

キーパーツから見た機械産業エコシステム

～展示会の NC シェア調査～

林隆一（神戸学院大学）

r-hayashi@eb.kobegakuin.ac.jp

キーワード： NC (Numerical Controller)、工作機械、プラットフォーム戦略

1. イントロダクション

本研究の目的は、工作機械産業において、キーデバイスのファナック製 NC (Numerical Controller) ¹のシェア状況と中堅・アジア企業の「成長機会・キャッチアップ機会」の状況との関係性を定量的に示すことにある。ファナックの NC 供給により、世界のものづくりの産業構造に大きな影響を与えていると考えられるためである。林 (2014) では生産財のエコシステムにおけるプラットフォーム・リーダーシップ戦略の事例として、ファナックを取り上げて定性面から分析している。ファナックは NC で 5 割前後の世界シェアを持ち、NC で稼働する産業用ロボットでも世界トップシェアである。汎用的な加工を取り込む傾向の強い大手機械企業は、他社との差別化のために NC の内製化を進める傾向がある。一方で、専用機械に強い中堅企業やアジア企業にとって自社で NC を内製する負担は大きいと、ファナックが標準化し、低コストで安定性の高い NC を採用することで、NC 機械開発は比較的容易になったと考えられる。さらに世界中で稼働する機械のメンテナンスや最終顧客の教育の一部を、ファナックが請け負うことで機械企業の海外展開をサポートしてきた。これにより国内の中小機械企業やアジア機械企業の生き残りや成長が可能となり、汎用機に強い大手機械企業との棲み分けが成立し、世界のものづくりの広義のエコシステムにおいて加工機械の多様性を維持する要因となったと考えられる。

2. 先行研究

Iansiti & Levien (2004) は、ウォルマートやマイクロソフト、TSMC 等の研究を通して、「産業」と「市場」に対して「ビジネス・エコシステム」(ビジネス生態系) というフレームワークを示し、エコシステムの動向を左右する「キーストーン種(企業)」の重要性を指摘した。Gawer & Cusumano (2002) は、インテルなどの IT 企業の研究を通して、広範な産業レベルにおける特別な基盤技術の周辺で、補完的なイノベーションを起こすように他企業を動かす能力を、「プラットフォーム・リーダーシップ」と定義した。さらに、プラットフォーム・リーダーシップの獲得を目指すために、触媒となる技術を梃に、産業内で補完製品のイノベーションを誘発するように仕向けていると考えた。ただし立本 (2017) によると、先行研究では国際展開の言及がほとんどなく、「プラットフォーム企

¹ NC は工作機械の中核部品であり、数値による信号指令を用いるプログラム制御で、工作物に対する工具の位置や送り速度などを制御する。

業の成功が地域経済の産業成長にどのような影響を与えるか」という問いについて既存研究は十分に答えてない。加えて「日本企業でオープン標準を活用した戦略は非常にまれ」で研究は十分には進んでいない。立本（2017）では、オープン標準の戦略的活用とエコシステムの分析を通して、プラットフォーム企業が国際的に成功すると「新興国企業に成長機会・キャッチアップ機会をもたらす」との仮説を提示しており、事例研究の蓄積を進めている。特に「新興国市場への展開とプラットフォーム戦略がどのような相互作用をもたらしているのかについて、いまだよくわかっていない」状況で研究余地が大きい。

3.研究対象：工作機械の産業構造

工作機械は、ものづくりの基盤産業の代表の一つであり、「マザーマシン」とも称される。工作機械は、製造業全般の技術的知識の運搬態であり、母性原理（Coping Principle）²から工作機械の精度以上の製品を作ることはできないため、産業全体への波及効果も大きい。ものづくり産業全体に影響を与える一方で、自動車や電機産業などの製造業の拡大が工作機械発展の原動力になってきた。1981年に日本の自動車生産台数が世界一になったこともあり、日本は、1982年から2008年まで27年間、工作機械生産で世界一となった。一方で、廣田（2011）で指摘されたようにアジア全域の工作機械の技術形成を背景に、世界のものづくり拠点が日本から中国に移り変わるとともに、工作機械の国別の生産高に関しても2009年以降は中国が世界最大の工作機械国となり、2018年では中国が世界消費の31%、世界生産の25%を占めるに至っている（日本工作機械工業会（2019）より推定）。

世界の工作機械企業の棲み分けとして、欧州はハイエンドに経営資源を集中し、歯車研削盤など専門技術的な機種で強みを発揮している。日本は大手を中心に工作機械企業はミドルエンドで大量生産に対応し、自動車や電機向けの汎用的な加工をする機械に強い傾向がある。一方で、台湾・韓国がミドルエンドの量産を進めているだけでなく、中国も国内需要のボリュームゾーンの多くを生産するようになり、従来の棲み分けがやや曖昧となりつつある。NCを中心とする周辺キーコンポーネントの整備により、一定水準の工作機械を作ることが従来よりも容易になっていることが背景にある。一方で、それが国内の中小機械企業もコアの加工技術開発に専念できる要素となっている。藤田（2008）は『（中規模）メーカーはさらに高級分野を拡充していこうという意識』が大規模メーカーよりも強く、『工作機械は中堅以下が業界の中核をなしていることが特徴』であると指摘している。ファナック製NCの採用率は、日本の中堅企業やアジア企業で高いことでそれが可能になったと想定され、まずは定量的な状況把握が必要不可欠と考えた。

4.研究方法と集計結果：四大工作機械見本市でのNCシェア調査

生産財の場合、世界中に納入され稼働している製造業の現場を調査することは困難で、

² 製品の寸法や精度は、工作機械の持つ精度によって制限されること。

企業秘密も多く、ファナック製 NC 採用と工作機械産業の影響度合いや全体像も外部からは把握しづらい。そのため世界の四大工作機械見本市に出展されている約 3000 台の工作機械全てを目視で確認し、キーデバイスの NC の企業別シェアを集計した。その上で日欧米中の主要 4 地域毎で、機械企業の規模や国別の NC シェア動向の比較を行い、エコシステムの現状を定量的に調査した。

戦後の工作機械産業では、世界の三大工作機械見本市として日欧米でそれぞれ隔年おきに展示会（EMO（Exposition Mondiale de la Machine-Outil）・IMTS（International Manufacturing Technology Show）・JIMTOF（Japan International Machine Tool Fair））が開催されてきた(図表 1)。直近では北京で行われる中国国際工作機械見本市（CIMT：China International Machine Tool Show）の規模が急拡大しており、既に展示面積や出展者数、国際性でも日本の JIMTOF を上回る規模となっており、世界の四大工作機械見本市と呼ばれるに至っている。

(図表 1) 主な工作機械展示会の概要

略称	EMO	IMTS	JIMTOF	CIMT	CCMT
場所	ドイツ・ハノーバー	米国・シカゴ	日本・東京	中国・北京	中国・上海
開催年	2019	2018	2018	2019	2018
開催月日	9/16~21	9/10~15	11/1~6	4/15-20	4/9-13
展示場面積 (m ²)	521,285	248,000	98,540	142,000	120,000
展示面積 (m ²)	181,768	132,315	49,716	上の約半分	70,998
出展社 (社)	2,226	2,563	1,085	1,712	1,233
来場者数 (人)	117,000	129,415	153,103	319,371	125,723

(注) JIMTOF、EMO、CCMT：純来場者数、IMTS：入場登録者数、CIMT：延べ人数。EMO出展社は2017年実績

(出所) 各展示会データより作成

既に林（2019）では 2018 年の見本市調査の概要をまとめている。2018 年 11 月の東京 JIMTOF での展示機械 486 台における搭載 NC シェアは、ファナック 57%、三菱電機 18%、シーメンス 6%となった。JIMTOF では、大規模企業の上位 30 社（機械占有率 51%）のファナックのシェアが 48%、それ以外の 137 社（同 49%）の同シェア 66%と小規模企業での高シェアが確認できた（なお、同上位 10 社（機械占有率 28%）の同シェアは 39%）。一方で、2018 年 9 月のシカゴ IMTS での展示機械 710 台の NC シェアは、ファナック 54%、シーメンス 11%、三菱電機 8%となった。JIMTOF では展示企業 167 社のうち 153 社が日本企業だが、IMTS では 18 カ国 189 社の企業が出展し、国籍は米国 45 社（機械シェア 20%）、日本 37 社（同 34%）、ドイツ 29 社（同 10%）、台湾 25 社（同 17%）、韓国 7 社（7%）等と分散している。その中でもファナックの NC シェアは、企業の国籍別で日本 58% に対して、台湾 72%、韓国 85%と突出していることが明らかになったものの、中国企業等のサンプルは限定的であった。

そのため、2019 年 4 月の北京 CIMT と同 9 月のハノーバー EMO の NC シェア調査・集

計を行った。CIMT での展示機械 838 台の NC シェアは、ファナック 35%、シーメンス 21%、三菱電機 7%、中国ローカル大手 4 社計 10% (GSK4%、Sintec3%、I-NC2%、KND1%) 他となった。CIMT における中国ローカルの機械台数シェアは 59% (227 社 498 台) であり、その中に占めるローカル中国 NC4 社計のシェアは 16%まで高まっていることが確認できた。CIMT におけるファナックシェアは台湾 74%、韓国 60%、日本 54%、米国 41% と高い一方で、中国企業内ではトップシェアではあるものの 27%に留まっており、ハイエンドを中心にシーメンスがほぼ同等の 27%シェアで分け合っている状況が明らかになった。

5.結論と今後の課題

ファナック製 NC シェアは中堅・台湾・韓国企業向けで高く、工作機械の最大消費地の米中などに多く販売されていることが確認された。その結果、多様な加工ニーズがファナックの NC に取り込まれ、開発が進んできたと考えられる。一方で、中国企業向けでのファナックのシェアは相対的に低く、中国と米国の各市場での競争状況の違いも確認された。台湾・韓国では、有力な NC ローカル企業が存在しないが、中国では自国のローエンド需要を踏まえローカル NC 企業の台頭が確認されており、ローカル企業の存在がエコシステムにどのような影響を与えるかに関しては、さらに分析を進める必要がある。また各国の見本市では、NC 機種別シェアや産業用ロボットシェアも集計しており、工作機械 NC シェアとの関連やリニアガイドなどの他の部品との比較分析は残された課題となる。

(参考文献)

Gawer, A. & Cusumano, M.A. (2002) Platform leadership: how Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation, Boston: Harvard Business School Press. (小林敏男監訳「プラットフォームリーダーシップ：イノベーションを導く新しい経営戦略」、有斐閣、2005 年)

Iansiti, M. & Levien, R. (2004) The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability, Harvard Business School Press (杉本幸太郎訳「キーストーン戦略 イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム」、翔泳社、2007 年)

立本博文 (2017) 『プラットフォーム企業のグローバル戦略』有斐閣

日本工作機械工業会 (2019) 『工作機械統計要覧 2019』日本工作機械工業会

林隆一 (2014) 「製造業におけるプラットフォーム・リーダーシップ戦略とキーストーン戦略ー工作機械産業の事例研究ー」、神戸学院経済学論集 46 巻 1・2 号

林隆一 (2019) 「キーパーツから見た機械産業エコシステムー 日米展示会の NC シェア調査ー」、神戸学院経済学論集 50 巻 4 号

廣田義人 (2011) 『東アジア工作機械工業の技術形成』日本経済評論社

藤田泰正 (2008) 『工作機械産業と企業経営』晃洋書房

・なお、当論文は JSPS 科研費 17K18575(挑戦的研究(萌芽)) の助成を受けたものです。