

1. 金属関連産業の概観

(1) 産業分類上の金属産業とは

①多岐にわたる金属産業

産業分類において、金属関連産業を業種として分類することは極めて困難である。

性質の異なる多様な金属が材料となり、用途としては、身の回りの金属加工品や建設資材、また、様々な機械を形成する躯体や部品類、さらには、金属を削る切削工具など、多方面に用いられ、加工方法も、プレス、切削、溶接、メッキ、塗装等々と、これも多様である。

日本標準産業分類における中分類の「金属製品製造業」には、本稿4ページ目に掲げている製造事業所が分類される。しかし、産業の高度化につれて、工作機械や電気機械、家電、情報機器、自動車の金属部材・部品の加工を主として行う企業も増加しており、それらは、産業分類上は各種の「機械器具製造業」に分類される。

また、中分類の「鉄鋼業」「非鉄金属製造業」においても、単なる素材生産や簡単な加工にとどまらず、技術の高度化により「金属製品製造業」あるいは「機械器具製造業」と密接な関連性を持つようになってきている。

このように、厳密な分類は難しいことから、本稿では、金属製の最終製品の製造のみならず、多岐にわたる最終製品を形作るサポーターインダストリー（ものづくり基盤産業）として、すなわち、工業製品の製造を下から支え、膨大な部品・周辺製品を造る製造業として見ていく。

②金属加工の概観

金属加工には様々な形態、段階があるが、基本的な加工技術に基づき、大きく分けて次の5つに分類できると思われる。

これらの加工法を、より高精度に、より小さく、また、より複雑で、より固いものに対応するため各社は技術を磨く。

(1)素材加工

金属原料から加工用の素材にしていく、第1段階。金属材料を溶かして型に入れる casting、金属材料を高圧や熱で成形する粉末成形、工具・金型により圧縮または打撃して鍛練と成形を行う鍛造、ロールを通して薄板状や棒状に伸ばす圧延、素材を型穴に通す引き抜き・押し出し加工、等々がある。

(2)板金加工

板厚が薄い金属材料を用い、たたいて成形する板金たたき出しや板金絞り出し、また曲げ加工などがある。金属加工の基本と言え、主として手作業や簡単な機械を使用して行われる。

(3)プレス加工

金型で金属板を挟んで塑性変形させる金属加工方法。金型で挟み切ったり穴あけをするせん断加工、V字U字などを始め様々な形に曲げる曲げ加工、金型などを使って塑性変形させる絞り加工の3つの加工プロセスがある。

(4)機械加工

金属材料を、刃物を用いて形作る切削加工、砥石を用いて表面を削る研削加工がある。

主な加工方法には、バイトとよぶ切削工具を用いる旋盤加工、ドリルを用いるボール盤加工、バイトを取り付けた治具自体を回転させて加工するフライス盤加工、切削工具を回転させ溝や段差をつけるエンドミル加工、円筒の内側を削る中ぐり加工、歯車を削り出すはぎり加工等がある。

(5)切断・接合

金属の切断には機械的切断法と熱による溶断法がある。機械的切断法には、バイトやカッター、のこぎりなどの刃物の往復運動による切断、プレス機を使った切断、刃物で挟み込んで切断する機械せん断、その他、水圧によるウォータージェット法などがある。

また、溶断とは、ガスやプラズマ、電気、レーザーなどによる熱で溶かし切断する方法である。

(2) 奈良県の金属関連産業集積の沿革

奈良県の産業は、他の内陸部の地域と同様に、かつては農業、また、繊維産業や木材産業などの軽工業を主体としていた。

金属産業としては、江戸期から続く鋳物技術が発展したいくつかの工場により、日用品や農機具、あるいは繊維機械やその部材・部品を中心に生産され、その後近代化する企業もあるが、集積化あるいは工業化という点ではまだ未成熟であった。

しかし、昭和30年頃から、日本の工業成長とともに阪神工業地帯の過集積が進んだことで、大阪から約30kmの距離に近接し、阪神・中京両経済圏の中間に位置する奈良への流出が始まった。

そして、昭和37年に「第1次全国総合開発計画」が策定され、続く昭和38年には「近畿圏整備法」が制定されるなど、それまでの沿岸部中心の重工業化を内陸部へ誘導する施策が打ち出されたことで、奈良への流出が本格化した。

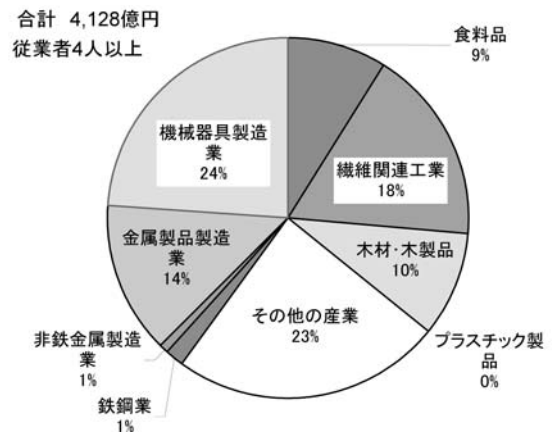
奈良県内においては、両法に基づく道路網の整備と、積極的な工場誘致が行われ、特に昭和35年以降は、立地企業の規模も大きくなり、大和郡山、天理地区を中心に大手企業の新規工場立地が相次いで行われるようになった。

この頃に設立された工場のうち、阪神工業地帯からの主要企業には、シャープ、松下電器等々の金属、機械といった「重工業」が多く、以後の奈良県の製造業をリードしていく企業群となった。また、県内企業では、昭和23年に大和郡山市内で森精機製作所が興り、工作機械における日本のリーディング企業に発展している。

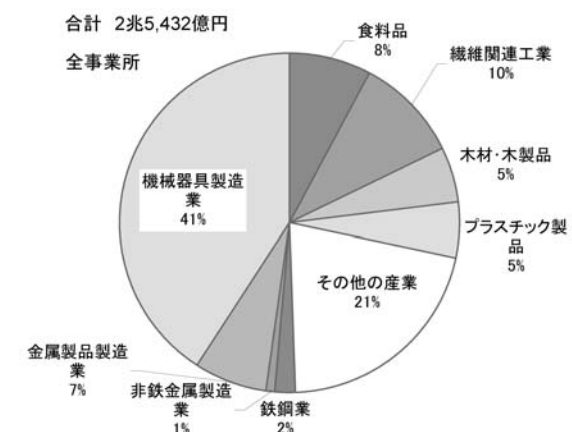
また、奈良県も工業団地の造成と産業誘致に力を入れており、現在の昭和工業団地（大和郡山市）、西九条工業団地（奈良市）などでは100ha規模の造成も行われ、昭和40年には、わが国初のプレハブ住宅専用工場も開設された。

その後、昭和44年、45年には、西名阪自動車

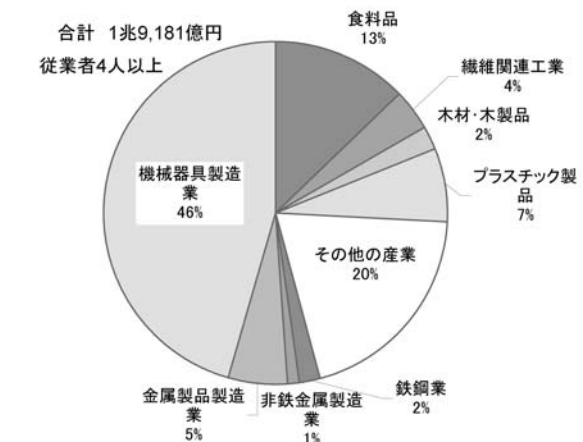
奈良県製造品出荷額等の産業別割合（1970年）



奈良県製造品出荷額等の産業別割合（1990年）



奈良県製造品出荷額等の産業別割合（2010年）



(注) プラスチック製品製造業は昭和59年の日本標準産業分類の改定においてその他の産業から独立。

(資料：奈良県工業統計調査結果報告書)

道、東名阪自動車道が開通して陸上交通の利便性が増したことから、奈良県では、開発地域に五條市、大和郡山市、御所市、安堵町、川西町を指定し、工業団地の造成と産業誘致が広域化した。

その他、大阪府に隣接する生駒市においても、同市北部の北田原地区で民間開発事業者により工場用地が造成され、阪神方面から、多くの金属、機械産業の流入がみられ、現在では多岐にわたる業種の企業が約 110 社集積している。

このように、奈良県は阪神工業地帯からの新規工場受け入れ地域として、また、主として阪神工業地帯を志向する、内陸型の重工業化が進み、さらに、それにつれて県内企業の工業化も進んだ。

2. 金属関連産業の現状

(1) 奈良県の金属産業

①産業分類における奈良県の金属関連産業

奈良県の金属関連産業としては、産業分類上は「金属製品製造業」が最も比率が高い。また、奈良県という内陸部においては、素材産業としての「鉄鋼業」、「非鉄金属製造業」を大規模に行うことは難しいと言える。

さらに、少量品目種の大量生産機能において中国、東南アジア等が台頭する中、国内・県内企業では、素材生産から加工度を高めることで高付加価値化、高技術化、多品種小ロット化が図られており、生産品目の変化で「金属製品製造業」から「機械器具製造業」に移行する場合も多い。

また、産業分類自体においても見直しが度々行われ、産業分類間の移動も起きていることから、産業分類はより曖昧になっていると言えよう。

本稿では、これらに加え、金属産業を広く金属関連産業として、最終製品である機械器具を形作るいわゆるサポーター産業としての意味合いも込めて捉え、機械器具産業における部材・部品を含めた姿を見ていきたい。

②産業細分類でみた金属関連産業

平成 22 (2010) 年の奈良県の製造品出荷額は(次頁)、約 1 兆 9,181 億円(従業員 4 人以上の事業所)で、その内、産業中分類上の「金属製品製造業」は 1,032 億円、5.4%を占め、機械器具、食料品、プラスチック製品に次ぐ規模である。

内訳を細分類でみると、建築関連の部材・部品が 500 億円近くに達し、県内工業団地に進出した大手ハウスメーカー、及びその関連業種の占める割合が高い。

また、機械器具製造業分野における金属部材・部品の製造を抜粋した製造品出荷額等は、すべてが金属製品ではないものの、近年、輸出の中心となり日本の製造業をリードしている産業分野だけに、「金属製品製造業」を大きく上回っている。

すなわち、金属を加工している工場には、機械器具製造産業に属するものも多く、最終製品である機械器具の躯体、部品・部材を供給するばかりでなく、性能・品質の向上にも関与し、まさにサポーター産業といわれる所以である。

③奈良県の金属・機械産業の推移

日本の高度成長期、輸出の中心である金属製品・機械製品は、旺盛な内需と外需に支えられ、急速に発展し、奈良県内での集積化が進展した。

また、1980 年代後半からのいわゆるバブル経済が頂点に達し、その後ピークアウトし始めて以降も、振るわない内需をカバーするため輸出にドライブがかかったことから、機械類は輸出を中心に安定的な伸びを示し、奈良県内においても、機械産業は比較的堅調な推移を見せている。

ただ、「金属製品製造業」においては、ややピークアウト感がみられ、また、2005 年には大手企業の撤退もあって、製造品出荷額等、事業所数、従業員数は減少傾向となっている。

④奈良県の金属・機械産業の変化

2000 年代に入ってから機械産業は比較的堅

調な推移と言え、そのサポーティング産業としての金属関連産業も比較的堅調と言える。

ただ、県内の機械器具類で出荷額では最も多い「電気機械器具製造業」に関連しては、近年、「電

子部品・デバイス・電子回路製造業」「情報通信機械器具製造業」といった新しい分類が独立するなど、基本技術に大きな変化がみられていることには留意が必要である。

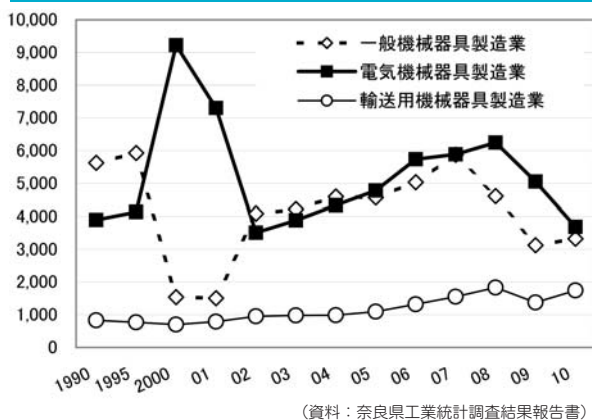
奈良県の金属関連産業（従業者4人以上の事業所）

(Xは秘匿数字)

| | 事業所数 (事業所) | 従業者数 (人) | 製造品出荷額等 (百万円) |
|---------------------------------------|---------------|-------------|------------------|
| 製造業合計（従業者4人以上） | 2,271 | 64,058 | 1,918,073 |
| 鉄鋼業 | 39 | 850 | 38,129 |
| 非鉄金属製造業 | 25 | 671 | 24,869 |
| 金属製品製造業 | 195 | 3,906 | 103,183 |
| ブリキ缶・その他のめっき板等製品製造業 | 4 | 67 | 1,290 |
| 機械刃物製造業 | 1 | 64 | X |
| 利器工匠具・手道具製造業（やすり、のこぎり、食卓用刃物を除く） | 1 | 10 | X |
| 作業工具製造業 | 2 | 21 | X |
| 手引のこぎり・のこ刃製造業 | 1 | 4 | X |
| その他の金物類製造業 | 12 | 197 | 3,111 |
| 配管工事用附属品製造業（バルブ、コックを除く） | 4 | 88 | 2,618 |
| ガス機器・石油機器製造業 | 1 | 29 | X |
| その他の暖房・調理装置（電気機械器具、ガス機器、石油機器を除く） | 1 | 12 | X |
| 鉄骨製造業 | 26 | 354 | 7,667 |
| 建設用金属製品製造業（鉄骨を除く） | 18 | 393 | 14,408 |
| 金属製サッシ・ドア製造業 | 12 | 246 | 8,334 |
| 鉄骨系プレハブ住宅製造業 | 5 | 191 | 23,332 |
| 建築用金属製品製造業（サッシ、ドア、建築用金物を除く） | 16 | 368 | 8,239 |
| 製缶板金業 | 13 | 111 | 1,017 |
| アルミニウム・同合金プレス製品製造業 | 3 | 221 | 5,461 |
| 金属プレス製品製造業（アルミニウム・同合金を除く） | 18 | 220 | 2,055 |
| 金属製品塗装業 | 5 | 100 | 1,121 |
| 溶融めっき業（表面処理鋼材製造業を除く） | 2 | 26 | X |
| 電気めっき業（表面処理鋼材製造業を除く） | 3 | 22 | 199 |
| 金属熱処理業 | 2 | 83 | X |
| その他の金属表面処理業 | 8 | 247 | 2,915 |
| くぎ製造業 | 1 | 30 | X |
| その他の金属線製品製造業 | 15 | 258 | 5,189 |
| ボルト・ナット・リベット・小ねじ・木ねじ等製造業 | 16 | 445 | 9,805 |
| 金属製スプリング製造業 | 2 | 50 | X |
| 他に分類されない金属製品製造業 | 3 | 49 | 1,227 |
| 汎用機械器具製造業（抜粋） | | | |
| 弁・同附属品製造業 | 6 | 126 | 2,076 |
| パイプ加工・パイプ附属品加工業 | 4 | 112 | 1,317 |
| 玉軸受・ころ軸受製造業 | 9 | 773 | 19,287 |
| 生産用機械器具製造業（抜粋） | | | |
| 繊維機械部分品・取付具・附属品製造業 | 6 | 162 | 1,422 |
| 金属工作機械用・金属加工機械用部分品・附属品製造業（機械工具、金型を除く） | 25 | 785 | 9,932 |
| 機械工具製造業（粉末や金業を除く） | 15 | 491 | 5,658 |
| 金属用金型・同部分品・附属品製造業 | 6 | 109 | 3,498 |
| 非金属用金型・同部分品・附属品製造業 | 5 | 75 | 885 |
| 輸送用機械器具製造業（抜粋） | | | |
| 自動車部分品・附属品製造業 | 29 | 3,019 | 167,964 |
| 鉄道車両用部分品製造業 | 3 | 17 | 422 |
| 自転車・同部分品製造業 | 3 | 47 | 796 |

(資料：平成22年奈良県工業統計調査結果報告書)

(億円) 奈良県の機械関連産業製造品出荷額等の推移



(資料：奈良県工業統計調査結果報告書)

※機械器具においては、分類の見直しが進み、現在では、さらに中分類項目が増えているが、時系列でさかのぼるために、一般・電機・輸送用にくくり直している。
 ※2000年頃の一般機械と電気機械の大きな動きは、大手企業内での生産品目の構成の変化により、業種に変更があったとされており、合計では安定的といえる。

また、近年の機械類の堅調さも、その要因として、政策的な為替の円安誘導により、輸出が促進されたことと世界消費が活発であったことが挙げられるが、いわゆるリーマンショック以降の世界同時不況により、内需はもちろん、輸出も大きく落ち込んでおり、これまでの成長プロセスが今後も持続することはまず無い。

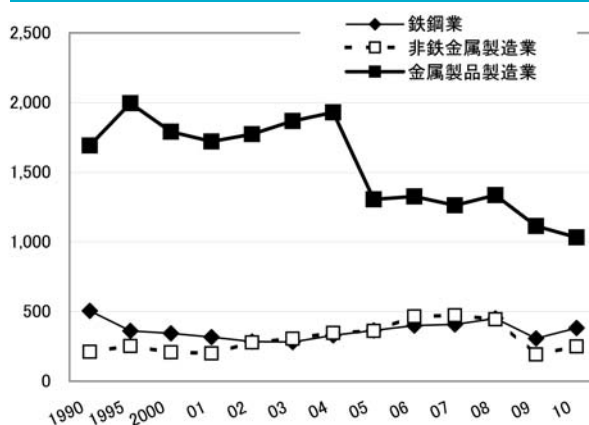
さらに、奈良県、あるいは関西の産業界が得意としていたハイテク家電、液晶、新電池などが、中国、韓国、台湾、さらにASEAN諸国の追い上げにより、急速に世界シェアを落としていることから、今後、これらに関連する金属関連産業は、技術を磨きさらなる飛躍か、あるいは衰退かの岐路に立たされている。

3. グローバル化と空洞化

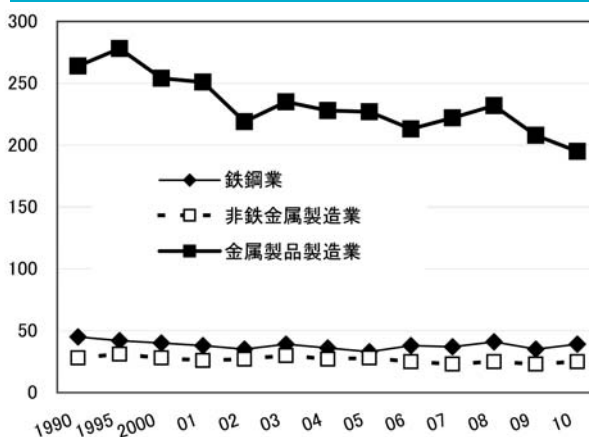
(1) 進む海外生産

国内の金属関連企業は、アジア地域等の低人件費・低コストを指向した、あるいは取引先の海外進出に合わせた海外への生産拠点進出を活発化させ、国内産業の空洞化がいわれて久しい。

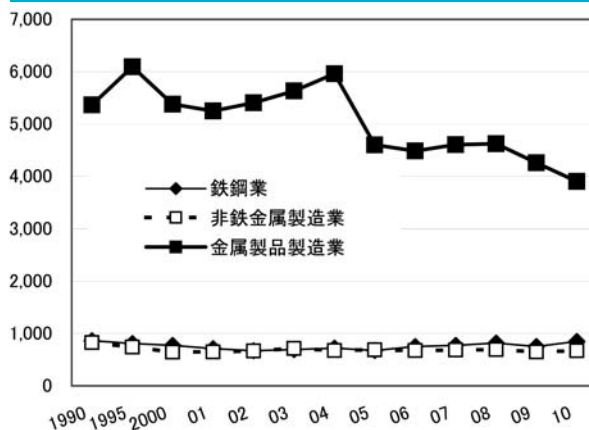
(億円) 奈良県の金属関連産業製造品出荷額等の推移



(事業所) 奈良県の金属関連産業の事業所数推移

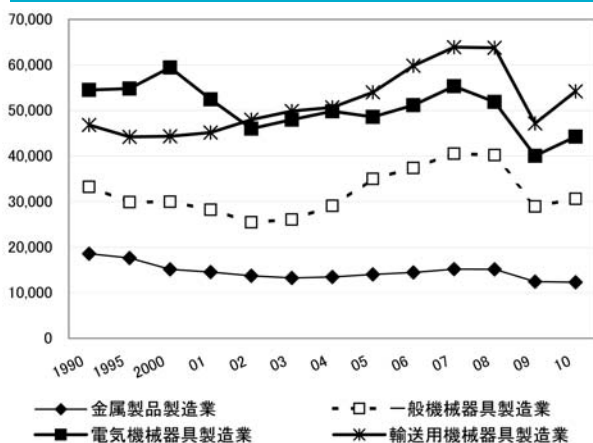


(人) 奈良県の金属関連産業の従業者数推移

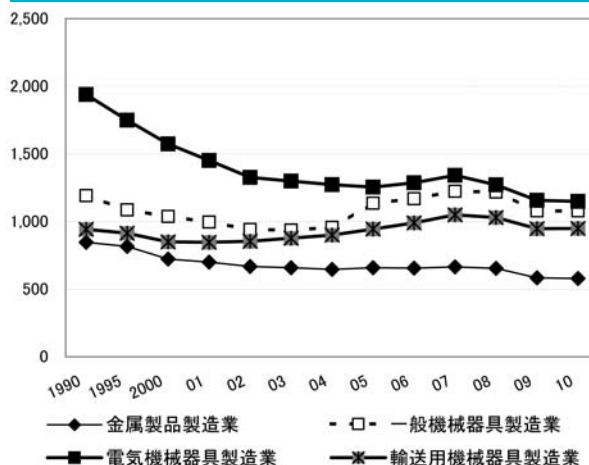


内閣府のアンケートによると、全国の鉄鋼、金属製品製造の企業では、平成22年現在、半数以上が海外生産ゼロであるが、今後、海外生産を開

(十億円) 全国の金属・機械器具産業の製造品出荷額等の推移



(千人) 全国の金属・機械器具産業の従業者数の推移



始、あるいは海外生産比率を高めようとする動きがみられる。

また、海外で低コスト製造し、日本国内で販売するという形態も、金属製品製造業では現地あるいは海外市場で販売する企業が多い半面、逆輸入し、売り先を日本市場に求める企業も多く、二極化がみられる。

(2) アジアとの棲み分け

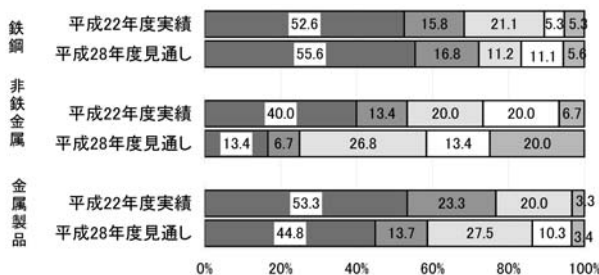
① 金属部材・部品の輸出

金属・機械産業は、中心的な貿易財として、長年にわたり日本経済を支えてきた。円高、また、主として東アジアの技術力向上と製造コストの低さもあって、日本製は徐々にシェアを圧迫されているものの、開発力・技術力の向上と生産のグローバル展開により、国際分業を維持している。

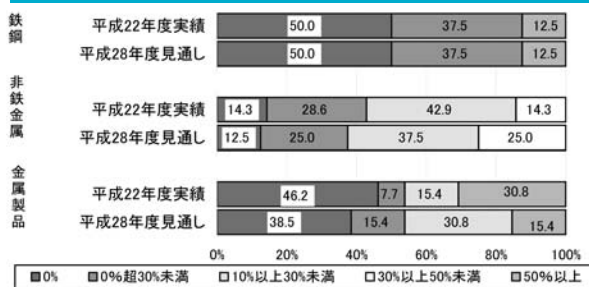
そこで、鉄鋼・非鉄金属・金属製品産業における部品と、機械産業における中間財（加工品・部品）といった金属加工品の、海外との関連性について見てみる。

1980年代半以降の大幅かつ急激な円高進展により、日本の製造業は、それまでの欧米先進国向けの輸出に代替する形で、欧米への生産拠点設置を進めた。ただ、信頼のおける部材・部品サプラ

(%) 海外現地生産比率（平成22年度→28年度見通し）



(%) 逆輸入比率（平成22年度→28年度見通し）



(資料：「平成23年度企業動向に関するアンケート調査」(内閣府)を加工)

イヤーは不足気味で、その海外拠点向けに、機械分野では中間財の輸出が急速に伸びていった。

また、多くは国内のアッセンブリーメーカーから輸出されたことから、個々の金属部品を作る企業は、あくまで国内企業との取引であり、鉄鋼・非鉄・金属製品産業の部品輸出は多くはない。

その後90年代には、海外進出の意味合いが変わり、電気機械分野では低コスト生産のためアジア

ア諸国への進出が活発化。欧米向け中間財輸出が頭打ちとなる一方で、アジア向けは増加した。ただ、輸送機械については、マーケットへの進出指向は変わらず、欧米向け輸出が堅調である。

②金属部材・部品の輸入

一方、部材・部品の輸入面では、円高の進行と共に、大量生産の汎用部材・部品は東アジアで生産し、日本へ逆輸入するケースが特に電気機械や一般機械用で増加傾向にある。

また、東アジアからの中間財輸入の伸びの要因として、高品質の部品を日本から輸出し、現地で組み立てられた中間財が逆輸入されるという棲み分け面もある。

このように、海外生産については、現地市場へ

の輸出代替的であるものや、安価な労働力を指向したものであるが、国内製部材・部品の選択に際しては、高度な技術を要するものや、信頼性の高いものという点が要因となっている。

これは、成長市場の取り込みやコストダウンは海外生産を活用し、グローバルな視点で生産拠点の棲み分けを進めていることを示す。

そして、国内サポーター企業に求められるものは、生産効率化によるコスト削減努力に加えて、技術集約度を高めることによって、ジャパンブランドの競争力を維持することである。

4. まとめ（県内企業にみる将来展望）

先にみたように、県内「金属製品製造業」は製

造品出荷額等、事業所数、従業員数とも減少傾向となっている。これは、一つには、NC工作機械の発達により、画一的な大量生産品は、低人件費の海外でも生産が可能であり、価格競争に巻き込まれざるを得ないという要因がある。

しかし、そのような環境下でも発展を続けている元気な企業が存在しているのも事実で、それらにはどのようなポイントがあるのかを、企業ヒアリング結果を整理することでまとめたい。

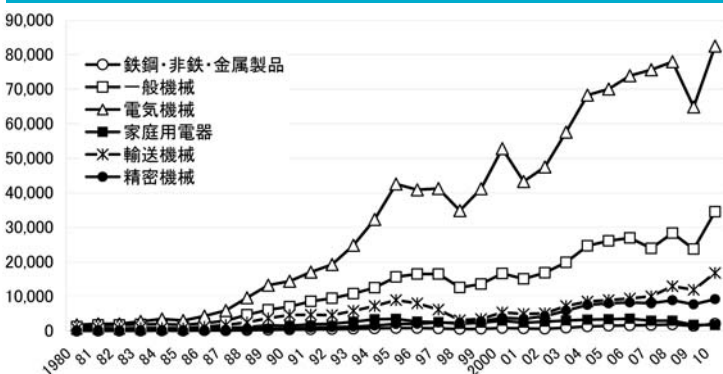
①価格決定権の確保と市場開拓力

■脱下請け・価格決定権確保

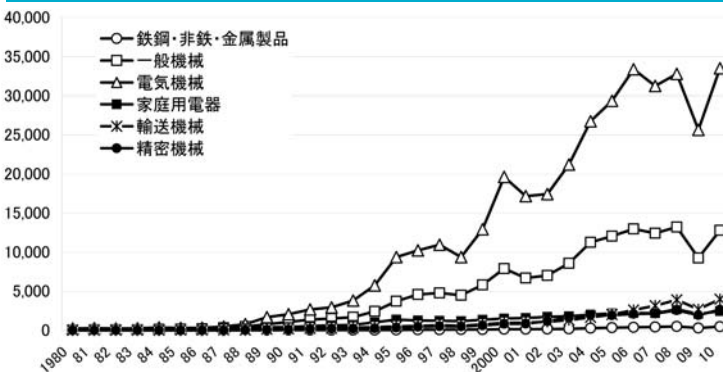
言われたことだけをやる下請け的な仕事では、営業活動に疎いままでも、また、価格決定権は発注者側にあり、徹底的に価格がたたかれる。

経営戦略を持ち、従業員との関係づくりと技術力の向上、そして、先を見据えた思い切った投資により先端的な顧客の要請に応えることで、価格決定権の確保が重要。

(百万USドル) 金属製品・部品等の輸出額の推移 (対東アジア)



(百万USドル) 金属製品・部品等の輸入額の推移 (対東アジア)



(資料:「RIETI-TID2011」独立行政法人経済産業研究所)

【鉄鋼・非鉄・金属製品については部品、その他は中間財】
 ※東アジアとは、中国、香港、韓国、台湾、シンガポール、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ブルネイ、カンボジア、ベトナム

中小企業に新規取引を進めると、相手も下請け的な性格であり、結局は低価格を押しつけられることが多く、ハードルは高いが、価格以外でのニーズが明確な大企業の方が成功しやすいという。

■営業力の強化

「製品が営業してくれる」という甘い体質があり、営業は不得手という企業が多い。仕事の無い時だけの片手間の営業になりがちだが、きちんとした営業機能を育てる必要がある。

■販売先を見極めた上での海外展開

安易な海外進出、特に低人件費だけを求め、販売先を確保できない進出は失敗に終わる。また、低コストを指向した海外生産でも、競争力の原点である企画・設計は国内で残しておくべきである。

②技術力向上で下請けからパートナーへ

■パートナーシップで顧客ニーズに直接応える

顧客の抱える問題点を捉え、問題解決を図れる技術力、開発から関与できる信頼が重要。

また、金型も自社開発を行い、顧客の要望を形にすること、また、より効率的な製法を顧客に提案することでパートナーシップを築く。金型流出の懸念を超える新開発を続けることが重要。

■短納期

一つの最終製品は多数の金属部品から成り立っており、短納期と納期厳守が基本。

■単工程企業の連携

単工程で優秀な技術を持つ町工場は多いが、製品を仕上げるためには、これらの技術を一つの工程としてまとめ上げる連携が必要。

③生産効率化と低コスト化

■高度自動化による低コスト化と製法開発

低人件費を武器に、東アジア製が台頭していることから、高度自動化設備の導入により人件費低減を図る必要がある。ただ、NC工作機械等が発達しているものの、自社独自の工夫・改良を施すことで、工数省略・統合など効率化を進め、競争

優位性を創りだすことが重要である。

■人材育成

品質で勝負とはいえコスト削減努力も重要。多能工化の徹底追及、また、自ら仕事を開発する人材の育成が重要。

■活かしている金属を扱う経験

金属の特性は、熱、圧力で微妙に変化する。NC制御の生産ラインにおいても、炎や色、におい等々で判断する経験・勘が重要となってくる。

④ターゲット市場の特質

■堅調な資本財（工作機械）向けオーダーメイド

低価格のアジア製台頭は、単純労働の大量生産品が主体である。日本製資本財は、耐久性と精度、信頼性に優れ、機械1台の故障でライン全体が止まる非効率さを考えれば、価格は高くとも結局は割安と、世界から評価されている。その機械向け部材・部品は、小ロットまたはオーダーメイドでの受注となり、価格競争の回避もできる。

■先端技術が生きる輸送機器

自動車向けの部品も堅調。自動車の需要は、世界中で確実に増加し、また、2万~5万点の先端的な部品で構成されずそ野が広い。重要保安部品等においては、マーケットは世界規模になる。

(山城 満)

【参考文献】

「奈良県工業の地域構造」 菊地一郎著

奈良教育大学紀要, 人文・社会科学 1968-02

「工業統計調査結果報告書」(各年版)

奈良県

「最新金属加工の基本と仕組み」 田中和明著

株式会社秀和システム

「金属加工が一番わかる」 井上忠信監修

技術評論社

「町工場・鉄工所の解体新書」 相澤弘機著

文芸社

「町工場強さの理由」 梅原勝彦著

日本実業出版社

「『技術のある会社』がなぜか儲からない本当の理由」

片山和也著 中経出版

「地域産業・クラスターと革新的中小企業群」

伊藤正昭・土屋勉男著 学文社

「ニッポンのモノづくり学」 関満博著

日経BP社