

# 結論

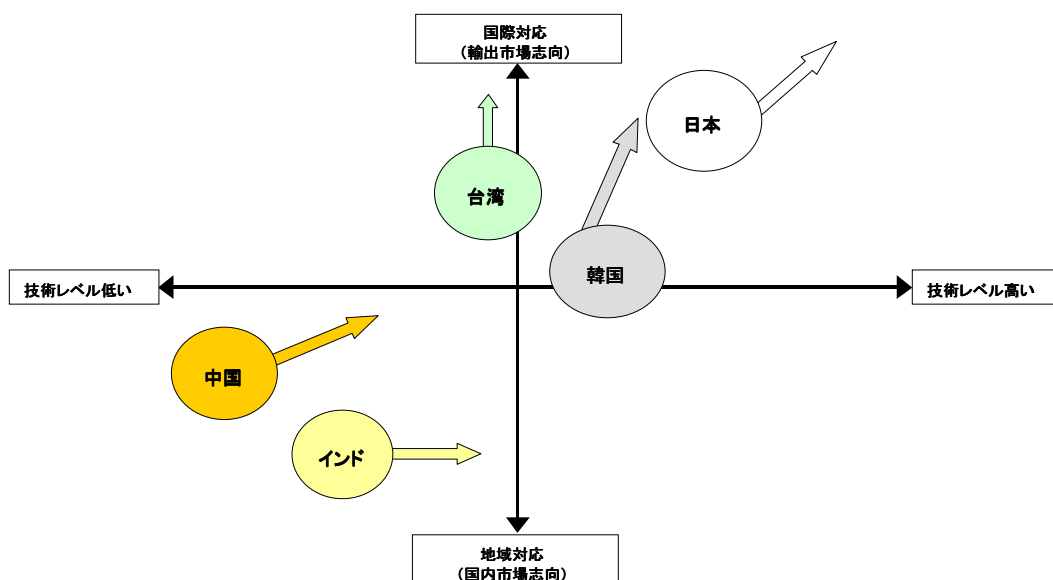
ここでは、日本を含むアジアの工作機械産業および自動車部品生産用工作機械、並びに金型産業が、現在アジアの中でどのような位置関係にあり、今後どのような方向へ展開していこうとしているのか、またそれに対して日本は、どのような対応ができるかをまとめてみる。

## 1. 工作機械産業および自動車部品生産用工作機械

### (1) 工作機械産業の位置付け

まず、日本を含めたアジアの工作機械産業が全体的にみてどこに位置付けられ、今後どのような展開が予想されるかをプティック・グリッド (Puttick Grid) 図を用いてまとめてみよう。図1にみるように横軸を高位から低位にわたる技術レベルとする。この技術とは、設備の良さや

図1 工作機械のアジアにおける位置付け



(出所) 伊東諄、水野順子作成。

熟練技能のレベルも含む総合能力とする。横軸の技術レベルは、右に行くほど技術レベルが高く、左に行くほど低位である。次に、縦軸を国際対応から地域対応にわたる市場志向とする。縦軸は、上に行くほど輸出市場志向で、下に行くほど国内市場志向である。そして各国・地域がもつ矢印（ベクトル）は、長さで方向を示し、長さは潜在的な成長力、ベクトルの方向性は、産業の志向性を示す。

さて、図1は具体的な機種として、市場規模が非常に大きい汎用のNC旋盤とMCに的を絞って作成したものであり、ここで横軸の技術レベルが上位にある国からみると、日本、韓国、台湾、インド、中国の順になる。しかし、日本と韓国の差は僅差であり、殆ど接しているか重なり初めている。これは、近年韓国が急速に技術レベルを向上させてきた結果であり、また日本が画期的な技術開発を行わなかった結果である。韓国と台湾も殆ど接しているが、韓国と台湾は数年前までは、ほぼ同じレベルか、台湾の方が上であった。韓国は、横軸で台湾を抜いて日本にキャッチアップし始めている。そしてその潜在的な成長力は、韓国が、日本や台湾と比較してより大きい。韓国のターゲットは、世界の高付加価値市場である。日本が現在の位置から動かなければ、韓国は、そのまま日本と衝突し、世界の市場で競争が全面的に展開する。日本にこのまま技術革新がなく現状に留まれば、MCやNC旋盤は、コスト競争の状態になり、韓国のコスト競争力が勝るであろう。他方、台湾は、その志向する方向は、高い技術レベルの市場ではなく、現在の技術レベルのままでより輸出志向であるので量的拡大の方向にある。この市場は、中国の中位から低位市場とみられる。この結果、日本の工作機械産業は市場で当面台湾とは衝突することなく、棲み分けができる。

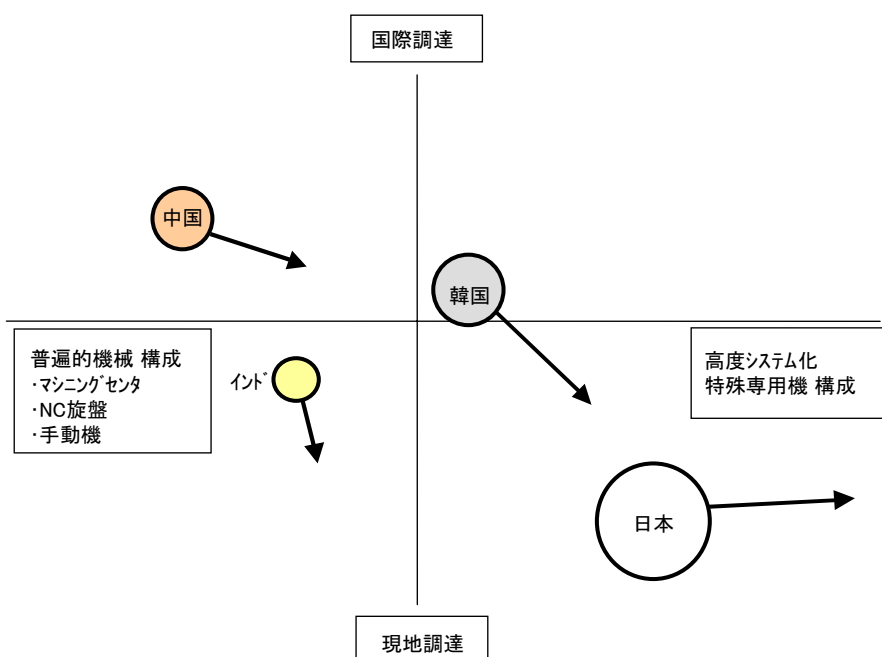
他方、技術的に低位にあるインド、中国をみると、インドは国内市場志向であり、技術レベルは高度な技術を追求している。しかし潜在成長力は、大きいとはいえない。これに対して中国は、技術レベルはかなり低い、潜在成長力は高い。その方向性が現在の韓国を追撃する方向にあり、現在は内需依存であるが、技術レベルが高くなれば輸出に市場を求めることになる。しばらくは時間がかかりそうであるが、韓国にとって中国は、潜在的な脅威になる存在である。

## (2) 自動車部品生産用工作機械の位置付け

つぎに、工作機械のなかでも自動車部品生産用工作機械についてみる。図2は、日本、韓国、中国、インドで自動車・部品企業が要求する自動車部品生産用工作機械である。この図は、横軸の右方向が、高度なシステム化と特殊専用機で構成された設備志向である。左方向は、MC、NC旋盤、マニュアル操作の機械で構成された設備志向である。縦軸は、上方向が国際調達志向、下方向が現地調達志向である。

まず、縦軸からみると、日本の自動車部品生産用工作機械は、これまでも海外から調達するのではなく国内調達が主流であった。そのことは、第 部の産業連関表で明らかにした。この

図2 自動車生産設備の内容と調達方向



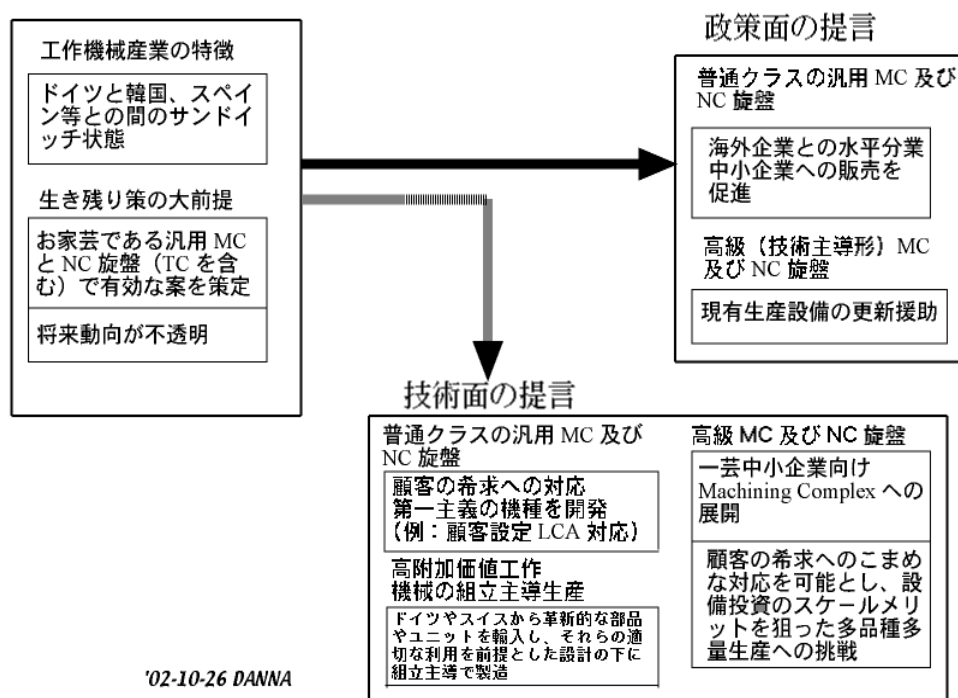
(出所) 島吉男作成。

傾向は、日本国内工場への設備方針は今後も変わらないと考えるが、海外工場における設備については変化がある。中国、インドの自動車・部品産業の各章で言及したように、日系自動車・部品企業が設備を現地調達する傾向にあることは否定できない。また、プレス用金型の現地調達と東南アジアで製作されたプレス機械がアジア、欧米、アフリカ、中南米に進出した工場に積極的に導入されている。

韓国では自動車部品生産用工作機械は、出発時点では、国内で調達できないので海外からの調達がほとんどであった。しかし、韓国は、これまでも政府と企業が歩調をあわせ設備の国産化をしてきた。すでに韓国の工作機械企業は、普通のMCやNC旋盤には国際競争力があり、価格も安い。生産ラインの特殊な機械を除けば、国内で調達した方が安く、国内調達できる設備はできるだけ国内調達しようと考えている。生産設備の現地調達志向は、中国とインドも同じである。たとえ自動車・部品企業が外資系企業であっても、生産設備をできるだけ現地調達することによりコストを引き下げようとし、またそうしなければ勝ち残れない状況である。

横軸の生産設備の技術レベルをみれば、日本、韓国グループと、中国、インドグループに分かれ、前者は高度な特殊専用機の設備であり、後者は、普遍的機械構成による。したがって、中国やインドがこれまで日本などから輸入していた工作機械は、現地調達に切り替えられることになる。

図3 日本の工作機械産業への提言



'02-10-26 DANNA

(出所) 伊東諠作成。

### (3) 工作機械産業における日本の対応

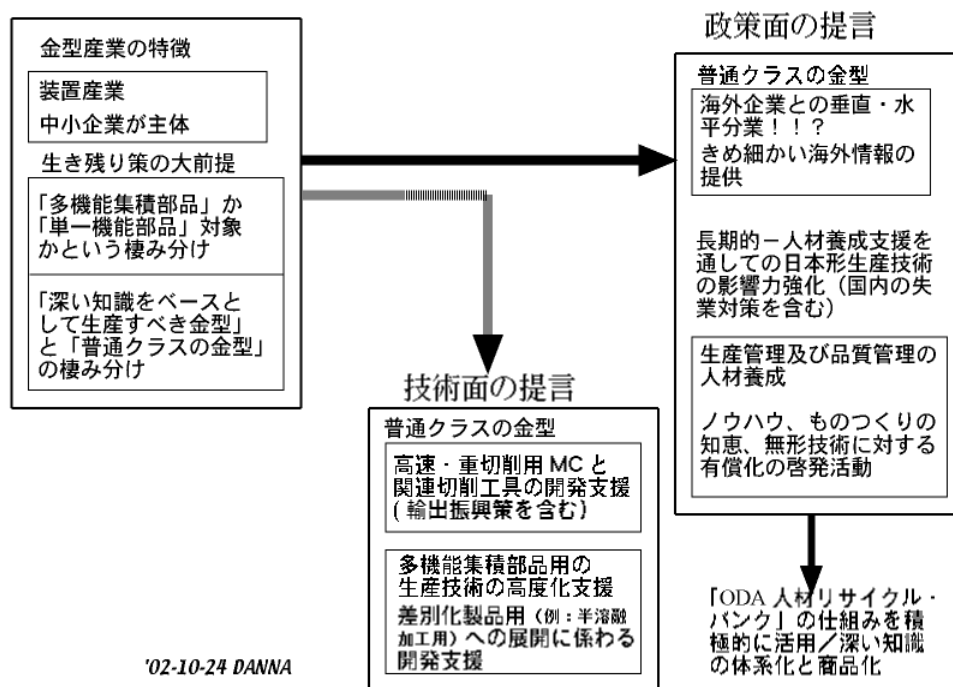
日本の工作機械産業は、生産額は世界一位であるが、製品市場は、ドイツと韓国などに挟まれたサンドイッチ状態になっている。すなわち特殊市場はドイツの独壇場であり、日本が得意としていた MC や NC 旋盤は、韓国に急速に追い上げられている。これに対して、日本がとれる対応は、図3に示すように、これまで普通クラスの汎用性のある MC や NC 旋盤を生産してきたメーカーは、顧客希求第一主義の機種を開発することにより顧客満足度を高める、または特別な技術を持つ企業のためのマシニング・コンプレックスの開発、高級部品の国際調達による高付加価値工作機械の組立主導生産、多品種大量生産方式によるコストダウン等の選択肢が考えられる。そのための政策的支援としては、ユーザーとメーカーの支援として海外との水平的な国際分業の支援や国内企業の設備更新支援があろう。

欧州、特にドイツ、スペイン、イタリアなどの工作機械メーカーが、自国生産に限定せず、欧州域内の高技術で低コストの地域を生産拠点として適切に活用していることは、日本の工作機械メーカーにとってもう一つの脅威であると同時に、日本の今後を考える場合参考になる。

## 2. 金型産業における日本の対応

次に金型をみてみよう。プティク・グリド図による国際比較は、すでに第5章アジアの金型

図4 日本の金型産業への提言



(出所) 図3に同じ。

産業のところで説明してあるので、日本の対応について図4から述べる。

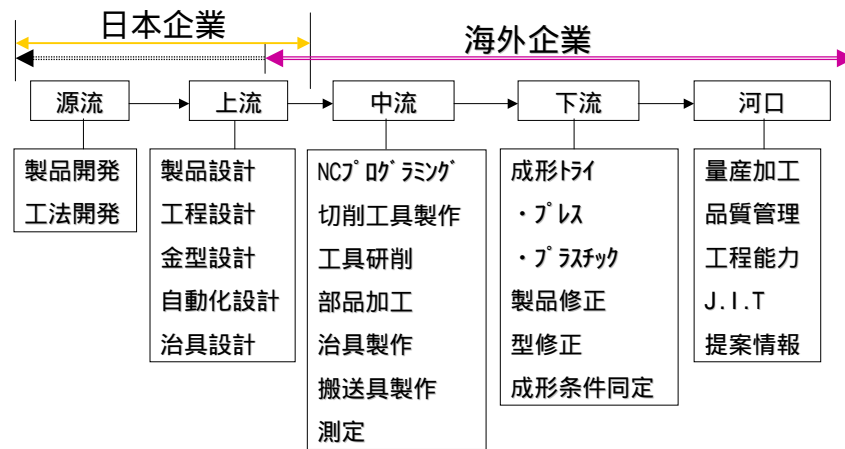
金型産業は、中小企業が主体の産業である。近年 CAD/CAM や NC 工作機械の精度の向上による装置産業化がすすんでいる。特別な金型でない場合、これらの設備を導入し、短納期化した方が競争力がある。このように技術が設備に体化すると、資本力の有る方が有利になり、技術移転が容易になる。日本の生き残り策の大前提としては、熟練した技術者・技能者を活用するという方向で、深い知識をベースとして生産すべき金型と普通クラスの金型という棲み分け、あるいは多機能集積部品をつくる金型と単一機能部品をつくる金型という棲み分けが考えられる。この棲み分けを実現するためには、普通クラスの金型製造のための設備として高速・重切削 MC および関連切削工具の開発支援を行うと同時に海外にも設備を輸出し、海外との分業関係を構築する。そのために日本から人材の支援を行い日本の生産技術の国際規格化を含めた技術の普及を行うことが考えられる。また、他方、多機能集積部品用の生産技術高度化支援は、技術的な支援として可能であろう。

### 3. 部品生産を含む日本との分業

まとめとして、部品生産を含む日本との分業を考える。

アジアとの国際分業を考えるために、部品の生産工程を分解して、現在行われている分業が

図5 生産工程からみた分業関係



(出所) 小松勇作成。

どのような形態かを確認してみると、図5のように源流、上流、中流、下流、河口となる。「金型技術」は「成形技術」と密接に関連しており、「成形」は製品設計と密接な関係にある。一般的な金型フローは、先ず製品設計（これには開発という源流作業がある）から1つ1つの部品図設計に下り、プレス加工で製作するのが最も適切となれば、部品のトータル生産量と金型構造、成形品品質、成形設備仕様、生産方式、自動化方式、成形材料特性、現場技能など多くの要素を意識しながらプレス加工工程設計（上流作業）を行う。この源流と上流の作業が日本企業のストロングポイントであり、最近こそ優位さが薄れつつあるがしばらくは技術平準化の源としての地位は続くと考えられる。

日本人は動く前に考えるが、考える前に動くという中国系（中国本土と東南アジア）技術者の行動パターンはその落差を早晩なくすと考えなければならない。日本企業は源流と中流域の拡大と高度化に努めねばならない。

このような現状を踏まえて、日本はどのような対応をとれるかを以下に提示してみる。

#### (1) 積極的連携

現地の金型産業、特に、現地資本企業にとって今後習得しなければならない技術として「提案技術力」がある。「提案技術力」は「開発技術」とともに日本に残すべき分野とも思うが、日本はもっと高度な技術の開発に努めるべきである。例えばドイツのボッシュ社の技術は、欧米大手各社がライセンスを導入するほどの自動車重要技術の中心を占める。日本でも多数の有力企業がライセンス下にある。日本は、このような基本的技術を開発する方向に転換する必要がある。

## (2) 知的財産との関係

日本の技術者、技能者が現地に出向き指導することによって得られる知的財産で人と企業が生き残ることも必要である。日本が中国を含む東南アジアの低コスト・良品質を使いつぶすのではなく、日本と彼等との新しいコンソーシアム作りがこれからの日本に必要である。この時、日本人は現地で共同体のメンバーでこそあれ、外人部隊になってはいけない。

「技術知識」教育スクールの設置を通じて知的財産が世界相手の活動では不可欠であることを教育し、実際に出願やソフト著作など権利化を行う。

## (3) 人材開発と日本

提案技術力習得には多大の時間と費用が必要となるが、時間と費用のうち特に求められるのが時間である。すなわち早期の実現には日本の人材の果たす役割は大きい。タイは、タイ人が、タイ人に教える環境になりつつある。中国にはまだ、中国人が、中国人に教える環境になっていないが、必要であることは分かり始めている。ドイツ人は、旧東欧諸国（東ドイツ、チェコ、ハンガリー、ポーランドなど）を教育し、品質を上げ（元々工作機械を作れる国が多いが）、低コストを活用している。

NC 機械は両刃の剣である。機械自体の静的・動的精度はともかく NC 装置を付加すると曲がりなりにも NC 工作機械や NC プレス機械にすることができる。半導体産業、コンピュータ技術が進んでいる今日、NC 装置の製作がいたるところで可能となるのも近い。現に、今日本でスタートしたばかりの NC サーボプレス機械が台湾のプレスメーカーで作られ始めている。まもなく中国本土でも製作が始まると考えておくべきであろう。

そこに差異を生むには、多方面の工学知識や長年の経験が必要な工作機械設計・製作及び NC ソフトの設計・製作である。ここの部分に日本発祥の基準（評価や検査基準を含む日本発の ISO）づくり、それをベースにした人材づくりが求められる。

## (4) 中国で工作機械を作り、販売する

2003年春には浦東空港と上海市を結んだりニアモーターカーが商業運転に入る。リニア技術を中国が手に入れることになる。いずれ、米国か欧州の航空機メーカーと提携し、部品製作から始まり、中距離コミュータを開発する時代がくる。GE の蒸気タービンをライセンスで作っている企業も中国にあり、高度技術は中国に向けて平準化が進行している。これから生じる膨大な高度設備に外貨を使う中国とは思えない。高度技術の工作機械市場を日系主導で開拓するには、機械技術移植が必要である。（伊東 誼・小松 勇・島 吉男・水野 順子）