

中華人民共和國
金型產業振興計畫
診斷調查報告書

[要約]

1988年9月

國際協力事業團

JICA LIBRARY



1067993[4]

18189

中華人民共和國
金型產業振興計畫
診斷調查報告書

〔要 約〕

1988年9月

國際協力事業團

国際協力事業団

18189

マイクロ
フィルム作成



上海金型工場等の地図

- ① 上海プラスチック製品金型工場
- ② 上海無線電金型工場
- ③ 上海ゴム金型工場
- ④ 上海電機金型工場
- ⑤ 上海市二輕機械学校
- ⑥ 上海交通大学／上海金型技術研究所
- ⑦ 金型技術者養成センター建設予定地
- ⑧ 上海大中華ゴム工場
- ⑨ 上海星火金型工場
上海第四工作機械工場（上海市松江県）

大 要

大 要

1. 本調査の背景

(1) 調査の背景

本調査は、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会が、1987年10月19日付で署名した、「中華人民共和国金型産業振興計画診断調査実施細則」に基づき実施したものである。

(2) 調査の目的

調査対象の金型 4工場の工場診断を実施し、既存設備の利用に重点を置き、必要に応じて新規設備の導入も検討しつつ、生産管理と製造技術に関する近代化計画を提案する。更に、中国側の金型産業振興計画の中に含まれる金型技術者養成センター設立計画に関する診断調査も、合わせて実施する事を目標とする。

(3) 調査業務の内容

(a) 診断対象

- ① 上海市内の金型専業 4工場
- ② 金型技術者養成センター（計画中）

(b) 対象製品

- ① プラスチック射出成形用金型
- ② 精密プラスチック射出成形用金型
- ③ プレス金型
- ④ ゴム金型

(c) 調査内容

- ① 金型産業振興計画に対し提言する。
- ② 対象金型 4工場の生産工程・生産技術・生産管理を診断し、近代化計画を提案する。
- ③ 金型技術者養成センター設立計画について調査し、見直しを行う。

(4) 現地調査

三上良悌を団長とする 7名のチームにより、1988年 1月 9日から 2月 2日まで25日間現地調査を実施した。

2. 中国金型産業振興計画

中国は、1978年12月の中国共産党第11期中央委員会第3回総会で、政治・経済政策の大幅な変化を打ち出した。企業の運営面から見れば、企業自主権の拡大であり、行政機構と企業の職制の切り離しにより、タテ組織の影響が弱まる一方、ヨコ組織との連携強化が求められ、また、企業は専門性が重視される様になって来た。

この様な中国政府の方針に基づき、上海市では下記の様な上海金型産業振興計画を策定した。

(1) 現有管理体制の改革・企業組織構造の逐次調整

- (a) 金型に関係する組織のヨコの協力を強化する趣旨から、上海金型連合公司を設立する。
- (b) 金型生産工場の専門化を促進する。
- (c) 特徴をもつ金型模範工場を重点的に育成する。
- (d) 鋼材の品質を高めるため、金型材料熱処理センターを建設する。
- (e) 若干の金型研究・製作・技術開発センターを設立する。

(2) 上海地区金型工業技術の重点的改造計画の制定

10の重点金型専門工場・1つの研究所・1つの学校の技術改造を行う。

(3) 金型専門技術人材の育成・訓練

- (a) 金型技術者養成センターを設立する。
- (b) 上海交通大学・上海工程技術大学に金型専門課程を設置する。
- (c) 金型中等専門技術学校を開設する。
- (d) 生産工場労働者の質の向上のための教育を実施する。

(4) 外資との合資金型生産企業を援助し、金型の輸出を奨励する。

(5) 税金面で育成・優遇政策を実施する。

上記の金型振興計画は、中国経済体制の変化に応じ、且つ金型産業がもつ特殊性を加味した、極めて網羅的な振興計画である。

また、調査対象 4工場についての近代化目標として、第 1 表が調査団に提示された。

第1表 企業診断目標

金型名称	設計・製造技術	目標生産量	目標納期	目標精度	目標光沢度	目標寿命
大・中形プラスチック射出成形用金型	<ul style="list-style-type: none"> ・CAD/CAM技術 ・熱流動設計・技術 ・エッチング等の技術 	大形金型： 70セット 中形金型： 180セット	4～6ヶ月 3～4ヶ月	0.01 mm ～ 0.02 mm (成形部分)	▽10以上	10万～ 30万回
精密プラスチック射出成形用金型	<ul style="list-style-type: none"> ・精密金型の恒温技術 ・CAD/CAM技術 ・金型セットの導入による精密加工技術 	200セット (20万工数)	1.5～3ヶ月	2 μ ～5 μ (部品寸法)	▽10～▽12	100万回以上
組合せ一体式 タイヤ金型 ゴム靴金型	<ul style="list-style-type: none"> ・タイヤ金型のCAD/CAM技術 ・コンピューターによるタイヤ金型加工技術 ・コンピューターによる靴金型加工技術 	500セット 500セット	1.5～2ヶ月 (一体型) 2～3週間 (割型)	真円度 < 0.2 mm 真円度 < 0.2 mm	▽6～▽7	35,000回 以上成形
超合金製 電動機コア 金型	黒田精工“FASTES” 電動機コア積層金型製造 技術	10セット	2～3ヶ月	0.002 mm ～ 0.005 mm (部品寸法)	▽7以上	6,000万回 以上

この振興計画に基づき、日本に於ける金型産業育成策を参考にして、調査団は下記の様な幾つかのコメントを行なった。

- 1) 日本でユーザーによる金型の生産比率は、1957年に65%あったものが、現在21%に低下した。これは、金型専門メーカーの技術向上によるもので、金型専門メーカーは、ユーザーの要求や問題点を良く把握し、技術向上を計る必要がある。
- 2) 金型を使用して生産される製品の品質の優劣は、金型の質による以外に、製品を作る機械の性能・運転条件、使用される材料の材質にもよる。これらの原因説明は、金型品質の向上のためにも必要で、共同で試験機械をもつ事も含めて、適切な手段を講ずる事が望ましい。
- 3) 金型の価格が不当に安くならない様に、ユーザーと金型専門メーカーの間で価格算定基準の様なものを作る事も考えて良いのではないか。
- 4) 金型の将来の需要予測を充分に行う必要がある。特に、高級な金型生産のためには高度の工作機械の導入は欠かせないが、これらの工作機械は高価である。需要が確保されないために価格の高い工作機械の稼働率が低くなる様では、機械の導入によって企業の採算を悪化させる事になる。
- 5) 金型の製作に用いられる鋼材の質や熱処理設備は、金型の質、特に寿命に大きく影響する。日本では、熱処理専門企業などもあり、金型用鋼ガイド・ブック等も刊行されている。鋼材の質・熱処理技術・熱処理設備等の技術向上を期待したい。
- 6) 金型の精度は機械加工で保証するのが原則で、手仕上げでは精度は上がらない。その意味で工作機械の精度・能力は重要で、工作機械業界の発展を期待したい。
- 7) 金型産業を育成するためには、行政面への働きかけ・金型の需要予測・金型産業の構造調査・全国的な標準化や基準の作成などのために、全国的な組織がある事が望ましい。

一方、上海金型連合会社は多くの機能をもっている。その機能の中には自ら経営する部分と、サービス部分、更に行政の補完的部分が含まれてい

る。それぞれの責任態勢を明確にする必要がある。

- 8) 金型専門メーカーの企業利益拡大のためには、収入の拡大と支出の削減が必要である。収入の拡大は量の拡大と価格の上昇により達成されるが、良い製品を安く生産する事により専門化率の向上が達成でき、専門メーカーの生産量は拡大できる。支出の削減は、受注から納入までの生産管理を計る事により大幅に改善されると考えられる。
- 9) 質の高い金型の生産のために、高度な機械の導入も必要になる。しかしこれらの機械は価格も高い事から、先に述べた様に需要が確保されている事が必要であるが、それと共にそれら機械を使いこなす人材の確保も条件である。価格の高い機械は稼働率を高く維持する必要がある。
- 10) CAD/CAM の導入も期待されているが、CAD/CAM の導入に適した金型と、必ずしも適していないものがある。また、CAD/CAM の導入のためには多くの情報が必要である上に、CAD/CAM を使いこなす人材の確保も必要である。現在、上海金型技術研究所で金型用 CAD/CAMの技術開発が進められているので、CAD/CAM の全面的採用はその成果を見る事が望ましい。ただ、全面的採用までに CAD/CAMの研究・人材の養成・情報の整理などを進める事については検討される必要がある。
- 11) 金型産業は経験工学的な面が多い。従って、合併企業の誘致も、技術の向上のためには一つの有効な手段である。誘致したい企業を定めて、具体的な交渉をする事も考慮されるべきである。また、導入したい技術を保有する海外の金型企業に金型を発注し、その製作過程で設計・製作の技術を学ぶ事も検討される価値があると考えられる。

3. 調査対象 4工場

今回調査した工場は、上海プラスチック製品金型工場・上海無線電金型工場・上海電機金型工場・上海ゴム金型工場の4工場で、これら4工場は上海金型振興計画の改善重点10工場に含まれている。

対象4工場の現状と問題点は、次の様にまとめられる。

- (a) 既存の金型製造について、中国側では余り大きな問題意識は無い。
- (b) 工業の近代化に伴い、各ユーザーから高度の金型製品が要求されており、その対応が問題である。
- (c) 高度の金型に対応するため、品質の向上・納期の短縮・新技術の導入等の問題意識をもっている。
- (d) 現在の設計技術・製造技術の水準では、要求されている高度な金型に対応できない。
- (e) 現在の工場の生産管理は、抜本的な改革が必要である。工場長は近代化に意欲的であるが、工場全体の意識改革は余り進んでいない。

各工場の近代化計画の概要は次の通りである。

(1) 上海プラスチック製品金型工場

(a) 現在の生産品目

- ① プラスチック射出成形用金型（大・中形及び一部精密小形金型）
- ② プラスチック金型用ダイセット及び標準部品
- ③ 各種ロール

(b) 中国側近代化目標

大形（射出量2,000g以上）・中形（射出量500g～2,000g）のプラスチック射出成形用金型を対象に、今後5年間で、納期（3～4ヶ月）・精度（0.01～0.02mm）・光沢度（▽10以上）・寿命（10～30万回）の目標を達成する。

(c) 近代化の対応策

当工場を、大・中形プラスチック射出成形用金型の専門工場として近代化する。

大・中形プラスチック射出成形用金型の加工専用機械設備を中心として、設備導入をする。

精度の高い機械は、外国から輸入する。輸入設備の費用は、約8.5億円である。

設備の導入と並行し、設計技術・製造技術を向上する。

(2) 上海無線電金型工場

(a) 現在の生産品目

- ① 精密小形プラスチック射出成形用金型
- ② 汎用プラスチック射出成形用金型
- ③ プレス金型
- ④ ダイセット

(b) 中国側近代化目標

精密プラスチック金型（1900年、200～300型/年）及び金型用ダイセット（3万セット/年）を対象に、納期（1～2ヶ月）・寸法精度（2～5μ）・面粗度（▽10～12）・型寿命（100万ショット）の目標を達成する。

(c) 近代化の対応策

当工場を精密プラスチック射出成形用金型の専門工場として近代化する。

精密プラスチック射出成形用金型及びダイセットの加工のために、研削盤を中心として設備導入をする。

精度の高い機械は、外国から輸入する。輸入設備の費用は、約20.6億円である。

設備の導入と並行し、設計技術・製造技術を向上する。

(3) 上海電機金型工場

(a) 現在の生産品目

モーター・コア用プレス金型（中・小型モーター用など）

(b) 中国側近代化目標

順送式超硬合金プレス金型（第一段階）・自動積層式プレス金型（第二段階）（製品コア直径 160mm 以下）を対象に、納期（2～3ヶ月）・精度（ $2\mu\sim 5\mu$ ）・表面粗度（ $1.6\ \mu\text{Hmax.}$ 以下）・型寿命（6,000万回）の目標を達成する。

(c) 近代化の対応策

第一段階としてモーター・コア用順送式超硬合金プレス金型の製造について、設備及び技術の導入を行い、技術確立後、第二段階で自動積層式金型の製造技術の導入をする。

順送式超硬合金プレス金型の加工用の機械設備として、研削盤を中心として設備導入をする。

精度の高い機械は、外国から輸入する。輸入設備の費用は、約 8.6億円である。

設備の導入と並行し、設計技術・製造技術を向上する。

(4) 上海ゴム金型工場

(a) 現在の生産品目

- ① タイヤ用ゴム金型
- ② その他のゴム金型（プラグ・熱水袋・靴など）
- ③ 鋼線引抜機

(b) 中国側近代化目標

- ① アルミニウム・トレッド・リングの生産（1993年、100 ～ 150セット）
- ② タイヤ用割りモールドの生産（1993年、48～60セット）
- ③ インジェクション用靴金型の生産（1993年、100 ～ 150セット）

について、日本と同程度の精度・寿命及び加工納期1.5 ～ 2ヶ月を目標とする。

(c) 近代化の対応策

当工場の近代化は、現在生産している 2ピース式タイヤ・モールドの近代化を優先し、将来の割りモールド生産に対応できる様、体制を整える。

トレッド・リングの製作技術向上のため、サンプルのアルミニウム・トレッド・リングを外国から輸入し、同時に外国と交流して技術の習得・蓄積をする。

割りモールド方式の加工と、現在の 2ピース・モールドの改善のために、CNC 金型加工機を中心とした設備導入をする。

CNC 加工機は、外国から輸入する。輸入設備の費用は、約 2.9億円である。

設備の導入と並行し、設計技術と製造技術を向上する。

トレッド・リングの製造はアルミニウム鑄造の分野の事業で、金型製作とは異なるため、工場敷地及び技術者など別組織の独立した専門職場として考える必要がある。アルミニウム鑄造部門の設備費（輸入機械のみ）は約8,000万円である。

靴金型については、インジェクション・モールドによる製造メーカーの動向を把握してから、検討する必要がある。

(5) 近代化計画に関する勧告（各工場共通）

- (a) 高精度の製品を高い生産性で製作するためには、手仕上げでなく、高精度の機械による加工で精度を出さなければならない。高精度の工作機械の導入が必須であるが、そのためには多額の資金が必要であり、導入した設備に対応した高付加価値の金型の受注を確保し、稼働率を高める事が前提である。需要動向を調査し、確実な受注見通しに立って設備計画を検討・立案する様に勧告する。
- (b) 設計技術と製造技術の向上のためには、中国国内での研修を強化する外に、外国の高度な技術水準をもつ金型専門工場に技術者・作業員を派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修終了後も引き続き専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事が望ましいが、このためには、受け入れ企業との間で、成果の上がる様な条件作りが必要である。受け入れ企業と充分検討し、その様な条件を作り上げる事を勧告する。
- (c) 設備導入以前の問題として、生産工程（生産技術）・生産管理を改善し、工場全体の近代化を計る。工場長のリーダーシップの下に、中国の実状に適した方法で、全工場の品質管理運動を推進し、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚を計る様に勧告する。
- (d) 現在のレイアウトのまま近代化設備を設置する事は、困難或いは不可能である。思い切ったレイアウトの変更・旧設備の廃棄・現在地以外の場所への新設を検討する様に勧告する。

4. 金型技術者養成センター

養成センター設立計画は、上海金型振興計画で述べられている様に、金型生産のための人材養成の一貫であり、この養成センターで養成された人材は、直ちに各工場で高度の金型を生産できる様になる事が目標とされ、養成センターに於て実際にそれらの金型を生産する事が求められている。

養成センターで教育が予定されている対象金型は、中形射出成形用・精密射出成形用・精密プレス用であり、設計・工作プロセス・機械の操作の3コースに分け、1年2期が計画されている。

養成される受講者は、中国全土から募集する予定の大学卒業者か、工場経験者で、1期当り定員60名である。養成センターでの研修は、海外で研修を受けた中国人専門家が当たる。

養成センターは、上海市二輕機械学校の建設中の新校舎の一部を使用し、講義を行う教室と実際に金型を生産するモデル工場とから成る。

この養成センター設立の目的は、中国の金型産業振興にとっては、極めて有意義なものである。しかしこれが実現するためには、研修指導に当たる優れた専門家・優秀な受講者・適切なマネジメント・外国の協力等の条件が整う事が必要である。

調査団は、中国側の計画を基にして下記の様に提案する。

- (1) 高度の技術を短期間で養成するためには、なるべく集中した研修を行う事が肝心であり、そのために3コースを3金型に分け、全体で9コースとする。講義方法も、実践を主体に置いたものとする。
- (2) 1990年から開講を予定している中国側の計画は、具体的に内容を詰めるためには困難と考え、1年遅れ、即ち1991年開講を提案する。
- (3) 教師になる専門家の海外での研修は、1990年と1991年の2回行う事を提案する。

- (4) 予算の裏付けが未確定である事を考慮して、第2表に示す様に8ケースについて予算を算定した。中国側で掛かる費用については、中国側から資料が入手できなかったために、予算としては海外で掛かる費用のみを見積もった。

第2表 設備・研修・専門家派遣等に関する内容総括表

	単 位	ケース 1	ケース 2	ケース A	ケース B	ケース C	ケース D	ケース E	ケース F
教室で教える 金型の種類		3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	中形射出 成 形	精密射出 成 形	精 密 プレス
モデル工場の 金型の種類		3金型 ¹⁾	精密射出 成 形 精 密 プレス	中形射出 成 形	精密射出 成 形	精 密 プレス	中形射出 成 形	精密射出 成 形	精 密 プレス
教室用設備 ²⁾	内 容 ⁶⁾	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.3	表 3.4.3	表 3.4.3
	金額 (億円)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.6	0.6	0.6
モデル工場 設 備 ³⁾	内 容 ⁶⁾	表 3.4.4	表 3.4.5	表 3.4.6	表 3.4.7	表 3.4.8	表 3.4.6	表 3.4.7	表 3.4.8
	金額 (億円)	12.5(11.4)	9.5(8.4)	3.8(3.8)	2.2(2.0)	8.8(7.7)	3.8(3.8)	2.2(2.0)	8.8(7.7)
海外研修 ⁴⁾	人×月×年	9x8x2	8x8x2	7x8x2	7x8x2	7x8x2	3x8x2	3x8x2	3x8x2
	研修用資材 (千円×年)	3x2	2x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
外国専門家 ⁵⁾ 派 遣	設 計 人×月×年	3x12x3	3x12x3	3x12x3	3x12x3	3x12x3	1x12x3	1x12x3	1x12x3
	そ の 他	6x12x2	5x12x2	4x12x2	4x12x2	4x12x2	2x12x2	2x12x2	2x12x2

注：1) 3 金 型： 中形射出成形、精密射出成形、精密プレスを言う。

2) 教室用設備： 中国が輸入を予定する機器のみ。
金額 (CIF 上海) も輸入機器のみで、中国側で準備する機器・建家改造費は含まず。

3) モデル工場設備： 中国が輸入を予定する機器のみ。
金額は輸入機器のみであるが、CIF 価格以外に、工具・消耗品費及び機器据え付け
スーパーバイザー費用を含み、機器の据付費・建家の改造費は含まず。
() 内は一部中国製機械に置き換えた場合。

4) 海外研修： 帰国後、中国で指導者になるべき専門家で、1コース 1名を予定。
研修期間 6ヶ月とテキスト案作成 2ヶ月を予定する。

5) 外国専門家派遣： 中国の指導者をサポートするための専門家で、設計は 3年間、その他は 2年間とした。

6) 教室用及びモデル工場設備の内容を示す各ケースの表は本文を参照のこと。

中華人民共和國
金型產業振興計畫
診斷調查報告書

〔要 約〕

要 約 目 次

	頁
序 章	
1. 調査の背景	(1)
2. 調査の目的	(1)
3. 調査対象工場及び製品の種類と診断対象センター	(1)
4. 調査対象範囲	(2)
5. 調査団の編成及び調査日程	(4)
第1部 中国金型産業振興計画	
第1章 中国金型産業の現状	I -1-1
第2章 中国政治・経済体制の変化	I -2-1
2.1 中国政治・経済体制の変化	I -2-1
2.2 組 織	I -2-3
2.3 中国の企業運営の変化	I -2-5
2.4 中国沿岸地帯、特に上海市の開発と合併企業誘致	I -2-6
第3章 上海金型産業振興計画	I -3-1
第4章 中国金型産業振興計画に対する提言	I -4-1
第2部 対象金型 4工場	
1. 金型産業振興計画に於ける位置付けと技術者養成センターとの関係 ..	II -1
2. 近代化の視点	II -1
3. 4工場の共通問題	II -1
4. 上海プラスチック製品金型工場	II -8
5. 上海無線電金型工場	II -37
6. 上海電機金型工場	II -64
7. 上海ゴム金型工場	II -93

	頁
第3部 金型技術者養成センター	
第1章 金型技術者養成センター設立に関する中国側計画	Ⅲ-1-1
1.1 設立の背景と目的	Ⅲ-1-1
1.2 組織	Ⅲ-1-2
1.3 設置場所	Ⅲ-1-2
1.4 養成センターの建設スケジュール	Ⅲ-1-4
1.5 養成対象技術者	Ⅲ-1-4
1.6 設備内容	Ⅲ-1-6
第2章 中国側の設立計画の見直し	Ⅲ-2-1
第3章 調査団の提案	Ⅲ-3-1
第4章 養成センター設立及び運営に関する予算	Ⅲ-4-1

序

章

序 章

1. 調査の背景

中華人民共和国は、1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針の下に、中国的特色をもつ新しい型の社会主義経済体制の確立のため、企業の活性化に取り組むと共に、1982年の党大会で、西暦2000年までの農工業生産を、1980年の4倍に拡大する計画を発表した。

同国政府は、企業の活性化の一環として、既存工場の近代化を強力に推進しており、そのため我が国に対しても協力を要請して来ている。我が国は、従来、中国政府より要請のある工場近代化調査を実施して来たが、1987年度に於て、中国政府より従来の単一工場の近代化調査に加え、特定業種に関する診断調査要請、具体的には金型産業全般に関する近代化調査に対する協力の要請があった。

これを受けて、国際協力事業団は、1987年10月19日より28日まで事前調査団を派遣し、中華人民共和国国家経済委員会との間で、1987年10月27日に中華人民共和国金型産業振興計画診断調査実施細則に署名した。本調査は、この実施細則（資料編資料-I）により実施したものである。

2. 調査の目的

金型産業振興計画に含まれる上海地区の4金型工場の工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の利用に重点を置き、また、必要に応じて新規設備の導入も検討しつつ、生産管理と製造技術に関する近代化計画を提案する事を目的とする。更に、金型産業振興計画の中に含まれる、金型技術者養成センター設立計画に関する診断調査も、合わせて実施する事を目的とする。

3. 調査対象工場及び製品の種類と診断対象センター

<u>診断対象工場</u>	<u>対象製品の種類</u>
(1) 上海プラスチック製品金型工場	プラスチック金型
(2) 上海無線電金型工場	精密プラスチック金型
(3) 上海電機金型工場	プレス金型
(4) 上海ゴム金型工場	ゴム金型

診断対象センター

金型技術者養成センター（計画中）

4. 調査対象範囲

(1) 金型産業振興計画

- (a) 中国及び上海金型産業の現状
- (b) 中国金型産業振興計画
- (c) 中国金型産業振興計画に対する提言

(2) 対象金型 4工場

(a) 工場の概要調査

- ① 工場配置（敷地・建物・生産設備）
- ② 製品及び生産
- ③ 製造設備
- ④ 組織及び人員

(b) 生産工程調査

- ① 仕様決定
- ② 設計
- ③ 鋼材手配
- ④ 熱処理

⑤ 機械加工

⑥ 仕上加工

⑦ 型組・調整

⑧ 検 査

⑨ 出 荷

(c) 生産管理調査

① 設計管理

② 調達管理

③ 在庫管理

④ 工程管理

⑤ 品質管理

⑥ 製造・検査設備管理

⑦ 教育・訓練

(d) 生産技術に関する調査

設計技術者等の教育及び訓練

(e) 中国側の近代化構想

(f) 工場の近代化計画の作成

① 計 画 の 内 容

② 実施スケジュール

③ 近代化に要する経費

④ 近代化計画実施上の留意点

(3) 金型技術者養成センター

(a) 養成センター設立計画に関する調査

(b) 中国側の養成センター設立計画の見直し

5. 調査団の編成及び調査日程

現地調査は、1988年 1月 9日から 2月 2日に掛けて実施した。現地調査団の編成及び日程は次の通りである。

(1) 現地調査団の編成及び調査日程

	氏 名	作 業 分 担
団 長	三 上 良 梯	団長・総括
団 員	内 田 一 信	精密プラスチック金型製造工程 及び工作機械等設備
"	山 下 俊 一	プラスチック金型製造工程 及び工作機械等設備
"	尾 畑 隆 一	プレス金型製造工程及び工作機械等設備
"	青 木 紀 衛	ゴム金型製造工程及び工作機械等設備
"	所 玲 一	生産管理・資材管理
"	長 沢 葵 行	人材管理・人材養成

(2) 現地調査の日程

1988年 1月 9日 (土)	三上団長	東京 → 上海		
10日 (日)	”	調査の準備について中国側と打ち合せ		
11日 (月)				
12日 (火)	団員 6名	東京 → 上海		
13日 (水)	全 員	上海地区に於て現地調査 (18日間)		
30日 (土)				
31日 (日)			三上団長	上海 → 北京
			団員 6名	上海 → 東京
2月 1日 (月)	三上団長	JICA (北京)、中華人民共和国国家 経済委員会に報告		
2日 (火)	”	北京 → 東京		



第 1 部 中国金型産業振興計画

第 1 章 中国金型産業の現状

第1章 中国金型産業の現状

1978年以降中国の政治・経済は改革が進められており、現在その流れの中で金型産業の近代化は進められつつある。従って、中国金型産業の現状は変化の過程にあり、従来の経済体制の影響で、下記の様な状態にある。

- (1) 金型専業工場は少なく、金型を使用するユーザーが自主生産する比率が高い。金型の専業化率は、米国90%、日本73%に対して、中国は10%に過ぎない。また、金型専業のメーカーでも、一つの工場で多くの種類の金型を生産し、ここでも専業化が遅れている。

これ等専業化の遅れは、金型生産が従来から金型を使用するユーザーや最終製品メーカーの所属政府機関に所属して、その中で閉鎖的な生産が行われて来た事による。

- (2) 金型の標準化が、米国70%以上、日本75%に対して、上海は20%と言う様に遅れている。
- (3) 金型生産のための設備が古く、高精度加工や測定設備が不足している。
- (4) 金型生産用の鋼材の質が外国に比べて遅れており、また、熱処理設備や表面の硬化処理技術が遅れている。
- (5) 金型生産のための技術者や労働者が不足しているが、特に高レベルの技術者や高級な機械を運転できる人材が不足しており、また、それら必要な技術者や労働者を養成する機関も不足している。
- (6) 以上の事から、外国の金型産業に比較して、下表に示す様に、精度・光沢度・寿命の面で遅れているし、納期も外国に比べて長い。

上海と外国の金型製作精度及び寿命比較表

	精 度		光 沢 度		寿 命	
	外 国	上 海	外 国	上 海	外 国	上 海
プレス型	普通は 0.003mm～ 0.005mm 最高 0.0025mm	一般的に 0.01mm～ 0.02mm	▽ 9以上	▽ 6～ ▽ 7	500～ 800万回 超硬合金 1～ 3億回	30～50万回 超硬合金 3,000万回
プラスチック 金型（テレビ・キャビ ネット）	0.005mm～ 0.01mm	0.03mm～ 0.05mm	▽11以上	▽ 7	30～60万回	10～30万回

中国側としては、今回の調査対象関係工場の目標を、精度・光沢度・寿命・納期・生産量について示している。

以上が、中国側が指摘している金型産業の現状であるが、調査団による調査では、上記の外に企業利益の確保に関する認識やソフトに関する評価が不足している様に見られる。これらに関しては、「第4章 中国金型産業振興計画への提言」で記述する。

調査団は、調査対象 4工場以外にも、関連機関として、上海連合公司・上海市金型技術研究所・上海大中華ゴム工場・上海第 4工作機械工場・上海星火金型工場を見学する機会に恵まれた。

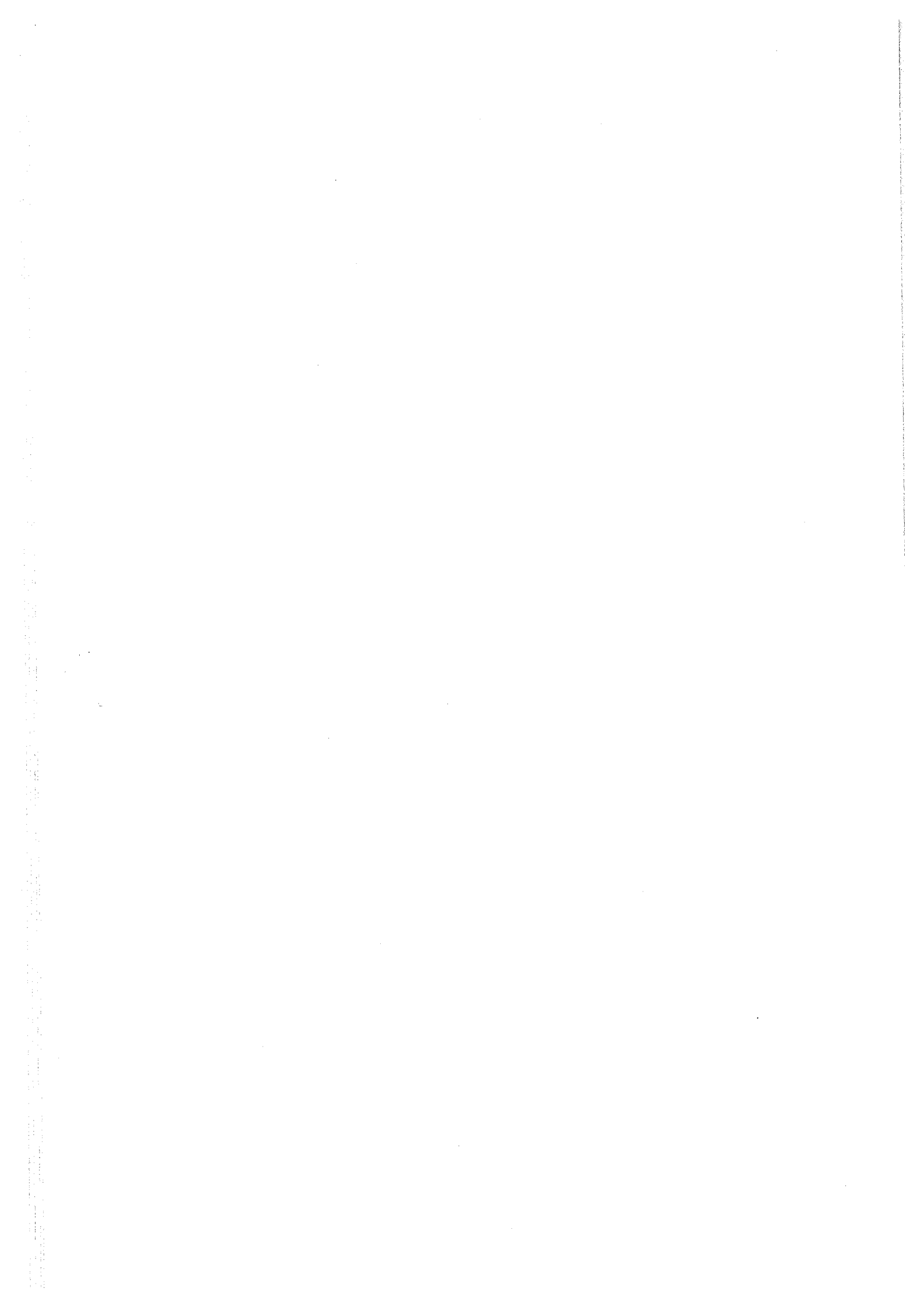
上海市金型技術研究所では、MOORE 技術実験室、SODICK-GODO 研究室、2次元・3次元 CAD/CAM 研究室等で高度の機械を運転し、技術開発もある程度進んでいるが、一方上海星火金型工場には、高級な機械が 2年程前に輸入されているにもかかわらず、殆ど稼動していない状況が見受けられた。

このような状況は、今回の調査対象 4工場を含めて、中国の金型工場に多かれ少なかれ見受けられる。外国の場合、高級な機械は価格も高い事から、3交替稼動で運転してそのメリットを生かすのに対して、中国では高級な機械はむしろ稼動率が低い場合が見受けられる。

このような状況が生まれた背景には、従来の中国の制度的なものから来る制約が大きいと

思われるが、如何に優秀な機械が入っても、それを使いこなす人材とソフトが無ければ無駄になる事を示している。

この様な金型産業の現状から、金型の国内生産は、金型を使用する製品や最終製品の近代化に追い付けずに、多くの金型の輸入を余儀無くされている。



第2章 中国政治・経済体制の変化

第2章 中国政治・経済体制の変化

2.1 中国政治・経済体制の変化

1978年12月の中国共産党第11期中央委員会第3回総会（第11期中全会）で、中国は、政治・経済政策の面で大きな変化を打ち出し、その後経済過熱等の現象があったにせよ、大きな成果を上げて来た。

1987年10月の中国共産党第13回全国代表大会で、趙紫陽党総書記（当時代行）は、現在の中国を社会主義の初級段階と定義して、現段階での主たる矛盾を、人民の日増しに増大する物質的・文化的需要と、立ち遅れた社会的生産の間の矛盾であるとし、矛盾解決のために、商品経済の発展、労働生産性の向上、工業・農業・国防・科学技術の現代化を逐次実現する必要があると述べている。

金型産業振興計画に関係の深い、経済体制の改革と政治体制の改革について、同氏の報告の要点は下記の通りである。

(1) 経済体制の改革

- (a) 所有権と経営権の分離という原則に基づいて、全人民所有制企業の活性化を計る。その事により、企業を名実共に、自主経営と損益自己責任の主体とする。
- (b) ヨコの経済連合を更に発展させる。“大規模な上に、何でも揃っている”、“小規模ながら、何でも揃っている”事の遅れを取り戻し、生産要素の移動・組み替えも行う。これにより、専業化やスケール・メリットを生かす。
- (c) 社会主義市場体系の確立と育成のテンポを速める。
- (d) 間接管理を主とするマクロの経済調節体系を、次第に健全化する。
- (e) 公有制を主体とすると言う前提で、様々な所有制経済を引き続き発展させる。中外合資経営企業・合作経営企業・外商の単独企業も補完的役割をもつ。

- (f) 労働に応じた分配を主体とする様々な分配方式と、正しい分配政策を実施する。個人労働による所得の外に、債権に対する利子・株式の配当・企業経営者のリスクに対する保障等も考慮する。

(2) 政治体制の改革

- (a) 党と政府との機能の切り離し（党政分離の実施）
- (b) より一層の権限下放
- (c) 政府の執務機構の改革（官僚主義の除去と組織の簡素化）
- (d) 幹部人事制度改革（国家公務員制度の確立を含む）
- (e) 社会に於ける協議対話制の確立
- (f) 社会主義民主政治の一部制度の整備
- (g) 社会主義法体系建設の強化

1988年 3月末から開催された、中国第 7期全国人民代表大会（全人代）に於て、李鵬首相（ 3月25日現在代行）は、会議の冒頭の政府活動報告の中で、今後 5年間の10大任務として下記を挙げている。

- ① 農業の安定増産と基礎工業の建設
- ② 科学技術の発展と知識分子の待遇改善
- ③ 経済体制改革の深化と経営請負責任の実施
- ④ 沿海地区の対外解放の拡大
- ⑤ 官僚主義の克服と政府機構改革
- ⑥ 社会主義法体系の健全化と整備

- ⑦ 社会主義精神文明の建設強化
- ⑧ 人口抑制と環境保全の強化
- ⑨ 生活水準の向上
- ⑩ 国防力の増強と軍人の優遇

上記の内、沿海地区の対外解放の拡大は、上海市の今後の経済発展にとって大きな意義をもつ。

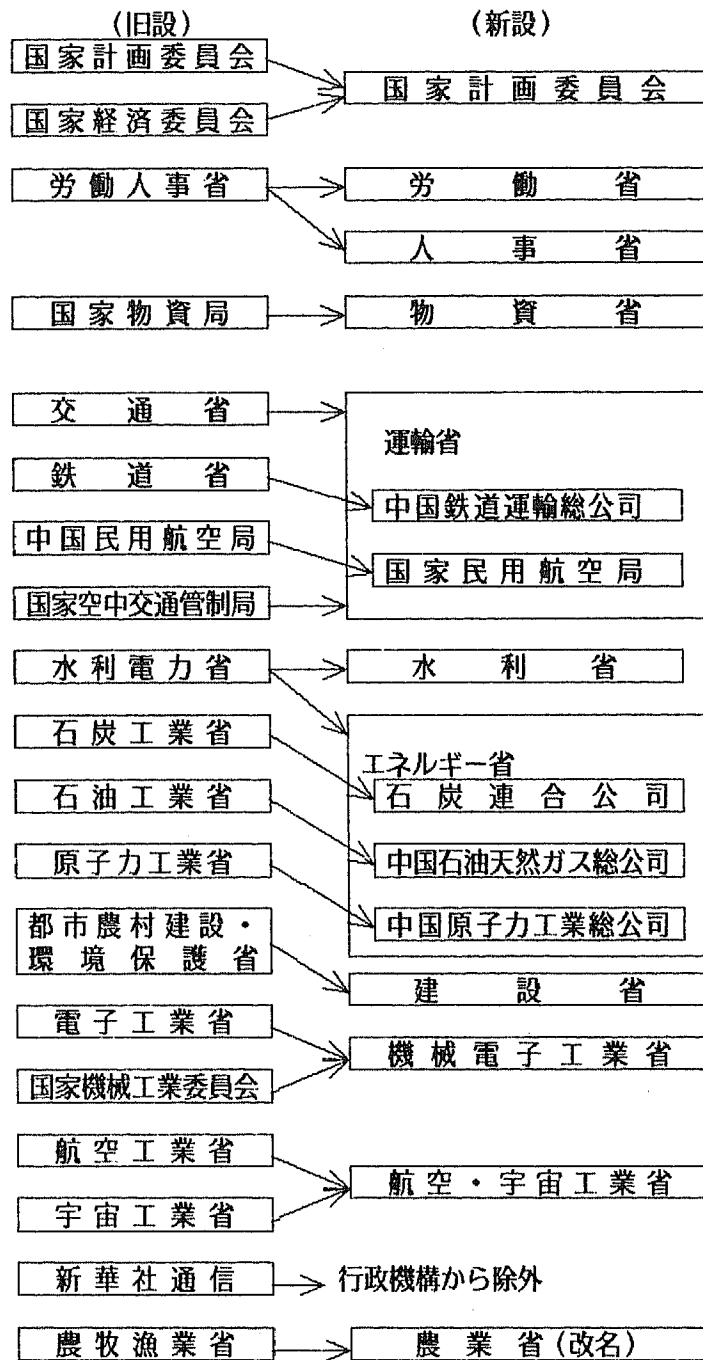
第13期党中央委員会で趙紫陽党総書記（当時代行）は、沿海地帯については、外資との合併による既存企業の改造・貿易体制の改革などの措置をとり、開発に全力を挙げると述べている。

2.2 組 織

上記改革路線に基づき、第7期全国人民代表大会で、中国の行政組織が表1.2.1の様に変更された。

中央政府の機構改革と共に、地方に於ても機構改革が進行しており、上海大中華ゴム工場や上海第4工作機械工場訪問に於ても見られた様に、上部組織は、従来の行政的役割のものは無くなるか、又は縮小し、経営的役割が拡大している。

表 1.2.1 組織の変更



2.3 中国の企業運営の変化

中国は、1978年12月の中国共産党第11期中央委員会第3回総会（第11期三中全会）で、大幅な政治・経済体制の改革を打ち出し、国営企業では、工場長責任制を逐次実行して来た。

工場長責任制は、従来の国営企業に於ては、党組織の指導が工場長より優位を占め、専門家としての工場長がそれに従属していたものを、今後は、生産と経営に関する政策決定権と責任の所在を工場長に集中し、党委員会は、それを保証し監督するものとした事である。これは、企業に於ける党と行政（経営）との分離を意味する。

歴史的に見れば、

- (a) 企業自主権拡大の試行
- (b) 経済責任制の試行
- (c) 利改税金の実施
- (d) 経営請負責任制の実施

が行われて来た。

経営請負責任制は、企業の留保利潤の増大であり、近代化の促進に役立つと考えられる。従来は、技術改造費は主として国から無償交付されており、原価償却も従来かなりの部分を、国、又は主管部に上納していたが、今後は企業に留保され、機械・設備の更新に当てられる。

また、企業自主権の拡大の一貫として、行政機構と企業の職制を切り離し、各級政府部門が直接に企業を経営・管理しない事が求められて来た。

その結果として自主権を得た企業は、タテ割り・ヨコ割りの行政の枠を越えて、横断的・水平的連合が可能となった。これは、企業の専門化・合理性の追及にとって有利な条件でもある。

重要な工業製品に対する国の指令性計画（行政的方法による直接計画 — 主要な生産条件を国が手配し、製品は全て政府が引き取る。）の範囲は縮小されつつあり、指導性計画（経済的手段を運用した間接的指導計画 — 企業は、原材料・エネルギーの調達可能性と市場の需要に基づいて自発的に生産と販売の段取りをし、計画の達成に努める。）と市場調節の範囲が拡大されつつある。このため、原材料の入手にしても、年計画に基づいて入手できるものと市場で入手するものがあり、価格が異なる様な事態が生じているが、一方では、資材の入手難も起きる可能性がある。

2.4 中国沿岸地帯、特に上海市の開発と合弁企業誘致

1988年 3月より開催中の全人代に於て、李鵬首相（説明時は代行）が、“沿海地区の対外解放”を、政府活動報告の中で10大任務の一つとして挙げている。

また、1987年10月の中国共産党第13回全国代表大会に於て、趙紫陽党総書記（当時代行）は、経済の発展戦略の中で、「より多くの外商に投資してもらうためには、涉外経済立法を更に健全化し、優遇政策を実行し、投資環境を改善し、外国の企業家が、わが国で国際慣行通り企業を経営できる様にしなければならない。」と述べ、外国企業の投資促進を計る方針を明らかにしている。

上海は古くからの工業都市で、沿海地区解放の重要な拠点であり、1988年 4月 1日の日経は、上海市“解放日報”31日付け記事として、「中央政府は、沿海地区の開発促進に対する上海の一層の貢献を求めて、外国からの上海市に対する直接投資を、現在までの累計18億ドルから 100億～ 200億ドルまで増やす様に要求している。」と報じている。

上海市は、1986年の工業生産額では全国の第 2位を占め、シェアは、全国の10分の 1である。都市単位では、工業生産は 1位で、貿易面では全国の 7分の 1を占めている。ただ、工場設備の老朽化と、他省市からの上海向けの原材料供給不足と言う問題に直面していると言われている。

従来、上海市の中央向け上納金は全収入の 9割に達していたが、最近その比重は軽減されつつあり（上納率：1981年90.6%、1984年85.9%、1986年77%）、上海市は自己の予算が増大した結果、インフラ等への投資が増加できる様になって来た。（中国経済 1987年11月号）

中国の14沿海都市で、対外解放に伴って設置された経済技術解放区は、既に13を数えているが、上海市は、閔行・虹橋の 2開発区を設置し、また、古北新区の設置を決めた。

第3章 上海金型産業振興計画

第3章 上海金型産業振興計画

中国政治経済体制の変化については、前章で述べたが、これに対応して上海金型産業振興計画が進行中である。

金型産業振興計画によると、“金型産業は、中国の近代化にとって重要な意味があり、且つ現状に於て、中国の金型産業は先進諸国に比べて立ち遅れている事から、中国としては、金型産業を重点的に発展させる必要がある。”とし、上海では下記の様な振興計画を立てている。

- (1) 現有管理体制の改革・企業組織構造の逐次調整
 - (a) 金型に関係する組織のヨコの協力を強化する趣旨から、上海金型連合会社を設立する。
 - (b) 金型生産工場の専門化を促進する。
 - (c) 特徴をもつ金型模範工場を重点的に育成する。
 - (d) 鋼材の質を高めるために、金型材料熱処理センターを建設する。
 - (e) 若干の金型研究・製作・技術開発センターを設立する。
- (2) 上海地区金型工業技術の重点的改造計画の制定

表1.3.1 に示す10の重点専門金型工場・1つの研究所・1つの学校の技術改造を行う。

- (3) 金型専門技術人材の育成・訓練
 - (a) 金型技術者養成センターを設立する。
 - (b) 上海交通大学・上海工程技術大学に金型専門課程を設置する。
 - (c) 金型中等専門技術学校を開設する。

(d) 生産工場労働者の質の向上のための教育を実施する。

(4) 外資との合資金型生産企業への支援、及び金型輸出の奨励

(5) 税金面での育成・優遇政策の実施

今回の調査対象 4工場は、上記(2) に述べられている10工場の中の 4工場で、上海が重点的に改造をしようとしている工場である。他の 6工場は、それぞれ別個に近代化計画が実行中、又は計画中である。

従って、中国側としては、今回の調査に基づき、4工場の近代化を進める考えである。

同じく、今回の調査対象である金型技術者養成センターは、上記(3) (a) に挙げられたもので、中国側の金型技術者の不足を補い、そのレベルを上げるためのものであり、特に、中国側が現在生産できない様な、高級な金型を実際に設計・生産できる高級技術者の養成を目的としている。そして、その養成対象金型は、今回調査対象となった 4工場の中の 3工場（プラスチック射出成形用金型・精密射出成形用金型・精密プレス金型）で製作中のものであり、4工場と養成センターの関係は深い。

もちろん、養成センターは、対象金型の種類を生産している中国全体の工場を対象としているが、この種の金型は、生産量の面からも、技術の面からも中国にとって極めて重要な金型である。

表 1.3.1 重点專業金型工場・研究所、及び学校

番号	単位の名称	專業の概要
1	星火金型總工場	精密金型、標準パーツ
2	上海計器スチール金型工場	プラスチック金型・フレーム、 精密プレス金型・ダイセット
3	上海航空発効器製造工場	乗用車用大・中形金型、ダイセット、 プラスチック金型、精密複雑金型
4	上海プラスチック製品金型工場	大・中形プラスチック射出成形金型
5	上海無線電金型工場	精密射出成形金型
6	上海電機金型工場	精密プレス金型
7	上海ゴム金型工場	タイヤ等ゴム金型
8	上海標準パーツ金型工場	大型フォーミング金型
9	上海食器金型工場	食器用金型
10	新力機器工場	軽工業系統コピー機及び家電機器金型
11	上海金型技術研究所	金型用CAD/CAM 技術の開発
12	上海市二輕機械学校	上海市金型技術者養成センター

第4章 中国金型産業振興計画に対する提言

第4章 中国金型産業振興計画に対する提言

金型産業に限らず、如何なる産業でも、その国の政治・経済条件の相違によって、その振興計画は異なるのが当然である。

中国の置かれた政治・経済条件や、企業の管理問題に関しては、第2章で述べた様に、1978年の11期 3中全会以降の近代化路線の採用から、市場経済のシステムを大幅に取り入れると共に、企業も、自己責任による運営方式に切り替わりつつある。

ここでは、金型産業に特有な問題に焦点を当て、中国側が志向している金型産業の振興計画に基づいて提言を行う事とする。

金型の種類は極めて広範囲であるが、ここでは、調査対象がプラスチック射出成形用・精密プレス用・タイヤ用金型であり、技術者養成センターもその範囲に限定されている事から、金型振興計画もそれらを中心とする事になる。

1. 金型産業と他産業の関係

金型は、プラスチック製品の様に、何らかの製品を作るために極めて重要なものであり、金型の必要数量・品質・納期等の面で、金型ユーザーとの関係は極めて深い。

一方、金型の寿命を長くするためには、それに適した鋼材などの金型用の素材が、良質で且つ均一な性質で得られる事や、表面処理などの技術が向上している必要があるし、更に、求められる精度の金型であるためには、金型を加工製作するための工作機械の精度が要求される。この面から、鋼材メーカーと工作機械メーカーとの関係も深い。

これら各産業との連関の重要性については、上海の振興計画にも認められている。即ち、上海金型連合公司成员には、金型製造専門メーカーの外に、最終製品メーカー・加工業者・金型部品メーカー・素材メーカー・工具メーカー・工作機械メーカーが参加しているだけでなく、材料や工作機械の研究所も参加している。

また、上海金型振興計画の中にも、従来からある上海金型技術研究所の外に、上海材料研究所と上海鋼鉄研究所に、金型材料研究センターを設立しようとしているし、上海機床研究所に金型設備研究センターを設立しようとしている。

以下、他産業との関係で若干の提言を行う。

(1) 金型ユーザーとの関係

多くの金型ユーザーは、自らの工場に金型生産工場をもち、現在の中国では、金型の生産量の内自工場での生産は、90%を占めている。日本に於ても、1957年には自己生産比率は65%であったが、その後専門メーカーの充実により21%に低下した。

日本で自工場の生産比率が低下して行ったのは、金型生産設備の合理的な利用の外にも、金型生産に特有な技術の進歩があり、金型専門工場への外注が、自工場で生産するより有利になったためである。

従って、基本的には金型専門メーカーの技術向上が何よりも重要である。そのために、金型専門メーカーは、ユーザーの要求や問題点を良く把握する必要があるが、それと共に下記の努力が必要である。

(a) 製品の質と金型の関係

金型を利用して作られる製品の質の悪さは、金型の原因の外に、製品を作る機械の性能とその運転条件にもよるし、使用される材料（プラスチックなど）にもよる。これらの原因が究明されずに、多くの製品の不良が金型の原因にされても困る。

日本では、過去にこれらの問題究明のために、機械総合研究所に射出成形機1台が配置された。

中国に於ても、このような役割の施設があると、金型の質に関するユーザーとの関係調整に役立ち、且つ目的に合った金型の設計の面で進歩が計られると考えられる。

この場合、プラスチック等材料メーカーの参加も考慮される必要があるろう。

また、日本でも作成された射出成形用金型設計基準の様なものも、相互理解に役立つと考えられる。

(b) 金型の価格の問題

専門メーカーと自工場での生産コスト計算のレベルを合わせる事が望ましい。

日本に於ても、金型工業の原価計算書の作成が行われたし、また、ユーザーとの間の契約に関する金型統一基本契約書が作成されている。

(c) 金型の必要量と必要な品質・納期

金型専門メーカーの合理化を計る上で、将来の金型の需要予測（品質・納期も含む製品別）は欠かす事は出来ない。

需要予測のためには、金型を使用して生産される製品の将来予測と、ユーザーで生産されている金型の実態や、ユーザーの金型専門業者に対する発注方針なり、専門業者に対する問題点についても、明確にする必要がある。金型の専門化率を引き上げるためにも、是非、ユーザーの将来計画と金型の生産に関する考え方を把握する必要がある。

(2) 金型用鋼材と処理設備

金型の寿命には、金型の使用条件・金型の加工度と共に、金型に使用される鋼材の質や処理設備の能力等も影響する。

中国側の金型振興計画にも鋼材の重要性が認識されており、金型材料研究センターの設立や、専属の金型材料熱処理設備の設立・金型材料の供給ルートの改善が挙げられている。

日本に於ても、昭和57年（1982年）に金型用鋼ガイド・ブックが作成されて、材料の選択を容易にすると共に、品質の向上に寄与しているし、熱処理工場等専業会社が存在して、金型の質の向上に寄与している。

(3) 金型生産用の工作機械の発展

金型を、求められる精度で、如何に合理的に生産するかは、加工に参加する工員の質や工場の管理等と共に、工作機械の精度・能力が重要である。

上海金型振興計画でも、金型加工技術の研究と国産金型設備のレベル向上を目的として、上海機床研究所に、金型設備研究センター設立が予定されている。

2. 金型工業界の組織と役割

中国には、中国金型協会が設立されており、また、上海等 3ヶ所に金型連合会社が設立されている。

上海金型連合会社は、各構成員に対するサービスの外に、自らも経営部門をもち、自主経営・独立採算・損益企業責任制を取り入れた法人組織である。

従来、中国の金型工場が各種産業局（例：計器・電気通信、電動機、軽工業等）に分れていて、金型工業としてのヨコの組織が無かったために、金型産業の合理化や技術開発が遅れた事に対する、新しい組織形態である。

もちろん、金型連合会社は、中国が必要に応じて生み出した、世界に例の無い組織と言う事が出来、その成果は今後待つ必要があるが、自ら経営する部門とサービス部門、更には業界全体のための行政の補完的部門を明確にして、それぞれ独立した会計組織をもつ必要がある。もしそれが混在すると、夫々の責任態勢が不明確になり、実態を離れた計画が先行する可能性がある。

金型協会に関しては、地方にも金型協会支部が設立されているが、金型協会のメンバーは個人であり、学界的色彩が強いと聞く。

もしそうであるとすると、金型工業の全国的問題の処理や、外国との交流でも問題が出る様に思われる。

全国的組織で取り上げる問題としては、日本の金型工業会が行なっている様な、下記の業務が考えられる。

- (1) 税制面や金融面、特に合理化のための外貨の手当てでの優遇政策が採られる様に働きかけると共に、それが個別企業に適用される様にする。
- (2) 金型生産構造の調査を行い、対策の指針とする。
- (3) 国内の金型の市場調査と予測を行い、各企業の投資の材料とする。

- (4) 輸入している金型の現状と海外市場の分析をする。
- (5) 金型の全国的標準化や国際規格との調整をする。
- (6) 人材を養成する。
- (7) 金型設計基準を作成する。
- (8) 鋼材ガイド・ブックを作成する。
- (9) 原価計算書を作成する。

3. 個別金型工場近代化の目標と対策

表1.4.1 は、今回の調査が開始される前に中国側から提示された、調査対象 4工場
の近代化目標である。

改善希望項目としては、生産量・生産期間・精度・表面粗さ・寿命が挙げられてお
り、それを達成するために、CAD/CAM の導入を含む、設計・生産技術の改善を計る事
が求められている。

中国側の目標には記載されていないが、如何に安く作るかは、近代化計画を立てる
上で無視できないものである。それを抜きに考えると、無駄な設備投資が行われたり、
能力を無視した技術の導入等が起こる。

表1.4.2 は、1988年 1月に、上海に於て調査団が、調査の中間段階に於ける日本側
の考える金型振興計画として述べたものである。

以下簡単にその内容を述べる。

表 1.4.1 企業診断目標

金型名称	設計・製造技術	目標生産量	目標納期	目標精度	目標光沢度	目標寿命
大・中形プラスチック射出成形用金型	<ul style="list-style-type: none"> ・CAD/CAM技術 ・熱流動設計・技術 ・エッチング等の技術 	大形金型： 70セット 中形金型： 180セット	4～6ヶ月 3～4ヶ月	0.01mm～ 0.02mm (成形部分)	▽10以上	10万～ 30万回
精密プラスチック射出成形用金型	<ul style="list-style-type: none"> ・精密金型の恒温技術 ・CAD/CAM技術 ・金型セットの導入による精密加工技術 	200セット (20万工数)	1.5～3ヶ月	2μ～5μ (部品寸法)	▽10～▽12	100万回以上
組合せ一体式 タイヤ金型 ゴム靴金型	<ul style="list-style-type: none"> ・タイヤ金型のCAD/CAM技術 ・コンピューターによるタイヤ金型加工技術 ・コンピューターによる靴金型加工技術 	500セット 500セット	1.5～2ヶ月 (一体型) 2～3週間 (割型)	真円度 < 0.2mm 真円度 < 0.2mm	▽6～▽7	35,000回 以上成形
超硬合金製 電動機コア 金型	黒田精工“FASTES” 電動機コア積層金型製造 技術	10セット	2～3ヶ月	0.002mm～ 0.005mm (部品寸法)	▽7以上	6,000万回 以上

表 1.4.2 中国金型産業振興計画の考え方

(1/2)

目 標	現 状	条 件
<p>企業利益の拡大（調査対象分野）</p> <p>受注量の増大（製品別受注量）</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ コストの低減 品質の向上 納期の短縮 <p>コストの低減</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ 原料・外注費削減 設計・加工工程 適正化（人員・機械・管理システム） 在庫の低減による金利負担減 <p>製品価格の上昇</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ ユーザーで出来ない製品 <p>納期の短縮</p> <p>将来の需要の推定</p> <ul style="list-style-type: none"> 中国金型需要増 輸入代替 専門化率の向上 輸出の増加 <p>現在輸入しているもの</p> <p>複雑・精度・寿命</p> <p>新しい製品生産</p> <p>目標値が実際の必要性を反映しているか （寿命・納期・精度）</p>	<p>採算が苦しいのか</p> <p>金型の需要量の現状</p> <ul style="list-style-type: none"> — 輸 入 品 — ユーザー生産 — 専門メーカー生産 — （輸出品） <p>各金型工場の生産実績</p> <p>原 料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外注条件 ・企画経済／商品経済 ・各所に分配 <p>設 計 条 件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品の生産条件と金型の条件 ・加工可能条件 <p>生 産 条 件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工作機械の精度低下から製品の 手仕上工程大 且つ、精度が出にくい <p>生 産 管 理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・稼働率と生産能力の把握 ・製品価格の分析 ・外国製品価格との比較 	<p>既設の設備</p> <p>従業員</p> <p>関 係 組 織</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上部団体 ・ユーザー <p>資金（外貨を含む）条件</p> <p>関連の諸計画の予定</p> <p>企画経済／商品経済への 移転の過渡期</p>

中国側の対策	日本側のコメント
<ul style="list-style-type: none"> ・目標に応じた生産・投資・教育等の計画 特に現状の生産製品や部品 ・生産の専門化に関する考え方も含む。 ・目標に時間的・段階的予定があれば入れる。 ・計画に適応した機械の導入が計画されているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標に対応した計画と、中国側の考え方や条件を加味した作業工程を考える。 その作業工程の内、既存の工作機械・外国からの輸入機械・新しい中国製機械等に分類し整理する。 (中国製機械のカタログが必要) ・日本側の見積の範囲は輸入機械に限定し、CIF価格と据え付け試運転のスーパーバイザー料を含んだものに留める。 即ち、中国製の機械や建家・据付費は中国側で見積り、日本側に見積金額を通知するものとする。 日本側は日本側の見積りに中国側の見積を加えて全体の費用を報告する。 ・CAD/CAMに関しては、利用有効性が高いものについては金型研究所の成果を見て、統一したものを入れる。 それまで、習熟のために簡単なものを導入する。

個別企業の近代化の目標は、企業利益の拡大に置く。そのためには、収入の拡大と支出の削減の両面が必要である。収入の拡大には量の拡大と単価の引き上げがある。

中国に於ける金型の需要量は、中国の飛躍的な経済及び国民生活の発展（2000年までに1980年の4倍増）により金型利用工業（自動車・家庭電気等）の発展が予測され、それに基づいて大幅に伸びる事が予測される。

また、専門化率が10%前後である事から、専門メーカーの受注量拡大にとって、専門化率の向上は大きなインパクトである。もし専門化率を50%に上昇できれば、受注量は5倍に増加する計算である。

一方、製品価格を上げる事が必要である。そのためには、本章 1.(1)金型ユーザーとの関係で述べた様に、金型ユーザーとの間で金型価格算定について合意に達する必要がある。

更に、付加価値の高い金型（例えば、輸入に依存している金型）の生産を増加する事である。

一方、支出の低減を計る必要がある。

コストの低減のためには、現状でも削減できる事があるはずであり、それをまず実行すべきであろう。そのためには管理技術の導入が必要になる。

そのためには、強力な意思をもつ有能な工場長の存在が、欠く事の出来ない条件であるが、中国のシステムの変化を良く知り、且つ管理システムの改善に適切なアドバイスが出来る外部の人を起用する事が有効と考える。上海金型連合公司が行う業務の中には、技術コンサルティングや生産管理等の総合企画及び調整が含まれている。また、同連合公司の構成員にはコンサルタント企業も参加し、このコンサルティング業務の中に、技術のみでなく管理の合理化に対する業務を含める事が望ましい。

表1.4.1 は、今回調査対象となる4工場について、調査開始前に示された中国側の近代化目標であるが、それを達成するための手段、特に設計・生産に関するコメントは下記の通りである。

(1) 目標と現状に合った技術や機械を選ぶ事が必要である。

- (2) 工作機械を選ぶ場合、カタログの仕様のみで選ぶ事は出来ない。
- (3) 工作機械を選ぶ場合、運転要員の能力を無視してはいけない。
- (4) CAD/CAM の導入を中国は希望しているが、CAD/CAM を導入する以前になすべき事が多い。

調査団は、CAD/CAM に関しては、利用有効性が高いものについて、上海市金型技術研究所の成果を見て、統一したものを入れる事が望ましいと考える。それまでは、CAD/CAM を理解、又は習熟のために、簡単なものを導入する事を提案する。

- (5) 金型の設計には経験工学の面が多い。技術や機械の導入を計る場合、人材の養成問題と共に、この事を考慮する必要がある。
- (6) 管理技術の導入の必要性が高い。
- (7) 金型産業では、各企業が長年の経験やソフトを蓄積している。これは、ある条件の下に海外に移転可能であろうが、その条件を満たす事も必要になる。上海市金型技術研究所で蓄積される技術も、各工場で使用される様な伝播システムも、コンサルタント企業の活用も含めて検討する必要がある。

4. 技術の開発

中国では、技術の開発の重要性は認識されており、上海金型産業振興計画にも、既存の上海市金型技術研究所の外に下記の事が計画されている。

- (1) 上海材料技術研究所と上海鋼鉄研究所に、金型材料研究センターを設立する。
- (2) 上海機床研究所に、金型設備研究センターを設立する。
- (3) 上海金型技術研究所に、CAD/CAM 技術開発センターを設立する。

これ等の、研究・開発センターの設立と共に、既存研究所に於ける研究を強化する事が必要である。

5. 人材の養成

人材養成の重要性に関しては、中国側も認識しており、現存する上海市二輕機械学校（現在新校舎を建設中）、上海交通大学内の金型技術研究所の外に、金型技術者養成センターに記載する様な各種の人材養成計画をもっている。これらが整合性をもって教育が行われる事が望ましい。

6. 金型工業への合弁企業の誘致

金型工業は、経験工学的な要素が多く、ソフトが極めて重要である事を既に述べた。人材の養成の必要性についても、前述の通りである。

合弁企業は、それらを解決するための、一つの方法と考えられる。

合弁の場合は、単に技術のソフトのみでなく、経営管理のソフトも同時に導入できるし、人材の教育も達成されるメリットがある。

もちろん、合弁の場合には、外国からの資本が得られるメリットもある。

中国に於ては、合弁がもたらす効果についても認識されており、合弁に関する優遇策を出している。

中国としては、一般論のみではなく、具体的な対応（望ましい外国企業を選択し、直接交渉する）も必要であろう。

第 2 部 対象金型 4 工場

第2部 対象金型 4工場

1. 金型産業振興計画に於ける位置付けと技術者養成センターとの関係

第1部第3章 上海金型産業振興計画で述べた様に、上海金型産業界では、金型生産工場の専門化促進、特徴をもつ金型の模範工場を育成する方針の下に、上海地区の金型工場の内10工場を、重点金型専門工場として技術改造を進める計画である。本調査対象の4工場は、この10工場の内に含まれている。

また、今回の調査対象である金型技術者養成センターで対象とする金型は、中形プラスチック射出成形用金型・精密射出成形用金型・精密プレス金型で、調査対象の工場で製作中のものである。これらの金型は、生産量・技術の両面から、中国にとって重要度の高い金型である。

2. 近代化の視点

第1部に於ても述べた様に、現在金型専門工場が生産している金型の量は、全金型生産量の10%であり、専門化率を向上する事により受注を拡大する余地は充分ある。個別の金型生産企業としては、客先の要求に合う製品について、必要量を、早く、適正な価格で供給する事が、企業存立の基本である。このために、ユーザーの要求を適確に把握する事が重要である。

ユーザーの現在及び将来の要求を、長期的な視点から検討する事により、工場の近代化の必要性が理解されて来る。高品質・高精度の金型の要求に対応するために、設備の更新が必要になり、新鋭の設備を使いこなすためには新技術の導入や人材の養成が必要になる。また、新設備や新技術を導入する以前の問題として無視できないのは、現在の中国の工場管理を改善し、近代的な工業生産が出来る体質とする事である。

3. 4工場の共通問題

個々の工場については各論で述べるが、4工場を共通の視点から、現状と問題を把握し、工場近代化の対応策を考える。また、各工場に共通性の高い生産管理の近代化計画について、まとめて述べる。

(1) 工場経営に関する問題意識

各工場が解決すべき問題点として挙げているのは、①生産計画の達成、②品質向上、③新技術（製品）の導入が上位を占めている。その外、納期短縮・設備の更新・技能者及び管理者の能力向上及び原価の低減である。

最も関心が深いのは、今まで製作している金型についての問題よりも、高品質の新製品の製造に関する問題である。品質向上や納期短縮も、どちらかと言うと新製品に関連して問題が浮かび上がって来ていると見られる。

工場長に工場運営の責任権限が大幅に任される様になり、工場長は利益を上げる事に関心があり、原価の低減も問題であるが、実際に工場を見た所では、品質と納期の問題が優先している様に感じられる。

調査対象の金型工場と発注者との関係は、特定のユーザーから常に受注を受ける様な従属的關係ではない。何れの工場も複数の発注先から受注しているが、大部分の発注先からは繰返し受注を受けている関係にある。各工場と発注先との関係はかなり密接な感じで、各金型工場は発注者の納期・品質・価格についての要望に、大体は互惠の精神で対応している。しかし、製品設計の仕様に関し、金型の加工面から積極的な提案がされるには至っていないと考えられる。

従業員の教育・訓練の重要性については認識されつつあり、従業員を勤務中に学校に通わせたり、社内での作業者の訓練が始められている。しかし系統だった訓練は殆ど行われていないと言える。品質管理など工場管理に関する教育についても、定常的に継続した訓練はされていない。

(2) 4工場共通の現状と問題点

対象 4工場の現状と問題点は、次の様にまとめられる。

- (a) 既存の金型の製造については、余り大きな問題は発生していない。
- (b) 工業の近代化に伴って、各ユーザーからの高度な金型製品の要求への対応に問題がある。
- (c) この高度の金型への対応から、品質の向上、納期の短縮、新設備・新技術の導入等の問題意識が生じている。

(d) 工場長は近代化に意欲的であるが、工場全体の意識改革は余り進んでいない。

(3) 工場近代化の対応策の考え方

4工場の現状と問題を踏まえ、個々の工場の近代化計画を立案する考え方の概要は次の通りである。

- (a) 個人芸に頼る一品生産方式の延長から脱却し、近代的な工業生産方式への変革を計る。
- (b) 現在の工場の生産管理は、抜本的な改革が必要である。目標を明確に定め、工場全体を活性化する事が重要である。
- (c) 工場の管理を近代化するためには、設計管理・調達管理・在庫管理・工程管理・品質管理・設備管理及び教育・訓練の全てに亙る改革が必要であるが、制度を作り厳しく管理する事が終局の目的ではなく、工場を近代化し、目標とする製品の生産を達成し、工場を活性化する事を常に念頭に置いておかなければならない。
- (d) 上述の管理の改革を総花的に、また部分的に行う事は、返って混乱を起こす恐れがある。管理の改革は人間の意識の改革であり、周到な準備の元に強い決意を以て行わなければならない。一時的な混乱や迷いが生ずる事を覚悟し、特に工場幹部は不退転の決意で辛抱強い対応をしなければならない。
- (e) 何れの管理も重要であるが、現状の改革には品質管理を徹底して実施する事が有効と考えられる。その理由は次の通りである。
- ① 品質の向上が重要な課題である。
 - ② 近代的な品質管理は、工場全体の総合活動である。
 - ③ 受注から出荷までの総合的な品質管理活動を進めて行けば、工程管理の改善を初め、各種の管理活動の必要性を認識する事が出来る。
 - ④ 品質管理の意識を徹底する事により、工場の体質の強化が出来る。

- ⑤ 今回の調査によると、品質の問題で再加工や作り直しをしているため、納期遅れが発生し、原価も上がる事になる。品質管理が徹底すれば、納期の短縮・原価の低減も出来る。
- (f) 近代的な工業生産方式への変革を、製品の品質の向上を通じて進めるに当たり、留意すべき主な点は次の通りである。
- ① 品質は各工程で作り込むものである。(各工程の加工がそれぞれ品質を考えて計画され、実施されなければならない。)
 - ② 図面通り加工する原則を守る習慣を付ける。
 - ③ 精度は機械加工で出す。(手仕上げで寸法精度は出せない。)
 - ④ 日程管理を確立し、問題発生を放置しない。
 - ⑤ 仕掛品を減らす。
 - ⑥ 従業員の品質意識を高める事により、実行可能な改善案を求める。
 - ⑦ 工場内のレイアウトを工程の流れに沿って分かり易くする。
- (g) 更に、ユーザーから次にどのような要求があるかを常に知る様にすれば、その要求に沿う様な技術や管理を考えておく事により、工場の“無理”や“むら”を予め排除できる。ユーザーとの連繫を常に取る様にして、信頼を高める様にするのが、品質管理の本当の目標である。これは、工場の近代化の目標でもある。
- (4) 生産管理の近代化計画

生産管理の改善のための特別の方策は無い。以下に述べる事も当たり前の事であり、問題は、当たり前と思う事を如何に実行するかと言う事である。中国の国情に合い、各企業の環境条件に適合した方法を産み出して行かなければならない。従業員を活性化し、一人一人の創意工夫の意欲を引き出し、工場それぞれの事情に合った計画を推進する事が大切である。

(a) 計画目標とその推進

- ① 計画目標は、適切な標準又は基準を設定し、実行した結果との対比により問題を明確にする様にする。
- ② 各製品毎の専門職場別に計画目標を設定し、管理を分けて行う。
- ③ 発注者との打合せを密にして、ユーザーの要求を把握する。

(b) 設計管理

- ① 標準化及び情報取集体制の強化（CAD/CAM の導入以前に標準化を完成しておく。）
- ② 日程計画の作成と確実なフォロー・アップ
- ③ 設計・図面変更の規則を定め、変更の記録を確実に残す様にする。

(c) 調達管理

- ① 積極的に生産向上に寄与できる、計画的な調達業務の体制を作り上げる。
- ② 資材・部品の品質及び精度の確保のため、常に納入先の状況を把握しておく。

(d) 在庫管理

- ① 仕掛品の管理状態を改善し、滞留時間を短くする。
- ② 職場毎に治工具の集中管理体制を採る。

(e) 工程管理

- ① 日程管理表により日々工程の管理をし、常に全体の状況が把握できる様にする。

- ② 日程の遅れを生じた場合、早く遅れを取り戻す処置を取れる様にする。
- ③ 日程管理の精度を向上し、加工待ちの滞留時間を短縮する様にする。

(f) 品質管理

- ① 品質管理は、発注者の要求する製品の品質を最も経済的に作り上げる体系を整えること、即ち、品質の維持・向上、生産の合理化、及び原価の低減を実現する活動である。
- ② 金型製造の規格化・標準化の基礎の上に、作業者の技能の向上、設計・加工技術の研究と、工作機械の精度管理を進めつつ、品質管理活動を定着させる。
- ③ 品質管理活動の要点である、計画－実施－確認－処置の管理のサイクルを確実に実行する。進め方は、工場長自ら指揮を執り、工場幹部のリードによる全員参加のQCサークルの活動により進めるのが良い。
- ④ 工場全員の品質に対する意識を高める。品質管理の原則である、“不良品は後工程に送らない”、“品質は自工程で作り込む”の2点を徹底する。

(g) 製造設備管理

- ① 重点設備に関し予防保全体制を採り、品質・生産の問題発生を未然に防止する体制を作り上げる。
- ② 定期的な設備の点検基準を定め、チェック・シートにより点検を実施する。
- ③ 設備管理の実施部門と生産現場が一体となった設備管理実施体制を作る。
- ④ 国家で定められた点検基準を見直し、工場の実状に合った設備管理基準を設定し、実施する。機械設備の劣化・故障の記録を取り、実態を把握しておく。

(h) 教育・訓練

- ① 高精度・高品質の金型生産に適性ある技術者・技能者を選抜し、重点的に育成する。
- ② 工場内の体制を整え、専門家による指導・教育を受ける。

4. 上海プラスチック製品金型工場

4.1 工場の概要

所在地 : 上海市定西路 759号

主管部門 : 中央部 軽工業部
省市區 上海市第二輕工業局

(1) 工場配置

(a) 工場の規模

当工場は、市内定西路の工場と嘉定県桃浦地区の材料倉庫に分れている。
工場は、民家や他工場と隣接している。

	工 場	材 料 倉 庫
敷地面積	4,265 m^2	2,400 m^2
建物床面積	2,219 m^2	
延床面積	6,718 m^2	

(b) 資産状況

当工場の資産状況は次の通りである。

(単位：万元)

	1984年	1985年	1986年	1987年
固定資産原価	373.5	563.1	609.9	760.5
固定資産純化(*1)	215.1	387.5	413.5	547.2
製品在庫資産	4.1	9.3	34.1	38.7
流動資産(*2)	105.5	148.7	156.1	206.6
総資産(*1 + *2)	320.6	545.5	509.9	753.8

(c) 償 却

償却は定額法で、次の通りである。

- ① 建 物 : 40年償却 1年当り 資産原価の1/40を償却
② 設 備 : 20年償却 1年当り 資産原価の1/20を償却

(2) 製品及び生産

当工場の生産品目は、次の通りである。

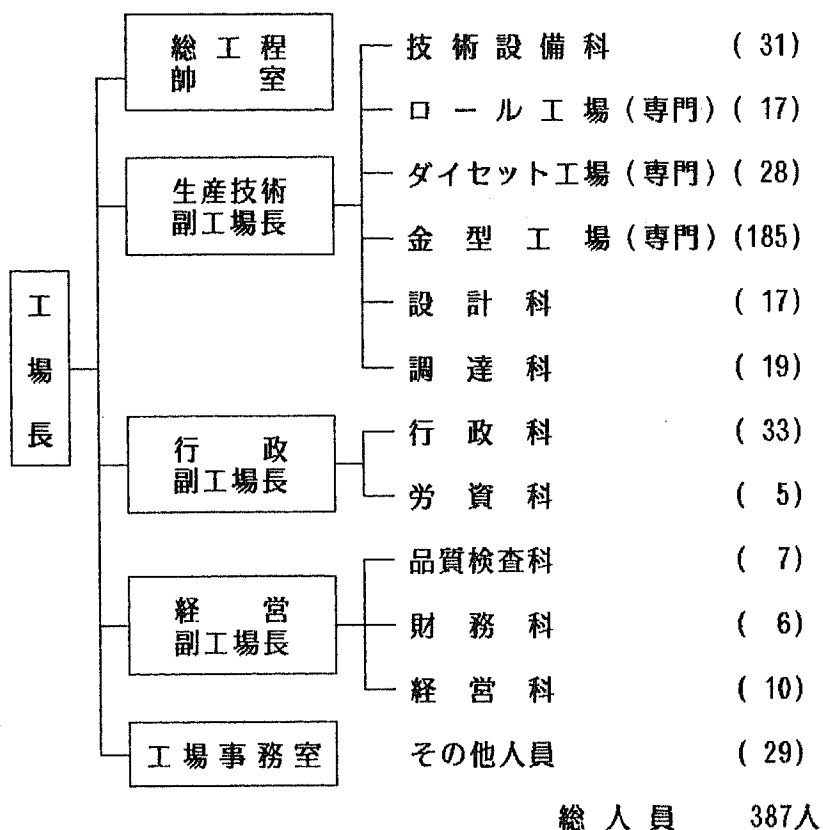
生産品目	(a) プラスチック成形金型 ・ 各種家庭用電気製品 ・ 各種日用品 ・ 車輛用部品 ・ 各種流通函 ・ 工業用部品及び建築用パイプ継手 (b) プラスチック金型用ダイセット及び標準部品 (c) ロール
生産形態	金型及びロールは受注生産、ダイセットは見込み生産
内製率	鍛造品・鋳造品は外注するが、その他は自社加工
納期	3～9ヶ月、受注負荷により異なる。
設備稼働率	受注の波が大きい。50%前後の時あり。

(3) 製造設備

当工場に所属する機械は約150台であるが、その殆どは汎用工作機械であり、新鋭金型加工専用機は10台にも満たない。汎用機の60%は10年以上使用の老朽機で、遊休機械が比較的多い。主な設備機械の種別台数及び使用年数は、次表に示す通りである。

機 種	使用年数					合 計
	5年以下	5～10年	10～15年	15～20年	20年以上	
ワイヤー・カット	1	1	2			4
形彫り放電加工	2	1				3
旋 盤	14	2	4	10	5	35
ラジアル・ボール盤	4		1		1	6
直立ボール盤	1	2	10			13
卓上ボール盤		7			4	11
治具中ぐり盤	NC 1	1			1	3
横中ぐり盤			1			1
平面研削盤	1	1	3		2	7
円筒研削盤		2	2	1	2	7
工具研削盤					1	1
歯切り盤					2	2
スロッター	1	1				2
平・形削盤		6	2		1	9
倣いフライス盤					3	3
立型フライス盤	5	2	8		7	22
NCフライス盤	1					1
横型フライス盤			2		2	4
プラノ・ミラー	1					1
ダイ・スポッター			2	1	2	5
成 形 機	3	1			1	5
合 計	35	27	37	12	34	145

(4) 組織及び人員



注：（ ）内数字は人数を示す。

勤務態様	1日 8時間労働制 放電加工及び一部のフライス加工、旋盤加工は 2交替制、熱処理班は夜勤であるが、仕上班、その他の機械加工は日勤である。
作業時間	日 勤 : 7:50~16:30 早 番 : 6:00~14:30 遅 番 : 14:30~23:00 夜 勤 : 19:00~ 7:00
休 日	毎週木曜日その他、国定祝祭日は、元旦（1日）、旧正月（3日）、メーデー（1日）、国慶節（2日）の計 7日である。

(5) 原材料及び部品の調達

鋼材	購入手続	年2回開かれる全国的な調達会で調達契約を結ぶ。
	納期	3～6ヶ月、殆どのは契約月度内に入荷する。
	発注先	上海市金属公司、武漢鋼鉄工場
	価格	1,500元/ト前後、鋼種により差はある。
	発注鋼種	#45、#40Cr、T10A、Cr.WM等
	随時調達	在庫で間に合わない時は、自由市場で随時調達する。 価格は割高であるが、随時調達が漸増している。
部品の調達	在庫品	領用倉庫に在庫している。
	在庫品補充 非在庫品調達	各職場からの要求書をまとめ、月に1回発注する。

(6) 販売・用途

販売先	販売先は約300社、上海市内77%、市外23%。 製品工場が大半であるが、成形工場からの発注が増加して来ている。業界内（軽工業局関連）が55%、業界外が45%である。	
ユーザーとの協議	受注・販売担当は経営科で、価格・納期の決定も経営科で行う。 当工場の様な大規模金型専門工場には、難しく製作期間の長い金型の引き合いが集中する。 ユーザーとの合意が難しいのは、納期と精度面に関してである。	
原価比率 (金型、ダイ セット、口 ール計)	原材料費	17%
	動力費	2.2%
	直接労務費	4.9%
	車間経費	13.2%
	廃品損失	0%
	外注加工費	3.3%
	企業管理費	14.2%
	工場原価	54.8%
	営業税	5.4%
	利潤	39.8%
	利潤に対して55%の所得税が課せられ、内部留保は45%となる。	

(7) 生産計画及び生産実績

生産計画	(a) 年間計画 : 工場の幹部は、年度末に概略の次年度生産計 (目標計画) 画を作成し、主管部門の公司・局に提出する。 主管部門の検討後に正式計画が指示される。				
	(b) 3ヶ月計画 (具体的計画)				
	(c) 1ヶ月計画 (実行計画)				
1984~87年		生産高(万元)		利 潤 (万元)	
工場全体の 生産実績値 ()内は 計画値	1984年	379.1 (310)		155.7 (168)	
	1985年	447.1 (320)		198.1 (168)	
	1986年	450.2 (398)		168.8 (168)	
	1987年	429 (400)		170.9 (168)	
1988年		生産高(万元)		利 潤 (万元)	
工場全体の 生産計画	上級指示	400		140	
	生産計画値	430		168	
射出成形用 金型及び ダイセット の生産実績 (1984~86年)		射出成形金型		ダイセット	
		型 数	価格(千元)	セット数	価 格(元)
	1984年	490	1,820	—	—
	1985年	419	2,291	1,100	730
1986年	307	2,410	945	675	

(8) 問題点

(a) 建物敷地

当工場は、市街化地域に所在する工場であるため高層化されている。従って大型工作機械は1階に、その他の工作機械は1~3階に分散配置され、仕上げ組み立て工場は3階となっている。各階間の加工品の移動は2基のエレベーターによるしかない上に、3棟の主建家間の連絡通路が長く、物流に基本的な問題が生じている。

(b) 製造設備

- ① 汎用機が中心である上、小型加工機が多く、中形以上の金型加工の能力が低い。また、老朽機や旧型機が多いため、デジタル表示装置が装着されておらず、精度及び加工能率の大きな障害となっている。
- ② 機械の配置が過密で、且つ加工順を考慮した配置になっていない。
- ③ 間接照明が暗い上、直接照明が少なく、作業能率及び安全上の問題がある。

(c) 組織及び人員

- ① 技術的検討の主管部門がはっきりしていない。生産技術副工場長・設計担当副总工程师・生産技術担当副总工程师・設計科長・模具車間主任等の関係者の随時合議制を採っているが、試作成形後に生じる技術的問題の検討・解決の結論を見い出すには適さない。
- ② 金型部品の中間検査・完成品検査、及び試作成形品の寸法検査の実施と判定の確実性と迅速性が乏しい。
- ③ 受注から納入迄の一貫した日程管理と進捗把握により、納期短縮を計る管理組織が弱い。

(d) 販 売

- ① 工場の稼働率を確保するための受注活動が弱く、受注量及び受注品種の波が大き過ぎる。高価な金型加工専用機の稼働率を向上させるための受注態勢を取らなければ、新鋭設備の導入は徒にコスト増を招く。
- ② 販売面から見て、納期短縮へのアプローチに的確性を欠く。

4.2 生産工程（含生産技術）

(1) 仕様決定

(a) 現状

- ① 仕様の決定は発注者からの製品図面で行う。図面が無くサンプル又はモデルによる場合は、自社で成形品図を作成する。
- ② 発注者がモルダラーの場合、エンド・ユーザーと特に打ち合せを行う事は無い。
- ③ 金型仕様は、金型製作仕様書に打ち合せ事項を記入し、発注・受注両担当者の署名済みのものを契約覚え書きとしている。
- ④ 各仕様は発注側よりの指定を原則とするが、発注側に経験が乏しく指定し得ないものは、受注側の技術判断により決定している。

(b) 問題点

- ① 金型仕様の決定打ち合せに設計科が出席していない。従って、設計者は、指示された仕様をそのまま金型設計に取り込む危険性がある。
- ② プラスチックの物性及び成形条件について、エンド・ユーザー、モルダラー、金型製作メーカー共に経験・知識の不足がある。その様な環境下での打ち合せ合意及び意思決定は特に難しい。金型の出来上り品質を大きく左右するのは、この段階での判断及び意思決定であり、打ち合せは技術陣の総力を挙げて行う様にすべきである。
- ③ 成形品及び成形上の重要箇所・事項を積極的に知る姿勢が弱いと感じる。不具合が生じた時の納期遅延や、経済的損失に対しての責任が、日本や欧米等の様に追及されない事も一因ではあるが、品質を安定・向上させる場合のネックとなる。

(2) 設 計

(a) 現 状

- ① 設計時間の査定（工数見積り）は副总工程师が行い、設計日程の管理は、設計科長が担当している。
- ② 部品図は購入品以外は全て図面化する事を原則としているが、設計に要する実績時間から見ると、大形金型の部品図を全て図面化しているとは思えない。
- ③ 画法は第一角法で、全図面墨入れをしている。
- ④ ガイド・ピン及びプッシュ、リターン・ピン、エジェクター・ピン等の金型用部品は標準化されている。
- ⑤ 図面に記入する加工精度は、部標準及び国家標準を適用している。

具体例を下記に示す。

1) 焼き入れ研削軸の研削代

直径18~30mm {	$l > 100$: 0.35~0.4 mm
	$l = 100 \sim 250$: 0.4 ~0.45mm

2) フライス加工精度

精度公差	成形品部分	孔部長さ	手仕上げ修正量	-0.10~0.20mm
		軸部長さ	"	+0.10~0.20mm
	非成形品部	GB164 ~166-59		

平行度公差	100mm以下	0.06mm
	100~160mm	0.08mm
	160~250mm	0.10mm

(b) 問題点

- ① 金型の品質上で改善を要求されている金型精度・金型寿命について、設計としての対応力（技術力）が低い。

規格標準の改定・標準化の促進・鋼種選定方法・基本構造（流動・強度・耐磨性、その他）のチェック能力も低い。

- ② 製図は、A1判用の図板と丁定規、三角定規により行なっている。中・大形用金型の作図には、A0判用の図板を用いるべきである。また、効率化のためにドラフターの積極的導入が必要である。

- ③ 墨入れの見直しが必要である。現在、全図面の墨入れを実施している。熟練したトレーサーのトレース作業は、早く正確であり、シャープ・ペンを使用したトレースより良いとの評価がされているが、未熟練者の場合は、作図に多くの時間を必要としている。また、図面変更時の消去処理が大変であり、トレースは廃止すべきと考える。

- ④ 金型の変更履歴は重要な資料であり、設計変更理由と日時が明確に記録されて保存されなければならないが、現状では不十分である。

(3) 鋼材手配

(a) 現 状

- ① 個別金型の材料手配は、金型構想図の検討・承認後にスタートしている。
- ② 鋼材の出庫は、車間事務室が出庫依頼の帳票を調達科に発行する。
- ③ 鋼材は、主としてオモ型用に#45、#40Cr、焼き入れ用としてT8・T8A等が使用されている。

(b) 問題点

- ① 在庫寸法以外のものは、その都度、在庫鋼塊の外注鍛造を行うか、自由市場に出向いて調達しているが、再鍛造の納期が長すぎる。（1～2ヶ月）

- ② 再鍛造をした後、調質をして所定の硬度にしなければならないが、大きなダイ・プレートの調質は外注であり、硬度にバラツキが生じている。

(4) 熱処理

(a) 現 状

- ① 工場内に 5基の電気炉と 1基の塩浴炉をもっており、小型のダイ・プレートや標準部品の熱処理を行なっている。
- ② 大型のダイ・プレートの調質は外注している。

(b) 問題点

- ① 窒化やイオン・プレーティングの熱処理設備が無いため、表面硬化による金型強靱化処理が出来ない。
- ② 真空焼き入れ炉が無いため、加工後不変形焼き入れが出来ない。

(5) 機械加工・仕上げ加工・組立調整

(a) 現 状

- ① 日程管理は金型車間事務室で行なっている。大日程計画（計画員の担当、車間主任が兼務）、工数見積り（定額員の担当）、工程作成（工芸員の担当）、工数山積み（調度員の担当）を行い、工程間の連絡は調度員が指示している。
- ② ミス発生の場合の判断及び処置は、車間事務室付技術者・副总工程师・車間主任等が、ケースに応じて判断・対処している。
- ③ 工具・測定器は、作業員が借り出すものと、支給を受けるものに分れる。
- ④ 加工済みの部品は次工程に渡され、個人又は共通の部品棚に保管される。
- ⑤ NCフライスのプログラムは、1名（女性）の専任者が行なっている。

(b) 問題点

- ① 大日程に従った中日程・小日程の進捗は、各組まかせになり勝ちである。納期短縮のためには、日程の明確な把握と早いアクションが取れるシステム化が必要である。
- ② 加工工程は工芸員が作成しているが、必ずしも正しい工程とはならない。従って、加工者段階で工程順の変更が為される。加工段階で遵守される工程作成システムにしなければならない。
- ③ 設備上の問題で、機械加工中及び機械加工完了後の測定が困難である。デジタル表示装置付き加工機は、NC機（数台）のみである。測定定盤が、機械加工・仕上加工場に無く、測定器はハイト・ゲージ、ノギス、デプス・ゲージ、マイクロ・メーターに限られている。
- ④ 金型加工部門は、3棟の1～3階に分散しており、工程間の連携が難しい。複雑な金型ほど部品相互間の関連寸法精度が重要となるが、現状では関連部署間の連絡・打ち合わせが難しい。
- ⑤ 倣い加工用モデルの品質が著しく悪い。
- ⑥ 手仕上げ工程の工具や消耗品が少なく品質が悪いので、効率及び品質に大きく影響している。

(6) 金型検査・出荷

(a) 現 状

- ① 工場の承認検査は、工場検査員が、主要部品寸法精度・検査成績・表面粗度・組み立て状態の承認・検査を行い、金型検査基準に対しての不一致個所は直ちに修正指示を出す。
- ② 金型試験検査工が試験成形を実施し、工場検査員に提出する。工場検査員は品質等級を判定・記入し、署名の上、資料として保存される。

- ③ 発注者の検収は、原則として発注側の成形工場での立ち合い検査により行われる。不具合箇所は、出来る限り立ち合い先での修正を行うが、場合によっては金型を引き取り修正する。

(b) 問題点

- ① 部品検査の場合、測定器はノギス、マイクロ・メーター、ハイト・ゲージに限定されており、単純形状の寸法しか測定出来ない。
- ② 検査用定盤や検査治具が殆ど無く、測定値の信頼度が低い。
- ③ 工場検査員・品質検査科・車間検査員等の複数検査員間の調整が難しいのではないかと思われる。
- ④ 成形品の測定をして良否の判定をするには、成形条件の適否が前提になる。寸法不良の原因を見極めるのは、合議制では難しい。
- ⑤ 部品検査の記録は、正規の検査成績表用紙を作成して記入し、保存すべきである。寸法不良の原因を検討する際に、記録がなければ、金型が原因か、成形が原因かの判定が出来ない。

4.3 生産管理

(1) 設計管理

(a) 現 状

- ① 新技術の開発のために行なっている事は、重要な金型を設計する場合の討議・研究、金型に関する雑誌の購読、金型工場や博覧会の見学及び実務経験の中での勉強などである。
- ② 図面は、製番毎にプラスチック・フィルムに収め、スチール製の引出し式収納棚に保管している。図面の保存期間は一般は10年、重要なものは長期と決められている。

- ③ 設計日程は、生産管理事務室より指示があり、設計科長が指示している。設計班は 4人 1組で構成され、進捗・技術管理、及び指導は班長が担当している。

(b) 問題点

- ① 検査後の金型メンテナンスは使用者側が行っており、生産段階での成形性・金型寿命、及び補修に関する情報が入って来ない。従って、設計で改善すべき金型基本構造・部分構造・鋼種・熱処理の改善ポイントが中々把握できない。
- ② 諸外国の金型設計図や金型用部品等の資料が入手できない。また、入手できても、鋼材や部品が輸入されず、適用する事が無いので、真実の効果が判らない。

(2) 調達管理

(a) 現 状

- ① 材料部品及び設備機械のスペア部品、工具の調達は、調達科が担当している。
- ② 設備機械予備品は、上海工鉦配件供应站より調達しているが、外国製品は、上海对外贸易総公司又は在留外国商社より国内通貨で調達する。

(b) 問題点

部品及び工具の調達期間は比較的長い。金型製作期間が 4～ 6ヶ月の長期間である現状ではまだ良いが、納期短縮化の場合に障害になる。

(3) 在庫管理

(a) 現 状

- ① 鋼材部分品・工具・設備機械用予備品全ての在庫管理は、調達科が担当している。入出庫は、入出庫伝票により資材台帳に明記され、明確になっている。

る。棚卸しは年 2 回行なっている。

- ② 鋼材は、常備在庫を主として来たため、在庫量が漸増している。最近では、自由市場の流通事情が急速に改善されたので、自由市場でその都度調達する事を主とする方針である。

(b) 問題点

1987年末の鋼材在庫量は 677トで、単価15,000元とすれば、在庫額は100万円を越え、生産額・流動資金規模を考えるとかなりの高額である。

(4) 工程管理

(a) 現状

- ① 機械稼働率は、1日当りの平均稼働時間÷15時間×機械総台数で算出されている。年間機械稼働率は、43.8%（1986年）、35.8%（1987年）である。
- ② 進捗管理は車間主任が担当している。進捗度により日程計画を変更する必要があるので、車間主任は月 3回（10日に 1回）の調整会議を招集する。
- ③ 日常の個別金型の進捗度は、調度員よりの報告・組長よりの遅延報告・技術員の巡回による確認等によっている。
- ④ 加工標準時間は、過去の実績データ・作業者の能力（経験年数・技能）と機械能力により決めている。
- ④ 納期遅れは、加工遅れ・不良による再製作・優先順位の変更等によって発生している。金型製作が完了しても成形検収に合格せず、手直しを繰り返すものは大幅遅延となり、最悪の場合はキャンセルとなる。

(b) 問題点

- ① ボール盤類を除いた工作機の台数は約 100台であるが、機械加工作業員数は90名弱であり、1日 8時間のフル稼働としても、機械稼働率は48%である。従って、現状の稼働率43.8%（1986年）は91%に相当するが、調査期間中が

受注の谷間に当たった様子で、半数程度の機械しか稼動しておらず、実際の稼働率は43.8%を下回っている。

- ② 各職場間の機械稼働にバランスが取られていないため、生産性・納期に大きく影響している。

(5) 品質管理

(a) 現状

- ① 品質管理は、品質検査科が担当し、品質管理標準と廃棄品申請制度に基づいて行なっている。
- ② QC活動は、2年前に上海第二軽工業局の差成班により班長教育を実施した後に制度化した。現在は、ダイセット部門でQC手法を用いた品質管理を行なっている。

(b) 問題点

- ① 現状は、単に検査の一部を担当しているに過ぎず、品質管理体制が不十分である。
- ② 部品及び完成品の検査基準はあるが、検査記録の書式化がされていないものが多く、記録に残らないものが多くある。
- ③ 検査基準を遵守するための測定設備が整っていない。

(6) 製造・検査設備管理

(a) 現状

- ① 設備管理は設備技術科が担当している。
- ② 設備の保全については国家規則に基づき整備点検を行なっている。

- ③ 機械の大修理（オーバーホール）は設備技術科員が担当するが、高齢技能者の退職により能力が低下した。社内修理が量・質的に不可能な場合は、専門業者に外注する。大修理の外注コストは、更新の場合の50%を超える事が多い。

(b) 問題点

- ① 機械修理組は13名であるが、定年退職者が相次ぎ、技能低下が著しく、整備点検及び修繕業務を完全には行えなくなった。
- ② 外注、オーバーホールの費用が高いため、長期間使用はせず、更新する方が経済的である。
- ③ 整備・修理結果を数値化した記録は実施されていない。

(7) 教育・訓練

現 状

従業員の知識レベルの向上目標を立て、工場内及び専門学校への通学により教育を行なっている。

4.4 中国側の近代化構想

(1) 対象製品

家庭用電気製品・車両部品、その他の大形（成形機の射出量 2,000g 以上）及び中形（成形機の射出量 500～ 2,000g）の射出成形金型を対象とする。

(2) 近代化目標

今後 5年間で、先進国の1980年初期の技術水準の大・中形金型の専門工場に到達させる。

(a) 目標値

内 容		現 状	第 一 次 目 標 (5年後)	第 二 次 目 標
生産高	金 型	312万元/年	520万元/年	
	そ の 他	238万元/年	360万元/年	
	合 計	450万元/年	880万元/年	
生 産 数 量	大形金型	9型/年		70型/年
	中形金型	70型/年		180型/年
	ダイセット	1,100組/年		3,000組/年
利 潤		168万元/年	260万元/年	
1 人 当 り 生 産 高		10,000元/年	14,000~20,000元/年	
金 型 製 造 期 間		6~ 8ヶ月	3~ 4ヶ月	
キ ャ ビ ティ 面 粗 さ		8~ 9級	10級以上	
金 型 寿 命		5~10万回	10~30万回	
輸 出			50万米ドル/年	

(b) 設備更新目標

輸入設備及び中国製設備により、金型加工用精密工作機械の比率を現在の数%から20%にすると共に、測定設備・専用工具も輸入する。付帯する建物の増改築及び設備工事を行う。

(c) 技術力の向上目標

外国の優れた技術を導入すると共に、上海金型技術研究所との共同研究等により、CAD/CAM 特殊加工、プロセス技術の向上を計る。

外国から導入を希望するものは、大・中形金型の設計・製造技術で、次のものを含む。

① 設計技術

1) 流動分布及び冷却分布の計算技術

2) ホット・ランナー金型の設計・製造技術

② 製造技術

- 1) キャビティの強靱化処理及び修復溶接技術
- 2) キャビティ表面の腐食絞様加工技術

(d) 予算

工場で想定している予算は次の通りである。

所要資金			所要資金中の外貨分	
設備機械	輸入	1,400万元	輸入設備	1,400万元
	国産	300万元		=約 350万米ドル
	合計	1,700万元	350万	米ドル — 国家調達 200万米ドル の内訳 — 主管部門調達 150万米ドル
建物・外	土建費	500万元		
	その他	300万元		
	合計	800万元		

4.5 工場近代化計画

(1) 近代化計画の内容

上海プラスチック製品金型工場の工場診断を実施し、その結果に基づいて、既存設備の活用と輸入設備の導入及び生産管理・製造技術に関する近代化計画を提案する。

(a) 近代化計画の大綱

① 生産工程（生産技術）に関する近代化計画

1) 金型の専門工場化

当工場を大・中形射出成形金型の専門工場とする。

2) 設計技術の向上

設計部門のレベルアップをするために、外国技術の導入と研究開発を行う。

3) 製造技術の向上

新鋭の金型加工専用機械を中心とした設備導入を行う。これらの設備導入により利潤を上げる様にするには、高品質・高付加価値金型受注への移行が必要である。設備導入と共に外国技術の導入（技術者招聘・派遣研修）を行う。

② 生産管理に関する近代化計画

1) 管理の改善と強化

工場全体が目標に対し、計画－実施－確認－処理の管理サイクルを実施して行く体制を作り上げる。

2) 受注活動の強化

新鋭機械設備に大量の資金を投入するので、高付加価値の大形金型の受注量の確保と、加工工程の平準化を計る。エンド・ユーザーやモールドーの見解を、十分に把握する事が必要である。

(b) 生産工程（生産技術）の近代化計画

① 設計技術の向上

1) 金型仕様は、多角的に広範囲の検討を必要とするので、エンド・ユーザー、モールドーを交えての仕様打ち合せに、設計部門が参画する事を原則とする。設計部門は、要求仕様を基に金型構想図を作成し、確認・合意・承認を取る。

2) 金型製作仕様書の様式を作成する。

3) 設計部門の業務と処理方法を見直す。設計部門の主業務を次の通りとし、体制を強化する。

- i) 標準化の推進
- ii) 金型製作仕様の検討
- iii) 金型構想図の作成・検討
- iv) 金型製作図の発行（組立図・部品図）
- v) 金型品質の改善（金型使用時の事故再発防止・長寿命化）
- vi) 加工途上のトラブルの判定・対策（救済措置）
- vii) 成形品トラブルの対処（スレ・バリ・寸法不良等の原因把握と対策）

設計部門は単に金型製作図を発行する機関ではなく、上記業務を通じて自工場の金型品質水準を把握・評価し、改善行動の中心となる様にする。そのために工場内の業務処理方法の明確化と、改善資料の活用化を計る。

4) モルダーとの情報交換を充分にして製作した金型の使用結果を基に、設計上の経験的技術を習得・向上する様にする。一般の金型は、経験的判断を基にして設計し得るものが殆どで、コンピューター解析の応用技術以前の技術レベルの向上を優先させるべきである。

② 生産設備の更新と生産目標の見直し

1) 大形金型の加工能力の増強と全体の精度向上を目標として、新鋭の金型加工専用機械を導入する。大形金型の加工専用機の国産化は今だ出来ていないので、当面、輸入に依存し、表2.4.1の機械設備を輸入する。詳細な機器仕様は、資料編資料－Ⅲ（設備記号：A）を参照されたい。

表 2.4.1 輸入工作機械及び測定機器

No.	設備機器名	加工範囲	台数
1	N C 倣いフライス盤	1,500× 1,000× 800mm	1~2 台
2	"	1,200× 800× 700mm	1~2 台
3	"	1,000× 600× 560mm	1台
4	立型マシニング・センター	1,600× 2,000× 800mm	1台
5	横型マシニング・センター	2,000× 1,000× 1,000mm パレット・チェンジャー無し	1台
6	N C 深孔加工機	最大加工深さ 1,500mm 加工物最大重量 10ト	1台
6'	深孔研削機		1台
7	N C 形彫り放電加工機	加工タンク内寸法 (L × W × H) 770 × 485 × 320mm	1台
8	"	加工タンク内寸法 (L × W × H) 905 × 736 × 400mm	1台
9	平面研削盤	900 × 3,000mm (1,500 × 2,000mm を中国側希望)	1台
10	ダイ・スポットティング・プレス	加圧能力 100ト	1台
11	"	加圧能力 200ト	1台
12	三次元測定機	測定範囲 X 軸 1,000mm Y 軸 800mm Z 軸 600mm	1台
13	デジタル位置表示システム	スケール・ユニット 600mm	7台
14	"	" 1,000mm	3台
15	"	表示ユニット (2軸用)	10台