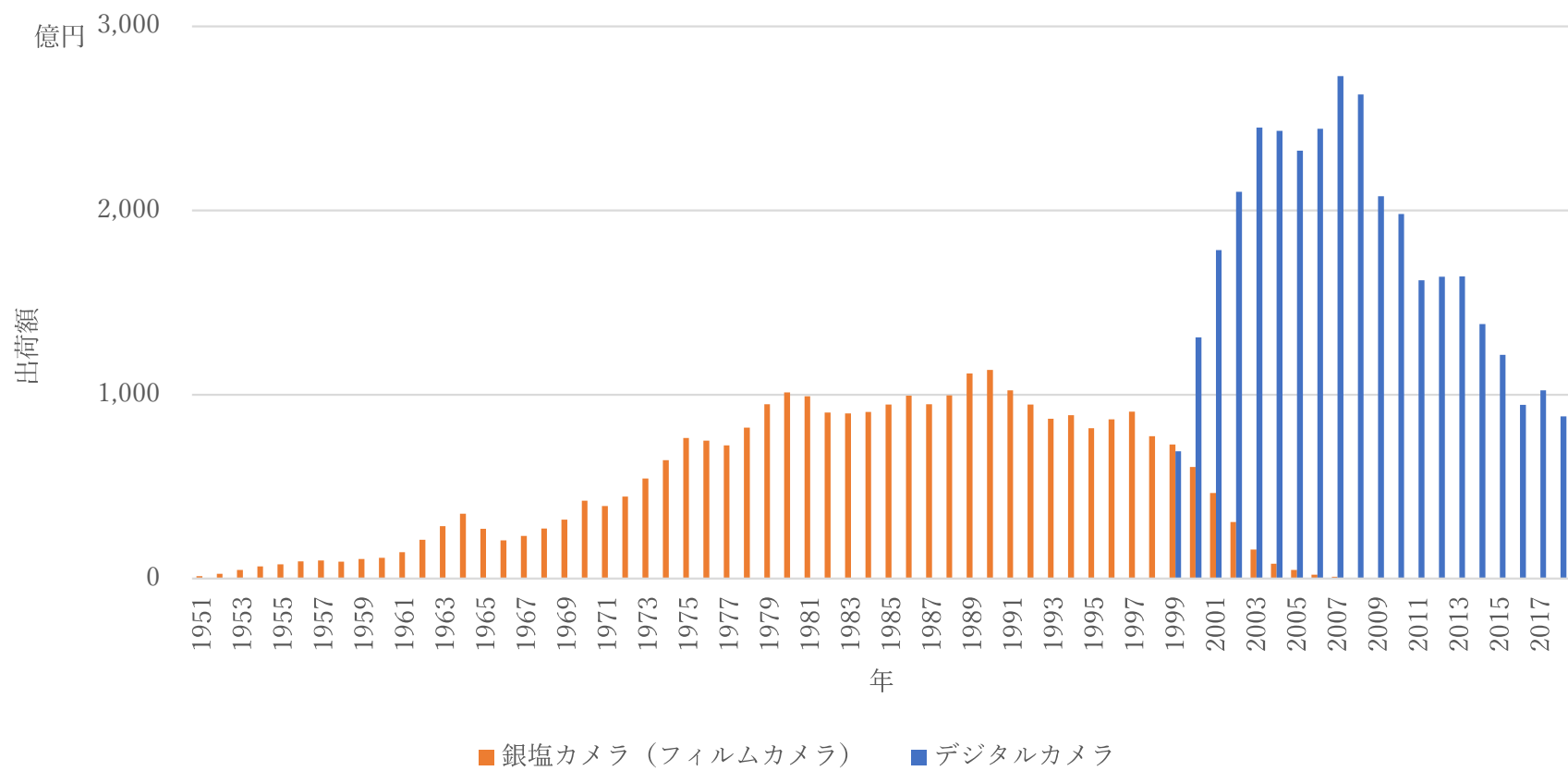


図 2.20 フィルムカメラとデジタルカメラの出荷額([36]より筆者作成)

(8) 選定した特許分類コードの評価

フィルムカメラとデジタルカメラに関するFIが付与された出願特許を年ごとに集計した。フィルムカメラ、デジタルカメラそれぞれに、売上、販売台数と特許件数を、ピーク値に対する割合で示しグラフ化した。フィルムカメラを図 2.21 に、デジタルカメラを図 2.22 に示す。

図 2.21 ではフィルムカメラの出願特許に関しては、1993年にピークを迎えている。売上、出荷台数は1997年にピークを迎えており、4年のタイムラグを示している。

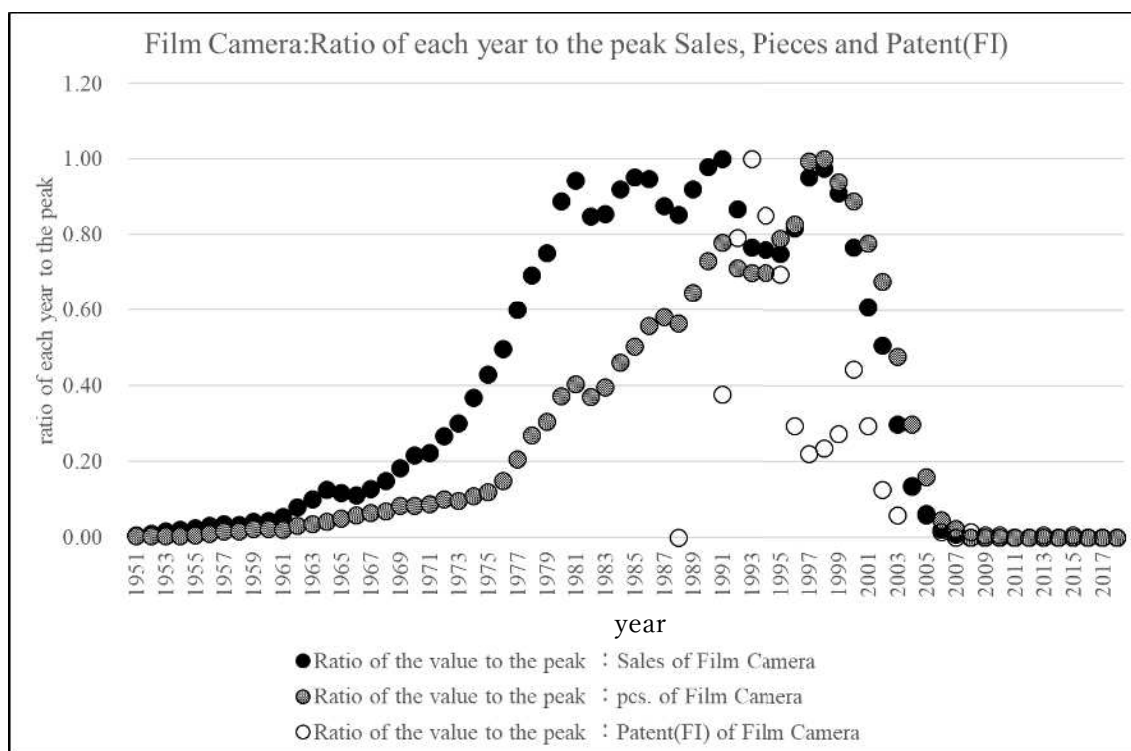


図 2.21 フィルムカメラ：売上、生産台数、特許出願 前年比増減率

図 2.22 ではデジタルの出願特許に関しては、2004 年、2009 年、2014 年にピークを観察することができる。売上は 2008 年、出荷台数は 2010 年にピークを迎えている。特許のピークの一つである 2004 年の変化が、売上のピーク 2008 年に反映されていると考える。出願特許と売上のタイムラグは 4 年である。

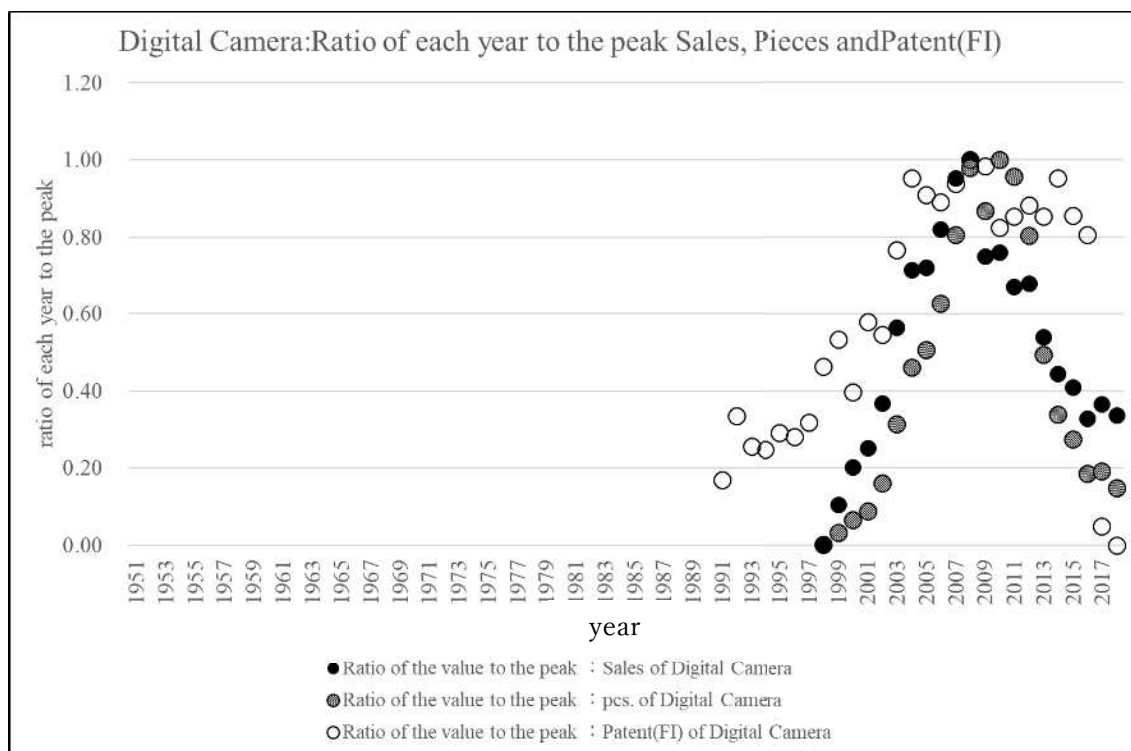


図 2.22 デジタルカメラ：売上、生産台数、特許出願 前年比増減率

フィルムカメラ、デジタルカメラともに、特許の変化が市場の変化を先取りしていることが確認できた。よって、カメラに関する FI が、本項で示す方法で、正しく選定できたといえる。

2.5.1.6 カメラに関する FI 選定方法についてのまとめ

本項では、製品に関する技術の専門家の判断によらず、製品に関する特許分類コードを選定できる方法の検討を目的とする。カメラを表す一般的なキーワードから、FI の選定を試みた。その結果、選定した FI で求めた出願特許の年次変化の傾向は、フィルムカメラとデジタルカメラの市場の売上変化を 4 年先んじていた。このことから、本項で示す方法を使って、製品に関する FI を選定できることがわかった。

2.5.2 コア技術に関する特許分類コードの選定について

2.5.2.1 はじめに

本研究で提案する製品に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を特定する方法では、分析対象となる特許を選定する必要がある。2.5.1 では、製品を表す一般的な言葉から、製品に関する特許分類コードを選定する方法を示した。本項では、コア技術に関する特許分類コードを特定する方法を示す。製品開発においては、製品に関わる技術のイノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現時期を得ることが重要だが、コア技術に関するイノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現時期を得ることも重要である。そこで、コア技術を表す言葉から、特許分類コードを選定することを試みる。コア技術の明確化は、先行研究の QFD によるコア技術の明確化方法を用いる [46]。

2.5.2.2 QFD によるコア技術の明確化手法について

QFD は、製品開発において、顧客が求める品質を、技術的な機能、機構、部品へと展開する方法である [47] [48]。

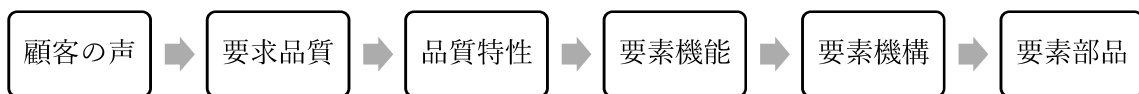


図 2.23 QFD によるコア技術明確化の分析フロー

QFD によるコア技術の明確化手法は、先行研究によって示されている [46]。

本項では、示された方法を Microsoft Excel® を使って、可能な限り自動化した。分析過程では、重要度計算、重要度ランキングなど、分析結果を次のステップに使用する項目については、自動で次の分析のステップに使用するシートへの転記を行い、転記ミスの防止と処理の効率化を図った。なお、手順の説明で示す例は、日本の冷凍トラックメーカー Y 社のものである。

(1) 顧客の声を集める手順

最初に、市場の定義を行う。顧客の声を収集し、顧客が喜ぶ点を明らかにする。情報源は、顧客の直接の声、顧客アンケート、企業の営業担当が顧客から聞いた内容のほか、カタログやHPに記載されている情報を使用する。

例えば、カタログやHPに記載された情報から、製品分類と製品のセールスポイント、特徴、機能などを現した文言を整理し、その項目について、顧客の声を知る担当者（営業、技術営業、納品）にQCDSの視点からヒアリングする。表 2.25 に顧客の声の例として、企業のHPから、製品名とその特徴を表すHP上に記載された製品に関するキーワードを整理し、整理した情報をもとに、顧客と接点を持っていた関係者にヒアリングした例を示す。

表 2.25 顧客の声 (例)

製品群				商品の特徴 (変遷) お客様からの評判・反応
大分類		中分類		
呼称	HP 記載キーワード	呼称	HP 記載キーワード	
冷蔵・冷凍車	<ul style="list-style-type: none"> ・使いやすさ ・安全 ・輸送品質の提案 ・豊富なオプション 	アルミパネル大型冷凍車	高い保冷効果	<ul style="list-style-type: none"> ・保冷効果に対する顧客評価は高い ・特注品にしては納期が短い。 ・不具合発生時の対応力に対する顧客評価が非常に高い。
			外観もきれいな	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミ導入に関して、最初は営業が受け入れなかった。理由は価格が従来品より高かったため。 ・製品の経緯 アルミ板導入、アルミ板量産、改良 ・改良キーアクション 材料メーカー、大学と共同研究 パネル強度向上
			積載量が多い	<ul style="list-style-type: none"> ・背景：アルミパネル導入検討時、トラックのほとんどが過積載だった。 ・荷主やドライバーが実施していた過積載を解決するため、車側の積載可能量を増やし、同じ荷物の量でも過積載にならないよう配慮した。

(2) 要求品質項目の抽出の手順

次に、顧客の声を整理し、要求品質の評価を行うための項目を抽出する。顧客の声から、要求品質を表す文言に変換するために、以下の手順で顧客の声を整理する。

商品に対して、顧客が喜んでいる商品の特徴を表 2.26 のようにまとめる。

表 2.26 顧客の声を整理 (例)

商品名	商品特徴
アルミパネル大型冷凍車	高い保温効果
アルミパネル大型冷凍車	外観がきれい
アルミパネル大型冷凍車	積載量が多い
ハイブリッドパネル大型冷凍車	傷に強い外板
ハイブリッドパネル大型冷凍車	内板防汚
ハイブリッドパネル大型冷凍車	塩カルによる腐食の防止
ハイブリッドパネル大型冷凍車	移設の際の冷凍機脱着作業が不要。 後々のコスト軽減。
アルミパネル中型冷凍車	高断熱ボデー
アルミパネル中型冷凍車	高効率エジェクタサイクル冷凍機
アルミパネル中型冷凍車	多くの輸送形態に最適な仕様の冷凍車を提案可能

さらに、表 2.27 のように、顧客の声から機能を表す言葉への置き換えを行う。

表 2.27 顧客の声から機能を表す言葉へ（例）

顧客が要求・喜ぶ点 (機能, 仕様)	そのままの声	顧客はなぜその仕様, 機能が必要なのかを考えた表現
大型保冷：保冷機能	大型冷蔵の保温効果には高い評価をいただいている。	荷物を冷たいまま輸送したい。
大型保冷：カスタマイズ	特注品にしては早い（納期が短い）。	保冷車をすぐに使いたい。
大型保冷：不具合対応力（組織）	不具合対応力が高い。	保冷車が使えない時間を最短にしたい。
大型保冷：積載量	積載量が多い。アルミパネル導入検討時、トラックのほとんどが過積載だった背景がある。積載量を変えずに、荷主、ドライバー側が実施していた過積載を解決するために車側の積載可能量を増やし、同じ積載量でもスペック外にならないようにした。	荷物の積載量を増やしたい
ハイブリッドパネル 大型冷凍車	傷に強い。	ボディーに傷をつけたくない（清潔感, 信頼感）
ハイブリッドパネル 大型冷凍車	下床にアルミ採用。汚れが付きにくく掃除がしやすい。	荷物を清潔に保ちたい。
ハイブリッドパネル 大型冷凍車	外板に FRP を使用することで、道路凍結材（塩カル）による錆が防止できる。	ボディーに錆を発生させたくない（脆くなる、見た目が悪い）
ハイブリッドパネル 大型冷凍車	移設の際の冷凍機脱着作業が不要。後々のコスト軽減。トラック（運転席, エンジン）の寿命は一般的に 10 年程度だが、荷台は 10 年以上使用可能で、トラック本体よりも長い場合がある。荷台はリユースしたい。	荷台をリユースしたい。

顧客の声を整理した後、顧客の声を実現する機能に変換する。機能を1次機能、2次機能、3次機能と細かく分解する。表 2.28 に分解例を示す。機能分解の次元は、製品の構成による。ここでは2次機能まで分解した例を示す。

表 2.28 機能分解 (例)

1次機能	2次機能
温度が同じである	(トラックの冷蔵庫が) 大きくても小さくても温度が同じである
	(トラックの冷蔵庫が) どの場所でも温度が同じである
	(トラックの冷蔵庫の) どの時刻でも温度が同じである
使いたいときに使用できる	(トラックが) 予定通りに手に入る
	(トラックが) すぐに手に入る
	(トラックが) すぐに使えるようになる
長い間使用できる	(トラックが) 無償で使えるようになる
	長持ちする
	衝撃に強い
荷物をたくさん運べる	(トラックが) たくさんの荷物を運べる
安全に運べる	(トラックが) 法律を守っている
	(トラックが) 安全である
きれいなままである	傷がつかない
	汚れがつかない
	錆がつかない
きれいにしやすい	傷が消えやすい
	汚れがとれやすい
	錆がとれやすい

(3) 要求品質重要度の算出

次に、要求品質重要度を得る。例では、機能を2次機能まで分解し、1次機能、2次機能それぞれに重要度を得る。表 2.29 のように評価者毎に機能重要度を得る。入力者はセルに項目ごとの評価数値を入力する。幾何平均、重要度計算は自動計算される。

表 2.29 要求品質重要度評価 (例)

基準 基準 基準	基準 に対する 重要 度	温度が 同じで ある	使いた いとき に使用 できる	長い間 使用で きる	荷物を たくさ ん運べ る	安全に 運べる	きれい なまま である	きれい にしや すい	幾何平均	重要度
温度が同じである	1.000	9.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	5.4949	0.5334
使いたいときに使用できる	0.111	1.000	1.000	3.000	3.000	3.000	3.000	5.000	1.4724	0.1429
長い間使用できる	0.143	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.7573	0.0735
荷物をたくさん運べる	0.143	0.333	1.000	1.000	1.000	0.200	1.000	3.000	0.6018	0.0584
安全に運べる	0.143	0.333	1.000	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.8146	0.0791
きれいなままである	0.143	0.333	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.6473	0.0628
きれいにしやすい	0.143	0.200	1.000	0.333	1.000	1.000	1.000	1.000	0.5143	0.0499

評価者が複数の場合は、表 2.30 に示すように、複数の評価者の結果を平均し、機能重要度値とする。

表 2.30 機能重要度評価・評価者平均 (例)

1次 要求品質項目	重要度		重要度 (平均)
	Aさん	Bさん	
温度が同じである	0.5334	0.4320	0.483
使いたいときに使用できる	0.1429	0.0770	0.110
長い間使用できる	0.0735	0.1190	0.096
荷物をたくさん運べる	0.0584	0.1100	0.084
安全に運べる	0.0791	0.1880	0.134
きれいなままである	0.0628	0.0310	0.047
きれいにしやすい	0.0499	0.0430	0.046

機能分解が2次までの場合は、上記と同じ手順を2次機能について実施する。機能分解の次元が2次以上の場合は、最終的な機能重要度を求める際に各次元で抽出された項目の重みを調整する。先行研究で示されている方法に沿い [46], 階層分析法 (AHP) を使って補正を行う。3次機能まで分解した場合は、2次機能の補正後重要度を使い、重要度を補正する。

調整前重要度 = 1次要求品質重要度 × 2次要求品質重要度

補正係数 = 同一階層で重要度を計算項目数 ÷ 同一階層における最小項目数

調整後重要度 = 調整前重要度 × 補正係数

2次の重要度を求めた後の計算例を表 2.31 に示す。

1次要求品質項目“温度が同じである”項目の重要度は、0.483 である。これに対し、2次要求品質項目は3項目あり、それぞれの重要度は、“(トラックの冷蔵庫が) 大きくても小さくても温度が同じ”が0.255 である。

“(トラックの冷蔵庫が) 大きくても小さくても温度が同じ”項目の品質項目重要度調整は以下の計算式で求められる。

調整前重要度

$$0.483 \times 0.255 = 0.123$$

補正係数

$$3.00 \div 1.00 = 3.00$$

調整後重要度

$$0.123 \times 3.00 = 0.370$$

上記の計算を各項目に対して行くと、表 2.31 のようになる。

表 2.31 1次, 2次要求項目重要度補正 (例)

1次 要求品質項目	重要度 (平均)	2次 要求品質項目	重要度 (平均)	項目数	最小 項目数	重要度	
						調整前	調整後
温度が同じである	0.483	(トラックの冷蔵庫が) 大きくても小さくても温度が同じ	0.255	3	1	0.123	0.370
		(トラックの冷蔵庫が) どの場所でも温度が同じである	0.209			0.101	0.302
		(トラックの冷蔵庫の) どの時刻でも温度が同じである	0.210			0.101	0.304
使いたいときに使用できる	0.110	(トラックが) 予定通りに手に入る	0.039	3	1	0.004	0.013
		(トラックが) すぐに手に入る	0.041			0.005	0.014
		(トラックが) すぐに使えるようになる	0.040			0.004	0.013
長い間使用できる	0.096	(トラックが) 無償で使えるようになる	0.022	3	1	0.002	0.006
		長持ちする	0.040			0.004	0.012
		衝撃に強い	0.046			0.004	0.013
荷物をたくさん運べる	0.084	(トラックが) たくさんの荷物を運べる	0.072	1		0.006	0.006
安全に運べる	0.134	(トラックが) 法律を守っている	0.084	2		0.011	0.022
		(トラックが) 安全である	0.096			0.013	0.026
きれいなままである	0.047	傷がつかない	0.028	3		0.001	0.004
		汚れがつかない	0.028			0.001	0.004
		錆がつかない	0.028			0.001	0.004
きれいにしやすい	0.046	傷が消えやすい	0.026	3		0.001	0.004
		汚れがとれやすい	0.026			0.001	0.004
		錆がとれやすい	0.026			0.001	0.004

(4) 品質要素重要度の抽出と評価

これまでに、顧客の声から機能を特定し、要求品質に変換した。次に、要求品質を品質特性に変換する。変換の例を表 2.32 に示す。では、表 2.32 の縦軸（要求品質項目）と横軸（品質特性項目）項目同士の関連が強い順に◎、○、△を付与する。

◎：4 ポイント

○：2 ポイント

△：1 ポイント

評価者が各項目に◎、○、△を記入したのち、上記のポイントに換算して項目ごとのポイント合計を算出する。

表 2.32 品質特性項目評価 (例)

品質特性項目		1次	安全性	コンテナの いる 中 が 明	床がすべりに くい	庫内からの 転落防 止	り(庫内への 乗り降 りがしやすい。 高 齢化)	い・後方 確認し やすい	庫(開発中： 冷凍倉 庫に接岸し やすい)	車格がわ かりやす く運転し やすい
		2次								
1次	2次									
温度が同じである	(トラックの冷蔵庫が)大きいても小さくても温度が同じで		△	△	△	△	△	○	△	
	(トラックの冷蔵庫が)どこ場所でも温度が同じである		△	△	△	△	△	○	△	
	(トラックの冷蔵庫の)どの時刻でも温度が同じである		△	△	△	△	△	○	△	
きれいにしやすい	傷が消えやすい		△	△	△	△	△	△	△	
	汚れがとれやすい		△	△	△	△	△	△	△	
	錆がとれやすい		△	△	△	△	△	△	△	
品質要素重要度			21	20	19	19	22	19		
相対的品質要素重要度			2.74%	2.61%	2.48%	2.48%	2.87%	2.48%		
相対的品質要素重要度順位			19	27	30	30	14	30		

例では、品質特性について重要度を算出し、重要度ランキングを得た。コア技術を明確にするには、図 2.23 の順で、品質要求から、品質特性、要素機能、要素機構、要素部品へと、技術的な用語に変換してゆく。各過程で、同じ手順で重要度を得る。項目が多い場合は、重要度順に上位のみを次の分析過程の入力情報として使用する。

2.5.2.3 O社のコア技術明確化について

なお、本研究では、企業のコア技術を、『自社開発製品に対して顧客が喜んでいる「機能」の中で、その機能を達成するために中心的な役割を果たしている「技術』』と定義する [46]。事例として、日本のものづくり企業 O 社を取り上げる。O 社は、業界のトップメーカーである。

O 社のコア技術を明確にし、コア技術をあらわす言葉から、FI を特定する。O 社製品のうち、主要な製品は 4 種の草刈り機である。これら 4 機種について QFD によるコア技術明確化を行う。それぞれの機種毎に、コア技術（群）を明らかにし、4 機種に共通する技術を明確にする。

本分析によって、企業は、自社の強みを自覚することができる。工程改善やコスト改善の際にも、外部に委託してもよい技術と、外部にノウハウを流出させてはならない技術を明確に分けることができる。

本分析例では、顧客の声を直接得ることが難しいため、カタログや HP の文言を“顧客の声”とみなして分析を開始した。先行研究 [46]では、顧客の声から、技術のことば、機能、機構、部品まで分析したが、本例では、特許分類コードを得るためのキーワードを得るための分析であるため、機能、機構までの分析とした。

(1) 調査対象製品について

O 社が開発、製造、販売する製品のうち、主要な 4 種を表 2.33 に示す。これらの 4 機種は、O 社の売り上げで高い割合を占める。

表 2.33 O社の主要 4 製品とその特長

製品	特徴
BULL MORWER	休耕地や空き地の草刈り
RABIT MORWER	乗用草刈り
SPIDER MOWER	斜面用草刈り（1面）
WING MOWER	斜面用草刈り（2面）

各機種の“品質”，“要素”，“機能”，“機構”について分析し、O 社の主要な製品が生み出す顧客価値を実現する機能、機構を明確にする。

以下に、QFD によるコア技術の明確化手法を使ってそれぞれの製品にとって重要な技術を明確化する。これらの結果を用いて、主要な製品に共通する技術があるか調査し、共通する技術があれば、それを O 社の“コア技術”とする。

(2) BULL MORWER の重要技術の分析

まず、製品についての顧客の声を集める。カタログ, HP 説明文の文言を表 2.34 に示す。

表 2.34 BULL MORWER に関する顧客の声

大分類		小分類		
呼称	キーワード	キーワード	呼称	記載コメント
BULL MORWER 除草機シリーズ	休耕田や空き地の草刈りに	草丈の高い草・硬い草に強い		草丈の高い草・硬い草もパワフルに刈取。牧草などの柔らかい草はもちろんのこと、セイトカアワダチなどの硬い草でもバラバラに粉碎できます
		防塵性に優れたエアクリーナー		新型シュノーケルエアクリーナーを採用。チリや埃からエンジンを守ります
		ハンマーナイフで草を粉碎		ハンマーナイフで草を細かくバラバラに「粉碎」し、土への還元を早めます。刈高さはレバーで簡単に調整可能。無段階で調整できます
		ハンドル上下左右調整が可能		使う人に合わせてハンドル上下の調整が可能。(全機種)またハンドル左右の調整ができ、草をよけながらの作業などが可能になります (HR532 除く)
		サイドクラッチで楽に方向転換		サイドクラッチ付きで楽に旋回できます。(HR402 除く) クローラータイプでも小回りがきくので、Uターンなども簡単
		ナイフ交換スタンド付属		ナイフ交換や洗車、掃除の際に便利なスタンドが車体に付属しています (HR402 除く)
		HRC664, HRC804		斜面や軟弱地に強いクローラー
		HR663, HR803		人気のスタンダードモデル
		HR663		サビや衝撃に強く、高耐久
		HRC664S, HR532S		楽々セルスタート/スイッチを回せば楽々エンジン始動/放電の少ないリチウムイオンバッテリーを採用。万が一のバッテリー上がりもリコイルでエンジン始動可
		HR402, HR532		軽量・コンパクト 女性も楽々
		HRH802		無段変速でスムーズな作業

次に、要求品質重要度を求める。O社製品の場合、機能分解を2次まで行った。

顧客の声から、製品の品質をあらわす言葉に言い換え、Excel表で重要度を評価した。表2.35に示すように、カタログ、HPに記載された製品の説明文から要求品質を表す言葉に置き換えた。

表 2.35 BULL MOWER 要求品質展開

1次機能	2次機能
斜度、土の柔らかさに対応できる	斜面でも安定して走行する
	柔らかい地面でも安定して走行する
操作、取り回しが簡単	楽々エンジンスタート
	軽い
故障しにくい	サビや衝撃に強い
	防塵性に優れたエアクリーナー
自動変速する	変速操作が不要
	スムーズな変速
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	丈の低い草も高い草も刈れる
	柔らかい草も硬い草も刈れる
刈った草の土への還元を早める	ハンマーナイフで刈った草を粉碎する

表 2.35 に示す言葉に対して重要度を評価する。表 2.36 に、1次機能について評価した結果を示す。

表 2.36 BULL MORWER:要求品質重要度評価 1次展開

基準	基準に対し た重要度	斜度、土の 柔らかさ に対応できる	操作、取り 回しが簡単	故障しにく い	自動変速す る	草の種類や 生え方に柔 軟に対応で きる	刈った草の 土への還元 を早める	幾何平均	重要度
斜度、土の柔らかさに対応できる	1.0000	7.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.8708	0.2207
操作、取り回しが簡単	0.1429	1.0000	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	0.2673	0.0315
故障しにくい	1.0000	3.0000	1.0000	3.0000	3.0000	7.0000	5.6125	0.6621	0.6621
自動変速する	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.3333	5.0000	0.3043	0.0359	0.0359
草の種類や生え方に柔軟に対応で	1.0000	0.3333	0.3333	3.0000	1.0000	3.0000	0.4082	0.0482	0.0482
刈った草の土への還元を早める	0.3333	0.3333	0.1429	0.2000	0.3333	1.0000	0.0133	0.0016	0.0016

評価結果を重要度順にすると,表 2.37 の順位が得られた.

表 2.37 BULL MORWER : 要求品質重要度 1次展開

要求品質 1 次 順位	HR(BM)	
	内容	重要度
1	故障しにくい	0.6621
2	斜度, 土の柔らかさに対応できる	0.2207
3	草の種類や生え方に柔軟に対応できる	0.0481
4	自動変速する	0.0359
5	操作, 取り回しが簡単	0.0315
6	刈った草の土への還元を早める	0.0015

次に, 1次と同様に,表 2.38 に示すように2次機能の展開を行い, 表 2.39 機能重要度順位を得る.

表 2.38 BULL MORWER:要求品質重要度評価 2次展開

基準	基準に対し た重要度	斜面でも安 定して走行 する	柔らかい 地面でも 安定して 走行する	楽々エン ジンス タート	軽い	サビや衝 撃に強い	防塵性に 優れたエ アクリー ナー	変速操作 が不要	スムー ズな変速	丈の低い 草も高い 草も刈れ る	柔らかい 草も硬い 草も刈れ る	ハンマー ナイフで刈 った草を粉 砕する	幾何平均	重要度
斜面でも安定して走行する		1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	5.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	31.5292	0.4143
柔らかい地面でも安定して走行する		1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	5.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	31.5292	0.4143
楽々エンジンスター		0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	0.2000	0.2000	0.3333	0.0067	0.0001
軽い		0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.2000	0.2000	1.0000	0.0039	0.0001
サビや衝撃に強い		0.3333	0.3333	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.0193	0.0003
防塵性に優れたエアクリーナー		0.3333	0.3333	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.3333	0.3333	1.0000	0.1005	0.0013
変速操作が不要		0.2000	0.2000	1.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.0348	0.0005
スムーズな変速		1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.2000	0.2000	0.2000	0.0270	0.0004
丈の低い草も高い草も刈れる		0.3333	0.3333	5.0000	5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.8387	0.0767
柔らかい草も硬い草も刈れる		0.3333	0.3333	5.0000	5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.8387	4.0000
ハンマーナイフで刈った草を粉砕する		0.3333	0.3333	3.0000	1.0000	3.0000	1.0000	3.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.1677	0.0153

表 2.39 BULL MORWER : 要求品質重要度 2次展開 (補正前)

要求品質 2次 順位 (補正前)	HR(BM)	
	内容	重要度
1	斜面でも安定して走行する	0.4143
2	柔らかい地面でも安定して走行する	0.4143
3	丈の低い草も高い草も刈れる	0.0767
4	柔らかい草も硬い草も刈れる	0.0767
5	ハンマーナイフで刈った草を粉砕する	0.0153
6	防塵性に優れたエアクリーナー	0.0013
7	変速操作が不要	0.0005
8	スムーズな変速	0.0004
9	サビや衝撃に強い	0.0003
10	楽々エンジンスタート	0.0001

ここまでで、2次機能までの要求品質重要度が求められた。しかし、この製品においては1次機能,2次機能で求めた値と、各1次機能から得られた2次機能の項目数が違うため、2次機能の重要度を補正する。ここでは、階層分析手法(AHP)を使い補正を行う。補正結果を、表 2.40 に示す。

表 2.40 BULL MOWR 要求品質 1 次 2 次補正表

1次 要求品質項目	重要度 (平均)	2次 要求品質項目	項目数 分子	最小 項目 数	重要度	補正前 重要度	補正後 重要度	重要度順 位
斜度、土の柔らかさに対応できる	0.2207	斜面でも安定して走行する	2	1	0.4143	0.0914	0.1829	2
		柔らかい地面でも安定して走行する			0.4143	0.0914	0.1829	2
操作、取り回しが簡単	0.0315	楽々エンジンスタート	2		0.0001	0.0000	0.0000	10
		軽い			0.0001	0.0000	0.0000	11
故障しにくい	0.6621	サビや衝撃に強い	2		0.0003	0.0002	0.0003	6
		防塵性に優れたエアクリーナー			0.0013	0.0009	0.0017	5
自動変速する	0.0359	変速操作が不要	2		0.0005	0.0000	0.0000	7
		スムーズな変速			0.0004	0.0000	0.0000	8
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	0.0482	丈の低い草も高い草も刈れる	2		0.0767	0.0037	0.0074	4
		柔らかい草も硬い草も刈れる			4.0000	0.1927	0.3853	1
刈った草の土への還元を早める	0.0016	ハンマーナイフで刈った草を粉砕する	1	0.0153	0.0000	0.0000	9	

補正の結果、表 2.41 の重要度と重要度ランキングとなった。要求品質重要度では、安定して走行する機能が最も重要な品質であることが示された。

表 2.41 BULL MORWER : 要求品質重要度 2次展開 (補正後)

要求品質 2次 順位 (補正後)	HR(BM)	
	内容	重要度
1	斜面でも安定して走行する	0.1829
2	柔らかい地面でも安定して走行する	0.1829
3	丈の低い草も高い草も刈れる	0.0073
4	柔らかい草も硬い草も刈れる	0.0073
5	防塵性に優れたエアクリーナー	0.0017
6	サビや衝撃に強い	0.0003
7	変速操作が不要	0.0000
8	スムーズな変速	0.0000
9	ハンマーナイフで刈った草を粉碎する	0.0000
10	楽々エンジンスタート	0.0000

次に,表 2.42 に示すように, 要求品質から品質特性への変換を行う.

表 2.42 BULL MORWER：要求品質から品質要素へ

要求品質項目		品質要素	
1次	2次	1次	2次
斜度、土の柔らかさに対応できる	斜面でも安定して走行する	高効率草刈性能	ナイフ形状
	柔らかい地面でも安定して走行する		ナイフ剛性
			ナイフ回転数
			刈り幅
			刈り高さ
操作、取り回しが簡単	楽々エンジンスタート	信頼性	汚れてもさびにくい
	軽い		故障しにくい
故障しにくい	サビや衝撃に強い	安定走行性能	クローラ仕様（斜面、泥土につよい）
	防塵性に優れたエアクリーナー		ハイパワー
			速度安定
			適正トルク
自動変速する	変速操作が不要	多種草対応性能	刈り幅
	スムーズな変速		刈り高さ
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	丈の低い草も高い草も刈れる	操作性	簡単エンジン始動
	柔らかい草も硬い草も刈れる		エンジン安心始動（リコイル）
			スムーズな作業
			取り回しが楽
刈った草の土への還元を早める	ハンマーナイフで刈った草を粉砕する	メンテナンス性	掃除しやすさ

次に、品質要素として求めた言葉を使い、評価する。各項目で関係の深い順に◎（4ポイント）、○（2ポイント）、△（1ポイント）を付与する。評価結果を表 2.43 に示す。

表 2.43 BULL MORWER : 品質特性重要度評価

目 要求品質項目		品質特性項		1次	2次	高効率草刈性能					信頼性		安定走行性能				多種草対応性能		操作性			メンテナ ンス性
		1次	2次			ナイフ形状	ナイフ剛性	ナイフ回転数	刈り幅	刈り高さ	汚れてもさびにくい	故障しにくい	（斜面、泥土に つよい）	クローラ仕様	ハイパワー	速度安定	適正トルク	刈り幅	刈り高さ	簡単エンジン始動	エンジン安心始動（リコイル）	
1次	2次																					
斜度、土の柔らかさに対応できる	斜面でも安定して走行する 柔らかい地面でも安定して走行する										◎	○	◎	◎								
操作、取り回しが簡単	楽々エンジンスタート																◎	○				△
故障しにくい	サビや衝撃に強い 防塵性に優れたエアクリナー								◎													△
自動変速する	変速操作が不要 スムーズな変速																					△
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	丈の低い草も高い草も刈れる					○	△		△	◎												
	柔らかい草も硬い草も刈れる					△	◎		○	○												
刈った草の土への還元を早める	ハンマーナイフで刈った草を粉砕する																					◎
品質要素重要度				3.00	5.00	0.00	3.00	6.00	4.00	4.00	8.00	10.00	8.00	8.00	0.00	0.00	4.00	2.00	12.00	1.00	2.00	
相対的品質要素重要度				0.04	0.06	0.00	0.04	0.08	0.05	0.05	0.10	0.13	0.10	0.10	0.00	0.00	0.05	0.03	0.15	0.01	0.03	
相対的品質要素重要度順位				11	7	16	11	6	8	8	3	2	3	3	16	16	8	13	1	15	13	

評価の結果、本製品の品質特性重要度は表 2.44 に示す通りとなった。

表 2.44 BULL MORWER：品質特性重要度順位

品質要素重要度 順位	HR(BM)	
	内容	重要度
1	操作性：スムーズな作業	12
2	草刈性能：ハイパワー	10
3	安定走行性：斜面, 泥面	8
3	安定走行性：適正速度	8
3	安定走行性：適正トルク	8
6	効率性：刈り高さ	6
7	効率性：ナイフ剛性	5
8	信頼性：汚れてもさびにくい	4
8	信頼性：故障しにくい	4
8	操作性：楽々エンジン始動	4

次に、品質特性重要度を求めた後、表 2.45 で示す表に展開し、品質要素から機能へと変換する。

表 2.45 BULL MORWER：品質要素から機能へ

品質要素		機能	
1次	2次	1次	2次
高効率草刈性能	ナイフ形状	草刈準備機能	装置を起動する
	ナイフ剛性		刈り幅を調整する
	ナイフ回転数		刈り高さを調整する
	刈り幅		
	刈り高さ		
信頼性	汚れてもさびにくい	走行機能	斜面でも安定走行
	故障しにくい		自動変速
安定走行性能	クローラ仕様（斜面、泥土につよい）	草刈機能	丈高い草刈機能
	ハイパワー		硬い草刈機能
	速度安定		
	適正トルク		
多種草対応性能	刈り幅	安全走行機能	緊急停止ボタン
	刈り高さ		
操作性	簡単エンジン始動	作業快適機能	
	エンジン安心始動（リコイル）		
	スムーズな作業		
	取り回しが楽		
メンテナンス性	掃除しやすさ	メンテナンス機能	汚れにくい
			汚れを落としやすい

表 2.45 で求めた文言を表 2.46 に展開し，重要度を評価する。

表 2.46 BULL MOWER 要素機能展開

要素機能項目		1次	（要求機能重要度）	草刈準備機能			走行機能		草刈機能		安全走行機能	メンテナンス機能	
		2次		装置を起動する	刈り幅を調整する	刈り高さを調整する	斜面でも安定走行	自動変速	丈高い草刈機能	硬い草刈機能	緊急停止ボタン	汚れにくい	しやす
要素品質項目	1次	2次											
高効率草刈性能		ナイフ形状						◎	◎				
		ナイフ剛性						○	◎				
		ナイフ回転数						○	○				
		刈り幅											
		刈り高さ							◎	◎			
信頼性		汚れてもさびにくい										◎	○
		故障しにくい											◎
安定走行性能		クローラ仕様（斜面、泥土につよい）					◎						
		ハイパワー					○						
		速度安定					○	◎					
		適正トルク					○	◎					
多種草対応性能		刈り幅			◎								
		刈り高さ				◎							
操作性		簡単エンジン始動		◎									
		エンジン安心始動（リコイル）		○									
		スムーズな作業					○	◎					
		取り回しが楽						◎					
メンテナンス性		掃除しやすさ									◎	◎	
			機能要素重要度	6.00	4.00	4.00	12.00	16.00	12.00	14.00	0.00	8.00	10.00
			相対的機能要素重要度	0.07	0.05	0.05	0.14	0.19	0.14	0.16	0.00	0.09	0.12
			相対的機能要素重要度順位	7	8	8	3	1	3	2	10	6	5

その結果、本製品の機能重要度が表 2.47 のように得られた。

表 2.47 BULL MOWER 機能重要度

機能重要度 順位	HR(BM)	
	内容	重要度
1	走行機能：自動変速	16
2	草刈機能：硬い草刈	14
3	草刈機能：丈の高い草刈	12
3	走行機能：斜面でも安定走行	12
5	メンテナンス性：汚れを落としやすい	10
6	メンテナンス性：汚れにくい	8
7	草刈準備機能：装置起動	6
8	草刈準備機能：刈り幅調整	4
8	草刈準備機能：刈高調整	4

ここまでで、機能重要度が求められ、次に機能から機構へと展開する。表 2.48 に示すように、2 次まで分解した機能に対して、それぞれの機能とそれを実現する機能を記す。

表 2.48 BULL MOWER 機能から機構へ

機能		機構
1次	2次	
草刈準備機能	装置を起動する	エンジン始動機構
	刈り幅を調整する	刈り幅調整機構
	刈り高さを調整する	刈り高さ調整機構
走行機能	斜面でも安定走行	自動変速機構
	自動変速	速度安定機構
		トルク安定機構
草刈機能	丈高い草刈機能	草刈機構
	硬い草刈機能	草刈機構
安全走行機能	緊急停止ボタン	緊急停止機構
メンテナンス機能	汚れにくい	カバー機構
	汚れを落としやすい	防汚材質

得られた機構に関する用語を使って表 2.49 のように機構の重要度を評価する。

表 2.49 BULL MOWER 要素機構展開

要素機能項目		要素機構項目										
		重要度 (要求機構)	エンジン 始動機構	刈り幅 調整機構	刈り高 調整機構	自動変 速機構	速度安 定機構	トルク 安定機構	草刈機 構	草刈機 構	緊急停 止機構	カバ ー機構
1次	2次											
草刈準備機能	装置を起動する		◎									
	刈り幅を調整する			◎							○	
	刈り高さを調整する				◎						○	
走行機能	斜面でも安定走行						◎	◎				
	自動変速					◎	○	○				
草刈機能	丈高い草刈機能				○						◎	
	硬い草刈機能			○							◎	
安全走行機能	緊急停止ボタン									◎		
メンテナンス機能	汚れにくい										◎	
	汚れを落としやすい										△	◎
機構重要度		4.00	6.00	6.00	4.00	6.00	6.00	0.00	12.00	4.00	5.00	4.00
相対的機構要素重要度		0.07	0.11	0.11	0.07	0.11	0.11	0.00	0.21	0.07	0.09	0.07
相対的機構要素重要度順位		7	2	2	7	2	2	11	1	7	6	7

得られた結果を整理し、機構の重要度を得た。本製品では草刈りに関する機構、安定走行に関する機構、安全に関する機構の順に重要であることがわかった。

表 2.50 BULL MOWER 機構重要度

機構重要度 順位	HR(BM)	
	内容	重要度
1	草刈機構	12
2	刈り幅調整機構	6
2	刈り高調整機構	6
2	速度安定機構	6
2	トルク安定機構	6
6	カバー機構	5
7	自動変速機構	4
7	エンジン始動機構	4
7	緊急停止機構	4
7	防汚材質	4

(3) RABIT MORWER の重要技術の分析

前述の製品と同じく、顧客の言葉から、重要な機構までを展開し、重要度を得た。顧客の声を整理した結果を表 2.51 に示す。

表 2.51 RABIT MORWER に関する顧客の声

製品群						
大分類		中分類		小分類		
呼称 キーワード		呼称 キーワード		呼称 記載コメント		
RABIT MORWER	乗用車草刈シリーズ	広い果樹園や空き地の草刈りに	Oneシリーズ	RM984	フルモデルチェンジで機能充実/独立フロントサス採用で乗り心地 UP!! オートクルーズで安定走行入切機能付きでレバー操作軽減/エンジンオイルと HST オイルの警告/バッテリー電圧とアワメーターの表示/シート下のスプリングとガスダンパーでクッション性向上/刈高を 10~100 mm で範囲調整可 左右のサイドカバーが開閉でき開閉幅も従来に比べ拡大	
				RM983F	4WD で傾斜も楽々! /2 駆と 4 駆を自動切替! 前輪増速ターンで驚異の小回り!	
				RM983	ハイエンドモデル/掃除やメンテをしやすい設計 刈取カバー洗浄機能 シガソケット装備	
				RM953	コンパクトだけどワイドな刈幅/副変速機能/刈取カバー洗浄機能	
				RM883	小回りのきくミドルタイプ/樹間の狭い圃場に最適	
				RM831	HST 最安値/オプションでライト装着可能/ドリンクホルダー付	
				幹周草刈機	RMK180	最大刈幅 1, 770 mm/垂れ下がった枝の下も楽に刈取り/幹周の草もギリギリまで刈取り/オフセット格納で軽トラックに積載可能/オフセット部は 3 連のクロスバーナイフを採用
					RMK151	根元まで綺麗に
				ギアミッション形式	RM831G	唯一無二のギアミッション/オプションでライト装着可能/ドリンクホルダー付

次に、表 2.52 に示すように、要求品質について、1次機能、2次機能までを求める。

表 2.52 RABIT MOWER 要求品質展開

1次機能	2次機能
簡単操作	機能切り替え簡単
	オートクルーズ
乗りごごちがよい	クッション性がよい
	安定感がある
故障がトラブルが少ない	電圧, オイル表示する
	掃除しやすい
	ナイフ部がよごれにくい
様々な場所での安定して走行すること	2輪駆動, 4輪駆動
	副変速機能
様々な場所の草を刈れること	刈り幅変更
	小回り
	離れた場所の草(根本)を刈る
便利に使える	シガソケット, ライト, ドリンクホルダー
	オフセット格納で軽トラックに積載可能

次に、表 2.52 で求めた言葉に対して重要度を評価する。

表 2.53 に1次機能について評価した結果を示す。

表 2.53 RABIT MOWER:要求品質重要度評価 1次展開

基準 基準に対する重要度	簡単操作	乗りごごちがよい	故障がトラブルが少ない	様々な場所での安定して走行すること	様々な場所の草を刈れること	便利に使える	幾何平均	重要度
簡単操作	1.0000	1.0000	0.1429	0.2000	0.2000	1.0000	0.0309	0.0022
乗りごごちがよい	1.0000	1.0000	0.3333	0.2000	0.1429	1.0000	0.0398	0.0028
故障がトラブルが少ない	7.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	4.1833	0.2935
様々な場所での安定して走行すること	5.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	4.5644	0.3202
様々な場所の草を刈れること	5.0000	7.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	5.4006	0.3788
便利に使える	1.0000	1.0000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	0.0365	0.0026

表 2.53 の結果から、本製品の要求品質重要度が表 2.54 のように求められた。

表 2.54 RABIT MORWER：要求品質重要度 1次展開

要求品質 1次 順位	RM	
	内容	重要度
1	様々な場所の草を刈れること	0.3788
2	様々な場所での安定して走行すること	0.3201
3	故障がトラブルが少ない	0.2934
4	乗りごちがよい	0.0027
5	便利に使える	0.0025
6	簡単操作	0.0021

1次機能の分析に続いて、表 2.55 のように、本製品の要求品質 2次機能について重要度を求めた。

表 2.55 RABIT MORWER:要求品質重要度評価 2次展開

基準に対し 基準 度	基準に 対し 重要 度	機能切り替 え簡単	オートク ルーズ	クッショ ン性がよ い	安定感 がある	電圧、オ イル表示 する	掃除しや すい	ナイフ部 がよごれ にくい	2輪駆 動、4輪 駆動	副変速機 能	刈り幅変 更	小回り	離れた場 所の草 (根本) を刈る	シガソ ケット、 ライト、 ドリンク	オフセッ ト格納で 軽トラッ クに積載	幾何平均	重要度
機能切り替え簡単	1.0000	0.3333	3.0000	3.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	3.0000	5.0000	5.0000	1.3363	0.0085	
オートクルーズ	3.0000	1.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	0.3333	1.0000	1.0000	7.0000	7.0000	12.5499	0.0803	
クッション性がよい	0.3333	0.2000	1.0000	3.0000	0.1429	0.3333	0.3333	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.3333	3.0000	1.0000	0.0006	0.0000
安定感がある	0.3333	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	5.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.3333	5.0000	7.0000	4.5644	0.0292
電圧、オイル表示す	3.0000	1.0000	7.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	7.0000	9.0000	29.1633	0.1865
掃除しやすい	1.0000	1.0000	3.0000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.1429	0.3333	5.0000	7.0000	9.0000	0.2673	0.0017
ナイフ部がよごれに くい	1.0000	1.0000	3.0000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	7.0000	5.0000	0.7071	0.0045
2輪駆動、4輪駆動	1.0000	0.3333	5.0000	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	7.0000	1.5811	0.0101
副変速機能	1.0000	0.3333	5.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.2000	7.0000	7.0000	1.8708	0.0120	
刈り幅変更	3.0000	3.0000	5.0000	1.0000	1.0000	7.0000	1.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	7.0000	7.0000	99.6117	0.6371	
小回り	1.0000	1.0000	5.0000	0.3333	0.3333	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	7.0000	7.0000	4.1833	0.0268
離れた場所の草（根 本）を刈る	0.3333	1.0000	3.0000	3.0000	0.3333	0.2000	0.3333	1.0000	5.0000	1.0000	0.3333	1.0000	7.0000	5.0000	0.5270	0.0034	

表 2.55 によって要求品質重要度が得られ表 2.56 のように 2 次での順位が求められた。

表 2.56 RABIT MORWER：要求品質重要度 2 次展開（補正前）

要求品質 2 次 順位（補正前）	RM	
	内容	重要度
1	小回り	0.6371
2	掃除しやすい	0.1865
3	オートクルーズ	0.0803
4	安定感がある	0.0292
5	電圧, オイル表示する	0.0292
6	離れた場所の草（根本）を刈る	0.0268
7	刈り幅変更	0.0120
8	副変速機能	0.0101
9	2 輪駆動, 4 輪駆動自動切換え	0.0045
10	ナイフ部がよごれにくい	0.0017

しかし, 2 次展開している各項目の重みが違うため, 重要度の補正を行う。表 2.57 に重要度の補正值を示す。

表 2.57 RABIT MOWR 要求品質 1 次 2 次補正表

1次 要求品質項目	重要度 (平均)	2次 要求品質項目	項目数 分子	最小項目数 分母	AHP 重要度 (平均)	補正前 重要度	補正後 重要度	重要度順位
簡単操作	0.0022	機能切り替え簡単	2	2	0.0085	0.0000	0.0000	11
		オートクルーズ			0.0803	0.0002	0.0002	9
乗りごちがよい	0.0028	クッション性がよい	2		0.0000	0.0000	0.0000	13
		安定感がある			0.0292	0.0001	0.0001	10
故障がトラブルが少ない	0.2935	電圧、オイル表示する	3		0.0292	0.0086	0.0128	4
		掃除しやすい			0.1865	0.0547	0.0821	2
		ナイフ部がよごれにくい			0.0017	0.0005	0.0008	8
様々な場所での安定して走行すること	0.3202	2 輪駆動、4 輪駆動	2		0.0045	0.0014	0.0014	7
		副変速機能			0.0101	0.0032	0.0032	6
様々な場所の草を刈れること	0.3788	刈り幅変更	3		0.0120	0.0045	0.0068	5
		小回り			0.6371	0.2413	0.3620	1
		離れた場所の草（根本）を刈る			0.0268	0.0101	0.0152	3
便利に使える	0.0026	シガソケット、ライト、ドリンクホルダー	2		0.0034	0.0000	0.0000	12
		オフセット格納で軽トラックに積載可能			0.0000	0.0000	0.0000	14

補正された重要度を用いて再度要求品質重要度を評価した。結果を表 2.58 に示す。

表 2.58 RABIT MORWER : 要求品質重要度 2 次展開 (補正後)

要求品質 2 次 順位 (補正後)	RM	
	内容	重要度
1	小回り	0.3620
2	掃除しやすい	0.0821
3	離れた場所の草（根本）を刈る	0.0152
4	電圧、オイル表示する	0.0128
5	刈り幅変更	0.0068
6	副変速機能	0.0032
7	2 輪駆動、4 輪駆動自動切換え	0.0014
8	ナイフ部がよごれにくい	0.0007
9	オートクルーズ	0.0001
10	安定感がある	0.0000

次に、要求品質から品質特性へ変換し、評価する。表 2.59 のように、品質要素を 2 次まで求める。求めた品質要素を表 2.60 にて評価する。

表 2.59 RABIT MORWER：要求品質から品質要素へ

要求品質項目		品質要素	
1次	2次	1次	2次
簡単操作	機能切り替え簡単	操作性	機能切り替え手順数
	オートクルーズ		機能数
			切替レバー数
			定速走行時操作数
乗りごごちがよい	クッション性がよい	居住性	バネの強さ
	安定感がある		ダンパーの減衰力
			重心の低さ
			フレームの剛性
故障がトラブルが少ない	電圧、オイル表示する	信頼性	表示情報数
	掃除しやすい		防汚性
	ナイフ部がよごれにくい		掃除工数
様々な場所での安定して走行すること	2 輪駆動、4 輪駆動	安定走行性能	エンジントルク
	副変速機能		エンジン回転数
			変速比
			減速比
			車体重量
			車体重心位置
様々な場所の草を刈れること	刈り幅変更	多種草対応性能	刈り幅 選択肢数
	小回り		最小回転半径
	離れた場所の草（根本）を刈る		根本刈部
便利に使える	シガソケット、ライト、ドリンクホルダー	利便性	便利機能数
	オフセット格納で軽トラックに積載可能		外部機器接続可能数
			使用時と収納時の体積比
			収納手順数
			カバー開閉幅 選択肢数

表 2.60 RABIT MORWER : 品質特性重要度評価

要求品質項目	品質特性項目		1 次	2 次	重要度 (要求品質重要度)	操作性				居住性				信頼性			安定走行性能				多種草対応性能			利便性										
	1次	2次				順数	機能切り替え手	機能数	切替レバー数	数	定速走行時操作	バネの強さ	力	ダンパーの減衰	重心の低さ	フレームの剛性	表示情報数	防汚性	掃除工数	エンジントルク	エンジン回転数	変速比	減速比	車体重量	車体重心位置	刈り幅	最小回転半径	根本刈部	便利機能数	外部機器接続可	の使用時と収納時	収納手順数	選択肢数	カバー開閉幅
	1次	2次																																
簡単操作	機能切り替え簡単	オートクルーズ				◎	◎	◎	◎								△									△	△							
乗りごごちがよい	クッション性がよい	安定感がある								◎	◎	○	○				○	○	○	○	○	○												
故障がトラブルが少ない	電圧、オイル表示する	掃除しやすい					△						◎	△	◎																			
様々な場所での安定して走行する	2輪駆動、4輪駆動	副変速機能														◎	◎																	
様々な場所の草を刈れること	刈り幅変更	小回り				△	△	△														◎			△									
	離れた場所の草(根本)を刈る					△	△										△	△			○	○			◎									
便利に使える	シガソケット、ライト、ドリンクホルダー	オフセット格納で軽トラックに積載可能																								◎	○				◎	△		
品質要素重要度						9.00	7.00	5.00	8.00	6.00	6.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	12.00	12.00	9.00	9.00	8.00	7.00	5.00	4.00	4.00	6.00	3.00	4.00	1.00	0.00				
相対的品質要素重要度						0.06	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.08	0.08	0.06	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01	0.00			
相対的品質要素重要度順位						3	8	13	6	10	10	13	18	18	13	13	1	1	3	3	6	8	13	18	18	10	23	18	24	25				

評価の結果、本製品の品質特性重要度は表 2.61 に示す通りとなった。

表 2.61 RABIT MORWER：品質特性重要度順位

品質要素重要度 順位	RM	
	内容	重要度
1	安定走行性：エンジントルク	12
2	安定走行性：エンジン回転数	12
3	安定走行性：変速比	9
4	安定走行性：減速比	9
5	操作性：機能切り替え手順数	9
6	操作性：安定走行時操作数	8
7	安定走行性：車体重量	7
8	安定走行性：車体重心位置	7
9	操作性：機能数	6
10	居住性：ばねの強さ	6

このように品質特性重要度を求めたのち、品質要素から機能へと変換する。

次に、表 2.62 にて 1 次機能、2 次機能を求める。さらに、表 2.63 にて重要度を評価する。

表 2.62 RABIT MORWER：品質要素から機能へ

品質要素		機能	
1次	2次	1次	2次
操作性	機能切り替え手順数	草刈準備機能	装置を起動する
	機能数		レバーと機能をリンクさせる
	切替レバー数		レバーの位置と機能をリンクさせる
	定速走行時操作数		刈り幅を調整する
居住性	バネの強さ	走行機能	地面の凹凸を吸収する
	ダンパーの減衰力		揺れを早く収める
	重心の低さ		可動部の振動を伝えない
	フレームの剛性		動力源の振動を与えない
			自動変速 2 駆動 4 駆動自動切換
信頼性	表示情報数	草刈走行機能	オフセット部を付けて刈る
	防汚性		クロスバーナイフを使う
	掃除工数		小回り走行
安定走行性能	エンジントルク	安全走行機能	センサー値をランプや文字で表示する
	エンジン回転数		
	変速比		
	減速比		
	車体重量		
	車体重心位置		
多種草対応性能	刈り幅 選択肢数	作業快適機能	飲み物設置
	最小回転半径		電源OUTLET(シガーライター) に外部機器を付ける (携帯電話、小型扇風機など)
	根本刈部		
利便性	便利機能数	メンテナンス機能	ハンドルを収容用角度に動かす
	外部機器接続可能数		泥や汚れが落ちやすい
	使用時と収納時の体積比		泥や汚れがつきにくい
	収納手順数		サイドカバーが大きく開く
	カバー開閉幅 選択肢数		刈り取りカバー洗浄

表 2.63 ABIT MOWER 要素機能展開

要素品質項目	要素機能項目		草刈準備機能					走行機能					草刈走行機能			安全走行機能		作業快適機能			メンテナンス機能					
	1次	2次	装置を起動する	レバーとリンクさせる	レバーの位置と機能を変える	刈り幅を調整する	地面の凹凸を吸収する	揺れを早く収める	可動部の振動を伝えない	動力源の振動を与えない	自動変速	2駆動4駆動自動切換	オフセット部を付けて刈る	クロスバーナイフを使う	小回り走行	センサー値を表示する	飲み物設置	（シガーライター）に外部機器を付ける（携帯電話、	容量角度を動かす	ハンドルを収める	泥や汚れが落ちやすい	泥や汚れが落ちにくい	が大きく開く	サイドカバーが洗淨	刈り取りカ	
	1次	2次																								
操作性	機能切り替え手順数		◎	○	○					○	○															
	機能数																									
	切替レバー数									△	△															
居住性	定速走行時操作数								◎	◎	○															
	バネの強さ						◎	○																		
	ダンパーの減衰力						△	◎																		
信頼性	重心の低さ							◎																		
	フレームの剛性						○	○	○	○																
	表示情報数														◎											
安定走行性能	防汚性																									
	掃除工数																				◎	◎	○	◎		
	エンジントルク			◎						◎	◎															
	エンジン回転数			○						◎	◎															
	変速比			○						◎	◎															
	減速比									◎	◎															
多種草対応性能	車体重量									△																
	車体重心位置																									
	刈り幅 選択肢数			○		◎																				
利便性	最小回転半径													◎												
	根本刈部											◎	○													
	便利機能数															○	○									
	外部機器接続可能数																◎									
	使用時と収納時の体積比																		◎							
機能要素重要度	収納手順数																									
	カバー開閉幅 選択肢数																							◎		
機能要素重要度			12	4	2	4	7	8	2	6	24	11	6	2	4	4	2	6	4	4	4	4	6	4	4	
相対的機能要素重要度			0.10	0.03	0.02	0.03	0.06	0.06	0.02	0.05	0.19	0.09	0.05	0.02	0.03	0.03	0.02	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	
相対的機能要素重要度順位			2	10	18	10	5	4	18	6	1	3	6	18	10	10	18	6	10	10	10	10	6	10	10	

表 2.63 にて評価した結果を表 2.64 に示す。

表 2.64 RABIT MOWER 機能重要度

機能重要度 順位	RM	
	内容	重要度
1	走行機能：自動変速	24
2	草刈準備機能：装置起動	12
3	走行機能：2 駆動 4 駆動自動切換え	11
4	走行機能：揺れを早く収める	8
5	走行機能：地面の凸凹を吸収する	7
6	走行機能：動力源の振動を操作者に伝えない	6
6	草刈走行機能：オフセット部を付けて刈る	6
6	作業快適機能：シガーライターに外部機器接続	6
6	作業快適機能：サイドカバーが大きく開閉	6
10	草刈走行機能：小回り走行	4

品質機能を評価した後、機能を機構へ変換する。1次機能、2次機能を実現する機構を表 2.65 に示す。さらに、機構に関する重要度評価結果を表 2.66 に示す。

表 2.65 RABIT MOWER 機能から機構へ

機能		機構
1次	2次	
草刈準備機能	装置を起動する	エンジン始動機構
	レバーと機能をリンクさせる	刈り幅調整機構
	レバーの位置と機能をリンクさせる	レバー切替機構
	刈り幅を調整する	
走行機能	地面の凹凸を吸収する	衝撃吸収機構（サスペンション）
	揺れを早く収める	振動抑制機構（ダンパー）
	可動部の振動を伝えない	自動変速機構
	動力源の振動を与えない	駆動切替機構
	自動変速	
	2 駆動 4 駆動自動切換	
草刈走行機能	オフセット部を付けて刈る	オフセット機構
	クロスバーナイフを使う	草刈機構
	小回り走行	車体回転機構
安全走行機能	センサー値をランプや文字で表示する	表示機構
作業快適機能	飲み物設置	ドリンクホルルド機構
	電源OUTLET(シガーライター)に外部機器を付ける（携帯電話、小型扇風機など）	電源アウトレット機構
メンテナンス機能	ハンドルを収容用角度に動かす	ハンドル収納機構
	泥や汚れが落ちやすい	防汚機構
	泥や汚れがつきにくい	カバー洗浄機構
	サイドカバーが大きく開く	
	刈り取りカバー洗浄	

表 2.66 RABIT MOWER 要素機構展開

要素機能項目		要素機構項目	(要求機構重要度)	エンジン始動機構	刈り幅調整機構	レバー切替機構	(サスペンション)	衝撃吸収機構	振動抑制機構(ダンパー)	自動変速機構	駆動切替機構	オフセット機構	草刈機構	車体回転機構	表示機構	ドリンクホルダー機構	電源アウトレット機構	ハンドル収納機構	防汚機構	カバー洗浄機構
草刈準備機能	装置を起動する			◎																
	レバーと機能をリンクさせる					◎														
	レバーの位置と機能をリンクさせる					○														
	刈り幅を調整する				◎	○														
走行機能	地面の凹凸を吸収する						◎	○												
	揺れを早く収める						○	◎												
	可動部の振動を伝えない							△	○											
	動力源の振動を与えない							△	○											
	自動変速								◎	○										
	2 駆動 4 駆動自動切換								△	◎										
草刈走行機能	オフセット部を付けて刈る											◎	○							
	クロスバーナイフを使う												◎							
	小回り走行													○						
安全走行機能	センサー値をランプや文字で表示する			○											◎					
作業快適機能	飲み物設置															◎				
	電源OUTLET(シガーライター)に外部機器を付ける(携帯電話、小型扇風機など)																◎			
メンテナンス機能	ハンドルを収容用角度に動かす																	◎		
	泥や汚れが落ちやすい																		○	
	泥や汚れがつきにくい																		◎	
	刈り取りカバー洗浄																			◎
機構重要度				6	4	8		6	8	9	6	4	6	2	4	4	4	4	6	4
相対的機構要素重要度				0.07	0.05	0.09		0.07	0.09	0.11	0.07	0.05	0.07	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05
相対的機構要素重要度順位				4	9	2		4	2	1	4	9	4	16	9	9	9	9	4	9

表 2.66 で得られた結果を整理し, 表 2.67 に示す. 本製品では, 変速に関する機構, 安定走行に関する機構, 草刈りに関する機構の順に重要であることがわかった.

表 2.67 RABIT MOWER 機構重要度

機構重要度 順位	RM	
	内容	重要度
1	自動変速機構	9
2	振動抑制機構 (ダンパー)	8
2	レバー切替機構	8
4	衝撃吸収機構	6
4	駆動切替機構	6
4	草刈機構	6
4	防汚機構	6
4	エンジン始動機構	6
9	オフセット機構	4
9	刈り幅調整機構	4

(4) SPIDER MORWER の重要技術の分析

前述の製品と同じく、顧客の言葉から、重要な機構までを展開し、重要度を得た。顧客の声を整理した結果を表 2.68 に示す。

表 2.68 SPIDER MORWER : 顧客の声

製品群			
大分類		中分類	
呼称	キーワード	呼称	キーワード
斜面草刈り機シリーズ SPIDER MOWER	斜面の草刈りをもっと楽に	SP852AF	ハイエンドモデル/クラス最大パワー/新型エンジン過負荷お知らせ機能/フリーナイフ 石の多い場所、草丈の高い場所に最適なフリーナイフ/幅広ラグタイヤ 地面をしっかりとらえる幅広ラグタイヤ/操作レバー 機能毎に独立したレバーで簡単操作
		SP431F	軽量パワフル/パワフル草刈り/フリーナイフ 石の多い場所、草丈の高い場所に最適なフリーナイフ/軽量・低重心設計 斜面でより安定した走行を可能にする軽量・低重心設計 ハンドル 刈高調整の操作が手元ででき、操作性 UP/狭い畦(うね)にも適応 タイヤ内径 300mm で狭い畦上も適応
		SP301	軽量・コンパクト 女性も楽々操作/フリーナイフ/ハンドル調整 使わない時は、ハンドルを立てて収納可能

次に、要求品質展開を行う。2次機能まで展開した結果を表 2.69 に示す。

表 2.69 SPIDER MOWER 要求品質展開

1次機能	2次機能
効率よく草刈ができる	硬い草でも刈れる
	大量の草でも刈れる
操作者の安全に配慮している	草刈中の石飛が少ない
故障しにくい	エンジンが過負荷になっても壊れない
斜面で安定した走行をする	速度ムラがない
	車体が軽い
	車体重心が低く安定している
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	刈り深さが変えられる
	刈り高さが変えられる
操作、取り回しが簡単	手元で刈り深さが変えられる
	手元で刈り高さが変えられる
	機能の切り替えがわかり易い
保管場所を広くとらずに済む	使わない時ハンドルを立てれる

表 2.69 で求めた機能のうち，1次機能について表 2.70 にて評価する。

表 2.70 SPIDER MOWER:要求品質重要度評価 1次展開

基準	基準に対する重要度	効率よく草刈ができる	操作者の安全に配慮している	故障しにくい	斜面で安定した走行をする	草の種類や生え方に柔軟に対応できる	操作、取り回しが簡単	保管場所を広くとらずに済む	幾何平均	重要度
効率よく草刈ができる	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	9.0000	4.3916	0.0743
操作者の安全に配慮している	0.3333	1.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000	53.0269	0.8974
故障しにくい	1.0000	0.1111	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	9.0000	0.3780	0.0064
斜面で安定した走行をする	1.0000	0.1111	1.0000	1.0000	7.0000	1.0000	1.0000	9.0000	1.0000	0.0169
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	1.0000	0.1111	1.0000	0.1429	1.0000	1.0000	9.0000	9.0000	0.1429	0.0024
操作、取り回しが簡単	0.2000	0.1111	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	7.0000	7.0000	0.1491	0.0025
保管場所を広くとらずに済む	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1429	1.0000	1.0000	0.0006	0.0000

表 2.70 にて評価した結果，表 2.71 のような順位になった。

表 2.71 SPIDER MORWER：要求品質重要度 1次展開

要求品質 1次 順位	SP	
	内容	重要度
1	操作者の安全に配慮している	0.8974
2	効率よく草刈ができる	0.0743
3	斜面で安定した走行をする	0.0169
4	故障しにくい	0.0064
5	操作，取り回しが簡単	0.0025
6	草の種類や生え方に柔軟に対応できる	0.0024
7	保管場所を広くとらずに済む	0.0000

1次機能について評価した後，2次機能について評価する。表 2.72 に評価結果を示す。

表 2.72 PIDER MORWER:要求品質重要度評価 2次展開

基準	基準に対する重要度	硬い草でも刈れる	大量の草でも刈れる	草刈中の石飛が少ない	エンジンが過負荷になっても壊れない	速度ムラがない	車体が軽い	車体重心が低く安定している	刈り深さが変えられる	刈り高さが変えられる	手で刈り深さが変えられる	手で刈り高さが変えられる	機能の切り替えがわかり易い	使わない時ハンドルを立てれる	幾何平均	重要度
硬い草でも刈れる	1.0000	1.0000	0.1429	1.0000	0.3333	0.3333	0.2000	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	5.0000	7.0000	0.0103	0.0000
大量の草でも刈れる	1.0000	1.0000	0.2000	0.3333	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	3.0000	7.0000	0.0282	0.0000
草刈中の石飛が少ない	7.0000	5.0000	1.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	9.0000	6879.3692	0.9817
エンジンが過負荷になっても壊	1.0000	3.0000	0.2000	1.0000	1.0000	5.0000	5.0000	5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	9.0000	50.2341	0.0072
速度ムラがない	3.0000	3.0000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	5.0000	5.0000	3.0000	9.0000	29.0027	0.0041
車体が軽い	3.0000	5.0000	0.2000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	5.0000	5.0000	9.0000	7.2058	0.0010
車体重心が低く安定している	5.0000	1.0000	0.2000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	5.0000	7.0000	7.0000	9.0000	9.0000	39.0709	0.0056
刈り深さが変えられる	3.0000	1.0000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	5.0000	7.0000	9.0000	1.2710	0.0002
刈り高さが変えられる	3.0000	1.0000	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	5.0000	7.0000	9.0000	1.2710	0.0002
手で刈り深さが変えられる	3.0000	3.0000	0.2000	0.3333	0.2000	0.2000	0.1429	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	5.0000	7.0000	9.0000	0.0576	0.0000
手で刈り高さが変えられる	3.0000	3.0000	0.2000	0.3333	0.2000	0.2000	0.1429	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	7.0000	9.0000	0.0115	0.0000
機能の切り替えがわかり易い	0.2000	0.3333	0.2000	0.3333	0.3333	0.2000	0.1111	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	1.0000	5.0000	0.0001	0.0000
使わない時ハンドルを立てれる	0.1429	0.1429	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.2000	1.0000	0.0000	0.0000

表 2.72 で評価した結果を表 2.73 に示す。

表 2.73 SPIDER MORWER：要求品質重要度 2次展開（補正前）

要求品質 2 次 順位（補正前）	SP	
	内容	重要度
1	草刈中の石飛が少ない	0.9817
2	エンジンが過負荷になっても壊れない	0.0072
3	車体重心が低く安定している	0.0056
4	速度ムラがない	0.0041
5	車体が軽い	0.0010
6	刈り深さが変えられる	0.0002
7	刈り高さが変えられる	0.0002
8	手元で刈り深さが変えられる	0.0000
9	大量の草でも刈れる	0.0000
10	手元で刈り高さが変えられる	0.0000

しかし、1次機能、2次機能では項目数が違うため、ここでは、階層分析手法（AHP）を使い、要求品質重要度の補正を行う。

補正の結果を表 2.74 に示す。

表 2.74 SPIDER MOWR 要求品質 1 次 2 次補正表

1次 要求品質項目	重要度 (平均)	2次 要求品質項目	項目数 分子	最小項 目数 分母	AHP 重要度 (平均)	補正前 重要度	補正後 重要度	重要度順 位
効率よく草刈ができる	0.07432	硬い草でも刈れる	2	1	0.000001	0.000000	0.000000	7
		大量の草でも刈れる			0.000004	0.000000	0.000001	6
操作者の安全に配慮している	0.89741	草刈中の石飛が少ない	1		0.981711	0.880995	0.880995	1
故障しにくい	0.00640	エンジンが過負荷になっても壊れない	1		0.007169	0.000046	0.000046	4
斜面で安定した走行をする	0.01692	速度ムラがない	3		0.004139	0.000070	0.000210	2
		車体が軽い			0.001028	0.000017	0.000052	3
草の種類や生え方に柔軟に対応できる	0.00242	刈り深さが変えられる	2		0.000181	0.000000	0.000001	5
操作、取り回しが簡単	0.00252	手で刈り深さが変えられる	3		0.000008	0.000000	0.000000	8
		手で刈り高さが変えられる			0.000002	0.000000	0.000000	9
		機能の切り替えが			0.000002	0.000000	0.000000	9
保管場所を広くとらずに済む	0.00001	使わない時ハンドルを立てれる	1	0.000000	0.000000	0.000000	11	

表 2.74 の補正值から求めたの重要度評価結果を表 2.75 に示す.

表 2.75 SPIDER MORWER : 要求品質重要度 2次展開 (補正後)

要求品質 2 次 順位 (補正後)	SP	
	内容	重要度
1	草刈中の石飛が少ない	0.880995
2	速度ムラがない	0.000210
3	車体が軽い	0.000052
4	エンジンが過負荷になっても壊れない	0.000046
5	刈り深さが変えられる	0.000001
6	刈り高さが変えられる	0.000001
7	大量の草でも刈れる	0.000001
8	硬い草でも刈れる	0.000000
9	手元で刈り深さが変えられる	0.000000
10	手元で刈り高さが変えられる	0.000000

上記のように要求品質重要度を求めた後, 要求品質から品質特性へ変換し, 評価する

要求品質項目に沿って、品質要素について2次まで求める。その結果を表 2.76 に示す。

表 2.76 SPIDER MORWER：要求品質から品質要素へ

要求品質項目		品質要素	
1次	2次	1次	2次
効率よく草刈ができる	硬い草でも刈れる	高効率草刈性能	ナイフ形状
	大量の草でも刈れる		ナイフ剛性
操作者の安全に配慮している	草刈中の石飛が少ない	安全性	ナイフ回転数
			刈り幅
故障しにくい	エンジンが過負荷になっても壊れない	信頼性	フリーナイフ
			可動部覆い
斜面で安定した走行をする	速度ムラがない	安定走行性能	警告負荷値
	車体が軽い		自動停止負荷値
	車体重心が低く安定している		高負荷経過時間
			エンジントルク
草の種類や生え方に柔軟に対応	刈り深さが変えられる	多種草対応性能	エンジン回転数
	刈り高さが変えられる		変速比
操作、取り回しが簡単	手元で刈り深さが変えられる	操作性	減速比
	手元で刈り高さが変えられる		車体重量
保管場所を広くとらずに済む	機能の切り替えがわかり易い	収納性	車体重心位置
	使わない時ハンドルを立てれる		ハンドル長さ
			ナイフ高さ
			刈り幅手元切替
			刈り高手元切替
			機能表示
			使用時、収納時占有体積

次に、品質要素として求めた言葉を使い、評価する。各項目で関係の深い順に◎（4ポイント）、○（2ポイント）、△（1ポイント）を付与する。評価結果を表 2.77 に示す。

表 2.77 SPIDER MORWER：品質特性重要度評価

要求品質項目	品質特性項目		高効率草刈性能				安全性		信頼性			安定走行性能					多種草対応性能			操作性			
	1次	2次	ナイフ形状	ナイフ剛性	ナイフ回転数	刈り幅	フリーナイフ	可動部覆い	警告負荷値	自動停止負荷値	高負荷経過時間	エンジントルク	エンジン回転数	変速比	減速比	車体重量	車体重心位置	ハンドル長さ	ナイフ高さ	0	刈り幅手元切替	刈り高手元切替	機能表示
1次	2次																						
効率がよく草刈ができる	硬い草でも刈れる 大量の草でも刈れる		○ ○	◎ ○	○ ○	◎																△	
操作者の安全に配慮 故障しにくい	草刈中の石飛が少ない エンジンが過負荷になっても壊れ		○		○	◎			◎	◎	◎	◎	◎										
斜面で安定した走行をする	速度ムラがない 車体が軽い 車体重心が低く安定している										◎	◎	◎	◎		◎	◎						
草の種類や生え方に柔軟に対応でき	刈り深さが変えられる 刈り高さが変えられる																◎		◎			○	
操作、取り回しが簡単	手元で刈り深さが変えられる 手元で刈り高さが変えられる 機能の切り替えがわかり易い					○												○		◎	◎		◎
保管場所を広くと	使わない時ハンドルを立てれる																						◎
品質要素重要度			6	6	6	6	4	0	4	4	4	8	8	4	4	6	4	4	6	0	5	6	4
相対的品質要素重要度			0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.00	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.06	0.00	0.05	0.06	0.04
相対的品質要素重要度順位			3	3	3	3	11	20	11	11	11	1	1	11	11	3	11	11	3	20	10	3	11

表 2.77 での評価の結果, 本製品の品質特性重要度は, 表 2.78 に示すようになった。

表 2.78 SPIDER MORWER : 品質特性重要度順位

品質要素重要度 順位	SP	
	内容	重要度
1	安定走行性：エンジントルク	8
1	安定走行性：エンジン回転数	8
3	安定走行性：車体重量	6
3	操作性：刈高さ手元切替	6
3	効率性：刈り幅	6
3	効率性：ナイフ形状	6
3	効率性：ナイフ剛性	6
3	効率性：ナイフ回転数	6
9	操作性：刈幅手元切替	5
10	安定走行性：車体重心位置	4

次に、品質要素から機能要素へ変換する。

表 2.79 のように、品質要素 1 次，2 次結果に沿って機能要素を 2 次まで求める。

表 2.79 SPIDER MORWER：品質要素から機能へ

品質要素		機能	
1次	2次	1次	2次
高効率草刈性能	ナイフ形状	草刈準備機能	刈り幅を調整する
	ナイフ剛性		
	ナイフ回転数		
	刈り幅		
安全性	フリーナイフ	走行機能	斜面で安定して走行する
	可動部覆い		自動変速
			軽量
信頼性	警告負荷値	草刈走行機能	刈り幅手元調節機能
	自動停止負荷値		刈り高手元調節機能
	高負荷経過時間		高効率草刈機能
安定走行性能	エンジントルク	安全走行機能	石飛軽減機能（フリーナイフ）
	エンジン回転数		エンジン負荷監視機能
	変速比		エンジン強制停止機能
	減速比		装置状態表示機能
	車体重量		
	車体重心位置		
操作性	刈り幅手元切替	メンテナンス機能	ハンドルを収容用角度に動かす
	刈り高手元切替		
	機能表示		

表 2.79 で求めた言葉を表 2.80 で評価する。

表 2.80 SPIDER MOWER 要素機能展開

要素機能項目 要素品質項目		1次	（要求機能重要度）	草刈準備機能	走行機能				草刈走行機能			安全走行機能				メンテナンス機能		
		2次			刈り幅を調整する	斜面で安定して走行する	自動変速	軽量	低重心	刈り幅手元調節機能	刈り高手元調節機能	高効率草刈機能	（フリーナイフ）	石飛軽減機能	エンジン監視機能	エンジン停止機能	エンジン強制機能	装置状態表示
1次	2次																	
高効率草刈性能	ナイフ形状									◎								
	ナイフ剛性									◎								
	ナイフ回転数									○								
	刈り幅									◎								
安全性	フリーナイフ									◎	◎							
	可動部覆い										◎							
信頼性	警告負荷値											◎						
	自動停止負荷値											◎	◎					
	高負荷経過時間											◎	◎					
安定走行性能	エンジントルク			◎	◎													
	エンジン回転数			◎	◎													
	変速比			◎	○													
	減速比			◎	○													
	車体重量			◎		◎												
多種草対応性能	ハンドル長さ										◎							
	ナイフ高さ										◎							
操作性	刈り幅手元切替								◎									
	刈り高手元切替									◎								
	機能表示														◎			
収納性	使用時、収納時占有体積																◎	
機能要素重要度				0	24	12	4	4	4	4	26	8	12	8	4	4		
相対的機能要素重要度				0.00	0.21	0.11	0.04	0.04	0.04	0.04	0.23	0.07	0.11	0.07	0.04	0.04		
相対的機能要素重要度順位				13	2	3	7	7	7	7	1	5	3	5	7	7		

表 2.80 で評価した結果,表 2.81 のように機能重要度が得られた。本製品では, 草刈り機能, 走行機能, 安全機能の順で重要度が高いことがわかった。

表 2.81 SPIDER MOWER 機能重要度

機能重要度 順位	SP	
	内容	重要度
1	草刈機能：高効率草刈機能	26
2	走行機能：斜面で安定して走行する	24
3	走行機能：自動変速	12
3	安全走行機能：エンジン負荷監視機能	12
5	安全走行機能：エンジン強制停止機能	8
5	安全走行機能：石飛軽減機能	8
7	走行機能：軽量	4
7	走行機能：低重心	4
7	草刈走行機能：刈り幅手元調整機能	4
7	草刈走行機能：刈り高手元調整機能	4

次に、表 2.82 に示すように機能から機構へ変換し表 2.83 にて重要度を評価する。

表 2.82 SPIDER MOWER 機能から機構へ

機能		機構
1次	2次	
草刈準備機能	刈り幅を調整する	刈り幅調整機構
		レバー切替機構
走行機能	斜面で安定して走行する	自動変速機構
	自動変速	ハンドル角度自動調整機構
	軽量	
	低重心	
草刈走行機能	刈り幅手元調節機能	草刈機構
	刈り高手元調節機能	ハンドル切替機構
	高効率草刈機能	
安全走行機能	石飛軽減機能（フリーナイフ）	エンジン制御機構
	エンジン負荷監視機能	状態表示機構
	エンジン強制停止機能	
	装置状態表示機能	
メンテナンス機能	ハンドルを収容用角度に動かす	ハンドル収納機構

表 2.83 SPIDER MOWER 要素機構展開

要素機能項目		要素機構項目 (要求機構重要度)	刈り幅調整機構	レバー切替機構	自動変速機構	自動調整機構	ハンドル角度	草刈機構	ハンドル切替機構	エンジン制御	状態表示機構	ハンドル収納機構
1次	2次											
草刈準備機能	刈り幅を調整する		◎					○				
走行機能	斜面で安定して走行する				◎	◎				◎		
	自動変速				◎							
	軽量 低重心											
草刈走行機能	刈り幅手元調節機能		◎									
	刈り高手元調節機能							◎				
	高効率草刈機能											
安全走行機能	石飛軽減機能（フリーナイフ）											
	エンジン負荷監視機能									◎	○	
	エンジン強制停止機能									◎	○	
	装置状態表示機能										◎	
メンテナンス機能	ハンドルを収容用角度に動かす											◎
機構重要度			8	0	8	4	6	0	12	8	4	
相対的機構要素重要度			0.16	0.00	0.16	0.08	0.12	0.00	0.24	0.16	0.08	
相対的機構要素重要度順位			2	8	2	6	5	8	1	2	6	

表 2.83 で得られた結果を整理し，表 2.84 に示す機構の重要度を得た．本製品では，エンジン制御に関する機構，安定に関する機構，変速に関する機構の順に重要であることがわかった．

表 2.84 SPIDER MOWER 機構重要度

機構重要度 順位	SP	
	内容	重要度
1	エンジン制御機構	12
2	状態表示機構	8
2	刈り幅調整機構	8
2	自動変速機構	8
5	草刈機構	6
6	ハンドル角度自動調整機構	4
6	ハンドル収納機構	4
8	ハンドル切替機構	0
8	レバー切替機構	0

(5) WING MORWER の重要技術の分析

WING MOWER は、あぜ道から田畑へと傾斜する斜面を左右両面同時に草刈りできる製品である。カタログを顧客の声として表 2.85 にまとめた。

表 2.85 WING MORWER : 顧客の声

製品群			
大分類		中分類	
呼称	キーワード	呼称	キーワード
あぜ草刈り機シリーズ WING MOWER	あぜの草刈りを楽に	WM757P	プロ仕様/7馬力3速仕様/前輪角度調整 平面でも刈りやすい角度に調整可能(左2°, 右4°)/頑強カバー ナイフカバーはサビ・曲がりに強い高耐候性剛を採用
		WMC747C	クローラー プロ仕様/泥詰まり軽減 ミドルフレーム設計により、泥詰まりを軽減/ラクラク旋回セット クローラー後部を浮かせてロックでき、ラクに旋回できます。
		WM746F	スタンダードモデル
		WM646F	コンパクトモデル
		WM603	軽量コンパクト シリーズ最軽量 専用のダブルナイフで効率よく草を粉碎
		WM1317	長い側面に対応

次に、要求品質重要度を求める。機能展開したうち、1次展開を行う。
抽出した文言から、製品の品質をあらわす言葉に言い換え、重要度を評価した。表 2.86 に示すように、カタログ、HP に記載された製品の説明文から要求品質を表す言葉に置き換えた。機能展開は2次まで行った。

表 2.86 WING MOWER 要求品質展開

1次機能	2次機能
硬い草や大量の草でもスムーズに草刈ること 効率よく草を刈り、粉碎する	硬い草でも刈れる
	大量の草でも刈れる
	硬い草でも粉碎できる
楽に使えること	楽に旋回できること
	使用者の体格に合っていること
斜面、平面両方の草を一台で刈ること	平面で使える
	斜面で使える
	斜面の斜度によって角度を変えられる
刈る場所の特徴に対応すること	浅い斜面で使える
	深い斜面で使える
	刈り幅を変えられる
耐久性が高いこと	ナイフを保護する
	ナイフがさびにくい
	ナイフが曲がりにくい
路面状況に関わらず安定走行すること	凸凹があっても安定走行する
	泥つまりが起こりにくい

次に,表 2.86 に示す言葉に対して重要度を評価する.表 2.87 にて, 1 次機能について評価する.

表 2.87 WING MORWER:要求品質重要度評価 1 次展開

基準 し 度	基準に対 した重要 度	硬い草や 大量の草 でもス ムーズに 草刈ること 効率よく 草を刈り、粉砕 すること	楽に使える こと	斜面、平 面両方の 草を一台 で刈ること	刈る場所 の特徴に 対応する こと	耐久性が 高いこと	路面状況 に関わら ず安定走 行すること	幾何平均	重要度
硬い草や大量の草でも スムーズに草刈ること 効率よく草を刈り、粉 砕すること	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	1.5811	0.2529
楽に使えること	0.3333	1.0000	0.3333	0.3333	0.2000	0.3333	0.3333	0.0203	0.0032
斜面、平面両方の草を 一台で刈ること	1.0000	3.0000	1.0000	5.0000	3.0000	0.3333	1.5811	0.2529	0.2529
刈る場所の特徴に対応 すること	1.0000	3.0000	0.2000	1.0000	7.0000	0.3333	0.4830	0.4830	0.0773
耐久性が高いこと	1.0000	5.0000	0.3333	0.1429	1.0000	0.1429	0.0753	0.0753	0.0120
路面状況に関わらず安 定走行すること	0.2000	3.0000	3.0000	3.0000	7.0000	1.0000	2.5100	2.5100	0.4015

表 2.87 の評価結果をまとめ, 表 2.88 に重要度と順位を示す.

表 2.88 WING MORWER : 要求品質重要度 1 次展開

要求品質 1 次 順位	WM	
	内容	重要度
1	路面状況に関わらず安定走行すること	0.4015
2	硬い草や大量の草でもスムーズに草刈ること 効率よく草を刈り, 粉砕すること	0.2529
3	斜面, 平面両方の草を一台で刈ること	0.2529
4	刈る場所の特徴に対応すること	0.0773
5	耐久性が高いこと	0.0120
6	楽に使えること	0.0032

要求品質 1 次機能に関しての評価を行った後, 2 次機能についても表 2.89 にて重要度を評価する.

表 2.89 WING MORWER:要求品質重要度評価 2次展開

基準 基準に対する重要度	硬い草でも刈れる	大量の草でも刈れる	硬い草でも粉砕できる	楽に旋回できること	使用者の体格に合っていること	平面で使える	斜面で使える	斜面の斜度によって角度を変えられる	浅い斜面で使える	深い斜面で使える	刈り幅を変えられる	ナイフを保護する	ナイフがさびにくい	ナイフが曲がりにくい	凸凹があっても安定走行する	泥つまりが起りにくい	幾何平均	重要度
硬い草でも刈れる	1.0000	1.0000	3.0000	5.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.2000	0.2000	0.0124	0.0000
大量の草でも刈れる	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.2000	0.2000	0.0056	0.0000
硬い草でも粉砕できる	0.3333	1.0000	1.0000	3.0000	5.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.2000	0.2000	0.0072	0.0000
楽に旋回できること	0.2000	0.3333	0.3333	1.0000	1.0000	0.2000	0.1429	0.1429	0.3333	0.3333	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.0001	0.0000
使用者の体格に合っていること	1.0000	1.0000	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.0011	0.0000
平面で使える	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	3.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.0160	0.0000
斜面で使える	3.0000	3.0000	3.0000	7.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.5370	0.0003
斜面の斜度によって角度を変えられる	3.0000	3.0000	3.0000	7.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.5370	0.0003
浅い斜面で使える	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0062	0.0002
深い斜面で使える	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0062	0.0002
刈り幅を変えられる	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	1.0000	0.2000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	3.0187	0.0006
ナイフを保護する	3.0000	3.0000	3.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	468.7500	0.0931
ナイフがさびにくい	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	0.1443	0.0000
ナイフが曲がりにくい	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2000	1.0000	0.1118	0.0000
凸凹があっても安定走行する	5.0000	5.0000	5.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	5.0000	1.0000	9.0000	4,556.2500	0.9050
泥つまりが起りにくい	5.0000	5.0000	5.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.1111	1.0000	0.9317	0.0002

表 2.89 にて重要度を評価した結果を表 2.90 に示す.

表 2.90 WING MORWER : 要求品質重要度 2次展開 (補正前)

要求品質 2 次 順位 (補正前)	WM	
	内容	重要度
1	凸凹があっても安定走行する	0.9050
2	ナイフを保護する	0.0931
3	斜面で使える	0.0006
4	斜面の斜度によって角度を変えられる	0.0003
5	浅い斜面で使える	0.0003
6	深い斜面で使える	0.0002
7	泥つまりが起りにくい	0.0002
8	ナイフがさびにくい	0.0001
9	ナイフが曲がりにくい	0.0000
10	平面で使える	0.0000

上記にて、2次まで展開した要求品質項目の重要度を求めたが、1次項目と2次項目の数が違うため、階層分析手法（AHP）を使い、要求品質重要度の補正を行う。補正結果を表2.91に示す。

表 2.91 WING MOWR 要求品質 1次2次補正表

1次 要求品質項目	重要度 (平均)	2次 要求品質項目	項目数 分子	最小項 目数 分母	AHP 重要度 (平均)	補正前 重要度	補正後 重要度	重要度順 位
硬い草や大量の草でもスムーズに草刈ること 効率よく草を刈り、粉砕すること	0.25295	硬い草でも刈れる	3	2	0.00000	0.00000	0.00000	10
		大量の草でも刈れる			0.00000	0.00000	0.00000	13
		硬い草でも粉砕できる			0.00000	0.00000	0.00000	11
楽に使えること	0.00325	楽に旋回できること	2		0.00000	0.00000	0.00000	16
		使用者の体格に合っていること			0.00000	0.00000	0.00000	15
斜面、平面両方の草を一台で刈ること	0.25295	平面で使える	3		0.00000	0.00000	0.00000	9
		斜面で使える			0.00031	0.00008	0.00012	3
		斜面の斜度によって角度を変えられる			0.00031	0.00008	0.00012	3
刈る場所の特徴に対応すること	0.07728	浅い斜面で使える	3		0.00020	0.00002	0.00002	7
		深い斜面で使える			0.00020	0.00002	0.00002	7
		刈り幅を変えられる			0.00060	0.00005	0.00007	6
耐久性が高いこと	0.01205	ナイフを保護する	3		0.09311	0.00112	0.00168	2
		ナイフがさびにくい		0.00003	0.00000	0.00000	12	
		ナイフが曲がりにくい		0.00002	0.00000	0.00000	14	
路面状況に関わらず安定走行すること	0.40154	凸凹があっても安定走行する	2	0.90504	0.36341	0.36341	1	
		泥つまりが起りにくい		0.00019	0.00007	0.00007	5	

表 2.91 で補正した結果から,表 2.92 の重要度と重要度ランキングとなった. 要求品質重要度では, 安定して走行する機能が最も重要な品質であることが示された.

表 2.92 WING MORWER : 要求品質重要度 2次展開 (補正後)

要求品質2 次 (補正後)	WM	
	内容	重要度
1	凸凹があっても安定走行する	0.36341
2	ナイフを保護する	0.00168
3	斜面で使える	0.00012
3	斜面の斜度によって角度を変えられる	0.00012
5	泥つまりが起りにくい	0.00007
5	刈り幅を変えられる	0.00007
7	浅い斜面で使える	0.00002
7	深い斜面で使える	0.00002
8	平面で使える	0.00000
8	硬い草でも刈れる	0.00000

上記にて、本製品の要求品質重要度を求めたが、次に、要求品質から品質特性へ変換し、評価する。言葉の変換結果を表 2.93 にし、品質要素 1 次に関して、表 2.94 にて重要度を評価する。

表 2.93 WING MORWER : 要求品質から品質要素へ

要求品質項目		品質要素	
1次	2次	1次	2次
硬い草や大量の草でもスムーズに草刈ること 効率よく草を刈り、粉砕すること	硬い草でも刈れる	高効率草刈性能	ナイフ形状
	大量の草でも刈れる		ナイフ剛性
	硬い草でも粉砕できる		ナイフ回転数
			刈り幅調整
楽に使えること	楽に旋回できること	安全性	フリーナイフ
	使用者の体格に合っていること		ダブルナイフ
斜面、平面両方の草を一台で刈ること	平面で使える	信頼性	ナイフ耐候性鋼
	斜面で使える		
	斜面の斜度によって角度を変えられる		
刈る場所の特徴に対応すること	浅い斜面で使える	安定走行性能	エンジントルク
	深い斜面で使える		エンジン回転数
	刈り幅を変えられる		変速比
			減速比
			車体重量
		車体重心位置	
耐久性が高いこと	ナイフを保護する	多種草対応性能	ハンドル長さ
	ナイフがさびにくい		ナイフ高さ
	ナイフが曲がりにくい		
路面状況に関わらず安定走行すること	凸凹があっても安定走行する	操作性	ハンドル高さ調整
	泥つまりが起りにくい		らくらく旋回
			2輪駆動
		斜面对応性	刈取部角度調整（スイング機構）
			側面刈り幅調整

表 2.94 WING MORWER : 品質特性重要度評価

品質特性項目		1次	（要求品質重要度）	高効率草刈性能				安全性		信頼性	安定走行性能					多種草対応性能		操作性			斜面对応性		
		2次		ナイフ形状	ナイフ剛性	ナイフ回転数	刈り幅調整	フリーナイフ	ダブルナイフ	ナイフ耐候性	エンジン回転数	エンジン回転	変速比	減速比	車体重量	車体重心位置	ハンドル長さ	ナイフ高さ	ハンドル高さ	らくらく旋回	2輪駆動	整取部角度調整（スイング機構）	側面刈り幅調整
1次	2次																						
硬い草や大量の草でもスムーズに草刈ること	硬い草でも刈れる 大量の草でも刈れる			○	◎	◎										○							
楽に使えること	硬い草でも粉砕できる 楽に旋回できること 使用者の体格に合っている			○													◎	◎	○				
斜面、平面両方の草を一台で刈ること	平面で使える 斜面で使える 斜面の斜度によって角度を変えられる									○	○				△	○							
刈る場所の特徴に対応すること	浅い斜面で使える 深い斜面で使える 刈り幅を変えられる									○	○			○	○	△					○	◎	
耐久性が高いこと	ナイフを保護する ナイフがさびにくい ナイフが曲がりにくい							◎	△														
路面状況に関わらず安定走行すること	凸凹があっても安定走行す 泥つまりが起りにくい									◎	◎		◎	◎									
品質要素重要度				6	9	6	4	0	4	5	10	10	0	0	8	8	5	2	4	4	2	4	4
相対的品質要素重要度				0.06	0.09	0.06	0.04	0.00	0.04	0.05	0.11	0.11	0.00	0.00	0.08	0.08	0.05	0.02	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04
相対的品質要素重要度順位				6	3	6	10	18	10	8	1	1	18	18	4	4	8	16	10	10	16	10	10

表 2.94 にて重要度を評価評価の結果, 本製品の品質特性重要度は表 2.95 に示す通りとなった.

表 2.95 WING MORWER : 品質特性重要度順位

品質要素重要度 順位	WM	
	内容	重要度
1	安定走行性：エンジントルク	10
1	安定走行性：エンジン回転数	10
3	効率性：ナイフ剛性	9
4	安定走行性：車体重量	8
4	安定走行性：車体重心位置	8
6	効率性：ナイフ形状	6
6	効率性：ナイフ回転数	6
8	信頼性：ナイフ高対候性	5
8	斜面对応性：ハンドル長さ	5
10	斜面对応性：刈取角度自動調整	4

次に、品質要素から機能へ展開する。表 2.96 に 2 次機能までの展開結果を示す。

表 2.96 WING MORWER : 品質要素から機能へ

品質要素		機能	
1次	2次	1次	2次
高効率草刈性能	ナイフ形状	草刈準備機能	刈り幅を調整する
	ナイフ剛性		ハンドル長さを調整する
	ナイフ回転数		斜面刈り幅を調整する
	刈り幅調整		
安全性	フリーナイフ	走行機能	安定して走行する
	ダブルナイフ		前進2速後進1速 軽量
信頼性	ナイフ耐候性鋼	草刈走行機能	刈り幅手元調節機能 高効率草刈機能
安定走行性能	エンジントルク	安全走行機能	石飛軽減機能（フリーナイフ）
	エンジン回転数		装置状態表示機能
	変速比		
	減速比		
	車体重量		
	車体重心位置		
多種草対応性能	ハンドル長さ	作業快適機能	旋回機能
	ナイフ高さ		
操作性	ハンドル高さ調整	メンテナンス機能	
	らくらく旋回		
	2輪駆動		
斜面对応性	刈取部角度調整（スイング機構）		
	側面刈り幅調整		

表 2.97 にて、機能重要度の評価を行う。

表 2.97 WING MOWER 要素機能展開

要素品質項目		要素機能項目		草刈準備機能			走行機能			草刈走行機能		安全走行機能		作業快 適機能
		1次	2次	刈り幅を調整する	ハンドル長さを調整する	斜面刈り幅を調整する	安定して走行する	前進1速	後進2速	軽量	刈り幅手元調節機能	高効率草刈機能	（フリーナイフ）石飛軽減機能	装置状態表示機能
1次	2次													
高効率草刈性能	ナイフ形状										△			
	ナイフ剛性										△			
	ナイフ回転数										△			
	刈り幅調整			◎										
安全性	フリーナイフ											◎		
	ダブルナイフ										△			
信頼性	ナイフ耐候性鋼										△			
安定走行性能	エンジントルク					◎	○							
	エンジン回転数					◎	○							
	変速比					○	○							
	減速比					○	○							
	車体重量								◎					
多種草対応性能	ハンドル長さ			○										
	ナイフ高さ													
操作性	ハンドル高さ調整													
	らくらく旋回 2輪駆動								○					◎
斜面对応性	刈取部角度調整（スイング機構）					○					◎			
	側面刈り幅調整					◎					○			
機能要素重要度				4	2	4	15	8	6	0	11	4	0	4
相対的機能要素重要度				0.07	0.03	0.07	0.26	0.14	0.10	0.00	0.19	0.07	0.00	0.07
相対的機能要素重要度順位				5	9	5	1	3	4	10	2	5	10	5

表 2.97 で評価した結果を表 2.98 にまとめ、本製品の機能重要度と順位を示した。

表 2.98 WING MOWER 機能重要度

機能重要度 順位	WM	
	内容	重要度
1	走行機能：安定して走行する	15
2	草刈機能：高効率草刈機能	11
3	走行機能：変速（前進 2 速後進 1 速）	8
4	走行機能：軽量	6
5	草刈準備機能：斜面刈り幅調整	4
5	草刈準備機能：刈り幅調整	4
5	安全走行機能：石飛軽減機能	4
5	旋回機能	4
6	草刈準備機能：ハンドル長さ調整	2
7	安全走行機能：状態表示機能	0

上記のように機能重要度が求められ、次に機能から機構へ変換する。変換結果を表 2.99 に示す。

表 2.99 WING MOWER 機能から機構へ

機能		機構
1次	2次	
草刈準備機能	刈り幅を調整する	刈り幅調整機構
	ハンドル長さを調整する	レバー切替機構
	斜面刈り幅を調整する	斜面刈り幅調整機構
走行機能	安定して走行する	変速機構
	前進2速後進1速	エンジン出力制御機構
	軽量	
草刈走行機能	刈り幅手元調節機能	草刈機構
	高効率草刈機能	ハンドル切替機構
安全走行機能	石飛軽減機能（フリーナイフ）	
	装置状態表示機能	状態表示機構
作業快適機能	旋回機能	旋回機構

表 2.99 にて得た結果表 2.100 にて評価する。

表 2.100 WING MOWER 要素機構展開

要素機能項目		要素機構項目	(要求機構重要度)	刈り幅調整機構	レバー切替機構	斜面刈り幅調整機構	変速機構	エンジン出力制御機構	草刈機構	ハンドル切替機構	状態表示機構	旋回機構
1次	2次											
草刈準備機能	刈り幅を調整する		◎	△								
	ハンドル長さを調整する											
	斜面刈り幅を調整する				◎							
走行機能	安定して走行する					◎	◎					
	前進2速後進1速					◎	◎			○		
	軽量									△		○
草刈走行機能	刈り幅手元調節機能		◎									
	高効率草刈機能								◎			
安全走行機能	石飛軽減機能（フリーナイフ）								○			
	装置状態表示機能										◎	
作業快適機能	旋回機能											◎
機構重要度				8	1	4	8	8	6	3	4	6
相対的機構要素重要度				0.17	0.02	0.08	0.17	0.17	0.13	0.06	0.08	0.13
相対的機構要素重要度順位				1	9	6	1	1	4	8	6	4

表 2.100 にて得た結果を整理し、表 2.101 のように機構の重要度を得た。本製品では変速機構、エンジン出力制御機構、刈り幅調整機構、草刈機構、旋回機構の順に重要であることがわかった。

表 2.101 WING MOWER 機構重要度

機構重要度 順位	WM	
	内容	重要度
1	変速機構	8
1	エンジン出力制御機構	8
1	刈り幅調整機構	8
4	草刈機構	6
4	旋回機構	6
6	斜面刈り幅調整機構	4
6	状態表示機構	4
7	ハンドル切替機能	3
8	レバー切替機能	1

2.5.2.4 各製品の分析結果まとめ

4機種の実験結果で共通して上位に位置する機能や機構は、「効率よく様々な種類の草を刈る」機能や機構と「安定した走行をする」機能や機構であることがわかった。つまり、この二つが〇社のコア技術（群）であることがわかった。「効率よく様々な種類の草を刈る」には「ナイフを使って草を刈る機能」が重要であり、「ナイフ」そのものの機能や「ナイフを回転させる」機構がこれを実現している。

「安定した走行」を可能にするには「変速機能もしくは自動変速機能」が重要であり、「動力伝達」や「変速（ギア）」に関する機構がこれを実現している。

次に、草刈り機に関する出願特許から、テーマコードランキングを行った。図 2.24 に示すように、草刈り機の主なテーマコードが、「2B083」、「2B034」、「2B043」、「2B041」、「2B304」であることがわかった。

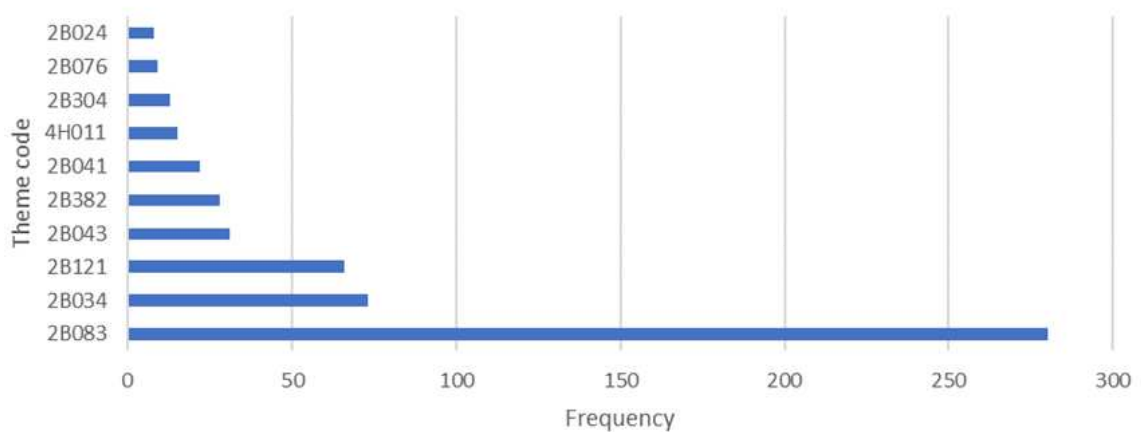


図 2.24 草刈り機に関する主要なテーマコード

これらの主要なテーマコードから、〇社のコア技術に関するものを選択する。草刈り機に関するテーマコードは「2B083」、「安定走行機能」に関するコードは「2B034」であった。〇社は、草刈り機にとって重要な技術をコア技術として保有していることがわかった。

2.5.2.5 O社のコア技術と草刈り機の主要な技術の比較

表 2.102 に草刈り機全体と O 社の特許に含まれるテーマコードランキングを示す。同じコードを同じ色で表した。草刈り機全体と O 社では、上位 6 位のうち、4 つのコードが一致する。よって、O 社は、草刈り機の主要な技術をコア技術として保有していることがわかる。

表 2.102 草刈り機全体と O 社のテーマコードランキング

草刈り機

テーマコード	件数
2B083	280
2B034	73
2B121	66
2B043	31
2B382	28
2B041	22

O 社

テーマコード	件数
2B083	46
2B033	9
2B034	6
2B041	3
3D043	2
3D042	2

2.5.2.6 2.5.2 のまとめ

本項では、先行研究で示されている方法を使い [46]コア技術を明確化し、コア技術を示す技術用語から、FI を選定した。F タームを特定することができた。

事例として、日本の農業用草刈り機とメーカー O 社について調査した。その結果、O 社のコア技術と、コア技術を表す特許分類コードを得ることができた。

2.6 F タームを使いドミナントデザインの発現時期を特定する手法の検討

2.6.1 はじめに

本項では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定することを試みる。F タームを使用する理由は、多くの F タームには、“目的”、“構造”の項目が挙げられているからである。

本節では、F タームの“目的”、“構造”の項目を使って、特許情報から製品イノベーション、工程イノベーションの状態変化を捉え、A-U モデルを描くことで、ドミナントデザインの発現時期を特定する手順を検討する。

さらに、結果を検証する際に、組み立てて完成する製品 [49]で、精密機器・装置分野の製品であり、かつ F タームが付与されている製品を対象とした。

2.6.2 F タームを使った方法のフロー

図 2.25 に、F タームを使って、イノベーションの状態変化を示し、ドミナントデザインの発現時期を特定する処理フローを示す。

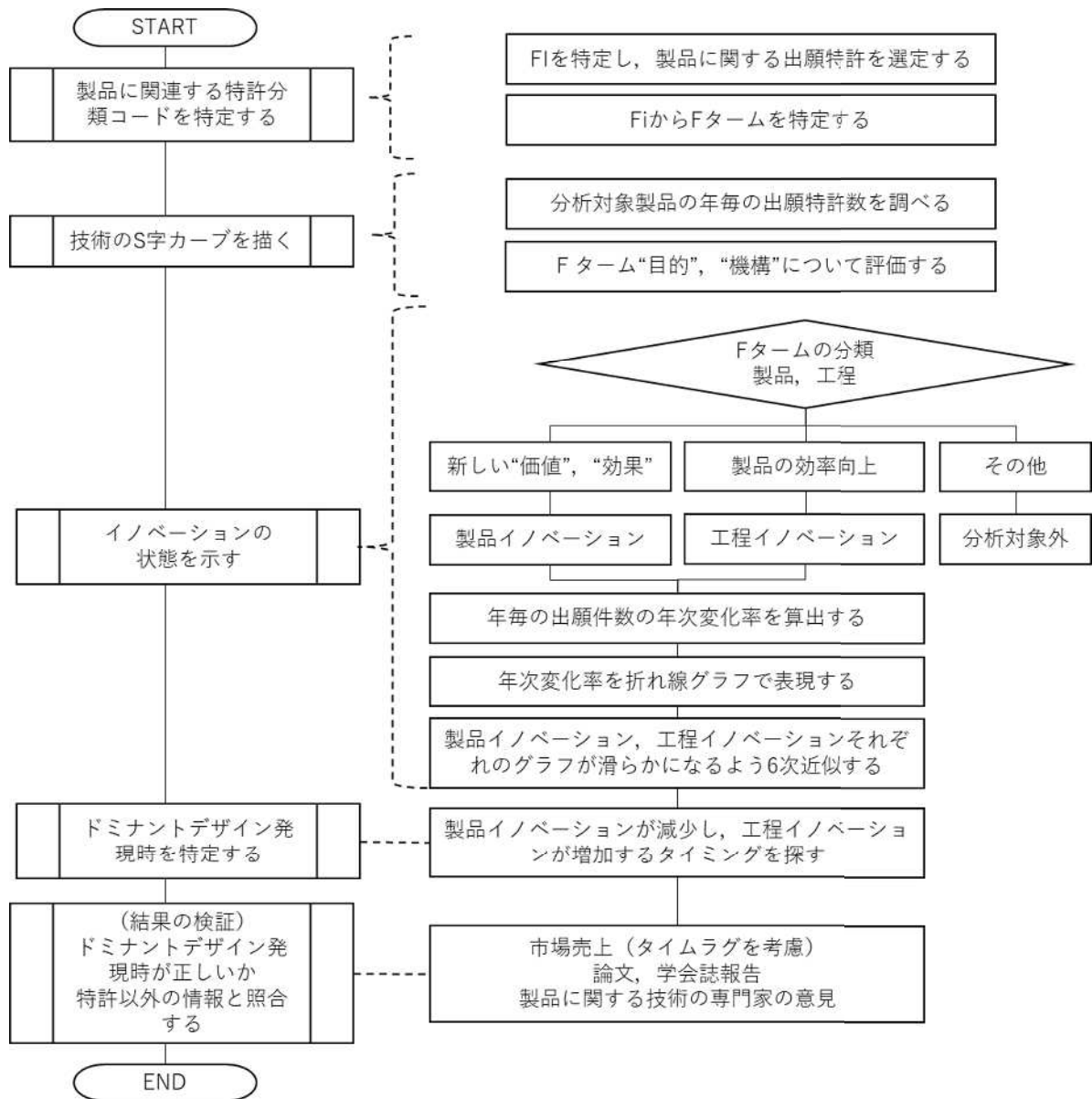


図 2.25 Fタームを使った分析手順

2.6.3 Fタームによる特許のイノベーション種類判断について

製品に関するイノベーションの状態変化を捉えるには、分析対象特許の中から、製品イノベーション、工程イノベーションに該当する特許を選定する必要がある。Fタームを使った特許の製品イノベーション、工程イノベーション判断は、Fタームの説明文を読むことで行う。Fタームには“・”（ドット）で分類がされており、ドット1点、2点と階層になっている。スマートウォッチを例に挙げると、FIは”H04W 12/33”（ウェアラブルデバイスを用いるもの、例、スマートウォッチまたはスマートグラスを用いるもの）であり、テーマコードは”5K067”である。”5K067”のFタームには、目的、効果を現すFターム”AA00”がある。“AA00”に記されているFタームが新機能に関わるものか、生産性・耐久性向上に関わるものか、判断することで、コーヒーメーカーのイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を特定する。表 2.103 に“・”（ドット）1個の階層を示す。

表 2.103 Fターム (例)

Fターム	ドットと意味
EA01	・安全性向上
EA06	・信頼性向上
EA10	・衛生
EA18	・メンテナンス性
EA19	・使い勝手
EA23	・効率性
EA29	・着脱可能, 着脱容易
EA30	・おいしさ向上, 抽出向上
EA36	・騒音, 振動防止
EA37	・外観, 美観, 見栄え
EA38	・環境, 健康
EA39	・廃棄性
EA40	・その他 (FW)

Fタームと説明文から、製品の新しい機能、構造に関するFタームを製品イノベーションに分類する。一方、生産性、効率性、環境配慮に関するFタームは工程イノベーションに分類する。

2.6.4 インクジェットプリンタのドミナントデザイン発現時期について

図 2.25 に示した手順でイノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現時期を求めることができるか検証する。対象製品は、インクジェットプリンタ (IJ) , NC 加工装置 (NC) である。調査対象期間は 1998 年から 2016 年の 19 年間である。

2.6.4.1 分析対象特許の選定について

日本の特許情報から、インクジェットプリンタに関する特許を選定するために、該当する FI を決定する。IPC, FI で定義されているセクション (アルファベット一文字) から、印刷に関するセクションが“B”であることがわかる。表 2.104 に示すように、日本特許庁の Patent Map Guidelines (PMGS) より、印刷に関する FI が“B41”と定義されている。さらに、サブクラスの説明文を読み、インクジェットプリンタに該当するものを抽出する。インクジェットプリンタを含む印刷機に関する FI を表 2.104 に示す。インクジェットプリンタは、印刷機のなかでも、微小なインク液滴を印刷対象物に向け吐出する方式である。表 2.104 に示すの説明文から、“B41J” (タイプライタ; 選択的プリンティング機構, すなわち版以外の手段でプリンティングする機構) が該当する。

表 2.104 印刷機の FI 一覧(特許庁・PMGS より)

FI	説明
B41B	活字の製造，植字または解版用の機械または付属装置；活字；写真的あるいは光電的植字装置（写真装置一般G 0 3）
B41C	印刷版面の製作または複製方法（印刷版面作成用写真製版方法G 0 3 F；印刷版面作成用の光電的方法G 0 3 G）
B41D	鉛版印刷のための印刷版面の機械的複製装置；印刷版面作成のための弾性材料または可塑性材料の成形（高密度電流の作用による金属のマーク付けまたは刻印B 2 3 H 9 / 0 6；活字の製造，植字，または，解版用の機械または付属装置B 4 1 B；印刷版面の製作または複製のための方法B 4 1 C；一般的彫刻または浮出し用の機械または装置B 4 4 B 3 / 0 0， B 4 4 B 5 / 0 0；金属の化学的腐食C 2 3 F 1 / 0 0；電解腐食C 2 5 F 3 / 0 0；写真製版複製G 0 3 F）
B41F	印刷機械（複写装置または事務用印刷機B 4 1 L） [4]
B41G	金粉印刷，けい線印刷またはふち取り等用の装置；印刷と共に穿孔するための付属装置（装飾の製造B 4 4 C；薄い材料の，例，枚葉紙，巻取紙，折りまたは開きB 6 5 H 4 5 / 0 0， B 6 5 H 4 7 / 0 0；穿孔一般B 2 6 D；枚葉紙または巻取紙の排紙に関するものB 6 5 H 3 5 / 0 0）
B41J	タイプライタ；選択的プリンティング機構，すなわち版以外の手段でプリンティングする機構；誤植の修正
B41K	押し印；押し印装置または番号印字装置（食肉のマーキングA 2 2 C 1 7 / 1 0；印刷と結合されたエンボシングB 4 1 F 1 9 / 0 0；選択的プリンティング機構B 4 1 J；装飾またはマークのエンボシングB 4 4 B 5 / 0 0；完成した包装体のマーキングまたは略号付けB 6 5 B 6 1 / 2 6；チケット印刷および発行装置，料金登録装置，印刷機構のない無料送達装置G 0 7 B）
B41L	事務または他の商業用の複写装置，転写装置または印刷装置；宛名印刷機またはそれに類する印刷機（産業用印刷機B 4 1 F；押し印，押し印装置または番号印字装置B 4 1 K）
B41M	印刷，複製，マーキングまたは複写方法；カラー印刷（誤植の修正B 4 1 J；移し絵または類似のものを適用する方法B 4 4 C 1 / 1 6；被覆することによって誤印字を修正する液体媒体C 0 9 D 1 0 / 0 0；なっ染D 0 6 P）
B41N	印刷版またはフォイル（感光性材料G 0 3）；印刷，インキ付け，湿し等，印刷機に使用される表面用材料；その表面の使用準備または保存

表 2.104 から，インクジェットプリンタに関する FI は，サブクラス”B41J”となった。

2.6.4.2 F タームによる分析

インクジェットプリンタ関連のテーマコードに定義された F タームのうち、2C056 EA00 と 2C057 FA00 が“目的”を表している。EA00, FA00 のうち、ドット 1 個の項目を取り上げ、製品イノベーションと工程イノベーションに分類する。分類する際の基準を表 2.105 に示す。なお、キーワードについては、インクジェットプリンタと後述の NC 加工機、プロジェクトに適用するものである。

表 2.105 F タームによる出願特許のイノベーション種別判断基準

イノベーション 種類	判断基準	典型的なキーワード※
製品イノベーション (Product innovation)	製品の新しい価値（効果） を実現するワード	～方式, ～構造, ～機能
工程イノベーション (Process innovation)	製品の効率向上に関わる ワード。	生産, 効率, 保守・メンテ ナンス, 耐久, 安全, 向上, 環境, 廃棄

次に、インクジェットプリンタに関連する F ターム“2C056”および“2C057”を、表 2.105 の基準に沿って製品イノベーション (Product innovation)、工程イノベーション (Process innovation) に分類する。

“2C056”に関しては、図 2.26 に示す観点“目的”を示す“EA”の各項目について、表 2.105 に沿って製品イノベーション、工程イノベーションに該当する項目を選定した。

テーマコード：2C056

テーマコード	2C056
説明	インクジェット（インク供給、その他）（カテゴリ：印刷・プリンター）
F1カバー範囲	B41J2/01-2/01,501;2/165-2/20;2/21-2/215

観点	Fターム										
	EA00	EA01	EA02		EA04	EA05	EA06	EA07	EA08	EA09	
EA	目的	・印字の高速化	・間引き印字（ECにも付与）		・印字の高精度化	・にじみ防止	・濃度むら防止（ECにも付与）	・ずれ防止（EC, EEにも付与）	・すじ防止	・記録媒体差の補償	
		EA11	EA12	EA13	EA14	EA15	EA16	EA17	EA18	EA19	EA20
		・カラー記録（EEにも付与）	・混色防止	・印字の耐環境性向上	・インク吐出不良予防、回復（ECにも付与）	・気泡除去、気泡発生防止（EC, KDへ）	・汚れ除去、汚れ防止（HA, JBにも付与）	・インク乾燥防止（JAにも付与）	・防滴、防塵、防振、防音	・環境対策（リサイクル、再利用）	・保守の容易化
		EA21	EA22	EA23	EA24	EA25	EA26	EA27	EA28	EA29	EA30
	・耐久性向上	・交換の容易化	・小型、高密度化	・低コスト化	・省インク、省エネルギー化	・インク供給安定化	・廃インクの回収（JCにも付与）	・ヘッド、インク温度安定化	・インク残量、インク有無検知（EBへも付与）	・他の記録方式との複合化	

図 2.26 "2C056"のFターム"目的"項目 [34]

上記の項目に対して、“・”（ドット）1個を対象に、イノベーションの種類を判断する。項目の中で、“・”（ドット）が複数になる項目は、プリンタの内部機構や印刷方式に関する用語が細分化しているため、評価は“・”（ドット）1個に対して行う。基準に照らし合わせ、明らかに基準に沿って判断できる項目のみを使用した。

“2C056”に関しては、図 2.26 に示す観点“目的”を示す“EA”の各項目について、表 2.105 に沿って製品イノベーション、工程イノベーションに該当する項目を選定し、表 2.106 のように分類した。

表 2.106 "2C056"の"目的"項目の分類一覧

テーマ コード	Fターム	記述	製品の新しい価値 (効果)を実現する 項目 "方式, 構造, 機能"	製品の効率向上に関 わる項目 "生産, 効率, 保守・ メンテナンス, 耐 久, 安全, 向上, 環 境, 廃棄"
2C056	EA01	・印字の高速化	✓	
2C056	EA04	・印字の高品位化	✓	
2C056	EA11	・カラー記録 (E E にも付与)		
2C056	EA12	・混色防止		
2C056	EA13	・印字の耐環境性向上		
2C056	EA14	・インク吐出不良予防, 回復 (E C にも付与)		
2C056	EA15	・気泡除去, 気泡発生防止 (E C, K D へ)		
2C056	EA16	・汚れ除去, 汚れ防止 (H A, J B にも付与)		
2C056	EA17	・インク乾燥防止 (J A にも付与)		
2C056	EA18	・防滴, 防塵, 防振, 防音		
2C056	FA01	・ヘッド型式*	✓	
2C056	FA09	・走査方式*	✓	
2C056	EA19	・環境対策 (リサイクル, 再利用)		✓
2C056	EA20	・保守の容易化		✓

次に, "2C057"に関しては, 図 2.27 に示す観点"目的"を示す "AF"の各項目について, 表 2.105 に沿って製品イノベーション, 工程イノベーションに該当する項目を選定した.

テーマコード：2C057

テーマコード	2C057
説明	インクジェット（粒子形成、飛翔制御）（カテゴリー：印刷・プリンター）
FIカバー範囲	B41J2/015-2/16,517;2/205

観点	Fターム										
AF	AF00	AF01	AF02	AF03	AF04	AF05	AF06	AF07	AF08	AF09	AF10
目的	・高速印字	・・噴射時間の短縮	・・・エネルギー素子の変化量増大	・・・インク抵抗低減	・・・噴射時間以外の短縮	・・・インクリフィルの向上	・・・エネルギー素子不要振動防止	・・・残留振動打消し	・・・ヘッド振動防止	・・・圧力波発生抑制	
	AF11										
	・・ドット間引き印字										
	AF21	AF22	AF23	AF24	AF25	AF26	AF27	AF28	AF29	AF30	
	・高品位印字	・・ドット径均一化	・・・吐出量一定	・・・吐出口間差の補償	・・・濃度ムラ防止	・・・印字媒体差の補償	・・・インクしみ低減	・・・サテライト発生防止	・・着弾位置	・・・ドット位置ずれ防止	
	AF31	AF32	AF33	AF34	AF35	AF36	AF37	AF38	AF39	AF40	
	・・・行間すじ防止	・・・双方向均一印字	・・印字バターンの高密度化	・・・ヘッド小体積化	・・・電極配線の高密度化	・・・電極の高密度化	・・・エネルギー素子の高密度実装	・・・ヘッド配置の合理化	・・中間調記録	・・ノズル相互干渉防止	
	AF41	AF42	AF43	AF44							
	・・メニスカス位置安定	・・速度安定	・・方向安定	・・・インクだれ防止							
	AF51	AF52	AF53	AF54	AF55						
	・噴射エネルギーの効率向上	・・エネルギー伝導率向上	・・・熱伝導率向上	・・入力エネルギー減少	・・低電圧駆動						
	AF61	AF62	AF63	AF64	AF65	AF66	AF67	AF68	AF69	AF70	
	・保守の容易化	・・ヘッドの着脱交換容易化	・・・ヘッド固定性の向上	・・・ヘッド固有データの記憶	・・ヘッドの耐久性向上	・・・電極保護	・・・漏洩電流防止	・・・ヘッド補強	・・・素子と基板との固定性向上	・・・インクによる腐食防止	
	AF71	AF72	AF73	AF74	AF75	AF76	AF77	AF78	AF79	AF80	
	・吐出の安定化	・・目詰まり防止	・・・予備加熱	・・・インク乾燥防止	・・・予備吐出	・・異常気泡	・・・気泡発生防止	・・・気泡滞留防止	・・・気泡侵入防止	・・・気泡除去	
	AF81	AF82	AF83	AF84							
	・・誤吐出防止	・・ノイズ信号防止	・・同時吐出時電圧低下防止	・・インク劣化防止							
	AF91		AF93						AF99		
	・カラー化		・製造工程の改善						・その他*		

図 2.27 "2C057"のFターム"目的"項目 [34]

“2C057”の項目に対しても、前述の“2C056”と同様の分類を行い表 2.107 のように分類した。

表 2.107 “2C057”の“目的”項目の分類一覧

テーマ コード	Fターム	記述	製品の新しい価値 (効果)を実現する 項目 ”方式, 構造, 機能”	製品の効率向上に関 わる項目 ”生産, 効率, 保守・ メンテナンス, 耐 久, 安全, 向上, 環 境, 廃棄”
2C057	AF01	・高速印字		
2C057	AF21	・高品位印字	✓	
2C057	AF51	・噴射エネルギーの効率向上		
2C057	AF61	・保守の容易化		✓
2C057	AF71	・吐出の安定化		✓
2C057	AF91	・カラー化	✓	
2C057	AF93	・製造工程の改善		✓
2C057	AP01	・製造するヘッドの種類		
2C057	AP11	・製造する部品の種類		
2C057	AP21	・加工方法*		
2C057	AP71	・組み立て方法*		
2C057	AP77	・位置合わせ構造		
2C057	AP79	・補強構造		
2C057	AP81	・ヘッドの調整又は検査		

表 2.106 および表 2.107 で分類した結果、表 2.108 に示すように、インクジェットに関する F タームを製品イノベーションと工程イノベーションに分類することができた。

表 2.108 インクジェットプリンタの F タームとイノベーション種別

テーマ コード	Fターム	記述	innovation 種別
2C056	EA04	・印字の高品位化	product
2C056	FA01	・ヘッド型式	product
2C056	FA09	・走査方式*	product
2C057	AF91	・カラー化	product
2C057	AF21	・高品位印字	product
2C056	EA19	・環境対策（リサイクル, 再利用）	process
2C056	EA20	・保守の容易化	process
2C057	AF61	・保守の容易化	process
2C057	AF71	・吐出の安定化	process
2C057	AF93	・製造工程の改善	process

さらに、表 2.109 に示すように EA00, FA00 が付与された出願特許数を調べた。

表 2.109 インクジェットプリンタのテーマコード別出願特許数

テーマコード	2C056	2C057
Fターム	EA00	AF00
記述 年	目的(EA**)	目的(AF**)
1988	385	474
1989	427	508
1990	676	706
1991	527	706
1992	1090	918
1993	1017	994
1994	1274	997
1995	1293	800
1996	1392	1080
1997	1734	1203
1998	1927	1263
1999	1686	1424
2000	1947	1350
2001	2504	1338
2002	2939	1416
2003	3473	1272
2004	4658	1364
2005	4420	1334
2006	4502	1599
2007	4199	1722
2008	3151	1384
2009	3439	1273
2010	3417	1107
2011	3154	980
2012	3295	1009
2013	2948	940
2014	2370	945
2015	2553	845
2016	1958	711

図 2.28 にインクジェットプリンタに関する出願特許の年毎の件数を示す。この図では、製品イノベーションと工程イノベーションを併せた製品全体の特許出願の変化を示しており、技術の S 字カーブを観察することができる。

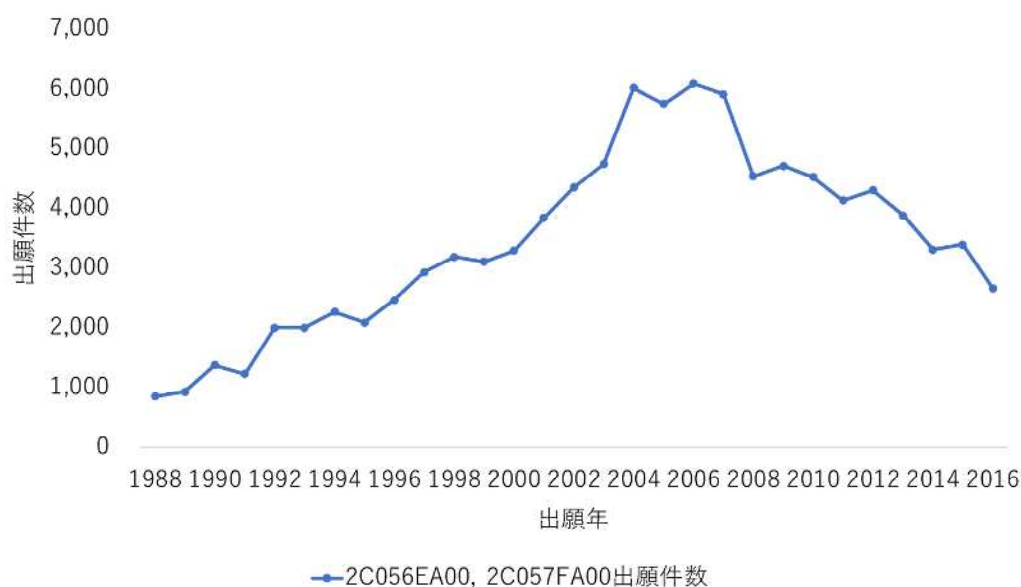


図 2.28 年毎のインクジェットプリンタ関連出願特許

図 2.28 から、技術の S 字曲線は、2006 年頃にピーク期を迎え、2017 年以降は「衰退期」にあることがわかる。

インクジェットに関する F タームのうち、“目的”を表すコードについて表 2.108 で示すように分類し、これらの F タームが付与された出願特許の件数を年毎に調査することで、インクジェットプリンタのイノベーションの状態変化を捉えることを試みた。

図 2.29 は、インクジェットプリンタのイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を表したものである。製品イノベーションと工程イノベーションは変化を表現しており、6 次近似で滑らかな曲線も示している。これは、イノベーションの状態変化の評価が必ずしも 1 年単位を基準とするものではなく、数年単位で変化を捉えるほうが変化を観察するためには適している可能性を示すためである。図中には、日本の P 社が、独自開発した産業用インクジェットプリンタを市場へ投入した時期も示した。P 社は 2013 年に、自社製品を市場へ投入している。P 社が投入したのは、業界でも新しい、業務用可食インクジェットプリンタである。P 社は、2013 年に市場への投入をはじめ、技術開発を並行させながら製品投入を続け、2018 年時点で、国内稼働台数 No.1 を獲得した。

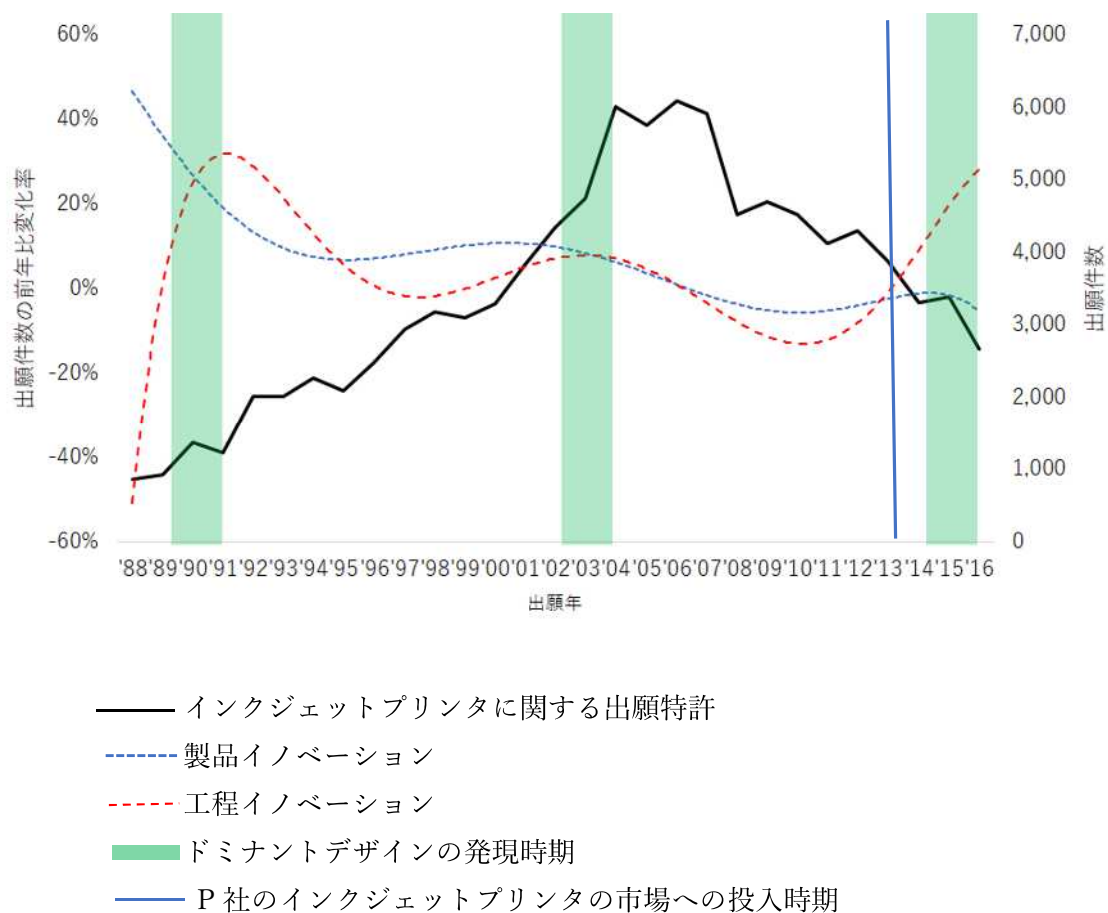


図 2.29 インクジェットプリンタのドミナントデザインの発現時期

2.6.4.3 分析結果の検証

上記の分析結果を検証するため、インクジェットプリンタの市場情報と専門家へのヒアリングにて行った。特許によるイノベーション状態の調査の後に、調査結果の検証情報として、インクジェットプリンタ市場の状態を使用した。市場の動向を検証に用いた理由は、特許の動向は市場を数年先取りすると言われており、特許分析から得られたイノベーションの状態変化の様子は、製品の売上や生産台数統計に数年先んじた変化をしていると考えたからである。

図 2.30 に示すように、日本の産業用デジタル印刷機の生産台数と金額を調査すると、2009年に生産台数、金額ともに急落している。その後、金額はM字回復し2013年までおおむね増加傾向を示している。台数に関しても同じような傾向がみられるが、2009年以前とその後では、生産台数の傾向に大きな違いがみられる。2009年以前では、調査期間内では2005年に4万台のピークがみられるが、2009年より後では、2013年1万台と、台数では約4分の1に減少している。このことは、2009年より後では、1台の金額の高いプリンタが

2009 年よりも少ない台数生産されており、プリンタの価格が高騰していることを表している。また、P 社は、製品を市場へ投入するタイミングを事前に事業戦略の中で設定し、それまでに顧客開拓、技術開発を計画的に行っていた。

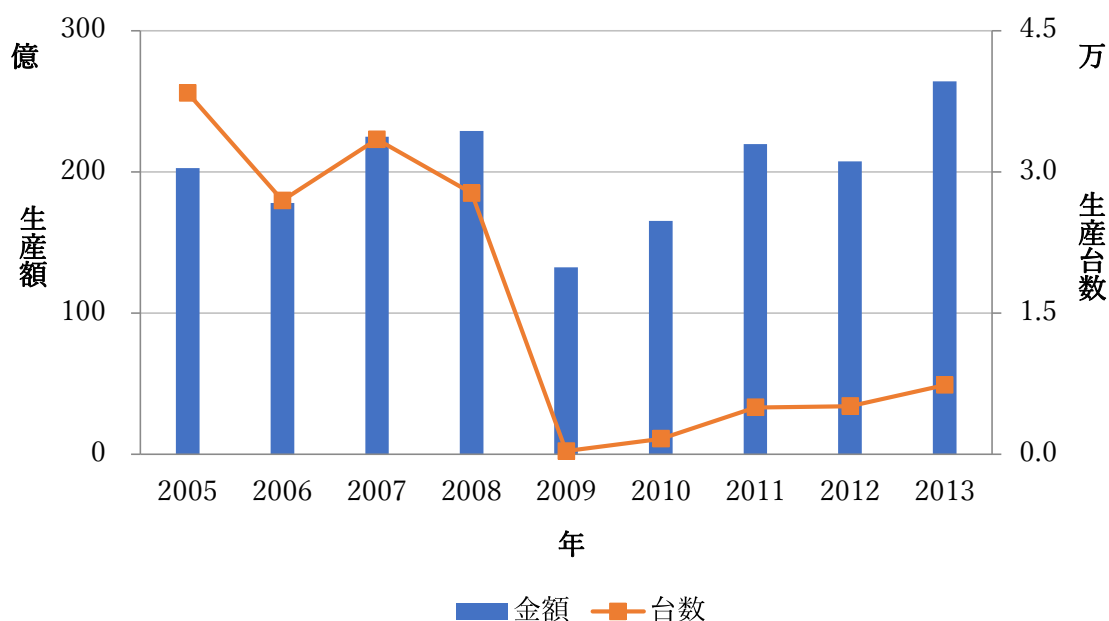


図 2.30 産業用インクジェットプリンタ市場

[50] 統計データより筆者作成

日本特許と F タームによるインクジェットプリンタにおけるイノベーションの状態変化を調査した結果を、市場の変化と比較して評価する。藤本らによると、工業製品の一部は、開発から、製品を市場へ投入するまで、平均 48 カ月～50 か月（4 年）かかる [36]。独立行政法人経済産業研究所（REITI）によると、特許は、研究開始から出願まで、2 年前後かかるといわれている [51]。このことから、研究開始から、特許出願を経て、製品化、製品の市場への投入までは、6.8 年程度かかると考えられる。

2001 年あたりのドミナントデザイン発現に対し、市場の売上の変化点は 2008 年にある。ドミナントデザインの出現時期の検証として、日本機械学会誌の技術動向レポートを参照した。1990 年から 2003 年までの学術雑誌中の報告から、1990 年頃にインクジェットプリンタの中でも「オンデマンドプリンター」が開発のトレンドであることが示されている。また、2003 年あたりでは「ラインプリンター」の開発がトレンドであることが示されている。また、P 社の開発技術者は、20 年以上、インクジェットの開発に従事しており、開発トレンドについての歴史をヒアリングしたところ、学会誌と同じ見解を示した。

これらの評価から、本事例では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定することができた。

2.6.5 NC加工機のドミナントデザイン発現時期について

本項では、NC加工機に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期について事例検討を行った。

2.6.5.1 分析対象特許の選定について

日本の特許情報から、NC加工機に関する特許を選定するために、該当するFIを決定する。IPC, FIで定義されているセクション（アルファベット一文字）から、印刷に関するセクションが“B”であることがわかる。日本特許庁の Patent Map Guidelines (PMGS) より、“B23”（工作機械；他に分類されない金属加工）が該当する。さらに、サブクラスの説明文を読み、NC加工機に該当するものを抽出する。NC加工機を含む工作機械にするFIを表 2.110 に示す。NC加工機は、工作機械のなかでも、数値制御(Numerically Control)により加工を行う機械である。表 2.110 より“B23Q”（工作機械の細部；構成部分、または付属装置）が該当する。

表 2.110 工作機械の FI 一覧(特許庁・PMGS より)

FI	説明
B23B	旋削；中ぐり（工具としての電極を使用するもの B 2 3 H； 例. 孔あけ B 2 3 H 9 / 1 4；レーザービームによる加工 B 2 3 K 2 6 / 0 0； 倣い削りまたは制御のための装置 B 2 3 Q)
B23C	フライス削り（ブローチ加工 B 2 3 D；歯車製造におけるブローチミーリング B 2 3 F；倣いまたは制御装置 B 2 3 Q)
B23D	平削り；みぞ削り；せん断；ブローチ加工；のこ引き；やすり掛け；キサゲ加工；他に分類されない，切粉を出す金属加工のための類似の作業（歯車加工 B 2 3 F；金属の加熱溶断は一部 B 2 3 K；倣い制御に関するもの B 2 3 Q)
B23F	歯車またはラックの製造（型打鍛造によるもの B 2 1 D；転造によるもの B 2 1 H；鍛造またはプレスによるもの B 2 1 K；铸造によるもの B 2 2；倣い装置または制御装置 B 2 3 Q；研削または研磨のための機械または装置一般 B 2 4)
B23G	ねじ切り；ねじ切りと関連した，ねじ，ボルト頭，またはナットの加工（管を波形に縮めることによるねじ形成 B 2 1 D 1 5 / 0 4，転造によるねじ形成 B 2 1 H 3 / 0 2，鍛造，圧搾，またはハンマリングによるらせん溝の作成 B 2 1 K 1 / 5 6；旋削によるらせん溝の作成 B 2 3 B 5 / 4 8，フライス削りによるらせん溝の作成 B 2 3 C 3 / 3 2，研削によるらせん溝の作成 B 2 4 B 1 9 / 0 2；ならい削りまたは制御のための装置 B 2 3 Q)
B23H	工具としての電極を使用し，工作物に高密度の電流を作用させることにより行う金属加工；このような加工と他の形式の金属加工とを複合させたもの（電解または電気泳動による被覆の形成方法，電気成形，またはそのための装置 C 2 5 D；対象物からの材料の電解除去方法 C 2 5 F；所望導電性パターンを形成するために，導電性材料の沈澱技術を用いる印刷回路の製造 H 0 5 K 3 / 1 8） [4]
B23K	ハンダ付またはハンダ離脱；溶接；ハンダ付または溶接によるクラッドまたは被せ金；局部加熱による切断，例. 火炎切断；レーザービームによる加工（金属の押出しによる金属被覆製品の製造 B 2 1 C 2 3 / 2 2；铸造によるライニングまたは被覆の製作 B 2 2 D 1 9 / 0 8；浸漬による铸造 B 2 2 D 2 3 / 0 4；金属粉末焼結による被合層の製造 B 2 2 F 7 / 0 0；倣いまたは制御のための工作機械の装置 B 2 3 Q；他に分類されない金属への被覆または材料への金属による被覆 C 2 3 C；バーナー F 2 3 D)
B23P	他に分類されない金属加工；複合作業；万能工作機械（ならい装置または制御装置 B 2 3 Q)
B23Q	工作機械の細部；構成部分，または付属装置，例. 倣いまたは制御装置（旋盤またはボール盤の工具 B 2 3 B 2 7 / 0 0）；特定の細部または構成部分の構造により特徴づけられる工作機械一般；特定の結果を目的としない金属加工機械の組合わせ

NC 加工機に該当する FI は”B23Q”となった。

2.6.5.2 F タームによる分析

NC 加工機の FI”B23Q”から, ”測定；指示；制御”を表す FI コードのうち, ”B23Q15/00” (工具または工作物の送り運動, 切削速度または位置の自動制御または調整 [3]) が NC 加工機に該当する. PMGS の FI ハンドブックでは, ”B23Q15/00”に対応するテーマコードが”3C001”と示されている. PMGS にて, ”3C001”を参照すると, ”3C001 KA00”が”目的”を表している. ”3CKA00”のうち, ドット 1 個の項目を取り上げ, 製品イノベーションと工程イノベーションに分類する. 分類する際の基準を表 2.105 に示す. なお, キーワードについては, インクジェットプリンタと後述の NC 加工機, プロジェクトに適用するものである. 表 2.111 に, NC 加工機に関する F タームのプロダクト, プロセスイノベーション分類結果を示す. 加工機としての機能を表す”KA01”, ”KA05”, ”KA07”, ”KA08”を, 製品イノベーション (product innovation) を表す F タームとする. メンテナンス, 故障防止機能を表す”KA03”, ”KA04”, ”KA06”を, 工程イノベーション (process innovation) を表す F タームとする.

表 2.111 NC 加工機の F タームとイノベーション種別

テーマコード	F ターム	記述	innovation 種別
3C001	KA01	・位置補正、位置決め	product
3C001	KA05	・熱変位、熱膨張の防止、対策	product
3C001	KA07	・びびり（異常振動）防止、抑制	product
3C001	KA08	・加工経路の補正	product
3C001	KA03	・工具寿命の判定	process
3C001	KA04	・工具欠損防止	process
3C001	KA06	・過負荷防止、負荷一定	process

次に, 表 2.111 に, NC 加工機に関するテーマコードが付与された出願特許数を年毎に調査した.

表 2.112 NC加工機のテーマコード別出願特許数

テーマコード	3C001
Fターム	KA00
記述 年	目的(KA**)
1988	1
1989	2
1990	1
1991	85
1992	163
1993	177
1994	131
1995	99
1996	90
1997	92
1998	88
1999	67
2000	72
2001	75
2002	66
2003	29
2004	33
2005	54
2006	46
2007	51
2008	62
2009	57
2010	65
2011	76
2012	48
2013	45
2014	32
2015	68
2016	30

表 2.112 の件数をもとに図 2.31 のように出願特許を出願年毎でグラフ化すると、製品イノベーションと工程イノベーションを併せた特許出願の変化が観察できる。これは製品に関する特許の変化であり、技術の S 字カーブを示す。

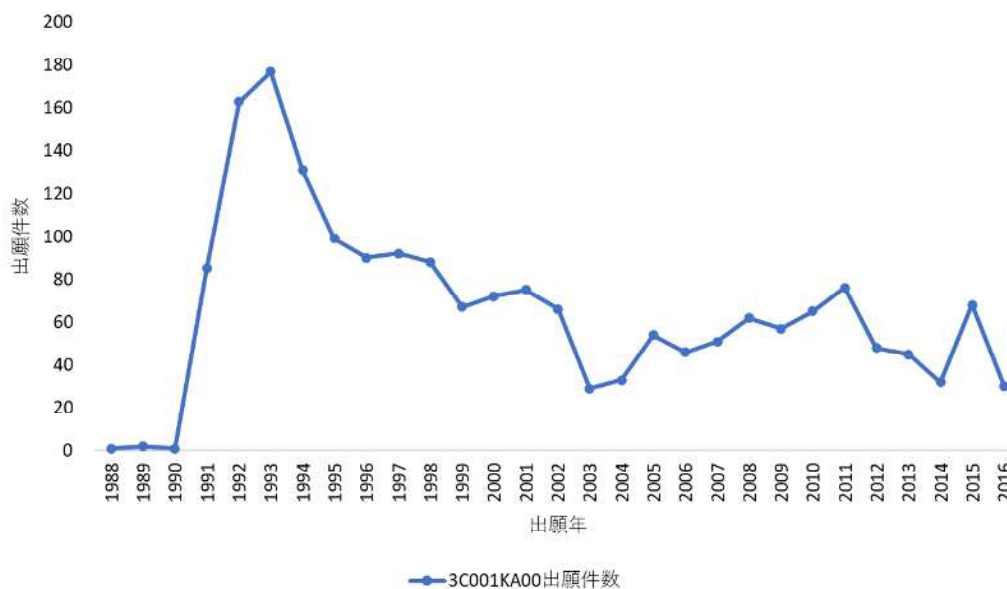


図 2.31 年毎の NC 加工機関連出願特許

図 2.32 に NC 加工機に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を示す。検討の方法は、2.6.4 と同様である。

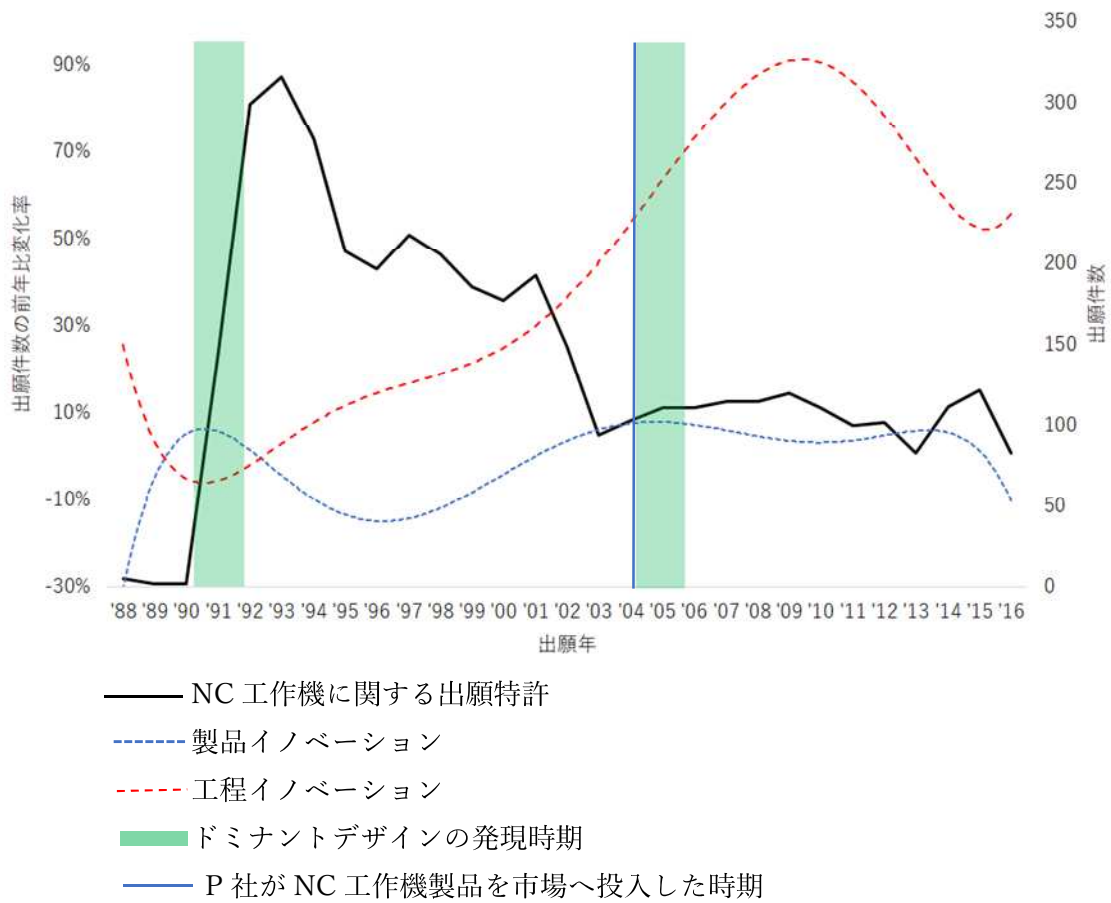


図 2.32 NC 加工機のドミナントデザイン発現時期

2.6.5.3 分析結果の検証

NC 加工機に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期の獲得について、FI と F タームを使った分析結果を図 2.32 に示す。技術の S 字カーブは 1994 年頃にピークを迎え、2017 年に衰退している。イノベーションの状態変化に関しては、製品イノベーション、工程イノベーションは、2009 年まで増加傾向を示し、2017 年頃には低下している。製品イノベーションと工程イノベーションの変化から、ドミナントデザインは、1999 年、2003 年、2006 年、2008 年、2011 年に出現していることがわかる。ドミナントデザインが発現すると、工程イノベーションが急速に進む。P 社の製品の市場への投入時期について観察すると、2006 年のドミナントデザイン前に製品を市場へ投入している。さらに、P 社は、製品を市場に投入するタイミング以外にも、脆弱材、ガラスも加工できるという独自性を持ち、企業や大学の研究開発部門に顧客を絞るターゲティングを行い、戦略的に製品を開発した。

2.6.6 プロジェクタのドミナントデザインの発現時期について

2.6.6.1 はじめに

2.6.4 と 2.6.6 では、F タームを使ったドミナントデザインの発現時期を特定する方法を示した。本項では、分析対象と特許を選定することから、ドミナントデザインの発現時期を特定するまでを一連の手順として示す。本項では、プロジェクタをとりあげ、プロジェクタに関する特許の選択から、ドミナントデザインの発現時期の獲得までの手順を示す。プロジェクタは、インクジェットプリンタ、NC 加工機と同じく工業製品であるため、イノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現について、同様の手順で得られると考える。

2.6.6.2 ドミナントデザインの発現時期を特定する一連の手順

本項では、図 2.33 に示すように分析対象アイテムに関する出願特許入手から、FI、テーマコード、F タームの選定、F タームのイノベーション分類(製品イノベーション、工程イノベーション)、イノベーション状態の可視化、ドミナントデザインの発現時期の把握を行う手順を示す。

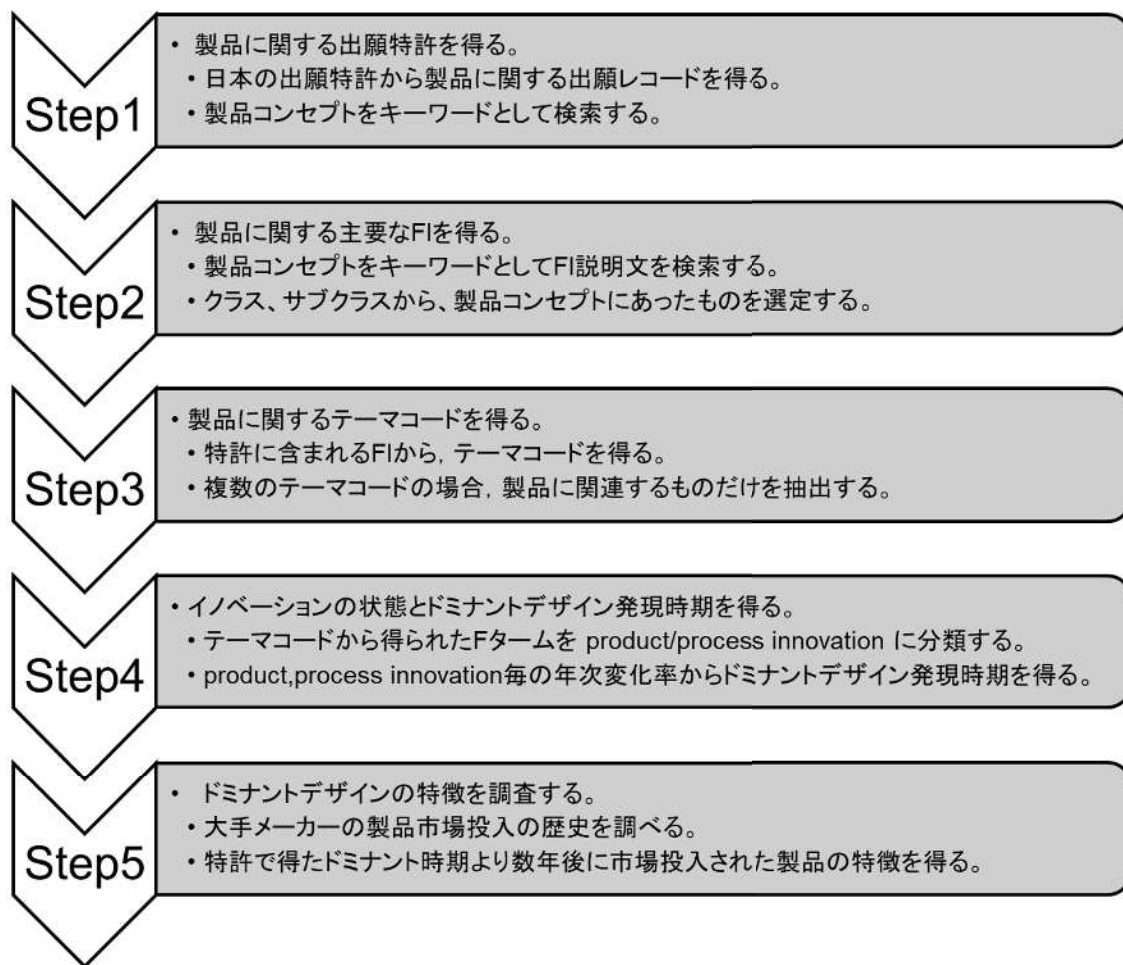


図 2.33 Fタームを使いドミナントデザイン発現時期を特定する一連の手順

本章では、さらに、2.6.4 の方法に、詳細な分析を加えた方法を試みる。処理の流れを図 2.34 示す。ひとつの特許に、同じ記号の Fタームが付与されている場合、“・”（ドット）の数の多い Fタームの方を評価対象として、製品イノベーション、工程イノベーションどちらに該当するかを判断する。

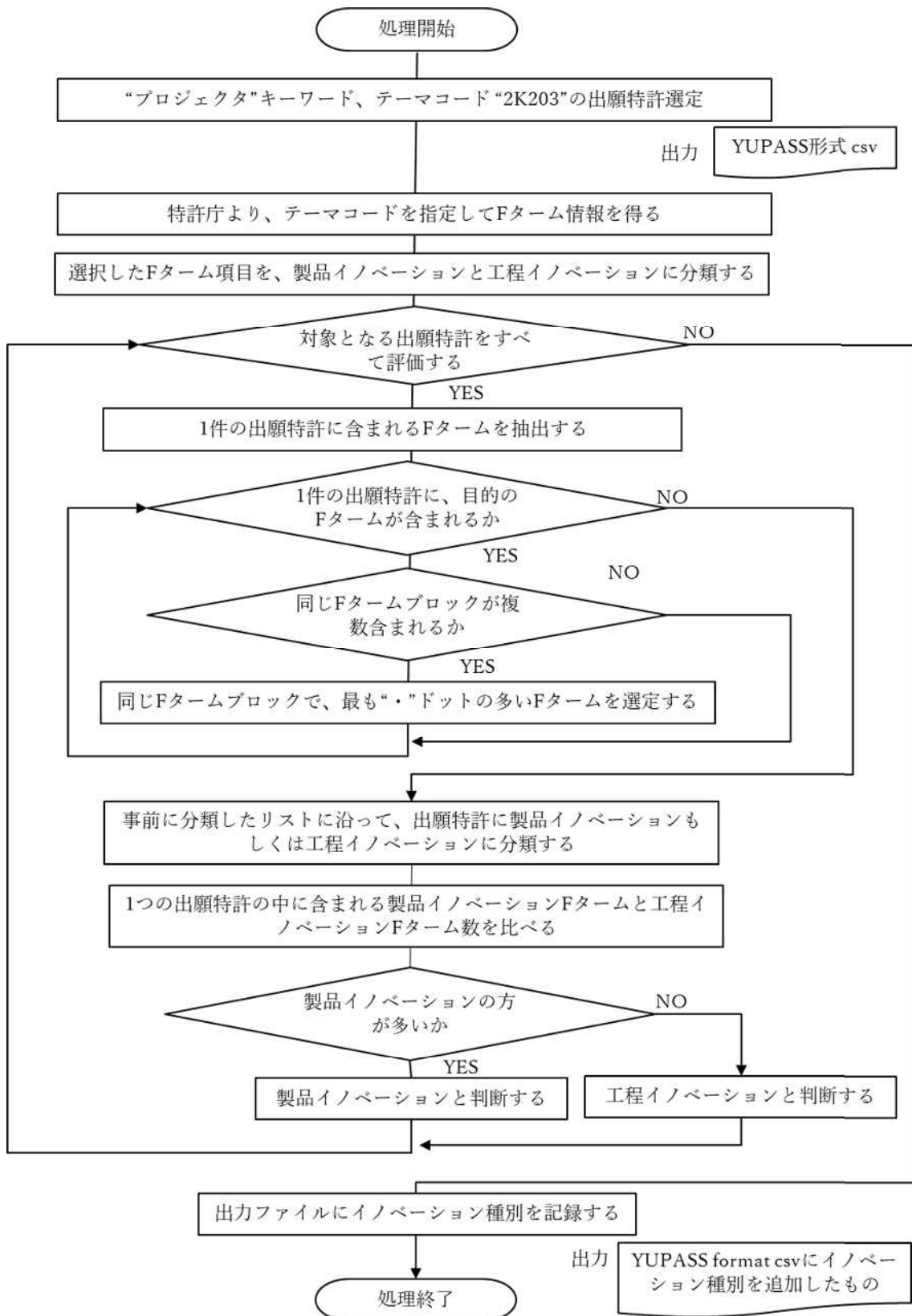


図 2.34 Fタームを使った分析フロー

(1) 分析対象特許の選定

まず、製品に関する一般的なキーワードから、FI を求め、分析対象の特許を選定する。

(2) ドミナントデザインの発現時期を特定するための特許分類コードを選定する

求めた FI からテーマコードを選定する。テーマコードに定義されている F タームから、“効果，目的”，“構造”，“機能”を選定する。分析対象アイテムに関する出願特許毎のテキストデータを入力し、それぞれの出願期間と件数を確認した後に、分析対象アイテムに関する特許分類コード(FI, テーマコード,F-term)を選定する。

(3) 分析対象アイテムに関する FI を選定する

分析対象特許を絞り込み、主要技術を把握するために分析対象アイテムに関する主要な FI コードを求める。FI 一覧から、説明文に分析対象アイテムが含まれたコードを選定する。FI コードだけでは、想定外の分野で使われており、分析対象から除外する可能性があるため、サブクラスまで確認し、分析対象の用途、目的、機能なのかを確認する。

(4) 分析対象アイテムに関するテーマコードを選定する

求めた FI に付与されているテーマコードを求める。分析対象アイテムに関する主要な FI からテーマコードを特定する。テーマコードから F タームを求め、イノベーションの状態と変化の様子、ドミナントデザインの出現を調査するための作業である。テーマコードは複数の FI をグルーピングして共通するテーマを与えたコードであるため、FI から求めたテーマコードには、分析対象アイテム関連以外のテーマコードも含まれる可能性がある。そこで、テーマコードの説明文を読み、分析対象アイテムに関するものかを判断し、選定する。

(5) 分析対象アイテムに関する F タームを選定する

求めたテーマコードの一覧から、テーマコード毎の F タームを知る。
ここで得られる F タームは、分析対象アイテムに関する、複数の視点からの評価を示している。

(6) 技術に関するイノベーションの状態を可視化する

選定したテーマコードから得られたFタームを、製品に関するものか、工程に関するものを判定し、分類する。判定は、日本特許庁が提供する F タームの説明文を読み、製品の機能、基本構成に関する内容か、生産性、耐久性、環境への配慮といった内容から行う。Fタームを製品、工程それぞれのイノベーションに分類した後、分析対象アイテムに関する出願特許が、製品イノベーション、工程イノベーションどちらに分類されるのかを評価する。1件の特許に付与されている複数のFタームが、事前行ったFターム分類に照らし合わせ、製品イノベーションか工程イノベーションかを判定する。判定の際注意する点は、“・”の数である。例えば、一つの出願特許に、同じ観点のFタームが2個付与されており、ひとつが“・”（ドット1個）、もう一つが“・・”（ドット2個）の場合、後者の“・”ドットが多い方のFタームを innovation 分類判定対象とする。これは、Fタームが追加されてゆく過程で、“・”が増えて行くことを考えると、“・”が多いFタームが最新の評価を現していると考えからである。このようにして、製品イノベーション、工程イノベーションに分類した出願特許を製品イノベーション、工程イノベーション別に分類し、前年比変化率を求める。

(7) ドミナントデザインの発現時期を特定する

特許分析から図示化したイノベーションの状態変化から、ドミナントデザインの発現時期を予測する。ドミナントデザインの発現時期は、W.J. Abernathy と J.M. Utterback が A-U モデルで示した条件を適用する。A-U モデルでは、製品イノベーション発生率が急激に減少し、同時に工程イノベーション発生率が上昇する時点をドミナントデザインの発現時期としている [13] [14]。

2.6.6.3 日本のプロジェクトの歴史について

プロジェクトに関する特許情報を分析する前に、調査結果の検証用として、プロジェクト市場について調べた表 2.113 に、日本のプロジェクト大手メーカーが新製品を発売した年と製品を示す。

表 2.113 プロジェクタ新製品一覧

年	メーカー名	新製品
2003	SONY	世界初のフル HD 対応家庭用プロジェクタを発売した.
2005	EPSON	家庭用プロジェクタを発売した.
2013	SONY	世界初のレーザー光源プロジェクタを発売した.
2018	LG	家庭用レーザープロジェクタで TV とのワイヤレス接続可能な製品を発売した.
2018	LG	AI と連携可能な家庭用プロジェクタを発売した.

2.6.6.4 日本のプロジェクタ市場について

JEITA（一般社団法人 電子情報技術産業協会）民生用電子機器国内出荷統計 によるとビデオプロジェクションの出荷実績台数の変化は図 2.35 のようになっている。2002 年、2006 年に出荷ピークがあり、2006 年より後では、出荷台数が大きく減少し、2010 年からは、JEITA 統計に、ビデオプロジェクション、もしくはプロジェクタの統計項目が掲載されていない。市場として衰退していると考えられる。本研究の検証データとしては、1999 年から 2009 年までのデータを使用する [52]。

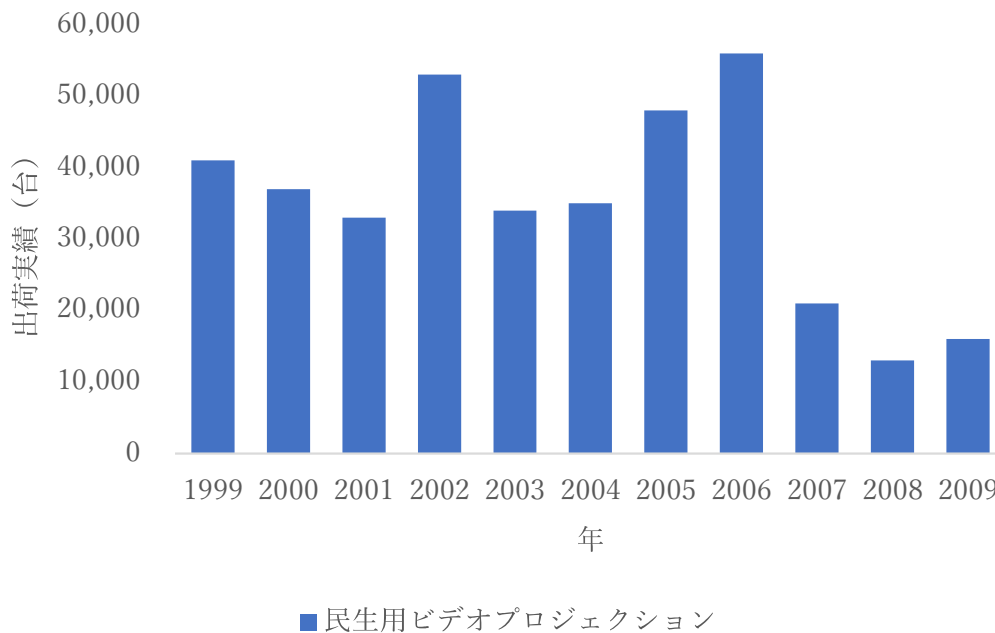


図 2.35 ビデオプロジェクションの出荷台数

2.6.6.5 プロジェクトに関する出願特許選定

調査期間は1988年から2019年までとした。

YUPASS を使い、日本特許の中から、要約に“プロジェクト”を含む特許を検索する。

2.6.6.6 出願特許の期間と件数の確認

入手したテキストデータから、出願件数総数を求める。その結果、1,5677 件を選定した。出願特許が、プロジェクトのイノベーション状態や変化の様子を示すに十分な件数存在するかを確認する。これは、1999 年から 2009 年までの 21 年間に 15,677 件が存在し、年間平均 747 件が出願されており、分析で傾向が掴める出願件数であると考え。図 2.36 に、要約に“プロジェクト”を含む出願特許の出願年毎の件数と累積件数を示す。

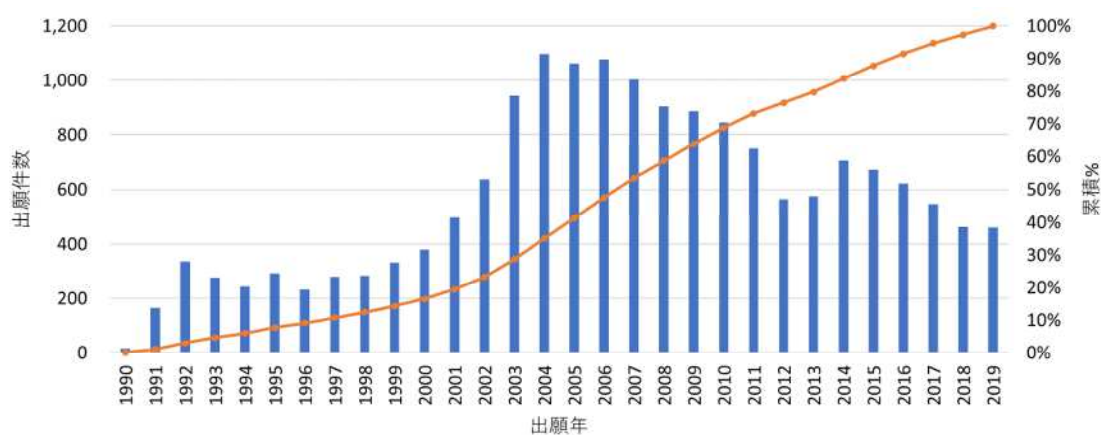


図 2.36 要約に“プロジェクト”を含む出願特許の出願年ごと件数と累積件数

2.6.6.7 プロジェクトに関する FI, テーマコード, F タームの選定

プロジェクトに関する出願特許毎のテキストデータを入手し、それぞれの出願期間と件数を確認した後に、特許分類コード(FI, テーマコード, F ターム)を選定する。

(1) プロジェクトに関する FI を選定する

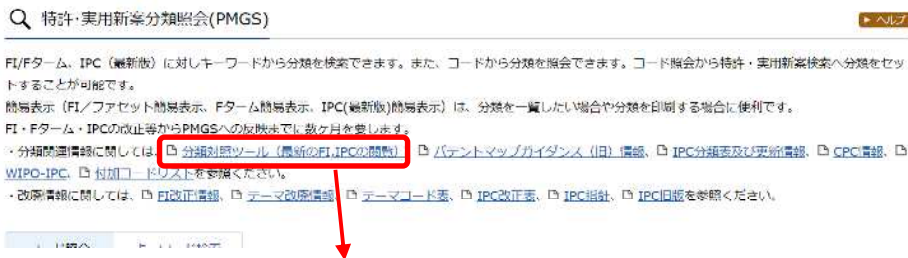
分析対象特許を絞り込み、主要技術を把握するために分析対象アイテムに関する主要な FI コードを求める。FI 一覧から、説明文に分析対象アイテムが含まれたコードを選定する。FI コードだけでは、想定外の分野で使われており、分析対象から除外する可能性があるため、サブクラスまで確認し、分析対象の用途、目的、機能なのかを確認する。

説明文に“プロジェクト”を含む FI コードを抽出した。結果 242 個抽出された。

抽出方法は、日本特許庁 J-Platpat の 特許・実用新案分類照会 (PMGS) にて行った。



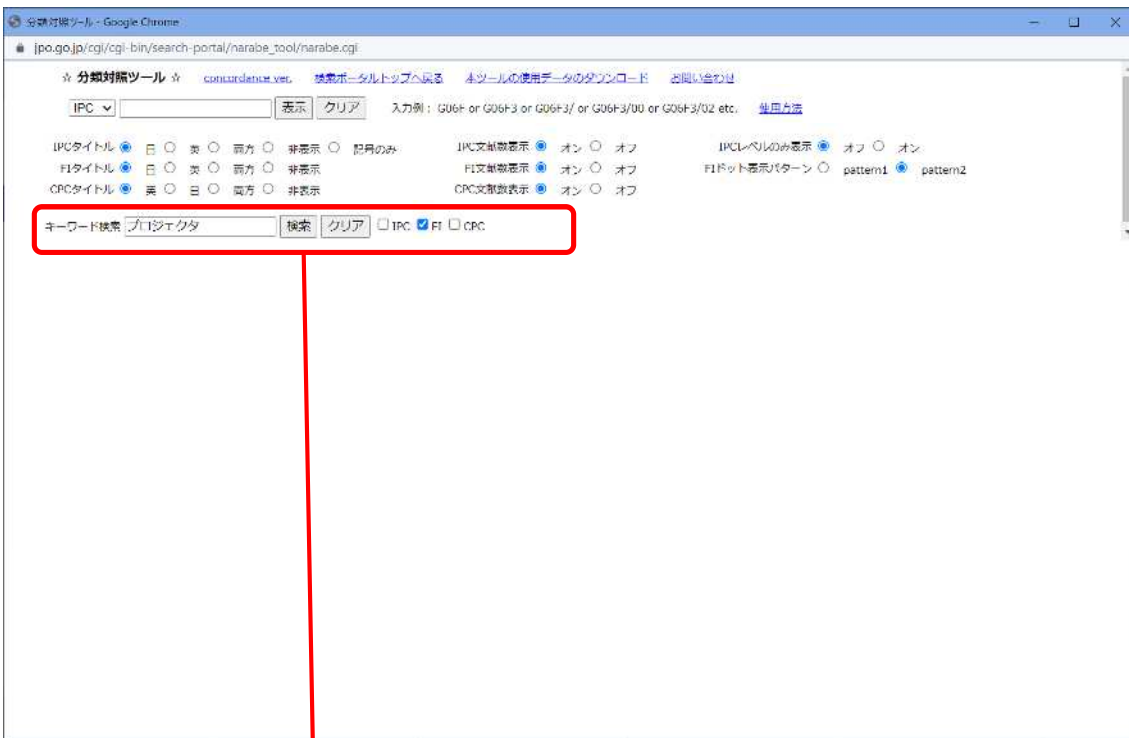
図 2.37 J-PlatPat 操作 1(PMGS)



[分類対照ツール\(最新のFI,IPCの閲覧\)](#)

図 2.38 J-PlatPat 操作 2 (FI)

FIの分類参照ツールのキーワードに“プロジェクト”を指定する。



キーワード検索 IPC FI CPC

図 2.39 J-PlatPat 操作 3(プロジェクト)

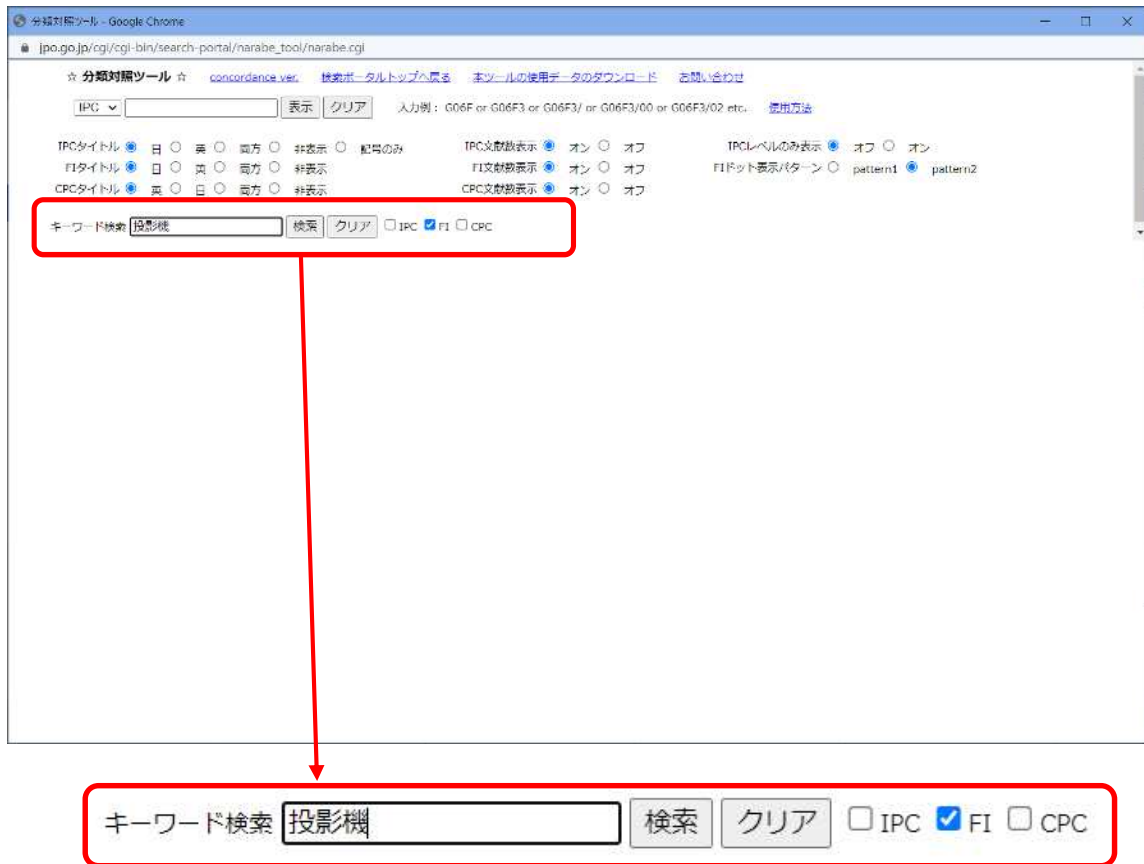


図 2.40 J-PlatPat 操作 4 (投影机)

プロジェクトを含むFIは4個、同義の投影机を含むFIは2個
 そのうち,"G03B"はサブクラスであるため、テーマコードはない。実質5つのFIが選定できた。

表 2.114 プロジェクタに関する FI とテーマコード候補

FI	テーマ コード	説明
F21S 2/00 300	3K243	電氣的投光装置またはスポットライト装置, 例, プロジェクタ用光源装置などの投光用光源部
G06F 3/041 630	5B068	大型表示装置に用いられるもの, 例, 電子黒板, 大型スクリーン, プロジェクター用のもの
G11B 23/44	5D028	記録の再生と同時にディスプレイするための情報, 例, 写真的事項 (カメラまたはプロジェクタと録音または再生手段との関連動作 G 0 3 B 3 1 / 0 0) [4]
G03B		写真を撮影するためのまたは写真を投影もしくは直視するための装置または配置; 光波以外の波を用いる類似技術を用いる装置または配置; そのための付属品 (そのような装置の光学部品 G 0 2 B; 感光材料あるいは写真法 G 0 3 C; 露光済み写真材料の処理装置 G 0 3 D) [4]
G11B 31/00	5D040	記録再生装置とその関係装置との関連動作のための装置 (カメラまたはプロジェクタをもつもの G 0 3 B 3 1 / 0 0) [1, 7]
G03B 21/14 E	2K203	ケーシングまたは投影機の設置または調整

次に、これらのサブクラスを確認する。日本特許庁PMGSが示す説明文より、表 2.115に示すように、プロジェクトに関するFIのサブクラスを選定した。その結果、"F21", "G03", "G06", "G11"はすべてプロジェクト、投影機に関連するFIと判断する。

表 2.115 プロジェクトに関するサブクラス候補

記号	説明	分野	説明 1	説明 2	関連
F	機械工学；照明；加熱；武器；爆破	F21	工学一般	照明	✓
G	物理学	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]	✓
		G06		計算または計数	✓
		G11		情報記憶	✓

(2) プロジェクトに関するテーマコードを選定する

次に、FIに付与されているテーマコードを求める。テーマコードから“投影する”といったプロジェクトの基本コンセプトに合わないものがないか確認し、プロジェクトに関するテーマコードを特定する。テーマコードと説明から、プロジェクトに該当するかを判断した結果を表 2.116 に示す。“2F065”（光学的手段による測長装置），“2F041”（測定値の指示（カテゴリ：計測）），“2H057”（トーカー（カテゴリ：光学装置）），“5E353”（電気部品の供給・取り付け（カテゴリ：搬送）），“5B068”（位置入力装置（カテゴリ：インターフェイス）），“3K243”（非携帯用の照明装置またはそのシステム（カテゴリ：照明）），“5C087”（警報システム（カテゴリ：伝送システム）），“2H021”（OHP及び映写スクリーン（カテゴリ：表示装置）），“2H055”（スライドチェンジャー（カテゴリ：表示装置）），“2H109”（投影型複写機の光源，細部等（カテゴリ：応用物理）），“2H098”（湿式写真処理装置（カテゴリ：応用物理）），“2H117”（写真製版の色分解，色修正，スクリーン法（カテゴリ：応用物理）），“4C316”（眼の診断装置（カテゴリ：医学診断）），“4C093”（放射線診断機器（カテゴリ：画像診断）），“3C049”（3次曲面及び複雑な形状面の研削，研磨等（カテゴリ：生産機械）），“2H026”（感熱発色記録（カテゴリ：応用光学））），これらは、プロジェクトではない製品に関するものであるため除外する。

表 2.116 プロジェクタに関するテーマコード一覧

テーマコード	説明	プロジェクタ関連
2K203	投影装置（カテゴリ：表示装置）リスト再作成旧2K103（H26），再解析中	✓
2H199	その他の光学系・装置，色の干渉・色の制御	✓
2F065	光学的手段による測長装置	
5G445	照明広告以外の広告（カテゴリ：事務機器）	✓
2H087	レンズ系（カテゴリ：光学装置）	✓
2C028	電氣的に作動する教習具（カテゴリ：電子ゲーム・学習	✓
2F041	測定値の指示（カテゴリ：計測）	
2H057	トーキー（カテゴリ：光学装置）	
5E353	電気部品の供給・取り付け（カテゴリ：搬送）	
5D040	記録再生装置と他の装置との組合せ（カテゴリ：映像システム）	✓
3F303	エレベーターの表示装置及び信号装置（カテゴリ：搬送）	
5B068	位置入力装置（カテゴリ：インターフェイス）	
3K243	非携帯用の照明装置またはそのシステム（カテゴリ：照明）	
5C087	警報システム（カテゴリ：伝送システム）	
5D028	記録担体，その容器及び付属品（カテゴリ：映像システム）	✓
2H021	OHP及び映写スクリーン（カテゴリ：表示装置）	
2H055	スライドチェンジャー（カテゴリ：表示装置）	
2H109	投影型複写機の光源，細部等（カテゴリ：応用物理）	
2H098	湿式写真処理装置（カテゴリ：応用物理）	
2H117	写真製版の色分解，色修正，スクリーン法（カテゴリ：応用物理）	
5B013	先行制御（カテゴリ：情報処理）	✓
4C316	眼の診断装置（カテゴリ：医学診断）	
4C093	放射線診断機器（カテゴリ：画像診断）	
3C049	3次曲面及び複雑な形状面の研削，研磨等（カテゴリ：生産機械）	
2H026	感熱発色記録（カテゴリ：応用光学）	

選定したテーマコードが、製品にとって主要なテーマコードであることを確認するために、テーマコード毎の年次件数を調査した。図 2.42 に示すように、選定したテーマコード”2K203”は、25 個のテーマコード中、最も件数が多かった。25 個のテーマコードを付与された出願特許数は全体で 8,434 件であり、そのうち”2K203”は 7,578 件と 89.9%を占めた。このように、”2K203”は製品にとって主要な技術を表すテーマコードであると考えられる。



図 2.41 プロジェクタ関連テーマコード上位 4 個 毎年次件数

(3) プロジェクタに関する F ターム候補を求める

次にプロジェクタに関する出願特許の絞り込みを行う。入手した 15,677 件の出願特許から、上記で決定したテーマコードが付与された 7,922 件を、この後の手順であるイノベーション状態の把握に使用する。プロジェクタに関する 7,922 件の出願特許には、表 2.117 に示す 10 種類の観点が含まれる。その中にさらに細かい分類があり、計 510 個の F タームがある。

表 2.117 プロジェクタに関する F ターム観点一覧

テーマコード 2K203 の観点
FA00 型式 1 (実施例の図面, 課題)
FB00 型式 2 (実施例の図面, 課題)
GA00 光源部又は照明部 (請求の範囲)
GB00 画像部 (請求の範囲)
GC00 投影部又は投影面 (請求の範囲)
HA00 光学系 1 (請求の範囲)
HB00 光学系 2 (請求の範囲)
KA00 光学系以外の構成 (請求の範囲)
LA00 温度 (請求の範囲)
MA00 目的 (請求の範囲)

(4) プロジェクタに関する F タームを求める

表 2.117 に示す各観点には, “・” が付与されている. ここでは, “・” (ドット) を考慮して F ターム評価を行うことを試みる.

F タームは, 同一 F ターム記号内で, “・” (ドット) は, 観点が細かく分かれる際に増えてゆく. このことから, 一つの特許に同一の F ターム記号が複数付与されている場合, ドットの多いものを, その特許の技術特徴と捉えることができる.

例えば, 同一特許内に “FA01”, “FA0” が付与されている場合, 技術の特徴としては, ドットの多い FA04 を採用する.

これらを実施するために, 観点内の特徴別に “観点内ブロック番号” を付与した. これは “・” (ドット) 1 個配下を一ブロックと定義し, ドット数を明示するものである. 処理は, 図 2.33 に示した手順で行う.

(5) プロジェクタに関する F タームを製品, 工程イノベーションに分類する

さらに, F タームのすべてに対して, 製品イノベーションか工程イノベーションか決めておく. イノベーションの種別決定の際には, 製品の基本構造, 機能に関する項目を製品イノベーション (Product), 生産性, 耐久性に関する項目を, 工程イノベーション (Process), 判断がつかないものをその他 (Other) とした. ドット数と製品イノベーション, 工程イノベーション分類を以下に示す. F ターム “FA” に関しては表 2.118, 表 2.119, 表 2.120, “FB” に関しては表 2.121, “GA” に関しては, 表 2.122 表 2.123 表 2.124, “GB” に関しては, 表 2.125 表 2.126 表 2.127, “GC” に関しては, 表 2.128, 表 2.129, “HA” に関しては, 表 2.130, 表 2.131, 表 2.132, 表 2.133, “HB” に関しては, 表 2.134, 表 2.135, “KA” に関しては,

表 2.136, 表 2.137, 表 2.138, 表 2.139, “LA”に関しては, 表 2.140, 表 2.141, 表 2.142,
“MA”に関しては, 表 2.143, 表 2.144 に示す.

表 2.118 プロジェクタ F ターム FA00 分類 (1/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 プロ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
FA	FA00	FA00 型式 1 (実施例の図面, 課題)	0	0	Other
FA	FA01	FA01 ・画像生成方式	1	1	Product
FA	FA02	FA02 ・ ・ 二次元電子空間光変調器	1	2	Product
FA	FA03	FA03 ・ ・ ・ 同時に複数の色を表示	1	3	Process
FA	FA04	FA04 ・ ・ ・ 色を時分割で表示	1	3	Process
FA	FA05	FA05 ・ ・ ・ ・ 一度に一色を生成する光学手段	1	4	Process
FA	FA06	FA06 ・ ・ ・ ・ ・ カラーホイール	1	5	Product
FA	FA07	FA07 ・ ・ ・ ・ ・ 蛍光ホイール	1	5	Product
FA	FA08	FA08 ・ ・ ・ ・ 二以上の色を同時に生成する光 学手段	1	4	Process
FA	FA09	FA09 ・ ・ ・ ・ 発光素子を時分割で駆動	1	4	Process
FA	FA12	FA12 ・ ・ 投影面上に光ビームを走査	1	2	Process
FA	FA13	FA13 ・ ・ ・ 一次元電子空間光変調器	1	3	Product
FA	FA14	FA15 ・ ・ 変調する光源アレイ	1	2	Product
FA	FA15	FA16 ・ ・ C R T	1	2	Product
FA	FA16	FA17 ・ ・ O H P, フィルム又はスライド	1	2	Product
FA	FA20	FA20 ・ ・ その他の画像生成方式 (*)	1	2	Product
FA	FA21	FA21 ・ 電子空間光変調器の種類	2	1	Product
FA	FA22	FA22 ・ ・ L C D	2	2	Product
FA	FA23	FA23 ・ ・ ・ 透過型 L C D	2	3	Product
FA	FA24	FA24 ・ ・ ・ 反射型 L C D	2	3	Product
FA	FA25	FA25 ・ ・ マイクロミラーデバイス	2	2	Product
FA	FA26	FA30 ・ ・ その他の電子空間光変調器 (*)	2	2	Product

表 2.119 プロジェクタ F ターム FA00 分類 (2/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
FA	FA27	FA31 ・ 表示パネルの数	3	1	Product
FA	FA28	FA32 ・ ・ 一個の表示パネル	3	2	Product
FA	FA29	FA33 ・ ・ 二個の表示パネル	3	2	Product
FA	FA30	FA34 ・ ・ 三個の表示パネル	3	2	Product
FA	FA31	FA35 ・ ・ 四個の表示パネル	3	2	Product
FA	FA32	FA36 ・ ・ 五個以上の表示パネル	3	2	Product
FA	FA41	FA41 ・ 光源の種類	4	1	Product
FA	FA42	FA42 ・ ・ 白熱光源	4	2	Product
FA	FA43	FA43 ・ ・ ガス放電光源	4	2	Product
FA	FA44	FA44 ・ ・ L E D 又はレーザー光源	4	2	Product
FA	FA45	FA45 ・ ・ ・ 二次的光放出を利用 (蛍光等)	4	3	Process
FA	FA50	FA50 ・ ・ その他の光源 (*)	4	2	Product
FA	FA51	FA51 ・ 複数光源	5	1	Product
FA	FA52	FA52 ・ ・ 複数の白色光源	5	2	Product
FA	FA53	FA53 ・ ・ 白色光源とカラー光源の組合せ	5	2	Process
FA	FA54	FA54 ・ ・ 複数のカラー光源	5	2	Product
FA	FA61	FA61 ・ 投影面の種類, 場所	6	1	Product
FA	FA62	FA62 ・ ・ スクリーン	6	2	Product
FA	FA63	FA63 ・ ・ ・ 曲面スクリーン	6	3	Product
FA	FA64	FA64 ・ ・ ・ 複数スクリーン, 多面スクリーン	6	3	Product
FA	FA65	FA65 ・ ・ ・ 蛍光スクリーン	6	3	Product
FA	FA66	FA66 ・ ・ ・ 背景を視認可能なスクリーン	6	3	Product
FA	FA67	FA67 ・ ・ ・ 反射率又は透過率を制御可能なスクリーン	6	3	Product
FA	FA72	FA72 ・ ・ ホワイトボード, 電子黒板	6	2	Product

表 2.120 プロジェクタ F ターム FA00 分類 (3/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
FA	FA73	FA73 ・ ・ テーブル, 机	6	2	Product
FA	FA74	FA74 ・ ・ 天井	6	2	Product
FA	FA75	FA75 ・ ・ 建築物 (外壁, 柱, 窓等)	6	2	Product
FA	FA76	FA76 ・ ・ 床面, 道路, 地面	6	2	Product
FA	FA77	FA77 ・ ・ ドーム, 映画館, プラネタリウム	6	2	Product
FA	FA78	FA78 ・ ・ 流体 (液体, 気体)	6	2	Product
FA	FA79	FA79 ・ ・ 物品 (本, 書類等)	6	2	Product
FA	FA80	FA80 ・ ・ その他の投影面 (*)	6	2	Process
FA	FA81	FA81 ・ 投影面への投射方向	7	1	Process
FA	FA82	FA82 ・ ・ 投影面の前面 (観察者側) に投影	7	2	Process
FA	FA83	FA83 ・ ・ 投影面の背面 (観察者と反対側) に 投影 (リアプロ等)	7	2	Process
FA	FA84	FA84 ・ ・ 投影面の前面及び背面に投影	7	2	Process
FA	FA91	FA91 ・ 投影面への特殊な投射方式	8	1	Product
FA	FA92	FA92 ・ ・ 一台で複数箇所に投影	8	2	Process
FA	FA93	FA93 ・ ・ 複数台で連続する複数箇所に投影	8	2	Process
FA	FA94	FA94 ・ ・ ・ 境界, 継ぎ目部の改善	8	3	Process
FA	FA95	FA95 ・ ・ ・ 本体積み重ね型	8	3	Process
FA	FA96	FA96 ・ ・ 複数台で離れた複数箇所に投影	8	2	Process
FA	FA97	FA97 ・ ・ 複数台で一箇所に投影 (重畳投影)	8	2	Process

表 2.121 プロジェクタ F ターム FB00 分類

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
FB	FB00	FB00 型式 2 (実施例の図面, 課題)	0	0	Other
FB	FB01	FB01 ・本体の設置方式	1	1	Product
FB	FB02	FB02 ・・スクリーン一体型 (リアプロ等)	1	2	Product
FB	FB03	FB03 ・・スクリーン分離型	1	2	Product
FB	FB04	FB04 ・・・正置き	1	3	Process
FB	FB05	FB05 ・・・天吊り	1	3	Process
FB	FB06	FB06 ・・・壁掛け, 壁面固定	1	3	Process
FB	FB07	FB07 ・・・物体 (支柱, 枠, 自動車等) に固定	1	3	Process
FB	FB08	FB08 ・・・手持ち, 携帯型 (ピコプロジェクタ等)	1	3	Process
FB	FB09	FB09 ・・・短焦点投射 (ミラー式)	1	3	Process
FB	FB11	FB11 ・特殊表示	2	1	Process
FB	FB12	FB12 ・・単色又は二色の表示を行うもの	2	2	Process
FB	FB13	FB13 ・・四色以上の表示を行うもの	2	2	Process
FB	FB14	FB14 ・・立体表示を行うもの	2	2	Process
FB	FB15	FB15 ・・・左目用画像と右目用画像の時分割表示	2	3	Process
FB	FB16	FB16 ・・・左目用画像と右目用画像の同時表示	2	3	Process
FB	FB17	FB17 ・・照明装置を兼ねるもの	2	2	Process
FB	FB18	FB18 ・・不可視光による表示を行うもの	2	2	Process

表 2.122 プロジェクタ F ターム GA00 分類 (1/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
GA	GA00	GA00 光源部又は照明部 (請求の範囲)	0	0	Other
GA	GA01	GA01 ・光源の特徴的な構成要素	1	1	Product
GA	GA02	GA02 ・・発光管, 発光素子	1	2	Product
GA	GA03	GA03 ・・・アレイ配置	1	3	Process
GA	GA04	GA04 ・・光源用反射鏡 (リフレクタ)	1	2	Product
GA	GA05	GA05 ・・・反射面	1	3	Process
GA	GA06	GA06 ・・・形状	1	3	Process
GA	GA08	GA08 ・・その他の光学要素 (→H A)	1	3	Product
GA	GA09	GA09 ・・光源における安全のための手段	1	2	Process
GA	GA10	GA10 ・・ランプハウスの細部	1	2	Product
GA	GA11	GA11 ・光源等の特徴	2	2	Process
GA	GA12	GA12 ・・光源の位置, 向き, 配置, 配列	2	1	Process
GA	GA13	GA13 ・・光源の位置の調整又は制御 (→H B 0 1 ~ 1 0)	2	2	Process
GA	GA14	GA14 ・・位置又は強度以外の光源の制御	2	2	Process
GA	GA15	GA15 ・・・正常時の制御	2	3	Process
GA	GA16	GA16 ・・・異常時の制御	2	3	Process
GA	GA18	GA18 ・・光源の取付け, 位置決め, 交換等	2	2	Process
GA	GA19	GA19 ・・光源の製造 (取付け等以外)	2	2	Process
GA	GA20	GA20 ・・光源, 光学要素, 細部の他の特徴 (→H B)	2	2	Product

表 2.123 プロジェクタ F ターム GA00 分類 (2/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 プロ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
GA	GA21	GA21 ・照明光学系の特徴的な構成要素, 特徴	3	1	Product
GA	GA22	GA22 ・・照明光束中の反射鏡 (→H A 0 2 ~ 0 8)	3	2	Product
GA	GA23	GA23 ・・照明光束中の偏光要素 (→H A)	3	2	Process
GA	GA24	GA24 ・・・光源近傍の偏光要素 (→H A)	3	3	Process
GA	GA25	GA25 ・・照明光の均質化, 成形手段 (→H A)	3	2	Process
GA	GA26	GA26 ・・照明光量 (分布) 調整手段 (→H A)	3	2	Process
GA	GA27	GA27 ・・照明光再利用光学系 (→H A)	3	2	Product
GA	GA32	GA32 ・・照明光色時分割光学系 (→H A)	3	2	Product
GA	GA33	GA33 ・・照明光色分離光学系 (→H A)	3	2	Product
GA	GA34	GA34 ・・照明光色合成光学系 (→H A)	3	2	Product
GA	GA35	GA35 ・・照明光色変換光学系 (→H A)	3	2	Product
GA	GA36	GA36 ・・その他の光学要素 (→H A)	3	2	Product
GA	GA37	GA37 ・・照明光学系の細部 (光学要素以外)	3	2	Product
GA	GA39	GA39 ・・照明光学系の取付け等, 製造	3	2	Process
GA	GA40	GA40 ・・照明光学系, 光学要素, 細部の他の特徴 (→H B)	3	2	Process

表 2.124 プロジェクタ F ターム GA00 分類 (3/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 プロ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
GA	GA41	GA41 ・照明光の制御, 検出 (→GA 5 1 ~ 6 0)	4	1	Process
GA	GA42	GA42 ・・照明強度の制御	4	2	Process
GA	GA43	GA43 ・・・光源の制御 (照明強度に関するもの)	4	3	Process
GA	GA44	GA44 ・・・・光源の光量制御	4	4	Process
GA	GA45	GA45 ・・・・光源の発光タイミング制御	4	4	Process
GA	GA46	GA46 ・・・・光源の消灯, 光源への電力遮断	4	4	Process
GA	GA47	GA47 ・・・照明光量 (分布) 調整手段の制御	4	3	Process
GA	GA49	GA49 ・・照明位置, 照明方向の調整又は制御	4	2	Process
GA	GA50	GA50 ・・照明光の検出	4	2	Process
GA	GA51	GA51 ・照明光の制御の種類 (→GA 4 1 ~ 4 9)	5	1	Process
GA	GA52	GA52 ・・正常時の制御	5	2	Process
GA	GA53	GA53 ・・・特定モード時の制御	5	3	Process
GA	GA54	GA54 ・・・色バランスの制御	5	3	Process
GA	GA55	GA55 ・・・光源劣化時の制御	5	3	Process
GA	GA56	GA56 ・・・光源劣化防止のための制御	5	3	Process
GA	GA57	GA57 ・・異常時の制御	5	2	Process
GA	GA59	GA59 ・・検出手段の検出信号に連動	5	2	Process
GA	GA60	GA60 ・・画像信号に連動	5	2	Process

表 2.125 プロジェクタ F ターム GB00 分類 (1/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
GB	GB00	GB00 画像部 (請求の範囲)	0	0	Other
GB	GB01	GB01 ・表示パネルの特徴的な構成要素	1	1	Product
GB	GB02	GB02 ・・表示パネル本体	1	2	Product
GB	GB03	GB03 ・・防塵透明基板	1	2	Product
GB	GB04	GB04 ・・表示パネル色分離光学系 (→H A)	1	2	Product
GB	GB05	GB05 ・・光利用効率向上光学系 (→H A)	1	2	Product
GB	GB08	GB08 ・・その他の光学要素 (→H A)	1	2	Product
GB	GB09	GB09 ・・表示パネル用ケース, 枠	1	2	Product
GB	GB10	GB10 ・・表示パネルの細部 (光学要素以外)	1	2	Product
GB	GB11	GB11 ・表示パネル等の特徴	2	1	Process
GB	GB12	GB12 ・・表示パネルの位置, 向き, 配置, 配列	2	2	Process
GB	GB13	GB13 ・・・画素ずらしのための表示パネルの配置	2	3	Process
GB	GB14	GB14 ・・表示パネルの位置の調整又は制御 (→H B 0 1 ~ 1 0)	2	2	Process
GB	GB15	GB15 ・・位置又は表示画像以外の表示パネルの制御 (→G B 6 1 ~ 6 9)	2	2	Process
GB	GB16	GB16 ・・表示パネルの取付け, 位置決め等	2	2	Process
GB	GB17	GB17 ・・・画像合成光学系に対する	2	3	Process
GB	GB18	GB18 ・・・筐体に対する	2	3	Process
GB	GB19	GB19 ・・表示パネルの製造 (取付け等以外)	2	2	Process
GB	GB20	GB20 ・・表示パネル, 光学要素, 細部の他の特徴 (→H B)	2	2	Process

表 2.126 プロジェクタ F ターム GB00 分類 (2/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
GB	GB21	GB21 ・画像部光学系の特徴的な構成要素, 特徴	3	1	Process
GB	GB22	GB22 ・・画像合成光学系 (→H A)	3	2	Product
GB	GB23	GB23 ・・・画像光色合成光学系 (→H A)	3	3	Product
GB	GB24	GB24 ・・・二重変調 (中間像形成) (→H A)	3	3	Product
GB	GB25	GB25 ・・照明光画像光分離光学系 (→H A)	3	2	Product
GB	GB26	GB26 ・・画素シフト画像部光学系 (→H A)	3	2	Product
GB	GB27	GB27 ・・その他の光学要素 (→H A)	3	2	Product
GB	GB28	GB28 ・・画像部光学系の細部 (光学要素以 外)	3	2	Product
GB	GB29	GB29 ・・画像部光学系の取付け等, 製造	3	2	Process
GB	GB30	GB30 ・・画像部光学系, 光学要素, 細部の 他の特徴 (→H B)	3	2	Product
GB	GB31	GB31 ・表示画像の制御, 画像光の検出 (→ G B 6 1 ~ 6 9)	4	1	Process
GB	GB32	GB32 ・・表示画像	4	2	Process
GB	GB33	GB33 ・・・映像用画像	4	3	Process
GB	GB34	GB34 ・・・操作画面, 設定画面用画像	4	3	Process
GB	GB35	GB35 ・・・キャリブレーション用画像	4	3	Process
GB	GB36	GB36 ・・・報知用画像 (オンスクリーン表 示)	4	3	Process
GB	GB37	GB37 ・・・白画像, 単色画像 (照明用等)	4	3	Process
GB	GB38	GB38 ・・・黒画像 (映像ミュート, 黒画像 挿入等)	4	3	Process

表 2.127 プロジェクタ Fターム GB00 分類 (3/3)

Fターム		Fターム下4桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2桁	4桁				
GB	GB39	GB39 . . . 合成画像	4	3	Process
GB	GB40	GB40 ポインタ, 書き込み画像の合成	4	4	Process
GB	GB42	GB42 . . 信号処理, 画像データ補正, 画像処理	4	2	Process
GB	GB43	GB43 . . . 色信号処理, 色補正	4	3	Process
GB	GB44	GB44 . . . 輝度信号処理, 輝度補正	4	3	Process
GB	GB45	GB45 . . . 階調補正, ガンマ補正	4	3	Process
GB	GB46	GB46 . . . 形状補正	4	3	Process
GB	GB47	GB47 歪補正	4	4	Process
GB	GB48	GB48 . . . 位置補正	4	3	Process
GB	GB49	GB49 . . . 信号同期, タイミング補正	4	3	Process
GB	GB53	GB53 . . . 画像処理	4	3	Process
GB	GB54	GB54 画像反転, 画像回転	4	4	Process
GB	GB55	GB55 表示領域分割	4	4	Process
GB	GB56	GB56 . . . 画像データの記録, 記憶	4	3	Process
GB	GB60	GB60 . . 画像光, 不要光の検出	4	2	Process
GB	GB61	GB61 . 表示パネルの制御の種類 (→GB 15, 31~56)	4	1	Process
GB	GB62	GB62 . . 正常時の制御	4	2	Process
GB	GB63	GB63 . . . 特定モード時の制御	4	3	Process
GB	GB64	GB64 . . 異常時の制御	4	2	Process
GB	GB69	GB69 . . 検出手段の検出信号に連動	4	2	Process

表 2.128 プロジェクタ Fターム GC00 分類 (1/2)

Fターム		Fターム下4桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2桁	4桁				
GC	GC00	GC00 投影部又は投影面 (請求の範囲)	0	0	Other
GC	GC01	GC01 ・投影光学系の特徴的な構成要素	1	1	Product
GC	GC02	GC02 ・・投射レンズ	1	2	Product
GC	GC03	GC03 ・・・鏡筒内のレンズ設計 (→H A 6 2~7 6)	1	3	Process
GC	GC04	GC04 ・・・鏡筒内の他の光学要素 (→H A)	1	3	Product
GC	GC05	GC05 ・・投影光束中にある反射鏡 (→H A 0 2~0 8)	1	2	Product
GC	GC06	GC06 ・・投影光量 (分布) 調整手段 (→H A)	1	2	Process
GC	GC07	GC07 ・・画素シフト投影光学系 (→H A)	1	2	Product
GC	GC08	GC08 ・・投射レンズ保護用シャッタ	1	2	Product
GC	GC09	GC09 ・・その他の光学要素 (→H A)	1	2	Product
GC	GC10	GC10 ・・鏡筒, 投影光学系の細部 (光学要 素以外)	1	2	Product
GC	GC11	GC11 ・投影光学系等の特徴	2	1	Product
GC	GC12	GC12 ・・投影光学系の位置, 向き, 配置, 配列	2	2	Process
GC	GC13	GC13 ・・投影光学系の位置の調整又は制御 (→H B 0 1~1 0)	2	2	Process
GC	GC14	GC14 ・・・投射レンズシフト	2	3	Process
GC	GC15	GC15 ・・位置以外の投影光学系の調整	2	2	Process
GC	GC16	GC16 ・・フォーカス	2	2	Process
GC	GC17	GC17 ・・変倍, ズーム	2	2	Process
GC	GC19	GC19 ・・投影光学系の取付け等, 製造	2	2	Process
GC	GC20	GC20 ・・投影光学系, 光学要素, 細部の他 の特徴 (→H B)	2	2	Product

表 2.129 プロジェクタ F ターム GC00 分類 (2/2)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
GC	GC21	GC21 ・ 投影面の特徴的な構成要素, 特徴	2	1	Other
GC	GC22	GC22 ・ ・ スクリーン本体	3	2	Product
GC	GC23	GC23 ・ ・ スクリーン本体以外の光学要素 (→H A)	3	2	Product
GC	GC24	GC24 ・ ・ 投影面の細部 (光学要素以外)	3	2	Product
GC	GC25	GC25 ・ ・ 投影面の位置, 向き, 配置, 配列	3	2	Process
GC	GC26	GC26 ・ ・ 投影面の位置の調整又は制御 (→ H B 0 1 ~ 1 0)	3	2	Process
GC	GC27	GC27 ・ ・ 位置以外の投影面の制御 (反射率 等)	3	2	Process
GC	GC29	GC29 ・ ・ 投影面の取付け等, 製造	3	2	Process
GC	GC30	GC30 ・ ・ 投影面, 光学要素, 細部の他の特 徴 (→H B)	3	2	Other
GC	GC31	GC31 ・ 投影光の制御, 検出	4	1	Process
GC	GC32	GC32 ・ ・ 投影強度の制御	4	2	Process
GC	GC33	GC33 ・ ・ ・ 投影光量 (分布) 調整手段の制 御	4	3	Process
GC	GC39	GC39 ・ ・ 投影位置, 投影方向の調整又は制 御	4	2	Process
GC	GC40	GC40 ・ ・ 投影光の検出	4	2	Process

表 2.130 プロジェクタ F ターム HA00 分類 (1/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
HA	HA00	HA00 光学系 1 (請求の範囲)	0	0	Product
HA	HA01	HA01 ・光学要素 (←GA~GC, LA04)	1	1	Product
HA	HA02	HA02 ・・ミラー, 反射部材	1	2	Product
HA	HA03	HA03 ・・・平面ミラー	1	3	Product
HA	HA04	HA04 ・・・曲面ミラー	1	3	Product
HA	HA05	HA05 ・・・ハーフミラー	1	3	Product
HA	HA06	HA06 ・・・振動ミラー, 走査ミラー	1	3	Product
HA	HA07	HA07 ・・・ポリゴンミラー	1	3	Product
HA	HA08	HA08 ・・・反射膜, 反射部	1	3	Product
HA	HA10	HA10 ・・反射防止膜	1	2	Product
HA	HA12	HA12 ・・ダイクロイック光学素子	1	2	Product
HA	HA13	HA13 ・・・ダイクロイックプリズム	1	3	Product
HA	HA14	HA14 ・・・ダイクロイックミラー	1	3	Product
HA	HA15	HA15 ・・・ダイクロイックフィルタ又は膜	1	3	Product
HA	HA16	HA16 ・・・反射率又は透過率の偏光依存性を利用	1	3	Process
HA	HA17	HA17 ・・・反射率又は透過率の角度依存性を利用	1	3	Process
HA	HA19	HA19 ・・UVカット, IRカットフィルタ又は膜	1	2	Product
HA	HA22	HA22 ・・カラーフィルタ	1	2	Product
HA	HA23	HA23 ・・・固定のもの	1	3	Process
HA	HA24	HA24 ・・・可動なもの	1	3	Process
HA	HA25	HA25 ・・・・カラーホイール	1	4	Product
HA	HA27	HA27 ・・波長変換手段 (蛍光体等)	1	2	Process

表 2.131 プロジェクタ F ターム HA00 分類 (2/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
HA	HA28	HA28 . . . 固定のもの	1	3	Process
HA	HA29	HA29 . . . 可動なもの	1	3	Process
HA	HA30	HA30 蛍光ホイール	1	4	Product
HA	HA32	HA32 . . 偏光手段	1	2	Process
HA	HA33	HA33 . . . 偏光板	1	3	Product
HA	HA34	HA34 反射型偏光板 (ワイヤグリッド等)	1	4	Product
HA	HA35	HA35 . . . 偏光ビームスプリッタ	1	3	Product
HA	HA36	HA36 . . . ランダム偏光の偏光変換手段	1	3	Process
HA	HA37	HA37 . . . 反射率又は透過率の波長依存性を利用	1	3	Process
HA	HA38	HA38 . . . 反射率又は透過率の角度依存性を利用	1	3	Process
HA	HA42	HA42 . . 位相変更手段 (偏光回転手段)	1	2	Process
HA	HA43	HA43 . . . 波長板	1	3	Product
HA	HA44	HA44 . . . 特定波長範囲の位相を変化させるもの	1	3	Process
HA	HA45	HA45 . . . 位相, 偏光回転角度を制御可能なもの	1	3	Process
HA	HA48	HA48 . . 複屈折光学素子	1	2	Product
HA	HA52	HA52 . . 光量 (分布) 調整手段, 遮光手段, 光吸収手段	1	2	Process
HA	HA53	HA53 . . . シャッタ, 絞り, アパーチャ	1	3	Product
HA	HA54	HA54 遮光量が固定のもの	1	4	Process
HA	HA55	HA55 遮光量が可変なもの	1	4	Process
HA	HA56	HA56 . . . 遮光 (光吸収) 膜, 遮光 (光吸収) 部	1	3	Product

表 2.132 プロジェクタ F ターム HA00 分類 (3/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
HA	HA57	HA57 . . . 電気光学装置 (液晶パネル等)	1	3	Product
HA	HA58	HA58 光量分布を制御するもの	1	4	Process
HA	HA59	HA59 . . . 光量 (分布) 調整フィルタ	1	3	Product
HA	HA60	HA60 NDフィルタ	1	4	Product
HA	HA62	HA62 . . レンズ	1	2	Product
HA	HA63	HA63 . . . フレネルレンズ	1	3	Product
HA	HA64	HA64 . . . レンチキュラーレンズ	1	3	Product
HA	HA65	HA65 . . . レンズアレイ	1	3	Product
HA	HA66	HA66 フライアイ, インテグレート レンズ	1	4	Product
HA	HA67	HA67 . . . 凸レンズ	1	3	Product
HA	HA68	HA68 . . . 凹レンズ	1	3	Product
HA	HA69	HA69 . . . マイクロレンズ	1	3	Product
HA	HA70	HA70 . . . シリンドリカルレンズ	1	3	Product
HA	HA73	HA73 . . . 非球面レンズ, 偏心レンズ	1	3	Product
HA	HA74	HA74 . . . 平行化レンズ	1	3	Product
HA	HA75	HA75 . . . リレーレンズ	1	3	Product
HA	HA76	HA76 . . . ビームエキスパンダ	1	3	Product
HA	HA79	HA79 . . 透明板	1	2	Product
HA	HA80	HA80 . . . 表面に凹凸があるもの	1	3	Process
HA	HA82	HA82 . . プリズム	1	2	Product
HA	HA83	HA83 . . . 内部全反射 (T I R) プリズム	1	3	Product
HA	HA84	HA84 . . . 回転プリズム	1	3	Product
HA	HA86	HA86 . . 導光手段	1	2	Process
HA	HA87	HA87 . . . ロッドインテグレート, ライト トンネル	1	3	Process

表 2.133 プロジェクタ F ターム HA00 分類 (4/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
HA	HA88	HA88 テーパ状のもの	1	4	Process
HA	HA89	HA89 . . . 光ファイバ	1	3	Product
HA	HA92	HA92 . . 拡散手段	1	2	Process
HA	HA93	HA93 . . . 可動なもの (振動拡散板等)	1	3	Process
HA	HA95	HA95 . . 回折格子	1	2	Product
HA	HA97	HA97 . . ホログラム	1	2	Product
HA	HA99	HA99 . . その他の光学要素 (*)	1	2	Other

表 2.134 プロジェクタ F ターム HB00 分類 (1/2)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
HB	HB00	HB00 光学系 2 (請求の範囲)	0	0	Other
HB	HB01	HB01 ・位置又は向きの調整又は制御 (←G A~G C, H A)	1	1	Process
HB	HB02	HB02 ・・タイミング	1	2	Process
HB	HB03	HB03 ・・・非使用時 (製造時, 保守時等)	1	3	Process
HB	HB04	HB04 ・・・待機期間中 (較正時等)	1	3	Process
HB	HB05	HB05 ・・・投影期間中	1	3	Process
HB	HB06	HB06 ・・方向	1	2	Process
HB	HB07	HB07 ・・・入射光束の光軸と平行	1	3	Process
HB	HB08	HB08 ・・・入射光束の光軸と垂直な面内	1	3	Process
HB	HB09	HB09 ・・・回転	1	3	Process
HB	HB10	HB10 ・・振動	1	2	Process
HB	HB11	HB11 ・光学要素等の特徴 (←G A~G C, H A)	2	1	Process
HB	HB12	HB12 ・・光路長変更	2	2	Process
HB	HB13	HB13 ・・光路シフト (画素ずらし以外)	2	2	Process
HB	HB14	HB14 ・・イメージ歪みの光学的補正 (台形補正等)	2	2	Process
HB	HB15	HB15 ・・収差補正	2	2	Process
HB	HB16	HB16 ・・トリミング, 色純度変更	2	2	Process
HB	HB17	HB17 ・・ (非) テレセントリック	2	2	Process
HB	HB18	HB18 ・・アスペクト比, 縦横比調整	2	2	Process
HB	HB19	HB19 ・・光学特性, 発光特性, スペクトル	2	2	Process
HB	HB20	HB20 ・・位置又は向き以外の光学要素等の制御	2	2	Process
HB	HB22	HB22 ・・光学要素等の位置, 向き, 配置, 配列	2	2	Process
HB	HB23	HB23 ・・・光学系の傾斜光軸, シフト光軸	2	3	Process

表 2.135 プロジェクタ F ターム HB00 分類 (2/2)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
HB	HB24	HB24・・・光学系の光軸に対して光学要素が傾斜, シフト	2	3	Process
HB	HB25	HB25・・・式, パラメータ特定, 数値限定	2	2	Process
HB	HB26	HB26・・・材料	2	2	Process
HB	HB27	HB27・・・変形可能	2	2	Process
HB	HB28	HB28・・・光学要素等の取付け, 位置決め, 脱着等	2	2	Process
HB	HB29	HB29・・・光学要素等の製造 (取付け等以外)	2	2	Process
HB	HB30	HB30・・・その他の特徴 (*)	2	2	Other

表 2.136 プロジェクタ F ターム KA00 分類 (1/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
KA	KA00	KA00 光学系以外の構成 (請求の範囲)	0	0	Other
KA	KA01	KA01 ・ハウジング細部	1	1	Product
KA	KA02	KA02 ・・脚, 載置台	1	2	Product
KA	KA03	KA03 ・・・垂直方向の位置 (高さ) 又は角度の調整	1	3	Process
KA	KA04	KA04 ・・・水平方向の位置又は角度の調整	1	3	Process
KA	KA05	KA05 ・・設置器具	1	2	Product
KA	KA06	KA06 ・・・天吊り, 壁掛け用	1	3	Process
KA	KA07	KA07 ・・ケース, 筐体	1	2	Product
KA	KA08	KA08 ・・投射レンズカバー, 遮光手段	1	2	Product
KA	KA09	KA09 ・・エアフィルタ (防塵用等)	1	2	Product
KA	KA10	KA10 ・・その他のハウジング細部 (*)	1	2	Product
KA	KA11	KA11 ・電気部品	2	1	Product
KA	KA12	KA12 ・・電源	2	2	Product
KA	KA13	KA13 ・・・本体用電源部	2	3	Product
KA	KA14	KA14 ・・・光源用電源部	2	3	Product
KA	KA15	KA15 ・・・太陽電池, 起電力発生素子	2	3	Product
KA	KA16	KA16 ・・・充電池, 乾電池	2	3	Product
KA	KA17	KA17 ・・回路基板	2	2	Product
KA	KA18	KA18 ・・配線, コード, F P C	2	2	Product
KA	KA19	KA19 ・・入出力インターフェース (入出力端子等)	2	2	Product
KA	KA20	KA20 ・・電磁波シールド	2	2	Product
KA	KA22	KA22 ・・報知手段	2	2	Process
KA	KA23	KA23 ・・・表示部	2	3	Product
KA	KA24	KA24 ・・・発光素子	2	3	Product
KA	KA25	KA25 ・・・音発生部 (スピーカ等)	2	3	Product

表 2.137 プロジェクタ F ターム KA00 分類 (2/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
KA	KA26	KA26 . . . 振動又は香り発生部	2	3	Product
KA	KA27	KA27 . . 操作部 (操作ボタン, タッチパネル等)	2	2	Product
KA	KA28	KA28 . . 通信部 (光, 赤外, 無線等)	2	2	Product
KA	KA29	KA29 . . 記憶媒体, 記憶素子	2	2	Product
KA	KA30	KA30 . . その他の電気部品 (*)	2	2	Product
KA	KA31	KA31 . 検出手段 (温度以外)	3	1	Process
KA	KA32	KA32 . . 本体の情報又は状態の取得	3	2	Process
KA	KA33	KA33 . . . 本体の位置, 動き又は姿勢の検出	3	3	Process
KA	KA34	KA34 . . 光源の情報又は状態の取得	3	2	Process
KA	KA35	KA35 . . 表示パネルの情報又は状態の取得	3	2	Process
KA	KA36	KA36 . . 投影面の情報又は状態の取得	3	2	Process
KA	KA37	KA37 . . . 本体と投影面の位置関係の検出	3	3	Process
KA	KA38	KA38 . . 光学系又は光学要素の情報又は状態の取得	3	2	Process
KA	KA39	KA39 . . 機械要素の情報又は状態の取得	3	2	Process
KA	KA40	KA40 . . . ファンの回転数, 回転速度の検出	3	3	Process
KA	KA42	KA42 . . 人 (観察者等) の検出	3	2	Process
KA	KA43	KA43 . . 物 (障害物等) の検出	3	2	Process
KA	KA44	KA44 . . 高さ, 位置, 距離の検出	3	2	Process
KA	KA45	KA45 . . 角度, 向き of 検出	3	2	Process
KA	KA46	KA46 . . 速度, 加速度の検出	3	2	Process
KA	KA47	KA47 . . 風速, 風量の検出	3	2	Process
KA	KA48	KA48 . . 気圧, 湿度の検出	3	2	Process
KA	KA49	KA49 . . 電圧, 電流, 電力, 信号の検出	3	2	Process
KA	KA50	KA50 . . 音の検出	3	2	Process
KA	KA52	KA52 . . 光センサ	3	2	Product

表 2.138 プロジェクタ F ターム KA00 分類 (3/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 プロ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
KA	KA53	KA53 . . . 外部光, 環境光の検出	3	3	Process
KA	KA54	KA54 . . . 光学系, 投影面の光量検出	3	3	Process
KA	KA55	KA55 . . 撮像手段, 光センサアレイ	3	2	Process
KA	KA56	KA56 . . . 投影面, 投影面上の画像の撮像	3	3	Process
KA	KA57	KA57 . . . 原稿の撮像	3	3	Process
KA	KA58	KA58 . . . 風景, 背景, 人間, 顔等の撮像	3	3	Process
KA	KA59	KA59 . . . 光学系の光量分布, 光束位置の検出	3	3	Process
KA	KA60	KA60 . . その他の検出手段 (*)	3	2	Process
KA	KA61	KA61 . 光学系以外の構成の特徴	4	1	Process
KA	KA62	KA62 . . 位置又は向きの調整又は制御	4	2	Process
KA	KA63	KA63 . . . 自動 (モータ, アクチュエータ等)	4	3	Process
KA	KA64	KA64 . . . 手動	4	3	Process
KA	KA65	KA65 . . . 振動	4	2	Process
KA	KA66	KA66 . . 位置又は向き以外の構成要素の制御	4	2	Process
KA	KA67	KA67 . . 補助投影, 指示手段, 補助照明	4	3	Process
KA	KA68	KA68 . . . 別個の補助物体を同時に投影 (字幕等)	4	3	Process
KA	KA69	KA69 . . . 指示手段 (ライトポインタ等)	4	3	Process
KA	KA70	KA70 . . . 補助照明 (投影面の装飾等)	4	2	Process
KA	KA72	KA72 . . 本体の位置, 向き, 配置, 配列	4	2	Process
KA	KA73	KA73 . . 本体内の構成要素の位置, 向き, 配置, 配列	4	2	Process
KA	KA74	KA74 . . 分解, 折り畳み, 収納	4	2	Process
KA	KA75	KA75 . . 式, パラメータ特定, 数値限定	4	2	Process

表 2.139 プロジェクタ F ターム KA00 分類 (4/4)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
KA	KA76	KA76 ・ ・ 材料	4	2	Process
KA	KA77	KA77 ・ ・ 変形可能	4	2	Process
KA	KA78	KA78 ・ ・ 構成の取付け, 位置決め, 脱着等	4	2	Process
KA	KA79	KA79 ・ ・ 構成の製造 (取付け等以外)	4	2	Process
KA	KA80	KA80 ・ ・ その他の特徴 (*)	4	1	Other
KA	KA81	KA81 ・ 他の装置との組合せ, 通信, 信号入力	5	2	Process
KA	KA82	KA82 ・ ・ プロジェクタ同士	5	2	Process
KA	KA83	KA83 ・ ・ 制御装置 (サーバー, PC 等)	5	2	Process
KA	KA84	KA84 ・ ・ ・ プロジェクタの設定, 監視	5	3	Process
KA	KA85	KA85 ・ ・ 画像入力装置 (デジカメ, チューナ ー等)	5	2	Product
KA	KA86	KA86 ・ ・ 印字装置又は印刷装置	5	2	Product
KA	KA87	KA87 ・ ・ 信号入力装置又は方法	5	3	Process
KA	KA88	KA88 ・ ・ ・ 遠隔操作装置, 近距離無線通信	5	3	Process
KA	KA89	KA89 ・ ・ ・ 位置入力装置 (入力ペン等)	5	2	Process
KA	KA90	KA90 ・ ・ その他の装置 (*)	5	2	Product
KA	KA91	KA91 ・ プロジェクタ本体以外の構成, 特徴	6	1	Product
KA	KA92	KA92 ・ ・ 検査装置	6	2	Process
KA	KA93	KA93 ・ ・ 本体の設置, 収納に関するもの	6	2	Process
KA	KA94	KA94 ・ ・ 視聴環境に関するもの	6	2	Process
KA	KA95	KA95 ・ ・ ・ 視聴環境の照明, 採光に関するもの	6	3	Process
KA	KA96	KA96 ・ ・ 本体の保守, 修理, 廃棄に関するもの	6	2	Process
KA	KA99	KA99 ・ ・ その他の構成, 特徴 (*)	6	2	Other

表 2.140 プロジェクタ F ターム LA00 分類 (1/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
LA	LA00	LA00 温度 (請求の範囲)	0	0	Other
LA	LA01	LA01 ・対象 (→L A 1 1 ~ 1 8, L A 2 1 ~ 6 0)	1	1	Product
LA	LA02	LA02 ・・光源部	1	2	Product
LA	LA03	LA03 ・・画像部	1	2	Product
LA	LA04	LA04 ・・光学要素 (→H A)	1	2	Product
LA	LA05	LA05 ・・電源部	1	2	Product
LA	LA06	LA06 ・・筐体内全体	1	2	Product
LA	LA10	LA10 ・・その他の対象 (*)	1	2	Others
LA	LA11	LA11 ・冷却, 過熱防止 (→L A 0 1 ~ 1 0, L A 2 1 ~ 6 0)	2	1	Process
LA	LA12	LA12 ・・空冷	2	2	Process
LA	LA13	LA13 ・・・密閉空間内で気体を循環させるもの	2	3	Process
LA	LA14	LA14 ・・液冷	2	2	Process
LA	LA15	LA15 ・・・密閉空間内で液体を循環させるもの	2	3	Process
LA	LA18	LA18 ・加熱 (→L A 0 1 ~ 1 0, L A 2 1 ~ 6 0)	3	1	Process
LA	LA21	LA21 ・温度関連手段 (→L A 0 1 ~ 1 8)	4	1	Process
LA	LA22	LA22 ・・ファン	4	2	Product
LA	LA23	LA23 ・・・吸気ファン	4	3	Product
LA	LA24	LA24 ・・・排気ファン	4	3	Product
LA	LA25	LA25 ・・通気口	4	2	Product
LA	LA26	LA26 ・・・吸気口	4	3	Product
LA	LA27	LA27 ・・・排気口	4	3	Product

表 2.141 プロジェクト F ターム LA00 分類 (2/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
LA	LA28	LA28 ・ ・ 通風路	4	2	Product
LA	LA29	LA29 ・ ・ ・ ダクト, 通風管	4	3	Product
LA	LA30	LA30 ・ ・ 通気口又は通風路の開閉手段	4	2	Process
LA	LA32	LA32 ・ ・ 導風ガイド	4	2	Product
LA	LA33	LA33 ・ ・ ・ 導風板	4	3	Product
LA	LA34	LA34 ・ ・ ・ ルーバ	4	3	Product
LA	LA35	LA35 ・ ・ ・ 吹き付け手段	4	3	Process
LA	LA36	LA36 ・ ・ 放熱手段	4	2	Process
LA	LA37	LA37 ・ ・ ・ ヒートシンク, 放熱フィン	4	3	Product
LA	LA38	LA38 ・ ・ ヒートポンプ, ヒートパイプ	4	2	Product
LA	LA39	LA39 ・ ・ ペルチェ素子	4	2	Product
LA	LA40	LA40 ・ ・ ヒータ	4	2	Product
LA	LA42	LA42 ・ ・ 熱吸収, 熱反射, 熱遮断又は熱離隔手段	4	2	Process
LA	LA43	LA43 ・ ・ ・ 断熱部材	4	3	Product
LA	LA46	LA46 ・ ・ 温度検出手段 (温度センサ)	4	2	Process
LA	LA47	LA47 ・ ・ ・ 内部温度	4	3	Process
LA	LA48	LA48 ・ ・ ・ 外部温度 (環境温度)	4	3	Process
LA	LA50	LA50 ・ ・ その他の手段 (*)	4	2	Process
LA	LA51	LA51 ・ 温度関連の特徴 (→ L A 0 1 ~ 1 8)	5	1	Process
LA	LA52	LA52 ・ ・ 流体の量又は速度 (風量, 風速等)	5	2	Process
LA	LA53	LA53 ・ ・ 流体の向き (風向等)	5	2	Process
LA	LA54	LA54 ・ ・ 温度関連手段の位置, 向き, 配置, 配列	5	2	Process
LA	LA55	LA55 ・ ・ 温度関連手段の位置又は向きの調整又は制御	5	2	Process

表 2.142 プロジェクト F ターム LA00 分類 (3/3)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ック 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
2 桁	4 桁				
LA	LA56	LA56 . . . 温度関連手段の動作の制御	5	2	Process
LA	LA57	LA57 ファン制御 (回転数等)	5	3	Process
LA	LA58	LA58 . . . 温度関連手段以外の制御	5	2	Process
LA	LA59	LA59 発熱源 (光源等) の制御	5	3	Process
LA	LA60	LA60 その他の特徴 (*)	5	2	Other

表 2.143 プロジェクト F ターム MA00 分類 (1/2)

F ターム		F ターム下 4 桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト 数	製品/工 程種類
MA	MA00	MA00 目的 (請求の範囲)	0	0	Other
MA	MA01	MA01 ・画質改善	1	1	Product
MA	MA02	MA02 ・・コントラスト向上	1	2	Product
MA	MA03	MA03 ・・ダイナミックレンジ向上	1	2	Product
MA	MA04	MA04 ・・輝度, 明るさ向上	1	2	Product
MA	MA05	MA05 ・・輝度ムラ, 色ムラ, モアレ改善	1	2	Product
MA	MA06	MA06 ・・色バランス, 色純度, 色再現性向上	1	2	Product
MA	MA07	MA07 ・・歪防止, 収差改善	1	2	Product
MA	MA08	MA08 ・・スペckル防止	1	2	Product
MA	MA09	MA09 ・・フリッカ防止, ちらつき防止	1	2	Product
MA	MA10	MA10 ・・動画ボケ改善, 画像ぶれ防止	1	2	Product
MA	MA11	MA11 ・安全, 信頼性向上	2	1	Process
MA	MA12	MA12 ・・熱対策, 冷却	2	2	Process
MA	MA13	MA13 ・・防火, 消火	2	2	Process
MA	MA14	MA14 ・・長寿命化, 劣化防止, 劣化対処	2	2	Process
MA	MA15	MA15 ・・電磁ノイズ対策	2	2	Process
MA	MA16	MA16 ・・投射光からの保護	2	2	Process
MA	MA17	MA17 ・・盗難防止, セキュリティ	2	2	Process
MA	MA18	MA18 ・・防塵, 清掃	2	2	Process
MA	MA19	MA19 ・・防振	2	2	Process
MA	MA20	MA20 ・・防水, 結露防止	2	1	Process
MA	MA21	MA21 ・利便性, 快適性向上	3	2	Process
MA	MA22	MA22 ・・起動高速化, 待ち時間短縮	3	2	Process
MA	MA23	MA23 ・・操作性改善, 設定容易	3	2	Process
MA	MA24	MA24 ・・防音, 低騒音	3	2	Process

表 2.144 プロジェクトFターム MA00分類 (2/2)

Fターム		Fターム下4桁, ドット, 説明文	観点 内 ブロッ ク 番号	ドッ ト数	製品/工 程種類
MA	MA27	MA27 ・広視野角化, 視野角制限	5	1	Product
MA	MA28	MA28 ・盗撮防止	6	1	Process
MA	MA29	MA29 ・電子会議, プレゼンテーション対応	7	1	Process
MA	MA30	MA30 ・用途別対応 (教育, 娯楽, 広告, 医療等)	8	1	Process
MA	MA31	MA31 ・低消費電力	9	1	Process
MA	MA32	MA32 ・小型化, 軽量化, 携帯性強化	10	1	Process
MA	MA33	MA33 ・本体の分解又は折り畳み	11	1	Process
MA	MA35	MA35 ・製造容易, 生産性向上, コスト削減	12	1	Process
MA	MA36	MA36 ・試験, 検査, テスト, 評価	13	1	Process
MA	MA37	MA37 ・保守, 修理, 廃棄	14	1	Process
MA	MA38	MA38 ・光源, 部品等の交換	15	1	Process
MA	MA40	MA40 ・その他の目的 (*)	16	1	Process

(6) プロジェクトに関する技術のイノベーションの状態を可視化する

選定したテーマコードから得られたFタームを、製品に関するものか(製品イノベーション)、工程に関するものか(工程イノベーション)判定し、分類する。判定方法は、日本特許庁が提供するFタームの説明文を読み、製品(Product)に関する内容か、工程(Process)に関する内容か判断することで行う。Fタームを分類した後、分析対象アイテムに関する出願特許が製品イノベーション、工程イノベーションどちらに分類されるのかを評価する。1件の特許に付与されている複数のFタームが、事前行ったFターム分類に照らし合わせ、製品イノベーションか工程イノベーションかを判定する。判定の際注意する点は、“・”の数である。例えば、一つの出願特許に、同じ観点のFタームが2個付与されており、ひとつが“・” (ドット1個)、もう一つが“・・” (ドット2個)の場合、後者の“・”ドットが多い方のFタームをイノベーション分類判定対象とする。これは、Fタームが追加されてゆく過程で、“・”が増えて行くことを考えると、“・”が多いFタームが最新の評価を現していると考えられるからである。このようにして、製品イノベーション、工程イノベーションに分類した出願特許を、製品イノベーション、工程イノベーション別に前年比変化率を求める。

(7) プロジェクトに関するドミナントデザインの発現時期を特定する

可視化したイノベーションの状態から、ドミナントデザインの発現時期を観察する。Utterback, Abernathy が示したドミナントデザインの出現時期に関する理論 [12]では、製品イノベーション発生率が減少し、同時に工程イノベーション発生率が上昇する時点がドミナントデザインの発現時期としている。この理論にもとづいて可視化したグラフから、ドミナントデザインの発現時期を把握する。

図 2.42から、調査期間1999年～2016年の間におけるプロジェクトの技術に関するイノベーションの状態変化から、2002年に1つ目のドミナントデザイン発現があり、2002年ごろに“流動期”，2003年～2004年頃に“移行期”，2004年“固定期”を迎えていると考えられる。その後、2010年ごろに、ふたつ目のドミナントデザインが発現している。2010年前後に“流動期”，2011年“移行期”，2012年から2013年“固定期”を迎えたことが観察できる。さらに 2015年に3つ目のドミナントデザインが発現しており、2015年前後に“流動期”を迎えていると考えられる。

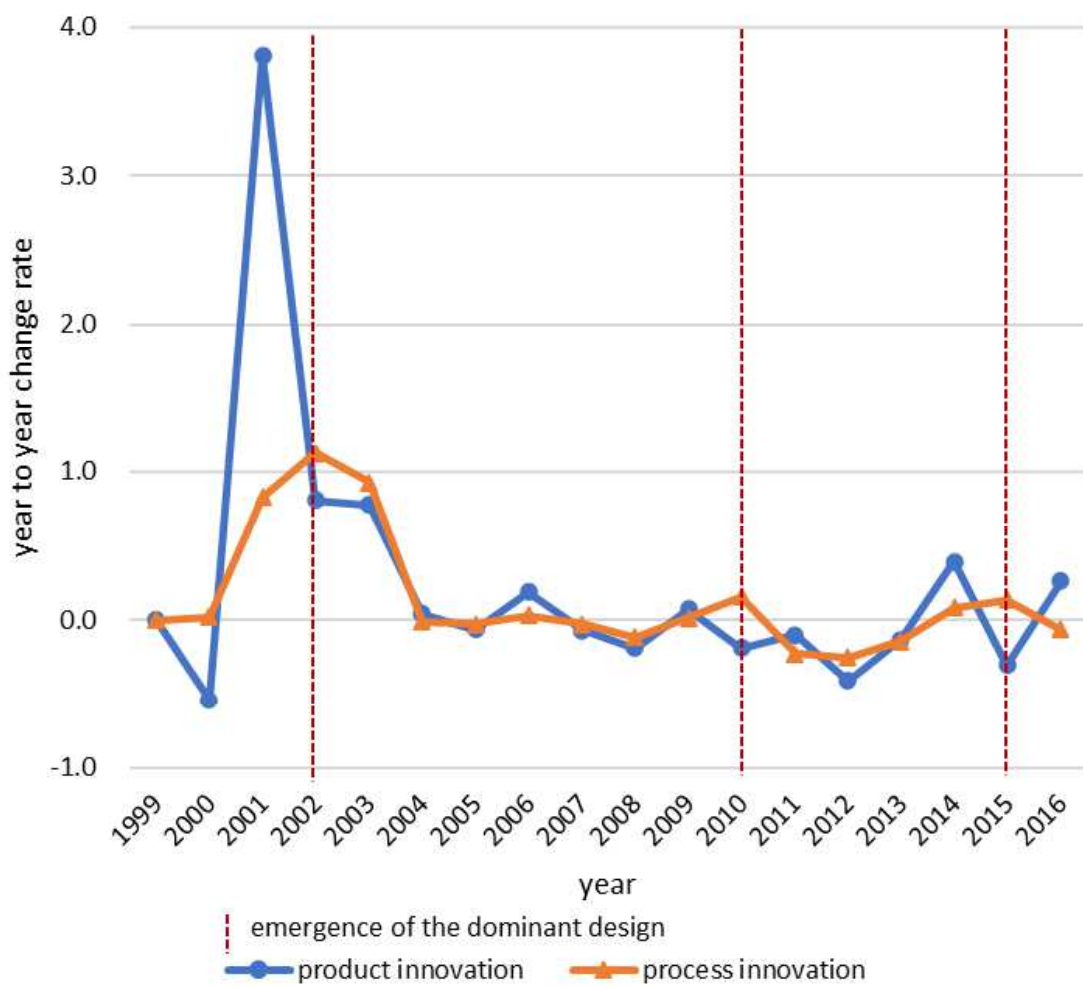


図 2.42 プロジェクトのドミナントデザインの発現時期

(8) 結果とドミナントデザインの内容に関する考察

ドミナントデザインの発現時期を予測したが、その内容についても考察する。製品の大手メーカーが製品を市場へ投入したタイミングでの特徴的な製品と年代、ドミナントデザインの発現時期を比べることで、ドミナントデザインの内容について考察した。特許の出願から製品化までの期間は、製品や産業分野によって異なるが、先行研究 [51]では、研究開発から製品化し、製品を市場へ投入するまでの平均期間を4.8年としている。また、藤本 [36]は、消費者向け電子・電器の、研究開発から製品の市場への投入までの期間を33か月としている。これらの研究結果を参考に、ドミナントデザインの発現時期から3年～5年程度経過した時期を中心に、発売された製品を参照し、その特徴からドミナントデザインの特徴を想定した [53] [54] [55] [56] [57] [58]。

上記に提案した方法を用いてプロジェクトについて評価した結果、2002年、2010年、2015年にドミナントデザインが発現していることが観察できた。ドミナントデザインの内容は、ドミナントデザイン発現から3年～5年後に発売された製品を見ると、2002年のドミナントデザインは、家庭用プロジェクトであることが考えられる。2010年のドミナントデザインは、レーザー光源プロジェクトと想定できる。そして、2015年のドミナントデザインは、スマートフォン、TV、AIアシスタントなどのデバイスやサービスと接続する機能に関連するものではないかと考えられる。また、1999年～2016年では、3つのドミナントデザインが発現しており、発現間隔は8年と5年であることが観察できた。

(9) 分析結果と市場情報の比較

前述のように、各メーカーが特徴的な新製品を発売したタイミングと、本章で求めたプロジェクトの技術に関するイノベーションの状態変化、ドミナントデザイン発現の時期は、開発から、製品の市場への投入タイミングの時間差を考慮して合致する。

2.6.6.8 プロジェクトのドミナントデザインの発現時期についてのまとめ

2.6.4 と 2.6.5 では、F タームを使ったドミナントデザインの発現時期を特定する手順を示した。本項では、プロジェクトをとりあげ、プロジェクトに関する特許の選択から、ドミナントデザインの発現時期を特定するまでの手順を示した。

2.6.7 2.6 のまとめ

本章では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期

を特定する手法について検討を行った。

特に、従来の方法で課題となっている、特許情報に基づき特徴となるワードの判断を、製品に関する技術の専門家の判断によらず実行することを試みる。具体的には、日本特許の F タームを使い、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を実施した。

まず、F タームを使ってドミナントデザインの発現時期を特定する手順について検討するため、手順の検証では、インクジェットプリンタ、NC 加工機を分析し、その結果、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求めた。求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定することができた。さらに、分析対象の特許を選定することから、ドミナントデザインの発現時期を得るまでの一連の手順について検討した。手順の検証ではプロジェクトを対象に分析を行い、製品に関する特許分類コードの選定から、F タームを使いドミナントデザイン発現時を特定するまでの一連の手順を示すことができた。

2.7 2 章のまとめ

本章では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定することを目的とした。

その際、特許の特徴の判断を、製品に関する技術の専門家の判断によらずに行うことを試みた。日本特許と F タームを使い、ドミナントデザインの発現時期を特定した。また、特許の特徴の判断を、製品に関する技術の専門家の判断によらずに行う手法で分析を実施した。

まず、製品に関する特許を選定するため、特許分類コードの選定手法について検討した。製品を表す一般的な単語から、分析対象とする製品に関する特許を選定する手法を検討し、その手法を元にカメラを対象に検証を行い、日本の特許分類コード FI を選定することができることを確認した。

また、同時に、コア技術を表す特許分類コードを顧客の声から特定することを試みた。事例として日本の農業用草刈り機メーカーを分析し、コア技術を表すテーマコードが特定できることを確認した。その際、コア技術の明確化は先行研究で示されている手法を用いた [46]。

次に、製品に関する特許情報から、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を検討した。インクジェットプリンタ、NC 加工機、プロジェクトを分析し、それぞれにイノベーションの状態変化を図示し、図示した結果から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定できることを確認した。

これらの結果から、提案した手法により、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を

求めた. 求めたイノベーションの状態変化から, A-U モデルで示された判定条件を適用し, ドミナントデザインの発現時期を特定することが可能であることを示した.

3章 ドミナントデザインの発現時期を特定する手法の有用性の検証

3.1 緒言

2章では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法について検討した。

本章では、2章で提案した方法と、それによって得た情報の有用性を確認する。日本の業務用可食インクジェットプリンタでトップシェアを獲得した企業の製品開発を事例とし、実際の製品開発において、2章で提案した方法で得たイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期が有用な情報となる可能性について検討を行った。その結果、製品の市場への投入のタイミングがドミナントデザインの発現時期であれば、製品開発において、2章で提案した方法と、それによって得た情報は有用である可能性を示唆していることがわかった。

また、製品開発においては、ドミナントデザインの発現時期を鑑みた市場への投入のタイミングだけではなく、ターゲット選定、独自性や品質を実現する技術開発も重要であるため、事例でとりあげた企業の事業戦略、実行計画についても調査した。

3.2 ドミナントデザインの発現時期と製品開発の関連調査

3.2.1 はじめに

2章では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法について検討した。

2.6.4では、日本のインクジェットプリンタを検証対象とした。その結果、インクジェットプリンタのドミナントデザインの発現時期を特定することができた。

本章では、2章で提案した方法で得た情報が、製品開発において有用であることを確認する。事例として、インクジェットプリンタと、日本の中小企業P社をとりあげる。P社は、“食品への印刷”という新しい分野で、可食インクジェットプリンタを開発した。その結果、日本で土産や贈答用のクッキーなどのお菓子へ印字するプリンタ市場において、高いシェアを獲得することができた。2023年9月現在、日本国内において、業務用可食インクジェットプリンタ稼働台数は一位である [59]。

日本の業務用可食インクジェットプリンタのメーカーP社が、市場において、高いシェアを獲得したのは、イノベーションの状態変化とドミナントデザインの視点から、適切な時期に、重要な技術開発をしていたのではないか。もしそうであれば、製品開発において、技術に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現時に合致したのではないか。もしそうであれば、これらの情報を得る方法として、我々の提案する方法が有用であるのではないかと考える。

3.2.2 有用性検証のフロー

インクジェットプリンタのイノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現を知る手法については2章の手法、結果を参照する。有用性の検証を行う手順を図3.1に示す。

製品開発に成功し、業界でトップシェアを獲得した企業の製品開発の歴史と、2章で示した方法から得られる結果を比較する。まず、製品開発着手から、トップシェア獲得までの歴史を調査する。次に、製品に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を特定する。製品開発の歴史とドミナントデザインの発現時期を比較し、製品開発、市場への投入のタイミングがドミナントデザインの発現時期であるか評価する。製品開発、市場への投入タイミングがドミナントデザインの発現時期である場合、本研究で取り上げた製品分野では、提案する方法で得られる情報は、製品開発において、有用であることが示される。

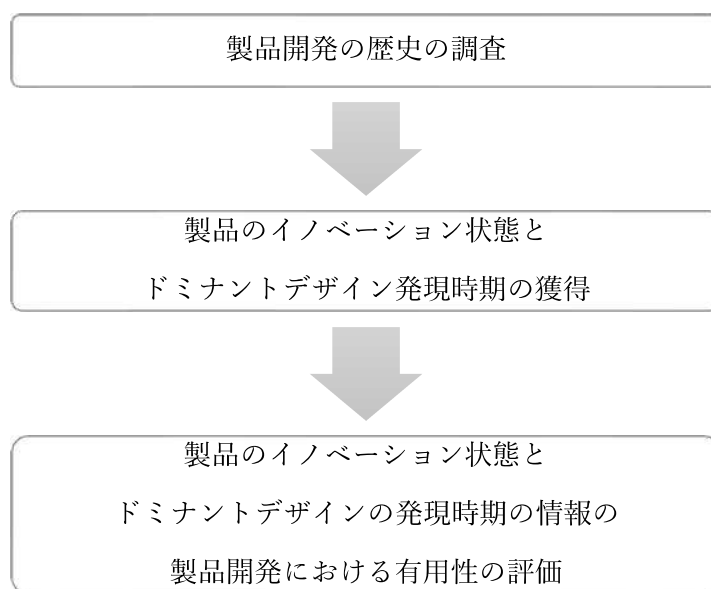


図 3.1 本研究で提案する方法の有効性確認フロー

3.2.3 企業での製品開発事例について

(1) 製品開発事例当時の技術注目度と企業での開発の歴史

P社は、日本の業務用可食インクジェットプリンタ（Edible Printer）を開発、販売するメーカーである。2010年からインクジェットプリンタ開発に着手した。インクジェットプリンタを開発する企業の開発経緯を理解するために、当時のインクジェットプリンタ技術に関する背景とP社の歴史について調査する。

<インクジェット技術の社会的注目度>

P社は、2010年（平成22年）に、インクジェットプリンタ開発に着手し、業務用可食インクジェットプリンタ市場でトップシェアを獲得した。P社が開発に着手した時期のインクジェット技術に関する社会の注目度は高まっていたと考えられる。

その理由として、プリンター技術に関する特許出願技術動向調査報告がある。特許庁では、毎年、注目度の高い技術に関する特許出願技術動向調査を行っている [60] [61]。調査は、特許庁により、図 3.2 に示す調査方法で行われる精度の高い調査である [62]。調査結果は、技術のトレンドを示すものである。

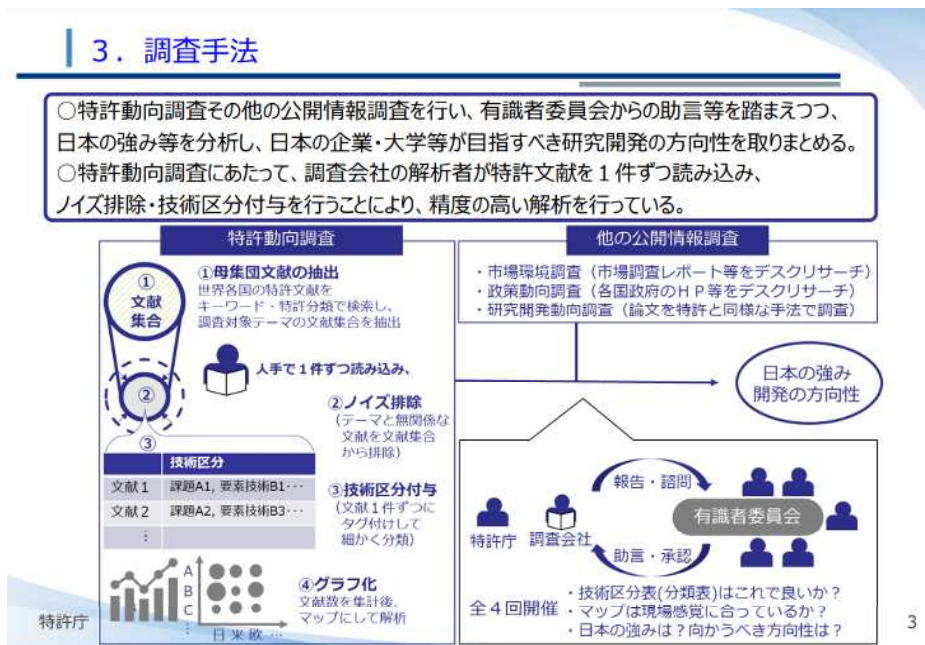


図 3.2 特許出願技術動向調査の調査手法（特許庁資料より）

P社がインクジェットプリンタを開発に着手した期間である2010年から2018年では表3.1のようなテーマが注目されている。インクジェットプリンタ技術に関しては、平成25

年（2013年）に、「プリンター」に関する報告書が公開され、その中の「インクジェット」の一部として調査結果が示されている [63]. つまり、インクジェットプリンタ技術は、2013年度に社会的に注目された技術であるといえる. そして、2013年は、P社が業務用可食インクジェットプリンタを市場に投入した年である.

表 3.1 特許庁・特許出願技術動向調査テーマ一覧（特許庁データより筆者作成）

和暦	西暦	テーマ（一般）
平成 30	2018	三次元計測
		電子ゲーム
		次世代建築技術
平成 29	2017	超音波診断装置
		有機 EL 装置 機械学習で推定した最新動向
		次世代光ファイバ技術
平成 28	2016	電池の試験及び状態検出
		移動体用カメラ
		施設園芸農業
平成 27	2015	衛星測位システム
		冷陰極型電子源
		液晶表示素子
		パワーレーザ
平成 26	2014	内視鏡
		トレーニングマシン
		収穫・脱穀機
		農業関連技術
		防災・減災関連技術
平成 25	2013	プリンター技術
		社会インフラメンテナンス技術
		3D プリンター
平成 24	2012	太陽電池
平成 23	2011	電子ペーパー
		医用画像の利用技術
平成 22	2010	トイレの洗浄装置
		電子写真装置の定着技術
		ゴルフクラブ及びゴルフボール

図 3.3 に示すように、平成 25 年度 特許出願技術動向調査（概要）プリンター技術では、インクジェットプリンタについて、産業、工業向けの用途が示されている [63] (PP.5)。

第2節 プリンター技術と応用産業に関する概要

2. プリンター技術の応用産業に関する概要

(2) インクジェット

インクジェットプリンターの主要な用途は個人向けと比較的小規模なオフィス向けである。

応用産業（用途）として、写真プリント産業に、サーマルプリンターとともにインクジェットプリンターが使用されている。インク滴の微細化、多インク色、専用受像紙によって、高精細画質で高耐久性（耐候性）の写真が得られるようになっている。

この他にも、次ページに示すように**多くの産業用途、工業用途が挙げられる。**

A0版やA1版などの大判印刷（LFP）用の機器を使用して、展示用ポスターやディスプレイ広告向けなどの大判印刷需要に対して特殊な印刷物を提供している。主に屋外で使用されるため、耐水性、耐光性、耐候性が求められる。耐候性がある安価なメディアに溶剤系のインクで印刷できる大型プリンターがよく使われる。メディアとしては、光沢・柔軟性・伸縮性がある加工しやすい塩ビを素材としたシートがよく使われる。溶剤系の揮発性有機溶剤（VOC）削減のためUV硬化型インクが用いられる。インクジェット捺染（顔料や染料を捺印して模様をつけ、熱処理などの加工をし、布に染着させる方法）は、必要なインクのみを吐出して印刷するので、洗濯など後処理を含めて水の消費量や廃液量を少なくでき環境負荷も小さい。

図 3.3 特許庁・特許出願技術動向調査報告書「インクジェット技術」に関する記述

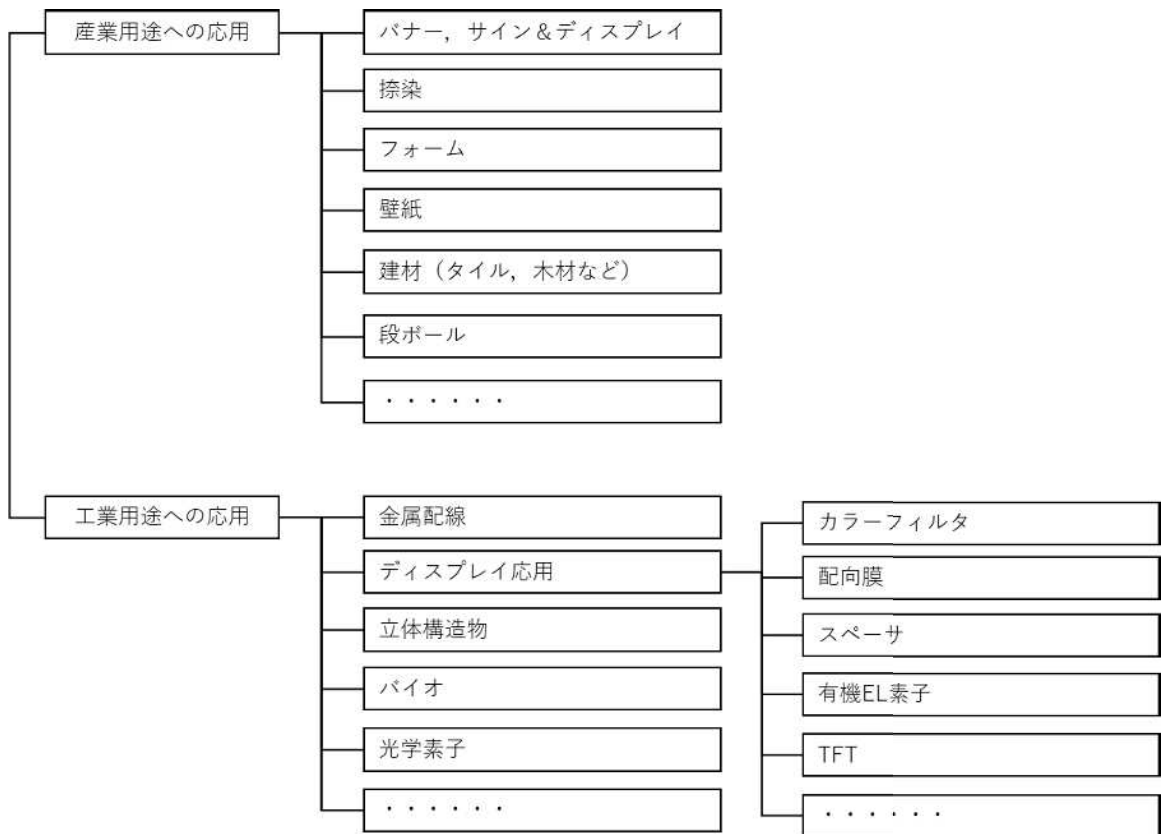


図 3.4 インクジェットの産業応用と工業応用への適用例（特許庁 特許出願技術動向調査より筆者作成） [63] [64]

<企業での製品開発の歴史>

本項では、製品開発事例として、P 社の業務用可食インクジェットプリンタ開発をとり上げる。図 3.5 に示すように、P 社は、産業用装置（小型加工機、半導体露光装置、その他メカトロニクス装置）の開発、製造をしていた [65]。2010 年にインクジェットプリンタ開発に着手する時点で、従業員約 120 名で、装置関連の加工品、部品の調達から、機械設計、組立・調整、電気制御、アプリケーションソフトウェアに関するリソースを有していた。



図 3.5 P 社の変遷概要

P社の業務用可食インクジェットプリンタ（Edible Printer）開発の歴史を表 3.2 に示す。

表 3.2 P社インクジェットプリンタ開発の歴史

年	イベント	詳細
2010	インクジェットプリンタ 開発グループ発足	インクジェットプリンタの開発に 20 年以上従事するマネージャと数名の技術者のもと、FA 関連の組立、制御、ソフトウェア技術者が集結した。
2011	可食プリンタ設計、試作	食品に適した機構での試作を行った。 インクジェットヘッドの選定も行った。
2012	事業化を目指して、事業 探索開始	①液滴観察装置開発に着手した。 ②可食プリンタの製品試作を実施した。 可食インクの制御に課題が残っていた。
2013	① 大学との共同研究 (1/3 年目) ②可食プリンタ初出荷	①理論、シミュレーション、実験指導を受ける。 液滴観察装置での実験も開始した。 ② 基本機構が完成した。 産業用食品ラインプリンタでは先駆けとなる製品となった。
2014	① 大学との共同研究 (2/3 年目) ②印刷品質向上を目指す ③印刷装置特許出願	①シミュレーション、実験を通して社内の理論、構造に関する理解を深めた。 ②①より、印字品質を向上させた。 ③プリンタ機構に関する特許を出願した。
2015	① 大学との共同研究 (3/3 年目) ②印刷品質安定化へ	① シミュレーション、実験を通して社内メンバの理論、構造に関する理解が進んだ。 ②可食プリンタに合った駆動波形の基本形が完成した。
2016	以降安定した品質で出荷	基本波形での市場展開。
2017	駆動波形特許出願	2018 年末までに 70 台の装置を出荷。
2018	国内稼働台数 No.1	

表 3.2 から、P 社の開発期間を 2010 年～2018 年とする。これは、P 社が可食インクジェットプリンタの開発に着手してから、製品が市場に広がるまでの期間である。2010 年、P 社は、インクジェットプリンタ開発部隊を編成した。開発メンバは、大手メーカーで 20 年に渡りインクジェット開発に携わってきた人材であった。マネージャ、技術営業担当、機械設計担当者らがインクジェットプリンタ開発の専門家であった。そのほかのメンバは、組立て、制御、ソフトウェア、評価技術者で、P 社内の産業用装置の開発部門から集められた。インクジェットグループは、インクジェット技術が様々な産業分野に貢献することを理解し、産業用インクジェットプリンタの開発に着手した。

2010 年に活動を開始したインクジェットプリンタ開発部門では、2013 年までに、液滴観察、波形設計が可能な開発用装置を製作している。これは、P 社の開発だけでなく、インクジェット関連の開発を行う企業や機関に向けての販売も目指したものであり、その他、UV インクを使うインクジェットプリンタも開発すると同時に業務用可食インクジェットプリンタの開発にも着手している。

P 社が開発を目指したインクジェットプリンタは「ラインプリンタ」である。業務用可食インクジェットプリンタ開発時、業務用の可食インクジェットプリンタはすでに存在していたが、それらは、「シリアル方式」によるものであった。シリアル方式は、印刷対象物の位置が固定され、インクジェットヘッドが動いて印刷を行う印刷方法である。印刷対象物の上をインクジェットヘッドが何度も往復しながらインクを吐出するため、時間がかかることが課題であった。業務用に大量に効率よく印刷するには、インクジェットが印刷対象物の上を往復するのではなく、インクジェットヘッドが固定され、インクジェットヘッドの下を高速で印刷対象物が通り過ぎ、その際に 1 回で印刷を行う「ワンパス方式」のプリンタが求められた。「ワンパス方式」のプリンタは、「ラインプリンタ」とも呼ばれ、食品以外の分野で、大量生産に多く採用されている。ラインプリンタの開発では、高速でワンパス(1 回の吐出)で美しい印刷を行うことが課題である。特に、P 社が取り組んだ、可食インクジェットプリンタは、可食インクの粘度が低く、液滴の制御が難しい問題があり、いかにワンパスで美しい印刷を行えるかが問題であった。

これらの業界の課題に取り組み、食品の大量生産に対応したプリンタを目指して開発がはじめられた。

2011 年から 2012 年には、可食プリンタの試作を行っている。食品用であるため、装置の洗浄が可能である要件を盛り込んだハードウェアの基本形がこの期間に開発された。美しい印刷に関しては、粘度の低い可食インクを用いて、ワンパスで美しい印刷に課題があることが認識されていた。2012 年までには、開発用装置、UV インクプリンタ、可食インクプリンタのハードウェアは、インクジェットプリンタ開発の経験者であるマネージャ、機械設計らを中心に短期間で行われている。2013 年には、可食インクでの吐出制御の課題を解決するため、P 社は、大学の工学、インクジェット関連の専門家の指導を乞い、共同研究を開始した。当時、可食インクでのワンパス印刷は、印刷品質と駆動波形設計において課題を残

しながらも、ハードウェアと基本的なインクジェットヘッド制御ができる状態であった。印刷品質に大きく関わる駆動波形の調整は、経験の浅いプロセスエンジニアが経験的、感覚的に長い時間と手間をかけて行っていた。さらに、印刷品質も商品として顧客が満足するレベルには達していなかった。同年、P社は、印刷品質と駆動波形決定に課題を抱えながらも、業務用可食インクジェットプリンタの出荷を開始する。しかし、初期の出荷先では、吐出不良や印刷品質不良が発生し、ハードウェア、駆動波形ともに修正を繰り返した。これらの問題解決では、大学の専門家らによる指導が大きく寄与している。インクジェットプリンタ、特にヘッド、インク、駆動波形に関する高度な知見と指導によって、P社の開発者らの知識と理解が進み、上記の問題解決を可能としている。

2014年、P社は、出荷初期の現地問題の解決に取り組みながら、大学の専門家からの指導を受け、高品質な、安定した印刷への改善を進めた。同時に、インクジェットプリンタに関する特許を2件出願している [66] [67]。これらは、プリンタのハードウェアに関するものである。2014年時点で、P社が機構的な工夫を確立していることがわかる。

2013年から2015年に行われた大学との共同研究では、インクジェット技術に関する基礎理論の理解に加え、解析主導設計 (ALD) の理論による駆動波形設計理論の構築が行われた。大学の研究者らによる高度な知見により、シミュレーションと実験を行い、後戻りの少ない駆動波形設計理論が構築された。P社の開発メンバーは、インクジェットに関する理解を深めていった。駆動波形のシミュレーション、実験を通して、最適な駆動波形の調整を効率よく行えるようになり、出荷先での印刷品質向上が進められている。2016年には、大学との共同研究がまとめられ、開発メンバーの知見、業務用可食インクジェットプリンタの印刷品質向上がみられた。そして、同年、可食インクで顧客が認める品質での印刷を可能とする駆動波形の基本が完成した。その結果、安定した印刷品質を可能としたP社の業務用可食インクジェットプリンタは、2018年までに70台を市場に出荷し、国内稼働台数 No.1 となっている。また、2017年には、駆動波形設計理論に関する特許を出願している [68]。

(2) インクジェットプリンタのドミナントデザインの発現時期について

3章での調査結果に直近2019年までの情報を加味し、インクジェットプリンタのイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を特定する。

インクジェットに関するテーマコード, "2C056", "2C057" のFタームを製品イノベーション, 工程イノベーションに分類した。分類は、3章と同じ基準で行った。新しい機能, 印刷方式, 印刷品質に関するものを製品イノベーションとし、生産性, 保守性, 環境対策に関するものを工程イノベーションと分類した。表 3.3 に各テーマコード, Fタームの年毎出願件数を示す。

表 3.3 インクジェットプリンタに関する F ターム分類と年毎の出願件数

テーマ コード	Fター ム	記述	Innovatio n種別	年毎の出願件数								
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2C056	EA04	・印字の高品位化	product	1,351	1,385	1,380	1,238	1,022	1,258	1,073	968	892
2C056	FA01	・ヘッド型式	product	255	290	303	419	375	487	501	445	427
2C056	FA09	・走査方式*	product	1,169	1,043	1,045	1,201	1,175	1,458	1,327	1,402	1,464
2C057	AF91	・カラー化	product	16	15	11	17	17	14	17	7	6
2C057	AF21	・高品位印字	product	408	363	349	327	361	397	353	272	248
2C056	EA19	・環境対策 (リサイクル, 再利用)	process	43	26	41	35	36	39	32	26	23
2C056	EA20	・保守の容易化	process	150	128	120	115	114	103	119	166	145
2C057	AF61	・保守の容易化	process	251	237	247	275	238	216	168	180	196
2C057	AF71	・吐出の安定化	process	115	135	138	140	138	133	153	173	163
2C057	AF93	・製造工程の改善	process	429	327	379	303	336	287	231	151	131

表 3.3 をもとに、年次増減率を求めたものを図 3.5 に示す。図 3.5 より、インクジェットプリンタの技術では、2013 年と 2015 年ごろにドミナントデザインが発現していることがわかる。また、イノベーションの状態については、2014 年から 2015 年にかけて、工程に関する特許が急激に減少し、製品に関する特許が急激に増加している。このことから、2014 年ごろから、流動期が始まっていると観察できる。P 社の開発期間では、インクジェットプリンタの開発周期は非常に短く、技術変化が激しいことがわかる。

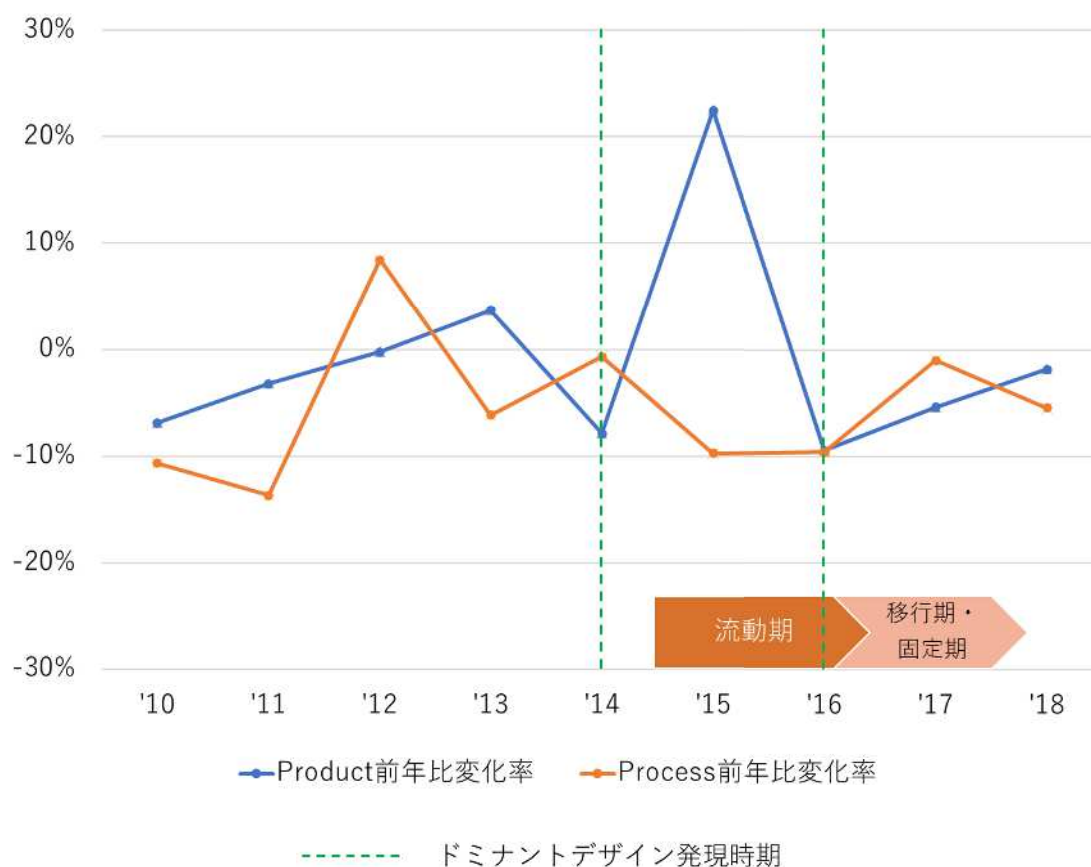


図 3.6 インクジェットプリンタのイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期

インクジェットヘッド駆動波形に関するイノベーションの状態については、P社の開発期間において、技術変化が激しい中、特に、P社が取り組んだ“駆動波形”の開発に相当する技術の変化を観察する。情報ソースは、表 3.3 に含まれる F タームのうち、“駆動波形”を含む“2C057”（粒子形成・飛翔制御）のみを選択する。“2C057”が付与された出願特許について、製品イノベーション、工程イノベーションに分類し、出願件数の年次増減率を算出する。

表 3.3 のデータから、P社が開発した駆動波形に関するテーマコード。抽出結果から年次変化率を算出し、図 3.6 に示すように、インクジェットヘッド駆動波形の特許を含む、粒子形成・飛翔制御に関する技術では、2016 年ごろにドミナントデザインが発現している。

また、イノベーションの状態については、2013 年以前に明確なドミナントデザインの発現は見られないが、2012 年から 2013 年にかけて、製品イノベーション（Product innovation）特許が急激に減少し、工程イノベーション（Process innovation）特許が急激に増加していることから、2013 年ごろから、流動期が始まっていると観察できる。

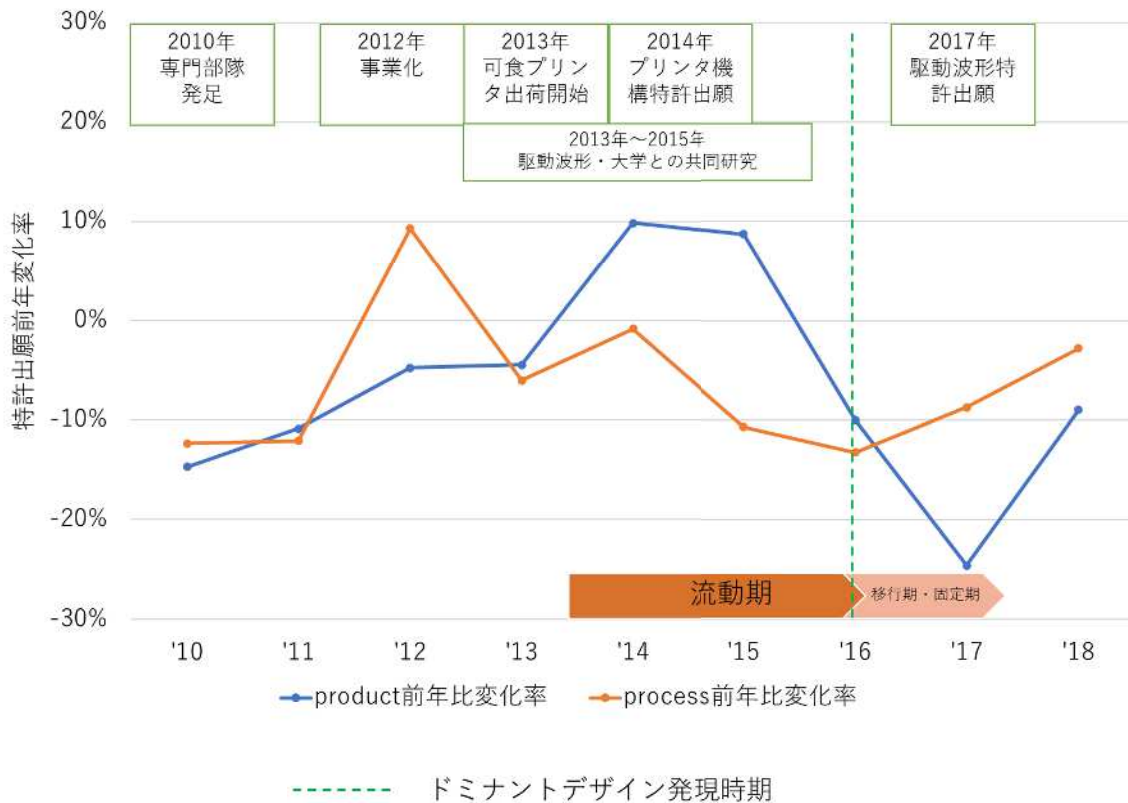


図 3.7 粒子形成, 飛翔制御に関する特許の前年度変化率

3.2.4 製品開発とドミナントデザインの発現時期について

2章および本章で得た, インクジェットプリンタの技術に関するイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期の情報が, 企業の技術・に有用であるかを検証するため, 3つの情報を比較する. 情報は次の3つである. 表 3.2 に示した P 社開発イベント, 図 3.6 の吐出形成, 飛翔制御に関する技術のイノベーションの状態変化とドミナントデザイン発現, P 社の開発イベント, P 社の製品出荷台数である.

これらを, 図 3.8 に示した. 図 3.8 に示すように, P 社の開発期間内において, 2016 年ごろにドミナントデザインが発現している. 粒子形成, 飛翔制御に関する技術は, 2015 年から 2017 年の期間でドミナントデザインの発現が観察できる. P 社は, 2016 年ごろのドミナントデザインの発現前に技術開発を行っている.

ドミナントデザイン発現の前 (流動期) の前半にプリンタの基本構造を開発し, 後半で駆動波形に関する開発を行っている. 開発は大学との共同研究により行われた. 学術, 工学の理論の指導を受け, 技術の理解, 実験, 開発を行っている.

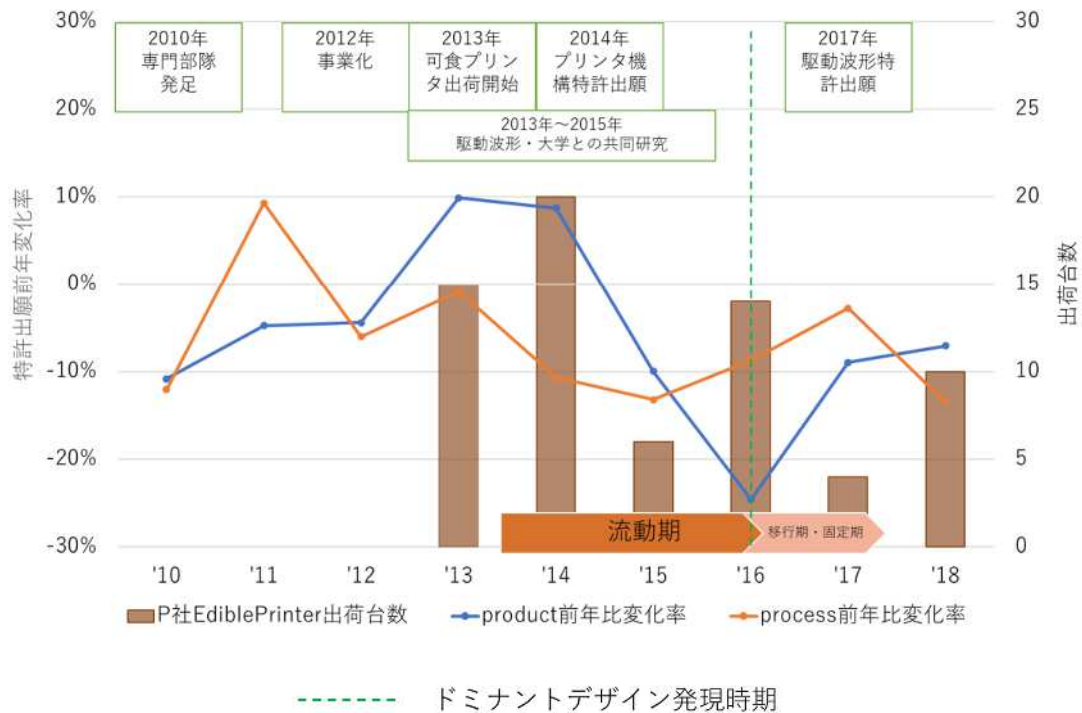


図 3.8 P 社開発イベント，粒子形成，飛翔制御に関する特許の前年度変化率と P 社可食プリンタ出荷台数

P 社は，技術の変化が激しい期間において，流動期に集中的に駆動波形開発を実施し，ドミナントデザインが発現する前に新製品を市場へ投入していることがわかった。

多くの工業製品の場合，技術開発から製品の市場投入までは，4 年～5 年のタイムラグがあるといわれている [8][9][10]。P 社も，開発開始から 4 年で製品を市場へ投入している。P 社の開発着手から製品を市場へ投入するまでの期間は一般的といえるが，開発イベントと製品出荷時期を加味して観察すると，市場トップシェアを獲得するには，工夫しながら市場開拓していたことがわかる。市場へ投入された製品は，機械的な構造は確立していたが，印刷品質に関しては，改良点がある状態だった。P 社は，出荷と並行して，インク粒子形成，飛翔制御に重要な技術である“駆動波形”の開発を行った。開発は，大学との共同研究で行い，学術，工学専門家の指導を受けて，短期間で効果的な開発を行った。大学の専門家からの液滴制御，吐出波形に関する指導を受けることで，速やかに課題解決を顧客にフィードバックした。同時に，新規顧客へも製品を投入し続け，国内での大量生産用ライン式可食プリンタ市場でトップシェアを獲得した。

3.2.5 3.2 のまとめ

本章の目的は，2 章で提案した方法で得た，製品に関するイノベーションの状態変化とド

ミナントデザインの発現時期の情報が、具体的に企業の技術開発にとって有用かを検証することである。日本のインクジェットプリンタメーカーP社が、産業用可食インクジェットプリンタ市場において、高いシェアを獲得したのは、イノベーションの状態変化とドミナントデザインの視点から、適切な時期に、重要な技術開発をしていたのではないかという仮説のもと、P社の事例研究を行った。その結果、P社事例では、左記の仮説を証明する結果が得られた。このことから、我々の提案する方法で得られた情報は、企業が技術開発において留意すべきタイミングを示す一助になると言える。

3.3 ドミナントデザインの発現時期の情報を有効に活用する方法について

3.3.1 はじめに

P社は、業務用可食インクジェットプリンタ開発においてトップシェアを獲得している。その成功には、ドミナントデザインの発現時期に製品を投入していることが考えられる。しかし、製品開発の成功には、製品の市場への投入タイミング以外にも重要なポイントがある。製品の独自性、ターゲット選定、市場製品として満足を得られる品質などである。本節では、P社の業務用可食インクジェットプリンタ開発において、製品の市場への投入タイミング、製品の独自性、ターゲット選定、ハードウェア品質、印刷品質についての事業戦略と実施の工夫について調査する。P社の製品開発の成功要因として、製品の市場への投入時期だけでなく、製品の独自性、ターゲット選定、市場製品として満足を得られる品質の作りこみを含む総合的な施策があったのであれば、製品開発において、事業戦略にドミナントデザインの発現時期を意識し、さらにその他のポイントを盛り込むことで、製品がより広く市場に受け入れられる可能性を示すことができると考える。

3.3.2 P社の事業戦略

P社は、業務用可食インクジェットプリンタ開発において、事業戦略を策定している。2012年インクジェットグループが発足した際に示された事業ビジョンは“顧客満足度を徹底的に追求し、創造性と効率化を追求し、『Only One』装置の開発で新たな市場を創造する”とある。

3.3.2.1 ターゲット選定

インクジェットプリンタの新しい市場としては、建材、医療、食品、プリンテッドエレクトロニクス分野があったが、P社は、可食インクに注目し、可食インクでの量産を特徴とする、医療、食品分野をターゲットとした。

3.3.2.2 業務用可食インクジェットプリンタ開発における課題

当時、医療、食品分野では、可食インクを使った量産用印刷は実現していない状態であり、以下の課題があった。

①可食インクで美しい印刷を行うこと

可食インクはインクの中でも粘度が低く、液滴制御が難しい。

②量産印刷

量産向け印刷では、プリンタヘッドを固定し、印刷物をベルトコンベアで高速に移動させながら印刷するワンパス方式での印刷が求められる。

③量産工場向きハードウェア

量産工場での故障に備え、短時間でメンテナンス、ユニット交換できる構造が求められる。

④食品工場に設置するハードウェア確立

食品工場では、異物混入、衛生管理が他の業界よりも厳しい品質が求められる。

装置は水洗いができることが必須となる。異物混入のリスク、衛生管理の面から、電子部品や配線部分がむきだしにならず、水洗いに耐えうる構造である必要がある。

3.3.2.3 課題解決を含む事業戦略

2012年に発表した事業方針では課題解決の方策、時期を以下のように示している。

[方針1] 2013年に食品、医薬関連のビジネスの確立を行う。

[方針2] 2013年 塗布に関する技術習得。

解析主導設計手法（ALD）の修得、文献読み込み会、技術報告会等の推進。

[方針3] 2013年～2015年の間にインクジェット事業を、2年を目途に事業化し、利益体質をつくる。

P社は2015年をめどに、①～④の課題を解決し、食品向けプリンタの製品開発を完了させる計画をたてている。

3.3.2.4 計画的な課題解決：量産用・食品用ハードウェア開発

P社は、2013年にハードウェアを完成させ、パイロット顧客への出荷を開始し、顧客からの課題を取り込ながら製品の完成度を上げていった。

2014年 課題②③④の解決策として、オールステンレス製の筐体を開発した。さらに、プリントヘッドと制御部分を一体型にし、交換しやすくした「ALL-IN-ONE カセット」を考案し、2件の特許を出願した [66] [67]。これは、2015年の製品完成に向け、ハードウェア開発が計画的に行われ、その結果、ハードウェアに関する特許が出願されたことを示す。

3.3.2.5 計画的な課題解決：印刷品質

課題①に対しては[方針2]にて、ALD手法の習得と塗布に関する原理、理論の理解を深め、2015年に課題克服を行っている。塗布の原理、理論を理解するとともに、大学との共同研究で、制御の難しい可食インクでの美しい印刷を可能とした。

P社が開発したのは、インクジェットのなかでも、ピエゾ式インクジェット装置である。図 3.9 にインクジェットヘッドの構造を示す。電圧を加えることで変化するピエゾの性質を利用してインクを吐出する [69]。

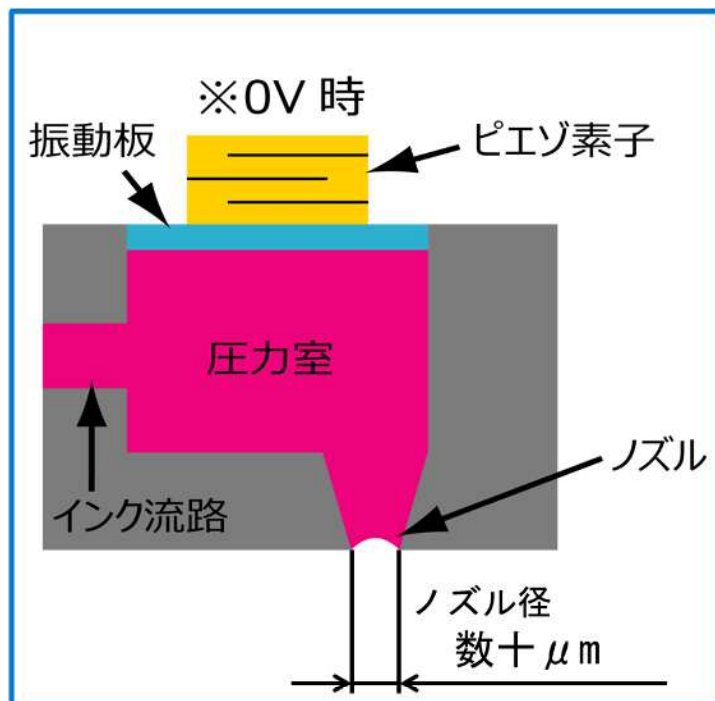


図 3.9 インクジェットヘッド構造

インクジェット印刷では、インクジェットヘッドのノズルから吐出されるインクは、図 3.10 のように、丸く単独で吐出されるものが良いとされる。

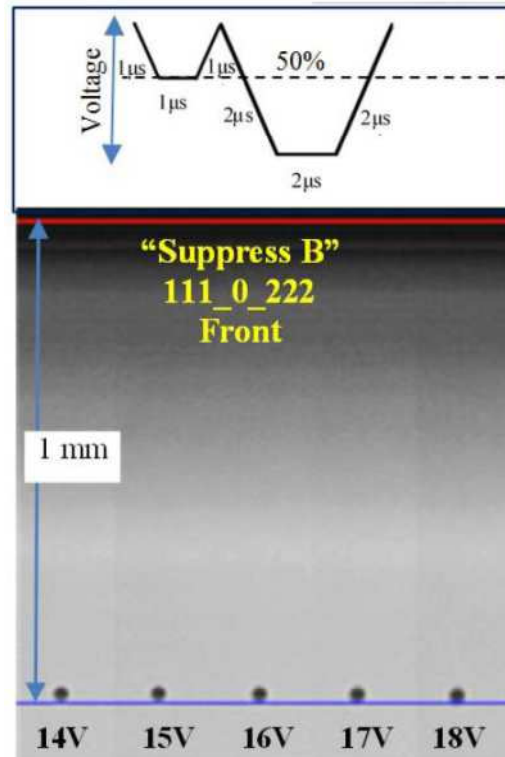


図 3.10 クリアな液滴例

通常、インクジェットヘッドには、メーカーから“基本波形”が提供される。しかし、粘度が低く、液滴制御性の悪い可食インクで“基本波形”を使うと、図 3.11 に示すように、液滴が尾を引く“リガメント”が発生し、クリアな液滴が生成されず、印刷品質が低下してしまう。

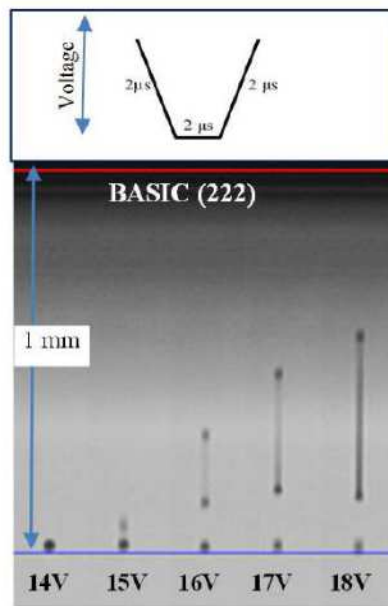


図 3.11 基本波形での吐出結果

そこで、駆動波形設計理論に沿って独自の波形を設計し、クリアな液滴生成に成功した [70] [71].

独自の駆動波形を設計には、シミュレーション技術を駆使した、ALD 手法が使われた [72] [73].

駆動波形は、経験や試行錯誤で調整することも考えられるが、P 社は、印刷品質と今後分野への事業展開での有用性を考え、理論的な解決方法を選択した。

3.3.3 3.3 のまとめ

本節では、P 社の業務用可食インクジェットプリンタ開発において、製品の市場への投入タイミング、製品の独自性、ターゲット選択、ハードウェア品質、印刷品質についての事業戦略と実施の内容について調査した。その結果、P 社の製品開発が、製品の市場への投入タイミングだけでなく、製品の独自性、ターゲット顧客の選定、技術課題の解決方法・時期について、戦略的に計画、実施されたものであることがわかった。

このことから、本研究で提案する手法が有効に活用される場面は、事業戦略や製品開発計画において、製品の市場への投入タイミングの検討の場面であると言える。

3.4 3章のまとめ

2章では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法について検討した。本章では、2章で提案した方法と、それによって得た情報の有用性を確認した。日本の業務用可食インクジェットプリンタでトップシェアを獲得した企業の製品開発を事例とし、実際の製品開発において、2章で提案した方法で得たイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期が有用な情報となる可能性について検討を行った。その結果、製品の市場への投入のタイミングがドミナントデザインの発現時期であれば、製品開発において、2章で提案した方法と、それによって得た情報は有用である可能性を示唆していることがわかった。

さらに、事例としてとりあげた日本の中小企業は、製品開発初期の事業戦略に沿って計画的に市場への投入タイミングを定め、課題解決を行っていた。可食インクの液滴制御に関する課題は、経験や試行錯誤による解決ではなく、シミュレーションによる解析主導設計手法で、短期間で理論的な解決方法を得て解決した。また、食品、量産に関するハードウェア課題に関しても、独自の「All In One」コンセプトを構想し、計画的に解決している。また、戦略的、計画的な開発の結果として、製品の市場へ投入するタイミングまでに前述のアイデアについての特許が出願され、権利化されている。このことから、本研究で提案する手法は、企業の戦略的、計画的な施策において活用されることで、より有用性を発揮することができる可能性を確認できた。

4章 結言

4.1 各章のまとめ

1章では、研究の背景および研究の目的を設定した。

製品開発では、市場における製品のイノベーションの状態変化を把握することが重要であるため、先行研究の調査を行い、課題の検討から研究目的を示した。

まず、製品には誕生から衰退までのライフサイクル [1]があり、プロダクトライフサイクル (PLC) と呼ばれ、導入期、成長期、成熟期、衰退期の各段階が定義されている [6]。製品開発においては、PLC の各段階で製品開発に要求される項目が異なるため、製品市場の成長段階を把握し、段階に応じた内容で開発を行う必要があることを述べた。

次に、本研究で取り組むべき課題と目的を決定するため、製品に関する技術の変化についての先行研究調査を行った。

PLC の定義の後に、製品に関する技術の変化に注目した多くの研究の基礎となっている理論について調査した。J. M. Utterback と W. J. Abernathy (1975, 1978) は、イノベーションの状態を表す A-U モデルと、イノベーションの大きな変化点であるドミナントデザインを定義した [12]。A-U モデルが提唱された後、PLC [1]、A-U モデルとドミナントデザイン [13]をベースに、製品の技術に関する変化に注目した研究が実施されている。ドミナントデザインの発現時期を知るタイミングは、A-U モデルが提示された当時、分析に使われた情報は、売上、生産額や生産台数であったため、製品市場の変化が発生した後であった。しかし、製品開発、技術開発においては、製品市場の変化の前に変化を捉えることが求められた。そこで、情報源として特許を使う方法が先行研究によって実施された。特許は、市場の製品動向を数年先んじることが示されており [36]、製品市場の変化をはじめ、新しい技術開発の機会や製品に関する技術の変化を捉える目的で、特許の変化を捉える研究が実施された [10] [18] [22] [23] [26] [27] [28]。これらの先行研究では、分析対象の特許を選定し、特許の特徴を判断する際に、製品に関する技術の専門家の判断が必要であった。

本研究では、A-U モデルとドミナントデザインの考えをベースに、特許情報を使って、イノベーションの変化点であるドミナントデザインの発現時期を事前に知る手法を提案、検証することを目的とした。提案する手法では、従来の製品に関する技術の状態や状態を知る方法で、特許の特徴を製品に関する技術の専門家が判断していた部分を、特許分類コードである F タームと、独自に設けた基準による判断に置き換える新しい方法を提案した。分析対象とする製品は、組み立てて完成する製品 [36]で、精密機器・装置であり、出願特許に F タームが付与されているものとした。なお、製品のパーツは含まないものとし、日本の特許情報と特許分類コードの F タームを用いたオリジナルの特許分析手法の提案である。

2章では、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期

を特定する手法を提案し、分析を試みた。さらに、特許の特徴を判断する工程において、製品に関する技術の専門家の判断によらなくてもイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を捉える手法について検討した。

まず、特許分類コードを特定する手法を示した。カメラを対象に、ドミナントデザインの発現時期を特定するために、分析対象となる特許分類コードの選定を試みた。カメラにはフィルムカメラとデジタルカメラがあり、カメラとその基本機能を表す、一般的な言葉「カメラ」「撮影」「撮像」「フィルム」「銀塩フィルム」「レンズ」「被写体」「撮像素子」「メモリ」を用いて FI を特定した。特定した FI が付与された出願特許を年毎に調査した結果、フィルムカメラ、デジタルカメラどちらにおいても、市場の売り上げの変化先取りした結果が見られた。このことから、一般的な言葉から、製品に関する特許を選定する FI を特定できることが確認できた。この試みによって、カメラに関する特許を選定するための FI を求める方法を示すこと。また同時に、コア技術を表す特許分類コードを顧客の声から特定することを試みた。事例として日本の農業用草刈り機メーカーを分析し、コア技術を表すテーマコードを特定できることを示した。この際、コア技術の明確化は先行研究で示されている手法を用いた [46]。

これらの結果から、特許情報を使い、イノベーションの状態を表す A-U モデルを描き、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を提案し、分析を試みた。さらに、特許の特徴を判断する工程において、製品に関する技術の専門家の判断によらなくてもイノベーションの状態変化とドミナントデザインの発現時期を捉える手法を提案した。

3 章では、2 章で示した新たな特許分析手法の有用性を検証した。有用性の検証を行うために、製品開発に成功した日本企業、P 社が製品を市場に投入したタイミングを含む製品開発の歴史を調査し、2 章で得た情報と比較した。その結果、P 社は、計画的に製品開発を行っていたことがわかった。P 社は、日本の業務用可食インクジェットプリンタ市場において、最も早く製品を投入した企業の一つであり、市場においてトップシェアを獲得した企業である。P 社の製品開発の歴史と、ドミナントデザインの発現時期の分析結果を比較すると、製品開発に着手したタイミング、製品を市場へ投入したタイミングは、ドミナントデザインの発現時期の前であった。このことから、本研究で提案する手法は、製品開発において、製品の市場投入時期を判断する際に有用である可能性を確認した。

また、製品開発においては、製品を市場に投入するタイミングの決定だけでなく、ターゲット選定、独自性や品質を実現する技術開発も重要であるため、本研究で提案する手法は、事業戦略、製品開発計画の総合的な施策の中で使われることで有効に活用されるのではないかと考え、P 社の事業戦略、実行計画についても調査した。調査した結果、P 社は、製品の市場への投入タイミングを計るだけでなく、目標時期までにターゲットを選定し、戦略的、計画的に製品開発を行っていたことがわかった。また、インクジェットプリンタの機構、液滴制御に関する課題に対しても戦略的、計画的に解決策を実施していた。調査の結果から、本研究で提案した新たな手法は、事業戦略において、製品を投入する時期を決定する際に活

用することで、より有用性を発揮するものであることを示唆していると考えられる。

2章での手法の検討、3章での有用性の検証によって、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定するための新たな手法について提案した結果、提案した手法では、これまで、技術の状態を把握する際、製品に関する技術の専門家の判断によっていたプロセスを、特許分類コードFタームと独自の基準による判断に置き換えることが可能であると示した。また、製品開発においては、事業戦略、製品開発計画で利用されることで有効に活用される可能性を示した。

4.2 本論文のまとめ

本論文のまとめを以下に示す。

本研究では、製品開発を行う際に重要な、製品を市場に投入するタイミングに関する情報を特定する新しい手法を提案し、製品開発の一助となることを目指した。

そのため、製品に関する技術の変化を事前に捉えるために、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を明らかにすることを目的とした。また、提案する手法では、特許の特徴の判断を、製品に関する技術の専門家の判断によらず行う手法を提案した。

製品に関する技術の専門家の判断がなくても製品に関するイノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を提案するために、まず、製品に関する技術の専門家の判断によらず、分析対象の製品に関する特許分類コードを特定する方法を提案し、カメラを対象に検証した。また、コア技術に関する特許分類コードを特定する方法を提案し、農業用草刈り機を対象に検証した。その結果、製品とコア技術に関して、特許分類コードを特定できることを確認した。

次に、製品に関する技術の専門家の判断によらず、Fタームを使ってイノベーションの状態変化を図示し、図示した結果から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定する手法を提案し、検証を行った。手法の検証には、インクジェットプリンタ、NC加工機、プロジェクタを分析対象とし、それぞれの製品において、提案する手法を用いて分析、評価を実施した。その結果、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定することができた。

これらの結果から、本研究で分析対象とする製品に関しては、提案する手法で、特許情報を使ってイノベーションの状態変化を求め、求めたイノベーションの状態変化から、A-Uモデルで示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定できることを示

した。また、特許を情報源とし、特許の特徴を判断する際に、本研究で提案した基準に沿って判断することで、製品に関する技術の専門家の判断によらず、判断することができる。

さらに、本研究で提案する手法が製品開発、事業戦略において有用であることを検証するために、日本の業務用可食インクジェットプリンタでトップシェアを獲得した企業の製品開発について調査した。その結果、事例の企業は、製品をドミナントデザインの発現時期に製品を市場へ投入しており、ドミナントデザインの発現時期を意識した製品開発が重要であることを確認した。また、製品開発においては、ドミナントデザインの発現時期を鑑みた市場へ投入するタイミングだけではなく、ターゲット選定、独自性や品質を実現する技術開発も重要であるため、事例企業の事業戦略、実行計画についても調査した。その結果、事例企業は、製品を市場へ投入するタイミングだけでなく、ターゲットの選定、製品機構やインクジェット液滴制御に関する課題の解決を戦略的、計画的に実施していることがわかった。

このことから、本研究で提案した新たな手法は、製品を市場へ投入するタイミングを決定する際に有用で、事業戦略、製品開発計画で有効に活用できる可能性があることを示唆している。

本研究では、組み立てて完成する製品 [36]で、精密機器・装置であり、出願特許に F タームが付与されている製品に関して、イノベーションの状態変化を求めた。求めたイノベーションの状態変化から、A-U モデルに示された判定条件を適用し、ドミナントデザインの発現時期を特定できることを示した。さらに、提案した新たな方法では、製品に関する技術の専門家の判断によらず、特許の特徴を判断できることを明らかにした。

4.3 研究の制限事項

本研究では、分析対象の製品を、組み立てて完成する製品 [36]で、精密機器・装置であり、出願特許に F タームが付与されている製品に限定している。

4.4 研究の限界と今後の展望

上記のように、本研究では、イノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現時期の獲得のために F タームを用いた新しい方法を提案した。そして、以下のような研究の限界も明らかになった。

本研究で提案した手法は、日本の特許と F タームを用いた分析手法であるため、分析の範囲が日本特許かつ F タームが付与されたテーマに限られる。分析対象の製品としては、組み立てて完成する製品であること [49]。同時に、事例研究では精密機器・装置でかつ F タームが付与されている製品を対象としており、製品を構成するパーツは含まれない。

また、本研究で提案した手法では、FI, F タームが付与されるに至っていない新しい技術に関する変化は捉えられない。ただし、F タームの階層に注目した分析を行うことで、階層

の深い技術から新しいFタームが発生する変化をとらえられる可能性がある。

これらの限界がありながらも、本研究は、イノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現時期を特定する分析手法として、今後の研究の新たな指針を示すものであると考える。

4.5 研究の課題

本研究では、今後の展望を実現するために以下のような課題を解決する必要がある。一つめの課題は、分析時間単位（月、年、数年など）について検討することである。本研究では、出願特許の年次変化率を用いてイノベーションの状態変化を得て、ドミナントデザインの発現時期を特定した。しかし、最適な分析時間単位は製品分野によって異なる可能性がある。本研究では、2章で行ったインクジェット、NC加工機に関する分析にて、特許出願の年次変化率だけでなく、多項近似を使い、分析時間間隔に関する検討を行った。出願特許の年次変化率で滑らかな曲線を得るために6次近似を行っている。製品開発から、製品を市場へ投入するまでのタイムラグは、工業製品で5年～10年製品と言われているが、本研究で分析した製品以外の製品については、最適値は得られておらず、今後の課題である。

二つめの課題は、完成製品のドミナントデザインと、構成パーツの開発の関係性に関して、構成パーツに関する出願特許の変化が製品のイノベーションの状態変化、ドミナントデザインの発現に与える影響について知ることである。

最後の課題は、Fタームを用いた方法で、特許の重みも考慮した分析を行うことである。重要特許と周辺特許で重みを変え、PLCにおいて複数発生するドミナントデザインに対して、各ドミナントデザインの重要性について知ることにより、ドミナントデザインに関する理解が進むと考える。

謝辞

本論文に取り組むにあたり、主査、春山繁之先生をはじめ多くの皆様にご指導、ご支援いただきました。心よりお礼申し上げます。山口大学と春山研究室が与えてくださった多くの稀有な環境と機会があり、研究を続けることができました。

常に寄り添い、励まし、ご支援、ご教授頂いた春山繁之先生、お導きいただいたことは、私の人生にとって大きな幸運です。心より感謝致します。上西研先生、高所よりご指導いただきありがとうございます。グエン・フック・フー先生、古賀毅先生、研究に関する様々なご指導、ご示唆を賜り感謝致します。大島直樹先生、稲葉和也先生、常に見守りご指導いただきありがとうございます。

三矢輝章先生、勉強会やディスカッションの場で、ご指導、ご助言を頂戴し、お礼申し上げます。

春山研究室で共に学んだ皆様、春山繁之先生のご指導のもと、皆様と研究活動に励めたこと、皆様から助言、支援、励ましをいただいたこと、感謝いたします。

京谷忠幸 CEO、8 年前、“学びたい”という私の希望を受け止めてくださりありがとうございます。そして、働きながら大学院で学ぶことに対して、経済的、精神的に支援いただいた株式会社ピーエムティーと皆様に感謝致します。

社会人大学生の長い期間、理解と応援をし続けてくれた家族に感謝いたします。

今後は、皆様のご指導、ご支援によって学んだこと、得たことを、少しでも社会、大学、研究室や皆様にお返しできるよう尽力したいと存じます。

参考文献

- [1] J. Dean, "Pricing Policies for New Products," *Harvard Business Review*, 1950.11.
- [2] R. Vernon, "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 80, Issue 2, 1966.5.
- [3] Y. Wind, *Product Policy: Concepts, Methods, and Strategy*, Addison-Wesley, 1982.1.
- [4] W. J. A. a. P. L. TOWNSEND, "Technology, productivity, and process change," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.7, No.4, 1975.
- [5] C. Freeman, "Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development," *Greenwood Press*, 1982.4.27.
- [6] T. Levitt, "Exploit the Product Life Cycle," *Harvard Business Review*, 1965.
- [7] M.E.ポーター, 競争優位の戦略, ダイヤモンド社, 1985.
- [8] 兒玉公一郎, "先行者と後発者の相互作用," *組織科学*, Volume 46, No.3, 2013.
- [9] Otto Klepper, *Advertising Procedure*, Printice-Hall, 1933.
- [10] Sunghae Jun, Seung-Joo Lee, "Emerging Technology Forecasting Using New Patent Information Analysis," *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, Volume 6, No.3, 2012.7.
- [11] JAMES M UTTERBACK, WILLIAM J ABERNATHY, "A Dynamic Model of Process and Product Innovation," *Omega*, Volume 3, No.6, 1975.5.
- [12] William J. Abernathy, James M. Utterback, *Patterns of industrial innovation*, *Technology Review*, Vol.80, No.7, 1978, p. 40-47.
- [13] W. J. Abernathy, *The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1978.11.
- [14] J. M. Utterback, *Mastering the dynamics of innovation*, Boston, Mass. : Harvard Business School Press, 1994.
- [15] Michael L. Tushman, Philip Anderson, "Technological Discontinuities and Organizational Environments," *Administrative Science Quarterly*, Vol.31, No.3, 1986.9.
- [16] FERNANDO F. SUAREZ, STINE GRODAL, ALEKSIOS GOTSOPOULOS, "PERFECT TIMING? DOMINANT CATEGORY, DOMINANT DESIGN, AND THE WINDOW OF OPPORTUNITY FOR FIRM ENTRY," *Strategic Management Journal*, Volume 36, No.3, 2015.

- [17] R. BARRAS, "Towards a theory of innovation in services," *Research Policy*, Volume 15, Issue4, 1986.8.
- [18] Daekook Kang, Wooseok Jang, Hyeonjeong Lee, Hyun Joung No, "A Review on Technology Forecasting Methods and Their Application Area," *International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering*, Vol:7, No:4, 2013.
- [19] 高井文子, "オンライン証券業界におけるイノベーション・プロセスの進展と競争——テキストマイニングによる定量分析——," *経営学論集*第 83 集, 2013.
- [20] 高井文子, "サービス産業と Abernathy Utterback モデル," *横浜経営研究* 第 38 巻 第 1 号, 50-72, 2017.
- [21] S. Lee, "An approach to discovering new technology opportunities:," *Technovation*, Vol29, 2009.
- [22] Changyong Lee, Bokyoung Kang, Juneseuk Shin, "Novelty-focused patent mapping for technology," *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 90, Part B, 2015.1.
- [23] Sven Wittfoth, Theo Berger, Martin G. Moehrl, "Revisiting the innovation dynamics theory: How effectiveness- and efficiency-oriented process innovations accompany product innovations," *Technovation*, Volume 112, 2022.4.
- [24] Chiung-Wen Hsu, Pao-Long Chang, Chih-Min Hsiung, Chi-Chih Wu, "Charting the evolution of biohydrogen production technology through a patent analysis," *BIOMASS AND BIOENERGY*, Volume 76, 2015.3.
- [25] Kisik Song, Karp Soo Kim, Sungjoo Lee, "Discovering new technology opportunities based on patents: Text-mining and F-term analysis," *Technovation*, Volumes 60–61, 2017.2.
- [26] Jiho Lee, Namuk Ko, Janghyeok Yoon, Changho Son, "An approach for discovering firm-specific technology opportunities:," *Technological Forecasting & Social Change*, Volume 168, Issue 120746, 2021.7.
- [27] Hyejin Jang, Byungun Yoon, "TechWordNet: Development of semantic relation for technology information analysis using F-term and natural language processing," *Information Processing & Management*, Volume 58, Issue 6, 2021.11.
- [28] Jeeun Kim, Sungjoo Lee, "Patent databases for innovation studies: A comparative analysis of USPTO, EPO, JPO and KIPO," *Technological Forecasting & Social Change*, Volume 92, 2015.3.
- [29] 特許庁, "特許分類の知識," 2013.
- [30] 特許庁, "特許分類の概要とそれらを用いた先行技術文献調査(PPT)," 2017.

- [31] 特許庁, *特許分類の概要とそれらを用いた先行技術文献調査*, 2017.
- [32] 特許庁, “特許行政年次報告書 2022 年版,” 2, 2022 年 7 月.
- [33] INPIT, “国際特許分類、FI、F タームの概要とそれらを用いた先行研究調査,” 2018. [オンライン]. Available: <https://www.inpit.go.jp/content/100789231.pdf>. [アクセス日: 23 10 2023].
- [34] INPIT, “J-Platpat 特許・実用新案分類照会(PMGS),” [オンライン]. Available: <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/p1101>. [アクセス日: 4 10 2023].
- [35] ダイキン工業株式会社 (DAIKIN), “DAIKIN 空気の学校 1 時限目 空気とエアコン エアコンはどうやって部屋をすずしくするの?,” [オンライン]. Available: <https://www.daikin.co.jp/school/class01/lesson01>. [アクセス日: 30 9 2023].
- [36] 藤本隆宏, キム B. クラーク, 製品開発力, ダイヤモンド社, 2009.
- [37] Panasonic 株式会社, “Panasonic お客様サポート デジタルカメラ講座,” [オンライン]. Available: <https://av.jpn.support.panasonic.com/support/dsc/knowhow/knowhow01.html>. [アクセス日: 21 10 2023].
- [38] “キヤノン株式会社 Canon Global サイエンスラボ・キッズ,” [オンライン]. Available: https://global.canon/ja/technology/kids/mystery/m_03_03.html. [アクセス日: 14 10 2023].
- [39] 富士フイルムグラフィックソリューションズ株式会社, “コラム 新 いまさら聞けない基礎知識①デジタルカメラの基礎知識,” [オンライン]. Available: <https://fg-platz.fujifilm.com/column/others-20221221/>. [アクセス日: 20 10 2023].
- [40] CIPA 一般社団法人 カメラ映像機器工業会, “CIPA 統計資料,” [オンライン]. Available: http://www.cipa.jp/stats/report_j.html. [アクセス日: 19 4 2019].
- [41] INPIT, “J-Platpat (トップページ),” [オンライン]. Available: <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>. [アクセス日: 26 10 2023].
- [42] “コトバンク,” [オンライン]. Available: <https://kotobank.jp/word/%E5%85%89%E9%9B%BB%E7%B4%A0%E5%AD%90-834371>. [アクセス日: 3 6 2023].
- [43] *広辞苑*, 第七版 編, 岩波新書, 2018.
- [44] 市川 泰憲, *カメラ・オブスキュラから近代カメラの誕生と発達*, 日本写真学会誌 66 巻 6 号, 2003, pp. 527-540.
- [45] 特許庁, *平成 20 年度 特許出願技術動向調査報告書 デジタルカメラ装置 (要約版)*, 特許庁, 2009.

- [46] Nishiyama Toshiaki, Tadayuki Kyotani, Ngyen Huu Phuc, Shigeyuki Haruyama, “Study on Clarification of the Core Technology in a Monozukuri Company,” International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering, Vol.11, No.4, 2017.7.
- [47] Y. Akao, “QFD: Past, Present, and Future,” International Symposium on QFD '97, 1997.
- [48] C. Govers, “What and how about quality function deployment (QFD),” international journal of production economics, 1996.
- [49] James M. Utterback, Fernando F. Suárez, “Innovation, competition, and industry structure,” Research Policy, Vol22, Issue1, 1993.2.
- [50] 一般財団法人 日本印刷産業機械工業会 JPMA-NET, “統計データ,” [オンライン]. Available: <http://www.jpma-net.or.jp/data/indez/html>. [アクセス日: 24 7 2016].
- [51] 鈴木潤, 日本企業の研究開発活動から商業化へのラグ構造の分析, REITI(独立行政法人経済産業研究所), 2011.
- [52] JEITA, “JEITA 統計資料 民生用電子機器国内出荷統計,” [オンライン]. Available: <https://www.jeita.or.jp/japanese/stat/shipment/>. [アクセス日: 3 6 2023].
- [53] EPSON, “EPSON,” [オンライン]. Available: https://global.epson.com/company/corporate_history/timeline/. [アクセス日: 4 7 2020].
- [54] SONY, “SONY,” [オンライン]. Available: <https://www.sony.co.jp/SonyInfo/CorporateInfo/History/sonyhistory-n.html>. [アクセス日: 4 7 2020].
- [55] RICOH, “RICOH,” [オンライン]. Available: https://jp.ricoh.com/company/history/2010_/. [アクセス日: 4 7 2020].
- [56] CANON, “CANON,” [オンライン]. Available: <https://cweb.canon.jp/corporate/50th/history/>. [アクセス日: 4 7 2020].
- [57] CASIO, “CASIO,” [オンライン]. Available: <https://www.casio.co.jp/company/history/chapter05/>. [アクセス日: 4 7 2020].
- [58] LG, “LG,” [オンライン]. Available: <https://www.lg.com/us/projectors/cinebeam-story>. [アクセス日: 30 7 2020].
- [59] 株式会社ニューマインド, “NEWMIND,” [オンライン]. Available: <https://www.newmind.co.jp/>. [アクセス日: 10 10 2023].
- [60] 特許庁, “特許出願技術動向調査 (分野別調査),” [オンライン]. Available:

- <https://www.jpo.go.jp/resources/report/gidou-houkoku/tokkyo/index.html#bunya>.
[アクセス日: 20 10 2023].
- [61] 特許庁, “特許出願技術動向調査等報告 (平成 28 年度まで),” [オンライン]. Available:
<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/10358553/www.jpo.go.jp/shiryou/gidou-houkoku.htm>. [アクセス日: 20 10 2023].
- [62] 特許庁, *特許出願技術動向調査について*, 特許庁, 2022.
- [63] 特許庁, *平成 25 年度 特許出願技術動向調査報告書 (概要) プリンター*, 特許庁, 2014.
- [64] 日本画像学会, *インクジェット*, 東京電機大学出版局, 2012.
- [65] “株式会社ピーエムティー,” [オンライン]. Available: <https://pm-t.com/>. [アクセス日: 20 10 2023].
- [66] 安部 克規, “印字装置及び錠剤印刷機構”. 日本 特許番号: 特開 2015-205421, 2014/4/18.
- [67] 時松 賢治. 日本 特許番号: 特開 2016-007783, 2014/6/25.
- [68] 京谷 忠幸. 日本 特許番号: 特開 2019-018519, 2017.
- [69] S. Hoath, *Fundamentals of Inkjet Printing, the Science of Inkjet and Droplets*, Wiley-VCH: Weinheim, 2016.
- [70] Oke Oktavianty, Tadayuki Kyoutani, Shigeyuki Haruyama, Ken Kaminishi, “An Experimental Study to Control Single Droplet by Actuating Waveform with Preliminary and Suppressing Vibration,” *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*, Volume 11, No.4, 2017.6.
- [71] O. Oktavianty, T. Kyoutani, S. Haruyama, K. Kaminishi, “An Experimental Study to Control Single Droplet by Actuating Waveform with Preliminary and Suppressing Vibration,” *Int. J. Mech. Aerosp. Ind. Mechatron. Manuf. Eng.*.
- [72] Oke Oktavianty, Tadayuki Kyotani, Shigeyuki Haruyama, Ken Kaminishi, “New actuation waveform design of DoD inkjet printer for single and multi-drop ejection method,” *Additive Manufacturing*, Volume 25, 2019.1.
- [73] O. Oktavianty, Y. Ishii, S. Haruyama, T. Kyoutani, Z. Darmawan, S. Swara, “Controlling droplet behaviour and quality of DoD inkjet printer by designing actuation waveform for multi-drop method,” In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; IOP Publishing: Bristol, UK Volume 1034, 2021.
- [74] 機械工学会, “機械工学辞典,” [オンライン]. Available: <https://www.jsme.or.jp/jsme-medwiki/doku.php?id=09:1005435>. [アクセス日: 28

- 9 2023].
- [75] WIPO, “WIPO IP Statistics Data Center,” [オンライン]. Available: <https://www3.wipo.int/ipstats/key-search/indicator>. [アクセス日: 9 10 2023].
- [76] WIPO, “WIPO International Patent Classification (IPC) IPC Publication,” [オンライン]. Available: <https://ipcpub.wipo.int/?notion=scheme&version=20230101&symbol=none&menulang=en&lang=en&viewmode=p&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. [アクセス日: 25 10 2023].
- [77] Kyungpyo Lee, Sungjoo Lee, “Patterns of technological innovation and evolution in the energy sector: A patent-based approach,” *Energy Policy*, Volume 59, 2013.8.