

研究論文

日本金型産業における企業内国際分業と技能の国際移転 — 在台湾、タイ、フィリピン、インドネシア日系企業の事例から —

行本 勢基（名古屋大学大学院）

要 旨

本論文の目的は、金型産業における企業内国際分業と、海外子会社への技能の国際移転を明らかにすることである。金型産業は、熟練が必要とされるために海外進出が困難であるとこれまで考えられてきた。その金型産業が、なぜ海外進出を行なえるようになったのか。そして、同産業の海外展開のパターンとはどのようなものなのか。この双方の問題を明らかにするため、本論文は国内の金型生産現場における歴史的な技能変化に注目した。日本金型産業においては、新技術が導入されることによって、歴史的に生産現場の技能が変化してきた。同時に、金型産業における競争優位の源泉が、機械加工や仕上げ工程から設計工程へとシフトした。これらの結果、設計、加工、仕上げ各工程の工程間分業が極端に進み、機械加工や仕上げ工程における技能のほとんどが標準化された。その一方で、継続的に必要な技能もあった。新技術の導入に伴って、金型産業では、二つの技能とは異なる新しい技能が歴史的に生まれてきたと考えられる。本論文では、こうした分析結果を踏まえて、金型産業における新技能創造プロセスと国際化という分析枠組みを提示した。海外子会社への聞き取り調査の結果、工作機械やマニュアルに標準化された標準技能は、容易に海外子会社へ移転されるようになったことが明らかになった。また、海外子会社において、進出前には意図していなかった効果が得られていた。つまり、国際化が新しい顧客との取引をもたらし、受注可能な金型の範囲を広げることが出来たのである。一般的に日本の金型産業ではユーザーの特定化が見られたが、本論文で取り上げた金型企業は、海外子会社を設立することによって、新規の顧客を獲得していた。それらの企業は、新しい顧客との取引の中で従来とは異なる成形情報を蓄積させ、その技術能力を高めることが出来たと考えられる。したがって、事例対象企業3社に共通しているのは、国際化や自動化を通して、新たな競争優位の源泉を得ていたことである。本論文の主なメッセージは次の二つである。金型産業は、新技術導入と顧客との取引によって、歴史的に新しい技能を創造してきた。その結果、標準化された技能が容易に海外子会社へ移転されるようになった。そして、国際化による新しい顧客との取引によって、こうした新技能創造プロセスが更に促進されたのである。

はじめに

本論の目的は、金型産業における企業内国際分業を明らかにし、その中で起きている技能の国際移転を分析することである。本論の問題意識は、次の通りである。これまで、熟練が必要とされたために海外進出が困難であると考えられてきた金型産業が、なぜ海外進出を行なえるようになったのか。そして、同産業の海外展開のパターンとはどのようなものなのか。この双方の問題を明らかにするため、本論は

次の二つの要因に注目する。最初の問題に対しては、国内の金型生産現場における歴史的な技能変化を取り上げる。そして、この技能という観点から、金型産業における企業内国際分業を取り上げることとする。

セットメーカーによる新製品開発の海外移転が進む中、顧客の新製品開発を支援する金型産業も国際化が求められるようになった。日本企業の国際化は、様々な業種の組立機能の海外移転から始まり、現地

の技術能力が高まるにつれて、部品加工機能へと深化してきた。そして、さらに川上工程に位置する金型産業までも、海外進出を行なっているのが最近の現状である。顧客であるセットメーカーの海外子会社において、「フルセット型」現地化が進められるようになれば、必然的にすぐ側の金型企業が求められるようになる。日本の金型企業にとっては、これまでのように輸出のみで対応するのではなく、海外展開を行うことによってこうした動きに対応しようとした。しかし、その一方で、顧客の海外移転は、「日本国内に残り超精密、超複雑な分野の金型に特化」していくか、「海外に出て行く」か、でなければ「自主廃業」という、日本金型企業にとって厳しい判断を迫ることにもなっている。

日本企業の国際化に関する研究は、量産型企業を事例にしたものが豊富にある。例えば、日本企業の生産システムに注目したもの（安保他：1991）やその人事管理、経営諸政策での国際化に注目したものなどがある（吉原，安室，林：1988）。日本企業の優位性とその生産システムにあったために、様々な手法がいかに現地へ移転されているかを議論する先行研究が多かった¹⁾。

しかし、金型産業のような単品受注型産業の国際化を取り上げたものはほとんど無かった。金型産業においては、作業管理、生産管理等の面において、量産型の企業の生産システムとは異なる形で生産が行なわれている。例えば、月産個数は10個前後、リードタイムは一ヵ月半から2ヶ月という長さである。また、単品受注型の産業である金型産業の大半は、従業員数100名以下の小規模な企業で占められている。また、量産型企業に比べて、生産設備への依存度も高い。これまでの日本企業の生産システムと同様に、ヒト、労働者の高い能力や意欲が金型製作にとって必要なことは言うまでもない。しかし、先程も述べたように、長いリードタイムを要する単品生

産が金型産業の大きな特徴である。金型産業では設備が比較的高額であり、設備投資の減価償却を進めるためにも、設備稼働率を上げていくことが必要となる。

また、金型産業の場合、これまでの日本企業の海外子会社よりも高度な技能を持った労働者が必要になると考えられる。量産型企業が海外に進出した場合、まず、生産現場の単純な組立作業から始められるため、それに見合った労働者の能力や技能形成で十分であった。しかし、後に述べるように、生産技術の進歩によって、海外に進出した金型企業は、生産現場の労働者というより設計者の技術能力がより求められる。そのため、日系企業において、量産現場の能力だけではなく、それを含めた設計者としての能力が求められるようになったといえる。

設備依存率が高く、小規模な企業が国際化を行なう時、量産型企業と異なる論理が働くものと考えられる。量産型企業の場合、先行研究によれば、国内本社の競争優位を海外子会社へ持ち込んで、それを活用することが重要であると指摘されてきた。しかし、本論で取り上げた金型企業のような小規模企業の場合、国内の競争優位を持ち込むというよりは、海外に行くことによって新たな競争優位を獲得していることが分かった。つまり、本論で取り上げた金型企業では、海外展開をすることによって、進出前に意図しなかった効果が生まれたのである。

日本産業は歴史的に「フルセット型産業構造」を形成してきたが、90年代以降、基盤的な技術を持った企業や産業の海外展開が急速に進んでいる（関：1993）。日本国内の就業構造を考えれば、日本国内ですべての産業を抱えるのではなく、東アジアとの新しい分業構造を構築していかなければならないことは明らかである。日本の金型企業の海外展開を事例とした本論は、東アジアにおけるそうした新しい国際分業体制を企業の視点から議論していく。

II 分析枠組み

1. 金型製作の歴史的変遷

一般的に、金型の生産工程は、①受注、②製品仕様書に基づく型図の設計、③機械加工、④仕上げ・試し打ち（具体的には研磨）、⑤納入という流れになっている。創業期の金型は、熟練職人、汎用工作機械（旋盤、フライス盤、成形研磨機）とヤスリによって製造されていた⁽²⁾。彼らは、生産現場で簡単な図面を描き、それに基づいて汎用機とヤスリを使いながら金型を生産していた。彼らが一人前になるには10年以上の経験が必要であったという。熟練職人の頭の中に設計図があり、機械加工や仕上げも一人の職人がこなしていた。ノミ、ハンマー、ヤスリなどの道具は最終的な仕上げを行なうのに使われ、各職人が独特の道具を持っていた。汎用機では金型の形状部分の丸みが出せなかったため、各種道具を必要としたのである。このように、創業期の金型産業では、熟練職人の数が会社全体の技術能力を決定していた。職人の数が多ければ多いほど、より多くの金型を生産することが出来たといえる。その時に必要となる技術能力は、設計ではなく加工や仕上げ工程に集中していた。

しかし、1970年代から80年代初め頃になると、金型産業において工作機械のNC化が急速に進んだ。そして、90年代から現在にかけて、設計工程の自動化やソフトウェア化が進められるようになった。特に、現在では設計工程における三次元化の動きが顕著である。三次元CADの新世代であるソリッドは、従来、手書きスケッチ、図面、実物の試作品（マスターモデル）など多様なメディアにわたっていた開発情報を一元化し、その理解不足や転換から生じる設計変更を大幅に軽減している⁽³⁾。

1950年代に創業期を迎えた日本金型産業は、60年代に熟練職人と汎用機による生産、70年代にはNC工作機械による生産、80年代にはNC工作機械とCAD／CAMによる生産、そして、90年代から現在にかけては三次元設計技術とNC工作機械による生

産へと、時代ごとにその生産システムを進化させてきた。製作直後の金型によってすぐに量産が始まるわけではないため、仕上げやトライアウト工程がまったく必要ないわけではない。上下の型の摺り合わせ、鏡面の研磨を行なう必要がある。しかし、工作機械産業のイノベーションは、こうした工程の負担をいかに減らすかという方向に向かっており、その必要性が低下しつつあることは明らかである。

このように、新しい工作機械や設計ソフトウェアを不断に取り入れてきたことによって、金型産業の競争優位の源泉が変化した。つまり、創業期は、金型加工や仕上げ工程の技術能力が競争優位の源泉であった。自動化が進んだ70年代から80年代になると、設計能力に主な競争優位の源泉がシフトしたといえる。CADやCAMデータ作成の出来、設計能力によって加工時間や精度に差が生ずるようになった。川上工程である設計部門での「品質の作り込み」（加工、仕上げ段階での不具合、トラブルを未然に発見処置し、ユーザーの設計変更を極力減らす）が、競争を行なう上で非常に重要な要因となった。そして、競争優位の源泉が変化した結果、現在の金型製作において、工程間分業が極端に進展した。金型製作の基本工程である設計、加工、仕上げの中でも、加工工程は特に自動化が進んだ。そのため、加工工程はオペレーターレベルの能力でも十分こなせるようになった。極論すると、設計と仕上げ工程に熟練技能者がいれば、相応の金型を作ることが出来るようになったといえる。

2. 新技能創造プロセスと国際化

前述したように、1960年代から70年代にかけて、工作機械メーカーや素形材メーカーの技術革新が進んだ。その結果、多くの工作機械や新素材が金型産業に導入され、創業期の熟練は設計、加工、仕上げ工程の中にそれぞれ分割されたのである⁽⁴⁾。したがって、各工程において必要とされていた技能は、機械や設計ソフトに標準化されることになった。現

場の経験をそれ程持たなくても、機械の操作方法をマスターすれば、ある程度の加工が出来るようになったのである。当然、その加工レベルは職人レベルとまではいかない。しかし、加工工程では、工作機械の精度がより重要な要因となったのである。

しかし、工作機械がいくら進歩したとはいえ、金型の仕上げ、トライ工程はまだまだ長期の経験が必要である。試し打ちの後の修正、上下型の組み付けなどは手作業で行なわれている。例えば、ダイカスト用金型では、設計変更に対応するためアルゴン溶接で肉盛作業を行っている。金型は、製作後すぐに使えるわけではない。何度か試し打ちをした後で、不具合を発見して、その場で修正を施さなければならない。もし、ここで修正を誤ってしまうと、最初から金型を作り直さなくてはならない場合もあり、かなり豊富な経験が求められることになる。既存研究が明らかにしているように、実際の加工現場では労働者は様々な変化や異常に日々遭遇する（小池：1991）。そうした時への対応や異常を起こさせない対応までは、標準化することは出来ない。つまり、その機械を様々な用途に使う能力は標準化されえないのである。

このような機械化や標準化が進められる中で、一番高度な技能が金型設計において発揮されるようになった。それは、長年にわたって様々な金型を製作してきた経験や、顧客との取引によって形成されてきた。金型の設計は、次のような流れで進められる。まず、ユーザーとの打ち合わせ（製品仕様書に基づくデザインレビュー）→金型の構想設計→レイアウト図、展開図の作成→金型仕様書の作成→組立図面の作成→部品図の作成（この部品図とは金型を構成する一枚一枚のプレート図面を指す）→CAMデータの作成→金型加工となっている⁶⁾。構想設計で求められる技能とは、自社の加工や仕上げに配慮するノウハウ、顧客の量産を考慮したノウハウ（試し打ちの内容を設計部門へフィードバックするなど）、そして、現在では、製品設計の段階から顧客ユーザー

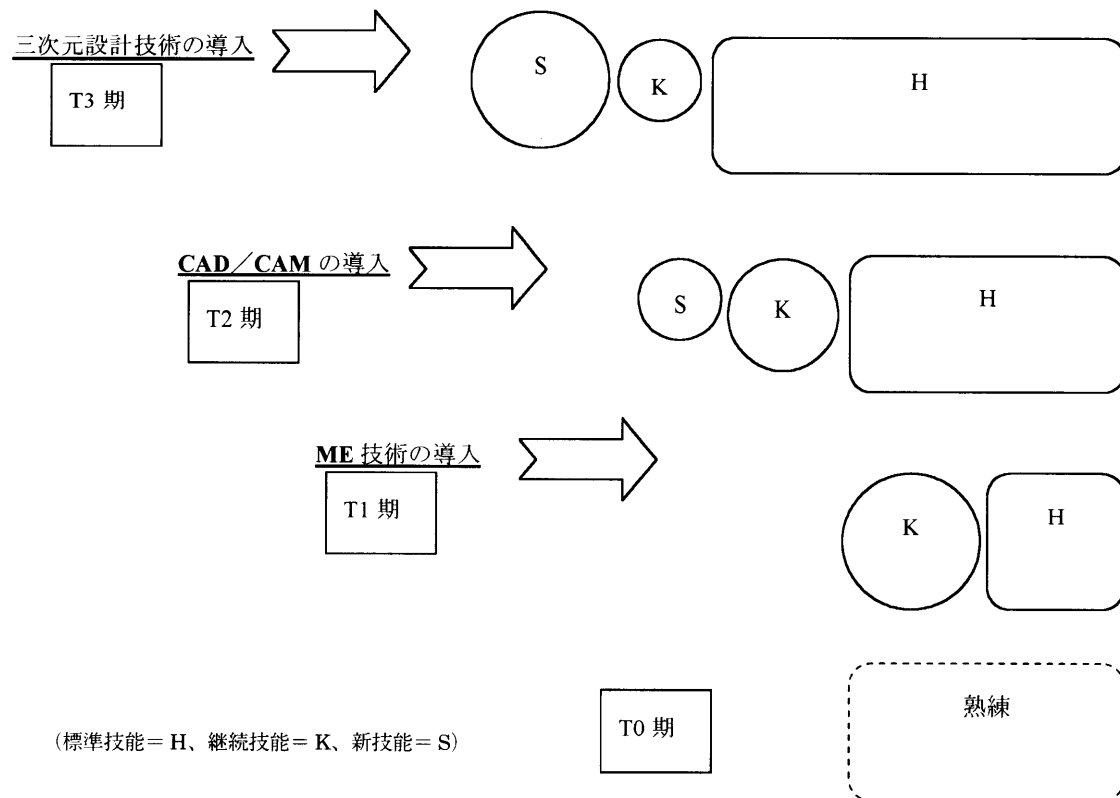
とやり取りをして、製品設計を金型企業の立場から支援するノウハウがある。実際の加工条件（刃物のへたり、工作機械の熱膨張、治工具のセッティング、切削油の種類、かけ方、量、温度など）や、金型によって成形される素材の知識などを構想設計段階で活用する。素形材に関する知識とは、抜き勾配の配慮（金型によって成形される製品をスムーズに剥離させる工夫）、成形材料の押し込み（金型に吹き込まれる空気の量を調節する。この調節によって成形品のバリに違いが生まれる）などを指している。

このように、金型産業においては、工作機械や設計ソフトの導入によって、熟練が解体されて標準化が進む一方で、新しい技術には代替されない技能もあった。そして、重要なのは新しい技術の導入を契機として、新しい技能が形成されてきたということである。金型産業における新しい技術の導入は、顧客の新しい要求に応えるためのものである。顧客は新製品を開発するたびに新しい金型を必要とする。新しい製品は、製品形状や材料など様々な点において、既存の製品と異なる。それらの新しい要求に応える中で、金型産業は技術能力を高めてくることが出来た。

本論では、新しい技術によって生まれたマニュアル化しにくい技能を「新技能」、新しい技術によって代替されなかった技能を「継続技能」と呼ぶことにする。新、旧技術に完全に代替されてしまった技能は「標準技能」である。図1に示されたように、金型産業では、創業期において熟練職人の技能が競争優位の源泉であった（T0期）。1960年代に入ると、加工工程におけるME化、NC化が進められた（T1期）。次の新技術は、設計工程におけるCAD／CAM化と加工工程における放電加工機、マシニングセンターの導入である（T2期）。現段階での新技術は、三次元設計技術である（T3期）。現在の日本の金型産業は、このT2期からT3期への移行期にあると考えられる。

金型産業の歴史的な技能変化を踏まえて、本研究

図1 新技能創造プロセス



は、同産業の国際化に関して次のような仮説を導き出した。金型企業が国際化をする時には、標準技能は容易に海外へ移転することが出来ると考えられる。その一方で、継続技能に関しては、人材の派遣や指導、教育が必要になってくるであろう。日本本社は、この新技能が発揮される機能を担うようになる。海外子会社において、設計や加工、仕上げの標準的な作業はすぐに行なうことが出来るようになり、日本本社との技能形成におけるギャップは昔に比べて急激に小さくなるだろうと考えられる。今後、新技術が導入されるたびに、顧客との取引関係の中でそれらが新しい要素として活用され、新しい技能が創造されていく。

Ⅲ 調査方法と各海外子会社の概要

1. 調査方法

平成12年度の工業統計によると、日本の金型生産の約7割は、プラスチック用金型とプレス用金型で占められる。鑄造用（ダイカスト用）金型を合わせると全体の8割以上となる。また、地域別に見ると、いわゆる中部圏（愛知、岐阜、三重、静岡）に位置する金型企業が全体の約25%を生産している⁶⁾。そこで、本論では、プレス用、プラスチック用、鑄造用金型を生産している中部圏の金型企業を一社ずつ事例対象として取り上げた。

そして、前節で述べた分析枠組みと仮説に基づいて、金型製作の基本工程である設計、加工、仕上げの各工程において、標準技能、継続技能、新技能のうち、どの技能が現地子会社に移転されているのかインタビュー調査を実施した。各海外子会社におけるインタビュー調査は、各子会社の日本人社長と各

日本金型産業における企業内国際分業と技能の国際移転（行本）

工程の日本人アドバイザーを対象に行なわれた⁷⁾。また、日本人駐在者へのインタビューの他に、後に紹介するB社とC社の各現場には、半日以上滞在させていただき、工場の様子を観察することが出来た。以下、各企業の概要を簡単に述べる。

2. 事例対象企業の概要

A社：日本本社の創業は1956年。プラスチック用金型成形一貫メーカーであるが、成形は国内別会社となっている。2000年度の売上高は約5億3000万円であり、従業員数は24名（製造に16名、CAD/CAMに4名、事務部門に4名）である。本社が作る金型は、掃除機のプラスチック部品の成形、自動車のフェンダー部分の成形に使われている。1973年に早くも台湾子会社を設立した一方で、韓国企業との取引も進めている。台湾への進出は、顧客の要望によるものであった。現在のA社には、1名の日本人が駐在している。彼は、同社の工場長である。現地従業員は20名である。顧客は、日本国内、あるいは在中国の日系企業である。

B社：日本本社は、1945年に創業した。順送り金型の生産を始めたのは1964年からであり、同社は金型成形一貫メーカーである。従業員数は約50名である。同社は1991年に設計部門を独立させて国内別会社を設立している（従業員数10名）。日本本社は金型製作とプレス加工を行っている。同社の金型やプレス精密部品は主に自動車産業に納入されている。2002年度の売上高は約8億円である。B社は、1997年にフィリピンのマンドルヨン市に合弁会社として設立された。その後、合弁会社を閉鎖し、2002年に単独で完全出資子会社を新しく設立した。現在、日本人は3名駐在している。内訳は、設計技術者1名、営業を兼務している副社長1名、そして金型職人が1名である。

C1社、C2社：金型の部品加工を目的として1969年に日本本社は創業した。金型の本格的生産は1978年からスタートした。ダイカスト用金型外販専業

メーカーである。2002年度の売上高は約11億円である。日本本社の従業員数は約60名ほどで、のうち6名がインドネシアからの研修生である。インドネシア人研修生の受け入れは98年から始まった。同社の金型は主に自動車用ダイカスト部品の成形に使われている。1994年にタイ財閥と金型製作に関する技術提携を開始した後、タイに合弁会社（C1社）を設立している。現在、日本人が1名駐在しており、彼は営業と工場全般の管理を担当している。国内鋼材メーカーの誘いにより進出した。また、2002年秋にはインドネシアにも単独子会社（C2社）を設立した。現在、日本人は3名駐在している。内訳は、社長1名（日本本社専務）、設計技術者1名、加工担当技術者1名となっている。

IV 国際化のパターンと金型製作技術の海外移転 —各海外子会社の事例から—

1. 生産システムの工程分化

聞き取り調査の結果、各工程の標準技能に関しては、機械設備やマニュアルの持込みにより、海外子会社へ容易に移転されていた。その一方で、継続技能にあたる部分は、日本人駐在員によるアドバイスや日本国内の熟練職人による指導が必要であった。新技能にあたる部分は、日本国内で行なわれるのがB社とC1社、C2社の共通した特徴であった。ただし、既に製作したことがある更新用金型や、工程数が10工程未満の順送プレス用金型に関しては、金型の基本構想段階から現地従業員が担当していた。

A社のように1970年代に進出した金型企業は、現場の基礎からしっかり指導していた。そのため、現地化には時間がかかった⁸⁾。現在では設計、加工、仕上げ各工程のほとんどの技能が標準化されているため、現地化は以前より容易に進んだ。聞き取り調査によれば、現在は、A社の金型製作の一部を海外企業に委託するようになった⁹⁾。A社は金型の商社のような機能を果たすことになり、営業活動や技術指導の比重が増えているという。いわゆる委託加工取

表 1 事例対象海外子会社の概要

	A 社	B 社	C1 社	C2 社
設立	1973 年	2002 年	1997 年	2002 年
出資形態	完全出資	完全出資 (合弁から開始)	合弁	完全出資
売上高	—	5427 万ペソ	1 億 3000 万バーツ	— 76333 米ドル
従業員数	20 名	65 名	38 名	36 名
日本人社員数	1 名	3 名	1 名	3 名
主要生産品目	プラスチック用金型	プレス部品 順送金型	ダイカスト用金型 プラスチック用金型	ダイカスト用金型 プラスチック用金型
顧客	家電 自動車部品 日本、タイ、現地向け	自動車部品 電機 現地向け	二輪車 自動車部品、電機 現地・アメリカ向け	二輪車 自動車部品、電機 現地向け

出所：聞き取り調査と企業各種資料に基づき、筆者作成

表 2 事例対象企業における各工程の技能内容

	B 社			C1 社・C2 社		
	設計	加工	仕上げ	設計	加工	仕上げ
標準技能	二次元 CAD による設計図・展開図作成	荒取り	組み付け	二次元 CAD による設計図、モデリングデータの作成(面張り)	加工段取り、加工条件の正確な入力	組み付け
継続技能	製品寸法の正確な入力	加工の段取り 品質・寸法保証	汎用機による成型と研磨、溶接による部品加工	金型の構造部、外回りのデータ作成	品質保証 寸法保証	汎用機による成型と研磨、溶接による肉盛り
新技能	金型の構想設計、工程図の作成	長時間無人運転の CAM データの作成	トライ・調整 不具合の原因追求と修復	金型の構想設計、金型の接合面、型の基本構造、寸法の決定	加工効率を考慮した CAM データの作成	トライ・調整、不具合の原因追求と修復、設計工程へのフィードバック

出所：聞き取り調査に基づき、筆者作成

引を始めたことになる。委託先は、韓国企業の工機部門と台湾系金型企業の上海工場と取引をしている。A 社の日本人工場長が、両企業に対して技術指導を行なっている。技術指導の内容は、顧客の製品使用のクセとそれに基づいた金型の仕上げ部分を含んでいる。こうした取引に対して、A 社は技術指導料をもらっている。したがって、A 社では、顧客の製品情報とそれに基づく基本構想さえあれば、あとはどこで加工、仕上げを行なっても良いという分業体制が可能となった。顧客の製品図面が二次元の時は、担当者同士で図面を挟んだ相談が必要だったが、現

在は、図面そのものが三次元化されたため、その必要性が低下した。設備投資をする資金と製品設計ノウハウさえあれば、相応のプラスチック用金型を作る事が出来るようになったといえる。

また、A 社にとって重要なのは顧客への営業力と技術情報である。A 社は、近隣の優秀な金型企業を取り込んで金型を顧客に提供している。台湾内、あるいは中国上海近郊において、どのような金型企業が活動を行なっているのか知る必要がある。どのようなレベルの金型を作っているのか、設備、労働者の技術能力などを総合的に判断した上で、委託先を

日本金型産業における企業内国際分業と技能の国際移転（行本）

決める必要がある。

B社では、単発の金型や比較的容易な金型に関しては、基本構想の設計から加工、仕上げまで、すべて現地従業員によって行なわれていた。設計工程における展開図、レイアウト図の作成から初回のトライアウトまで現地従業員のみで行なうことが出来る。合併設立時から勤続している者は10名おり、そのうち4名が日本研修組である。彼らは、日本本社で設計と仕上げに関する研修を三ヶ月間受けており、現在、B社のリーダー格として活躍している。日本国内向け、現地向け問わず、10工程未満の順送金型に関しては、レイアウト図、展開図共にフィリピン子会社で作成することが出来るが、その際、日本人設計者が細かいアドバイスをしていた。仕上げ部分に関しては、日本人アドバイザーである熟練職人が修正するポイントを指導していた。日本国内向けの10工程以上の順送金型では、設計工程の工程設定までを日本で作成してもらっている。それらのデータをネット経由でフィリピンに転送する。そのデータに基づいて、フィリピン人設計者は、製品展開図、レイアウト図、組図を作成している。フィリピン側の作業が終了したら、そのデータを再びネット経由で日本本社に転送する。そして、その設計データに基づいて日本国内で加工データを作成するという流れになっている⁽¹⁰⁾。こうした設計工程の分業は、月間8型ほど行なわれていた。日本本社の設計ソフトは同社が自主開発した金型専用CADであり、フィリピンでは汎用CADが使われている。このように、B社では、設計工程と加工工程の分化が見られた。また、設計工程内においても、インターネットを介した機能別分業を行なっていた。いわゆる設計工程の自動化と分離化を進めることで、国際分業のメリットを得ようとしていた。

C1社では、既に、更新用金型の基本構想段階から全て現地人従業員で行なうことが出来るという。日本人社長は、現場に立つことがほとんどなく、主に国内外の営業活動に専念していた。タイでは、更新

用の金型の受注が多く、C1社では、一番型を作った経験がない。こうした一番型は、日本の別会社で製作されたものが多く、その設計構想の多くが明らかではない。そのため、顧客がタイで行なった量産の不具合を踏まえて、それらを更新型に活かす能力が求められる。設立以来、社長と設計アドバイザーは、CAD、CAM、加工工程の指導を行なっていた。仕上げ部門に関しては、日本本社の従業員を短期派遣させる形で、指導してきた。5年間で約10回行なったという。

C2社では、調査時点において設立間もない時期であったため、金型の修理やメンテナンスの受注が中心であった。同時に、設計、加工、仕上げの各工程における教育訓練を行なっていた。CADやCAMを操作する技能はまったく指導する必要がある。参考用金型図面を設立当初に持っていつている。設計マニュアル（自社製）も持ち込んでいる。日本人駐在者は3名であるが、そのうちの1名は日本本社で設計を担当していた。そして、彼が金型の構想部分を考えて作成していた。その後の工程に関しては、若干のアドバイスはしているものの、ほとんどの従業員はすぐにCADやCAMシステムの操作に慣れてしまったという。穴あけ、四面加工、ポケット加工など、金型の構造部分における設計や加工はすでに可能となっている⁽¹¹⁾。

このように、設計ソフトや工作機械の飛躍的な進歩により、生産システムそのものが分離可能になった⁽¹²⁾。そして、各工程の標準技能は、機械や設備により容易に海外移転することが出来ると共に、その内容がより豊富になった。つまり、より多くの知識が機械や設計ソフトに組み込まれたために、以前であれば数年かかっていた作業が、現在では数時間で可能となっている。海外子会社の従業員は、一部の中核的な従業員を除き、すべて製造業の素人であった。各工作機械は、CAMデータさえ入力すれば誰が行なっても同じ結果を得ることが出来る。こうした意味での標準技能が確かに存在した。したがって、

表3 事例対象企業の企業内国際分業のパターン

	日本本社	海外子会社（委託先）
A 社	技術指導 国内外の営業活動 新規金型の設計・加工・仕上げ	○現地、日本、タイ顧客向けの 金型の設計・加工・仕上げ
B 社	新規金型の設計・加工・仕上げ 新規金型の工程設計	○新規金型の構造設計 ○10 工程未満の順送金型の 設計・加工・仕上げ
C1 社	新規金型の設計・加工・仕上げ	○更新用金型の設計・加工・仕上げ ○新規金型の設計・加工・仕上げ (アメリカ向け)
C2 社		○金型のメンテナンス ○単純な金型の設計・加工・仕上げ

出所：聞き取り調査に基づき、筆者作成

設計工程の構想部分を日本で言い、後は現地の加工業者、海外子会社に任せるという分業パターンも可能となっている⁽¹³⁾。加工工程の継続技能に関しては、熟練職人を駐在させる B 社のパターンと日本人を短期的に何度も派遣する C1 社、C2 社のパターンが見られた。B 社や C2 社の場合、海外子会社で金型設計の基本構想を行なう時は、日本人駐在者が基本的に行なっていた。しかし、C1 社になると、更新用金型ではあるが現地従業員が全ての工程を担当することが出来ていた。

2. 国際化による意図せざる効果

事例対象企業の中で、A 社を除いた 2 社は、日本国内の顧客の要請に基づいて国際化を行なったわけではない。勿論、事前調査は行なっているが、現地子会社の顧客は、すべて進出後に取引を始めた会社ばかりである。つまり、日本本社とその顧客の本社との間には、それまで取引が無かったということになる。

また、アルミダイカスト成形法はかなり過酷な加工条件のもとで行なわれる。そのため、金型に良くひび割れやクラックが入る。これらを修復しながら使いつづけるのがダイカスト用金型の特徴である。したがって、仕上げ工程はアルミダイカスト金型に

とってより重要である。このように、アルミダイカスト、プレス用金型を問わず、研磨や仕上げ工程は実際に金型を使う顧客と地理的に近い方が効率的である。この点が、台湾や日本、韓国からの輸入金型に対する日系企業の比較優位になっている。顧客の側で金型を製作していれば、トライアウトにも立ち会えると共に、その際の不具合に対して迅速に対応することが出来るのである⁽¹⁴⁾。

顧客との取引関係の本質は、金型の基本構想部分に表れる。金型の基本構想は、顧客によって様々なパターンで生まれてくる。まず、顧客から構想図面が提供されるパターンがある⁽¹⁵⁾。次に、簡単な仕様書が渡されるパターンである⁽¹⁶⁾。最後に、製品図面のみが提供されるパターンである⁽¹⁷⁾。

基本構想段階では、成形、 casting 方案を主に考慮している。顧客が作った仕様書には、当然であるが顧客の金型に対する考えが入っている。この場合、その思想を最優先させながら金型の基本構想を行っていくことが基本である。製品図面のみの提供の場合は、金型企業独自の基本構想を入れることができる。この場合、前者と比べて顧客ユーザーとの頻繁なやり取りが必要となる。したがって、打ち合わせ密度は濃くなる。基本構想に関する顧客の承認を取った上で、次工程に移る。どのような場合でも、金型基

日本金型産業における企業内国際分業と技能の国際移転（行本）

本構想の重要なポイントは、ユーザーが求める量産製品を得られるかどうかということである。過去に行った設計図面を参考にしながら、新しい基本構想を作っている。

したがって、こうした顧客とのやり取りが金型企業の技術能力を高めさせることにつながっている。B社やC1社、C2社での聞き取り調査によると、日本本社の創業以来の発展は、新しい顧客との出会いによる勉強の連続であったという。経験のない金型を受注した場合には、顧客からその金型の作り方やノウハウを教えてもらったという。顧客から提示された新しい題材に取り組んで、金型を完成させるという形で結果を残してきたことが、次の取引につながっていった。結果を残すことによって、次の新しい題材を持ち込んでくれたという。このような経験と自社の努力により、金型企業の基本構想能力が構築されてきた。この能力があったお陰で、取引のない顧客にも金型に関する提案が出来るようになったといえる。

海外子会社で現在行なわれていることは、この日本本社のパターンと似ているという。C1社もC2社と同様に、設立当初、金型のメンテナンス需要から営業を始めた。日系部品メーカーやセットメーカーで使われる金型は、(現地子会社に内製部門があればよいが)ほとんどは日本からの輸入であった。そのため、金型のメンテナンス部門のみを持つ顧客が現地には多い。部品の量産体制に専念できるので、外部に信頼できる金型企業があればそこに任せたいという要望があった。C1社やC2社の場合、メンテナンス需要から更新用金型の受注へとつなげていった。

C1社では、現在、タイで初めて金型を納入した顧客がほとんどである。顧客の中には、タイでの取引をきっかけに、顧客のアメリカ子会社へ金型を納入することになった例もあるという。また、海外子会社の取引実績が、日本国内の顧客開拓にもつながった。日本国内では、成形メーカーを中心に金型を納めており、セットメーカーと直接取引をすることは

なかった。しかし、海外子会社で新しい金型を製作するようになって、これまで取引のなかったセットメーカーとの直接的な取引が可能となった。海外子会社におけるセットメーカーとの直接的な取引が金型企業の実績となって、日本本社における新規受注を有利に進めることが出来るようになったという。

また、日本本社を含む全体の受注金型の種類が豊富になった。日本本社は、平均マシンサイズ800tの金型を月間8型ペースで製作している。最大の型重量は、20t程度となっている。C1社の生産規模は、平均350t～500tのダイカスト金型を月産6型ほどである。同社で製作できる金型の型重量は、10tまでである。

C2社では、操業以来、累積で24～25型以上を製作してきた。日本本社は型重量15tまでの金型を製作できるが、同社は5tまでとなっている。同社の主流は型重量500キロ～2tまでである。また、別の顧客からはマシンサイズ500tの型も受注した(日本本社の主要な受注範囲であるため、かなり難しい金型となる)。このように、国際化をしたことによって、より小さい重量の金型、あるいは、マシンサイズの小さい金型を受注することに成功した。

これまで、B社ではおよそ200～300型を設計、加工してきた。フィリピンで新規に顧客を獲得してきたこともあり、B社の方は日本より原価計算が進んでいる。つまり、受注の際に顧客から求められる場合もあるし、交渉に有効だからである。また、フィリピンでは、労働市場の階層化が進んでいるので、コスト計算もしやすいという側面もある。日本の場合は、ベテラン設計者と顧客の購買部門との間で長い付き合いがあり、フィリピンほど厳格な見積もりを作成する必要がなかった。日本本社の場合、基本構想や設計能力が一個人に集中してしまう傾向があるのに対して、B社やC1社、C2社の場合、突出した個人はいないが、子会社全体の組織的な能力で受注と製作に対応していることが分かる。B社では、原価計算が進み、より幅の広い顧客と取引をすること

が出来るようになったという。

V 考察—国際化における二つの側面—

1. 技能変化と選択的技術導入

前節で見たように、事例対象とした金型企業では、競争優位の主要な源泉が設計部門へとシフトし、工程間分業が一層進んだ。そして、従来、高度な技能が必要とされてきた加工や仕上げ工程がかなり標準化されていた。そうした標準化された技能に関しては、容易に海外子会社へ移転されていた。こうした国際分業パターンの形成には、次の二つの要因があると考えられる。第一の要因は、金型産業の競争優位が変化し、日本国内の生産現場における技能が大きく変化したことである。第二の要因は、選択的な技術導入である。

第一の要因から見てみると、顧客の新製品開発プロセスのフロントローディング化が、金型産業におけるこうした傾向を促していると考えられる（藤本：1998）。先に述べたように、金型製作は歴史的に、設計、加工、仕上げという分業体制となり、設計工程における基本構想によって、その後の工程が決めてしまうようになった。基本構想がしっかりしたものでないと、後の工程で問題やミスが多くなり、

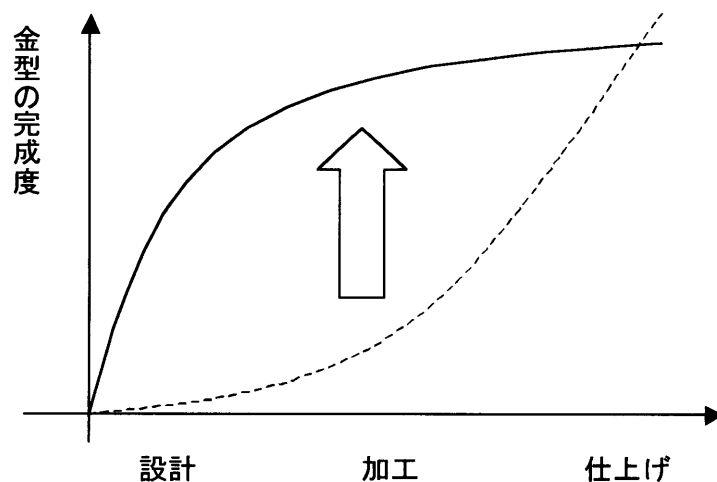
金型そのものを作り直すという結果を招きかねない。金型産業においてもそうしたフロントローディング化が進んでいるといえる。現に、日本国内の金型リードタイムは極端に短くなってきたという。C2社での聞き取り調査によると、これまで3ヶ月かかっていたダイカスト用金型が、約一ヵ月半で納品できるようになったという。

こうした生産システムのモジュール化の結果、設計段階において金型に関する総合的な知識が求められるようになった。つまり、図2が表しているように、現在の金型設計では、加工や仕上げに関する問題点を初期段階で修正しておく必要がある。CAEによるシミュレーション能力の向上、顧客の製品図面の精緻化などにより、以前にも増して加工や仕上げ段階での問題が予測可能となっている。金型の場合、単品生産という性格上、工程の途中からのやり直しに相当の時間とコストがかかる。これらを回避するためにも、設計者には金型の構想段階で問題进行处理しておく能力が求められるようになった。

前節で見たような金型産業の国際化を可能にした第二の要因は、金型企業の選択的な技術導入である。日本の金型産業は、1980年代後半から90年代初めにかけて、生産額における戦後のピークを迎えた。

図2 設計工程への技能の統合化現象

（実線が現在の状態、点線が過去の状態を指す）



その後、1990年代後半に再びピークを迎えるが、現在は下降線をたどり、一型あたりの価格が低下し続けている。この二つのピーク時に、日本の金型産業は、高精度、高速度の工作機械を次々と導入して、金型製作の無人化、素人化を試みていた⁽¹⁸⁾。こうした先行投資は、小規模零細型の金型企業にとって、過剰な設備投資になりやすい。現在、全事業所の10%にあたる1000以上の事業所が廃業している原因の一つとなってしまった。しかし、事例対象とした企業はすべて、自社との相性、財務的負担、工作機械の加工スピード、加工精度などを慎重に考慮した上で、新しい設備を導入していた（行本：2003）。また、本論で取り上げた企業では、CAD／CAMシステムを導入する際、先にCAMシステムとマシニングセンタを導入して、加工面での効率化を設計面の効率化よりも先行して行なっていた。この結果、設計面の効率化を先に進めて、加工工程へのデータ伝送が非効率的になった他の金型企業とは異なり、スムーズに設計ソフトを自社内に導入することが出来たという⁽¹⁹⁾。

他の金型企業と事例対象企業を分けているものは、新技術導入の際のこうした「目利き」である。事例対象とした金型企業は、自社の現在の技術能力と現有設備を考慮して、慎重に新技術を導入していた。身の丈に合った新技術導入であるといえる。大企業の金型内製部門では、一時期、一台一億円以上もする金型専用工作機械を開発、導入したことがあった。こうした高価な機械は稼働率を上げないと償却が出来なくなり、資産繰りが苦しくなる。長期的な取引関係が多かったとはいえ、金型の実際の受発注、検収は不定期になりがちである。つまり、工作機械の稼働率はそれ程よくない。こうした中、高額な工作機械を不安定な収入で支えるのは、小規模な金型企業にとって無理があった。こうした意味で、事例対象とした3社は自社の技術能力に合った新技術を導入すると共に、汎用機を十分に活用していた。新しい技術ばかりが常に効果的であるとは限らない。一

回りの作業であれば、汎用機やNC機械でも十分に通用するのである。プログラミングを書いて、データによる製作を行なう方が非効率的になってしまふ。こうした標準化すべきところと、すべきでないところをいかに区別するかが重要となる。何を標準化して、何を標準化しないのかという判断基準が、「目利き」だといえる。既に製作したことがある金型は、CADやCAMを駆使しながら作る方がはるかに効率的であるし、コストも安くなる。

こうした能力を形成するためには、過去の製作経験が非常に重要となる。汎用機による生産を行なった経験によって形成されてきたと考えられる。どれだけ工作機械や設計ソフトが進化したとしても、基本的な加工経験があらゆる部署で役に立つという考え方を、調査を行なった全ての金型企業の経営者は持っていた。例えば、B社の日本人アドバイザーである金型職人は、過去の経験に基づいて、設計図面を作成、あるいは最終的な仕上げを行なうにあたり、「適確な探り」を入れることが出来る。見たこともない金型を製作するにあたり、事前に予想し得る最短のルートを取ることが出来るのである。日本国内の金型産業従事者を年代ごとに示したのが表4である。それに示されたように、彼らは「熟練技能者」と位置付けられ、汎用機による金型製作を長年行なってきた。その次の世代が「熟練技術者」である。彼らは、汎用機による生産と共にNC工作機械やCAD／CAMシステムの導入や定着に大きな役割を果たした。そして、こうした中核的な従業員が、海外子会社への技術移転において活躍していたのである。

2. 顧客との取引関係による能力向上

—新規顧客の開拓—

新しい顧客との出会いが金型企業を成長させるといえる。海外に進出することによって、新しい顧客との取引が可能となった。日本国内では、成形メーカーが顧客の中心であったが、海外子会社においてはセットメーカーからの受注も可能になった。その

表 4 日本金型産業における従業員構成と生産設備

日本の金型製作従事者の年代	求められる知識	生産設備
60 歳代以上 「熟練技能者＝職人」 (T0 ～ T1 期)	熟練のみ	汎用機
40 歳～ 50 歳代 「熟練技術者」 (T1 ～ T2 期)	熟練＋工学知識	汎用機＋ NC 機
30 歳代以下 「技術者・エンジニア」 (T2 ～ T3 期)	工程別の工学知識	NC 機＋ CAD / CAM

出所：聞き取り調査に基づき、筆者作成

結果、金型企業自体の型サイズやマシンサイズの幅が広がり、受注できる金型分野が豊富になった。

従来の金型取引関係は、特定の顧客、特定製品のある部品に特化したものがほとんどであった。個別技術を磨きつづけてきたので、金型企業同士の横の連携はほとんど見られなかった。他社がどのような金型を製作しているかは全く知らなかったという。事例対象とした金型企業は、海外展開をすることによって、現地で新しい取引先を見つけることが出来た。そして、この新しい取引によって、新しい能力、いわゆる新技能が創造される結果となった。

顧客との取引によって、金型企業の金型に対する見方が変化する。顧客にとって、金型は成形品を大量生産するための道具に過ぎない。しかし、道具であるがゆえに、その使い勝手の良さが量産の効率性に大きく影響を与える。使い勝手の良さとは、メンテナンスのしやすさ、修理のしやすさ、離型性の高さなどを意味する。つまり、型に対する考え方には次の2通りがある。一つは、金型は生産性が重要であると考ええる見方である。当初の型費は高くなったとしても、顧客にとって使いやすい、長持ちする金型を求める。そのため、金型に対する品質要求も厳しくなる。他方、当初の型費を、出来るだけ抑えようとする見方もある。金型のリードタイムの短縮化がかなり強く求められるようになる。こうした顧客は、とにかく、安く早くできる金型を求めている。ど

ちらのタイプの企業を顧客にするかによって、社内に蓄積される金型企業の技術能力は異なるのである。

例えば、C1社は、アメリカ向けに金型を納入したが、金型に対する見方が大きく変わったという。顧客の金型作りはトータルコスト、ランニングコストを重視したものであった。安く、早く出来たものではなく、高くても長く使えるものを求めている。要求水準はかなり厳しかったが、自社にとって貴重な経験になったという。

このように、顧客との取引によって、金型企業内部には成形情報が蓄積される。成形情報がより豊富になれば、それだけ金型に対する品質改良を行なうことが出来る。現在の日本企業が持っている成形情報はかなり高いといえる。しかし、その蓄積は、金型によっては設計ソフトや工作機械に既に代替されている部分もある。先程述べたように、日本金型企業は、これまで部品加工メーカーに対して金型を納入することが多かった。しかし、海外へ進出することによって、これまで間接的であった最終製品メーカー、セットメーカーとの直接的な取引が始まったのである。成形情報の質が異なると共に、より速く、より多くの要望に応えることが求められるようになった。一方で、新しい顧客との取引関係は、新しい技術導入の契機ともなる。これまでの金型産業における度重なる新技術導入は、顧客の新しいニーズに応えるためでもあったのである。

日本金型産業における企業内国際分業と技能の国際移転（行本）

金型企業の場合、設計工程における技能は過去の金型設計図という形で常に具現化されている。金型は一品一品異なるものである。したがって、新しい金型はそれまでの金型と全く異なるものと考えられがちである。しかし、実際には過去の設計図面をベースにしながら新しい機能を付加していく。例えば、B社の日本本社はいまだ7400型以上の順送り金型を製作してきた。重要なことは、それらの設計図面に基づいて作られた金型とその成形情報、成形の結果を知り尽くしていることである。このような経験によって、過去の図面から金型の使用状態を類推することが出来るのである。これらの経験（Learning by Making）が成形情報の蓄積をもたらす、構想設計の時に生かされるのである⁽²⁰⁾。

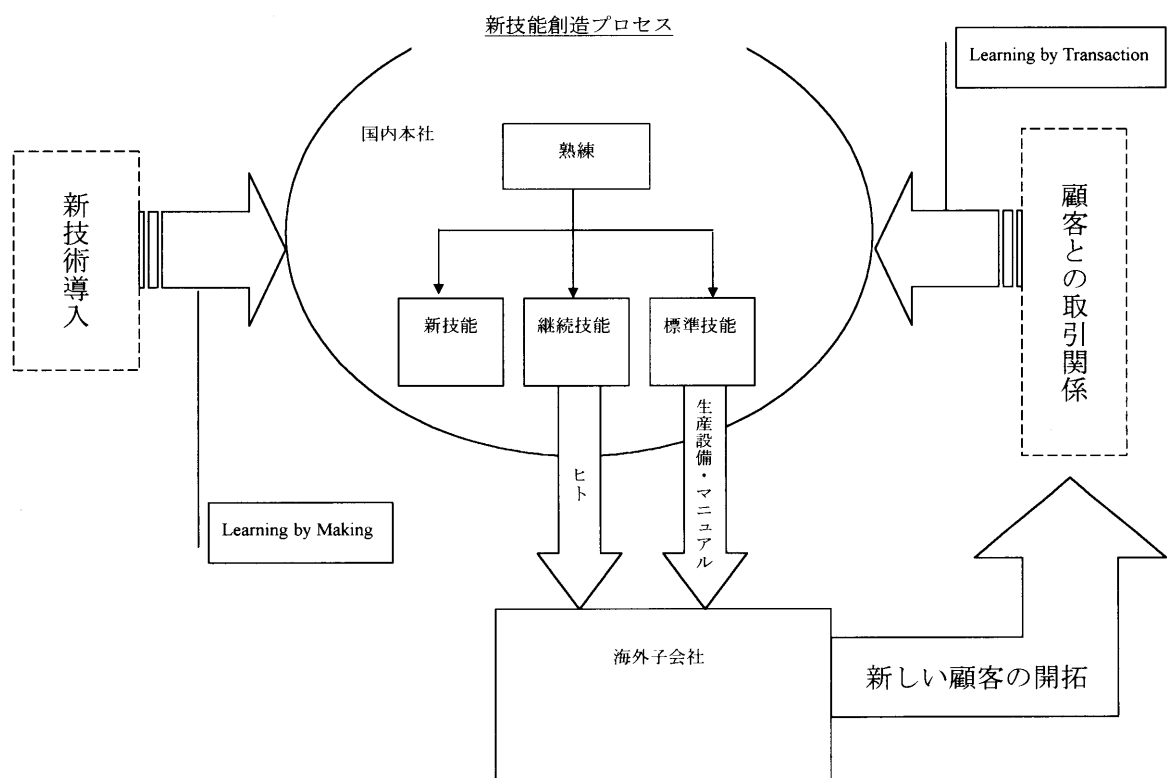
単品生産である金型の場合、同じものを作りつづけることは技術能力の停滞をもたらす。いかに新しい金型を作ることが出来るかが自社の技術能力の向

上にとって非常に重要となる。そして、難しい金型に挑戦していく姿勢、その姿勢から新しい能力が生まれると考えられる。未知の金型に取り組んできたことが、現在の差別化された技術能力に結びついている。

このように、新しい顧客との取引によって、金型企業が学習することを「Learning by Transaction」と呼ぶことにする。新しい取引先から新しい知識、情報を獲得することが出来る。関係性を広げていくことによって、新しい金型に挑戦することが出来る。B社のように、海外子会社において日本本社よりも原価計算が進んだことは、必要に迫られた上でのこととはいえ、こうした新しい顧客の獲得を促したといえる。そして、新しい金型に挑戦することが、自社内の貴重な経験となり、競争力を更に高めていくことが出来たのである。

金型産業のような中小企業の場合、自社の競争優

図3 金型産業の国際化メカニズム



位を持ち込むというよりは、海外進出が自社の競争優位を高める効果を持つものと考えられる。日本本社の設計負荷を支えると同時に、これまで国内事業だけでは知り合う機会が決してなかった顧客との取引を可能にした。金型企業にとって、新しい顧客との取引は新しい金型の製作につながり、能力向上が求められることになる。その結果、これまで受注していた金型よりも重量が大きい金型が出来るようになる、マシンサイズがより大きい金型を製作することが出来る、といったような競争力の向上が見られたのである。

VI 結論と今後の課題

国内製作現場における新技術の導入と顧客との取引によって、金型産業における競争優位の源泉が変化し、新技能が歴史的に創造されてきた。その結果、工程間分業が極端に進められるようになった。工作機械やマニュアルに標準化された標準技能に関しては、容易に海外子会社へ移転されるようになった。A社のように、委託加工取引が可能になる事例や、B社のように、日本本社が新規金型の構想設計を行い、海外子会社はその後の構造設計を行なうという事例も見られた。本論で取り上げた金型企業は、積極的に旧来の熟練を新技術に代替させるとともに、新しい技能を創造してきた。一般的に、日本の金型産業ではユーザーの特定化が見られたが、B社やC1社、C2社は海外子会社を設立することによって新規の顧客を獲得し、新しい金型の製作に取り組もうとしていた。

わずか4社の事例ではあるが、4社に共通しているのは、国際化や自動化を通して新たな競争優位の源泉を得ようとしていることである。そうした金型企業の新技能創造には、顧客であるセットメーカーや部品メーカーの存在が欠かせない。しかし、今後、顧客が新製品開発サイクルを短くするようになると、日本金型企業は新たな対応を迫られることになる。

日本国内において、こうした動きにいち早く対応している企業があり、新しい金型生産と分業体制を築こうとしている。それらの企業は、試作品や試作金型を素早く提供することによって顧客の新製品開発に貢献している。金型製作の前後を構成する試作と部品成形を一貫して行なう生産システムであり、金型製作の効率性とスピードを追求したものである。また、台湾やシンガポールの金型企業も、同様の工程間分業体制をとっている。本論で取り上げた企業は、顧客の成形情報を社内に蓄積させることによって、その技術能力を高めてきた。金型製作の効率性を重視した生産システムは、標準的な金型の生産には適しているが、耐久性のある品質の高い金型を作ることは難しい。日本の金型企業の生産システムは、より精密な耐久性の高い金型を製作するのに適しているといえる。こうした金型生産のトレードオフ関係と金型産業の新しいビジネスモデルを明らかにしていくことが、今後の大きな課題である。

* 謝 辞

本研究は、指導教官である名古屋大学大学院国際開発研究科の曹斗燮教授およびゼミ生各位から有益なご意見とご指摘を頂戴しました。また、富山大学経済学部李瑞雪先生とゼミ同期生の諭仲乾さんは、くじけそうな筆者を暖かく励まし続けて下さいました。本論文の一部は国際ビジネス研究学会第10回全国大会での報告に基づいていますが、当日コメンテーターを務めて下さいました富山大学の内田康郎先生から大変貴重なご指摘を賜ったばかりではなく、後日詳しいコメント内容を頂戴しました。心より感謝申し上げます。本論文を査読して下さいました先生方からも大変貴重なご指摘を頂戴しました。厚く御礼申し上げます。最後に、本研究の調査にあたり、多くの企業の皆様から寛大なご協力を賜りましたことを心より感謝申し上げます。

【注】

- (1) 例えば、欧米企業と比較して、日本企業の場合は、技術集約度の低い工程から高い工程へとかなりの時間をかけて徐々に進めていく。日本企業は、その経営生産システムの移転に相当な注意と努力を払っていると考えられてきた。そうした企業特殊的資源を海外へ移転するには、熱心な派遣社員の指導や、言葉よりも「範を示す」行動や態度が必要であった。（吉原：1983）
- (2) 日本金型産業の創業期は、機械振興法が成立した1956年頃と考えられている（米倉：1993）。
- (3) 特に、プラスチック製品用金型ではこの動きが顕著であり、韓国、台湾、中国などの金型企業の追い上げが激しい。順送り金型は二次元加工が主体なのでその傾向は低い。ダイカスト用も順送り金型と同様の傾向である。ダイカスト用金型は、プラスチック用と同じでモールド型ではあるが、金型自体の重量が重いため、三次元化の動きが遅れているという。
- (4) 金型産業における歴史的な技能変化の詳しい考察については、行本（2003）を参照。
- (5) デザインレビューは、ユーザーの製品設計データを製品仕様書に基づいて相互評価することを指している。金型の構造設計は、レイアウト図や形状設計以外の金型全体の構造を設計することを指す。聞き取り調査によると、企業によって異なるが、構想設計を作成するのに約3日かかり、金型が最終的に完成するのには1ヶ月から2ヶ月かかるという。
- (6) この他の集積地としては、京浜地区（東京、神奈川）と阪神地区（大阪、兵庫）が挙げられる。京浜地区は生産額全体の約13%、阪神地区は約11%を占めている。中部圏は自動車産業向け、阪神地区は電機産業向けが多いといわれる。
- (7) 各企業への聞き取り調査は、日本本社と海外子会社の双方に対して行なわれた。国内調査は、各企業の社長に対して二回ずつ行った（A社の日本本社は2001年1月と2002年10月、B社の日本本社は2002年11月と2003年1月、C社の日本本社は2002年10月と2003年1月）。また、各海外子会社へのインタビューは、2003年8月4日、18日、19日の3日間がB社に対して、2003年8月7日がC1社に対して、2003年8月14日、15日の2日間がC2社に対して行なわれた。A社に関しては、台湾子会社の董事長を務めておられる日本本社社長へのインタビュー調査に基づいている。
- (8) A社はプラスチック型専業であり、日本人は5名（設計+仕上げ）派遣されていた。1983年頃になると、日本人は2名となり、彼らは仕上げ部門と管理部門を担当していたという。
- (9) 聞き取り調査によると、日本本社も含めて全体の7割の金型が海外で作られているという。
- (10) 設計工程の分業における最大のメリットは、一型あたりの設計費の大幅な低減である。日本では40万円、フィリピンで行なえば約2万円ほどであるという。
- (11) 日本本社では、日本の人材育成機関を利用して事前に数名のインドネシア人従業員を本社工場で指導していた。その内の何名かがC2社の立ち上げに参加して、現在、仕上げ工程と品質管理を担当している。日本語も堪能であり、日本人駐在者と現地人従業員の間に立つリーダー的な役割を果たしていた。
- (12) しかし、注意しなければならないのは、こうした傾向が金型の技術的性格に大きく規定されている点である。例えば、A社のようにプラスチック成形用の金型生産では、RP技術による高速試作、三次元設計技術などが急速に普及している。プラスチックという材料の特性とそれによって作られる製品の特性が、こうした新技術導入を進めているといえる。ダイカスト用金型も三次元形状が多く見られる金型ではある

が、製品内部の形状が複雑であるため、一気に三次元化が進みにくい。プレス用金型では、二次元設計による図面ベースの設計情報で十分金型が作れてしまう。むしろ、三次元設計技術を導入することによるコストがメリットを上回ることがあるという。

- (13) 現に、台湾やシンガポールの金型企業は、設計業者を中心とした企業間分業体制を築いている。こうした分業体制は、短納期化を達成することが出来る反面、金型の品質改善やトライアウトの際の不具合をフィードバックすることが出来ないなどの問題点もある。日本企業の場合、海外子会社を設立してまで自社内で全工程を担当しようとするのが大きな特徴であるといえよう。(ただし、金型鋼材の焼入れを行なう熱処理工程は外注している)
- (14) C1社の場合、顧客から図面をもらって3~4ヶ月で金型を納品している。その後、1ヶ月から2ヵ月間ほど試作を行なって検収となる。寸法検査は同社で行なうが、組み付け後の耐久テスト、試作は顧客のところで行なうという。
- (15) C1社、C2社の日本本社での聞き取り調査によると、図面の形で提供されることが多いという。製品レイアウト、諸条件、金型全体の構想が網羅されている。過去の参考図面もある。

【参考文献】

- 安保哲夫, 板垣博, 上山邦雄, 河村哲二, 公文溥 (1991)『アメリカに生きる日本の生産システム: 現地工場の「適用」と「適応」』東洋経済新報社。
- 青木昌彦, 安藤晴彦 (2002)『モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社。
- 浅井敬一郎 (1995)「金型産業における企業競争力の源泉」『経済科学』第43巻1号, 1-22ページ。
- 浅井敬一郎 (1998)「技能集約産業における技術移転—海外拠点における技能伝承方法の確立—」

- (16) この場合、金型の構造、諸条件が簡単に記載されている。文書表現が中心であり、「スケッチ」レベルの金型であるといえる。金型の厚み、大きさ、重量、形状部、鋼材材質の指定等などが記載されている。
- (17) この場合、成形製品数=何個取りにするか、最低限必要な基本的情報が記載されている。成型機の種類、射出成形用の金型の場合、射出口の形式(ホットランナー)なども含まれる。更に、この方案を顧客から提供される場合と金型企業から提供する場合の二通りがある。大手企業の場合は前者が多い。
- (18) 型メーカーが単独でこうした試みを行なったというよりは、顧客である部品メーカーやセットメーカーの要望もあったと考えられる。
- (19) 例えば、当時の放電加工機が高精度を実現するために加工効率を犠牲にしていたこと(1分間に0.5ミリ程度しか加工できなかった)、当時の日本本社には研磨職人が9名もおり、ヒトによる仕上げ研磨で行った方が経済的であったことなどがその理由である。
- (20) 後発国の工業化を分析した中岡(1990)の定義を参照。中岡は、現実にその機械を作ることの教育的効果を重視した。

『経済科学』第45巻4号, 41-58ページ。

浅沼萬里 (1997)『日本の企業組織 革新的適応のメカニズム』東洋経済新報社。

Bartlett, Christopher A. and Sumantra Ghoshal(2000) “Going Global, Lessons from Late Movers” *Harvard Business Review*, March-April, pp.132-142.

C.A.バートレット, S.ゴシヤール (1990)『地球市場時代の企業戦略: トランスナショナル・マネジメントの構築』日本経済新聞社。

日本金型産業における企業内国際分業と技能の国際移転（行本）

- 藤本隆宏, 武石彰, 青島矢一 (2001)『ビジネス・アーキテクチャ 製品・組織・プロセスの戦略的設計』有斐閣。
- 藤本隆宏, キム・B・クラーク (1993)『[実証研究] 製品開発力—日米欧自動車メーカー 20 社の詳細調査—』ダイヤモンド社。
- 藤本隆宏 (1998)「自動車製品開発の新展開—フロント・ローディングによる能力構築競争—」『ビジネス レビュー』第46巻1号, 22-45ページ。
- Garud Raghu (1997) “On the distinction between know-how, know-why, and know-what”, *Advances in Strategic Management* vol.14, pp.81-101.
- 板垣博 (1997)『日本の経営・生産システムと東アジア—台湾・韓国・中国におけるハイブリッド工場—』ミネルヴァ書房。
- 経済産業省,『工業統計 産業編』各年版。
- 経済産業省,『工業統計 品目編』各年版。
- 小池和男・猪木武徳 (1987)『人材形成の国際比較—東南アジアと日本—』東洋経済新報社。
- 小池和男 (1991)『仕事の経済学』東洋経済新報社。
- 武藤一夫 (2000)『はじめての CAD / CAM』工業調査会。
- 中岡哲郎 (1990)『技術形成の国際比較—工業化の社会的能力—』筑摩書房。
- 野村正實 (1993)『熟練と分業—日本企業とテイラー主義』御茶の水書房。
- 尾高煌之助 (1993)『職人の世界・工場の世界』リポート。
- 尾高煌之助, 都留康 (2001)『デジタル化時代の組織革新—企業・職場の変容を検証する』有斐閣。
- 岡野雅行 (2003)『俺が, つくる!』中経出版。
- 奥野 (藤原) 正寛, 池田信夫 (2001)『情報化と経済システムの転換』東洋経済新報社。
- 斎藤栄司 (1994)「日本の金型産業—プラスチック金型産業と家電産業との企業間関係の研究のため—」『経営経済』第30巻, 大阪経済大学 中小企業・経営研究所, 1-37 ページ。
- 佐々木圭吾 (1994)「熟練と量産システムの研究—日本企業における熟練と量産の共生メカニズム—」『組織科学』第28巻2号, 68-78 ページ。
- 関満博 (1993)『フルセット型産業構造を超えて—東アジア新時代のなかの日本産業—』中公新書。
- 関満博 (1997)『空洞化を超えて—技術と地域の再構築』日本経済新聞社。
- 竹田陽子 (2000)『プロダクト・リアライゼーション戦略—3次元情報技術が製品開発組織に与える影響—』白桃書房。
- 田中博秀 (1984)『解体する熟練—ME 革命と労働の未来』日本経済新聞社。
- Whittaker, D. Hugh (1993) “New technology and the organization of work: British and Japanese Factories” Kogut, Bruce ed., *Country Competitiveness: Technology and the organization of work*, Oxford University Press, pp.124-139.
- 山田眞次郎 (2003)『インクス流! —驚異のプロセス・テクノロジーのすべて—』ダイヤモンド社。
- 米倉誠一郎 (1993)「政府と企業のダイナミクス: 産業政策のソフトな側面—機械工業振興臨時措置法の金型工業に与えた影響から—」『商学研究』第33号, 一橋大学, 249-292 ページ。
- 吉原英樹 (1983)「日本企業の生産技術の国際移転」『ビジネスレビュー』第30巻, 3・4号, 187-203 ページ。
- 吉原英樹 (1997)『国際経営』有斐閣。
- 吉原英樹, 林吉郎, 安室憲一 (1988)『日本企業のグローバル経営』東洋経済新報社。
- 行本勢基 (2003)「熟練型産業における技能の国際移転—中部圏金型産業の事例から—」『国際開発研究フォーラム』第24号, 名古屋大学大学院国際開発研究科, 291-306 ページ。

【2004年8月4日受理】