

| | |
|--------------|---|
| Title | 日本の工作機械産業における持続的競争優位の要因分析 |
| Author(s) | 柿谷, 鈴菜; 長谷川, 光一; 桐田, 陽介 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集, 39: 303-307 |
| Issue Date | 2024-10-26 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/19532 |
| Rights | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| Description | 一般講演要旨 |

日本の工作機械産業における持続的競争優位の要因分析

○柿谷鈴菜，長谷川光一，桐田陽介（大阪工業大学）

1. はじめに

近年、日本の製造業は厳しい競争環境に置かれている。半導体、家電製品など、かつて世界を席卷しながら、海外勢の追撃を受け、存在感を低下させた業界は少なくない。しかし、そうした状況下においても、日本の工作機械業界においては、依然として高い競争力を維持している。永井(2022)は日本の工作機械産業が世界的に高い競争力を有している理由について、①工作機械が「すり合わせ型」製品であること、②国内に自動車など優れたユーザーが多数存在し、そのニーズに応える形で機能・性能を向上させてきたこと、③開発力が高く、ユーザーの設計や素材の変更等にきめ細かく対応できることなどが挙げられている。ドイツは日本と並び世界有数の工作機械生産国であるが、ドイツでは「日本のように多くの大手企業が競い合っている状況にはない」と指摘し、企業間の競争構造においては日本と違いがあるとしている。本研究では、この指摘を起点に、日本の主要な工作機械メーカーがどのような競争を展開しているのかを、特許情報を用いて分析し、競争戦略の違いや共通点を明らかにすることを目的とする。

2. 分析手法

本研究では、国内の工作機械メーカーの競争戦略の特徴を各社の特許¹出願状況から把握することを試みる。

特許情報を企業の研究開発活動等を把握するために使用することには利点と欠点が存在する。

特許情報を利用することの利点として、扇谷(2021)は、競合企業ごとに特許情報分析をすれば、当該企業の研究開発力等の見える化ができること、定量的な分析を通じて、注力している技術領域や各社の強み・弱みを確認することができることを挙げている。また、特許情報は過去から現在までの技術開発の流れを追跡できるため、時間軸に沿った企業の戦略変遷を分析することが可能である。

一方で欠点は以下の通りである。特許情報だけでは企業の全体的な戦略を完全に把握すること

は難しい。ブランド力、デザイン、サービスといった無形資産は、意匠権や商標権といった他の知的財産権で保護されており、また、営業秘密・ノウハウなどは、秘密管理のもと企業内で活用されているため、特許情報から読み取ることは難しい。このため、特許情報に基づく分析結果だけで企業の競争優位性を判断することには限界があることも事実である。また、特許出願の内容が一般に公開されるのは、原則、出願の日から1年6月経過後であり、最新の研究開発動向を把握するには、一定のタイムラグが生じる恐れがある。

このように利点と欠点はあるが、本研究では利点に注目し、特許情報を用いて分析を行う。

3. 分析対象

分析対象として、国内の総合大手工作機械メーカーである「オークマ株式会社（以下、オークマという。）」、「株式会社牧野フライス製作所（以下、牧野フライス製作所という。）」、「ヤマザキマザック株式会社（以下、ヤマザキマザックという。）」、「DMG 森精機株式会社（以下、DMG 森精機という。）」の4社を取り上げることとした。分析に用いるデータは、年毎の変化を見るため、長期にわたるものとした。中央光学出版株式会社が提供するCKS-Webを用いて、期間を2023年以前（出願日基準）とし、各社の特許出願に関するデータを出力した。このデータを用い、各企業の出願状況について、国際特許分類（IPC）に着目して分析を行う。

4. 基本項目集計結果

本章では、各社の特許取得に関する基本的な特徴を把握するべく、各社の特許情報に関して基本的な集計を行った。表1は、2003年から2022年までに²出願された各社の出願件数・権利存続件数²・出願件数に対する審査請求率・審査請求率に対する登録率・主要IPCを記載したものである。主要IPCは、各企業の出願の特徴を把握するため、当該期間に出願された公報に記載された筆頭IPC（サブクラスレベル）のうち、件数の多い上位3件を抽出した指標である。図1は、1980年から2023年にかけて、各社の出願件数の推移を示し

¹ 本研究では、特許と実用新案を総称して「特許」と表記する。

² 2024年9月22日時点での件数。権利存続件数のみJ-PlatPatにて集計した。

ている。以下、各社の出願動向について概観する。

・ オークマ

出願件数は約 1150 件、現在存続している権利は約 510 件である。審査請求率は 82.2%で、他 3 社と比較するとやや低い水準にある。審査請求率についても、他 3 社が 90%を超えているのに対し、オークマは 82.2%と低いことがうかがえる。出願されている主な技術分野は、B23Q(工作機械の細部)、G05B(制御系または調整系一般)、B23B(旋盤)である。

1980年から1990年にかけて他社と比較して圧倒的な数の出願を行っていることが特徴的である。最大のピークは1990年で、他の3社を大きく上回る出願件数である。その後は件数が減少し、2000年代前半以降は年間100件未満で安定した出願を行っている。

・ 牧野フライス製作所

出願件数は約 460 件、現在存続している権利は約 350 件である。審査請求率が 96.3%と他 3 社と比較して非常に高く、出願件数に対する権利存続件数も多いことが特徴的である。出願されている主な技術分野は、B23Q、G05B、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)である。

1990年から1991年に急激な件数増加が見られたが、それを境に件数は、減少傾向にある。2000年代前半以降の出願件数は、10~30件程度で安定した出願を行っている。

・ ヤマザキマザック

他 3 社に比べて出願件数が最も少なく、約 230 件となっている。審査請求率や登録率ともに、他社と比較して中程度の水準である。出願されている主な技術分類は、B23Q、B23K(ハンダ付またはハンダ離脱)、B23B である。

1980年代中頃から1991年までは出願件数が年間50件を超えていた。2005年以降の出願件数は、数件~十数件と他社と比較して件数が少ない。

・ DMG 森精機

出願件数が約 1210 件と、他 3 社の中で最も多く、特にヤマザキマザックと比較すると 5 倍以上の件数となっている。審査請求率や登録率ともに、他 3 社と比較して中程度の水準である。出願されている主な技術分野は、B23Q、G05B、B23B である。

1980年から1990年代前半は他社と比較して出願件数が少ない。一方で、2018年から2020年にかけて急激に増加していることが特徴的である。

表 1：各社における出願件数・権利存続件数・審査請求率・登録率・主要分類

| | オークマ | 牧野フライス製作所 | ヤマザキマザック | DMG 森精機 |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 出願件数(件) | 約 1150 | 約 460 | 約 230 | 約 1210 |
| 権利存続件数(件) | 約 510 | 約 350 | 約 150 | 約 730 |
| 出願件数に対する審査請求率(%) | 82.2 | 96.3 | 91.0 | 90.3 |
| 審査請求数に対する登録率(%) | 82.5 | 88.2 | 82.5 | 86.4 |
| 主要分類(サブクラス) | B23Q G05B B23B | B23Q G05B B23H | B23Q B23K B23B | B23Q G05B B23B |

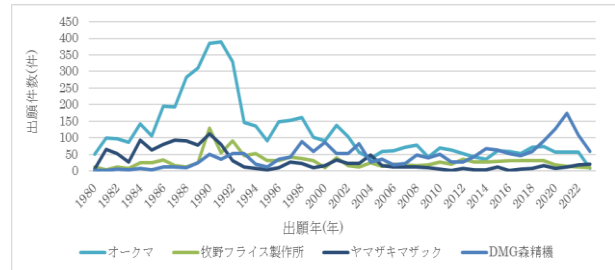


図 1：各社における出願件数の推移

5. 調査分析の応用集計結果

本章では、4章での基本項目の集計結果を踏まえ、それぞれの出願に付与されている筆頭IPCに着目して分析を行った。

まず、過去40年間(2022年以前)に行われた出願において出現した筆頭IPC(クラスレベル)の分類数の合計を算出した(表2)。表2によれば、オークマが最も多岐にわたる技術分野で出願を行っており、一方で牧野フライス製作所は特定分野に集中していることが予測できる。これにより、技術分野の広がりについて、各社で違いがあることが判明した。

表 2：各社における技術分野の広がり

| オークマ | 牧野フライス製作所 | ヤマザキマザック | DMG 森精機 |
|------|-----------|----------|---------|
| 48 | 22 | 32 | 36 |

5.1. 技術分野の集中度推移

市場集中度や専門度を測るために用いられる指標であるハーフィンダール指数(以下、HHIと称する)を計算し、各企業における技術分野の集中度を測定した。ここでは、HHIが高い場合、特定の技術分野に出願が集中していることを意味し、技術開発領域が狭いことを示唆すると仮定する。図2では、縦軸にHHI、横軸に出願年(年)をとり、1983年以降、5年ごとの各企業における技術分野集中度(筆頭IPCクラスレベル)の推移を示している。

オークマにおいては、HHIがどの年代でも0.2~0.4の範囲に収まっており、他の3社に比べて

技術開発領域が広いことが推測される。

牧野フライス製作所は、2005年頃は HHI が 0.8 付近と高い値であったが、2020年頃には 0.3 付近まで低下している。

DMG 森精機は、1980年頃は HHI が 0.8 付近と高い値であったが、2020年頃には 0.3 付近まで低下している。

牧野フライス製作所および DMG 森精機は、HHI が高い値から低い値に変化したことから、技術開発領域を拡大させたことがうかがえる。

ヤマザキマザックは、HHI が若干の増加傾向にあり、他 3 社と比較して、依然として高い値であることから、特定の技術分野へ集中した出願が行われていると考えられる。

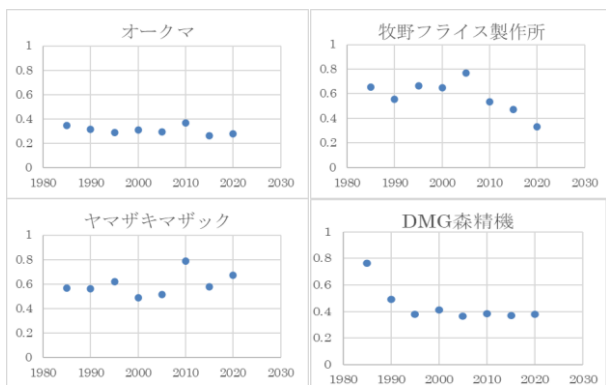


図 2：各社 技術分野集中度の推移 (筆頭 IPC クラスレベル)

5.2. 技術分野の構成比推移

5.1 の結果を踏まえて、各企業における筆頭 IPC (クラスレベル) の構成比の推移を分析した。図 3 から図 6 では、縦軸に構成比(%), 横軸に出願年(年)をとり、1983 年以降、5 年ごとの各企業における技術分野構成比の推移を示している。

オークマ (図 3) は、他 3 社と比較して、B23 の分類が 1980 年代から 50% 前後を維持しており、その他の 50% 前後で G01、G05、H02 など多岐にわたる分類を長年にわたって出願していることがうかがえる。2018 年-2022 年の区間に B25 の分類の割合が増加していることが読み取れる。

牧野フライス製作所 (図 4) は、2007 年以前、B23 の分類が 80% 前後を占めていたのに対して、2008 年以降は 60%~70% 前後と割合が減っている。代わりに、G01 や G05 といった分類の割合が増加している。

ヤマザキマザック (図 5) は、B23 の分類がどの年代も大きな割合を占めている。2007 年以前は、多岐にわたる分類の出願をしていた一方で、2013 年以降は、B23 や G05 の分類に集中した出願を行っていることがうかがえる。

DMG 森精機 (図 6) では、1983 年-1987 年の区間で出願された分類は 5 と非常に少ない一方で、次年度以降の分類数は 10 を超えている。2018 年-2022 年の区間では、B25 の分類が前年以前と比較して増えていることが読み取れる。

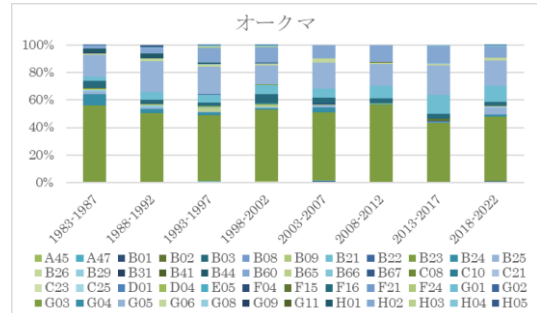


図 3

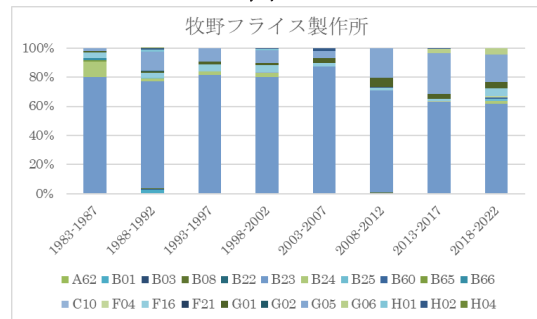


図 4

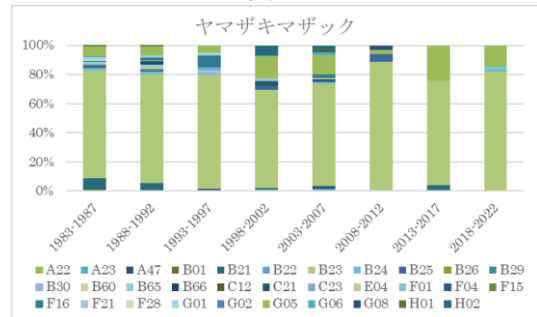


図 5

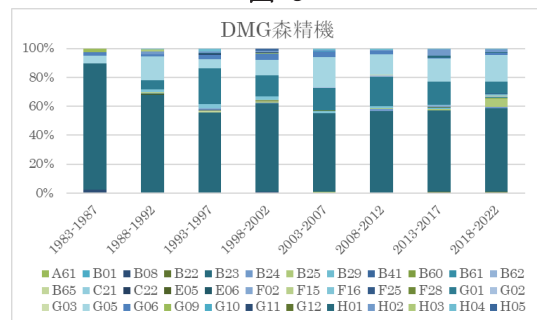


図 6

5.3. 注力技術分野

5.2 での結果を踏まえて、各社が直近 5 年 (2018 年~2022 年) で特に注力している技術分野を特定するため筆頭 IPC をサブクラスレベルで分析した。具体的には、2018 年から 2022 年で 5 件以

上の出願がされ、かつ、2012年から2017年の合計出願件数と比較した際に、2018年から2022年の合計出願件数が1.5倍以上となっている分類を抽出した(表3)。表3のなかで、青字で示している分類は、各社最も増加率が高いものである。

表3：各社注力している技術分野

| 企業名(分類数) | 分類 | 説明 |
|--------------|------|---------------------------------|
| オークマ(4) | B23B | 旋削；中ぐり |
| | B25J | マニプレータ；マニプレータ装置を持つ小室 |
| | F16N | 潤滑 |
| | G01B | 長さ、厚さまたは同種の直線寸法の測定；角度の測定… |
| 牧野フライス製作所(2) | B23B | 旋削；中ぐり |
| | F16C | 軸；たわみ軸；たわみ被覆の中で運動を伝達するための機械的手段… |
| ヤマザキマザック(3) | B23B | 旋削；中ぐり |
| | B23K | ハンダ付またはハンダ離脱；溶接… |
| | G05B | 制御系または調整系一般… |
| DMG 森精機(5) | B23K | ハンダ付またはハンダ離脱；溶接… |
| | B23Q | 工作機械の細部 |
| | B25J | マニプレータ；マニプレータ装置を持つ小室 |
| | G05B | 制御系または調整系一般… |
| | G05D | 非電氣的変量の制御または調整系 |

本分析より、各社が注力していると思われる技術分野と、それらの共通点や相違点が読み取れた。共通点としてはオークマ、牧野フライス製作所、ヤマザキマザックがB23Bの技術分野に注力していることやオークマ、DMG 森精機がB25Jの技術分野に注力していること、が挙げられる。各社の相違点として、Fのセクションについて、オークマはF16Nの技術分野に注力しているのに対し、牧野フライス製作所はF16Cの技術分野に注力していることやオークマのみがG01Bの技術分野に注力していることが挙げられる。

5.4. 新規参入技術分野

注力している技術分野のほか、新たに参入した技術分野がどれくらいあるのか、またそれほどのような分類であるのかを調べるべく、2018年から2022年の間で、これまで出願されたことのない技術分野での出願について筆頭IPCをサブクラス単位で集計した(表4)。DMG 森精機が最も多い出現数8であり、オークマ、ヤマザキマザックが2、牧野フライス製作所が1という結果となった。具体的な分類としては下記表4に示す通りである。

表4：各社新規に参入した技術分野

| 企業名 | 出現数 | 分類 |
|-----------|-----|---|
| オークマ | 2 | B22D、C25D |
| 牧野フライス製作所 | 1 | B60Q |
| ヤマザキマザック | 2 | B23F、F01D |
| DMG 森精機 | 8 | B60B、B60L、B61B、B62D、F16K、F25B、G01N、H01R |

6. 考察

以上、4社のデータを用いての分析結果を提示した。これらの分析結果から、以下の2点が推測できる。

- 1980年代から2020年に至るまでの主要4社の研究開発動向は大きく3つのパターンに分類できる。
 - パターン1 長期にわたって多岐にわたる技術開発を行ってきた企業(オークマ)
 - パターン2 技術開発領域を徐々に拡大してきた企業(牧野フライス製作所、DMG 森精機)
 - パターン3 徐々に特定の技術分野へ集中してきた企業(ヤマザキマザック)
- 全体的に、工作機械の基礎となるB23の分類に関する技術開発を基盤としつつ、測定や制御といったG01、G05の分類の技術開発にも注力する傾向が見られた。近年では、さらに多様な技術分野への展開を図る企業も現れていることから、工作機械業界における技術開発の多様化がさらに進んでいくのではないかと推測される。

ただし、本分析は筆頭IPCのサブクラスレベルでの分析であるため、より詳細な技術開発の動向や各社の強み・弱みを把握するためには、さらなる深掘りが求められる。

7. 本研究の課題

本研究では、工作機械業界の主要4社に関する特許情報を分析し、各社の技術開発動向や競争優位性の源泉を探求した。その結果、特許情報から読み取れる各社の共通点と相違点については見いだせたものの、競争優位性の源泉の特定については難しいと思われた。

今回の研究では、総合大手工作機械メーカー4社を対象としたため、このような結果となったが、兼業メーカーとして工作機械を手がけている企業やベンチャー企業などを含めると異なる結果が生じると思われる。

本研究では筆頭 IPC サブクラスまでの分析にとどまり、より詳細な比較には限界があった。IPC メイングループ・サブグループでの細分化された分類やテーマコードなどを対象とした分析を行うことで、各社の技術的な強みをより深く理解することが可能になると考えられる。また、特許出願件数が多い分野が必ずしも競争優位に直結するとは限らない。特許情報には、営業秘密・ノウハウ、ブランド力、デザイン・サービスといった要素は反映されにくいいため、市場における競争力の評価には、特許情報以外の多角的な分析が不可欠である。本研究は、工作機械業界の競争環境を

理解するための基礎的な知見を提供するに留まる。今後、より詳細な特許分析や、財務データ、市場調査データなどを組み合わせることで、より包括的な競争戦略の全容の解明を予定している。

参考文献

- [1] 扇谷高男, 中小企業のための特許情報分析活用, Japio, 2021
- [2] 永井知美, 工作機械業界の現状と課題ー日本製造業で健闘する数少ない業界。高い競争力を保つ理由は何かー, 東レ経営研究所, 2022