

研究

中国一般機械工業の技術進歩メカニズムの変革

1990年代における一般機械工業の発展を中心に

韓 金 江

目 次

- はじめに
- 第1章 技術促進政策と管理体制改革
 - 第1節 「機械工業振興綱要」における技術促進政策
 - 第2節 振興の方針措置と管理体制の改革
- 第2章 企業における技術進歩の分析
 - 第1節 企業の設備状況
 - 第2節 一般機械工業の企業の状況分析
- 第3章 1990年代一般機械工業の発展成果
 - 第1節 主要分野の発展成果
 - 第2節 生産と輸出
- むすびとして

は じ め に

機械工業における一般機械分野¹⁾は、国民経済各産業部門に対し各種の生産財である産業機械を提供することにより経済発展過程における技術的役割を果すという意味から極めて重要な位置にある。

中国の一般機械工業は建国時から大きく発展し、経済建設に貢献してきた。半世紀後の今日では、一般機械の技術水準は建国初期より大きく進歩した。しかし、分野、企業、製品にもよるが、総じていえば技術面において、未だに先進国と比べて技術水準にはかなりの格差が存在している。このような格差が生じた主な原因としては、1990年代以前の伝統的技術進歩メカニズムが考えられる。

また、技術進歩²⁾に間接的に影響を与えた要因も多く、例えば、縦割の経済・行政管理

1) 中国の機械工業は金属製品業、普通機械製造業、専用設備製造業、交通運輸機械製造業、電器機械及び器材製造業、計器メーター及び事務用機械製造業に分類されている。即ち、先進国における一般機械は中国における金属製品業、普通機械製造業、専用設備製造業に相当する。

2) 本稿で取扱う技術進歩とは、製品技術水準と品質の向上、製造技術と設備水準の向上、管理水準の向上、労働者能力の向上などである。また、技術進歩の指標として、新製品の開発、技術改造の投資、研究開発の投資、技術導入、生産量、輸出量を用いることにする。

体制³⁾、企業の組織形態なども技術進歩にマイナスの影響を及ぼしたと考えられる。特に縦割の管理体制は科学技術体系の構造における不合理性を招いた。

以上のような状況に対して、1990年代に入ってから、政府は一般機械を含む機械工業全体の技術進歩を促進するため、一連の政策措置を実施し、さらに管理体制の改革を行ったのである。

一般機械に関しては、現在に至るまで、中国では様々な研究がなされている。1990年代の主たる研究成果は、『中国機械工業発展報告』⁴⁾に多く見られる。一方、日本における中国の一般機械に関わる主な研究としては、金子治の1950年代の工作機械工業についての研究、丸山伸郎の機械工業に関する研究があり、森野勝好のNC工作機械に関わる研究などもある⁵⁾。以上の中日両方の研究においては、電気機械および輸送用機械を含めた機械工業全般の中で一般機械を取り扱うもの、あるいは一般機械における個別分野(工作機械など)を絞ったものが多い。そこで本稿では、機械工業における産業機械の総合的技術水準を反映する一般機械の技術進歩に焦点をあて、1990年代における一般機械の発展状況と今後の課題を中心に検討する。

中国機械工業の技術進歩を研究するには、政府の技術政策、および技術進歩の達成手段の状況を明らかにすることが必要となる。技術政策は一国の政府の産業技術進歩を促進する基本的な手段であり、産業技術進歩に大きな役割を果たすことができる。一方、これを担う実行部門における技術進歩を達成する手段は様々あるが、筆者は「技術改造」⁶⁾、研究開発および技術導入を取り上げて企業の技術進歩への取り組みを見ることにする。これらは機械工業の発展にとって極めて重要な要素であり、とりわけ技術改造と研究開発の投資状況が企業の技術進歩を反映する一つの不可欠な側面である。1990年代における一般機械の発展状況をより明確にするために、第1章では、1990年代における一般機械に関連する技術促進政策と改革政策を検討し、第2

3) 同じ業種に属した機械製造業が地域と産業部門によって分割され、多くの階層と行政部門により管理されている。一般機械の管理体制は「上下6層」と「中央43塊」のようなものであった。「上下6層」は、中央、省、市、地、県、郷鎮という6つの政府管理階層を指しているが、「中央43塊」は、冶金工業部、化学工業部、紡績工業部、鉄道部および司法部などの43ヵ政府の産業管理部門と意味している。これらの階層と管理部門は、各自の機械製造業を持ち、管理支配権力を有するのである。このような管理体制のもとで、重複建設などが行われるようになり、「大而全、小而全」(企業の規模を問わず、すべてフルセットの設備を持つこと)といった企業の林立、資源配置の不合理性および経済効率の低位を招いてきた。さらに、地方と部門の保護主義により、平等且つ公正な市場競争が形成し難くなっていた。

4) 黄開亮等編『中国機械工業発展報告 - 走向新世紀的中国機械工業 -』機械工業規劃審議委員会、1998年9月。

5) 金子治「中国機械工業の発展と技術導入 第1次5ヵ年計画期におけるソ連技術の導入を中心に」『創価経営論集』、1988年1月。丸山伸郎『中国の工業化と産業技術進歩』アジア経済研究所、1988年3月。森野勝好「中国におけるNC工作機械の普及と問題点」立命館大学国際地域研究所『国際地域研究』第6号、1994年3月。

6) 「技術改造」とは、企業の経済的効率を全面的に高めるため、工場の建物や設備などの更新あるいは改良・改革を通じて、エネルギー・原材料の節約、製品品質の向上、製品品種の増加および生産能力の増強といった目的を達成することである。

章では、企業の技術進歩に関する投資、および技術導入の状況を分析する。そして第3章では、1990年代の発展成果を概観する。以上のような検討を踏まえて、1990年代には、一般機械に関わる技術進歩メカニズムにどのような変化が見られたかを明らかにしたい。

第1章 技術促進政策と管理体制改革

新中国の成立の1949年から1990年までの40年間において、一般機械の技術改造、研究開発および技術導入は基本的に政府の管理部門により統一的行われてきた。それを示す以下の事実が挙げられる。技術改造とR&Dの投資主体は政府であったこと。研究開発が主として政府の産業各部に所属するR&D機構により行われていたこと。つまり、R&D機構が研究開発の主体となり、R&Dは企業の外部に置かれ、結果として研究開発と生産の分離状態がもたらされたこと。さらに技術改造および技術導入が主に政府の主導により行われていたこと。要するに、企業が真の技術進歩の主体となっていなかったのである。このような政府主導、R&Dと生産分離状態を特徴とする伝統的技術進歩メカニズムは市場化されつつある経済発展に対応できなくなっていた。

1990年代に入って、中国の国内外市場における競争が激しくなっている。一般機械は技術の立ち後れから企業の市場競争力が弱く、技術進歩の一層の促進が当面の課題であった。このため、技術進歩メカニズムの徹底的な改革を行わなければならなかったのである。政府は前述の様々な技術進歩を妨げる問題点を解決するため、幾つかの政策措置を策定した。さらに伝統的経済管理体制の弊害を無くすため、管理体制の改革に取り組んできた。本章では、こういった1990年代以来の一般機械に関わる技術促進政策、措置および経済管理体制の改革について明確にする。

第1節 「機械工業振興綱要」における技術促進政策

1992年10月に、中共第十四回党大会では、機械工業（一般機械、電気機械などを含む）と自動車工業を「支柱産業」（他の産業を牽引する役割を果す発展速度の速い産業を指す）に発展させる方針が提出された。この精神を貫徹するため、国家計画委員会と機械工業部は「機械工業振興綱要」を制定し、国務院の認可を経て1994年12月に発布した⁷⁾。それは、15年の年月を費やして2010年までに機械工業の振興を基本的に実現し、さらに国民経済の支柱産業にすると強調している。「綱要」に基づいて以下の主な政策措置を採択している。

7) 「機械工業振興綱要」の全文は、『機電日報（京）』1995年1月19日付（『工業経済』中国人民大学書報資料中心複印報刊資料、1995年4月号83～87ページ。）

1. 科学技術体制の改革

研究開発と生産とを緊密に結合するため、各種の研究所を全体ないしは部分的に関連する業種の受入条件を備えた企業、または企業集団に参加させて、企業の研究開発部門に改編するかあるいは連携関係を結ばせることにする。即ち、企業あるいは企業集団に吸収合併される。

パイロット・テストの強化、研究開発成果の譲渡を通じて「联合体」(研究所と企業の連携)を組織する。また、技術を出資金として企業と合資ないしは株式会社を組織する方式により科学技術企業、企業集団を創建する。

独立する条件を備えたものについてはハイテク企業に転換することである。

2. 重点業種における基幹企業の育成

既存の大型中堅企業の研究開発能力を基礎にして、優位性を持つ企業を育成する。まず自動車、電機設備、鉱山設備および精密機械などの重要業種において、一定数の大型基幹企業に技術開発センターを設立し、新製品の自主開発能力をより向上させる。ユーザーとの関連が深い場合は、製造部門と使用部門の間で密接な関係を結び、円滑なコミュニケーションにより技術と設備の改良を促進する。

3. 共通技術と基礎技術の開発の重点化

共通性を持つ重要技術と基礎技術の開発に重点的に力を入れる。政府は重要な共通・基礎技術の研究開発を担っている研究機関を重点的に支援する。重要技術・設備および新製品の開発、生産、使用において普遍的に存在している設計、材料の選択、製造、制御などの共通の問題を解決することを求めるのである⁸⁾。

以上の三つの政策措置を実施すれば、研究開発と生産の長期的な分離状態が改善でき、さらに国の支援が重点企業および重点化された技術の開発に集中することにより、一般機械の技術進歩はある程度加速すると予想される。これらの政策は企業の技術進歩の主体性を強調し、政府の役割が企業の技術進歩を支援する位置に置かれた。

これは以前の政府主導する技術進歩の促進政策に比べ、根本的な違いがあると考えられる。しかし、元々平等な地位に立った研究所と企業が如何に互いに受容していくためには、人事や経費や管理など支配問題は解決しなければならない課題であろう。また、一般機械分野における先進国との技術水準の格差から、重要設備の国産化や機械設備の輸入代替などについてかなりの困難さがあると考えられる。それらをどのように乗り越えるのかに関しては、今後の状況

8) 「機械工業振興綱要」『工業経済』人民大学書報資料中心復印報刊資料, 1995年4月号, 86~87ページ。

を見る必要があると思われる。

4．人材育成（「綱要」では別項目として強調している）

1990年代には、人材育成の問題が振興政策の一つとして取り上げられた。それは次のようなものである。

高等教育（大学レベル）の促進

政府は機械工学学科を持つ大学の国家工程建設への参入に協力する。自動車と農業機械、この二つの重点学科および一部の産業発展に関わる重要な学科に関連する施設の建設に力を入れる。さらに企業における従業員に関する教育訓練施設の建設も強化し、各種の人材を養成するための必要な条件を提供する。

経営管理人材の育成

機械工業企業に高級管理人材、および各分野における新たな専門家を養成する。特に、経営管理を精通し、開拓精神を有する企業家を育成する。

専門技術教育の強化

従業員の素質を高めるため、中等専門学校と技術学校（専門学校レベル）教育を改革し、各種職業の資格標準と採用標準を制定する。さらに学歴と職業資格という二つの証書制度を実行し、次第に従業員の公募を行うことにより公平な競争と人材の合理的移動を促進する⁹⁾。

以上の人材育成政策を実行することを通して、一般機械分野の人員の素質が高めていくことが考えられる。科学技術体制改革による研究開発と生産の分離問題の改善につれて、多くの人材の才能が一層発揮できる環境は築かれ、新たに育成された人材の21世紀における一般機械を振興するための活躍が期待されているのである。

また、一般機械は従来の品質低位と経済管理体制の問題点を改変するため、一連の振興措置を採択し、改革を行ってきた。次にそれについて見ていこう。

第2節 振興の方針措置と管理体制の改革

1．振興の方針措置

製品品質の低位、経営規模の小ささ、開発能力の弱さは、以前からの一般機械企業の抱える問題として、未解決のままの課題である。このような状況を改善し、機械工業を振興するため、「科学技術と教育興国戦略」に基づき、機械工業部は1996年1月に「科学技術と教育興業に関する決定」を策定し、「製品品質の向上、企業組織構造の合理化、開発能力の増強」といった「三大戦役」（三大方針）を打ち出した。それは一般機械の第9次五カ年計画期における振興措置で

9) 同上, 87ページ。

ある。その主な内容は以下の通りである。

(1)「製品品質の向上戦役」では、その目標は一般機械の市場における信頼性を築こうとすることである。そのため、第9次五カ年期中に1000件のプラント品と500社の「品質の信頼できる」企業を樹立する計画を立てた。その主たる内容としては、次のようなものである。

品質管理部門は安定性が高く要求される設備(例えば、建設機械設備など)とその基礎部品の使用に対して、一定期間の追跡検査を行い、安定性を確認してから、安定性標識を発給する。また、発電設備、NC工作機械、自動車、油圧要素、内燃機関、低圧電器の六つの重点製品に関する品質向上に力を入れる。

まず従業員に対する品質の教育訓練を行い、市場に対応する観念を涵養することにより、全員の品質意識を深める。次に国際標準に準ずる標準化を実施する。さらに「品質保証承諾」を行い、企業の品質に関する自律性を強化する。

「品質興廠」(品質向上による工場を振興する)というQCサークルおよび「無不合格品」(不合格品なし)活動を行う¹⁰⁾。

以上の項目を実施するにより、一定の効果をあげている。例えば、「品質保証承諾」に参加した工作機械分野の企業は1997年に20社に達しており、さらに他の分野へ拡大している。一方、一般機械、電気機械などを含めた機械工業全体において、「無不合格品」活動とQCサークルでは、「無不合格品組」と評価された現場生産グループは1997年の46組から1998年の76組に増加したと報じた¹¹⁾。このような状況から、製品品質がある程度向上したことが考えられる。

(2)「企業組織構造の合理化戦役」の目標としては、2000年までにある程度企業の「散、乱、全」(生産の不集中、管理の混乱、「大而全」・「小而全」といわれる万能工場)という局面を変え、企業が適切な経済規模によって生産を組織することを促進する。そのために、100社の比較的強い競争力を持つ「巨人」企業を育て、一定数の専門化協力企業を発展させ、専門化の高い「小巨人」企業を作り出す。これは、企業内部構造の適切化により生産の専門化の程度を高めることを目的としている。

市場の調節と政府の促進を通じて、「巨人」企業を内包的に発展させる。特に、専門化協力により企業内における部品の自製率を押し上げ、経営規模の経済性を求める。

企業合併・連合、経営の多様化を通して、アセンブリ工場と部品企業の間企業集団のよ

10) 陳 鴻「機械工業振興、支柱産業与“三大戦役”」『中国機械工業発展報告』機械工業規劃審議委員会、1998年9月、131～132ページ。

11) 『中国機械工業年鑑』1998、1999年版による。

うな利益共同体を結成する。

これらの内容を、重点的に達成するため、一般機械、電気機械などを含めた機械工業全体では、1997年に企業集団がおよそ100社あまり設立された。このような部門、地域、業種を超えた企業間の協力関係を結んだ企業集団のメリットとしては、経営資源の集中、生産の統一性と整合性、各構成員企業の技術的優位性を組合せることによってより品質の良い新製品と技術集約製品の開発ができることなどが挙げられる。さらに、製品開発、生産、販売とサービスの一体化からコスト・ダウンも実現できる。これらの優位性を十分に発揮すれば、生産力と競争力の強化となると考えられる。

（3）「開発能力の増強戦役」では、その目標は、2000年末まで、ある程度外国技術に頼る受動的「低」（開発能力低位）の状況を改変することである。それは、3000社の企業に、比較的強い開発能力を有する技術開発センターを設置し、1000種の重要新製品を開発し、重点製品の更新周期とその国際水準との格差を短縮しようと目指すものである。

企業の技術開発センターの建設を加速する。先ず300社で技術開発センターの設立を通して、機械工業全体の研究開発能力の向上を図る。その主な方法としては、企業と技術開発類研究所の合作（協体制）を強化し、研究機構の企業への参入を促進する。そして、導入した技術の消化吸収と新技術・新製品の開発を促進する。

科学技術体制改革を深め、「産学研」（産業・大学・研究機構）の有効な連合を促進し、さらに外国企業との協力提携関係を強化する。

この「戦役」の実施により、1998年までに一般機械における205社が企業技術開発センターの認定予備企業として選ばれ、その正式な認定が行われている¹²⁾。

以上の「三大戦役」は、企業の経営状況を改善し、市場での競争力を付けようという振興策である。その目的は、機械工業企業の技術進歩を促進し、企業の組織構造を改革することにある。「三大戦役」の内容から見れば、企業の品質意識の喚起、より合理的な企業組織形態の形成、企業内のR&D機能の創出という企業内部における技術進歩の環境を構築する役割があると思われる。このような方向へ進めば、市場競争力が一層向上するであろう。

2. 管理体制の改革 部門管理から業種管理への転換

1990年代には、市場経済化の展開につれて、一般機械は迅速に発展してきた。しかし、基本建設、技術導入、生産および研究開発において、大量の不合理的かつ重複的な状況が依然として存在していた。長期的に部門と地域により分割されてきた状況を改善するため、一般機械の発

12) 黄開亮等編，前掲書，86ページ。

展を全面的に企画する全業種の統一的な管理への改革を行ってきた。

1990年8月、「機械工業全業種全面的な企画に関する通知」が発布された¹³⁾。その後、「大行業管理」という全業種管理への改革が地方・部門保護主義と戦いながら行われてきた。

1998年3月に、管理機構改革により機械工業部が国家機械工業局に改組され、各産業部門に所属した機械製造工業を統合して統一的管理を行う。そして国家機械工業局の管理職能は、以前の指令的管理職能から指導的管理職能に変化した。即ち、全面管理からマクロ的コントロールへの転換である。この改革の目的は、業種管理部門(国家機械工業局、省クラスの業種管理機構など)¹⁴⁾の職能を明確化し、経済・法律・行政など各種の手段を採用することによって業種プランの実現を確保することである。業種管理を通じて、業種内と業種間の発展を均衡するようにする。そして業種内部の関係の協調を図り、公平な競争秩序を維持する。さらに機械市場の動向を掌握し、情報の収集・分析および企業への提供を行う。また産業発展と市場の役割を密接に連携させる。このようにして、業種構造の高度化を促進し、業種の合理的な分布を導くようにする。

以上のように、经济管理体制が改革され、行政機関は企業と分離することにより所属関係が存在しなくなった。業種管理部門は企業を直接管理しなく、重点企業の監査、および企業運営のための必要な指導だけを行っている。業種管理の実現によって真のマクロ的なコントロールが行われるようになった。このような業種管理部門の役割が企業の新たな外部環境を形成した。その結果は一般機械においても、重複建設、重複導入などの問題が徐々に解決されていくと思われる。しかし、業種管理の改革は中央産業部門で順調に進んでも、地方の産業部門間、そして地域間で徹底的に定着まで一定の時間がかかるであろう。従来、あまりにも複雑且つ強固な管理体制であったため、新しい管理体制への改革には、なお多くの問題を解決しなければならない。

本章では、1990年代における一般機械に関連する主な技術促進政策措置、および管理体制の改革政策を述べてきた。企業を取り巻く発展環境がこれらの政策の実施により変化しつつある。一方、実際に一般機械の工業企業は技術進歩に関して如何なる状況にあるか、その技術進歩への取り組みを検討する必要があると思われる。次章は、1990年代の企業における状況を見ていこう。

13) 「艱難の歷程・必然的選択 朱森第談機械工業実行大行業管理」『中国機電日報』1999年11月28日。

14) 『中国機械工業年鑑』1999年版、前掲書、17ページ。

第2章 企業における技術進歩の分析

本章では、一般機械分野における工業企業の技術進歩を達成する手段となる技術改造，研究開発の投資状況，および技術導入状況を分析していきたい。そのため，まず，一般機械，電気機械などの分野を含めた機械工業全体における設備の状況を見よう。

第1節 企業の設備状況

1990年代において，国有機械工業企業の総合的技術水準は以前より大幅に変化したが，長期的な開発能力の低位，資金不足，低い減価償却率，および後れた管理制度などの原因により，大多数の企業は設備の老朽化問題を抱えている。1998年時点の主要設備の使用年数は，5年以内のものはわずか20%であり，16年以上のものは40%に達している。これに対して，先進国の場合では，5年以内のものは30%を占めており，16年以上のものは10%しか占めていないと言われている¹⁵⁾。大量の古い設備の機能は劣化しており，製品品質低下の原因となっている。このような状況は一面として，主に生産財である産業機械をこれらの企業に提供する，一般機械分野の設備の老朽化および技術の立ち後れを意味しているのである。

したがって，一般機械の工業企業は，以上のような状況を改善するため，旧設備の更新改造を積極的に行ってきた。次に，企業における技術進歩に関わる状況を検討しよう。

第2節 一般機械工業の企業の状況分析

中国の特有な状況において，企業の技術進歩を検討する際，研究開発以外に，技術改造と技術導入は重要な要因として，必ず言及する必要がある。技術改造および研究開発の投資状況は企業の技術進歩に取り組む意欲を表現するものであり，改革開放後における技術進歩の主体性の変化を反映するものである。それを検討することは極めて重要である。

1. 企業の技術改造投資

中国の固定資産投資は更新改造投資と基本建設投資から構成され，技術改造投資が更新改造投資の形で表わされる。したがって，技術改造状況を見るのは更新改造投資によって何うことができる。中国の機械工業企業の発展過程は絶えず技術改造を行う過程である。ここでは，一般機械分野における技術改造の投資状況を見よう。

技術改造投資の状況

一般機械工業の企業における大規模な技術改造は，1980年代に始まってから，更新改造の投

15) 『中国機械工業発展報告(1999)』機械工業情報研究院産業と市場研究所，1999年版，34ページ。

資は増加してきた。表1で示したように、1994年に最高の187億元に達したが、その後は減少の傾向を示している。しかし、1991～96年において、更新改造投資の平均額は1986～90年における平均額と比べ、134%増加した。そして、更新改造投資額の固定資産投資に占める割合では、1995年までは第7次五カ年計画期に続き、70%以上の高い比率となっていた。1996年は63%であったが、それでも基本建設投資に比べると、遥かに上回っている。1997年から固定資産投資の統計範囲が縮小したため、統計上の技術改造の投資規模も若干小さくなった。それでも、1997～99年までは技術改造投資規模が基本建設投資規模より大きかった。これは1990年代において、企業の固定資産投資が主に技術改造に投入されていることを示している。また、表2で示したように、一般機械の機械工業全体の更新改造投資に占める割合では、1996年までは40%以上に達しており、1997年以後は減少したが、40%近くに維持している。このような長期的な高い技術改造投資比率を維持することは、企業の技術進歩の大きな要因となっていると考えられる。

企業投資主体の確立

まず全産業における国有工業企業の更新改造投資調達状況を見てみよう。1991～95年における国有工業企業の技術改造投資の調達内訳を見ると、その50%前後は企業、地方、部門による自己調達であり、銀行融資は35%であった。残りの15%は債券発行、国家予算内の給付お

表1 1990年代の一般機械の更新改造投資状況

単位：億元

品 目	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年
更新改造投資額	63.43	78.99	121.90	150.30	187.30	165.19	160.17	138.76	136.20	138.43
基本建設投資額	17.79	24.22	36.53	45.37	55.70	60.01	92.31	92.13	70.43	77.28
固定資産額(+)	81.22	103.20	158.40	195.70	243.00	225.20	252.48	230.89	206.60	215.71
更新改造の割合(%)	78.1	76.5	76.9	76.8	77.1	73.4	63.4	60.1	65.9	64.2

出所：『中国統計年鑑』各年版より作成。

表2 1990年代機械工業における一般機械の更新改造投資の割合

単位：億元

分 野	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
機械工業全体	106.20	139.69	219.02	313.9	362.63	355.9	371.77	365.26	365.6	351.71
一 般 機 械	63.43	78.99	121.86	150.3	187.30	165.2	160.17	138.76	136.2	138.43
比 率(%)	60	57	56	48	52	46	43	38	37	39

出所：『中国統計年鑑』各年版より作成。

よび外資の利用となっていた¹⁶⁾。1996年以降、企業の技術改造に対する投資主体の確立に伴い、技術改造における企業の自己調達が増大しており、1998年に企業の自己調達の比重は約59%に上っている。

そして一般機械、電気機械を含んだ機械工業全体の更新改造投資では、1992年の状況でも、自己調達の比重は82%に達した。このように、企業外に独立的に存在していた研究機構の企業への参加に連れて、技術改造の主体は従来の政府主導から企業へ変化しているのである。

問題点

しかし、表2を見れば、一般機械の更新改造投資額の機械工業全体に占める割合は1991年から減少している。1986～90年は平均59%であったものの、1991～96年は平均50%であった。1997～99年においても、わずか38%となっている。その主な原因は、近年における企業の経営不振であると考えられる。これについては、前述のように、企業の技術改造投資における自己資金は増加しているが、1990年代に入ってから、一般機械工業の企業の経営状況は次第に悪化し、赤字企業が続出していると言われている。例えば、工作機械分野の場合では、1998年までに連続4年のマイナス成長が続いた。多くの企業は技術改造への投資力が足りなくなっている。長期的に資金不足の問題を抱える一般機械工業の企業にとって、経営状況が悪くなると、自己資金の調達が一層困難となるのは言うまでもない。一般機械分野の重要性から、その技術改造投資は一定の規模を維持する必要があると思われる。

2. 企業の研究開発投資

技術と設備の立ち後れ状態を改善し、研究開発能力を高めるため、企業は以前より積極的に研究開発を行うようになった。研究開発への資金投入を見ることは企業における研究開発活動の状況を知る重要な方法である。ここでは、「大中型機械工業企業」と呼ばれる企業の状況を見ることにする。

技術開発費の支出状況

1990年代以前は、研究開発が主に各科学研究機構により行われていたが、1990年代以降、改革により企業における研究開発活動が拡大してきた。企業における技術開発費も増加している。まず、企業の技術開発費の支出状況を見ていこう（表3）。

技術開発費の投入は、1993年から徐々に伸びており、1997年には70億元に増加した。1997年の開発費は1993年の46億元より54%増加した。このような状況は企業が技術開発に力を入れ、技術進歩に関する意欲を高めていることを示している。92年以来、社会主義市場経済へ

16) 国有企業技術改造課題組「対当前国有企業技術改造情况的調査分析」『中国工業經濟研究』1994年11月号、13ページ。

の改革の加速および対外開放の拡大により、市場競争の圧力がますます顕著となっていることが考えられる。今後、市場競争の激化化につれて、企業の技術開発費が絶えず増加することが予想されるのである。

一方、企業の技術開発費の支出状況を一般機械における政府の研究機構の技術開発費支出と比較すれば、1994 年以降は、大中型企業の技術開発費の支出額が研究開発機構の 2 倍以上となっている（表 4）。これは R&D 活動の主体が政府の研究機構から企業に変化したことを意味している。研究機構は企業とさらに結び付けば、市場の競争・需要に対応できる研究開発体制がますます形成されるであろう。

技術開発費の投資主体

次に、企業における技術開発費の調達状況を見てみよう（表 5）。1990 年代では、企業の技術開発費の調達は主として自己調達となっており、それは 1990 年の 60% から 1993 年の 63% に上昇し、さらに 1997 年の 72% に上昇した。上級組織からの給付金の割合は、1990 年の 8% から 1993 年の 4% に減少し、1997 年には 3% となった。このような状況は企業が研究開発投資の主体となりつつあることを示している。このように、R&D 活動の主体と R&D の投資主体が企業内部において統一されれば、以前より自主性を持った研究開発の主体（企業）が生まれるであろう。

表 3 一般機械の大中型機械工業企業の技術開発費の支出状況

項 目	1990年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
支出額（億元）	32.8	50.3	45.9	63.3	68.2	70.3	70.5
売上高（億元）	968.5	1662	1731	2056.8	2590	2735.3	2809.8
対売上高比率	3.39%	3.03%	2.65%	3.08%	2.63%	2.57%	2.51%

出所：『中国科技統計年鑑』各年版より作成。

表 4 企業と研究開発機構の技術開発費比較

単位：億元

項 目	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
企業の支出額	50.3	45.9	63.3	68.2	70.3	70.5
R&D機構の支出額	19.7	27	25.7	30.9	31.9	25.7
倍率（倍）	2.6	1.7	2.5	2.2	2.2	2.7

出所：表3に同じ。

注：企業は大中型企業を指す。 データは一般機械のデータ。

表5 一般機械における大中型工業企業の技術開発費の調達状況

単位：億元

品 目	1990	1992	1993	1994	1995	1996	1997
上級組織からの支給	2.65	3.38	1.89	1.82	1.72	2.10	2.33
特別貸出・銀行融資	8.89	12.12	13.99	17.68	14.35	15.87	16.31
自 己 調 達	21.25	35.81	31.26	44.54	54.85	55.47	56.42
委 託 開 発 経 費	0.58	0.92	1.37	1.81	1.95	1.58	1.35
そ の 他	1.97	4.43	1.15	1.78	0.26	1.37	1.51
合 計	35.35	56.67	49.66	67.63	73.17	76.46	77.92

出所：表3に同じ。

問題点

問題としては、技術改造の資金不足だけでなく、一般機械の R&D 投入も少ないことである。技術開発費の絶対額は増大していたけれど、1994 年から対売上高比率は減少している（表 3）。これについては、次の 2 点を指摘することができる。

第 1 は、企業の R&D への投資意欲は以前より高まっているが、先進国の企業と比べ、まだ弱いことである。過去長い時期において、政府が R&D を主導し、企業は R&D 活動の主体でも、R&D の投資主体でもなかった。研究開発と生産は長期的に分離したままであった。近年の改革により、国有企業が研究開発・投資活動の主体になりつつあるが、その効果はまだ十分に出ていない。

第 2 は、資金不足の問題である。この点は技術改造の資金問題に類似している。特に国有企業は完全に社会主義市場経済に対応できておらず、経営不振のため、研究開発にこれ以上手を回す余裕がないと考えられる。

以上のような状況は、一般機械における自主開発能力の向上にマイナス要因となっている。それを改善し、さらに発展するため、企業の一層の努力が必要となる。

3. 技術導入

1990 年代に入ってから、一般機械は設備の老朽化問題を改善し、競争力を強化するため、積極的に技術導入を行った。次に、その状況を見ていこう。

導入成果

表 6 は 1991 年から 1996 年までの一般機械における技術導入状況を表すものである。導入総件数は 1969 件となっており、同期の機械工業全体における導入総件数の約 65% に達している。導入金額は 16 億ドルであり、同期機械工業全体の導入金額の 62% である。

表 6 1991～1996年の一般機械の技術導入状況

単位：万ドル

業 種	件数（件）	総金額	設備費用	技術費	その他の費用
農 業 機 械	39	4844	3345	1497	2
石油化学汎用機械	249	19428	15298	4130	0
鉄鋼・鉱山機械	58	9388	7774	1217	397
工作機械・工具	1518	104534	96045	6571	1918
食品包装機械	31	11252	5104	6114	4
建 築 機 械	31	10728	9651	944	133
そ の 他	43	2608	2418	178	12
合 計	1969	162782	139635	20651	2466

出所：『中国機械工業発展報告』機械工業企画審議委員会，1998年，184ページ。

1991～96年の6年間において、企業は主として工作機械の導入を行った。この間に1518件の工作機械の導入プロジェクトが行われ、導入金額は10億ドル強となった。その一般機械の導入件数に占める割合は77%に達しており、金額では64%を占めている。このような状況は、1990年代に入って機械工業企業が基礎設備のレベルアップに力を入れるようになったことを示している。このような傾向は、一般機械の基礎設備の基盤を強化するため、大いに必要であると思われる。もしこのような導入がうまく消化吸収されれば、さらに技術改造と結び付けば、一般機械の一層の技術進歩が実現できると考えられる。

しかし、この時期の技術導入から、一般機械の技術に関わる幾つかの問題点を見いだすことができる。以下は、その問題点を考えていこう。

問題点

上述のように、表6から90年代に入って工作機械の大規模な導入が行われていたことが分かる。一般機械企業は技術導入を通じて積極的に設備更新を行っているが、工作機械の大量導入は国内の工作機械メーカーの技術水準が先進国に比べて遥かに立ち後れていることを意味している。さらに、一般機械の技術導入費用から見ると、技術費対設備費の比率は1:7となっている。このことは1990年代になっても一般機械の技術導入が設備輸入を主としたハード技術の導入となっていることを表しているのである。ソフトの技術の導入が増加しない限り、一般機械の真の技術進歩は実現できないであろう。また、一般機械は過去において大量の設備を導入したが、21世紀を迎えるというのに、依然として設備輸入を大規模的に行っているのは導入した技術の消化吸収に問題があると考えられる。2010年の振興目標を達成するには、このような状況を改変しなければならない。

ここまで、企業における技術進歩を促進する手段である技術改造、技術開発および技術導入の状況とその問題点を見てきた。1990年代には、いずれにしても、1980年代より大きく進んだと言える。さらに、企業が技術進歩の主体となり、市場経済に対応する能力が増強するに伴い、一層の発展が期待できるであろう。次章は、1990年代に一般機械が収めた成果を見ることにする。

第3章 1990年代一般機械工業の発展成果

前述のように、第8次五カ年計画期（1991～95年）以来、政府が一連の技術促進政策と改革措置を実施し、そして企業が技術改造、研究開発、技術導入を積極的に行うことにより、一般機械は様々な問題を抱えながらも、技術進歩において重要な成果を上げている。

第1節 主要分野の発展成果

ここでは、鉄鋼設備、石油化学設備および工作機械分野の成果を取り上げることにする。

1. 鉄鋼設備では、1980年代以降の宝山鋼鉄会社の第一、二、三期工程建設における外国企業との合作生産を通して、現在、既に年産300～600万トン級製鋼プラントの建設が可能となっている。第三期工程におけるプラントは、総規模が年産1000万トンとなり、国産化率が80%以上となるという¹⁷⁾。その中には速度が25.4m/sの1580mm熱間連続圧延機と40m/sの1420、1500mm冷間連続圧延機と、4350m³高炉（第二期では、4063m³）、250t転炉、150t電炉、450m²焼結機などの近代化大型鉄鋼設備が含まれている。特に、1420mm冷間連続圧延プラントと1580mm熱間連続圧延プラントは現代の世界水準の設備であると評されている¹⁸⁾。

2. 石油化学工業設備では、1991年以来、多数の重要な設備が開発された。さらに、設備の整合性も大いに高められ、現在は年産45万トン合成アンモニア、52万トン尿素、500万トンと1000万トン石油精製などの大型プラントにおけるプラント化能力を持つようになった。例えば、鎮海 寧夏 新疆の3セットの年産30万トン合成アンモニアと52万トン尿素装置においては、国産化率は77%に達している。

3. 工作機械では、1990年代以来、幾つかの中堅工作機械製造企業は、自動車、バイク、内燃機械、農業機械、受軸などの業種に多くのNC工作機械および自動化生産ラインを提供した。例えば、「一汽大衆」自動車工場へCNC工作機械と歯車削機を、上海自動車歯車製造工場へ

17) 『中国機械工業年鑑』1999年版、43ページ。

18) 同上、51ページ。

89 台の NC 工作機械を、江西五十鈴自動車工場へ多数のマシニングセンタから組み合わせたギア - ボックス生産ラインを、春蘭集团公司へ 8 台のマシニングセンタを次々提供した¹⁹⁾。

一方、工作機械に関わる重要な NC 技術では、1980 年代における技術導入と消化吸収によってさらに発展してきた。また、研究開発を通じて、加工方法も改善された。例えば、自動車のシンクロナイザーの内歯車加工では、以前の切削加工の代わりに、高精度鍛造加工方法を使用し、素材の利用率は以前の 18～26%から 48～62%に上昇した。加工効率も 3～5 倍増強し、さらにコストは 30%減少した²⁰⁾。

第 2 節 生産と輸出

1. 1990 年代の生産状況

表 7 は 1993 年から 97 年までの一般機械の総生産高を表すものである。1997 年までの状況を見てみると、一般機械の総生産高は上昇の姿勢を見せている。97 年は 93 年に比べ、53%増加した。93 年～97 年には、一般機械は毎年平均 11%のスピードで成長している。一般機械の規模が絶えず拡大しているのである。

2. 90 年代の輸出の状況

表 8 から一般機械の輸出は 1991 年から拡大してきていることが分かる。1998 年に 33 億ドルに達している。一方、輸入は 1997 年から減少している。1998 年の輸入高が 56 億ドルとなり、1993 年以来の最低の輸入高となった。輸入超過は 1993 年の 74 億ドルから 1998 年の 22 億ドルに減少した。輸出の拡大が一般機械における製品の技術水準と品質の向上をある程度反映していると考えられる。

以上のように、1990 年代において、一般機械の主要分野は、様々な進歩を獲得し、大きな発展を遂げたと言えよう。技術進歩の結果として、一般機械の生産と輸出とも拡大している。経

表 7 1993～1997年の一般機械の生産高

単位：億元

年 分	1993	1994	1995	1996	1997
金 額	4229.67	5100.19	5328.12	5944.53	6456.72

出所：『中国統計年鑑』各年版より作成。

注：金額は1990年の不変価格。

19) 黄開亮等編，前掲書，68 ページ。

表 8 1990年代の一般機械の輸出入状況

単位：億ドル

品 目	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年
輸 出 高	14.46	15.61	20.72	23.33	28.97	29.89	32.42	33.29
輸 入 高	38.46	54.81	94.40	88.17	86.44	94.66	65.04	55.55
- (入超)	-24	-39.2	-73.7	-64.8	-57.5	-64.8	-32.6	-22.3

出所：『中国対外経済貿易年鑑』各年版より作成。

注：本表の工作機械は金属切削工作機械を指す。

济体制改革の進展に伴い、一般機械企業の市場経済化への対応力および市場競争力がさらに高まると予想される。

むすびとして

一般機械工業の技術進歩メカニズムは 1990 年代に入って非常に大きな変化があり、新たな転換があったと言える。それは従来の伝統的技術進歩メカニズムから新たな「市場経済化技術進歩メカニズム」への転換であった。その変革は次のようにまとめられる。

過去 40 年の状況に対して、1990 年代における一般機械の技術進歩は単なる技術レベルの向上に止まらず、その技術進歩のメカニズム自体にも質的な変化があったと言える。それは（1）科学技術体制の変革、（2）技術進歩主体の変化である。

（1）科学技術体制の変化としては具体的に次の事実が挙げられる。

政府は伝統的社会主义計画経済時期から持ち越された問題を解決するため、「機械工業振興綱要」を打ち出し、それに基づいて一連の技術促進政策および改革政策を実施した。これにより、科学技術の研究は生産と結び付くようになりつつあり、市場からの要求に一步進んで近づいている。

特に、国の研究開発は、以前の独立した国家研究機関による包括的な R&D から、重点化された共通技術と基礎技術の開発に変わった。このような集中した研究開発は資金面や人員面のメリットがあるため、今後新技術の開発には大きな進展が期待できる。

また、人材育成も以前より重要視されるようになり、高等教育が以前より促進されるようになった。これは政府が国家工程建設に参加する大学に協力することである。同時に、専門技術教育が以前より強化されるようになった。即ち、政府はその教育を改革し、労働者の素質

を高めるための資格標準および採用標準を制定したのである。

さらに、自主開発能力を高めるため、一般機械の科学研究機構の組織改革が行われはじめた。これにより、研究機構が企業に参加し、あるいは企業に改編されるようになった。このように、企業の研究開発能力は増強しつつあるのである。

（2）技術進歩主体の変化に関しては、政府の各産業部に所属する科学研究機構が企業に参加することにより、次のような変化が見られる。

技術改造投資と技術開発費における自己資金の増加から分かるように、技術進歩の主体が政府（行政管理部門ないし科学研究機構）から企業へ徐々に変わりつつある。

特に、企業の技術改造および研究開発の投資が増加している状況は、企業が積極的に技術進歩に取り込んでいることを示している。今後、企業の技術進歩に関する意欲が増強していくことが予想される。

要するに、1990年代の一般機械の技術進歩には、技術そのものの進歩だけでなく、技術を取り巻く「環境の様々な進歩」も遂げられたのである。

このように、1990年代に収められた様々な成果、特に新しい技術進歩メカニズムの形成が21世紀に一般機械工業におけるさらなる発展のための基礎を構築したと考えられる。

しかし、今後のさらなる発展に向けて、一般機械の振興目標を達成するまでは、まだ多数の難関を突破しなければならない。市場経済化改革の進展および経済のグローバル化により外国企業との競争が国内市場においても厳しくなると予測される。したがって、一般機械にとって、産業競争力の強化は最大の課題である。前述のように、一般機械の設備水準は先進国と比べ、立ち遅れている状態にある。即ち設備の老朽化問題である。また、製品の競争力不足も問題となっている。機械工業の製品信頼性レベルは低く、品種も少ないため、国民経済の発展に伴う需要に対応できない場合がある。このような現状の下、国内外の市場競争に勝ち抜くために、政府にとっては、いかなる新しい技術進歩メカニズムに適する技術促進政策を作り出すか、そして企業にとっては、市場競争力を高めるため、いかに技術改造投資、および技術開発費を増加させるか、いかに自主開発能力の向上による国産化を実現するかが今後ますます重要な課題となろう。

一般機械工業企業にとって既存技術の革新、新技術の導入、そして自らによる新技術の創出などの方法はこれらの問題を解決するために必ず経由する道である。一方、政府の管理部門にとって、技術促進政策および技術導入の管理体制の強化、さらに国有機械工業企業改革の深化などは技術進歩を推進する有効な方法であろう。WTOへの加盟をめぐって、今後、中国の機械工業部門全体における一層の努力が必要とされるのである。

【参考文献】

1. 中国語：

- 「中国経済年鑑」編集部編『中国機械工業の発展』中国農業機械出版社，1983年8月
- 「中国機械工業産業政策研究」編委会『中国機械工業産業政策研究』機械工業出版社，1990年2月
- 王麗傑，王子民「機械工業企業資産營運狀況研究」『中国工業経済』，1999年1月号
- 何保山，顧紀瑞，嚴英龍編『中国技術転移和技术進歩』经济管理出版社，1996年6月
- 周叔蓮等編『中国産業政策研究』经济管理出版社，1990年12月
- 楊学桐，李冬茹「我国数控産業的現状与発展舉措」『中国機械工程第10巻』1999年10月号
- 汪海波編『新中国工業経済史』经济管理出版社，1986年7月
- 鮑去病「論我国機械工業的産品結構昇級問題」中国人民大学複印報刊資料『工業経済』2000年3月号

2. 日本語：

- アジア経済研究所編『研究参考資料 第58集「中国の鉄鋼業と機械工業」』アジア経済研究所，昭和39年1月
- 安藤哲生「中国機械工業における外国技術導入 - 現地実態調査をもとに」『立命館国際地域研究』，1994年3月
- 関口末夫「世界における直接投資・技術移転問題と日中間および中国東北地区関係」『中国・東北地区の工業化と日本からの直接投資と技術移転』日本経済研究センター，1988年
- 丸川知雄編『移行期中国の産業政策』日本貿易振興会 アジア経済研究所，2000年3月
- 丸山伸郎編『中国の工業化 揺れ動く市場化路線』アジア経済研究所，1991年10月
- 機械振興協会経済研究所編（委託先：日本工作機械工業会）『中国及びアジア主要国の工作機械市場動向』東京：機械振興協会・経済研究所，1995年2月
- 小島麗逸『中国の経済と技術』勁草書房，1973年3月
- 星野芳郎「中国における技術移転の諸問題」『アジア経済』，1989年10月
- 南 亮進『中国の経済発展』東洋経済新報社，1990年9月
- 日中産業協力研究シンポジウム報告書『日中産業協力』総合研究開発機構，1991年7月
- 本台 進「中国機械工業の企業間分業と労働生産性」『商工金融』，1994年12月

3. 英語：

- Charles Feinstein and Christopher Howe, *Chinese Technology Transfer in the 1990s*, UK: Edward Elgar. (1997)
- Denis Fred Simon, Detlef Rehn, *Technological innovation in China: the case of the Shanghai semiconductor industry*, Ballinger Publishing Company, 1988.
- Martin Fransman, *Machinery and economic development*, British: THE MACMILLAN PRESS LTD, 1986.