16 Ⅱ 1 004
機械産業等の産業活動に関する調査研究
(機械産業の産業活動に関する調査研究)

中国・インド・韓国機械工業の戦略に関する調査研究

平成１７年３月

財団法人 産　業　研　究　所
委 託 先 財団法人 政策科学研究所

KEIRIN 00

この調査研究は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

要　約

世界の工場として、中国の力が飛躍的に発展してきているが、インドの発展も著しい。一方、韓国はその両国に着目し、生産基地として利用していこうという戦略が際立っている。このことは、我が国機械工業が欧米企業・市場という従来型視点に加えて、中国・インドという新しい地域や、韓国企業の戦略にも関心を持つべき時代に変わりつつあることを示している。我が国としてはこれら地域に関する正確な情報を入手し、冷静に分析することによってこれからとるべき戦略を検討する必要があるといえる。

本調査研究では、中国の機械工業の実態把握のほか、インドの実態や、韓国企業の戦略にも留意することにより、我が国機械産業の健全な発展とその実現に資することとする。

本報告書の構成は、1．中国の機械工業、2．中国機械工業の業種別動向、3．インドの機械工業、4．韓国企業の中国・インド両国への貿易投資動向、5．我が国機械工業に求められる対応の5章からなる。

第1章では、中国機械工業に関する統計を利用して生産動向など全体像を明らかにしている。

2002年における中国機械工業の生産額は2兆5000億元強、工業全体の23%を占める。購買力平価ベースで我が国と比較すると、1.3倍強と我が国を上回る規模になる。90年には約4000億元弱であった生産額は、この間、6.4倍に成長している。業種別では、金属製品、普通機械などがシェアを落とし、交通運輸設備、電気機械及び器材などがシェアを上げている。地域別にみると、上海市、広東省などの沿岸部のシェアが拡大する一方、東北部や、内陸部では減少するなど二極化が進んでいる。

従業員数でみると、90年代前半は2000万人程度抱えていたが、97年以降減少に転じた。2002年では1095万人（工業全体の20%）と90年代前半のほぼ1/2強となっている。

労働生産性については、2002年で一人あたり23万元と、90年から約11倍の伸びをみせたものの、業種間、地域間での格差は拡大している。

貿易構造の変化をみると、機械工業の輸入は90年から2003年にかけて、約7.7倍に、輸出は、同じ期間に約7倍といずれも急増している。全体では輸出超過である。

近年の中国の産業政策で注目されるのは、過剰投資を抑制し経済の沈静化を図る「マクロコントロール政策」、そして民営企業の活力を引き出すため、憲法改正によってこれまで明確でなかった私有財産権の保護が憲法で明文化されたことが挙げられる。この背景には、経済の過熱化による地域間、都市・農村間の格差拡大と、社会不安の増大が、「社会の安定」に向けた経済政策への切り替えを余儀なくさせたことがある。

第2章は、中国の工作機械と中間製品・部材等の状況についてまとめている。

中国は工作機械生産額において、日・独・伊に次いで世界4位、工作機械の消費では世界1位であり、国内生産だけでは足りず、輸入が伸びている。地域的にみると歴史的経緯

からどの省にも必ず工作機械工場がある。機種別では切削型工作機械のうち NC 機は 3 万 7000 台にすぎない。NC 化率は年々上昇しているが、普及率はまだまだである。ユーザーは圧倒的に自動車産業である。自動車は中国独特の農用車を含めると、生産量は 2003 年で 740 万台に上る。自動車以外では、航空宇宙、発電、船舶、鉄道といった重工業がユーザーである。課題として、主要機能部品の逼迫、人材不足、技術の蓄積、ソフト開発、インフラ整備が挙げられる。中国企業は最近、海外技術の入手方法として「走出去」と呼ばれる M&A を活発に行っている。

中間製品・部材等の代表として鋳造産業をみると、中国は生産量世界 1 位で、年 16 百万トン（2002 年）と世界全体の 23～24％を占める。従来型の鋳物は中国が現在世界一であるが、先進国からの技術移転や模倣が主体であり、開発力、量産技術力という点ではまだまだである。中国企業のスタンスは、日本の仕事を受けて勉強しようという段階から、米国市場などのより儲けの大きい仕事に徹する段階に移行している。

第 3 章は、インドの機械工業について俯瞰している。

インドは 1991 年に国家財政破綻の危機に陥り、IMF の指導下で新産業政策を導入した。輸入代替政策を放棄して自由化を断行するという経済改革の後、インド経済は、90 年代前半に高い成長率を達成した。その後、伸び率は鈍化したものの、2003 年度には成長率 8.1％と過去に例のない高い伸び率となった。

産業政策をみると、2002 年に現地調達率達成目標が撤廃され、外資導入政策では、一部例外を除き、100％出資による進出も認められた。しかしインドでは外資導入時の特別な優遇政策などはほとんどみられない。インドには独特の小規模企業保護政策がある。

機械工業の代表として工作機械産業をみると、現在 450 社が工作機械を製造しているが、そのほとんどが零細企業で、主要 10 社の生産額が約 70％を占める。この 10 社は国営企業、財閥系企業、ベンチャー企業の 3 つに分類できる。中国とインドを比較すると、ともに労働集約型財の輸出国である。中国は組立型機械関連財が中心であるが、インドの主力は繊維製品と衣料品という明確な相違が見られる。

第 4 章は、韓国企業の中・印両国との貿易投資動向とその戦略をみたものである。

中・印両国との貿易状況を見ると、中国市場では、韓国は第 3 位、全輸入の 9.7％を占め、インド市場では、第 8 位、全輸入の 2.5％を占めている。韓国企業は、中印両国という輸出市場に生じている変化を敏感に捉え、素早く行動に移している。また、韓国の企業は、市場ニーズやその背景に潜む文化的特性をよく研究している。例えば、サムスンの中国戦略のキーワードは、選択と集中による差別化であり、LG は、徹底的な現地化戦略を進めている。このように成功している韓国企業には共通して絶対的なトップダウンによる命令系統の存在と意思決定の素早さがみられる。

第 5 章は、我が国機械工業に求められる対応について業種別にまとめている。

鋳物業界をみると、中国企業は鋳物で儲けようというたくましい商魂がみられるが、未

だ開発力は十分とはいえず、技術蓄積や管理型生産には弱い面がある。日本企業としては、従来型ビジネスモデルからの脱却を目指し、従来品は採算の合う国で取り組み、日本では技術力を活かして、付加価値を高められるような新しい生きる道を開拓していくことが求められる。

工作機械業界では、ピラミッドの上辺に欧米、次が日本、そして台湾、一番下に中国製という見方がある。現実にドイツ市場では、日本メーカーはなかなかシェアが取れないという。日本が生き残るためには、中国で作れないものを一歩先行して作る必要があるが、同時に先行するドイツなどでも認められるようなレベルを視野に入れていく必要があるともいえよう。

はしがき

本報告書は、平成16年度事業として当研究所が財団法人 産業研究所より委託を受けて実施した「中国・インド・韓国機械工業の戦略に関する調査研究」をとりまとめたものである。

世界の工場として、中国の力が飛躍的に発展してきているが、一方でインドの発展も著しい。他方でその両国の工業力に着目し、生産基地として利用していこうという韓国の戦略が際立っている。

中国経済は、電子機器、輸送機械などの製造業を中心に高成長を継続しており、政府による引き締めを必要とするほど経済活動は活発である。また、沿海部などの都市部を中心に富裕層が生み出されてきたことから、我が国企業にとっても従来のような生産拠点としての重要性ばかりでなく、販売先としての位置づけが加わりつつある。

輸入代替工業化政策からスタートしたインド経済は、90 年代には貿易自由化と関税障壁の撤廃を推進する政策に転換し、90 年代を通じて比較的高い経済成長を達成して今日に至っている。

韓国企業は中国・インド両国に対する貿易面、直接投資面で活発な動きをみせている。特に中国市場は韓国の機械関連産業にとって第 2 位の輸出市場であり、中印両国市場における韓国企業のプレゼンスも概して大きく、日本企業のパフォーマンスを上回っているケースがみられる。

本調査研究は、変化の激しい中国の機械工業の実体把握に特に重点を置くこととし、中国との比較の視点からインド市場の重要性にも目配りするとともに、両国市場へのアプローチに特色のある韓国企業の戦略の解明にも留意することにより、我が国機械工業の発展戦略を考えていく上で必要な示唆を得ることを狙いとしている。

着実に力を蓄えつつある中国企業やインド企業、戦略の的確さが目立つ韓国企業の発展という新しい環境下における我が国機械産業の健全な発展とその実現のために、本調査研究がいささかでも資することができれば幸いである。

なお、プロジェクトの実施に際しては、「中国・インド・韓国機械工業の戦略に関する研究会」（委員長：杉浦賢 財団法人ファナック FA ロボット財団理事長）を財団法人 政策科学研究所内に設置して調査を進めた。調査に関連して、多くの方々からご協力や貴重なご教示を得た。末尾ながら深く御礼申し上げる次第である。

平成 17 年 3 月

財団法人政策科学研究所

中国・インド・韓国機械工業の戦略に関する研究会委員名簿

（敬称略・順不同）

［主　査］

杉浦　賢　　（財）ファナック FA ロボット財団　理事長

［委　員］

池田靖光　　SMK（株）経営企画室執行役員
伊東祐弘　　みずほコーポレート銀行　産業調査部長
岩下信正　　金沢工業大学研究支援機構　事務局長
大原盛樹　　日本貿易振興機構アジア経済研究所
　　新領域研究センター（技術革新と成長研究グループ）研究員
岡本　毅　　岡本硝子（株）代表取締役社長
木暮衣里　　木暮経営企画研究所　代表
五島昭寿　　中日本ダイカスト工業（株）代表取締役会長
澤田三帆子　　ホロネット（株）取締役営業部長
島　弘志　　（株）山武　取締役執行役員副社長
杉山涼子　　（株）杉山・栗原環境事務所　代表取締役
仙田　勤　　（株）国際社会経済研究所　常任顧問
棚橋祐治　　石油資源開発（株）代表取締役社長
西野弘司　　日本貿易振興機構　海外調査部長
橋本久義　　政策研究大学院大学　教授
堀　幸夫　　金沢工業大学　副学長
吉村　融　　政策研究大学院大学　学長

岩波　徹　　（株）ニュースダイジェスト社　取締役・東京支社長
大内邦彦　　ものづくり産業研究者
田原義之　　（株）国際経済研究所　主任研究員
山藤康夫　　（財）政策科学研究所　主席研究員

［事務局］

山藤康夫　　（財）政策科学研究所　主席研究員
藤澤姿能子　　（財）政策科学研究所　主任研究員

目　次

要約
はしがき
委員名簿

第Ⅰ部
第１章　中国の機械工業 1
１．１　中国機械工業の生産動向と輸出入動向 1
（１）生産動向 2
（２）輸出入動向 13
１．２　中国機械工業の産業政策等 14
（１）マクロコントロール政策 14
（２）私有財産権の保護 16

第２章　中国機械工業の業種別動向 18
２．１　金属工作機械業・金属加工機械業・その他機械業 18
（１）生産状況、輸出入状況 18
（２）代表的企業とその動向 27
（３）技術レベルと研究開発動向 33
２．２　中間製品・部材等 35
（１）生産状況、輸出入状況 35
（２）代表的企業とその動向 40
（３）技術レベルと研究開発動向 42

第３章　インドの機械工業 44
３．１　インド機械工業の概略 44
（１）生産動向、輸出入動向 44
（２）インド機械工業の産業政策 51
３．２　代表的な機械工業 52
（１）生産動向、輸出入動向 52
（２）代表的企業とその動向 53
３．３　中国企業との競合関係、技術レベルの比較 56

第４章　韓国企業の中国・インド両国への貿易投資動向 62
４．１　両国との貿易・投資状況 62
４．２　韓国企業の両市場への浸透度 63

4．3　韓国企業の両市場への進出戦略 65
（1）サムスンとLGの対外戦略 66
（2）サムスン李（イ・ゴンヒ）会長の経営戦略 66
4．4　日本企業との進出戦略の比較 67
（1）サムスンの対中国企業観 67
（2）李会長の考え方 68

第5章　我が国機械工業に求められる対応 69
5．1　鋳造業 69
（1）中国企業の特徴 69
（2）日本の対応 69
（3）目指すべき方向 70
（4）中国と日本企業の対応 70
5．2　金型産業 71
（1）日本の金型産業の現状 71
（2）中国と日本の対応 71
5．3　工作機械 72
（1）中国と日本の対応 72
（2）ドイツ市場での教訓 72

第Ⅱ部
1．中国工作機械事情 75
2．中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から― 82
3．中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生― 95
4．我が国素形材産業にとっての中国―素形材産業政策のあり方― 111
5．ものづくり現場発の戦略論―中国製造業への応用― 121
6．インドの機械産業の動向 134
7．中国の工作機械工業について―訪中調査概要― 145

第 I 部

第１章　中国の機械工業

１．１　中国機械工業の生産動向と輸出入動向

【中国機械工業年鑑について[1]】

本節では、本調査研究の調査対象業種について、主として中国機械工業連合会「中国機械工業年鑑」を用いて生産額等について時系列比較を行う。本年鑑は、中国における機械工業の売上高等について、経年的に業種別、地域別データを把握することができる唯一の資料である。本年鑑で収録されている「機械工業」のカテゴリーは、ほぼ我が国の「金属製品製造業」（日本標準産業分類 28)、「一般機械器具製造業」（同 29)、「電気機械器具製造業」（同 30)、「輸送用機械器具製造業」（同 31)、「精密機械器具製造業」（同 32）をカバーしている。

しかしながら、我が国の「工業統計表」が全数調査で行われているのに対し、「中国機械工業年鑑」で収録されたデータは、すべての国有企業と売上高 500 万元以上の非国有企業のものに限られており、中小規模の郷鎮企業、民営企業については網羅されていない。このため、単純に日中の比較を行うことはできないことに留意する必要がある。

以上のような資料上の制約を念頭に置きながら、以下、中国機械工業の生産額等のトレンドについてみることとしたい。

表 1.1 「中国機械工業年鑑」における業種分類

金属製品業	交通運輸設備製造業
金属構成具製造業	鉄道運輸設備製造業
鋳鉄管製造業	自動車製造業
工具製造業	オートバイ製造業
コンテナ及び金属包装品製造業	自転車製造業
線材製造業	電車製造業
建築用金属製品業	船舶製造業
金属表面処理及び熱処理業	航空機械製造業
日用金属製品業	交通輸送設備修理業
その他の金属製品業	その他の輸送設備製造業
普通機械製造業	電気機械及び器材製造業
ボイラー及び原動機製造業	電気機械製造業
金属加工機械製造業	配電及び制御設備製造業
汎用設備製造業	電工機材製造業
軸受け、バルブ製造業	日用電器製造業
その他の汎用部品製造業	照明器具製造業
鋳鍛造品製造業	電気機械修理業
普通機械修理業	その他の電気機械製造業
その他機械製造業	メーター及び文化、事務用機械製造業
専用設備製造業	汎用メーター製造業
冶金、鉱山、機電工業専用設備製造業	光学機器製造業
石油化学工業及びその他の専用設備製造業	文化、事務用機械製造業
紡績軽工業専用設備製造業	時計製造業　　など
農業、林業、牧業、漁業、水利業機械製造業	
医療器械製造業	
その他の専用設備製造業	
専用機械設備修理業	

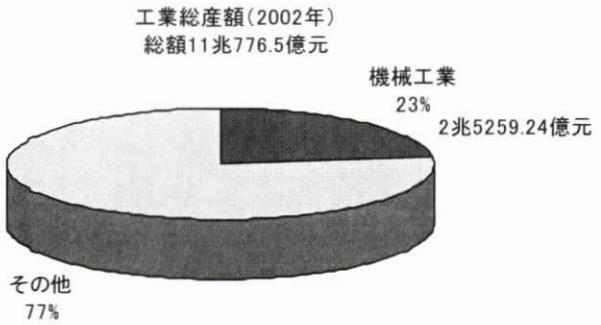
1）本節は、昨年度の報告書「中国の機械工業の動向と技術力に関する調査研究」の当該部分と同様

（1）生産動向

① 生産額

2002年における中国機械工業の生産額は、2兆5259億元（約37兆8889億円）であり、工業全体に占めるウェートは23%（前年比1%増）である。生産額の前年比増減率は20.2%の増加、また、前年比増加額では円ベースで年間6兆3000億円強増加したことになる。円ベースの生産額（市場レートベース）でみると我が国機械工業の23.6%の規模に過ぎないものの、購買力平価に換算すると逆に日本の1.3倍強となり日本を上回る計算[2]になる。

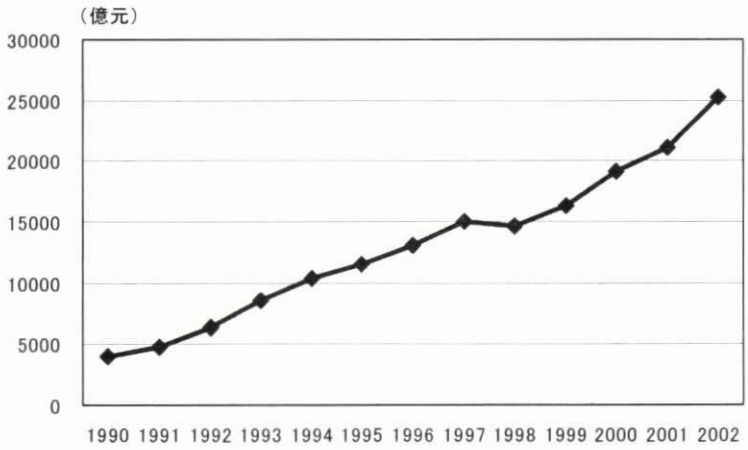
図1.1 中国機械工業の工業全体に占めるシェア（生産額）



（出所）「中国統計年鑑」、「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成
（注）工業全体には、鉱業、電力・ガス・水道業も含まれる

生産額の推移をみると、90年には3968億元であったのが、2002年には2兆5259億元と6.4倍にまで増加している。97年から98年にかけては、アジア通貨危機に伴う近隣諸国の経済停滞を受けてやや落ち込んだものの、それ以降は順調に生産額を伸ばし続けている。

図1.2 中国機械工業の生産額の推移（全国）



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

2）日本の機械工業は154兆6000億円（平成12年工業統計表28～32の産業合計）、中国の機械工業は購買力平価（世銀の2002年発表、中国1.8元/ドル、日本146.3円/ドル）ベースでは205兆1000億円。ちなみに購買力平価でみた国民所得（NI）は日本が3481十億ドル、中国は5792十億ドルと日本を上回る。（世銀2004世界発展指標　http://siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/Table1_1.pdf より）

機械工業の業種別構成比を、90 年から 2002 年にかけての推移でみると、業種別シェアの変動が激しいことがうかがえる。

金属製品製造業のシェアは 90 年から 2000 年までほぼ横ばいであったが、2000 年から 2001 年にかけて 12.6%から 8.5%へと大幅に低下していることが目立つ。また、我が国の「一般機械器具製造業」にほぼ相当する、「普通機械工業」と「専用設備製造業」をあわせたものも、90 年の 44.2%から 2002 年には 26.5%へと 17.7%ポイントも大幅に低下している。

一方、交通運輸設備製造業は 18.4%から 34.0%へ、電気機械および器材製造業が 21.0%から 25.6%へとそれぞれ伸びている。特に交通運輸設備製造業の伸びは著しく、15.6%ポイントもシェアを伸ばしている。中国におけるオートバイ・自動車関連産業が急速に発展し続けている事がうかがえる。

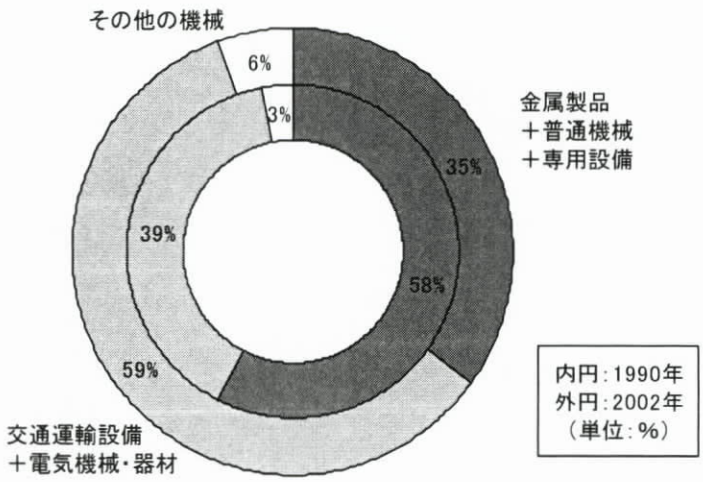
表 1.2 業種別構成比の推移(生産額)

(単位:%)

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2002
金属製品業	13.4	13.2	12.6	13.5	14.6	13.3	13.5	13.8	13.4	12.9	12.6	8.5	8.4
普通機械工業	44.2	43.4	41.7	20.0	19.7	19.0	18.6	18.7	16.1	15.9	15.5	16.3	16.6
専用設備製造業	–	–	–	15.7	15.0	14.1	13.6	13.8	12.0	11.6	11.1	10.7	9.9
交通運輸設備製造業	18.4	20.0	22.3	25.5	25.1	26.5	26.8	27.4	28.4	28.9	28.8	31.8	34.0
電気機械及び器材製造業	21.0	20.4	20.3	21.0	21.5	23.2	23.4	22.4	25.5	26.2	27.3	26.9	25.6
メーター及び計量器具製造業	2.9	3.0	3.0	2.2	4.0	3.9	4.0	4.0	4.6	4.5	4.7	4.5	0.7
非金属鉱物製品業	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.2	1.1

(出所)「中国機械工業年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成

図 1.3 業種別構成比の変化(生産額)



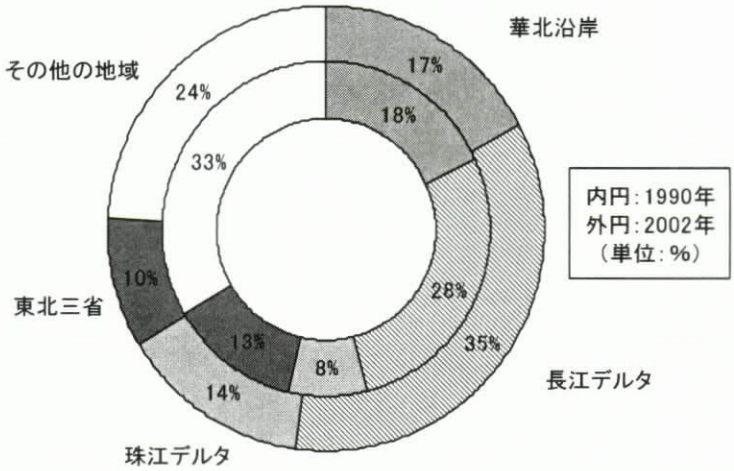
(出所)「中国機械工業年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成

次に、生産額のシェアの変動を地域別にみる。まず、中国全体を華北沿岸地域(北京市、天津市、河北省、山東省)、長江デルタ地域(上海市、江蘇省、浙江省)、珠江デルタ地域(広東省)という沿岸部と、東北三省(遼寧省、吉林省、黒竜江省)およびそれ以外の地域に分けてみる。

経済成長が著しい長江デルタ地域と珠江デルタ地域の生産シェアの上昇が一目瞭然である。しかし、珠江デルタについては2000年以降、やや全国に占めるシェアが低下しており、上海市を中心とする長江デルタ地域の位置づけがますます高いものとなりつつある。

かつて軍需産業を中心に機械工業が盛んに行われてきた東北三省や内陸部については、最近政府による重点的な投資プロジェクトが行われているところであるが、機械工業の生産額は伸び悩んでいるのが現状である。

図 1.4 地域別構成比の変化（生産額）



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

表 1.3 地域別構成比の推移（生産額）

（単位：%）

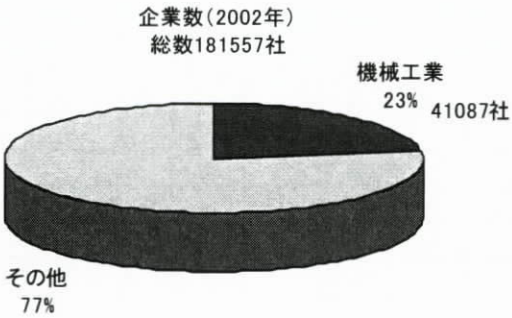
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	地域分類
全　国	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	全国
北京市	4.10	4.06	3.77	3.25	3.45	2.77	2.49	2.42	2.32	2.39	2.28	2.35	2.48	
天津市	3.42	3.18	3.12	3.73	2.99	3.03	2.76	2.89	3.59	3.55	3.15	2.87	2.73	華北沿岸
河北省	3.48	3.44	3.29	3.22	3.07	3.16	3.34	3.54	2.83	2.72	2.59	2.49	2.36	
山西省	1.80	1.59	1.38	1.15	1.05	0.99	0.98	1.00	0.75	0.65	0.67	0.69	0.67	その他
内蒙古自治区	0.74	0.74	0.65	0.40	0.36	0.33	0.32	0.33	0.21	0.18	0.15	0.12	0.12	
遼寧省	7.61	7.20	6.81	6.22	6.05	5.43	5.49	5.49	4.53	4.49	4.53	4.53	4.28	
吉林省	2.64	2.50	2.58	2.64	2.63	2.35	2.52	2.83	2.85	3.02	3.25	3.82	4.26	東北三省
黒竜江省	2.94	2.71	2.29	1.83	1.71	1.77	1.72	1.90	1.34	1.23	1.26	1.26	1.03	
上海市	10.61	10.53	10.16	9.35	9.26	10.62	10.56	10.70	12.20	11.71	10.88	10.83	10.89	
江蘇省	11.57	12.05	14.15	15.70	17.09	16.77	17.04	15.02	14.17	14.26	13.59	13.54	13.42	長江デルタ
浙江省	5.68	2.24	6.51	7.10	7.25	7.50	7.32	6.19	8.58	9.01	10.21	10.33	10.65	
安徽省	2.19	2.22	2.18	2.34	2.58	2.83	2.79	3.26	2.05	2.05	2.00	2.23	2.33	
福建省	1.43	1.54	1.64	1.68	1.60	1.65	1.66	1.92	1.75	1.74	1.98	2.09	2.20	その他
江西省	1.59	1.54	1.52	1.51	1.52	1.29	1.29	1.37	1.23	1.10	1.03	1.05	1.08	
山東省	7.06	7.08	7.10	7.86	8.70	8.24	8.92	9.52	10.13	10.10	10.19	9.91	9.67	華北沿岸
河南省	3.62	3.54	3.35	3.15	3.26	3.46	3.03	3.51	1.64	2.62	2.40	2.55	2.52	
湖北省	4.99	4.71	4.50	4.44	4.60	4.47	4.63	4.93	5.05	4.69	4.26	4.52	4.60	その他
湖南省	3.17	2.98	2.81	2.66	2.38	2.08	2.05	2.12	1.28	1.31	1.31	1.36	1.47	
広東省	7.68	8.31	9.47	10.55	10.39	11.37	11.93	11.91	15.33	15.31	15.92	14.62	14.05	珠江デルタ
広西自治区	1.33	1.37	1.42	1.59	1.55	1.48	1.28	1.27	1.16	1.06	1.09	1.17	1.32	
海南省	0.05	0.06	0.08	0.15	0.16	0.21	0.22	0.24	0.28	0.26	0.19	0.25	0.28	
重慶市	–	–	–	–	–	–	–	1.59	1.53	1.81	2.46	2.79	2.84	
四川省	5.89	5.90	5.82	4.79	4.21	4.23	3.94	2.40	2.05	1.83	1.75	1.72	1.81	
貴州省	1.05	0.95	0.91	0.78	0.68	0.57	0.53	0.54	0.45	0.41	0.43	0.41	0.11	
雲南省	0.96	0.93	0.87	0.77	0.70	0.64	0.56	0.53	0.44	0.41	0.41	0.41	0.38	
ﾁﾍﾞｯﾄ自治区	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	その他
陝西省	2.50	2.33	2.13	1.91	1.72	1.80	1.74	1.60	1.44	1.37	1.40	1.48	1.43	
甘粛省	0.93	0.84	0.74	0.62	0.53	0.47	0.42	0.43	0.37	0.32	0.31	0.30	0.28	
青海省	0.25	0.21	0.17	0.15	0.12	0.09	0.07	0.09	0.06	0.05	0.03	0.03	0.04	
寧夏自治区	0.31	0.26	0.22	0.18	0.16	0.16	0.17	0.20	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	
新疆自治区	0.41	0.42	0.35	0.27	0.22	0.21	0.21	0.26	0.23	0.20	0.17	0.17	0.16	

（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

② 企業数

中国機械工業の企業数をみると、2002 年時点で 4 万 1087 社を数え、工業全体の 23%を占めている。前年対比では、1375 社増加（+3.5%）したが、構成比では逆に 1.8%ポイント低下している。

図 1.5 中国機械工業の工業全体に占めるシェア（企業数）



（出所）「中国統計年鑑」、「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成
（注）工業全体には、鉱業、電力・ガス・水道業も含まれる

かつては 10 万社を超える水準で推移していた機械工業企業は、97 年以降、国有企業の改革に伴う民営化、合併等の推進により、企業数は 1/3 程度に激減している。

図 1.6 企業数の推移（全国）

（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

業種別構成比の推移をみると、機械工業全体に占める金属製品業のシェアは年々低下しており、90 年の 28.8%から 2002 年には 15.8%にまで低下している。普通機械工業は 93 年に大きくシェアを低下させているが、これは同年に「普通機械工業」から「専用設備製造業」が分離したためであり、両者を足した数値でみると、大きな増減はみられない。

一方、同期間にシェアが向上しているのは交通運輸設備製造業（10.9%→16.9%）、電気機械および器材製造業（14.4%→19.6%）であり、生産額の項目でみたように、自動車産業、電子電気産業の好調ぶりは生産額同様、企業数の推移からもうかがうことができる。

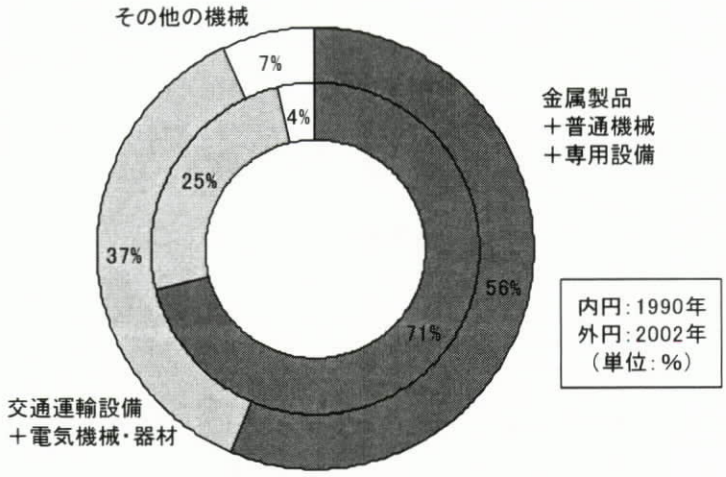
表 1.4 業種別構成比の推移（企業数）

（単位：%）

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2002
金属製品業	28.8	28.4	27.8	25.8	25.7	24.8	24.4	24.5	20.2	20.5	20.6	15.1	15.8
普通機械工業	42.3	42.3	42.3	22.9	23.2	23.9	23.8	24.1	23.1	22.9	23.0	25.2	26.2
専用設備製造業	–	–	–	17.3	16.5	15.1	15.5	15.5	16.5	16.2	15.7	16.1	14.5
交通運輸設備製造業	10.9	11.1	11.5	14.0	14.4	15.7	16.3	15.9	16.9	16.8	16.8	17.8	16.9
電気機械及び器材製造業	14.4	14.7	15.0	15.5	15.6	15.9	15.4	15.4	18.8	19.1	19.3	19.0	19.6
メーター及び計量器具製造業	3.5	3.5	3.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.5	4.6	4.4	4.6
非金属鉱物製品業	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.3	2.4

（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

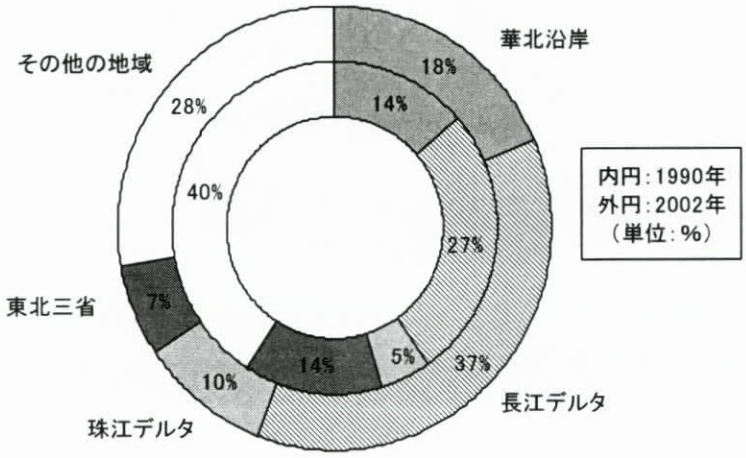
図 1.7 業種別構成比の変化（企業数）



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

地域別構成比の推移をみても、生産額と同様の傾向がみられ、97 年を境に上海市、江蘇省などの長江デルタ地域のシェアが急増している一方、東北三省ではシェア低下が顕著である。沿岸部での企業数が大幅に増加してシェアが高まった反面、その他地域では 40.7%あったシェアが 2002 年には 27.7%と実に 13%ポイント縮小した。その他地域における企業数の相対的低迷が明らかである。

図 1.8 地域別構成比の変化（企業数）



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

表 1.5 地域別構成比の推移（企業数）

（単位：%）

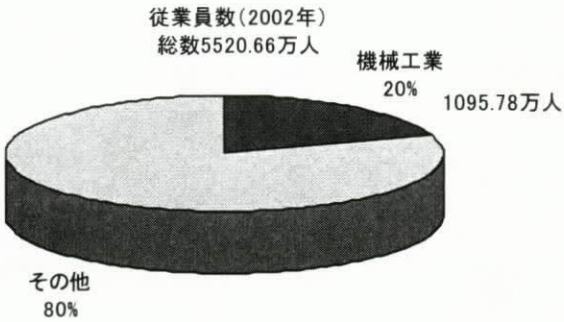
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	地域分類
全　国	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	全国
北京市	1.8	1.8	1.9	2.4	2.9	2.8	4.6	5.9	3.8	4.7	3.9	3.5	3.5	華北沿岸
天津市	1.9	1.9	2.1	3.5	3.9	3.4	3.4	3.7	4.7	4.6	4.7	4.6	3.9	
河北省	4.8	4.8	5.0	4.8	4.9	4.9	4.5	4.5	4.2	4.2	4.0	4.2	4.0	
山西省	2.5	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8	1.8	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	その他
内蒙古自治区	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	
遼寧省	7.4	7.5	8.0	8.8	9.0	8.9	9.8	9.8	4.6	4.2	4.5	4.2	4.2	東北三省
吉林省	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	2.7	2.7	2.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	
黒竜江省	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.8	3.6	3.7	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	
上海市	4.0	4.0	3.5	3.6	3.9	5.2	4.7	4.8	8.6	8.7	7.9	8.1	7.9	長江デルタ
江蘇省	10.7	10.6	11.0	10.8	10.4	10.7	9.5	9.9	14.1	14.3	14.5	14.8	14.9	
浙江省	12.1	11.9	11.6	10.7	10.0	8.6	8.2	7.5	10.0	9.9	11.5	13.6	14.6	
安徽省	3.8	3.7	3.7	3.6	3.4	3.5	3.1	3.0	1.9	1.9	1.8	1.9	2.0	その他
福建省	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.9	2.7	2.2	2.1	2.2	2.3	2.4	
江西省	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.7	2.4	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	
山東省	5.0	5.0	5.3	5.0	4.9	5.3	5.3	4.8	7.0	7.1	7.0	7.0	7.1	華北沿岸
河南省	3.6	3.6	3.8	3.8	4.3	4.2	4.7	5.0	5.1	4.9	4.8	4.9	4.7	その他
湖北省	4.2	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.5	4.3	4.0	3.6	3.6	3.4	
湖南省	4.3	4.2	4.2	3.9	3.9	3.8	3.7	3.7	2.3	2.3	2.3	2.5	2.5	
広東省	5.0	5.1	5.3	5.6	5.9	5.7	6.1	5.9	10.1	10.7	11.2	9.2	9.7	珠江デルタ
広西自治区	1.8	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	その他
海南省	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
重慶市	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.8	
四川省	7.0	7.0	6.4	5.8	5.7	6.3	5.6	3.3	2.4	2.1	2.1	2.1	2.2	
貴州省	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
雲南省	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	
ﾁﾍﾞｯﾄ自治区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9	
陝西省	2.8	2.8	2.8	2.7	2.6	2.4	2.4	2.2	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	
甘粛省	1.2	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.8	1.0	1.3	1.3	1.2	
青海省	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	
寧夏自治区	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	
新疆自治区	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	

（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

③ 従業員数

機械工業の従業員数は、2002 年には 1095 万人と工業全体の 20%を占める。前年比では企業数の統計とは逆に 22 万人減少（-2.0%）し、構成比では 9.3%と大幅にシェアが低下した。

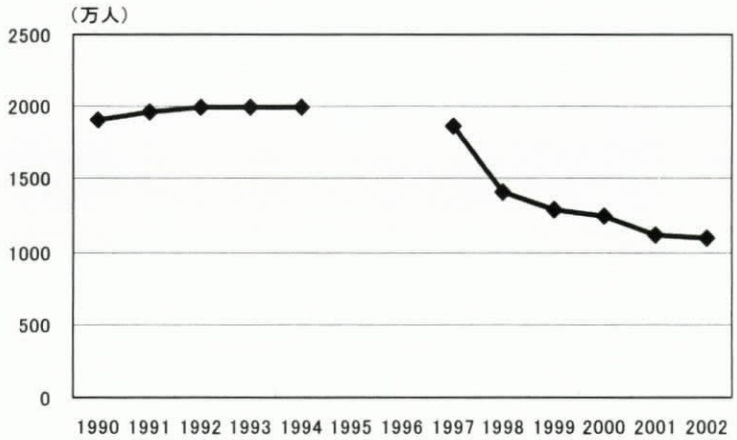
図 1.9 中国機械工業の工業全体に占めるシェア(従業員数)



(出所)「中国統計年鑑」、「中国機械工業年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成
(注)工業全体には、鉱業、電力・ガス・水道業も含まれる

90 年からの推移をみると、94 年まで 2000 万人近くを推移していたが、前述の国有企業の改革に伴う民営化、合併等の推進により、97 年以降急減しており 2002 年まで続いている。

図 1.10 従業員数の推移(全国)



(出所)「中国機械工業年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成
(注)95,96 年はデータなし

業種別構成比の推移をみると、生産額、企業数同様、機械工業全体に占める金属製品業のシェアは 2000 年から 2002 年にかけて 13.0%から 10.2%へと低下している。「普通機械工業」と「専用設備製造業」をあわせたものも、90 年の 50.7%から 2002 年には 39.2%にまで低下している。一方、同期間にシェアが向上しているのは、交通運輸設備製造業(16.3%→25.6%)、電気機械および器材製造業(14.1%→18.8%)である。従業員数でみると交通運輸設備および電気機械・器材製造業の両産業は雇用吸収力の伸びが明らかに大きい。

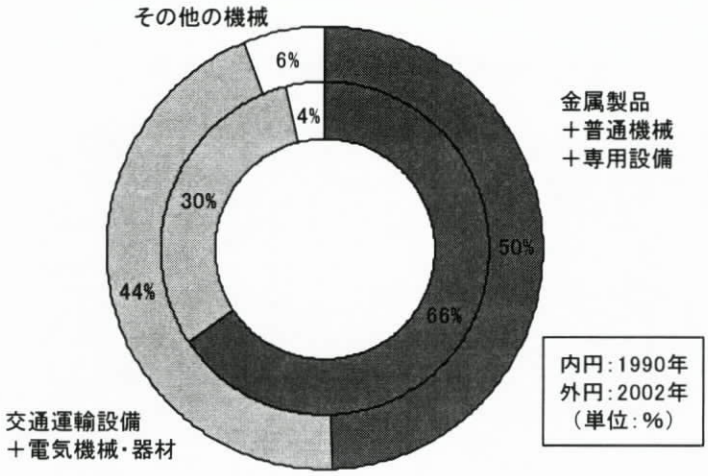
表 1.6 業種別構成比の推移(従業員数)

(単位:%)

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2002
金属製品業	14.9	14.7	14.5	14.7	15.1	-	-	13.9	12.5	12.9	13.0	9.5	10.2
普通機械工業	50.7	50.5	50.3	25.1	24.7	-	-	25.1	24.1	23.4	22.9	24.3	24.1
専用設備製造業	-	-	-	19.0	18.3	-	-	18.0	17.9	16.9	16.6	16.6	15.1
交通運輸設備製造業	16.3	16.4	16.8	20.1	19.7	-	-	22.1	24.0	24.6	24.6	26.0	25.6
電気機械及び器材製造業	14.1	14.4	14.5	15.7	17.3	-	-	16.2	17.0	17.7	18.4	17.6	18.8
メーター及び計量器具製造業	4.1	4.1	3.9	5.4	4.9	-	-	4.8	4.6	4.5	4.5	4.3	4.3
非金属鉱物製品業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.8

(出所)「中国機械工業年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成
(注) 95,96 年はデータなし

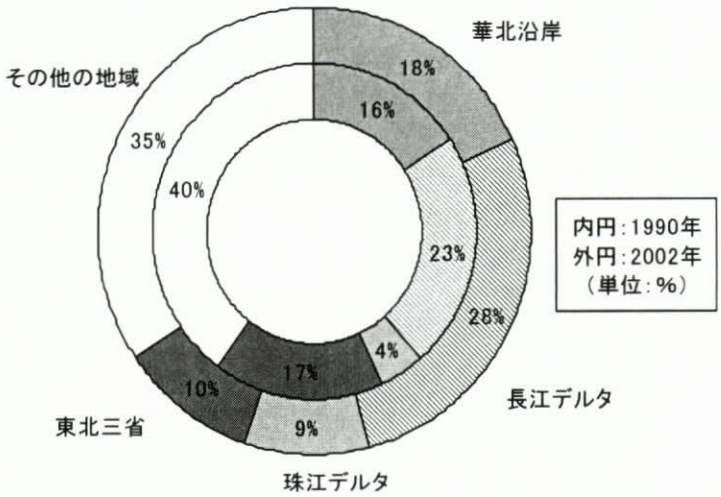
図 1.11 業種別構成比の変化(従業員数)



(出所)「中国統計年鑑」、「中国機械工業年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成

地域別にみても、生産額、企業数同様、華北沿岸地域、長江デルタ地域、珠江デルタ地域の沿岸部のシェアが高まっている一方、その他地域に相当する内陸部のシェア低下が顕著にみられる。生産額の地域別シェアと比較すると、長江デルタ、珠江デルタでは生産額シェアが従業員シェアを大幅に上回っているのに対し、発展が遅れていると言われる内陸地域が主なその他地域では逆に従業員数のシェアは生産額のシェアを上回っており、生産性の改善が遅れていることを物語っている。

図 1.12 地域別構成比の変化（従業員数）



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

表 1.7 地域別構成比の推移（従業員数）

（単位：%）

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	地域分類
全　国	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-	-	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	全国
北京市	2.96	2.90	2.80	2.98	2.71	-	-	2.63	2.82	2.82	2.59	2.52	2.57	華北沿岸
天津市	2.85	2.76	2.68	3.08	3.05	-	-	2.84	3.04	2.87	2.75	2.89	2.54	
河北省	4.02	4.07	4.21	4.37	4.28	-	-	4.27	4.09	4.21	4.15	4.31	4.08	
山西省	2.61	2.57	2.61	2.43	2.30	-	-	2.38	2.00	1.99	1.94	2.01	1.99	その他
内蒙古自治区	1.22	1.23	1.20	0.90	0.89	-	-	0.75	0.50	0.47	0.41	0.33	0.35	
遼寧省	9.52	9.46	9.24	9.19	9.64	-	-	9.50	6.93	6.32	6.20	5.68	5.51	東北三省
吉林省	3.30	3.19	3.21	3.12	3.08	-	-	3.16	2.80	2.68	2.58	2.73	2.63	
黒竜江省	4.45	4.47	4.27	3.83	3.87	-	-	3.77	2.89	2.95	2.59	2.63	2.25	
上海市	7.06	6.89	6.66	6.44	6.25	-	-	5.84	6.44	6.26	5.88	5.91	5.77	長江デルタ
江蘇省	10.27	10.62	10.49	10.67	10.90	-	-	10.97	11.95	12.10	11.93	12.38	12.41	
浙江省	5.42	5.42	5.68	5.54	5.77	-	-	5.07	5.96	6.42	7.49	8.51	9.36	
安徽省	2.44	2.52	2.53	2.63	2.74	-	-	2.82	2.29	2.19	2.08	2.14	2.20	その他
福建省	1.47	1.41	1.40	1.34	1.46	-	-	1.54	1.41	1.55	1.61	1.57	1.71	
江西省	2.17	2.15	2.18	2.11	2.26	-	-	2.19	1.98	1.87	1.81	1.71	1.58	
山東省	5.98	6.07	6.37	6.00	6.80	-	-	7.41	8.23	8.60	8.78	8.84	9.11	華北沿岸
河南省	4.38	4.39	4.52	4.55	4.65	-	-	4.93	5.28	5.11	5.05	5.49	5.25	その他
湖北省	5.13	5.10	5.00	5.09	5.27	-	-	5.26	5.29	5.28	4.85	5.05	4.83	
湖南省	3.63	3.61	3.71	4.59	3.71	-	-	3.54	2.87	2.78	2.78	2.66	2.61	
広東省	4.45	4.56	4.77	5.48	5.62	-	-	5.83	8.20	8.89	9.99	8.42	9.30	珠江デルタ
広西自治区	1.31	1.26	1.28	1.32	1.39	-	-	1.46	1.44	1.47	1.34	1.29	1.25	その他
海南省	0.11	0.10	0.11	0.09	0.11	-	-	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	
重慶市	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	2.07	2.04	1.99	2.09	2.47	2.53	
四川省	6.82	6.84	6.93	6.89	8.32	-	-	4.14	3.79	3.57	3.44	3.40	3.34	
貴州省	1.29	1.27	1.24	1.21	1.33	-	-	1.14	1.19	1.22	1.22	1.22	1.19	
雲南省	1.07	1.11	1.04	1.00	0.98	-	-	0.88	0.89	0.84	0.82	0.79	0.77	
ﾁﾍﾞｯﾄ自治区	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
陝西省	3.53	3.44	3.49	2.90	0.32	-	-	3.27	3.24	3.18	3.23	2.92	2.81	
甘粛省	1.33	1.27	1.29	1.13	1.21	-	-	1.16	1.25	1.23	1.39	1.29	1.18	
青海省	0.35	0.38	0.30	0.33	0.29	-	-	0.28	0.26	0.26	0.21	0.13	0.12	
寧夏自治区	0.31	0.31	0.32	0.31	0.32	-	-	0.35	0.38	0.35	0.32	0.35	0.33	
新疆自治区	0.52	0.51	0.49	0.48	0.48	-	-	0.44	0.42	0.39	0.33	0.26	0.27	

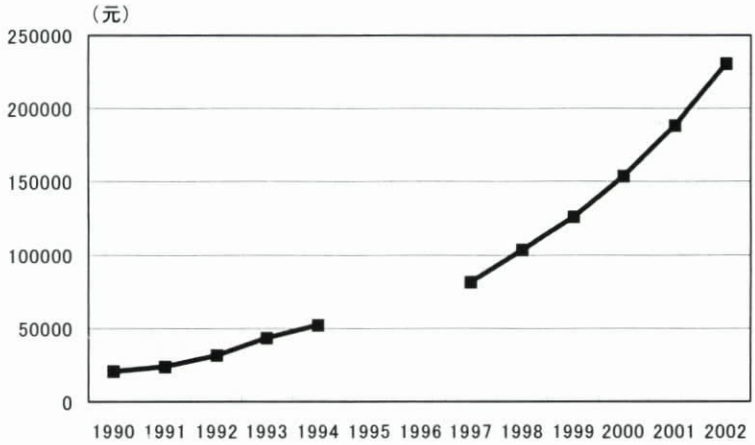
（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成
（注）95,96 年はデータなし

④ 労働生産性

生産額、従業員数のデータから一人あたりの生産額（以下、労働生産性）を計算すると、2002 年時点で一人あたり 23.05 万元、前年比では 4.25 万元の増加、増加率では＋22.6%という高い実績を残している。1990 年との比較では約 11 倍（年平均増加率 22.2%）という驚異的な伸びとな

っている。

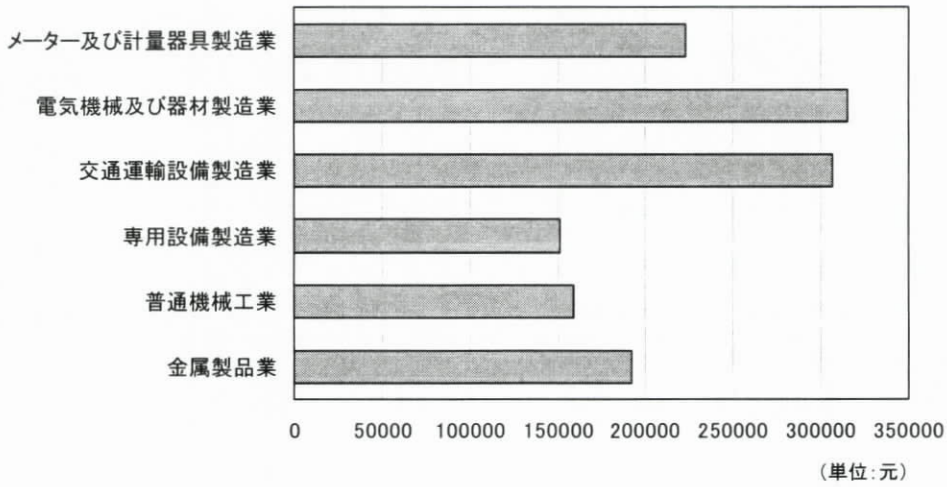
図 1.13 中国機械工業の一人あたり生産額の推移



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成
（注）95,96 年はデータなし

しかし、この労働生産性については業種間の格差が大きい。2002 年において機械工業のなかでも高い生産性を示しているのは、第一に電気機械（31.48 万元／人）、次いで交通運輸設備（30.63 万元／人）であり、我が国の一般機械器具製造業に該当する専用設備（15.11 万元／人）、普通機械（15.89 万元／人）はともに低く、電気機械の半分以下に過ぎない。

図 1.14 一人あたり生産額（2002 年、業種別）



（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

地域間の格差も大きい。最も高い生産性を示している地域は珠江デルタ（34.8 万元／人）でその他地域（16.2 万元／人）の約 2 倍、次いで長江デルタ（29.3 万元／人）の順である。

表 1.8 地域別一人あたり生産額

（単位：万人／人）

生産性	1990年	2002年
華北沿岸	2.4	21.7
長江デルタ	2.6	29.3
珠江デルタ	3.6	34.8
東北三省	1.6	21.2
その他	1.7	16.2
全国	2.1	23.1

（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

2002 年時点で高い生産性を示している地域としては、海南省（60.2 万元／人）、上海市（43.5 万元／人）の高さが目立つが、吉林省（37.4 万元／人）など内陸部でも意外に高い生産性を示す地域もみられる。また、長江デルタに属し、生産額で高いシェアを占める江蘇省（24.9 万元／人）、浙江省（26.2 万元／人）が、意外に生産性が高くないことも特徴的である。

経年的にみると、1990 年時点で最高の生産性を示す上海市が 3.1 万元／人、最低の海南省が 1.0 万元／人であり、その格差が 3.1 倍であったのが、2002 年には最高の海南省（60.2 万元／人）と最低のチベット自治区（1.7 万元／人）の格差は 36.1 倍にも達しており、労働生産性の地域間格差は大幅に拡大していることがわかる。

表 1.9 地域別一人あたり生産額の推移

（単位：万元／人）

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	地域分類
全　国	2.1	2.4	3.2	4.3	5.2	-	-	8.1	10.4	12.7	15.4	18.8	23.1	全国
北京市	2.9	3.4	4.3	4.7	6.6	-	-	7.5	8.5	10.7	13.5	17.5	22.3	華北沿岸
天津市	2.5	2.8	3.7	5.2	5.1	-	-	8.2	12.2	15.7	17.6	18.6	24.8	
河北省	1.8	2.0	2.5	3.2	3.7	-	-	6.7	7.2	8.2	9.6	10.9	13.3	
山西省	1.4	1.5	1.7	2.0	2.4	-	-	3.4	3.9	4.1	5.3	6.5	7.7	その他
内蒙古自治区	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	-	-	3.6	4.4	4.9	5.6	7.2	7.6	
遼寧省	1.7	1.8	2.4	2.9	3.3	-	-	4.7	6.8	9.0	11.2	15.0	17.9	東北三省
吉林省	1.7	1.9	2.6	3.7	4.4	-	-	7.3	10.6	14.2	19.4	26.3	37.4	
黒竜江省	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3	-	-	4.1	4.8	5.3	7.5	9.0	10.5	
上海市	3.1	3.7	4.9	6.3	7.7	-	-	14.9	19.6	23.6	28.4	34.4	43.5	長江デルタ
江蘇省	2.4	2.7	4.3	6.4	8.1	-	-	11.1	12.3	14.9	17.5	20.6	24.9	
浙江省	2.2	1.0	3.7	5.5	6.5	-	-	9.9	14.9	17.7	20.9	22.8	26.2	
安徽省	1.9	2.1	2.8	3.8	4.9	-	-	9.4	9.3	11.9	14.8	19.6	24.4	その他
福建省	2.0	2.6	3.7	5.4	5.7	-	-	10.1	12.9	14.3	18.9	25.1	29.6	
江西省	1.5	1.7	2.2	3.1	3.5	-	-	5.1	6.5	7.5	8.8	11.6	15.7	
山東省	2.5	2.8	3.6	5.7	6.7	-	-	10.4	12.8	14.9	17.8	21.1	24.5	華北沿岸
河南省	1.7	2.0	2.4	3.0	3.6	-	-	5.8	3.2	6.5	7.3	8.7	11.1	その他
湖北省	2.0	2.2	2.9	3.8	4.5	-	-	7.6	9.9	11.2	13.5	16.8	21.9	
湖南省	1.8	2.0	2.4	2.5	3.3	-	-	4.8	4.6	6.0	7.2	9.6	13.0	
広東省	3.6	4.4	6.4	8.3	9.6	-	-	16.6	19.4	21.8	24.5	32.7	34.8	珠江デルタ
広西自治区	2.1	2.6	3.6	5.2	5.8	-	-	7.1	8.4	9.1	12.5	17.0	24.3	その他
海南省	1.0	1.4	2.4	7.6	7.3	-	-	17.1	24.0	26.8	25.8	40.4	60.2	
重慶市	-	-	-	-	-	-	-	6.2	7.8	11.5	18.1	21.3	25.9	
四川省	1.8	2.1	2.7	3.0	2.6	-	-	4.7	5.6	6.5	7.8	9.5	12.5	
貴州省	1.7	1.8	2.3	2.8	2.7	-	-	3.9	3.9	4.3	5.4	6.3	2.1	
雲南省	1.9	2.0	2.7	3.3	3.7	-	-	4.9	5.1	6.2	7.7	9.7	11.4	
ﾁﾍﾞｯﾄ自治区	1.3	1.0	1.0	1.4	1.2	-	-	3.6	1.9	2.3	1.9	1.9	1.7	
陝西省	1.5	1.6	2.0	2.8	27.8	-	-	4.0	4.6	5.4	6.6	9.5	11.7	
甘粛省	1.5	1.6	1.8	2.4	2.3	-	-	3.0	3.1	3.3	3.5	4.5	5.5	
青海省	1.5	1.3	1.8	1.9	2.1	-	-	2.6	2.3	2.6	2.0	4.6	7.2	
寧夏自治区	2.0	2.0	2.2	2.5	2.5	-	-	4.6	4.0	4.5	6.1	6.3	7.7	
新疆自治区	1.6	2.0	2.3	2.4	2.3	-	-	4.8	5.8	6.7	7.9	11.8	13.3	

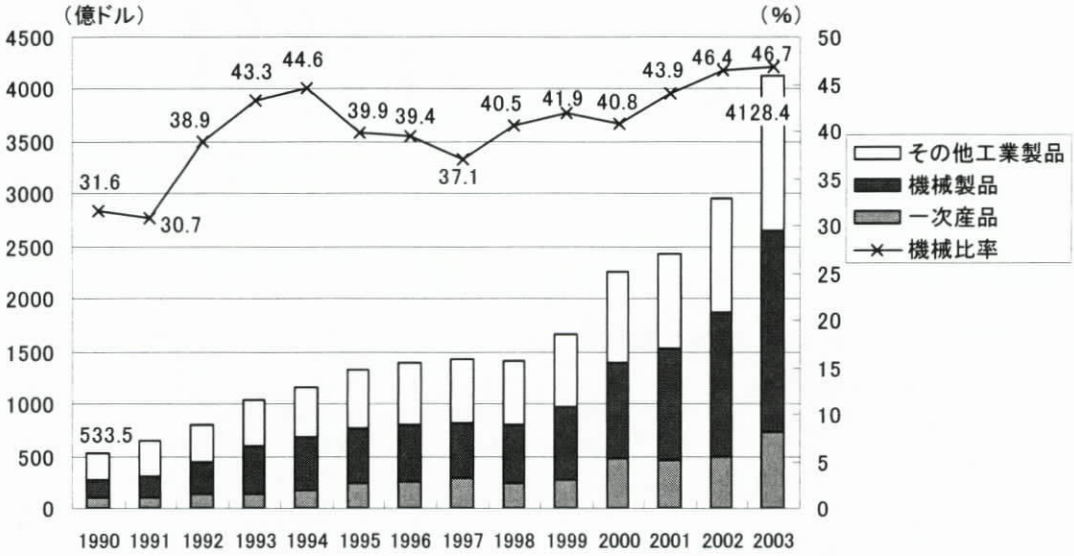
（出所）「中国機械工業年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成
（注）95,96 年はデータなし

（2）輸出入動向

① 輸入動向

「中国対外経済貿易年鑑」のデータをもとに、1990 年から 2003 年にかけての輸入額の推移をみると、533.5 億ドルから 4128.4 億ドルへと約 7.7 倍に拡大している。輸入額に占める機械製品の割合は、90 年には 31.6%であったが、94 年には 13 ポイント増の 44.6%に達した。その後 97 年まで緩やかに低下したが、近年では再び盛り返し、2003 年には 46.7%に達している。

図 1.15 中国の輸入構造（1990–2003）



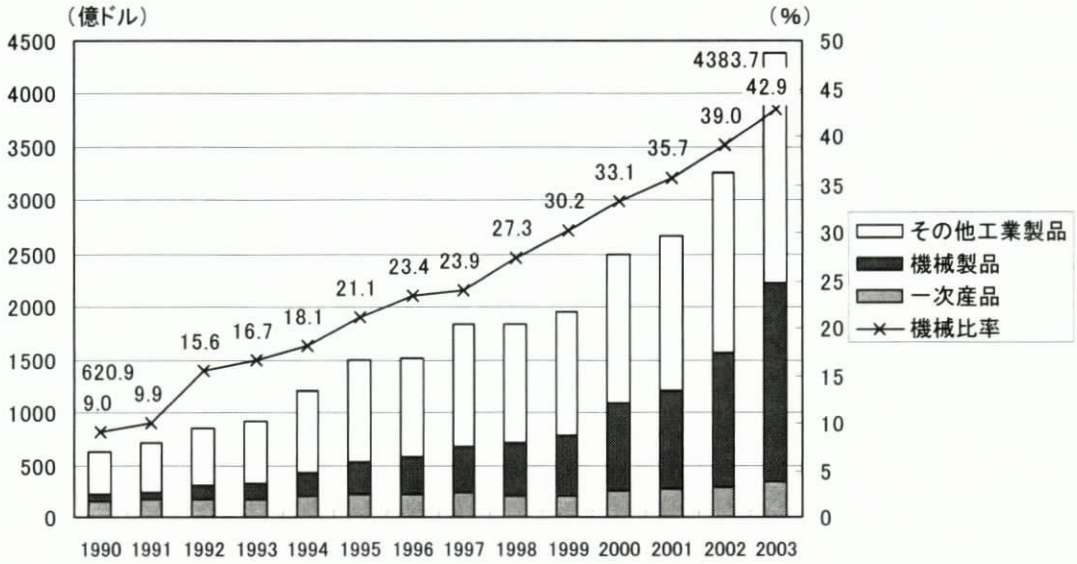
（出所）「中国対外経済貿易年鑑」を基に（財）政策科学研究所作成

② 輸出動向

1990 年から 2003 年にかけての輸出額の推移をみると、620.9 億ドルから 4383.7 億ドルへと約 7 倍に増加している。輸出額に占める機械製品の割合は一貫して伸び続けており、9%から 42.9%と 33.9 ポイントもの大幅な増加となっており、中国の主要輸出品目は急速に機械工業製品に変化している。

ただし、工業製品の輸出に占める外資比率は高く、米外交問題専門誌『Foreign Affairs』に発表された論文によると、2003 年の主要工業品輸出額に占める外資のシェアは 7 割から 9 割にも達している。一部に輸出競争力を強化した企業が出てきてはいるものの、大半の中国企業は競争力に劣り（表 1.10 参照）、外資系企業との競争では歯が立たないというのが現実である。

図 1.16 中国の輸出構造(1990–2003)



(出所)「中国対外経済貿易年鑑」を基に(財)政策科学研究所作成

表 1.10 主要工業品輸出額に占める外資のシェア(2003 年)

主要工業品(輸出額)	独資*	合弁	協力	計
工業機械類 (830 億ドル)	62%	15%	2%	80%
コンピュータ、同部品・周辺機器 (410 億ドル)	75%	15%	2%	92%
エレクトロニクス・通信機器 (890 億ドル)	43%	28%	3%	74%

(出所) George J Gilboy「The Myth Behind China's Miracle」 FOREIGN AFFAIRS, Jugy/August, 2004 を基に(財)政策科学研究所作成
(注) 独資:100%外資

1.2 中国機械工業の産業政策等

近年の中国の産業政策で注目されるのは、経済の沈静化を図る「マクロコントロール政策」、そして民営企業の活力を引き出すため、これまで明確でなかった私有財産権の保護が憲法改正で明文化されたことが挙げられる。

(1) マクロコントロール政策

改革開放政策以降、中央政府は、中国大陸という巨大な空間条件のなかで、「沿海部から内陸部」へという開発政策を主導してきた。その根拠とされてきたのが、「先に豊かになれる者からなればよい」という鄧小平の有名な「先富論」[3] である。しかしながら、経済の過熱化による地域間、

3) 鄧小平が 1992 年初頭の「南巡講話」などで示した中国の発展戦略。「東部の発展が一定の段階に達した時に、今度は西部地区の発展を支援」、「東部の資金、技術、経験、人材を西部の資源と結びつければ、西部地区は発展できる」(「二つの大局」)(現代中国事典 http://www.panda.hello-net.info/keyword/ktop.htm より)

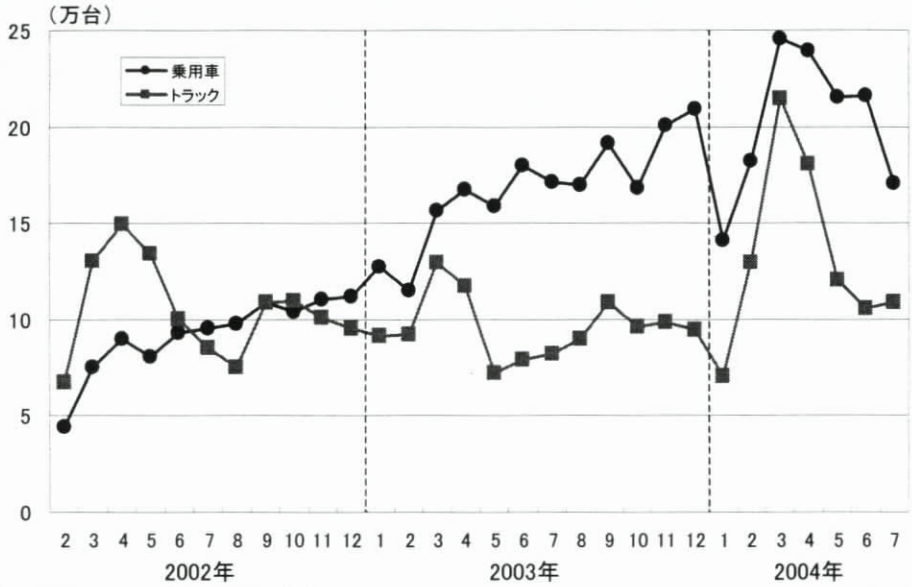
都市・農村間の格差拡大と、社会不安の増大は、中央政府に「先富論」に基づく格差の拡大を是認する姿勢を軌道修正[4]させ、「社会の安定」に重点を置いた経済政策に力を入れざるを得なくさせている。

この「社会の安定」に重点を置いた中国の経済政策が、地域間格差の是正を狙った「西部大開発」[5]や、農村の経済的負担を軽減させるための「三農（農業・農村・農民）」政策[6]、そして、過剰投資を改めさせるためのマクロコントロール政策である。

過熱経済によるエネルギー不足等、供給過剰による将来の企業倒産の増加と不良債権化を懸念した政府は、2004 年 3 月に開催された第 10 期全国人民代表大会（全人代、日本の国会に相当）において、「経済の安定発展が重要」と強調し、新規投資を抑制する経済のマクロコントロール政策[7]を採用している。本政策は、厳格な基準により企業や投資を選別し、生産効率が低く環境対策が不十分な設備を閉鎖することに加え、事実上の借り入れ制限により資本力が弱い企業の設備投資等を抑制することで、国際競争力を高めるとともに景気の過熱を回避することを主眼としている。

こうした政策は、生産性が悪い上に環境汚染の原因でもあった小規模な鉄鋼工場の強制的な閉鎖、煤塵除去装置の設置義務化など、素材産業では効果を上げつつあるものの、弊害もみられるのが現状である。そのひとつに、これまで順調な成長を遂げていた自動車産業に急ブレーキがか

図 1.17 乗用車、トラックの生産台数の推移（月次）



（出所）国家統計局「汽車摩托車産量」（http://www.stats.gov.cn/tjsj/qtsj/qcmtccl/index.htm）を基に（財）政策科学研究所作成

4）1999 年 6 月、江沢民総書記が打ち出した「世紀交替という歴史的チャンスを捉え、西部地区発展のテンポを速めよう」という構想。（現代中国事典（脚注 3 URL 参照）より）

5）西部大開発の対象地域は、四川、貴州、雲南、陝西、甘粛、青海の各省、新彊ウイグル、チベット、寧夏回族の各自治区、重慶直轄市の計 10 地区。第 10 次 5 ヵ年計画（2001 年～2005 年）のなかでも中核をなし、西気東輸、西電東送、南水北調、青蔵鉄道が 4 大プロジェクト（現代中国事典（脚注 3 URL 参照）より）

6）現在の胡錦涛－温家宝体制における最重要の課題。2003 年 11 月開催の中央経済工作会議で、農業の振興、農村の成長、農民の所得増と負担減という三農問題が主要議題となった（現代中国事典（脚注 3 URL 参照）より）

7）胡錦涛総書記は上海視察時、中央政府のマクロコントロール政策において、保証するものと抑制するものを区別して対処すると指摘した。同政策の手法としては、設備投資の過熱抑制・融資総量規制・建設用地の管理法制定などがある。抑制される業種には、鉄鋼、自動車、電解アルミ、セメントなどの重複投資が深刻化した産業が挙げられている。（中国通信社 2004 年 8 月 2 日付など、ウェブ検索より）

かったことが挙げられる。景気引締め策により、自動車販売台数は低迷[8]しており、メーカー各社は生産台数を見直さざるを得ない状況にある。自動車産業は中国工業全体の支柱的存在として位置づけられるようになっていた矢先、マクロコントロール政策は思わぬ副作用をもたらしたともいえよう。

（2）私有財産権の保護

経済活動の主役が明らかに国有企業から民営企業に移るなか、政府は経済発展を維持していくために、これまで社会主義国家の原則では存在しないとされてきた「資本家」の地位を向上させ、彼らの活力を引き出していこうとしている。

2004 年 3 月の全人代[9]では、マクロコントロール政策に加え、もう一つ重要な課題が採択されている。それは憲法改正により、これまで明確でなかった私有財産権の保護が憲法で明文化[10]されたことである。

浙江省のような民営企業の活動が盛んな地域では、才覚と度胸で財をなした老板（社長）が奔駈（ベンツ）などの高級外車を乗り回している一方、彼が経営する工場では、内陸部からの出稼ぎ労働者たちが月収 1 万円にも満たない賃金で働いているという、とても社会主義とは思えない光景を当たり前のように見ることができる。にもかかわらず、中国は社会主義国家であり、資本家という階級は存在しないというのが、これまで建前であった。従って民営企業の経営者たちは、個人財産はいつ国家から没収されるかわからないという環境のなかにあり、積極的な事業拡張には投資しづらかったといわれる。

経営者たちの多くはそんなことにはお構いなしに事業を拡大し続けてきたものと思われるが、やはり憲法で自らの財産が保障されると明文化されたことは、彼らにとって意義が大きいようだ。最近ではさらなるビジネスチャンスを求めて、海外にまで投資先を求める中国企業の動きが目立つが、憲法改正がこうした中国企業の積極的な動きをさらに後押ししていく可能性はあろう。

8）国家情報センターによると、2004 年、中国全土にある 2900 社あまりの自動車取次ぎ販売事業者のうち、黒字経営は約 45％（1308 社）。マクロ調整策が直撃して自動車販売が低迷した形だという（中国新聞 2005 年 1 月 21 日付、http://news.searchina.ne.jp/2005/0122/business_0122_001.shtml などウェブ検索より）

9）中国新聞社の報道によると、中国第 10 期全国人民代表大会（全人代）第 2 回会議（2004/3/5～3/14）では、農業改革、「西部大開発」など一連の政策とともに、人権保護など 14 項目に対する憲法改正案を採択した（http://www.cocolee-jp.com/cgi-bin/t-web/01/wforum.cgi?no=269&reno=no&oya=269&mode=msgview&page=90、中国情勢、中国情報局などのウェブ検索より）

10）中国の現行憲法は 1982 年に採択、施行され、これまでに 1988 年、1993 年、1999 年の全人代会議を通して 17 項目を改正した。今回は 4 度目の改正で、土地使用権、社会保障、憲法による私有財産および人権の保護など、国民の権利により密接に関連した内容が多く盛り込まれた画期的な改正だという。（http://www.cocolee-jp.com/cgi-bin/t-web/01/wforum.cgi?no=269&reno=no&oya=269&mode=msgview&page=90、中国情勢、中国情報局などのウェブ検索より）

表 1.11　中国企業の主な対外投資

企業名	業種	投資先	時期
海爾集団	家電	イタリアの冷蔵庫工場を買収	2001 年
華立集団	機械	PHILIPS の米国移動通信部門買収	2001 年
京東方科技集団	電子	HYNIX 傘下の HYDIS 電子業務買収	2002 年
上海電気集団	電気	日本の印刷会社買収	2002 年
大連機床集団	機械	米国の INGERSOL 社工作機械専用機部門買収	2002 年
上海機床集団	機械	独国の WOHRENBERG 社買収（大型旋盤製造）	2003 年
三九企業集団	医薬	日本の医薬品会社買収	2003 年
蓁川機床集団	機械	米国の UAI 社買収（ブローチ盤製造）	2004 年
上海汽車	自動車	韓国の双龍自動車 5 億ドルで買収	2004 年
上海機床集団	機械	日本の池貝買収（中小型旋盤製造）	2004 年
中国藍星集団	自動車	韓国の自動車会社、双竜自動車を買収	2004 年
万向集団	自動車部品	日本の部品メーカーの買収交渉	2004 年
TCL 集団	電気	フランスの Thomson の株式 2/3 取得	2004 年
聯想（レノボ）集団	P/C	米国の IBM パソコン事業を買収	2004 年

（出所）日本経済新聞 2004 年 3 月 17 日付（朝刊）、アサヒ・コム（http://www.asahi.com）、週刊エコノミスト 2005 年 2 月 8 日号、中国情報局の資料などを基に（財）政策科学研究所作成

第２章　中国機械工業の業種別動向

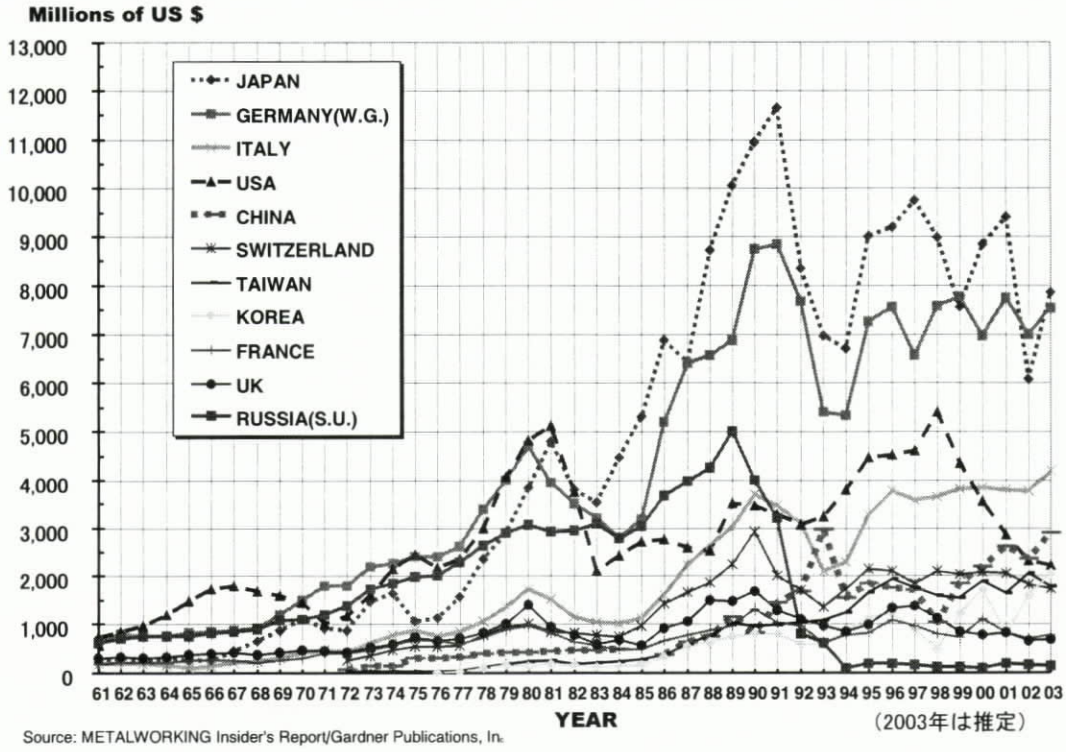
２．１　金属工作機械業・金属加工機械業・その他機械業

（１）生産状況、輸出入状況

①　世界の工作機械市場における位置づけ[11)]

2003 年の工作機械生産統計（切削＋成形）によれば、中国は生産額で日本、ドイツ、イタリアに次ぐ第 4 位となっている。米国は 60 年代には世界一だったが、その後低迷が続き現在は 5 位である。なお、首位の日本はドイツに逆転された 1999 年と 2002 年を除き 1982 年以来 22 年間世界一の座を占めている。

図 2.1　工作機械（切削＋成形）の主要国生産状況



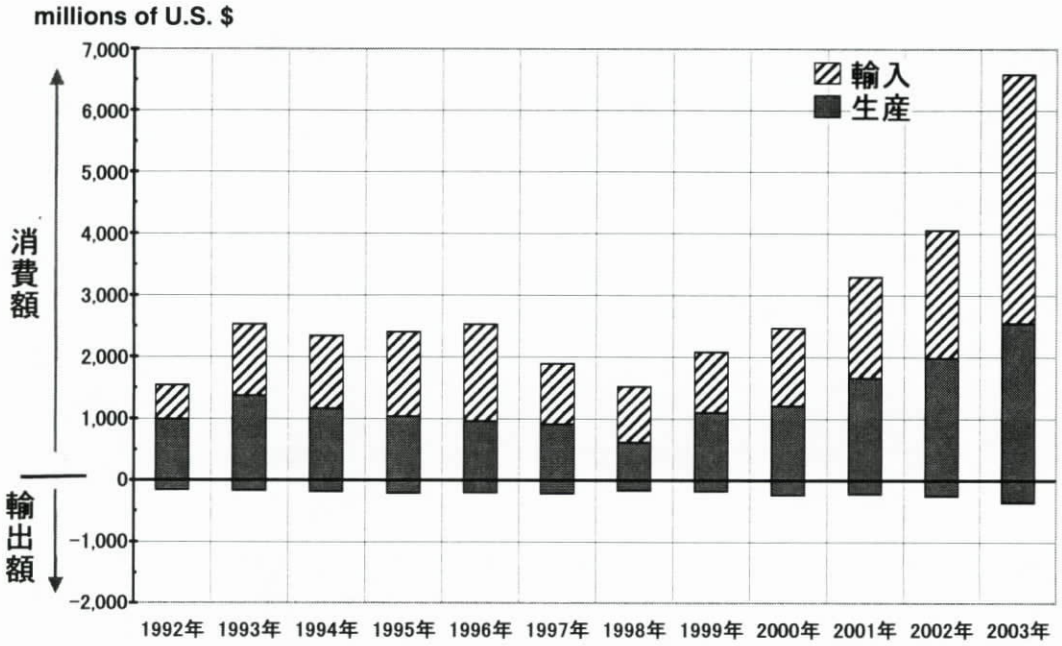
（出所）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演資料より転載

次に、2001～2003 年の 3 ヵ年における工作機械の消費額をみると、生産額上位 5 ヵ国のなかで消費の伸びがあるのは中国のみである。中国は生産額では 4 位であるが輸入が非常に多く、反面、輸出額は少ない。中国国内での工作機械の消費額は 1999 年から増加傾向に転じ、2003 年には驚異的な伸びを示した。国内生産だけでは国内消費を賄えず、その分輸入が伸びている。日本は生

11）本節は基本的にヤマザキマザック（株）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演に基づく

産額では世界一だが、消費額の世界一は中国、次いでドイツ（2位）、日本（3位）の順である。

図 2.2 中国における工作機械消費額（単位:百万ドル）



（出所）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演資料より転載

② 業界の概要[12)]

中国の工作機械業界の概要を把握するためには、中国機床工具工業協会（CMTBA）が発表している会社数（2001 年ベース）と年間生産量（2003 年ベース）の数字が参考になる。同協会では工作機械メーカーとして、切削型、切削型のうち NC（Numerical Control）系、金属塑性型（プレスなどによる成形）の三つ、このほか、測定機器および工具、工作機械周辺機器についての数字を発表している。

表 2.1 中国工作機械業界の規模

	企業数	年間生産量	一社あたり
金属切削工作機械メーカー	415 社	30 万台	723 台
うち NC 工作機械メーカー	42 社	37000 台	881 台
金属塑性工作機械メーカー	216 社	50 万台	2315 台
測定機器および工具メーカー	327 社	20 億個（工具のみ）	611 万 6000 個
工作機械周辺機器メーカー	102 社	na	na

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料を基に（財）政策科学研究所作成

12）本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演に基づく

金属切削型の工作機械メーカーは415社、そのうちNC工作機械メーカーは42社で、1割強である。切削型では一社あたりの生産は723台（NCでは881台）であるが、金属塑性型の工作機械メーカーは216社であり、一社あたりの生産は2315台と切削型を大幅に上回る。測定機器および工具メーカーは327社で、年間生産量は工具のみが発表されており、年間20億個である。日本では工具は重量（トン）で表わすが、中国では個数で発表されている。

工作機械の工場分布をみると、各省、直轄市、自治区のどこの省にも生産工場をもっているのが中国の特徴である。一時期、中国は鎖国に近い状態が長く続き、また隣国ソ連との緊張関係が続いた時代[13]があった。基幹産業である工作機械の工場立地が一ヵ所に集中していたのでは軍事的リスクが増大するため、分散立地したという経緯がある。

ただし、ゴビ砂漠に近い、新疆ウイグル地区では成形機工場が1社あるだけである。工業の発展度合いからみると、多少は地域的な格差が出ている。

図 2.3 中国の工作機械工具工場の地域的分布 （単位:工場数）

中国機床工具工業協会資料（2001）より

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演資料より転載

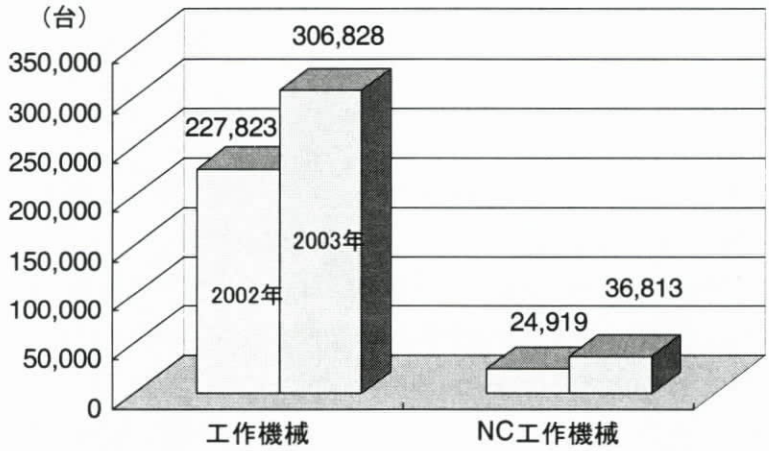
13）この時代についての解説は、本報告書　第2章2.1（3）技術レベルと研究開発動向　①歴史的経緯と技術力の現状を参照

③ 生産の状況[14]

2003年の工作機械生産台数は30万7000台弱、このうちNC工作機械は3万7000台弱であり、前年比でみると、工作機械全体で34.7%増、NC工作機で47.7%増と大幅な増加率を示しており、NC工作機の増加率は全体の増加率を上回っている。しかしNC化率をみると2003年で12.0%（前年10.9%）に過ぎない。92年のNC機は4200台（NC化率：全体の1.8%）であったから、11年間で8倍強に引き上げられた。このように変化幅でみると中国のNC化率は飛躍的な発展を遂げたといえるが、その水準を我が国と比較すると、中国ではまだ圧倒的に汎用機が多い状況にあるといえよう。

政府は基幹産業であるNC工作機械の発展に注力しており、第10次5ヵ年計画のなかでも、機械部門ではNC工作機械に力点が置かれている。CMTBA[15]でもNC工作機械の発展、技術開発に力を入れて指導しており、第10次5ヵ年計画の最終年度にあたる2005年の、NC工作機械の目標生産台数である3万5000台は、2002年の段階で前倒しで達成した[16]という。

図2.4 中国の工作機械とNC工作機械の生産台数

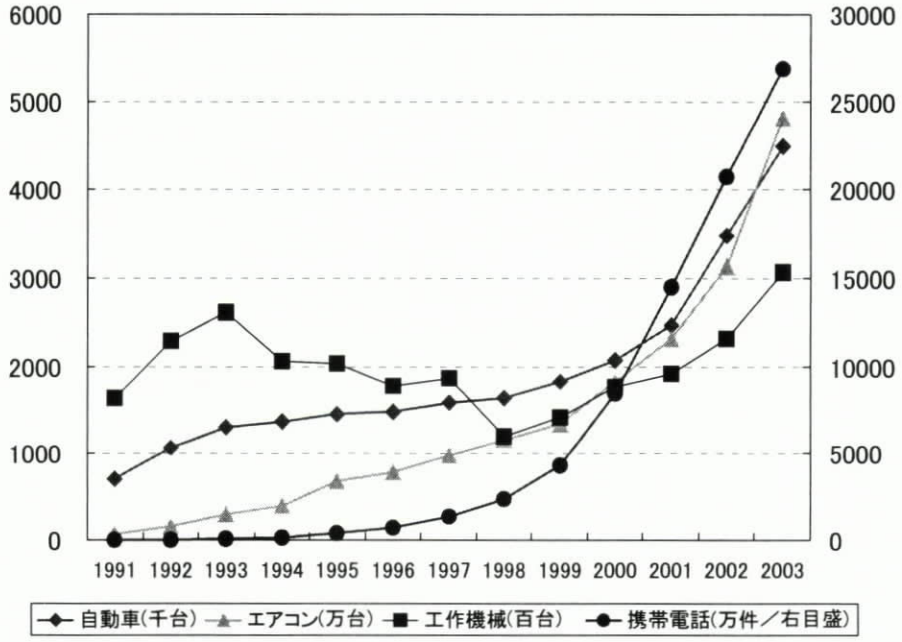


（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演資料より転載

主要工業製品として、携帯電話、エアコン、自動車の生産推移をみると、2000年頃から急激に上昇している。1993年以降弱含みで推移していた工作機械も3品目のあとを受けて上昇に転じている。

14）本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演に基づく
15）中国機床工具工業協会
16）関係筋の予測では2005年にはおそらく5万台になるだろうとされている（（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演より）

図 2.5 自動車・エアコン・工作機械・携帯電話の生産状況



（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

④ 輸出入の状況[17)]

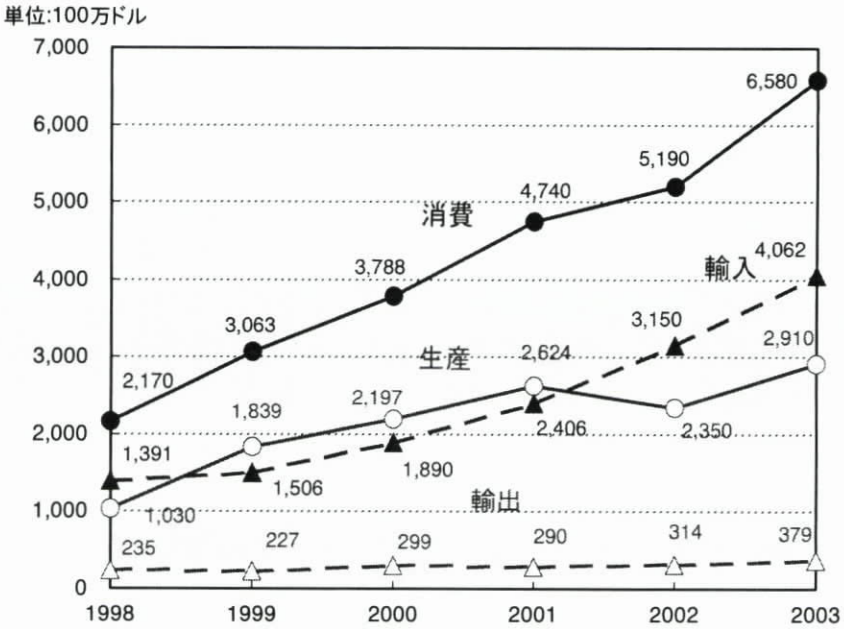
現在の工作機械業界は三大一小と表現されている。これは中国特有の表現で、消費・生産・輸入の三つは大国（三大）、輸出は小国（一小）という意味である。

輸出は消費や輸入の伸びに比べ、シェアも小さく、伸びもわずかである。輸出が少ない理由はいろいろ言われており、精度、品質といった問題が挙げられる。輸出先で圧倒的に多いのは東南アジアである。東南アジアが中国の主な輸出仕向け地になっている。

中国への工作機械（切削型）の輸入実績をみると、日本からの輸入が最も多い。次いで台湾、3 位がドイツ、アメリカは 4 位であるが、この 4 ヵ国で輸入全体の 8 割弱を占める。

17）本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演に基づく

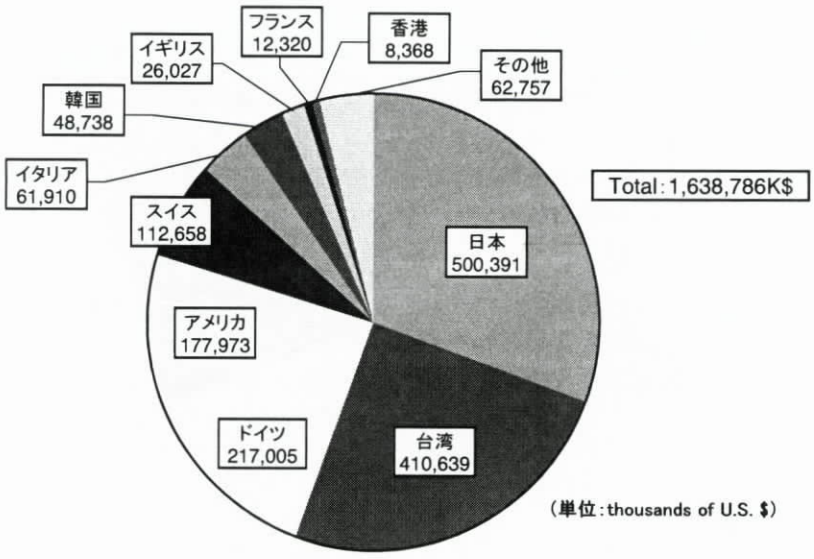
図 2.6 中国の金属加工工作機械統計(生産/消費/輸出/輸入)



※生産および消費は米国ガードナー社資料より、
輸出および輸入は中国通関統計より作成。

(出所) 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

図 2.7 中国の工作機械(切削型)国別輸入実績(2001 年) (単位:千ドル)



(出所) 長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演資料より転載

⑤ 流通の状況[18)]

中国市場での流通は、台湾、香港、シンガポールの商社を経由する場合が圧倒的に多い。日系

18) 本節は基本的に(株)ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演に基づく

では、大手の工具商社が流通の拠点となっている。もともと中国ではプラント販売が主体で、大手総合商社が強かったが、工作機械を販売するのには向かない。以前は、国が一括で買い入れてデリバリーするという仕組みが長く続いたため、中国全体を網羅する専門商社は存在しない。79年の改革開放以来、メーカーも独自に販路を開拓する必要が出てきた。従来あった供銷公司の代わりに、北京にある機電総公司等が中央指導の下、流通を担うようになった。その後、地方ではそれぞれの分公司が独自に仕入れて売るという形態に変化し、ライバル関係が生じた。流通に関して言えば、群雄割拠の状況である。日本からのモノを流通させる場合に現地の適切な商社を探すのは至難の業である。

日本のメーカーとしては、引き続いて香港系の商社を使っているケースと、現地の競合メーカーと技術提携や営業提携して現地メーカーが持つ販路を利用しようというケースがあり、模索が始まっている。日本の工作機械販売協会のような協会組織もないので、体制ができあがるにはもう少し時間が必要である。

現在、中国政府は外資による小売商業を認めていないが、WTO加盟で自由化される時期なのでそれからが勝負となろう。

表 2.2 中国における工作機械流通の状況

1952年	計画分配を開始（国家統一管理時代）
1960年代	中国機電設備公司設立、配給担当
1970年	「統一計画、分級管理」の方針で各省市へ流通機能移転、但し70年代末までは地方流通機構が機能せず、中央が供給
1979年	市場経済化の導入、供銷公司の廃止、メーカー直販
1980年代から	計画調節と市場調節を結合した流通体制出現 ※中国機床総公司（メーカー群をまとめる政府系企業） ※中国機械設備進出口公司（輸出入窓口） ※機電設備公司（販売会社）
1990年代	市場拡大に伴い雨後の筍の如く私企業が台頭 群雄割拠～専門商社の協会や協同組合などが存在しない 全国を網羅する専門商社が不在

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演資料より転載

⑥ ユーザー需要の動向[19)]

a) 自動車産業

最近は圧倒的に自動車産業での需要が多い。現在の自動車の保有台数は2400万台、そのうち個人保有は約半数の1200万台といわれている。中国の自動車はまだまだ高価で、日本円に換算して400万円ほどするが、都市部での発展が非常に速いということもあり、個人保有が進んでいる。

中国の国家統計局の発表によると、2003年の生産量は444万台である。乗用車、バス、貨物自

19) 本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演に基づく

動車の 3 つを合わせて「自動車生産」として発表されている。これ以外に農用車（農用輸送車）という範疇で年間300万台生産されており、両者合わせると740万台強の自動車が作られている。

農用輸送車は、ほとんどのエンジンがディーゼルで、500cc 以下、三輪または四輪の車である。値段が非常に安いかわりに農村地区でしか使えず、都市部への乗り入れは禁止である。中国では、戸籍は都市戸籍と農村戸籍に別れるが、自動車分野でも「自動車」と「農用車」とに分かれる。

一人あたりの GDP が 1000 ドルを超えると、その国ではモータリゼーションが始まると考えられており、とうとう中国もその段階[20] になってきたといわれている。

自動車の販売予測は、2004 年は 550 万台で、このまま推移すると 2005 年には日本の販売台数（新車登録台数）を抜いて世界 2 位の自動車市場に躍り出ることになる。人口 13 億人の国、日本の 11 倍の市場の深さがある消費大国ととらえるべきだろう。

現在、中国の自動車業界では合弁が相次ぎ、群雄割拠の状況である。中国では自動車業界とは全く関係ない電気メーカーが弱小の自動車メーカーを買収し自動車業界へ参入するといった動きがみられる。門外漢ともいえる民営企業の参入は、自動車業界に競争激化とともに大きな活力をもたらしている。日本と違い、中国は儲かる可能性があればリスク承知ですぐに手を出す傾向がみられる。何にでもすぐ手を出し、ダメそうならばすぐに引き上げる、ということができる国だといえる。

こうした自動車工業の発展により、良質で保守性の良い工作機械に対する需要は今後も伸びていくものと考えられる。

表 2.3 異業種から自動車業界に進出した事例

美的	家電メーカー
徳隆	国際的な投資会社
比亜迪	電池大王と言われる
格林柯爾	家電メーカー

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」
2004 年講演資料を基に（財）政策科学研究所作成

b) その他

自動車以外には、航空宇宙、発電、船舶、鉄道といった重工業分野の発展がみられる。この背景には、東北老工業基地振興政策、国防産業の民需転換といった政策がある。

東北老工業基地振興政策は、政府資金による中国東北地方（旧満州、瀋陽から北のハルビンまで）の発展を推進するプロジェクトである。この地方はこれまで外資の導入もあまりなく、遅れている地域である。沿海部で発展したような電子・電気関係の組立産業が少なく、昔からあるのは石炭、鉄鋼などを中心としたもので、GDP もそれほど高くない。しかし、瀋陽機床集団のように、上海のリニアモーターカー軌道加工用に 8 台の中ぐりフライス盤を納入した実績を持つ大型工作機械メーカーも多く存在する。政府はこれまで内陸部と沿海部の経済格差の拡大を是正するために進めてきた「西部大開発」政策とは別に、この東北にも力を入れ始めている。これにより、

20）中国の商務省や国家統計局の発表では、2003 年の一人あたりの GDP は 1090 ドル

古い機械の更新需要という新しい形の需要が生まれている。

また、工作機械の隠れた需要先として国防産業の民需転換がある。中国ではこれまで、1949年の中国の成立、また冷戦の終結などを受けて、何回か軍民転換政策が行われた。改革開放政策以後は、人民解放軍自らも資金調達をする方向が打ち出され、あらゆる軍需産業で民需向けの投資が行われた。

例えば、西安には西安飛機という会社の航空機工場がある。中国軍のジェット戦闘機を作っていたが、軍民転換で、戦闘機を作る傍ら観光用の大型バスも作っている。ジェット戦闘機とバスとでは必要な設備が全然違うので、もう一つ自動車工場を作る必要があるが、政府から出る潤沢な設備資金を利用して次から次へと工場を作るので、機械への派生需要も増加すると思われる。

こうした分野は、輸出貿易管理令があるために日本からは輸出できない。欧米からは多少入るが、主に国産機が活躍する場となっている。

⑦ 業界の課題[21)]

a) 主要機能部品の逼迫

中国市場においても、これからは高速機械がどんどん伸びていくといわれているが、それに合わせられる主要機能部品、周辺設備を作る会社はまだ100社ほどしかなく、精度の高いものは作れないため、輸入に頼らざるを得ない。そのためTHKやNSK（日本精工）のボールねじといった日本製品が輸入されている。本当の意味でNC機を育てるためには周辺の技術も必要になってくる。

b) 深刻な人材不足

組立産業で必要な工員はいくらでも募集できる。人件費が安く、過酷な労働条件に対する取締も強化されていない上に、労働者の高賃金に対する願望が強いので日本では考えられない勤務体系が行なわれている。1日24時間、土、日稼動は普通である。

しかし、実際にNC工作機械のオペレートやプログラミングするグレーカラー（ホワイトカラーとブルーカラーの中間の人材）に相当する人材層が薄い。現場の技術もあり機械を稼動させることもでき、プログラムもできるという優秀な人材は、現在の中国では非常に少ない。特に内陸部のプログラマーはすぐに沿海部に移動してしまって定着率が悪い。そのためマンションを与えるなど引き止めに躍起である。

広東省の深セン・東莞・広州などの外資系企業では、大学卒の技能者は引く手あまたで、地元企業は年俸30万元（日本円で400万円）でも採用できない。技術者クラスでは、すでに人件費コストは優位性を失っている。

c) 技術の蓄積

会社に技術の蓄積ができないことが一番の問題と考えられる。人が移ってしまうので、会社に技術が残らない。中国人は感覚として会社へのロイヤリティーが低い。今の安い賃金で働くのは次へステップアップするための修行の場であると捉えている。日本のように企業への忠誠心を求めるのは難しいのが現状である。

21）本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004年講演に基づく

d) ソフト開発

展示会では、中国製の NC マシンはあるが、国産の CAD/CAM はなく、CAD/CAM などのソフトは海外製品を使っている。工作機のように、作りこむ必要があるものは形を真似しても精度が出せず、そう簡単にコピーできない。しかしソフトウェアはプロテクトをはずせばコピー可能となる。独自で開発するよりもコピーして使う方が早いという発想であり、コピーが氾濫しているというのが実情である。CAD/CAM のようなソフトウェアの権利保護は、日本としても、もっと考えていかなければならないだろう。

e) インフラ整備

マンション建設ラッシュでエアコンの需要も伸びているが、都市部では電力不足が深刻になっている。今、中国へ進出する際の一番の問題は電力確保で、経済開発区で優遇措置があり大丈夫と言われるが、大丈夫でないのが実情のようだ。地方の経済特別区への投資には注意が必要である。

（2）代表的企業とその動向

① 世界の主要メーカーと中国メーカーの特徴[22)]

世界各国の NC 工作機械の生産台数と主要メーカーの 2003 年における状況は表 2.4 のように推定される。

22）本節は基本的にヤマザキマザック（株）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演に基づく

表 2.4 世界各国の生産台数と主要メーカーの状況(2003 年の推定値)

国・地域	生産台数	主要メーカーの状況
日本	5 万 3000 台	工作機械会社は多く工業界加盟で 100 社ほどあるが、最近は老舗など数が少し減ってきている。現在、主要メーカーはマザック、森精機、オークマ、牧野、豊田工機など多数。
台湾	4 万 2000 台	生産は好調である。中国と台湾との生産台数を足すと日本を越える。台中精機など中小ベンチャー中心で群雄割拠の状況である。言葉が通じるためか中国本土に進出し本土への輸出は極めて旺盛である。価格は安く、生産金額は多くはない。
ドイツ	1 万 9000 台	台数は日本の 1/3 ほどで少ないが、単価は日本の 2 倍で工作機械の生産額は高い。主要メーカーには 5000 人規模で世界でもトップクラスの DMG がある。それ以外は、自動車エンジン、シリンダーヘッド、インペラーなどを扱う中堅の専門企業が残っている。
イタリア	4000 台	生産台数は極めて少ない。Comau 以外は国際企業ではない。
韓国	1 万 1000 台	財閥系の大企業が中心で、国際ブランドの大宇などがある。
アメリカ	1 万 500 台	Haas は低価格で、台数ベースではこれまで世界で最も NC 工作機械を作った会社である。以前は数十社あって、それが全て世界企業だったが、今では Haas、Mazak、Gleason くらいしか残っていない。老舗の CM は壊滅、G&L はドイツ Thyssen に売却され、インガソルは解体され中国とイタリアに売却された。
中国	4 万 6000 台	生産台数は世界第 2 位である。工作機械メーカーはいくつかあり、国営企業が 75%を占める。現在、国営の大企業は従業員を 2 万人から 2000 人へ減らすなどして再構築中である。輸出は少なく国際競争力はないと考えてよいだろう。生産台数は多いが、技術的には未熟である。4 万 6000 台の生産のうち、ファナック、シーメンス、三菱などの立派な NC 装置が付いたものは 1/3 程度で、その他は低級の NC 装置が付いている。日本では、機械の値段として 1 台 1000 万円程度が妥当だが、中国には極めて安い 100 万円の NC 旋盤がある。中国製の NC 装置が付いておりプログラムで動かせる。

(出所) 長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演資料を基に (財) 政策科学研究所作成

中国における 2003 年の NC 工作機械生産額上位企業をみると、金額としてはそれ程大きくないが、台数ベースでみると、1 位の瀋陽機床は NC 工作機械を年間 3000 台近く作っている。第 2 位以下は済南一機床、蘇州沙迪克三光機電、大連機床が主だった企業である。

表 2.5 中国 NC 工作機械生産額上位企業(2003 年、金額、台数ベース)

位	企業名	金額（万元）	金額(億円)	NC台数
1	瀋陽機床（集団）有限公司	125,020	175億円	2,734台
2	大連機床集団有限責任公司	82,149	115億円	1,830台
3	済南二機床集団有限公司	44,772	63億円	？台
4	済南一機床集団有限公司	24,742	35億円	2,237台
5	北京第一機床廠	18,407	26億円	1,000？台
6	宝鶏機床廠	18,384	26億円	1,405台
7	江蘇多棱数控機床股份有限公司	13,135	18億円	？台
8	無錫開源機床集団有限公司	13,104	18億円	？台
9	蘇州沙迪克三光機電有限公司	13,092	18億円	1,868台
10	湖北三環鍛圧機床有限公司	12,831	18億円	？台

（出所）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演資料より転載

② 主要中国メーカーの概況[23)]

a) 地場メーカー

以下は、2004 年に開催された CIMES&CMTF 展示会（中国国際機械装備展覧会、中国機床工具商品展覧交易会）の主な出展企業についての概況である。

大連機床集団は伸び盛りであり、客を引き寄せ新しい技術を見せつけるため、装飾が派手である（写真下）。下にマシニングセンタらしいものがある。日本の大阪機工（OKK）との合弁を立ち上げて、その機械を展示している。

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

23）本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演に基づく

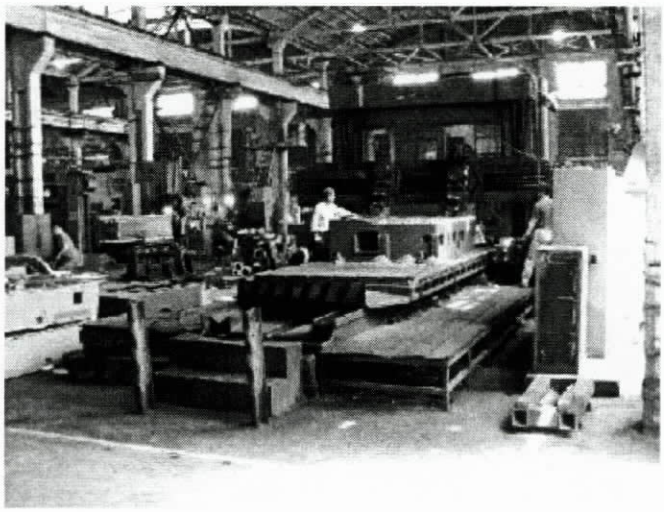
揚州機床廠のプレス関係の機械（写真下）。日本のものと外観は同じ。日本の大手有名メーカーの機械に似せた色使いをしている。製品も日本のものの模倣に近い。

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

北京の機床研究所は昔から工作機械研究の総本山と言われてきたところで、最新型を開発している。この展示会では 5 面加工機を出品していたが、CIMT（中国国際機床展覧会）の国際ショーではナノマシンと銘打った機械がみられた（写真下）。ナノ加工フライス盤、鏡面旋盤などの有力な企業である。

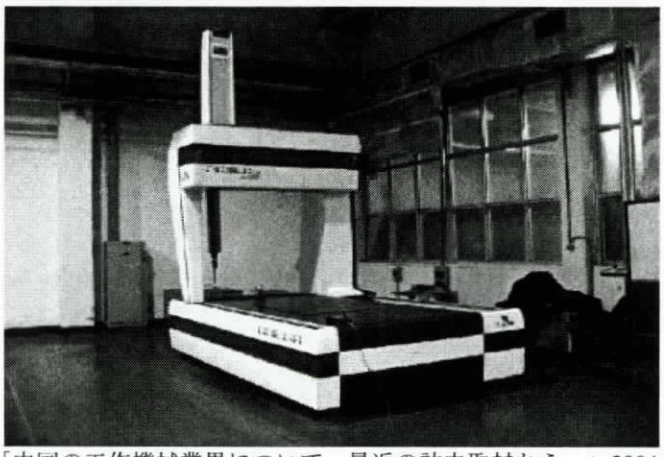
（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

国有企業の事例が天津第一機床総廠である。特徴として、設備が古い。ほとんどの加工をプレーナー、ラジアルボール盤で行っている（写真次頁）。



（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

写真（下）はイギリス DEA 社の 3 次元測定器である。写真にあるように人がおらず、コンピュータ（機械の右）も使った形跡がない。政府資金が導入されて、新しい設備は買うがなかなか使いこなせない。その大きな理由の一つは人の流動性だろう。中国では、少しスキルがつくとすぐ次へ移ってしまう傾向がある。高い設備を買っても、使い方を学んだ人間がいなくなるので使いこなせない。



（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

b) 外資系メーカー

写真（次頁）は名古屋のナステックの現地工場である。自動車向けの特殊刃物を作っている。設備はほとんど日本製である。使いこなすための人員についても教育は行き届いている。工具の大学と言われているくらいしっかりした社員が育っているが、ここでも育てた社員が外部へ流出するという問題があるようである。

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

写真（下）は北一大隈（北京）機床である。北京の郊外の工業団地に 25 万 m^2 の立派な工場がある。マシニングセンタと NC 旋盤を中国国内へ供給するために作っている。北京市政府のバックアップもあり、中国でもトップを争う北京第一機床廠との合弁（オークマ 51%、北一数控機床 49%出資）で作った会社である。毎日のように見学希望がきているという。

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

写真（次頁）は三菱電機大連機器である。三菱電機独資で設立し、三菱電機 FA（Factory Automation）システム事業部の傘下として名古屋製作所の放電加工機およびサーボアンプ・インバータの製造と福山製作所のブレーカーが生産され、中国のみならず世界各国へ出荷されている。品質に最重点を置き、日本国内と同一レベル製品を製造している。またセル生産方式を取り入れ、多品種少量生産にも対応できる組立を行なっている。写真は、放電加工機（ワイヤーカット）の第 1 号機の出荷場面。中国ではこういった工作機械の生産も伸びている。

（出所）黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演資料より転載

（3）技術レベルと研究開発動向

① 歴史的経緯と技術力の現状[24)]

a) 歴史的経緯

終戦後、1949 年に中国が建国され、1953 年に第 1 次 5 ヵ年計画がスタートした。この時代はソ連も科学技術へ力を入れ世界をリードしており、中国はソ連の技術を無批判に吸収して、18 羅漢廠といって 18 の工作機械を立ち上げた。

しかし 1964 年には中ソは国交断絶、1966 年には文革、4 人組の時代となり、しばらく中ソともに深刻な経済危機が続いた。その後ペレストロイカやベルリンの壁崩壊など、時代の変革期を迎え、近年の中国は、提携や合弁などの開放路線に切り替えることで高い成長を実現している。現在は、北京、瀋陽、上海、済南、大連の企業が工作機械の重点 5 企業となっている。

b) 技術力の現状

今日の中国の技術力は、日本の 70 年代後半のレベルという感覚である。この時代、ココム規制による技術流出の禁止によって、中国では先進技術を導入できない、ある意味で鎖国の時代が続いた。中国はここで技術の進歩が止まり、終戦後にソ連から導入した技術に若干改良を加えた程度の技術レベルといえる。これからどうするかが問題である。

展示会で中国製の高速マシニングセンタ、超精密加工機、5 面加工機などを出展しているが、高速といっても実際には主軸回転数は 7000 回転～15000 回転で、本当の意味での高速とはいえない。外観・デザインは洗練されてきているが、中身に関しては実際に使ってみないと分からない。展示会でも海外勢の出品機が実演を行っているのに対して、中国製の機械は動いてはいても、実際に削っているのを見たことがなく、本当に精度が出ているかどうかは分からない。

個別の領域でいろんな研究は進んでおり、いずれ追いあげてくるのは間違いない。しかし、機械に組み合わせるための主要な機能部品や工具が間に合っていない事例など、いろいろな問題がある。総合力という点では我が国のような先進国との違いがみられる。機械の信頼性という点だ

24）本節は基本的にヤマザキマザック（株）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演に基づく

けでも、一般に海外製の MC（マシニングセンタ）の MTBF（平均故障間隔）は短いものでも 5000 時間ほどはあると言われているのに対し、中国製は 800 時間しかない。

国営企業の工作機械レベルは日本から少なくとも 20 年は遅れており、旧ソ連製のコピーをその当時の設備で今も作っている。自力で先進国のレベルに追いつくことは現時点では難しいだろう。

合弁企業は進化する可能性はあるが、古い工作機械技術はかえって邪魔である。技術進歩により過去の技能、技術は不要になっただけでなく、北部などは過去の遺物的技術によって近代化が阻害されるという弊害があるように思われる。

中国は我が国と比べ、スタートは遅れたが、携帯電話のように中抜きによる利点を享受できるという後進国ならではの利点がある。しかし、工作機械は組合せによる携帯電話とは異なり、作り込みが必要な業種で、基礎技術、研究開発、技術の蓄積があって初めてできる。いくら海外の真似をしても格好はできるが部品はできない。これが中国の弱いところであるが、いずれ追いつくのは間違いない。

工作機械業界をピラミッドに例えると、ピラミッドの上辺は欧米、次が日本、そして台湾、一番下に中国製がある。中国のユーザーが機械を買う場合、分岐点は精度 20 ミクロンである。20 ミクロン以上なら中国製を選ぶ。中国製は日本の 1/3 の値段で 3 台買って故障したら置き換えられる。20 ミクロンだと台湾製、15 ミクロンだと価格勝負で、10 ミクロン以下だと間違いなく日本製を選ぶとのことである。そもそも力のある企業は高くても品質、生産性の高い日本・ドイツ製の輸入機を購入する傾向にある。

表 2.6 中国人の考える工作機械ランキング（国別）

1 位	ドイツ	昔からの付き合いがあるためか。
2 位	米国	工作機械産業は壊滅したが‥‥。
3 位	日本	購入しているのは日本製が多い。
4 位	韓国	メーカーは大字など。
5 位	台湾	大量に普及している。
6 位	中国（上）	ファナック、シーメンス、三菱などの機械が付く NC 工作機械のこと。
7 位	中国（下）	ステッピングモーター駆動の 5～10 万元しかしない極めて安いもの。今は相当な量が出回っているが、これから減っていくという見方もある。

（出所）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演資料を基に（財）政策科学研究所作成

現在は中国市場を台湾製が席巻しているが、いずれ中国の追い上げを食らうであろう。日本は台湾の次だが、20 年の差を考えるとまだ勝負できるのではないだろうか。中国でも研究は進んでいるが、いわゆる学術が絡む分野はまだまだである。日本が生き残るためには、中国で作れないものを一歩先行して作る必要があろう。

②「引進来」から「走出去」へ[25]

現在中国では「引進来」から「走出去」が進められている。従来の技術修得の手段は技術供与、技術提携であった。1990 年代までは合弁が中心だったが、合弁では、OEM（Original Equipment Mnufacturing）も含めて、中国での生産では本国メーカーからコアの技術を修得できず、進歩が望めない。そこで 2 年ほど前から「走出去」が始まっている。つまり技術収得手段としての外国企業買収戦略である。

大連機床集団は、2002 年に有名な工作機械メーカーである INGERSOL 社（米）の専用機部門を買収した。2003 年には INGERSOL 社は破綻しているが、そのまえに好条件で買収している。専用機メーカーの大連機床集団は、この買収によって米社の技術を導入することができた。上海機床集団は、大型旋盤技術を持つ WOHRENBERG 社（独）を 2003 年の 12 月に買収した。WOHRENBERG 社も経営破綻に陥った会社である。また蓁川機床集団は、ブローチ盤を作っている UAI 社（米）を 2004 年の 2 月に買収した。上海機床集団はさらに、2004 年に日本の池貝を買収した。これによって、大型旋盤は WOHRENBERG、中小型は池貝というように、フルレンジの製品と技術を手に入れることができた。池貝の 75％の株を上海機床集団が持っているので、いずれ、池貝の技術が中国へ移転していくだろう。

人や技術の流出問題などが言われてはいるが、集団企業となり資金を潤沢にもっているところが技術を手に入れるために有無を言わせず買い取ってしまうという現象が、M&A（Mergers & Acquisitions）という形でこれからも起こってくるだろう。

2．2 中間製品・部材等

（1）生産状況、輸出入状況

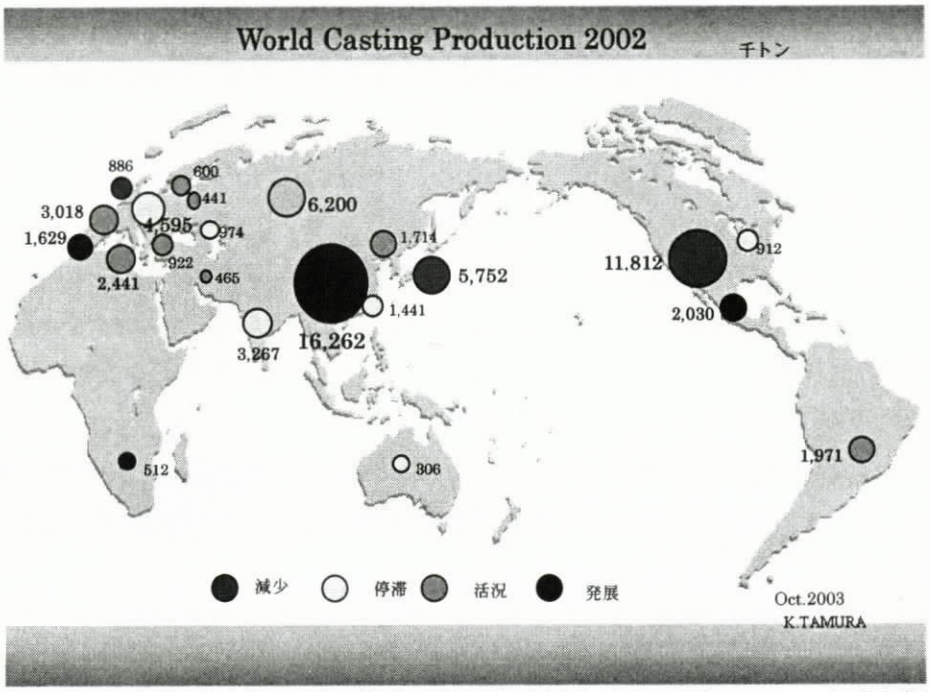
① 生産の状況[26]

世界の鋳物業界の盛衰をみてみると、以前は、世界全体の鋳物生産量約 8000 万トンのうち、ソ連が約 5000 万トンを製造していた。その後アメリカの時代になり 1970 年代前半はアメリカの生産量は約 3000 万トンほどで質・量ともに世界のリーダーであった。2002 年には、全体で約 7000 万トンで、その内訳は中国 1600 万トン、EU1500 万トン、アメリカ 1200 万トン、日本 580 万トンである。現在、中国（16,262 千ｔ）、スペイン（1,629 千ｔ）は発展し、アメリカ、日本の鋳物生産量は減少しつつある。ドイツ（4,595 千ｔ）、台湾（1,441 千ｔ）、インド（3,267 千ｔ）はほぼ停滞している。なお日本、中国を合わせると世界の 30％を超える。

25）本節は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演に基づく

26）本節は基本的にファンドリーテクノロジー 田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演に基づく

図 2.8 世界各国の鋳物生産量(2002 年)　(単位:千トン)



(出所) 田村啓治「中国鋳造業の現状—鋳造民営企業の活力と日中の共生—」2004 年講演資料より転載

各国の動向を比較すると、一工場あたりの生産量では第 1 位がアメリカ、次いで日本、ドイツ、中国の順となる。中国には 1 万 2000 の工場があるといわれるが、実際には統計に現れない 2～3 人の零細工場を含めると 2 万位ある。

材質別でみると鉄鋳物が主体だったが自動車を中心にアルミ鋳物化が進んでいる。日本のアルミ鋳物率(重量)は 21%で、世界で最もアルミ鋳物化が進んでおり、金額ベースではアルミ鋳物の方が銑鉄鋳物より多い。自動車依存度は、日本は 61%、アメリカ 30%、ドイツ 50%、中国は 13%である。日本は技術的には先行している。

表 2.7 主要国の鋳物の生産状況

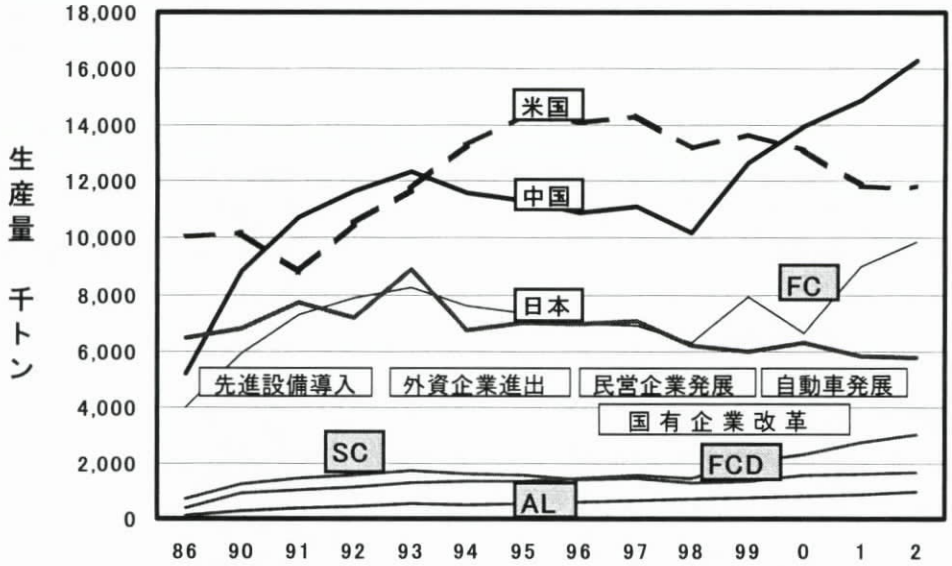
	生産量 1000t	工場数	生産量/工場 t	Al 鋳物率	自動車依存度	摘　要
米国	11,812	2,700	4,375	15.9%	33.5%	減少　1973 がピーク 最盛期の 59%鉄鋳物は 52% 自動車用鋳物の減少
独逸	4,595	673	6,828	14.4%	52.3%	輸出　30% 200 人以上の工場多い 鉄系工場半減
中国	16,262	12,000	1,355	6.0%	12.7%	最近 5 年急成長、20 年間で 3 倍に、 普通鋳鉄、鋳鋼多い 零細多い　20,000 工場か
日本	5,752	1,724	3,336	21.2%	61.0%	10 年低迷 僅かに活気(リストラの結果) 最盛期の 64,8%　(1993) Al 鋳物は価格で鉄鋳物より大
世界	70,209			14.3%		生産　微増 普通鋳鉄は発展途上国へ

(出所) 田村啓治「中国鋳造業の現状—鋳造民営企業の活力と日中の共生—」2004 年講演資料より転載

中国の鋳物生産量は、2002 年は世界の 23～24％を占め、2003～2004 年にかけては 25％を越している。生産の推移をみると、1986 年頃から国の方針でアメリカ、ヨーロッパ、日本から先進の機械・技術を導入して伸び始めた。先進技術導入の時期のあと、1990 年頃から外資企業が中国に進出し始め、中国の鋳物生産量は一時的にアメリカを抜いた。この時期は台湾に続いて日本企業も進出し、中国の経済成長にあわせて、組立産業も進出した。その後、国営企業が改革により半減し、リストラ等によってしばらく停滞したが、2000 年頃から再び成長を始めた。これは民営企業の発展が背景にある。

ここ数年間は、特に自動車産業の発展に牽引される形で、鋳物も成長を続けている。最近アメリカの鋳物生産量が減少傾向にあるので、両国の差は増々大きくなっている。また、中国の鋳物生産量は日本の 2.5～3 倍である。

図 2.9 日米中鋳物生産量比較 （単位：千トン）



（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

現在、従来型の鋳物は、中国が世界一である。しかしそれは先進国からの技術移転や模倣が主体であり、開発力、量産技術力という面ではまだまだである。中国の鋳物市場の現状を簡単にまとめると表 2.8 の通りである。

表 2.8 中国の鋳物市場の現状

自動車用	鋳物生産全体の 15%で自動車依存度は低い（日本は 60%強）。今まではトラック用が主体で、最近の機能的な乗用車用軽量部品には対応できていない。
農機 エンジン鋳物	トラクター、発電用エンジンなど。自動車用鋳物の約 2 倍の生産量。肉厚で重く、頑丈でがっちりとした鋳物である。この技術はトラックには使用できても乗用車には使えない。
産業機械用	フラン樹脂鋳型による鋳物。日本からの指導もあり技術が向上している。工作機械用の鋳物はほとんど中国に依存しているが、納期や技術開発に問題があり、日本に戻る傾向にある。現在、中型（1～10 トン）の鋳物は中国製が多い。特に射出成形機は鋳物の生産がほとんど中国へ移ってしまった。
家電関係	生型小物は生産量が多く価格競争の時代である。台湾勢が強く今後は中国へ移っていくだろう。
一般鋳物	郷鎮企業が多い。価格が安いので中国へ移るだろう。
鋳鋼	160 万トンの生産能力があり、大型鋳物を主体にこれも中国へ移っていくだろう。
アルミ	100 万トンの生産量。小物は既に生産が多く、中物は競争段階に入ってきた。地金の価格は国際的に決まっているが、日本では中国のような安い労賃を活用できないので価格差が残る。自動車は現地供給（現地で作り現地で使う）が主体になるだろう。
精密鋳造	35 万トンの生産量。日本ではジェットエンジンの部品などに使う高級品が多いが、中国では中国流の精密鋳造が盛んで一般的なものに適用している。今後、産業機械用に活用できるのではないかと考えられる。

（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料を基に（財）政策科学研究所作成

② 輸出入の状況[27]

中国の輸出型民営企業の活動状況をみると、鋳物で儲けようと言う商魂のたくましさが目に付く。海外に積極的に展開して世界中の鋳物の受注を取ろうという勢いがみられる。特にアメリカ向けは、大型で確実に利益が出せるので力が入っている。数百万ドルの受注でその 20%以上の利益保証があるので、3 年契約が取れれば、その利益で新しい大型の機械設備の導入が可能になる。一方、日本からの注文は細かくて利益が少ないので受注に応じる中国企業は少なくなっている。中国企業のスタンスは、日本の仕事を受けて勉強しようという段階から、儲ける仕事に徹する段階に移行しているという。

日本サイドからみても、中国からの鋳物の輸入が困難になってきたという。過剰品質要求が中国の鋳物企業に敬遠されており、特に最近はその傾向が強い。中国では、最終的に納める部品の質で判断することと長期の発注が求められている。

③ ユーザー需要の動向[28]

現在の中国の鋳物業界の動向として注目される点は、（ｉ）自動車用産業の急激な発展に鋳物がどう対応するか、（ii）輸出型の民営企業の発展がどう進むのか、（iii）銑鉄・コークスなど

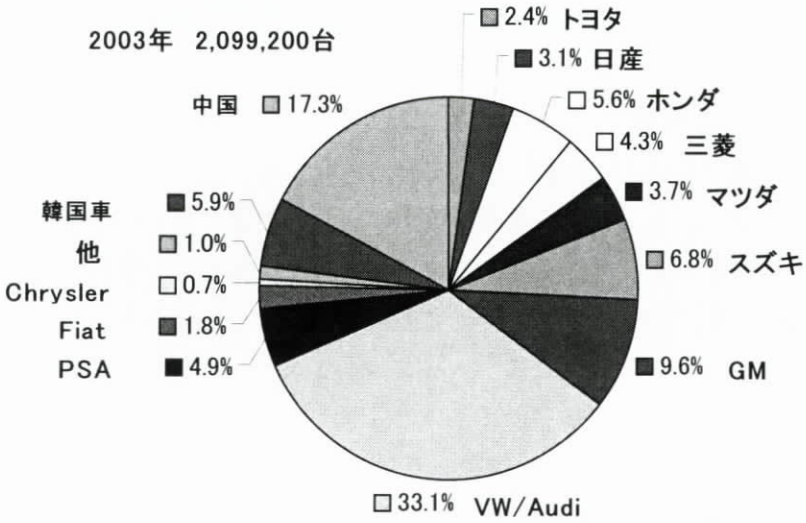
27）本節は基本的にファンドリーテクノロジー 田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演に基づく

28）同上

の原材料の値上がりがどうなるのかの 3 点であり、その結果、日本の鋳造業界にどのような影響が出るのかという点である。

ここでは特に鋳物の最大のユーザーである自動車産業の動きに焦点を当ててみたい。2003 年の中国国内の乗用車販売台数は、欧米系が 1/2、日本系が 1/4 を占めている。トヨタ、日産、ホンダが伸びており、おそらく次の 5 年で日本が 1/2 になるものと思われる。2003 年は 444 万台の生産だが、2008 年には 700 万台になると言われ、鋳物業界へ大きな影響を与えることになる。

図 2.10 中国自動車市場におけるメーカー別販売状況 （単位:%）



（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

自動車生産 1 台あたりの鋳物使用量をみると、日本は鋳放し重量で 318kg である。これには機械加工、サービス部品、プレス金型などが含まれ、さらに日本は国内と同等量の自動車（約 1000 万台）を海外生産しており、その 8 割の鋳物を日本国内から供給している。実際に乗用車 1 台に使用している鋳物は 100kg もない。アメリカは大型車が多く 322kg。ドイツは 439kg だが日本のように 30%を輸出している。韓国は乗用車主体で 231kg。一方中国は 800kg である。

中国の自動車用鋳物の使用量が日本の 3 倍も突出している背景には、トラクター用のような高重量なものが多いことが考えられる。しかし、従来の商用車中心から乗用車が主流になると、中国が技術開発できていない薄肉・軽量の鋳物が使われる。これらの影響は多方面に及ぶことが懸念される。

したがって、中国国内での乗用車用鋳物の市場調達は困難で、ディーゼルなど内燃機関関係企業のレベルアップも難しい。結局、トヨタなどの外資系は、自らの自動車工場の内製鋳造工場を拡大するか、系列の日系鋳造企業を拡大する流れとなっている。中国のアルミ鋳物は発展途上であり、大型のダイカストを中心に日系の進出に期待している。中国の乗用車が伸びるかどうかの鍵を日系企業の技術力が握っているといえる。

表 2.9 国別自動車用鋳物生産量の推計

		自動車	鋳物生産 千トン				備考
		千台	全体	自動車用	%	kg/台	
日本	2002	10,257	5,752	3,059	61	318	海外生産
アメリカ	2002	12,275	11,812	3,957	34	322	大型車
ドイツ	2002	5,469	4,595	2,403	52	439	部品多
韓国	2002	3,148	1,714	728	43	231	乗用車
中国	2000	2,069	13,054	1,655	13	800	実績
	2003	4,440	18,000	2,664	15	600	推定
		7,000	20,000	4,200	21	600	〃
		10,000	22,000	5,000	25	500	〃

（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

（2）代表的企業とその動向[29]

上海から寧波にかけての活発に活動している民営企業を例にとると、2000、2003、2005 年と生産高倍増の勢いで伸びている。アメリカへの輸出が主体である。さらに日系の組立工場も現地の鋳物工場から仕入れるので、日本には鋳物が次第に来なくなるという現象が起きている。表 2.10 において、上海通成、慈渓機電、万冠熔模、嘉善意発の 4 社の輸出先比率をみると、米国向けが 80～90%とその大半を占めているのに対し、日本向けは 10～20%にすぎない。2000 年と 2003 年だけの比較でも、その生産量の増加ぶりは半端ではなく、2 倍から 3 倍、企業によってはそれ以上の増加を誇るところも見受けられる。また、労務費の比率をみると、データのとれる 6 社中、最高でも 16.6%、最低は 7.6%にすぎない。日本の国内企業では 20%を超えるといわれている。喧伝される日中の人件費単価の格差ばかりか、人件費比率においても格差が生じていることがわかる。

表 2.10 代表的鋳造企業の事例

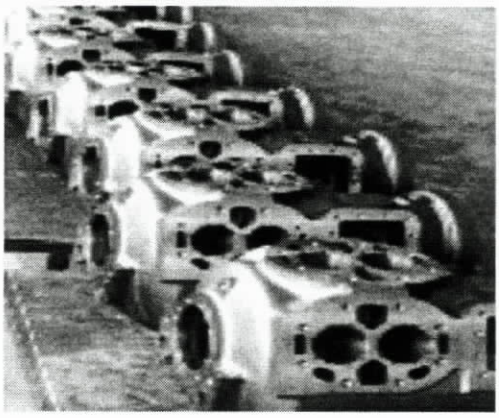
企業名	製品	人員	鋳物生産量量 年間 t			輸出	生産性	売上	労務費	
			2000	2003	2005		T/人/年	万元/人	%	千元/人
上海通成	鋳物・加工	780	5,700	11,600	15,000	USA:90% 日本:10%	14.9	17.95	10.0	1.5
慈渓機電	モーター・鋳物	860	5,000	13,000	15,000	USA:80% 日本:20%	15.1	11.63	10.3	1.0
万冠熔模	精鋳鋳物	528	3,100	7,000	12,000	USA:90%	13.3		15.0	1.2
嘉善意発	小物鋳物	90	2,400	3,600		USA:80% 日本:10%	40.0	58.2	16.6	0.8
華新鋳造	家電鋳物	600	2,000	30,000	50,000	日本主体	50.0	20.0	9.0	1.5
寧波日月	大物鋳物	800	31,000	78,000	100,000	三菱 7,000	97.5			
申達鋳造	大中鋳物	180	5,000	6,000	20,000	日本:70% 欧米:20%	33.3	26.7	7.6	1.7
豊田昆山	自動車用	480	10,000	20,000	50,000	65%:日本 15%:中国	72.9			

（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

29）本節は基本的にファンドリーテクノロジー 田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演に基づく

以下は、代表的な民営企業の発展の様子である。

A 社（製品写真下）は、機械加工の下請け工場から始まり、現在、100 万 m^2 の工場を持ち、機械加工した各種の鋳物をアメリカに輸出して伸びている。アメリカのキャリー社のコンプレッサー鋳物を年間 4000 トン、機械加工をして 3 年契約で約 600 万ドルの受注に成功した。発展の背景には、①機械加工鋳物をアメリカ中心の輸出、②アメリカが大型の発注を出すという二つの要因がある。



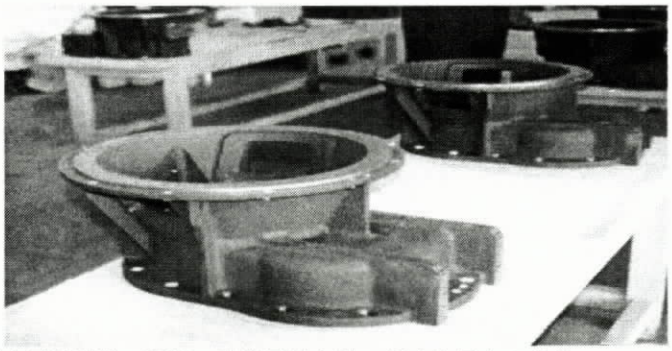
（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

B 社（製品写真下）は、鋳物からモーターメーカーへ発展した例である。もともと同社は鋳物工場からスタートし、機械加工でモーターを作るようになり、今は組立まで行っている。一昔前の旧式設備に見えるが、製品は立派で、アメリカへの輸出が 70%を占める。一見汚い工場だが、中はきれいでよく管理されており、人件費も 10%と安い。やはりアメリカからの受注で成功している。

（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

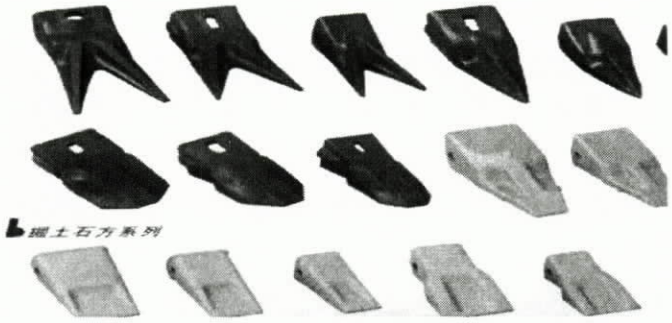
C 社（製品写真次頁）は日系企業への納入で大発展した例である。郷鎮企業だったが、今では年間 1 万 5000 トンを生産する工場になった。三菱電機の広州工場の、家電コンプレッサー向けの鋳物を作っている。三菱電機は、日本国内での調達と平行して中国でも安い機械加工した鋳物を調達して広州工場で使っている。現地で部品生産・仕入れができる方が効率が良い。さらに日本で生産している機械にも中国製の部品を入れようという流れも起きている。今後、このような簡

単な鋳物の生産は中国企業による生産にシフトしていくだろうと思われる。



（出所）：田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

D 社（製品写真下）は、ロストワックスという精密鋳造の技術で、工具やバルブといった 100kg くらいの中物の製造を行っている。ロストワックスは日本では何グラムという単位の精密部品を中心に高級品の鋳物を作る際に使う方法であるが、中国では中国独自の方法でこのような中物の製造に使われている。このため、鋳鋼バルブ工場などはどんどん中国へ出て行ってしまった。中国の鋳造技術をあらためて見直すこととなった。



（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

（3）技術レベルと研究開発動向[30]

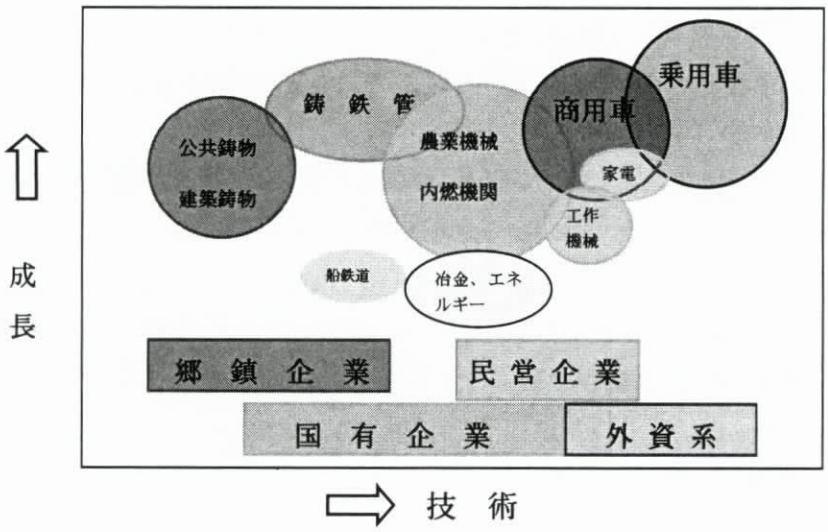
中国は大学の数が多く、特に鋳物関係の卒業生は非常に多い。ただし、中国の鋳物工業の特徴としては、現場と技術者が完全に区分されている。大学卒技術者、いわゆる高級技師（工程師）はいくらでも補給されるが、最近は大学卒の人材は鋳物へ行きたがらない。中国でも鋳物は 3K と言われているようだ。中国で発展している企業は、日本の管理方式を取り入れて工場の改革をどんどん進めている。まだ技術移転の時代であり、現場のレベルで育っていく人材は多い。また中国の冶金技術レベルは日本と変わらない。

技術レベルに対応して、それぞれの企業が得意な分野がある。公共鋳物、建築鋳物は技術レベ

30）本節は基本的にファンドリーテクノロジー 田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演および質疑内容に基づく

ルが低いので郷鎮企業や昔の国有企業が扱っている。最も技術レベルが高いのは乗用車で、外資系企業と一部の自動車企業の内製部門が生産している。これまで中国で主流だったトラクターなどの農業機械用は、民営企業の技術が向上して今ではいい仕事をしている。このように、それぞれ棲み分けて成長しているというのが中国鋳物市場の状況である。

図 2.11　中国鋳物市場における市場の成長と技術レベルの関係



（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

第３章　インドの機械工業

３．１　インド機械工業の概略

（１）生産動向、輸出入動向

① 生産動向[31)]

インドは 1991 年に国家財政破綻の危機に陥り、IMF の指導下で新産業政策を導入して以来、それまでの輸入代替政策を放棄して経済自由化を断行した。この経済改革の後、投資が急増して投資ブームが起きた。外貨危機により大きく落ち込んだ製造業も、1990 年代前半に資本財、中間財、耐久消費財、非耐久消費財すべての部門において高い成長をみせた。この投資ブームと高成長の背景として、需要の拡大、株ブーム、内部留保の増大と資金調達先の多様化が指摘されている。

まず、需要の拡大については、1980 年代にホワイトカラー層を中心とする購買力をつけた中間層が台頭し、この新しい需要層に向けて耐久消費財が生産されるようになったことが挙げられる。特に 1980 年代に日系二輪車メーカー4 社がインドに進出したこと、1990 年代に消費者ローンが解禁されたことなどもあって、二輪車や家庭電化製品を中心に耐久消費財の需要が伸びた。それに誘発されて、生産財を供給する資本財や中間財部門も成長している。この展開によって、90 年代に各産業部門への投資が急増している。

また、これまでインドは株式の発行を厳しく規制（認可制）していたが、1992 年に証券取引所を設立して登録制を導入し、新株発行を自由化した。さらに、これまで規制していた外国機関投資家による証券投資も認可した。加えて、外国資金の流入もあって、株価収益率は上昇し、それにつれて株価も上昇して投資ブームが起こった。投資が増大した産業としては、化学、プラスチック・ゴム、金属、機械、輸送機械が挙げられる。

31）本節は、主として日本貿易振興機構アジア経済研究所 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演、および第 3 回アジア市場・機械産業対策懇談会（H15.3.15）での、日本貿易振興会アジア経済研究所 内川秀二講演「インドにおける経済改革と機械産業の発展」（日本機械輸出組合「JMC JOURNAL」ウェブ版 http://www.jmcti.org/jmchomepage/jmcjournal/data/2003_05/kouen02.pdf ）に基づく。このほか、島田卓「台頭するインド経済の現状と将来について」（NIRA 政策研究「21 世紀の新たな大国―インド」2004 VOL.17 NO.7 を参照している

図 3.1 90 年代の投資ブーム

(出所) 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演資料より転載

こうして製造業は 1995 年までは順調に成長してきたが、その後はまた大きく落ち込み投資ブームは長続きしなかった。その背景としては、国内需要の伸び悩みによる稼働率の低下とプライムレートが 10%以上という高い金利負担が挙げられる。95 年にルピーが下落した際に中央銀行が為替市場へ介入したが、その結果、マネーサプライが減少して銀行間コールレートが急上昇した。そもそもインドでは銀行に対する規制が厳しく、銀行は総預金額の 4 割を政府が指定する優先部門（農業と小規模企業）に貸し付けなければならず、非優先部門では 10%以上にせざるを得ないという事情も金利押し上げ要因となっている。

一方、2003 年度の成長率は 8.1%と過去にみられない高い伸び率となったほか、2004 年 7 月、世銀による購買力平価換算 GDP は 3 兆 962 億ドルと発表[32] されている。これは、日本の GDP の約 86%の規模にあたる。

表 3.1 インド経済成長率の推移

(単位：%)

	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
実質 GDP	5.1	5.9	7.3	7.3	7.8	4.8	6.5	6.1	4.4	5.8	4.0	8.1
製造業	7.4	8.5	12.0	14.9	9.7	1.5	2.7	4.0	7.4	3.6	6.2	7.1

(出所) 島田卓「台頭するインド経済の現状と将来について」（NIRA 政策研究「21 世紀の新たな大国ーインド」2004 VOL.17 NO.7）を基に（財）政策科学研究所作成（原典はインド政治経済白書（Governmental of India, Economic Survey） 2003-2004）

直近の経済状況をみても、2003 年度は最近 15 年間で最高の経済成長率を達成したほか、工業生産指数、製造業の賃上げ率ともに 10%台を記録するほど好調である。好調な経済を反映して需

32)「日経ビジネス」2004 年 8 月 2 日号“燃え上がるインド経済”

要が伸長し、TV の普及率は農村部は別にして都市部では 2/3 弱まで普及している。

表 3.2 インドの経済・社会関連指標

時点	項目	率（%）	備考
2003年度	GDP成長率	8.2	15年来最高値
2003年度	賃上げ率	10.2	製造業
2001年	TV普及率	64.3	都市部
2001年	TV普及率	18.9	農村部
2004/10	工業生産指数	10.1	前年比増減率

（出所）SEAnews2004 配信記事を基に（財）政策科学研究所作成
（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース
http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

工業生産は 2002 年まで 10 年連続で 9%を超える伸びをみせてきた。これを支えているのはセメント、繊維、車両、耐久消費財、機械といったセクターだ[33] といわれている。主要生産財の販売状況をみると、直近値（2004 年 11 月）では乗用車、商用車、二輪車がいずれも 20%を超える前年比伸び率を示しており、近年のオートバイと乗用車の伸びは急速[34] である。パソコンの生産も前年比 32%という大幅な増加率を記録している。インドの自動車販売台数 2003 年度 64 万 6000 台（前年比 19.6%増）、商用車などを含めた自動車全体の新車販売台数は 107 万 6000 台と始めて 100 万台を突破[35] した。携帯電話加入者は 2921 万人（2004 年 6 月現在）にのぼる[36] という。

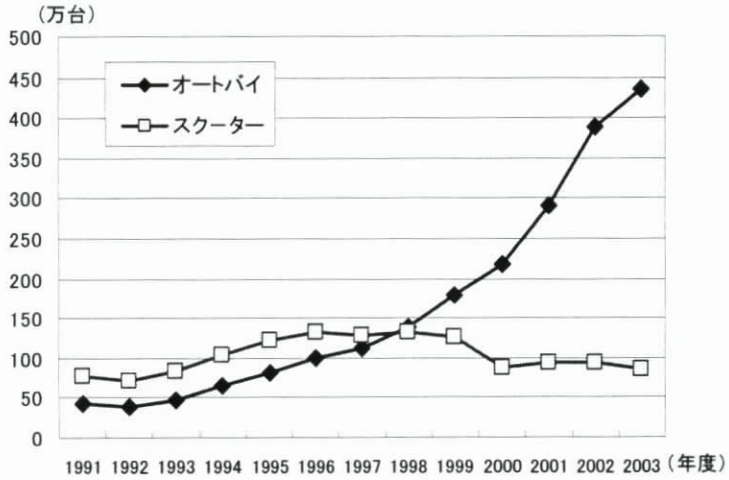
表 3.3 2004 年における主な生産財の販売状況

年月	生産財	前年同月比増減率
2004/11	乗用車	21.2%増
2004/11	商用車	21.2%増
2004/11	二輪車	22.9%増
上半期	プリンタ	10%増
上半期	パソコン	32%増

（出所）SEAnews2004 配信記事を基に（財）政策科学研究所作成
（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース
http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

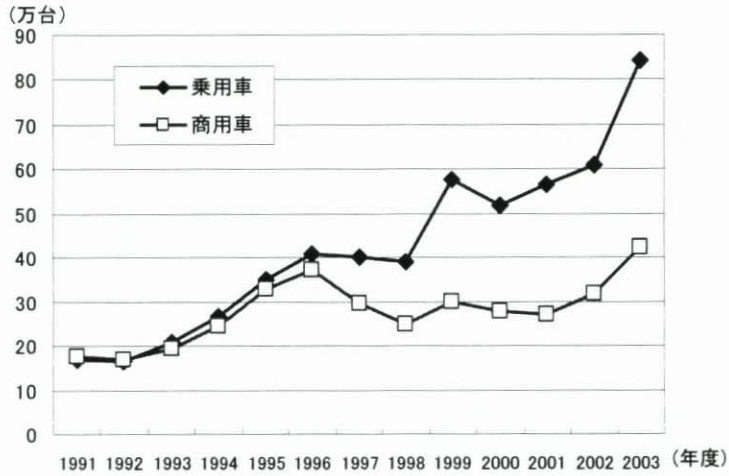
33）ラムタヌ・マイトゥラ「急進するインド経済」FORESIGHT　2004 年 3 月号（新潮社）
34）日本貿易振興機構アジア経済研究所 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演に基づく
35）フジサンケイ　ビジネスアイ H16 年 10 月 20 日付
36）「日経ビジネス」2004 年 8 月 2 日号 "燃え上がるインド経済"

図 3.2 二輪車生産台数の推移



(出所) 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演資料より転載

図 3.3 四輪車生産台数の推移



(出所) 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演資料より転載

② 輸出入動向[37)]

インドの機械関連製品輸出額は、1999 年の 25 億ドルから 2002 年には 41 億ドルに膨らんだ。機械関連製品の輸出は平均 20%で増加した。同期間の全体の輸出の伸びは年平均 13%であったが、世界の機械関連輸出に占めるインドのシェアをみると、0.2%から 0.3%ときわめて低い。インドの輸出全体に占める機械関連輸出の割合は 8%超である。2002 年の一般機械・電気機器の輸出額は 1683.8 百万ドルで、1999 年に比して約 70%増であった。また、電子機器は 1377.5 百万ドルで同じく約 70%増、輸送機器は 1022.9 百万ドルで約 45%増であった。

37) 本節は、日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」(2003.9) の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」(K.V.ラマスワミー) より引用

表 3.4 インドの機械関連製品輸出

（単位：100 万ドル、%）

	1999 年			2002 年		
	金額	世界の同項目に占めるシェア	インドの全輸出に占めるシェア	金額	世界の同項目に占めるシェア	インドの全輸出に占めるシェア
一般機器・電器	986.5	0.2	2.8	1683.8	0.3	3.4
電子機器	815.4	0.1	2.3	1377.5	0.2	2.8
輸送機器	703.3	0.2	2.0	1022.9	0.3	2.1

（出所）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より転載（原典は DGCI&S, Ministry of Commerce, World Trade Atlas）

輸出先は多岐にわたり、北米と EU を合わせるとインドの輸出市場の 36%を占める。ついで西アジアが 16.6%、東アジアが 14.0%、サハラ以南アフリカが 11.7%となっている。

表 3.5 インドの機械関連輸出額（国・地域別、2001～2002 年）

（単位：100 万ドル）

国名	輸出額	シェア（%）
インドネシア	77.3	1.4
マレーシア	97.4	1.7
シンガポール	224.5	3.9
タイ	106.1	1.9
中国	50.8	0.9
台湾	77.9	1.4
韓国	61.9	1.1
地域		
東アジア	800.8	14.0
西アジア諸国	949.9	16.6
北アフリカ	122.9	2.1
サハラ以南のアフリカ	668.9	11.7

（出所）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より転載（原典は DGCI&S, Ministry of Commerce, India）

機械関連製品の輸入については、増加傾向にあり、2002 年で総輸入額に占める割合は 16.8%に達している。機械関連製品のなかでは一般機械・電気機器、電子機器が大きな割合を占めており、輸送用機器は 3.8%とそのシェアは小さい。

表 3.6 インドの輸入に占める機械関連製品の割合

（単位：%）

		1999	2000	2001	2002
総輸入額に占める機械関連製品の割合		13.9	14.4	14.7	16.8
内訳	一般機械・電気機器	60.6	57.7	56.6	50.6
	電子機器	33.7	36.9	40.0	45.6
	輸送用機器	5.7	5.4	3.4	3.8
合計		100.0	100.0	100.0	100.0

（出所）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業ー新たなビジネスチャンスと分業再編への対応ー」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より転載（原典は DGCI&S, Ministry of Commerce）

インドの 2004 年月ベースの輸出をみると前年比二桁増と好調を持続している。また、輸出先は米国が 2 割を超えている以外は地域ごとに分散しているが、輸入はそれ以上に分散していることが特徴である。

香港と中国を合計すると、輸出先では 8.43%となりインドにとって中国が販路として比較的大きな市場であることがうかがえる。一方、輸入先では中国が 4.5%にすぎず、香港は大口先の中に入っていない。また、韓国は逆に、輸入先でのみ 2.5%のシェアがみられるのみである。

表 3.7 インドの最近の輸出増減率

（前年同月比増減率、米ドルベース）

年月	輸出増減率
2004/1	8.7
2004/2	35.0
2004/3	41.9
2004/4	29.0
2004/5	29.4
2004/6	34.3
2004/7	18.8
2004/8	28.1
2004/9	17.4
2004/10	9.5
2004/11	25.9

（出所）SEAnews2004 配信記事を基に（財）政策科学研究所作成
（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

表 3.8 インドの主要輸出入国

	インドの主要輸出国		インドの主要輸入国	
	2002-03年	構成比	2002-03年	構成比
	上位7ヵ国	(%)	上位8ヵ国	(%)
1	米国	20.78	米国	7.21
2	UAE	6.34	ベルギー	6.06
3	英国	4.73	中国	4.54
4	香港	4.68	英国	4.53
5	ドイツ	3.95	ドイツ	3.88
6	中国	3.75	スイス	3.80
7	日本	3.56	日本	2.98
	韓国	na	韓国	2.49

(出所) India Trade Promotion Organization 「INDIA Economic and Trade Data2004」を基に(財)政策科学研究所作成
(注) na：当該データの記載なし

次に、産業分類別に輸出入をみると、いわゆる機械産業系の分野に限って掲載したものが表 3.9 である。機械・工具から輸送機械まで含めても輸出で 14.1%、輸入で 18.7%と全体では入超である。個々の業種でみても輸出の構成比が輸入の構成比を上回る分野は造船類と金属製品類の二つだけである。

表 3.9 インドの産業分類別輸出入状況

輸出状況			輸入状況		
製品名 2002-03年	輸出額 (百万ルピー)	構成比 (%)	製品名 2002-03年	輸入額 (百万ルピー)	構成比 (%)
機械・工具類	88,239	3.49	機械・工具類	177,789	5.99
金属製品類	84,544	3.34	金属製品類	na	na
造船類	66,831	2.64	造船類	na	na
電気機械類	na	na	電機機械類	31,016	1.05
電子財類	56,380	2.23	電子財類	258,611	8.72
輸送機械類	58,616	2.32	輸送機械類	86,817	2.93
合計（含むその他）	2,527,899	100	合計（含むその他）	2,965,969	100

(出所) India Trade Promotion Organization 「INDIA Economic and Trade Data2004」を基に(財)政策科学研究所作成
(注) na：当該データの記載なし。電子財類（electronic goods）

（2）インド機械工業の産業政策

① 産業政策の歴史的背景[38]

イギリスから独立したインドは、資本財（重工業）部門が非常に弱かったため、1955年度からの第2次5ヵ年計画で重工業産業の強化を優先した輸入代替工業化政策をとった。これは資本を資本財産業へ傾斜配分し、特に弱体な機械産業には政府が積極的に国営企業を設立・運営し、民間企業による国内投資を規制（大規模投資、新事業所の設立、生産能力拡大等に対するライセンス制）するとともに、外国投資規制、輸入数量制限と関税により国内産業を保護した。これで製造業は1960年代半ばまでは比較的順調な成長を遂げてきた。

しかし、非常に所得格差が大きいインドでは、耐久消費財等の市場が限られており、60年代後半には需要が一巡してしまい、成長率の伸び率は急激に落ち込んだ。また、競争不在のなかで生産コストは国際水準よりも高いものとなったため、輸出に向かうということもできなかった。このため、1970年代には製造業は停滞してしまった。

1980年代、東アジア諸国が輸出指向の政策により目覚しい発展を遂げていくなか、インドも徐々に経済の自由化を進めたものの、あくまでも規制緩和ということでしかなく、外資を積極的に導入することによって経済発展を図るという政策はとられなかった。しかし、1980年代に増大した累積債務の問題は、1990年代の原油高により行き詰まりをみせ、政府はIMFから緊急融資を受けると同時に、91年から大胆な経済改革を進めた。それまで輸入代替を前提に意識的に割高にしていたルピー・レートを大幅に切り下げ、一部の産業を除いて国内投資規制を撤廃した。また政府独占部門の民間への開放、輸入数量制限の撤廃、外資規制の緩和なども行った。

② 現在の産業政策[39]

現地調達率については、2002年WTOルール違反として達成目標は撤廃された。現在ではコスト削減のための現地調達率の拡大が進んでいる。

外資導入政策では、一部の産業では外資の持ち株比率が74％を超える場合には政府の許可を必要とするが、100％出資による進出も認められている。しかしインドでは外資導入に際しての特別な優遇政策、インセンティブはほとんどない。

輸入関税制度は、引き下げが実施され2003年度現在で最高税率が30％である。

なお、インド独特の産業政策として、特定品目の生産は小規模企業のみに限定するという小規模企業保護政策[40]がある。この政策により、自動車部品などで小規模企業の生産が伸びている。

インドへの直接投資累計額を国別にみると、米国・英国の間にモーリシャスが入っていることが特徴である。韓国は投資額では日本よりやや少ないものの、一件あたり投資額では日本の1.75倍と大きい。日本の一件あたり投資額は米、英並であり、ドイツを上回る。このように他の国と比べても韓国の一件あたり投資額は大きく、注目に値する。

38）本節は日本貿易振興機構アジア経済研究所 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005年講演、および第3回アジア市場・機械産業対策懇談会（H15.3.15）での、日本貿易振興会アジア経済研究所内川秀二講演「インドにおける経済改革と機械産業の発展」（日本機械輸出組合「JMC JOURNAL」ウェブ版 http://www.jmcti.org/jmchomepage/jmcjournal/data/2003_05/kouen02.pdf）に基づく。

39）本節は日本貿易振興会アジア経済研究所 内川秀二講演「インドにおける経済改革と機械産業の発展」に基づく（脚注38 URL参照）

40）小規模企業のための特定商品は749個あり、「保護領域内での競争」を促す狙いがある（インド商業産業省ウェブサイトの産業政策等 http://www.dipp.nic.in/evol1.htm より）

表 3.10 インドへの直接投資額(投資国別累計、認可ベース)

対インド投資国 (上位6カ国とその他)	件数 (件)	投資額 (百万ルピー)	投資構成比 (%)	一件あたり投資額 (百万ルピー)
米国	3,548	573,521	20.1	162
モーリシャス	1,200	341,715	12.0	285
英国	1,358	231,866	8.1	171
日本	710	114,113	4.0	161
韓国	348	98,270	3.5	282
ドイツ	1,348	91,641	3.2	68
非居住者インド人	1,416	105,028	3.7	74
合計(含むその他)	15,998	2,848,121	100	178

(出所) WEIS ARC レポート(インド) 2003 を基に(財)政策科学研究所作成
(注) 累計は情報公開を始めた 1991/8～2002/12 まで

3. 2 代表的な機械工業

(1) 生産動向、輸出入動向[41]

工作機械の国内生産額(1993-94 年価格)は、1988 年の 42 億ルピー(113 億円)から 1996 年の 69 億ルピー(186 億円)へと増大している一方で、輸入額は 1988 年の 20 億ルピー(54 億円)から 1996 年の 94 億ルピー(254 億円)へと急増した。1996 年には現代自動車(韓国)の工場が、1998 年には TELCO(インド)の自動車用工場が設立されたため、輸入が急増した。自動車工場の新設に際して大量の工作機械が輸入されたということは、重要部品を製造するための高精度な工作機械など、国内調達が難しい設備の場合、自動車メーカーは輸入に依存しなければならないことを意味している。

表 3.11 で具体的にみると、工作機械全体では、消費台数 6417 台に対し、国内自給率は 51.5%、輸入依存率は 48.5%である。特に、立型 MC (Machining Center) の輸入依存率は 56.9%、非 NC フライス盤は 69.4%に達する。しかし、NC 旋盤は 19.3%にすぎないという特徴を有す。

41) 本節は、主として日本貿易振興会アジア経済研究所、水野順子編著「アジアの自動車・部品、金型、工作機械産業—産業連関と国際競争力—」の第 15 章「インドの工作機械産業—輸出の可能性を模索—」(山際和久・内川秀二)より、そのほか図表の出所欄の各資料より引用

表 3.11 2002-2003 年インド工作機械統計

（単位：百万ルピー）

	生産額		輸出額		輸入額		消費額	
	台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	金額
2002-2003 年合計	3495	4974	190	363	3112	4507	6417	9118
内 NC 旋盤	809	1347	33	53	186	377	962	1671
非 NC 旋盤	261	206	25	23	145	52	381	235
立型 MC	209	480	8	17	265	646	466	1110
横型 MC	58	351	1	30	47	310	104	631
NC フライス盤	119	236	0	0	52	221	171	458
非 NC フライス盤	183	108	5	8	403	96	581	196
ボール盤	294	93	23	25	151	167	422	235
中ぐり／中ぐりフライス盤	14	71	1	4	89	179	102	247
平面研削盤	57	41	2	1	127	74	182	115
円筒研削盤	253	431	8	65	219	499	464	864
歯切り盤	45	165	2	7	103	117	146	275

（出所）（社）日本工作機械工業会「2004 年インド工作機械調査チーム報告書」より転載（原典はインド工作機械工業会（IMTMA））

（注）2002-2003 年（2002-2003 という表記は 2002 年度、4～3 月までのこと）の合計数には、上記の 11 機種以外の機械（鍛圧機械など）を含むため、上記 11 機種の合計数には、2002-2003 年の合計数と合致しない。Rp1=2.50 円（2004. 1 現在）

（2）代表的企業とその動向[42]

現在 450 社が工作機械を製造しているが、そのほとんどが零細企業であり、生産額の約 70%は主要 10 社によって生産されている。さらに、生産額の 75%以上が ISO 取得企業によって生産されている。インドの特徴は、自動車メーカーの多くが外資系であるため自社内に工作機械部門を持っておらず、自動車メーカー内で生産される工作機械の比率は低い。商用車メーカーのテルコは 1998 年に乗用車に参入するため、新工場を設立した後、工作機械部門を独立させた。現在工作機械部門を持つ自動車メーカーは二輪車を生産しているバジャージだけである。自動車産業以外でも社内用に工作機械を生産している企業は少ない。

主要 10 社は 3 種類に分けることができる。第一は、国営企業 HMT（ヒンドスタン・マシン・ツール）である。1953 年インド政府は工作機械の国産化を開始するため、スイスの Oerlikons Machine Tool Works との合弁会社 HMT を設立した。1975 年には政府が Oerlikons の株を買い取り、経営コンサルタント契約を終了した。現在同社株式のうち 98%が政府所有[43] となっている。HMT は高速旋盤の製造を手始めに、フライス盤、ボール盤へと多様化を図っていった。当時インドでは産業基盤が脆弱であり、工作機械の部品に必要な高品質の鋳物を国内で調達することができなかったため、HMT は事業所内に鋳造工場を設立せざるを得なかった。1980 年代まで工作機械の輸入については厳しい輸入制限が課されていたため、HMT 製の工作機械は国際的水準からみれば高価格で低品質であったにもかかわらず、生産を伸ばしてきた。HMT は現在に至るまで中心的役

42）本節は、日本貿易振興機構アジア経済研究所 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演、および主として日本貿易振興会アジア経済研究所、水野順子編著「アジアの自動車・部品、金型、工作機械産業―産業連関と国際競争力―」の第 15 章「インドの工作機械産業―輸出の可能性を模索―」（山際和久・内川秀二）より、そのほか図表の出所欄の各資料より引用

43）「月刊・生産財マーケティング」2004 年 3 月号（ニュースダイジェスト社）

割を果たしてきており、現在、国内に5工場を有し、インド工作機械生産額の42%を占める同国最大の工作機械メーカーである[44]。また、HMTは国営企業であるため、軍事産業に対して独占的に供給を行っている。

表 3.12 インド国営工作機械メーカーHMT社の概要

HMT社	インドの工作機械の42%を占める同国最大の工作機械メーカー
資本系列	国営企業（政府98%保有）
設立	1953年
従業員	HMT本体は1万500人、工作機械は4650人
売上高（2002年）	約75億円
一人あたり売上高（2002年）	54万ルピー
工場数	インド全土に5工場
業種	工作機械
製造品種	切削・成形型工作機械、射出成形機、ボールねじ、軸受け、印刷機械、時計用部品（シチズンと技術提携）など
技術レベルの高い製品群	ツインスピンドル、ツインタレット式6軸ターニング

（出所）「月刊・生産財マーケティング」2004年3月号"第12回インド国際工作見本市"（ニュースダイジェスト社）、（社）日本工作機械工業会「2004年インド工作機械調査チーム報告書」

第二は、The Mysore Kirloskar、Bharat Fritz Werner、Lakshimi Machine Worksなどの財閥系企業である。これらの企業は設立時には外国の工作機械メーカーと技術提携あるいは外資提携のもとで技術開発を行っていた。現在これらの企業はマシニングセンタなど多様な機械を生産している。Bharat Fritz Werner（以下、バーラット・フリッツ・ウェルナー社）は[45]1962年設立で、私企業ではインド最大とされる工業機械専門メーカーである。同社はまたインド初の5軸マシニングセンターを生産しているという。

表 3.13 バーラット・フリッツ・ウェルナー社の概要

バーラット・フリッツ・ウェルナー社	私企業でインド最大
設立	1962年
業種	工作機械専門メーカー
製造品目	自動車産業向け専用機、立型・横型MC、中ぐりフライス盤、NCフライス盤、インド初の5軸MC生産

（出所）「月刊・生産財マーケティング」2004年3月号"第12回インド国際工作見本市"（ニュースダイジェスト社）、（社）日本工作機械工業会「2004年インド工作機械調査チーム報告書」

第三は、Electronica、Ace Designerといった1970年代後半以降にエンジニアによって設立されたベンチャー企業である。現在これらの企業は売上げを伸ばし、生産額は財閥系企業に並んでい

44）「月刊・生産財マーケティング」2004年3月号（ニュースダイジェスト社）
45）（社）日本工作機械工業会「2004年インド工作機械調査チーム報告書」より引用

る。Electronica は放電加工機、Ace Designer は CNC（Computerlized Numerical Control）旋盤を主に生産している。工作機械産業にはこれらのベンチャー企業の参入があったが、保護された市場の下で各メーカーの競争は抑制されていた。

Ace Designer（以下、エース・デザイナー社）は AMG（エース・マイクロマティック・グループ）と呼ばれる企業群の一角で 1979 年設立と比較的新しい。AMG は全部で 7 社で構成する新鋭のグループで国営・財閥系と違い、身軽さで競争優位に立つといわれる。一人あたり売上高でみると、国営の HMT が 54 万ルピーに対し、このグループは 348 万ルピーとその生産性の高さが際だっている。

表 3.14 エース・マイクロマティック・グループの概要

エース・マイクロマティック・グループ	以下の各社（全 7 社）で組織する新鋭企業群	設立（年）	従業員数（人）
マイクロマティック・マシン・ツールズ社	販売部門（システムインテグレータ）	1987	110
エース・デザイナー社	旋盤系製造（立てターニングセンタ、立型・横型MC<CNC旋盤等）	1979	198
AMS社	マシニングセンター系製造	1994	150
マイクロマティック・グランディング・テクノロジーズ社	研削系製造	1976	185
プラガティ・オートメーション社	ツールタレット、ATC、サーボドライブ製造	1976	112
一人あたり売上高	348万ルピーとHMT比断然高い		

（出所）「月刊・生産財マーケティング」2004 年 3 月号 "第 12 回インド国際工作見本市"（ニュースダイジェスト社）、（社）日本工作機械工業会「2004 年インド工作機械調査チーム報告書」

1991 年の経済改革はこうした状況を大きく変え、自動車メーカーおよび部品メーカー間の参入競争が激化した。さらに、外国直接投資に対する規制緩和が行われ、外資系企業による四輪車工場の設立が相次いだ。外資系企業は高品質の部品を要求したため、高精度の工作機械を導入するようになり、また同時に工作機械メーカーはより低価格で供給することを求められるようになった。

この結果、工作機械メーカーは市場で選別されるようになり、汎用機専業メーカーと NC 機の生産能力のある企業に二極分解しつつある（図 3.4 参照）。HMT のように日本からコンサルタントを招いて 5S、TQC、TPM といった日本的経営を導入する企業や、余剰人員のリストラ、輸出市場の模索など、インド工作機械メーカーはアフターサービスに問題があるといわれる一方で、新たな対応[46] に取り組む姿がみられる。

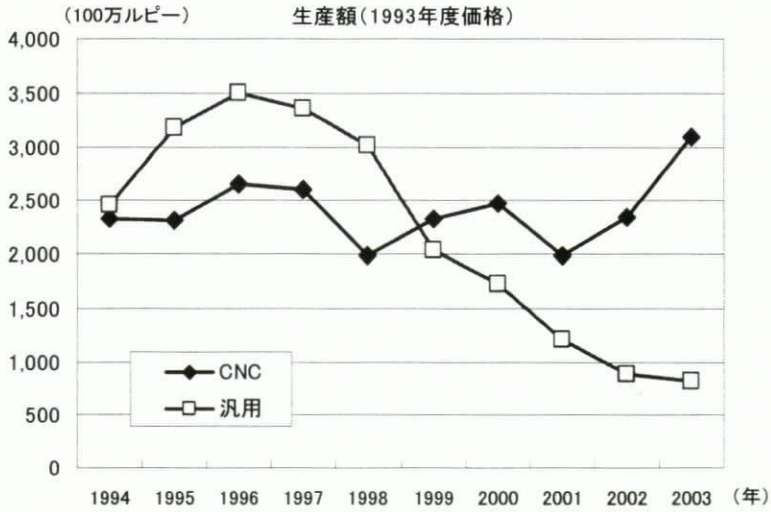
5S ：整理、整頓、清掃、清潔、しつけの 5 項目の頭文字で、製造部門を中心として、安全や品質向上を目的として取り組まれている仕事を進める上での基本的な行動

TQC：Total Quality Control（全体的な品質管理の推進）

TPM：Total Productive Maintenance（生産効率を極限まで高めるための全社的生産革新活動）

46）日本貿易振興機構アジア経済研究所 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演に基づく

図 3.4 工作機械メーカーの二極分解(CNC 機と汎用機)



(出所) 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演資料より転載

工作機械産業を支える立場にある金型産業にも注目する。インドを代表する金型工場を有するスリデビ・ツール・エンジニアーズ社[47] は社長がインド金型工業会 (TAGMA) の会長を務めており、ホンダ、トヨタ、ソニー等多くの日系企業が金型生産を依頼している。輸出先もアルゼンチン、イタリア、南アフリカ、ナイジェリア、エジプトなど多彩である。同社の設備をみると、ドイツデッケル製 CNC 倣い加工機 5 台、イタリア製ユニバーサル・ミリングなどの他、欧州製、台湾製、インド製の放電加工機、ドイツマトラ製平面研削盤、スペイン製など概して欧州製が多く、日本製はみあたらないという。CAD はテービスの CAD/CAM など 9 本を使用。社長のカリアンプール氏 (59 才) の履歴をみると、短大で科学を専攻、機械工場などで 10 年働いた後、72 年にたった一台の機械で起業している。

また、インド企業による M&A も行われている。インド最大の財閥であるタタ財閥が、韓国大宇商用車を M&A (102 百万ドル) で傘下に加えている。大宇商用車を適切に活用することにより、中国市場での自動車事業を展開[48] する意向だという。

3. 3 中国企業との競合関係、技術レベルの比較

GDP に占める製造業の比率 (1998 年) は、インドが 18%で中国は 42%である。製造業の実質成長率 (1990-1998 年) は、インドが平均 5.5%で中国は同 15%である。製造業の構成をみると、インドは軽工業が中心で、製造業の付加価値の 38%を生み出している。対照的に中国は重工業が

47) 日刊工業新聞 H16 年 11 月 29 日付
48) 「日経ビジネス」2004.8.2 号 "燃え上がるインド経済" [ラタン・タタ氏に聞く財閥の未来]

中心である[49]。

表 3.15 製造業部門の比較 （単位：%）

	インド	中国
製造業総生産の実質年平均成長率（1990-1998）	5.5	14.7
製造業総生産と GDP の割合（1998 年）	18	42.2

（出所）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より転載（原典は UNIDO ウェブサイト http://www.unido.org）

表 3.16 中国・インドにおける産業構造：生産額に占める割合 （単位：%）

	インド	中国
軽工業	38.4	32.9
化学	29.7	26
重工業	31.4	38.7

（出所）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より転載（原典は UNIDO ウェブサイト http://www.unido.org）

（注）この表でいう産業分類は、軽工業（＝食品、繊維、家具、製紙等）、化学（＝石油、プラスチック、ゴム、ガラス、非金属製品等）、重工業（＝製鉄、非鉄金属、電気および一般機械、輸送機器、精密機器等）

全体的な輸出構造はその国のおおまかな比較優位を示す。中国とインドの主要輸出品目と、それらが世界と発展途上国の輸出に占めるシェアをみると、両国の輸出構造はおおむね以下のように推測される[50]。

- インドも中国も労働集約型財の輸出国である。
- 中国は、おもちゃ、履物、衣料品で、明らかに圧倒的な位置を占めている。
- 中国の輸出品目には、通信機器、電気機器部品、コンピュータなどが含まれており、インドより多様である。
- インドの主力商品は繊維と衣料品である。
- インドの主力品目には、知識集約型で、本来的にグローバル産業である医薬品が含まれている。
- 中国の機械関連製品は組立型が中心である。

49）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より引用

50）同上

表 3.17 中国・インドの主要輸出製品：SITC 製品区分（1999～2000 年）

中国のシェア　（単位：%）			
SITC	商品名	発展途上国	世界
	輸出総計	13.2	3.9
764	通信機器部品	20.4	5.6
752	コンピュータ	12.8	5.2
894	玩具、運動用品	60.9	26.7
851	靴	50.6	25.1
845	衣料品	31	19.5
843	女性用衣料（ニット含まず）	28.3	17.1
842	男性用衣料（ニット含まず）	30.4	19.0
778	電気機器（その他）	22.3	5.8
759	コンピュータ部品	8.1	3.7
893	プラスチック製品	31.4	7.6
インドのシェア　（単位：%）			
	商品名	発展途上国	世界
	輸出総計	2.3	0.7
667	宝石類	54.9	15.4
843	女性用衣料（ニット含まず）	7.5	4.5
651	ヤーン	12.4	5.7
541	医薬品	14.2	1.1
652	綿製品	10.8	5.4
846	ニット肌着	5.8	3.4
36	冷凍魚介類	9.5	6.3
658	繊維製品（その他）	10.0	6.1
897	貴金属品	12.0	4.5
844	肌着（ニット含まず）	9.6	6.7

（出所）日本貿易振興機構アジア経済研究所、大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業―新たなビジネスチャンスと分業再編への対応―」（2003.9）の「第 14 章　インド：機械関連産業のグローバル化と産業再編における中国の影響」（K.V.ラマスワミー）より転載（原典は UNCTAD Handbook of Statistics 2002）

インドにおける中国企業のプレゼンスをみてみる[51]。2004 年 1 月から 12 月までのウェブニュースによれば、インド市場における中国企業関連の記事は頻出しているともいえる。表 3.18 は記事掲載頻度の高い企業の順である。

米国や欧州にも進出し、日本では三洋電機と提携して話題になった中国最大の家電メーカーハイアールは、中国白物家電の三冠王、中国版多国籍企業のフロントランナーといわれているが[52]、インド市場においてもその名に恥じない活躍ぶり（＝ニュースへの露出ぶり）であるといえる。2 番目に登場するのが TCL である。中国でカラーテレビといえば、TCL、長虹、康佳の 3 社で、現在の TCL は家電、情報、通信、マルチメディア、電子、電工、部品の各分野を抱える総合電機メーカー[53]に成長している。3 番手の重慶力帆は、力帆実業として日系オートバイメーカーのコピ

51）SEAnews2004 配信記事より引用（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース　http://www.seanewsonline.com/page31.htm）
52）同上
53）井上隆一郎「中国のトップカンパニー―躍進 70 社の実力」（ジェトロ、2004 年）より引用

ーからスタートしたが、その後品質を向上させ、急成長した企業である。従業員は約5000人で重慶市の私営企業では最大規模を誇る[54]。華為は正式には華為技術といい、電子交換機のトップメーカーで、その製品はドイツ、スペイン、ロシア、ブラジル、タイなど40か国・地域に輸出されている。いずれの中国企業もインド市場において活発な事業活動を展開していることがうかがえる記事である。

表 3.18 インド市場において活躍する中国企業関連の記事(2004年)

日付	ハイアールに関する記事
2004/2/18	中国家電会社Haier、インドHotlineと再度提携
2004/3/8	中国家電会社Haier、インド代理を完全出資子会社に
2004/4/30	中国家電会社Haier、米ドル2億投じ製造／R&D施設設置計画
2004/10/8	中国家電会社Haier、カラーTV市場シェア、インドで10%目指す
2004/11/5	中国家電会社Haier、カラーTV組立工場建設計画

日付	TCLに関する記事
2004/1/19	中国TCL／仏トムソン、インドでコブランディング協力を計画
2004/8/2	中国TCL-Thomson、カラーＴＶ販売でインド市場に期待
2004/12/22	中国TCL & Alcatel、携帯製造拠点設置計画

日付	重慶力帆に関する記事
2004/1/21	重慶力帆、ハリヤナ州にモーターサイクル工場計画
2004/5/10	重慶力帆、エンジン／バイク工場準備
2004/11/8	重慶力帆、バイク・エンジン製造許可獲得

日付	華為に関する記事
2004/3/22	華為、スタッフ増員し広帯域市場開拓に注力
2004/8/13	華為R&Dセンター、第3世代の移動体通信交換機等開発

日付	その他の中国企業に関する記事
2004/3/22	中国通信機器会社ZTE、R&D／製造拠点計画
2004/4/16	中国Kejian、携帯端末4モデル発売
2004/9/8	中国東方電気、コルカタ事務所設け電力設備市場開拓
2004/9/24	中国二輪車メーカー、エンジン製造計画

(出所) SEAnews2004配信記事を基に(財)政策科学研究所作成
(SEAnewsはSEA Research(東南アジア研究所)社が配信するウェブニュース
http://www.seanewsonline.com/page31.htm)

次にインドの耐久消費財市場を例に中国企業と韓国企業の活動状況をみると、先行した韓国企業に対し、後発の中国企業がブランド戦略を掲げて果敢に挑戦していること、康佳[55]とTCL-Thomson(中国とフランスの合弁企業)が捲土重来を期していること、地元インドのBPL社も事業再編を完了、戦線に復帰したことが報道されており、競争の一段の白熱化がうかがえる。

54) 井上隆一郎「中国のトップカンパニー―躍進70社の実力」(ジェトロ、2004年)より引用
55) 国際貿易投資研究所、今井理之著「成長する中国企業その脅威と限界」(リブロ、2004年)によると、康佳はカラーテレビで中国国内3位、インドのほか南アフリカ、インドネシアにテレビ工場を持つ

表 3.19 インド市場における中国企業と韓国企業のブランド競争

日付	中国・韓国企業に関する記事
2004/7/21	TCL／Haier、韓国ブランドの耐久消費財市場支配に挑戦
2004/9/8	新韓中ブランド加え耐久消費財市場の商戦白熱 Videoconがそのポートフォリオに Hyundaiブランドを追加、 Anchor-Daewoo IndustriesもDaewooブランドを復活、 KonkaとTCL-Thomsonが捲土重来、 インド耐久消費財市場の商戦は一段と白熱化する見通し

（出所）SEAnews2004 配信記事を基に（財）政策科学研究所作成
（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース
http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

また、インド企業による海外市場攻勢も活発である。スリランカではインド製バイクが日本勢を追い抜き、シェアを上げつつある中国勢とも競争している。対中国輸出をみると、直近では、前年同期比 178％増という大幅な増加率を示している。この数字は十分な競争力を示している。

表 3.20 インド企業による中国等海外輸出状況

日付	インド企業による対中国投資に関する記事
2004/6/11	インド製バイクが日本製に替わりスリランカ市場を支配、中国製もシェア拡大
2004/8/4	対中機械輸出178％アップ インドは（2004/1-5）に5132万米ドルの機械を中国に輸出、 前年同期の1849万米ドルを178％上回った。
2004/9/8	Reliance Energy、中国製機材武器に発電所建設契約獲得

（出所）SEAnews2004 配信記事を基に（財）政策科学研究所作成
（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース
http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

インドの企業がどの程度品質改善に取り組んでいるかをみるために、TPM 優秀賞の受賞実績をみてみると、外国の事業所ではインド企業（26 事業者（14.7％））が日本企業（45.8％）に次いで世界第 2 位である。日本以外でみると断然他を圧して 1 位である。

表 3.21 TPM優秀賞 地域別受賞事業所

地域別	受賞事業所数	構成比(%)	地域別	受賞事業所数	構成比(%)
日本	81	45.8	北米計	4	2.3
アジア計	39	22.0	米国	4	2.3
インド	26	14.7	南米計	4	2.3
タイ	4	2.3	欧州計	44	24.9
パキスタン	2	1.1	仏国	10	5.6
ベトナム	1	0.6	独国	4	2.3
台湾	6	3.4	英国	2	1.1
中近東計	1	0.6	オセアニア計	1	0.6
アフリカ計	3	1.7			
			合計（除く日本）	96	54.2
			総合計	177	100

（出所）日刊工業新聞 H16 年 12 月 17 日付
（注）TPM 賞は日本プラントメンテナンス協会発表。TPM（Total Productive Maintenance）は生産に関わるあらゆるロスを未然に防止するため全員参加型集団活動を促すもの

第４章　韓国企業の中国・インド両国への貿易投資動向

4．1　両国との貿易･投資状況

中国・インド両国との貿易状況をみると、中国市場では、全輸入の 9.7％を韓国製が占め、第 3 位にランクされている。これに対して、インド市場では全輸入の 2.5％、第 8 位にすぎない。しかし、5 年前の 1997 年度は全輸入の 2.4％であったから、韓国のインドにおけるシェアは増加している。このように両国との貿易でみると、韓国製品は両市場に受け入れられているといえよう。

表 4.1　韓国の対中国、対インドへの輸出額とそのポジション

中国市場	輸入国	輸入額	輸入シェア	インド市場	輸入国	輸入額	輸入シェア
ランキング	2002 年	百万ドル	(％)	ランキング	2002 年度	百万ドル	(％)
第 1 位	日本	53,468	18.1	第 1 位	米国	4,417	7.2
第 2 位	台湾	38,063	12.9	第 2 位	ベルギー	3,711	6.1
第 3 位	**韓国**	**28,574**	**9.7**	第 3 位	中国	2,782	4.5
第 4 位	米国	27,230	9.2	第 4 位	ドイツ	2,377	3.9
第 5 位	ドイツ	16,428	5.6	第 7 位	日本	1,829	3.0
——	——	——	——	**第 8 位**	**韓国**	**1,524**	**2.5**

(出所)（財）世界経済情報サービス「THE WORLD 2004」、India Trade Promotion Organization 「INDIA Economic and Trade Data2004」を基に（財）政策科学研究所作成

このような外需環境下にあって、韓国工作機械業界は、中国特需やハイテク産業の好調さに牽引され、2003 年には史上最高の生産実績[56] を挙げている。1997 年の通貨危機以来、国を挙げての産業構造改革が推し進められるなか、大手の工作機械メーカー[57] は、スタンドアロン汎用機のグローバルマーケットなどで存在感を示しつつある。2004 年に開かれた韓国国際工作機械展においても、日系出品者の多くが「機械のデザインや展示装飾など、欧米や日本で開催される展示会と見分けがつかないほど洗練されていた」と報告[58] している。

韓国工作機械工業協会[59]（KOMMA）によると、韓国の工作機械総生産額（03 年）は 2059 百万ドル（前年比 30％増）である。03 年の輸出は 673 百万ドル（前年比 62％増）、仕向け先で最も伸びているのは中国（構成比 37.7％）である。輸出の多くを担うのは大宇総合機械[60] であり、韓国輸出の 2/3 が大宇製といわれている。大手メーカーのほとんどが 10～20％程度しか輸出していないのに対して、同社は総生産の 70％弱を輸出している。なかでも、同社の中国・煙台工場では工作機械の 2004 年生産見込みは約 200 台、2005 年は 500 台、2006 年には 1000 台までという生産

56)「月刊・生産財マーケティング」2004 年 6 月号（ニュースダイジェスト社）によると、2003 年の工作機械生産額が初の 2 兆ウオンを突破したという
57) 韓国の主要メーカーは大宇総合機械、貨泉機工、現代自動車、WIA（旧起亜重工）、斗山メカテック等
58)「月刊・生産財マーケティング」2004 年 6 月号 「SIMTOS2004」（ニュースダイジェスト社）より引用
59)「月刊・生産財マーケティング」2004 年 6 月号、A27（ニュースダイジェスト社）
60)「月刊・生産財マーケティング」2004 年 9 月号、A87（ニュースダイジェスト社）

計画が示すように、海外直接投資も意欲的である。

表 4.2 韓国工作機械生産・輸出入・消費の見通し

（単位：100 万 US ドル）

	生産	輸出	輸入	消費
2002（実　績）	1587	416	789	1960
2003（速報値）	2059	673	1425	2811
2004（見通し）	2280	760	1220	2740
（04 年の前年比伸び率）	（11%）	（13%）	（-14%）	（-2%）

（出所）韓国工作機械工業協会、「月刊・生産財マーケティング」2004 年 6 月号（ニュースダイジェスト社）より転載

（注）2003 年生産額は速報値、2004 年生産見通しは韓国工作機械工業協会による

4．2 韓国企業の両市場への浸透度[61)]

韓国企業の両市場への浸透度を探るために、個別企業の動向をみてみることにする。

大宇総合機械は、表 4.5「インド市場における韓国企業のプレゼンス」にもみられるように、中国ばかりでなくインド市場においても活発に事業展開していることがうかがえる。同社は、2000 年に大宇重工業から分離した企業で、建設、工作機械、産業車両などの事業部門をもつ。工作機械の売上げは 3 億ドル以上（2003 年）、前年比 14%増、シェアは 16%である。近年特に注力している市場は中国である。中国での販売は、2003 年に約 650 台、2004 年には 1100 台と前年比 70%近い伸び率を見込んでいる。中国ではターニングセンタと MC の売上げが半々位だという。中国には低価格帯の旋盤メーカーはたくさんあるが、同社はお手ごろで高性能な MC のターンキー需要（工具をセットで販売）を狙いとし、付加価値を高めているという。

WIA（旧起亜重工）は、従来、外販を欧米だけに絞っていたものの、03 年以降アジア市場を重視する考えを打ち出しており、今後、中国、インド、パキスタン、イランなどへも積極的に販売する意向である。販売比率では 8 割以上が国内販売だが、04 年は内外向けとも生産を倍化させる予定であるという。

現代自動車の動きをみると、表 4.3、表 4.5 にみられるとおり、インドの外資系自動車メーカーとしてその存在感を高めている。外資系のトップは日系のマルチ・ウドヨグ（鈴木自動車出資先）であるが、現代自動車は後発であるにもかかわらず、第 2 位の座を確保している。また、生産販売動向でみても同国内のおよそ 2 割が同社であり、輸出では 12.8%のシェアがある。しかし、2004 年 4～6 月期のデータによれば、乗用車の輸出台数でインド 1 位が同社である[62)] と報じられている。

61）本節は主として月間・生産財マーケティング 2004 年 9 月号（ニュースダイジェスト社）に基づく

62）SEAnews2004　2004 年 8 月 20 日付配信記事による（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

表 4.3 インドにおける乗用車メーカーとその活動内容

メーカー名	生産台数	同左構成比	販売台数	同左構成比	輸出台数	同左構成比
	(台)	(%)	(台)	(%)	(台)	(%)
マルチ　ウドヨグ	305,293	54.7	275,031	50.9	31,518	45.0
フィアット　インディア	0	0.0	25,936	4.8	0	0.0
現代自動車	112,527	20.2	103,536	19.1	8,966	12.8
タタ　エンジニアリング	81,821	14.7	79,059	14.6	1,940	2.8
フォード　インディア	15,899	2.8	15,389	2.8	27,372	39.1
GM	7,791	1.4	8,224	1.5	39	0.1
ヒンドスタン　モーター	18,534	3.3	17,914	3.3	92	0.1
ホンダ　シール	13,723	2.5	13,296	2.5	67	0.1
ダイムラー・クライスラー	1,057	0.2	1,109	0.2	0	0.0
トヨタ　キロスカー	1,216	0.2	1,332	0.2	0	0.0
合計	557,861	100	540,826	100	69,994	100

(出所)(株)アジア産業研究所「インド経済ハンドブック 2003」を基に(財)政策科学研究所作成(原典は SIAM)

韓国の金型企業の主要輸出先をみると、機械工業において金型は工業生産の基盤をなす重要な金属加工製品であり、機械加工技術の粋が注がれている。まず対中国輸出に焦点を当てると、プラスチック金型は日本向けに次いで中国が第 2 位、プレス金型・ダイカスト金型はともに第 3 位といずれも上位に中国市場がある。次に対インド輸出をみるとプレス金型・ダイカスト金型はともに第 1 位、プラスチック金型は第 8 位である。対日本輸出はプラスチック金型で第 1 位、プレス金型第 4 位・ダイカスト金型第 2 位であるから、韓国金型企業にとって、中印両国がほぼ日本と同程度に重要なマーケットになっていることがわかる。

表 4.4 金型の種類別相手国別輸出実績

プラスチック金型輸出実績
(単位:千ドル、%)

順位	国家名	輸出額	比重
1	日本	118,916	31.0
2	中国	44,775	11.7
3	香港	23,232	6.0
4	インドネシア	15,895	4.1
5	マレーシア	15,656	4.1
6	メキシコ	15,176	4.0
7	アメリカ	15,040	3.9
8	インド	14,446	3.9
9	フィリピン	13,924	3.6
10	イギリス	12,581	3.3
11	その他	94,416	24.5
合計		384,057	100.0

プレス金型輸出実績
(単位:千ドル、%)

順位	国家名	輸出額	比重
1	インド	12,953	34.2
2	ルーマニア	8,640	22.8
3	中国	3,878	10.2
4	日本	3,733	9.9
5	台湾	2,239	5.9
6	フランス	1,520	4.0
7	イギリス	1,182	3.1
8	タイ	888	2.3
9	フィリピン	725	1.9
10	マレーシア	491	1.3
11	その他	1,654	4.4
合計		37,903	100.0

ダイカスト金型輸出実績
(単位:千ドル、%)

順位	国家名	輸出額	比重
1	インド	12,070	31.4
2	日本	8,397	21.9
3	中国	3,431	8.9
4	フィリピン	2,189	5.7
5	香港	1,844	4.8
6	イラン	1,433	3.8
7	トルコ	1,309	3.4
8	マレーシア	1,241	3.2
9	インドネシア	1,114	2.9
10	ルーマニア	1,064	2.8
11	その他	4,291	11.2
合計		38,393	100.0

(出所) 金型情報 Factory ウェブサイト「韓国金型産業の研究」連載第 15 回 http://www.mold-if.com/srep/rep-15.html
(原典は韓国金型工業協同組合「金型レビュー」p5)

インドにおける韓国企業のプレゼンスをみてみる[63]。2004 年 1 月から 12 月までのウェブニュースによれば、登場する主な韓国企業はサムスン、大宇総合機械、LG、現代自動車であり、その内容をみると、韓国ブランドが大きな力を持っていることがわかる。特に家電では、韓国ブランドは欧米著名ブランドと互角以上に競争している。「冷蔵庫のシェアがトップ」、「乗用車輸出が企業別でトップ」、「広告支出で他社を圧倒」などのブランド戦略にみられるように台頭する韓国企業の意欲が感じられる記事が目立つ。逆に冷蔵庫市場や広告市場の記事をみると日本ブランドの影が薄いと感じられるほどである。

表 4.5 インド市場における韓国企業のプレゼンス

日付	韓国企業に関する記事
2004/1/16	フラットTV（11月）月間販売：サムスンシェア 1 位（23.3%）、2位LG（21.6%）
2004/2/13	大宇総合機械、インドDozco社と掘削機の販売／配送契約締結
2004/6/11	インド冷蔵庫市場で、今年は久々に二桁成長予想、主な企業は、 Whirlpool、Electrolux Kelvinator、Godrej、LG、サムスン等
2004/7/7	LG、米国家電Whirlpool社を抜きインド冷蔵庫市場シェア1位に
2004/7/21	中国TCL／Haier、韓国ブランドの耐久消費財市場支配に挑戦
2004/8/20	現代自動車インドの2004年4～6月の乗用車輸出台数は、企業別1位に
2004/9/8	新韓中ブランド加え耐久消費財市場の商戦白熱 ・韓国ブランドの成功に乗じ、Videoconが現代ブランドを追加、 ・Anchor-Daewoo Industriesも大宇ブランドを復活、
2004/10/15	韓国家電ブランド、広告支出で他社を圧倒

（出所）SEAnews2004 配信記事を基に（財）政策科学研究所作成
（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース
http://www.seanewsonline.com/page31.htm）

この背景には、サムスン、LG の韓国企業は、インドに進出した当初から将来の競争を意識して設備投資を大規模に行ってきたことがある。対するに日本企業は撤退する企業も出るなど、対照的な投資行動であったという[64]。

4．3 韓国企業の両市場への進出戦略

初期の韓国企業の中国進出は、低コスト生産拠点の確保が主な狙いであった。しかし、世界中の企業が製品力・技術力を競う激戦区となった中国が、世界で 2 番目に大きな市場へと変貌したことにともなって、韓国企業も中国市場を単純な生産基地という認識から重要な市場としての認識に素早く切り替えている。

インドでも同様にインドを市場として捉える動きが出ている。2004 年 10 月、韓国、ドイツの

63）SEAnews2004 配信記事より引用（SEAnews は SEA Research（東南アジア研究所）社が配信するウェブニュース http://www.seanewsonline.com/page31.htm）
64）インドのエレクトロニクス産業における韓国企業と日本企業の投資行動比較については、日本貿易振興機構アジア経済研究所 内川秀二「インドの機械産業の動向」2005 年講演に基づく

両首脳がインドを訪問した。両国のこの訪問を日系商社関係者は「明らかに消費市場としてインドを重視している証拠」とみているという[65]。

輸出先市場に生じている変化を敏感に捉え、素早く行動に移すそのスピードこそが韓国企業の特徴であり、韓国の企業はそれぞれの製品群ごとに、市場のニーズやその背景に潜む文化的特性をよく研究していると考えられる。

以下ではこのような可能性を検証する一助として、最も中国市場攻略に積極的であるサムスンとLGの中国市場の攻略例をとりあげる。

（1）サムスンとLGの対外戦略[66]

サムスンの中国戦略のキーワードは、選択と集中による差別化である。中国で所得上位 5%のプレミアム顧客層をターゲットとし、携帯電話、液晶モニター、デジタル家電などを対象とした高付加価値ビジネスを展開している。高級ブランド戦略を機能させるため、先端製品の早期投入はもちろん、中国の研究開発拠点の開発力強化にも力を入れている。さらに、中国に進出した16社にのぼるグループ会社の力量を最大限に引き出すため、中国で韓国本社に続く第二本社体制の構築に踏み切った。

一方、中国におけるLGの戦略は、「二極戦略」と呼ばれている。プレミアム顧客層のみをターゲットとするサムスンとは異なり、沿岸地域の高所得層には高付加価値のデジタル家電を、内陸地域の一般庶民には低価格の白物家電を提供する全方位マーケティング戦略である。幅広い顧客層を持つ LG はこの戦略を支えるため、徹底的な現地化を進めている。まず、グループ会社ごとに持ち株会社設立を通じて、生産、マーケティング、研究開発を統括する仕組みを作りつつある。現地の人間を多く採用することはもちろん、未来の経営者を育成するための教育プログラムも設定。中国にLGブランド[67]を根付かせるための社会貢献活動にも熱心である。

以上の2社を通じて韓国企業の対中国進出の動きをみてきたが、韓国企業の戦略をさらによく理解する手がかりとして、サムスングループの経営戦略に焦点を当てることにする。

（2）サムスン李（イ・ゴンヒ）会長の経営戦略[68]

サムスンの利益が1兆円を超えた[69]ということは、サムスンがトヨタ並みの収益力を誇り、短期間で世界トップクラスの企業に成長したことを意味する。同グループを率いる李会長は1987年会長に就任し、以来今日に至るまで同グループの改革を推進してきた中心人物である。国際競争力を高め、ワールドベストを目指す過程で海外市場の開拓を果敢にリードしてきたといわれている。

65）フジサンケイ　ビジネスアイ H16年10月20日付
66）フジサンケイ　ビジネスアイ H16年11月16日付
67）日経産業新聞 H17年1月26日付「猛烈CEO、LG電子に喝、2004年売上高最高、純利益2.3倍、金双秀CEOの現場革新掲げサムスン追撃」という記事の中に、2004/10-12期携帯電話の政界市場で初めて第4位に浮上したと報じられた
68）本節はキム・ソンホン／ウ・インホ著、小川昌代訳「サムスン高速成長の軌跡」（ソフトバンクパブリッシング、2004年）より引用
69）同グループの中核企業であるサムスン電子は昨年純利益10兆7867億ウォン、日本円で1兆円を超える利益を上げ、マイクロソフトを抜きIT（情報技術）企業のなかで純利益世界トップとなった。松下電機をはじめ、日立、NEC、東芝など日本のトップメーカー10社の純益合計の2倍に相当すると報道された

李会長の対中国戦略をみると、2003 年 6 月の社長団会議で「中国市場でチャンスを逃したら、これからの競争力が大きく弱まる。グループレベルで中国市場の経営戦略を新しく練る必要がある」という指示からスタートしている、各系列会社はこの指示の下、中国市場進出の拡大策一中国進出のコアとなる製品群とネットワークの拡大策などを含む中国プロジェクトを始動した。この指示には「中国市場に食い込め」「中国との競争に備えろ」という含意がある。中国本土ばかりか、香港・シンガポール・マレーシアなどに拡がっている華僑圏全体が資本と技術力を結集させており、今後最大の競争相手になるという見通しの下、徹底した準備と戦略で圧倒せよということである。李会長の別の発言をみても「中国を単に人件費の安い市場と認識していてはダメだ。そう考えている限り、我々は中国との競争で連戦連敗するばかりか、我々の生きていく基盤を根こそぎ奪われる」。東南アジアの華僑ばかりか中国系米国人を一括りに捉え、彼ら華僑の人々にどんな製品を売ればいいか、どんなセールス方式を選択すればいいかを考えること、彼らの文化意識についてより徹底して研究することだという指示を出している。

このような絶対的なトップダウンによる命令系統の存在と意思決定の素早さはサムスン成功の秘密の一つとされる[70]。

4．4 日本企業との進出戦略の比較

サムスンと LG の中国戦略は異なるが、根底にある共通点として、「絶対に勝つ」という強い意思がうかがえる。高いレベルの戦略目標をセットし、その目標達成を可能にするための不屈のリーダーシップだといえよう。

（1）サムスンの対中国企業観[71]

2002 年 4 月 19 日、李会長は電子関連のサムスングループ社長団を招集した際、臨時展示館を設置し、サムスンの製品とソニーや GE などの先進企業の製品とともにハイアールなど中国製品も展示させたという。これは中国製品の現状を的確に把握させて、危機感を煽らせることが目的だった。2～3 年も経てば中国企業はサムスンを脅かす存在になること、猛然と追撃してきている中国に対する備えを疎かにすれば、サムスンは中国企業と先進企業との間でサンドイッチ状態になってしまうというのが当時の李会長の読みだったといわれている。

明確な戦略と、それを後押しする長期的かつ戦略的な意思決定が欠けているともいわれる日本企業にとって、韓国企業の考え方は示唆に富むと思われる。以下は、サムスンの李会長の経営戦略に係わる考え方を解説したものである。李会長の戦略経営の考え方の一端をみてみることにする[72]

70）東京大学大学院経済学研究科特別研究員吉川良三（元サムスン電子常務）「韓国の技術力の現状と将来」（財）機械振興協会技術研究所特別講演における指摘より引用

71）本節はキム・ソンホン／ウ・インホ著、小川昌代訳「サムスン高速成長の軌跡」（ソフトバンクパブリッシング、2004 年）より引用

72）これ以降の各用語およびその説明文はキム・ソンホン／ウ・インホ著、小川昌代訳「サムスン高速成長の軌跡」（ソフトバンクパブリッシング、2004 年）より引用し、編集したものである

（2）李会長の考え方

①「協力企業と一体になれ」「共存共栄の購買芸術論」

調達するだけの単純な購買でなく、協力企業に利益を与えながら助けてもらう関係を築く、そうすることでよい部品を安く迅速に購入して、購買を芸術の域にまで高める。韓国経済が一流になるためには、設備や機械などの資本・資財と部品分野の産業の発展が必要。

②「最先端事業は時間が命」「機会先占戦略」

LCD（Liquid Crystal Display）の領域がパソコンからテレビに拡大するのに伴って、TFT - LCD（Thin Film Transistor - LCD）は少なくとも今後10年間は超スピードで成長する。今まで以上にサムスンが作ればそれが標準になる。標準という言葉には機会を先占しろというメッセージが込められている。

サムスンは1995年以降、半導体の好景気によって余裕のできた資金を集中的にLCDに投入。日本企業が11インチ（第二世代）を重視するなか、12インチ（第三世代）を標準として選択。サムスンの機会先占主義は第五世代（17インチ）でもヒットを飛ばした。このような背景には李会長がLCD事業の特性を時間産業だと捉えていたことがある。工場の生産職社員がほんの小さなミスで不良品が出るのは何でもないが、「経営者が機会を逸すれば、それは会社の存亡まで左右する」ということを強調し続けてきたという。

③「攻撃型管理―勉強する管理、効率を考える管理」

成長一辺倒だった昔と違い、現在のように企業環境が急変している状況下では、指示、統制、干渉中心の守備型管理では激しい競争に打ち勝つことができない。なぜ問題が起きるのか、その対策は、自分が支援すべきことは何なのか、何が求められているのかを考える攻撃型管理にある。攻撃型管理を行うためには、自分の分野だけでなく、企画、生産、販売、製造、技術に至るまで勉強して実力を身につけることが求められている。

④「石橋と木橋」―「挑戦の時代、人に先駆けてこそ成功する」

「誰が先に人が挑戦していないことを始めるか」が今や競争力の鍵。それだけ人より先に考え、早く決定しなければならない。木橋を渡るにしてもそれが橋であるという確信を持てるように、自ら調べ、分析してから走って渡れということだ。

⑤「機会経営と戦略経営」―「機会先占、ビジョンの策定と実現」

機会経営とは、人より先に事業のチャンスを捕まえて、優位を確保すること。将来の経営環境の変化と自分の持っている競争力を徹底的に分析して、人より先にチャンスを獲得すれば、それが競争優位になる。反対にチャンスを失えば、競争会社が先に独占し、そうなればうっかり逃したチャンスよりはるかに大きな打撃となって跳ね返ってくる。

戦略経営とは、未来のビジョンを明確に設定して、それを達成するために今何をしなければならないかという計画を策定・実践すること。戦略経営に失敗したら企業の存亡さえ脅かされる。そのためには環境の変化とその流れを絶えず読みながらチャンスをみつける一方、果敢に投資する冒険精神が必要だ。

第５章　我が国機械工業に求められる対応

ここでは、中国など海外情勢の変化に対して、我が国機械工業がどのような対応を求められているのか、業種別にその論点をまとめてみた。

５．１　鋳造業[73]

（１）中国企業の特徴

中国国内の企業には国営企業、郷鎮企業、民営企業、輸出型民営企業、外資系企業という分類があり、それぞれが対応する分野で発展してきた。これまで中国は技術移転によって発展してきたため、未だ開発力は十分とはいえず、技術蓄積や管理型生産には弱い面がある。日本としては、需要動向を踏まえて、中国の十分とはいえない部分に技術力と管理力で食い込んでいくことを考える必要がある。

（２）日本の対応

各分野の鋳物の需要動向に対する日本の対応のあり方としては次のような方向が考えられる。

表 5.1　鋳造業界にとっての需要先別対応のあり方

自動車	設計や開発がメインで、日本が世界のリーダーシップを取るべき分野。
開発型機械	工作機械やロボット、高度な機械は、技術蓄積、設計変更、納期の問題がある。中国での生産・輸入では半年くらいの時間を考慮しなければならず、開発リードタイムが長すぎる。工作機械業界の動きは速く中国で生産するのは非現実的になってきた。良い方法をユーザーと協力して考え出せる日本でやるべき分野である。
一般機械	価格勝負であるが、鋳物の本当の良さをわからせることが必要。例えば銑鉄鋳物による振動吸収性能の高さが実装機の製品性能を生み出している。それがソニーの売りになっている。
家電・情報機器	大半がマグネシウムのダイカストだが、今では中国の方が技術的に進んでいる。従来の家電、二輪関係、情報機器も価格勝負になっている。現地工場での内製も多いので最終的には全て中国へ行くだろう。
一般鋳物	バルブ、公共鋳物も価格勝負で、中国へ行ってしまう分野。
アルミ鋳物	製品の組立工場のある国で生産するのが基本なので、中国からの輸入は少ない。
精密鋳造	ロストワックスの大メーカーは海外展開しており、国内は減る一方。今はフィリピン、タイだが、将来的には中国へ。

（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

73）本節は基本的にファンドリーテクノロジー 田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演に基づく

（3）目指すべき方向

日本は今後、次のような視点に立って、先進型の鋳物づくりを目指していくべきだろう。

表 5.2 目指すべき先進型鋳物つくりの方向

・ユーザーの期待に応える技術と市場開発。機械性能を上げられる技術開発。工程をまとめて、鋳物ではなく部品として供給する。 ・薄肉で軽量化鋳物、複合化・一体化（Net Shape）。 ・短納期で短期開発。IT を活用して開発期間を短縮し在庫を減らす。 ・鋳物を商品にして世界市場に出る。機械鋳物のユーザーと密接な協力・開発をして、デザインインでやっていく。

（出所）田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演資料より転載

このように需要別対応のあり方や目指すべき方向を考えていくと、日本企業は従来型の鋳物で生き残ることは難しいと考えられる。現在の鋳物業界は企業数も多く失速に近い状況にある。従来品は採算の合う国で取り組み、日本では技術力を活かして、生きる道を新しく開拓していく必要がある。図面をもらって作るというビジネスモデルを脱却して、付加価値を付けられるものづくりを考えていく必要がある。

（4）中国と日本企業の対応[74]

2004 年 6 月に上海で開催された展示会「Metal China2004」では、ドイツ、アメリカ、イタリアの各国は国としてまとまって出展し、売り込みに注力している。一方、日本から中国に進出した鋳造関係の企業をみると、一社一社は非常に健闘していたが、業界としてまとまって展示会を日本製品売り込みの場所にしているかというと、ごく一部の売り込み熱心な企業を別にすれば日本はバラバラであるという。海外展開に対して、業界単位で売るという視点が欠けているのではと思われる。

欧米企業だけでなく、次のような中国企業の姿勢にも日本企業が学んでいくべき点が少なくないようにみえる。中国の輸出型民営企業をみると、鋳物で儲けようというたくましい商魂がみられる。海外へ積極的に展開して世界中の鋳物の受注をとろうという勢いがある。また、材料値上げは山を越えたが、確実に鋳物は値上がりした。中国国内企業向けでも、1～2 割値上げをしないと中国企業は仕事をしないと言っている。外資系に対しても当然そのように交渉してくるとみられる。

月 1000 トンの鋳物生産を考えた場合、日本人が日本の工場で生産すると機械設備だけでコストは 10 億円を超える。中国の民営企業のオーナーは 1000 万元が目安で、自動化の必要はなく、当面は安い労力を活用する戦略だという。またでき上がった品物は機械加工して部品にしているので、鋳物の寸法精度が出なくても、完成部品が寸法どおりにできればそれで良いと考えている。

74）本節は基本的にファンドリーテクノロジー 田村啓治「中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―」2004 年講演に基づく

このようなやり方は発想自体が日本とは異なる。日本としては鋳物作りの基本としている考え方を見直す必要があるのではなかろうか。また中国はまだ古い技術だと侮ることは危険である。彼らは、結果として儲けているという事実を直視すべきであろう。

5．2 金型産業[75]

ヤマザキマザックの長江氏の私見によれば、そもそも金型産業と呼べるものがある国は、日本と中国のみであり、他の国では部品を作るために金型を作っているだけで、産業としては存在しないという。

（1）日本の金型産業の現状

日本の金型産業の現状をみると、特にプレス金型だけを作るところはもともと規模が小さく低迷しているところが多いが、射出成形の金型はそれほど悪くはない。一方、金型を自分で作りプレス部品として売っている企業は隆盛を極めている。金型を作るには高い技能が必要であるが、金型産業ではその技能で部品を作って売るわけではないので部品を売る場合に比べ儲からない。とても損な産業である。部品を売る方がずっと儲けられるという現実がある。

（2）中国と日本の対応

中国の金型産業には、日本の何倍もの規模（1000 人規模）の会社がいくつもあり、金型だけ作って売っている。設備は悪くなく、おそらく日本の 1/3 くらいの値段で作っているので競争力が強い。その結果、日本の金型産業は落ち込んでしまったわけである。金型はノウハウのかたまりであると言われているが、工作機械も進歩しており、職人だけの時代ではなくなった可能性があるのではないか。

もちろん、技能、匠の技が必要だという指摘もあるし、技能は必要である。しかし、その職人しかできないという時代ではない。CAD/CAM を駆使して金型設計の技術、ノウハウを持つべきである。金型は既に中国との価格競争ができない分野だという事実を踏まえれば、金型だけでは生き残れないというのが現実である。それ故に、金型だけでなく部品にして売ろうという戦略が求められる。

この結論は、鋳造の場合と全く同じである。いずれも鋳物や金型単体として売るよりも、部品として売るほうが高い付加価値が得られ、収益力が改善されると指摘されている。

75）本節は基本的にヤマザキマザック（株）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演の質疑内容に基づく

5．3 工作機械

（1）中国と日本の対応[76]

工作機械業界をピラミッドに例えると、ピラミッドの上辺は欧米、次が日本、そして台湾、一番下に中国製がある。中国のユーザーが機械を買う場合、分岐点は精度 20 ミクロンと言われている。20 ミクロン以上なら中国製を選ぶ。中国製は日本の 1/3 の値段であり、3 台買って故障したら置き換えられる。20 ミクロンだと台湾製、15 ミクロンだと価格勝負で、10 ミクロン以下だと間違いなく日本製を選ぶという。

いま中国市場を台湾製が席巻しているが、いずれ中国が追い上げてくるだろう。日本は台湾の次だが、20 年と言われている先進国との差を考えるとまだ勝負できるのではないか。中国でも研究は進んでいるが、いわゆる学術が絡む分野はまだまだである。日本が生き残るためには、中国で作れないものを一歩先行して作る必要がある。

工作機械は匠の技が必要で工場では熟練工の確保が重要である。中国も韓国も個人主義が強く、人の定着に問題があるのではとの指摘がある。この点については、例えば台湾の滝沢では、日本へ研修に出しても、台湾へ帰ると 2/3 が辞めて外へ出てしまうという。しかしその人材も高い技術を持ってこの業界で働くので全体の底上げになり、結果として自分たちの需要も出てくる、つまり、企業に定着しなくともその地域に定着していれば地域としての熟練度が上がるという見方ができる。現に台湾は今では世界レベルとなった。

中国も全体の生活レベル、技能レベルが向上したときに、初めて勝負になるのではないか。中国の基礎技術はもともとはソ連から導入されたもので、いきなり欧米流を導入しても稼働しないなど失敗例も多い。独自の技術開発力は不足している。

一方、韓国の現代自動車は経営が日本式に近く設備機械も圧倒的に日本製が多い。中国製は信用に不安があり、これからも使わないと言っていたという。韓国は日本を手本にして、追いつけ追い越せという姿勢である。

中国は追いつけというよりも、自国発展のために取り組んでいる。研究所の中には先端的なものを進めているところもある。また中には忠誠心を持った人もいて、少しずつだが力を蓄積して、いずれは追いつくだろう。但しそのスパンは不明だ。中国が追いついたとき、日本はさらに先を行っているだろうし、そうする必要がある。

（2）ドイツ市場での教訓[77]

機械工業分野でのこうした高付加価値化ではドイツが先行している。しかし、先進国での日本の工業製品シェアはドイツが一番低い。工作機械分野でも、日本メーカーはドイツではなかなかシェアが取れないという。

ドイツは、国の戦略として機械工業を自国に残そうとしているようにみえる。大学の機械工学科を卒業した人たちが国、大学、企業（自動車や工作機械）に行き、関係を維持しながら様々なチャンネルで様々な役割を果たしている。例えば車の開発には自国の工作機械メーカーと共同す

76）本節の前半は基本的に（株）ニュースダイジェスト社 黒田嘉幸「中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―」2004 年講演の質疑内容に基づく

77）本節は基本的にヤマザキマザック（株）長江昭充「中国工作機械事情」2004 年講演の質疑内容に基づく

るし、政府の援助などもある。その点、日本はバラバラだと感じることが多い。

世界の工作機械企業で生産額第 4 位の DMG が倒産したが、銀行が出資して立ち直らせた。国としても雇用を守り、職業訓練校も機能しているようだ。マイスター制度などは機械産業に従事している人のステータスを高め、ドイツの中に機械工業を残すための方策のひとつである。職業訓練校にある機械はドイツ製で、ハイデンハイン（生産量世界 4 位）の NC 装置が付いている。ドイツは国としてそこで作業者を教育し、業界に人を送り出している。

ドイツには高価でもドイツ人が使いやすいドイツ製機械の方がよいというコンセンサスがあるようにみえる。購入後のサポートも含め自国製品の方が安心であるという考え方だろう。ドイツは最新式を嫌う傾向があるのとの指摘もあるが、そうでもない。ただし、ドイツ製に似たような工作機械は、安くしないと売れない。逆に日本製でも特殊な機械はドイツでも売れるので、それなりに技術を認めてくれてはいる。

日本は追い上げる国の先を行く必要があるが、同時に先行するドイツなどでも認められるようなレベルを視野に入れていく必要があるともいえよう。

参考文献

- （財）産業研究所「中国機械工業の動向と技術力に関する調査研究」平成 16 年 3 月
- （社）日本工作機械工業会「日本の工作機械産業」（2004 年）
- （社）日本工作機械工業会国際委員会「2004 年インド工作機械調査チーム報告書」（2004 年 3 月）
- 「月刊・生産財マーケティング」2004 年各月号（ニュースダイジェスト社）
- 「FORESIGHT」2004 年 3 月号（新潮社）
- 「日経ビジネス」2004 年 8 月 2 日号，10 月 4 日号（日経 BP 社）
- 「週刊エコノミスト」2004 年 8 月 31 日号，9 月 21 日号，2005 年 2 月 8 日号（毎日新聞社）
- 「週刊ダイヤモンド」2004 年 4 月 24 日号（ダイヤモンド社）
- 内川秀二「インドにおける経済改革と機械産業の発展」（日本機械輸出組合「JMC JOURNAL」2003 年 5 月）
- 日本貿易振興会アジア経済研究所，水野順子編著「アジアの自動車・部品、金型、工作機械産業—産業連関と国際競争力—」（2003 年 2 月）
- 日本貿易振興機構アジア経済研究所，大原盛樹編著「中国の台頭とアジア諸国の機械関連産業—新たなビジネスチャンスと分業再編への対応—」（2003 年 9 月）
- 総合研究開発機構「NIRA 政策研究 "21 世紀の新たな経済大国—インド"」（2004 VOL.17 NO.7）
- INDIA TRADE Promotion Organization「INDIA Economic And Trade Data 2004」
- Ministry of Information and Broadcasting Government of India Publication Division「INDIA2004」
- アジア産業研究所「インド経済・産業データハンドブック〈'03 年版〉アジアデータシリーズ」（2003 年）
- （財）世界経済情報サービス「ARC レポート　2003　インド」
- 兼村智也「中国基盤技術産業の動向」大阪経済大学　中小企業・経営研究所 2003 年 10 月
- 金型情報 factory，インダストリージャパン「世界金型セミナー」資料　2004 年 11 月 1 日
- 井上隆一郎「中国のトップカンパニー—躍進 70 社の実力」（ジェトロ，2004 年）
- 二宮書店「データブック・オブ・ザ・ワールド　世界各国要覧　2004」
- 日本貿易振興機構監修「THE WORLD〈2004〉—世界各国経済情報ファイル」（世界経済情報サービス）
- キム・ソンホン／ウ・インホ著，小川昌代訳「サムスン高速成長の軌跡」（ソフトバンクパブリッシング，2004 年）
- 国際貿易投資研究所，今井理之著「成長する中国企業その脅威と限界」（リブロ，2004 年）
- 李瑞雪，兪エイ，史念 共著「中国経済ハンドブック〈2004〉Handbooks of world economy」（全日出版，2003 年）

第 II 部

1．中国工作機械事情

講師：長江昭充（ヤマザキマザック株式会社）

【講演】

1. 工作機械工業の現状

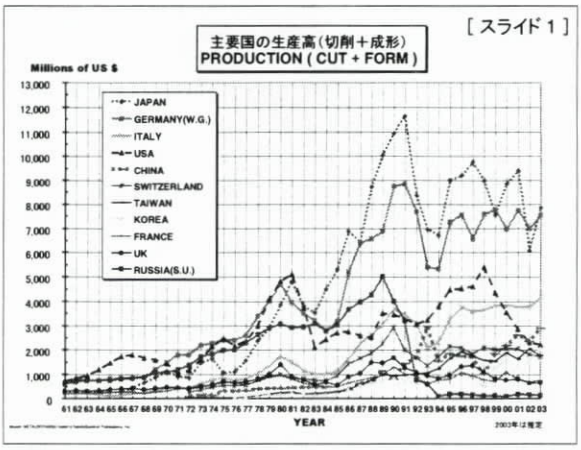
◇主要国の工作機械工業 【ｽﾗｲﾄﾞ 1～3】

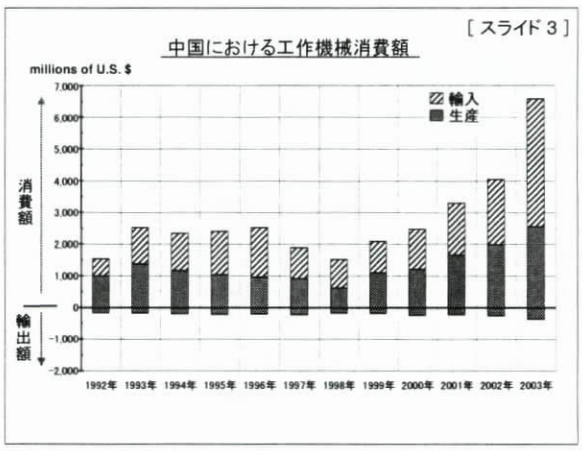
主要国の工作機械（切削＋成形）生産額の推移【ｽﾗｲﾄﾞ 1】をみると、日本は 1982 年に世界一になって以来、ほとんどの年で世界一を保っている。2004 年も好調でこのまま 1 位記録を更新する見通しである。

その他の生産額上位国を挙げると、現在、2 位はドイツ、3 位イタリア、次いで中国、アメリカと続いている。イタリアは低迷していた時期もあったが 2000 年にアメリカを抜き、現在は 3 位である。しかし 2 位と 3 位は大きく差があり、イタリアの生産額は日本、ドイツの半分ほどである。中国の生産額は長年低かったが、徐々に伸びてきて現在は 4 位となった。アメリカは 80 年代には世界一だったが、その後低迷が続き現在は 5 位である。

【ｽﾗｲﾄﾞ 2】は主要国における工作機械の国内消費額と輸出額の、2001～2003 年の三カ年の値を表している。各国の棒グラフのうち右が 2003 年で、例えば 2003 年の日本は、生産額が約 8000 百万ドルで輸入分が若干あり、そのうち約 4000 百万ドルが消費（国内に工作機械を設備する）に使われ、約 4000 百万ドルを輸出していることがわかる。日本は生産額では世界一だが、消費額の世界一は中国で、2 位はドイツ、3 位が日本となっている。

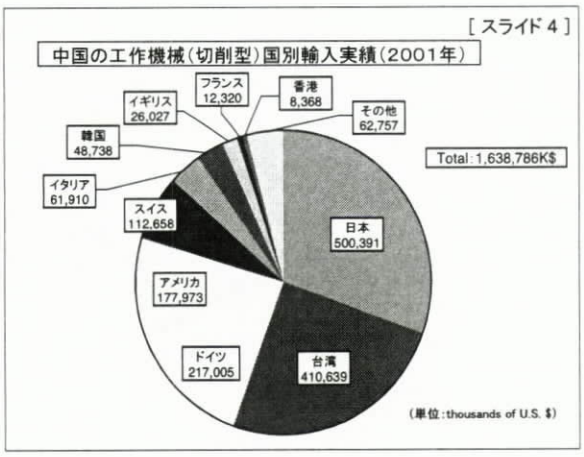
工作機械の消費額（設備金額）が多いということは、その国で工業が盛んになってきていることを意味している。中国は生産額は低いが輸入が非常に多く、中国国内での工作機械の消費額は 1998 年から驚異的に伸び、中国本土にたくさんの機械を設備している。国内生産だけでなく輸入も伸びている。ほとんどが国内消費であり、輸出はあまりしていない。【ｽﾗｲﾄﾞ 3】





◇中国の工作機械工業 【ｽﾗｲﾄﾞ 4,5】

中国への工作機械（切削型）の輸入実績【ｽﾗｲﾄﾞ 4】をみると、日本からの輸入が最も多い。次いで台湾、3 位がドイツ、4 位はアメリカとなっている。



[スライド5]

中国

■2003年NC工作機械生産額上位企業

位	企業名	金額(万元)	金額(億円)	NC台数
1	瀋陽機床(集団)有限公司	125,020	175億円	2,734台
2	大連機床集団有限責任公司	82,149	115億円	1,830台
3	済南二機床集団有限公司	44,772	63億円	?台
4	済南一機床集団有限公司	24,742	35億円	2,237台
5	北京第一機床廠	18,407	26億円	1,000?台
6	宝鶏機床廠	18,384	26億円	1,405台
7	江蘇多機数控機床股份有限公司	13,135	18億円	?台
8	無錫開源機床集団有限公司	13,104	18億円	?台
9	蘇州沙迪克三光機電有限公司	13,092	18億円	1,868台
10	湖北三環鍛圧機床有限公司	12,831	18億円	?台

中国の工作機械生産状況はニュースダイジェスト社の生産統計資料によると、国内消費額(輸入含む)は一本調子に上がっている。工作機械の総生産台数は、最多月では3万台(年間36万台)に達し、驚異的な数字である。ただし工作機械といってもこの中にはハンドツールも含まれているようだ。NC 工作機械は月 4000 台(年間4万8000台)を生産している。

2003年のNC工作機械生産額上位企業【ｽﾗｲﾄﾞ5】をみると、金額としてはそれ程大きくないが、1位の瀋陽機床はNC工作機械を年間3000台近く作っている。台数ベースでみると、瀋陽機床、済南機床、蘇州沙迪克三光機電、大連機床が主だった企業である。

◇世界の工作機械メーカー

メタルワーキングインサイドレポートによると、世界の工作機械の、会社別生産額(2003 年)の上位企業は次のようになっている。

1 位:Comau(イタリア)。フィアットの子会社で、実際には切削型工作機械の生産はほとんどなく、自動車エンジンの組立ユニットを GM などに販売していて大きな数字になっている。

2 位:Thyssen(ドイツ)。鉄鋼メーカーで、傘下にいくつかの工作機械メーカーがある。メーカーひとつひとつは大きくない。Thyssen の中での工作機械部門は良くなく、他に売却したいという意向があるようだ。

3 位:Mazak(日本)。日本国内だけでなく、海外 4 工場での生産も含めた数字である。非上場企業であるためメタルワーキングの推定値である。

4 位:DMG(ドイツ)。デッケル・マホー・ギルデマイスターの 3 社からなっている大きなグループである(しかしデッケル、マホーが倒産した後に合併した)。世界中に 5000 人の従業員がいる。

その後は、トゥルンプ(プレス等板金用機械を生産)、森精機、オークマ、豊田工機、牧野、と続いており、アメリカ企業は 23 位に Haas がランクされている。

◇主要 NC 工作機械生産国事情 【ｽﾗｲﾄﾞ6】

世界各国の生産台数と主要メーカーの状況は次のようになっている(2003 年の推定値)。

- [日本]5 万 3000 台。工作機械会社は多く工業会加盟で 100 社ほどあるが、最近は老舗など数が少し減ってきている。現在、主要メーカーはマザック、森精機、オークマ、牧野、豊田工機など。
- [中国]4 万 6000 台で世界第 2 位である。工作機械メーカーはいくつかあり、国営企業が 75%を占める。現在、国営の大企業は従業員を 2 万人から 2000 人へ減らすなどして再構築中である。輸出は少なく国際競争力はないと考えてよいだろう。生産台数は多いが、技術的には未熟である。4 万 6000 台の生産のうち、

ファナック、シーメンス、三菱などの立派なNC装置が付いたものは 1/3 程度で、その他は低級の NC 装置が付いている。日本では、機械の値段として 1 台 1000 万円程度が妥当だが、中国には極めて安い 100 万円の NC 旋盤がある。中国製の NC 装置が付いておりプログラムで動かせる。

[スライド6]

主要NC工作機械生産国事情

	日本	韓国	台湾	中国	米国	独	伊
2003年 NC生産台数	53,000	11,000	42,000	46,000	10,500	19,000	4,000
工作機械メーカー事情	100社程	財閥系大企業	中小ベンチャー中心	国営企業(75%)中心	老舗は壊滅	DMG以外は中堅専門企業	中小企業中心
主要メーカー	Mazak 森 オークマ 牧野 豊田工機 他多数	大宇 KIA Doosan 現代	台中精機 亘台精機 他多数。中国本土進出に熱心。本土への輸出は極めて旺盛	国営大企業は再構築中。国際競争力はない。生産台数は多いが技術的には未熟	Haas Mazak Gleason 以外は壊滅 CM G&L	DMGのみが5,000名企業。他の名門は中堅専門企業。量産は日本の情	Comau以外の企業は国際的ではない。NC生産台数は極めて少ない。

・[台湾]4 万 2000 台で好調である。中国と台湾との生産台数を足すと日本を越える。台中精機など中小ベンチャー中心で群雄割拠の状況である。言葉が通じるためか中国に進出し、中国への輸出は極めて旺盛である。価格は安く、生産金額は多くはない。

・[ドイツ]1 万 9000 台。台数は日本の 1/3 ほどで少ないが、単価は日本の 2 倍で工作機械の生産額は高い。主要メーカーには 5000 人規模で世界でもトップクラスの DMG がある。それ以外は、自動車エンジン、シリンダーヘッド、インペラーなどを扱う中堅の専門企業が残っている。

・[イタリア]4000 台。生産台数は極めて少ない。Comau 以外は国際企業ではない。

・[韓国]1 万 1000 台。財閥系の大企業が中心で、国際ブランドの大宇などがある。

・[アメリカ]1 万 500 台。Haas は低価格で、台数ベースではこれまで世界で最も NC 工作機械を作った会社である。以前は数十社あって、それが全て世界企業だったが、今では Haas、Mazak、Gleason くらいしか残っていない。老舗の CM は壊滅、G&L はドイツ Thyssen に売却され、インガーソルは解体され中国とイタリアに売却された。

2. 中国の工作機械事情

2004 年 5 月～6 月に 8 日間で上海、銀川(寧夏回族自治区の区都)、北京、天津の 4 都市、10 社を訪問した。訪問先は、マザックの中国工場である小巨人機床、長城 NC 機床(国営)、北京第一機床(国営)などの工作機械の関連工場とユーザーである。

＜工作機械メーカー＞

・DMG(上海工場):工場では生産でなく組立をやっているようだ。

・小巨人機床(LGM、リトルジャイアント、銀川):ヤマザキマザックの合弁会社。日本メーカーや GE などに鋳物を納める長城須崎の鋳物メーカー(長城須崎工作機械鋳造有限公司)が銀川にあったため進出した。加工工場では人は少なく、日本の工作機械工場のトップクラスと比較しても遜色ない工場である。中小型の旋盤、縦型 MC を月 50 台生産している。開業して 4 年だが、操業直後に当時の江沢民国家主席が視察に訪れたほど注目された。

・北京第一機床廠(北京):国営企業で、故宮の近くにある 10 万坪の工場を撤退して郊外の新工場へ移りつつある。敷地内には北京第一とオークマとの提携会社(北一オークマ)が使用する工場と北京第一のみが使用する工場がある。北京では大型の工作機械を生産し、郊外の新工場では中小型の NC 工作機械を作っているが、国際競争力はない。ただし北一オークマで作る機械は国際標準のものである。

中国経済の勢いは予想以上で、特に自動車、高速道路、ビル建設、携帯電話、ディジタルカメラ、マンションは過熱気味である。反面、高層ビルの隣にはスラムとも見紛う貧民窟が存在しており、あまりにも急激な経済

発展のアンバランスを象徴している。日本の30年間の発展を10年で追い越そうとしている。

以前は北が工業地帯、南は農業との色分けがあり、北に国営企業が偏在していた。開放政策以後は、むしろしがらみのない南のほうが工業化に成功し、特に上海近辺の工場は設備が整っている。

男女同権の思想が広まっていて小巨人機床の代理店の25%は女性が代表である(日本では2%程度)。

400万台の車生産を5年以内に倍増しようとしており、旺盛な設備投資意欲は当然であろう。広い国土、豊富な労働者、安い賃金という条件があるので、資本と技術があればいくらでも売れる。現状で足りないのは技術と電力であり、良質で保守性の良い工作機械を作ればいくらでも売れそうである。

急速な近代化のために、NC工作機械を動かす専門職のNCプログラマーが全国的に不足している。機械作業者の月給が800～1000元であるのに比べて、優秀なプログラマーは1万元とも言われている。特に内陸部のプログラマーは沿海部に移動してしまって定着率が悪い。そのためマンションを与えるなど引き止めに躍起とのことである。

人件費が安く、過酷な労働条件に対する取締りも強化されていない上に、労働者の高賃金に対する願望が強いので、日本では考えられない勤務体系である。1日24時間、土、日稼動は普通である。北部の過去の工業地帯は今までの取り決めや慣行があるが、上海や奥地ではどんな条件でもいくらでも働く労働事情がある。勤務時間は8時間×3直・4班程度が普通だが、12時間×2直・3班、12時間×2直・2班のところもある。

自動化に対する投資は限定されており、小巨人、天津豊田以外ではFMS(Flexible Manufacturing System)は稼動していない。横型MCは2PC、旋盤は2軸で3軸は稀、ロボットは装着されていない。2軸NCL、3軸VMCが主力で、一部に横型MCが使われている。日本の25年前ぐらいが一般レベルだが中には進んだ(国際競争力のある)企業もある。

北の国営企業の工作機械レベルは日本から少なくとも20年は遅れており、旧ソ連製のコピーをその当時の設備で今も作っている。自力では先進国のレベルに追いつくことは現時点では難しいだろう。

合弁企業は進化する可能性はあるが、古い工作機械技術はかえって邪魔である。技術進歩により過去の技能、技術は不要になっただけでなく、北部などは過去の遺物的技術によって近代化が阻害されるという弊害があるように思われる。

輸入工作機械には30%弱の輸入税がかけられるので、欧米などの他の地域に比べてとても割高である。しかし輸出貢献企業には特別の減税があるようで、力のある企業は高くても品質、生産性の高い日本・ドイツ製の輸入機を購入する。

小巨人機床の機械は中国でのみ販売され、韓国、台湾の輸入機よりは上の感覚で取引されており、事実リピート率も高い。

◇中国人の考える工作機械ランキング(国別)

1位:ドイツ。昔からの付き合いがあるためか。

2位:米国。工作機械産業は壊滅したが・・・・。

3位:日本。購入しているのは日本製が多い。

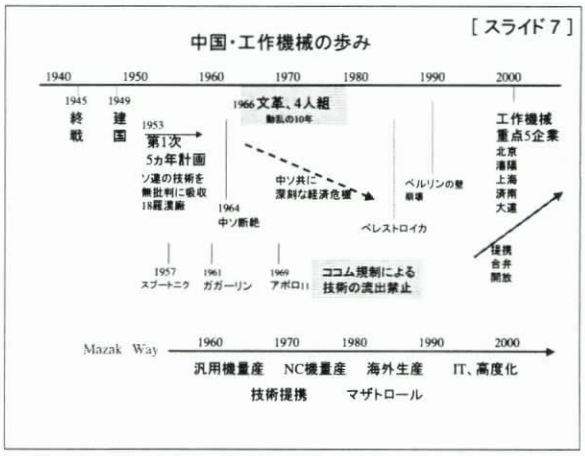
4位:韓国。メーカーは大宇など。

5位:台湾。大量に普及している。

6位:中国(上)。ファナック、シーメンス、三菱などの機械が付くNC工作機械のこと。

7位:中国(下)。ステッピングモーター駆動の5～10万元しかしない極めて安いもの。今は相当な量が出回っているが、これから減っていくという見方もある。

◇中国・工作機械の歩み 【ｽﾗｲﾄﾞ7】



終戦後、1949 年に中国が建国され、1953 年に第一次五カ年計画がスタートした。この時代はソ連も科学技術へ力を入れ世界をリードしており、中国はソ連の技術を無批判に吸収して、18 羅漢廠といって 18 の工作機械を立ち上げた。

しかし 1964 年には中ソは断絶、1966 年には文革、4 人組の時代となりしばらく中ソともに深刻な経済危機が続いた。その後ペレストロイカやベルリンの壁崩壊など、時代の変革期を迎え、近年の中国は、提携や合弁、開放の路線を取り成長を見せている。現在は、北京、瀋陽、上海、済南、大連の企業が工作機械の重点 5 企業となっている。

しかし今日、中国の技術力はまだ日本の 70 年代後半の感覚である。この時代はココム規制により西側諸国からの技術流出が禁止されていて、新しい技術を導入出来ない、ある意味鎖国の時代であった。中国はここで技術の進歩が止まっている。終戦後にソ連から導入した技術に若干改良を加えた程度のものしかない。これからどうするのかが問題である。

【質疑】

質問:小巨人機床の工場長はどのような経歴を持っているのか。

長江:長城須崎の上にある企業集団の持ち株会社(長城機器集団)の董事長(総経理)で孫さんという。鋳物には詳しいが工作機械については素人である。小巨人機床には現在日本人は 2 人しかいない。砂漠のオアシスで黄砂が飛ぶような土地である。銀川の人口 70 万人の中で日本人は一桁以下だろう。長城須崎があったのでそこに会社をつくった。2000 年から操業して 4 年目だが、ようやく中国国内で工作機械が売れるようになった。リピートもあり、ビジネスとしては成功した。

質問:従業員の定着率はどうか。

長江:必ずしも高いとは言えない。以前、大卒者を含め約 50 人雇用して、日本で半年研修させたがなかなか定着しなかった。また中国人の大卒者はエリートであり、工場で機械運転をさせることは難しい。大卒は現場のワーカーではなく、やがて管理者になるし、ならなければ辞めてしまう傾向がある。ヨーロッパ、シンガポール、中国などは学歴の階層社会である。

採用する人材としては、過去の工作機械の作り方を知っている人よりは何も知らない素人の方が良い面が多い。過去の技能では、現在使っている NC 工作機械は運転できないからだ。加工の技能はあった方が良いが、コンピュータが使えない人は今の現場では対応できない。

質問:小巨人機床にいる日本人は 2 人だけなのか。

長江:トップは孫氏で、日本人は工場長クラスと生産技術クラスの 2 人である。設備投資は日本がするので日本人は必要であるが、マネジメントは完全に中国式である。言葉の壁もあり、日本人は技術を教える部分を担っている。

質問:設計、開発部門はあるか。また日本国内でやっているような PPM (Product Portfolio management) や改善

運動はやっているのか。

長江:基本的には日本の図面で作っているので設計・開発部門はない。しかし中国の自動車部門の注文に対応する必要も出てきている。改善運動も今はまだやっていないだろう。

質問:中国で生産するメリットは何か。

長江:日本国内での生産と比べ部品代は変わらず、人件費は日本の 10%程度である。輸入機と比べると関税の 30%分を考慮しなくて良いので、顧客にはその分安く供給できる。中国で生産するのは原価が安いからではなく、中国で販売するためであり、輸出はしていない。

質問:いずれは設計拠点も現地化が必要ではないのか。しかも日本の設計部隊が出て行ってもだめで、現地で育てなければならないだろう。

長江:マザックの場合、海外に 4 工場あるが、開発部は国際化していない。確かに現地に最適なものを作るためには拠点が必要だろう。しかし世界標準になる製品を作るという意味では、設計は日本で行えばよく、現地化する必要はないと考える。

質問:模倣問題で設計・開発を移さない面があるか。

長江:確かに売れる機械は模倣される。腹立たしいが、中国で操業しているのだから、技術が中国に流れていくのはやむを得ないだろう。したがって日本が止まれば負けで、開発し続ける企業が勝つのである。今後は開発型企業しか生き残れない。

質問:小巨人機床が使っているラインの技術はどの程度か。

長江:マザックが販売している 100 機種のうち下位の 4,5 機種で標準的なものである。純機械系の素材は隣の鋳物メーカー(長城須崎)から買い、自分で加工・組立する。NC、サーボモーター、ボールねじなどの電装品や主要部品は日本から送っている。

質問:完成品だけでなく部品にも関税はかかるのか。

長江:部品にも関税がかかる。完成品の輸入は諸手続きも含めて 30%かかる。

質問:中国の金型産業はどうなっているのか。

長江:私見だが、金型産業と呼べるものは日本、中国にのみあると思っている。他の国には産業としては存在しない。もちろん金型を作る人はいるが、部品を作るために金型を作っているだけである。

金型を作るには高い技能が必要であるが、金型産業ではそれで部品を作って売るわけではないので儲からない。とても損な産業である。部品を売る方がずっと儲けられる。日本の金型産業も変わってきているが、特にプレス金型だけを作るところはもともと規模が小さく低迷している。射出成形の金型はそれほど悪くはない。一方、金型を自分で作りプレス部品を売る会社は隆盛を極めている。

中国の金型産業には、日本の何倍もの規模(1000 人規模)の会社がいくつもあり、金型だけ作って売っている。設備は悪くなく、おそらく日本の 1/3 くらいの値段で作っている。その結果、日本の金型産業は落ち込んでしまったわけである。金型はノウハウのかたまりであると言われているが、工作機械も進歩している。職人だけの時代ではなくなったという気がしている。

意見:ダイカスト屋として成り立つには、立派な金型をつくる必要があり、金型工場を持つダイカストのみが生き残っていくように思われる。技術と技能を区別して、技能、匠の技が必要だと感じる。

長江:確かに技能は必要だが、その職人しかできないという時代でない。CAD/CAM を駆使して金型設計の技術、ノウハウを持つべきである。金型は中国と価格競争できないのだから、金型だけでは生き残れないというのが現状である。

質問:ドイツの工作機械が高価なのは、マザックとは競合していないからか。

長江:マザックの工作機械はアメリカではトップシェアだが、ドイツではなかなかシェアが取れない。ドイツは、国の戦略として機械工業を自国に残そうとしているようだ。大学の機械工学科を卒業した人たちが国、大学、企業(自動車や工作機械)に行き、関係を維持しながら様々なチャンネルで様々な役割を果たしている。例えば車の開発には自国の工作機械メーカーと共同するし、政府の援助などもある。その点、日本はバラバラだと感じることが多い。世界の工作機械企業で生産額4位のDMGは倒産したが、銀行が出資して立ち直らせた。国としても雇用を守り、職業訓練学校もある。先進国での日本の工業製品シェアはドイツが一番低い。

質問:マイスター制度などが、機械産業に従事している人のステータスを高めているのか。

長江:ドイツの中に機械工業を残すための方策のひとつである。職業訓練校にある機械はドイツ製で、ハイデンハイン(生産量世界4位)のNC装置が付いている。ドイツは国としてそこで作業者を教育し、業界に人を送り出している。

意見:自動車金型も工作機械と同じような状況にあると思う。オギハラなど日本の自動車用金型トップメーカーは、米国ビッグ3をはじめ海外にも金型を売っているが、ドイツは買わないそうだ。文化やプライドではないかという話もある。

長江:ドイツには高価でもドイツ人が使いやすいドイツ製機械の方が良いというコンセンサスがある。購入後のサポートも含め自国製品の方が安心であるという考え方だろう。

意見:ドイツは最新式を嫌う傾向があるのではないか。

長江:そうでもない。ドイツ製に似たような工作機械があると、安くしないと売れない。しかし日本製でも特殊な機械はドイツでも売れるので、それなりに技術を認めてくれてはいる。しかし、国として機械工業を残すコンセンサスがあり、なかなか買ってもらえないというのが現状である。

【講師プロフィール】

昭和20年生れ
昭和39年愛知県立旭丘高校卒業
昭和43年東京大学工学部 精密機械工学科卒業
昭和45年同大学院修士課程卒業
昭和46年ヤマザキマザック入社 開発設計担当
昭和61年工学博士号取得
昭和62年取締役就任
現在、専務取締役、技術生産事業本部副本部長(兼)開発設計事業部長

2．中国の工作機械業界について―最近の訪中取材から―

講師：黒田嘉幸（株式会社ニュースダイジェスト社）

【講演】

1．中国とのかかわり

1981 年にはじめて中国訪問した。中国の改革開放政策が始まっている時期だったが、実際にはどこへ行くにも共産党員が同行し、要所要所には人民解放軍の兵士がライフルを担いで立っている、という時代だった。街は人民服一色であり、落し物は必ず戻ってくるという、今考えると非常にいい時代だった。

それをきっかけに 1 年半に 1 回ずつくらい、これまで 15 回ほど中国を取材してきた。ふりかえってみると、やはり中国は相当な勢いで変化していると感じる。特に上海などの発展はめざましく、今では世界を代表する都市となったという印象が強い。

2004 年は 2 回、4 月と 6 月に視察ツアーを組んで中国へ行った。ツアーでは現地の工場視察の他に必ず展示会を組み込んでいる。2003 年、CIMT（中国国際機床展覧会）という北京の国際展覧中心（会場面積 7 万 2000m^2）で開催される工作機械展に行く予定だったが、その直前に SARS が流行り、外務省から渡航自粛が出て、ツアーが中止になってしまった。それで 2004 年は 2 回、違う都市を訪問する企画を練り、4 月には上海、武漢、6 月には北京、天津、大連を回った。

2．拡大を続ける中国の展示会

4 月に上海で CCMT という NC 工作機械専門の展示会が行われた。これは規模が非常に小さな国内展であった。上海では、まだそれほど大きな展示会場がなかったのが理由だ。

6 月は、北京で CMTF（中国機床工具商品展覧交易会）が開催された。これは政府系の、中国機床総公司というメーカーを束ねている大きな組織が主催している展示会である。北京の国際展覧中心を全館使うという、大変規模の大きい展示会である。もともとの位置づけは国内展、つまり国内メーカー主体の展示会である。

2005 年には、やはり北京で CIMT（中国国際機床展覧会）が開催される。これは中国機床工具工業協会（略称：CMTBA、日本で言えば日本工作機械工業会および関連 13 団体に相当する組織）が主催している。この CIMT は工作機械における世界 4 大ショーのひとつに数えられるほど大規模な展示会である。エントリーするための日本の窓口主体は日本国際貿易促進協会である。実は、日本からの出品要望が多く、当初 2500m^2 を確保していたのだが、今現在の応募で 4000m^2 となり、現在調整中とのことである。中国市場に対して日本の工作機械業界が注目していることを如実に示す例であろう。

北京の国際展覧中心は、もともと 6 万 m^2 だったが、新たにコンテナヤードを使って臨時館を作るなどの措置をとって現在 7 万 2000m^2 となっている。しかし、それでも面積は足りず、2008 年のオリンピックにあわせて、北京市の東北部、北京空港のあたりに新しい展示会場を現在建設中である（順義区天竺空港工業開発区 B 区、総建設用地は 153 ヘクタール、総建築面積 37 万 m^2、うち展示場面積 20 万 m^2、投資額 20 億人民元）。お披露目は 2008 年の北京オリンピックの頃になるだろう。

CIMT は西暦奇数年に開催されるので、新展示会場ができるまで、このあと 2005 年、2007 年の 2 回を従来の狭い会場で対応しなければならないだろうと言われている。

3. 中国工作機械業界の全体像

◇工作機械業界の概要 【ｽﾗｲﾄﾞ1】

中国の工作機械業界を全体的にみると、切削系の工作機械メーカー、プレスなどの成型工作機械（金属塑性工作機械）、さらに工具を含めた測定機器メーカー、工作機械周辺機器メーカーについて、中国機床工具工業協会（CMTBA）が会社数（2001 年ベース）と年間生産量（2003 年ベース）の数字を発表している。

［スライド１］

中国工作機械業界の概要

【業界規模】
金属切削工作機械メーカー：415社　年間生産量30万台
うちNC工作機械メーカー：　42社　年間生産量37,000台
金属塑性工作機械メーカー：216社　年間生産量50万台
測定機器及び工具メーカー：327社　工具の年間生産量20億個
工作機械周辺機器メーカー：102社

【現在の工作機械業界は三大一小】
消費大国（2003年／65.8億ドル）
生産大国（2003年／29.1億ドル）
輸入大国（2003年／40.6億ドル）
輸出小国（2003年／3.8億ドル）
※国内自給率は38.4%

金属切削型の工作機械は年間 30 万台生産されており、その中で NC 工作機械は 3 万 7000 台である。プレス関係の成型機は 50 万台も生産されている。測定機器及び工具メーカーは 327 社となっているが、年間生産量は工具のみが発表されていて数字としては年間 20 億個である。日本では工具は重量（トン）で表わすが、中国では個数で発表されている。

現在の工作機械業界は三大一小と表現されている。中国はよくこのような表現を使うが、この三大一小とは、消費、生産、輸入の 3 つは大国で、それに対して輸出は小国だという意味である。

◇工作機械工具工場 【ｽﾗｲﾄﾞ2】

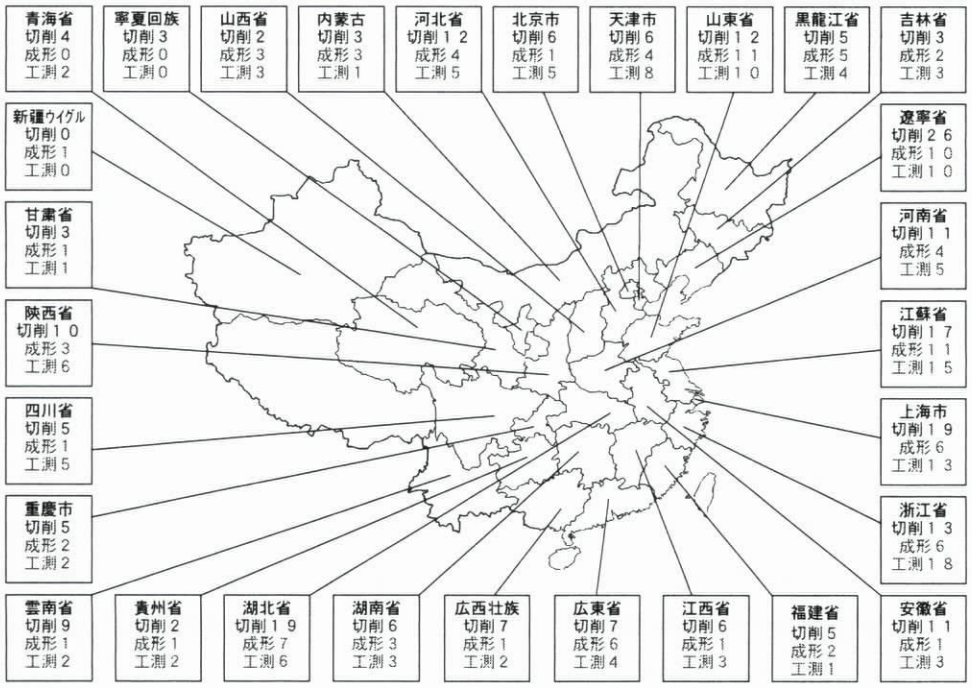
工作機械工具工場の分布をみると、各省、直轄市、自治区のどこの省にも生産工場をもっているのが特徴である。一時期、中国は鎖国に近い状態が長く続き、また隣のソ連との関係がよくないという時代があった。工作機械は基幹産業であるので、そういう時代に一箇所に集中していたのではリスクが大きくなるため、各省に分かれたという経緯がある。

ただし、ゴビ砂漠に近い、新疆ウイグル地区では成型機の工場が1社あるだけとなっており、工業の発展度合いという点で地域的な分布も多少は出ている。

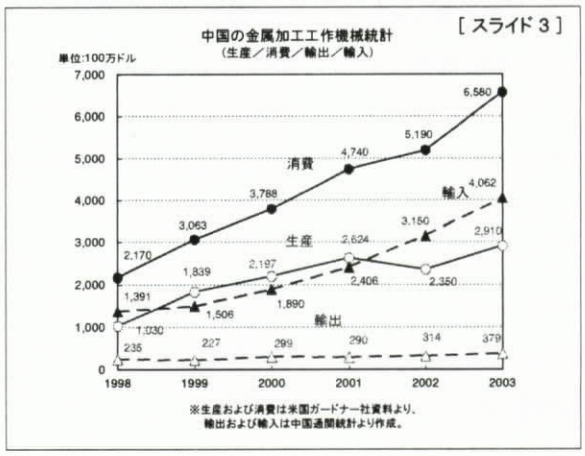
［スライド２］

中国の工作機械工具工場

中国機床工具工業協会資料(2001)より



◇金属加工工作機械統計 【ｽﾗｲﾄﾞ3】

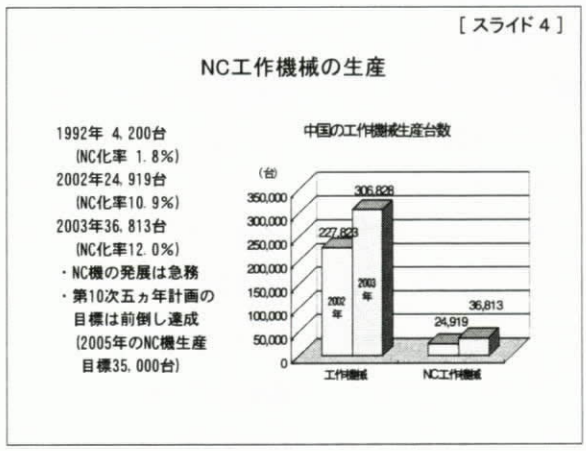


三大一小の実態を金属工作機械の統計からみてみたい。2003 年の消費は 65 億 8000 万ドルであり、世界 No.1の消費国である。中国が世界の工場と言われる背景がここにある。生産は29億ドルあり大国ではあるものの、自国の消費分をまかないきれないため、輸入も非常に増えている。

一方、輸出はそれほど多くない。理由はいろいろ言われており、まず精度、品質といった問題がある。もうひとつは輸出仕向け地である。輸出先で圧倒的に多いのは東南アジアで、同じ工業的な途上国といえども、中国から輸出するという場合は、相手国の多くは中国よりもレベルが下の東南アジアということになっている。

消費の伸びに合わせて輸入は明らかに伸びている。しかし、生産の方は最近中だるみで、2002 年で少し下がって、2003 年で盛り返している。全体が伸びて行けば、当然部品関係も含めて需要が増えるので生産は伸びてきている。年間 30 万台が市場に吸い込まれているという状況である。

◇NC 工作機械の生産 【ｽﾗｲﾄﾞ4】



NC 工作機械の 2003 年の年間生産量は約 3 万 7000 台とあるが、NC 化率は低く、中国ではまだ圧倒的に汎用機が多い。92 年は 4200 台(NC 化率:全体の 1.8%)であったのに対し 2002 年には 2 万 4919 台(NC 化率:10.9%)となり、10 年間で 6 倍に引き上げられた。業界としては飛躍的な発展を遂げたと言える。また 2003 年は 3 万 6813 台(NC 化率:12.0%)で、わずか 1 年で 1.1%増と、NC 化率は進んでいるようにみえる。しかし、日本のような高度に発達した工作機械業界に比べると、12%はまだ低い数字である。

基幹産業であるという前提のもと、NC 工作機械の発展を目指しており、第十次五カ年計画の中でも、機械部門に関しては NC 工作機械に力を入れることになっている。これを受けて、CMTBA でも NC 工作機械の発展、技術開発に力をいれて指導している。

第十次五カ年計画の最終年度にあたる 2005 年の、NC 工作機械の目標生産台数は 3 万 5000 台だったが、2002 年の段階で前倒しで目標を達成してしまった。関係筋の話では、おそらく 2005 年には 5 万台になるだろうという予測がされているとのことである。

4. ユーザーの需要動向(自動車産業) 【ｽﾗｲﾄﾞ5】

最近は圧倒的に自動車産業での需要が多い。日本でも工作機械の 6 割は自動車産業向けというくらい高比率である。中国では今モータリゼーションが非常に進んできており、現在の自動車の保有台数は 2400 万台、そのうち個人保有は約半数の 1200 万台といわれている。中国の自動車はまだまだ高価で、日本円に換算して 400 万円ほどするが、都市部での発展が非常に速いということもあり、個人の消費が進んできている。

中国の国家統計局の発表によると、2003 年の生産量は 444 万台である。そこでは乗用車、バス、貨物自動

車の 3 つを合わせて「自動車生産」として発表されているが、実はもうひとつ、そのカテゴリーに分類されない（統計上の数字に上がってこない）農用車（農用輸送車）というものが年間 300 万台生産されており、合わせて 740 万台強の自動車が作られている。

農用輸送車とはピックアップトラックのようなもので、ほとんどのエンジンはディーゼルで、500cc 以下、3 輪または 4 輪の車である。値段が非常に安いかわりに農村地区でしか使えず、都市部への乗り入れは禁止である。中国では、戸籍でも都市戸籍と農村戸籍が別れているように、自動車分野でもそのような農用車の需要も存在する。

［スライド 5］

ユーザー需要の動向

【自動車産業】
- 自動車保有台数2,400万台、うち個人保有1,200万台
  ※2003年に一人当たりGDPが1,090ドルになり、自動車の発展期に入った
- 今年の自動車販売台数予測＝550万台
  ※来年にも日本を抜き世界第2位の自動車市場に
- 第一汽車集団、上海汽車集団、東風汽車集団がトップ
- 自動車業界で必要とされる高効率、高速高精度、高信頼性設備は圧倒的に海外製
- 中国製品はスペック上に現れない部分で品質差がある
  精度維持や耐久性、信頼性（MCのMTBF800時間）など

一方、中国の商務省や国家統計局の発表では、2003 年の一人当たりの GDP は 1090 ドルである。これまでの先進国の歴史から、一人当たりの GDP が 1000ドルを超えると、その国はモータリゼーションが始まると考えられており、とうとう中国もその段階になってきたと言われている。

自動車の販売予測は、2004 年は 550 万台で、このまま推移すると 2005 年には日本の販売台数（新車登録台数）を抜いて世界 2 位の自動車市場に躍り出ることになる。人口 13 億人の国、日本の 11 倍の市場の深さがある消費大国ととらえるべきだろう。

現在、中国の自動車業界では合弁が相次ぎ、群雄割拠の状況である。

- 第一汽車集団（長春）：天津汽車を傘下に収めて、中国で No.1 の実力。紅旗、アウディなども生産。トヨタ自動車と合弁の話を進めている。
- 上海汽車集団（上海）：上海フォルクスワーゲン（販売台数では No.1）、上海 GM を持つ。
- 東風汽車集団（武漢）：プジョーシトロエン、日産自動車と合弁を作っている。ホンダとの合弁を始めた。
- 広州汽車（広州）：ホンダと提携をしていたが、先日、トヨタとの正式な合弁が立ち上がった。

もう一つ別な動きとして、自動車業界とは全く関係ない電気メーカーが弱小の自動車メーカーを買収し自動車業界へ参入するといった動きが見られる。

いくつかの民営企業が自動車業界に対して大きな興味を示しており、例えば美的（家電メーカー）、徳隆（国際的な投資会社）、電池大王と言われる比亜迪、格林柯爾（家電メーカー）などの企業が、巨額な資本を携えて自動車メーカーを買収するなど、すでに自動車業界に参入している。これら門外漢とも言える民営企業の参入は、自動車業界の競争を激化させた一方で、自動車工業の発展に極めて大きな活力を与える結果となっている。

日本と違い、中国は儲かる可能性があればリスクを承知でもすぐ手を出す傾向がある。何でもすぐ手を出し、ダメそうならばすぐに引き上げる、ということが出来る国なのだ。

中国でも自動車はどんどんハイテクになってきている。例えばトヨタは第一汽車集団にプリウス、いわゆるハイブリッド車の技術を供与している。

中国政府は環境対応を推進しており、例えば、北京では排気ガス規制に適合したグリーンカーでなければ北京市内乗り入れ禁止という措置が取られているなど、環境に非常に気を使っている姿勢が見られる。また中国では石油の産出はそれほど多くなく、現在は日本と同じく中東に依存している。資源の問題もあり、ハイブリッド車の開発は今後中国にとって非常に重要になってくるだろう。

しかし、そのために求められるような高速、高精度、高効率である工作機械設備は、自動車工場を見る限り圧倒的に輸入製品が多い。中国製は格好や仕様(スペック)は海外の製品とほぼ同じに見える。しかし、展示会で海外勢の出品機が実演を行っているのに対して、中国製の機械は動いてはいても、実際に削っているのを見たことがなく、本当に精度が出ているかどうかは分からない。コストや世界調達という問題があるので、中国に進出したメーカーもそれぞれ一度は中国製の機械を使ってはみるものの、やはり使えないのであきらめる、という状況のようだ。

機械の信頼性という点でも、一般に海外製の MC(マシニングセンタ)の MTBF(平均故障間隔)は短いものでも 5000 時間ほどはあると言われているのに対し、中国製は 800 時間しかない。中国製は 6 分の 1 の時間で故障する可能性があるということになる。武漢の荒井製作所では台湾製を導入しているそうである。中国製は使ったが壊れてしまった。もともとの材質が悪く耐久性がない。やはり全体の品質管理が出来ていないということだ。

5. ユーザーの需要動向(自動車以外)【スライド 6】

[スライド 6]

【航空宇宙、発電、船舶、冶金等重工業】
・先端技術かつ大形設備化の需要
・特に大型 5 面加工機の需要が多い
※瀋陽機床集団は上海のリニアモーターカー軌道加工用に8台の中ぐりフライス盤納入

【伝統的産業の改造】
・東北老工業基地振興政策
・従来は沿海部で工業が発展→組立型産業
・今後は重工業の再編～NC工作機械、専用機需要

【国防産業】
・軍民転換政策～NC工作機械需要が多い

◇航空宇宙、発電、船舶、冶金等重工業

自動車以外には、航空宇宙、発電、船舶、鉄道といった重工業の関係が発展してきている。あまりにも沿海部と中部・西部との経済格差が開きすぎたので、政府も第十次五カ年計画では西部大開発という政策を推進している。

これに伴い鉄道なども需要が伸びてきている。中国には大型工作機械メーカーは昔からたくさんあり、得意な分野である。この分野では多少勝負が出来ているという状況である。

◇伝統的産業の改造

新しく中国政府が東北老工業基地振興政策を進めようとしている。政府資金を投入して東北地方(旧満州、瀋陽から北のハルピンまで)の発展を推進するプロジェクトである。この地方はこれまで外資の導入もあまりなく、遅れている地域である。沿海部で発展したような電子・電気関係の組立産業が少なく、昔からあるのは石炭、鉄鋼などを中心としたもので、GDP もそれほど高くない。政府は西部とは別にこの東北にも力を入れることとなり、古い機械と置き換わる、新しい形の工作機械の需要がある。

◇国防産業

隠れた需要として国防産業がある。

中国ではこれまで、1949 年の中国の成立、また冷戦の終結などを受けて、何回か軍民転換政策が行われている。改革開放政策以後は、人民解放軍自らも資金調達をする方向が打ち出され、あらゆる軍需産業で民需向けの投資が進められた。

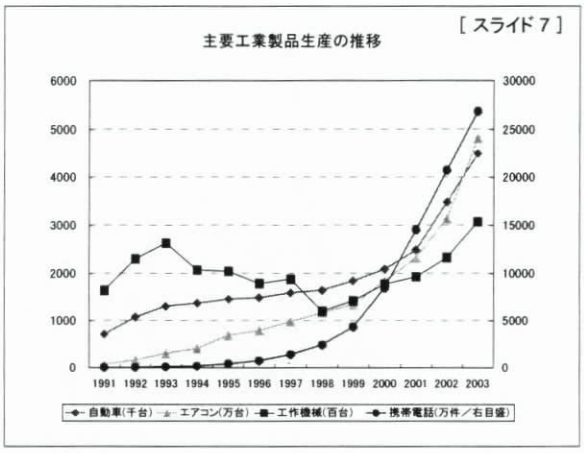
例えば、西安には西安飛機という会社の航空機工場がある。中国軍のジェット戦闘機を作っていたが、軍民転換で、戦闘機を作る傍ら観光用の大型バスも作っている。ジェット戦闘機とバスとでは必要な設備が全然違うので、もう一つ自動車工場を作る必要があるが、そういった場合の資金は政府から出る。その潤沢な資金を利用して工場を次から次へと作るので、機械の需要も増えてくるだろう。

こういう分野は、輸出貿易管理令があるために日本からは設備を送り込むことはできない。欧米からは多少

入るが、国産機が活躍する場となっている。展示会でも、国内メーカーの顧客として、政府から資金が出ている東北関係、軍需関係の来場者が多い。

6. 工業製品の生産状況

◇生産量の推移 【ｽﾗｲﾄﾞ7】



主要工業製品生産の推移をみると、2000年ごろから急激に上昇している。産業が右肩上がりなのに対し、工作機械(■)は 10 年前に比べて横ばいに近い。NC化率は2%から12%に増えてはいるが、台数はそれほど伸びていない。NC機は以前の汎用機に対して2～3倍の生産性を持っているので、NC 化率が進めば必要な台数も減少する理屈だ。携帯電話(●)の登録台数は大きく伸びておりもうすぐ 3 億に達する。中国には固定電話も 2 億 8000 万ほどあるが、昨年の 9 月に携帯が抜き、今では携帯の方が多い。中国の国土の広さを考えても、ケーブルを敷くよりアンテナを建てた方が早い。あとから追いかける強み、つまり先進国の良いとこ取りができるので、こういった携帯電話などが伸びてくる。今はノキア、モトローラあたりが多い。さらに次は第三世代(三次携帯)が中国でも発展していくだろう。いま中国で生産を行っている NEC にもチャンスがあるのではないか。

◇展示会参加企業 【ｽﾗｲﾄﾞ8】

CIMES&CMTF 展示会(2004 年は CMTF と CIMES(中国国際機械装備展覧会)とが同時開催)の写真を紹介する。

- 左上:テーブル径が 2m もあるような大きな縦旋盤。こういった大型設備は中国はやはり得意である。展示会でも目玉にしている。
- 右上:伸び盛りの大連機床集団。客を引き寄せ新しい技術を見せつけるため、派手な装飾をしている。下にマシニングセンタらしいものがある。日本の大阪機工(OKK)との合弁を立ち上げて、その機械を飾ってある。
- 左下:揚州機床廠のプレス関係の機械。日本のものと外観は同じで、日本の大手有名メーカーの機械に似せた色使いをしている。製品も日本のものの模倣に近いものを作るようになってきている。
- 右下:北京の機床研究所。昔から工作機械研究の総本山と言われてきたところで、最新型をいつも開発している。この展示会では 5 面加工機を出品していたが、CIMT の国際ショーではナノマシンと銘打った機械も出していた。ナノ加工フライス盤、鏡面旋盤などを出している有力な企業である。

◇国有企業 【ｽﾗｲﾄﾞ9】

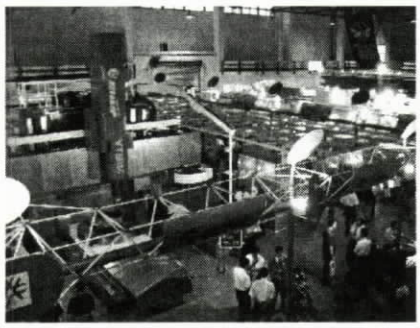
国有企業の例として天津第一機床総廠の写真を紹介する。特徴として、設備が古い。ほとんどの加工をプレーナー、ラジアルボール盤でやっている。

- 左上:プレーナーだが、国産で古い。こういったものをいまだに作っている。
- 右上:DIXI 社の機械で、政府からの改造資金によってこういった欧米の優秀な設備も持っている。新旧入り交じった設備になっている。
- 左下:イギリス DEA 社の 3 次元測定器である。写真にあるように人がおらず、コンピュータ(機械の右)も使った形跡がない。政府資金が導入されて、新しい設備は買うがなかなか使いこなせていない。その大

きな理由の一つは人の流動性だろう。中国では、少しスキルがつくとすぐ次へ移ってしまう傾向がある。高い設備を買っても、使い方を学んだ人間がいなくなるので使いこなせない。

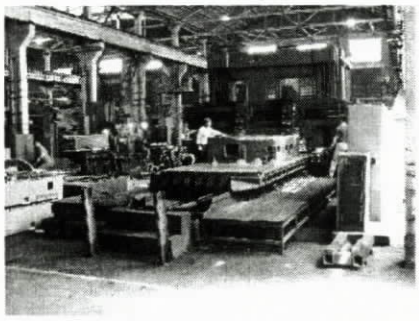
[スライド 8]

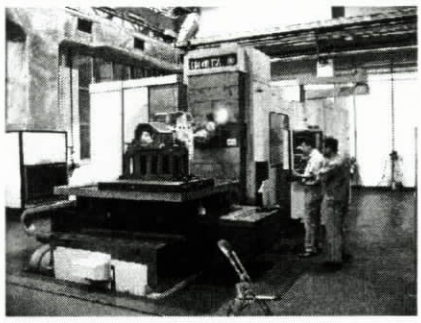
写真集① 中国の工作機械専門展より（CIMES & CMTF 2004）

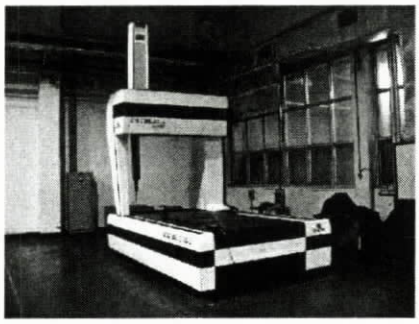


[スライド 9]

写真集② 中国国有企業の例（天津第一機床総廠）







・国有企業は、一部の集団企業を　除いて老朽設備が多い

・一方で改造資金による海外製品　も見られる

・製造環境が整っていない

・それでも特殊機械分野は国内需　要の活発さに助けられている

◇新興企業、伸び盛り企業 【ｽﾗｲﾄﾞ 10】

・左上[ハイアールのエアコン工場(武漢)]:ハイアール集団はすごい勢いで伸びている。Haier ブランドの売上高は世界第 2 位にランクされている。世界市場を開拓するため、ハイアール集団は全世界にさまざまな機能の拠点を有しており、設計センター18 カ所、工業団地 10 カ所、海外生産拠点 22 カ所、販売店は 58,800 店にも及ぶ。今は上海に限らずマンション建設ラッシュでそのためエアコンの需要も非常に多い。その結果、都市部では電力不足が深刻になるほどである。

・右上[上海名古屋精密工具]:名古屋のナステックの現地工場。自動車向けの特殊刃物を作っている。設備はほとんど日本製。使いこなすための人員についても教育は行き届いている。工具の大学と言われているくらいしっかりした社員が育っているが、ここでも育てた社員が外へ出て行ってしまうという問題があるようだ。

・左下[北一大隈(北京)機床]:北京の郊外の工業団地に 25 万 m^2 の立派な工場がある。マシニングセンタと NC 旋盤を中国国内へ供給するために作っている。北京市政府のバックアップもあり、中国でもトップを争う北京第一機床廠との合弁(オークマ 51%、北一数控機床 49%出資)で作った会社である。毎日のように見学希望がきているらしい。

・右下[三菱電機大連機器]:三菱電機独自資本で設立し、三菱電機 FA システム事業部の傘下として名古屋製作所の放電加工機およびサーボアンプ・インバータの製造と福山製作所のブレーカーが生産され、中国のみならず世界各国へ出荷されている。品質に最重点を置き、日本国内と同一レベル製品を製造している。またセル生産方式を取り入れ、多品種少量生産にも対応できる組立を行なっている。写真は、放電加工機(ワイヤーカット)の第一号機の出荷場面。中国ではこういった工作機械の生産も伸びている。

[スライド 10]

写真集③ 訪問先工場の様子　(武漢海爾、上海名古屋精密工具、オークマ、三菱電機)

7. 現在の中国の工作機械技術 【ｽﾗｲﾄﾞ 11】

[スライド 11]

現在の中国における工作機械技術

・展示会では高速MC、超精密加工機、5面加工機など先進設備が一堂に揃う～外観やカタログデータは先進国と遜色なし
・個々の研究は進んでいるが、総合力で先進国と格差

・「引進来」から「走出去」へ
大連機床集団＝INGERSOL社（米）の専用機部門買収（2002年）
上海機床集団＝WOHRENBERG社（独）を買収、2003年
蔡川機床集団＝UAI社（米）を買収、2004年
上海機床集団＝池貝（日）を買収、2004年
※企業買収は最も手っ取り早い技術収得手段

◇外観・仕様は先進国に並ぶが、総合力では格差

中国は高速マシニングセンタ、超精密加工機、5面加工機などを展示会で売りにしている。しかし、実際には高速といっても主軸回転数は 7000 回転～15000 回転で、本当の意味での高速加工のマシニングセンタではない。外観・デザインは洗練されてきているが、中身に関しては実際に使ってみないと分からない。個別の領域でいろんな研究は進んでおり、いずれ追いあげてくるのは間違いないが、例えば、機械に組み合わせるための主要な機能部品や工具が間に合っていないなど、いろいろな問題がある。総合力という点では我が国のような先進国との違いが出ている。

◇「引進来」から「走出去」へ

現在中国では「引進来」から「走出去」が進められている。今まで技術修得の手段は技術供与、技術提携であった。1990 年代までは合弁が中心だったが、合弁では、OEM も含めて、中国での生産では本国メーカーからコアの技術を修得できず、いつまでたっても進歩できない。そこで 2 年ほど前から「走出去」が始まっている。つまり海外へ打って出て行こうということだ。

大連機床集団は、2002 年に有名な工作機械メーカーである INGERSOL 社（米）の専用機部門を買収した。2003 年には INGERSOL 社は破綻しているが、そのまえに資金投入をして、好条件で買い取った。もともと大連機床集団は専用機メーカーなので、この買収によって技術導入が可能となった。

上海機床集団は、大型旋盤のメーカー WOHRENBERG 社（独）を 2003 年の 12 月に買収した。WOHRENBERG 社も経営破綻に陥った会社である。自分たちにない旋盤技術を買収により導入した。

また蔡川機床集団は、ブローチ盤を作っている UAI 社（米）を 2004 年の 2 月に買収した。

上海機床集団はさらに、2004 年に日本の池貝を買収した。これによって、大型旋盤は WOHRENBERG、中小型は池貝というように、フルレンジの製品を揃えることができるようになった。池貝の 75％の株を上海機床集団が持っているので、いずれ、技術を中国へ移転していくだろう。

人や技術の流出問題などが言われてはいるが、集団企業となり資金を潤沢にもっているところが有無を言わせず買い取ってしまうという現象が、M&A という形でこれからも起こってくるだろう。

8. 中国製造業の課題 【ｽﾗｲﾄﾞ 12,13】

[スライド 12]

中国製造業の課題①

【主要機能部品の逼迫】
・2005年の工作機械生産予測は50,000台
　ースピンドルモータ需要20,000台
　ー高精度軸受需要480,000個
・独特のNC市場

【深刻な人材不足】
・中国の大学1,400校、毎年の卒業者数180万人
・NC工作機械オペレータは60万人不足
・金型設計やプログラマーも人材不足
・広東省の地元企業では年棒30万元でも技能者採用できず
・外資の進出も拍車

◇主要機能部品の逼迫

これから高速機械がどんどん伸びていくといわれているが、それに合わせられる主要機能部品、周辺設備を作る会社はまだ 100 社ほどしかなく、精度の高いものは作れないので、どうしても輸入に頼らざるを得ない。そのため THK や NSK（日本精工）のボールねじといった日本製品はずいぶん中国へ出ている。本当の意味で NC 機を育てるためには周辺の技術も必要になってくるだろう。

◇深刻な人材不足

人は多いので、従来の組立産業では工員はいくらでも集められる。ところが、実際に NC 工作機械のオペレートやプログラミングするグレーカラーの人材がいない。グレーカラーとは、ホワイトカラーとブルーカラーの中間の人材。現場の技術もあり機械を稼動させることもでき、プログラムもできるという優秀な人材で、現在の中国では非常に少ない。

広東省の、深セン、東莞、広州などの外資系企業では非常に多く高賃金で雇われている。大学卒の技能者は引く手あまたで、地元企業は年俸 30 万元(日本円で 400 万円)でも採用できない。技術者クラスでは、もう人件費コストは優位性を失っている。

[スライド 13]

中国製造業の課題②

【技術の蓄積】
・中国人にとって企業はステップアップの修行の場
・技術は個人とともに移転する
・改造資金で導入した新鋭設備も宝の持ち腐れ
・国有企業と民営企業の格差はますます顕著に

【ソフト開発】
・NC装置は国産でもCADCAMなどのソフトは海外製品
・ソフトウェアは開発するより利用するほうが早い

【インフラ整備】
・特に都市部では電力不足
・地方の経済特別区への投資は要注意

◇技術の蓄積

会社に技術の蓄積ができないことが一番の問題だろう。人が移ってしまうので、どうしても会社に技術が残らない。中国人は感覚として会社へのロイヤリティーが低い。今の安い賃金で働くのは次へステップアップするための修行の場であると捉えている。日本のように企業への忠誠心を求めるのはむずかしい。

◇ソフト開発

展示会では、中国製の NC マシンは出ているが、国産の CAD/CAM を展示しているところはなく、CAD/CAM などのソフトは海外製品を使っている。工作機のように、作りこむ必要があるものは格好を真似しても精度が出せず、そう簡単にコピーは出来ない。しかしソフトウェアはプロテクトをはずせばコピーが可能となる。独自で開発するよりもコピーして使う方が早いという発想であり、コピーが氾濫しているというのが実情である。CAD/CAM のようなソフトウェアの権利保護は、日本としても、もっと考えていかなければならないだろう。

◇インフラ整備

マンション建設ラッシュでエアコンの需要も伸びているが、都市部では電力不足が深刻になっている。今、中国へ進出する際の一番の問題は電力供給で、経済開発区で優遇措置があり大丈夫と言われるが、大丈夫でないのが実情のようだ。地方の経済特別区への投資には注意が必要だろう。

9. 工作機械流通について【スライド 14】

中国市場での流通は、台湾、香港、シンガポールの商社を経由する場合が圧倒的に多い。日系では、大手の工具商社が流通の拠点となっている。もともと中国ではプラント販売が主体で、大手総合商社が強かったが、工作機械を販売するのに向かない。以前は、国が一括で買い入れデリバリーするという仕組みが長く続いたため、中国全体を網羅する専門商社はない。しかし、79 年に改革開放政策がとられるようになってから、メーカーも自分で販路を開かなければならなくなった。従来あった供銷公司がなくなり、北京にある機電総公司等が中央の指導の下、流通をやるようになったが、そのうちに地方ではそれぞれの分公司が独自に仕入れ

[スライド 14]

工作機械流通について

・1952年に計画分配を開始(国家統一管理時代)
・1960年代に中国機電設備公司設立、配給担当
・1970年に「統一計画、分級管理」の方針で各省市へ流通機能移転、但し70年代末までは地方流通機構が機能せず、中央が供給
・1979年市場経済化の導入、供銷公司の廃止、メーカー直販
・1980年代から計画調節と市場調節を結合した流通体制出現
※中国機床総公司(メーカー群をまとめる政府系企業)
※中国機械設備進出口公司(輸出入窓口)
※機電設備公司(販売会社)
・1990年代の市場拡大に伴い雨後の筍の如く私企業が台頭
・群雄割拠～専門商社の協会や協同組合などが存在しない
・全国を網羅する専門商社が不在

て売るという形になり、みなライバルになってしまった。流通に関して言えば、群雄割拠の状況である。日本からのモノを流通させる場合に現地の適切な商社を探すのは至難の業である。

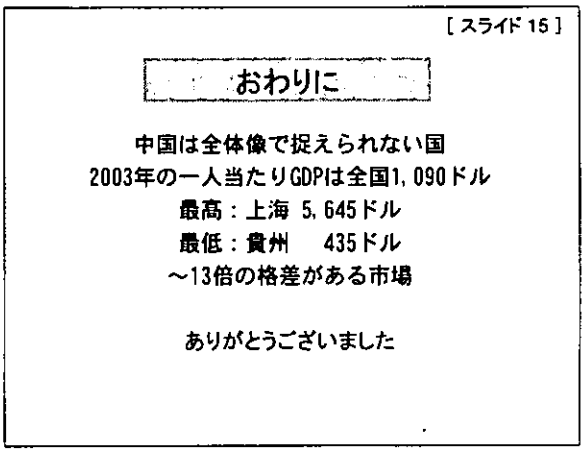
日本のメーカーとしては、引き続いて香港系の商社を使っているケースと、現地の競合メーカーと技術提携や営業提携して現地メーカーが持つ販路を利用しようというケースがあり、模索が始まっている。日本の工作機械販売協会のような協会組織もないので、体制が出来上がるにはもう少し時間が必要である。

現在、中国政府は外資による小売商業を認めていないが、WTO 加盟で自由化される時期なのでそれからが勝負だろう。

10. おわりに【ｽﾗｲﾄﾞ 15】

機械工業の分野で見てきたが、どこを捉えるかによってレポートの中身も違ってくる。

極端な例だが、統計上の数字でも、2003 年、中国の一人当たりの GDP は全国で 1090ドルだが、上は上海の 5645ドル、下は貴州省の 435ドルで地域によって 13 倍の格差がある。さらに、実際に上海の経営者クラスと貴州の工員クラスを比べると、100 倍近い収入格差がある。そういう意味で、中国は全体像では捉えられない国である。



【質疑】

質問：日本では地方分権が盛んに言われている。一方中国では地方分権が終了したと聞いている。実感としてはどうか。

黒田：いまだに地方分権が強い。中国政府が統制をすることになってはいるが、例えば法律でも、中央政府が制定したものを省政府や市政府はある程度自由に法解釈できる。

また現地へ進出して営業所や工場を開設する場合、一番大切なのが地方政府と税関への対応だとよく言われている。開所式ではこの 2 機関の要人を招待し、きちんと接待しなければ、これからの仕事がうまくいかないそうだ。法治国家だが実際には人治国家の性格が非常に強いと感じる。中国人独特の個人主義が色濃く、自分たちが満足して生活できればいいという考え方がある。

質問：北一や北京第一、大連第三といった国有企業から続いているものが多いようだが、郷鎮企業系の工作機械はないのか。

黒田：工作機械業界に限れば国有企業が強い。もともと資産を持っている強みがある。今の国有企業は以前は国営企業と言っていた。国から経営権を譲り受け自ら経営するという意味で国有なのだが、私企業とあまり変わらない。中には成績の悪いものもあったが、倒産させてしまうと資源がなくなるので、市政府も肩入れし、共同の会社にして機床集団としてしまう。今の機床集団で資金力があるところは、母体は国有企業であった。それに比べて私有企業は規模が小さく目立たない。

大きな違いは、国有企業は企業年金など国有企業法でいろいろな制限（責任）がある。私企業はそのような足かせがなく、収益をそのまま次の投資にまわせるので伸びが速い。ただ私企業は年金加入者が少ない、年

金も保険も入っていない従業員が多いという問題があり、社会保障をどうするかが今後の問題となるだろう。

質問:中国の機械工学関係の雑誌を見るとメーカーの広告が少ないがなぜか。

黒田:これからは間違いなく増えてくるだろう。これまで市場経済化に慣れておらず、特に設備関係は顔の営業が中心だった。今まで国からデリバリーしていた機電公司にあたりのある人間を見つけて、そこからたどって販路を広げていくという形だった。その辺が日本との違いだろう。

質問:日本と中国の歩みの話を伺ってみて、日本と中国の工作機械の発展の経路に大きな違いがあるように思うが、時代の違い(30～40 年差)以外にどういった違いを感じているか。

黒田:私見を言えば、今は、先進国との技術的な差は 20 年と言われている。日本の場合、戦前は外国製の機械を購入して模倣の時代が続いたが、戦争を通じて自ら生み出す必要があることがわかり、工作機械の独自の技術開発が非常に進み、今の日本がある。

一方、中国は遅れてスタートしている。後進国の利点は中抜きが出来るということ。携帯電話は中抜きで対応できる。しかし、工作機械は作りこまなければならない業種で、基礎技術、研究開発、技術の蓄積があって初めて出来る。いくら海外を真似しても格好はできても部品はできない。これが中国の弱いところ。しかしいずれ追いつくのは間違いない。

工作機械業界をピラミッドに例えると、ピラミッドの上辺は欧米、次が日本、そして台湾、一番下に中国製がある。中国のユーザーが機械を買う場合、分岐点は精度 20ミクロンだそうだ。20ミクロン以上なら中国製。中国製は日本の 1/3 の値段。3 台買って故障したら置き換えられる。20ミクロンだと台湾製、15ミクロンだと価格勝負で、10ミクロン以下だと間違いなく日本製を選ぶそうだ。

いま中国市場を台湾製が席巻しているが、いずれ中国の追い上げを食らう。日本は台湾の次だが、20 年の差を考えるとまだ勝負できるのではないだろうか。中国でも研究は進んでいるが、いわゆる学術が絡む分野はまだまだである。日本が生き残るためには、中国で作れないものを一歩先行して作る必要があると強く感じる。

意見:工作機械は匠の技が必要で工場では熟練工の確保が重要。韓国大使館にいたころ、工作機械の貿易摩擦を体験したが、日本の工作機械メーカーは韓国を恐れていなかった。理由は熟練工の問題で、韓国でも人があまり定着しないそうだ。中国は韓国以上に個人主義が強く、今の日本の方法を突然実現できるとは思えない。日本の工作機械に追いつくプロセスには別のパスがあるのではないだろうか。

黒田:例えば台湾滝沢では、日本へ研修に出しても、台湾へ帰ると2/3が辞めて外へ出てしまうという。しかしその人材も高い技術を持ってこの業界で働くので全体の底上げになり、結果として自分たちの需要も出てくる、という考え方である。現に台湾は今では世界レベルとなった。

中国も全体の生活レベル、技能レベルが向上したときに、初めて勝負になるだろう。中国の基礎技術はもともとはソ連から導入されたもので、いきなり欧米流を導入しても稼働しないなど失敗例も多い。独自の技術開発力は不足している。

一方、韓国のヒュンダイ自動車は経営が日本式に近く設備機械も圧倒的に日本製が多い。中国は信用できないし、これからも使わないと言っていた。韓国は日本を手本にして、追いつけ追い越せという姿勢である。

中国は追いつけというよりも、自国発展のために取り組んでいる。研究所の中には先端的なものを進めているところもある。また中には忠誠心を持った人もいて、少しずつだが力を蓄積して、いずれは追いつくだろう。但しそのスパンは不明だ。だが追いついたとき、日本はさらに先を行っているだろうと思う。

質問:工作機械では、日本の場合は部品の作りこみ、鋳物が重視されている。中国は精度がまだまだだが、部品や鋳物をどうやって調達しているのか。彼らの考えや方向性はどうか。

黒田:もともと工作機械の国有工場は一貫生産が主体だった。鋳物から部品加工、すべて自社内で生産していた。その体制が残っており、国有企業は鋳物部門を持っている。場合によっては外部へも売るし、鋳物の増産もやっている。工業炉も新しく、そこそこの品質のものはできる。ただし、素材は良くなっても、使っている設備機械や国産刃物が悪く、加工技術が劣っている。中国製の鋳物を使っているある日系メーカーは、2 次加工までは頼まず、あとは自分でやるという。

どこの工場へ行ってもQCの看板がならんでいるが、お題目で勉強しているだけで本当の意味では浸透していないという印象がある。ユーザーの厳しさにも日中では違いがある。中国国内では精度が日本ほど要求されていないし、壊れても自分で直すという国である。

【講師プロフィール】

1955 年生まれ。1979 年愛知大学法経学部卒業、同年(株)ニュースダイジェスト社入社、1994 年取締役情報企画部長、2004 年常務取締役就任、現在に至る。

中国へは 1981 年に初取材し、以後定期的に出張取材を重ねる。

3．中国鋳造業の現状―鋳造民営企業の活力と日中の共生―

講師：田村啓治（ファンドリーテクノロジー）

【講演】

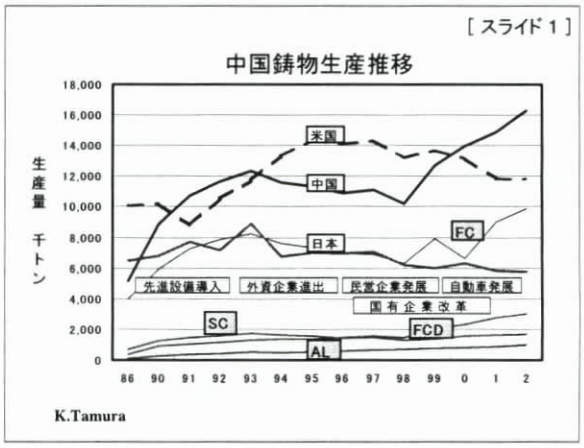
1．鋳物とのかかわり

現役時代は、鋳物づくりとその環境づくりと欧米との技術提携や機械販売に携わっていた。

リタイア後、長年の鋳物の経験から、鋳物のコンサルタントとして活動している。素形材センターの海外事業をサポートするようになり、約 15 年、現地調査に関わりグローバルな視点から鋳物業の黄門役となっている。

2．中国鋳物の現状

◇生産量の推移 【ｽﾗｲﾄﾞ 1】

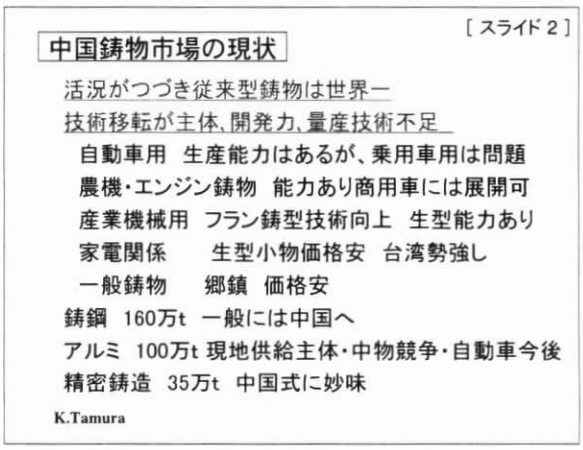


中国の鋳物生産量は、2002 年は世界の 23～24%を占め、2003～2004 年にかけては 25%を越している。生産の推移をみると、1986 年頃から国の方針でアメリカ、ヨーロッパ、日本から先進の機械・技術を導入して伸び始めた。先進技術導入の時期のあと、1990 年頃から外資企業が中国に進出し始め、中国の鋳物生産量は一時的にアメリカを抜いた。この時期は台湾に続いて日本企業も進出し、中国の経済成長にあわせて、組立産業も進出した。その後、国営企業が改革により半減し、リストラ等によってしばらく停滞したが、2000 年頃から再び成長を始めた。これは民営企業の発展が背景にある。

ここ数年間は、特に自動車産業の発展に牽引される形で、鋳物も成長を続けている。最近アメリカの鋳物生産量が減少傾向にあるので、両国の差は増々大きくなっている。また、中国の鋳物生産量は日本の 2.5～3 倍である。

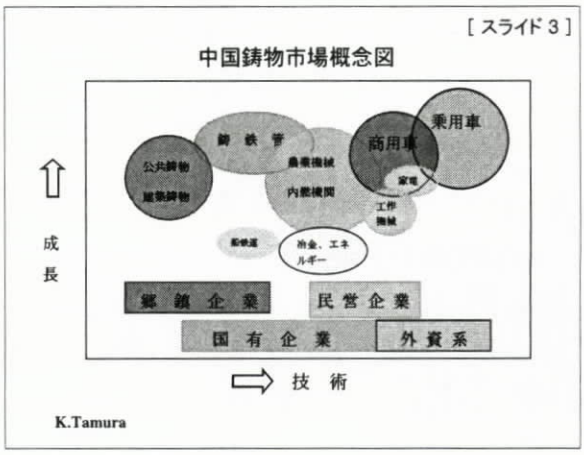
◇鋳物市場の現状 【ｽﾗｲﾄﾞ 2,3】

現在、従来型の鋳物は、中国が世界一である。しかしそれは先進国からの技術移転や模倣が主体であり、開発力、量産技術力という面は不足している。中国の鋳物市場の現状を簡単にまとめた。



- 自動車用：鋳物生産全体の 15%で自動車依存度は低い（日本は 60%強）。今まではトラック用が主体で、最近の機能的な乗用車用軽量部品には対応できていない。
- 農機、エンジン鋳物：トラクター、発電用エンジンなど。自動車用鋳物の約 2 倍の生産量。肉厚で重く、頑丈でがっちりとした鋳物である。この技術はトラックには使用できても乗用車には使えない。
- 産業機械用：フラン樹脂鋳型による鋳物。日本からの指導もあり技術が向上している。工作機械用の

鋳物はほとんど中国に依存しているが、納期や技術開発に問題があり、日本に戻る傾向にある。現在、中型(1～10 トン)の鋳物は中国製が多い。特に射出成形機は鋳物の生産がほとんど中国へ移ってしまった。



- 家電関係:生型(なまがた)小物は生産量が多く価格競争の時代である。台湾勢が強く今後は中国へ移っていくだろう。
- 一般鋳物:郷鎮企業が多い。価格が安いので中国へ移るだろう。
- 鋳鋼:160 万トンの生産能力があり、大型鋳物を主体にこれも中国へ移っていくだろう。
- アルミ:100 万トンの生産量。小物は既に生産が多く、中物は競争段階に入ってきた。地金の価格が国際的に決まっており日本では中国のような安い労賃を活用できないので価格差が残る。自動車は現地供給(現地で作り現地で使う)が主体になるだろう。
- 精密鋳造:35 万トンの生産量。日本ではジェットエンジンの部品などに使う高級品が多いが、中国では中国流の精密鋳造が盛んで一般的なものに適用している。今後産業機械用に活用できるのではないかと考えられる。

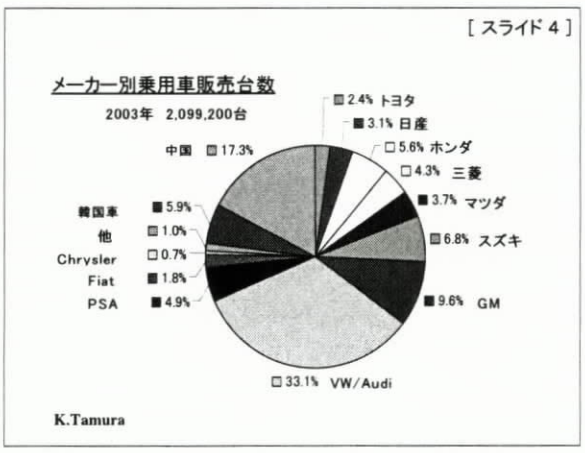
技術レベルに対応して、それぞれの企業が得意な分野があるようだ。公共鋳物、建築鋳物は技術レベルが低いので郷鎮企業や昔の国有企業が扱っている。最も技術レベルが高いのは乗用車で、外資系企業と一部の自動車企業の内製が生産している。これまで中国で主流だったトラクターなどの産業機械用は、民営企業の技術が向上して今ではいい仕事をしている。このように、それぞれ棲み分けて成長しているというのが中国鋳物市場の状況である。

3. 中国の自動車業界

◇自動車産業の発展と鋳物生産 【スライド 4,5】

自動車業界は、2003 年の中国国内の乗用車販売台数は、欧米系が 1/2、日本系が 1/4 を占めている。トヨタ、日産、ホンダが伸びており、おそらく次の 5 年で日本が 1/2 になるだろう。2003 年は 444 万台の生産だが、2008 年には 700 万台になると言われ、鋳物業界へ大きな影響を与えることになるだろう。

現在我々が中国の鋳物業界に注目しているのは、①自動車用産業の急激な発展に鋳物がどう対応するか、②輸出型の民営企業の発展がどう進むのか、③銑鉄・コークスなどの原材料の値上がりがどうなるのかの 3 点で、その結果日本の鋳造業界にどのような影響がでるのかである。



従来は商用車中心だったが今では乗用車が主流になってきた。乗用車生産では欧米・日本の技術が 7 割を占め薄肉・軽量の鋳物が使われる。しかし中国ではそのような技術開発は未経験である。トラクター用のよ

うな重量があるものが多いためか、自動車用鋳物の使用量は日本の 3 倍もある。

したがって、中国国内での乗用車用鋳物の市場調達は困難で、ディーゼルなど内燃機関関係企業のレベルアップも難しい。結局、トヨタなどの外資系は、自らの自動車工場の内製鋳造工場を拡大するか系列の日系鋳造企業を拡大する流れとなっている。

中国のアルミ鋳物は発展途上であり大型のダイカストを中心に日系の進出に期待している。中国の乗用車が伸びるかどうかの鍵を日系企業の技術力が握っているといえる。

[スライド 5]

乗用車鋳物生産の問題点

従来:商用車中心　乗用車は外国技術主体
薄肉・軽量鋳物の開発・製造未経験
自動車用鋳物使用量莫大__日本の3倍

自動車企業の内製鋳造拡大：技術と時間必要
内燃機関関係企業のレベルアップ：問題多
外資系鋳造企業の拡大
アルミ鋳物は発展途上：　日系の進出に期待

乗用車用鋳物の市場調達が困難
日系企業の鋳造技術に期待多大

K.Tamura

◇自動車用鋳物生産比較(国別)【ｽﾗｲﾄﾞ 6】

統計から自動車生産 1 台あたりの鋳物使用量を比較してみた。日本は鋳放し重量では 318kg である。乗用車 1 台に使用している鋳物は 100kg もないが、機械加工、サービス部品、プレス金型などが含まれ、さらに日本では国内と同等量の自動車(約 1000 万台)を海外で生産しており、その 8 割の鋳物を日本国内から供給しているので、使用量が倍になる。したがって日本の値は実質的には約半分と見てよい。アメリカは大型車が多く 322kg。ドイツは日本のように 30%を輸出しているので 439kg、韓国は乗用車主体で 231kg である。一方中国は 800kg である。何故このように多量なのか不思議だが、将来 700～1000 万台の生産量になった時には計算の上では日本の鋳物生産全体を超える量を自動車用だけに使うことになる。これから中国の鋳造業界はどんどん忙しくなり、多方面でその影響が出てくるだろうと懸念される。

[スライド 6]

自動車用鋳物生産比較

		自動車	鋳物生産 千トン				備考
		千台	全体	自動車用	%	kg/台	
日本	2002	10,257	5,752	3,059	61.0	318	海外生産
アメリカ	2002	12,275	11,812	3,957	33.5	322	大型車
ドイツ	2002	5,469	4,595	2,403	52.3	439	部品多
韓国	2002	3,148	1,714	728	42.5	231	乗用車
中国	2000	2,069	13,054	1,655	12.7	800	実績
	2003	4,440	18,000	2,664	14.8	600	推定
		7,000	20,000	4,200	21.0	600	〃
		10,000	22,000	5,000	25.0	500	〃

K.Tamura

◇モータリゼーションで変わる中国の鋳物【ｽﾗｲﾄﾞ 7】

今後、中国の鋳物はモータリゼーションの進展によって大きく変わるだろう。

- 自動車用鋳物:日本鋳造技術が活躍する。日系自動車企業の鋳造能力拡大や新たな日系企業の展開、また日本からの部品供給に頼らざるを得ない(商用車は中国企業の増産で対応可能)。
- 中型機械鋳物:国内需要が増大するため日本への輸入は困難になるだろう。すでに日本からの図面には対応できないという問題が起きている。
- アルミ鋳物:中、大型ダイカスト企業の展開が期待される。日本にとってはこれからがチャンスであろう。
- 一般鋳物、鋳鋼:これまで通り中国依存が続くだろう。

[スライド 7]

モータリゼーションで変わる中国の鋳物

自動車用鋳物：　日本鋳造技術の活躍
　自動車企業の鋳造拡大
　乗用車用は日系の展開と日本から部品供給
　商用車は中国企業の増産
中型機械鋳物：国内需要が増大　輸入困難に
アルミ鋳物：中、大型 ﾀﾞｲｶｽﾄ 企業の展開
一般鋳物と鋳鋼は中国依存

　中国鋳物の調達　今までのすみわけが変わる
　　材料値上がり・増値税で値上がりへ
　在来技術の発掘と輸出型民営企業の活用

K.Tamura

今後、日本の中国鋳物の調達は、棲み分けが変わるだろう。材料も値上がりし、輸出増値税の還付も期待出来ない(17%還付から13%へ減額、中国政府の未払いも多い)。中国の在来技術の発掘と輸出型民営企業の活用が必要となってくる。

4. 活発な中国民営企業

◇主な民営鋳造企業 【ｽﾗｲﾄﾞ8】

上海から寧波にかけての活発に活動している民営企業を例にとると、2000、2003、2005 年と生産高倍増の勢いで伸びている。アメリカへの輸出が主体である。さらに日系の組立工場も現地の鋳物工場から仕入れるので、日本には鋳物が次第に来なくなるという現象が起きている。

中国の人件費は概ね原価の 10%前後と安く、人材も豊富である。日本は一人あたりの付加価値を10倍にしないと勝負していくことができない。

[スライド 8]

民営鋳造企業経営比較　2004.6

企業名	製品	人員	鋳物生産量 年間 t			輸出	生産性	売上	労務費	
			2000	2003	2005		T/人/年	万元/人	%	千元/人
上海通成	鋳物・加工	780	5,700	11,600	15,000	USA:90% 日本:10%	14.9	17.95	10.0	1.5
慈溪機電	モーター・鋳物	860	5,000	13,000	15,000	USA:80% 日本:20%	15.1	11.63	10.3	1.0
万冠熔模	精鋳鋳物	528	3,100	7,000	12,000	USA:90%	13.3		15.0	1.2
嘉善意発	小物鋳物	90	2,400	3,600		USA:80% 日本:10%	40.0	58.2	16.6	0.8
華新鋳造	家電鋳物	600	2,000	30,000	50,000	日本主体	50.0	20.0	9.0	1.5
寧波日月	大物鋳物	800	31,000	78,000	100,000	三菱 7,000	97.5			
申達鋳造	大中鋳物	180	5,000	6,000	20,000	日本:70% 欧米:20%	33.3	26.7	7.6	1.7
豊田昆山	自動車用	480	10,000	20,000	50,000	65%:日本 15%:中国	72.9			

K.Tamura

◇発展例1 【ｽﾗｲﾄﾞ9】

民営企業の発展の様子を紹介する。

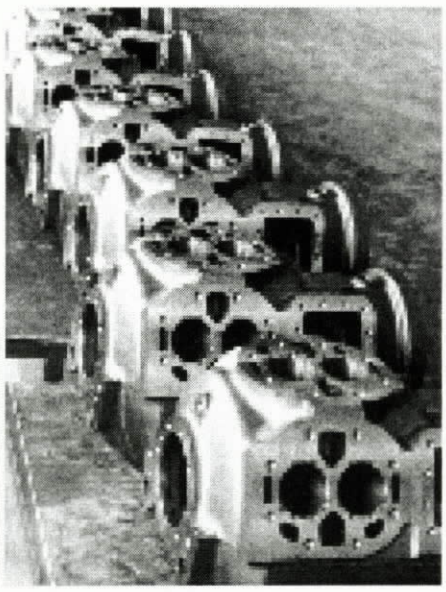
機械加工の下請け工場から始まり、現在、100 万 m^2 の工場に発展した。機械加工した各種の鋳物をアメリカに輸出して伸びた。アメリカのキャリー社のコンプレッサー鋳物を年間 4000 トン、機械加工をして 3 年契約 600 万ドルの受注をしている。

発展の背景には、①機械加工鋳物をアメリカ中心の輸出、②アメリカが大型の発注を出すという二つ要因が

[スライド 9]

鋳物加工輸出で発展

機械加工工場でスタート
鋳造・加工工場を集約
Al ダイカスト・砂型
精鋳・FC・FCD・SC
全て機械加　米国輸出90%
写真は年間600万＄3年契約



K.Tamura

ある。

◇発展例2 【ｽﾗｲﾄﾞ 10】

鋳物からモーターメーカーへ発展した例を挙げる。

鋳物工場からスタートした。一昔前の旧式設備に見えるが、製品は立派であり、ほとんど機械加工まで行っている。今はアメリカへの輸出が 70%を占めている。

一見汚い工場だが、中はきれいでよく管理されている。人件費も 10%と安い。モーターを作るようになり、今は組立まで行っている。やはりアメリカからの受注で成功している。

◇発展例3 【ｽﾗｲﾄﾞ 11】

日系企業への納入で大発展した会社もある。郷鎮企業だったが、今では年間 1 万 5000 トンを生産する工場になった。三菱電機の広州工場の、家電コンプレッサー向けの鋳物を作っている。三菱電機は、日本国内での調達と平行して中国でも安い機械加工した鋳物を調達して広州工場で使っている。現地で部品生産・仕入れが出来る方が効率が良い。さらに日本で生産している機械にも中国製の部品を入れようという流れも起きている。今後、このような簡単な鋳物の生産は中国企業による生産にシフトしていくだろうと思われる。

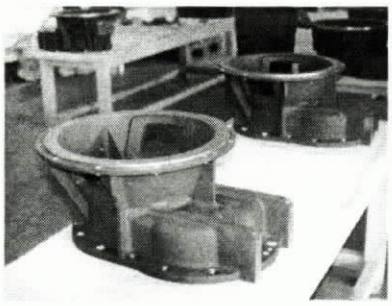
◇中国のロストワックス 【ｽﾗｲﾄﾞ 12】

精密鋳造にはロストワックスという方法がある。日本では何グラムという単位の精密部品を中心に高級品の鋳物を作る際に使う方法である。これが中国では中国独自の方法で工具やバルブといった 100kg くらいの中物の製造に使われている。鋳鋼バルブ工場などはどんどん中国へ出て行ってしまった。中国の鋳造技術をあらためて見直すこととなった。

[スライド 11]

日系納入で大発展

郷鎮出発　15,000t
日系家電メーカー納入
日系組立企業の主力へ
機械加工50%
安い中国設備使用



K.Tamura

[スライド 12]

イメージが変わったロストワックス

中国独特技術

K.Tamura　　100kgの中物もできる・コストは1/3

5. 中国の輸出型民営企業の経営 【ｽﾗｲﾄﾞ 13】

中国の輸出型民営企業をみると、鋳物で儲けようという商魂がたくましい。海外へ積極的に展開して世界中の鋳物の受注をとろう、という勢いがある。特にアメリカ向けは、大型で確実に利益が出せるので力を入れている。例えば、数百万ドルの受注ができれば、最低でもその 20%の利益が保証されるという。おそらく 3 割程度は儲かっているので、3 年契約が取れれば、その利益で新しい大型の機械設備の導入が可能である。

[スライド 13]

輸出型民営企業の経営

鋳物で儲ける商魂　　海外在来鋳物市場での活動
- 輸出型民営はこの3年で急成長
- 旧国営との差、地域の特長歴然

機械加工品を商品とし、儲かる事業の迅速実施

積極的な市場開発
- アメリカとの取引は大型化･確実な利益で大成長

日本の過剰品質要求を敬遠、現地日系企業は歓迎

材料高騰は山を越し、鋳物値上、電力不足は深刻

固形観念でない鋳物づくり　旧技術として侮るな
- 最少の設備投資、1000tで設備1000万元が限界
- 安い労働力活用　労務費は10～15%
- 機械加工して部品へ、総合的な技術管理と工程

K.Tamura

アメリカのように、大型発注で確実に利益のあがる仕事を出す国に比べて、日本は細かく利益の少ない発注が多いので、受注に応じるところが少なくなっている。日本の仕事を受けて勉強しようという時期は過ぎ、儲ける仕事に徹したいという段階になっている。

材料値上げは山を越えたが、確実に鋳物は値上がりした。中国国内企業向けでも、1～2 割値上げしないと仕事をしないと言っているし、外資系に対しても当然そのように交渉してくる。

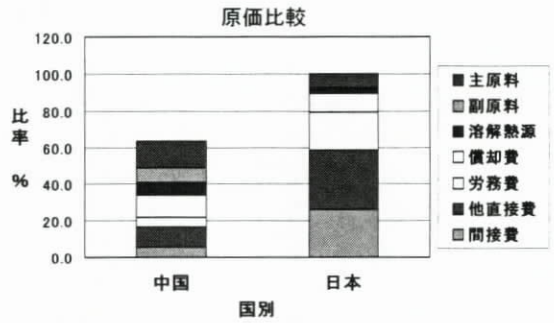
月 1000トンの鋳物生産を考えた場合、日本人が日本の工場で生産すると機械設備だけで 10 億円を超える。中国の民営企業のオーナーは 1000 万元が目安だといっている。自動化は必要なく、当面は安い労力を活用するという。また出来上がった品物は機械加工して部品にしているので、鋳物の寸法精度が出なくても、完成部品が寸法どおりに出来れば良いという考え方である。このような方法はやり取りが日本とは違うので、日本としては鋳物作りの基本を考え直す必要があるのではなかろうか。また中国はまだ古い技術だと侮っていてはいけない。結果として、彼らは儲けているのだ。

6. 日中のコスト比較 【ｽﾗｲﾄﾞ 14～16】

中国進出したある鋳物工場の、日中それぞれでかかった原価を比較すると、間接費、直接労賃、労務費が大きく違う。中国が日本の 6～7 割のコストで生産できる理由はここにある。中国では材料が高くても労務費を低く抑えることができる。

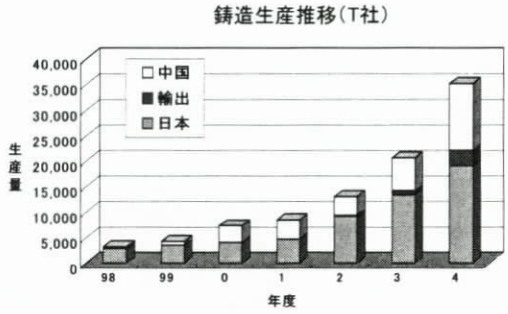
この会社の中国進出は 1998 年で最初は赤字だったが、生産量は大きく伸び、今では年間生産 3 万 5000 トンの会社になった。生産の 4 割近くを中国国内へ供給して稼いでいる。中国国内では 30%の利益は見込める。生産の約 5 割は日本に送っているが、8～10%の利益しか出ないとのことである。中国で成功している企業は、中国にない技術力を発揮して中国市場で稼いでいる。

[スライド 14]



K.Tamura

[スライド 15]



K.Tamura

原価に占める労務費の割合を日中の企業で比較すると、中国の現地企業は 12～15%で、中国での日系企業の場合はさらに低い(ある程度は自動化されているため)。しかし日本国内企業では20%を超える。鋳物専業ではさらに高く、40～50%はいくだろう。やはり日本での労務費の対策をどうするかが問題である。

[スライド 16]

原価構成例比較　現地情報による　%

	種別	材料費	動力費	製造費	労務費	管理費
1	フラン	61.4	7.3	6.6	12.7	12.0
2	生型自動	32.5	13.6	7.9	15.1	31.0
3	精密鋳造	40.0	25.0	5.0	15.0	15.0
4	中国　日系	35.2	11.1	17.4	7.9	28.4
5	日本国内	8.3	2.5	32.6	20.9	35.8

1, 2は中国鋳造協会資料(2000)　から数社の平均
3は現地情報概算
4, 5は日系の事例

K.Tamura

7. 日本の鋳物業界の傾向と今後 【スライド 17,18】

日中の労務費の違いは、現状の環境条件からみて簡単に解決できないので、日本は一人あたりの付加価値を 10 倍上げることを考えた方が良いだろう。また中国の民営企業の、鋳物で儲けるという姿勢にも学ぶべきである。

従来型鋳物が最終的に中国へ流れていくのは防ぎようがない。機械工業が本当に欲する最先端の鋳物を作ることが日本の生きる道なのではないか。日本の高い技術とその蓄積を活かして展開していくべきだろう。

また日本式の購買は限界であり、発注方法を変える必要がある。そうでないと新たな中国との共生は難しい。

[スライド 17]

輸出型民営の経営から考える

労務費の違いは何ともならない
　一人当たり中国の１０倍の付加価値を
民営の活気に学び鋳物で儲ける根性を
　固定観念を除き在来に拘らない生産を
鋳物を商品に　米から寿司へ　技術で勝負

在来鋳物は中国へ　先進鋳物を日本で
技術蓄積を活かし、先進型鋳物への転換を
日本式購買は限界　新たな中国との共生を

K.Tamura

日本の鋳物業界を振り返って次のようなことがいえるだろう。

[スライド 18]

鋳物業界への最近の傾向

専業鋳物小企業　図面で下請け
　最も影響大
中国より鋳物輸入が困難
　日本流購買の限界
　過剰品質と小出し発注
　企業を育てる姿勢
特定の中国人頼りの進出
　利用されて失敗
　中国文化の理解　家族主義
外資系企業への納入で儲ける
　技術蓄積と信頼

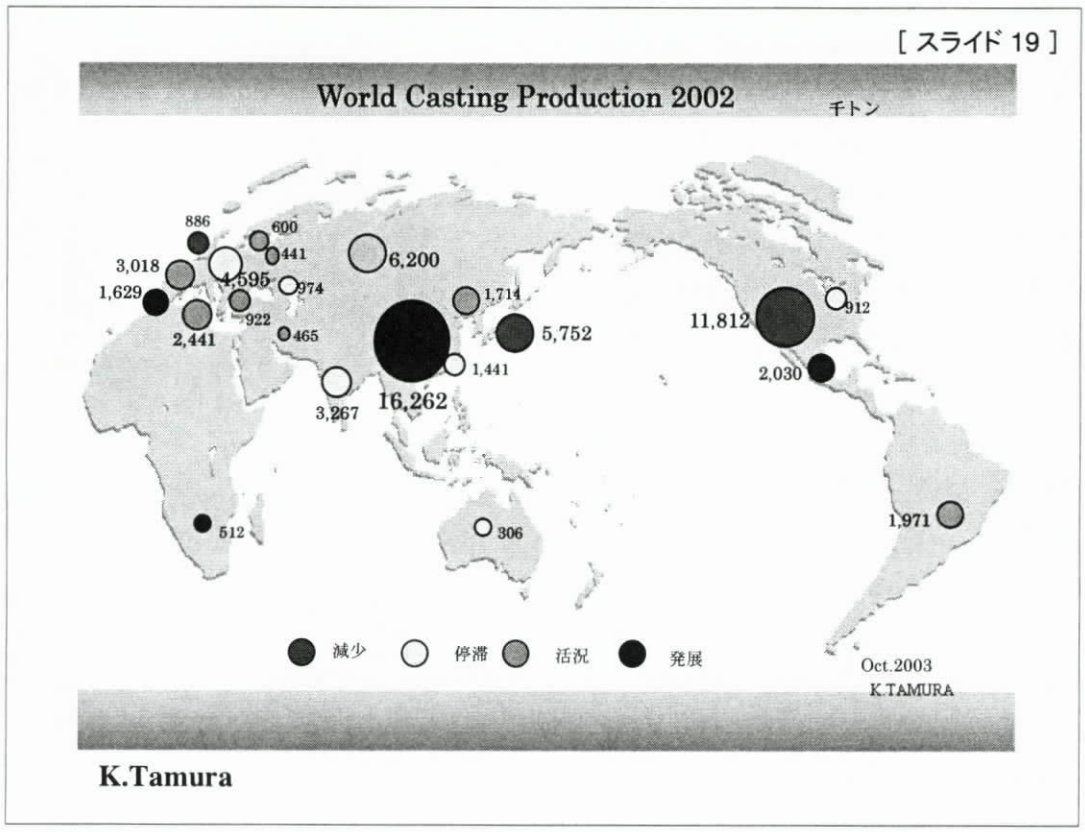
K.Tamura

- 専業鋳物小企業(発注元から図面をもらい製造する下請け工場)が、現在最も中国の発展の影響を受けている。もっと顧客と密接に連携して製品と市場を開発していく必要がある。
- 中国からの鋳物輸入が困難になってきた。日本流購買は限界にきており、過剰品質要求は敬遠されている。最近特にその傾向が強い。日本は細かい要求が多く小出し発注であるが、中国では、最終的に納める部品の質で判断することと長期の発注が求められている。日本企業や現地法人の親会社が企業を育てる姿勢がないという問題が指摘されている。
- 中国人頼りの進出で失敗するケースが多い。中国文化を理解できていないことに原因がある。中国は家族主義、資本主義ということへの理解が必要だ。
- 日本の進出企業は技術力を活かして中国にある外資系企業への納入で儲けるべき。それを実践している企業はほとんど成功している。

8. 世界の鋳物業界

◇世界の鋳物生産 【スライド 19】

世界の鋳物業界の盛衰を見てみると、以前は、世界全体の鋳物生産量約 8000 万トンのうち、ソ連が約 5000



万トンを製造していた。その後アメリカの時代になり 1970 年代前半はアメリカの生産量は約 3000 万トンほどで質・量ともに世界のリーダーであった。2002 年には、全体で約 7000 万トンで、その内訳はアメリカ 1200 万トン、中国1600 万トン、EU1500 万トン、日本580 万トンである。現在、中国、スペイン(図中青色)は発展し、アメリカ、日本の鋳物生産量は減少しつつある(赤色)。ドイツ、台湾、インド(黄色)はほぼ停滞している。なお日本、中国を合わせると世界の 30%を超える。

◇主要国鋳物の動向 【スライド 20】

[スライド 20]

主要国鋳物の動向　　2002

	生産量 1000t	工場数	生産量/工場 t	Al 鋳物率	自動車依存度	摘　要
米国	11,812	2,700	4,375	15.9%	33.5%	減少　1973 がピーク 最盛期の 59%鉄鋳物は 52% 自動車用鋳物の減少
独逸	4,595	673	6,828	14.4%	52.3%	輸出　30% 200 人以上の工場多い 鉄系工場半減
中国	16,262	12,000	1,355	6.0%	12.7%	最近 5 年急成長、20 年間で 3 倍に、 普通鋳鉄、鋳鋼多い 零細多い　20,000 工場か
日本	5,752	1,724	3,336	21.2%	61.0%	10 年低迷 僅かに活気（リストラの結果） 最盛期の 64.8%　(1993) Al 鋳物は価格で鉄鋳物より大
世界	70,209			14.3%		生産　微増 普通鋳鉄は発展途上国へ

K.Tamura

一工場あたりの生産量はアメリカ、日本、ドイツ、中国となる。中国には 1 万 2000 工場あるといわれるが、実際には統計に出ない 2～3 人の零細工場を含めると 2 万くらいある。さらに小さな値となる。日本も鋳物工場の数は多すぎると思う。もう少し大規模にしないとドイツと競争できない。

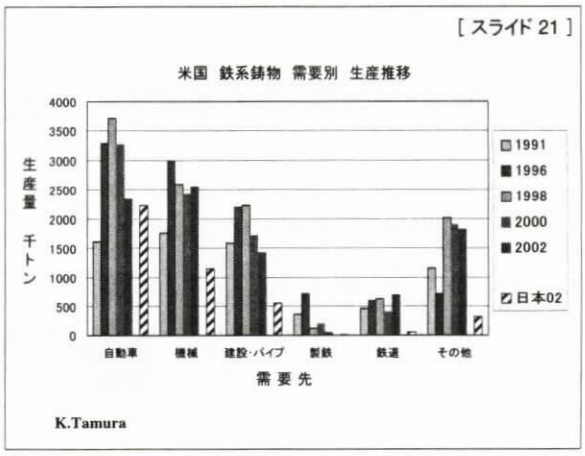
材質別で見ると鉄鋳物が主体だったが自動車を中心にアルミ鋳物化が進んでいる。日本のアルミ鋳物率(重量)は 21%で、世界で最もアルミ鋳物化が進んでおり、金額ベースではアルミ鋳物の方が銑鉄鋳物より多い。自動車依存度は、日本は 61%、アメリカ 30%、ドイツ 50%、中国は 13%である。日本は技術的には先行している。

◇アメリカの鉄系鋳物需要の推移 【スライド 21】

アメリカの鉄系鋳物需要は自動車、機械、建設の分野が主である。最近は自動車の鉄系鋳物が減っている

が、日本から部品として入ってくるためである。今後もおそらく日本からアメリカへ部品が多く入るので減るだろう。日本の鋳造業にとってはチャンスである。

機械分野は企業数も多く鋳物の量も多い。一方、建設は伸びていない。日本も建設向けが少ない。日本で建設分野の鋳物が伸び悩む理由には規格の問題がある。鉄系材料のひとつに鋳鉄を改良したダクタイル鋳鉄がある。性質は鋳鋼よりは良いが、日本の建築基準法では、鋳物は鋳鋼でなくてはならずダクタイル鋳鉄は使えないことになっている。本来は良質であるのにJIS 規格には含まれていないために使用できないのである。



9. 機械産業の鋳物について【ｽﾗｲﾄﾞ 22】

森谷正規氏の機械産業分類をもとに、これから先、機械産業での鋳物需要はどうなっていくかを考えてみた。

量産・重組立分野の自動車用では2002年の鋳物生産額は 1 兆円である。鋳物技術力が必要な分野で今後も伸びると思われ鋳物の最大のユーザーである。

量産・軽組立の家電や情報機器などの鋳物は、2002 年の生産額は 900 億円ほどであるが、これから海外展開が進んでいく。

[スライド 22]

機械産業の需要

2003. Oct.

機械産業				鋳物		
	業種	内容	規模	2002 生産	見込	ニーズ
量産 重組立	乗用車	先端技術の 技術蓄積部品 組立複雑	18.5 兆円	330 万トン 1 兆円	◎	軽量、高機能 モジュール化 高度技術
量産 軽組立	家電、情報機器時計、カメラ、自転車、計測器、医療機器	部品は高度 組立は単純	民電子 2 兆 家電 1.2 精密 0.6	15 万トン 900 億円	△	価格競争 単純で競争力なし Al・Mg・精鋳
非量産 生産機器 1	産業ロボット 工作機械 産業用電子機械 電子部品製造装置	高度の精密 高度技術蓄積	0.4 兆円 0.6 兆円 8 兆円 1 兆円	15 万トン 400 億円	◎	鋳物の良さ、用途開発 納期勝負 加工、組立レス 溶接から取戻し
〃 2	一般産業機械	従来の主役	8 兆円	100 万トン 3000 億円	○	価格勝負
社会機器	環境、エネルギー 産業廃棄、都市交通、高度通信など	今後の開発		少量	◎	新用途開発
鋳鉄管、建設、公共鋳物		市場流通品		100 万トン 3000 億円	△	用途開発

森谷正規氏の機械産業分類をもとに筆者作成　規模は概算　鋳物合計：570 万トン　1 兆 7000 億円
半導体関係　市場は大きいが鋳物は関係なし
K.Tamura

非量産・生産機器分野の工作機械、産業ロボットの分野は鋳物の技術を活かせる。例えば、電子機械でも実装機といわれる機械に使われるフレームは鶏のがらのような骨だけの鋳物で技術的に難しいものである。製造できるメーカーが少ない。まだ伸びる分野であるが経済的な生産が難しい。なんとか解決したい。自動車のみでなく工作機械、産業ロボット、電子機械など技術蓄積型の新しい分野で活路を見出していくべきだろう。

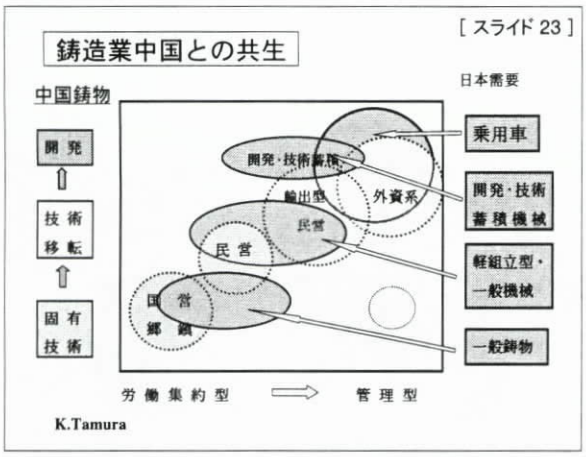
鋳物の値段勝負になる一般機械用は発展の見込みは薄い。今後、環境、エネルギー産業、都市交通などの業界は伸びるだろうが、この分野は鋳物の量が少ない。建設用の鋳鉄管は独占状態だが、他の材料になると建築基準法など様々な問題がありなかなか開発が進まない。このような現状を踏まえて中国との共生を考えてみた。

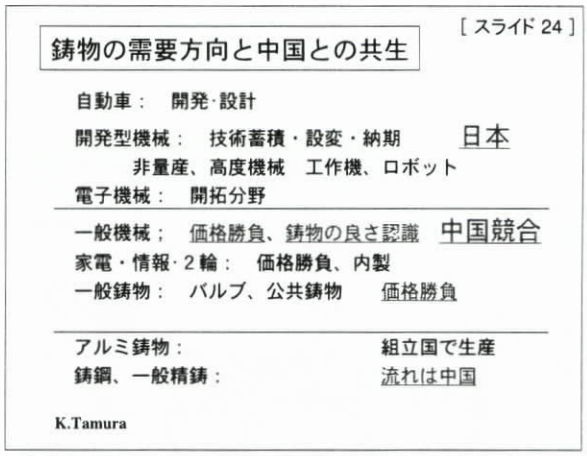
10. 中国鋳造業と日本の共生

◇中国鋳造業との共生【ｽﾗｲﾄﾞ 23,24】

中国国内の企業には国営企業、郷鎮企業、民営企業、輸出型民営企業、外資系企業という分類があり、それぞれが対応する分野で発展してきた。これまで中国は技術移転によって発展してきたため、未だ開発力は不足しており、技術蓄積や管理型生産には弱い面がある。日本の需要動向をふまえて日本としては、その穴の部分に技術力と管理力で食い込んでいくことを考える必要がある。

各分野の鋳物の需要方向に対する日本のあり方としては次のように考えられる。





・ 自動車:設計や開発がメインで、日本が世界のリーダーシップを取るべき分野。

・ 開発型機械:工作機械やロボット、高度な機械は、技術蓄積、設計変更、納期の問題がある。中国での生産・輸入では半年くらいの時間を考慮しなければならず、開発リードタイムが長すぎる。工作機械業界の動きは速く中国で生産するのは非現実的になってきた。

ユーザーに協力して良い方法を考える日本でやるべき分野である。

・ 一般機械:価格勝負であるが、鋳物の本当の良さを判らせることが必要。例えば実装機では銑鉄鋳物の振動吸収性能が非常に良いので製品の性能をあげられる。それがソニーの売りになっている。

・ 家電・情報機器:ほとんどマグネシウムのダイカストだが、今では中国の方が技術的に進んでいる。従来の家電、2 輪関係、情報機器も価格勝負になっている。現地工場での内製も多いので最終的には全て中国へ行くだろう。

・ 一般鋳物:バルブ、公共鋳物も価格勝負で、中国へ行ってしまう分野。

・ アルミ鋳物:製品の組立工場のある国で生産するのが基本なので中国からの輸入は少ない。

・ 精密鋳造:ロストワックスの大メーカーは海外展開しており、国内は減る一方。今はフィリピン、タイだが、将来的には中国へ。

◇先進型の鋳物づくり 【ｽﾗｲﾄﾞ 25～27】

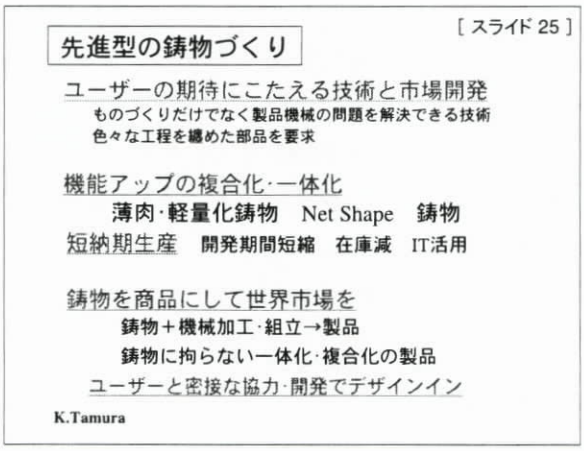
日本は今後、次のような視点に立って、先進型の鋳物づくりを目指していくべきだろう。

・ ユーザーの期待に応える技術と市場開発。機械性能を上げられる技術開発。工程をまとめて、鋳物ではなく部品として供給する。

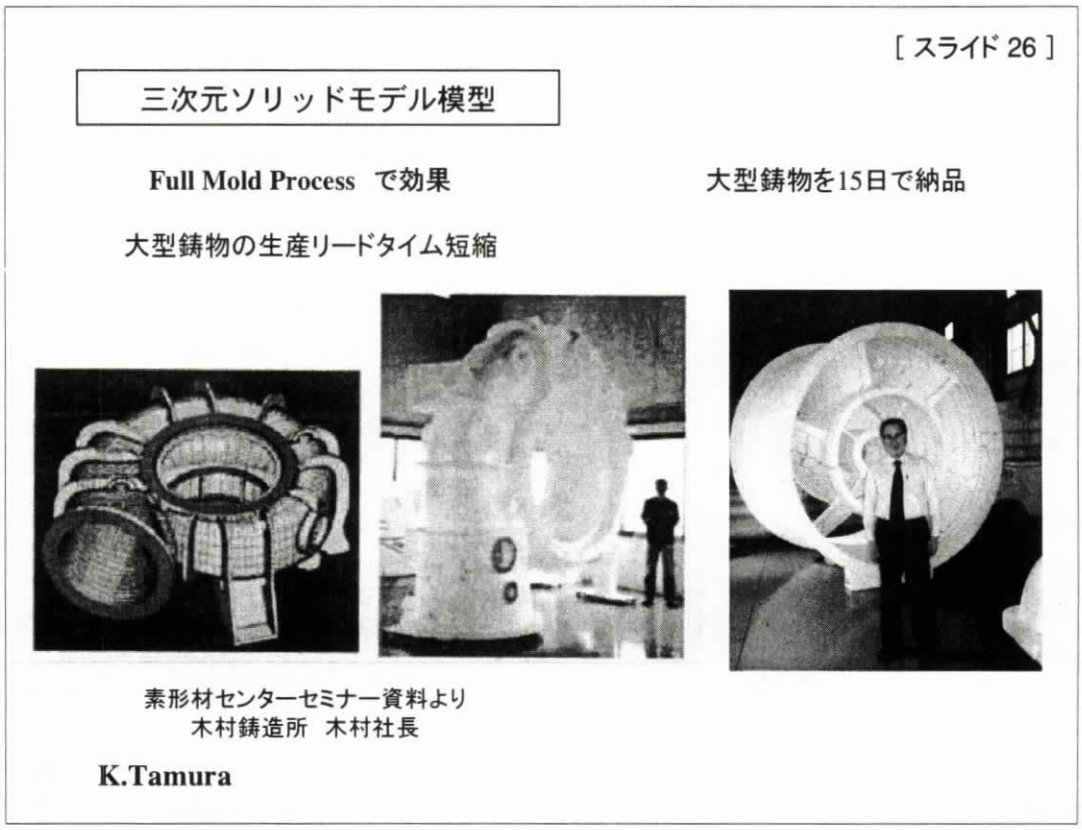
・ 薄肉で軽量化鋳物、複合化・一体化(Net Shape)。

・ 短納期で短期開発。IT を活用して開発期間を短縮し在庫を減らす。

・ 鋳物を商品にして世界市場に出る。機械鋳物のユーザーと密接な協力・開発をして、デザインインでやっていく。



先進型鋳物の例として、静岡の木村鋳造所を紹介する。月 6000～8000 トンの生産をしているが、7 割が自動車プレスの金型である。写真は大型のポンプの部品で、最近は機械鋳物にも進出した。



模型を発砲ポリスチレンで作り、これを砂に詰めてメタルを注ぐと、発砲ポリスチレンが燃えて鋳物ができる。画期的なのは模型を従来の手作業でなく CAD－CAM でつくる事である。2 次元の図面でも全部 3 次元データにしている。自動車関係の金型では 3 次元データで来るので 5 トン、10 トンといった大型鋳物でも、型作り、注湯、冷却、塗装の工程全部含めて、15 日程度で出荷できる。これまでは木型を作るだけでも 3 ヶ月はかかっていた。2 次元の図面では 3 次元に直すのに時間がかかるが、一般の機械鋳物ではそれでも 1 ヶ月でモノが出来る。納期短縮は機械工業にとっては大きなメリットである。この技術は中物・小物にも活かすべきで、鋳物の作り方が根本的に変わるかもしれない。

2500 年くらい前、中国にはロストワックス法があった。写真は青銅の鋳物で、大きさが 30 センチほどである。その技術は、その後 500 年で消えてしまったが、これを活かせばもっと面白い機能部品が作れるのではないだろうか。中国には良い技術があるのだ。

11. おわりに

これからの鋳物について考えていくと、日本は従来型の鋳物では生き残ることができないだろう。今の鋳物業界は企業の数も多く失速している。従来品は採算の合う国で取組めばよい。日本は技術力を活かして、生きる道を新しく開いていかなければ、図面をもらって作るだけではだめである。付加価値のあるものを作っていかなくてはならない。

6 月に上海で開催された展示会「Metal China2004」では、日本から中国に進出した鋳造関係の会社は非常

に頑張っていた。しかし日本からその展示会までやってきて売ろうとするところはごく一部であった。一方ドイツ、アメリカ、イタリアは国としてまとまって出展している。日本はバラバラである。海外展開に対して、業界はもっとまとまるべきではないかという気がしている。

【質疑】

質問:中国の労働賃金の安さが言われて久しいが、賃金は上がらないままなのか。

田村:徐々に上がっている。鋳物工場の仕事は中国でも3Kとされているが、働く人材が大勢いるので辞めてもすぐに補充できる。その結果、鋳物工場では実質的には賃金が上がらない。上海の街中での人件費はどんどん上がっている。日本では簡単に解雇することは出来ないが、中国ではそれが可能である。

質問:日本式購買の限界とは、ユーザーの購買方式が良くないということか。

田村:例えば、商社などが鋳物についてよくわからないまま図面を出している場合が多い。融通が利かないし、契約単位が小さい。試作はしても、その後どの程度の利益が期待できるかとった交渉がなく、試作で終わってしまうので中国側からは嫌われている。

質問:発注側の中国鋳物業界の実力についての情報不足が原因なのか。

田村:そうだ。また日本の機械メーカーが、中国から安く仕入れられるといって、国内の鋳物の値段を下げさせた。しかし実際は、中国で鋳物をどんどん作らせてそれを買っている。中国で製品を作らせている間に、中国が同等のものを自分で作れるようになってしまった。日本国内と中国と競争したら日本は値段では負ける。結果は日本の機械が売れなくなった。日本で作るものは技術の高いもので、簡単に真似できないものでないと生き残れない。

質問:3次元ソリッドモデル模型について、木村鋳造所は特許や独自技術をもっているのか。

田村:おそらく特許はない。技術ノウハウが多い。2次元データ(平面図)を見ながら3次元データを作る。鋳物の図面は複雑で、イメージング(図面作り)の教育をするのに時間がかかる。それができれば、あとの削って接着するのは簡単である。

質問:いずれ中国は同じことができるようになるか。

田村:インドにこの模型づくりを引き合いに出したら日本の10倍であったという。彼らはイメージングができない。鋳物とコンピュータの分かる人が今はまだ少ない。今後5～10年は大丈夫だろう。しかし将来はできるようになってくる。

質問:日本は人件費も高く、何か特長を出さないといけないということか。

田村:デジタルマイスターが重要だと思う。鋳物が良くなっていく方策を立てなければいけない。

質問:これからの鋳物で革新技術、我が国の独特な技術分野はあるのか。

田村:これからそう革新的なものは出ないだろう。例えば、材質の面で鋳鉄は脆いのでダクタイル鋳鉄が開発され、銑鉄鋳物のメインになっている。これは50数年前に開発されたもので、それ以降、画期的なものは出ていない。ステンレスや冶金関係でも、材質的にはもう出てこないだろう。あとは作り方と納期の問題である。木型では納期がかかるので先ほどの例が脚光を浴びてくる。また機械産業は工場は設計して組立できればいいので、

部品製造を他に任せたいと考えている。したがってこれから鋳物は素材から部品へ、という流れになるだろう。

質問:鋳物産地の川口と水沢、桑名で、棲み分けはあるのか。

田村:もともと鋳物の産地と言えば水沢、桑名、川口だったが、今はそこでの生産量は全体の10%以下だろう。鋳物全体のうち61%は自動車用だが、その3カ所に自動車用鋳物工場はない。61%のうち半分以上は、トヨタや日産、ホンダとその系列と内製である(自動車用の70%以上)。

意見:鋳物全体の生産量は、内製も含めて、中部地方(若干北陸を含む)が日本全体の約4割を占めている。中部はGDPで1割、IIP(工業出荷)で2割、鋳物だと4割である。川口は公共工事関係、マンホール、鋳鉄関係が伝統的で、時代の流れとして生産量は減ってきている。量は少ないが北海道や北九州などは特徴ある鋳物もある。北九州は加圧水型の原子炉のつなぎ目向け、川口はマイクロデバイス関係で膨張率を極限まで抑えた鋳物がある。やはり今後は中国と競争する分野は厳しい。新しい方へ向かうべきだろう。

質問:中国の鋳物も力がついているが、人材は企業が育てているのか、それとも大学か。

日本の商社は中国でのビジネスが上手ではないということだが、大きなロットで契約できる米国流との違いはどこか。また米国の良さとは何か。

田村:中国は大学の数が多く、特に鋳物関係の卒業生は非常に多い。ただし、中国の鋳物工業の特徴としては、現場と技術者が完全に区分されている。大学卒技術者、いわゆる高級技師(工程師)はいくらでも補給されるが、最近は大学卒の人材は鋳物へ行きたがらない。中国でも鋳物は 3K と言われているようだ。中国で発展している企業は、日本の管理方式を取り入れて工場の改革をどんどん進めている。まだ技術移転の時代であり、現場のレベルで育っていく人材は多い。また中国の冶金技術レベルは日本と変わらない。

日本では鋳物学科は減り人材も減っている。優秀な人材は先端技術へいくのが良い。現場での製造方法はデジタル式へ向かうだろう。最終的に機械がどれだけ良くなるかということが重要で、日本はもっと総合的な視点が必要なのではないか。

アメリカから大型発注を受けた会社は、アメリカの情報をインターネットで見つけたようだ。最初は大契約になるとは思わなかったが、加工能力を見せたところ、製造と量産の話が出て、そのうちアメリカの方が中国に工場を移転したいと言い、そこでの製造分を全て任せるということになった。日本はそこまで思い切ったことができない。

意見:日本は図面を持っていって見せて試作になるが、それでは時間がかかる。アメリカはインターネットで探すので図面は流出しない。仕事の良し悪しは製品を見て判断する。

田村:アメリカは最初から長期契約、利益率も 20%確保と話してくれたことが良かった点だという。日本の企業はそういうことはしない。

意見:先日、中国の鋳物工場を回って、日本式購買の問題点を聞いた。日本への鋳物供給のために日本の企業が中国企業を購入して現地法人を作り、ポンプの外枠を作っている。日本に輸出してから不良が分かるのでは無駄が多いので、鋳物を作るだけでなく加工までする方がシステムとしても良いのではと提案したが、日本サイドは、加工は日本でないと出来ないといって認めないという。会社全体として考えれば、中国でやった方が効率が良いはずだ。

もう一点、原材料の高騰で苦しんでいる。取引先、特に中国に進出した外資系企業に対して、製品の取引価格を上げる交渉を行った際、外資系の企業は長期的な視点から柔軟に対応してくれたが、日系の重機メー

カー1 社と本社は応じないそうだ。中国国内で上がっており値上げは合理的な理由によるものだが、日本の購買は応じないという問題がある。

田村:結局、日本の本社が最も言うことを聞かない。関所が多く、お伺いを立てているうちに時期も過ぎてしまう。中国進出した企業は、現地の総経理に権限を持たせたところが成功している。それが進出のポイントだろう。

コークスの価格も話題になっている。日本で使っているものは 7～8 万円/トンだが、中国の鋳物工場が使っているものは、形は悪いが品質は良く、2 万 5000 円/トンである。銑鉄についても、日本では 3～4 万円で仕入れるが、中国では硫黄分が低く品質の良いものでも 2 万円である。中国国内では安いものを使い、日本に輸出するものは高い値段設定になっている。

コークスに限らず、鋳型に使うフラン樹脂も、環境問題から中国国内の中小メーカーが閉鎖され、大メーカーに集中し、輸出分だけ値上がりした。中国は商売が上手い。

意見:中国の内需は好調で鋳物需要も大きい。環境、エネルギー効率も重視されていて、環境負荷が高いものはどんどんスクラップして、新しい方へ能力を増強している。経済発展の中でも、環境負荷にはブレーキをかけるよう意識的に地方でも手を打っている。

中国側は、内外需給、海外へ粗悪品を出さないことも含めて、EL(export license:輸出許可)を実施している。2004 年の年初は、従来のように 1 年分のデータが出なかったので、若干需給の引き締まりと合わせて市況の高騰という状況がある。EL の話自体が、中国の WTO 加盟にあたって諸条件に合致しているかどうかのチェックが必要だが、今後も EL は続け、安定供給するという言い方になっている。

質問:中国国内のコークスの値段は上がっているか。

田村:一時 3 万円まで上がったがまた下がり、2 万 5000 円くらいで落ち着いた。しかし輸出用と国内用とで値段差がある。

質問:冶金用でなく鋳物用なのか。

田村:現地で 2 万 5000 円で売っているのは鋳物用である。ただしメーカーが決まっていて、輸出できないことになっている。国営産業の保護かもしれない。

質問:鋳物に限らず、日本でも、モノをつくりこむことは周辺の技術に支えられている。しかし最近、現場では価値観が変わって品質は二の次になってきているようだ。中国で原点から学んでそれを逆輸入しているようにも見える。中国のピンキリの品質でも、それに対するマーケットがあれば構わないだろうが、日本はそういう点で許容度が狭いと感じる。中国の生産現場での品質の考え方はどんなものか。

田村:例えば、エンジンブロックを作っているトヨタ系列の鉄鋳物工場は、従業員の徹底教育の成果で、世界一の品質を実現した。中国はこの種の鋳物の加工は 50%不良が常だが、その会社は保証 1%、実際には 0.5%以下の不良で 3 倍の値段でも売れたことがある。この工場では従業員が昼休みも勉強や機械整備をするようなモデル工場である。日本の管理システムは良いので、上手く取り入れればできる。台湾の人を仲介にして教育した。

一方、現地の郷鎮企業は、最終製品で評価してアメリカ向けで成功している。日本は細かい管理が厳しすぎる。最終的に使えるかという点を忘れているように感じる。

【講師プロフィール】

1925 年東京生まれ。1948 年東京大学工学部冶金学科卒業、1951 年同大学院修了。1951～1971 年(株)新潟鐵工所 鋳造技術・材料開発担当、鋳造研究部長。1971～1988 年太洋鋳機(株)開発本部長、常務取締役。

1988 年ファンドリーテクノロジー設立、現在に至る。鋳物技術コンサルタントとして鋳造技術指導、海外調査、クリーンファンドリー計画・建設指導、環境対応省エネ型溶解炉開発、消失模型鋳造法の開発指導などに携わる。

1989～2000 年(財)素形材センター テクニカルアドバイザーなど、企業顧問多数。

中国をはじめ韓国、台湾、欧米各国への調査指導は計 100 回を超える。世界の鋳造業界の実情に詳しく、日本鋳造業の生き残り方策を研究中。

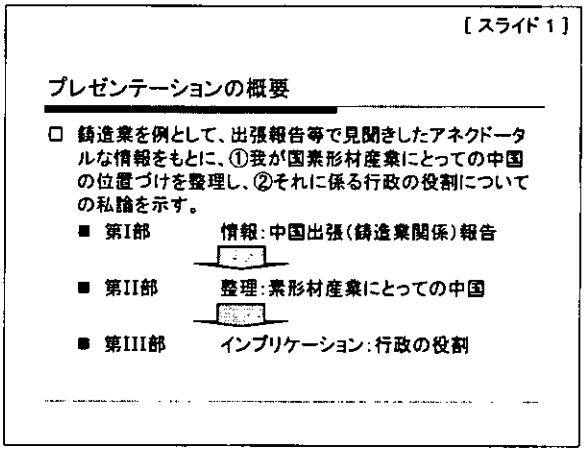
4．我が国素形材産業にとっての中国ー素形材産業政策のあり方ー

講師：稲邑拓馬（経済産業省 製造産業局 素形材産業室）

【講演】

■講演の概要 【ｽﾗｲﾄﾞ1】

素形材産業の中心である鋳造業を例として、中国出張で見聞きしたアネクドータルな情報をもとに、出張の報告（第Ⅰ部：情報）、我が国素形材産業にとっての中国の位置づけ（第Ⅱ部：整理）、最後にそれを踏まえた政策的な私論を示す（第Ⅲ部：インプリケーション）。



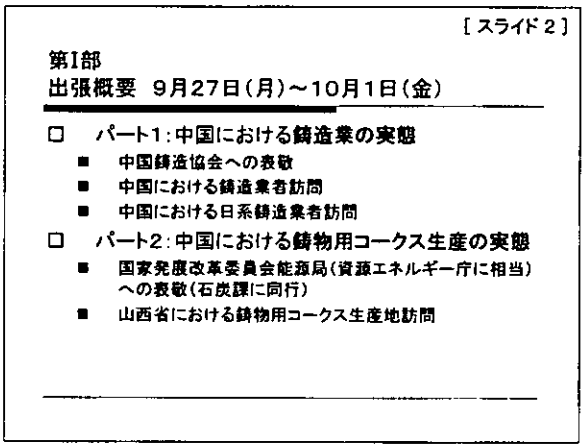
第Ⅰ部：情報

Ⅰ－1．出張概要 【ｽﾗｲﾄﾞ2,3】

中国出張（9月末～10月初め）の目的は大きく分けて次の2つであった。

①中国鋳造業の実態調査

日本の鋳造業者にとって中国の影響は大きい。中国から商品を輸入してそれを自社ブランドとして販売しているところもあれば、ユーザーから中国並みの価格値下げ要請を受けて、経営が苦しくなっているところもある。業界団体の中国鋳造協会を訪問し、業界の全体的な話を伺うとともに、国営と日系の鋳造業者を1社ずつ訪問して、両者の違いなど鋳造業の実態を見てきた。



②中国における鋳物用コークス生産の実態調査

鋳物用コークスは、キューポラで燃やし、銑鉄やスクラップなどの鉄源を溶かして鋳物をつくる鋳造プロセスで不可欠な原材料だが、現在、日本の消費量の2/3ほどを中国から輸入している。2003年末から2004年初頭にかけて価格が高騰して、約1年間で3倍値上がりした。この問題が日本の鋳造業に与える影響は大きくなっている。

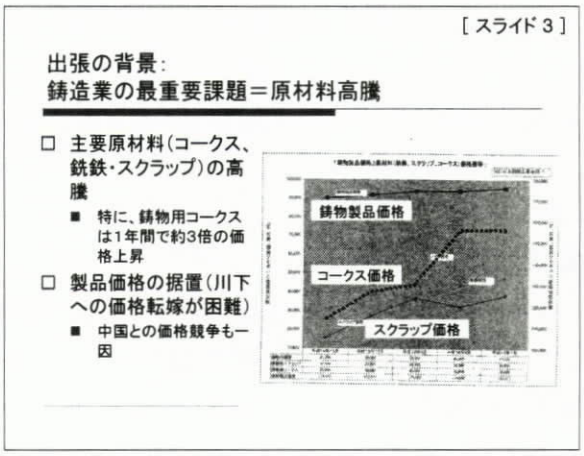
石炭課の日中定期協議に同行し、カウンターパートである国家発展改革委員会能源局を表敬した。また、石炭産地である山西省で鋳物用コークス生産の実態を見てきた。

◇鋳造業の最重要課題＝原材料高騰

日本鋳造業にとって一番の課題は原材料の高騰である。鋳物生産での主要原材料の価格推移をみると、コークスは、1トンあたり2万円台だったが2004年半ばには7万5000円と3倍値上がりした。鉄源のスクラップや銑鉄も2倍くらい値上がりしている。ところが実際の製品価格は18万円/トンで、ほとんど変わっていない。川上産業ではインフレで主原材料が2～3倍値上がりしているのに、川下産業の製品価格はほとんど変わらない

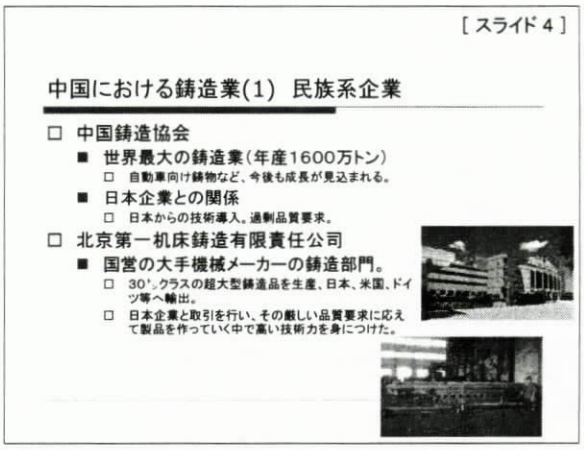
という状況のなかで、非常に苦しい経営を迫られているのが日本の鋳造業の実態である。

日本の鋳物用コークス消費量の 2/3 は中国産だが、2003 年末くらいから中国政府が輸出規制を強化して、コークスの輸出価格が高騰した。しかし、鋳造品を中国が低価格で売るため、ユーザーが中国価格を求めるので、製品の価格は上がらず、原材料だけでなく製品についても中国の影響を受けて川下産業へ価格転嫁できていないという問題を日本企業はかかえている。



Ⅰ－2. 中国における鋳造業(1)民族系企業 【ｽﾗｲﾄﾞ 4】

◇中国鋳造協会との意見交換における先方コメント紹介



- 現在、中国の鋳造業は世界最大で、年産 1600 万トンである。これはアメリカをも大きく上回る数字である。今後の展望として自動車向けの鋳造品が期待される。中国の自動車市場は大きく成長しており、エンジン、ブレーキなどに使う鋳物の需要は今後も順調に伸びることが見込まれる。
- 日中の鋳造業の関係については技術、品質の 2 点がポイントである。

  ①日本からの技術協力:多くの中国企業は大なり小なり日本からの技術提携や、日本の技術者から指導を受けて伸びてきた。中国側としては、日本の技術導入は重要との認識があるが、日本は合弁先に重要な技術を教えない傾向があるという意見もある。日本側から言えば、中国が技術を持っていってしまうという。日本側と中国側で、日本の技術を巡って考え方が異なっているようだ。

  ②日本企業は高品質要求が厳しい:日本の厳しい品質要求に付き合っているうちに徐々に技術力をつけてきたという良い面がある。しかし中国で低コスト生産させて高品質を求めるのは理不尽な面があるとの主張もあり、日本ユーザーとの商売は難しいと考えているところもあるようだ。
- 課題は残るが、日本の鋳造業と今後も関係を深めていくことを中国は望んでいる。

◇北京第一机床鋳造有限責任公司

北京の郊外にある、国営の大手工作機械メーカーの鋳造部門である。30 トンクラスの大型鋳造品を生産し、日本、アメリカ、ドイツなどへ輸出している。

工場の中は、同規模の日本の企業と比べると汚く、品質管理の面で不安があるように感じた。機械で大雑把に作った部材を安い人手をかけて精密に加工するというのは、日本の作り方、考え方とは違う。大型部材は日本でも作るところが限られているというメリットを活かしながら製品を作っているが、日本のような生産体制はひいていない。

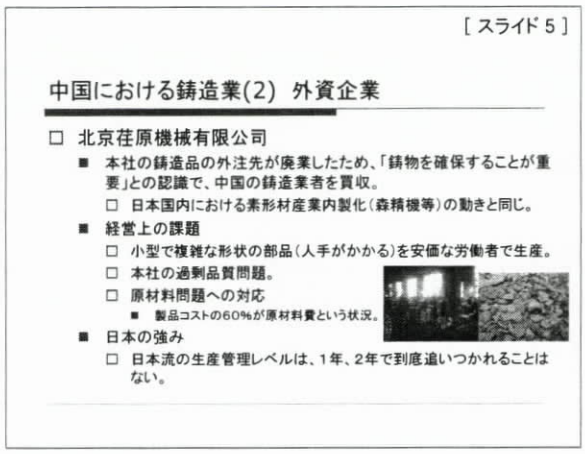
総経理は、昔日本の川口で技術研修を受け、鋳造技術を覚えたそうだ。彼によると、日本企業との取引で厳

しい品質要求に応えているうちに高い技術力を身につけることができたとのことである。

Ⅰ－3. 中国における鋳造業(2)日系外資企業 【ｽﾗｲﾄﾞ5】

◇北京荏原機械有限公司(日系鋳造業、荏原製作所の現地法人)での先方コメントの紹介

荏原製作所はポンプを製造しており、元々は鋳造品部門を持っていたが、20 年くらい前に内製をやめ、東京近辺の鋳造メーカーにポンプの外枠を外注に出していた。しかしその外注先が廃業してしまった。下請けである外注先が廃業すると自社製品の品質に影響が及ぶということから、自社のために鋳造品を作る鋳造工場を確保することが重要という認識に立ち、5 年前に中国の鋳造業者を買収した。そこは中国の民間企業で、日本が資本を入れていたところである。



このように最近、日本の素形材産業では内製化の動きが起きている。鋳物や金型の下請け工場が廃業してしまい、外注していたメーカーが危機感を覚えるためである。工作機械メーカーの森精機、キャノンも内製化している。中国の現地工場を買収して内製工場とすることは、自社製品の品質保持の一つの解決方法となっている。

中国で製造するメリットは労働力が安い点である。鋳造品の中でも人手がかかる部品、複雑な形状の場合、少量多品種の場合は自動化が出来ず人件費がかかるので、そういうものこそ中国に移すべきだろう。

日系企業でも過剰品質の問題がある。本社は過剰品質要求だが、その品質が本当に必要かという見極めができていないのではないかと思われる面がある。

中国でも原材料問題がある。元々管理費などのオーバーヘッドコストが安く原材料コストが占める割合が多かったが、高騰によって製品コストの 60%を占めるようになり、それだけで大赤字であるそうだ。

日系企業の強みとは生産管理能力であるとのこと。中国の技術は少しずつ日本に追いついているし、中国生産にはそれほど高い技術は要求されない。しかし生産管理については、国民性もあるのかもしれないが、しばらく中国は追いつけないだろう。

Ⅰ－4. 中国における鋳物用コークスの生産 【ｽﾗｲﾄﾞ6,7】

現在、コークスは中国政府の輸出規制による価格の高騰が起こっており、日本は懸念を表明している。

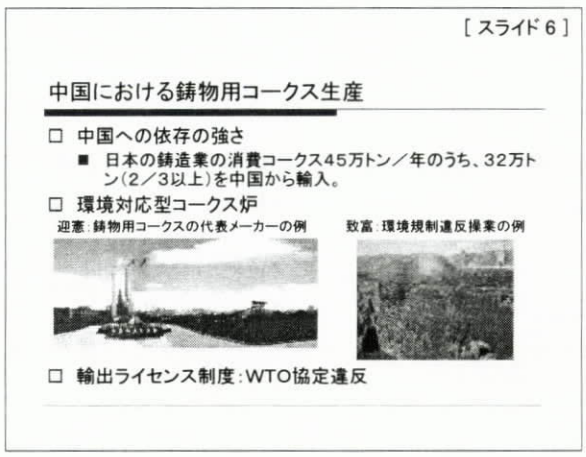
◇中国への依存の強さ

日本国内消費 45 万トンのうち 32 万トン(2/3)を中国から輸入している。昔は国内生産で供給できたが、5～10 年前、安価な中国産コークスが大量参入したときに、価格競争によって国内のコークス生産業者が廃業した。結局中国への依存度が高まり、価格高騰が起こると日本の鋳物産業は直ちに影響を受けるという構造になってしまっている。

◇環境対応型のコークス炉

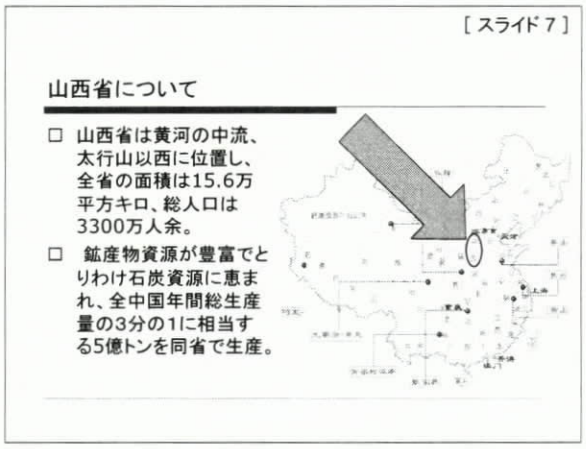
中国政府は環境規制を行っている。山西省、迎憲のあるメーカーは環境対応型のコークス炉(写真左)を持っているところもある。しかし山西省の山奥(到富)にあるメーカーの例では、レンガを積んでコークスを蒸す方式で、煙が出ている(写真右)。これは環境規制違反で、政府により強制的に閉鎖(煙突を壊す！)させられ、5

年ほど前から近代的な方法への転換が徐々に進められている。



◇輸出ライセンス制度：WTO 協定違反

中国政府は輸出規制を行っており、コークスは年間1500 万トンしか輸出しないとし、中国政府が各商社に割り当てている。輸出数量規制は WTO 協定違反だが、例外があり、国内で環境保護、有限天然資源保護として、国内生産・消費の規制を行っている場合には輸出規制が認められる。中国政府は、国内でも石炭保護のために生産抑制をしているので輸出数量規制は例外として認められていると主張している。輸出規制問題はこの例外規定が論点である。

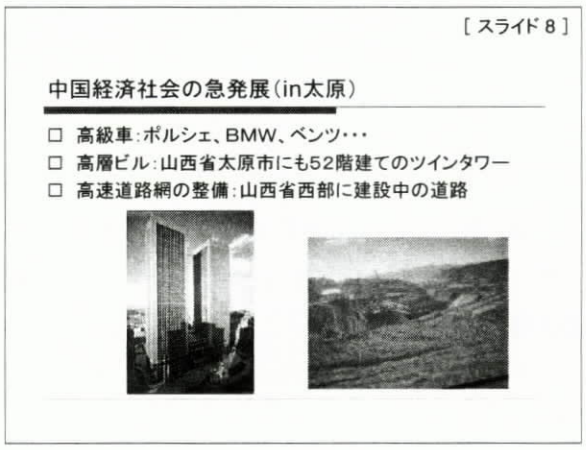


◇山西省について

北京の西、内陸部にあり面積は 15.6 万 km^2、人口は 3300 万人余り。目立つ機械産業があるわけではないが、石炭資源が豊富で、中国の年間生産量の 1/3 を生産している。コークスについても同様に年間生産量の 1/3 を生産し、日本への輸出品の大半を生産している。

Ⅰ－5. 中国経済社会の発展と環境規制

◇太原の急発展 【ｽﾗｲﾄﾞ 8】



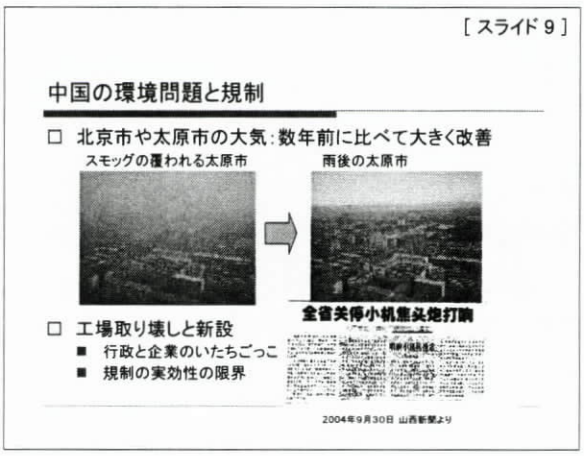
太原は山西省の中央にある内陸都市で、最近の経済成長で急発展している。

- 高級車：ベンツ、BMW などが数多く走る。
- 高層ビル：2003 年末にはワールドトレードセンター(52 階のツインタワー：写真左)が建てられた。地元経済は、石炭、コークスなどの原材料価格の高騰によるバブルで儲かっている。
- 高速道路網の整備：石炭輸出のためのインフラ整備が進む。山西省西部に高速道路を建設中(写真右)。

◇環境問題と規制 【ｽﾗｲﾄﾞ 9】

経済発展とともにどうしても起こってくるのが環境問題である。北京、太原はスモッグに覆われていることが多く、環境問題は深刻であるという認識だったが、最近では数年前に比べて大きく改善されているとのこと。(写真は宿泊先の同じ場所から撮ったもの。通常はスモッグに覆われているが、大雨後は青空が見えている。数年前に比べて青空が見えることが増え、政府の規制のお陰だと地元では評価されている)

環境規制で、政府は強制的にコークス工場を取り壊している。滞在中にも基準を満たさない(野焼きで石炭を蒸すような)施設の取り壊しがあった。環境基準を満たさない原始的な炉を作れば必ず儲かるのが現状で、環境規制の実効性には限界がある。政府が太原市の近くから工場を取り壊し、業者は規制の及ばない山奥に炉を新設する、それを政府が追いかけるといういたちごっこの現象が起こっている。



第Ⅱ部:整理

Ⅱ－1. 素形材産業にとっての中国(People's Republic of China, PRC)

◇素形材産業にとっての中国 【ｽﾗｲﾄﾞ 10】

①プロバイダー(Provider:原材料供給者)としての中国

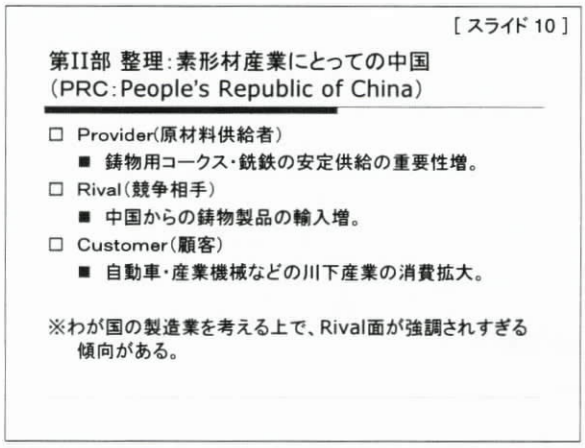
素形材産業全体にも言えるが、鋳造業界にとって中国のコークス、銑鉄の安定供給は非常に重要。

②ライバル(Rival:競争相手)としての中国

中国からの安い鋳物製品の輸入が増えている。日本企業は苦しい経営を迫られている。

③カスタマー(Customer:顧客)としての中国

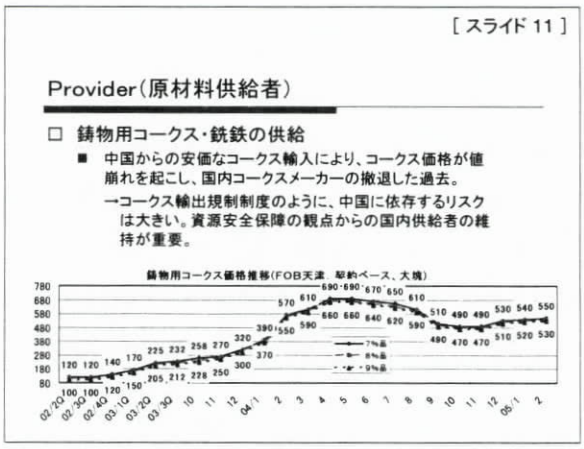
中国で工作機械の需要が多く、今後中国の自動車産業は伸びる。自動車、産業機械などの川下産業の消費が拡大するだろう。



我が国の製造業を考える上で、ライバル面が協調されすぎる傾向があるが、供給者、顧客という他の側面を見ていく必要がある。次に、①～③について詳しく述べる。

◇Provider(原材料供給者) 【ｽﾗｲﾄﾞ 11】

5～10 年前に中国から安いコークスが大量参入した。それまで国内では、ガスメーカー、石炭メーカーなど十数社が鋳物用コークスを作っていたが、次第に撤退し、今は国内では 2 社のみとなってしまった。現在国内消費の 2/3 を中国へ頼っている。しかも国内の 2 社も、儲からないので撤退する動きさえある。しかし、輸出規制問題や、価格交渉で足元を見られるなど、中国への依存度が高いのは高リスクである。



資源の安全保障という面から考えて、ある程度は国内供給者を活用するべきではないか。そのためには、国内保護のため鋳物企業は値段に関わらず日本国内

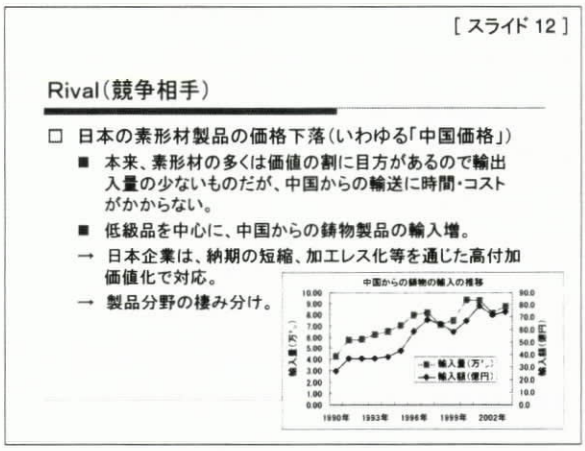
でコークスを購入するなどの体制を考えていく必要があるのでは。

中国のコークス輸出価格は、一時期、中国政府が輸出規制問題について若干軟化し価格が収まったが、また最近上昇した。引き続き動向を見ていく必要があるだろう。

◇Rival(競争相手)【ｽﾗｲﾄﾞ 12】

中国での生産は低コストであるために、鋳物に関わらずほとんどの素形材産業で、ユーザーからの要求により中国価格のビジネスを行わざるを得ない状況である。

本来、鋳物は価値の割には目方があるので輸出入量は少ない。しかし中国は近い国であり、輸送にはあまりコストがかからないので、低級品や大型品、人手がかかるものを中心に、中国からの輸入は伸びる傾向である。



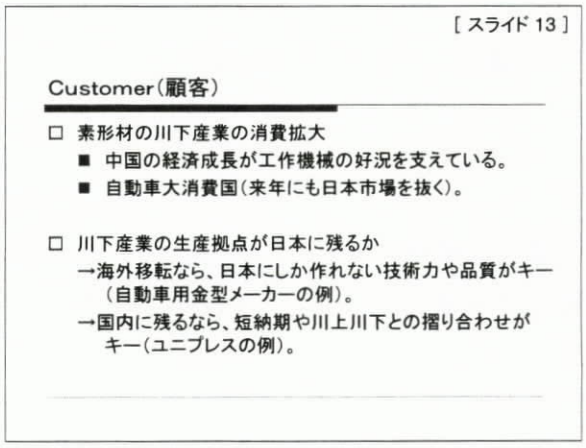
これに対し日本企業は、短納期を実現、加工レスなどの高付加価値製品の開発で対応すべきではないだろうか。低コストを求めて人手がかかる仕事が中国へ流れるのは仕方がない。ユーザーと密接に連携して、すぐに設計変更するなどのすり合わせが必要な製品は日本で作る方が有利である。競争上重要なポイントを整理して中国と競争するという姿勢が必要である。

◇Customer(顧客)【ｽﾗｲﾄﾞ 13】

中国工作機械の好況で、日本の鋳物産業は今は受注が多い。将来的にも、中国の自動車市場は日本市場を抜く状況で、今後自動車の大消費国として鋳物も消費していくだろう。

重要な問題は川下産業の生産拠点が日本に残るかということである。

日本の組立工場が海外へ移転すると、重い鋳物は現地調達する流れになるのは自然である。



金型は目方の割に価格が高く、輸送コストが問題にならない。生産拠点が海外移転しても、日本にしか作れない技術力や高品質が求められるものは、日本製品が買われるので、生き残ることが出来る。現に、日本の自動車金型メーカーは世界に金型を輸出している。

生産拠点が国内に残るものは、短納期化や川上・川下産業とのすりあわせがキーである。

例として、自動車用金属プレス大手のユニプレス社は、川上である新日鐵の材料を作る部門、川下である日産の 3 社で協同しながら、自動車のハイテンション鋼板のプレス技術を開発した。

第Ⅲ部:インプリケーション

Ⅲ－1. 素形材産業についての行政の役割

◇政策として何をしていくべきか－私論 【ｽﾗｲﾄﾞ 14】

・素形材産業は川中産業であるという認識が必要。

・中国とはこれまでの日米等との関係とは異なる通商交渉が必要。

・日本が勝負していける製品・技術の見極めが必要。
政府が研究開発・人材育成の補助を行っているが、長期的にみて、将来日本にどのような製品、技術が残るのかを見極めることがなされているか。
また、金型の図面流出問題に限らず、技術、営業秘密の流出防止強化が重要。

［スライド 14］

第III部　政策的インプリケーション：素形材産業についての行政の役割

中国との関係を考える上で、次の3点が重要。

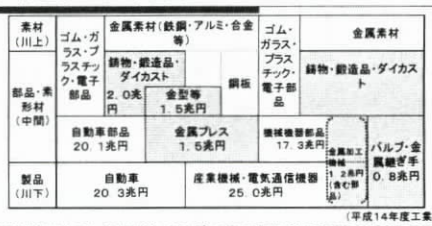
□ 川中産業としての認識。
□ これまでの日米等との関係とは異なる通商交渉。
□ 日本で勝負していける製品・技術の見極め。
　■ 効率的な研究開発・人材育成補助。
　■ 技術流出防止の強化。

◇素形材産業の川中産業としての位置づけ 【ｽﾗｲﾄﾞ 15】

川上産業とは金属素材、ゴムなどの素材を扱う産業で、川下産業とは製品で自動車産業、機械産業などがある。素形材産業はその間の川中産業に位置づけられ、バルブなどそのまま製品となるものもあるが、基本的には、主に鉄系の素材を加工して、鋳物や鍛造品、金型などを作り、自動車部品やプレス品などの部材として、最終的な製品製造を行う会社へ納める産業である。

［スライド 15］

素形材産業の川中産業としての位置づけ



（平成14年度工業統計）

※1 素形材産業全体では、表中の鋳物、金型、プレス等の7兆円に熱処理等を加えて合計7．6兆円。
※2 素形材産業全体の従業員は40．3万人、事業所数は2．1万。

□ 中国との関係において、川上産業・川下産業の動向を意識する必要がある。

川上産業で原材料の価格が上がっても、川下産業では中国価格で勝負しなくてはいけないという状況を、政府は強く意識した上で、川上産業の原材料問題では業界独自での情報収集などの取り組みが難しい場合の政府による支援や、あるいは研究開発ではユニプレスの例のような川上・川下産業の企業との協同研究事業を積極的にサポートしていくなどの取り組みが必要であろう。

◇対中国通商交渉 【ｽﾗｲﾄﾞ 16】

今後、中国との通商交渉は、対欧米とは異なることを認識する必要がある。対中国交渉のポイントとして次の 2 点を挙げる。

①中国政府の特殊性

担当者へのオファーを出してもアレンジが難しい。また中国は、上のレベルでないと担当者に会っても何も言わない等の点で対欧米とは異なる。

また、中国は広い国で、環境規制などの行政規制が全国に及ぶのは難しい面があるので、完璧主義でなく、柔軟に対応していく必要がある。やや余談だが、あまり英語が通じず、通訳の手配に手間取った。これだけ中国との通商関係が重要になっているの

［スライド 16］

対中国通商交渉

□ 会合のアレンジが難しい。ハイレベルでしか有益な情報が取れない。
　■ 対欧米との違い。
　■ 中国が特殊な国であることを認識した上での柔軟な対応。
□ WTO措置（紛争処理手続・TRM（Transitional Review Mechanism））の積極活用
　■ 二国間で主張するよりは、WTO等のマルチの場で主張する方が効果的。

だから、対中国の通商関係において、当省として改善すべき点が多いと感じた。

②WTO ツール(紛争処理手続き、TRM(Transitional Review Mechanism))の積極活用

二国間交渉ではなかなか進展しないので、WTO 関係のツールは積極的に使っていくべきである。例えば、コークスの輸出規制は EU による WTO 提訴の動きによって状況が改善された。

【質疑】

質問:日本の強みである日本流の生産管理は、中国に数年では追いつかれることはないという話だが具体的にはどういうことか。

稲邑:日系企業で聞いた話では、トヨタ方式に代表されるような、日本から導入されたシステムを現地で行う場合、日本人の従業員は自分から改善していくが、中国人の場合は定められたシステムがあれば対応するが自分から改善はしないということで、簡単には追いつかないだろうとの印象のようだ。

質問:日本の過剰品質要求についてだが、最終製品については、最高性能や機能、企画が過剰というのは想像できるが、素形材についての品質過剰とは、具体的にはどういうことがあるか。

稲邑:鋳物においての品質は、見た目の美しさ、バリがない、均質などがある。例えば、ポンプの外枠の鋳物は厚みにムラがあると振動や騒音、モーターの機能が働かないなどの問題が出てくる。しかし日本は、製品の品質に影響しない程度の僅かなバリやムラまで出ないように、見た目の美しさを極限まで追求する傾向があり、それではコストもかかる。どこまでの品質を求めるのかという判断が必要なのではないか。

質問:2003 年度、中国の成長率は 9.1%と言われており、その成長は今後も続くとされている。しかし中国にはパーツを輸入して組み立てる低賃金の労働力があるだけで、世界に通用するパーツを作る技術力がなく、成長は続かないという見方もある。中国のパーツの技術レベルはまだ低いと思うが、どうか。

稲邑:パーツの種類によって違うので一概に言えないが、いろいろなレベルがあり、素形材でも、中国で十分製造出来るレベルのものもあるし、大部分の製造は中国で出来るのであとはチェックさえできれば良いというものもある。

金型の精密プレス品はまだまだだろう。しかし、全体として、「中国が絶対出来ない」ということはないのでは。日本がどこに棲み分けていくかを考えていく必要ある。

質問:ダイカストはどういう状況か。

回答:3 年前、杭州(企業)、北京(役人)から、技術提携したいと 6 人来日した。杭州では新工場が建ち中には日本製の設備が入っているが、作業者は一人もいなかった。国営で資金が豊富にあるので工場をどんどん作ったところで、これから人を集めて生産すると言っていた。結局提携はしなかった。

質問:ダイカストの分野で中国製が進出して困ったことがあるか。

回答:一時期、一部代替されている部分があったが、その部分はやめて、付加価値の高いものに転換した。

質問:今つくっているものは中国ではつくれないのか。

回答:中国では金型、鋳造、後加工もできないと思う。通常、金型の生産では、我々はコスト下げるために、4 個取り、2 個取りをするが、品質の差ができるので最近は 1 個取りで勝負している。細かいところでチェックをされるので、中国の技術ではあと 10 年はできないだろう。

意見:深センの樹脂メーカーを訪問したが、民族系の会社の機械は日本製か台湾製だった。エレクトロニクス用の樹脂を製造しており、リタイア後の日本人技術者が指導していた。どこに行っても同じようなリタイア後の日本人技術者がいて、意図せざる技術流出の実態があると感じた。作っている製品品質は高く、日系のメーカーに納めている。人材面、日本の高齢者の活用について、大きな枠組みで手を打つ必要を感じた。

意見:指導している日本人による中国の評価については、両極があると感じるが‥‥。

意見:「中国は駄目だ」という評価は日本特有の過剰品質を想定している人なのではないか。「そこそこいける」というのは割り切っている人だろう。技術レベルの差ではなく、どこに水準を置くかによるだろう。

意見:最近、匠の技、現場の神様というものが、ものづくり、大量生産の中でまた必要とされてきている時代と感じる。技術は無限に広がるが、匠の技は何十年かかかってようやく身に付く、技能である。技術と技能の両方を持った体質づくりが必要だと思う。

質問:蒲田の旋盤職人である小関氏はいくらコンピュータの時代になっても、コンピュータには分からない凹凸があると仰っていた。これが匠の技であろう。ダイカストにもそういう技があるか。

回答:ダイカストは金型を作り整備して試作後に量産する。量産では、ぴかーといわれた金型でも機械を止めたり金型自体が壊れるといった不具合が起きる。それを職人がヤスリをかけるなどして微調整すると、全く問題ない製品が出来てくる。それが匠の技で、絶対必要なものである。今は若い人材の中から匠候補生を集めて匠の技づくりをしている。訓練だけでなく、その人の素質を見つけて、将来、匠となるように特別に勉強させる必要がある。

意見:それには、やはり同じ職場で長く働く体制が重要だ。中国は、流動的な雇用体制だが、日本に接近しているのが不思議である。

意見:唐津一氏から聞いたが、匠の技を身につけようと徹底的に努力するのは日本人だけで中国人には無理だと中国人が言っていたらしい。それが残っていれば、日本の未来には希望が持てるのではないか。

質問:北京第一机床鋳造の従業員は何人くらいか。

稲邑:数百人程度である。北京第一机床廠の中の鋳造部門で、工場は非常に大きく、日本にもなかなかないような長さ 200m、幅 30m のラインがある。規模としては立派だが、工場内は少し汚い。

質問:日本人指導者は入っているのか。

稲邑:総経理は昔日本で研修を受けたそうだが、この工場には日本人は一切入っておらず、技術も入れていない。雑な感じはするが、中国の技術力だけで海外に売れるものを作っている。

質問:鋳物の外販もしているのか。

稲邑:日本の工作機械メーカーをはじめ、アメリカ、ドイツ、ロシアなどに売っている。

質問:中国は自動車大消費国で、市場はもうすぐ日本を抜くと言われている。以前は大気汚染、資源問題で中国のモータリゼーションは不可能だと思っていたが、どうか。

稲邑:5 年前に北京を訪問した時は赤いタクシーが多く走っていたが、今は高級外車が多く走っており、変貌に驚いた。オリンピックの視察団が来る直前に北京の道が急ピッチで整備されたり、環境規制により古い車は北京市内に入れなくなったりと、日本では考えられないような早さで政府が規制を導入し、それなりに実効性を上げている国という印象を持った。さきほど紹介したコークス工場の例でも環境規制を満たさない所はどんどん

潰している。環境規制については、国が広い分、末端まで規制が及びにくく、業者が政府の目の届かないところに逃げるという「いたちごっこ」の面はあるかもしれないが、中央に近いところから規制の実効性をあげており、大気汚染も緩和される傾向にあると聞く。自動車の排気ガスによる大気汚染の懸念はあるが、中国政府が環境規制を強化していくのでモータリゼーションが不可能ということにはならないのでは。

意見:大気汚染の問題は燃料消費を減らさないとだめである。国際的にそういう制限がされた場合、日本はうまくやっているが、中国のモータリゼーションは技術的に可能なのか。

稲邑:難しいが、中国の大気汚染は日本に影響を及ぼすので大事な問題であると思う。

意見:十数年前から、日韓では大気の測定をしている。汚染が中国からやってきて大きな問題であると思っている。

質問:太原のコークス生産現場は露天掘りなのか。

稲邑:コークスは石炭を乾溜して生産する。かつて、石炭を近くの鉱山から採り、野焼きに近い原始的な方法で2 週間くらいかけて蒸す形式が多かったが、炉から火と煙が出続け、環境に悪いので禁止されている。業者も次第に環境対応型の新しい設備へ転換してきており、副生成物が回収でき、粉塵が飛ばず、余剰を電力に変えられるような環境対応型プラントも出てきている。効率的なエネルギー利用を目指している。

質問:その会社は独自資本なのか。

稲邑:独資である。儲かるため、数億元の設備を作っても数年で回収できる。半分は銀行から借りているが、半分は自分で出しているそうだ。

【講師プロフィール】

昭和 49 年生まれ。神奈川県横浜市出身。

平成 10 年東京大学法学部第 2 類卒業、通商産業省入省(通商政策局総務課配属)。

平成 10～12 年通商政策局総務課、関税課、鉄鋼課、自動車課などで通商問題を担当(FTA の検討開始、鉄鋼製品に対する米国アンチダンピング措置について WTO 提訴、日米自動車交渉等)。

平成 13～15 年米国留学(タフツ大学フレッチャー校で国際関係論修士を取得。主に通商法を研究)。

平成 15～16 年商務情報政策局商務課にて、商品先物取引の規制法である「商品取引所法」の改正を担当。

平成 16 年 6 月末から製造産業局素形材産業室に配属。

5．ものづくり現場発の戦略論―中国製造業への応用―

講師：藤本隆宏（東京大経済学研究科）

【講演】

1．なぜ現場発の戦略論が必要なのか

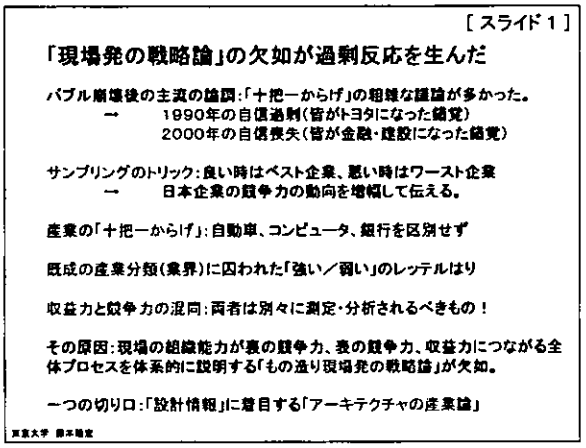
生産管理、技術管理が専門であり、週に 1 回程度は大企業の工場を中心に現場を見学している。その現場の立場からの産業論、戦略論を考えたい。

しばしば工場現場のことを高度 5 メートルの世界と言い表す。生産管理などの研究者は、現場目線よりも少し高く高度 10 メートル、これは工場の屋根裏くらいで、在庫数や労働者数、整理整頓、清掃など基本的な状況や全体の流れが見える高さである。

企業経営者の目線は高度 100 メートルであり、会社全体を見渡し戦略論をたてる。経済産業省での産業論の立場は高度 1000 メートルである。さらに日本経済を論ずる立場では高度 3 万メートル高さにいる。

本来、日本の経済問題を考える際には、これらの目線の異なる立場が連携していることが理想である。しかしここ 10 年ほどは、不良債権など経済のマクロ的なものに関心が集中しており、5 メートルと 3 万メートルの世界がつながっていないように見受けられる。現場の人間が木を見て森を見ずということもあるし、産業、経済を論ずる人間がなかなか 3 万メートルの立場から下に降りて来られないということもあるようである。もちろん、3 万メートルの立場にいる論客でも時折 10 メートルくらいまで降りて来る方もいる。現場の人間も、生産管理、在庫管理だけにとどまらず、もう少し上の目線から現場を見て戦略論を考える必要があると感じる。下と上がつながるには 100 メートルくらいの地点が良いのではないだろうか。

◇「現場発の戦略論」の欠如 【スライド 1】



①十把ひとからげの粗雑な議論

1990 年（バブル期）の日本では、皆が自信過剰で、トヨタになった錯覚に陥っていた。もはや欧米に学ぶものはないという人もいた。しかしバブル崩壊を境に論調は大きく変わり、2000 年（バブル崩壊後の底）には皆が自信喪失状態で、最も低迷した金融・建設になった錯覚を起こしていた。良い時はベスト企業に、悪い時はワースト企業に自己同一化してしまい、日本企業の競争力の動向が増幅された形で伝えられ、過剰に反応していたのである。

ある種の「十把一からげ」の粗雑な議論が多く、自動車、コンピュータ、銀行など、本来競争のメカニズムや産業のアーキテクチャ（後述）が全く違うものを区別しない議論が横行し、過剰反応につながった。

②既成の産業分類（業界）による拘束

戦略を考えるうえでは、既成の産業分類にとらわれてはいけない。

例えば、化学産業の分野は攻めているところと守りに入っているところが一つの産業に括られていた。しかし、その状況で産業ビジョンを作ることは難しい。そこで経産省では、素形材関係の機能性化学品（攻め）をエチレ

ンプラントなどの化学課(守り)から切り離した。攻めの分野である半導体や液晶材料は、現在でも世界で 7 割以上のシェアを持っている。半導体の生産は韓国に越されたが、材料は日本で製造しているので日本からの輸出は増え、貿易黒字の 20%近く(約 2 兆円)を化学が稼ぎ出している。

従来の「化学」という産業分類では、このように成長した分野をとらえることはできない。そこで新しい切り口の一つとして、現場発の製品設計・工程設計の考え方が有効であると思っている。

工程設計には大きく分けて 2 種ある。どんなハイテクな設備も、設備の「寄せ集め」になっているものと、設備間で周到な設計パラメータの総合調整、つまり「摺り合わせ」が必要なものがある。日本は摺り合わせ技術に強みを持っている国であり、例えば、化学の分野では、ピンポイントで機能を狙うために設計パラメータの総合調整が必要なもの、つまり設備の寄せ集めでは出来ない摺り合わせの分野が、国内に残る傾向がある。

現場の設計情報から、設計の発想や、製品の成り立ちをみると、既存の産業分類とは違った形で産業をとらえ直すことができる。経産省が既成の化学から機能性化学品を分けたのは、寄せ集め型と摺り合わせ型を区別する発想があったからではないだろうか。適切な戦略をたてるためには、現場発の発想が必要だという例であろう。

③収益力と競争力の混同

産業力を理解する際に、収益力(今儲かっているか)と競争力(現場が強いかどうか)が混同されていることも問題である。数年前、トヨタの経常利益が 1 兆円になりニュースになったが、そのトヨタでさえも、現場のものづくりの能力ほどには儲かっていないのが現状である。

トヨタは 1993 年から 2002 年まで「バブルの垢落とし運動」として、クラウンのボルト数を 5000 から 4000 に減らすなど設計の改善を行い、年間 1000 億円(10 年で 1 兆円)のコストダウンを現場の頑張りだけで達成した。現場の努力で 1 兆円コストダウンをして利益が 1 兆円ということは、その間の本社の戦略とはどういうものであったのだろうか。本社が適切な戦略をとれないために、現場の競争力が強くても収益力につなげられなかった面があるのではないだろうか。

例えば、90 年代後半、アメリカではトラックを売れば 2 倍以上儲かるという状況が続いていた。にもかかわらず、日本がアメリカでトラックを本格的に売り始めたのは最近であり、それまではアメリカの会社が儲けていたわけである。アメリカは現場は弱いが、本社が強いので収益をあげることができたのである。

機械輸出組合の最近の調査を見ると、日本はほとんど全ての機械産業で、いわゆる現場の力に対して利益率が低いことがわかる。アメリカ、ヨーロッパ、韓国の各業種トップ 5 社の財務諸表を日本のものと比較すると、日本は資本回転率(現場の効率を表す)では負けないが ROE(株主資本利益率)では負けている。日本は自己資本比率が低いので本来 ROE では有利なはずなのに、売上高営業利益率が圧倒的に低いのだ。粗利はそれほど低くないが、販管費が大きく営業利益が低くなっている。これは各業界共通の傾向で、現場での観察、統計的なデータを重ね合わせると、現場は強いが、会社は儲かっていない。

収益力と競争力は相関関係はあるが、区別して扱うべきものである。この両者を混同してしまうと、株価が下がった時、現場までダメになった気がしてしまう。それは現実の一部を捉えてはいるが全てではない。しかし、競争力は測定が困難であるのに対して、収益は毎期測定され、株価に至っては毎日値が出るので、どうしても測定されたものに引っ張られる傾向がある。

日本のものづくり産業で、以上のような過剰反応が起こる理由のひとつは、5 メートルから 3 万メートルまでをつなげるロジックがないためであると考えている。日産のカルロス・ゴーン氏はトップダウンで、本社から現場ま

で、つまり1000メートルから10メートルまでを「お金」というタームでつなぎ、成功している例である。

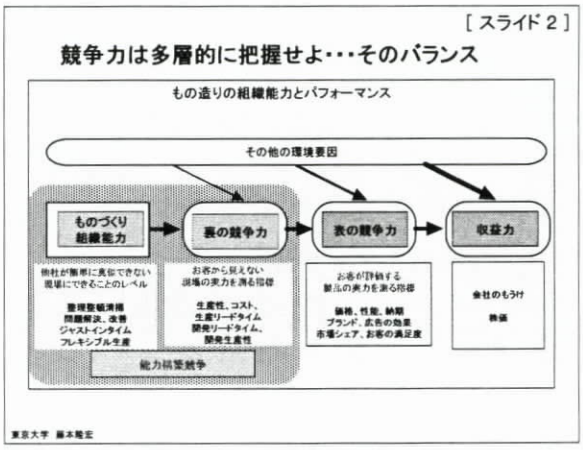
アメリカの戦略論は、マイケル・ポーター以来、基本的には経済学者が上から降りてくるというスタンスをとっている。日本は歴史が違うのだから、逆方向、すなわち現場発の戦略論があってもいいのではないか。5 メートルの現場から上がっていく戦略論は、上から降りてくる場合とは産業の見え方、戦略の見え方が違ってくると思われる。

では、上下をつなげる共通言語とは何か。理系と文系、技術と事務、あるいは工場と本社での、会話・調整の際の共通言語は「設計」という言葉で表されると考えている。あらゆる製品は誰かが「設計」した人工物であるとするならば、有形・無形にかかわらず、つくり出された製品に乗っているものは設計情報であると言える。つまり「設計」が現場を考える上でのキーワードである。さらに、設計者の頭の中で何が起こっているか—それを考えるのが「アーキテクチャ」である。

現場にある設計思想によって下から上へ、5メートルから1000メートルあるいは3万メートルまでつなぐ。これが下から見上げるタイプの現場発の戦略論である。この 200 年間、経済学では設計という概念は考えてこなかったが、今こそ文理融合の産業分析が必要な時代であり、設計、アーキテクチャという概念がポイントとなると思う。

2. 日本のものづくりと「設計」

◇ものづくり企業の競争力 【ｽﾗｲﾄﾞ2】



企業の競争力は、多層的に把握すべきである。まずものづくり組織能力があり、それが裏の競争力、表の競争力へつながり、最終的に収益力となる。

ものづくりの組織能力とは、整理整頓、問題解決・改善の状況、ジャストインタイム、フレキシブル生産などの現場の技である。現場の技がしっかりしていれば開発・生産現場の競争力、すなわち裏の競争力につながる。そこでは生産性、コスト、リードタイム、歩留まり、稼働率などが指標になる。儲けに直接つながるのは、価格、性能、納期、ブランド等の表の競争力である。客はあくまでも表の競争力を見てものを買うが、それを支えているのが裏の競争力である。

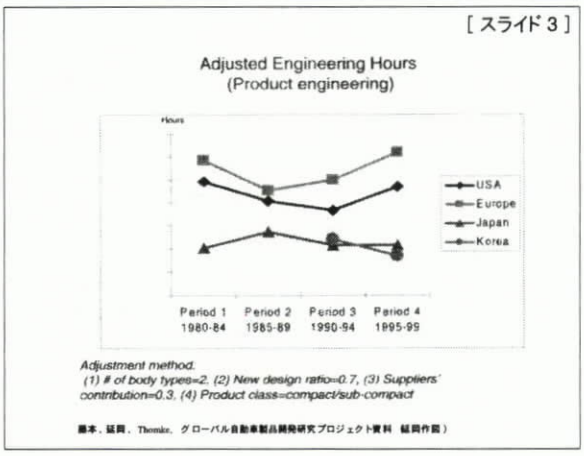
国際競争をしてきた十数%の日本企業では、企業内の現場対現場で裏の競争力を競い合っているという、ある種日本の伝統がある。一生懸命に現場を強くすれば、そのうち儲けが出るだろうと、それほど儲からない状況であっても腐らずに現場の力を鍛えることに取り組んでいる。

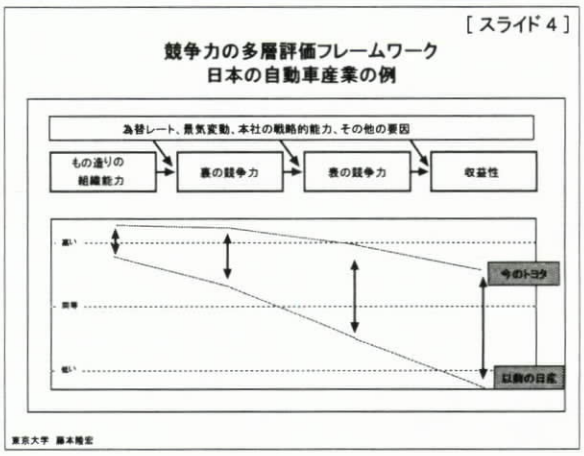
それに対して、欧米や中国は戦略的、合理的にものを考える。儲けるためにどうすればよいかを考え、現場を強くする必要があるなら鍛えるが、コピーやアウトソーシングでも可能ならそれで良いという考え方である。

アメリカと中国は発想が非常に似ている。中国の大企業は生産現場もアメリカ的で、成果主義、短期主義、単能工依存、大量生産が徹底している。

日本は欧米、中国とは背負っている歴史が違うということを認識し、少なくともこの 50 年間の歴史をもとに戦略を練るべきだろう。現場発の戦略論とは日本の歴史に適った戦略論なのである。

◇日本の現場力 【ｽﾗｲﾄﾞ3,4】





現場の競争力について、各国の自動車業界の生産性、開発リードタイム、開発生産性を比較したデータがある。ハーバード、MIT、東大の共同研究の成果だが、これを見ると、日本は決して負けてはいない。

例えばアメリカ、欧州、日本、韓国の自動車の開発リードタイム【ｽﾗｲﾄﾞ 3】をみると、日本は開発生産性が欧米の 2 倍で、しかも 90 年代後半は差がひらいている。つまり現場では勝っているにもかかわらず、利益では完全に負けているというねじれ現象が起こっている。

現在のトヨタでさえ現場が強い割に収益が出ていない。日産は以前は収益性が非常に悪く、【ｽﾗｲﾄﾞ 4】に示したように右下がりであったが、ゴーン氏が本社改革に成功し、V字回復を見せた。しかしいくら経営者が良くても現場に力がなければ成功はなかっただろう。日産の現場は少なくとも世界水準から見ればトップクラスであり、収益が出ていなかったのは、本社の戦略が現場の力を活かせていなかったということなのである。

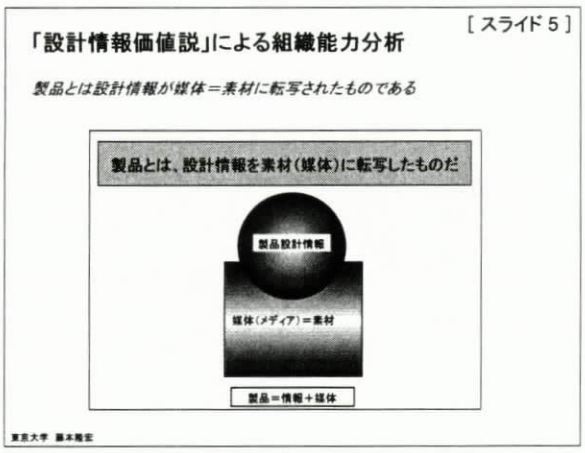
◇ものづくりを「設計」で考える 【ｽﾗｲﾄﾞ 5～7】

あらゆる製品を、何らかの素材(媒体)の上に設計情報が乗っているものと考える。例えば、自動車とはデザインが 0.8mm 厚の合成鋼板の上に乗っているものであり、その設計情報を消費者は買っていることになる。

ものづくりとは、設計情報を取り扱うことである。自動車の場合、デザイン(情報)を創造するのが開発、鉄板(媒体)を買ってくるのが購買、両者を結合するのが生産である。媒体と結合した設計情報を客に発信する販売も、ものづくりの一部である。

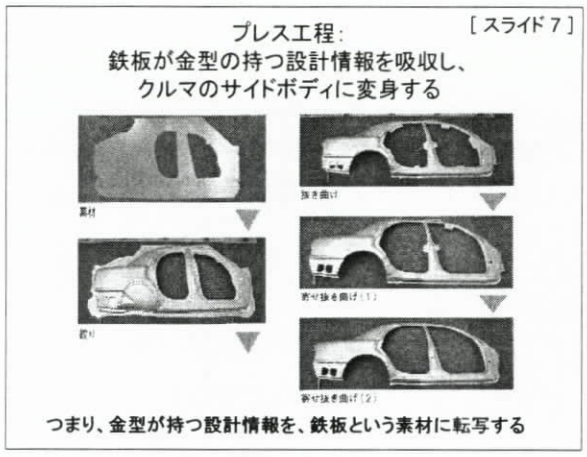
したがって、開発のみならず設計図を扱っている人はものづくりをしていることになる。つまりサービス業も金融もものづくりである。「ものづくり」とは manufacturing でも production でもなく、両方を合わせたものよりもずっと広い概念である。そこでは有形なモノだけではなく、見えない設計情報を見なくてはいけない。

金型にはボディの設計情報が埋め込まれている。自動車のプレス工程は単に鉄板が変形しているのではな



く、金型が持つ設計情報を鉄板という素材に次々と転写しているプロセスであるという捉え方ができる。その意味ではプレスも印刷も同じである。設計情報(コンテンツ)が何らかの媒体の上に乗っていると考えれば、自動車も漫画(アニメ、コミック)も本質的には同じである。

しかし自動車生産の場合はうまくやらないと転写ミスが起こる場合がある。日本の現場はつくりこみを得意としており、ミスがなく安く生産ができるという強みを持っている。

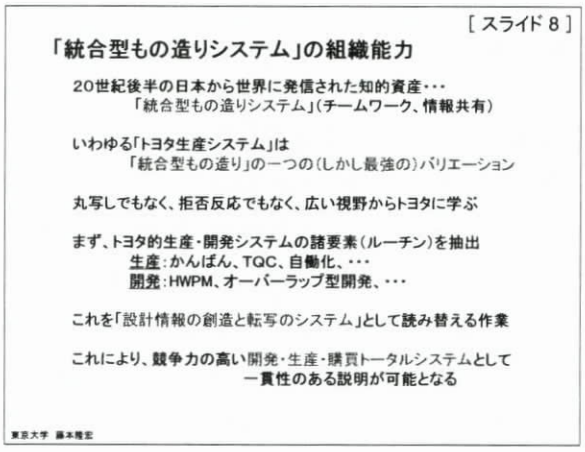


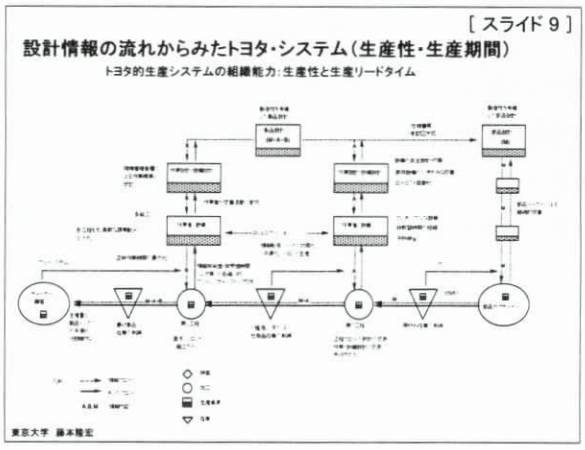
◇統合型ものづくりシステム—トヨタシステムの例

【ｽﾗｲﾄﾞ 8,9】

戦後強いと言われている企業をみると、その特徴の一つに長期雇用がある。例えばトヨタシステムはその典型だが、安定した雇用によりチームワークが発達し、そこから「統合型ものづくりシステム」が生まれている。自動車の製造工程は複雑だが、設計情報をよどみなく流すという目的が一貫してつくられたルーチンである。「よどみ」は「無駄」で、無駄とは設計情報が転写されていない状態である。そして最大の無駄が在庫である。

トヨタは設計情報の流し方がうまく、開発から顧客まで、生産工程、工場を通じてスムースに設計情報を流していく血の巡りの良い組織である。一つ一つの要素が簡単でも、システム全体をオーケストレーションするのは難しい。だからトヨタシステムは簡単には真似できないし、中国にもなかなか伝わらない。この統合型ものづくりシステムで「摺り合わせ」製品をつくることが、日本の力を発揮できる部分、日本に残すべき部分である。





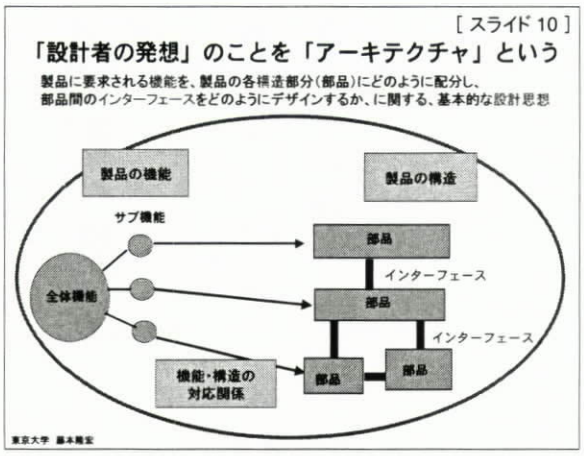
3. アーキテクチャの産業論

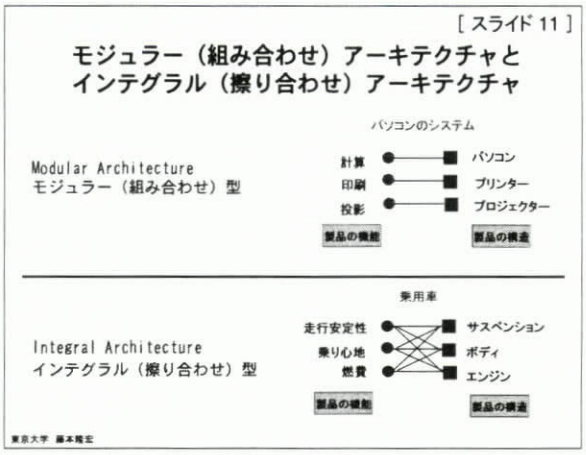
◇アーキテクチャとは 【ｽﾗｲﾄﾞ 10,11】

設計者の頭の中では、機能設計(自動車の走りや乗り心地など、その製品にどういう機能を与えるか)、構造設計(機能に対しどの部品を対応させるか、その部品は開発するのか業界標準を買うのか、部品のインターフェース(つなぎ方)は業界標準か特殊かなど)、さらに機能と構造の対応関係などが考えられている。この「設計者の発想」のことをアーキテクチャという。

既存の産業分類にとらわれずアーキテクチャという視点から製品をみると、よりモジュラー(組み合わせ)型、よりインテグラル(摺り合わせ)型という分け方で分類することができる。もちろんきっちり二分される訳ではなく、両極間でスペクトル状に分布する。中国のものづくりをみる際には、このアーキテクチャベースの産業分類が重

要である。

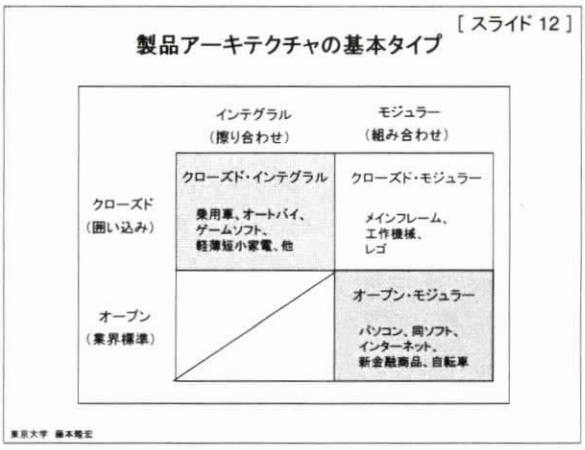




◇製品アーキテクチャのタイプ 【ｽﾗｲﾄﾞ 12～21】

製品アーキテクチャによる分類について述べる。【ｽﾗｲﾄﾞ 12】に示すように 2 つの軸を設定している。

インテグラル(摺り合わせ)型は、日本の乗用車のように機能と部品の関係が入り組んでおり、ものづくりでのあうんの呼吸、チームワークが必要である。日本が得意とする分野であり、この分類に属する製品は輸出が多い。モジュラー(組み合わせ)型は、機能完結的な製品で、最小限の標準インターフェースの知識があれば繋げられるパソコンなど、中国やアメリカが得意とする分野の製品である。



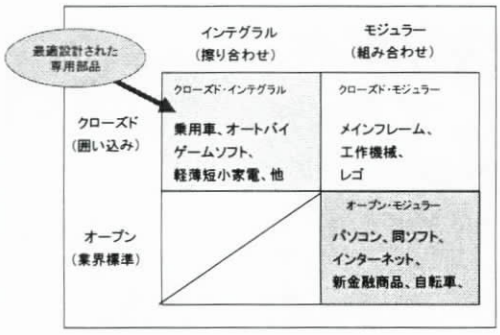
情報が社内でクローズド(囲い込み)なのかオープン(業界共有)かという軸を用いると、製品アーキテクチャの基本タイプは次の 3 通りに分けられる。

- クローズド・インテグラル型(左上):最適設計された特殊部品を組み合わせないとできない。日本の自動車、オートバイなど。【ｽﾗｲﾄﾞ 13,14】
- クローズド・モジュラー型(右上):社内共通部品の寄せ集め。汎用コンピュータや工作機械など。【ｽﾗｲﾄﾞ 15,16】
- オープン・モジュラー型(右下):業界汎用部品を寄せ集めれば作れる。パソコン、自転車など。中国の自動車、オートバイはオープン・モジュラー型である。【ｽﾗｲﾄﾞ 17,18】

外見上が同じ製品でも、アーキテクチャが全く異なっている製品がある。例えば自動車の場合、【ｽﾗｲﾄﾞ 19】のトヨタのモノコック RV はクローズド・インテグラル寄り、【ｽﾗｲﾄﾞ 20】のトヨタトラック型 RV はクローズド・モジュラー寄りである。【ｽﾗｲﾄﾞ 21】の中国地場企業(吉利)の乗用車はホンダやトヨタ、ベンツなどのコピー部品を寄せ集めた疑似オープン・モジュラー寄りである。木槌を使って微調整するような乱暴な作り方だが、価格が安く中国国内でもニーズがある。外見上かわりがないので高価な日本車は売れなくなる可能性がある。

[スライド 13]

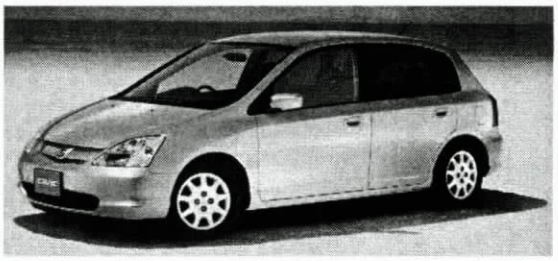
製品アーキテクチャの基本タイプ



東京大学 藤本隆宏

[スライド 14]

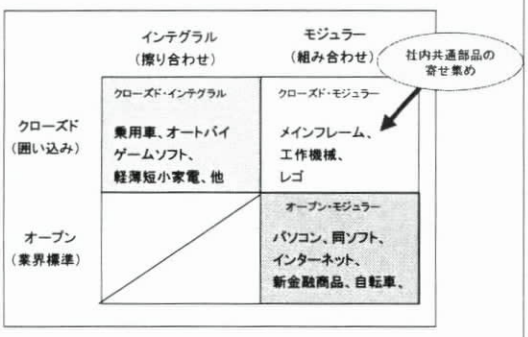
擦り合わせ型(クローズド・インテグラル)製品:乗用車



汎用部品(いろんな会社の製品で使える)は10%以下

[スライド 15]

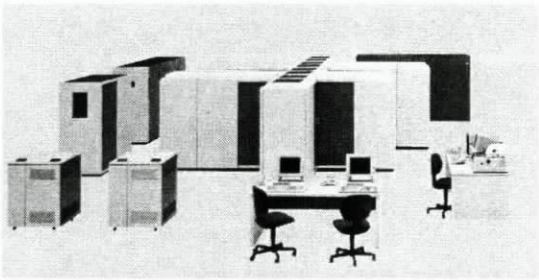
製品アーキテクチャの基本タイプ



東京大学 藤本隆宏

[スライド 16]

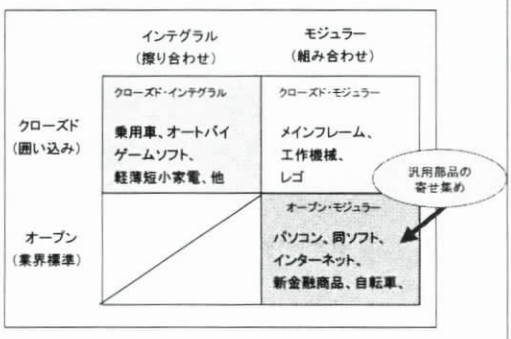
クローズド・モジュラーの製品(メインフレーム・コンピュータ)



自分の会社で設計した「社内共通部品」を寄せ集めて、多くの種類の製品を作る

[スライド 17]

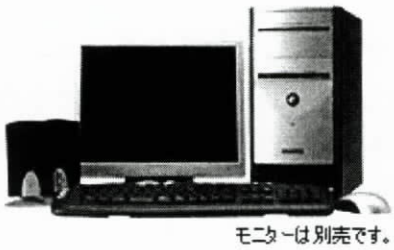
製品アーキテクチャの基本タイプ



東京大学 藤本隆宏

[スライド 18]

オープン・モジュラー型の製品(パソコンシステム)



汎用部品(いろんな会社の製品で使える)は50%以上

[スライド 19]

モノコックRV(クローズド・インテグラル寄り)

[スライド 20]

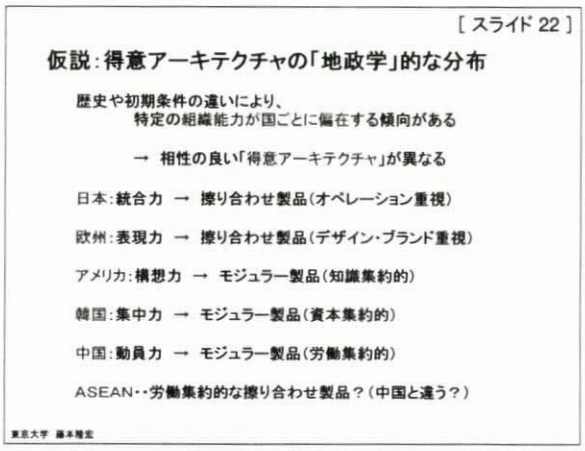
トラック型RV(クローズド・モジュラー寄り)

既にオートバイの世界では、摺り合わせ型の日本製よりも組み合わせ型の中国製の方が中国市場で優位になっているという現象が起こっている。ホンダは、ベトナムでは 50%のシェアを持つが、中国でのシェア(2001 年)は 3%でしかない。ベトナムではなけなしの金をはたいて擦り合わせ型のオートバイを買い大事に使っている。しかし中国では地方で主に物資輸送に使っており、頑丈であればいいと割り切っている。本来クローズド・インテグラル型製品であるオートバイだが、中国ではオープン・モジュラー型が好まれ、ホンダの強みが生きていない。この中国とベトナムの違いは、低所得や近代化の遅れといった通常の経済学では説明できない。消費者の製品に対する発想が全く異なる例である。

コンピュータの分野もアーキテクチャの転換が起こってきた歴史がある。初期の頃はクローズド・インテグラル型(左上)だったが、IBM360 の時代にはクローズド・モジュラー型(右上)、パソコンの時代になるとオープン・モジュラー型(右下)に移行した。IBM は、クローズド・インテグラルからクローズド・モジュラーへ変わった時代には天下を取っていたが、オープン・モジュラーへの転換が起こったときに足下をすくわれた。企業の栄枯盛衰とアーキテクチャの転換には非常に密接な関係があることが見てとれる。

◇得意アーキテクチャの「地政学」的な分布 【スライド 22】

国によって歴史や初期条件が異なり、得意とする組織能力が偏在し、それと相性の良い「得意アーキテクチャ」が異なっている。産業競争力を考える際にはこの点を考慮すべきであろう。この考え方はリカードの比較優位論をベースに、設計の概念をとり入れたものである。代表的な国の得意アーキテクチャは次のようになっている。



- 日本—統合力:この 50 年、人とモノが足りない時代に成長した。一旦入れた人・モノは大事にするという長期雇用・長期取引は経済合理的で、それがチームワーク、現場の統合力につながった。現場重視の摺り合わせ製品が得意である。
- 欧州—表現力:300 年のアピール合戦の歴史がある。デザインの摺り合わせが得意で表現力が高い。デザイン、ブランドならば欧州である。日産はルノーからデザインを学び、ルノーは日産から現場を学ぶというやり方はどちらも成果をあげている。
- アメリカ—構想力:アメリカは移民の国である。構想力で移民を即戦力として使っている。モジュラー製品(知識集約的)が得意。
- 韓国—集中力:財閥の大胆な投資には日本は度胸で負ける。モジュラー製品(資本集約的)が強い。しかし今の韓国は中国に脅威を感じており、日本から学ぼうという日本ブームになっている。
- 中国—動員力:安い単能工が大量にいる。モジュラー製品(労働集約的)が得意。
- ASEAN:中国と違い定着力が良い。中国では優秀な単能工がたくさんいるが、ASEAN、特にタイ・ベトナ

ムでは優秀な多能工が安く雇える。トヨタがタイでローエンドの摺り合わせであるピックアップトラックを生産しているのはその例である。ローエンドの摺り合わせ製品では強い。

ハイテク製品は摺り合わせ型だと思われがちだが必ずしもそうではない。例えば、オリンパスはデジタルカメラを中国で生産している。一口にハイテクカメラといっても摺り合わせ型のものとハイテク部品の寄せ集め型のものとがある。摺り合わせ型には胃カメラ(内視鏡)があり、自動車以上の摺り合わせが必要で、日本で生産し、オリンパスはそれで利益の 90%を出している。デジタルカメラはインターフェースがある程度標準化し、寄せ集めで生産できるために、中国で安く生産することが可能である。つまりハイテク製品であっても、ハイテク部品の寄せ集め型になった途端に生産拠点は日本から出て行きやすいのである。

しかし、製品を最終的に選択するのは顧客である。液晶テレビも亀山ブランド(シャープ)は摺り合わせ技術である。三星電子はソニーと組み、寄せ集め技術で出来ると考えている。どちらが勝つかは販売現場での競争であり、客がどちらを選ぶかで決まる。

4. これからの中国戦略

中国の製造業を考えるとき、脅威論などに過剰に反応することは非常に危険である。

◇中国戦略のポイント【スライド 23～26】

これまで説明してきたアーキテクチャの概念が、これからの中国戦略を考える上でポイントになると思う。中国で、どうしてもモジュラー的になってしまうならば、日本は①部品で儲ける、②高級市場をねらう、③安い摺り合わせを買わせる、という戦略があるのではないか。

オートバイやエアコンなどは中国では寄せ集め型になりがちだが、客がそれで良いのであれば、日本は部品でビジネスをすればいい。例えば、SUV は乗用車よりモジュラー的でより大胆な寄せ集めが可能である。三菱が中国で好調なのは、これはコンポーネントビジネスで、エンジンを売っているからである。

高級製品をねらう戦略もある。オートバイや家電製品でも、高級品は摺り合わせになりやすい。中国の都市人口の 20%が中産階級と考えると、1 億人の大きなマーケットになる可能性がある。

例えばインバーターエアコンは摺り合わせ型製品であるが、都市部での需要が伸びる可能性があるので、そこを攻めるのも良いだろう。中国ではエアコン関連の企業が 400 社あり、寄せ集め型では価格競争になり儲からない。では組立はやめて部品をやった方がよいか、というと必ずしもそうではない。ダイキンは日系メーカーとしては最も中国進出が遅かったが、ビジネスモデルで勝負し、エアコンの組立で 20%の利益を出し大きく儲けている。とくに都市部の裕福な家は大きいので、業務用の大きなマルチエアコンを入れている。ルーム

[スライド 23]

中国製造業をどう考えるか

過剰反応(雰囲気的な「世界の工場論」など)は禁物

中国の多様性(地域、産業・・・)

珠江デルタ・電子産業モデル(低賃金・単能工)が全てではない

電子機器産業と自動車産業などを同一視しないこと。かなり違う！
製品アーキテクチャが違う(摺り合わせ／組み合わせ)
生産現場の「もの造り能力」のレベルが実は違う！(3倍)

外資／民間な有力企業／周辺部の民営企業／国営企業・・・多様

アーキテクチャの換骨奪胎・・　疑似オープン型アーキテクチャ
商人資本的ベンチャーの殺到

完成品で外資は天下をとれない？ (テレビ、白もの、2輪、自転車・・)

むしろコンポーネントビジネスにチャンスあり？

東京大学 藤本隆宏

[スライド 24]

中国製造業の「製品開発」

源流は「ソ連モデル」・・国家による製品開発と無償移転(解放、東風)

ライセンス生産 → 「まがい部品」の汎用品化 → アーキテクチャの換骨奪胎

スピード重視の「寄せ集め」製品開発・・その強みと限界(ロックイン)

例:海爾(ハイアール):1日約1.3新製品！
カップラーメン的開発・・組み合せて上市、だめなら即撤収
内部請負制開発による強烈なインセンティブ
コア技術先行開発のインセンティブは乏しい？ (⇔格闘技)

「形態模写」から入る製品設計(機能設計・材料設計なき構造設計)
90年代デジタル技術発展の成果・・コピー・・改造コストの低減
3次元測定器→3次元CAD(2万円！)→設計編集→CAM(金型)

足りない(再現しにくい)情報・・機能(試験方法)、材料、公差

実験活動の不足？ ・・それを補う国家標準(ほぼEU基準)か？

東京大学 藤本隆宏

[スライド 25]

2輪車の設計・・・実態はどうなっているか

「コピー部品」「改造部品」 → 複合的アーキテクチャ

「コピー誤差」と「不整合な組み合わせ」 → 商品力の低下。しかし安い

「コピー・モデル」（コピー部品の寄せ集めによる）
「組み合わせ改造モデル」（例：本田のフレームにヤマハのエンジン）
「擦り合わせ改造モデル」（オリジナルモデルの近傍で擦り合わせ）

オリジナル（本田）設計の近傍での「擦り合わせ」と「組み合わせ」
→「超低コストでそこそこの品質」を達成する競争

現地サプライヤーによる
「疑似標準部品」（コピー／改造部品）の大量生産が前提

[スライド 26]

アーキテクチャの換骨奪胎は乗用車でも起こる？

小型トラック・ミニバスでは既に起こっている

地方分散；100社以上参入；エンジンは誰が作る？
ライセンシーによる生産委託のネットワーク？
タイの「ピックアップ生産基地」への影響は？

紅旗、吉利、中華、奇瑞・・・既に寄せ集め設計の乗用車が登場

2002年段階では低品質、粗雑な作り、インテグリティ欠如
・・・しかし安い（豪情50万円）

アーキテクチャ間競争（vs 中国製寄せ集め乗用車、寄せ集めトラック）

アーキテクチャは市場がきめる ・・「破壊的技術」の教訓

日本企業は「顧客ニーズを進化させる仕掛け」を作れるか？
・・・中国2輪車の教訓

東京大学 藤本隆宏

エアコンは寄せ集め型だが、業務用エアコンは摺り合わせ型である。ダイキンはものづくりに定評があるが、中国での製造にはこだわらず、工員の定着率が低くてもよいとして期間工を低賃金で雇い大量生産している。SE を高賃金で雇い、コンサルテーション込みで仕事を取りエアコンを設置するというソリューションビジネスを展開している。

設計にこだわり、ローカル企業がつくりにくいもの、真似しにくいものをつくる。SE を育成しソリューションビジネスで利益を出す戦略である。これは業種は違うがキーエンス（センサ、計測器メーカー）と同じ戦略である。

ホンダは一旦寄せ集め型になったオートバイを摺り合わせ型に戻そうとしている。今までの過剰設計ではなく、安い摺り合わせにできるかどうかがカギである。

◇ビジネスシステムと生産システムの選択【スライド 27,28】

今後のビジネス展開のためには、どのようなビジネスシステムと生産システムを選択するかを考える必要がある。

①ビジネスシステム

- 単能工か多能工か。中国は単能工、日本は多能工である。
- 生産と、開発・販売のどちらをコアとして勝負するのか。

ダイキンは単能工で開発・販売がコア。また自動車、オートバイ、部品メーカーは多能工で生産がコアである。

②生産システム

- 高賃金・多能工（high productivity-high wage, H-H 型）：日本型で、大長江スズキ、広州本田など。
- 低賃金・単能工（low productivity-low wage, L-L 型）：定着率が低い。上海ダイキン、華南の地場産業。
- 低賃金・多能工：ASEAN で展開。
- 高賃金・単能工：最も良くない形。伝統的な中国国

[スライド 27]

ビジネス・システムの選択

	多能工・リーン生産	単能工・人海戦術
生産がコア	製品勝負 大長江＝スズキ 広州本田	伝統的な国営大企業
開発・販売がコア	受注即納？	SE展開 上海ダイキン 新晃？ ハイアール？
	生産性・品質高	生産性・品質：低

[スライド 28]

生産システムの選択

	多能工・リーン生産	単能工・人海戦術	
賃金高	H－H型 大長江＝スズキ 広州本田	伝統的な国営大企業 新晃も？	定着率高
賃金低	ASEAN展開？	L－L型 華南の地場企業 上海ダイキン？	定着率低
	生産性・品質高	生産性・品質：低	

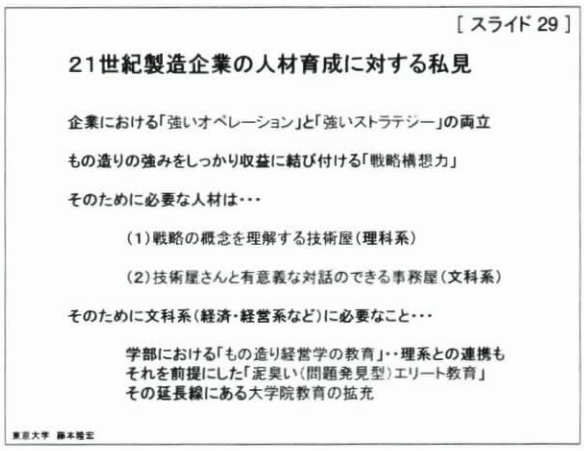
営大企業型。

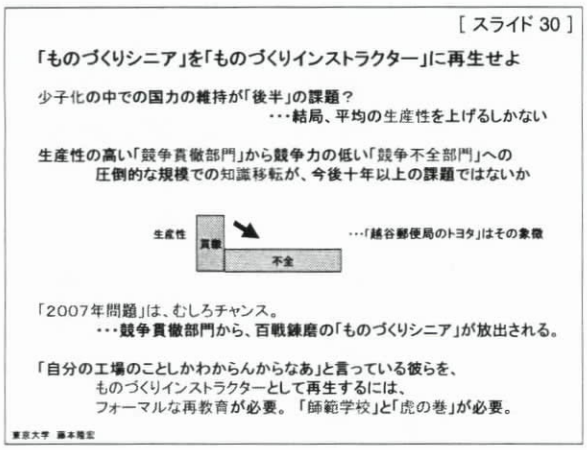
中国に日本型を持ち込むのか、中国型(アメリカ型に近い)に合わせるのか。どのビジネスモデルを選択し、どういう客に対して、どのアーキテクチャで勝負するのかが中国でのビジネスを考えるうえでの重要なポイントである。

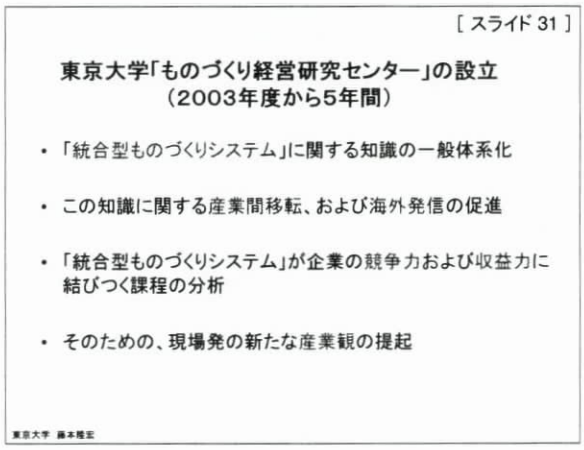
◇21 世紀製造企業の人材育成 【ｽﾗｲﾄﾞ 29～33】

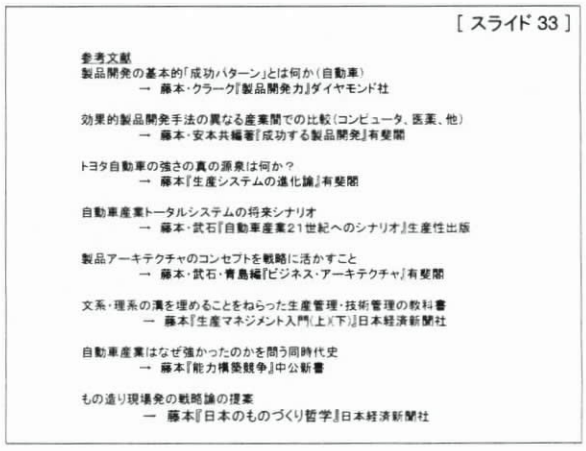
今後、日本で必要な人材は、①戦略の概念を理解する技術屋、②技術屋と有意義な対話の出来る事務屋である。その両者の間を取り持つのが設計という概念である。設計を共通言語にして文理融合で考えていけば、今の日本企業の、現場が強いが儲からないという状況から、現場が強く儲けもあるという方向に行けるのではないだろうか。

東大では、2003 年から 5 年間、COE で「ものづくり経営研究センター」を設立し、インストラクターの養成に取り組んでいる。団塊の世代である大量のベテラン社員が労働市場から姿を消すと言われている 2007 年問題とも関連して、大量に放出される百戦錬磨の「ものづくりシニア」を「ものづくりのシニアインストラクター」に養成する、再教育も必要である。









【質疑】

意見：中国市場のハード・ソフトの供給サイド、消費サイドの両方からみて、ものづくりのパターン（寄せ集め、摺り合わせ）、日本の製造業の強み、弱みがよくわかる考え方であり、大変参考になった。

建設機械メーカーの社長から聞いた話であるが、中国では日本から部材を持ち込んでつくる建設機械が売れず、日本の中古機械の輸出が増えているそうだ。中国のユーザーに日本の部材・システム設計で製造していると言っても、部材等の調達は中国で行っているのではないかと不信感を持つようで、10 年経った中古機械の方が信用出来るということのようだ。

藤本：建設市場は稼働率の勝負であり、機械が壊れてしまうと商売にならない。したがって中古の摺り合わせ型製品の方が新品の寄せ集め型より信用できるという判断のようだ。だがオートバイのように、寄せ集め型で良いということになれば、日本の製品は過剰品質で高すぎると判断されてしまう。営業も含めて、客に摺り合わせの良さをいかに認識させられるかがポイントである。それができなければ、日本に戻るか、あるいは中国のやり方に合わせるか、違う戦略を立てるべきである。

また、日本は加工段階の技術をワンセット持っていて産業に厚みがある。これは持ちすぎではなく強みであると認識すべきだ。川下産業がモジュラー化して撃破されても、部品そのものは摺り合わせである場合もあるので、一歩下がって部品をつくれば良い。組立での勝負にこだわらなくても、素材、部材、部品での勝負ができる。川下であればソリューション、ハードのセット、あるいはモジュール、単体、部材などがある。

質問：日本の退職者による中国への知的成果、頭脳の流出問題があるが、中国の模倣問題、組み合わせ製品が濫造されるのは、日本の専門家の指導によるものか。

藤本：中国で技術指導をしている人は、日本では活躍の場がないが、中国では厚遇され生き甲斐を持って働いている。教える人を非難すべきではなく、日本がそのような技術者を放置していることが問題である。

2007 年以降、定年退職者が非常に増える。以前は、定年後も系列会社で働く道があったが、今の時代では次の職もない。「ものづくり経営研究センター」の特任研究員にも、CAD の名付け親であるというようなすばらしい人材がいるが、日本に彼らの活躍の場がないのは大きな問題である。センターで 2004 年から始まった中核人材育成プログラムは、この問題に取り組むためのプログラムである。

日本の場合、製造業の十数%を占める競争貫徹産業の生産性はアメリカよりはるかに高いが、その他のサービス業、ユーティリティなどの生産性は低く、全体として日本はアメリカより生産性が低くなっている。今後人口が減少していくなかで、国力を維持するには生産性を上げるしかない。トヨタだけが頑張ってもだめで、他業種の生産性を上げるような、技術・知識移転の必要がある。現在、越谷郵便局や大宮のスーパーではトヨタシステムを導入し、高効率、高生産性を目指した取り組みを行っている。このような取り組みをより大きな規模で進めていかなければいけない。

30～40 代の会社の中核人材は多忙で無理だが、50 代後半～60 代の人材は、リストラや定年退職でどんどん放出される。彼らは 30 年間の企業戦士のキャリアがあり、暗黙知のかたまりで非常に能力が高いが、自分の工場のことしかわからず、他の業種で働くことは無理だとあきらめリタイアしてしまう。しかし実は、正規教育、座学によって、他業種のインストラクターになれる可能性があることに気付いてもらいたい。中国などで同業者に教えるくらいなら、日本で異業種に教えてもらう方がよい。そういう需要は国内にいくらでもある。しかし需要も供給もあるのにマッチングしていないのが現状である。放出された人材を放っておかない仕組みを作ることができれば、知識が国内に流れるようになるのではないかと考えている。

質問:川上産業の素材・部品、川下産業のソリューションなど、今までは日本が競争力を発揮できたが、今後もさらに日本の強みを発揮するにはどのような条件があると考えるか。

藤本:とても難しいことだと思うが、今言われているブラックボックス化は、むしろしない方がよいだろう。自ずと隠れるのがベストである。

モジュラー化はスピード、利益、コスト、バラエティーの面で利点がある。技術と市場が許す限り、モジュラー化はどうしても起こってしまう。しかし自動車、内視鏡のように、客の要求が厳しい分野は、寄せ集め技術では最適化はできず、モジュラー化では対応できない。日本はここで勝負できる。

モジュラー化は、摺り合わせによって客の厳しい要求を満たそうとする動きが止まったときに起こりやすい。しかしある時、また摺り合わせに戻るタイミングもある。これは生態学に似ている。例えばホンダは今、中国でモジュラー化したオートバイを摺り合わせ型のものに引き戻そうとしている。

また、資本を出して、コア部分を日本がコントロールしながら作るのもよいだろう。作れるものは中国で作るが、コアを日本が握っておくことが重要である。

一時、電子製品の流出で大騒ぎはしたが、日本は高級品と高級部材では今でも力を発揮していて、対中貿易では 2002、2003 年は黒字である。

なお、摺り合わせ、寄せ集めという分類は二分法の単純なものではなく、むしろスペクトル状になる。国際貿易の原理として、スペクトルのどこからが輸出しやすいかの境界線はゆらぐが、傾向はスペクトルで判断できる。

(文責:政策科学研究所)

【講師プロフィール】

1979 年東京大学経済学部卒業、三菱総合研究所入社
1984 年ハーバード大学ビジネススクール博士課程入学
1989 年博士号取得、同大学研究員
1990 年より東京大学経済学部助教授
1996 年リヨン大学客員教授、INSEAD 客員研究員
1996～97 年ハーバード大学ビジネススクール客員教授
1997 年より同大学上級研究員(現在に至る)
1998 年より東京大学経済学研究科教授(現在に至る)
2001 年～04 年経済産業研究所ファカルティフェロー(兼任)
2003 年より東京大学ものづくり経営研究センター長
専攻:技術・オペレーション管理、経営管理

6．インドの機械産業の動向

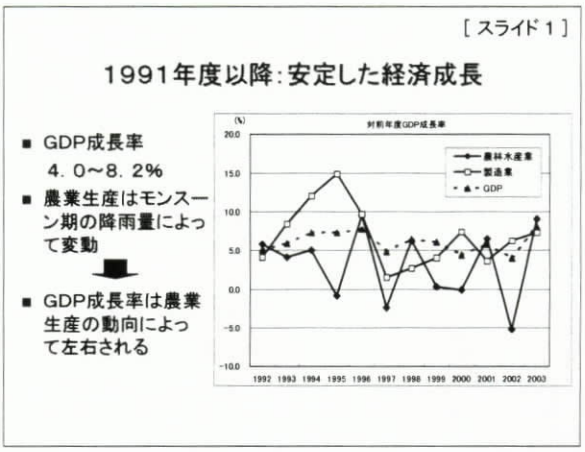
講師：内川秀二（日本貿易振興機構アジア経済研究所）

【講演】

1．インド経済の状況

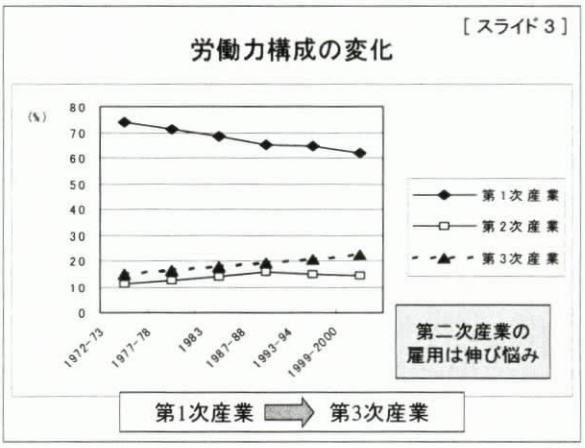
◇安定した経済成長と経済構成 【ｽﾗｲﾄﾞ 1～3】

現在、インド経済が注目されている。インドは1991年から、経済改革に乗り出し、それ以降の経済成長率は4.0～8.2%と安定している。しかし、インドでは灌漑農業の普及率が 45%弱しかなく、その年のモンスーン期の降雨量で農業生産が決まり、その変動によって GDP 成長率が変動してしまうという弱点がある。



GDP 構成の推移をみると、GDP に占める第 1 次産業（農林水産業）の比率が 80 年代から 90 年代にかけて急激に下がり、第 2 次、第 3 次産業が伸びてきており、これをみるとインドは先進国へと向かっているかに見える。しかし、労働力構成をみると、依然として第 1 次産業の労働者が 6 割以上で農業に依存していることがわかる。

2001 年の国勢調査によると、国民の 72%は農村に住み、労働力の大半は農村にあって、第 2 次、第 3 次産業へは移っていない。また農村にいる労働者は、半失業者の状態（働いてはいるが十分に所得が得られない）であることに留意する必要がある。



◇1991 年からの経済改革 【ｽﾗｲﾄﾞ 4】

- 変動相場制への移行：91 年までは政府管理による固定相場制だったが、93～94 年に変動相場制へ移行した。
- 国内投資規制の撤廃：インドは独立後、重工業を中心とした工業化を目指し、耐久消費財への民間投資は政府により規制され、小規模企業を除く民間企業が工場設立や生産拡大を行う場合は政府の認可が必要だったが、これを撤廃した。
- 輸入数量制限の撤廃：もともと GATT の加盟国で、95 年の設立時より WTO に加盟している。91 年以降、

輸入数量制限の撤廃と同時に関税の引き下げを行った。

・外資規制の緩和:1991 年まで、外国人の持ち株は40%までしか認められなかったが、91 年以降、過半数支配(51%まで)が認められた。現在は政府の認可があれば 100%の出資も可能。

・政府独占部門の開放:政府が積極的に産業へ介入し民間の参入を規制していたが、それを撤廃し、民間に開放した。

・金融改革(銀行制度・資本市場):1992 年まで銀行は政府の規制下にあり、利子率は中央銀行が決め競争もなかった。銀行の預金額の 40%を政府指定の優先部門(農業と小規模企業)に貸出すため、残り 60%で利ざやを稼がなくてはならず、現在もプライムレート(最優遇金利)が 10%を越えている。しかし優先部門への融資は焦げ付く可能性が高く不良債権問題が起こり、91 年以降、銀行業界に民間の参入を認め、競争原理を導入して金利も一定の自由化を図った。また資本市場では証券発行に政府の認可が必要だったが、証券取引所が設立され、92 年以降は取引所への登録により証券発行ができるようになり、証券価格も自由化された。

[スライド 4]

1991年からの経済改革

- 変動相場制への移行
- 国内投資規制の撤廃
- 輸入数量制限の撤廃
- 外資規制の緩和
- 政府独占部門を民間に開放
- 金融改革(銀行制度・資本市場)

1990年代前半に投資ブームが起きるが、
1990後半には工業成長率は停滞

政府開発投資の削減 ➡ 農業および農村開発に悪影響

◇投資ブームの発生と終息 【ｽﾗｲﾄﾞ 5,6】

経済改革の結果、特に耐久消費財市場に民間が参入したことは、中間財、資本財にも影響を及ぼし、92 年以降インドでは投資ブームが起こった。

各産業の投資額をみると、95 年から 97 年にかけて、投資額が大きく伸びている。このとき投資が増大した産業は、化学、プラスチック・ゴム、金属、機械、輸送機械などである。

しかし、投資ブームは長続きしなかった。インドの耐久消費財市場は予想されたほど大きくなく、そのため国内需要は当初期待したほどには伸びず、過剰投資となってしまった。90 年代後半には生産設備の稼働率低下が各産業でみられた。

ここで中国と比較してみたい。中国は外資を入れて輸出向け生産を行ったが、インドは外資の参入を活性化させる政策を導入したものの、未だに外資企業がインドで輸出向け生産を行うという段階には至っていない。その原因は投資環境の違いにあるだろうと考えている。インドは中国に比べてインフラ整備が不十分であり、労働法が厳しく労働争議が起きやすい。また、91 年に経済改革が行われるまでは、インド企業自体が国内市場しかみておらず、輸出もほとんどなく、外資企業もインドには入っていなかった。国内市場で溢れたもの

[スライド 5]

投資ブームの発生

- 耐久消費財を中心とした需要の増大
- 株式発行の自由化
- 生産の増大に伴い、内部留保が増大

投資が増大した産業
化学、プラスチック・ゴム、金属、機械、輸送機械

[スライド 6]

投資ブームの終息

- 生産設備の稼働率低下

⇧

国内需要が当初期待したほど伸びず、過剰投資となった。

インドの耐久消費財市場は予想されたほど大きくない

- 高いプライム・レート(10%以上)
売上が伸びない時は、負担になる

を外国へ輸出するようなことは行われていなかった。

◇1980 年代と 1990 年代の比較 【ｽﾗｲﾄﾞ 7】

80 年代(1981～1990 年)と 90 年代(1991～2003 年)で各業界の成長率を比較してみると、GDP は 5.4%から5.9%へ伸びているが、製造業は7.2%から6.5%へと低下している。90 年代に起こった投資ブームでは製造業が飛躍的に伸びるということはなかった。

しかし、数字の上でははっきり現れてこないが、経済改革の結果、民間企業のマネジメントに変化がみられる。

[スライド 7]

1980年代と1990年代の比較

期間	農林水産業	鉱業	製造業	電気・ガス・水道	建設	商業・観光・運輸・通信	金融・不動産	個人・社会サービス	GDP
1981～1990	3.0	7.2	7.2	8.9	4.3	5.8	9.6	6.4	5.4
1991～2003	2.7	4.3	6.5	5.5	5.6	8.2	7.5	7.2	5.9

製造業およびインフラ部門の成長率は1990年代に低下

それまで政府の規制下で競争のない国内市場が前提だったが、91 年以降は輸入品が入り、自らも海外進出しなければならなくなり、投資規制も撤廃され国内市場でも激しい競争にされされるようになったため、民間企業は、一時的に日本的経営を導入しようとしたりインドに入った外資企業の経営戦略を取り入れたりするようになった。このような企業経営者の考え方の変化は、大きなメリットであるととらえるべきだろう。

2. インドの自動車産業

製造業全体では、90 年代より 80 年代の方が成長率が高かったが、各産業の詳細はそれぞれ異なっている。まず日本の企業が多数入っている自動車産業をみていく。

◇インドの自動車市場 【ｽﾗｲﾄﾞ 8～10】

2 輪車メーカーの生産台数の推移をみると、90 年代に入ってオートバイが驚異的に伸びている。

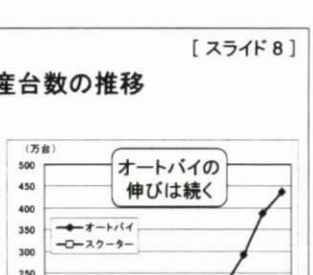
80 年代のまだ政府の規制が厳しかった時代に日本大手メーカー4 社が資本提携または技術提携でインド市場に参入した。80 年代は生産台数は低かったが、90 年以降、大きく生産を伸ばしている。一方スクーターの生産は横ばいである。インドに入った日本企業 4 社のなかでも、勝ち組と負け組がはっきりしている。

[スライド 8]

2輪車生産台数の推移

- 1980年代半ばに日系メーカの参入
  (スズキ、ヤマハ、ホンダ、川崎)
- オートバイ需要の急成長
  ⇧ 消費者層(農村)の拡大
- スクータ需要の減少
  ⇧ 労働力の広域拡散化
  高速・高性能化指向

オートバイ市場は有望



4 輪車は 93 年に投資規制が撤廃され、それから乗用車の生産は大きく伸びている。商用車も 93 年以降伸び始め、96 年以降一時的に生産が落ち込んだが、2003 年くらいから回復をみせている。

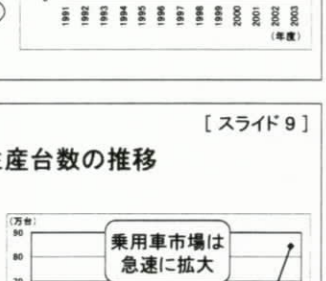
82 年にスズキが参入するまで純インド企業しかなく、乗用車、商用車とも、それぞれ主に 2 社が有力企業として活躍していた。現在、乗用車はタタ(大手財閥企業)が外資企業と対等に生産を伸ばしている。商用車も、大手 2 社は純インド企業である。外資企業が参入するなか、純インド企業は国内市場で十分活躍できて

[スライド 9]

4輪車生産台数の推移

- 1982年にスズキが合弁で小型車生産開始
- 1994年以降外資系企業の参入が加速
- 1990年代に乗用車需要の急増
- 小型車4社、中型車7社

乗用車市場は過当競争



いる。

94年以降は外資企業の参入が加速して小型車4社、中型社7社となり、現在、乗用車市場は過当競争の時代である。すでにインド企業1社、外資との合弁企業1社、外資企業(大宇)1社の計3社が競争から撤退している。今後も淘汰されていくだろう。

インド市場に参入した外資企業の戦略としては、主に次の点が挙げられる。

[スライド10]

外資系企業の戦略

- 顧客の要求仕様への早期対応
- 積極的に部品の現地調達率を引き上げ
- 設備の増強に低価格インド製品の利用
- 部品を本国あるいは第三国に輸出
  (インドを国際的調達戦略の中に組み込む)
- 資本財・人材の現地化

・顧客の要求仕様への早期対応:スズキが最初に始め、その後インド企業各社、他の外資企業も行うようになり、インドにモデルチェンジの考え方が根付いた。

・部品の現地調達率の積極的な引き上げ:以前はインド企業と進出企業との間で個別に現地調達率を規定する政策がとられていたが、1990年代後半、現地調達率を上げないと競争に勝てない状況に追い込まれ、進出企業は自ら積極的に引き上げた。2002年に個別規定の政策は撤廃されたが、現在も進出企業各社は積極的に現地調達率を引き上げている。これはインドの部品産業が力をつけてきたことの表れでもある。

・設備の増強に低価格インド製品の利用:最近は日系企業でも、現地の工作機械を積極的に購入する傾向がみられるようになっている。

・部品を本国あるいは第3国へ輸出:特に欧米系企業に顕著である。欧米系企業や一部の日系企業は、インド企業を国際的なロジスティックスのなかに位置づけるようになった。

・資本財・人材の現地化:特に欧米系企業の場合は本社にインド人が入っている。欧米の多国籍企業に就職したインド人エンジニアでそれなりの地位にいた人材がインドに社長として派遣されてくるというケースが多い。

◇自動車部品産業の発展 【スライド11～13】

自動車部品産業も大きく発展している。90年代後半に競争が激しくなっていくなか、経営者の考え方が変わり、インド企業の品質管理、技術力が向上し、ISO、QS認証取得企業が増大した。現在はその認証がなければ注文をとることが難しい状況である。インドのISOはインディアンスタンダードと揶揄されることもあるが、なかには非常に良いインターナショナルスタンダードになっている企業もある。82年のスズキと同時期に進出した日系大手部品メーカーと対等に競争できる部品メーカーも出現している。また90年代には、優秀な2次下請けメーカーも現れるようになった。現在、いかに良い2次下請けを選ぶかが外資企業にとって重要な経営戦略となっている。

[スライド11]

自動車部品産業の発展

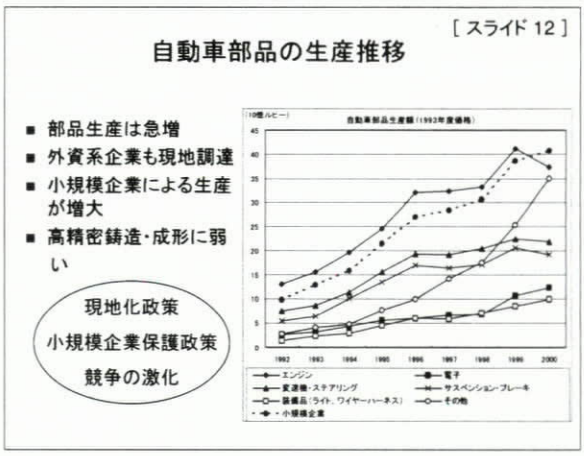
- 品質管理と技術力の向上
  (ISO・QS認証取得企業の増大)
- 日系部品メーカと対等に競争できる
  部品メーカ出現
- 優秀な2次下請企業の出現
- インド製工作機械の品質が向上し、
  低価格で現地調達を可能

インド自動車部品の生産推移をみると、90年代は一貫して生産が伸びている。インドの部品メーカーの特徴として、次の点が挙げられる。

・小規模企業による生産が増大:政権は農業重視、弱者保護を常に訴え、その一環として小規模企業保護

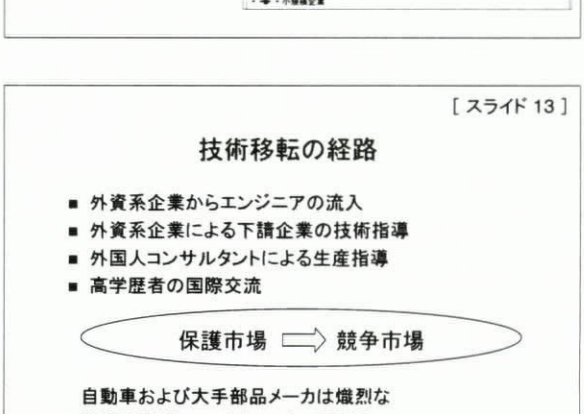
を行い、一部の自動車部品を含む一定の生産品目については小規模企業しか参入できない留保政策がとられている。

・ 現地化政策：特に現地調達率を引き上げている。
・ 競争の激化：いかにコストダウンを図るかがカギ。
・ 高精密鋳造・成形には弱い



インドにおける自動車企業、自動車部品メーカーへの技術移転の経路には、次のようなケースがある。いずれにしても保護市場から競争市場への転換が、大きな要因となっている。

・ 外資企業からのエンジニアの流入：エンジニアの引き抜きは当たり前で、翌日には隣のライバル企業で働いているというケースも多い。
・ 外資企業による下請け企業の技術指導：自分の工場での生産管理よりも下請け企業での指導時間の方が長いという日系技術者もいる。インド企業は着実に力を付けている。
・ 外国人コンサルタントによる生産指導：一部の大手インド企業は自らの資金で日本からコンサルタントを呼び生産指導を受けている。

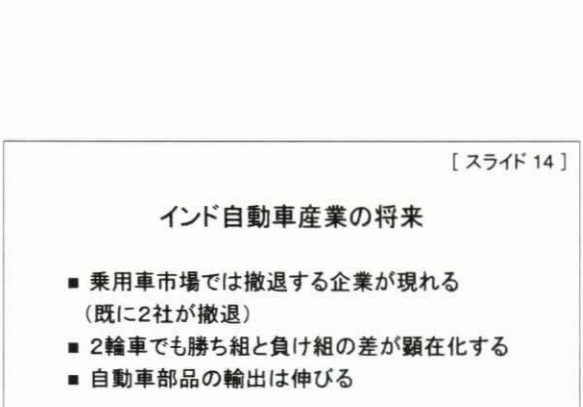


◇インド自動車産業の将来 【ｽﾗｲﾄﾞ 14】

乗用車市場では撤退する企業が現れ始めている。2輪車では、日系企業でも勝ち組、負け組の差が顕在化しており、撤退の可能性もあるだろう。

一方で、自動車部品の輸出は伸びている。欧米企業や一部の日系企業は、国際的なロジスティクスのなかでインドを輸出基地と位置づけ始めている。

また、現在インドはタイとFTAを結び、今後東南アジアとも結ぶと思われる。今後は、日系企業も含めて、国際的なロジスティクスのなかでインドを捉えていく必要がある。



しかしインドの国内市場は、インフラが未整備で交通渋滞や駐車場が問題となっており、急速な発展は望めない。ただしインドの安定した成長を考えると、5、10年後にはそれなりの市場になっていると思われる。

3. インドの工作機械産業

◇主要工作機械メーカー 【ｽﾗｲﾄﾞ 15,16】

インドの主要工作機械メーカーは大きく3種類に分けられる。

・国営企業－HMT(ヒンドスタンマシンツール):1953年設立。現在でも生産の半分を占める。
・財閥系企業－Kirloskar、BFW:当初は外資提携または技術提携を結んだが、現在は独力で生産している。BFW はもとドイツ系だったが現在はインド系である。
・ベンチャー企業－ACE Designers、Electronica:70年代にエンジニアが起業した。現在生産を伸ばし輸出も行っている。

[スライド 15]

インドの主要工作機械メーカー

- 国営企業 HMT
  1953年に設立された
- 財閥系企業 Kirloskar、BFW
  当初は外資提携または技術提携を結んだ
- ベンチャー企業 ACE Designers、Electronica
  1970年代にエンジニアが企業

1980年代まで大きな変化はなかった

1980 年代までインドの工作機械産業に大きな変化はなかったが、経済改革後、変動が見られるようになった。

投資規制の撤廃により、工作機械メーカーの大きな買い手である自動車産業の大規模投資が起こった。最初は本国から設備を輸入していたが次第に現地調達の比率が高くなり、インド国内での需要が増大した。また経済改革以降、関税引き下げによって、工作機械メーカーは輸入品とも競争しなくてはならなくなり、競争が激化した。このような状況のなかでインド工作機械メーカーの技術力は向上した。

[スライド 16]

経済改革後の変化

- 投資規制の撤廃
  ⇨自動車産業の大規模投資　需要の増大
- 工作機械メーカーは関税の引き下げにより、輸入品と競争しなければならない　競争の激化
- 1980年代に進出した日系自動車メーカーは工作機械を日本から調達
- 1990年代後半に進出した日系自動車メーカーは一部を現地で調達

インド工作機械メーカーの技術力が向上

1990 年代に進出したある日系自動車メーカーは、重要な部分は日本から持ち込むが、競争を考えると現地調達が必要で、現地で積極的に購入するようになっている。インド製の機械もそれなりの品質だという。

◇工作機械生産の推移 【ｽﾗｲﾄﾞ 17～20】

自動車産業での投資増大とともに、生産と輸入が増大した。1996 年には現代自動車の工場が、1998 年にはテルコの乗用車工場が設立されたため輸入が急増した。しかし 98 年以降は減少している。その他の年にも自動車産業への参入はみられるが、プラントの規模が大きくないためそれほど大きな影響は出ていない。

国内生産額は 97 年以降減少している。インド国内での汎用機、CNC の生産額を比較すると、CNC は 1990

[スライド 17]

工作機械生産の増大

- 自動車産業での投資増大とともに、生産と輸入が増大
- 1996年に現代、1998年にTELCOの工場が設立された
- 1997年以降生産は減少

関税による保護のもとではインド企業は輸入品と競争できる

[スライド 18]

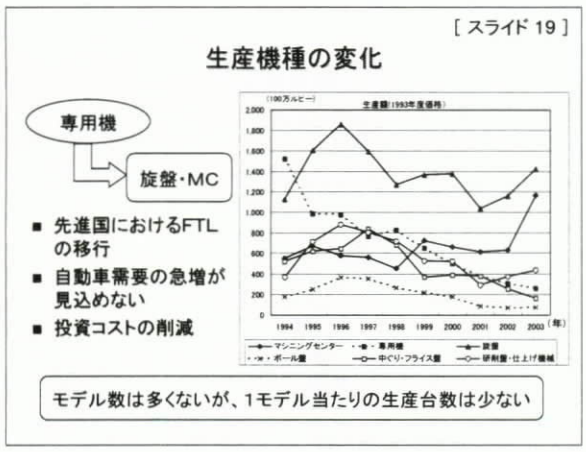
工作機械メーカーの二極分解

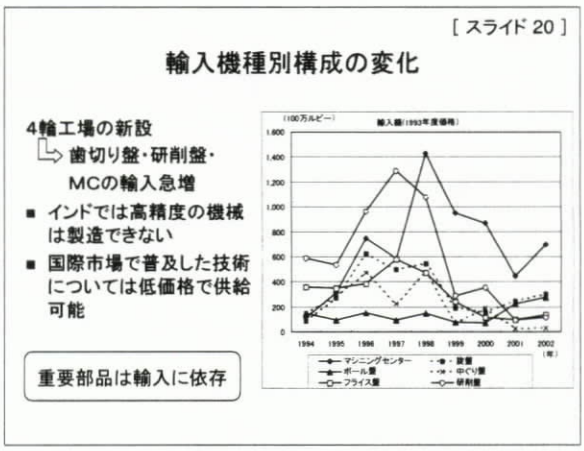
- 工作機械全体の生産額は減少
- 非NC工作機械生産額の減少は顕著
- NC機械を生産できる企業が伸びる

年代は横ばいで2000年代に入り伸びが見られるが、汎用機は96年以降大きく減少している。汎用機だけを生産する企業は倒産に追い込まれている。インドの工作機械メーカーは淘汰の時代に入っている。

生産機種も変化している。専用機の比率が大きく下がり、MC、旋盤の生産が伸びている。競争が激しくなるなかで、各企業の生産ラインにフレキシブル性(複数モデルやモデルチェンジ対応)が求められてくるようになったのが要因であろう。

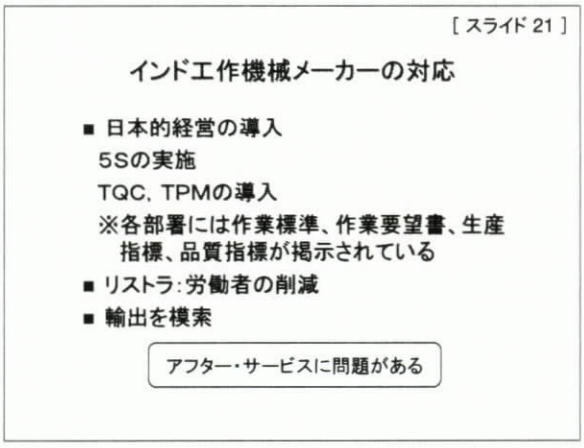
輸入機種別構成の変化をみると、97、98年にMC機、研削盤の輸入が増えているが、これはテルコ、現代のプラント設立によるものである。現在でも高精度の機械はインドでは製造できず、輸入に頼らざるを得ないので、生産プラントの設立時は歯切り盤、研削盤、MC の輸入が急増する。しかし国際市場で普及した技術であればインド国内からの供給が可能であり、低価格のインド製が主流になってきている。





◇インド工作機械メーカーの対応 【ｽﾗｲﾄﾞ21】

国営企業の HMT は日本からコンサルタントを招き、日本的経営を導入している。工場でも 5S を掲げ、また TQC、TPM を導入し、各部署には作業標準、作業要望書、生産指標、品質指標が掲示されている。大手、中堅企業の工場内はきれいで、日本の工場と遜色ない。



90 年以前の競争のない時代は、政府により雇用促進政策がとられ、企業は余剰人員を抱えていたが、現在では国営企業を含めた各企業でリストラを断行している。

また輸出模索の企業もある。ただし、インドではアフターサービスに問題がある。工作機械にトラブルが発生したとき、インドにサービスセンターがないととても対応できないので、日系のある自動車メーカーは、インド製を使うか、もしくは日本企業から買う場合は、サービスマンがインドに常駐しているところから買うしかないようである。

4. エレクトロニクス産業 【ｽﾗｲﾄﾞ22】

現在、家庭電化製品の生産の伸びが顕著である。インドは貧富の差が激しく、絶対的貧困層(一日に十分な栄養がとれない)が人口の 25%(2 億 5000 万人)を占めるが、都市ではスラム街にも電器屋があり、テレビ、

冷蔵庫が普及してきている。同時に部品産業も発展し生産が伸びてきている。またもともとインドは家電、重電に強く、現在も生産を伸ばしている。

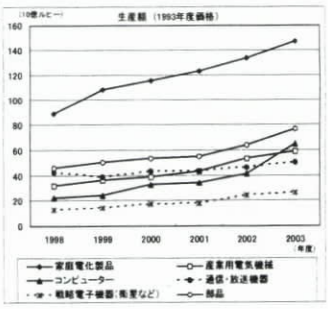
かつて家庭電化製品については日系企業が生産を伸ばしたが、いまは韓国企業(サムソン、LG)に越され、現在はインド企業と韓国企業の競争になっている。韓国企業が強い要因は、プラント設立時に大規模投資をしたことにある。インドでは、競争が激化するなかで家庭電化製品の価格は下落している。インドに投資するのであれば、競争を予想した大規模投資が必要となってくる。

[スライド 22]

エレクトロニクス産業の発展

- テレビや冷蔵庫の都市低所得層への浸透
- 部品産業の発展
- 韓国企業の台頭
  地場対韓国企業
- 日系は弱い
- 物品税が高いために、小売価格は高い
- 家庭電化製品の価格下落

競争の激化



5. インドの投資環境 【ｽﾗｲﾄﾞ 23】

インドの投資環境には次のようなデメリットがある。

- インフラの未整備:電力問題は深刻で、停電が頻発するため工場には自家発電が必要である。水の問題もある。港湾も弱く、荷揚げに時間がかかり近代化も進んでいない。また道路は主要都市を結ぶナショナルハイウェイ計画が進行中だが未整備である。
- 労働問題:100 人以上雇用している企業は工場を閉鎖する際に政府の認可が必要である。進出した日系企業が撤退しようとして、政府から認可がおりず撤退できなかったという例もある。ストライキが続発し、1ヶ月以上にわたる場合もある。これには労働法だけでなく地元政治の影響もある。
- 認可手続き:土地収用や電気、水などの様々な手続きは簡素化されたが、時間がかかる。

[スライド 23]

インドの投資環境:デメリット

- インフラの未整備
  電力、水、港湾、道路
- 労働問題
  日系企業におけるストライキの続出
- 認可手続きに時間がかかる

インドに進出した外国企業のうち輸出向け生産を行っている企業は少ない

このような事情があり、現在、インドに進出した外資企業で輸出向け生産を行う企業は少ない。しかし国際的ロジスティクスの一つとしてインドを捉える企業は増えてきた。

6. インド市場の可能性 【ｽﾗｲﾄﾞ 24】

地方政治には問題があるが、全体として政治は安定している。選挙によって政権交代しこれまで3度の政権交代があったが、基本的政策は全て継承されており、大きな変化はない。官僚が強く政策は官庁主導だが、政策の重点は継承されるので、今後も大きな混乱はないだろう。

インドは「世界最大の民主主義国家」であり、農業、農村重視の政策が主体で、中国のようなはっきりとした近代化は打ち出せない。高度経済成長は期待できな

[スライド 24]

インド市場の可能性

- 政治が安定している:選挙による政権交代
- 政策が安定している:政権が交代しても主な政策は継承される
- 農業・農村重視の政策

高度経済成長は期待できない
6%前後のGDP成長率は期待できる

長期的な可能性は高い

いが、今後 5 年ほどは、6%前後の GDP 成長が見込めるだろう。長期的には有望市場である。

【質疑】

質問:最近、ソニーがインドから撤退したという話を聞いた。進出当時の社長はインドと韓国にだけは工場は作らないと断固反対していたが、100%の特認をもらったためインドに進出することになった。インドではカースト制度が厳然と残っていて、工場があまりにも汚いといって日本人社長が掃除をしたら、「社長がそういうことをしたら困る」と大学卒の技術者が抗議に来たという。身分制度のある国での経営の難しさがある。スズキはうまく克服しているようだが、現在の労働市場でのカースト制度の影響はどうなっているのか。

内川:カースト制度は厳然と残っている。インドの貧困層にアウトカースト(ハリジャンまたはダリットと呼ばれる不可触民)が多いのは事実である。ただし、カーストと教育レベルは必ずしも一致しない。カーストの低い人でも大学へ行けば、かなりの地位まで登る可能性がある。またインドでは官僚のうち、25%は少数民族やカーストの低い人を採用するという決まりがある。各企業においても、教育を受ければ一定の地位につくこともある。

工場現場ではどういう問題があるかというと、5S の実施では機械清掃などをしなくてはならないが、カーストが低い人であっても、家では清掃人を雇い自分で掃除したことのない人がいる。だから、機械清掃や床の掃除はなかなかできない。現在、日系や欧米系企業では、各機械のメンテナンスは従業員によってされているようだが、トイレや床は清掃人を雇っている。

スズキ自動車の大きな貢献だが、インドでもユニホームが普及し、大部屋方式の本社が導入されている。現場でも 5S がある程度は浸透し、ごみ拾いくらいはするような状況である。

ソニーの撤退は投資規模が小さく韓国企業に負けたのが大きな要因だろう。FTA の問題で、タイで生産しインドへ輸出する戦略をとる方がよいという判断のようだ。

質問:カーストはすぐにわかるものなのか。

内川:名前から分かることもあるが、人によっては意図的に隠す場合もあるだろう。しかし身辺調査ですぐに分かる。日系企業からみれば、カーストは経営の大きな問題には繋がらないだろう。むしろインドでは、教育の差がどこにでも付いてまわる学歴社会である。インドでは高卒が大卒を抜くことはありえない。カーストは一つのコミュニティーであり、最下層でもドミナントカースト(支配層)という考え方がある。一部の州でアウトカーストが支持者である政党が州政権にいたというように、地方政治などでは下のカーストが人数も多く、力を持つ場合もある。カーストは隠すだけでなくオープンにしたほうがメリットとなる場合もある。また農村では序列ははっきりしているが、都市の IT エンジニアなどの間ではあまり意識されていない。

質問:中国では 2 輪車など模造品問題があり、日系企業は苦戦している。インドでの外資系企業と地場企業との間ではどうなっているか。

内川:模造品は問題になっていない。つくればすぐ分かってしまうし、中国には作ってやろうという人がいるが、インド企業にはそこまで積極的な人はあまりいない。

アフターマーケットへ行けば交換部品は溢れているが、品質が悪く、品質管理をきちんとしている企業の製品とは今のところ勝負にならない。組立メーカーがそこから調達することはあり得ない。

質問:中国への進出には低賃金という大きな要因があった。インドの場合、工業化や機械産業が発展している

原動力はなにか。

内川:70 年代から農業生産が増え一定の底上げがあった。その後、投資、工業化が進んでいくなかで、80 年代から都市中間層が増えたことが大きな要因ではないか。都市中間層は大きな市場となり購買力の中心となっている。かつては考えられなかったことだが、1990 年代後半～2000 年代にかけては、都市の郊外に高級住宅街やショッピングモールができている。

意見:中国の場合は輸出が大きいが、インドは国内的な要素が多いということだろう。

質問:インドでストライキが続発するのは、現地化の程度や階級格差をうまくマネジメントできないという理由からなのか。また地元政治の影響とはどういうことか。

内川:地方では特に地元政治の影響が強く、雇用などでは企業外部からの介入がある。介入してくるのは政治家だけではなく組合の場合もある。インドの場合、会社の中に組合があるわけではなく、独立前から外部指導者が組合のリーダーであるのが伝統的である。また主要政党は労働組合を傘下にしており、選挙の際には、地元の政党組織のなかの組合が介入してくる。

インドに進出した企業で、唯一、韓国の現代自動車は8年間ストライキが一度もない。理由は不明だが、同じ韓国企業の大宇はストライキでもめた。優秀なインド人を労務担当におかなければ解決できないのだろう。

質問:一つの会社に各政党系の労働組合が存在しているのか。

内川:インドの労働法ではそれが可能で、一社に一つの組合があるわけではない。組合同士での競争もみられ、ストライキをやりたがる組合もある。また、外部から人が入ってくると、マネジメント側としては本当に労働者の意見を代弁しているのか分からず、交渉が難しい。こういった地元政治の問題、日本との意識の違いがストライキの原因だろう。

質問:今インドで発展しているソフトウェア産業ではストライキはないのか。

内川:ソフトウェア産業ではワーカーがいないのでストライキはない。従業員は教育を受けているし、外部へのプロモーションも可能なので組合をつくるという発想がない。

質問:賃金についてはカーストより学歴優先で決まるのか。また例えばワーカーレベルでどれくらいの水準か。

内川:例えば、大都市の大手企業のワーカーレベルでは少なくとも月 5000 ルピー(12500 円)程度である。マネージャーになればさらに高い。しかしインドの場合、賃金だけでは判断できない面があり、住居、車などのファシリティーが会社から支給される場合がある。また最近は、インド工科大学、インド経営大学などの有名大学の場合、新卒者に対して 10～20 万出す場合もあるそうだ。

質問:日本にもソフトウェアの専門家が来ているのか。

内川:来ている。インドの国際収支におけるソフトウェアの貢献度は非常に大きい。2001 年以降、インドの経常収支は IT 産業の貢献によって黒字化している。彼らは英語で教育を受けており欧米を向いている。教育水準、技術水準は高い。今後日本も積極的に利用していくべきである。

質問:インドでソフトウェアを作るのか、専門家を日本に招聘しているのか。

内川:両方である。ソフトウェアは顧客の細かい仕様に対応する必要があるので、営業担当やサービス対応エンジニアは顧客の近くにいる必要がある。しかしメインのソフトウェアの作製部隊は常に本国にいればよく、これらはデジタル回線で簡単に繋げる。

基本的にインドのソフトウェアは欧米を向いている。日本は言葉の壁が大きい。しかし最近ではインドでの日

本語教育も盛んになっているようだ。

質問:自動車部品産業が発展し優秀な下請けが出てきているとのことだが、品質向上、労働者の技能向上の要因は、5S の導入や国内教育レベル、外国資本参入などによるものなのか。

内川:インドの教育制度は充実しており、日本の工業高校、高専、工科大学に相当するものが全部揃っている。ワーカー、課長クラス、マネージャー、エンジニアなど、全ての人材をインドの教育制度から輩出できる。

80 年代は競争がなくモラルも低下し、働くインセンティブがなかったが、91 年以降、競争が激化してコストダウンが至上命令となり、インセンティブが出てきたことが発展の大きな要因ではないか。

【講師プロフィール】

1985 年同志社大学商学部卒業

1987 年同志社大学商学研究科修士課程修了

1989～93 年ジャワハルラル・ネルー大学経済計画学科大学院博士課程在籍

1994 年同大学より博士号取得

1993～96 年常葉学園浜松大学経営情報学部講師

1996 年アジア経済研究所入所

2000～02 年インディラ・ガンディー開発研究所客員研究員

現在　日本貿易振興機構アジア経済研究所　研究支援部研究交流課長

7．中国の工作機械工業について―訪中調査概要―

調査期間：2004年12月13日～18日

1．北京机床研究所（Beijing Machine Tool Research Institute）

沿革：

1956年　北京朝陽区望京路（現研究所所在地）に設立（名称：第一機械産業部金属研削机床実験科学研究所、以後国家機関の改組等により何度か改称し78年に北京机床研究所）。

1992年　ファナックとの合弁により北京ファナックを設立。

1999年　国家体制転換により、国の研究所からハイテク企業（国有企業）となる。名称は「北京机床研究所」。

2003年　「北京ファナック机電有限公司」設立（北京机床研究所と北京ファナックとの合弁）。

12月　「北京机床所精密机電有限公司」設立（北京机床研究所、中国長城資産管理公司、中国華融資産管理公司出資の合弁）。現在、朝陽区は営業本部、密云地区には工場がある。北京空港近くの開発区に新工場の建設計画（2005年末竣工、2008年生産開始予定）。

研究所の中国工作機械工業への貢献：

設立から50年、高い技術力により製品開発を進め、11機種の「中国第一号」を作り続けてきた実績がある。日本企業との技術交流・提携は1970年代にはじまり、現在も研究開発面で良好な関係を継続している。ファナックとの人材交流や技術交流は23回の歴史がある。

1975年　横型マシニングセンター[JCS013]（当時の日本製より3年遅れのレベル）。

1981年　縦型マシニングセンター[JCS018]（ファナックのNC装置とサーボ・モータを使用）

1984年　超精密旋盤[JCS027]

1984年　10パレットのFMC[JCS-FMC]

1985年　精密横型マシニングセンター[THM6350]

1985年　FMS[JCS-FMS-1]（ロボット、NCは中国産、ソフトと運搬システムは日本）

1986年　超精密フライス盤[JCS031]

1991年　完全国産のFMS[JCS-FMS-2]（ソフト運搬システムも国産化）

1991年　レーザー式ボールねじストローク検査機器[JCS-040]（国家基準の計測器となる）

1996年　高精度円筒度測定器[JCS042-A]

2001年　ナノメーター級超精密旋盤[NAM-800]

組織体制：

北京机床研究所は、約100人のスタッフで、関連会社の管理を行っている。グループ全体で1000名、売り上げは10億元。輸出は少なく、製品のほとんどが国内に販売。関連組織は以下のとおり。

1）北京ファナック

1992年に、北京机床研究所と投資会社で約50%、日本ファナックと米国Gファナックで約50%を出資して設立。研究所からはスタッフを派遣。日本側からの派遣者もいる。

2) 北京ファナック机電有限公司

2003年に北京机床研究所と北京ファナックとの合弁で設立。

3) 北京机床所精密机電有限公司

2003年12月に、北京机床研究所 51.73%、中国長城資産管理公司 33.39%、中国華融資産管理公司 14.88%出資の合弁で設立。資本金4.5億元。初年度売り上げ2億元(目標達成)。輸出は少ない。従業員600名。役員9名(董事長—楊所長、総経理—劉副所長)。

組織構成は、総経理室、4部門(総合企画部、人事部、財務部、条件保証部)、5事業部(NC、精密エンジニアリング、油圧、ボールスクリュー、特殊加工)、製品サービスセンター。

製造及び研究開発をしている主な製品は、マシニングセンター—μシリーズ(年間100台生産を目標)、μ1000は縦型(最新で5軸)、μ2000は横型(2005年4月の工作機械展示会で2000シリーズを出す予定)、超精密デジタル制御旋盤(現在は年間数十台の生産、今後5～10年間で、年間350台生産を目標)、機能部品(中国国内に販売。今後5～10年間で、年間7000セットを目標)、ボールスクリュー(顧客のニーズにより生産。市場にはあまり出ていない。年間5000セット程度)など。

4) 国家机床質量監督検査センター

1982年に、工作機械の品質管理のために設立される。95年の体制展開後は、国家科学技術委員会の下にある国家技術監督局により権限を与えられた、国内唯一の工作機械の品質検査機関。

現在は、机床研究所の100%資本。事務室、検査室、認証室、標準化室からなり、23人のスタッフ(上級エンジニア14、技師6、技師補佐3)を要する。

5) 研究所内にあるその他の関連団体・組織

・国家机床質量監督検査センター(政府からの委託)

・机床雑誌社

中国の工作機械業界と製造技術に関する定期発行物を1951年に創刊。現在発行の月刊誌は『製造技術と工作機械』

・業界組織

国内基準作成組織:全国金属切削機械標準化技術委員会、全国工業機械電気系統標準化技術委員会

・学会組織

中国機械工程学会生産分会:楊所長は中国机床工具工業協会の副理事長を務めている。

精密機械エンジニアリングセンター:中国科学技術部からの依頼により、研究所が中心となり、北京大学、精華大学、西安交通大学の協力を得て設立予定。

研究所にとっての競争相手:

高品質、ハイレベル、高価な製品を少量生産をしており、現在の国内シェアは70%。これを維持したていきたい。ユーザーは、数百社以上で、国内では、自動車、部品、家電メーカーである。アフターケアの問題があり、輸出には力を入れていない。現状の輸出先は、アジアでは、マレーシア、韓国、インド、パキスタン。

製品のライバルとしては、価格面では台湾メーカー、精度面ではドイツ、ブランド面では日本である。加工センター分野ではドイツ、超精密機械ではアメリカ、スイス、ドイツが競争相手になっていくだろう。

現在生産能力は大きくなく、大量生産はできない。また、経営方針として技術力のあるものを少量てがけていく方向性である。現状では目標の収益を上げているので、董事会からの圧力はかかっていない。現在の中国経済は活力があるが、新規投資にはリスクも伴うので慎重である。だたしチャンスは逃さないようにしたい。新

工場の建設で生産能力を上げる予定(現状の 100 台から 300 台を目標)

グループ企業の中の北京ファナックにとっては、シーメンスや三菱電機が競争相手であろう。北京ファナックは成功しており、売り上げは 2000 万元から 8 億元に成長している。

使用している機械等:

NC の輸入は 40 億ドル、台数では台湾、金額では日本が 1 位である。

加工センターは 5000 台～7000 台を輸入(内 3000 台が台湾、1000 台が日本)。ドイツ、スイスからも安定的に輸入をしている。イタリアは変動があり、アメリカからはほとんどない。日本からの輸入は安定している。一時期少し減ったがまた持ち直している。金額だけでなく台数もこれからは増えるだろう。

研究所の役割:

99 年以前は機械産業部傘下の国の研究所であり、関連の機械工場への NC の技術支援、指導なども行っていたが、現在は行っていない。だだし、制度改革以降は国から独立した形になっているが、実質的には委託研究や 2006 年の国の計画に関する研究にもかかわっている。

政府との関係:

政府から研究所に求められていることは、測定センターでの品質検査、業界基準の作成、シンクタンク機能として国の計画策定(研究費が出る)、輸出入、税制等に関する意見を求められることもある。

国のプロジェクトには競争入札で参加する。

[参考資料]

・研究所パンフレット、製品パンフレット

・http://www.jcsjm.com/

▽ 研究所正面

△ 1 階の工場:軽量の製品製作、大型は郊外工場で

2. 中国機械工業連合会(China Machinery Federation, Department of International Cooperation)

中国機械工業連合会(以下、連合会)は国内の民間業界団体へのサービス機関である。連合会となって 3 年目である。もともとは、中国機械工業部、機械工業局という行政組織であったが、組織改編により、業界団体へのサービス機関となった。現在でも、一部の政府機能、研究機関、学会組織の管理管轄を担っている。

機械産業部の時代は、企業管理をしていたが、約 20 年前に局になった時点で、個々の企業管理はしなくなっている。個々の企業管理は、企業の所在地の地方政府が担うようになった。例えば、北京第一机床廠は北京市が管理をしている。なお、超大型機械産業の企業は、国有資産管理委員会が管理をしている。

機械産業の統計、データの集積を行っていたが、機工局になった時点で、地方政府と文科省にその仕事を移管している。

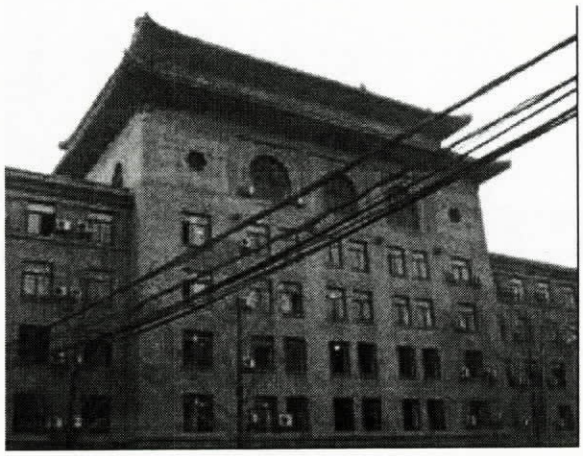
以前は、機械関係の大学が傘下にあった。研究所も傘下にあり、技術、学術セミナーなどを開催していた。傘下に組織があった間は、関係機関が集まる大会を開催し、方向性を決める議論をしていた。しかし、行政的支配があったわけではない。

現在は、業界の基準、大学に対する教材の作成などを行う。機械工業年鑑の編纂。実際は情報科学院がまとめている。

連合会の会員は、直接メンバーとして、大手総合メーカーが 140～150 社。間接メンバーは、中小や地方の業界団体が約 8 万団体。中小企業は、地方の団体に所属しているので、連合会の間接メンバーという位置づけである。連合会では、20 分科会が製品別に組織されている。年に 2 回の全国大会の開催している。順次追加メンバーを募り、現在の正式会員は約 200 社。連合会は、メンバー企業間の調整の役割を担う。また、200 社の意見を集めて、政府に提起する役割もある。

中国製造業の生命力は強く、国内の近代化を進め、さらに発展させいと考えている。現状では粗放型だが、ハイテク、先端技術を目標にしたい。売上額、生産量、技術力をあげることに注力したい。海外展開も目指している。日本の日本能率協会(JMA)や日本機械工業連合会(日機連)との交流がある。

連合会のスタッフは 100 名。運用の資金は、各種有料サービスの提供で得た資金をあてている。連合会自体は、国の組織をリストラして 2001 年 3 月から発足している。NGO であるので、利益を追求する組織ではない。国の機関だった際には、一部署で 70～80 人のスタッフがいたが、現在では全体で 100 名で、一部 10 名程度で対応している。



△ 中国機械産業部と中国機械工業会のある歴史的建造物

3. 天津華豊汽車装飾有限公司(Tianjin Kahou Automobile Decoration Co.,Ltd)

概要:

1965年に上海服装廠創業。72年に天津汽車装具廠に改称。95年にアラコと豊田通商の共同出資で合弁となる。2002年10月からトヨタが中国での自動車生産を開始し、内装品を受注する。2004年1月と10月に中国のパートナーが変更した。

天津西のトヨタ向けの内装品の生産をしている日系企業で、資本金31億元。

生産車種は、シャレード→プラッツ→ビッツ、マークII、クラウン、カローラ、ビィオス。来年は減産の予定(金融引き締めにより、生産落ちている)。生産品は、ドア、パーツ、フロア、イスのなどの内装品。インパネとコンソール以外は製造している。

日本人6人、総経理は日本人で、副総経理は長春から派遣。従業員のプロパーは天津在住者で国有企業からの従業員をひきついている。95年に2100人、2002年に1200人、2004年10月には1290人と人員を減らしてきたが、適正人員は 800～900 人で、人あまりの状態である。しかし、簡単にリストラはできない。天津汽車グループの中では比較的業績がよく、給与水準が高かったために人員が多い。現在はトヨタの進出によって、事態は改善している。

トヨタ向けシートの製作:

・フレーム溶接は、ロボット7台を使用して内製している。30～40ジグ。

・裁断(自動裁断機2台)、型入れはCAD。

・縫製は人の手で(ミシン)で行う。工業用ミシンは130台(6～7割が日本製、残りは中国製)。

材料費(ファブリック)が人件費よりも高いので、歩留まりをあげて効率化を図っている。ミシンでは厚物の重ね縫いをするので、耐久性が必要で、日本製のミシンが特に本革の縫製に適している。薄いものは中国製のミシンで対応可能。ミシンの性能として、アパレル関係なら、中国製で問題ないだろう。

ウレタン発泡ラインは1ライン。材料は津南の日系メーカーから調達し、発泡は社内でさせる。

組み立ても、トヨタ工場に近い本社で行い、ジャストインタイムで納品する。天井、カーペット、ドアの内張の成形プレス、かしめ、は中国製機械を使う。

インジェクションは1500トンで、2台が中国製。稼働率はあまりよくない。低いグレードの車のインジェクションは打ちっ放し。

製品の評価試験設備は、日常の品質評価のほか、高温高湿の試験炉もある。

中国の外注先との関係:

プレスは、契約しているが、型の消耗がはげしい。日本では、自分で使うものの保守点検は外注先が行うが、なかなかきれいに使ってくれない面がある。品質についても、きちんと検査しないと、途中で材質が変わってしまうこともあった。取引は、日本の文化がわかるところと行う。価格が安いだけの売り込みは受けない。

ローカルでも、納期や品質保証が守れるところとはつきあう。ただし、トヨタスペックをどこまで開示できるかという問題もある。材料等の守秘義務がある。日系の企業なら漏洩防止が可能であるが、それ以外はすべてを教えることは難しい面がある。日本の本社からは、中国ローカルをなぜ使わないかという指摘もある。しかし、トヨタが日本主導であり、それに追随するため、中国のパートナーには理解をしてもらっている。

トヨタとしては、中国に進出しているが、そこで世界標準の製品をつくるという発想であり、したがって、その下

請けも同じ思想のもとに生産することが求められる。日本国内で生産する技術水準を維持しなければならない。

中国資本が変更した経緯:

当初、天津汽車の子会社であったが、天津汽車が経営破綻し、イチキグループに株を売却した。アラコに買って欲しいと言われたが投資しない決断をしたため、イチキ JIC(アメリカ)に買ってもらう。

天津汽車は過去の経過もあり、合弁の際に定款を変えて、日本の経営ができるようにした。日本の責任は重くなっている。

人材について:

定着度は高いく、やめる人はほとんどいない。中国では、10 年以上勤めた人は定年まで保障しなければならない規定がある。国営時代からの人員をひきついでいるので平均年齢は 40 歳で高齢である。女性 4 割、男性 6 割。定年保障された人材は緊張感がなく、パフォーマンスが悪い。

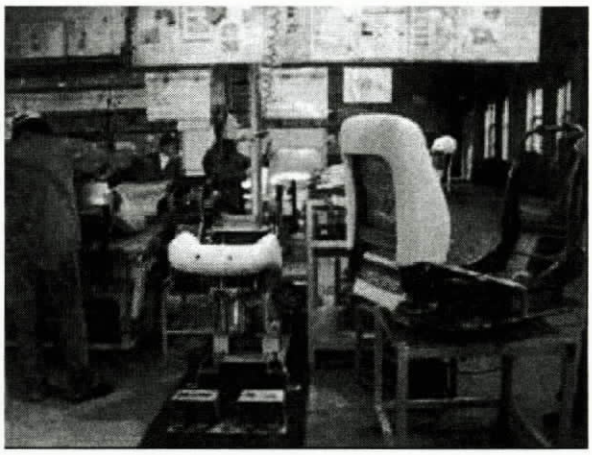
ローカル企業では、1 年という短期契約で人員を雇い成功している例も多い。1999 年に 300 人のリストラをしたが、簡単ではない。法律だけでは解決できない面もあり、契約解除金を払ってやめてもらったケースもある。やめないのは失業率が高いためである。公表されている失業率よりも実態は高いようだ。新規の募集はしておらず、どうやって減らすかが課題となっている。

技術については、若手を採用して育てたいが、当初からの人材を使っているのが現状である。ある程度の経験がかえってネックとなる面があり、また年齢的に吸収力の問題もある。日本の後発メーカーの場合、22～23 歳といった若手を採用して成功しているところもある。本当は育てて、仕込む方がいいと思っている。しかし、若手の中には転職してしまう人もいるので、よい人材を残す工夫が必要がある。しかし、お金(給料)の問題は他の人とのバランスも考えなければいけない。

[参考資料]

・パンフレット

△ 自動車の内装品をつくっている



△ 工場内:組み立て

4. 天津電装汽車電機有限公司(TIANJIN DENSO ENGINE ELECTRICAL PRODUCTS.,CO.LTD)

沿革:

1996 年に天津内燃 55%、デンソー45%の出資で設立し創業。2000 年に東麗経済開発区に新工場を設立して移転した。2003年までは中国人が総経理であっが、2004年に独資会社を設立し、総経理も日本人となる。もともと市内に工場があったが、3 階建てのマンションタイプの建物で増改築もままならず、都市計画、電力の問題で郊外に工場を移転した。電装の中国全体の営業の統括は北京にあり、中国国内には9工場が操業している。

概要:

主な製品は、スターター(2003 年 19 万台)、オルタネーター(2003 年 19.2 万台)。合弁した、天津内燃機もスターター、オルタネーターを作っていたので、そこにデンソーの設計・デザインを入れていった。部品を日本で調達して作っていたが、徐々に現地調達率を上げる方向にある。

主要納入先は、天津汽車、天津トヨタ、四川トヨタ、東風ホンダ、北京吉普、長安スズキ。80%が日系の顧客であり、その比率は高くなっている。天津汽車の比率が落ちるが、トヨタとの合弁の分のエンジン部品は納入することになる。

売り上げは急速に伸びている。ホンダやトヨタの進出に符合している。(スターター:20 億元、オルタネーター:28 億元)。スターター、オルタネーターの新型に展開しつつある。

ドライブシャフトは現地調達している。スターターは現地調達率(以下、現調化)60%で来年は 80%をめざしている。オルタネーターの現調化は45%、新型に切り替わるので、これ以上行わない。現調化の部品については、精度検査が重要。仕入れ先の測定技能がポイントとなる。複雑なものは検査に 2 日かかる(日本の自動化だと 2 時間)。自動化設備の場合には日本製が必要となるので、来年の計画に入っている。

ラインの特徴は、オルタネーターは日本からと、合弁からの設備を組み合わせて使用。中国製の機械では、初期性能はいいが、精度が 1～2 年で落ちる。日本製の場合 5 年くらいはだいじょうぶである。ラインは一直線で、問題点が見えるような形にしているが、現地の人が改善する段階には至っていない。日本の管理を取り入れるようにしている。独自資本化したので、トヨタ品質になるために日本の水準と同じ厳しい管理水準に切り替える時期であると考えている。その実現には、訓練、学習が必要であり、2 カ月くらい、訓練中である。人材の平均年齢は 43 歳で、合弁から 9 年。40 代の意識を変えるのは難しい。現在の工場の人員は 226 人。

切削加工の精度の高いものは、日本製の機械を使用。組み付けは現地の機械を使ってコストダウンしている。設備設計は、日本で行う。ノウハウについては、日本から指導する人材が派遣される。

ダイカストは外から、加工は内部で行う。加工は少量多種で、簡単な段取りのものは、汎用機でジグを交換しながら製作する。プレスは、国産の機械を利用しているが、日本では安全上製造できないような設備もある。日本の安全基準を取り入れる必要があるので見直す予定。独自に改善していく予定である。板金も自社で対応する計画である。人が余っているので、自作でいろんなものを作るようにしている。耐久試験は日本に依頼していたが、日本で余った施設を持ってきて、自分たちで行おうとしており、評価能力をつけていくつもりである。

工場長、管理の人のデスクが工場の現場の中にデスクを持っている。中国ではとてもめずらしい。大部屋制度をとり、現場にも出るようにしている。

天津工場は 95 年に設立。北部は国営の改革が遅れており、合弁もいろんなものをしょって実施されるところに難しさがある。街中の三階建てのマンションのような工場から、2000 年に移転をして、新しい工場を造った。

現総経理で日本人は3代目で、ようやく仕事が本格化してきた。中国に進出している日本の自動車産業にはようやく出そろった状況である。ホンダは一年で黒字になったが、北部は、小型車から入っていて、最初の投資回収が難しい。まずあるものを変えることから始めなければならない。

広東は 2000 年に、ホンダの要請があって、広州汽車集団のエアコンの部品工場をテコ入れするために、地元でつくった。それまではエンタイにあった。2003 年に合弁。エンタイのものを移している。ホンダの部品工場を 5 社を面倒みている。南沙で、カムリをつくるので、敷地内にエンジン部品をつくる。加工も入り、精度の高いものをつくる予定。2004 年 11 月から統合物流を始めた。上海、蘇州の集積が大きい。トヨタ関係の、統合物流、調達物流と納品物流を実施。

中国の自動車はまだ不安定で、五カ年計画の最後は落ちるが、次の計画が始まると上昇する。今後は 2008～2009 年がピークになると予想している。そこに絶対品質と量を確保する努力をし、できる限り国産化を進める。

日本のレベルと同じにするのに、材料調達が難しい。特殊な材料の場合は日本から持ってくる。専門の仕入れ先を選定し、どう指導していくか。日系でも、ものをつくるのは現地の人なので指導は同じである。日本の出向者がどれだけ現場を見ているかだが、出向者は数年でかわるので、それをどう維持するかが課題。日系は立ち上げ時は楽であるが、維持は難しい。初期はポテンシャル高いが、5～10 年たつと技術者がぬけてしまうので、工場のメンテが弱くなる面があり、なかなか定着しない。

中国の人は発展する領域が見えれば取り組む。しかし、チームワークは苦手。人に自分の技術は教えない。ミッションを「教えること」とすれば、できるかもしれないが、それでも難しい。乗用車の組み合わせ、摺り合わせ型技術は苦手で、全体最適は難しいようだ。拡大指向で、インドネシアに比べてよいものができる。個人の能力は高い。若い人の企業は、上昇意識があり、ローカルの若い社長の企業は伸びている。南は信賞必罰、北は少し状況が違う。

[参考資料]

・パンフレット

主な製品はスターターとオルタネーター

5. 信嘉機械鋳造(昆山)有限公司

(SHINN CHIA MACHINERY & FOUNDRY (KUN SHAN) CO.,LTD.)

概要:

昆山の台湾資本の鋳造メーカー。設立資本金及び発行済株式額 540 米ドル。総投資額 988 米ドル。1996 年工場建設を開始し、97 年から生産開始。従業員 350 名 (管理 15)。2003 年度売上 800 万米ドル。

主な製品は、ダクタイル鋳鉄、高強度鋳鉄、合金鋳鉄、オーステンパ鋳鉄、ねずみ鋳鉄(FC)で、自動車部品、バルブ、油圧ジャッキ、機械部品、バイク部品を製造。不良率は鋳造で 5%以下、委託品は 1%以下で納品している。油圧ジャッキ 30%、日立エレベーター20%、バルブ 35%(旧北澤バルブ(現キッツ)、ドイツ、フランス)、エンジンケース 15%(クボタ)。今後伸びる分野は自動車部品で、安定的なオーダーを取ることができると見込んでいる。

販売先は、中国国内の外資 60%、海外 40%(日本 60、イギリス 20、アメリカ 5、豪州・台湾 15%)。

生産能力は、2002 年で 800t/月、2003 年で 1000t/月、2004 年で 1200t/月。生産設備は、台湾製がメイン、高周波炉にはアメリカ製、全自動造型機は日本製。検査設備は、スイス、日本、アメリカ、台湾製を使用。

人材:

・従業員は地元より地域外からの出稼ぎが多い。鋳物の経験がなく新しく入ってくる。
・ラインワーカーは内部で訓練、少しレベルの高いクレーンやフォークリフトの訓練は外部でも実施。
・ラインワーカーは平均 2.5 年勤務、管理部門は 4～5 年勤務経験者。
・管理職 15 名中 3 名が台湾人、12 名は中国人で 3 年制の大卒者が多い。機械分野の人が多い。
・技術部門のトップは台湾人で、鋳造業界の経験 25 年。信嘉には 6 年前から赴任。

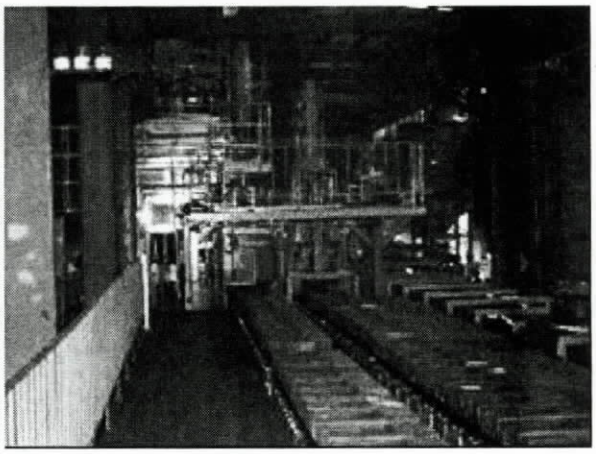
電力環境:

・夏に週 2～3 日停電。自家発電で照明や機械加工を行い鋳造は夜間操業も行った。現在 24 時間 3 交代制。

[参考資料]

・パンフレット
・http://www.sohshin-trading.co.jp/xinchia.htm

△ 製品(バルブ製造)



△ カウンターウェイトにコストをかけている(技術力の証)

6. 寧波華翔集団 寧波華衆塑料製品有限公司(Ningbo Huazhong Plastic Products Co., Ltd.)

概要:

寧波市象山県にある華翔集団傘下の成形部品工場。1993 年設立の民営企業。従業員 1300 人。2003 年売上 3 億元。華翔集団は、創業者が現董事長の周辞美氏(寧波出身で 62 歳)。16 社の企業集団を形成し、その子会社が 14 社。華衆塑料は子会社の中の 1 社。総経理は長男の周敏峰氏(40 歳)が務める。

売上は、2000 年2億元、2003 年 3.4 億元、2004 年は 4.6 億元目標だったが、自動車産業の停滞で 4 億元に修正。2005 年は 6 億元目標。

主な製品は、自動車部品(エンジンプラスチック部品、エアコンケースなど)、プラスチック成形、真空成形、金型製造をしている。子会社が 4 社(長春、上海、寧波、南昌、広州)あるが、いずれも自動車製造メーカに近い場所に立地。主な顧客は、一汽大車(第一汽車とワーゲンの合弁、通用グループ、北京ジープ、天津トヨタ、広州ホンダ、広州ではバスの高級車の部品を日本に輸出している。

インジェクション、真空成形、膜圧、塗装、溶接の 5 工程。工場の設備は日本に近いが、管理システムは日本よりも遅れている。

技術開発については、自社で取り組んでいる。研究開発人材は48 名。その他に寧波にITセンターを作り30 名の技術者がいる。CAD で設計(ソフトは、ユニグラフィックス、プロエンジニアリングを使用)車の専門学校と提携し、社員教育をしてもらう。金型メーカー(ドイツやアメリカ)との技術提携の計画もある。

人材問題:

・海外からは、技術管理のために、ドイツ、アメリカ、台湾、ニュージーランドからきている。

・全体の人材流動は年間 2%以内。(ワーカー70%:地元の人材を採用。地元から安定した人材供給があり、勤続年数も長い。管理部門 20%:(生産、工程、技術)全国から採用。サービス部門 10%)

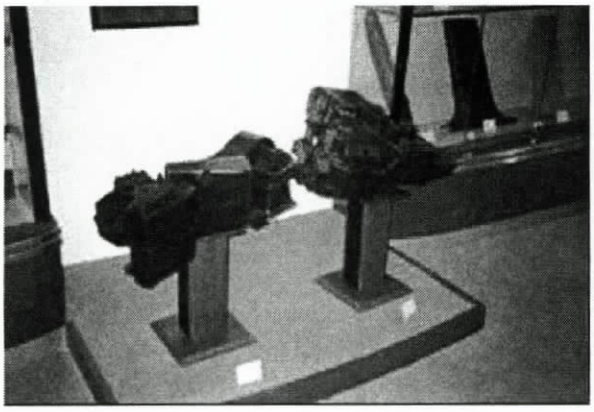
・全体で、大卒者(15%)、専門学校卒業者が(55%)。管理部門の人材は高学歴。ワーカーは地元採用なので学歴はそれほど高くない。

[参考資料]

・パンフレット

・http://www.huaxiangele.com/

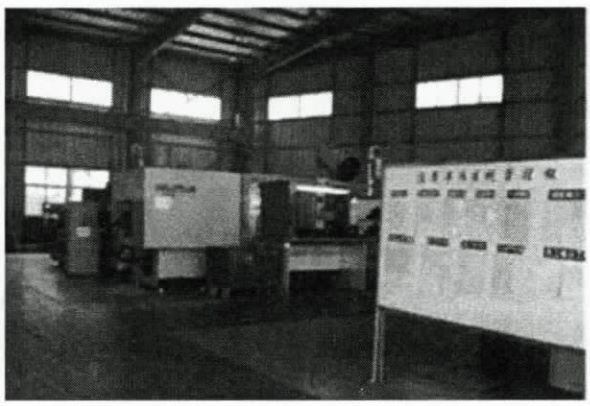
華衆塑料製品有限公司



△ 自動車部品(エアコンのパーツ)

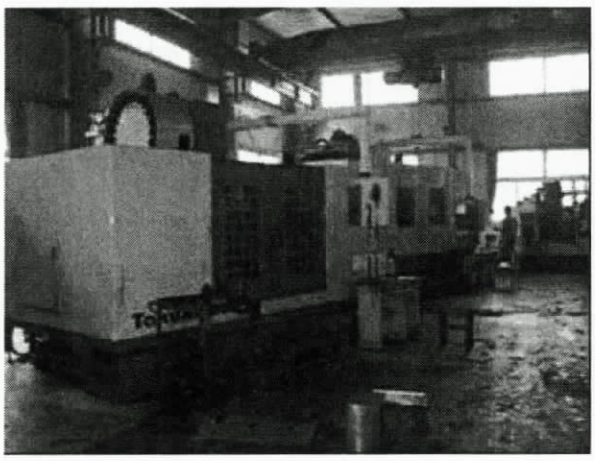
△ ドアの内装品、バンパー

△ ドイツ製の工作機械



△ 海天(中国製)の工作機械

▽ 海天の機械がズラリと並ぶ新工場



△ 台湾製の機械—TAKUMI

(マシニングセンターのツールははずしてある。中国特有)

工場内には、エンドレスワイヤーカット(中国の発明)がある一方で、スイス製のシャルミーの放電加工機(中国製の機械の 10 台分の値段)もある。高い機械と安い機械を両方入れて、うまく使っており、技術レベルはかなり高い。

7. 寧波海天集団股分有限公司(NINGBO HAITIAN GROUP CO.,LTD)

概要:

寧波北龠の開発区に立地。民営の成形機メーカー。寧波に本社と 4 工場(国内には全部で 10 工場、広東省)、最近展示センターをつくった(トライショットができる)。

1967 年に集団企業として設立。現董事長の張静章氏は創業メンバー7 人うちの 1 人。中国塑料機械工業協会の会長。設立当初は、プラスチック製品をつくっていたが、80 年代から成形機をてがけるようになった。94～95 年で射出成形機生産(年間 15000 台)で世界第 1 位となる。

売上は 30 億元(アジア第 1 位、世界第 6 位)。寧波市北龠区工業地区の輸出収入の 10%は海天である。製品は、世界 60 カ国に販売、30 カ国に代理店がある。子会社は現在 4 カ国にあり、組み立て、販売部門がある。トルコ、イタリア、ブラジル、カナダ(北米に移転の計画あり)。2006 年までに 10 子会社にする計画(インド、インドネシア、ロシア、アメリカ、アルジェリア)。

従業員数はグループ全体で 2700 名(寧波本社と 4 工場で 2200 名)。国内販売が 70～75%、輸出が 25～30%(輸出金額 8000 万ドル)。

製品シェアの国内シェアは、小型で 20%、大型で 60%。ハイアールなど中国のプラスチック成形の主な企業が海天の機械を使っている。輸出先ではトルコ市場が一番大きい。そのほかには、イタリア、ロシア、ブラジル、インドネシア、インドなど。

機械工部品の 90%は自社で生産し、10%は外注(標準品が多い)。液圧、電気関係の部品は輸入品を使用。例えば、スクリュー加工の場合、基本的には自社だが、プラスチックの練り込みに重要な部分である高精密なものは東芝から購入している。

売上の推移は、92 年:2000 万元、2000 年:13 億元、2003 年:20 億元、2004 年:30 億元。2005 年:輸出に 1 億ドル、生産台数は 2 万台を目標。しかし、早急な開発・生産は品質に問題が出てくるので、スピードをあげることだけを考えているわけではない。

研究開発:

現在中国の 2 位を大きく引き離しているので、1 位を維持するという努力は必要ないが、技術開発に力を入れている。研究開発部門は理系の大卒者 300 名(中国人)で、①現在生産中の技術、②3～5 年後の開発、③5～10 年後の開発の 3 部門に分かれている。北京大、精華大学、上海交通大、北京石油化学大(成型の専門分野あり)から毎年採用している。また、大学から先生を招き、情報や技術の交流も行っている。大学との共同開発は行っていない。

ドイツ、シカゴなどの展示会に出展し、技術者や営業も 20 名くらい参加して情報収集、最新設備のためのテーマ探索を行い、5～10 年後の技術開発につなげている。現在の中国の技術レベルはまだ低く、日本とは 10 年程度の差があると認識している。

研究開発は中国人だけで行っている。機械加工分野では、日本とドイツの機械を使っているので、エンジニアが、ドイツ、日本から来て常駐している。

従業員:

・アセンブリ部門は年齢が高い。ワーカーは地元からの採用(寧波市の地域優遇政策がある)。

・研究開発や国内販売部門の人材はアセンブリよりも若い。

・一番若いのは、輸出関係部門(語学の問題)。

・研究開発部門の人材は全国の大学から採用しており、若い人が多い。研究開発エンジニアで自らやめる人はほとんどいない。

・全社員の平均給与は年4～5万元で、公務員や商社よりは低い額であるが、技術、営業部門の給与は平均よりも高い。

・福利厚生は充実している。娯楽施設、9 階建てのマンションを社宅として市価の半額で販売している。通勤バスがある。

電力問題:

・夏は、土日以外に1日の輪番停電があった。

・1日停電すると売上に響くので、4基の自家発電を設置し、土日以外はそれでまかなう。

材料調達:

・材料の値段は上がっているが、優先割り当てがある。

[参考資料]

・パンフレット

・http://www.haitian.com/

・http://www.sanjo.co.jp/haitian/

△ 本社ビル

△ 海天製の機械・金型の展示センター

8. 上海偉楊精機有限公司(CHEVALIER)

概要:

上海嘉定工業区にある台湾系(富裕集団)の工作機械メーカー。旋盤、研磨機、NC マシニングセンターの製造。上海では 2001 年に創業(敷地 26400 平米、工場面積 15000 平米)。資本金 500 万米ドル。従業員 150 人。2003 年生産高 1.5 億元、売上高 2 億元。中国国内に 13 の営業拠点がある。台湾の本社、福裕机械股份有限公司は 1978 年創立(台湾に 2 社、アメリカに 1 社、上海に 1 社)。

研磨機は世界第 4 位のシェアである。ただし、中国では研磨機よりも NC の方が需要がある。中国政府により、部品調達は現地化するように指導があり、増やす傾向にある。目標は 40%。ただしキー部品は輸入している。

台湾の工作機械メーカーは中国での機械販売、商社機能が中心だが、中国側は、現地産業の育成のために、中国での生産を奨励しており、中国への汎用工作機械の輸入には制限がある。特殊設備は台湾製、簡単なものは中国で生産するようになっている。

年間の生産台数は 300 台で、中国国内に販売している(以前は中国で生産し輸出していたが、現在は中国市場に販売)売上は昨年と同じくらい。販売ルートができてきたところだが、中国の経済成長のスピードが少しゆっくりになってきているので、横ばい傾向。

売上をあげるための方法のひとつとして、雑誌に広告掲載をしている(中国:『機械製造』、『MM』、『現代製造』、『汽車加工』、台湾:『金加工商城』 中国でも購読できる)。

主な開発部門は台湾の本社にある。上海の工場では簡単な設備があり、開発メンバーは 8 名。

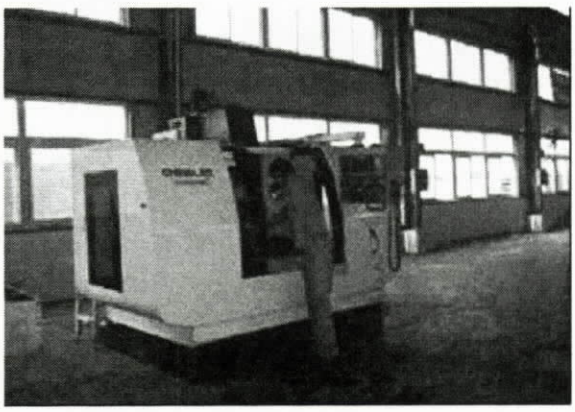
150 人の従業員は現地採用が多い。面の加工など、工作機械技術では秘密保持のために地元の人材を採用する方が安心である。人材の流動問題は起きていない。なお、臨時に地域外から雇っている人もいる。台湾本社からは 12 名派遣されており、管理、技術、営業部門を担当している。

キサゲを使っているので、ミクロンの精度が出せる。平面度 2 ミクロン。キサゲの職人の育成は、入社後に社内でトレーニングする。教育部門があり、新人が台湾から来た先生に教えてもらう。

[参考資料]

・パンフレット

・http://www.chevalier.com.tw/chevalier-c/p1.asp



△ 研磨機の製造

△ キサゲ

9. 上海合升机械有限公司(APEX METAL CO.)

概要:

通成は、1992 年に許発揚氏が創業した機械加工メーカーであり、94 年から息子、娘、婿も経営に参加し、2000 年に通成から独立して、アメリカの商社との合弁で APEX を設立した。鋳造と機械加工をてがけ、2003 年 6 月から本格的な業務展開を始めた。APEX の従業員は 500 名(通成全体での従業員は 1000 名、)。売り上げ 5000 万元。

主な製品は、ポンプ、バルブ、電動工具、車の部品で、ダイカスト、鋳造、ロストワックス、機械加工を行い、完成品を販売している。機械加工して成形して販売するところが強みである。材料は、ステンレス、鉄、アルミ、ダクタイル(FCD)。

直近1年で日系の顧客が増えている(東芝、住友商事、佐藤金属、東洋物産)。顧客は増えているが、製造能力が追いついていない状況で、特に機械加工の人材が不足している。そのため、2004 年から西安航空技術学校(5 年制の技術者養成の学校)から 35 名を採用した。今後継続的に採用する予定で、学校と提携している。地方で採用した人には会社の近くに民間アパートを借り上げて住まわせている。

500 名のうち 10%は地元出身者で、管理部門・技術開発、90%の鋳造、ダイカストを担当。機械加工は、西安など地域外から採用している。上海市での最低賃金は月給 635 元で、それ以上の給料を保証している。そのほかに福利厚生もある。APEX のワーカーの給料は、上海市とほぼ同じくらい。上海地域は就業機会が多く、低賃金では転職してしまうので、鋳造技術者の給料は高くしている。

顧客から図面をもらって、金型設計、鋳造の工程設計をする受注加工する技術者は 20 名いる。

製品の 90%が輸出、10%が国内であるが外資が中心(最初は 2 社であったが、現在は 10 社になり、増える傾向にある)。国別の比率は、アメリカ 60%、日本 30%、欧州(ドイツ中心)10%である。日本と欧州は増加傾向にある。各国の発注方法の特徴としては、日本の場合は最初は少しずつ、アメリカや中国の場合はまとめての発注である。

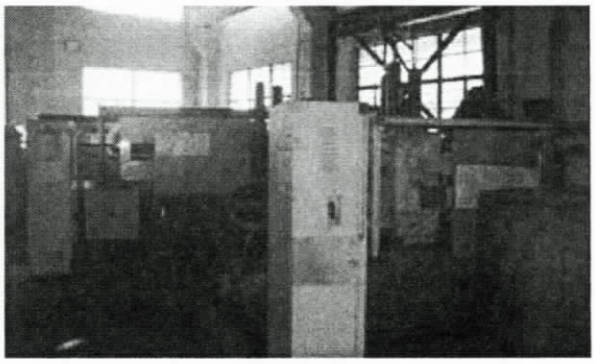
通成の創業者の息子である許氏は、福岡の工場で 1 年間研修を受けた経験がある。日本の顧客開拓のために、展示会の出展(2002 年横浜)や工場訪問などを行っている。

[参考資料]

・http://www.apexmetal.com/

ダイカスト工場:

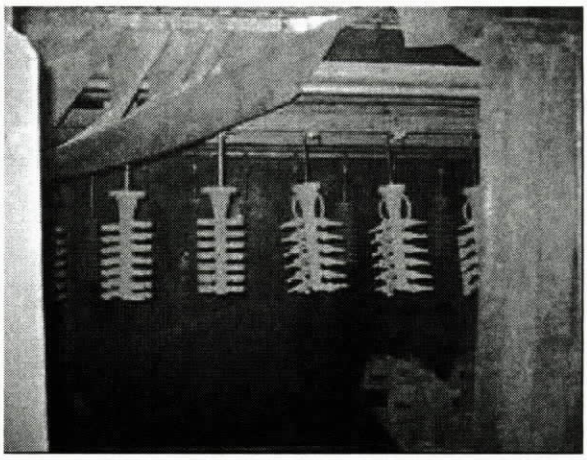
△ 香港資本の中国製機械(650t L.K. Machinery)



△ 電力不足で休止中の機械

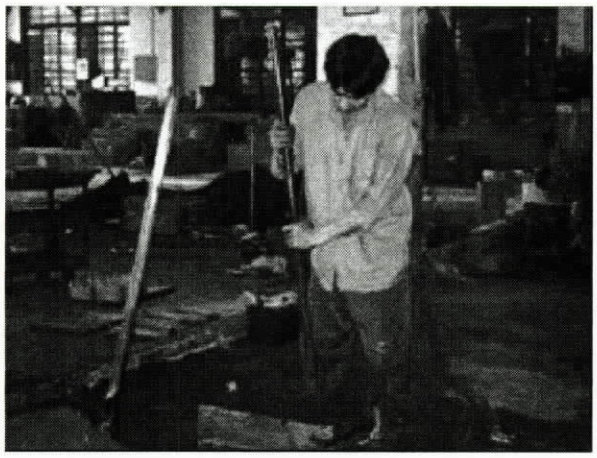
ロストワックス（精密鋳造）工場：

△ ロウを使って部品の型を作成

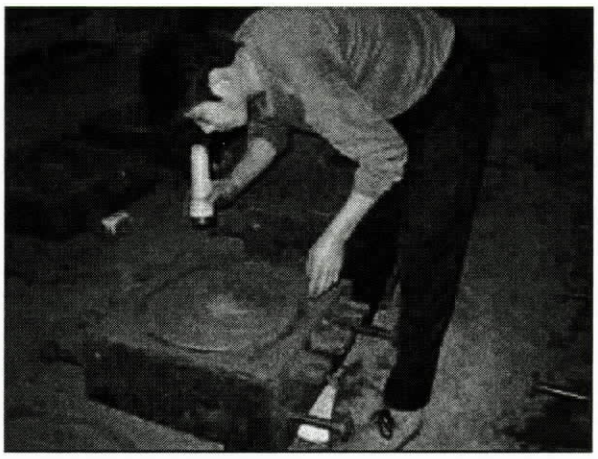


△ ロウ型にセッコウを吹き付ける工程

鋳物工場：



△ アルミ鋳鉄。砂を詰める



△ できぐあいを丁寧に点検

日本では、鋳物、ダイカスト、ロストワックスは別々の企業である場合が多く、一つの企業ですべてを手がけているのはめずらしい。日本では仕事による序列、階級意識があり、一緒にできない面がある。

APEX は後発のメリットを生かしており、工場はきれいで、技術レベルも高い。

10. 上海機床廠有限公司(SHANGHAI MACHINE TOOL WORKS LTD.)

沿革:

1943 年　国連からの資金援助で重慶に農業機械工場を設立。

1946 年　上海に本社を移し「中国農業機械工床」設立。農業工具(ポンプ、脱穀機など)の生産を行う。当時の董事長は項氏。政府からは蒋介石の息子もきていた。

1950 年　「リュウコウ機床廠」に改称。中国発の研削盤を生産。ソ連の技術支援を受ける。

1953 年　「上海機床廠」に改称。

1958 年　自社での設計を開始する。

80 年代～94 年　世銀から 4000 万ドルの融資を得て、日本のオークマや日立と技術交流。

1996 年　有限公司になり、上海電気集団の傘下に入っている。一国営企業となる。

1997 年　ISO9001 認証

概要:

敷地面積36万平米、内工場は22万平米(国営時代は敷地内に幼稚園から大学まであったが、現在は技術学校のみ。現在は、各種工場、施設が子会社化して独立するかたちをとっている)。

従業員数:2000 人(ワーカーの一部を地域外から採用しているが、上海出身者が多い。最大で 6400 人いたが、改革・独立・効率的運営で人員が減ってきた。今後営業や技術者など増える可能性ある)

売り上げ:2003 年が 4.5 億元、2004 年は 6 億元(生産高 7 億元、研削盤 3800 台)を予定。

製品:

・研削盤(年間生産台数:3800 台、内 NC がついているのは 100 台):国内シェアの三分の一で、精密研削盤の国内最大手である。様々な種類の円筒研削盤、専用研磨機、および CNC 研磨機を生産している(10 種類)。市場シェアは 25%。

・鋳物生産:もともと敷地内あった工場が 2002 年に独立した。自社の研削盤の部品の生産だけでなく、余力があるので、外部の仕事も受けている(物流が便利であり注文が多い。日本を含む海外にも供給)。

海外提携:

・米ジョージアテックと技術提携している。

・2004 年 12 月に技術センター(子会社)をジョージアに設立し、研究主任が上海総エンジニアリングを担当。

人材:

・以前は優秀な人材がやめていくことがあったが、改革以降の人材流出は少なくなっている。もどってくる人材もいる。

・毎年 30 名ほどの大卒者を採用。

・現場のワーカー:汎用装置は技術専門学校卒業者、NC 装置を扱う場合は少しレベルが高い人を採用。

電力:

・優先的に電力供給を受けている重要企業なので、電力不足による停電などは起きていない。

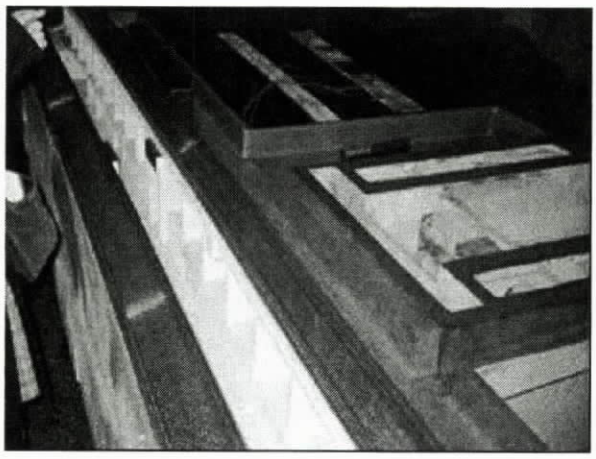
・熱処理などの電力を多く使うものは夜間に行っている。

［参考資料］

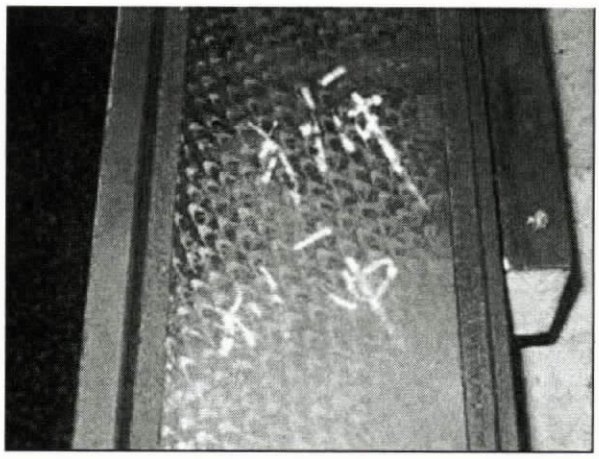
・製品パンフレット

・http://www.smtw.com/

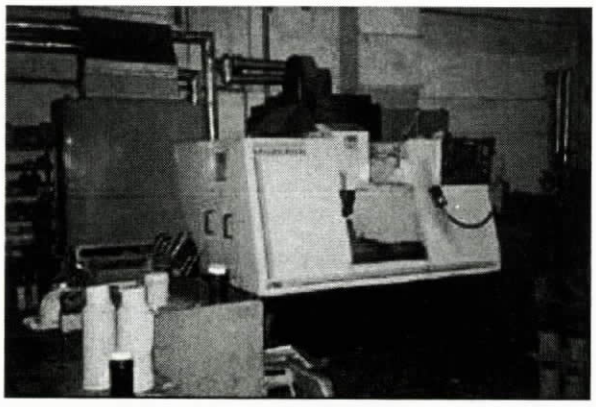
△ 部品組み立て工場内:トラック用のエンジン部品の加工。2 シフトで稼働中。

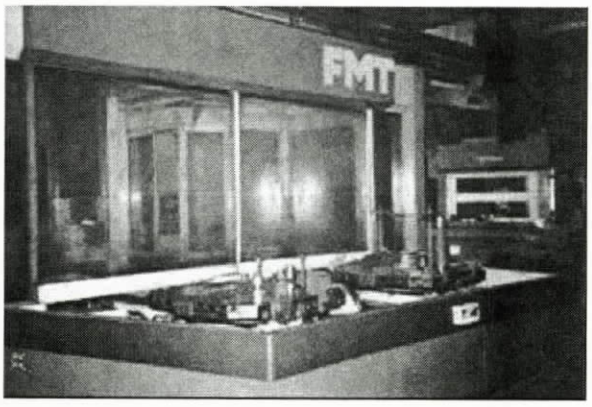


△ 研削盤のベット(キサゲ加工)



△ キサゲの文様





△ 高価な外国製の装置が並ぶ(アメリカ製、イギリス製、ドイツ製、日本製、韓国製など)

使用している機械のレベルから、精度を気にした仕事をする相応のレベルであると推察される。

平成１６年度調査研究事業

中国・インド・韓国機械工業の戦略
に関する調査研究

平成１７年３月

財団法人　産業研究所

〒100-6004　東京都千代田区霞が関３－２－５
TEL（03）3581-6401　　FAX（03）3580-5324