

## Articles

## 論文

## 製造業の競争力基盤の変容\*

ー 現場密着型技術は生き残るのか

主任研究員

米 山 秀 隆

## 目 次

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| はじめに                  | 2．現場密着型技術の評価     |
| ．現場密着型技術の概念と位置づけ      | 3．生産の海外シフトの影響    |
| 1．現場密着型技術の概念          | 4．情報化と現場密着型技術    |
| 2．技術競争力と現場密着型技術       | ．製造業の今後の課題       |
| ．製造業を取り巻く環境変化と現場密着型技術 | 1．ヒアリング結果が示唆するもの |
| 1．ヒアリング対象企業の選定        | 2．新たな競争力基盤は何か    |

## 要 旨

- 1．これまで日本の製造業の強みとしては、生産現場に密着した技術（現場密着型技術）の存在が指摘されてきた。ところが、近年の海外生産の急速な進展や情報技術（IT）の発達に直面して、現場密着型技術が失われている可能性、あるいは競争力の要素として現場密着型技術の役割が低下しているという可能性が生じている。本稿は、こうした点の実態を企業ヒアリング調査によって明らかにしようとするものである。
- 2．海外生産移転の影響に関しては、現在までのところは、国内の現場密着型技術が失われる大きな要因とはなっていない。現段階では、海外生産比率が高い企業でも、製品試作や金型づくりなどを含む量産試作といった実際の生産を準備する段階を、国内に残しているためである。しかし、将来的にみれば、実際に生産が行われる場で、現場密着型技術が蓄積されていくと考えるのが自然であり、その意味で国内の現場密着型技術の空洞化懸念は否定することはできない。
- 3．IT の発達の影響については、CAD/CAM や CALS の活用によって、現場密着型技術が代替されつつあることは確かであるが、現段階では、IT で代替できない部分も残されている。ただし、分野によっては、IT の活用によって製造技術のシステム化が進み、現場密着型技術の役割が急速に低下しているものもある。
- 4．将来を展望すると、IT の発達により、現場密着型技術の多くの部分が代替される可能性がある（現場密着型技術のシステム化、標準化）。また、IT で代替できないノウハウなどについては実際の生産現場でなければ蓄積することは難しい。これは、日本の製造業にとって、競争力基盤としての現場密着型技術の意味が急速に薄れていくことを意味する。こうした状況に対応するために、日本の製造業は、今後の競争力の重要な源泉となり得る要素技術の開発を推進していく必要がある。

\* 本研究は、国民経済研究協会と共同で行った研究の成果である。メンバー：富士通総研経済研究所 主任研究員 米山秀隆（総括） 国民経済研究協会 主任研究員 本川裕、同 客員研究員 末廣泰雄。

# Changes in the Competitiveness Base of Manufacturing Industries<sup>\*</sup>

— Is there a future for factory floor technology?

Senior Economist **Hidetaka Yoneyama**

## CONTENTS

### Introduction

- . Concept and Positioning of Factory Floor Technology
- . Changes in the Manufacturing Environment and the Implications for Factory Floor Technology
- . Future Issues for the Manufacturing Sector

## SUMMARY

1. The existence of factory floor technology has hitherto been regarded as one of the strengths of Japanese manufacturing. In recent years, however, the rapid shift to offshore production and advances in information technology have created a situation in which factory floor technology could either disappear or become less important as a competitiveness factor. In this paper we will attempt to clarify the current situation through interviews with manufacturers' representatives.
2. At present the shift to offshore production has not had a significant impact in terms of the disappearance of factory floor technology within Japan. Even companies that produce a large percentage of their output offshore still retain the preparatory stages of production, including product prototype development, tool-making and other aspects of mass-production prototype development, in Japan. Looking to the future, however, it is logical to assume that factory floor technology will accumulate at the actual points of production, and in this sense there is a real concern about the possible "hollowing-out" of factory floor technology.
3. As far as the effects of advances in information technology (IT) are concerned, it is clear that the use of CAD/CAM and CALS is starting to take the place of factory floor technology. At present, however, there are still aspects that cannot be replaced by information technology. Even so, the systemization of production technology through the application of IT is rapidly reducing the significance of factory floor technology in some areas.
4. In the future it is possible that advances in information technology will lead to the displacement of many aspects of factory floor technology through systemization and standardization. Moreover, those aspects of know-how that cannot be replaced by information technology are likely to accumulate at the actual point of production. From the viewpoint of Japanese manufacturing, this means that there will be a rapid decline in the significance of factory floor technology as a competitive base. In order to adapt to this situation, Japanese manufacturers will need to develop element technologies with the potential to become an important source of competitiveness.

<sup>\*</sup> This research is based on the results of work carried out jointly with the Kokumin Keizai Research Institute. Participants: Hidetaka Yoneyama, Senior Economist, Fujitsu Research Institute (overview), Yutaka Honkawa, Senior Researcher and Yasuo Suehiro, Guest Researcher, Kokumin Keizai Research Institute.

## はじめに

日本の製造業がもっている国際競争力の要因としては、従来から、豊かで良質な人的資源、後発の優位性、日本型経営、世界需要先取り技術（コンパクト性、環境対応）、高い生産技術などに求められてきた。しかし近年、後発の優位性が失われ、同時に日本が優位性をもっていた技術分野が他国にも導入されていく中で、円高以降、量産型製品や労働集約型製品の生産拠点の海外シフトが加速されて、従来からの日本産業に関する危機感、すなわち競争力低下と空洞化の懸念が生じている。

また、単に空洞化しているだけではなく、日本産業の競争力基盤が失われてしまっていて仮に円安が進行しても日本の競争力が低下し続ける懸念もある。つまり、従来日本産業の競争力基盤として生産現場に密着した技術（以下、「現場密着型技術」と呼ぶ）が大きな役割を果たしてきたとされるが、90年代前半の急速な円高に伴って進んだ日本企業の海外シフトや世界経済の構造変化、CAD/CAM、CALSなどの情報技術の発達という新しい状況に対応してこの現場密着型技術が失われている、あるいは競争力の要素として現場密着型技術の役割が低下し、日本の製造業の強みが失われている可能性がある。

本研究では、急速に進んだ日本企業の海外シフトや情報技術の発達という新しい状況に対応して、現場密着型技術がどのように変容しつつあるかを明らかにするために、企業ヒアリングを中心とした調査を行い、今後の製造業の競争力基盤について考察を行った。

本稿の構成は以下の通りである。第 1 章では、現場密着型技術の概念を整理し、技術競争力と現場密着型技術の関係について分析する。第 2 章では、海外への生産移転と情報技術の発達が、現場密着型技術にどのような影響を与えているかをヒアリング結果から明らかにする。第 3 章では、

これらの結果をまとめ、今後の製造業の課題について述べる。

## 1. 現場密着型技術の概念と位置づけ

ここでは、現場密着型技術の概念を整理するとともに、各種の統計データを通じて、現場密着型技術が技術競争力とどのような関係があるのかを考察する。

### 1.1 現場密着型技術の概念

本稿では、現場密着型技術を、「製品づくりの流れの中での製造段階における現場参加型の技術、および製造段階と設計段階との密接な連携にもとづく技術」と定義する。ここで、強調しておきたいのは、日本企業は、ある時点で高い製造技術を有しているというだけではなく、そうした技術を現場からの改善、あるいは製造段階と設計段階との密接な連携により、持続的に高めていることのできるシステムを有しているという点である。この点が、日本企業の大きな強みになってきたことは、しばしば指摘されてきた。

現場密着型技術は、大きく分けて次の3つの要素から構成されと考えられる。

現場参加型の製造技術

製造現場の技能工の技術・技能・熟練

生産管理や改善の技術

工程設計・開発の技術

製造現場に密着した設計

部品・設備メーカーとの密接な連携。

#### (1) 現場参加型の製造技術

フォードシステムのような大量生産システムでは、現場のワーカーは、専門の IE エンジニアの下で、固定化された単純作業を行う単能工にならざるを得ない。これに対し、日本の生産システムでは、現場の労働者が、いろいろな技能をもって（多能工）違った機械や持ち場を必要に応じて

柔軟にこなせる労働者参加型、現場重視の体制づくりが前提とされてきた。製造技術の高さは、工程設計等に関し、現場提案型の高い技術開発力がみられるという点に現われてきたと考えられる。

生産現場を重視する日本型の生産システムは、リーン生産システムとして世界に知られている。JIT（ジャストインタイム）と自動化がその重要な要素である。

JIT は、カンバンという手段で「後工程が前工程を引き取りに行くこと」を可能にした、つくりすぎのムダを排除する生産システムであり、「現場の自主判断機能」により、現場で生じるような突発事態をカバーする微調整機能を生産工程に与えるものである。JIT は部品メーカーとの関連に注目が集まるが、もともとは企業内の工程間の関係から始まったものである。この全体システムに、部分部分の機械や工程が対応できるようにするシステムがもう1つの要素である「自動化」である。異常を自ら検知しストップする機械、あるいは「不良品を出した工程が痛みを感じるシステム」により、つくりすぎのムダが抑えられるとともに、以後の改善のターゲットが明確となる。

品質管理も同様の考え方に立ち、完成品の検査ではなく、プロセスの中で品質を保証できる仕組み（標準作業と訓練の徹底、予防保全、ポカヨケ）を重視する。これは一般に「品質作り込み」と呼ばれる。生産現場での作業改善の方法として名高いQCサークルも、テイラーにはじまったインダストリアル・エンジニアリング（IE）を工程エンジニアから現場へ権限委譲することによって、作業改善が半ば自動的に行われることをねらった仕組みと考えることができる。

## (2) 製造現場に密着した設計

現場密着型技術のもう一つの要素としては、設計段階を担当する製品エンジニアと製造技術を担当する工場エンジニアとの密接な連携が行われていることがあげられる。一般に、コストの8割は

設計で決まるといわれており、設計の品質は製品の価値に大きく影響する。

本来的に製品設計と工程設計・生産現場の要求は対立をはらんでいる。製品設計側では、作りやすさを犠牲にしても優れた市場性の高い製品を設計しようとするし、工場エンジニア側では、製造段階で品質を保証できない製品設計は受け入れがたいと考える傾向にある。前者は設計品質を重視し、後者は製造品質を重視しており、製品の品質は両者の総合であるとしても、両者はなかなか両立しがたい。こうした点は製品エンジニアと工場エンジニアの密接な連携がなければ克服することが難しい。

製造現場に密着した設計には、製造能力を生かした設計という要素もある。設計の過程では、設計 試作 テストというサイクルが繰り返されるが、設計・開発段階における試作品の製作、治工具・金型の製作、量産試作といった製造活動の能力が、開発の効率と品質を左右する。

製造現場と設計との密接な関連は、つくりやすさやコストを重視した設計、製品設計段階と工程設計段階の重複による製品開発のリードタイムの短縮、高い開発生産性などにつながってきたと考えられる。

## (3) 部品・設備メーカーとの密接な連携

以上のような現場参加型製造技術、および製造現場に密着した設計が、同一企業内ばかりでなく、取引企業間にみられる点が、現場密着型技術のもう1つの側面である。

日本企業は、製品づくりの流れの中で、完成品メーカーと部品メーカーの間では製品開発を含めて密接な関わりを有している。JITシステムも、当初は企業内のシステムであったものが、企業間に拡張適用された。また、米国では考えられない無検査納入も、検査より工程内での品質の作り込みをという考え方を部品メーカーにまで拡張適用したものである。企業内の現場主義についても、

部品メーカーとの間でも浸透しており、それぞれの現場同士の情報交換が、必ずしも経営組織の階層を経由せず、直接行われるということも日常的に行われている。

## 2. 技術競争力と現場密着型技術

現場密着型技術は、日本の競争力を支える要素となってきたのであろうか。この点を統計的に確認しておこう。ただし、現場密着型技術を直接示すデータは存在しないため、いくつかの関連データからこの点についてアプローチしてみたい。

### (1) 技術競争力に関する指標

#### 技術貿易の推移

総務庁の『科学技術研究調査』は、資本金100万円以上の会社を対象に技術の輸出入の件数・金額を調査している。ここで技術の輸出入とは「外国との間におけるパテント、ノウハウや技術指導などの技術の提供、技術の受け入れにともなう対価の受入と支払」をいう。技術力の高い地域から低い地域へパテント、ノウハウ、技術指導の提供が行われていると考えられるため、この技術貿易が出超か入超かで特定地域に対する技術競争力をみることができる。ここで、以下のような指標を考える。

$$\text{技術依存度} = (\text{技術輸入} - \text{技術輸出}) / (\text{技術輸入} + \text{技術輸出}) \times 100$$

(A地域に対する技術依存度はA地域に対する技術輸出入の値から算出)

まず、95年度の対北米の技術貿易動向をみると、技術輸入では、通信・電子・電気計測器工業（エレクトロニクス産業）の比率が51.9%と産業全体の半分以上を越えているのが目立つ（図表1）。エレクトロニクス関連の技術は、いったんエレクトロニクス産業が技術輸入し、さらにそれが製品化されて日本の各産業に行きわたっているという側面があるため、こうした比率の高さがもたらされていると推察される。2位は電気機械器具工業の7.6%である。技術輸出では自動車工業が41.6%と最も比率が高く、通信・電子・電気計測器工業が16.3%でこれに続いている。

対北米の技術依存度を業種別にみると、自動車以外の輸送用機械工業の依存度が86.4%と最も高く、エレクトロニクス、精密機械工業が67.4%、63.4%でこれに続いている（図表3）。自動車工業は逆に -93.5%と北米が日本に依存している状況である。

対北米の技術依存度のこれまでの推移をみると、

図表1 対北米・対欧州の技術貿易（95年度）

|               | 実額（百万円）  |          |          |          | 構成比、技術依存度（%） |          |         |          |          |         |
|---------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|---------|----------|----------|---------|
|               | 対北米      |          | 対欧州      |          | 対北米          |          |         | 対欧州      |          |         |
|               | 技術<br>輸入 | 技術<br>輸出 | 技術<br>輸入 | 技術<br>輸出 | 技術<br>輸入     | 技術<br>輸出 | 依存<br>度 | 技術<br>輸入 | 技術<br>輸出 | 依存<br>度 |
| 全産業           | 279,309  | 172,897  | 109,744  | 94,337   | 100.0        | 100.0    | 23.5    | 100.0    | 100.0    | 7.5     |
| 機械系工業計        | 206,604  | 125,859  | 57,718   | 64,464   | 74.0         | 72.8     | 24.3    | 52.6     | 68.3     | -5.5    |
| 機械工業          | 12,167   | 8,513    | 8,801    | 4,100    | 4.4          | 4.9      | 17.7    | 8.0      | 4.3      | 36.4    |
| 電気機械器具工業      | 21,186   | 13,948   | 5,089    | 4,578    | 7.6          | 8.1      | 20.6    | 4.6      | 4.9      | 5.3     |
| 通信・電子・電気計測器工業 | 144,987  | 28,202   | 28,064   | 24,410   | 51.9         | 16.3     | 67.4    | 25.6     | 25.9     | 7.0     |
| 自動車工業         | 2,419    | 71,967   | 4,882    | 27,916   | 0.9          | 41.6     | -93.5   | 4.4      | 29.6     | -70.2   |
| 自動車以外の輸送用機械工業 | 16,937   | 1,236    | 8,075    | 1,415    | 6.1          | 0.7      | 86.4    | 7.4      | 1.5      | 70.2    |
| 精密機械工業        | 8,908    | 1,993    | 2,807    | 2,045    | 3.2          | 1.2      | 63.4    | 2.6      | 2.2      | 15.7    |

（注）北米は、アメリカ合衆国、カナダ、メキシコとパナマ等の中米を含む諸国。欧州は、西欧とロシアを含む東欧の諸国。

（資料）総務庁『科学技術研究調査報告』

自動車産業の依存度が82年度から86～87年度にかけて急激に低下しているのが目立っている。この

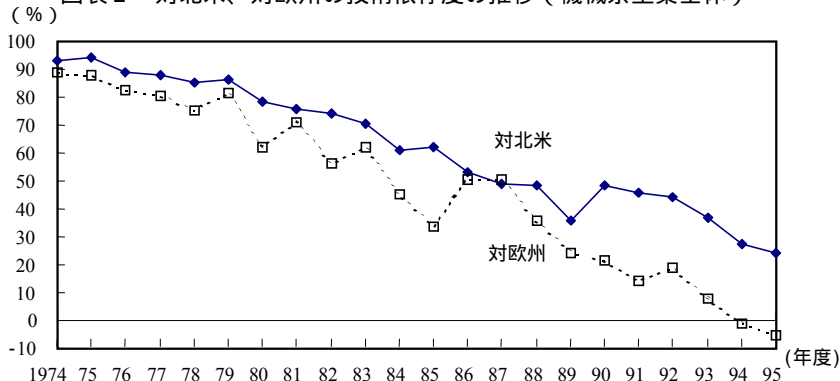
時期は、日産テネシー工場（83年操業開始）、トヨタとGMの合弁のNUMMI工場（84年）、トヨタ

のケンタッキー工場（86年）、カナダ工場（86年）、マツダとフォードの合弁の米国フラットロック工場（87年）など立て続けに北米現地工場が操業開始した時期と一致しており、対米進出に伴う技術輸出が大きく作用していると考えられる。

エレクトロニクス産業については、80年代半ばまで低下した後、再度上昇を続け、90年代前半に高位安定で推移した。カメラ、プリンター、複写機といったメーカーからなる精密機械工業もエレクトロニクス産業的な性格を強めたため、エレクトロニクスの後を追うように同様の動きを示している。電気機械や一般機械はほぼ順調に対米依存度を低下させており、90年代に入ってエレクトロニクス、精密との差がはっきりしてきている。

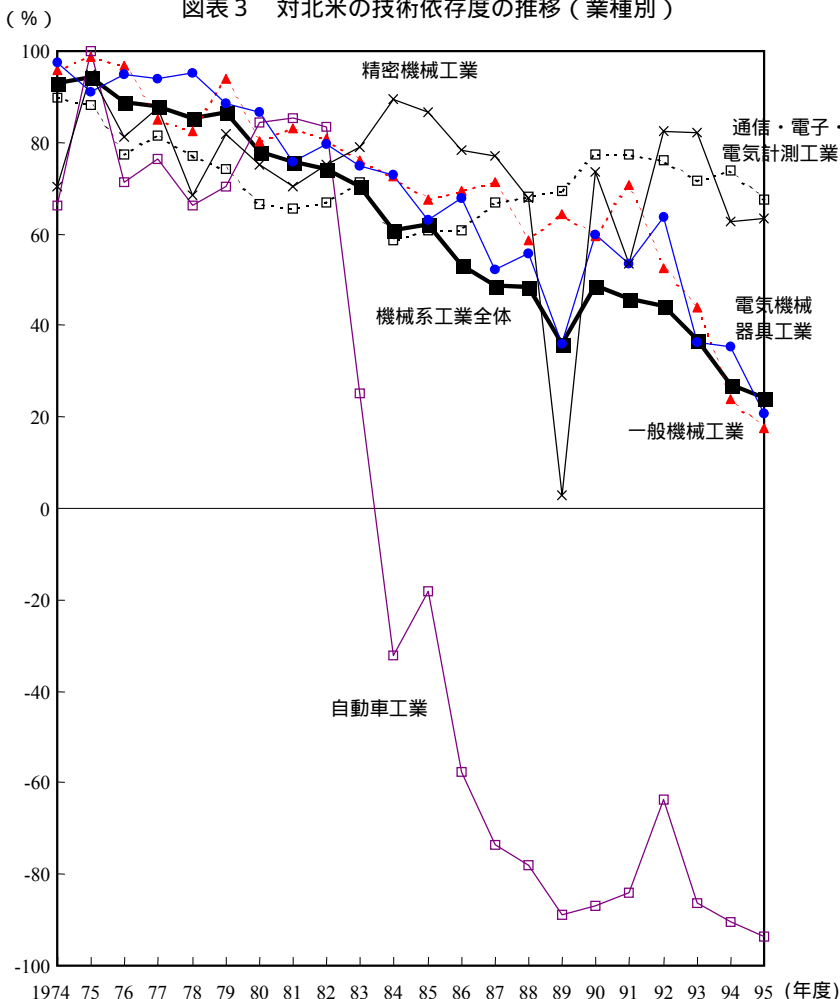
対北米の技術依存度に関してまとめると、機械系工業の動向は3つに分類される。第1に、技術貿易の中で現場密着型技術の比重が高いと考えられる自動車産業では、対北米依存が北米の対日依存へと逆転している。第2に、現場密着型技術より要素技術（様々な技術を組み合わせて

図表2 対北米、対欧州の技術依存度の推移（機械系工業全体）



（資料）図表1と同じ。

図表3 対北米の技術依存度の推移（業種別）



（資料）図表1と同じ。

出来上がっている製品の構成要素となる各々の技術)の比重が高いと考えられるエレクトロニクス関連産業では、一時期低下していた技術依存度が再度80年代後半から上昇している。第3に、この2つの中間的な性格の電気、一般機械ではほぼ順調に対米依存度が低下している。

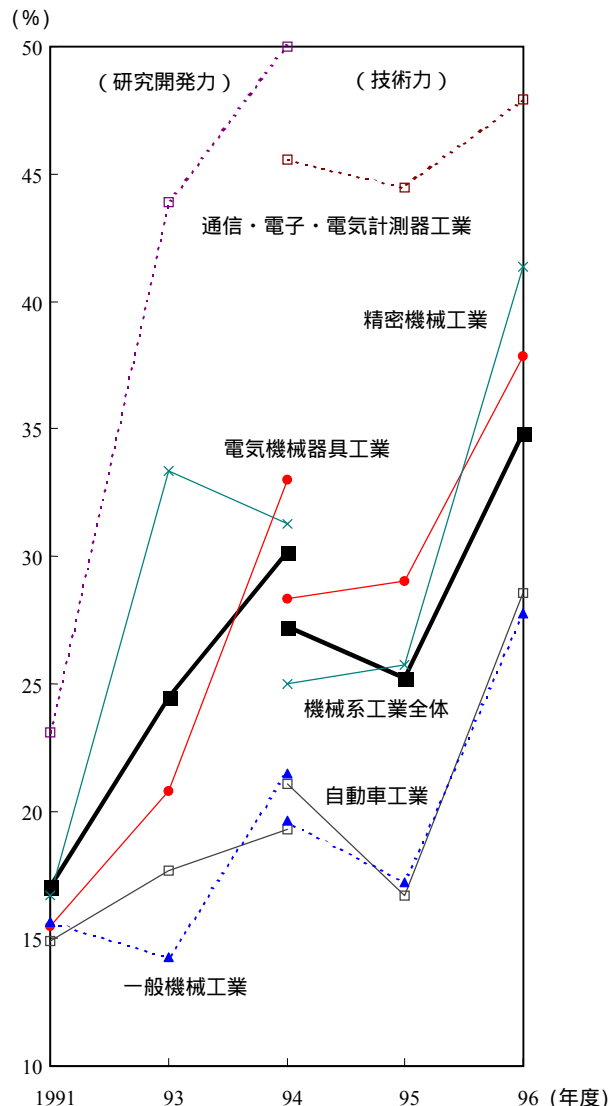
#### 技術競争力に関する企業意識

科学技術庁では、『民間企業の研究活動に関する調査』というアンケート調査を資本金10億円以上で研究開発活動を実施していると推測される企業に対して行っている(図表4)。調査対象企業は96年度で1,913社となっている。回答は企業の研究開発担当部門から得ている。

この調査で、91~94年度では「研究開発力」について、94~96年度には「技術力(製造・生産能力、研究開発力を含めた総合的な能力)」について、同業者間の地域比較を聞く質問をしている。この結果をみると、技術競争力に対する企業の意識とその変化がうかがうことができる。

米国との対比では、米国優位と回答する企業の割合が91年度から96年度にかけて上昇する傾向が目立っている(91年度15%強 96年度35%程度)。マスコミ等で言及されている日米再逆転が企業意識上でも現れていることが確認できる。技術依存度の傾向的低下という技術貿易から得られた結果とは異なっている。この差が生じている理由としては以下の2点が考えられる。第1は、このアンケートではソフト分野の影響の強いエレクトロニクス関連での米国の開発力・技術力、およびその将来的なポテンシャルに対する高い評価が反映していると考えられる点である。第2は、このアンケートは日本企業と米国企業との比較であり、日本と米国の地域産業の比較でないという点(すなわち、自動車産業を中心とした日本企業の米国現地工場に対する技術援助・移転の要素が技術貿易では反映されるのにこのアンケートでは反映されない点)である。

図表4 米国優位と回答した企業の割合

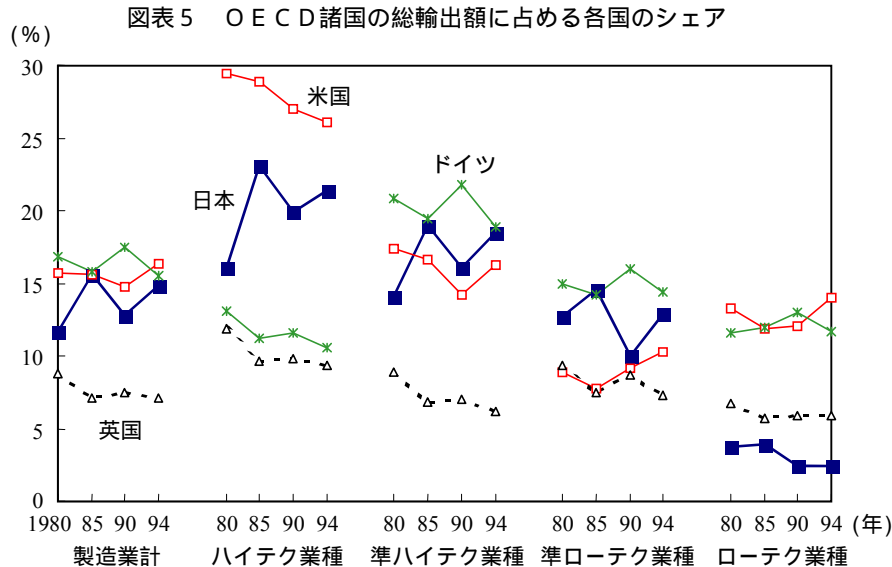


(注) 調査対象は資本金10億円以上で研究開発活動を実施していると推測される民間企業。

(資料) 科学技術庁『民間企業の研究活動に関する調査』

業種別には、米国の技術優位性の高い順から、おおむね、エレクトロニクス、精密、電気機械、一般機械、自動車という順番となっている点でアンケートと技術貿易とが共通している点は興味深い。アンケートでは、エレクトロニクスで特に米国優位の割合が高いのが目立っている。

業種別の推移をみると、どの業種でも米国優位の割合が上昇している点、エレクトロニクスで先行して米国優位の比率が上昇し、精密、電気がこ



(注) 1. ドイツは91年以降統一ドイツ。  
 2. 業種区分は、OECD 全体のデータでR & D比率の高い順からハイテク～ローテクと区分している。具体的には、ハイテク（航空機、事務用機器・コンピュータ、医薬品、ラジオ・テレビ・通信機器）準ハイテク（専門品、自動車、電気機械、化学、その他輸送用機械、非電気機械）準ローテク（ゴム・プラスチック製品、造船、その他製造業、非鉄金属、窯業・土石、金属製品、石油製品、鉄鋼）ローテク（紙製品・印刷、繊維・衣服・皮革、食品・飲料・たばこ、家具・木製品）であり、各区分の構成業種もこの順にR & D比率が高くなっている。  
 (資料) OECD, SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY

れを追いかけるような形になっている点などが目立っている。ただし、94～96年度ではエレクトロニクスは、落ち着いた横ばい傾向に転じている。

#### OECD 諸国における輸出シェア

技術競争力があっても、人件費等のコスト競争力で劣っていれば、輸出競争力は維持できない。日本の家電製品、オーディオ製品でアジアシフトが急速に進んだのはこの理由による。したがって、例えば、輸出特化係数など輸出競争力の指標をとってみても、必ずしも技術競争力を直接反映したデータとしてみることはできない。しかし、コスト競争力において対途上国との間ほどの違いがないと考えられる先進諸国での輸出競争力だけ取り出せば、ある程度は、技術競争力が計れるであろう。そこで、OECD 諸国の総輸出額に占める日本と欧米諸国のシェアの推移を比較してみた（図表5）。

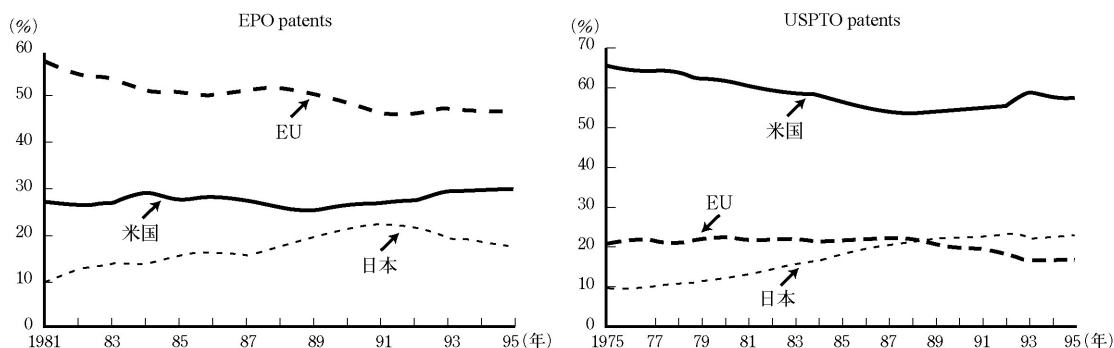
日本は生産のアジアシフトにもかかわらず、先

進国の中で輸出競争力を失っているわけではない。製造業全体のシェアでは、米国、ドイツ、英国と同様にほぼ横ばいの動きとなっている。ドイツ、英国はEU 内での相互貿易が高まる中での横ばいであるから、大陸間の貿易だけ取り出すとむしろドイツ、英国はシェアを縮小させている可能性もある。

また、ハイテク業種だけみると、米国が日本を大きく上回っており、それ以外の業種に比べて相対的に米国の力が強いことがうかがわれる。しかし、80年以降の推移をみると、ドイツ、英国と同様、米国も低下傾向にあり、上昇傾向の日本と対照的である。ハイテクほど明確ではないが、準ハイテクにおいても同様の傾向がみられる。

OECD 諸国における相対関係からみると日本の輸出競争力と技術競争力は決して衰えていないと考えられる（ただし、データが94年までであるため、最近の動向については、今後のフォローが必

図表6 特許数の各国シェアの推移



(資料) OECD databases (DSTI/EAS Division) from WIPO and EPO data, March 1997.

要である)。

#### 特許数

最後に、技術競争力を間接的に表現していると思われる特許数の動きを OECD のデータで簡単にみておく(図表6)。USPTO(US Patents and Trademarks Office)は、承認された特許数データを公表している。特許は申請されてから承認されるまで2~4年を要し、特に米国以外からの申請に対してはさらに1年遅れる。EPO(European Patents Office)は、特許申請数のデータを公表している。特許承認データとくらべタイムラグはないが、承認されていない多くの発明を含んでいる。EPOはヨーロッパの地域機関であるので、比較的、本国優位からは免れている。

各国、各地域のシェアに関しては、両方のデータとも日本は90年代に入ってそれまでの上昇傾向から反転しているのが目立つ。米国が90年代に入って上昇に転じているのと同対照的である。以上のように少なくとも特許のレベルでは、日米再逆転が起こっているようである。

#### (2)まとめ

これまで述べたきた4つの統計データから読み取れる結果をまとめると次のようになる。

- ・日本の技術貿易は、一貫して対北米依存度を低

下させてきており、特に、現場密着型技術の比重が高いと考えられる自動車産業がそれをリードしてきた。

- ・しかし、現場密着型技術より要素技術の比重が高いと考えられるエレクトロニクス産業では、80年代後半から対北米の技術依存度が再び高まる傾向にある。
- ・OECD 諸国における特許数シェアをみても80年代の米国低下、日本上昇という傾向が90年代に入って米国上昇、日本低下という傾向に変化している。
- ・日本企業の競争力意識をみても対米優位度の低下をエレクトロニクス産業中心に強く意識している。
- ・しかし、OECD 諸国における輸出シェアをみると、日本のシェアは90年代に入ってもハイテク業種ほど上昇傾向にある。一方、米国のハイテク業種の輸出シェアは80年代に引き続き90年代に入っても低下傾向をたどっている。

以上の事実をつなぎあわせると、次のように解釈することができよう。すなわち、日本は要素技術の開発では米国に凌駕されているものの、ハイテク技術を安価で信頼性の高い製品にする製造技術(すなわち、現場密着型技術)は、なお米国を

かなり上回っており、その結果、貿易実績では日本の優位が続いているというものである。

要素技術開発の米国優位が貿易パフォーマンスに影響してくるのかどうか、あるいはいつ頃から影響してくるのかについては予断を許さない。現場密着型技術の役割が今後どのように変わっていくかによって、今後の見通しは変わってくる。

## ・製造業を取り巻く環境変化と現場密着型技術

ここでは、ヒアリング結果に基づき、現場密着型技術が海外生産移転の加速や、情報通信技術の発達によってどのような影響を受けているかを考察する（ヒアリング企業のプロフィールとヒアリング結果については、巻末に一覧表を掲載しているのであわせて参照されたい）。

### 1．ヒアリング対象企業の選定

ヒアリング業種については、グローバルな競争下で優位性を保ってきた産業、企業が重要なので、対象を金属・機械系に絞り、大企業から中小企業まで幅広い規模の企業を対象とした。また、系列など企業間関係と現場密着型技術の関係を考慮して、組立メーカーと部品メーカー、生産設備メーカーさらに金型やプレスなどの基盤技術系の企業を網羅するようにして以下のような企業を中心に行った。

製造業全体の動きに影響力の高い自動車、エレクトロニクス、工作機械の代表的企業

（A社、B社、F社、L社）

海外生産比率の高いAV専門メーカー、電子部品メーカー

（B社、E社、H社、M社、O社）

日本の製造業を基盤技術面から支えている企業（C社、G社、N社、P社、Q社）

### 2．現場密着型技術の評価

これら企業に対するヒアリングの全体的な印象としては、おおむね、第 2 章の統計データから得られた結果と矛盾するものではなかった。なかでも、現場密着型技術の優位性に特徴を持つメーカーでは、日本産業の優位性に対する自信がうかがわれた（ 、あるいは のうちの工作機械）。もちろん、ここでの優位性は日本企業の優位性であって、日本国内の生産拠点の優位性であるとは限らない。特に、 の企業の多くは大半の生産機能を海外にシフトさせており、グローバルな環境の中で日本企業の製造技術の優位性に自信をもっているのである。

また、一方で、要素技術の米国優位が日本製造業の競争力優位を将来低下させる可能性については、 の自動車、エレクトロニクスの組立メーカーで強く意識されていた。

### 3．生産の海外シフトの影響

海外生産シフトの影響に関しては、2つの理由から、現在のところ、現場密着型技術の空洞化をもたらす要因とはなっていない。

第1に、自動車産業に典型的にみられるように、海外生産は国内生産の体系の海外におけるコピー（複製品）であって、海外生産比率が高まったとしても国内生産における現場密着型技術が失われるわけではない。もちろん、自動車産業やエレクトロニクス産業では、欧米にも生産拠点、開発拠点を設け、現地での技術展開、開発・生産システムの展開が独立して進んでいる面はある。しかし、だからといって国内での開発・生産活動が縮小しているわけではない。

第2に、海外生産比率が80%以上と海外生産シフトが進むAV製品、電子部品においても、生産そのものは海外シフトしているとはいえ、製品試作や金型づくりなどを含んだ量産試作といった実

図表7 海外生産比率が高い企業の国内機能

| 企業名      | 海外比率 | 国内の機能      |
|----------|------|------------|
| E社（AV機器） | 100% | 量産設計まで     |
| O社（電子部品） | 100% | 新設備の量産試作まで |
| H社（電子部品） | 95%  | 量産試作まで     |
| D社（AV機器） | 95%  | 新製品の生産まで   |
| M社（電子部品） | 80%  | 生産まで       |

（注）製品づくりの流れ：製品開発・試作 量産設計 量産試作 生産

際の生産を準備する段階はほとんど国内に残っており、技術の空洞化というような事態には至っていない（図表7）。もちろん、現場密着型技術のうちの生産現場での改善の積み重ねという面では、国内に生産現場がまったくない場合問題があるが、現地にも工程エンジニアを派遣するなどして各企業は対応を図っている。さらに、100%海外生産というケースはそう多くない。海外生産比率の高い企業でも、新規の製品群や高付加価値型の製品、日本国内向け短納期の製品などは、なお、国内でも生産を保持している場合が多く、量産試作活動とあいまって、現場密着型技術は保持されているといっていよい。

このように、現場密着型技術は現段階では保持されているが、長期的にみれば、海外生産シフトが現場密着型技術を空洞化させる可能性を指摘する声も多かった。有用な現場密着型技術は、実際に生産が行われる場で蓄積されていくと考えるのが自然だからである。

- ・生産するところで開発するのが基本（D社）
- ・海外では優秀な工学系の学卒者を雇うことができる（D社、M社、O社）
- ・量産能力においてはシンガポールのプレス工場の方が日本国内のプレス工場より上となっている。というのも受注量が10倍のオーダーであるからそれに対応してスピードアップなどの技術力が向上しているからである（N社）
- ・ドイツと日本の差がついたのは仕事がたくさん

あったかどうかである。需要がなければ技術を磨いていくことはできない。いずれは需要のある海外へ技術もシフトしていく可能性がある（P社）。

ただし、海外の技術力向上には時間がかかる一方で、海外シフトにより国内の平均技術力が上がったり、海外シフトの刺激で新しい技術力を向上させる企業が出現したりする可能性があり、このまま一本調子で空洞化が進展するというわけではない。

- ・海外では技術が個人の私有物となってしまって企業内で伝達・高度化しない（F社、P社）
- ・海外シフトによる全体受注量の減少により、単に親会社と人的につながっているような下請け企業は淘汰され、低コスト、高品質で生産できる技術をもったところだけが生き残っている。平均技術力はむしろ向上しているともいえる（C社）
- ・受注量減少の危機に対応し、ルーティーン的な生産から脱して、モノづくりの手足を持っていることを生かしたオリジナル製品の設計・開発を積極的に行っている。自社内ですぐ試作できる点を生かした新製品づくりがポイントである（N社）

#### 4. 情報化と現場密着型技術

次に、情報技術（IT）の発達で、現場密着型技術に対してどのような影響を与えているかをみよう。現状において、現場密着型技術がCAD/CAMやコンピュータ制御の工作機械等によって代替されつつあることは確かである。設計と製造との関係についても、ITを利用したコミュニケーションは常識になりつつある。また、ネットワークの整備が進み、海外工場に図面を送る場合でもネットワークを利用してCADデータを送るのも日常

化しつつある。

- ・図面データだけではなく、CAM データを海外工場に送って量産している（O社）
- ・半導体化しており、年寄りの技能は生きない（I社）

しかし、現段階ではまだ CAD/CAM データのフォーマット互換性が低く、協力工場に仕事を依頼する場合でも、同じ機種を導入していて互換性の問題がない企業にしか頼めないといったケースもある。また、3次元 CAD においても、設計支援機能は十分ではなく、設計ミスが見逃されて試作装置が暴走する恐れがあるほか、CAD を利用するようになってかえって設計ミスが増えたというケースもある。CAD が常識化している現状では CAD なしの設計は考えられないが、CAD を利用しつつ、設計者の設計力を維持・強化する方が必要とも考えられている。このように、CAD/CAM は道具の一つであり、CAD/CAM で代替できない部分は大きいというのが、おおむね一致した見解であった。総じてみれば、現時点では、IT の発達が現場密着型技術の必要性を完全に失わせているとはいえない。

- ・CAD/CAMに頼りすぎるとハメアイなどで不具合が発生する危険がある（B社）
- ・部品加工は自動化が可能であるが組付けはなお技能が重要。ただし頭脳の技能（F社）
- ・金型の部品製作は工作機械まかせでできるが、金型組立は失敗の経験が必要、金型設計は全体の工程理解が不可欠（P社）
- ・海外現地技術者の設計技術の教育に CAD データによるシュミレーションを利用しているものの満足できるものではなく、熟練技術者による教育が重要（O社）

しかし、分野によっては、現場密着型技術の役割が急速に低下しているとの指摘もみられた。

- ・情報通信分野ではモノづくりというより新技術開発の重要性が増している（A社）
- ・これからは成熟化した自動車技術より、要素技術の開発が企業競争を決定する（B社）
- ・新しいアイデアは米国が得意だがモノづくりは日本が得意であり棲み分けていけると思っていたのだが、デジタル化の進行によって半導体がモノづくり技術に代替してきており、コンピュータにおけるインテルのように多くの機械器具で半導体製品が席巻する可能性がある（I社）

また、IT の発達によって、既存技術の優位性が失われる可能性についても、いくつかの指摘があった（例えば、プラスチック成形金型技術を3次元 CAD と結びついた光造形技術が無意味にする可能性。放送局用テレビカメラ技術が映像関係の半導体技術の発展で代替される可能性。切削加工に基盤をおいている工作機械技術はまったく発想を異にする加工技術で代替される可能性など）。これらは、今後 IT が急速に進歩すれば、これまでの現場密着型技術の多くが代替され、現場密着型技術が競争力基盤として意味をなさなくなってしまう可能性を示唆するものである。

## ・製造業の今後の課題

### 1. ヒアリング結果が示唆するもの

ヒアリング結果からは、海外生産移転の影響に関しては、現在までのところは、国内の現場密着型技術が失われる大きな要因とはなっていないとの結果が得られた。現時点では、海外生産比率が高い企業でも、製品試作や金型づくりなどを含む量産試作といった実際の生産を準備する段階を、国内に残しているためである。しかし、将来的に

みれば、実際に生産が行われる場で、現場密着型技術が蓄積されていくと考えるのが自然であり、その意味で国内の現場密着型技術の空洞化懸念は否定することはできない。

IT の発達の影響については、CAD/CAM や CALS の活用によって、現場密着型技術が代替されつつあることは確かであるが、現段階では、IT で代替できない部分も残されている。ただし、分野によっては、IT の活用によって製造技術のシステム化が進み、現場密着型技術の役割が急速に低下しているものもある。

将来を展望すると、IT の発達によって、現場密着型技術の多くの部分が代替される可能性も否定できない（現場密着型技術のシステム化、標準化）。また、IT で代替できないノウハウなどについても、実際の生産現場でなければ蓄積することが難しくなるかもしれない。これは、日本の製造業にとって、競争力基盤としての現場密着型技術の比重が低下していく可能性を示唆している。

## 2. 新たな競争力基盤は何か

日本の製造業が、今後とも競争力を維持するためには、生産現場に根差したモノづくりの技術を維持することの重要性が主張される場合が多い。これらの技術は、いったん喪失すると、回復することが極めて難しいと考えられるからである。しかし、海外への生産シフトが急速に進み、まだ時間がかかるにしろいずれアジア諸国が現場に密着した技術を体得する可能性を考えれば、今後とも日本がモノづくりの技術に固執していくことは、必ずしも得策ではあるとは考えられない。

むしろ、日本企業が求められているのは、これから技術を積極的にシステム化、標準化していく取り組みの方ではないだろうか。IT の発達は今後予想を超えるスピードで進展する可能性があり、これまで経験や熟練がどうしても必要であったと思われる分野でも、システム化、標準化が容易に

なるかもしれない。

そして、もしそれが可能になった場合には、競争力基盤として重要になるのは、現場密着型技術ではなく、むしろ要素技術の方であろう。日本企業も、将来については、モノ作りの技術で勝負するのではなく、要素技術の開発によって勝負する必要に迫られていく可能性が高いのではないか。現時点でも、そうした傾向が強くなっている分野は現われており、少なくともそれが今後広がっていく可能性があるということまでは、はっきりしている。企業にとっては、急速に技術や環境が変化していくなかで、今後の競争力基盤を何に求めるかが、これまで以上に問われていくことになる。

付表 ヒアリング結果一覧表

| 表側                                   | 内容   |
|--------------------------------------|--|
| 業種                                   | ヒアリング企業の概要   |
| 従業員規模                                | A : 100名未満、B : 100 ~ 300名、C : 300 ~ 1,000名、D : 1,000 ~ 10,000名、E : 10,000名以上 |
| 海外生産                                 | 海外生産している地域   |
| 国内生産                                 | 国内生産をしているかどうか  |
| 海外生産比率                               | 企業の生産全体に占める海外生産の比率   |
| 競争企業                                 | 世界のどの国と競争しているか   |
| 競争力優位                                | 企業の属する業種、および当該企業の競争力優位について   |
| 現場密着型技術                              | 現場密着型技術の評価   |
| 海外生産シフトによる自社内現場密着型技術への影響             | 海外生産シフトによる該当企業の現場密着型技術への影響   |
| 海外生産シフトによる現場レベルでの部品・設備のネットワーク優位性への影響 | 海外生産シフトによる企業間の部品・設備ネットワークへの影響  |
| 競争力維持・向上対策                           | 競争力を維持・向上させるための対策  |

|                                      | A社   | B社  | C社   | D社   | E社   |
|--------------------------------------|--|---|--|--|--|
| 業種                                   | 情報通信機器   | 自動車   | オーディオ部品(プレス加工)   | 音響機器   | AV機器・電子楽器  |
| 従業員規模                                | E  | E   | A  | D  | C  |
| 海外生産                                 | 世界   | 世界  | なし   | アジア(一部米国)  | 香港・中国  |
| 国内生産                                 |  |   |  | 製品によって   | ×製品試作まで  |
| 海外生産比率                               | 2割程度   | 28.4%(台数)   | 0%   | 90%  | ほぼ100%   |
| 競争企業                                 | 世界   | 世界  | 日本   | 主に日本   | 主に日本   |
| 競争力優位                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・モノづくりで優位</li> <li>・開発で対米格差(ソフト、システム)</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術・技能両面で優位</li> <li>・部品メーカーに依存</li> <li>・将来的に要素技術で懸念</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・アジアより上</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・円高で国内の競争力失われる</li> <li>・当社は海外生産と普及品で強み</li> <li>・世界オーディオの1割生産</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・円高で競争力喪失、香港資本傘下へ</li> <li>・当社は普及品と電子楽器で強み</li> </ul>   |
| 現場密着型技術                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の競争力の大きな要素だがウエイトは低下</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の競争力の基盤であるが、世界的にこの面の格差は縮小傾向</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・親企業に合わせ習得中</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・この面での「ハイテク」を自負</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・設計・試作を残し生産は海外シフトしたが、この面での強さが当社の強み</li> </ul>   |
| 海外生産シフトによる自社内現場密着型技術への影響             | <ul style="list-style-type: none"> <li>全体としてはなし</li> <li>・あっても海外でのプラスが補っている</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・国内開発・生産保持 海外生産は日本のコピー</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・技術力ある下請けのみ生き残っていく</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・少なくとも量産試作まで国内</li> <li>・海外での開発機能強化</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・試作・工程設計まで国内</li> <li>・技術者が頻繁に往復(コストアップにはなっている)</li> <li>・部品点数の減少・モジュール化</li> </ul> |
| 海外生産シフトによる現場レベルでの部品・設備のネットワーク優位性への影響 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・国内ネットワーク保持</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・技術力が失われるほどの集積低下は起こっていない</li> <li>・MDなど新分野の場合、キーパーツは国内産なので生産も日本</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>・部品・設備メーカーも海外シフト</li> <li>・ICなどのキーパーツが国産なので新製品の設計・試作は国内が有利</li> </ul>               |
| 競争力維持・向上対策                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産技術は保持</li> <li>・SI育成(ITS、ECなどシステム技術対応)</li> <li>・社内競争</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産技術力は持続高度化、リサイクル技術</li> <li>・電子制御技術など要素技術の研究開発</li> <li>・社内グローバル競争</li> <li>・ITSなどグローバルスタンダード対策</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業の標準化</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・世界最適地開発・生産(日本の技術力でなく企業の技術力のみ追求)</li> <li>・製造能力と精密機械技術の保持</li> <li>・成長分野へのシフト(情報機器、生活関連機器)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・製造能力の保持</li> <li>・グローバル化に柔軟に対応</li> </ul>  |

(注) 海外生産比率 = 海外生産 ÷ (国内生産 + 海外生産) × 100

|                                      | F社   | G社  | H社   | I社  | J社  |
|--------------------------------------|--|---|--|---|---|
| 業種                                   | 工作機械   | プラスチック精密金型  | 精密電子部品   | 映像機器・システム   | オプトエレクトロニクス機器   |
| 従業員規模                                | C  | A   | B  | D   | A   |
| 海外生産                                 | 米国、ドイツ   | なし  | 中国、インドネシア  | 英国  | なし（一時期韓国）   |
| 国内生産                                 |  |   | 量産試作まで   |   |   |
| 海外生産比率                               | 1割弱  | 0%  | 95%  | 若干  | 0%  |
| 競争企業                                 | 日本   | 日本  | 日本   | 日本  | 米国、欧州   |
| 競争力優位                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・工作機械は世界一の生産・輸出</li> <li>・積極的なNC化と最大ユーザー自動車産業の成長で躍進</li> <li>・生産工程に製品が入ることから価格競争力というより性能・品質・耐久性・アフターケアの非価格競争力が重要</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本が世界一のモノづくりで優位</li> <li>・CAD/CAMでできるものは台湾等の追い上げあり</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本がモノづくりで優位、電子部品では世界一</li> <li>・米国で製品企画、台湾で製造、部品は日本からという例多い（コンパック・コンピュータなど）</li> <li>・当社の競争力はいち早くアジアに出た点にある</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・局用機材では日本が世界一</li> <li>・当社のコアテクノロジーはテレビカメラであるが、方式がアナログの撮像管からデジタルのCCDに変わり、今は補正テクで優位性を持っているが、周辺技術・通信を含め段々と半導体で代替されて行きかねない</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・円安で競争力優位</li> <li>・製法技術、応用技術でベンチャー型のオンリーワン企業</li> </ul>                       |
| 現場密着型技術                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現場の技能の重要性（部品加工は自動化が可能だが精度を出しながらの組付けはやはり技能）</li> <li>・協力企業からの調達（エレクトロニクス、モーター、鋳物、カバー等）</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の競争力の基本</li> <li>・顧客である組立メーカーの工程開発との密着度が高い</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の競争力の基本</li> <li>・QCD=3:1:1</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・競争力の源泉</li> <li>・先端技術というより製品・システムで供給する力の保持が重要</li> <li>・ただ、製造技術も半導体化しており経験の技能より頭脳の技能が必要</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・基幹製品は鉄鋼メーカー、応用製品は電線メーカー、温度計メーカーと共同開発している。それら技術力ある企業が国内にあることが競争力の源泉</li> </ul> |
| 海外生産シフトによる自社内現場密着型技術への影響             | なし   | なし  | ほとんどなし   | なし  | なし  |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記、現場技能、協力企業の集積から海外生産シフトは工作機械の場合ほとんどなし</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・組立メーカーが海外生産シフトしても量産試作までは国内なので影響なし</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後も設計・試作は日本、生産は海外という体制</li> <li>・海外シフトしている顧客でも発注は国内</li> <li>・現場から改善提案は出てこない</li> </ul>                                |   |   |
| 海外生産シフトによる現場レベルでの部品・設備のネットワーク優位性への影響 | なし   | なし  | なし   | なし  | なし  |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋳物メーカーからの材料調達や恒温工場建設でアジアシフトできない</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・関連の深い工作機械メーカーも国内中心</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・金型・設備等は自社開発し、自社工場での調達・製造してもっていく</li> </ul>   |   |   |
| 競争力維持・向上対策                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海外進出ユーザー向け無故障、簡単保守</li> <li>・高速高精度、自動化、環境、インテリジェント化、オープン化対応</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・高精度、高難易度のもので技術力を磨く</li> <li>・製造工程の研究開発</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海外生産能力の維持向上（コスト競争力）</li> <li>・設計、規模、販路、製造技術などの総合能力の向上</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・放送デジタル規格のフォーマット戦争に全方位外交</li> <li>・新技術に的確に対応しながら製品・システム供給力でブランド維持</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・特殊用途に合わせた技術開発</li> <li>・営業力、宣伝力</li> </ul>                                    |

|                                      | K社   | L社  | M社   | N社   | O社  |
|--------------------------------------|--|---|--|--|---|
| 業種                                   | プラント建設   | 自動車、二輪車                                       | 総合電子部品メーカー   | プレス加工、メッキ（シガポール）   | 電子部品  |
| 従業員規模                                | D  | E   | D  | A  | B   |
| 海外生産                                 | タイ、インド等  | 世界  | 台湾3、中国3、フィリピン2、マレーシア3、シンガポール、韓国、英国、アイルランド、ブラジル各1                           | シンガポール（メッキ工場）  | 中国、台湾、マレーシア、ベトナム  |
| 国内生産                                 |  |   |  | （メッキは廃止）   | ×新設備の量産試作まで   |
| 海外生産比率                               | 25%  | 44.7%（台数）                                     | 80%強   | 42%  | 100%  |
| 競争企業                                 | 企業としては韓国などアジア、プロジェクトマネージャー（PM）では米国                                       | 世界  | 日本   | 日本、現地メッキ企業   | 日本  |
| 競争力優位                                | ・日本のエンジニアリング業は総合力では世界一<br>・PMの育成システムとプロの集積で欧米に遅れ                         | ・部品の技術力は日本が米国より上<br>・途上国でも労働の質の格差なし、経験の差があるのみ | ・電子部品では日本が世界一<br>・加工技術と素材の研究開発力で優位   | ・日本ではプレス加工製品のみであるが、オリジナル製品で優位<br>・メッキは現地人企業より優位                            | ・電子部品は日本が世界一<br>・当社は試験データの蓄積などで優位   |
| 現場密着型技術                              | ・現場を5年、マネージメントを10年経験して1人前のPMとなる（現場がロジカルになれば短縮可能）                         | ・生産技術、生産設備製造は子会社                              | ・競争力の基本<br>・MPS（M社生産システム）をJITをベースにつくって国内外で実践している                           | ・当社の技術は現場技術そのもの<br>・モノづくりの手足を生かした設計・開発に力を入れている                             | ・試作金型工場で最新の工作機械等を研究している   |
| 海外生産シフトによる自社内現場密着型技術への影響             | これから<br>・総合請負が韓国企業等に奪われ、日本企業はエンジニアリング部分のそのまた一部上流の分担となるとトータルな経験が得られない     | なし<br>・世界4極体制（開発、生産、販売）<br>-ただしアジアの開発機能はまだ    | なし<br>・量産試作は国内、海外の班長レベルを日本で研修<br>・海外工場の技術力向上が更に進み将来は量産試作、新製品開発を海外でも行うようになる | なし<br>・国内のプレスと海外のメッキはそれぞれ独立のビジネス<br>・仕事が減ったので現場技術・ノウハウを生かしたオリジナル製品づくりに傾斜した | 今のところなし<br>・試作金型を内製<br>・品質保証のための試作を国内の開発者が行っている                               |
| 海外生産シフトによる現場レベルでの部品・設備のネットワーク優位性への影響 | なし   | なし  | なし<br>・素材開発などは国内の素材メーカーと共同開発   | なし<br>・オリジナル製品ではゴム、アルミの企業と共同開発   | なし<br>・セットメーカーとの情報交換は国内の開発者が行う<br>・生産設備研究のためのラインが国内に残っている                     |
| 競争力維持・向上対策                           | ・巨大システム構築技術と海外プロジェクト経験を生かせる分野の開拓<br>・米国で発達して来ている情報化に対応した巨大プロジェクトの管理手法の活用 | ・製品開発などにおいてKKDからPDCAへ<br>・環境等技術開発             | ・海外ネットワーク（海外の技術力向上）<br>・キーデバイスの開発力（米国、カナダのベンチャーとの提携、IC開発、国内大手メーカーと共同開発）    | ・「ニーズを形（製品）に変えるのが日本の中小企業の生きる道」<br>・オリジナル製品（融雪装置、免震装置等）                     | ・開発も海外へ移せる部分は海外シフトする<br>・国内開発技術者はセットメーカーとの情報交換にかかる時間を増やす<br>・オプトデバイスなど新分野への進出 |

|                                      | P社   | Q社   |
|--------------------------------------|--|--|
| 業種                                   | 精密金型、プレス加工、工具・金属加工機  | ダイカスト部品  |
| 従業員規模                                | B  | B  |
| 海外生産                                 | タイ   | 中国   |
| 国内生産                                 |  |  |
| 海外生産比率                               | 7.4%   | 10%  |
| 競争企業                                 | 日本   | 海外工場を持つ日系企業  |
| 競争力優位                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・金型技術世界一</li> <li>・需要のあるところでしか技術は磨かれない。従って将来は海外シフト</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・変量多品種では日本国内が世界一</li> <li>・多くの量産品目で国内生産の競争力失われたがなお海外日系企業が世界一</li> </ul>   |
| 現場密着型技術                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・金型の工程は設計 金型部品製作 組立調整 プレスだが、の順で海外へシフト、今はと機械でできる、これから失敗の経験が要る、工程全体の理解が要る</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の競争力の基盤</li> <li>・素形材の強さは金型の強さ</li> </ul>  |
| 海外生産シフトによる自社内現場密着型技術への影響             | なし<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・海外生産している日系企業でも金型は本社発注</li> </ul>   | なし<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・首都圏でも少量多品種生産と多数の金型づくり継続</li> </ul>   |
| 海外生産シフトによる現場レベルでの部品・設備のネットワーク優位性への影響 | なし<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・金型部品の外注が大田区では容易</li> </ul>   | これから<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・非鉄7業種のうちでも特定業種の崩壊により中小製造業の地殻変動の可能性あり</li> </ul>  |
| 競争力維持・向上対策                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海外シフト対応これから増えるだろう日系企業海外工場からの直接金型発注にタイ現地工場に対応できる体制づくり</li> <li>・オリジナル製品開発製造工程を高度化するための工具・加工機械、CAD/CAM システムの開発・製造</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・世界3極体制首都圏（首都圏需要に特化）少量多品種、短納期製品北海道（日本一低コスト）変量量産技術中国（世界一低コスト）アジアの日系・欧米系企業向け</li> <li>・技術開発 真空ダイカスト技術に磨き 新アルミ素材量産技術 マグネシウムのダイカスト技術</li> </ul> |

# 【参考文献】

- 安部哲夫編著（1994）『日本的経営・生産システムとアメリカ - システムの国際移転とハイブリッド化』ミネルヴァ書房。
- ウォマック／ルース／ジョーンズ（1990）『リーン生産方式が、世界の自動車産業をこう変える』経済界。
- 大野耐一（1978）『トヨタ生産方式』ダイヤモンド社。
- クラーク／藤本隆宏（1991）『製品開発力』ダイヤモンド社。
- 下川浩一（1997）『日米自動車産業攻防の行方』時事通信社。
- 中村吉明／渋谷稔「空洞化現象とは何か」（『研究シリーズ』23、通商産業研究所）。
- 馬場靖憲（1994）『製造技術』（JCIP 編『メイド・イン・ジャパン』ダイヤモンド社）。
- 富士電気能力開発センター編（1996）『やさしい物づくりの基礎』オーム社。
- 藤本隆宏（1997）『生産システムの進化論』有斐閣。