

2016 年 4 月 1 日

Mizuho Industry Focus Vol. 180

工作機械業界の現状と今後の展望 ～付加価値の源泉の変化に起因する業界構造変化についての考察～

鈴木 裕介

〈要 旨〉

- 世界の工作機械市場は、過去、日本をはじめとする先進国が需要の中心であったが、2000 年以降は、新興国における需要が市場拡大を牽引するようになった。また、足下では新興国における需要も低位機種から中位機種へとシフトしつつあり、ボリュームゾーンである中位機種市場の需要取り込みが重要となっている。
- 近年、台湾・韓国の汎用機メーカーが、ユニットを外部調達して組み立てる、モジュール型の設計・生産手法の利点を活かし、性能対価競争力のある工作機械を開発している。結果、日本メーカーの組立技術の優位性が競争優位に結びつかなくなっており、こうした変化からは、付加価値の源泉が、組立からユニットへと移行していることが示唆される。また、ターンキー提案やアフターサービス等、バリューチェーンの川下の重要性が高まっている。これらを踏まえると、工作機械の汎用機でもスマイルカーブ化が顕在化していると理解できる。
- 汎用機市場における新興メーカーの台頭の影響は、ニッチ市場にも波及している。汎用機の複合化、低価格化の進行を通じ、汎用機メーカーによるニッチ市場の浸食が加速しており、日本の工作機械業界で長らく続いてきた棲み分けの構造に変化が生じている。ニッチメーカーが生き残るためには、特定領域への特化とグローバル展開の推進により、グローバルニッチトップ化を実現していくことが必要となろう。
- 汎用機メーカー、ニッチメーカーでは、対応すべき業界環境変化、戦略オプションは異なるものの、何れも、①ソフトウェアの強化、②ICT/IoT を活用したソリューションの提供への取り組みが重要となる。
- ソフトウェアや ICT/IoT 活用の重要性が高まることで、規模の経済性の発揮、或いは製品ストックからのデータ収集の観点から、大手汎用機メーカーの優位性が高まる可能性が高い。中堅・中小汎用機メーカーやニッチメーカーには、特定機種やバリューチェーンの一部等、自社の優位性を発揮できる領域に特化することで、成長、或いは生き残りを図っていくことが求められよう。

目 次

工作機械業界の現状と今後の展望

～付加価値の源泉の変化に起因する業界構造変化についての考察～

I. はじめに		2
II. 工作機械業界の市場動向		3
III. 競争環境の変化と工作機械メーカーの戦略方向性		14
IV. 工作機械メーカーの競争力強化手段		21
V. 今後想定される業界構造変化についての考察		29
VI. おわりに		32

I. はじめに

製造業の基礎となる工作機械

日本の製造業は第二次世界大戦後、急速な発展を遂げ、自動車や家電製品は国内市場にとどまらず、海外市場においても幅広く受け入れられるに至った。日本の製造業の競争力を支えてきたのが、部品加工を行う工作機械だ。工作機械によって加工される部品の精度は、これらを作り出す工作機械の精度を超えることはないためである。

「ものづくり」の文化を土壌として発展

日本には、細かな「つくり込み」、「摺り合わせ」を厭わない「ものづくり」の文化の土壌がある。日本の工作機械産業は、職人的技能を以て品質を高め、先進国を中心に高性能品市場を切り拓くことにより発展してきた。

需要構造に変化

しかしながら、世界における工作機械の需要構造は大きく変化している。2000年以降は中国を含むアジアが需要の牽引役となった。特に、2008年のリーマンショックを機に、需要の過半を中国をはじめとする新興国が占める構図となっている。これによって、世界の工作機械の需要は、新興国における中位機種、或いは低位機種が中心となっている。

供給サイドでは新興メーカーが台頭

加えて供給サイドでは、台湾、韓国といった新興メーカーが台頭しており、新興メーカーの製品は、中位機種でも既に実用に足る水準に達しつつあるとの声も聞かれる。このため、日本メーカーは、ボリュームゾーンにおいて、相対的に低価格を武器とする新興メーカーとの競合激化への対応を迫られている。

従前とは異なるビジネスモデルの構築が必要に

以上のような需給構造の変化から、従前のように機械の「質」だけを追求していればよい時代は終焉を迎えた。グローバルで市場を獲得していくためには、「摺り合わせ」に基づく品質の高さを武器とする現在のビジネスモデルを変革し、新たな付加価値を創出していく必要があろう。

本稿では、需給変化を踏まえ競争環境等を整理し、日本の工作機械メーカーが中長期的に競争力を発揮していく戦略の方向性について考察していきたい。

なお、工作機械は広義には「切削、研削、せん断、鍛造、圧延等により金属、木材その他の材料を有用な形にする機械」と定義され、海外では鍛圧機械や木工機械も工作機械に含める場合が多い。一方、日本では「金属素材に切削・研削等を施し、所要の形状に加工する機械」と狭義に解釈しており、鍛圧機械等は含めていないことから、本稿では工作機械を、狭義に解釈した切削工作機械を指すものとする。

Ⅱ. 工作機械業界の市場動向

先ず世界の工作機械市場を見た後、日本の工作機械市場について整理し、それぞれの需給構造の変化について考察してみたい。

1. 世界の工作機械市場動向

世界の工作機械生産高は新興国の経済成長に伴い急拡大

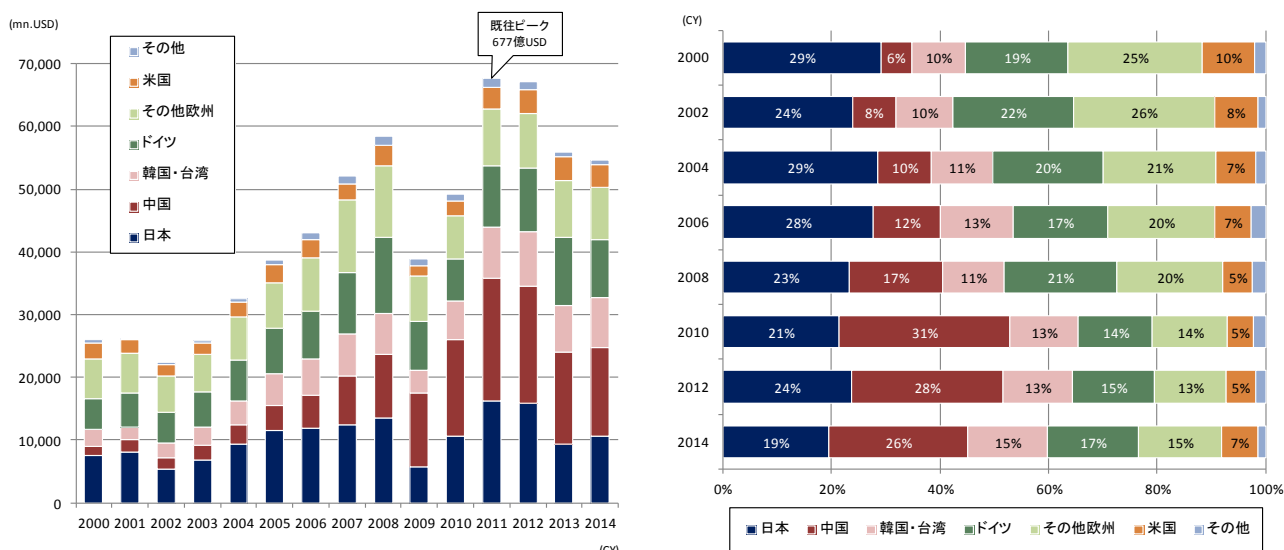
世界の切削工作機械生産高は、1980年代から約20年間、200億USD台で推移してきたが、2000年代に入ると中国をはじめとする新興国の急成長に加え、2004年以降の欧州経済の回復を背景に、2008年にかけて一貫して成長した。その後、世界的な景気後退を経験するも2011年には既往ピークである677億USDを記録しており、10年程度の間でその生産高は急拡大した（【図表1】）。

特に、2011年、2012年にかけては中国における低位機種需要が生産額を押し上げた。その後、中国において金融引き締めにより設備投資が減退した影響から、グローバル生産額はやや低調に推移している。しかしながら、インド、中南米等の新興国市場では工作機械の需要は依然飽和しておらず、今後、新興国市場における需要拡大に牽引され、グローバル生産額は再度拡大軌道に乗るものと想定される。

日本の生産高シェアは2005年から徐々に低下、2009年からは中国が首位に

日本の切削工作機械生産高は、2008年まで27年連続で世界一を維持してきたが、世界生産高全体に対するシェアは2005年頃から徐々に低下傾向にあり、2009年には中国が日本の生産高を上回り、世界首位の座を譲り渡した。かつては、日本、ドイツ、スイスといった先進国が生産高シェアの大半を占め、生産高の「量」は技術の「質」と連動していたが、中国が低位機種の中でもNC（Numerical Control: 数値制御）装置が搭載されていない工作機械を大量に生産し世界1位の地位まで台頭したことによって、「量」≠「質」という構図へ変化している。

【図表1】世界の切削工作機械生産高(左)と主要各国の生産高シェア推移(右)



(出所) Gardner Business Media, Inc, World Machine-Tool Output and Consumption Survey よりみずほ銀行産業調査部作成

ここで、足下の工作機械業界の動向を「消費」、「輸入」、「輸出」の3つの観点から見てみたい¹。

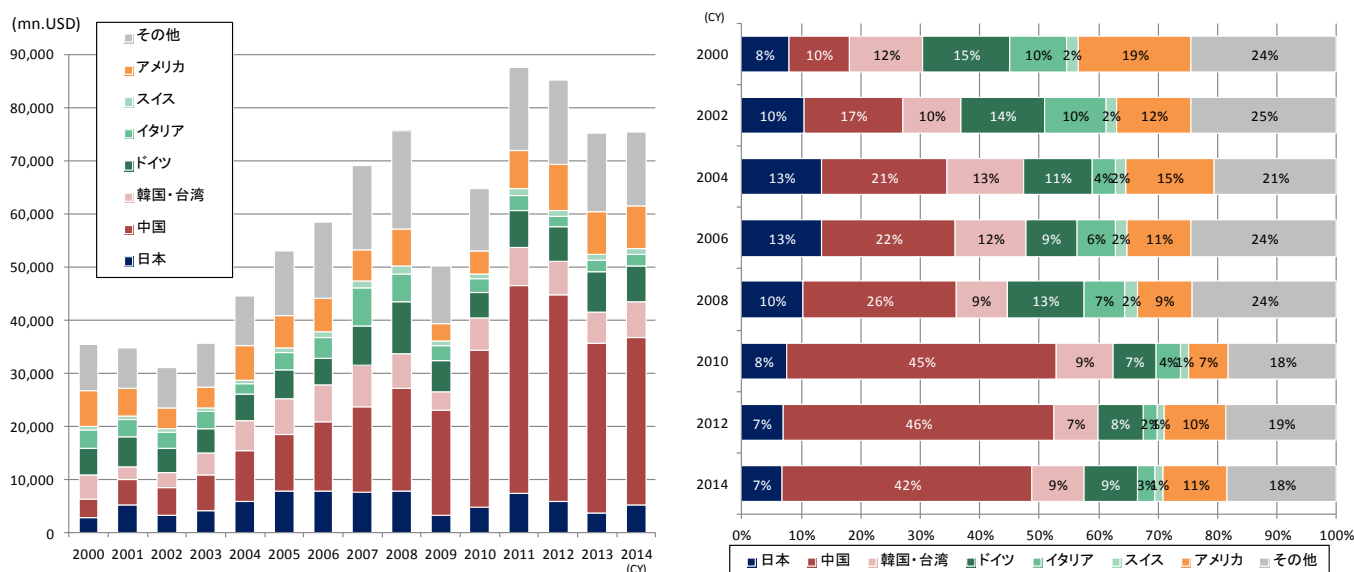
中国市場が消費を牽引

「消費」という観点から、世界の工作機械市場の2000年から2014年までの推移をみてみると、中国市場の成長が見えてくる(【図表2】)。

中国における工作機械消費高は、2002年に世界一となって以来、足下に至るまで世界トップを維持しており、2014年には世界シェアの4割超を占めるに至っている。また、韓国・台湾では、2000年代初頭と比較すると、足下の消費高は凡そ2倍に成長しており、成長が窺える。

一方、先進国における消費高は、2005年から2008年にかけての好況期に大きく増加したものの、2008年の世界的な景気後退以降は、製造業の地産地消化が進んだ影響から伸び悩みの状況にある。唯一、米国において製造業の国内回帰等を背景に消費額が増加しているが、今後も工作機械の消費は新興国が牽引していくものと想定される。

【図表2】世界の工作機械消費高(左)と国別構成比推移比較(右)



(出所) Gardner Business Media, Inc, World Machine-Tool Output and Consumption Survey よりみずほ銀行産業調査部作成

¹ 本章で説明する切削工作機械の「消費」、「輸入」、「輸出」統計データの入手が困難なため、切削型と成形型の合計数値を使用。

次に、各国の「輸入」額について見てみたい。

新興国による輸入の増加が総輸入額を牽引

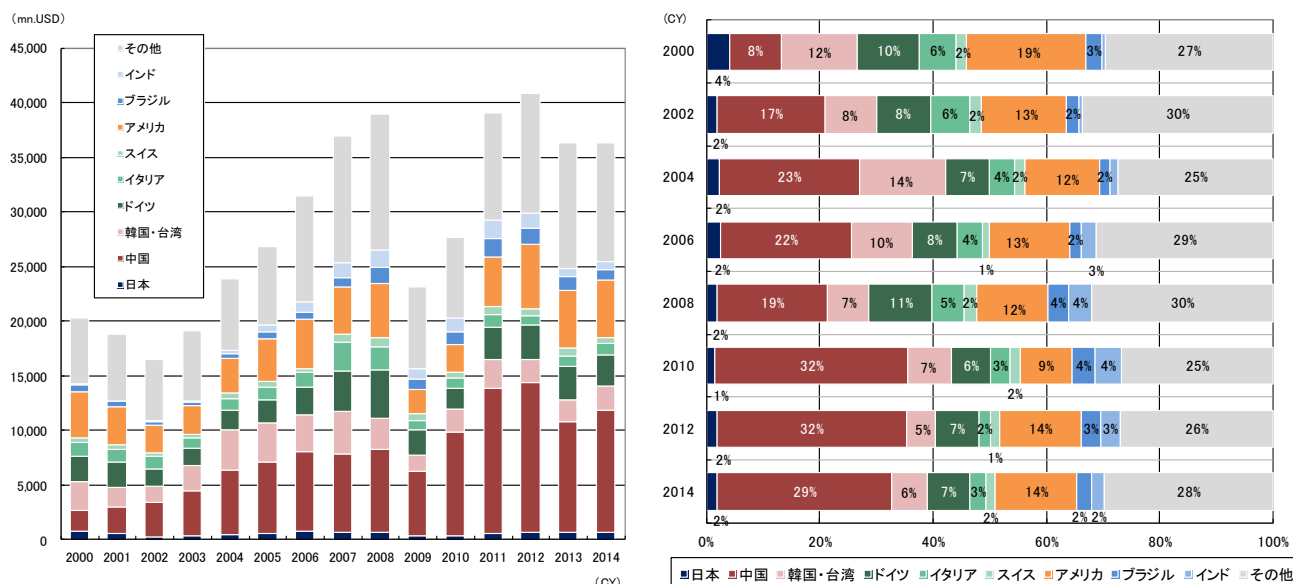
2008 年までは、世界的な工作機械需要の増加を反映し、世界の工作機械輸入総額も 2000 年対比で約 2 倍と急増したが、世界的な景気後退を機に輸入額は激減した。また、2010 年、2011 年と景気後退前を若干上回る金額となったが、2013 年、2014 年はやや停滞している（【図表 3】）。

2014 年の主要輸入国の顔ぶれは、中国が圧倒的に大きな構成比を占め、以下、米国、ドイツが続く。中国は、2011 年の 32.2% をピークに、世界シェアを低下させている。これは、中国地場メーカーの成長による自国生産の増加に加え、日本をはじめとする先進国メーカーの中国生産拠点の設立、或いは中国以外の新興国の輸入増によるものである。

韓国・台湾は自国生産にシフト

また、韓国・台湾の輸入額も減少傾向を示している。この背景には、両国において、ユーザー産業の発展と共に地場メーカーが徐々に力をつけていることが挙げられる。韓国を例にとれば、自動車（現代自動車、起亜自動車等）、電気、電子、半導体（三星電子、LG 電子等）、造船（現代重工業、斗山重工業等）といった産業のユーザーニーズに応えることで自国の工作機械の技術力が向上し、輸入から自国生産に切り替えることが可能となってきたものと考えられる。業界内では、台湾・韓国メーカーと日本メーカーとの技術力の差は依然として大きいと言われているが、一方で、中位機種では実用に足る品質になっているという声も聞かれる。

【図表 3】世界の工作機械輸入額推移（左）と輸入額シェア推移（右）



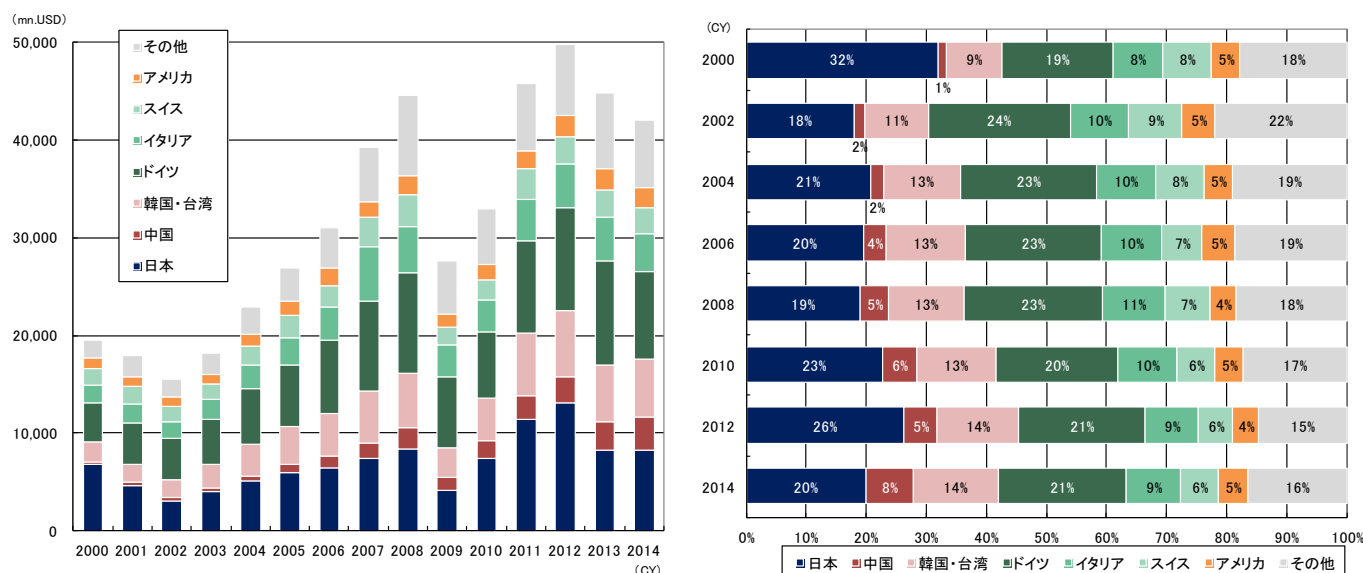
（出所）Gardner Business Media, Inc, World Machine-Tool Output and Consumption Survey よりみずほ銀行産業調査部作成

続いて、各国の「輸出」額について見てみたい。世界の輸出総額は2004年から急伸しており、2012年には500億USDに迫るまでに成長している（【図表4】）。

中国では需要拡大と生産拠点としての役割から、生産が増加

主要な輸出国の顔ぶれは2000年以降変わっておらず、日本、ドイツが凡そ2割ずつを占め、世界2強の座に君臨する構図である。一方、注目すべきは、韓国、台湾、及び中国からの輸出の増加である。韓国、台湾はユーザー産業の発展を背景に技術力を伸長させており、輸出シェアを徐々に拡大させている。また、中国からの輸出は2000年時点では1.4%に過ぎなかったが、2014年には7.8%を占めるに至っている。これは、中国において、日本をはじめとする先進国メーカーが低コスト、短納期を目的として生産拠点を設立し、低価格機をASEAN諸国や日本に輸出するケースが増加していることが要因と考えられる。

【図表4】世界の工作機械輸出額推移（左）と輸出額シェア推移（右）

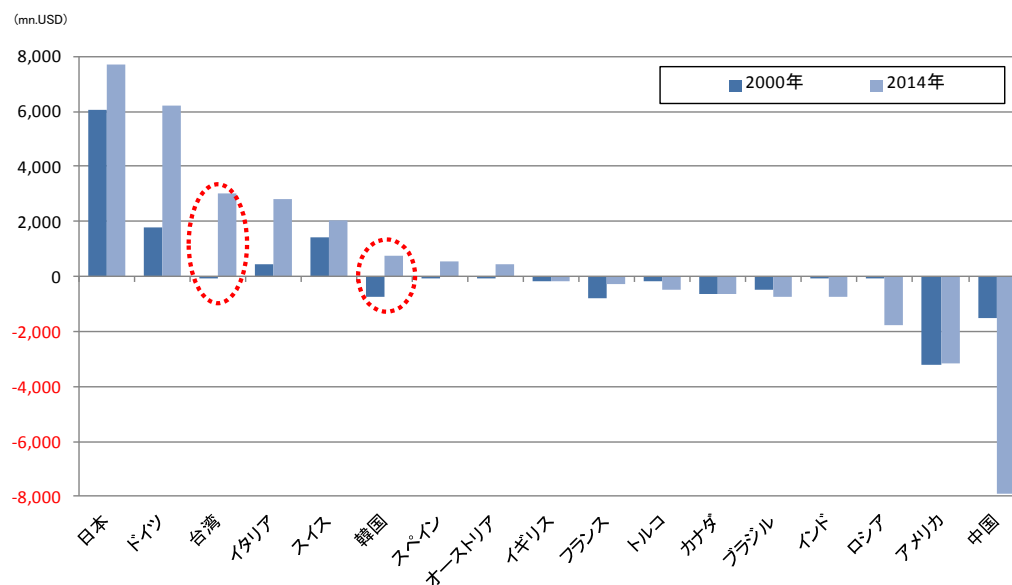


（出所）Gardner Business Media, Inc, World Machine-Tool Output and Consumption Survey よりみずほ銀行産業調査部作成

台湾、韓国において地場工作機械メーカーが台頭

2014年の世界各国の工作機械貿易収支を見ると、日本やドイツ、イタリア、スイスの欧州勢が貿易黒字であるのに対して、中国、インドといった新興国や、生産機種を超高位機種や低価格中位機種等に特化している米国は大幅赤字となっている（【図表5】）。2000年からの変化を見ると、台湾、韓国は2000年時点では貿易赤字であったが、技術力向上を背景に自国の工作機械需要を賄うだけでなく、貿易黒字を生み出すまでに成長してきていることがわかる。

【図表5】 世界各国の工作機械貿易収支(2000年、2014年推定)



(出所) Gardner Business Media, Inc, World Machine-Tool Output and Consumption Survey より
みずほ銀行産業調査部作成

以上、世界の工作機械の市場動向を需要と供給の両サイドから見てきたが、需要サイドでは、経済成長に伴い工業化が進む新興国が牽引役となり世界の工作機械需要を増加させている状況にある。一方、供給サイドでは、台湾・韓国の新興メーカーが徐々に力をつけてきており、ボリュームゾーンとなる中位機種を中心に存在感を発揮してきている。

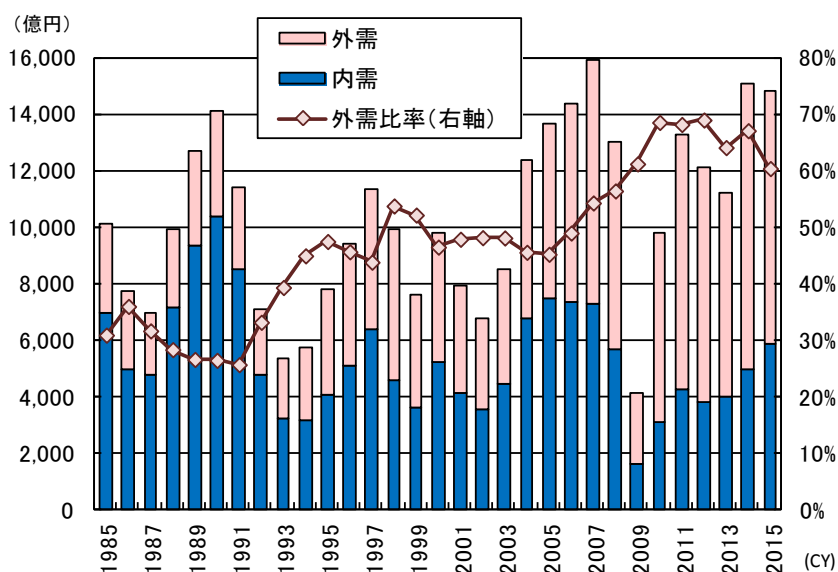
2. 日本の工作機械の市場動向について

次に、日本の工作機械メーカーの受注動向を整理し、日本国内における工作機械メーカー間の競争状況について触れたい。

リーマンショックを機に、外需比率が大きく向上

日本メーカーによる工作機械受注額は、好不況の波が大きく、好調と不調を繰り返しながら推移している。2000 年以降の動きに注目すると、2000 年代初頭は不況期にあったが、2004 年に 1 兆円を突破すると、2007 年に過去最高の 1 兆 5900 億円を記録し、2008 年まで 5 年連続で 1 兆円超えを記録するなど、過去最高の好況期となった。これは、内需が 2004 年以降に 7,000 億円水準まで回復したことと、外需が中国やアジアだけでなく全地域で大きく伸びたためである。その後、2008 年のリーマンショックを発端とする世界的な景気後退を受け、2009 年には内外需とも大幅な減少に見舞われた。2010 年以降、受注は回復するも、円高の進展を受け、主要ユーザーである自動車産業をはじめ、各種製造業で生産拠点の海外移転が進み、これを主因に内需はリーマンショック前の水準を下回って推移している。2011 年以降、受注総額は 1 兆円を超える水準を確保しているが、これは外需の成長の寄与によるものであり、外需比率が 2004 年から 2007 年の好況期には 50%程度であったのが、景気後退期に大きく上昇し、2010 年以降、60～70%で推移している（【図表 6】）。

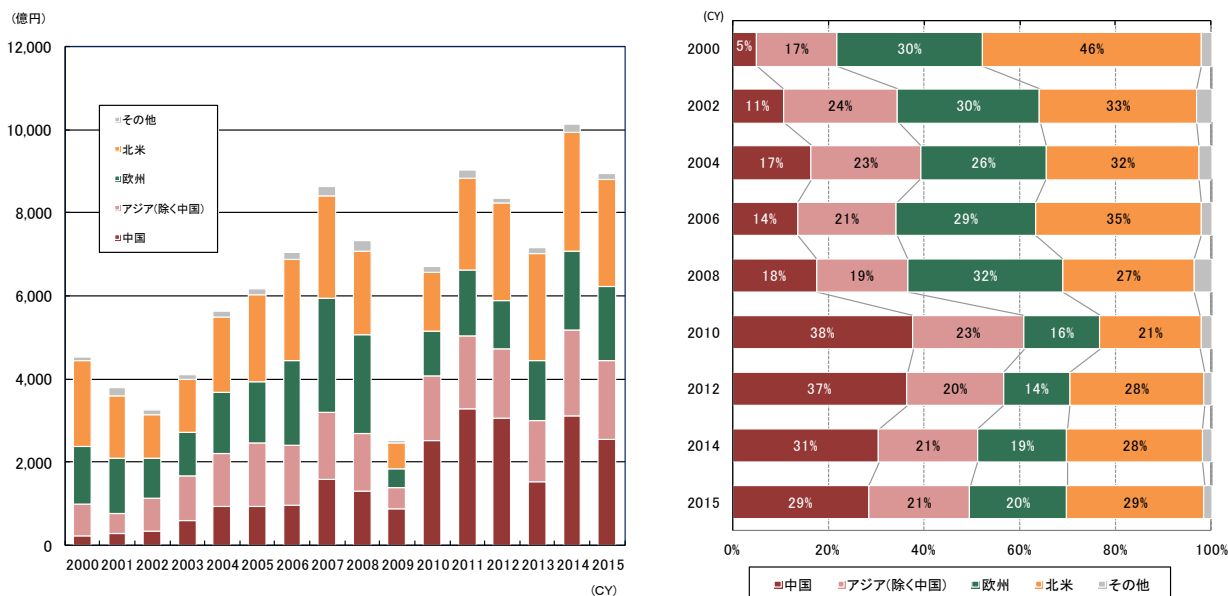
【図表6】日本の切削工作機械受注額の長期動向(内外需別)



(出所) 日本工作機械工業会「工作機械統計要覧」よりみずほ銀行産業調査部作成

続いて外需の地域別受注動向について見ると、2003 年からアジア、北米、欧州の主要 3 極向けで受注が拡大している。2009 年は世界的な景気後退で急速に受注も冷え込んだが 2010 年には急回復を見せ、以降、好不調の波はありながらも、2014 年には外需のみで 1 兆円を超える受注を記録した（【図表 7】）。

【図表7】 日本の切削工作機械受注額推移(外需地域別)(左)と構成比推移(右)

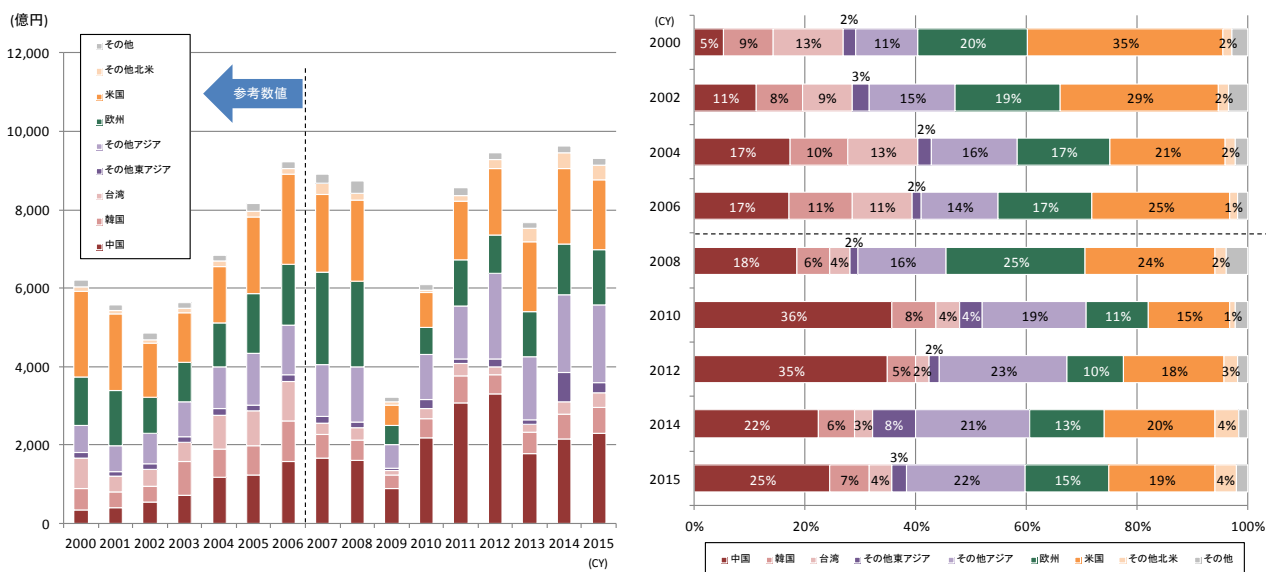


(出所) 日本工作機械工業会「工作機械統計要覧」よりみずほ銀行産業調査部作成

中国を含むアジアが急速に台頭。足下では米国も存在感を取り戻す

需要地域別の構成の変化を見ると、2002年に中国を含めたアジアが北米を抜いて日本にとって最大の需要地域となっている。足下、中国の電子機器受託製造サービス(EMS)によるスマートフォン筐体加工用途の工作機械の受注変動により年度毎の振幅はあるも、2010年以降、アジアの受注構成は概ね50%を越える水準にある。また、北米は、アジアの台頭により相対的に重要性が低下してきたが、リーマンショック以降は、米国において製造業の国内回帰が進み、工作機械需要が再び拡大している。足下では、原油価格の低下に伴うシェール開発関連需要の冷え込みにより若干停滞しているが、成長性のある先進国市場として存在感を取り戻している(【図表7】)。

【図表8】 日本の国別工作機械輸出金額推移(左)と輸出額シェア推移(右)



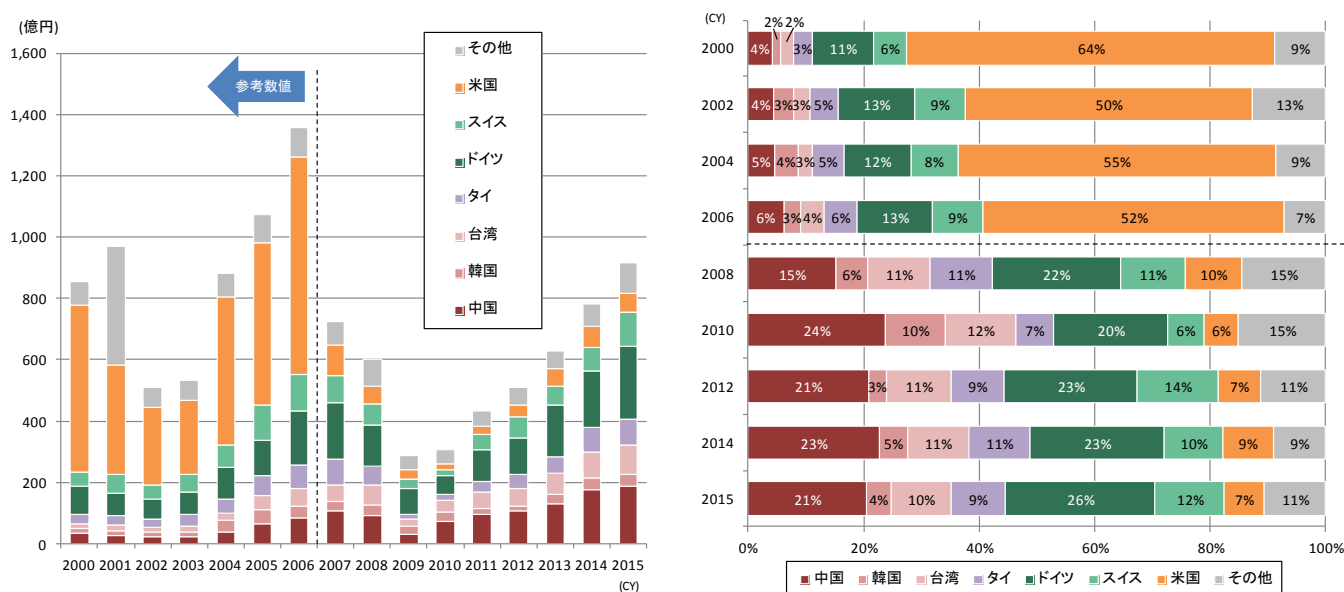
(出所) 財務省「貿易統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 貿易統計における工作機械の分類は、2006年までは半導体製造装置の一部機種が含まれていた(2007年より除外)ため、2006年以前は参考数値

海外需要に対しても国内生産での対応が中心

工作機械は、多数の部品の細部にわたる「摺り合わせ」が要求される製品である。このため、工作機械を構成する部品のサプライチェーンが充実しており、且つ、細かな摺り合わせを厭わないものづくりの文化が根付いている日本国内で生産するメリットが大きいとされる。他の多くの製造業では、地産地消が進んでいるが、日本の工作機械メーカーは依然外需についても国内生産し、輸出する企業が多い。こうした背景から、日本メーカーの外需受注額と、輸出額の推移は概ね同様のトレンドとなっている（【図表 8】）。

【図表 9】 日本の国別工作機械輸入金額推移(左)と構成比輸入額シェア推移(右)



(出所) 財務省「貿易統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 貿易統計における工作機械の分類は、2006 年までは半導体製造装置の一部機種が含まれていた(2007 年より除外)ため、2006 年以前は参考数値

次に日本の工作機械輸入額について述べたい。1 兆円に近い輸出額に対し、2015 年の輸入額は 916 億円にとどまるが、2009 年を底に増加傾向にある（【図表 9】）。

輸入は、低価格機の逆輸入や、特長ある機種の輸入が中心

近年は、中国、タイ、台湾等、アジアからの輸入が 40～50%を占めるようになった。この中には日本メーカーがアジアで生産した低価格機の逆輸入が多く含まれており、年々増加傾向にある。しかしながら、日本国内で使用される機械が、逆輸入した低価格機に取って代わられる可能性は高くはないであろう。自動車関連産業をはじめ日本のユーザーは、国内工場をマザー工場と位置付けているため、安価だが機能が限定されている低価格機の導入を急激に増加させることは想定し難い。

他国メーカーにとって、日本市場には高い参入障壁が存在

成長著しい台湾・韓国の新興メーカーが、日本市場を浸食する可能性も限定的と考えられる。工作機械は、アフターメンテナンスが重要な製品であるため、工作機械メーカーとユーザーは密接な関係にあり、ユーザーは新しいメーカーにスイッチする際のコストが大きい。日本は更新需要が中心であり、新規需要が少ないことから、新興メーカーが入り込む余地が小さいと言える。

また、欧州からの輸入が約 40%を占めるが、その半分以上はレーザー加工機や研削盤といったニッチな用途の機械であり、中でも日本メーカーがカバーしていない機種を輸入していると推察される。一方、マシニングセンタ(以下、MC)や旋盤といった汎用機では、市場規模に比して欧州からの輸入は小さい。欧州メーカーは高い技術力を有するが、新興メーカーと同様の理由から、国内市場で大きなシェアを獲得する可能性は低いであろう。

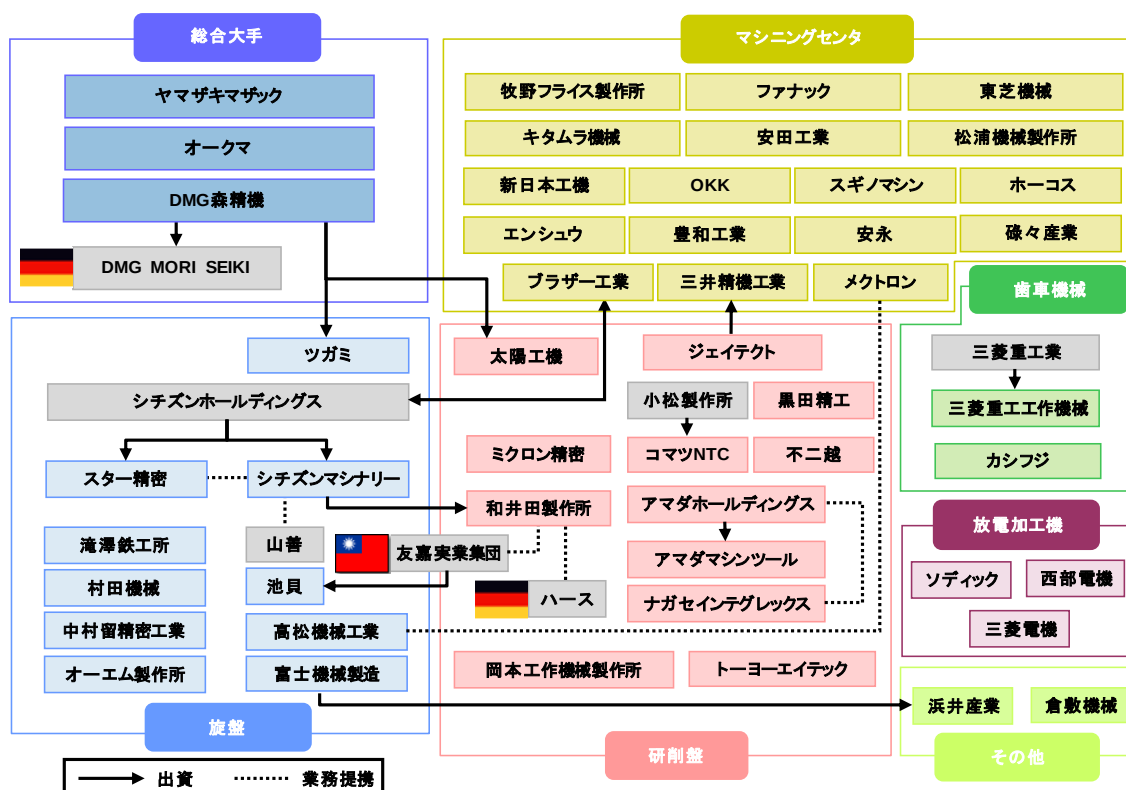
以上から、日本国内で使用される工作機械は、引き続き、日本製が中心となると考えられ、国内市場における海外メーカーとの競合は、然程厳しくないものと推察される。

日本の工作機械 業界の産業構造

ここで、日本の工作機械業界のプレイヤーについて見てみたい。日本の工作機械業界団体である日本工作機械工業会には、96 社(2015 年 12 月時点)の会員が加盟しており、非会員を加えると 100 社を超えるメーカーが存在している。その中で、各メーカーは、加工種類や製品性能の高低、ユーザーの別等により、細分化された市場を棲み分けている(【図表 10】)。

以下では、多様な加工用途に汎用的に使用される MC や旋盤を「汎用機」、その他、研削盤や歯車機械、放電加工機等、特定の用途に特化して使用される機種を「ニッチ機種」として記載することとする。

【図表10】日本の工作機械業界における競合・棲み分けの状況



(出所)各社 HP、IR 資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

汎用機を手掛ける大手と、ニッチ機種を手掛ける中堅・中小メーカーが併存

日本で総合大手 3 社と呼ばれるのが、DMG 森精機、ヤマザキマザック、オークマだ。この 3 社は汎用機メーカーであり、幅広い業種に対し工作機械を納入している。一方、多数を占める中堅・中小メーカー²は、加工精度・効率といった機械性能の程度、用途・ユーザーの絞り込み等によって棲み分けを図っている。例えば、研削盤は仕上げ加工等に用いられるが、用途によって機種の特徴が大きく異なる。そのため、同じ研削盤でも用途別に分類され、国内では 1 社しか手掛けていない機種も多い(【図表 11】)。また、研削盤以外の機種でも、歯車機械、放電加工機といったニッチ機種に強みを持つメーカーが数多く存在している。このように、大手専門メーカーが汎用機を幅広く供給するビジネスモデルを展開する一方、中堅・中小メーカーは自社の得意領域に特化して棲み分けを図っている。

【図表 11】 研削盤の機種別取扱社数

機種名	取扱社数	機種名	取扱社数	機種名	取扱社数
平面研削盤	11	カム研削盤	3	シェービングカッタ研削盤	1
円筒研削盤	10	複合研削盤	3	マルチプロフィール研削盤	1
内面研削盤	5	ホーニング盤	2	石英研削盤	1
心なし研削盤	5	ジグ研削盤	2	フェルール研削盤	1
工具研削盤	5	マルチホイール研削盤	2	ゴム研削盤	1
ねじ研削盤	4	外形研削盤	2	溝研削盤	1
立形研削盤	4	ならい研削盤	1		
クランク軸研削盤	4	万能工具研削盤	1		
ロール研削盤	3	グライディングセンタ	1		
万能研削盤	3	両頭研削盤	1		

(出所) 日本工作機械工業会 HP よりみずほ銀行産業調査部作成

以上の業界構造を踏まえ、国内における機種別の受注構成の変化を見てみたい。

工作機械に対するニーズの変化
①多品種少量・変種変量生産への対応

工作機械の機種開発は、その時々のものでつくりの潮流や、ユーザーニーズと強く関連する。例えば、自動車関連産業では、過去、部品の大量生産による生産コストの低減が重視され、それに対応するために、工作機械も特定部品の加工に特化した専用機が多く用いられてきた。翻って、近年は、大量生産品の海外工場への移設や消費者志向の多様化を受け、国内生産は多品種少量、変種変量生産にシフトしている。こうした背景から、加工種類の柔軟性が高い MC 等の汎用機にニーズが移行してきている(【図表 12】)。

②ワンチャックニーズの高まり

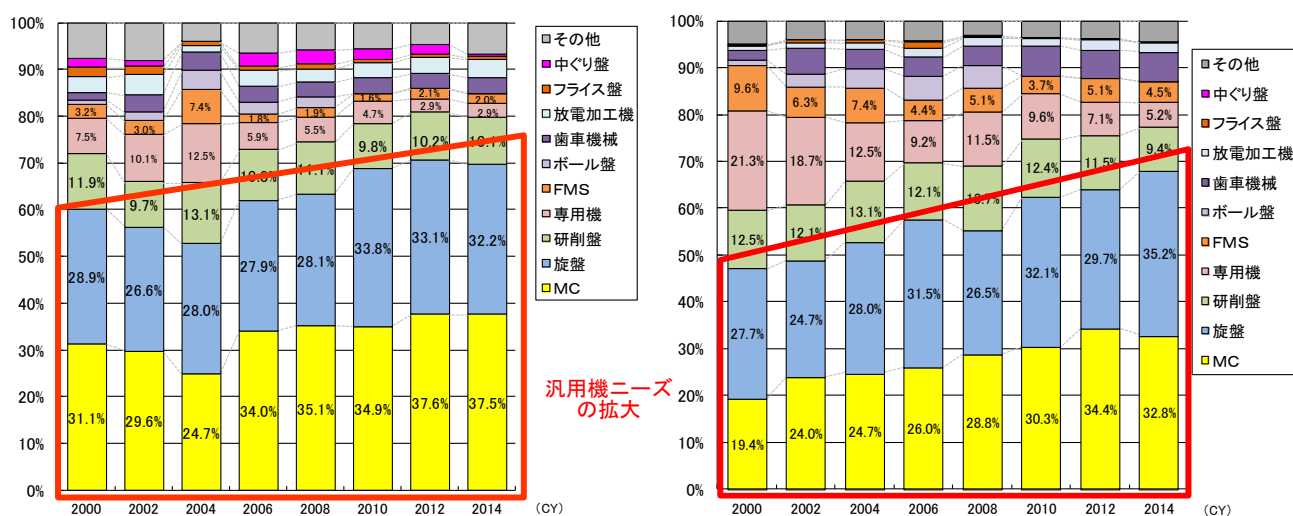
また、工作機械の稼働率を向上させるため、時間のかかる加工対象物(ワーク)の着脱を効率化し、一度のワーク取り付けで加工を全て完了させる「ワンチャック」のニーズが高まっている。この結果、工作機械のオペレータの作業時間も削減することが可能となる。更に、ワークの着脱により生じる、ワーク毎の微妙な誤差の発生を防ぐことにも繋がる。

ワンチャックを実現する手段として MC の多軸化、多様な切削方法の複合化が進んでいる。従来、粗加工ではフライス盤が、穴あけ加工や中ぐり加工が必要な場合、それぞれボール盤、中ぐり盤が用いられるのが通常であった。しかしながら、工作機械の複合化の進展により、フライス加工、穴あけ加工、中ぐり加工等を複合加工機 1 台で完結できるようになった。

² 大企業ではあるが、工作機械事業の売上高としては中堅・中小規模に当たるメーカーも含む。

ユーザーの汎用機に対するニーズの拡大や、汎用機の複合化といったイノベーションを受け、単機能機や専用機の需要が浸食されている。【図表 12】の通り、自動車製造業では専用機の構成比の低下が顕著であり、少品種大量生産を得意としてきた専用機から、多品種少量生産を得意とする MC 等の汎用機へのシフトが進んでいる。専用機の受注額は、2006～2008 年の 3 年間では平均約 300 億円であったのに対し、2012～2014 年には 100 億円強にまで減少し、構成比が 16.1pt 低下している。ユーザーと専用機メーカーの関係も、昔ほど強固なものではなくなってきている。

【図表12】 機械製造業の機種別構成比推移(左)と、うち自動車製造業向け機種別構成比(右)



(出所) 日本工作機械工業会「工作機械統計要覧」よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 2015 年の統計については、執筆時点において一部非開示の区分があるため記載せず

このように、日本国内でもユーザーニーズの変化に基づき各プレイヤー間の競争環境に変化が生じてきている。次章では、グローバル、国内市場の環境変化を踏まえ、工作機械における付加価値の源泉の変化について考察する。

Ⅲ. 競争環境変化と工作機械メーカーの戦略方向性

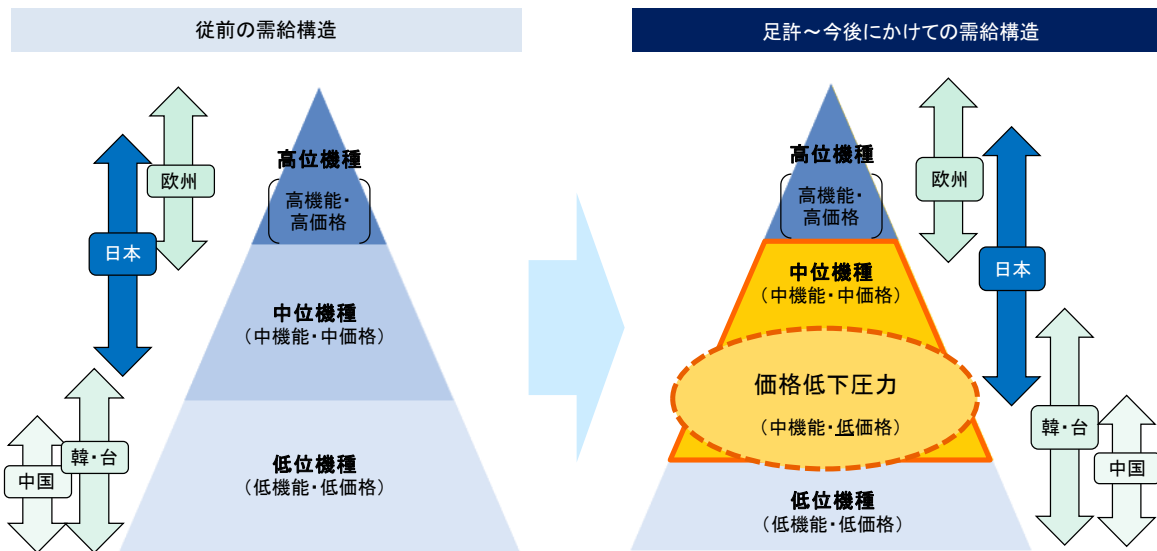
1. 汎用機市場

(1) 競争環境の変化

新興国市場を中心に中位機種需要が拡大する一方、価格低下圧力が高まる

近年、グローバルな汎用機市場の需要構造は大きく変化している。2000 年代前半、中国をはじめとする新興国では低位機種が需要の中心であったが、足下、人件費の高騰や加工技術向上ニーズ等から、中位機種の需要が増加している。従来、中位機種は日本メーカーが得意としてきた領域であるが、台湾・韓国の新興メーカーが価格競争力を武器にしつつ技術的にキャッチアップしてきたことで、価格低下圧力が強まっている（【図表 13】）。

【図表13】グローバル市場における需給構造の変化



（出所）日本工作機械工業会「工作機械産業ビジョン 2020」よりみずほ銀行産業調査部作成

新興メーカーはモジュール方式の利点を活かし、競争力を向上

新興メーカーは近年、所謂「モジュール方式」の利点を活かし、製品の品質・性能を向上させている。工作機械は各部品の摺り合わせが重要な製品ではあるが、NC 装置やリニアガイド、主軸、ボールねじ、サーボモータなど、高性能な標準ユニットを調達して組み立てれば、ある程度の品質の工作機械が製造できてしまう。新興メーカーは、高い技術を持つ日本のユニットメーカー等からユニットを調達することで品質を向上させることに成功している。これに加え、先進国メーカーの買収を通じて組立技術の向上にも努めており、新興メーカー製工作機械の性能は中位機種においても既に実用に足る水準にあると言われる。

日本メーカーもモジュール方式へ移行

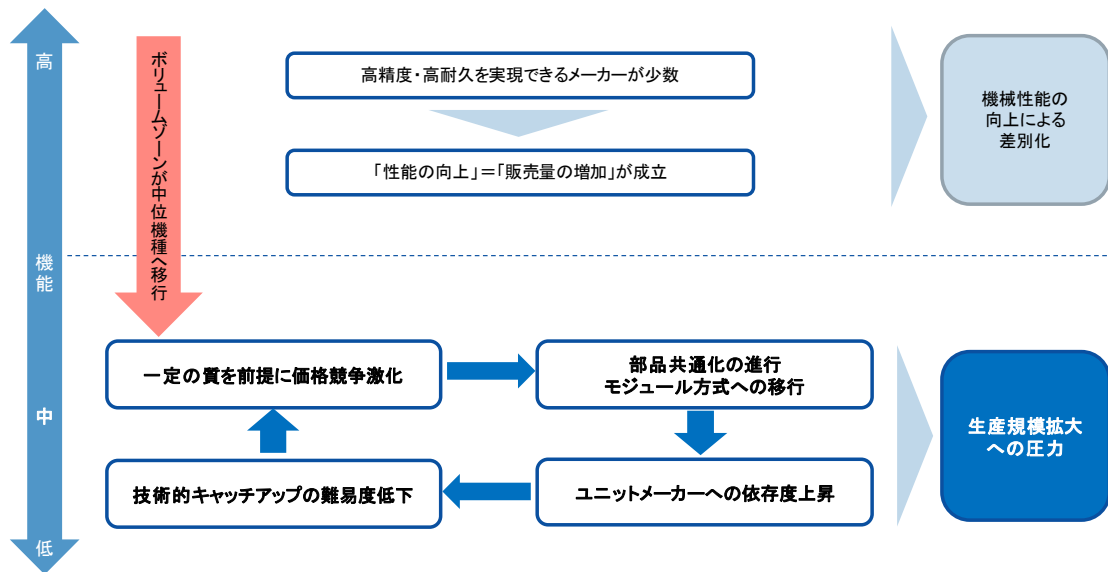
日本メーカーは、緻密な摺り合わせを基にした組立技術を強みとし、高精度・高耐久な工作機械を作り上げてきた。しかしながら、価格低下圧力の強まりと新興メーカーの台頭により、中位機種市場では、従来のように高精度・高耐久だが、価格も高い製品が優位性を発揮することが容易ではなくなっている。結果として、近年は日本メーカーでもコスト、時間のかかる組立工程を効率化すべく部品の共通化を進め、モジュール方式を導入する例が多く見受けられ

る。完成品の 8～9 割の状態まで組み立てた半完成品を用い、受注後にニーズに合わせたツール等を組み込む設計・生産方式を採用しているメーカーもある。

モジュール方式への移行によるコモディティ化の進展

部品共通化の進行、モジュール方式への移行は、ユニットメーカーへの依存度を高めることとなる。そうなれば、同じく高品質なユニットを調達出来る新興メーカーの技術的キャッチアップの難易度を低下させ、更なる価格競争の激化を招く、というコモディティ化の構図に陥ることとなる（【図表 14】）。

【図表 14】 工作機械業界（汎用機市場）の需要構造と競争環境の変化



（出所）みずほ銀行産業調査部作成

付加価値の源泉が組立工程からユニットへ移行

モジュール方式採用の拡大に伴い、工作機械メーカーに対しユニットを提供するユニットメーカーが成長している³。これは、工作機械製造における付加価値の源泉が、組立からユニットへとシフトしていることを示唆していると言える。

機械の単体売りではなく、総合的な付加価値提供が重要に

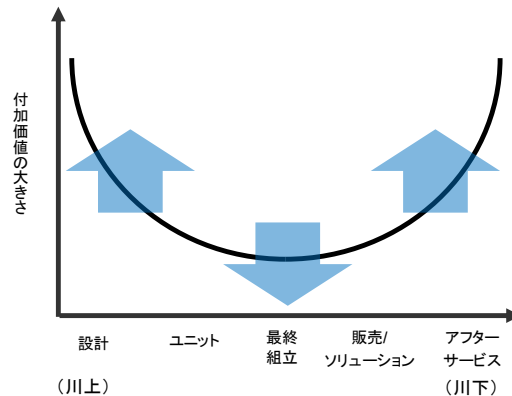
また、近年は工作機械単体の性能だけでなく、周辺機器、サービスを含めた総合的な付加価値の提供が求められている。例えば、自動化システムを構築して納入する「ターンキー提案」や、予防保全等、高度なアフターサービスに対するニーズも徐々に高まっている。

工作機械業界でもスマイルカーブ化

以上を踏まえると、バリューチェーン上、付加価値創出の源泉が川上、川下にシフトしていると考えられる。過去、電機産業等でみられた付加価値のスマイルカーブ化が、工作機械業界の汎用機市場でも徐々に顕在化してきていると理解することができよう（【図表 15】）。

³ 例えば、台湾の上銀科技はボールねじ、リニアガイドを主力製品とするユニットメーカーであるが、2014年度の売上高は2005年度の約4.5倍にまで急成長している。

【図表15】グローバル市場のボリュームゾーンにおける付加価値の源泉の変化



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(2) 汎用機メーカーの戦略方向性

価格競争激化、スマイルカーブ化に対する日本の汎用機メーカーの戦略について考察してみたい。

汎用機メーカーの戦略①: 価格競争力強化

ボリュームゾーンにおける価格低下圧力が強まる中、日本メーカーには価格競争力の強化が求められる。そのためには、生産規模拡大による調達コストの低減、ユニット内製によるコスト低減がポイントとなる。世界最大の工作機械メーカーである DMG 森精機は、その生産量を武器に外部調達する NC 装置は競争入札で調達先を決定することで、コストを下げることに成功している。加えて、外部調達よりも内製の方がコストメリットが大きいユニット・部品は、積極的に内製化を進めている。

また、足下では超円高が是正されたことで海外生産へのシフトは一巡したものの、新興国向けの入門機を現地生産することも選択肢となろう。

汎用機メーカーの戦略②: 川上・川下における付加価値創出

一方、単純な価格競争とは一線を画す戦略も必要だ。高品質なユニットの外部調達が可能となった現状では、中位機種において高度な組立技術に基づく品質の高さによって優位性を発揮することは容易ではない。日本メーカーには、バリューチェーンの川上、川下で付加価値を生み出すことが求められる。

アフターサービスの強化

その有力な手段が、アフターサービスの強化である。例えば、ICT/IoT を活用し、予防保全やオペレーションのコンサルティングといったサービスを提供することにより、付加価値を発揮することができよう。

ソリューション提案力の強化

また、先に述べた通り、ソリューション提案力の強化も有効な手段だ。工作機械にロボットや計測機器等を組み合わせ、加工プロセスの設計を提案する手法の重要性が増しており、日本メーカーは、長い業歴の中で培ったユーザーとのリレーションや課題解決能力を武器に、新興メーカーに対し優位性を発揮する余地があろう。

ソフトウェアの強化

そして、バリューチェーン全体にわたり付加価値を押し上げる手段として、ソフトウェアの強化が挙げられる。独自の制御技術や、稼働・保全データの集約・可視化を行うソフトウェアを開発・実装することで、加工性能の向上や使用時の利便性向上に繋がると考えられる。

以上の取り組みについては、IV章にて詳述することとする。

2. ニッチ市場

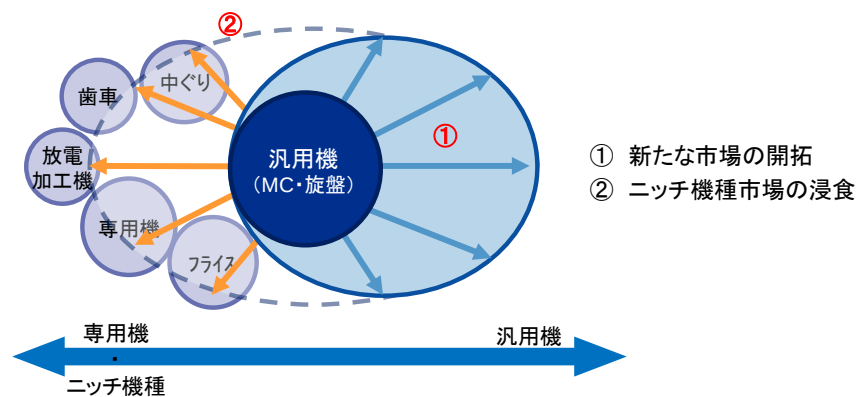
(1) 競争環境の変化

汎用機市場では新興メーカーが台頭しているが、ニッチ市場では有力な新興メーカーは少数にとどまる。ニッチ機種への新規参入者は少数であり、同一機種を扱うニッチメーカー同士の競合は比較的限定されている。寧ろ、ニッチメーカーにとっての脅威は、汎用機によるニッチ市場の浸食である。

汎用機の市場拡大の方向性

汎用機は、自動交換装置の実装、多軸化等の技術革新により新たな市場を切り拓いてきた(【図表 16】①)。また、多品種少量、変種変量生産への対応、複数機種を1台に集約することによる設備投資負担の軽減、省スペース化の実現により、ニッチ機種の市場を取り込み、汎用機の市場を拡大させている(【図表 16】②)。

【図表16】 汎用機の技術革新による棲み分け状況の変化(イメージ)

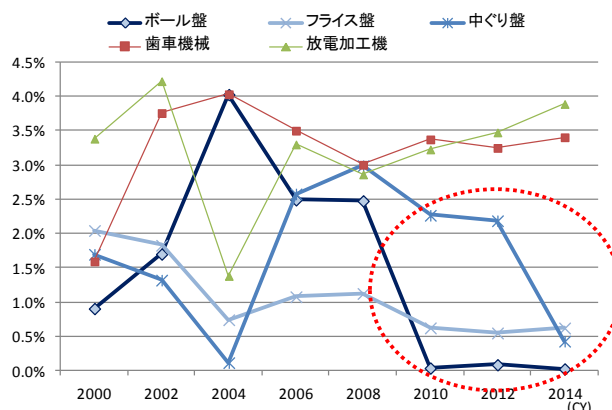


(出所) みずほ銀行産業調査部作成

近年、汎用機によるニッチ市場の浸食が加速

汎用機によるニッチ市場の浸食は過去から進行してきたが、近年、ボール盤、フライス盤、中ぐり盤ではこの動きが加速している(【図表 17】)。新興メーカーとの差別化を目的とした複合化、コモディティ化に対応するための低価格化が、汎用機によるニッチ市場の浸食を加速させていると考えられ、新興メーカーの台頭が間接的にニッチメーカーの競争環境を悪化させていると推察される。

【図表17】 国内における機械製造業の機種別受注構成比推移



(出所) 日本工作機械工業会「工作機械統計要覧」よりみずほ銀行産業調査部作成

(2) ニッチメーカーの戦略方向性

それでは、ニッチメーカーは汎用機メーカーによる市場浸食に対し、如何に対応すればよいだろうか。以下では、特定の機種がニッチ市場として成立するための条件を整理し、ニッチメーカーが採るべき戦略について考察する。

ニッチ市場が成立し得る領域についての考察

先ず、ニッチ市場が成立し得る領域について、「汎用機による代替可能性」と、「新規参入の脅威」により象限を分けて考察してみたい。

各ニッチ機種における汎用機による代替可能性は、「Ⅰ．汎用機により代替困難な加工技術か」、「Ⅱ．汎用機よりも加工性能・経済性を大きく高めることが可能か」によって異なり、これらの条件を満たす機種は、汎用機によって代替される可能性が低い。

汎用機により代替され易い機種では、元来、汎用機メーカーが汎用機でカバーしてきた領域に加え、市場規模が小さい領域についても、汎用機の複合化・加工性能向上により、市場の浸食が進んでいる。加えて、複合化・加工性能向上は、汎用機による代替可能性の境界を押し上げる方向にも作用している。更に、汎用機による代替可能性が低い機種であっても、レーザー加工機のように用途が幅広く市場規模が十分に大きい場合には、汎用機メーカー、ニッチメーカーを含め、様々なメーカーが機種開発を経て参入してくることが想定される。

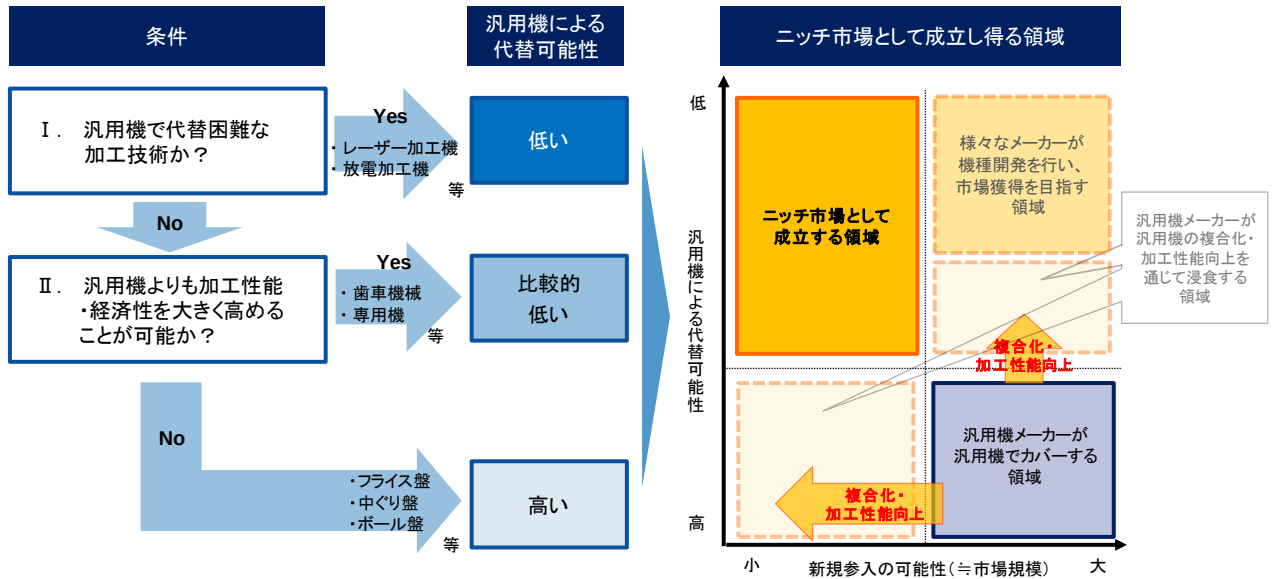
ニッチ市場が成立し得るのは、代替可能性が低く、市場規模が小さい領域

すなわち、ニッチ市場として成立し得るのは、汎用機により代替される可能性が低い機種の中でも、市場規模が大きい機種に絞られると考えられる（【図表 18】）。

以上を踏まえ、ニッチメーカーの戦略について考察してみたい。

ニッチメーカーの戦略は、①汎用機により代替される可能性が低く、市場規模が小さい機種へと特化する戦略、②注力領域を絞り特化することで加工性能・経済性といった競争力を強化し、ニッチ市場を形成する戦略、の2つが想定される。

【図表18】 工作機械においてニッチ市場が成立し得る領域



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

①の戦略では、【図表 18】の I を満たす機種への特化が想定されるが、当該領域に位置するのは、放電加工機のような特殊加工機等、限定的である。そのため、多くのニッチメーカーでは②の選択肢を採ることとなる。

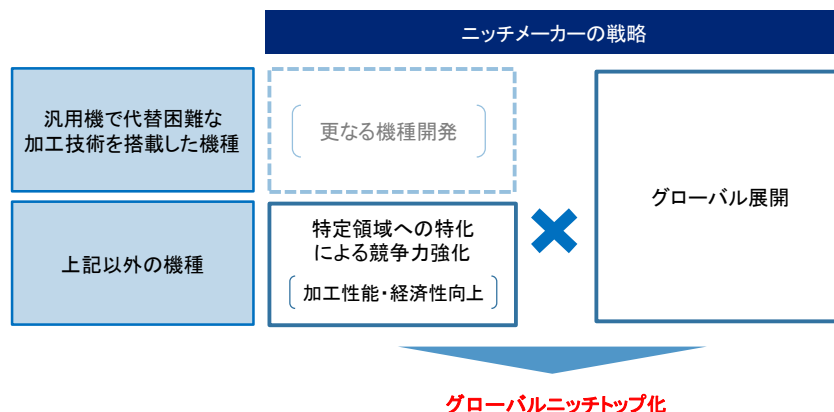
ニッチメーカーの戦略: 先ず特定領域に特化し競争力を強化(加工性能・経済性)

②を採るニッチメーカーは、注力領域を更に絞ることで、ユーザーとの連携を密にすることが重要だ。ユーザーのニーズをつぶさに捉え、製品の開発・改良に活かすことが、注力領域における競争力向上に繋がると考えられる。その中では、これまで取り組んできたようなハードウェアの開発・改良のみにとどまらず、加工性能・経済性を高めるソフトウェアの強化にも取り組むことが必要となる。

その上でグローバル展開し、グローバルニッチトップを目指す

また、何れの戦略を採るにせよ、ターゲットとなる市場の規模は小さくなるため、これを補完するためにグローバル展開が不可欠である。すなわち、両戦略は不可分であり、グローバルニッチトップ化を実現していくことが必要であると言えよう(【図表 19】)。

【図表19】 ニッチメーカーの戦略



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

シギヤ精機製作
所の例

グローバルニッチトップ企業の例としては、シギヤ精機製作所が挙げられる。円筒研削盤メーカーのシギヤ精機製作所は、売上高は 65 億円（2014 年度）と規模は小さいが、円筒研削盤の世界トップメーカーの 1 社である。特に、自動車の無段変速機の部品加工に用いられる専用機は国内シェア約 70%を誇る。また、受注の約 70%が米国、中国、タイ、韓国等、海外からのものである。

当社の場合、円筒研削盤に特化することによりユーザーの顔ぶれが少数に限られ、これにより個々への肌理細かなカスタマイズが可能となっている。更に、強固なリレーションから把握したニーズに基づき製品開発・改良を行うことで、特化領域における競争力を高めているとみられる。また、米国や中国等、重要市場を中心に展開すると共に、グローバル展開するユーザーとのリレーションを強化し、当該ユーザーに合わせて海外のアフターサービス網を広げていく戦略が効果的なアフターサービス網の整備を可能にしていると推察される。

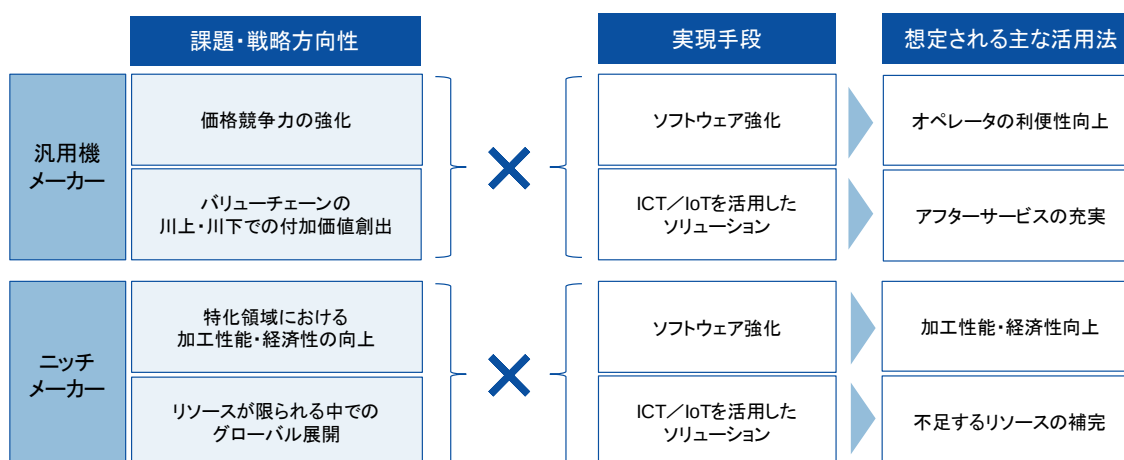
リソースの不足
はIoT活用により
補完できる可能
性

ニッチメーカーがグローバル展開する上では、資金、人的リソースが十分でなく、海外における販路、アフターサービス網の構築に課題を抱えているケースが多い。そのため、シギヤ精機製作所の事例のように、主要ユーザーが展開する地域を中心に、限られたリソースを重点配分する戦略が基本となろう。これに加え、IoTを活用した予防保全サービス等を提供することで、より効率的なメンテナンス網の整備を実現できる可能性がある。

3. まとめ（工作機械メーカーの戦略方向性）

以上をまとめると、【図表 20】のように整理できる。汎用機メーカーとニッチメーカーでは、脅威の内容とそれに対応する戦略オプションが異なる。しかしながら、競争力を維持・向上させる上で、①ソフトウェアの強化、②ICT/IoT を活用したソリューションの提供に取り組まなければならない点は両者に共通する。次章以降、2 つに焦点を当て、その具体的な検討事項について考察を行う。

【図表20】 汎用機メーカー・ニッチ機種メーカーの戦略方向性と実現手段



（出所）みずほ銀行産業調査部作成

IV. 工作機械メーカーの競争力強化手段

1. ソフトウェアの強化について

本節では、工作機械の付加価値に直接的に影響する、加工性能、経済性に関するソフトウェアの強化について考察する。

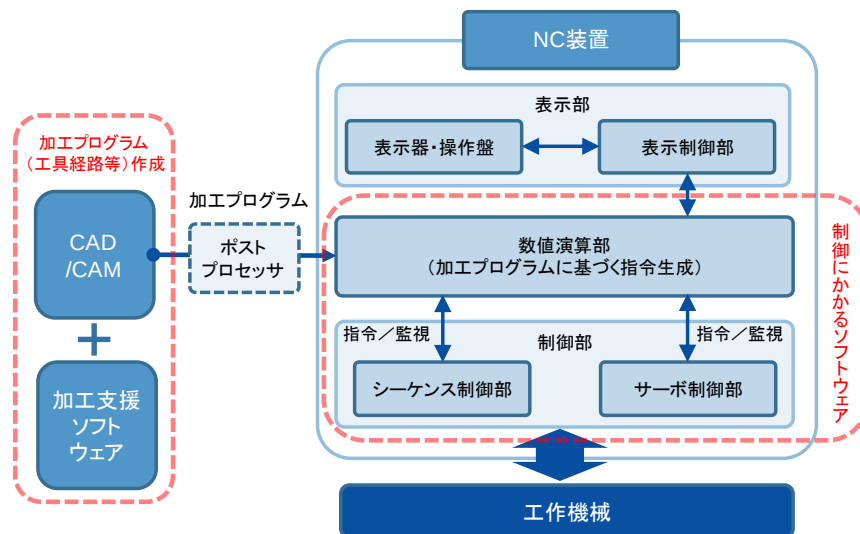
NC 装置と CAD
／CAM ソフトウェア

工作機械の加工効率・精度、経済性を高める上で重要なソフトウェアは、NC 装置、及び CAD／CAM ソフトウェア⁴である。

【図表 21】は一般的な NC 装置の構成・役割を示したものだ。ユーザーは CAD／CAM ソフトウェアを用いて、加工したい形状や工具情報等から、工具の軌跡情報の加工プログラムを作成し、これを NC 装置へと入力する。NC 装置では、数値演算部で加工プログラムに対し、工具の摩耗量や機械の変形等の情報により補正を加え、各種指令を生成し、制御部へと転送する。

このため、工作機械が効率・精度、経済性の高い加工を実現する上では、CAD／CAM ソフトウェア、NC 装置のソフトウェアが重要となる。

【図表21】 NC装置の構成と加工プログラムに基づく制御イメージ



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

NC 装置の制御
性能の強化

まず、NC 装置の制御ソフトウェアについて考えてみたい。NC 装置は、ファナックや三菱電機がデファクト製品を供給しており、他のユニット同様、新興メーカーであっても調達可能な状況にある。このため、NC 装置の性能を向上させ、他社との差別化を図るためには、NC 装置の制御ソフトウェアを内製することが必要となる。

NC 装置の内製
はハードルが高い

ヤマザキマザックやオークマは NC 装置を内製し、制御機能の差別化を実現しているが、売上規模 1,000 億円に満たない大部分の工作機械メーカーにとって、高機能な制御ソフトウェアを内蔵する NC 装置を自社開発することは困難である。また、DMG 森精機のように、NC 装置メーカーに対し強い交渉力を

⁴ コンピュータ上で図面を作成し、その図面データや工具情報等から工具経路を計算し、加工プログラムを作成するためのソフトウェア。

持ち、制御ソフトウェアのカスタマイズを実現できている例もあるが、当該戦略を採用するには生産規模の大きさが重要である。以上を踏まえれば、NC装置の制御ソフトウェアに関して、大部分の工作機械メーカーにとっては、差別化は困難であると言えよう。このため、他の手段により加工性能に関するソフトウェアの差別化を図る必要がある。

加工支援ソフトウェアの開発が選択肢

他の差別化の手段として、CAD／CAMソフトウェア、或いはCAD／CAMソフトウェアと併用する加工支援ソフトウェアの開発が選択肢となる。高度な加工プログラム生成が可能なソフトウェアの開発は、加工性能、経済性の向上に繋がる。

例えば、碌々産業は微細加工機に強みを持つ中小メーカーであるが、ソフトウェアベンダーと共同で、超硬金属加工用途を主眼とした加工支援ソフトを開発している。当該ソフトウェアには、当社の全機種の主軸出力が登録されており、CADデータと機種情報から自動的に最適な加工条件を計算し、効率的な加工プログラムを作成する。これにより、加工時間の短縮、工具寿命の長期化、ひいては加工にかかるコストの大幅な削減を可能としている。

ソフトウェアベンダーとの協業によるリソース補完

ソフトウェア開発には相応の資金・ノウハウを要すると想定されるが、ソフトウェアベンダーと協業することにより、これらの負担を軽減することができよう。碌々産業の例では、イスラエルのソリッドキャム社が共同開発のパートナーであるが、ソリッドキャム社は小規模ながら高いソフトウェア開発力を持つ。ソフトウェアベンダーサイドも、規模の大小を問わず、高い技術力を持つ日本の工作機械メーカーと協業することで、販売を拡大したいニーズを有していると推察される。日本の工作機械メーカーは、ソフトウェアベンダーの協業ニーズを捉え、リソースの補完に活用していくべきであろう。

2. ICT／IoT 活用について

本節においては、ユーザー企業内のクローズドな環境において各機器・システム間で情報の授受を行う場合を“ICT”、インターネットを通じて工作機械メーカーとユーザーとの間で情報の授受を行う場合を“IoT”と表記することとし、工作機械業界におけるそれぞれの活用方法、及び、ICT／IoT 活用への取り組みが工作機械メーカーの競争力に与える影響について考察する。

(1) ユーザー企業内(クローズドな環境)における ICT 活用

生産システムの
ネットワーク化が
重要に

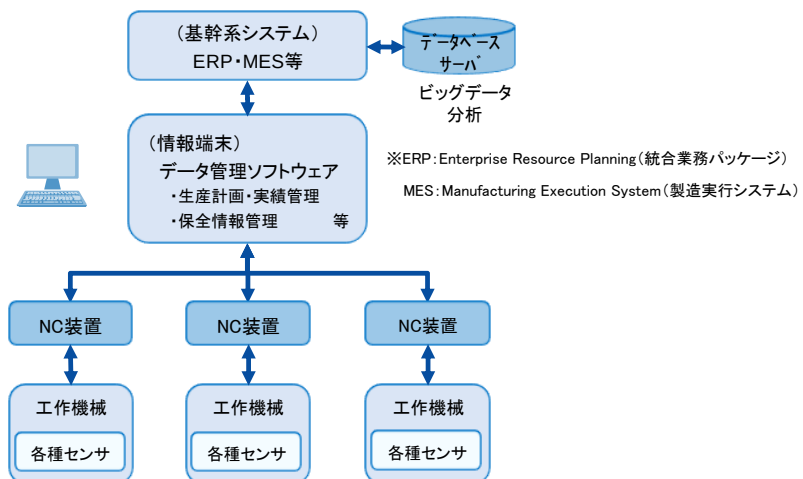
自動車や電気機械をはじめ、製造業企業がグローバル展開する中、新興国での低コスト生産は主要な戦略の一つであった。しかしながら、当該戦略は近年の新興国における人件費の上昇により、そのメリットが薄れつつある。こうした中、新興国の製造拠点においても生産性向上の必要性が高まっており、その具体策の一つとして ICT を活用した生産管理の重要性が高まっている。

ユーザーはデー
タを生産・保全の
効率化、加工品
質向上等に活用
可能

例えば、ユーザーが複数の工作機械を稼働させる場合、個別に管理するよりも、全ての機械を一元的に管理する方がメリットが大きい。各工作機械を作業指示と実績収集をつかさどる MES(製造実行システム)に接続し、稼働・保全等のデータを一元管理することで、ボトルネック工程の解消、保全の効率化等の効果を得ることができる。また、工作機械が相互に接続されることで、加工データを共有することも容易となる。

また、稼働状況のモニタリングや情報共有だけでなく、過去の作業条件や稼働状況、加工結果等、工作機械から得られる大量のデータを蓄積、分析することにより、加工品質の向上を図ること等も可能となる(【図表 22】)。

【図表22】 ユーザー企業内におけるICT活用(イメージ)



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

ユーザーの基幹
系システムとの
接続性確保が必
要

ユーザーの ICT 活用ニーズが高まる中、工作機械メーカーには、ユーザーの基幹系システムに接続し、データ授受が可能な工作機械を提供することが求められる。

工作機械メーカー間で接続性に大きな差はない

アプリケーションソフトウェアの開発・実装に差別化余地

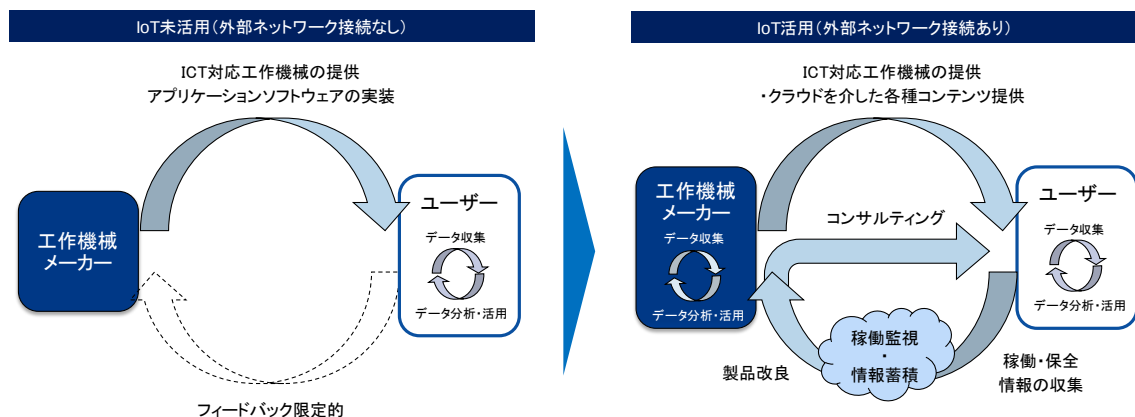
但し、IoT 活用により、多様な付加価値創出の可能性

大手汎用機メーカーは、稼働・保全データを集約し、基幹系システムとの連携を行う、ゲートウェイ機能を搭載した NC 装置を自社開発している。また、NC 装置メーカーも、ゲートウェイ機能を搭載した NC 装置を提供している。

大手汎用機メーカーは、NC 装置に実装するアプリケーションソフトウェア、例えば稼働・保全データを可視化し、オペレータが容易に確認できるソフトウェア等の開発にも力を入れている。これらは NC 装置の利便性を高め、差別化要素として機能すると考えられる。

しかしながら、アプリケーションソフトウェア開発以上に付加価値を発揮し得るのが、IoT を活用したデータ分析である。ユーザーの生産現場に設置された工作機械と工作機械メーカーがネットワークで接続されれば、工作機械メーカーは工作機械の稼働状況等に関わるデータをリアルタイムで入手することが可能となり、ユーザーの使用実態に基づいた製品開発・改良を行うことが可能となる。その他、工作機械メーカーは、ユーザーに対して、多様な付加価値を生み出し得る（【図表 23】）。次節では、IoT 活用の詳細について考察を行う。

【図表23】IoT活用による付加価値創出余地の拡大イメージ



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(2) IoT を活用した付加価値創出

① 足下の IoT 活用状況

まず、工作機械業界における IoT 活用状況を見てみたい。

工作機械メーカーでは、多様な IoT 活用製品・サービスの提供を開始

工作機械業界における IoT 活用の経緯を振り返ると、2000 年代前半には、大手メーカーはインターネットを通じた保全サービスを開始する等、早くから取り組みを進めている。足下では、クラウドを介し各種コンテンツを利用できるサービスを提供する事例も見られ、IoT 関連製品・サービスを新たに収益化しようとする動きは盛んだ。

ユーザーは IoT 活用に消極的

他方、ユーザーの姿勢は積極的とはいえない。10 年以上前に開始された保全サービスも、依然本格的な普及には至っていない。

この要因としては、ユーザーが自社の生産設備を外部ネットワークに接続することに抵抗感を持っていることがある。抵抗感の背景としては、1 つにはハッキングや情報漏えいリスク、もう 1 つには、そもそも企業秘密である生産関連データを、工作機械メーカーに開示することへの心理的抵抗感が挙げられる。工作機械メーカーが IoT を活用し、付加価値を生み出すためには、これらの抵抗感を払拭していくことが不可欠である。

工作機械メーカーはセキュアな環境の整備が必須

前者に対しては、外部ネットワーク接続に際してのセキュリティ確保が必要である。工作機械メーカーは、NC 装置メーカーや IT・ソフトウェアベンダーと共同してセキュリティを強化することで情報流出リスクへの対応策を講じ、ユーザーに対し安全性を保証していく必要がある。

ヤマザキマザックのように、既にネットワーク接続の安全性を高める機器を開発・提供している例も見られる。ヤマザキマザックは米 Cisco Systems と共同で「MAZAK SMARTBOX」(【図表 24】)を開発し、ユーザーに対しセキュアな環境を提供できるよう努めている。

【図表24】 ヤマザキマザック「MAZAK SMARTBOX」概要

➤ MAZAK SMARTBOXの機能

- 「MT connect」(※1)を通信プロトコルに採用し、工作機械やIoT対応設備機器と工場外部をネットワーク化する際に、その間に介在して安全な情報のみを通ず
(※1) MT connect : 製造業向けのオープン通信規格の一つであり、使用料が不要
- 「MT connect」に対応する設備機器と接続し、機器の稼働状況の可視化や各種データ (※2)の蓄積・分析が可能
(※2) 収集可能なデータ:
加工開始・終了時間、加工後の計測データ、クーラント(切削液)のph値、等

(出所) 当社公表資料等よりみずほ銀行産業調査部作成

提供を求めるデータを限定し、ユーザーに対して明示

生産関連データを提供することへの心理的抵抗感に対しては、提供を求めるデータの種類を限定することが必要であろう。現状、工作機械メーカーがリアルタイムでの収集が必要なデータは、主に保全関連の情報であり、NC プログラム等、ユーザーの企業秘密に関するデータへのアクセスは求めている。

生み出される付加価値の大きさを訴求

また、ユーザーに提供できる付加価値を明確化することも重要であろう。ユーザーが“Give”するデータに対し、工作機械メーカーから“Take”できる付加価値に十分な魅力があれば、データ提供に対する心理的抵抗感を緩和できよう。

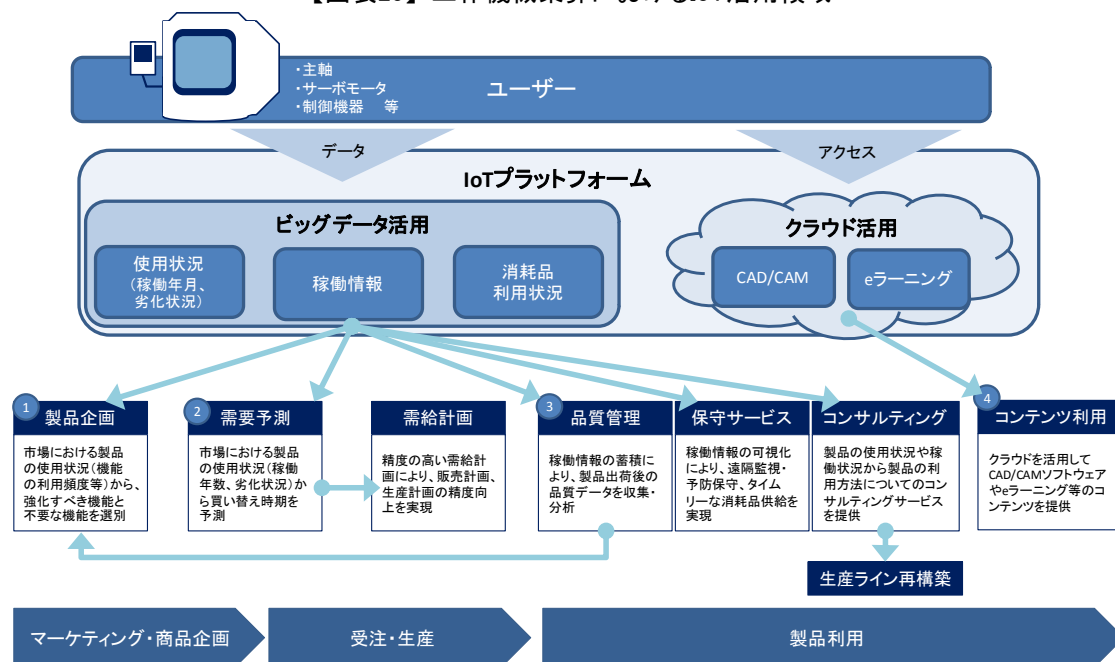
②IoT 活用余地

工作機械業界における IoT 活用余地

次に、工作機械業界における IoT 活用余地と、IoT 活用の本格化が工作機械メーカーの競争力に与える影響について考察してみたい。

工作機械以外の資本財に目を向けると、IoT の活用事例としては、米国 GE の Industrial Internet が有名である。GE は、航空機エンジンやガスタービン等の稼働状況に関するデータを収集分析し、稼働最適化や予防保全といったアフターサービス事業に繋げることで、新たな付加価値を創出している。こうしたサービスは、財は異なるが、工作機械業界でも取り組みが可能と考えられる。GE の事例を踏まえると、工作機械業界における IoT の活用方法は、【図表 25】①～④のようになるものと想定する。

【図表25】 工作機械業界におけるIoT活用領域



(出所) NEC HP 等よりみずほ銀行産業調査部作成

①収集したデータの製品企画・設計へのフィードバック

1 つ目として、ユーザーの稼働データを工作機械の製品企画・設計へとフィードバックし、製品の開発・改良に活用することが考えられる。例えば、工作機械メーカーは、稼働データから複合加工機の各機能の利用頻度を分析することにより、強化すべき機能と脱力すべき機能の選別が可能となり、ユーザーニーズに即した製品開発が出来るようになる。

②高精度な需要予測

2 つ目として、稼働状況、劣化状況等のデータ分析による高精度な需要予測が考えられる。工作機械メーカーは、高精度な需要予測を行うことにより、更新需要の囲い込みや、見込み生産による納期短縮の効果が得られる。また、工作機械メーカーは、不況に備え生産能力増強に慎重なため、好況期に生産能力がひっ迫することが多い。高精度な需要予測ができれば、生産を平準化でき、好況期の受注逸失や外注加工費の低減に繋がる。

③アフターサービス・メンテナンスの充実

3 つ目として、アフターサービス・メンテナンスの充実が想定される。例えば、稼働データから不具合の発生を予測する予防保全サービスの提供が想定される。予防保全サービスは、ユーザーにとっては、生産ラインのダウンタイム低減に繋がり、工作機械メーカーにとっては、緊急対応要員の削減を可能とし、メンテナンス網整備にかかるコスト低減に繋がる。

また、稼働データから効率的な工作機械の利用方法をコンサルティングするサービスも想定される。特に、稼働データの分析とデジタルマニュファクチャリングを組み合わせることによって、コンピュータ上のサイバー空間で最適な生産ラインをシミュレーションし、ユーザーの生産工程を再構築するサービスに繋げることも可能となろう。

④コンテンツの提供

4 つ目として、ユーザーに対し、クラウドを介して最新の CAD/CAM ソフトウェアや e ラーニング等のコンテンツを提供することが考えられる。ユーザーは、ソフトウェア導入にかかるコストの変動費化や、習熟度に合わせて必要なノウハウの習得を受けられるメリットを享受できる。これに対し、工作機械メーカーは、ユーザーのコンテンツ使用量に応じて課金することで収益化が可能となる。

③IoT 活用の本格化により生じる影響

以上の活用法を踏まえると、工作機械業界における IoT 活用の本格化は、メーカーの競争力、受注構造に以下の 2 つの変化をもたらすことが想定される。

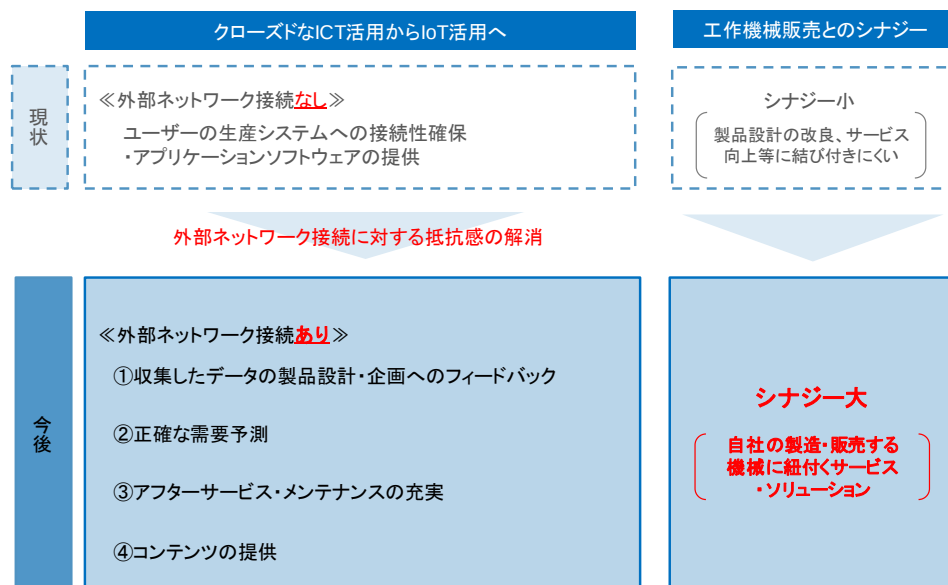
IoT 活用が工作機械メーカーの競争力に与える影響

1 つ目が、IoT 活用による工作機械メーカーの差別化競争の活性化である（【図表 26】）。IoT は、製品開発力（【図表 25】①）、アフターサービスの幅・質（【図表 25】③）、各種コンテンツの提供（【図表 25】④）の 3 つの面で、工作機械メーカーが差別化する余地を広げる。IoT 活用の巧拙によって、工作機械メーカーの競争力に大きな差が生じてくると考えられる。

生産平準化による影響

2 つ目が、生産の平準化による影響だ。先に述べた通り、工作機械メーカーは、不況に備え生産能力増強に慎重であるため、好況期には有力メーカーの生産能力を上回る超過需要が発生し、競争力が低いメーカーも受注を獲得することができる。しかしながら、IoT 活用により高精度な受注予測が可能となれば、有力メーカーの生産が平準化され、超過需要が減少し、競争力のないメーカーの受注量が減少する可能性がある。

【図表26】 工作機械業界におけるIoT活用のステップと工作機械販売とのシナジー



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(3) まとめ

IoT 活用により
メーカー間の優
勝劣敗が鮮明
となる可能性

このように、IoT 活用は工作機械メーカーの差別化競争を活性化し、変動する需要に対して最適な生産水準を実現することを可能とする(【図表 27】)。このため、IoT 活用を巧みに推進したメーカーにとっては、競争力向上に繋がる半面、対応できないメーカーは競争劣位に置かれることとなり、業界内の優勝劣敗が鮮明となると思われる。

【図表27】 工作機械メーカーの課題と解決に向けた方向性

	課題・戦略方向性	ICT/IoT活用の方向性
汎用機メーカー	価格競争力の強化	- 高精度な需要予測による生産の平準化 - 必要な機能の絞り込み
	バリューチェーンの川上・川下での付加価値創出	- 各種アプリケーションソフトウェアの実装 - ユーザーニーズに即した製品の開発 - 高精度な需要予測による納期の短縮 - 予防保全によるユーザーのダウンタイム縮減 - コンサルティング、生産ライン再構築サービスの提供 - コンテンツ配信
ニッチメーカー	特化領域における加工性能・経済性の向上	- ユーザーニーズに即した製品の開発 - 稼働・使用状況に基づく更新時期の予測 - 予防保全によるユーザーのダウンタイム縮減
	リソースが限られる中でのグローバル展開	予防保全を活用したメンテナンスコストの低減

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

V. 今後想定される業界構造変化についての考察

前章まで、工作機械メーカーの課題・戦略方向性について考察してきた。他方、メーカー間の競争が激化し、優勝劣敗が加速することが想定される中、全てのメーカーが勝ち残る展開は想定しにくい。付加価値の源泉の変化を踏まえ、今後の工作機械業界の構造変化について考察してみたい。

1. 大手汎用機メーカーを軸とした業界再編

まず、大手汎用機メーカーを軸とした業界再編の可能性について考察する。

大手汎用機メーカーが強化し、業界再編の軸となる可能性

ソフトウェアや ICT/IoT を活用したソリューションは、開発負担が大きい反面、限界費用が小さいため、規模の経済性が働きやすい。また、ユニット・部品メーカーに対する交渉力、製品ストックからのデータ収集量等は生産台数やインストールベースが大きい大手汎用機メーカーほど有利である。そのため、企業規模で優位性を持つ大手汎用機メーカーの強化が進行し、中堅・中小汎用機メーカーは、より厳しい状況に立たされる可能性が高い。中堅・中小汎用機メーカーの経営環境が悪化した場合、ブランド、ユーザーの継承を目的に、大手汎用機メーカーが M&A を積極化する可能性がある。

汎用機のコモディティ化により再編が起りやすくなる可能性

これまで日本の工作機械業界では再編は限定的であった。これは、工作機械メーカーにオーナー企業が多いこともあるが、各メーカーが独自に設計、部品製造、組立を行っており、被買収企業の製品群を継承して長期間にわたって顧客サポートを継続する負担が大きかったことも要因である。

従前、工作機械は機械性能が重要な差別化要素であったため、被買収企業のブランドを維持するためには、機械的特徴を残しつつ機種統合を進めていく必要があった。しかしながら、近年は工作機械単体の性能だけでなく、周辺機器、ソフトウェア、サービスを含めた総合的なサービスが求められる時代へと変化し、機械的特徴の重要性が相対的に低下している。汎用機のコモディティ化により、ユニットメーカーの標準品への依存度が高まれば、従前より機種統合も行い易くなる。結果、汎用機メーカーが M&A を行う障壁も低くなると考えられる。

それでは、大手汎用機メーカーの強化に対し、中堅・中小汎用機メーカーやニッチメーカーは、どのような戦略を採るべきであろうか。以下では、ニッチトップメーカーとして競争力を発揮できているプレイヤーと、中堅・中小汎用機メーカーや、汎用機による代替可能性が高いニッチメーカーのように、大手汎用機メーカー強化の影響が大きいと想定されるプレイヤーに分け、戦略方向性について考察する。

2. ニッチトップメーカーの戦略

ニッチトップメーカーはグローバルニッチトップ戦略を強化

ニッチトップメーカーは、設計、高度な組立技術をコアコンピタンスとし、特定領域における加工性能や経済性を武器にニッチ市場を捉えている。これに加え、グローバル展開により、グローバルニッチトップ化を目指すことが必要である。グローバルニッチトップ化を実現する上では、加工支援ソフトウェアの開発や ICT/IoT 活用を IT・ソフトウェアベンダーと共同で行い、競争力を強化することが重要である。

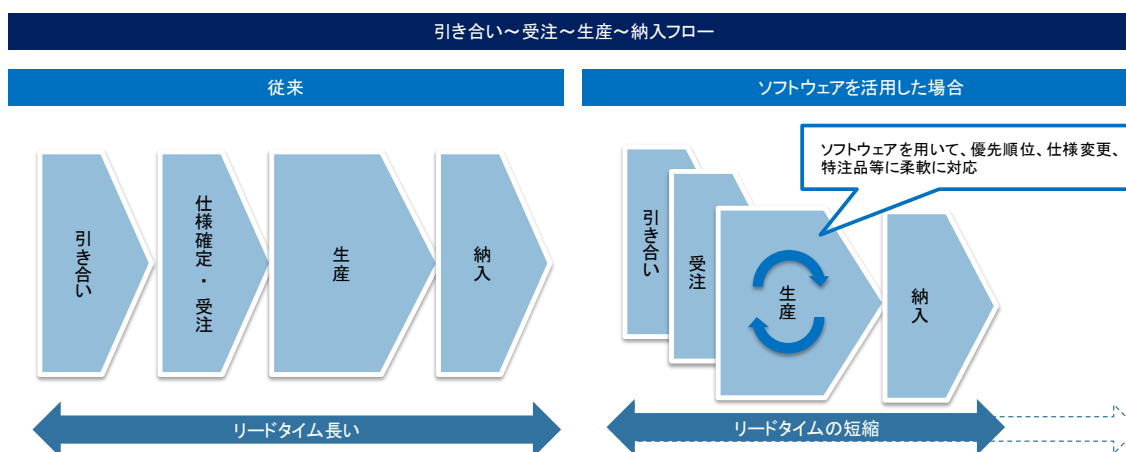
デジタルマニュファクチャリングを活用し自身の生産効率向上を

また、モジュール方式への移行を進める大手汎用機メーカーと比較し、ニッチトップメーカーには引き続き、部品の摺り合わせやユーザーニーズを踏まえたカスタマイズが求められる。そのため、特注品や仕様変更等、生産プロセスが定型化し難いと考えられるため、生産効率を高めることが課題となる。その際、デジタルマニュファクチャリングが有効な手法となり得る。

具体的には、受発注の管理等を行う ERP、工場において生産実行管理を行う MES といった基幹系システムから、制御機器、工作機械までを垂直統合し、工場のデジタル化、ネットワーク化を行う。そして、製品に関する設計から生産・販売、保守までを管理する PLM (プロダクト・ライフサイクル・マネジメント) ソフトウェアと連携させることによって、コンピュータ上のサイバー空間で効率的な生産プロセスのシミュレーションが可能となる。このシミュレーションにより、イレギュラーなニーズに対し生産プロセスの最適解を導出することが可能となる(【図表 28】)。

工作機械メーカー自身の生産システムの高度化は、ユーザーニーズへの対応力を高め、リレーションを強化することにも繋がる。ニッチトップメーカーが強化していくべき取り組みの一つと言える。

【図表28】 生産プロセスの高度化のイメージ



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

3. 中堅・中小汎用機メーカー、汎用機による代替可能性が高いニッチメーカーの戦略

先に述べた通り、中堅・中小汎用機メーカーは、大手汎用機メーカーの強大化により、厳しい状況に立たされる可能性が高い。また、特定領域でプレゼンスを有するニッチトップメーカーは、機械性能を強みとして競争力を維持できる可能性が高い一方、それ以外のニッチメーカーは、大手汎用機メーカーによる浸食に耐えることが難しくなってくると考える。

中堅・中小汎用機メーカーの戦略

中堅・中小汎用機メーカーでは、引き続きボリュームゾーンを対象とする場合、M&A やアライアンスによる事業規模拡大、外部リソースを活用したソフトウェア・ICT/IoT 活用の強化が選択肢となる。一方、特定製品・技術に特化してニッチ市場を形成し、競争を回避する戦略も選択肢であろう。

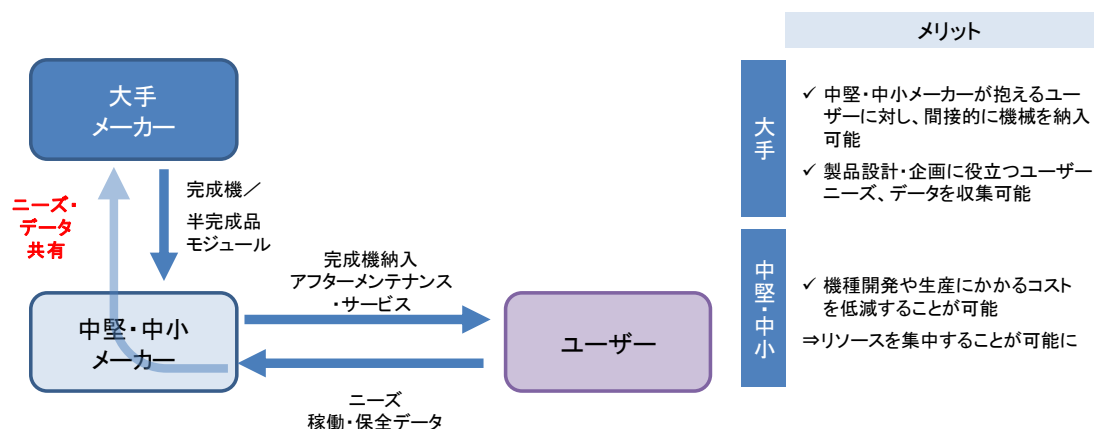
ニッチメーカーの戦略

また、汎用機による代替可能性が高いニッチメーカーでも、注力領域の更なる絞り込みとグローバル戦略によって、グローバルニッチトップメーカーを目指す戦略が基本となろう。

スマイルカーブ化を踏まえ、川上・川下への特化も選択肢

他方、スマイルカーブ化を踏まえ、バリューチェーンの川上・川下に特化する戦略も選択肢として考えられる。川上に特化する場合には、工作機械メーカーとして培ってきた技術力を活かし、主軸やボールねじ等、ユニット・部品製造に特化することが考えられる。また、川下に特化する場合、大手メーカー等から工作機械完成機、或いは半完成品モジュールを OEM 調達し、ライン構築、システムインテグレーション、或いはアフターメンテナンス・サービスにより収益を得るビジネスモデルに転換することも考えられる。中堅・中小メーカーにとっては、機種開発や生産にかかるコストを低減し、付加価値の高い川下へとリソースを集中できるメリットがある。一方、大手メーカーにとっては、中堅・中小メーカーが抱えるユーザーに対し、間接的に機械を納入することができ、また、製品企画・設計に役立つデータを収集することができるメリットがある（【図表 29】）。工作機械の製造をアウトソースする戦略に舵を切った場合、再度、工作機械製造に復帰することは容易ではないが、生き残りの手段として、選択肢の一つとなろう。

【図表29】 バリューチェーンの川下への特化（イメージ）



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

VI. おわりに

工作機械業界に
影響を与え得る
外部環境変化は
他にも存在

本稿では、工作機械の需要構造の変化に伴う工作機械メーカー間の競争環境を整理し、新たな付加価値創出の手段としてのソフトウェア強化、ICT/IoT活用に焦点を当て、考察を行った。一方で、工作機械業界における需給構造に影響を与え得る外部環境の変化は記載した内容にとどまらない。

Industrie4.0 の取
り組みの広まり

1 つに、ドイツにおける Industrie4.0 の取り組みがあり、その動向には注視する必要がある。Industrie4.0 が日本の FA サプライヤーに与える影響についての詳細は別稿⁵に譲るが、日本のメーカーには Industrie4.0 で標準となる通信規格への対応が求められる。通信規格については協調領域としつつ、工作機械、及び付随するソフトウェア、サービスの高度化に注力することが、現状における基本的な戦略と推察される。

部品加工・成形
方法の変化

また、工作機械需要に影響を与え得る変化として、部品加工・成形方法の変化が挙げられる。例えば、樹脂や金属を積層することで目的物を成形する 3D プリンターの普及や、プレス機等、切削加工の前工程に当たる塑性加工機械の成形技術向上は、各機械における QCD の革新の程度によっては切削加工の市場を浸食する可能性がある。

電気自動車への
シフト

また長期的には、主要ユーザーである自動車業界における電気自動車へのシフトも工作機械需要に大きな影響を与え得る。トヨタ自動車は 2050 年までにエンジンだけで走る自動車の販売をほぼゼロにする長期目標を掲げている。この長期目標に従えば、徐々にではあるが、エンジン部品の加工に用いられる工作機械の需要は減少し、求められる工作機械も変化すると想定される。工作機械メーカーには、こうした多様な環境変化に柔軟に対応することが重要であるということを付言しておきたい。

個社毎に生き残り
をかけた戦略立
案・実行が求めら
れる

足下の工作機械業界では、汎用機のコモディティ化、汎用機によるニッチ市場の浸食等の動きが顕在化しており、今後、業界全体として右肩上がりに成長していくシナリオは描きづらい。各メーカーには、ボリュームゾーンの需要を獲得するか、特定分野でのグローバルニッチトップ企業として生き残りを図るか、或いは川上・川下に特化する業態への転換か、何れかの選択が求められる。日本の工作機械業界は、今まさに個社毎に生き残りをかけ、進むべき方向性を定め、大きく舵を切るタイミングにあると言えよう。

(本稿に関する問い合わせ先)

みずほ銀行産業調査部

自動車・機械チーム 鈴木 裕介

大西 智敦

tomoatsu.onishi@mizuho-bk.co.jp

⁵ みずほ産業調査 50 号「特集:欧州の競争力の源泉を探る ―今、課題と向き合う欧州から学ぶべきことは何か―」「ものづくりの潮流変化「Industrie 4.0」」(2015 年 6 月 10 日発行)
みずほ産業調査 52 号「日本産業の動向<トピックス> ―向こう 10 年で注目すべき外部環境変化―」「11. 工作機械 ―欧州企業との競争の在り方についての考察」(2015 年 9 月 29 日発行)

【主要参考文献等】**1. 新聞・雑誌**

- 日本経済新聞(日本経済新聞社)
- 日経産業新聞 (日本経済新聞社)
- 日刊工業新聞 (日刊工業新聞社)
- 生産財マーケティング(ニュースダイジェスト社)
- 生産システム 副読本(ニュースダイジェスト社)

2. 書籍

- (社)日本工作機械工業会「工作機械統計要覧(各年版)」
- (社)日本工作機械工業会「工作機械産業ビジョン 2020」
- (社)日本工作機械工業会「日本の工作機械産業」
- グローバル・ニッチトップ企業論(細谷祐二)

3. ホームページ、リリース資料等

- 財務省「貿易統計」
- 工作機械メーカー各社 HP
- 経済産業省「2015 年版ものづくり白書」

©2016 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

